

SolidWorks® tutorial 4

KAARSENHOUDER



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.

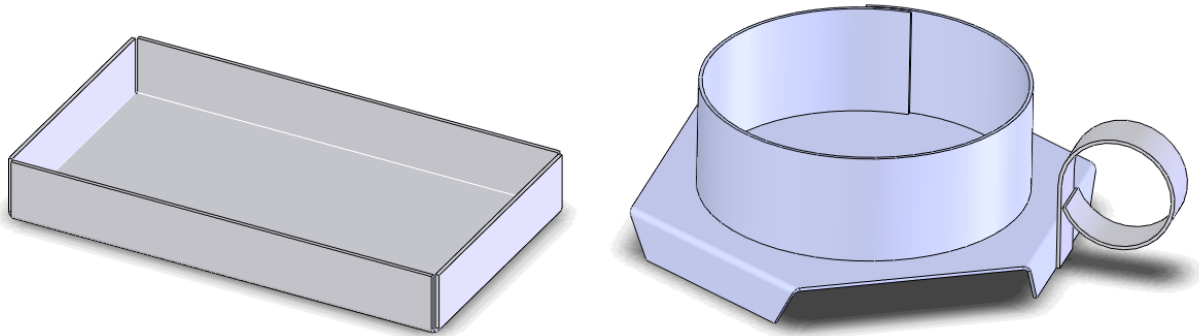
Initiatief: Kees Kloosterboer (SolidWorks Benelux)

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

Realisatie: Arnoud Breedveld (PAZ Computerworks)

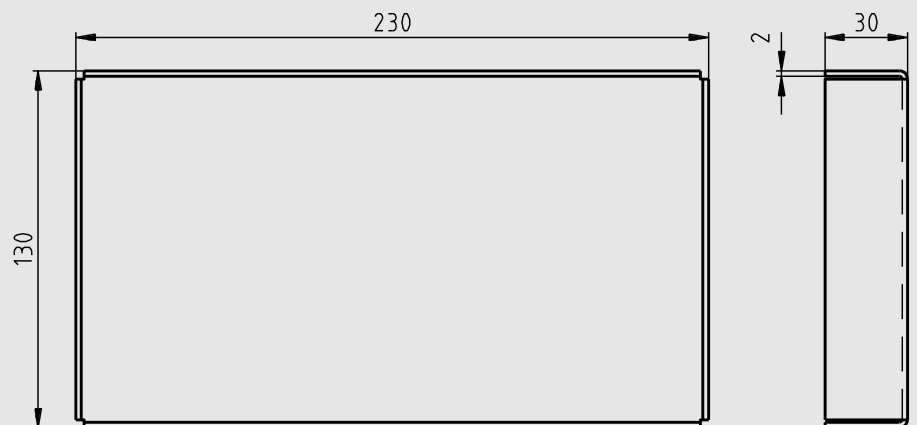
Kaarsenhouders

In deze oefening maken we eerst een eenvoudig bakje, en daarna een kaarsenhouders van plaatmateriaal. Je maakt kennis met plaatmateriaal in SolidWorks. Je ziet een paar manieren waarop je een onderdeel uit plaatmateriaal kunt maken, en je ziet hoe je een uitslag van zo'n onderdeel kunt maken.



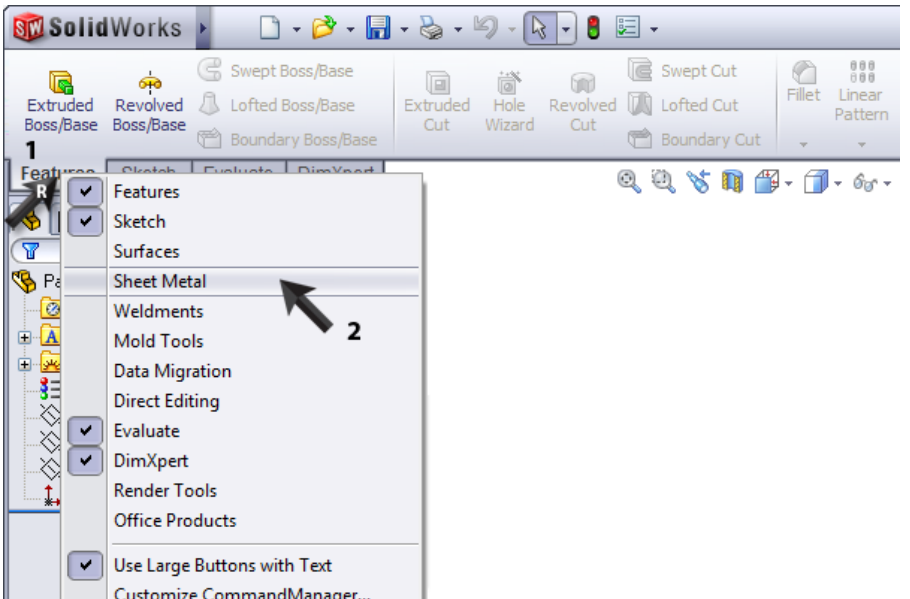
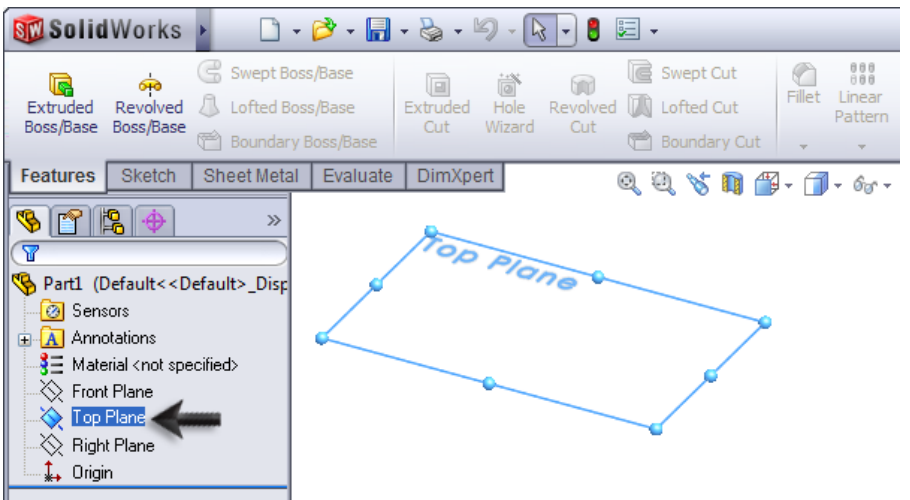
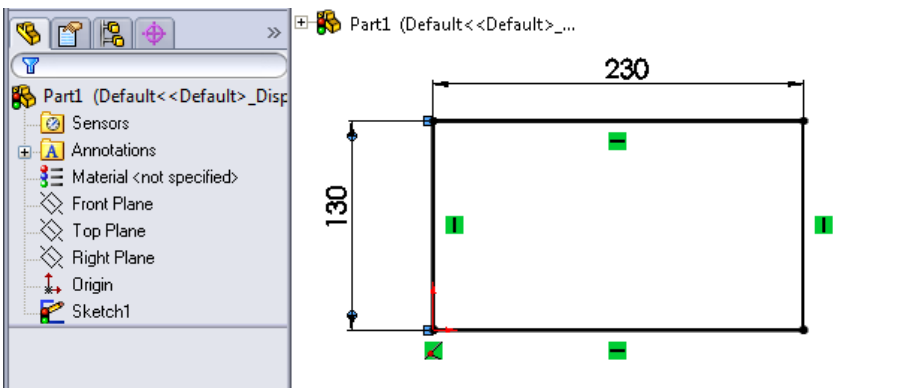
Werkplan

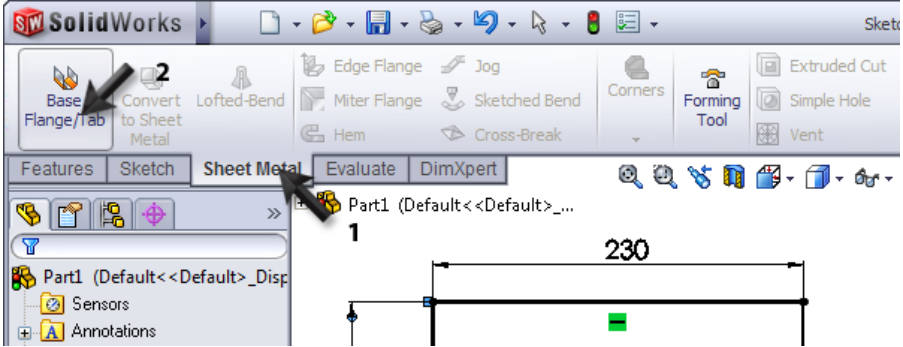
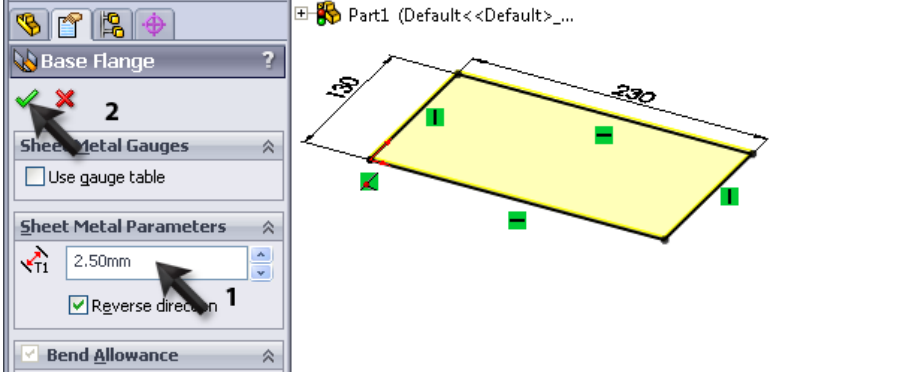
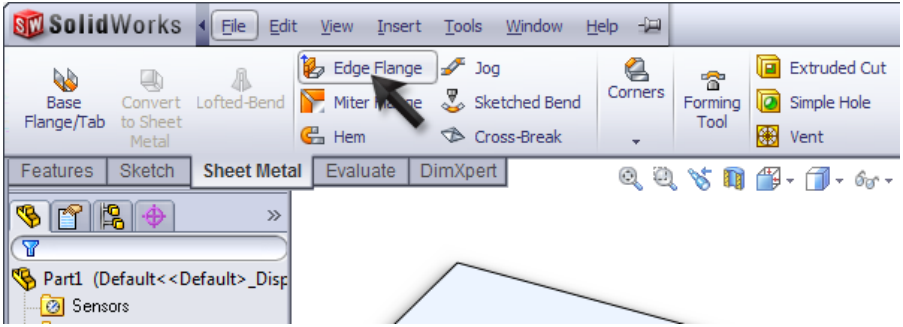
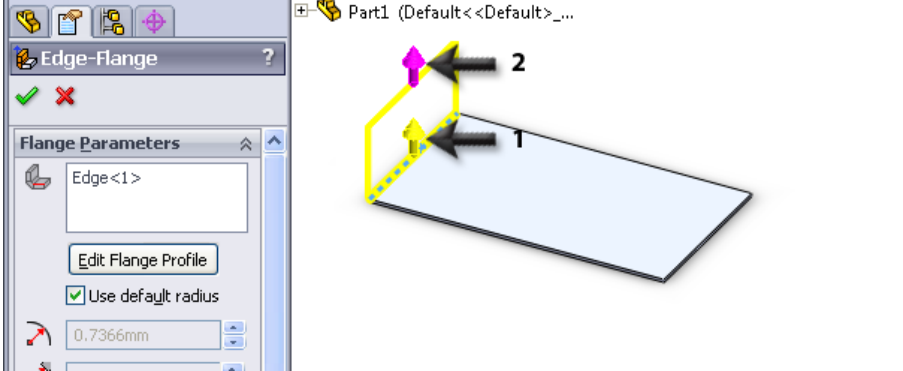
Als eerste maken we het bakje. Dat doen we volgens de onderstaande tekening.

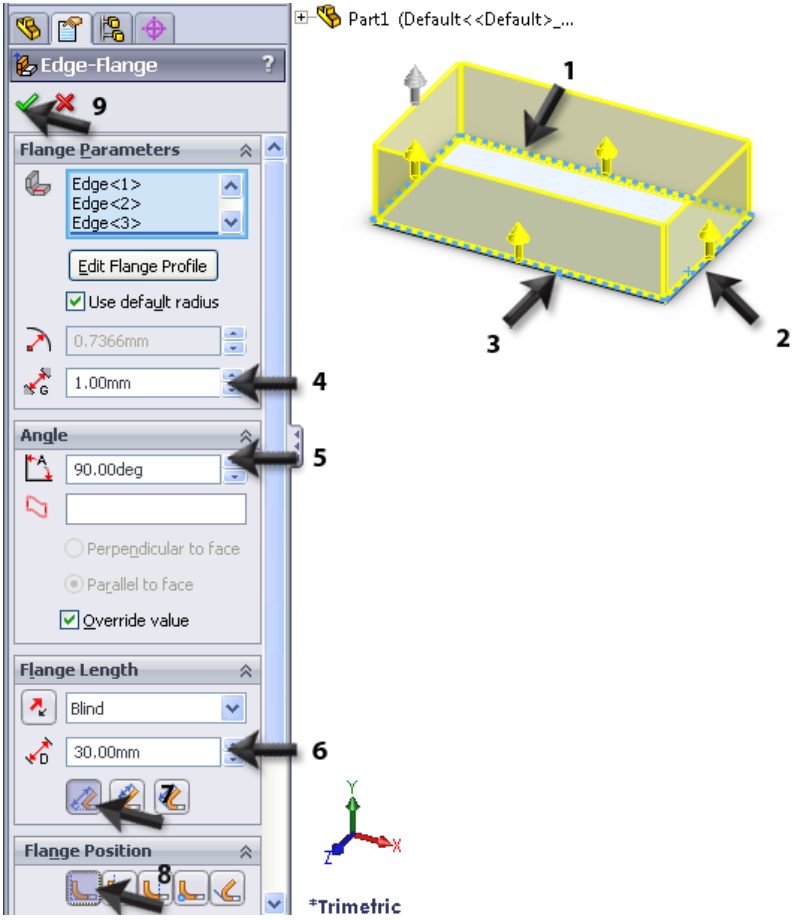
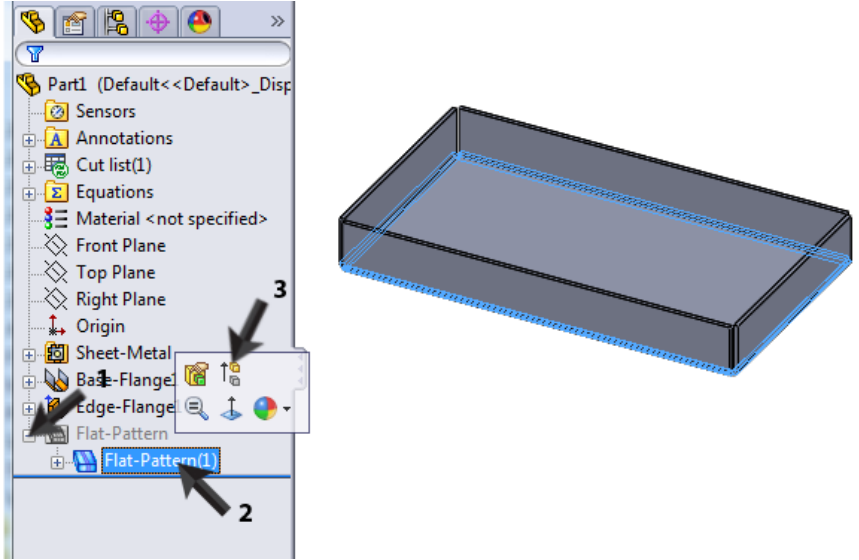


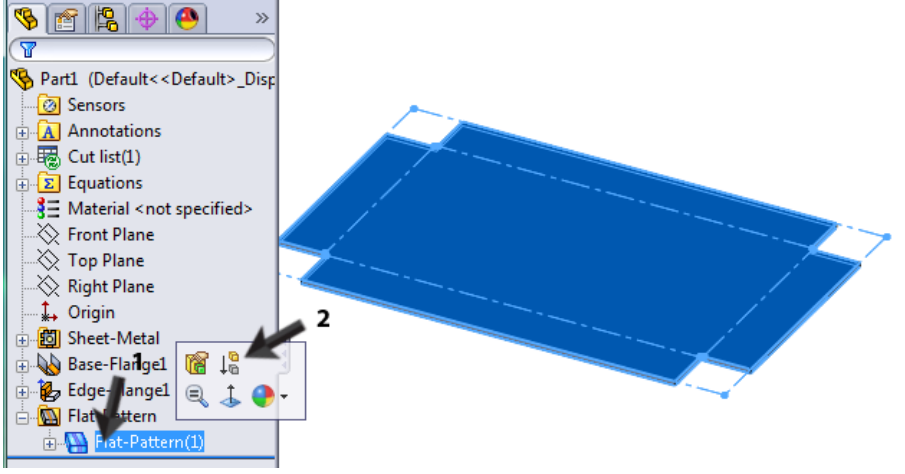
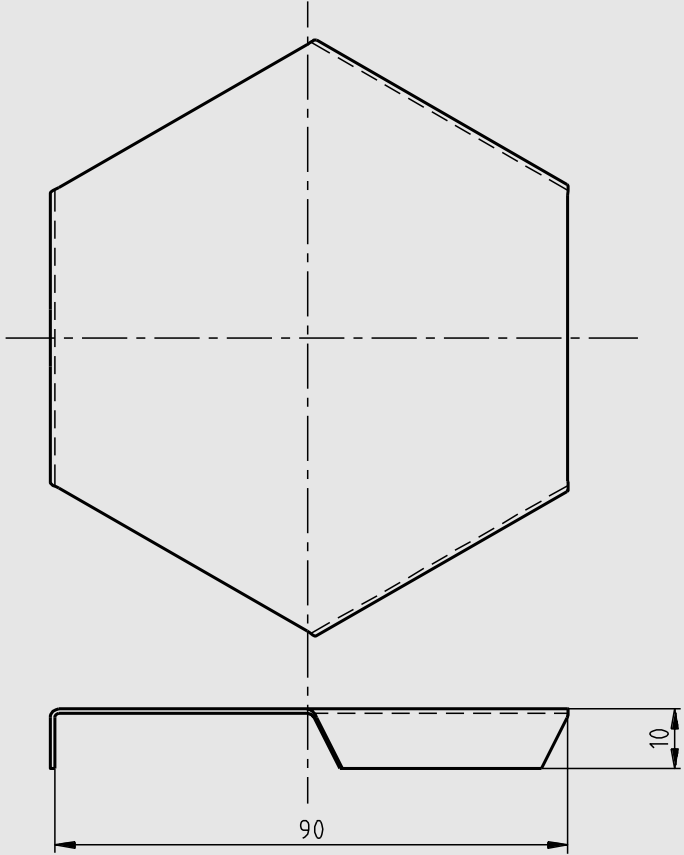
We gaan de volgende stappen uitvoeren:

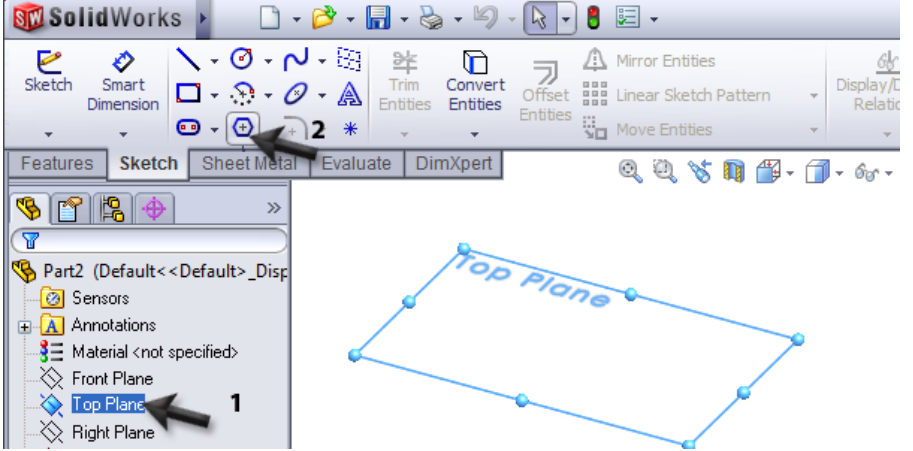
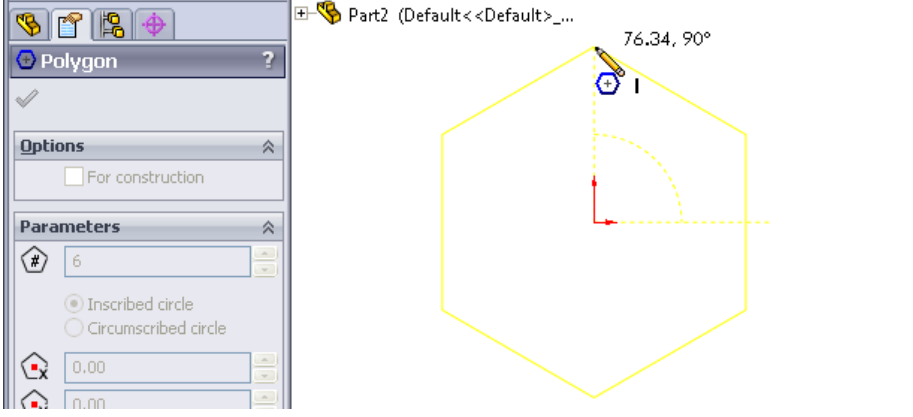
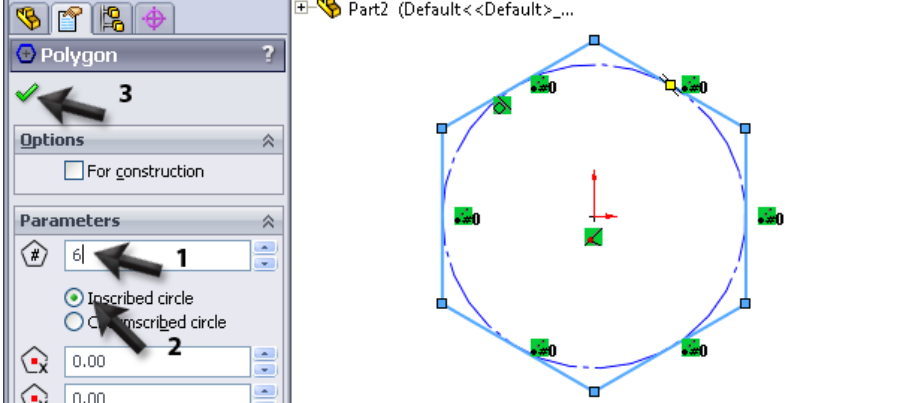
1. Eerst maken we de bodemplaat, hiervoor gebruiken we de buitenmaat van 230 x 130.
2. Daarna voegen we de vier wanden van het bakje toe, met een hoogte van 30.
3. Tot slot bekijken we de uitslag.

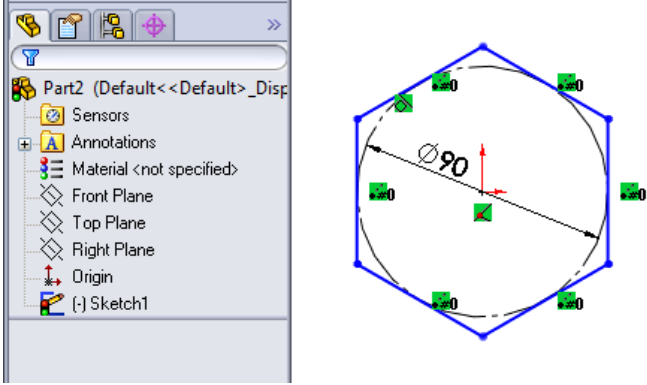
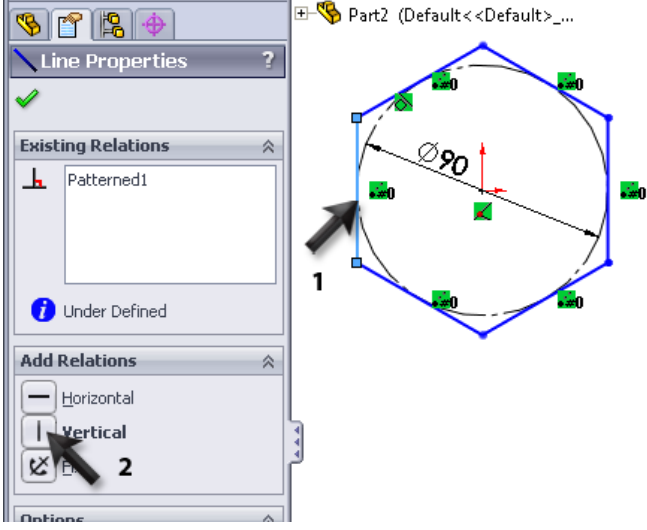
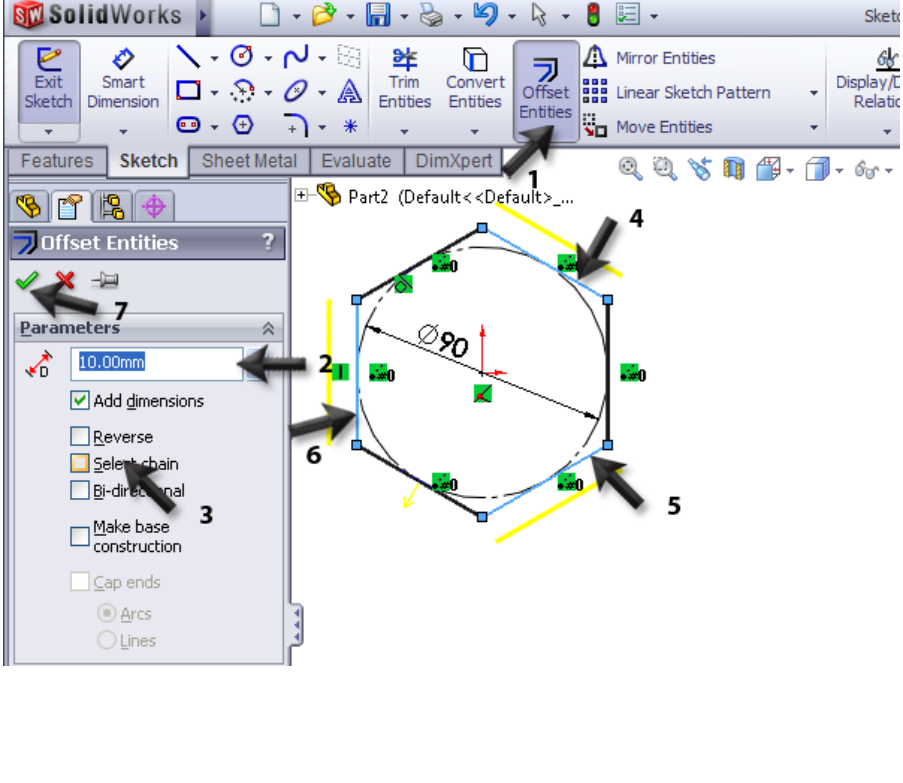
1	Start SolidWorks en open een nieuw part.	
2	Zorg nu eerst dat de knoppen om met Sheet Metal te werken beschikbaar zijn. Het is het handigste om deze aan de CommandManager toe te voegen. 1 Klik met de rechter muisknop op een tab in de CommandManager 2 Klik in het menu dat verschijnt op SheetMetal	 The screenshot shows the SolidWorks interface with the CommandManager ribbon. A right-click context menu is open over the 'Features' tab. The 'Sheet Metal' option is highlighted, and an arrow labeled '2' points to it. An arrow labeled '1' points to the 'Features' tab itself.
3	Selecteer in de FeatureManager het Top Plane. Op dit vlak gaan we een sketch maken.	 The screenshot shows the SolidWorks interface with the 'Sheet Metal' tab selected in the CommandManager. In the FeatureManager tree on the left, the 'Top Plane' is highlighted with a black arrow. To the right, a blue wireframe sketch of a rectangle is shown on the Top Plane, with the text 'Top Plane' written above it.
4	Maak de sketch zoals hier-naast te zien is: teken een rechthoek waarvan één hoekpunt op de origin ligt. Plaats de maten 130 en 230 bij de rechthoek. Weet je niet meer hoe je met een sketch begint? Kijk dan in tutorial 3 bij stap 2 en 3.	 The screenshot shows the SolidWorks interface with the 'Sketch1' tab selected. In the FeatureManager tree, 'Sketch1' is highlighted. To the right, a black rectangle sketch is shown on the Top Plane. The bottom-left corner of the rectangle is at the origin (0,0). Dimension lines indicate the width is 230 and the height is 130. Green squares at the corners indicate that the sketch is fully defined.

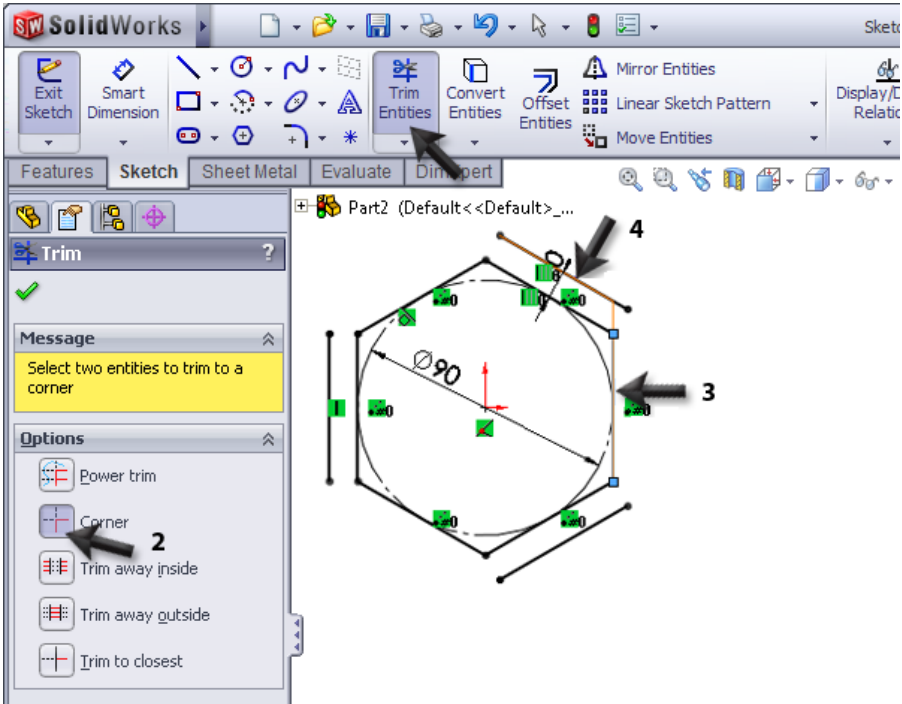
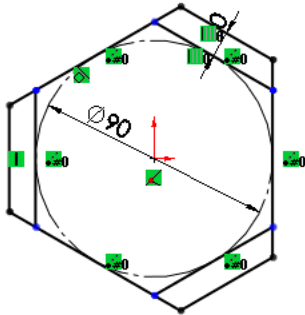
5	Klik nu in de CommandManager eerst op Sheet Metal, en vervolgens op Base Flange	
6	1. Vul in de PropertyManager voor de materiaaldikte 2.5mm in. 2. Klik op OK.	
7	Om de wanden van het bakje te maken klik je in de CommandManager op Edge Flange	
8	1. Klik de eerste edge van het grondvlak aan, beweeg de muis naar boven 2. Plaats (op willekeurige hoogte) de eerste wand.	

9	1-3 Klik nu de drie andere edges aan. De hoogtes worden automatisch hetzelfde als bij de eerste edge. Maak nu in de PropertyManager een aantal instellingen, zoals die hiernaast te zien zijn: 4. Geef als opening tussen de wanden 1mm op. 5. De hoek van de wanden is 90°. 6. De hoogte van de wanden is 30mm. 7. Deze hoogte wordt vanaf de buitenmaat gemeten 8. De wanden worden binnen de maten van het grondvlak geplaatst 9. Is alles juist ingesteld, klik dan op OK.	
10	Het bakje is nu klaar. Nu gaan we de uitslag (de vorm die je uit een vlakke plaat moet halen om dit bakje te maken) bekijken. Het laatste feature in de FeatureManager heet Flat-Pattern1. Normaal is dit feature suppressd (grijs in de FeatureManager), en dan zien we het model in de normale situatie. Door dit feature echter un-suppressed te maken, krijg je de uitslag te zien. 1. Klik op het +-teken voor laatste feature in de FeatureManager, 2. Klik Flat-pattern(1) aan 3. Kies in het menu Un-suppress.	

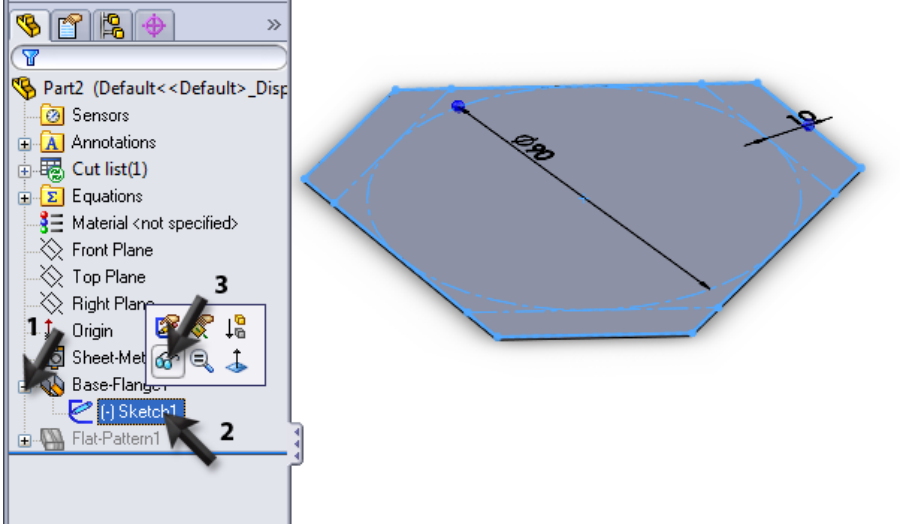
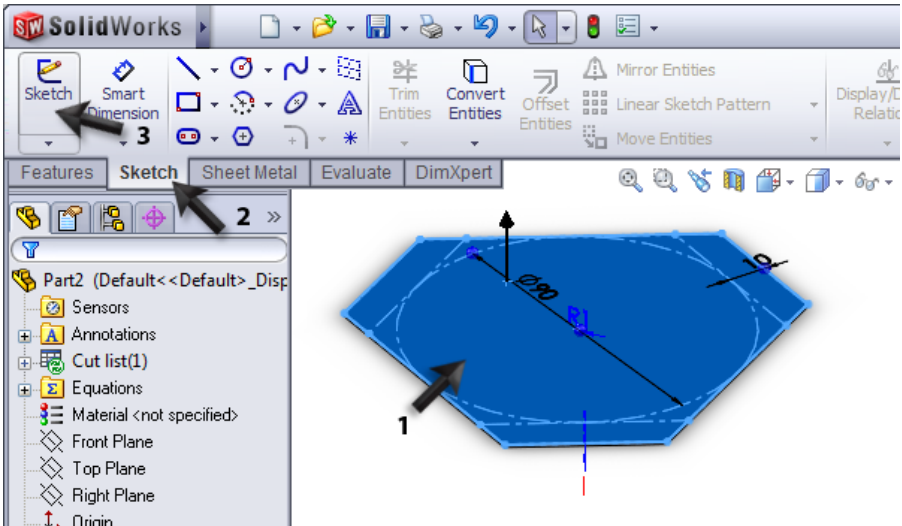
11	Nu wordt de uitslag van het bakje getoond. Wil je het bakje weer zien, klik dan weer op het laatste feature en kies Suppress.	
12	Sla het model op, met als naam: box.SLDPRT	
Werkplan		Nu gaan we de kaarsenhouders maken. Deze bestaat uit drie onderdelen. Als eerste maken we de voetplaat, volgens de onderstaande tekening.  Dit werkstuk pakken we anders aan dan het vorige. We tekenen nu de uitslag, en daarin geven we buiglijnen aan. Het lastigste bij het maken van dit werkstuk is het maken van de eerste sketch.

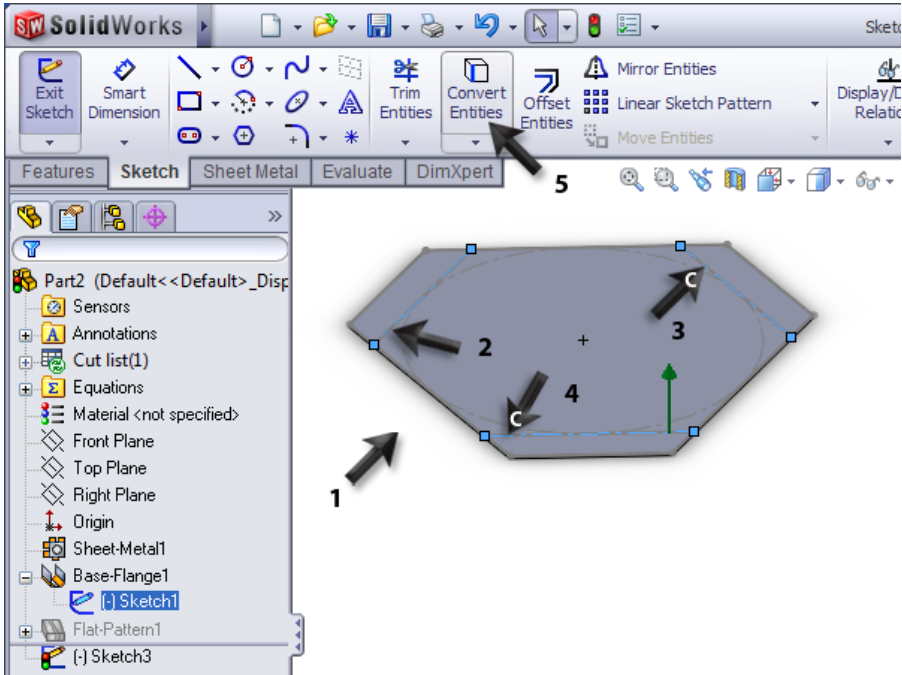
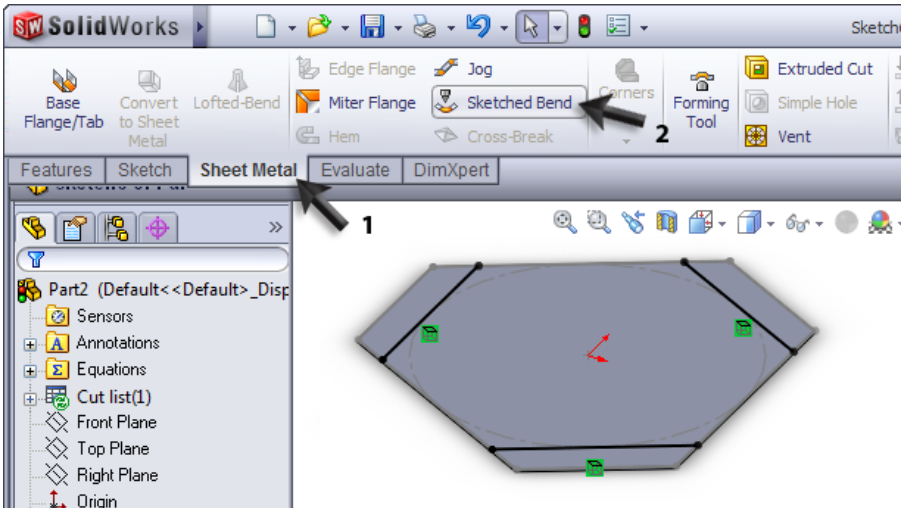
13	Open een nieuw part	
14	1. Selecteer het Top plane, om er een sketch op te maken. 2. Klik in de Command-Manager op Polygon.	 The screenshot shows the SolidWorks interface. In the Feature Tree on the left, 'Top Plane' is highlighted with a black arrow labeled '1'. In the Command Manager at the top, the 'Polygon' tool is selected with a black arrow labeled '2'.
15	Klik voor het eerste punt van de zeshoek op de origin, en voor het tweede punt op een willekeurige afstand recht boven de origin.	 The screenshot shows the 'Polygon' tool's PropertyManager. The 'Parameters' section shows '# 6' and 'Inscribed circle' selected. To the right, a sketch of a hexagon is shown on the Top Plane. The first point is at the origin (0,0,0), and the second point is defined by a distance of 76.34 at an angle of 90 degrees, indicated by a dashed line and a dimension line.
16	Zorg dat in de PropertyManager: 1. het aantal zijden op 6 ingesteld staat 2. De maat door een inschrijvende cirkel bepaald wordt 3. Klik op OK.	 The screenshot shows the 'Polygon' tool's PropertyManager. The 'Parameters' section shows '# 6' (labeled '1'), 'Inscribed circle' (labeled '2'), and 'OK' (labeled '3'). To the right, a completed hexagon sketch is shown on the Top Plane, with all six sides and vertices defined.

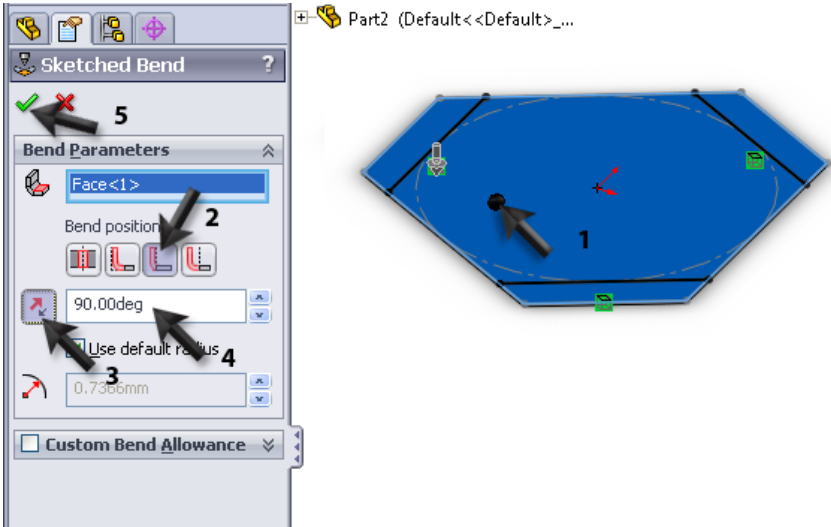
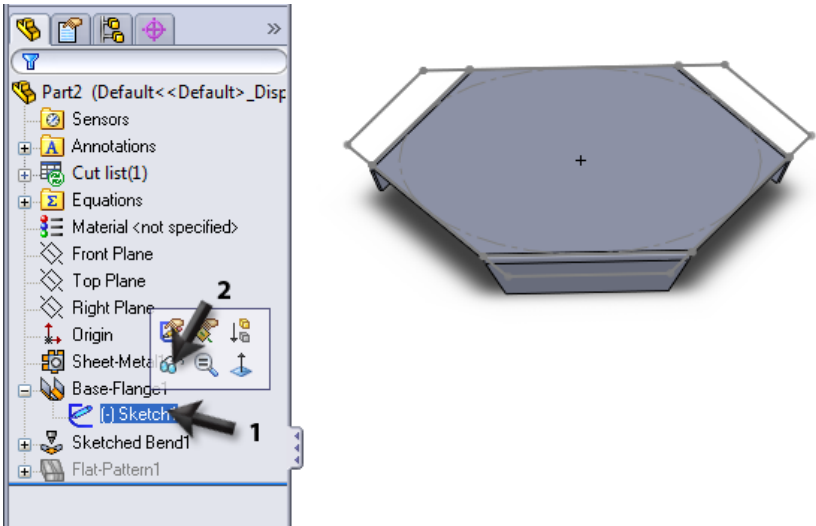
17	Bemaat met Smart Dimensions de inschrijvende cirkel. Verander de maat in 90mm.	
18	Om de richting van de zeshoek vast te leggen doe je het volgende: 1. Selecteer één van de verticale lijnen in de zeshoek 2. Klik in de PropertyManager op Vertical	
19	1. Klik in de Command-Manager op Offset Entities 2. Stel in de PropertyManager de afstand in op 10mm. 3. Neem de overige instellingen in de PropertyManager over van de afbeelding hiernaast. Zorg er in elk geval voor dat de optie Select Chain niet geselecteerd is. 4-6 Selecteer de zijden van de zeshoek zoals hiernaast te zien is Let op: worden de lijnen naar binnen ge-offset, vink dan in de PropertyManager de optie 'Reverse' aan. 7. Klik op OK.	

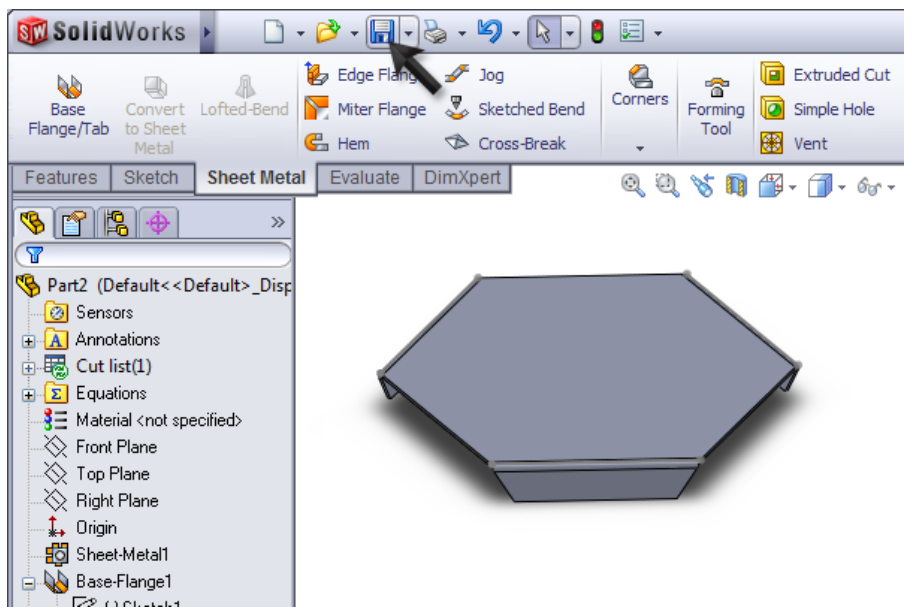
20	1. Klik in de Command-Manager op Trim Entities 2. Selecteer in de PropertyManager de optie Corner 3-4 Klik in de sketch de twee lijnen aan die een hoek moeten vormen.	
21	Klik nu steeds twee lijnen aan zodat de sketch ontstaat die je hiernaast ziet.	

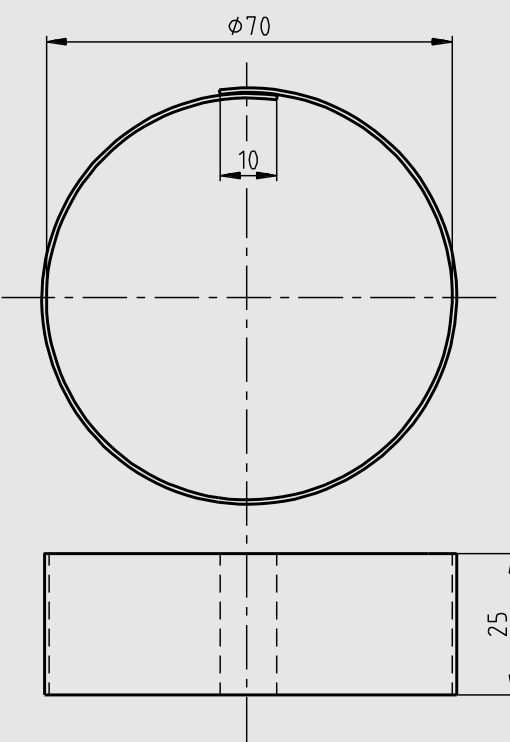
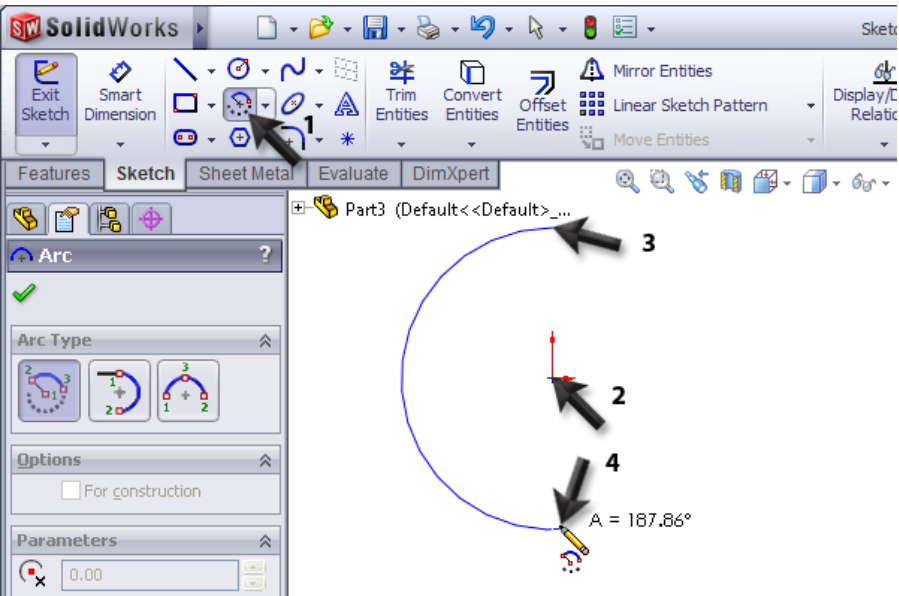
22	Als laatste maken we van de drie binnenste lijnen constructielijnen. Dit worden straks de buiglijnen. 1-3 Selecteer de drie lijnen (gebruik de <ctrl>-toets op je toetsenbord) 4. Vink in de PropertyManager de optie For construction aan. 5. Klik op OK.	
23	Maak nu de basis-plaat. 1. Klik in de CommandManager op Sheet Metal. 2. Klik op Base-Flange.	
24	1. Vul in de PropertyManager voor de materiaaldikte 0.8mm in. 2. Zorg door de optie Reverse direction aan- of uit te vinken dat het materiaal aan de onderzijde van de sketch toegevoegd wordt. Kun je niet goed zien aan welke kant het materiaal komt? Zoom dan in! 3. Klik op OK.	

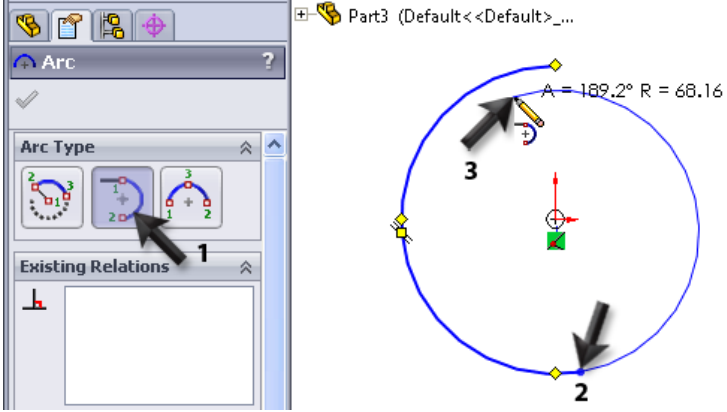
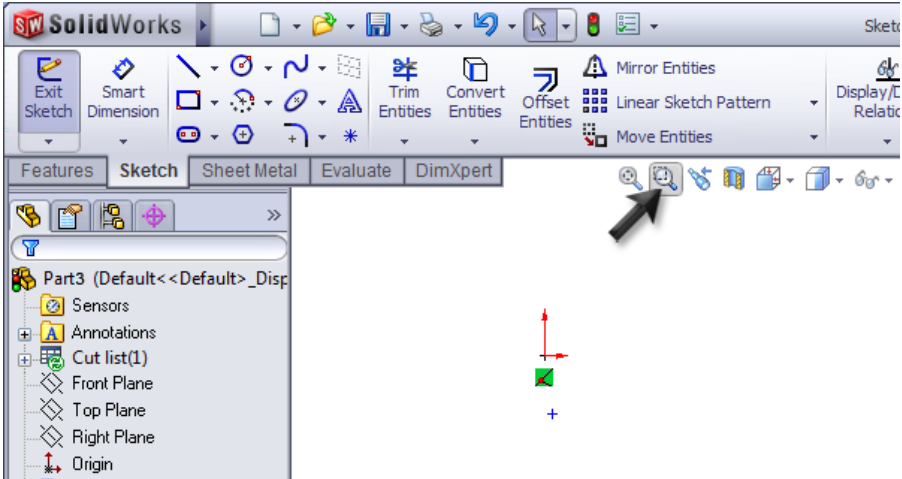
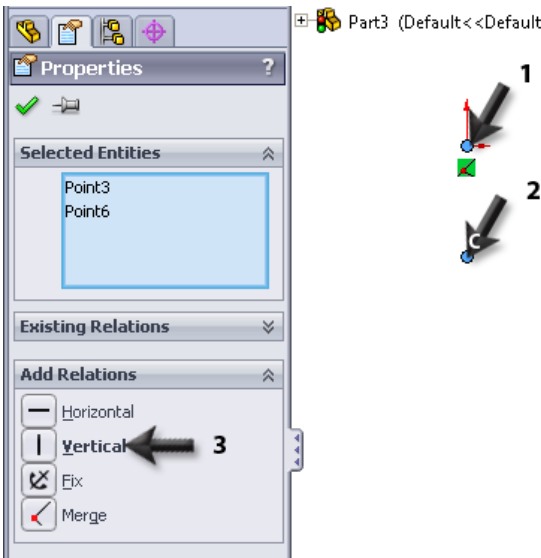
25	In de sketch die we zojuist gemaakt hebben, waren de buiglijnen al getekend. Die gaan we nu gebruiken, maar daarvoor moet de sketch wel zichtbaar zijn. 1 Klik in de FeatureManager op het +-teken voor Base-Flange1 2 Klik op de sketch die je nu ziet (meestal: Sketch1) 3 Klik in het menu dat verschijnt op Show. De sketch is nu in het grijs in het model te zien.	 The screenshot shows the SolidWorks FeatureManager tree on the left. The 'Base-Flange1' feature is expanded, showing a sub-feature 'Sketch1'. Arrows indicate the steps: 1. Click the '+' icon next to 'Base-Flange1', 2. Click on 'Sketch1', and 3. Click on the 'Show' button in the context menu. To the right, a 3D model of a hexagonal plate is shown with a blue sketch on its top surface. The sketch includes a circular feature with a diameter dimension of 100 and a fillet radius dimension of 10.
26	Start nu een nieuwe sketch op het bovenvlak: 1. Selecteer het bovenvlak van de plaat die je zojuist gemaakt hebt 2. Klik in de CommandManager op Sketch om de juiste knoppen te laten zien. 3. Klik nu op het commando sketch om de sketch te openen.	 The screenshot shows the SolidWorks CommandManager at the top. The 'Sketch' tab is active, and the 'Sketch' button is highlighted with an arrow labeled '3'. Below the CommandManager, the FeatureManager tree is shown with 'Sketch1' highlighted and an arrow labeled '2'. To the right, a 3D model of the hexagonal plate is shown with a blue sketch on its top surface. The sketch includes a circular feature with a diameter dimension of 100 and a fillet radius dimension of 10. An arrow labeled '1' points to the top surface of the plate.
Tip!		In de voorgaande oefeningen hebben we steeds een sketch geopend door een vlak te selecteren en dan (bijvoorbeeld) een rechthoek te tekenen. SolidWorks 'snapt' in zo'n geval dat je een sketch wilt openen, en doet dat automatisch voor je. Voor het commando dat we in de volgende stap gebruiken, moet er al een sketch open zijn, anders is het commando niet beschikbaar. Daarom moeten we de sketch handmatig openen, en dat is wat we bij de vorige stap gedaan hebben.

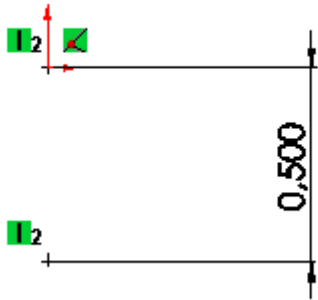
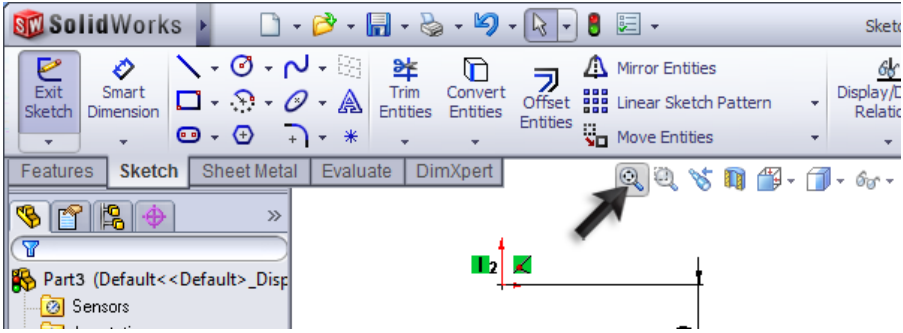
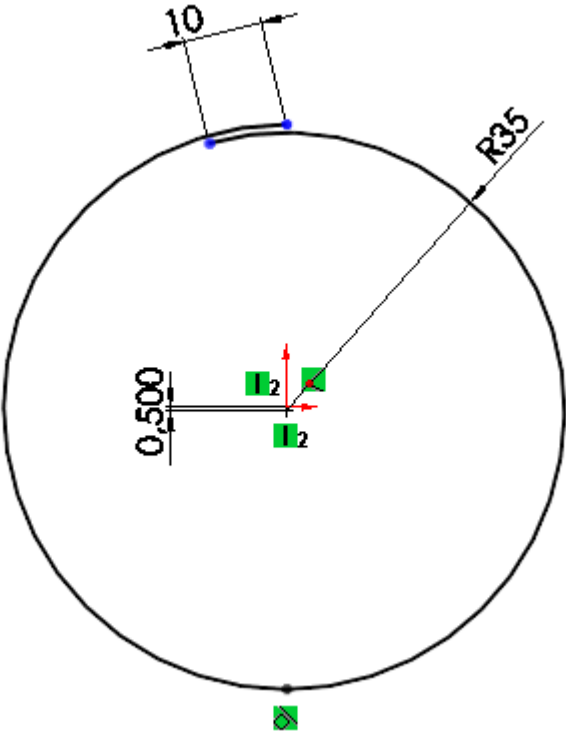
27	1. Klik nu eerst ergens naast het model om het vlak te de-selecteren. 2-4 Selecteer de drie buiglijnen uit de vorige sketch. Gebruik de <ctrl>-toets. 5. Klik in de Command-Manager op Convert Entities.	
Tip!	Voor veel features in SolidWorks moet je eerst een sketch maken. Je kunt dus niet bijvoorbeeld een edge of een lijn die al bestaat, meteen gebruiken in een nieuw feature. Maar je kunt wel doen wat we hier gedaan hebben: je kopieert bestaande elementen naar een nieuwe sketch. Dat kan een lijn uit een oude sketch zijn, maar dat kan ook een edge van het model zijn, of zelfs een heel face. Op die manier kun je heel snel een nieuwe sketch maken, die je afleidt van het bestaande model. Ligt een element niet precies op het vlak van de sketch, dan wordt het daarop geprojecteerd.	
28	1. Klik in de Command-Manager op Sheet Metal, 2. Klik op Sketched Bend.	

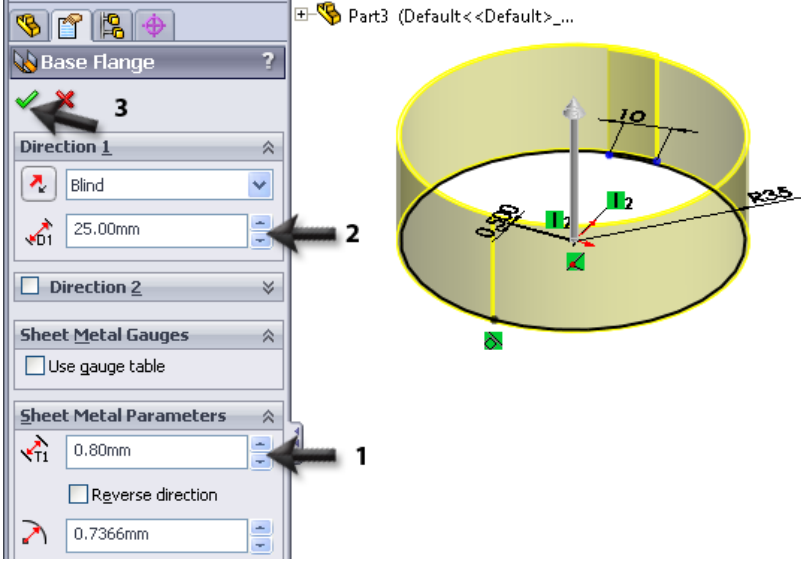
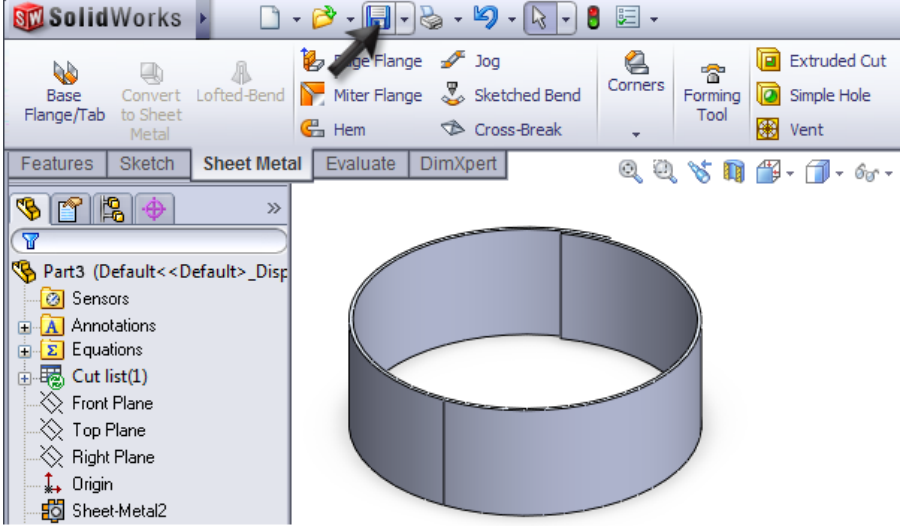
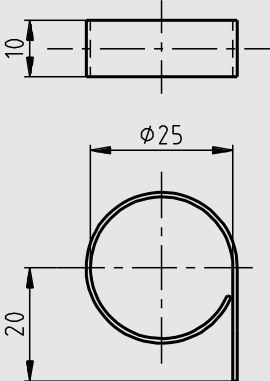
29	Deze functie heeft helaas geen preview. Je moet dus een aantal instellingen maken zonder dat je meteen ziet wat het resultaat zal zijn. 1 Klik ergens in het midden van de plaat. Je geeft hiermee aan welk deel van de plaat 'vast' zit. De andere delen worden dan omgezet. 2 Kies de optie Material outside: dit komt overeen met de manier waarop de maat in de tekening staat. 3 Met de knop Reverse direction geef je aan in welke richting het materiaal omgezet wordt (naar boven of naar beneden). Je ziet dit aan een pijl in het model, die je van richting laat veranderen door op deze knop te klikken. Zorg dat de pijl naar beneden wijst 4 Stel de hoek in op 90° 5 Klik op OK.	
30	Tot slot verbergen we de sketch weer die we eerder zichtbaar gemaakt hebben. Klik in de FeatureManager op de sketch, en kies Hide.	

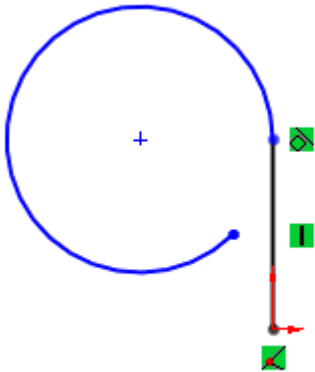
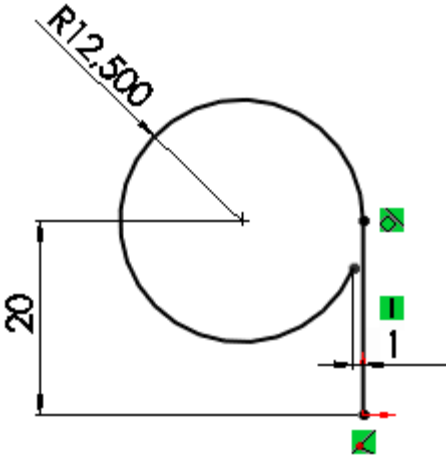
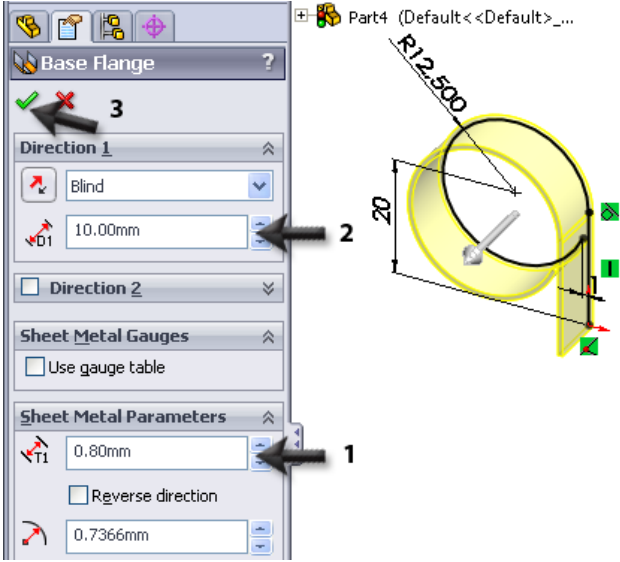
31	Het model is nu klaar. Sla het op onder de naam base.sldprt.	 The screenshot shows the SolidWorks software interface. The top ribbon is set to the 'Sheet Metal' tab. The 'Save' icon (a floppy disk) in the top toolbar is highlighted with a black arrow. The left-hand 'Feature Tree' panel is visible, showing a hierarchy of features for 'Part2 (Default<<Default>_Disp...'. The features listed include Sensors, Annotations, Cut list(1), Equations, Material <not specified>, Front Plane, Top Plane, Right Plane, Origin, Sheet-Metal1, and Base-Flange1. The main 3D view area displays a grey, hexagonal sheet metal part with a central flange.
------------------	---	---

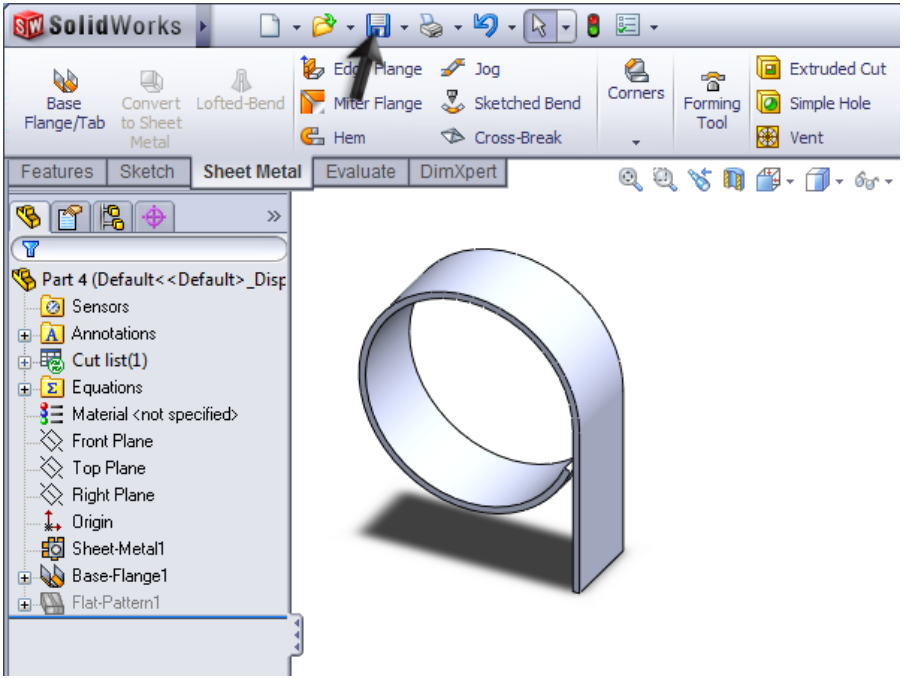
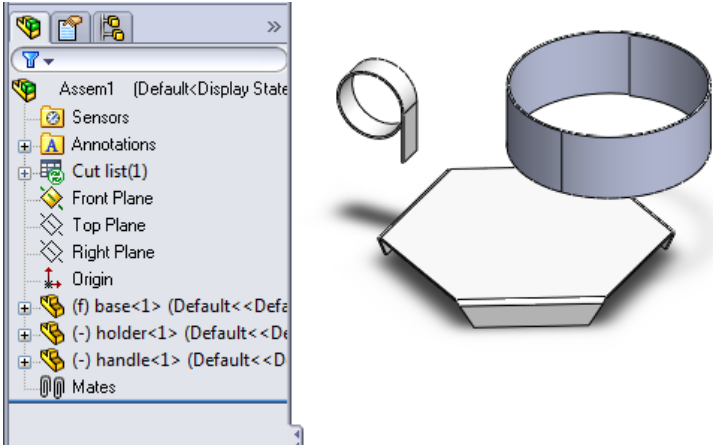
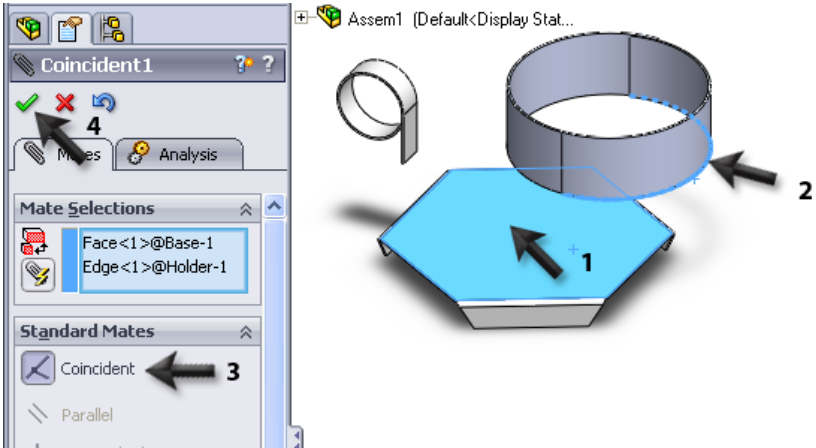
	Werkplan	Het tweede onderdeel van de kaarsenhouders is de buis waar de kaars in gestoken wordt. Deze wordt uit een strook plaatmateriaal gebogen, volgens onderstaande tekening.  Om dit onderdeel te maken hoeven we eigenlijk maar één sketch te maken.
32	Open een nieuw part, en selecteer het Top plane om een sketch op te maken.	
33	Eerst tekenen we een (ongeveer) halve cirkel. 1. Klik in de Command-Manager op Center-point Arc. 2. Klik voor het eerste punt op de origin. 3. klik voor het tweede punt recht boven de origin 4. Klik voor het derde punt (ongeveer) recht onder de origin	

34	Nu tekenen we het tweede deel van de 'cirkel'. 1. Klik in de PropertyManager op Tangent Arc. 2. Klik het onderste punt van de vorige boog aan 3. Klik voor het eindpunt ongeveer zoals hier-naast te zien is. 4. Breek het commando af door op het toetsenbord op <esc> te drukken.	
35	Zoom nu zover in op het midden van de cirkel, dat je de origin én het middelpunt van de tweede cirkel ziet. Dit laatste herken je als een klein blauw kruisje. Je kunt voor het inzoomen het scrollwielje van de muis gebruiken of in de View-toolbar op Zoom to Area klikken.	
36	Selecteer beide punten (gebruik de <ctrl>-toets, en klik in de PropertyManager op Vertical.	

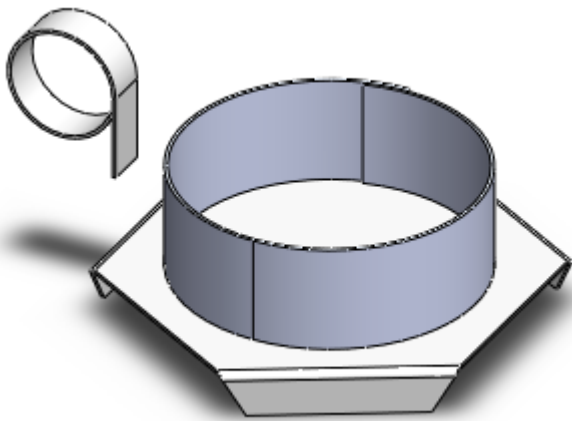
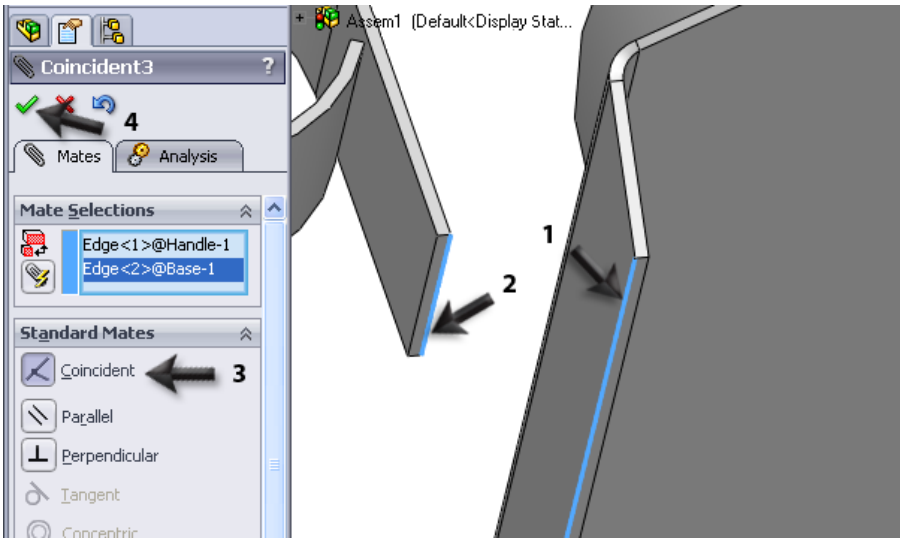
37	Plaats nu een maat tussen beide punten en verander de afstand in 0.5mm	
38	Klik in de View-toolbar nu op Zoom to fit om de hele sketch weer te zien.	
39	Voeg nu met Smart Dimensions nog twee maten aan de sketch toe: 1. radius 35 voor de rechter cirkelboog. 2. De lengte 10mm voor de overlap. Let goed op dat je hier de werkelijke afstand tussen de twee eindpunten geeft, en niet de horizontale afstand. Dit bepaal je bij het plaatsen van de maat.	

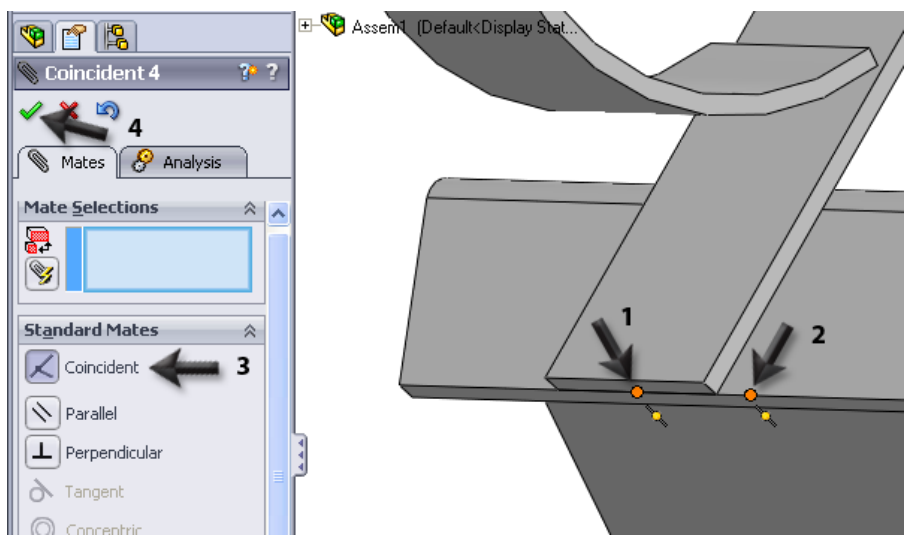
40	Klik in de CommandManager op Sheet Metal, en daarna op Base-flange. Voer in de PropertyManager de volgende gegevens in: 1. Materiaaldikte 0.8mm 2. Hoogte 25mm 3. Klik op OK	
41	De cilinder is nu klaar. Sla het bestand op onder de naam holder.sldprt	
Werkplan	Tot slot moeten we het oortje van de kaarsenhouders maken. De opbouw van dit onderdeel is exact hetzelfde als van het vorige onderdeel. Ook nu is het belangrijkste dat je een sketch moet maken.	

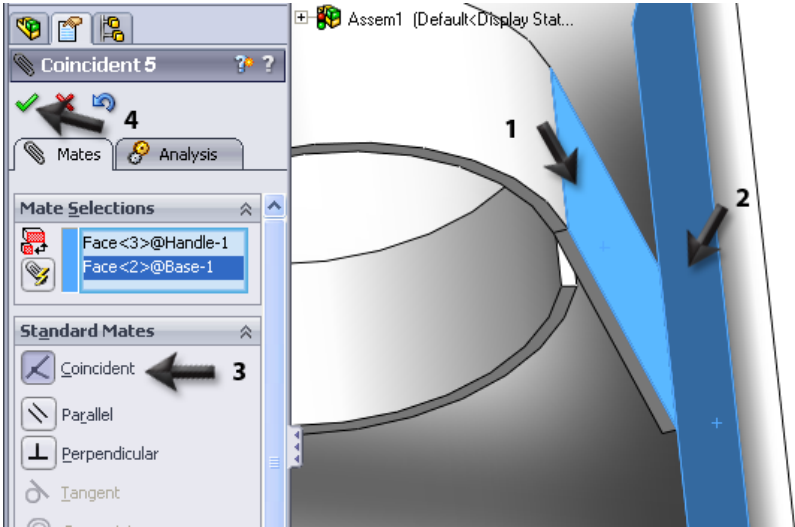
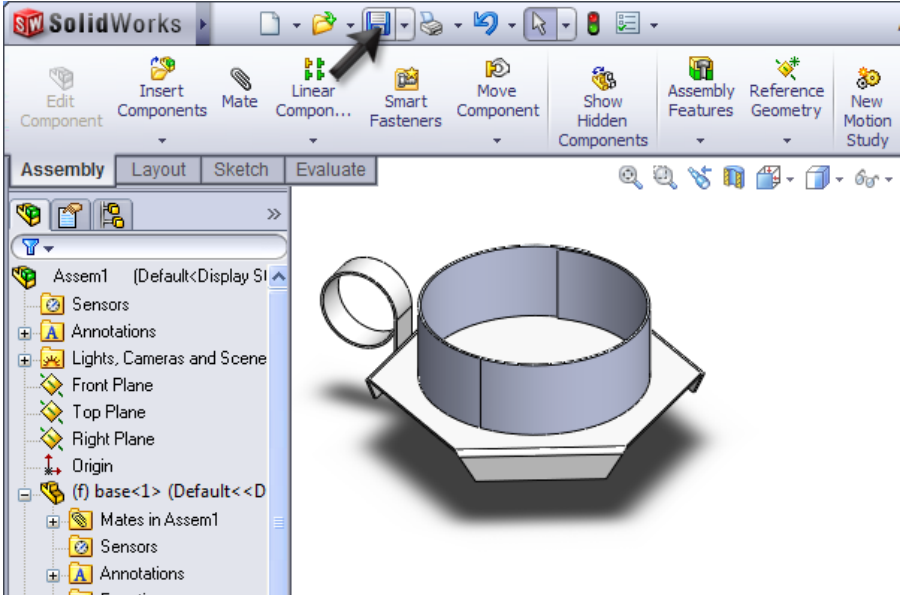
42	Open een nieuw part, en start een sketch op het Front Plane. Teken vanuit de origin eerst een lijn verticaal omhoog. Gebruik daarna het commando Tangent Arc om aansluitend een cirkelboog te tekenen. Zoals in de afbeelding hiernaast.	
43	Voeg nu met Smart Dimension drie maten toe, zoals hiernaast te zien is.	
44	Gebruik nu het commando Base-flange om het onderdeel een materiaaldikte van 0.8mm en een hoogte van 10mm te geven.	

45	Sla het bestand op onder de naam handle.sldprt	
		Tot slot van deze tutorial maken we de assembly. We hebben dat al vaker gedaan. Zou jij weten hoe je nu deze drie onderdelen tot een assembly maakt? Probeer het eerst eens zelf, voordat je verder gaat!
46	Open een nieuwe assembly. Plaats als eerste, met Insert Component, de voetplaat in de assembly. Deze is dan Fixed. Plaats daarna de twee andere onderdelen op willekeurige plaatsen. Weet je niet meer precies hoe dit gaat? Kijk het dan nog eens na in tutorial 3 stap 47 tot 51.	
47	Nu moeten de mates aangebracht worden. Klik in de CommandManager op Mate. 1. Selecteer het bovenvlak van de voetplaat. 2. Selecteer de onderste edge van de kaarsenhouders 3. De mate Coincident wordt automatisch geselecteerd	

	4. Klik op OK.	
	Tip! Wanneer je na het maken van een mate één keer op OK klikt, wordt de mate gemaakt, en blijf je binnen het Mate-commando. Je kunt dan meteen twee andere elementen selecteren om een mate tussen te maken. Klik je dan echter nog een keer op OK, dan verlaat je het Mate-commando. Wij gaan er hier vanuit dat je binnen het Mate-commando blijft. Klik je per ongeluk toch twee keer op OK, klik dan in de CommandManager opnieuw op Mate om het mate-commando opnieuw te starten.	
48	Zorg dat het Mate-commando actief is (zie de tip hierboven). 1. Selecteer nu in de Feature Tree de origin van het bestand Base 2. Selecteer ook de origin van het bestand Holder 3. De mate Coincident wordt opnieuw automatisch geselecteerd 4. Klik op OK.	

49	Zorg dat het oor ongeveer op de plek staat waar het straks terecht moet komen, zoals in de afbeelding hier-naast. Is dat niet het geval, versleep het oor dan naar de juiste plaats.	
	Tip!	In de illustraties die we hier gebruiken is het model steeds zo geroteerd dat beide punten of edges die we voor een mate moeten selecteren, tegelijk te zien zijn. Dat is handig, want je hoeft het model dan niet tussentijds te roteren. Lukt dat echter niet, dan moet je het model tijdens het aanmaken van de mate roteren: 1. Selecteer het eerste element 2. Roteer het model zodat je het tweede element goed kunt zien 3. Selecteer het tweede element 4. Maak de mate. Als je dit doet, zorg dan dat je niet per ongeluk het commando afbreekt. Goed opletten dus!
50	Roteer het model nu zo dat je de onderkant van het oor en de onderkant van de voetplaat kunt zien. Zoom in, zodat je de dikte van het plaatmateriaal goed kunt zien. Zorg dat het Mate-commando nog actief is. Selecteer nu de twee edges zoals hiernaast te zien is. De mate coincident wordt automatisch geselecteerd Klik op OK.	
51	Probeer het oor nu te verslepen: je ziet dat je het nu kunt verplaatsen langs de edges die we zojuist geselecteerd hebben, en ook	

	daarom heen kan draaien.	
	Tip!	Merk op dat er een verschil is tussen het roteren van een onderdeel van de assembly en het roteren van het model. - Een onderdeel roteer/verplaats je door het te verslepen. Ook kun je hiervoor de knoppen Move Component en Rotate component gebruiken. Je verplaatst dan een onderdeel ten opzichte van andere onderdelen in de assembly. Het model verandert dus.  - Roteer je het model, dan blijven alle onderdelen ten opzichte van elkaar op dezelfde plaats, maar kijk je er vanuit een andere richting naar. Het model verandert dus niet. Hiervoor gebruik je het scrollwielje van de muis (indrukken), of klik je in de View-toolbar op Rotate View. 
52	Nu gaan we de middelpunten van de edges op elkaar leggen. Zorg dat het Mate-commando actief is. Selecteer beide middelpunten. Wanneer je je muis boven een edge houdt, zie je het middelpunt verschijnen, en kun je het selecteren. De mate Coincident wordt automatisch geselecteerd Klik op OK.	
53	Probeer het oor opnieuw te verslepen. Merk op dat het nu alleen nog maar om de as heen kan draaien.	

54	De laatste mate die we toevoegen moet het oor helemaal vastzetten. Roteer het model zodat je beide vlakken die hiernaast geselecteerd zijn kunt zien, en selecteer deze vlakken. De mate Coincident wordt automatisch geselecteerd Klik op OK.	
55	Klik nog een keer op OK om het Mate-commando af te sluiten	
56	De kaarsenhouders is nu klaar. Sla het bestand op onder de naam Candles-tick.sldasm.	
	Wat zijn de belangrijkste dingen die je geleerd hebt?	In deze oefening heb je verschillende manieren gezien om onderdelen van plaatmateriaal te maken. • Je hebt gezien dat een Base-flange altijd het eerste onderdeel is. Hierin definieer je onder andere de materiaaldikte. • Heb je eenmaal een Base-flange, dan kun je daarna bijvoorbeeld een edge flange toepassen. • Met een sketched bend kun je in een vlakke plaat een buiglijnen aangeven. • Je hebt ook gezien hoe je heel eenvoudig de uitslag van een onderdeel kunt maken, door het laatste feature te unsuppressen. Verder heb je enkele nieuwe commando's bij het maken van sketches gezien:

		• Centerpoint Arc en Tangent Arc om cirkelbogen te tekenen. • Convert om een bestaand onderdeel in een sketch opnieuw te gebruiken. Tot slot heb je in de assembly een paar lastige mates gemaakt. Langzamerhand begin je SolidWorks steeds beter te kennen, want Sheet Metal is opnieuw een belangrijk onderdeel!
--	--	---

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. 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>