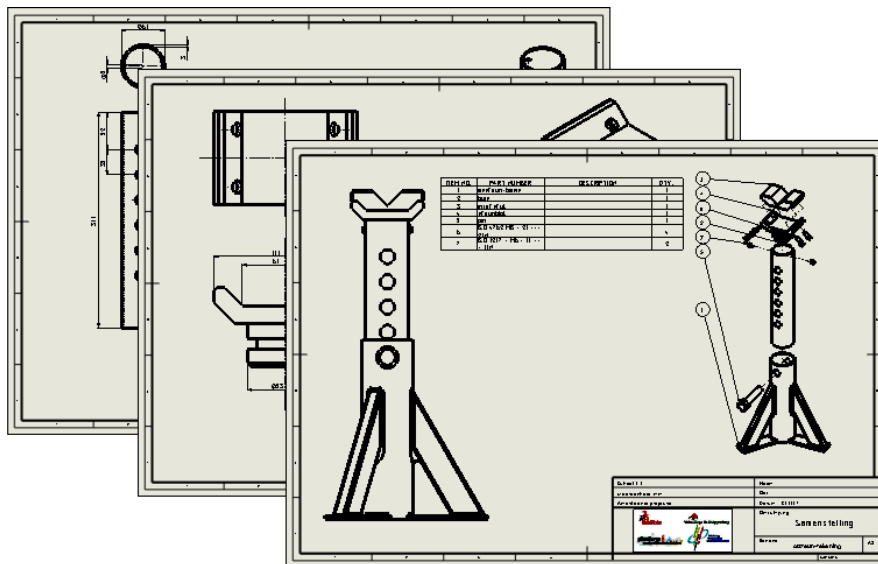


# SolidWorks® tutorial 10

## TEKENING ASSTEUN



## Lager en middelbaar technisch onderwijs



Voor gebruik met SolidWorks® Educational Release 2013-2014

© 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.

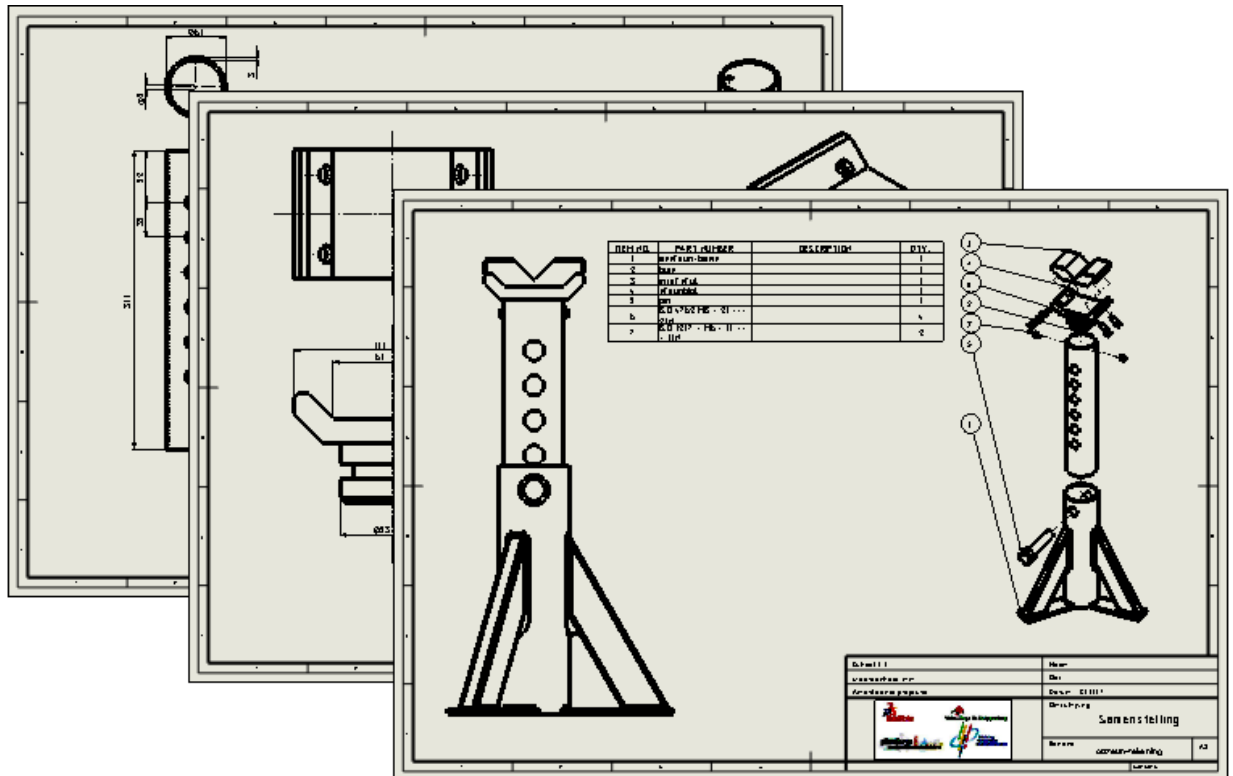
Deze tutorial is ontwikkeld in opdracht van SolidWorks Benelux, en mag door iedereen gebruikt worden om te leren werken met het 3D CAD-programma SolidWorks. **Elk ander gebruik van deze tutorial of delen daarvan is niet toegestaan.** Bij vragen hierover kunt u contact opnemen met uw reseller.

Initiatief: Kees Kloosterboer (SolidWorks Benelux)

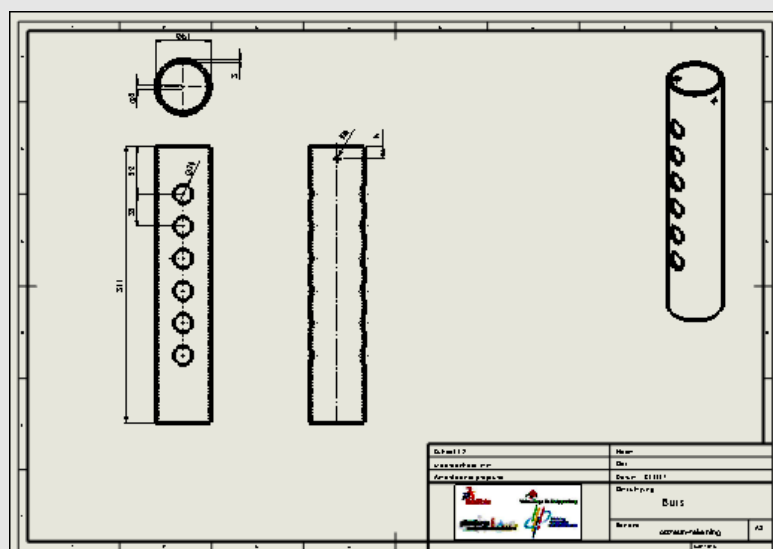
Afstemming op onderwijs: Jack van den Broek (Vakcollege Dr. Knippenberg)

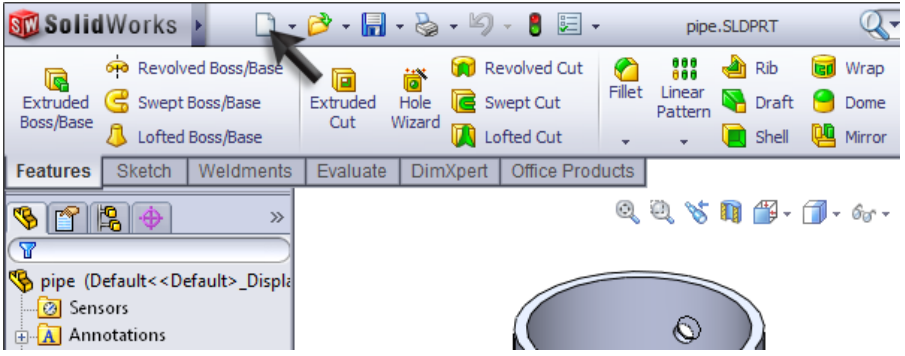
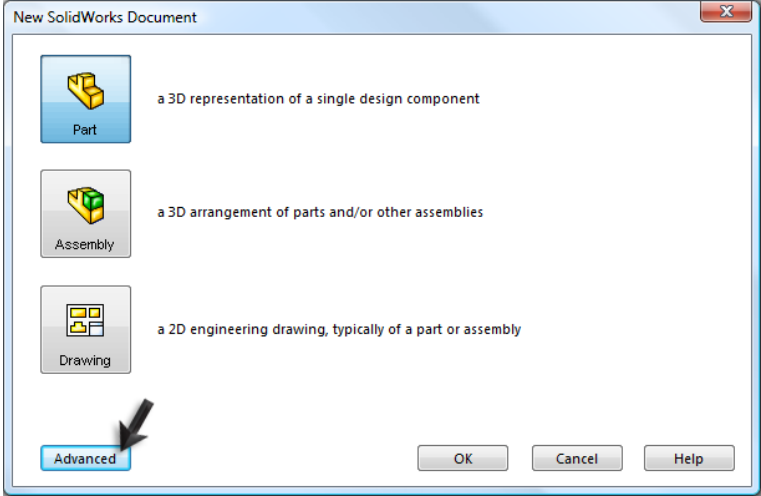
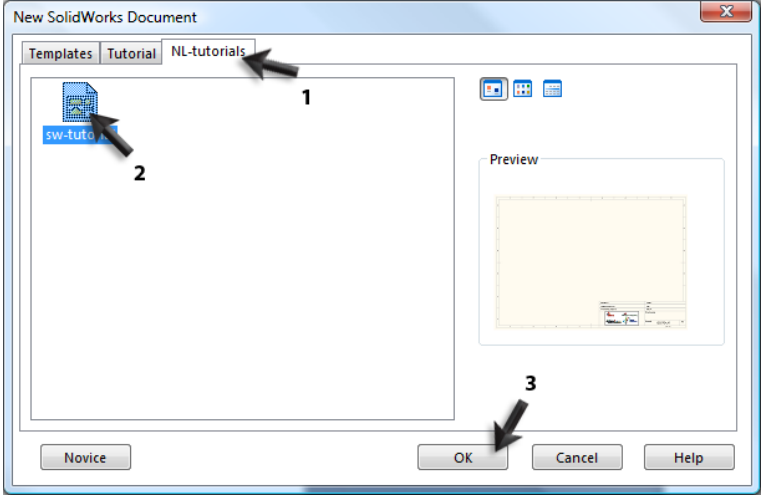
Realisatie: Arnoud Breedveld (PAZ Computerworks)

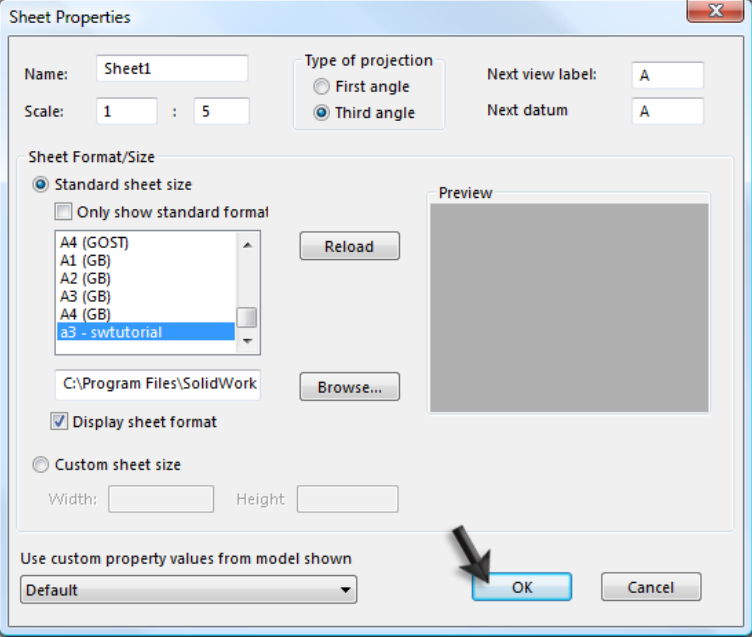
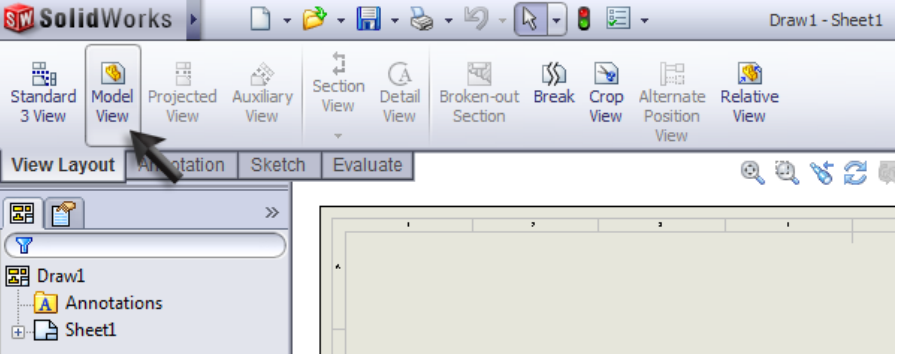
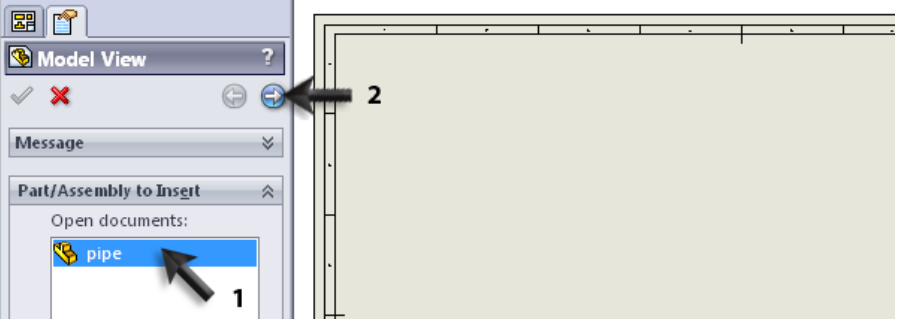
Het maken van een tekening is niet moeilijk. We laten in deze tutorial een aantal voorbeelden van mono-tekeningen zien, en ook maken we een samenstellingstekening met een exploded view.

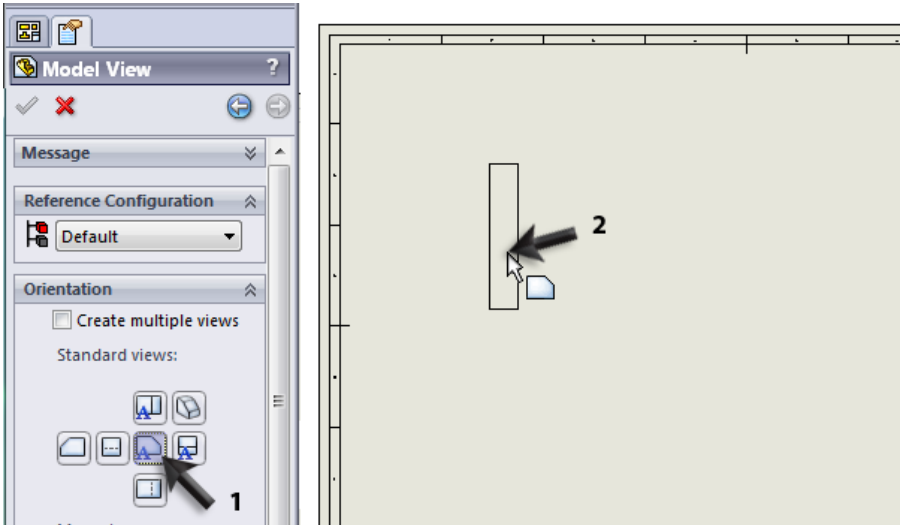
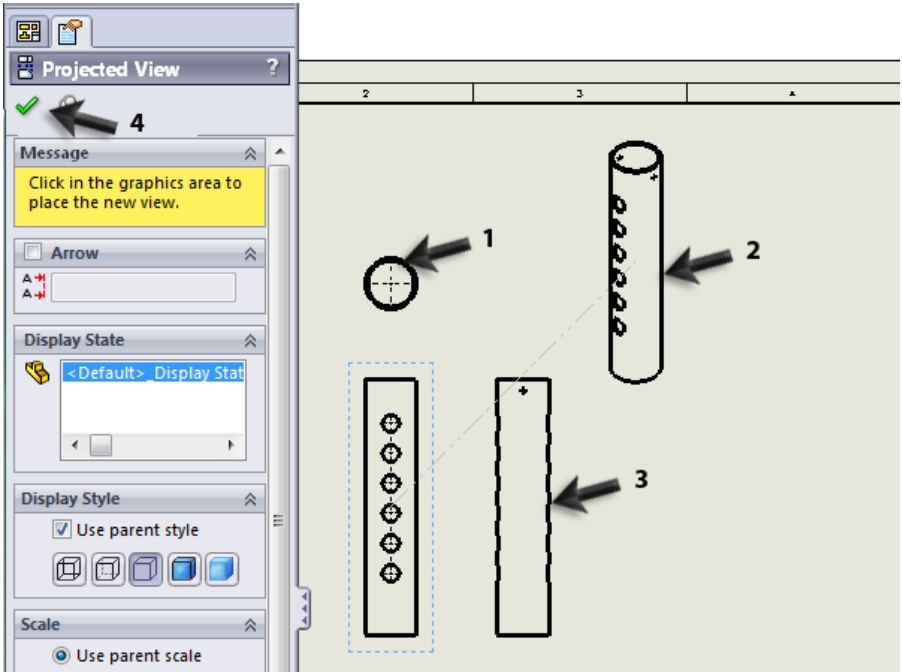


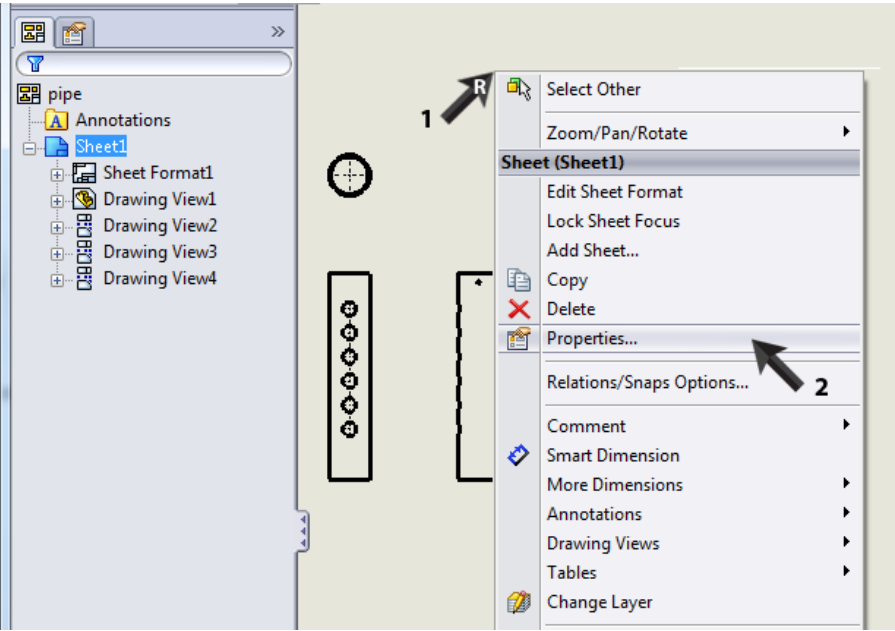
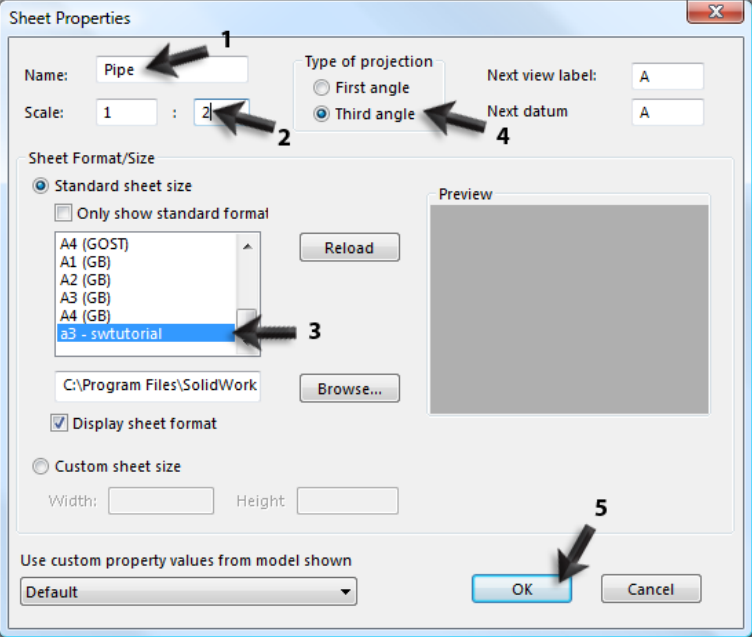
Het eerste onderdeel dat we gaan tekenen is de buis. We plaatsen drie aanzichten op het tekenvel, en een isometrische tekening

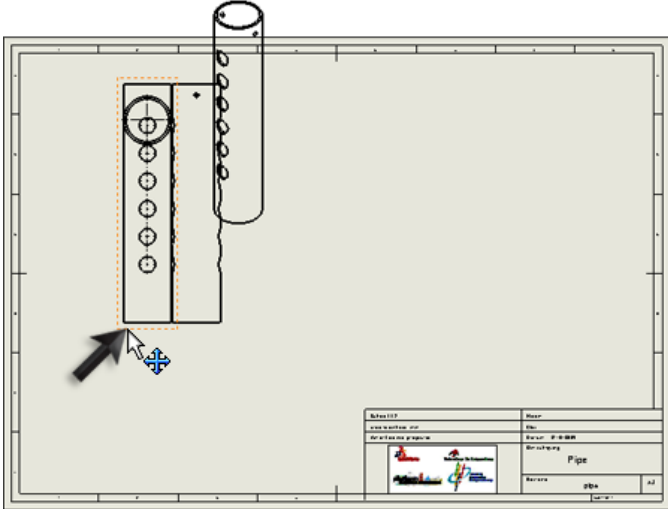
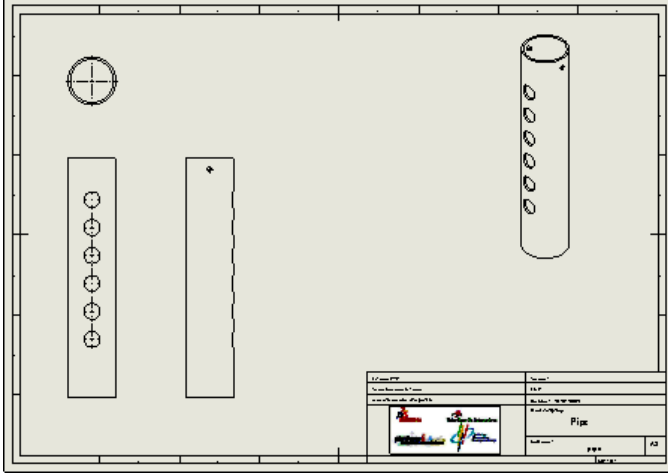
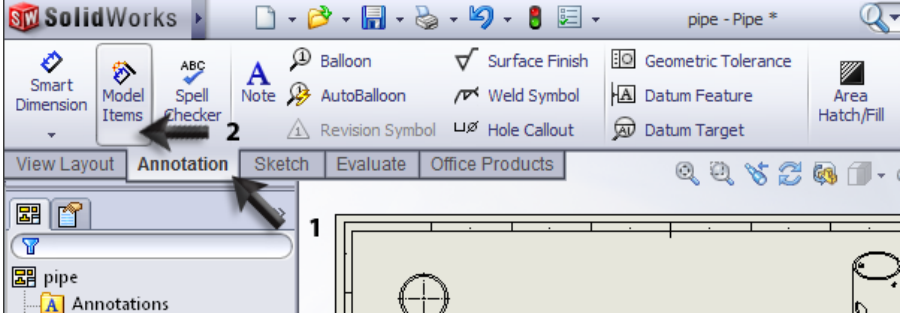


1	Start SolidWorks en open het onderdeel pipe.sldprt, dat je in de vorige tutorial gemaakt hebt.	
2	Klik in de Standard toolbar op New om een nieuw bestand te openen	
3	Klik in het menu dat nu verschijnt op <b>Advanced</b>	
4	<p>Selecteer nu als <b>template</b>, het bestand sw-tutorial, en klik op OK. Je vindt dit meestal op de tab NL-tutorials</p> <p>Staat het bestand sw-tutorial er niet bij, vraag er dan om bij je leraar. In dit bestand zijn een aantal instellingen gemaakt, waardoor je een goede technische tekening kunt maken.</p> <p>Werk je thuis, download de templates dan van <a href="http://www.solidworks.nl">www.solidworks.nl</a>.</p>	

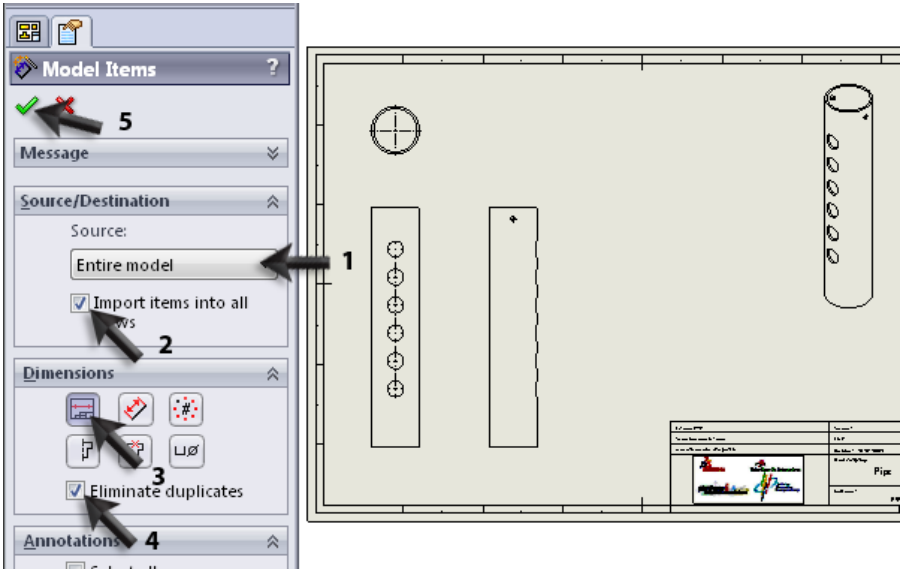
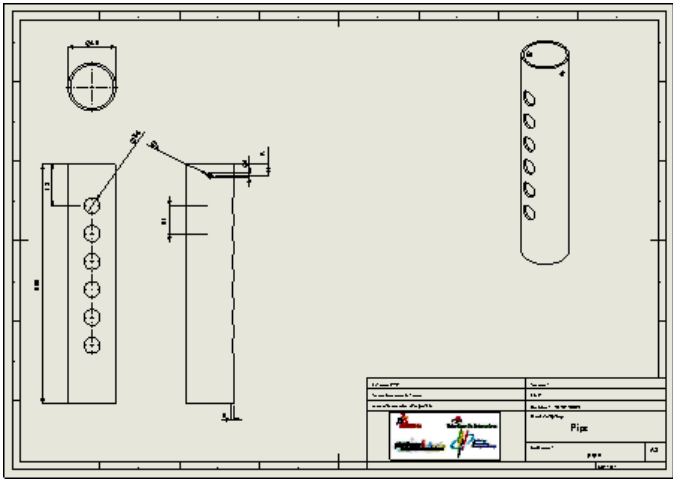
<p><b>5</b></p>	<p>Mogelijk verschijnt nu een menu zoals dat hiernaast te zien is.</p> <p>Als dit menu inderdaad verschijnt, klik dan op OK. We komen hier later op terug.</p>	
<p><b>6</b></p>	<p>Er verschijnt nu een leeg vel papier op het scherm. Als het commando <b>Model View</b> niet automatisch start, klik dan in de CommandManager op <b>Model View</b>.</p>	
<p><b>7</b></p>	<p>Plaats nu het eerste aanzicht</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klik het onderdeel <b>pipe</b> aan.</li> <li>2. Klik op <b>Next</b>.</li> </ol>	

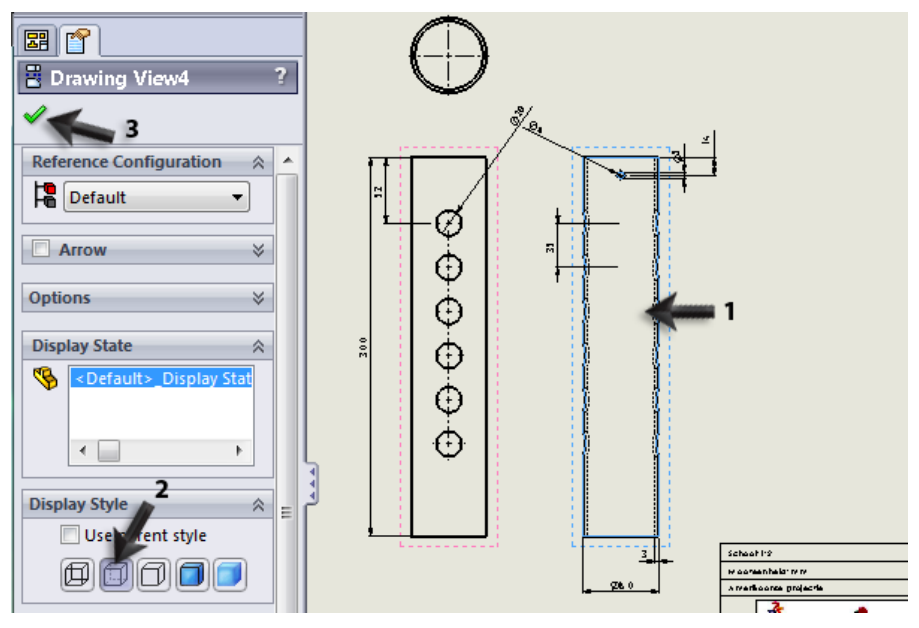
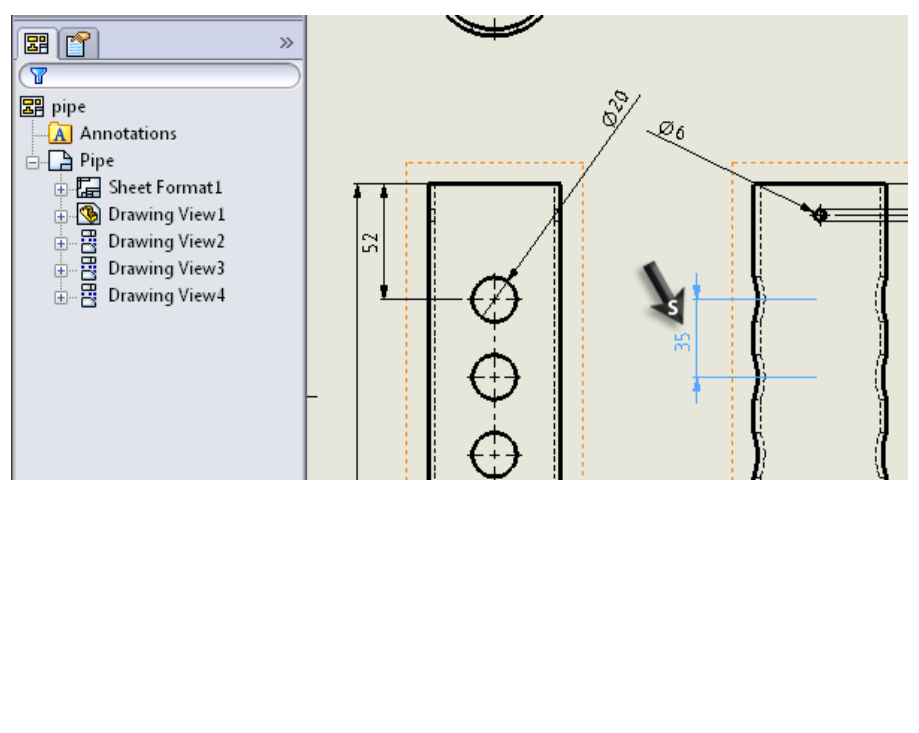
<p><b>8</b></p>	<p>Zorg dat de instellingen in de PropertyManager zijn zoals je ze hiernaast ziet.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecteer <b>Front</b> als eerste aanzicht om te plaatsen</li> <li>2. Klik ergens op het tekenvel om het aanzicht te plaatsen.</li> </ol>	
<p><b>9</b></p>	<p>Nadat je het eerste aanzicht geplaatst hebt, start automatisch het commando <b>Projected View</b>.</p> <p>Beweeg de muis nu rondom het vooraanzicht dat je geplaatst hebt. Klik 3 keer, zodat je de aanzichten plaatst die hiernaast te zien zijn.</p> <p>Klik daarna op OK.</p> <p>Mocht het commando <b>Projected View</b> niet automatisch starten, klik dan in de CommandManager op Drawings en daarna op Projected View.</p>	
<p><b>Tip!</b></p>		<p>Behalve de manier die we hierboven gezien hebben, is er nog een andere methode om aanzichten in de tekening te plaatsen, namelijk via het <b>Task Pane</b>. In tutorial 6 (stap 41) heb je dit al eens gedaan. Zoals altijd in SolidWorks geldt ook hier: gebruik de methode die je zelf het makkelijkst vindt!</p>

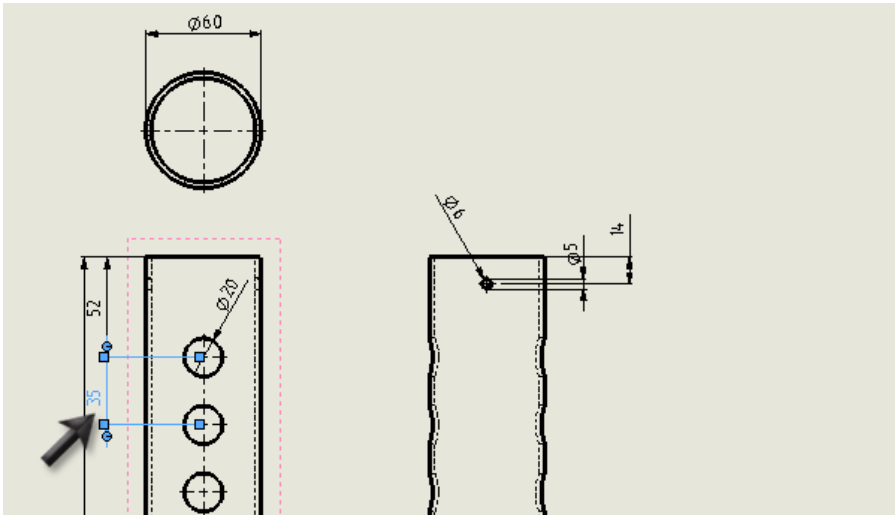
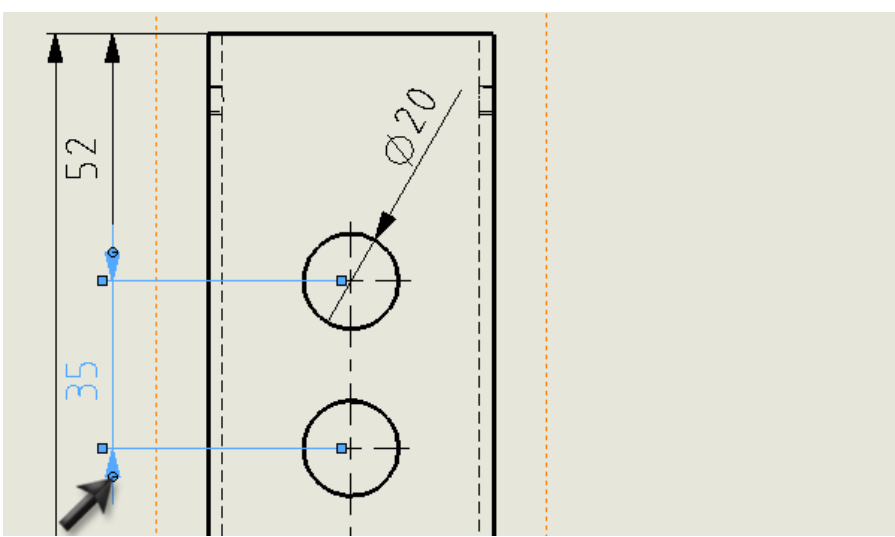
<p><b>10</b></p>	<p>Om de belangrijkste instellingen van de tekening te wijzigen, klik je met de rechter muisknop ergens op het tekenvel (niet op een aanzicht), en kies je <b>Properties</b>.</p>	
<p><b>11</b></p>	<p>Zorg dat in dit menu het volgende goed ingesteld is:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geef als naam voor het tekenvel Pipe.</li> <li>2. Voor de schaal kiezen we 1:2</li> <li>3. Als papierformaat kies je a3 - swtutorial. Is dit formaat niet beschikbaar, vraag er dan om bij je leraar.</li> <li>4. Bij Type of projection kies je <b>Third Angle</b> (Amerikaanse Projectie, in Nederland het meeste toegepast) of <b>First Angle</b> (Europese Projectie, in België het meest toegepast).</li> <li>5. Klik op OK.</li> </ol>	

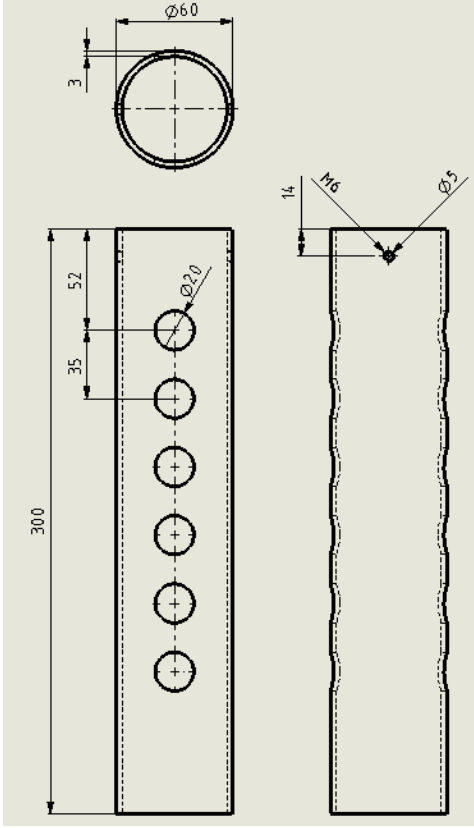
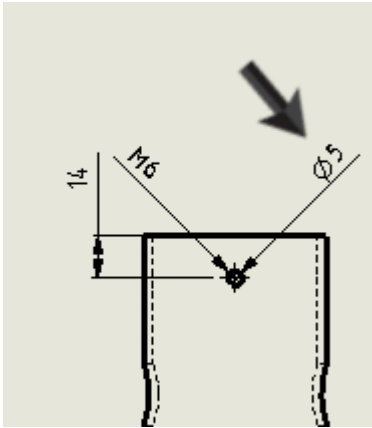
<p><b>12</b></p>	<p>De aanzichten lopen nu mogelijk wat door elkaar.</p> <p>Om de aanzichten te verplaatsen, versleep (klikken, vasthouden en de muis verplaatsen) je het gestippelde kader dat je om een aanzicht heen ziet wanneer je er met de muis boven beweegt.</p>	
<p><b>13</b></p>	<p>Verplaats de aanzichten, zodat de tekening er ongeveer uitziet zoals hiernaast.</p>	
<p><b>14</b></p>	<p>Klik in de CommandManager op <b>Annotation</b>, en vervolgens op <b>Model Items</b></p>	

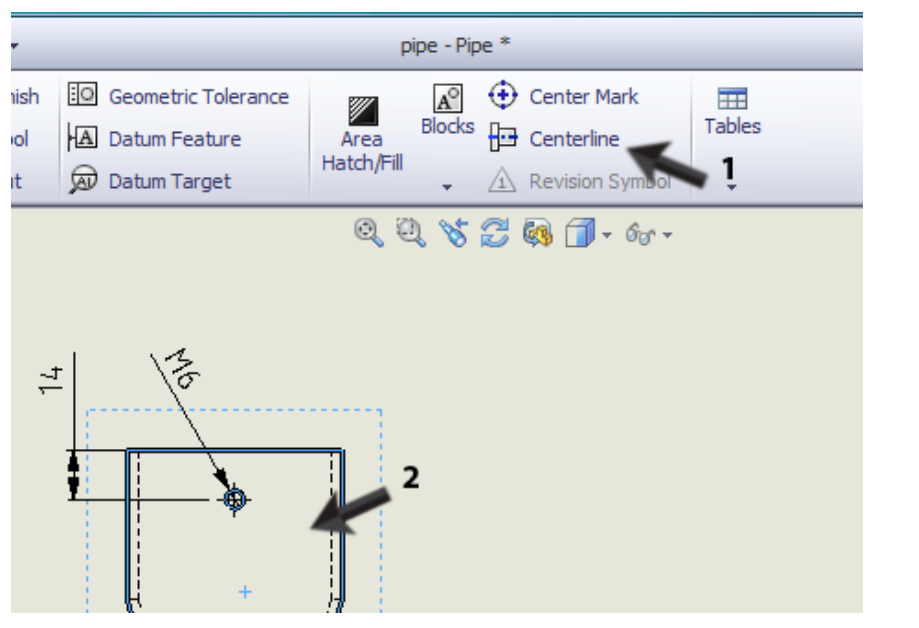
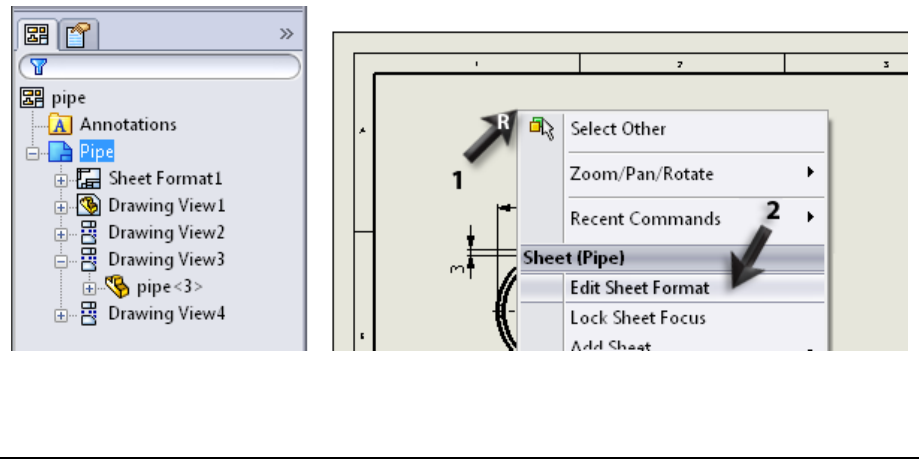
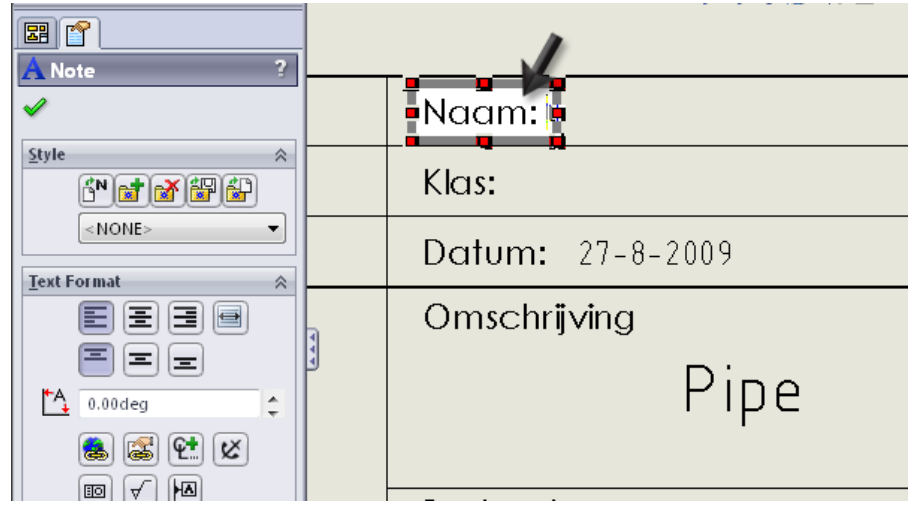



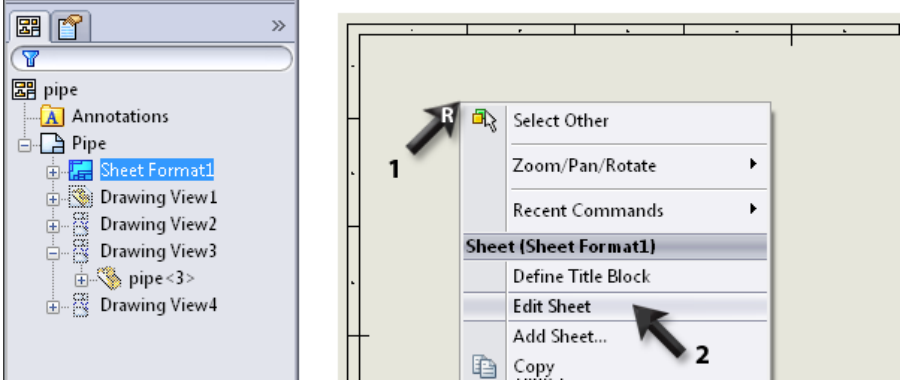
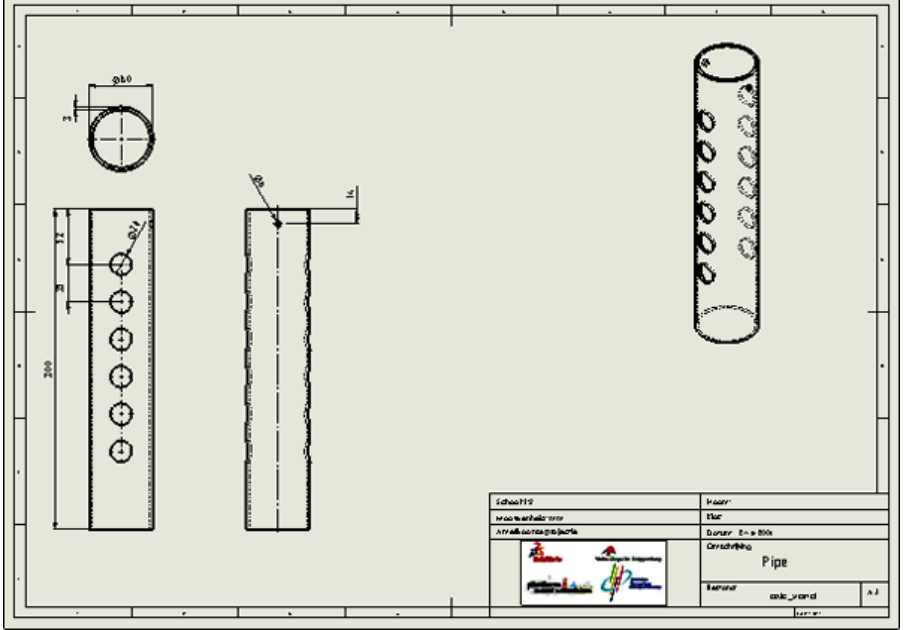
<p><b>15</b></p>	<p>Maak in de PropertyManager de volgende instellingen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. selecteer bij <b>Source</b> de optie '<b>Entire model</b>'.</li> <li>2. Vink de optie '<b>Import items into all views</b>' aan.</li> <li>3. Selecteer bij <b>Dimensions</b> de eerste optie: '<b>Marked for drawing</b>'.</li> <li>4. Vink de optie '<b>Eliminate duplicates</b>' aan.</li> <li>5. Klik op OK.</li> </ol>	
<p><b>16</b></p>	<p>De maten worden nu in de tekening gezet.</p>	
<p><b>Tip!</b></p>		<p>Tijdens het modelleren van een onderdeel zet je allerlei maten in je model. Dat doe je in sketches en in features. Wat we zojuist gedaan hebben, is niets anders dan deze maten in de technische tekening kopiëren. Het is dus niet zo dat SolidWorks zelf iets 'bedacht' heeft.</p> <p>Wanneer je slordig gemodelleerd hebt, zie je dat terug in de maten. Gelukkig kun je maten handmatig verwijderen of wijzigen, en kun je ook handmatig maten toevoegen aan de tekening. In de volgende tekening zullen we zien hoe dat werkt.</p>

<p><b>17</b></p>	<p>Nu maken we de onzichtbare lijnen (stippellijnen) in de tekeningen zichtbaar</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klik het zijaanzicht aan</li> <li>2. Selecteer in de PropertyManager, bij Display Style de tweede optie (<b>Hidden lines visible</b>)</li> <li>3. Klik op OK</li> </ol>	
<p><b>18</b></p>	<p>Doe hetzelfde bij het vooraanzicht.</p>	
<p><b>19</b></p>	<p>Nu willen we een aantal maten in een ander aanzicht plaatsen. Bijvoorbeeld: de maat tussen de gaten in de buis (35mm) staat nu in het rechter zijaanzicht, en die zouden we liever in het vooraanzicht willen hebben.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sleep nu de maat uit het rechter zijaanzicht.</li> <li>2. Druk tijdens het slepen op het toetsenbord de &lt;shift&gt;-toets in.</li> <li>3. Laat de maat ergens midden in het vooraanzicht los.</li> <li>4. Laat dan pas de &lt;shift&gt;-toets op het toetsenbord los.</li> </ol>	

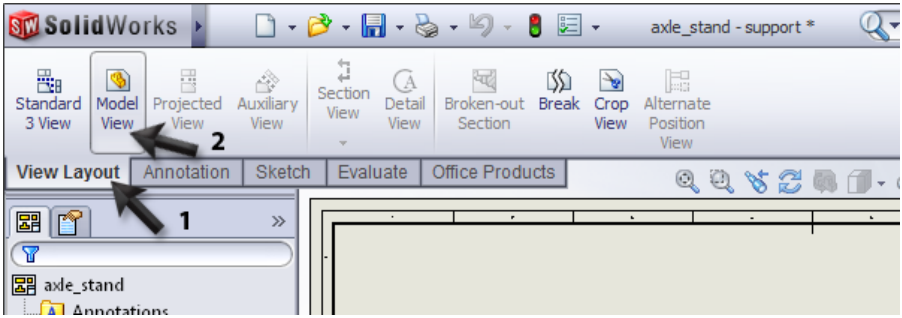
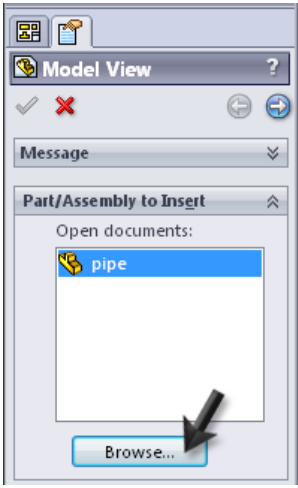
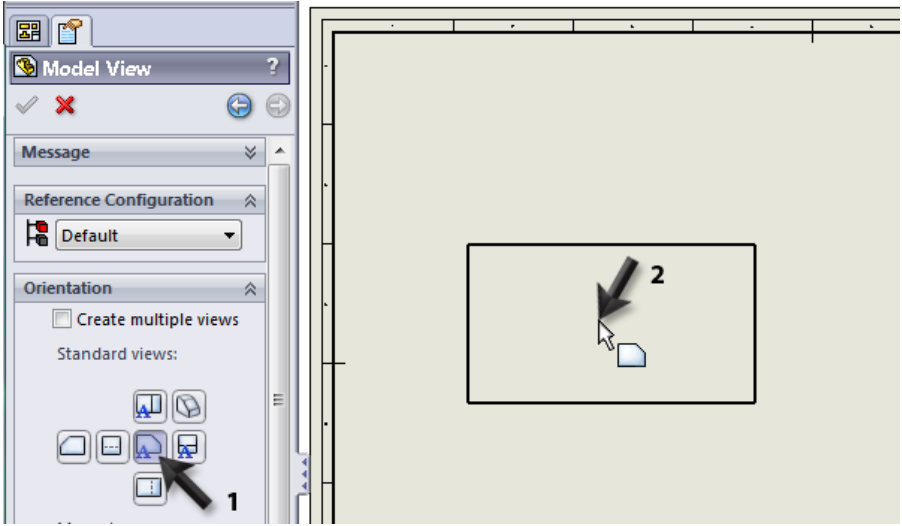
<p><b>20</b></p>	<p>Versleep de maat nu naar de juiste plaats.</p> <p>Zorg dat de maat op één lijn staat met de maat van 52 die erboven staat. Tijdens het verslepen zie je (gele) hulplijnen verschijnen waaraan je kunt zien of de maten op één lijn staan.</p>	
<p><b>21</b></p>	<p>Om de pijlpunten nu aan de binnenzijde van de maatlijnen te plaatsen, doe je het volgende:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecteer eerst de maat door er ergens op te klikken.</li> <li>2. Klik op het ronde stipje dat je bij de pijlpunt ziet.</li> </ol> <p>De pijlen springen nu naar de binnenzijde.</p>	

<p><b>22</b></p>	<p>Verplaats nu nog een paar maten, net zoals je bij stap 19 gedaan hebt:</p> <p>De diameter van de buis (<math>\varnothing 6</math>) en de wanddikte (3) gaan naar het bovenaanzicht.</p> <p>De tekening ziet er dan uit zoals je hiernaast ziet.</p>	
<p><b>23</b></p>	<p>De maat <math>\varnothing 5</math> kan verwijderd worden.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klik de maat aan.</li> <li>2. Druk op het toetsenbord op &lt;delete&gt;</li> </ol>	

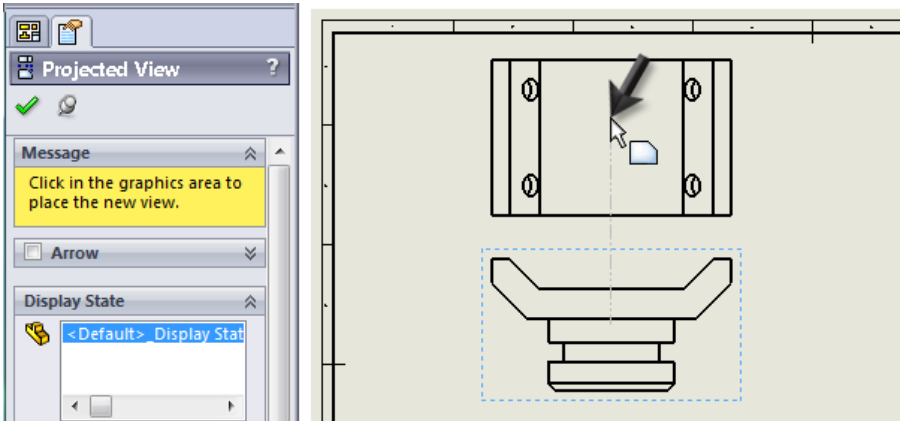
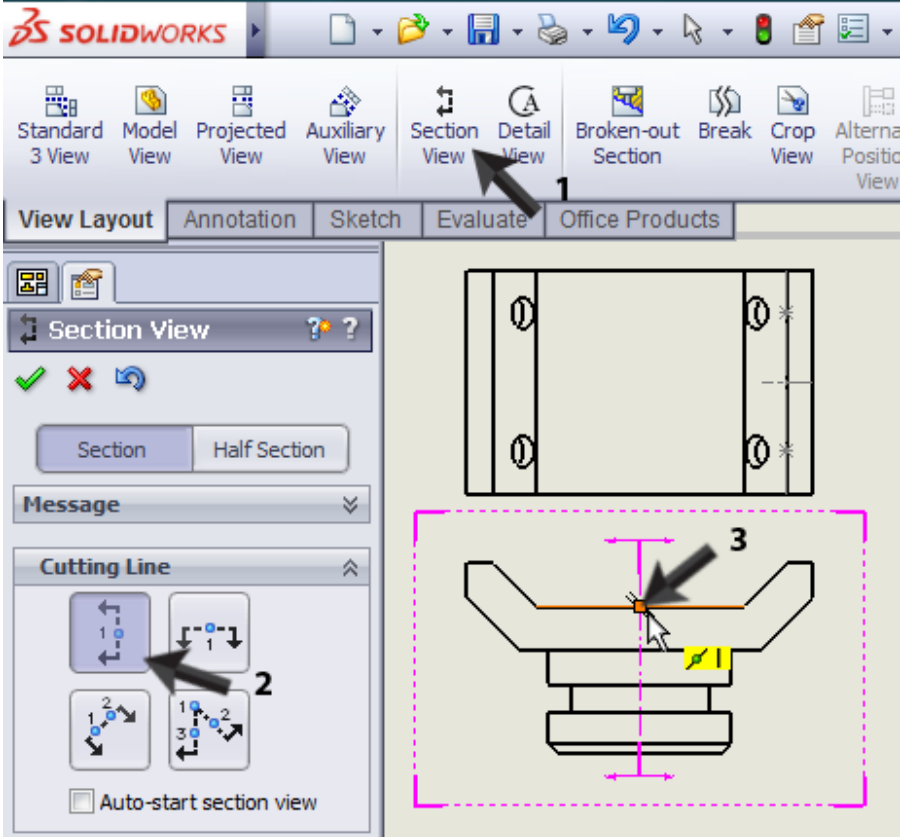
<p><b>25</b></p>	<p>Als laatste voegen we nog een hartlijn toe aan het rechter zijaanzicht:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klik op <b>Centerline</b>.</li> <li>2. Selecteer de buis door er op te klikken,</li> </ol> <p>Klik eventueel ook het andere aanzicht aan, en druk daarna op &lt;Esc&gt; om het Centerline-commando te beëindigen.</p>	
<p><b>26</b></p>	<p>De tekening is af. Nu moet je nog je naam in de rechter onderhoek invullen.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klik ergens op het tekenvel (niet op een aanzicht of een maat) met de rechter muisknop.</li> <li>2. Klik in het menu op <b>Edit Sheet Format</b>.</li> </ol> <p>De tekening verdwijnt nu tijdelijk.</p>	
<p><b>27</b></p>	<p>Zoom in op de rechter onderhoek.</p> <p>Dubbelklik op de tekst Naam:, en vul je eigen naam hierachter in.</p> <p>Doe hetzelfde met Klas.</p> <p>Andere velden, zoals Datum, Omschrijving en Bestand worden automatisch ingevuld.</p>	

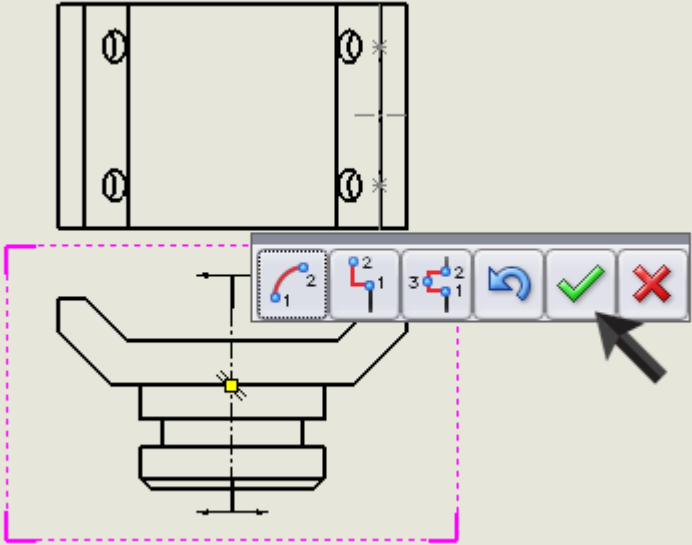
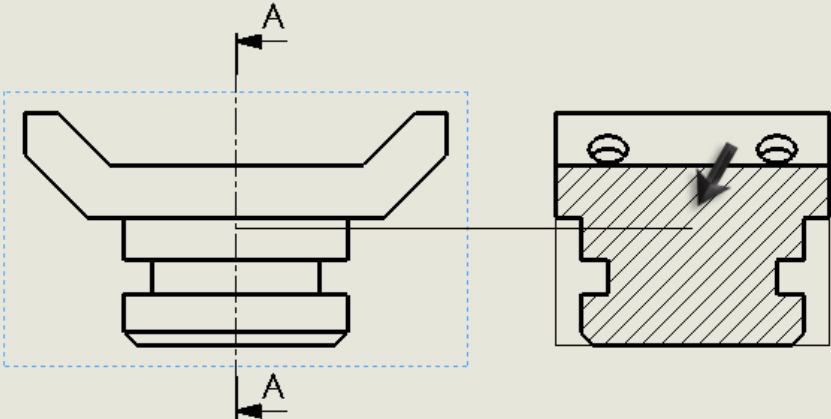
<p><b>28</b></p>	<p>Klik met de rechter muis-knop op ergens op de pagina, en kies Edit Sheet, of klik op de knop in de rechterbovenhoek van het venster.</p> 	
<p><b>29</b></p>	<p>Sla het bestand op met als naam: Axle_stand.slddrw</p>	
<p><b>30</b></p>	<p>Print de tekening.</p> <p>In tutorial 6 zijn de belangrijkste instellingen voor het printen behandeld.</p> <p>Vraag eventueel je leraar naar de juiste instelling voor de printer.</p>	
<p><b>Werkplan</b></p>		<p>We maken nu een tekening van het steunblok. In deze tekening maken we doorsneden. Ook zien we hoe je maten kunt wijzigen in de tekening</p>

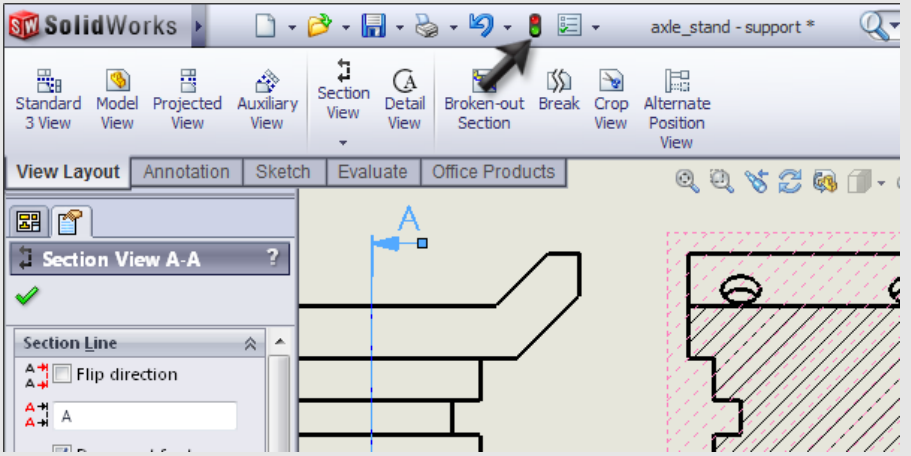
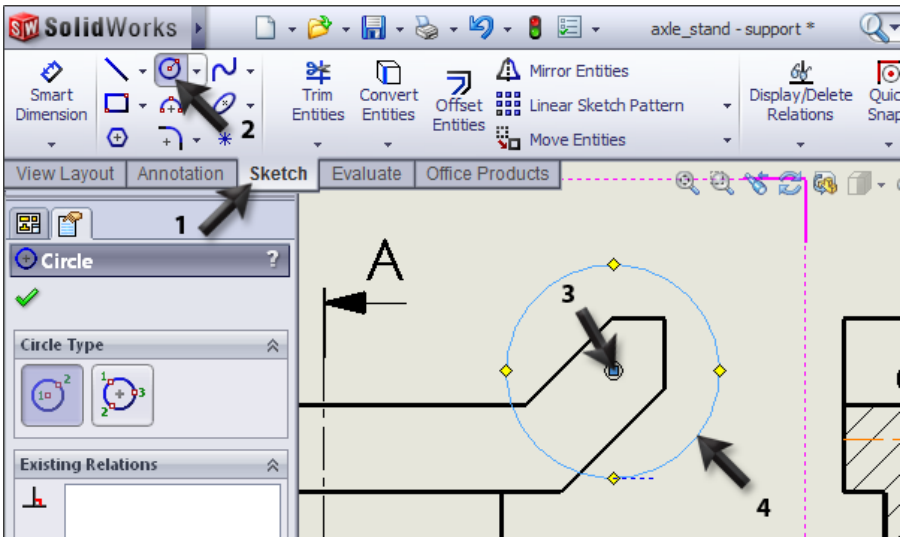


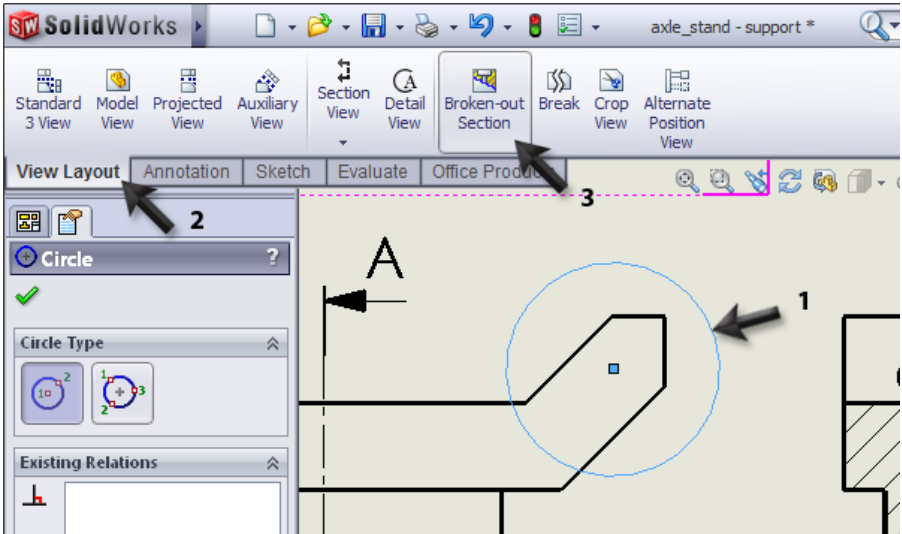
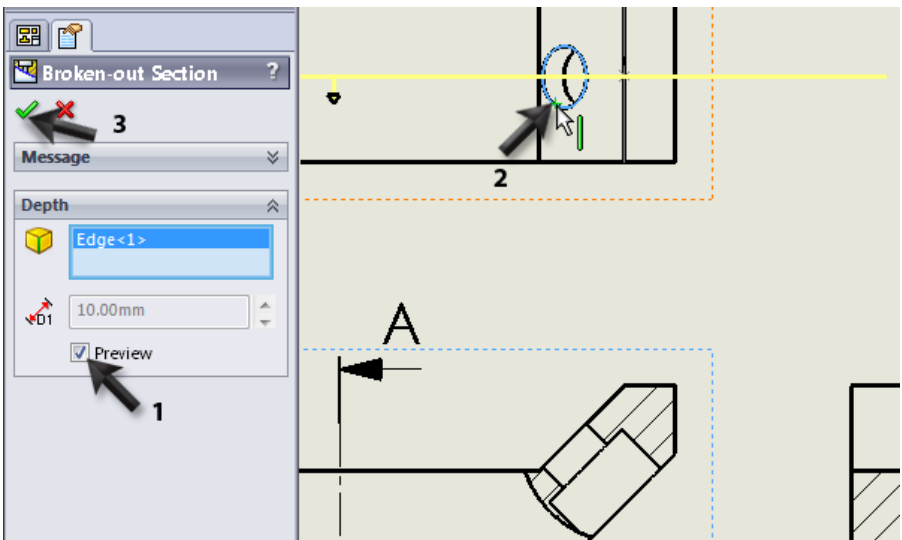
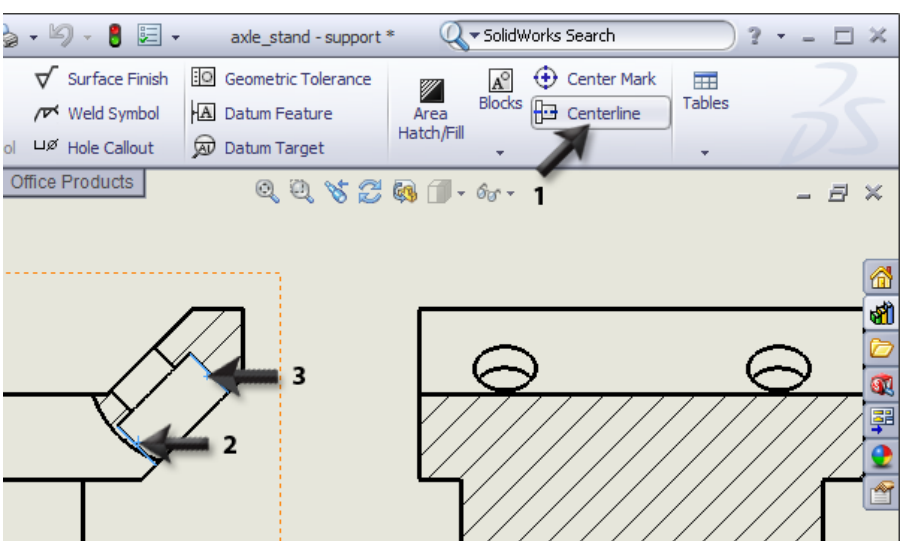
<p><b>33</b></p>	<p>Klik in de CommandManager op View Layout, en vervolgens op <b>Model View</b>.</p>	
<p><b>34</b></p>	<p>Als het part Support geopend is, selecteer het dan in de lijst in de PropertyManager. Is het bestand niet geopend, klik dan op Browse, en zoek het op de harde schijf of op je USB-stick.</p>	
<p><b>35</b></p>	<p>Klik op het tekenvel om het vooraanzicht te plaatsen.</p>	



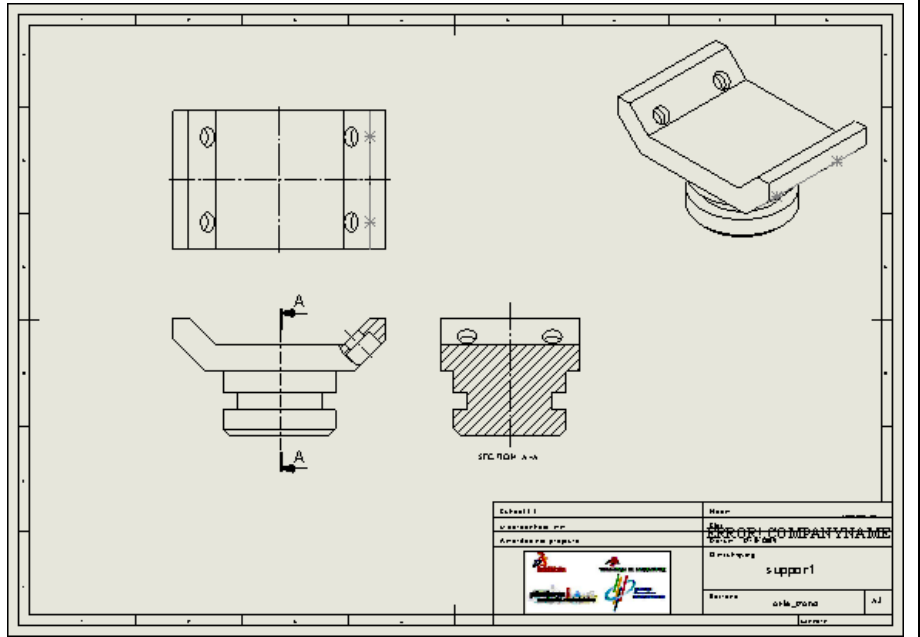
<p><b>36</b></p>	<p>Het commando <b>Projected View</b> start nu automatisch. Plaats het bovenaanzicht, en ook het isometrische aanzicht van het steunblok.</p>	
<p><b>37</b></p>	<p>Nu maken we een doorsnede.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klik in de Command-Manager op <b>Section View</b>.</li> <li>2. Zorg dat in de PropertyManager de verticale doorsnedelijijn geselecteerd is.</li> <li>3. Klik op het middelpunt van een lijn in het vooraanzicht.</li> </ol>	

<p><b>38</b></p>	<p>Klik in het popup menu op OK.</p>	
<p><b>40</b></p>	<p>Nu verschijnt de doorsnede, en die kun je naast het aanzicht plaatsen.</p>	

	<p><b>Tip!</b></p>	<p>Wanneer je (per ongeluk) de doorsnedelijijn verschuift, komt er een gekleurde arcering door de doorsnede heen te staan. Dit geeft aan dat het model ge-update moet worden.</p> <p>Klik in zo'n geval op Rebuild, in de standard-toolbar. De gekleurde arcering verdwijnt dan weer. Controleer wel of de doorsnedelijijn nog op de juiste plaats staat.</p> 
<p><b>41</b></p>	<p>Om het verzonken gat beter te kunnen zien, werken we nu een deel van het vooraanzicht open.</p> <p>Klik in de CommandManager op Sketch, en daarna op Circle.</p> <p>Plaats de cirkel ongeveer zoals hiernaast te zien is.</p>	

<p><b>42</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zorg dat de cirkel geselecteerd is (groen)</li> <li>2. Klik in de Command-Manager op View Layout</li> <li>3. Klik op Broken-out Section.</li> </ol>	
<p><b>43</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vink in de PropertyManager de optie Preview aan.</li> <li>2. Klik in het bovenaanzicht de rand van het gat aan, waar de doorsnede doorheen moet lopen.</li> <li>3. Ziet de preview er goed uit, klik dan op OK.</li> </ol>	
<p><b>44</b></p>	<p>Om nu een hartlijn in het gat te plaatsen doe je het volgende:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klik op <b>Centerline</b> op de tab <b>Annotation</b></li> <li>2. Selecteer de eerste rand van het gat</li> <li>3. Selecteer de tweede rand van het gat</li> </ol> <p>De hartlijn die geplaatst wordt is wat kort, maar je kunt de uiteinden eenvoudig verslepen om de lijn langer te maken.</p>	

**45** Voeg ook de andere **center-lines** toe, zodat de tekening er ongeveer uitziet zoals hiernaast te zien is.

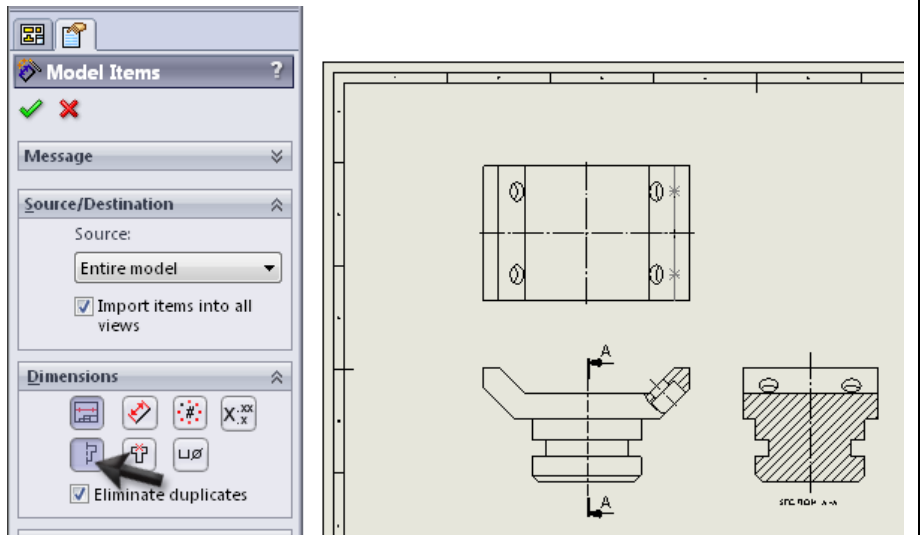


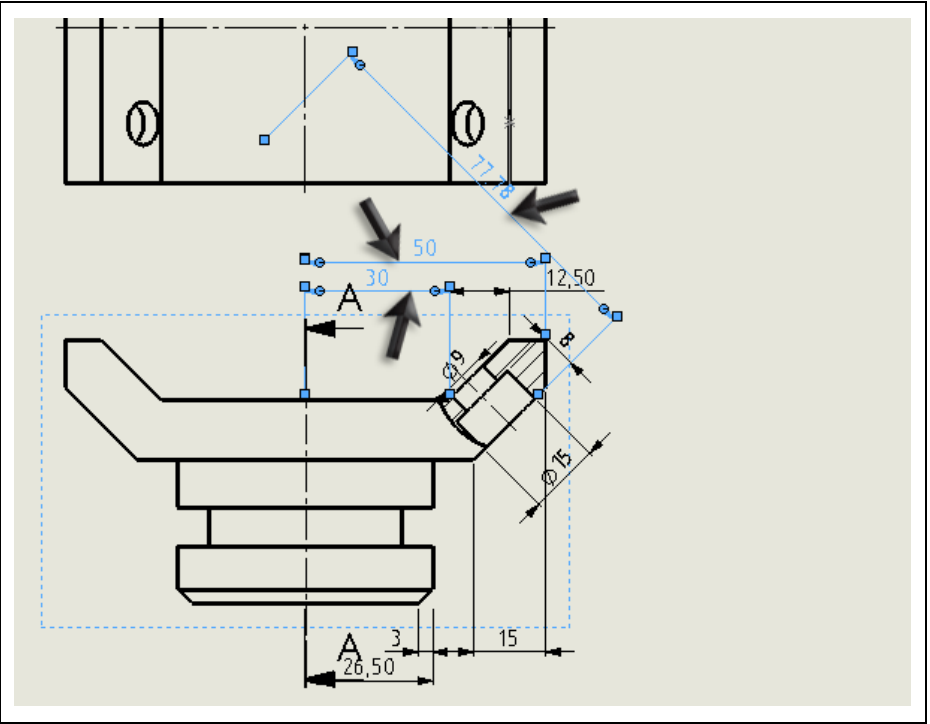
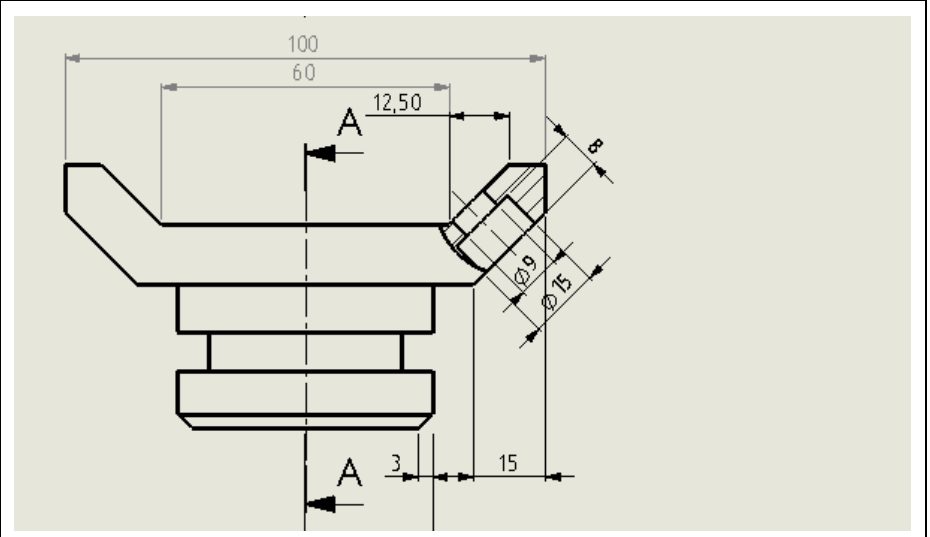
**46** Plaats nu de maten in de tekening.

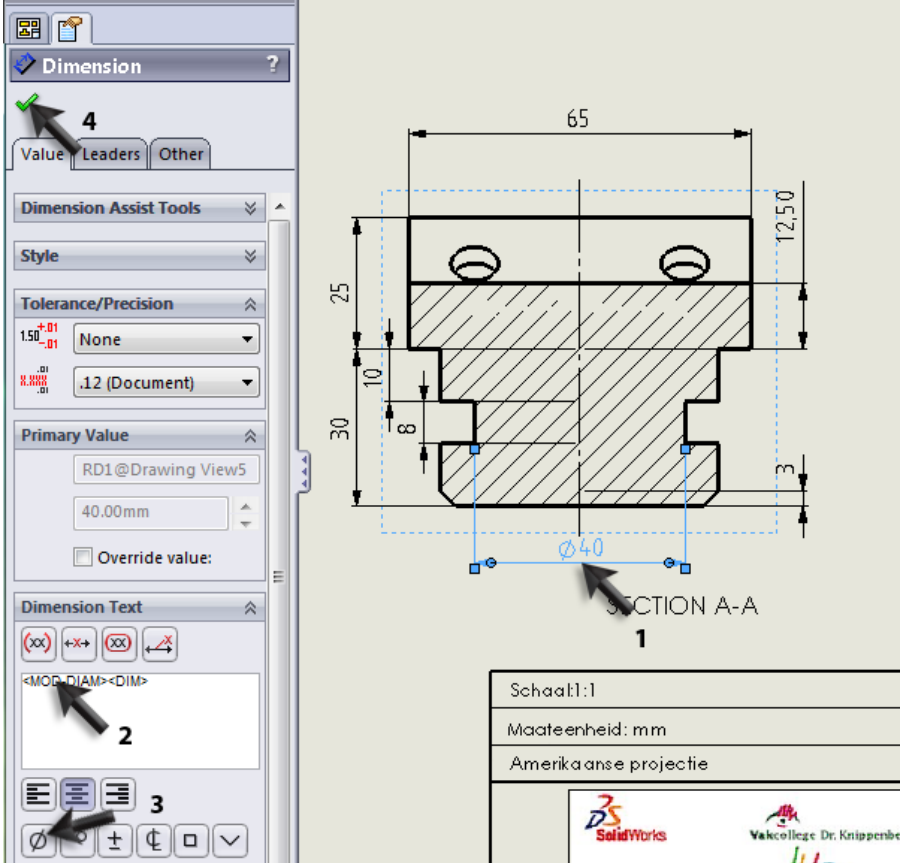
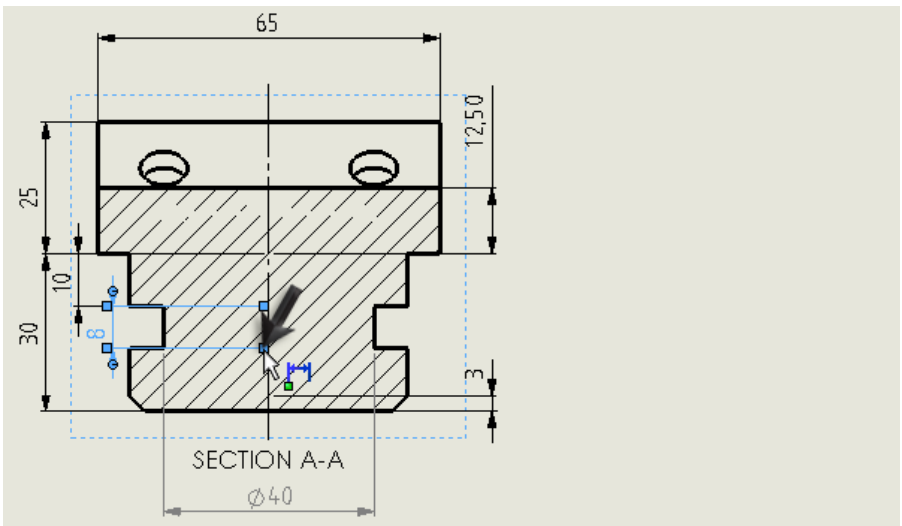
Klik in de CommandManager op Annotate en vervolgens op **Model Items**

Gebruik dezelfde instelling als bij de vorige tekening (stap 14). Zorg nu alleen dat ook de optie **Hole Wizard Profiles** is aangevinkt.

Klik op OK.



<p><b>47</b></p>	<p>Verplaats de maten waar nodig zodat de tekening er netjes uit ziet.</p> <p>Selecteer de drie maten zoals hiernaast te zien is.</p> <p>Druk op het toetsenbord op &lt;delete&gt; om ze te verwijderen.</p>	
<p><b>48</b></p>	<p>Plaats nu twee nieuwe maten. Klik in de Command-Manager op <b>Smart Dimensions</b>, en plaats de maten van 60 en 100 zoals hiernaast te zien is.</p> <p><b>Smart Dimensions</b> gebruik je ook in sketches, dus je weet al hoe dit commando werkt.</p>	

<p><b>49</b></p>	<p>Vervang op dezelfde manier de maat R20, die in de doorsnede staat, door een maat 40.</p> <p>Om voor de maat een Ø-teken te plaatsen doe je het volgende:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecteer de maat</li> <li>2. Plaats in de Property-Manager bij Dimension Text de cursor vóór de tekst &lt;DIM&gt; die er al staat</li> <li>3. Klik op het diameter-symbool. In het tekst-blok komt nu te staan: &lt;MOD-DIAM&gt;&lt;DIM&gt;</li> <li>4. Klik op OK.</li> </ol>	
<p><b>50</b></p>	<p>Op sommige plaatsen zie je dat de lijnen van de maten door het aanzicht lopen. Je kunt de eindpunten van de lijnen eenvoudig verslepen naar buiten het aanzicht/doorsnede.</p>	
<p><b>Tip!</b></p>		<p>Je ziet dat we nu op twee manieren maten in de tekening gezet hebben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Door ze te importeren vanuit het 3D-model.</li> <li>2. Door de handmatig met Smart Dimensions in de tekening te plaatsen.</li> </ol> <p>Er is een belangrijk verschil tussen deze twee maten. Als je dubbelklikt op een geïmporteerde maat, krijg je een menuutje waarin je de maat kunt wijzigen. Wanneer je dat doet, verandert ook het 3D-model! Pas hier dus mee op. Dit zijn zogenaamde <b>Driving Dimensions</b>.</p>



Klik op Save om het bestand op te slaan.



The image shows a technical drawing of a crane. On the left is a 2D side view of the crane, showing a vertical mast with a pulley system at the top, supported by a base with two diagonal legs. On the right is a 3D exploded view of the same crane, with numbered callouts (1-8) pointing to various components. In the center is a table with 4 columns: 'PART NO.', 'PART NUMBER', 'DESCRIPTION', and 'QTY.'.

PART NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	WHEEL ASSEMBLY		1
2	WHEEL		1
3	WHEEL HUB		1
4	WHEEL RIM		1
5	WHEEL RIM BOLT		4
6	WHEEL RIM NUT		4
7	WHEEL RIM WASHER		4
8	WHEEL RIM PIN		4

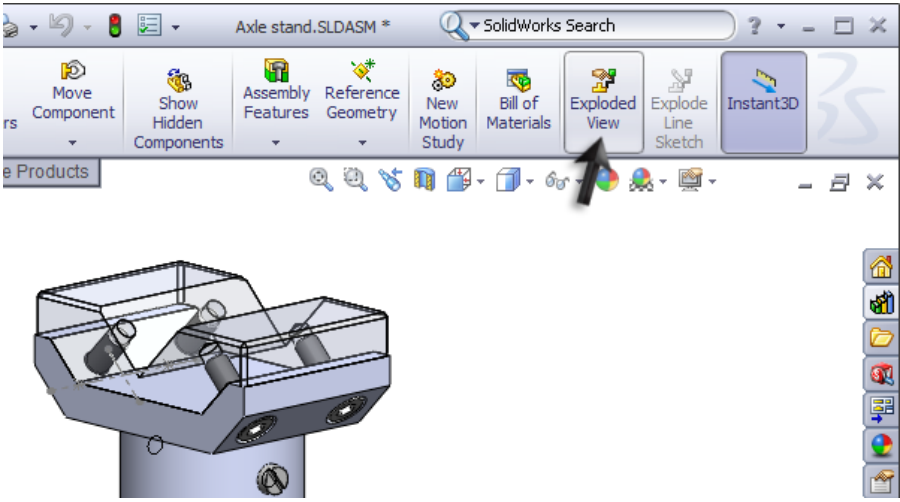
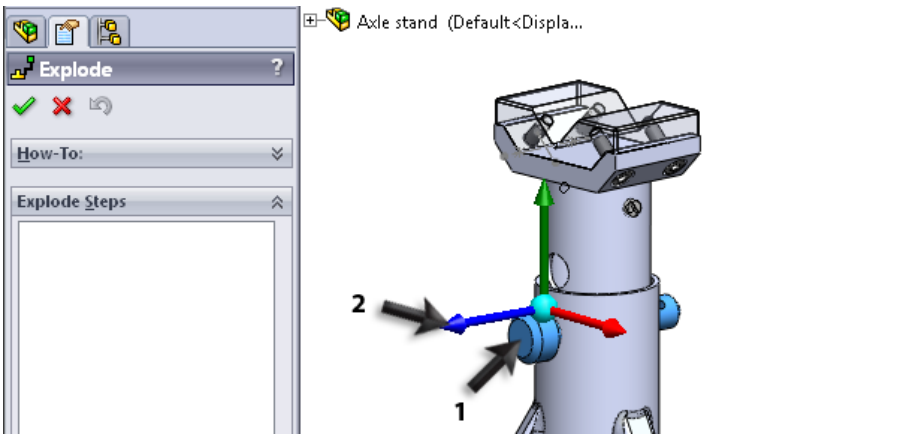
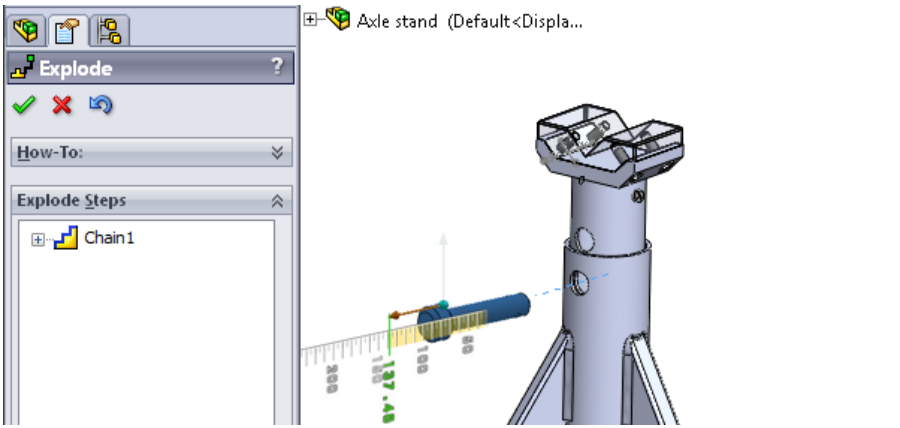
Below the table, there is a small 3D exploded view of the crane, showing the mast, the pulley system, and the base. The callouts 1-8 point to the following parts:

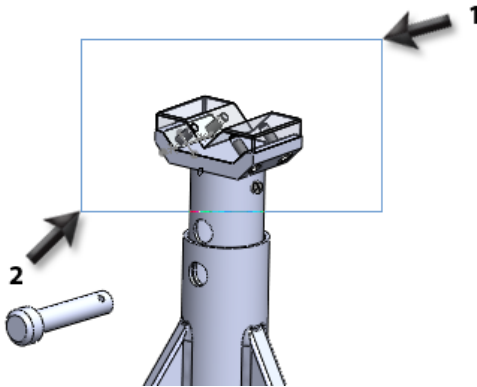
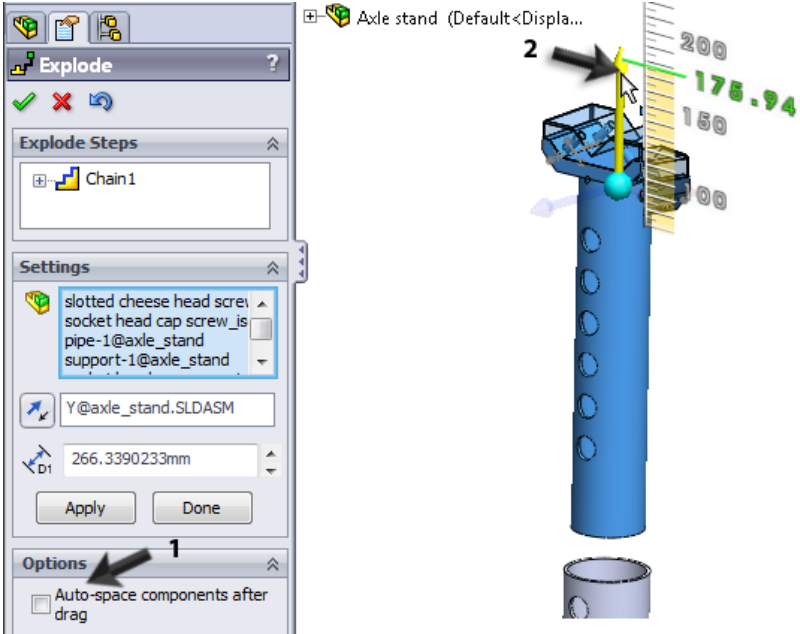
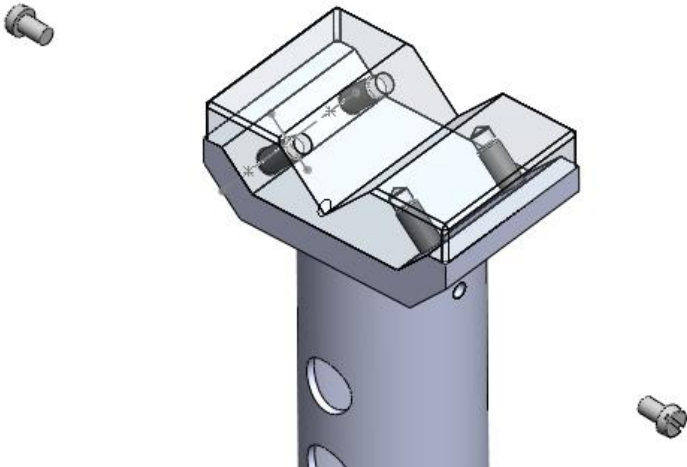
- 1: WHEEL ASSEMBLY
- 2: WHEEL
- 3: WHEEL HUB
- 4: WHEEL RIM
- 5: WHEEL RIM BOLT
- 6: WHEEL RIM NUT
- 7: WHEEL RIM WASHER
- 8: WHEEL RIM PIN

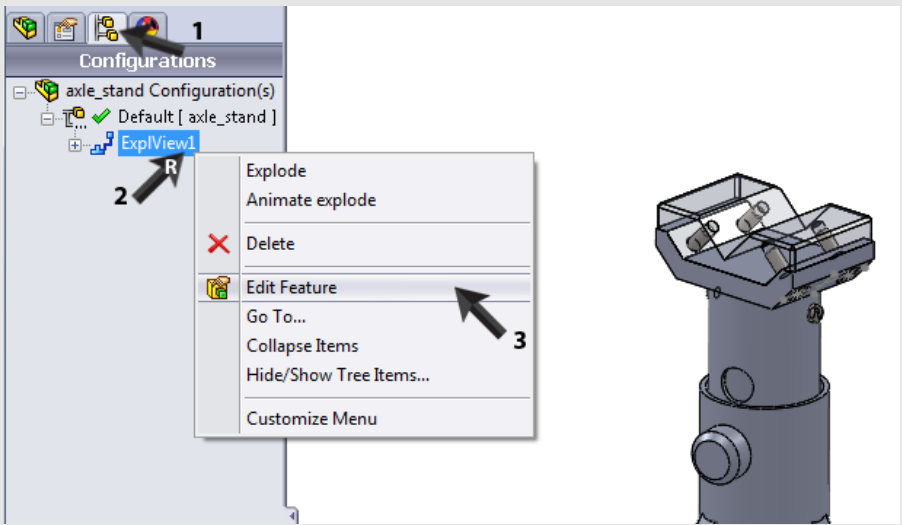
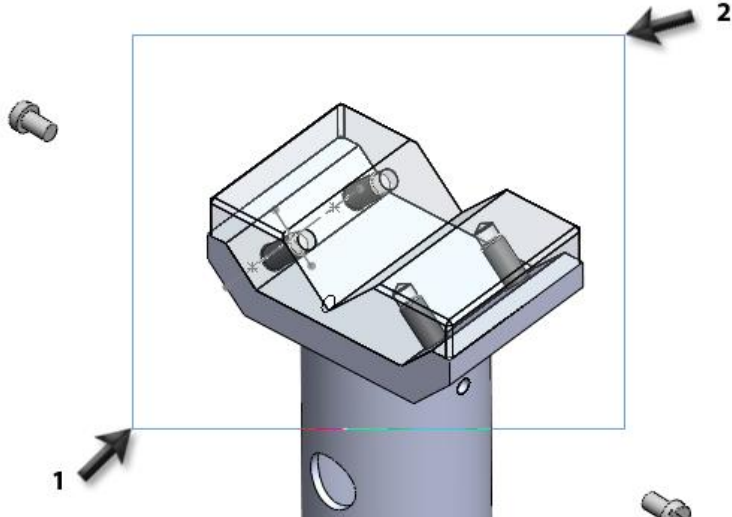
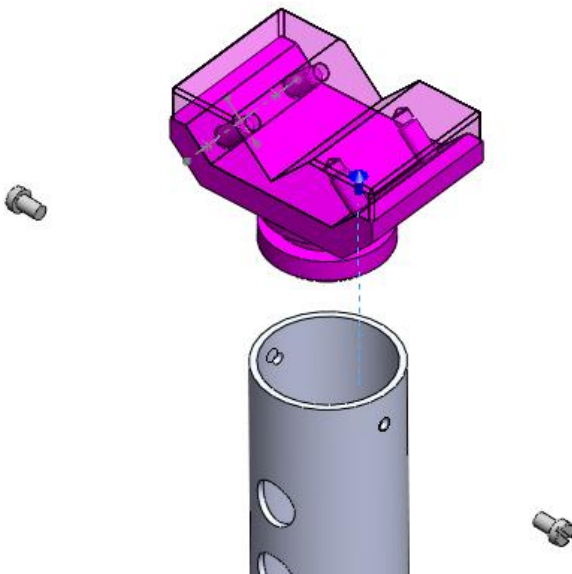
In the bottom right corner, there is a small table with the following information:

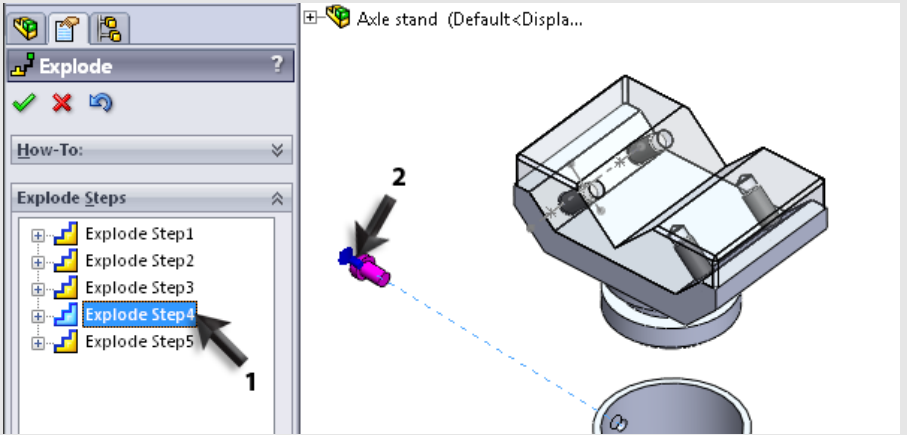
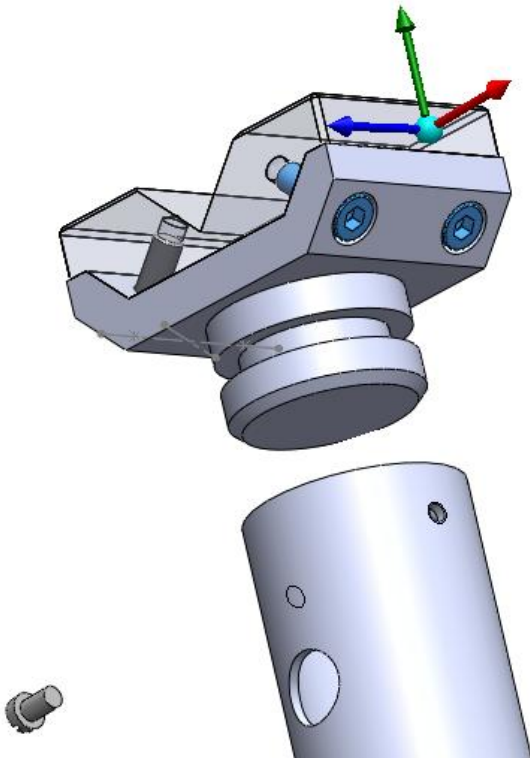
Drawn by	Checked by	Approved by
...	...	...

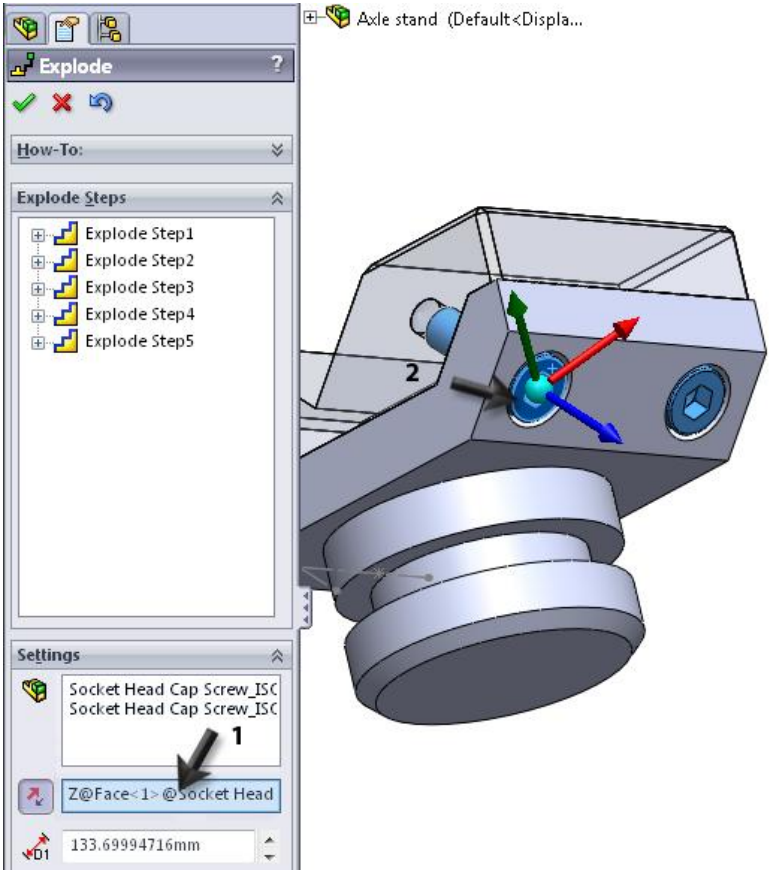
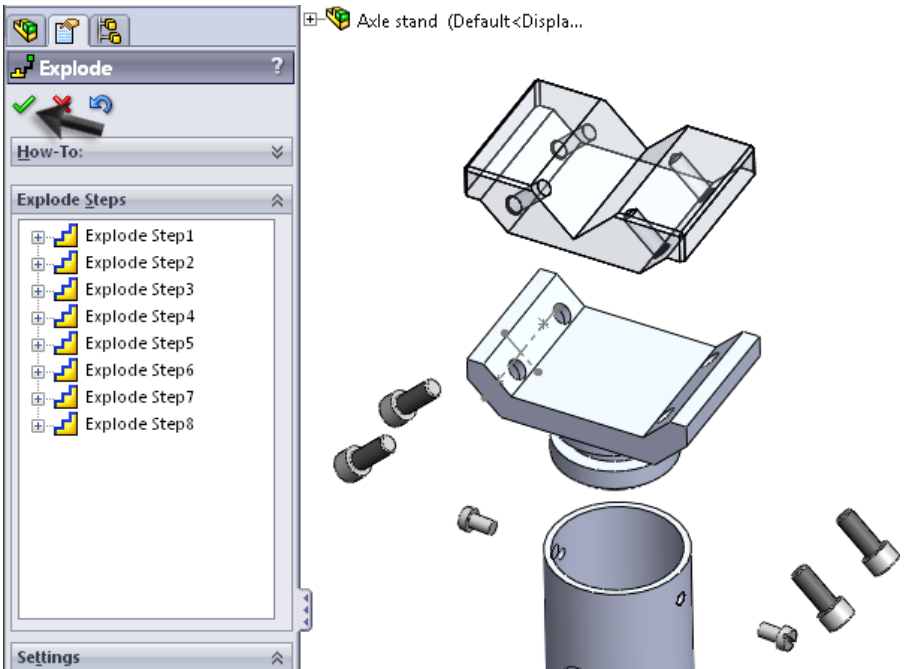


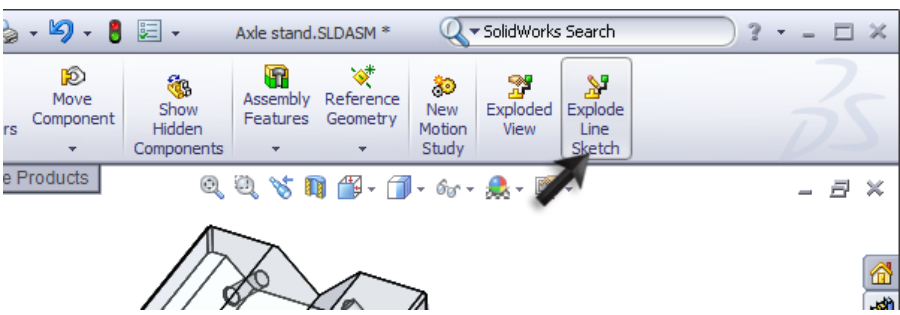
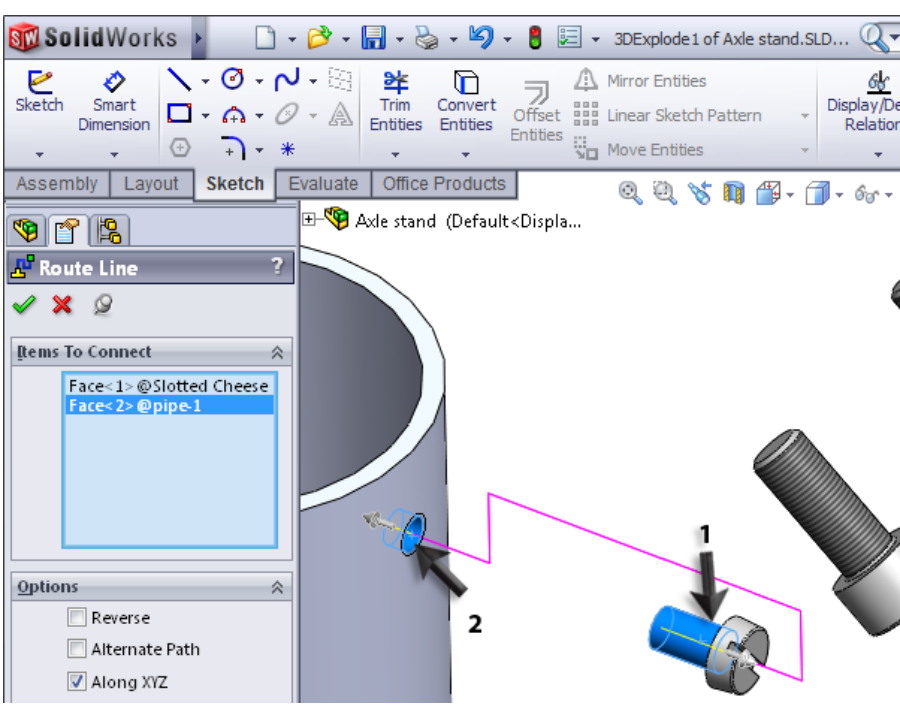
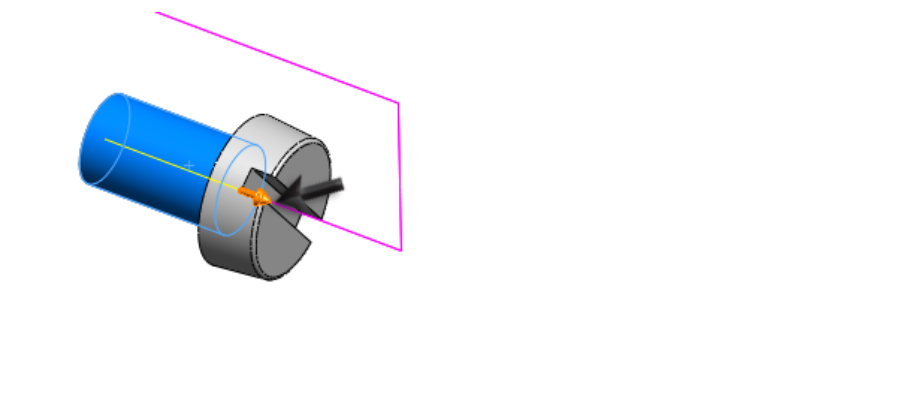
<p><b>52</b></p>	<p>Open de assembly as- steun.sldasm.</p> <p>Klik in de CommandMana- ger op Exploded View.</p>	
<p><b>53</b></p>	<p>Klik de pin aan.</p> <p>Bij de pin verschijnen nu drie pijlen, waarmee je dit onderdeel in drie richtingen kunt verslepen.</p>	
<p><b>54</b></p>	<p>Versleep de blauwe pijl, zodat de pin naast de as- sembly komt te staan.</p> <p>Klik ergens naast het model om de pin te de-selecteren.</p>	

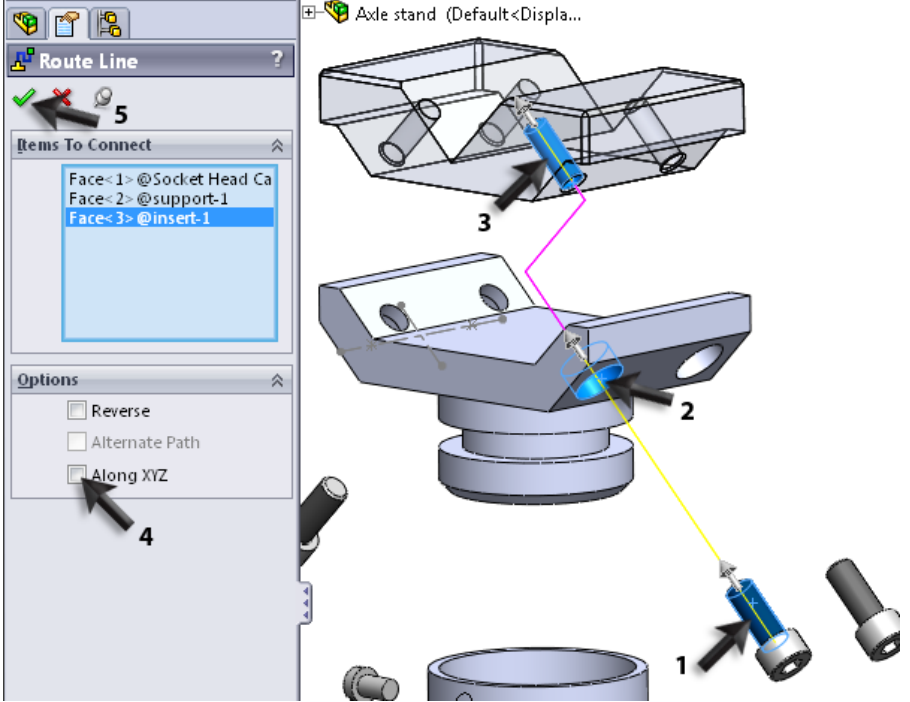
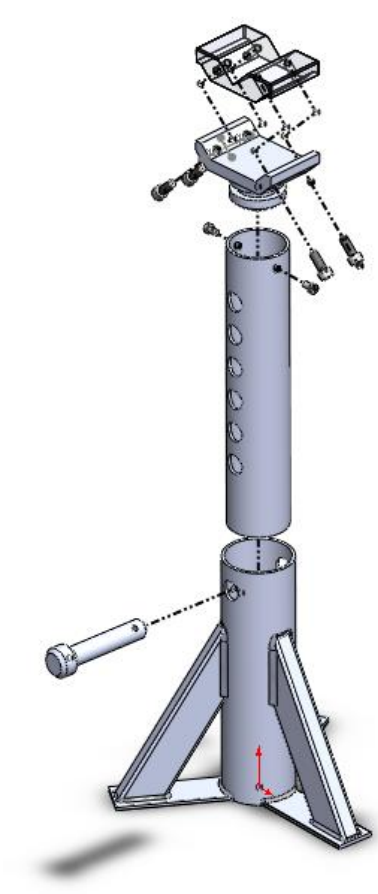
<p><b>55</b></p>	<p>Sleep een kader om de bovenkant van de assteun heen, om alle onderdelen te selecteren.</p> <p>Sleep van <b>rechts</b> naar <b>links</b>, dan wordt de buis ook geselecteerd! Maar zorg dat de basis <b>niet</b> geselecteerd wordt.</p>	
<p><b>56</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zorg dat in de PropertyManager de optie Auto-space components uit staat.</li> <li>2. Sleep nu alle geselecteerde onderdelen met de verticale pijl omhoog, totdat de buis met de gaten net boven de basis uit komt.</li> </ol>	
<p><b>57</b></p>	<p>Versleep één voor één de twee kleine schroefjes (net onder het steunblok), zodat ze buiten het model vallen.</p> <p>Je kunt het model tussentijds gewoon roteren, maar zet het wel steeds weer terug in trimetrie, alleen dan kun je goed zien hoe de tekening er straks uit komt te zien.</p>	
<p><b>Tip!</b></p>	<p>Wanneer je op OK klikt, sluit je de exploded view. Klik je daarna in de CommandManager weer op Exploded View, dan gaat SolidWorks een nieuwe exploded view maken, en dat is waarschijnlijk niet de bedoeling.</p> <p>Om de exploded view waarin je bezig was weer te openen, ga je naar de</p>	

		<p>ConfigurationManager. Daar vind je de exploded view terug als een soort configuratie van de assembly.</p> 
58	<p>Sleep weer een kader om de bovenkant heen, maar nu van links naar rechts. De buis wordt dan niet geselecteerd.</p> <p>Zorg er wel voor dat het steunblok helemaal mee geselecteerd wordt (ook het 'onzichtbare' deel dat in de buis steekt).</p>	
59	<p>Versleep de geselecteerde onderdelen weer een stukje naar boven.</p>	

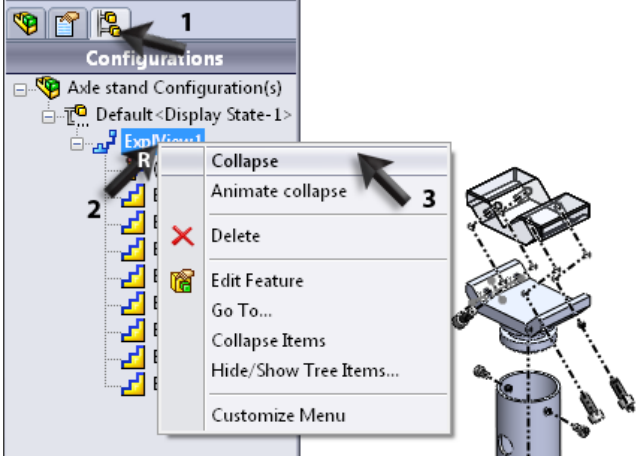
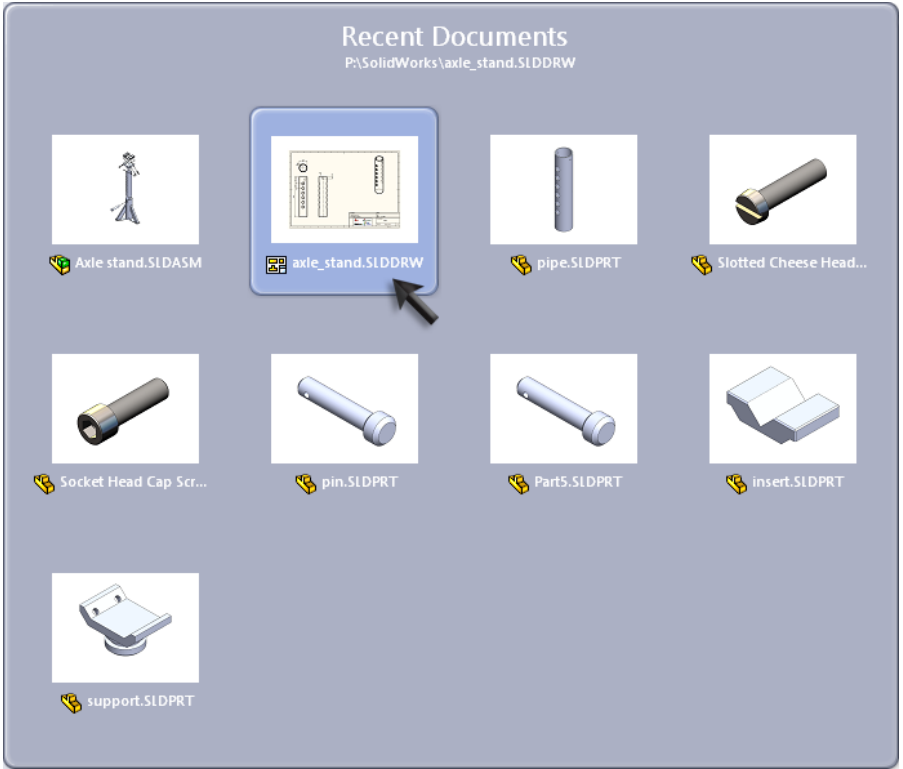
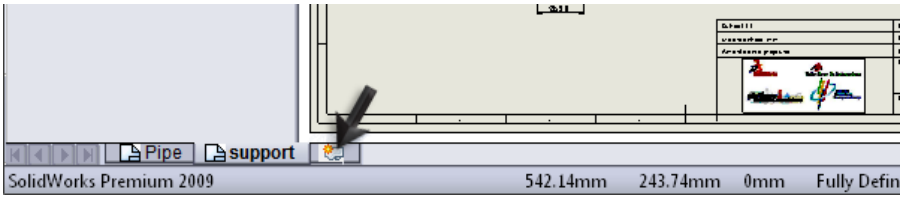
	<p><b>Tip!</b></p>	<p>Staat het onderdeel niet meteen op de juiste plaats? Je kunt het dan natuurlijk opnieuw aanklikken en weer verslepen. Dat geeft dan achter weer een nieuwe stap en dat maakt je model onnodig complex.</p> <p>Het is beter om de stap die je wilt wijzigen in de PropertyManager op te zoeken en aan te klikken. Bij het onderdeel verschijnt dan een klein blauw pijltje, waarmee je de plaats van het onderdeel kunt veranderen.</p> 
<p><b>60</b></p>	<p>Roteer het model nu een beetje, zodat je twee van de schroeven in de onderkant van het steunblok kunt zien.</p> <p>Selecteer de twee schroeven.</p>	

<p><b>61</b></p>	<p>Om de schroeven nu in de juiste richting te kunnen verplaatsen (schuin, in de lengterichting van de schroef), doe je het volgende:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klik in de PropertyManager in het veld Explode Direction.</li> <li>2. Klik een vlak van de schroef aan.</li> </ol> <p>De pijlen veranderen nu van richting, en je kunt de schroeven in de lengterichting verplaatsen.</p>	
<p><b>62</b></p>	<p>Verplaats ook de twee andere schroeven op dezelfde manier.</p> <p>Verplaats het inzetstuk omhoog.</p> <p>De onderdelen staan nu allemaal op de juiste positie.</p> <p>Klik in de PropertyManager op OK.</p>	

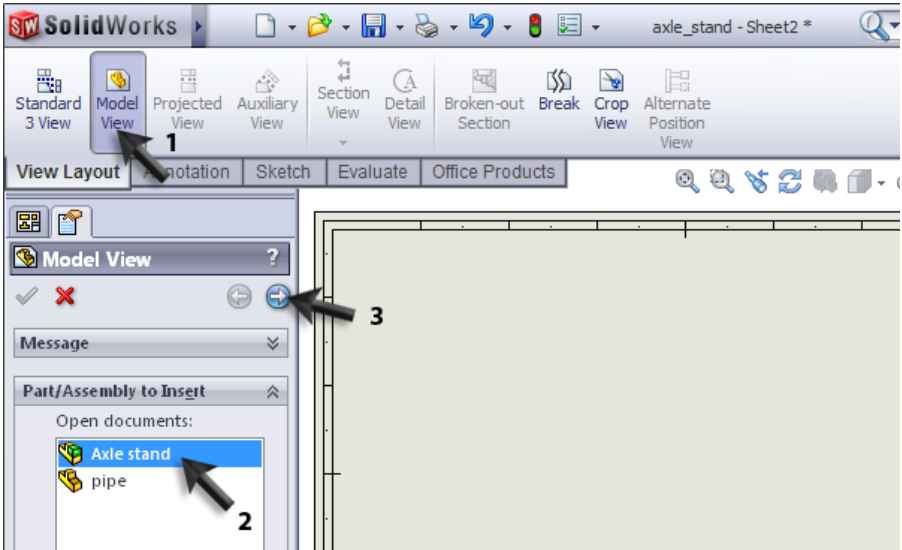
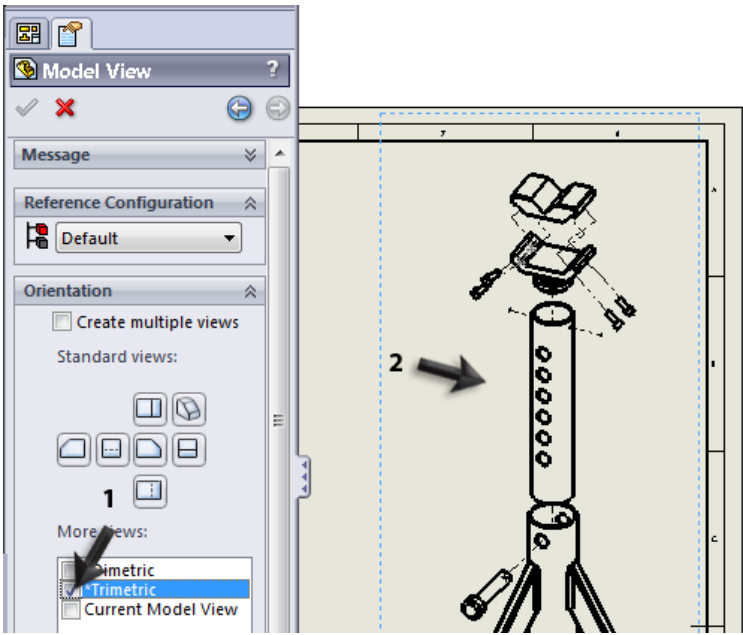
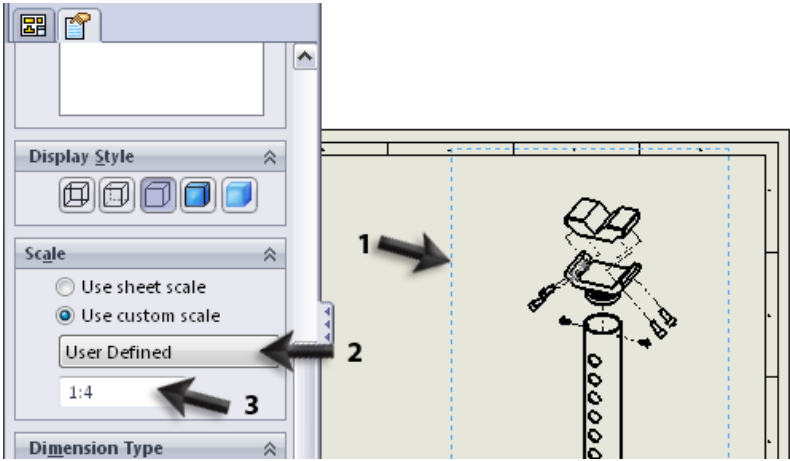
<p><b>63</b></p>	<p>Om duidelijker te maken hoe het product in elkaar past, worden de onderdelen vaak met lijnen verbonden.</p> <p>Klik om dit te doen in de CommandManager op <b>Explode Line Sketch</b></p>	
<p><b>64</b></p>	<p>Selecteer de twee vlakken zoals hiernaast te zien is.</p>	
<p><b>65</b></p>	<p>Je ziet nu dat de lijn bij het schroefje aan de verkeerde kant vertrekt. Is dat bij jou ook zo? Klik dan op het grijze pijltje aan het begin van de lijn. (het pijltje wordt dan oranje) De start-richting van de lijn wordt dan omgedraaid.</p> <p>Staat de lijn goed, klik dan in de PropertyManager op OK.</p>	

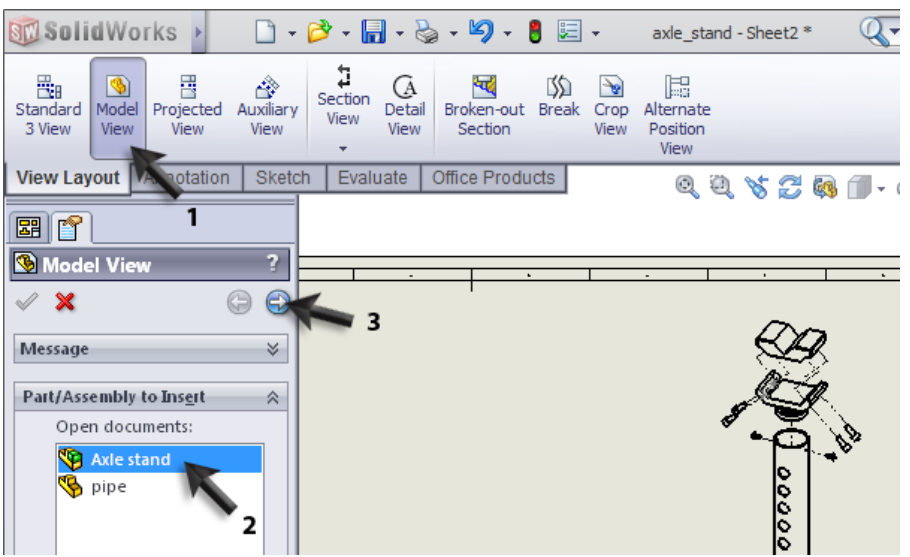
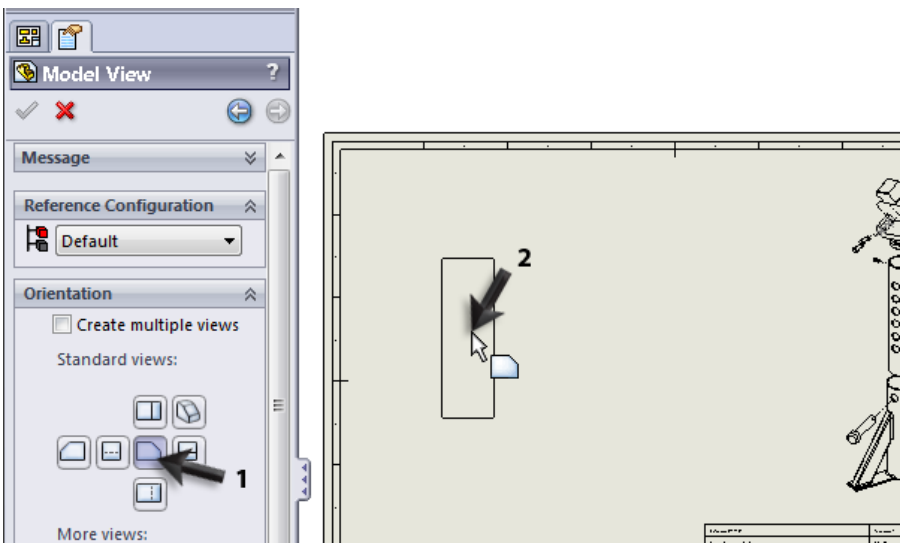
<p><b>66</b></p>	<p>Maak de lijn voor een schroef in het steunblok. Selecteer de drie vlakken zoals hiernaast te zien is.</p> <p>Vink in de PropertyManager de optie Along XYZ uit</p>	
<p><b>67</b></p>	<p>Teken op deze manier alle verbindingslijnen in het exploded view</p>	

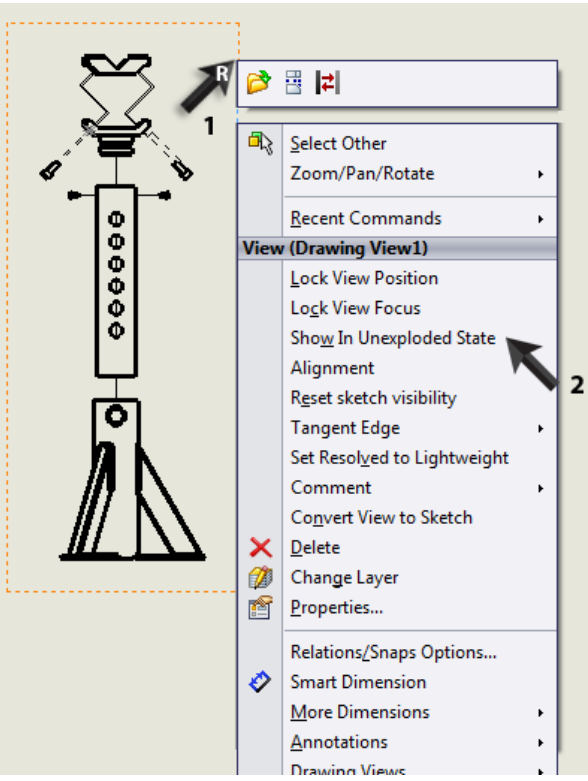
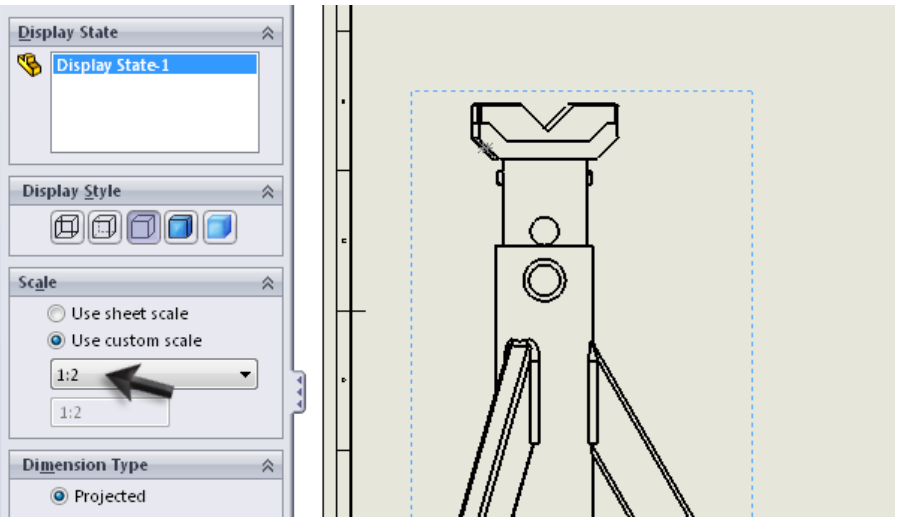
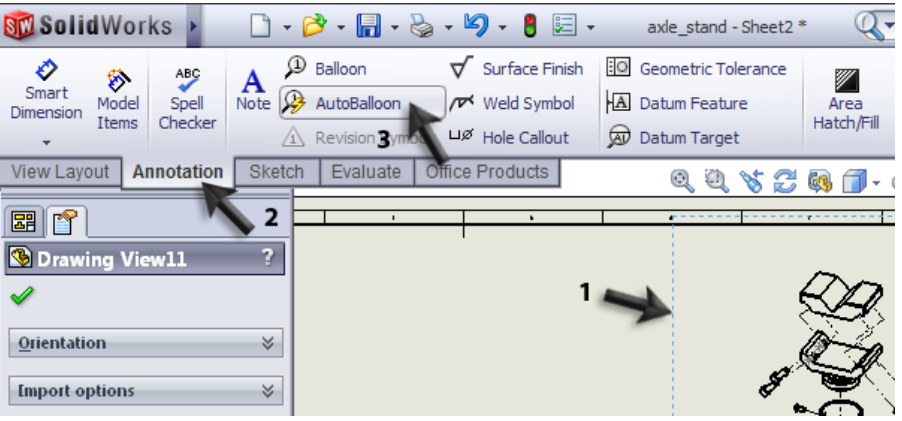


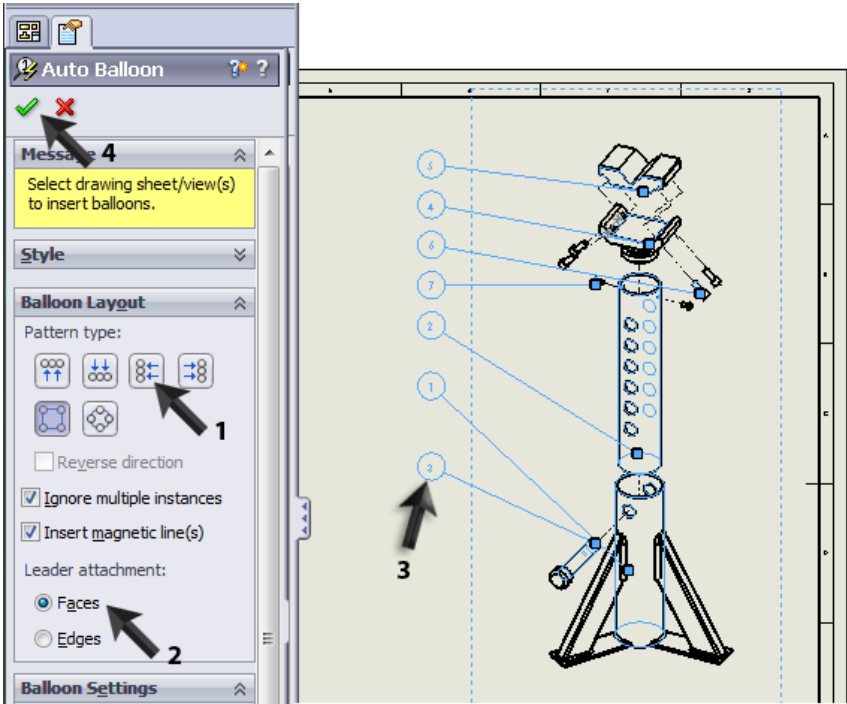
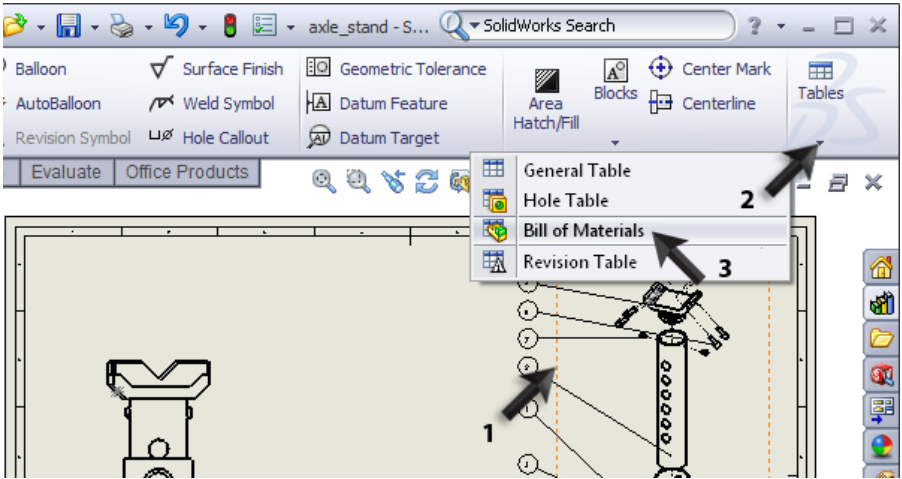
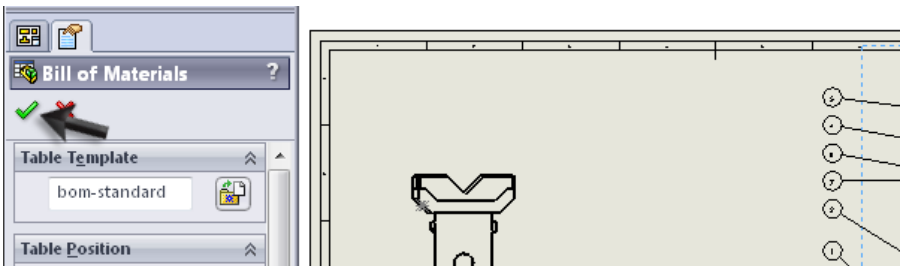
<p><b>68</b></p>	<p>De assembly is nu een Exploded View geworden. Maar hoe kom je nu weer terug in de normale assembly?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ga naar de ConfigurationManager</li> <li>2. Klik met de rechter muisknop op ExpView1</li> <li>3. Kies <b>Collapse</b>.</li> </ol> <p>Om weer terug te gaan naar de exploded view, kies je in hetzelfde menu Explode.</p> <p>Probeer ook de optie animate collapse/explode eens uit. Je ziet de assteun dan in een filmpje in en uit elkaar gaan.</p>	
<p><b>69</b></p>	<p>Zorg dat de assembly exploded is, en sla het bestand dan op.</p> <p>Ga nu weer terug naar de tekening, waarin je aan het werk was.</p> <p>Druk op het toetsenbord op de letter R</p> <p>Klik op Axle_stand.slddrw</p>	
<p><b>70</b></p>	<p>Voeg een tekenvel toe aan het bestand:</p> <p>Klik op Add Sheet.</p>	

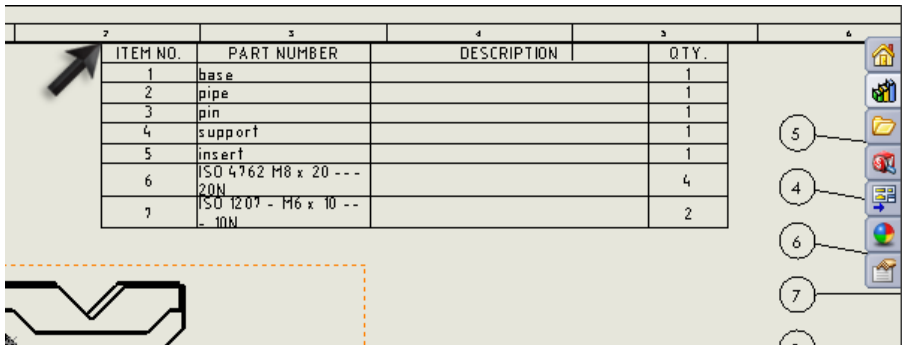
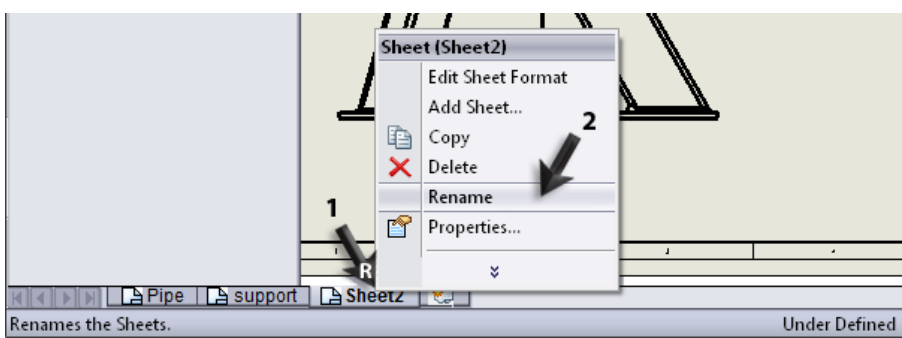
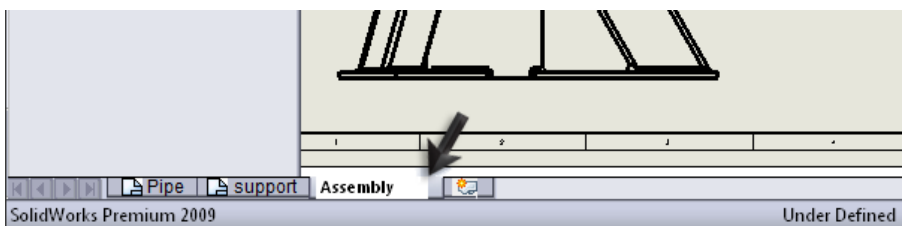
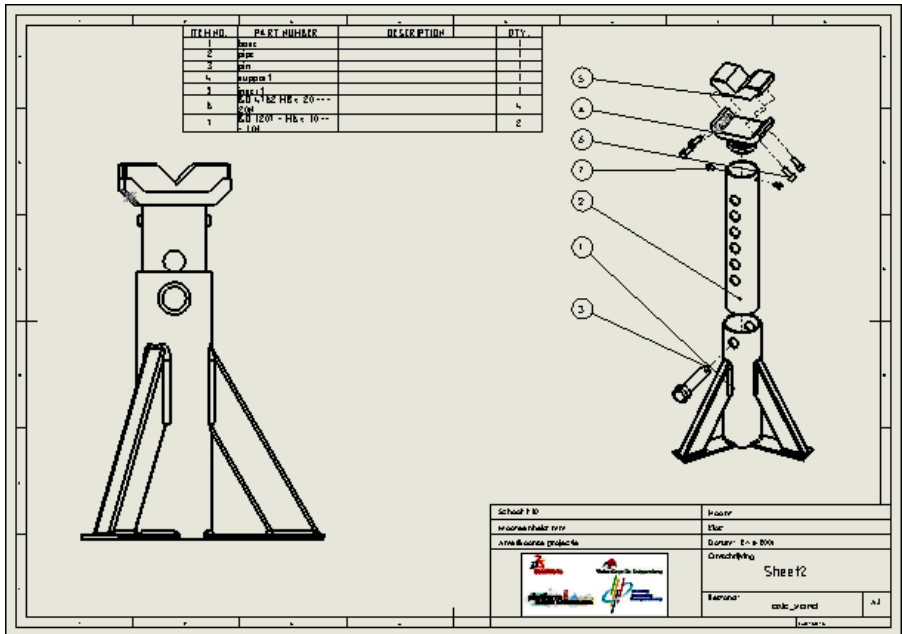


<p><b>71</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klik in de Command-Manager op View Layout</li> <li>2. Kies <b>Model View</b></li> <li>3. Selecteer de Assteun</li> <li>4. Klik op Next.</li> </ol>	
<p><b>72</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zorg dat in de PropertyManager Trimetric aangevinkt staat.</li> <li>2. Plaats het aanzicht op het tekenvel.</li> </ol>	
<p><b>73</b></p>	<p>Het exploded view mag wat groter worden.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecteer het exploded view</li> <li>2. Verander in de PropertyManager de schaal in <b>User Defined</b></li> <li>3. Stel de schaal in op 1:4</li> </ol>	

<p><b>74</b></p>	<p>Nu plaatsen we een voor-aanzicht van de assteun op het vel.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klik in de CommandManager weer op <b>Model View</b>.</li> <li>2. Selecteer de assteun.</li> <li>3. Klik op <b>Next</b>.</li> </ol>	
<p><b>75</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecteer in de PropertyManager het <b>Front view</b>.</li> <li>2. Plaats het aanzicht op het tekenvel.</li> </ol> <p>Nu start automatisch het <b>Projected View</b> commando. Klik op OK om dit af te breken.</p>	

<p><b>76</b></p>	<p>Het vooraanzicht is nu nog steeds exploded, terwijl dat niet de bedoeling is. Om dit te veranderen, klik je met de rechter muisknop op het View en kies je <b>Properties</b>, en kies je <b>Show in Unexploded State</b></p>	
<p><b>78</b></p>	<p>Verander nu de schaal in 1:2, zoals je dat bij stap 73 ook gedaan hebt.</p>	
<p><b>79</b></p>	<p>Nu plaatsen we bij het exploded view de stuknummers.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecteer het exploded view</li> <li>2. Klik in de CommandManager op <b>Annotations</b></li> <li>3. Klik op <b>AutoBalloon</b></li> </ol> <p>De stuknummers verschijnen nu rondom het exploded view.</p>	

<p><b>80</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klik in de PropertyManager de optie Left aan, om alle stuknummers aan de linker kant van het exploded view te plaatsen.</li> <li>2. Selecteer Balloon Faces</li> <li>3. Je kunt nu de stuknummers iets verslepen om ze op de gewenste positie te zetten</li> <li>4. Klik op OK.</li> </ol>	
<p><b>81</b></p>	<p>Als laatste voegen we de stuklijst toe.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecteer eerst het exploded view</li> <li>2. Klik in de Command-Manager op Tables</li> <li>3. Kies <b>Bill of Materials</b>.</li> </ol>	
<p><b>82</b></p>	<p>Klik in de PropertyManager op OK</p>	

<p><b>83</b></p>	<p>Plaats de stuklijst op het tekenvel.</p>	 <table border="1" data-bbox="695 230 1329 425"> <thead> <tr> <th>ITEM NO.</th> <th>PART NUMBER</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>QTY.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>base</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>pipe</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>pin</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>support</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>insert</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>ISO 4762 M8 x 20 --- 20N</td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td>7</td><td>ISO 1207 - M6 x 10 -- - 10N</td><td></td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.	1	base		1	2	pipe		1	3	pin		1	4	support		1	5	insert		1	6	ISO 4762 M8 x 20 --- 20N		4	7	ISO 1207 - M6 x 10 -- - 10N		2
ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.																															
1	base		1																															
2	pipe		1																															
3	pin		1																															
4	support		1																															
5	insert		1																															
6	ISO 4762 M8 x 20 --- 20N		4																															
7	ISO 1207 - M6 x 10 -- - 10N		2																															
<p><b>84</b></p>	<p>De tekening van de assembly moet nu nog een naam krijgen. Deze heet nu nog Sheet2 (of een ander nummer).</p> <p>Klik met de rechter muis-knop op de tab van de samenstellingstekening.</p> <p>Kies in het menu Rename.</p>																																	
<p><b>85</b></p>	<p>Tik nu een andere naam voor de tekening in, bijvoorbeeld: Assembly</p>																																	
<p><b>86</b></p>	<p>Vul nu je naam in de rechter onderhoek in</p>																																	
<p><b>87</b></p>	<p>Sla de tekening op, en print deze.</p>	 <table border="1" data-bbox="777 1299 1144 1411"> <thead> <tr> <th>ITEM NO.</th> <th>PART NUMBER</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>QTY.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>base</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>pipe</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>pin</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>support</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>insert</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>ISO 4762 M8 x 20 --- 20N</td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td>7</td><td>ISO 1207 - M6 x 10 -- - 10N</td><td></td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.	1	base		1	2	pipe		1	3	pin		1	4	support		1	5	insert		1	6	ISO 4762 M8 x 20 --- 20N		4	7	ISO 1207 - M6 x 10 -- - 10N		2
ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.																															
1	base		1																															
2	pipe		1																															
3	pin		1																															
4	support		1																															
5	insert		1																															
6	ISO 4762 M8 x 20 --- 20N		4																															
7	ISO 1207 - M6 x 10 -- - 10N		2																															
<p><b>Wat zijn de belangrijk-</b></p>	<p>In deze tutorial heb je drie tekeningen gemaakt, en daarmee heb je de be-</p>																																	

	<b>ste dingen die je geleerd hebt?</b>	<p>langrijkste functies voor het maken van tekeningen gezien. Je hebt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanzichten geplaatst</li> <li>- Maten in de tekening gezet, zowel automatisch als handmatig</li> <li>- Doorsneden gemaakt, zowel een volledige als een gedeeltelijke</li> <li>- Een exploded view gemaakt</li> <li>- Stuknummers en een stuklijst op een samenstellingstekening gemaakt.</li> </ul> <p>Natuurlijk zijn er nog veel meer functies voor het maken van tekeningen, maar met wat je nu weet kun je eigenlijk elk product tekenen!</p>
--	--	---

# 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](http://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. Bijvoorbeeld [www.cadjobs.nl](http://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](http://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>