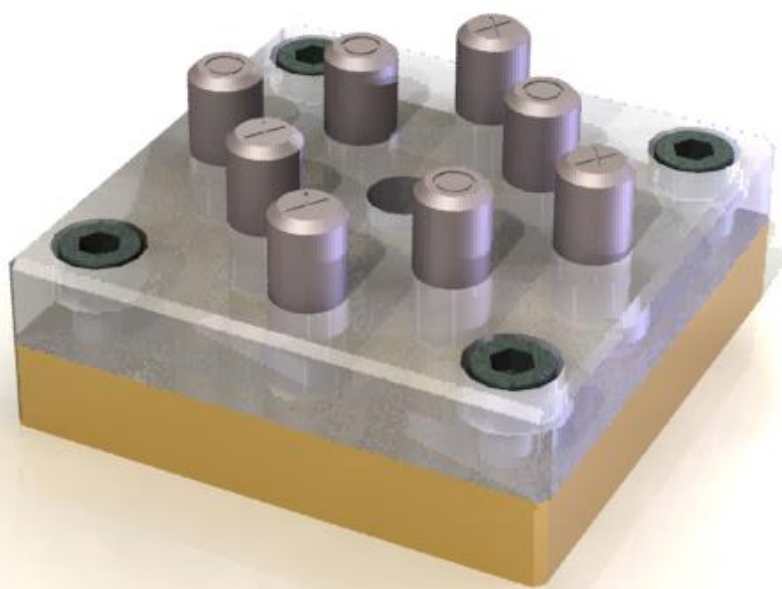


SOLIDWORKS EDUCATIEF TUTORIALS

Lager en middelbaar technisch onderwijs

Tutorial 5 – BOTER, KAAS EN EIEREN-SPEL



ASSOCIATE
Mechanical
Design

 **SOLIDWORKS**

PROFESSIONAL
Mechanical
Design

 **SOLIDWORKS**

Voor gebruik met SOLIDWORKS® Educational Release 2024-2025

3dexperience.virtualtester.com

© 1995-2017, Dassault Systemes SolidWorks Corporation, a Dassault Systèmes SE company, 175 Wyman Street, Waltham, Mass. 02451 USA. All Rights Reserved. The information and the software discussed in this document are subject to change without notice and are not commitments by Dassault Systemes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks).

No material may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or manually, for any purpose without the express written permission of DS SolidWorks.

The software discussed in this document is furnished under a license and may be used or copied only in accordance with the terms of the license. All warranties given by DS SolidWorks as to the software and documentation are set forth in the license agreement, and nothing stated in, or implied by, this document or its contents shall be considered or deemed a modification or amendment of any terms, including warranties, in the license agreement.

Patent Notices

SOLIDWORKS® 3D mechanical CAD and/or Simulation software is protected by U.S. Patents 6,611,725; 6,844,877; 6,898,560; 6,906,712; 7,079,990; 7,477,262; 7,558,705; 7,571,079; 7,590,497; 7,643,027; 7,672,822; 7,688,318; 7,694,238; 7,853,940; 8,305,376; 8,581,902; 8,817,028; 8,910,078; 9,129,083; 9,153,072; 9,262,863; 9,465,894; 9,646,412 and foreign patents, (e.g., EP 1,116,190 B1 and JP 3,517,643).

eDrawings® software is protected by U.S. Patent 7,184,044; U.S. Patent 7,502,027; and Canadian Patent 2,318,706.

U.S. and foreign patents pending.

Trademarks and Product Names for SOLIDWORKS Products and Services

SOLIDWORKS, 3D ContentCentral, 3D PartStream.NET, eDrawings, and the eDrawings logo are registered trademarks and FeatureManager is a jointly owned registered trademark of DS SolidWorks.

CircuitWorks, FloXpress, PhotoView 360, and TolAnalyst are trademarks of DS SolidWorks.

FeatureWorks is a registered trademark of HCL Technologies Ltd.

SOLIDWORKS 2018, SOLIDWORKS Standard, SOLIDWORKS Professional, SOLIDWORKS Premium, SOLIDWORKS PDM Professional, SOLIDWORKS PDM Standard, SOLIDWORKS Simulation Standard, SOLIDWORKS Simulation Professional, SOLIDWORKS Simulation Premium, SOLIDWORKS Flow Simulation, eDrawings Viewer, eDrawings Professional, SOLIDWORKS Sustainability, SOLIDWORKS Plastics, SOLIDWORKS Electrical Schematic Standard, SOLIDWORKS Electrical Schematic Professional, SOLIDWORKS Electrical 3D, SOLIDWORKS Electrical Professional, CircuitWorks, SOLIDWORKS Composer, SOLIDWORKS Inspection, SOLIDWORKS MBD, SOLIDWORKS PCB powered by Altium, SOLIDWORKS PCB Connector powered by Altium, and SOLIDWORKS Visualization are product names of DS SolidWorks.

Other brand or product names are trademarks or registered trademarks of their respective holders.

COMMERCIAL COMPUTER SOFTWARE – PROPRIETARY

The Software is a "commercial item" as that term is defined at 48 C.F.R. 2.101 (OCT 1995), consisting of "commercial computer software" and "commercial software documentation" as such terms are used in 48 C.F.R. 12.212 (SEPT 1995) and is provided to the U.S. Government (a) for acquisition by or on behalf of civilian agencies, consistent with the policy set forth in 48 C.F.R. 12.212; or (b) for acquisition by or on behalf of units of the Department of Defense, consistent with the policies set forth in 48 C.F.R. 227.7202-1 (JUN 1995) and 227.7202-4 (JUN 1995) In the event that you receive a request from any agency of the U.S. Government to provide Software with rights beyond those set forth above, you will notify DS SolidWorks of the scope of the request and DS SolidWorks will have five (5) business days to, in its sole discretion, accept or reject such request.

Contractor/Manufacturer: Dassault Systemes SolidWorks Corporation, 175 Wyman Street, Waltham, Massachusetts 02451 USA.

Copyright Notices for SOLIDWORKS Standard, Premium, Professional, and Education Products Portions of this software © 1986-2017 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. All rights reserved.

This work contains the following software owned by Siemens Industry Software Limited:

D-Cubed® 2D DCM © 2017. Siemens Industry Software Limited. All Rights Reserved.

D-Cubed® 3D DCM © 2017. Siemens Industry Software Limited. All Rights Reserved.

D-Cubed® PGM © 2017. Siemens Industry Software Limited. All Rights Reserved.

D-Cubed® CDM © 2017. Siemens Industry Software Limited. All Rights Reserved.

D-Cubed® AEM © 2017. Siemens Industry Software Limited. All Rights Reserved.

Portions of this software © 1998-2016 HCL Technologies Ltd. Portions of this software incorporate PhysX™ by NVIDIA 2006-2010. Portions of this software © 2001-2017 Luxology, LLC. All rights reserved, patents pending. Portions of this software © 2007-2016 DriveWorks Ltd.

© 2011, Microsoft Corporation. All rights reserved.

Includes Adobe® PDF Library technology

Copyright 1984-2016 Adobe Systems Inc. and its licensors. All rights reserved. Protected by

U.S. Patents 5,929,866; 5,943,063; 6,289,364; 6,563,502; 6,639,593; 6,754,382; Patents Pending.

Adobe, the Adobe logo, Acrobat, the Adobe PDF logo, Distiller and Reader are registered trademarks or trademarks of Adobe Systems Inc. in the U.S. and other countries.

For more DS SolidWorks copyright information, see **Help > About SOLIDWORKS**.

Copyright Notices for SOLIDWORKS Simulation Products

Portions of this software © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2017 Computational Applications and System Integration, Inc. All rights reserved.

Copyright Notices for SOLIDWORKS PDM Professional Product

Outside In® Viewer Technology, © 1992-2012 Oracle© 2011, Microsoft Corporation. All rights reserved.

Copyright Notices for eDrawings Products

Portions of this software © 2000-2014 Tech Soft 3D.

Portions of this software © 1995-1998 Jean-Loup Gailly and Mark Adler.

Portions of this software © 1998-2001 3Dconnexion.

Portions of this software © 1998-2014 Open Design Alliance. All rights reserved.

Portions of this software © 1995-2012 Spatial Corporation.

The eDrawings® for Windows® software is based in part on the work of the Independent JPEG Group.

Portions of eDrawings® for iPad® copyright © 1996-1999 Silicon Graphics Systems, Inc.

Portions of eDrawings® for iPad® copyright © 2003 – 2005 Apple Computer Inc.

Copyright Notices for SOLIDWORKS PCB Products

Portions of this software © 2017 Altium Limited.

Deze tutorial is ontwikkeld in opdracht van SOLIDWORKS Benelux, en mag door iedereen gebruikt worden om te leren werken met het 3D CAD-programma SOLIDWORKS. **Elk ander gebruik van deze tutorial of delen daarvan is niet toegestaan.** Bij vragen hierover kunt u contact opnemen met uw reseller.

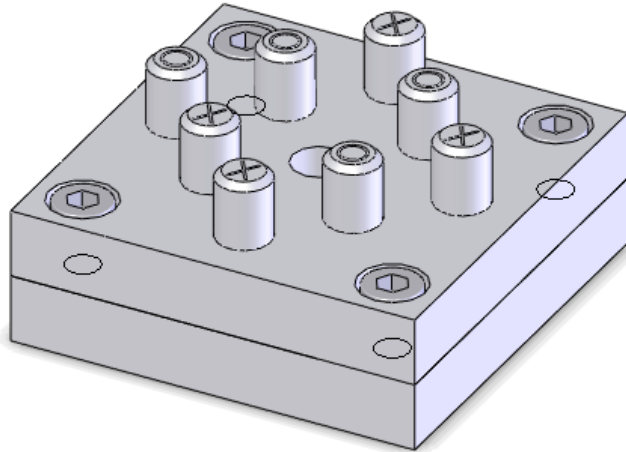
Initiatief: Kees Kloosterboer (SOLIDWORKS Benelux)

Afstemming op onderwijs: Jack van den Broek

Realisatie: Arnoud Breedveld (PAZworks)

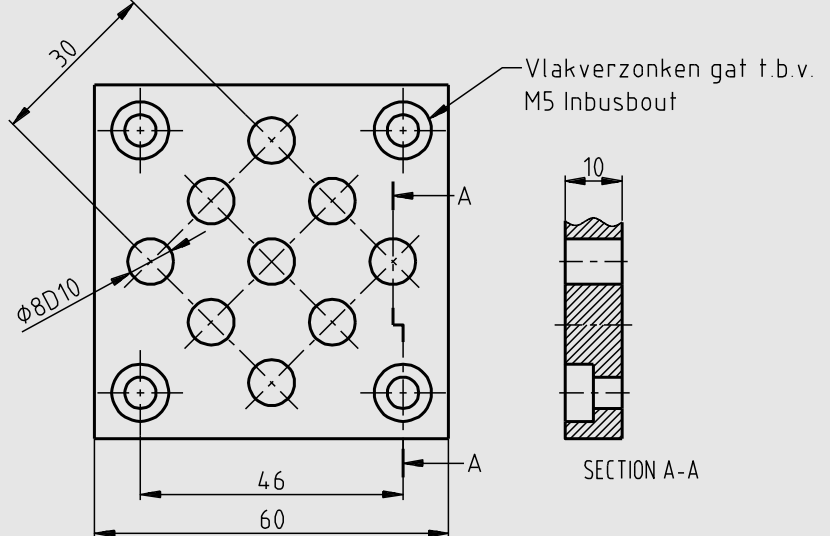
Boter, kaas en eieren-spel

In deze oefening maken we een boter, kaas en eierspelletje. Dat bestaat uit twee platen die op elkaar gemonteerd worden met vier inbusboutjes. In de bovenste plaat zitten gaten waar asjes ingestoken kunnen worden. In deze oefening herhalen we een groot aantal dingen die we in voorgaande tutorials al eens gezien en gedaan hebben, waaronder: werken met configuraties en het gebruik van standaard onderdelen. Nieuw in deze tutorial is dat je passingen (toleranties) toevoegt aan het model, en dat je met patronen gaat werken.



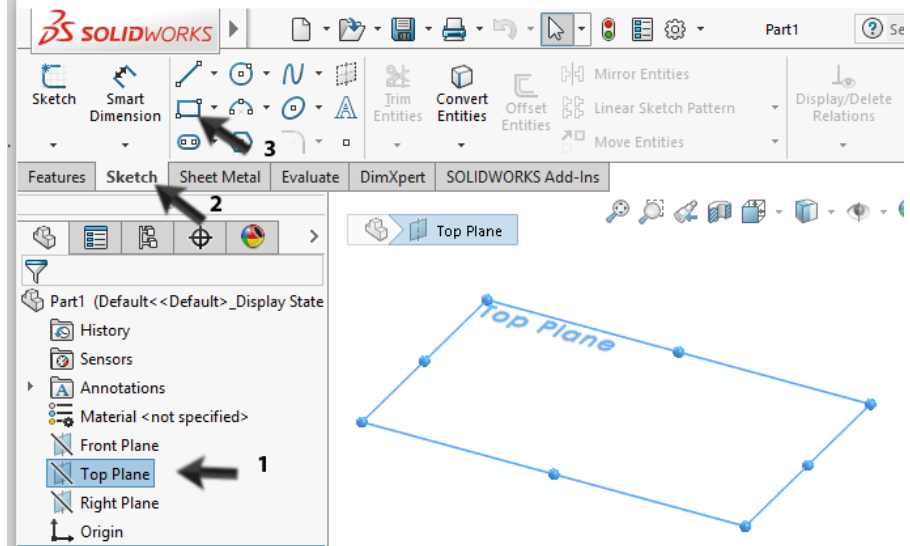
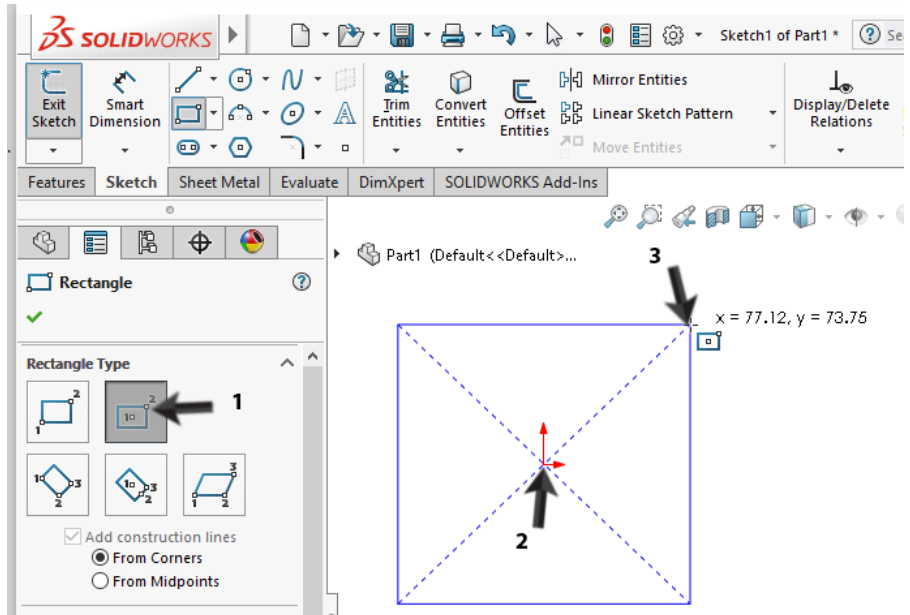
Werkplan

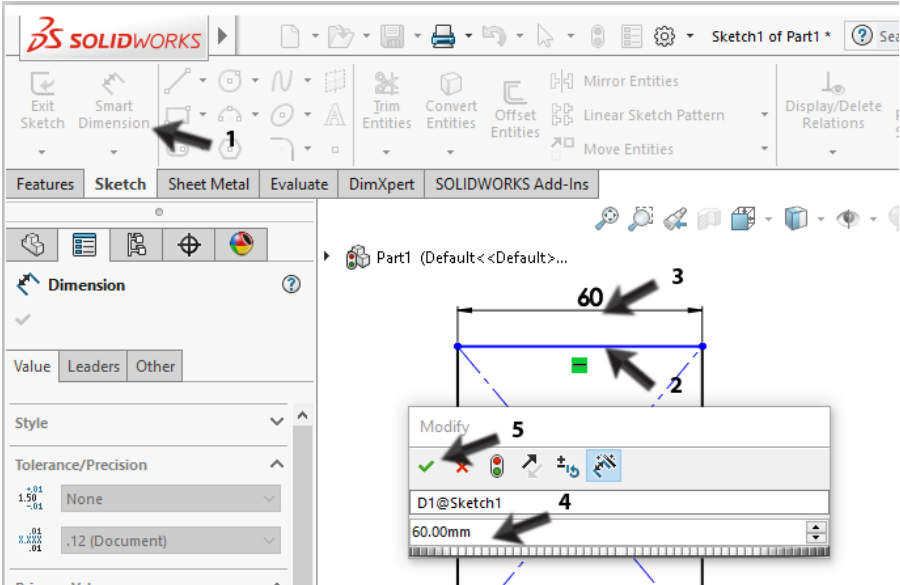
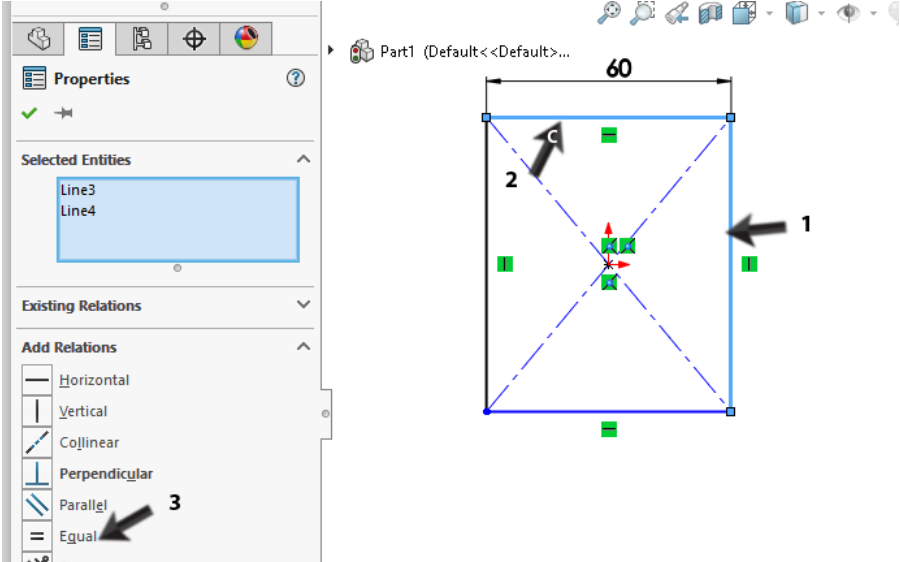
Als eerste maken we de bovenste plaat. Dat doen we volgens de onderstaande tekening.

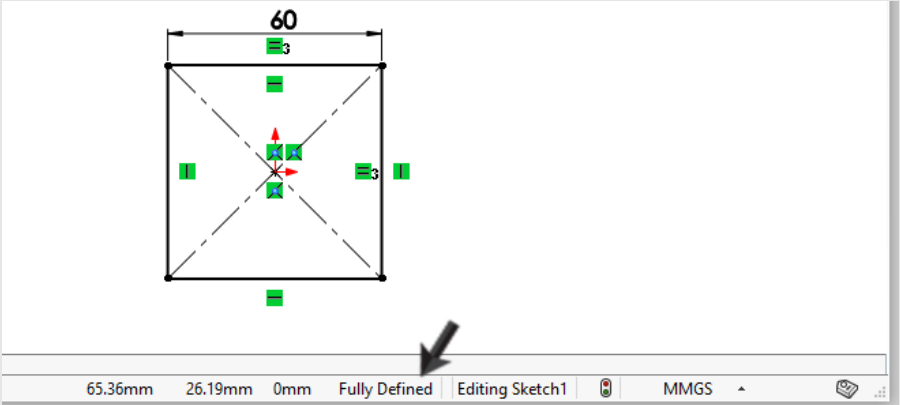
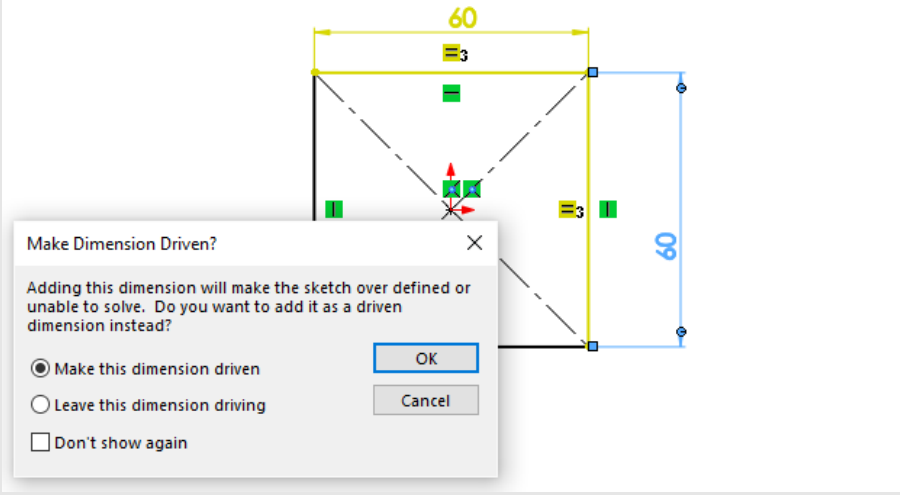
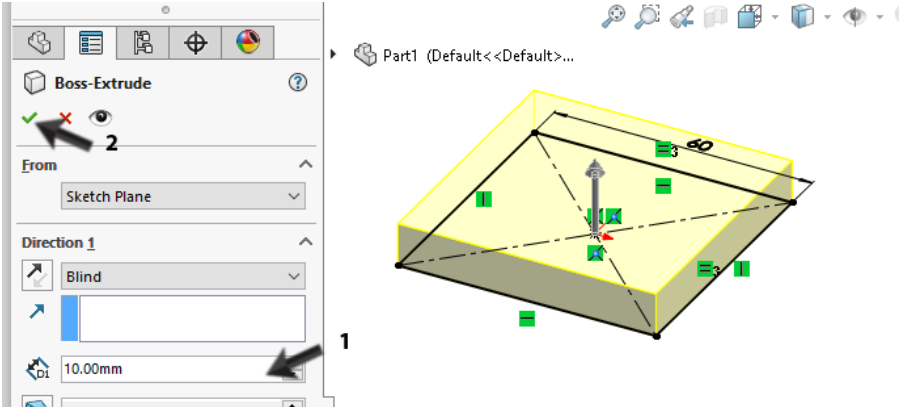


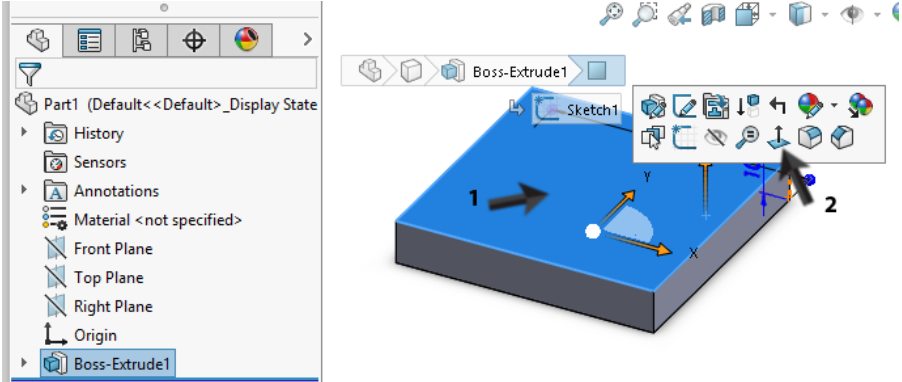
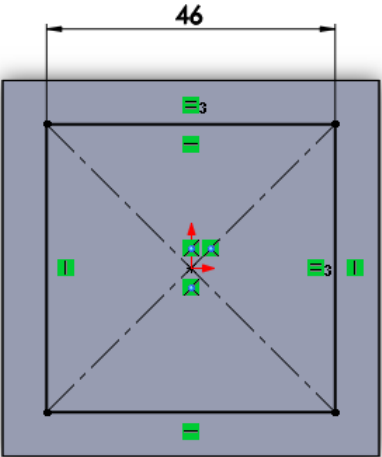
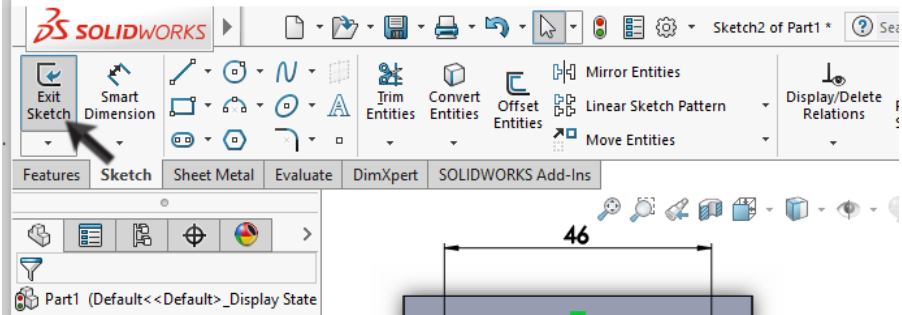
We gaan de volgende stappen uitvoeren:

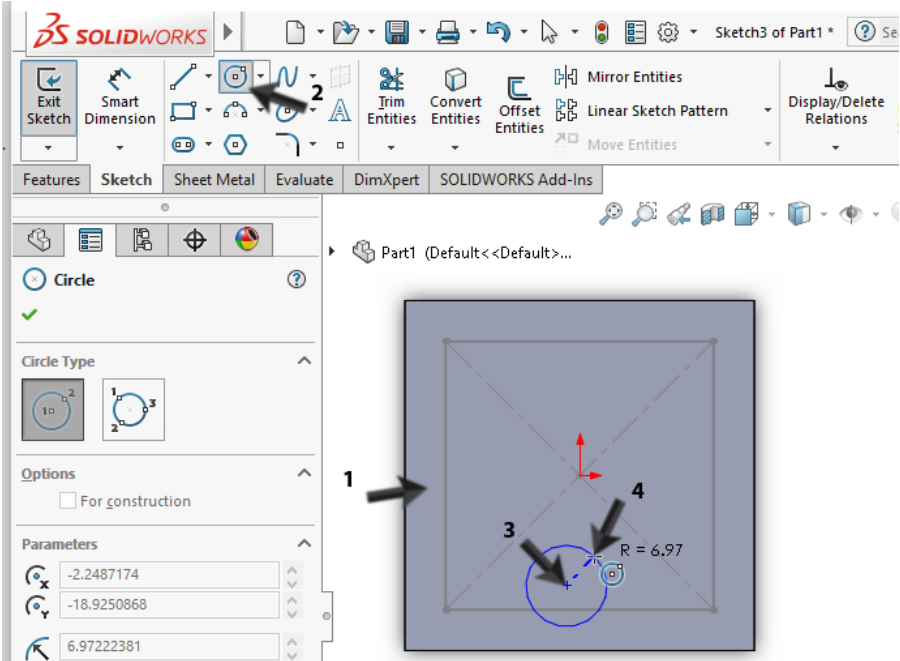
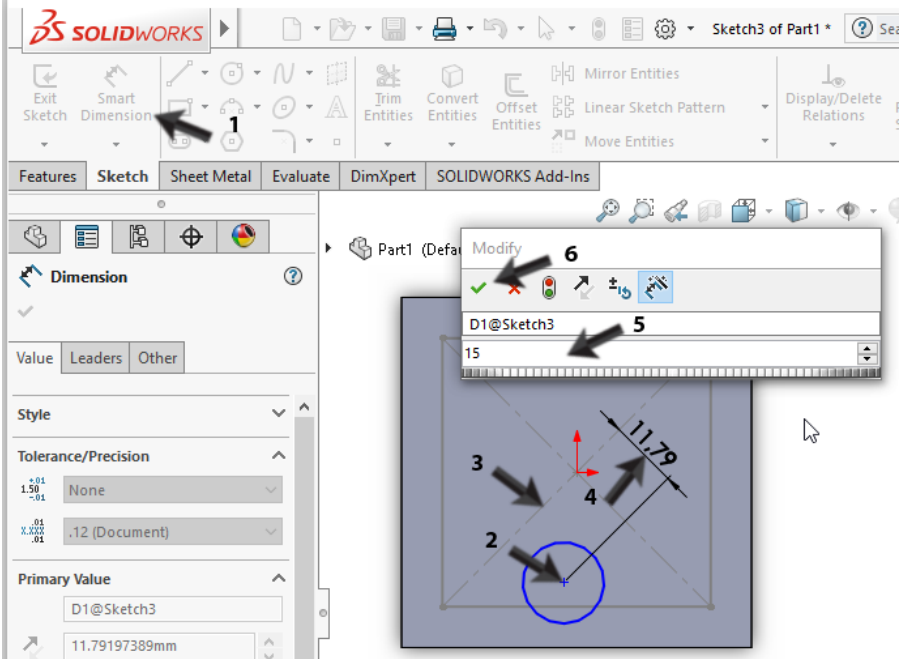
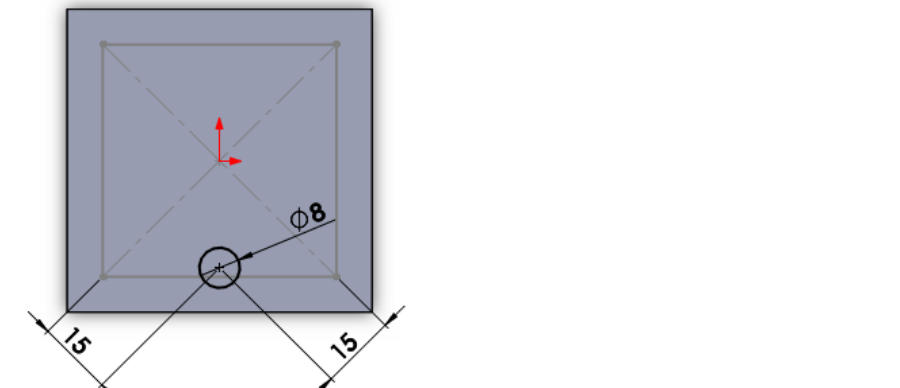
1. Eerst maken we de bovenplaat, met als afmeting 60 x 60 x 10.
2. Daarna maken we de vier vlakverzonken gaten
3. Tot slot maken we het patroon met 9 gaten.

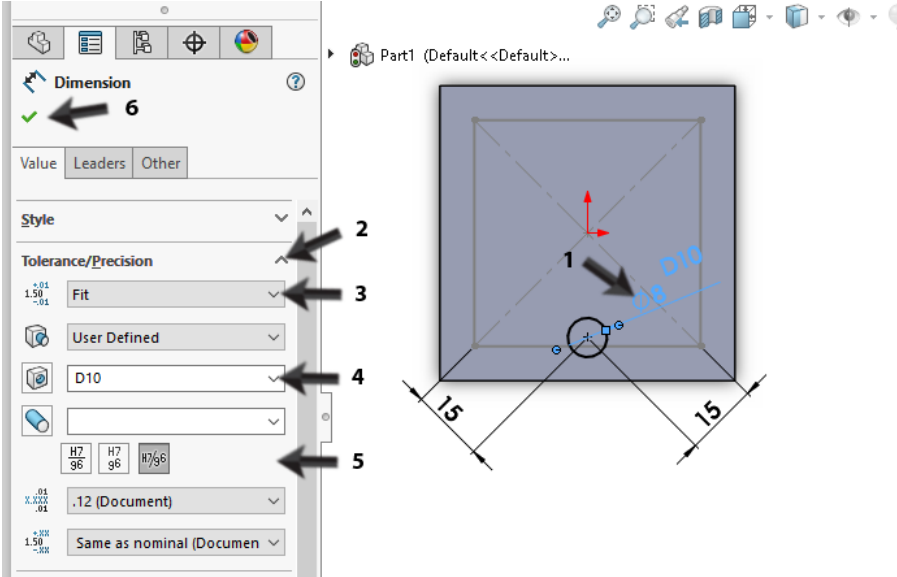
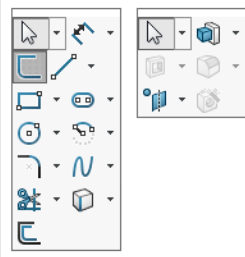
1	Start SOLIDWORKS en open een nieuw part.	
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer het Top Plane 2. Klik in de CommandManager op Sketch 3. Klik op Rectangle. 	
3	<p>Teken een rechthoek:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. klik in de PropertyManager op Center Rectangle 2. Klik op de origin 3. Klik voor het tweede punt ongeveer zoals je hiernaast ziet. 	

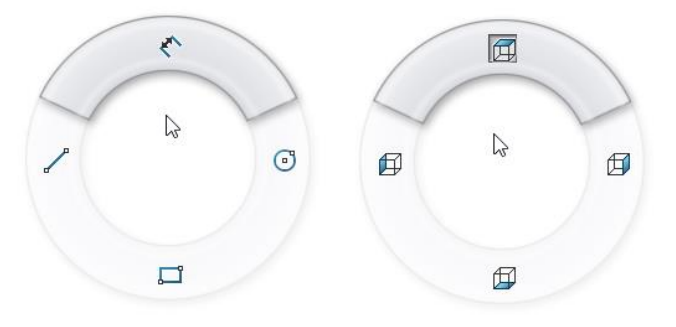
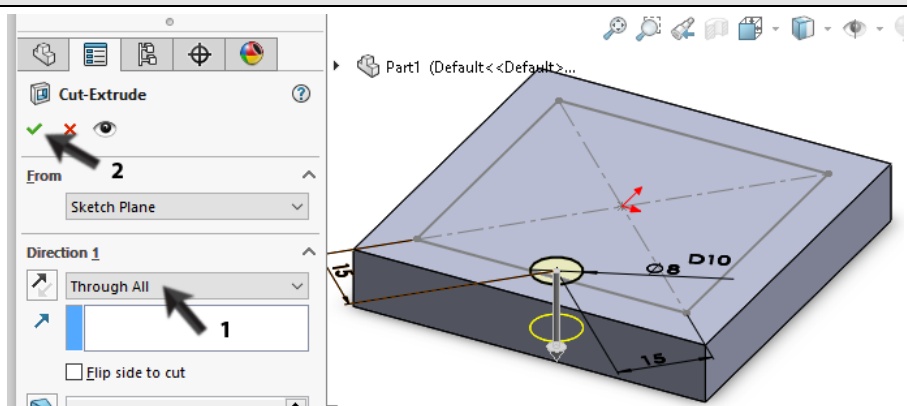
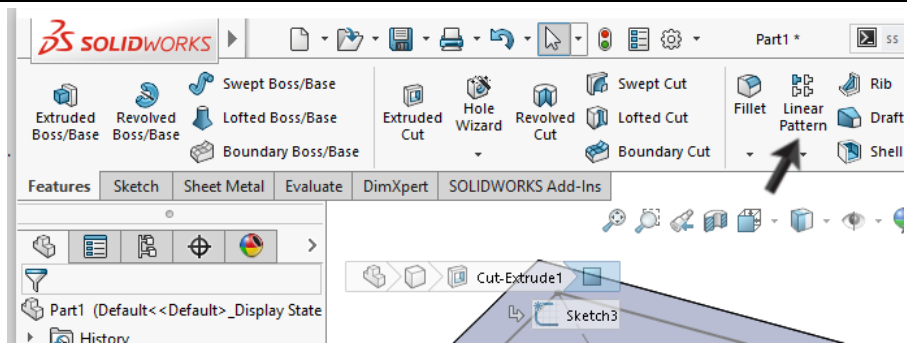
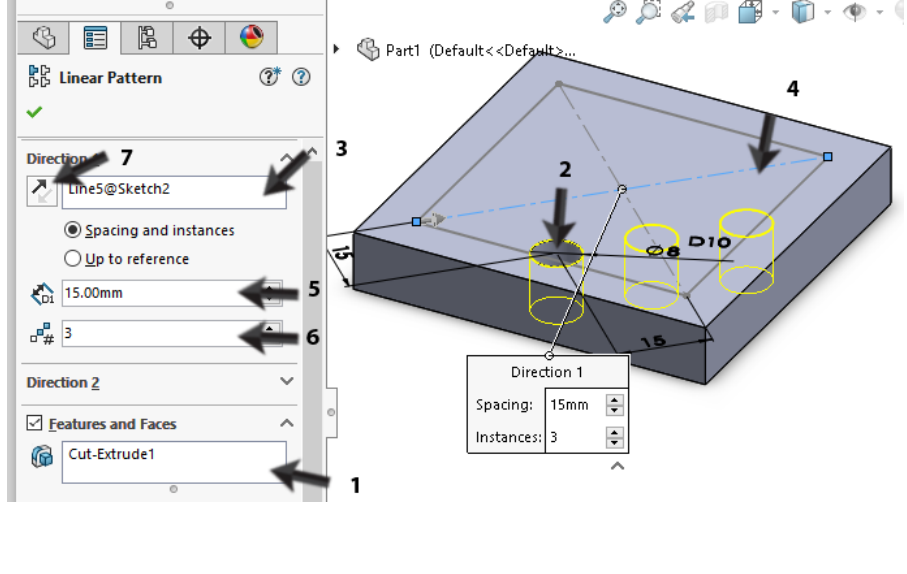
<p>4</p>	<p>Voeg een horizontale maat toe aan de sketch, zoals hiernaast te zien is. Verander deze maat in 60mm en klik op OK. Druk op het toetsenbord op <esc> om het tekenen van maten te beëindigen.</p>	
<p>5</p>	<p>Maak nu de horizontale en verticale lijnen van de rechthoek even lang: 1. Selecteer een verticale lijn. 2. Klik (met de <ctrl>-toets ingedrukt) op een horizontale lijn. 3. Klik in de PropertyManager op Equal</p>	
<p>Tip!</p>		<p>Onthoud dat een blauw vlak in de PropertyManager een selectieveld is. Je kunt er elementen aan toevoegen door die in je model aan te klikken, maar je kunt er ook elementen uit verwijderen (wanneer je bijvoorbeeld een verkeerd element geselecteerd hebt). Om een element uit de lijst te verwijderen, klik je eerst het element in het blauwe vlak aan, vervolgens druk je op het toetsenbord op . Vaak vraagt SOLIDWORKS dan nog of je het element echt uit de selectie wilt verwijderen.</p>
<p>Tip!</p>		<p>De sketch is nu volledig gedefinieerd (Fully defined). Je ziet dat aan de kleur van de lijnen in de sketch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Blauw betekent: Sketch is niet volledig gedefinieerd - Zwart betekent: Sketch is volledig gedefinieerd <p>Ook in de statusbalk onder in het scherm staat of de sketch volledig gedefinieerd is. Het is in SOLIDWORKS niet <i>verplicht</i> een sketch volledig te definiëren, maar het is een goede gewoonte om dat wel te doen. Dat kan later bij het modelleren veel problemen voorkomen.</p>

		 <p>Behalve Blauw en Zwart kan een lijn in een sketch ook rood of geel worden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rood of Geel betekent: Sketch is overgedefinieerd <p>Probeer maar eens het volgende: bepaal in de sketch de hoogte van het vierkant. Je ziet nu de mededeling uit de afbeelding hieronder verschijnen.</p>  <p>Je hebt nu teveel informatie in de sketch gezet, namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De maat die je geplaatst hebt zegt dat de hoogte 60mm is, - De relatie, die je eerder gemaakt hebt, zegt dat hoogte gelijk is aan de breedte <p>De hoogte is nu dus twee keer gedefinieerd, en daar kan SOLIDWORKS niet goed tegen. Je moet dit oplossen. In het menu hierboven kun je het beste op Cancel klikken. De maat wordt dan niet geplaatst.</p> <p>Heb je toch ooit met een overgedefinieerde sketch te maken, gooi dan één voor één maten of relaties weg, net zolang totdat de sketch niet meer overgedefinieerd is.</p>
6	<p>Klik in de CommandManager op Features, en daarna op Extruded Boss/Base.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geef de plaat een dikte van 10mm 2. Klik op OK. 	

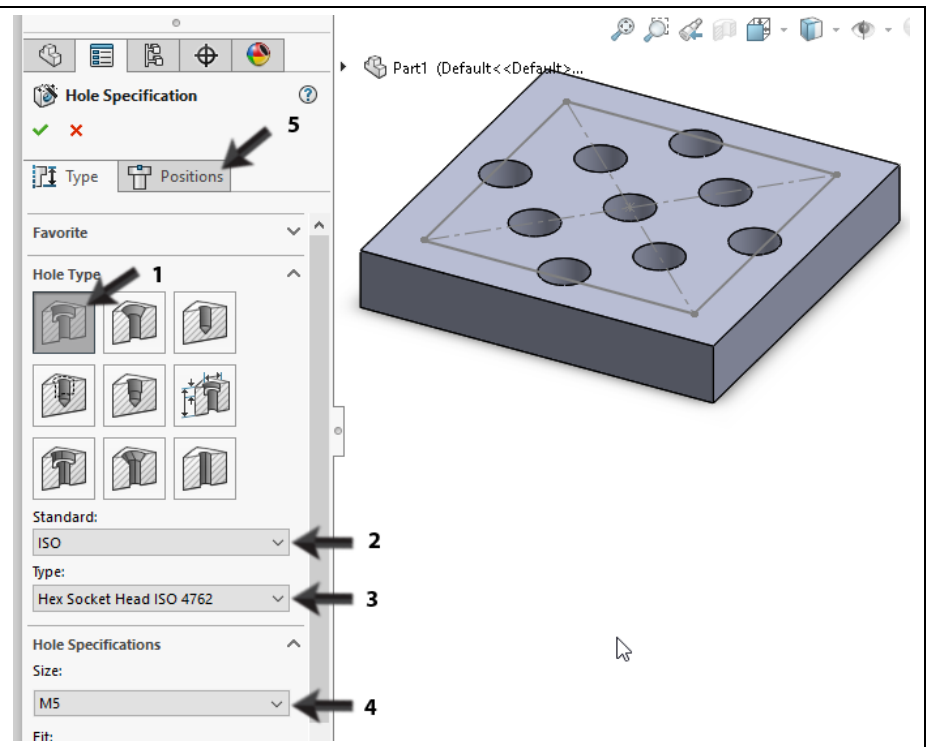
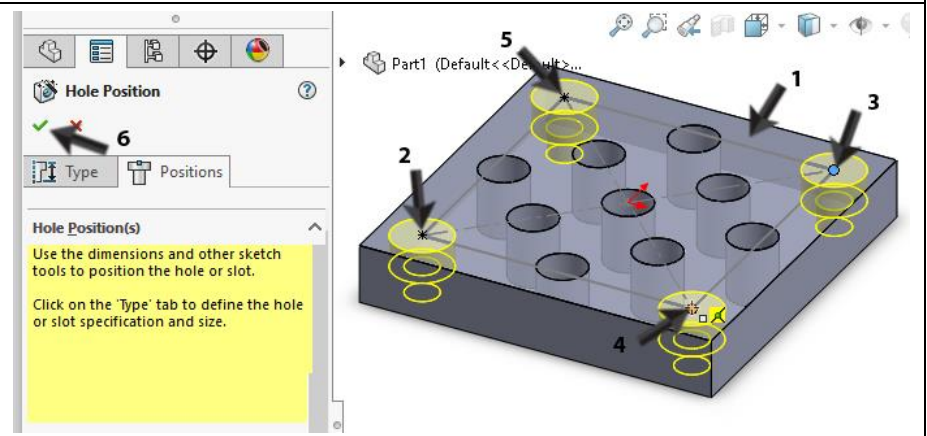
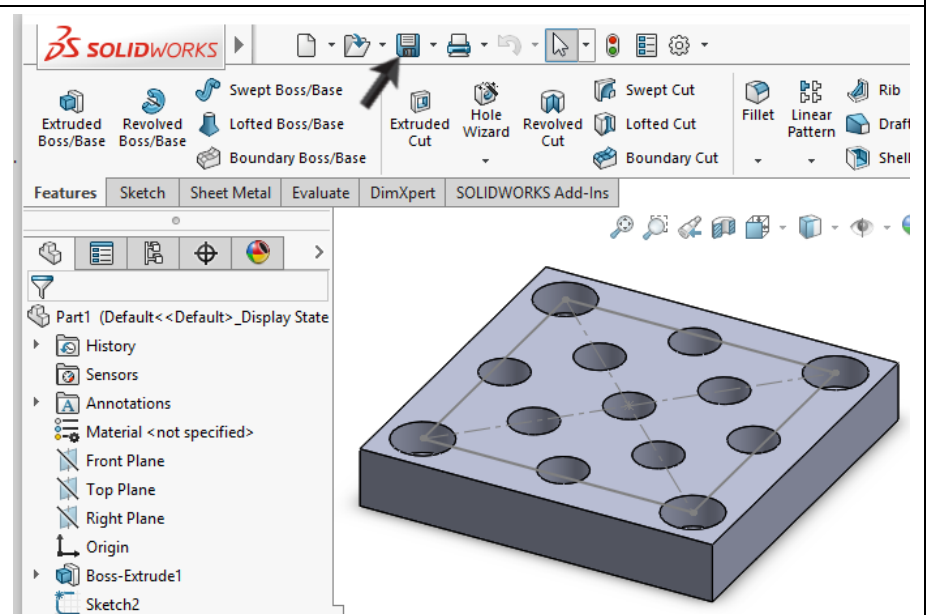
<p>7</p>	<p>Nu maken we een sketch waarin we vastleggen waar de bevestigingsgaten precies zitten.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer het bovenzvlak van de plaat 2. Klik in het menu op Normal To 	
<p>8</p>	<p>Teken weer een vierkant, nu met de maat 46mm. Volg hiervoor opnieuw de stappen 3 t/m 5.</p>	
<p>9</p>	<p>Klik in de CommandManager op Exit Sketch. We gebruiken deze sketch nu niet om een feature mee te maken.</p>	

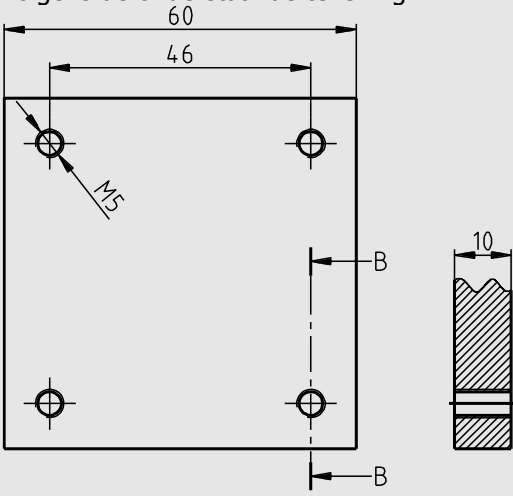
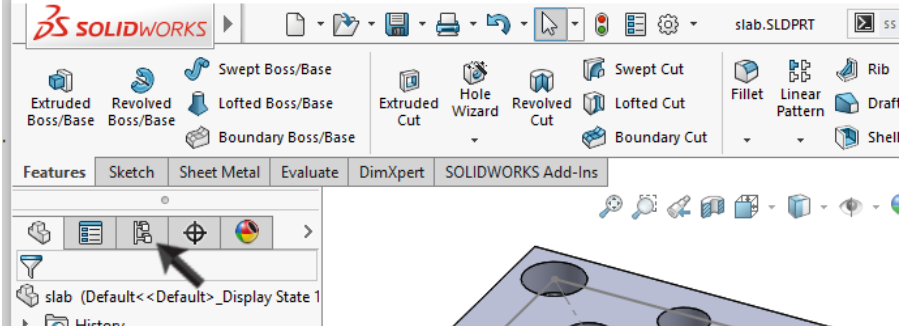
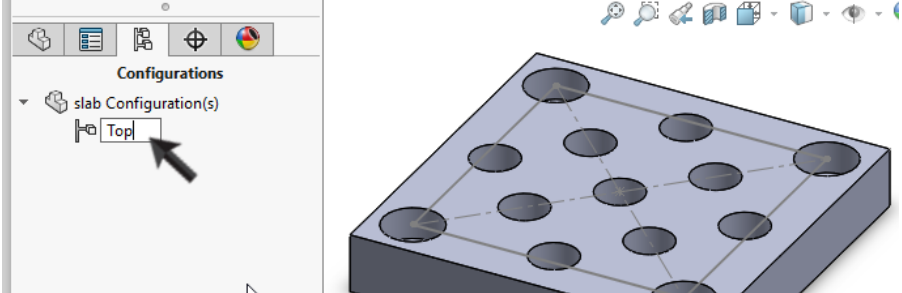
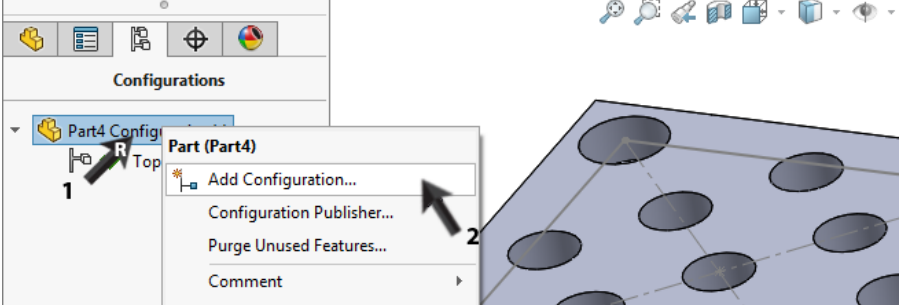
<p>10</p>	<p>Start nu een nieuwe sketch.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer weer het bovenvlak van de plaat. 2. Klik in de CommandManager op Circle. 3,4 Teken de cirkel ongeveer zoals je hiernaast ziet. 	
<p>11</p>	<p>Bemaat de afstand tussen de cirkel en een van de diagonale lijnen die je in de vorige sketch getekend hebt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik in de CommandManager op Smart Dimensions. 2. Klik het middelpunt van de cirkel aan. 3. Klik de diagonale lijn aan. 4. Plaats de maat. 5. Wijzig de maat in 15mm. 6. Klik op OK. 	
<p>12</p>	<p>Bemaat nu ook de afstand naar de andere diagonale lijn (15mm) en de diameter van de cirkel (Ø8mm). Druk op <Esc> om het Smart Dimension commando af te breken.</p>	

<p>13</p>	<p>Om de maat Ø8 een passing te geven, doe je nu het volgende:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer de maat (deze wordt dan blauw weergegeven) 2. Zorg dat in de Property-Manager het gebied Tolerance/Precision zichtbaar is. Klik eventueel op de pijltjes om het open te klappen. 3. Stel Tolerance type in op Fit 4. Selecteer bij Hole Fit de passing D10. 5. Klik op Lineair display om de passing achter Ø8 te plaatsen. 6. Klik op OK. 	
	<p>Tip!</p>	<p>In deze tutorials gebruiken we steeds de commando's uit de CommandManager.</p> <p>Nu je al behoorlijk vertrouwd bent geraakt met SOLIDWORKS, vind je het misschien handig om het snelmenu te gebruiken. Dit snelmenu vind je door op het toetsenbord op de letter S te drukken. Je krijgt dan meteen de belangrijkste functies te zien die je nodig zou kunnen hebben. Zit je in een sketch, dan krijg je dus andere functies te zien dan wanneer je in een feature aan het definiëren bent.</p>  <p>Een andere manier om snel commando's te selecteren is door middel van muisbewegingen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik op de rechter muisknop, en houd die ingedrukt. 2. Beweeg nu (met de rechter muisknop ingedrukt) de muis een klein beetje. Er verschijnt nu een cirkel in beeld, met vier veelgebruikte commando's. Ben je een sketch aan het bewerken, dan zie je sketch commando's, buiten een sketch zie je commando's om het model te roteren. 3. Beweeg de muis uit de cirkel, in de richting van het gewenste commando, dat commando is nu actief.

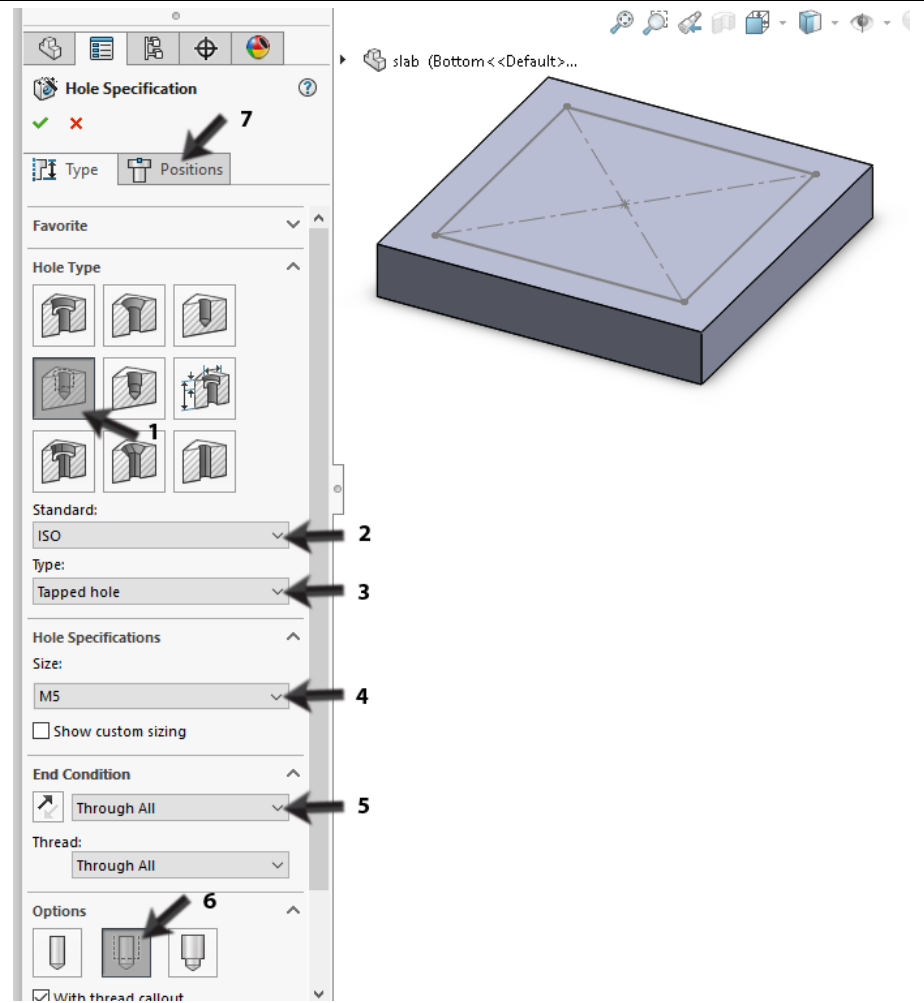
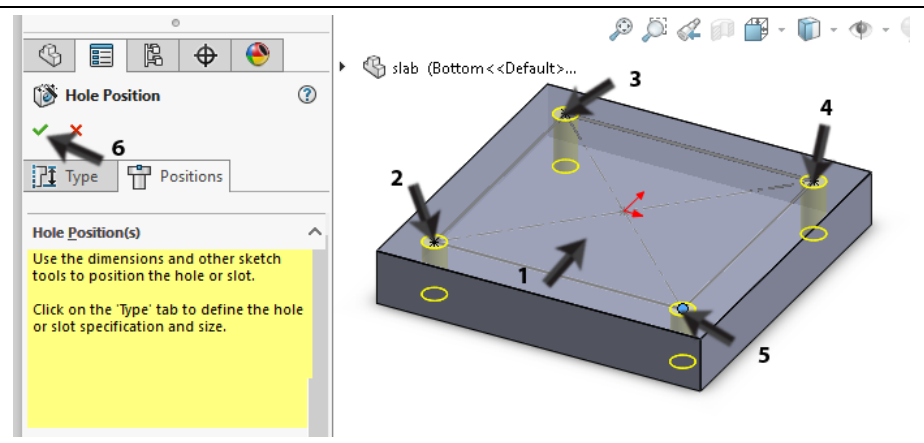
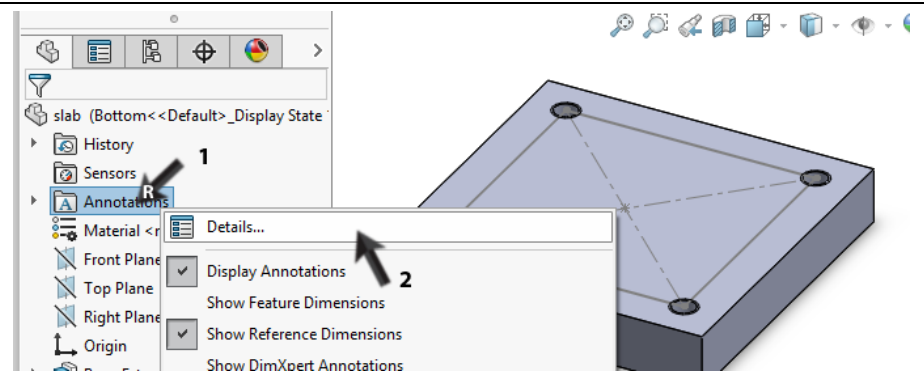
		 <p>Ben je eenmaal gewend met muisbewegingen te werken, dan gaat dat heel snel: wil je in een sketch een maat plaatsen? Druk de rechter muis-knop in en beweeg de muis omhoog: het Smart Dimension-commando is actief.</p>
14	<p>Maak van deze sketch die we zojuist gemaakt hebben een gat: klik in de CommandManager op Features, en vervolgens op Extruded Cut.</p> <p>Stel in de PropertyManager de diepte van het gat in op Through all en klik op OK.</p>	
15	<p>We gaan nu het gatenpatroon compleet maken</p> <ol style="list-style-type: none"> Klik in de CommandManager op Linear pattern 	
16	<p>Stel nu het volgende in:</p> <ol style="list-style-type: none"> Klik in het selectievlak onder 'Features and Faces'. Selecteer het gat dat we bij de vorige stap gemaakt hebben. Klik in het selectievlak bij 'Direction 1' Selecteer één van de diagonale lijnen. Stel de afstand tussen de kopieën in op 15mm. Stel het aantal kopieën in op 3. Wanneer de kopieën in de verkeerde richting 	

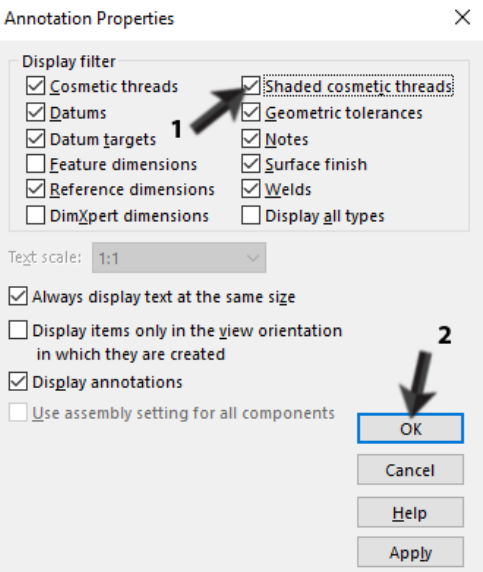
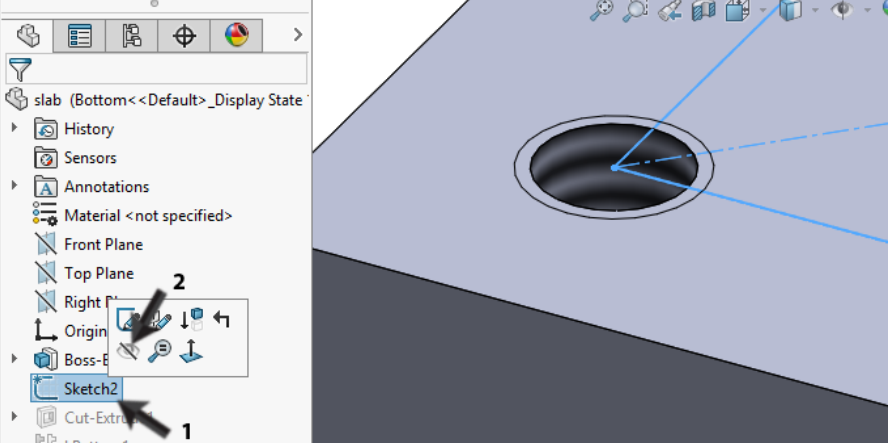
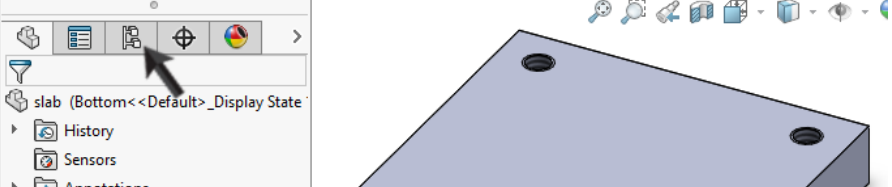
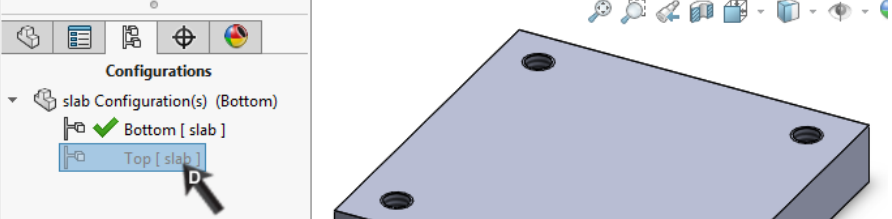
	geplaatst worden, klik dan op Reverse Direction.	
17	Herhaal deze stappen nu in het gebied bij Direction 2. Selecteer hiervoor uiteraard de andere diagonale lijn. Ziet de preview er goed uit, klik op OK.	
18	Nu maken we de bevestigingsgaten voor de inbusbouts. Klik in de CommandManager op Hole Wizard .	

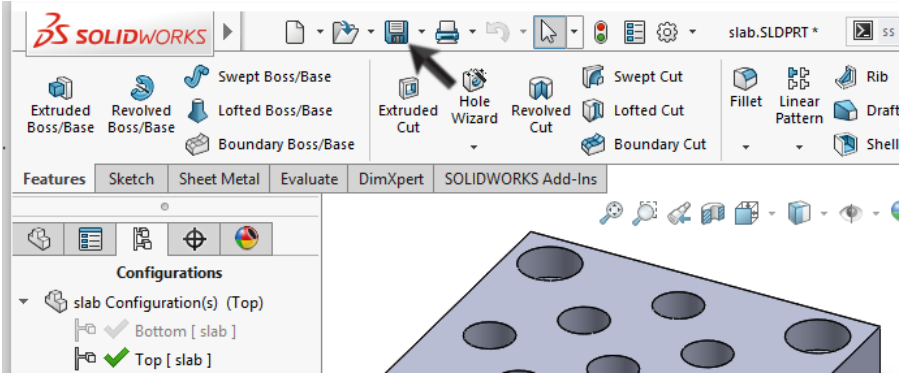
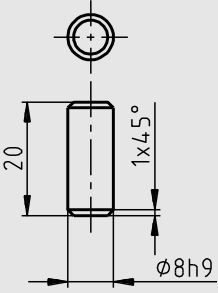
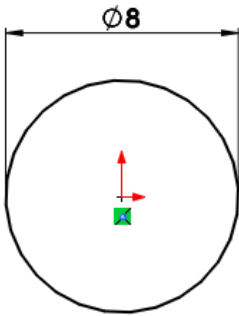
<p>19</p>	<p>Maak in de PropertyManager de volgende instellingen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer als type gat Counterbore. 2. Kies bij Standard: ISO. 3. Kies bij Type: Hex Socket Head ISO 4762. 4. Kies bij Size: M5 5. Klik op de tab Positions. 	
<p>20</p>	<p>Klik nu eerst ergens op het vlak, en vervolgens op de vier hoekpunten van de sketch zoals hiernaast te zien is, om de gaten te plaatsen. Klik op OK.</p>	
<p>21</p>	<p>Het eerste onderdeel, de bovenste plaat, is nu klaar. Sla het bestand op met als naam: Slab.sldprt Tip: maak eerst een nieuwe map. Je kunt de bestanden dan overzichtelijk bij elkaar houden.</p>	

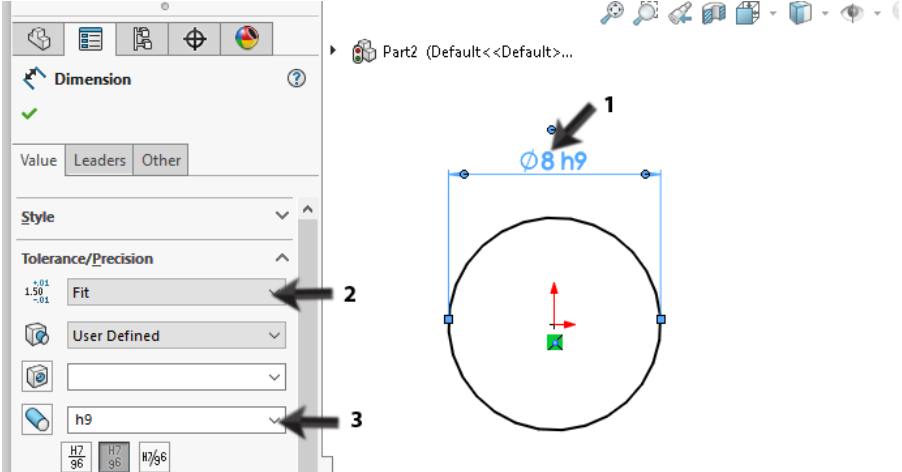
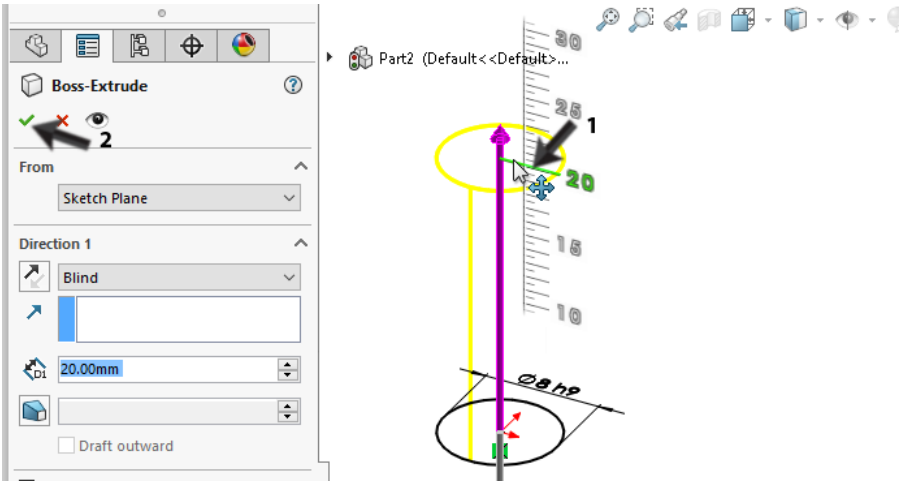
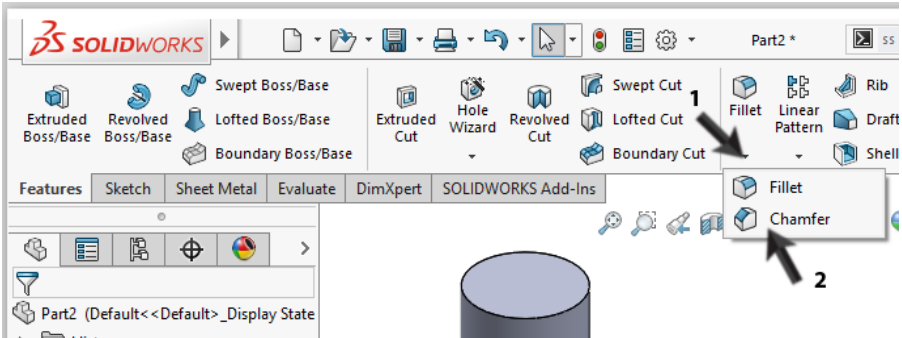
	<p>Werkplan</p>	<p>We gaan nu het tweede onderdeel maken, de onderste plaat. Dat doen we volgens de onderstaande tekening.</p>  <p>Je ziet dat dit onderdeel sterk lijkt op het eerste onderdeel dat we gemaakt hebben. De buitenmaat, en de plaats van de gaten is hetzelfde. Daarom gaan we van het eerste onderdeel nu een tweede configuratie maken.</p>
22	<p>Klik op de tab van de ConfigurationManager</p>	
23	<p>De huidige naam van de configuratie is 'Default'. Klik deze naam aan, en klik hem daarna nogmaals aan. Je kunt de naam dan wijzigen. Geef als nieuwe naam 'Top'.</p>	
24	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik met de rechter muisknop op de bovenste regel in de ConfigurationManager. 2. Kies in het menu dat verschijnt: Add Configuration. 	

25	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tik als naam van de nieuwe configuratie: Bottom 2. Klik op OK. 	
26	<p>In de lijst zie je nu twee configuraties: Top (grijs, niet actief), en Bottom (Zwart, groen vinkje, actief). In de actieve configuratie werken we nu. Klik op de tab van de FeatureManager.</p>	
27	<p>Suppress nu de laatste drie features die je gemaakt hebt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik het Feature Extrude2 aan. 2. Houdt op het toetsenbord de Shift-toets ingedrukt, en klik op het laatste feature. 3. Laat de Shift-toets los, de laatste drie features zijn nu geselecteerd, en er verschijnt een klein menu met enkele opties. 4. Kies in het menu: Suppress. <p>Alle gaten zijn nu uit het model verdwenen.</p>	
28	<p>We gaan nu de draadgaten M5 maken. Klik in de CommandManager op Hole Wizard.</p>	

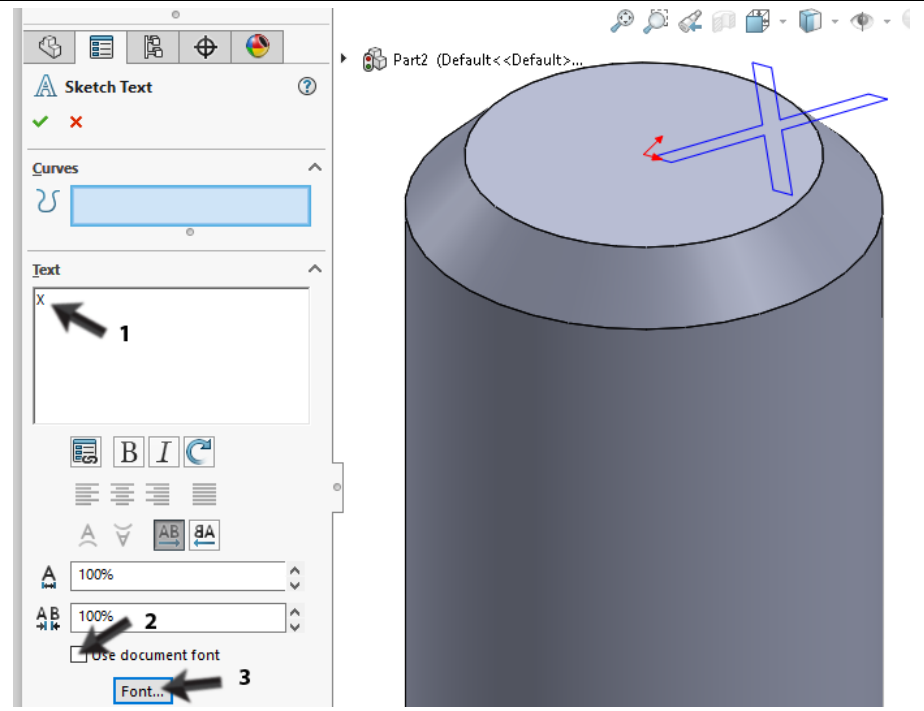
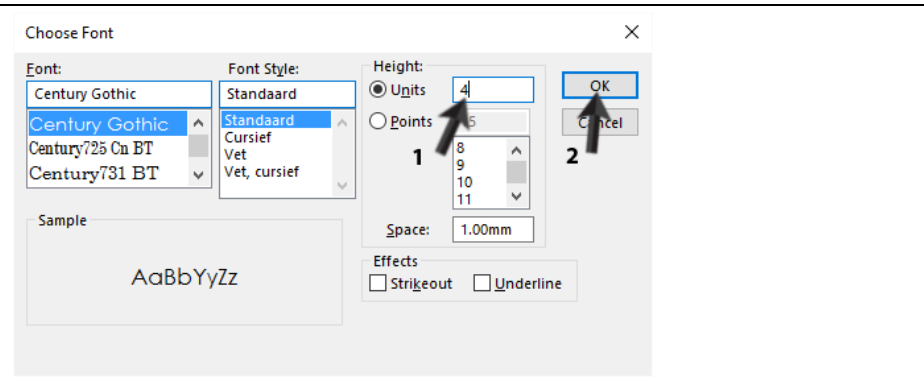
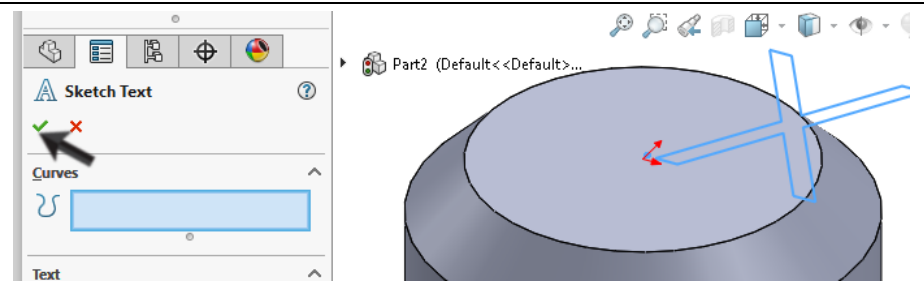
<p>29</p>	<p>Kies in de PropertyManager als soort gat Tap. Zorg dat alle instellingen overeenkomen met de illustratie hiernaast. Klik op de tab Positions.</p>	
<p>30</p>	<p>Klik eerst ergens op het vlak waarop de gaten geplaatst moeten worden en plaats de gaten vervolgens op de vier hoekpunten van de sketch. Klik op OK.</p>	
<p>31</p>	<p>Zie je in de gaten geen schroefdraad verschijnen, doe dan het volgende: 1. Klik dan in de Feature-Manager met de rechter muisknop op Annotations 2. Kies Details.</p>	

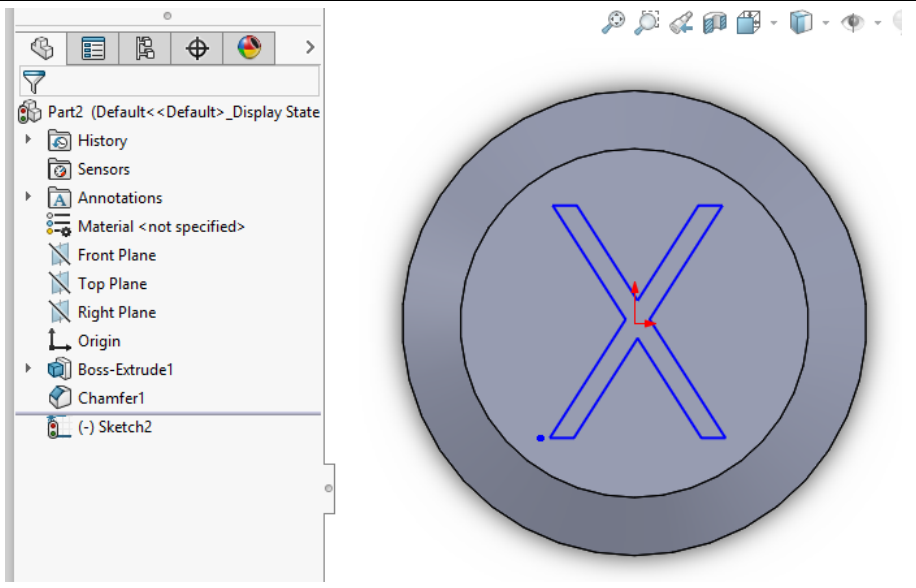
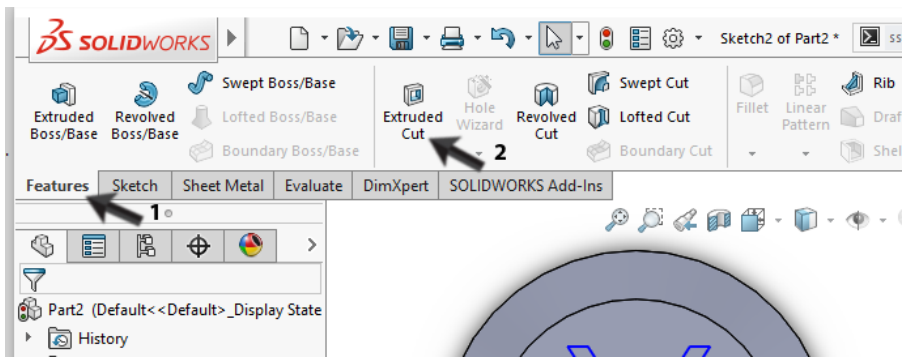
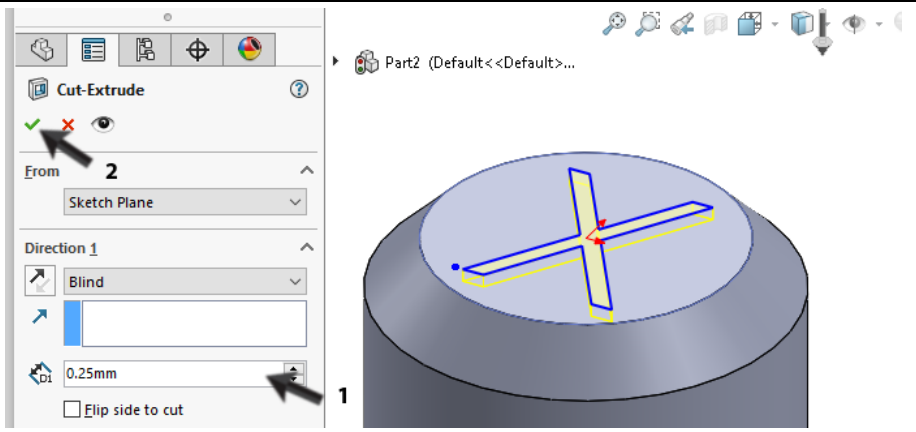
32	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zorg dat in het menu dat verschijnt de optie Shaded cosmetic threads aangevinkt staat. 2. Klik op OK. 	
33	<p>Maak nu de sketch die we gebruikt hebben om de gaten te plaatsen onzichtbaar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik in de FeatureManager op de sketch. 2. Kies in het menu dat verschijnt: Hide. 	
34	<p>Maak nu de configuratie van de bovenplaat weer actief. Klik op de tab van de ConfigurationManager</p>	
35	<p>Dubbelklik in de Configuration Manager op de configuratie: Top.</p>	

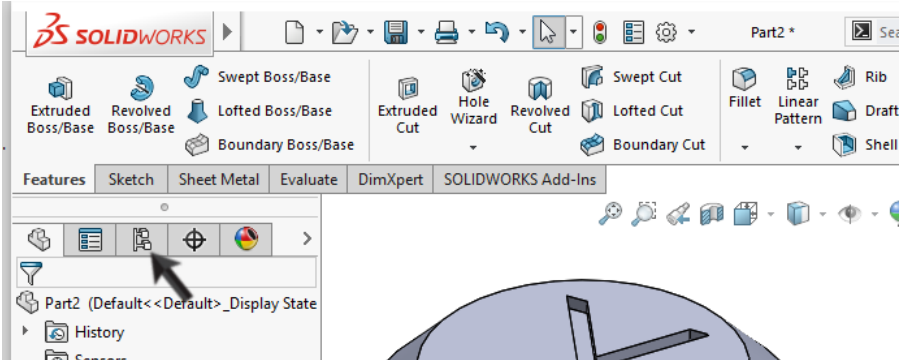
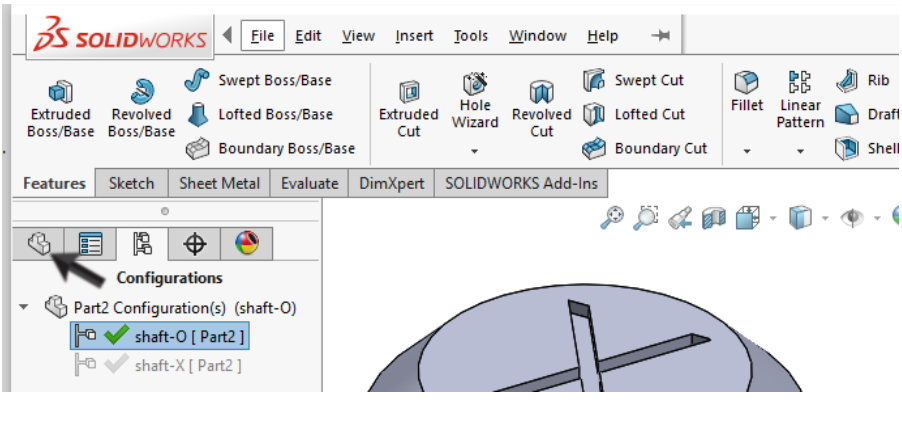
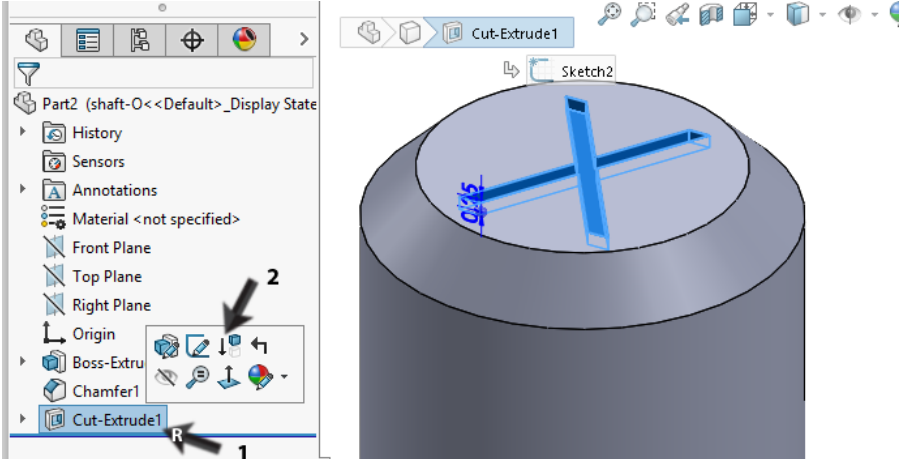
	Sla het bestand op.	
	Werkplan	<p>Het derde onderdeel is het asje. Dat maken we volgens de onderstaande tekening.</p>  <p>Om Boter-Kaas-en-Eieren te kunnen spelen, wordt in de bovenkant van het asje een X of een O ingeslagen. Dit doen we door twee configuraties van dit asje te maken.</p>
37	Open een nieuw part.	
38	<p>Open een sketch op het Top-plane.</p> <p>Teken een cirkel, waarvan het middelpunt op de origin ligt.</p> <p>Zet de maat Ø8 bij de cirkel.</p>	

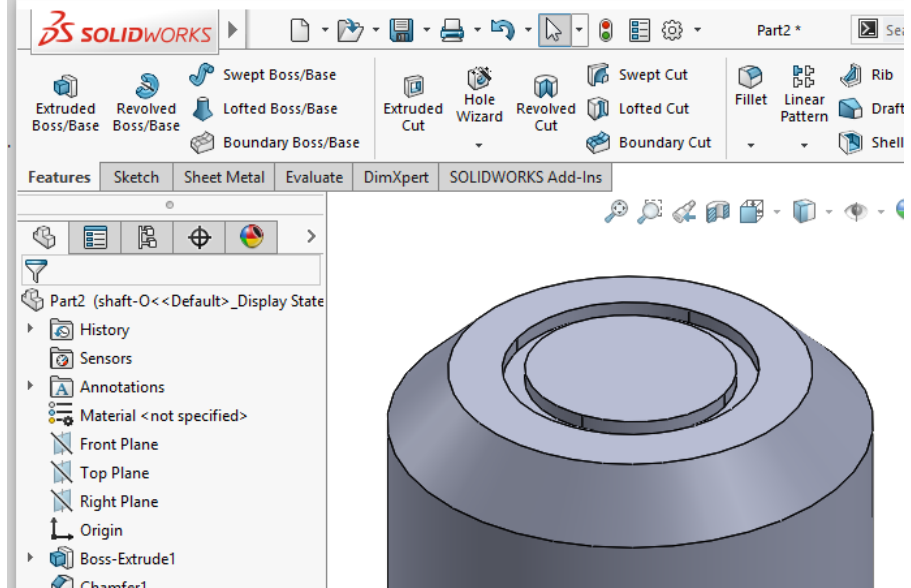
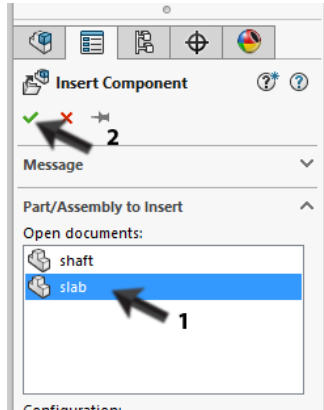
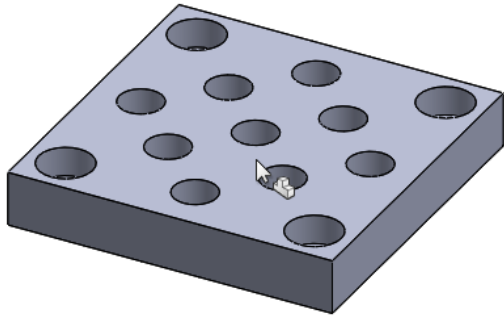
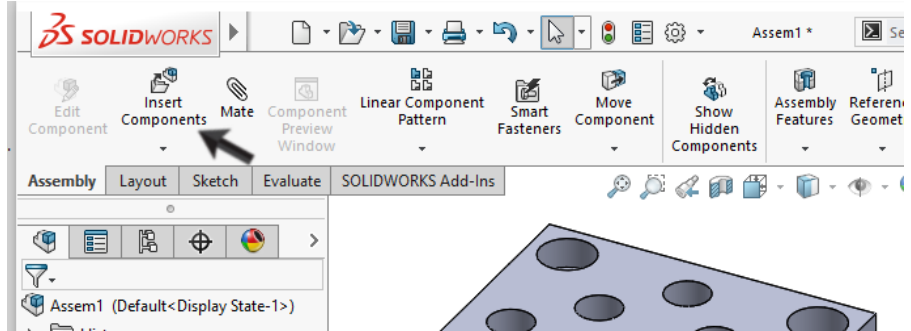
<p>39</p>	<p>Zet de passing (h9) bij de maat.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer de maat 2. Zet in de PropertyManager de Tolerance type op Fit. 3. Zet Shaft fit op h9. 	
<p>40</p>	<p>Klik in de CommandManager op Extruded Boss/Base</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Versleep de hoogte van de extrusie naar 20mm 2. Klik op OK. 	
<p>41</p>	<p>Nu maken we de afschuining onder en boven. Klik in de CommandManager op Chamfer.</p>	

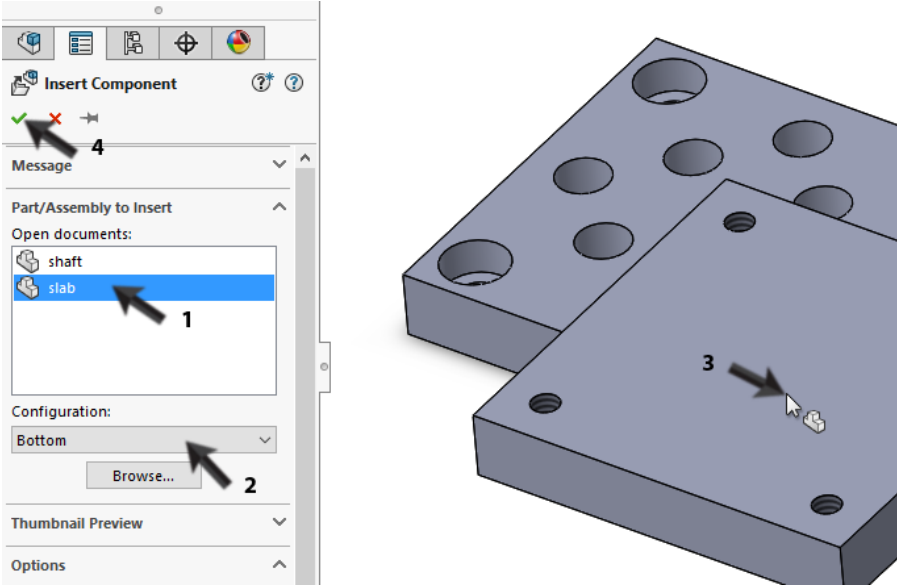
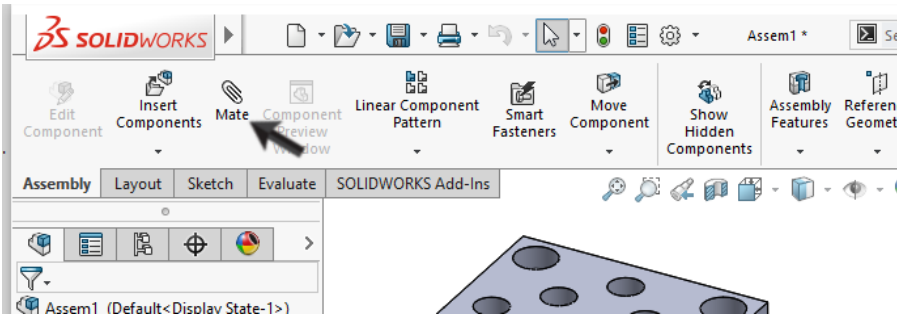
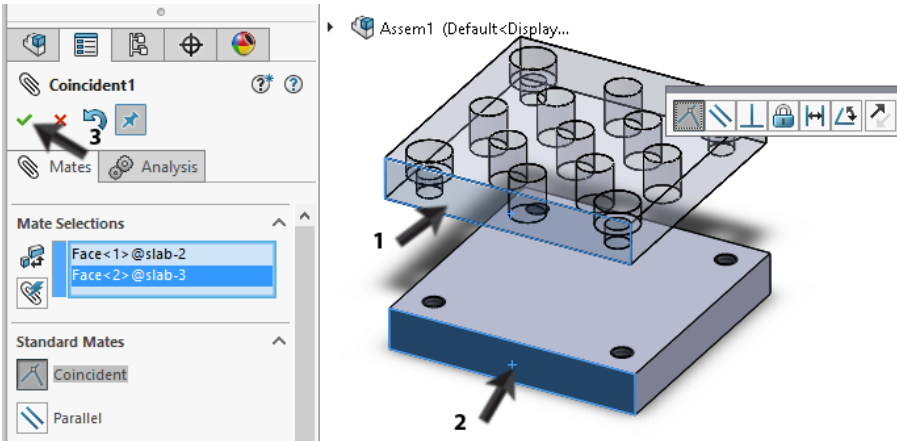
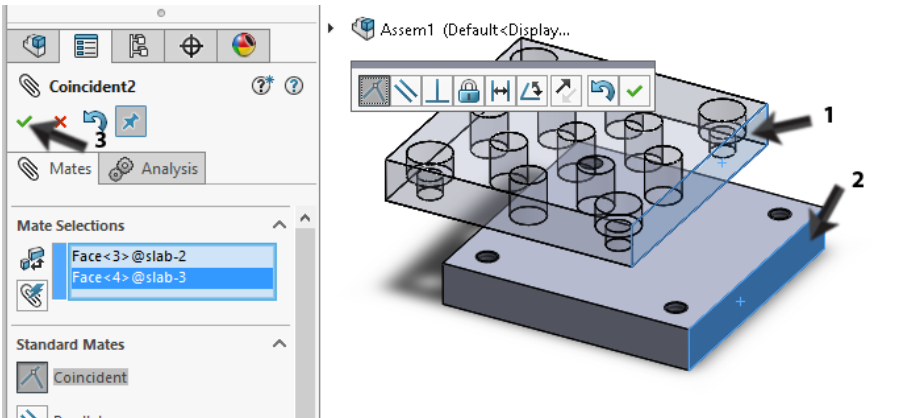
<p>42</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik het verticale vlak van de cilinder aan. 2. Stel in de PropertyManager de afstand voor de afschuining in op 1mm. 3. Controleer op de hoek op 45° ingesteld staat. 4. Klik op OK. 	
<p>43</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer het bovenste vlak van de as. 2. Klik in de CommandManager op Sketch Text. 	

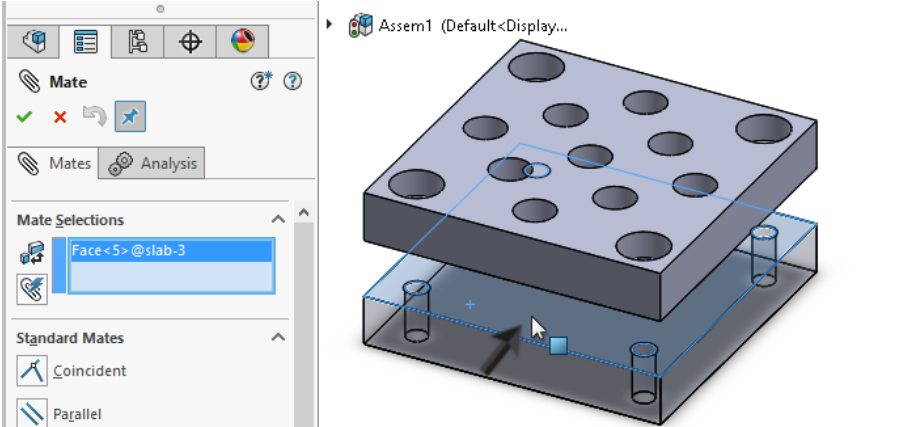
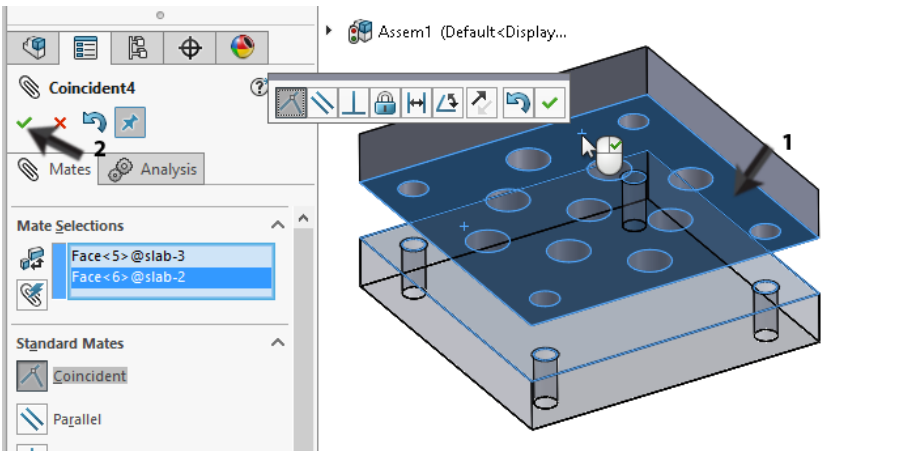
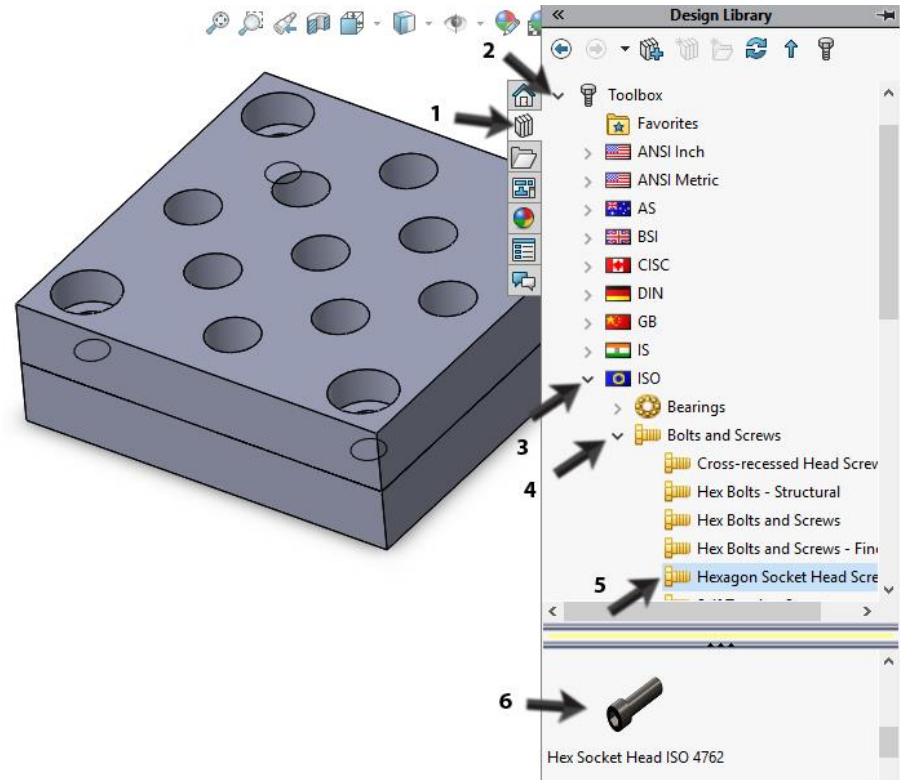
<p>44</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tik in het tekstvlak de hoofdletter X. 2. Vink de optie Use Document Font uit. 3. Klik op de knop Font... 	
<p>45</p>	<p>Zorg dat in het menu dat verschijnt de teksthogte ingesteld staat op 4mm, en klik op OK.</p>	
<p>46</p>	<p>Klik in de PropertyManager op OK.</p>	

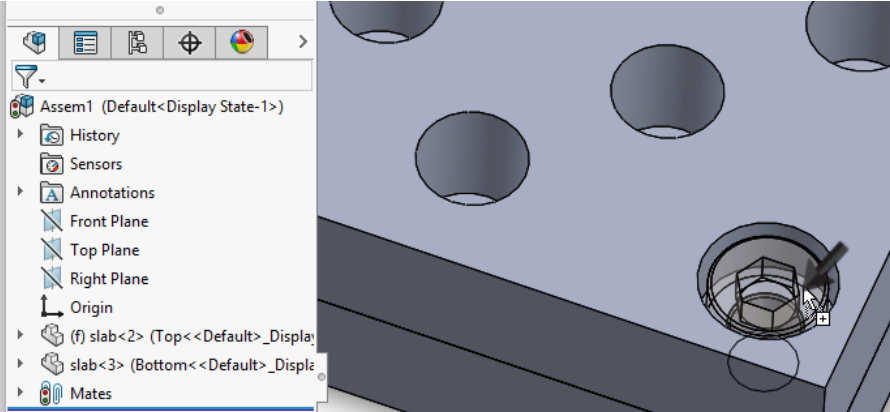
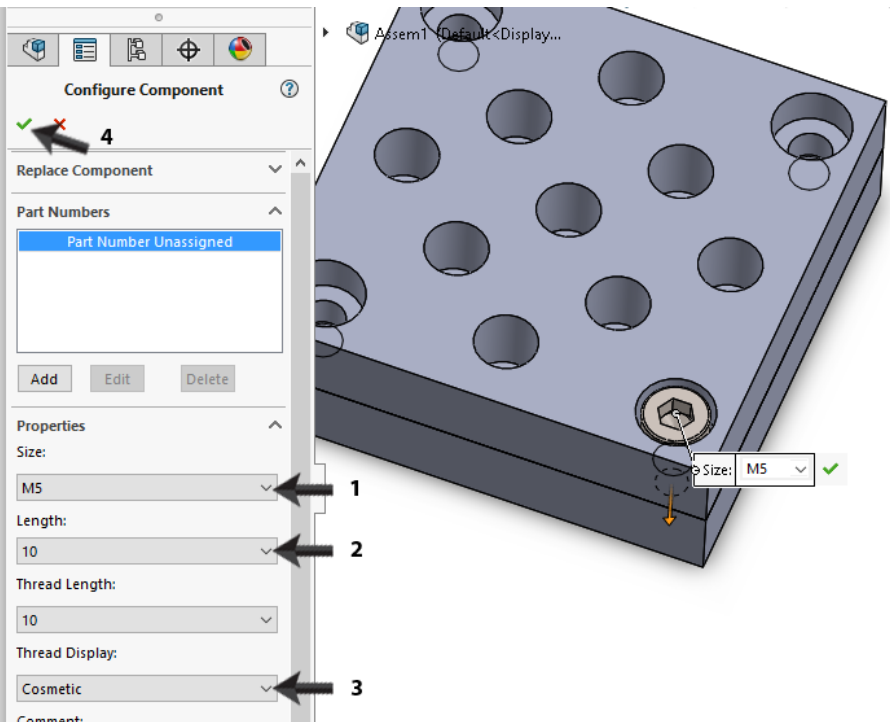
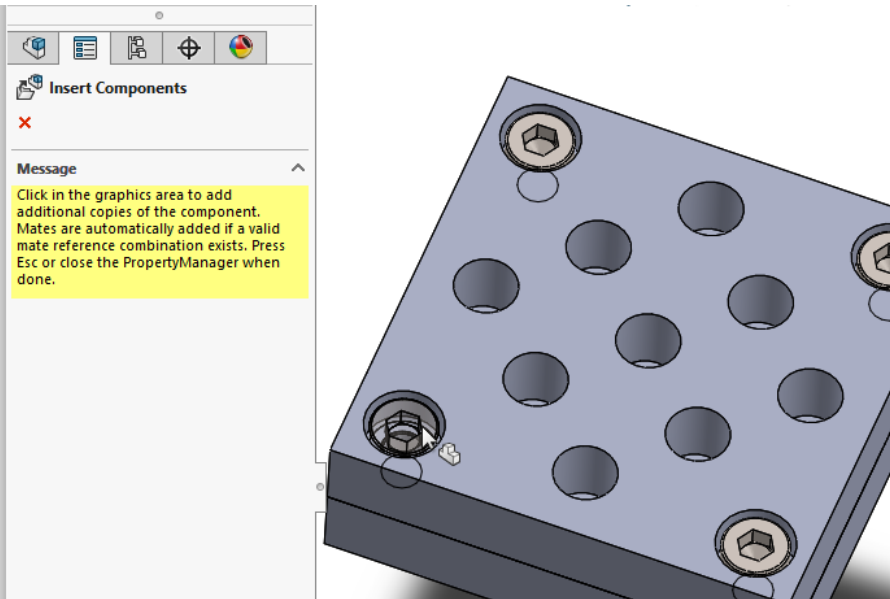
47	Draai het model met Normal to zo dat je recht tegen de sketch aankijkt. Versleep de letter nu zo dat die (ongeveer) in het midden van het vlak staat.	
48	Klik in de CommandManager op Features en vervolgens op Extruded Cut.	
49	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geef als diepte 0.25mm op. 2. Klik op OK. 	
50	Het asje met de x is nu klaar. Sla het bestand op, met als naam: Shaft.sldprt	

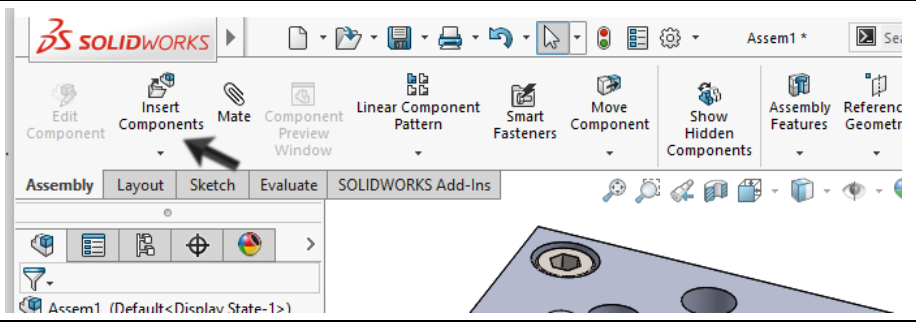
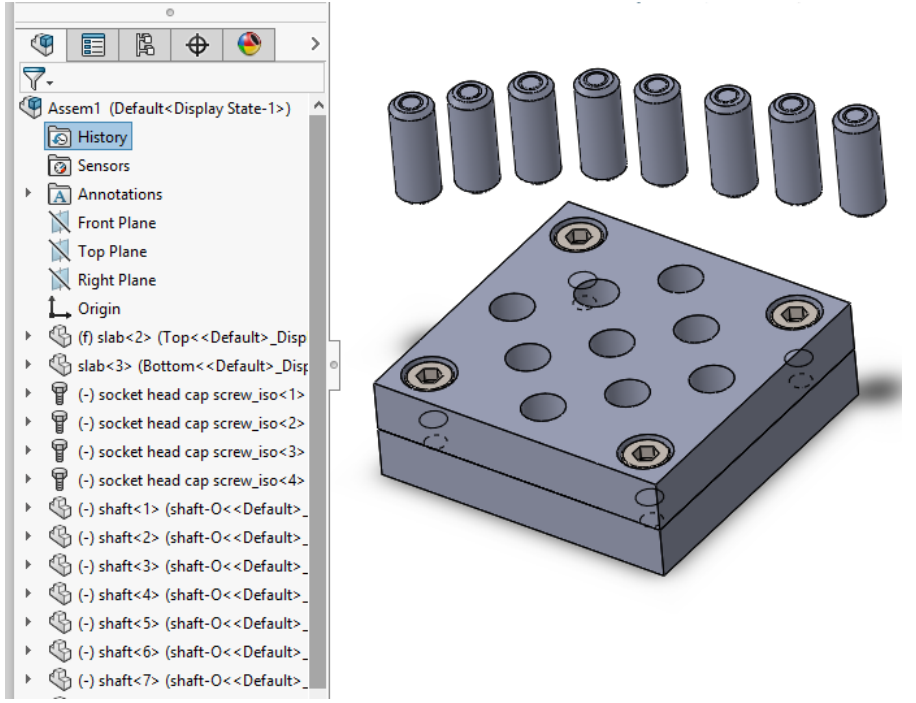
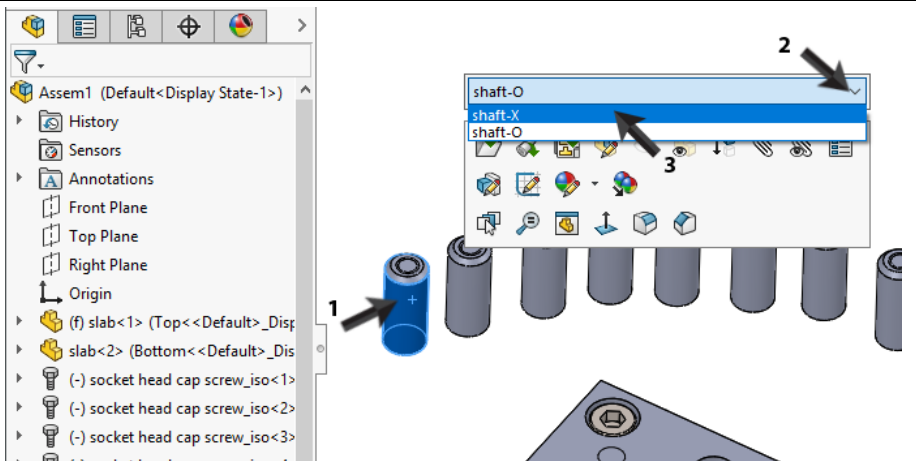
51	<p>Voor het asje met de o maken we een tweede configuratie aan. Klik op de tab van de ConfigurationManager</p>	
52	<p>Verander de naam van de huidige configuratie (default) in Shaft-X. Maak een nieuwe configuratie aan met de naam Shaft-O. Ditzelfde heb je al eerder gedaan bij de stappen 24-26. Controleer of de configuratie Shaft-O actief (zwart) is. Klik op de tab van de FeatureManager.</p>	
53	<p>Omdat de configuratie Shaft-O actief is, moeten we de letter X nu verbergen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik op het laatste feature dat je gemaakt hebt. 2. Kies in het menu dat verschijnt Suppress. 	

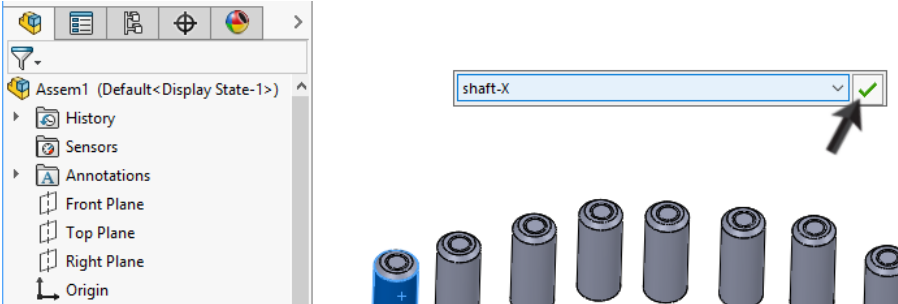
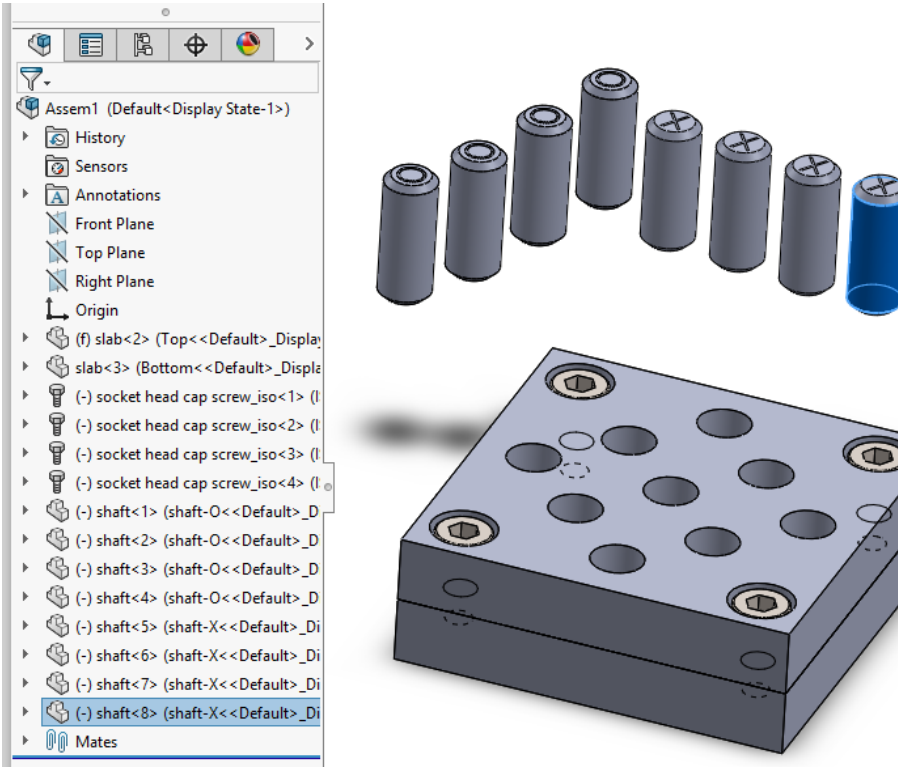
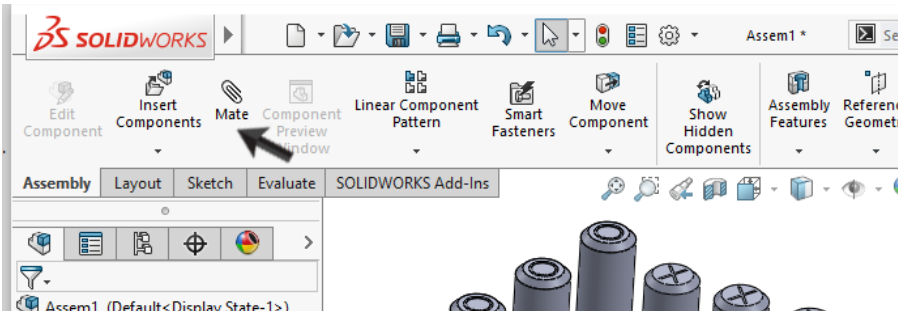
54	Plaats nu in het bovenzvlak van de as een letter O. Dit doe je op precies dezelfde manier als je hiervoor de letter X aangebracht hebt (stappen 43 t/m 49).	
55	Sla het bestand op. Open een nieuwe assembly.	
56	<p>Als je beide parts die we gemaakt hebben (Slab en Shaft) niet afgesloten hebt, zie je een beeld zoals hier naast.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik het bestand Slab aan. 2. Klik op OK. <p>Had je het bestand wel afgesloten, klik dan op Browse en zoek het op.</p>	 
57	Klik in de CommandManager op Insert Component.	

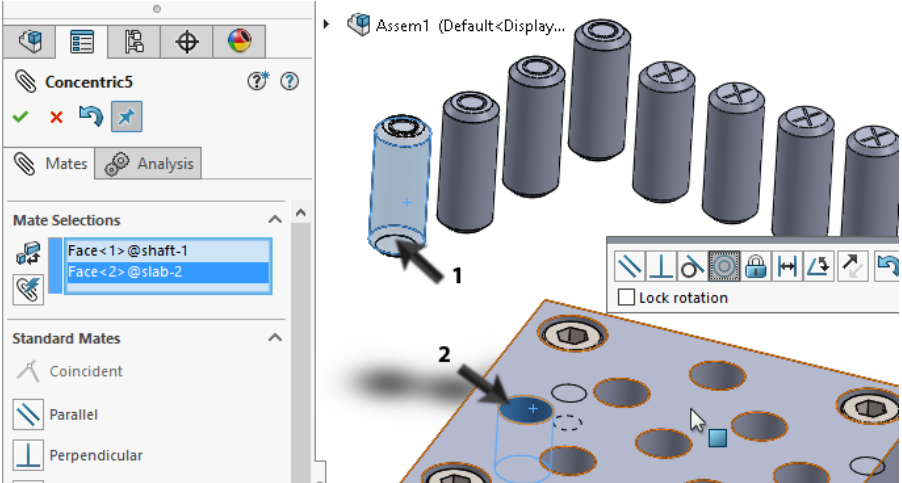
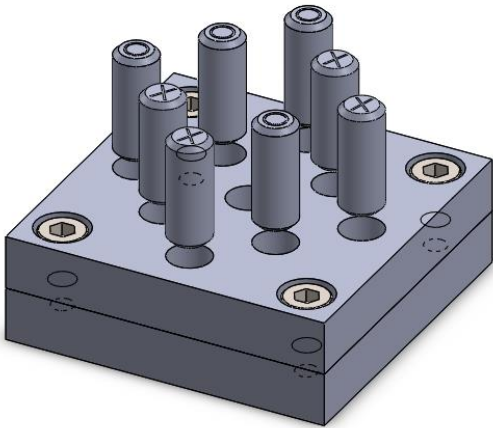
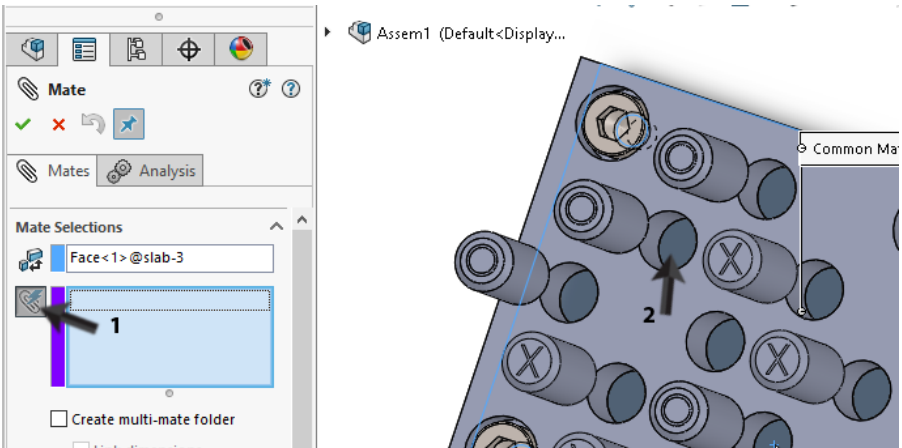
<p>58</p>	<p>Voeg nu hetzelfde onderdeel, maar in de andere configuratie in.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer het part 2. Selecteer de juiste configuratie in de PropertyManager 3. Plaats het onderdeel in de assembly 4. Klik op OK <p>Verschuif eventueel het onderdeel tot het ongeveer op de juiste plaats staat.</p>	
<p>59</p>	<p>Nu moeten de twee onderdelen met mates op de juiste plaats ten opzichte van elkaar geplaatst worden. Klik in de CommandManager op Mate.</p>	
<p>60</p>	<p>Selecteer de twee zijden van de platen zoals in de illustratie te zien is. Klik op OK.</p>	
<p>61</p>	<p>Selecteer de twee andere zijden van de platen zoals in de illustratie te zien is. Klik op OK.</p>	

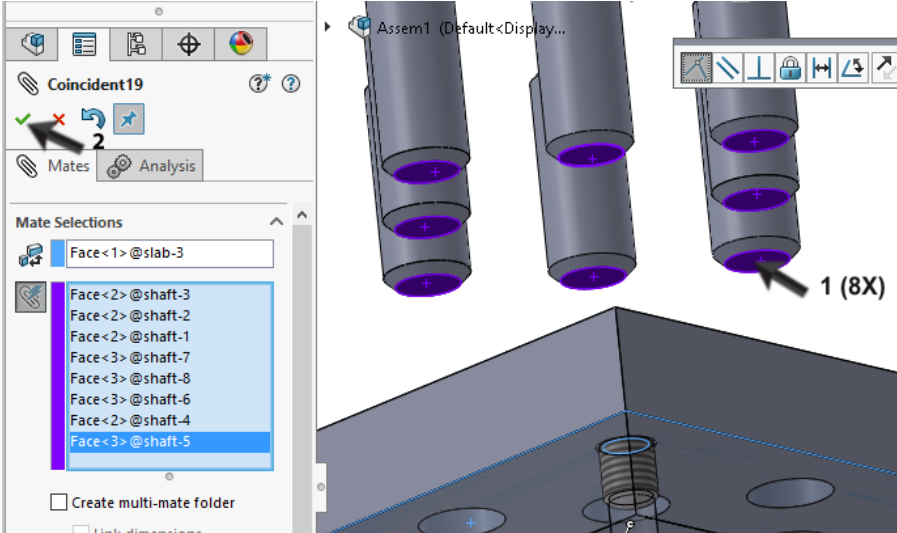
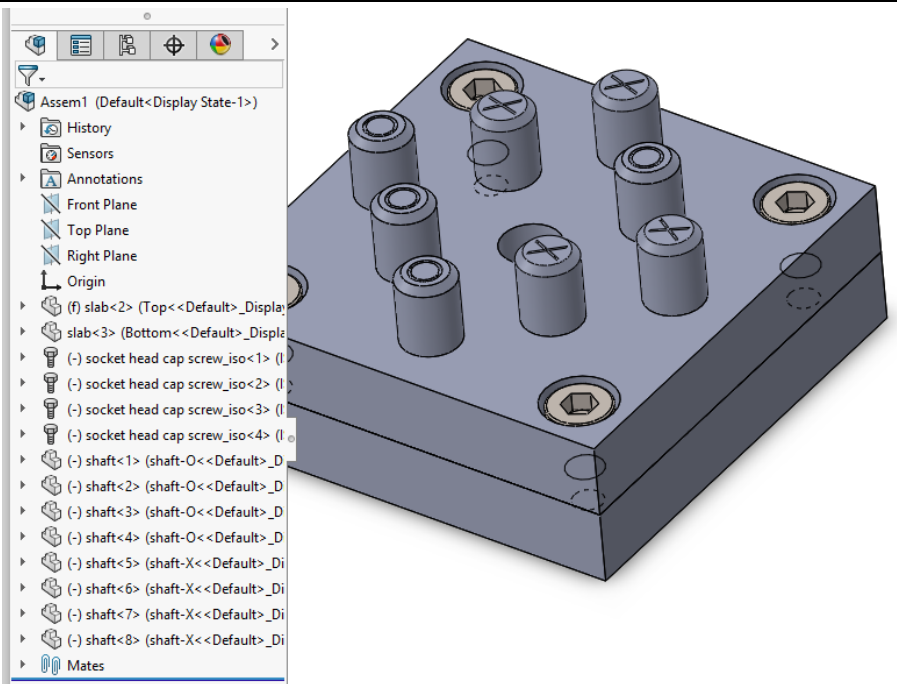
62	<p>Selecteer het bovenzvlak van de onderste plaat.</p>	
63	<p>Roteer het model nu zo dat je de onderzijde van de bovenste plaat kunt zien, en selecteer dit vlak. Klik 2x op OK.</p>	
64	<p>Nu plaatsen we de inbusboutjes in het model.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Open de Design Library in het Task Pane. 2. Klik op Toolbox 3. ISO 4. Bolts and Screws 5. Hexagon Socket Head Screws 6. Selecteer de inbusbout: <i>Hex Socket Head ISO 4762</i> 	

65	<p>Sleep de inbusbout naar je model. Laat deze los op het verdiept gelegen deel van een verzonken gat.</p>	
66	<p>Stel in de PropertyManager het volgende in:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Size: M5 2. Length: 10 3. Thread display: Cosmetic 4. Klik op OK. 	
67	<p>Plaats nu in de andere gaten ook een schroef.</p>	

68	<p>Tot slot moeten de pennen in de gaten gestoken worden.</p> <p>Klik in de CommandManager op Insert Component.</p>	
69	<p>Plaats nu 8x het asje op een willekeurige plaats in de assembly.</p> <p>Let op: Het maakt niet uit of er een X of een O bovenop de asjes staat. Straks gaan we er namelijk vier van letter veranderen.</p>	
	<p>Tip!</p>	<p>Je kunt natuurlijk acht keer Insert Component gebruiken bij de vorige stap, maar sneller is om het onderdeel met de muis uit de FeatureManager te slepen, met de <ctrl>-toets ingedrukt. Er wordt dan een kopie van het onderdeel gemaakt.</p>
70	<p>Nu gaan we vier asjes van letter (configuratie) veranderen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik op het asje dat je wilt veranderen. 2. Open het pull-down-menu dat boven het pop-up-menu dat verschijnt. 3. Selecteer de gewenste configuratie 	

71	Klik op OK.	
	Tip!	<p>Er zijn verschillende manieren om een part in de juiste configuratie in de assembly te krijgen. Hier hebben we de parts eerst geplaatst en daarna de configuratie gewijzigd, bij stap 58 hebben we vóór het plaatsen de juiste configuratie geselecteerd. Gebruik de methode die je zelf het handigste vindt!</p>
72	Herhaal deze stap voor drie andere asjes.	
73	<p>Nu moeten de asjes met mates in de gaten geplaatst worden. Klik in de CommandManager op Mate</p>	

<p>74</p>	<p>Selecteer de twee vlakken zoals hiernaast te zien is. Klik dan op OK.</p>	
<p>75</p>	<p>Maak voor elk asje op deze manier een mate met een gat. De hoogte van de asjes ligt nu nog niet vast. Je kunt elk asje daardoor naar boven en beneden verslepen</p>	
<p>76</p>	<p>Nu maken we de laatste mate.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik in de PropertyManager op het knopje Multiple Mate Mode. 2. Roteer het model zo dat je in één van de gaten kijkt. Door het gat heen zie je de bovenkant van de onderste plaat. Selecteer dat vlak. 	

<p>77</p>	<p>Roteer nu opnieuw het model, zodat je de onderkanten van de asjes kunt zien.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer de onderkanten van alle asjes. 2. Klik op OK. 	
<p>78</p>	<p>De assembly is nu klaar. Sla het bestand op met als naam: Tictactoe.SLDASM.</p>	
<p>Wat zijn de belangrijkste dingen die je geleerd hebt?</p>	<p>In deze tutorial hebben we veel herhaald van wat we al eerder gezien en gedaan hebben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • het maken van eenvoudige vormen. • werken met configuraties. • werken met standaard onderdelen. • werken met de Hole Wizard. <p>Ook hebben we kennis gemaakt met een paar nieuwe onderwerpen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Je hebt passingen bij maten gezet. • Je hebt gezien dat je teksten in sketches kunt gebruiken. • Je hebt weer enkele nieuwe handigheidjes geleerd. 	

SOLIDWORKS werkt in het onderwijs

3D CAD is niet meer weg te denken uit de technische wereld van vandaag. Of uw vakgebied nu Werktuigbouw, Metaal, Metaal-Electro, Industrieel Product Ontwerpen of Autotechniek is: 3D CAD is hét gereedschap van de ontwerper en engineer vandaag de dag. Van alle 3D-CAD programma's die er op de markt zijn, is SOLIDWORKS het meest gebruikt in de Benelux. Dit is te danken aan een unieke combinatie van eigenschappen: groot gebruiksgemak, brede inzetbaarheid en uitstekende ondersteuning. In de jaarlijkse updates worden steeds weer wensen van gebruikers in de software opgenomen, wat jaarlijks leidt tot uitbreiding van de functionaliteit, maar ook tot optimalisatie van functies die al in het programma aanwezig waren.

Onderwijs

Een groot aantal onderwijsinstellingen, uiteenlopend van Lager Technisch Onderwijs tot de Technische Universiteiten, koos al voor SOLIDWORKS. Waarom?

Voor een **docent** betekent de keuze voor SOLIDWORKS de keuze voor gebruiksvriendelijke software, die leerlingen of studenten snel onder de knie hebben. SOLIDWORKS leent zich daarom bij uitstek voor toepassing in bijvoorbeeld probleem-gestuurd onderwijs of in competentiegericht onderwijs. Voor verschillende onderwijsniveaus zijn gratis Nederlandstalige tutorials beschikbaar, zoals een serie tutorials voor lager en middelbaar technisch onderwijs, waarin stap voor stap de basisbeginselen van SOLIDWORKS uiteengezet worden, of de tutorial Geavanceerd Modelleren, waarin juist complexere onderwerpen, zoals het modelleren van complexe dubbelgekromde vlakken aan de orde komt. Alle tutorials zijn Nederlandstalig, en gratis te gebruiken.

Voor een **leerling of student** is het leren van SOLIDWORKS in de eerste plaats heel erg leuk en uitdagend. Door SOLIDWORKS te gebruiken, wordt techniek veel inzichtelijker en tastbaarder, waardoor het werken aan opdrachten en projecten veel realistischer en leuker wordt. Bovendien weet elke leerling of student dat de kansen op een baan duidelijk groeien wanneer SOLIDWORKS, de meest gebruikte 3D-CAD software in de Benelux, op zijn of haar cv staat. Bij bijvoorbeeld www.cadjobs.nl zie je een groot aantal vacatures en stageplaatsen waarvoor kennis van SOLIDWORKS vereist is. Dat maakt de motivatie om SOLIDWORKS te leren alleen nog maar groter.

Om het gebruik van SOLIDWORKS nog makkelijker te maken, is er een Student Kit beschikbaar. Gebruikt de opleiding SOLIDWORKS, dan kan elke leerling of student de Student Kit **gratis** downloaden. De Student Kit is een volledige versie van SOLIDWORKS, die alleen voor educatieve doeleinden gebruikt mag worden. De

gegevens die je nodig hebt om de Student Kit te downloaden, kun je via de docent verkrijgen. Aarzel niet om je collega studenten of je docenten attent te maken op alle gratis mogelijkheden die door SOLIDWORKS geboden worden!

Voor de **ICT-afdeling** betekent de keuze voor SOLIDWORKS dat investeringen in nieuwe computers soms uitgesteld kunnen worden omdat SOLIDWORKS relatief lage hardware-eisen stelt. De installatie en het beheer van SOLIDWORKS in een netwerkomgeving is zeer eenvoudig, onder meer door het gebruik van netwerkllicenties. En mochten er toch problemen ontstaan, dat is er een gekwalificeerde helpdesk beschikbaar, die u snel weer op weg helpt.

Certificering

Wanneer je SOLIDWORKS voldoende beheerst, kun je ook deelnemen aan het CSWA-examen. CSWA staat voor Certified SOLIDWORKS Associate. Nadat je dit examen met goed gevolg hebt afgelegd, krijg je een certificaat waarmee je eenvoudig kunt aantonen dat je SOLIDWORKS voldoende beheerst. Dat is handig bij het solliciteren naar een baan of een stageplek. Na het doornemen van de serie tutorials voor lager en middelbaar technisch onderwijs, heb je voldoende kennis van SOLIDWORKS om aan het CSWA-examen deel te nemen.

Tot slot

SOLIDWORKS heeft zich voor lange tijd gecommitteerd aan het onderwijs. Door docenten te ondersteunen waar dat mogelijk is, door lesmateriaal beschikbaar te stellen en jaarlijks aan de nieuwste versie van de software aan te passen, door de Student Kit beschikbaar te stellen. De keuze voor SOLIDWORKS is een keuze voor de toekomst. De toekomst van het onderwijs, dat zich verzekerd weet van brede ondersteuning en de toekomst van leerlingen en studenten, die na hun opleiding de beste kansen willen krijgen.

Contact

Heb je nog vragen over SOLIDWORKS, neem dan contact op met uw reseller, of kijk op <http://www.solidworks.nl>