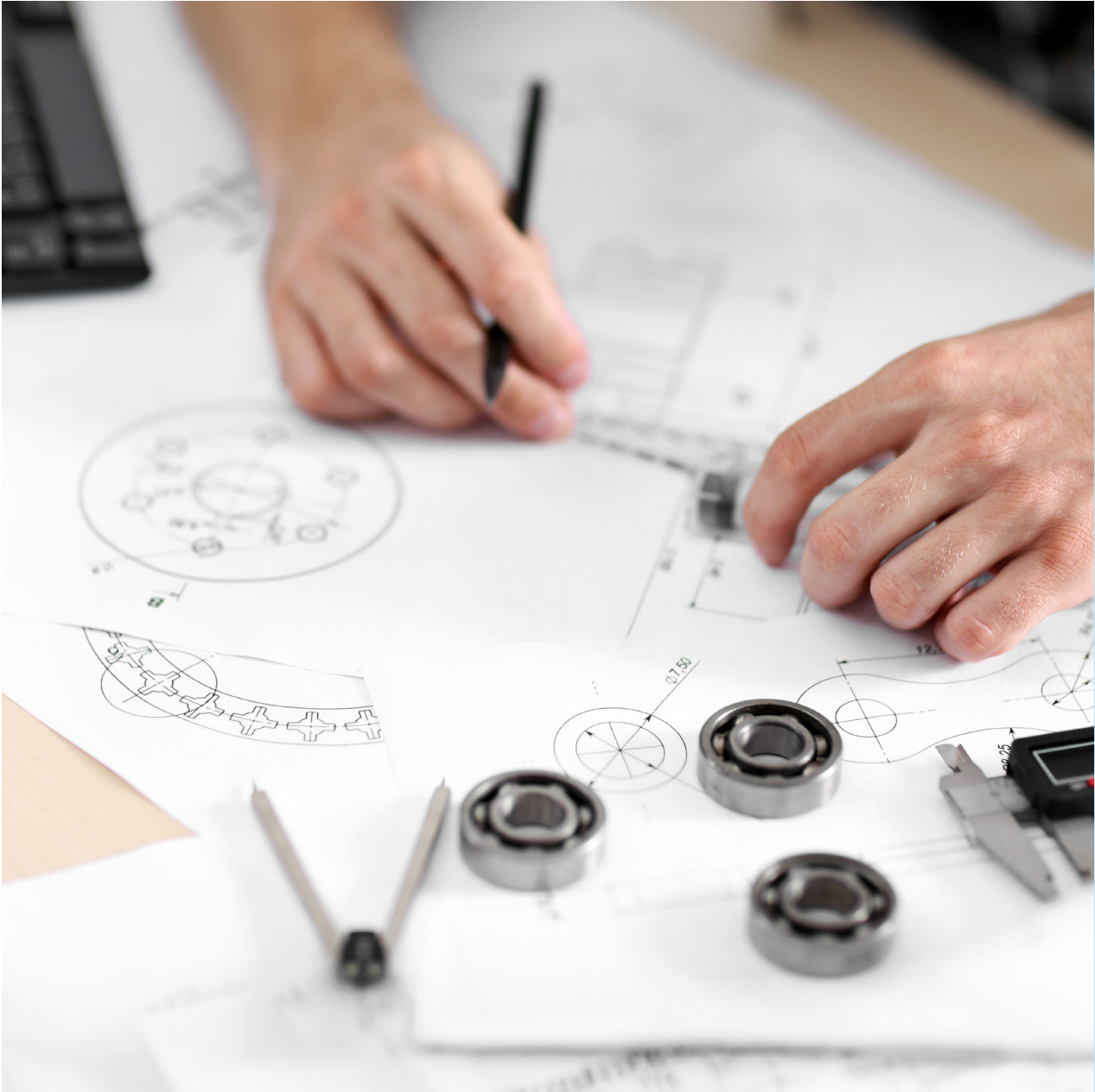




Parametrisk design i AutoCAD

Dimensional constraint

Cadskolen – tegner fremtiden

CADSKOLEN er en af Danmarks førende kursus- og konsulentvirksomheder inden for Autodesk software. Det betyder, at vi giver dig en forudsætning for at kunne arbejde hurtigere og mere præcist og kreativt i hverdagen.

Hos CADSKOLEN møder du et stærkt team af instruktører, der er eksperter inden for hvert deres felt. Vi efteruddanner løbende vores medarbejdere for at sikre, at de konstant er på forkant med den nyeste udvikling. Derfor har vi udviklet os til at blive et af landets dygtigste ATC-centre (Autodesk Authorized Training Center) og partner for adskillige CAD-brugere og virksomheder over hele landet.



Uddannelse efter dit hoved

Ikke to kunder arbejder ens. Derfor skal vores kurser også passe til netop dit behov. Jo mere målrettet forløbet er – jo bedre udbytte får du af indholdet. Vores uddannelsespalette består af en lang række kurser inden for CAD, konstruktion og visualisering

Vi underviser på alle niveauer i en lang række spændende Autodesk produkter som Revit, AutoCAD og Inventor.

Vi underviser både virksomheder og privatpersoner. Du kan få én-til-én-undervisning eller undervisning i hold. Du bestemmer. Kurserne kan enten holdes hos dig eller os. Vi kommer gerne ud i din virksomhed, hvor vi underviser dig ved egen computer eller ved vores medbragte computere, der har alle programmer installeret.

Følg os på LinkedIn

[LinkedIn.com/school/cadskolen/](https://www.linkedin.com/company/school/cadskolen/)



Bliv mere effektiv med

AutoCAD®

**2D Parametrisk Design
Dimensional Constraint – Del 2**

Bliv mere effektiv med AutoCAD– 2D Parametrisk Design, del 2 – Dimensional Constraint

1. udgave, juni 2026

Udviklet af Cadskolen A/S, Gammel Gugvej 17 A
9000 Aalborg. Tlf. 70 27 22 33, <https://cadskolen.dk>

Dette materiale er beskyttet af copyright og må kun
reproduceres efter forudgående skriftlig aftale.

Udgivet: juni 2026

Kommentarer og rettelser er velkomne på e-mail:
info@cadskolen.dk

AutoCAD® er registreret varemærke af Autodesk inc.

Tilmeld dig vores nyhedsmail:



Vi sender op til 2 nyhedsbreve ud om måneden - blandt andet
med tips og tricks til Revit, AutoCAD og Inventor samt
information om nye kurser og nye kursusdatoer.

Kapitel opbygning

Indledningsvis gives en introduktion til kapitel emner. Hvert kapitel indeholder emner i et relateret tema.

Emner - Hvert emne gennemgås individuelt og vil generelt inkludere:

- **Funktionsbeskrivelse** - En kort beskrivelse af funktionen og dens anvendelsesområde.
 - **Nøglebegreber** - Introducerer nye begreber og koncepter.
 - **Procedure** - Trin for trin ledet gennemgang af hvordan funktionen kan anvendes.
 - **Sådan gør du** - Trin for trin ledet gennemgang af hvordan funktionen anvendes. Her gives konkrete eksempler, som har karakter af mindre opgaver.

Øvelser - Gennemgår praktiske anvendelser med instruktør support.

Case - Industri-baserede problemer der kræver en uafhængig anvendelse af AutoCAD funktioner. Det kan være nødvendigt at anvende AutoCAD ´s online Hjælp til færdiggørelsen af disse øvelser.

Filer til procedurer og øvelser

En del procedurer og øvelser tager udgangspunkt i forberedte tegninger. Øvelsestegningerne kan downloades fra Cadskolens hjemmeside:

Placering af tegninger Online på Cadskolen:

Tegningerne kan findes i Zip-filen: **ACAD_PARAMETRI** der er placeret Online på følgende adresse:

<https://cadskolen.dk/5fh6x8/>

Placering af filer til ”sådan gør du” procedurer og øvelser:

De filer som er nødvendige til løsning af ”sådan gør du” ligger i flg. mappe: **Parametrisk Design**

DIMENSIONAL CONSTRAINT	5
Binding med Linear Dimensional Constraints	6
Tilgængelige bindingspunkter.....	8
Øvelse: Anvendelse af Linear Dimensional Constraints	8
Binding med Horisontal og Vertical Dimensional Constraints.....	14
Binding med Aligned Dimensional Constraints	15
Binding med Radial Dimensional Constraints.....	17
Binding med Diameter Dimensional Constraints	19
Binding med Angular Dimensional Constraints.....	21
Øvrige funktioner.....	23
Convert Dimensions til Dimensional Constraint	24
Former for Dimensional Constraints.....	25
Slette Constraints	26
Formatindstillinger – Constraint Settings	28
Parametriske sammenhænge	30
Ændring af Parameternavne.....	32
Parameters Manager	36
Oprettelse af brugerdefinerede Variabler	37
Kolonner	38
Sortering af Parametrene:	39
Parameter Grupper	39
Slet Parametre	39
Case: Styreled til donkraft	40
Case: Anvend Geometric og Dimensional Constraint til styring af dimensioner	41
Case: Optegning af konstruktion med parametriske sammenhæng	42
Case: Optegning af konstruktion med parametriske sammenhæng	43
Oversigts skema	45

DIMENSIONAL CONSTRAINT

Dimensional Dimension er også en Constraint. Her tilføjes en binding mellem dimensionerne og objekterne. Dimensional Constraints skal tilføjes manuelt. Det er ofte mest praktisk at tilføje en dimension manuelt, da det så er dig, der bestemmer, hvilke elementer, der skal have tilføjet parametriske dimensioner.

Fordelen ved at anvende Dimensional Constraint er, at du kan kontrollere dimensionerne på en konstruktion ved hjælp af Parameter værdier eller ved hjælp af matematiske formler der endda inkluderer værdier fra andre eller helt specifikke variabler og funktioner.

I matematiske formler kan du anvende alt fra simple matematiske funktioner som plus, minus, multiplikationer eller delinger adskilt af parenteser – Derudover kan du i formler anvende mere avancerede funktioner som Cosinus, Sinus, Kvadratrods værdier eller Logaritmiske funktioner (Se mere herom i AutoCAD's hjælp)

De Dimensionelle Constraints kan sjældent eller aldrig anvendes alene – Det er vigtigt at anvende de Geometriske bindinger til styring af konstruktionens geometri, hvorefter anvendelsen af Dimensional Constraint er et stærkt supplement til styring af konstruktionens dimensioner.

Oprettelse af de Dimensionelle Constraint adskiller sig ikke væsentlig fra oprettelsen af almindelige målsætninger – Den store forskel er i den intelligens de Parametriske egenskaber giver. Som udgangspunkt er Dimensional Constraints (Dynamic) usynlige på print, men det er dog muligt at få vist Dimensional Constraint som en del af tegningens målsætningsdokumentation (Annotational) ved print. (Mere om dette senere i kapitlet).

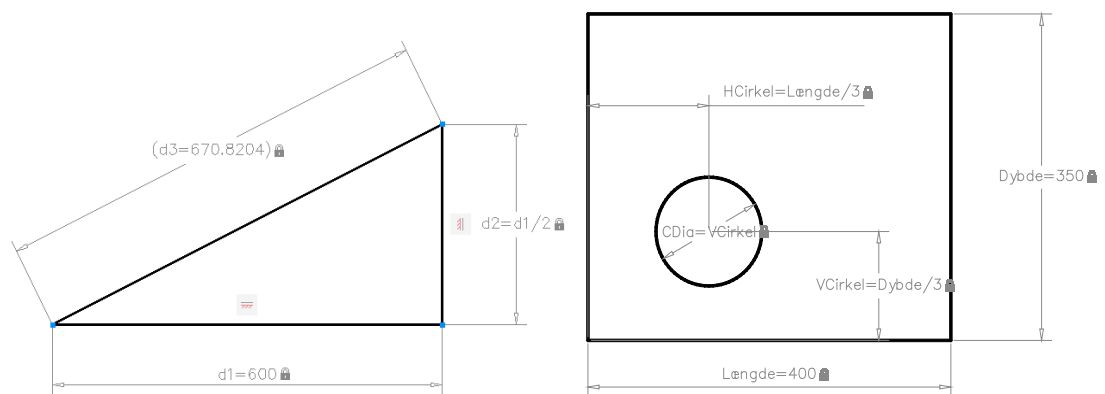


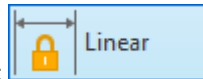
Fig. 1 – Eksempler på konstruktioner styret af Geometriske og Dimensionelle Constraints.

I de følgende afsnit vil du se en lang række eksempler på anvendelsen af Dimensional Constraints samt at du ligeledes vil stifte bekendtskab med både simpel og lidt mere avanceret opbygning af Parametriske tegninger/konstruktioner.

BINDING MED LINEAR DIMENSIONAL CONSTRAINTS

Linear: Med Linear Dimensional Constraint kan du oprette en horisontal, vertikal eller roteret målsætningsbinding. Bindingen baseres efterfølgende ud fra nulpunktet af de "måludførende" linjer (Extension Line Origin) samt placeringen af mållinjen.

Kald For at oprette en Linear Constraints skal du gøre følgende:

Procedure: Sådan aktiverer du Linear Dimensional Constraints

Ribbon: (Linear) fra Parametric > Panelet **Dimensional**.

Command: **dimconstraint** eller **dcon** (vælg alternativet **Linear**).

Procedure *Current settings: Constraint form = Dynamic*

Select associative dimension to convert or [Linear/Horizontal/Vertical/Aligned/ANGular/Radial/Diameter/orm] <Linear>:_Linear

1. Specify first constraint point or [Object] <Object>: *Flyt markøren hen i nærheden af det punkt du ønsker at anvende. Udpeg punktet når der fremkommer et lille rødt kryds.*

Det røde kryds indikerer det punkt der tages udgangspunkt i for den påførte målsætningsbinding. På linjer vil du kunne "fange" ende- og midtpunkter. (Det er ikke muligt at anvende object snap).

2. Specify second constraint point: *Flyt markøren hen i nærheden af det punkt du ønsker at anvende. Udpeg punktet når der fremkommer et lille rødt kryds.*

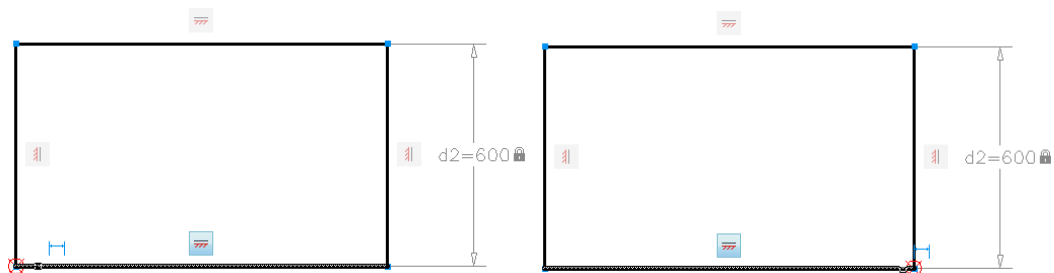


Fig. 2 – Eksempel på udpegning af de to målsætningsbindinger.

Når du har udpeget de to "måludførende" bindinger placeres mållinjen:

3. Specify dimension line location: *Udpeg en placering for mållinjen.*
4. Dimension text = 1000 - Viser i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten d1=1000 (på formelen **d1=afstand**)

Bibehold det viste mål (eks. **d1=1000**) eller indtast et nyt ønsket mål.

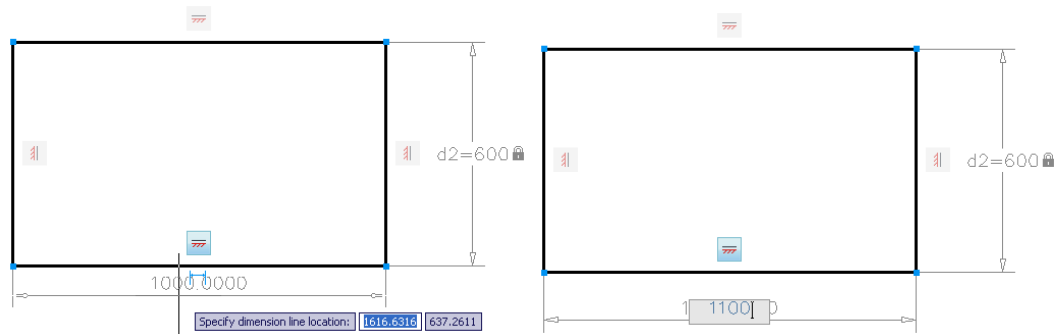


Fig. 3 – Placering af mållinjen samt indtastning af ønsket mål.

Object:

Object:

Påføres Linear Dimensional Constraint med alternativet Object – Vil det være muligt at udpege objekter i stedet for punkter. Den påførte målsætningsbinding vil efterfølgende bestemme/kontrollere den vertikale eller horisontale afstand mellem en linjes eller en cirkelbues to endepunkter. Du bestemmer selv om det skal være den vertikale eller horisontale binding ved udpegning af ”mållinjen”.

Aktiveres alternativet Object fås følgende prompt:

1. Specify first constraint point or [Object] <Object>: Vælg alternativet Object (o).
2. Select object: Udpeg det objekt du ønsker at påføre ”målsætningsbinding”.
3. Specify dimension line location: Udpeg en placering for mållinjen
4. Dimension text = XXXX - Viser i tegningsfladen som et ”åbent” felt med teksten $d1=XXXX$ (på formelen $d1=afstand$). Bibehold det viste mål (eks. $d1=1000$) eller indtast et nyt ønsket mål.

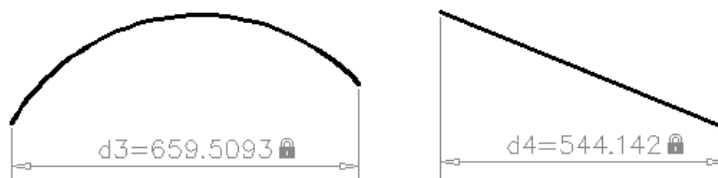


Fig. 4 – Linear Dimensional Constraints påført med alternativet Object.

TILGÆNGELIGE BINDINGSPUNKTER.

Dim. Points: I forbindelse med Dimensional Constraints, er det ikke muligt at anvende Object Snap til udpegning af punkter. De punkter det er muligt at arbejde med forholder sig til de enkelte objekter som vist i skemaet nedenfor.

Objekt type:	Tilgængelige bindingspunkter:
Line	Endpoints, Midpoints
Arc	Center, Endpoints, Midpoints
Spline	Endpoints
Circle, Ellipse	Center
Polylines	Endpoints, Midpoints på linje og bue segmenter, Center på bue segmenter
Blocks, Xref, Text, Mtext, Attribute, Tables	Indsættelsespunkt.

ØVELSE: ANVENDELSE AF LINEAR DIMENSIONAL CONSTRAINTS

Formål: På et tilfældig optegnet rektangel skal du rette linjernes geometri og dimension. Geometrien tilrettes i første omgang ved hjælp af geometriske bindinger – Herefter defineres en horisontal og vertikal dimensionsstyring ved hjælp af to Linear Dimensional Constraints.

Afslutningsvis afprøves konstruktionens parametriske "intelligens" ved ændring af værdien for det det horisontale mål.

Trin for trin

1. Opret en ny tegning med udgangspunkt i skabelonen **acadISO -Named Plot Styles.dwt**.
2. Tegn med "skæv" rektangel med Line som vist nedenfor. Sørg for at der ikke er nogen segmenter der er horisontale eller vertikale.

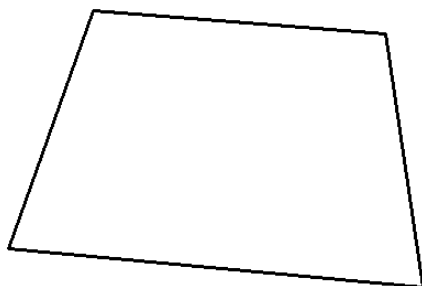
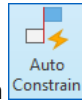


Fig. 5 – Figuren hvorpå der skal foretages ændringer.

Først anvendes funktionen Auto Constrain.

Auto Constrain:



3. Aktiver Auto Constrain fra Ribbon: Parametric > panelet **Geometric**. Udpeg de fire linjer efterfulgt af ENTER.

Hvert enkelt objekt/segment i konstruktionen får nu automatisk påført en række Constraints.

Horizontal:

4. Vælg Horizontal  fra Ribbon: Parametric > panelet **Geometric** og følg nedenstående.

Select an object or [2Points] <2Points>: Udpeg den nederste bundlinje i konstruktionen.

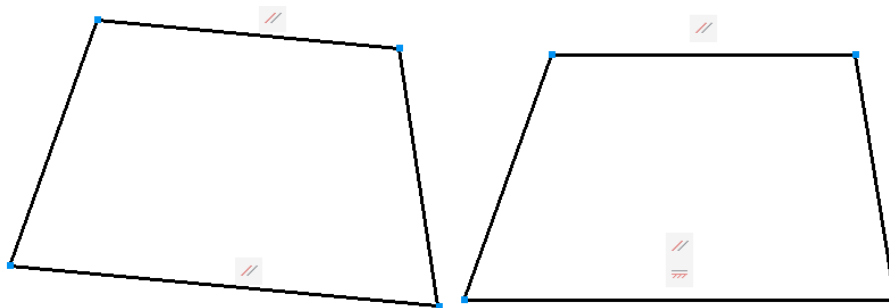


Fig. 6 – Konstruktionen efter påføring af Geometric Constraints.

Vertical:

Tilføj nu en Vertical Constraint.

5. Vælg Vertical  fra Ribbon: Parametric > panelet **Geometric** og følg nedenstående.

Select an object or [2Points] <2Points>: Udpeg den skrå linje til venstre.

Parallel:

Tilføj en Parallel Constraint til linjerne.

6. Vælg Parallel  fra Ribbon: Parametric > panelet **Geometric** og følg nedenstående.

Select first object: Udpeg den linje der skal bibeholde sit udgangspunkt. (I dette tilfælde den vertikale linje til venstre.

Select second object: Udpeg herefter den vertikale linje til højre.

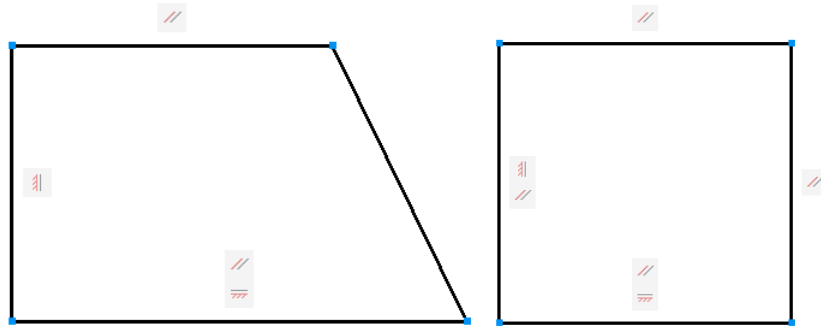
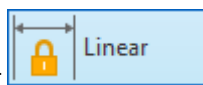


Fig. 7 – Resultat efter påføring af Vertical og Parallel Constrain.

Linear Dimensional:



7. Aktiver Linear fra Ribbon: Parametric > Panelet **Dimensional** eller fra kommandolinjen: **dcon** (vælg alternativet **Linear**).

Specify first constraint point or [Object] <Object>: Flyt markøren hen i nærheden af det nederste venstre hjørne på konstruktionen. Udpeg "hjørnet" når der fremkommer et lille rødt kryds.

Specify second constraint point: Flyt markøren hen i nærheden af det nederste højre hjørne på konstruktionen. Udpeg "hjørnet" når der fremkommer et lille rødt kryds.

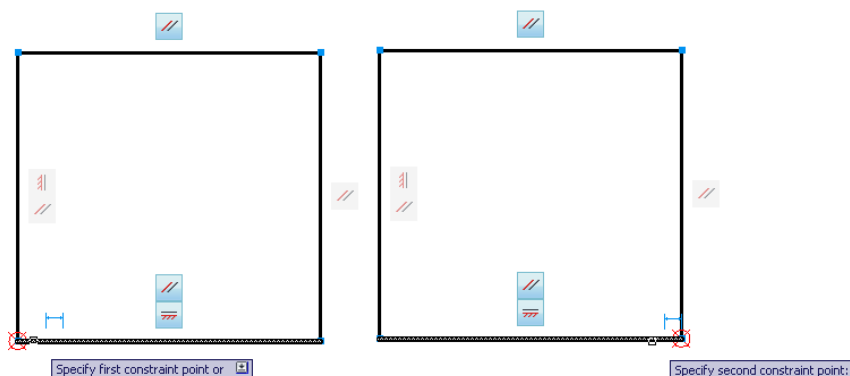


Fig. 8 – Udpegning af de to punkter der definerer den horisontale målsætningsbindinger.

Når du har udpeget de to "målførende" bindinger placeres mållinjen:

Specify dimension line location: Udpeg en placering for mållinjen.

Dimension text = XXXX - Viser i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten d1=XXXX (på formelen **d1=afstand**)

Indtast **1000** som ønsket værdi på konstruktionens bredde.

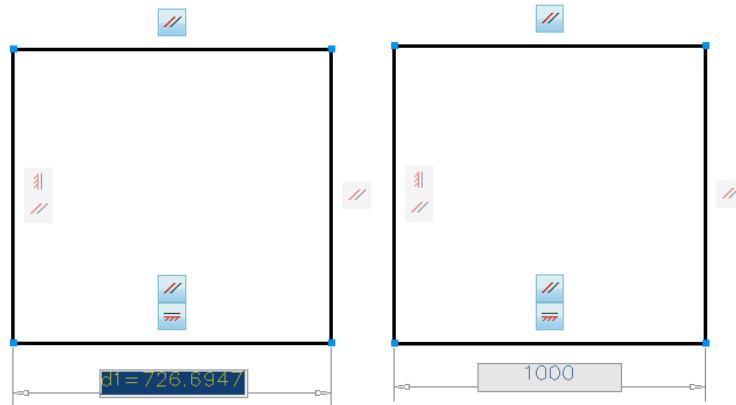
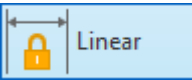


Fig. 9 – Definer af konstruktionens bredde.

8. Aktiver igen Linear  fra Ribbon: Parametric > Panelet **Dimensional**.

Specify first constraint point or [Object] <Object>: Flyt markøren hen i nærheden af det nederste højre hjørne på konstruktionen. Udpeg "hjørnet" når der fremkommer et lille rødt kryds.

Specify second constraint point: Flyt markøren hen i nærheden af det øverste højre hjørne på konstruktionen. Udpeg "hjørnet" når der fremkommer et lille rødt kryds.

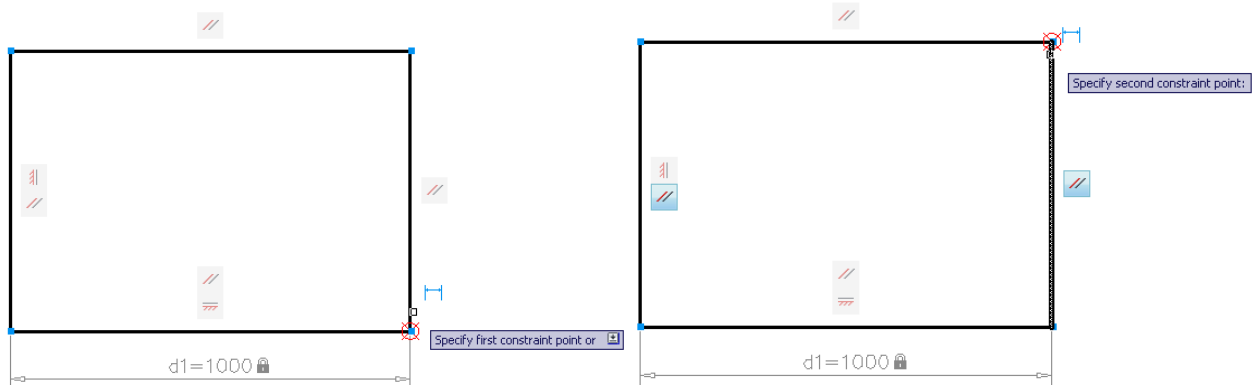


Fig. 10 – Udpegning af de to punkter der definerer den vertikale målsætningsbindinger.

Når du har udpeget de to "måldførende" bindinger placeres mållinjen.

Specify dimension line location: Udpeg en placering for mållinjen.

Dimension text = XXXX - Viser i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten d1=XXXX (på formlen **d1=afstand**)

Da det ønskes at dimensionen på konstruktionens dybde fremover altid skal være den halve værdi af konstruktionens bredde – kan dette defineres ved hjælp af en simpel formel.

9. Indtast **d1*0.5** som ønsket værdi på konstruktionens dybde efterfulgt af ENTER.

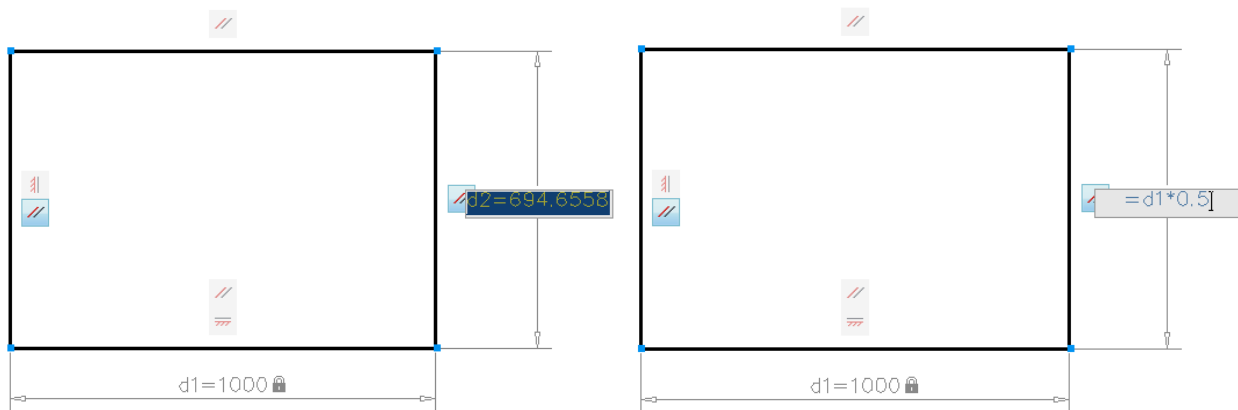


Fig. 11 – Definerings af konstruktionens dybde som værende den halve værdi af bredden.

Det optegnede rektangel vil nu fremover kunne defineres i bredden ved hjælp af **D1** – Den valgte dybde på rektangler vil efterfølgende tilpasse sig, således dybden altid er den halve værdi af bredden.

Ønsker du at konstruktionen skal fastlåses til dets placering – kan du efterfølgende påføre den geometriske binding Fix  til et punkt på rektangler.

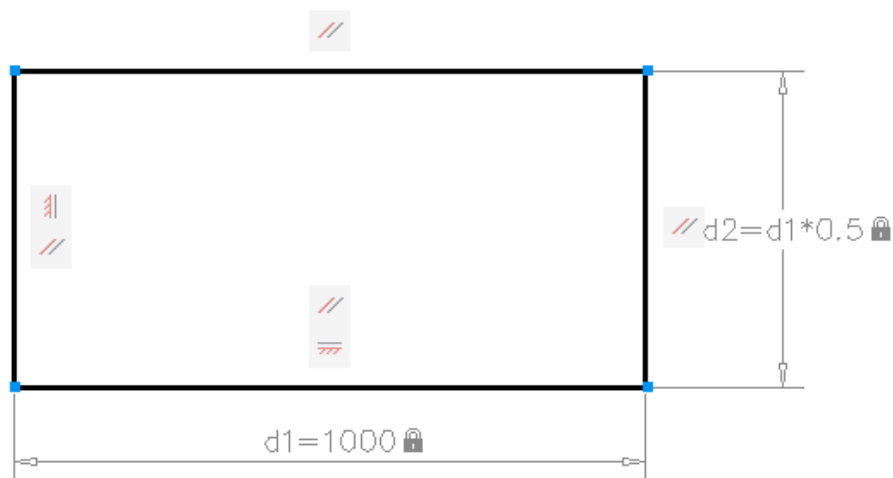


Fig. 12 – Konstruktionen vist med påførte geometriske og dimensionelle bindinger.

Lad os se på et par eksempler på den påførte parametri – egentlig også for at se om rektangler er defineret som ønsket.

Værdien for **d1** kan defineres gennem Properties paletten eller ved hjælp af dobbelt-klik på målet. Derudover kan værdierne tilpasses gennem en palette kaldet Parameters Manager (*Mere om denne senere i materialet*).

10. Prøv at dobbelt-klikke på den Horisontale målsætningsbinding – Indtast værdien **800** efterfulgt af ENTER.

Konstruktionen tilpasser sig nu til dimensionerne 800*400 (bredde*dybde).

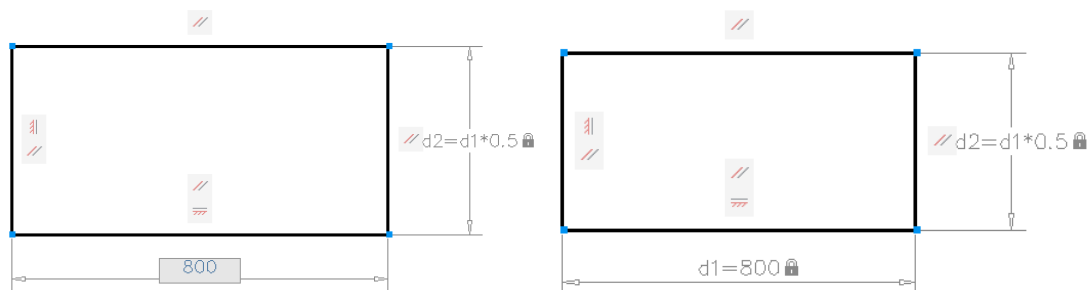


Fig. 13 – Resultat efter ændring af breddeparameteren fra 1000 til 800.

11. Prøv nu at markere den Horisontale målsætningsbinding – Åbn Properties paletten (CTRL+1). Indtast værdien 600 i feltet Expression efterfulgt af ENTER.

Konstruktionen tilpasser sig nu til dimensionerne 600*300 (bredde*dybde).

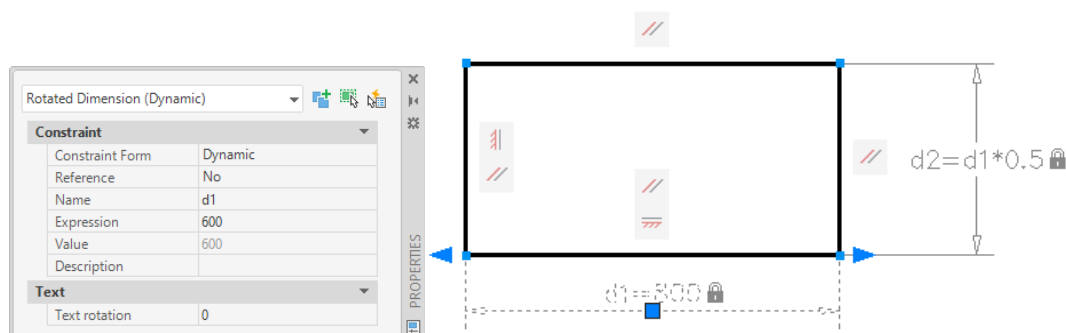


Fig. 14 – Ændring af konstruktionens dimensioner ved hjælp af Properties paletten.

12. Gem tegningen med navnet **Linear Dimensional**.

Slut på øvelsen.

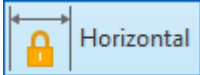
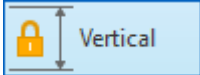
BINDING MED HORIZONTAL OG VERTICAL DIMENSIONAL CONSTRAINTS

Horizontal/

Vertical: Med Horizontal og Vertical Dimensional Constraint kan du oprette en horizontal eller en vertikal målsætningsbinding. Bindingen baseres efterfølgende på **X** eller **Y** afstanden mellem to punkter på objektet eller mellem to punkter placeret på forskellige objekter.

Kald For at oprette en Horizontal eller Vertical Constraints skal du gøre følgende:

Procedure: Sådan aktiverer du Horizontal eller Vertical Dimensional Constraints

Ribbon:  eller  fra Parametric > Panelet **Dimensional**.

Command: **dimconstraint** eller **dcon** (vælg alternativet **Horizontal** eller **Vertical**).

Procedure Current settings: Constraint form = Dynamic

1. Specify first constraint point or [Object] <Object>: Udpeg første bindingspunkt når der fremkommer et lille rødt kryds.
2. Specify second constraint point: Udpeg det andet bindingspunkt når der fremkommer et lille rødt kryds.

Når du har udpeget de to "måludførende" bindinger placeres mållinjen:

3. Specify dimension line location: Udpeg en placering for mållinjen.
4. Dimension text = 1000 - Viser i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten d1=1000 (på formelen **d1=afstand**)

Bibehold det viste mål (eks. **d1=1000**) eller indtast et nyt ønsket mål. Målet du indtaster, kan bestå af en ny indtastet værdi (indtastes blot som 1100) eller du kan anvende formler. En formel kan f.eks. være at bredden skal være den halve værdi af længden – Så værdien for bredden indtastes som **d2=d1*0.5**.

De enkelte parametre d1 og d2 kan også navngives længde og bredde. Mere om dette senere i materialet.

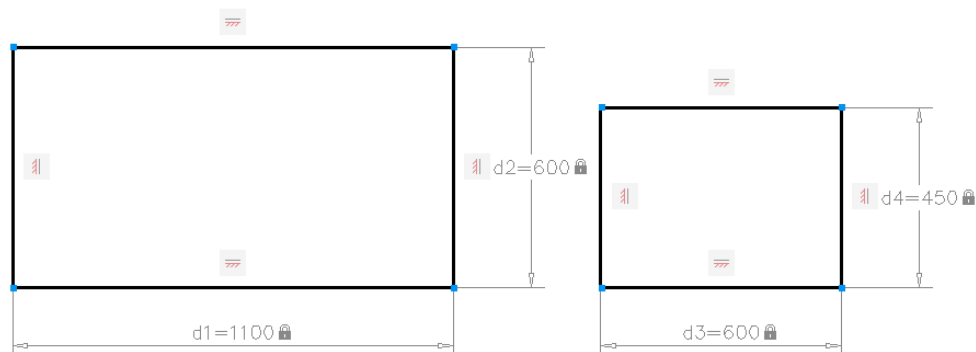


Fig. 15 – Eksempel på dimensionsstyring ved hjælp af Horizontal og Vertical Constraints.

BINDING MED ALIGNED DIMENSIONAL CONSTRAINTS

Aligned: Aligned fastlåser styringen af den direkte afstand mellem to punkter på et objekt eller mellem to punkter på forskellige objekter. Derudover kan Aligned anvendes til styring/binding af det parallelle mål mellem to linjer eller afstanden mellem et punkt og objekt.

Kald For at oprette en Aligned Dimensional Constraint skal du gøre følgende:

Procedure: Sådan aktiverer du Aligned Dimensional Constraints



Ribbon: (Aligned) fra Parametric > Panelet **Dimensional**.

Command: **dimconstraint** eller **dcon** (vælg alternativet **Aligned**).

Procedure

1. Specify first constraint point or [Object/Point & line/2Lines] <Object>: Udpeg bindingspunktet når der fremkommer et lille rødt kryds.
2. Specify second constraint point: Udpeg det andet bindingspunkt når der fremkommer et lille rødt kryds.

Når du har udpeget de to "måldførende" bindinger placeres mållinjen:

3. Specify dimension line location: Udpeg en placering for mållinjen.
4. Dimension text = XXXX - Viser i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten *d1=XXXX* (på formelen **d1=afstand**). Bibehold det viste mål (eks. **d1=1000**) eller indtast et nyt ønsket mål.

2Lines:

2Lines: Påføres Aligned Dimensional Constraint med alternativet 2Lines – Vil de to udpegede linjer blive lagt parallelt med hinanden. Den påførte målsætningsbinding vil efterfølgende bestemme/kontrollere afstanden mellem linjerne.

Aktiveres alternativet **2Lines** fås følgende prompt:

1. Select first line: Udpeg første linje. (Den først udpegede linje bibeholder sin oprindelige position).
2. Select second line to make parallel: Udpeg den anden linje. (Denne linje vil efterfølgende placere sig parallelt med den først udpegede linje).
3. Specify dimension line location: Udpeg en placering for mållinjen
4. Dimension text = XXXX - Viser i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten *d1=XXXX* (på formelen **d1=afstand**). Bibehold det viste mål (eks. **d1=1000**) eller indtast et nyt ønsket mål.

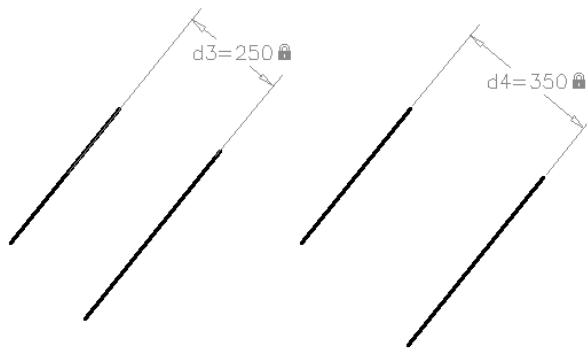


Fig. 16 – Eksempel på anvendelse af alternativet 2Lines.

Point & line:

Point & line: Påføres Aligned Dimensional Constraint med alternativet Point & line, er det muligt at styre afstanden mellem et velvalgt punkt og en udpeget linje.

Aktiveres alternativet Point & line fås følgende prompt:

1. Specify constraint point or [Line] <Line>: Udpeg første linje. (Den først udpegede linje bibeholder sin oprindelige position).
2. Select line: Udpeg den linje der skal udgøre andet Constraint punkt (bindingspunkt).
3. Specify dimension line location: Udpeg en placering for mållinjen
4. Dimension text = XXXX - Viser i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten $d1=XXXX$ (på formelen $d1=afstand$). Bibehold det viste mål (eks. $d1=1000$) eller indtast et nyt ønsket mål.



Fig. 17 – Eksempel på anvendelse af alternativet Point & line.

BINDING MED RADIAL DIMENSIONAL CONSTRAINTS

Radial: Radial fastlåser styringen af radius på cirkler eller cirkelbuer.

Kald For at oprette en Radial Dimensional Constraint skal du gøre følgende:

Procedure: Sådan aktiverer du Radial Dimensional Constraints

Åbn tegningen **Dim_Radial_Constraints.dwg** placeret i mappen Parametrisk Design.

Ribbon:  (Radius) fra Parametric > Panelet **Dimensional**.

Command: **dimconstraint** eller **dcon** (vælg alternativet **Radius**).

Procedure

1. Select arc or circle: *Udpeg den ønskede cirkel eller cirkelbue. (I dette tilfælde udpeges cirkelbuen nederst til højre).*

Dimension text = 60.00 - Når du har udpeget objektet, placeres mållinjen:

2. Specify dimension line location: *Udpeg en placering for mållinjen.*

Dimension teksten - Vises i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten *radx=XXXX* (på formelen **radx=aktuelle radius**). Bibehold det viste mål (eks. **rad1=60**) eller indtast et nyt ønsket mål.

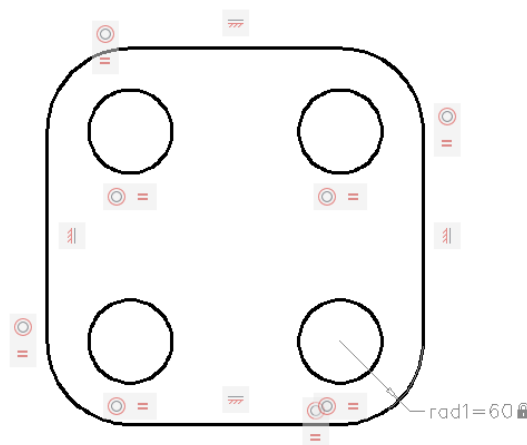


Fig. 18 – Placering af Radial Dimensional Constraint.

3. Aktiver igen Radius  fra Ribbon: Parametric > Panelet **Dimensional**.
4. Select arc or circle: *Udpeg den ønskede cirkel eller cirkelbue. (I dette tilfælde udpeges cirklen øverst til venstre).*

Dimension text = 30.00 - Når du har udpeget objektet, placeres mållinjen:

5. Specify dimension line location: *Udpeg en placering for mållinjen.*

Dimension teksten - Vises i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten $rad2=XXXX$ (på formelen **rad2=aktuelle radius**).

6. Indtast **rad1*0.5** som det ønskede mål.

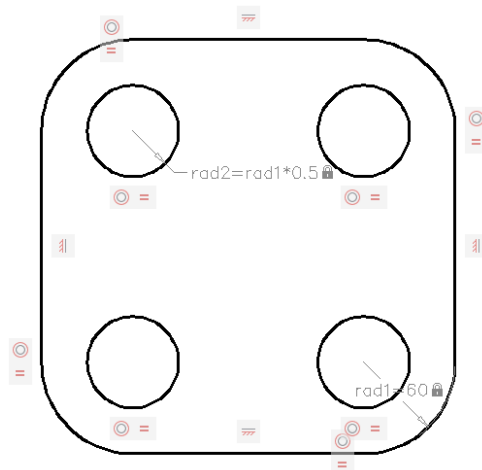


Fig. 19 – Eksempel på anvendelse af Radial Dimensional Constraints til styring af konstruktions radier.

Lad os se på et par eksempler på den påførte parametri.

Værdien for rad1 kan defineres gennem Properties paletten eller ved hjælp af dobbelt-klik på målet. Derudover kan værdierne tilpasses gennem paletten Parameters Manager som nævnt tidligere.

7. Prøv at dobbelt-klikke på den Radiale målsætningsbinding **rad1=60** – Indtast værdien **40** efterfulgt af ENTER.

Konstruktionen tilpasser sig nu til dimensionerne **rad1=40** og **rad2=20** ($40*0.5$).

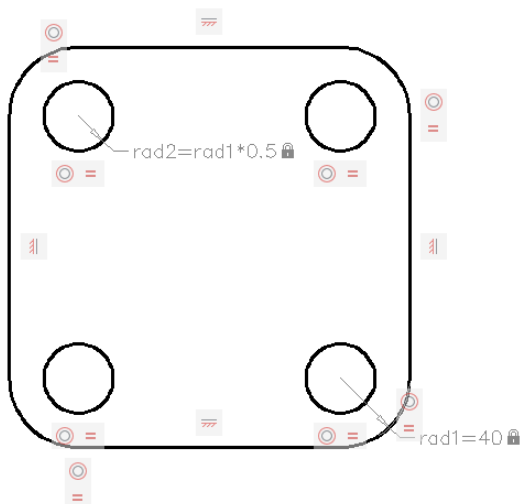


Fig. 20 – Resultat efter ændring af Radial Dimensional Constraints på den yderste cirkelbue.

BINDING MED DIAMETER DIMENSIONAL CONSTRAINTS

Diameter: Diameter fastlåser styringen af diameter på cirkler eller cirkelbuer.

Kald For at oprette en Diameter Dimensional Constraint skal du gøre følgende:

Procedure: Sådan aktiverer du Diameter Dimensional Constraints

Åbn tegningen **Dim_Diameter_Constraints.dwg** placeret i mappen Parametrisk Design.

Ribbon:  (*Diameter*) fra Parametric > Panelet **Dimensional**.

Command: **dimconstraint** eller **dcon** (vælg alternativet **Diameter**).

Procedure

1. Select arc or circle: *Udpeg den ønskede cirkel eller cirkelbue. (I dette tilfælde udpeges cirkelbuen nederst til højre).*

Dimension text = 120.00 - Når du har udpeget objektet, placeres mållinjen:

2. Specify dimension line location: *Udpeg en placering for mållinjen.*

Dimension teksten - Vises i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten *dia=XXXX* (på formelen **dia=aktuelle diameter**). Bibehold det viste mål (eks. **dia1=120**).

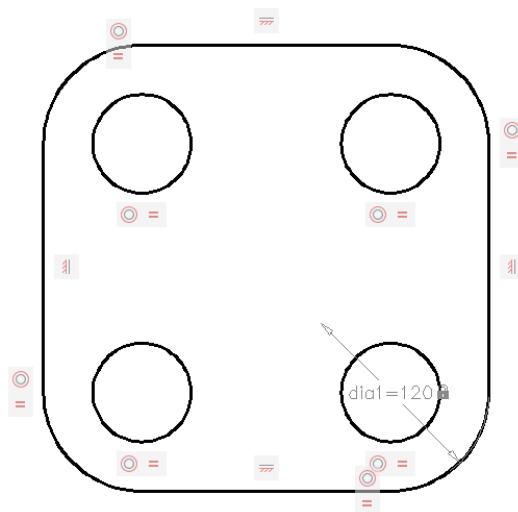


Fig. 21 – Placering af Diameter Dimensional Constraint.

3. Aktiver igen Diameter  fra Ribbon: Parametric > Panelet **Dimensional**.
4. Select arc or circle: *Udpeg den ønskede cirkel eller cirkelbue. (I dette tilfælde udpeges cirklen øverst til venstre).*

Dimension text = 60.00 - Når du har udpeget objektet, placeres mållinjen:

5. Specify dimension line location: *Udpeg en placering for mållinjen.*

Dimension teksten - Vises i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten *dia2=XXXX* (på formelen **dia2=aktuelle diameter**).

6. Indtast **dia1*0.25** som det ønskede mål.

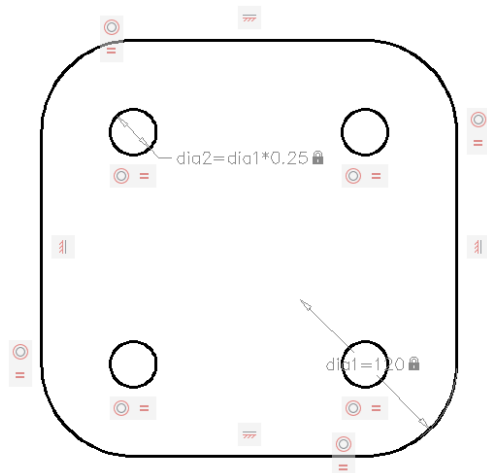


Fig. 22 – Eksempel på anvendelse af Diameter Dimensional Constraints til styring af konstruktionens diameter.

Lad os igen se på et par eksempler på den påførte parametrisering.

Værdien for **dia1** kan defineres gennem Properties paletten eller ved hjælp af dobbelt-klik på målet. Derudover kan værdierne tilpasses gennem paletten Parameters Manager som nævnt tidligere.

7. Prøv at dobbelt-klikke på bindingen/styringen **dia1=120** – Indtast værdien **75** efterfulgt af ENTER.

Konstruktionen tilpasser sig nu til dimensionerne **dia1=75** og **dia2=18.75** ($75 \cdot 0.25$).

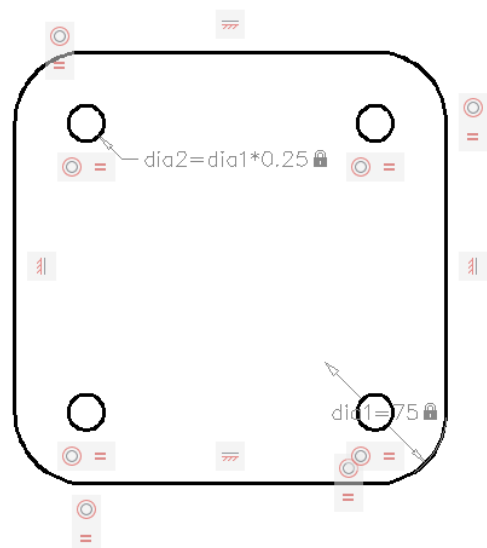


Fig. 23 – Resultat efter ændring af Diameter Dimensional Constraints på den yderste cirkelbue.

BINDING MED ANGULAR DIMENSIONAL CONSTRAINTS

Angular: Angular fastlåser styring af vinkler mellem linjer eller polylinje segmenter – Eller vinkelspændet på cirkelbuer eller bue segmenter i en polylinje. Derudover kan Angular anvendes til styring/binding af vinklen mellem tre punkter eventuelt placeret på forskellige objekter.

Kald For at oprette en Angular Dimensional Constraint skal du gøre følgende:

Procedure: Sådan aktiverer du Angular Dimensional Constraints

Åbn tegningen **Dim_Angular_Constraints.dwg** placeret i mappen Parametrisk Design.

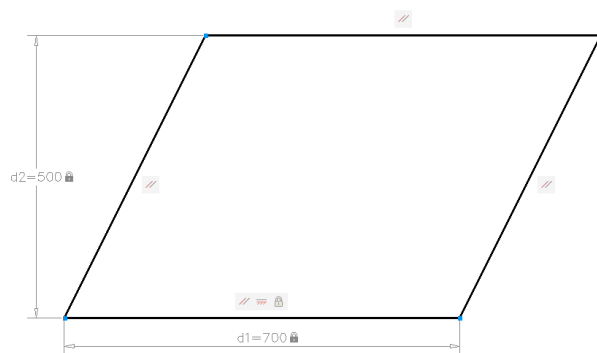


Fig. 24 – Konstruktion før placering af Angular Dimensional Constraint.

Ribbon:  (Angular) fra Parametric > Panelet **Dimensional**.

Command: **dimconstraint** eller **dcon** (vælg alternativet **Angular**).

Procedure

1. Select first line or arc or [3Point] <3Point>: Udpeg den første linje hvorimellem vinklen ønskes styret. (I dette tilfælde udpeges den skrå linje til venstre).
2. Select second line: Udpeg den anden linje hvorimellem vinklen ønskes styret. (I dette tilfælde udpeges den horisontale bundlinje).
3. Specify dimension line location: Udpeg en placering for mållinjen.

Dimension text = 63

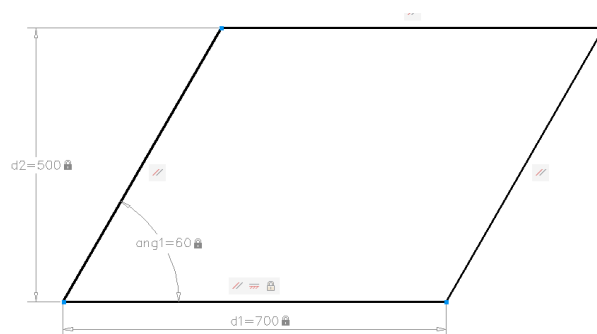


Fig. 25 – Placering af Angular Dimensional Constraint.

Dimension teksten - Vises i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten angx=XXXX (på formelen **angx=aktuelle vinkel**).

4. Indtast værdien **60** som den ønskede vinkel.

Lad os igen se på et par eksempler på den påførte parametrisering.

Værdien for **ang1** kan defineres gennem Properties paletten eller ved hjælp af dobbelt-klik på målet. Derudover kan værdierne tilpasses gennem paletten Parameters Manager som nævnt tidligere.

5. Prøv at dobbelt-klikke på bindingen/styringen **ang1=60** – Indtast værdien **45** efterfulgt af ENTER.

Konstruktionen tilpasser sig nu til den angivne vinkel **ang=45**, bredde og højde bibeholdes med dimensionerne 700*500.

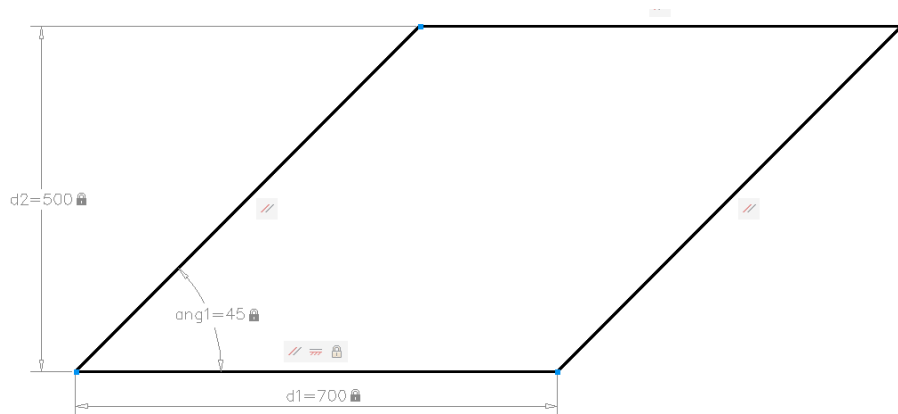


Fig. 26 – Resultat efter vinkel ændring med Angular Dimensional Constraints mellem de to linjer.

Prøv f.eks. på egen hånd at ændre værdierne for **d1**, **d2** og **ang1**.

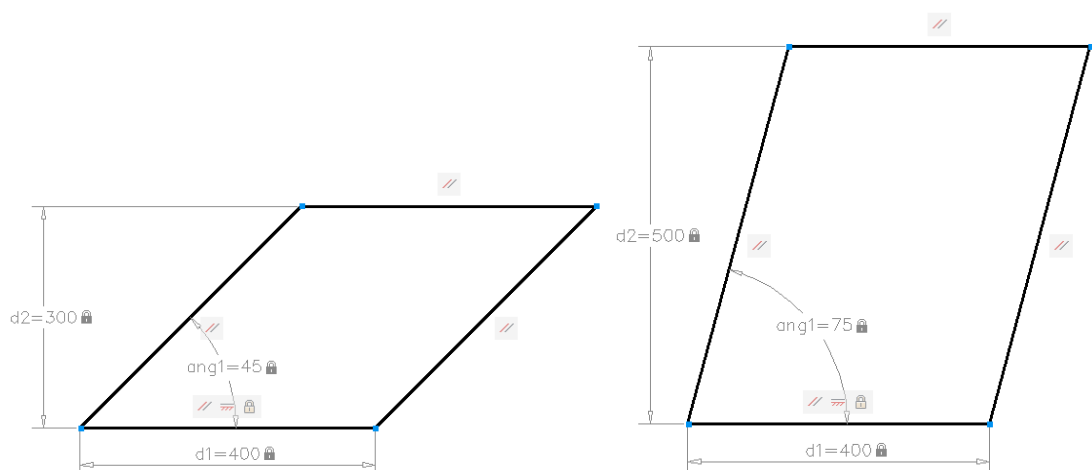


Fig. 27 – Eksempel på dimensionsændringer ved hjælp af d1, d2 og ang1.

ØVRIGE FUNKTIONER

Konvertering: Når du arbejder med Dimensionelle Constraints er der en række yderligere funktioner du kan anvende eller gøre nytte af. Du kan blandt andet anvende "almindelige" målsætninger for efterfølgende at konvertere disse til Dimensional Constraints – På denne måde vil du blandt andet hurtigt kunne gøre ældre tegninger uden "intelligens" til intelligente parametriske konstruktioner.

Former: Derudover kan der arbejdes med to former (*kaldet Form*) for Dimensionelle Constraints – Du kan vælge om den påførte målsætningsbinding skal være Dynamic eller Annotational. Når formen/typen er Dynamic, vil de påførte bindinger styre dimensionerne på konstruktionen, men de vil kun være synlige på skærmen og ikke på print.

Ønsker du at nogle eller alle Dimensional Constraints skal repræsentere eller vises som almindelige målsætninger kan formen/typen defineres som Annotational – Som udgangspunkt vil denne form stadig have indflydelse på konstruktionens dimensioner samt at de ligeledes vil blive printet på normal vis.

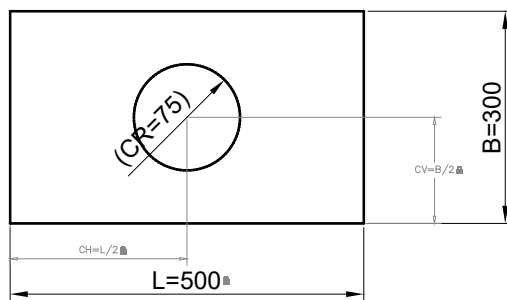


Fig. 28 – Eksempel på anvendelse af formen Annotational på Dimensionelle bindinger.

Over Constraint: Dimensionelle Constraints kan også gøres til reference mål – Reference mål kan navngives og anvendes i formeludtryk til styring af andre konstruktionsdele, men Reference mål har ingen indflydelse på konstruktionens binding. Referencemål kan oprettes manuelt ved at vælge Yes i Properties paletten i feltet Reference. Derudover vil du fra tid til anden opleve at du "Over-Binder" (*Over-Constraint*) din konstruktion. I princippet når du påfører konstruktionen unødvendige bindinger som vist med hypotenusen nedenfor.

Dimensional Constraints der fungerer som reference mål vises i tegningsfladen som "mål" omkranset af parenteser.

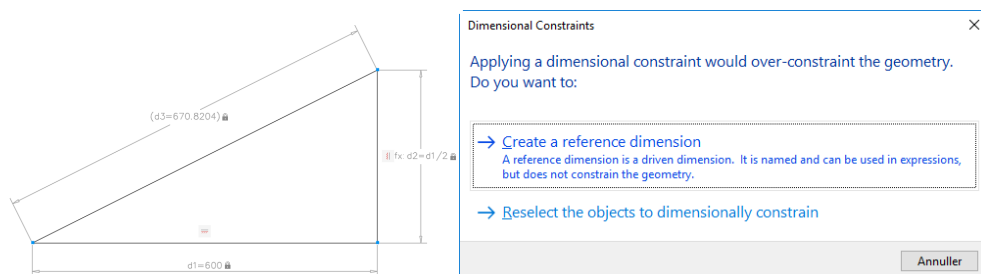


Fig. 29 – Eksempel på oprettelse af reference mål – når en konstruktion påføres overlappende bindinger.

Skjul/Vis/Slet: Sidst men ikke mindst er det også muligt at skjule/vise eller slette Dimensionelle bindinger.

CONVERT DIMENSIONS TIL DIMENSIONAL CONSTRAINT

Convert

Det er muligt at konvertere almindelige standard målsætninger til Dimensionel Constraints. Denne funktion er særdeles anvendelig hvis du ønsker at ændre eksisterende tegninger til intelligente parametriske tegninger. Hvis du vælger denne metode, er det ligeledes vigtigt at du med omhu påfører geometriske bindinger til din konstruktion, ellers vil du kunne opleve uventet styring af konstruktionen. (**NB!** Målsætninger påført med den nye Dimension funktion kan ikke konverteres til Dimensional Constraints).

Kald

For at konvertere almindelige målsætninger til Dimensional Constraint skal du gøre følgende:

Procedure: Sådan konvertere du almindelige målsætninger til Dimensional Constraints

Ribbon:  (Convert) fra Parametric > Panelet **Dimensional**.

Command: **Dimconstraint** eller **dcon**

Efter aktivering af kommandoen fremkommer følgende Prompt:

1. Select associative dimension to convert or [Linear/Horizontal/Vertical/Aligned/Angular/Radal/Diameter/Form] <Vertical>: *Udpeg den målsætning du vil konvertere.*

Den valgte målsætning bliver automatisk konverteret til en Dimensional Constraint med standardnavngivningen $dx=xxx$, $radx=xxx$, $diax=xxx$ eller $angx=xxx$ vist i et åbent tekstfelt.

Du kan kun udpege en målsætning ad gangen.

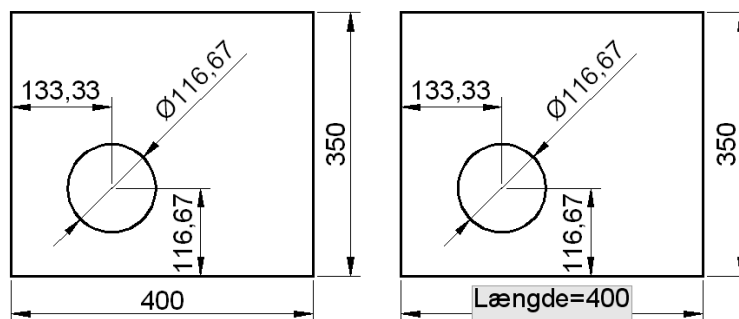


Fig. 30 – Eksempel på konvertering af almindelige målsætninger til Dimensional Constraints.

De ”regler/retningslinjer” der er gældende for Dimensional Constraints er også gældende for konverterede målsætninger.

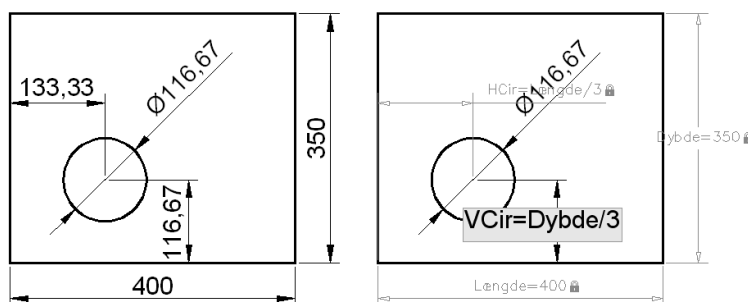


Fig. 31 – Eksempel på oprettelse af relationer mellem konverterede målsætninger.

Når du anvender Convert kan du opleve at enkelte målsætninger ikke lader sig konvertere. Dette er gældende for Ikke-Assosiative målsætninger - Det vil sige målsætninger der ikke er knyttet specifikt til objektet eller konstruktionen. I de tilfælde vil infoboksen *Dimensional Constraints – Non Associative Dimension* fremkomme.

For eksempel ville Dybde målet på 350 i ovenstående eksempel ikke kunne lade sig gøre, hvis der under oprettelse af den "almindelige" målsætning er udpeget endepunkterne på de to horisontale linjer. Det viste mål på de 350 mm vil således ikke være "knyttet" til dybden.

I de tilfælde er det derfor nødvendigt helt at slette målsætningen – Og efterfølgende påføre den ønskede Dimensionelle binding manuelt.

FORMER FOR DIMENSIONAL CONSTRAINTS

Former: De påførte Dimensional Constraints kan vises på to forskellige måder. Dimensional Constraints kan opsættes som Dynamic eller Annotational bindinger.

Dynamic: Når formen/typen er Dynamic, vil de påførte bindinger styre dimensionerne på konstruktionen, men de vil kun være synlige på skærmen og ikke på print. Formen Dynamic anvendes som standard når der oprettes nye Dimensional Constraints. De Dynamiske Constraints vil ikke ligne de almindelige målsætninger og bliver ikke påvirket af indstillinger for Dimension Styles.

Annotational: Ønsker du at nogle eller alle Dimensional Constraints skal "repræsentere" eller vises som almindelige målsætninger kan formen/typen defineres som Annotational – Som udgangspunkt vil denne form stadig have indflydelse på konstruktionens dimensioner samt at de ligeledes vil blive printet på normal vis. Annotational Constraints styres i størrelse og udseende af en valgt Dim Style, men kan derudover ikke sammenlignes med almindelige målsætninger (Der er stadig indbygget Parametri).

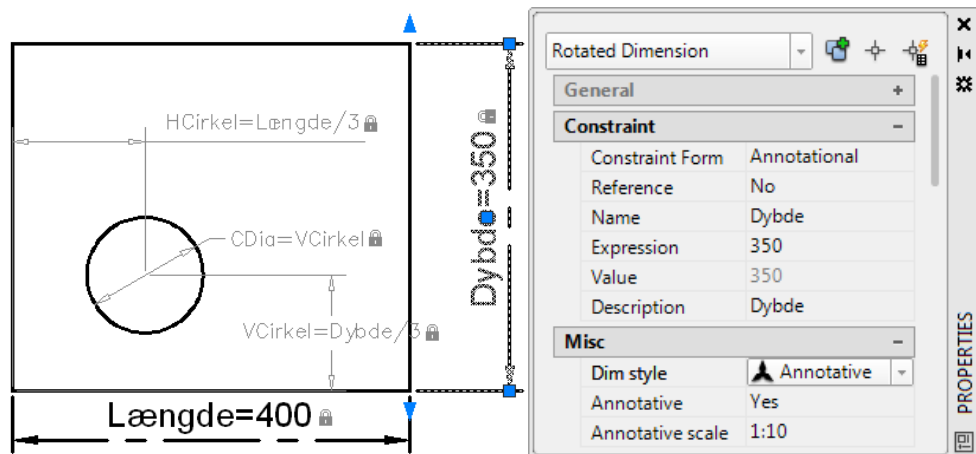


Fig. 32 – Eksempel på Længde og Dybde mål defineret som Annotational Constraints.

Du kan oprette Annotational Constraints gennem alternativet Form når kommandoen **dcon/dimconstraint** aktiveres.

Select associative dimension to convert or [Linear/.../Form] <ANGular>: Vælg f for Form.
Enter constraint form [Annotational/Dynamic] <Dynamic>: Indtast a for valg af Annotational.

Fortsæt herefter på normal vis med oprettelse af den Dimensionelle binding.

Er de påførte Constraints ikke fra starten defineret som Annotational kan dette ændres gennem Properties paletten – Heri kan du i feltet Constraint Form skifte mellem Dynamic og Annotational (Se ovenstående illustration).

Visning af Indhold:

Indhold:

Når der anvendes Annotational Constraints kan der med fordel arbejdes lidt med den måde indholdet vises – Gennem den enkelte Constraint eller gennem dialogboksen Constraint Settings (Se afsnit 2.3) kan det defineres at indholdet af de enkelte parametre skal vises med Navn og Udtryk (Name and Expression), med Navn (Name) eller kun som den målte Værdi (Value).

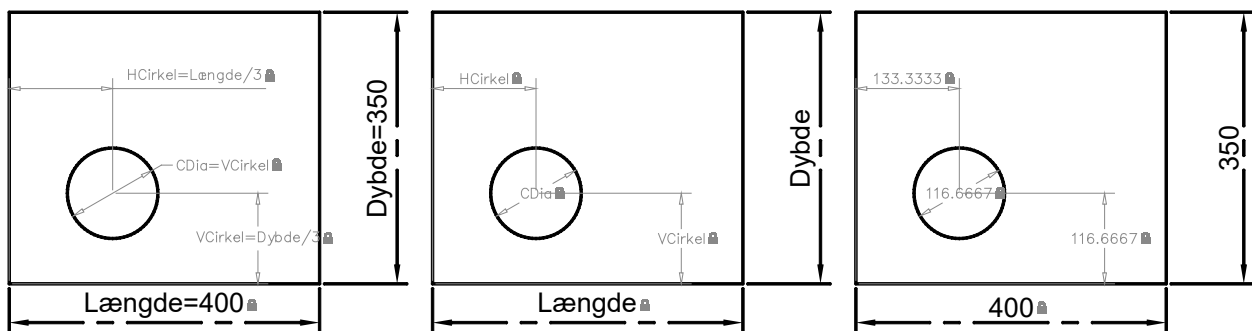


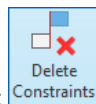
Fig. 33 – Eksempel på anvendelse af Annotational Constraint her vist med Name and Expression, Name og Value.

SLETTE CONSTRAINTS

Delete: Du kan til enhver tid slette de påførte bindinger. Hvis det er enkelte Geometriske eller Dimensionelle bindinger du ønsker at slette, skal du anvende *Delete* på tastaturet eller kommandoen *Erase*. Kommandoen *DelConstraint* sletter alle tilknyttede bindinger – det vil sige alle Geometriske og Dimensionelle bindinger der måtte være påført objektet.

Kald For at slette Geometriske og Dimensionelle Constraint skal du gøre følgende:

Procedure: Sådan sletter du Geometric og Dimensional Constraints



Ribbon: **Delete Constraints** (Delete Constraints) fra Parametric > Panelet **Manage**.

Command: **Delconstraint** eller **delcon**

Når kommandoen aktiveres, fremkommer følgende Prompt:

All constraints will be removed from selected objects...

Select objects: *Udpeg det eller de objekter hvor du ønsker at slette de tilføjede bindinger.*

Select objects: Tast ENTER for at afslutte.

1 constraint(s) removed

1 constraint(s) removed

NB!

Hvis den Dimensional Constraint der slettes relateres til af andre (f.eks. i formler) fremkommer nedenstående “advarsel/oplysning”. Heri oplyses, at det anvendte navn erstattes af den aktuelle numeriske værdi.

For eksempel kan du have en parameter kaldet **Længde** og hvor værdien af denne er sat til 400. Et andet sted i tegningen anvendes denne parameter måske som følgende: **Bredde=Længde/3**. Når parameteren Længde så slettes vil Bredde parameteren efterfølgende ændres til **Bredde=133.33**.

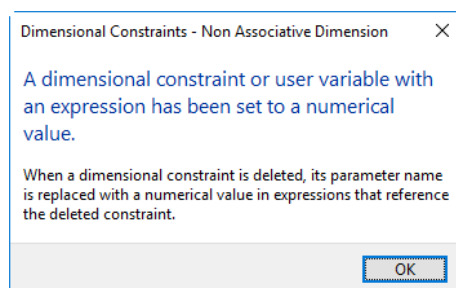


Fig. 34 – Advarsel/oplysning ved sletning af relationsbindinger.

FORMATINDSTILLINGER – CONSTRAINT SETTINGS

Settings: Gennem dialogboksen Constraint Settings kan du blandt andet definere hvordan de påførte Dimensionelle bindinger skal vises. Du kan her definere formatet af den tekst der vises på den påførte mållinje. Du kan vælge om både Navn og Udtryk vises (Standard), om det er Navnet på bindingen eller om det kun er værdien på den ”målte” afstand/dimension der skal vises.

Derudover kan du anvende Settings til at definere synligheden af bindingerne og om ”låse-ikonet” skal vises når typen/formen Annotational er valgt.

Kald For at definere indstillingerne for Dimensional Constraint skal du gøre følgende:

Procedure: Sådan aktiverer du dialogboksen Constraint Settings

Ribbon:  (Pilen) fra Parametric > Panelet

Dimensional.

Command: **ConstraintSettings** eller **Csettings**

I dialogboksen Constraint Settings har du følgende muligheder:

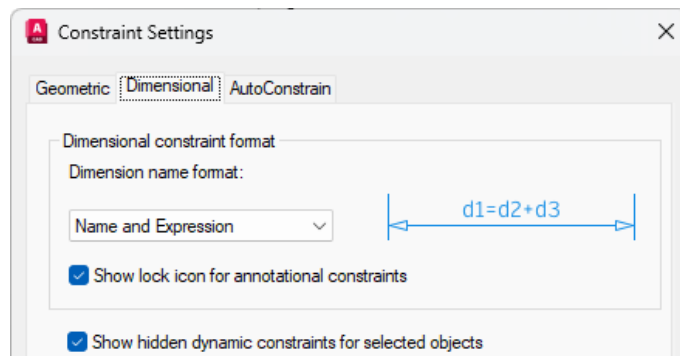


Fig. 35 – Dialogboksen Constraint Settings.

Området Dimensional constraint format. I listen *Dimension name format* kan du vælge mellem følgende:

Name and Expression: Når dette er valgt, vil både Navn og Udtryk (formel/værdi) blive vist på mållinjen

Name: Er valget Name vil det kun være navnet på de påførte målsætningsbindinger der vises.

Value: Er valget sat til Value vil det kun være værdien af den målte afstand eller dimension der vises.

Show hidden dynamic constraints for selected objects: Når denne funktion er markeret, vil eventuelle skjulte bindinger blive vist i tegningsfladen når et objekt med bindinger markeres.

Visning af Indhold:

Indhold:

Når der anvendes Constraints kan der som beskrevet ovenfor arbejdes lidt med den måde indholdet vises – Visningen kan styres for den enkelte Constraint eller som generel visning gennem dialogboksen Constraint Settings.

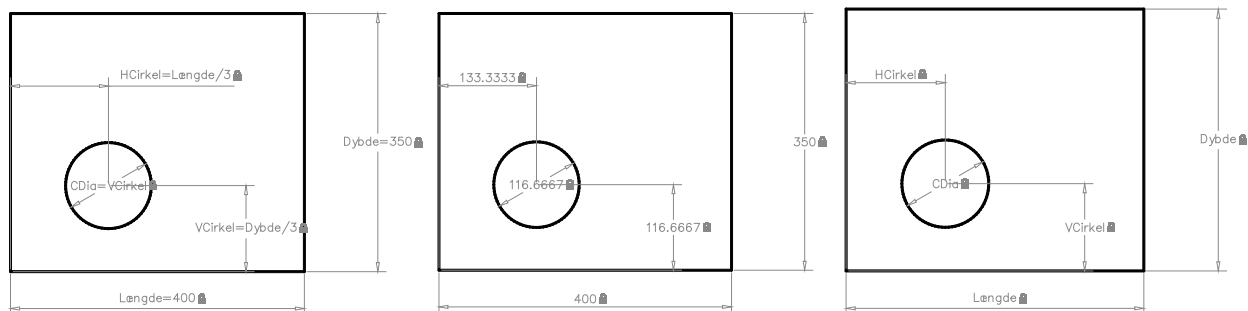


Fig. 36 – Eksempel på visning af Constraints her vist med valget Name and Expression, Name og Value.

For den enkelte eller udvalgte kan det ligeledes ved hjælp af Lokalmenu defineres hvordan indholdet af de enkelte parametre skal vises.

Når Constraints er markeret kan du Højre-klikke og her vælge Dimension Name Format > Navn og Udtryk (Name and Expression), Navn (Name) eller Værdi (Value).

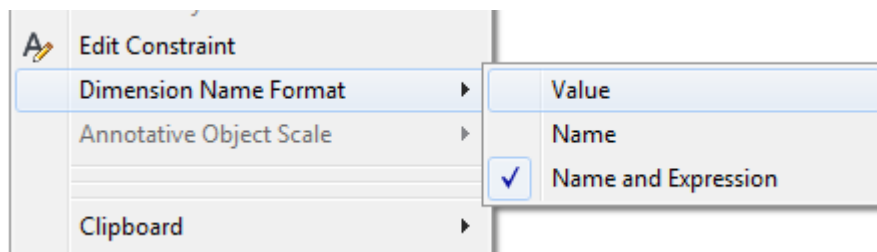


Fig. 37 – Lokalmenu til valg af tekstvisning.

PARAMETRISKE SAMMENHÆNGE

Parameters

Når du tilføjer Dimensional Constraints til en tegning, vil de forskellige målsætningsbindinger få tildelt et navn og en værdi. Det kan ses direkte, når du indtaster værdier under de enkelte objekters dimensionering.

Det er ligeledes muligt at oprette relationer mellem de forskellige parametre, der beskriver en konstruktions geometri. Disse relationer kan beskrives med simple eller komplicerede matematiske ligninger.

Du skal nu se nogle simple eksempler på, hvordan du kan oprette relationer mellem dimensioner, og hvordan du omdøber de navne en Dimensional Constraint automatisk tildeles.

Procedure: Sådan anvendes parametrisk sammenhæng**Procedure:**

1. Start en ny tegning med udgangspunkt i **acadISO -Named Plot Styles.dwt**. Tegn en Rektangel med dimensionerne 600*400 som vist nedenfor. (Du skal ikke målsætte).



Fig. 38 – Tegning af et rektangel med dimensionerne 600*400.

Først anvendes funktionen Auto Constrain.

Auto Constrain:

2. Aktiver Auto Constrain fra Ribbon: Parametric > panelet **Geometric**. Udpeg rektanglet efterfulgt af ENTER.

Hvert enkelt objekt/segment i konstruktionen får nu automatisk påført en række Constraints.

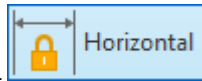


Fig. 39 – Rektanglet efter påføring af geometriske bindinger.

Målsæt først den side der har længden 600, derefter den side med dybden på 400:

Kald

For at oprette den Horisontale og Vertikale Constraints skal du gøre følgende:



3. Vælg Horizontal fra Ribbon: Parametric > Panelet **Dimensional**.

Procedure

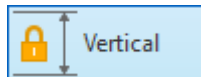
Specify first constraint point or [Object]: *Udpeg første bindingspunkt nederst til venstre.*

Specify second constraint point: *Udpeg det andet bindingspunkt nederst til højre.*

Når du har udpeget de to "måludførende" bindinger placeres mållinjen:

Specify dimension line location: *Udpeg en placering for mållinjen.*

4. Dimension text = 600 - Vises i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten d1=600 (på formelen **d1=afstand**). Bibehold det viste mål (**d1=600**)



5. Vælg Vertical fra Ribbon: Parametric > Panelet **Dimensional**.

Specify first constraint point or [Object]: *Udpeg første bindingspunkt nederst til højre.*

Specify second constraint point: *Udpeg det andet bindingspunkt øverst til højre.*

Når du har udpeget de to "måludførende" bindinger placeres mållinjen:

Specify dimension line location: *Udpeg en placering for mållinjen.*

6. Dimension text = 400 - Vises i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten d2=400 (på formelen **d1=afstand**). Bibehold det viste mål (**d1=400**)

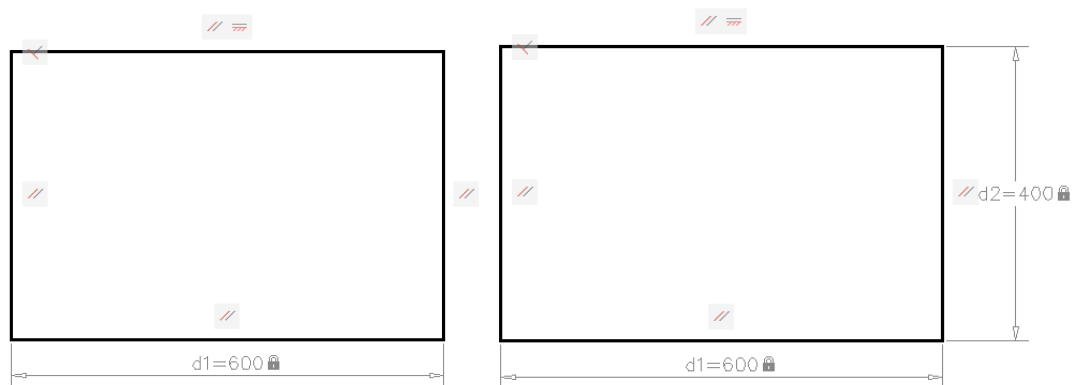


Fig. 40 – Rektanglet efter påføring af de dimensionelle bindinger.

Som det ses i eksemplet, får de to Dimensional Constraints automatisk tildelt navnene **d1** og **d2**.

Den første dimension i en tegning vil altid få tildelt navnet **d1**, den næste **d2** osv. Hvis du f.eks. sletter dimensionen **d1** og tilføjer en ny dimension til den samme linje, ville denne dimension igen få tildelt navnet **d1**.

I programmet tælles der blot frem, efterhånden som der dimensioneres – Slettes tidligere dimensioner anvendes de "manglende" navne på ny.

ÆNDRING AF PARAMETERNAVNE

Navngivning: Det kan være svært at holde styr på de enkelte dimensionsnavne, når de blot hedder **d1**, **d2**, **d3** osv. Derfor har du mulighed for selv at definere nogle nye navne, som fortæller mere om, hvad de enkelte dimensioner dækker. Du kan ændre parameter navne på følgende måder:

Tegningsfladen:

Tegningsfladen: Ønsker du at ændre navnet direkte i tegningsfladen, kan du dobbelt-klikke på den parameter du ønsker at ændre, på samme måde som vist tidligere under dimensionsændring.

Det er dog ikke muligt blot at ændre navnet direkte i tegningsfladen – Anvendes denne metode skal hele teksten ændres. For eksempel skal teksten **d1=600** ændres til **Længde=600**.

NB! Du har samme mulighed for navngivning fra start når parametrene oprettes.

Properties paletten:

Properties: Navnet på en parameter kan hurtigt og nemt ændres ved hjælp af Properties paletten. Marker den parameter du ønsker at ændre navnet på – I feltet Name er det nu muligt at ændre navnet. For eksempel ændres blot navnet **d1** til **Længde**.

NB! Ændres navnet vil AutoCAD automatisk opdatere de parametre der eventuelt anvender d1 i en eller anden formel opbygning. For eksempel hvis dybden af rektanglet var angivet til **d2=d1*0.5** vil denne formel automatisk ændres til **d2=Længde*0.5**.

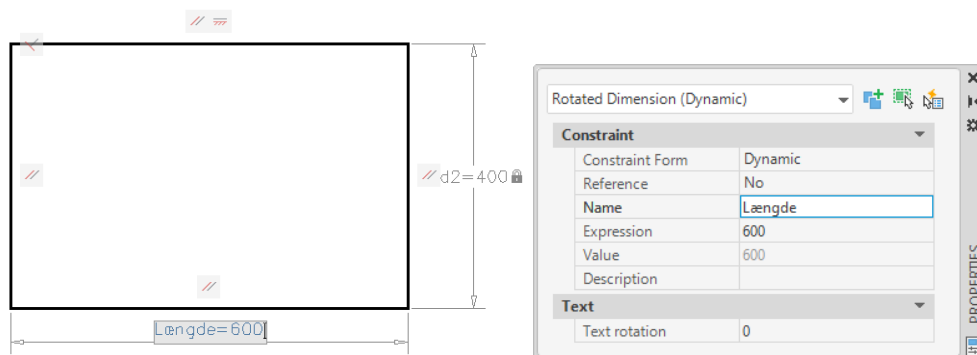


Fig. 41 – Ændring af parameter navn direkte i tegningsfladen samt gennem Properties paletten.

Derudover kan navne og formler ændres gennem paletten Parameters Manager som beskrives i næste afsnit.



7. Aktiver Parameters Manager fra Ribbon: Parametric > panelet **Manage**.

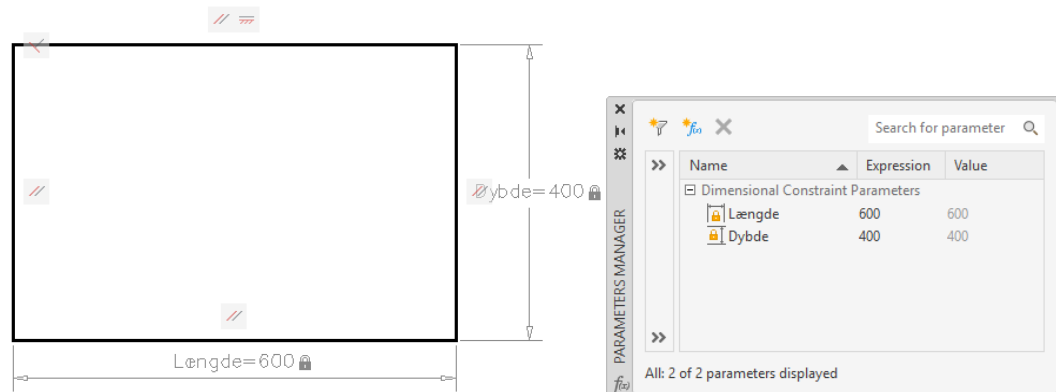


Fig. 42 – Ændring af parameter navne gennem paletten Parameters Manager med tilhørende resultat.

8. Anvend en af ovenstående metoder til at ændre parameteren **d1** til **Længde** og parameteren **d2** til **Dybde**.
9. Tegn herefter en cirkel et tilfældigt sted inde i rektanglet. Radius er pt. underordnet.

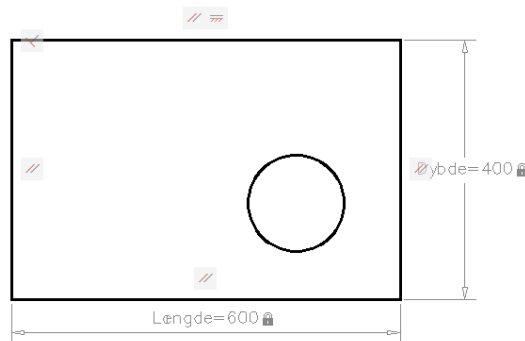
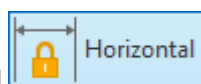


Fig. 43 – Optegning af tilfældig placeret cirkel.

Det ønskes nu at cirklen altid er placeret, så afstanden fra nederste venstre hjørne til center af cirklen altid er en tredjedel af hhv. længden og dybden af rektanglet.



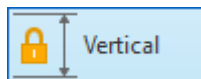
10. Vælg Horizontal fra Ribbon: Parametric > Panelet **Dimensional**.

Procedure

Specify first constraint point or [Object]: *Udpeg første bindingspunkt nederst til venstre.*
 Specify second constraint point: *Udpeg det andet bindingspunkt (Center af cirklen).*
 Specify dimension line location: *Udpeg en placering for mållinjen.*

11. Dimension text = xxx - Viser i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten d1=xxx (på formlen **XXX=afstand**). Indtast i stedet formlen: **HCirkel=Længde/3**. Tast ENTER for at afslutte.

Cirklen flytter sig nu hen i venstre side med en afstand til venstre vertikale linje der i øjeblikket vil være **200** ($600/3=200$).



12. Aktiver herefter Vertical fra Ribbon: Parametric > Panelet **Dimensional**.

Specify first constraint point or [Object]: *Udpeg første bindingspunkt nederst til venstre.*

Specify second constraint point: *Udpeg det andet bindingspunkt (igen Center af cirklen).*

Specify dimension line location: *Udpeg en placering for mållinjen.*

13. Dimension text = xxx - Vises i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten d2=xxx (på formelen **d1=afstand**). Indtast i stedet formelen: **VCirkel=Dybde/3**. Tast ENTER for at afslutte.

Cirklen flytter sig nu i forhold til bundlinjen med en afstand til nederste horisontal linje der i øjeblikket vil være **133.33** ($400/3=133.33$).

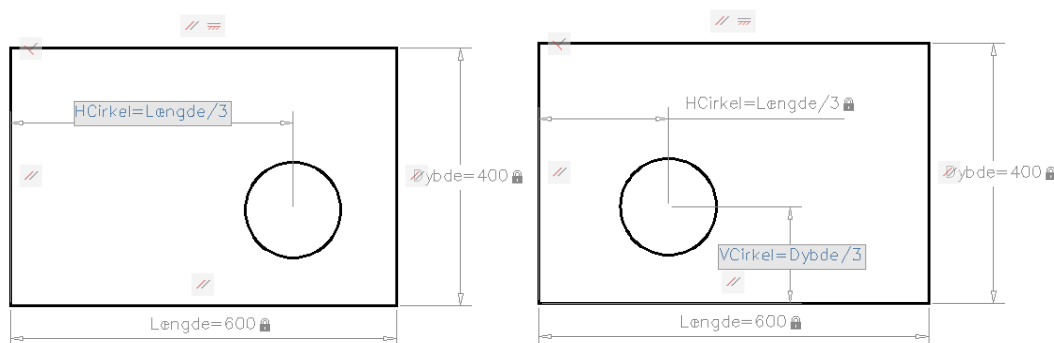


Fig. 44 – Parametrisk placering af cirklen i henhold til Længde og Dybde.

Inden den parametriske placering af cirklen afprøves - tildeles cirklen ligeledes en parametrisk formel. Det ønskes værdien på cirkelns diameter til enhver tid skal være lig med den vertikale afstand til bundlinjen.

14. Vælg Diameter på Ribbon: Parametric > Panelet **Dimensional**.

Select arc or circle: *Udpeg den optegnede cirkel.*

Dimension text = XXX.XX - Når du har cirklen, placeres mållinjen:

Specify dimension line location: *Udpeg en placering for mållinjen.*

15. Dimension teksten - Vises i tegningsfladen som et "åbent" felt med teksten dia1=XXXX (på formelen **d1ax=aktuelle diameter**). Indtast i stedet formelen: **VDia=VCirkel**. Tast ENTER for at afslutte.

Cirklen vil nu fremover have en diameter der er magen til værdien for dets vertikale placering fra bundlinjen – I øjeblikket en diameter på **133.33** ($VCirkel=400/3=133.33$).

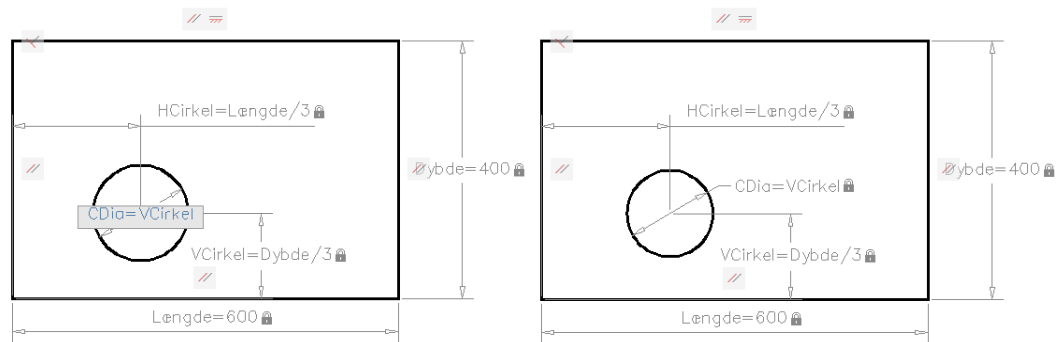


Fig. 45 – Parametrisk styring af cirkelens radius i henhold til vertikal placering.

16. Prøv nu på skift at ændre værdien for Længde og Dybde som vist nedenfor.

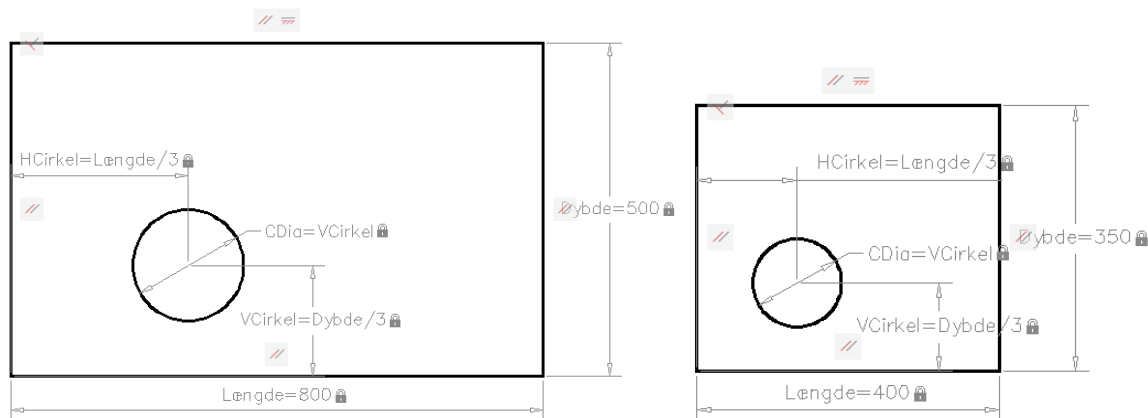


Fig. 46 – Parametrisk styring af rektanglets dimensioner, placering og radius af cirklen i henhold til Længde og Dybde.

Bemærk Cirkelens placering i forhold til den horisontale bundlinje og den vertikale linje i venstre side.

Du har gennem de foregående trin set et par eksempler på anvendelsen af relationer mellem Dimensional Constraints. Placeringen af cirklen som værende styret af længden og højden samt at diameteren på cirklen ligeledes styres af afstanden fra bundlinjen.

Som kort vist tidligere kan navne ændres gennem paletten Parameters Manager. Derudover kan værdier og formler ligeledes rettes eller tilpasses.

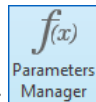
PARAMETERS MANAGER

Manager: Det er muligt at få et samlet overblik over en tegning dimensionsnavne og værdier, samt de matematiske ligninger der eventuelt er oprettet. Efterhånden som din parametriske tegning/konstruktion bliver mere og mere kompleks vil antallet af anvendte Parametre ligeledes vokse – Det kan derfor på et tidspunkt være svært at have det fulde overblik ved kun at betragte tegningsfladen.

Gennem paletten Parameters Manager er det muligt at danne sig et samlet overblik over de bindinger tegningen/konstruktionen indeholder. Gennem paletten er det muligt at arbejde med Parameter navne, matematiske eller værdimæssige udtryk. Derudover har du gennem paletten mulighed for at oprette dine egne brugerdefinerede Parametre som du effektivt vil kunne anvende som variabler (evt. i matematiske formler) til definition af andres dimensioner.

Kald For at åbne paletten Parameters Manager skal du gøre følgende:

Procedure: Sådan anvender du paletten Parameters Manager



Ribbon: **Parameters Manager** (*Parameters Manager*) fra Parametric > Panelet **Manage**.

Command: **parameters** eller **par**

Når kommandoen aktiveres, fremkommer følgende palette:

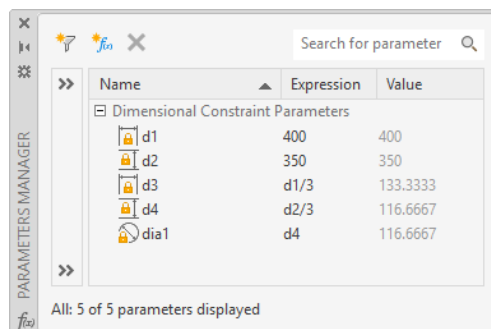


Fig. 48 – Standard opbygning af paletten Parameters Manager.

Navngivning: Som det ses i ovenstående illustration, kan være svært at holde styr på de enkelte dimensioner i konstruktionen når de forskellige parametre er standard navngivet **d1**, **d2**, **d3**, **d4** og **dia1** osv...

Derfor vil det være en god ide selv at definere logiske parameter navne, som fortæller mere om, hvilke mål de dækker. Du kan ændre parameter navne på følgende måder:

Nyt navn: Når et parameter navn er markeret i paletten – kan du åbne feltet med et ekstra klik på navnet. I det åbne felt skrives nu det nye parameter navn.

NB! Ændres navnet vil AutoCAD automatisk opdatere de parametre der eventuelt anvender andres værdier i en eller anden formel opbygning. Hvis navnet på **d1** ændres til **Længde** vil **d3** som vist ovenfor automatisk ændres til **d3=Længde/3**.

Ovenstående vil være mere logisk opbygget hvis navnet **d1** ændres til **Længde**, **d2** til **Dybde**, den Horisontale **d3** og Vertikale **d4** placering af cirklen navngives **VCirkel** og **HCirkel** samt diameteren af hullet **CDia**. (Se illustrationen nedenfor).

På denne måde vil konstruktionen være mere overskuelig.

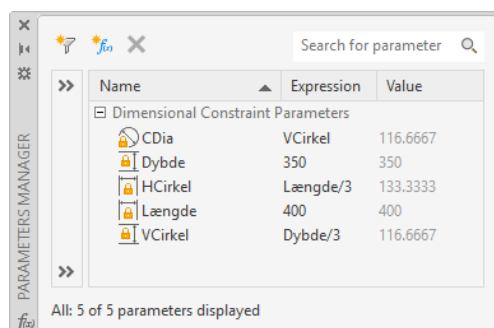


Fig. 49 – Oversigt over parametre og dimensioner gennem paletten Parameters Manager.

OPRETTELSE AF BRUGERDEFINEREDE VARIABLER

User Variables: Gennem paletten Parameters Manager er det også muligt at oprette og arbejde med brugerdefinerede Variabler. Det kunne for eksempel være et ønske at både Længde og Dybde skal være afhængig af en generel Dimensionsværdi.

Hvis dette er tilfældet, kan du med knappen  (*Creates a new user parameter*) oprette din egen navngivne Variabel. Når du klikker på *Creates a new user parameter* oprettes en ny parameter kaldet **User1 (UserX)** i området User Variables. Denne kan navngives efter eget valg (F.eks. *Dimension som vist nedenfor*). Herefter sættes en værdi på den oprettede Variabel (eks. 600).

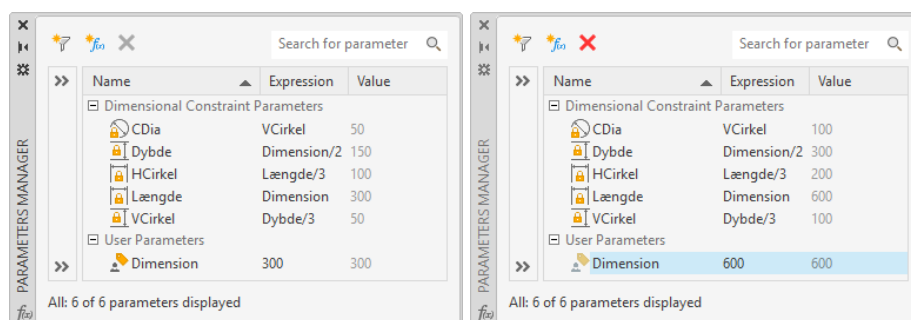


Fig. 50 – Eksempel på anvendelse af brugerdefineret Variabel.

Efter oprettelsen af egne Variabler kan denne nu anvendes i matematiske formler, således værdien af Dimension anvendes til styring af de på tegningen oprettede Parametre.

I ovenstående eksempel ændres parameteren **Dybde** til den halve værdi af Dimension med udtrykket $\text{Dimension}/2$ – Længden sættes lig med værdien af Dimension.

Fremover kan dimensionerne af konstruktionen nu styres udelukkede ved ændring af Dimension værdien.

Nedenstående illustrationer afspejler konstruktionens samlede dimensioner ved ændring af Dimension variabelen til hhv. 300 og 600.

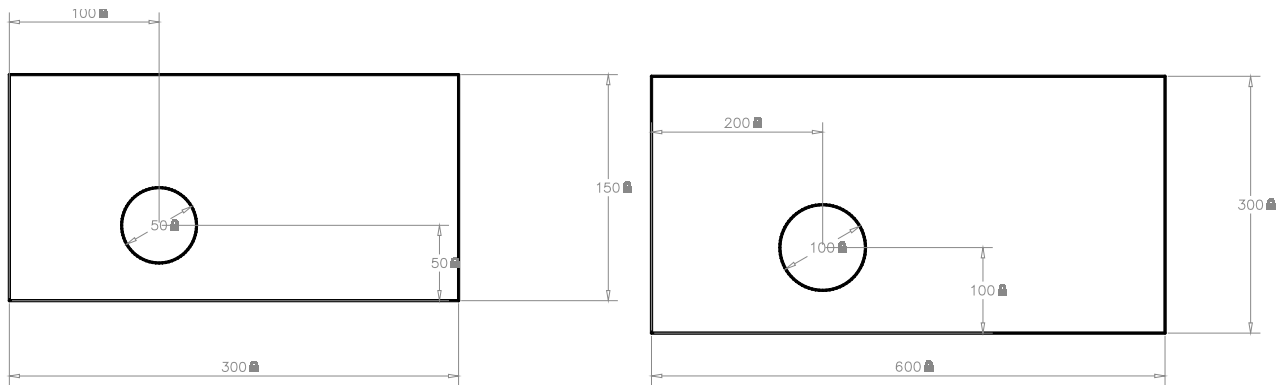


Fig. 51 – Resultat af konstruktionens dimensioner når blot værdien af den brugerdefinerede Variabel ændres.

Du kan anvende de brugerdefinerede Variabler i simple eller lidt mere avancerede formel sammenhæng.

I nedenstående eksempel er der oprettet en brugervariabel kaldet **Dim** – Værdien af denne er sat med formlen: $(30 \cdot \text{IRad}) / (20 / T)$ – Værdien af Dim Variablen anvendes efterfølgende til definition af konstruktionens længde.

Det eneste sted der i konstruktionen således kan angives en direkte numerisk værdi, er ved Parameteren T til angivelse af konstruktionens tykkelse. Alle andre dimensioner er altså afhængige af værdien for Tykkelsen.

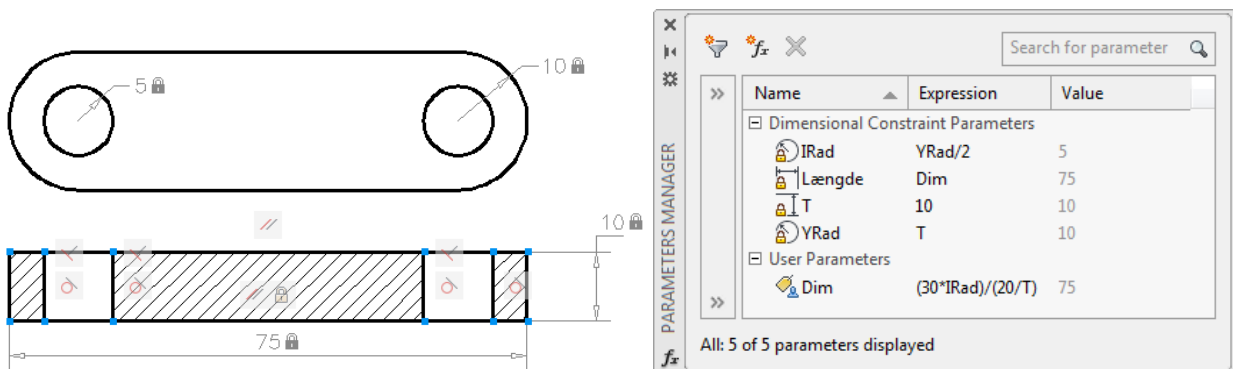


Fig. 52 – Eksempel på "avanceret" anvendelse af brugerdefinerede Variabler.

KOLONNER

Kolonner:

I paletten kan du få vist to yderligere kolonner kaldet Type og Description. Disse kolonner kan du fremkalde ved at højre-klikke på en tilfældig kolonne overskrift. I den fremkomne Lokalmenu kan du vælge om kolonnerne Expression, Value, Type eller Description skal være skjulte eller synlige. Kolonnen Name er altid synlig.

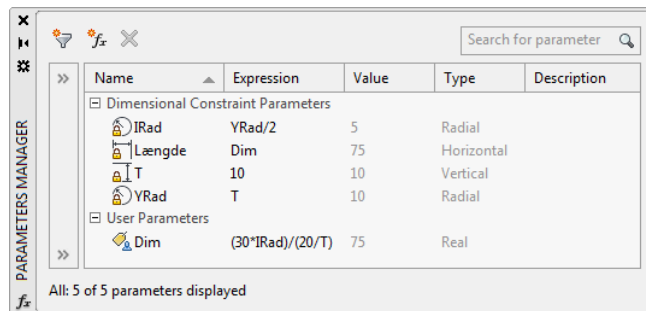


Fig. 53 – Paletten Parameters Manager her vist med kolonnerne Expression, Value, Type og Description synlige.

SORTERING AF PARAMETRENE:

Sortering:

Ved hjælp af de enkelte kolonner er det muligt at sortere i Parameter oversigten. Når du klikker på den enkelte kolonne overskrift vil de oprettede parametre blive sorteret i stigende eller faldende orden.

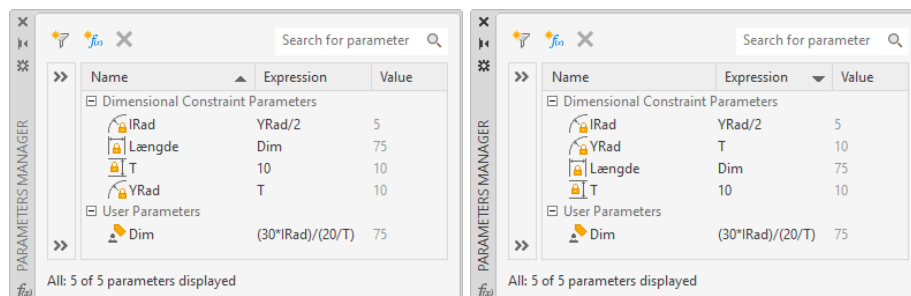


Fig. 54 – Sortering af parametre i stigende og faldende orden ud fra kolonnen Expression.

PARAMETER GRUPPER

Filter:

Ved hjælp af knappen  (Creates a new parameter group) kan du definere parameter grupper, hvor du ved hjælp af klik og træk kan gruppere parametrene logisk iht. anvendelsesområder.

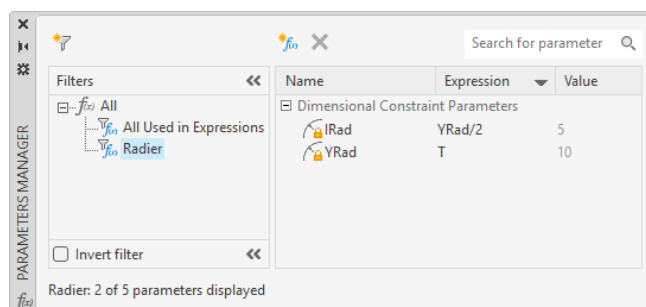


Fig. 55 – Oprettelse af Parameter grupper.

SLET PARAMETRE

Ved hjælp af knappen  (Delete) kan du i paletten Parameters Manager slette de markerede Parametre. Du kan også slette Parametre ved at vælge Delete når du højreklikker på en markeret Parameter.

CASE: STYRELED TIL DONKRAFT

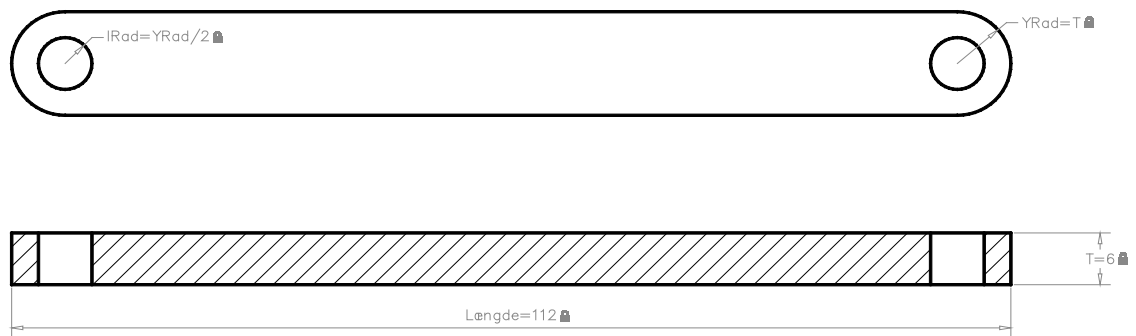
**Guide:**

Fig. 56 – Parametrisk Styreled.

1. Tegn en konstruktion som vist ovenfor. Anvend evt. Rectangle (Polyline) til omrids.
2. Anvend AutoConstrain til start på geometrisk styring. Herefter anvendes Fix til fastlåsning af nederste venstre hjørne.
3. Anvend med omhu Coincident, Perpendicular og Tangent til geometrisk styring af snit afbildningen.
4. Anvend Dimensional Constraints: Horizontal, Vertical og Radial til dimensionsstyring af konstruktionen.

Det er et krav at:

- Længde og Tykkelse skal kunne ændres
- Den ydre radius i planafbildningen skal til enhver tid være lig med tykkelsen
- Hullet i planafbildningen skal være den halve værdi af den ydre radius
- Snit afbildningen skal til enhver tid afspejle konstruktionens dimensioner

Navngiv de forskellige parametre logisk.

5. Gem tegningen med navnet **Case_Styreled_Constraints**.

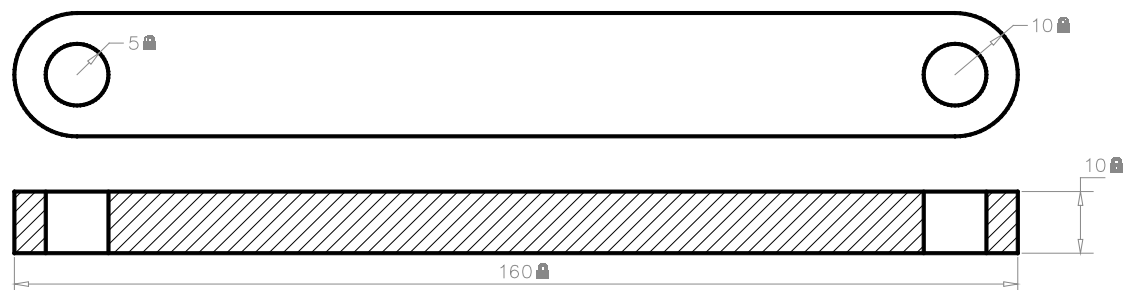


Fig. 57 – Ændring af Styreleds dimensioner ved hjælp af Længde og Tykkelse.

Slut på øvelsen

CASE: ANVEND GEOMETRIC OG DIMENSIONAL CONSTRAINT TIL STYRING AF SOVEVÆRELSE DIMENSIONER

I denne Case skal du prøve at oprette geometriske og dimensionsmæssige bindinger på væggene ved soveværelset øverst til højre på tegningen. Det er ønsket at den yderste vertikale væg (inkl. Søjle på Veranda) skal kunne flyttes til højre i henhold til angivelse af soveværelsets indvendige horisontale mål.

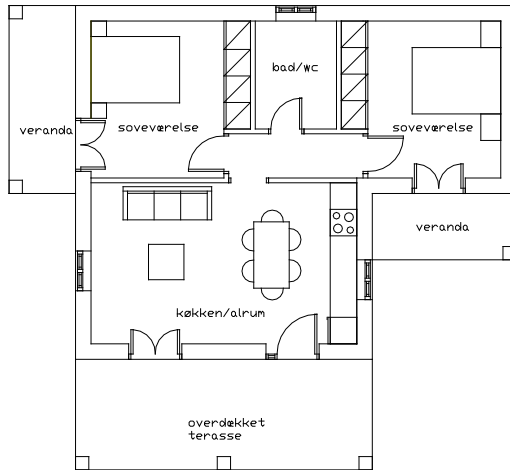


Fig. 58 – Tegningen Constrain_Krageheden.

Der gives ingen Guide eller Løsning til opgaven.

1. Åbn tegningen **Constrain_Krageheden.dwg** placeret i mappen Parametrisk Design.
2. Gem tegningen med navnet **Case_Constrain_Krageheden**.

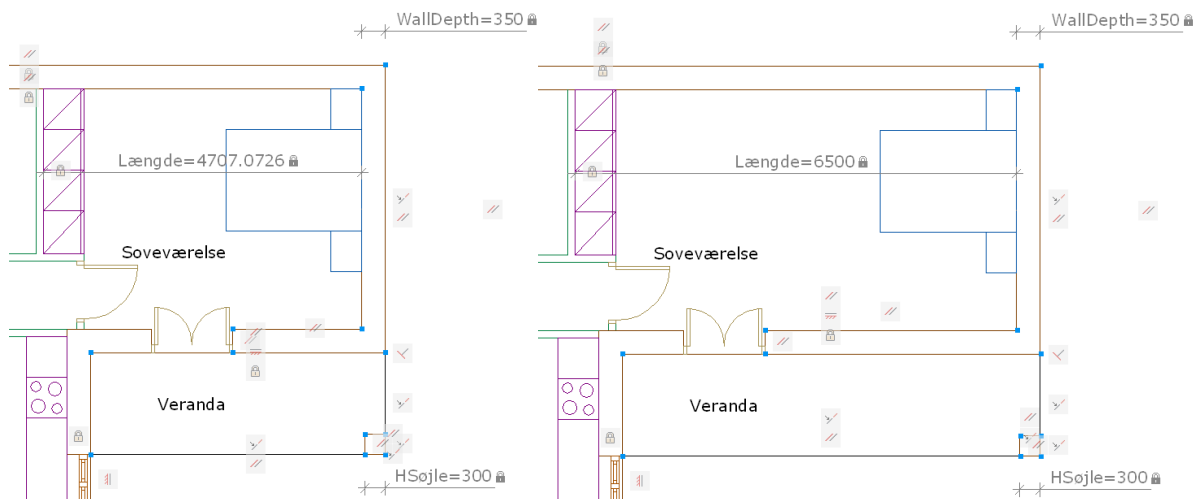


Fig. 59 – Det færdige resultat.

Slut på Øvelsen.

CASE: OPTEGNING AF KONSTRUKTION MED PARAMETRISKE SAMMENHÆNG

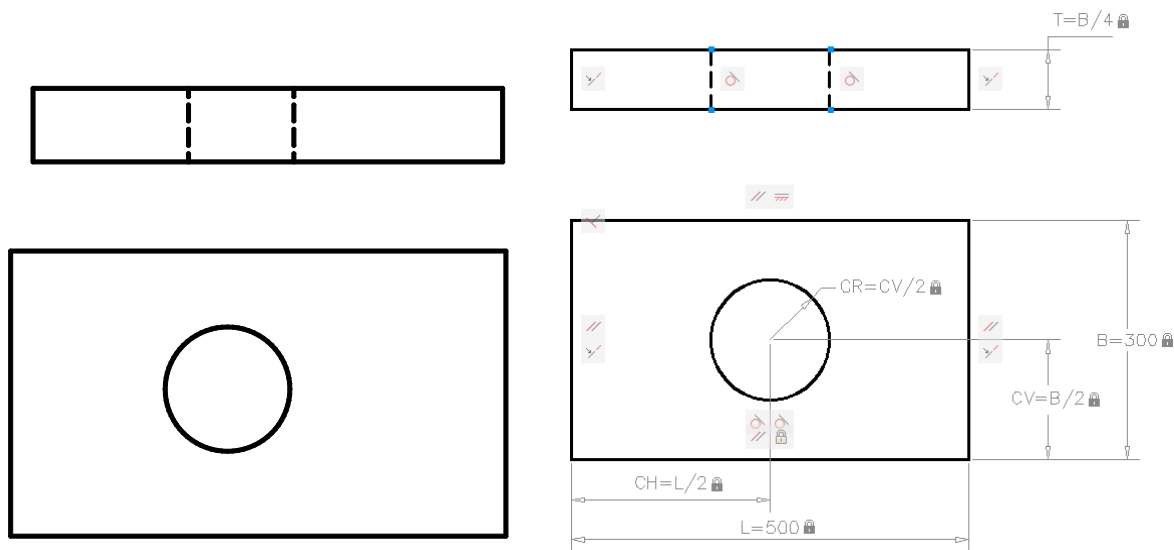


Fig. 60 – Optegning af konstruktion med tilfældige mål og placering samt konstruktion efter påføring af Dimensional Constraints.

,Guide:

1. Tegn en konstruktion som vist ovenfor. Anvend evt. Rectangle (Polyline) til omrids.
2. Anvend AutoConstrain til start på geometrisk styring. Herefter anvendes Fix til fastlåsning af nederste venstre hjørne.
3. Anvend med omhu Collinear og Tangent til geometrisk styring af snit afbildningen.
4. Anvend Dimensional Constraints: Horizontal, Vertical og Radial til dimensionsstyring af konstruktionen.

Det er et krav at:

- Bredden skal altid være halvdelen af længden.
- Hullets center skal altid befinde sig centreret i pladen
- Hullets diameter skal altid være halvdelen af bredden
- De "skjulte" linjer i snittet skal altid korrekt afspejle størrelsen af hullet
- Tykkelsen af pladen skal være en fjerdedel af bredden

Navngiv de forskellige parametre logisk.

5. Gem tegningen med navnet **Case_Part1_Constraints**.

Slut på Øvelsen.

CASE: OPTEGNING AF KONSTRUKTION MED PARAMETRISKE SAMMENHÆNG

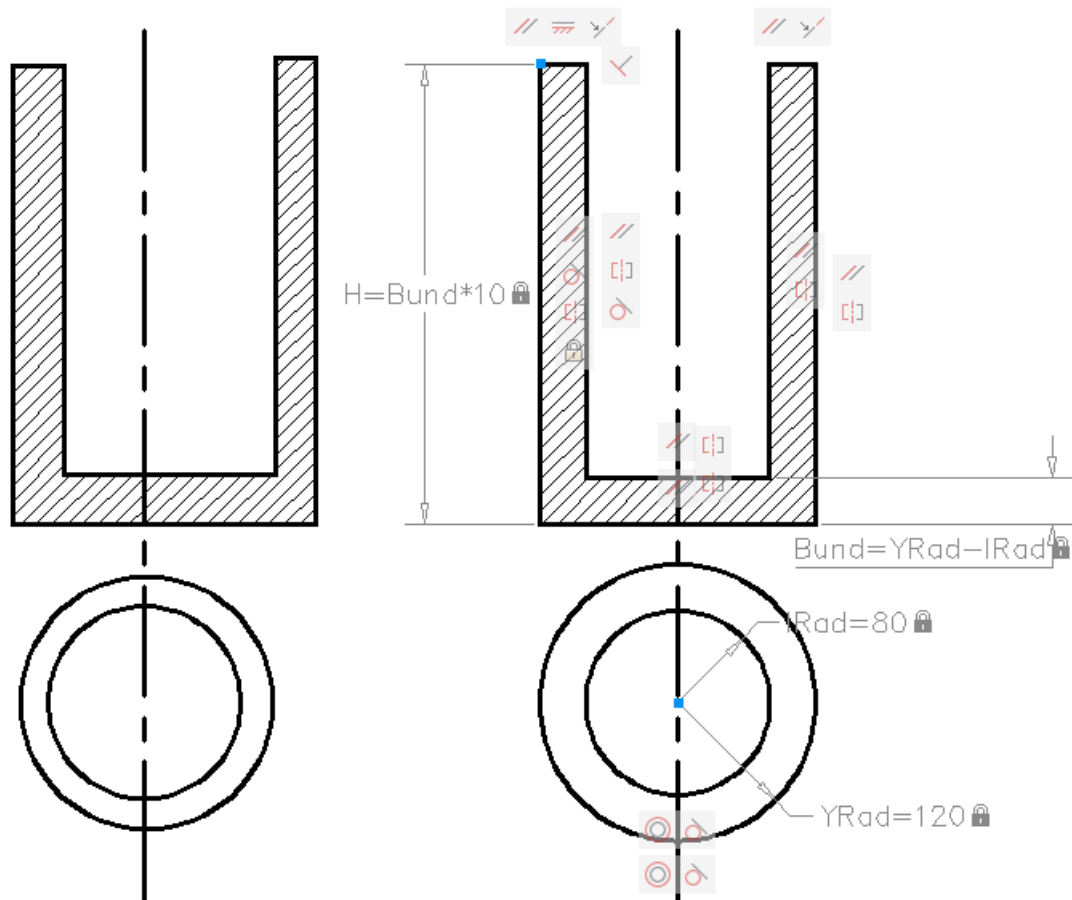


Fig. 61 – Optegning af konstruktion med tilfældige mål og placering samt konstruktion efter påføring af Dimensional Constraints.

Guide:

1. Tegn en konstruktion som vist ovenfor. Anvend evt. Polyline til omrids optegning af snittet – Sørg for at snittet fra start er optegnet med horisontale og vertikale linjer.
2. Anvend AutoConstrain til start på geometrisk styring. Herefter anvendes Fix til fastlåsning af nederste venstre hjørne på snittet.
3. Anvend med omhu Collinear og Tangent til geometrisk styring af snit afbildningen.
4. Anvend Dimensional Constraints: Vertical og Radial til dimensionsstyring af konstruktionen.

Det er et krav at:

- Rørets dimensioner skal kunne styres ved hjælp af en Ydre og Indre Radius
- Snittet skal altid centrereres omkring center af de to cirkler
- Tykkelse af bunden skal være den samme som tykkelsen af røret (*Ydre radius- Indre radius*)
- Højden skal være en multiplikation på 10 af tykkelsen

Navngiv de forskellige parametre logisk.

5. Gem tegningen med navnet **Case_Part2_Constraints**.

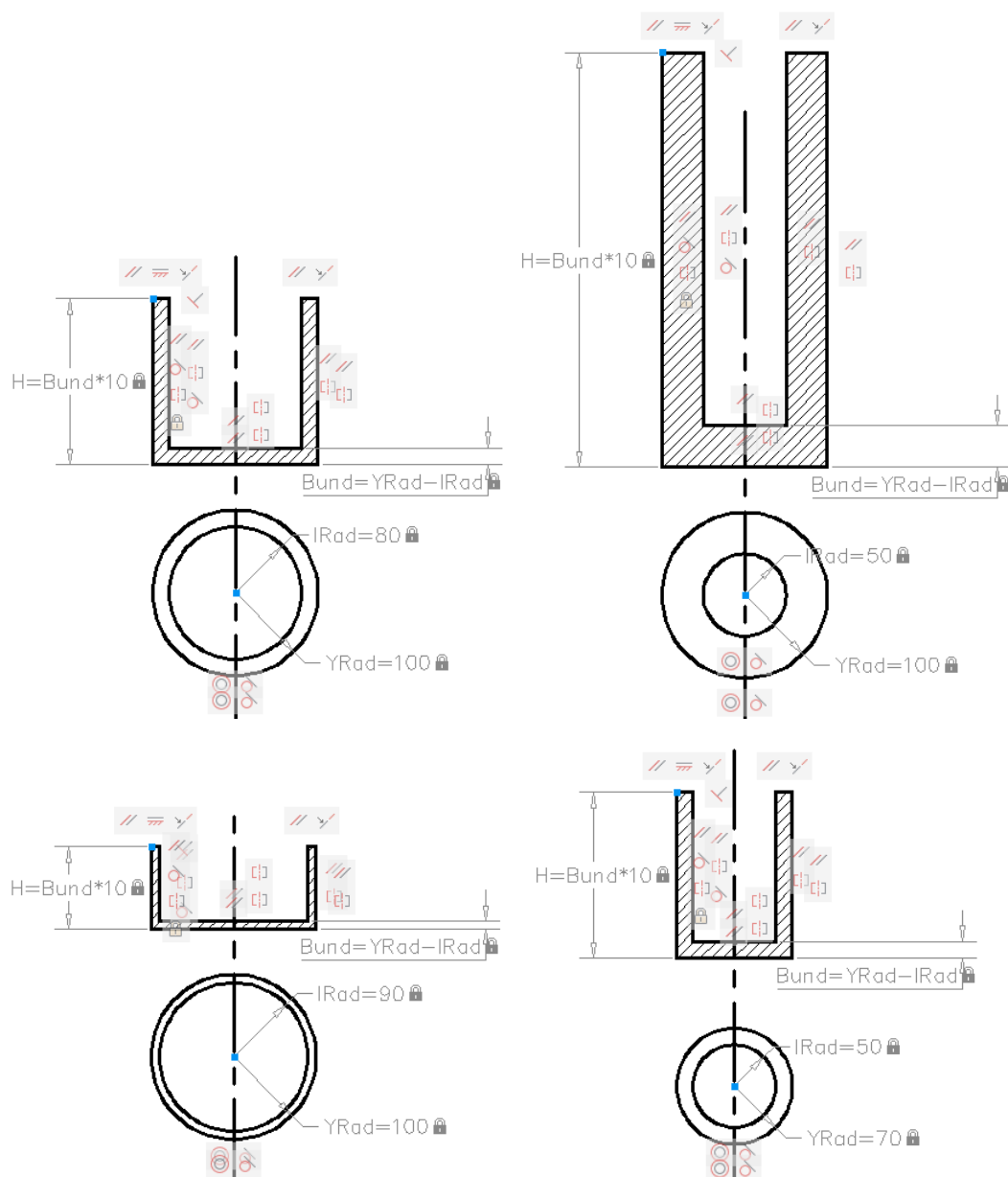
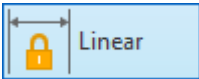
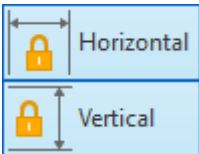
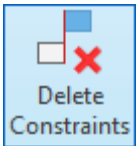


Fig. 62 – Eksempel på konstruktionsstyring ved hjælp af rørets ydre og indre radius.

OVERSIGTS SKEMA

Funktion	Kommando	Ribbon	Side
Linear Constraint	dcon		12.2
Horizontal Constraint	dcon		12.9
Vertical Constraint	dcon		12.9
Aligned Constraint	dcon		12.10
Radial Constraint	dcon		12.12
Diameter Constraint	dcon		12.14
Angular Constraint	dcon		12.16
Convert	dcon		12.19
Delete Constraints	DelConstraint eller delcon		12.22
Constraint Settings	ConstraintSettings eller Csettings		12.23
Parameters Manager	parameters eller par		12.31

CADSKOLEN

Tlf. 70 27 22 33 . info@cadskolen.dk . cadskolen.dk

 **AUTODESK**
Learning Partner

Authorised Training Centre
Authorised Academic Partner