

Autodesk Inventor

Richtlijnen



Galba Jürgen
www.inventorwizard.be



Autodesk Inventor

Deze beperkte handout maakt deel van een grotere collectie richtlijnen en werkmethodeken voor Autodesk Inventor. De richtlijnen zijn niet gebonden aan een bepaalde software versie en is van toepassing op alle Inventor gebruikers.

Voor meer informatie over de verschillende presentaties, handleidingen en trainingen van deze “Inventor Richtlijnen” – mail naar info@inventorwizard.be

De gehele of gedeeltelijke presentatie, reproductie, verspreiding, verkoop, verdeling, publicatie, aanpassing, commercieel of enige ander gebruik van informatie, gegevens en andere elementen van dit document en bijhorende website, is verboden zonder voorafgaande en schriftelijke toestemming van Inventor Wizard of de rechthebbende. Voor meer informatie: zie de disclaimer op www.inventorwizard.be



Doelstellingen van deze Richtlijnen

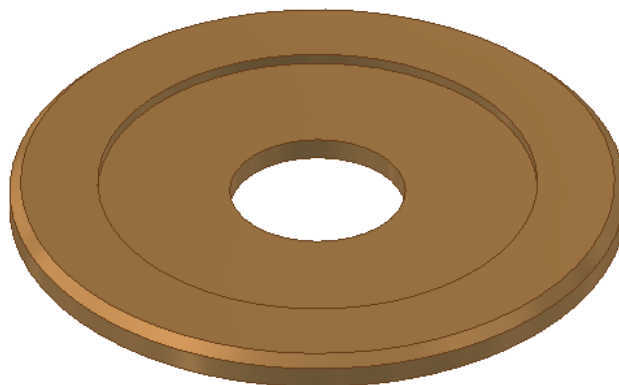
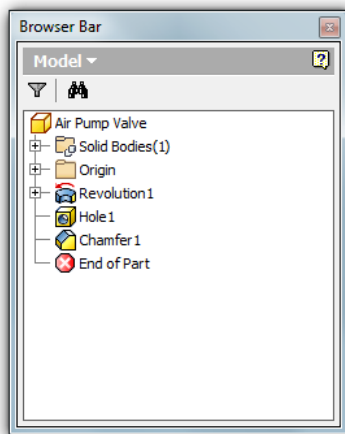


Doelstellingen van deze Richtlijnen

- Versnellen van het opleidingstraject en het verkorten van de Inventor ervaringscurve (ook voor ervaren gebruikers)
- Conditioneren van werkmethodiek
- Beter afgelijnde en transparantere manier van benaderen
- Eenheid van werken tussen bedrijfsmedewerkers en partners
- Versterken verwachtingsprofiel van de dataset
- Bekomen van hogere operationele efficiëntie
- Vaste procedures met minder fouten en wachttijden tot gevolg
- Resulteert in stabiele modellen en tekeningen met een hoog verwachtingsprofiel

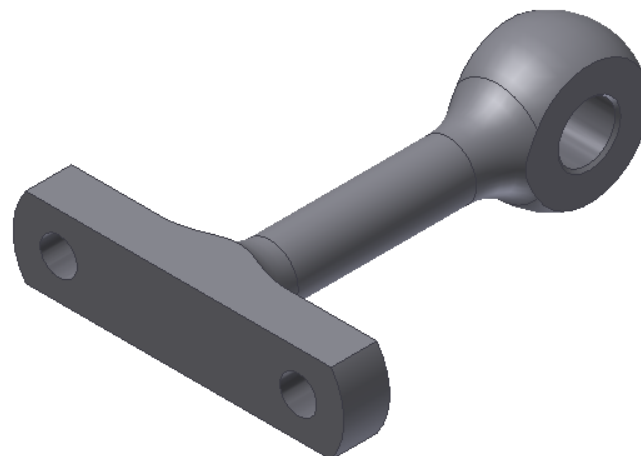
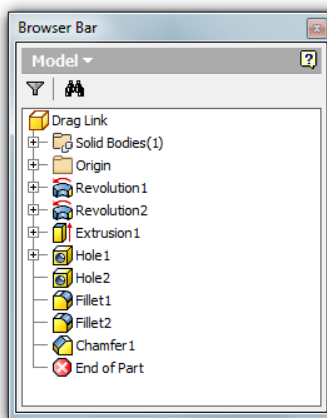
Doelstellingen van deze Richtlijnen

- Het verwachtingsprofiel bij het openen van een onderdeel



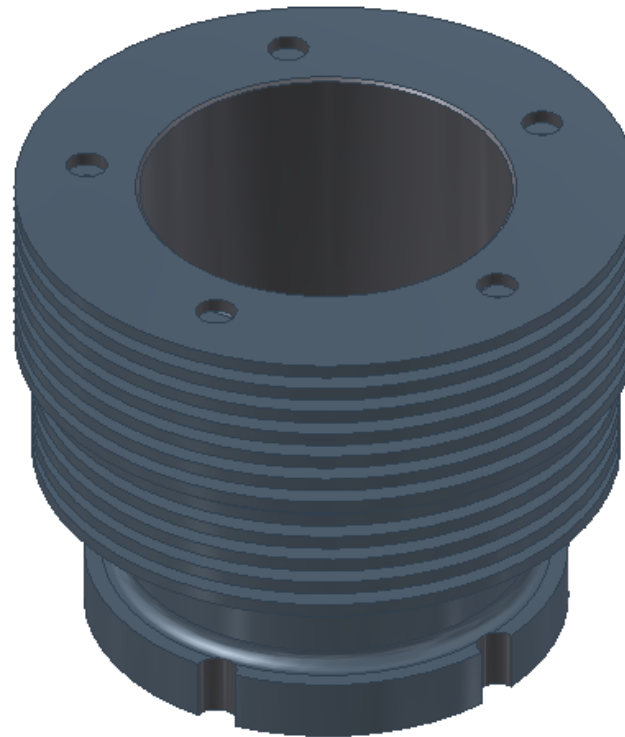
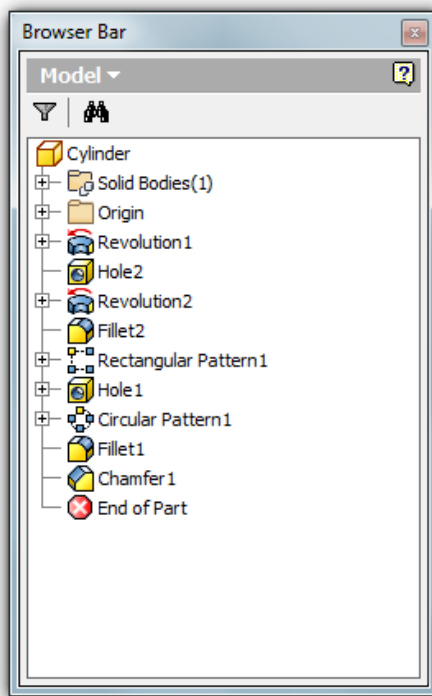
Men herkent elke vorm in de feature browser:
iets rond = Revolve
een boring = Hole
een afschuining = Chamfer

Vormherkenning:
2 ronde volumes (bol + schacht),
een rechte opstaande plaat, 2
verschillende boringen,
afrondignen + afschuining



Doelstellingen van deze Richtlijnen

- Het verwachtingsprofiel bij het openen van een onderdeel



Vormherkenning:
Ronde basisvorm
Grote cilindrische boring

Ronde gleuf voor koelribbe + rondig
Rechte Pattern
Boring
Ronde Pattern
Afrondingen

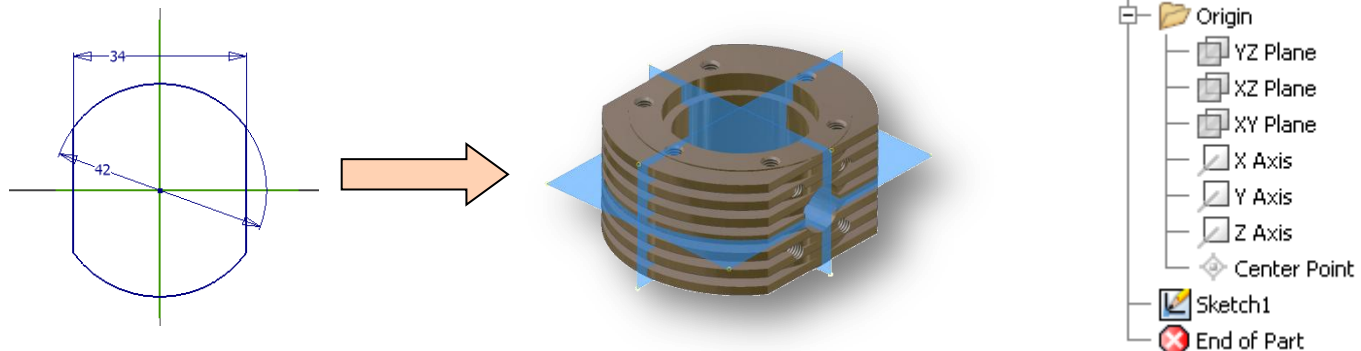
Richtlijnen voor schetsen

(in part omgeving, assembly, en drawing)



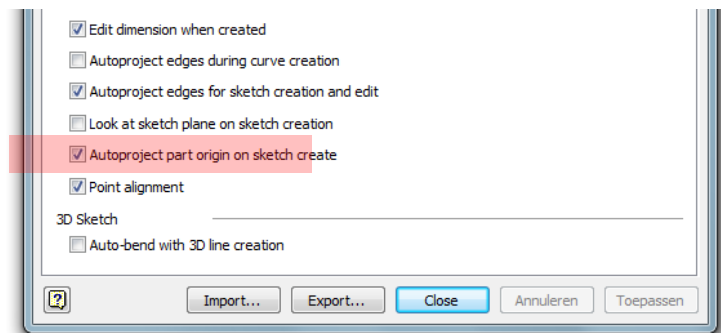
Richtlijnen voor schetsen

- Sketch from Origin point:**
 start een nieuwe schets steeds vanuit het *Origin* punt, later kan men heel waarschijnlijk de *Origin* elementen hergebruiken



- Instelling: *Autoproject part origin on sketch create* = AAN**
 zodat het Origin Center Point steeds aanwezig is.

Projectie van Origin vlakken
in templatefile niet meer nodig,
in sommige gevallen zelfs nadelig

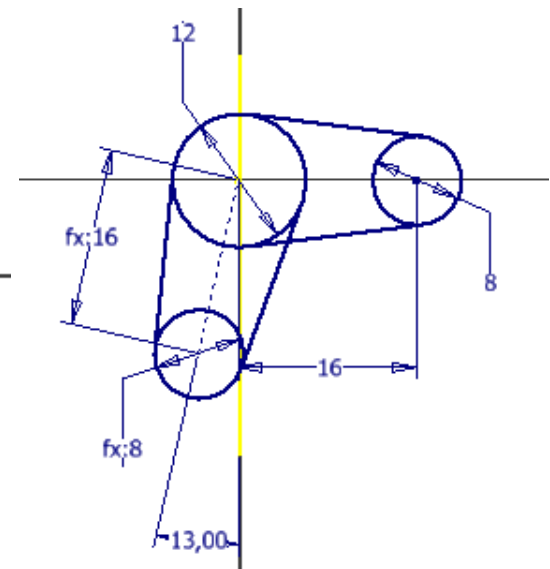
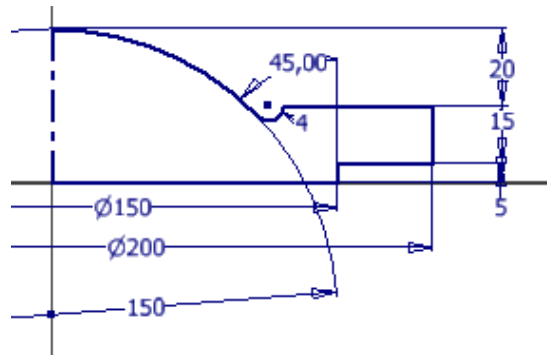
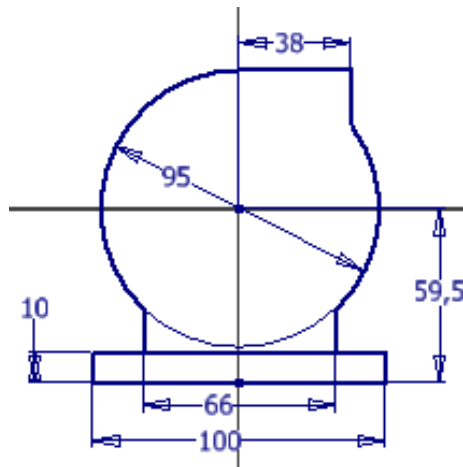


Richtlijnen voor schetsen

- **Schets elementaire vormen**

Zonder afrondingen en afschuiningen.

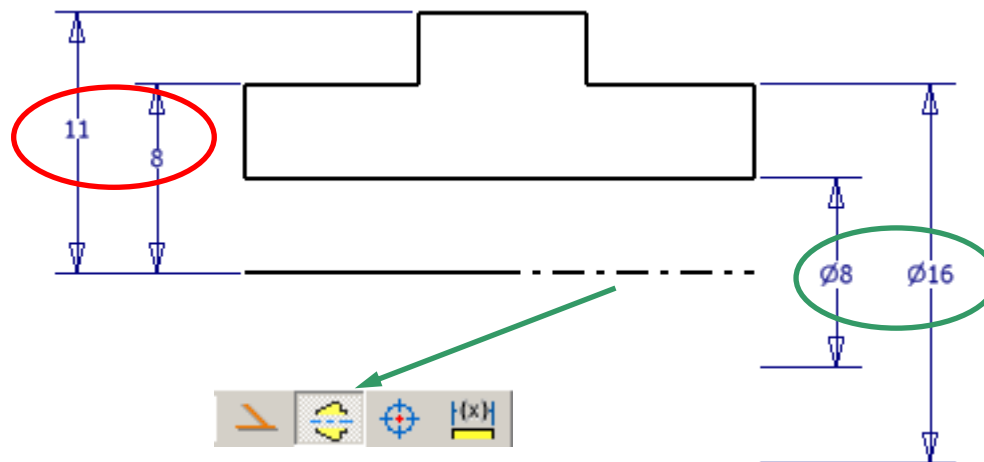
Dit maakt complexere schetsen overzichtelijk en bevordert de leesbaarheid in de featureboom.



- De AutoCAD schets en tekenmethododes zijn niet van toepassing voor Inventor

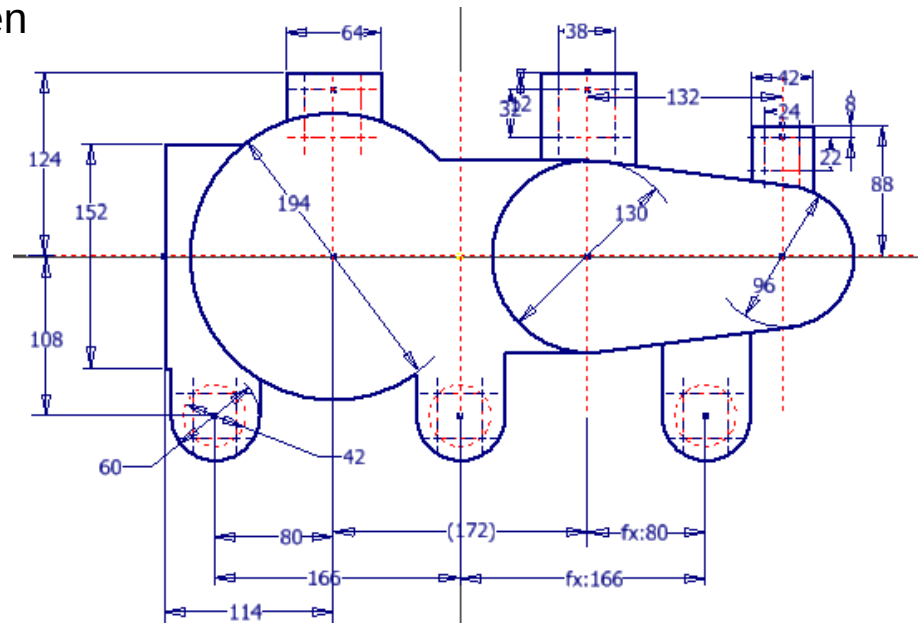
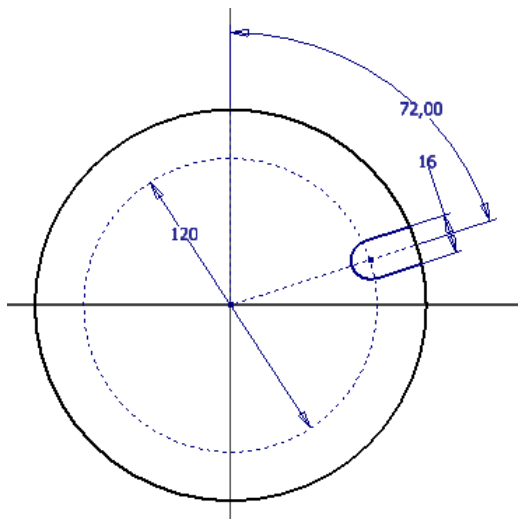
Richtlijnen voor schetsen

- **Cilindrische vormen** schetsen als halve doorsnede met een "**Centerline**" functie
 - "Revolve-feature" zal de centerlijn als *Rotate Axis* automatisch detecteren
 - zo worden de diametermaten erkend (en niet de straal)
 - kunnen vervolgens opgehaald worden in de tekening (*Retrieve Dimensions*)



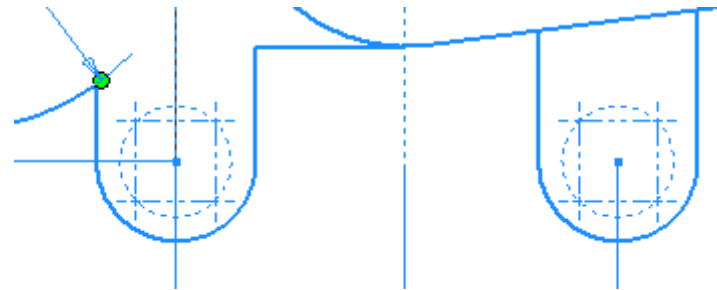
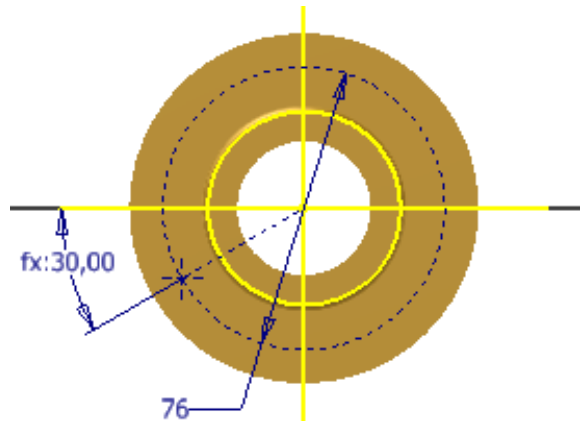
Richtlijnen voor schetsen

- **Hulplijnen** steeds als “**Construction line**” plaatsen.
In principe alles wat niet gebruikt wordt als contourlijn of aslijn (voor Revolve) best als “**Construction line**” plaatsen
 - steekcirkel voor flens met boringen
 - poederlijnen om positie te bepalen van lasonderdelen
 - centerlijnen van bijv machine of de kolomassen van een gebouw
 - positionering van boringspunten
 - hulplijnen om hoeken uit te zetten



Richtlijnen voor schetsen

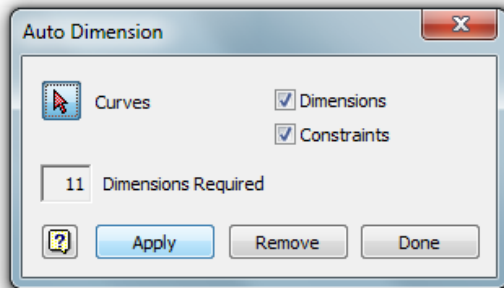
- Gebruik oa het ***Point-feature*** in een schets om de positie van (meerdere) boringen "***Hole-feature***" te bepalen



- Voorkeur geven om volgende elementen als part feature te bouwen:
 - **Pattern**
 - **Mirror**
 - **Afrondingen**
 - **Afschuiningen**

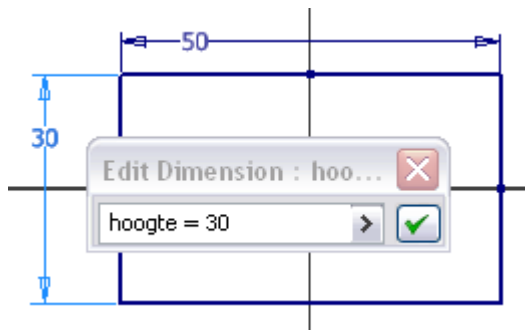
Richtlijnen voor schetsen

- Laat objecten van een schets nooit vrij, zorg altijd voor een "Fully Constrained" met constraints, maten of een "Grounding"



-68,340 mm, 45,753 mm | 1 dimensions needed | 1 | 1

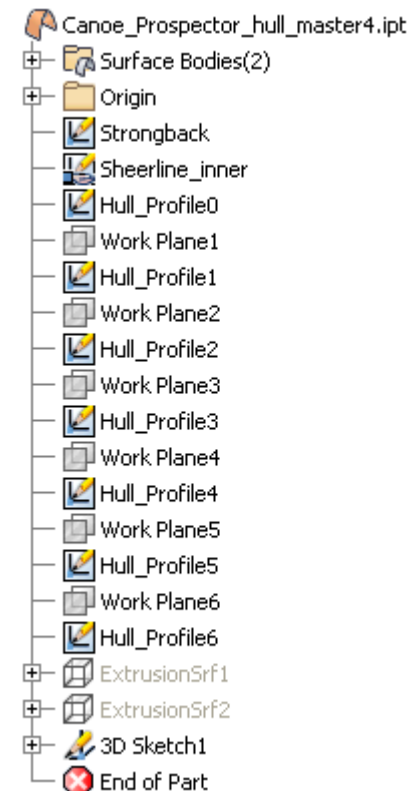
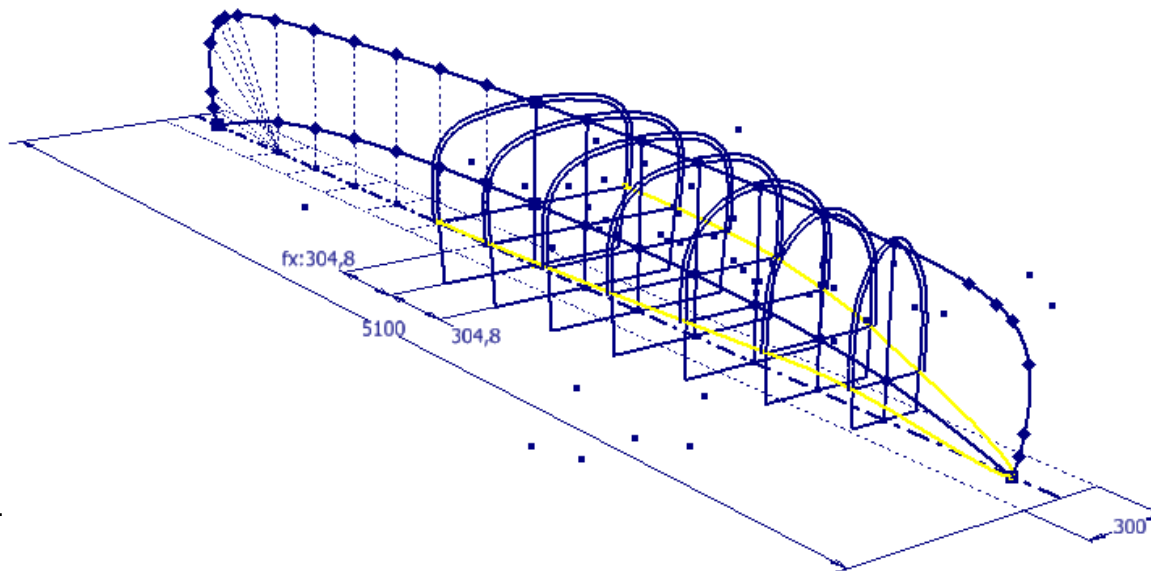
- Rename belangrijke Fx parameters, en hergebruik deze strategisch waar van toepassing



Parameters								
Parameter Name	Unit/	Equation	Nominal v	Tol.	Model Val	Key		
Model Parameters								
UPN_hoogte	mm	120 mm	120,00...		120,00...			
UPN_breedte	mm	55 mm	55,000...		55,000...			
UPN_radius1	mm	4,5 mm	4,500000		4,500000			
UPN_radius2	mm	9 mm	9,000000		9,000000			
UPN_wanddikte	mm	7 mm	7,000000		7,000000			
UPN_stijging	deg	$\text{atan}((8 \text{ ul} / 100 \text{ ul}))$	4,573921		4,573921			
UPN_flenspos	mm	$\text{UPN_ Breedte} / 2 \text{ ul}$	27,500...		27,500...			
UPN_flensdikte	mm	9 mm	9,000000		9,000000			

Richtlijnen voor schetsen

- Bij hergebruik van één of meerdere schetsen, (*Share Sketch of Derive Component*) **hernoem de schets** naar een logische naam
- Bij meerdere zichtbare schetsen, plaats de "*Dimension Visibility*" uit (*vanaf Inventor 2008*)



Richtlijnen voor schetsen

- De Inventor richtlijnen voor schetsen bevatten eveneens:
 - schetsondersnijden tijdens bematicen
 - wanneer een 2d constraint of een bemating gebruiken
 - omgaan met *Stacked objects*
 - inzetten van kleurencodering in complexere schetsen
 - toepassen van schetsprojecties
 - omgaan met (AutoCAD) blokken in een schets
 - ...

Deze beperkte handout maakt deel van een grotere collectie richtlijnen en werkmethodeken voor Autodesk Inventor.

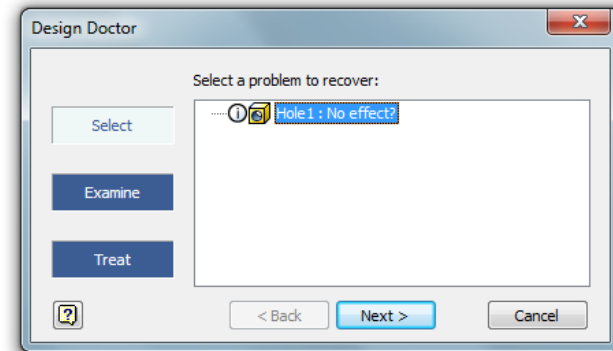
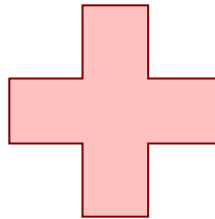
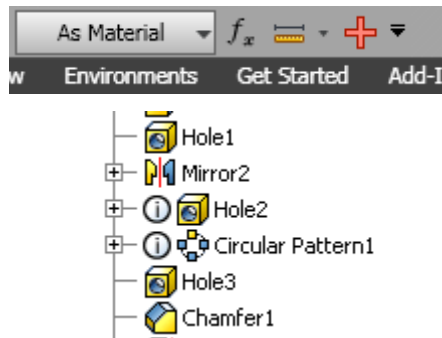
Voor meer informatie over de verschillende presentaties, handleidingen en trainingen van deze “Inventor Richtlijnen” – mail naar info@inventorwizard.be

Richtlijnen opbouwen van “Parts”

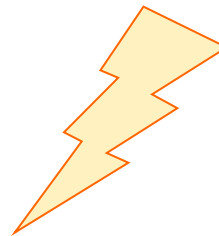


Richtlijnen voor parts

- **Fouten Oplossen:** Los altijd alle "rode kruisen" of "informatie waarschuwingen" op waarvan een onderdeel notie van geeft

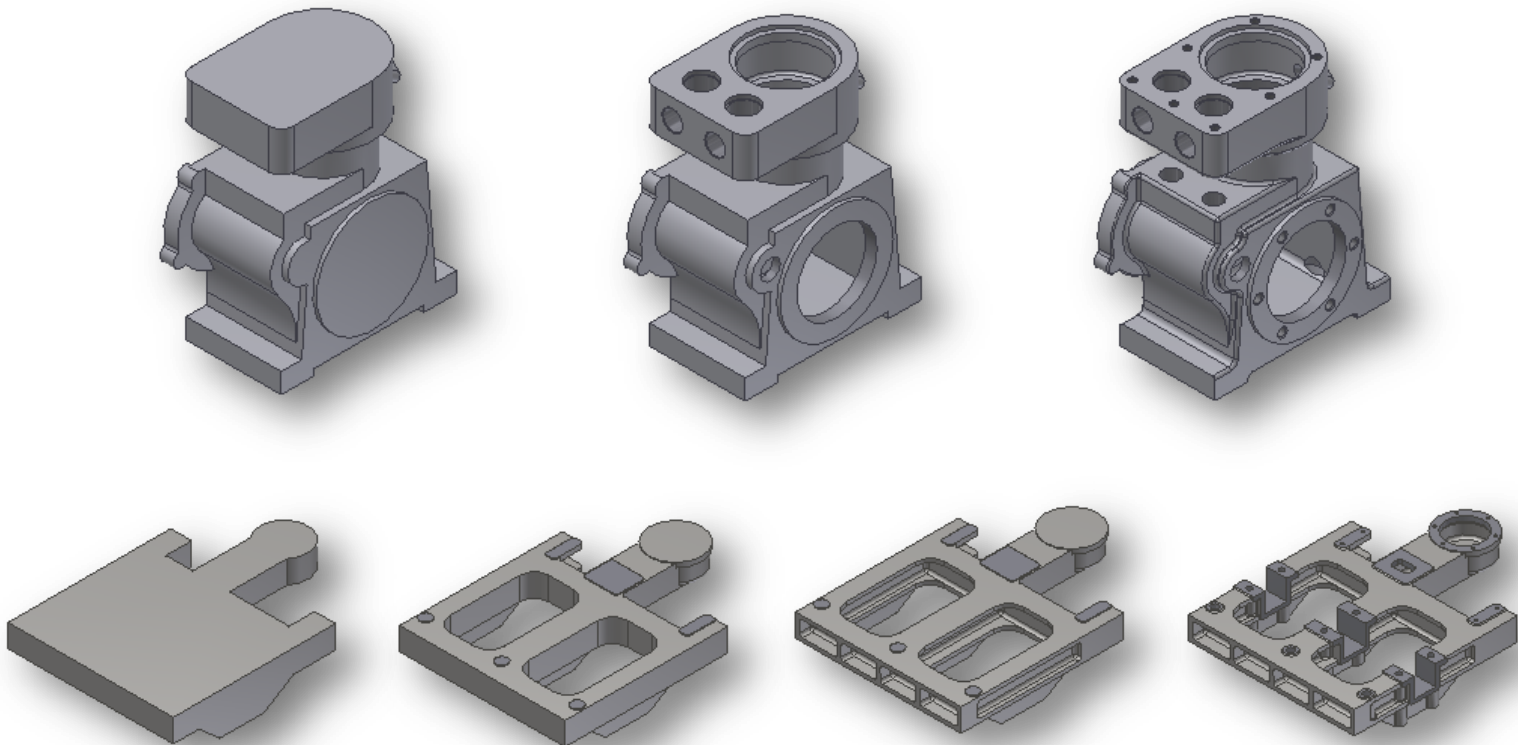


- Let erop dat het onderdeel steeds **fully updated** is (bliksem)



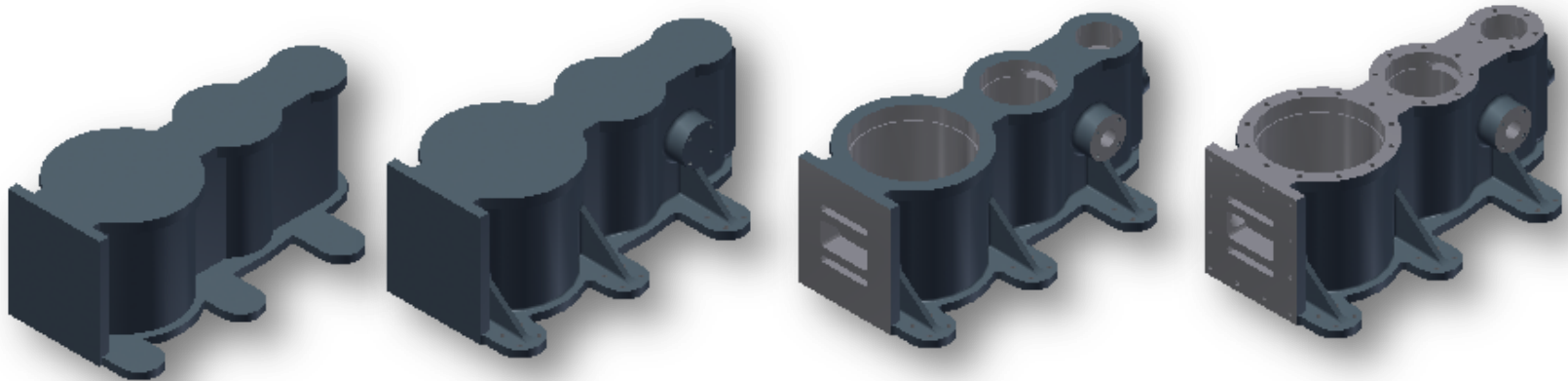
Richtlijnen voor parts

- Bouw **eerst** een volledige **buitenste basisvorm** van het onderdeel, plaats dan pas de inwendige basiselementen



Richtlijnen voor parts

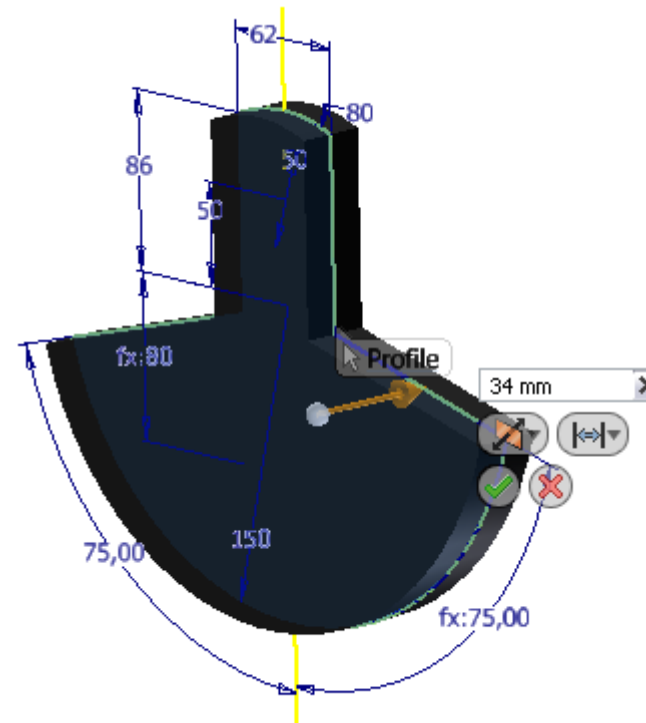
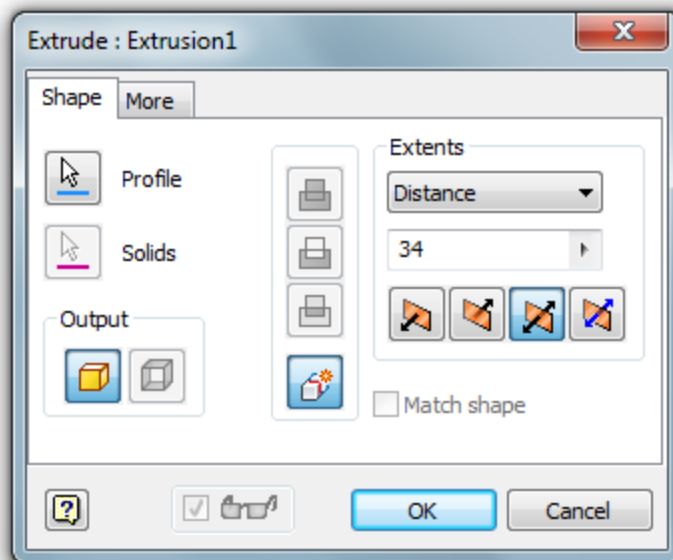
- **Modeleer in elementaire vormen** - zonder teveel details. Plaats de belangrijkste - grootste volumes eerst, verfijn daarna met kleine volumes (boringen, uitsparingen, afrondingen, afschuiningen)



Uitzondering: voor complexere onderdelen (zoals behuizingen, gietstukken) met een langere bewerkingsboom kan men neigen om elementen toch samen te bundelen met noodzakelijke detaillering. Dit bevordert dan weer de opbouw van een model

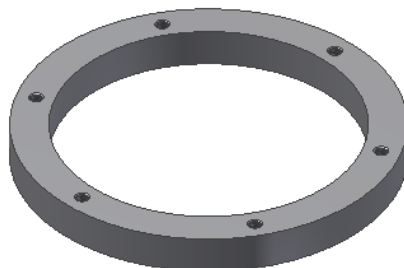
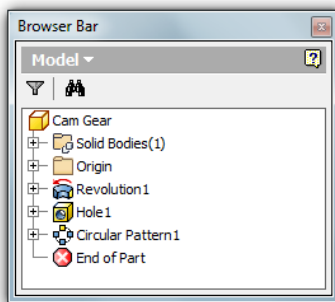
Richtlijnen voor parts

- Is uw eerste feature een **Extrusion**, voer deze dan in beide richtingen uit. Hierdoor bevindt zich al één **Origin vlak** in het **midden**

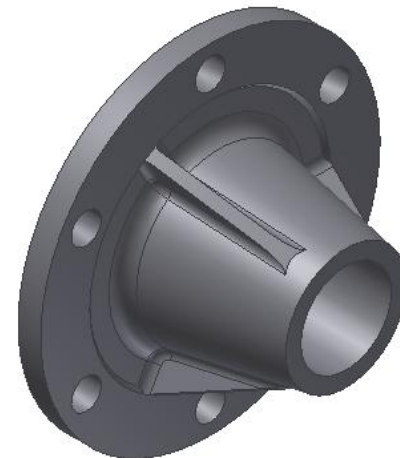
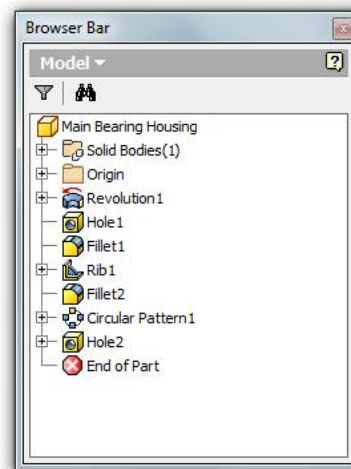


Richtlijnen voor parts

- Neig ernaar om **ronde vormen** als een "**Revolve**" op te lossen ipv met een "**Extrude**" *[leesbaarheid featureboom]*

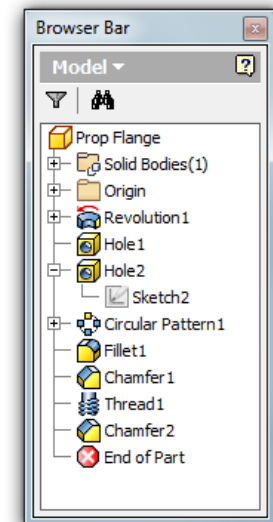
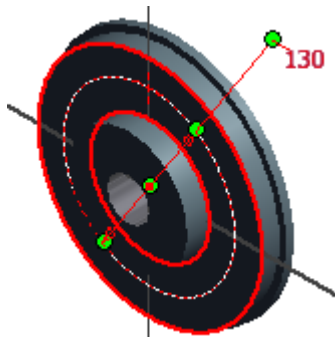


- Voor opstaande randen, maak gebruik van "**Rib-features**" ipv andere opbouwmethodes *[leesbaarheid featureboom]*



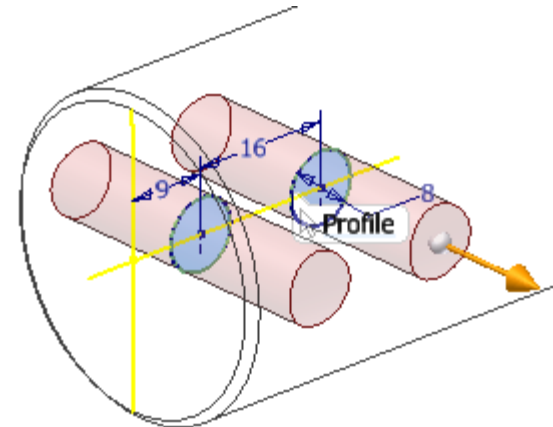
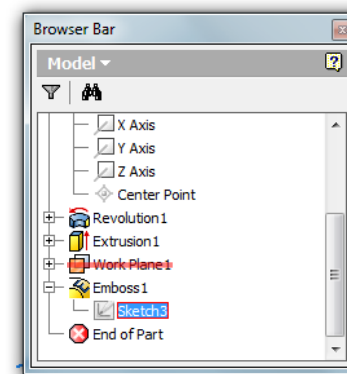
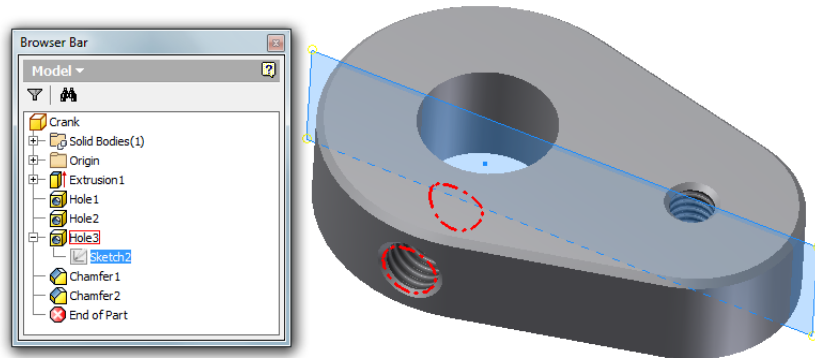
Richtlijnen voor parts

- Probeer voor **boringen en holle cilindrische kamers** steeds het "**Hole-feature**" te gebruiken
[leesbaarheid featureboom en hole notes in drawings]
- Maak **ronde gatenpatronen** zoals flensgaten via **1 Hole-feature** gevolgd door een **Circular Pattern** *[leesbaarheid featureboom]*



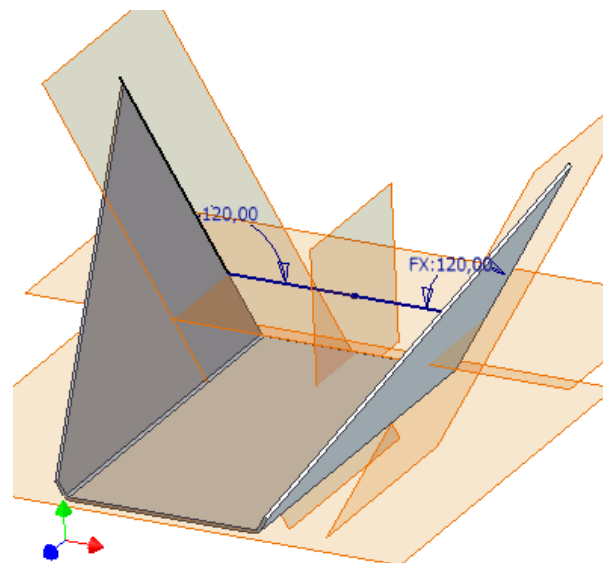
Richtlijnen voor parts

- **Probeer zo weinig mogelijk "workfeatures" te gebruiken.**
Door even na te denken over opbouwmethode kan men heel vaak de meeste workfeatures vermijden

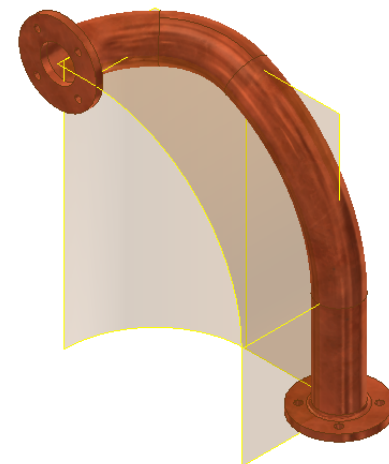
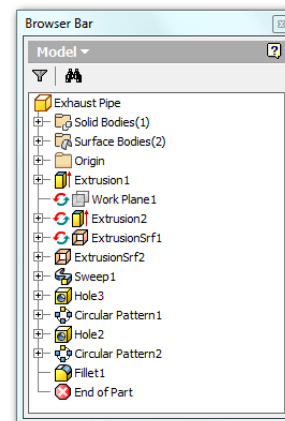


Richtlijnen voor parts

- Maak **workfeature** na gebruik **onmiddellijk onzichtbaar** (RMK + V). Dit verbetert de zichtbaarheid in parts en samenstellingen, en men hoeft geen *DesignViews* in te stellen wanneer *Workfeatures* vanuit de assy uitgezet worden.



- Wanneer **surfaces** benodigd worden om een Solid onderdeel op te bouwen, stel deze ook onzichtbaar in wanneer ze hun functie gehad hebben.



Richtlijnen voor parts

- De Inventor richtlijnen voor parts bevatten eveneens:
 - afschuiningen in combinatie met andere bewerkingen
 - samenstellen van rechtlijnige gatenpatronen
 - omgaan met grote featurepatronen
 - wanneer verplaatsen of verschuiven van een vlak
 - indelen van onderdelen in samenstelling
 - toepassen van multibodyparts
 - onderdelen in doorsnede
 - toepassen van materialen, kleuren en textures
 - aanzichtorientaties
 - ...
- Deze beperkte handout maakt deel van een grotere collectie richtlijnen en werkmethodeken voor Autodesk Inventor.

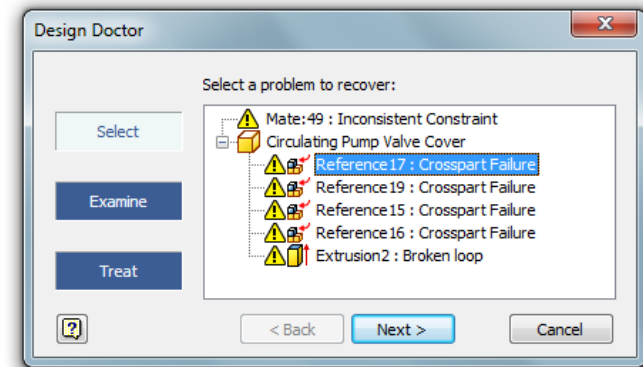
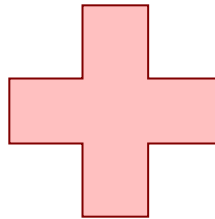
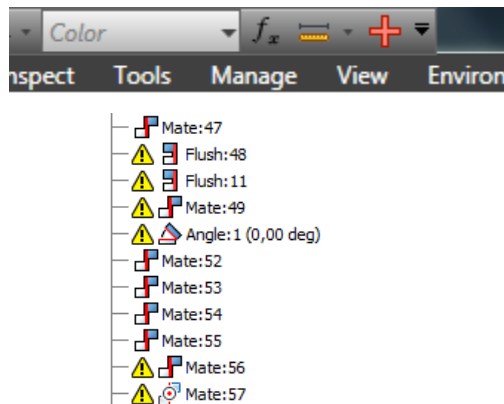
Voor meer informatie over de verschillende presentaties, handleidingen en trainingen van deze “Inventor Richtlijnen” – mail naar info@inventorwizard.be

Richtlijnen opbouwen “Assemblies”

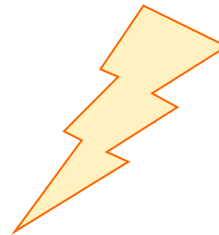
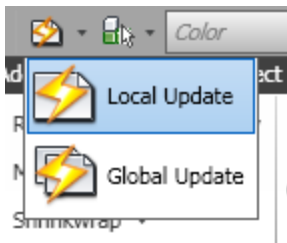


Richtlijnen voor Assemblies

- **Fouten oplossen:** Los altijd alle "rode kruisen" of "informatie waarschuwingen" op waarvan een component notie van geeft

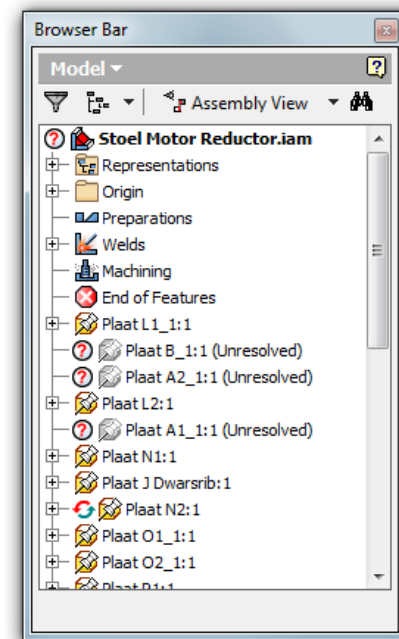
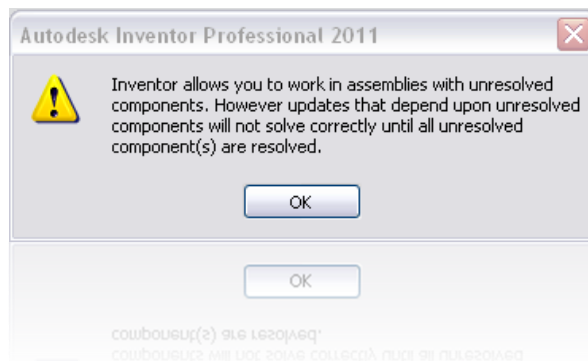


- Let erop dat het onderdeel steeds **fully updated** is (bliksem)



Richtlijnen voor Assemblies

- Los steeds “**unresolved link**” situaties op
 - controleer juistheid van de projectfile
 - alle folderpaden beschikbaar
 - dataset verkregen via pack&go?



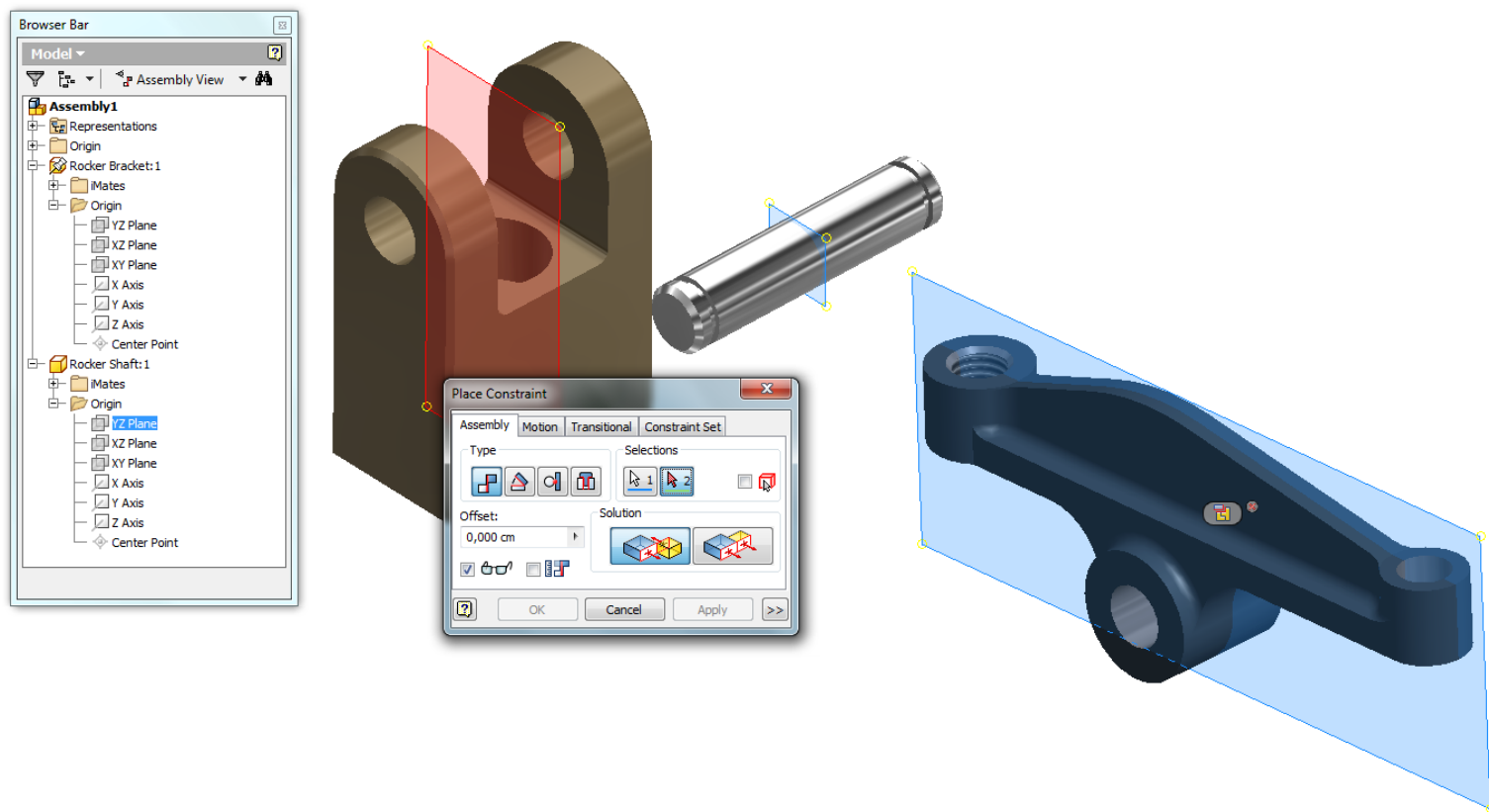
- **Voeg nooit componenten in van buiten de folderpaden van de actieve projectfile**

Richtlijnen voor Assemblies

- **Breng een hoofdcomponent als eerste** in een nieuwe samenstelling, hierop zullen alle andere componenten geplaatst worden. Een hoofdcomponent kan een ondergrond zijn, een dragend frame of lichaam, een skeleton model, een layoutsheets....
- Het **eerste component** die in een samenstelling wordt gebracht zal automatisch worden "**gegrond**". Los deze grounding nooit wanneer er reeds tekeningen zijn!! Indien dit wel nodig blijkt, zorg ervoor dat een ander component gegrond wordt zodat de samenstelling niet vrij zwevend wordt.
- Breng het **gegronde hoofdcomponent altijd bovenaan** in de assemblyboom

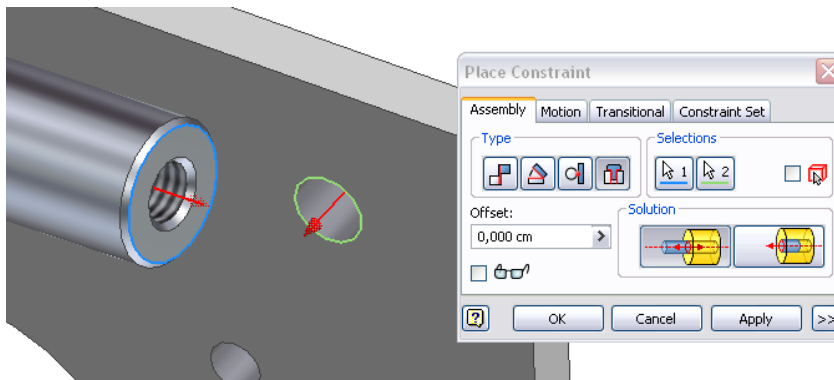
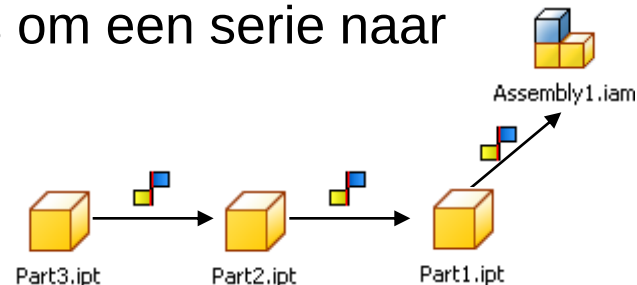
Richtlijnen voor Assemblies

- Probeer zoveel mogelijk componenten samen te voegen op basis van **constraints op Origin vlakken** van die componenten.



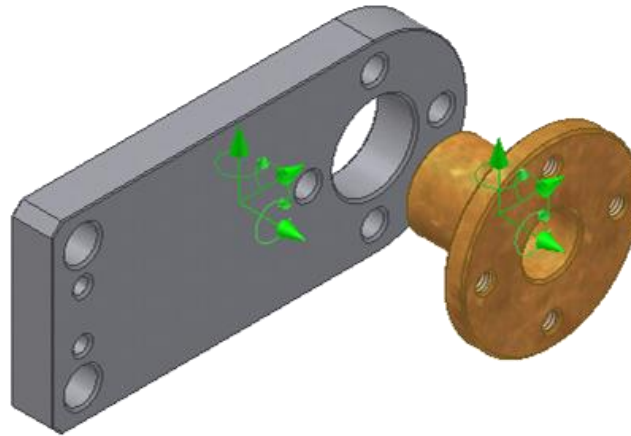
Richtlijnen voor Assemblies

- **Vermijd ketting constraints**, beter is om een serie naar één onderdeel te constraineren
 - performanter voor large assy
 - complexer bij aanpassingen
 - moeilijker op te lossen bij fouten
- **Vermijd** het gebruik van de **"Insert" Constraint**. Wanneer men later uitdetailleert met afschuiningen en afrondingen zal men fouten krijgen op deze constraint omdat de randen niet meer bestaan. Een mate constraint van aslijn op aslijn + een tweede Mate of Flush van vlak op vlak is stabiel.

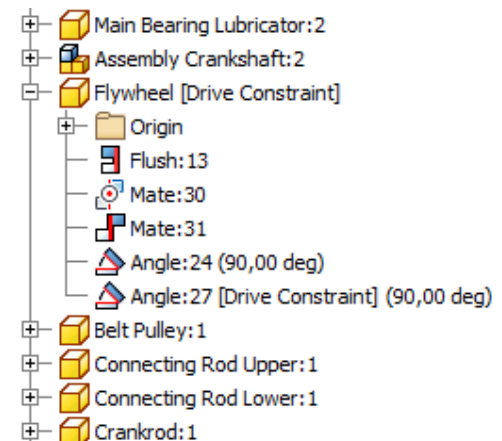


Richtlijnen voor Assemblies

- Check via View/Degrees of Freedom (Shift + E) of de bewegingsvrijheid van al uw onderdelen voldoende beperkt zijn.



- Geef de constraint die men wenst te animeren - "*Drive Constraint*"- een suffix in haar naam zodat deze beter opvalt in de featureboom bijv. **Mate:64 [Drive Here]**
Doe dit ook voor het component waaronder de constraint valt.



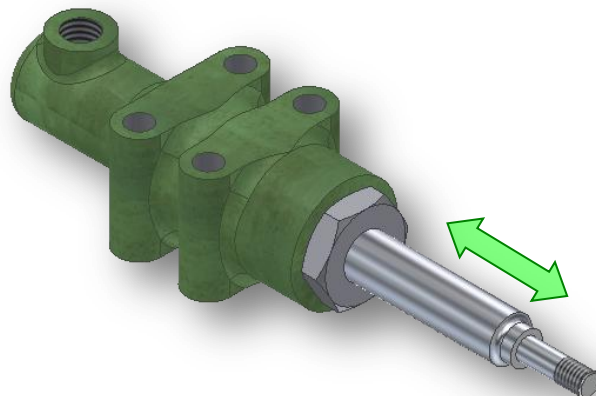
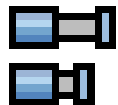
Richtlijnen voor Assemblies

- Spring verstandig om met **adaptiviteit**, gebruik het enkel maar functioneel. Plaats componenten adaptiviteit uit wanneer deze niet meer nodig is. Hierop kan een onderdeel extra constraints nodig hebben, omdat de adaptiviteit het op de correcte plaats hield.



- ⊕ Circulating Pump Piping:84
- ⊕ Assembly Pump Lever Bearing:110
- ⊕ Assembly Pump Link Front:105
- ⊕ Assembly Pump Link Front:106
- ⊕ Pump Lever:109
- ⊕ Assembly Pump Link Back:107
- ⊕ Assembly Pump Link Back:108
- ⊕ Pump Crosshead:111

- Om een vrije beweging (DOF) van een ingebouwde subassembly beschikbaar te maken gebruikt men **Flexible** (niet adaptive)



- ⊕ Link Bar:102
- ⊕ Valve Liner HP:80
- ⊕ Slide Valve HP:94
- ⊕ Slide Valve Lid HP:95
- ⊕ Slide Valve Lid HP:96
- ⊕ Slide Valve Rod HP:93
- ⊕ Slide Valve LP:98
- ⊕ Slide Valve Rod LP:97
- ⊕ Steam Chest Cover Packing HP:78
- ⊕ Steam Chest Cover HP:79
- ⊕ Cylinder Cover Packing HP:76
- ⊕ Assembly Cylinder Cover HP:2

Richtlijnen voor Assemblies

- Onderdelen van het "**Content Center**" als laatste invoegen deze zijn meestal niet functioneel in een voorontwerp
 - helpt langer de performantie onder controle te houden
(ook LOD "*All Content Center Suppressed*")
 - worden verzameld onderaan componentenboom en BOM



- Alle onderdelen van " **Content Center** " volledig constrainen. Controle na invoegen of componenten nog een vrije DOF hebben
 - bijv kleine verdraaiing lokt een update van assy en drawings uit.
 - Zeskantboutjes zullen dan steeds netjes in aanzicht op de tekening staan, en niet verdraaid.

Richtlijnen voor Assemblies

- De Inventor richtlijnen voor Assemblies bevatten eveneens:
 - benaderingsmethode in voorontwerp
 - richtlijnen om samenstelling op verschillende niveaus in te delen
 - patternfeatures in een samenstelling
 - toepassen van de contact solver
 - wanneer assembly features (*extrude, revolve,...*) gebruiken?
 - advies bij *positional representations* en *LOD*
 - beperking van het aantal top level componenten
 - toepassen van browserfolders
 - ...

Deze beperkte handout maakt deel van een grotere collectie richtlijnen en werkmethodeken voor Autodesk Inventor.

Voor meer informatie over de verschillende presentaties, handleidingen en trainingen van deze “Inventor Richtlijnen” – mail naar info@inventorwizard.be

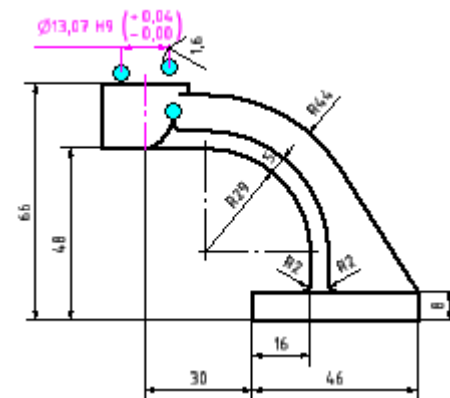
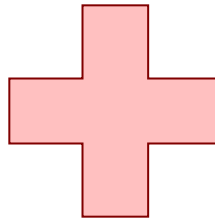
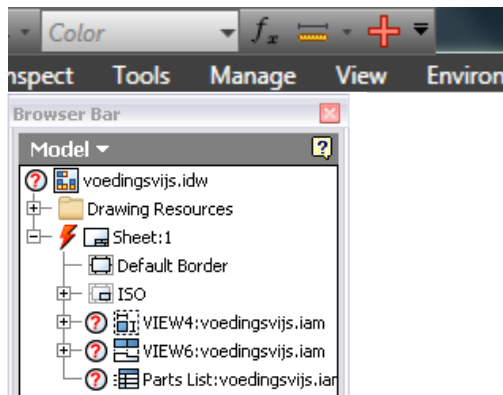
Richtlijnen

Opbouwen van “Drawing”

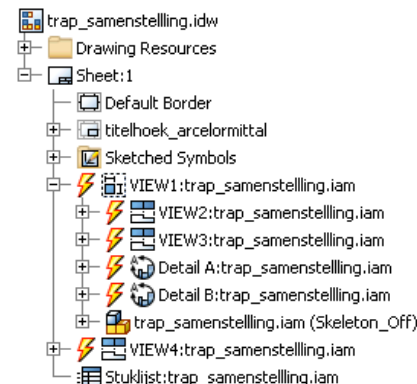
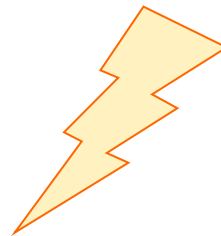
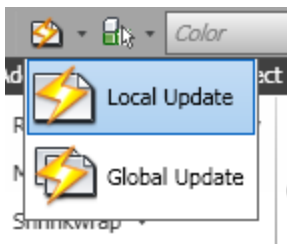


Richtlijnen voor Drawings

- **Fouten oplossen:** Los altijd alle "rode kruisen" of "informatie waarschuwingen" op waarvan een tekening notie van geeft



- Let erop dat het onderdeel steeds **fully updated** is (bliksem)

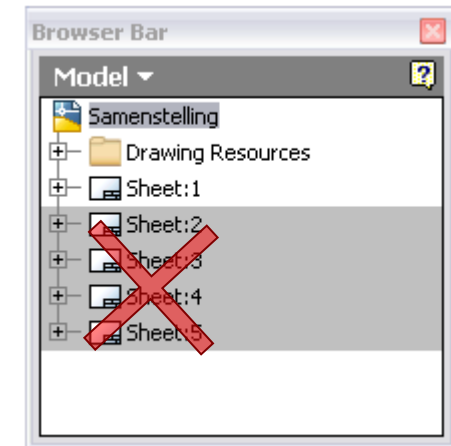


Richtlijnen voor Drawings

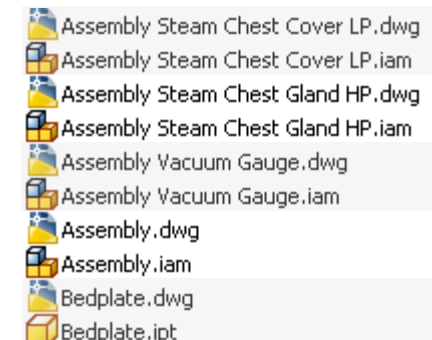
- Indien geen expliciet tegenargument, **geef de voorkeur aan een Inventor *.dwg** boven een Inventor *.idw. Een Inventor *.dwg kan ook gecombineerd worden met AutoCAD objecten welke grote voordelen kan hebben *(vanaf Inventor 2008)*



- Maak geen multisheet tekeningen:** overweeg per folio één tekeningbestand



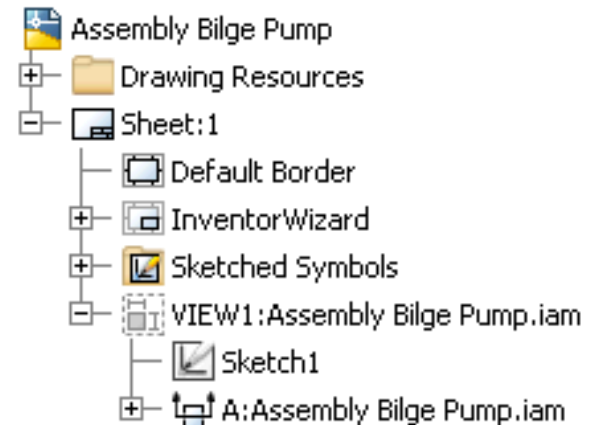
- Geef de **filenaam van de tekening dezelfde naam van het component** waarmee de **parentview** is gemaakt



Richtlijnen voor Drawings

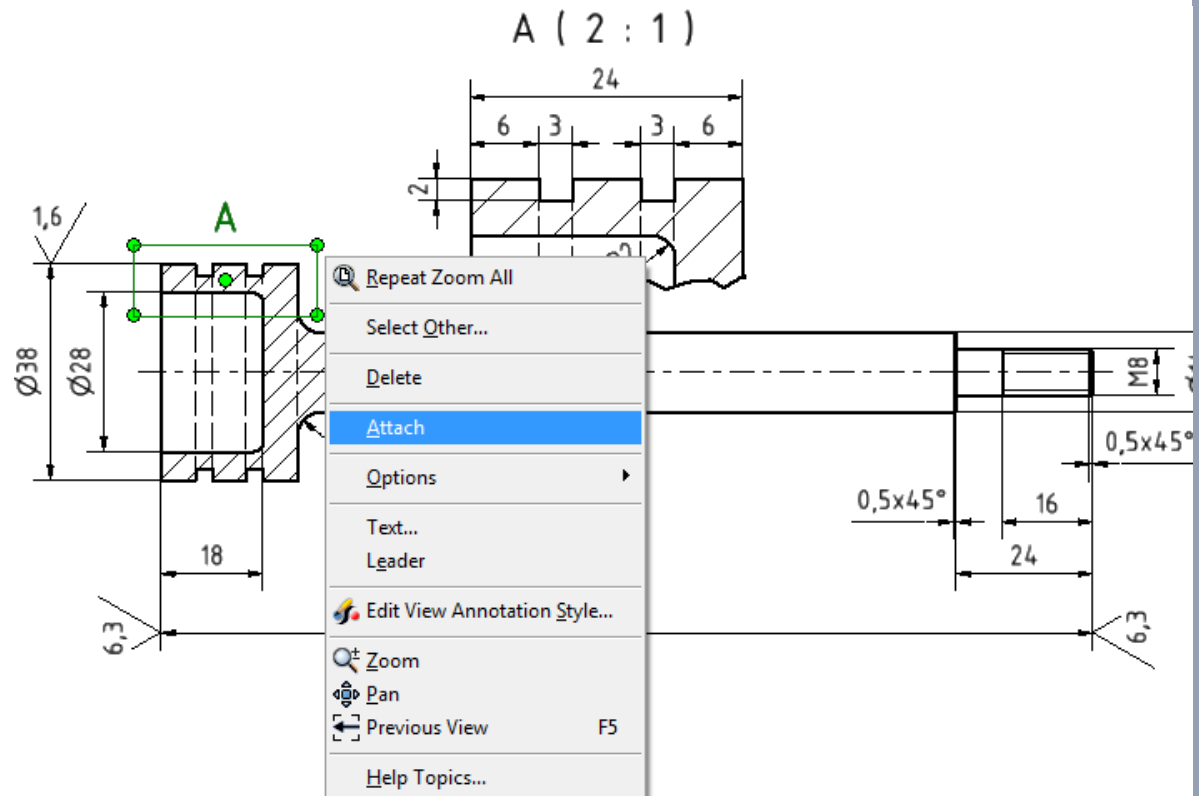
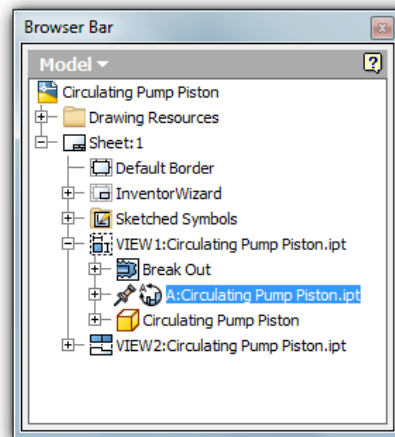
- **Teken enkel maar binnen het kader van het bladformaat.** Basisaanzichten (om andere van af te leiden) die verder niet relevant zijn, worden “Suppressed” (*vanaf Inventor 2008*) (buiten tekeningkader geplaatst)

- **Maak een template per type tekening:**
 - detailtekening
 - lastekening
 - samenstellingstekening
 - montagetekening
 - richtplan...



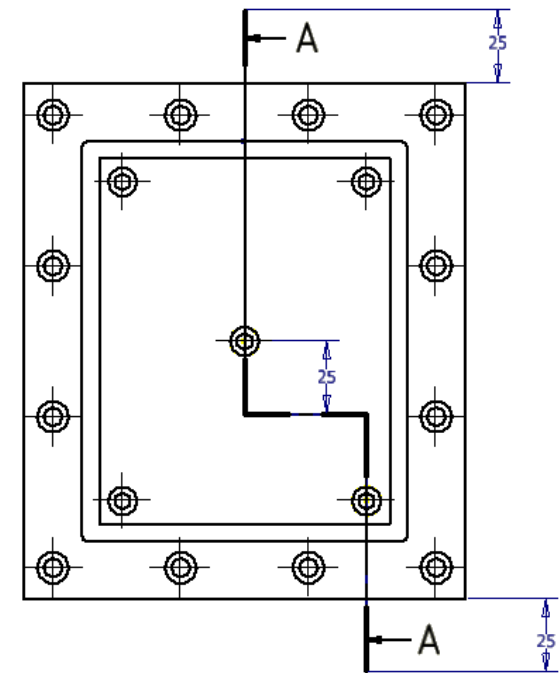
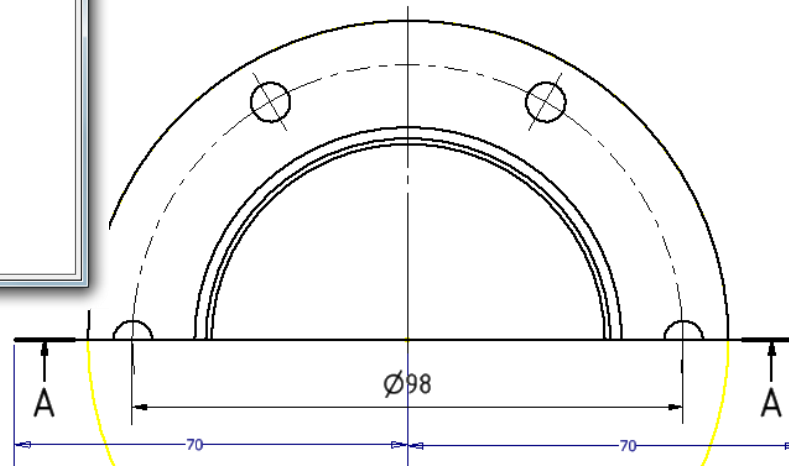
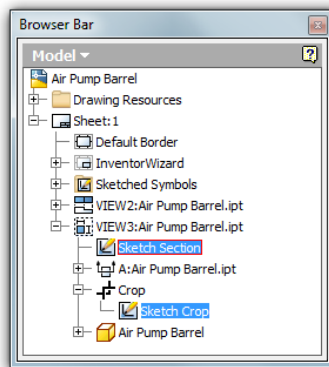
Richtlijnen voor Drawings

- **Fixeer detailzones** aan de VIEWS met de ATTACH functie
 - verhindert het verspringen of verschuiven detailzone
 - zorgt voor een stabiele tekening tijdens veranderingen



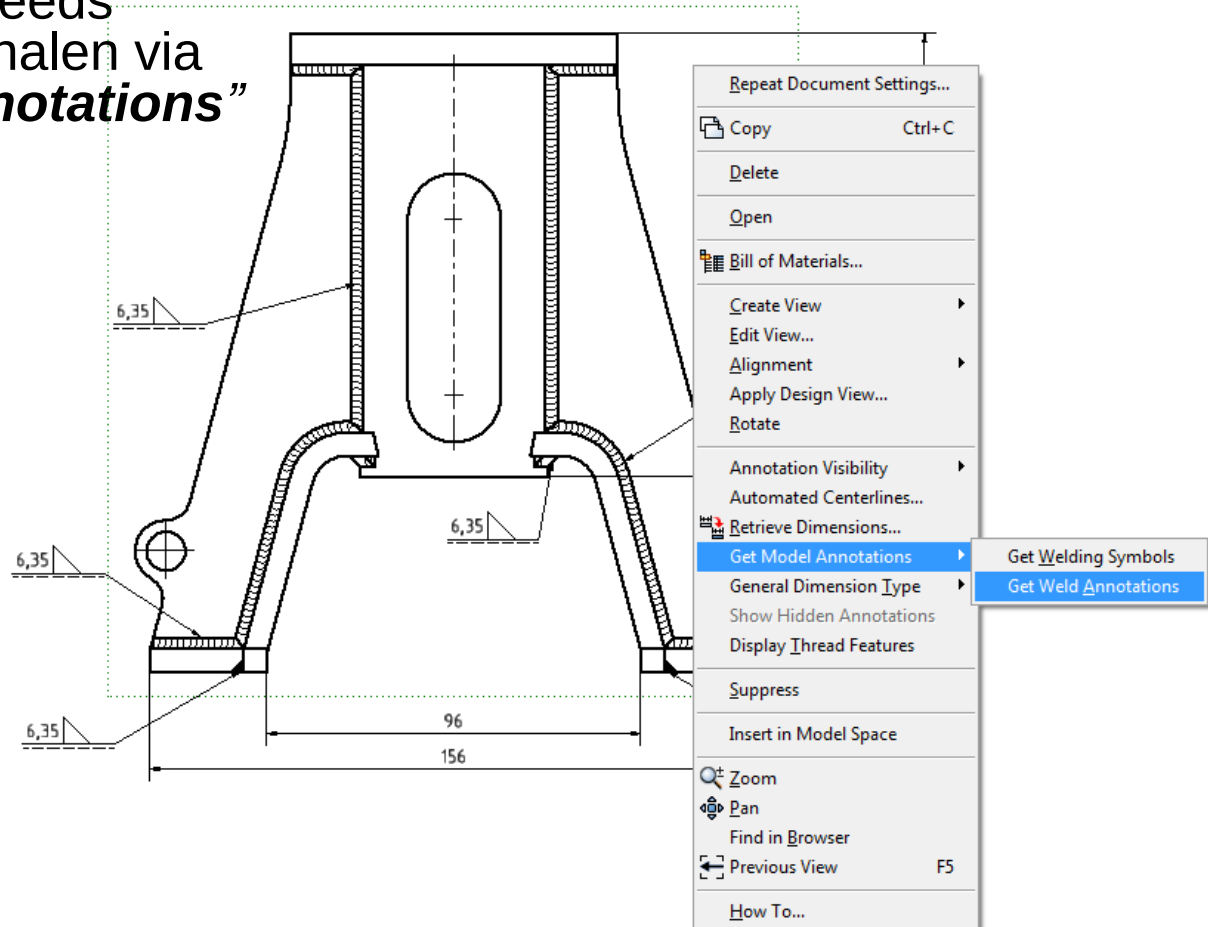
Richtlijnen voor Drawings

- **Fixeer alle zichten welke gebaseerd zijn op een schetsdefinitie**
 - *Section Views* of snijlijnen
 - *Break-out Views*
 - *Slices*
 - bijsnijden van aanzichten of *Crops*



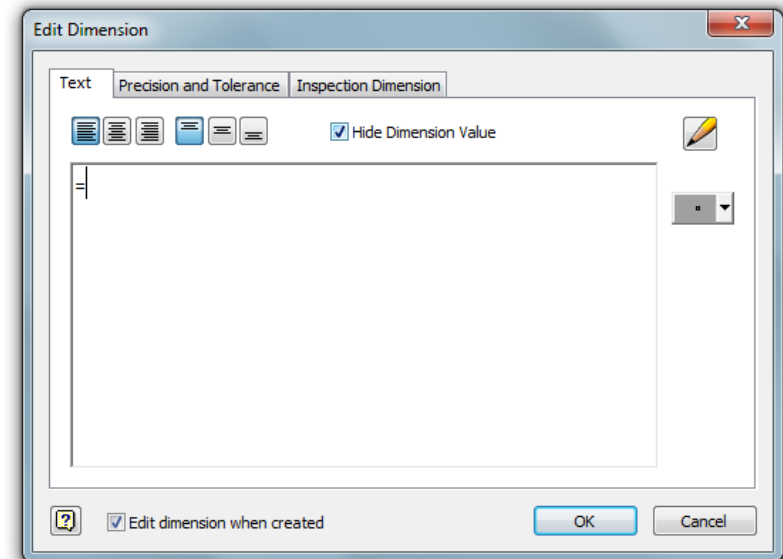
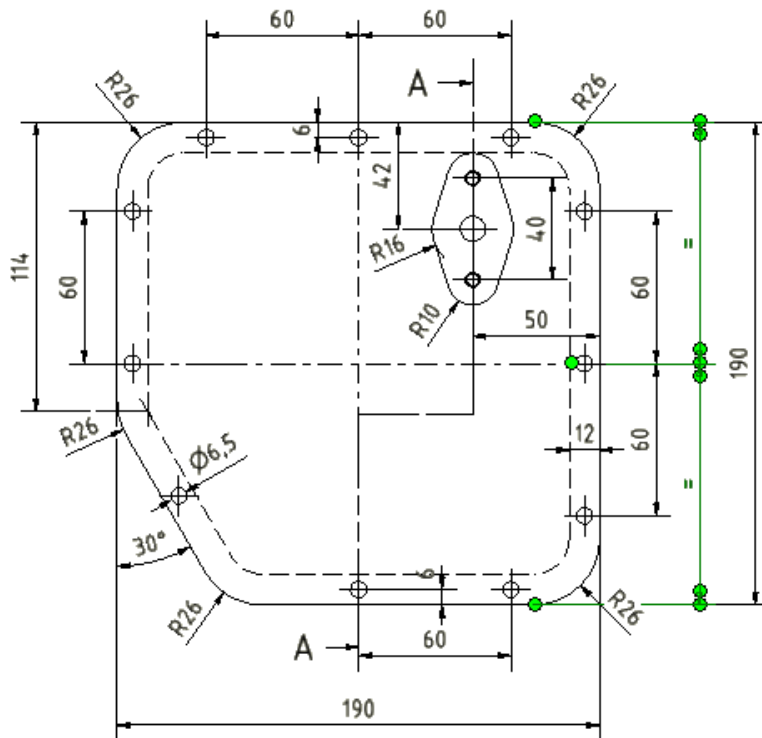
Richtlijnen voor Drawings

- Wanneer **lasaanduidingen** op het 3D model werden aangebracht, zal men deze steeds per aanzicht ophalen via ***“Get Model Annotations”***



Richtlijnen voor Drawings

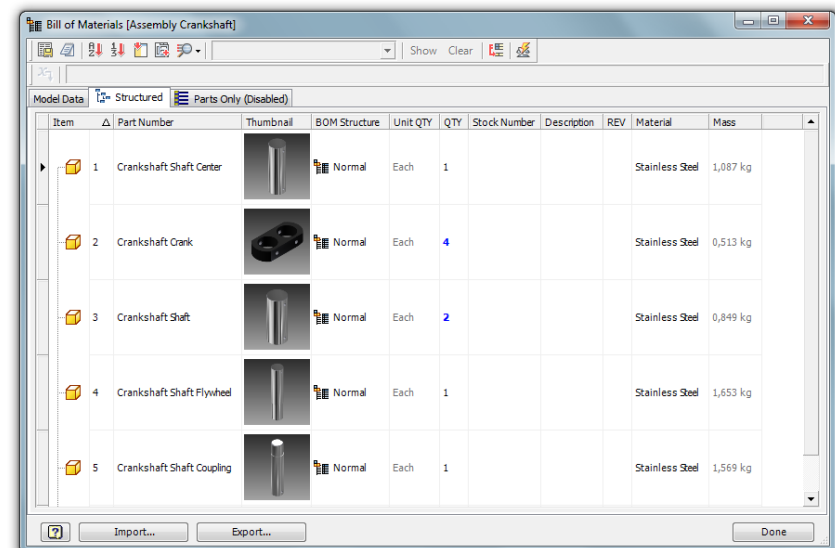
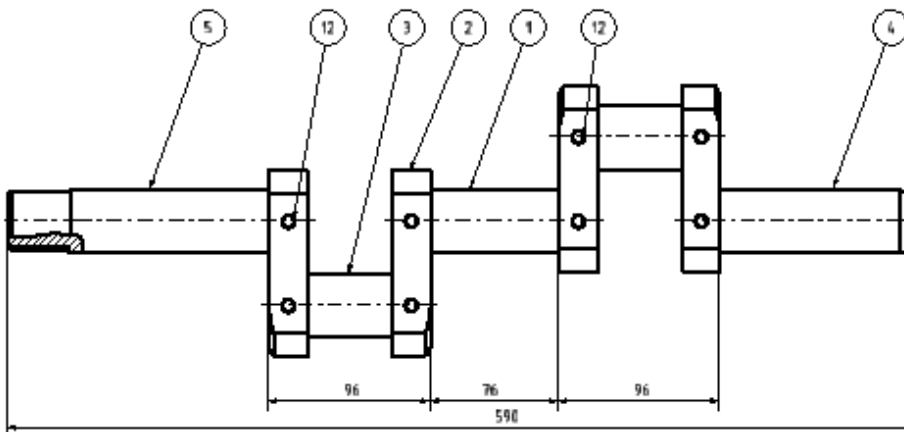
- Verander de maatgetallen van geplaatste bematingen nooit (Hide Dimension Value + overschrijven)
 - toegelaten voor bijv symmetrische afstand



Richtlijnen voor Drawings

- **Aanpassingen** aan de stuklijst doet men via de **BOM database**, niet via de partslist
 - materiaalaanpassingen
 - benamingen “part number” “description”
 - BOM structure & aantallen
 - itemnumber & volgorde

PARTS LIST					
ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION	MATERIAL	MASS
1	1	Crankshaft Shaft Center		Stainless Steel	1,087 kg
2	4	Crankshaft Crank		Stainless Steel	0,513 kg
3	2	Crankshaft Shaft		Stainless Steel	0,849 kg
4	1	Crankshaft Shaft Flywheel		Stainless Steel	1,653 kg
5	1	Crankshaft Shaft Coupling		Stainless Steel	1,569 kg
12	8	ISO 8734 - 8 x 50 - A	Parallel Pin	Steel	0,020 kg



Richtlijnen voor Drawings

- De Inventor richtlijnen voor drawings bevatten eveneens:
 - keuze van het geschikt moment om tekening te maken, verloop en volgorde naar afwerken
 - beperking aantal tekening aanzichten
 - serieproductie van detailtekeningen
 - toepassen van LOD & Pos. Representation op een aanzicht
 - plaatsen van centerlijnen en gearceerde vlakken
 - invoegen van onderdeelnummers
 - wat niet te doen bij bemetingen
 - BOM en Partslist
 - ...

Deze beperkte handout maakt deel van een grotere collectie richtlijnen en werkmethodeken voor Autodesk Inventor.

Voor meer informatie over de verschillende presentaties, handleidingen en trainingen van deze “Inventor Richtlijnen” – mail naar info@inventorwizard.be

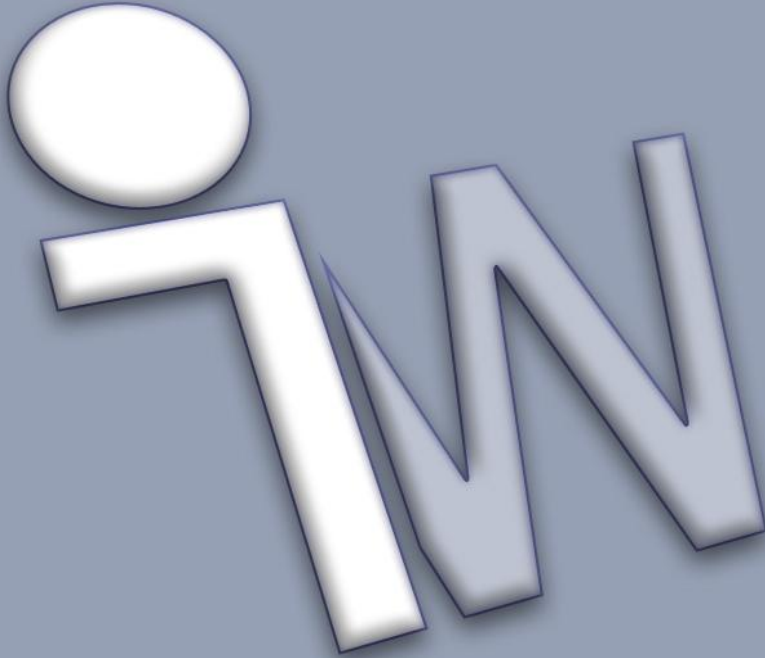
Inventor Richtlijnen

- Specifieke Inventor richtlijnen zijn eveneens beschikbaar voor
 - Sheet Metal
 - Inventor File Management
 - Inventor Studio
 - ...

Deze beperkte handout maakt deel van een grotere collectie richtlijnen en werkmethodeken voor Autodesk Inventor.

Voor meer informatie over de verschillende presentaties, handleidingen en trainingen van deze “Inventor Richtlijnen” – mail naar info@inventorwizard.be

De gehele of gedeeltelijke presentatie, reproductie, verspreiding, verkoop, verdeling, publicatie, aanpassing, commercieel of enige ander gebruik van informatie, gegevens en andere elementen van dit document en bijhorende website, is verboden zonder voorafgaande en schriftelijke toestemming van Inventor Wizard of de rechthebbende. Voor meer informatie: zie de disclaimer op www.inventorwizard.be



www.inventorwizard.be