

TMC Winterschool 2018

Workshop 3D Parametrisch modelleren met MicroStation CONNECT Edition

Louis van Amerongen – Gemeente Amsterdam



Mark Stals - Gemeente Eindhoven



Inhoud

2
3
3
4
4
5
7
C
1
2
2
5
9
C

Introductie

3D Parametrisch modelleren is de toekomst. MicroStation CONNECT Edition beschikt over uitstekende parametrische modelleer functionaliteiten. Tijdens deze workshop gaan we vanuit de basis een parametrisch object modelleren, en tonen we de voor- maar ook de nadelen van een parametrisch model.

In het tweede gedeelte tonen we de nieuwe render engine VUE. Er zijn geen plannen voor MicroStation CONNECT Edition om een hogere versie van de MODO render engine in te bouwen omdat de focus ligt op de vervanging door de VUE render engine. VUE is volgens Bentley Development de toekomst.

Parametrische Solids, Variables en Constrains

In MicroStation CONNECT zijn de standaard 3D modelleer commando's enorm verbeterd; ze zijn parametrisch geworden. Een parametrische solid is een nieuw type element vanaf MicroStation CONNECT. Het verschil met SmartSolids is dat parametrische solids intelligente solids zijn. Parameters, bijvoorbeeld lengte, breedte en hoogte van een Slab (Blok), worden op een intelligente manier opgeslagen en kunnen op ieder moment weer gewijzigd worden. Daar komt bij dat u meer mogelijkheden heeft voor het creëren en bewerken van een solid.

Tijdens of na het construeren kunt u gebruik maken van het dialoogvenster Properties. Dit venster laat in een boomstructuur de opbouw van een 3D object zien. Hierbij zijn verschillende opties mogelijk voor het wijzigen van features.



Een feature is een bewerking op een solid, bijvoorbeeld een gat of een extrusie.

Tevens kunt u via het Properties venster bepaalde features tijdelijk niet zichtbaar maken of de bewerking verplaatsen.

Het is zelfs mogelijk om te werken met variabelen. Dit wordt ook wel Variable Driven Modeling genoemd. Met deze variabelen is het mogelijk om bijvoorbeeld de diameter van gaten afhankelijk te maken van de lengte of breedte van het blok waarin zij geboord zijn en kunt u meerdere features dezelfde afmetingen geven. Iedere parameter van een feature is te koppelen aan een variabele. Het is ook mogelijk om parameter sets te maken.

Daarnaast is het mogelijk om constraints toe te voegen. Met constraints kunt u de positie van een feature ten opzichte van randen in het model vastleggen. Bij een wijziging van het model wordt de positie van de constraint features ten opzichte van randen vastgehouden waardoor je de betreffende features niet hoeft aan te passen.

Het parametrisch modeleren van Solids

De meest krachtige manier van modelleren is het modelleren van parametrische solids. Parametrische Solids zijn solids die achteraf eenvoudig aan te passen zijn. Parameters, bijvoorbeeld lengte, breedte en hoogte, worden op een intelligente manier opgeslagen en kunnen op ieder moment weer gewijzigd worden.

Daar komt bij dat je meer mogelijkheden hebt voor het creëren en bewerken van een solid.

Tijdens of na het construeren kun je gebruik maken van het dialoogvenster PROPERTIES. Dit venster laat in een boomstructuur de opbouw van een 3D model zien. Hierbij zijn verschillende opties mogelijk voor het wijzigen van features.

Tevens kun je via het PROPERTIES venster bepaalde features tijdelijk niet zichtbaar maken of de bewerking verplaatsen.

MicroStation CONNECT Edition starten

1 Uitvoeren

• Start MicroStation CONNECT Edition en open de tekening PARAMETRISCH MODELLEREN.DGN met de Workspace TMC en de Workset TMC Winterschool 2018.

MicroStation CONNECT Edition

TMC * TMC Winterschool 2018 *

Recent Files



Parametrisch Modelleren.dgn D:\TMC\TMC Winterschool 2018\dgn\ Modified: 15-11-2018 12:00:19

Size: 54 KB

MicroStation CONNECT Edition algemeen

In MicroStation Connect Edition zijn er een aantal nieuwe functies die het werken een stuk efficiënter maken. Hieronder een kort overzicht:

- De Spatiebalk Een selectie van basisfuncties wordt weergegeven;
- Shift-rechter muisknop Een selectie van View opties wordt weergeven;
- Alt-Eerste letter van een Ribbon Categorie Ribbon sneltoetsen worden actief;
- \ Wissel van Tabblad;
- Q opent de Quicktools;
- Shift-Middelste muisknop Snel View roteren;
- Zoekbalk (Search Ribbon) Om snel naar een functie te gaan, kan je deze zoeken in de nieuwe zoekbalk.



De Solids Modeling commando's zijn terug te vinden via de workflow > Modeling > Solids >



Het Solids lint (de Ribbon) is onderverdeeld in groepen voor:

- het construeren van parametrische feature solids, de commando's zijn terug te vinden in de groepen Primitives en Create Solids.
- het aanbrengen en aanpassen van features, de commando's zijn terug te vinden in de groepen FEATURES en MODIFY FEATURES
- Er is nog een aparte groep; SOLID UTILITIES met een 4 tal bijzondere commando's.

2 Uitvoeren

• Open het Model > Blokje en activeer het commando PLACE SLAB

- snap op de ACS Triad en activeer AccuDraw Shortcut T (Top)
- teken een Slab met afmetingen L x B x H = 6m x 4m x 3m



Edit Feature

Met EDIT FEATURE kun je de parameters van een solid of een feature aanpassen. Een feature is een bewerking op een solid, bijvoorbeeld een gat of een extrusie. Klik op een Solid of Feature waarna de parameters zichtbaar worden.

		📈 Edit Hole Feature	\times
	1		
📕 Edit Slab 🛛 🕹 🗡		Transparency: 0 🗸	
		🗌 Material: 👻	
Transparency: 0		Name:	
Material:	📕 Edit Cone 🛛 🗙	Hole Type: Simple 🔻	
Name:		Drill: Through	
	Top Radius: 20.000 (x)	Directio <u>n</u> : Face Normal 🔻	
Length: 30.000 (x)	Base Radius: 40.000 (x)	Diameter: 20.000	(x)
Width: 80.000 (x)	Listet 150,000 (**)	Depth: 200.000	(x)
Height: 105.000 (x)	Height: 150.000 (X)	Draft <u>A</u> ngle: 0.000000	(x)
<u>O</u> K Cancel	<u>O</u> K Cancel	<u>O</u> K Cancel	

• De parameters van Primitiven kunnen achteraf met het commando Edit Feature aangepast worden. Pas de afmetingen van de Slab naar eigen wens waarden aan.



• Zet de afmetingen van de slab terug op $L \times B \times H = 6m \times 4m \times 3m$

🖊 Edit S	lab			×
	Color:		0	Ŧ
	sparency:	9	0	Ψ.
	Material:			-
	Name:			
Length:	6.000		(x)	
Width:	4.000		(x)	
Height:	3.000		(x)	
		<u>о</u> к	Car	ncel

- Activeer het commando Hole en zet de diameter op 1.
- Modelleer enkele gaten in de slab



• Activeer het commando Fillet en rond één zijde van de slab af met een radius van 0.5m

8∂ Fillet Edg	es —		Х
<u>R</u> adius:	0.500	()	r)
	Select Ta	ingent Ed	ges

Solids aanpassen met het Properties venster

De parameters van een Solid kunnen achteraf met het commando Edit Feature aangepast worden. De solid aanpassen met het PROPERTIES dialoogvenster is echter veel krachtiger.

3 Uitvoeren

• Open het Properties venster door naar de backstage te gaan via FILE > PROPERTIES. Het is handig om het PROPERTIES venster aan de zijkant te "docken".



werkmethode:

1. Selecteer met ELEMENT SELECTION een Feature Solid met Features; er verschijnen afbeeldingen op de solid. Iedere bewerking (feature) wordt met een eigen afbeelding getoond.



2. Door op een afbeelding te klikken wordt de bewerking ge-hilited (deze licht op) en afhankelijk van de feature worden arrows en/of handles zichtbaar.



- 3. Door de arrows en/of handles te verslepen kan de feature aangepast of verplaatst worden.
- Verplaats één van de gaten, pas de afmetingen aan en pas de radius van de fillet aan
- 4. In het Properties venster wordt de feature geselecteerd. Het is hierbij mogelijk om de afmetingen van de segmenten aan te passen.

Properties		→ ₽ ×			
🕥 Fille	et #14	^			
> 🤘 Hol	e #13			4 🥥 Hole #11	
Þ 🤘 Hol	e #11			▷ O Hole Profile #10	
> 🤘 Hol	e #9		\leq	V I Hole #9	
> 🤘 Hol	e #7			Hole #7	
> 🤘 Hol	e #5				*
> 🤘 Hol	e #3			General	*
Slab	o #1	-		Extended	*
Parametric	Settings	*		Geometry	*
Radius Enabled	0.500m True			Primary Axis 0.500m	00 0 700

4 Uitvoeren

- Open het Model > Cut Solid en activeer het commando CUT SOLID
- Gebruik de getekende profielen om de gaten door de solid te slaan, hieronder het eindresultaat.



• Selecteer vervolgens met Element Selection de solid. De bewerkingen op de solid worden d.m.v. icoontjes weergegeven.



• Klik met Element Selection op één van de icoontjes. Het profiel wordt zichtbaar en is te bewerken door de handles te verslepen



Merk op dat iedere feature apart aangepast moet / kan worden.

Move/copy/rotate/mirror en array feature

Deze opties zijn erg handig om een feature te verplaatsen, kopiëren, roteren et cetera zodat je niet dezelfde bewerking meerdere malen op een solid hoeft uit te voeren.

8	r 📈 📲	Read For
7	Move Parametric Solid Feature	∠ Move Feature — X
8	Rotate Parametric Solid Feature	Move: • <u>O</u> riginal
90	Mirror Parametric Solid Feature	Seperate Copy
Ø	Array Parametric Solid Feature	<u>A</u> ssociative Copy

Een feature verplaatsen, in dit voorbeeld Cut Solid



Een feature kopieren



Associative Copy

Je hebt de mogelijkheid een associatieve kopie te maken. Dit houdt in als je het originele profiel aanpast, worden de associatief gekopierde features ook aangepast.

5 Uitvoeren

- Open het Model > Associative Copy en activeer het commando MOVE PARAMETRIC SOLID FEATURE en kies MOVE > ORIGINAL.
- klik op de rand van het linkerprofiel. Het profiel verschijnt aan de muisaanwijzer
- verplaats het profiel



• zet vervolgens de optie MOVE op SEPERATE COPY.



• Kopieer het **rechter profiel** en merk op dat deze features apart aan te passen zijn.

- Maak d.m.v. UNDO de voorgaande actie ongedaan
- zet vervolgens de optie MOVE op ASSOCIATIVE COPY.

🄏 Move Feature	—		\times
Move:	Associat	tive Copy	•

- Kopieer het rechter profiel 2x
- Selecteer met Element Selection het profiel welke voor de kopieer actie werd gebruikt en wijzig dit profiel. Merk op dat de associatieve profielen ook worden aangepast.

Replace feature

Je hebt ook mogelijkheid een profiel te vervangen door een ander profiel. Als een profiel aangepast moet worden dan hoeven niet alle andere features aangepast te worden mits het associatieve kopieen zijn.

6 Uitvoeren

• Open het Model > Replace profile en activeer het commando REPLACE SOLID OR PROFILE. Dit commando is terug te vinden in de groep Modify Features.



- Wijs de solid aan op de rand van het profiel welke gebruikt is als snij element.
- Wijs vervolgens het nieuwe profiel aan (replacement element)

Reorder tree in het properties venster

Via het PROPERTIES venster is het ook nog mogelijk om:

- een feature een naam geven: Rename
- niet zichtbaar te maken:
- Disable Feature
- weer zichtbaar te maken: Enable Feature
- features te verwijderen: Delete Feature

- een feature bewerking van volgorde veranderen: Reorder Tree





Opties in het Properties venster zijn ook beschikbaar via de Modify Feature ribbon group,

2		Associative Extraction	
	e	Disable Feature	
		Delete Solid Feature	
		Remove Last Feature	

7 Uitvoeren

• Open het Model > Reorder Tree.

In dit model is een kade muur getekend. Om esthetische redenen moet een gedeelte worden uitgesneden.

• Gebruik Cut Solid om de rode profielen door de solid te slaan zodat er uitsparingen ontstaan

Na een nieuwe constructieve berekening blijkt dat de voet verzwaard moet worden.

• Activeer modify solid met onderstaande instellingen

🔏 Modify Face ─	□ ×
i 1	
Distance: 1.000 <u>M</u> ode: Move	(x)

• Verhoog de bovenzijde van het uitstekend gedeelte van de voet met 1m (zie afbeelding)



De voet komt vóór de uitsparingen. De uitsparingen moeten door de voet geslagen worden, dit kan met Cut Solid. Maar je kunt met Reorder Tree ook de werkvolgorde aanpassen

- Selecteer met Element Selection de kademuur. Alle bewerkingen op de solid worden in het properties venster weergegeven.
- Klik met de rechtermuisknop op één van de Cut bewerkingen in het prperties venster. Er verschijnt een popup menu
- Klik op Reorder Tree > Move to top.



De bewerkingsvolgorde wordt aangepast, de uitsnede wordt later uitgevoerd.

Variabelen en constraints

Wat zijn variabelen?

Via de Variable Driven Modeling (VDM) commando's kunt u variabelen toekennen aan de parameters van een feature. Bijvoorbeeld; als een slab altijd een breedte en een hoogte heeft die een bepaald percentage is van de lengte dan kunt u aan de breedte en hoogte een variabele toekennen. Als de lengte van de slab wordt gewijzigd zal met het gebruik van een variabele de breedte en hoogte automatisch naar verhouding aangepast worden. Variabelen zijn waarden die niet vast staan. Deze waarden kan men invullen in de variable editor of laten berekenen.

Wat is een Constraint?

Een Constraint is een beperking die je op kan leggen aan een element. Via CONSTRAINTS kunt u de positie van een feature ten opzichte van een of meerdere zijden van een solid of profiel vast leggen. Als de solid wordt aangepast blijft de positie van de feature(s) ten opzichte van de zijden van de solid hetzelfde. Zo kan je er voor kiezen dat een lijn alleen haaks of parallel op een object mag staan. Ook kan je kiezen dat een lengte of afstand altijd het zelfde zijn.

Constraints kunnen onderverdeeld worden in 3 categorieën. 2D, Dimensional en 3D. Met de 2D Constraints kunnen beperkingen meegegeven worden aan 2D elementen. De Dimensional tools kunnen gebruikt worden om eigenschappen mee te geven aan elementen of om variabelen te maken. Met de 3D Constraints kunnen beperkingen worden meegegeven aan 3D objecten.

Via constaints en/of het gebruik van variabelen heeft u nog meer mogelijkheden om het ontwerpproces te versnellen. Zeker als er van het 3D object een parametrische cel wordt gemaakt

8 Uitvoeren

We gaan eerst constrains toekennen aan een profiel, vervolgens variabelen aanmaken en toekennen aan het betreffende profiel

 Open het Model > Variabelen en open het VARIABLES dialoogvenster. Dit venster is terug te vinden via de Workflow Modeling > Constrains > ...

🔀 Modelin	n 🔹 🚽 🚍 🔚 🔛 🕼 🐟 🛪 🏕 🛱 🚍 📼	Param	netrisch Modelleren.dgn [3D - V8 DGN] - MicroStation
File Ho	me View Curves Solids Surfaces Mesh Content Analy	yze Constraints Utilities Drawing Aids	CONNECT Services
Auto Constrain	III L I C INCIDENT AIGENT Fixed Concentric Equal Remove All	$\begin{array}{c} \swarrow & \fbox{\ } \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ $	Parallel Perpendicular Coincident Tangent Fixed Concentric 3D Manipulate 3D Dimension 3D Constraint Angle
	2D 🕞	Dimensional	3D

Als er alleen gebruik wordt gemaakt van variabelen, en deze variabelen worden toe- of aangepast dan kan het profiel vervormd worden omdat er geen begrenzingen zijn.

Door het toekennen van constrains kunnen er beperkingen opgelegd worden waardoor deze vervormingen voorkomen kunnen worden. Als het object of profiel niet te complex is, is het handig gebruik te maken van het commando Auto Constrain.

• activeer het commando AUTO CONSTRAIN en klik op het profiel. Constrains worden automatisch toegekend



• activeer het commando VARIABLES. Het venster Variables verschijnt met voor deze workshop voorgedefinieerde variabelen.

fre	$f \mathbf{x}$ Variables		-	-	×
JX	File				
Variables	📭 🗅 🗙 🔨 🗸 Item Type: 🛛	None *			
	 Variables 	^	Properties		
	Local Variables		Variables		*
	I ^{⊷+} I Kademuur breedte		Kademuur breedte 6.500m		
	I ^{⊷+} Kademuur breedte/2		Kademuur breedte/2 3.250m		
	I ^{→→} I L-Wand Front hoogte		L-Wand Front hoogt 1.500m		
	I I - Wand Front breedte		L-Wand Front breed 0.200m		
	L-Wand Front breedte		L-Wand onderkant le 1.000m		
	L-Wand onderkant lengte		L-Wand onderkant c 0.200m		
	I ^{→→} I L-Wand onderkant dikte		Oplegging breedte 0.000m		
	→ Oplegging breedte		Oplegging hoogte 0.150m		
	l ^{⊷+} Oplegging hoogte		Oplegging dikte 0.200m		
	I ^{⊷+} I Oplegging dikte	-			

De variabelen kunnen vervolgens met de Dimensional commando's toegekend worden aan het getekende constrained 2D profiel.

• Activeer het Dimension commando BY ELEMENT en koppel de variabelen volgens onderstaande afbeelding. Plaats eerst de maatvoering, daarna verschijnt automatisch het variabelen keuze menu.





Het is ook mogelijk variabelen toe te kennen aan modelleer commando's. Door op het (x) symbooltje te klikken achter een waarde verschijnt een popup venster met gedefinieerde variabelen.

🔏 Slab Solid	_		\times			
<u>A</u> xis:	Points (AccuDraw)	•	Г			
			(20)	Name	Value	^
Length:	6.500		6	(none)	6.500	
<u>W</u> idth:	4.000		(x)	Kademuur br	6.500	
Height:	3.000		(x)	Kademuur/2	3.250	
			1	L-Wand Front	1.500	
				L-Wand Front	0.200	
				L-Wand onde	1.300	¥
				<u>0</u> K	Cancel	

9 Uitvoeren

We gaan nu een variabele gebruiken voor het extruderen van het profiel.

• Activeer Extrude en klik (x) symbooltje te klikken achter de distance. Selecteer uit het popup menu de optie "**Kademuur lengte**". Het profiel wordt geextrudeerd met de waarde van de variabele.

Se	Solid b	y Extrusion	-	- 🗆 X		
		Use Active	Attrib nal	utes		>
	Distance	Parametric		Name	Value	^
•	Thickness	0.000	(m)	(none)	8.000	_
	Thickness:	0.000	(A)	L-Wand Front	8.000 t 2.000	_
				L-Wand Front	t 0.200	
		1414		L-Wand onde	e 1.300	
		><		L-Wand onde	e 0.200	~
> <		$\langle \rangle$	>	<u>О</u> К	Cano	cel

- Activeer het Variables dialoogvenster en pas de waarde "Kademuur lengte" aan. De solid wordt aangepast op basis van de waarde en is nu "Variable Driven".
- Local Variables zijn **model** afhankelijk.

Parametrische cellen (introductie)

In MicroStation CONNECT Edition is het mogelijk een cel aan te maken van het type Parametric.

Tijdens deze workshop behandelen we alleen parametrische cellen, we gaan het niet hebben over parametrische objecten in een model die als cell geplaatst kunnen worden.

10 Uitvoeren

Het aanmaken van een parametrische cell gaat als volgt:

- Open de cell bibliotheek Parametric, cel
- Selecteer de parametrische solid met Element Selection
- Ga naar de CONTENT group en klik op Define Cell Origin
- Maak AccuDraw actief en autosnap (tentative) op een hoek van de Solid
- Type in terwijl AccuDraw actief is; O (van Origin) en vervolgens T (Top) en plaats met een linkermuisklik het Origin
- Klik in de Cell Library op Create..
- Geef de cell een Name en Description en zet het type op **Parametric** en klik op Create De cell wordt aangemaakt.

M	Create Cell					
<u>N</u> ame: <u>D</u> escription:	Kademuur Kademuur					
	<u>C</u> reate Cancel					

Bij het plaatsen van een parametrische worden de variabelen beschikbaar.

11 Uitvoeren

Het plaatsen van een parametrische cell gaat als volgt:

- Open de tekening TMC Winterschool en koppel de cell bibliotheek Parametric.cel
- Dubbelklik op de cell in de bibliotheek. In het venster Place Parametric Cell worden de variabelen beschikbaar.
- Verander de variabele Kademuur lengte en L-wand Front hoogte en plaats ceel in de tekening

So.	Place Paran		×	
Active Cell:	Kademuur			
Variation:	Variation: (None)			
Active Angle:	0,00 °		\$	
	Interactive			
C				
Varia	bles		*	
Kader	Kademuur lengte 8.000m			
L-Wa	nd Front hoogte 2.00	Om		
L-Wa	L-Wand Front breedte 0.200m			
L-Wa	L-Wand onderkant len 1.300m			
L-Wa	nd onderkant diki 0.20	Om		

De definitie van de cell wordt in de tekening opgeslagen (net als een shared cell).

12 Uitvoeren

- Koppel de bibliotheek af via Detach
- Klik het cell library venster op de optie SHOW SHARED EN PARAMETRIC CELL DEFINITIONS



Merk op dat de cell definitie in de tekening is opgeslagen

3D constrains

- Open de tekening Parametrische Brug en pas de local variable Breedte Brug aan. Dit is een 3D variabele (3D dimension). Onderzoek de gebruikte variabelen
- Open de tekening TMC winterschool enzet twee kademuren tegenover elkaar. Maak een 3D variabele aan waarmee de breedte van de gracht bepaald kan worden.