SolidWorks[®] tutorial 8

LAGERTREKKER



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 \odot 1986-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. All rights reserved.

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

Portions of this software © 1998-2010 Geometric Ltd.

Portions of this software \odot 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 $\mathsf{Help} > \mathsf{About}$ 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 \odot 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 \odot 1995-1998 Jean-Loup Gailly and Mark Adler.

Portions of this software \odot 1998-2001 3D connexion. Portions of this software \odot 1998-2010 Open Design Alliance. All rights reserved.

Portions of this software \odot 1995-2009 Spatial Corporation.

This software is based in part on the work of the Independent JPEG $\ensuremath{\mathsf{Group}}$.

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)

Lagertrekker

In deze oefening modelleren we een lagertrekker. Dit product bestaat uit drie onderdelen. Bij het modelleren komen we een paar nieuwe functies tegen. Ook gaan we een eenvoudige analyse op de onderdelen uitvoeren.







8	De basisvorm is klaar. Nu halen we drie hoeken uit de vorm. Selecteer het Top plane, en maak daarop de sketch zo- als je die hiernaast ziet. De sketch bestaat uit twee lijnen vanuit de Origin, één recht omhoog, en de ande- re onder een hoek. Beide lijnen lopen tot buiten de vorm die je zojuist gemaakt hebt. Plaats een maat (120°) tussen de twee lijnen.	
9	 Kopieer de twee lijnen parallel 1. Klik in de Command- Manager op Offset. 2. Verander in de Proper- tyManager de afstand in 12.5mm 3. Zorg dat de optie Se- lect Chain geselecteerd is 4. Klik op één van de twee lijnen in de sketch Je ziet nu de preview ver- schijnen. Beide lijnen uit de sketch worden gekopieerd. 5. Worden de lijnen in de verkeerde richting ge- kopieerd, klik dan in de PropertyManager op Reverse. 6. Klik op OK. 	SolidWorks Smart Smart Dimension Image: Sketch Evaluate Dimension Image: Sketch Image: Sketch Evaluate Dimension Image: Sketch Image: Sketch Evaluate Dimension Image: Sketch Image: Sketch Evaluate Image: Sketch Evaluate Dimension Image: Sketch Image: Sk

10	 Rond nu de hoek tussen de twee lijnen af. 1. Klik in de CommandManager op Sketch Fillet 2. Controleer of de radius nog op 5mm staat (bij stap 6 had je die al ingesteld, en SolidWorks onthoudt dit) 3. Klik op het hoekpunt van de twee gekopieerde lijnen. 4. Klik op OK. 	Solid Works + + + + + + + + + + + + + + + + + + +
11	 Van de eerste twee lijnen die je getekend hebt, ma- ken we nu constructielij- nen. Selecteer de eerste lijn. Hou op het toetsenbord de <ctrl>-toets inge- drukt, en selecteer de tweede lijn.</ctrl> Vink in de PropertyMa- nager de optie For con- struction aan. De twee lijnen worden nu als centerlines weergege- ven 	Properties Properties Selected Entities Line2 Line2 Line2 Add Relations Option Selected Entities
	Tip!	 In eerdere tutorials hebben we al eens centerlines gebruikt. Dit zijn eigenlijk hulplijnen. Wanneer je een sketch gebruikt, bijvoorbeeld om een extrusie mee te maken, gebruikt SolidWorks alleen de 'echte' lijnen en niet de hulp-lijnen. Bij stap 13 heb je gezien dat je een lijn (of cirkel, boog enz) eenvoudig kunt veranderen van een 'echte' lijn naar een hulplijn, en omgekeerd. Hiervoor dient de optie For construction in de PropertyManager.

12	Nu snijden we de hoek weg uit de vorm:1. Klik in de Command- Manager op Features2. Klik op Extruded Cut.	Solid Works • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
13	 In het model zie je nu een klein pijltje, dat aangeeft aan welke kant van de sketch materiaal verwijderd wordt. 1. Zorg dat dit pijltje naar de buitenzijde wijst. Klik er eventueel op om de richting te verande- ren 2. Klik op OK. 	Part1 (Default < CDefault> Cut-Extrude1 Sketch Plane Finough All Flip side to cut Flip side to cut Flip side to cut
	Tip!	 Meestal gebruik je bij een Cut-Extrude een gesloten sketch. Bijvoorbeeld een cirkel of een vierkantje. Je maakt dan een gat in de vorm van die sketch. Bij de vorige stap hebben we een open sketch gebruikt om een Cut-Extrude te maken. Eigenlijk werkt dat precies hetzelfde, maar er zijn twee verschillen: 1. Een Cut-extrude met een open sketch gaat altijd door het hele model heen (Through all). Je kunt dus geen diepte opgeven. 2. SolidWorks weet nooit welke kant weggesneden moet worden. Je moet dus goed op het kleine pijltje letten, dat de richting aangeeft. Overigens kun je ook bij een gesloten sketch de richting wisselen, en het gedeelte buiten de sketch wegsnijden in plaats van het gedeelte er binnen.
14	 Voor de volgende features hebben we een hulplijn no- dig die door het midden van het model heen loopt. Deze as bestaat al binnen het model, maar is (in de standaard-instellingen) on- zichtbaar. 1. Klik op Hide/Show Items 2. Zorg dat het knopje View Temporary Axes aan staat. 	SolidWorks Revolved Boss/Base Extruded Swept Boss/Base Lofted Boss/Base Lofted Boss/Base Extruded Swept Boss/Base Lofted Boss/Base Extruded Boss/Base Boss/Base Lofted Boss/Base Extruded Boss/Base Boss/Base Lofted Boss/Base Extruded Boss/Base Boss/Base Doraft





20	 Spiegel de lijn over de hart- lijn: Selecteer de lijn. Selecteer ook de cen- terline (houdt de <ctrl>-toets ingedrukt)</ctrl> Klik in de Command- Manager op Mirror Enti- ties. 	SolidWorks SolidWorks Smart Sketch Dimension Office Properties Properties
21	Plaats nu, met Smart Di- mensions, de drie maten die je hiernaast ziet, en pas de waarde van de maten aan.	







31	 Klik in de CommandMana- ger op Features, en daarna op Extruded Cut. 1. Stel in de PropertyMa- nager de diepte in op Through All. 2. Klik op OK. 	Part1 (Default< <default></default>
32	 De gaten die we gemaakt hebben, kopiëren we nu weer naar de andere drie poten. 1,2 Selecteer in de Featu- reManager de laatste twee features die we gemaakt hebben. 3. Selecteer (met de <ctrl>-toets ingedrukt) de as die midden door het model heen loopt.</ctrl> 4. Klik in de Command- Manager op het pijltje onder Linear Pattern 5. Klik op Circular Pattern. 	SolidWorks - - - - - Part1* Part1* Part1

33	 Stel in de PropertyMa- nager het aantal kopie- ën in op 3. Klik op OK. 	Part1 (Default < Default> © Circular Pattern 2 Parameters Axis<1> 3 60.00deg 3 60.00deg 3 60.00deg 1 0 Equal spacing Eatures to Pattern Extrude2 Extrude3 Eatures to Pattern
34	Tot slot maken we nog een draadgat: Klik in de CommandMana- ger op Hole Wizard.	SolidWorks • • • • • • Part1* • • • • • • • • • Part1* • • • • • • • • • Part1* • • • • • • • • • Part1* • • • • • • • • • Part1* • <td< th=""></td<>

35	 Stel in de PropertyManager het volgende in: 1. Het soort gat is 'Tap'. 2. De afmeting is M12 3. Selecteer als End con- dition: Through All Controleer de overige in- stellingen aan de hand van de afbeelding hiernaast. 4. Is alles goed ingesteld, klik dan op Positions om het gat te plaatsen. 	Part1 (Default< <default></default>
		14.000mm 90deg Far side countersink
38	 Klik ergens op het vlak waar je het gat op wilt plaatsen Snap nu naar het mid- den van het vlak, en plaats het gat. Klik op OK. 	Part (Default < Default <

39	Het model is nu klaar. Sla het op met als naam: bridge.sldprt. Maak hier- voor eerst een nieuwe map aan, zodat je alle bestan- den overzichtelijk bij elkaar kunt houden.	 bridge (Default<<default>_Dis</default> Sensors Annotations Material < not specified> Front Plane Top Plane Right Plane Origin Revolve1 Cut-Extrude1 CirPattern1 Cut-Extrude2 Cut-Extrude2 Cut-Extrude3 CirPattern2 M12 Tapped Hole1
40	 Nu zouden we eigenlijk iets meer informatie over dit model willen hebben: wat weegt het, waar ligt het zwaartepunt, en is het sterk genoeg? Om dit soort vragen te kunnen beantwoorden, moeten we eerst aangeven van welk materiaal het on- derdeel gemaakt wordt. 1. Klik in de FeatureMana- ger met de rechter muisknop op Material. 2. Kies in het menu Edit Material. 	 bridge Sensors Annotations Lights, Cameras and Scene Material < not specified Front Plane Front Plane Top Plane Right Plane Origin Plain Carbon Steel Cast Alloy Steel ABS PC Malleable Cast Iron 1060 Alloy Bextrude3 CirPattern2 M12 Tapped Hole1 Nor Control



43	 Er verschijnt nu een menu waarin je verschillende ge- gevens kunt aflezen: Het gewicht van het onderdeel Het volume De totale oppervlakte van het onderdeel. Dit kan bijvoorbeeld van belang zijn wanneer een onderdeel gelakt moet worden. De coördinaten van het zwaartepunt. Dit wordt ook in het model met een assenkruis aange- geven. Heb je alles afgelezen, klik dan op Close om het venster te sluiten. 	Mass Properties Pridge.SLDPRT Override Mass Properties Recalculate Include hidden bodies/components Create Center of Mass feature Show weld bead mass Report coordinate values relative to: Configuration: Default Coordinate system: Outime 37446.07 cubic millimeter Mass = 288.33 grams Volume = 37446.07 cubic millimeters Mass = 288.33 grams Volume = 37446.07 cubic millimeters Mass = 288.33 grams Volume = 37446.07 cubic millimeters Mass = 288.33 grams Valume = 37446.07 cubic millimeters Mass = 288.33 grams Valume = 37446.07 cubic millimeters Mass = 288.33 grams Valume = 37446.07 cubic millimeters Y = 0.00 Y = 0.203 Moments of inertia: (grams * square millimeters) Taken at the center of mass and aligned with the output coordinate system. Lyx = 1.021 Lyy = 0.03
44	Nu willen we weten of dit onderdeel sterk genoeg is. We willen 600kg (=6000N) kunnen trekken. Om er achter te komen of dit on- derdeel daar sterk genoeg voor is, gebruiken we Si- mulationXpress. Klik in de CommandMana- ger op SimulationXpress.	bridge.SLDPRT * SolidWorks Search ? > Deviation Analysis Draft Analysis Symmetry Check Check SimulationXpress > Zebra Stripes Dundercut Analysis Thickness Analysis Check SimulationXpress > Curvature Parting Line Analysis Thickness Compare Documents - - - - > > Q N Image: Parting Line Analysis Image: Parting Line Analysis











	Tip!	De Factor of Safety (FOS) is een getal dat Simu de FOS lager dan 1, dan zal het onderdeel het begeven. Ligt de FOS-waarde hoger dan 1, dan of misschien wel te sterk.	ulationXpress berekent. Ligt bij de ingestelde krachten is het model sterk genoeg,
		een onderdeel maakt dat voldoende sterk is. In S maat variëren. Werk je met de volledige SolidW veel meer mogelijkheden.	SimulationXpress kun je één orks Simulation, dan zijn er
56	Klik op Next		SolidWorks SimulationXpress
57	Nu wordt gevraagd of je het model wilt optimalise- ren. Klik op Yes, en vervol- gens op Next. Klik op Edit the dimension		 SolidWorks SimulationXpress Fixtures Loads Loads Material Run Results Optimize Optimize Your Design SimulationXpress can identify the optimal dimension for most features in your SolidWorks model based on your simulation results. Would you like to optimize your model? Yes No 1



60	Na even verschijnt het re- sultaat: SolidWorks heeft de geselecteerde maat veranderd in 19.7, het ge- wicht van het product is daarmee afgenomen van 381 gram naar 288 gram. 1. Klik op Optimal value om deze te behouden 2. Klik op Next.	S IN I - Go - Go - C A - A - A - A - A - A - A - A - A -
61	Het model is nu aangepast.	
	Sia net bestand op.	
	Werkplan	Het volgende onderdeel dat we gaan modelleren is de trekarm. In de teke- ning hieronder is dit onderdeel uitgewerkt.







74	Deze sketch gaan we straks gebruiken. Klik in de CommandMana- ger op Exit Sketch om de sketch te sluiten.	Solid Works Sketch3 of Part2 * Smart Smart Sketch Evaluate DimXpert Office Smart Smart Sketch Evaluate DimXpert Office Smart Smart Smart Smart Smart Smart </th
75	 De tweede sketch maken we loodrecht op het eind- punt van de eerste sketch. Daarvoor moeten we eerst een hulpvlak (plane) plaat- sen. 1. Klik in de Command- Manager op het pijltje naast Features 2. klik op Reference Ge- ometry 3. Klik op Plane 	Part2* Revolved Cut Swept Cut Fillet Linear Pattern Draft Dome Asis Coordinate System Point Mate Reference Mate Reference
76	 Klik de boog die je eerder getekend hebt aan de bovenzijde aan. Klik het eindpunt van de boog aan. Het hulp- vlak wordt nu lood- recht op het einde van de boog getekend. Klik op OK. 	Part2 (Default< <default> Plane ? Plane ? Message ? Fully defined ? First Reference ? Point1@Sketch3 ? Coincident ? Project ? Second Reference ? Arc1@Sketch3 ? Perpendicular ? Set origin on curve ?</default>

77	 Roteer het model zodat je recht tegen het vlak dat je zojuist gemaakt hebt aan- kijkt. 1. Klik op het vlak dat je zojuist gemaakt hebt. 2. Klik in het menu dat verschijnt op op Nor- mal To. 	Part2 (Default << Default> Sensors Annotations Solid Bodies(2) Elights, Cameras and Scene Material <not specified=""> Front Plane Top Plane Right Plane Origin Boss-Extrude1 Boss-Extrude2 Sketch3 Plane2 + 1</not>
78	 Zoom in op de origin, en teken de ellips: Klik in de Command- Manager op Ellipse Klik op de Origin Klik horizontaal naast de origin om de lange as van de ellips te plaatsen. Klik boven de origin om de korte as te plaatsen. De exacte maten doen er nog niet toe. 	SolidWorks Sketch of Part2 * Sketch Dimension Office Products
79	Bemaat met Smart Dimen- sions de lange en de korte as van de ellips zoals je hiernaast ziet. Pas de ma- ten aan.	2,50

80	Ook deze sketch is nu klaar, dus klik in de Com- mandManager op Exit Sketch.	SolidWorks •
81	 Nu gaan we de twee sket- ches combineren tot een Sweep. Selecteer in de Featu- reManager de sketch met de boog. Selecteer nu ook de sketch met de ellips (gebruik de <ctrl>- toets)</ctrl> Klik in de Command- Manager op Features Klik op Swept Boss/Base. 	SolidWorks • • • • • • • • • • Part2 * Part2 * • • • • • • • • • Part2 * Part2 * • • • • • • • • • • Part2 * Part2 * • <td< th=""></td<>
82	In de PropertyManager hoef je nu verder niets in te stellen. Klik op OK.	Profile and Path Sketch4 Sketch3 Options Orientation/twist type: Follow Path Path alignment type: None Merge tangent faces Show preview Merge result Align with end faces Subject Control of Control









Deviation Analysis	93	Klik op Next	arm.SLDPRT *	🔍 🗸 SolidWorks Search 🤇 ? 👻 🗖 🗶
I I - 6 or + ● ← ● ← ● I - Ixtures I - Ixtures I - I			Deviation Analysis Draft Analysis Zebra Stripes Image: Curvature Deviation Analysis Draft Analysis Deviation Analysis Image: Curvature	Symmetry Check Check Active Compare Documents SolidWorks SimulationXpress SolidWorks SimulationXpress
				SolidWorks SimulationXpress SolidWorks Simulation Professional. SolidWorks Simulation Prof

























110	 Selecteer de rand van het vlak waarop je de schroefdraad wilt ma- ken. Kies als standard ISO Kies als size: M12 Klik op OK. 	Part3 (Default< <default> Cosmetic Thread ?? 4 Thread Settings 5 5 5 1 Machine Threads 5 1 0.072mm 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</default>
111	 Om de schroefdraad zichtbaar te maken kun je het volgende doen: 1. Klik met de rechter muisknop in de FeatureManager op Annotations 2. Klik op Details 	Part3 (Default< <default> Part3 (Default<<default> Sensors Details Display Annotations Show Feature Dimensions Show Feature Dimensions</default></default>
112	 Vink in het menu dat verschijnt de optie Shaded cosmetic th- reads aan. Klik op OK. 	Annotation Properties Display filter Image: Cosmetic threads Image: Datums Image: Datum targets Image: Datum targets

113	Dit onderdeel is nu ook klaar. Sla het op met als naam: wire_shaft.sldprt	SolidWorks • Part3* • Part3*
114	Nu maken we de assembly van de lagertrekker. Open een nieuwe assemb- ly. Plaats als eerste onderdeel het brugstuk in de assemb- ly. Plaats vervolgens drie keer de trekarm en één keer de draadspil op willekeurige plaatsen in de assembly.	Image: Sensors Image: Annotations Image: Sensors Image: Annotations Image: Sensors Image: Sensors Image: Annotations Image: Sensors Image: Sensors

115	Plaats eerst de trekarmen in het brugstuk. Klik in de CommandMana- ger op Mate. Selecteer de twee edges zoals je hiernaast ziet, om de eerste trekarm op de juiste plaats te zetten. Zet ook de andere twee armen op deze manier op de juiste plaats. Let op: gebruik Mate alignment (aligned of anti- aligned) wanneer een tre- karm verkeerdom geplaatst wordt.	Coincident1 Coincident1 Mate Selections Edge<1>@bridge1 Edge<2>@arm1 Standard Mates Coincident Parallel Perpendicular Tangent Concentric Concentric Concentric Concentric Concentric Concentric
116	 Om te zorgen dat de trekarmen recht komen te staan, maken we nog extra mates aan. 1. Klik in de PropertyManager Multiple Mate Mode aan. 2-4 Selecteer één voor één de drie contactvlakken van de trekker 5 Klik op OK. 	Coincident9 Source Mate Selections Tace Face Face Tace Tace <td< th=""></td<>

117	Tot slot moet de draadspil nog op de juiste plaats ge- zet worden. Maak een ma- te tussen de vlakken zoals je hiernaast ziet. Hoe ver de draadspil in het brugstuk steekt, kun je op het oog bepalen.	Concentric2 Mates Analysis Mate Selections Face<1>@wire_shaft-2 Face<2>@bridge1 Standard Mates Coincident Parallel Perpendicular Tangent Concentric
118	Plaats nu nog bouten, rin- gen en moeren uit Toolbox in de assembly. Ga voor de bouten in de Toolbox naar Din > Bolts and Screws > Hex Bolts and Screws Selecteer Hex Screw Grade AB – DIN EN 24014 Geef als maat: M8, en als lengte 40. Plaats deze bout drie keer in de assembly.	

119	Ga voor de ringen in de Toolbox naar Din > Was- hers > Plain Washers Selecteer Washer – Grade A – DIN125 Part1 Selecteer als maat: 8.4 (For Thread: M8) Plaats deze ring ook drie keer in de assembly.	
120	Tot slot plaatsen we de moeren. Ga in de Toolbox naar DIN > Nuts > Hex Nuts Selecteer Hex Nut Grade C – DIN EN 24034 Selecteer als maat: M8 Plaats ook deze moer drie keer in de assembly.	
121	Daarmee is de assembly klaar. Sla het bestand op als Bea- ring_puller.sldasm.	

Wat zijn de belangrijk- ste dingen die je ge- leerd hebt?	Het belangrijkste wat je in deze tutorial gezien hebt is dat je met Simulati- onXpress heel eenvoudig te weten kunt komen of het model dat je ontwor- pen hebt sterk genoeg is of niet.
	Verder zijn er verschillende andere nieuwe onderwerpen aan de orde geko- men:
	• Je hebt een wat complexer model gemaakt (het brugstuk), en daarbij twee keer een circular pattern gebruikt
	• Je hebt een Axis gebruikt, en een andere manier gezien om een hulp- vlak (een Plane) te definiëren.
	Je hebt een materiaalsoort aan het model toegekend
	• Je hebt het gewicht en het volume van het model bepaald
	Je hebt het Sweep-feature gebruikt
	• Bij de trekarm heb je gezien dat het soms handig is om eerst de uitein- den van een model te maken, en daarna pas het gedeelte er tussenin
	• Je hebt met Cosmetic Thread gewerkt.
	Al met al heb je al veel gezien van SolidWorks. Waarschijnlijk begrijp je in- middels hoe het programma werkt, en daarom kun je nu een echte expert worden. Nu kun je namelijk makkelijk zelf eens een functie uitproberen! En kom je er niet uit? Kijk dan eens in de help-functie, of gebruik een boek over SolidWorks waarin alle functies uitgelegd zijn.

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 Nedelandstalig, 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 Solid-Works 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 <u>www.cadjobs.nl</u> 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 <u>downloaden</u> 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 Solid-Works 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 netwerklicenties. 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 <u>http://www.solidworks.nl</u>