Odd Sverre Kolstad

REVIT
– på norsk –

Autodesk®
Authorized Author

Tidligfasedesign

Conceptual Design

© Forlaget SYMRA 2017

Redaktør: Odd Sverre Kolstad
Design og layout: Kevin Sommer-Mathiesen/Claus Gulbrandsen
Programtegninger: Odd Sverre Kolstad

ISBN 978-82-99-96680-1

Alle henvendelser om utgivelsen kan rettes til
Odd Sverre Kolstad
Hauanveien 39
3213 Sandefjord

Det må ikke kopieres fra dette heftet i strid med åndsverkloven og fotografiloven, eller i strid med avtaler om kopiering inngått med KOPINOR, Interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk. Kopiering i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning og kan straffes med bøter eller fengsel.

Følg oss gjerne på

http://www.forlagetsymra.no/

YouTube REVITpå norsk

facebook REVITpå norsk

Om forfatteren

Odd Sverre Kolstad har allsidig utdanning og erfaring. Han er utdannet byggingeniør, dataingeniør, bedriftsøkonom og pedagog, og har en mastergrad i IKT i læring. Han har jobbet mange år i det private næringslivet, og siden 1990 har han arbeidet i skoleverket.

Kolstad arbeider i dag som førstelektor ved byggingeniørutdanningen ved Høgskolen i Sørøst-Norge hvor han blant annet underviser i *BIM*. Han har skrevet en rekke AutoCAD-bøker som har truffet godt i markedet. I 2011 kom den første boken som omhandler Autodesk Revit Architecture.

Forfatteren er autorisert Autodesk-forfatter, noe som gir ham rett til å bruke Autodesks ikon som er forbeholdt disse.



Forord

Autodesk® Revit® Architecture er verdensledende innen bygningsinformasjons-modellering (BIM). Med Revit bygger man opp digitale 3D-modeller av bygningen i full målestokk. Man eksperimenterer med design og tekniske løsninger før man går i gang med selve byggingen. Elementene i den virtuelle modellen er logisk koblet sammen slik som bygningsdelene i et virkelig bygg, noe som sikrer konsensus i prosessen fra A til Å.

Fra den digitale modellen 'høster' man det man har behov for: plantegninger, snitt, fasader, perspektiver, materiallister og annet.

Hvem er dette heftet for?

Heftet er et tillegg til boken **Revit –på norsk–** av samme forfatter. Det er skrevet for dem som ønsker mer kunnskap om grensesnittet og virkemåten til Revit når det gjelder generell 3D-modellering, og hvordan man omskaper en slik 3D-modell til et bygg. 3D-modellering i Revits verden kalles "Conceptual Design" og regnes som en fase i utarbeidelsen av et design. På norsk sier vi gjerne 'tidligfasedesign', noe som på en intuitiv måte beskriver hva dette handler om.

Innhold og oppdeling

Dette heftet er en såkalt interaktiv PDF. Det betyr at det inneholder korte videoklipp som forklaringer der det er mer naturlig enn en punktvis tekst. I tillegg er det bokmerker til alle overskrifter og hyperkoblinger til andre steder i teksten, slik at du kan navigere rundt i filen på en enkel og trygg måte. Betingelsen for at dette skal fungere, er at en fullstendig versjon av Flash Player er installert på din maskin.

Innholdet i heftet beskriver den naturlige prosessen fra 2D-linjene som danner grunnlaget for 3D-modellen, og frem til et bygg. Denne prosessen er delt i kapitler. Etter innledningen i kapittel 1 følger kapittel 2 som tar for seg hvordan vi lager 3D-objekter av 2D-linjer. I tredje kapittel omtales ulikt verktøy som brukes til å eksperimentere med formen, eller gjerne leke med designet. I kapittel 4 ser vi på hvordan vi omskaper den endelige formen til et bygg. I det femte og siste kapitlet har vi klippet inn et avsnitt fra boken om referanseplan. I tillegg har vi tatt med et aktuelt tema når man jobber med denne type problemer, nemlig referanspunkter.

Forkunnskaper

Du bør ha grunnleggende kunnskaper og ferdigheter i bruk av Revit-programvare og interesse for og kunnskaper innen byggebransjen.

Språk

Autodesk Revit-programmene kommer ikke på norsk, så dette heftet bruker og omtaler den originale engelske versjonen. Språkbruken bærer preg av at det er mange ord og vendinger som ikke er oversatt til norsk. Det er gjort med hensikt, fordi bransjen i stor grad bruker de engelske uttrykkene som brukes i dette heftet.

Heftets nettsider

Adressen til heftets nettsider er http://www.forlagetsymra.no/. Her finner du en PDF-fil av dette forordet samt innholdsfortegnelsen og øvingsfilene som er omtalt nedenfor.

Øvingsfiler

Med heftet følger et sett øvingsfiler som du kan laste ned fra heftets nettsider. Disse er det viktig å laste ned tidlig, slik at du kan følge eksempler og oppgaver i heftet.

Øvingsfilene kan lastes ned fra: http://www.forlagetsymra.no.

Videoer

I heftet er det lagt inn videoer for å lette formidlingen. I tillegg er det laget videoer til utvalgte eksempler og prøv selv-øvinger du finner i heftet. Videoene er lagt ut på YouTube-kanalen REVITpå norsk.

Lykke til, og ha det gøy!

Odd Sverre Kolstad

Innhold

1 Innledning 8

2 Massive objekter 9

Conceptual mass-editoren 10

Prøv å forme 3D-objekter selv! 13

3 Formforandring 18

Globalt aksekors 18

Lokalt aksekors 19

Annet redigeringsverktøy 19

Workplane Viewer 24

Massive objekter i biblioteket 24

Avslutning av conceptual mass-editoren 25

Redigering av importerte 3D-objekter 25

Panelet Geometry 25

Void — hulrom 25

Massive objekters synlighet 26

4 Fra massivt 3D-objekt til bygning 27

Innledning 27

5 Tilleggsstoff 30

Referanseplan – arbeidsplan 30

Referanseplan 30

Arbeidsplan 31

Knapper for å kontrollere arbeids- og referanseplan 32

Referansepunkter 34

Free Points – punkter som plasseres fritt på et arbeidsplan 34

Hosted Points – punkter på eksisterende linjer, kanter eller overflater 34

Driving points – punkter som styrer geometrien 35

Oppsummering 37

Øvingsoppgaver 38

Oppgave 1, Create Solid Form - Create Void Form 38

Oppgave 2, Divide Surface med Intersects 40

Oppgave 3, Adaptiv komponent 41

Oppgave 4, Objekter fra biblioteket 43

1 Innledning

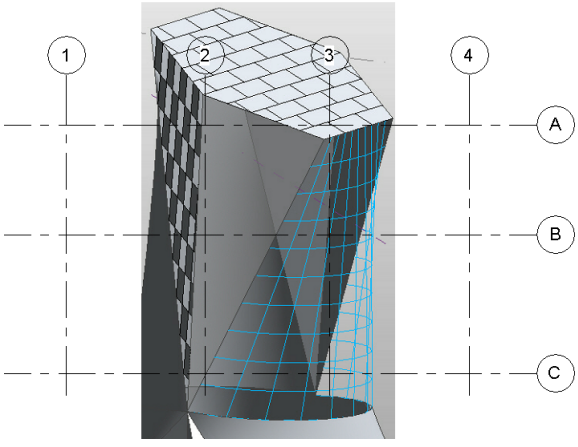
Teksten i dette heftet refererer ofte til ”boken”. Med boken menes boken ”REVIT – på norsk –” av samme forfatter. Det vil være en fordel om du har denne boken, da dette heftet er et tillegg til innholdet i den.

I teksten brukes begrepene 3D-objekt, 3D-modell, form og massivt objekt om hverandre. I Revits verden kalles de også for mass og form.

Heftet handler i sin helhet om hvordan vi kan utvikle designideer ved å benytte Revits 3D-funksjonalitet. Vi begynner med et kapittel om å generere 3D-objekter fra 2D-geometri, for deretter å se på ulike metoder for å redigere dem til den formen vi ønsker. Viktig verktøy her er referanseplan, så vi har klippet inn et avsnitt fra boken om det her i dette heftet. Dette er gjort i tilfelle du ikke har boken eller på annen måte mangler kunnskap om dette.

Det endelige målet er å omdanne den massive 3D-modellen til et bygg. Den prosessen omtales i kapittel 4 i dette heftet, men hvordan vi senere omarbeider den ’nyfødte’ bygningen med hensyn til vegger, dekker og tak, samt vinduer, dører og andre elementer, omtales ikke her. Det kan du lese mer om i boken. Her er en oversikt over kapitlene i heftet:

- ”1 Innledning” på side 8
- ”2 Massive objekter” på side 9
- ”3 Formforandring” på side 18
- ”4 Fra massivt 3D-objekt til bygning” på side 27
- ”5 Tilleggsstoff” på side 30



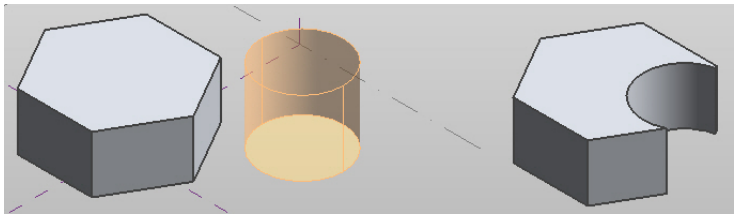
2 Massive objekter

Her skal vi se på Revits grunnleggende verktøy for å lage 3D-modeller. Revit opererer med to hovedtyper massive objekter:

Solid Form – massivt 3D-objekt.

Void Form – hulrom, også kalt negativt massivt objekt.

På figuren nedenfor ser vi fra venstre et massivt objekt, et hulrom, og til høyre hvilken virkning hulrommet har på det massive objektet når det plasseres slik at det opptar noe av det massive objektets volum.



Utformingen av disse hovedtypene gjøres med linjer og punkter av forskjellig slag: vanlige linjer, referanselinjer, linjer som er definert av punkter, importerte linjer, andre objekters kanter eller linjer og kanter fra innlastede familier.

Vi bruker linjene til å tegne profiler i 2D. Disse profilene omskapes via ulike prosesser til 3D-objekter. Danner profilene et lukket område, skapes et massivt volum, mens åpne profiler skaper overflater. Prosessen fra 2D-profil til 3D-objekt foregår etter følgende metoder:

- **Extrusions** – ekstruderte objekter. En lukket 2D-profil på et arbeidsplan ekstruderes vinkelrett på dette planet og blir et 3D-objekt.
- **Revolves** – objekter som skapes ved å rotere en profil rundt en akse.
- **Sweeps** – objekter som skapes ved at en profil føres (sveiper) langs en bane (path).
- **Swept Blends** – objekter som skapes ved at to eller flere profiler plasseres langs en bane og gis jevne overganger mellom profilene.
- **Lofts** – objekter som skapes ved jevne overganger mellom to eller flere profiler på ulike referanseplan[1].

1 Referanseplan (Reference Plane) er plane flater som brukes til å tegne eller modellere på, eller som støtteplan for det du tegner eller modellerer. Se mer om referanseplan og arbeidsplan i avsnittet ”Referanseplan – arbeidsplan” på side 30.

Conceptual mass-editoren

Conceptual mass-editoren lager en egen familie. I Revit kalles den en Loadable Mass Family. Den kan lagres som egen fil, eller lastes inn i et åpent prosjekt.

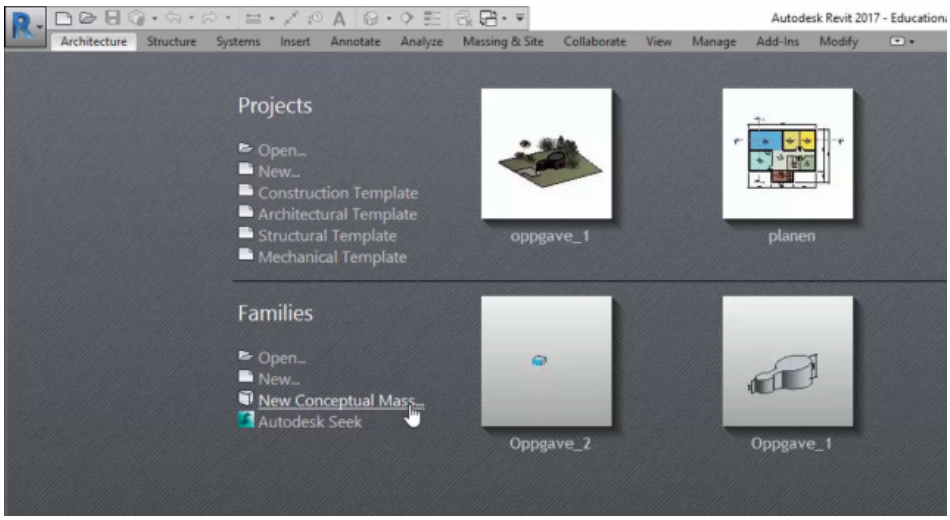
I Revit lages nye massive 3D-objekter i en egen editor, i conceptual mass-editoren. Her kommer først en kortversjon av arbeidsgangen:

1. Start en ny familie (massivt 3D-objekt). Bruk malen *Metric Mass.rft*.
2. Tegn 2D-profilen(e) som skal danne utgangspunktet for 3D-objektet. Bruk tegneverktøyet som er tilgjengelig på panelet: linjer, rektangler, buer, punkter osv.
3. Ekstruder 2D-profilen til et 3D-objekt med knappen Create Form.
4. Bruk tilgjengelig verktøy til å bearbeide formen til en endelig form.
5. Last formen inn i et åpent prosjekt.
6. Bruk Building Maker-verktøyet til å omforme modellen til en bygning.

Nedenfor følger en mer detaljert fremgangsmåte for punktene 1, 2 og 3. Punkt 4 er omtalt i et eget kapittel, det samme gjelder for punktene 5 og 6.

1. Klikk på bildet nedenfor for å starte en video som kort viser deg hvordan conceptual mass-editoren åpnes. Zoom gjerne inn.





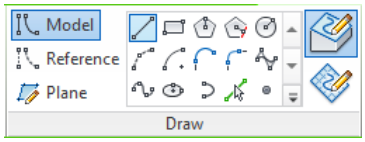
2. Modellering betyr her å plassere linjer og punkter for å designe 2D-profilen som skal danne utgangspunktet for et 3D-objekt. Linjene og punktene plasseres på:

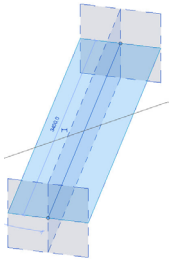
   Nivåer (levels) – vanlige nivåer slik vi kjenner dem fra før, for eksempel det horisontale planet Level 1 som er nevnt ovenfor.

   Referanseplan – vanlige referanseplan slik vi kjenner dem fra før.

   Overflater – overflaten av eksisterende objekter.

   Tegneverktøyet finner du på panelet Draw som vi kjenner fra før. Straks du velger et tegnevektøy, for eksempel Line, aktiveres en knapp på hver side av tegneverktøyet, se figuren under.





Til venstre i panelet ser du tre knapper som brukes til å velge om det du tegner er:
Model (Line) – modellinjer er linjer som er synlige i alle visninger.

Reference (Line) – referanselinje, skiller seg fra modellinjer ved at de har fire plan knyttet til seg, se figur i margen som viser en referanselinje som er markert. Referanselinjene slettes ikke hvis de er brukt til å lage en form når formen slettes, i motsetning til modellinjer som blir borte når formen slettes.

Plane (Reference Plane) – referanseplan, tegnes med Line-knappen, eller velg en eksisterende linje med Pick Lines-knappen. Disse to knappene er det eneste tilgjengelige tegneverktøyet.

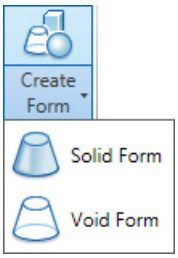
Du kan bruke alt tilgjengelig tegneverktøy til å tegne basisformen til det som skal bli 3D-modellen. Velger du punktverktøyet plasserer du såkalte referansepunkter, se mer i avsnittet ”Referansepunkter” på side 34.



Til høyre i panelet ser du to knapper som brukes til å velge hvor du skal tegne (se figur i margen):

Draw on Face – (den øverste) modellerer i utgangspunktet på overflater, men dersom det ikke finnes noen objekter med overflater i editoren, blir dine objekter plassert på gjeldende arbeidsplan. Hvis det finnes objekter med overflater i prosjektet, utheves de når du beveger musepekeren over dem. Klikk på ønsket overflate før du begynner å tegne.

Draw on Work Plane – modellerer på gjeldende arbeidsplan. Ønsker du å skifte arbeidsplan, bruker du knappen Set Work Plane.



3. Når du er ferdig å tegne geometrien som danner 2D-basisen for 3D-objektet, pluss eventuell støttende geometri, markerer du den før du klikker på knappen Create Form:

Create Form – Revit tolker geometrien og produserer et 3D-objekt. Er profilen lukket, blir det et massivt 3D-objekt. Er profilen åpen, blir det en overflate.

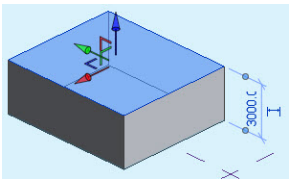
Prøv selv-øvingen som starter på neste side, viser eksempler på de fem typene 3D-objekter som ligger i Revits editor.

Prøv å forme 3D-objekter selv!

I det følgende viser vi enkle eksempler på hvordan vi lager de fem ulike typene 3D-objekter. Det er ikke viktig at du modellerer det samme som vises i eksemplene, men følg prinsippene. Bruk gjerne midlertidige målsettinger for å justere størrelse og plassering.

1. Extrusion – objekt skapt ved å ekstrudere en profil

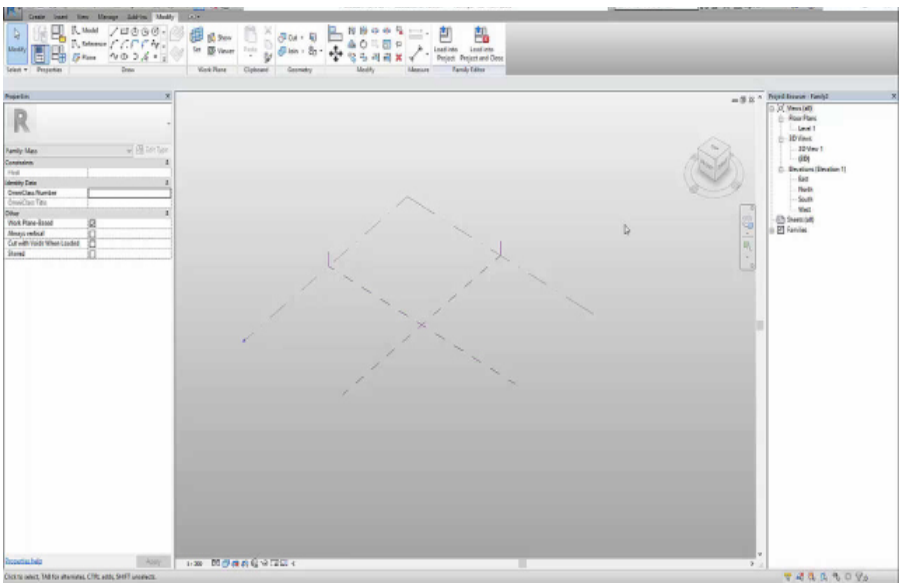
1. Start et nytt massivt 3D-objekt på vanlig måte (New – Conceptual Mass).
2. Bruk tegneverktøyet på Draw-panelet til å tegne en lukket profil, her et rektangel. Legg merke til at Revit aktiverer knappene Model (Line) og Draw on Face automatisk. I mangel av en overflate tegnes profilen automatisk på Level 1 (som er det aktive arbeidsplanet). Det ser du hvis du klikker på knappen Show.

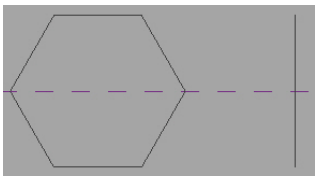


3. Sørg for at rektangelet er markert. Klikk på knappen Create Form – Solid Form, og du har et ekstrudert objekt, se figuren i margen.
4. En gizmo i form av et aksekors kommer til syne sammen med noe midlertidig målsetting, se mer om gizmo i kapittel ”3 Formforandring” på side 18.

Klikk på bildet nedenfor for å starte en video som tar deg gjennom punktene ovenfor. Zoom gjerne inn.

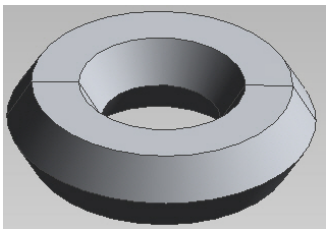






2. Revolve – objekt skapt ved å rotere en profil om en akse

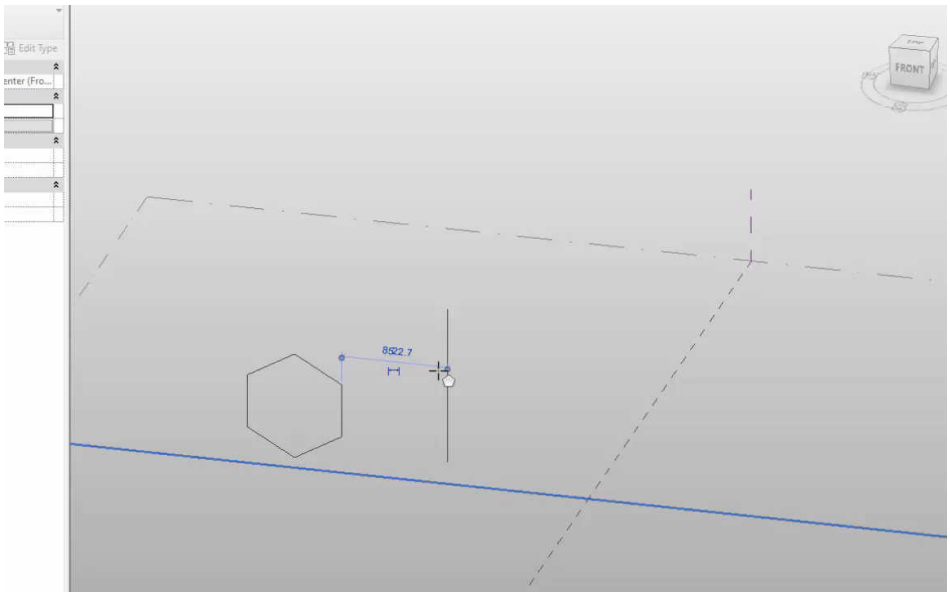
1. Start et nytt massivt 3D-objekt på vanlig måte.
2. Skift arbeidsplan til et av de vertikale, endre visningen til en fornuftig betraktningsvinkel, og tegn en lukket profil, her en sekskant.



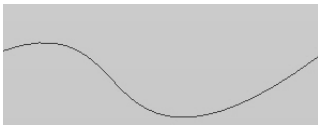
3. Tegn en loddrett linje ved siden av. Denne linjen skal være aksen profilen skal roteres rundt, se eksempel i margen.
4. Marker begge figurene, både profilen og linjen.
5. Klikk på knappen Create Form – Solid Form, og et rotert objekt er skapt, se figuren i margen.

Klikk på bildet nedenfor for å starte en video som tar deg gjennom punktene ovenfor. Zoom gjerne inn.

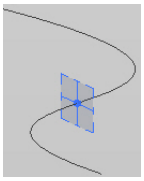




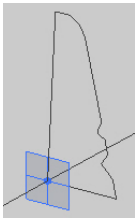
3. Sweep – objekt skapt ved å føre en profil langs en bane



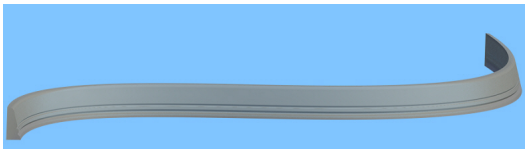
1. Start et nytt massivt 3D-objekt på vanlig måte.
2. Bruk tegneverktøyet på Draw-panelet til å tegne en bane. Banen kan være sammensatt av flere linjesegmenter. Betingelsen er at de henger sammen. På figuren i margen har vi gjort det enkelt og brukt linjekommandoen Spline.
3. Bruk tegnekommandoen Point Element til å plassere et punkt et sted på banen. Dette punktet blir et såkalt Hosted Point, et punkt som er knyttet til en vert, der verten kan være linjer, kanter eller overflater. På disse punktene dannes det et eget arbeidsplan som står vinkelrett på verten (her sp-linjen), se mer i avsnittet ”2. Hosted Points – punkter på eksisterende linjer, kanter eller overflater” på side 34.



4. Marker punktet ved å klikke på det. Da opprettes et midlertidig arbeidsplan i punktet som står vinkelrett på banen, se figuren i margen. Hvis knappen Show er aktiv, ser du det enda tydeligere.

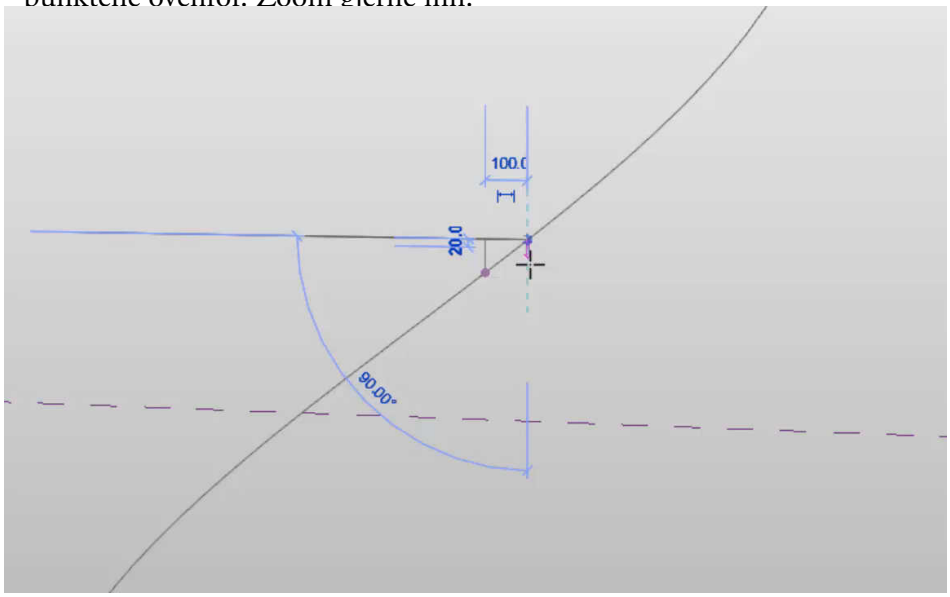


5. Endre visningen slik at du kan tegne en profil. Dersom banen er sammensatt av flere segmenter, må profilen være lukket. Dersom banen består av ett segment, kan profilen være åpen.
6. Marker banen og profilen, trykk knappen Create Form og profilen føres langs banen og skaper et 3D-objekt, se eksempel nedenfor.



Klikk på bildet nedenfor for å starte en video som tar deg gjennom punktene ovenfor. Zoom gjerne inn.

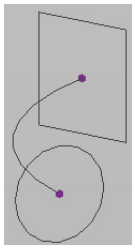




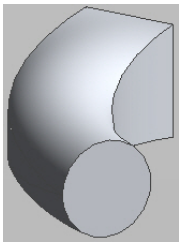
4. Swept Blend – objekt skapt av flere profiler langs en bane

1. Start et nytt massivt 3D-objekt på vanlig måte.
2. Bruk tegneverktøyet på Draw-panelet til å tegne en bane. Banen kan være sammensatt av flere linjesegmenter. Betingelsen er at de henger sammen. På figuren nedenfor har vi gjort det enkelt og tegnet en bue (Arc).



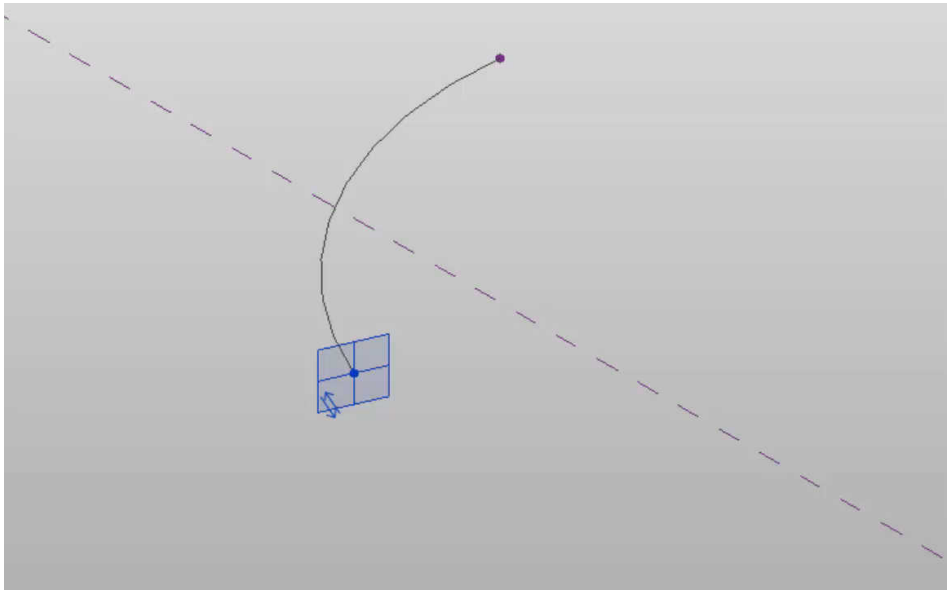


3. Bruk tegnekommandoen Point Element til å plassere punkter på banen der du vil tegne profilene. Vi har plassert et punkt i hver ende.
4. Marker et punkt slik at det opprettes et arbeidsplan i punktet. Tegn profilen. Gjør det samme med alle punktene. Vi har tegnet en sirkel og et rektangel, se øvre figur i margen.
5. Marker banen og profilene, trykk knappen Create Form og profilene føres langs banen og skaper et 3D-objekt med jevne overganger mellom profilene, se nedre figur i margen.
6. For å bearbeide formen ytterligere kan du markere ulike deler av modellen og bruke aksekorset, se mer i neste kapittel.



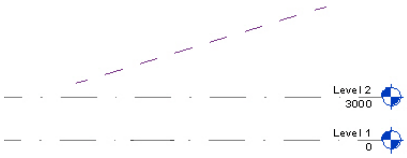
Klikk på bildet nedenfor for å starte en video som tar deg gjennom punktene ovenfor. Zoom gjerne inn.

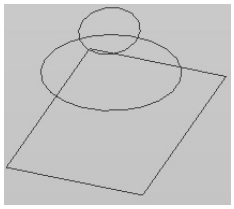




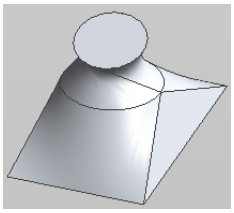
5. Loft – objekt skapt ved jevne overganger mellom to eller flere profiler på ulike arbeidsplan

1. Start et nytt massivt 3D-objekt på vanlig måte.
2. Åpne en fasadevisning og opprett et nytt nivå (Level) og et skrått referanseplan (knappen Plane), se eksempel nedenfor:





3. Tegn en lukket profil på hvert av nivåene Level 1, Level 2 og på referanseplanet, se eksempel i margen. Plasser dem noenlunde over hverandre. Vi har tegnet et rektangel og to sirkler, se eksempel på øvre figur i margen.



4. Marker de tre profilene, klikk på knappen Create Form og profilene smelter sammen til et 3D-objekt med jevne overganger mellom profilene, se nedre figur i margen. Toppen blir skrå som referanseplanet.

Klikk på bildet nedenfor for å starte en video som tar deg gjennom punktene ovenfor. Zoom gjerne inn.



