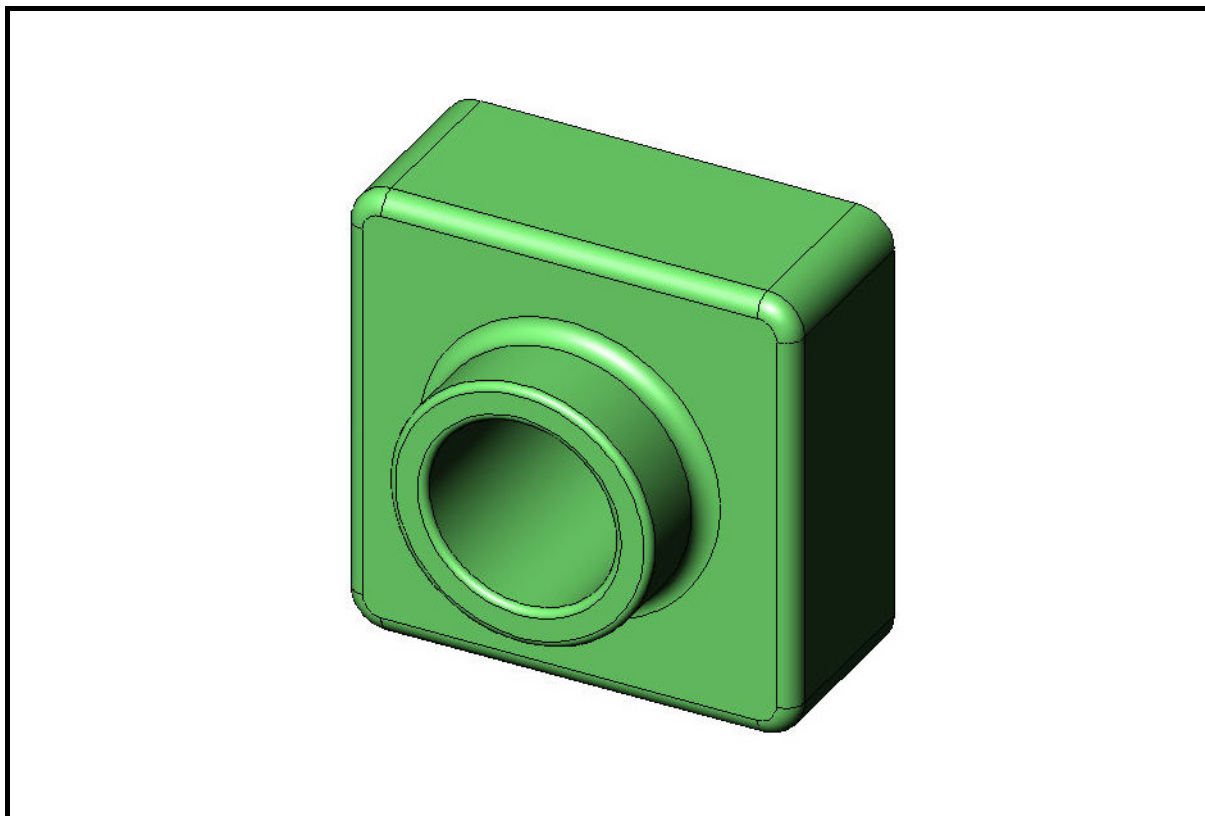




Elevhandledning för SolidWorks®-utbildning



© 1995-2010, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, a Dassault Systèmes S.A. company, 300 Baker Avenue, Concord, Mass. 01742 USA.

Med ensamrätt.

Den information och programvara som beskrivs i detta dokument kan ändras utan förvarning och ska inte betraktas som förpliktelser för Dassault Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks).

Inget material får kopieras eller spridas, elektroniskt eller mekaniskt, i någon form, för något ändamål, utan uttrycklig skriftlig tillåtelse från DS SolidWorks.

Programvaran som beskrivs i detta dokument levereras med en licens och får endast användas eller kopieras i enlighet med den licensens villkor. Alla garantier som ges av DS SolidWorks som avser programvaran och dokumentationen finns i "SolidWorks Corporation License and Subscription Service Agreement", och ingenting som uppgivits, eller som är underförstått, i detta dokument eller dess innehåll ska betraktas eller anses som en modifiering eller ändring av sådana garantier.

Patentinformation för SolidWorks Standard, Premium och Professional

U.S. Patents 5.815.154; 6.219.049; 6.219.055; 6.603.486; 6.611.725; 6.844.877; 6.898.560; 6.906.712; 7.079.990; 7.184.044; 7.477.262; 7.502.027; 7.558.705; 7.571.079; 7.643.027 och patent i andra länder, (t.ex. EP 1.116.190 and JP 3.517.643).

Patentsökt i USA och andra länder.

Varumärkesinformation och annan information för samtliga SolidWorks-produkter

SolidWorks, 3D PartStream.NET, 3D ContentCentral, PDMWorks, eDrawings och eDrawings-logotypen är registrerade varumärken och FeatureManager är ett samägt registrerat varumärke som tillhör DS SolidWorks.

SolidWorks Enterprise PDM, SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation och SolidWorks 2010 är produktnamn som tillhör DS SolidWorks.

CircuitWorks, Feature Palette, FloXpress, PhotoWorks, TolAnalyst och XchangeWorks är varumärken som tillhör DS SolidWorks.

FeatureWorks är ett registrerat varumärke som tillhör Geometric Ltd.

Andra märken eller produktnamn är varumärken eller registrerade varumärken som tillhör respektive ägare.

KOMMERSIELL PC-PROGRAMVARA - PATENTSKYDDAD

U.S. Government Restricted Rights. Användning, kopiering eller yppande av regeringen gäller under restriktioner uppställda i FAR 52.227-19 (Commercial Computer Software - Restricted Rights), DFARS 227.7202 (Commercial Computer Software and Commercial Computer Software Documentation) samt i tillämpligt licensavtal.

Leverantör/tillverkare:

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

Upphovsrättsinformation för SolidWorks Standard, Premium och Professional

Delar av denna programvara © 1990-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software III (GB) Ltd.

Delar av denna programvara © 1998-2010 Geometric Ltd.

Delar av denna programvara © 1986-2010 mental images GmbH & Co. KG.

Delar av denna programvara © 1996-2010 Microsoft Corporation. Med ensamrätt.

Delar av denna programvara © 2000-2010 Tech Soft 3D.

Delar av denna programvara © 1998-2010 3Dconnexion.

Den här programvaran är delvis baserad på Independent JPEG Groups arbete. Med ensamrätt.

Delar av denna programvara inkluderar PhysX™ by NVIDIA 2006-2010.

Delar av denna programvara är under copyright av och tillhör UGS Corp. © 2010.

Delar av denna programvara © 2001 - 2010 Luxology, Inc. Med ensamrätt. Patentsökt.

Delar av denna programvara © 2007-2010 DriveWorks Ltd

Copyright 1984-2010 Adobe Systems Inc. och dess licensgivare. Med ensamrätt. Skyddat av U.S. Patents 5.929.866; 5.943.063; 6.289.364; 6.563.502; 6.639.593; 6.754.382; Patentansökt.

Adobe, Adobe-logotypen, Acrobat, Adobe PDF-logotypen, Distiller och Reader är registrerade varumärken eller varumärken som tillhör Adobe Systems Inc. i USA och/eller andra länder.

För mer information om upphovsrätt, se Help > About SolidWorks.

Andra delar av SolidWorks 2010 licensieras från DS SolidWorks licensgivare.

Upphovsrättsinformation för SolidWorks Simulation

Delar av denna programvara © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. Med ensamrätt.

Delar av denna produkt är distribuerade på licens av DC Micro Development, Copyright © 1994-2005 DC Micro Development, Inc. Med ensamrätt.

Innehåll

Inledning	v
Lektion 1: Använda gränssnittet	1
Lektion 2: Grundläggande funktioner	11
Lektion 3: 40-minuters snabbstart	27
Lektion 4: Sammanställningens grunder	37
Lektion 5: Grundläggande information om SolidWorks Toolbox	55
Lektion 6: Ritningens grunder	69
Lektion 7: Grundläggande information om SolidWorks eDrawings	79
Lektion 8: Designtabeller	93
Lektion 9: Roterings- och svepningsfeatures	103
Lektion 10: Upphöjningsfeatures	111
Lektion 11: Visualisering	119
Lektion 12: SolidWorks SimulationXpress	131
Ordlista	141
Bilaga A: Certified SolidWorks Associate-programmet	147

Inledning

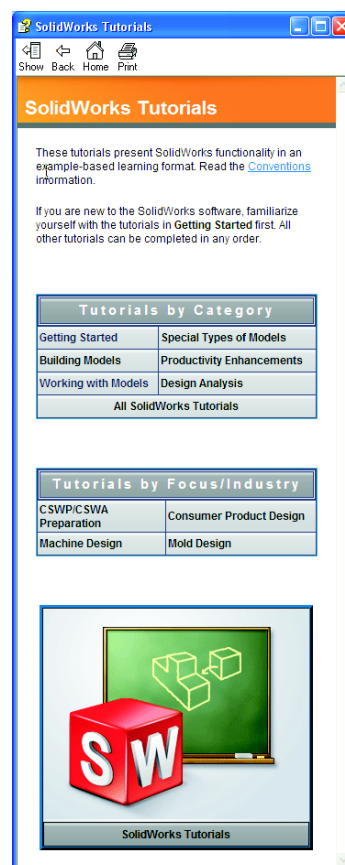
SolidWorks handledningar

Elevhandledning för SolidWorks-utbildning är en extraresurs och ett komplement till SolidWorks självstudier. Många av övningarna i *Elevhandledning för SolidWorks-utbildning* använder material från SolidWorks självstudier.

Tillgång till SolidWorks självstudier

Starta SolidWorks självstudier genom att klicka på **Help, SolidWorks Tutorials**. SolidWorks-fönstret ändrar storlek och ett andra fönster dyker upp intill det. Detta andra fönster innehåller en lista över tillgängliga handledningar. SolidWorks självstudier innehåller över 40 lektioner. När du placerar markören över länkarna visas en bild på handledningen i fönstrets nederkant. Starta handledningen genom att klicka på önskad länk.


TIPS! När du utför statisk analys med SolidWorks Simulation kan du klicka på **Help, Simulation, Simulation Online Tutorial** för att få tillgång till över 20 lektioner och mer än 35 verifieringsproblem. Aktivera SolidWorks Simulation genom att klicka på **Tools, Add-ins** (Verktyg, Tillägg).





Konventioner

Ställ in bildskärmens upplösning till 1280 x 1024 för optimal visning av självstudierna.


Följande ikoner visas i självstudierna:


 Flyttar fram till nästa skärmbild i självstudien.


 Representerar en notering eller ett tips. Detta är inte en länk, informationen finns under ikonerna. Noteringar och tips erbjuder tidsbesparande steg och hjälpanande anvisningar.

 Du kan klicka på flertalet knappar i de verktygsfält som visas i lektionerna för att visa motsvarande knapp i SolidWorks.

 **Open File** (Öppna fil) eller **Set this option** (Ställ in detta alternativ) öppnar filen eller ställer in alternativet automatiskt.

 **A closer look at...** (En närmare titt på...) leder till mer information om ett ämne. Detta alternativ erbjuder mer detaljerad information om ämnet, även om denna information inte är nödvändig för att kunna genomföra självstudien.

 **Why did I...** (Varför gjorde jag så...) leder till mer information om ett förfarande och resonemanget kring metoden anges. Denna information är inte nödvändig för att kunna genomföra självstudien.

 **Show me...** (Visa mig...) demonstrerar med ett videoklipp.

Utskrift av SolidWorks självstudier

Om du vill kan du skriva ut SolidWorks självstudier så här:

1 I självstudiens navigeringsfält klickar du på **Show** (Visa).

Nu visas innehållsförteckningen för SolidWorks självstudier.

2 Högerklicka på den bok som motsvarar den lektion du vill skriva ut och välj **Print...** (Skriv ut) i snabbmenyn.

Dialogrutan för utskrift av ämnen (**Print Topics**) visas.

3 Markera **Print the selected heading and all subtopics** (Skriv ut markerad rubrik och samtliga underliggande ämnen) och klicka på **OK**.

4 Upprepa detta förfarande för varje lektion du vill skriva ut.

Lektion 1: Använda gränssnittet

Lektionens mål

- Bli bekant med gränssnittet i Microsoft Windows®.
- Bli bekant med SolidWorks gränssnitt

Innan denna lektion börjar

- Kontrollera att Microsoft Windows är laddat och igång på datorerna i ditt klassrum/datorlabb.
- Bekräfta att SolidWorks programvara är installerad och körs på klassrummets/datorlabbets datorer i enlighet med din licens för SolidWorks.
- Ladda lektionsfilerna från länken Educator Resources (Lärrarresurser).

Kompetenser för Lektion 1

Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

- Konstruktion:** Kunskaper om ett program för teknisk industridesign.
- Teknik:** Förstå filhantering, att söka, kopiera och spara filer, samt starta och avsluta program.




SolidWorks utbildningswebbplats innehåller 80 e-utbildningsstudier i teknisk design, simulering, hållbarhet och analys.

Aktiv inlärningsövning — Använda gränssnittet

Starta programmet SolidWorks, sök efter en fil, spara filen, spara filen under ett nytt namn och granska det grundläggande användargränssnittet.

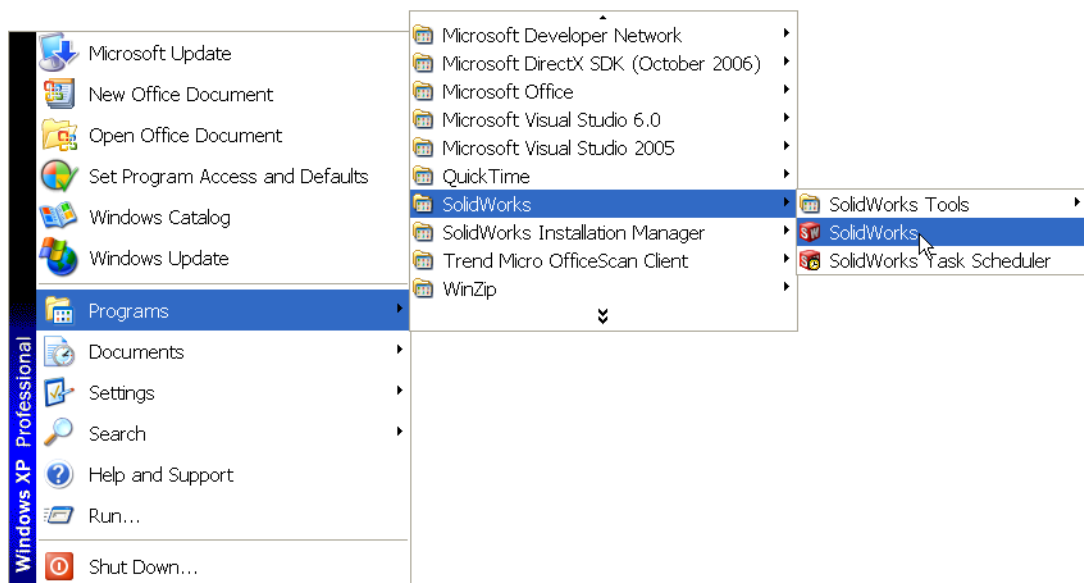
Starta program

- 1 Klicka på knappen **Start**  i skärmens nedre, vänstra hörn. **Start**-menyn visas. **Start**-menyn ger dig möjlighet att välja grundläggande funktioner i Microsoft Windows-miljön.

Obs! Klicka betyder att du trycker på och släpper musens vänstra knapp.

- 2 Klicka på **Program, SolidWorks, SolidWorks** på **Start**-menyn på det sätt som visas nedan.

Programmet SolidWorks är nu igång.



Obs! Din **Start**-meny kan se annorlunda ut jämfört med bilden, beroende på vilken programversion som är laddad i ditt system.

TIPS! En skrivbordsgenväg är en ikon som du kan dubbelklicka på för att gå direkt till en fil eller mapp. Bilden visar genvägen till SolidWorks.



Avsluta programmet

Avsluta programmet genom att klicka på **File** (Arkiv), **Exit** (Avsluta) eller på  i SolidWorks huvudfönster.

Söka efter fil eller mapp

Du kan söka efter filer (eller mappar som innehåller filer). Detta är användbart om du inte kan komma ihåg det exakta namnet på den fil du behöver.

- 3 Klicka på **Start, Sök** för att öppna dialogrutan **Windows Desktop Search**. Välj **Klicka här om du vill använda Sökassistenten** för att öppna dialogrutan **Sökresultat**.
- 4 Klicka på **Alla filer och mappar**. Sök efter SolidWorks-detaljen `dumbell`. Det gör du genom att skriva in `dumb*` i fältet **Hela eller en del av filnamnet**:

När du anger vad som ska sökas efter och var systemet ska söka kallas det för att definiera sökkriterier eller sökvillkor.

TIPS! Asterisk (*) är ett jokertecken. Jokern ger dig möjlighet att ange en del av ett filnamn och att söka efter alla filer och mappar som innehåller den delen.

- 5 Klicka på **Sök**.

De filer och mappar som matchar sökkriterierna visas i fönstret **Sökresultat**.

TIPS! Du kan även starta en sökning genom att högerklicka på **Start**-knappen och välja **Sök**. Högerklicka betyder att du trycker på och släpper musens högra knapp.

Öppna befintlig fil


- 6 Dubbelklicka på SolidWorks-detaljens fil, `Dumbell`.

Då öppnas filen `Dumbell` i SolidWorks. Om inte SolidWorks är igång när du dubbelklickar på detaljens filnamn, startar systemet SolidWorks och öppnar därefter den detaljfil du markerat.

TIPS! Dubbelklicka med musens vänstra knapp. Det snabbaste sättet att öppna filer på är oftast att dubbelklicka med musens vänstra knapp.

Du kunde också ha öppnat filen genom att välja **File, Open** (Arkiv, Öppna) och skriva in eller bläddra till ett filnamn eller genom att markera ett filnamn från menyn **File** (Arkiv) i SolidWorks. SolidWorks visar en lista över de senaste filer du öppnat.

Spara fil

- 7 Klicka på **Save** (Spara)  i standardverktygsfältet för att spara ändringarna i en fil. Det är en bra idé att spara den fil du arbetar med varje gång du gör en ändring.

Kopiera fil

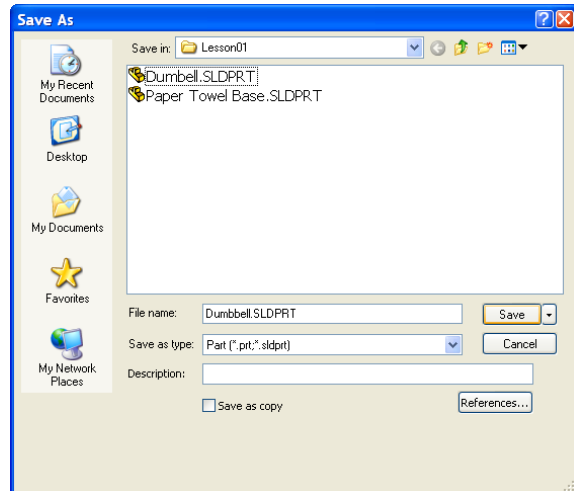
Notera att Dumbell är felstavat. Ordet ska ha två "b".

- 1 Klicka på **File** (Arkiv), **Save As** (Spara som) för att spara en kopia av filen med ett nytt namn.

Då visas fönstret **Save As** (Spara som). Detta fönster visar dig i vilken mapp filen finns, filens namn och filtyp.

- 2 I fältet **File Name** (Filnamn) ändrar du namnet till Dumbbell och klickar sedan på **Save** (Spara).

Då skapas en ny fil med det nya namnet. Originalfilen existerar fortfarande. Den nya filen är en exakt kopia av filen, eftersom den existerar i samma stund som den kopieras.



Ändra fönsterstorlek

Precis som många andra program använder SolidWorks fönster för att visa ditt arbete. Du kan ändra storleken på vart och ett av dessa fönster.

- 1 Flytta markören längs kanten på ett fönster tills markörens form visas som en pil med två huvuden.
- 2 När markören förändrats till en pil med två huvud håller du nere musens vänstra knapp och drar fönstret till önskad storlek.
- 3 Släpp knappen när fönstret är så stort som du vill ha det.



Fönster kan ha flera paneler. Du kan ändra dessa paneler relativt till varandra.

- 4 Flytta markören längs gränsen mellan två paneler tills den ser ut som två parallella linjer med vinkelräta pilar.
- 5 Samtidigt som markören är två parallella linjer med vinkelräta pilar, håller du nere musens vänstra knapp och drar panelen till önskad storlek.
- 6 Släpp musknappen när panelen är så stor som du vill ha den.



SolidWorks-fönster

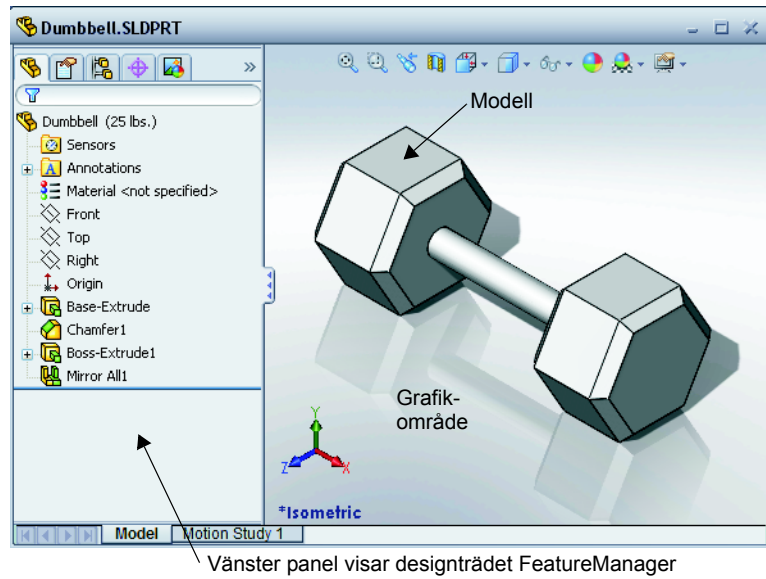
SolidWorks-fönster har två paneler. En panel visar icke grafisk information. Den andra panelen innehåller en grafisk presentation av detaljen, sammanställningen eller ritningen.

Panelen längst till vänster i fönstret innehåller designträdet FeatureManager®, PropertyManager och ConfigurationManager.

- 1 Klicka på flikarna överst i den vänstra panelen och se hur fönstrets innehåll ändras.

Panelen längst till höger är det grafiska området, där du skapar och ändrar detaljen, sammanställningen eller ritningen.

- 2 Titta på grafikområdet. Se hur dumbbell visas. Den visas skuggad, i färg och i en isometrisk vy. Detta är några av de sätt som kan få modellen att framställas på ett mycket realistiskt sätt.



Verktögsfält

Knapparna i verktögsfälten är genvägar till kommandon som används ofta. Du kan ställa in verktögsfältets placering och synlighet baserat på dokumentets typ (detalj, sammanställning eller ritning). SolidWorks kommer ihåg vilka verktögsfält som ska visas och var de ska visas för respektive dokumenttyp.

- 1 Klicka på **View, Toolbars** (Visa, Verktögsfält).

En lista över alla verktögsfält visas. Verktögsfält med nedtryckt ikon eller en markerad kryssruta bredvid är synliga. Verktögsfält vars ikoner inte är nedtryckta eller inte har en markerad kryssruta är dolda.

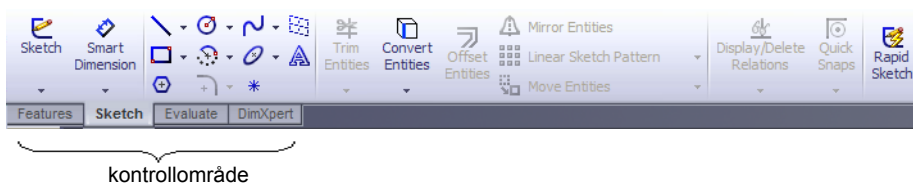


- 2 Starta och stäng av flera verktögsfält för att se kommandona.

CommandManager

CommandManager är ett sammanhangsberoende verktögsfält som uppdateras dynamiskt, baserat på vilket verktögsfält du vill öppna. Som standard har CommandManager integrerade verktögsfält baserade på dokumentets typ.

När du klickar på en knapp i kontrollområdet, uppdateras CommandManager så att det verktögsfältet visas. Om du t.ex. klickar på **Sketch** (Skiss) i kontrollområdet, visas skissverktygen i CommandManager.



Använd CommandManager för att få tillgång till verktögsfältsknappar på en central plats och för att spara plats i grafikområdet.


Musknappar

Musknappar fungerar på följande sätt:

- **Vänster** – Väljer menyalternativ, markerar enheter i grafikområdet och markerar objekt i designträdet FeatureManager.
- **Höger** – Visar sammanhangsberoende snabbmenyer.
- **Mellersta** – Roterar, panorerer och zoomar en detaljs eller sammanställnings vy och panorerer i en ritning.

Snabbmenyer



Snabbmenyer ger dig tillgång till en rad olika verktyg och kommandon medan du arbetar i SolidWorks. När du flyttar markören över geometrin i modellen, över objekt i designträdet FeatureManager, eller över SolidWorks fönstergränser, och högerklickar, visas en snabbmeny med kommandon som passar in där du klickat.

Du kan öppna menyn med flera kommandon ("more commands menu") genom att välja de dubbla nedåtriktade pilarna  i menyn. När du väljer de dubbla nedåtriktade pilarna, eller gör ett uppehåll med markören över de dubbla nedåtriktade pilarna, så öppnas snabbmenyn och erbjuder fler alternativ.

Snabbmenyn erbjuder ett effektivt sätt att arbeta på, utan att du hela tiden behöver flytta markören till listrutorna eller verktygsfältens knappar.

Online-hjälp

Om du har frågor medan du arbetar med SolidWorks finns det flera sätt att hitta svaren på:

- Klicka på **Help** (Hjälp)  i standardverktygsfältet.
- Klicka på **Help, SolidWorks Help Topics** (Hjälp, SolidWorks hjälpsnitt) i menyfältet.
- Klicka på knappen **Help** (Hjälp)  i dialogrutan medan du använder ett kommando.

Lektion 1 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

1 Sök efter SolidWorks detaljfil Paper Towel Base. Hur hittade du den?

2 Hur visar man snabbast sökfönstret?

3 Hur öppnar du filen från fönstret **Sökresultat**?

4 Hur startar du programmet SolidWorks?

5 Hur startar du programmet SolidWorks snabbast?

Lektion 1 Ordförrådsblad

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Fyll i de tomma fälten med de ord som ledtrådarna ger.

- 1 Genvägar för kommandogrupper som ofta används: _____
- 2 Kommando för att skapa en kopia av en fil under ett nytt namn: _____
- 3 Ett av de områden som ett fönster indelas i: _____
- 4 Den grafiska avbildningen av en detalj, sammanställning eller ritning: _____
- 5 Tecken som du kan använda för att utföra sökningar med en joker: _____
- 6 Område på skärmen som visar programmet: _____
- 7 Ikon du kan dubbelklicka på för att starta ett program: _____
- 8 Åtgärd som snabbt visar snabbmenyer med ofta använda eller detaljerade kommandon: _____

- 9 Kommando som uppdaterar din fil med de ändringar du gjort: _____

- 10 Åtgärd som snabbt öppnar en detalj eller ett program: _____
- 11 Det program som hjälper dig skapa detaljer, sammanställningar och ritningar: _____
- 12 Panel i SolidWorks-fönster som visar en visuell representation av dina detaljer, sammanställningar och ritningar: _____
- 13 Teknik som gör att du kan hitta alla filer och mappar som börjar eller slutar med ett angivet antal tecken: _____

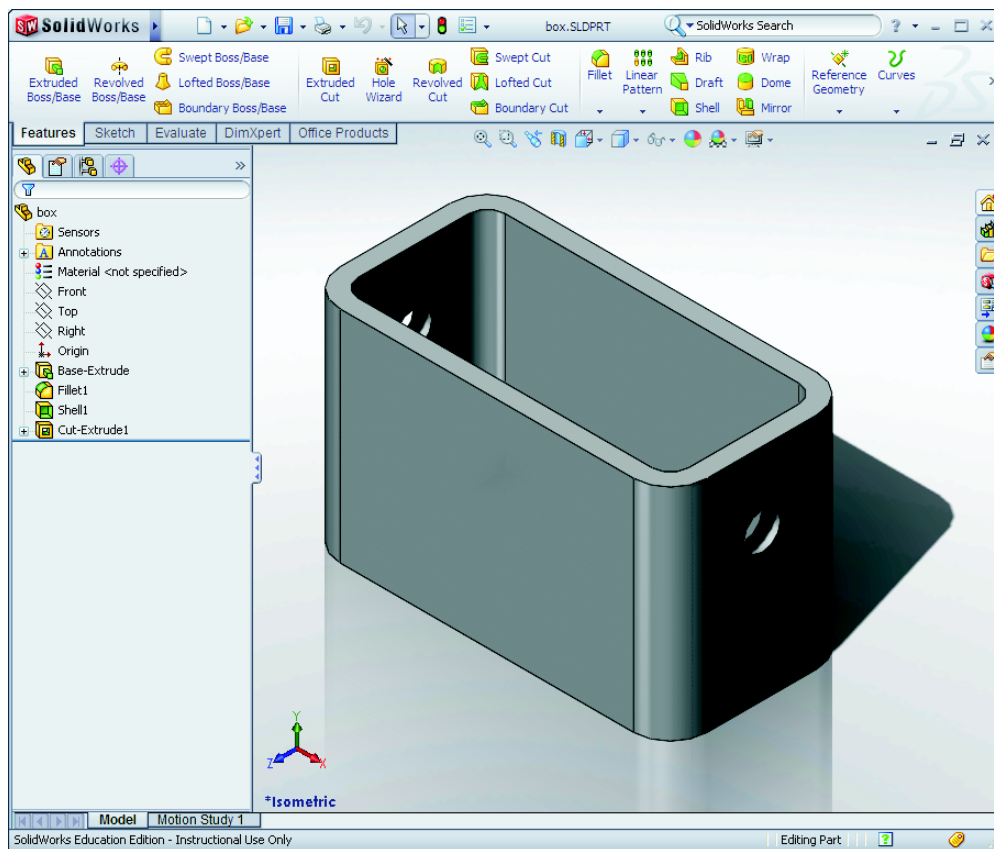
Lektionssammanfattning

- ❑ Start-menyn är den plats där du startar program eller söker efter filer.
- ❑ Du kan använda jokrar vid sökning av filer.
- ❑ Det finns genvägar som t ex högerklick och dubbelklick och dessa kan bespara dig arbete.
- ❑ **File, Save** (Arkiv, Spara) ger dig möjlighet att spara uppdateringar i en fil och **File, med Save As (Arkiv, Spara som)** kan du skapa en kopia av en fil.
- ❑ Du kan ändra fönsters storlek och placering, samt panelernas storlek och placering inom fönstret.
- ❑ SolidWorks-fönstret har ett grafiskt område som visar dina modeller i 3D.

Lektion 2: Grundläggande funktioner

Lektionens mål

- ❑ Förstå de grundläggande funktionerna i SolidWorks.
- ❑ Skapa följande detalj:



Innan denna lektion börjar

Gör klart Lektion 1: Använda gränssnittet.



SolidWorks stöttar elevlag i Formula Student, FSAE och andra regionala eller nationella tävlingar. Gå till www.solidworks.com/student för att få information om program sponsring.

Kompetenser för Lektion 2

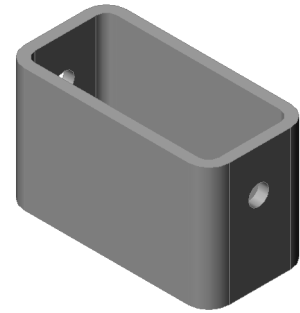
Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

- **Konstruktion:** Utveckla en 3D-detalj baserat på ett utvalda plan, mått och features. Tillämpa designprocessen för att tillverka lådan eller brytarplattan av kartong eller ett annat material. Utveckla manuella skisstekniker genom att rita brytarplattan.
- **Teknik:** Använda ett Windows-baserat grafisk användargränssnitt.
- **Matematik:** Förstå måttenheter, lägga till och ta bort material, vinkelräthet och X-Y-Z-koordinatsystemet.


Aktiv inlärningsövning — Skapa en grunddetalj

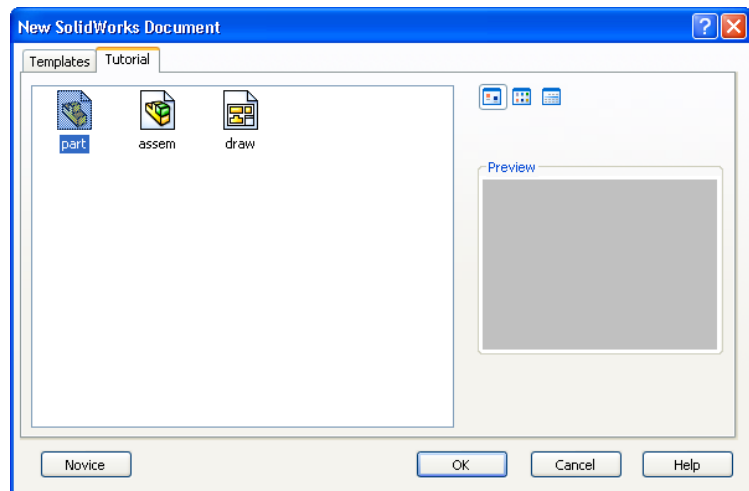
Använd SolidWorks för att skapa den låda som visas till höger.

Instruktionerna ges steg för steg nedan.



Skapa ett nytt detaljdokument

- 1 Skapa en ny detalj.
Klicka på **New** (Nytt)  i standardverktygsfältet.
Dialogrutan **New SolidWorks Document** (Nytt SolidWorks-dokument) visas.
- 2 Klicka på fliken **Tutorial** (Självstudie).
- 3 Markera ikonen **Part** (Detalj).
- 4 Klicka på **OK**.
Ett nytt detaljdokumentsfönster visas.



Base-Feature

En Base-Feature kräver:

- Skissplan – Front (standardplan)
- Skissprofil – 2D-rektangel
- Typ av feature – Extruderad bossfeature

Öppna en skiss

- 1 Markera planet **Front** i designträdet **FeatureManager**.
- 2 Öppna en 2D-skiss. Klicka på **Sketch** (Skiss)  i verktygsfältet **Sketch**.

Bekräftelsehörn

När det finns många aktiva SolidWorks-kommandon framträder en symbol eller en grupp symboler i det grafiska områdets övre högra hörn. Detta område kallas **bekräftelsehörnet**.

Skissindikator

När en skiss är aktiv eller öppen, ser symbolen som framträder i bekräftelsehörnet ut som verktyget **Sketch** (Skiss). Den ger dig en visuell påminnelse om att du är aktiv i en skiss. Genom att klicka på symbolen avslutar du skissen och sparar dina ändringar. Genom att klicka på det röda X:et avslutas skissen och alla ändringar ignoreras.

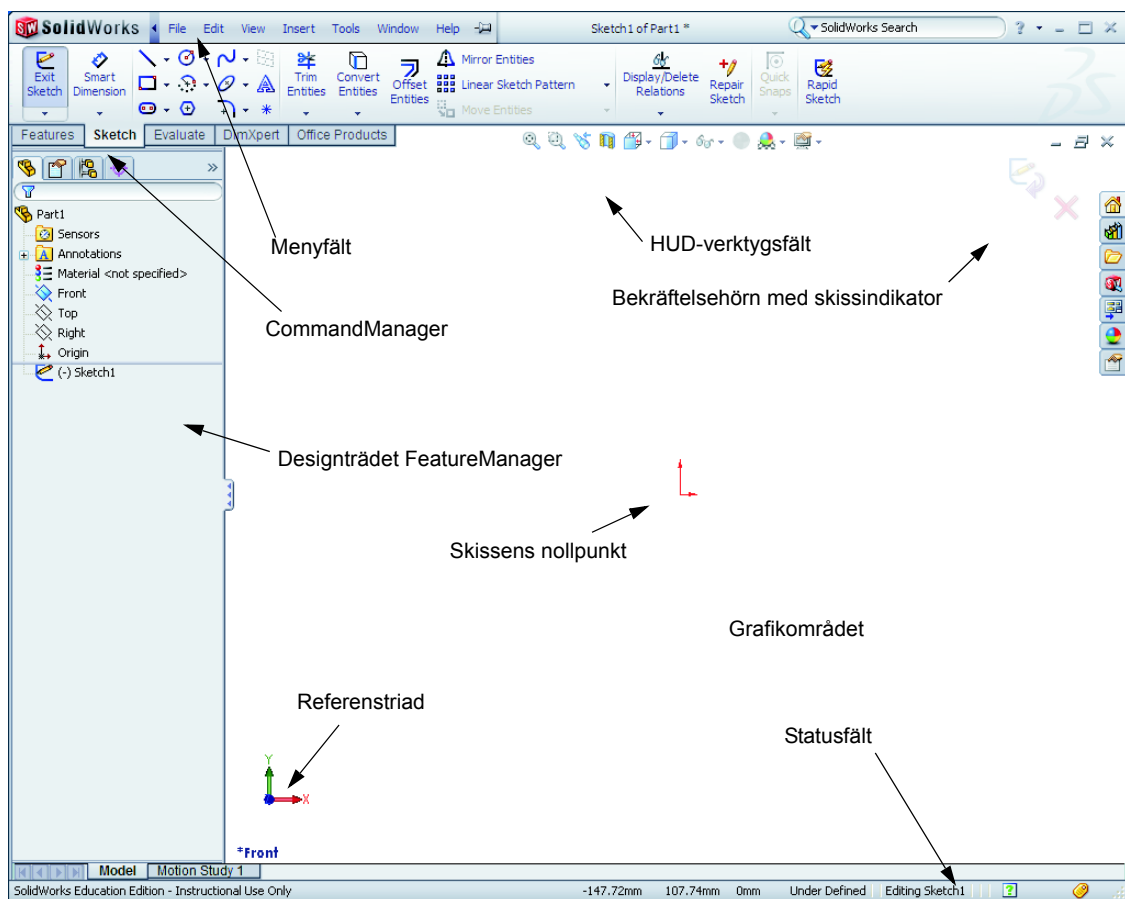


När andra kommandon är aktiva visar bekräftelsehörnet två symboler: en bock och ett X. Bocken utför det aktuella kommandot. X avbryter kommandot.




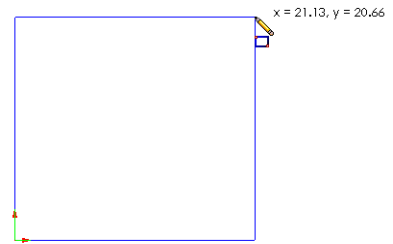
Överblick över SolidWorks-fönstret

- Det visas en skissnollpunkt i mitten av det grafiska området.
- **Editing Sketch1** (Redigerar skiss 1) visas i statusfältet längst ner på skärmen.
- Sketch1 visas i designträdet FeatureManager.
- Statusfältet visar markörens position, eller skissverktyg, i förhållande till skissens nollpunkt.





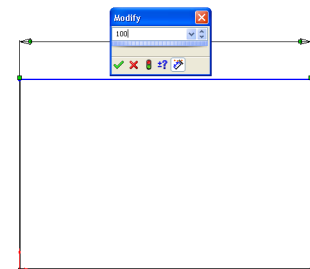
Skissa en rektangel

- 1 Klicka på **Corner Rectangle** (Hörnrektangel)  i verktygsfältet Sketch (Skiss).
- 2 Klicka på skissens nollpunkt för att starta rektangeln.
- 3 Flytta upp markören åt höger för att skapa en rektangel.
- 4 Klicka på musknappen igen för att slutföra rektangeln.

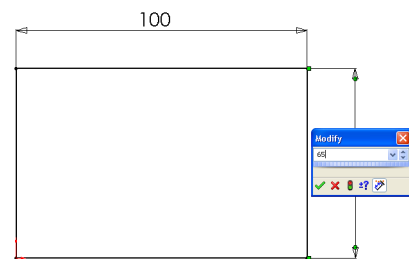


Lägg till mått

- 1 Klicka på **Smart Dimension** (Smart mått)  i verktygsfältet Dimensions/Relations (Mått/Förhållande).
Markörens form ändras till .
 - 2 Klicka på rektangelns övre linje.
 - 3 Klicka på måtttextens placering ovanför den övre linjen.
- Då visas dialogrutan **Modify** (Modifiera).
- 4 Ange **100**. Klicka på eller tryck på **Retur**.
 - 5 Klicka på rektangelns högra kant.
 - 6 Klicka på måtttextens placering. Ange **65**. Klicka på .



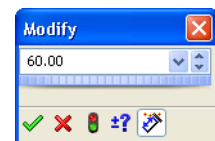
Det översta segmentet och de återstående vertikaler visar svarta. Statusfältet i fönstrets nedre högra hörn anger att skissen är helt definierad.



Ändra måttvärdena

De nya måtten för box är 100 mm x 60 mm. Ändra måtten.

- 1 Dubbelklicka på **65**.
Dialogrutan **Modify** (Modifiera) visas.
- 2 Skriv **60** i dialogrutan **Modify** (Modifiera).
- 3 Klicka på .

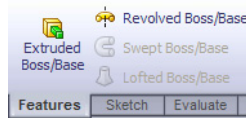


Extrudera Base-Feature

Detaljens första feature kallas för *Base-Feature*. I denna övning skapas en Base-Feature genom att de skissade rektangeln extruderas.

- 1 Klicka på **Extruded Boss/Base** (Extruderad boss/bas) i verktygsfältet Features.

TIPS! Om verktygsfältet Features inte är synligt (aktivt), kan du även använda features-kommandon via CommandManager.

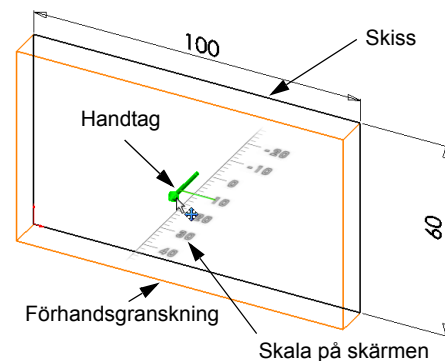


Då visas PropertyManager för **Extrude** (Extrudera). Skissens vy ändras till trimetrisk.

- 2 Förhandsgranska grafik.

En förhandsgranskning av en feature visas på standarddjup.

Handtag framträder och kan användas för att dra förhandsgranskningen till önskat djup. Handtagen är magentafärgade för den aktiva riktningen och grå för den inaktiva riktningen. En informationsruta visar det aktuella djupet.

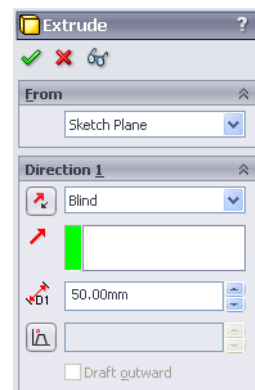


Markören ändras till . Om du vill skapa feature nu, klicka på musens högerknapp. Du kan också göra ytterligare ändringar i inställningarna. Du kan t ex ändra extruderingens djup genom att dra i det dynamiska handtaget med musen eller genom att ställa in värdet i PropertyManager.

- 3 Inställningar för extruderingsfeature.

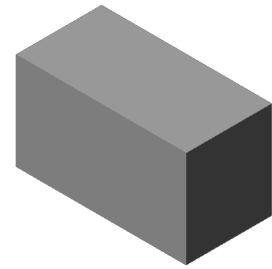
Ändra inställningarna enligt informationen nedan.

- Ändvillkor = **Blind**
- (Djup) = **50**



- 4 Skapa extruderingen. Klicka på **OK** ✓.

Den nya feature, *Extrude1*, visas i designträdet FeatureManager.

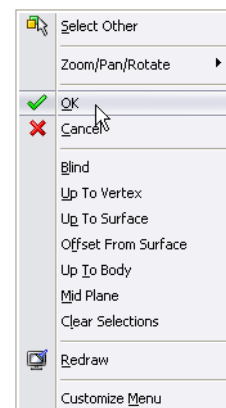


TIPS!

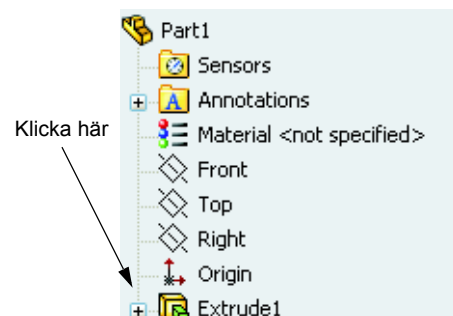
OK-knappen ✓ i PropertyManager är bara ett sätt att utföra kommandot på.

En andra metod är knapparna **OK/Cancel** (OK/Avbryt) i bekräftelsehörnet i det grafiska området.

En tredje metod är den snabbmeny som visas när du trycker på musens högra knapp. Den innehåller **OK** och även andra alternativ.



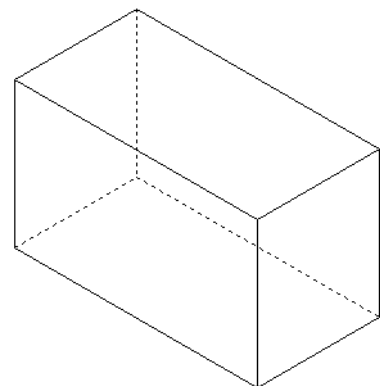
- 5 Klicka på plustecknet + bredvid *Extrude1* i designträdet FeatureManager. Observera att *Sketch1*, som du använde för att extrudera din feature, nu finns angiven under din feature.




Visa skärmen

Ändra visningsläget. Klicka på **Hidden Lines Visible** (Dolda linjer synliga) i verktygsfältet View (Visa).

Hidden Lines Visible (Dolda linjer synliga) ger dig möjlighet att markera dolda linjer på baksidan av lådan.




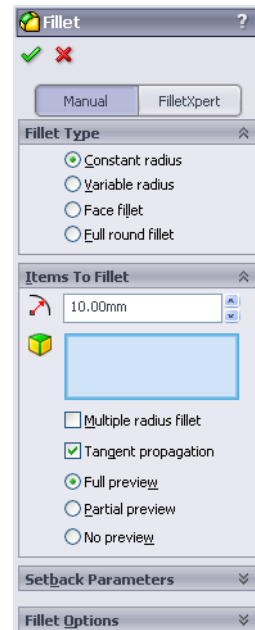
Spara detaljen

- 1 Klicka på **Save** (Spara)  i standardverktygsfältet, eller klicka på **File, Save** (Arkiv, Spara). Då visas dialogrutan **Save As** (Spara som).
- 2 Skriv *box* som filnamn. Klicka på **Save** (Spara). Filnamnstillägget *.sldprt* läggs till efter filnamnet. Filen sparas i aktuell katalog. Du kan använda Windows bläddringsknapp för att byta till en annan katalog.

Runda av detaljens hörn

Runda av de fyra hörnen på **box**. Alla rundningar har samma radie (10 mm). Skapa dem som en enda feature.

- 1 Klicka på **Fillet** (Avrunda)  i verktygsfältet Features.
Då visas PropertyManager för **Fillet** (Avrundning).
- 2 Ange **10** som radie (**Radius**).
- 3 Markera **Full preview** (Komplett förhandsgranskning).
Lämna kvar standardvärdena för de övriga inställningarna.

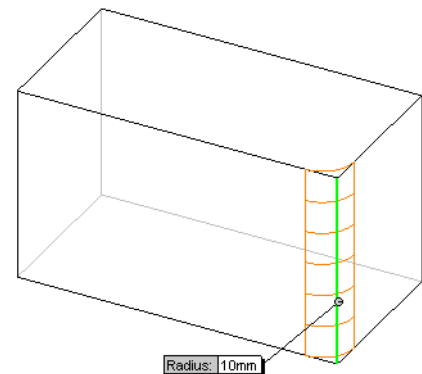


- 4 Klicka på det första hörnets kant.
Ytorna, kanterna och vertikalerorna framhävs när du flyttar markören över dem.

När du markerar kanten visas en informationsruta Radius: 10mm.

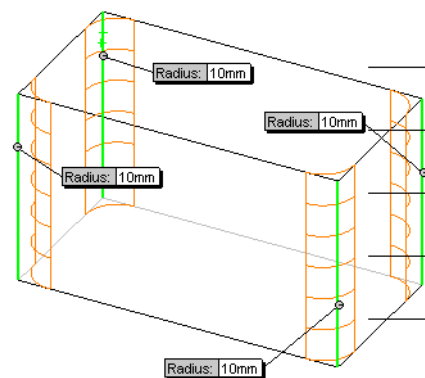
- 5 Identifiera markerbara objekt. Observera hur markören byter utseende:


Kant:  Yta:  Vertex: 




- 6 Klicka på det andra, tredje och fjärde hörnets kanter.

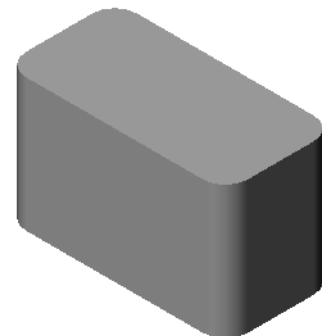
Obs! Normalt visas en informationsruta på den *första* ytan du markerar. Denna bild har modifierats för att visa informationsrutor för var och en av de fyra markerade kanterna. Detta har gjorts enbart för att på ett bättre sätt visa vilka kanter du ska markera.



- 7 Klicka på **OK** .


Fillet1 visas i designträdet FeatureManager.

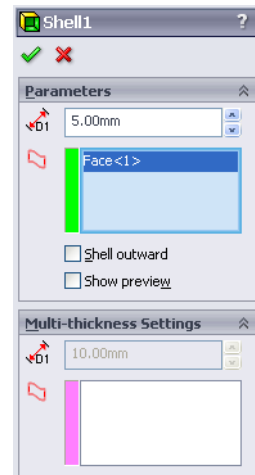
- 8 Klicka på **Shaded** (Skuggad)  i verktygsfältet View (Visa)



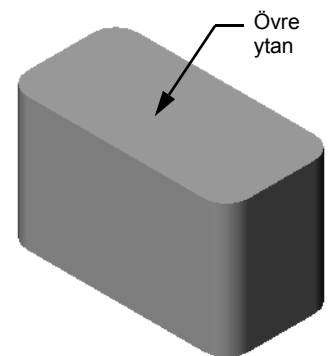
Urholka detaljen


Ta bort den övre ytan med hjälp av urholkningsfeature (Shell).

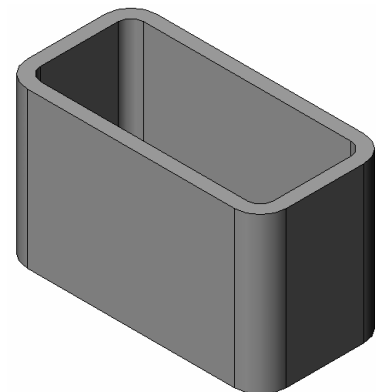
- 1 Klicka på **Shell** (Urholka)  i verktygsfältet Features.
Då visas PropertyManager för **Shell** (Urholka).
- 2 Skriv **5** som **Thickness** (Tjocklek).



- 3 Klicka på den övre ytan.



- 4 Klicka på .



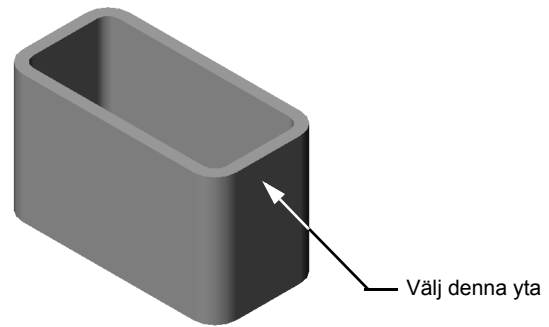
Extruderad skärningsfeature

En extruderad skärningsfeature tar bort material. När du gör en extruderad skärning krävs följande:

- Skissplan – I denna övning är det detaljens högra yta.
- Skissprofil – 2D-cirkel

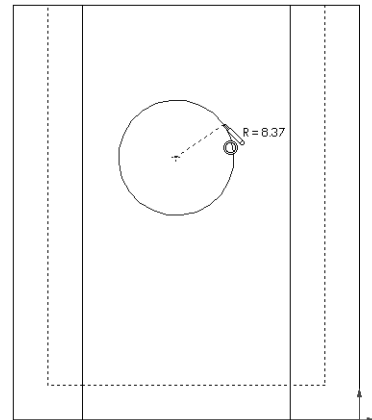
Öppna en skiss

- 1 Klicka på den högra ytan i box för att markera skissplanet.
- 2 Klicka på **Right** (Höger) i verktygsfältet Standard Views (Standardvyer).
Vyn över box vrids. Den markerade ytan i modellen är nu vänd mot dig.
- 3 Öppna en 2D-skiss. Klicka på **Sketch** (Skiss) i verktygsfältet Sketch.



Skissa cirkeln

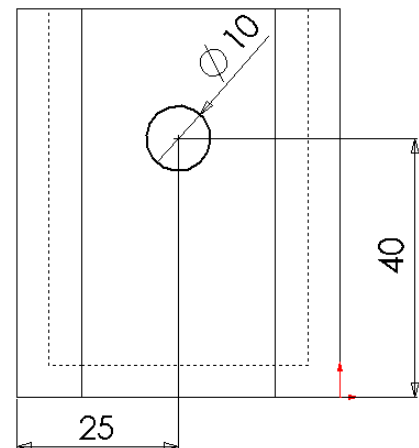
- 1 Klicka på **Circle** (Cirkel) i verktygsfältet Sketch Tools.
- 2 Placera markören på den plats du vill ha cirkelns centrum. Klicka på musens vänstra knapp.
- 3 Dra markören för att skissa en cirkel.
- 4 Klicka på musens vänstra knapp igen för att slutföra cirkeln.





Måttsätt cirkeln

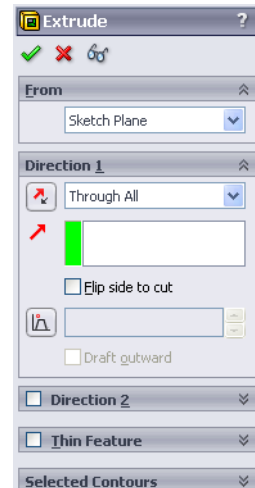
Måttsätt cirkeln för att bestämma dess storlek och placering.

- 1 Klicka på **Smart Dimension** i verktygsfältet Dimensions/Relations (Mått/Förhållande).
- 2 Måttsätt diametern. Klicka på cirkelns omkrets. Klicka på en plats för måtttexten i det övre högra hörnet. Ange **10**.
- 3 Skapa ett horisontellt mått. Klicka på cirkelns omkrets. Klicka på den vertikala kanten längst till vänster. Klicka på en plats för måtttexten under den nedre horisontella linjen. Ange **25**.
- 4 Skapa ett vertikalt mått. Klicka på cirkelns omkrets. Klicka på den nedersta horisontella kanten. Klicka på en plats för måtttexten till höger om skissen. Ange **40**.

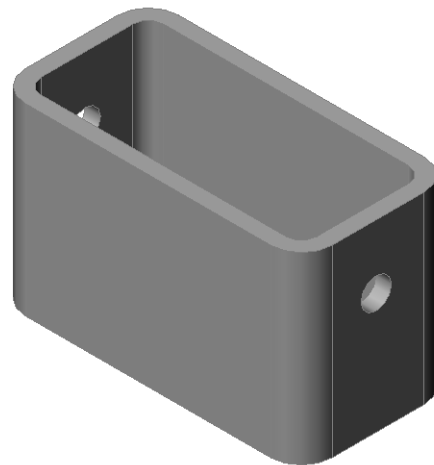


Extrudera skissen

- 1 Klicka på **Extruded Cut** (Extruderad skärning)  i verktygsfältet Features.
Då visas PropertyManager för **Extrude** (Extrudera).
- 2 Välj **Through All** (Genomgående) som ändvillkor.
- 3 Klicka på .




- 4 Resultat.
Din skärningsfeature visas.




Rotera vyn

Rotera vyn i det grafiska området för att visa modellen från olika vinklar.

- 1 Rotera detaljen i det grafiska området. Tryck och håll nere musens mittknapp.
Dra markören uppåt/neråt eller åt vänster/höger. Vyn roteras dynamiskt.
- 2 Klicka på **Isometric** (Isometrisk)  i verktygsfältet Standard Views.

Spara detaljen

- 1 Klicka på **Save** (Spara)  i standardverktygsfältet.
- 2 Klicka på **File, Exit** (Arkiv, Avsluta) på huvudmenyn.

Lektion 2 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

1 Hur startar du en SolidWorks-session?

2 Varför skapar och använder du dokumentmallar?

3 Hur startar du ett nytt detaljdokument?

4 Vilka features använde du för att skapa box?

5 Sant eller falskt. SolidWorks används av designers och konstruktörer.

6 En 3D-modell i SolidWorks består av _____ .

7 Hur öppnar du en skiss?

8 Vad utför en Fillet-feature?

9 Vad utför en Shell-feature?

10 Vad utför en Cut-Extrude-feature?

11 Hur ändrar du ett måttvärde?

Övningar och projekt — Konstruera en brytarplatta (Switch Plate)

Brytarplattor krävs ur säkerhetssynpunkt. De täcker strömförande elektriska kablar och skyddar människorna från elektriska stötar. Brytarplattor finns i alla hem och skolor.

⚠ Varning! Använd inte metallinjaler i närheten av brytarplattor vid ett strömförande vägguttag.

Uppgifter

- 1 Mät en brytarplatta till en lampa.

- 2 Skissa belysningens brytarplatta manuellt med papper och penna.

- 3 Sätt etiketter på måtten.

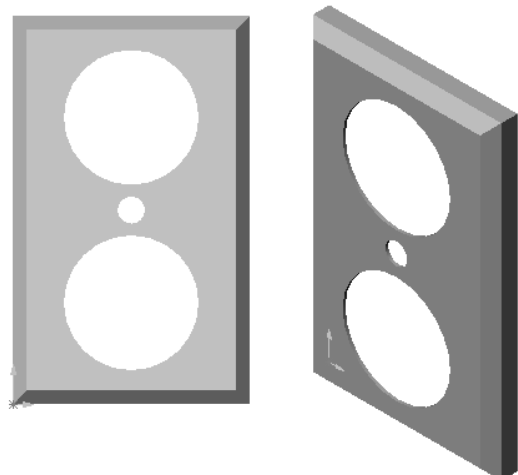
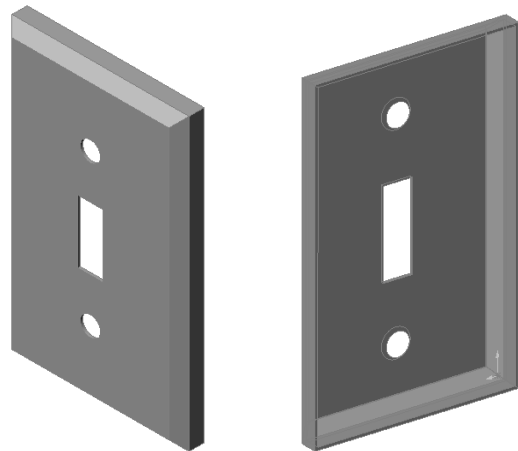
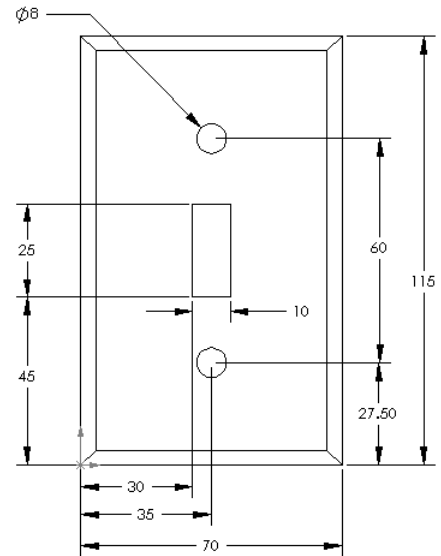
- 4 Vilken är Base-Feature för belysningens brytarplatta?

- 5 Skapa en brytarplatta för belysningen med hjälp av SolidWorks. Filnamnet för denna detalj är *switchplate*.

- 6 Vilka features används för att ta fram denna *switchplate*?

- 7 Skapa en förenklad dubbel skyddsplatta. Filnamnet för denna detalj är *outletplate*.

- 8 Spara detaljerna. Vi kommer att använda dem under framtida lektioner.



Lektion 2 Ordförrådsblad

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Fyll i de tomma fälten med de ord som ledtrådarna ger.

- 1 Det hörn eller den punkt där kanterna möts: _____
- 2 Den plats där de tre standardreferensplanen möts: _____
- 3 En feature som används för att runda av skarpa hörn: _____
- 4 De tre dokumenttyper som en modell i SolidWorks består av: _____
- 5 En feature som används för att urholka en detalj: _____
- 6 Styr enheter, rutnät, text och övriga inställningar för dokumentet: _____
- 7 Utgör grunden för alla extruderade features: _____
- 8 Två linjer som är vinkelräta (90°) mot varandra är: _____
- 9 Detaljens första feature kallas för _____-Feature.
- 10 En detaljs ytskikt eller skal: _____
- 11 Ett program för automatisering av mekanisk konstruktion: _____
- 12 En ytas gräns: _____
- 13 Två raka linjer som alltid är lika långt ifrån varandra är: _____
- 14 Två cirklar eller bågar som delar samma centrum är: _____
- 15 De former och aktiviteter som bygger upp block av en detalj: _____
- 16 En feature som lägger till material i en detalj: _____
- 17 En feature som tar bort material från en detalj: _____
- 18 En antydd centrumlinje som löper igenom alla cylindriska features centrum:

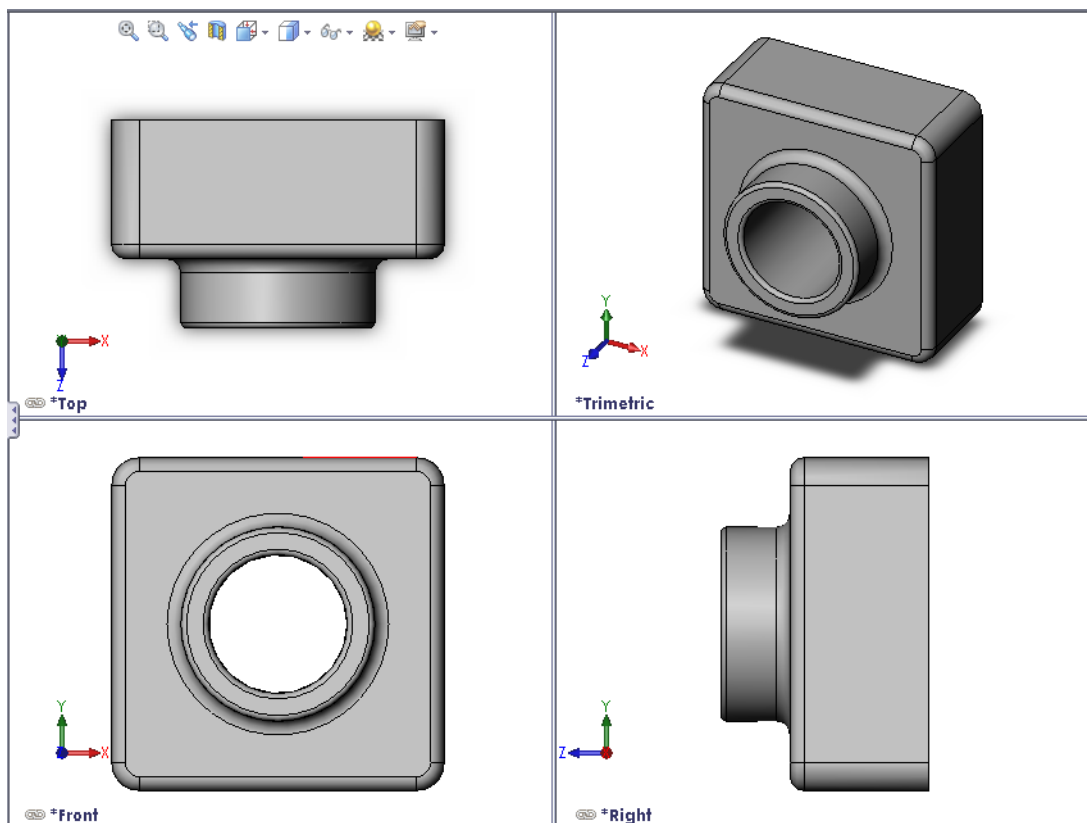
Lektionssammanfattning

- ❑ SolidWorks är ett program för konstruktionsautomatisering
- ❑ SolidWorks-modellen består av:
 - Detaljer
 - Sammanställningar
 - Ritningar
- ❑ Features är detaljens byggstenar.

Lektion 3: 40-minuters snabbstart

Lektionens mål

Skapa och modifiera följande detalj:



Innan denna lektion börjar

Gör klart Lektion 2: Grundläggande funktioner.

Resurser för denna lektion

Denna lektionsplanering motsvarar *Komma igång: Lektion 1 – Detaljer* i SolidWorks självstudier. För ytterligare information, Se "SolidWorks handledningar" på sidan v.



SolidWorks Labs <http://labs.solidworks.com> innehåller nya, kostnadsfria programverktyg som elever kan använda.

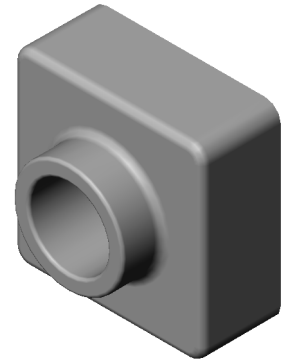
Kompetenser för Lektion 3

Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

- ❑ **Konstruktion:** Använda 3D-features för att skapa en 3D-detalj. Skapa en blyertsskiss av en profil för en krita och en sudd.
- ❑ **Teknik:** Arbeta med ett vanligt musik/-programvarufodral och fastställ storleken för ett CD-fodral.
- ❑ **Matematik:** Applicera koncentriska förhållanden (gemensamt centrum) mellan cirklar. Förstå konvertering från millimeter till tum i ett tillämpat projekt. Applicera bredd, höjd och djup på ett rätvinkelprisma (låda).
- ❑ **Vetenskap:** Beräkna ett rätvinkelprismas (låda) volym.

Aktiv inlärningsövning — Skapa en detalj

Följ instruktionerna i *Komma igång: Lektion 1 – Detaljer* i SolidWorks självstudier. I denna lektion ska du skapa den detalj som visas till höger. Detaljens namn är Tutor1.sldprt.



Lektion 3 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

1 Vilka features använde du för att skapa Tutor1?

2 Vad utför en Fillet-feature?

3 Vad utför en Shell-feature?

4 Ange tre visningskommandon i SolidWorks.

5 Var är visningsknapparna placerade?

6 Ange namnet på de tre standardplanen i SolidWorks.

7 Vilka grundläggande ritningsvyer motsvarar SolidWorks standardplan?

8 Sant eller falskt. I en helt definierad skiss visas geometrin i svart.

9 Sant eller falskt. Det är möjligt att skapa en feature med hjälp av en överdefinierad skiss.

10 Ange de primära ritningsvyer som används för att visa en modell.

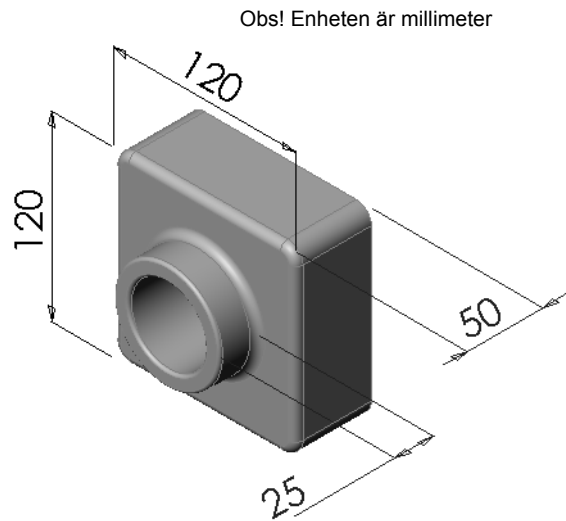
Övningar och projekt — Modifiera detaljen

Uppgift 1 — Konvertera mått

Designen av Tutor1 skapades i Europa. Tutor1 kommer att tillverkas i USA. Konvertera alla mått i Tutor1 från millimeter till tum.

Givet:

- Konvertering: 2,54 cm = 25,40 mm (1 tum)
- Basens bredd = 120 mm
- Basens höjd = 120 mm
- Basens djup = 50 mm
- Bossens djup = 25 mm

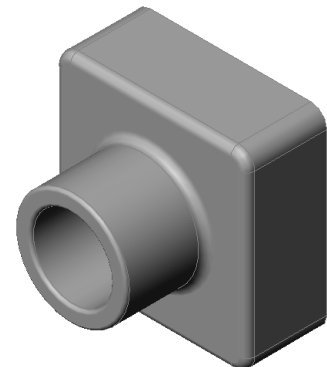


Uppgift 2 — Beräkna modifieringen

Det aktuella totaldjupet för Tutor1 är 75 mm. Din kund kräver en konstruktionsändring. Det nya totaldjupet är 100 mm. Basens djup måste vara 50 mm. Beräkna bossens nya djup.

Givet:

- Nytt totaldjup = 100 mm
- Basens djup = 50 mm



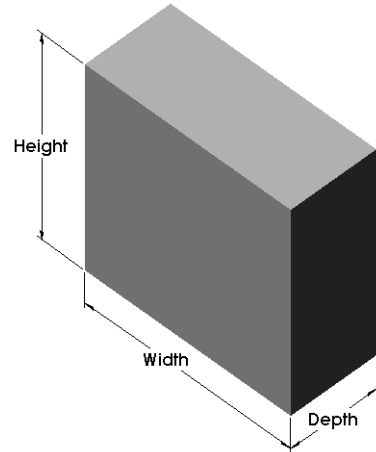
Uppgift 3 — Modifiera detaljen

Använd SolidWorks och modifiera Tutor1 så att den uppfyller kundens krav. Ändra bossens djup så att detaljens totala djup är 100 mm.

Spara den modifierade detaljen med ett annat namn.

Uppgift 4 — Beräkna materialvolym

Materialvolym är en viktig beräkning vid konstruktion och tillverkning av detaljer. Beräkna volymen för Base-Feature i mm^3 för Tutor1.

**Uppgift 5 — Beräkna Base-Features volym**

Beräkna volymen för Base-Feature i cm^3 .

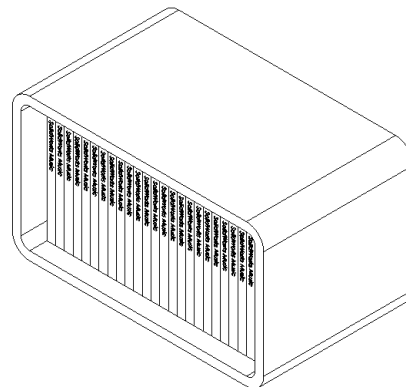
Givet:

- 1 cm = 10 mm (1 tum)

Övningar och projekt — Skapa ett CD-fodral och en förvaringsbox

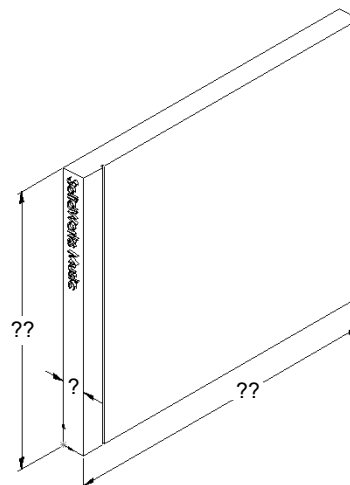
Du är medlem i ett designteam. Projektledaren har lämnat följande konstruktionsvillkor för en förvaringsbox för CD-skivor:

- Förvaringsboxen är tillverkad av en polymer (plast).
- Förvaringsboxen måste rymma 25 CD-fodral.
- CD:ns titel måste vara synlig när fodralet placeras i förvaringsboxen.
- Förvaringsboxens vägg tjocklek är 1 cm.
- På vardera sida av förvaringsboxen måste det finnas 1 cm fritt utrymme mellan fodralet och boxens insida.
- Det måste finnas 2 cm fritt utrymme mellan CD-fodralet och förvaringsboxens insida.
- Det måste finnas 2 cm fritt utrymme mellan fodralet och förvaringsboxens front.



Uppgift 1 — Mätning av CD-fodralet

Mät ett CD-fodralets bredd, höjd och djup. Vad är måtten i centimeter?



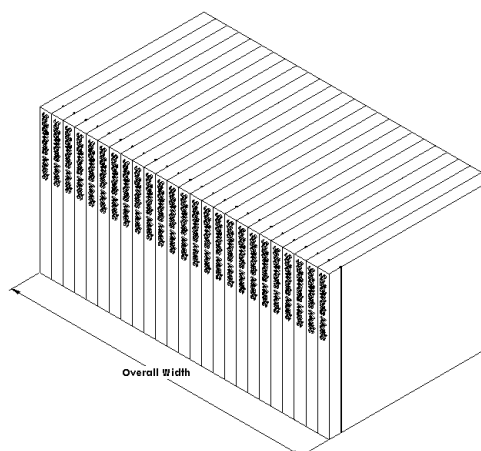
Uppgift 2 — Grov skiss av fodralet

Skissa upp CD-fodralet manuellt med papper och penna. Sätt etiketter på måtten.

Uppgift 3 — Beräkna fodralets totala volym

Beräkna den totala storleken på 25 staplade CD-fodral. Notera den totala bredden, höjden och djupet.

- Total bredd: _____
- Total höjd: _____
- Totalt djup: _____



Mer att utforska — Modellera fler detaljer

Beskrivning

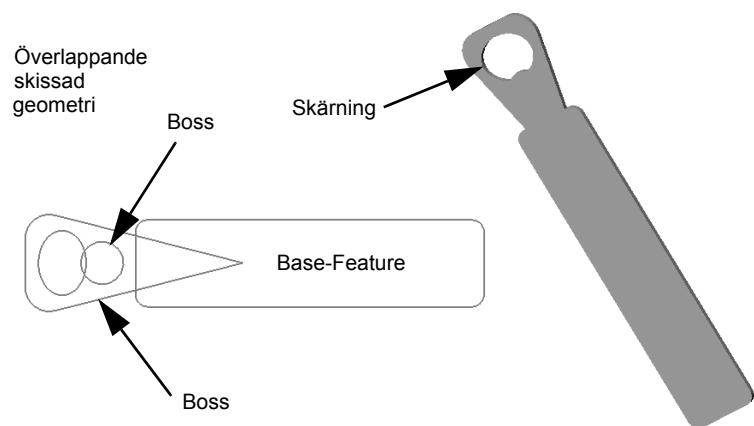
Se på följande exempel. Det finns minst tre features i varje exempel. Identifiera vilka 2D-skissverktyg som användes för att skapa formerna. Du bör:

- Fundera på hur detaljen ska brytas ner i individuella features.
- Fokusera på att skapa skisser som representerar den önskade formen. Du behöver inte använda några mått. Koncentrera dig på formen.
- Experimentera också och skapa dina egna konstruktioner.

Obs! Varje ny skiss ska överlappa en befintlig feature.

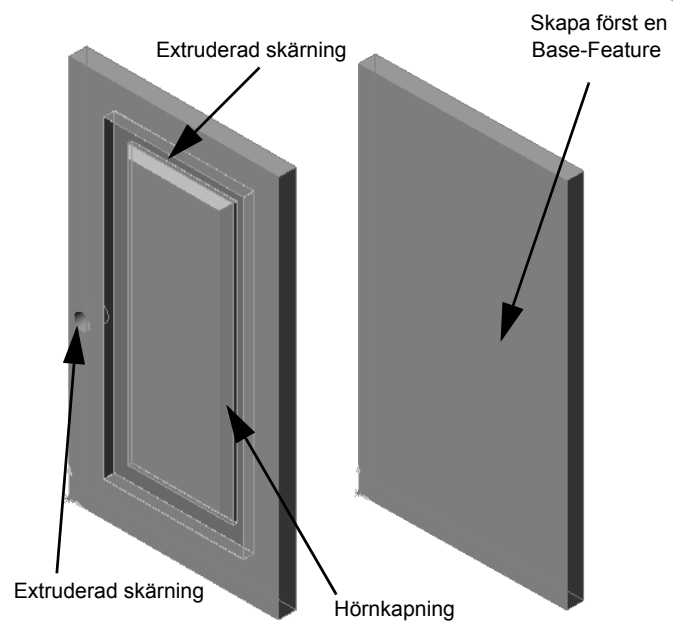
Uppgift 1 — Utforska

bottleopener.sldprt



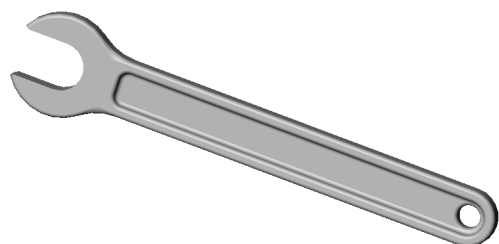
Uppgift 2 — Utforska

door.sldprt



Uppgift 3 — Utforska

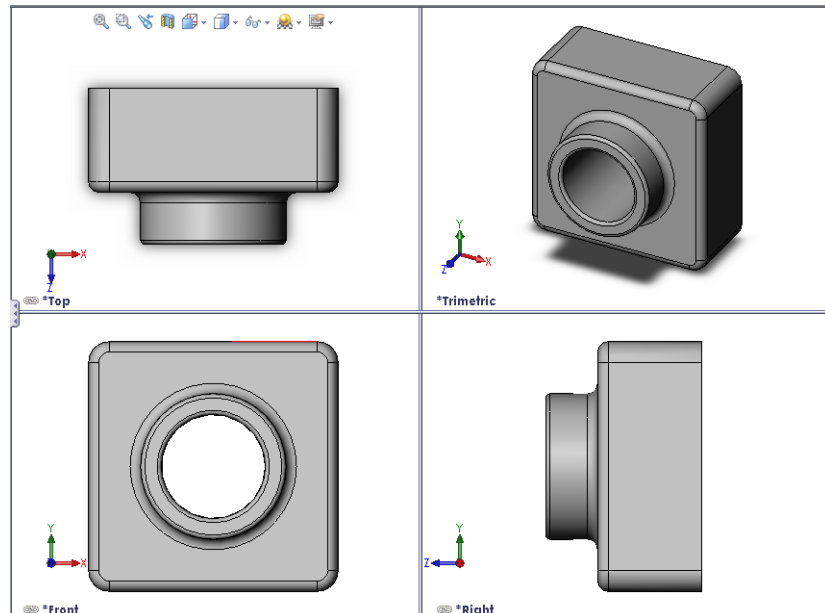
wrench.sldprt



Lektionssammanfattning

- Base-Feature är den första feature som skapas — detaljens grund.
- Base-Feature är det arbetsstycke som allt annat sitter fast i.
- Du kan skapa en extruderad Base-Feature genom att markera ett skissplan och extrudera skissen vinkelrätt mot skissplanet.
- Urholkningsfeature skapar ett ihåligt block av ett massivt block.

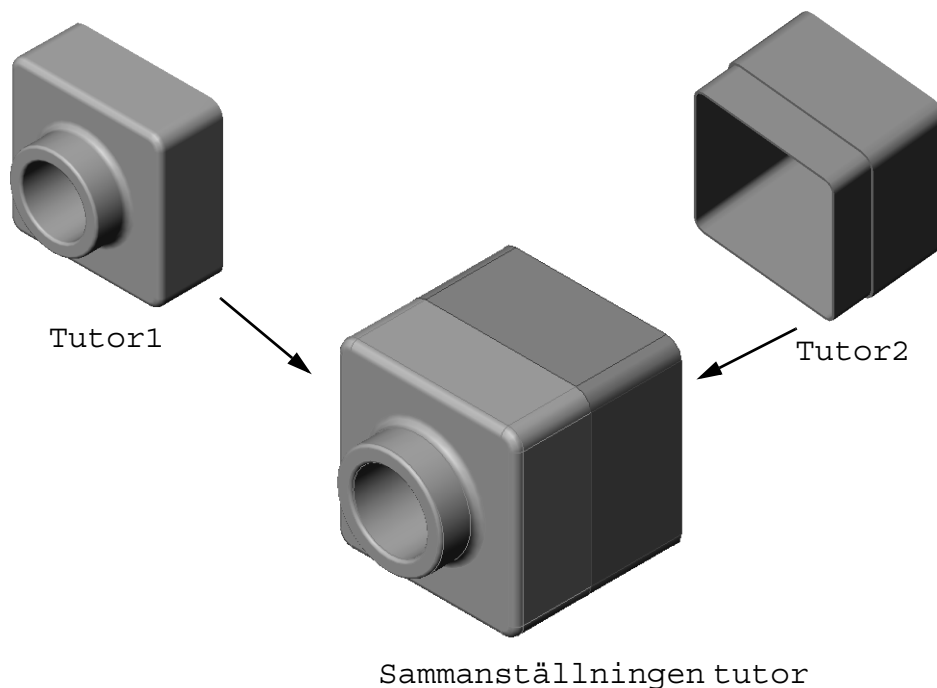
- De vyer som oftast beskriver en detalj är:
 Top
 Front
 Höger
 Isometrisk eller trimetrisk



Lektion 4: Sammanställningens grunder

Lektionens mål

- Förstå hur detaljer och sammanställningar hänger ihop.
- Skapa och modifiera detaljen Tutor2 och skapa sammanställningen Tutor.



Innan denna lektion börjar

Slutför detaljen `tutor1` i Lektion 3: 40-minuters snabbstart.

Resurser för denna lektion

Denna lektionsplanering motsvarar *Komma igång: Lektion 2 – Sammanställningar* i SolidWorks självstudier.

Ytterligare information om sammanställningar hittar du i lektionen *Bygga modeller: Sammanställningsmates* i SolidWorks självstudier.



På www.3dContentCentral.com finns tusentals modellfiler, industrikomponenter och många olika filformat.

Kompetenser för Lektion 4

Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

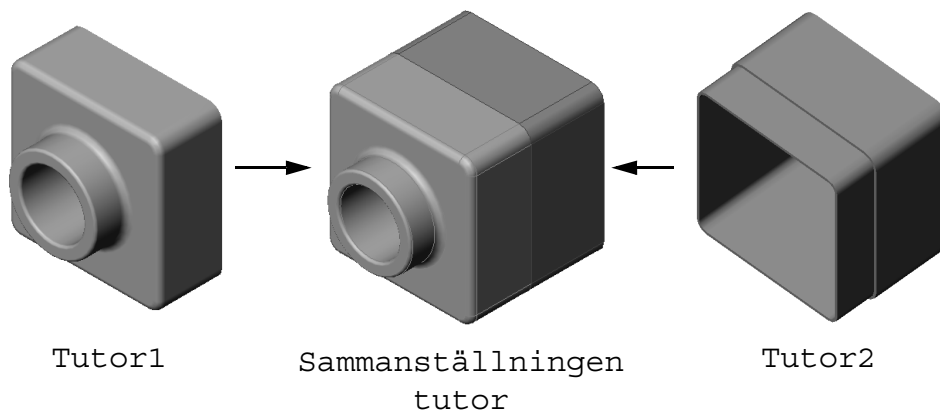
- **Konstruktion:** Utvärdera den aktuella designen och implementera designändringar som resulterar i en bättre produkt. Utvärdera valet av fästdon baserat på styrka, kostnad, material, utseende och enkel montering.
- **Teknik:** Utvärdera olika material och säkerhet vid design av en sammanställning.
- **Matematik:** Applicera vinkelmått, axlar, parallella, koncentriska och koincidenta ytor samt linjära mönster.
- **Vetenskap:** Skapa en volym från en profil som roteras kring en axel.

Aktiva inlärningsövningar — Skapa en sammanställning

Följ instruktionerna i *Komma igång: Lektion 2 – Sammanställningar* i SolidWorks självstudier. I denna lektion kommer du först att skapa Tutor2. Sedan kommer du att skapa en sammanställning.

Obs! För Tutor1.sldprt använder du exempelfilen i mappen \Lessons\Lesson04 för att se till att måtten stämmer.

För Tutor2.sldprt instruerar självstudien att du skapar en avrundning med 5 mm radie. Du måste modifiera avrundningens radie till 10 mm så att den kan matekopplas korrekt till Tutor1.sldprt.



Lektion 4 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

- 1 Vilka features använde du för att skapa Tutor2?

- 2 Vilka två skissverktyg använde du för att skapa en extruderad skärningsfeature?

- 3 Vad gör skissverktyget **Convert Entities** (Konvertera enheter)?

- 4 Vad gör skissverktyget **Offset Entities** (Offsetenheter)?

- 5 I en sammanställning kallas detaljer för _____.
- 6 Sant eller falskt. En fast komponent kan röra sig fritt.

- 7 Sant eller falskt. Mates är förhållanden som linjerar och passar ihop komponenter med varandra i en sammanställning.

- 8 Hur många komponenter innehåller en sammanställning?

- 9 Vilka mates behövs i Tutor assembly?

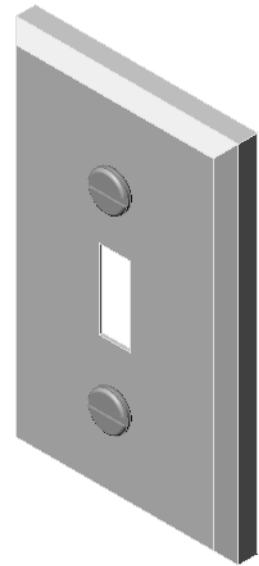
Övningar och projekt — Skapa sammanställningen Switchplate

Uppgift 1 — Modifiera featurestorlek

Switchplate som skapades i Lektion 3 kräver två fästdon för att komplettera sammanställningen.

Fråga:

Hur bestämmer du storleken på hålen i switchplate?

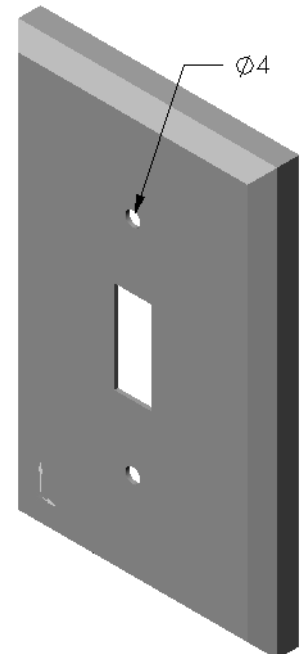


Givet:

- Fästdonets diameter är **3,5 mm**.
- Switchplate är **10 mm** djup.

Förfarande:

- 1 Öppna switchplate.
- 2 Ändra de två hålens diameter till **4 mm**.
- 3 Spara ändringarna.



Uppgift 2 — Designa ett fästdon

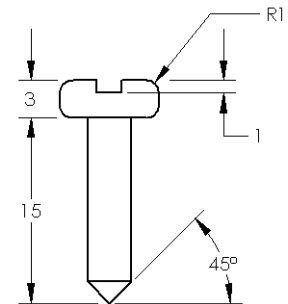
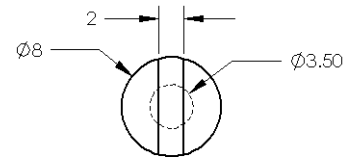
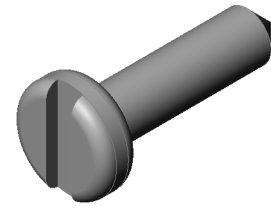
Konstruera och modellera ett fästdon som passar i switchplate. Ditt fästdon kan (eller kan kanske inte) se ut som det som visas till höger.

Konstruktionsvillkor:

- ❑ Fästdonet måste vara längre än brytarplattans (switchplate) tjocklek.
- ❑ Switchplate är **10 mm** tjock.
- ❑ Fästdonet måste vara **3,5 mm** i diameter.
- ❑ Fästdonets huvud måste vara större än hålet i switchplate.

Bra modelleringsrutiner

Fästdon modelleras nästan alltid i en förenklad form. Det betyder alltså att en riktig maskinskruv har gängor, även om dessa inte finns med i modellen.



Uppgift 3 — Skapa en sammanställning

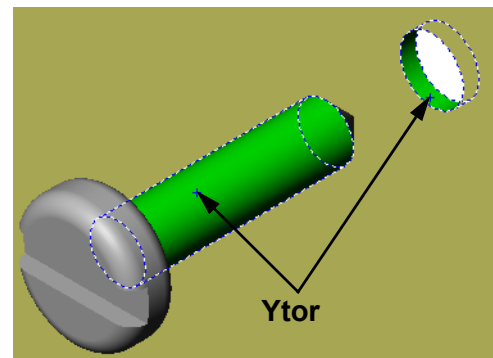
Skapa sammanställningen switchplate-fastener.

Förfarande:

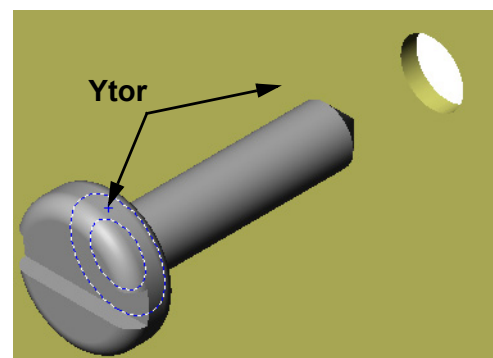
- 1 Skapa en ny sammanställning.
Den fasta komponenten heter switchplate.
- 2 Dra switchplate till sammanställningens fönster.
- 3 Dra fastener till sammanställningens fönster.

Sammanställningen switchplate-fastener behöver tre mates för att definiera sammanställningen helt.

- 1 Skapa en koncentrisk (**Concentric**) mate mellan den cylinderformade ytan på fastener och den cylinderformade ytan i hålet på switchplate.

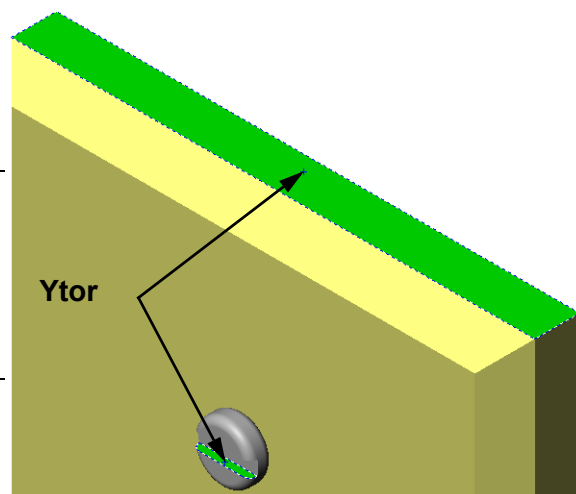


- 2 Skapa en överensstämmande (**Coincident**) mate mellan den bakre plana ytan på fastener och den plana främre ytan på switchplate.





- 3 Skapa en parallell (**Parallel**) mate mellan en av de plana ytorna på spåret i fastener och den plana övre ytan på switchplate.

Obs! Om de ytor som behövs inte finns på fastener eller switchplate, skapa en parallell mate med hjälp av passande referensplan i respektive komponent.

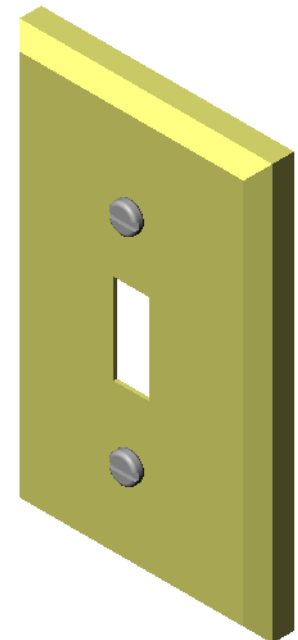
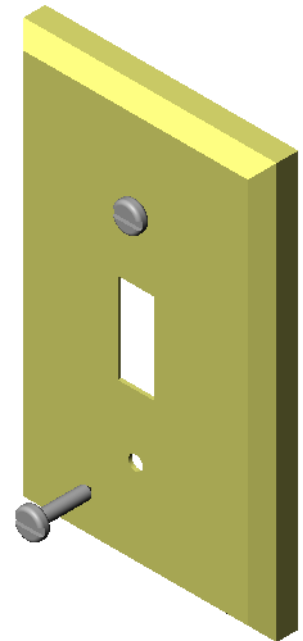


- 4 Lägg till en andra förekomst av fastener i sammanställningen.

Du kan lägga till komponenter i en sammanställning genom att dra och släppa:

- Håll ner **Ctrl**-tangente och dra sedan komponenten antingen från designträdet FeatureManager, eller från det grafiska området.
 - Markören ändras till  .
 - Släpp komponenten i det grafiska området genom att släppa musens vänstra knapp och **Ctrl**-tangente.
- 5 Lägg till tre **mates** för att definiera det andra fästdonet (fastener) helt i sammanställningen switchplate-fastener.

- 6 Spara sammanställningen switchplate-fastener.

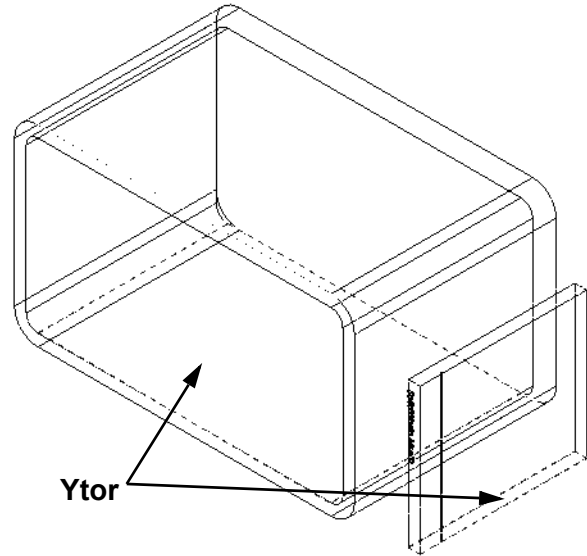


Övningar och projekt — Skapa sammanställningen CD Storage Box

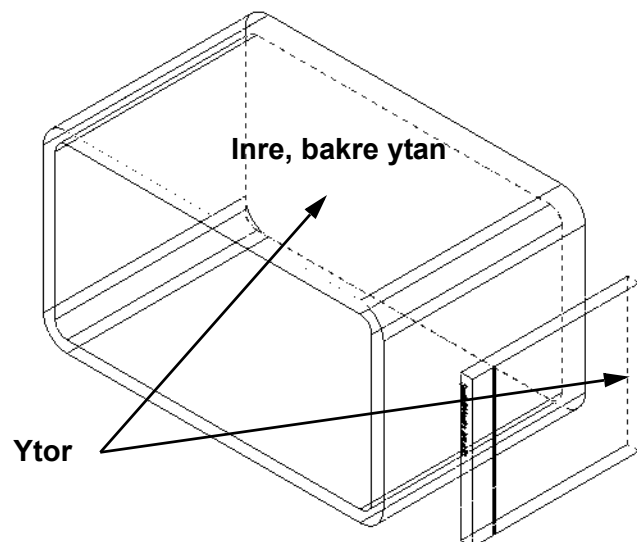
Montera cd-fodralet (cdcase) och förvaringsboxen (storagebox) som du skapade i Lektion 3.

Förfarande:

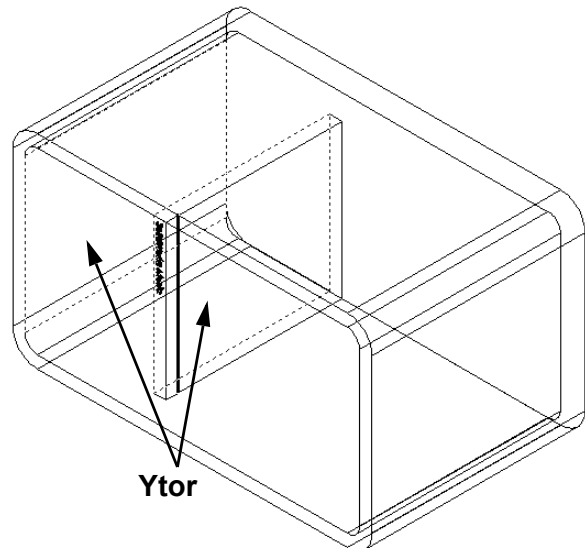
- 1 Skapa en ny sammanställning.
Den fasta komponenten heter *storagebox*.
- 2 Dra *storagebox* till sammanställningens fönster.
- 3 Dra *cdcase* till sammanställningens fönster till höger om *storagebox*.
- 4 Skapa en överensstämmande (**Coincident**) mate mellan den undre ytan på *cdcase* och den inre, undre ytan på *storagebox*.



- 5 Skapa en överensstämmande (**Coincident**) mate mellan den bakre ytan på *cdcase* och den inre, bakre ytan på *storagebox*.



- 6 Skapa en avståndsmått (**Distance**) mellan den *vänstra* ytan på cdcase och den inre vänstra ytan på storagebox.
Ange **1 cm** som **Distance** (Avstånd).
- 7 Spara sammanställningen.
Ange cdcase-storagebox som filens namn.

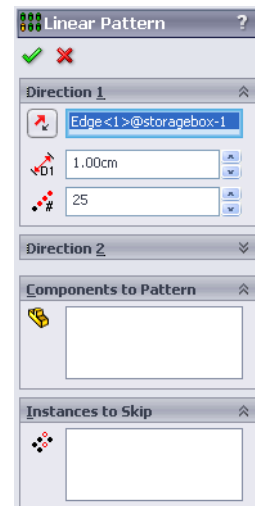


Komponentmönster

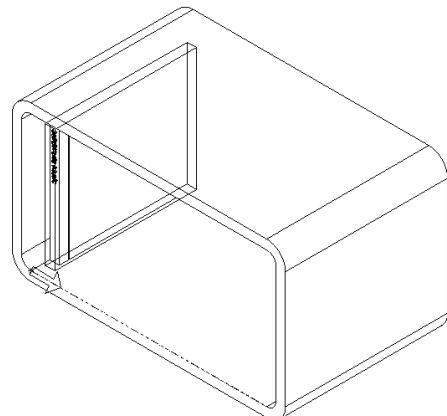
Skapa ett linjärt mönster av komponenten cdcase i sammanställningen.

Cdcase är frökomponenten. Frökomponenten är den som kopieras i mönstret.

- 1 Klicka på **Insert, Component Pattern, Linear Pattern** (Infoga, Komponentmönster, Linjärt mönster).
PropertyManager för **Linear Pattern** (Linjärt mönster) visas.

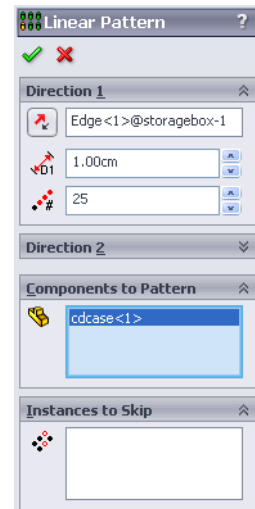


- 2 Definiera mönstrets riktning.
Klicka i textrutan **Pattern Direction** (Mönsterriktning) för att aktivera den.
Klicka på den nedre, horisontella främre kanten i storagebox.
- 3 Notera riktningsspilen.
Förhandsgranskningspilen bör peka åt höger.
Om den inte gör det klickar du på knappen **Reverse Direction** (Omvänd riktning).

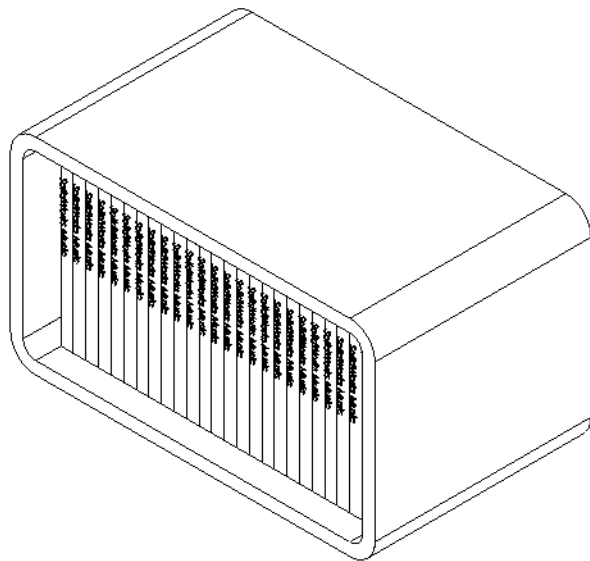


Lektion 4: Sammanställningens grunder

- Ange **1 cm** som **Spacing** (Mellanrum). Ange **25** som antal förekomster (**Instances**).
- Markera den komponent som ska skapas mönster för.
Se till att fältet **Components to Pattern** (Komponenter att skapa mönster för) är aktivt och markera komponenten `cdcase` i designträdet FeatureManager eller det grafiska området.
Klicka på **OK**.
Feature Local Component Pattern (lokalt komponentmönster) läggs till i designträdet FeatureManager.



- Spara sammanställningen.
Klicka på **Save** (Spara). Använd namnet `cdcase-storagebox`.

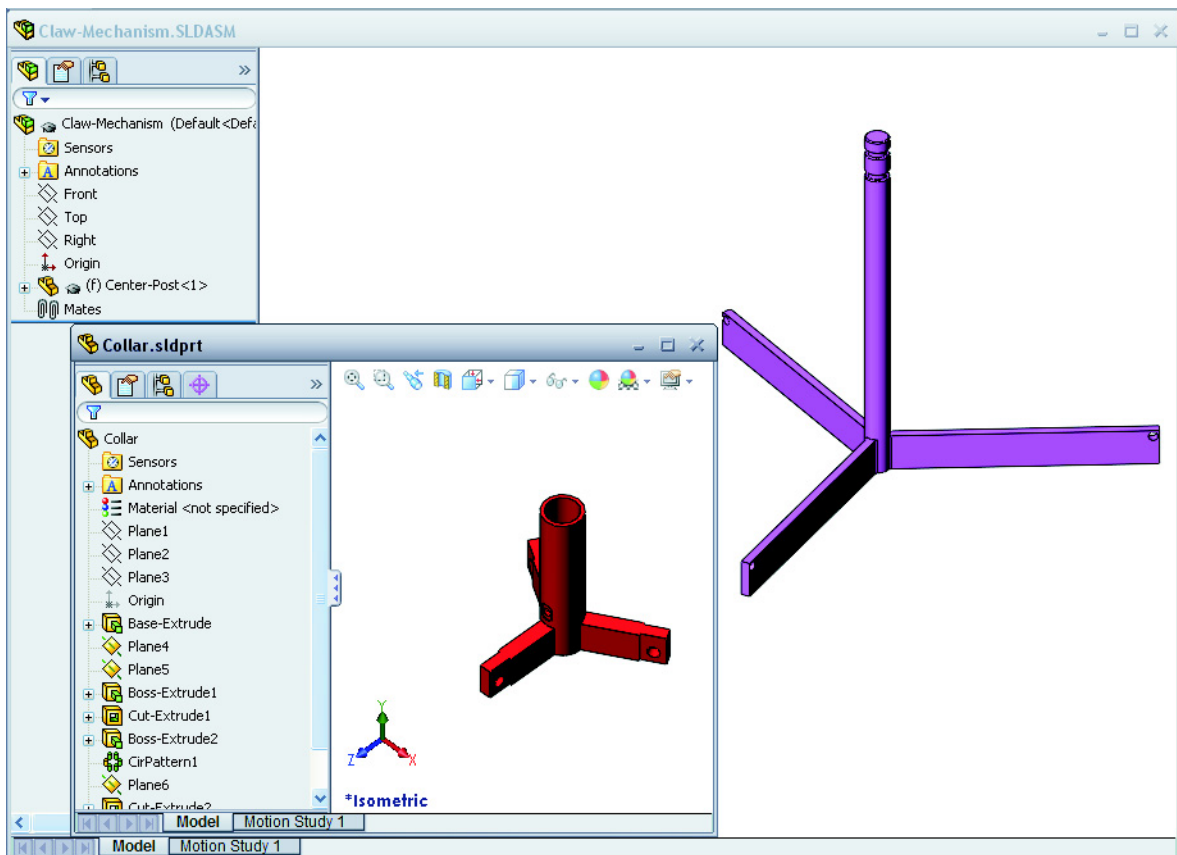
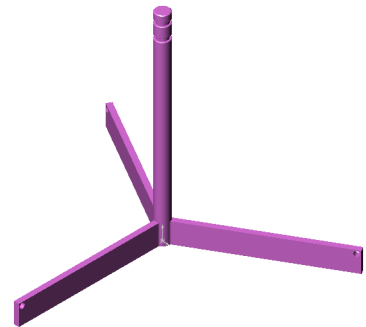
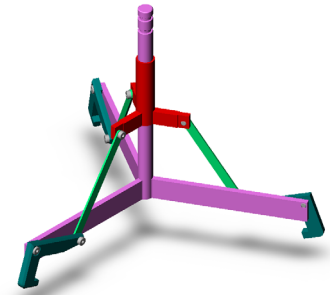


Övningar och projekt — Sammanställa en mekanisk gripklo (Mechanical Claw)

Montera klomekanismen som visas till höger. Denna sammanställning kommer att användas senare, i Lektion 11, för att skapa en film med programmet SolidWorks Animator.

Förfarande:

- 1 Skapa en ny sammanställning.
- 2 Spara sammanställningen. Ge den namnet Claw-Mechanism.
- 3 Infoga komponenten Center-Post i sammanställningen.
Filerna till denna övning hittar du i mappen Claw i mappen Lesson04.
- 4 Öppna detaljen Collar.
Arrangera fönstren enligt nedan.



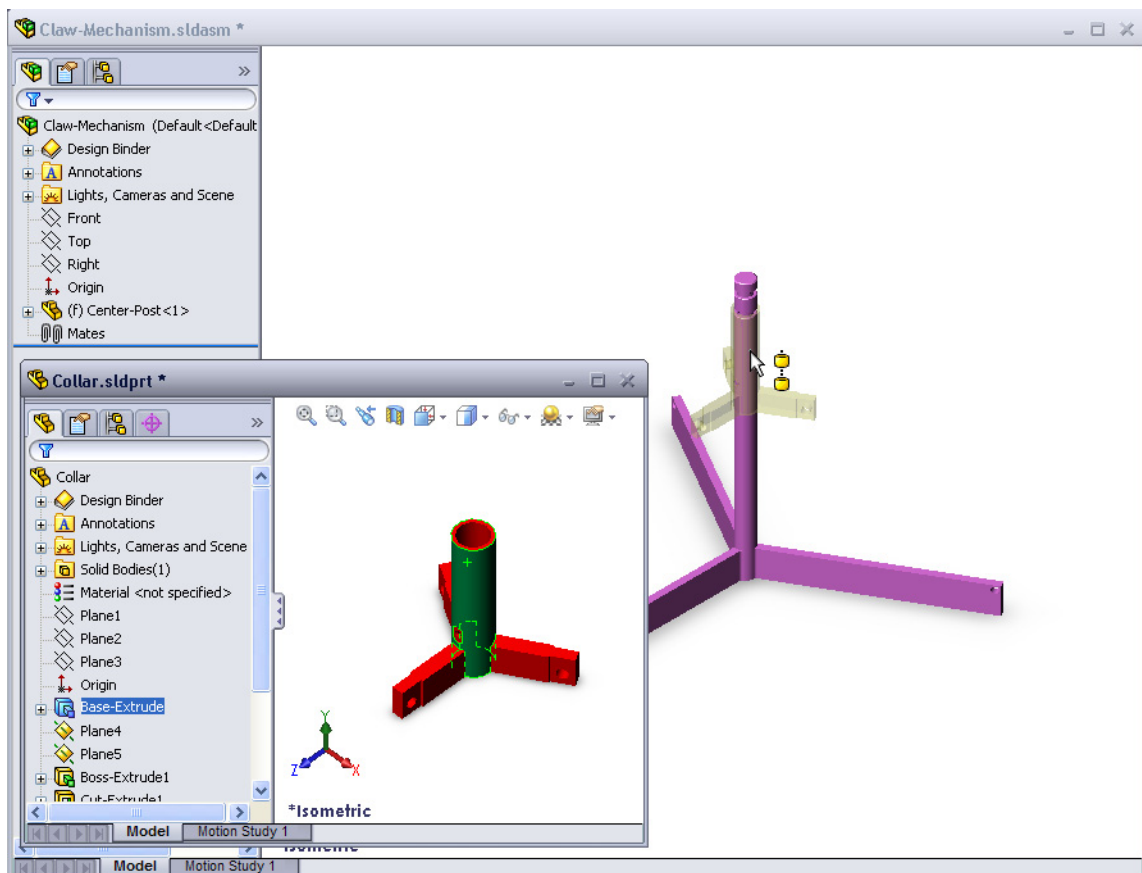
SmartMates


Du kan skapa vissa typer av mateförhållanden automatiskt. Mates som skapas med dessa metoder kallas SmartMates.

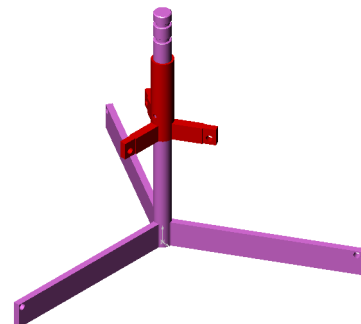
Du kan skapa mates när du drar detaljen på speciella sätt från ett öppet detaljfönster. Den enhet du använder för att dra bestämmer vilken typ av mates som läggs till.

- 5 Markera den cylinderformade ytan på Collar och dra Collar till sammanställningen. Peka på den cylinderformade ytan på Center-Post i sammanställningens fönster.

När markören befinner sig över Center-Post, ändras markören till . Denna markör betyder att en koncentrisk (**Concentric**) mate skapas om Collar släpps på denna plats. En förhandsgranskning av Collar hoppar på plats.

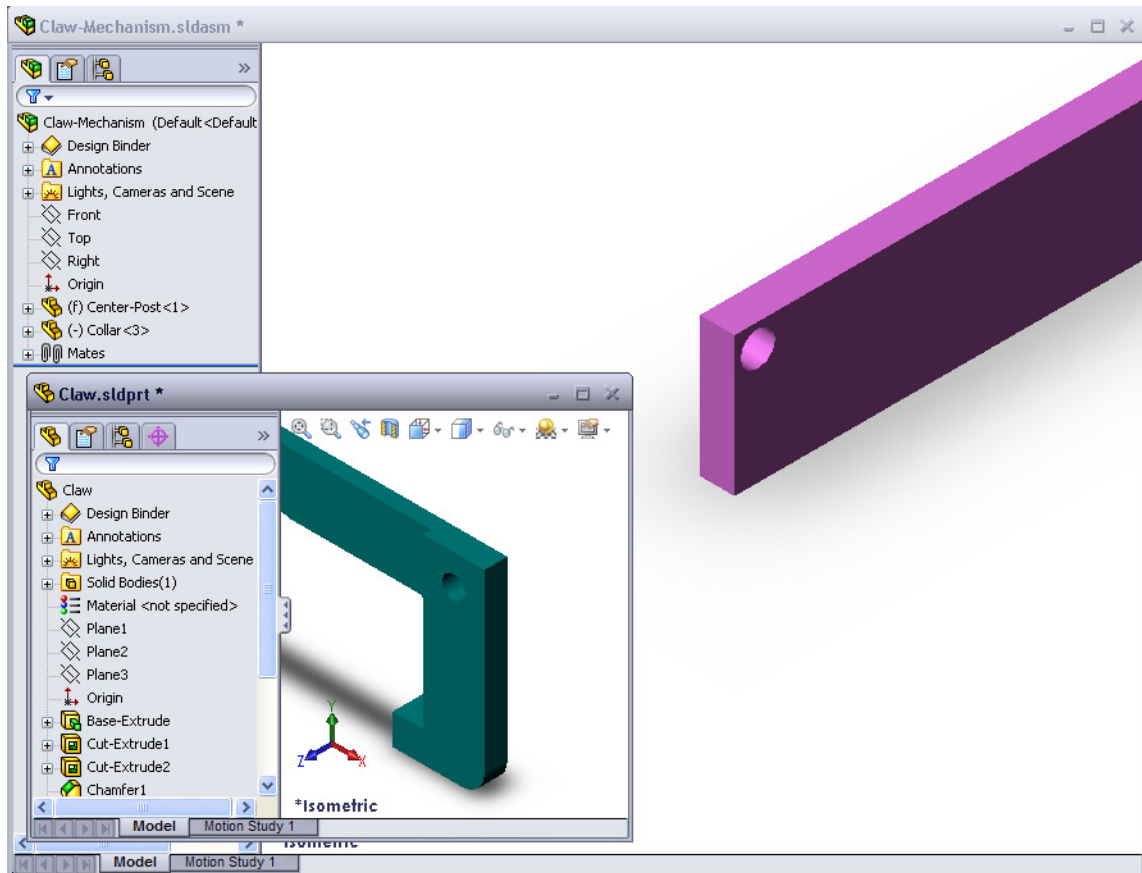


- 6 Släpp Collar.
En koncentrisk (**Concentric**) mate läggs till automatiskt.
Klicka på **Add/Finish Mate** (Lägg till/Slutför mate) .
- 7 Stäng detaljdokumentet Collar.



8 Öppna Claw.

Arrangera fönstren enligt nedan.

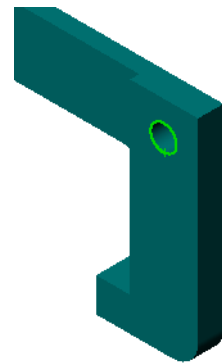



9 Lägg till Claw i sammanställningen med hjälp av SmartMates

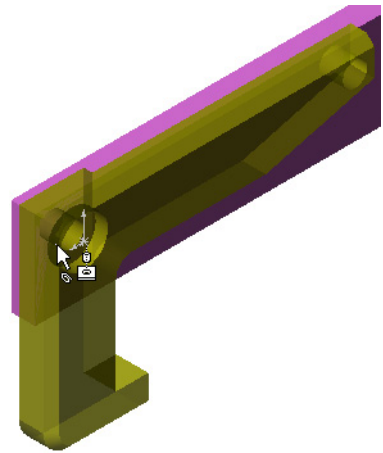
- Markera *kanten* på hålet i Claw.

Det är viktigt att markera kanten och inte den cylinderformade ytan. Det beror på att denna typ av SmartMate lägger till två mates:

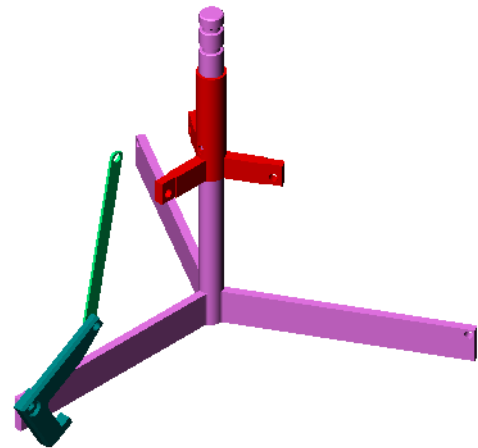
- En koncentrisk (**Concentric**) mate mellan de två hålens cylinderformade ytor.
- En överensstämmande (**Coincident**) mate mellan den plana ytan i Claw och armen på Center-Post.



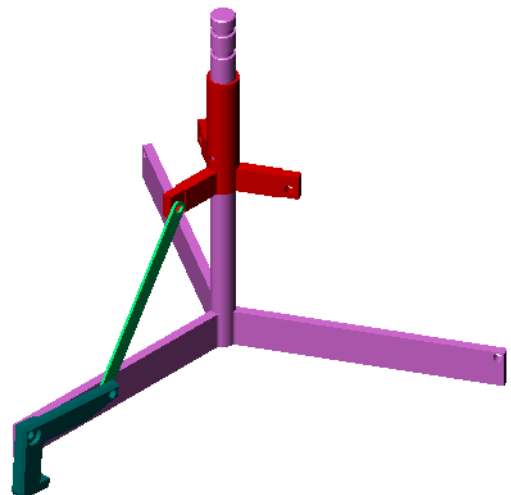
- 10 Dra och släpp Claw på *kanten* av hålet i armen.
Markören ser ut så här , vilket betyder att en koncentrisk (**Concentric**) och en överensstämmande (**Coincident**) mate kommer att läggas till automatiskt. Tekniken med SmartMate är idealisk för placering av fästdon i hål.
- 11 Stäng detaljdokumentet Claw.
- 12 Dra Claw såsom visas nedan. Det gör det lättare att markera en kant i nästa steg.



- 13 Lägg till Connecting-Rod i sammanställningen.
Använd samma teknik med SmartMate som du använde i steg 9 och 10 för att passa ihop (mate) en ände på Connecting-Rod med änden på Claw.
Där bör finnas två mates:
- **Concentric** (Koncentrisk) mellan de två hålens cylinderformade ytor.
 - **Coincident** (Koincident) mellan den plana ytan i Connecting-Rod och Claw.



- 14 Passa ihop Connecting-Rod med Collar.
Lägg till en koncentrisk (**Concentric**) mate mellan hålet i Connecting-Rod och hålet i Collar.
Lägg inte till någon överensstämmande (**Coincident**) mate mellan Connecting-Rod och Collar.



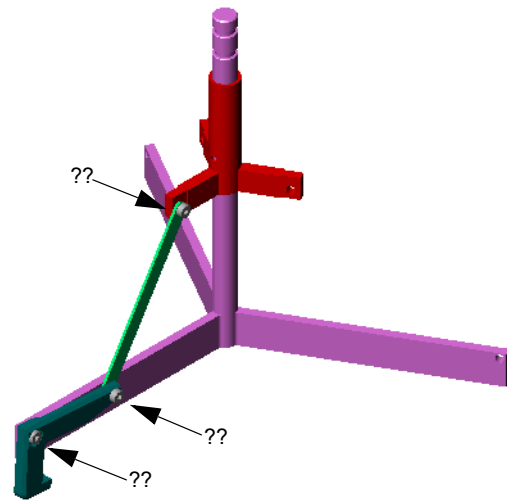
15 Lägg till sprintarna.

Det finns tre sprintar av olika längd:

- Pin-Long (1,745 cm)
- Pin-Medium (1,295 cm)
- Pin-Short (1,245 cm)

Använd kommandot **Tools, Measure** (Verktyg, Mät) för att avgöra vilken sprint som skall sitta i respektive hål.

Lägg till sprintarna med hjälp av SmartMates.



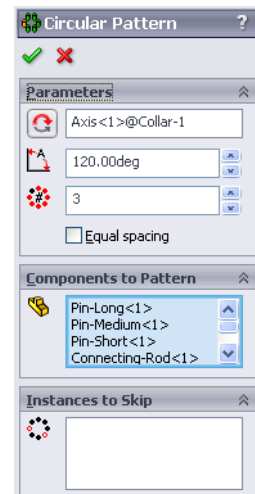
Cirkulärt komponentmönster

Skapa ett cirkulärt mönster av Claw, Connecting-Rod och sprintarna.

- 1 Klicka på **Insert** (Infoga), **Component Pattern** (Komponentmönster), **Circular Pattern** (Cirkulärt mönster).

PropertyManager för **Circular Pattern** (Cirkulärt mönster) visas.

- 2 Markera komponenter som det ska skapas mönster för. Se till att fältet **Components to Pattern** (Komponenter att skapa mönster för) är aktivt och markera sedan Claw, Connecting-Rod och de tre sprintarna.
- 3 Klicka på visning av temporära axlar (**View, Temporary Axes**).
- 4 Klicka i fältet **Pattern Axis** (Mönsteraxel). Markera den axel som löper ner längs centrum på Center-Post som mönstrets rotationscentrum.
- 5 Ställ in vinkeln (**Angle**) på 120°.
- 6 Ställ in antalet förekomster (**Instances**) till 3.

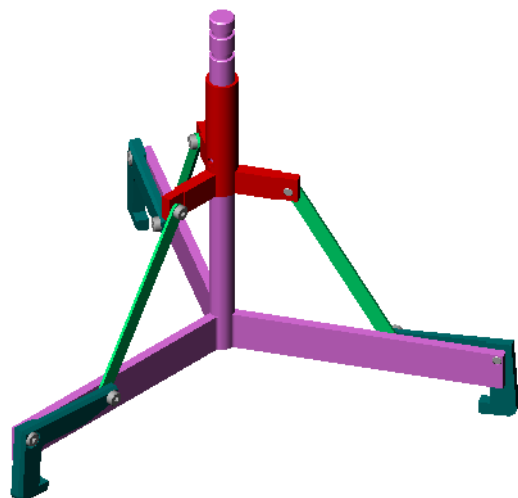


- 7 Klicka på **OK**.
- 8 Stäng av de temporära axlarna.

Dynamisk sammanställningsrörelse

Förflyttning av underdefinierade komponenter simulerar rörelsen av en mekanism via dynamisk sammanställningsrörelse.

- 9 Dra **Collar** uppåt och neråt medan du observerar sammanställningens rörelse.
- 10 Spara och stäng sammanställningen.



Lektion 4 Ordförrådsblad

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Fyll i de tomma fälten med de ord som ledtrådarna ger.

- 1 _____ kopierar en eller flera kurvor till den aktiva skissen genom att projicera dem på skissplanet.

- 2 I en sammanställning kallas detaljer för: _____

- 3 Förhållanden som linjerar och passar ihop komponenter med varandra i en sammanställning: _____

- 4 Symbolen (£) i designträdet FeatureManager anger att en komponent är: _____

- 5 Symbolen (-) anger att en komponent är: _____

- 6 När du skapar ett komponentmönster, kallas den komponent du kopierar för _____-komponent.

- 7 Ett SolidWorks-dokument som innehåller två detaljer eller mer: _____

- 8 Du kan inte flytta eller rotera en fast komponent såvida du inte gör den _____ först.

Lektionssammanfattning

- ❑ En sammanställning innehåller två eller fler komponenter.
- ❑ I en sammanställning kallas detaljer för *komponenter*.
- ❑ Mates är förhållanden som linjerar och passar ihop komponenter med varandra i en sammanställning.
- ❑ Komponenter och deras sammanställning är direktrelaterade via fillänkning.
- ❑ Förändringar av komponenten påverkar sammanställningen, och ändringar i sammanställningen påverkar komponenterna.
- ❑ Den första komponenten som placeras i en sammanställning är fast.
- ❑ Underdefinierade komponenter kan flyttas med hjälp av dynamisk sammanställningsrörelse. Detta simulerar mekanismens rörelse.

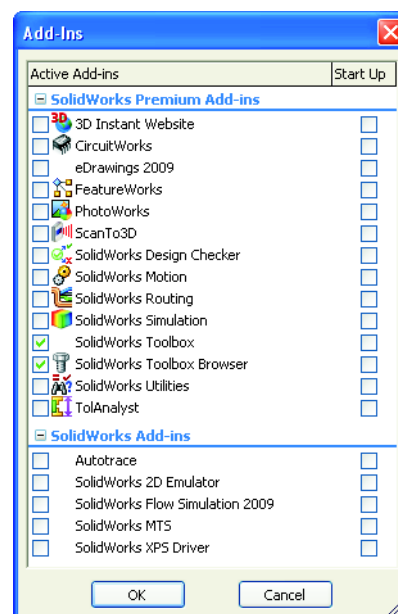
Lektion 5: Grundläggande information om SolidWorks Toolbox

Lektionens mål

- ❑ Placera standarddetaljer från SolidWorks Toolbox i sammanställningar.
- ❑ Modifiera definitionen för standarddetaljerna i Toolbox för att anpassa dem.

Innan denna lektion börjar

- ❑ Gör klart Lektion 4: Sammanställningens grunder.
- ❑ Kontrollera att **SolidWorks Toolbox** och **SolidWorks Toolbox Browser** finns installerade på ditt klassrums/datorlabbs datorer, och att de är igång. Aktivera dessa tillägg genom att klicka på **Tools, Add-ins** (Verktyg, Tillägg). SolidWorks Toolbox och SolidWorks Toolbox Browser är tillägg till SolidWorks och startas inte automatiskt. Dessa tillägg måste läggas till särskilt under installationen.



Resurser för denna lektion

Denna lektionsplanering motsvarar *Produktivitetsförbättring: Toolbox* i SolidWorks självstudier.



SolidWorks Toolbox innehåller tusentals biblioteksdetaljer inklusive fästdon, lager och konstruktionselement.

Kompetenser för Lektion 5

Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

- **Konstruktion:** Välja fästdon automatiskt baserat på håldiameter och -djup. Använda fästdonstermer som gänglängd, skruvstorlek och diameter.
- **Teknik:** Använda Toolbox Browser och visning av gängtyp.
- **Matematik:** Relatera skruvdiameter till skruvstorlek.
- **Vetenskap:** Utforska fästdon i olika material.

Aktiva inlärningsövningar — Lägga till Toolbox-detaljer

Följ instruktionerna i *Produktivitetsförbättring: Toolbox* i SolidWorks självstudier. Fortsätt sedan med övningen nedan.

Lägg till skruvar i brytarplattan (switchplate) med hjälp av de färdiga järnvarorna i Toolbox.

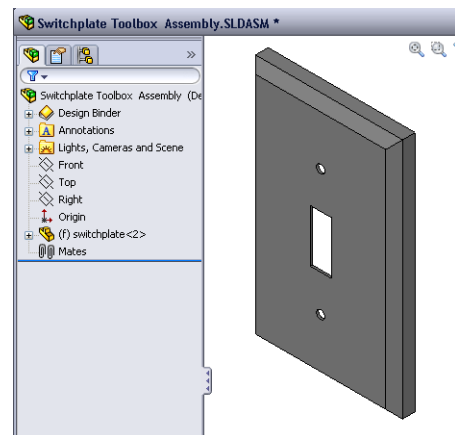
I föregående lektion lade du till skruvar i brytarplattan genom att modellera dem och passa ihop (mate) dem med brytarplattan i sammanställningen. Generellt sett är järnvara, som t.ex. skruvar, standardkomponenter. Toolbox ger dig möjlighet att använda järnvara av standardtyp i sammanställningar, utan att du först måste modellera dem.

Öppna sammanställningen Switchplate i Toolbox


Öppna Switchplate Toolbox Assembly.

Observera att denna sammanställning endast innehåller en enda detalj, eller komponent. Switchplate är den enda detaljen i sammanställningen.

En sammanställning är den plats där du sätter ihop detaljerna. I detta fall lägger du till skruvarna i brytarplattan (switchplate).

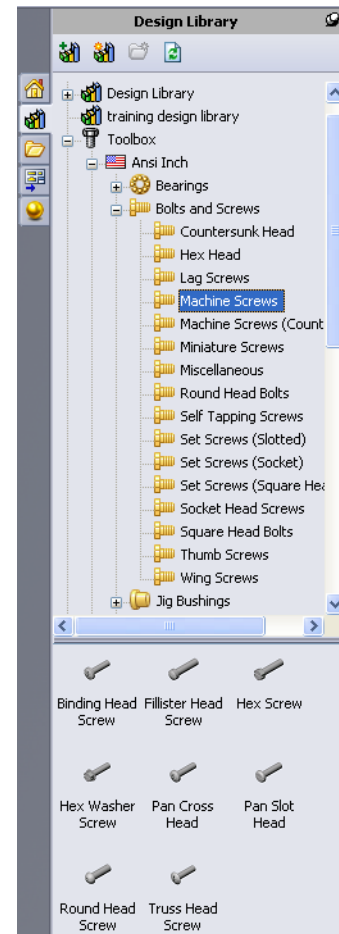


Öppna Toolbox Browser

Expandera Toolbox-objektet  i uppgiftsrutan (Task Pane) i Design Library. Toolbox Browser visas.

Toolbox Browser är ett tillägg till Design Library som innehåller alla tillgängliga Toolbox-detaljer.



Toolbox Browser är utformad som en vanlig mappvy i Windows Utforskaren.

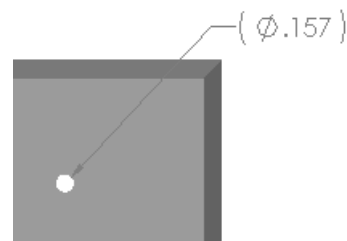


Val av passande järnvara

Toolbox innehåller en massa olika järnvaror. Att välja rätt järnvara är ofta avgörande för om en modell blir lyckad eller ej.

Du måste bestämma hålens storlek innan du väljer järnvara att använda som ska matcha järnvaran med hålet.

- 1 Bestäm hålens storlek genom att klicka på **Smart Dimension** (Smarta mått)  i verktygsfältet Mått/Förhållanden) eller **Measure** (Mät)  i verktygsfältet Tools och markera ett av hålen på brytarplattan.



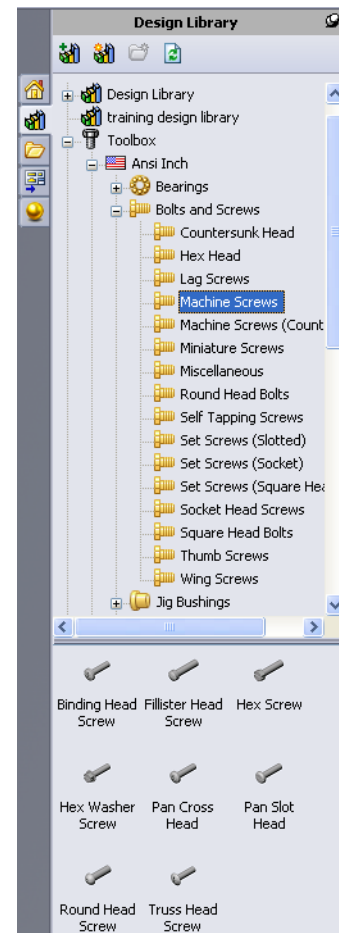
Obs! Måtten i denna lektion visas i tum.

- 2 I Toolbox Browser går du till **Ansi Inch** (Ansi tum), **Bolts and Screws** (Bultar och skruvar) och **Machine Screws** (Maskinskrivar) i mappstrukturen. Passande typer av maskinskrivar visas.

- 3 Klicka och håll nere **Pan Cross Head** (Fasat huvud (stjärna)).

Verkar detta val av järnvara rätt i denna sammanställning? Brytarplattan konstruerades med tanke på fästdonens storlek. Hålen i brytarplattan är specifikt konstruerade för ett fästdon av standardstorlek.

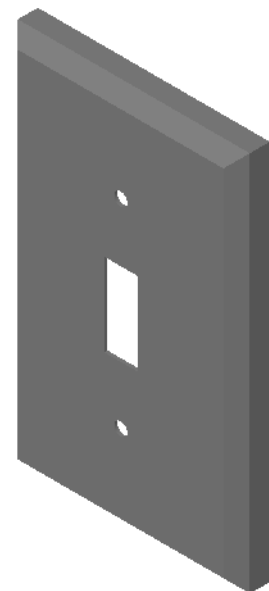
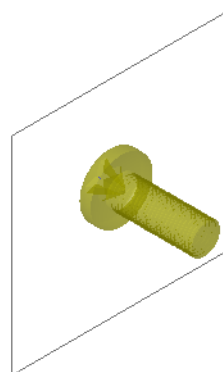
Fästdonets storlek är inte det enda som måste övervägas vid val av detalj. Typen av fästdon är också viktig. Du skulle t ex inte använda miniatyrskruvar eller bultar med fyrkantigt huvud i brytarplattan. De har fel storlek. De skulle antingen vara för små eller för stora. Du måste också fundera på vem som kommer att använda denna produkt. Denna brytarplatta måste kunna monteras med den vanligaste typen av hushållsverktyg.



Placering av järnvara

- 1 Dra skruven mot brytarplattan. När du börjar att dra skruven kan den se stor ut.

Obs! Dra och släpp detaljer med hjälp av musens vänstra knapp. Släpp musknappen när detaljen är korrekt placerad.

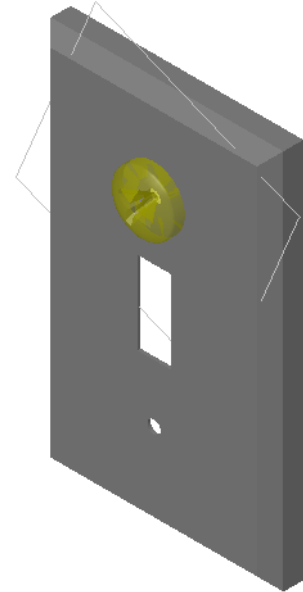


- 2 Dra sakta skruven mot ett av hålen i brytarplattan, tills skruven hoppar på plats.

När skruven hoppar ner i hålet, placeras den korrekt och passas ihop (mate) med de ytor på detaljen som den är i kontakt med.


Skruven kan ändå se för stor ut för hålet.

- 3 När skruven är på plats släpper du musens knapp.

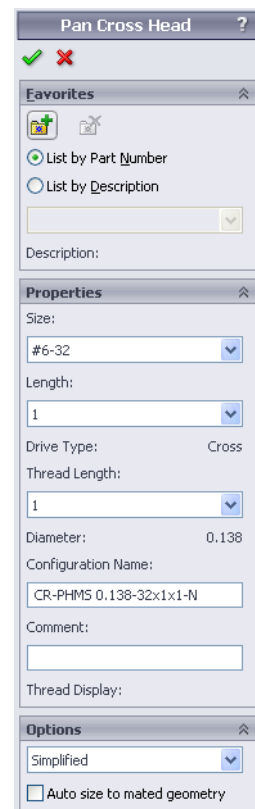


Specificera Toolbox-detaljens egenskaper

När du har släppt musknappen visas en PropertyManager.

- 1 Vid behov kan du ändra skruvens egenskaper så att de matchar hålets egenskaper. I detta fall fungerar en #6-32-skruv som är en tum lång för dessa hål.
- 2 När du har ändrat egenskaperna klickar du på **OK** .

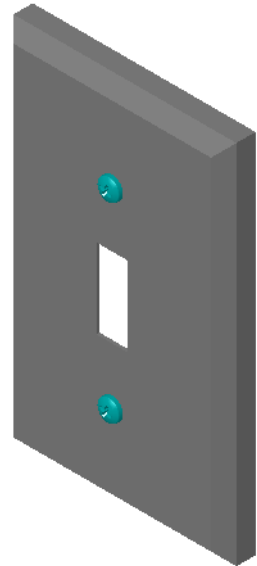
Den första skruven är nu placerad i det första hålet.



3 Upprepa proceduren för hål nummer två.

Du ska inte behöva ändra några av skruvens egenskaper för det andra hålet. Toolbox kommer ihåg ditt senaste val.

Båda skruvarna sitter nu i brytarplattan.



Lektion 5 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

1 Hur skulle du avgöra storleken på en skruv som ska placeras i en sammanställning?

2 I vilket fönster finner du detaljer som är klara att användas?

3 Sant eller falskt: Detaljer från Toolbox anpassas automatiskt i storlek för att passa de komponenter de placeras på.

4 Sant eller falskt: Toolbox-detaljer kan endast läggas till i sammanställningar.

5 Hur kan du ändra komponenternas storlek samtidigt som du placerar dem?

Övningar och projekt — Sammanställningen Bearing Block

Lägg till bultar och brickor för att montera lagerstödet (bearing rest) i lagerblocket (bearing block).

Öppna sammanställningen

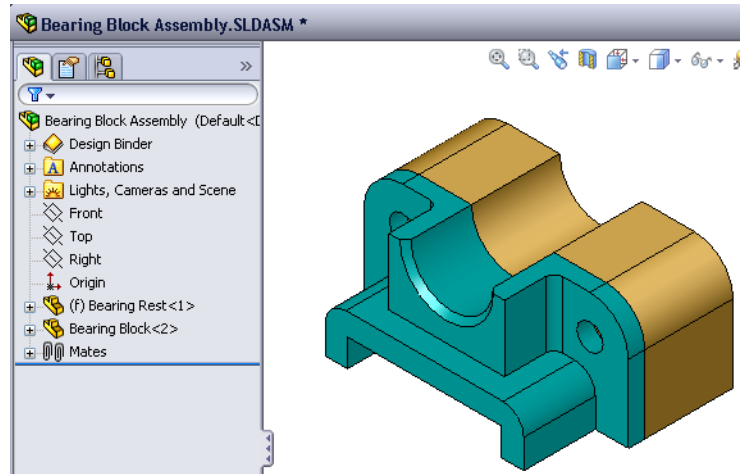
- 1 Öppna Bearing Block Assembly.

Bearing Block Assembly har Bearing Rest och Bearing Block som komponenter.

I denna övning ska du bulta fast lagerstödet i lagerblocket. De genomgående hålen i lagerstödet är konstruerade för att

bultarna ska komma igenom, utan att sitta löst. Hålen i lagerblocket är pluggade hål. Pluggade hål är gängade och specifikt konstruerade att fungera på samma sätt som muttrar. Med andra ord skruvas bultarna direkt i lagerblocket.

Om du tittar närmare på hålen ser du att hålen i lagerstödet är större än dem i lagerblocket. Det beror på att hålen i lagerblocket visas med den mängd material som behövs för att skapa skruvgångorna. Skruvgångorna visas inte. Gångor visas sällan i modeller.



Placering av brickor

Brickor måste placeras före skruvarna eller bultarna. Du behöver inte alltid använda brickor när du placerar skruvar. När du dock ämnar använda brickor, måste de placeras före skruvarna, bultarna eller muttrarna, så att rätt förhållanden kan upprättas.

Brickorna passas in (mate) med detaljens yta och skruven eller bulten passas ihop med brickan. Muttrar passas också ihop med brickor.

- 2 Expandera Toolbox Browser-ikonen   i uppgiftsrutan (Task Pane) i Design Library.

- 3 I Toolbox Browser bläddrar du till **Ansi Inch** (Ansi tum), **Washers** (Brickor) och **Plain Washers (Type A)** (Plana brickor (Typ A)).

De passande typerna av Typ A-brickor visas.

- 4 Klicka på och håll kvar brickan **Preferred - Narrow Flat Washer Type A**.

- 5 Dra sakta brickan mot ett av lagerstödet genomgående hål, tills brickan verkar hoppa till hålet.

När brickan hoppar till hålet, placeras den korrekt och passas ihop (mate) med de ytor på detaljen som den är i kontakt med.

Brickan kan fortfarande se för stor ut för hålet.

- 6 När brickan är på plats släpper du musknappen.

När du har släppt musknappen visas ett popup-fönster. Fönstret ger dig möjlighet att redigera brickans egenskaper.

- 7 Redigera brickans egenskaper för ett 3/8-hål och klicka på **OK**.

Brickan är på plats.

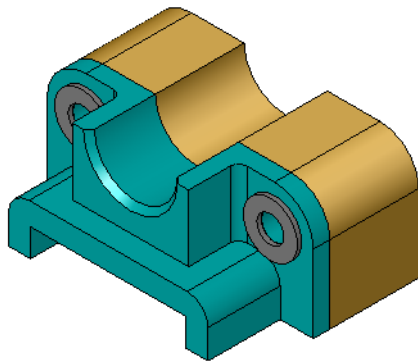
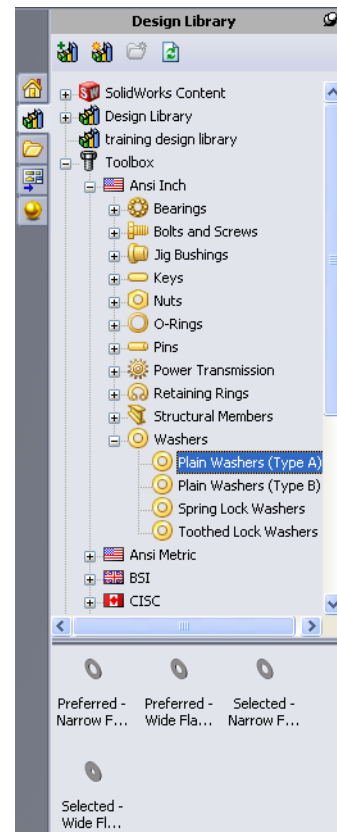
Observera att innerdiametern är något större än 3/8.

Generellt sett anger brickans storlek den storlek som

bulten eller skruven som ska passera igenom den har, inte brickans verkliga storlek.

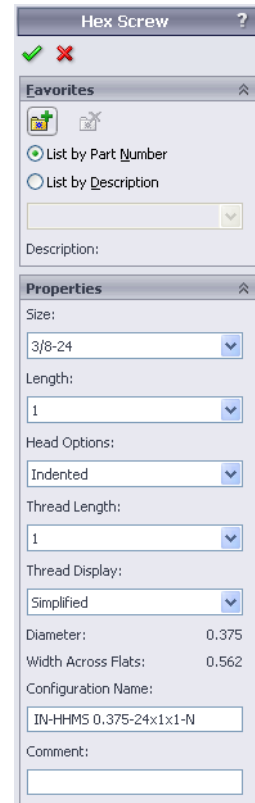
- 8 Placera en bricka på det andra hålet.

- 9 Stäng PropertyManager för **Insert Components** (Infoga komponenter)

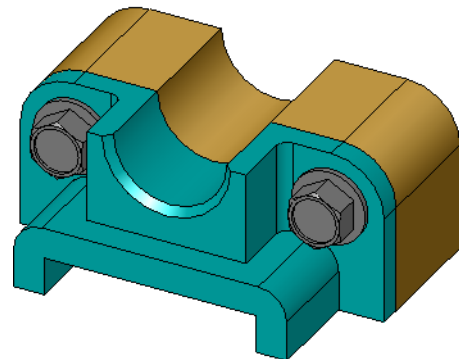


Placering av skruvar

- 1 Välj **Ansi Inch** (Ansi tum), **Bolts and Screws** (Bultar och skruvar) och **Machine Screws** (Maskinskrivar) i Toolbox Browser.
- 2 Dra en sexkantsskruv (**Hex Screw**) till en av de brickor du placerade tidigare.
- 3 Se till att skruven hoppar på plats och släpp musknappen.
Ett fönster med den sexkantiga skruvens egenskaper visas.
- 4 Välj en 3/8-24-skruv med passande längd och klicka på **OK**.
Den första skruven är placerad. Skruven upprättar ett mateförhållande till brickan.



- 5 Placera skruv nummer två på samma sätt.
- 6 Stäng PropertyManager för **Insert Components** (Infoga komponenter).

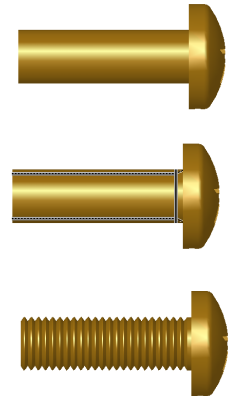


Visning av gängor

Eftersom fästdon som bultar och skruvar är ganska detaljerade detaljer, är de också mycket vanliga. Vanligtvis är skruvar och bultar inte delar som du konstruerar. Du kommer istället att använda järnvarukomponenter "från hyllan". Det är en väletablerad konstruktionspraxis att inte rita fästdonens alla detaljer, utan att istället ange deras egenskaper och endast visa en kontur, eller något förenklat, en vy av dem.

De tre visningsalternativen för bultar och skruvar är:

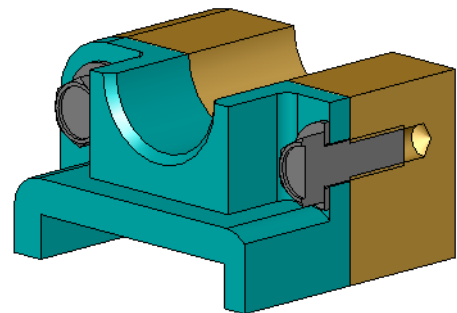
- Förenklad — Visar järnvaran med få detaljer. Det är den vanligaste visningstypen. Förenklad visning visar bulten eller skruven som om de inte hade några gängor.
- Kosmetisk — Visar en del av järnvarans detaljer. Kosmetisk visning visar bultens eller skruvens cylinder, och anger gängornas storlek som streckade linjer.
- Schematisk — Mycket detaljerad visning som sällan används. Schematisk visning visar bulten eller skruven som den verkligen ser ut. Denna visning används bäst när man konstruerar ett unikt fästdon, eller när man specificerar ett ovanligt fästdon.





Garantera att skruvarna passar

Innan du placerade brickorna och skruvarna skulle du ha mätt hålets djup och brickans tjocklek, samt hålets diameter.

Även om du mätte innan järnvaran placerades, är det en bra rutin att kontrollera att skruven passar på det sätt du avsett. När du visar sammanställningen i linjesegment (wireframe) kan du välja att visa den ur olika vinklar, använda mätning (**Measure**) eller skapa en snittvy.

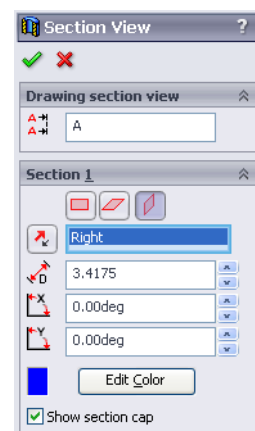


En snittvy ger dig möjlighet att se sammanställningen precis som om du tagit en såg och delat sammanställningen mitt itu.

- 1 Klicka på **Section View** (Snittvy)  i verktygsfältet View. PropertyManager för snittvyn (**Section View**) visas.
- 2 Markera **Right**  som **Reference Section Plane** (Referenssnittplan).
- 3 Ange **3,4175** som offsetavstånd (**Offset Distance**).
- 4 Klicka på **OK**.

Nu kan du se sammanställningen skuren rakt ner genom en av skruvarnas centrum. Är skruven lång nog? Är den för lång?

- 5 Stäng av snittvy genom att klicka på **Section View**  igen.



Modifiera Toolbox-detaljer

Om skruvarna, eller andra detaljer som placerats från Toolbox, inte har rätt storlek, kan du ändra deras egenskaper.

- 1 Markera den detalj som ska modifieras, högerklicka och markera **Edit Toolbox Definition** (Redigera Toolbox-definition).

En PropertyManager med namnet på Toolbox-detaljen visas. Det är samma fönster som du använde när du angav egenskaperna för de Toolbox-detaljerna du placerade.

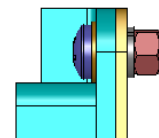
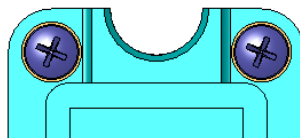
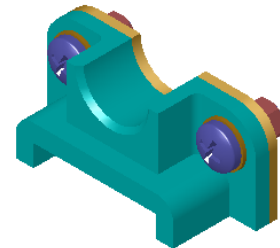
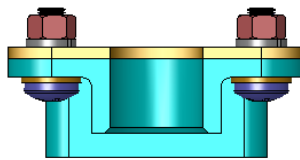
- 2 Modifiera detaljens egenskaper och klicka på **OK**.

Toolbox-detaljen ändras.

Obs! Efter att du modifierat detaljer bör du återskapa sammanställningen.

Mer att utforska — Lägga till fästdon i en sammanställning

I föregående övning använde du Toolbox för att lägga till brickor och skruvar i en sammanställning. I den sammanställningen hamnade skruvarna i blinda hål. I denna övning ska du lägga till brickor, låsbrickor, skruvar och muttrar i en sammanställning.



- 1 Öppna `Bearing Plate Assembly`.
- 2 Lägg till brickorna (**Preferred - Narrow Flat Washer Type A**) till de genomgående hålen på lagerstödet först. Hålen har diametern 3/8.
- 3 Lägg sedan till låsbrickorna (**Regular Spring Lock Washer**) på plattans baksida.
- 4 Lägg till entums maskinskrivar med fasat huvud (stjärna). Låt dessa hoppa på plats på brickorna vid lagerstödet.
- 5 Lägg till sexkantsmutterar (**Hex Nut**). Låt dessa hoppa på plats på låsbrickorna.
- 6 Använd de tekniker du lärt dig för att bekräfta att denna järnvara är av korrekt storlek för denna sammanställning.

Lektion 5 Ordförrådsblad

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Fyll i de tomma fälten med de ord som ledtrådarna ger.

- 1 En vy som ger dig möjlighet att se sammanställningen precis som om du tagit en såg och delat sammanställningen mitt itu: _____

- 2 En typ av hål som tillåter att en skruv eller bult skruvas i direkt: _____

- 3 Vanlig konstruktionspraxis som visar skruvar och bultar med konturer och mycket få detaljer: _____
- 4 Metod för att flytta en Toolbox-detalj från Toolbox Browser till sammanställningen: _____

- 5 Område i uppgiftsrutan (Task Pane) i Design Library som innehåller alla Toolbox-detaljer: _____

- 6 En fil där du kombinerar ihop detaljer: _____
- 7 Järnvara, som t ex skruvar, muttrar, brickor och låsbrickor, som du kan välja i Toolbox Browser: _____
- 8 Typ av hål som tillåter en skruv eller bult, men som inte är pluggat: _____

- 9 Egenskaper, som t ex storlek, längd, gänglängd, visningstyp, som beskriver en Toolbox-detalj: _____

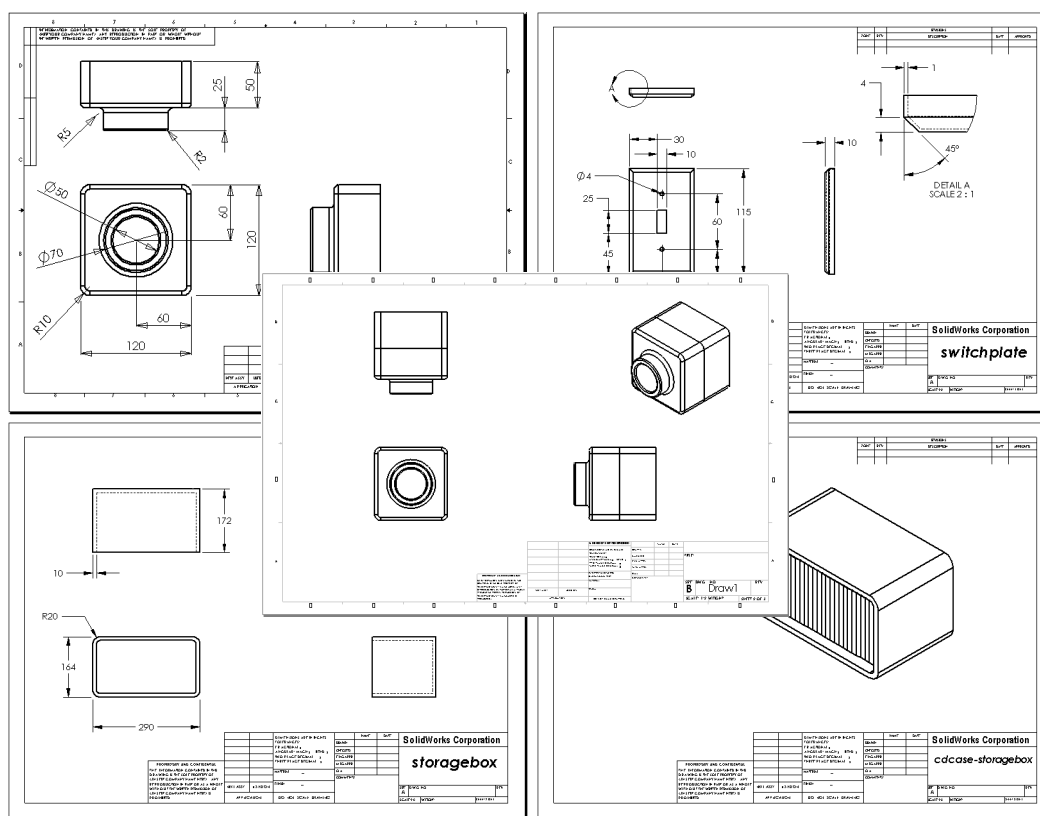
Lektionssammanfattning

- ❑ Toolbox erbjuder detaljer som är färdiga att använda, t ex bultar och skruvar.
- ❑ Toolbox-detaljer placeras genom att dra och släppa dem i sammanställningar.
- ❑ Du kan redigera definitionen av Toolbox-detaljernas egenskaper.
- ❑ Hål som skapats med hålguiden är enkla att passa ihop med järnvara av rätt storlek från Toolbox.

Lektion 6: Ritningens grunder

Lektionens mål

- ❑ Förstå grundläggande ritningskoncept.
- ❑ Skapa detaljerade ritningar av detaljer och sammanställningar.



Innan denna lektion börjar

- ❑ Skapa detaljen Tutor1 från Lektion 3: 40-minuters snabbstart.
- ❑ Skapa detaljen Tutor2 och sammanställningen Tutor från Lektion 4: Sammanställningens grunder.



Ritningskunskaper är obligatoriska i branschen. Granska branschexempel, sakstudier och vitpapper på www.solidworks.com.

Resurser för denna lektion

Denna lektionsplanering motsvarar *Komma igång: Lektion 3 – Ritningar* i SolidWorks självstudier.

Ytterligare information om ritningar hittar du i lektionen *Arbeta med modeller: Avancerade ritningar* i SolidWorks självstudier.

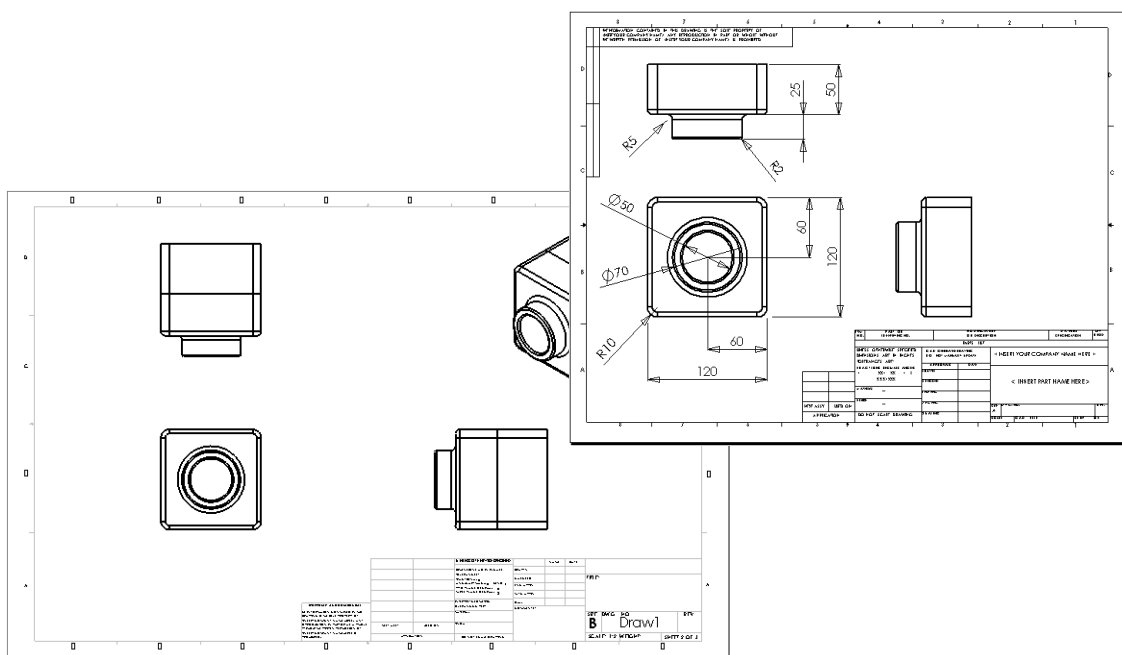
Kompetenser för Lektion 6

Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

- ❑ **Konstruktion:** Använda standarder för konstruktionsritningar i detalj- och sammanställningsritningar Tillämpa ortografisk projicering på 2D-standardvyer och isometriska vyer.
- ❑ **Teknik:** Utforska associativitet mellan olika, men besläktade, filformat som ändras under designprocessen.
- ❑ **Matematik:** Utforska hur numeriska värden beskriver en detaljs totala storlek och features.
- ❑ Det måste finnas ett glapp mellan profillinjerna och förlängningslinjerna.
- ❑ Textpilens linje, text och pilar ska ha samma storlek i hela ritningen.

Aktiv inlärningsövning — Skapa ritningar

Följ instruktionerna i *Komma igång: Lektion 3 – Ritningar* i SolidWorks självstudier. I denna lektion kommer du att skapa två ritningar. Först ska du skapa ritningen för detaljen Tutor1, som du byggt i en tidigare lektion. Sedan ska du skapa en sammanställningsritning av sammanställningen Tutor.



Lektion 6 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

1 Hur öppnar du en ritningsmall?

2 Vad är skillnaden mellan att redigera ett underlagsformat (**Edit Sheet Format**) och att redigera ett underlag (**Edit Sheet**)?

3 Ett rithuvud innehåller information om detaljen och/eller sammanställningen. Ange fem typer av information som ett rithuvud kan innehålla.

4 Sant eller falskt. Högerklicka på **Edit Sheet Format** (Redigera underlagsformat) för att modifiera informationen i rithuvudet.

5 Vilka tre vyer infogas i en ritning när du klickar på **Standard 3 View** (Standard 3-vy)?

6 Hur flyttar du en ritningsvy?

7 Vilket kommando används för att importera detaljmått till en ritning?

8 Sant eller falskt. Mått måste placeras tydligt i en ritning.

9 Ange fyra regler för bra måttsättning.

Övningar och projekt — Skapa en ritning


Uppgift 1 — Skapa en ritningsmall

Skapa en ny A-storleks ritningsmall i ANSI-standard.

Använd enheten (**Units**) millimeter.

Döp mallen till ANSI-MM-SIZEA.

Förfarande:

- 1 Skapa en ny ritning med hjälp av ritningsmallen Tutorial.
Detta är ett A-storleksunderlag som använder ISO-ritningsstandarden.
- 2 Klicka på **Tools, Options** (Verktyg, Alternativ) och sedan på fliken **Document Properties** (Dokumentegenskaper).
- 3 Ställ in **Overall drafting standard** (Ritningsstandard) på **ANSI**.
- 4 Utför eventuellt andra ändringar av dokumentegenskaperna, t ex måtttextens typsnitt och storlek.
- 5 Klicka på **Units** (Enhet) och kontrollera att enheten **Length** (Längd) är inställd på **millimeter**.
- 6 Klicka på **OK** för att tillämpa ändringarna och stänga dialogrutan.
- 7 Klicka på **File, Save As** (Arkiv, Spara som).
- 8 I listan **Save as type:** (Spara som typ) klickar du på **Drawing Templates (*.drwdot)** (Ritningsmallar (*.drwdot)).
Systemet hoppar automatiskt till den katalog där mallarna installerats
- 9 Klicka på  för att skapa en ny mapp.
- 10 Kalla den nya mappen för Custom.
- 11 Bläddra till mappen Custom.
- 12 Ange namnet ANSI-MM-SIZEA.
- 13 Klicka på **Save** (Spara).
Ritningsmallar har filnamnstillägget *.drwdot

Uppgift 2 — Skapa en ritning för Tutor2

- 1 Skapa en ritning för Tutor2. Använd den ritningsmall du skapade i Uppgift 1. Granska riktlinjerna för att avgöra vilka vyer som behövs. Eftersom Tutor2 är fyrkantig, visar vyerna top och right samma information. Det behövs bara två vyer för att beskriva formen på Tutor2 helt.
- 2 Skapa vyerna Front och Top. Lägg till en isometrisk (Isometric) vy.
- 3 Importera måtten från detaljen.
- 4 Ange vägg tjockleken genom att skapa en notering i ritningen.
Klicka på **Insert, Annotations, Note** (Infoga, Infogningar, Notering).
Ange **WALL THICKNESS = 4 mm**.

The drawing includes the following elements:

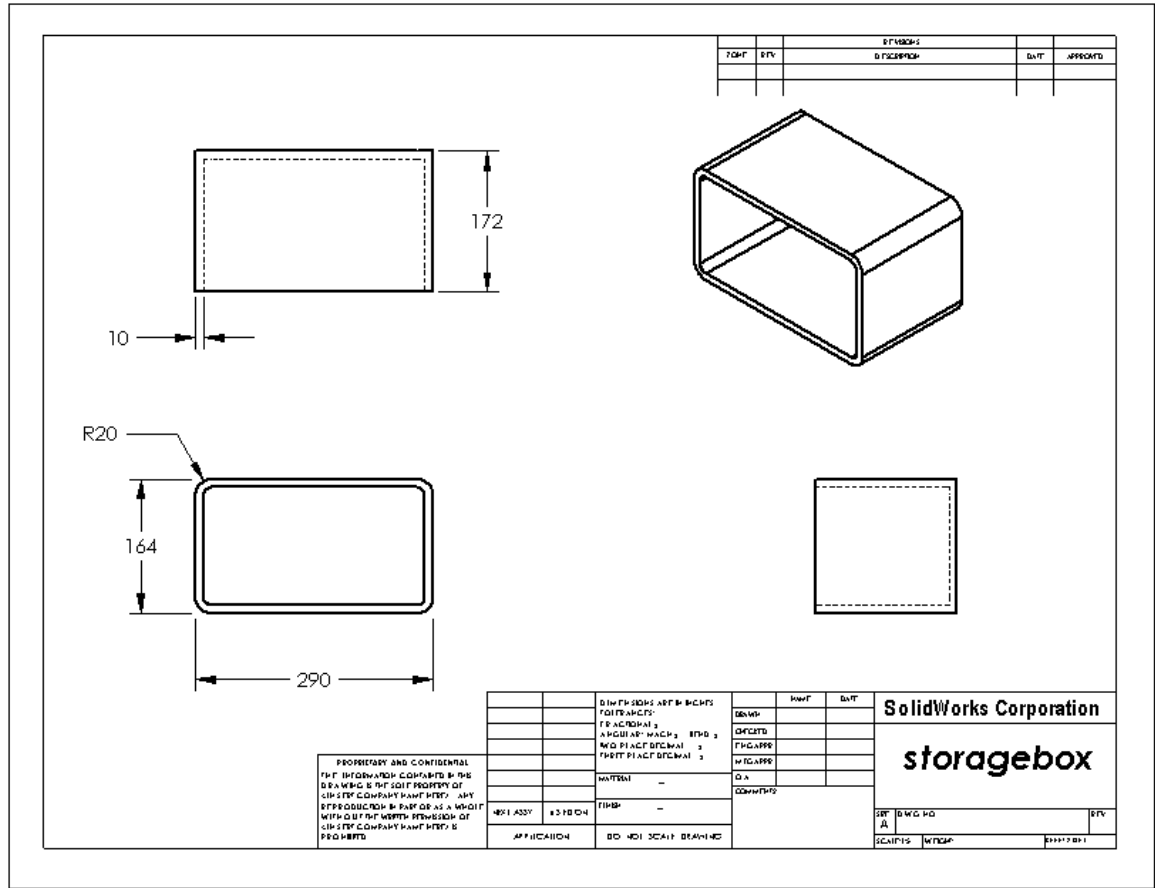
- Front View:** Shows a rectangular profile with a total height of 90 and a bottom flange of height 30. A wall thickness of 2 is indicated.
- Top View:** Shows a square with side length 120 and rounded corners with a radius of R10.
- Isometric View:** Shows the 3D perspective of the part.
- Note:** WALL THICKNESS = 4mm
- Title Block:**

REVISIONS		DATE	APPROVED
TOP	REV		
DESCRIPTION			

SOLIDWORKS APPROVED BY:		DATE	SolidWorks Corporation
DESIGNED BY:			
CHECKED BY:			
MATERIAL:			
PART NAME:			Tutor2
DESCRIPTION:			
BY:	DATE:	SCALE:	UNIT:
A			

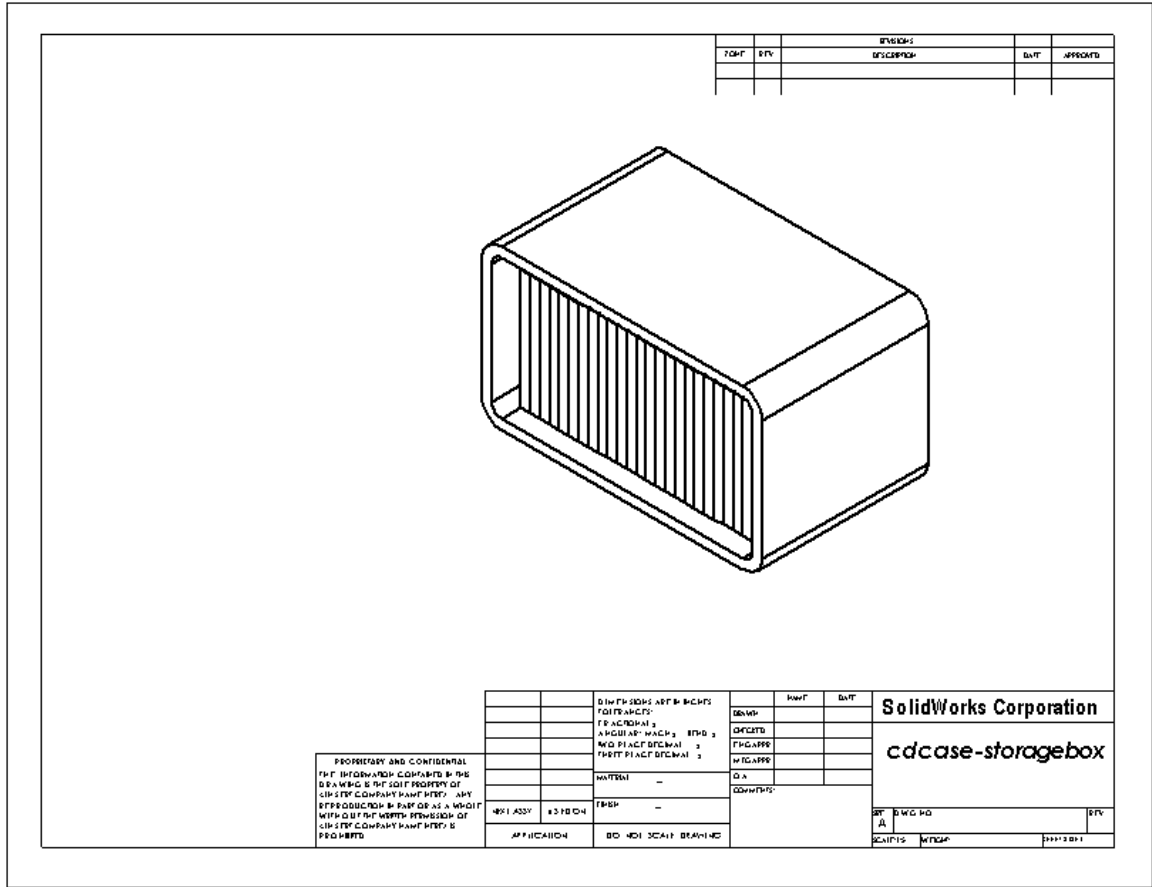
Uppgift 3 — Lägg till ett underlag i en befintlig ritning

- 1 Lägg till ett nytt underlag i den ritning du skapade i Uppgift 2. Använd den ritningsmall du skapade i Uppgift 1.
- 2 Skapa tre standardvyer för storagebox.
- 3 Importera måtten från modellen.
- 4 Skapa en isometrisk vy i ritningen för storagebox.



Uppgift 4 — Lägg till ett underlag i en befintlig sammanställningsritning

- 1 Lägg till ett nytt underlag i den ritning du skapade i Uppgift 2. Använd den ritningsmall du skapade i Uppgift 1.
- 2 Skapa en isometrisk vy i ritningen för sammanställningen cdcase-storagebox.



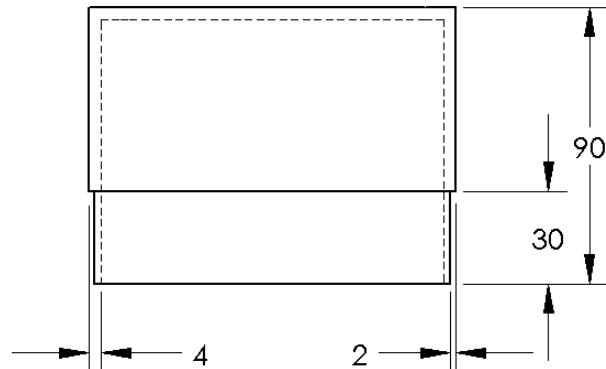
Mer att utforska — Skapa en parametrisk notering



Undersök dokumentationen online för att lära dig skapa en *parametrisk* notering. I en parametrisk notering ersätts text, t ex en godstjockleks numeriska värde, med ett mått. Då uppdateras noteringen varje gång urholkningens tjocklek ändras.

När ett mått väl länkats till en parametrisk notering, ska måttet *inte* tas bort. Då bryts länken. Måttet kan dock döljas genom att man högerklickar på det, och väljer **Hide** (Dölj) i snabbmenyn.

Förfarande:

- 1 Importera modellens mått till ritningen.
När du importerar måtten från modellen kommer det 4 mm tjocka måttet för din urholkningfeature också att importeras. Måttet behövs för den parametriska noteringen.



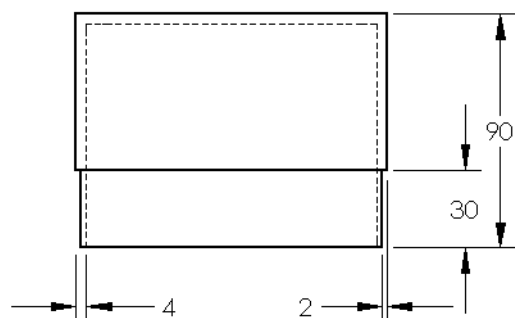
- 2 Klicka på **Note**  (Notering) i verktygsfältet Annotations (Infogning) eller klicka på **Insert, Annotations, Note** (Infoga, Infogningar, Notering).
- 3 Klicka för att placera noteringen i ritningen.
En ruta för textinfogning visas . Ange noteringstexten. Exempel: **WALL THICKNESS =**
- 4 Markera måttet på din urholkningsfeature.
Klicka på måttet i stället för att skriva in värdet. Systemet anger då måttet i textnoteringen.

WALL THICKNESS = 4

- 5 Skriv in resten av noteringen.
Se till att markören för textinfogning befinner sig i slutet av textraden och skriv **mm**.

WALL THICKNESS = 4mm

- 6 Klicka på **OK** för att stänga PropertyManager för noteringen (**Note**).
Placera noteringen i ritningen genom att dra den dit.
- 7 Dölj måttet.
Högerklicka på måttet och välj **Hide** (Dölj) i snabbmenyn.




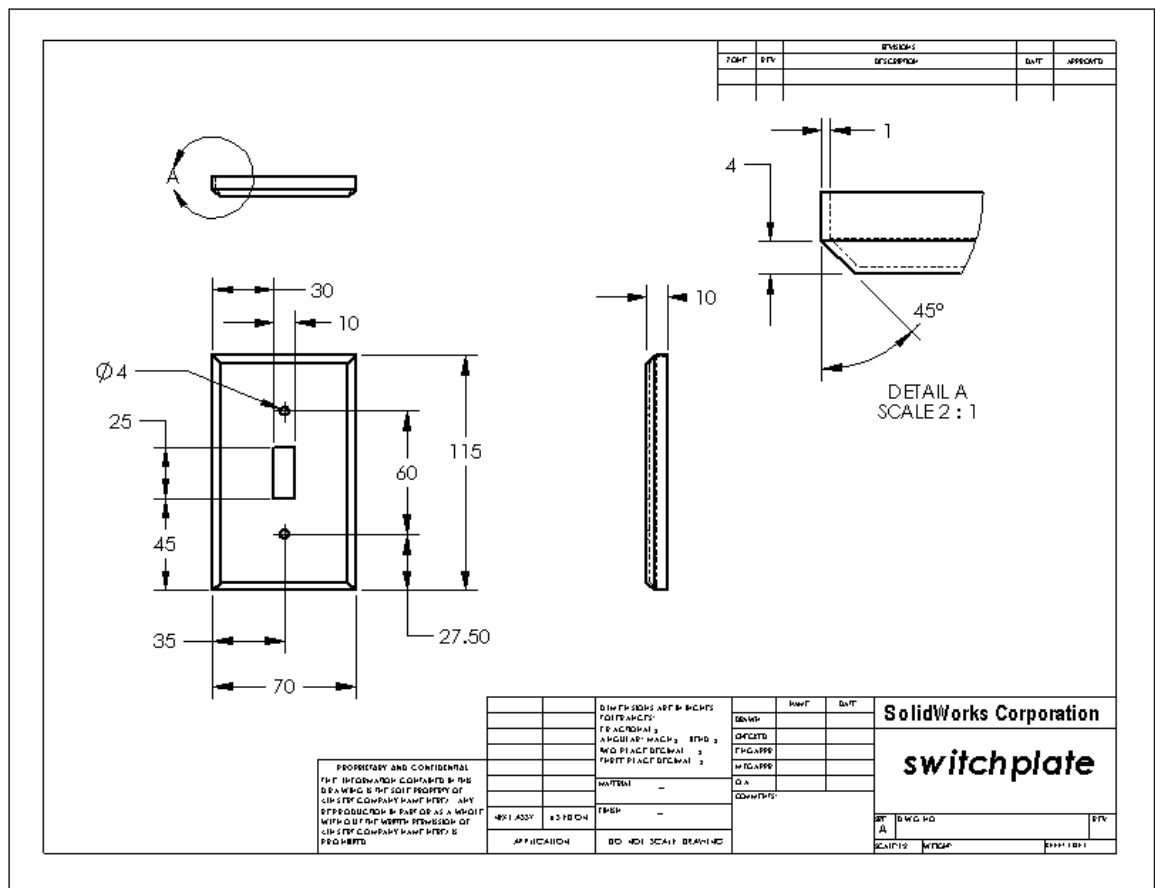
WALL THICKNESS = 4mm

Mer att utforska — Lägga till ett underlag i brytarplattans ritning

- 1 Lägg till ett nytt underlag i den ritning du skapade i Uppgift 2. Använd den ritningsmall du skapade i Uppgift 1.
- 2 Skapa en ritning av switchplate.

Hörnkapningen är för liten för att både synas tydligt och för att måttsättas i vyerna Top eller Höger (Right). Det krävs en detaljvy. Detaljvyer är vyer som oftast bara visar en del av modellen, i större skala. Skapa en detaljvy så här:

- 3 Markera den vy som detaljvyn ska härledas från.
- 4 Klicka på **Detail View** (Detaljvy)  i verktygsfältet Drawing eller på **Insert, Drawing View, Detail** (Infoga, Ritningsvy, Detaljerad).
Detta startar skissverktyget för cirklar (Circle).
- 5 Skissa en cirkel runt det område du vill visa.
När du skissat klart profilen visas en förhandsgranskning av detaljvyn.
- 6 Placera detaljvyn på ritningsunderlaget.
Systemet lägger automatiskt till en etikett för detaljcirkeln och till själva vyn.
Redigera etikettens text för att ändra detaljvyns skala.
- 7 Du kan importera mått direkt till en detaljvy, eller dra dem från andra vyer.



Lektionssammanfattning

- Konstruktionsritningar förmedlar tre saker om de objekt de föreställer:
 - Form – *Vyer* förmedlar ett objekts form.
 - Storlek – *Mått* förmedlar ett objekts storlek.
 - Övrig information – *Noteringar* förmedlar ej grafisk information om tillverkningsförfaranden som t ex borrar, brotschning, upprymning, målning, slipning, värmebehandling, putsning etc.
- Ett objekts allmänna karaktäristik bestämmer vilka vyer som behövs för att visa dess form.
- De flesta objekt kan beskrivas med hjälp av tre korrekt markerade vyer.
- Det finns två typer av mått:
 - Storleksmått – hur stor är denna feature?
 - Placeringsmått – var befinner sig denna feature?
- En ritningsmall anger:
 - Underlagets (papperets) storlek
 - Placering - Liggande eller stående
 - Underlagsformat

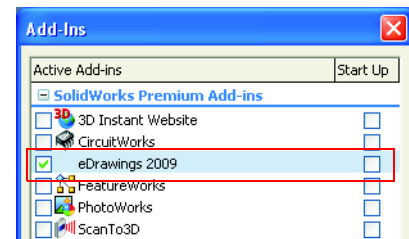
Lektion 7: Grundläggande information om SolidWorks eDrawings

Lektionens mål

- Skapa eDrawings® av befintliga SolidWorks-filer.
- Visa och hantera eDrawings.
- E-posta eDrawings.

Innan denna lektion börjar

- Gör klart Lektion 6: Ritningens grunder.
- Ett e-postprogram måste finnas installerat på elevens dator. Om elevens dator inte har ett e-postprogram installerat kan du inte genomföra *Mer att utforska - E-posta en eDrawings-fil*.
- Kontrollera att eDrawings startats på datorerna i klassrummet/datorlabbet. eDrawings är ett tillägg till SolidWorks och laddas inte automatiskt. Tillägget måste läggas till specifikt vid installationen.



Resurser för denna lektion

Denna lektionsplanering motsvarar *Arbeta med modeller: SolidWorks eDrawings* i SolidWorks självstudier.

Kompetenser för Lektion 7

Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

- Konstruktion:** Annotera konstruktionsritningar med eDrawings-kommentarer. Förstå hur man kommunicerar med tillverkare.
- Teknik:** Arbeta med olika filformat inklusive animationer. Förstå hur man bifogar filer med e-post.



Spara papper. Använd eDrawings och e-post för att skicka projekt till din lärare och dina vänner.

Aktiva inlärningsövningar — Skapa en eDrawing-fil


Följ instruktionerna i *Arbeta med modeller: SolidWorks eDrawings* i SolidWorks självstudier. Fortsätt sedan med övningarna nedan.

Skapa och utforska en eDrawing över detaljen `switchplate` som skapades tidigare.

Skapa en eDrawings-fil

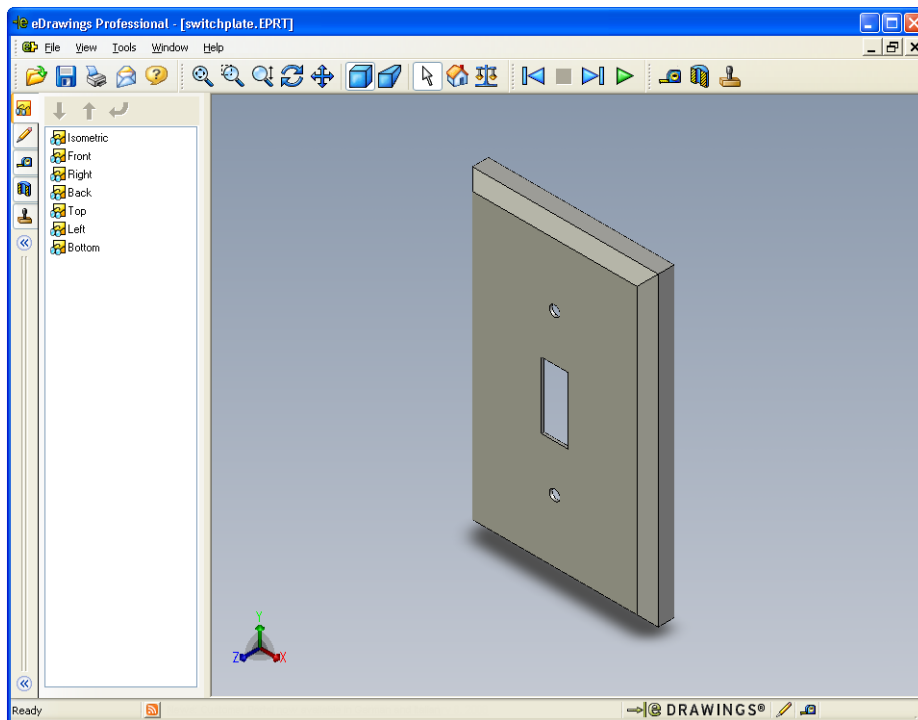
- 1 Öppna detaljen `switchplate` i SolidWorks.

Obs! Du skapade `switchplate` i Lektion 2.

- 2 Klicka på **Publish an eDrawing**  (Publicera en eDrawing) i verktygsfältet eDrawings för att publicera en eDrawing av detaljen.







Denna eDrawing av `switchplate` visas i eDrawings läsare.

Obs! Du kan även skapa eDrawings från AutoCAD[®]-ritningar. Se ämnet *Skapa SolidWorks eDrawing-filer* i direkthjälpens för eDrawings för ytterligare information.




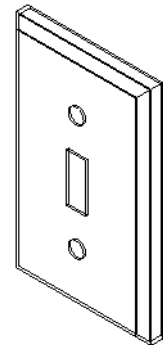
Visa en animerad eDrawing-fil

Med animering kan du visa eDrawings dynamiskt.

- 1 Klicka på **Next** (Nästa)  .
Vyn ändras till Front. Du kan klicka på **Next** (Nästa)  upprepade gånger för att gå igenom de olika vyerna.
- 2 Klicka på **Previous** (Föregående)  .
Föregående vy visas.
- 3 Klicka på **Continuous Play** (Fortlöpande uppspelning)  .
De olika vyerna visas kontinuerligt efter varandra.
- 4 Klicka på **Stop** (Stoppa)  .
Den kontinuerliga visningen av vyerna avbryts.
- 5 Klicka på **Home** (Hem)  .
Standard- eller hemmavyn visas.

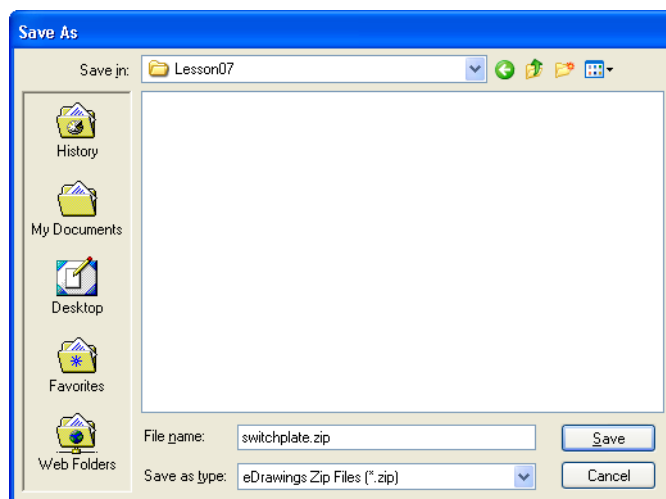
Visa eDrawings-filer med skuggning och linjesegment

- 1 Klicka på **Shaded** (Skuggat)  .
Visningen av kopplingsplattan (switchplate) ändras från skuggat till linjesegment.
- 2 Klicka på **Shaded** (Skuggat)  en gång till.
Visningen av kopplingsplattan (switch plate) ändras från linjesegment till skuggat.



Spara en eDrawings-fil

- 1 I eDrawings-läsaren klickar du först på **File, Save As** (Arkiv, Spara som).
- 2 Markera **Enable measure** (Aktivera mätning).
Detta alternativ gör det möjligt för var och en som ser en eDrawings-fil att mäta geometrin. Detta kallas att göra filen "granskningsaktiverad".
- 3 Välj **eDrawings Zip Files (*.zip)** i den nedrullningsbara listan **Save as type:** (Spara som typ).



Det alternativet sparar filen som en eDrawings Zip-fil som innehåller eDrawings Viewer och den aktiva eDrawings-filen.


- 4 Klicka på **Save** (Spara).

Märkning och mätning

Du kan märka upp eDrawings med verktyg från verktygsfältet Markup. Om Mätning är aktiverat (ställs in i dialogrutan när eDrawing sparas) går det att genomföra en enkel kontroll av måtten.

För framtida spårning läggs uppmärkningskommentarer in som diskussionstrådar under fliken Markup (Uppmärkning) i eDrawing Manager. I det här exemplet kommer du att lägga till ett moln med text och en textpil.

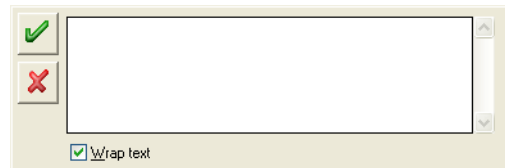
- 1 Klicka på **Cloud with Leader**  (Moln med textpil) i verktygsfältet Markup.


Flytta markören till det grafiska området. Markören ändras till .

- 2 Klicka på den främre ytan på *switchplate*.


Textpilen börjar här.

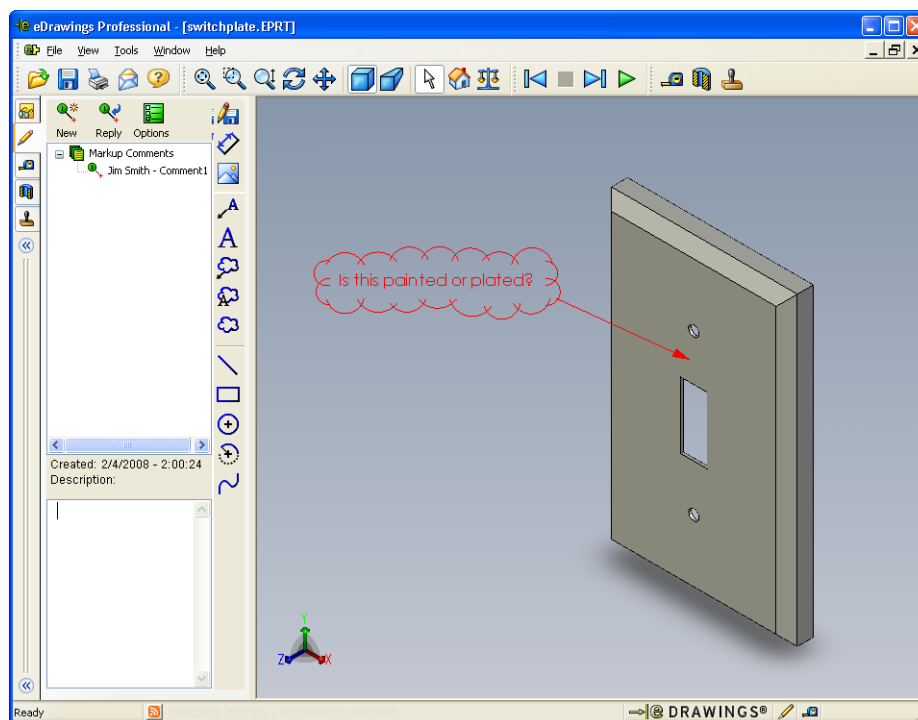
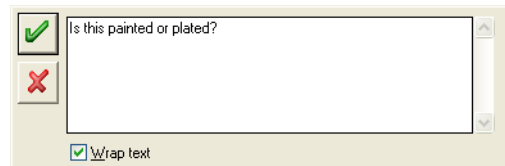
- 3 Flytta pekaren till den plats där du vill placera texten och klicka där. En textruta öppnas.



- 4 Skriv in den text som ska stå i molnet i textrutan och klicka sedan på **OK** .

Molnet med text visas fäst vid textpilen.

Om det behövs klickar du på **Zoom to Fit**  (Zooma till passning).



- 5 Stäng eDrawing-filen och spara dina ändringar.

Lektion 7 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

1 Hur skapar du en eDrawing?

2 Hur skickar du en eDrawing till andra?

3 Hur återvänder du snabbast till standardvyn?

4 Sant eller falskt: Du kan göra ändringar i en modell i en eDrawing.


5 Sant eller falskt: Du måste ha SolidWorks för att kunna se på eDrawings.

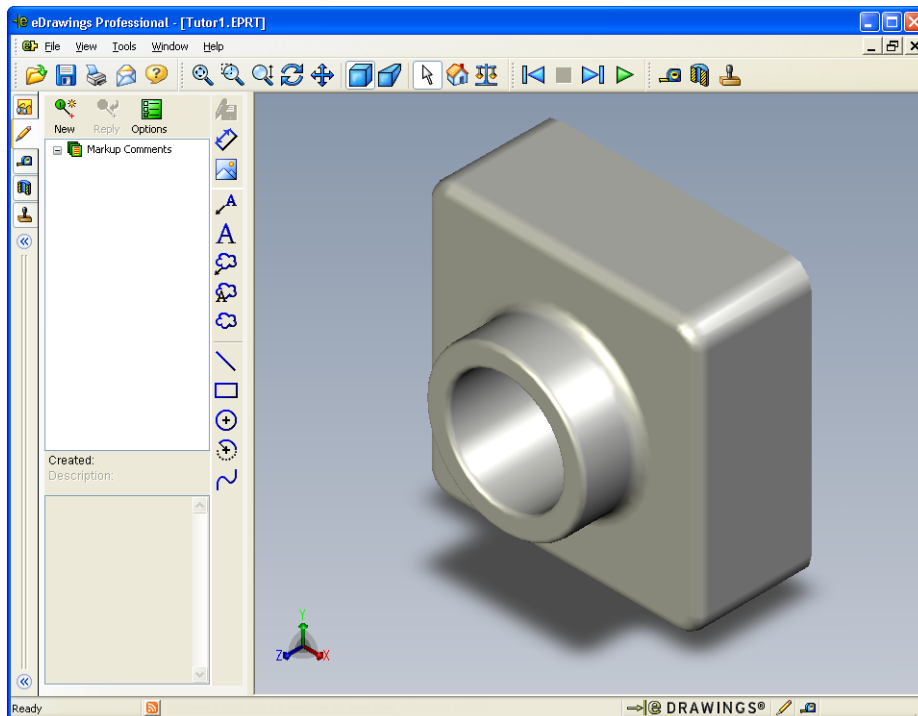
6 Vilken eDrawings-feature kan du använda för att visa detaljer, ritningar och sammanställningar dynamiskt?




Övningar och projekt — Utforska eDrawings-filer

I den här övningen utforskar du eDrawings som skapats baserat på detaljer, sammanställningar och ritningar från SolidWorks.


eDrawings av detaljer

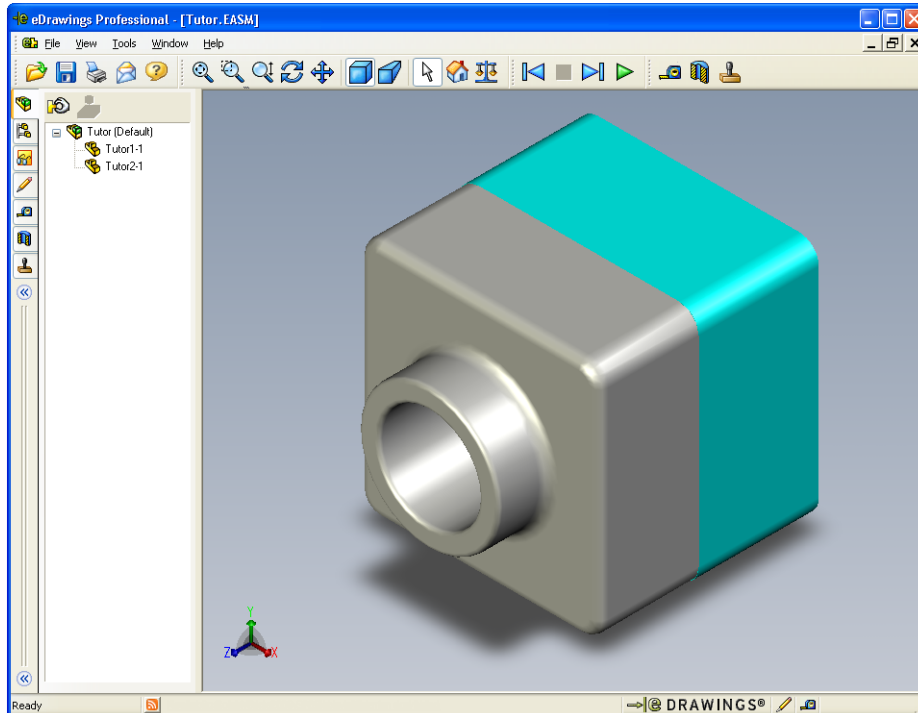
- 1 I SolidWorks öppnar du först den Tutor1-detalj du skapade under lektion 3.
- 2 Klicka på **Publish an eDrawing** (Publicera en eDrawing) .
En eDrawing av detaljen visas i eDrawings läsare.






- 3 Håll nere **Skift-tangenten** och tryck på en av piltangenterna.
Vyn roteras 90° varje gång du trycker på en piltangent.
- 4 Tryck på en piltangent utan att hålla **Skift-tangenten** nedtryckt.
Vyn roteras 15° varje gång du trycker på en piltangent.
- 5 Klicka på **Home** (Hem) .
Standard- eller hemmavyn visas.
- 6 Klicka på **Continuous Play** (Fortlöpande uppspelning) .
De olika vyerna visas kontinuerligt efter varandra. Titta på det som visas en stund.
- 7 Klicka på **Stop** (Stoppa) .
Den kontinuerliga visningen av vyerna avbryts.
- 8 Stäng eDrawing-filen utan att spara den.

eDrawings av sammanställningar

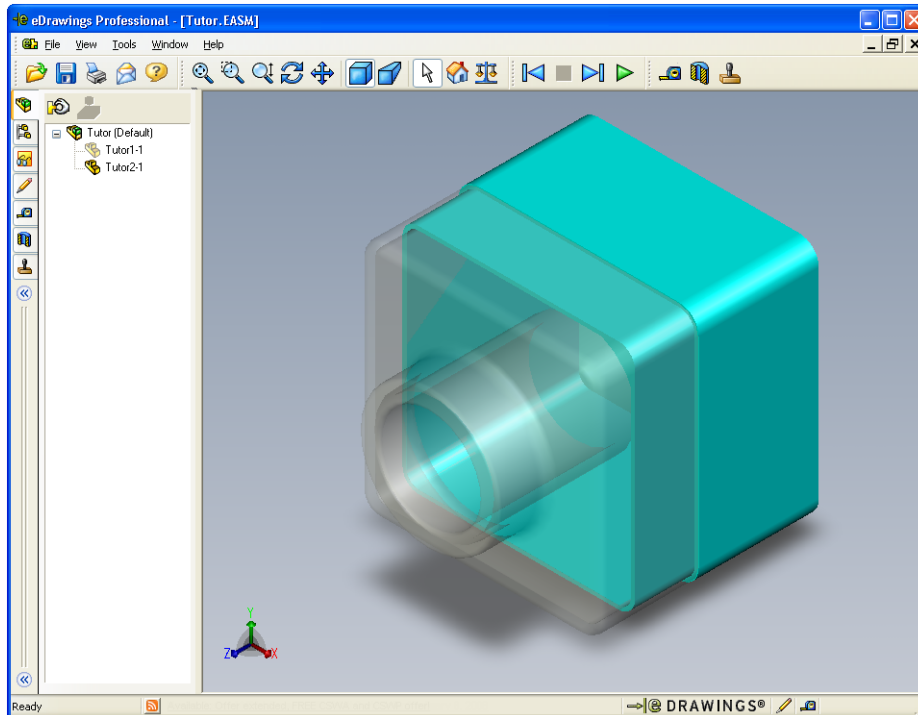
- 1 I SolidWorks öppnar du först den Tutor-sammanställning du skapade under Lektion 4.
- 2 Klicka på **Publish an eDrawing** (Publicera en eDrawing) .
En eDrawing av sammanställningen visas i eDrawings läsare.



- 3 Klicka på **Continuous Play** (Fortlöpande uppspelning) .
De olika vyerna visas efter varandra. Titta på det som visas en stund.
- 4 Klicka på **Stop** (Stoppa) .
Den kontinuerliga visningen av vyerna avbryts.
- 5 Klicka på **Home** (Hem) .
Standard- eller hemmavyn visas.

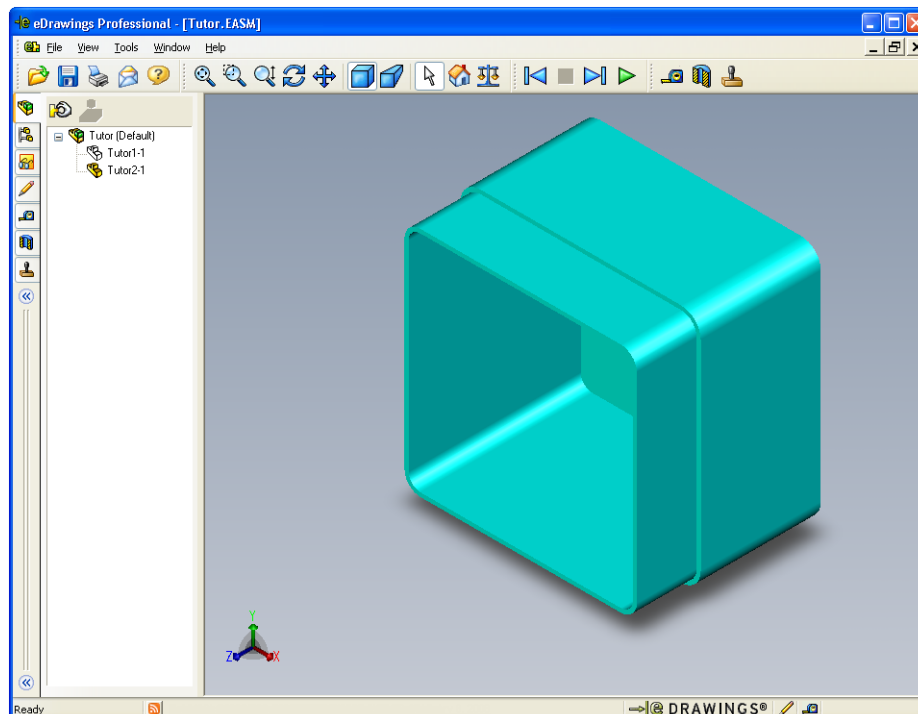
- 6 I panelen **Components** (Komponenter) högerklickar du på Tutor1-1 och väljer **Make Transparent** (Gör transparent) på snabbmenyn.

Detaljen Tutor1-1 blir transparent så att du kan se genom den.



- 7 Högerklicka på Tutor1-1 och välj **Hide** (Dölj) i snabbmenyn.


Detaljen Tutor1-1 syns inte längre i eDrawing. Detaljen finns fortfarande med i din eDrawing, men den är dold.



- 8 Högerklicka en gång till på Tutor1-1 och välj **Show** (Visa).

Detaljen Tutor1-1 visas.

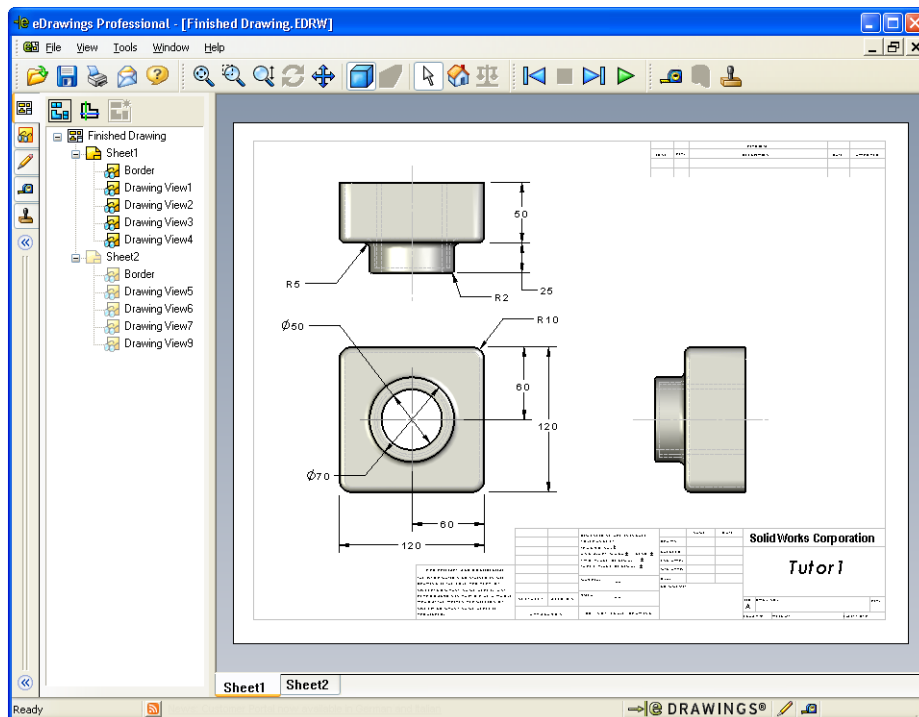
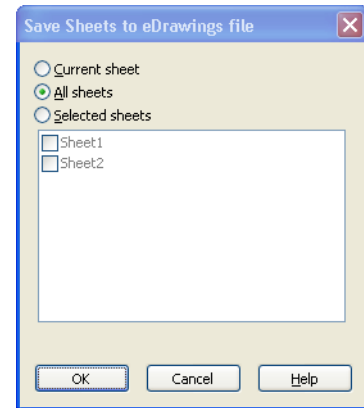
Skapa eDrawings av ritningar




- 1 Öppna den ritning du skapade i lektion 6. Den består av två underlag. Underlag 1 innehåller Tutor1. Underlag 2 visar sammanställningen Tutor. Ett exempel finns i mappen Lesson07 och det har namnet Finished Drawing.slddrw.
- 2 Klicka på **Publish an eDrawing** (Publicera en eDrawing) .
- 3 Välj **All sheets** (Alla underlag).

Då öppnas ett fönster där du markerar de underlag du vill ha med i din eDrawing.

Klicka på **OK**.

En eDrawing av ritningen visas i eDrawings läsare.



- 4 Klicka på **Continuous Play** (Fortlöpande uppspelning) .
- De olika vyerna visas efter varandra. Titta på det som visas en stund. Lagg märke till att animationen stegar igenom ritningens båda underlag.
- 5 Klicka på **Stop** (Stoppa) .
- Den kontinuerliga visningen av ritningsvyerna avbryts.
- 6 Klicka på **Home** (Hem) .
- Standard- eller hemmavyn visas.

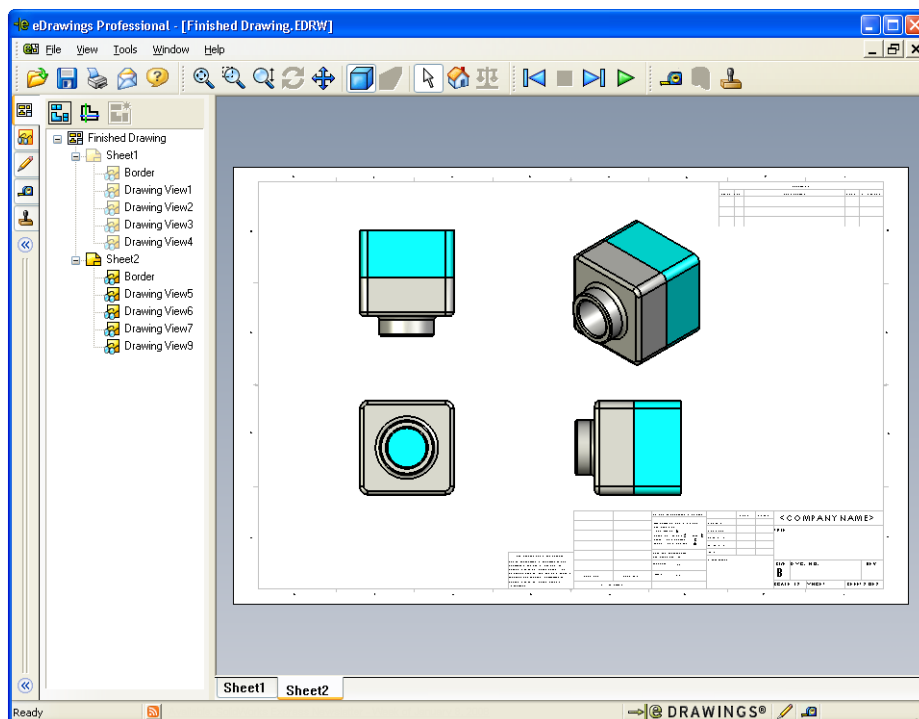
Använda eDrawing Manager

Du kan använda eDrawings Manager, som finns till vänster i eDrawings-läsaren, för att öppna flikar där du kan hantera filinformation. När du öppnar en fil aktiveras den mest lämpliga fliken automatiskt. Fliken **Sheets** (Underlag) aktiveras exempelvis när du öppnar en ritningsfil.

Fliken **Sheets** (Underlag) gör det lätt att ta sig till olika delar av en ritning som består av flera underlag.


- 1 Dubbelklicka på Sheet2 på fliken **Sheets** (Underlag) i eDrawings Manager. Sheet2 av ritningen visas i eDrawings läsare. Förflytta dig i ritningar som består av flera underlag på detta sätt.

Obs! Du kan även växla mellan olika underlag genom att klicka på flikarna under det grafiska området.



- 2 På fliken **Sheets** (Underlag) i eDrawings Manager högerklickar du på en av ritningsvyerna. Menyn **Hide/Show (Dölj/visa)** visas.
- 3 Klicka på **Hide** (Dölj). Lagg märke till hur eDrawings-filen ändras.
- 4 Gå tillbaka till Sheet1.

3D-pekaren

Använd 3D-pekaren  för att peka på en plats i samtliga ritningsvyer i en ritningsfil. När du använder 3D-pekaren visas dess hårkors i var och en av ritningsvyerna. Om du exempelvis placerar hårkorsen på en kant i en av vyerna så hamnar hårkorsen i samtliga de övriga vyerna att hamna vid samma kant.

Hårkorsens färg indikerar följande:

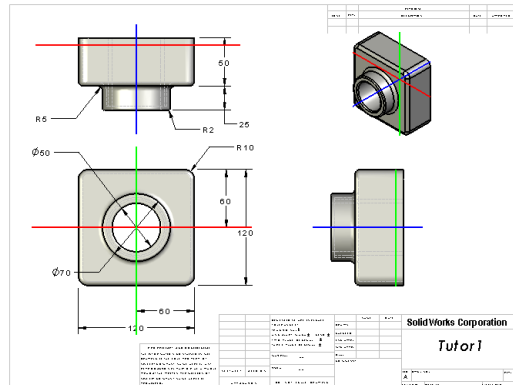
Färg	Axel
Röd	X-axel (vinkelrät mot YZ-planet)
Blå	Y-axel (vinkelrät mot XZ-planet)
Grön	Z-axel (vinkelrät mot XY-planet)

- 1 Klicka på **3D Pointer** (3D-pekaren) .

Ritningens eDrawing visar 3D-pekaren. 3D-pekaren hjälper dig att se de olika vyernas orientering.

- 2 Flytta 3D-pekaren.

Lägg märke till hur pekaren flyttar sig i de olika vyerna.

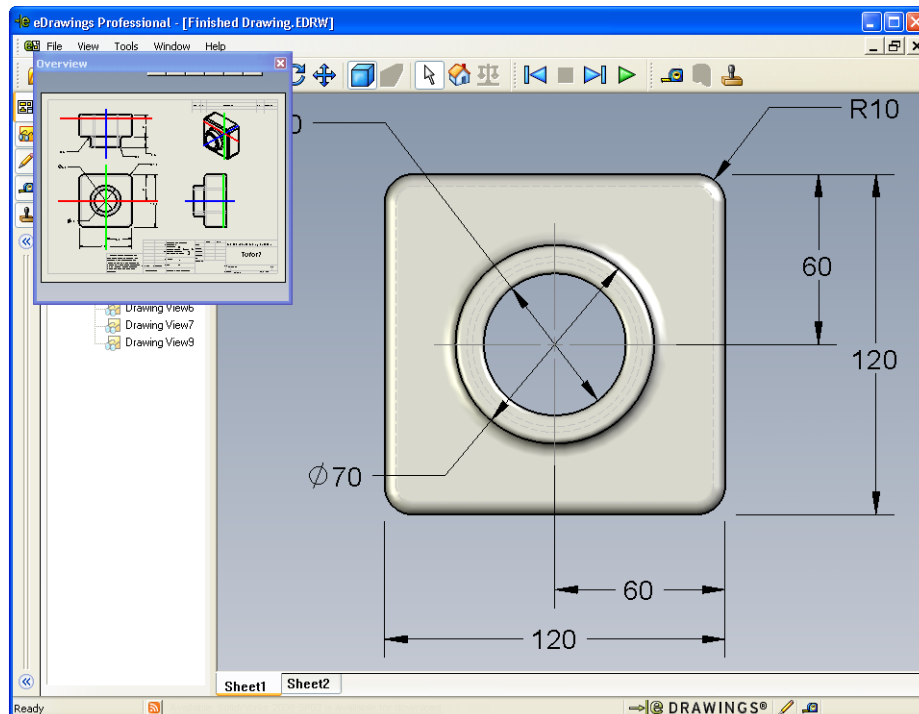


Översiktsfönster

Översiktsfönstret (**Overview Window**) ger dig en miniatyrvy över hela ritningsunderlaget. Detta har du särskilt stor nytta av när du arbetar med stora och komplicerade ritningar. Du kan använda fönstret för att navigera mellan vyerna. I översiktsfönstret (**Overview Window**) klickar du på den vy som du vill titta på.

- 1 Klicka på **Overview Window** (Översiktsfönster) .

Då visas översiktsfönstret (**Overview Window**).




- 2 Klicka i vyn Front i **Overview Window** (Översiktsfönstret).

Lägg märke till hur eDrawings-läsaren ändras.

Mer att utforska — E-posta en eDrawings-fil

Om ditt system har en e-postfunktion lär du dig snabbt hur lätt det går att skicka en eDrawing till någon annan.

1 Öppna en eDrawing som du skapade tidigare under denna lektion.

2 Klicka på **Skicka** .

Då visas menyn **Save As** (Spara som).

3 Välj filtyp att skicka och klicka på **OK**.

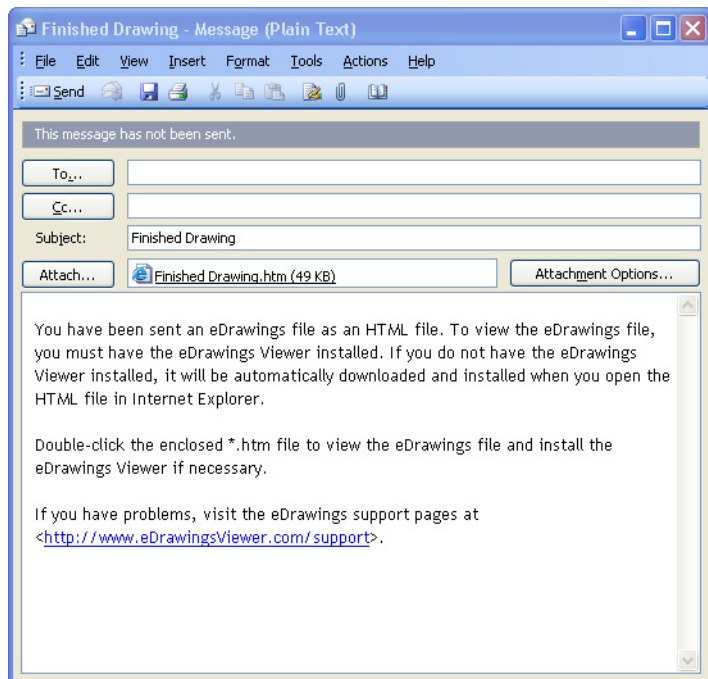
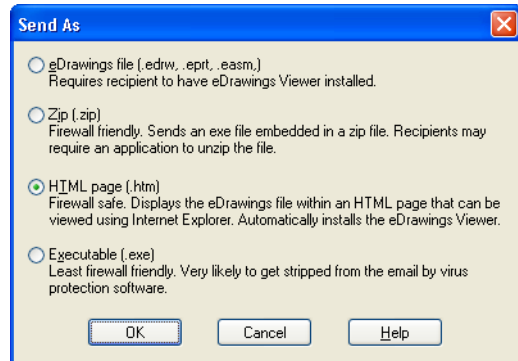
Då skapas ett e-postmeddelande med filen som bilaga.

4 Ange en e-postadress för meddelandet.

5 Lägg till text till e-postmeddelandet om du vill.

6 Klicka på **Send** (Skicka).

E-postmeddelandet skickas med din eDrawing som bilaga. Mottagaren kan se på den, animera den, skicka den till någon annan med mera.



Lektion 7 Ordförrådsblad

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Fyll i de tomma fälten med de ord som ledtrådarna ger.

- 1 Se på en eDrawing dynamiskt: _____
- 2 Avbryta fortlöpande uppspelning av en eDrawing-animering: _____
- 3 Ett kommando som du kan använda för att stega bakåt ett steg i taget genom en eDrawing-animering: _____
- 4 Oavbruten uppspelning av en eDrawing-animering: _____
- 5 Rendering av 3D-detaljer med realistiska färger och texturer: _____
- 6 Gå framåt ett steg i en eDrawing-animering: _____
- 7 Kommando som används för att skapa en eDrawing: _____
- 8 Grafiskt hjälpmedel som ger dig möjlighet att se modellorienteringen i en eDrawing som skapats på basis av en SolidWorks-ritning: _____
- 9 Återgå till standardvyn snabbt: _____
- 10 Kommando som ger dig möjlighet att använda e-post för att dela eDrawings med andra: _____

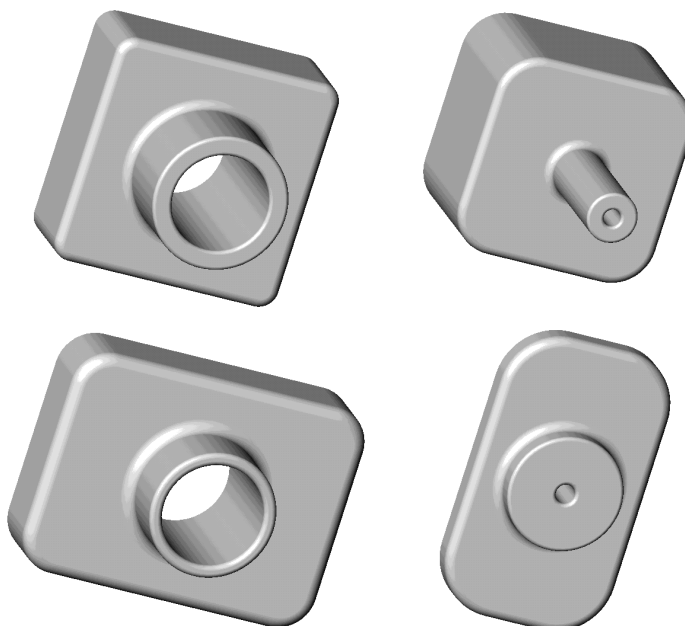
Lektionssammanfattning

- eDrawings kan skapas snabbt från detalj-, sammanställnings- och ritningsfiler.
- Du kan dela eDrawings med andra — även om de inte har SolidWorks.
- Det bästa sättet att skicka en eDrawing till någon annan på är via e-post.
- Med animering kan du se en modells alla vyer.
- Du kan dölja markerade komponenter i en sammanställnings-eDrawing och markerade vyer i en ritnings-eDrawing.

Lektion 8: Designtabeller

Lektionens mål

Skapa en designtabell som genererar följande konfigurationer av Tutor1.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Tutor3						
2		box_width @Sketch1	box_height @Sketch1	knob_dia@ Sketch2	hole_dia@ Sketch3	fillet_radiu s@Outside _corners	Depth@Kn ob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

Innan denna lektion börjar

Designtabeller kräver programvaran Microsoft Excel[®]. Se till att Microsoft Excel är installerat på klassrummets/datorlabbens datorer.

Resurser för denna lektion

Denna lektionsplanering motsvarar *Produktivitetsförbättring: Designtabeller* i SolidWorks självstudier.



SolidWorks lärarblogg, <http://blogs.solidworks.com/teacher>, SolidWorks Forum <http://forums.solidworks.com> och SolidWorks användargrupper <http://www.swugn.org> är praktiska resurser för lärare och elever.

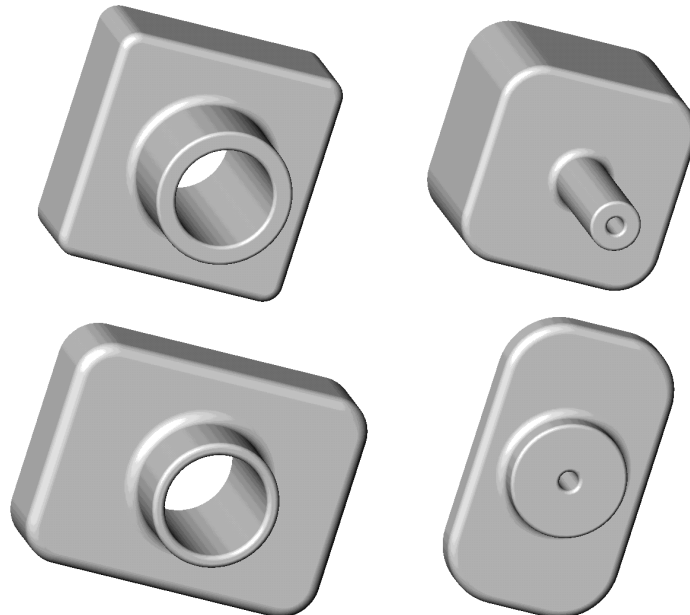
Kompetenser för Lektion 8

Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

- **Konstruktion:** Utforska detaljfamiljer med en designtabell. Förstå hur designavsikt kan byggas in i en modell för att möjliggöra ändringar.
- **Teknik:** Länka ett Excell-kalkylblad till en detalj eller en sammanställning. Se hur de förhåller sig till en tillverkad komponent.
- **Matematik:** Arbeta med numeriska värden för att ändra en detalj och en sammanställnings totala storlek och form. Utveckla värden för höjd och djup för att fastställa CD-förvaringsboxens modifikationer volym.

Aktiva inlärningsövningar — Skapa en designtabell

Skapa designtabellen för Tutor1. Följ instruktionerna i *Produktivitetsförbättring: Designtabeller* i SolidWorks självstudier.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Tutor3						
2		box_width @Sketch1	box_height @Sketch1	knob_dia@ Sketch2	hole_dia@ Sketch3	fillet_radiu s@Outside _corners	Depth@Kn ob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

Lektion 8 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

1 Vad är en konfiguration?

2 Vad är en designtabell?

3 Vilka ytterligare Microsoft-program behövs för att skapa designtabeller i SolidWorks?

4 Vilka är de tre huvuddelarna i en designtabell?

5 Sant eller falskt. **Link Values** (Länka värden) kopplar ett måttvärde till ett delat variabelnamn.

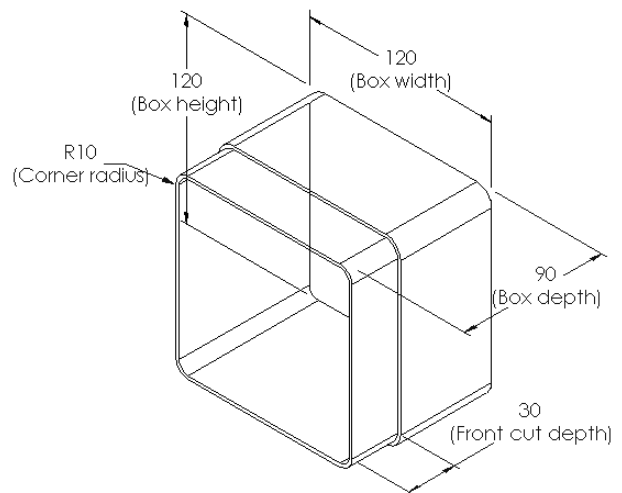
6 Redogör för fördelen med att använda geometriska förhållanden i stället för linjära mått för att placera Knob-feature på Box-feature.

7 Vad är fördelen med att skapa en designtabell?

Övningar och projekt — Skapa en designtabell för Tutor2

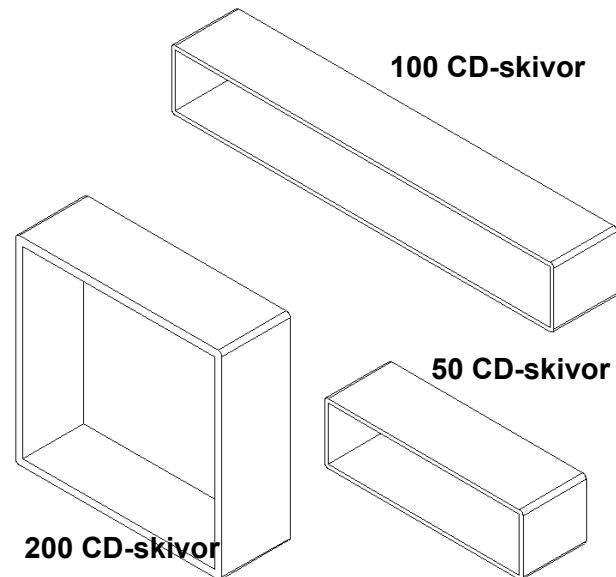
Uppgift 1 — Skapa fyra konfigurationer

Skapa en designtabell för Tutor2 som motsvarar de fyra konfigurationerna av Tutor3. Byt namn på aktuella features och mått. Spara detaljen som Tutor4.



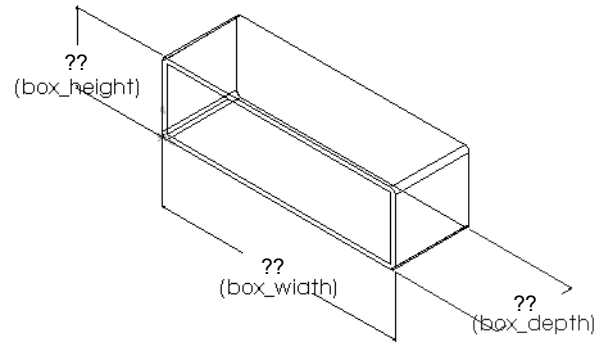
Uppgift 2 — Skapa tre konfigurationer

Skapa tre konfigurationer av storagebox - för 50, 100 respektive 200 CD-skivor. Det största breddmåttet är 120 cm.



Uppgift 3 — Modifiera konfigurationer

Räkna om alla mått för storagebox för 50 CD-skivor från centimeter till tum. Designen för storagebox skapades i ett annat land än USA. Denna storagebox för CD-skivor kommer att tillverkas i USA.



Givet:

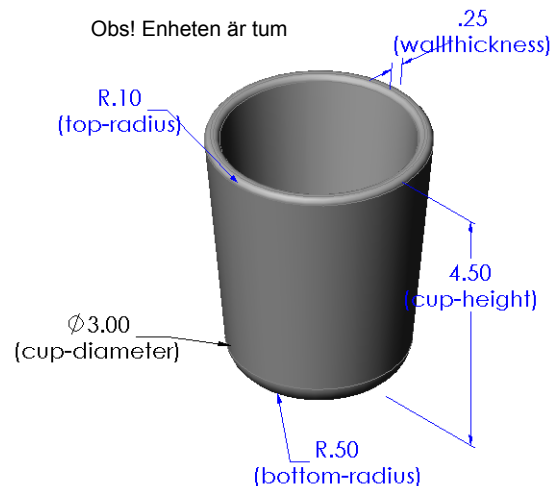
- Konvertering: 2,54 cm = 25,40 mm (1 tum)
- Box_width = 54,0 cm
- Box_height = 16,4 cm
- Box_depth = 17,2 cm
- Totalt mått = box_width x box_height x box_depth
- Box_width = _____
- Box_height = _____
- Box_depth = _____
- Använd SolidWorks för att bekräfta konverteringsvärdena.

Uppgift 4 — Fastställa konfigurationernas genomförbarhet

Vilka konfigurationer för storagebox är lämpliga för användning i ditt klassrum?

Övningar och projekt — Skapa detaljkonfigurationer med hjälp av designtabeller

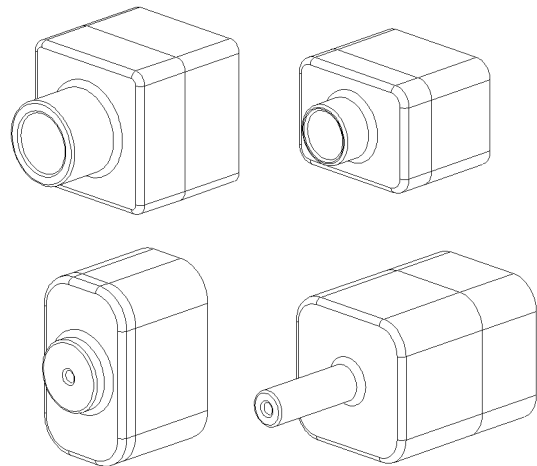
Skapa en kopp. I dialogrutan **Extrude Feature** (Extruderingsfeature) använder du en **lutningsvinkel på 5°**. Skapa fyra konfigurationer med en designtabell. Experimentera med olika mått.



Mer att utforska — Konfigurationer, sammanställningar och designtabeller


När varje komponent i en sammanställning har flera konfigurationer är det inte så konstigt att även sammanställningen har flera konfigurationer. Det finns två sätt att åstadkomma detta:

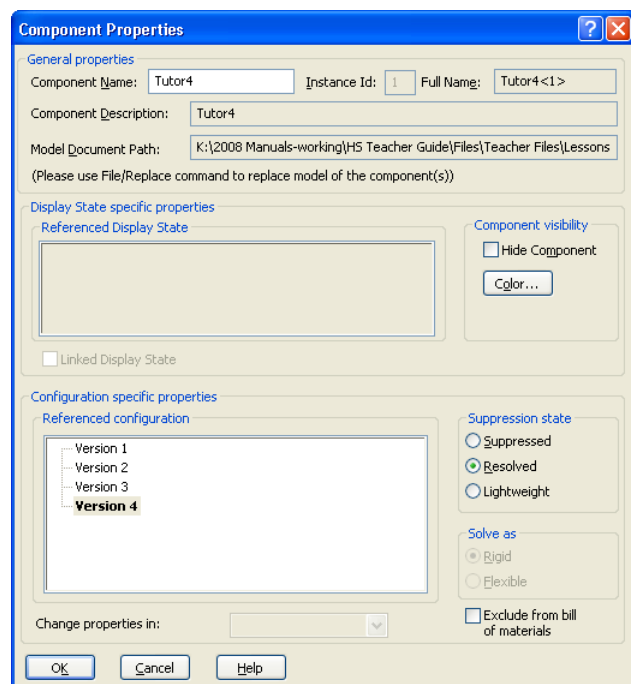
- ❑ Antingen kan man manuellt ändra den konfiguration som används av varje komponent i sammanställningen.
- ❑ Eller så kan man skapa en *sammanställningsdesigntabell* som specificerar vilken konfiguration av varje komponent som ska användas för varje version av sammanställningen.



Ändra konfigurationen för en komponent i en sammanställning

Ändra den konfiguration som visas för en komponent i en sammanställning manuellt så här:

- 1 Öppna sammanställningen Tutor Assembly i mappen Lesson08.
- 2 Högerklicka på komponenten, antingen i designträdets FeatureManager eller i det grafiska området och välj **Properties** (Egenskaper) .
- 3 I dialogrutan **Component Properties** (Komponentegenskaper) väljer du sedan önskad konfiguration i listan inom området **Referenced configuration** (Refererad konfiguration).
Klicka på **OK**.
- 4 Gör sedan samma sak för varje komponent i sammanställningen.



Designtabeller för sammanställningar

Det går förstås att ändra konfigurationen för varje komponent i en sammanställning, men det är vare sig effektivt eller särskilt flexibelt. Att växla från en version av en sammanställning till en annan skulle vara mycket omständligt. Ett bättre sätt är att skapa en designtabell för sammanställningar.

Rutinen för att skapa en designtabell för en sammanställning är lik rutinen för att skapa en designtabell för en enskild detalj. Den viktigaste skillnaden är att välja andra nyckelord för kolumnrubrikerna. Det nyckelord vi ska utforska här är `$CONFIGURATION@component<-förekomst>`.

Förfarande

- 1 Klicka på **Insert, Tables, Design Table** (Infoga, Tabeller, Designtabell).

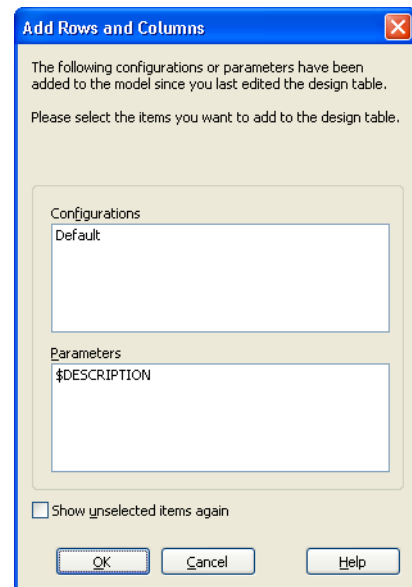
Designtabellens PropertyManager öppnas.

- 2 För alternativet **Source** (Källa) klickar du på **Blank** och sedan på **OK** .

- 3 Dialogrutan **Add Rows and Columns** (Lägg till rader och kolumner) öppnas.

Om sammanställningen redan innehållit konfigurationer som skapats manuellt skulle de ha varit förtecknade här. Du skulle ha kunnat markera dem så att de automatiskt skulle ha lagts in i designtabellen.

- 4 Klicka på **Cancel** (Avbryt).



- 5 I cell B2 skriver du sedan in nyckelordet `$Configuration@` följt av komponentens namn och dess placeringsnummer. I

	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Tutor Assembly						
2		<code>\$Configuration@Tutor3<1></code>					
3	First Instance						
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

detta exempel är komponenten Tutor3 och förekomsten är <1>.

- 6 I cell C2 skriver du in nyckelordet `$Configuration@Tutor4<1>`.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Tutor Assembly						
2		<code>\$Configuration@Tutor3<1></code>	<code>\$Configuration@Tutor4<1></code>				
3	First Instance						
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

- 7 Lägg till konfigurationsnamnen i kolumn A.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Tutor Assembly						
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>				
3	First Instance						
4	Second Instance						
5	Third Instance						
6	Fourth Instance						
7							
8							
9							
10							

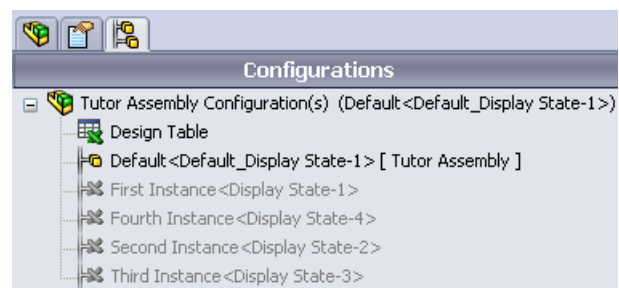
- 8 Fyll i cellerna i kolumn B och C med de tillämpliga konfigurationerna för de två komponenterna.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Design Table for: Tutor Assembly						
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>				
3	First Instance	blk1	Version 1				
4	Second Instance	blk2	Version 2				
5	Third Instance	blk3	Version 3				
6	Fourth Instance	blk4	Version 4				
7							
8							
9							
10							

- 9 Avsluta infogningen av designtabellen. Klicka inom det grafiska området. Systemet läser designtabellen och genererar konfigurationerna. Stäng dialogrutan genom att klicka på **OK**.

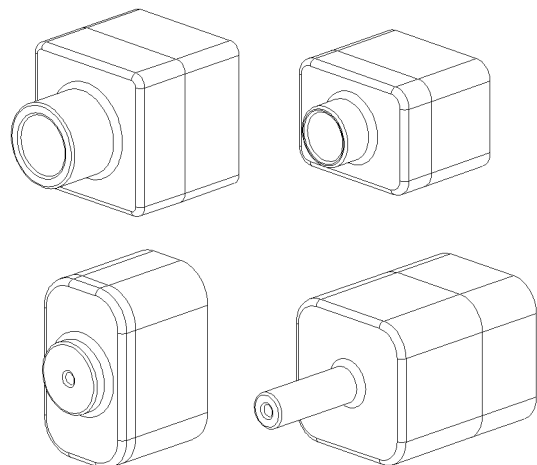


- 10 Gå till ConfigurationManager. Alla konfigurationer som specificerats i designtabellen ska vara förtecknade.



Obs! Konfigurationsnamnen förtecknas i ConfigurationManager i bokstavsordning, *inte* i den ordningsföljd de hade i designtabellen.

- 11 Testa konfigurationerna. Dubbelklicka på varje konfiguration för att kontrollera att den visas på korrekt sätt.



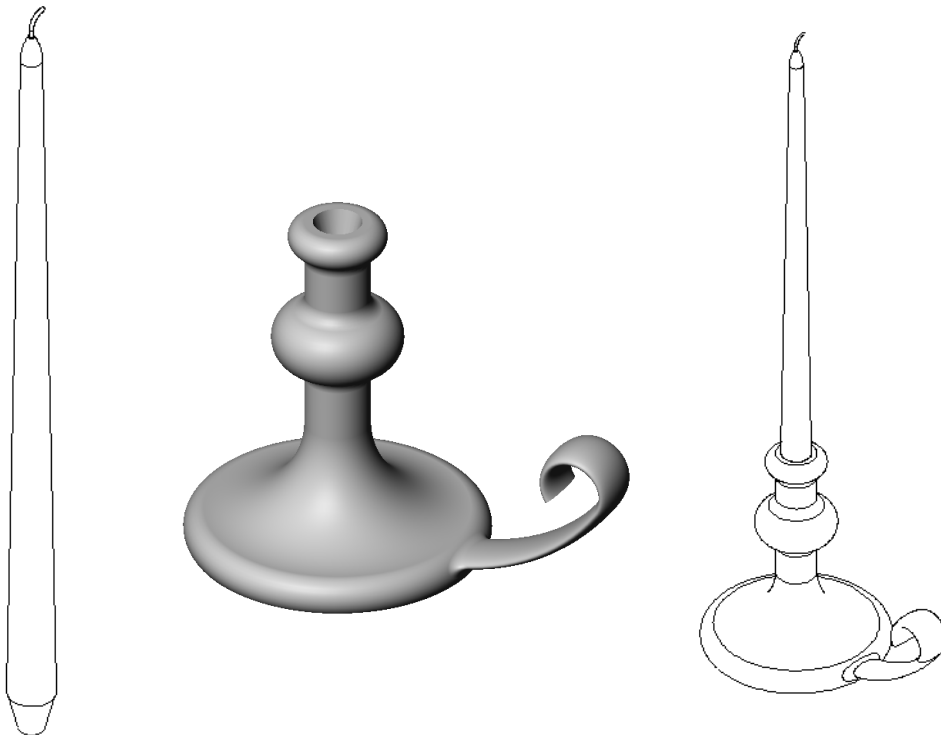
Lektionssammanfattning

- Designtabeller underlättar framtagningen av detaljfamiljer.
- Designtabeller ändrar automatiskt mått och features för en befintlig detalj, för att skapa flera konfigurationer. Konfigurationerna styr en detaljs storlek och form.
- Designtabeller kräver programvaran Microsoft Excel.

Lektion 9: Roterings- och svepningsfeatures

Lektionens mål

Skapa och modifiera följande detaljer och sammanställning.



Resurser för denna lektion

Denna lektionsplanering motsvarar *Bygga modeller: Roteringar och svepningar* i SolidWorks självstudier.



En CSWA-certifiering (Certified SolidWorks Associate) visar arbetsgivare att eleverna har en grundläggande konstruktionskompetens www.solidworks.com/cswa.

Kompetenser för Lektion 9

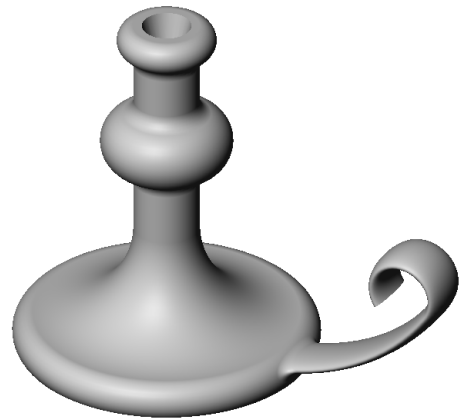
Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

- **Konstruktion:** Utforska olika modelleringstekniker som används för detaljer som gjuts eller svarvas. Modifiera konstruktionen så att den passar för ljus i olika storlekar.
- **Teknik:** Studera skillnaden i plastdesign för koppar och resemuggar.
- **Matematik:** Skapa axlar och en roteringsprofil för att skapa en massiv kropp, 2D-ellips och bågar.
- **Vetenskap:** Beräkna volymen och enhetskonvertering för en behållare.

Aktiva inlärningsövningar — Skapa en ljusstake

Skapa ljusstaken. Följ instruktionerna i *Bygga modeller: Roteringar och svepningar* i SolidWorks självstudier.

Detaljnammnet är Cstick.sldprt. Under denna lektion kallar vi den emellertid för ljusstake – vilket är mer logiskt.



Lektion 9 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

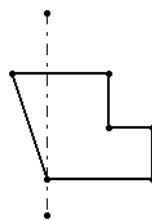
- 1 Vilka features använde du för att skapa ljusstaken?

- 2 Vilket särskilt skissgeometriobjekt är praktiskt men *inte obligatoriskt* för en roterad feature?

- 3 Till skillnad mot en extruderad feature så kräver en svept feature minst två skisser. Vilka två skisser är det?

- 4 Vilken information ger pekaren vid skissering av en båge?

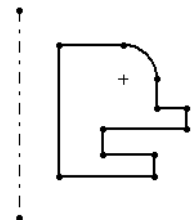
- 5 Undersök de tre detaljerna till höger. Vilken av dem är inte en giltig skiss för en roterad feature?
Varför?



A



B



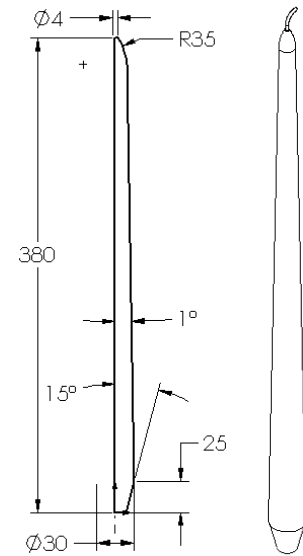
C

Övningar och projekt — Skapa ett ljus som passar i ljusstaken

Uppgift 1 — Roterad Feature

Designa ett ljus som passar ljusstaken.

- Använd en roterad feature som Base-Feature.
- Gör ljuset smalare nedtill så att det passar i ljusstaken.
- Använd en svepningsfeature för veken.

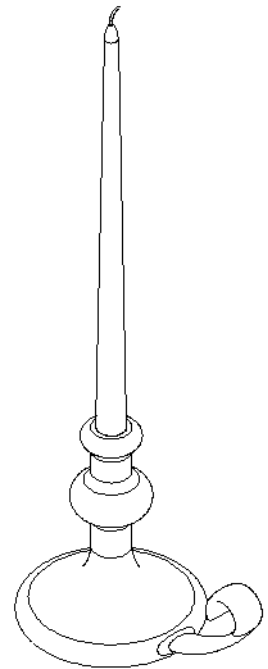


Fråga:

Vilka andra features kan du använda för att skapa ljuset? Använd en skiss för att illustrera ditt svar om du vill.

Uppgift 2 — Skapa en sammanställning

Skapa en ljusstakesammanställning.



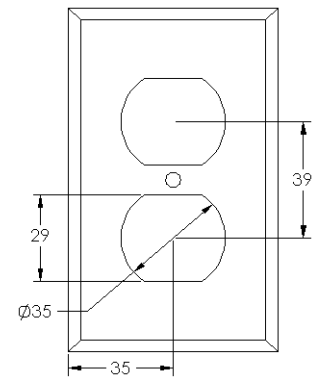
Uppgift 3 — Skapa en designtabell

Du arbetar åt en ljustillverkare. Använd en designtabell för att skapa ljus med längderna 380 mm, 350 mm, 300 mm och 250 mm.

Övningar och projekt — Ändra täckplattan

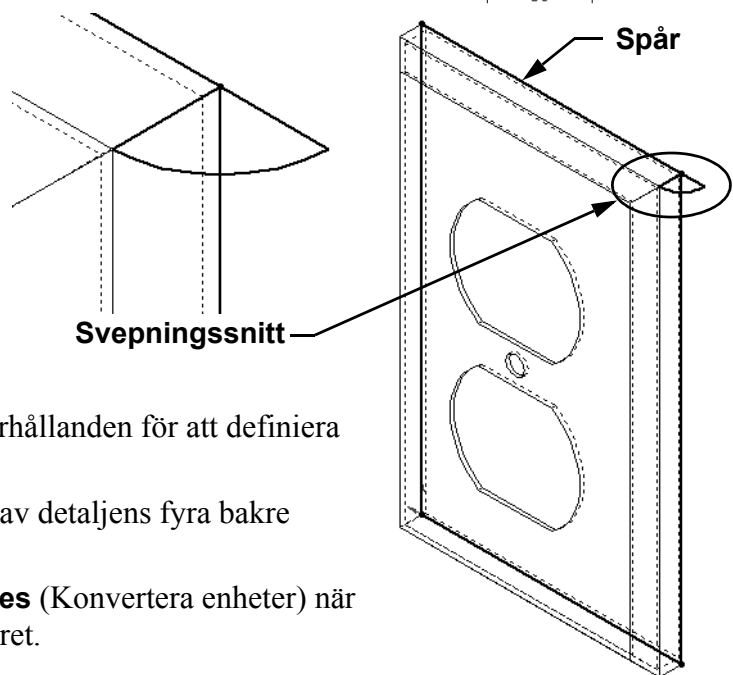
Ändra den täckplatta (outletplate) du skapade tidigare i Lektion 2.

- Redigera skissen för de cirkulära skärningarna för själva uttagen. Skapa nya skärningar med hjälp av skissverktygen. Vid måttsättning och begränsning av skisserna drar du nytta av det du har lärt dig om **Link Values** (Länka värden) och geometriska förhållanden.

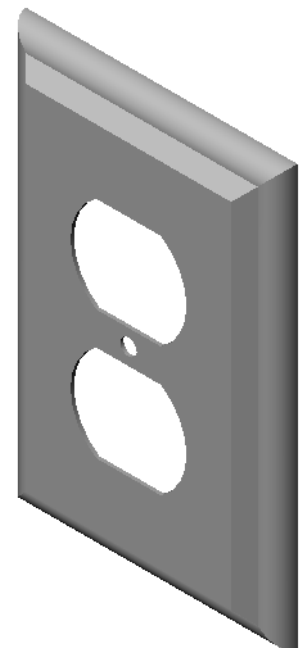


- Lägg till en svept bossfeature på bakkanten.

- Svepningssnittet inkluderar en båge på 90°.
- Bågens radie är lika med längden på modellkanten – se illustrationen.
- Använd geometriska förhållanden för att definiera svepningssnittets skiss.
- Svepningsspåret består av detaljens fyra bakre kanter.
- Använd **Convert Entities** (Konvertera enheter) när du skapar svepningsspåret.



- Det önskade resultatet visas i illustrationen till höger.



Mer att utforska — Konstruera och modellera en mugg

Designa och modellera en mugg. Detta är ett ganska allmänt uppdrag. Du har möjlighet att uttrycka din kreativitet och uppfinningsrikedom. En design av en mugg kan vara allting från en enkel till en komplex uppgift. Några exempel visas till höger.



Enkel design

Det finns två specifika krav:

- Använd en roterad feature för själva muggen.
- Använd en svepningsfeature för handtaget.



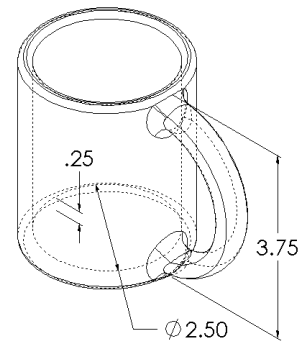
Mer komplex konstruktion –
en pendlares spillsäkra
resemugg

Uppgift 4 — Fastställ muggens volym

Hur mycket kaffe rymmer den mugg som visas till höger?

Givet:

- Innerdiameter = 2,50 tum
- Muggens totalhöjd = 3,75 tum
- Bottnens tjocklek = 0,25 tum
- Kaffemuggar fylls inte ända upp till kanten. Lämna kvar 0,5 tum längst upp.



Konvertering:

I USA säljer man kaffe i måttenheten flytande uns, inte kubiktum. Hur många flytande uns rymmer muggen?

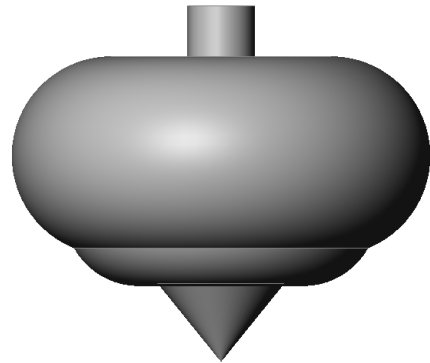
Givet:

$$1 \text{ gallon} = 231 \text{ tum}^3$$

$$128 \text{ uns} = 1 \text{ gallon}$$

Mer att utforska — Använd roterad feature för att konstruera en topp

Använd en roterad feature för att skapa en leksak av egen design.



Lektionssammanfattning

- En roterad feature skapas genom att rotera en 2D-profilskiss runt en rotationsaxel.
- Profilskissen kan använda en skisslinje (som inte är en del av profilen) eller en centrumlinje som rotationsaxel.
- Profilskissen *får inte* korsa över rotationsaxeln.



God



God



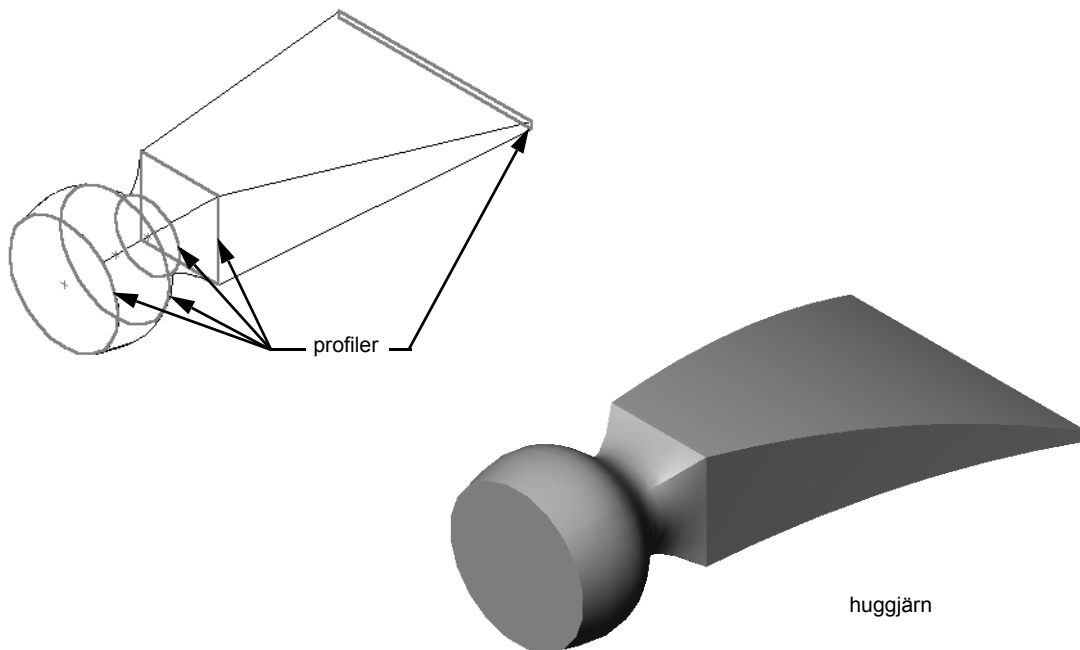
Inte god

- Skapa svepningsfeature genom att flytta en 2D-profil längs ett spår.
- Svepningsfeaturen kräver två skisser:
 - Svepspår
 - Svepningssnitt
- Lutning avsmalnar formen. Lutning är viktig när det gäller formgjutna, stöpta eller smidda detaljer.
- Fillets (Avrundningar) används för att jämna till kanter.

Lektion 10: Upphöjningsfeatures

Lektionens mål

Skapa följande detalj:



Resurser för denna lektion

Denna lektionsplanering motsvarar *Bygga modeller: upphöjningar* i SolidWorks självstudier.



Ytterligare SolidWorks-självstudier tillhandahåller kunskaper om plåt, plast och maskindelar.

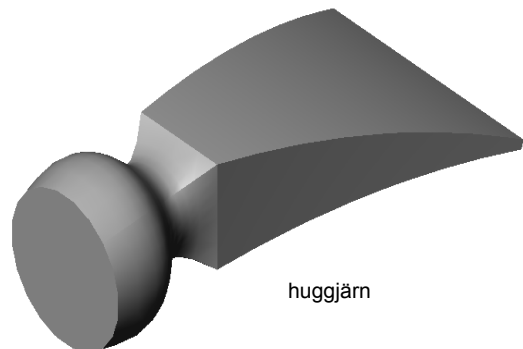
Kompetenser för Lektion 10

Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

- Konstruktion:** Utforska olika designförändringar för att modifiera en produkts funktion.
- Teknik:** Kunskap om hur plastdetaljer med tunna väggar utvecklas med upphöjningar.
- Matematik:** Förstå tangenseffekt på ytor.
- Vetenskap:** Uppskatta volymen för olika behållare.

Aktiva inlärningsövningar — Skapa huggjärnet

Skapa `chisel` (huggjärnet). Följ instruktionerna i *Bygga modeller: upphöjningar* i SolidWorks självstudier.



Lektion 10 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

1 Vilka features användes för att skapa `chisel`?

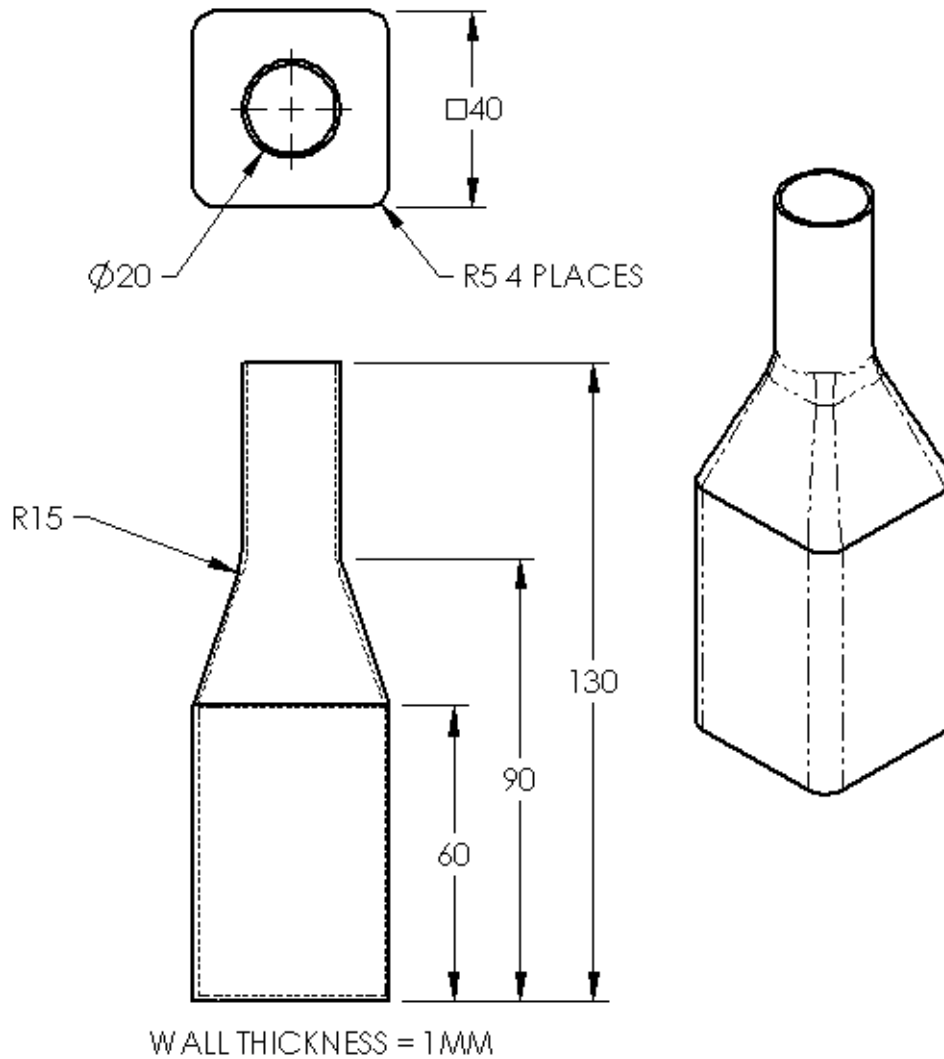
2 Redogör för de nödvändiga stegen för den första upphöjningsfeaturen för huggjärnet (`chisel`).

3 Hur många profiler krävs som ett minimum för en upphöjningsfeature?

4 Redogör för stegen att kopiera en skiss till ett annat plan.

Övningar och projekt — Skapa flaskan

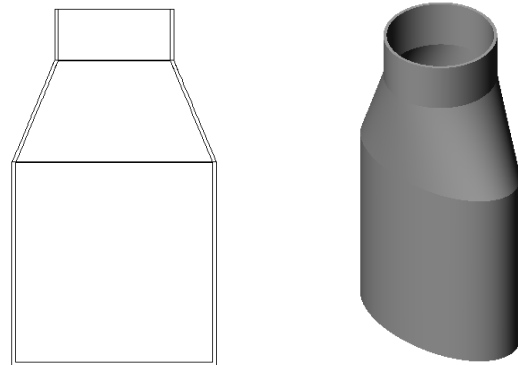
Skapa flaskan (bottle) enligt ritningen.



Obs! Alla mått i flaskövningen är i millimeter.

Övningar och projekt — Skapa en flaska med ellipsformad bas

Skapa `bottle2` med en elliptisk extruderad bossfeature. Flaskans ovansida är rund. Designa `bottle2` med dina egna mått.

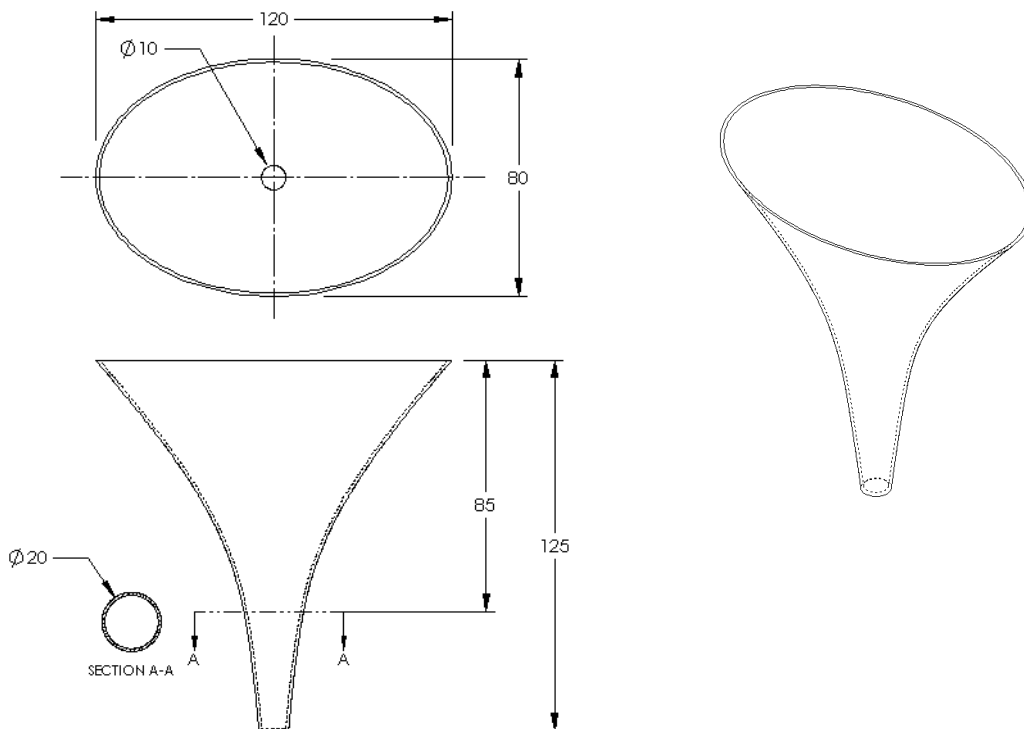


`bottle2` (flaska2)

Övningar och projekt — Skapa en tratt

Skapa tratten (`funnel`) enligt ritningen nedan.

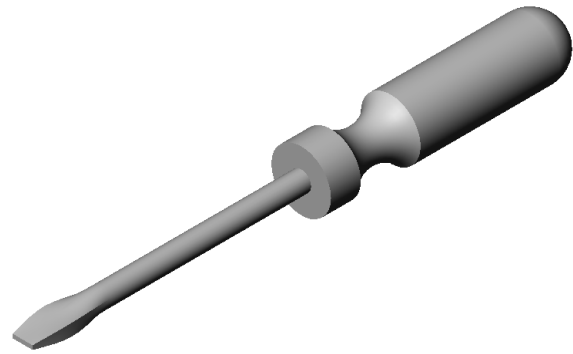
- Använd **1 mm** som väggjocklek.



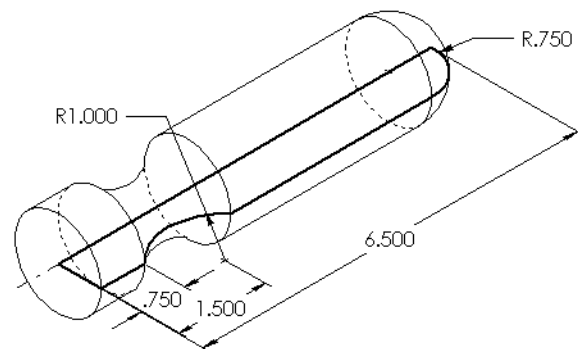
Övningar och projekt — Skapa en skruvmejsel

Skapa skruvmejseln (screwdriver).

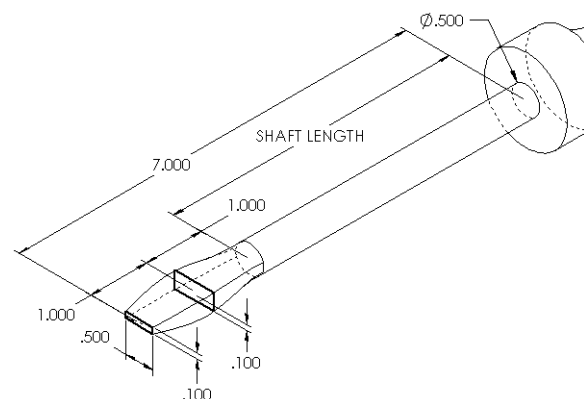
- Använd **tum** som måttenhet.



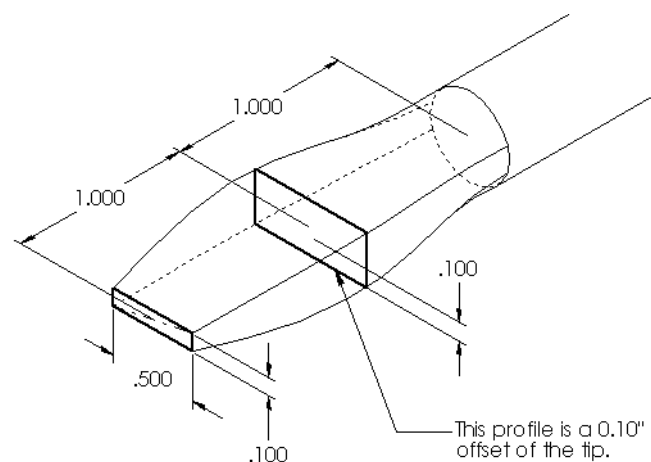
- Skapa handtaget som första feature. Använd en roterad feature.



- Skapa skaftet som andra feature. Använd en extruderad feature.
- Bladets sammanlagda längd (skaft och spets tillsammans) är **7 tum**. Spetsen är **2 tum** lång. Beräkna skaftets längd.



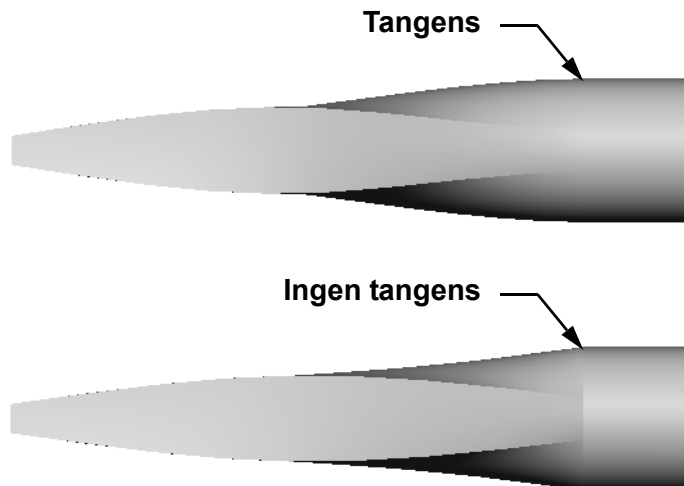
- Skapa spetsen som tredje feature. Använd en upphöjningsfeature.
- Skapa skissen för änden på spetsen först. Den utgörs av en rektangel på **0,50 tum** gånger **0,10 tum**.
- Mitten — eller den andra profilen — skissas med en offset av spetsen på **0,10 tum** (mot utsidan).
- Den tredje profilen är den runda ytan på skaftets ände.



Passande tangens

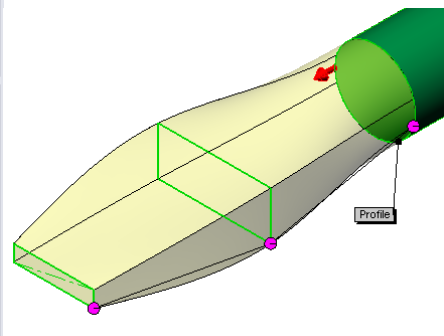
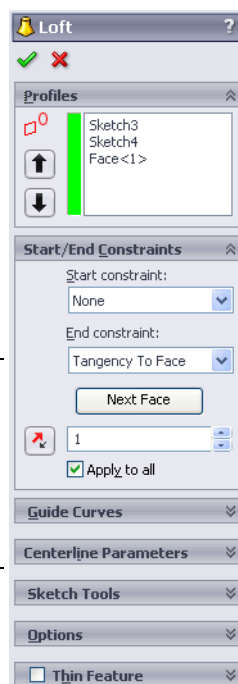
När en upphöjningsfeature ska blandas in i en befintlig feature, som exempelvis skaftet, är det önskvärt att få ytan att blandas in smidigt.

Titta på illustrationerna till höger. I den översta har spetsen höjts upp med tangenspassning till skaftet. I den understa har man inte gjort det.



Rutan **Start/End Constraints** (Starta/avsluta restriktion) i PropertyManager innehåller ett antal tangentalternativ. **End constraint** (Avsluta restriktion) används för den sista profilen, som i detta fall är ytan på skaftänden.

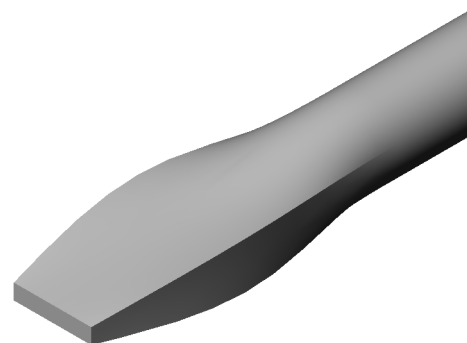
Obs! Om du valt ytan på skaftet som den *första* profilen så använder du alternativet **Start constraint** (Starta restriktion).



Markera **Tangency to Face** (Tangent mot yta) för den ena änden och **None** (Ingen) för den andra änden. Alternativet

Tangency To Face (Tangent mot yta) gör upphöjningsfeaturen tangent till skaftets sidor.

Resultatet visas till höger.



Mer att utforska — Designa en sportdrycksflaska

Uppgift 1 — Designa en flaska

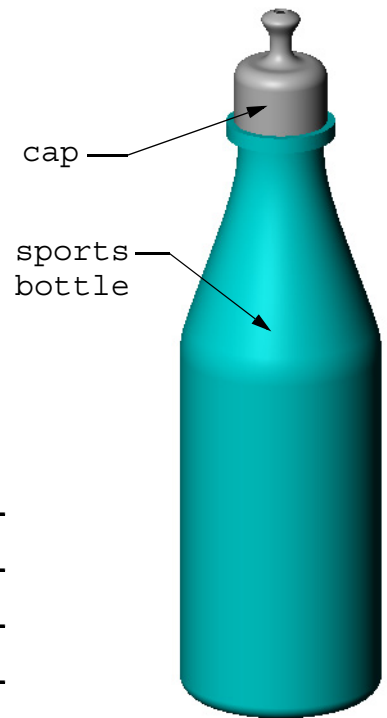
- Designa en sportflaska (sportsbottle) för 16 uns. Hur beräknar du flaskans volym?
- Skapa ett lock (cap) för sportsbottle.
- Skapa en sammanställning för sportflaskan (sportsbottle).

Fråga

Hur många liter rymmer sportsbottle?

Konvertering

- 1 flytande uns = 29,57 ml



sportsbottle
assembly

Uppgift 2 — Beräkna kostnader

En designer hos ditt företag får följande kostnadsinformation:

- Sportdryck = USD 0,32 per gallon (3,785 liter) vid en volym på 10.000 gallon (ungefär 2.500 liter)
- Sportflaska på 16 uns = USD 0,11 per styck baserat på 50.000 enheter

Fråga

Hur mycket kostar det att framställa en fylld sportflaska på 16 uns, avrundat till närmaste amerikanska cent?

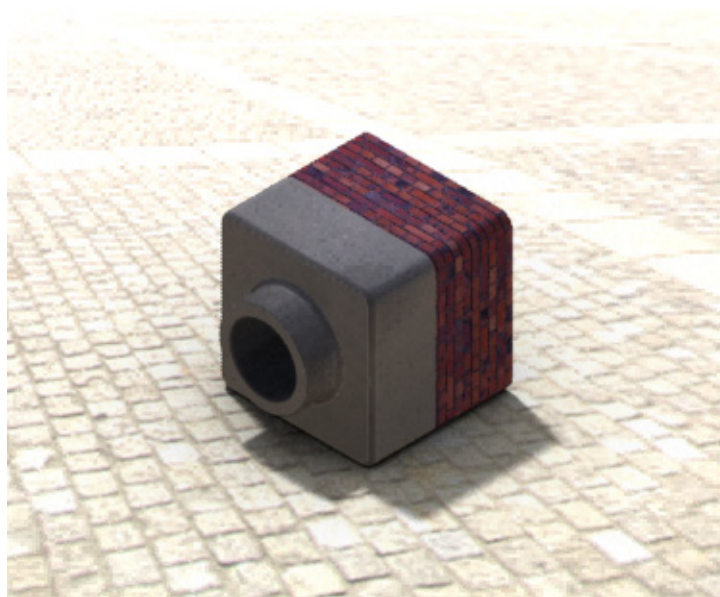
Lektionssammanfattning

- En upphöjning blandar samman flera profiler.
- En upphöjningsfeature kan vara en bas-, boss- eller skärningsfeature.
- Inget slarv!
 - Markera profilerna i tur och ordning.
 - Klicka på motsvarande punkter i de olika profilerna.
 - Den vertex som ligger närmast markeringspunkten används.

Lektion 11: Visualisering

Lektionens mål

- ❑ Skapa en bild med programmet PhotoWorks™
- ❑ Skapa en animation med SolidWorks MotionManager.



Innan denna lektion börjar

- ❑ Denna lektion kräver kopior av Tutor1, Tutor2 och sammanställningen Tutor som du hittar i mappen Lessons\Lesson11. Tutor1, Tutor2 och Tutor-sammanställningen skapades tidigare.
- ❑ Denna lektion kräver också Claw-Mechanism som skapades tidigare. En kopia av denna sammanställning finns i mappen Lessons\Lesson11\Claw.
- ❑ Bekräfta att PhotoWorks är installerat och igång på datorerna i klassrummet/datorlabbet.

Resurser för denna lektion

Denna lektionsplanering motsvarar *Arbeta med modeller: PhotoWorks* och *Arbeta med modeller: animation* i SolidWorks självstudier.



Kombinera fotorealistiska bilder och animationer för att skapa professionella presentationer.

Kompetenser för Lektion 11

Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

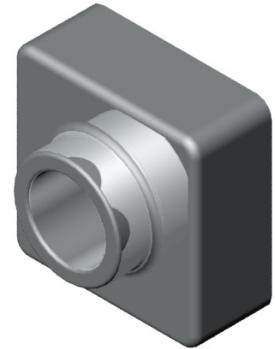
- **Konstruktion:** Gör en produkt mer tilltalande med visualisering och animering.
- **Teknik:** Arbeta med olika filformat och förbättra presentationskunskaperna.

Aktiva inlärningsövningar — Använda PhotoWorks



Följ instruktionerna i *Arbeta med modeller: PhotoWorks* i SolidWorks självstudier. Skapa sedan en PhotoWorks-version av Tutor1 som du skapade under en tidigare lektion.

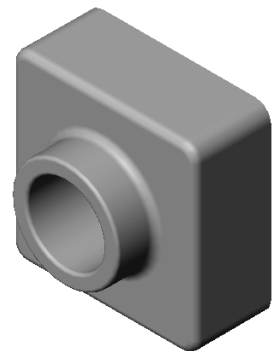
- Använd utseendet **Chrome** (Krom).
- Som **Background Style** (Bakgrundsstil) väljer du **Graduated** (Graderad).
- Spara bilden Tutor Rendering .bmp.

Steg-för-steg-instruktionerna följer:




Komma igång

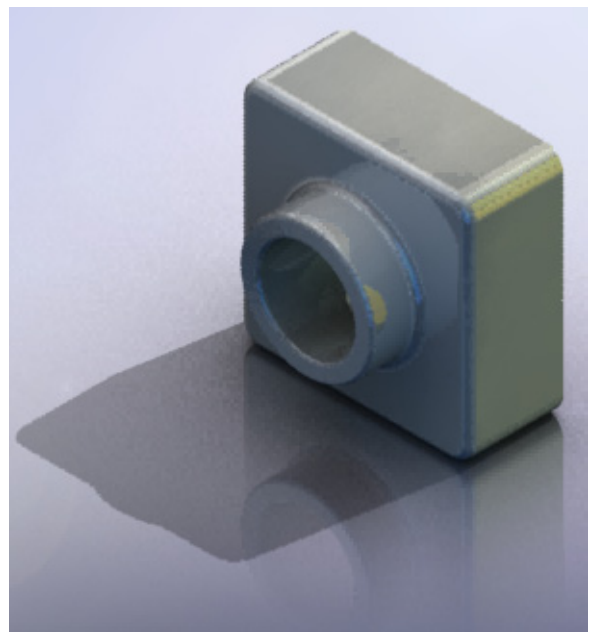
- 1 Klicka på **Open** (Öppna)  i standardverktygsfältet och öppna detaljen Tutor1 som du byggde tidigare.
- 2 Som vyplacering väljer du **Isometric** (Isometrisk) och klickar på **Shaded** (Skuggat)  i verktygsfältet View. Detaljen ska nu se ut som i illustrationen till höger.




Skuggad rendering

Den skuggade renderingen ligger till grund för all fotorealistic rendering i PhotoWorks.


- 1 Klicka på **Render** (Rendera)  i PhotoWorks verktygsfält. Programmet PhotoWorks skapar då en jämnt skuggad rendering av detaljen med ett standardutseende och en standardscen.



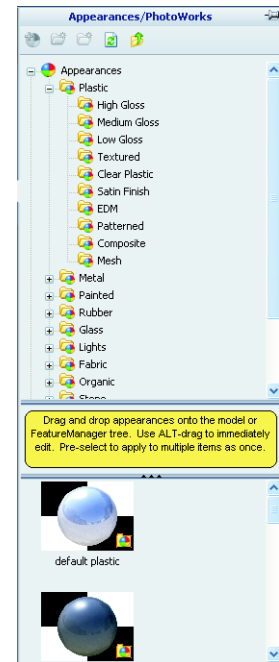
Använda ett utseende

- 1 Klicka på **Appearance** (Utseende)  i PhotoWorks verktygsfält. **Appearances** PropertyManager öppnas och fliken **Appearances/PhotoWorks** visas i Task Pane (uppgiftsrutan).

Den översta rutan på fliken **Appearances/PhotoWorks** i Task Pane är Appearance Library (Utseendebiblioteket) där utseenden visas i mappar. Öppna de olika mapparna och se vilka undermappar de innehåller genom att klicka på plustecknen intill dem. Den undre rutan är området där du väljer utseende.

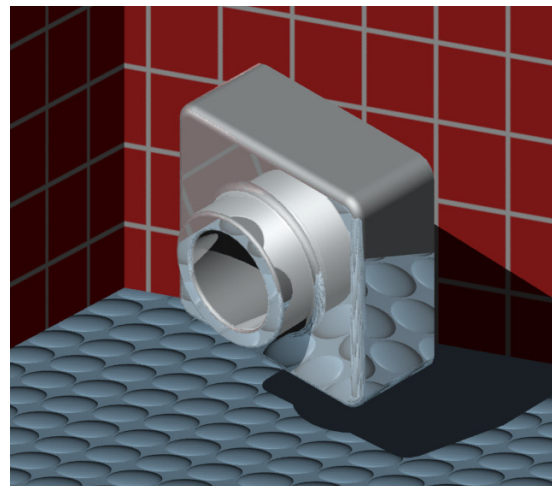
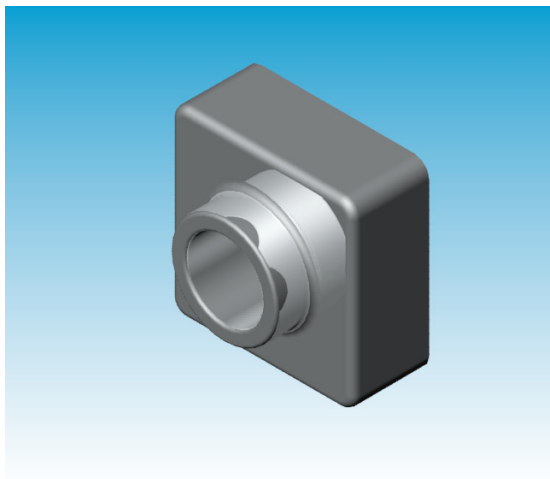
- 2 Öppna först mappen **Metall** och sedan undermappen **Chrome**. I området där du väljer utseende visas en renderad bild av en sfär för varje utseende som ingår i klassen.
- 3 Klicka på utseendet **chromium plate**.
- 4 Klicka på **OK** i **Appearances** PropertyManager.
- 5 Klicka på **Render** (Rendera) .

Detaljen återges med en förkromad yta.



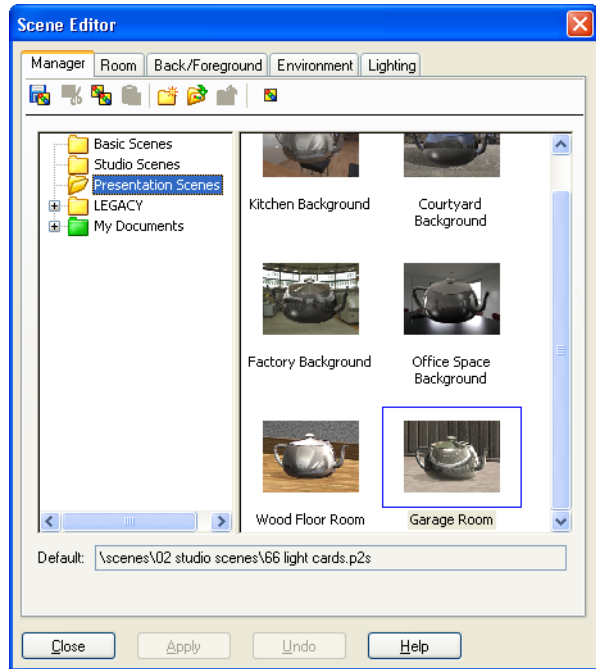
Vad får en bild att se realistisk ut?

Sådana höggradigt reflekterande ytor som krom blir mer intressanta visuellt om det finns detaljer i närheten som speglar sig i dem. Jämför bilden med den graderade bakgrunden med den som har den komplicerade bakgrunden med golv och väggar. Lägga märke till speglingarna i detaljen.



Som Background Style (Bakgrundsstil) väljer du Graduated (Graderad).


- 1 Klicka på **Scene** (Scen)  i PhotoWorks verktygsfält. Då öppnas **Scene Editor** (Scenredigeraren).
- 2 Öppna mappen **Presentation Scenes**.
- 3 Välj **Garage Room**.
- 4 Klicka först på **Apply** (Verkställ) och sedan på **Close** (Stäng).
- 5 Klicka på **Render** (Rendera) .



Spara bilden

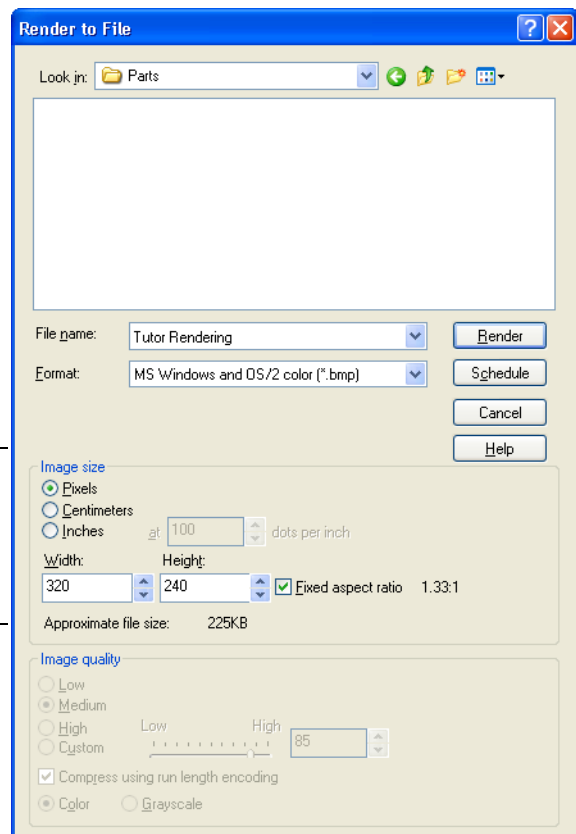
Du kan spara PhotoWorks-bilder som filer för att använda dem i designförslag, teknisk dokumentation och vid produktpresentationer. Du kan rendera bilderna i många olika filformat, inklusive: .bmp, .jpg, .tif och så vidare.

Spara bilden så här:

- 1 Klicka på **Render to File** (Rendera till fil)  i PhotoWorks verktygsfält.
- 2 Ange ett filnamn för bilden i fönstret **Render to File** (Rendera till fil).
- 3 Välj önskat filformat för bilden i fältet **Format**.
- 4 Följ lärarens anvisningar för att spara filen i katalogen.
- 5 Du kan också bestämma önskad bredd (**Width**) och höjd (**Height**).

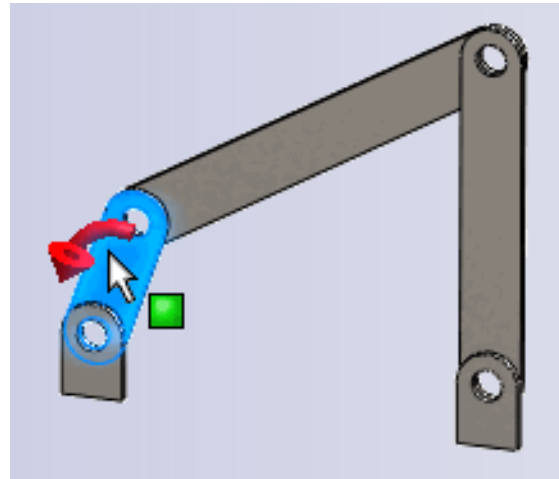
Obs! Om du ändrar **Image size** (Bildstorlek) ska du använda **Fixed aspect ratio** (Fasta proportioner) för att undvika att förvränga bilden.

- 6 Klicka på **Render** (Rendera).



Aktiva inlärningsövningar — Skapa en animering

Skapa en animering av 4-stavslänken.
Följ instruktionerna i *Arbeta med modeller: animation* i SolidWorks självstudier.



Lektion 11 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

1 Vad är PhotoWorks?

2 Räkna upp de renderingseffekter som används i PhotoWorks?

3 Med PhotoWorks _____ kan du specificera och förhandsgranska utseenden.

4 Var bestämmer du scenens bakgrund?

5 Vad är SolidWorks MotionManager?

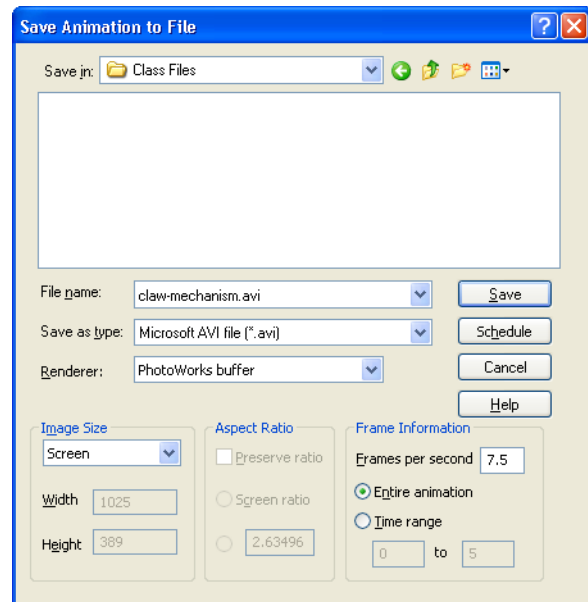
6 Räkna upp de tre olika animeringstyper som du kan skapa med animeringsguiden (AnimationWizard).

Övningar och projekt — Skapa en sprängskiss av en sammanställning

Använda PhotoWorks och MotionManager tillsammans

När du spelar in en animering används SolidWorks programvara för skuggade bilder som standardrenderingsmotor. Det innebär att de skuggade bilder som tillsammans bildar animationen ser precis likadana ut som de bilder du ser i SolidWorks.

Tidigare under denna lektion fick du lära dig hur du kan skapa fotorealistiska bilder med PhotoWorks. Du kan spela in animationer som renderas med programmet PhotoWorks. Eftersom PhotoWorks-rendering är betydligt långsammare än SolidWorks-skuggning så tar det betydligt längre tid att spela in en animation på detta sätt.





För att använda PhotoWorks renderingsprogram väljer du **PhotoWorks buffer** (PhotoWorks-buffert) i listan **Renderer:** (Rendering:) i dialogrutan **Save Animation to File** (Spara animation som fil).

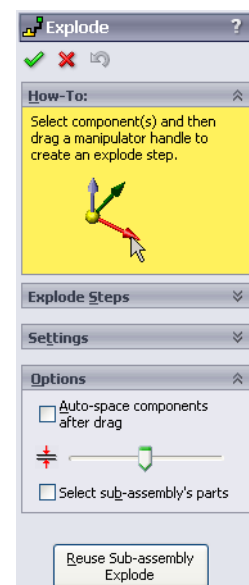
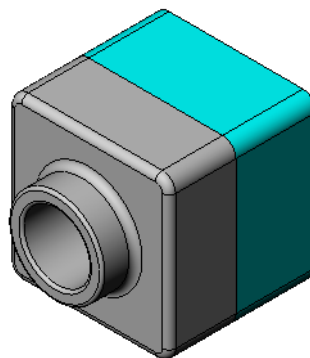
Obs! Filtyperna *.bmp och *.avi ger större filer eftersom såväl mer utseenden som avancerade renderingseffekter används. Ju större bilden är desto längre tid tar det att skapa bild- och animeringsfilerna.

Skapa en sprängskiss av en sammanställning

Den Claw-Mechanism du använde tidigare hade redan en sprängskiss. Lägg till en sprängskiss till en sammanställning, exempelvis Tutor, så här:

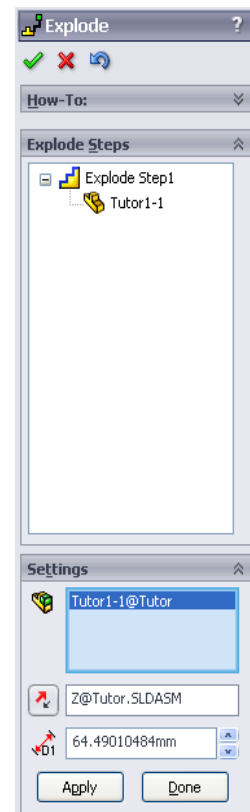
- 1 Klicka på **Open** (Öppna)  i standardverktygsfältet och öppna sammanställningen Tutor som du byggde tidigare.
- 2 Klicka på **Insert, Exploded View** (Infoga, Sprängskiss) eller klicka på **Exploded View** (Sprängskiss)  i verktygsfältet Assembly (Sammanställning).

Då visas PropertyManager för **Explode** (Spräng).



- 3 Avdelningen **Explode Steps** (Sprängsteg) i dialogrutan visar sprängstegen i ordning och används för att redigera, navigera mellan eller ta bort sprängsteg. Varje komponentrörelse i en enda riktning betraktas som ett steg.

Avsnittet **Settings** (Inställningar) i dialogrutan styr detaljer för varje sprängsteg, inklusive vilka komponenter, vilken riktning och hur långt varje komponent ska förflyttas. Den enklaste metoden är att helt enkelt dra komponenten/komponenterna.



- 4 Markera först en komponent för att påbörja ett nytt sprängsteg. Markera Tutor1. En referenstriad visas på modellen.

Välj därefter övriga sprängkriterier:

- **Sprängskissens riktning**

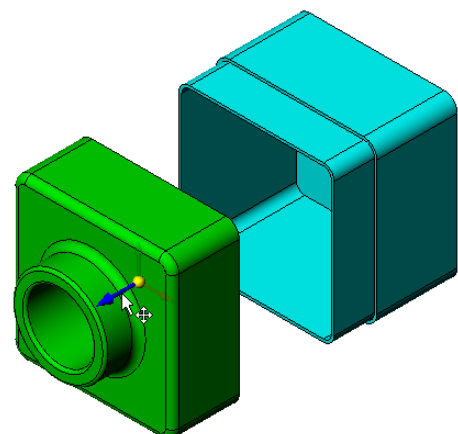
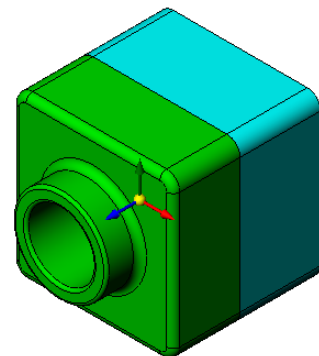
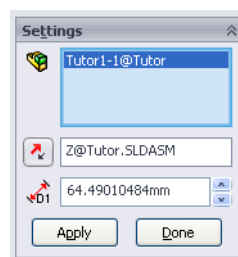
Standardinställningen är **Along Z** (Längs Z) (`z@tutor.sldasm`), den blå triadmarkören. Du kan ange en annan riktning genom att markera en annan av triadens pilar eller en modellkant.

- **Avstånd**

Komponentens sprängavstånd kan avgöras med ögonmått i grafikområdet eller mer exakt genom att ändra värdet i dialogrutan.

- 5 Klicka på den blå triadpilen och dra detaljen åt vänster. Den är låst vid axeln (**Along Z**).

Dra detaljen åt vänster genom att klicka och hålla nere vänster musknapp.



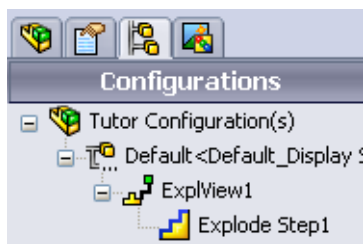
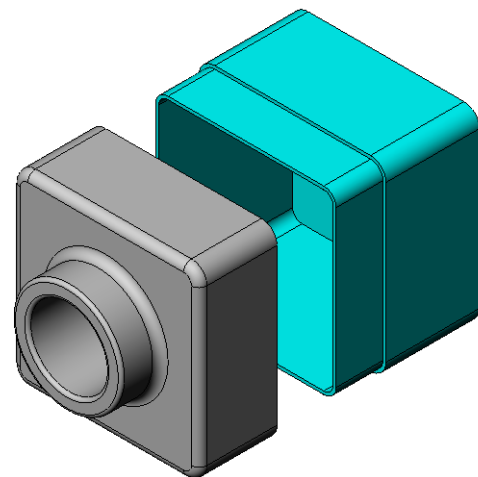
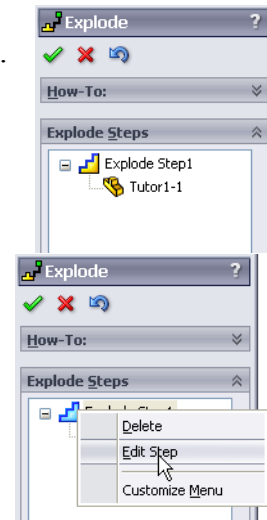
6 Sprängsteget skapas när detaljen släpps (släpp vänster musknapp). Detaljen eller detaljerna visas under steget i trädet.

7 Du kan ändra sprängavståndet genom att redigera steget. Högerklicka på **Explode Step1** och välj **Edit Step** (Redigera steg). Ändra avståndet till **70 mm** och klicka på **Apply** (Verkställ).

8 Eftersom endast en komponent ska ingå i sprängskissen är den nu färdig.

9 Klicka på **OK** för att stänga PropertyManager för **Explode**.

Obs! Sprängskisser är relaterade till, och lagras i, konfigurationer. Du kan endast ha en sprängskiss per konfiguration.



10 Fäll ihop en sprängskiss genom att högerklicka på sammanställningsikonen i designträdet FeatureManager och välj sedan **Collapse** (Fäll ihop) i snabbmenyn.

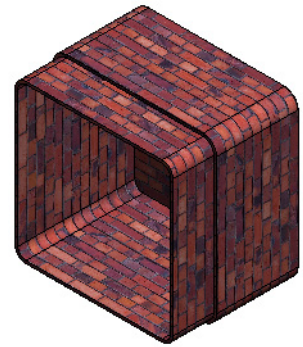
11 Gör en ny sprängskiss av en befintlig sprängskiss genom att högerklicka på sammanställningsikonen i designträdet FeatureManager. Välj sedan **Explode** (Sprängskiss) i snabbmenyn.

Övningar och projekt — Skapa och ändra renderingar

Uppgift 1 — Skapa en rendering av en detalj

Skapa en PhotoWorks-rendering av Tutor2. Använd följande inställningar:

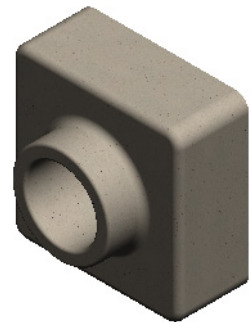
- Använd utseendet **old english brick2** från klassen **stone\brick**. Justera skalan efter dina önskemål.
- Ställ in bakgrunden till **Plain White** (Enkel vit) från **Basic Scenes**.
- Rendera och spara bilden.



Uppgift 2 — Modifiera en rendering av en detalj

Ändra PhotoWorks-renderingen av Tutor1 som du skapade under föregående aktiva inlärningsövning. Använd följande inställningar:

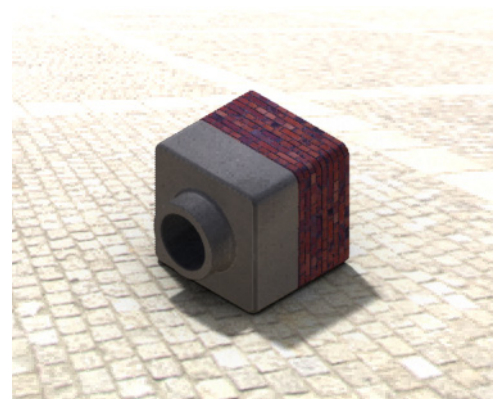
- Ändra utseendet till **wet concrete2d** från klassen **Stone\Paving**.
- Ställ in bakgrunden till **Plain White** (Enkel vit) från **Basic Scenes**.
- Rendera och spara bilden.



Uppgift 3 — Skapa en rendering av en sammanställning

Skapa en PhotoWorks-rendering av sammanställningen Tutor. Använd följande inställningar:

- Ställ in scenen på **Courtyard Background** från **Presentation Scenes**.
- Rendera och spara bilden.




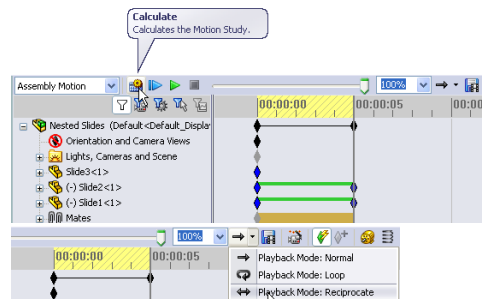
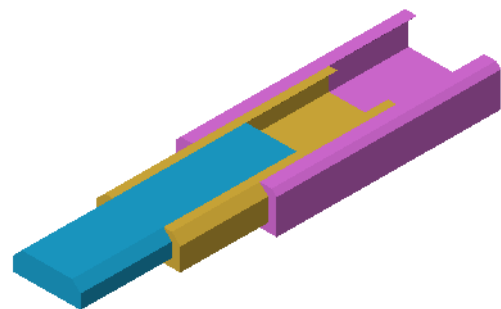
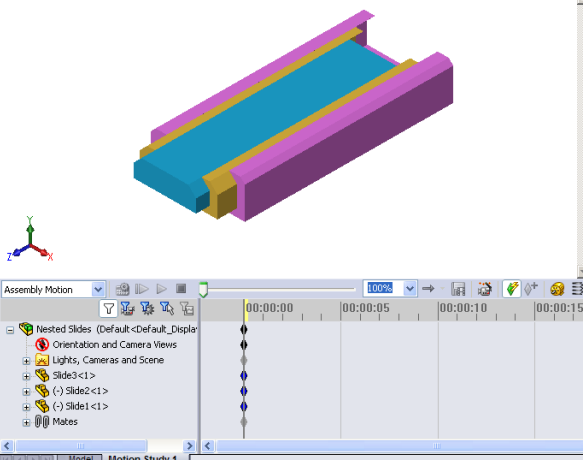
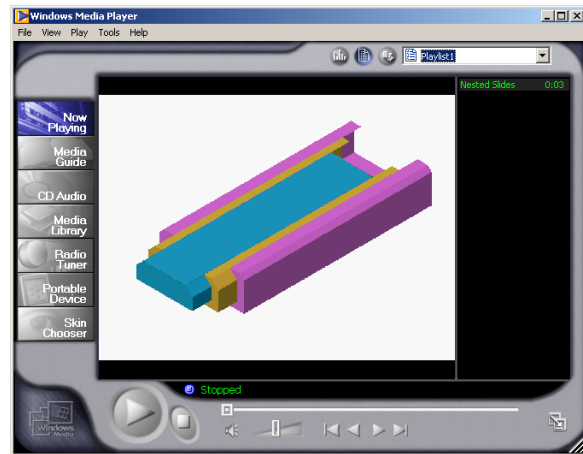
Uppgift 4 — Rendera ytterligare detaljer

Skapa PhotoWorks-renderingar av valfria detaljer och sammanställningar som du skapat under lektionen. Du kan exempelvis rendera den ljusstake eller sportflaska du skapade tidigare. Experimentera med olika utseenden och olika scener. Försök skapa en så realistisk bild som möjligt, eller skapa några ovanliga visuella effekter istället. Använd din fantasi. Var kreativ. Ha roligt.

Övningar och projekt — Skapa en animering

Skapa en animering som visar hur skenorna rör sig i förhållande till varandra, det vill säga att du skapar en animering där minst en av skenorna rör på sig. Du kan inte göra detta med animeringsguiden (Animation Wizard).

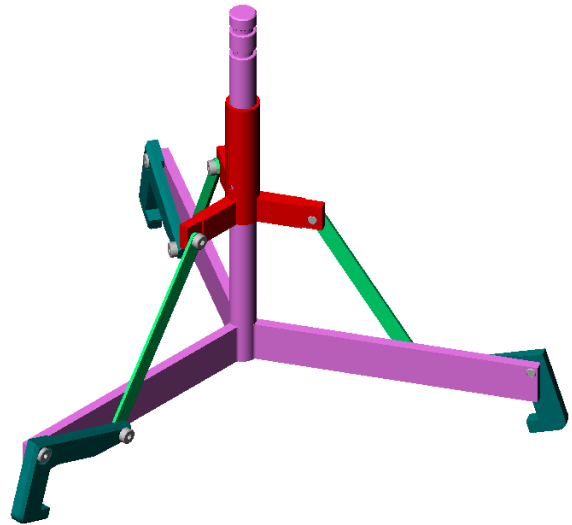
- 1 Öppna sammanställningen *Nested Slides*. Den finns i mappen *Lesson11*.
- 2 Välj fliken *Motion Study1* längst ner i grafikområdet för att komma åt *MotionManager*-kontrollerna.
- 3 Detaljerna befinner sig i utgångspositionen. Flytta tidsmarkören till 00:00:05.
- 4 Välj *Slide1* den innersta bilden. Dra *Slide1* så att den är nästan helt utanför *Slide2*.
- 5 Dra därefter *Slide2* ungefär halvvägs ut ur *Slide3*. *MotionManager* visar med gröna staplar att de två bilderna rör sig i den här tidsramen.
- 6 Klicka på **Calculate** (Beräkna)  i *MotionManager*-verktögsfältet för att behandla och förhandsgranska animationen. När beräkningen är klar använder du kontrollerna **Play** (Spela) och **Stop** (Stoppa).
- 7 Om du vill kan du låta animationen växla med kommandot **Reciprocate**. Du kan också skapa en animation av hela cykeln genom att flytta tidsmarkören framåt (till 00:00:10) och sedan flytta tillbaka komponenterna till utgångspositionen.
- 8 Spara animationen som en .avi-fil.




Övningar och projekt — Skapa en animering av Claw-Mechanism

Skapa en animering av Claw-Mechanism. Du kan exempelvis skapa sprängskisser och fälla ihop dem, eller flytta Collar (Kragen) uppåt och nedåt för att visa sammanställningsrörelser.

Det ligger en färdig kopia av Claw-Mechanism i mappen Lesson11. Den skiljer sig en aning från den du skapade under lektion 4 eftersom den inte har något komponentmönster. Varje komponent sammanställdes för sig. Det gjordes för att den skulle fungera bättre som sprängskiss.



Mer att utforska — Skapa en animering av din egen sammanställning

Du har tidigare skapat en animering utifrån en befintlig sammanställning. Skapa nu en animering med hjälp av Animation Wizard (Animeringsguiden)  av sammanställningen Tutor som du byggde tidigare. Följande ska ingå i animeringen:

- Sammanställningen ska visas som sprängskiss i 3 sekunder.
- Sammanställningen ska rotera kring Y-axeln i 8 sekunder.
- Sammanställningen ska fällas ihop i 3 sekunder.
- Spela in animeringen. **Valfritt:** Spela in animeringen med PhotoWorks renderingsfunktion.

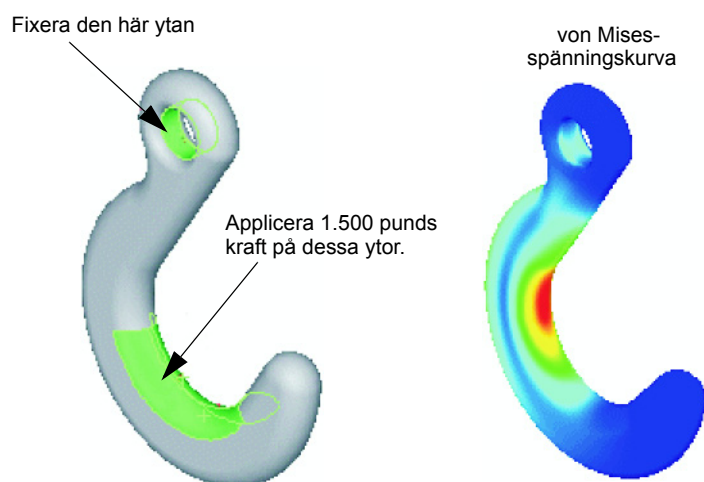
Lektionssammanfattning

- PhotoWorks och SolidWorks MotionManager återger modeller på ett realistiskt sätt.
- PhotoWorks använder realistiska texturer, utseenden, belysningsalternativ och andra effekter för att generera naturtrogna modeller.
- SolidWorks MotionManager animerar och fångar rörelser hos SolidWorks-detaljer och -sammanställningar.
- SolidWorks MotionManager genererar Windows-baserade animeringar (*.avi-filer). *.avi-filen använder en Windows-baserad Media Player.

Lektion 12: SolidWorks SimulationXpress

Lektionens mål

- Förstå grundläggande koncept för spänningsanalys.
- Beräkna spänning och förskjutning i följande detalj utsatt för en belastning.



Innan denna lektion börjar

- Om SolidWorks Simulation är aktivt måste du avmarkera det från tilläggslistan med kompatibla program för att kunna använda SolidWorks SimulationXpress. Klicka på **Tools, Add-Ins** (Verktyg, Tillägg) och avmarkera kryssrutan för **SolidWorks Simulation**.

Resurser för denna lektion

Denna lektionsplanering motsvarar *Konstruktionsanalys: SolidWorks SimulationXpress* i SolidWorks självstudier.



Projekten Simulation Guides, Sustainability guide, Structural Bridge, Race Car, Mountain Board och Trebuchet Design tillämpar koncept från teknisk konstruktion, matematik och vetenskap. Klicka på Help (Hjälp), Student Curriculum (Kursplan för elever).

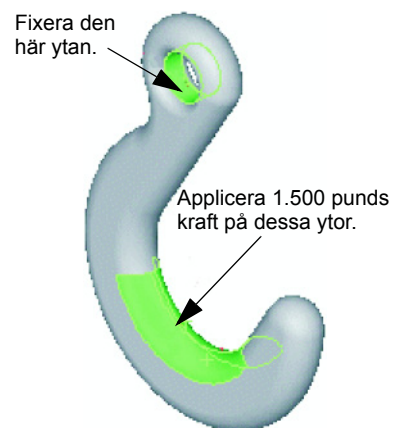
Kompetenser för Lektion 12

Du utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

- ❑ **Konstruktion:** Utforska hur materialegenskaper, krafter och hinder påverkar detaljens beteende.
- ❑ **Teknik:** Kunskap om hur den finita elementmetoden kan användas för att analysera kraft och tryck på en detalj.
- ❑ **Matematik:** Förstå enheter och applicera matriser.
- ❑ **Vetenskap:** Undersöka densitet, volym, kraft och tryck.

Aktiva inlärningsövningar — Analysera en krok och en styrarm

Följ instruktionerna i *Konstruktionsanalys: SolidWorks SimulationXpress: SimulationXpress grundläggande funktioner* i SolidWorks självstudier. I den här lektionen fastställer du maximal von Mises-spänning och förskjutning efter att kroken har belastats.



Följ instruktionerna i *Konstruktionsanalys: SolidWorks SimulationXpress: Använda analys för att spara material* i SolidWorks självstudier. I den här lektionen använder du resultaten från SolidWorks SimulationXpress för att minska en detaljs volym.



Lektion 12 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____ Klass: _____ Datum: _____

Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.

1 Hur startar du SolidWorks SimulationXpress?

2 Vad är analys?

3 Varför är analys viktigt?

4 Vad beräknar statisk analys?

5 Vad är spänning?

6 SolidWorks SimulationXpress rapporterar att säkerhetsfaktorn är 0,8 på vissa ställen. Är konstruktionen säker?

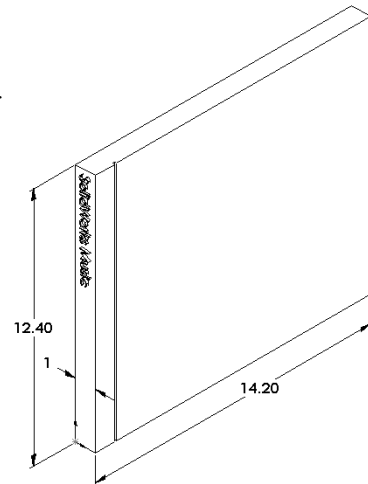
Övningar och projekt — Analysera en CD-förvaringsbox

Du är en del av det designteam som skapade detaljen *storagebox* för att förvara CD-fodralen i en tidigare lektion. I den här lektionen använder du SimulationXpress för att analysera *storagebox*. Först fastställer du *storagebox* deflektion (nedböjning) när den belastas med 25 CD-fodral. Därefter modifierar du vägg tjockleken på *storagebox*, genomför en ny analys och jämför deflektionen med det ursprungliga värdet.

Uppgift 1 — Beräkna CD-fodralens vikt

Du får måtten för ett enstaka CD-fodral såsom visas, *Storagebox* har plats för 25 CD-fodral. Densiteten för det material som används för CD-fodralen är $1,02 \text{ g/cm}^3$.

Hur mycket väger de 25 CD-fodralen i pund?



Uppgift 2 — Fastställ förskjutningen i förvaringsboxen

Fastställ den maximala förskjutningen i *storagebox* när den belastas med 25 CD-fodral.

- 1 Öppna *storagebox.sldprt* i mappen *Lesson12*.
- 2 Klicka på **Tools, SimulationXpress** för att starta SolidWorks SimulationXpress.

Alternativ

Ställ in enheterna på English (IPS) för att ange kraften i pund och se deflektionen i tum.

- 1 Klicka på **Options** (Alternativ) i **SolidWorks SimulationXpress** uppgiftsruta.
- 2 Välj **English (IPS)** som **System of Units** (Enhetssystem).
- 3 Klicka på **OK**.
- 4 Klicka på **Next** i uppgiftsrutan.

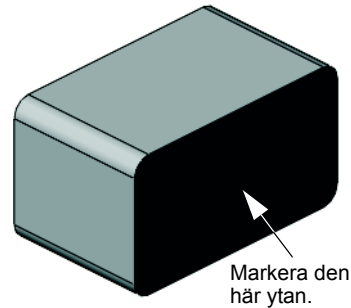
Material

Välj ett fast nylonmaterial för *storagebox* från biblioteket med standardmaterial.

- 1 Klicka på **Material** i uppgiftsrutan och därefter på **Change material** (Ändra material).
- 2 Markera **Nylon 101** i mappen **Plastics**, klicka på **Apply** (Verkställ) och klicka sedan på **Close** (Stäng).
- 3 Klicka på **Next** (Nästa).

Infästningar/Hinder

Begränsa den bakre ytan av storagebox för att simulera upphängning av boxen på en vägg. Begränsade ytor är fixerade och kan inte röra sig under analysen. I verkligheten skulle du antagligen hänga upp boxen med ett par skruvar men vi begränsar hela den bakre ytan.

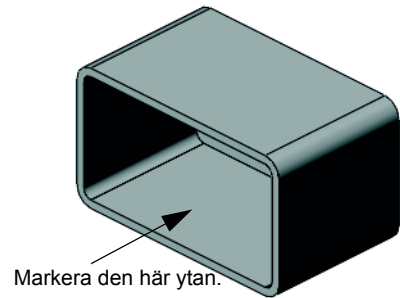


- 1 Klicka på **Fixtures** (Infästningar) i uppgiftsrutan och därefter på **Add a fixture** (Lägg till en infästning).
- 2 Markera den bakre ytan av storagebox för att hindra den ytan och klick sedan på **OK** i PropertyManager.
- 3 Klicka på **Next** i uppgiftsrutan.

Belastningar

Applicera en belastning inuti storagebox för att simulera vikten av de 25 CD-fodralen.

- 1 Klicka på **Loads** (Belastningar) i uppgiftsrutan och därefter på **Add a force** (Lägg till en kraft).
- 2 Markera den inre ytan på storagebox för att applicera belastningen på den ytan.
- 3 Ange värdet **10** för kraften i pund. Se till att riktningen är inställd på **Normal**. Klicka på **OK** i PropertyManager.
- 4 Klicka på **Next** i uppgiftsrutan.



Analysera

Utför analysen för att beräkna förskjutningar, deformationer och spänningar.

- 1 Klicka på **Run** (Kör) i uppgiftsrutan och därefter på **Run Simulation** (Kör simulering).
- 2 När analysen är färdig klickar du på **Yes, continue** (Ja, fortsätt) för att visa säkerhetsfaktorsidan.

Resultat

Visa resultatet.

Vilken är den maximala förskjutningen?

Uppgift 3 — Fastställ förskjutningen i en modifierad förvaringsbox

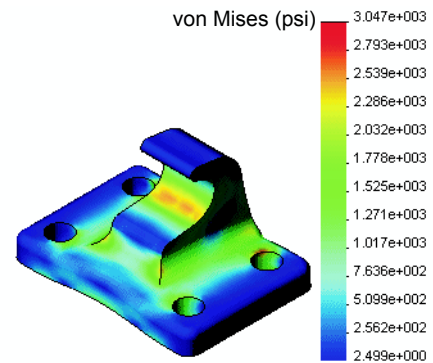
Den aktuella väggjockleken är 1 centimeter. Vad händer om du ändrar väggjockleken till 1 millimeter? Vad blir den maximala förskjutningen?

Mer att utforska — Analysera exempel

Avsnittet *Konstruktionsanalys: SolidWorks SimulationXpress: Analysexempel* i SolidWorks självstudier innehåller fyra exempel till. Det här avsnittet tillhandahåller inte en steg-för-steg-diskussion som i detalj visar hur du utför varje steg av analysen. Syftet med avsnittet är istället att visa exempel på analyser, beskriva analysen och ge en översikt över de steg som krävs för att genomföra analysen.

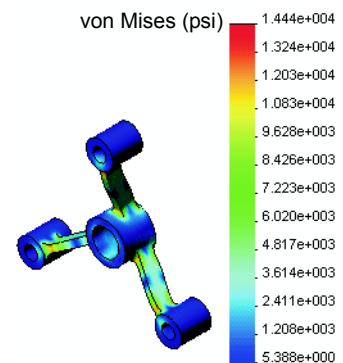
Uppgift 1 — Analysera förankringsplattan

Fastställ den maximala kraft som förankringsplattan kan bära med en säkerhetsfaktor på 3,0.



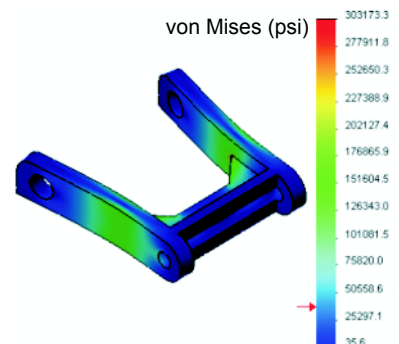
Uppgift 2 — Analysera spindeln

Ta reda på den maximala kraft som spindeln kan bära baserat på säkerhetsfaktorn 2,0 när a) alla yttre hål är fixerade, b) två yttre hål är fixerade och c) endast ett yttre hål är fixerat.



Uppgift 3 — Analysera länken

Fastställ den maximala kraft som du säkert kan applicera på varje länkarm.



Uppgift 4 — Analysera kranen

Beräkna storleken på de horisontella krafterna framifrån och från sidan som får kranen att böjas.



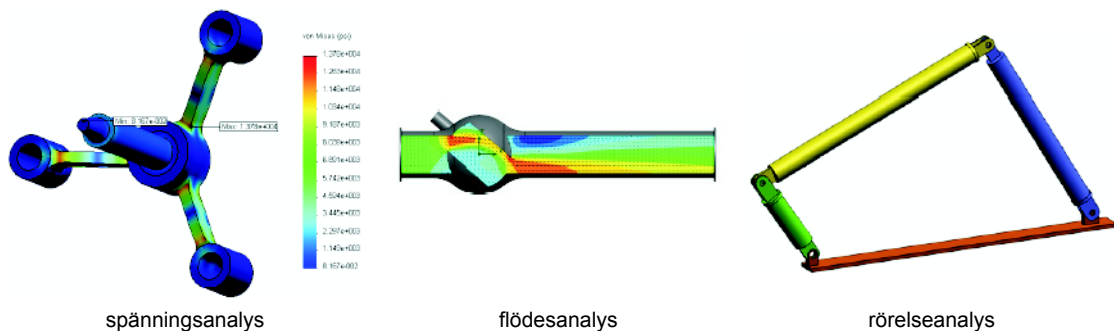
Mer att utforska — Andra guider och projekt

Det finns fler guider och projekt som lär ut simulering och analys.

Introduktion till analysguider

Dessa guider inkluderar:

- *An Introduction to Stress Analysis Applications with SolidWorks Simulation.*
Innehåller en introduktion till spänningsanalysens principer. Designanalys är fullständigt integrerat i SolidWorks och utgör ett viktigt moment i färdigställandet av en produkt. SolidWorks verktyg simulerar tester av prototyper för dina modeller i deras funktionsmiljöer. De kan hjälpa dig att besvara frågor som: hur säker, effektiv och ekonomisk är din design?
- *An Introduction to Flow Analysis Applications with SolidWorks Flow Simulation.*
Innehåller en introduktion till SolidWorks Flow Simulation. Det här är ett analysverktyg som används för att förutse egenskaperna för olika flöden över och genom 3D-objekt som modellerats i SolidWorks för att på så vis lösa olika dynamiska hydrauliska och gasrelaterade tekniska problem.
- *An Introduction to Motion Analysis Applications with SolidWorks Motion.*
Innehåller en introduktion till SolidWorks Motion med steg-för-steg-exempel på hur man använder dynamisk och kinematisk teori via virtuella simuleringar.



spänningsanalys

flödesanalys

rörelseanalys

Trebuchet Design Project

Dokumentet *Trebuchet Design Project* leder eleven genom de detaljer, sammanställningar och ritningar som används för att skapa en motviktsslunga. Genom att använda SolidWorks SimulationXpress kan elever analysera konstruktionselement för att bestämma material och grovlek.

Matematik- och fysikbaserade övningar utforskar algebra, geometri, vikt och gravitation.

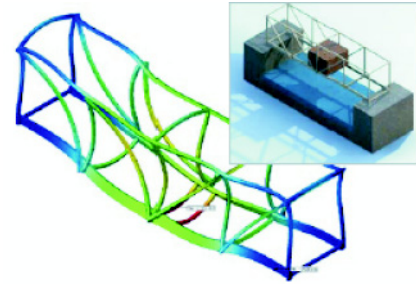
Som tillval finns även praktisk konstruktion med modeller från Gears Education Systems, LLC.



Structural Bridge Design Project

Dokumentet *Structural Bridge Design Project* leder eleven steg för steg genom konstruktionsmetoden för en fackverksbro i trä. Eleverna använder SolidWorks Simulation för att analysera olika belastningsförhållanden på bron.

Som tillval finns praktiska klassrumsaktiviteter från Pitsco, Inc.

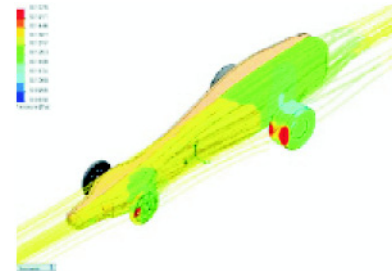


CO₂ Car Design Project

Dokumentet *CO₂ Car Design Project* leder eleven genom de steg som krävs för att designa och analysera en CO₂-driven bil, från karosdesign i SolidWorks till luftflödesanalys i SolidWorks Flow Simulation. Eleverna måste modifiera karossens design för att minska friktionen.

De kommer också att utforska designprocessen genom produktionsritningar.

Som tillval finns praktiska klassrumsaktiviteter från Pitsco, Inc.



SolidWorks Sustainability

SolidWorks Sustainability visar designers hur de val de gör, från utvinning av råmaterial och tillverkning till produkternas användning och återvinning, bidrar till produkternas totala miljöpåverkan. SolidWorks Sustainability mäter produktens miljöpåverkan under hela dess livscykel baserat på fyra faktorer: koldioxidutsläpp, luftförsurning, vattenövergödning och total energiförbrukning.

Dokumentet *SolidWorks Sustainability* beskriver steg för steg hur en bromssammanställning påverkar miljön. Eleverna analyserar hela bromssammanställningen och tittar närmare på en specifik detalj: rotorn.



Lektionssammanfattning

- ❑ SolidWorks SimulationXpress är fullständigt integrerat i SolidWorks.
- ❑ Analys kan hjälpa dig att designa bättre, säkrare och billigare produkter.
- ❑ Statisk analys beräknar förskjutningar, deformationer, spänningar och reaktionskrafter.
- ❑ Material börjar brista när spänningen når en viss gräns.
- ❑ Von Mises-spänning är ett tal som ger en övergripande uppfattning om spänningstillståndet i en punkt.
- ❑ SolidWorks SimulationXpress beräknar säkerhetsfaktorn i en punkt genom att dividera materialets sträckgräns med von Mises-spänningen i den punkten. En säkerhetsfaktor under 1,0 indikerar att materialet i den punkten har brutit och att designen inte är säker.

animera	Visa en modell eller eDrawing dynamiskt. Animering simulerar rörelser eller visar olika vyer.
assembly	En sammanställning är ett dokument i vilket detaljer, features och andra sammanställningar (undersammanställningar) passas ihop. Detaljerna och undersammanställningarna finns i dokument som är separata från sammanställningen. I en sammanställning kan exempelvis en kolv passas ihop med andra detaljer, till exempel en vevstake eller en cylinder. Den nya sammanställningen kan sedan användas som en undersammanställning i en motorsammanställning. Filnamnställägget för ett sammanställningsfilnamn i SolidWorks är .SLDASM. Se även undersammanställning och mate.
återskapa	Återskapningsverktyget uppdaterar (eller återskapar) dokumentet med eventuella ändringar som gjorts sedan modellen senast återskapades. Återskapa används normalt efter ändring av ett modellmått.
avrundning	En avrundning är en intern rundning av ett hörn eller en kant i en skiss, eller en kant på en yta eller en massiv kropp.
axel	En axel är en rak linje som kan användas för att skapa modellgeometri, features eller mönster. En axel kan skapas på flera olika sätt – bland annat genom att använda skärningspunkten mellan två plan. Se även temporär axel, referensgeometri.
block	Ett block utgör en användardefinierad infogning för enbart ritningar. Ett block kan innehålla text, skissenheter (utom punkter) och områdesfyllning, och det kan sparas som en fil för senare användning – exempelvis som en anpassad informationsruta eller en företagslogotyp.
boss/base (boss/grund)	En grund är en detaljs första massiva feature som skapas av en boss. En boss är en feature som skapar en detaljs grund, eller som lägger till material till en detalj, genom utdragning, rotation, svepning eller upphöjning av en skiss, eller genom att göra ett ytskikt tjockare.
Configuration Manager	ConfigurationManager i den vänstra delen av fönstret SolidWorks används för att skapa, markera och visa konfigurationer för detaljer och sammanställningar.

designtabell	En designtabell är ett Excel-kalkylblad som används för att skapa flera konfigurationer i ett detalj- eller sammanställningsdokument. Se konfigurationer.
Designträdet FeatureManager	Designträdet FeatureManager till vänster i SolidWorks-fönstret ger en konturvy av den aktiva detaljen, sammanställningen eller ritningen.
detalj	En detalj är ett enda 3D-objekt bestående av features. En detalj kan bli en komponent i en sammanställning och kan visas i 2D i en ritning. Exempel på detaljer är bult, sprint, platta osv. Filnamnstillägget för detaljfiler i SolidWorks är .SLDPRT.
dokument	Ett SolidWorks-dokument är en fil med en detalj, sammanställning eller ritning.
eDrawing	En kompakt återgivning av en detalj, sammanställning eller ritning. En eDrawing är tillräckligt kompakt för att kunna skickas med e-post. Den kan skapas för flera olika CAD-filtyper - däribland SolidWorks.
fälla ihop	Att fälla ihop är motsatsen till att spränga. Hopfällningen återför en sprängd sammanställnings detaljer till sina normala positioner.
feature	En feature är en enskild form som tillsammans med andra features bildar en detalj eller en sammanställning. En del features – såsom bossar och skärningar – börjar som skisser. Andra features – såsom urholkningar och avrundningar – ändrar en features geometri. Alla features har emellertid inte en kopplad geometri. Features finns alltid förtecknade i designträdet FeatureManager. Se även yta, feature utan sammanhang.
förekomst	En förekomst är ett objekt i ett mönster eller en komponent som förekommer mer än en gång i en sammanställning.
förhållande	Ett förhållande är en geometrisk restriktion mellan skissenheter eller mellan en skissenhet och ett plan, en axel, en kant eller en vertex. Förhållanden kan läggas till automatiskt eller manuellt.
form	En formihålighetsdesign kräver (1) en designad detalj, (2) en formningsbas med ihåligheten för detaljen, (3) en interimssammanställning i vilken ihåligheten skapas, samt (4) härledda komponentdetaljer som blir till formens halvkor.
frihetsgrader	Geometri som inte definieras med mått eller förhållanden är frirörliga. I 2D-skisser finns det tre frihetsgrader: rörelse utmed X- och Y-axlarna respektive rotation kring Z-axeln (den axel som är normal till skissplanet). I 3D-skisser och sammanställningar finns det sex frihetsgrader: rörelse utmed X-, Y- och Z-axeln respektive rotation kring X-, Y- och Z-axeln. Se underdefinierad.
grafikområdet	Det grafiska området är det område i SolidWorks-fönstret där detaljen, sammanställningen eller ritningen visas.
kant	En ytas gräns.

kapat hörn	Ett kapat hörn fasar en markerad kant eller vertex.
klicka-dra	Om du klickar och drar pekaren när du skissar hamnar du i klicka-dra-läget. När du släpper pekaren är skissenheten klar.
klicka-klicka	Om du klickar när du skissar, och sedan släpper pekaren, hamnar du i klick-klick-läget. Flytta på pekaren och klicka på nytt för att definiera nästa punkt i skissekvensen.
komponent	En komponent är varje detalj eller undersammanställning i en sammanställning.
konfiguration	En konfiguration är en variation av en detalj eller sammanställning inom ett enda dokument. Variationer kan innefatta ändrade mått, features och egenskaper. En enstaka detalj, exempelvis en bult, kan till exempel innehålla olika konfigurationer som varierar diametern och längden. Se designtabell.
koordinat-system	Ett koordinatsystem är ett system med plan som används för att tilldela kartesiska koordinater till features, detaljer och sammanställningar. Detalj- och sammanställningsdokument innehåller standardkoordinatsystem. Andra koordinatsystem kan definieras med referensgeometri. Koordinatsystem kan användas med mätverktyg och för att exportera dokument till andra filformat.
lager	Ett lager i en ritning kan innehålla mått, infogningar, geometri och komponenter. Du kan växla synligheten för de olika lagren för att förenkla en ritning eller tilldela egenskaper till alla enheter i ett visst lager.
linje	En linje är en rak skissenhet med två ändpunkter. En linje kan skapas genom att projicera en extern enhet såsom en kant, ett plan, en axel eller en skisskurva in i skissen.
linjesegment	Linjesegment är ett visningsläge där alla kanter på detaljen eller sammanställningen visas. Se även HLR, HLG, skuggad.
mall	En mall är ett dokument (detalj, sammanställning eller ritning) som ligger till grund för ett nytt dokument. Den kan innefatta användardefinierade parametrar, infogningar eller geometri.
mate	En mate är ett geometriskt förhållande såsom överensstämmande, vinkelrät, tangent och så vidare, mellan detaljer i en sammanställning. Se även SmartMates.
mategrupp	En mategrupp är en samling mates som löses tillsammans. Det spelar ingen roll i vilken ordningsföljd dessa olika mates förekommer i mategruppen.
modell	En modell är den massiva 3D-geometrin i ett detalj- eller sammanställningsdokument. Om ett detalj- eller sammanställningsdokument innehåller flera konfigurationer så utgör varje konfiguration en separat modell.

mönster	Ett mönster upprepar vissa markerade skissenheter, features eller komponenter i en matris, som kan vara linjär, cirkulär eller skisstyrd. Om fröenheten ändras uppdateras de andra förekomsterna i mönstret.
namngiven vy	En namngiven vy är en specifik vy över en detalj eller sammanställning (isometrisk, topp och så vidare) eller ett användaredefinierat namn för en specifik vy. Namngivna vyer i vyplaceringslistan kan infogas i ritningar.
nollpunkt	Modellens nollpunkt ligger där de tre standardreferensplanen genomskär varandra. Modellens nollpunkt återges i form av tre grå pilar och anger modellens (0,0,0)-koordinat. När en skiss är aktiv återges en skissnollpunkt med rött, som står för skissens (0,0,0)-koordinat. Mått och förhållanden kan läggas till i modellnollpunkten, men inte till en skissnollpunkt.
öppen profil	En öppen profil (eller öppen kontur) är en skiss eller skissenhet med frilagda ändpunkter. En U-formad profil är exempelvis öppen.
överdefinierad	En skiss är överdefinierad om mått eller förhållanden antingen är i konflikt eller överflödiga.
parameter	En parameter är ett värde som används för att definiera en skiss eller feature (många gånger ett mått).
plan	En enhet är plan om den kan ligga på ett plan. En cirkel är exempelvis plan, men det är inte en spiral.
plan	Plan utgör flat konstruktionsgeometri. Plan kan användas för en 2D-skiss, en snittvy av en modell, ett neutralt plan i en feature med lutning med mera.
profil	En profil är en skissenhet som används för att skapa en feature (exempelvis en upphöjning) eller en ritningsvy (exempelvis en detaljvy). En profil kan vara öppen (exempelvis en U-form eller en öppen specialkurva) eller sluten (exempelvis en cirkel eller en sluten specialkurva).
Property Manager	PropertyManager finns till vänster i SolidWorks-fönstret för dynamisk redigering av skissenheter och de flesta features.
punkt	En punkt är en enstaka position i en skiss, eller en projicering in i en enstaka position i en skiss av en extern enhet (nollpunkt, vertex, axel eller punkt i en extern skiss). Se även vertex.
ritning	En ritning är en 2D-visning av en 3D-detalj eller sammanställning. Filnamnstillägget för ritningsfiler i SolidWorks är .SLDDRW.
ritningsunderlag	Ett ritningsunderlag är en sida i ett ritningsdokument.

rotera	Rotera är ett featureverktyg som skapar en bas eller boss, en roterad skärning eller ett roterat ytskikt genom att rotera en eller flera skissprofiler kring en centrumlinje.
skärning	En feature som tar bort material från en detalj.
skiss	En 2D-skiss består av ett antal linjer och andra 2D-objekt i ett plan eller på en yta som utgör grunden för en feature såsom en bas eller boss. En 3D-skiss är icke-plan och kan användas för att guida exempelvis ett svep eller en upphöjning.
skuggad	En skuggad vy återger en modell i form av en färgad massiv. Se även HLR, HLG och linjesegment.
sluten profil	En sluten profil (eller sluten kontur) är en skiss eller skissenhet utan några frilagda ändpunkter – exempelvis en cirkel eller en polygon.
SmartMates	En SmartMate är ett sammanställningsmateförhållande som skapas automatiskt. Se mate.
snitt	Ett snitt är ett annat ord för en profil i svepningar.
snittvy	En snittvy (eller ett skuret snitt) är (1) en detalj- eller sammanställningsvy som skurits av ett plan, eller (2) en ritningsvy som skapats genom att skära en annan ritningsvy med en snittlinje.
spegla	(1) En speglad feature är en kopia av en markerad feature som speglas kring ett plan eller en plan yta. (2) En spegelskissenhet är en kopia av en markerad skissenhet som speglas kring en centrumlinje. Om originalfeature eller originalskissen ändras uppdateras den speglade kopian för att återspegla ändringen.
spiral	En spiral definieras med fall, antal rotationer och höjd. En spiral kan exempelvis användas som ett spår för en svept feature som skär gängor i en bult.
svep	Ett svep skapar en bas-, boss-, skärnings- eller ytfeature genom att flytta en profil (avsnitt) längs ett spår.
Toolbox	Ett bibliotek med standarddetaljer som är fullt integrerat med SolidWorks. Dessa detaljer utgör komponenter färdiga för användning — såsom bultar och skruvar.
underdefinierad	En skiss är underdefinierad när det inte finns tillräckligt med mått och förhållanden för att förhindra att enheter flyttar eller ändrar storlek. Se frihetsgrader.
underlagsformat	Ett underlagsformat innefattar vanligtvis sidstorlek, sidorientering, standardtext, kanter, rithuvud med mera. Underlagsformat kan anpassas och sparas för framtida bruk. Varje underlag i ett ritningsdokument kan ha sitt eget format.

undersammanställning	En undersammanställning är ett sammanställningsdokument som utgör en del av en större sammanställning. En bils styrningsmekanism utgör exempelvis en undersammanställning inom bilen.
upphöjning	En upphöjning är en grund-, boss-, skärnings- eller ytfeature som skapas genom övergångar mellan profiler.
urholkning	Urholkning är ett featureverktyg som urholkar en detalj och lämnar de markerade ytorna och de tunna väggarna på de återstående ytorna öppna. När inga ytor markerats för öppning skapas en urholkad detalj.
utbrutet snitt	Ett utbrutet snitt frilägger inre detaljer i en ritningsvy genom att ta bort material från en sluten profil, vanligen en specialkurva.
vertex	En vertex är en punkt i vilken två eller flera linjer eller kanter korsar varandra. Man kan markera en vertex för att skissa, måttsätta och mycket annat.
yta	En yta är ett markerbart område (plant eller inte plant) i en modell eller yta med gränser som hjälper till att definiera formen på modellen eller ytan. En rektangulär massiv har exempelvis sex ytor. Se även yta.
ytskikt	Ett ytskikt är en plan enhet eller 3D-enhet utan tjocklek med kantgränser. Ytskikt används ofta för att skapa massiva features. Referensytskikt kan användas för att ändra massiva features. Se även yta.

Bilaga A: Certified SolidWorks Associate-programmet

Certified SolidWorks Associate-programmet (CSWA)

Certifieringsprogrammet CSWA (Certified SolidWorks Associate) tillhandahåller de kunskaper som elever behöver för att arbeta inom konstruktion och teknikutveckling. Ett avklarat CSWA-prov fungerar som bevis på kompetens i 3D CAD-modelleringsteknik, tillämpning av tekniska principer och kännedom om global industripraxis.

Provet inkluderar praktiska problem från många av dessa områden:

- Skissenheter - linjer, rektanglar, cirklar, bågar ellipser, centrumlinjer
- Skissverktyg - offset, konvertera, kapa
- Skissförhållanden
- Boss- och skärningsfeatures - extruderingar, roteringar, svepningar, upphöjningar
- Avrundningar och hörnkapningar
- Linjära mönster, cirkulära mönster och fyllnadsmönster
- Mått
- Featurevillkor – start- och ändvillkor
- Massaegenskaper
- Material
- Infoga komponenter
- Standardmates - koincident, parallell, vinkelrät, tangent, koncentrisk, avstånd, vinkel
- Referensgeometri – plan, axlar, matereferenser
- Ritningsunderlag och vyer
- Mått och modellobjekt
- Infogningar
- SimulationXpress

Läs mer på <http://www.solidworks.com/cswa>.

Exempel på provfrågor

Frågorna nedan är exempel på typiska frågor i CSWA-provet. Frågor om modellering av detaljer och sammanställningar som kräver att du bygger en modell måste besvaras korrekt inom 45 minuter. Fråga 2 och Fråga 3 måste besvaras korrekt inom 5 minuter.

Svaren finns längst bak i den här bilagan.

Fråga 1

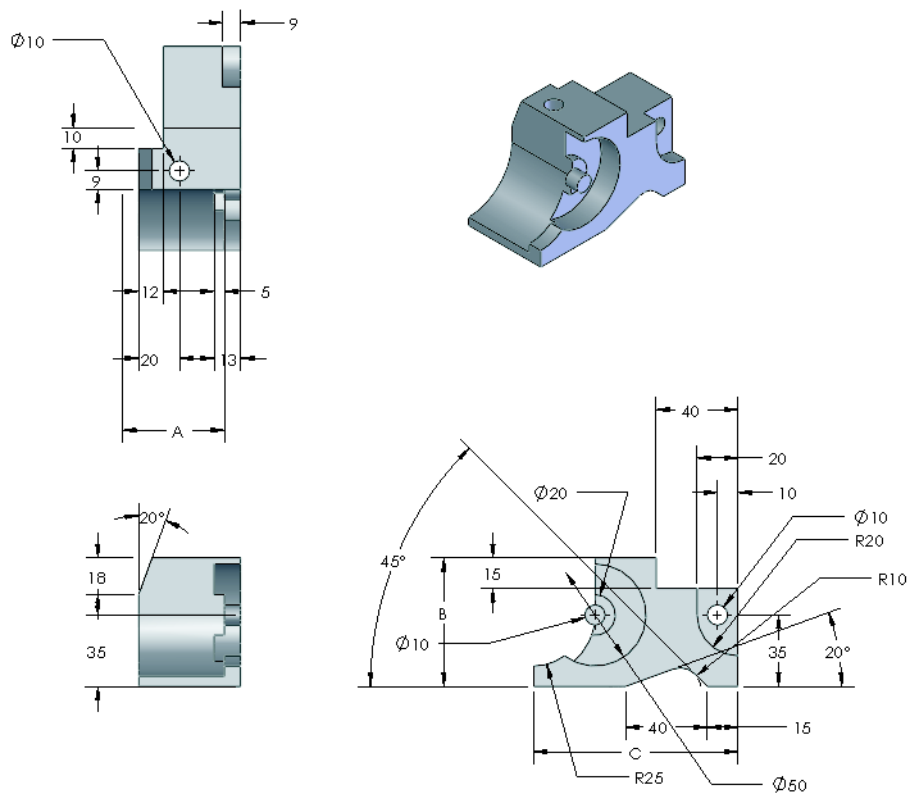
Bygg den här detaljen i SolidWorks.

Enhetssystem: MMGS (millimeter, gram, sekund)

Antal decimaler: 2. Detaljens nollpunkt: godtycklig

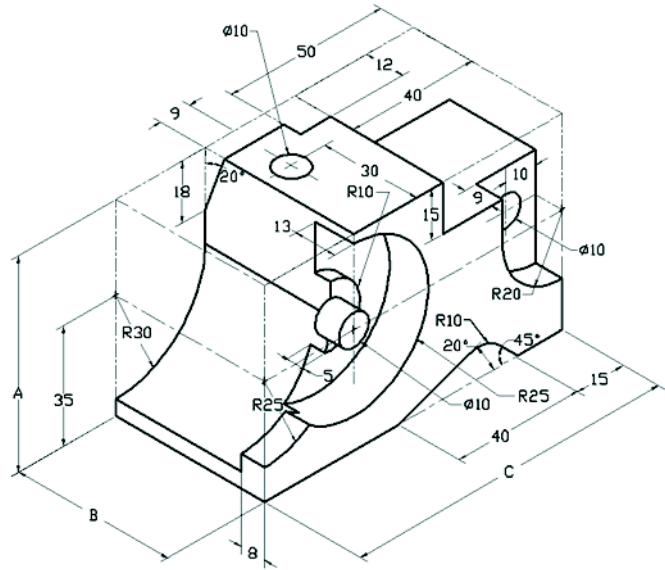
A = 63 mm, B = 50 mm, C = 100 mm. Alla hål är genomgående.

Material: Densiteten för koppar = 0,0089 g/mm³



Vad är detaljens totala massa i gram?

- a) 1.205
- b) 1.280
- c) 144
- d) 1.108



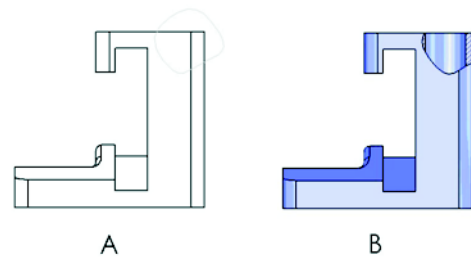
Fråga 2

Du kan ändra nätinställningarna i SolidWorks SimulationXpress. Vilket av följande alternativ är fel?

- a) En finmaskig nätinställning ger mer exakta resultat än ett grovt nät.
- a) En grov nätinställning ger mindre exakta resultat än ett finmaskigt nät.
- c) En finmaskig nätinställning kan appliceras på en specifik yta i stället för hela modellen.
- d) Alla ovanstående alternativ

Fråga 3

Innan du kan skapa ritningsvy "B" måste du skissa en specialkurva (såsom visas) på ritningsvy "A". Vilken typ av SolidWorks-vy måste du sedan infoga?

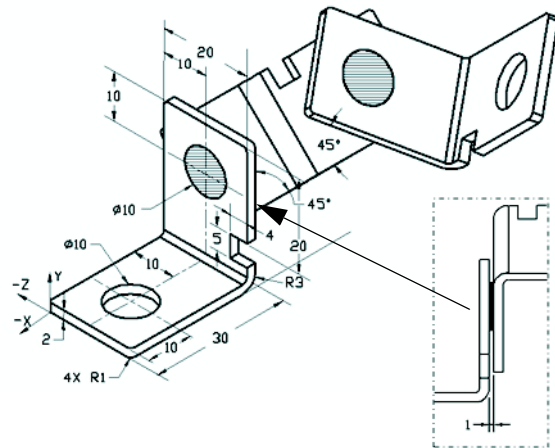


- a) Broken-out Section (Utbrutet snitt)
- b) Aligned Section (Linjerat snitt)
- c) Section (Snitt)
- d) Detail (Detaljvy)

Fråga 4

Bygg den här sammanställningen i SolidWorks.

Den innehåller 3 frästa konsoler och 2 sprintar.



Konsoler: 2 mm tjocka, och lika storlek (genomgående hål). Material: 6061-legering. Densitet = 0,0027 g/mm³. Skårans överkant är placerad 20 mm från överkanten på MachinedBracket.

Sprintar: 5 mm långa och lika i diameter, Material: Titanium, Densitet = 0,0046 g/mm³. Sprintarna matekopplas koncentriskt till konsolhålen (utan spelrum). Sprintarnas ändytor är koincidenta med konsolens yttre ytor. Det finns ett avstånd på 1 mm mellan konsolerna. Konsolerna placeras med samma vinkelmates (45 grader).

Enhetsystem: MMGS (millimeter, gram, sekund)

Antal decimaler: 2

Sammanställningens nollpunkt: Såsom visas.

Var ligger sammanställningens tyngdpunkt?

- a) X = -11,05 Y = 24,08 Z = -40,19
- b) X = -11,05 Y = -24,08 Z = 40,19
- c) X = 40,24 Y = 24,33 Z = 20,75
- d) X = 20,75 Y = 24,33 Z = 40,24

Fråga 5

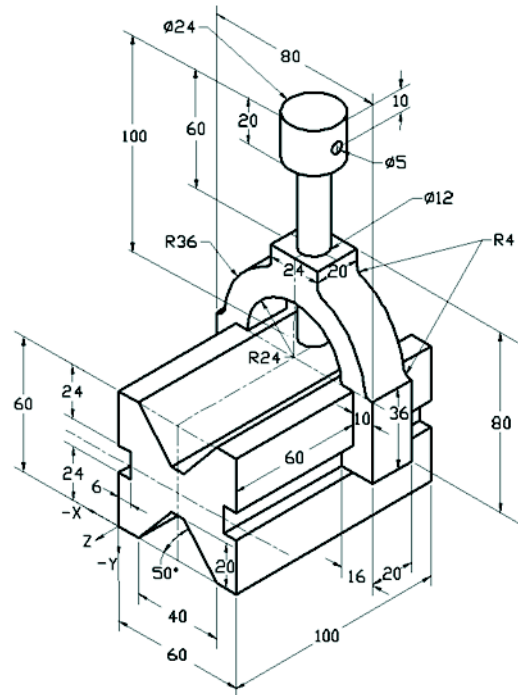
Bygg den här sammanställningen i SolidWorks. Den innehåller 3 komponenter: Base, Yoke, Adjusting Pin. Använd enhetssystemet MMGS.

Material: 1060 Alloy för alla komponenter. Densitet = $0,0027 \text{ g/mm}^3$

Base: Avståndet mellan den främre ytan på Base och den främre ytan på Yoke = 60 mm.

Yoke: Yoke-komponenten passar in i de vänstra och högra kanalerna på Base-komponenten (inget frispel). Yoke-komponentens översta yta har ett genomgående hål med diametern 12 mm.

AdjustingPin: Den understa ytan på AdjustingPin är placerad 40 mm från den översta ytan på Yoke-komponenten. AdjustingPin-komponenten har ett genomgående hål med 5 mm diameter.



Var ligger sammanställningens tyngdpunkt i förhållande till det illustrerade koordinatsystemet?

- $X = -30,00$ $Y = -40,16$ $Z = -40,16$
- $X = 30,00$ $Y = 40,16$ $Z = -43,82$
- $X = -30,00$ $Y = -40,16$ $Z = 50,20$
- $X = 30,00$ $Y = 40,16$ $Z = -53,82$

Fråga 6

Bygg den här detaljen i SolidWorks.

Material: 6061 Alloy. Densitet = $0,0027 \text{ g/mm}^3$

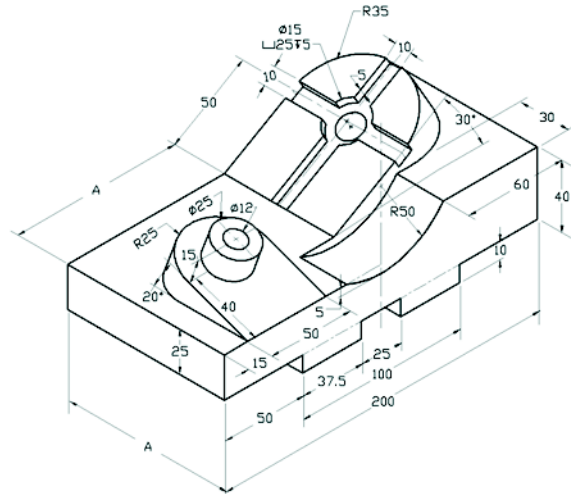
Enhetssystem: MMGS (millimeter, gram, sekund)

Antal decimaler: 2.

Detaljens nollpunkt: godtycklig

$A = 100$.

Alla hål är genomgående om inget annat anges



Vad är detaljens totala massa i gram?

- a) 2.040,57
- b) 2.004,57
- c) 102,63
- d) 1.561,23

Mer information och rätta svar

Förbered dig ytterligare genom att gå igenom SolidWorks självstudier under hjälpmenyn i SolidWorks innan du tar CSWA-provet. Studera dokumentet "About the CSWA Exam" på <http://www.solidworks.com/cswa>.

Lycka till!

Certification Program Manager, SolidWorks Corporation

Rätta svar

1 b

2 c

3 a

4 c

5 d

6 a

