

# Modelleren in FreeCAD

## EEN 3D OBJECT MAKEN MET OPEN SOURCE SOFTWARE

Het aanbod in Open Source 3D ontwerp software is groot en elk pakket heeft zijn voor- en nadelen. Voor organische vormen en 3D animatie projecten wordt meestal Blender gebruikt, maar aangezien mijn hobby vooral 3D printen betreft, heb ik mij uiteindelijk verdiept in FreeCAD. > **Martin van Es**

FreeCAD zag in januari 2001 voor het eerst het licht. In april van dit jaar kwam eindelijk de langverwachte versie 0.17 uit. Dit artikel gaat dan ook uit van de laatste versie.

### BASISBEGRIPPEN

FreeCAD kent een aantal basisbegrippen, waarvan het handig is

als deze even onder loep worden genomen, zodat de terminologie van dit artikel duidelijk is. Bewerkingen in FreeCAD vinden plaats in verschillende 'workbenches'. Dit zijn de afzonderlijke werkplaatsen die elk hun specifieke tools meebrengen. Het kan dus zijn dat je een bepaalde bewerking niet kan vinden, omdat deze bewerking

zich onder een andere workbench bevindt. Dat lijkt in eerste instantie heel onhandig, maar dit structureert uiteindelijk het ontwerpen. Bovendien voorkomt het button-bar overkill, waar veel programma's in deze categorie nog wel eens onder kunnen bezwijken.

Daarnaast kent een object een hiërarchische opbouw. Een voorwerp

kan bestaan uit een groep onderdelen (Parts) die opgebouwd zijn uit één of meerdere lichamen (Bodies). Elke body heeft zijn eigen lokale assenstelsel wat het combineren en bewerken in Parts sterk vereenvoudigd vergeleken met 0.16. Het nadeel is dat het bewerken van bodies daardoor nu wel iets complexer geworden is.

## ► We maken een klein object waar- bij een minimale set FreeCAD basis- begrippen aan bod zal komen ◀

### OBJECT

In dit artikel maken we een klein object waarbij een minimale set FreeCAD basisbegrippen aan bod zal komen. Ik heb gebruik gemaakt van de Engelstalige versie FreeCAD en zal in de tekst dus verwijzen naar de Engelstalige knoppen (zie **afbeelding 1**).

Begin met het maken van een nieuwe 'Primitive': Een kubus van 100x100x100 mm (zie **afbeelding 2**).

Selecteer de workbench 'Part Design' en daarna de Kubus in de 'Combo view' (Model). Klik op de 'Create body' button en 'Reset view' naar Axonometric. De combo view ziet er nu uit zoals **afbeelding 3**.

Selecteer in de 'Combo View' de BaseFeature en klik op 'Datum plane'. Selecteer het bovenste vlak van de kubus en daarna op 'OK'. Selecteer in de Combo View 'Datum Plane' en klik op 'Create sketch'.

### SKETCHER

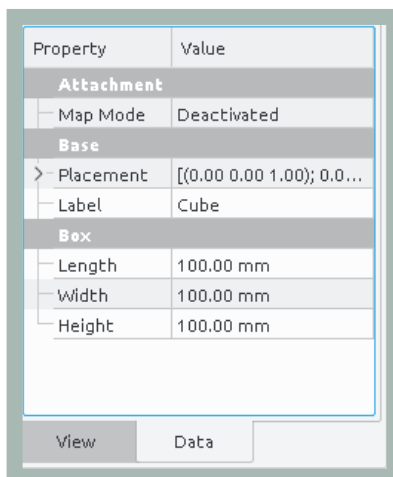
Je bevindt je nu in de Sketcher workbench. Selecteer de 'Polyline tool' en teken ongeveer een letter L binnen het top vlak van de kubus. Sluit af door de laatste lijn te verbinden met de eerste punt en klik rechtermuisknop om de Polyline tool te deselecteren.

Een aantal lijnen heeft wellicht de horizontale en verticale constraint gekregen. Zo niet, selecteer dan één voor één de lijnen zonder zo'n constraint en ken deze door middel van de bijbehorende knoppen toe (let erop dat je niet de knoppen voor horizontale of verticale afstand kiest, die zien er namelijk net even anders uit).

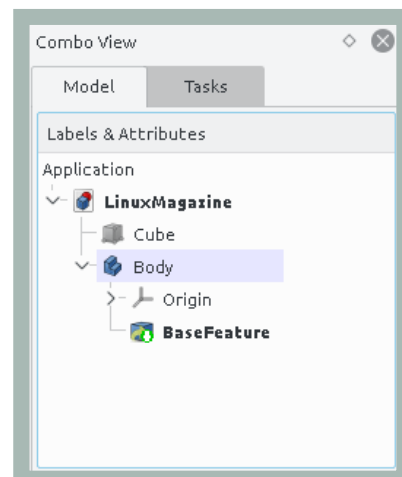
Als je nu één van de punten over het vlak sleept, dan zal je zien dat alle lijnen horizontaal of verticaal blijven staan. FreeCAD gebruikt de aangebrachte constraints bij het



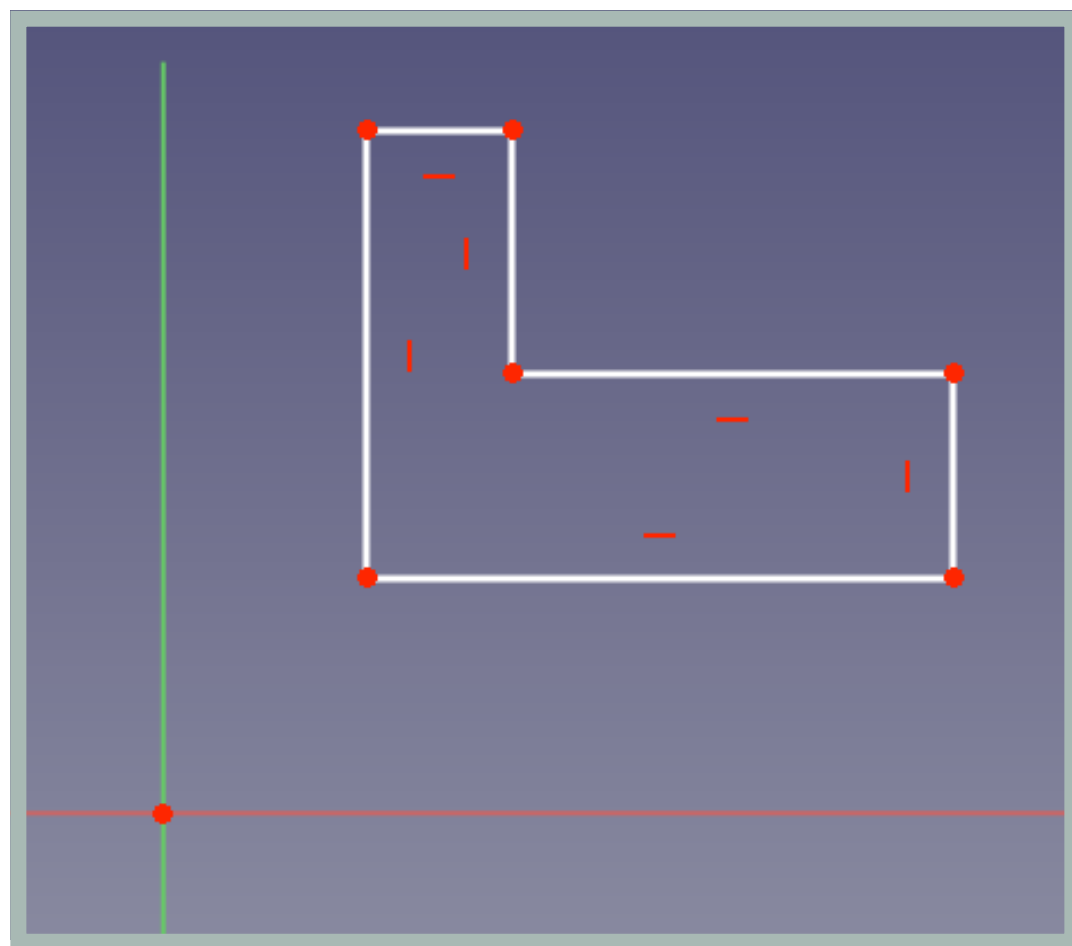
▲ **Afbeelding 1:** Alle in deze tutorial gebruikte knoppen op een rijtje.



▲ **Afbeelding 2:** Combo view van een Kubus primitieve van 100x100x100.



▲ **Afbeelding 3:** Combo view van een Kubus primitieve als Body object.



▲ **Afbeelding 4:** L-vormige figuur met horizontale en verticale constraints in de Sketcher.

herberekenen van de nieuwe posities. Volgens de Solver heeft de figuur nu nog 6 vrijheidsgraden (zie Combo View, Task tab aan de linker kant).

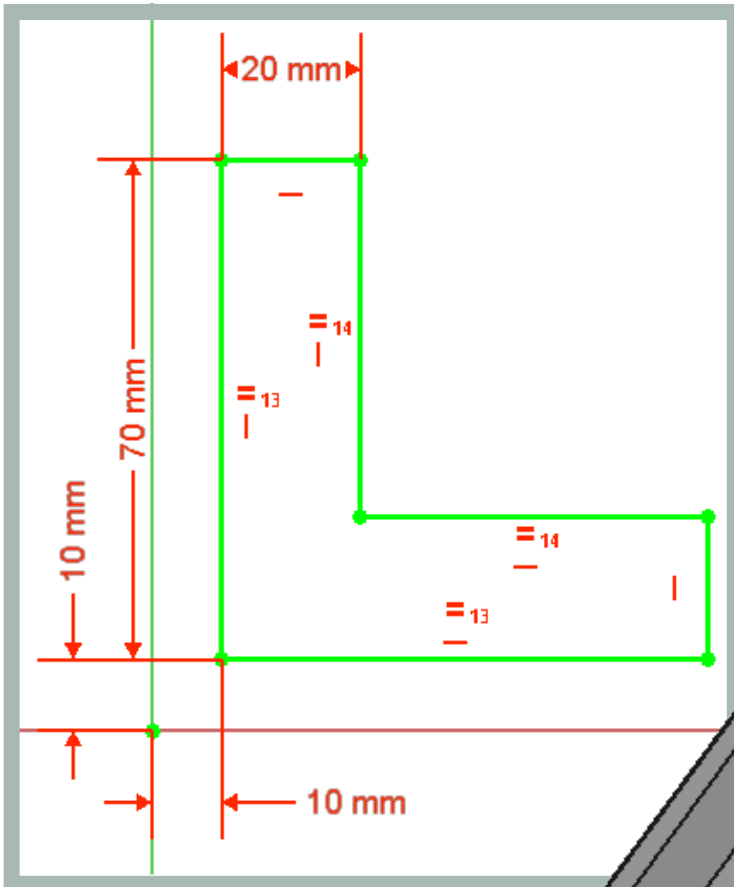
De figuur ziet er nu ongeveer zo uit als **afbeelding 4** (kleuren zijn geïnverteerd in verband met de leesbaarheid). Let op de symbooltjes voor de aangebrachte horizontale en verticale constraints.

Selecteer de linker en onderste

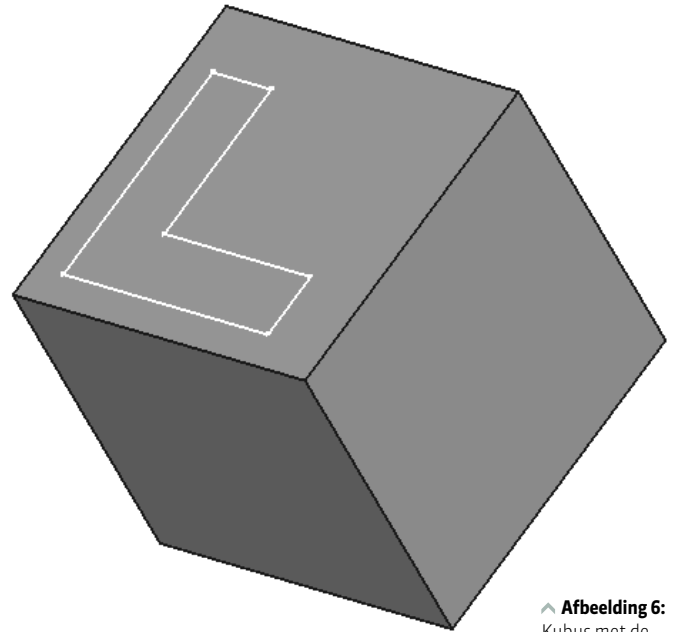
ribben en ken de 'equality constraint' toe. Doe hetzelfde voor de twee ribben die de binnenste kleine L vormen. Selecteer de punt linksonder en kies de 'lock constraint' om dit punt vast te leggen in de 2D ruimte. Er verschijnen twee afstandsmaten die de horizontale en verticale positie vastleggen. Door te dubbelklikken op de getallen kunnen deze toegekend worden. Maak

van beide maten 10mm. Beweeg nog eens met één van de vrije punten om te zien wat het effect hiervan is.

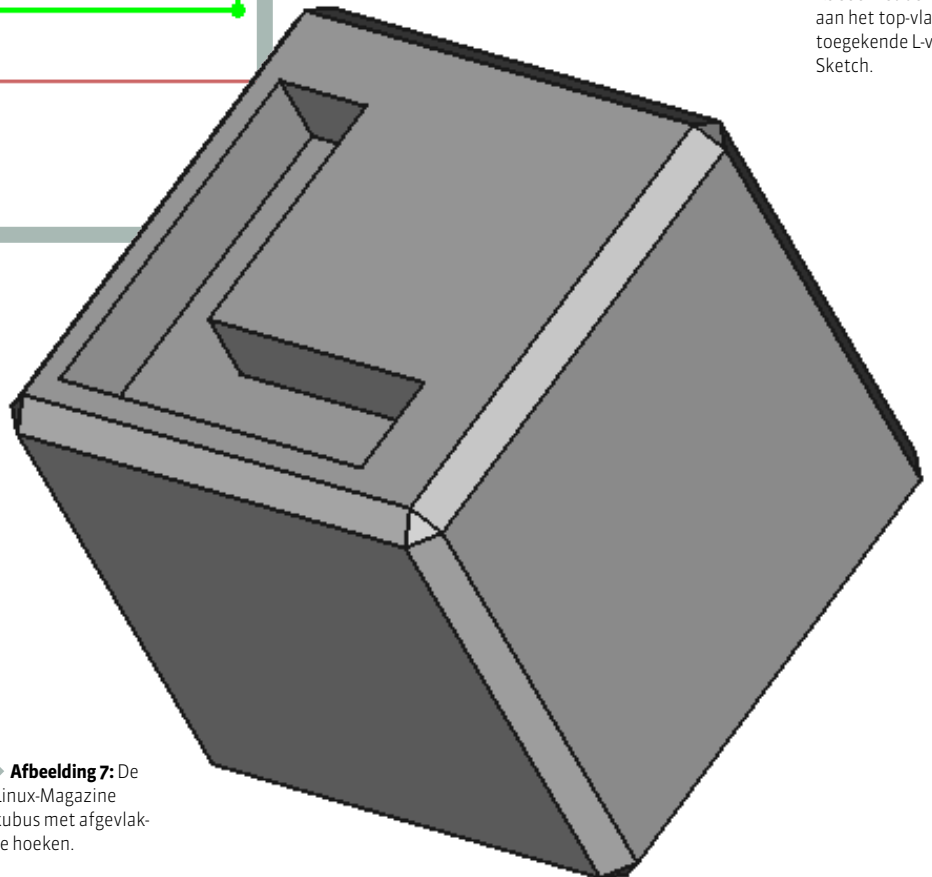
Er zijn nu nog twee vrijheidsgraden die we voor de volledigheid ook vast gaan leggen. Selecteer de bovenste horizontale ribbe en leg de horizontale afstand vast op 20mm met de 'horizontal distance' knop. Omdat we een gelijkheids-constraint voor de aanliggende ribben hebben



^ **Afbeelding 5:** Fully constrained versie van de L-vorm in de Sketcher workbench.



^ **Afbeelding 6:** Kubus met de aan het topvlak toegekende L-vorm Sketch.



> **Afbeelding 7:** De Linux-Magazine kubus met afgevlakte hoeken.

## > Klik op 'OK' en bewonder je originele Linux Magazine Kubus met keurig afgevlakte hoeken <

opgelegd, zal de ribbe aan de linkerkant van de L-vorm ook meteen bepaald zijn. Er rest nu nog één vrijheidsgraad, die van de lange zijden. Kies de meest linkse lange ribbe en ken een 'vertical distance constraint' van 70mm toe (zie **afbeelding 5**). De figuur kleurt nu groen en de Solver meldt dat de figuur nu 'Fully constrained' is!

Klik op 'Close' en controleer of je

kubus er nu ongeveer zoals **afbeelding 6** uitziet.

Selecteer de 'Sketch' in de Combo View en kies de 'Pocket tool'. Kies in de 'Combo View Tasks' tab links voor Type 'Dimension' en maak length 15mm.

Als je rechts onderaan in de statusbalk de muisbesturing op 'Blender' zet, dan kun je de kubus nu met de middelste muisknop ingedrukt roteren en van alle kanten bekijken.

Selecteer nu de vier vlakken rondom (ten opzichte van het topvlak) door de kubus rond te draaien en de vlakken één voor één samen met de ctrl knop aan te klikken. Selecteer dan de 'Chamfer' knop en kies in de Combo View links een size van 5mm (als het goed is zie je vier faces geselecteerd voor de actie). Klik op OK en bewonder je originele Linux Magazine Kubus (zie **afbeelding 7**)

met keurig afgevlakte hoeken!

### TOT SLOT

We hebben in dit artikel slechts een piepklein topje van de FreeCAD ijsberg behandeld. Toch hoop ik dat je de smaak te pakken hebt gekregen en op basis van de vele online tutorials FreeCAD zult gaan gebruiken voor het maken van je eigen 3D ontwerpen. Veel plezier! <