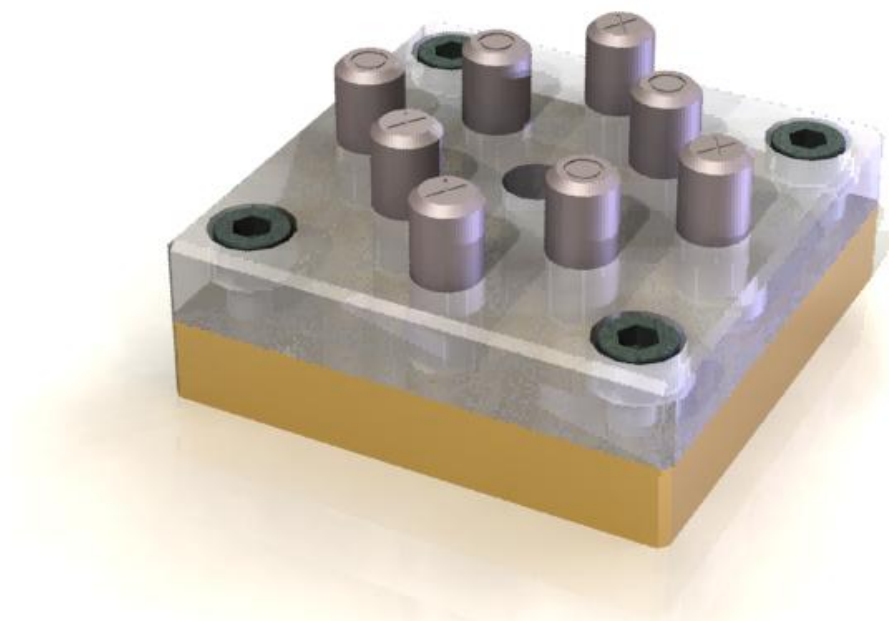


SolidWorks® tutorial 5

BOTER, KAAS EN EIEREN-SPEL



Lager en middelbaar technisch onderwijs



© 1995-2010, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, a Dassault Systèmes S.A. company, 300 Baker Avenue, Concord, Mass. 01742 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 Systèmes 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 software is protected by U.S. Patents 5,815,154; 6,219,049; 6,219,055; 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 ; and foreign patents, (e.g., EP 1,116,190 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 PartStream.NET, 3D ContentCentral, eDrawings, and the eDrawings logo are registered trademarks and FeatureManager is a jointly owned registered trademark of DS SolidWorks.

CircuitWorks, Feature Palette, FloXpress, PhotoWorks, TolAnalyst, and XchangeWorks are trademarks of DS SolidWorks.

FeatureWorks is a registered trademark of Geometric Software Solutions Ltd.

SolidWorks 2011, SolidWorks Enterprise PDM, SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation, and eDrawings Professional are product names of DS SolidWorks.

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

COMMERCIAL COMPUTER SOFTWARE - PROPRIETARY

U.S. Government Restricted Rights. Use, duplication, or disclosure by the government is subject to restrictions as set forth in FAR 52.227-19 (Commercial Computer Software - Restricted Rights), DFARS 227.7202 (Commercial Computer Software and Commercial Computer Software Documentation), and in the license agreement, as applicable.

Contractor/Manufacturer:

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA

Copyright Notices for SolidWorks Standard, Premium, Professional, and Education Products

Portions of this software © 1986-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. All rights reserved.

Portions of this software © 1986-2010 Siemens Industry Software Limited. All rights reserved.

Portions of this software © 1998-2010 Geometric Ltd.

Portions of this software © 1996-2010 Microsoft Corporation. All rights reserved.

Portions of this software incorporate PhysX™ by NVIDIA 2006-2010.

Portions of this software © 2001 - 2010 Luxology, Inc. All rights reserved, Patents Pending.

Portions of this software © 2007 - 2010 DriveWorks Ltd. Copyright 1984-2010 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 copyright information, in SolidWorks see Help > About SolidWorks.

Copyright Notices for SolidWorks Simulation Products

Portions of this software © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. All rights reserved.

Copyright Notices for Enterprise PDM Product

Outside In® Viewer Technology, © Copyright 1992-2010, Oracle

© Copyright 1995-2010, Oracle. All rights reserved.

Portions of this software © 1996-2010 Microsoft Corporation. All rights reserved.

Copyright Notices for eDrawings Products

Portions of this software © 2000-2010 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 © 1998-2010 Open Design Alliance. All rights reserved.

Portions of this software © 1995-2009 Spatial Corporation.

This software is based in part on the work of the Independent JPEG Group.

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.

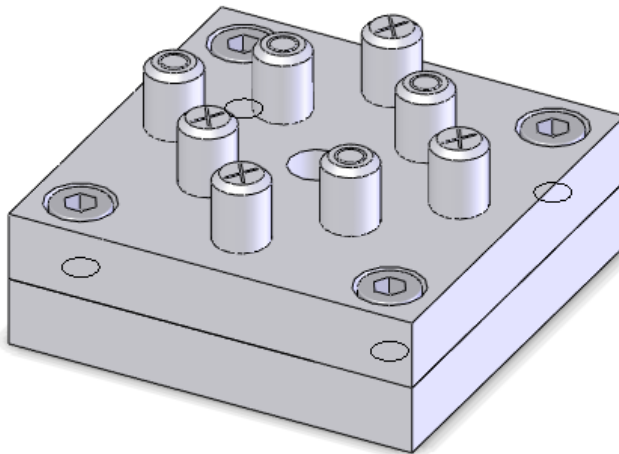
Initiatief: Kees Kloosterboer (SolidWorks Benelux)

Afstemming op onderwijs: Jack van den Broek (Vakcollege Dr. Knippenberg)

Realisatie: Arnoud Breedveld (PAZ Computerworks)

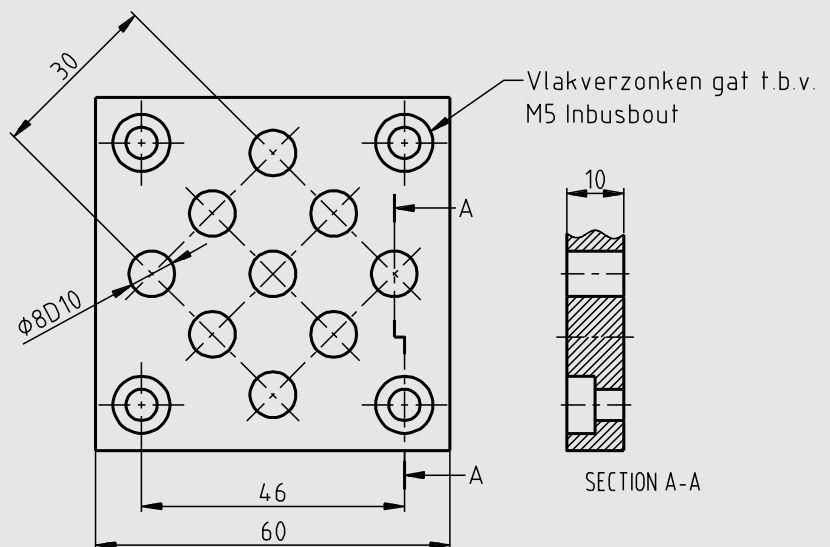
Boter, kaas en eieren-spel

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.



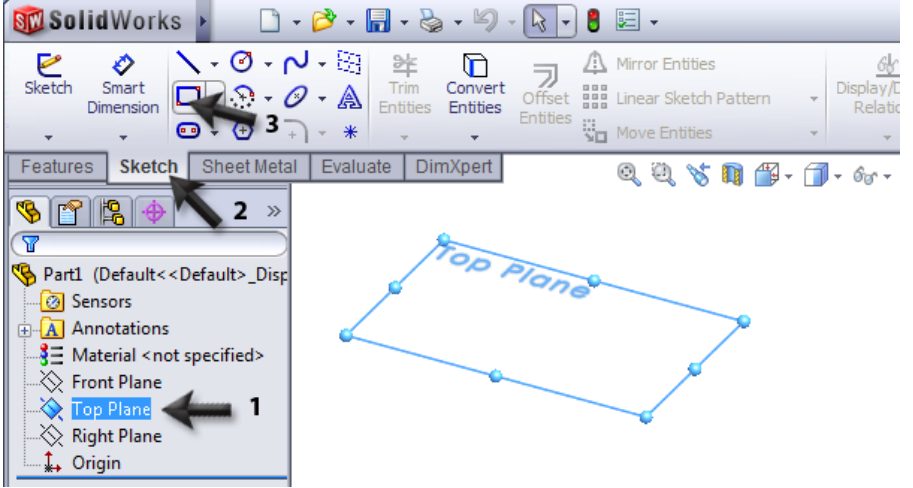
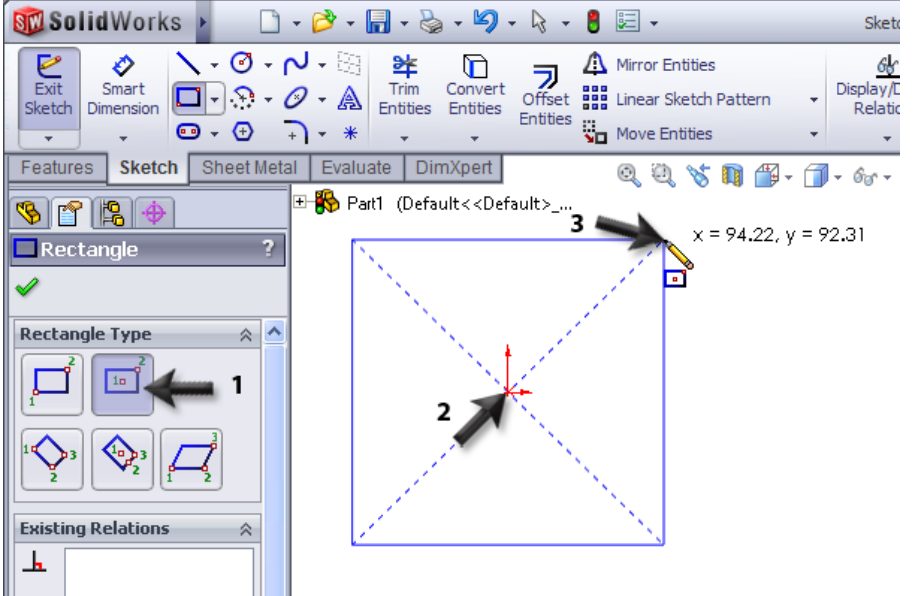
Werkplan

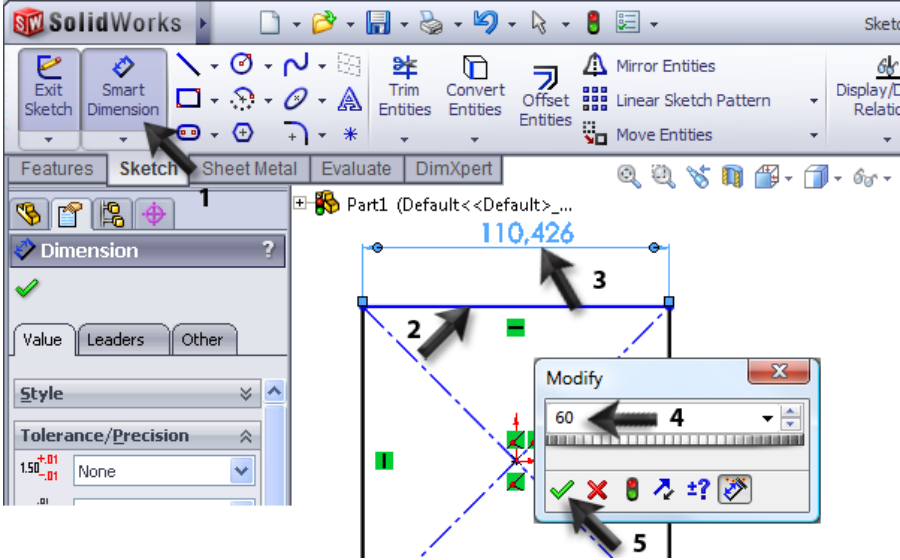
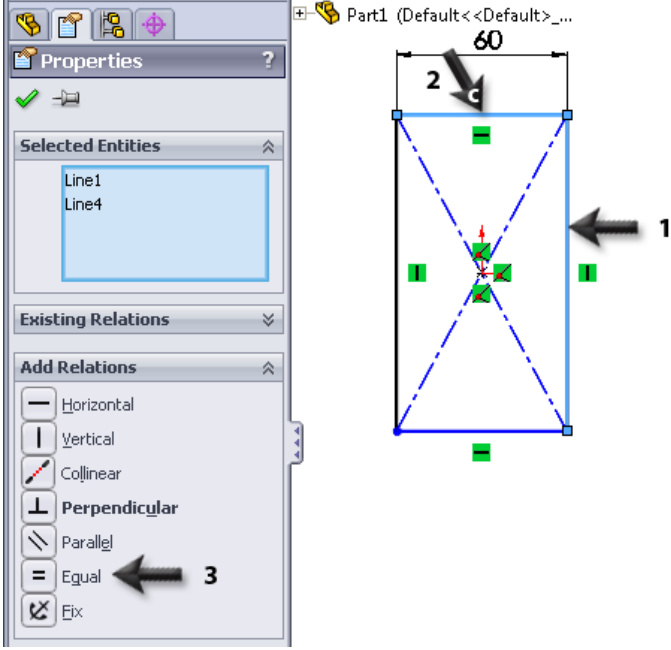
Als eerste maken we de bovenste plaat. Dat doen we volgens de onderstaande tekening.



We gaan de volgende stappen uitvoeren:

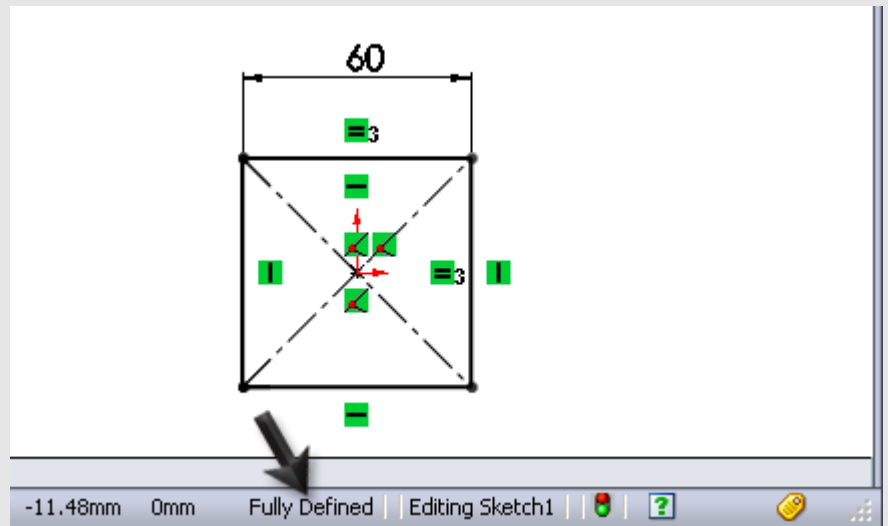
1. Eerst maken we de bovenplaat, met als afmeting 60 x 60 x 10.
2. Daarna maken we de vier vlakverzonken gaten
3. Tot slot maken we het patroon met 9 gaten.

1	Start SolidWorks en open een nieuw part.	
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer het Top Plane 2. Klik in de Command-Manager op Sketch 3. Klik op Rectangle. 	 <p>The screenshot shows the SolidWorks interface. In the Feature Tree on the left, the 'Top Plane' is selected, indicated by arrow 1. In the Command Manager at the top, the 'Sketch' tab is active, indicated by arrow 2. The 'Rectangle' tool is selected in the Sketch toolbar, indicated by arrow 3. A blue rectangle is sketched on the Top Plane.</p>
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>The screenshot shows the SolidWorks interface. In the PropertyManager on the left, the 'Rectangle' tool is active, and the 'Center Rectangle' option is selected, indicated by arrow 1. The origin is clicked, indicated by arrow 2. A second point is placed at coordinates $x = 94.22$, $y = 92.31$, indicated by arrow 3. A blue rectangle is sketched on the Top Plane.</p>

<p>4</p>	<p>Voeg een horizontale maat toe aan de sketch, zoals hiernaast te zien is.</p> <p>Verander deze maat in 60mm en klik op OK.</p> <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer een verticale lijn. 2. Klik (met de <ctrl>-toets ingedrukt) op een horizontale lijn. 3. Klik in de PropertyManager op Equal 	
<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).</p> <p>Als er een blauw selectieveld is, hoef je niet de <ctrl>-toets te gebruiken om meerdere elementen te selecteren.</p> <p>Om een element uit de lijst te verwijderen, klik je eerst het element in het roze 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

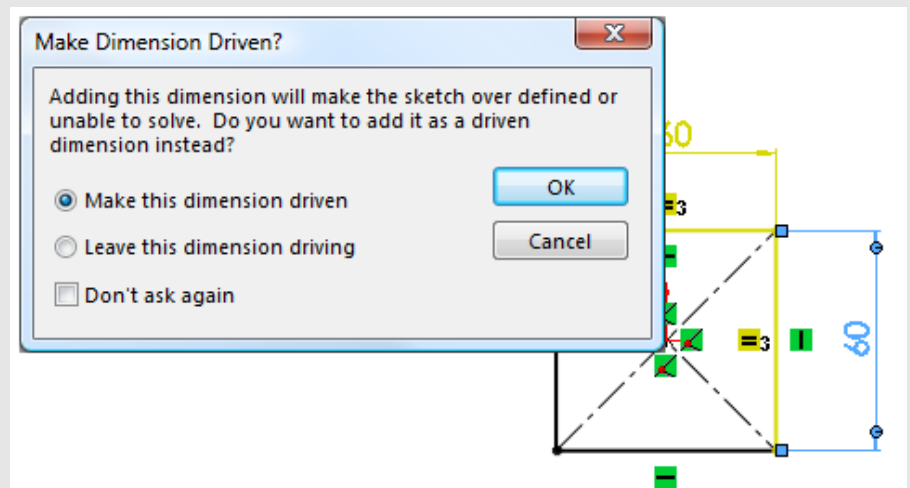
Ook in de statusbalk onder in het scherm staat of de sketch volledig gedefinieerd is. Het is in SolidWorks niet *verplicht* een sketch volledig te definiëren, maar het is een goede gewoonte om dat wel te doen. Dat kan later bij het modelleren veel problemen voorkomen.



Behalve Blauw en Zwart kan een lijn in een sketch ook rood of geel worden.

- **Rood of Geel** betekent: Sketch is overgedefinieerd

Probeer maar eens het volgende: bemaat in de sketch de hoogte van het vierkant. Je ziet nu de mededeling uit de afbeelding hieronder verschijnen.

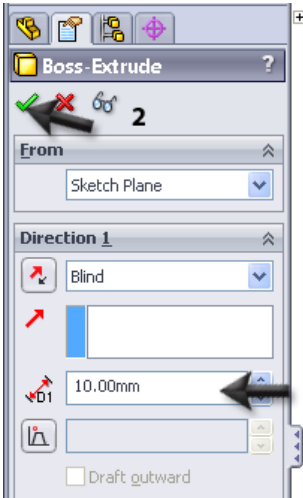
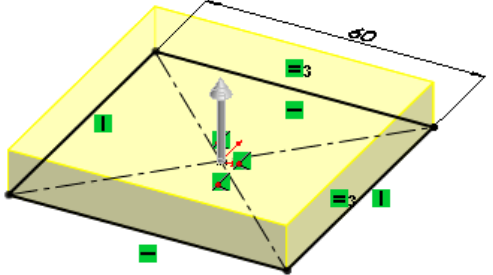
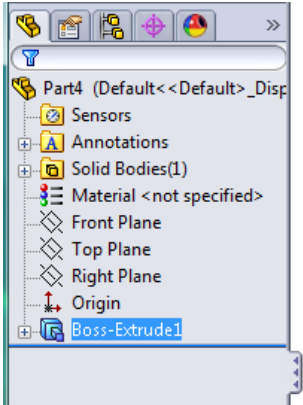
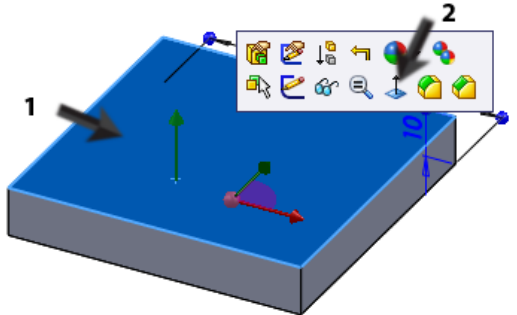
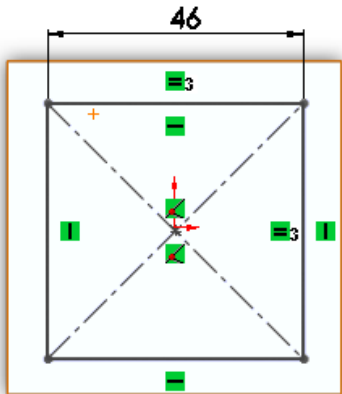


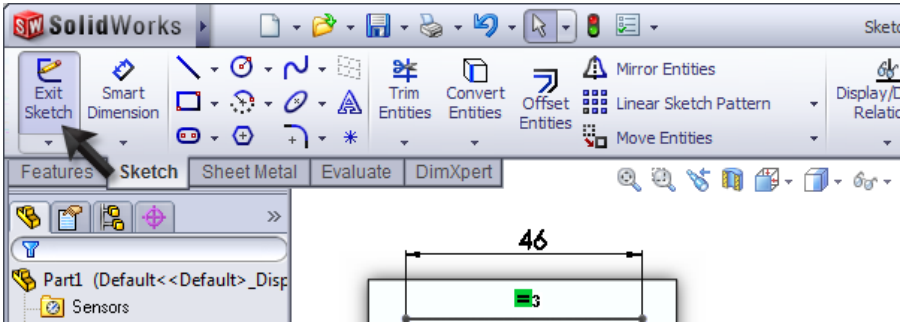
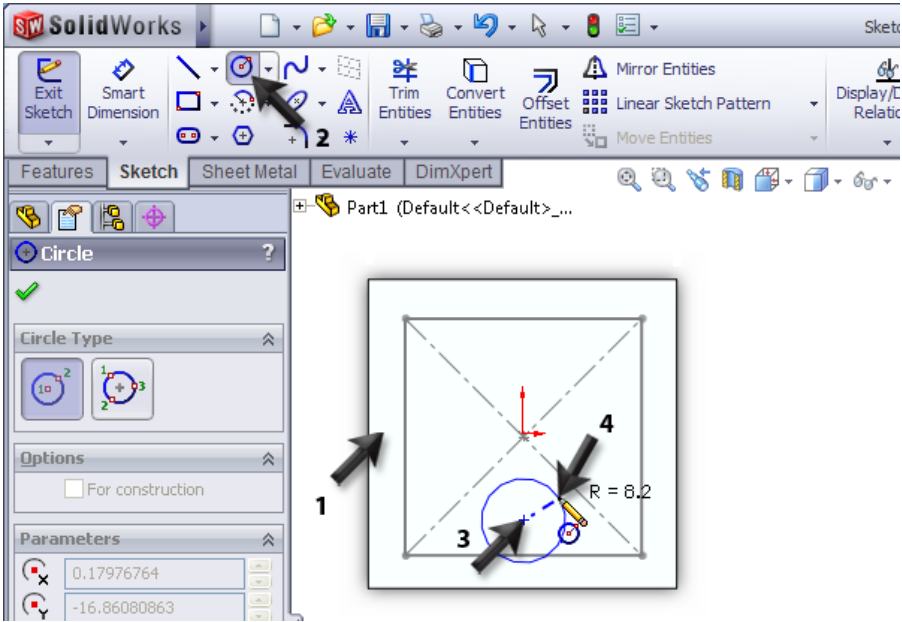
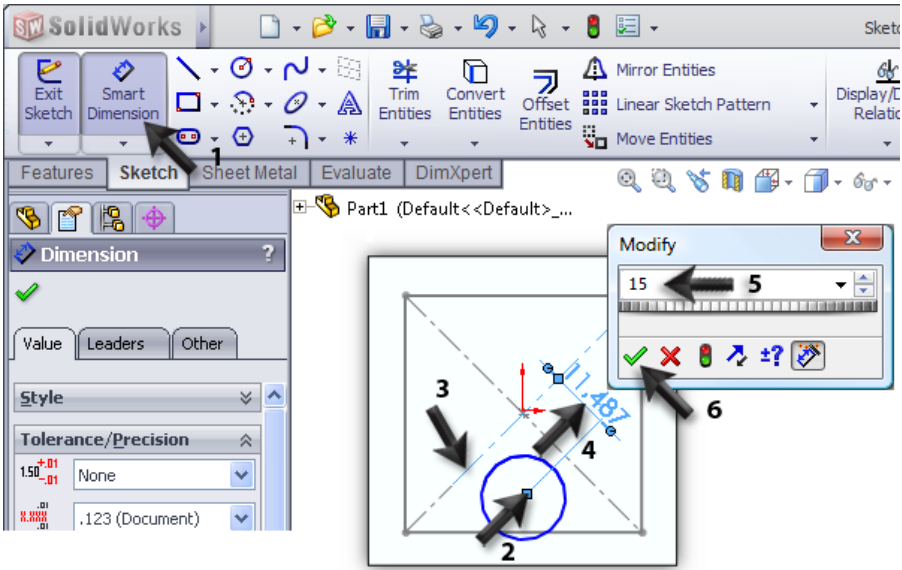
Je hebt nu teveel informatie in de sketch gezet, namelijk:

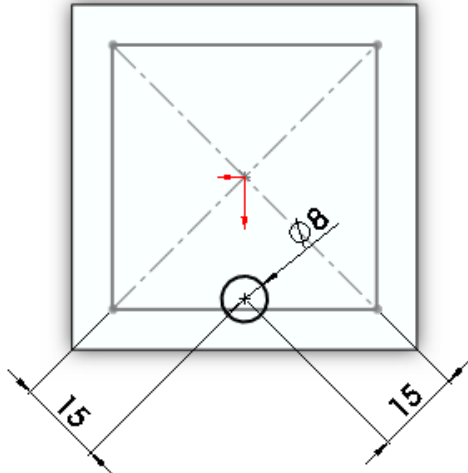
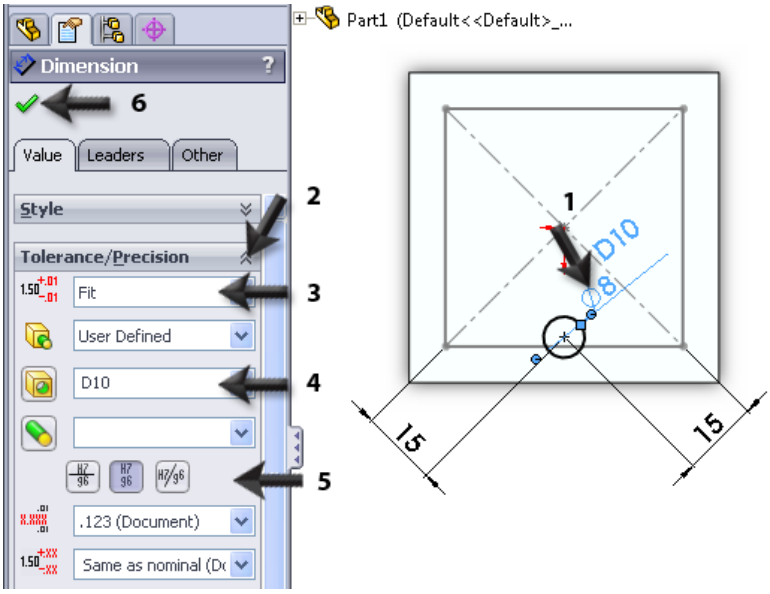
- De maat die je geplaatst hebt zegt dat de hoogte 60mm is,
- De relatie, die je eerder gemaakt hebt, zegt dat hoogte gelijk is aan de breedte

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.

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

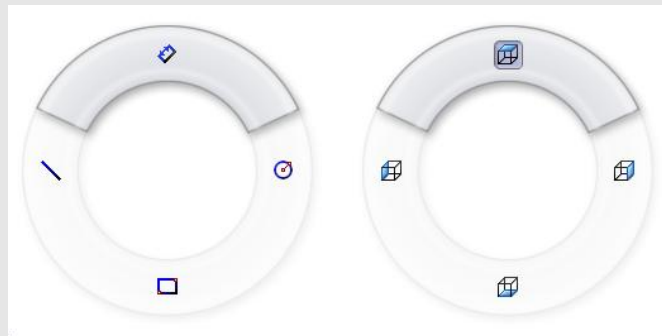
<p>9</p>	<p>Klik in de CommandManager op Exit Sketch.</p> <p>We gebruiken deze sketch nu niet om een feature mee te maken.</p>	
<p>10</p>	<p>Start nu een nieuwe sketch.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer weer het bovenvlak van de plaat. 2. Klik in de CommandManager op Circle. 3,4 Teken de cirkel ongeveer zoals je hie-renaast 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).</p> <p>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 PropertyManager 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>



Een andere manier om snel commando's te selecteren is door middel van muisbewegingen:

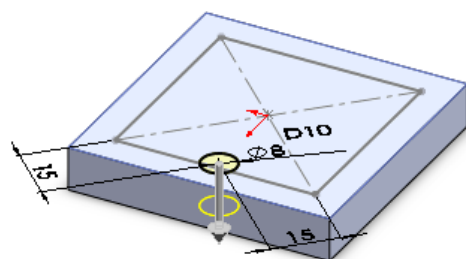
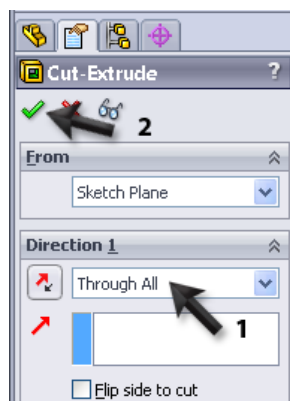
1. Klik op de rechter muisknop, en houd die ingedrukt.
2. Beweeg nu (met de rechter muisknop ingedrukt) de muis een klein beetje. Er verschijnt nu een cirkel in beeld, met vier veelgebruikte commando's. Ben je een sketch aan het bewerken, dan zie je sketch commando's, buiten een sketch zie je commando's om het model te roteren.
3. Beweeg de muis uit de cirkel, in de richting van het gewenste commando, dat commando is nu actief.

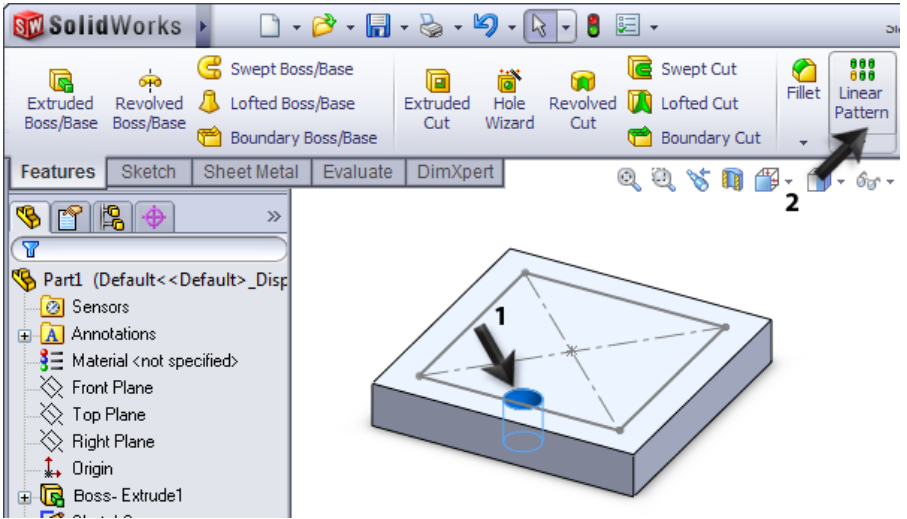
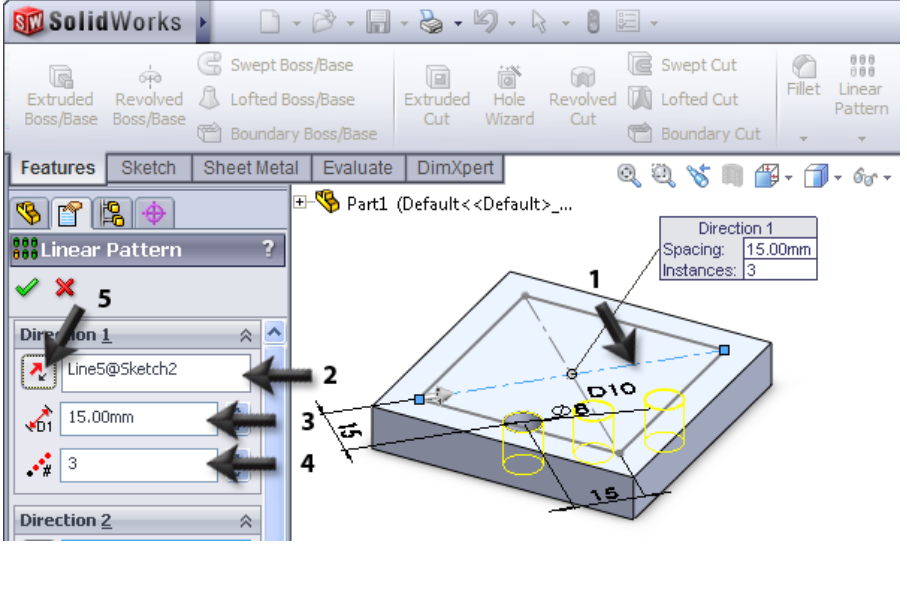
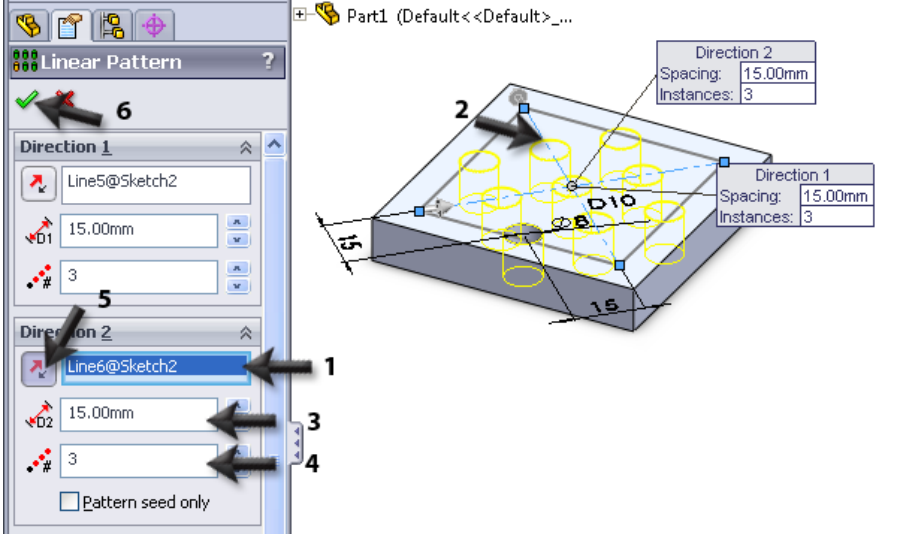


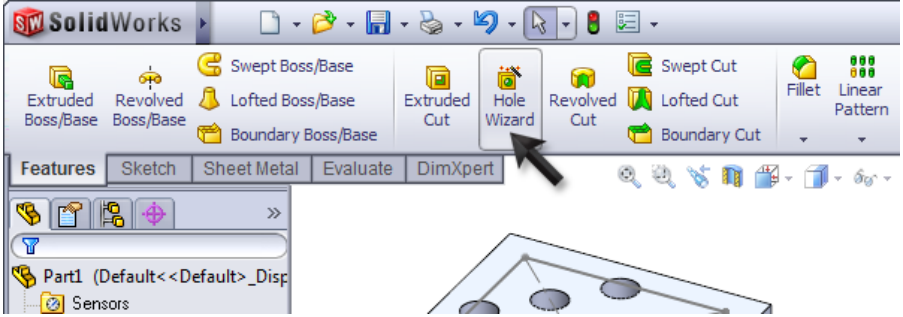
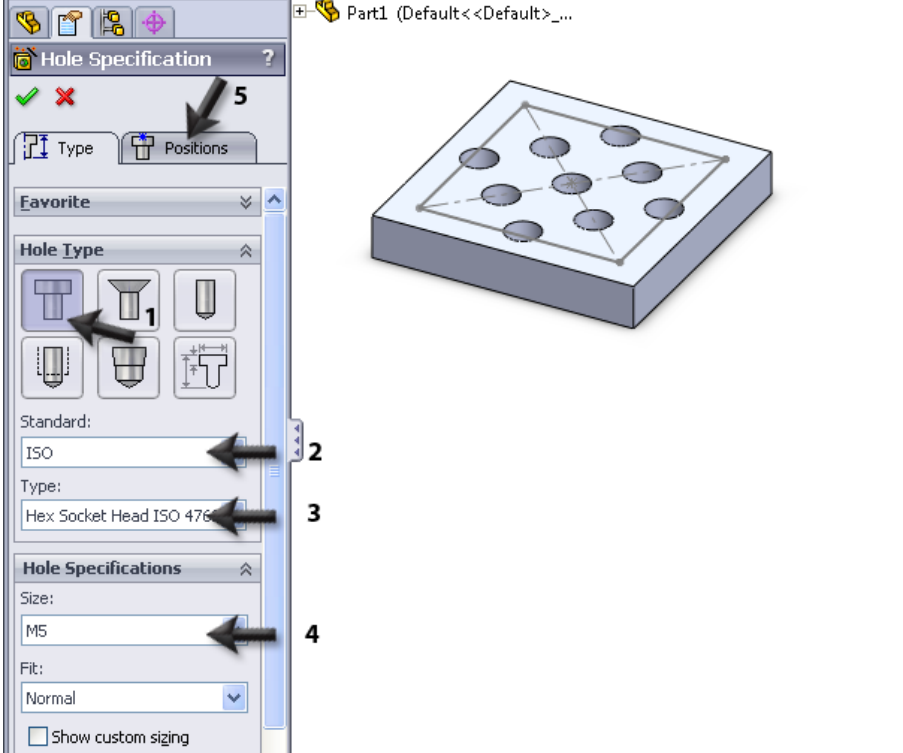
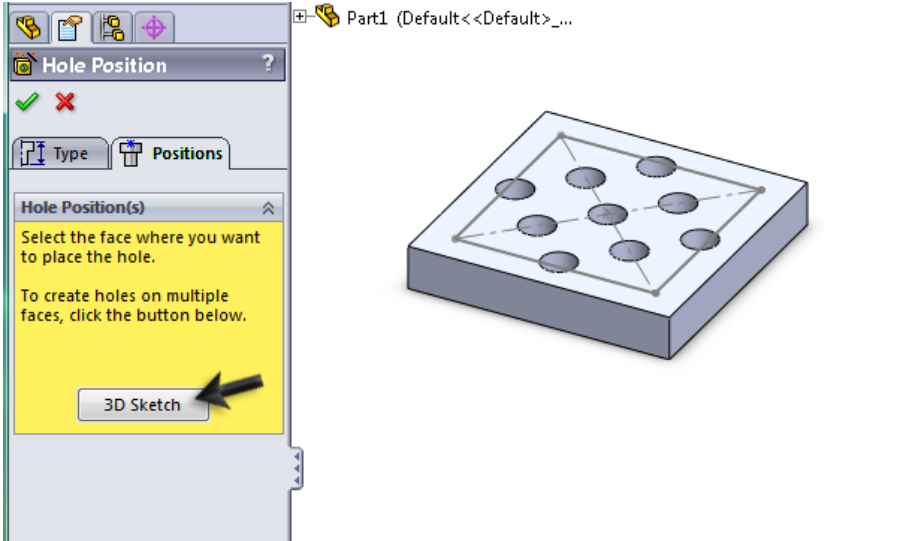
Ben je eenmaal gewend met muisbewegingen te werken, dan gaat dat heel snel: wil je in een sketch een maat plaatsen? Druk de rechter muisknop in en beweeg de muis omhoog: het Smart Dimension-commando is actief.

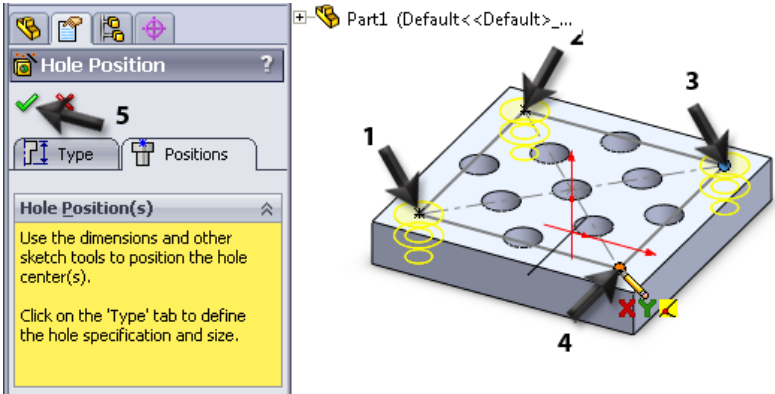
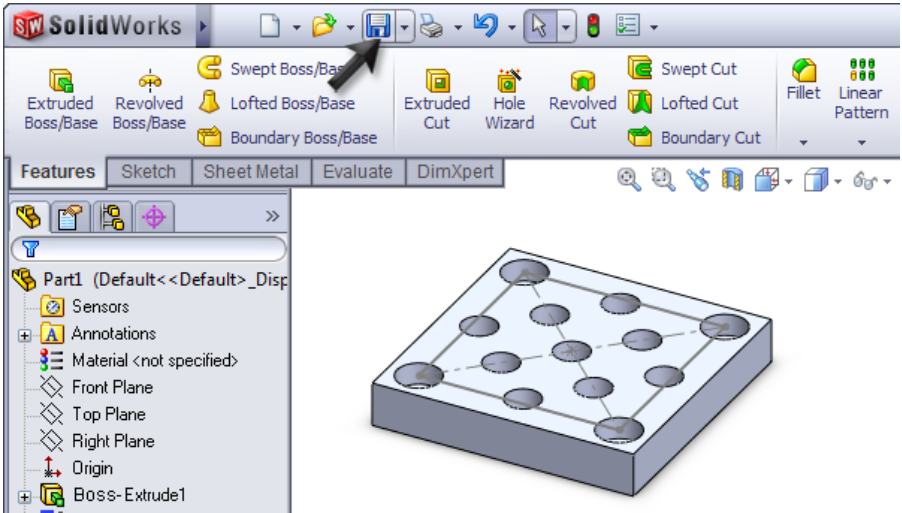
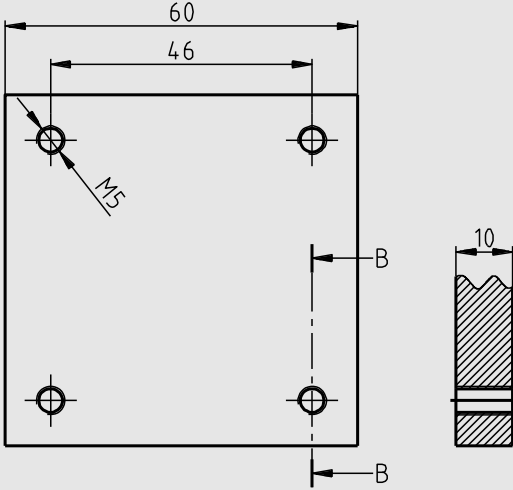
- 14** Maak van deze sketch die we zojuist gemaakt hebben een gat: klik in de CommandManager op Features, en vervolgens op **Extruded Cut**.

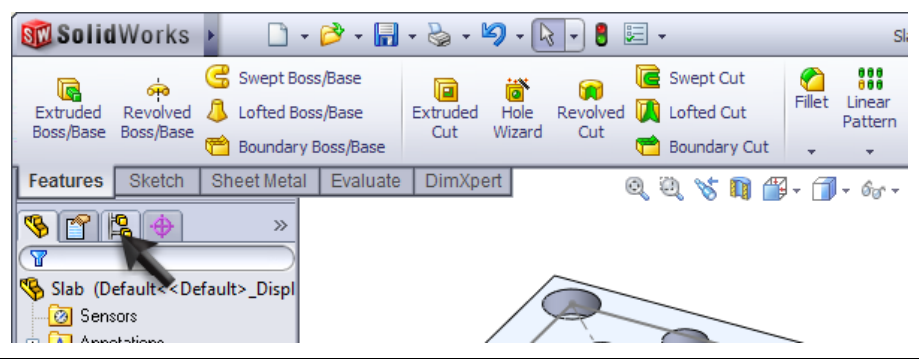
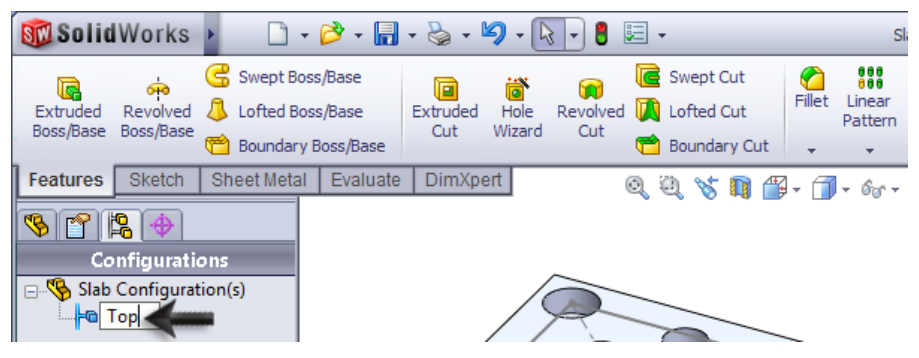
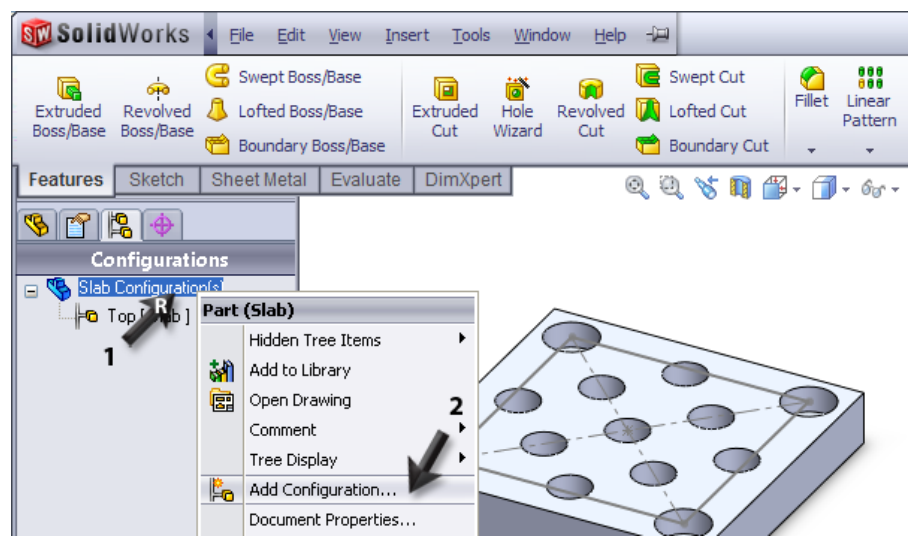
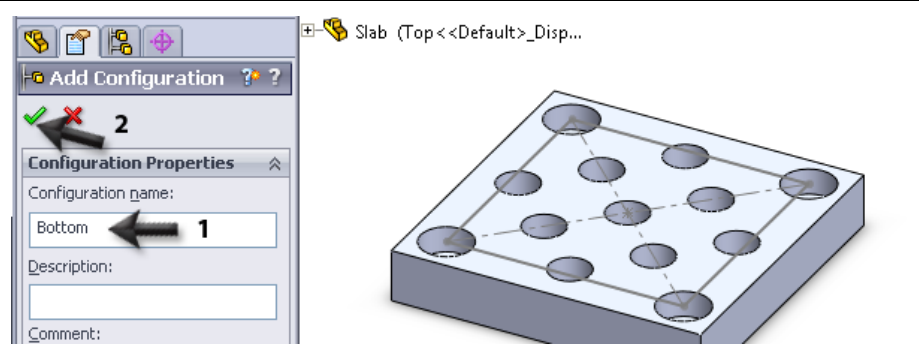
Stel in de PropertyManager de diepte van het gat in op **Through all** en klik op OK.

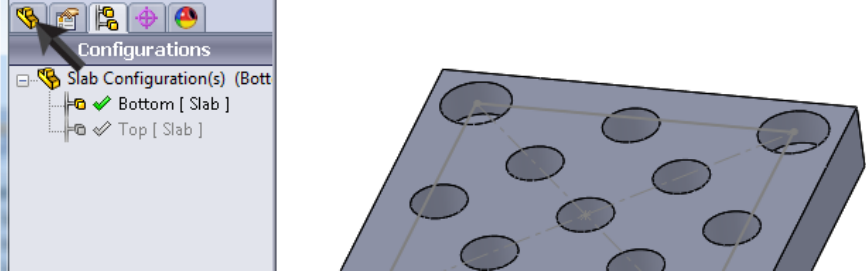
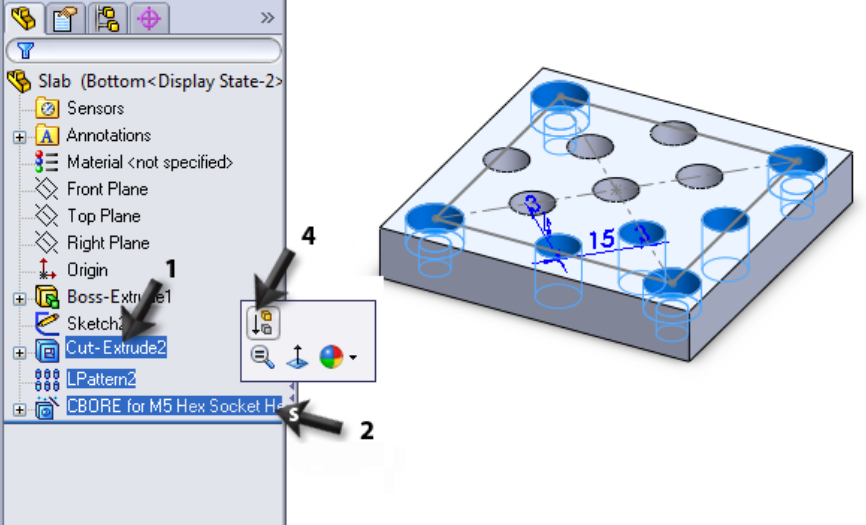
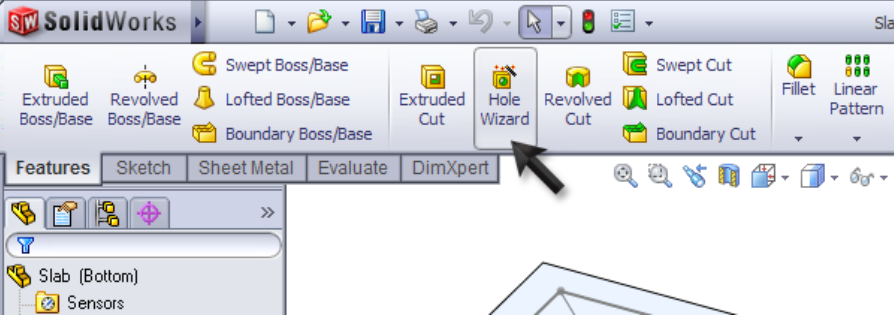


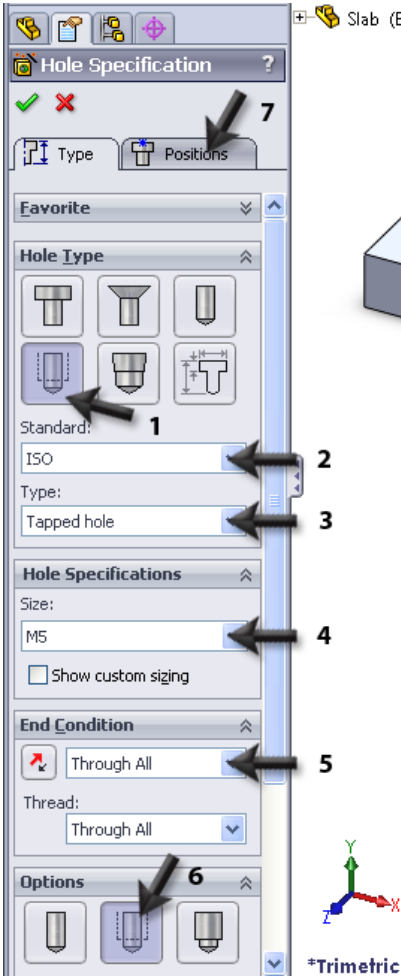
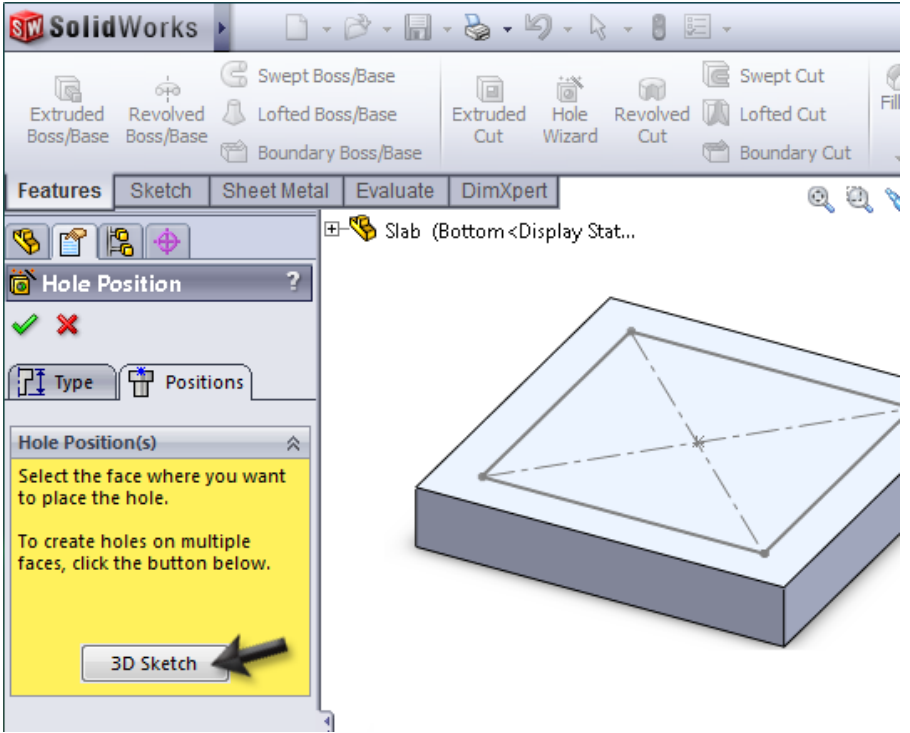
<p>15</p>	<p>We gaan nu het gatenpatroon compleet maken</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer het gat dat je zojuist gemaakt hebt. 2. Klik in de Command-Manager op Linear pattern 	
<p>16</p>	<p>Stel nu het volgende in:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer één van de diagonale lijnen. 2. Controleer of de lijn in het selectieveld verschijnt. 3. Stel de afstand tussen de kopieën in op 15mm. 4. Stel het aantal kopieën in op 3. 5. Wanneer de kopieën in de verkeerde richting geplaatst worden, klik dan op Reverse Direction. 	
<p>17</p>	<p>Herhaal deze stappen nu in het gebied bij Direction 2. Selecteer hiervoor uiteraard de andere diagonale lijn.</p> <p>Ziet de preview er goed uit, klik op OK.</p>	

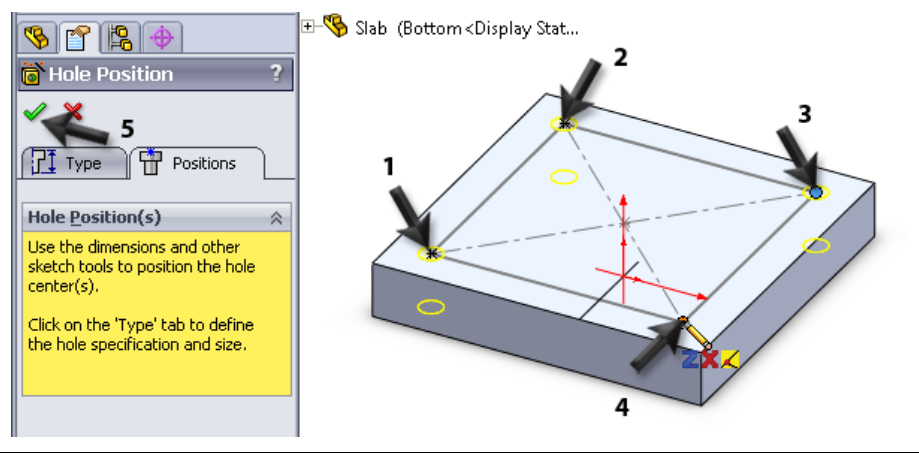
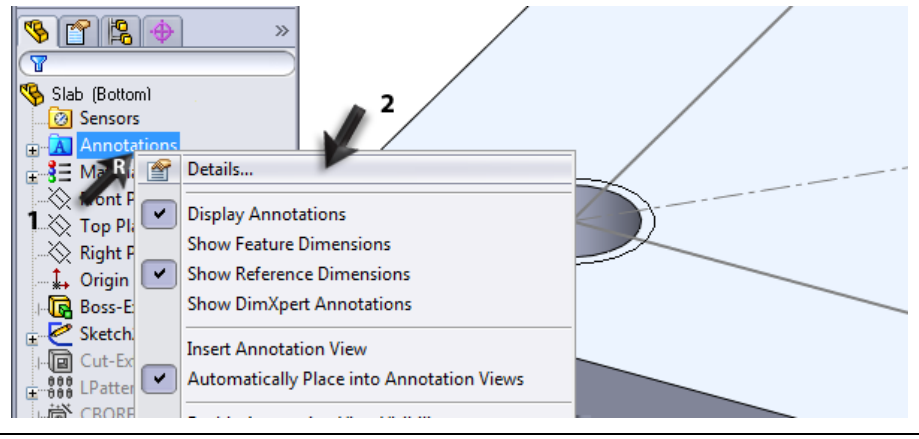
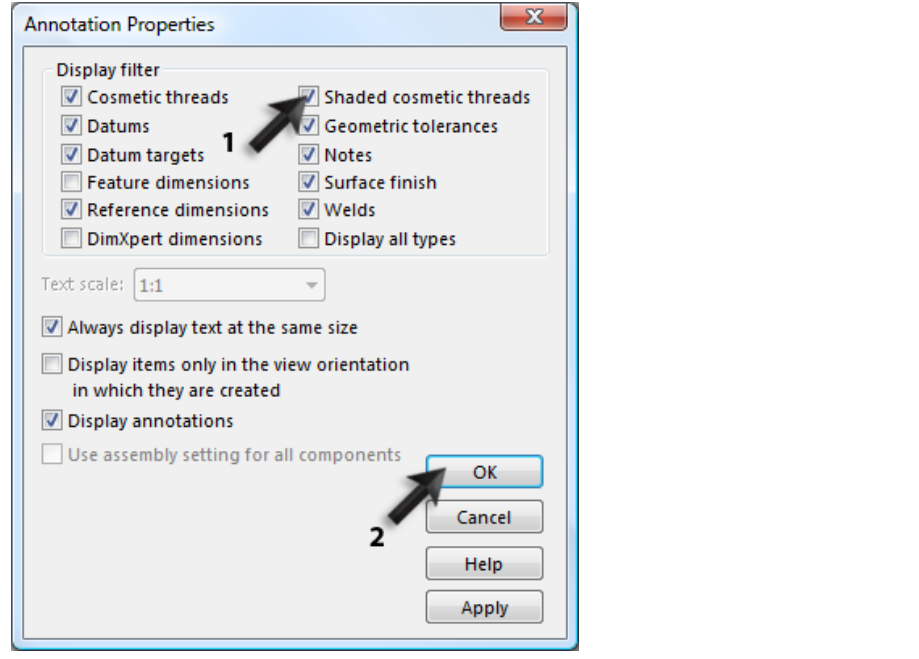
<p>18</p>	<p>Nu maken we de bevestigingsgaten voor de inbusbouten.</p> <p>Klik in de CommandManager op Hole Wizard.</p>	
<p>19</p>	<p>Maak in de PropertyManager de volgende instellingen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer als type gat Counterbore. 2. Kies bij Standard: ISO. 3. Kies bij Type: Hex Socket Head ISO 4762. 4. Kies bij Size: M5 5. Klik op de tab Positions. 	
<p>19a</p>	<p>Klik op 3D-Sketch</p>	

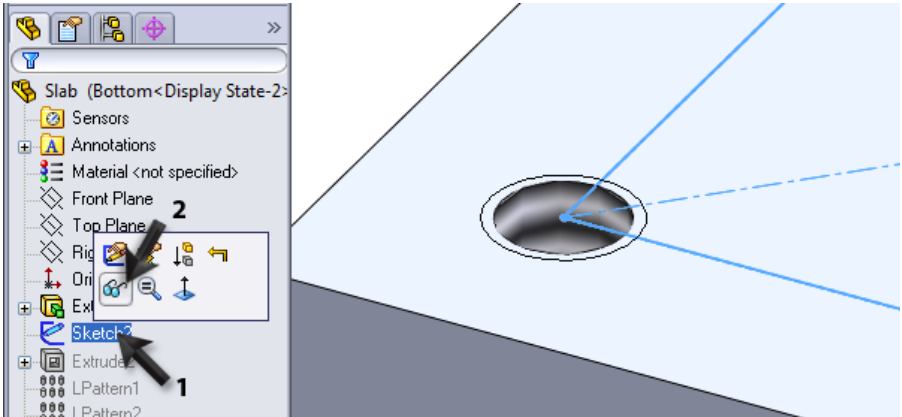
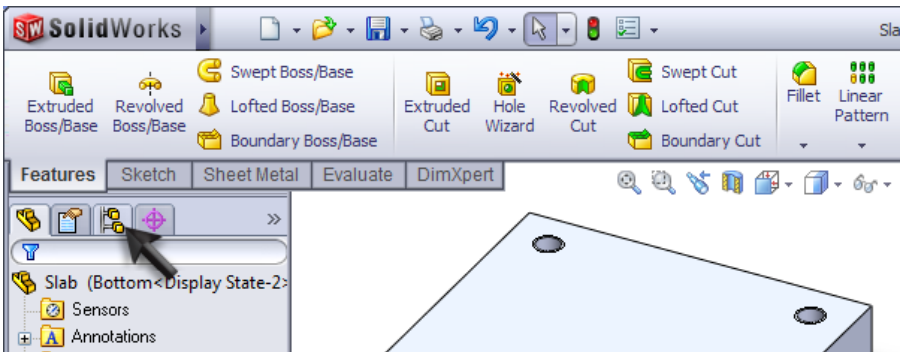
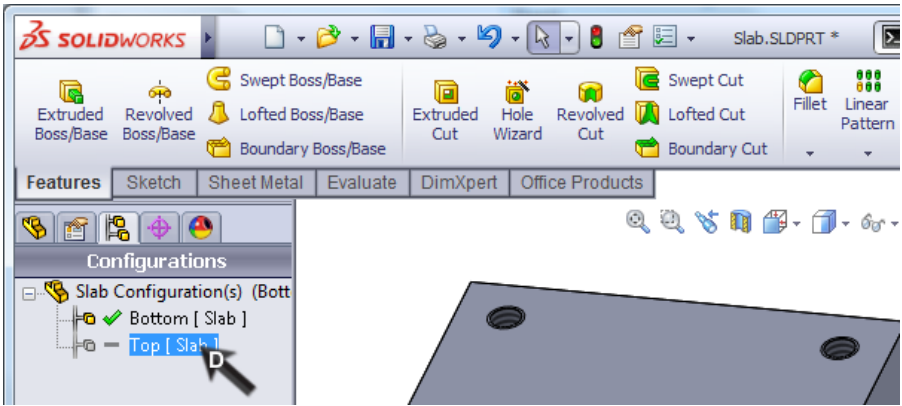
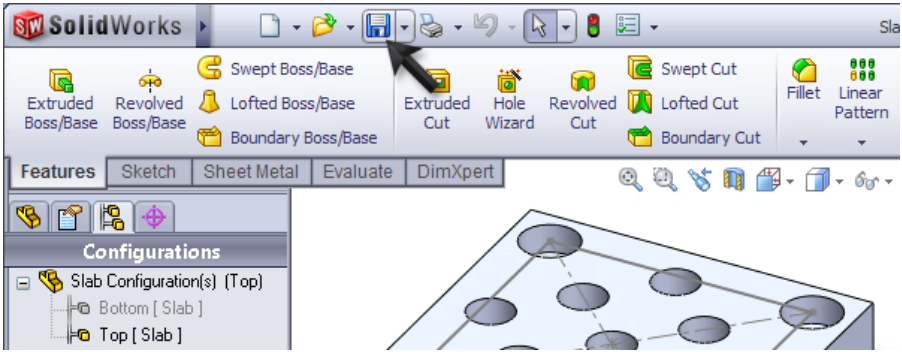
<p>20</p>	<p>Klik nu op de vier hoekpunten van de sketch zoals hiernaast te zien is, om de gaten te plaatsen.</p> <p>Klik op OK.</p>	 <p>The screenshot shows the 'Hole Position' dialog box in SolidWorks. The 'Type' tab is selected, and the 'Hole Position(s)' section contains instructions: 'Use the dimensions and other sketch tools to position the hole center(s). Click on the 'Type' tab to define the hole specification and size.' To the right, a 3D model of a rectangular plate is shown with four holes at the corners. Arrows 1, 2, 3, and 4 point to the four corner holes. Arrow 5 points to the 'OK' button in the dialog box.</p>
<p>21</p>	<p>Het eerste onderdeel, de bovenste plaat, is nu klaar. Sla het bestand op met als naam: Slab.sldprt</p> <p>Tip: maak eerst een nieuwe map. Je kunt de bestanden dan overzichtelijk bij elkaar houden.</p>	 <p>The screenshot shows the SolidWorks interface with the 'Part1 (Default<<Default>>_Disp)' part open. The 'Features' tree on the left shows the following features: Sensors, Annotations, Material <not specified>, Front Plane, Top Plane, Right Plane, Origin, and Boss-Extrude1. The main area shows a 3D model of the completed top plate with a grid of holes.</p>
<p>Werkplan</p>	<p>We gaan nu het tweede onderdeel maken, de onderste plaat. Dat doen we volgens de onderstaande tekening.</p>  <p>The technical drawing shows a rectangular plate with a width of 60 and a height of 46. There are four holes, each with a diameter of M5. The distance between the center of the holes is 10. The thickness of the plate is labeled as B. A section line B-B is shown on the right side of the drawing.</p> <p>SECTION B-B</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>

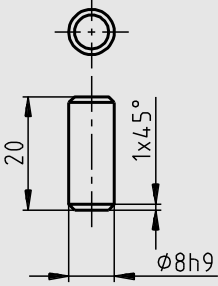
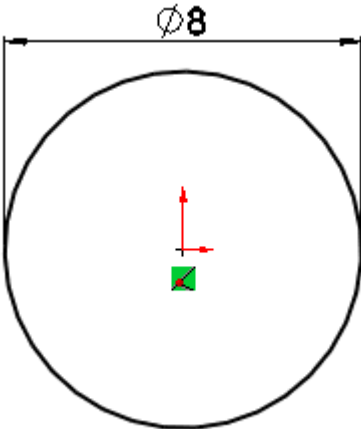
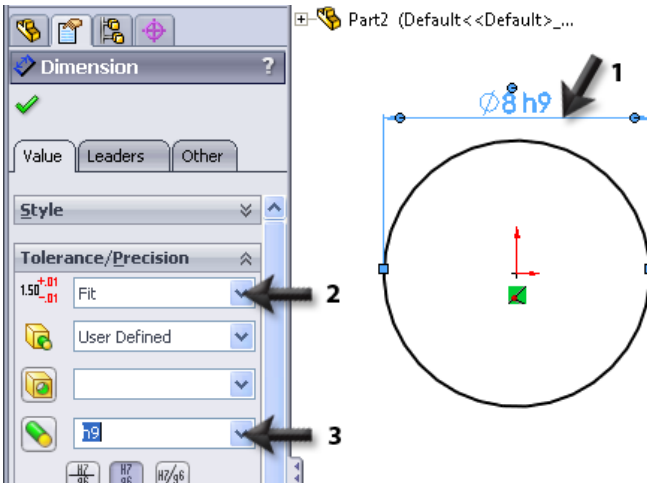
22	Klik op de tab van de ConfigurationManager	
23	De huidige naam van de configuratie is 'Default'. Klik deze naam aan, en klik hem daarna nogmaals aan. Je kunt de naam dan wijzigen. Geef als nieuwe naam 'Top'.	
24	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik met de rechter muisknop op de bovenste regel 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. 	

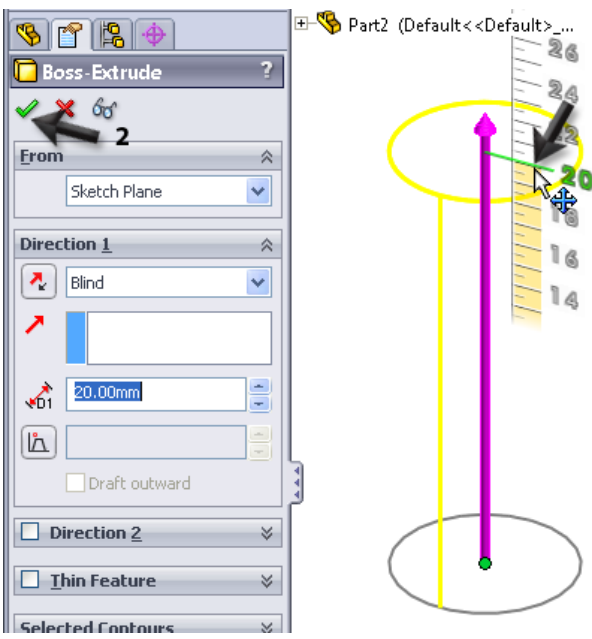
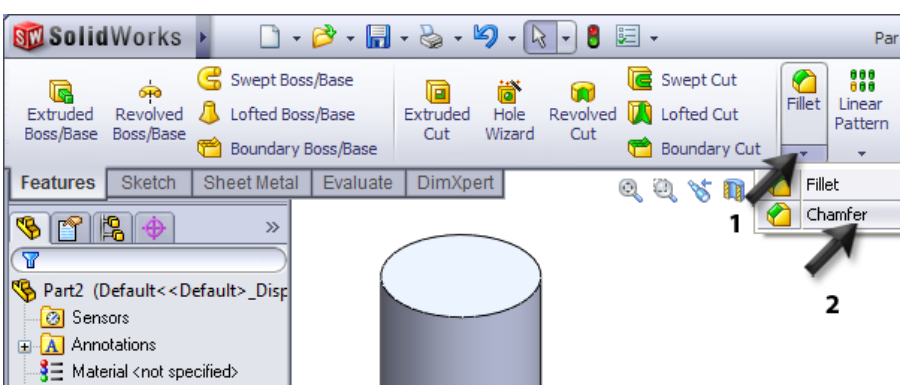
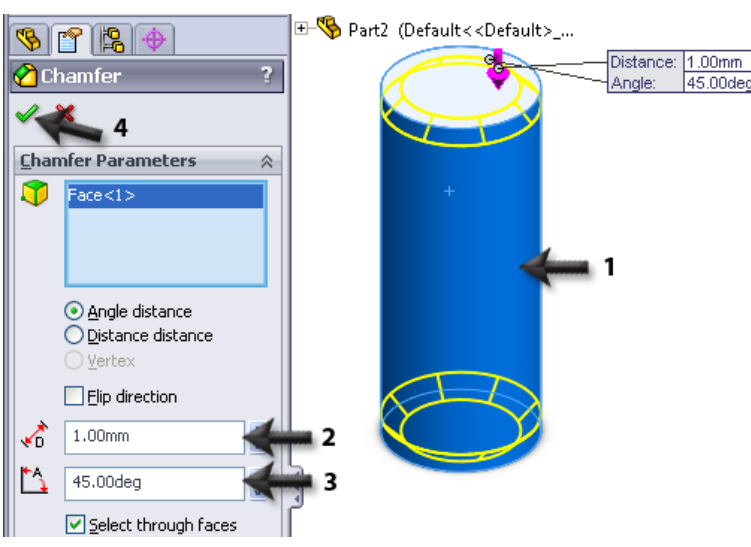
<p>26</p>	<p>In de lijst zie je nu twee configuraties: Top (grijs, niet actief), en Bottom (Zwart, groen vinkje, actief). In de actieve configuratie werken we nu.</p> <p>Klik op de tab van de FeatureManager.</p>	
<p>27</p>	<p>Suppress nu de laatste drie features die je gemaakt hebt:</p> <ol style="list-style-type: 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>	
<p>28</p>	<p>We gaan nu de draadgaten M5 maken.</p> <p>Klik in de CommandManager op Hole Wizard.</p>	

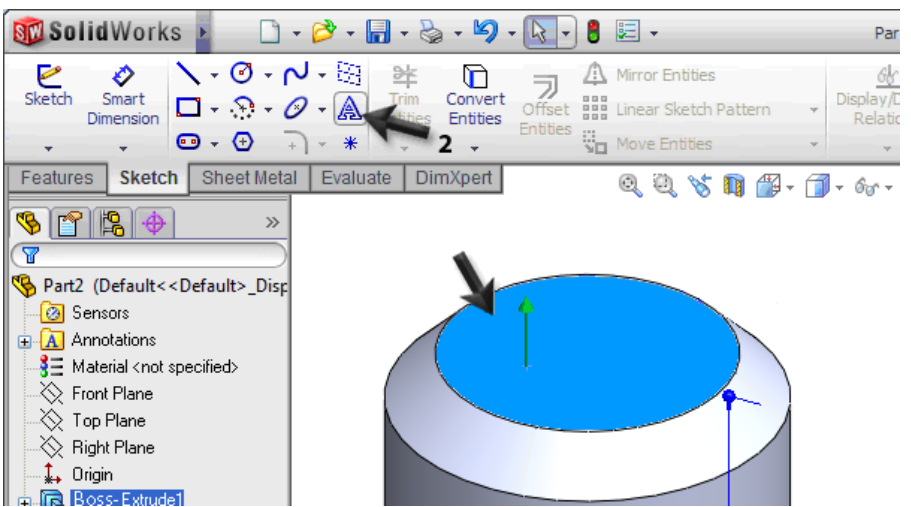
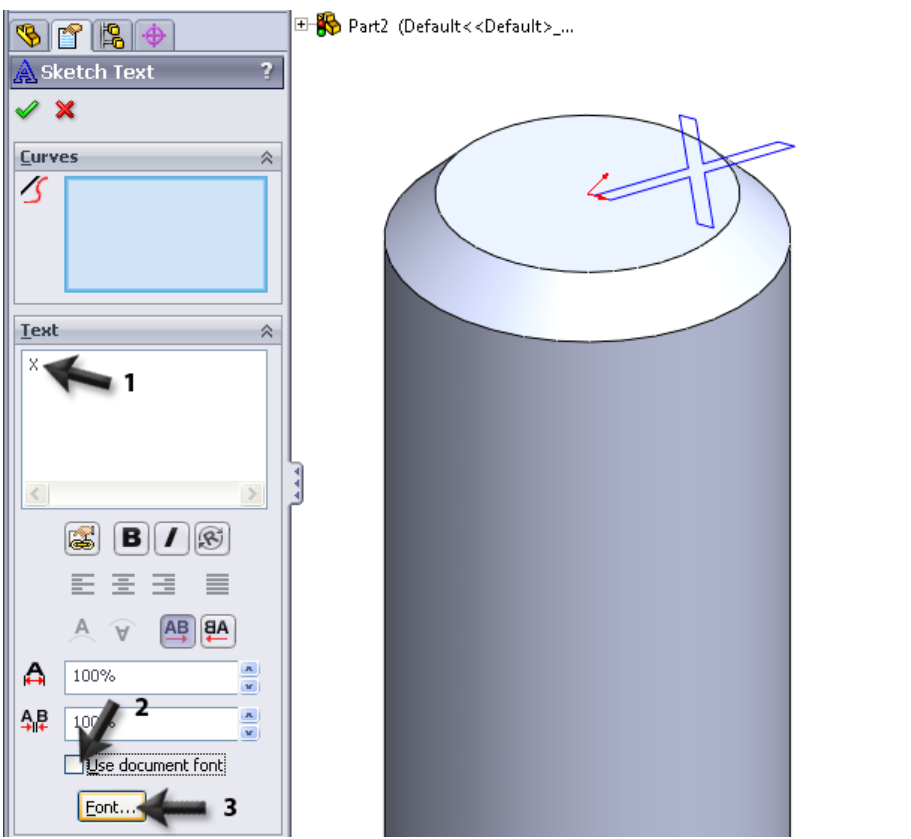
<p>29</p>	<p>Kies in de PropertyManager als soort gat Tap.</p> <p>Zorg dat alle instellingen overeenkomen met de illustratie hiernaast.</p> <p>Klik op de tab Positions.</p>	 <p>Slab (Bottom <Display Stat...</p> <p>*Trimetric</p>
<p>29a</p>	<p>Klik op 3D Sketch</p>	 <p>Slab (Bottom <Display Stat...</p>

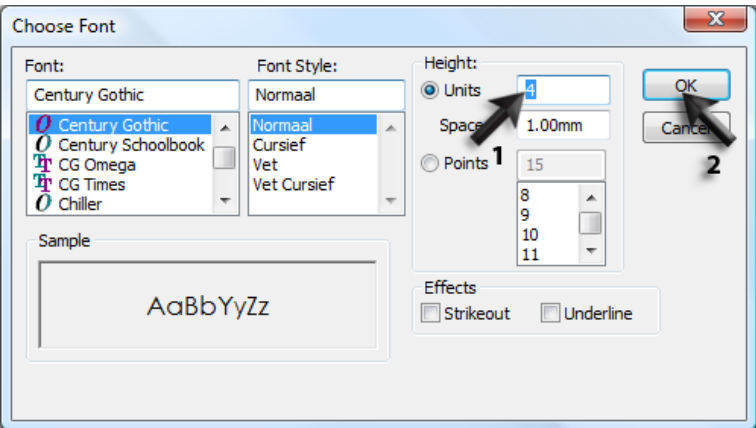
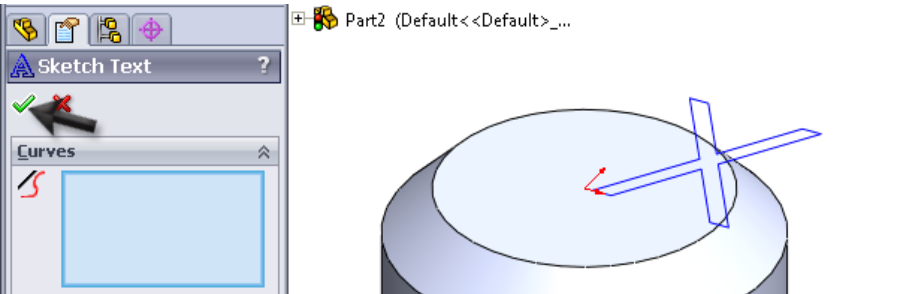
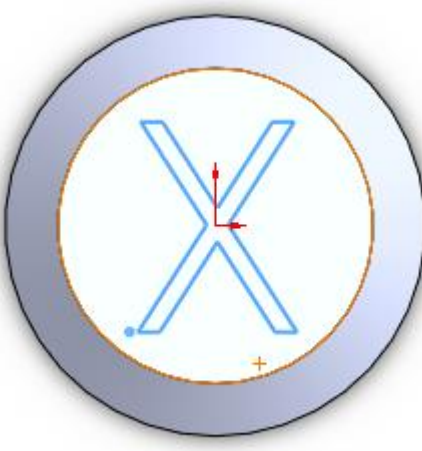
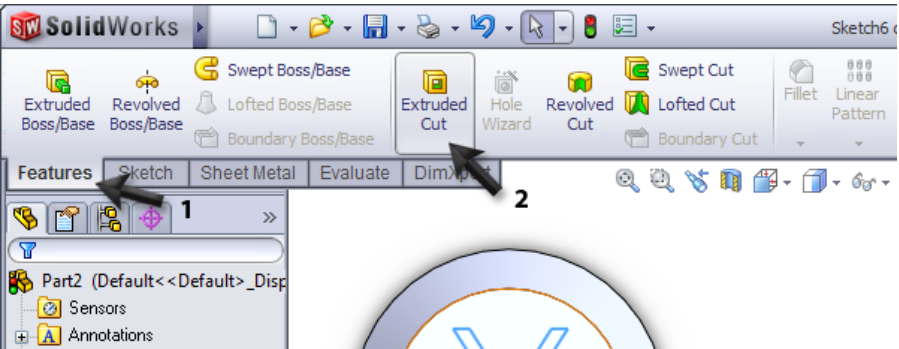
<p>30</p>	<p>Klik de vier hoekpunten van de sketch aan om de gaten te plaatsen.</p> <p>Klik op OK.</p>	
<p>31</p>	<p>Zie je in de gaten geen schroefdraad verschijnen, doe dan het volgende:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik dan in de FeatureManager met de rechter muisknop op Annotations 2. Kies Details. 	
<p>32</p>	<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. 	

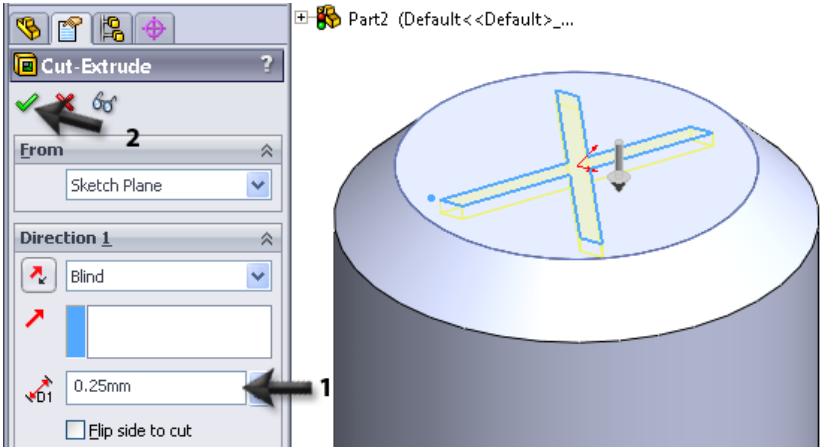
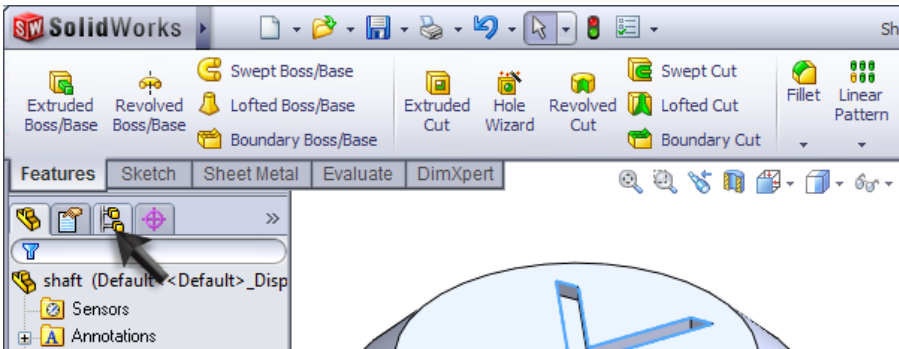
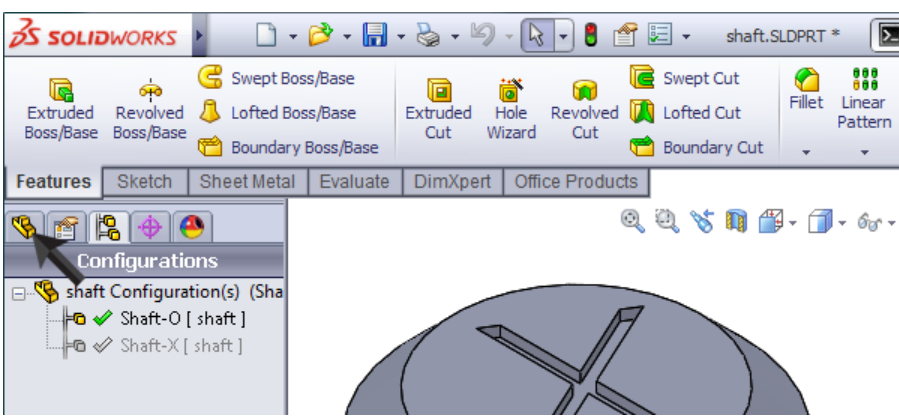
<p>33</p>	<p>Maak nu de sketch die we gebruikt hebben om de gaten te plaatsen onzichtbaar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik in de FeatureManager met de rechter muisknop op de sketch. 2. Kies in het menu dat verschijnt: Hide. 	
<p>34</p>	<p>Maak nu de configuratie van de bovenplaat weer actief.</p> <p>Klik op de tab van de ConfigurationManager</p>	
<p>35</p>	<p>Dubbelklik in de Configuration Manager op de configuratie: Top.</p>	
<p>36</p>	<p>Sla het bestand op.</p>	
	<p>Werkplan</p>	<p>Het derde onderdeel is het asje. Dat maken we volgens de onderstaande tekening.</p>

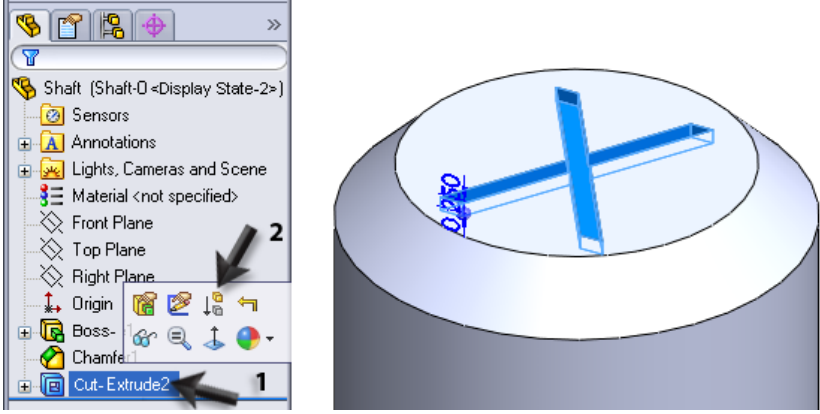
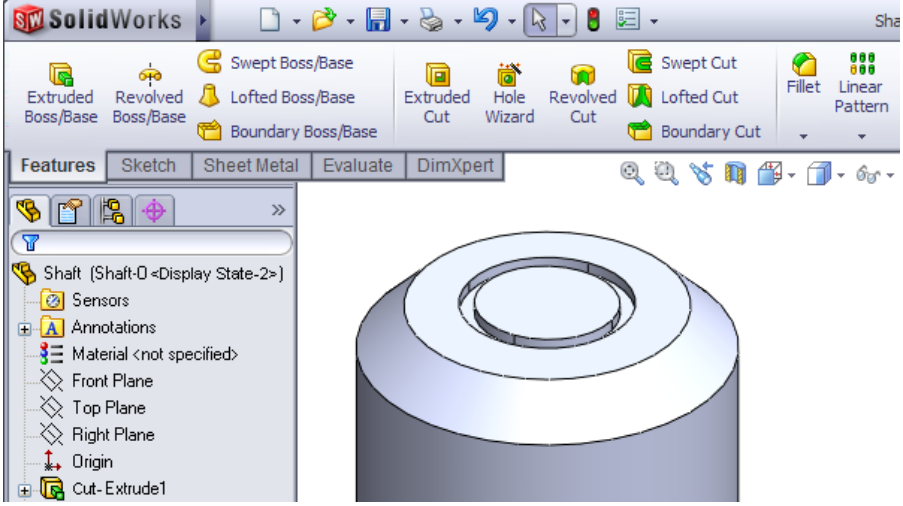
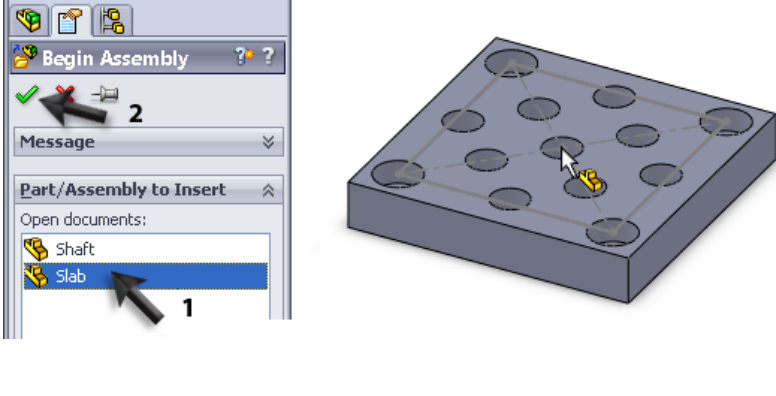
		 <p>Om Boter Kaas en Eieren te kunnen spelen, wordt in de bovenkant van het asje een X of een O ingeslagen. Dit doen we door twee configuraties van dit asje te maken.</p>
37	Open een nieuw part.	
38	<p>Open een sketch op het Top-plane.</p> <p>Teken een cirkel, waarvan het middelpunt op de ori-gin ligt.</p> <p>Zet de maat Ø8 bij de cirkel.</p>	
39	<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. 	

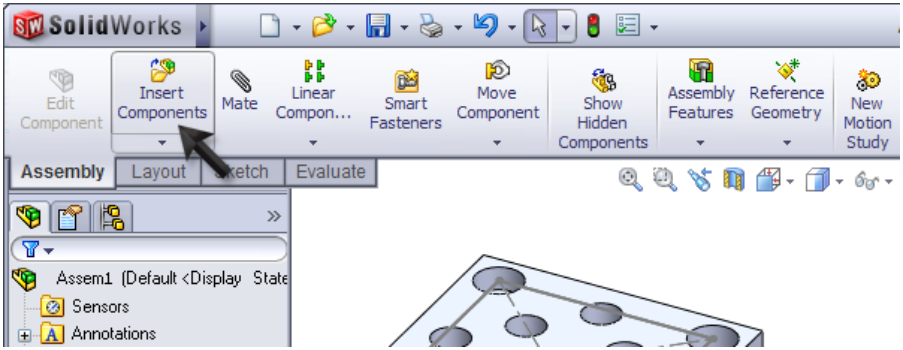
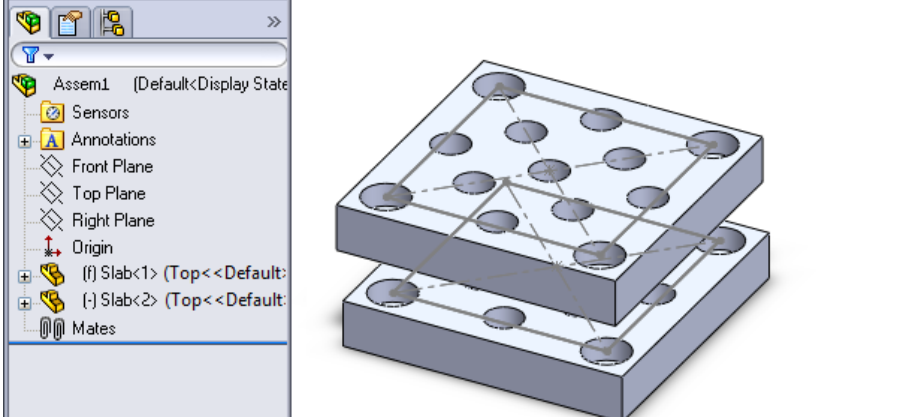
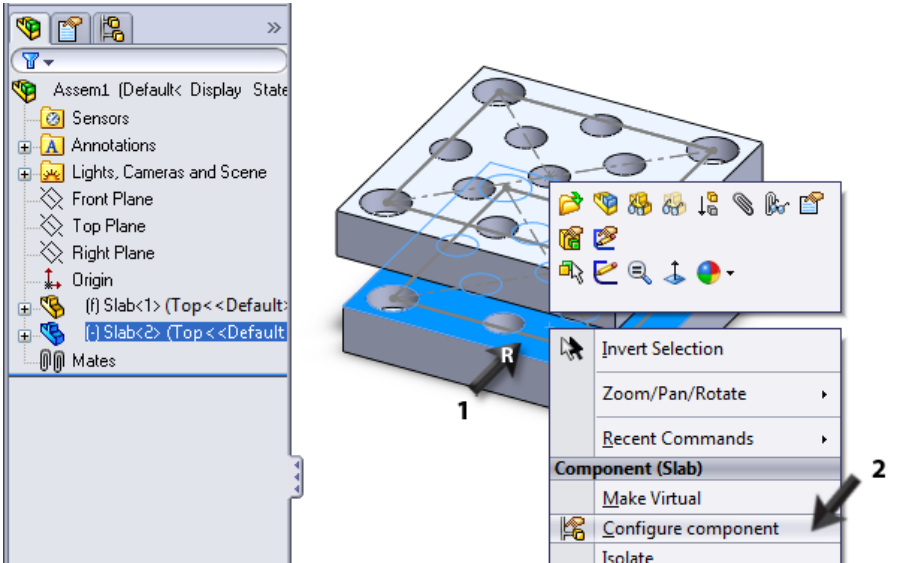
<p>40</p>	<p>Klik in de Command-Manager op Extruded Boss/Base</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Versleep de hoogte van de extrusie naar 20mm 2. Klik op OK. 	
<p>41</p>	<p>Nu maken we de afschuining onder en boven.</p> <p>Klik in de CommandManager op Chamfer.</p>	
<p>42</p>	<ol style="list-style-type: 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. 	

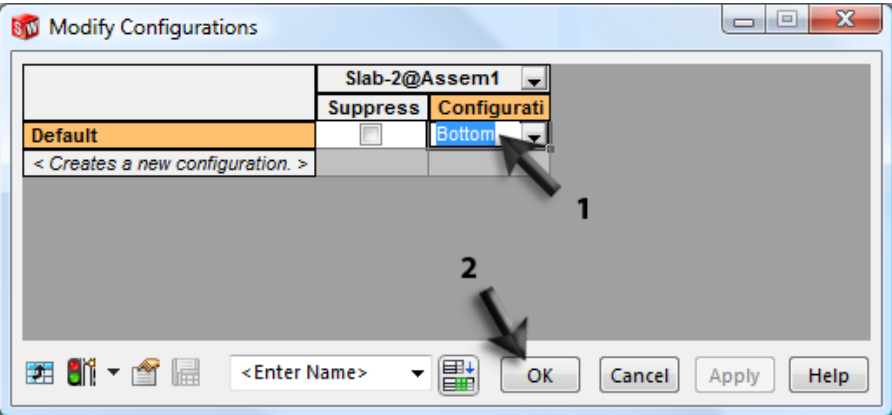
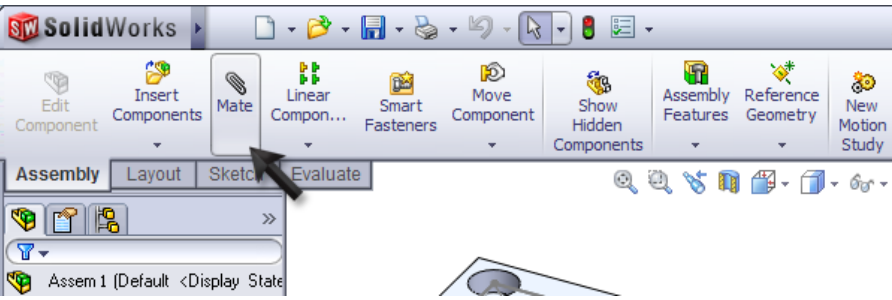
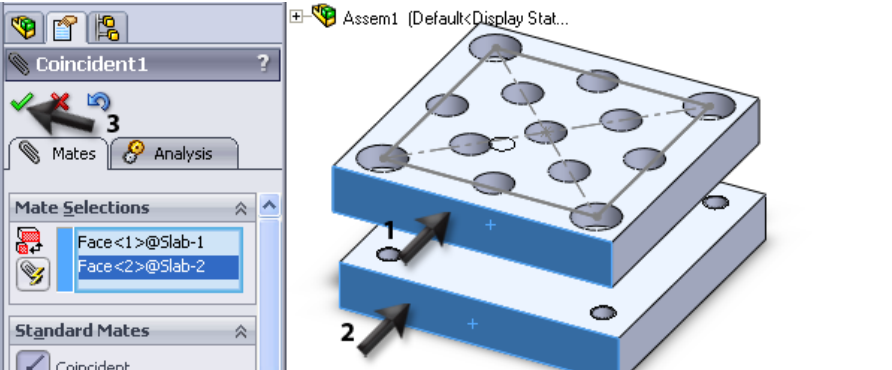
<p>43</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer het bovenste vlak van de as. 2. Klik in de Command-Manager op Sketch Text. 	
<p>44</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tik in het tekstvlak de hoofdletter X. 2. Vink de optie Use Document Font uit. 3. Klik op de knop Font... 	

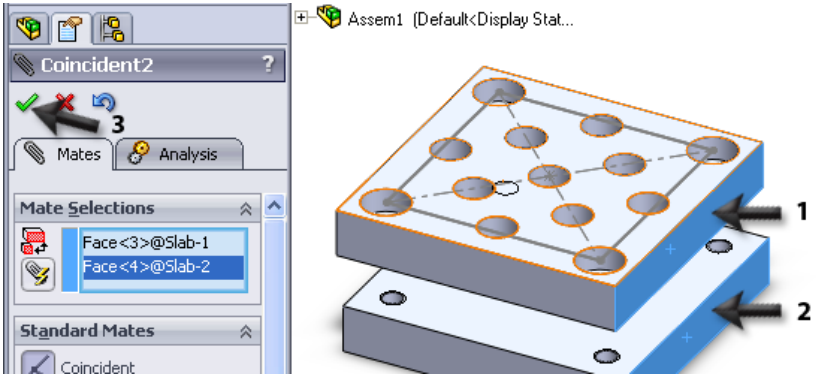
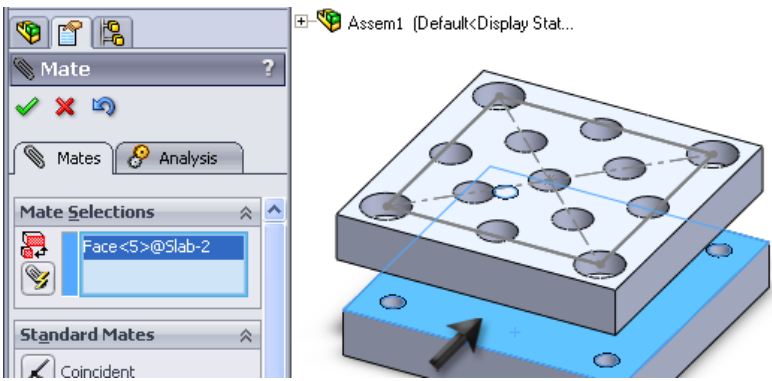
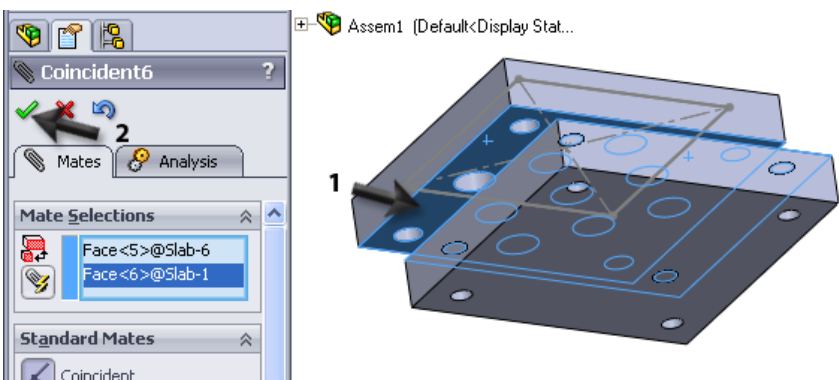
<p>45</p>	<p>Zorg dat in het menu dat verschijnt de teksthogte ingesteld staat op 4mm, en klik op OK.</p>	
<p>46</p>	<p>Klik in de PropertyManager op OK.</p>	
<p>47</p>	<p>Draai het model met Normal to zo dat je recht tegen de sketch aankijkt.</p> <p>Versleep de letter nu zo dat die (ongeveer) in het midden van het vlak staat.</p>	
<p>48</p>	<p>Klik in de CommandManager op Features en vervolgens op Extruded Cut.</p>	

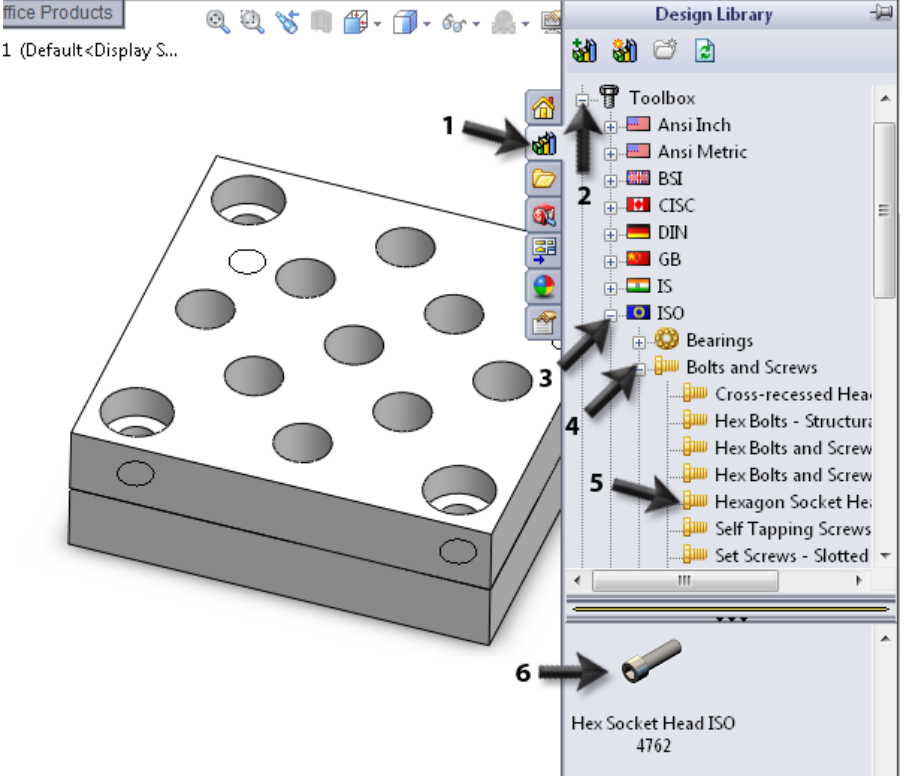
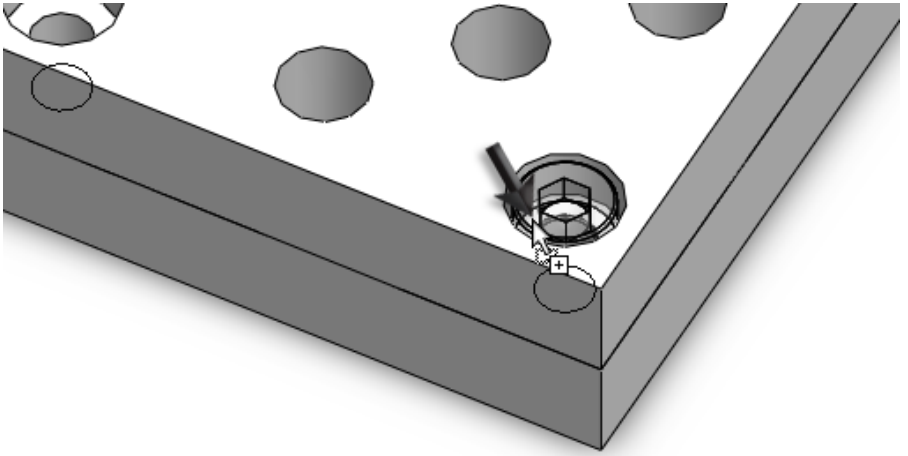
<p>49</p>	<p>1. Geef als diepte 0.25mm op.</p> <p>2. Klik op OK.</p>	 <p>The screenshot shows the 'Cut-Extrude' dialog box in SolidWorks. The 'From' dropdown is set to 'Sketch Plane'. The 'Direction 1' dropdown is set to 'Blind'. The depth is set to '0.25mm'. A black arrow labeled '1' points to the '0.25mm' text box. Another black arrow labeled '2' points to the 'OK' button. To the right is a 3D model of a shaft with a cross-section highlighted in blue.</p>
<p>50</p>	<p>Het asje met de x is nu klaar. Sla het bestand op, met als naam: Shaft.sldprt</p>	
<p>51</p>	<p>Voor het asje met de o maken we een tweede configuratie aan.</p> <p>Klik op de tab van de ConfigurationManager</p>	 <p>The screenshot shows the SolidWorks ConfigurationManager. The 'Features' tab is selected. The 'shaft' configuration is highlighted in the list. A black arrow points to the 'shaft' configuration name.</p>
<p>52</p>	<p>Verander de naam van de huidige configuratie (default) in Shaft-X.</p> <p>Maak een nieuwe configuratie aan met de naam Shaft-O.</p> <p>Ditzelfde heb je al eerder gedaan bij de stappen 24-26.</p> <p>Controleer of de configuratie Shaft-O actief (zwart) is.</p> <p>Klik op de tab van de FeatureManager.</p>	 <p>The screenshot shows the SolidWorks ConfigurationManager. The 'Configurations' tab is selected. The 'shaft' configuration is highlighted. Below it, 'Shaft-O [shaft]' and 'Shaft-X [shaft]' are listed. A black arrow points to the 'shaft' configuration name.</p>

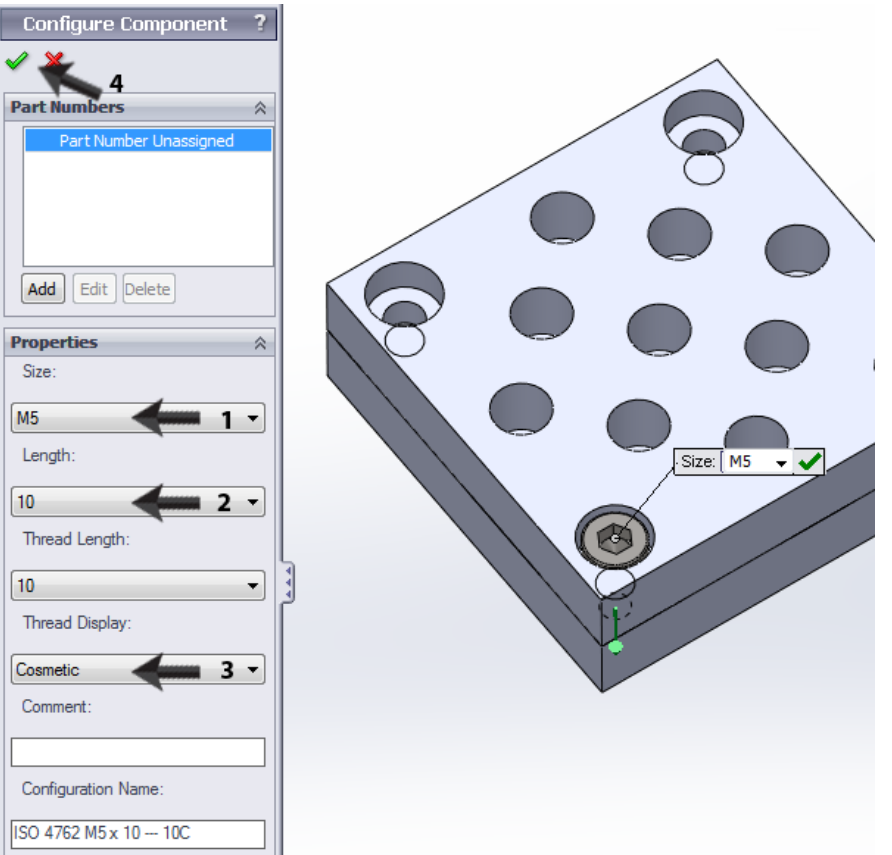
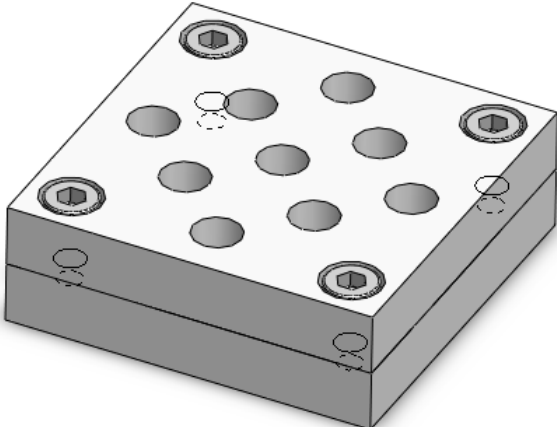
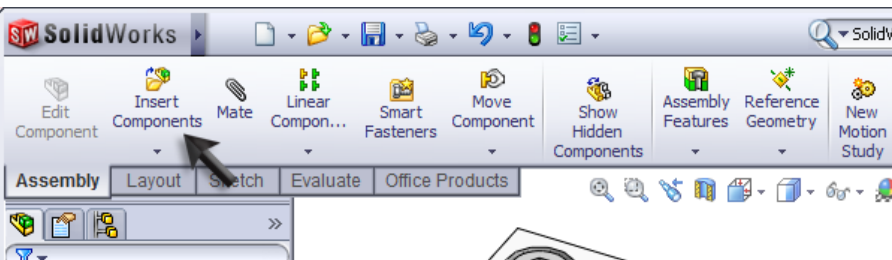
<p>53</p>	<p>Omdat de configuratie Shaft-O actief is, moeten we de letter X nu verbergen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik op het laatste feature dat je gemaakt hebt. 2. Kies in het menu dat verschijnt Suppress. 	
<p>54</p>	<p>Plaats nu in het bovenvlak van de as een letter O. Dit doe je op precies dezelfde manier als je hiervoor de letter X aangebracht hebt (stappen 43 t/m49).</p>	
<p>55</p>	<p>Sla het bestand op. Open een nieuwe assembly.</p>	
<p>56</p>	<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>	

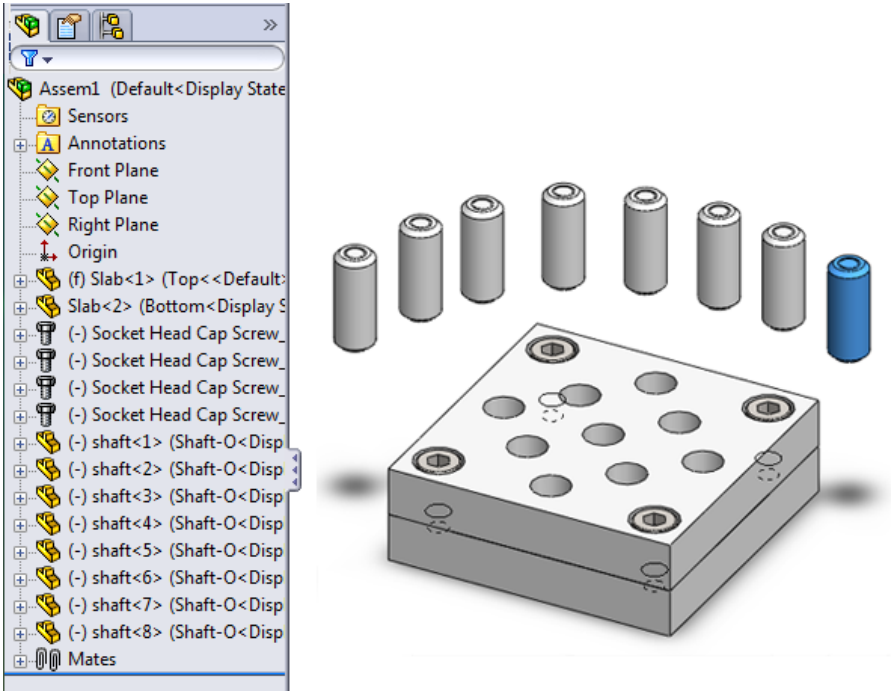
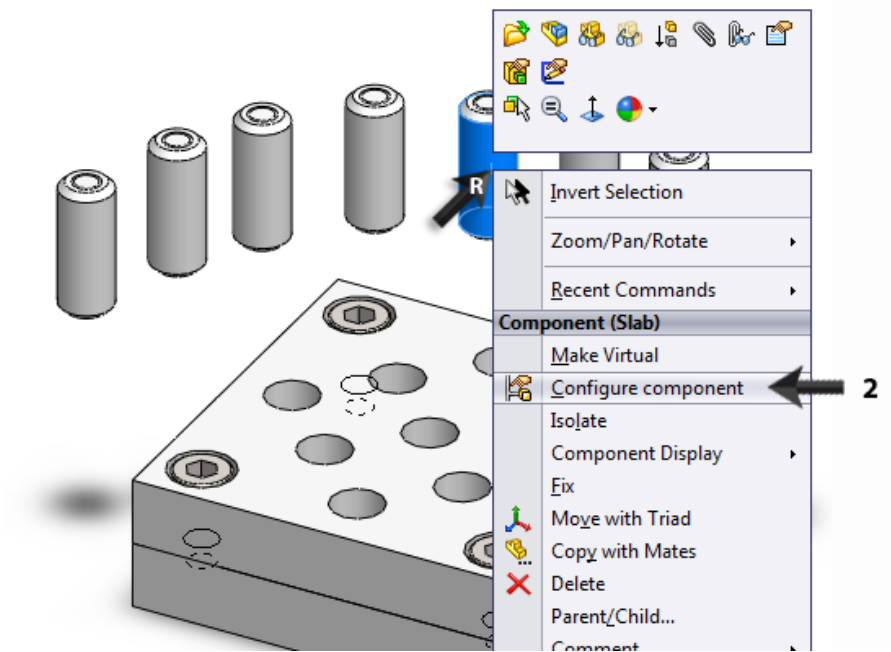
<p>57</p>	<p>Klik in de CommandManager op Insert Component.</p>	
<p>58</p>	<p>Voeg hetzelfde onderdeel nogmaals in, plaats het iets onder de eerste plaat.</p>	
<p>59</p>	<p>Nu moeten we de configuratie van de onderste plaat wijzigen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klik met de rechter muisknop ergens op de onderste plaat. 2. Kies in het menu dat verschijnt Configure Component. 	

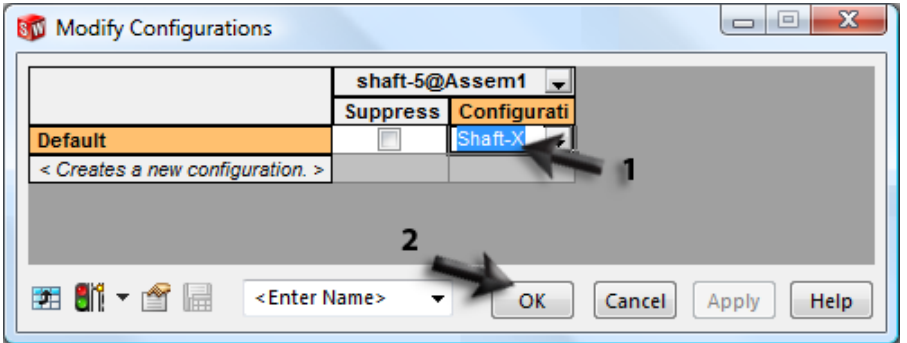
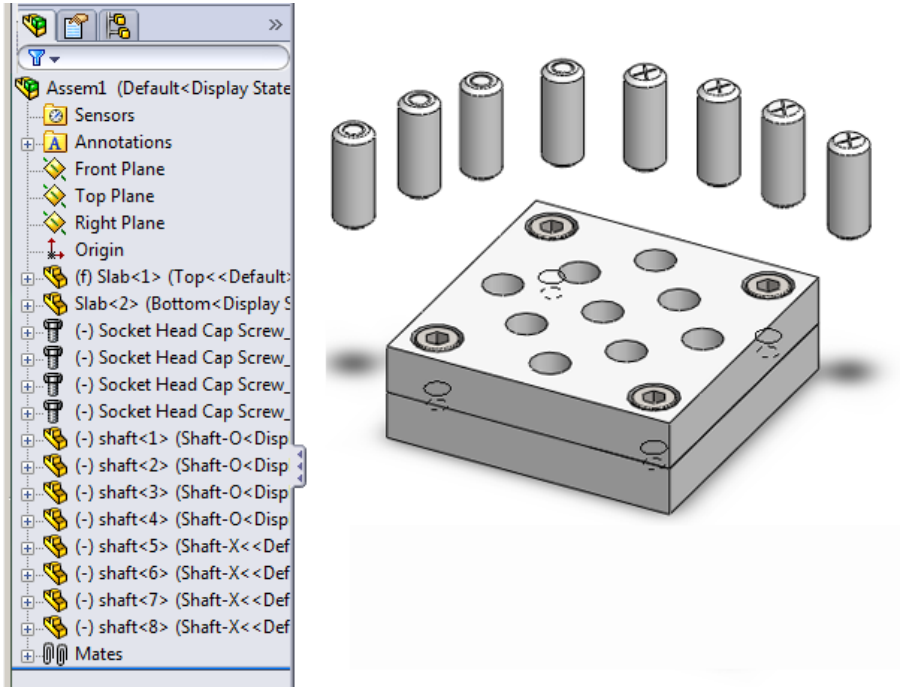
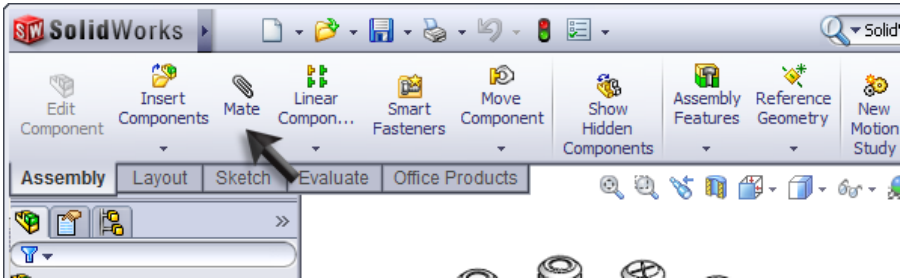
<p>60</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecteer in het menu dat verschijnt de configuratie Bottom. 2. Klik op OK. 	
<p>Tip!</p>		<p>Wanneer een part geopend is als je het aan een assembly toevoegt, kun je alleen achteraf, na het plaatsen de gewenste configuratie kiezen. Dat is wat we net gedaan hebben.</p> <p>Is een part niet geopend, dan klik je in de PropertyManager op Browse om het op te zoeken (Bij stap 56). In het menu dat dan verschijnt kun je wel meteen de juiste configuratie kiezen. Soms is het daarom handiger om, ook als het part wel geopend is, toch de Browse-knop te gebruiken.</p>
<p>61</p>	<p>Nu moeten de twee onderdelen met mates op de juiste plaats ten opzichte van elkaar geplaatst worden.</p> <p>Klik in de CommandManager op Mate.</p>	
<p>62</p>	<p>Selecteer de twee zijden van de platen zoals in de illustratie te zien is.</p> <p>Klik op OK.</p>	

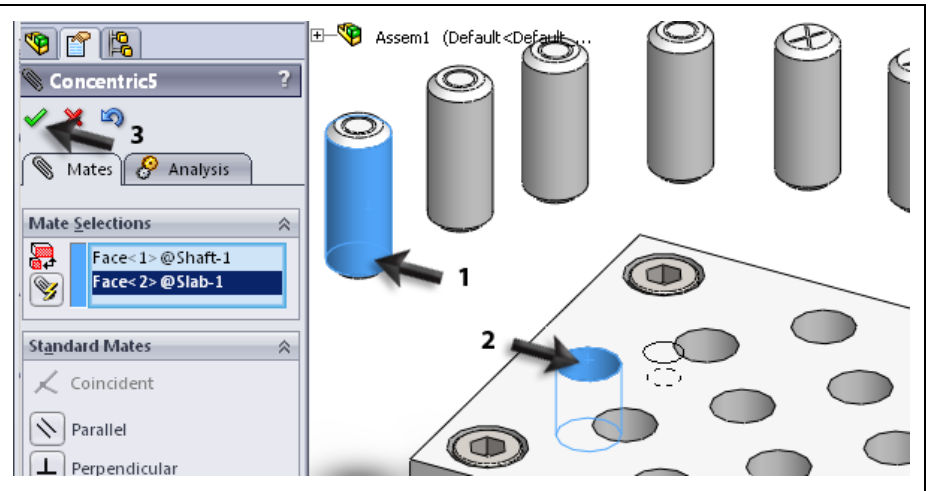
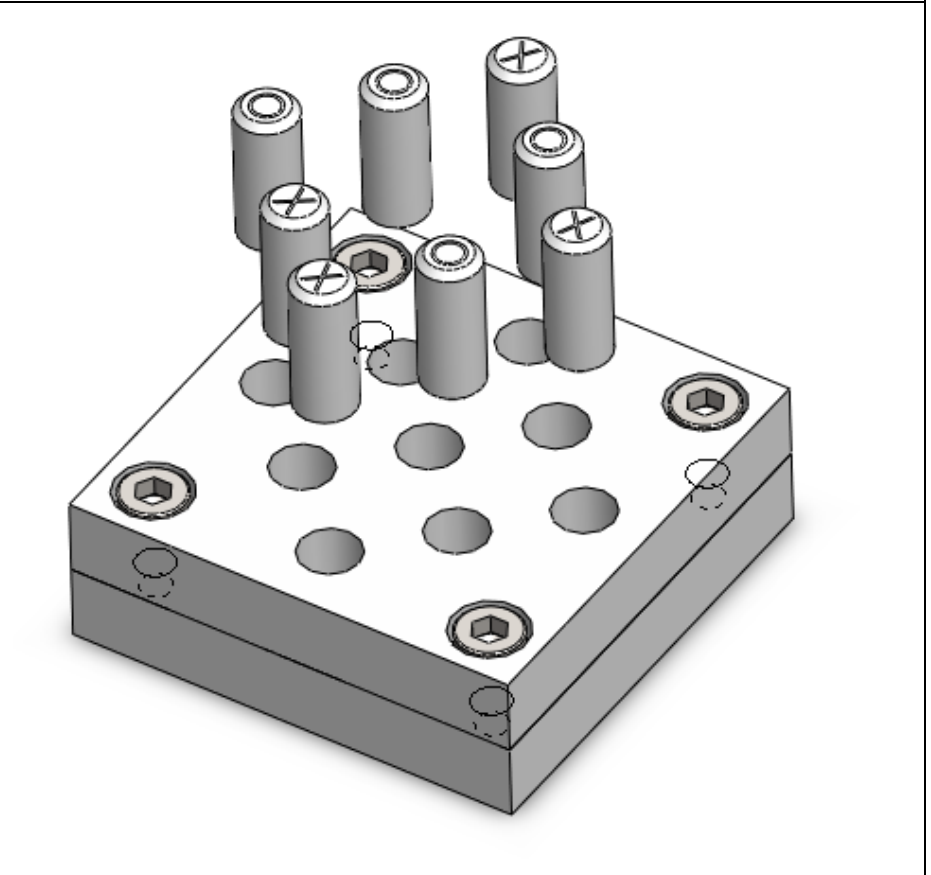
<p>63</p>	<p>Selecteer de twee andere zijden van de platen zoals in de illustratie te zien is. Klik op OK.</p>	
<p>64</p>	<p>Selecteer het bovenzvlak van de onderste plaat.</p>	
<p>65</p>	<p>Roteer het model nu zo dat je de onderzijde van de bovenste plaat kunt zien, en selecteer dit vlak. Klik 2x op OK.</p>	

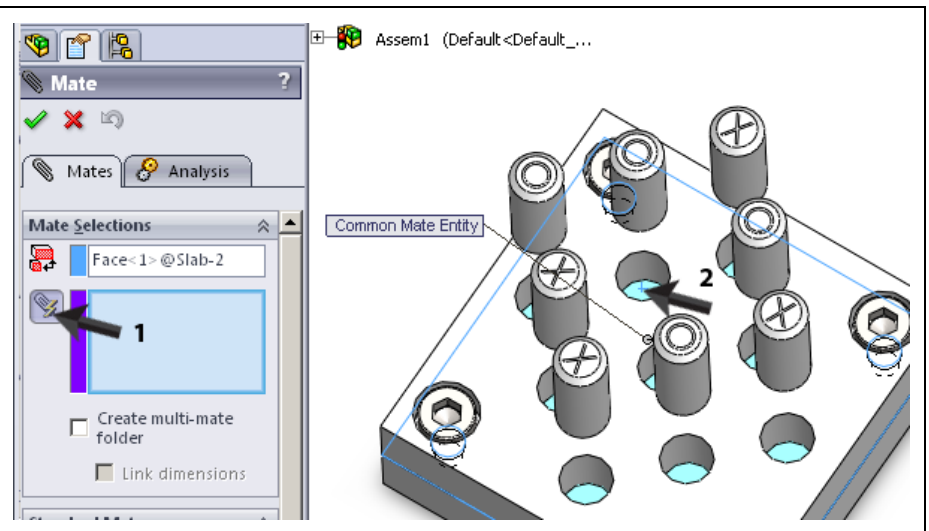
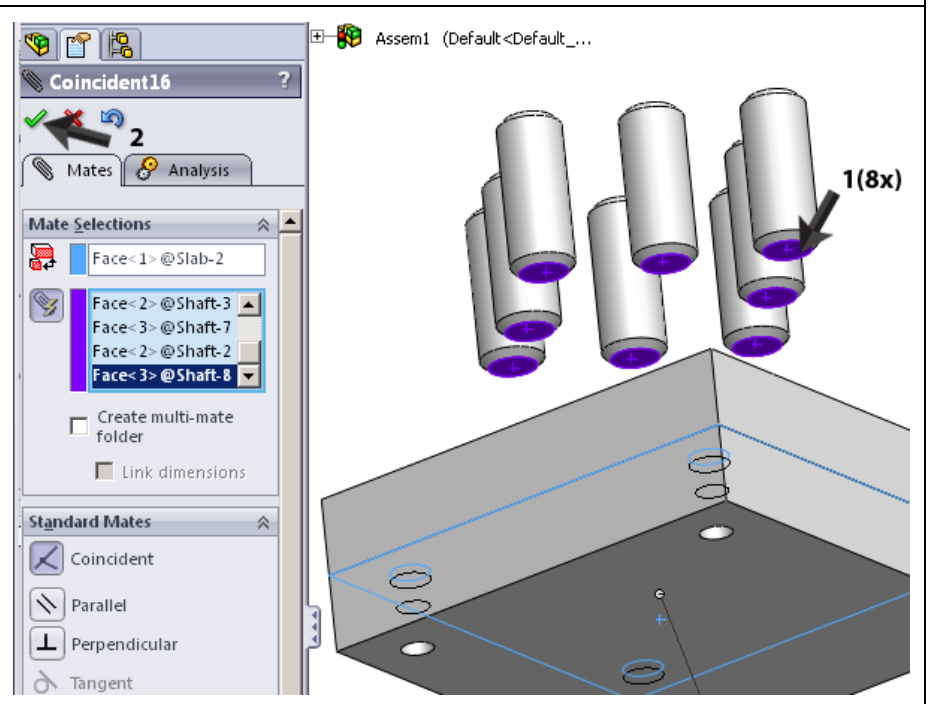
<p>66</p>	<p>Nu plaatsen we de inbusboutjes in het model.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Open de Design Library in het Task Pane. 2. Klik op Toolbox 3. ISO 4. Bolts and Screws 5. Hexagon Socket Head Screws 6. Selecteer de inbusbout: <i>Hex Socket Head ISO 4762</i> 	
<p>67</p>	<p>Sleep de inbusbout naar je model. Laat deze los op het verdiept gelegen deel van een verzonken gat.</p>	

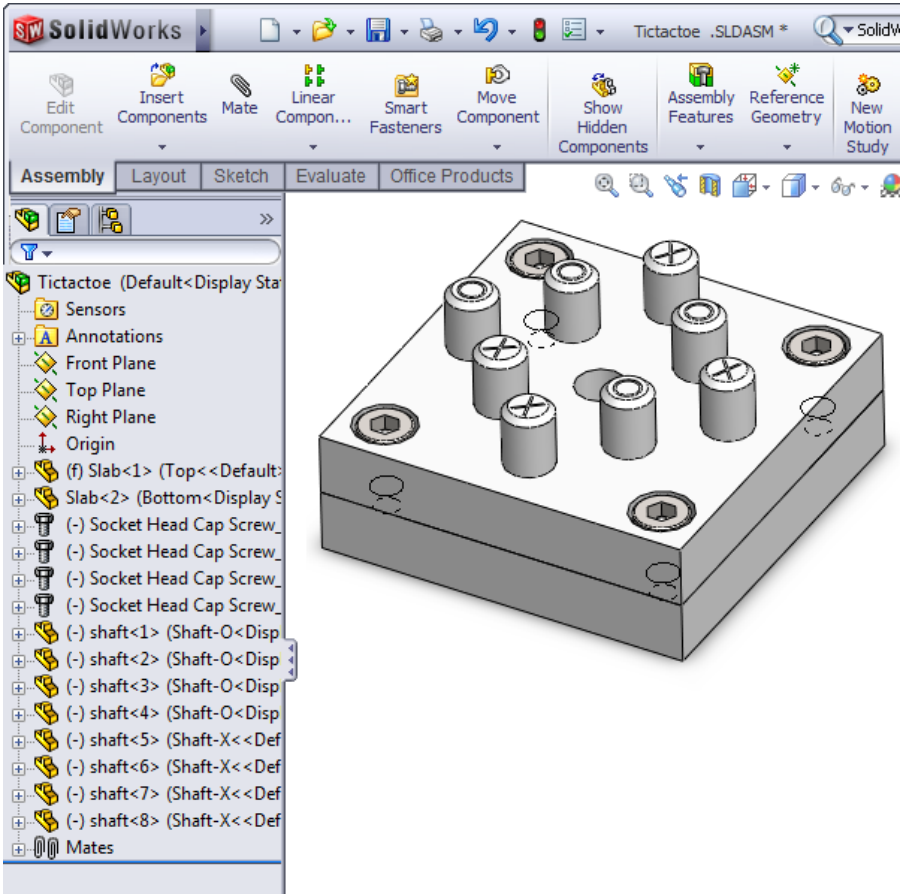
<p>68</p>	<p>Stel in de PropertyManager het volgende in:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Size: M5 2. Length: 10 3. Thread display: Cosmetic 4. Klik op OK. 	
<p>69</p>	<p>Plaats nu in de andere gaten ook een schroef.</p>	
<p>70</p>	<p>Tot slot moeten de pennen in de gaten gestoken worden.</p> <p>Klik in de CommandManager op Insert Component.</p>	

<p>71</p>	<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>
<p>72</p>	<p>Nu gaan we vier asjes van letter veranderen.</p> <p>Klik met de rechter muis-knop op een asje, en kies Configure Component.</p>	

<p>73</p>	<p>1. Selecteer in het menu dat verschijnt de gewenste configuratie: had het asje een o bovenop, dan selecteer je as-x en omgekeerd.</p> <p>2. Klik op OK.</p>	
<p>74</p>	<p>Herhaal deze stap voor drie andere asjes.</p>	
<p>75</p>	<p>Nu moeten de asjes met mates in de gaten geplaatst worden.</p> <p>Klik in de CommandManager op Mate</p>	

<p>76</p>	<p>Selecteer de twee vlakken zoals hiernaast te zien is. Klik dan op OK.</p>	
<p>77</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>78</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>79</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>80</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 probleemgestuurd 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 downloaden van www.solidworks.nl. Aarzel niet om uw collega docenten of uw studenten attent te maken op alle gratis mogelijkheden die door SolidWorks op deze website geboden worden!

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. Ook kun je de Student Kit [downloaden](http://www.solidworks.nl) via www.solidworks.nl. Aarzel niet om uw collega studenten of uw docenten attent te maken op alle gratis mogelijkheden die door SolidWorks op deze website 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 deze 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>