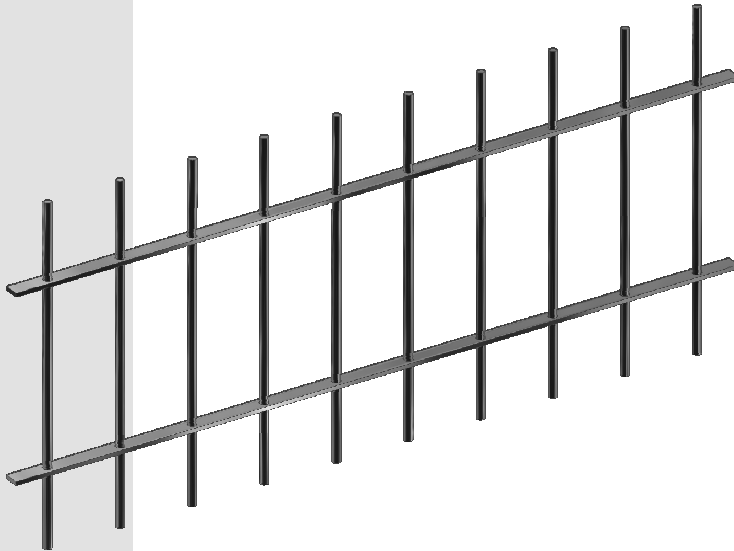


28 Variantenontwerp



Verdiepingsstof

28.1

Inleiding

Theorie Iedere samenstelling die u maakt met Inventor kan achteraf gebruikt worden voor een variant. Als bepaalde combinaties vaak voorkomen kunt u hier de samenstelling en de onderdelen op voorbereiden om het makkelijker te maken.

Excel Als u de parameters van een samenstelling en zijn onderdelen koppelt aan hetzelfde Excel bestand, dan kunt u deze gelijktijdig wijzigen door het Excel bestand te wijzigen.

iPart Als een onderdeel in een beperkt aantal varianten voorkomt kunt u ook een iPart maken. In dat geval kiest u uit een tabel de juiste variant. Dit is een voorgaande hoofdstuk uitgebreid behandeld.

Als u dit onderdeel of iPart wilt gebruiken in verschillende projecten, dan publiceert u deze naar de content center. U kunt dan makkelijk een onderdeel uitwisselen voor een andere variant.

iAssembly

Vanaf Inventor 11 kunt u een iAssembly maken. U kunt dan snel wisselen tussen een aantal varianten. In de iAssembly is onder andere opgenomen welke onderdelen enabled zijn en welke rij van een iPart actief is. U kunt daarmee het ene onderdeel uitwisselen voor een ander onderdeel en van een onderdeel de juiste variant kiezen.

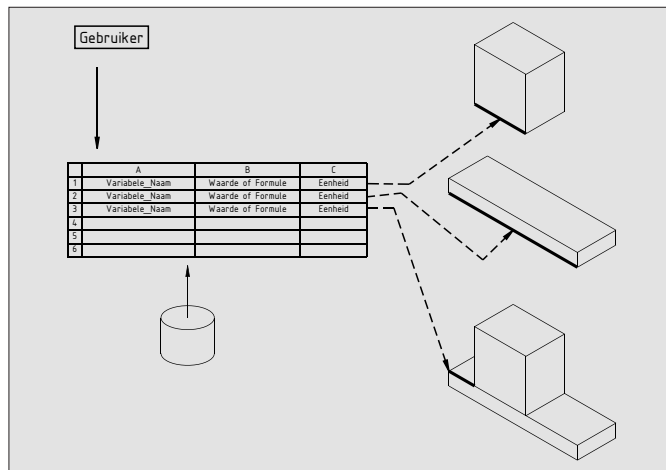
Aan de ene kant kan een iAssembly krachtiger dan een Excel koppeling, u kunt namelijk onderdelen onderdrukken. Aan de andere kant kan een iAssembly minder krachtig dan een Excel koppeling; u kunt namelijk alleen kiezen uit vooraf ingestelde lengten en niet variabele lengten.

28.2

Excel

Theorie

Als bij een wijziging meerdere onderdelen tegelijkertijd gewijzigd moeten worden, dan kunt u de parameters van deze onderdelen met elkaar verbinden via Excel. Na een wijziging van het rekenblad veranderen alle onderdelen. Ook de samenstelling kan veranderen. In de volgende afbeelding is deze procedure weergegeven.



De parameters van een samenstelling kunt u niet alleen koppelen aan een rekenblad, maar ook aan een onderdeel (eng: Part). Helaas kunnen onderdelen onderling niet gekoppeld worden. Gezien de beperking dat onderdelen niet op deze wijze gekoppeld kunnen worden, lijkt het in het algemeen beter om een rekenblad te gebruiken.

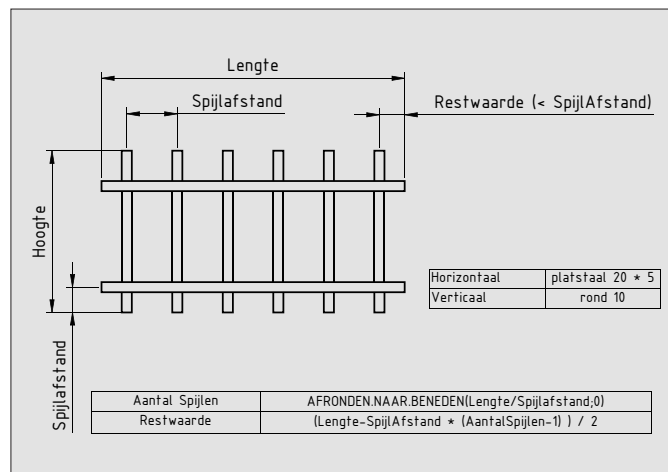
Praktijk

Vorbereiding

U kunt dit hoofdstuk alleen doorlopen als u hoofdstuk 4 over maatvarianten doorlopen heeft, zie blz: 141 en verder.

In de geleide instructie van dit practicum maakt u een tekening van een hekwerk. De varianties die u gaat aanbrengen zijn de hoogte en de breedte van het hek. Ook varieert u in de afstand tussen de spijlen. De samenstelling bestaat uit twee verschillende onderdelen, een horizontale ligger en een spijl. Deze komen meerdere keren voor.

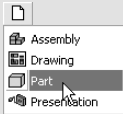
In de volgende afbeelding is de berekening uitgewerkt. De spijlafstand is constant. Om het hek toch een bepaalde lengte te geven wordt de afstand tussen de eerste spijl en de rand en de laatste spijl en de rand gevarieerd. Als u een variant aanmaakt met Excel, dan kost de uitwerking van de berekening in het algemeen de meeste tijd.



Het resultaat van het inventor model is een samenstellings-tekening en stuklijst waarin de afzaaglengtes en hoofdmaten staan.

Praktijk

Opdracht



Return



Tools

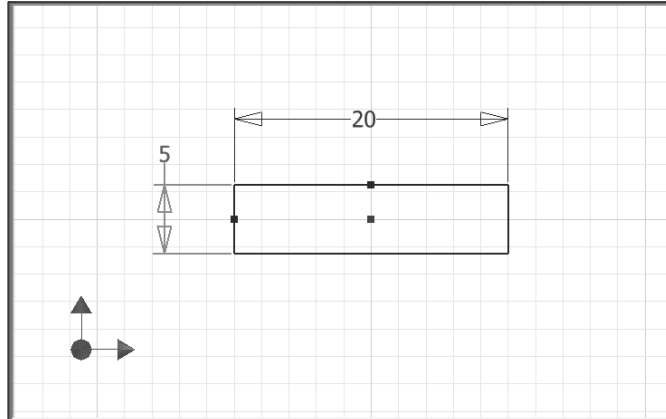
Parameters

Link

Eerste onderdeel

Activeer het project waarin u werkt tijdens de cursus.

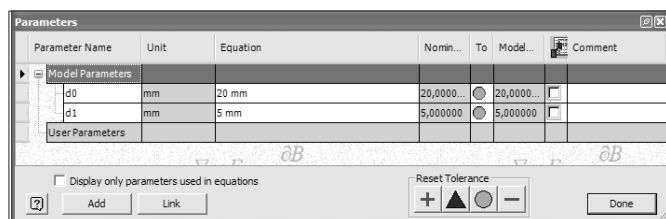
Start met een nieuw onderdeel op basis van millimeters. Maak daarna de volgende schets. Dit is de doorsnede van de horizontale ligger.



Sluit de schets af.

Sla het bestand op. Noem deze ligger. (Doordat u het bestand heeft opgeslagen in uw project staat de actuele directory van Windows ingesteld op uw project. Als u nu een Excel bestand wilt koppelen of aanmaken, dan wordt direct gestart in de map van uw project.)

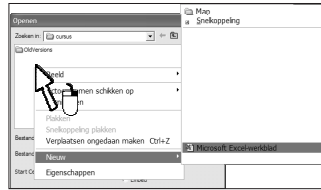
Activeer de functie om parameters aan te maken of te wijzigen. Er verschijnt een venster met de parameters die Inventor heeft gemaakt voor de schets.



Klik op de knop om een de parameters uit een bestand uit te lezen.



Klik binnen het venster op de rechter muisknop. Kies uit het menu dat verschijnt voor een nieuw Excel bestand. In de volgende afbeelding is aangegeven waar u moet klikken.



Er wordt een bestand aangemaakt met de naam “Nieuw bestand.xls”

F2

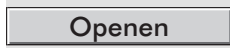
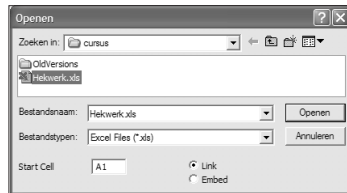
Klik op het bestand en druk op de functietoets F2. U kunt dan de bestandsnaam veranderen.

Hekwerk.xls

Verander de naam naar Hekwerk.xls.

Hekwerk.xls

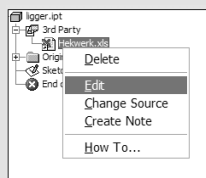
Klik op het bestand, zodat deze geselecteerd is.



Klik op Openen.



Sluit het venster van de parameters.



Ga met de cursor naar de modelverkenner, klik op het plus-teken voor 3rd Party en dubbelklik op het icoon voor Hekwerk.xls. U kunt ook met de rechter muisknop op Hekwerk.xls klikken en daarna uit het menu kiezen voor Edit. Als u dit heeft gedaan wordt Excel opgestart.



Vul het eerste tabblad van het rekenblad in met de waarden uit de volgende tabel. In de eerste kolom staan de namen van de parameters. Merk op dat deze uit enkele woorden bestaan. Spaties of vreemde tekens zijn niet toegestaan. In de tweede kolom staan de waarden van de parameters of de formules. In de derde kolom staan de eenheden van de parameters.

Bij de Engelstalige versie van Excel schrijft u op B4:

=ROUNDDOWN(B1/B3,0)

	A	B	C	D
1	Lengte	300	mm	
2	Hoogte	450	mm	
3	SpijAfstand	100	mm	
4	AantalSpijlen	= AFRONDEN.NAAR.BENEDEN (B1 / B3 ; 0)	ul	
5	RestWaarde	= (B1 - B3 * (B4 - 1)) / 2	mm	



Tools

Parameters

Add

AfkortLengte

Lengte



Done

Extrude E

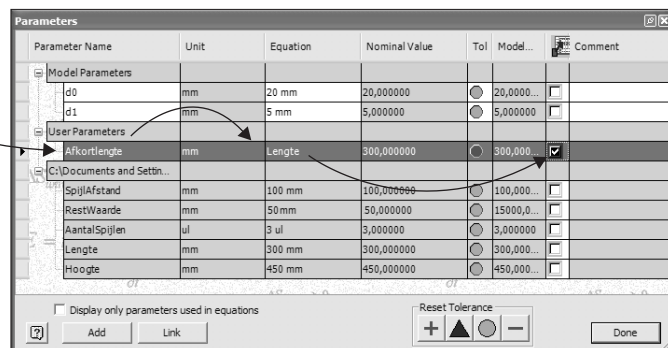
Sla het Excel bestand op en sluit Excel.

Activeer de functie om de parameters te wijzigen. Als het goed is, dan ziet u de parameters van Excel. Is dat niet zo; Klik met de rechter muisknop op het excelblad. Kies voor Delete en voeg het blad opnieuw toe.

Klik op de knop om zelf nog een parameter toe te voegen. Noem deze parameter AfkortLengte. Let goed op de spelling en op hoofd- en kleine letters. Tenslotte zijn die letters van belang bij parameters.

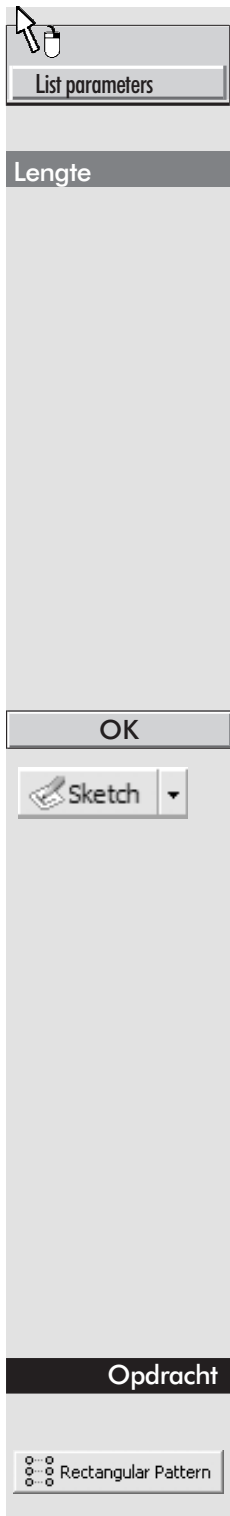
Maak de parameter AfkortLengte gelijk aan de parameter Lengte die uit Excel komt.

Zorg ervoor dat deze parameter geëxporteerd wordt. Alleen dan komt de afkortlengte terug in de stuklijst.



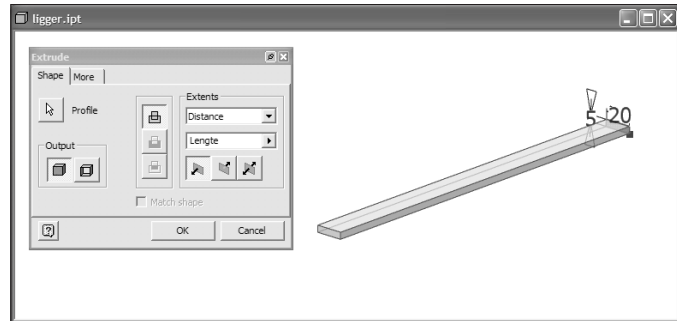
Controleer de invoer en sluit het venster.

Activeer de functie "Extrude" om een contour uit te trekken.



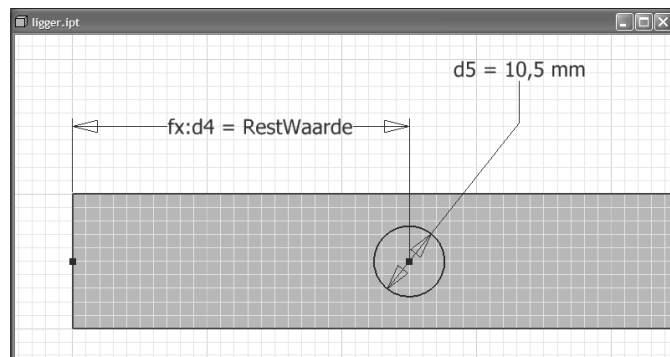
Zet de cursor op de waarde 10 mm en druk op de rechter muisknop. Kies uit het menu dat verschijnt voor het menu-item “List parameters”.

Kies de parameter Lengte. Als deze parameter niet verschijnt in de lijst, dan is er iets fout gegaan met de koppeling. U kunt dan het beste het menu-item “Tools > Parameters” activeren en de oude koppeling verwijderen en opnieuw aanbrengen.



Controleer de invoer en sluit het venster.

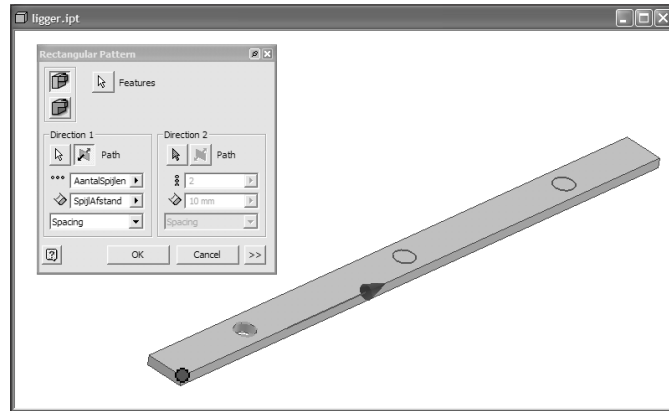
Maak een nieuwe schets bovenop de strip. Plaats daarna een cirkel en bemaat deze. Gebruik voor de afstand tot de rand de optie “List parameter” en kies de parameter RestWaarde. Maak het gat net iets groter dan 10 mm, zodat de spijlen van het hek er makkelijk in passen.



Activeer de functie Extrude en maak van de cirkel een gat door de strip.

Activeer de functie voor rechthoekig patroon. Klik op het gat en kies daarna de twee parameters “AantalSpijlen” en

“SpijlAfstand”, zoals aangegeven in de volgende afbeelding. Zorg dat het patroon de goede kant op loopt.



OK



Controleer de invoer en sluit het venster.

Sla het onderdeel op.

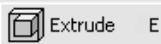
Praktijk



Tools

Parameters

Done



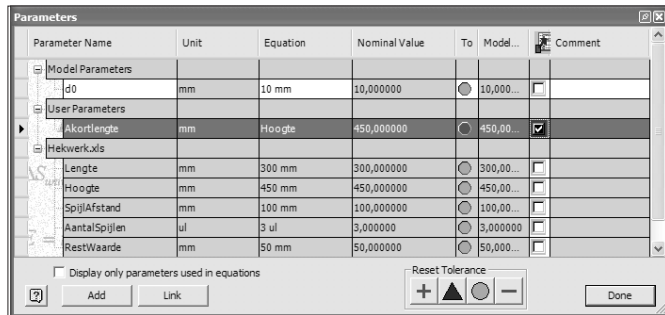
OK



Tweede onderdeel

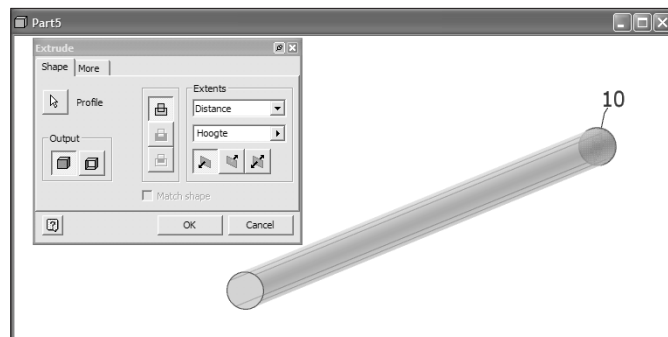
Maak een nieuw onderdeel op basis van millimeters. Teken in de schets een cirkel en breng een maatvoorwaarde van 10 mm aan.

Activeer de functie om de parameters te tonen. Klik direct op de knop Link en kies het bestand Hekwerk.xls. Negeer de melding dat het bestand niet is opgeslagen. Klik daarna op de knop Add en maak een nieuwe parameter aan. Noem deze AfkortLengte, koppel deze aan Hoogte. Zorg ervoor dat de schakelaar bij het exporteren van de parameter aan staat. Controleer of u de naam AfkortLengte exact zo geschreven heeft als bij het vorige onderdeel.



Controleer het venster en sluit deze.

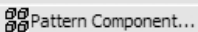
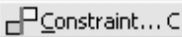
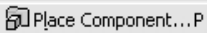
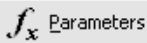
Extrudeer de cirkel over een afstand Hoogte, zoals in de volgende afbeelding staat aangegeven.



Controleer de invoer en sluit het venster.

Sla het bestand op en noem deze spijl.

Praktijk



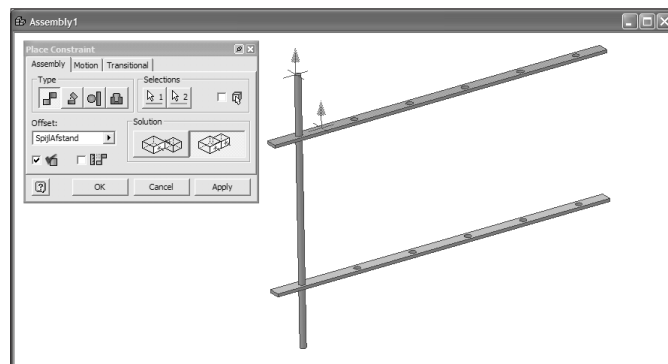
Samenstelling

Begin met een nieuwe samenstelling.

Activeer de knop om parameters te koppelen. Om de een of andere duistere reden staat dit commando niet in het pulldown menu, zoals bij de parts, maar alleen in de knoppenbalk. Klik op de knop Link en kies opnieuw voor het Excel bestand Hekwerk.xls. Sluit het venster met Done.

Klik op de knop om een component toe te voegen en voeg twee liggers toe. Voeg daarna ook een enkele spijl toe.

Activeer de functie om plaatsvoorwaarden aan te brengen. Zorg ervoor dat de twee liggers precies boven elkaar liggen en dat de spijl door het eerste gat gaat. Voor de afstand tussen de ligger en het einde van de spijl gebruikt u de parameter SpijlAfstand van Excel. Controleer met “View > Degrees of Freedom” of alle vrijheidsgraden weg zijn met uitzondering van het draaien van de spijl.

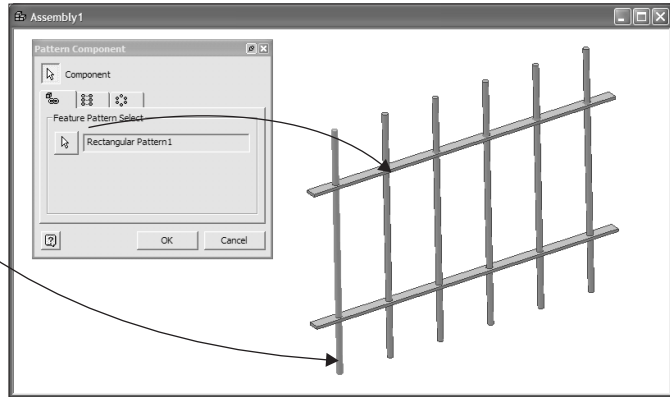


Activeer het commando om een component in een rechthoekig verband te kopiëren.

Klik op de spijl, daarna op de knop met het pijltje om aan te geven dat u een andere vorm aangeeft waarlangs gekopieerd wordt. Klik daarna op een van de gaten. In de preview ziet u hoe het hek er uit komt te zien.

U heeft 50% kans dat het patroon de verkeerde kant uit loopt. In dat geval breekt u deze functie af, u verandert de plaatsvoorwaarde dat de spijl door het eerste gat loopt en laat deze spijl juist door het laatste gat lopen.

U had er ook voor kunnen kiezen dat u het aantal spijlen en de richting opgeeft.



OK

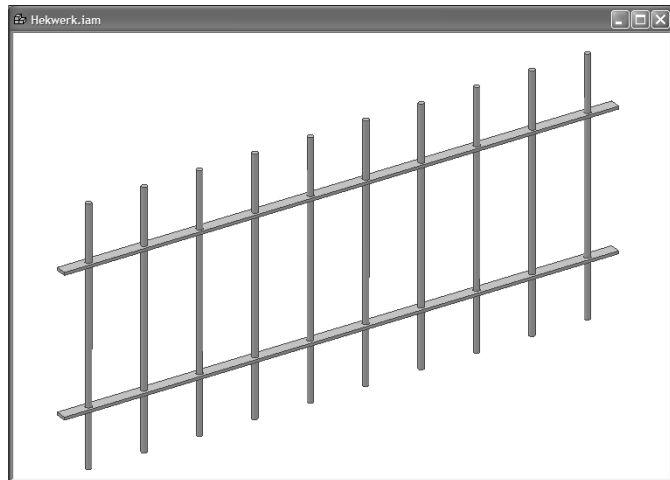
Opdracht

Update

Controleer de invoer en sluit het venster.

Ga met de cursor naar de modelverkenner. Dubbelklik op Hekwerk.xls. Verander de lengte van 300 naar 1000. Bewaar het Excel bestand.

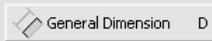
Klik op de knop om om de samenstelling bij te werken. Als alles goed is gegaan, dan is het hekwerk nu 1 meter lang en zijn er nieuwe spijlen bij gekomen.



Sla de samenstelling op onder de naam Hekwerk.



Praktijk

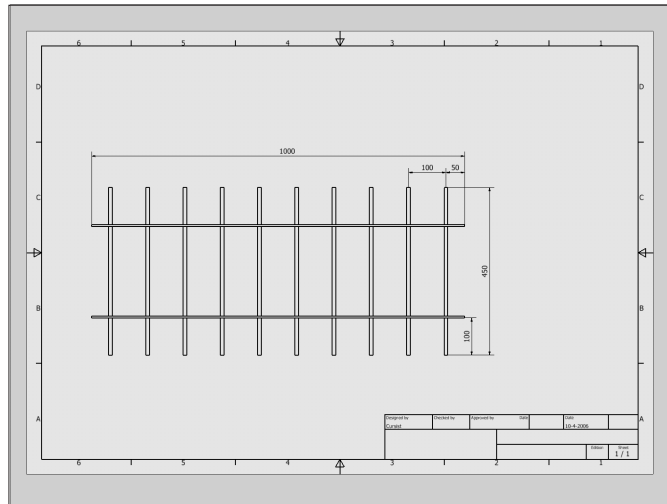


Tekening

Start met een nieuwe tekening op basis van millimeters.

Activeer de functie om een aanzicht te plaatsen. Plaats Hekwerk.iam. Stel de schaal in op 1 op 4 en zet deze in het midden van het papier.

Activeer de knoppenbalk voor de notaties en plaats enige bematingen, zoals in de volgende afbeelding is aangegeven. Controleer of u de bemating plaatst vanaf de eerste spijl. Dit is element 1 van “Component Pattern 1”. Als u niet de eerste, maar de laatste spijl van het patroon bemaat, dan verdwijnt de maat als het rekje kleiner wordt.



Opdracht

Plaats een stuklijst. Dubbelklik op de stuklijst. Kies een nieuwe kolom. In het scherm van de nieuwe kolom kiest u voor een nieuwe Eigenschap. Type de parameter AfkortLengte in. Type dit op precies dezelfde manier als u heeft gedaan bij het aanmaken van de parameters. Als u alles goed heeft uitgevoerd, dan worden in de stuklijst de afkortlengtes van de spijlen en de liggers getoond. Als de afkortlengte niet voorkomt, dan is deze niet hetzelfde gespeld, of dan is deze in het part niet gepubliceerd.

2	10	Spijl	450 mm
1	2	Baiger	1000 mm
Nr	Aantal	Onderdeel	AfkortLengte

2	3	Spijl	450 mm
1	2	Baiger	1000 mm
Nr	Aantal	Onderdeel	AfkortLengte

Controleer of de tekening in orde blijft bij andere waarden van het Excel blad.

Tip: Als u dit systeem wilt gebruiken voor meerdere klanten dan wilt u voor iedere klant zijn tekening bewaren. Voordat u de tekening van de klant opslaat met "File > Save Copy As", zet u het updaten uit met "Tools > Document Settings > Drawing > Defer Updates". De kopie van de tekening wordt dan niet meer veranderd als het model verandert.

Tip: Als u een tabel toevoegt en het Excel blad kiest, dan kunt u de waarden die ingevuld zijn op de tekening plaatsen. Zo weet u exact welke invoer gepleegd is.

28.3

iAssembly

Theorie

Het gebruik van Excel heeft als beperking dat u geen onderdelen kunt uitwisselen. Bovendien is het lastig om een goede tekening uit te werken, omdat u tijdens het bemating rekening moet houden met de verschillende varianten. Een bekend probleem is dat een van de varianten buiten het papier steekt.

Met een iAssembly zijn deze problemen overwonnen. Een onderdeel in een iAssembly kan wel of niet:

- Onderdrukt worden
- Vastgezet worden
- Adaptief gemaakt worden
- Vervangen worden door een variant van een iPart

Verder kunt u nog een aantal minder vaak voorkomende eigenschappen opnemen in de tabel van de iAssembly.

Bestanden genereren

U kunt met een commando alle bestanden van alle varianten van een iAssembly aanmaken. Daarna kunt u deze gebruiken voor uw tekeningen alsof het een normale part of assembly betreft.

*Parametrisch tekenen
of modulair tekenen*

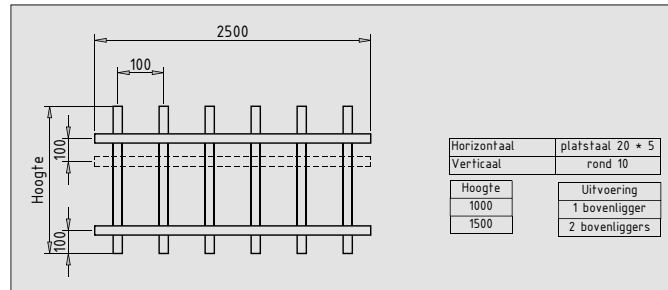
Er zit ook een nadeel aan een iAssembly. U kunt alleen werken met tabellen van vooraf gedefinieerde waarden. Het is dus net alsof u met standaard modules werkt die u met de iAssembly uitwisselt.

In de praktijk heeft de productie meestal liever modules in plaats van willekeurig variërende maten. Dus waarschijnlijk is een iAssembly voor hun beter dan Excel.

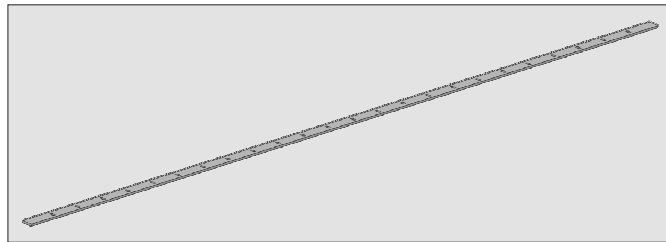
Praktijk

iAssembly

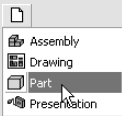
Het voorbeeld van het hekwerk wordt in deze paragraaf opnieuw uitgewerkt, maar nu met de techniek van de iAssembly. De varianten van het hekwerk staan in de volgende tekening beschreven.



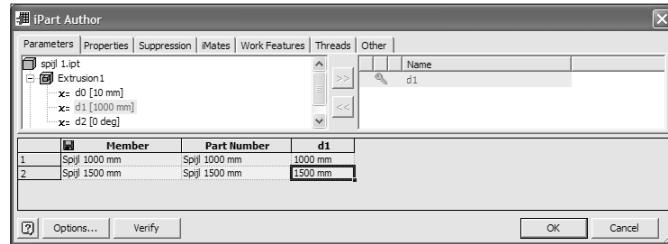
Start met een nieuw onderdeel op basis van millimeters. Maak een schets van de ligger. Maak een strip van $25 * 5$ * 2500. Plaats daarna om de 100 mm een gat van 10 mm. Sla het onderdeel op. Noem het onderdeel Ligger1.



Start met een nieuw onderdeel op basis van millimeters. Maak een spijl van rond 10 en hoogte 1000. Sla dit bestand op onder de naam Spijl1. Verander de spijl in een iPart. Voeg de kolom voor de lengte van de spijl toe aan de tabel van de iPart en voeg een rij toe met de lengte 1500. Veran-



der ook de namen van de member en het part nummer zoals in de volgende afbeelding is aangegeven.



OK



Place Component...P

Constraint... C

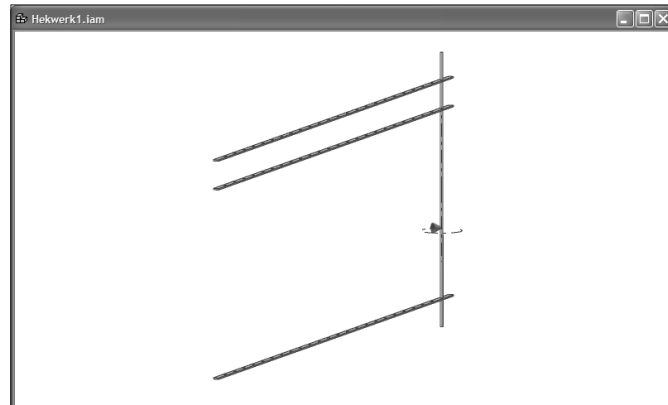
Pattern Component...

Sluit de dialoogbox.


Start met een nieuwe samenstelling.

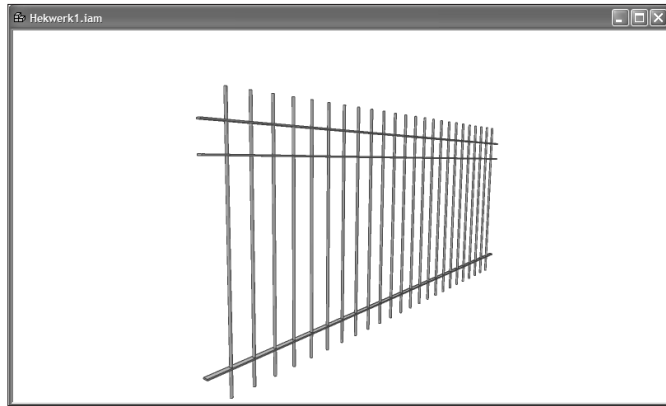
Voeg drie maal Ligger1 toe en eenmaal Spijl1. Op het moment dat u de spijl toevoegt wordt gevraagd of u de variant wilt opslaan; bevestig dit.

Breng voldoende plaatsvoorwaarden aan. Zorg ervoor dat de liggers op 100 mm van de uiteinden van de spijl liggen. De afstand tussen de bovenste twee liggers is ook 100 mm.



Gebruik opnieuw de functie om patroon van componenten te plaatsen net zoals u in de vorige paragraaf heeft gedaan. Als het patroon de verkeerde kant op loopt; laat dan de spijl aan de andere kant van de ligger door het eerste gat lopen.

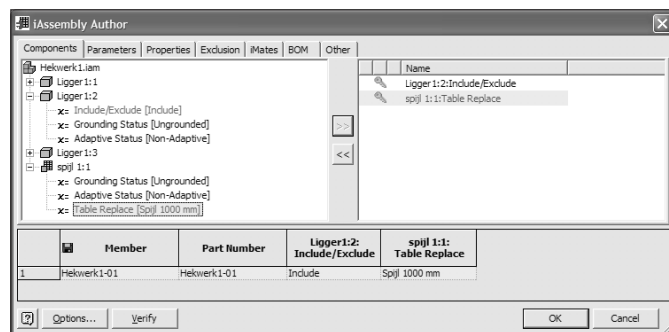

Tools
 Create iAssembly
Opdracht
Opdracht



Sla de samenstelling op onder de naam Hekwerk1. Voordat u verder gaat, moet u weten welke ligger in het midden ligt. Klik daarvoor in de verkenner op de drie liggers.

Activeer het commando om de samenstelling om te zetten naar een iAssembly. Het scherm dat verschijnt lijkt veel op die van het iPart.

Voeg twee kolommen toe. De eerste kolom is de Eigenschap Include/Exclude van de middelste ligger. In de afbeelding hieronder is dat Ligger1:2. De tweede kolom is de tabel van Spijl1.



Voeg drie verschillende rijen toe. Dit zijn de verschillende

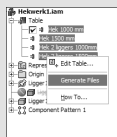
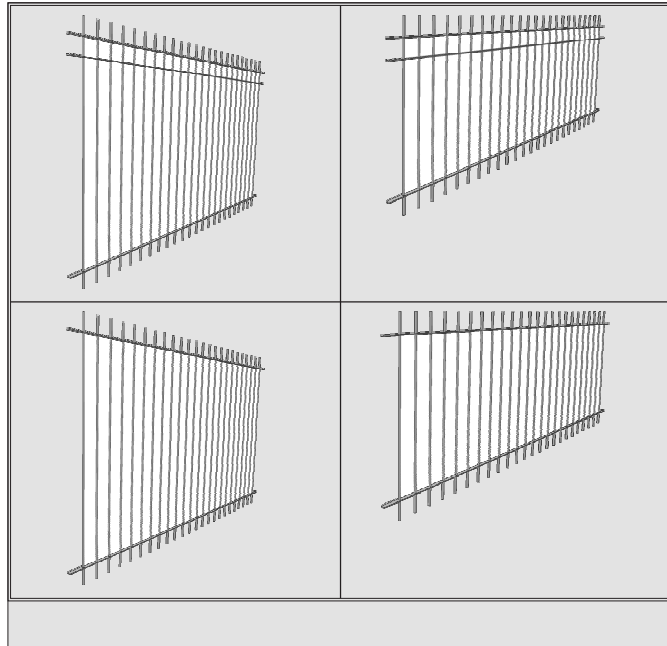
alternatieven. Verander daarna de waarden van de verschillende velden.

	<input checked="" type="checkbox"/> Member	Part Number	Ligger1:2: Include/Exclude	spijl 1:1: Table Replace
1	Hek 1000 mm	Hek 1000 mm	Exclude	Spijl 1000 mm
2	Hek 1500 mm	Hek 1500 mm	Exclude	Spijl 1500 mm
3	Hek 2 liggers 1000mm	Hek 2 liggers 1000mm	Include	Spijl 1000 mm
4	Hek 2 liggers 1500mm	Hek 2 liggers 1500mm	Include	Spijl 1500 mm ▾

OK

Controleer de invoer en sluit het venster.

Probeer de vier varianten uit.

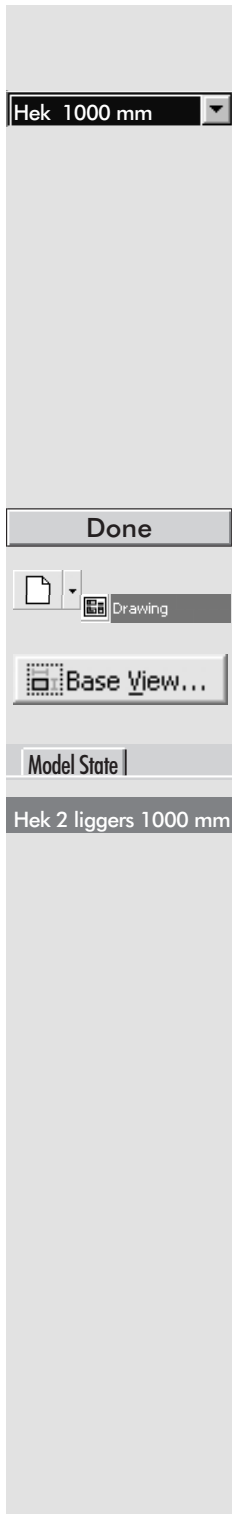


Klik in de modelverkenner op de eerste variant, houdt de shift-toets ingedrukt en klik op de laatste variant. Daarmee zijn alle varianten geselecteerd. Klik nu op de rechter muisknop en kies uit het menu dat verschijnt voor het genereren van de bestanden. Er worden dan twee mappen gemaakt een voor het ipart en een voor de iAssembly. In de mappen staan de verschillende varianten. Als dit eenmaal gebeurd is, dan kunt u de varianten gebruiken in een tekening. Als u de iAssembly wijzigt, dan dient u opnieuw de bestanden aan te maken.

Tools

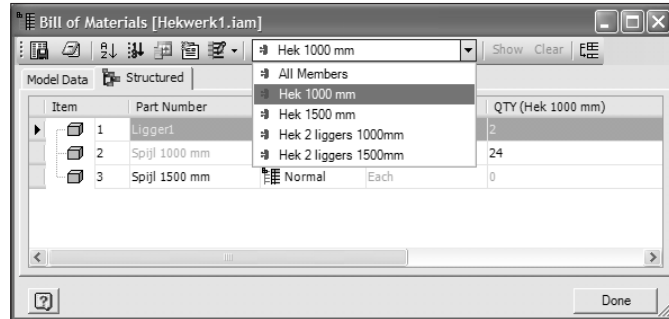
Bill of Material

Activeer de stuklijst. Klik met de rechter muisknop op het tabblad Structured en kies voor het tonen van de BOM



view. Er verschijnt een keuzelijst in het menu van deze dialoogbox. Met die keuzelijst kunt u de variant kiezen.

Kies een van de varianten van de iAssembly.



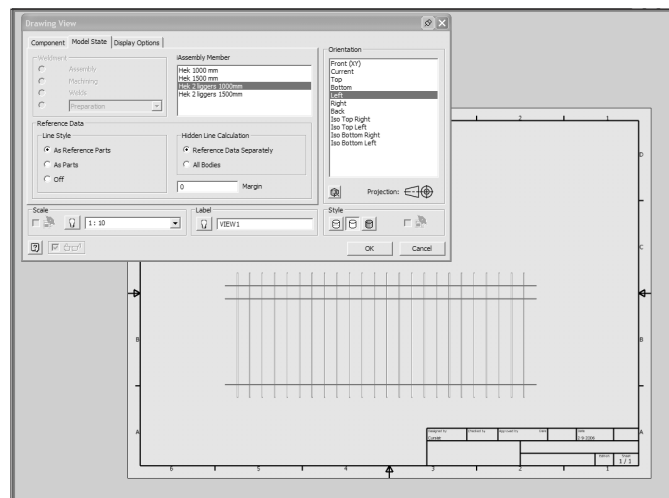
Sluit de dialoogbox van de BOM.

Start met een nieuwe tekening op basis van millimeters.

Activeer de functie om een aanzicht te plaatsen. Kies het bestand Hekwerk1.iam. Stel de schaal in op 1 op 10.

Schakel om naar de instelling van het model.

Kies een van de varianten uit de lijst en zet deze in het midden van het papier.



Omdat de varianten al gegeneerd zijn, hoeft u bij het bematen niet speciaal op te letten op verdwijnende varianten. Ook hoeft u niet Defer Updates aan te zetten.

Opdracht

Plaats een stuklijst. Dubbelklik op de stuklijst.



Member selection

Yes to All

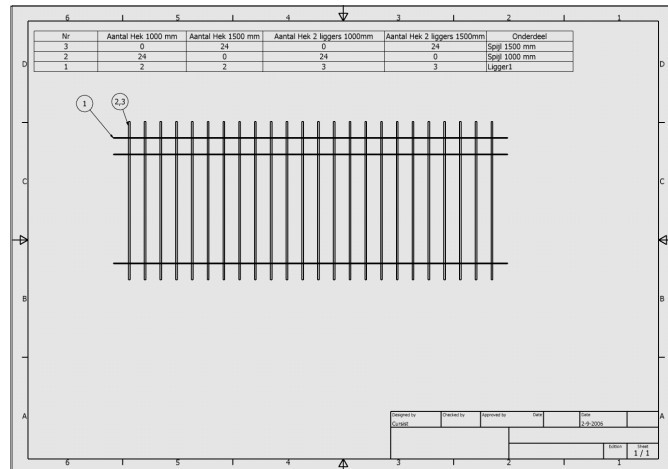
OK (2x)



Klik op de knop om de andere varianten ook toe te voegen.

Klik op de knop om alle varianten toe te voegen.

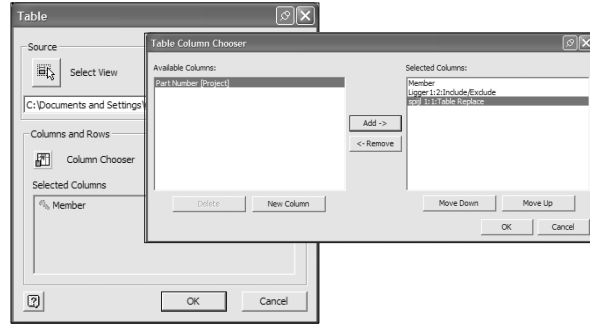
Sluit beide vensters met OK. Dubbelklik daarna op de stuklijst en pas de titels van de kolommen aan. Plaats ook twee ballonnen. Een van de twee moet aangepast worden.





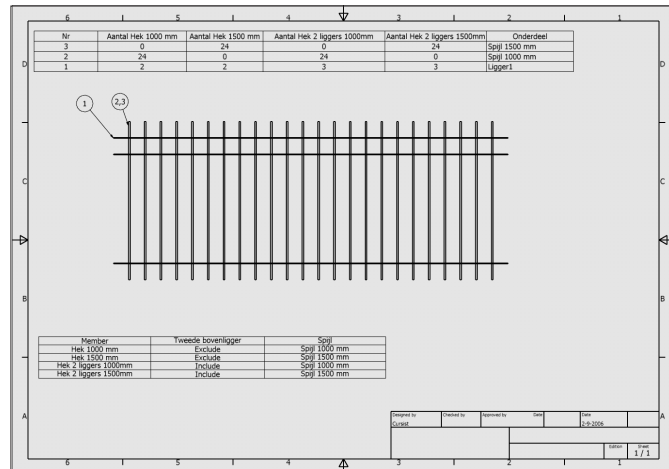
Activeer het commando om een tabel te plaatsen.

Klik op het aanzicht van het hekwerk.



Klik op de knop om meerdere kolommen toe te voegen.
Kies de kolom die bepaalt of de tweede ligger wordt uitgesloten en de kolom die de iPart bepaalt..

Klik twee maal op OK. Als u daarna dubbelklikt en de kolommen andere namen geeft, dan ziet de tekening er als volgt uit.



28.4

Diverse

*Inventor of
AutoCAD*

Een hekwerk is niet echt een complexe samenstelling. Voor dit soort gevallen kunt u beter AutoCAD gebruiken. De dynamische blokken en de lagen van AutoCAD zijn niet zo krachtig als die van Inventor, maar krachtig genoeg voor dit voorbeeld.

Een Dynamisch blok van AutoCAD is sneller te maken dan een parametrisch model van Inventor. Het tekeningbeheer voor AutoCAD is stukken eenvoudiger omdat een samenstellingstekening niet afhankelijk is van allerlei andere bestanden.

*Ontwerp op maat via
Internet*

Voor een ontwerp op maat wordt de volgende procedure gesuggereerd. De klant voert zijn bestelling in op een html pagina. Er wordt een mail gestuurd naar de computer waarop Inventor staat. Outlook herkent de mail en past via VBA het rekenblad van Excel aan. Outlook start Inventor en naderhand wordt de tekening teruggezonden.

