

Serien för teknisk konstruktion och teknologi

Lärarhandledning för SolidWorks®-utbildning



Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation 300 Baker Avenue Concord, Massachusetts 01742, USA Telefon: +1-800-693-9000 Utanför USA: +1-978-371-5011 Fax: +1-978-371-7303 E-post: info@solidworks.com Webbadress: http://www.solidworks.com/education © 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 $\ensuremath{\mathbb{C}}$ 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 PDFlogotypen, 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.

Dokumentnummer: PME0118-SVE



Inledning	v
Lektion 1: Använda gränssnittet	1
Lektion 2: Grundläggande funktioner	17
Lektion 3: 40-minuters snabbstart	47
Lektion 4: Sammanställningens grunder	67
Lektion 5: Grundläggande information om SolidWorks Toolbox	99
Lektion 6: Ritningens grunder	121
Lektion 7: Grundläggande information om SolidWorks eDrawings	147
Lektion 8: Designtabeller	169
Lektion 9: Roterings- och svepningsfeatures	193
Lektion 10: Upphöjningsfeatures	217
Lektion 11: Visualisering	237
Lektion 12: SolidWorks SimulationXpress	259
Ordlista	277
Bilaga A: Certified SolidWorks Associate-programmet	283

Innehåll

Till läraren

Lärarhandledning för SolidWorks[®]-utbildning och tillhörande material har skapats för att hjälpa dig lära ut SolidWorks på akademisk nivå. Kursvägledningen använder en kompetensbaserad metod för att lära ut koncept och tekniker för 3D-konstruktion.

Varje lektion i *Lärarhandledning för SolidWorks-utbildning* har motsvarande sidor i *Elevhandledning för SolidWorks-utbildning* (tillgänglig i PDF-format på fliken **Design Library** i uppgiftsrutan (Task Pane). Expandera **SolidWorks Content**, **SolidWorks Educator Curriculum**, **Curriculum**, **SolidWorks Student Guide**). *Lärarhandledning för SolidWorks-utbildning* är försedd med förklarande noter som diskussionsämnen, förslag till klassförevisningar, samt förklarande information som relaterar till övningarna och projekten. Där finns även alla rätta svar för uppgifter, arbetsblad och prov.

SolidWorks handledningar

Lärarhandledning 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:

Next Flyttar fram till nästa skärmbild i självstudien.

- Representerar en notering eller ett tips. Detta är inte en länk, informationen finns under ikonen. Noteringar och tips erbjuder tidsbesparande steg och hjälpande 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.

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.

Länk till lärarresurser (Educator Resources)

Länken **Instructors Curriculum** (Kursplan för instruktörer) på fliken **SolidWorks Resources** i Task Pane inkluderar omfattande stödmaterial som hjälper dig med presentationen av kursen. Du måste ha ett inloggningskonto för SolidWorks kundportal för att komma åt sidan. Du kan använda denna kurs som den är, eller välja ut de delar av den som uppfyller din klass behov. Detta stödmaterial ger dig flexibilitet gällande omfattning, djup och presentation.

Innan du börjar

Om du inte redan har gjort det kopierar du lektionsfilerna till datorn innan du startar projektet.

1 Starta SolidWorks.

Använd Start-menyn och starta SolidWorks.

2 SolidWorks-innehåll.

Öppna uppgiftsrutan SolidWorks Resources genom att klicka på **SolidWorks Resources** (SolidWorks-resurser) .

Klicka på länken **Instructors Curriculum** som leder dig till SolidWorks kundportalsida på webben.



Klicka på **Educator Resources** (Utbildningsresurser) under **Download** (Ladda ner). Du måste ha ett inloggningskonto för SolidWorks kundportal för att komma åt sidan.

Här hittar du en Zip-fil som innehåller följande lärarresurser: **Teacher SolidWorks files** (SolidWorks-filer för lärare).

- 3 Ladda ner Zip-filen.
- 4 Öppna Zip-filen.

Bläddra till den mapp i vilken du sparat Zip-filen i steg **3** och dubbelklicka på Zip-filen.

5 Klicka på Extrahera.

Bläddra till den plats där du vill spara filerna. Systemet skapar automatiskt mappar för exempelfilerna på den plats du anger. Du kanske till exempel vill spara den i Mina dokument.

TIPS! Kom ihåg var filerna finns.

Använda denna kurs

Kursen utgörs inte enbart av den här boken. *Lärarhandledning för SolidWorks-utbildning* är den centrala delen av SolidWorks-kursen — dess handlingsplan. Stödmaterialet som finns på länken Educator Resources (Lärarresurser) och SolidWorks självstudier ger dig stor flexibilitet för ditt framförande av kursen.

Att lära sig konstruktion i 3D är en interaktiv process. Eleverna lär sig mest när de kan utforska de praktiska tillämpningarna av de begrepp de lärt sig. Kursen innehåller många aktiviteter och övningar som ger eleverna möjlighet att öva sig på konstruktionsbegreppen. Med hjälp av de medföljande filerna kan de göra det snabbt.

Kursens lektionsplanering är utformad för att ge en balans mellan föreläsning och aktiv inlärning. Det finns också utvärderingar och skriftliga prov som ger dig fler möjligheter att mäta elevernas framsteg.

Före presentationen av föreläsningarna

- Bekräfta att SolidWorks programvara är installerad och körs på klassrummets/ datorlabbets datorer i enlighet med din licens för SolidWorks.
- □ Hämta och packa upp filerna från länken Educator Resources (Lärarresurser).
- □ Skriv ut kopior av *Elevhandledning för SolidWorks-utbildning* åt varje elev.
- □ Arbeta dig igenom alla övningarna. Detta är inte enbart för att du ska vara säker på att du förstår dem, utan för att lära dig mer om dem och hur de är utformade. Det finns ofta flera sätt att utföra en uppgift på.

Lektionsplanering

Varje lektionsplan innehåller följande delar:

- □ Lektionens mål Klara målsättningar för lektionen.
- □ Innan lektionen börjar Eventuella förutsättningar för den aktuella lektionen.
- □ Resurser för den här lektionen Självstudier som motsvarar lektionen.
- Granskning av föregående lektion Eleverna ser tillbaka på det material och de modeller som beskrivits under föregående lektion, med frågor och exempel. Ställ dessa frågor till eleverna för att underbygga begreppen.
- □ Lektionssammanfattning Beskriver de huvudbegrepp som behandlats under varje lektion.
- □ Kompetenser Anger de kompetenser som eleverna utvecklar medan de lär sig det material som presenteras under lektionen.
- Diskussion i klassen Diskussionsämnen som förklarar vissa av lektionens koncept.
- Aktiva inlärningsövningar Eleverna skapar modeller. Vissa av dessa övningar är från *Elevhandledning för SolidWorks-utbildning*. De flesta kommer från SolidWorks självstudier.
- 5-minuters utvärderingar Dessa går igenom de begrepp som utvecklats i lektionssammanfattningen och under de aktiva inlärningsövningarna. Frågor ställs i *Arbetsboken för elever* och de kan besvaras i klassen, eller som arbete att ta med sig hem. Du kan använda frågorna i 5-minutersutvärderingarna som muntliga eller skriftliga övningar. Det finns plats för svaren i *Arbetsboken för elever*. Dessa utgör kontroller för eleverna innan de går vidare till extrauppgifterna och extraprojekten.
- Extrauppgifter och extraprojekt Det finns ytterligare uppgifter och projekt i slutet av varje lektion. Dessa övningar och projekt utvecklades utifrån förslag som elever och lärare lämnat in.

Obs! Matematiken utforskas också i en serie med tillämpade problem. Exempel: Eleverna konstruerar en kaffekopp och bestämmer hur mycket vätska den rymmer. Är svaret rimligt?

Mer att utforska — Eftersom eleverna lär sig olika snabbt, har lektionerna även avancerade eller relaterade övningar som du kan dela ut till alla elever, eller enbart till dem som genomfört lektionens material före de andra i klassen.

- □ Lektionsprov Fyll i de tomma fälten. Lektionsförhören består av sant/falskt- och kortsvarsfrågor. Lektionens förhörsmall och facit finns enbart i *Lärarhandledning för SolidWorks-utbildning*.
- □ Lektionssammanfattning Kort sammanfattning av lektionens huvudsakliga punkter.
- Microsoft[®] PowerPoint[®]-bilder Det finns f\u00e4rdiga Microsoft PowerPoint-bilder som f\u00f6rklarar varje lektion. Du f\u00e4r tillg\u00e4ng till bilderna elektroniskt via l\u00e4nken Educator Resources (L\u00e4rarresurser). Dessa kopierbara sidor kan \u00e4ven anv\u00e4ndas som informationspaket till eleverna.

Kursplan

Här är en översikt över vad varje lektion omfattar:

Lektion	Resultat för elever	Uppgifter
Lektion 1: Använda gränssnittet	 Lära känna Microsoft Windows Bli bekant med gränssnittet i SolidWorks 	 5-minutersutvärdering Ordförrådsblad Lektionsprov
Lektion 2: Grundläggande funktioner	 Utveckla en förståelse för 3D-modellering och hur ett objekt fungerar i en 3D-rymd Applicera 2D-skissgeometri, rektanglar, cirklar och mått Förstå 3D-features som lägger till och tar bort geometri inklusive Extruded Base (Extruderad bas), Extruded Cut (Extruderad skärning), Fillet (Avrundning) och Shell (Urholka) Skapa detaljen Box 	 5-minutersutvärdering Ordförrådsblad Lektionsprov Extrauppgifter: Designa en brytarplatta Tillvalsmaterial för brytarplattan (Switch Plate): Kartong, konstruktionspapper eller foamboard 120 x 80 mm för varje elev, tejp eller lim, skärverktyg, linjal Tillvalsmaterial för Box: För fräst trä 100 x 60 x 50 mm för varje box. (Obs! Det går även att använda kartong och tejp)
Lektion 3: 40-minuters snabbstart	 Öka förståelsen av 3D- features som lägger till och tar bort geometri Applicera 2D-skissgeometri, rektanglar, cirklar och mått Skapa detaljen Tutor1 	 5-minutersutvärdering Enhetskonverteringsblad Utvärdering av materialvolym Lektionsprov Extrauppgifter: Modifiera detaljen Tutor1 Extrauppgifter: Detaljerna CD Jewel Case och Storage Box Extra material: kartong eller foamboard, tejp, trä (frästa eller färdigsågade bitar krävs) 29 x 17 x 18 mm för varje låda

Lektion	Resultat för elever	Uppgifter
Lektion 4: Sammanställningens grunder	 Utveckla förståelsen för 3D- modellering av sammanställningar genom att kombinera detaljen Tutor1 med detaljen Tutor2 Använda 2D-skissverktyg för offset av geometri och projektgeometri från skissplanet Skapa detaljen Tutor2 och sammanställningen Tutor 	 5-minutersutvärdering Ordförrådsblad Lektionsprov Granskning av val av fästdon Extrauppgifter: Designa sammanställningarna Switchplate, Storage Box och Claw Mechanism Extra material: skruvar för detaljen switchplate, med cirka 3,5 mm diameter Ett urval av olika fästdon för att diskutera design- och tillverkningsparametrar för en produkt
Lektion 5: Grundläggande information om SolidWorks Toolbox	 Utveckla en förståelse för SolidWorks Toolbox, ett komponentbibliotek med standardkomponenter Förstå hur bibliotekskomponenter används i en sammanställning Modifiera SolidWorks Toolbox-detaljdefinitioner och skapa nya detaljer för Toolbox-biblioteket 	 5-minutersutvärdering Ordförrådsblad Lektionsprov Montera en standardskruv från Toolbox (pan head) på switchplate Extrauppgifter: Lägg till fästdon på sammanställningen bearing block Extra material: Olika fästdon. För Switch Plate, #6-32 Pan Head
Lektion 6: Ritningens grunder	 Förstå grundläggande ritningskoncept Använda ritningsstandarder i detalj- och sammanställningsritningar Skapa en ritningsmall Skapa Tutor1-ritning för detalj och sammanställning 	 5-minutersutvärdering Lektionsprov Extrauppgifter: Skapa en ritning för detaljerna Tutor2, storage box och switchplate
Lektion 7: Grundläggande information om SolidWorks eDrawings	 Skapa eDrawings av befintliga SolidWorks-filer Visa och hantera eDrawings Mäta och märka eDrawings Skapa animationer av eDrawings för att visa flera vyer 	 5-minutersutvärdering Ordförrådsblad Lektionsprov Extrauppgifter: Skapa, utforska och e-posta eDrawings

Lektion	Resultat för elever	Uppgifter
Lektion 8: Designtabeller	 Förstå konfigurationer Utveckla en designtabell med Microsoft Excel för att skapa familjer av delar Utforska hur värdena i ett Excel-kalkylblad automatiskt ändrar mått och features i en befintlig detalj och skapar flera detaljer i olika storlekar 	 5-minutersutvärdering Lektionsprov Extrauppgifter: Skapa en designtabell för Tutor2, Tutor-sammanställningen, storage box och en kopp Extra material: koppar, bägare i olika storlekar och en linjal
Lektion 9: Roterings- och svepningsfeatures	 Förstå 3D-features som lägger till och tar bort geometri, inklusive Revolve (Rotera) och Sweep (Svep) Använda 2D-skissverktyg som ellips, kapa och centrumlinje Skapa detaljen Candlestick 	 5-minutersutvärdering Lektionsprov Extrauppgifter: Skapa detaljen candle och modifiera detaljen switchplate Extra material: kopp, bägare, ljus och en linjal
Lektion 10: Upphöjningsfeatures	 Förstå hur en 3D- upphöjningsfeature skapas från flera profiler skissade på olika plan Skapa detaljen Chisel 	 5-minutersutvärdering Lektionsprov Extrauppgifter: Skapa en flaska, en skruvmejsel och en sportflaska Extra material: skruvmejsel och enkel flaska
Lektion 11: Visualisering	 Förstå hur man använder material, scener och belysning för att skapa fotorealistiska bilder i JPEG-format Skapa en sprängd vy och utveckla en animering i AVI- format 	 5-minutersutvärdering Lektionsprov Extrauppgifter: Skapa en PhotoWorks-rendering av Tutor1, Tutor2 och Tutor- sammanställningen, skapa en sprängd vy och skapa en animering av sammanställningen nested slides Extra material: digitalfoton och bilder
Lektion 12: SolidWorks SimulationXpress	 Förstå grundläggande koncept för spänningsanalys Analysera detaljer för att beräkna säkerhetsfaktor och maximall spänning och förskjutning 	 5-minutersutvärdering Lektionsprov Extrauppgifter: Analysera detaljen storagebox och modifiera den för att observera effekten på den maximala förskjutningen

Stödmaterial till kursen

Följande kursstödsmaterial finns tillgängligt via länken Educators Resources på SolidWorks kundportal. Klicka på länken **Instructors Curriculum** (Kursplan för lärare) på fliken **SolidWorks Resources** (SolidWorks-resurser i uppgiftsrutan för att få tillgång till:

- □ *Arbetsbok för elever* En elektronisk version av *Elevhandledning för SolidWorks-utbildning*. Den innehåller övningar, självstudier, projekt och arbetsblad. Du kan kopiera denna bok till dina elever.
- SolidWorks-filer för elever Detaljer, sammanställningar och ritningar som motsvarar uppgifterna och övningarna i Elevhandledning för SolidWorksutbildning.
- □ *SolidWorks-filer för lärare* Lektioner Detaljer, sammanställningar och ritningar som motsvarar aktiviteterna och övningarna i den här handledningen.
- Lärarhandledning En Zip-fil som inkluderar:
 - En elektronisk version av den här handledningen.
 - En elektronisk version av Elevhandledning för SolidWorks-utbildning.
 - Microsoft PowerPoint-bilder Dessa bilder kompletterar *Lärarhandledning för SolidWorks-utbildning*. Du kan projicera dem direkt på en skärm, skriva ut dem och dela ut till dina elever och modifiera dem så att de passar dina behov. Bilderna finns tillgängliga som .PPT- och PDF-filer.

CSWA-programmet (Certified SolidWorks Associate)

Lektionerna, övningarna och projekten i den här kursen tillhandahåller många av de kunskaper som krävs för CSWA-programmet (Certified SolidWorks Associate). Certifieringsprogrammet CSWA tillhandahåller de kunskaper som elever behöver för att arbeta inom design och teknikutveckling. Ett avklarat CSWA-prov fungerar som bevis på kompetens i 3D CAD-modelleringsteknik, tillämpning av tekniska principer och kännedom om global industripraxis. Bilaga A innehåller mer information och ett exempelprov.

Mer resurser

SolidWorks utbildningssida på nätet (<u>http://www.solidworks.com/education</u>) är en dynamisk resurs för information och uppdateringar. Denna webbplats är inriktad på dina behov som lärare och de resurser du behöver för att delta i moderniseringen av hur man idag lär ut ritningskonstruktion.

Följande tabell presenterar många andra resurser som hjälper till att göra det enkelt att lära sig, använda och lära ut SolidWorks:

Kursplan och gruppresurser för handledare och elever				
Kursplansresurser				
SolidWorks lärarhandledningar - en samling a handleningar och projekt baserade på SolidWorks design- och analysverktyg. Inkluderar dokument, PowerPoint-presentationer och filmfiler i kopieringsbara format. Du måste ha ett inloggningskonto för SolidWorks kundportal.	www.solidworks.com/curriculum			
SolidWorks elevhandledningar- en samling handledningar och projekt som finns tillgängliga i SolidWorks Education Edition.	Välj Help (Hjälp) > Student Curriculum (Kursplan för elever)			
SolidWorks hållbarhet - handledningar och PowerPoint- presentation som presenterar hållbar design och LCA (Life Cycle Assessment) för eleverna. Du måste ha ett inloggningskonto för SolidWorks kundportal.	www.solidworks.com/customerportal			
Handledarblogg - en samling lektioner utveklade av handledare för handledare som använder SolidWorks för att öka förståelsen av koncept inom vetenskap, teknik, konstruktion och matematik.	http://blogs.solidworks.com/teacher			
Gruppresurser				
3D Content Central - ett bibliotek med detalj-, sammanställnings-, ritnings- och makrofiler.	www.3DContentCentral.com			
SolidWorks User Group Network - en oberoende grupp för lokala och regionala SolidWorks-användare runt om i världen.	www.swugn.org			
SolidWorks Blog - den oficiella SolidWorks-bloggen med tillgång till över 35 oberoende SolidWorks-bloggare	http://blogs.solidworks.com			
SolidWorks User Network - ett omfattande forum med resurser för specifika produktområden	http://forum.solidworks.com/			
SolidWorks-sponsrade designtävlingar - SolidWorks stöder tusentals studenter via designtävlingar utanför skoltid inklusive FSAE/Formula Student-team, robottekniktävlingar, tekniktävlingar	www.solidworks.com/ SponsoredDesignContests			
Kurslitteratur - böcker baserade på SolidWorks-program från en mängd olika förlag	www.amazon.com www.delmarlearning.com www.g-w.com www.mcgrawhill.com www.prenhall.com www.schroff.com			
Video - YouTube-spellista för Formula SAE/Formula Student, Certified SolidWorks Associate Exam (CSWA) och SolidWorks- handledningar	www.youtube.com/solidworks			
CSWA-certifieringsprogram (Certified SolidWorks Associate) - CSWA-programmet är baserat på teknisk kompetens och leder eleverna fram till certifiering genom ett CSWA-prov (Certified SolidWorks Associate). Det används som rekommenderad kompetens vid anställning inom industrin och i den akademiska världen för utvärdering och betygsöverföring. En kopia av förberedelseguiden för CSWA-provet (CSWA Exam Preparation Guide) finns på www.schroff.com	Ansökan om CSWA: www.solidworks.com/ CSWAProvider Provexempel för CSWA: www.solidworks.com/CSWA			

Inledning

Lektionens mål

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

Obs! Om dina elever redan känner till det grafiska användargränssnittet i Microsoft Windows kan du eventuellt hoppa över den del av lektionen som gör eleverna bekanta med SolidWorks användargränssnitt.

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 (Lärarresurser).

Översikt över Lektion 1

- Aktiv inlärningsövning Använda gränssnittet
 - Starta program
 - Avsluta program
 - Söka efter fil eller mapp
 - Öppna befintlig fil
 - Spara fil
 - Kopiera fil
 - Ändra fönsterstorlek
 - SolidWorks-fönster
 - Verktygsfält
 - Musknappar
 - Sammanhangsberoende snabbmenyer
 - Online-hjälp
- □ Lektionssammanfattning



Lärarhandledning för SolidWorks-utbildning innehåller ytterligare exempel, presentationer, modellfiler och prov. Du hittar mer på <u>www.solidworks.com/customerportal</u>.

Kompetenser för Lektion 1

Elever utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

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

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** 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.

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 SolidWorksdetaljen dumbell. Det gör du genom att skriva in dumb* i fältet Hela eller 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.

Search by any or all of the criteria below.
All or part of the file name:
dumb*
A word or phrase in the file:
Look in:
🖙 Local Hard Drives (C:)
When was it modified?
What size is it? 🛛 😵
More advanced options 🛛 😵
Back Search

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 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.



Verktygsfält

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

1 Klicka på View, Toolbars (Visa, Verktygsfält).

En lista över alla verktygsfält visas. Verktygsfält med nedtryckt ikon eller en markerad kryssruta bredvid är

↓ 🗗 🗗 🗗 🗗 🛱 🖗 🔍 🔍 📎

synliga. Verktygsfält vars ikoner inte är nedtryckta eller inte har en markerad kryssruta är dolda.

2 Starta och stäng av flera verktygsfält för att se kommandona.

CommandManager

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

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



kontrollområde

Använd CommandManager för att få tillgång till verktygsfältsknappar 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, panorerar och zoomar en detaljs eller sammanställnings vy och panorerar 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 hjälpavsnitt) i menyfältet.
- □ Klicka på knappen **Help** (Hjälp) 🛛 i dialogrutan medan du använder ett kommando.

Lektion 1 — 5-minutersutvärdering – Facit

Namn [.]	Klass [.]	Datum [.]
1 Marini.	Mass.	Datum.

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

- Sök efter SolidWorks detaljfil Paper Towel Base. Hur hittade du den? <u>Svar:</u> Klicka på <u>Start</u>, Sök, Alla filer och mappar, skriv in sökkriterier i fönstret Hela eller en del av filnamnet klicka på Sök.
- 2 Hur visar man snabbast sökfönstret?
 Svar: Högerklicka på *start* och klicka sedan på Search... (Sök) i snabbmenyn.
- 3 Hur öppnar du filen från fönstret Sökresultat?Svar: Dubbelklicka på filnamnet.
- 4 Hur startar du programmet SolidWorks?
 <u>Svar:</u> Klicka på start, Program, SolidWorks, SolidWorks.
- 5 Hur startar du programmet SolidWorks snabbast?
 <u>Svar:</u> Dubbelklicka på SolidWorks skrivbordsgenväg (om det finns en sådan).

Lektion 1 — 5-minutersutvärdering FÅR REPRODUCERAS

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 — Facit

Namn:	Klass:]	Datum:	

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

- 1 Genvägar för kommandogrupper som ofta används: verktygsfält
- 2 Kommando för att skapa en kopia av en fil under ett nytt namn: File (Arkiv), Save As (Spara som)
- 3 Ett av de områden som ett fönster indelas i: panel
- 4 Den grafiska avbildningen av en detalj, sammanställning eller ritning: modell
- 5 Tecken som du kan använda för att utföra sökningar med en joker: asterisk eller *
- 6 Område på skärmen som visar programmet: <u>fönster</u>
- 7 Ikon du kan dubbelklicka på för att starta ett program: skrivbordsgenväg
- 8 Åtgärd som snabbt visar snabbmenyer med ofta använda eller detaljerade kommandon: <u>högerklicka</u>
- 9 Kommando som uppdaterar din fil med de ändringar du gjort: File (Arkiv), Save (Spara)
- 10 Åtgärd som snabbt öppnar en detalj eller ett program: dubbelklicka
- 11 Det program som hjälper dig skapa detaljer, sammanställningar och ritningar: <u>SolidWorks</u>
- **12** Panel i SolidWorks-fönster som visar en visuell representation av dina detaljer, sammanställningar och ritningar: **grafikområdet**
- **13** Teknik som gör att du kan hitta alla filer och mappar som börjar eller slutar med ett angivet antal tecken: **jokersökning**

Lektion 1 Ordförrådsblad

FÅR REPRODUCERAS

N	amn:	Klass:	_Datum:
Fy	ell i de tomma fälten med de ord som ledtråd	larna ger.	
1	Genvägar för kommandogrupper som ofta a	används:	
2	Kommando för att skapa en kopia av en fil	under ett nytt nar	nn:
3	Ett av de områden som ett fönster indelas i:		
4	Den grafiska avbildningen av en detalj, sam	nmanställning elle	er ritning:
5	Tecken som du kan använda för att utföra s	ökningar med en	joker:
6	Område på skärmen som visar programmet	:	
7	Ikon du kan dubbelklicka på för att starta et	t program:	
8	Åtgärd som snabbt visar snabbmenyer med kommandon:	ofta använda elle	er detaljerade
9	Kommando som uppdaterar din fil med de	ändringar du gjor	t:
10	Åtgärd som snabbt öppnar en detalj eller et	t program:	
11	Det program som hjälper dig skapa detaljer	, sammanställnin	gar och ritningar:
12	Panel i SolidWorks-fönster som visar en vis sammanställningar och ritningar:	suell representation	on av dina detaljer,
13	Teknik som gör att du kan hitta alla filer oc	h mappar som bö	rjar eller slutar med ett

angivet antal tecken:

Lektion 1 Prov – Facit

Namn:	Klass:	Datu	ım:		
Anvisningar: Besvara frågorna avsedd plats, eller ringa in korr	genom att skriva in kor ekt svar enligt anvisning	rekt eller kori g.	rekta s	var på	Ì
1 Hur startar du programmet S	olidWorks?				
<u>Svar:</u> Klicka på ^{⅔ start} , A dubbelklicka på SolidWorks SolidWorks-fil.	Ila Program, SolidWorsskrivbordsgenväg, eller	rks, SolidWo dubbelklicka	orks, e 1 på en	ller	
2 Vilket kommando skulle du a	nvända för att skapa en	kopia av din	fil?		
<u>Svar:</u> File (Arkiv), Save As (Spara som)				
3 Var ser du en 3D-visning av	din modell?				
<u>Svar:</u> Grafikområdet.					
4 Titta på illustrationen till hög grupp med ofta använda kom	er. Vad kallas denna mandon?	1 🗗 🗗 🗗	6 🗇 🗗) () () (0 8
<u>Svar:</u> Verktygsfält					
5 Hur kan du hitta en fil om du	inte kommer ihåg hela	namnet?			
<u>Svar:</u> Jag utför en jokersökni	ng.				
6 Vilket kommando skulle du a <u>Svar:</u> File (Arkiv), Save (Spa	invända för att spara de ara)	ändringar du	gjort i	en fil	?
 Vilket tecken hjälper dig göra <u>Svar:</u> Asterisk eller * 	a en jokersökning?				
8 Ringa in den markör som anv	zänds för att ändra fönst	erstorlek.	R	د)	∗ ≑
Svar: S					
9 Ringa in den markör som anv	vänds för att ändra pane	lstorlek.	R	د)	* ‡
<u>Svar:</u> ≑					
10 Ringa in den knapp som anvä	inds för att få online-hjä	ilp.	⊉ [SoldWor	100 No.
<u>Svar:</u> 😰					

Lektion 1 Prov

FÅR REPRODUCERAS

N	amn:	Klass:	Dat	um:		
Ai av	nvisningar: Besvara frågorna genom att s vsedd plats, eller ringa in korrekt svar en	skriva in korr ligt anvisning	ekt eller kon	rrekta svo	ar på	
1	Hur startar du programmet SolidWorks?					
2	Vilket kommando skulle du använda för	att skapa en	kopia av dii	n fil?		
3	Var ser du en 3D-visning av din modell?					
4	Titta på illustrationen till höger. Vad kall grupp med ofta använda kommandon?	as denna	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	₽ & @ @ () @ @	8
5	Hur kan du hitta en fil om du inte komm	er ihåg hela r	namnet?			
6	Vilket kommando skulle du använda för	att spara de à	indringar dı	ı gjort i e	en fil?	
7	Vilket tecken hjälper dig att utföra en jol	kersökning?_				
8	Ringa in den markör som används för at	t ändra fönste	erstorlek.	<i>\</i> }	د)	÷
9	Ringa in den markör som används för at	t ändra panels	storlek.	Å	(5	÷
10	Ringa in den knapp som används för att	få online-hjä	lp.	4	SoldWorks	- Sec.

- □ 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.

Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.

































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.



Elevhandledning för SolidWorks-utbildning stärker designkunskaper och bygger upp kompetens.

Granskning av Lektion 1: Använda gränssnittet

Det är med hjälp av gränssnittet som du agerar tillsammans med datorn på följande sätt:

- □ Använder fönster för visning av filer.
- □ Använder musen för att välja knappar, menyer och för att markera modellelement.
- □ Kör program t.ex. programmet SolidWorks för mekanisk konstruktion.
- □ Söker, öppnar och arbetar med filer.
- □ Skapar, sparar och kopierar filer.
- □ SolidWorks körs i Microsoft Windows grafiska användargränssnitt.
- □ Klicka på 🛃 start, Search (Sök) för att hitta filer eller mappar.
- □ Med hjälp av musen kan du navigera i gränssnittet.
- Det snabbaste sättet att öppna en fil på är att dubbelklicka på den.
- □ När du sparar en fil bevaras de ändringar du gjort i den.
- □ Fönstren i SolidWorks visar grafisk och icke-grafisk modellinformation.
- □ Verktygsfält visar de kommandon som använts mest.

Översikt över Lektion 2

- Klassdiskussion SolidWorks-modellen
- □ Aktiv inlärningsövning Skapa en grunddetalj
 - Skapa ett nytt detaljdokument
 - Överblick över SolidWorks-fönstret
 - Skissa en rektangel
 - · Lägg till mått
 - Ändra måttvärdena
 - Extrudera Base-Feature
 - Visa skärmen
 - · Spara detaljen
 - Runda av detaljens hörn
 - Urholka detaljen
 - Extruderad skärningsfeature
 - Öppna en skiss
 - Skissa cirkeln
 - Måttsätt cirkeln
 - · Extrudera skissen
 - Rotera vyn
 - Spara detaljen
- Klassdiskussion Beskriva Base-Feature
- □ Övningar och projekt Konstruera en brytarplatta (Switch Plate)
- Mer att utforska Modifiera en detalj
- Lektionssammanfattning

Kompetenser för Lektion 2

Elever utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

- □ Konstruktion: Utveckla en 3D-detalj baserat på ett utvalda plan, mått och features. Tillämpa designprocessen för att tillverkan 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.

Klassdiskussion — SolidWorks-modellen

SolidWorks är ett program för konstruktionsautomatisering I SolidWorks skissar du idéer och experimenterar med olika utseenden, för att skapa modeller i 3D. SolidWorks används av elever, designers, konstruktörer och andra yrkesmänniskor, för att skapa enkla och komplicerade detaljer, sammanställningar och ritningar.

SolidWorks-modellen består av:

- Detaljer
- □ Sammanställningar
- □ Ritningar

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. Features är de *former* och *åtgärder* som skapar detaljen. En Base-Feature är den första feature som skapats. Base-Feature är detaljens stomme.

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. Filnamnstillägget för sammanställningsfiler i SolidWorks är .SLDASM.

En ritning är en 2D-visning av en 3D-detalj eller sammanställning. Filnamnstillägget för ritningsfiler i SolidWorks är .SLDDRW.

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.

New SolidWorks Document Templates Tutorial	
pert assem draw	Preview
Novice	OK Cancel Help

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.



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.



e j

×
Skissa en rektangel

- 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

- Klicka på Smart Dimension (Smart mått) i verktygsfältet Dimensions/Relations (Mått/Förhållande).
 Markörens form ändras till ^k
- 2 Klicka på rektangelns övre linje.
- 3 Klicka på måttextens 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 måttextens placering. Ange 65.
 Klicka på ✓.

Det översta segmentet och de återstående vertikalerna visas 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.









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 **f**ramträder 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** 🖌 .



Skala på skärmen





🔁 Extrude

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.





Visa skärmen

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

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

Spara detaljen

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.

- Klicka på Fillet (Avrunda) (2) 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 vertikalerna 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: 嶺 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)









📜 Shell 1

Urholka detaljen

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

- 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) 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) 2 i verktygsfältet Sketch.

Skissa cirkeln

- 1 Klicka på **Circle** (Cirkel) **O** 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.

- Klicka på Smart Dimension (Smart mått) i verktygsfältet Dimensions/Relations (Mått/ Förhållande).
- 2 Måttsätt diametern. Klicka på cirkelns omkrets. Klicka på en plats för måttexten 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 måttexten 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 måttexten till höger om skissen. Ange 40.

Extrudera skissen

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 – Facit

Namn:	Klass:	Datum:	
		2	

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?

<u>Svar:</u> Klicka på <u>Start</u>. Klicka på Alla program. Klicka på mappen SolidWorks. Klicka på programmet SolidWorks.

2 Varför skapar och använder du dokumentmallar?

<u>Svar:</u> Dokumentmallar innehåller modellens inställningar för enhet, rutnät och text. Du kan skapa metriska och engelska mallar, var och en med olika inställningar.

3 Hur startar du ett nytt detaljdokument?

Svar: Klicka på ikonen New (Nytt). Markera en detaljmall.

4 Vilka features använde du för att skapa box?

Svar: Extruderad Boss, avrundning, urholkning och extruderad skärning.

- 5 Sant eller falskt. SolidWorks används av designers och konstruktörer.Svar: Sant.
- 6 En 3D-modell i SolidWorks består av ______. <u>Svar:</u> Detaljer, sammanställningar och ritningar.
- 7 Hur öppnar du en skiss?
 Svar: Klicka på skissikonen (Sketch) i verktygsfältet Sketch.
- 8 Vad utför en Fillet-feature?

Svar: En Fillet-feature rundar av skarpa kanter.

9 Vad utför en Shell-feature?

Svar: En Shell-feature tar bort material från den markerade ytan.

10 Vad utför en Cut-Extrude-feature?

Svar: En Cut-Extrude-feature tar bort material.

11 Hur ändrar du ett måttvärde?

Svar: Dubbelklicka på måttet. Ange det nya värdet i dialogrutan Modify (Modifiera).

ektion	2 — 5-minutersutvärdering		FÅR REPRODUCERAS	
Na	amn:	_Klass:	Datum:	
An av	wisningar: Besvara frågorna genom att s sedd plats, eller ringa in korrekt svar enli	kriva in korrekt igt anvisning.	ekt eller korrekta svar på	
1	1 Hur startar du en SolidWorks-session?			
2	Varför skapar och använder du dokumen	tmallar?		
3	Hur startar du ett nytt detaljdokument?			
4	Vilka features använde du för att skapa b	ox?		
5	Sant eller falskt. SolidWorks används av	designers och l	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?	<u></u>		
11	Hur ändrar du ett måttvärde?			

Klassdiskussion — Beskriva Base-Feature

Ta fram en blyertspenna. Be eleverna beskriva blyertspennans Base-Feature. Hur skulle du skapa blyertspennans övriga features?

<u>Svar</u>

- □ Skissa en cirkulär 2D-profil.
- □ Extrudera 2D-skissen. Detta skapar den Base-Feature som kallas Extrude1.
- Markera en cirkulär kant på denna Base-Feature. Skapa en avrundningsfeature. Denna avrundningsfeature tar bort skarpa kanter. Den skapar blyertspennans suddgummi.
- Markera Base-Features andra cirkulära kant. Skapa en hörnkapningsfeature. Den skapar blyertspennans spets.



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

- Mät en brytarplatta till en lampa.
 <u>Svar:</u> Generellt sett är en brytarplatta ungefär 70 mm x 115 mm x 10 mm. Brytarens utskärning är ungefär 10 mm x 25 mm.
- 2 Skissa belysningens brytarplatta manuellt med papper och penna.
- **3** Sätt etiketter på måtten.
- **4** Vilken är Base-Feature för belysningens brytarplatta?

Svar: Det är en extruderad bossfeature.



- 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?
 <u>Svar:</u> Den extruderade bossen, hörnkapningen, urholkningen och extruderade skärningsfeatures används för att skapa switchplate.
 - Det är viktigt att dessa features skapas i rätt ordning.
 - Steg 1 skapa en Base-feature.
 - Steg 2 skapa en hörnkapningsfeature.
 - Steg 3 skapa en urholkningsfeature.
 - Steg 4 skapa skärningsfeature för brytarhålet.
 - Steg 5 skapa skärningsfeature för skruvhålen.
 - Filen switchplate.sldprt finns i Lessons\Lesson2 i mappen SolidWorks Teacher Tools.
- 7 Skapa en förenklad dubbel skyddsplatta. Filnamnet för denna detalj är outletplate.

Svar: Filen outletplate.sldprt hittar du i Lessons\Lesson2 i mappen SolidWorks Teacher Tools.

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





Mer att utforska — Modifiera en detalj

Många blyertspennor har en längre, vassare spets än den vi visade tidigare. Hur åstadkoms det?

<u>Svar</u>

Svaren kommer att variera. En möjlighet är:

- Dubbelklicka på din hörnkapningsfeature, antingen i designträdet FeatureManager eller i det grafiska området.
- □ Ändra vinkeln till **10°**.
- □ Ändra avståndet till **25 mm**.
- Återskapa detaljen genom att klicka på **Rebuild** (Återskapa) i standardverktygsfältet.

En annan möjlighet är:

- Redigera definitionen för din hörnkapningsfeature.
- □ Ändra typalternativet (**Type**) till **Distance**-**Distance** (Avstånd-avstånd).
- □ Ställ in värdet för **Distance1** på **25 mm**.
- □ Ställ in värdet för **Distance2** på **4,5 mm**.
- □ Klicka på **OK** för att återskapa denna hörnkapningsfeature.



4.50

Lektion 2 Ordförrådsblad — Facit

|--|

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

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

Lektion 2 Ordförrådsblad

FÅR REPRODUCERAS

N	amn:Klass:Datum:						
F	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 förFeature.						
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:						

Lektion 2 Prov – Facit

Namn: _____ Klass: ____ Datum:

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

- Du bygger detaljer av features. Vad är features?
 <u>Svar:</u> Features är de former (bossar, skärningar och hål) och åtgärder (avrundningar, hörnkapningar och urholkningar) som används för att bygga en detalj.
- Namnge de features som används för att skapa box i Lektion 2.
 Svar: Extruderad Boss, Avrundning, Urholkning och Extruderad skärning.
- 3 Hur startar du ett nytt detaljdokument?
 <u>Svar:</u> Klicka på verktyget New (Nytt) eller på File, New (Arkiv, Nytt). Markera en detaljmall.
- 4 Ge två exempel på formfeatures som kräver en skissad profil.
 Svar: Formfeatures är Extruderad Boss, Extruderad skärning och Hål.
- 5 Ge två exempel på åtgärdsfeatures som kräver en markerad kant eller yta.
 <u>Svar:</u> Åtgärdsfeatures är Avrundning, Hörnkapning och Urholkning.
- Namnge de tre dokumenttyper som en modell i SolidWorks består av.
 <u>Svar:</u> Detaljer, sammanställningar och ritningar.
- 7 Vad är standardskissplanet?Svar: Standardskissplanet är Front.
- 8 Vad är ett plan?

Svar: Ett plan är en plan 2D-yta.

- 9 Hur skapar du en extruderad skärningsfeature?
 <u>Svar:</u> Markera ett skissplan. Öppna en ny skiss. Skissa profilen. Extrudera profilen vinkelrätt mot skissplanet.
- 10 Varför skapar och använder du dokumentmallar?
 <u>Svar:</u> Dokumentmallar innehåller modellens inställningar för enheter, rutnät och text. Du kan skapa metriska och engelska mallar, var och en med olika inställningar.

ktion 2 Prov	FÅR REPRODUCE
Namn:	Klass:Datum:
Anvisningar: Besvara frågorna avsedd plats, eller ringa in kor	a genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på rrekt svar enligt anvisning.
1 Du bygger detaljer av featur	res. Vad är features?
2 Namnge de features som an	wänds för att skapa box i Lektion 2.
3 Hur startar du ett nytt detaljo	dokument?
4 Ge två exempel på formfeat	tures som kräver en skissad profil.
5 Ge två exempel på åtgärdsfe	eatures som kräver en markerad kant eller yta.
6 Namnge de tre dokumenttyp	per som en modell i SolidWorks består av
7 Vad är standardskissplanet?	
8 Vad är ett plan?	
9 Hur skapar du en extruderad	d skärningsfeature?
10 Varför skapar och använder	du dokumentmallar?

Lektionssammanfattning

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

Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.













Lärarhandledning för SolidWorks-utbildning

































































3

Lektionens mål

Skapa och modifiera följande detalj:



Innan denna lektion börjar

Gör klart Lektion 2: Grundläggande funktioner.

Resurser för denna lektion

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



SolidWorks utbildningswebbplats innehåller 80 självstudier i teknisk design, hållbar design, simulering och analys.

Granskning av Lektion 2: Grundläggande funktioner

Frågor att diskutera

1 En 3D SolidWorks-modell består av tre dokument. Ange namnet för de tre dokumenten.

Svar: Detalj, sammanställning och ritning.

- 2 Du bygger detaljer av features. Vad är features? Svar: Features är de former (bossar, skärningar och hål) och åtgärder (avrundningar, hörnkapningar och urholkningar) som används för att bygga en detalj.
- 3 Namnge de features som används för att skapa box i Lektion 1. Svar: Extruderad Boss, Avrundning, Urholkning och Extruderad skärning.
- 4 Vilken är detaljen box Base-Feature?

Svar: Base-Feature är lådans första feature. En Base-Feature är detaljens grund. Lådans Base-Feature är en extrudering. Extruderingen heter Extrude1. Denna Base-Feature representerar lådans generella form.

5 Varför använde du en avrundningsfeature?

Svar: En avrundningsfeature rundar

1. Base-Feature 2. Avrundningsfeature

3. Urholkningsfeature



4. Skärningsfeature

av skarpa kanter och ytor. Resultatet av denna avrundningsfeature rundade av lådans kanter.

6 Varför använde du en urholkningsfeature?

Svar: En urholkningsfeature tar bort material. Resultatet av denna urholkningsfeature skapade ett ihåligt block av ett massivt block.

7 Hur skapar du denna Base-Feature?

Svar: Skapa en massiv Base-Feature så här:

- Skissa en rektangulär profil på ett flat 2D-plan.
- Extrudera profilen vinkelrätt mot skissplanet.
- 8 Vad skulle hänt om du skapat din urholkningsfeature före din avrundningsfeature?

Svar: Lådans inre hörn skulle blivit skarpa i stället för avrundade.



Översikt över Lektion 3

- □ Klassdiskussion Base-Features
- Aktiv inlärningsövning Skapa en detalj
- Övningar och projekt Modifiera detaljen
 - Konvertera mått
 - · Beräkning av modifieringen
 - Modifiera detaljen
 - · Beräkna materialvolym
 - · Beräkna Base-Features volym
- Divingar och projekt Skapa ett CD-fodral och en förvaringsbox
 - Mätning av CD-fodralet
 - Grov skiss av fodralet
 - Beräkna fodralets volym
 - · Beräkna CD-förvaringsboxens yttre mått
 - Skapa CD-fodralet och förvaringsboxen
- D Mer att utforska Modellera fler detaljer
- Lektionssammanfattning

Kompetenser för Lektion 3

Elever 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 rättvinkelprismas (låda) volym.

Klassdiskussion — Base-Features

- □ Välj ett enkelt objekt i klassrummet, t ex en bit krita eller en tavelsudd.
- □ Be eleverna beskriva dessa objekts Base-Features.
- □ Hur skulle du skapa dessa objekts övriga features?

<u>Svar</u>

Krita:

- □ Skissa en cirkulär 2D-profil.
- □ Extrudera 2D-profilen. Den extruderade 2D-profilen skapar en Base-Feature. Denna Base-Feature heter Extrude1.
- □ Markera den cirkulära kanten på denna Base-Feature. Skapa en avrundningsfeature. Denna avrundningsfeature tar bort skarpa kanter.

Obs! Du skulle antagligen inte vilja använda en avrundningsfeature för en ny krita.

Tavelsudd:

- □ Skissa en rektangulär 2D-profil.
- □ Extrudera 2D-profilen. Den extruderade 2D-profilen skapar en Base-Feature.
- □ Markera denna Base-Features fyra hörn. Ta bort de skarpa kanterna genom att skapa en avrundningsfeature.

Aktiv inlärningsövning — Skapa en detalj

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



Namn:		Klass:	Datum:
-------	--	--------	--------

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

- Vilka features använde du för att skapa Tutor1?
 Svar: Extruderad Boss, Avrundning, Urholkning och Extruderad skärning.
- **2** Vad utför en Fillet-feature?

Svar: En avrundningsfeature rundar av skarpa kanter och ytor.

3 Vad utför en Shell-feature?

Svar: En Shell-feature tar bort material från den markerade ytan.

4 Ange tre visningskommandon i SolidWorks.

<u>Svar:</u> Zoom to Fit (Zooma till passning), Rotate View (Rotera vy) och Pan (Panorera).

5 Var är visningsknapparna placerade?

Svar: Visningsknapparna finns i verktygsfältet View.

6 Ange namnet på de tre standardplanen i SolidWorks.

Svar: Front, Top och Right.

7 Vilka grundläggande ritningsvyer motsvarar SolidWorks standardplan?

<u>Svar:</u>

- Front = Vy fram- eller bakifrån
- Top = Vy ovan- eller underifrån
- Right = Vy från höger eller vänster
- 8 Sant eller falskt. I en helt definierad skiss visas geometrin i svart.

Svar: Sant.

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

Svar: Falskt.

10 Ange de primära ritningsvyer som används för att visa en modell.Svar: Top, Front, Right och Isometrisk.

Lektion 3 — 5-minutersutvärdering FÅR REPRODUCERAS

Namn:	Kla	uss:I	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:

- $\Box \text{ Konvertering: } 2,54 \text{ cm} = 25,40 \text{ mm}$ (1 tum)
- \Box Basens bredd = 120 mm
- □ Basens höjd = 120 mm
- \Box Basens djup = 50 mm
- \Box Bossens djup = 25 mm

Svar:

- □ Totala djupet = Basens djup + Bossens djup Totala djupet är = 1,97" + 0,98" = 2,95"
- □ Totala måttet = Basens bredd x Basens höjd x Djupet Totala måttet = 4,72" x 4,72" x 2,95"

Förevisning i klassen:

SolidWorks stödjer både metriska och engelska enheter. Förevisa programkonverteringen från metriska till engelska enheter.

- 1 Klicka på **Tools, Options** (Verktyg, Alternativ).
- 2 Klicka på fliken Document
 Properties
 (Dokumentegenskaper).
- 3 Klicka på **Units** (Enhet).
- Klicka på Inches (Tum) i listan för linjära enheter (Linear units). Klicka på OK.
- 5 Dubbelklicka på Tutor1 för att visa måtten.
 - Basens bredd = 4,72 tum
 - Basens höjd = 4,72 tum
 - Basens djup = 1,97 tum
 - Bossens djup = 0,98 tum
- 6 Ändra tillbaka detaljens linjära enheter (Linear units) till Millimeter för nästa uppgift.





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:

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

Svar:

 Totala djupet = Basens djup + Bossens djup Bossens djup = Totala djupet - Basens djup Bossens djup = 100 mm - 50 mm Bossens 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.

Svar:

1 Dubbelklicka på feature Extrude2.

- 2 Dubbelklicka på djupmåttet **25 mm**.
- 3 I dialogrutan Modify (Modifiera) anger du värdet 50 mm.
- 4 Tryck på Enter.







5 Klicka på **Rebuild** (Återskapa).



6 Klicka på File, Save As (Arkiv, Spara som) för att skapa block100.
När du använder File, Save As (Arkiv, Spara som), sparar du en kopia av dokumentet med ett nytt namn eller på en annan plats. Du kan vid behov skapa en ny mapp i dialogrutan Save As (Spara som). Efter att du använt File, Save As (Arkiv, Spara som) arbetar du i det *nya* dokumentet.

Save As						? 🗙
My Recent Documents Desktop	Save in: 🖻	Lesson03	v	0 🦻	P	
Favorites	File <u>n</u> ame: Save as <u>t</u> ype: Description:	block100 Part (*.prt;*.sldprt)		¥ ¥	Save Cancel)•
My Network Places						.:

Originaldokumentet stängs utan att sparas.

Om du markerar kryssrutan **Save as copy** (Spara som kopia) sparar du en kopia av dokumentet, med ett nytt namn *utan* att ersätta det aktiva dokumentet. Du fortsätter att arbeta i originaldokumentet.

Uppgift 4 — Beräkna materialvolym

Materialvolym är en viktig beräkning vid konstruktion och tillverkning av detaljer. Beräkna volymen för Base-Feature i mm³ för Tutor1.

<u>Svar:</u>

□ Volym = Bredd x Höjd x Djup Volymen = 120 mm x 120 mm x 50 mm = 720.000 mm³

Uppgift 5 — Beräkna Base-Features volym

Beräkna volymen för Base-Feature i cm³.

Givet:

 \Box 1 cm = 10 mm (1 tum)

Svar:

□ Volym = Bredd x Höjd x Djup Volymen = 12 cm x 12 cm x 5 cm = 720 cm³



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 väggtjocklek 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-fodrals bredd, höjd och djup. Vad är måtten i centimeter?

Svar:

Ungefär 14,2 cm x 12,4 cm x 1 cm



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.

Givet:

- \Box CD-fodralets bredd = 1 cm
- \Box CD-fodralets höjd = 12,4 cm
- \Box CD-fodralets djup = 14,2 cm

<u>Svar:</u>

- □ Totala bredden för 25 CD-fodral = 25 x 1 cm = 25 cm
- Totala storleken för 25 CD-fodral = Totala bredden x CD-fodralets höjd x CD-fodralets djup

Totala storleken för 25 CD-fodral = 25 cm x 12,4 cm x 14,2 cm

Uppgift 4 — Beräkna förvaringsboxens yttre mått

Beräkna de totala *yttre* måtten för förvaringsboxen. Boxen behöver fritt utrymme för att CD-fodralen ska kunna plockas ur och sättas in. Lägg till 2 cm fritt utrymme till den totala bredden (1 cm på varje sida) och 2 cm till höjden. Väggens tjocklek är 1 cm.

<u>Svar:</u>

- \Box Fritt utrymme = 2 cm
- \Box Väggens tjocklek = 1 cm
- Väggens tjocklek tillämpas på bredd- och höjdmåttens båda sidor. Väggtjockleken tillämpas på en sida av djupmåttet.
- Förvaringsboxens bredd = Totalbredden för 25 CD-fodral + Fritt utrymme + Väggtjocklek + Väggtjocklek
 Förvaringsboxens bredd = 25 cm + 2 cm + 1 cm + 1 cm = 29 cm



Förvaringsboxens höjd = CD-fodralets höjd + Fritt utrymme + Väggtjocklek + Väggtjocklek

Förvaringsboxens höjd = 12,4 cm + 2 cm + 1 cm + 1 cm = 16,4 cm

- □ Förvaringsboxens djup = CD-fodralets djup + Fritt utrymme + Väggtjocklek Förvaringsboxens djup = 14,2 cm + 2 cm + 1 cm = 17,2 cm
- Förvaringsboxens totala volym = Förvaringsboxens bredd x Förvaringsboxens höjd x Förvaringsboxens djup
 Förvaringsboxens totala volym = 29 cm x 16,4 cm x 17,2 cm



Uppgift 5 — Skapa CD-fodralet och förvaringsboxen

Skapa två detaljer med hjälp av SolidWorks.

- □ Modellera ett CD-fodral. Använd måtten du fick i Task 1 (Uppgift 1). Namnge planet CD case.
 - **Obs!** Ett verkligt CD-fodral är en sammanställning av flera detaljer. I denna övning kommer du att göra en förenklad version av ett fodral. Det blir en enda detalj som representerar fodralets totala yttre mått.
- □ Konstruera en förvaringsbox som rymmer 25 CD-fodral. Avrundningarna är 2 cm. Namnge planet storagebox.
- □ Spara båda detaljerna. Du kommer att använda dem till att skapa en sammanställning i slutet av nästa lektion.

Mer att utforska — Modellera fler detaljer

Beskrivning

Se på följande exempel. Filerna finns i mappen Lessons\Lesson03 i SolidWorks Teacher Tools. 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.



bottleopener.sldprt



- De features som används för att skapa bottle opener är:
 - Basfeature Skissa en rektangel med rundade hörn för att skapa handtaget.
- Överlappande skissad geometri Boss Base-Feature Boss
- Extruderad boss -Skissa en triangel för att skapa taket.
- Extruderingsskärning Skissa en ellips för att skapa hålet.
- Extruderad boss Skissa en cirkel för att skapa kroklåset.
Skapa först en

Base-Feature

Uppgift 2 — Utforska

door.sldprt

Svar:

- De features som användes för att skapa dörren är:
 - Base-Feature Skissa en rektangel för att skapa dörren.
 - Extruderad skärning -Skissa en cirkel för att skapa hålet i dörren.
 - Extruderad skärning -Skissa två rektanglar för att skapa spegeln.
 - Hörnkapning -Markera den mellersta ytan.

Uppgift 3 — Utforska wrench.sldprt

Svar:

- □ De features som används för att skapa wrench är:
 - Basfeature Skissa en rektangel och avrunda ett hörn för att skapa handtaget.
 - Urholka Markera den översta ytan för att skapa inbuktningen i handtaget.
 - Extruderad boss Skissa en cirkel för att skapa huvudet.
 - Extruderad skärning Skissa ett spår med en rund ände för att skapa öppningen.
 - Extruderad skärning Skissa cirkeln för att skapa hålet i handtaget.

Extruderad skärning

• Avrundning - Markera ytor och kanter för att runda av handtaget och huvudets ytterkanter.

Extruderad skärning

• Hörnkapa - Markera de två ledande inre kanterna på öppningen.



Hörnkapning

Lektion 3 Prov – Facit

Namn:	К	Class:	Datum:
-			

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

- Hur startar du ett nytt detaljdokument?
 <u>Svar:</u> Klicka på ikonen New (Nytt). Markera en detaljmall.
- 2 Hur öppnar du en skiss? <u>Svar:</u> Markera önskat skissplan. Klicka på ikonen Sketch (Skiss) i verktygsfältet Sketch.
- 3 Vad är en Base-Feature?Svar: En Base-Feature är detaljens första feature. Den är detaljens grund.
- 4 Vilken f\u00e4rg har en helt definierad skiss?Svar: Svart
- 5 Hur ändrar du ett måtts värde?
 <u>Svar:</u> Dubbelklicka på måttet. Ange det nya värdet i dialogrutan Modify (Modifiera).
- **6** Vad är skillnaden mellan en extruderad bossfeature och en extruderad skärningsfeature?

Svar: En bossfeature lägger till material. En skärningsfeature tar bort material.

- Vad är en avrundningsfeature?
 <u>Svar:</u> En avrundningsfeature rundar av en detaljs kanter eller ytor med en specifikt angiven radie.
- 8 Vad är en urholkningsfeature?
 <u>Svar:</u> En urholkningsfeature tar bort material genom att urholka detaljen.
- 9 Ange fyra typer av geometriska förhållanden du kan lägga till i en skiss?
 <u>Svar:</u> De geometriska förhållanden du kan lägga till i en skiss är: horisontell, vertikal, kolinjär, koradial, vinkelrät, parallell, tangent, koncentrisk, mittpunkt, skärning, överensstämmande, lika, symmetrisk, fast, skärande och slå ihop punkter.
- **10** Vad är en snittvy?

<u>Svar:</u> En snittvy visar detaljen som om den skurits i två delar. Den visar modellens inre struktur.

11 Hur skapar du flera vyer av en detalj?

<u>Svar:</u> Skapa flera vyer av en detalj genom att dra i en eller båda delningsrutorna i fönstrets hörn för att skapa rutor. Justera rutans storlek. Ändra vyplaceringen i varje ruta.

FÅR REPRODUCERAS

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 ett nytt detaljo	dokument?			
2 Hur öppnar du en skiss?				
3 Vad är en Base-Feature?				
4 Vilken färg har en helt defini	ierad skiss?			
5 Hur ändrar du ett måtts värde	e?			
6 Vad är skillnaden mellan en skärningsfeature?	extruderad bossfeature och	en extruderad		
7 Vad är en avrundningsfeature	e?			
8 Vad är en urholkningsfeature	e?			
Ange fyra typer av geometri	ska förhållanden du kan läg	ga till i en skiss?		
• Vad är en snittvy?				
1 Hur skapar du flera vyer av o	en detalj?			

Lektion 3 Prov

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.



Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.





































Lektion 3: 40-minuters snabbstart

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

Mer information om sammanställningar finns i lektionen *Bygga modeller:* sammanställningsmates i SolidWorks självstudier.



På <u>www.3dContentCentral.com</u> finns tusentals modellfiler, industrikomponenter och många olika filformat.

Granskning av Lektion 3: 40-minuters snabbstart

Frågor att diskutera

1 En 3D SolidWorks-modell består av tre dokument. Ange namnet på de tre dokumenten.

Svar: Detalj, sammanställning och ritning.

2 Namnge de features som användes för att skapa tutor1 i Lektion 3.

Svar: Granska PowerPointbilderna i lektion 3. Features visas här.



1. Basextrudering 2. Bossextrudering 3. Skärningsextrudering



4. Avrundningar

5. Urholkning

3 Diskutera eventuella frågor kring skapandet av switchplate, cdcase och storagebox.,





Översikt över Lektion 4

- □ Klassdiskussion Utforska en sammanställning
- □ Klassdiskussion Storlek, passform och funktion
- □ Aktiva inlärningsövningar Skapa en sammanställning
- Divingar och projekt Skapa sammanställningen Switchplate
 - Modifiera featurestorlek
 - Konstruera ett fästdon
 - Skapa en sammanställning
- □ Övningar och projekt Skapa sammanställningen CD Storage Box
 - Komponentmönster
- □ Övningar och projekt Sammanställa en mekanisk gripklo (Mechanical Claw)
 - Smarta mates
 - Cirkulärt komponentmönster
 - Dynamisk sammanställningsrörelse
- □ Lektionssammanfattning

Kompetenser för Lektion 4

Elever 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.

Klassdiskussion — Utforska en sammanställning

- □ Visa dina elever en whiteboard-penna eller markeringspenna.
- **D** Be eleverna beskriva pennans features och komponenter.

<u>Svar</u>

Det finns fyra synliga huvudkomponenter i pennan. Dessa är: body, felt tip, end plug och cap.

Diskussion

Vilka mates behövs för att slutföra sammanställningen mellan felt tip och body?

<u>Svar</u>

Sammanställningen heter Marker. Marker behöver tre mates för att definiera sammanställningen helt. Dessa tre mates är:

□ Koncentrisk mate mellan en cylindrisk yta på body och en cylindrisk yta på felt tip.



felt

Avståndsmate mellan frontytan på body och den plana frontytan på felt tip.

□ **Parallel Mate** (Parallell mate)

nu helt definierad

Obs! Den färdiga

mellan planet Top på body och den plana ytan på felt tip. Sammanställningen Marker är

sammanställningen finns i mappen

i SolidWorks

Teacher Tools.

Lessons\Lesson04

huvuddel

Klassdiskussion — Storlek, passform och funktion

Ett 3,5 mm fästdon kan inte monteras i ett 3,5 mm stort hål utan stora problem. Måttet på 3,5 mm är ett <u>nominellt mått</u>. Det nominella måttet har ungefär samma storlek som den feature som motsvarar ett gemensamt bråk- eller heltal. Ett exempel på ett nominellt mått som dina elever kanske känner till är en 2 x 4 i trä. En 2 x 4 är inte 2 tum gånger 4 tum. Det är $1^{1}/_{2}$ tum gånger $3^{1}/_{2}$ tum.

<u>Tolerans</u> är skillnaden mellan ett nominellt måtts maximala och minimala variation och det verkliga, tillverkade måttet. En konstruktion kan t ex behöva ett 4 mm hål. När produkten tillverkas varierar hålets verkliga diameter beroende på faktorer som t ex vilket verktyg som använts, eller på verktygets slitage. Ett slött borr skapar ett annorlunda hål än ett skarpt borr.

En konstruktör måste ta med toleranserna i beräkningen när en produkt konstrueras. Om hålet t ex befinner sig vid toleransens mindre ände, och fästdonet som ska sättas i hålet är i den större änden av sin tolerans, kommer det då att fungera? Sammanställningens förhållande mellan ett fästdon och hålet kallas för passning (<u>fit</u>). Passningen definieras som trånghet eller glapp mellan två komponenter. Det finns tre huvudsakliga passningar:

- □ Spelrumspassning Fästdonets axeldiameter är tunnare än plattans håldiameter.
- Hinderpassning Fästdonets axeldiameter är större än plattans håldiameter. Skillnaden mellan axelns och hålets diameter kallas för hinder.
- Övergångspassning Spelrummet eller hindret kan existera mellan fästdonets axel och plattans håldiameter.

Visa fler exempel för att förklara passning och tolerans utifrån din egen erfarenhet, eller från textböcker som exempelvis:

- □ Bertoline et. al. Fundamentals of Graphics Communications, Irwin, 1995.
- □ Earle, James, Engineering Design Graphics, Addison Wesley 1999.
- □ Jensel et al. Engineering Drawing and Design, Glencoe, 1990.

Hålguiden

Visa dina elever Hålguiden. Visa på vilket sätt Hålguiden använder fästdonets storlek och det önskade spelrummet, för att skapa ett hål med rätt storlek.

Fästdonsmarkering

Val av fästdon är ett mycket stort ämne. Flera saker måste övervägas när du väljer korrekt fästdon för en viss applikation. Diskutera några av följande faktorer som påverkar valet av rätt fästdon för ett specifikt jobb:

- Styrka: Kommer fästdonet att vara starkt nog för den avsedda användningen? Fästdon som brister under belastning kan leda till problem som sträcker sig från missnöjda kunder till produktansvarsstämningar eller t o m dödsfall.
- Material: Detta är kopplat till styrka, kostnad och utseende. Rätt material är även viktigt ur sin egen synvinkel. Fästdon som används i marina applikationer (båtar) måste tillverkas av korrosionsbeständigt material som t ex rostfritt stål.
- Kostnad: Med övriga aspekter jämbördiga, vill tillverkaren använda det billigaste materialet.
- Utseende: Ser kunden f\u00e4stdonet, eller \u00e4r det dolt inuti produkten? Vissa f\u00e4stdon fungerar som dekoration i till\u00e4gg till dess egentliga syfte som \u00e4r att h\u00e4lla ihop saker.
- Enkel montering: Idag tillverkas många produkter som konstruerats för att tryckas ihop, utan fästdon. Varför? Därför att fästdon utgör en stor kostnad för produkten, även med automatisk monteringsutrustning.
- Speciella överväganden: Vissa fästdon har speciella egenskaper. Vissa konstrueras t ex med speciella huvud som gör det möjligt att montera dem, men inte att demontera dem. En tillämpning av dessa typer av fästdon är t ex vägmärken, för att skydda dem mot vandaler.

Bjud in designers och konstruktörer från den lokala industrin till ditt klassrum, för att diskutera kring valet av fästdon.

🐻 Hole Specification ?
🗸 🗙
Type Positions
Hole <u>T</u> ype $$
Standard:
Ansi Metric 💙
Туре:
Screw Clearances
Hole Specifications
Size:
M3.5
Fit:
Normal
Show custom siging
End Condition
🛃 Blind 💌
10.00mm

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 – Facit

N	mn:Klass:Datum:				
Ai av	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? Svar: Extruderad bas/boss, avrundning, urbolkning och extruderad skärning				
2	Vilka två skissverktyg använde du för att skapa en extruderad skärningsfeature?				
	<u>Svar:</u> De två skissverktyg som använts för att skapa den extruderade skärningen är Convert Entities (Konvertera (enheter) och Offset Entities (Offsetenheter).				
3	Vad gör skissverktyget Convert Entities (Konvertera enheter)?				
	Svar: Skissverktyget Convert Entities (Konvertera enheter) skapar en eller flera kurvor i en skiss, genom att projicera geometri på skissplanet.				
4	Vad gör skissverktyget Offset Entities (Offsetenheter)?				
	<u>Svar:</u> Skissverktyget Offset Entities (Offsetenheter) skapar en kurva från en markerad kant på ett specifikt avstånd.				
5	I en sammanställning kallas detaljer för				
	Svar: I en sammanställning kallas detaljer för komponenter.				
6	6 Sant eller falskt. En fast komponent kan röra sig fritt.				
	<u>Svar:</u> Falskt.				
7	Sant eller falskt. Mates är förhållanden som linjerar och passar ihop komponenter med varandra i en sammanställning				
	Svar: Sant.				
8	Hur många komponenter innehåller en sammanställning?				
	Svar: En sammanställning innehåller två eller mer komponenter.				
9	Vilka mates behövs i Tutor assembly?				
	<u>Svar:</u> Tre Coincident Mates (Överensstämmande mates) behövs i Tutor assembly.				

Lektion 4 — 5-minutersutvärdering FÅR	REPRODUCERAS
---------------------------------------	--------------

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?

Svar:

Med hjälp av fästdonens storlek.

- □ Flera aspekter av en konstruktions bestäms av storleken, formen och placeringen av features i övriga komponenter i en sammanställning.
- □ Switchplate ska fästas i en elektrisk brytare.
- Den elektriska brytaren har redan gängade hål för skruvarna.
- Dessa skruvar bestämmer hålens storlek i switchplate.
- □ Hålen måste vara något större än de fästdon som ska gå igenom dem.

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.

Notering till läraren

- □ Exempeldetaljen fastener och dess relaterade ritningsfil hittar du i mappen Lessons\Lesson04 som finns under SolidWorks Teacher Tools.
- De fästdon dina elever skapar behöver inte se ut exakt som på denna sida.
- Detta är en bra möjlighet för eleverna att utveckla individuella lösningar på det angivna problemet.
- □ Det *är* viktigt att de fästdon dina elever bygger uppfyller det angivna konstruktionsvillkoret.

Uppgift 3 — Skapa en sammanställning

Skapa sammanställningen switchplate-fastener.

Förfarande:

- 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.

mate mellan den bakre plana ytan på

på switchplate.

fastener och den plana främre ytan



- 2 Skapa en överensstämmande (Coincident) Ytor
- **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.
- **Ytor**
- 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**-tangenten 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-tangenten.



- **5** Lägg till tre **mates** för att definiera det andra fästdonet (fastener) helt i sammanställningen switchplate-fastener.
- 6 Spara sammanställningen switchplate-fastener.



Notering till läraren

Den färdiga sammanställningen switchplate-fastener finner du i mappen Lessons\Lesson04 under SolidWorks Teacher Tools.

Övningar och projekt — Skapa sammanställningen CD Storage Box

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

Obs! Det färdiga exemplet med cdcase-storagebox hittar du i mappen Lesson3.

Förfarande:

- 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 avståndsmate (**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.

 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.
- Notera riktningspilen.
 Förhandsgranskningspilen bör peka åt höger.
 Om den inte gör det klickar du på knappen
 Reverse Direction (Omvänd riktning).







- 4 Ange **1 cm** som **Spacing** (Mellanrum). Ange **25** som antal förekomster (**Instances**).
- 5 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.

888 Lin	ear Pattern	?	
 > 	٢		
Direc	tion <u>1</u>	~	
~	Edge<1>@storagebox-1		
1	1.00cm	×	
•**	25	×	
Direction 2			
Comp	onents to Pattern	~	
\$	cdcase<1>		
Instances to Skip 🛛 🖄			
*			

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.
- 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 $\& \stackrel{b}{\cong}$, 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)

Elever bör använda **Tools, Measure** (Verktyg, Mät) för att avgöra vilken sprint som ska 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 — Facit

Namn:	Klass:	Datum:

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

- 1 <u>Convert Entities</u> (Konvertera enheter) kopierar en eller flera kurvor till den aktiva skissen, genom att projicera dem på skissplanet.
- 2 I en sammanställning kallas detaljer för: Komponenter.
- **3** Förhållanden som linjerar och passar ihop komponenter med varandra i en sammanställning: <u>Mates</u>
- 4 Symbolen (f) i designträdet FeatureManager anger att en komponent är: Fast
- 5 Symbolen (-) anger att en komponent är: Underdefinierad
- 6 När du skapar ett komponentmönster, kallas den komponent du kopierar för en <u>Frökomponent</u>.
- 7 Ett SolidWorks-dokument som innehåller två eller fler detaljer: Sammanställning
- 8 Du kan inte flytta eller rotera en fast komponent såvida du inte gör den flytande (Float) först.

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

Lektion 4 Prov – Facit

Namn:	Klas	Ass: Datum:

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

- Hur startar du ett nytt sammanställningsdokument?
 <u>Svar:</u> Klicka på ikonen New (Nytt). Markera en sammanställningsmall. Klicka på OK.
- 2 Vad är komponenter?
 <u>Svar:</u> Komponenter är detaljer eller undersammanställningar i en sammanställning.
- 3 Skissverktyget Convert Entities (Konvertera enheter) projicerar markerad geometri på planet _____?
 <u>Svar:</u> Aktuell skiss.
- 4 Sant eller falskt. Skissverktyget Offset Entities (Offsetenheter) användes för att kopiera skärningsextruderingens feature.
 Svar: Falskt.
- 5 Hur många mates behövdes för att definiera sammanställningen Tutor helt? <u>Svar:</u> Sammanställningen Tutor behövde tre överensstämmande mates (Coincident Mates).
- 6 Sant eller falskt. Kanter och ytor kan markeras för mates i en sammanställning. Svar: Sant.
- 7 En komponent i en sammanställning visar ett prefix av typ (-) i designträdet FeatureManager. Är komponenten helt definierad?

<u>Svar:</u> Nej. En komponent som innehåller ett (-) är inte helt definierad. Fler mates behövs.

- 8 Beskriv vad som händer med sammanställningen när komponenter modifieras? <u>Svar:</u> Sammanställningen reflekterar de nya komponentmodifieringarna.
- **9** Vilka åtgärder utför du när en kant eller en yta är för liten för att markeras med markören?

Svar:

- Använd **Zoom**-alternativ i verktygsfältet View för att öka geometrins storlek
- Använd markeringsfilter (Selection Filters)
- Högerklicka och välj Select Other (Markera annan)
- **10** Ange vilka mates som behövs för att definiera sammanställningen switchplate-fastener helt?

<u>Svar:</u> Sammanställningen switchplate-fastener behöver tre mates för varje fästdon: **Concentric Mate** (Koncentrisk mate), **Coincident Mate** (Överensstämmande mate) och **Parallel Mate** (Parallell mate).

Lektion 4 Prov

FÅR REPRODUCERAS

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 ett nytt sammanställningsdokument?
- **2** Vad är komponenter?
- 3 Skissverktyget **Convert Entities** (Konvertera enheter) projicerar markerad geometri på planet _____?
- 4 Sant eller falskt. Skissverktyget **Offset Entities** (Offsetenheter) användes för att kopiera skärningsextruderingens feature.

5 Hur många mates behövdes för att definiera sammanställningen Tutor helt?

- 6 Sant eller falskt. Kanter och ytor kan markeras för mates i en sammanställning.
- **7** En komponent i en sammanställning visar ett prefix av typ (-) i designträdet FeatureManager. Är komponenten helt definierad?
- 8 Beskriv vad som händer med sammanställningen när komponenter modifieras?
- **9** Vilka åtgärder utför du när en kant eller en yta är för liten för att markeras med markören?
- **10** Ange vilka mates som behövs för att definiera sammanställningen switchplate-fastener helt?

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.

Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.







2






























































X

Lektion 5: Grundläggande information om SolidWorks Toolbox

Add-Ins

Lektionens mål

- Delacera standarddetaljer från SolidWorks Toolbox i sammanställningar.
- D 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.

Granskning av Lektion 4: Sammanställningens grunder

Frågor att diskutera

1 Beskriv en sammanställning.

<u>Svar</u>: En sammanställning kombinerar två eller fler detaljer i ett enda dokument. I en sammanställning eller en undersammanställning kallas detaljer för komponenter.

2 Vad utför kommandot Convert Entities (Konvertera enheter)?

<u>Svar:</u> Convert Entities (Konvertera enheter) projicerar en eller flera kurvor på det aktiva skissplanet. Kurvor kan vara kanter på ytor eller enheter i andra skisser.

3 Vad gör ett markeringsfilter?

<u>Svar:</u> Ett markeringsfilter gör det enklare för dig att markera det objekt du vill ha i grafikområdet, genom att bara tillåta dig att markera en viss enhetstyp.

4 Vad betyder det när en komponent i en sammanställning är "fast"?

Svar: En fast komponent i en sammanställning kan inte röra sig. Den är låst på sin plats. Standard är att den första komponenten som läggs till i en sammanställning automatiskt blir fixerad.

5 Vad är mates?

<u>Svar</u>: Mates är de förhållanden som linjerar och placerar komponenter i en sammanställning.

6 Vad är frihetsgrader?

Svar: Frihetsgrader beskriver på vilket sätt ett objekt kan röra sig. Det finns sex frihetsgrader. De är överföring (rörelse) längs X-, Y- eller Z-axeln samt rotation kring X-, Y- eller Z-axeln.

7 Hur är frihetsgrader relaterade till mates?

Svar: Mates eliminerar frihetsgrader.

Förevisning i klassen — Ändra en sammanställning

Du får en konstruktionsändring. Kunden behöver en förvaringsbox som rymmer 50 CD-fodral.

- 1 Öppna sammanställningen cdcase-storagebox.
- 2 Dubbelklicka på den övre ytan på komponenten storagebox.
- 3 Dubbelklicka på breddmåttet. Ange ett nytt värde, **54 cm**.
- 4 Återskapa.



 Öppna storagebox. Granska den modifierade detaljen.
 Observera att när featuremått ändras i sammanställningen så ändras även komponenterna.

Valfritt:

Ändra antalet förekomster i sammanställningens komponentmönster till 50.



Översikt över Lektion 5

- □ Klassdiskussion Vad är Toolbox?
- □ Aktiva inlärningsövningar Lägga till Toolbox-detaljer
 - Öppna sammanställningen Switchplate i Toolbox
 - Öppna Toolbox Browser, i uppgiftsrutan (Task Pane) i Design Library
 - Val av passande järnvara
 - Placering av järnvara
 - · Specificera Toolbox-detaljens egenskaper
- Divingar och projekt Sammanställningen Bearing Block
 - Öppna sammanställningen
 - · Placering av brickor
 - · Placering av skruvar
 - · Visning av gängor
 - Se till att skruvarna passar
 - · Modifiera Toolbox-detaljer
- Der att utforska Lägga till fästdon i en sammanställning
- □ Lektionssammanfattning

Kompetenser för Lektion 5

Elever 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.

Klassdiskussion — Vad är Toolbox?

Toolbox innehåller ett bibliotek med standarddetaljer och är helt integrerat i SolidWorks. Dessa detaljer är detaljer som är färdiga att använda, t ex bultar och skruvar.



Lägg till dessa detaljer i en sammanställning genom att markera den typ av detalj du vill infoga och dra in denna Toolbox-detalj i din sammanställning. När du drar detaljer från Toolbox hoppar de till passande ytor och etablerar automatiskt ett mateförhållande. Med andra ord känner en skruv igen att den hör hemma i ett hål och hoppar dit automatiskt.

När du placerar detaljer från Toolbox kan du redigera deras egenskaper, så att de passar in efter dina behov. Hål som skapats med hålguiden är enkla att passa ihop med järnvara av rätt storlek från Toolbox.

Toolbox Browser-biblioteket med färdiga detaljer sparar tid som du normalt skulle använt för att skapa och anpassa dessa detaljer om du skapat dem själv. Med Toolbox har du en komplett katalog med detaljer.

Toolbox följer internationella standarder som ANSI,

BSI, CISC, DIN, ISO och JIS. Dessutom innehåller Toolbox bibliotek med standarddetaljer från ledande tillverkare som t ex PEM[®], Torrington[®], Truarc[®], SKF[®] och Unistrut[®].



Aktiva inlärningsövningar — Lägga till Toolbox-detaljer

Följ instruktionerna i modulen *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 **Toolbox** 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.

I Toolbox Browser går du till Ansi Inch (Ansi tum),
 Bolts and Screws (Bultar och skruvar) och Machine
 Screws (Maskinskruvar) i mappstrukturen.

Passande typer av maskinskruvar 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.



-{ Ø.157 }



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 – Facit

Namn: Klass: Datum:

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

- Hur skulle du avgöra storleken på en skruv som ska placeras i en sammanställning?
 <u>Svar:</u> Mäta hålet och tjockleken på det material som skruven ska gå igenom. Hålets storlek bestämmer skruvens storlek. Materialets tjocklek bestämmer skruvens längd.
- 2 I vilket fönster finner du detaljer som är klara att användas?

Svar: Toolbox Browser.

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

Svar: Falskt.

- Sant eller falskt: Toolbox-detaljer kan endast läggas till i sammanställningar.
 Svar: Sant
- 5 Hur kan du ändra komponenternas storlek samtidigt som du placerar dem?
 <u>Svar:</u> Genom att använda det fönster som dyker upp och ändra detaljens egenskaper.

Lektion 5 — 5-minutersutvärdering FÅR REPRODUCERAS

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 skruvgängorna. Skruvgängorna visas inte. Gängor 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 🖅 Toolbox i uppgiftsrutan (Task Pane) i Design Library.

 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 lagerstödets 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.

 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)



	Design Library	9	
	삶에 😂 🖻		
	SolidWorks Content SolidWorks Content SolidWorks Content SolidWorks Content Toolbax Toolbax Ansi Inch SolidWorks	< 1	
¥	Bolts and Screws Bolts and Screws Jig Bushings Keys OONuts OONuts OONuts OONuts OONuts OONuts	111	
	Plain Washers (Type B) O Spring Lock Washers Toothed Lock Washers Ansi Metric E SI E SI CISC		
	< · · · >		
	0 0 0		
	Preferred - Preferred - Selected - Narrow F Wide Fla Narrow F		
	0		
	Selected - Wide Fl		

Placering av skruvar

- 1 Välj Ansi Inch (Ansi tum), Bolts and Screws (Bultar och skruvar) och Machine Screws (Maskinskruvar) 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.
- 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)



Hex Screw



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 hålens djup och brickans tjocklek, samt hålens 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.

- Klicka på Section View (Snittvy) 1 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.

🚺 Se	ection View	?
«	×	
Draw	ing section view	~
▲+ ▲+	A]
Secti	on <u>1</u>	~
2	Right	
1	3.4175	A V
14	0.00deg	x
Ľ	0.00deg	A Y
	Edit <u>C</u> olor	
💌 Sh	ow section cap	

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-detaljer 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 maskinskruvar med fasat huvud (stjärna). Låt dessa hoppa på plats på brickorna vid lagerstödet.
- 5 Lägg till sexkantsmuttrar (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 — Facit

Namn:	Klass:	Datum:

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

- 1 En vy ger dig möjlighet att se sammanställningen precis som om du tagit en såg och delat sammanställningen mitt itu: **Snittvy**
- 2 En typ av hål som tillåter att en skruv eller bult skruvas i direkt: Pluggat hål
- **3** Vanlig konstruktionspraxis som visar skruvar och bultar med konturer och mycket få detaljer: <u>Förenklad</u>
- 4 Metod för att flytta en Toolbox-detalj från Toolbox Browser till sammanställningen:
 <u>Dra och släpp</u>
- 5 Område i uppgiftsrutan (Task Pane) i Design Library som innehåller alla Toolboxdetaljer: <u>Toolbox Browser</u>
- 6 En fil där du kombinerar ihop detaljer: Sammanställning
- 7 Järnvara, som t.ex. skruvar, muttrar, brickor och låsbrickor, som du kan välja i Toolbox Browser: <u>Toolbox-detaljer</u>
- 8 Typ av hål som tillåter en skruv eller bult, men som inte är pluggat: Genomgående hål
- 9 Egenskaper, som t ex storlek, längd, gänglängd, visningstyp, som beskriver en Toolbox-detalj: <u>Toolbox-definition</u>

on 5 Ordförrådsblad	FÅR REPRODUCERAS
Namn:	Klass:Datum:
Fyll i de tomma fälten med de o	ord som ledtrådarna ger.
1 En vy som ger dig möjlighet och delat sammanställninger	att se sammanställningen precis som om du tagit en såg 1 mitt itu:
2 En typ av hål som tillåter att	en skruv eller bult skruvas i direkt:
3 Vanlig konstruktionspraxis s få detaljer:	om visar skruvar och bultar med konturer och mycket
4 Metod för att flytta en Toolb	ox-detalj från Toolbox Browser till sammanställningen:
5 Område i uppgiftsrutan (Tas detaljer:	k Pane) i Design Library som innehåller alla Toolbox-
6 En fil där du kombinerar iho	p detaljer:
7 Järnvara, som t ex skruvar, r Toolbox Browser:	nuttrar, brickor och låsbrickor, som du kan välja i
8 Typ av hål som tillåter en sk	ruv eller bult, men som inte är pluggat.

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

Lektion 5 Prov – Facit

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 upprättar du ett mateförhållande mellan en Toolbox-detalj och den detalj den placeras på?

<u>Svar:</u> Mateförhållandet upprättas när Toolbox-detaljen hoppar på plats på den andra detaljen. Du måste inte uttryckligen definiera förhållandet.

- 2 Vad kan du ändra på med Edit Toolbox Definition (Redigera Toolbox-definition)?
 <u>Svar:</u> Toolbox-detaljens egenskaper som t ex storlek, gängvisning och längd.
- **3** Om du behöver en bricka för en skruv eller bult med diametern 3/8, är då brickans insida också 3/8? Om inte, varför?

<u>Svar:</u> Brickans inre diameter är något större än skruvens eller bultens yttre diameter. Detta gör det möjligt för skruven eller bulten att kunna passera igenom brickan.

- 4 Hur avgör du korrekt längd för en maskinskruv som håller ihop två detaljer med hjälp av en bricka, en låsbricka och en mutter?
 <u>Svar:</u> Mäter tjocklek för båda detaljer, brickan, låsbrickan och muttern. Använd en skruv som är nästa storlek längre, så att skruvens gängor räcker till för att hela muttern ska kunna skruvas på.
- 5 Hur väljer du en låsbricka i Toolbox?
 <u>Svar:</u> I Toolbox Browser väljer jag Ansi Inch (Ansi tum)(eller en annan standard),
 Washers (Brickor) och Spring Lock Washers (Fjädrande låsbrickor).
- Sant eller falskt. Du placerar en Toolbox-detalj genom att ange exakta X-, Y- och Z-koordinater.
 Svar: Falskt.
- 7 Hur anger du placeringen av en Toolbox-detalj?
 <u>Svar:</u> Du placerar Toolbox-detaljer genom att dra och släppa dem i sammanställningen.
- 8 Hur mäter du ett håls storlek?Svar: Med kommandot Measure (Mäta) eller Dimension (Mått).
- **9** Sant eller falskt. Skruvgängor visas alltid i Schematiskt läge och visar alla detaljer.

Svar: Sant

Lektion 5 Prov		FÅR REPRODUCERAS
Namn:	Klass:	Datum:
Anvisningar: Besvara frågorna gen avsedd plats, eller ringa in korrekt s	oom att skriva in korre svar enligt anvisning	ekt eller korrekta svar på
1 Hur upprättar du ett mateförhålla placeras på?	nde mellan en Toolb	ox-detalj och den detalj den
2 Vad kan du ändra på med Edit T o	colbox Definition (R	edigera Toolbox-definition)?
3 Om du behöver en bricka för en s insida också 3/8? Om inte, varför	skruv eller bult med o r?	diametern 3/8, är då brickans
4 Hur avgör du korrekt längd för er hjälp av en bricka, en låsbricka o	n maskinskruv som h och en mutter?	åller ihop två detaljer med
5 Hur väljer du en låsbricka i Tooll	box?	
6 Sant eller falskt. Placera en Tooll exakta X-, Y- och Z-koordinater.	box-detalj måste du a	nge
7 Hur anger du placeringen av en T	Foolbox-detalj?	
8 Hur mäter du ett håls storlek?		
 Sant eller falskt. Skruvgängor vis detaljer. 	sas alltid i Schematis	kt läge — och visar alla

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.

Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.





















6

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 <u>www.solidworks.com</u>.

Resurser för denna lektion

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

Mer information om sammanställningar finns i lektionen *Arbeta med modeller: avancerade ritningar* i SolidWorks självstudier.

Granskning av Lektion 5: Grundläggande information om SolidWorks Toolbox

- □ Toolbox innehåller standarddetaljer som t ex bultar, skruvar, brickor, låsbrickor mm som är klara att användas.
- □ Eliminerar behovet av att modellera flertalet fästdon och många andra standarddetaljer.
- Toolbox Browser innehåller bibliotek med komponenter som är klara att användas.
- □ Enkel placering genom att dra och släppa.
- □ Toolbox-detaljer hoppar på plats i sammanställningar.
- När detaljen från Toolbox hoppar in i sammanställningen, upprättas mateförhållandet mellan Toolbox-detaljen och den andra detaljen.







	Design Library	9		
	상에 삶에 cell 문제			
<u></u>				
	🗈 🚮 Design Library	^		
ഷ്	Training design library			
\square	🖃 🕕 Tooldox			
33	Bearings			
•	Bolts and Screws			
-	Countersunk Head	∃		
	Hex Head			
	Lag Screws			
	Machine Screws			
	Miniature Screws			
	Miscellaneous			
	Round Head Bolts			
	Self Tapping Screws			
	Set Screws (Slotted)			
	Set Screws (Socket)			
	Set Screws (Square Head Screws			
	Square Head Bolts			
	Thumb Screws			
	Wing Screws			
	⊕ U Jig Bushings			
	< / /			
	Binding Head Fillister Head Hex Screw Screw Screw			
	\$\$\$\$\$			
	Hex Washer Pan Cross Pan Slot Screw Head Head			
	I I			
	Round Head Truss Head Screw Screw			

Översikt över Lektion 6

- Klassdiskussion Att förstå konstruktionsritningar
 - Konstruktionsritningar
 - Allmänna ritningsregler Vyer
 - Allmänna ritningsbestämmelser Mått
 - Redigering av rithuvudet
- Aktiv inlärningsövning Skapa ritningar
- □ Övningar och projekt Skapa en ritning
 - Skapa en ritningsmall
 - Skapa en ritning för Tutor2
 - Lägga till ett underlag i en befintlig ritning
 - Lägga till ett underlag i en befintlig sammanställningsritning
- □ Mer att utforska Skapa en parametrisk notering
- □ Mer att utforska Lägga till ett underlag i brytarplattans ritning
- Lektionssammanfattning

Kompetenser för Lektion 6

Elever 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.

Klassdiskussion — Att förstå konstruktionsritningar

Notering till läraren

Detta kursmaterial för SolidWorks är inte avsett att ersätta kurser i mekanisk skissering, eller konstruktionsritning. Vi känner dock till att många elever inte har någon skisseringserfarenhet. Därför har vi tagit med en del *grundläggande* bakgrundsinformation om ritning, som du kanske vill använda i din kurs. Detta material är heller inte avsett att fungera som ett komplett diskussionsunderlag för mekanisk skissering. Det är endast avsett som en kortfattad introduktion till några av de principer för vydefinition och måttsättning som är praxis.

Overheadmallarna till denna lektion inkluderar bilder på koncepten nedan. Du kan kopiera dessa och dela ut dem till eleverna, om så önskas.

Konstruktionsritningar

Ritningar ger information om tre aspekter av de föremål de representerar:

- □ Sin form *vyer* används för att förmedla ett objekts *form*.
- □ Sin storlek *mått* används för att förmedla ett objekts storlek.
- Övrig information noteringar förmedlar textinformation om tillverkningsförfaranden som t.ex. borrning, brotschning, upprymning, målning, slipning, värmebehandling, putsning etc.

Allmänna ritningsregler – Vyer

- 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. Ibland kan du använda färre. Ibland behövs det dock fler.
- □ Ibland behövs specialvyer så som hjälpprojicerade vyer eller snittvyer för att beskriva ett objekt fullständigt och korrekt.

Allmänna ritningsbestämmelser – Mått

- Det finns två typer av mått:
 - Storleksmått hur stor är denna feature?
 - Placeringsmått var är denna feature placerad?
- □ För en platt detalj visas tjocklekens mått i kantvyn, och alla andra mått i konturvyn.
- □ Måttsätt features i den vy där de kan visas i sin verkliga storlek och form.
- □ Använd diametermått för cirklar. Använd radiella mått för bågar.
- □ Utelämna onödiga mått.
- Delacera måtten en bit ifrån profillinjerna.
- Lämna utrymme mellan individuella mått.
- Det måste finnas ett glapp mellan profillinjerna och förlängningslinjerna.
- □ Textpilens linje, text och pilar ska ha samma storlek i hela ritningen.

Redigering av rithuvudet

Mallarna för overheadstencilerna inkluderar ett stegindelat förfarande för anpassning av detaljens namn i rithuvudet, så att namnet på den refererade detaljen eller sammanställningen fylls i automatiskt. Detta material är ett *avancerat ämne* som kanske inte passar för alla klasser. Använd det efter eget omdöme. Mer information om att länka text till filegenskaper finns i SolidWorks online-hjälp. Klicka på **Help**, **SolidWorks Help** (Hjälp, SolidWorks hjälpämnen och leta rätt på ämnet **Link to Property** (Länk till egenskaper).

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 – Facit

Namn:	I	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?

Svar: Klicka på File (Arkiv), New (Ny). Klicka på ikonen Draw (Rita).

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

<u>Svar:</u> Edit Sheet Format (Redigera underlagsformat) erbjuder möjligheten att ändra rithuvudets storlek och textrubriker. Edit Sheet (Redigera underlag) erbjuder möjligheten att lägga till eller att modifiera vyer, mått och/eller text. +99 % av tiden kommer du att arbeta med läget för underlagsredigering (Edit Sheet).

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

Svar: Svaren kommer att variera, men kan inkludera företagsnamn, detaljnummer, detaljnamn, ritningsnummer, revideringsnummer, underlagsnummer, material och yta, tolerans, skala, underlagsstorlek, revideringshuvud och ritad av.

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

Svar: Sant.

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

<u>Svar:</u> Front, Top och Höger (Right). *Obs!* Detta svar gäller när typen av vyprojicering är tredje vinkeln (vilket nästan alltid gäller i USA). De flesta europeiska länder använder första vinkelns projicering, som skapar vyer från Front, Topp och från Vänster.

6 Hur flyttar du en ritningsvy?

Svar: Klicka innanför vyns gräns. Dra vyn i dess gräns.

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

<u>Svar:</u> Det kommando som används för att importera detaljmått till en ritning är Insert (Infoga), Model Items (Modellobjekt).

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

Svar: Sant.

9 Ange fyra regler för bra måttsättning.

Svar: Svaren kommer att variera men kan inkludera:

- För en platt detalj visas tjocklekens mått i kantvyn, och alla andra mått i konturvyn.
- Måttsätt features i den vy där de kan visas i sin verkliga storlek och form.
- Använd diametermått för cirklar.
- Använd radiella mått för bågar.
- Utelämna onödiga mått.
- Placera måtten en bit ifrån profillinjerna.
- Lämna utrymme mellan individuella mått.
- Det måste finnas ett glapp mellan profillinjerna och förlängningslinjerna.
- Storleken och stilen på textpilens linje, text och pilar ska vara konsekvent.

Lektion 6 — 5-minutersutvärdering	
-----------------------------------	--

FÅR REPRODUCERAS

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 tydigt 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:

- 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 måttextens 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.
- Ange väggtjockleken genom att skapa en notering i ritningen.
 Klicka på Insert, Annotations, Note (Infoga, Infogningar, Notering).
 Ange WALL THICKNESS = 4 mm.



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.



Notering till läraren

Elevernas design och mått kan skilja sig från de som visas här.

Ritningsfilen finns i mappen Lessons\Lesson06 i SolidWorks Teacher Tools. Filen heter Lesson6.SLDDRW. Ritningsfilen innehåller fyra underlag:

- □ Underlag 1 är ritningen för Uppgift 2.
- □ Underlag 2 är ritningen för Uppgift 3.
- □ Underlag 3 är ritningen för Uppgift 4.
- □ Underlag 4 är ritningen för Mer att utforska Lägg till ett underlag till Switchplateritningen.
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.

Notering till läraren

Ämnet kring att skapa en parametrisk notering är en frivillig aktivitet, som du kan använda som en fristående studie, eller som en berikande aktivitet för några av dina mer avancerade elever. För att hjälpa dig vägleda dina elever, är följande förfarande det som ska användas för att skapa en parametrisk notering:

 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 A (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 ett menkänne för teutinforming hofinnen sig i slutet av teuterden och

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.



Lektion 6 Prov – Facit

Namn:	Klass	: Datum:

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

- Hur startar du ett nytt ritningsdokument?
 <u>Svar:</u> Starta ett nytt ritningsdokument genom att klicka på File (Arkiv), New (Nytt). Markera en ritningsmall.
- 2 Vad är skillnaden mellan att redigera ett underlagsformat (Edit Sheet Format) och att redigera ett underlag (Edit Sheet)?

<u>Svar:</u> Edit Sheet Format (Redigera underlagsformat) erbjuder möjligheten att ändra rithuvudets storlek och textrubriker, att infoga en logotyp för ett företag och att lägga till ritningstext. Edit Sheet (Redigera underlag) erbjuder möjligheten att lägga till eller att modifiera vyer, mått och/eller text. Edit Sheet (Redigera underlag) används mer än 99 % av gångerna.

- 3 Var i ritningsdokumentet hittar du namnet på den person som skapat ritningen?
 <u>Svar:</u> Namnet på den person som skapat ritningen finns angivet i rithuvudet under <u>Ritad av</u>.
- 4 Hur ändrar du detaljnamnets textstorlek och typsnitt i rithuvudet?
 <u>Svar:</u> Ändra detaljnamnet i rithuvudet genom att klicka på Edit Sheet Format (Redigera underlagsformat). Högerklicka på Properties (Egenskaper). Klicka på Font (Typsnitt).
- 5 Hur ändrar du ritningsstandard från ISO till ANSI?
 <u>Svar:</u> Ändra ritningsstandard från ISO till ANSI genom att klicka på Tools, Options (Verktyg, Alternativ). Välj ANSI som Overall drafting standard (Överordnad ritningsstandard) Document Properties (Dokumentegenskaper).
- 6 Ange namnet på de tre standardvyerna i en ritning.
 <u>Svar:</u> De tre standardvyerna i en ritning heter Front, Top, Höger (Right).
- 7 Sant eller falskt. Mått som användes för att detaljera ritningen Tutor2 skapades i detaljen.

Svar: Sant.

- 8 Hur flyttar du mått som placerats i en ritning?
 Svar: Flytta ett mått genom att klicka på måttets text och dra den till en ny plats.
- 9 När du modifierar ett importerat mått i en ritning, vad händer då med detaljen?
 <u>Svar:</u> Detaljen ändras också för att återspegla ändringarna.
- 10 Vilka tre typer av information finns på konstruktionsritningar?
 <u>Svar:</u> *Vyer*, som förmedlar ett objekts *form*, *mått* som förmedlar ett objekts *storlek* samt *noteringar* som förmedlar *textinformation* om ett objekt.
- 11 Bra konstruktionsritningar ska innehålla alla de vyer som behövs för att beskriva objektet, men inga onödiga vyer. Kryssa över de onödiga vyerna på bilden till höger.

Svar: Vyn från höger behövs inte.



Lektion 6 Prov	FÅR REPRODUCERAS

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 ett nytt ritningsdokument?
- 2 Vad är skillnaden mellan att redigera ett underlagsformat (Edit Sheet Format) och att redigera ett underlag (Edit Sheet)?
- 3 Var i ritningsdokumentet hittar du namnet på den person som skapat ritningen?
- 4 Hur ändrar du detaljnamnets textstorlek och typsnitt i rithuvudet?
- 5 Hur ändrar du ritningsstandard från ISO till ANSI?
- 6 Ange namnet på de tre standardvyerna i en ritning.
- 7 Sant eller falskt. Mått som användes för att detaljera ritningen Tutor2 skapades i detaljen.
- 8 Hur flyttar du mått som placerats i en ritning?
- 9 När du modifierar ett importerat mått i en ritning, vad händer då med detaljen?
- **10** Vilka tre typer av information finns på konstruktionsritningar?

11 Bra konstruktionsritningar ska innehålla alla de vyer som behövs för att beskriva objektet, men inga onödiga vyer. Kryssa över de onödiga vyerna på bilden till höger.

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 borrning, 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

Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.





























































































Ritningar på flera underlag

Ritningar kan innehålla mer än ett underlag.

- Det första ritningsunderlaget innehåller Tutor1.
- Det andra ritningsunderlaget innehåller Tutorsammanställningen.
- Använd det liggande B-underlagsformatet (11 x 17 tum).
- Lägg till tre standardvyer.
- Lägg till en isometrisk vy av sammanställningen. Den isometriska vyn är en modellvy.

35















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.

Add-Ins	
Active Add-ins	Start Up
SolidWorks Premium Add-ins	
3D Instant Website	
CircuitWorks	
eDrawings 2009	
FeatureWorks	
🗌 🖾 PhotoWorks	
ScanTo3D	

Resurser för denna lektion

Denna lektionsplan motsvarar Arbeta med modeller: SolidWorks eDrawings i SolidWorks självstudier.



Spara papper. Använd eDrawings för att registrera betygen.

Granskning av Lektion 6: Ritningens grunder

Frågor att diskutera

- Ange namnet på de tre standardvyerna i en ritning.
 <u>Svar:</u> Front, Top och Right.
- Hur flyttar du mått som lagts in i en ritningsvy?
 <u>Svar:</u> Klicka på måttexten. Dra texten till en ny plats.
- 3 Hur flyttar du ett mått från en vy till en annan?
 <u>Svar:</u> Håll nere Skift-tangenten medan du drar måttet.
- **4** Du har redan tre standardvyer av en detalj på ritningen. Hur lägger du till en isometrisk vy?

<u>Svar:</u> Klicka på **Model View** (Modellvy) (S) i verktygsfältet Drawing, eller klicka på **Insert, Drawing View, Model** (Infoga, Ritningsvy, Modell). Klicka i en av de befintliga vyerna. Välj **Isometric** (Isometrisk) i listan **Orientation** (Orientering) i **Model View** (Modellvy) i PropertyManager. Placera vyn på ritningen.

Översikt över Lektion 7

- □ Klassdiskussion eDrawings-filer
- Aktiva inlärningsövningar Skapa en eDrawing-fil
 - Skapa en eDrawings-fil
 - Visa en animerad eDrawing-fil
 - · Visa eDrawings-filer med skuggning och linjesegment
 - Spara en eDrawings-fil
 - Märkning och mätning
- Divingar och projekt Utforska eDrawings-filer
 - eDrawings av detaljer
 - · eDrawings av sammanställningar
 - Skapa eDrawings av ritningar
 - Använda eDrawing Manager
 - 3D-pekaren
 - Översiktsfönster
- □ Mer att utforska E-posta en eDrawings-fil
- □ Lektionssammanfattning

Kompetenser för Lektion 7

Elever 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.

Klassdiskussion — eDrawings-filer

Med hjälp av SolidWorks eDrawings kan du skapa, visa och dela med dig av dina 3D-modeller och 2D-ritningar. Du kan skapa följande olika typer av eDrawing-filer:

- □ 3D-detaljfiler (*.eprt)
- □ 3D-sammanställningsfiler (*.easm)
- □ 2D-ritningsfiler (*.edrw)



eDrawing-filer är tillräckligt små för att du ska kunna dela med dig av dem via e-post. Du kan till och med skicka filerna till mottagare som inte har SolidWorks. eDrawings är ett effektivt kommunikationsverktyg, som gör det möjligt för dig att arbeta på en annan plats än de personer som ska granska det du gör. Med eDrawings kan de lätt titta på det du gjort och förse dig med feedback.

eDrawings består inte enbart av miniatyrbilder av detaljer, sammanställningar och ritningar. eDrawings kan visas dynamiskt. Dessa dynamiska presentationer kallas för animeringar.

Animeringen gör det möjligt för den som tar emot en eDrawing att titta på den från alla vinklar, i alla vyer och med olika skalor. Sådana grafiska hjälpmedel som Overview Window (översiktsfönstret), 3D Pointer (3D-pekaren) och Shaded mode (skuggat tillstånd) ger dig oanade möjligheter att se på en eDrawing.

eDrawings verktygsfält

När eDrawings läsare startas visas verktygsfälten som standard med sådana här stora knappar \overrightarrow{P} . Det gör det lättare att lära sig de olika knapparnas funktioner. Men du kanske vill använda mindre knappar – som de här \overrightarrow{P} - för att spara plats på skärmen. Växla till små knappar genom att klicka på **View, Toolbars, Large Buttons** (Visa, Verktygsfält, Stora knappar) i eDrawings läsare. Avmarkera menyalternativet. Resterande illustrationer i den här lektionen visas med små knappar.

Aktiva inlärningsövningar — Skapa en eDrawing-fil

Denna lektionsplan motsvarar *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 direkthjälpen 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) I ≤ .
 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

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



Spara en eDrawings-fil

- 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).

¥		
¥	Is this painted or plated?	~



5 Stäng eDrawing-filen och spara dina ändringar.

Lektion 7 — 5-minutersutvärdering – Facit

Namn:	Kl	ass: I	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?

Svar: Det finns två sätt:

Klicka i SolidWorks på **Publish an eDrawing** (Publicera en eDrawing) i verktygsfältet eDrawing.

Alternativt kan du i SolidWorks klicka på **File, Save As** (Arkiv, Spara som). I listan **Save as type** (Spara som typ) väljer du eDrawing.

2 Hur skickar du en eDrawing till andra?

Svar: E-post.

3 Hut återvänder du snabbast till standardvyn?

Svar: Klicka på Home (Hem) 🚮.

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

Svar: Falskt. Om aktuell eDrawing är granskningsaktiverad kan du emellertid mäta geometrin och lägga till kommentarer, med hjälp av uppmärkningsverktyg.

- 5 Sant eller falskt: Du måste ha SolidWorks för att kunna se på eDrawings.Svar: Falskt.
- **6** Vilken eDrawings-feature kan du använda för att visa detaljer, ritningar och sammanställningar dynamiskt?

Svar: Animering.

Lektion 7 — 5-minutersutvärdering

Namn: _____Klass: ____Datum: _____

FÅR REPRODUCERAS

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 Hut 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.
- 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) [™] (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. Lägg märke till att animeringen 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).

Lägg 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)

- 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.

eDrawings file (.edrw, .eprt, .easm,)
 Requires recipient to have eDrawings Viewer installed.

require an application to unzip the file

Zip (.zip) Firewall friendly. Sends an exe file embedded in a zip file. Recipients may

HTML page (.htm) Firewall safe. Displays the eDrawings file within an HTML page that can be

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.

Send As

- 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-postmedd du vill.



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

Undervisningsförslag

Med eDrawings Professional mäter och märker du upp eDrawings. Du kanske vill använda eDrawings Professional för att granska elevernas arbete och förse dem med feedback. eDrawings Professional är ett kommunikationsverktyg som lämpar sig mycket bra för att granska andras designer.

lelandet om	Executable (.exe) Least firewall friendly. Very likely to get stripp protection software. OK Cancel	ped from the email by virus
Finished Drawing - M Finished Drawing - M File Edit View Insert File Edit View Insert File Edit View Insert File Edit View Insert Comment Comment Comment Comment Comment Comment Comment Subject: Finished Drawing Finished Drawing Finished Drawing Finished Drawing Finished Drawing Finished Drawing Finished Insert Comment Subject: Finished Drawing Finished Insert Finished In	Aessage (Plain Text) Format Tools Actions Help Sent. awing IDrawing.htm (49 KB) eDrawings file as an HTML file. To view awings Viewer installed. If you do not h. be automatically downloaded and insta ixplorer. sed *.htm file to view the eDrawings file accessary. wisit the eDrawings support pages at asViewer.com/support>.	Attachment Options w the eDrawings file, ave the eDrawings illed when you open the e and install the
		~

Genom att använda eDrawings Professional för att utvärdera och reagera på elevens arbete så simulerar du på ett mycket bra sätt ett samarbete i en veklig arbetssituation. Det är vanligt att en tekniker tar fram en design åt en person som befinner sig på en annan plats. eDrawings Professional sätter dem i kontakt med varandra.

X

Lektion 7 Ordförrådsblad — Facit

	Namn:	Klass:	Datum:
--	-------	--------	--------

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

- 1 Se på en eDrawing dynamiskt: Animera
- 2 Avbryta fortlöpande uppspelning av en eDrawing-animering: <u>Stop (Stoppa)</u>
- **3** Ett kommando som du kan använda för att stega bakåt ett steg i taget genom en eDrawing-animering: **Föregående**
- 4 Oavbruten uppspelning av en eDrawing-animering: <u>Continuous Play (Fortlöpande</u> <u>uppspelning)</u>
- **5** Rendering av 3D-detaljer med realistiska färger och texturer: **Skuggad**
- 6 Gå framåt ett steg i en eDrawing-animering: <u>Nästa</u>
- 7 Kommando som används för att skapa en eDrawing: **Publish (Publicera)**
- 8 Grafiskt hjälpmedel som ger dig möjlighet att se modellorienteringen i en eDrawing som skapats på basis av en SolidWorks-ritning: <u>3D-pekaren</u>
- 9 Återgå till standardvyn snabbt: Home
- **10** Kommando som ger dig möjlighet att använda e-post för att dela eDrawings med andra: **Send (Skicka)**

Lektion 7 Ordförrådsblad		FÅR REPRODUCERAS
Namn:	Klass:	Datum:
Fyll i de tomma fälten med de ord s	om ledtrådarna ger.	
1 Se på en eDrawing dynamiskt:		
2 Avbryta fortlöpande uppspelning	g av en eDrawing-anim	nering:
3 Ett kommando som du kan anvär eDrawing-animering:	nda för att stega bakåt	ett steg i taget genom en
4 Oavbruten uppspelning av en eD	Prawing-animering:	
5 Rendering av 3D-detaljer med re	ealistiska färger och tex	xturer:
6 Gå framåt ett steg i en eDrawing	-animering:	
7 Kommando som används för att	skapa en eDrawing: _	
8 Grafiskt hjälpmedel som ger dig som skapats på basis av en Solid	möjlighet att se model Works-ritning:	lorienteringen i en eDrawing
9 Återgå till standardvyn snabbt:		
10 Kommando som ger dig möjligh andra:	et att använda e-post f	ör att dela eDrawings med

Lektion 7 Prov – Facit

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 Vilket fönster visar dig en miniatyrvy av en hel eDrawing?

Svar: Översiktsfönstret.

2 Vilket kommando visar linjesegment i form av massiva ytor med realistiska färger och texturer?

Svar: Shaded (Skuggad).

3 Hur skapar du en eDrawing?

Svar: Klicka på **Publish an eDrawing** (Publicera en eDrawing) i SolidWorksprogrammet.

4 Vad används kommandot Home (Hem) till?

Svar: Återgå till standardvyn.

- 5 Vilket kommando utför en oavbruten uppspelning av en eDrawing-animering?Svar: Continuous Play (Fortlöpande uppspelning).
- **6** Sant eller Falskt eDrawings visar bara detaljfiler, inte sammanställningar eller ritningar.

Svar: Falskt.

- 7 Sant eller Falskt Du kan dölja sammanställningskomponenter eller ritningsvyer.
 Svar: Sant.
- 8 Hur gör du för att visa en eDrawing som skapats från en SolidWorks-ritning på ett annat underlag än det som visas just nu?

Svar: Svaren kommer att variera men kan inkludera:

- Dubbelklicka på det underlag du vill titta på under fliken Sheets (Underlag) i eDrawing Manager.
- Klicka på underlagsfliken under det grafiska området i eDrawings-läsaren.
- **9** Vilket visuellt hjälpmedel hjälper dig att identifiera modellorienteringen i en ritning?

Svar: 3D-pekaren.

10 Håll nere **Skift**-tangenten och tryck samtidigt på en piltangent så roteras en vy 90 grader åt gången. Hur skulle du rotera en vy 15 grader i taget?

<u>Svar:</u> Tryck på en piltangent utan att hålla Skift-tangenten nedtryckt.

ektion 7	7 Prov		FÅR REPRODUCERAS		
Na	.mn:	_Klass:	Datum:		
An av.	Anvisningar: Besvara frågorna genom att skriva in korrekt eller korrekta svar på avsedd plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvisning.				
1	Vilket fönster visar dig en miniatyrvy av er	n hel eDrawin	ng?		
2	Vilket kommando visar linjesegment i form och texturer?	n av massiva	ytor med realistiska färger		
3	Hur skapar du en eDrawing?				
4	Vad används kommandot Home (Hem) till	?			
5	Vilket kommando utför en oavbruten upps	pelning av en	eDrawing-animering?		
6	Sant eller Falskt — eDrawings visar bara c ritningar.	letaljfiler, inte	e sammanställningar eller		
7	Sant eller Falskt — Du kan dölja sammans	tällningskom	ponenter eller ritningsvyer.		
8	Hur gör du för att visa en eDrawing som sl annat underlag än det som visas just nu?	kapats från en	SolidWorks-ritning på ett		
9	Vilket visuellt hjälpmedel hjälper dig att ide	ntifiera model	llorienteringen i en ritning?		
10	Håll nere Skift- tangenten och tryck samtid 90 grader åt gången. Hur skulle du rotera e	igt på en pilta n vy 15 grade	ngent så roteras en vy er i taget?		

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.
Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.



















Lektion 8: Designtabeller

Lektionens mål

Skapa en designtabell som genererar följande konfigurationer av Tutor1.



Innan denna lektion börjar

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

Resurser för denna lektion

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



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

Granskning av Lektion 7: Grundläggande information om SolidWorks eDrawings

- □ Animera, visa och e-posta eDrawings.
- □ Gör det möjligt för andra att se detaljer, sammanställningar och ritningar utanför SolidWorks.
- □ Filerna är så kompakta att du kan skicka dem via e-post.
- De Publicera en eDrawing från valfri SolidWorks-fil.
- Du kan skapa eDrawings från andra CAD-system också.
- □ Med animering kan du visa eDrawings dynamiskt.



Översikt över Lektion 8

- □ Klassdiskussion Detaljfamiljer
- Aktiva inlärningsövningar Skapa en designtabell
- Övningar och projekt Skapa en designtabell för Tutor2
 - Skapa fyra konfigurationer
 - Skapa tre konfigurationer
 - Modifiera konfigurationer
 - Fastställa konfigurationernas genomförbarhet
- Divingar och projekt Skapa detaljkonfigurationer med hjälp av designtabeller
- D Mer att utforska Konfigurationer, sammanställningar och designtabeller
- □ Lektionssammanfattning

Kompetenser för Lektion 8

Elever 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 modifikationers volym.

Klassdiskussion — Detaljfamiljer

Många vanliga objekt finns i flera olika storlekar. Uppmuntra till diskussioner genom att be eleverna nämna olika exempel. Några möjliga svar är:

- □ Muttrar och bultar
- □ Gem
- D Rörarmatur
- Bokstöd

- Kedjehjul på cyklar
- Hjul på bilar
- □ Kugghjul och remskivor
- Doseringsmått

Designtabeller gör det lätt att skapa detaljfamiljer. Se dig om efter exempel.

Fråga:

Visa eleverna en kopp. Be eleverna redogöra för de features som tillsammans bildar koppen.

Svar:

- Base-Feature är en extruderad feature med en rund profil, som skissats i planet Top.
- Avsmalningen skapades genom extrudering av denna Base-Feature med alternativet Draft (Lutning). Alternativet Draft (Lutning) skapar en avsmalning under extruderingen. Du kan specificera en mängd för lutningen (vinkeln) och hur



en mängd för lutningen (vinkeln) och huruvida avsmalningen ska gå utåt eller inåt.

- □ Koppens botten rundades av med en avrundningsfeature.
- □ Koppen urholkades med en urholkningsfeature.
- □ Koppens kant rundades av med en avrundningsfeature.

Fråga:

Vilka mått vill du kunna styra för att ta fram en serie koppar med olika storlekar?

Svar:

Svaren kan variera, men några möjligheter är:

- Koppens diameter
- $\hfill\square$ Avsmalningsvinkeln

□ Radien för bottenavrundningen

- □ Koppens höjd
- Väggtjockleken
- Radien för kantavrundningen

Fråga:

Du arbetar vid ett företag som tillverkar koppar. Varför bör du använda en designtabell?

Svar:

En designtabell spar designtid. Med bara en detalj och en designtabell kan du skapa flera versioner av koppen, utan att behöva modellera var och en för sig.

Fråga:

Vad finns det för andra exempel på produkter som passar för designtabeller? De kan antingen ta fram de faktiska föremålen eller illustrationer från tidningar eller kataloger.

<u>Svar:</u>

Svaren varierar beroende på elevernas intressen och påhittighet. En del idéer innefattar sådana detaljer som muttrar och bultar, röranslutningar, skruvnycklar, remskivor eller hyllkonsoler. Om någon av eleverna exempelvis är intresserad av att cykla kan du föreslå att han eller hon tittar på hur kedjekransen på en mountainbikecykel ser ut. Finns det någon som är intresserad av bilar? Ett bilhjul (en fälg) skulle fungera bra med en designtabell. Se dig om i klassrummet. Finns det gem av olika storlekar? Samarbeta med en lärare inom ett annat ämnesområde. En naturkunskapslärare kanske har glaskärl av olika storlekar – provrör eller bägare m.m. – som du kan låna.



blk1

blk3

blk2

blk4

Aktiva inlärningsövningar — Skapa en designtabell

Skapa designtabellen för Tutor1. Följ instruktionerna i modulen Produktivitetsförbättring: designtabeller i SolidWorks självstudier.



90

Lektion 8 — 5-minutersutvärdering – Facit

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?

<u>Svar:</u> En konfiguration är ett sätt att skapa en familj med likartade detaljer i en fil på.

2 Vad är en designtabell?

Svar: En designtabell är ett kalkylblad med de olika värden som tilldelats olika mått och features i en detalj. En designtabell gör det lätt att skapa många konfigurationer.

- 3 Vilka ytterligare Microsoft-program behövs för att skapa designtabeller i SolidWorks?Svar: Microsoft Excel.
- 4 Vilka är de tre huvuddelarna i en designtabell?

Svar: En designtabell kräver konfigurationsnamn, måttnamn och måttvärden.

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

Svar: Sant.

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

<u>Svar:</u> Fördelen med att använda ett geometriskt förhållande är att ett mittpunktsförhållande säkerställer att Knob alltid hamnar mitt på Box. Om linjära mått hade använts skulle Knob ha hamnat i olika positioner relativt Box.

7 Vad är fördelen med att skapa en designtabell?

Svar: En designtabell spar designtid och hårddiskutrymme och använder automatiskt en befintlig detaljs mått och features för att skapa flera olika konfigurationer.

Lektion 8 — 5-minutersutvärdering FÅR REPRODUCERAS

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.

Svar:

Höjden och bredden på Tutor4 måste överensstämma med måttvärdena box_width och box_height i designtabellen Tutor3.



- D Hörnradierna för Tutor4 måste överensstämma med dem för Tutor3.
- Djupet på det främre urtaget på Tutor4 måste vara minst 5 mm mindre än djupet för Tutor3.
 Detta är viktigt eftersom några av konfigurationerna av Tutor3 (exempelvis blk3) inte är särskilt djupa.



Om det främre urtagets djup på Tutor4 inte ändras på motsvarande sätt passar detaljerna inte ihop ordentligt i sammanställningen.

Om det främre urtagets djup sätts till ett lägre värde än djupet på Tutor3 passar detaljerna ihop som de ska.

Du kan utforska detta ämne mer i detalj genom att gå till Mer att utforska — Konfigurationer, sammanställningar och

designtabeller på sidan 180 i denna lektion.

Book1

□ En möjlig

designtabell för Tutor4 återges i illustrationen till höger.

	A	В	С	D	E	F	
1	Design Table f	or: Tutor4					
2		Box_width@ Sketch1	Box_height@ Sketch1	Box_depth@ Base-Extrude	Corner_radius@ Fillet1	Front-cut_depth@Cut- Extrude1	
3	Version 1	120	120	90	10	30	
4	Version 2	120	90	90	15	25	
5	Version 3	90	150	90	30	10	
6	Version 4	120	120	90	25	30	
4	Sheet1						

Uppgift 2 — Skapa tre konfigurationer

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

Svar:

 Denna fråga kan besvaras på många olika sätt. storagebox kan ha olika bredder och höjder. Några exempel visas till höger. Det finns en exempelfil med föreslagna mått i mappen Lessons\Lesson08 i SolidWorks Teacher Tools.

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 kommer emellertid att tillverkas i USA.





Givet:

- □ Konvertering: 2,54 cm = 25,40 mm (1 tum)
- \square Box_width = 54,0 cm
- □ Box_height = 16,4 cm
- \Box Box_depth = 17,2 cm

Svar:

- □ Totalt mått = box_width x box_height x box_depth
- □ Box_width = 54,0 ÷ 2,54 = 21,26 tum
- □ Box_height = 16,4 ÷ 2,54 = 6,46 tum
- □ Box_depth = 17,2 ÷ 2,54 = 6,77 tum
- □ Använd SolidWorks för att bekräfta konverteringsvärdena.

Uppgift 4 — Fastställa konfigurationernas genomförbarhet

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

Svar:

Låt eleverna arbeta i grupper och mäta bokhyllor, skrivbord och andra bord i klassrummet. Bestäm vilken storlek på storagebox som lämpar sig bäst inom varje område. Svaren kommer att variera.

Övningar och projekt — Skapa detaljkonfigurationer med hjälp av designtabeller



Svar:

Svaren kommer att variera. Ett exempel på en designtabell för koppen återges till höger.

₩or	Worksheet in Part1						
	A	В	С	D	E	F	
1	Design Table for: Cu	qu					
2		oundername@stater?	cuprise the see thruss	Wattrock and Stall	107rolus@files2	paternal use filed	
3	2-5 inch diameter	2.50	4.00	0.25	0.100	0.50	
4	3 inch diameter	3.00	4.50	0.25	0.100	0.50	
5	2 inch diameter	2.00	3.00	0.20	0.050	0.25	
6	4 inch diameter	4.00	6.00	0.25	0.125	0.75	
	>>> Sheet1						

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.



Obs! Om eleverna har följt anvisningarna i självstudien så har de sparat Tutor1 som Tutor3 när de skapade designtabellen. På motsvarande sätt gäller att i Uppgift 1 i övningarna ska Tutor2 ha sparats som Tutor4. Innan du kan utforska designtabeller för sammanställningar behöver du en sammanställning som består av Tutor3 och Tutor4. Denna sammanställning finns i mappen Lessons\Lesson08 i SolidWorks Teacher Tools.

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 designträdet FeatureManager eller i det grafiska området och välj **Properties** (Egenskaper) **1**.
- 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.

Component Prope	erties			? 🔀		
General properties						
Component <u>N</u> ame:	Tutor	4	Instance Id: 1 Ful	III Name: Tutor4<1>		
Component Descript	ion:	Tutor4				
Model Document Pat	:h:	K:\2008 Manuals	-working\HS Teacher Guid	de\Files\Teacher Files\Lessons		
(Please use File/Rep	lace co	mmand to replace	model of the component((5))		
Display State specific properties Referenced Display State Component visibility Hide Component Cglor Linked Display State Configuration specific properties						
Configuration specific properties Referenced configuration Suppression state Version 1 Suppressed Version 3 Resolved Version 4 Ughtweight Solve as Bigid Exclude from bill Exclude from bill						
Change properties	in:		~	of materials		
OK Cancel Help						

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

- 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).

Add Rows and Columns 🛛 🛛 🔀
The following configurations or parameters have been added to the model since you last edited the design table. Please select the items you want to add to the design table.
Configurations
Default
Parameters
\$DESCRIPTION
Show unselected items again

5 I cell B2 skriver du sedan in nyckelordet \$Configuration@ följt av komponentens namn och dess placeringsnummer. I detta exempel är komponenten Tutor3

	A	В	С	D	E	F	G	Ξ
1	Design Table for: 1	futor Assembly						-
2	_	<pre>\$Configuration@Tutor3<1></pre>						
3	First Instance							
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
	()) \Sheet1	/	•				•	

komponenten Tutor3 och förekomsten är <1>.

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

	A	B	С	D	E	F	G 🔒
1	Design Table for: 1	Tutor Assembly					_
2		\$Configuration@Tutor3<1>	<pre>\$Configuration@Tutor4<1></pre>				
3	First Instance						
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							-
	🚺 🕨 🔪 Sheet 1	/	<u>ا</u> ا				

- 7 Lägg till konfigurationsnamnen i kolumn A.
- 8 Fyll i cellerna i kolumn B och C med de tillämpliga konfigurationerna för de två komponenterna.

	Α	B	C	D	E	F	G	H
1	Design Table for: 1	futor Assembly						-
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>					
3	First Instance							
4	Second Instance							
5	Third Instance							_
6	Fourth Instance							
7								
8								
9								
10								•
	🕩 🕨 \Sheet1	/	•					

	A	В	С	D	E	F	G	=
1	Design Table for: 1	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								•
	(▶) \Sheet1		•				•	1

• 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.



Configurations

Tutor Assembly Configuration(s) (Default<Default_Display State-1>)
 Design Table
 Default<Default_Display State-1> [Tutor Assembly]

- First Instance<Display State-1> [Tutor A
- South Instance (Display State-1)
- Second Instance < Display State-2>
- Third Instance<Display State-3>

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.



Lektion 8 Prov – Facit

Nallin Nass Datum	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 designtabell?

Svar: En designtabell är ett kalkylblad med de olika värden som tilldelats olika mått och features i en detalj. En designtabell gör det lätt att skapa många konfigurationer.

2 Ange tre element för en designtabell.

<u>Svar:</u> Svaren varierar, men kan innefatta konfigurationsnamn, måttnamn, måttvärden, featurenamn och komponentnamn (i designtabeller för sammanställningar).

3 Designtabeller används för att skapa olika ______ för en detalj.

Svar: Konfigurationer

4 Varför bör man byta namn på featurenamn och måttnamn?

Svar: När du byter namn på featurenamn och måttnamn blir de mer meningsfulla. Meningsfulla namn gör det lättare att läsa designtabellen och att förstå vilka mått och features som styrs av den.

- 5 Vilka Microsoft-program behövs för att skapa designtabeller i SolidWorks?
 <u>Svar:</u> Microsoft Excel.
- 6 Hur visar du alla featuremått?
 <u>Svar:</u> Högerklicka på infogningsmappen. Klicka på Show Feature Dimensions (Visa featuremått).
- 7 Undersök den detalj som visas till höger. Designavsikten är att bredden på de tre spåren - A, B och C – alltid måste vara densamma. Ska man använda Link Values (Länka värden) för att göra detta, eller det geometriska förhållandet Equal (Lika)?

<u>Svar:</u> Du ska använda Link Values (Länka värden). Det geometriska förhållandet Equal (Lika) fungerar inte eftersom Equal (Lika) bara fungerar i en skiss. Feature A, B och C kan inte finnas i samma skiss.



- 8 Hur döljer du alla mått för en feature?
 <u>Svar:</u> Högerklicka på feature i designträdet FeatureManager och välj Hide All Dimensions (Dölj alla mått).
- 9 Hur används ConfigurationManager i SolidWorks?
 <u>Svar:</u> ConfigurationManager används för att växla från en konfiguration till en annan.
- Vad är fördelen med att skapa en designtabell?
 <u>Svar:</u> En designtabell sparar designtid och hårddiskutrymme genom att automatiskt styra mått och features i en befintlig detalj för att skapa flera olika versioner av detaljen. Detta är effektivare än att bygga många separata detaljfiler.
- 11 Vilka slags detaljer passar för användning av en designtabell?
 <u>Svar:</u> Detaljer med likartade karakteristika, exempelvis form, men med olika måttvärden.

Lektion 8 Prov

FÅR REPRODUCERAS

Namn:	:Klas	s:	Datum:
Anvisn avsedd	ningar: Besvara frågorna genom att skriva ir I plats, eller ringa in korrekt svar enligt anvi	ı korrekt el sning.	ller korrekta svar på
1 Vad	är en designtabell?		
2 Ang	ge tre element för en designtabell		
3 Des en d	igntabeller används för att skapa olika letalj.		för
4 Varf	för bör du byta namn på featurenamn och må	ittnamn?	
5 Vilk	ka Microsoft-program behövs för att skapa d	esigntabell	er i SolidWorks?
6 Hur	visar du alla featuremått?		
7 Und är at vara värc förh	dersök den detalj som visas till höger. Desigr tt bredden på de tre spåren - A, B och C – al a densamma. Ska du använda Link Values (I den) för att göra detta, eller det geometriska nållandet Equal (Lika)?	avsikten ltid måste Länka	B
8 Hur	döljer du alla mått för en feature?		c
9 Hur	används ConfigurationManager i SolidWor	ks?	
10 Vad	är fördelen med att skapa en designtabell?		
11 Vilk	ka slags detaljer passar för användning av en	designtable	ell?

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.

Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.































- Kommandot <u>Link Values</u> (Länka värden) relaterar mått till varandra genom delade variabelnamn.
- Om värdet för ett länkat mått ändras, ändras alla de länkade måtten.
- <u>Link Values</u> (Länka värden) är mycket användbart för att ställa in featuremått till samma värde.
- Detta är ett viktigt verktyg för att fånga designavsikt.

3



























3















Lektion 9: Roterings- och svepningsfeatures

Lektionens mål

Skapa och modifiera följande detaljer och sammanställning.



Resurser för denna lektion

Denna lektion motsvarar modulen *Bygga modeller: roteringar och svepningar* i SolidWorks självstudier.



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

Granskning av Lektion 8: Designtabeller

Frågor att diskutera

- Vad är en konfiguration?
 <u>Svar:</u> En konfiguration är ett sätt att skapa en familj med likartade detaljer i en fil på.
- **2** Vad är en designtabell?

Svar: En designtabell är ett kalkylblad med de olika värden som tilldelats olika mått och features i en detalj. En designtabell gör det lätt att skapa många konfigurationer.

- 3 Vilka är de tre huvuddelarna i en designtabell?Svar: Konfigurationsnamn, mått och/eller featurenamn och deras värden.
- 4 Vilka features i Tutor3 användes för att skapa designtabellen?
 Svar: Följande features användes för att skapa designtabellen:

<u>Svar</u>: Följande features användes för att skapa designtabellen: Box, Knob, Hole_in_Knob, och Outside_corners.

5 Vilka ytterligare features i Tutor3 skulle kunna läggas till i designtabellen?

Svar: De ytterligare features som skulle kunna läggas till i designtabellen är: Fillet2, Fillet3 och Shell1.



Översikt över Lektion 9

- □ Klassdiskussion Beskriva en svept feature
- Aktiva inlärningsövningar Skapa en ljusstake
- □ Övningar och projekt Skapa ett ljus som passar i ljusstaken
 - Roterad feature
 - Skapa en sammanställning
 - Skapa en designtabell
- □ Övningar och projekt Ändra täckplattan
 - Skissa svepningssnittet
 - Skapa svepningsspåret
- □ Mer att utforska Konstruera och modellera en mugg
- □ Mer att utforska Använd roterad feature för att konstruera en topp
- □ Lektionssammanfattning

Kompetenser för Lektion 9

Elever 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.

Klassdiskussion — Beskriva en svept feature

- □ Visa eleverna ett ljus.
- □ Be dem beskriva ljusvekens svepta feature.

<u>Svar</u>

En svept feature skapas med ett skissat 2D-spår och ett cirkulärt tvärsnitt.

Denna geometri skissas med hjälp av planet Right.

Svepningssnittet skissas på den övre cirkulära ytan. Den övre ytan är parallell med planet Top.



Aktiva inlärningsövningar — Skapa en ljusstake

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

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



Lektion 9 — 5-minutersutvärdering – Facit

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?

Svar: Roterad boss, svept boss och extruderad skärning.

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

Svar: En centrumlinje.

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

Svar: Svepningssnittet och svepningsspåret.

4 Vilken information ger pekaren vid skissering av en båge?

<u>Svar:</u> Pekaren visar: bågvinkeln i grader, bågradien och referenser till modell- eller skissgeometri.

Α

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

Varför?

B



<u>Svar</u>: Skiss **A** är inte en giltig skiss för en roterad feature

eftersom profilen korsar centrumlinjen.

Lektion 9 — 5-minutersutvärdering FÅR REPRODUCERAS

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?



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.

Svar:

Denna fråga kan besvaras på många olika sätt. En möjlig lösning visas till höger. Detta är de viktigaste designelementen:

- Granska måtten på ljusstakens extruderade skärning.
 - Den extruderade skärningens diameter är 30 mm.
 - Den extruderade skärningens djup är 25 mm.
 - Lutningsvinkeln är 15°.
- Måtten på avsmalningen nedtill på ljuset måste stämma överens med måtten på den extruderade skärningen upptill på ljusstaken. Om de inte gör det passar ljuset inte i ljusstaken.
- Vekens svepta feature skapas med ett skissat 2D-spår och ett cirkulärt svept snitt.
 - Denna geometri skissas med hjälp av planet Right.
 - Tvärsnittet skissas på den övre cirkulära ytan. Den övre ytan är parallell med planet Top.



Fråga:

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

<u>Svar:</u>

Svaren kan variera. En lösning framgår av illustrationen nedan.

Skissa en cirkel med en diameter på **30 mm** i planet Top och extrudera den till ett djup på **25 mm** med en lutningsvinkel på **15°**. Det bildar en avfasning nedtill på ljuset.





- Starta en skiss på avfasningens övre yta. Använd Convert Entities (Konvertera enheter) för att kopiera kanten, och extrudera en boss till önskad höjd på ljuset med en lutningsvinkel på 1°.
- Gör en roterad skärningsfeature (*cut*) för att runda av ljuset upptill.



Uppgift 2 — Skapa en sammanställning

Skapa en ljusstakesammanställning.

Svar:

Hur den färdiga sammanställningen ser ut beror på hur elevens ljus har designats.

- □ Ett exempel på en ljusstakesammanställning finns i mappen Lessons\Lesson09 i SolidWorks Teacher Tools.
- Det behövs två mates för att definiera sammanställningen:
 - Concentric (Koncentrisk) mate mellan de två koniska ytorna.

Obs! De koniska ytorna är de konformade ytorna – en på det avsmalnande hålet i ljusstaken och en på den smala delen nedtill på ljuset.

• **Coincident** (koincident) mate mellan Front-planen på ljuset och ljusstaken. Detta hindrar ljuset från att rotera.

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.

Svar:

- En designtabell kräver konfigurationsnamn, mått och/eller featurenamn och deras värden.
- □ Konfigurationsnamnen är:
 - 380 mm candle
 - 350 mm candle
 - 300 mm candle
 - 250 mm candle
- □ Måttnamnet är Length (Längd).
- □ De fyra måttvärdena är 380, 350, 300 och 250 mm.
- □ Ändra standardkonfigurationsnamnet First Instance till 380 mm candle.

	A	В			
1	Design Table for: candle				
2		Length@Sketch1			
3	380 mm candle	380			
4	350 mm candle	350			
5	300 mmh candle	300			
6	250 mm candle	250	•		
H → → → Sheet1 / I → F					



29

Ø35

Ċ

35

39

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.



Svar:

- □ Den ändrade täckplattan (modified outletplate) finns i mappen Lesson09.
- Gör så här om eleverna behöver hjälp med att skapa en svepningsfeature:

Skissa svepningssnittet

 Markera den övre ytan på täckplattan (outletplate) och klicka på Insert, Sketch (Infoga, Skiss), eller klicka på Sketch (Skiss) 🛃 i verktygsfältet Sketch.

Detta blir skissplanet för svepningssnittet.

- 2 Klicka på Centerpoint Arc (Mittpunktsbåge)
 i verktygsfältet Sketch.
- Placera pekaren i änden på modellkanten.
 Håll ögonen öppna efter det koincidenta förhållandet i pekaren som indikerar att du hoppar koincident till änden på modellkanten. Det bestämmer bågens centrum.
- 4 Definiera radien.
 - Klicka på musens vänstra knapp. Flytta pekaren till kantens andra ände. Håll återigen ögonen öppna efter det koincidenta förhållandet i pekaren
- 5 Klicka på musens vänstra knapp. Det bestämmer bågens radie.
- 6 Definiera omkretsen.

När du flyttar pekaren för att definiera omkretsen ska du söka efter den referenslinje som indikerar att bågens ändpunkt är inriktad relativt modellens bakkant.

Klicka med den vänstra musknappen när du ser den referenslinje som indikerar en båge på 90°.

- 7 Avsluta profilen.
 Det behövs två linjer för att stänga profilen. Du kan skapa en linje genom att använda Convert Entities (Konvertera enheter) på modellkanten. Den andra linjen ska vara Collinear (Kolinjär) med modellens bakkant.
- 8 Avsluta skissen.


Skapa svepningsspåret

- 1 Markera detaljens bakre yta och infoga en ny skiss.
- Konvertera kanterna.
 Använd Convert Entities (Konvertera enheter) för att kopiera kanterna på den bakre ytan till den aktiva skissen.
- 3 Avsluta skissen.
- 4 Svep din feature.

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.

Det finns två specifika krav:

- □ Använd en roterad feature för själva muggen.
- □ Använd en svepningsfeature för handtaget.
 - **Obs!** Denna uppgift kan medföra en del intressanta utmaningar för eleverna. En del av utmaningarna beror på bristande kunskaper om mer avancerade modelleringstekniker.



Mer komplex konstruktion – en pendlares spillsäkra resemugg

Här följer några representativa exempel på situationer som kan uppkomma. De illustreras i form av en konstruktion av en enkel mugg:

□ Framställ handtaget så här:

Handtaget är en svept feature. Om vi utgår ifrån att man normalt ser på en mugg framifrån så ska svepningsspåret skissas i referensplanet Front.

Svepningssnittet skissas i referensplanet Right. Det ska relateras till änden på spåret med ett geometriskt förhållande.

Obs! Svepningssnittet behöver *inte* vara en ellips.

- Handtaget går igenom till muggens insida.
 Det åstadkommes genom att svepa handtaget *efter* det att muggen först urholkats.
 Lösning: Svep handtaget *innan* muggen holkas ur.
- □ Handtaget blir urholkat.

Det händer genom att holka ur muggen med en urholkningsfeature. Om du använder en urholkningsfeature identifierar du den yta som ska tas bort och holkar ur detaljen. Beroende på väggtjockleken så kan det leda till att även handtaget blir urholkat. Om väggtjockleken är för stor, jämfört med storleken på handtagets tvärsnitt, så kan en urholkningsfeature misslyckas.

Lösning: Använd en skärningsfeature för att holka ur muggen.







Uppgift 4 — Fastställ muggens volym

Hur mycket kaffe rymmer den mugg som visas till höger?

Givet:

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

<u>Svar:</u>

- \Box En cylinders volym är lika med π * radien² * höjden
- □ "Kaffehöjden" = 3,75 tum 0,25 tum 0,5 tum = 3,0 tum
- \Box Radien = diameter ÷ 2
- **u** Volymen = $3,14 * 1,25^2 * 3,0 = 14,72 \text{ tum}^3$

Konvertering:

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

Givet:

1 gallon = 231 tum^3

128 uns = 1 gallon

Svar:

 \Box 1 uns = 231 tum³/gallon ÷ 128 flytande uns/gallon = 1,80 tum³/uns.

□ Volymen = $14,72 \text{ tum}^3 \div 1,80 \text{ tum}^3/\text{uns} = 8,18 \text{ uns}.$

Muggen rymmer utan vidare 8 flytande uns med kaffe.



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

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

<u>Svar:</u>

Denna fråga kan besvaras på många olika sätt. Ett exempel hittar du i filmappen Lesson9.



Lektion 9 Prov – Facit

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 roterad feature?

<u>Svar:</u> En roterad feature skapas genom att rotera en 2D-profil runt en rotationsaxel. Skissa en profil på ett 2D-plan. Om du vill kan du skissa en centrumlinje som rotationsaxel. Profilen får inte korsa rotationsaxeln. Klicka på verktyget **Revolved Boss/Base** (Roterad boss/bas). Ange en rotationsvinkel.

2 Vilka två skisser krävs för att skapa en svept feature?

<u>Svar:</u> En svept feature kräver skissen <u>Sweep Path</u> (Svepspår) och skissen <u>Sweep</u> <u>Section</u> (Svepningssnitt).

3 Granska bilderna Före och Efter till höger. Vilket skissverktyg ska du välja för att ta bort de oönskade delarna av linjerna och cirklarna?

Svar: Verktyget Trim (Kapa).

4 Var kan man hitta ytterligare skissverktyg, som inte finns i verktygsfältet Sketch Tools?

Svar: Klicka på Tools, Sketch Entities (Verktyg, Skissenheter) i huvudmenyn.

- **5** Alternativfråga. Titta på illustrationen till höger. Hur skapar du ett sådant objekt?
 - a. Med en **roterad** feature
 - b. Med en **svept** feature

c. Med en **extruderad** feature med alternativet **Draft while extruding** (Lutning vid extrudering)

<u>Svar:</u> c.

6 Titta på illustrationen av ellipsen till höger. De två axlarna är betecknade **A** och **B**. Identifiera de två axlarna.

Svar: A är huvudaxeln och B är den underordnade axeln.

7 Sant eller falskt. En Base-Feature är alltid en extruderad feature.

Svar: Falskt

8 Sant eller falskt. En skiss måste vara helt definierad för att man ska kunna skapa en roterad feature.

<u>Svar:</u> Falskt

 9 Titta på illustrationen till höger. Ange i avsett utrymme vilken SolidWorks-feature som det är *bäst* att använda för varje del av ratten.

Svar:

Navet: Roterad feature

Ekern: Svepningsfeature

Hjulringen: Roterad feature





Före

Efter

FÅR REPRODUCERAS Lektion 9 Prov 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 roterad feature? 2 Vilka två skisser krävs för att skapa en svept feature? **3** Granska bilderna *Före* och *Efter* till höger. Vilket skissverktyg ska du välja för att ta bort de oönskade delarna av linjerna och cirklarna? Före Efter 4 Var kan man hitta ytterligare skissverktyg, som inte finns i verktygsfältet Sketch Tools? 5 Alternativfråga. Ringa in det bästa svaret. Titta på illustrationen till höger. Hur skapar du ett sådant objekt? a. Med en **roterad** feature b. Med en **svept** feature c. Med en extruderad feature med alternativet Draft while extruding (Lutning vid extrudering) 6 Titta på illustrationen av ellipsen till höger. De två axlarna är betecknade **A** och **B**. Identifiera de två axlarna. 7 Sant eller falskt. En Base-Feature är alltid en extruderad feature. 8 Sant eller falskt. En skiss måste vara helt definierad för att man ska kunna skapa en roterad feature. 9 Titta på illustrationen till höger. Ange Eker i avsett utrymme vilken SolidWorks-Nav feature som det är *bäst* att använda för varje del av ratten. Hjulring Navet:

Ekern: Hjulringen:



- □ 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.



- □ 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.

Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.

































Kapa skissgeometri Verktyget <u>Trim</u> (Kapa) används för att ta bort ett skissegment. Power trim (Superkapning) ar den snabbaste och mest intuitiva metoden. Andra metoder är praktiska under vissa förhållanden. Med Power trim (Superkapning) raderas segment upp till den punkt där de korsar en annan skissenhet. Hela skissegmentet tas bort om det inte skär någon annan skissenhet.

 Du använder Power trim (Superkapning) genom att klicka och dra pekaren över de segment som ska tas bort. Det går att ta bort flera segment samtidigt.

































Lektion 9: Roterings- och svepningsfeatures

Lektion 10: Upphöjningsfeatures

Lektionens mål

Skapa följande detalj:



Resurser för denna lektion

Denna lektion motsvarar modulen *Bygga modeller: upphöjningar* i SolidWorks självstudier.



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

Granskning av Lektion 9: Roterings- och svepningsfeatures

Frågor att diskutera

1 Redogör för de steg som behövs för att skapa en roterad feature.

Svar: Skapar en roterad feature så här:

- Skissa en profil på ett 2D-plan.
- Profilskissen kan om du vill innehålla en centrumlinje som rotationsaxel. Centrumlinjen (eller skisslinjen som rotationsaxel) får inte korsa profilen.
- Klicka på **Revolved Boss/Base** (Roterad boss/bas) i verktygsfältet Features.
- Ange en rotationsvinkel. Standardvinkeln är 360°.
- 2 Redogör för de steg som behövs för att skapa en svept feature.

<u>Svar</u>: Skapa en svept feature så här:

- Skissa svepningsspåret. Spåret får inte vara självkorsande.
- Skissa svepningssektionen.
- Lägg till ett geometriskt förhållande mellan svepningssektionen och spåret.
- Klicka på **Swept Boss/Base** (Svept boss/bas) G i verktygsfältet Features.
- Markera svepningsspåret.
- Markera svepningstvärsnittet.
- 3 De olika delarna nedan är skapade med *en* effekt.
 - Ange namn för varje detaljs Base-Feature.
 - Redogör för den 2D-geometri som används för att skapa detaljens Base-Feature.
 - Namnge det eller de skissplan som behövs för att skapa Base-Feature.



Svar:

- Del 1: Extrudering skapad med en L-formad profil som skapats i planet Right (Höger).
- Del 2: Rotering skapad med tre tangentbågar och tre linjer tillsammans med en centrumlinje som skissats i planet Top. Rotationsvinkeln är 270°.
 Obs! 2D-profilen kan alternativt skissas på planet Right (Höger).
- Del 3: Svepning skapad med ett ellipstvärsnitt som skissats på planet Right och ett S-format spår som består av två linjer och två tangentbågar som skissats på planet Front.

Översikt över Lektion 10

- Klassdiskussion Identifiera features
- Aktiva inlärningsövningar Skapa huggjärnet
- Övningar och projekt Skapa flaskan
- Divingar och projekt Skapa en flaska med ellipsformad bas
- Divingar och projekt Skapa en skruvmejsel
- Mer att utforska Designa en sportdrycksflaska
 - Designa en flaska
 - Beräkna kostnader
- Lektionssammanfattning

Kompetenser för Lektion 10

Elever 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.

Klassdiskussion — Identifiera features

Visa eleverna den färdiga flaskan (bottle) som de ska skapa i Uppgiftl. Den färdiga flaskan (bottle) finns i mappen Lesson10 i katalogen SolidWorks Teacher Tools. Be eleverna beskriva de features som tillsammans bildar flaskan (bottle).

- Vilken feature används för att skapa flaskans (bottle) huvuddel?
- □ Hur skapar man flaskans (bottle) skuldra?
- Beskriv de övriga features som används för att skapa flaskan (bottle).

Svar:

- Huvuddelen på flaskan (bottle) skapas med en bossextruderingsfeature. Skissa en fyrkantprofil på planet Top. Använd en avrundningsfeature för att runda av huvuddelens kanter.
- Skuldran på flaskan (bottle) skapas med en upphöjningsfeature.
 Upphöjningsfeature består av två profiler: Den första utgör den övre ytan på bossextruderingsfeature. Den andra profilen består av en cirkel som skissats på ett plan parallellt med planet Top.
- Halsen på flaskan (bottle) skapas med en bossextruderingsfeature. Skissen består av en cirkel som konverterats från skuldrans övre yta.
- Urholkningsfeature används för att holka ur flaskan (bottle).
- □ En avrundningsfeature används för att ta bort den skarpa kanten mellan skuldran och halsen.

Fråga

Vad skulle hända om huvuddelen och skuldran skapades som en enda feature genom upphöjning genom tre profiler?

Svar:

Resultatet visas till höger.

- En avrundning på 5 mm läggs till på de fyra kanterna på huvuddelen/skuldran när upphöjningen är klar.
- □ Halsen extruderas som tidigare.
- En avrundning på 15 mm skapas kring skarven mellan halsen och skuldran.
- En urholkning på 1 mm används för att holka ur flaskan (bottle).





Aktiva inlärningsövningar — Skapa huggjärnet

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



Lektion 10 — 5-minutersutvärdering – Facit

|--|

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? **Svar:** Två upphöjningsfeatures och en flexfeature.
- 2 Redogör för de nödvändiga stegen för den första upphöjningsfeaturen för huggjärnet (chisel)

Svar: Skapa en första upphöjningseffekt så här:

- Skapa de plan som behövs för profilskisserna.
- Skissa en profil på det första planet.
- Skissa de återstående profilerna på motsvarande plan.
- Klicka på **Loft** (Upphöjning) 🔕 i verktygsfältet Features.
- Markera profilerna.
- Granska anslutningskurvan.
- Klicka på OK.
- Hur många profiler krävs som ett minimum för en upphöjningsfeature?
 <u>Svar:</u> Det minsta antalet profiler som krävs för en upphöjningsfeature är två.
- 4 Redogör för stegen att kopiera en skiss till ett annat plan.
 Svar: Kopiera en skiss till ett befintligt referensplan så här:
 - Markera skissen i designträdet FeatureManager.
 - Klicka på **Copy** (Kopiera) 🛅 i standardverktygsfältet.
 - Markera det nya planet i designträdet FeatureManager.
 - Klicka på **Paste** 🛅 (Klistra in) i verktygsfältet Standard.

Lektion 10 — 5-minutersutvärdering FÅR REPRODUCERAS

Namn:	Klass	s: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.

Ett färdigt exempel på flaskan (bottle) finns i filmappen Lesson10.

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.

Obs! Bottle2 finns i filmappen Lesson10.





bottle2 (flaska2)

Övningar och projekt — Skapa en tratt

Skapa tratten (funnel) enligt ritningen nedan.

□ Använd 1 mm som väggtjocklek.





Den färdiga tratten finns i filmappen Lesson10.

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.



.100

This profile is a 0.10"

offset of the tip.

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).



Thin Feature



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.

Obs! Den färdiga skruvmejseln (skruvmejseln) finns i filmappen Lesson10.



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

 \Box 1 flytande uns = 29,57 ml

Svar:

- \Box Volym = 16 uns * (29,57 ml/uns) = 473,12 ml
- \Box Volym = 0,473 liter

Denna fråga kan besvaras på många olika sätt. Eleverna ska anvisas att tänka ut sina egna lösningar. Kreativitet, påhittighet och fantasi ska uppmuntras.

Ett exempel på sammanställningen för sportsbottle finns i filmappen Lesson10.

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?

<u>Svar:</u>

- \Box 1 gallon = 128 uns
- □ Kostnad för sportdryck = 16 uns * (USD 0,32/128 uns) = USD 0,04
- □ Kostnad för behållare (sportflaskan) = USD 0,11
- □ Totalkostnad = kostnaden för sportdrycken + kostnaden för behållaren
- $\Box \text{ Totalkostnad} = \text{USD } 0,04 + \text{USD } 0,11 = \text{USD } 0,15$



sportsbottle assembly

Lektion 10 Prov – Facit

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 två metoder kan användas för att skapa ett offsetplan?

Svar:

- Använd kommandot **Insert, Reference Geometry, Plane** (Infoga, Referensgeometri, Plan).
- Håll Ctrl-tangenten nedtryckt och dra en kopia av ett befintligt plan.
- 2 Redogör för de steg som behövs för att skapa en upphöjningsfeature.

Svar:

- Skapa de plan som behövs för profilskisserna.
- Skissa en profil på det första planet.
- Skissa de återstående profilerna på motsvarande plan.
- Klicka på Loft (Upphöjning) 🚨 i verktygsfältet Features.
- Markera profilerna.
- Granska anslutningskurvan.
- Klicka på OK.
- 3 Hur många profiler krävs som ett minimum för en upphöjningsfeature?Svar: Det minsta antalet profiler som krävs för en upphöjningsfeature är två.
- 4 Redogör för stegen att*kopiera* en skiss till ett annat plan.

Svar:

- Markera skissen i designträdet FeatureManager eller det grafiska området.
- Klicka på Copy (Kopiera) i standardverktygsfältet. (Du kan också använda Ctrl+C.)
- Markera det nya planet i designträdet FeatureManager eller det grafiska området.
- Klicka på Paste (Klistra in) i standardverktygsfältet. (Du kan också använda Ctrl+V.)
- **5** Vilket kommando används för att se samtliga referensplan?

Svar: View, Planes (Visa, Plan)

6 Du har ett offsetplan. Hur ändrar du dess offsetavstånd?

Svar: Det finns två godtagbara svar:

- Högerklicka på planet och välj **Edit Feature** (Redigera feature) i snabbmenyn. Ange ett nytt avståndsvärde (**Distance**). Klicka på **OK**.
- Dubbelklicka på planet för att visa dess mått. Dubbelklicka på måttet och skriv in ett nytt värde i rutan **Modify** (Ändra). Klicka på **Rebuild** (Återskapa).
- **7** Sant eller falskt. Den plats där du markerar respektive profil är avgörande för hur upphöjningsfeature skapas.

Svar: Sant.

8 Vilket kommando används för att *flytta* en skiss till ett annat plan?
 <u>Svar:</u> Redigera skissplan

FÅR REPRODUCERAS

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 två metoder kan användas för att skapa ett offsetplan?					
2 Redogör för de steg som behövs för att sk	apa en upphöjnin	gsfeature.			
3 Hur många profiler krävs som ett minimu	m för en upphöjni	ingsfeature?			
Redogör för stegen att <i>kopiera</i> en skiss till ett annat plan.					
5 Vilket kommando används för att se samt	liga referensplan?				
6 Du har ett offsetplan. Hur ändrar du dess	offsetavstånd?				
 7 Sant eller falskt. Den plats där du markera upphöjningsfeature skapas. 	ar respektive profi	l är avgörande för hur			
8 Vilket kommando används för att <i>flytta</i> er	n skiss till ett anna	t plan?			

Lektion 10 Prov

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.

Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.





















































Lektion 10: Upphöjningsfeatures

Lektionens mål

- □ Skapa en bild med programmet PhotoWorks[™]
- □ Skapa en animation med SolidWorks MotionManager.



Innan denna lektion börjar

- □ För den här lektionen behöver du kopior av Tutor1, Tutor2 och Tutorsammanställningen som finns i mappen Lessons\Lesson11 i mappen SolidWorks Teacher Tools. Tutor1, Tutor2 och Tutorsammanställningen skapades tidigare.
- □ Denna lektion kräver också Claw-Mechanism som skapades i Lektion 4: Sammanställningens grunder. En kopia av den sammanställningen finns i mappen Lessons\Lesson11\Claw i mappen SolidWorks Teacher Tools.
- Bekräfta att PhotoWorks är installerat och igång på datorerna i klassrummet/ datorlabbet.

Resurser för denna lektion

Den här lektionen motsvarar Arbeta med modeller: PhotoWorks och Arbeta med modeller: animation i SolidWorks självstudier.



Kombinera fotorealistiska bilder och animationer för att skapa professionella presentationer.

Granskning av Lektion 10: Upphöjningsfeatures

Frågor att diskutera

1 Redogör *allmänt* för de steg som erfordras för att skapa en upphöjningsfeature, exempelvis den som användes för chisel.

Svar: Skapa en upphöjningsfeature så här:

- Skapa de plan som behövs för profilskisserna.
- Skapa profilskisserna, var och en på lämpligt plan.
- Klicka på Loft (Upphöjning) 🚨 i verktygsfältet Features.
- Markera profilerna men var noga med att markera dem i rätt ordning och att markera dem på rätt plats för att undvika vridning.
- Granska anslutningskurvan.
- Klicka på OK.
- 2 De olika detaljerna nedan skapades med *en* feature.
 - Ange namn för varje detaljs Base-Feature.
 - Redogör för den 2D-geometri som använts för att skapa de olika detaljernas Base-Features.
 - Namnge det eller de skissplan som behövs för att skapa Base-Feature..



Svar:

- Del 1: En Extruderad bossfeature skapas med en T-formad profil som skissats på planet Top.
- Del 2: Den roterade bossfeature skapas med en C-formad profil och en mittlinje som skapas på planet Front. Rotationsvinkeln är 360°. **Obs!** Den C-formade profilen kan alternativt skissas på planet Right.
- Del 3: Den svepta bossfeature skapas med ett cirkulärt tvärsnitt som skissas på ett plan som är vinkelrätt mot spårets ände. Spåret består av en serie tangenta linjer och bågar. Det skulle ha varit möjligt att använda flera olika plankombinationer. Spåret kunde t ex ha skissats på planet Top och svepningens snitt på planet Front. Det måste finnas ett litet mellanrum mellan gemets öglor eftersom en svept effekt inte får korsa sig själv.
- Del 4: Den upphöjda bossfeature skapas med en fyrkantprofil på planet Top och en cirkulär skiss skapas på ett plan som är förskjutet från planet Top.


Översikt över Lektion 11

- I klassdiskussion Använda PhotoWorks och MotionManager
- D Aktiva inlärningsövningar Använda PhotoWorks
 - Komma igång
 - Skuggad rendering
 - Använda ett utseende
 - Vad får en bild att se realistisk ut?
 - Som Background Style (Bakgrundsstil) väljer du Graduated (Graderad).
 - Spara bilden
- □ Aktiv inlärningsövning Skapa en animering
- □ Övningar och projekt Skapa en sprängskiss av en sammanställning
 - · Använda PhotoWorks och MotionManager tillsammans
 - · Skapa en sprängskiss av en sammanställning
- Divingar och projekt Skapa och ändra renderingar
 - · Skapa en rendering av en detalj
 - Modifiera en rendering av en detalj
 - · Skapa en rendering av en sammanställning
 - Rendera ytterligare detaljer
- Divingar och projekt Skapa en animering
- □ Övningar och projekt Skapa en animering av Claw-Mechanism
- □ Mer att utforska Skapa en animering av din egen sammanställning
- □ Lektionssammanfattning

Kompetenser för Lektion 11

Elever utvecklar följande kompetenser i den här lektionen:

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

I klassdiskussion — Använda PhotoWorks och MotionManager

Helst vill du betrakta dina designresultat på ett så realistiskt sätt som möjligt. Om designresultaten kan betraktas realistiskt så sjunker kostnaderna för prototypframtagning och det går fortare att få ut den färdiga produkten på marknaden. Med PhotoWorks kan du använda realistiska ytutseenden, belysningsalternativ och avancerade visuella effekter när du visar dina modeller. Med SolidWorks MotionManager kan du fånga och spela upp rörelser. PhotoWorks och SolidWorks MotionManager visar tillsammans en modell som är verkligt naturtrogen.

PhotoWorks använder avancerad grafik för att skapa fotorealistiska bilder av SolidWorks-modeller. Du kan välja utseende som återger modellen så som den färdiga detaljen skulle se ut — om den fanns. Om du exempelvis designar en detalj som ska vara förkromad så kan du visa den med en kromyta. Om det inte ser bra ut med en kromyta kan du se hur den ser ut med en mässingsyta.

Utöver avancerade utseenden så erbjuder PhotoWorks även avancerade visningsalternativ för belysning, reflexionsfaktorer, textur, transparens och grovhet.





SolidWorks MotionManager förmedlar på ett effektivt sätt den grundläggande designavsikten bakom en SolidWorks-detalj eller -sammanställning. Animera och fånga rörelser hos SolidWorks-detaljer och –sammanställningar och spela sedan upp dem. Det gör att du kan förmedla designavsikter — med SolidWorks MotionManager som uppspelningsverktyg. En animering är många gånger ett både snabbare och effektivare kommunikationsverktyg än statiska ritningar.

Du kan animera sådana standardsekvenser såsom sprängningar och hopfällningar, eller andra sekvenser såsom rotationer.

SolidWorks MotionManager genererar Windows-baserade animeringar (* . avi-filer). * . avi-filen använder en Windows-baserad Media Player för att spela upp animeringen. Använd animeringsfilerna för produktillustrationer, konstruktionsgranskningar med mera.

Aktiva inlärningsövningar — Använda PhotoWorks

Denna lektionsplan motsvarar *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

- 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 fotorealistisk rendering i PhotoWorks.

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 Metal 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. Lägg märke till speglingarna i detaljen.





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

- Klicka på Scene (Scen) R 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) **S**.



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, etc.

Spara bilden så här:

- 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).

Render to File		? 🛛
Look jn: ն	Parts 🕑 🤌 (≫
File <u>n</u> ame:	Tutor Rendering 💌	<u>R</u> ender
<u>F</u> ormat:	MS Windows and OS/2 color (*.bmp)	S <u>c</u> hedule
		Cancel
		<u>H</u> elp
Image size <u> P</u> ixels		
O Centimeter O Inches	s at 100 dots per inch	
<u>W</u> idth:	Heigh <u>t</u> :	
320	240	:1
Approximate f	ile size: 225KB	
Image quality		
O <u>L</u> ow Medium		
O <u>H</u> igh	Low High	
Compress u	Isina run lenath encodina	
Color) <u>G</u> rayscale	

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 – Facit

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?

<u>Svar:</u> PhotoWorks är en programvara som omvandlar SolidWorks-modeller till realistiska bilder.

2 Räkna upp de renderingseffekter som används i PhotoWorks?

Svar: Utseende, bakgrunder, belysning och skuggor.

3 Med PhotoWorks______kan du specificera och förhandsgranska utseenden.

Svar: Appearance Editor (Utseenderedigerare)

4 Var bestämmer du scenens bakgrund?

Svar: Scene Editor (Scenredigeraren) – Background (Bakgrund)

5 Vad är SolidWorks MotionManager?

<u>Svar:</u> SolidWorks MotionManager är en programvara som animerar och fångar rörelser från detaljer och sammanställningar i SolidWorks.

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

<u>Svar:</u> Rotate Model (Rotera modell), Explode View (Sprängskiss) och Collapse View (Hopfälld vy).

FÅR REPRODUCERAS

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 animeringen 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 animeringar som renderas med programmet PhotoWorks. Eftersom PhotoWorksrendering är betydligt långsammare än SolidWorks-skuggning så tar det betydligt längre tid att spela in en animering på detta sätt.

Save Animatio	n to File 🛛 💽 🔀	<
Save jn: 📄	Class Files 💽 🕑 😰 🚥	
File <u>n</u> ame: Save as <u>t</u> ype: <u>R</u> enderer:	claw-mechanism.avi Microsoft AVI file (*.avi) PhotoWorks buffer Cancel	
Image Size Screen Width 1025 Height 389	Heip Aspect Ratio Preserve ratio Sgreen ratio 2.63496 Image Image <	

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

- 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).



Explode

🗸 🗙 🔊

Explode <u>Steps</u>

🖃 🛃 Explode Step1 Nutor1-1

How-To:

Se<u>t</u>tings

1

1

Tutor1-1@Tuto

Z@Tutor.SLDASM

Apply

64.49010484mm

A V

Done

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 Settings påbörja ett nytt sprängsteg. Markera Tutor1. En referenstriad visas på modellen. Välj därefter övriga sprängkriterier: **\$**1
 - Sprängskissens riktning

Standardinställningen är Along Z (Längs Z) (z@tutor.sldasm), den blå triadmarkören. Du kan ange en annan riktning genom att

Tutor1-1@Tuto Z@Tutor.SLDASM 64.49010484mm × Apply Done

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.





Explode

Explode

How-To:

🗙 🔊

Explode <u>S</u>teps

Delete

✓ X ≤
 How-To:
 Explode Steps
 □ ⊥ Explode Step1
 □ S Tutor1-1

- **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.



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 MotionManagerkontrollerna.
- **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-verktygsfältet för att behandla och förhandsgranska animeringen. När beräkningen är klar använder du kontrollerna Play (Spela) och Stop (Stoppa).
- 7 Om du vill kan du låta animationen växla med kommandot **Reciprocate**.

100% 7 10 16 16 โกก•กก•กก 00:00:05 d Slides (Default<Default_Dis Orientation and Ca Lights, Car 😽 Slide3<1: പടം 100% → - 🖬 🤯 🧳 👌 🥹 🖹 00:00:05 † (? Playback Mode: Norma Playback Mode: Loop Playback Mode: Reri

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.

Lektion 11 Prov – Facit

Namn:K	Class:	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?

<u>Svar:</u> PhotoWorks är en programvara som omvandlar SolidWorks-modeller till realistiska bilder.

2 Vad är SolidWorks MotionManager?

<u>Svar:</u> SolidWorks MotionManager är en programvara som animerar och fångar rörelser från detaljer och sammanställningar i SolidWorks.

- 3 Vilka två renderingseffekter användes vid renderingen av sammanställningen Tutor? Svar: Utseenden och bakgrund.
- 4 ______ utgör basen för alla bilder i PhotoWorks.

Svar: Skuggad rendering.

- 5 Var ändrar du scenens bakgrund?Svar: Scene Editor (Scenredigerare) Background (Bakgrund).
- 6 Sant eller falskt. Det går inte att ändra färg på utseendet old english brick2.
 Svar: Sant.
- 7 Bildbakgrunden (Image Background) utgör den del av det grafiska området som inte täcks av _____.

Svar: Modellen.

8 Sant eller falskt. PhotoWorks kan skicka renderingar till ett grafiskt fönster eller till en fil.

Svar: Sant.

9 Ange vilket renderingsalternativ som måste användas för att lägga till PhotoWorksutseenden och -scener till en animering.

Svar: PhotoWorks-bufferten.

10 Vilken typ av fil genererar SolidWorks MotionManager?

<u>Svar</u>: *.avi.

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

<u>Svar:</u> Rotate Model (Rotera modell), Explode View (Sprängskiss) och Collapse View (Hopfälld vy).

12 Ange tre faktorer som påverkar storleken på filen när en animering spelas in. <u>Svar:</u> Möjliga svar är antalet rutor per sekund, typ av renderingsutrustning, bildkomprimeringsgraden, antalet ramar och skärmstorlek. Om renderingen sker med PhotoWorks-bufferten inverkar såväl utseende, scen och sådana belysningseffekter som skuggor på filstorleken.

Lektion 11 Prov

FÅR REPRODUCERAS

 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 Vad är SolidWorks MotionManager?
- 3 Vilka två renderingseffekter användes vid renderingen av sammanställningen Tutor?
- **4** ______ utgör basen för alla bilder i PhotoWorks.
- **5** Var ändrar du scenens bakgrund?
- 6 Sant eller falskt. Det går inte att ändra färg på utseendet old english brick2.
- 7 Bildbakgrunden (Image Background) utgör den del av det grafiska området som inte täcks av _____.
- 8 Sant eller falskt. PhotoWorks kan skicka renderingar antingen till ett grafiskt fönster eller till en fil.
- **9** Ange vilket renderingsalternativ som måste användas för att lägga till PhotoWorksutseenden och -scener till en animering.
- **10** Vilken typ av fil genererar SolidWorks MotionManager?
- **11** Räkna upp de tre olika animeringstyper som du kan skapa med animeringsguiden (AnimationWizard).
- **12** Ange tre faktorer som påverkar storleken på filen när en animering spelas in.

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.

Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.











Lärarhandledning för SolidWorks-utbildning

35





























Lektion 12: SolidWorks SimulationXpress

Lektionens mål

- □ Förstå grundläggande koncept för spänningsanalys.
- Deräkna 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

Den här lektionsplanen motsvarar *Designanalys: 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.

Granskning av Lektion 11: Visualisering

Frågor att diskutera

1 Vad är PhotoWorks?

<u>Svar:</u> PhotoWorks är en programvara som omvandlar SolidWorks-modeller till realistiska bilder.

2 Vilken typ av renderingseffekter används av PhotoWorks?

Svar: Utseende, bakgrunder, belysning och skuggor.

3 Vad är SolidWorks MotionManager?

<u>Svar</u>: SolidWorks MotionManager är en programvara som animerar och fångar rörelser från detaljer och sammanställningar i SolidWorks.

4 Räkna upp de tre olika animeringstyper som du kan skapa med animeringsguiden (Animation Wizard).

<u>Svar:</u> Rotate Model (Rotera modell), Explode View (Sprängskiss) och Collapse View (Hopfälld vy).

5 Vilka typer av filer genereras av SolidWorks MotionManager för uppspelning av animationen?

<u>Svar</u>: SolidWorks MotionManager genererar Windows-baserade animeringar (*.avi-filer).

Översikt över Lektion 12

- □ Klassdiskussion Spänningsanalys
 - Spänning i stolsben
 - Spänning i kroppen på en stående elev
- D Aktiva inlärningsövningar Analysera en krok och en styrarm
- Divingar och projekt Analysera en CD-förvaringsbox
 - · Beräkna CD-fodralens vikt
 - · Fastställ förskjutningen i förvaringsboxen
 - · Fastställ förskjutningen i en modifierad förvaringsbox
- □ Mer att utforska Analysera exempel
 - Analysera förankringsplattan
 - Analysera spindeln
 - Analysera länken
 - Analysera kranen
- D Mer att utforska Andra guider och projekt
 - Introduktion till analysguider
 - Projektet Trebuchet Design
 - Projektet Structural Bridge
 - Projektet CO₂ Car Design
- □ Lektionssammanfattning

Kompetenser för Lektion 12

Elever 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.
- D Matematik: Förstå enheter och applicera matriser.
- □ Vetenskap: Undersöka densitet, volym, kraft och tryck.

Klassdiskussion - Spänningsanalys

SolidWorks SimulationXpress ger SolidWorks-användare ett lättanvänt preliminärt spänningsanalysverktyg. SolidWorks SimulationXpress kan ge dig lägre kostnader och kortare ledtid till marknaden genom att testa dina designer på datorn i stället för kostsamma och tidskrävande fälttest.

SolidWorks SimulationXpress använder samma designanalysteknik som SolidWorks Simulation för att utföra spänningsanalys. Det guidebaserade gränssnittet för SolidWorks SimulationXpress leder dig genom process uppdelad i fem steg för att specificera material, hinder, belastningar, köra analysen och visa resultatet.

Syftet med det här segmentet är att uppmuntra eleverna att fundera på tillämpningen av spänningsanalys. Be eleverna identifiera föremål runt omkring dem och vilka belastningar och hinder som ska anges.

Spänning i stolsben

Uppskatta spänningen i benen på en stol.

Spänning är en kraft som påverkar en yta eller kraft dividerat med area. Stolsbenen bär upp elevens vikt och stolens vikt. Stolens design och hur eleven sitter avgör hur belastningen fördelas mellan de olika stolsbenen. Den genomsnittliga spänningen är elevens vikt plus stolens vikt dividerat med benens area.

Spänning i kroppen på en stående elev

Uppskatta spänningen i fötterna på en elev som står upp. Är spänningen densamma i alla punkter? Vad händer om eleven lutar sig framåt, bakåt eller åt sidan? Hur är det med spänningen i knäleder och fotleder? Är den här informationen användbar vid design av artificiella leder?

Spänning är en kraft som påverkar en yta eller kraft dividerat med area. Kraften utgörs av elevens vikt. Den area som bär upp vikten är arean av den del av foten som är i kontakt med skorna. Foten fördelar belastningen och överför den till golvet. Reaktionskraften från golvet ska vara lika med elevens vikt.

När en person står upp tar varje fot ca halva belastningen. Vid gång bär en fot hela vikten. Eleven kan känna att spänningen (trycket) är högre vid vissa punkter. När eleven står rak kan han eller hon röra sina tår, vilket indikerar att det endast finns lite eller ingen spänning på tårna. När eleven lutar sig framåt omfördelas spänningen med mer spänning på tårna och mindre på hälarna. Den genomsnittliga spänningen är lika med vikten dividerat med den area av fötterna som är i kontakt med skorna.

Vi kan uppskatta den genomsnittliga belastningen på knä- och fotleder om vi känner till arean som bär upp vikten. För detaljerade resultat krävs en spänningsanalys. Om vi kan bygga knä- eller fotledssammanställningen i SolidWorks med rätt mått och om vi känner till de olika detaljernas elastiska egenskaper så kan vi med hjälp av statisk analys beräkna spänningarna i alla punkter i leden under varierande stöd- och belastningsförhållanden. Resultaten kan hjälpa oss att designa bättre artificiella ersättningsleder.

Aktiva inlärningsövningar — Analysera en krok och en styrarm



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?

<u>Svar:</u> Klicka på Tools, SimulationXpress medan en detalj är öppen i SolidWorks.

2 Vad är analys?

Svar: Analys är en process som simulerar hur din design fungerar i fält.

3 Varför är analys viktigt?

<u>Svar</u>: Analys kan hjälpa dig att konstruera bättre, säkrare och billigare produkter. Det sparar tid och pengar genom att reducera traditionella, kostsamma designcykler.

4 Vad beräknar statisk analys?

<u>Svar</u>: Statisk analys beräknar spänningar, deformation, förskjutningar och reaktionskrafter i detaljen.

5 Vad är spänning?

Svar: Spänning är en krafts intensitet dividerat med arean.

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

Svar: Nej. Den minsta säkerhetsfaktorn för en säker konstruktion ska inte vara lägre än 1,0.

Lektion 12 — 5-minutersutvärdering FÅR REPRODUCERAS

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 väggtjockleken 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 g/cm³.

Hur mycket väger de 25 CD-fodralen i pund?

Svar:

- □ Volym för 1 CD-fodral = 14,2 cm x 12,4 cm x 1 cm = 176,1 cm^3
- □ Vikt för 1 CD-fodral = 176,1 cm^3 x 1,02 g/cm^3 x 1 kg/1.000 g = 0,18 kg
- \Box Vikt för 25 CD-fodral = 0,18 kg x 25 x 2,2 pund / kg = 9,9 pund

Svaret är att 25 CD-skivor väger ca 10 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.

1 Klicka på **Show displacement** (Visa förskjutning) på sidan **Results** (Resultat) i uppgiftsrutan.

En graf som beskriver förskjutningen i storagebox visas i grafikområdet.

Den maximala förskjutningen är 0,01 tum.

2 Stäng uppgiftsrutan och klicka på **Yes** (Ja) för att spara data från SolidWorks SimulationXpress.



URES (in)

1.003e-002





Uppgift 3 — Fastställ förskjutningen i en modifierad förvaringsbox

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

<u>Svar:</u>

- Redigera feature Shelll och ändra tjockleken till 1 mm.
- Öppna uppgiftsrutan för SolidWorks
 SimulationXpress igen. Observera att flikarna
 Fixtures, Loads och Material redan har
 kryssmarkeringar. Det beror på att du sparade
 resultaten när du genomförde den förra
 uppgiften.
- Klicka på Run (Kör) i uppgiftsrutan och därefter på Run Simulation (Kör simulering).
- □ Visa förskjutningsresultatet. Gå till fliken **Results** och visa förskjutningsgrafen.



Den maximala förskjutningen är 2 tum när väggtjockleken är 1 millimeter.

Observera att de två förskjutningsgraferna liknar varandra. De röda, gula och gröna områdena i de två graferna visas på samma ställe. Du måste använda teckenförklaringen till höger om förskjutningsgrafen för att se att förskjutningsvärdena skiljer sig markant.

Mer att utforska — Analysera exempel

Avsnittet *Designanalys: SolidWorks SimulationXpress: Analysexempel* i SolidWorks självstudier innehåller ytterligare fyra exempel. 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 genomför 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.



101081.5 75820.0 50558.6 25297.1

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 SoldWorks 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.





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 CO_2 Car Design Project leder eleven genom de steg som krävs för att designa och analysera en CO_2 -driven bil, från karossdesign 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.

End of Life

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





Lektion 12 Prov – Facit

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 steg utförs vid en analys med SolidWorks SimulationXpress?
- **Svar:** Tilldela material, specificera hinder, applicera belastningar, kör analysen och visa resultaten.
- 2 Sant eller falskt. Du kan använda SolidWorks SimulationXpress för att utföra termisk, frekvens- och knäckningsanalyser.

Svar: Falskt. Du behöver SolidWorks Simulation för att utföra de analystyperna.

3 När en analys har genomförts ändrar du geometrin. Behöver du köra analysen igen?

Svar: Ja. Du måste köra analysen igen för att få uppdaterade resultat. Det kan också hända att du behöver uppdatera hinder och belastningar beroende på hur geometrin har förändrats.

4 Vad innebär en säkerhetsfaktor som är mindre än ett?

<u>Svar:</u> När säkerhetsfaktorn är mindre än ett har detaljen överskridit brottgränsen.

5 Kan SolidWorks SimulationXpress användas för att analysera detaljer där summan av krafterna inte är lika med noll?

<u>Svar:</u> Nej, SolidWorks SimulationXpress kan bara analysera statiska detaljer (summan av alla krafter och moment måste vara noll).

6 Var kan du applicera ett material för en detalj så att det kan användas i SolidWorks SimulationXpress?

Svar: Du kan antingen applicera materialet i detaljen eller du kan applicera materialet i uppgiftsrutan för SolidWorks SimulationXpress.

7 Namnge minst tre av de resultatgrafer du kan generera med SolidWorks SimulationXpress.

<u>Svar</u>: Säkerhetsfaktor, spänningsdistribution (von Mises), förskjutningsdistribution (URES) och deformation.

8 Sant eller falskt. Du kan skapa en SolidWorks eDrawings-fil som innehåller resultatgrafen.

<u>Svar:</u> Sant

Lektion 12 Prov

FÅR REPRODUCERAS

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 steg utförs vid en analys med SolidWorks SimulationXpress?
- 2 Sant eller falskt. Du kan använda SolidWorks SimulationXpress för att utföra termisk, frekvens- och knäckningsanalyser.
- 3 När en analys har genomförts ändrar du geometrin. Behöver du köra analysen igen?
- **4** Vad innebär en säkerhetsfaktor som är mindre än ett?
- **5** Kan SolidWorks SimulationXpress användas för att analysera detaljer där summan av krafterna inte är lika med noll?
- **6** Var kan du applicera ett material för en detalj så att det kan användas i SolidWorks SimulationXpress?
- 7 Namnge minst tre av de resultatgrafer du kan generera med SolidWorks SimulationXpress.
- 8 Sant eller falskt. Du kan skapa en SolidWorks eDrawings-fil som innehåller resultatgrafen.

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 om 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 brustit och att designen inte är säker.

Miniatyrbilder av PowerPoint-bilder

Följande miniatyrbilder, från vänster till höger, visar de PowerPoint-bilder som tillhandahålls med den här lektionen.



Vad är SolidWorks SimulationXpress?
SolidWorks SimulationXpress är ett konstruktionsanalysprogram som är fullständigt integrerat i SolidWorks.
SolidWorks SimulationXpress simulerar prototyptester av detaljen i dess arbetsmiljö. Det kan hjälpa dig att besvara frågor som: hur säker, effektiv och ekonomisk är din konstruktion?
SolidWorks SimulationXpress används av studenter, konstruktörer, analytiker, tekniker och andra yrkesgrupper för att ta fram säkra, effektiva och ekonomiska konstruktioner.

2




























 SolidWorks SimulationXpress utför linjär, statisk spänningsanalys på detaljer. Andra programverktyg tillhandahåller ytterligare metoder att analysera detaljer och sammanställningar.
SolidWorks Simulation inkluderar:

35

- Linjär, statisk spänningsanalys för på sammanställningar.
 - Icke-linjär statisk analys
 - Knäckningsanalys
 - Frekvensanalys
 - Termisk analys och termisk spänningsanalys
 - Optimeringsanalys
- OptimeringsanalysDynamisk analys
- Utmattningsanalys
- Falltestanalys



Ordlista

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. Filnamnstillägget för ett sammanställningsfilnamn i SolidWork 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 elle 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	hållande Ett förhållande är en geometrisk restriktion mellan skissenhet eller mellan en skissenhet och ett plan, en axel, en kant eller e vertex. Förhållanden kan läggas till automatiskt eller manuell	
form	En formihålighetsdesign kräver (1) en designad detalj, (2) en formningsbas med ihåligheten för detaljen, (3) en interimsammanställning i vilken ihåligheten skapas, samt (4) härledda komponentdetaljer som blir till formens halvor.	
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.	
koordinatsystem	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	ven vy En namngiven vy är en specifik vy över en detalj eller sammanställning (isometrisk, topp och så vidare) eller ett användadefinierat namn för en specifik vy. Namngivna vyer i vyplaceringslistan kan infogas i ritningar.	
nollpunkt	Inkt Modellens nollpunkt ligger där de tre standardreferensplanen genomskär varandra. Modellens nollpunkt återges i form av t grå pilar och anger modellens (0,0,0)-koordinat. När en skiss aktiv återges en skissnollpunkt med rött, som står för skissen (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	inierad En skiss är överdefinierad om mått eller förhållanden antinge 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 spcialkurva).	
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	S En 2D-skiss består av ett antal linjer och andra 2D-objekt i e plan eller på en yta som utgör grunden för en feature såsom bas eller boss. En 3D-skiss är icke-plan och kan användas för 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	I En sluten profil (eller sluten kontur) är en skiss eller skissenh utan några frilagda ändpunkter – exempelvis en cirkel eller er polygon.	
SmartMates	s En SmartMate är ett sammanställningsmateförhållande som skapas automatiskt. Se mate.	
snitt	t 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.	

undersamman- ställning	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 CADmodelleringsteknik, tillämpning av tekniska principer och kännedom om global industripraxis.

Provet inkluderar praktiska problem från många av dessa områden:

- D 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
- D 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/mm^3



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 Alloy, 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).

Enhetssystem: 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 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?

a)	X = -30,00	Y = -40,16	Z = -40,16
b)	X = 30,00	Y = 40,16	Z = -43,82
c)	X = -30,00	Y = -40,16	Z = 50,20
d)	X = 30.00	Y = 40.16	Z = -5382

Fråga 6

Bygg den här detaljen i SolidWorks.

Material: 6061 Alloy. Densitet = 0,0027 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 <u>http://www.solidworks.com/cswa</u>.

Lycka till!

Certification Program Manager, SolidWorks Corporation

Rätta svar

- **1** b
- **2** c
- **3** a
- 4 c
- 5 d
- **6** a

Bilaga A: Certified SolidWorks Associate-programmet