

SCIENGINEER



Modelling

Handboek

Contacten	10
Elementen van een model	11
Knopen	12
Introductie van knopen	12
Knopentypen	12
Een nieuwe knoop definiëren	14
Een nieuw lokaal coördinatensysteem voor een knoop definiëren	14
Knopen verwijderen	15
Staven	17
Liggers – Inleiding	17
Algemene liggerparameters	17
Knikgegevens	20
Algemene ligger	20
Kolom	21
Horizontale ligger	22
Consoleligger	23
Plaatsing van de console	24
Doorsnede	25
Lijst van afmetingen die langs de lengte van de console kunnen variëren	26
Uitlijning	26
Ligger met een variabele doorsnede	27
Type doorsnede	28
Doorsnede / Doorsneden	28
Een nieuwe ligger invoeren	29
Een nieuwe ligger met een complexe as-vorm invoeren	30
Een console op een ligger definiëren	32
Een ligger met een variabele doorsnede definiëren	33
Platen	34
Basisplaattypen	34
Introductie van plaatonderdelen	37
Subregio van een plaat	38
Parameters	38

Opening in een plaat	38
Parameters	38
Interne rand in een plaat	40
Parameters	40
Interne knoop in een plaat	41
Rib in de plaat	42
Geometrieparameters	43
Constructiemodel	44
Vereisten voor membraan 2D-elementen	44
Theoretische aannamen	44
Vereisten	44
Beperkingen voor membraan 2D-elementen	44
Orthotrope eigenschappen van plaelementen	45
Orthotropie parameters	45
a) Fysieke orthotropie	45
b) Technische orthotropie	47
Bepalen van stijfheden in verschillende specifieke gevallen:	47
Orthotropy manager	50
Platen met staven	54
Plaat met ribben	55
Prefab plaat	55
Een nieuwe plaat definiëren	56
Een nieuwe wand definiëren	57
Een nieuw subregio definiëren	57
Een nieuwe opening definiëren	58
Een nieuwe interne rand definiëren	58
Een interne knoop in een plaat definiëren	59
Een nieuwe rib definiëren	59
Een nieuwe plaat met balken definiëren	60
Invoerparameters voor de plaat	60
Invoerparameters voor de balken (parameters uit het afzonderlijke dialoogvenster voor de balken)	62
Een nieuwe plaat uit staven definiëren	64

Invoerparameters voor de plaat	64
Invoerparameters voor de staven (parameters uit het afzonderlijke dialoogvenster voor de staven)	66
Een nieuwe schaal definiëren	67
Vouwlichaam	68
Omwentelingslichaam	69
Voorbeeld schalen	69
Cilinder	69
Parabolische cilinder	71
Schaalsjablonen	74
Beschikbare sjablonen	74
Een nieuw membraan 2D-element definiëren	76
Geometrische manipulaties met platen	77
De vorm van een plaat bewerken	77
Intersectie van twee schalen	80
Wijziging van de geometrie en de eigenschappen van platen met staven	85
De opstelling van de staven wijzigen	85
De algemene eigenschappen van de plaat wijzigen	86
De geometrie van de plaat wijzigen	86
Een opening in een plaat met staven invoegen	88
De staven van de plaat losmaken	88
Panelen	90
Panelen	90
Een nieuw belastingpaneel met balken definiëren	93
Een nieuw belastingpaneel definiëren	96
Lijnen	101
Lijnen	101
Lijnen van tekst	101
Algemene vaste lichamen	102
Algemene vaste lichamen	102
Een nieuw algemeen vast lichaam definiëren	102
Een bestaand vast lichaam wijzigen	106
Geometrische manipulaties op algemene vaste lichamen	107

Boole-bewerkingen op algemene vaste lichamen	107
Omzetten van algemene elementen naar constructie-elementen	109
Katalogusblokken	115
Introductie van katalogusblokken	115
Overzicht van katalogusblokken	115
Katalogusblok - Balk	115
Balk parameters	116
Katalogusblok – 2D-raamwerk	116
2D-Raamwerk parameters	116
Katalogusblok – 3D-raamwerk	116
3D-Raamwerk parameters	116
Katalogusblok – 2D-vakwerkligger	117
Vakwerkligger parameters	117
Katalogusblok – 3D-vakwerkligger	117
Vakwerkligger parameters	117
Katalogusblok - Toren	117
Mast parameters	118
Katalogusblok – Kromme	118
Kromme typen	119
Kromme parameters	120
Katalogusblok manager	120
Een nieuw katalogusblok definiëren	121
Het katalogusblok type selecteren	122
Lijst van beschikbare katalogusblok typen	123
Lijst van mogelijke varianten (subtypen) van het huidige type	123
Tekening van de huidig geselecteerde variant	123
Lijst van reeds gedefinieerde katalogusblokken	123
Controle Knoppen	123
Knop [OK]	123
Knop [Sluiten]	123
De blokparameters specificeren	124
Grafisch venster	124

Eigenschappen tabel	124
Controle knoppen	125
Knop [OK]	125
Knop [Annuleren]	125
De blokparameters herzien	125
Eigenschappen tabel in de Katalogusblok manager	125
Eigenschappen tabel in het dialoogscherf voor het bewerken van een katalogusblok	126
Documentstijl beeld in het afdrukvoorbeeld venster	126
Gebruikersblokken	127
Introdactie van gebruikersblokken	127
De gebruikersblokken gebruiken	127
Entiteiten verplaatsen	131
Introdactie van het verplaatsen van eenheden	131
Algemene regels voor het verplaatsen van eenheden	132
Een eenheid verplaatsen via de eigenschappentabel	134
Een eenheid verplaatsen via de menufunctie	135
De Verplaatsingshandeling, gedaan met een vooraf gemaakte selectie van eenheden	135
De Verplaatsingshandeling gedaan met een selectie die is gemaakt als een deel van de functie procedure	136
Een eenheid verplaatsen via het venster pop-up menu	136
Verplaatsen van één of meer vooraf geselecteerde eenheden door gebruik te maken van het rechter muisknop pop-up menu	136
Verplaatsen van een enkele eenheid door gebruik te maken van het rechter muisknop pop-up menu	137
Een eenheid verplaatsen via slepen en loslaten	137
Een eenheid roteren door zijn hoekcoördinaten te veranderen	138
Een eenheid roteren via een menufunctie	138
Alternatief met gedefinieerde rotatiehoek	139
Rotatie hoek en as dialoogscherf	139
Een eenheid roteren via het rechter muisknop pop-up menu	140
Een eenheid roteren via slepen en loslaten	140
Een eenheid spiegelen	140
Introdactie van het verplaatsen van additionele gegevens eenheden	141
Entiteiten kopiëren	142

Introductie van het kopiëren van eenheden	142
Een enkele kopie maken via de menufunctie	142
Een enkele kopie maken via het venster pop-up menu	143
Meerdere kopieën maken via de menufunctie	144
Entiteiten verwijderen	146
Introductie van het verwijderen van eenheden	146
De door de gebruiker geselecteerde eenheden verwijderen	146
Ongeldige eenheden verwijderen	147
Enteiteigenschappen wijzigen	148
Introductie van het bewerken van eenheid eigenschappen	148
De liggereigenschappen bewerken in zijn eigenschappen dialoogscherf	148
De liggereigenschappen bewerken in het eigenschappenvenster	148
De vorm en dimensies wijzigen	150
Soorten geometrische manipulaties	150
Behandeling van verbonden knopen in manipulatie functies	150
De vorm bewerken in het eigenschappenvenster	152
De vorm bewerken via slepen en loslaten	153
De eenheden verscalen	153
De eenheden vergroten	154
De eenheden verkorten	155
De eenheden verlengen tot	155
De eenheden verlengen	156
De eenheden in gedefinieerde punten breken	157
De eenheden in intersecties opbreken	157
De eenheden verbinden	158
De oriëntatie van een eenheid omkeren	158
Een knoop invoeren in een veelhoek eenheid	159
Een knoop verwijderen van een veelhoek eenheid	160
Curven in een polylijn koppelen	160
Een polylijn in curven splitsen	161
Een dekljst in het hoekpunt van de polylijn definiëren	161
Deklijst parameters	162

De cirkelbooghoek bewerken	162
De hoogte van de cirkelboog bewerken	163
De cirkelboogstraal bewerken	163
De Gewichtsfactoren van een Bezier curve wijzigen	164
Een curve omzetten in een lijn	165
Een lijn omzetten in een cirkelboog	165
Een lijn in een parabolische boog omzetten	166
Een lijn in een Bezier curve omzetten	167
Een lijn in een spline curve omzetten	167
Platen verdelen en samenvoegen	168
Verdeling van platen	168
Platen samenvoegen	168
Koppelen en ontkoppelen van entiteiten	169
Introductie van verbinden en scheiden van eenheden	169
Een nieuwe verbinding van twee eenheden definiëren	169
Een gekoppelde knoop invoeren voor de toekomstige verbinding van een eenheid	170
De verbinding van twee eenheden aanpassen	170
De verbinding van twee eenheden verwijderen	171
Een nieuwe verbinding definiëren voor kruisende eenheden	172
De verbinding van kruisende eenheden aanpassen	174
De verbinding van kruisende eenheden verwijderen	175
BIM toolbox	176
Uitlijning van platen	176
Uitlijningsprocedure	177
Parameters die het oplijnen van de constructie regelen	179
BIM-toolbox – Voorbeelden	190
What, Why, When?	190
Service BIM-toolbox	190
Herkenning configureren	192
Herkenning willekeurige liggers configureren	192
Uitvoer willekeurige liggers configureren	192
Herkenning configureren	199

Constructie-entiteiten uitlijnen met vlakken (knopen verplaatsen)	204
Geometrische tolerantie	207
Verbinden	207
Constructiegegevens controleren	211
Uitlijnen	212
Opening in liggerlijven	223
Opening in liggerlijven	223
CAD model	231
Constructiemodel – Inleiding	231
Parameters van een constructiemodel	231
Het constructiemodel definiëren	236
Het constructiemodel op het scherm weergeven	237
Het constructiemodel wijzigen	237
Het constructiemodel regenereren	237
Handmatige invoer van een eindsnede	238
Constructievorm van 2D-elementen	241
Controle van conflicten tussen elementen - Clash controle	244
Conflictcontrole	244
Inleiding	244
Conflictcontrole starten	244
De conflicten in een groep (in twee groepen) controleren	248
De conflicten in een groep controleren (de items met elkaar vergelijken)	248
De conflicten in twee groepen controleren	248
De gevulde conflictstructuur	248
De gevulde conflictstructuur	248
De conflicteigenschappen	250
How to use Clash-check	251
Location of Clash-check in Scia Engineer	251
Start of Clash-check and its settings	252
Running clash-check	253
Result of Clash-check	257
Real life example	258

Contacten

SCIA nv Industrieweg 1007 3540 Herk-de-Stad Belgium	SCIA Nederland B.V. Wassenaarweg 40 6843 NW ARNHEM Netherlands
Nemetschek do Brasil Rua Dr. Luiz Migliano, 1986 - sala 702 , CEP SP 05711-001 São Paulo Brazil	Nemetschek Scia North America 7150 Riverwood Drive 21046 Columbia, MD United States
SCIA France sarl Centre d'Affaires, 29 Grand' Rue 59100 Roubaix France	Nemetschek Scia Swiss Branch Office Dürenbergstrasse 24 3212 Gurmels Switzerland
SCIA CZ s.r.o. Brno Slavičkova 827/1a 638 00 Brno Czech Republic	SCIA CZ s.r.o. Prague Evropská 2591/33d 160 00 Praha 6 Czech Republic
SCIA SK, s.r.o. Murgašova 1298/16 010 01 Žilina Slovakia	
Scia Datenservice Dresdnerstrasse 68/2/6/9 1200 WIEN Austria	Scia Software GmbH Technologie Zentrum Dortmund, Emil-Figge-Str. 76-80 44227 Dortmund Germany

De informatie in dit document is onderhevig aan verandering zonder aankondiging. Zonder de uitdrukkelijk geschreven toestemming van de uitgever mag niets, geheel noch gedeeltelijk, van dit document gekopieerd of overgedragen worden, ongeacht de manier waarop of de middelen waarmee, zowel elektronisch als mechanisch, dit gebeurt. SCIA Software is niet verantwoordelijk voor directe of indirecte schade wegens onvolkomenheden in de documentatie en/of de software.

© Copyright 2016 SCIA nv. All rights reserved.

Document gemaakt: 27 / 05 / 2016

SCIA Engineer 16.0

Elementen van een model

Een model van een constructie bestaat uit veel onderdelen of elementen. Sommige vormen de geometrie van het model, andere definiëren andere eigenschappen van de constructie of definiëren effecten die de constructie ondervindt.

knoop	Een knoop duidt in eerste instantie een eindpunt van een ligger aan. Een knoop definieert ook het punt waar de eindige element knoop zal worden geplaatst. Bovendien kan de knoop een plaats definiëren waar twee liggers elkaar raken of snijden.
ligger	Een ligger duidt een staaligger aan waaruit de echte constructie bestaat. Een ligger in het model kan staan voor een groot aantal constructieve staven, zoals kolommen, dwarsbalken, liggers, balken / spanribben en stroken fundering.
plaat, wand	Vloeren en wanden modelleren platen en wanden van de te berekenen constructie. Beide entiteiten kunnen openingen of subregio's bevatten. Voor de berekening wordt op deze elementen een EE-net gegenereerd.
starre verbinding van liggers	Wanneer twee liggers eenzelfde eindpunt hebben, is de verbinding van deze liggers op dit punt (of knoop) gewoonlijk star of oneindig stijf. Ook wanneer wordt aangegeven dat twee staven die elkaar snijden verbonden moeten zijn (met een verbonden knoop), is de verbinding standaard star.
verbinding van liggers met gedefinieerde niet-starre eigenschappen	De parameters van iedere verbinding van twee liggers kunnen op zulke manier worden aangepast dat ze beantwoorden aan de praktische oplossing van het detail. M.a.w. het aantal vrijheidsgraden in de verbinding kan worden veranderd en de verbinding kan in iedere richting (betreffende zowel translatie als rotatie) óf star óf vrij óf alles wat hier tussenin zit (d.w.z. elastisch) zijn.
belasting	Een constructie bestaat niet uit zichzelf, maar wordt onderworpen aan een groot aantal effecten van verschillende belastingtypen. De belastingtypen die kunnen worden toegepast op het model in Scia Engineer worden beschreven in een apart hoofdstuk .
ondersteuning	Een constructie zelf moet op een of andere manier worden ondersteund; de steunpunten dragen uiteindelijk de hele belasting die op de constructie wordt toegepast. De toe te passen ondersteuningstypen worden beschreven in aparte hoofdstukken.
massa	Massa's worden gebruikt in verband met dynamische berekening om de "dynamische" eigenschappen van de constructie te berekenen.
Constructievorm	De vorm van de constructie wordt niet beschouwd tijdens de berekening, maar wordt gebruikt voor de voorbereiding van tekeningen en het ontwerp van verbindingen.

Knopen

Introductie van knopen

De term "knoop" is een algemene eindige methode term. Echter, wanneer we praten over het Scia Engineer programma, moeten we een nauwgezette definitie maken van wat het woord "knoop" betekent in de context van deze software.

Allereerst moeten we een onderscheid maken tussen een [standaard eindige element knoop](#) en een **Scia Engineer-knoop**. De twee knooptypen hebben iets gemeen, maar er zijn ook verschillen.

EE-knoop

Naar een standaard eindige element knoop zal altijd verwezen worden als een "EE-knoop". Normaal gesproken zal de gebruiker bij het maken van een model van de constructie dit type knoop niet tegen komen. Met de EE-knoop moet worden gewerkt net voor de berekening van het project, en normaal gesproken alleen in speciale gevallen. Voor normale projecten kan de gebruiker volledig vertrouwen op de automatische eindige element net generator die geïntegreerd is in het Scia Engineer programma

Knoop

Het woord "**Knoop**" zal worden gebruikt om over Scia Engineer knopen te praten, dat betekent over knopen (of punten, wanneer u dat verkiest) waar de gebruiker mee werkt.

Een knoop is de eenvoudigste entiteit die wordt toegepast in het Scia Engineer programma. Een knoop is het basiselement waaruit andere entiteitstypen worden gedefinieerd. Een staaf wordt bijvoorbeeld hoofdzakelijk gedefinieerd door zijn twee eindpunten die niets anders zijn dan twee knopen.

Iedere knoop heeft een aantal eigenschappen die de volgende zaken omvatten:

- plaats in de modelruimte (d.w.z. coördinaten),
- knoop coördinatensysteem (gebruikt om de richting of richting-gerelateerde eigenschappen, zoals vrijheidsgraden, te definiëren).

Iedere knoop kan bij alleen maar één staaf horen of bij zoveel staven als nodig. Wanneer een staaf bij verschillende knopen hoort, zijn de staven gemeenschappelijk verbonden in een dergelijke knoop en interne krachten van een staaf worden overgebracht op de andere staven. Wanneer nodig kunnen speciale grensomstandigheden worden gedefinieerd voor de verbinding en op deze manier kunnen alleen een aantal van de interne krachten (bijvoorbeeld alleen buigende momenten of dwarskrachten) worden overgebracht op de aangrenzende entiteiten.

Wat de **knoop** en **EE-knoop** met elkaar gemeen hebben is dat beide een goede eindige element knoop zijn. Dat betekent dat de eindige element net generator ALTIJD een EE-knoop in een Scia Engineer knoop plaatst. Aan de andere kant kan de generator soms meer EE knopen tussen de gebruiker-gedefinieerde Scia Engineer knopen plaatsen, om te zorgen dat het eindige element net correspondeert met de benodigde zuiverheid.

Er zijn verschillende [typen knopen](#) afhankelijk van hun "relatie" met de staaf waarvan ze een onderdeel uitmaken.

Knopentypen

Scia Engineer herkent allereerst twee typen knopen:

- een absolute knoop,
- een verbonden knoop.

Het is belangrijk om het verschil tussen de twee typen te begrijpen, omdat het type knoop een significante invloed kan hebben op de model eigenschappen en gedrag en het beïnvloed ook de functies die gebruikt worden voor de aanpassing van de geometrie van het model.

Absolute knoop

Een absolute knoop wordt gedefinieerd door zijn "absolute" positie, of we zeggen ook wel absolute coördinaten, in de ruimte.

Een absolute knoop wordt gebruikt om eindpunten van staven te definiëren (bijvoorbeeld staven).

Verbonden knoop

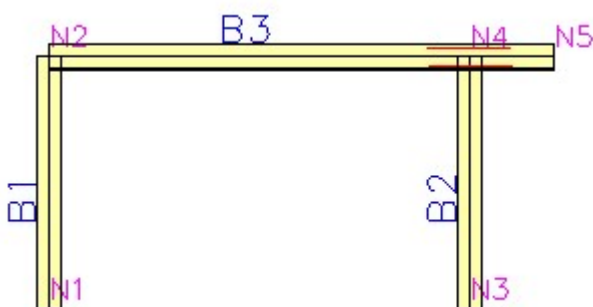
Een verbonden knoop wordt normaal gesproken gedefinieerd door zijn positie, of we zeggen ook wel relatieve coördinaten, op een staaf.

Zoals de term "verbonden" suggereert, wordt een verbonden knoop gebruikt om twee entiteiten met elkaar te "verbinden".

Op het scherm wordt een verbonden knoop gemarkeerd door een uniek grafisch symbool. Het verbonden knoop kenmerk lijkt op een paar korte parallelle lijnen getekend in een knoop.

Verschillen tussen een absolute en verbonden knoop

Om een voorbeeld te laten zien, nemen we een eenvoudig vlak raamwerk dat bestaat uit twee verticale kolommen en een horizontale balk, die de twee kolomkoppen verbindt met een korte kraagarm aan één kant.



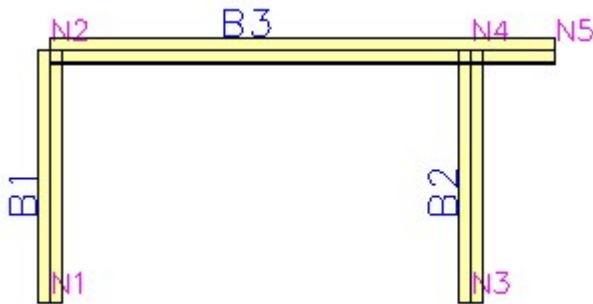
Kolom B1 heeft twee eindknopen N1 en N2. Beide knopen zijn absoluut.

Kolom B2 heeft twee eindknopen N3 en N4. Knoop N3 is absoluut, knoop N4 is verbonden en zit vast (is verbonden) aan staaf B3.

De horizontale balk B3 heeft drie knopen N2, N4 en N5. De knopen N2 en N5 zijn absoluut. De knoop N4 is verbonden en gerelateerd aan staaf B3.

De verbonden knoop N4 garandeert dat de kolom B2 wordt verbonden met staaf B3 en dat interne krachten in ieder van de twee staven worden overgebracht op de andere. Deze configuratie stelt de staat voor die normaal in de praktijk nodig is.

Laten we de voorbeeld constructie beschouwen, zoals getoond in de volgende afbeelding, om te demonstreren wat gebeurt wanneer de verbonden knoop niet wordt toegepast.



Deze constructie lijkt erg op de voorafgaande. Er bestaat echter een schijnbaar klein verschil en dit verschil leidt tot aanzienlijke consequenties.

Kolom B2 heeft twee eindknoten N3 en N4. En beide knopen zijn absoluut.

De horizontale balk B3 heeft alleen twee eindknoten N2 en N5 die beide absoluut zijn.

Omdat er geen knoop ligt op de horizontale balk B3 op de plaats waar kolom B2 met deze horizontale balk snijdt, hebben de twee staven geen enkele gemeenschappelijke knoop en zijn niet verbonden met elkaar. Beide staven zullen zich gedragen als aparte constructies en niet als een enkele kolom-balk eenheid.

De verschillen tussen de twee-knooptypen betreffende aanpassingsfuncties (zoals verplaatsen, roteren) worden gegeven in de [hoofdstukken beschreven in de aanpassingsfuncties](#).

Een nieuwe knoop definiëren

Ondanks dat Scia Engineer de entiteit "knoop" kent en het gebruikt voor verschillende doelen (vooral gerelateerd aan de definiëring van het constructie model), zijn de knopen zelf niet gedefinieerd als afzonderlijke en zelfstandige entiteiten. Een nieuwe knoop kan alleen worden gedefinieerd als een integraal onderdeel van een nieuwe staaf. Het is niet mogelijk om een onafhankelijke en zelfstandige knoop te definiëren.

Aan de andere kant is het mogelijk dat, dankzij verschillende geometrische aanpassingen, een aantal knopen zelfstandig worden. Dit kan voorkomen nadat een knoop zijn relatie met de staaf verliest, bijvoorbeeld door het verwijderen van de staaf. Dergelijke knopen worden vrije knopen genoemd en hebben geen specifiek doel in het project. Daarom biedt Scia Engineer tools om deze te verwijderen (zie het hoofdstuk [De knopen verwijderen](#)).

Een nieuw lokaal coördinatensysteem voor een knoop definiëren

De procedure voor de definiëring van een lokaal coördinatensysteem van een knoop

1. Gebruik de **UCS- manager** om [een .nieuw .gebruiker .coördinatensysteem .te .maken](#). Definieer het coördinatensysteem op een manier dat zijn assen georiënteerd zijn in de richting die nodig is voor de oriëntatie van het lokale coördinatensysteem.
2. Zorg ervoor dat geen entiteiten zijn geselecteerd. Verwijder wanneer nodig de selectie.
3. Selecteer de knoop (of knopen) waar het lokale coördinatensysteem zou moeten worden toegepast.
4. Vink de optie LCS aan, in het eigenschappen dialoogscherf (dat opent in het eigenschappen venster).

5. Het dialoogscherm biedt dan een lijst van gedefinieerde gebruiker coördinaten systemen.
6. Selecteer de UCS die geschikt is voor de geselecteerde knopen. Dat betekent dat de UCS waarvan de assen zijn georiënteerd in de richting van het voorgenomen lokale coördinatensysteem van de knoop of knopen.
7. Verwijder de selectie

Knopen verwijderen

Knopen kunnen, net als andere entiteiten, worden verwijderd wanneer ze niet langer nodig zijn. Aan de andere kant moet men zich er bewust van zijn dat er een aantal omstandigheden zijn waaraan men tegemoet moet komen, zodat het programma de verwijdering van de knoop uit kan voeren.

Allereerst is het niet mogelijk om een knoop te verwijderen die verbonden is met een entiteit. Het is bijvoorbeeld niet mogelijk om het eindpunt (d.w.z. knoop) van een bestaande staaf te verwijderen. Wanneer dit echt moet gebeuren moet de verbonden entiteit samen met de knoop of knopen worden verwijderd. Daarom is het mogelijk om een staaf te verwijderen én twee knopen die de eindpunten van de staaf zijn.

Als tweede, wanneer het gebeurt en een aantal knopen zijn vrije knopen (d.w.z. niet verbonden aan een entiteit) is het mogelijk om dergelijke knopen te verwijderen.

Verwijdering van goede knopen (knopen, die verbonden zijn aan staven)

Procedure voor verwijdering van knopen

1. Selecteer de knopen die moeten worden verwijderd.
2. Selecteer ook de entiteiten waarmee de geselecteerde knopen zijn verbonden.
3. Roep de functie **Verwijderen** op:
 - a. óf: open de menufunctie **Aanpassen > Verwijderen**,
 - b. óf gebruik: de [venster pop-up menu](#) functie **Verwijderen**,
 - c. óf: druk de knop **Del** in.
4. Bevestig de question box (of question boxes).

Verwijdering van vrije knopen

Vrije knopen kunnen (wanneer ze voorkomen in een project) óf handmatig óf automatisch worden verwijderd

Procedure voor handmatige verwijdering van vrije knopen

1. Selecteer alle vrije knopen die moeten worden verwijderd.
2. Roep de functie **Verwijderen** op:
 - a. óf: start de menufunctie **Aanpassen > Verwijderen**,
 - b. óf: start de [venster pop-up menu](#) functie **Verwijderen**,
 - c. óf: druk de knop **Del** in.
3. Bevestig de question box (of question boxes).

Procedure voor automatische verwijdering van vrije knopen

1. Start de functie **Controle constructie gegevens**.
 - a. óf: gebruik de menufunctie **Boom > Berekening, Net > Controle constructie gegevens**,
 - b. óf: start de menuboom functie **Berekening, Net > Controle constructie gegevens**.
2. Zorg ervoor dat de optie **Zoeken naar vrije knopen** is aangevinkt.
3. Klik de knop **[Controle]** aan.
4. Controleer het rechter bovengedeelte van het dialoogscherm en bevestig of er vrije knopen zijn ontdekt.
5. Wanneer dit zo is, zorg er dan voor dat de optie **Vrije knopen Verwijderen** is geselecteerd.
6. Klik de knop **[Doorgaan]** aan om de getoonde vrije knopen te verwijderen.



Tip: Zie het hoofdstuk [Berekening > Controle van gegevens](#) voor meer informatie over de functie **Controle constructie gegevens**

Wanneer de gebruiker er niet zeker van is of er vrije knopen in zijn/haar project zijn, is het altijd mogelijk om de tweede benadering te gebruiken, omdat dit betekent dat het programma automatisch iedere vrije knoop in het project vindt en de gebruiker informeert over de bevindingen. De gebruiker kan dan beslissen of de ontdekte vrije knopen moeten worden verwijderd of worden gehouden.

Staven

Liggers – Inleiding

Wat hun definitie betreft kunnen de liggers die in Scia Engineer worden gebruikt, worden opgedeeld in verschillende typen volgens hun oriëntatie (verticaal, horizontaal, enz.) of kruising (constant, variabel). Bovendien bestaat er nog een andere verdeling, die de functie van de liggers of de constructie in rekening neemt (zie hoofdstuk [Constructiemodel](#))

Iedere ligger wordt hoofdzakelijk gedefinieerd door zijn twee eindpunten en door een aantal eigenschappen, ongeacht het type. De eigenschappen kunnen van tevoren worden gedefinieerd (d.w.z. voordat de ligger wordt ingevoerd in de gemodelleerde constructie) of daarna. Wanneer een ligger wordt ingevoerd is deze niet eens voor altijd aan zijn positie gebonden. Wanneer nodig kan de ligger naar een andere locatie worden verplaatst, geroteerd, verlengd, verkort of aangepast op een manier die overeenkomt met veranderde vereisten. Ook kunnen eigenschappen, zoals materiaal, doorsnede en type overgedragen interne krachten, te allen tijde en zovaak als nodig worden gewijzigd.

Er zijn twee criteria betreffende het definiëren van liggers:

- Welk type ligger direct kan worden ingevoerd (gedefinieerd) in één stap handeling.
- Welk type ligger kan worden gedefinieerd via verdere aanpassing van de geschikte eigenschappen bij al ingevoerde (gedefinieerde) liggers.

Typen direct gedefinieerde liggers

algemene ligger	Dit liggertype kan een willekeurig georiënteerde en gelokaliseerde ligger voorstellen.
kolom	Dit type stelt een verticale kolom voor.
horizontale ligger	Dit type stelt een horizontaal georiënteerde ligger voor.

Alle hierboven genoemde liggertypen hebben met elkaar gemeen dat ze een constante doorsnede hebben.

Typen liggers gedefinieerd als een "eigenschap" van bestaande liggers

consoleligger	Een consoleligger is een ligger met een lineaire variabele doorsnede. De verandering van doorsnede kan zich uitstrekken van een eindpunt tot het andere eindpunt, of van een eindpunt tot een tussenpunt die op de ligger ligt. De doorsneden aan beide kanten van een console moeten dezelfde vorm hebben (bijvoorbeeld rechthoekig, vol I-profiel, enz.).
ligger met variabele doorsnede (willekeurige ligger)	Een ligger van dit type kan bestaan uit meerdere intervallen die alle een verschillende doorsnede, materiaal en ander eigenschappen kunnen hebben.

Algemene liggerparameters

Sommige liggerparameters, die de eigenschappen van een ligger definiëren zijn gebruikelijk voor alle liggertypen.

Naam	Een naam van de ligger.
Type	Het liggertype is niet essentieel voor het definiëren van een ligger maar kan later effect hebben. Sommige functies voeren bijvoorbeeld een ontwerp uit en controle op technische standards houden rekening met het type.
Doorsnede	De doorsnede bed'nvloedt de eigenschappen van een ligger en definieert zijn vorm en ook het materiaal (als het materiaal een van de doorsnede eigenschappen is).
Alpha	Deze hoek bepaalt de rotatie van de doorsnede van de ingevoerde ligger rond de lengteas van de ligger.
Staaf systeemlijn op	De ligger wordt ingevoegd door middel van twee invoegpunten. Deze eigenschap bepaald de positie van de invoegpunten op de doorsnede van de ligger.
Excentricity ey, ez	De excentriciteit komt overeen met het voorgaande kenmerk. Echter terwijl het Invoerpunt onderdeel alleen de positie van het invoerpunt bepaalt in een zeker karakteristiek punt van de doorsnede, zorgt de Excentriciteit voor een willekeurige positie van het invoerpunt.
LCS – lokaal coördinatensysteem van de ligger	Dit onderdeel specificeert de manier waarom de lokale assen van de ligger worden bepaald.
LCS Rotatie	Deze waarde definieert de rotatie van lokale assen van de ligger. De rotatie wordt gemeten rond de langsas, d.w.z. X-as.
EEM type	Dit onderdeel vertelt welk type van een eindig element zal worden gebruikt voor de ligger.
Kniklengte	Kniklengtes kunnen voor elke richting voor elke ligger ingesteld worden. Zie voor meer informatie het hoofdstuk Knikparameters .
Laag	Iedere entiteit, waaronder ook een ligger, kan in een laag worden geplaatst. De laag kan dus entiteiten groeperen die iets gemeenschappelijk hebben (bijvoorbeeld één vloer, kolommen van één vloer, kolommen van dezelfde lengte, enz.). Wanneer lagen zijn gedefinieerd en toegewezen, kunnen ze worden gebruikt om bijvoorbeeld alleen een bepaald gedeelte van de constructie weer te geven, een selectie te maken van dat bepaalde gedeelte, enz.

Naam

De naam wordt vooral gebruikt voor een unieke identificatie van liggers (of alle entiteiten in het algemeen). De naam kan worden weergegeven op een scherm, geprint worden in uitvoer documenten, gebruikt worden voor selecties, enz. De naam kan bijvoorbeeld samen met een geavanceerd onderdeel van het programma [commandobalk](#) worden gebruikt voor zeer snelle meervoudige selectie van alle liggers waarvan de naam begint met dezelfde letter of letters (bijvoorbeeld SEL B1 ? selecteert alle liggers waarvan de naam bestaat uit de letter B en een nummer binnen het bereik van 10 tot 19).

De naam wordt ingetypt als een eenvoudige tekst.

Type

Het type is niet erg belangrijk voor de handeling van de invoer (of definiëring) van de ligger. Het liggertype heeft ook geen effect op de berekening van doorbuigingen en interne krachten.

Echter, wanneer men denkt over verdere analyse en evaluatie van de constructie in ontwerp (norm controle) modules en wanneer men gedetailleerd werk uit wil voeren (bijvoorbeeld definieer tralie ligger verbindingen) moet het liggertype op de juiste manier worden ingesteld. Vooral de module voor het ontwerp en de controle van verbindingen gebruikt het type als een belangrijk onderdeel van informatie.

Het benodigde type kan worden geselecteerd uit een lijst van beschikbare opties.

Doorsnede

De doorsnedenvorm van een ligger gedefinieerd door het doorsnedentype. Liggers van het "algemene ligger", "kolom" en "horizontale balk" type hebben een constante doorsnede over hun lengte. Aan de andere kant kunnen "console liggers" en "willekeurige liggers" een variabele doorsnede langs de langsas hebben.

De oriëntatie van de doorsnede in het lokale coördinatensysteem van de ligger kan worden aangepast door de hoek Alfa (zie hieronder).

De juiste doorsnede kan zijn:

- óf geselecteerd van een lijst met reeds gedefinieerde doorsneden,
- óf gedefinieerd als een nieuwe doorsnede in het project met de **[Doorsnede manager]** knop.

Alpha

Deze parameter definieert de helling van de Z-as van de doorsnede vanuit de lokale Z-as van de ligger. Deze parameter zorgt samen met "LCS rotatie" voor een willekeurige "positionering" van een doorsnede in een model.

De hoek wordt ingevoerd in de vooraf gekozen hoekeenheid dat wordt getoond in vierkante haken in de overeenkomende tabel cel.

Staaf systeemlijn op

Een ligger wordt standaard in een model ingevoerd door de eindpunten van zijn middellijn. De gebruiker kan echter beslissen om de ligger in te voeren door een van de buitenhoeken van de doorsnede van de ligger. Deze optie is bruikbaar wanneer een excentriciteit wordt geïntroduceerd en het samenvalt met de buitenste afmetingen van de doorsnede.

Het benodigde invoerpunt kan worden geselecteerd uit een lijst van beschikbare opties.

Excentriciteit

Wanneer nodig kan een excentriciteit worden ingevoerd om de zorgen voor een meer exacte definiëring van de vorm van de constructie. De excentriciteit wordt gedefinieerd in assen van de doorsnede.

De excentriciteit wordt gedefinieerd door twee waarden: excentriciteit in Y-richting en excentriciteit in Z-richting. Beide waarden worden ingevoerd in de juiste tabelcellen in eenheden die van tevoren zijn gekozen in de project instellingen en die worden getoond in vierkante haken in de tabelcellen.



Tip: Wanneer de excentriciteit waarde zo is dat het "excentriciteit invoerpunt" samenvalt met een buitenhoek van de doorsnede, kan de excentriciteit eenvoudig worden gedefinieerd door middel van de "Invoerpunt" parameters (zie hierboven).

Lokaal coördinatensysteem (LCS)

Iedere ligger heeft een [lokaal coördinatensysteem](#). De gebruiker kan de oriëntatie van de Y- en Z-assen van het systeem definiëren. Er zijn verschillende mogelijkheden:

- om de standaard instellingen te accepteren
- om de oriëntatie van de Y-as te definiëren door een vector of door een punt waar de as doorheen gaat,
- om de oriëntatie van de Z-as te definiëren door een vector of door een punt waar de as doorheen gaat.
- om te specificeren dat de lokale Z-as van de ligger parallel is aan de Z-as van het huidige GCS.

LCS rotatie

Soms kan het handig zijn om het lokale coördinatensysteem te roteren. Bijvoorbeeld wanneer de gebruiker een bepaalde lading wil definiëren die in een algemene richting werkt en het introduceert in de lokale coördinaten assen van de ligger.

De hoek definieert de rotatie van het lokale coördinatensysteem rond de X-as van hetzelfde systeem.

De hoek wordt ingevoerd in de vooraf gekozen hoekeenheid welke wordt getoond in vierkante haken in de overeenkomende tabelcel.

EEM type

Vanuit het gezichtspunt van de eindige element analyse kan de ligger zicht gedragen als een standaard ligger of als een scharnier (scharnierende) stang. Het verschil is dat de standaard ligger in staat is alle interne krachten over te dragen, terwijl de laatstgenoemde variant alleen zorgt voor het overdragen van de normaalkracht.

De benodigde optie kan worden geselecteerd uit een geleverde lijst.

Laag

Ieder ligger kan worden "ingevoerd" in een specifieke laag. De laag, die groep genoemd kan worden, kan dus liggers bevatten die in de toekomst gelijktijdig zullen worden behandeld. Een goede en doordachte groepering van liggers in lagen kan de aanpassing van het model aanzienlijk vergemakkelijken, zelfs met inbegrip van de evaluatie van resultaten. Bovendien kan een professioneel gebruik van lagen veel van de kostbare tijd van de gebruiker besparen.

De benodigde laag kan worden geselecteerd vanuit een lijst van al gedefinieerde lagen. Of een nieuwe laag kan voor de ligger worden gedefinieerd.

Knikgegevens

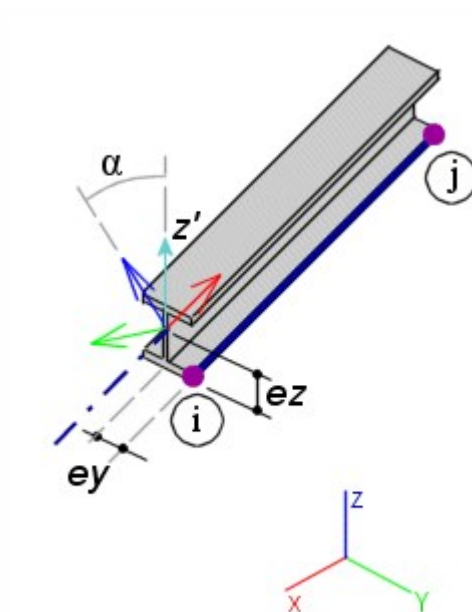
Knikgegevens zijn in detail omschreven in het boek **Staalnormcontrole**, hoofdstuk **Knikgegevens > Normonafhankelijke knikgegevens** en in de hoofdstukken die verwijzen naar de individuele nationale normen. Extra informatie kan gevonden worden in het boek **Staalnormcontrole**, hoofdstuk **Knikgegevens > Knikgegevens gerelateerd aan een specifieke staaf**.

Voor aanpassing van de knikgegevens zie hoofdstuk [Aanpassen van de knikgegevens](#).

Algemene ligger

Een algemene ligger heeft alleen de [gewone liggerparameters](#). Wanneer deze parameters zijn gespecificeerd, kan de ligger worden ingevoerd in het model.

Om een nieuwe algemene ligger in te voeren in een model van de constructie die wordt geanalyseerd, moet u gewoon de [algemene procedure voor de definiëring van een nieuwe ligger](#) volgen. Er moet alleen aandacht besteedt worden aan de specificatie van de positie van de ligger. Een algemene ligger wordt gedefinieerd door zijn twee eindpunten (of wat we ook wel knopen noemen). Daarom moet de plaats van de ligger worden gespecificeerd door invoering van twee punten: eerst, het start- of beginpunt en dan het eindpunt.

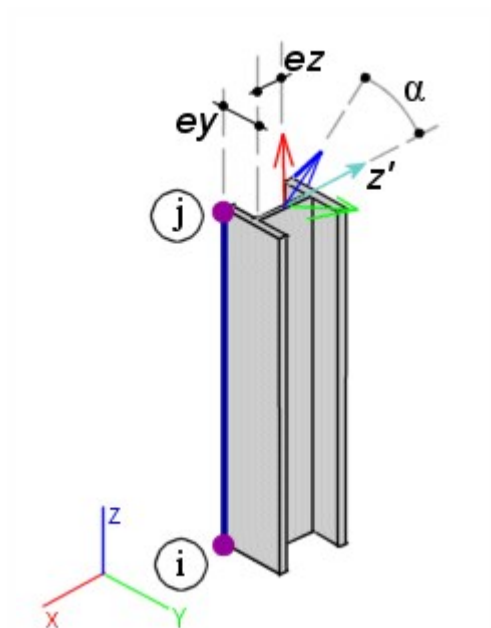


Kolom

Een kolom is een altijd verticale ligger met een constante doorsnede. In aanvulling op de [gewone liggerparameters](#), heeft het de volgende eigenschappen:

Lengte	Deze parameters zeggen wat de lengte (hoogte) van de ingevoerde kolom is.
Invoerpunt	Deze optie specificeert welke van de twee kolomeindpunten wordt beschouwd als het basis- (of invoer-) punt.

Om een nieuwe kolom in een model van de constructie in te voeren, moet de [algemene procedure voor de definiëring van een nieuwe ligger](#) worden gevolgd. Er moet alleen aandacht wordt besteed aan de specificatie van de positie van de ligger. Een kolom wordt alleen gedefinieerd door zijn basispunt (startpunt). Daarom moet de positie van de ligger worden gedefinieerd door de invoering van één enkel punt.



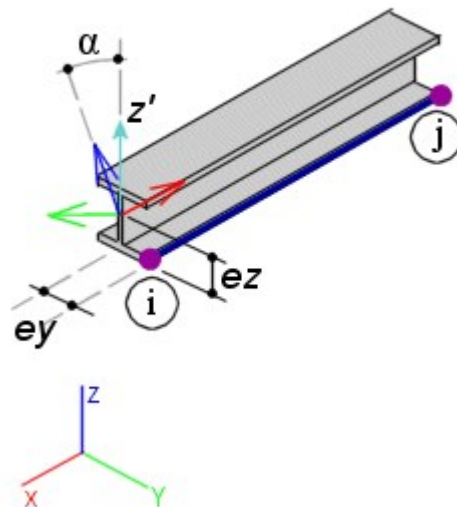
Opm: De bewering, dat de kolom altijd verticaal is, is gerelateerd aan het gebruiker coördinatensysteem. Daarom zal, wanneer de gebruiker zo'n GCS heeft gedefinieerd, waarvan de Z-as hellend is of zelfs horizontaal, een kolom gedefinieerd in deze GCS niet verticaal zijn vanuit het oogpunt van het globale coördinatensysteem. Het zal verticaal zijn in de context van het huidige GCS.

Horizontale ligger

Een horizontale balk is altijd horizontaal met een constante doorsnede. In aanvulling op [gewone liggerparameters](#), heeft de ligger de volgende eigenschappen:

Richting	Een horizontale balk kan óf worden georiënteerd langs de globale X-as óf langs de globale Y-as.
Lengte	Deze parameters zeggen wat de lengte van de ingevoerde ligger is.
Invoerpunt	Deze optie specificeert welke van de twee liggereindpunten wordt beschouwd als het basis- (of invoer-) punt.

Om een nieuwe horizontale balk in een model in te voeren, moet u gewoon [de algemene procedure voor de definiëring van een nieuwe ligger](#) volgen. . Er moet alleen aandacht wordt besteed aan de specificatie van de positie van de ligger. De positie van een horizontale balk wordt gespecificeerd door de invoer van één enkel punt dat de locatie van het aangepaste invoerpunt bepaald.

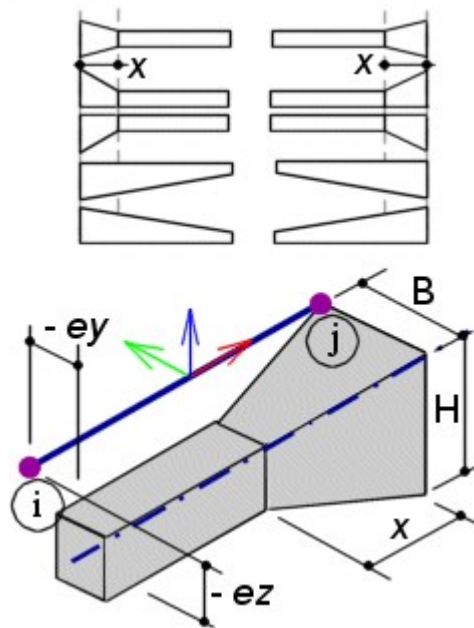


Opm: De bewering dat de horizontale balk altijd horizontaal is, is gerelateerd aan het gebruiker coördinatensysteem. Daarom zal, wanneer de gebruiker zo'n GCS heeft gedefinieerd waarvan de Z-as hellend is of zelfs verticaal, een horizontale balk gedefinieerd in deze GCS niet horizontaal zijn vanuit het oogpunt van het globale coördinatensysteem. Het zal horizontaal zijn in de context van het huidige GCS.

Consoleligger

Een consoleligger is een ligger waarvan de doorsnede varieert over de lengte van de ligger. Het is ook mogelijk dat een gedeelte van de ligger bestaat uit een constante doorsnede en alleen het overblijvende gedeelte een console bevat. Daarom kan de lijst van console ligger parameters nogal lang zijn. Het bevat de volgende onderdelen:

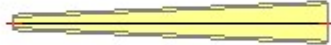
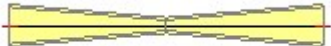
Console plaatsing	Specificeert de locatie van de console op de ligger.
Cross-section	Tells which cross-section will be used to form the haunch. (see Note below !)
Lijst van afmetingen die kunnen variëren langs de lengte van de console	Deze lijst bevat de afmetingen van de toegewezen doorsnede, die kan variëren langs de lengte van de console.
Uitlijning	Specificeert de uitlijning van de console.
Lengte van de console	Bepaald de lengte van de console. Dit onderdeel is niet toegankelijk wanneer de console wordt gedefinieerd voor de hele ligger, d.w.z. van het ene liggereinde naar het andere.
Coördinaten definiëring	Vertelt of de console lengte wordt ingevoerd in relatieve liggercoördinaten (d.w.z. van nul tot een) of in absolute waarden (d.w.z. in bijvoorbeeld meters). Dit onderdeel is niet toegankelijk wanneer de console wordt gedefinieerd voor de hele ligger, d.w.z. van het ene liggereinde naar het andere.



Plaatsing van de console

De varianten voor de plaatsing zijn:

Begin		De console begint bij het beginpunt van de ligger en zijn lengte wordt bepaald door de waarde ingevoerd in de cel Lengte van de console .
Einde		De console begint bij het eindpunt van de ligger en zijn lengte wordt bepaald door de waarde ingevoerd in de cel Lengte van de console .
Symmetrisch		De console wordt geplaatst bij beide einden van de ligger. Zijn lengte wordt bepaald door de waarde ingevoerd in de cel Lengte van de console .
Begin - totale lengte		De doorsnede varieert langs de hele liggerlengte. De console begint bij het beginpunt van de ligger.

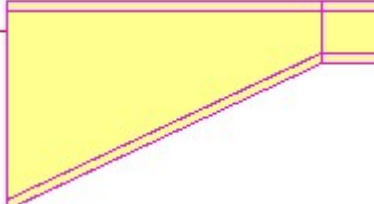
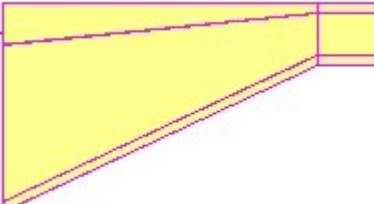
Einde – totale lengte		De doorsnede varieert langs de hele liggerlengte. De console begint bij het eindpunt van de ligger.
Symmetrisch – hele lengte		De console zit aan beide kanten van de ligger, is symmetrisch en breidt zich uit van ieder liggereinde naar het midden van de ligger.

Doorsnede

De hier gedefinieerde doorsnede vervangt de originele doorsnede van de ligger waarop de console is gedefinieerd. Dat betekent dat de oorspronkelijke doorsnede van de ligger van ieder type kan zijn. Wanneer een console wordt gedefinieerd op een ligger, wordt de oorspronkelijke doorsnede volledig vergeten en wordt de doorsnede van de console toegepast.

Voorbeelden

Een console op een basis doorsnede met een I-vorm met de lengte gelijk aan 300 millimeter en een bovenflens dikte van 50 millimeter.

Hoogte van de console	Vorm van de console
H = 500 mm	
H = 1000 mm	
H = 1000 mm en bovenflens dikte toegenomen tot 200 mm	



Opm: Het is belangrijk om op de hoogte te zijn van het feit dat alleen bepaalde doorsneden kunnen worden gebruikt voor consoles. Het is bijvoorbeeld niet mogelijk om een gerolde doorsnede te gebruiken, zoals het ook niet mogelijk is om zijn hoogte te veranderen over de lengte van een ligger.

Lijst van afmetingen die langs de lengte van de console kunnen variëren

De doorsnede gedefinieerd voor een console kan variëren in grootte langs de lengte van de console. Echter niet alle mogelijke afmetingen van de doorsnede kunnen variëren. De lijst van afmetingen die variabelen kunnen zijn, wordt begrenst en uiteengezet in het console eigenschappen dialoogschermb. Bovendien zijn deze afmetingen in het geel opgelicht in zowel het console eigenschappen dialoogschermb als in het [doorsnede bewerken dialoogschermb](#).

Dankzij de "opgelichte" afmetingen verandert de doorsnede zijn vorm lineair langs de console. De console begint met de doorsnede gespecificeerd door de "opgelichte" waarden. En aan het einde van de console bestaat de doorsnede uit standaard afmetingen, zoals gedefinieerd in de [Doorsnede manager](#).

Uitlijning

De uitlijning van de console kan van verschillende typen zijn.

Om duidelijk de betekenis van de individuele optie uit te leggen, stellen we ons een horizontale balk voor met een console waarvan de doorsnede zowel van een variabele hoogte als van een variabele breedte is.

Standaard		De uitlijning van de console wordt aangepast volgens het Invoerpunt van de ligger. Bijvoorbeeld wanneer het invoerpunt van de ligger is ingesteld op Boven , wordt de Boven oppervlak uitlijning van de console gebruikt.
Hartlijn	 zijaanzicht  plan aanzicht	In zowel het plan aanzicht als in het zijaanzicht blijft de middellijn van de ligger recht en horizontaal. Zowel het linker als het rechter oppervlak zijn hellend om de doorsnede in staat te stellen zijn breedte te veranderen. De middellijn van de ligger (d.w.z. de aslijn) blijft recht. Zowel de boven als het onder oppervlak zijn symmetrisch hellend om de mogelijkheid te bieden dat de doorsnede zijn hoogte verandert.

Bovenoppervlak	 zijaanzicht	Het bovenoppervlak van de ligger blijft plat en horizontaal. Het onder oppervlak is hellend om te zorgen voor de verandering van de hoogte. In het plan aanzicht is de middellijn van de ligger recht. Zowel het linker als het rechter oppervlak zijn hellend om de doorsnede in staat te stellen zijn breedte te veranderen.
Onderoppervlak	 zijaanzicht	Het onder oppervlak van de ligger blijft plat en horizontaal. Het boven oppervlak is hellend om te zorgen voor de verandering van de hoogte. In het plan aanzicht is de middellijn van de ligger recht. Zowel het linker als het rechter oppervlak zijn symmetrisch hellend om de doorsnede in staat te stellen zijn breedte te veranderen.
Linker oppervlak	 plan aanzicht	Het linker oppervlak van de ligger blijft plat en horizontaal. Het rechter oppervlak is hellend om te zorgen voor de verandering van de breedte. In het zijaanzicht is de middellijn van de ligger recht. Zowel het boven als het onder oppervlak zijn symmetrisch hellend om de doorsnede in staat te stellen zijn hoogte te veranderen.
Rechter oppervlak	 plan aanzicht	Het rechter oppervlak van de ligger blijft plat en horizontaal. Het linker oppervlak is hellend om te zorgen voor de verandering van de breedte. In het zijaanzicht is de middellijn van de ligger recht. Zowel het boven als het onder oppervlak zijn symmetrisch hellend om de doorsnede in staat te stellen zijn hoogte te veranderen.

Ligger met een variabele doorsnede

Scia Engineer staat de gebruiker toe om een ligger te definiëren, waarvan de doorsnede willekeurig varieert langs de lengte van de ligger.

Een ligger van een willekeurige variabele doorsnede kan worden opgedeeld in segmenten, die **spanten** heten. Iedere spant heeft specifieke eigenschappen die geheel onafhankelijk zijn van de eigenschappen van de aangrenzende spanten.

Coördinaten definiëring	Specificeert of individuele spanten zullen worden gedefinieerd in absolute of relatieve coördinaten. Zie de opmerking hieronder.
--------------------------------	--

Lengte	Definieert de lengte van het spant.
Type doorsnede	Specificeert hoe de doorsnede van het spant varieert.
Doorsnede of doorsneden	Deze optie is afhankelijk van de hier voorafgaande. Over het algemeen definieert het de doorsnede van het spant.
Uitlijning	De uitlijning is gelijk aan de uitlijning van een console .

Tip: De individuele spanten kunnen een verschillende doorsnede hebben. En omdat materiaal een parameter van de doorsnede is, is het mogelijk dat de individuele spanten een verschillend materiaal hebben.

Opm: Wanneer spanten worden gedefinieerd in absolute coördinaten, moet men voorzichtig zijn om de hele lengte van de ligger te "beslaan". Anders beslaan de "spant profielen" alleen een gedeelte van de oorspronkelijke lengte van de ligger. Of, wanneer de som van de spanten de lengte van de ligger overschrijdt, worden spanten die de oorspronkelijke lengte van de ligger overlappen genegeerd, met andere woorden, de willekeurige ligger wordt eenvoudig afgesneden op de lengte van de oorspronkelijke ligger.

Type doorsnede

De doorsnede van het spant en zijn verandering kunnen op verschillende manieren worden gedefinieerd.

Prismatisch	De doorsnede van het spant is constant.
Parametrische console	Een standaard console wordt in het spant ingevoerd.
Twee doorsneden	Twee doorsneden die overeenkomen met de twee eindpunten van het spant worden gedefinieerd. De doorsnede varieert over het spant van een sectie naar de andere.

Doorsnede / Doorsneden

Voor **prismatische** doorsnede, biedt dit onderdeel de selectie van alleen één benodigde doorsnede.

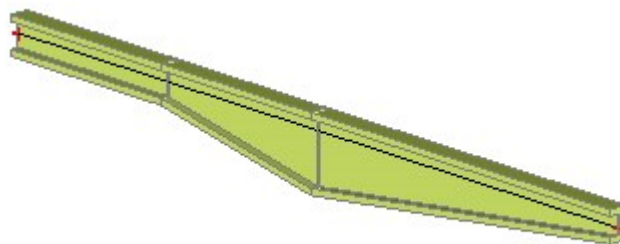
Voor een **parametrische console**, moeten twee doorsneden worden gespecificeerd. Beide zijn echter gebaseerd op een basis doorsnede. De gebruiker kan de parameters van de twee uiteinden specificeren. Ieder van deze uiteinden kan gelijk zijn aan de basis doorsnede, of veranderingen van de afmetingen van de basis doorsnede kunnen worden gespecificeerd.

Wanneer de **"twee doorsneden"** optie is gekozen, selecteert de gebruiker alleen twee einddoorsneden.

Voorbeeld

Eigenschappen	
Variabel profiel (1)	
Name	VP
Doorsnede	CS2 - I + I var (HEA100,90)
Staal	B1
Geometrie	
Coörd. definitie	Rela
Overspanning 1	Wijzig Overspanning
Lengte	0,5
Eigenschappen overspanning	
Type van Css	prismatisch
Doorsnede	CS2 - I + I var (HEA100,90)
Overspanning 2	Wijzig Overspanning
Lengte	0,5
Eigenschappen overspanning	
Type van Css	param. console
Doorsnede	CS2 - I + I var (HEA100,90)
Css 1 param	variabel
va [mm]	90
Css 2 param	variabel
va [mm]	90
Uitlijning	Bovenoppervlak

De ligger gedefinieerd in de eigenschappentabel hierboven lijkt op:



Een nieuwe ligger invoeren

Bij het invoeren van een nieuwe ligger in een model moet de gebruiker twee situaties onderscheiden:

- invoer van een algemene ligger of kolom of horizontale balk,
- invoer van een ligger, die een variabele doorsnede heeft (of een console, of een algemeen variabele doorsnede).

De eerste situatie betekent een echte invoer van een nieuwe ligger in het model. De laatstgenoemde betekent dat de juiste eigenschappen zijn gedefinieerd op een al bestaande ligger in het model. De procedure voor de definiëring van een ["console" ligger](#) en een [ligger met een variabele doorsnede](#) wordt gegeven in afzonderlijk hoofdstukken.

Het principe voor de procedure voor het invoeren van een nieuwe ligger is gelijk voor zowel een algemene ligger als voor een kolom als voor een horizontale balk. Het is duidelijk dat er een aantal verschillen zijn tussen de individuele liggertypen, en daarom moet er ook een klein verschil zijn in de procedure van de definiëring. Deze verschillen zijn echter zo klein dat een gezamenlijke procedure hier kan worden gepresenteerd en de verschillen worden besproken in hoofdstukken die het juiste liggertype behandelen.

Procedure voor het invoeren van een ligger

1. Selecteer en open in het hoofd boommenu de service **Constructie**. (Als alternatief kan de service Constructie ook worden geopend via zijn knoppenbalk knop of via de menufunctie).
2. Open de juiste functie in de Constructie service volgens het liggertype dat u wilt invoeren.
3. Vul het weergegeven dialoogscherf in, d.w.z. benoem de eigenschappen van de ligger of liggers die u wilt definiëren in de volgende stap.
4. Bevestig het eigenschappen dialoogscherf door op de knop **[OK]** te drukken.
5. Definieer de plaats van de ligger (door gebruik te maken van de muis en een van de beschikbare [aanpikmodus](#) opties, of door het intypen van de coördinaten op de commandobalk). Dit punt varieert aan de hand van het geselecteerde liggertype (zie de hoofdstukken [Algemene ligger](#), [Kolom](#), of [Horizontale balk](#)).
6. De ligger wordt ingevoerd.
7. Of (i) [sluit de functie](#) of (ii) voer een andere ligger in, d.w.z. herhaal de stappen 5 en 6.
8. [Sluit de Constructie service](#).

Een nieuwe ligger met een complexe as-vorm invoeren

Echte constructies zijn vaak opgebouwd uit staven waarvan de lengteassen geen rechte lijnsegmenten zijn. Scia Engineer stelt de gebruiker in staat om bijna ieder vorm te tekenen die in architecturale schetsen kunnen worden gevormd.

Het principe van het invoeren van een niet-rechte ligger [blijft hetzelfde als voor een rechte lijn](#) (d.w.z. algemene ligger). Het enige verschil zit hem in de definiëring van de eindpunten van de ligger.

De procedure voor het invoeren van een veelhoekige ligger

Wanneer wordt gevraagd om het eerste eindpunt van de ligger in te voeren moet het volgende worden gedaan:

1. Klik de knop **[Nieuwe polylijn]** () aan, die net boven de commandobalk verschijnt wanneer het programma in de "punt definiëren modus" staat.
2. Voer de hoekpunten van de veelhoek een voor een in.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de definiëring van de veelhoek te beëindigen.
4. Volg daarna de standaard procedure voor de definiëring van een ligger, d.w.z. sluit de functie of service.

De procedure voor het invoeren van een ronde boog ligger

Wanneer wordt gevraagd om het eerste eindpunt van de ligger in te voeren moet het volgende worden gedaan:

1. Klik de knop **[Nieuwe boog]** () aan, die net boven de commandobalk verschijnt wanneer the programma in de "punt definiëren modus" raakt.
2. Voer het beginpunt van de boog in.
3. Voer het middelpunt van de boog in.
4. Voer het eindpunt van de boog in.
5. Volg dan de standaard procedure voor de definiëring van een ligger, d.w.z. sluit de functie of service.

De afbeelding hierboven is een video die de kromme definiëring procedure laat zien. Plaats de muiscursor boven de afbeelding om de video te starten. Of u kunt de muis boven de afbeelding plaatsen, klik met de rechter muisknop om het video pop-up menu op te roepen en de functie **Afspelen** te selecteren.

De procedure voor de definiëring van een Bezier boog ligger

Wanneer wordt gevraagd om het eerste eindpunt van de ligger in te voeren moet het volgende worden gedaan:

1. Klik de knop **[Nieuwe Bezier]** () aan, die net boven de commandobalk verschijnt wanneer the programma in de "punt definiëren modus" raakt.
2. Voer het beginpunt van de boog in.
3. Voer het eindpunt van de boog in.
4. Voer het 2^e controlepunt van de kromme in.
5. Voer het 3^e controlepunt van de kromme in.
6. Volg dan de standaard procedure voor de definiëring van een ligger, d.w.z. sluit de functie of service.

De afbeelding hierboven is een video die de kromme definiëring procedure laat zien.

De procedure voor de definiëring van een parabolische boog ligger

Wanneer wordt gevraagd om het eerste eindpunt van de ligger in te voeren moet het volgende worden gedaan:

1. Klik de knop **[Nieuwe parabolische boog]** () aan, die net boven de commandobalk verschijnt wanneer the programma in de "punt definiëren modus" raakt.
2. Voer het beginpunt van de kromme in.
3. Voer het middelpunt in van de kromme (d.w.z. de hoek van de parabool).
4. Voer het eindpunt van de boog in.
5. Volg dan de standaard procedure voor de definiëring van een ligger, d.w.z. sluit de functie of service.

De afbeelding hierboven is een video die de kromme definiëring procedure laat zien.

De procedure voor de definiëring van een spline boog ligger

Wanneer wordt gevraagd om het eerste eindpunt van de ligger in te voeren moet het volgende worden gedaan:

1. Klik de knop **[Nieuwe spline]** () aan, die net boven de commandobalk verschijnt wanneer the programma in de "punt definiëren modus" raakt.
2. Voer de hoekpunten van de spline een voor een in.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de definiëring van de spline kromme af te maken.
4. Volg dan de standaard procedure voor de definiëring van een ligger, d.w.z. sluit de functie of service.

De afbeelding hierboven is een video die de kromme definiëring procedure laat zien.



Opm: Houdt er rekening mee, dat het mogelijk is om meerdere "gevormde" liggers in te voeren vanuit één oproep van de **Tekenen van een staaf** functie. U kunt een vorm (bijvoorbeeld veelhoek) invoeren, druk op de [Esc] knop om de definiëring van de veelhoek te beëindigen. U bevindt zich echter nog steeds "binnenin" de **Tekenen van een staaf** functie. Daarom kunt u bijvoorbeeld de [Nieuwe boog] knop aanklikken, een boog definiëren en u bevindt zich nog steeds "binnenin" de **Tekenen van een staaf** functie. Dit feit kan gemakkelijk zichtbaar worden bevestigd op het scherm. Zolang u nog "binnenin" de **Tekenen van een staaf** functie zit, worden de ingevoerde liggers in een RODE kleur getekend. Alleen wanneer u de **Tekenen van een staaf** functie sluit, worden de liggers opnieuw getekend in een parse kleur dat betekent dat ze zijn geselecteerd.

Een console op een ligger definiëren

Een console ligger is geen speciaal type ligger in de volledige betekenis van het woord. Een console is eigenlijk een eigenschap die toegewezen kan worden aan een iedere vooraf gedefinieerd ligger. Hieruit volgt dat de definiëring van een console ligger altijd in twee stappen gebeurt.

De eerste stap is het invoeren van de ligger zelf (of een algemene ligger of kolom of horizontale balk). Dit wordt dan gevolgd door de specificatie van parameters die de console definiëren.

De procedure voor de definiëring van een console

1. Voer de ligger in die een console moet bevatten en sluit de **"Nieuwe ligger"** functie. (Behalve wanneer het eerder is gemaakt).
2. Open de service **Constructie** in de menuboom.
3. Start de functie **Console**.
4. Invoeren en selecteren van de [parameters en eigenschappen van de console](#).
5. Bevestig de instellingen met de **[OK]** knop.
6. Selecteer de ligger (of liggers) die de console moeten bevatten.
7. Sluit de functie.
8. Sluit de Constructie service.



Opm: Een standaard ligger (d.w.z. horizontale balk, kolom of algemene ligger) wordt gedefinieerd met een specifieke doorsnede. Deze doorsnede is een van de parameters van de ligger. Echter wanneer een console op deze ligger wordt gedefinieerd, definieert de console zijn eigen doorsnede en wijst deze toe aan de ligger. De originele doorsnede wordt overbelast (voor een moment vergeten). Echter wanneer de console later wordt verwijderd, blijft de ligger in zijn positie en neemt zijn oorspronkelijke doorsnede weer aan.

Een ligger met een variabele doorsnede definiëren

Overeenkomstig met de console ligger, is ook dit liggertype geen specifiek type in de volledige betekenis van het woord. Het is weer een geavanceerde eigenschap van een ligger. Daarom komt de procedure overeen met de [definiëring van een console](#).

De procedure voor de definiëring van een ligger met een variabele doorsnede

1. Voer de ligger in die een console moet bevatten en sluit de "Teken een ligger" functie. (Behalve wanneer het eerder is gemaakt).
2. Open de service **Constructie** in de menuboom.
3. Start de functie **Variabel profiel**.
4. Benoem het benodigde aantal spanten.
5. Invoeren en selecteren van de [parameters en eigenschappen van de spanten](#).
6. Bevestig de instellingen met de **[OK]** knop.
7. Selecteer de ligger (of liggers) die de console moeten bevatten.
8. Sluit de functie.
9. Sluit de Constructie service.

Platen

Basisplaattypen

Vlakke plaat

Een standaard plaat is een vlak 2D-element met een willekeurig aantal randen die recht of gebogen kunnen zijn.

Wand

Een wand is een verticaal 2D-element waarvan de basis recht of gebogen is.

Schaal

Schalen worden in SCIA Engineer gedefinieerd door grenslijnen (d.w.z. grenskrommen). De vorm van de schaal kan worden gedefinieerd door vier, drie of twee bogen/rechte lijnen.

Een aantal vormen vereisen bepaalde "wiskundige verbeelding" wanneer ze worden gemaakt. Daarom zijn de basisvormen van tevoren gemaakt in de vorm van sjablonen en kunnen eenvoudig worden ingevoerd door gebruikersblokken.

Plaatparameters

Naam

Definieert de naam van de plaat.

Type

Specificeert het type van de plaat. De gebruiker kan selecteren uit de typen: (i) plaat, (ii) wand en (iii) schaal.



Dit type speelt bijvoorbeeld een rol in normcontroles. De toegepaste controleprocedure hangt af van deze parameter. Schenk daarom aandacht aan de selectie van het juiste type.

Berekeningstype

Voor 2D-elementen is het berekeningstype altijd "standaard".

Materiaal

Definieert het materiaal van de plaat.

EEM model

Isotroop = er wordt een normale isotrope plaat met identieke eigenschappen in alle richtingen gebruikt.

Orthotropisch = er wordt een orthotropische plaat met verschillende eigenschappen in twee orthogonale richtingen gebruikt.

Membraan = speciale membraanelementen worden gebruikt voor de berekening van de plaat.

Alleen druk = er worden speciale elementen die alleen drukspanning kunnen weerstaan gebruikt voor de berekening van de plaat.

Dikte type

Het is mogelijk een plaat met constante of variabele dikte in te voeren.

Zie ook paragraaf **Variabele dikte** verderop in dit hoofdstuk.

Dikte

Voor constante dikte hoeft slechts één diktewaarde te worden gedefinieerd.

Voor variabele dikte moeten twee diktewaarden worden gedefinieerd. De invoer van platen met variabele dikte wordt hieronder beschreven in een aparte paragraaf. In dezelfde paragraaf worden ook de relevante parameters beschreven.

Orthotropie (alleen voor orthotropisch EEM model)

Dit onderdeel specificeert het type orthotropie van de plaat. Het stelt u ook in staat de Orthotropie manager te openen en een nieuw type orthotropie te definiëren.

2D-element systeemvlak op (niet voor membraan EEM model)

Het invoer-vlak (systeem-vlak) van de invoerplaat kan in het midden-oppervlak van de plaat, bij het bovenste oppervlak of onderste oppervlak van de plaat zijn.

Excentriciteit z

Indien nodig kan de excentriciteit van de plaat worden ingevoerd.

LCS type

Definieert het type van het locale coördinatenstelsel van de plaat.

Keer oriëntatie om

De oriëntatie van de lokale Z-as van de plaat kan eenvoudig worden omgedraaid. Dit selectievakje doet dat. Zie de paragraaf **Het effect van de parameter Keer oriëntatie om** verderop in dit hoofdstuk.

LCS hoek

De richting van de lokale X-as kan hier worden ingevoerd.

Laag

Selecteert de laag van de plaat. Het stelt u ook in staat de manager van lagen te openen en een nieuwe te definiëren.

Geometrieparameters voor wanden

Hoogte

Definieert de hoogte van de wand.

Invoegpunt

Specificeert of de onderste voet of de bovenste voet van de wand wordt ingevoerd.

Variabele dikte

De variabele dikte van een plaat kan worden ingevoerd in de eigenschappen tabel van een plaat. Er kan gekozen worden uit verscheidene opties.

Richting X

De dikte varieert in de globale X-richting.

Voor deze optie kan de gebruiker twee punten kiezen waarop de dikte wordt gespecificeerd. De gebruiker kan vervolgens de twee diktewaarde voor de twee punten invoeren.



Opmerking: Er moet aandacht worden besteed aan de selectie van de twee punten. Als de twee punten zich op een lijn parallel aan bijvoorbeeld de globale Y-as bevinden, gebeurt er niets: de variabele dikte in de globale X-richting kan voor dergelijke invoer niet worden berekend.

Richting Y

De dikte varieert in de globale Y-richting.

Voor deze optie kan de gebruiker twee punten kiezen waarop de dikte wordt gespecificeerd. De gebruiker kan vervolgens de twee diktewaarde voor de twee punten invoeren.

Lees ook de informatie voor de richting X hierboven.

Richting Z

De dikte varieert in de globale Z-richting.

Voor deze optie kan de gebruiker twee punten kiezen waarop de dikte wordt gespecificeerd. De gebruiker kan vervolgens de twee diktewaarde voor de twee punten invoeren.

Lokaal X

De dikte varieert in de richting van de lokale x-as van de plaat.

Voor deze optie kan de gebruiker twee punten kiezen waarop de dikte wordt gespecificeerd. De gebruiker kan vervolgens de twee dikte waarden voor de twee punten invoeren.

De lokale x-as wordt gewoonlijk gedefinieerd door de eerste twee invoervertices van de plaat.

Deze optie is niet beschikbaar voor platen die worden ingevoerd als schalen (d.w.z. met de functie 2D-element > Schaal)!

Lokaal Y

De dikte varieert in de richting van de lokale y-as van de plaat.

Voor deze optie kan de gebruiker twee punten kiezen waarop de dikte wordt gespecificeerd. De gebruiker kan vervolgens de twee dikte waarden voor de twee punten invoeren.

Deze optie is niet beschikbaar voor platen die worden ingevoerd als schalen (d.w.z. met de functie 2D-element > Schaal)!

Variabel in twee richtingen

De gebruiker selecteert drie punten (plaatvertices) waarop de dikte wordt gespecificeerd. De gebruiker kan vervolgens de drie dikte waarden voor de drie punten invoeren.

Deze optie is niet beschikbaar voor platen die worden ingevoerd als schalen (d.w.z. met de functie 2D-element > Schaal)!

Variabel in 4 ptn.

Deze optie is alleen beschikbaar voor platen met vier vertices.

De gebruiker selecteert vier punten (plaatvertices) waarop de dikte wordt gespecificeerd. De gebruiker kan vervolgens de vier dikte waarden voor de vier punten invoeren.

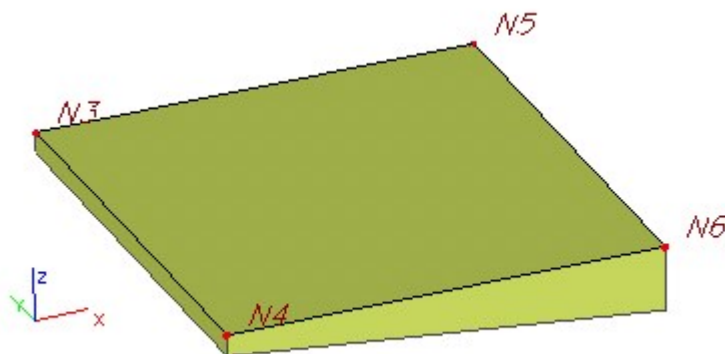
Deze optie is niet beschikbaar voor platen die worden ingevoerd als schalen (d.w.z. met de functie 2D-element > Schaal)!

Radiaal

Deze optie is alleen beschikbaar voor ronde platen.

De gebruiker definieert de dikte in het midden van de plaat en aan de rand.

Het is raadzaam om de punten in te voeren op de plaats waar de dikteverandering begint en eindigt. Anders kan het gebeuren dat door het extrapoleren van de dikte, de uiteindelijke dikte waarde negatief wordt, wat zou resulteren in een foutmelding tijdens de berekening van het project.

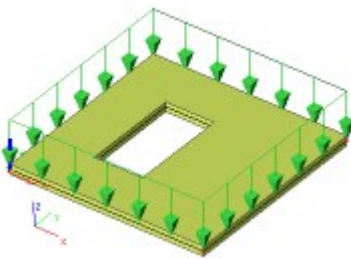
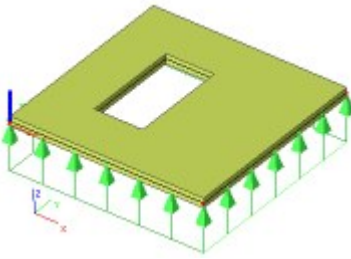




De definitie van een plaat van variabele dikte is een procedure van twee stappen. Allereerst moet een plaat met constante dikte worden ingevoerd. Deze plaat kan worden aangepast en veranderd in een plaat van variabele dikte. De reden is dat de "eigenschap" van variabele dikte is gebonden aan bepaalde knopen van de plaat die nog niet bekend zijn in de fase van de invoer van de plaat. Met andere woorden, variabele dikte komt overeen met een console op een 1D-staaf – het is een extra eigenschap van een plaat, niet de elementaire, fundamentele parameter.

Het effect van de parameter Keer oriëntatie om

De parameter **Keer oriëntatie om** regelt de richting van de lokale Z-as van de plaat. Men moet onthouden dat de parameter de richting van de belasting gedefinieerd in LCS van de plaat kan beïnvloeden.

normale oriëntatie	
omgekeerde oriëntatie	

Introductie van plaatonderdelen

Er kan een situatie zijn dat het handig is om een deel van een hoofdplaat te scheiden en speciale parameters voor dit deel te specificeren. SCIA Engineer stelt u in staat om verschillende typen van een dergelijk deel te definiëren.

Subregio

Een subregio is een plaat die is gedefinieerd binnen de hoofdplaat. Deze subregio kan een verschillende dikte, materiaal, enz. hebben dan de hoofdplaat.

Een subregio kan bijvoorbeeld handig zijn om een lokale verdikking van de plaat te definiëren, om een gebiedbelasting die alleen op een deel van de plaat werkt te implementeren, enz.

Interne rand

Een interne rand is een lijn die de hoofdplaat kruist. Een lijnlast kan bijvoorbeeld worden gedefinieerd langs deze rand.

Er zijn nog andere plaatonderdelen beschikbaar: opening, interne knoop, rib.

Het aantal subregio's en openingen in de hoofdplaat is niet beperkt. Individuele subregio's en openingen kunnen zelfs het hoofdgebied overlappen of elkaar kruisen. De uiteindelijke vorm wordt gevonden als rekening wordt gehouden met de intersectie van alle gedefinieerde subregio's en openingen met de volgorde van definiëring.

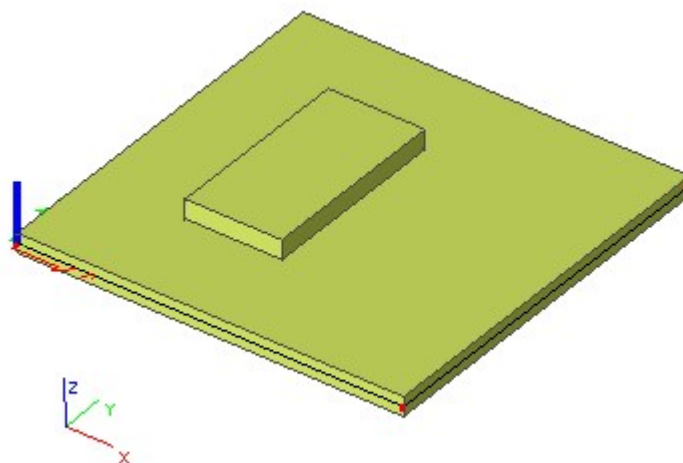
Het is niet mogelijk om bijvoorbeeld een subregio in een opening in te voegen. Het is wel mogelijk om dit te doen wanneer tenminste één rand van de subregio op een rand van de opening ligt.

Aan de andere kant is het mogelijk om een hoofdplaat te definiëren in een opening die is ingevoegd in een andere hoofdplaat.

Subregio van een plaat

Parameters

Naam	Definieert de naam van de subregio van de plaat.
Materiaal	Definieert het materiaal van de subregio van de plaat.
Dikte	Definieert de dikte van de subregio.
2D-element systeemvlak op	Het invoervlak (systeemvlak) van de invoerplaat kan in het midden van de plaat, bij het bovenzijde of de onderzijde van de plaat zijn.
Excentriciteit z	Wanneer nodig, kan de excentriciteit van het subgebied van de plaat worden ingevoerd.
2D-element	(informatief) Geeft informatie over de "eigenaarplaat" van de subregio.

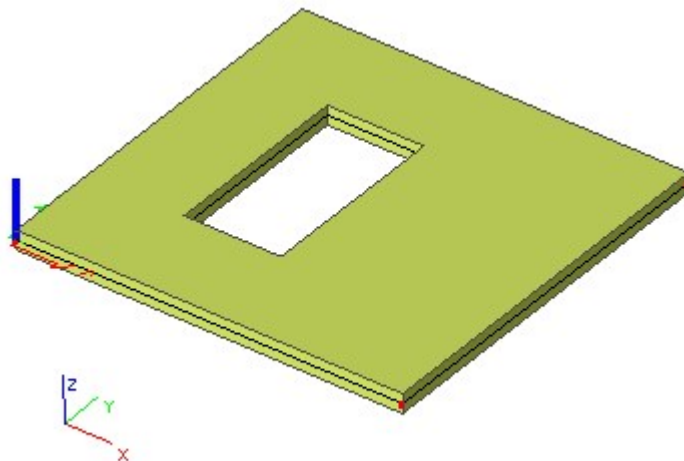


Opening in een plaat

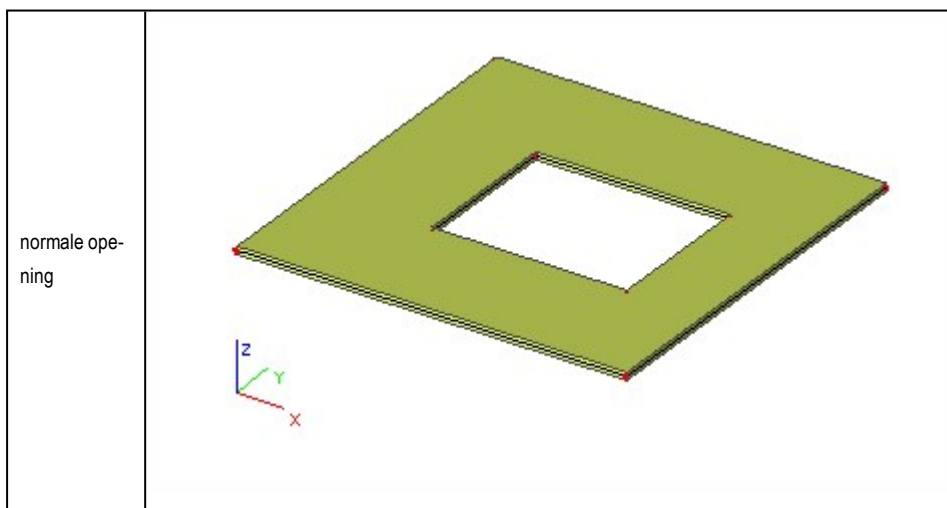
Parameters

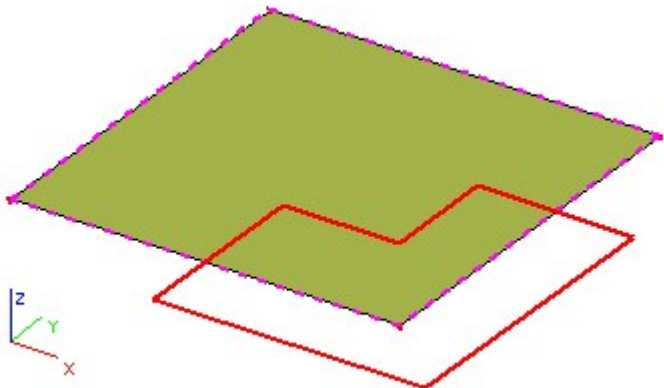
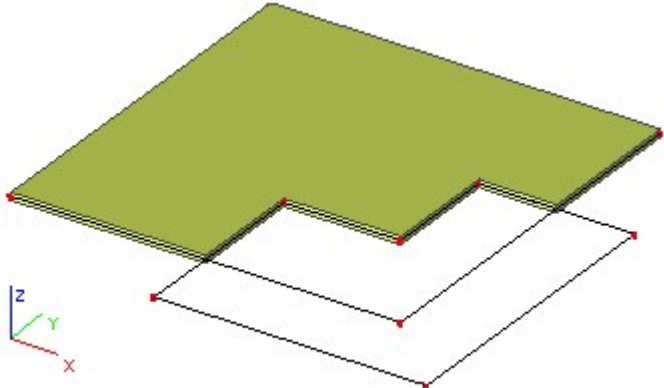
Naam	Definieert de naam van de opening.
2D-element	Geeft informatie over de hoofdplaat.
Paneel	Als de optie is ingeschakeld, geeft de opening een paneel weer dat kan worden belast en waarvan

	de belasting wordt getransformeerd naar de randen van de opening. Lees voor meer informatie het hoofdstuk Geometrie > Platen > Een nieuw belastingpaneel definiëren.
Snede 1D-staaf	Als deze optie ingeschakeld is, snijdt en verwijdert de opening de ribben als de opening wordt ingevoegd in een plaat met ribben.
Opening uitsnijden in 1D-staaf	Als deze optie ingeschakeld is en de opening in de plaat ook de ribben van de plaat met ribben snijdt, worden de nieuwe openingen gemaakt in de ribben (liggers).



Een opening kan op twee manieren worden ingevoerd: (i) als een normale opening die volledig binnen de hoofdplaat ligt, (ii) als een opening die de hoofdplaat overlapt – een dergelijke opening dient dan als een "snede" in de hoofdplaat.

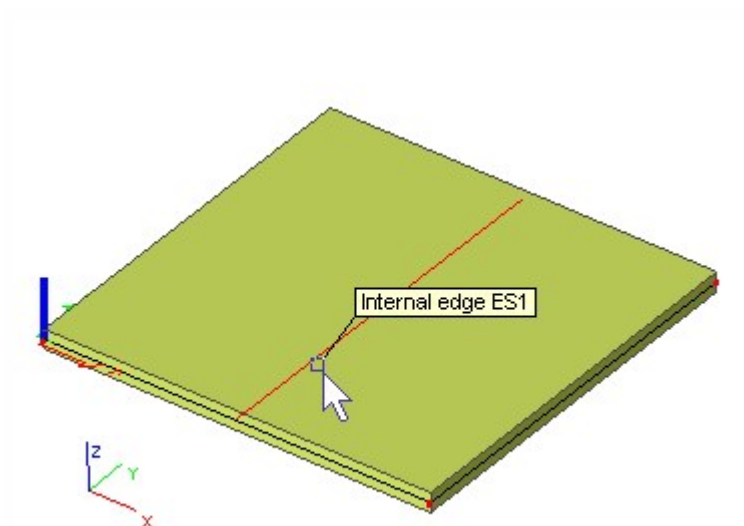


opening als een snede - defi- niëringfase	
opening als een snede - uiteindelijke vorm	

Interne rand in een plaat

Parameters

Naam	Definieert de naam van interne rand.
--------------------	---

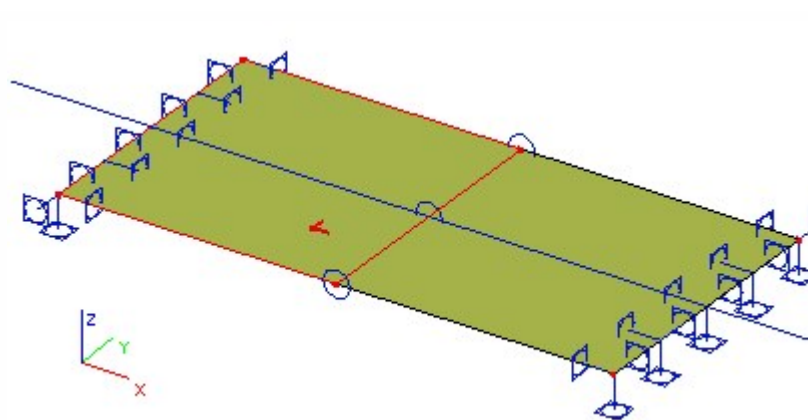


Interne knoop in een plaat

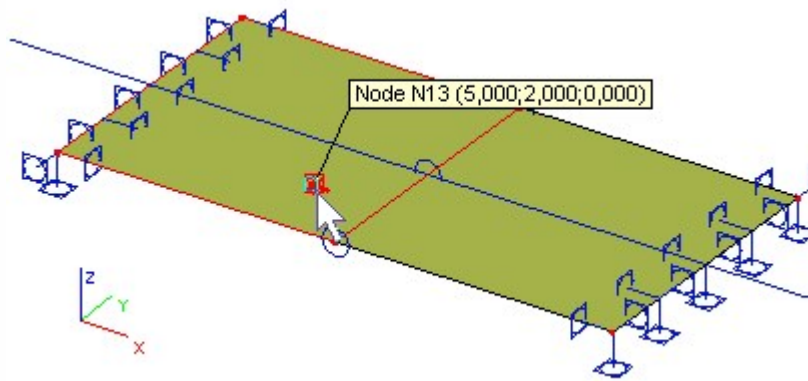
Wanneer nodig is het mogelijk om een knoop binnen iedere plaat te definiëren. De knoop kan worden gebruikt om bijvoorbeeld een andere entiteit te verbinden.

Voorbeeld

De volgende afbeeldingen tonen een voorbeeld van een interne knoop. De eerste afbeelding toont het symbool dat wordt gebruikt om een interne knoop in een plaat te tonen.



De tweede afbeelding toont dan de tooltip die verschijnt op het scherm wanneer de muiscursor over de knoop beweegt.



Rib in de plaat

Naam	Definieert de naam van de rib.
Type	Duidt het type van de entiteit aan.
Rekenmodel	Deze parameter definieert hoe de rib wordt behandeld in de berekening. Standaard = de rib van een standaarddoorsnede Raatligger = de rib is gemaakt van een raatligger
"speciale raatliggerparameters"	Als de raatligger wordt geselecteerd, biedt het dialoogvenster de mogelijkheid voor invoer van extra parameters waarmee de positie van posten in de ligger kunnen worden gedefinieerd.
Doorsnede	Definieert de doorsnede van de rib.
Uitlijning	Specificeert de uitlijning van de rib: Onder De rib is verbonden aan de onderkant van de plaat. De excentriciteit wordt automatisch berekend als de som van de helft van de plaatdikte en de afstand van de onderkant van de plaat naar het midden van de doorsnede. Boven De rib is verbonden aan de bovenkant van de plaat. De excentriciteit wordt automatisch berekend als de som van de helft van de plaatdikte en de afstand van de bovenkant van de plaat naar het midden van de doorsnede. Middelpunt Middelste as van de rib en de plaat bevinden zich in dezelfde ruimte. De uiteindelijke excentriciteit is gelijk aan nul. Het berekeningsmodel toont een gedeeltelijke verdubbeling van de stijfheid van (i) de plaat en (ii) de rib.
Ribvorm	Er zijn verscheidene mogelijke vormen van de rib T symmetrisch plaat rechts plaat links plaat niet-sym
Meewerkende breedte	Specificeert hoe de effectieve breedte wordt gedefinieerd: Standaard

	De effectieve breedte wordt bepaald als een vermenigvuldiging van ribbreedte. De vermenigvuldiging kan worden gedefinieerd via Berekening, Net > Instellingen solver > Aantal diktes van plaatrib. Breedte De effectieve breedte wordt expliciet gespecificeerd. De waarde kan hieronder worden ingevoerd. Aantal diktes De effectieve breedte wordt bepaald als een vermenigvuldiging van de dikte. De vermenigvuldiging kan onder deze parameter worden ingevoerd.
voor interne krachten	Twee typen effectieve breedte kunnen worden ingevoerd. Beide waarden worden gebruikt voor het modelleren van een samengestelde doorsnede. De waarde "voor interne krachten" wordt gebruikt voor het herberekenen van het interne van een gemaakte samengestelde doorsnede sectie. De waarde "voor controle" (zie hierna) wordt gebruikt voor het definiëren van de doorsnede volgens de vereisten van het ontwerp en de controle van gewapende doorsnede. Over het algemeen wordt een rechthoekige doorsnede verbonden aan de plaat die de uiteindelijke T- of L-sectie uitmaakt. Er kunnen echter ook andere bibliotheekdoorsneden worden gebruikt om verschillende samengestelde doorsneden (bijv. stalen I-profiel + gewapende betonplaat) te vormen.
voor wap.berekening	Zie hierboven.
EEM-type	Definieert het type van het eindige element: Standaard Het standaard 1D eindige element wordt gebruikt. Het element kan beide momenten, normaal- en dwarskrachten, overbrengen. Enkel normaalkracht Vakwerk eindig element wordt toegepast. Dit element is in staat alleen de normaalkracht over te brengen.
Knik en relatieve lengten	Kunnen worden gebruikt om kniklengten te specificeren.
Laag	Specificeert de laag van de rib.
2D-element	Informeert over de "geassocieerde" plaat.

Geometrieparameters

Deze parameters worden getoond in het eigenschappenvenster van een reeds gedefinieerde rib. Ze worden niet weergegeven wanneer een nieuwe rib wordt gedefinieerd.

Lengte	Duidt de lengte van de rib aan.
Vorm	Duidt de vorm van de entiteit aan.
Beginknoop	Specificeert de beginknoop van de rib. Deze parameter kan worden bewerkt (dit kan de locatie en de lengte van de rib beïnvloeden). Vóór het bewerken moet u de naam van de knoop kennen die u wilt gebruiken als beginknoop.
Eindknoop	Zie hierboven. Definieert de eindknoop van de rib.

Constructiemodel

Deze groep parameters kan worden gebruikt om het constructiemodel van de rib te specificeren. Het constructiemodel is vooral belangrijk wanneer tekeningen en/of aantrekkelijke afbeeldingen van de constructie moeten worden gemaakt.

Zie het hoofdstuk [Geometrie > Constructiemodel > Parameters van het constructiemodel](#) voor meer informatie.

Vereisten voor membraan 2D-elementen

Theoretische aannamen

Membraan 2D-elementen zijn schaalementen met een buigstijfheid van nul en een axiale drukstijfheid van nul.

Vereisten

In **Projectinstellingen > Functionaliteit** moeten de opties **Niet-lineairiteit** en **2^e order - geometrische niet-lineairiteit** zijn geselecteerd.

In **Berekening, Net > Instellingen solver** moet de parameter **Niet-lineairiteit > Geometrische niet-lineairiteit - 2^e order** zijn ingesteld op de methode **Newton-Raphson** (zelfs de methode Aangepaste Newton-Raphson is niet toegestaan voor dit type berekening).

Doorgaans moet de niet-lineaire berekening worden uitgevoerd om realistische resultaten te bekomen. Dit betekent dat ten minste één niet-lineaire combinatie moet zijn gedefinieerd.



Opmerking: technisch gesproken kunt u in Scia Engineer zelfs een lineaire berekening met gedefinieerde membraan 2D-elementen uitvoeren. De resultaten kunnen echter ernstig worden beïnvloed (negatief) door de éénstapsoplossing. Daarom is het raadzaam de niet-lineaire berekening te gebruiken voor de membraan 2D-elementen.

Beperkingen voor membraan 2D-elementen

Er zijn verschillende beperkingen betreffende membraan 2D-elementen.

1. Membraan 2D-elementen kunnen alleen in de omgeving Algemeen XYZ worden gemodelleerd.
2. Het is niet mogelijk om NAV te berekenen voor deze membraan 2D-elementen.
3. Het is niet mogelijk om orthotrope parameters in te stellen voor membraan 2D-elementen.
4. Het is niet mogelijk om ribben te definiëren voor deze membraan 2D-elementen.
5. Het is niet mogelijk om voorgespannen kabels te definiëren voor deze elementen.
6. Het is niet mogelijk om andere staal en aluminium materialen te gebruiken.
7. Het is niet mogelijk om fysieke niet-lineariteit in te stellen voor deze elementen.

Orthotrope eigenschappen van plaelementen

Procedure voor het definiëren van een orthotrope plaat

1. Open de service **Constructie**.
2. Start een functie voor het invoeren van een plaelement (vlak 2D element, wand, schaalelement).
3. Het eigenschappenvenster wordt op het scherm geopend.
4. Vul de benodigde parameters in.
5. Stel de parameter **EEM model** in op **orthotroop**.
6. Een nieuw onderdeel verschijnt in het dialoogvenster: **Orthotropie**.
7. Klik op de knop met drie puntjes [...] indeze toegevoegde lijn.
8. Een dialoogvenster met orthotropieparameters wordt op het scherm geopend.
9. Voer de juiste waarden in.
10. Bevestig met **[OK]**.
11. Bevestig het plaeigenschappenvenster.
12. Voer het plaelement in.

BELANGRIJK: De richting van de orthotropie wordt in het algemeen gedefinieerd door de x-as van het eindige element. Als het orthotrope 2D-element is ingevoerd met de functie **Plaat**, kan de richting van de orthotropie worden gestuurd. De lokale x-as van elk eindig element volgt de richting van de lokale x-as van de plaat. Als de lokale x-as van de plaat wordt geroteerd, draait de richting van de orthotropie ook. Als daarentegen de plaat is ingevoerd met de functie **Schaal**, kan de richting van de lokale x-as van afzonderlijke eindige elementen niet expliciet worden gestuurd. Als derhalve orthotropie moet worden toegepast in uw model, **MOET** dit worden gedefinieerd voor **platen** en niet voor **schalen**.

Orthotropie parameters

Er zijn twee gevallen van orthotropie:

1. fysieke orthotropie veroorzaakt door verschillende moduli in de x- en y-richting, d.w.z. een echte materiaaleigenschap dankzij de technologie van materiaalproductie (verschillende lagen, hout, enz.)
2. technische of vormorthotropie van platen/wanden met ribben

a) Fysieke orthotropie

We beschrijven eerst de parameters voor de fysieke orthotropie. Het orthotrope materiaal wordt gedefinieerd door de volgende fysieke constanten:

$$h E_1 E_2 G_{12} G_{13} G_{23}$$

De waarde van ν_{21} wordt als volgt bepaald:

$$\nu_{21} = \nu_{12} \cdot E_2/E_1$$

De afschuifmodulus G_{12} wordt bepaald met behulp van de Kirchoff-plaat:

$$G_{12} = \frac{\sqrt{E_1 \cdot E_2}}{2 \cdot (1 + \sqrt{\nu_{12} \cdot \nu_{21}})}$$

De parameters G_{13} en G_{23} zijn nodig omdat een Mindlin-plaatelement wordt gebruikt, met een aanzienlijke invloed van afschuifkrachten q_x en q_y op de vervormingen.

We gaan uit van een plaat/wand met een uniforme dikte h .

De parameters die zijn ingevoerd in het programma worden als volgt berekend op deze fysieke constanten:

A. Voor een plaatelement

$$\begin{aligned} D_{11} &= \frac{E_1 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})} \\ D_{22} &= \frac{E_2 \cdot h^3}{12(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})} \\ D_{12} &= D_{21} = \nu_{21} \cdot D_{11} = \nu_{12} \cdot D_{22} \\ D_{33} &= \frac{G_{12} \cdot h^3}{12} \\ D_{44} &= G_{13} \cdot h \quad D_{55} = G_{23} \cdot h \end{aligned}$$

Voor een plaatelement kunnen de hoek Beta tussen richting 1 (waarvoor de orthotropieparameters zijn ingevoerd) en de lokale x-richting van het element worden ingevoerd.

B. Voor een wandelement

$$\begin{aligned} d_{11} &= \frac{E_1 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})} \\ d_{22} &= \frac{E_2 \cdot h}{(1 - \nu_{12} \cdot \nu_{21})} \\ d_{33} &= G_{12} \cdot h \\ d_{12} &= d_{21} = \nu_{21} \cdot d_{11} = \nu_{12} \cdot d_{22} \end{aligned}$$

C. Voor een schaalelement

Een schaalelement is een plaat-/wandelement dat beide soorten fysieke constanten bevat zonder extra constanten.

b) Technische orthotropie

Voor technische of vormorthotropie verwijzen we naar P. Timoshenko, S. Woinowsky, Theory of plates and shells, McGraw Hill, tweede editie, 1987. De relatie tussen de buigende momenten en de kromming van een orthotrope plaat wordt gegeven door de volgende relatie:

$$\begin{pmatrix} M_{xx} \\ M_{yy} \\ M_{xy} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} D_x & D_1 & 0 \\ D_1 & D_y & 0 \\ 0 & 0 & D_{xy} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} K_{xx} \\ K_{yy} \\ K_{xy} \end{pmatrix}$$

De definitie van momenten en krommingen is als volgt:

$$\begin{aligned} M_{xx} &= \int_{-h/2}^{+h/2} \sigma_{xx} * z * dz & K_{xx} &= -\frac{d^2 w}{dx^2} \\ M_{yy} &= \int_{-h/2}^{+h/2} \sigma_{yy} * z * dz & K_{yy} &= -\frac{d^2 w}{dy^2} \\ M_{xy} &= \int_{-h/2}^{+h/2} \tau_{xy} * z * dz & K_{xy} &= -\frac{d^2 w}{dx dy} \end{aligned}$$

De volgende notaties worden gebruikt in het programma:

$$D_{11} = D_x$$

$$D_{22} = D_y$$

$$D_{33} = 0,5 D_{xy}$$

$$D_{12} = D_x$$

D_{44} en D_{55} worden toegevoegd omdat Mindlin-elementen met dwarskrachtvervormingen worden gebruikt. In veel gevallen zijn er geen simpele formules om deze stijfheden te berekenen. Dwarskrachtvervorming wordt genegeerd (zoals door andere EEM-elementen) wanneer grote waarden worden ingevoerd voor deze twee constanten. Verder wordt een aanbeveling gedaan voor het berekenen van deze factoren in enkele praktische gevallen.

Bepalen van stijfheden in verschillende specifieke gevallen:

De uitdrukkingen die zijn gegeven voor de stijfheden worden onderworpen aan lichte wijzigingen conform de aard van het gebruikte materiaal. Met name moeten alle waarden van torsiestijfheid D_{xy} die zijn gebaseerd op puur theoretische overwegingen, worden beschouwd als een eerste benadering en moet een directe test worden aangeraden om meer betrouwbare waarden te verkrijgen van de modulus G . Gebruikelijke waarden van de stijfheden in sommige gevallen van praktisch belang worden hieronder gegeven:

b.1) Isotrope plaat

Een isotrope plaat met een constante dikte wordt gedefinieerd door: dikte h , elasticiteitsmodulus E en Poisson-coëfficiënt:

$$(D) = \frac{E * h^3}{12 * (1 - \nu^2)} * \begin{pmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1 - \nu}{2} \end{pmatrix}$$

$$D_{44} = D_{55} = \frac{G * h}{1.2}$$

$$d_{11} = d_{22} = \frac{E * h}{1 - \nu^2}$$

$$d_{33} = G * h$$

$$d_{12} = \frac{\nu * E * h}{1 - \nu^2}$$

$$G = \frac{E}{2 * (1 + \nu)}$$

b.2) Gewapende betonplaten

Stel dat E_s is Young's modulus voor staal, E_c die voor beton, ν_c Poisson-factor voor beton en $n = E_s / E_c$. Voor een plaat met tweerichtingswapening in de richtingen x en y kunnen we uitgaan van:

$$D_x = \frac{E_c}{1 - \nu_c^2} * (I_{cx} + (n - 1) * I_{sx})$$

$$D_y = \frac{E_c}{1 - \nu_c^2} * (I_{cy} + (n - 1) * I_{sy})$$

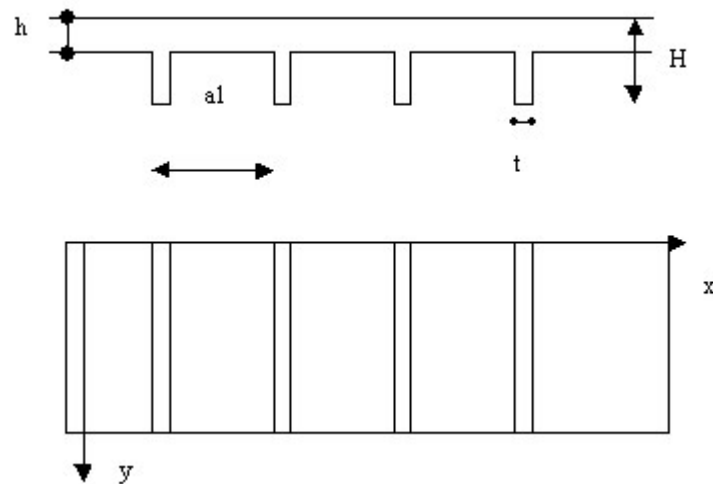
$$D_1 = \nu_c * \sqrt{D_x * D_y}$$

$$D_2 = \frac{1 - \nu_c}{2} * \sqrt{D_x * D_y}$$

In deze vergelijkingen is I_{cx} het traagheidsmoment van het plaatmateriaal, I_{sx} die van de wapening rond de neutrale as in doorsnede $x = \text{constant}$, en zijn I_{cy} en I_{sy} de respectievelijke waarden van doorsnede $y = \text{constant}$.

Het is duidelijk dat deze waarden niet onafhankelijk zijn van de status van het beton. Elk verschil in de wapening in de richtingen x en y zal bijvoorbeeld veel meer van invloed zijn op de verhouding D_x / D_y na het scheuren van het beton dan ervoor.

b.3) Plaat gewapend met een set ribben op gelijke afstand



In dit geval kan de orthotrope-plaattheorie slechts een ruw idee geven van de werkelijke status van spanning en rek van de plaat.

Waarbij:

E = modulus van het materiaal (bijvoorbeeld beton)

I = traagheidsmoment van een T-doorsnede van breedte a_1

A_z = afschuifvlak van een T-doorsnede van breedte a_1

C = torsiestijfheid van één rib

$= h/H$

Wanneer u deze T-doorsnede invoert in een geometrische doorsnede, worden I , A_z en C automatisch berekend door het programma.

Vervolgens mogen we uitgaan van:

$$D_x = \frac{E * a_1 * h^3}{12 * (a_1 - t + \alpha^3 * t)}$$

$$D_y = \frac{E * I}{a_1}$$

$$D_1 = 0$$

$$D_{33} = \frac{1}{2} \left(D'_{xy} + \frac{C}{2 * a_1} \right)$$

$$D_{44} = \frac{G * h}{1.2}$$

$$D_{55} = \frac{G * A_z}{a_1}$$

waarbij D'_{xy} de torsiestijfheid is van de plaat zonder de rib

$$D'_{xy} = \frac{E * h^3}{12 * (1 + \nu)}$$

U kunt dit controleren door geen rekening te houden met de ribben. De uitkomst moet hetzelfde zijn als voor isotrope platen in doorsnede b.1.

b.4) Rasters

Het raster bestaat uit twee systemen van parallelle liggers op gelijke afstand van elkaar in de x- en y-richting en stijf verbonden op hun kruispunten. De liggers worden aan de uiteinden ondersteund en de last wordt normaal toegepast op het xy-vlak. Als de afstanden a_1 en b_1 tussen de liggers klein zijn vergeleken met afmetingen a en b van het raster, en als de buigingsstijfheid van elk van de liggers parallel aan de x-as gelijk is aan I_1 en elk van de liggers parallel aan de y-as gelijk is aan I_2 , dan zijn de coëfficiënten als volgt:

$$D_x = \frac{I_1}{b_1}$$

$$D_y = \frac{I_2}{a_1}$$

$$D_1 = 0$$

$$D_{33} = \frac{1}{4} \left(\frac{C_x}{b_1} + \frac{C_y}{a_1} \right)$$

Voor alle typen elementen moet de dikte waarmee rekening wordt gehouden voor de berekening van het eigen gewicht, worden ingevoerd in het veld **Last t**. De dikte wordt vermenigvuldigd met de dichtheid van het geselecteerde materiaal.



Voor meer informatie verwijzen wij naar een afzonderlijk document `Library_of_Orthotropy_Theory_enu.pdf`, dat op de installatie-dvd staat.

Orthotropy manager

When an orthotropic plate is to be analysed, the user must input the required orthotropy parameters: in total 10 different values.

In order to make the task simpler, the program stores the orthotropy data in a library called Orthotropy. Individual items (types of orthotropy) from this library can be edited in the Orthotropy database manager (a standard Scia Engineer database manager). Moreover, the orthotropy manager enables the user to select from predefined types of orthotropy. For these types, the ten parameters of orthotropy are not input directly by the user, but are calculated by the program from other specific parameters input by the user.

The parameters for individual types of orthotropy can be divided into three groups:

- general,
- bending (flexural) effects,
- membrane effects.

General parameters

General parameters are common to all types orthotropy.

Name	Specifies then name of the orthotropy.
Type of orthotropy	Selects the required type (see below).

Types of orthotropy

Standard

This is a general orthotropy. For this type of orthotropy, the user must manually input all the required parameters: D11, D22, D12, D33, D44, D55m d11, d22, d12 and d33.

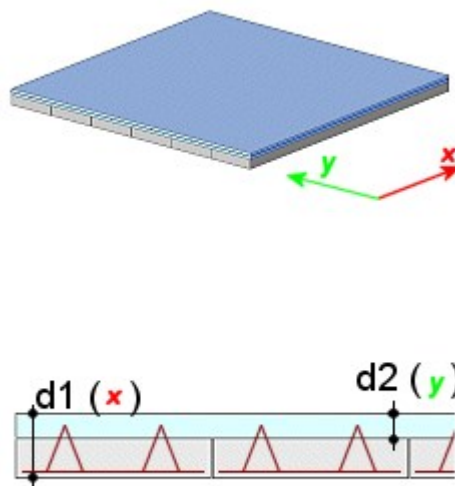
In addition to the general parameters, this type defines the following parameters.

Thickness of plate/wall	Defines the thickness of the orthotropic element.
Material	Selects the material of the plate.

Two heights

This type of orthotropy is suitable for slabs that feature "different height" in two parallel directions. For example, this type can be used for lattice girder slabs.

The slab is composed of panels covered by an in-situ cast topping. The panels and the topping are "linked" together through reinforcement protruding from the panels and entering the topping. Despite it, the final slab features different characteristics in the direction of the panels and in the perpendicular direction.



Flexural behaviour is defined by the following parameters

Material	Selects the material of the plate.
Effective height	The total depth of the final slab.

d1	
Effective height d2	The depth of the in-situ cast topping.
Torsion reduction coefficient	Torsion reduction coefficient; using $\phi_f \rightarrow 0$, the so called "torsion-weak" plate models can be simulated, providing reduction of lifting corner forces as well as the lower/upper corner main reinforcement.
Shear reduction coefficient	Shear reduction coefficient for a rectangular cross-section.

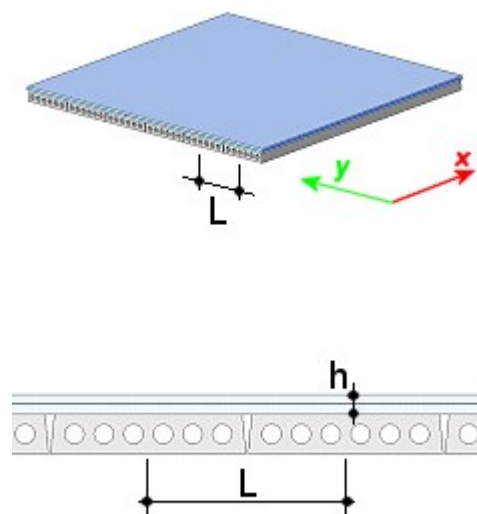
Membrane behaviour is defined by means of the following parameters

Effective height h1	Specifies the effective height h1 for the membrane effects.
Effective height h2	Specifies the effective height h2 for the membrane effects.
Shear reduction coefficient	Membrane shear reduction coefficient; using $\phi_m \rightarrow 0$, the so called "shear-weak" wall models can be simulated, e. g. aimed at excluding such members (maybe masonry walls) from the horizontal stiffening system of the structure.

One direction slab

Similarly to the type above, the final slab is composed of prefabricated panels and in-situ cast topping.

However, the main purpose of the topping is to make the top surface even. The topping does not really co-act with the panels.



Flexural behaviour is defined by the following parameters

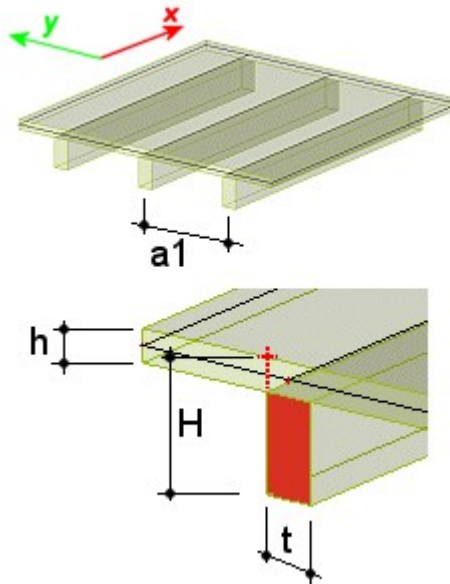
Material	Selects the material of the plate.
CSS	Defines the cross-section of the prefabricated panel.
L	Specifies the axial distance of two adjacent panels.
h	Defines the depth of the in-situ cast topping.

Membrane behaviour is defined by means of the following parameters

Effective height h_1	Specifies the effective height h_1 for the membrane effects.
Effective height h_2	Specifies the effective height h_2 for the membrane effects.

Slab with ribs

This type represents a standard ribbed plate with ribs oriented in one direction.



Flexural behaviour is defined by the following parameters

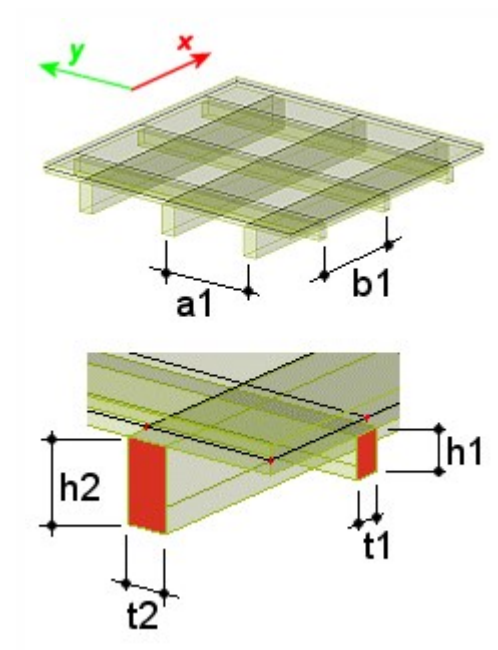
Rib – rib input type	Selects the way the rib dimensions are input. CSS lib The rib is selected from the cross-section manager. Input The dimensions of the rib are input directly by the user.
Rib – cross-section	(only for rib input type set to CSS lib) Selects the required cross-section of the rib from the project database of defined cross-sections.
Rib – spacing a_1	Defines the distance between two adjacent ribs.
Rib – material	(only for rib input type set to Input) Selects the material of the rib.
Rib – thickness, t	(only for rib input type set to Input) Defines the width of the rib.
Rib – depth, h	(only for rib input type set to Input) Defines the depth of the rib.
Slab – material	Selects the material of the plate.
Slab – height, h	Defines the depth of the plate.

Membrane behaviour is defined by means of the following parameters

Effective height h1	Specifies the effective height h1 for the membrane effects.
Effective height h2	Specifies the effective height h2 for the membrane effects.

Grid work

This type represents a ribbed plate with ribs oriented in two perpendicular directions.



Flexural behaviour is defined by the following parameters

beam 1

Spacing	Defines the distance between ribs in direction 1.
Material	Selects the material of the rib in direction 1.
Width of beam	Defines the width of the rib in direction 1.
Depth of beam	Defines the depth of the rib in direction 1.

beam 2

Spacing	Defines the distance between ribs in direction 2.
Material	Selects the material of the rib in direction 2.
Width of beam	Defines the width of the rib in direction 2.
Depth of beam	Defines the depth of the rib in direction 2.

Membrane behaviour is defined by means of the following parameters

Effective height h1	Specifies the effective height h1 for the membrane effects.
Effective height h2	Specifies the effective height h2 for the membrane effects.

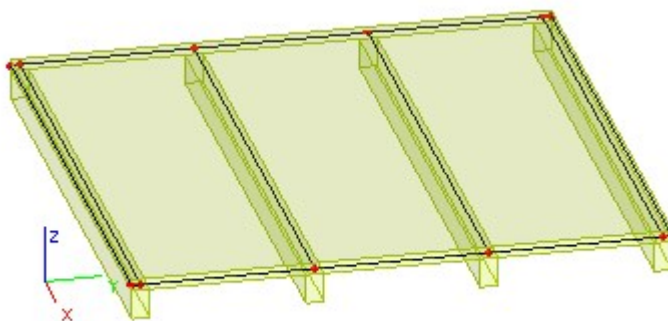
Platen met staven

Scia Engineer biedt een set functies om snel niet-gewone platen te definiëren. Er zijn speciale functies beschikbaar voor:

- plaat met ribben (isotroop, orthotroop, membraan),
- prefab plaat, d.w.z. een plaat samengesteld uit prefab liggers (isotroop en orthotroop).

Plaat met ribben

Met deze functie kan de gebruiker een plaat met verstijvingsribben invoeren. Bij de berekening wordt deze entiteit beschouwd als een werkelijke geribde plaat. Hetzelfde resultaat wordt verkregen door de plaat en de ribben afzonderlijk in te voeren via twee verschillende functies (Constructie > Vlak 2D-element + Constructie > Plaatrib). Zie ook [Nieuwe liggers met ribben definiëren](#).



Prefab plaat

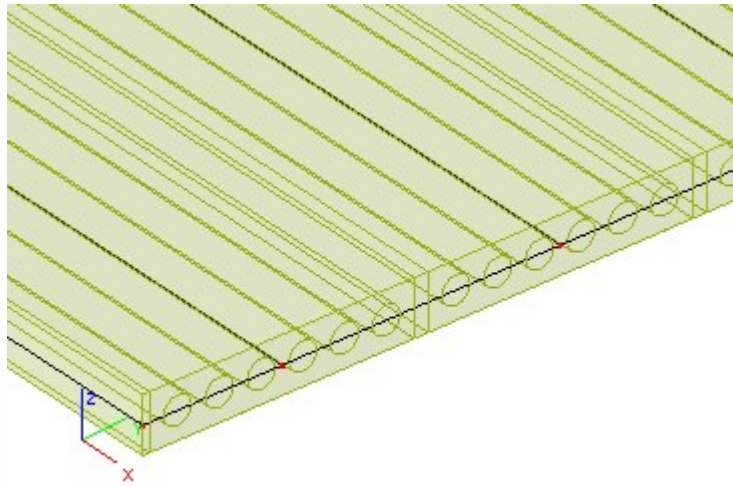
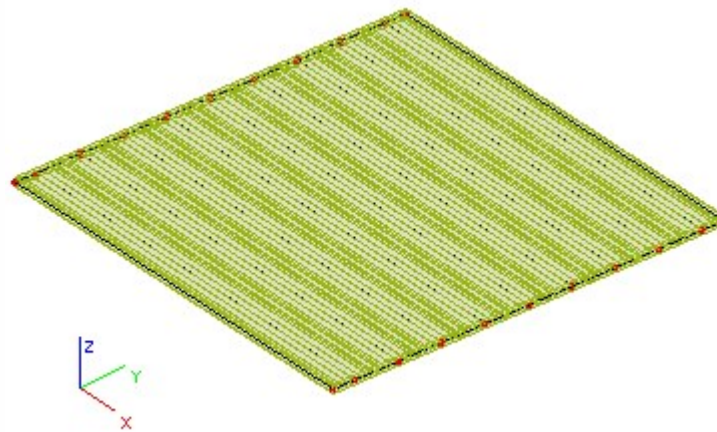
Als u een vloer hebt samengesteld uit prefab panelen (bijv. kanaalplaten), vereisen de controles die moeten worden uitgevoerd dat deze panelen worden gedefinieerd. Het is evenwel mogelijk om de berekening van de volledige constructie uit te voeren met een "vervang" plaat waarvan de eigenschappen overeenstemmen met het geheel van de prefab panelen.

Door gebruik te maken van de "prefab plaat" is het mogelijk op één plaat te hebben die wordt gebruikt bij de eindig-elementberekening en tegelijkertijd een verbinding te hebben van prefab panelen die kunnen worden gecontroleerd met een speciale controle voor dat type constructie. De tekeningen tonen bovendien de echte indeling van de constructie.

Het is niet mogelijk om additionele gegevens te definiëren zoals steunpunten, massa's, lasten, enz. op de liggers in dit type plaat.

Alle kenmerken van dit type plaat kunnen optimaal benut kunnen worden indien gebruikt met de functie om een 2D project naar een 1D project te upgraden.

Zie ook [Een nieuwe prefab plaat definiëren](#).



Een nieuwe plaat definiëren

Procedure voor het definiëren van een nieuwe plaat

1. Open de functie **Vlak 2D element**::
 - a. óf gebruik de menufunctie **Boom > Constructie > Vlak 2D element**,
 - b. óf open de menuboom dienst **Constructie** en roep de functie **Vlak 2D element** op.
2. Voer de benodigde parameters in en pas ze aan.
3. Bevestig met **[OK]**.
4. Voer individuele hoekpunten (vertices) van het element in.
5. Sluit de functie.



Opmerking: Wanneer twee overlappende platen worden ingevoerd, is de vraag die opkomt "welke eigenschap zou toegewezen moeten worden aan de kruising van de twee platen?" Het antwoord is eenvoudig: "De parameters van de laatst ingevoerde plaat hebben de hoogste prioriteit."

Een nieuwe wand definiëren

Procedure voor het definiëren van een nieuwe wand

1. Open de functie **Wand**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Boom > Constructie > Wand**,
 - b. óf open de menuboom dienst **Constructie** en roep de functie **Wand** op.
2. Voer de [benodigde parameters](#) in en pas ze aan.
3. Bevestig met **[OK]**.
4. Voer individuele hoekpunten van de wand in.
5. Sluit de functie.

Een nieuw subregio definiëren

Procedure voor het definiëren van een nieuw sub-gebied

1. Open de functie **Subregio**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Boom > Constructie > Subregio**,
 - b. óf open de menuboom dienst **Constructie** en roep de functie **2D elementonderdelen > Subregio** op.
2. Voer de [benodigde parameters](#) in en pas ze aan.
3. Bevestig met **[OK]**.
4. Selecteer de plaat waar de subregio moet worden ingevoerd.
5. Klik **[Esc]** aan.
6. Voer individuele hoekpunten van de subregio in.
7. Sluit de functie.



Opmerking: Zodra de functies is opgeroepen en de hoofdplaat geselecteerd, wordt het werkvlak automatisch verplaatst naar het vlak van de geselecteerde hoofdplaat. Wanneer de definiëring van de 2D elementonderdeel klaar is, keert het werkvlak terug naar zijn oorspronkelijke positie.

Een nieuwe opening definiëren

Procedure voor het definiëren van een nieuwe opening

1. Open de functie vlak **Opening**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Boom > Constructie > Opening**,
 - b. óf open de menuboom dienst **Constructie** en roep de functie **2D elementonderdelen > Opening** op.
2. Voer de [benodigde parameters](#) in en pas ze aan.
3. Bevestig met **[OK]**.
4. Selecteer de plaat waar de opening moet worden ingevoerd
5. Klik **[Esc]** aan
6. Voer individuele hoekpunten van de opening in.
7. Sluit de functie.



Opmerking: Zodra de functie is opgeroepen en de hoofdplaat geselecteerd, wordt het werkvlak automatisch verplaatst naar het vlak van de geselecteerde hoofdplaat. Wanneer de definiëring van de 2D elementonderdeel klaar is, keert het werkvlak terug naar zijn oorspronkelijke positie.

Een nieuwe interne rand definiëren

Procedure voor het definiëren van een nieuwe interne rand

1. Open de functie **Interne rand**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Boom > Constructie > Interne rand**,
 - b. óf open de menuboom dienst **Constructie** en roep de functie **2D elementenonderdelen > Interne rand** op.
2. Voer de [benodigde parameters](#) in en pas ze aan.
3. Bevestig met **[OK]**.
4. Selecteer de plaat waar de interne rand moet worden ingevoerd
5. Klik op **[Esc]**
6. Voer het begin- en eindpunt van de interne rand in.
7. Sluit de functie.



Opmerking: Zodra de functies is opgeroepen en de hoofdplaat geselecteerd, wordt het werkvlak automatisch verplaatst naar het vlak van de geselecteerde hoofdplaat. Wanneer de definiëring van de 2D elementonderdeel klaar is, keert het werkvlak terug naar zijn oorspronkelijke positie.

Een interne knoop in een plaat definiëren

Procedure voor het definiëren van een nieuwe interne knoop in een plaat

1. Open de functie **Interne knoop**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Boom > Constructie > Interne knoop**,
 - b. óf open de menuboom dienst **Constructie** en roep de functie **2D staaf component > Interne knoop** op.
2. Selecteer de plaat waar u de rib moet invoeren.
3. Druk op **[Esc]**.
4. Voer de knoop in.
5. Sluit de functie.

Een nieuwe rib definiëren

Procedure voor het definiëren van een nieuwe plaat voor rib

1. Open de functie **Plaat rib**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Boom > Constructie > Plaat rib**,
 - b. óf open de menuboom dienst **Constructie** en roep de functie **2D componenten component > Plaat rib** op.
2. Invoeren en aanpassen van de [benodigde parameters](#).
3. Bevestig met **[OK]**.
4. Selecteer de plaat waar u de rib in moet voeren.
5. Druk op **[Esc]**.
6. Voer het begin- en eindpunt van de rib in.
7. Sluit de functie.



Opm: Er zijn een aantal beperkingen met betrekking tot de rib:



(i) de rib moet de plaat niet "overlappen", de rib moet zijn verbonden aan de plaat langs zijn hele lengte,



(ii) de rib moet geen opening of subgebied kruisen,



(iii) de rib kan echter wel langs de rand van een opening lopen.



(iv) een geometrische manipulatie met een eerder gedefinieerde rib kan resulteren in een verboden samenstelling van de rib; Een dergelijke situatie wordt verbeterd tijdens de Controle van gegevens voor de berekening.

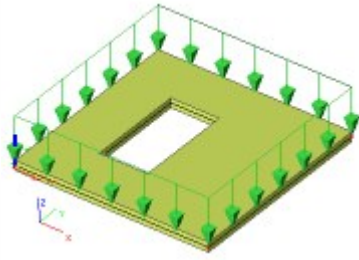
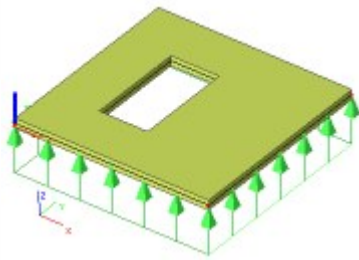


Opm: Zodra de functie wordt opgeroepen en de hoofdplaat geselecteerd, wordt het werkvlak automatisch verplaatst naar het vlak van de geselecteerde hoofdvlak. Wanneer de definiëring van de plaat-component over is, keert het werkvlak terug naar zijn oorspronkelijke positie.

Een nieuwe plaat met balken definiëren

Invoerparameters voor de plaat

Naam	Definieert de naam van de plaat.
Type	Specificeert het type van de plaat. U kunt kiezen uit de typen: (i) plaat, (ii) wand en (iii) schaal. Dit type speelt bijvoorbeeld een rol in normcontroles. De toegepaste controleprocedure hangt af van deze parameter. Schenk daarom aandacht aan de selectie van het juiste type.
Materiaal	Definieert het materiaal van de plaat.
EEM model	Isotroop Er wordt een normale isotrope plaat met identieke eigenschappen in alle richtingen gebruikt. Orthotroop Er wordt een orthotrope plaat met verschillende eigenschappen in twee orthogonale richtingen gebruikt. Membraan Speciale membraanelementen worden gebruikt voor de berekening van de plaat.
Dikte	Specificeert de dikte van de plaat.
2D-element systeemvlak op	Het invoervlak (systeemvlak) van de invoerplaat kan in het midden van de plaat, bij het bovenzijde of de onderzijde van de plaat zijn.
Excentriciteit	Indien nodig kan de excentriciteit van de plaat worden ingevoerd.
LCS-type	Definieert het type van het locale coördinatenstelsel van de plaat.
LCS-as	De oriëntatie van de lokale Z-as van de plaat kan eenvoudig worden omgedraaid. Dit selectievakje doet dat. Zie de afbeeldingen hieronder.

	normale oriëntatie  omgekeerde oriëntatie 
LCS-hoek	De richting van de lokale X-as kan hier worden ingevoerd.
Laag	Selecteert de laag van de plaat.

Geometrie van balken (onderdeel van de invoerparameters van de plaat)

Positie	De positie van de balken kan worden gedefinieerd door de afstand tussen twee aangrenzende balken of door het aantal balken dat nodig is onder de plaat.
Offset	Alleen beschikbaar als Positie is ingesteld op Afstand. Deze waarde definieert de offset van de eerste balk vanaf de rand van de plaat. De afstand wordt gemeten in de positieve richting van de lokale y-as van de plaat. De balken volgen de richting van de lokale x-as van de plaat.
Offset eerste Offset laatste	Alleen beschikbaar als Positie is ingesteld op Afstand. Deze waarden definiëren de offset van de eerste en de laatste balk vanaf de rand van de plaat. De nummering van de balken wordt gedaan in de positieve richting van de lokale y-as van de plaat. De balken volgen de richting van de lokale x-as van de plaat.
Afstand	Specificeert de axiale afstand tussen twee aangrenzende balken.

Uitlijning	Boven De balken worden op het bovenoppervlak van de plaat gelegd. Middelpunt De as van de balk bevindt zich op hetzelfde niveau als het middenvlak van de plaat. Onder De balken worden bevestigd aan het onderoppervlak van de plaat.
Gegenereerde subregio's	Als de optie is ingeschakeld, wordt de uiteindelijke plaat gedefinieerd met evenveel subregio's als er balken zijn in de plaat. Eén balk wordt vergezeld met één subregio en deze vormen samen een T-doorsnede bestaande uit de balk (d.w.z. rib) en de effectieve plaatbreedte.

Invoerparameters voor de balken (parameters uit het afzonderlijke dialoogvenster voor de balken)

Naam	Definieert de naam van de rib.
Rib type	Duidt het type van de entiteit aan.
Doorsnede	Definieert de doorsnede van de rib.
Uitlijning	Uitgezet. Geeft informatie over de uitlijning aangepast in de plaatparameters.
Ribvorm	T symmetrisch De balk en de plaat vormen een reguliere T-doorsnede. plaat links De plaat bevindt zich aan de linkerkant van de effectieve plaatbreedte. plaat rechts De plaat bevindt zich aan de rechterkant van de effectieve plaatbreedte. plaat niet-sym De uiteindelijke doorsnede is niet symmetrisch. U moet de effectieve breedte links van de rib en rechts van de rib definiëren.
Meewerkende breedte	Specificeert hoe de effectieve breedte wordt gedefinieerd: Standaard De effectieve breedte wordt bepaald als een vermenigvuldiging van ribbreedte. De ver-

	menigvuldiging kan worden gedefinieerd via Berekening, Net > Instellingen solver > Aantal diktes van plaatrib. Breedte De effectieve breedte wordt expliciet gespecificeerd. De waarde kan hieronder worden ingevoerd. Aantal diktes De effectieve breedte wordt bepaald als een vermenigvuldiging van de dikte. De vermenigvuldiging kan onder deze parameter worden ingevoerd.
voor interne krachten	Twee typen effectieve breedte kunnen worden ingevoerd. Beide waarden worden gebruikt voor het modelleren van een samengestelde doorsnede. De waarde "voor interne krachten" wordt gebruikt voor het herberekenen van het interne van een gemaakte samengestelde doorsnede sectie. De waarde "voor controle" (zie hierna) wordt gebruikt voor het definiëren van de doorsnede volgens de vereisten van het ontwerp en de controle van gewapende doorsnede. Over het algemeen wordt een rechthoekige doorsnede verbonden aan de plaat die de uiteindelijke T of L sectie uitmaakt. Er kunnen echter ook andere bibliotheek doorsneden worden gebruikt om verschillende samengestelde doorsneden (bijv. stalen I profiel + gewapende betonplaat) te vormen.
voor wap.-berekening	Zie hierboven.
EEM-type	Definieert het type van het eindige element: Standaard Het standaard 1D eindige element wordt gebruikt. Het element kan beide momenten, normaal- en dwarskrachten, overbrengen. Alleen normaalkracht Vakwerk eindig element wordt toegepast. Dit element is in staat alleen de normaalkracht over te brengen.
Knik en relatieve lengten	Kunnen worden gebruikt om kniklengten te specificeren.
Laag	Specificeert de laag van de rib.
2D-element	Informeert over de "geassocieerde" plaat.

De procedure om een nieuwe plaat met balken te definiëren

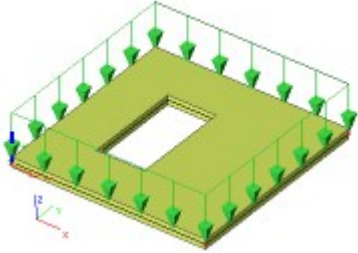
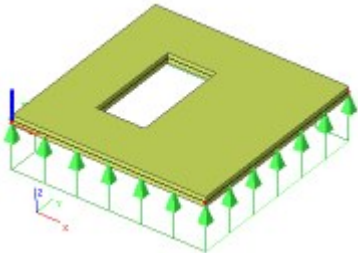
1. Open de service **Constructie**.
2. Start de functie **2D-element > Plaat met ribben**.
3. Stel het **EEM-model** in op **Isotroop met balken** of **Orthotroop met balken** of **Membraan met balken**.
4. Vul de overige parameters in (zie hieronder).
5. Bevestig met **[OK]**.
6. Definieer de vorm van de plaat.
7. Wanneer het definiëren van de vorm voltooid is, wordt het invoervenster met balk (rib) parameters geopend op het scherm.
8. Vul de gewenste parameters in (zie hierboven).

9. Bevestig met **[OK]**.
10. De invoer is voltooid.

Een nieuwe plaat uit staven definiëren

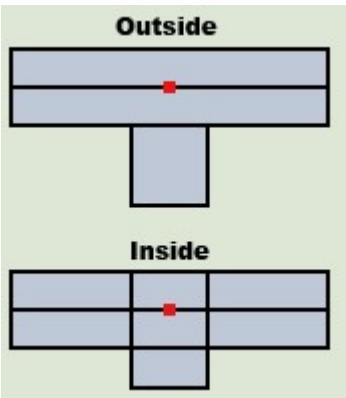
Invoerparameters voor de plaat

Naam	Definieert de naam van de plaat.
Type	Specificeert het type plaat. De gebruiker heeft de keuze tussen de volgende typen: (i) plaat, (ii) wand en (iii) schaal. Dit type speelt een rol in bijvoorbeeld normcontroles. De toegepaste controleprocedure wordt door deze parameter bepaald. Zorg er dus voor dat u het juiste type kiest.
Materiaal	Definieert het materiaal van de plaat.
EEM-model	Isotropisch Er wordt gebruik gemaakt van een normale isotropische plaat met identieke eigenschappen in alle richtingen. Orthotropisch Er wordt gebruik gemaakt van een orthotropische plaat waarvan de eigenschappen verschillen volgens twee orthogonale richtingen.
Dikte	Specificeert de dikte van de plaat.
Plaats systeemvlak van het element	Het invoervlak (systeemvlak) van de invoerplaat kan overeenkomen met de middenlijn van de plaat, met de bovenkant van de plaat of met de onderkant van de plaat.
Excentriciteit z	Indien nodig kan een excentriciteitswaarde voor de plaat worden opgegeven.
Type LCS	Definieert het type lokaal coördinatensysteem voor de plaat.
As LCS	De oriëntatie van de lokale Z-as van de plaat kan eenvoudig worden gewijzigd met behulp van dit selectievakje. Zie de onderstaande afbeeldingen. Normale oriëntatie

	 Omgekeerde oriëntatie 
Hoek LCS	Hier kan de richting van de lokale X-as worden ingevoerd.
Laag	Om de laag van de plaat te selecteren.

Geometrie van de staven (onderdeel van de invoerparameters voor de plaat)

Positie	De positie van de staven kan worden gedefinieerd als de afstand tussen twee aangrenzende staven of als het aantal vereiste staven onder de plaat.
Verschuiving	Alleen beschikbaar als Positie is ingesteld op Afstand. Deze waarde definieert de verschuiving van de eerste staaf t.o.v. de plaatrand. De afstand wordt gemeten in de positieve richting van de lokale y-as van de plaat. De staven volgen de richting van de lokale x-as van de plaat.
Verschuiving eerste Verschuiving laatste	Alleen beschikbaar als Positie is ingesteld op Aantal. Deze waarden definiëren de verschuiving van de eerste en de laatste staaf t.o.v. de plaatrand. De staven worden genummerd in de positieve richting van de lokale y-as van de plaat. De staven volgen de richting van de lokale x-as van de plaat.
Afstand	Specificeert de hart-op-hart afstand tussen twee naast elkaar liggende staven.
Positie in	Specificeert de positie van de staaf over de hoogte van de plaat.

plaat	
Uitlijning	Boven De staven liggen op de bovenkant van de plaat. Midden De as van de staaf ligt op hetzelfde niveau als het middenvlak van de plaat. Onder De staven zijn bevestigd aan de onderkant van de plaat.
Excentriciteit Z staven	Definieert de excentriciteit van de staven volgens de Z-as.
Subregio's genereren	Optie AAN: de uiteindelijke plaat wordt gedefinieerd met evenzoveel subregio's als er staven in de plaat zijn. Aan elke staaf wordt een subregio gekoppeld; samen vormen ze een T-profiel dat is samengesteld uit de staaf (m.a.w. een rib) en de effectieve plaatdikte.

Invoerparameters voor de staven (parameters uit het afzonderlijke dialoogvenster voor de staven)

Naam	Naam van het 1D-element.
Type	het type staaf is geen essentieel gegeven voor de definitie van een 1D-element maar kan later bruikbaar worden. Sommige functies voor ontwerp en controle volgens bepaalde technische normen houden bijvoorbeeld rekening met het type staaf.
Doorsnede	De doorsnede heeft invloed op de eigenschappen van een 1D-element en bepaalt de vorm en het materiaal ervan (het materiaal is immers een van de eigenschappen van een doorsnede).
Alfa	Deze hoek bepaalt de rotatie van de doorsnede van het ingevoegde 1D-element rond de lengte-as van het 1D-element.
Plaats systeem van	Gedeactiveerd.

het element	Informatie over de uitlijning zoals bepaald door de parameters voor de plaat.
Excentriciteit ey, ez	Gedeactiveerd.
LCS	Gedeactiveerd. Ingesteld op z via vector .
Rotatie LCS	Gedeactiveerd.
EEM-type	Definieert het type eindig element: Standaard Er wordt gebruik gemaakt van het standaard 1D-eindig element. Dit element kan zowel momenten als axiale en schuifkrachten overdragen. Alleen axiale krachten Het juk-eindig element wordt toegepast. Dit element kan alleen axiale krachten overdragen.
Kniklengte	Gedeactiveerd.
Laag	Elke entiteit die een 1D-element bevat kan in een laag worden geplaatst. Een laag kan dus entiteiten bevatten die iets in het gemeen hebben (bv. één vloer, kolommen op één vloer, kolommen van dezelfde lengte, enz.). Nadat lagen zijn gedefinieerd en toegewezen kunnen deze worden gebruikt om bijvoorbeeld slechts een bepaald deel van een constructie weer te geven, dat bepaalde deel voor een bewerking te kiezen, enz.).

Procedure voor het definiëren van een nieuwe plaat uit staven

1. Open service **Constructie**.
2. Start functie **2D-element > Prefab-plaat**.
3. Stel het **EEM-model** in op **Isotropisch uit staven** of op **Orthotropisch uit staven**.
4. Vul andere parameters in (zie hieronder).
5. Bevestig met **[OK]**.
6. Definieer de dikte van de plaat.
7. Als de vorm volledig is gedefinieerd, wordt het dialoogvenster met parameters voor staven (ribben) geopend.
8. Vul de gewenste parameters in (zie hierboven).
9. Bevestig met **[OK]**.
10. De invoer is voltooid.

Een nieuwe schaal definiëren

Iedere schaal wordt gedefinieerd als een gesloten veelhoek bestaande uit rechte of gekromde lijnen.

De procedure voor het definiëren van een schaal

1. Open de service **Constructie**.
2. Start de functie **Schalen**.
3. Vul de parameters in – zie het hoofdstuk [Schaal parameters](#).
4. Bevestig met **[OK]**.
5. Voer de hoekpunten van de veelhoek in.
6. Wanneer de gedefinieerde veelhoek niet wordt gesloten, probeert het programma het automatisch te sluiten.



Tip: Wanneer u een gekromd 2D-element wilt definiëren, kan het handig zijn om de vormdefiniërende krommen van tevoren in te voeren als normale lijnen (service **Constructie > Tekengereedschappen > Lijn**). Zie ook [Voorbeeld schalen](#).

Naast een algemene schaal is het mogelijk speciale functies te gebruiken voor het invoeren van een omwentelingslichaam en een vouwlichaam.

Vouwlichaam

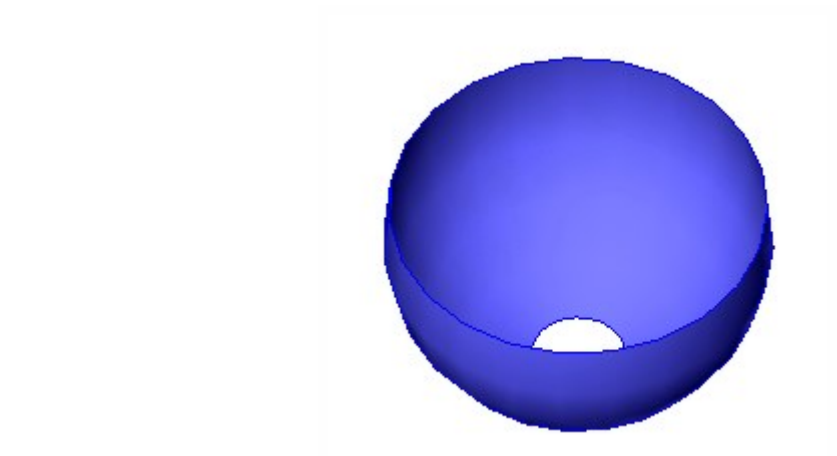
Deze schaal wordt gedefinieerd door een hoofdboog en een lijn of boog waarlangs de hoofdboog wordt vertaald (gevouwen). Deze vertaling genereert de uiteindelijke vorm.



Procedure voor het handmatig invoeren van een nieuw vouwlichaam

1. Open de service **Constructie**.
2. Open de tak **2D-elementen**.
3. Selecteer en start de functie **Schaal – vouwlichaam**.
4. Voer de parameters in (zie het hoofdstuk [Basisplaattypen](#)).
5. Definieer de hoofdboog. Beëindig de definitie met **[Esc]**.
6. Voer de boog in waarlangs de hoofdboog moet worden gevouwen. Beëindig de definitie met **[Esc]**.
7. Sluit de functie.

Omwentelingslichaam



De procedure voor het invoeren van een nieuw omwentelingslichaam

1. Open de service **Constructie**.
2. Open de tak **2D-elementen**.
3. Selecteer en start de functie **Schaal – omwentelingslichaam**.
4. Voer de parameters in (zie het hoofdstuk [Basisplaattypen](#)).
5. Definieer de lijn/boog die rond de as moet draaien en definieer op die manier het oppervlak.
6. Wanneer de hoofdboog is ingevoerd, wordt op het scherm een dialoogvenster geopend.
7. Definieer de hoek van rotatie.
8. Definieer de manier waarop de as van het vaste lichaam wordt gedefinieerd (zie de tabel hierboven).
9. Bevestig de instellingen in het dialoogvenster.
10. Voer het rotatiecentrum in (en voer, afhankelijk van het type definitie van de as, andere vereiste punten in).
11. Sluit de functie.

Voorbeeld schalen

Cilinder

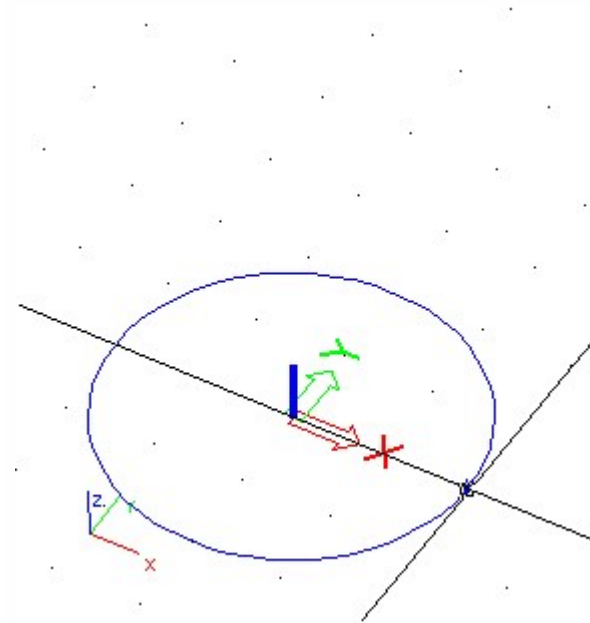
Start de functie **Constructie > Schaal**.

Pas de parameters aan.

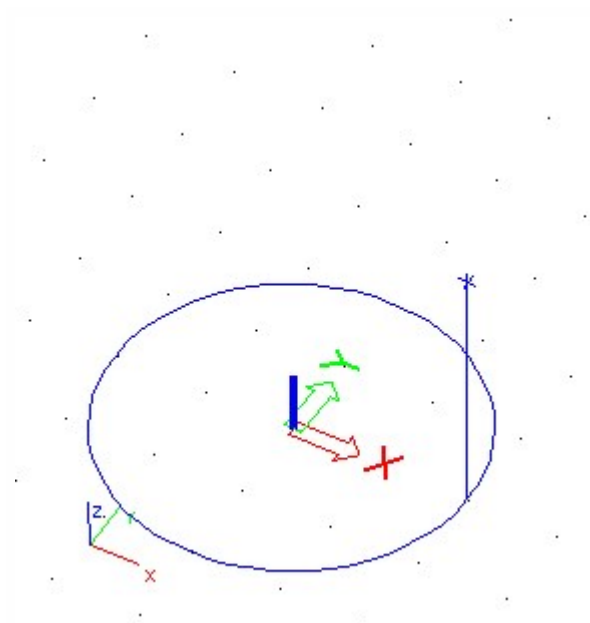
Selecteer op de knoppenbalk bij de commandolijn dat u een cirkel in wilt voeren.



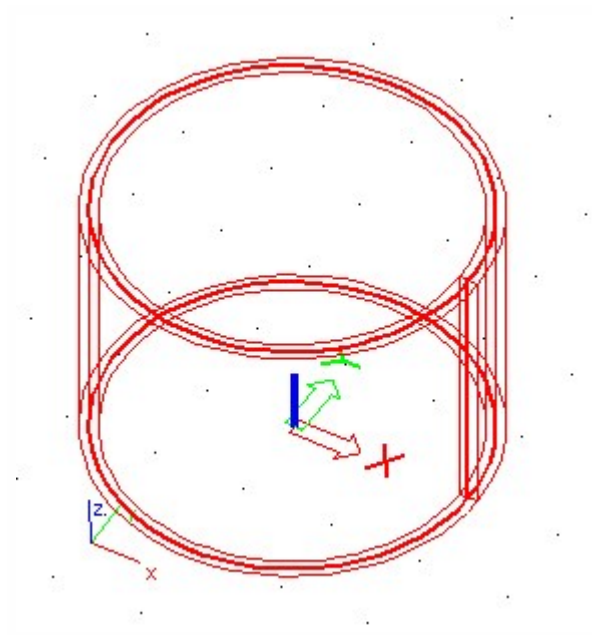
Definieer zijn centrum en straal. (Ons voorbeeld: centrum = 0, 0, 0; straalpunt = 2, 0, 0)



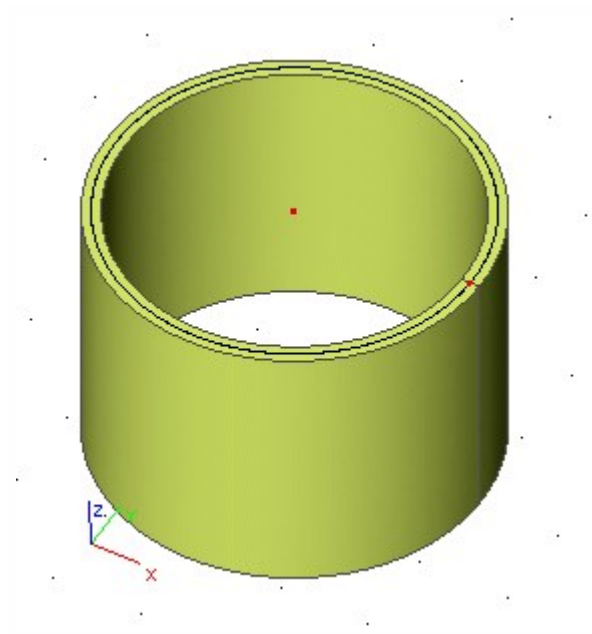
Definieer de oppervlaktelij – waarschijnlijk door het intypen van de hoekpuntcoördinaten op de commandolijn. (Ons voorbeeld: 2, 0, 3)



Voer de andere cirkel alleen door zijn centrum in – waarschijnlijk door het intypen van het hoekpuntcoördinaat op de commandolijn. (Ons voorbeeld: 0, 0, 3)



Programma sluit de veelhoek en de cilinder is daar.



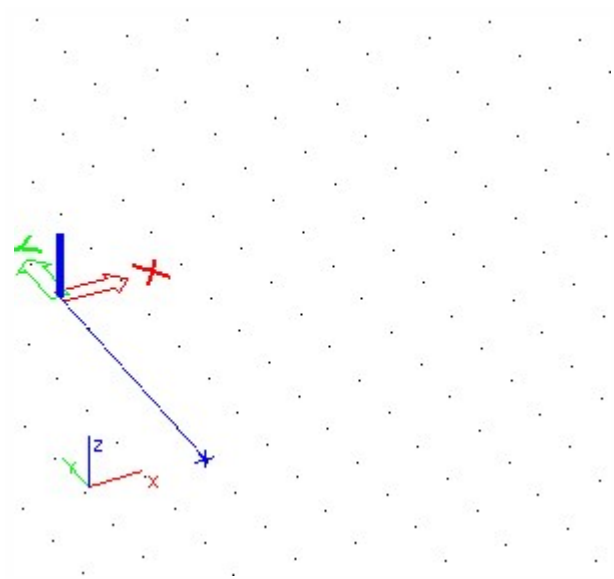
Parabolische cilinder

De schaal van een rechthoekig plan aanzicht, waarvan de twee tegenoverliggende randen rechte lijnen zijn, en de andere twee randen parabolische bogen.

Start de functie **Constructie > Schaal**.

Pas de parameters aan.

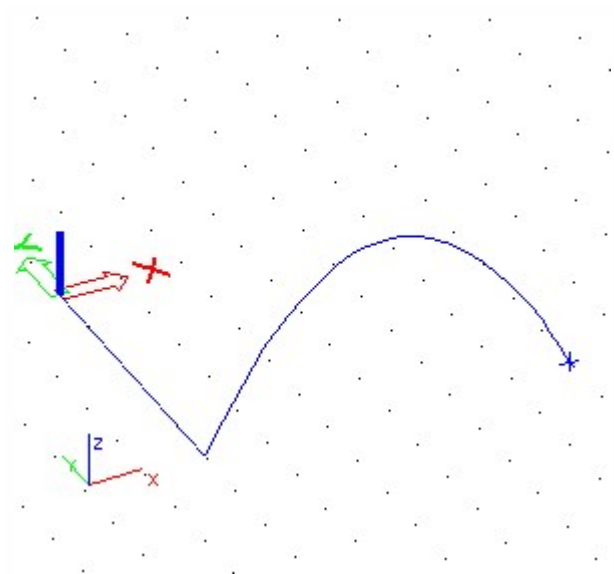
Voer de eerste rechte lijn in (start in punt 0, 0, 0 en eindig in 0, -5, 0).



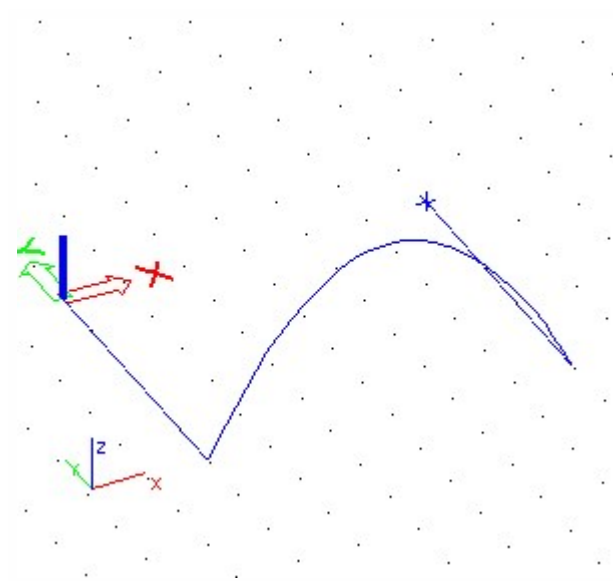
De tweede rand is parabolisch, dus druk op de knop **Parabolische boog** op de knoppenbalk bij de commandolijn.



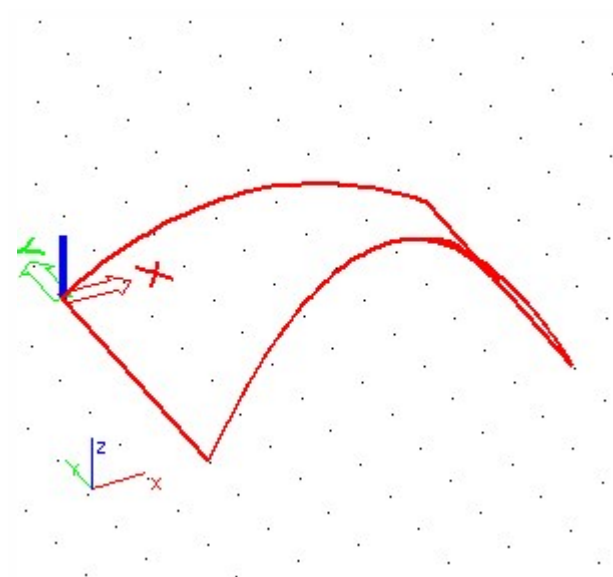
Voer het tussenliggende punt (3,-5,3) en het eindpunt (6, -5, 0) in.



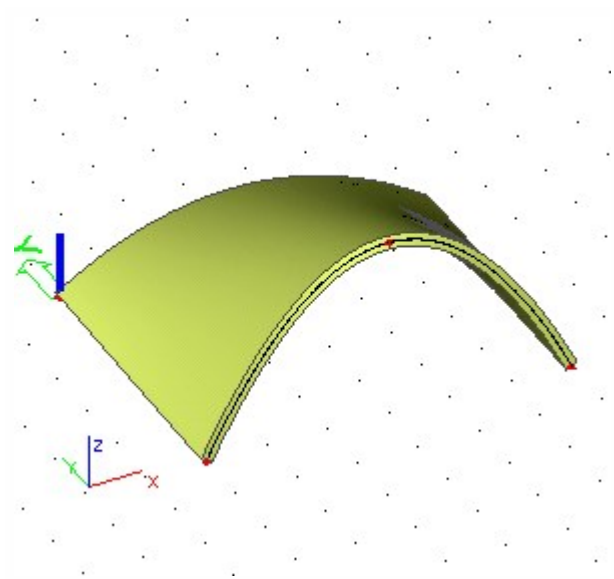
Voeg nog een rechte rand eindigend in het punt 6, 0, 0 toe.



Voer de andere parabolische rand in met het tussenliggende punt in 3,0,1 en het eindpunt in 0,0,0 (vergeet niet te wisselen naar parabolische boog modus).



De uiteindelijk gerenderde schaal lijkt op:

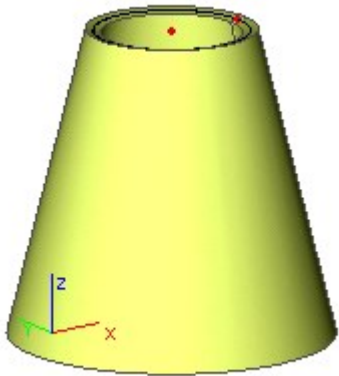
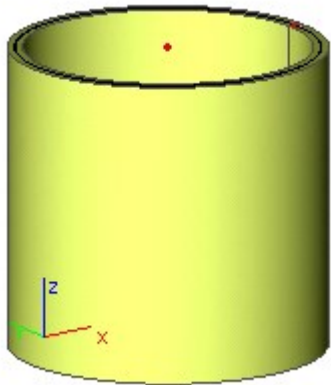
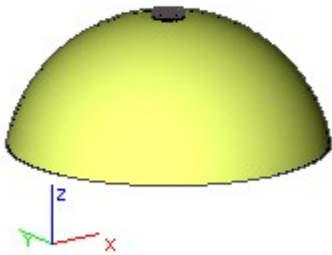


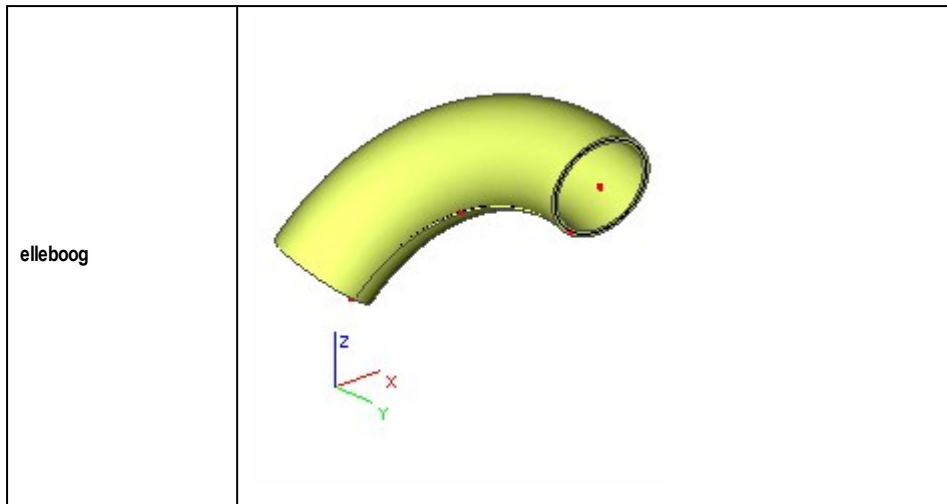
Schaalsjablonen

Een aantal veel voorkomende schalen die worden gebruikt in de praktijk van civiele techniek is vooraf gedefinieerd en kan als gebruikersblok worden ingevoerd in uw project.

Beschikbare sjablonen

kegel	A 3D plot of a cone, colored in a light yellow-green. The cone is positioned with its base on the xy-plane. A 3D coordinate system is shown at the bottom left, with the x-axis in red, the y-axis in green, and the z-axis in blue. The top of the cone is marked with a grid of points.
--------------	---

verkorte kegel	
cilinder	
bolkap	



De procedure voor het invoeren van een schaalsjabloon

1. Open de service **Constructie**.
2. Start de functie **Voorgedefinieerde vormen**.
3. Selecteer de benodigde vorm.
4. Dubbelklik op de icoon om het dialoogvenster met sjabloonafmetingen te openen.
5. Voer de afmeting in.
6. Bevestig met **[OK]**.
7. Voer de schaal in in uw project.
8. Pas wanneer nodig de [schaalparameters](#) (bijv. dikte, materiaal) aan.

Een nieuw membraan 2D-element definiëren

Procedure voor het definiëren van een membraan 2D-element

1. Open de service **Constructie**.
2. Activeer de functie [Vlak 2D-element](#) of [\(Gekromde\) schaal](#).
3. Geef de parameters op. Zie het hoofdstuk over [Plaat](#)- of [Schaal](#)parameters voor meer informatie over individuele parameters.
4. Schakel het selectievakje **Membraan** in.
5. Bevestig met **[OK]**.
6. Geef de vorm van het membraan 2D-element op.

Geometrische manipulaties met platen

Platen kunnen net als iedere andere entiteit worden verplaatst, verschoven, geroteerd, enz. Standaard geometriemanipulatiefuncties kunnen worden toegepast op platen, met een paar uitzonderingen:

- een plaat wordt gemanipuleerd (d.w.z. gekopieerd, verplaatst, enz.) met inbegrip van al zijn onderdelen (d.w.z. subgebieden, openingen, enz.),
- plaatonderdelen kunnen vrij worden gemanipuleerd binnen het gebied van de hoofdplaat,
- het is mogelijk om een plaatonderdeel te kopiëren naar een andere hoofdplaat,
- het is niet mogelijk om een plaatonderdeel te verplaatsen naar een andere hoofdplaat,
- wanneer een knoop of knopen (hoekpunten) van een plaat (zowel hoofd als onderdeel) worden gemanipuleerd, is de handeling alleen geldig wanneer de uiteindelijke plaat vlak blijft (d.w.z. alle hoekpunten van een plaat moeten zowel vóór als na de manipulatie in één vlak liggen),
- de volgende geometriemanipulatiefuncties zijn toepasbaar op platen: (i) kopie ([enkel](#) en [meervoudig](#)), (ii) [verplaatsen](#), (iii) [strekken](#), (iv) [roteren](#), (v) [verschalen](#), (vi) [spiegelen](#).
- individuele knopen van een plaat kunnen worden verplaatst naar een nieuwe locatie door gebruik te maken van de functie Slepen&Neerzetten of met standaard geometrie manipulatiefuncties zoals verplaatsen, roteren, spiegelen, strekken en verschalen.



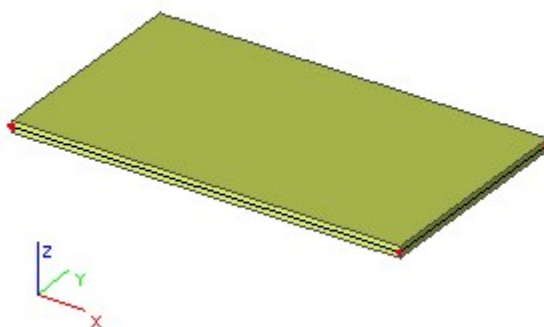
Opmerking: Om een knoop te verplaatsen moet u allereerst de knoop selecteren en dan de benodigde functie oproepen (óf de functie Slepen&Neerzetten óf een van de standaard geometriemanipulatie functies).

De vorm van een plaat bewerken

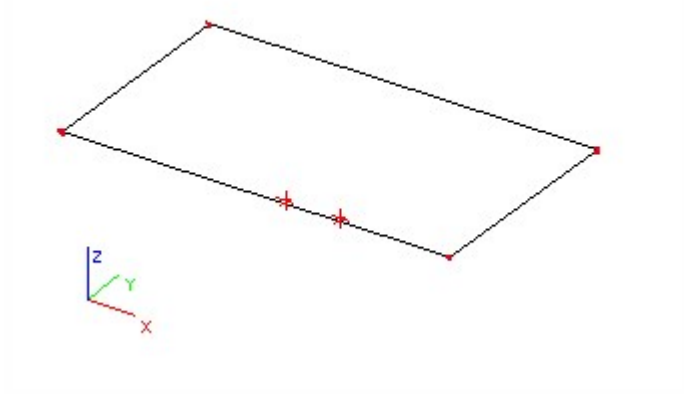
Een plaat is in feite een gesloten veelhoek. Als gevolg kan de vorm van de plaat worden aangepast door gebruik te maken van functies voor het bewerken van veelhoeken: (i) hoekpunt invoeren, (ii) hoekpunt verwijderen, (iii) hoekpunt verplaatsen. Dit laatste is mogelijk door óf (i) directe aanpassing van hoekpunt coördinaten in het eigenschappen venster (beschikbaar voor geselecteerde hoekpunten) óf (ii) het sleep-en-plaats onderdeel.

Voorbeeld

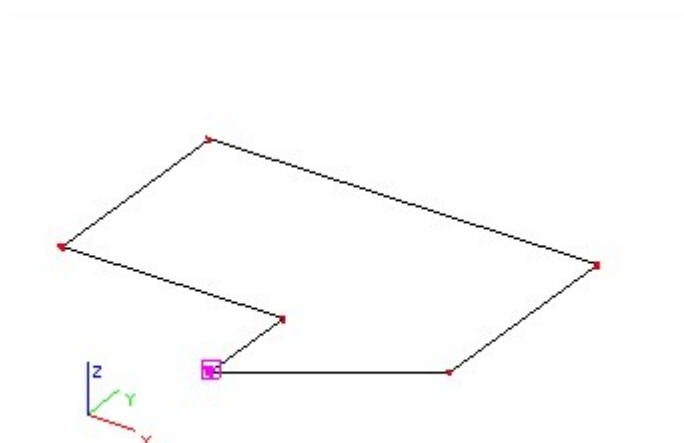
We tonen het onderdeel met een voorbeeld. We hebben een rechthoekige plaat en nemen aan dat we het moeten veranderen in een L-vormige plaat.



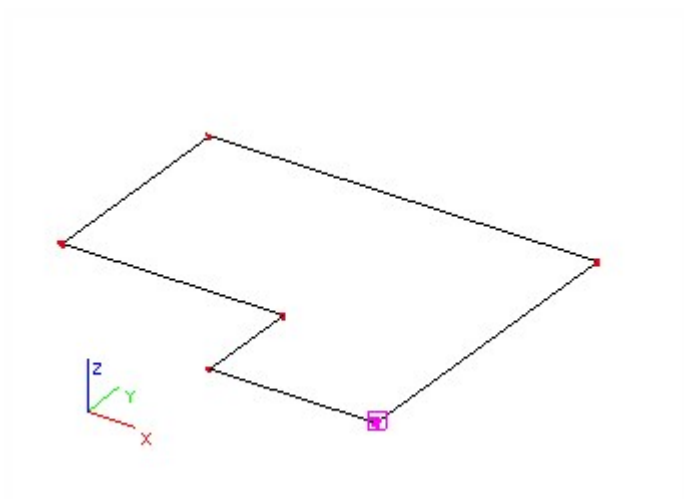
Gebruik allereerst de functie **Aanpassen > Veelhoek bewerken > Veelhoek bewerken – knoop invoeren** en voer twee hoekpunten in in de benodigde plaatrand. Eén van de ingevoerde hoekpunten moet worden ingevoerd in de hoek van de "flens" van de uiteindelijke L-vorm. Het andere hoekpunt kan overal tussen het eerste ingevoerde hoekpunt en de "flensrand" van de plaat worden ingevoerd.

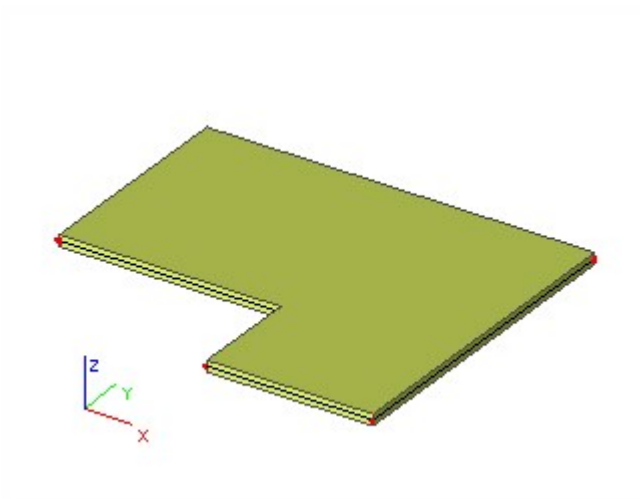


Verplaats nu het tussenliggende hoekpunt naar zijn uiteindelijke locatie.



En verplaats als laatste het andere "flens" hoekpunt naar zijn uiteindelijke positie.

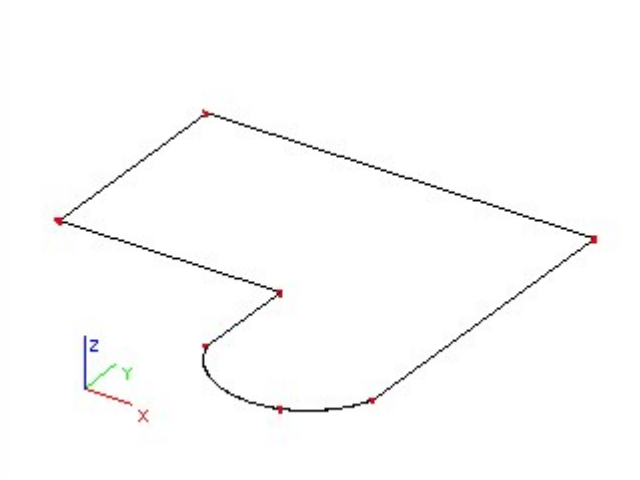




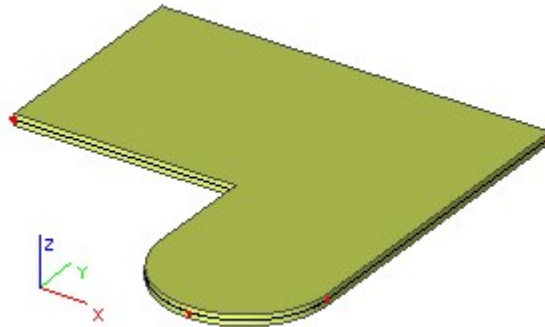
Bovendien kunnen individuele plaatranden worden behandeld als een standaard polilijn segment of "lijn", wat betekent dat ze kunnen worden omgezet tot bogen.

Voorbeeld

We nemen een L-vormige plaat, gemaakt in het voorgaande voorbeeld. We roepen de functie **Aanpassen > Krommen bewerken > Zet lijn om in cirkelboog** op. In deze eerste stap moet eenvoudig een willekeurige boog (gedraaid naar de rechterkant natuurlijk) worden gedefinieerd omdat deze wordt aangepast tot de uiteindelijke vorm in de tweede stap.



Gebruik als laatste de functie **Aanpassen > Krommen bewerken > Krommen bewerken – boog door straal** om de juiste uiteindelijke straal van de cirkelboog in te voeren.



Intersectie van twee schalen

Het probleem van de intersectie van twee schalen (of platen) wordt onderverdeeld in twee aparte problemen:

1. berekenen van de intersectie (d.w.z. de intersectiekromme),
2. verwijderen van het deel (wordt **uitsnijding** genoemd) dat niet in de berekening mag worden opgenomen (als een dergelijk deel bestaat).

Procedure voor het genereren van de intersectie van twee schalen

1. Voer de schalen in.
2. Als u de actie wilt beperken tot bepaalde schalen, selecteert u de gewenste schalen.
3. Activeer de functie **Wijzig > Verbind staven/knopen**.
4. Het programma berekent de intersectie van alle gedefinieerde schalen (de functie verbindt ook knopen met staven en staven met platen).

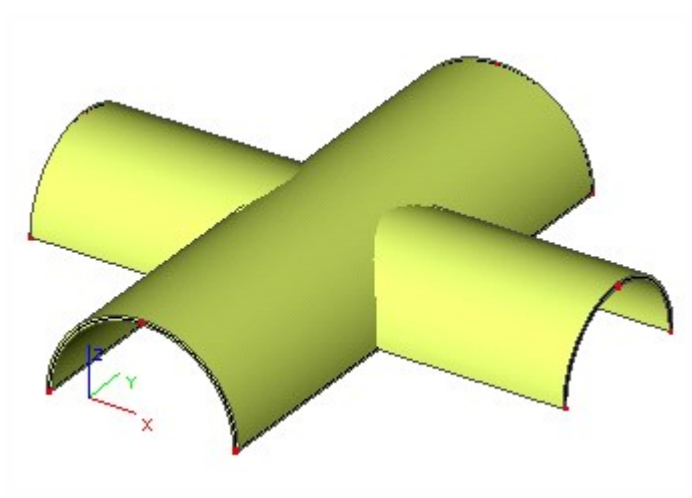
Procedure voor het definiëren van de uitsnijding (d.w.z. voor het definiëren van het schaaldeel dat moet worden verwijderd uit het model)

1. Definieer de intersectie als u dat nog niet heeft gedaan (zie hierboven).
2. Activeer de functie **Constructie > 2D-elementonderdelen > Uitsnijding**.
3. Selecteer de schalen die u wilt verwerken en bevestig de selectie met **[Esc]**.
4. Het programma markeert individuele delen van de geselecteerde schalen. De grenzen van de delen worden gedefinieerd door de schaalranden en de gegenereerde intersecties.
5. Selecteer de delen die u wilt verwijderen en bevestig met **[Esc]**.
6. Het programma tekent een uitsnijdingssymbool om de rand van de geselecteerde delen.

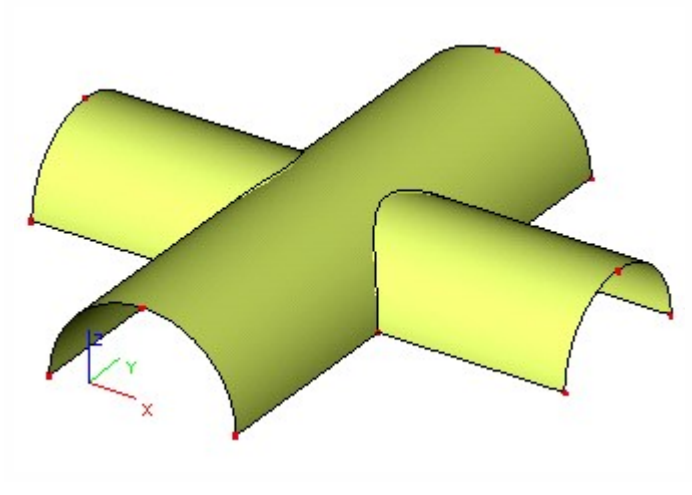
Voorbeeld

Hierna volgt een demonstratie van de procedures voor een eenvoudig voorbeeld van twee halve cilinders die een intersectie van twee gangen vertegenwoordigen.

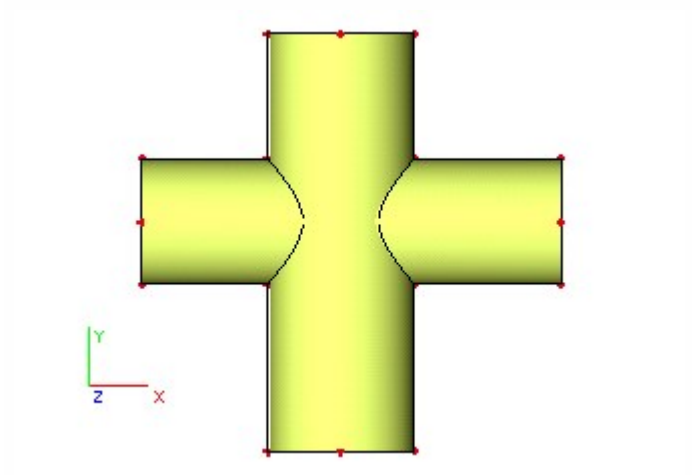
Definieer de schalen.



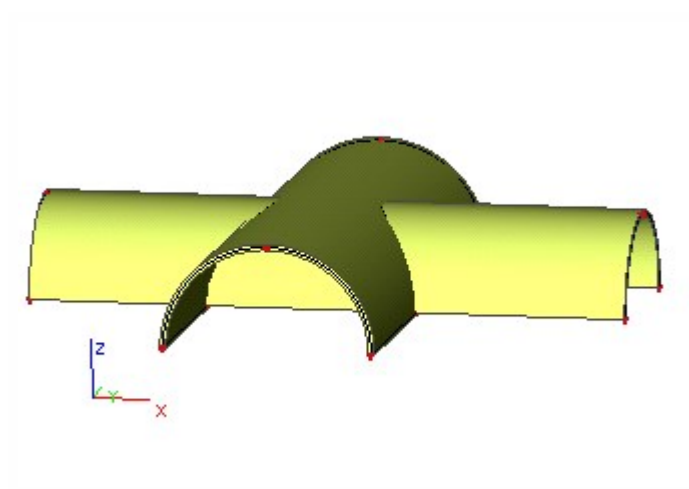
Activeer de functie **Wijzig > Verbind staven/knopen** ([]) om de intersectiekrommen te genereren.



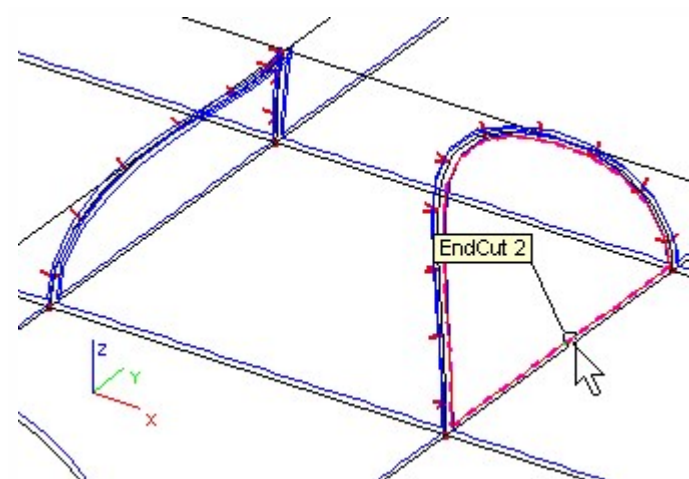
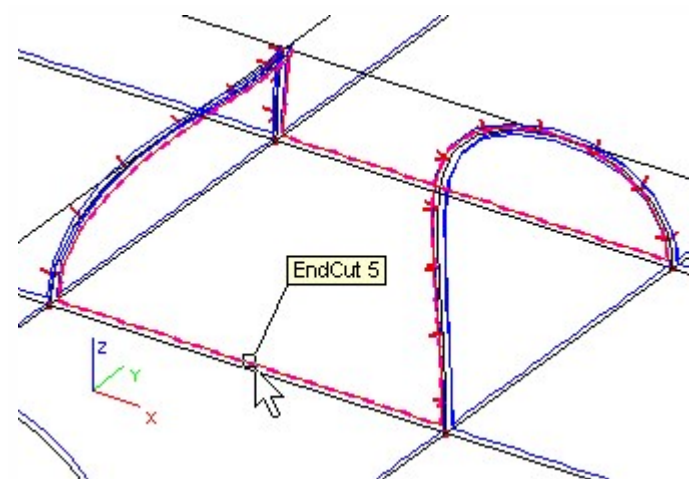
Deze zijn beter zichtbaar in het bovenaanzicht (de zwarte krommen).

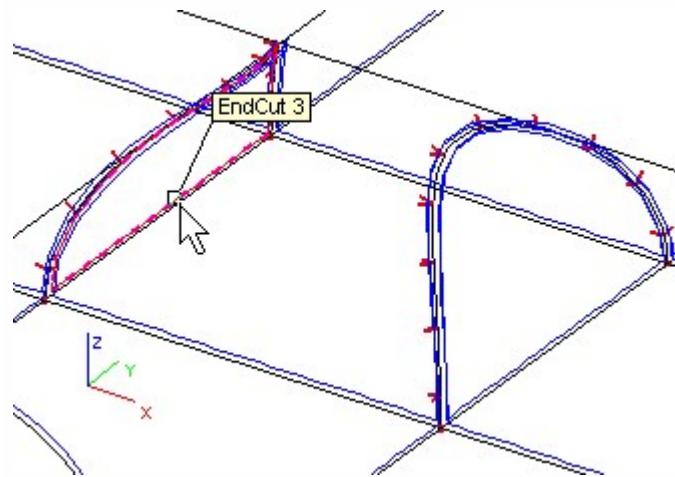


Als u het aanzicht roteert, ziet u dat beide schalen ongewijzigd blijven zelfs nadat de intersectie is gegenereerd, d.w.z. dat u niet van de ene gang naar de andere kunt gaan.

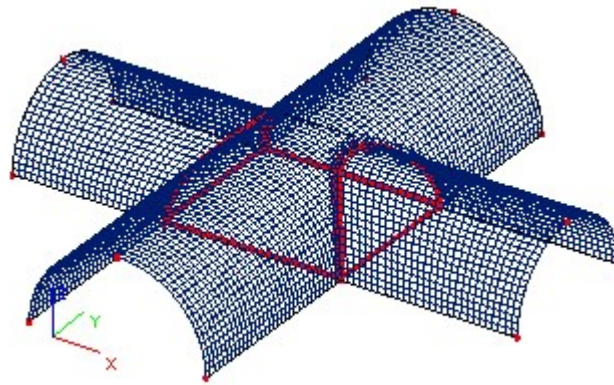


Activeer nu de functie **Constructie > 2D-elementonderdelen > Uitsnijding** en selecteer beide schalen. Selecteer drie uitsnijdingen.

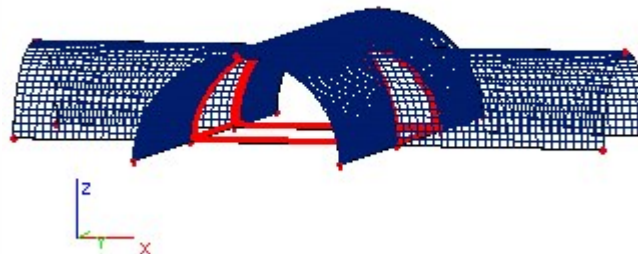




Wanneer u de selectie bevestigt, verwijdert het programma de geselecteerde delen uit het rekenmodel. Om dit te controleren genereert u het EE-net en geeft u het weer.



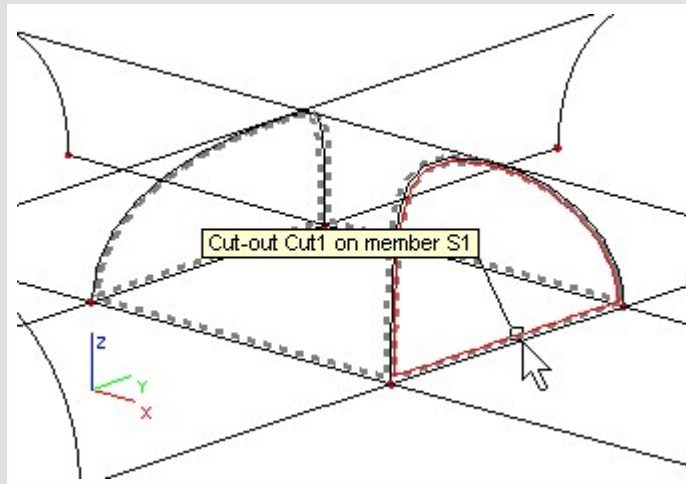
Als u het aanzicht roteert, ziet u dat u vrij kunt gaan van de ene gang naar de andere.



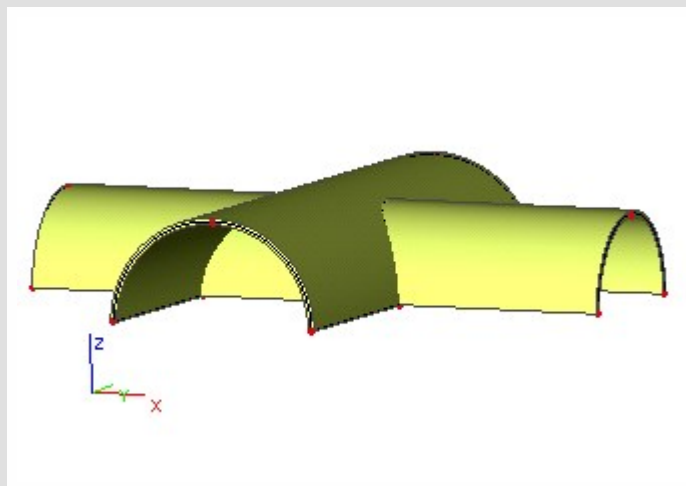
Opmerking: In Scia Engineer-terminologie is een uitsnijding een extra entiteit die is toegevoegd aan de schaal (wordt Additionele gegevens genoemd). Het verwijderde deel van de schaal wordt niet uit de grafische scène



OALS DEZE IS. De uitsnijding wordt getekend als een additionele entiteit die is gekoppeld aan de schaal.



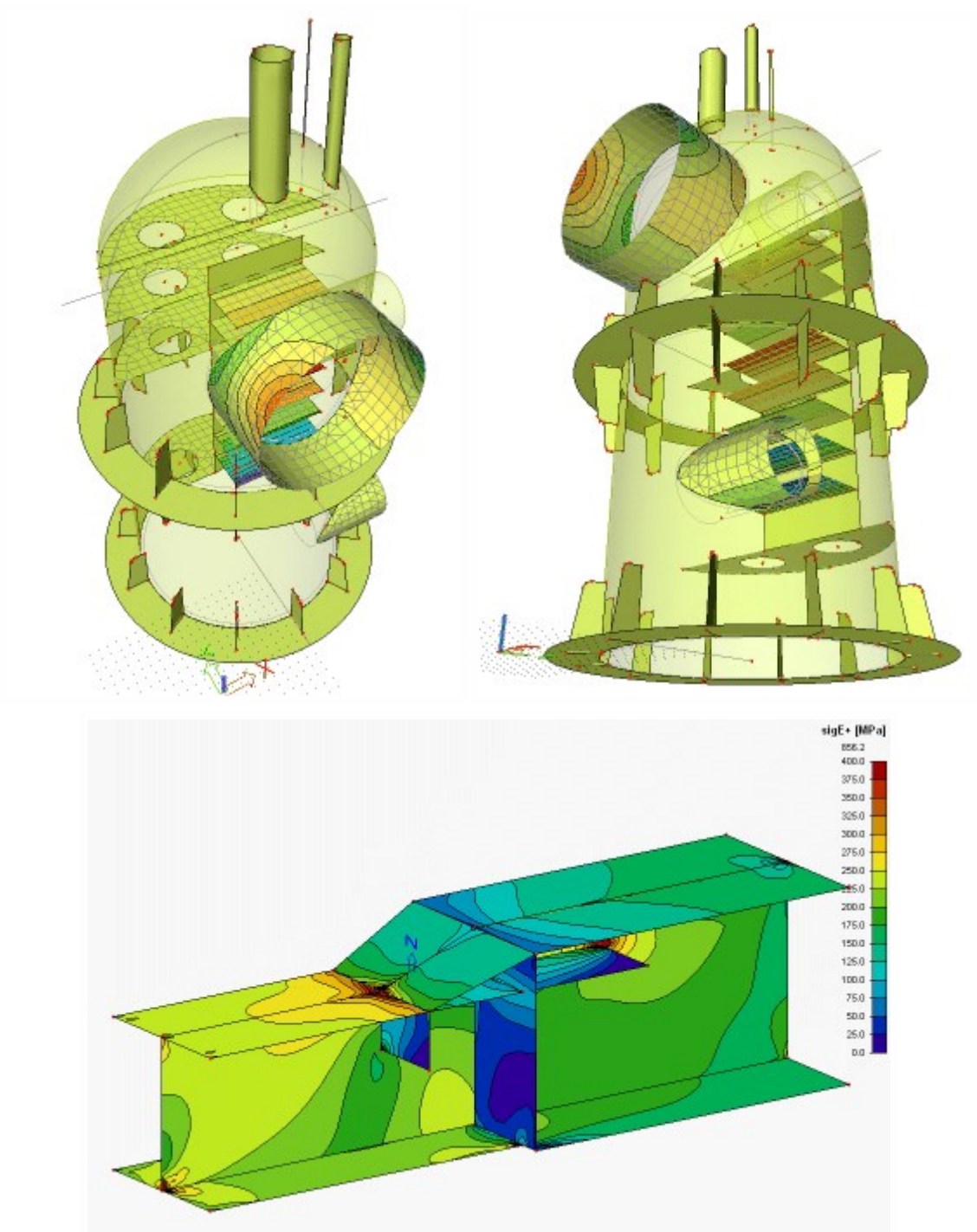
Dit betekent dat het verwijderde deel (de uitsnijding) zichtbaar blijft wanneer u gerenderde oppervlakken (of het gerenderde middenvlak) weergeeft.



Als u de definitieve vorm zonder uitsnijdingen wilt zien, moet u het renderen uitschakelen en het gegenereerde eindige elementnet weergeven. Zie het voorbeeld hierboven.

Voorbeelden

De ingesloten beelden tonen een praktijktoepassing van schaalintersecties en uitsnijdingen.



Wijziging van de geometrie en de eigenschappen van platen met staven

Algemeen gesproken geldt de hiernavolgende tekst ook voor platen uit staven en voor lastvlakken met staven.

De opstelling van de staven wijzigen

Zolang de staven niet van de plaat zijn losgemaakt (zie verder in de tekst), kan de gebruiker naar willekeur de eigenschappen wijzigen die in de tabel met invoerparameters van de plaat zijn opgegeven. De gebruiker kan m.a.w. wijzigingen aan brengen in het aantal van en de afstand tussen de staven, de uitlijning van de staven, enz.

Om bijvoorbeeld de doorsnede van de staven te wijzigen, dienen de betreffende staven afzonderlijk te worden geselecteerd. Algemeen gesproken kan elke staaf een verschillende doorsnede hebben, in een verschillende laag zijn ingevoegd, enz.

Procedure voor het wijzigen van de opstelling van de staven

1. Selecteer de plaat die u wenst de wijzigen.
2. De eigenschappen van de plaat worden weergegeven in het dialoogvenster Eigenschappen.
3. Wijzig de nodige parameters in sectie **Opstelling staven**.
4. Alle wijzigingen worden onmiddellijk in het model overgenomen.
5. Wis de selectie.

De algemene eigenschappen van de plaat wijzigen

De algemene parameters (opgegeven in de tabel met de invoerparameters van de plaat) kunnen op dezelfde wijze worden gewijzigd als voor gewone platen. De gebruiker kan op deze manier bijvoorbeeld de naam, het materiaal, het LCS, enz. wijzigen.

Opmerking voor wat betreft het EEM-model van de plaat: Platen met staven en platen uit staven worden via dezelfde functie ingevoerd. Het uiteindelijke type plaat wordt aangepast via de invoerparameters. Als de plaat eenmaal is gedefinieerd bestaan er echter sommige beperkingen bij het wijzigen van het EEM-type.

1. Als een plaat met staven van elke type (isotropisch, orthotropisch of vlies) eenmaal is gedefinieerd, kan de plaat niet worden gewijzigd naar een plaat uit staven. De gebruiker kan alleen overschakelen tussen de opties Isotropisch, Orthotropisch en Vlies.
2. Hetzelfde geldt voor een plaat uit staven. Als een plaat eenmaal is gedefinieerd als een plaat uit staven kan de plaat niet worden gewijzigd naar een plaat met staven. Hier ook kan de gebruiker overschakelen tussen de opties Orthotropisch en Isotropisch.

Procedure voor het wijzigen van de algemene eigenschappen van de plaat

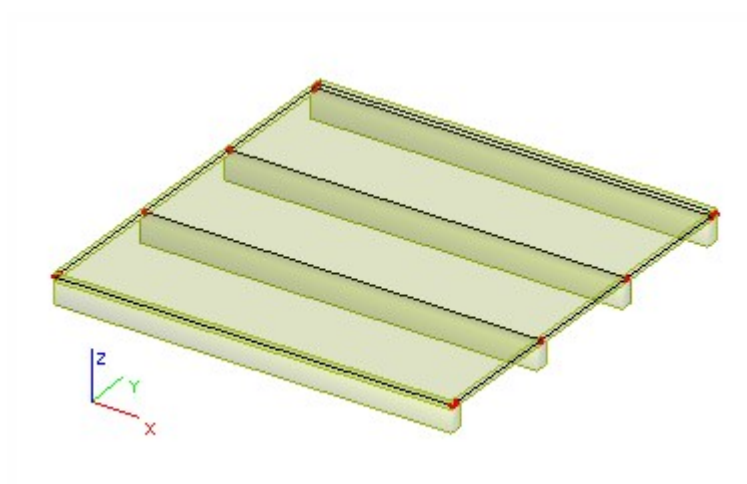
1. Selecteer de plaat die u wenst de wijzigen.
2. De eigenschappen van de plaat worden weergegeven in het dialoogvenster Eigenschappen.
3. Wijzig de gewenste parameters in het bovenste deel van de tabel.
4. Alle wijzigingen worden onmiddellijk in het model overgenomen.
5. Wis de selectie.

De geometrie van de plaat wijzigen

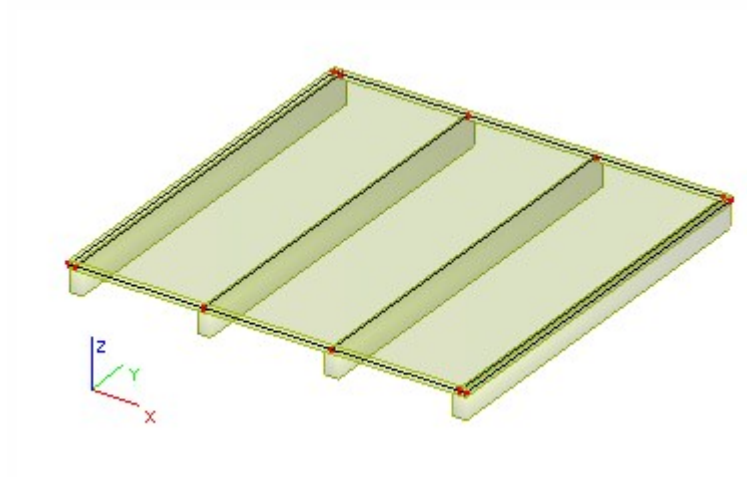
Zolang de staven niet van de plaat zijn losgemaakt (zie verder in de tekst), hebben alle wijzigingen aan de geometrie ook invloed op de staven. Als de plaat bijvoorbeeld wordt geroteerd, roteren de staven ook. Als een bijkomende vertex aan de opstelling van de plaat wordt toegevoegd en als de vorm van de plaat wordt gewijzigd, worden de staven opnieuw gegenereerd volgens de nieuwe geometrie.

Voorbeeld:

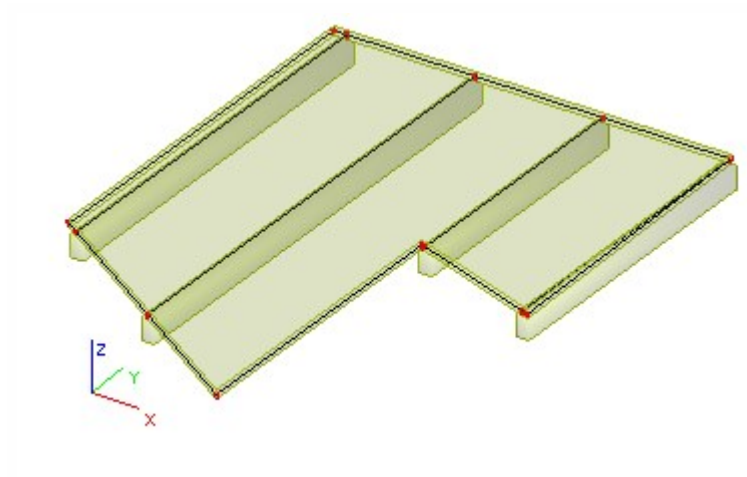
Neem aan: wij hebben een plaat zoals deze:



Wij roteren de plaat over 90 graden.



Wij wijzigen de vorm van de plaat. (De gebruiker wijzigt alleen de vorm van de plaat; de staven worden automatisch gewijzigd volgens de nieuwe geometrie van de plaat.)



Procedure voor het wijzigen van de geometrie van de plaat

1. Selecteer de plaat die u wenst de wijzigen.
2. Gebruik een beschikbare algemene functie om de vorm van de plaat te wijzigen. Bijvoorbeeld:
 - a. selecteer de gewenste knopen en sleep deze naar hun nieuwe positie,
 - b. klik op de actieknop **[Tabel wijzigen geometrie]** om de tabel met de plaatcoördinaten te openen en maak de gewenste wijzigingen,
 - c. gebruik de functies voor het bewerken van veelhoeken (menu Wijzigen > Polylijn wijzigen > Knoop toevoegen / Knoop verwijderen / enz.
3. Alle wijzigingen worden onmiddellijk in het model overgenomen.
4. Wis de selectie.

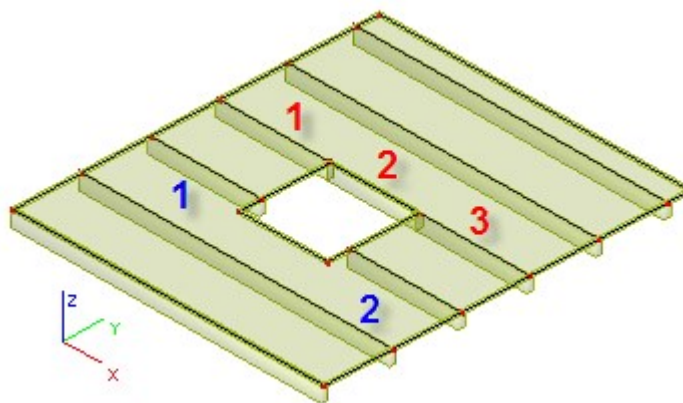
Een opening in een plaat met staven invoegen

Zolang de staven niet van de plaat zijn losgemaakt (zie verder in de tekst), hebben de ingevoegde openingen en lastvlakken ook invloed op de staven.

Dit wordt duidelijk aangetoond in de volgende afbeelding. Neem aan: wij hebben een plaat met staven. In de plaat wordt een opening ingevoegd. Een van de randen van de opening volgt de as van een van de staven. Een andere staaf wordt door de opening "gesneden".

Wij verkrijgen wij een plaat met staven als volgt:

- de door de opening "gesneden" staaf is werkelijk in drie segmenten opgedeeld en het segment onder de opening is verwijderd; m.a.w. er blijven slechts twee segmenten in het model over (zie de blauwe nummering in de afbeelding),
- de staaf die langs de rand van de opening ligt is eveneens opgedeeld in drie segmenten, maar alle drie segmenten blijven in het model behouden (zie de rode nummering in de afbeelding).



De staven van de plaat losmaken

Indien nodig kunnen de staven van de plaat worden losgemaakt en kunnen staven en plaat als verschillende entiteiten worden behandeld (standaard staven en standaard plaat).

Procedure voor het losmaken van de staven

1. Selecteer de plaat die u wenst te wijzigen.
2. Klik op de actieknop **[Staven wijzigen]**.
3. Door deze actie wordt de relatie tussen de plaat en de staven opgeheven.
4. Van nu af aan zijn de plaat en de staven twee afzonderlijke entiteiten.

Panelen

Panelen

Panelen (dak-/gevelpanelen, soms ook wel lastvlakken genoemd) zijn entiteiten (i) waarmee geen rekening wordt gehouden in de EEM berekening en met de stijfheid waarvan geen rekening wordt gehouden in de berekening zelf, maar (iii) die in staat zijn de aanwezige vlaklast te herverdelen naar andere lastdragende entiteiten die het paneel ondersteunen. Het paneel kan de aanwezige last transformeren naar (i) knopen (hoeken), randen (bijv. openingsranden) of (iii) balken die zich in het vlak van het paneel bevinden (balken die het paneel ondersteunen).

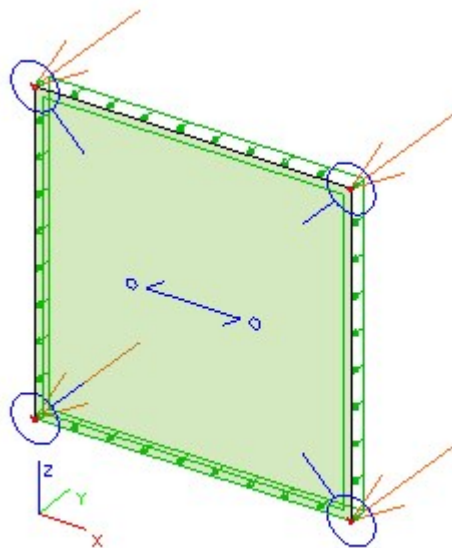
Het hoofddoel van panelen is het mogelijk maken oppervlaktelasten te definiëren zelfs bij modellen waarbij 2D-elementen die de EEM berekening binnenkomen niet zijn gedefinieerd. Een dakvenster is een goed voorbeeld: het staat bloot aan sneeuwbelasting maar er wordt geen rekening mee gehouden in de EEM berekening.

De aanwezige last kan worden herverdeeld in één of twee richtingen, afhankelijk van de gebruikersinstelling.

Belasting naar knopen paneel

Een paneel van dit type brengt de aanwezige last over naar alle of naar geselecteerde knopen (hoeken) van het paneel. De last wordt alleen in ondersteunde knopen gegenereerd. Het totaal van de last wordt overgebracht naar knopen volgens de lengte van de randen die met elke knoop zijn verbonden. U kunt het gewicht van afzonderlijk knopen instellen of sommige hiervan uitsluiten van de belastingoverdracht.

De paneelondersteuningen kunnen worden weergegeven. Alle typen belasting kunnen op het paneel worden gebruikt. Het paneel is beschikbaar in alle typen projecten: raamwerk, raster, algemeen, enz.



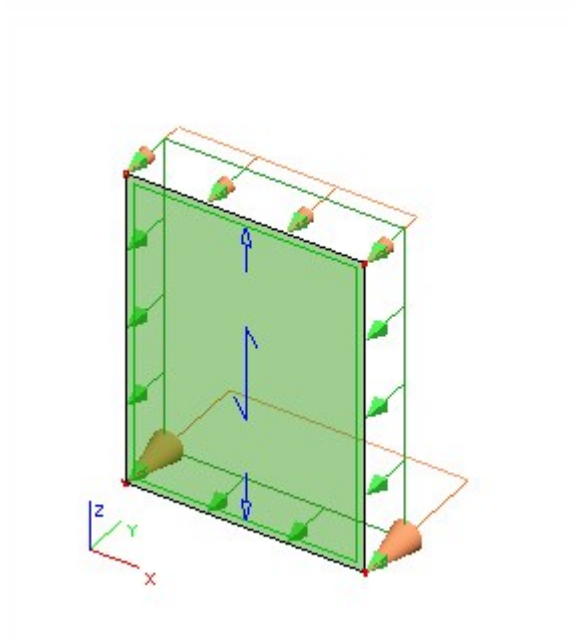
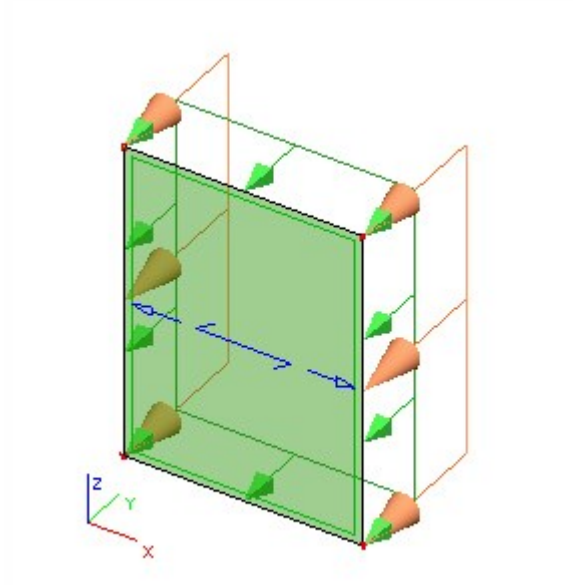
Belasting naar randen paneel

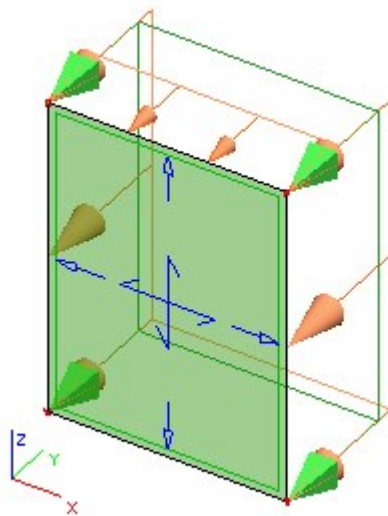
Een paneel van dit type brengt de aanwezige last over naar alle of naar geselecteerde randen van het paneel. De last wordt alleen gegenereerd langs ondersteunde randen ("niet-ondersteund" betekent ondersteund door een andere staaf; het is niet mogelijk een direct steunpunt op het belastingspaneel te definiëren). De totale last wordt naar de randen overgebracht

volgens de lengte van de randen. U kunt het gewicht van afzonderlijk randen aanpassen of sommige hiervan uitsluiten van de belastingoverdracht.

Ondersteuningen kunnen bestaan uit balken of randen van 2D-elementen. Als een rand slechts gedeeltelijk wordt ondersteund, wordt een puntlast gegenereerd aan het einde van de ondersteuning.

De paneelondersteuningen kunnen worden weergegeven. Alle typen belasting kunnen op het paneel worden gebruikt. Het paneel is beschikbaar in alle typen projecten: raamwerk, raster, algemeen, enz.





Belasting naar randen opening

Dit type is analoog aan het vorige. Het verschil is dat voor dit type geen materiaal, dikte, enz. vereist zijn. Dit type verschijnt niet in de materiaallijst.

Belasting naar paneel liggers

Een paneel van dit type brengt de aanwezige last over naar alle of naar geselecteerde liggers die zich (met een gedefinieerde tolerantie) bevinden in het vlak van het paneel. Als het paneel enkele ondersteunde randen heeft ("ondersteund" betekent ondersteund door een ander 2D-element, is het niet mogelijk een direct steunpunt te definiëren op het belastingspaneel), worden deze ondersteunde randen behandeld als liggers, d.w.z. de last wordt ook hiernaar overgebracht.

De gebruiker kan een methode kiezen die de last naar de liggers overbrengt. Er zijn twee methoden beschikbaar:

Standaard

Het totaal van de belasting wordt overgedragen op de liggers volgens de lengte van de afzonderlijke liggers en ondersteunde randen. De gebruiker kan de gewichtfactor voor afzonderlijke liggers instellen of sommige hiervan (met de actieknop Staafselecties) uitsluiten van de belastingoverdracht.

Nauwkeurig (EEM)

De eindige-elementmethode wordt gebruikt om de belasting op individuele liggers te herberekenen.

Alle typen belasting kunnen op het paneel worden gebruikt. Het paneel is beschikbaar in alle typen projecten: raamwerk, raster, algemeen, enz.

De parameters en de invoerprocedure voor panelen worden beschreven in de hoofdstukken:

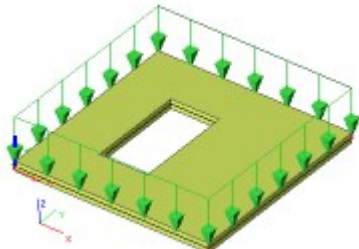
[Een nieuw belastingpaneel met balken definiëren](#)

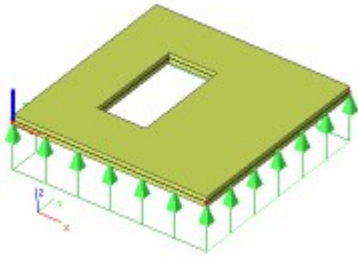
[Een nieuw belastingpaneel definiëren](#)

Opmerking: De lasten die worden gegenereerd vanaf de belastingspanelen via de actieknop Genereer lasten kunnen niet worden verplaatst met de functie Verplaats additionele gegevens. Deze functie wordt uitgeschakeld voor de gegenereerde lasten. Als aan de andere kant een last die is gegenereerd met de actieknop Genereer lasten wordt gekopieerd met de functie Kopieer additionele gegevens, wordt een nieuwe afzonderlijke last (volledig onafhankelijk van het belastingspaneel) gemaakt op de doeltentiteit.

Een nieuw belastingpaneel met balken definiëren

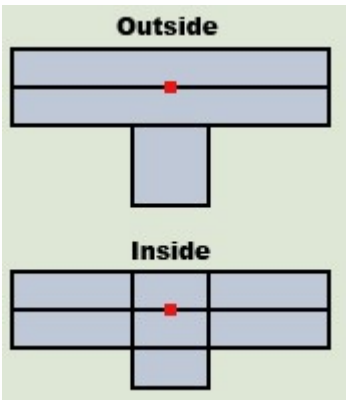
Invoerparameters voor de plaat

Naam	Definieert de naam van de plaat.
Type	Specificeert het type van de plaat. U kunt kiezen uit de typen: (i) plaat, (ii) wand en (iii) schaal. Dit type speelt bijvoorbeeld een rol in normcontroles. De toegepaste controleprocedure hangt af van deze parameter. Schenk daarom aandacht aan de selectie van het juiste type.
Rekenmodel	Alleen het type Standaard is beschikbaar.
Materiaal	Definieert het materiaal van de plaat.
EEM model	Alleen de optie Belastingpaneel met balken is beschikbaar.
Dikte	Specificeert de dikte van de plaat.
2D-element systeemvlak op	Het invoervlak (systeemvlak) van de invoerplaat kan in het midden van de plaat, bij het bovenzijde of de onderzijde van de plaat zijn.
Excentriciteit	Indien nodig kan de excentriciteit van de plaat worden ingevoerd.
LCS-type	Definieert het type van het lokale coördinatenstelsel van de plaat.
Keer oriëntatie om	De oriëntatie van de lokale Z-as van de plaat kan eenvoudig worden omgedraaid. Dit selectievakje doet dat. Zie de afbeeldingen hieronder. normale oriëntatie  omgekeerde oriëntatie

	
LCS-hoek	De richting van de lokale X-as kan hier worden ingevoerd.
Laag	Selecteert de laag van de plaat.

Geometrie van balken (onderdeel van de invoerparameters van de plaat)

Positie	De positie van de balken kan worden gedefinieerd door de afstand tussen twee aangrenzende balken of door het aantal balken dat nodig is onder de plaat.
Offset	Alleen beschikbaar als Positie in ingesteld op Afstand . Deze waarde definieert de offset van de eerste balk vanaf de rand van de plaat. De afstand wordt gemeten in de positieve richting van de lokale y-as van de plaat. De balken volgen de richting van de lokale x-as van de plaat.
Offset eerste Offset laatste	Alleen beschikbaar als Positie in ingesteld op Afstand . Deze waarden definiëren de offset van de eerste en de laatste balk vanaf de rand van de plaat. De nummering van de balken wordt gedaan in de positieve richting van de lokale y-as van de plaat. De balken volgen de richting van de lokale x-as van de plaat.
Afstand	Specificeert de axiale afstand tussen twee aangrenzende balken.
Positie in plaat	Specificeert de positie van de balk boven de hoogte van de plaat.

	
Uitlijning	Boven De balken worden op het bovenoppervlak van de plaat gelegd. Centrum De as van de balk bevindt zich op hetzelfde niveau als het middenvlak van de plaat. Onder De balken worden bevestigd aan het onderoppervlak van de plaat.
Balken excentriciteit Z	Definieert de excentriciteit van de balken in de Z-as.

Invoerparameters voor de balken (parameters uit het afzonderlijke dialoogvenster voor de balken)

Naam	Een naam van de 1D-staaf.
Type	Het balktype is niet essentieel voor het definiëren van een 1D-staaf maar kan later effect hebben. Sommige functies voeren bijvoorbeeld een ontwerp uit en controle op technische normen houden rekening met het type.
Doorsnede	De doorsnede beïnvloedt de eigenschappen van een 1D-staaf en definieert zijn vorm en ook het materiaal (als het materiaal een van de doorsnede-eigenschappen is).
Alpha	Deze hoek bepaalt de rotatie van de doorsnede van de ingevoerde 1D-staaf rond de lengteas van de 1D-staaf.
Staat systeemlijning op	Uitgezet. Geeft informatie over de uitlijning aangepast in de plaatparameters.
Excentriciteit ey, ez	Uitgezet.

LCS	Uitgezet. Stel in op z per vector .
LCS-rotatie	Uitgezet.
EEM-type	Definieert het type van het eindige element: Standaard Het standaard 1D eindige element wordt gebruikt. Het element kan beide momenten, normaal- en dwarskrachten, overbrengen. Alleen normaalkracht Vakwerk eindig element wordt toegepast. Dit element is in staat alleen de normaalkracht over te brengen.
Kniklengte	Uitgezet.
Laag	Iedere entiteit, waaronder ook een 1D-staaf, kan in een laag . De laag kan dus entiteiten groeperen die iets gemeenschappelijk hebben (bijvoorbeeld één vloer, kolommen van één vloer, kolommen van dezelfde lengte, enz.). Wanneer lagen zijn gedefinieerd en toegewezen, kunnen ze worden gebruikt om bijvoorbeeld alleen een bepaald gedeelte van de constructie weer te geven, een selectie te maken van dat bepaalde gedeelte, enz.

De procedure om een nieuw belastingpaneel met balken te definiëren

1. Open de service **Constructie**.
2. Start de functie **Paneel> Belasting naar balken**.
3. Vul de overige parameters in (zie hieronder).
4. Bevestig met **[OK]**.
5. Definieer de vorm van de plaat.
6. Wanneer het definiëren van de vorm voltooid is, wordt het invoervenster met balk (rib) parameters geopend op het scherm.
7. Vul de gewenste parameters in (zie hierboven).
8. Bevestig met **[OK]**.
9. De invoer is voltooid.

Een nieuw belastingpaneel definiëren

Belasting naar knopen paneel/randen paneel

Parameters

Naam	Definieert de naam van het belastingpaneel.
Paneel type	Het type "Naar knopen paneel" of "Naar randen paneel" of "Naar randen paneel en liggers"

	kan worden geselecteerd.
Belastingoverdracht richting	Definieert de richting voor de verdeling van de belasting: x- of y-richting van de lokale assen of beide richtingen.
Vorm	informatief onderdeel
Materiaal	Definieert het materiaal van het paneel.
Dikte type	Het paneel kan een constante of variabele dikte hebben.
Dikte	Specificeert de dikte van het paneel.
2D- element systeemvlak op	Het 2D-element systeemvlak kan aan de boven- of onderzijde van het paneel zijn of in het midden van de dikte.
Excentriciteit	Definieert de excentriciteit in de z-richting, d.w.z. in de richting loodrecht op het vlak van het paneel.
LCS-type	Alleen optie Standaard is hier beschikbaar.
Keer oriëntatie om	Regelt de richting van de lokale z-as van het paneel.
LCS-hoek	Definieert de richting van de lokale x-as van het paneel.
Laag	Specificeert de laag van het paneel.
Selecteer knopen naar/randen voor generator	Specificeert of de belasting wordt verdeeld over alle knopen/randen of dat de gebruiker de knopen/randen selecteert die aan de belasting worden blootgesteld.
Gewicht van belaste knopen	Het is mogelijk de gewichtfactor voor afzonderlijke knopen/randen te definiëren.
Onbelaste knopen	Vermeldt de onbelaste knopen/randen.

Actieknoppen

Tabel bewerk geometrie	Opent een dialoogvenster waarin de coördinaten van afzonderlijke paneelknopen kunnen worden bewerkt.
Herlees knoop/rand selectie	Werk de selectie bij van de knopen/randen die worden blootgesteld aan de herverdeelde belasting.
Herlees alle belastingspanelen	Werk de belastingpanelen bij.
Genereer lasten	Verdeelt de invoerlast over de opgegeven knopen/randen.

Procedure voor het definiëren van een nieuw belastingpaneel: belasting naar knopen paneel/randen paneel

1. Open de functie **Belasting naar knopen paneel of Belasting naar randen paneel**:

- a. of gebruik de menufunctie **Boom > Constructie > Belasting naar knopen/rand**en paneel,
 - b. of open de boommenuservice **Constructie** en roep de functie **Paneel > Belasting naar knopen/rand**en paneel op.
2. Invoeren en aanpassen van de benodigde parameters.
 3. Bevestig met **[OK]**.
 4. Voer individuele hoekpunten van het paneel in.
 5. Sluit de functie.

Belasting naar paneel liggers (en randen)

Parameters

Naam	Definieert de naam van het belastingpaneel.
Paneel type	Het type "Naar knopen paneel" of "Naar randen paneel" of "Naar randen paneel en liggers" kan worden geselecteerd.
Vorm	informatief onderdeel
Belastingsoverdracht richting	Definieert de richting voor de verdeling van de belasting: x- of y-richting van de lokale assen of beide richtingen.
Max. hoek voor overdracht	Definieert de grenshoek tussen de "Belastingsoverdracht richting" en de lokale x-as van een bepaalde ligger. Met alle liggers waarvan de lokale x-as met de "Belastingsoverdracht richting" een hoek vormt die lager is dan de grenswaarde, wordt rekening gehouden bij de overdracht van belasting. Met de liggers waarvan de lokale x-as met de "Belastingsoverdracht richting" een hoek vormt die gelijk aan of groter dan de grenswaarde is, wordt geen rekening gehouden bij de overdracht van belasting, d.w.z. ze worden niet blootgesteld aan de herberekende belasting. Laten we uitgaan van overdrachtrichting X en een grenshoek van 90 graden. Deze configuratie betekent dat de belasting van het paneel wordt overgedragen aan alle liggers behalve die welke parallel lopen aan de lokale X-as van het paneel.
Overdracht in X [%]	Als de "Belastingsoverdracht richting" (boven) wordt ingesteld op "alle" en de "Belastingsoverdracht methode" (onder) wordt ingesteld op "Nauwkeurig (EEM)", is het mogelijk om het "gewicht" van individuele richtingen te specificeren voor de overdracht van de belasting van het paneel naar de liggers en/of randen.
Overdracht in Y [%]	Analoog aan het bovenstaande item.
LCS-type	Alleen de optie Standaard is hier beschikbaar.
Keer oriëntatie om	Regelt de richting van de lokale z-as van het paneel.
LCS-hoek	Definieert de richting van de lokale x-as van het paneel.
Laag	Specificeert de laag van het paneel.
Belastingsoverdracht methode	Standaard Het totaal van de belasting wordt overgedragen op de liggers volgens de lengte van de afzonderlijke liggers en ondersteunde randen. De gebruiker kan de gewichtfactor voor afzonderlijke liggers instellen of sommige hiervan (met de actie-knop Staafselecties) uitsluiten van de belastingsoverdracht. Nauwkeurig (EEM) De eindige-elementmethode wordt gebruikt om de belasting op individuele liggers te herberekenen.

Buiten het vlak eccentriciteit	Definieert de maximum afstand van een ligger vanaf het vlak van het belastingspaneel wanneer nog met de ligger rekening worden gehouden voor de herberekening van de belasting.
Selectie van entiteiten	Specificeert of de belasting wordt verdeeld over alle liggers/randen of dat de gebruiker de liggers/randens selecteert die aan de belasting worden blootgesteld.
Gewicht van belaste knopen	Het is mogelijk de gewichtfactor voor afzonderlijke liggers/randens te definiëren.
Onbelaste knopen	Vermeldt de onbelaste knopen/randens.

Actieknoppen

Lees paragraaf **Belasting naar knopen/randens paneel** hierboven voor de betekenis van individuele actieknoppen.

Procedure voor het definiëren van een nieuw belastingspaneel: Belasting naar paneelrandens en liggers

1. Open de functie **Belasting naar paneelrandens en liggers**:
met boom menu service **Constructie** en roep functie **Belastingspaneel > Belasting naar paneelrandens en liggers** aan.
2. Voer de benodigde parameters in en pas deze aan.
3. Bevestig met **[OK]**.
4. Voer individuele vertices van het paneel in.
5. Sluit de functie.

Belasting naar randens opening

Parameters

Naam	Definieert de naam van het belastingspaneel.
2D-element	Geeft informatie over de hoofdplaat.
Paneel	Als de optie is ingeschakeld, geeft de opening een paneel weer dat kan worden belast en waarvan de belasting wordt getransformeerd naar de randens van de opening. De optie kan worden uitgeschakeld; in dat geval wordt een normale opening ingevoerd.
Gewichten van randens	Aan elke rand kan een eigen gewichtfactor worden toegewezen. Deze gewichten worden gebruikt om de invoer van de oppervlaktelast op het belastingspaneel opnieuw te berekenen naar een systeem van lineaire lasten op individuele randens van het belastingspaneel. De gewichten zijn niet beschikbaar in het invoervenster. Ze verschijnen alleen in het eigenschappenvenster van een reeds ingevoerd dak-/gevelpaneel.

Procedure voor het definiëren van een nieuw belastingpaneel: belasting naar randen opening

1. Open de functie **Belasting naar randen opening**:
 - a. of gebruik de menufunctie **Boom > Constructie > Belasting naar randen opening**,
 - b. of open de boommenuservice **Constructie** en roep de functie **Paneel > Belasting naar randen opening** op.
2. Invoeren en aanpassen van de benodigde parameters.
3. Bevestig met **[OK]**.
4. Selecteer de plaat waar de opening moet worden ingevoerd
5. Voer individuele hoekpunten van de opening in.
6. Sluit de functie.



Opmerking: Zodra de functie wordt opgeroepen en de hoofdplaat geselecteerd, wordt het werkvlak automatisch verplaatst naar het vlak van de geselecteerde hoofdvlak. Wanneer het definiëren van de plaat-component voorbij is, keert het werkvlak terug naar zijn oorspronkelijke positie.



Opmerking: De lasten die worden gegenereerd via de actieknop **Genereer lasten** kunnen niet worden verplaatst met de functie **Verplaats additionele gegevens**. Deze functie wordt uitgeschakeld voor de gegenereerde lasten. Als aan de andere kant een last die is gegenereerd met de actieknop **Genereer lasten** wordt gekopieerd met de functie **Kopieer additionele gegevens**, wordt een nieuwe afzonderlijke last (volledig onafhankelijk van het belastingspaneel) gemaakt op de doeltentiteit.

Lijnen

Lijnen

Lijnen (hieronder worden lijnen en bogen verstaan) kunnen worden gebruikt als hulpmiddel voor het invoeren van complexe vormen. Lijnen kunnen ook worden gebruikt om uw model te "voltooien" in termen van grafische weergave. U kunt bijvoorbeeld besluiten iets rond de constructie zelf te tekenen, om HVAC-onderdelen aan te geven, enz.

De procedure voor het tekenen een lijn (boog)

- 1) Open de service **Constructie**.
- 2) Start de functie modellering/Tekenen > Lijn > Lijn.
- 3) Typ desgewenst de naam van de lijn en selecteer de laag.
- 4) Bevestig met **[OK]**.
- 5) Selecteer op de knoppenbalk boven de commandobalk de vorm van de lijn/boog.
- 6) Volg de instructies op de commandobalk en voer de vereiste punten in.
- 7) Beëindig de functie.

Lijnen van tekst

Met de functie **Lijnen van tekst** kunt u een op een willekeurige plaats in het grafische venster een tekst typen en de tekst als lijnen behandelen.

Dit betekent dat u deze kunt verplaatsen, roteren, vergroten/verkleinen, enz., net als elke andere entiteit.

De procedure voor het invoeren van lijnen van tekst

- 1) Open de service **Constructie**.
- 2) Start de functie modellering/Tekenen > Lijn > Lijnen van tekst.
- 3) Het invoerdialoogvenster wordt op het scherm geopend.
- 4) Typ de tekst en pas andere (voor zichzelf sprekende) parameters aan (tekstgrootte, lettertype, normpagina).
- 5) Bevestig met **[OK]**.
- 6) Het invoerdialoogvenster **Lijn** wordt op het scherm geopend.
- 7) Typ desgewenst de naam van de lijn en selecteer de laag.
- 8) Bevestig met **[OK]**.
- 9) Plaats de tekst.
- 10) Beëindig de functie.

Algemene vaste lichamen

Algemene vaste lichamen

Naast 1D-elementen en platen beschikt de gebruiker binnen Scia Engineer over de algemene entiteit "Algemeen vast lichaam".

Een algemeen vast lichaam is een geometrische vorm die deel uit maakt van een project maar waar geen rekening mee wordt gehouden bij de berekeningen. Algemene vaste lichamen kunnen worden gebruikt om delen van een model te modelleren die in de tekeningen dienen opgenomen te worden, maar die voor de analyse geen betekenis hebben (air-conditioning, weringen en leuningen, enz.).

Algemene vaste lichamen hebben ook hun nut wanneer Scia Engineer samen met een CAD-programma wordt gebruikt waarbij het architecturaal model uit dat extern CAD-programma wordt geïmporteerd.

Een nieuw algemeen vast lichaam definiëren

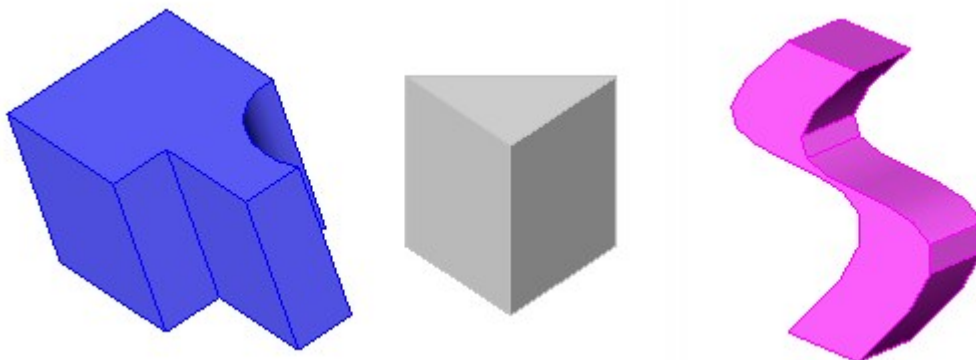
Binnen Scia Engineer kunnen twee typen vaste lichamen worden gedefinieerd.

Vast lichaam	Een vast lichaam is een 3D-volume. Vaste lichamen worden gedefinieerd door hun oppervlak en gevuld met een denkbeeldige massa.
Open schaal	Een open schaal is een oppervlak. Een open schaal kan vlak of gekromd zijn, maar blijft een oppervlak.

Vaste lichamen

Prisma

Een prisma is een vast lichaam waarvan de basis kan worden gevormd door een gesloten veelhoek met willekeurige vorm (met zowel rechte als kromme randen) en de hoogte kan worden bepaald door ofwel een rechte lijn (bovenste afbeelding) ofwel een kromme (cirkel, parabool, Béziercurve of spline) (onderste afbeelding).

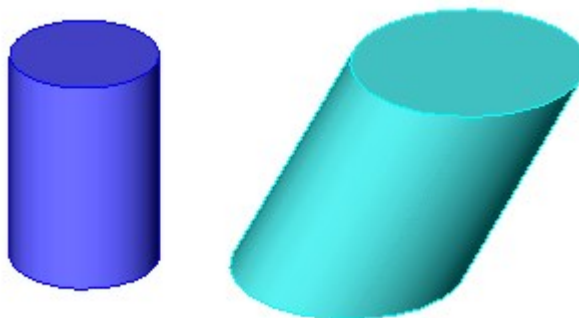


Procedure voor het invoeren van een nieuwe prisma

1. Open service **Constructie**.
2. Vouw tak **Tekengereedschappen > Algemene vaste lichamen > Vast lichaam** uit.
3. Selecteer en start functie **Vast lichaam - geëxtrudeerde prisma**.
4. Voer parameters voor het vaste lichaam in: Naam, Laag, Kleur.
5. Voer indien nodig ook de geavanceerde parameters in : Materiaal en Rol.
6. Definieer de basis van de prisma (m.a.w. voer een gesloten veelhoek in).
7. Als de veelhoek wordt gesloten, wordt het werkvlak automatisch aangepast voor het invoeren van de hoogte van de prisma.
8. Voer de hoogte in (rechte lijn of kromme).
9. Sluit de functie.

Cilinder

Een cilinder is een soort geëxtrudeerde prisma, met de beperking dat de basis altijd door een volle cirkel wordt bepaald. Ook voor een cilinder kan de hoogte worden bepaald door een rechte lijn of een kromme.

**Procedure voor het invoeren van een nieuwe cilinder**

1. Open service **Constructie**.
2. Vouw tak **Tekengereedschappen > Algemene vaste lichamen > Vast lichaam** uit.
3. Selecteer en start functie **Vast lichaam - cilinder**.
4. Voer parameters voor het vaste lichaam in: Naam, Laag, Kleur.
5. Voer indien nodig ook de geavanceerde parameters in : Materiaal en Rol.
6. Definieer de basis van de cilinder (m.a.w. voer een cirkel in).
7. Als de basis is ingevoerd, wordt het werkvlak automatisch aangepast voor het invoeren van de hoogte van de cilinder.
8. Voer de hoogte in (rechte lijn of kromme).
9. Sluit de functie.

Omwentelingsvlak

Een omwentelingsvlak wordt gedefinieerd door een rechte lijn of een kromme en door een rotatie-as.



De as kan op verschillende wijzen worden gedefinieerd.

X-as werkvlak	De rotatie-as is parallel aan de X-as van het huidige werkvlak.
Y-as werkvlak	De rotatie-as is parallel aan de Y-as van het huidige werkvlak.
Z-as werkvlak	De rotatie-as is parallel aan de Z-as van het huidige werkvlak.
As met cursor definiëren	De rotatie-as wordt handmatig in het grafisch venster gedefinieerd.
Aangepaste asvector invoeren	De richting van de rotatie-as wordt bepaald door een door de gebruiker ingevoerde vector.

Procedure voor het invoeren van een nieuw omwentelingsvlak

1. Open service **Constructie**.
2. Vouw tak **Tekengereedschappen > Algemene vaste lichamen > Vast lichaam** uit.
3. Selecteer en start functie **Vast lichaam – Omwentelingsvlak**.
4. Voer parameters voor het vaste lichaam in: Naam, Laag, Kleur.
5. Voer indien nodig ook de geavanceerde parameters in : Materiaal en Rol.
6. Definieer de rechte lijn/kromme waarvan de omwenteling rond de rotatie-as het vlak bepaalt.
7. Als de masterkromme is ingevoerd verschijnt een dialoogvenster op het scherm.
8. Definieer de rotatiehoek.
9. Kies de werkwijze voor het definiëren van de rotatie-as van het vaste lichaam (zie de bovenstaande tabel).
10. Bevestig de instellingen in het dialoogvenster.
11. Voer het rotatiecentrum in (en andere benodigde punten al naargelang de gekozen werkwijze voor het definiëren van de rotatie-as).
12. Sluit de functie.

Open schalen

Algemene veelhoek

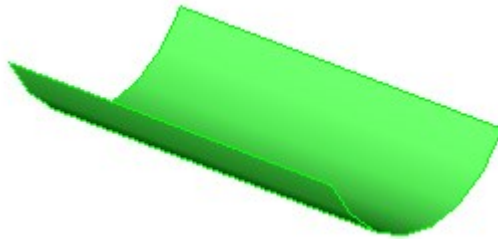
Algemene veelhoeken zijn eenvoudige 2D-vormen met een willekeurig aantal vertices en een randen met willekeurige vorm (rechte lijn, cirkelvormig, spline, enz.).

Procedure voor het invoeren van een nieuwe veelhoek

1. Open service **Constructie**.
2. Vouw tak **Tekengereedschappen > Algemene vaste lichamen > Open schaal** uit.
3. Selecteer en start functie **Open schaal – Algemene veelhoek**.
4. Voer parameters voor het vaste lichaam in: Naam, Laag, Kleur.
5. Voer indien nodig ook de geavanceerde parameters in : Materiaal en Rol.
6. Definieer de veelhoek.
7. Sluit de functie.

Translatievlak

Deze soort open schaal wordt gedefinieerd door een masterkromme en een lijn waarlangs de masterkromme wordt verplaatst (getranslateerd). Door deze translatie wordt de uiteindelijke vorm gegenereerd.

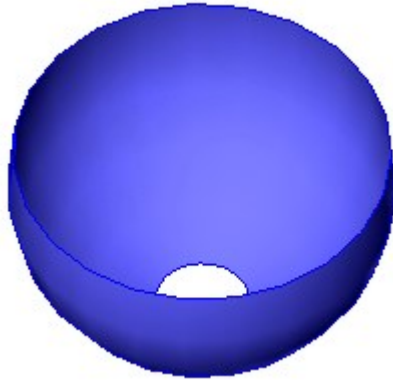


Procedure voor het invoeren van een nieuw translatievlak

1. Open service **Constructie**.
2. Vouw tak **Tekengereedschappen > Algemene vaste lichamen > Open schaal** uit.
3. Selecteer en start functie **Open schaal – Translatievlak**.
4. Voer parameters voor het vaste lichaam in: Naam, Laag, Kleur.
5. Voer indien nodig ook de geavanceerde parameters in : Materiaal en Rol.
6. Definieer de masterkromme. Beëindig de definitie met **[Esc]**.
7. Voer de kromme in waarlangs de masterkromme zal worden getranslateerd. Beëindig de definitie met **[Esc]**.
8. Sluit de functie.

Omwentelingsvlak

Dit component is gelijkaardig aan het hierboven beschreven Vast lichaam – Omwentelingsvlak, met het verschil dat door deze functie (Open schaal - Omwentelingsvlak) een oppervlak en niet een volume wordt gedefinieerd.



Procedure voor het invoeren van een nieuw omwentelingsvlak

1. Open service **Constructie**.
2. Vouw tak **Tekengereedschappen > Algemene vaste lichamen > Open schaal** uit.
3. Selecteer en start functie **Vast lichaam – Omwentelingsvlak**.
4. Voer parameters voor het vaste lichaam in: Naam, Laag, Kleur.
5. Voer indien nodig ook de geavanceerde parameters in : Materiaal en Rol.
6. Definieer de rechte lijn/kromme waarvan de omwenteling rond de rotatie-as het vlak bepaalt.
7. Als de masterkromme is ingevoerd verschijnt een dialoogvenster op het scherm.
8. Definieer de rotatiehoek.
9. Kies de werkwijze voor het definiëren van de rotatie-as van het vaste lichaam (zie de bovenstaande tabel).
10. Bevestig de instellingen in het dialoogvenster.
11. Voer het rotatiecentrum in (en andere benodigde punten al naargelang de gekozen werkwijze voor het definiëren van de rotatie-as).
12. Sluit de functie.

Een bestaand vast lichaam wijzigen

Alle gedefinieerde vaste lichamen kunnen worden gewijzigd volgens dezelfde procedure als die voor andere Scia Engineer-entiteiten zoals staven, platen, enz.

Procedure voor het wijzigen van een bestaand vast lichaam

1. Selecteer het vaste lichaam dat u wilt wijzigen.
2. De eigenschappen van het vaste lichaam worden in het venster **Eigenschappen** weergegeven.
3. Wijzig de nodige parameters. De wijzigingen worden onmiddellijk in het grafisch venster overgenomen.
4. Als u de geometrie van het vaste lichaam wilt wijzigen, klik dan op de actieknop **[Tabel wijzigen geometrie]**. Met deze knop opent u een dialoogvenster met de coördinaten van de vertices die de vorm van het vaste lichaam bepalen. Breng de nodige wijzigingen aan en bevestig met **[OK]**.

Geometrische manipulaties op algemene vaste lichamen

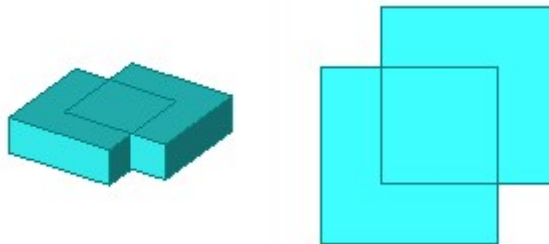
Op algemene vaste lichamen kunt u standaard geometrische manipulaties uitvoeren. Vaste lichamen kunnen bijvoorbeeld worden verplaatst, gekopieerd, uitgerekt, enz. De procedures zijn dezelfde als voor standaard Scia Engineer-entiteiten.

Boole-bewerkingen op algemene vaste lichamen

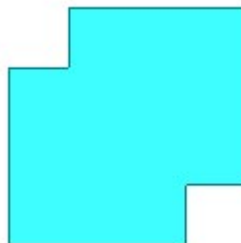
Binnen Scia Engineer kan de gebruiker standaard Boole-bewerkingen op algemene vaste lichamen uitvoeren.

De bewerkingen worden hierna aangetoond aan de hand van een reeks eenvoudige voorbeelden.

Neem aan: wij hebben twee vaste lichamen (balken) die elkaar snijden.

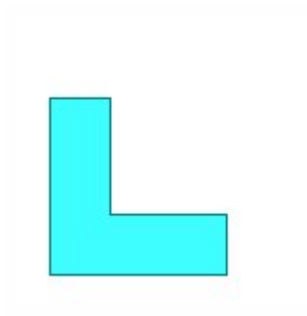
**Vereniging**

Door de bewerking vereniging worden de twee balken tot één vast lichaam samengevoegd.

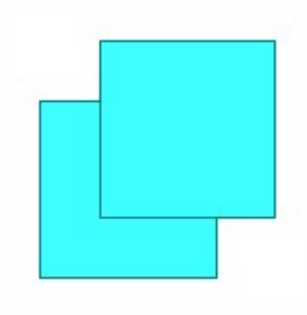
**Aftrekking**

Bij aftrekken kunt u bepalen of het afgetrokken vaste lichaam dient te worden verwijderd of in het model worden behouden.

Als u kiest voor verwijderen wordt het afgetrokken vaste lichaam gewist.



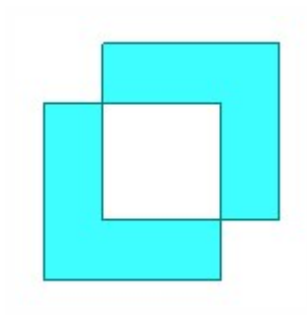
Als u kiest voor behouden heeft de bewerking geen invloed op het afgetrokken vaste lichaam.



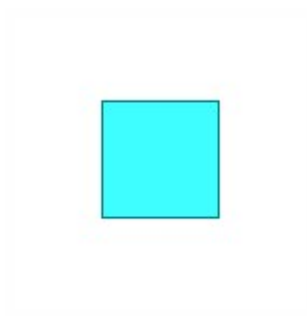
Intersectie

U beschikt over twee soorten intersecties: XOR (exclusieve OR) en OR.

XOR-intersectie geeft als resultaat de niet-gemeenschappelijke delen van de vaste lichamen. Het gemeenschappelijk (inter-secterend) deel van de vaste lichamen wordt verwijderd.

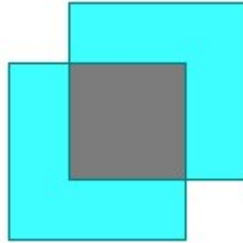


Normale OR-intersectie geeft het omgekeerde resultaat: de gemeenschappelijke delen van de intersecterende vaste lichamen worden behouden, de rest wordt verwijderd.



Deling

Deze bewerking deelt de vaste lichamen op in meerdere, afzonderlijke vormen. Er worden een of meerdere vaste lichamen gegenereerd vanuit de afzonderlijke delen (die slechts tot één van de vaste lichamen behoren) en de gemeenschappelijke delen (die tot meer dan een vast lichaam behoren).



Procedure voor het uitvoeren van Boole-bewerkingen

1. Open service **Constructie**.
2. Vouw tak **Omzetten/Breken/Samenvoegen** uit.
3. Selecteer de gewenste functie (**Vereniging van vaste lichamen**, **Aftrekking van vaste lichamen**, **Intersectie van vaste lichamen**, **Deling van vaste lichamen**).
4. Selecteer de hoofdentiteit waarop u de bewerking wilt toepassen.
5. Selecteer de secundaire entiteit of entiteiten waarop u de bewerking wilt toepassen.
6. Beëindig de selectie met **[ESC]**.
7. Voor aftrekking en intersectie bepaalt u ook de soort bewerking (zie hoger).
8. Daarmee bent u klaar.

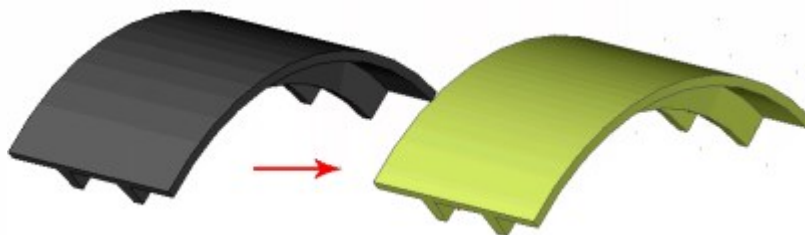
Omzetten van algemene elementen naar constructie-elementen

Algemene vaste lichamen die direct in het model ingevoerd worden of d.m.v. een beschikbare invoerfunctie kunnen omgezet worden in Scia Engineer natuurlijk eenheden: 1D staven (ligger, kolom, enz.) of 2D staven (plaat, muur, enz.).

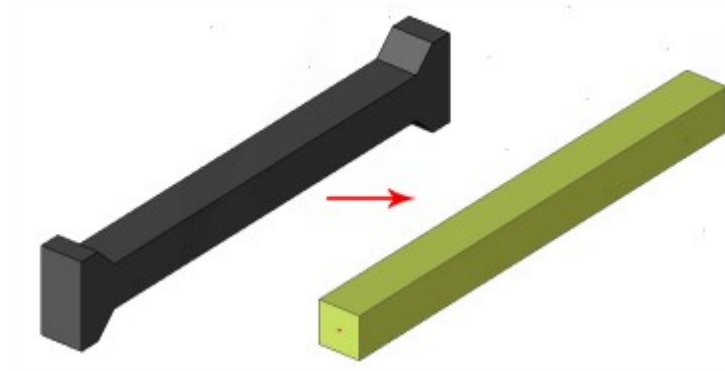
Vast lichaam tot ligger

Elk (tamelijk gevormd) algemeen vast lichaam kan omgezet worden in een Scia Engineer natuurlijke eenheid van het type 1D staaf. In het algemeen zijn er drie (of vier – afhankelijk van de manier waarop u telt) verschillende omzettingsalgoritmen: automatisch, rechte prismatische ligger, willekeurige ligger (die zowel 'automatisch' als 'recht prismatisch' werkt).

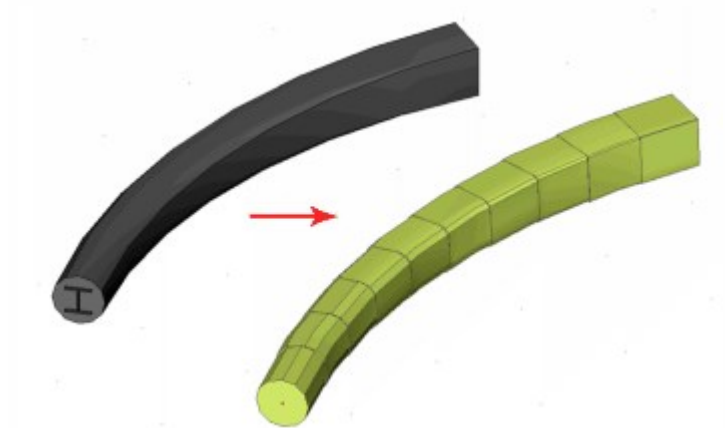
Het 'automatische' is bedoeld voor gebogen staven (zie afbeelding hieronder).



Het herkenningsalgoritme 'recht prismatische ligger' kan rechte 1D staven maken met prismatische doorsnede (zie afbeelding hieronder).



De optie 'willekeurige ligger' kan gebruikt worden met een van boven genoemde mogelijkheden. Het maakt gebogen of rechte 1D staven met variabele doorsnede (zie afbeelding hieronder).



Parameterinstellingen voor het omzetten van vast lichaam tot ligger/kolom

Herkenningsalgoritme	Automatisch Deze optie berekent eerst een "bounding box" van het geselecteerde vast lichaam (bv. de kleinste mogelijke doos die een volledig vast lichaam bevat). Haar langste as bepaalt de benaderde richting van de uiteindelijke 1D staaf. Dan wordt de systeemlijn van de staaf berekend (het algoritme is eerder complex en zal hier niet beschreven worden. Als de systeemlijn gevonden is, wordt de doorsnede berekend en bepaald. In deze stap probeert het algoritme rekening te houden met mogelijke openingen gedefinieerd in de staaf. Recht prismatische liggers opsporen Deze optie berekent eerst een "bounding box" van het geselecteerde vast lichaam (bv. de kleinste mogelijke doos die een volledig vast lichaam bevat). Haar langste as bepaalt de benaderde richting van de uiteindelijke 1D staaf. Tot hier zijn alle stappen hetzelfde als voor het automatische algoritme. Vanaf nu wordt de procedure anders en eenvoudiger. Het algoritme vindt de rand van de oriëntatie die het dichtst ligt bij de benaderde oriëntatie, eerder bepaald. Dan wordt het vast lichaam omgezet in het coördinatensysteem, gedefinieerd door de oriëntatie van de betreffende rand. Er wordt een standaard xyz-systeem van de "bounding box" gemaakt. De lengte van de systeemlijn wordt daardoor bepaald. Uiteindelijk wordt de doorsnede opgespoord.
-----------------------------	--

Instellingen herkenning

Doorsnede vergelijking tolerantie	Dit is de maximum toelaatbare afstand van twee punten die gebruikt wordt om te bepalen of de doorsnede gemaakt door het herkenningss algoritme al bestaat in de database van het project. Hoe groter de waarde, hoe minder precies de vorm van de doorsnede herkend wordt en tegelijkertijd hoe lager het totale aantal doorsneden gedefinieerd wordt in het project (hoewel er configuraties bestaan waarin deze verhouding niet bestaat).
Herken geometrische doorsneden	Als dit AAN staat, herkent het algoritme veelgebruikte doorsneden, zoals rechthoek, I-doorsnede, enz. De niet-herkende vormen worden opgeslagen als numerieke doorsneden.
Willekeurige lig-ger opsporen	Indien deze optie ingeschakeld is, spoort het algoritme deze wijzigingen van de doorsnede langs de staaf op en maakt een willekeurige ligger.

Instellingen herkenning willekeurige ligger

Deze reeks parameters is alleen beschikbaar als **Willekeurige ligger opsporen** (zie boven) ingeschakeld is.

Willekeurige staven kunnen opgespoord worden voor de optie "automatische" als voor "recht prismatische liggers". Het grootste verschil in het algoritme is dat de doorsnede in meer punten langs de ligger opgespoord wordt. De punten waar de opsporing plaats vindt, worden door de gebruiker bepaald. De definitie is gelijk aan die van SNAP punten in de SNAP-functie (zie beneden). Aangrenzende overspanningen met identieke doorsneden kunnen samengevoegd worden tot eenvoudige overspanning (zie beneden "Instellingen uitvoeren willekeurige ligger").

Punten op lijn-curve lengte	Als dit AAN staat, probeert het herkenningss algoritme de vorm van de doorsnede te herkennen op punten die zich bevinden tussen begin en eind van de staaf. Geactiveerd Deze definitie van punten waar de doorsnede herkend wordt, wordt in of uitgeschakeld. Lengte Bepaalt de afstand tussen punten. Herhalen Bepaalt het aantal punten voor het herkennen. Startpunt Bepaalt of de afstand gemeten wordt vanaf het begin of einde of beide eindpunten van de ligger.
Punten op lijn-curve Nths	Als dit AAN staat, probeert het herkenningss algoritme de vorm van de doorsnede te herkennen op punten die zich bevinden op N-des van de liggerlengte. Geactiveerd Deze definitie van punten waar de doorsnede herkend wordt, wordt in of uitgeschakeld. Aantal Nths Bepaalt het aantal intervallen waarin de ligger is verdeeld (bv.3 = drie intervallen).
Punten op lijn-curve % van lengte	Indien deze optie ingeschakeld is, probeert het algoritme de vorm te herkennen van de doorsnede in punten, gelegen in een bepaald percentage van de totale lengte van de ligger.

	Geactiveerd Deze definitie van punten waar de doorsnede herkend wordt, wordt in of uitgeschakeld. Punt positie Bepaalt het benodigde percentage.
--	--

Instellingen uitvoeren willekeurige ligger

Deze reeks parameters is alleen beschikbaar als **Willekeurige ligger opsporten** (zie boven) ingeschakeld is.

Identieke overspanningsamenvoegen	Indien deze optie ingeschakeld is, worden alle aangrenzende overspanningen met identieke doorsnede samengevoegd in één overspanning.
Doorsnede	Prismatisch De doorsnede verandert niet binnen omvang van een overspanning. Twee css De doorsnede varieert van CSS1 tot CSS2 lineair over de lengte van de overspanning.

Instellingen uitvoeren

Uitvoerrapport weergeven	Indien deze optie ingeschakeld is, verschijnt er een rapport op het scherm als het herkennen voltooid is.
--------------------------	---

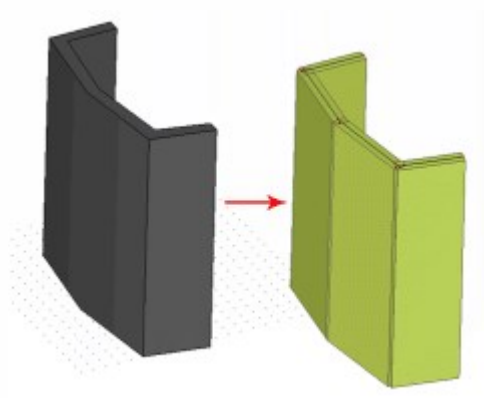
De procedure om een algemeen vast lichaam naar een 1D staaf te converteren

1. Start de functie **Verplaatsen/Splitsen/verenigen > Algemeenvast lichaam in ligger/kolom**.
2. Selecteer de benodigde staven.
3. Beëindig de selectie.
4. De instellingen worden geopend op het scherm.
5. Bepaal de benodigde parameters.
6. Bevestig met **[OK]**.

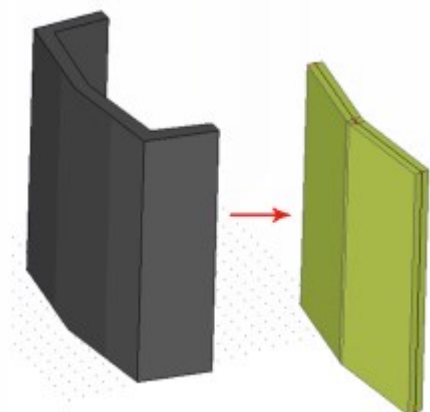
Vast lichaam tot plaat

Een redelijk gevormd algemeen vast lichaam kan omgevormd worden tot een Scia Engineer natuurlijk eenheid van het type 2D staaf. In het algemeen zijn er twee verschillende omzettingsalgoritmen: automatisch en vlakke platen.

Het 'automatisch' herkenningsalgoritme is bedoeld voor meer complexe vormen omdat het in staat is een reeks platen te maken, gelegen in verschillende niet-parallelle vlakken. Bijvoorbeeld, het vast lichaam op de afbeelding wordt overgeplaatst naar vier 2D staven.



Het herkenningsalgoritme 'vlakke platen' kan 2D staven maken van vaste lichamen die 'vlak' zijn. Bijvoorbeeld, het vast lichaam in de afbeelding hieronder wordt overgeplaatst naar twee 2D staven; hier zijn twee zijpanelen buiten het vlak gelegen.



Parameterinstellingen voor vast lichaam tot plaat/muur omzetting

Herkenningsalgoritme	Automatisch
	Converteert geselecteerde vaste lichamen tot vlakke 2D staven. Dit kan resulteren in verschillende platen. Het vast lichaam wordt intern gesplitst in afzonderlijke vlakke delen die dan per grootte gesorteerd en verwerkt worden. Het resultaat is een of meer Scia Engineer natuurlijke 2D staven van het plaattype.
	Vlakkeplaten opsporen
	Deze optie is bedoeld voor vaste lichamen die vlak zijn. Het algoritme is analoog met de automatische optie. De uitzondering hier is dat, helemaal aan het begin zijn alle vlakke delen van het vast lichaam, die in het hoofdvak gelegen zijn, uitgesloten bij het bewerken.
Detecteer ronde platen	Deze optie is bedoeld voor ronde wanden geïmporteerd uit Allplan. Bij inlezen vanuit Allplan worden deze wanden opgeslagen als een "verzameling" van een groot aantal kleine wandsegmenten. Het herkenningsalgoritme converteert deze in een standaard SCIA Engineer-staaf.

Voorbeeld: Ronde wand - voor en na herkenning:



Instellingen uitvoeren

Uitvoerrapport weergeven	Indien deze optie ingeschakeld is, verschijnt er een rapport op het scherm als het herkennen voltooid is.
--------------------------	---

De procedure om een algemeen vast lichaam naar een 2D staaf te converteren

1. Start de functie **Verplaatsen/Splitsen/verenigen >Algemeenvast lichaamin ligger/kolom**.
2. Selecteer de benodigde staven.
3. Beëindig de selectie.
4. De instellingen worden geopend op het scherm.
5. Bepaal de benodigde parameters.
6. Bevestig met **[OK]**.

Katalogusblokken

Introductie van katalogusblokken

Katalogusblokken representeren een krachtige tool, die de gebruiker toe om de "hele" constructie in één stap te definiëren. Het woord "hele" is tussen haakjes gezet, omdat de hier gemaakte constructie óf (i) echt de hele constructie vormt die moet worden geanalyseerd, óf (ii) alleen een gedeelte van een groter, complexer model is.

Het katalogusblok is een klein constructiemodel, die van tevoren is gedefinieerd door de ontwikkelaar van Scia Engineer. De gebruiker moet alleen de afmetingen en eigenschappen van zijn/haar bepaalde toepassing specificeren. Het hele geometrie- definiëring proces wordt beperkt tot een eenvoudige invulling in een korte tabel.

Scia Engineer biedt een [grote hoeveelheid katalogusblokken](#) (standaard modelstructuren) zoals 2D- en 3D- vakwerkliggers, torens (masten), 2D- en 3D-raamwerken en nog veel meer. De [procedure voor hun definiëring](#) is gelijkgesteld en daarom is de gebruiker in staat om alle ander typen in te voeren, wanneer hij/zij gewent raakt aan de definiëring van één van de katalogusblok typen.

Overzicht van katalogusblokken

[Katalogusblokken](#), of we kunnen ook standaard model constructie zeggen, die in Scia Engineer toegankelijk zijn, kunnen worden opgedeeld in groepen volgens hun vorm en afmeting:

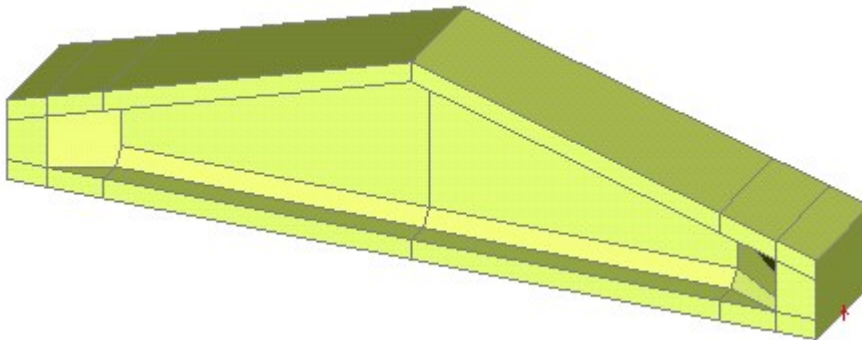
balk	Een balk met een variabele doorsnede.
2D-raamwerk	Eenvoudig twee-dimensionaal raamwerk.
3D-raamwerk	Een aantal klassieke 3D-raamwerken.
toren 2D	Een aantal 2D-masten (analoog aan 3D-masten).
toren / mast	Een aantal vakwerkmasten met erg gebruikelijke varianten van een diagonaal arrangement.
2D-vakwerk	Eenvoudige 2D-vakwerkliggers met verschillende arrangementen van diagonalen en vertikalen.
2D-vakwerk Boog-vormig	Een aantal 2D-vakwerkliggers met gekromde randstaven en een verschillend arrangement en aantal diagonalen en vertikalen.
3D-vakwerk	Praktische varianten van driedimensionale vakwerkliggers met een alternatief arrangement van diagonalen, vertikalen en randstaaf elementen.
3D-vakwerk Boog-vormig	Verskillende mogelijke arrangementen van diagonalen, vertikalen en randstaaf elementen voor 3D-vakwerkliggers met gekromde randstaaf.
Kromme	Een aantal gewoon gebruikte krommen, zoals een cirkel, ellips en parabool.

Katalogusblok - Balk

De katalogusblok **Balk** staat voor een I-balk van een doorsnede, die varieert langs de lengte. In de doorsnede is de balk gevormd als de letter I met consoles in de binnenhoeken tussen de flensen en de wand. In langsdoorsnede is de balk symmetrische en staat voor de letter A. Echter, de langsvorm kan worden bedinvloed door de concrete waarden van individuele balk afmetingen.

Balk parameters

Naam	De naam wordt gebruikt voor unieke en rechtstreekse identificatie van het katalogusblok.
Afmetingen	De afmetingen definiëren de grootte en hieruit volgend ook de vorm van de balk. De betekenis van individuele afmeting parameters kan duidelijk worden gezien op de begeleidende afbeelding.
Doorsnede	Een katalogusblok Balk heeft altijd de definiëring van zijn doorsnede nodig voor de specificatie van afmetingen.



Katalogusblok – 2D-raamwerk

Het katalogusblok **2D-raamwerk** is een eenvoudig 2D-raamwerk. Er zijn verschillende typen van de vorm beschikbaar.

2D-Raamwerk parameters

Naam	De naam wordt gebruikt voor unieke en rechtstreekse identificatie van het katalogusblok.
Afmetingen	De afmetingen definiëren de grootte en hieruit volgend ook de vorm van het raamwerk. De betekenis van individuele afmeting parameters kan duidelijk worden gezien op de begeleidende afbeelding.
Doorsnede	Een afzonderlijke doorsnede kan worden gedefinieerd voor kolommen en doorsnede van het raamwerk.

Katalogusblok – 3D-raamwerk

Er zijn twee varianten van het **3D-raamwerk** beschikbaar in Scia Engineer: een regelmatig orthogonaal raamwerk en een "taps toelopend" raamwerk. Voor beide varianten wordt een dialoogscherf van hetzelfde type geopend die moet worden ingevuld.

3D-Raamwerk parameters

Naam	De naam wordt gebruikt voor unieke en rechtstreekse identificatie van het katalogusblok.
Afmetingen	De afmetingen definiëren de grootte en hieruit volgend ook de vorm van het raamwerk. De betekenis van individuele afmeting parameters kan duidelijk worden gezien op de begeleidende afbeelding.
Doorsneden	Drie verschillende doorsneden moeten worden gedefinieerd voor dit type katalogusblok. Iedere doorsnede wordt gebruikt voor staven die in een richting zijn georiënteerd: langs de X-as, langs de Y-as, langs de Z-as.

Katalogusblok – 2D-vakwerkligger

Een groot aantal van vlakke vakwerkliggers is beschikbaar in het katalogusblok bibliotheek. Zij bestrijken de meest gebruikte typen liggers.

Afzonderlijke stellen zijn voorbereid voor zowel rechte als gekromde varianten van vlakke vakwerkliggers. De aanpassing van liggers, de procedure voor definiëring en de betekenis van parameters is voor beide hetzelfde.

Vakwerkligger parameters

Naam	De naam wordt gebruikt voor unieke en rechtstreekse identificatie van het katalogusblok.
Afmetingen	De afmetingen definiëren de grootte en hieruit volgend ook de vorm van de vakwerkligger. De betekenis van individuele afmeting parameters kan duidelijk worden gezien op de begeleidende afbeelding. De parameters definiëren niet alleen de grootte en de vorm, maar ook het aantal spanten van de ligger.
Doorsnede	Doorsneden kunnen afzonderlijk worden gedefinieerd voor individuele onderdelen van de ligger: bovenste randstaaf, onderste randstaaf, vertikalen, diagonalen.

Katalogusblok – 3D-vakwerkligger

Een groot aantal van ruimte vakwerkliggers is beschikbaar in de katalogusblok bibliotheek. Zij bestrijken de meest gebruikte typen liggers.

Afzonderlijke aantallen zijn voorbereid voor zowel rechte als gekromde varianten van 3D-vakwerkliggers. De aanpassing van liggers, de procedure voor definiëring en de betekenis van parameters is voor beide hetzelfde.

Vakwerkligger parameters

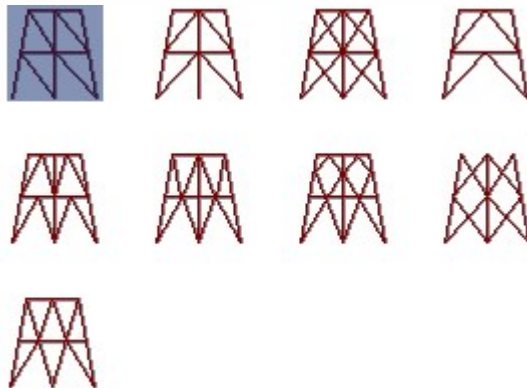
Naam	De naam wordt gebruikt voor unieke en rechtstreekse identificatie van het katalogusblok.
Afmetingen	De afmetingen definiëren de grootte en hieruit volgend ook de vorm van de vakwerkligger. De betekenis van individuele afmeting parameters kan duidelijk worden gezien op de begeleidende afbeelding. De parameters definiëren niet alleen de grootte en de vorm, maar ook het aantal spanten van de ligger.
Doorsnede	Doorsneden kunnen afzonderlijk worden gedefinieerd voor individuele onderdelen van de ligger: bovenste randstaaf, onderste randstaaf, vertikalen, diagonalen.

Katalogusblok - Toren

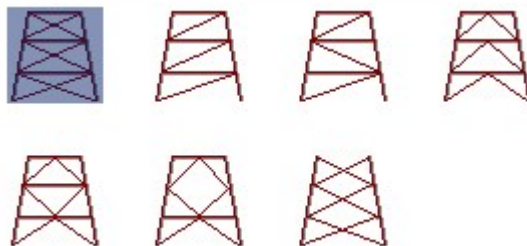
Scia Engineer biedt een aantal torens, ook wel masten genoemd, met een verschillend arrangement van diagonalen. De gebruiker kan dus het benodigde type selecteren. Het kan echter gebeuren dat geen van de vooraf gedefinieerde vormen voldoet aan bepaalde behoeften en de gebruiker moet een mast van het type definiëren dat nog niet in de bibliotheek zit. Dan is het mogelijk om de meest lijkende of het dichtst in de buurt komende type in te voeren in het project en vervolgens aanpassingsfuncties toe te passen (bijvoorbeeld verwijderen, verplaatsen, kopiëren, enz.) om de vorm aan te passen zoals nodig is.

Mast parameters

Naam	De naam wordt gebruikt voor unieke en rechtstreekse identificatie van het katalogusblok.
Afmetingen	De afmetingen definiëren de grootte en hieruit volgend ook de vorm van de mast. De betekenis van individuele afmeting parameters kan duidelijk worden gezien op de begeleidende afbeelding.
Doorsnede	Drie verschillende doorsneden moeten worden gedefinieerd voor dit type katalogusblok. Iedere doorsnede wordt gebruikt voor staven die in een richting zijn georiënteerd: horizontale balken, verticale (of hellende) staven, en diagonalen..



Opm: Wanneer het huidige project een 3D-type is, kan de gebruiker kiezen uit een aantal driedimensionale masten. Wanneer het project een 2D-type is, zijn alleen tweedimensionale masten beschikbaar.



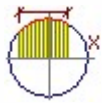
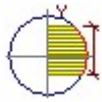
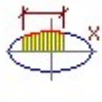
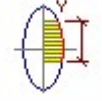
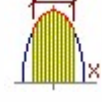
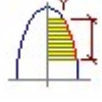
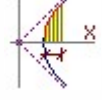
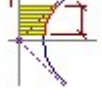
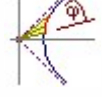
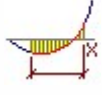
Katalogusblok – Kromme

Katalogusblokken zorgen niet alleen voor eenvoudige constructies, maar ook voor gewone geometrische vormen, zoals krommen. Een groot aantal basis krommen is beschikbaar in Scia Engineer. Voor iedere vorm van een kromme (bijvoorbeeld cirkel, ellips, hyperbool, enz.) kan de gebruiker de meest gepaste manier van definiëring selecteren.

Samen met de vorm wordt ook een doorsnede gedefinieerd en als gevolg wordt een gekromde balk gemaakt. De gegenereerde balk is niet egaal gekromd, maar de exacte kromme van de vorm wordt vervangen door een veelhoek of rechte segmenten.

Een groot voordeel van de vooraf gedefinieerde kromme katalogusblokken is dat niet alleen de hele kromme, maar ook alleen een benodigd segment ervan kan worden gedefinieerd. Dus het toepassingsveld wordt veel groter voor dit Scia Engineer onderdeel.

Kromme typen

cirkel (x)		Een cirkel segment gedefinieerd door een straal en een aantal X-coördinaten.
cirkel (y)		Een cirkel segment gedefinieerd door een straal en een aantal Y-coördinaten.
cirkel (f)		Een cirkel segment gedefinieerd door een straal en een centrale hoek.
ellips (x)		Een ellips segment gedefinieerd door maximale en minimale straal en een aantal X-coördinaten.
ellips (y)		Een ellips segment gedefinieerd door maximale en minimale straal en een aantal Y-coördinaten.
ellips (f)		Een ellips segment gedefinieerd door maximale en minimale straal en een centrale hoek.
parabool (x)		Een parabolisch segment gedefinieerd door zijn hoogte, lengte en een aantal X-coördinaten.
parabool (y)		Een parabolisch segment gedefinieerd door zijn hoogte, lengte en een aantal Y-coördinaten.
hyperbool (x)		Een hyperbolisch segment gedefinieerd door X-coördinaten.
hyperbool (y)		Een hyperbolisch segment gedefinieerd door Y-coördinaten.
hyperbool (f)		Een hyperbolisch segment gedefinieerd door twee centrale hoeken.
kettinglijn (x)		Een "kettinglijn" segment gedefinieerd door X-coördinaten van kettinglijn einden.

kettinglijn (s)		Een "kettinglijn" segment gedefinieerd door kettinglijn eindcoördinaten gemeten langs de kromme.
sinusod'de		Een segment van een standaard sinusod'de.
spiraal		Een segment van een spiraal.

Kromme parameters

Naam	De naam wordt gebruikt voor unieke en rechtstreekse identificatie van het katalogusblok.
Afmetingen en parameters van de vorm	De afmetingen en andere parameters definiëren de grootte en hieruit volgend ook de vorm van de juiste kromme. De betekenis van individuele afmeting parameters kan duidelijk worden gezien op de begeleidende afbeelding.
Aantal rechte segmenten per kromme	Dit aantal specificeert hoeveel lijnsegmenten worden gebruikt om de exacte kromme vorm te vervangen. Hoe hoger het aantal is, des te gelijkmatiger is de uiteindelijk gegenereerde kromme.
Doorsnede	De gegenereerde "gekromde" balk heeft een constante doorsnede. Wanneer nodig kan het later worden veranderd met standaard balkaanpassing functies.

Katalogusblok manager

De **Katalogusblok manager** is een tool dat zorgt voor alle mogelijke handelingen verbonden met de definiëring of het bewerken van katalogusblokken. De gebruiker kan:

- een nieuw katalogusblok definiëren,
- een al gedefinieerd katalogusblok selecteren en het herhaaldelijk invoeren in het project,
- een al gedefinieerd katalogusblok kiezen, het aanpassen zoals vereist en de aangepaste variant in het project invoeren.

De **Katalogusblok manager** is een van de [managers](#) geïntegreerd in Scia Engineer en zijn [lay-out en werking](#) zijn gelijk aan andere Scia Engineer Managers.

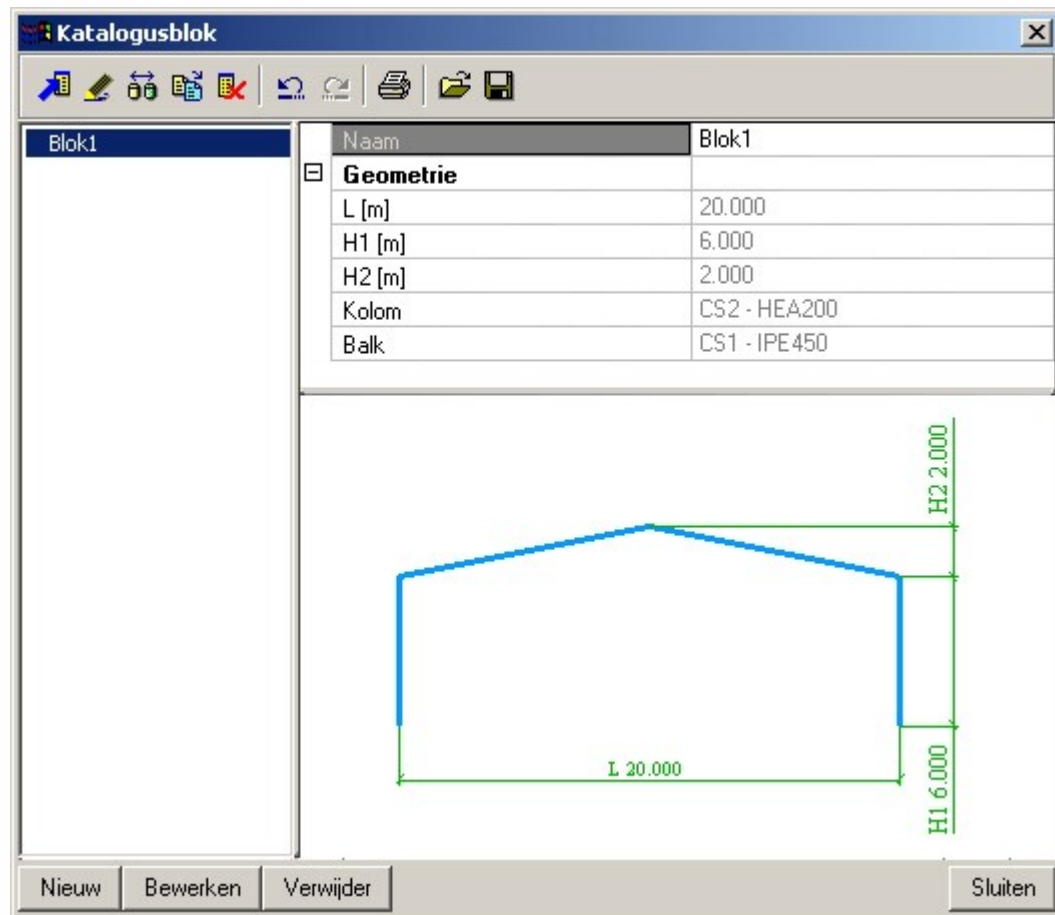
De Katalogusblok manager is open wanneer de functie **Katalogusblok** wordt geactiveerd. Het kan een stappen tegenwoordigen in de [Algemene procedure voor de definiëring van een nieuw katalogusblok](#).

Over het algemeen zijn er verschillende manieren om de **Katalogusblok manager** te openen:

- Menuboom functie **Bibliotheek > Katalogusblokken**.
- Menuboom functie **Constructie > Katalogusblokken**.

- Menufunctie **Bibliotheken > Katalogusblokken**.

Opm: Welke manier echt wordt gekozen hangt af van twee factoren: (i) waar vandaan (welk gedeelte van het programma) de manager wordt opgeroepen, en (ii) gewoonten van een bepaalde gebruiker.



Een nieuw katalogusblok definiëren

Het proces van de definiëring (of we kunnen ook invoer zeggen) van een nieuw [katalogusblok](#) in een Scia Engineer project bestaat uit een aantal stappen.

De procedure voor de definiëring van een katalogusblok

1. Roep de functie **Katalogusblok** op. Er zijn verschillende manieren om dit te doen:
 - a. Gebruik de menufunctie **Bibliotheken > Katalogusblokken**.
 - b. Activeer de menufunctie **Bibliotheken > Katalogusblokken**.
 - c. Open de service **Constructie** in het boommenu en roep dan de functie **Katalogusblok** in.
2. De functie opent de [Katalogusblok manager](#). Wanneer nog geen katalogusblok in het project is gedefinieerd, opent het programma automatisch het [Nieuwe katalogusblok dialoogscher](#) (zie punt 4 van de procedure).

3. Selecteer de functie **Nieuw** in het Katalogusblok manager dialoogscherf.
4. [Selecteer het benodigde type katalogusblok](#) (standaard constructie) uit het **Nieuwe katalogusblok** dialoogscherf.
5. [Vul de katalogusblok parameters in](#) (naam, afmetingen, doorsnedetype, enz.).
6. [Herzie de katalogusblok parameters](#).
7. Sluit de Katalogusblok manager.
8. Voer het katalogusblok in in de modelruimte. Deze stap kan zovaak als nodig worden herhaald. Deze invoerfase is een standaard "nieuwe entiteit invoeren" actie en kan ook op die manier worden afgesloten.



Opm 1: Stap 2 kan vooraf worden gegaan door een meer tussenkomende stap. Wanneer geen doorsnede is gedefinieerd als de Katalogusblok manager wordt geopend, wordt het dialoogscherf voor de definiëring van een nieuwe doorsnede als eerste geopend. Nadat tenminste één doorsnede is gedefinieerd, worden het dialoogscherf en de Doorsnede manager gesloten, dan wordt de Katalogusblok manager eindelijk geopend.



Opm 2: Stap 8 is ALLEEN beschikbaar wanneer de Katalogusblok functie was opgeroepen vanuit de service Constructie. Anders worden de katalogusblokken die gedefinieerd zijn in de stappen 1 tot 7 toegevoegd aan het project en ermee opgeslagen wanneer het project wordt opgeslagen, maar zij worden niet ingesloten in het model.



Opm 3: Wanneer een katalogusblok is gedefinieerd en het wordt ingevoerd in de modelruimte, wordt de muiscursor verbonden aan een van de blokknoppen. Wanneer nodig kan de gebruiker deze knoop veranderen en een nieuw invoerpunt van het katalogusblok definiëren. Om dit te doen moet de knop [Het invoerpunt veranderen] () worden ingedrukt, welke is gelokaliseerd aan het einde van de knoppenbalk boven de commandobalk. Het katalogusblok wordt dan tijdelijk "ergens" in de modelruimte geplaatst en de gebruiker kan het nieuwe invoerpunt definiëren (door gebruik te maken van AANPIKKEN mogelijkheden die hiervoor handig kunnen zijn). Wanneer een nieuw invoerpunt is geselecteerd, wordt de muiscursor eraan verbonden en de gebruiker kan de invoer van het katalogusblok afmaken.

Het katalogusblok type selecteren

De selectie van het benodigde katalogusblok type of typen kan worden gedaan in een **Nieuw katalogusblok** dialoogscherf. Het dialoogscherf bestaat uit de volgende controle en informatie elementen:

Lijst van beschikbare katalogusblok typen	Het bevat alle beschikbare katalogusblok typen.
Lijst van mogelijke varianten voor het huidige type	Het biedt mogelijke subtypen voor het geselecteerde type.
Tekening van de huidige geselecteerde variant	Het laat het geselecteerde blok zien.
Lijst van al gedefinieerde katalogusblokken	Het somt alle reeds gedefinieerde (ingevoerde) katalogusblokken op.
Controle knoppen	Ze zorgen voor de controle van het dialoogscherf.

Lijst van beschikbare katalogusblok typen

Het dialoogscherm biedt een lijst met beschikbare katalogusblok typen. De inhoud van de lijst kan variëren afhankelijk van de huidige configuratie van het programma. De lijst zorgt voor de selectie van het benodigde type standaard constructie (bijvoorbeeld mast, 2D-vakwerk ligger, enz).

Lijst van mogelijke varianten (subtypen) van het huidige type

Dit dialoogscherm element toont een aantal grafische symbolen (iconen) die de individuele varianten van het katalogusblok type representeren dat huidig geselecteerd is in de Lijst van beschikbaar katalogusblok typen.

Tekening van de huidig geselecteerde variant

Een klein venster toont een tekening van de huidig geselecteerde variant van het huidig geselecteerde blok type. Een korte "beschrijvingsnaam" van een bepaalde variant wordt toegevoegd aan de tekening, voornamelijk om de identificatie van een bepaalde katalogusblok subtype en type te vergemakkelijken.

Lijst van reeds gedefinieerde katalogusblokken

Als toevoeging aan de beschikbare katalogusbloktypen, toont het dialoogscherm een lijst die alle katalogusblokken bevat die tot dan toe zijn gedefinieerd (d.w.z. ingevoerd in het project).

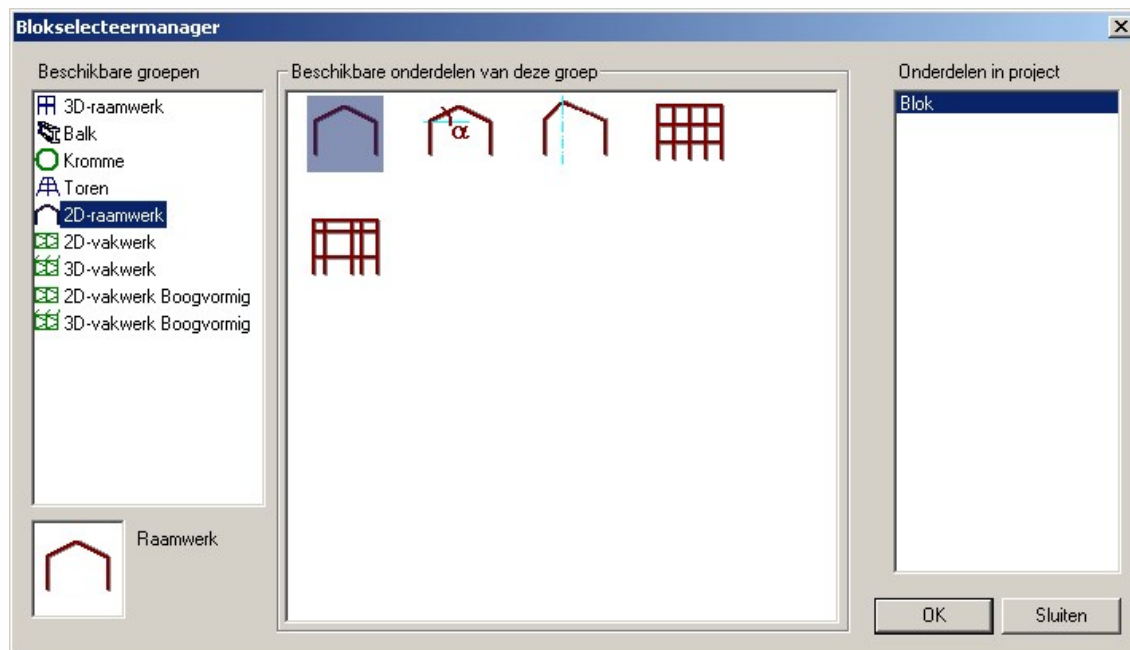
Controle Knoppen

Knop [OK]

De knop **[OK]** bevestigt de selectie van een bepaald type en variant. Wanneer deze knop wordt aangeklikt wordt een dialoogscherm voor het bewerken van katalogusblok parameters geopend. Wanneer de parameters zijn gespecificeerd en bevestigd, wordt een nieuw katalogusblok toegevoegd aan de **Lijst van reeds gedefinieerde katalogusblokken**.

Knop [Sluiten]

Deze knop sluit het Nieuwe katalogusblok dialoogscherm.



De blokparameters specificeren

De specificatie van katalogusblok parameters kan worden gedaan in een dialoogscherf voor het bewerken van bepaalde katalogusblokken. Dit dialoogscherf wordt automatisch geopend wanneer de gebruiker het benodigde type in het **Nieuwe katalogusblok type** dialoogscherf selecteert en bevestigt. Bovendien kan het bewerken dialoogscherf later op ieder moment worden geopend met de **[Bewerken]** knop van de **Katalogusblok manager**.

Het bewerken dialoogscherf bestaat uit drie hoofdonderdelen:

Grafisch venster	Het toont het bepaalde katalogusblok. Voor een aantal typen omvat het maatlijnen, bijschriften, enz.
Eigenschappen tabel	Het bestaat uit alle parameters van het katalogusblok en zorgt voor hun invoering en bewerking .
Legenda tekening	Het toont de betekenis van individuele parameters op een tekening van een eenvoudige katalogusblok constructie.
Controle knoppen	Ze sluiten het bewerken dialoogscherf op de benodigde manier.

Grafisch venster

Het grafisch venster toont het katalogusblok. Voor een aantal typen zijn ook maatlijnen en bijschriften beschikbaar. De tekening geeft onmiddellijk iedere aanpassing van geometrie parameter weer die gemaakt zijn in de eigenschappen tabel.

Eigenschappen tabel

De eigenschappen tabel bevat alle parameters die nodig zijn voor volledige definiëring van de geselecteerde katalogusblok constructie. De parameters kunnen zowel worden [ingevoerd als bewerkt](#) in deze tabel.

De parameters kunnen worden verdeeld in drie groepen: naam, geometrie parameters en specificatie van doorsnede of doorsneden. Het aantal doorsnede die moeten worden gespecificeerd hangt af van het type katalogusblok. Bijvoorbeeld gekromde vereisen alleen maar één doorsnede, en 3D-raamwerken hebben er bijvoorbeeld drie nodig.

Wanneer het grafische venster ook maatlijnen weergeeft, bestaat er een speciale verbinding tussen de eigenschappen tabel en het grafische venster. De principes, hoofdkenmerken en voordelen van deze verbinding worden tot in het detail beschreven in het boek **Doorsneden**, hoofdstuk [Specificeer sectionele parameters en eigenschappen](#).

Controle knoppen

Knop [OK]

Deze knop sluit het dialoogschermb en accepteert alle invoeringen en veranderingen die hierin zijn gemaakt.

Wanneer een nieuw katalogusblok is gedefinieerd in het bewerken dialoogschermb wordt het ingevoerd in het project.

Wanneer een bestaand katalogusblok hier is aangepast, worden de veranderingen in rekening genomen en opgeslagen in het project.

Knop [Annuleren]

Deze knop sluit het dialoogschermb en alle invoeringen en veranderingen die hierin zijn gemaakt worden opgegeven.

Wanneer een nieuw katalogusblok is gedefinieerd in het bewerken dialoogschermb wordt deze NIET ingevoerd in het project.

Wanneer een bestaand katalogusblok hier is aangepast, worden de veranderingen niet in rekening genomen.

De blokparameters herzien

Er zijn een aantal manieren om de parameters van een katalogusblok te zien, te onderzoeken en (wanneer nodig) te bewerken.

Eigenschappen tabel in de Katalogusblok manager	De Katalogusblok manager bevat een verticaal georiënteerd venster dat de parameters van het huidige geselecteerde katalogusblok weergeeft.
Eigenschappen tabel in het dialoogschermb voor het bewerken van een katalogusblok	Ieder dialoogschermb voor het bewerken van een katalogusblok bevat een <i>eigenschappen tabel</i> met alle parameters van het bewerkte katalogusblok.
Documentstijl beeld in het afdrukvoorbeeld venster	Dit is de meest geavanceerde type weergave voor parameters van een katalogusblok. Het is toegankelijk vanuit het dialoogschermb voor bewerken van een katalogusblok.

Eigenschappen tabel in de Katalogusblok manager

De eigenschappen tabel in de Catalog manager zorgt voor een snel overzicht van parameters van individuele katalogusblokken. Het is mogelijk om een aantal parameters te bewerken, echter deze tabel is niet als eerste bedoelt voor volkomen bewerking van een katalogusblok.

Wanneer een katalogusblok moet worden aangepast, zou het katalogusblok bewerken dialoogschermb moeten worden opgeroepen met de knop **[Bewerken]**.

Eigenschappen tabel in het dialoogscherf voor het bewerken van een katalogusblok

De eigenschappen tabel in dit dialoogscherf zorgt voor zowel een helder overzicht van de katalogusblok parameters als hun directe aanpassing.

Documentstijl beeld in het afdrukvoorbeeld venster

De parameters van een katalogusblok kunnen worden weergegeven op een leesbare manier in het afdrukvoorbeeld venster. Het afdrukvoorbeeld venster toont dan een tabel met alle katalogusblok parameters hierin geordend.

De tabel is eigenlijk een standaard [Scia Engineerdokument](#) tabel en hieruit volgend kan zijn opmaak worden aangepast om aan specifieke eisen tegemoet te komen. De aanpassing kan op dezelfde manier worden gedaan als bij ieder ander dokument tabel.

Deze weergavenstijl kan worden opgeroepen vanuit de [Katalogusblok manager](#) door de knop **[Afdrukvoorbeeld]** aan te klikken.

Gebruikersblokken

Introductie van gebruikersblokken

Scia Engineer stelt de gebruiker in staat om een bibliotheek van zijn/haar projecten te maken die steeds weer worden gebruikt. Deze projecten kunnen op ieder moment worden ingesloten in een nieuw gemaakt project of worden bijgevoegd in een eerder gemaakt en huidige bewerkt project.

De projecten in deze gebruikersbibliotheek worden **Gebruikersblokken** genoemd en de bibliotheek heet **Gebruikersblokbibliotheek**.

De gebruikersblokken gebruiken

De toepassing van gebruikersblokken kan worden opgedeeld in drie onafhankelijke stappen. De stappen moeten worden uitgevoerd in de opgegeven volgorde en allemaal worden uitgevoerd.

Het gebruikersblok maken

Een **gebruikersblok** kan worden gemaakt als een standaardproject. Er gelden geen expliciete beperkingen voor. Over het algemeen zal de gebruiker aan zijn/haar project werken, en aan het einde of op een bepaald moment gedurende de ontwerpfase besluiten om een **gebruikersblok** van de huidige toestand van het project te maken.

Dan is het enige wat hoeft te worden gedaan het project op schijf op te slaan. Het kan van pas komen, is echter niet verplicht, om de functie **Bewaren als** te gebruiken, en het project een naam te geven welke een hint geeft over de constructie in het project.

Het gebruikersblok in de bibliotheek opslaan

Om bruikbaar te zijn als **gebruikersblok**, moet het project worden opgeslagen in de folder **Gebruikersblokbibliotheek** (zie [Programma-instellingen > Folderinstellingen](#)). Dit kan op twee manieren worden bereikt.

- De gebruiker specificeert het juiste pad in het dialoogvenster **Bewaren als** (zie de paragraaf hierboven) en slaat het project rechtstreeks in de folder **Gebruikersblokbibliotheek** op.
- De gebruiker slaat het project in zijn/haar [gebruikelijke projectfolder](#) op en kopieert het bestand dan naar de folder **Gebruikersblokbibliotheek**. Het bestand kan worden gekopieerd in elke tool voor bestandsbeheer (bv. Windows Verkenner, Total Commander, dialoogvenster Deze computer, enz.)



Tip: De gebruikersblokken kunnen niet alleen in de gegeven folder **Gebruikersblokbibliotheek** worden opgeslagen, maar kunnen ook worden geordend in een boom van subfolders. De subfolders kunnen dan de gebruikersblokken groeperen die iets met elkaar gemeen hebben. Deze ordening kan leiden tot een gemakkelijkere en duidelijkere toepassing van gebruikersblokken, vooral wanneer een lange tijd voorbij gaat vanaf de tijd dat ze werden gemaakt en opgeslagen.

Het gebruikersblok in een ander project voegen

Procedure voor het invoegen van een gebruikersblok in een project

1. Open de service **Constructie**:
 - a. óf door middel van de menuboomfunctie **Constructie**,
 - b. óf door middel van de menufunctie **Boom > Constructie**,
 - c. óf via het icoon **Constructie** op de knoppenbalk **Project**.
2. Selecteer en activeer de functie **Gebruikersblokken**.
3. Een **Gebruikersblokwizard** opent op het scherm. Het venster aan de linkerkant toont de organisatie van de folder **Gebruikersblokbibliotheek**, d.w.z. toont alle mogelijke subfolders. Het venster aan de rechterkant toont alle beschikbare **gebruikersblokken** opgeslagen in de overeenkomstige folder of subfolder.
4. Selecteer de benodigde folder.
5. Selecteer het benodigde **Gebruikersblok**.
6. Klik op **[OK]** om het gebruikersblok in het huidige project te voegen.
7. Selecteer de vereiste importopties (zie hieronder).
8. Plaats het gebruikersblok op de verlangde plaats en klik met de linkermuisknop om het blok daar te plaatsen.
9. Herhaal, wanneer nodig, de voorgaande stap zo vaak als vereist of nodig.



Opmerking: Wanneer het **Gebruikersblok** een [geparametriseerd project](#) is, vraagt het programma de gebruiker om alle noodzakelijke parameters te leveren om de definiëring van het gebruikersblok te voltooien.

Gebruikersblokparameters importeren

Importeertype	Enkel constructie Alleen constructie- elementen (staven, platen, schalen, enz.) worden ged'm-porteerd. Constructie met alle andere gegevens Zowel de constructie als alle andere gedefinieerde gegevens, zoals steunpunten, belastingen, belastinggevallen, verbindingen, enz. worden ged'mporteerd. Constructie met geselecteerde andere gegevens De constructie wordt ged'mporteerd met door de gebruiker geselecteerde modellen en andere gegevens. Enkel andere gegevens Enkel de modelgegevens en andere additionele gegevens worden ged'mporteerd. Er worden geen constructie-elementen toegevoegd aan het huidige project.
Model	(alleen beschikbaar voor de optie Constructie met geselecteerde andere gegevens) Als deze optie is ingeschakeld, worden de modelgegevens (zoals steunpunten)

	ged'mporteerd.
Belastingen	(alleen beschikbaar voor de optie Constructie met geselecteerde andere gegevens) Als deze optie is ingeschakeld, worden de belastingen ged'mporteerd.
Verbindingen	(alleen beschikbaar voor de optie Constructie met geselecteerde andere gegevens) Als deze optie is ingeschakeld, worden de verbindingen ged'mporteerd.
Importeren van de constructie in	Nieuwe lagen De constructie wordt ged'mporteerd op nieuwe lagen. Het aantal nieuw gemaakte lagen komt overeen met het aantal lagen in het gebruikersblok. Identieke lagen per naam (indien bestaand) De importeerprocedure probeert de constructie-elementen uit het gebruikersblok te plaatsen op identieke lagen in het huidige project, als de overeenkomstige lagen bestaan. Indien nodig worden nieuwe lagen gemaakt. Huidige lagen Het complete gebruikersblok wordt in de huidige (actieve) laag van het huidige project ged'mporteerd.
Belastinggevallen	Blokbibliotheekonderdeel toevoegen Nieuwe belastinggevallen worden toegevoegd aan de Belastinggevalmanager. Het aantal toegevoegde belastinggevallen is gelijk aan het aantal belastinggevallen dat is opgeslagen in het ged'mporteerde gebruikersblok. Blokbibliotheekonderdelen verzamelen op naam De importeerprocedure vergelijkt de naam van belastinggevallen in het ged'mporteerde gebruikersblok en in het huidige project. Wanneer mogelijk worden de ged'mporteerde belastingen geladen in de bestaande belastinggevallen.
Doorsneden	Analoog met de belastinggevallen hierboven.
Lastgroepen	Analoog met de belastinggevallen hierboven.
Anderen	Analoog met de belastinggevallen hierboven.



Opmerking: Het aantal en type van de parameters in het dialoogvenster Gebruikersblokparameters importeren is afhankelijk van de inhoud van het huidige project en het ged'mporteerde blok.

Beperkingen van het importeerproces

Verschillende nationale code in het ged'mporteerde gebruikersblok en het huidige project

De nationale code van het ged'mporteerde gebruikersblok wordt gewijzigd in de nationale code van het huidige project.

Elk gebruikt materiaal van het gebruikersblok is zichtbaar voor de gebruiker. De gebruiker moet één materiaal uit het huidige project toewijzen. De toewijzingsregel kan worden opgeslagen en gebruikt voor daarop volgende gebruikersblokken (en wordt dan automatisch toegepast zonder dat de gebruiker elke keer hoeft te bevestigen). Er worden geen materialen uit het gebruikersblok toegevoegd aan het nieuwe project.

Parameters

Nadat het gebruikersblok is gewijzigd, worden alle parameters losgekoppeld van de blokonderdelen en niet naar het huidige project gekopieerd.

Entiteiten verplaatsen

Introductie van het verplaatsen van eenheden

Het voorbereiden van een model is zelden eenvoudig, door het invoeren van nieuwe eenheden, zoals liggers, vlakken, belastingen, steunpunten, enz. Waarschijnlijk moet u het ingevoerde object om een of andere manier aanpassen om het model te maken dat u echt nodig heeft.

Scia Engineer levert een hele serie functies om eenheden te verplaatsen. Voor sommige intrigerende functies moeten worden gecombineerd om het benodigde effect te verkrijgen. Soms kunnen er een aantal manieren zijn om hetzelfde resultaat te krijgen. In zo'n geval ligt het alleen aan de gebruiker welke concrete procedure zal worden geselecteerd en worden uitgevoerd.

De verplaatsing handelingen kunnen worden geordend in:

- het eenheidstype welke wordt verplaatst,
- de baan gevolgd door de eenheid die wordt verplaatst.

Type van bewerkte eenheden

- verplaatsing van een [geometrische eenheid](#) waarvan de beschrijving hier [beneden is gegeven](#),
- verplaatsing van een [additioneel gegeven](#) (zoals belasting, steunpunt, etc.) welke wordt beschreven in een [apart hoofdstuk](#).

De weg gevolgd door het bewerkte object

(eenvoudige) verplaatsing	Het verplaatst het object van de ene naar de andere plaats. De baan is een rechte lijn en de oriëntatie van het object blijft onveranderd.
rotatie	Het roteert het object rond een gegeven punt. De baan is een cirkel of een deel van een cirkel.
spiegelen	Het maakt een "Spiegel afbeelding" van het object.

Dus, voor geometrische eenheden kunt u het volgende aantal verplaats functies gebruiken:

(Eenvoudige) Verplaatsing	Verplaatsen via een eigenschappentabel Verplaatsen door gebruik te maken van een menufunctie Verplaatsen door middel van een Drag&Drop onderdeel Verplaatsen met het rechter muisknop pop-up menu
Rotatie	Roteren door een hoekpositie te veranderen Roteren door gebruik te maken van een menufunctie Roteren met het rechter muisknop pop-up menu
Spiegelen	

In toevoeging aan het verplaatsen van eenheden kunnen een aantal andere aanpassing functies worden toegepast, zoals kopiëren, verwijderen, veranderen van afmetingen, verbinden en scheiden van staven, opdelen en koppelen van staven, enz. Deze functies worden beschreven in aparte hoofdstukken.



Tip: Wanneer de aanpassing moet worden gedaan met een groot of complex model of wanneer de aanpassing zelf nogal buitensporig wordt, is het sterkt aan te bevelen om een back-up kopie van het project te maken voorafgaand aan de geplande veranderingen. Het programma bevat een UNDO functie, maar toch is het altijd beter om een back-up kopie te hebben zodat iemand kan:



terugkeren naar het origineel, wanneer de aanpassingen leiden tot een staat die net zo min geschikt is als het origineel,



de resultaten van beide varianten kan vergelijken, wanneer de resultaten van het aangepaste model vreemd of onverwacht lijken.



Opmerking: Houdt er rekening mee dat iedere soort modelaanpassing zal leiden tot de noodzaak om alle voorgaande uitgevoerde berekeningen nog een keer te maken, omdat de verandering in de constructie geometrie, de herpositionering van belasting, en de aanpassing van grensomstandigheden resulteren in een andere verdeling van interne krachten.

Algemene regels voor het verplaatsen van eenheden

Er bestaat een aantal regels die worden gevolgd wanneer knopen of liggers hun positie veranderen. De regels, garanderen bijvoorbeeld dat een ongedefinieerde staat van geometrie of een anders verboden situatie niet ontstaat wanneer de verplaatsingshandeling wordt uitgevoerd.

Verbonden contra absolute knoop

Scia Engineer gebruikt [twee typen knopen](#): absolute and verbonden. Wanneer een aanpassingsfunctie wordt uitgevoerd met een deel van het constructiemodel, zal het resultaat afhangen van het type knopen die worden gebruikt in het constructiedeel dat wordt verplaatst. De verschillen kunnen optreden voor de verplaatsing van aparte knopen als ook voor de verplaatsing van hele liggers (en natuurlijk voor de verplaatsing van zowel knopen als liggers tegelijkertijd).

De regels die worden toegepast tijdens de verplaatsingshandelingen worden hieronder weergegeven. De regels zijn verdeeld in twee aparte delen. Het eerste gaat over verplaatsingshandelingen die alleen knopen bevatten. Het andere deel beschrijft de regels die worden gevolgd wanneer óf liggers óf liggers en knopen samen worden verplaatst.

Regels voor het verplaatsen van knopen

- Wanneer een absolute knoop of verschillende absolute knopen worden verplaatst, blijft de ligger (of liggers) verbonden aan de knoop voor de verplaatsingshandeling, ook na de handeling. Het is niet mogelijk om de knoop uit de ligger te "trekken". Dit onderdeel kan bijvoorbeeld worden gebruikt om een ligger te roteren, te verkorten of te verlengen.
- Wanneer alle knopen die aan een bepaalde ligger zijn gerelateerd zijn geselecteerd voor een verplaatsingshandeling, is het resultaat de verplaatsing van de hele ligger. Dit onderdeel kan daarom bewust worden gebruikt voor de herpositionering van liggers.
- Een absolute knoop kan worden verplaatst naar een willekeurige nieuwe positie. De verbonden ligger volgt de verplaatsing van een knoop en als resultaat kan de ligger, die verbonden is aan de verplaatste knoop, zijn oriëntatie of

lengte of allebei veranderen. Een gekromde ligger kan ook zijn curve veranderen.

- Een verbonden knoop kan op twee manieren worden verplaatst. Allereerst kan het op dezelfde manier worden verplaatst als een absolute knoop. Ten tweede kan het worden verschoven op een manier zodat het verbonden blijft aan de gerelateerde ligger. Dit laatste resultaat wordt bereikt wanneer knoopcoördinaten worden aangepast in de eigenschapstabel.

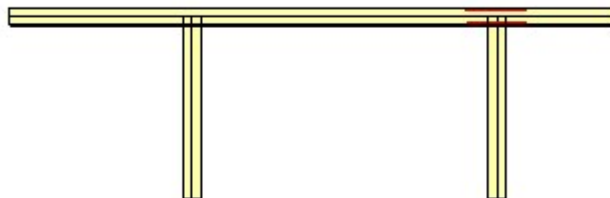
Regels voor het verplaatsen van liggers

- Wanneer een ligger wordt verplaatst naar een nieuwe locatie, kan het verbonden blijven aan de rest van het model (met gelijktijdige vervorming van het model) of het kan losraken van het overblijvende deel van het model. Welke variant echt plaatsvindt, hangt af van het type verbinding tussen de verplaatste en niet verplaatste liggers (Zie hieronder).
- Wanneer de ligger die wordt verplaatst is verbonden aan de aangesloten liggers door middel van verbonden knopen, blijft de verbinding onveranderd en het einde van de verbonden liggers verplaatst samen met de verplaatste ligger. Dat betekent dat de aangesloten liggers hun oriëntatie, grootte, kromming of beide kunnen veranderen.
- Wanneer de verbinding tussen de verplaatste en aangesloten liggers NIET wordt gemaakt met verbonden knopen, wordt de ligger die wordt verplaatst gescheiden van de constructie.
- Wanneer een ligger op een nieuwe locatie wordt geplaatst, bevestigt het programma of een aantal niet aangesloten knopen wel of niet in de originele liggerlocatie zouden blijven. Wanneer dit wel zo is, worden dergelijke knopen automatisch verplaatst met de ligger. Wanneer dit niet zo is wordt de ligger verplaatst en worden automatisch nieuwe eindknopen gemaakt voor de ligger in zijn doellocatie.
- Wanneer de eindknopen van de ligger in zijn doellocatie passen in een aantal bestaande knopen, worden de bestaande knopen toegewezen als eindknopen van de ligger en worden geen nieuwe knopen gemaakt.

Lees het hoofdstuk [knopen](#) voor meer informatie over knopen.

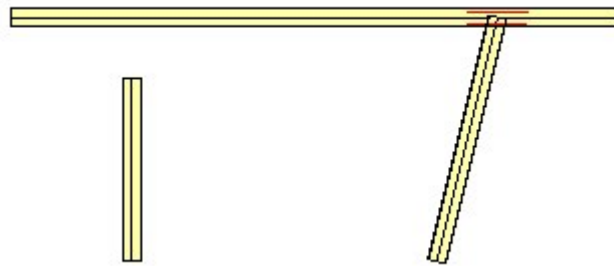
Praktische voorbeeld van de invloed van het type knoop

Laten we een eenvoudig raamwerk vlak aannemen dat bestaat uit twee kolommen en een horizontale ligger.

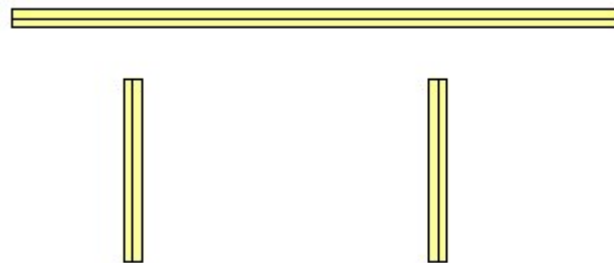


Laten we als eerste stap beschouwen dat de kolom aan de rechterkant is verbonden met de horizontale ligger door middel van een verbonden knoop. De verbonden knoop is gemarkeerd door een korte dubbele lijn, getekend bij de verbinding van de liggers.

Nu verplaatsen we de horizontale ligger naar boven en naar rechts. Het resultaat kan in het figuur hieronder worden gezien. De kolom aan de rechterkant, die verbonden is gebleven aan de horizontale ligger, is naar rechts gaan hellen en heeft zijn lengte veranderd. Aan de ander kant is de linker kolom in zijn oorspronkelijke positie gebleven zonder een verandering. Er is geen verbonden knoop op de horizontale ligger in het punt van verbinding met deze kolom.



Laten we als tweede stap van het voorbeeld aannemen dat de verbonden knoop ook mist bij de verbinding van de horizontale ligger met de rechter kolom. Als gevolg hiervan ondergaan beide kolommen, wanneer de ligger wordt verplaatst (weer naar boven en naar rechts) geen enkele verandering (zie het figuur hieronder).



Een eenheid verplaatsen via de eigenschappentabel

Wanneer u een knoop of een ligger wilt verplaatsen naar een nieuwe locatie en u weet de coördinaten van de uiteindelijke positie, kunt u de coördinaten onmiddellijk definiëren in het eigenschappen dialoogscherm.

Bij het verplaatsen van één enkele knoop kan zijn nieuwe positie worden gedefinieerd door eenvoudig de nieuwe X-, Y- en Z- coördinaten in te typen. Bij het verplaatsen van twee of meer knopen en bij het verplaatsen van een ligger of liggers, moet men zich bewust zijn van het feit dat alleen een aantal van de coördinaten aangepast mogen worden.

Als u bijvoorbeeld een verticale kolom wilt verplaatsen, is het niet mogelijk om deze in verticale richting te verplaatsen. De enige verandering die is toegestaan is de horizontale verplaatsing. Deze beperking komt voort uit het volgende:

- Om een eenheid te verplaatsen door gebruik te maken van de besproken benadering, moet u zijn eindpunten, d.w.z. zijn eindknopen, selecteren.
- De verplaatsing wordt uitgevoerd via de verandering van de plaats van deze eindknopen.
- De situatie aannemend dat twee knopen boven elkaar zijn gesitueerd, is het onlogisch om hun Z- coördinaten aan te passen, omdat de twee knopen dan gelijk zouden worden. Daarom kunnen alleen X- en Y- coördinaten worden aangepast in het voorbeeld onder beschouwing.

Overeenkomende regels worden toegepast voor eenheden georiënteerd in een richting anders dan de verticale.

De procedure voor het verplaatsen van een knoop of knopen

1. [Selecteer de knopen](#) die u wilt aanpassen.
2. Pas het benodigde coördinaat of de benodigde coördinaten aan in de eigenschappentabel.

3. Bevestig ieder aangepaste coördinaat met de **[Enter]** knop.
4. Na iedere aanpassing, zult u de reactie in het grafische venster zien, wanneer het model wordt gegenereerd.
5. Hef de selectie op (behalve wanneer u verder wilt werken met de geselecteerde knopen)

De procedure voor het verplaatsen van een ligger of liggers

1. Selecteer eindknopen van liggers die u wilt verplaatsen.
2. Pas de benodigde coördinaat of coördinaten aan in de eigenschapstabel.
3. Bevestig ieder aangepaste coördinaat met de **[Enter]** knop.
4. Na iedere aanpassing, zult u de reactie in het grafische venster zien, wanneer het model wordt gegenereerd.
5. Hef de selectie op (behalve wanneer u verder wilt werken met de geselecteerde knopen)

Een eenheid verplaatsen via de menufunctie

De functie **Eenheidverplaatsen** kan op twee manieren worden geactiveerd:

- door gebruik te maken van het menuonderdeel **Wijzig > Verplaats**,
- door gebruik te maken van het **[Verplaats]** () icoon op de **Geometriemanipulaties** knoppenbalk.

Beide benaderingen roepen dezelfde functie op voor de verplaatsing van [geometrische eenheden](#).

De functie werkt met geselecteerde eenheden en verplaatst ze naar een nieuwe locatie. De selectie kan worden gemaakt:

- óf voor de activering van de functie,
- óf na de activering van de functie.

De Verplaatsingshandeling, gedaan met een vooraf gemaakte selectie van eenheden

Wanneer een aantal eenheden zijn geselecteerd voor het invoeren van de Verplaatsingsfunctie, heeft de functie alleen de definitie van de verplaatsingsvector nodig en voert dan de verplaatsingshandeling uit met de al geselecteerde eenheden. Wanneer de eenheden zijn verplaatst naar een nieuwe locatie, wordt de functie gesloten en de selectie van de eenheden blijft hetzelfde als het was voor het oproepen van de functie.

De procedure voor de Verplaatsingshandeling gedaan met een vooraf gemaakte selectie van eenheden

1. [Maak de selectie](#) van eenheden die u wilt verplaatsen of pas de bestaande selectie aan die gemaakt is voor een ander doel.
2. Roep de functie **Verplaatsen** op.
3. Benoem het eerste referentiepunt. (De vector waarlangs de geselecteerde eenheid verplaatsing is gedefinieerd door twee referentiepunten. Het eerste referentiepunt is het Startpunt en definieert de oorsprong van de verplaatsingsvector. Het tweede referentiepunt wordt het Eindpunt genoemd en definieert het eindpunt van de verplaatsingsvector. Houdt er rekening mee dat het eerste referentiepunt niet gelokaliseerd hoeft te zijn op de eenheid die wordt verplaatst, het kan overal in de modelruimte worden gedefinieerd.)

4. Benoem het tweede referentiepunt.
5. De verplaatsingshandeling is voltooid en het geselecteerde blijft onveranderd.

De Verplaatsingshandeling gedaan met een selectie die is gemaakt als een deel van de functie procedure

De Verplaatsingsfunctie kan natuurlijk ook worden opgeroepen zonder bestaande, vooraf gemaakte selectie. De selectie van de eenheden die moeten worden verplaatst wordt dan gemaakt als onderdeel van de Verplaatsingshandeling procedure. Wanneer de handeling klaar is en de functie afgesloten, wordt de selectie verwijderd en bestaat niet meer. Echter, het kan worden vernieuwd via de [Voorafgaande selectie](#) functie.

De procedure voor de verplaatsingshandeling gedaan met een naderhand gemaakte selectie van eenheden

1. Roep de functie **Verplaatsen** op.
2. Maak de selectie van eenheden die u wilt verplaatsen.
3. Druk op de **[Esc]** knop om het selectie gedeelte van de procedure te beëindigen.
4. Benoem het eerste referentiepunt. (De vector waarlangs de geselecteerde eenheid verplaatsing is gedefinieerd door twee referentiepunten. Het eerste referentiepunt is het Startpunt en definieert de oorsprong van de verplaatsingsvector. Het tweede referentiepunt wordt het Eindpunt genoemd en definieert het eindpunt van de verplaatsingsvector. Houdt er rekening mee dat het eerste referentiepunt niet gelokaliseerd hoeft te zijn op de eenheid die wordt verplaatst, het kan overal in de modelruimte worden gedefinieerd.)
5. Benoem het tweede referentiepunt.
6. De verplaatsingshandeling is voltooid en de selectie wordt verwijderd

Een eenheid verplaatsen via het venster pop-up menu

Een eenheid of een aantal eenheden kan vrij eenvoudig worden verplaatst door gebruik te maken van het pop-up menu dat verschijnt wanneer u op de rechter muisknop van uw muis klikt.

Verplaatsen van één of meer vooraf geselecteerde eenheden door gebruik te maken van het rechter muisknop pop-up menu

De procedure lijkt erg op de procedure voor de Verplaatsingshandeling opgeroepen vanuit het menu en gedaan met een vooraf gemaakte selectie van eenheden. Het enige verschil is de manier waarop de Verplaatsingsfunctie wordt opgeroepen.

De procedure voor de Verplaatsingshandeling door gebruik te maken van het rechter muisknop pop-up menu

1. Maak de selectie van eenheden die u wilt verplaatsen of pas de bestaande selectie aan die gemaakt is voor een ander doel.
2. Klik op de rechter muisknop.
3. Een pop-up menu verschijnt op het scherm.
4. Selecteer de **Verplaatsen** functie.

5. Benoem het eerste referentiepunt. (De vector waarlangs de geselecteerde eenheid verplaatsing is gedefinieerd door twee referentiepunten. Het eerste referentiepunt is het Startpunt en definieert de oorsprong van de verplaatsingsvector. Het tweede referentiepunt wordt het Eindpunt genoemd en definieert het eindpunt van de verplaatsingsvector. Houdt er rekening mee dat het eerste referentiepunt niet gelokaliseerd hoeft te zijn op de eenheid die wordt verplaatst, het kan overal in de modelruimte worden gedefinieerd.)
6. Benoem het tweede referentiepunt.
7. De verplaatsingshandeling is voltooid en de selectie wordt verwijderd.

Verplaatsen van een enkele eenheid door gebruik te maken van het rechter muisknop pop-up menu

Wanneer alleen een enkele eenheid moet worden verplaatst, kan de procedure zelfs eenvoudiger en korter zijn. Gedurende deze benadering hoeft geen selectie te worden gemaakt, daarom blijft geen selectie actief na de operatie.

De procedure voor het Verplaatsen van een enkele eenheid door gebruik te maken van het rechter muisknop pop-up menu

1. Plaats de muiscursor boven de middellijn van de eenheid die u wilt verplaatsen.
2. Klik op de rechter muisknop.
3. Een pop-up menu verschijnt op het scherm.
4. Selecteer de **Verplaatsen** functie.
5. Benoem het eerste referentiepunt. (De vector waarlangs de geselecteerde eenheid verplaatsing is gedefinieerd door twee referentiepunten. Het eerste referentiepunt is het Startpunt en definieert de oorsprong van de verplaatsingsvector. Het tweede referentiepunt wordt het Eindpunt genoemd en definieert het eindpunt van de verplaatsingsvector. Houdt er rekening mee dat het eerste referentiepunt niet gelokaliseerd hoeft te zijn op de eenheid die wordt verplaatst, het kan overal in de modelruimte worden gedefinieerd.)
6. Benoem het tweede referentiepunt.
7. De verplaatsingshandeling is voltooid.

Een eenheid verplaatsen via slepen en loslaten

Een eenheid kan worden verplaatst door het eenvoudig op te pikken en over het grafische venster te slepen. Deze benadering kan zowel op een enkele eenheid als op meerdere eenheden worden toegepast.

De procedure voor Drag&Drop verplaatsing

1. [Selecteer de eenheid](#) of eenheden die u wilt verplaatsen
2. Plaats de muiscursor op een van de geselecteerde eenheden vlakbij zijn eindpunt. Dit eindpunt zal een referentiepunt worden voor de verplaatsen handeling.
3. Klik op de linker muisknop en houdt deze ingedrukt.
4. Sleep de muis over het grafische venster totdat het verplaatste element op de bedoelde positie komt. U zult de huidige positie van de verplaatste eenheden in een dunne lijnstijl zien.
5. Laat de muisknop los.



Tip: De Drag&Drop benadering voor de verplaatsingshandeling is vooral handig wanneer de doelpositie van het verplaatste eindpunt (i) op een puntraster ligt, (ii) een eindpunt van een andere eenheid is (iii) in een middelpunt (bijvoorbeeld op een kwart, op de helft, in het centrum van en boog enz.) van een andere eenheid ligt, of (iv) in een ander punt ligt dat makkelijk en uniek toegankelijk is door de muiscursor.

Een eenheid roteren door zijn hoekcoördinaten te veranderen

Wanneer u een ligger wilt roteren en u weet de uiteindelijke plaats van zijn hoekpunten, kunt u dat doen in de eigenschappentabel. Deze benadering is vooral handig wanneer een van de hoekpunten in zijn originele plaats blijft, dat is wanneer de vector (diegen die zijn positie niet veranderd) het een centrum van omwenteling representeert.

Selecteer een van de eindknopen van de ligger en pas zijn coördinaten aan om een ligger te roteren. De procedure van coördinaten aanpassing is hetzelfde als wanneer u [een knoop verplaatst](#).

Een eenheid roteren via een menufunctie

De **Roteren** functie kan op twee manieren worden geactiveerd:

- door gebruik te maken van het menu onderdeel **Wijzig > Roteren**,
- door gebruik te maken van het **[Roteren]** () icoon op de **Geometriemanipulaties** knoppenbalk.

De functie werkt met geselecteerde eenheden en verplaatst ze naar een nieuwe locatie. De selectie kan worden gemaakt:

- óf voor de activering van de functie,
- óf na de activering van de functie.

De procedure voor de rotatie (selectie wordt gemaakt nadat de functie is gestart).

1. Roep de functie **Roteren** op.
2. Maak de selectie van eenheden die u geroteerd wilt hebben.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de selectie te beëindigen.
4. Benoem het centrum van rotatie.
5. Benoem het eerste referentiepunt. (De rotatiehoek wordt gedefinieerd door middel van twee referentiepunten. Deze punten definiëren samen met het centrum van rotatie de rotatiehoek.)
6. Benoem het tweede referentiepunt.
7. De verplaatsingshandeling is voltooid en de selectie wordt verwijderd.

De alternatieve procedure voor de rotatie met vooraf geselecteerde eenheden

1. Maak de selectie van eenheden die u wilt roteren.
2. Roep de functie **Roteren** op.
3. Benoem het centrum van rotatie.
4. Benoem het eerste referentiepunt. (De rotatiehoek wordt gedefinieerd door middel van twee referentiepunten. Deze punten definiëren samen met het centrum van rotatie de rotatiehoek.)

5. Benoem het tweede referentiepunt.
6. De verplaatsingshandeling is voltooid en de selectie blijft zoals het was voorafgaand aan het invoeren van de roteren functie.

Alternatief met gedefinieerde rotatiehoek

In alle bovenstaande procedures kunt u ook de as en rotatiehoek definiëren. De procedure wordt beschreven voor de optie waarbij eenheden worden geselecteerd nadat de functie is opgeroepen.

Procedure voor het roteren van een eenheid volgens een opgegeven hoek

1. Roep de functie **Roteren** op.
2. Maak de selectie van eenheden die u geroteerd wilt hebben.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de selectie te beëindigen.
4. Er wordt een speciaal icoon toegevoegd aan het einde van de knoppenbalk, boven de commandobalk: "Geef de hoek van rotatie in". Klik op dit icoon.
5. Het **Rotatie hoek en as** dialoogschermbord wordt geopend op het scherm.
6. Voer de hoek in en specificeer de manier waarop u de as wilt definiëren (zie hieronder).
7. Bevestig met **[OK]**.
8. Voer het centrum van rotatie in.
9. Indien nodig (afhankelijk van de optie geselecteerd in het **Rotatie hoek en as** dialoogschermbord) definieert u de omwentelingsas.
10. De eenheid wordt geroteerd.

Rotatie hoek en as dialoogschermbord

Rotatie

Hoek	Specificeert de hoek van rotatie.
-------------	-----------------------------------

As vector

Loodrecht op werkvlak vector	De as van rotatie staat loodrecht op het huidige werkvlak.
Bepaal as met cursor	De as moet worden gedefinieerd met twee punten. Het centrum van rotatie wordt ingevoerd voor alle opties. In dat geval vereist deze optie een extra punt.
Geef willekeurige as vector in	De as van rotatie wordt gedefinieerd door de vector (zie hieronder).
Willekeurige as vector	De vector die de as van rotatie definieert als de optie Geef willekeurige as vector in is geselecteerd.

Een eenheid roteren via het rechter muisknop pop-up menu

De procedure voor de rotatie van eenheden door gebruik te maken van het [venster pop-up menu](#) lijkt erg op dezelfde procedure voor het verplaatsen van eenheden. Het enige verschil is dat in plaats van twee referentiepunten de gebruiker het centrum van rotatie én twee referentiepunten moet definiëren.

Zie de hoofdstukken [Een eenheid verplaatsen via het venster pop-up menu](#) en [Een eenheid roteren via een menufunctie](#).

Een eenheid roteren via slepen en loslaten

Het Drag&Drop onderdeel kan in sommige speciale gevallen ook worden toegepast voor het roteren van een eenheid. Gedurende de Drag&Drop handeling, kan alleen één van de eindpunten van de ligger worden verplaatst naar een andere locatie. Wanneer aan een aantal specifieke omstandigheden wordt voldaan, kan het resultaat van de handeling de rotatie van de ligger zijn.

De omstandigheden waaraan moet worden voldaan zijn:

- Eén van de eindpunten van de liggers moet ook het centrum van rotatie zijn.
- Het andere eindpunt moet het punt worden dat wordt GeDragt&GeDropt.
- De originele positie en de doelpositie van het verplaatste punt moeten liggen op een cirkel met het centrum in het midden van de rotatie die hierboven is gedefinieerd.

Wanneer niet tegemoet wordt gekomen aan de laatste van de omstandigheden die hierboven zijn beschreven, is de "verplaatsing" nog steeds een soort rotatie, maar de ligger verandert tegelijkertijd zijn lengte. Een dergelijke operatie wordt geen rotatie genoemd in de volle betekenis van het woord en wordt beschouwd als een handeling die de afmetingen van een staaf verandert.

De procedure voor de Drag&Drop rotatie

1. Selecteer een eindknoop van de ligger die u wilt roteren.
2. Plaats de muiscursor op de geselecteerde knoop.
3. Klik op de linker muisknop en houdt deze ingedrukt.
4. Sleep de muis over het grafische venster totdat de knoop de bedoelde positie bereikt. U zult de huidige positie van de verplaatste eenheid in een dunne lijnstijl zien.
5. Laat de muisknop los.

Een eenheid spiegelen

Iedere eenheid kan worden gespiegeld naar een nieuwe locatie. De "spiegel" staat loodrecht op het huidige werkvlak. De gebruiker moet alleen de helling van de spiegel definiëren. Nogmaals, net als in het geval van verplaatsen en roteren, zijn er twee mogelijke manieren om de handeling uit te voeren en twee manieren om de functie zelf te activeren.

De **Spiegelen** functie kan op twee manieren worden geactiveerd:

- door gebruik te maken van het menu onderdeel **Wijzig > Spiegelen**,
- door gebruik te maken van het **[Spiegelen]** () icoon op de **Geometriemanipulaties** knoppenbalk.

De procedure voor het spiegelen (selectie wordt gemaakt nadat de functie is gestart).

1. Roep de functie **Spiegelen** op.
2. Maak de selectie van eenheden die u gespiegeld wilt hebben.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de selectie te beëindigen.
4. Benoem het eerste referentiepunt. (Het vlak van het spiegelen is altijd loodrecht op het huidige werkvlak. De nauwkeurige oriëntatie van de spiegel wordt dan gedefinieerd door twee referentiepunten.)
5. Benoem het tweede referentiepunt.
6. De spiegelen handeling is voltooid en de selectie wordt opgeheven.

De alternatieve procedure voor het spiegelen met vooraf geselecteerde eenheden

1. Maak de selectie van eenheden die u wilt spiegelen.
2. Roep de functie **Spiegelen** op.
3. Benoem het eerste referentiepunt.
4. Benoem het tweede referentiepunt.
5. De spiegelen handeling is voltooid en de selectie blijft zoals het was voorafgaand aan het invoeren van de spiegelen functie.

Introductie van het verplaatsen van additionele gegevens eenheden

De term **Additionele gegevens** dekt twee hoofdgroepen van eenheden: belastingen en model gegevens (bijvoorbeeld steunpunten, scharnieren, enz.). Beide groepen vormen een zeer belangrijk deel van een Scia Engineer project. Ondanks dat de twee groepen veel gemeen hebben, representeren ze aparte compacte onderdelen. De onderdelen worden behandeld in aparte hoofdstukken in deze handleiding. Daarom worden ook de verplaatsing handelingen voor de individuele onderdelen uitgelegd in aparte teksten. De verdeling wordt toegepast om de lezer een goede vaste lijn te geven in hoofdstukken gewijd aan gerelateerde onderwerpen.

De relevante hoofdstukken zijn:

- Modelgegevens > De bestaande modelgegevens wijzigen > De modelgegevens verplaatsen
- [Belastingen > De bestaande belasting wijzigen > De belastingen verplaatsen](#)
- [Modelgegevens > De bestaande modelgegevens wijzigen > De modelgegevens kopiëren](#)
- [Belastingen > De bestaande belasting wijzigen > De belastingen kopiëren](#)

Entiteiten kopiëren

Introductie van het kopiëren van eenheden

Het kopiëren van liggers is een gemakkelijk manier om modellen te maken van een complexe constructie. Dit is vooral bruikbaar wanneer de geometrie van de gemodelleerde constructie ten minste een aantal tekens van regelmatigheid vertoont.

Liggers kunnen één voor één of per blok worden gekopieerd. Het is mogelijk om alleen één of meerdere kopiën te maken gedurende een kopieerhandeling. Wanneer dit nodig is kunnen additionele liggers de individuele kopiën verbinden met de originelen en met elkaar in een gespecificeerd punt.

Over het algemeen kan de gebruiker kiezen uit de volgende benaderingen:

- het maken van een [enkele kopie van het origineel met gebruik van de menufunctie](#),
- het maken van een [enkele kopie van het origineel met gebruik van het pop-up menu](#) van het grafische venster,
- het maken van [meerdere kopiën](#) tegelijkertijd met een geavanceerde definitie van kopie parameters (bijvoorbeeld de gekopieerde liggers kunnen tegelijk roteren wanneer ze worden verschoven)

Een enkele kopie maken via de menufunctie

De procedure voor het maken van een enkele kopie van een ligger

1. Start de functie **Kopieer**:
 - a. óf: gebruik de knop **[Kopieer]** () op de **Geometriemanipulaties** knoppenbalk
 - b. óf: open de menufunctie **Wijzig > Kopieer**
2. Selecteer de ligger of liggers die moeten worden gekopieerd.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de selectie fase te beëindigen.
4. Benoem de richting en afstand voor de kopieerhandeling. Dat betekent, benoem het eerste en tweede punt van een vector die zowel de richting als de afstand definieert. (De vector waarlangs de geselecteerde eenheden verplaatsen om de kopie te maken, wordt gedefinieerd door twee referentiepunten. Het eerste referentiepunt is het Startpunt en definieert de oorsprong van de kopievector. Het tweede referentiepunt wordt het Eindpunt genoemd en definieert het eindpunt van de kopievector. Houdt er rekening mee dat het eerste referentiepunt niet gelokaliseerd hoeft te zijn op de eenheid die wordt gekopieerd, het kan overal in de modelruimte worden gedefinieerd.)
5. Wanneer men een tweede punt benoemt, wordt de actie van het kopiëren uitgevoerd.
6. Herhaal de stappen 2 tot 5 zovaak als nodig.
7. De functie wordt gesloten.

Een alternatieve procedure voor het maken van een enkele kopie van een ligger

Over het algemeen is de procedure gelijk aan die hierboven. Het verschil is dat de eerste twee stappen over kunnen worden geslagen.

Allereerst moeten de eenheden worden geselecteerd.

Als tweede moet de **Kopieer** functie worden geopend.

Deze benadering betekent ook dat wanneer het tweede punt van de kopieervector (d.w.z. de vector die de richting en afstand voor de kopieerhandeling definieert) wordt gespecificeerd, de kopieerhandeling wordt uitgevoerd en de functie wordt gesloten.

Een enkele kopie maken via het venster pop-up menu

Een willekeurig aantal eenheden kopiëren

De procedure voor de kopieerhandeling

1. Selecteer de eenheid die moet worden gekopieerd.
2. Klik op de rechter muisknop met de muiscursor in het grafisch venster, maar NIET BOVEN een eenheid.
3. Een menu verschijnt op het scherm.
4. Selecteer de functie **Kopieer**.
5. Benoem het eerste referentiepunt. (De vector waarlangs de geselecteerde eenheden verplaatsen om de kopie te maken, wordt gedefinieerd door twee referentiepunten. Het eerster referentiepunt is het Startpunt en definieert de oorsprong van de kopievector. Het tweede referentiepunt wordt het Eindpunt genoemd en definieert het eindpunt van de kopievector. Houdt er rekening mee dat het eerste referentiepunt niet gelokaliseerd hoeft te zijn op de eenheid die wordt gekopieerd, het kan overal in de modelruimte worden gedefinieerd.)
6. Benoem het tweede referentiepunt.
7. De handeling wordt uitgevoerd, kopieën worden gemaakt, de functie wordt gesloten en de selectie blijft onveranderd.

Alleen een enkele eenheid kopiëren

Wanneer alleen één enkele eenheid wordt gekopieerd, is het niet nodig om een selectie te maken.

De procedure voor het kopiëren van een enkele eenheid

1. Plaats de muiscursor in het grafische venster en boven de eenheid die u wilt kopiëren.
2. Klik op de rechter muisknop.
3. Een menu verschijnt op het scherm.
4. Selecteer de functie **Kopieer**.
5. Benoem het eerste referentiepunt. (De vector waarlangs de geselecteerde eenheden verplaatsen om de kopie te maken, wordt gedefinieerd door twee referentiepunten. Het eerster referentiepunt is het Startpunt en definieert de oorsprong van de kopievector. Het tweede referentiepunt wordt het Eindpunt genoemd en definieert het eindpunt van de kopievector. Houdt er rekening mee dat het eerste referentiepunt niet gelokaliseerd hoeft te zijn op de eenheid die wordt gekopieerd, het kan overal in de modelruimte worden gedefinieerd.)
6. Benoem het tweede referentiepunt.
7. De handeling wordt uitgevoerd, kopieën worden gemaakt, de functie wordt gesloten.



Tip: Deze benadering kan zelfs worden toegepast wanneer nog geen eenheid is ingevoerd in de selectie. Het feit dat de muiscursor is geplaatst boven een eenheid heeft hogere prioriteit dan het feit dat een selectie is gemaakt. Daarom is het mogelijk om een selectie voor te bereiden voor een handeling, dan de muiscursor boven een enkele



eenheid te plaatsen en deze bepaalde eenheid te kopiëren. De selectie blijft onaan-geroerd.

Meerdere kopieën maken via de menufunctie

Scia Engineer staat de gebruiker toe om een meervoudige kopie van de originele eenheid te maken. Voor deze handeling moet de gebruiker een aantal kopieerparameters aanpassen. De parameters worden gegroepeerd in een dialoogscherm dat automatisch opent wanneer een **Meerdere kopieën** functie wordt geactiveerd.

Aantal kopieën	Specificeert het aantal kopieën dat zal worden gemaakt.
Verbind geselecteerde knopen met nieuwe liggers	Definieert of de individuele kopieën worden verbonden met nieuw ingevoerde liggers. Wanneer dit zo is moet de gebruiker de knopen specificeren (d.w.z. ze invoeren in de selectie voor de kopieerhandeling) waar de verbinding zal worden gemaakt.
Afstandvector	De afstandsvector is standaard gedefinieerd door middel van twee referentiepunten die zijn gespecificeerd door de gebruiker. (De vector waarlangs de geselecteerde eenheden verplaatsen om de kopie te maken, wordt gedefinieerd door twee referentiepunten. Het eerste referentiepunt is het Startpunt en definieert de oorsprong van de kopievector. Het tweede referentiepunt wordt het Eindpunt genoemd en definieert het eindpunt van de kopievector. Houdt er rekening mee dat het eerste referentiepunt niet gelokaliseerd hoeft te zijn op de eenheid die wordt gekopieerd, het kan overal in de modelruimte worden gedefinieerd.) Echter het is mogelijk om de vector numeriek in te voeren in de Meerdere kopieën tabel.
Rotatie	De gekopieerde liggers worden standaard alleen verschoven langs de gespecificeerde vector (zie hierboven). Het is echter mogelijk om de gekopieerde liggers te roteren gedurende hun "verplaatsing".
Hoe de afstand te definiëren	De afstand invoer, óf in de tabel óf door middel van twee referentiepunten, kan het volgende specificeren: • óf de afstand tussen twee aangrenzende kopieën, • óf de afstand tussen de originele en de laatste kopie. Wanneer alleen één kopie wordt gemaakt, wordt de betekenis van de twee mogelijkheden identiek.
Hoe de rotatie te definiëren	De rotatiehoek invoer kan het volgende specificeren: • óf de hoek tussen twee aangrenzende kopieën , • óf de hoek tussen de originele en de laatste kopie. Wanneer alleen één kopie wordt gemaakt, wordt de betekenis van de twee mogelijkheden identiek.
Rotatie rondom	De rotatie kan worden gedefinieerd rond de UCS as of rond de afstandsvector. Het is duidelijk dat de laatste de gebruiker in staat stelt om alleen één hoek in te voeren – rond de afstandsvector.

Het blijkt duidelijk uit de lijst van parameters dat deze variant van kopieerfunctie zorgt voor geavanceerde definitie van de kopieervector (d.w.z. de vector die de richting en afstand definieert voor de kopieerhandeling).

De procedure voor het maken van een meervoudige kopie van een ligger

1. Start de functie **Meerdere kopieën**:
 - a. óf: gebruik de knop **[Meerdere kopieën]** () op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**
 - b. óf: open de menufunctie **Wijzig > Meerdere kopieën**
2. Selecteer een ligger of liggers die moeten worden gekopieerd.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de selectie fase te beëindigen.
4. Stel de parameters in voor de kopieerhandeling (zie hierboven voor hun betekenis).
5. Definieer de richting en afstand voor de kopieerhandeling. Dit betekent, benoem het eerste en tweede punt van een vector die zowel de richting als de afstand definieert. (LET OP: Dit punt wordt automatisch overgeslagen wanneer de afstandsvector numeriek wordt ingevoerd in de tabel – punt 4).
6. Wanneer u het tweede punt definieert, wordt de actie van het kopiëren uitgevoerd.
7. De functie wordt gesloten.

De alternatieve procedure voor de Meerdere kopieën handeling

Zoals in het geval van andere [manipulatiefuncties](#), is het weer mogelijk om de eerste twee stappen van de procedure over te slaan.

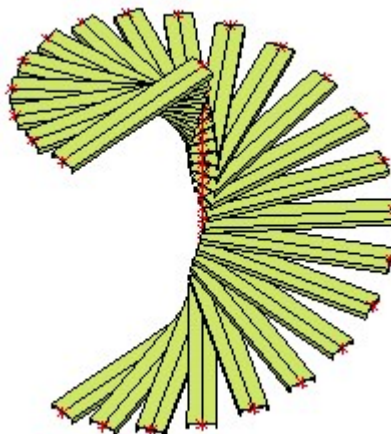
Allereerst moeten de eenheden worden geselecteerd die moeten worden gekopieerd.

Ten tweede moet de **Meerdere kopieën** functie worden opgeroepen.

Daarna wordt de procedure gevolgd die hierboven is gegeven, beginnend bij stap 4.

Aan het einde blijft de selectie, die is gemaakt voorafgaand aan het oproepen van de kopieerfunctie, onveranderd.

De afbeelding hieronder laat een mogelijke toepassing van de **Meerdere kopieën** functie zien. Een wenteltrap kan worden "gegenereerd" in één enkele Meerdere kopieën stap.



Entiteiten verwijderen

Introductie van het verwijderen van eenheden

Iedere eenheid die niet langer nodig is en overbodig wordt of zelfs een obstakel vormt voor het bereiken van het doel van de gebruiker – het maken van een nauwkeurig model van de echte constructie, kan worden verwijderd.

Het kan gebeuren dat sommige eenheden tijdens het modelleringsproces op de een of andere manier zijn vervormd, zodat ze verborgen raken voor het oog van de gebruiker. Dit kan gebeuren wanneer twee liggers op elkaar liggen (d.w.z. hun midden-as wordt identiek) of de lengte van de liggers verandert naar nul.

Scia Engineer zorgt voor een aantal tools voor alle hierboven genoemde omstandigheden.

De door de gebruiker geselecteerde eenheden verwijderen

De procedure voor het verwijderen van eenheden

1. Selecteer de eenheden die moeten worden verwijderd.
2. Start de functie **Verwijderen**:
 - a. óf: via het menu **Wijzig > Verwijderen**,
 - b. óf: via het [venster pop-up menu](#).
3. Het programma informeert u over wat is geselecteerd.
4. Bevestig de actie, wanneer de rapportage overeenkomt met wat u verwachtte. Wanneer u niet zeker bent over de gerapporteerde boodschap, verlaat de actie, verwijder de selectie en begin opnieuw.
5. Wanneer de actie is bevestigd, wordt deze uitgevoerd en de geselecteerde eenheden worden uit het project verwijderd.

Het kan gebeuren dat na de handeling een aantal vrije knopen in het project achter blijven. Deze kunnen worden verwijderd door middel van de functie [Controleer constructie](#).

Onder bepaalde omstandigheden (afhankelijk van de eenheden in die het model aanwezig zijn) kan het programma een vraag stelt om uit te zoeken wat er moet gebeuren met een bepaald type eenheden.

Vrije knopen verwijderen	Indien deze optie ingeschakeld is, worden de vrije knopen, die ontstaan zijn door de Verwijderhandeling, verwijderd.
Intersectie naar interne rand converteren	Indien deze optie ingeschakeld is; dan als een verwijderde plaat een andere plaat kruist en als de kruising van de twee platen gegenereerd werd, blijft deze kruising behouden als een interne plaat van de plaat die niet verwijderd werd.
Plaatribben naar 1D staaf converteren	Indien deze optie ingeschakeld is; dan als een geribde plaat verwijderd wordt, worden de liggers omgezet in standaard 1D staven en blijven ze behouden in het model.
Deze waarschuwing altijd weergeven	Indien deze optie ingeschakeld is, wordt deze waarschuwing getoond bij elke "Verwijderen". Indien deze optie uitgeschakeld is, houdt het programma rekening met de instellingen, maar het dialoogvenster zelf wordt niet weergegeven. De instellingen kunnen gewijzigd worden via de menufunctie Instellingen > Verwijderen .

De instellingen voor de Verwijder-functie kunnen ook aangepast worden via de menufunctie **Instellingen > Verwijderen**.

Ongeldige eenheden verwijderen

Ongeldige eenheden zijn de eenheden die geen juiste functie in het model hebben. Dit kunnen bijvoorbeeld liggers zijn met een nul-lengte, dubbele liggers, [vrije knopen](#), enz.

Procedure voor automatische verwijdering van ongeldige eenheden

1. Start de functie **Controleer constructie**.
 - a. óf: gebruik de menufunctie **Boom > Berekening, Net > Controleer constructie**,
 - b. óf: start de boommenu functie **Berekening, Net > Controleer constructie**.
2. Zorg ervoor dat de benodigde opties zijn aangevinkt.
3. Klik de knop **[Controle]** aan.
4. Controleer het rechter bovengedeelte van het dialoogscherf en bevestig of vrije knopen zijn ontdekt.
5. Wanneer dit zo is, zorg er dan voor dat de optie **Verwijderen** is geselecteerd in de benodigde velden.
6. Klik de knop **[Doorgaan]** aan om de geopenbaarde vrije knopen te verwijderen.



Tip: Zie het hoofdstuk [Berekening > Controle van gegevens](#) voor meer informatie over de functie **Controleer constructie**.

Entiteiteigenschappen wijzigen

Introductie van het bewerken van eenheid eigenschappen

Wanneer een nieuwe ligger wordt ingevoerd in het model betekent dit niet dat deze daar voor altijd BLIJFT ZOALS DIE IS en dat geen eigenschap van de ligger kan worden veranderd.

De gebruiker kan op ieder moment [het eigenschappendialogschem .openen](#) van een bepaalde ligger en de eigenschappen hierin bewerken.

Bovendien is het ook mogelijk om een eenvoudige procedure te gebruiken - [bewerken in het eigenschappenvenster](#) van de toepassing. Deze benadering is niet alleen sneller, maar zorgt ook voor gelijktijdige bewerking van meerde liggers.

De liggereigenschappen bewerken in zijn eigenschappen dialogschem

De procedure voor het bewerken van liggereigenschappen in het liggereigenschappen dialogschem

1. Plaats de muiscursor boven de ligger die u wilt bewerken.
2. Klik op de rechter muisknop.
3. Het [venster pop-up menu](#) verschijnt op het scherm.
4. Selecteer de functie **Eigenschappen bewerken**.
5. Het [eigenschappen dialogschem](#) van de ligger opent op het scherm.
6. Pas de benodigde parameters aan.
7. Bevestig de instellingen met de **[OK]** knop.

De liggereigenschappen bewerken in het eigenschappenvenster

Wanneer een eenheid geselecteerd is, worden [eigenschappen weergegeven in het eigenschappen-venster](#).

Daarom is het mogelijk om eenvoudig ieder onderdeel in het eigenschappenvenster te bewerken en de verandering wordt onmiddellijk in rekening genomen en de eenheid wordt opnieuw getekend met de nieuwe parameters.

De procedure voor het bewerken van eigenschappen van een enkele ligger

1. Zorg ervoor dat er geen eenheden in de huidige selectie zijn.
2. Plaats de muiscursor boven de benodigde eenheid.
3. Klik op de linker muisknop om de eenheid te selecteren.
4. De eigenschappen van de eenheid worden weergegeven in het eigenschappenvenster.

5. Bewerk iedere parameter die u nodig heeft.
6. [Hef de selectie op.](#)

De procedure voor het bewerken van eigenschappen van meerdere liggers tegelijkertijd

1. Zorg ervoor dat er geen eenheden in de huidige selectie zijn.
2. [Selecteer de eenheid](#) die u moet bewerken.
3. De eigenschappen van de geselecteerde eenheden worden weergegeven in het eigenschappenvenster (zie het hoofdstuk [Selecties contra het bewerken van eigenschappen](#) voor details).
4. Bewerk iedere parameter die u nodig heeft.
5. Hef de selectie op.



Opmerking: Wees voorzichtig bij het bewerken van eigenschappen van meerder eenheden tegelijkertijd. Wanneer u de waarde in een bepaalde cel intypt en bevestigt, wordt de verandering onmiddellijk gemaakt voor alle eenheden die op dat moment zijn geselecteerd. Zelfs wanneer de oorspronkelijke waarde van de bewerkte eigenschap verschillend was voor individuele eenheden, wordt deze uniek met de verandering die wordt bevestigd. De verandering wordt bevestigd wanneer u of de waarde intypt en op Enter drukt, of wanneer u de waarde intypt en de cel verlaat. De cel kan worden verlaten door of op een andere cel te gaan staan en op de linker muisknop te klikken of door op de **Tab** toets in te drukken.

De vorm en dimensies wijzigen

Soorten geometrische manipulaties

Als we spreken over het wijzigen van een vorm of afmeting van een eenheid, kunnen we verschillende soorten manipulaties onderscheiden.

Manipulatie met een volledige eenheid

Functies die tot deze groep behoren, werken met een volledige eenheid, ongeacht de afmeting. Ze kunnen toegepast worden op een hulplijn, 1D staaf (ligger, kolom, enz.), 2D staaf (plaat, muur, enz.).

Typische functies voor deze groep zijn: [Schaal](#), [Rekken](#).

Manipulatie met een lijn

Deze functiegroep manipuleert met "lijnen". De lijn kan een hulplijn, 1D staaf of rand van een 2D staaf zijn.

Typische functies zijn: [Verkorten](#), [Verlengen](#), [Vergroten met bepaalde lengte](#), [In bepaalde punten splitsen](#), [Verbinden](#), [In intersecties splitsen](#), [Oriëntatie omdraaien](#).

Manipulatie met een polylijn

Functies voor de wijziging van een polylijn werken met een open of gesloten polylijn.

Typische functies zijn: [Knoop invoegen](#), [Knoop verwijderen](#), [Curven verbinden](#), [In curven splitsen](#).

Manipulatie met een curve

Deze functies wijzigen een curve, ongeacht of het cirkel of een meer algemene curve is (bv. spline, Bezier curve, enz.). Ook functies die rechte lijnen in curven converteren en omgekeerd behoren tot deze groep.

Typische voorbeelden zijn: Boog aanpassen ([per hoek](#), [per zeeg](#), [per straal](#)), [Bezier wegingsfactor aanpassen](#), converteren ([curve naar lijn](#), [lijn naar cirkelboog](#), [lijn naar paraboolboog](#), [lijn naar Bezier](#), [lijn naar spline](#)) en ook [De vorm aanpassen door de Drag&Drop optie te gebruiken](#).

Behandeling van verbonden knopen in manipulatie functies

Zoals al eerder in het hoofdstuk [Typen knopen](#) gezegd, zijn er twee typen knopen in Scia Engineer. Deze paragraaf zal belangrijke regels benadrukken die in rekening worden genomen bij manipulatie functies.

In Scia Engineer wordt een verbinding, waar het eindpunt van een balk in contact komt met een middenpunt van een andere balk of twee balken, VERBONDEN KNOOP genoemd. Dit is juist onder de conditie dat de twee balken is "verteld" met elkaar verbonden te zijn. Wat echter een open onderwerp blijft is wat zou moeten gebeuren met de verbonden knoop wanneer één van de balken wordt verplaatst. Blijft de verbonden knoop "geworteld" op de oorspronkelijke locatie, of zal het de manipulatie formule volgen?

Omdat het probleem nogal complex is, presenteert Scia Engineer een logische compromis oplossing.

Manipulatie functies worden opgedeeld in twee groepen:

- een globale verandering van de positie van balken en/of oriëntatie is mogelijk,
- alleen een lokale aanpassing van de geometrie van staven is beschikbaar.

Lokale aanpassing

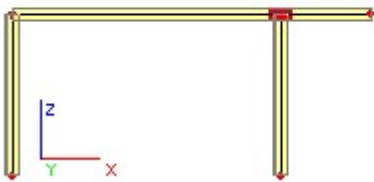
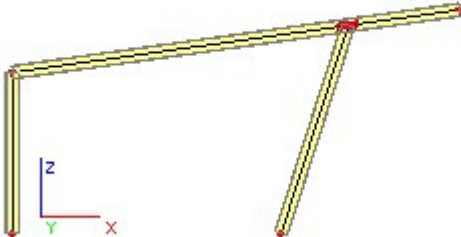
Aanpassing waar alleen de lokale aanpassing kan worden uitgevoerd leidt tot de situatie dat de verbonden knoop in zijn oorspronkelijke positie blijft. Deze groep van manipulatie functies bestaat uit een beperkt aantal functies: trimmen, uitbreiden, vergroten, in gedefinieerde punten breken.

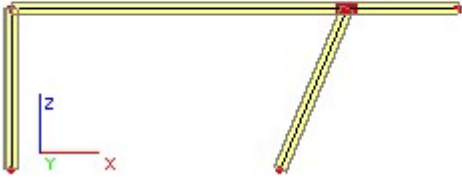
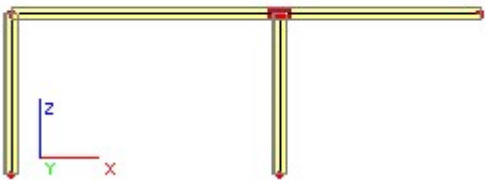
Globale aanpassing

Manipulaties waar alleen een gegenereerde modificatie van de oriëntatie van balken kan worden uitgevoerd, veroorzaken dat de verbonden knoop ook wordt gemanipuleerd en kan zijn positie veranderen. Dit is het geval in de meerderheid van manipulatie functies, bijv. verplaatsen, roteren, spiegelen, verlengen, verschalen, enz.

Wanneer de manipulatie enige dubbelzinnigheid brengt aan wat zou moet worden gedaan met de verbonden knoop, wordt de verbonden knoop verbroken en is de verbinding van de twee balken gebroken. Dit kan gebeuren in de functie Verbinden (twee balken in één).

Voorbeelden

De oorspronkelijke constructie	
Het hefboom einde omhoog en naar rechts verplaatst door gebruik te maken van de functie Knoop verplaatsen.	

Het hefboom einde naar rechts verplaatst door gebruik te maken van de functie Knoop verplaatsen.	
Het hefboom einde naar rechts verplaatst door gebruik te maken van de functie Verlengen (met gedefinieerde lengte).	



Opm.: Het onderscheid tussen lokale en globale aanpassing is niet gebaseerd op het eigenlijke resultaat van de manipulatie die is uitgevoerd. Het wordt gebaseerd op het principe, d.w.z. op het feit dat **WAT KAN WORDEN GEDAAN** door middel van een geselecteerde manipulatie functie. Wanneer de functie zorgt voor een globale manipulatie, worden de regels voor globale manipulatie toegepast zelfs wanneer de uiteindelijke positie van de balk lijkt op die na een lokale manipulatie.

De vorm bewerken in het eigenschappenvenster

Wanneer een eenheid wordt geselecteerd, toont het eigenschappenvenster van de toepassing zijn eigenschappen met inbegrip van de eindpunten en zelfs coördinaten (voor knopen). Wanneer een van de geometrie kenmerken wordt veranderd in het eigenschappenvenster, wordt de vorm van de overeenkomstige eenheid volgens deze verandering aangepast.

De procedure voor het veranderen van de eindpunten van een ligger

1. Selecteer de eenheid die moet worden verplaatst.
2. Het eigenschappenvenster toont (onder andere) namen van de eindknopen.

3. Voer de naam van een nieuwe eindknoop of eindknoten in.
4. De ligger verandert hierdoor.

De procedure voor het verplaatsen van het eindpunt van een eenheid

1. Selecteer het eindpunt van de eenheid die moet worden verplaatst.
2. Type de nieuwe waarden in voor de coördinaten (u kunt de coördinaten of in het UCS of in het GCS definiëren, u kunt zelfs de definitie combineren, d.w.z. voer bijvoorbeeld het X-coördinaat in het ene systeem in en het Z-coördinaat in het andere systeem).
3. Het eindpunt verschuift hiermee overeenkomend.

De vorm bewerken via slepen en loslaten

De vorm van liggers kan worden veranderd via slepen en loslaten. Ieder eindpunt van een ligger kan worden "opgepakt" en worden "verslept" over het werkvlak. Het traject van het slepen bepaalt of de operatie een [zuivere rotatie](#) of vorm aanpassing is.

Wanneer een gekromde ligger op deze manier wordt aangepast, is het mogelijk om niet alleen het eindpunt aan te klikken, maar ook het karakteristieke punt van de curve. Dus de vorm van de Bezier curve kan bijvoorbeeld worden aangepast, enz.

De video's hieronder laten een aantal mogelijke toepassingen zien.

De afbeeldingen hierboven zijn video's die de Drag&Drop procedure laat zien. Plaats de muiscursor boven de afbeelding om de video te starten. Of u kunt de muis boven de afbeelding plaatsen, klik met de rechter muisknop om het video pop-up menu op te roepen en de functie **Afspelen** te selecteren.

De eenheden verschalen

De **Verschalen** functie verandert de grootte van de geselecteerde eenheid door de gegeven factor.

De procedure voor het verschalen van eenheden

1. Start de functie **Verschalen**:
 - a. óf roep de menufunctie **Wijzig > Verschalen** op
 - b. óf klik de knop **[Verschalen]** () aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
2. Selecteer de eenheden die moeten worden aangepast.
3. Druk op **[Esc]** om de selectie te beëindigen.
4. Voer het middelpunt van de verschalen operatie in.
5. Voer het eerste punt in om de schaalvermenigvuldiging te definiëren.
6. Voer het tweede punt in om de schaalvermenigvuldiging te definiëren.
7. De handeling wordt uitgevoerd en de functie afgesloten.

De alternatieve methode voor het verscalen van eenheden

Zoals in het geval van andere [manipulatiefuncties](#), is het weer mogelijk om de eerste twee stappen van de procedure over te slaan.

Allereerst wordt de selectie gemaakt.

Als tweede wordt de functie gestart.

Wanneer de functie eindigt, blijft de oorspronkelijke selectie onveranderd.

Er is nog een onderdeel dat aan deze alternatieve procedure is gerelateerd. Deze functie kan worden geopend via het venster pop-up menu. Wanneer dit pop-up menu wordt gebruikt, moet men er zich bewust van zijn waar de muiscursor precies is geplaatst wanneer op de rechter muisknop wordt geklikt. Wanneer de cursor op een leeg gebied van de modeleringruimte staat, wordt de handeling uitgevoerd met eenheden die op dat moment zijn geselecteerd. Echter wanneer de cursor was geplaatst boven een bepaalde ligger, had de functie alleen deze bepaalde ligger behandeld en de huidige selectie wordt genegeerd.

De eenheden vergroten

De **Oprekken** functie verandert de grootte van de geselecteerde eenheden door gegeven factoren.

De procedure voor het oprekken van eenheden

1. Start de functie **Oprekken**:
 - a. óf roep de functie **Wijzig > Oprekken** op,
 - b. óf klik de knop [**Oprekken**] () aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
2. Selecteer de eenheden die moeten worden aangepast.
3. Druk op [**Esc**] om de selectie te beëindigen.
4. Voer het middelpunt van de oprekken operatie in.
5. Voer het eerste punt in om de vergroting te definiëren.
6. Voer het tweede punt in om de vergroting te definiëren.
7. De handeling wordt uitgevoerd en de functie afgesloten.

De alternatieve methode voor het oprekken van eenheden

Zoals in het geval van andere [manipulatiefuncties](#), is het weer mogelijk om de eerste twee stappen van de procedure over te slaan.

1. Allereerst wordt de selectie gemaakt.
2. Als tweede wordt de functie gestart.

Wanneer de functie eindigt, blijft de oorspronkelijke selectie onveranderd.

Er is nog een onderdeel dat aan deze alternatieve procedure is gerelateerd. Deze functie kan worden geopend via het venster pop-up menu. Wanneer dit pop-up menu wordt gebruikt, moet men er zich bewust van zijn waar de muiscursor precies is geplaatst wanneer op de rechter muisknop wordt geklikt. Wanneer de cursor op een leeg gebied van de modeleringruimte staat, wordt de handeling uitgevoerd met eenheden die op dat moment zijn geselecteerd. Echter wanneer de cursor was geplaatst boven een bepaalde ligger, had de functie alleen deze bepaalde ligger behandeld en de huidige selectie wordt genegeerd.

De eenheden verkorten

De Verkorten functie verkort de geselecteerde eenheden volgens de gespecificeerde "verkort" eenheid.

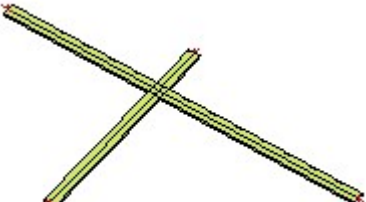
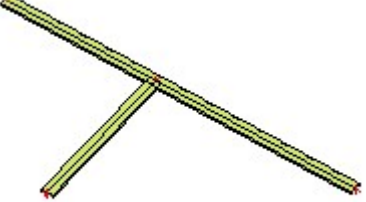
De procedure voor het verkorten van eenheden

1. Start de functie **Verkorten**:
 - a. óf roep de functie **Wijzig > Verkorten** op,
 - b. óf klik de knop **[Verkorten]** () aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
2. Selecteer de eenheden tot waar de anderen moeten worden ingekort.
3. Druk op de **[Esc]** toets om deze bepaalde selectie te beëindigen.
4. Selecteer eenheden die moeten worden getrimd (d.w.z. verkort).
5. Druk op **[Esc]** om de functie te beëindigen.



Opmerking: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, wordt de selectie door de computer opgeslagen en verwijderd. Alle selecties die nodig zijn voor de succesvolle uitvoering van de functie moeten worden gemaakt binnen de functies volgens de instructies die in de commandobalk worden gegeven. Wanneer de functie is gesloten, wordt de oorspronkelijke selectie hersteld.

Voorbeeld:

voor verkorten	na verkorten
	

De eenheden verlengen tot

De Verlengen functie verlengt de geselecteerde eenheden volgen de gespecificeerde "grens" eenheid. Met andere woorden, de functie verlengt de geselecteerde eenheden om een manier dat ze de andere gespecificeerde eenheden bereiken en aanraken.

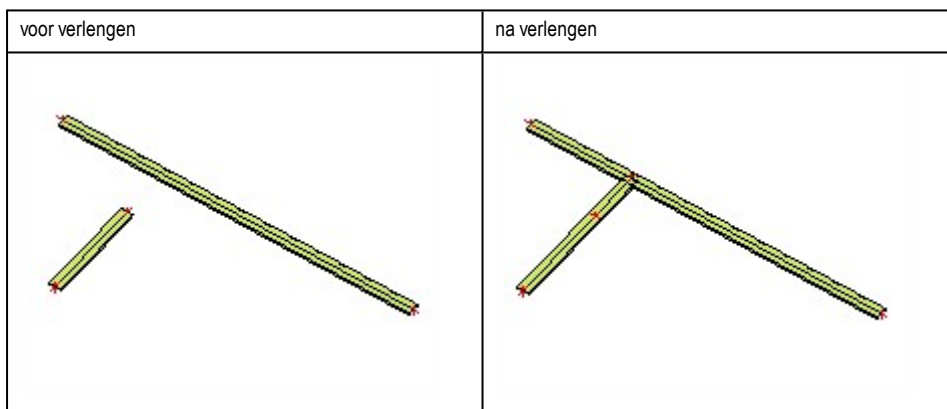
De procedure voor het verlengen van eenheden

1. Start de functie **Verlengen**:
 - a. óf roep de functie **Wijzig > Verlengen** op,
 - b. óf klik de knop **[Verlengen]** () aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
2. Selecteer de eenheden tot waar de anderen moeten worden verlengd.
3. Druk op de **[Esc]** toets om deze bepaalde selectie te beëindigen.
4. Selecteer eenheden die moeten worden verlengd.
5. Druk op **[Esc]** om de functie te beëindigen.



Opmerking: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, wordt de selectie door de computer opgeslagen en verwijderd. Alle selecties die nodig zijn voor de succesvolle uitvoering van de functie moeten worden gemaakt binnen de functies volgens de instructies die in de commandobalk worden gegeven. Wanneer de functie is gesloten, wordt de oorspronkelijke selectie hersteld.

Voorbeeld:



De eenheden verlengen

De Oprekken functie verlengt de geselecteerde eenheden door een gegeven waarde.

De procedure voor het oprekken van eenheden

1. Start de functie **Oprekken door gedefinieerde lengte**:
 - a. óf roep de functie **Wijzig > Vergroten door gedefinieerde lengte** op,
 - b. óf klik de knop **[Vergroten door gedefinieerde lengte]** () aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,

2. Type in het dialoogscherf dat verschijnt op het scherm de waarde waarmee de geselecteerde eenheid moet worden vergroot.
3. Selecteer de eenheden die moeten worden vergroot.
4. Druk op **[Esc]** om de functie te beëindigen.



Opmerking: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, wordt de selectie door de computer opgeslagen en verwijderd. Alle selecties die nodig zijn voor de succesvolle uitvoering van de functie moeten worden gemaakt binnen de functies volgens de instructies die in de commandobalk worden gegeven. Wanneer de functie is gesloten, wordt de oorspronkelijke selectie hersteld.

De eenheden in gedefinieerde punten breken

De procedure om een eenheid in een gespecificeerd punt te breken

1. Start de functie **In gedefinieerde punten breken**:
 - a. óf roep de functie **Wijzig > In gedefinieerde punten breken** op,
 - b. óf klik de knop **[In gedefinieerde punten breken]** () aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
2. Selecteer de eenheden die moeten worden gebroken.
3. Druk op de **[Esc]** toets om deze bepaalde selectie te beëindigen.
4. Benoem het punt van verdeling.
5. Druk op **[Esc]** om de functie te beëindigen.



Opmerking: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt.

De eenheden in intersecties opbreken

Iedere kruisende eenheid kan, wanneer nodig, worden opgedeeld in het kruisingspunt.

De procedure voor het breken van eenheden in het punt van hun kruising

1. Start de functie **Breken in intersecties**:
 - a. óf roep de functie **Wijzig > Breken in intersecties** op,
 - b. óf klik de knop **[Breken in intersecties]** () aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
2. Selecteer de eenheden die moeten worden gebroken.

3. Druk op de **[Esc]** toets om de functie te beëindigen.
4. Alle geselecteerde en kruisende eenheden worden verdeeld (gebroken) in het punt van kruising.



Opmerking: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt.

De eenheden verbinden

Wanneer het nodig is kunnen iedere twee eenheden die elkaar aanraken bij hun eindpunten aan elkaar worden gekoppeld (verbonden) om één enkele eenheid te maken.

De procedure voor het verbinden van eenheden tot één

1. Start de functie **Verbinden**:
 - a. óf roep de functie **Wijzig > Verbinden** op,
 - b. óf klik de knop **[Verbinden]** () aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
2. Selecteer de eenheden die met elkaar moeten worden verbonden.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de functie te beëindigen.
4. De individuele eenheden worden gekoppeld.



Opmerking 1: De eenheden die aan elkaar worden gekoppeld moeten op één lijn liggen. Anders is het niet mogelijk om een enkele ligger van hen te maken.



Opmerking 2: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt.

De oriëntatie van een eenheid omkeren

Iedere eenheid heeft een begin- en een eindpunt. Deze punten definiëren bijvoorbeeld de oriëntatie van de lokale X-as van een ligger. Wanneer dit nodig is kan de gebruiker de oriëntatie omkeren door de eindknopen om te wisselen.

De procedure voor het omkeren van een ligger

1. Start de functie **Oriëntatie omkeren**:
 - a. óf roep de functie **Wijzig > Oriëntatie omkeren** op,
 - b. óf klik de knop **[Oriëntatie omkeren]** () aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,

2. Selecteer de eenheid die moet worden omgekeerd.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de functie te beëindigen.

De alternatieve procedure voor het omkeren van de oriëntatie van een ligger

Net als bij een aantal andere geometrische manipulatiefuncties is het mogelijk om de eerste twee stappen over te slaan.

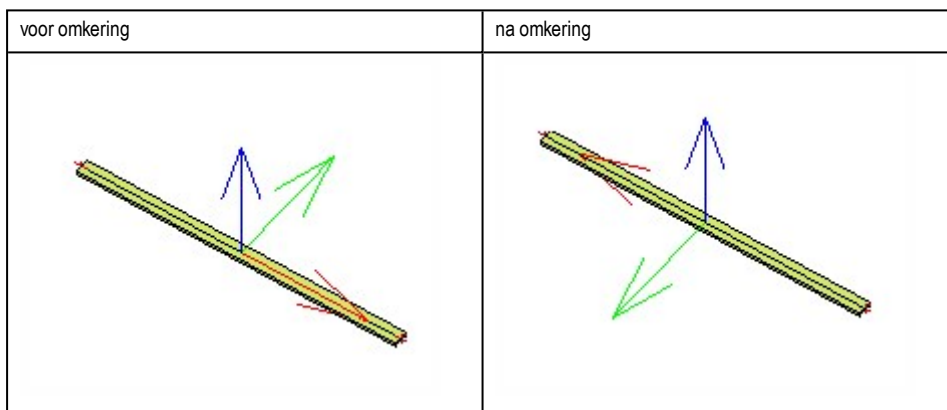
1. Allereerst moeten selectie worden gemaakt.
2. Als tweede wordt de functie gestart.

De functie wordt onmiddellijk uitgevoerd en automatisch gesloten.



Opmerking: De verandering van de liggeroriëntatie kan gemakkelijk worden aangetoond wanneer het lokale coördinatensysteem van de bewerkte eenheid wordt weergegeven. De richting van de lokale X-as is omgekeerd wanneer de functie is afgelopen.

Voorbeeld:



Een knoop invoeren in een veelhoek eenheid

In iedere eenheid (veelhoek of een enkel segment) kan een interne hoek worden ingevoerd. De ingevoerde hoek kan worden gebruikt als een knoop voor verdere geometriemanipulaties. Bijvoorbeeld, een andere eenheid kan het gebruiken als zijn eindpunt, de knoop kan worden verplaatst om de vorm van de oorspronkelijke eenheid te veranderen, enz.

De procedure voor de definiëring van een interne hoek

1. Start de functie **Een knoop invoeren**:
 - a. óf roep de functie **Wijzig > Polylijnwijzig > Bewerkenpolylijn – Een knoop invoeren** op,
 - b. óf klik de knop **[Polylijn wijzig] > [Een knoop in de polylijn invoeren]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
2. Selecteer de polylijnen waar de interne knopen (hoeken) moeten worden ingevoerd.

3. Druk op de **[Esc]** toets om de selectie te beëindigen.
4. Benoem de punten waar de interne knopen moeten worden gelokaliseerd.
5. Druk op de **[Esc]** toets om de functie te beëindigen.
6. De knopen worden ingevoerd in de geselecteerde polylijnen in de gedefinieerde punten.



Opmerking: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt. Alleen de punten voor de interne knopen moeten dan nog worden gespecificeerd.

Een knoop verwijderen van een veelhoek eenheid

Deze functie is analoog aan het [invoeren van een knoop in een polylijn](#). Echter, het verwijdert de geselecteerde interne knopen van een bestaande veelhoek eenheid. Het resultaat is dat de geselecteerde hoek wordt verwijderd en de twee aangrenzende hoeken worden verbonden door een rechte lijn.

De procedure voor het verwijderen van een interne hoek

1. Start de functie **Een knoop verwijderen**:
 - a. óf roep de functie **Wijzig > Polylijnwijzig > Bewerkenpolylijn – Een knoop verwijderen** op,
 - b. óf klik de knop **[Polylijn wijzig] > [Een knoop van de polylijnverwijderen]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
2. Selecteer de polylijnen waarvan de interne knopen (hoeken) moeten worden verwijderd.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de selectie te beëindigen.
4. Selecteer de knopen die moeten worden verwijderd.
5. Druk op de **[Esc]** toets om de functie te beëindigen.
6. De geselecteerde knopen worden verwijderd van de geselecteerde polylijnen.



Opmerking: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt. Alleen de interne knopen voor de verwijdering moeten worden gespecificeerd.

Curven in een polylijn koppelen

Iedere twee eenheden kunnen worden samengevoegd om een veelhoek eenheid te maken. De enige vereiste is dat de twee eenheden één gezamenlijk eindpunt moeten hebben.

De procedure voor het samenvoegen van eenheden in een polylijn

1. Start de functie **Voegcurven samen in eenpolylijn**:
 - a. óf roep de functie **Wijzig > Polylijnwijzig > Voegcurven samen in eenpolylijn** op,
 - b. óf klik de knop **[Polylijn wijzig] > [Voegcurven samen in eenpolylijn]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
2. Selecteer de eenheden die moeten worden samengevoegd.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de functie te beëindigen.
4. De eenheden worden samengevoegd en van nu af aan representeren ze een enkele veelhoek eenheid.



Opmerking: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt.

Een polylijn in curven splitsen

Een polylijn kan in verschillende lijnen of curven gesplitst worden.

De procedure om een polylijn in lijnen/curven te splitsen

1. Start de functie **Polylijn aanpassen –in enkele curven splitsen**:
 - a. door de menufunctie **Wijzigen > Polylijn aanpassen > Aanpassen polylijn–in enkele curven splitsen** te gebruiken,
 - b. of via de knop **[Polylijn aanpassen] > [Aanpassen polylijn–enkele curven splitsen]** ( > ) in de werkbalk **Geometrische manipulaties**,
2. Selecteer de eenheden die gesplitst moeten worden.
3. Druk op **[Esc]** om de functie te beëindigen.
4. De geselecteerde polylijnen worden in afzonderlijke enkele lijnen of curven gesplitst.



Opmerking: Als er eenheden geselecteerd werden voordat deze functie uitgevoerd werd, dan moet deze functie zelf geen selectie maken. De functie wordt toegepast op de selectie die vooraf gemaakt werd.

Een dekljst in het hoekpunt van de polylijn definiëren

Een scherpe hoek in het hoekpunt van een polylijn kan gewijzigd worden door een dekljst functie.

De procedure om een dekljist de definiëren.

1. Start de functie **Polylijn aanpassen –dekljist**:
 - a. door de menufunctie **Wijzigen >Polylijn wijzigen > Wijzigen polylijn– dekljist** te kiezen,
 - b. of via de knop **[Aanpassen polylijn] > [Polylijn aanpassen– dekljist]** ( > ) in de werkbalk **Geometrische manipulaties**,
2. Selecteer twee aangrenzende zijden van de polylijn.
3. Specificeer het type en de grootte van de dekljist en bevestig met **[OK]**.
4. De scherpe hoek in het overeenstemmende hoekpunt wordt overeenkomstig gewijzigd.

Dekljst parameters

Dekljst type	Lijn
	De dekljist wordt gevormd door een korte lijn die in de hoek ingevoegd werd. De parametergrootte wordt gemeten van het aangepaste hoekpunt van de polylijn langs de originele zijde van polylijn (bv. de grootte van de dekljist is niet de lengte ingevoegde korte lijn, maar de lengte van het been van de denkbeeldige kleine driehoek in het hoekpunt).
	Cirkelboog per lengte
	De dekljist wordt gevormd door een cirkelboog in de hoek ingevoegd. De grootte van de parameter wordt gemeten door het aangepaste hoekpunt van de polylijn langs de originele zijde ervan (bv. de grootte van de dekljist is niet de lengte ingevoegde boog, maar de lengte van het been van de denkbeeldige kleine driehoek in het hoekpunt)
Grootte	Cirkelboog per straal
	De dekljist wordt gevormd door een cirkelboog ingevoegd in de hoek. De grootte van de parameter stelt de straal van de ingevoegde boog voor.
Het doel van deze parameter is afhankelijk van de het dekljist type. Zie hierboven voor de uitleg.	

De cirkelbooghoek bewerken

Een gedefinieerde cirkelboog kan worden bewerkt wanneer dit nodig is. Mogelijkheden van bewerken zijn: of de hoek van de boog, of de [hoogte van de boog](#), of de [straal van de boog](#).

De procedure voor het aanpassen van de hoek van een cirkelboog

1. Open de functie **Booghoek bewerken**:
 - a. óf klik de knop **[Geometriemanipulaties metcurven] > [Booghoek bewerken]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
 - b. óf gebruik de menufunctie **Wijzig >Curven bewerken > Bewerken van curven – boog door hoek**.
2. Selecteer de bogen die moeten worden bewerkt. Het is mogelijk om meerdere bogen tegelijkertijd te selecteren en te bewerken.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de selectie te beëindigen.

4. Het bewerken dialoogschermb wordt geopend op het scherm.
5. Type de nieuwe waarde in.
6. Bevestig met de **[OK]** knop.
7. De aanpassing van de vorm wordt hiermee overeenkomend gemaakt.

 **Opmerking:** Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt.

De hoogte van de cirkelboog bewerken

Wanneer nodig kan een gedefinieerde cirkelboog achteraf worden bewerkt. Mogelijkheden van bewerken zijn: of de [hoek van de boog](#), of de hoogte van de boog, of de [straal van de boog](#).

De procedure voor de aanpassing van hoogte van een cirkelboog

1. Open de functie **Hoogte van de boog bewerken** :
 - a. óf klik de knop **[Geometriemanipulaties metcurven] > [Hoogte van de boog bewerken]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
 - b. óf gebruik de menufunctie **Wijzig > Curven bewerken > Bewerken van curven – boog door hoogte**.
2. Selecteer de bogen die moeten worden bewerkt. Het is mogelijk om meerdere bogen tegelijkertijd te selecteren en te bewerken.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de selectie te beëindigen.
4. Het bewerken dialoogschermb wordt geopend op het scherm.
5. Type de nieuwe waarde in.
6. Bevestig met de **[OK]** knop.
7. De aanpassing van de vorm wordt hiermee overeenkomend gemaakt.

 **Opmerking:** Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt.

De cirkelboogstraal bewerken

Wanneer nodig kan een gedefinieerde cirkelboog achteraf worden bewerkt. Mogelijkheden van bewerken zijn: of de [hoek van de boog](#), of de [hoogte van de boog](#), of de [straal van de boog](#).

De procedure voor de aanpassing van de straal van een cirkelboog

1. Open de functie **Boogstraal bewerken**:
 - a. óf klik de knop **[Geometriemanipulaties metcurven] > [Boogstraal bewerken]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
 - b. óf gebruik de menufunctie **Wijzig >Curven bewerken > Bewerken van curven – boog door straal**.
2. Selecteer de bogen die moeten worden bewerkt. Het is mogelijk om meerdere bogen tegelijkertijd te selecteren en te bewerken.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de selectie te beëindigen.
4. Het bewerken dialoogschermb wordt geopend op het scherm.
5. Type de nieuwe waarde in.
6. Bevestig met de **[OK]** knop.
7. De aanpassing van de vorm wordt hiermee overeenkomend gemaakt.



Opmerking: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt.

De Gewichtsfactoren van een Bezier curve wijzigen

De procedure voor de aanpassing van een Bezier curve

1. Open de functie **Bezier gewichtfactoren bewerken**:
 - a. óf klik de knop **[Geometriemanipulaties metcurven] > [Bezier gewichtfactoren bewerken]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
 - b. óf gebruik de menufunctie **Wijzig >Curven bewerken > Bewerken van curven – Bezier gewichtfactoren**.
2. Selecteer de bogen die moeten worden bewerkt. Het is mogelijk om meerdere bogen tegelijkertijd te selecteren en te bewerken.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de selectie te beëindigen.
4. Het bewerken dialoogschermb wordt geopend op het scherm.
5. Type de nieuwe waarde in.
6. Bevestig met de **[OK]** knop.
7. De aanpassing van de vorm wordt hiermee overeenkomend gemaakt.



Opmerking: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt.

Het is ook mogelijk om [de vorm van en Bezier curve te bewerken door gebruik te maken van het Drag&Drop onderdeel](#).

De alternatieve procedure voor het bewerken van de vorm van de Bezier curve

1. Selecteer eenvoudig de curve die u wilt bewerken.
2. De curve wordt dan opgelicht met inbegrip van twee controle punten die buiten de curve zijn gelokaliseerd.
3. Plaats de muiscursor boven het benodigde punt.
4. Klik de linker muisknop aan en houdt deze ingedrukt.
5. Sleep de muis over de muismat om het punt op zijn nieuwe locatie te plaatsen.
6. Laat de muisknop los.

Een curve omzetten in een lijn

Wanneer dit nodig is kan iedere curve, d.w.z. cirkelboog, parabolische boog, Bezier curve en spline worden omgezet in een rechte lijn. Scia Engineer biedt een universele functie die iedere curve omzet in een lijn.

De procedure voor de omzetting van een curve in een lijn

1. Open de functie **Curveomzetten in lijn**:
 - a. óf klik de knop **[Geometriemanipulaties metcurven] > [Curve omzetten in lijn]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
 - b. óf gebruik de menufunctie **Wijzig > Curven bewerken > Bewerken van curven –Curveomzetten in lijn**.
2. Selecteer de bogen die moeten worden bewerkt. Het is mogelijk om meerdere bogen tegelijkertijd te selecteren en te bewerken.
3. Druk op de **[Esc]** toets om de omzetting uit te voeren.



Opmerking: Wanneer een eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt.

Een lijn omzetten in een cirkelboog

Wanneer nodig, kan een lijn worden omgezet in een curve. Met andere woorden, kunnen liggers die gedefinieerd zijn als een rechte naderhand worden omgezet in gekromde (gevormde) lijnen. Deze functie kan alleen één eenheid tegelijkertijd behandelen.

De procedure voor het omzetten van een rechte lijn in een cirkelboog

1. Open de functie **Lijn omzetten in cirkelboog**:
 - a. óf klik de knop **[Geometriemanipulaties metcurven] > [Lijn omzetten in cirkelboog]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
 - b. óf gebruik de menufunctie **Wijzig > Curven bewerken > Bewerken van curven – Lijn omzetten in cirkelboog**.
2. Selecteer de eenheid (alleen één) die moet worden omgezet.
3. Benoem een tussenpunt op de boog.
4. De omzetting wordt uitgevoerd.



Opmerking: Wanneer alleen één eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt. Aan de andere kant, wanneer verschillende eenheden zijn geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, slaat de functie de selectie op, verwijdert het, vraagt de gebruiker om één enkele eenheid te selecteren voor de aanpassing, voert de actie uit en herstelt de oorspronkelijke selectie.

Een lijn in een parabolische boog omzetten

Wanneer nodig, kan een lijn worden omgezet in een curve. Met andere woorden, kunnen liggers die gedefinieerd zijn als een rechte naderhand worden omgezet in gekromde (gevormde) lijnen. Deze functie kan alleen één eenheid tegelijkertijd behandelen.

De procedure voor het omzetten van een rechte lijn in een parabolische boog

1. Open de functie **Lijn omzetten in parabolische boog**:
 - a. óf klik de knop **[Geometriemanipulaties metcurven] > [Lijn omzetten in parabolische boog]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
 - b. óf gebruik de menufunctie **Wijzig > Curven bewerken > Bewerken van curven – Lijn omzetten in parabolische boog**.
2. Selecteer de eenheid (alleen één) die moet worden omgezet.
3. Benoem een tussenpunt op de parabool.
4. De omzetting wordt uitgevoerd.



Opmerking: Wanneer alleen één eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt. Aan de andere kant, wanneer verschillende eenheden zijn geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, slaat de

functie de selectie op, verwijdert het, vraagt de gebruiker om één enkele eenheid te selecteren voor de aanpassing, voert de actie uit en herstelt de oorspronkelijke selectie.

Een lijn in een Bezier curve omzetten

Wanneer nodig, kan een lijn worden omgezet in een curve. Met andere woorden, kunnen liggers die gedefinieerd zijn als een rechte naderhand worden omgezet in gekromde (gevormde) lijnen. Deze functie kan alleen één eenheid tegelijkertijd behandelen.

De procedure voor het omzetten van een rechte lijn in een Bezier curve

1. Open de functie **Lijn omzetten in Bezier**:
 - a. óf klik de knop **[Geometriemanipulaties metcurven] > [Lijn omzetten in Bezier]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
 - b. óf gebruik de menufunctie **Wijzig > Curven bewerken > Bewerken van curven – Lijn omzetten in Bezier**.
2. Selecteer de eenheid (alleen één) die moet worden omgezet.
3. Benoem een tussenpunt op de Bezier curve.
4. De omzetting wordt uitgevoerd.

Opmerking: Wanneer alleen één eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt. Aan de andere kant, wanneer verschillende eenheden zijn geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, slaat de functie de selectie op, verwijdert het, vraagt de gebruiker om één enkele eenheid te selecteren voor de aanpassing, voert de actie uit en herstelt de oorspronkelijke selectie.

Een lijn in een spline curve omzetten

Wanneer nodig, kan een lijn worden omgezet in een curve. Met andere woorden, kunnen liggers die gedefinieerd zijn als een rechte naderhand worden omgezet in gekromde (gevormde) lijnen. Deze functie kan alleen één eenheid tegelijkertijd behandelen.

De procedure voor het omzetten van een rechte lijn in een spline

1. Open de functie **Lijn omzetten in spline**:
 - a. óf klik de knop **[Geometriemanipulaties metcurven] > [Lijn omzetten in spline]** ( > ) aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**,
 - b. óf gebruik de menufunctie **Wijzig > Curven bewerken > Bewerken van curven – Lijn omzetten in spline**.
2. Selecteer de eenheid (alleen één) die moet worden omgezet.

3. Benoem controle punten van de spline. U kunt zoveel controle punten invoeren als nodig.
4. Druk op [**Esc**] om de definitie van controle punten te beëindigen.
5. De omzetting wordt uitgevoerd.



Opmerking: Wanneer alleen één eenheid is geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, heeft de functie zelf niet meer het maken van een andere selectie nodig. De functie wordt toegepast op de selectie die van tevoren is gemaakt. Aan de andere kant, wanneer verschillende eenheden zijn geselecteerd vóór het oproepen van deze functie, slaat de functie de selectie op, verwijdert het, vraagt de gebruiker om één enkele eenheid te selecteren voor de aanpassing, voert de actie uit en herstelt de oorspronkelijke selectie.

Platen verdelen en samenvoegen

Verdeling van platen

Met deze functie verdeelt u elke plaat in tweeën. De plaat kan worden verdeeld met een rechte snede.

De procedure voor het verdelen van platen

- 1) Start de functie **Verdeel oppervlakte** (vanaf de knoppenbalk **Geometriemanipulaties** of vanuit het menu **Wijzig**).
- 2) Selecteer de platen (oppervlakken) die u wilt verdelen.
- 3) Definieer de lijn (sectie) die de bestaande plaat/platen doorsnijdt).
- 4) Beëindig de functie.
- 5) De platen zijn verdeeld.

Platen samenvoegen

Met deze functie kunt u twee reeds gedefinieerde platen samenvoegen tot één. De functie behandelt alle typen vlakke oppervlakken (niet alleen die welke zijn ingevoerd via de functie **2D-element > Plaat**).

De procedure voor het samenvoegen van platen

- 1) Start de functie **Oppervlakken samenvoegen** (vanaf de knoppenbalk **Geometriemanipulaties** of vanuit het menu **Wijzig**).
- 2) Selecteer de platen (oppervlakken) die u wilt samenvoegen.
- 3) Beëindig de functie.
- 4) De platen worden samengevoegd tot één grote plaat (oppervlak).

Koppelen en ontkoppelen van entiteiten

Introductie van verbinden en scheiden van eenheden

Wanneer een constructie bestaat uit meer dan één staaf, is het nodig om de verbinding van de individuele eenheden te definiëren. De verbinding kan star of vrij of alles daartussen zijn.

In Scia Engineer wordt de starre verbinding gerealiseerd door middel van verbonden knopen en intersecties. De "ergens hiertussen" verbinding kan worden gerealiseerd door scharnieren (zie het hoofdstuk [Scharnieren](#)) of door scharnierende intersecties. En er is geen behoefte om een vrije verbinding te definiëren, laat de liggers gewoon onverbonden.

Het verschil tussen individuele typen verbindingen kan als volgt worden samengevat.

- Een verbonden knoop is een verbinding waar een eindpunt van één eenheid is verbonden met een willekeurig punt van een andere eenheid.
- Een kruising is de verbinding van twee kruisende eenheden. Beide eenheden blijven "onverdeeld" in de verbinding, zij gaan er alleen doorheen.
- Een scharnier kan worden ingevoerd in een eindpunt van een ligger wanneer een andere dan een starre verbinding nodig is.

Een nieuwe verbinding van twee eenheden definiëren

Om een nieuwe verbinding tussen twee eenheden te definiëren wanneer het eindpunt van de ene eenheid ergens op de andere ligt, moet de gebruiker een [verbonden knoop](#) invoeren. Wanneer een verbonden knoop wordt ingevoerd worden de twee eenheden aan elkaar vastgemaakt. Wanneer een andere dan een vaste verbinding nodig is, is het nodig om [een scharnier te definiëren](#) in de verbonden knoop.

De procedure voor de definiëring van een nieuwe verbonden knoop kan variëren volgens aanvangsomstandigheden:

- De twee eenheden zijn al ingevoerd in het model en nu is het nodig om ze te verbinden.
- Eén eenheid is ingevoerd in het model en de gebruiker wil het punt definiëren waar de andere eenheid mee zou moeten worden verbonden. Echter, de andere eenheid zal later worden gedefinieerd. (Zie alinea [Invoeren van een verbonden knoop voor toekomstige verbinding van een eenheid](#))

De procedure voor het verbinden van twee eenheden

1. Open de functie **Verbind knopen met liggers**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Wijzig > Verbind knopen met liggers**
 - b. óf klik de knop **[Verbind knopen met liggers]** () aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**
 - c. of gebruik de knop menuboom functie **Liggers/knopen verbinden**.
2. Selecteer liggers en/of knopen die moeten worden verbonden.
3. Sluit de functie.

Het is mogelijk om een alternatieve procedure toe te passen en de eerste twee stappen van de gegeven procedure omwisselen.

De alternatieve procedure voor de verbinding van twee eenheden

1. Selecteer liggers en/of knopen die moeten worden verbonden.
2. Open de functie **Verbind knopen met liggers**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Wijzig > Verbind knopen met liggers**,
 - b. óf klik de knop **[Verbind knopen met liggers]** () aan op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**.
 - c. óf gebruik de menuboom functie **Verbind liggers/knopen**.
3. De functie wordt uitgevoerd en gesloten.



Opmerking: Het is belangrijk om te weten wat men wil verbinden en de selectie vervolgens te maken. Deze opmerking is vooral belangrijk voor gekromde liggers. Wanneer de twee verbonden liggers twee of meer intersecties hebben en beide liggers zijn geselecteerd voor de handeling, wordt de verbinding (verbonden knopen) gemaakt in alle kruisingspunten. Daarom is het nodig om het benodigde eindpunt van de eerste ligger (d.w.z. de knoop) en de andere ligger te selecteren, wanneer de verbinding van een dergelijke ligger in alleen één specifiek punt nodig is.

Een gekoppelde knoop invoeren voor de toekomstige verbinding van een eenheid

Het is mogelijk om een punt op een ligger te specificeren waar later een andere eenheid aan zal worden gehecht.

De procedure voor de definitie van het verbindende punt (voor latere invoering van een andere eenheid)

1. Open de functie **Knoop op ligger**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Boom > Constructie > Knoop op ligger**,
 - b. Of gebruik de service **Constructie** en de functie **Knoop op ligger**.
2. Selecteer de ligger waarop het punt (d.w.z. verbonden knoop) moet worden gedefinieerd.
3. Specificeer de plaats van de verbonden knoop.

De verbinding van twee eenheden aanpassen

Iedere gedefinieerde verbonden knoop kan wanneer nodig worden bewerkt. Ieder van zijn parameters kan worden bekeken of worden veranderd.

Naam	Het wordt gebruikt voor de identificatie van de knoop.
Verbinding	Zegt dat de knoop is verbonden (gekoppeld) aan een eenheid. Geeft de "eigenaar" van de knoop aan.
Coördinaat	Specificeert het coördinatentype waardoor de positie van de knoop op zijn "eigenaar" wordt gedefinieerd.

Positie x	Definieert de positie.
LCS	De knoop kan zijn lokale coördinatensysteem hebben. Om het te definiëren moet tenminste één UCS zijn gedefinieerd door de gebruiker . Wanneer dit is gedaan, is het mogelijk om de LCS van de knoop samen te laten vallen met de benodigde UCS. (zie ook Definiëring van een lokaal coördinatensysteem van een knoop).

De procedure voor het aanpassen van verbonden knoop eigenschappen

1. Selecteer de knoop die u moet aanpassen.
2. De knoopparameters worden weergegeven in het [eigenschappenvenster](#).
3. Pas iedere parameter aan die u aan moet passen.
4. De aanpassing wordt onmiddellijk in rekening genomen.
5. Verwijder de selectie.



Opmerking 1: Het is mogelijk om de verbonden knoop te bewerken, zelfs wanneer het niet is gehecht aan een tweede eenheid. Dus zijn relatieve positie op de ligger kan bijvoorbeeld worden aangepast.



Opmerking 2: Het is mogelijk om verschillende knopen tegelijkertijd aan te passen. De gebruiker moet zich er bewust van zijn dat de verandering gemaakt in het Eigenschappenvenster alleen zullen worden toegepast in geselecteerde knopen.



Opmerking 3: Het Eigenschappenvenster laat onder andere de liggers zien die zijn verbonden in de geselecteerde knoop.

De verbinding van twee eenheden verwijderen

De verbinding verwijderen via de eigenschappentabel van de verbonden knoop

Om de verbinding van twee eenheden die is ontstaan door een verbonden knoop te verwijderen, moet de verbinding zelf worden verwijderd, niet de knoop.

De procedure voor het verwijderen van een verbinding, gerealiseerd door middel van een verbonden knoop

1. Selecteer de knoop waarvan de verbinding moet worden verwijderd.
2. De knoopparameters worden weergegeven in het [Eigenschappenvenster](#).
3. Klik in het Eigenschappenvenster op de knop naast de cel **Verbonden knoop** (de knoop bevat de naam van de verbonden ligger).
4. Een kort pop-up menu verschijnt op het scherm.

5. Klik het onderdeel **Verbreken** aan.
6. Verwijder de selectie.

De verbinding verwijderen via de functie voor het verbreken van eenheden

De procedure voor het verbreken van twee eenheden

1. Open de functie **Verbonden knopen verbreken**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Wijzig > Verbonden knopen verbreken**,
 - b. óf gebruik de knop **[Verbonden knopen verbreken]** () op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**.
2. Selecteer liggers en/of knopen die verbonden moeten zijn.
3. Sluit de functie.

Het is mogelijk om een ander gewijzigde procedure toe te passen en de eerste twee stappen van de procedure gegeven om te wisselen.

De alternatieve procedure voor het verbreken van twee eenheden

1. Selecteer liggers en/of knopen die moeten worden verbonden.
2. Open de functie **Verbonden knopen verbreken**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Wijzig > Verbonden knopen verbreken**,
 - b. óf gebruik de knop **[Verbonden knopen verbreken]** () op de knoppenbalk **Geometriemanipulaties**.
3. De functie wordt uitgevoerd en gesloten.



Opmerking: Het maakt niet uit of een knoop of een ligger is geselecteerd. Altijd worden óf de verbonden knoop die direct is geselecteerd óf de verbonden knoop die de geselecteerde ligger verbindt óf liggers verwijderd.

Een nieuwe verbinding definiëren voor kruisende eenheden

Iedere twee kruisende eenheden kunnen worden verbonden in een punt dat **Kruisende liggers** heet. De kruising zorgt ervoor dat de twee eenheden onverdeeld blijven, maar samen handelen en staat het overdragen van interne krachten van de een op de ander toe.

Kruisende staven worden ook gebruikt in modellen van steigerbouw waar deze koppelingen weergeven. Hiervoor kan ook een bibliotheek van koppelingen worden gebruikt.

Parameters van kruisende staven

Naam

Definieert de naam van de kruisende staven.

Type

Er zijn drie typen beschikbaar:

- vast: draagt alle interne krachten van de ene entiteit over op een andere,
- scharnierend: draagt geen buigende momenten over,
- koppeling: voorziet in lineaire op niet-lineaire verbinding van twee entiteiten.

De kruisende staven van het type koppeling zijn beschikbaar voor gebruikers die de functie “Staaf lokale niet-lineariteit” hebben ingeschakeld. De functionaliteit “Steigerbouw” moet ook ingeschakeld zijn.

De koppeling is beschikbaar voor projecten van het type: Raamwerk yz, Raamwerk xyz, Algemeen xyz.

Scharniertype

Het type kan (i) standaard of (ii) bibliotheek zijn.

- standaard: alle parameters van de kruisende staven kunnen rechtstreeks in de parameters van kruisende staven worden ingevoerd,
- bibliotheek: een voorgedefinieerd type koppeling wordt uit de bibliotheek (database) gelezen.

Bibliotheek met scharniertypen

Met dit item selecteert u het type kruisende staven (koppeling) uit de bibliotheek (database) met koppelingen.

fi staaf 1

Dit kan vrij/stijf/flexibel/niet-lineair zijn.

Stijf - fi staaf 1

Torsiestijfheid rond de 1e staaf.

Fun - fi staaf 1

Specificeert de niet-lineaire functie (fi versus moment) voor staaf 1.

fi staaf 2

Dit kan vrij/stijf/flexibel/niet-lineair zijn.

Stijf - fi staaf 2

Torsiestijfheid rond de 2e staaf.

Fun - fi staaf 2

Specificeert de niet-lineaire functie (fi versus moment) voor staaf 2.

fi - kruisende staven

Dit kan vrij/stijf/flexibel/niet-lineair zijn.

Stijf - fi kruisende staven

Torsiestijfheid van de kruisende staven (loodrecht op het vlak gedefinieerd door staaf 1 en staaf 2).

Fun - fi kruisende staven

Specificeert de niet-lineaire functie (fi versus moment) voor de kruisende staven.

Verbinding > 1e staaf

Geeft de eerste verbonden staaf weer.

Verbinding > 2e staaf

Geeft de tweede verbonden staaf weer.

Opmerkingen:

De as van de verbinding wordt gedefinieerd door de staven van de kruisende staven:

- De eerste as wordt toegewezen aan de eerste staaf (d.w.z. de eerste staaf geselecteerd door de gebruiker tijdens de definitie van nieuwe kruisende staven).
- De tweede as wordt toegewezen aan de tweede staaf (d.w.z. de tweede staaf geselecteerd door de gebruiker tijdens de definitie van nieuwe kruisende staven).
- De derde as staat loodrecht op het vlak dat wordt gedefinieerd door staaf 1 en staaf 2.

Als de koppelingsdefinitie is ingesteld op **bibliotheek**, zijn alle eigenschappen van het geselecteerde scharniertype alleen-lezen (deze kunnen worden gewijzigd in de scharniertype-database (koppelingenbibliotheek)).

Als het constructietype “raamwerk xz” is, worden de eigenschappen van “fi kruisende-staven” niet weergegeven.

Als de functionaliteit “lokale staaf bibliotheek” niet is geselecteerd, kan het type van fi niet “niet-lineair” zijn.

Als de eigenschap “fi” is ingesteld op “vrij” of “vast”, worden de eigenschappen “stijf” en “fun” niet weergegeven.

Als de eigenschap "fi" is ingesteld op "flexibel", wordt de eigenschap "fun" niet weergegeven.

Als de staven 1 en 2 niet loodrecht zijn, kan het "type van fi" in "fi staaf 1" en "fi staaf 2" niet worden ingesteld op niet-lineair. Alleen "fi kruisende staven" kan worden ingesteld op niet-lineair.

Als de gebruiker het model wijzigt en enkele kruisende staven tussen staven die vóór de wijziging loodrecht waren, maar daarna niet-loodrecht werden, niet-lineaire instellingen hebben, worden deze koppelingen door het programma verwijderd met het bericht: "Koppelingen bij kruisende staven worden verwijderd omdat het type niet-orthogonaal werd".

De procedure voor de definitie van een nieuwe kruising

1. Open de functie **kruisende liggers**
 - a. óf van het menu **Boom > Constructie**,
 - b. óf van de menuboom service **Constructie**.
2. Specificeer in het [Eigenschappen venster](#) de parameters van de kruisende staven.
3. Selecteer de liggers die moeten worden verbonden.
4. Sluit de functie.
5. De kruising wordt gegenereerd en getoond in de vorm van een dikke stip met dunne korte lijnen langs de verbonden liggers.

Het is mogelijk om een alternatieve procedure te gebruik dat betekent dat eerst de selectie van liggers wordt gemaakt en dan alleen de functie wordt opgeroepen. Wanneer deze procedure wordt toegepast is het niet nodig dat de gebruiker de functie sluit maar het staat de aanpassing van de kruisingsparameters niet toe. Deze moeten [naderhand worden bewerkt](#).

De verbinding van kruisende eenheden aanpassen

Iedere gedefinieerde kruising kan wanneer nodig worden bewerkt. Ieder van zijn parameters kan worden bekeken of worden veranderd.

De procedure voor de aanpassing van kruisingseigenschappen

1. Selecteer de kruising die u aan wilt passen.
2. De kruisingsparameters worden weergegeven in het [Eigenschappenvenster](#).
3. Pas iedere parameter aan die u aan moet passen.
4. De aanpassing wordt onmiddellijk in rekening genomen.
5. Verwijder de selectie.



Opmerking 1: Het is mogelijk om verschillende knopen tegelijkertijd aan te passen. De gebruiker moet zich er bewust van zijn dat de verandering gemaakt in het Eigenschappenvenster alleen zullen worden toegepast in geselecteerde knopen.



Opmerking 2: Het Eigenschappenvenster laat onder andere de liggers zien die zijn verbonden in de geselecteerde kruising.

De verbinding van kruisende eenheden verwijderen

Om de verbinding te verwijderen van kruisende eenheden, die gerealiseerd zijn door een kruising, moet de kruising zelf worden verwijderd.

De procedure voor het verwijderen van een verbinding gerealiseerd door een kruising

1. Selecteer de kruising die moet worden verwijderd.
2. Open de functie **Verwijderen**:
 - a. óf gebruik de menufunctie **Wijzig > Verwijderen**,
 - b. óf gebruik de functie **Verwijderen** van het [venster pop-up menu](#).
3. Bevestig de actie.
4. De kruising wordt verwijderd.

BIM toolbox

Uitlijning van platen

Achtergrond

CAD- en CAE-applicaties hebben weliswaar veel met elkaar gemeen, maar ze verschillen aanzienlijk als het gaat om de nauwkeurigheid waarmee de vorm van afzonderlijke elementen wordt gedefinieerd.

De voorvereiste voor CAD-applicaties is dat het eindresultaat "aangenaam voor het oog" moet zijn, maar bij CAE-applicaties moet alles "perfect uitgelijnd" zijn, zodat er een werkend berekeningsmodel kan worden gegenereerd.

Daarom moet een model dat vanuit een CAD-applicatie wordt geïmporteerd in een CAE-programma vaak worden afgesteld. Dit houdt in (i) het uitlijnen ("richten") van vlakke elementen zodat deze echt vlak zijn (binnen de toleranties die door de berekeningsmodule zijn toegestaan) en (ii) verplaatsing van knopen zodat elementen die met elkaar in contact horen te zijn ook daadwerkelijk hun randknopen met elkaar delen.

Hoofdvlak

Deze uitlijningsproces ("richten") wordt geregeld door zogenaamde "hoofdvlakken". Een hoofdvlak is een vlak waarin het programma probeert het echte element (geïmporteerd vanuit een CAD-applicatie) te projecteren, hetgeen resulteert in een perfect vlak 2D-element dat geschikt is voor het genereren van een nauwkeurighedsgevoelig berekeningsmodel.

De verplaatsing van knopen werkt ook met deze hoofdvlakken en verplaatst knopen die zich bevinden binnen de gedefinieerde afstand van een hoofdvlak tot het hoofdvlak.

U kunt het aantal en het type hoofdvlakken regelen.

Typen hoofdvlakken

Vlakken van parametrische invoer

(Deze optie is ALLEEN beschikbaar als (i) de optie Parameters voor projectfunctionaliteit is ingeschakeld (AAN) en (ii) minstens één coördinaat of minstens één knoop van de constructie via een parameter is gedefinieerd.)

Hoofdvlakken worden gedefinieerd in knopen waar minstens één coördinaat is gedefinieerd via een parameter.

Als bijvoorbeeld de X-coördinaat van een specifieke knoop als parameter is gedefinieerd, wordt het YZ-vlak op deze knoop geplaatst en vormt het YZ-vlak het hoofdvlak. Op soortgelijke wijze, als bijvoorbeeld de Y-coördinaat via een parameter is gedefinieerd, wordt het hoofdvlak gedefinieerd als het XZ-vlak dat door de knoop loopt.

GCS parallelle vlakken

Het programma neemt één voor één de gedefinieerde 2D-elementen van het model en kijkt of het element parallel loopt aan een van de drie hoofdvlakken (XY, XZ, YZ) van het globale coördinatenstelsel. Als dit het geval is, wordt een nieuw hoofdvlak gedefinieerd in het vlak van het element.

Met deze optie worden alleen hoofdvlakken gemaakt als minstens één 2D-element is gedefinieerd in het model.

UCS XY vlakken

Er wordt één hoofdvlak gedefinieerd in het XY-vlak van elk door de gebruiker gedefinieerde coördinatenstelsel (UCS).

Als er minstens één UCS is gedefinieerd, worden met deze optie hoofdvlakken gemaakt, ongeacht of er een element is gedefinieerd in het model.

UCS XY parallele vlakken

Het programma neemt één voor één de gedefinieerde 2D-elementen van het model en kijkt of het element parallel loopt aan het XY-vlak van een van de door de gebruiker gedefinieerde coördinatenstelsels. Als dit het geval is, wordt een nieuw hoofdvlak gedefinieerd in het vlak van het element.

Met deze optie worden alleen hoofdvlakken gemaakt als minstens één 2D-element is gedefinieerd in het model.

Lijnraster vlakken

Hoofdvlakken worden gedefinieerd in de hoofdvlakken van gedefinieerde lijnrasters.

Als er minstens één lijnraster is gedefinieerd, worden met deze optie hoofdvlakken gemaakt, ongeacht of er een element is gedefinieerd in het model.

Verdiepingsvlakken

Hoofdvlakken van verdiepingen zijn analoog aan de lijnrasterhoofdvlakken.

Snede Vlakken

Hoofdvlakken van snede vlakken zijn analoog aan de lijnrasterhoofdvlakken.

Uitlijningsprocedure

Uitlijningsprocedure

Het hele proces kan worden verdeeld in verscheidene hoofdstappen:

- A) genereren van de lijst van hoofdvlakken,
- B) richten van platen,
- C) maken van "formules" en restricties voor verplaatsing van vertices,
- D) uitlijning van vertices,
- E) opstellen van rapport.

Genereren van de lijst van hoofdvlakken

Aan het begin van de hele procedure wordt een lijst met hoofdvlakken gegenereerd.

Hoofdvlakken worden in de volgende volgorde aan de lijst toegevoegd:

- 1) vlakken gemaakt in knopen waarvan de coördinaten zijn gedefinieerd door middel van parameters (als de optie **Vlakken van parametrische invoer** is ingeschakeld),
- 2) vlakken parallel aan de hoofdvlakken (XY, XZ, YZ) van het globale coördinatenstelsel (als de optie **GCS parallele vlakken** is ingeschakeld) (in feite worden hier geen "volledige" vlakken toegevoegd, maar slechts drie normalen voor de drie globale hoofdvlakken),
- 3) XY-vlakken van de gedefinieerde gebruikerscoördinatensystemen (als de optie **UCS XY vlakken** is ingeschakeld),
- 4) vlakken parallel aan de XY-vlakken van de door de gebruiker gedefinieerde coördinatenstelsels (als de optie **UCS XY parallele vlakken** is ingeschakeld) (net als bij **GCS parallele vlakken** worden hier geen "volledige" vlakken toegevoegd, maar slechts vectoren die normale definiëren voor de UCS XY-vlakken),
- 5) vlakken van de gedefinieerde verdiepingen, vlakke snedes en lijnrasters (als de juiste optie(s) ingeschakeld is/zijn),

- 6) vlakken van ingevoerde vlakke platen (deze hoofdvlakken worden altijd gegenereerd, het is niet mogelijk deze van het algoritme uit te sluiten),
- 7) vlakken gevormd door de curve van gebogen 1D-staven (deze hoofdvlakken worden altijd gegenereerd, het is niet mogelijk deze van het algoritme uit te sluiten),
- 8) XY- en XZ-vlakken van de lokale coördinatensystemen van de ingevoerde 1D-staven (als de optie **Staven LCS vlakken** is ingeschakeld).

Wanneer een nieuw hoofdvlak (van welk type dan ook) wordt gegenereerd, wordt dit niet mechanisch toegevoegd aan de lijst van gedefinieerde hoofdvlakken, maar wordt een reeks controles uitgevoerd.

a) Er wordt gecontroleerd of het kandidaat hoofdvlak identiek is (binnen opgegeven toleranties) aan een van de reeds bestaande hoofdvlakken. Als dit het geval is, gebeurt er niets.

b) Als het kandidaat hoofdvlak niet aanwezig is in de reeds bestaande lijst met hoofdvlakken, wordt gecontroleerd of de normale vector van het kandidaat hoofdvlak identiek is (binnen de opgegeven toleranties) aan de normale vector van een van de hoofdvlakken. Als dit het geval is, wordt het kandidaat hoofdvlak geroteerd zodat de normale vector ervan identiek is aan de normale vector van het hoofdvlak. En tot slot wordt de kandidaat toegevoegd aan de lijst met hoofdvlakken.

Na deze voorbereidende werkzaamheden kan de uitlijning zelf beginnen. Van nu af wordt alleen rekening gehouden met de "vaste" hoofdvlakken.

1) Elke staaf en plaat weet bij welke hoofdvlak hij hoort. Alle platen (inclusief openingen, subregio's en interne randen) en alle staven (middellijnen van staven) worden gecontroleerd en indien nodig worden de knopen verplaatst zodat deze zich precies in het betreffende hoofdvlak bevinden. (Voor staven naar lokale balk vlakken XY en XZ.)

2) Het programma zoekt naar "singuliere" platen (d.w.z. platen die kleiner zijn dan de opgegeven tolerantie voor verplaatsing van knopen). Deze stap voorkomt mogelijke krimp van een dergelijke kleine plaat tot een punt tijdens de volgende uitlijningsstappen. Deze "singuliere" platen worden overgeslagen in de volgende stappen van de procedure.

3) Er wordt nu een set mogelijke (toegestane) verplaatsingen gemaakt voor elke knoop:

a) Het programma controleert de afstand van elke knop vanaf alle hoofdvlakken. Als de afstand groter is dan de toegestane maximum verplaatsing van de knoop, controleert het programma verder of de plaat waartoe de geteste knoop behoort, is "gericht" in stap (1) hierboven. Als dit het geval is, controleert het programma

(i) Of de afstand van de knoop kleiner was dan de toegestane maximum verplaatsing van de knoop voordat de plaat werd uitgelijnd.

(ii) Of de projectie (langs de normale van de plaat) van de knoop in die plaat valt. Als aan beide voorwaarden is voldaan, wordt de knoop verplaatst naar het hoofdvlak (de plaat fungeert hier als een soort "magneet").

(iii) Als een hoofdvlak is gemaakt van een plaat of een staaf, is het niet gewenst dat een dergelijk hoofdvlak invloed heeft op knopen die zich ergens anders in een ver gelegen deel van het model bevinden. Daarom wordt een afbakening (met zijden parallel aan de globale coördinaatvlakken) gemaakt rond de plaat of staaf die het hoofdvlak heeft gegenereerd en wordt er gecontroleerd of de geteste knoop binnen deze afbakening ligt. Als dit niet het geval is, wordt verder gecontroleerd of er een "lijn" (staafmiddellijn, rand) die loopt van de geteste knoop de afbakening kruist. Als dit niet het geval is, wordt geen manipulatie toegepast met de knoop. De knoop kan alleen worden verplaatst als deze binnen de afbakening ligt of als er minstens één "lijn" afkomstig van de knoop de afbakening kruist.

Desgewenst kan de restrictie door de afbakening worden uitgeschakeld en kunnen ook de knopen van ver gelegen onderdelen (buiten de hoofdplaat) van het model worden behandeld.

(iv) De nieuwe restrictie wordt alleen toegevoegd als deze niet conflicteert met een andere reeds bestaande restrictie voor deze vertex.

- b) Als een knoop verplaatst gaat worden naar een hoofdvlak dat is gegenereerd op basis van parametrische vlakken, wordt de knoop op zodanige wijze verplaatst dat de bijbehorende coördinaat direct de waarde van de parameter krijgt toegewezen.

Stap (3) wordt herhaald voor elk van de gespecificeerde acties in het dialoogvenster Uitlijnen (bijv. liggers op kolommen, platen op alle 1D-staven en 2D-elementen, enz.).

4) Op dit moment heeft het programma een set (toegestane) verplaatsingen voor elke knoop.

- a) Het programma controleert nu of de verplaatsing van de knoop ondubbelzinnig is, d.w.z. of er niet te veel "formules" zijn voor de verplaatsing van de knoop. Als het algoritme (in punt (3) hierboven) te veel "formules" heeft gegenereerd, probeert het programma enkele hoofdvlakken te verwijderen - bijvoorbeeld als de hoek tussen twee hoofdvlakken te klein is, wordt een van de hoofdvlakken verwijderd. Als deze verwijdering niet genoeg is, wordt de vertex niet verplaatst.
- b) Het programma controleert of de verplaatsing van de knoop niet groter is dan de door de gebruiker gespecificeerde maximum verplaatsing en of de knoop niet naar twee hoofdvlakken met dezelfde afstand van de knoop wil "gaan". Als niet aan deze controles wordt voldaan, wordt de knoop niet verplaatst.
- c) De knopen die alle controles doorstaan, worden verplaatst.
- d) Voordat de projectgegevens worden opgeslagen, wordt de hele uitgelijnde constructie gecontroleerd op de validiteit van afzonderlijke elementen. Als een van de elementen ongeldig is, blijft deze ZOALS DIE IS (d.w.z. niet-uitgelijnd). Andere elementen worden normaal behandeld.

5) Helemaal aan het einde van de procedure wordt een rapport opgesteld. Wat een speciale uitleg verdient, is het aantal knopen dat naar vlakken wordt "verplaatst". Dit aantal omvat niet de knopen die werden verplaatst toen een plaat als geheel werd uitgelijnd op een hoofdvlak. Het omvat alleen knopen die zijn verplaatst naar andere hoofdvlakken (d.w.z. niet de knopen die naar het hoofdvlak zijn verplaatst dat is gegenereerd op basis van het middenvlak van de plaat waartoe de knoop behoort).

Parameters die het oplijnen van de constructie regelen

Procedure voor het uitvoeren van de oplijning

- 1) Open BIM toolbox vanuit het hoofd boommenu.
- 2) Selecteer de entiteiten die moeten worden opgelijnd (als er geen entiteit is geselecteerd, werkt de functie Oplijnen met alle entiteiten die in het model zijn gedefinieerd).
- 3) Start de functie **Oplijnen > Oplijnen**: het eigenschappen (instellingen) dialoogvenster met alle beschikbare oplijnparameters en actieknoppen wordt geopend in het venster Eigenschap en boven op het grafische venster wordt een zwevend venster geopend met aanvullende informatie.
- 4) Pas de benodigde parameters aan.
- 5) Gebruik de actieknop **Voer oplijnen uit** om de entiteiten op te lijnen.
- 6) Gebruik de actieknop **Annuleren** om de functie te beëindigen.

Eigenschappen venster van de functie Oplijnen

Toon oplijn informatie

Als dit is ingeschakeld, wordt het zwevende info-dialoogvenster met uiteenlopende informatie over de oplijnfunctie weergegeven.

Live voorbeeld

Als dit is ingeschakeld, geeft het grafische venster een voorbeeld van het opgelijnde model weer.

In het zwevende venster Oplijn Informatie kunt u ervoor kiezen alle gedefinieerde oplijnacties te zien, of u kunt één voor één de acties selecteren om het effect van elke actie te bekijken. (De definitie van acties wordt verderop in dit hoofdstuk beschreven.)

Hoofdvlakken

UCS XY vlakken

De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd zodat ze passen in alle XY-vlakken van alle door de gebruiker gedefinieerde coördinatenstelsels.

Verdiepingsvlakken

De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd om op de gedefinieerde verdiepingsvlakken te passen.

Snede Vlakken

De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd om op de gedefinieerde snede vlakken te passen.

Lijnraster vlakken

De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd zodat ze passen in de hoofdvlakken van het lijnraster.

LCS vlakken (1D staven)

De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd om de passen op de vlakken die zijn gemaakt van lokale coördinatenassen van 1D-staven.

Verleng 1D staven vlakken

Als dit is uitgeschakeld, worden de hoofdvlakken alleen rond de betreffende entiteit gemaakt (met een intern gedefinieerde bounding box beschreven in het hoofdstuk Oplijnprocedure).

Als dit is ingeschakeld, worden de hoofdvlakken oneindig verlengd.

LCS vlakken (2D elementen)

De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd om de passen op de vlakken die zijn gemaakt van lokale coördinatenassen van 2D-elementen.

Verleng 2D elementen vlakken

Deze optie is analoog aan dezelfde optie voor 1D-staven.

Limieten

Min. afstand tussen parallelle hoofdvlakken

Deze parameter specificeert de maximale afstand tussen parallelle hoofdvlakken waarvoor het geteste vlak als een nieuw hoofdvlak wordt beschouwd. Als het geteste vlak dicht bij een bestaand vlak ligt, wordt er geen nieuw hoofdvlak aangemaakt en wordt het geteste vlak samengebracht met het bestaande vlak.

Opmerking: De minimale afstand tussen parallelle hoofdvlakken moet groter zijn dan de maximale afstand tussen het hoofdvlak en de knoop die moeten worden opgelijnd.

Deze parameter wordt gebruikt tijdens het genereren van de lijst met hoofdvlakken, zie het hoofdstuk [Uitlijningsprocedure](#) voor meer informatie.

Min. hoek tussen hoofdvlakken

Analoog aan bovenstaande conditie.

Deze parameter wordt gebruikt tijdens het genereren van de lijst met hoofdvlakken en bij de controles op ambigüiteit van knoopverplaatsingen, zie het hoofdstuk [Uitlijningsprocedure](#) voor meer informatie.

Correcte hoek van de vlakken (binnen de grenzen) gelijk aan

In deze groep kunt u kiezen of de entiteiten worden opgelijnd om te passen op vlakken parallel aan de drie globale vlakken en aan alle XY-vlakken van alle gedefinieerde gebruikers coördinatensystemen.

Handeling (oplijnen van knopen)

Alle 1D en 2D elementen op

In deze groep selecteert u welke typen entiteiten worden opgelijnd met welke typen entiteiten. Beschikbare mogelijkheden: Alle type 1D staven, Alle type 2D elementen

Liggers op

In deze groep selecteert u typen entiteiten waarop liggers worden uitgelijnd. Beschikbare mogelijkheden: Kolommen, Wanden, Platen, Alle 1D en 2D elementen.

Kolommen op

In deze groep selecteert u typen entiteiten waarop kolommen worden uitgelijnd. Beschikbare mogelijkheden: Liggers, Platen, Wanden, Alle 1D en 2D elementen.

Platen op

In deze groep selecteert u typen entiteiten waarop platen worden uitgelijnd. Beschikbare mogelijkheden: Platen, Wanden, Alle 1D en 2D elementen.

Wanden op

In deze groep selecteert u typen entiteiten waarop platen worden uitgelijnd. Beschikbare mogelijkheden: Liggers, Wanden, Alle 1D en 2D elementen.

Max. knoop-tot-hoofdvlak afstand

Als de afstand tussen het hoofdvak en de geteste knoop groter is dan de hier gespecificeerde waarde, wordt er geen oplijning uitgevoerd. In het tegenovergestelde geval wordt de knoop met het vlak opgelijnd.

Deze parameter wordt gebruikt tijdens het oplijningsproces (niet tijdens het genereren van de lijst met hoofdvakken), zie het hoofdstuk [Uitlijningsprocedure](#) voor meer informatie.

Max. totale verplaatsing van een knoop

Als door het oplijnen van de knoop deze verder verplaatst wordt dan de in dit veld gespecificeerde waarde, wordt er geen oplijning uitgevoerd. Door deze waarde wordt voorkomen dat er lange, scherpe hoeken worden aangemaakt als twee vlakken elkaar onder een zeer kleine hoek snijden.

Opmerking: de maximale afstand tussen hoofdvak en knoop moet gelijk zijn aan of kleiner dan de waarde van de optie Max. totale verplaatsing van een knoop.

Deze parameter wordt gebruikt tijdens het oplijningsproces (niet tijdens het genereren van de lijst met hoofdvakken), zie het hoofdstuk [Uitlijningsprocedure](#) voor meer informatie.

Toon opties

Markeer hoofdvlakken

Als dit ingeschakeld is, worden de hoofdvlakken weergegeven met een dikke lijn.

Als dit uitgeschakeld is, worden de hoofdvlakken weergegeven met een dunne lijn.

Markeer knopen in het vlak

Als een hoofdvak wordt weergegeven, worden ook de daarop opgelijnde knopen getoond.

Voorbeeld toont hoofdvlakken

Live voorbeeld (zie hierboven) toont normaal alleen de opgelijnde entiteiten. Als deze optie is ingeschakeld, worden ook de hoofdvlakken waarop de entiteiten zijn opgelijnd, weergegeven.

Voorbeeld toont knopen

Als dit is ingeschakeld, worden de knopen die verplaatst zijn, getoond.

Voorbeeld kleur

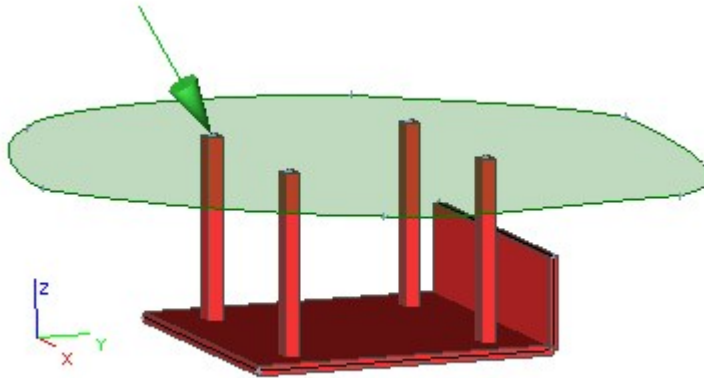
Selecteert de kleur van het voorbeeld.

Geavanceerd

Parametriseer de constructie middels hoofdvlakken

(Deze optie is ALLEEN beschikbaar als (i) de optie Parameters voor projectfunctionaliteit is ingeschakeld en (ii) minstens één coördinaat of minstens één knoop van de constructie via een parameter is gedefinieerd.)

Als het programma hoofdvlakken maakt in de knopen die door een parameter zijn gedefinieerd (zie Vlakken van parametrische invoer hierboven) en als deze optie is ingeschakeld (AAN), dan parametrizeert het programma alle gevonden knopen in het relevante hoofdvak. Volg het voorbeeld hierna.



Wij gaan uit van een eenvoudige constructie met vier kolommen. Slechts één kolomkop (met pijl gemarkeerd) is gedefinieerd via een parameter voor de Z-coördinaat. De X- en Y-coördinaten van deze kolomkop en alle coördinaten van andere kolomkoppen worden rechtstreeks door een getal gedefinieerd. Als in dit geval de opties Parametriseer de constructie middels hoofdvlakken en Vlakken van parametrische invoer zijn ingeschakeld, dan doet het programma (onder meer) het volgende:

- het programma controleert of er een knoopcoördinaat via een parameter is gedefinieerd (in onze afbeelding is de Z-coördinaat van de met de pijl gemarkeerde knoop geparametriseerd);
- als dat het geval is, maakt het programma een vlak dat "loodrecht" op de parameter staat: m.a.w. als de parameter is gedefinieerd voor de Z-coördinaat, wordt het XY-vlak aangemaakt en in de geparametriseerde knoop geplaatst (in de afbeelding transparant weergegeven);
- als er andere knopen in dit vlak liggen, wordt de relevante coördinaat eveneens geparametriseerd (in de afbeelding wordt de Z-coördinaat van de resterende drie kolomkoppen geparametriseerd).

Offset hoofdvlakken

Specificeert de offset voor weergave van hoofdvlakken. Deze optie betreft alleen de weergave van hoofdvlakken en heeft geen effect op het algoritme voor oplijning.

Vlakken van parametrische invoer

(Deze optie is ALLEEN beschikbaar als (i) de optie Parameters voor projectfunctionaliteit is ingeschakeld en (ii) minstens één coördinaat of minstens één knoop van de constructie via een parameter is gedefinieerd.)

De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd zodat ze passen in de vlakken die worden bepaald door knopen waarvan minstens één coördinaat via een parameter is gedefinieerd.

Als bijvoorbeeld de X-coördinaat van een knoop via een parameter is gedefinieerd, wordt het YZ-vlak op deze knoop geplaatst en vormt YZ-vlak het hoofdvlak. Op gelijkaardige wijze, als bijvoorbeeld de Y-coördinaat via een parameter is gedefinieerd, wordt het hoofdvlak gelijkgesteld met het XZ-vlak dat in de knoop is aangemaakt.

Actieknoppen

Opslaan & Nieuw

Met deze knop maakt u een nieuwe actie in de lijst met acties (de lijst bevindt zich in het zwevende venster Oplijn Informatie).

Verwijder handeling

Hiermee wordt de laatste handeling uit de lijst met gedefinieerde handelingen verwijderd.

Voer oplijnen uit

Met deze knop wordt de oplijnprocedure uitgevoerd - pas nadat op deze knop is geklikt, worden de entiteiten werkelijk opgelijnd (daarvoor werd alleen het voorbeeld weergegeven).

&Annuleren

Met deze knop beëindigt u de functie Oplijnen.

Herlees voorbeeld

Met deze knop herleest u het voorbeeld.

Zwevend venster Oplijn Informatie

Het zwevende venster Oplijn Informatie bevat de volgende informatie:

Conflicten

Op het tabblad staan alle conflicten vermeld. Als u een conflict in de lijst selecteert, wordt dit gemarkeerd in het grafische venster.

Hoofdvlakken

Op dit tabblad staan alle hoofdvlakken. Als u een hoofdvlak in de lijst selecteert, wordt dit gemarkeerd in het grafische venster. Het is mogelijk één hoofdvlak te selecteren of een hele groep (bijv. horizontale 2D element vlakken).

Log

Op dit tabblad staan verschillende berichten, met name wanneer de vereiste actie leidt tot extreme verplaatsingen van knopen, enz.

Handelingen preview

Op dit tabblad staan alle gedefinieerde handelingen. De term handeling staat voor één type oplijning: bijvoorbeeld Liggers op Kolommen, of Platen op Alle 1D en 2D elementen, enz.)

Als u een handeling in de lijst selecteert, worden de betreffende entiteiten gemarkeerd. Dit is alleen mogelijk als Live voorbeeld is ingesteld op AAN in het eigenschappenvenster. Anders wordt alleen de naam van de groep handelingen vermeld.



Naast de hierboven beschreven functie Oplijnen is ook de oude functie Uittijning beschikbaar. Deze staat onder de functie Constructie-entiteiten verbinden - zie hieronder.

Procedure voor staven verbinden

- 1) Open BIM toolbox vanuit het hoofd boommenu.
- 2) Selecteer de entiteiten die moeten worden verbonden (als er geen entiteit is geselecteerd, werkt de functie met alle entiteiten die in het model zijn gedefinieerd).
- 3) Start de functie **Oplijnen > Constructie-entiteiten verbinden**: Het dialoogvenster met alle beschikbare parameters wordt geopend op het scherm.
- 4) Pas de benodigde parameters aan.
- 5) Bevestig met OK.

De volgende parameters regelen het oplijnen, de verbinding en de controle van de constructie.

Oplijnen van constructie entiteiten met de vlakken (verplaatsen van knopen)

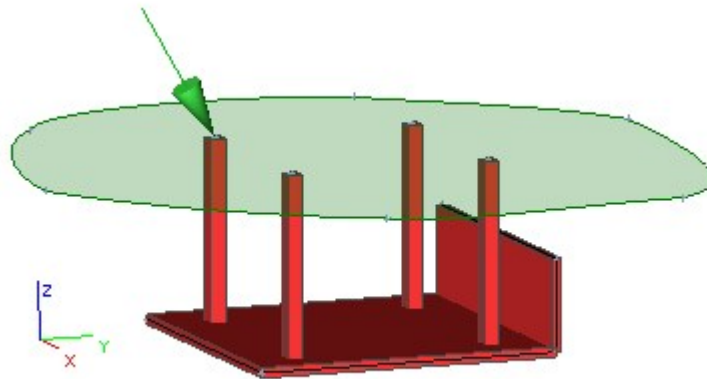
Deze groep parameters stuurt het oplijnen van entiteiten met geselecteerde vlakken.

Oplijnen	Als deze optie ingeschakeld is, worden de geselecteerde constructie-elementen gecontroleerd en indien nodig opgelijnd met de juiste vlakken.
-----------------	--

Hoofdvlakken

Vlakken van para-metrische	(Deze optie is ALLEEN beschikbaar als (i) de optie Parameters voor projectfunctionaliteit is ingeschakeld en (ii) minstens één coördinaat of minstens één knoop van de constructie via een parameter is gedefinieerd.)
-----------------------------------	--

invoer	De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd zodat ze passen in de vlakken die worden bepaald door knopen waarvan minstens één coördinaat via een parameter is gedefinieerd. Als bijvoorbeeld de X-coördinaat van een knoop via een parameter is gedefinieerd, wordt het YZ-vlak op deze knoop geplaatst en vormt YZ-vlak het hoofdvlak. Op gelijkaardige wijze, als bijvoorbeeld de Y-coördinaat via een parameter is gedefinieerd, wordt het hoofdvlak gelijkgesteld met het XZ-vlak dat in de knoop is aangemaakt.
GCS hoofdvlakken	De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd zodat ze passen in de drie hoofdvlakken van het globale coördinatenstelsel.
GCS parallel vlakken	De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd zodat ze passen in de vlakken die parallel lopen aan de drie hoofdvlakken van het globale coördinatenstelsel.
UCS XY vlakken	De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd zodat ze passen in alle XY-vlakken van alle door de gebruiker gedefinieerde coördinatenstelsels.
UCS XY parallel vlakken	De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd zodat ze passen in de vlakken die parallel lopen aan alle XY-vlakken van alle door de gebruiker gedefinieerde coördinatenstelsels.
Lijnraster vlakken	De geselecteerde entiteiten worden opgelijnd zodat ze passen in de hoofdvlakken van het lijnraster.
Max. afstand tussen parallel vlakken	Deze parameter specificeert de maximale afstand tussen parallel vlakken waarvoor het geteste vlak als een nieuw hoofdvlak wordt beschouwd. Als het geteste vlak dichterbij een bestaand vlak ligt, wordt er geen nieuw hoofdvlak aangemaakt en wordt het geteste vlak samengebracht met het bestaande vlak. Opmerking: De maximale afstand tussen parallel vlakken moet groter zijn dan de maximale afstand tussen het hoofdvlak en de knoop die moeten worden opgelijnd. Deze parameter wordt gebruikt tijdens het genereren van de lijst met hoofdvlakken, zie het hoofdstuk Uitlijningsprocedure voor meer informatie.
Max. hoek tussen hoofdvlakken	Analoog aan bovenstaande conditie. Deze parameter wordt gebruikt tijdens het genereren van de lijst met hoofdvlakken en bij de controles op ambiguïteit van knoopverplaatsingen, zie het hoofdstuk Uitlijningsprocedure voor meer informatie.
Parametriseer de constructie middels hoofdvlakken	(Deze optie is ALLEEN beschikbaar als (i) de optie Parameters voor projectfunctionaliteit is ingeschakeld en (ii) minstens één coördinaat of minstens één knoop van de constructie via een parameter is gedefinieerd.) Als het programma hoofdvlakken maakt in de knopen die door een parameter zijn gedefinieerd (zie Vlakken van parametrische invoer hierboven) en als deze optie is ingeschakeld (AAN), dan parametriseert het programma alle gevonden knopen in het relevante hoofdvlak. Volg het voorbeeld hierna.



Wij gaan uit van een eenvoudige constructie met vier kolommen. Slechts één kolomkop (met pijl gemarkeerd) is gedefinieerd via een parameter voor de Z-coördinaat. De X- en Y-coördinaten van deze kolomkop en alle coördinaten van andere kolomkoppen worden rechtstreeks door een getal gedefinieerd. Als in dit geval de opties Parametriseer de constructie middels hoofdvlakken en Vlakken van parametrische invoer zijn ingeschakeld, dan doet het programma (onder meer) het volgende:

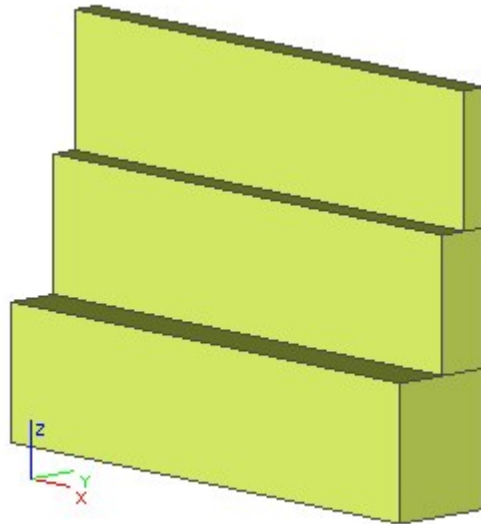
- het programma controleert of er een knoopcoördinaat via een parameter is gedefinieerd (in onze afbeelding is de Z-coördinaat van de met de pijl gemarkeerde knoop geparametriseerd);
- als dat het geval is, maakt het programma een vlak dat "loodrecht" op de parameter staat: m.a.w. als de parameter is gedefinieerd voor de Z-coördinaat, wordt het XY-vlak aangemaakt en in de geparametriseerde knoop geplaatst (in de afbeelding transparant weergegeven);
- als er andere knopen in dit vlak liggen, wordt de relevante coördinaat eveneens geparametriseerd (in de afbeelding wordt de Z-coördinaat van de resterende drie kolomkoppen geparametriseerd).

Grenzen

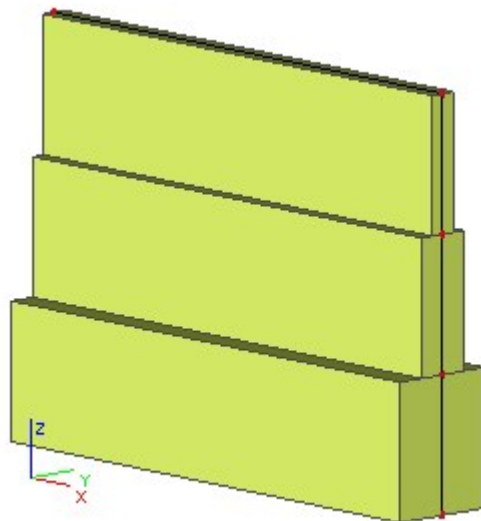
Max. afstand tussen hoofdvlak en knoop die opgelijnd moet worden	Als de afstand tussen het hoofdvlak en de geteste knoop groter is dan de hier gespecificeerde waarde, wordt er geen oplijning uitgevoerd. In het tegenovergestelde geval wordt de knoop met het vlak opgelijnd. Deze parameter wordt gebruikt tijdens het oplijningsproces (niet tijdens het genereren van de lijst met hoofdvlakken), zie het hoofdstuk Uitlijningsprocedure voor meer informatie.
Max. totale verplaatsing van een knoop	Als door het oplijnen van de knoop deze verder verplaatst wordt dan de in dit veld gespecificeerde waarde, wordt er geen oplijning uitgevoerd. Door deze waarde wordt voorkomen dat er lange, scherpe hoeken worden aangemaakt als twee vlakken elkaar onder een zeer kleine hoek snijden. Opmerking : de maximale afstand tussen hoofdvlak en knoop moet gelijk zijn aan of kleiner dan de waarde van de optie Max. totale verplaatsing van een knoop. Deze parameter wordt gebruikt tijdens het oplijningsproces (niet tijdens het genereren van de lijst met hoofdvlakken), zie het hoofdstuk Uitlijningsprocedure voor meer informatie.
Houd originele vorm van het model	Als deze optie ingeschakeld is, vindt de oplijning plaats met excentriciteiten zodat de originele vorm van de constructie behouden blijft. Als de optie uitgeschakeld is, worden alle entiteiten opgelijnd naar het middenvlak.

De betekenis van deze parameter kan het best worden uitgelegd aan de hand van een eenvoudig voorbeeld waarin drie wanden zijn opgestapeld.

We gaan uit van een constructie met drie wanden van verschillende diktes en met één kant uitgelijnd.

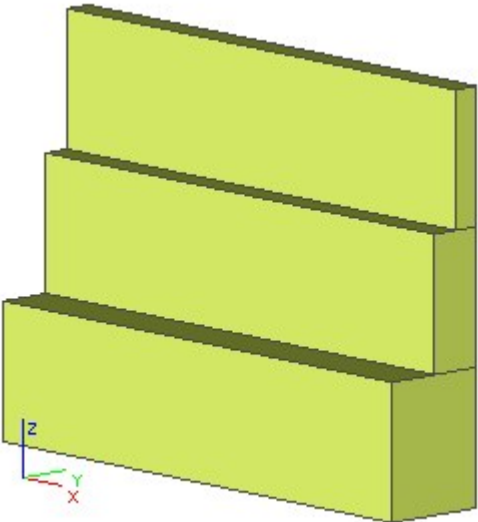
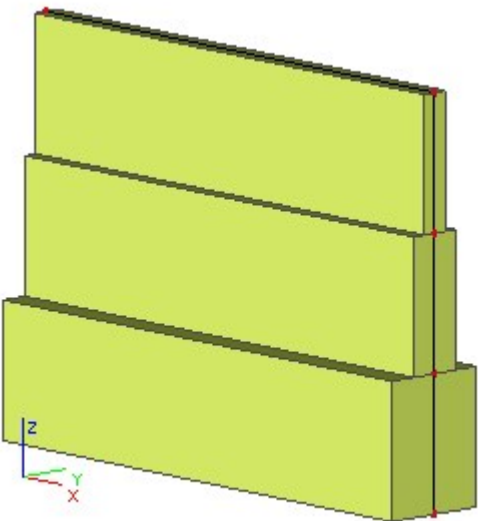


Als de optie is ingeschakeld, genereert het programma exact deze vorm. Als de optie is uitgeschakeld, beschouwt het programma de verschuiving van de wanden als een onnauwkeurigheid en plaatst het de middenvlakken van de wanden in één vlak (zie hierna).



Geometrische tolerantie

De parameters in deze groep zijn dezelfde als de parameters in Instellingen > Geometrie/Grafisch. Deze waarden worden gebruikt voor alle geometrische bewerkingen. Om het u gemakkelijker te maken, worden de parameters in dit dialoogvenster herhaald.

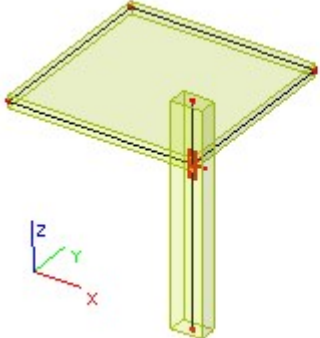
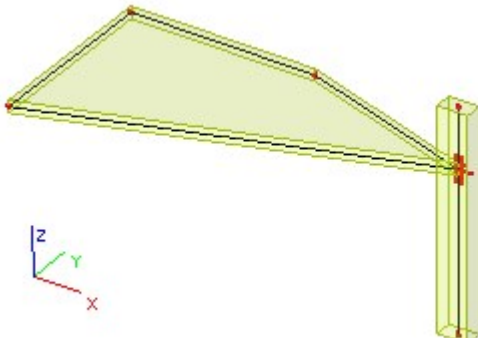
Houd originele vorm van het model	Als deze optie ingeschakeld is, vindt de oplijning plaats met excentriciteiten zodat de originele vorm van de constructie behouden blijft. Als de optie uitgeschakeld is, worden alle entiteiten opgelijnd naar het middenvlak. De betekenis van deze parameter kan het best worden uitgelegd aan de hand van een eenvoudig voorbeeld waarin drie wanden zijn opgestapeld. We gaan uit van een constructie met drie wanden van verschillende diktes en met één kant uitgelijnd.  Als de optie is ingeschakeld, genereert het programma exact deze vorm. Als de optie is uitgeschakeld, beschouwt het programma de verschuiving van de wanden als een onnauwkeurigheid en plaatst het de middenvlakken van de wanden in één vlak (zie hierna). 
Min. afstand van twee knopen,	Specificeert de minimumafstand tussen twee knopen waarvoor de twee knopen als afzonderlijke knopen worden beschouwd. Als de werkelijke afstand tussen twee knopen kleiner is dan de waarde

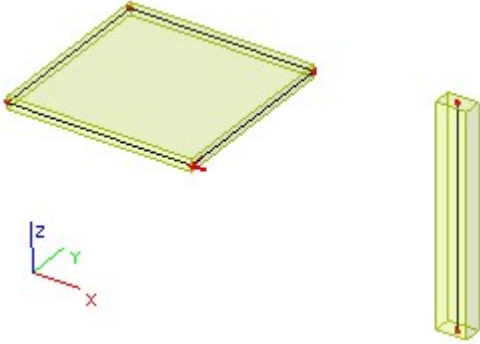
knoop op kromme	van deze parameter, worden de twee knopen samengevoegd.
Max. afstand van knoop op een 2D-element vlak	Specificeert de maximaal toegestane afstand van een knoop t.o.v. het vlak van een 2D-element. Als de werkelijke afstand groter is dan deze grenswaarde, wordt de geometrie geacht ongeldig te zijn en wordt er een waarschuwing melding gegeven.

Aanbeveling: De waarden van deze twee parameters moeten minstens 10 maal kleiner zijn dan de waarden van parameter Max. afstand tussen parallelle hoofdvlakken, parameter Max. afstand tussen hoofdvlak en knoop die opgelijnd moet worden, en parameter Max. totale verplaatsing van een knoop.

Verbind

Deze groep parameters controleert het verbinden van elkaar snijdende of elkaar "rakende" entiteiten.

Verbind	Als deze optie ingeschakeld is, verbindt het programma automatisch de elkaar snijdende entiteiten en herverdeelt het de belastingen en interne krachten.
Verbind plaat-knopen als gekoppelde knopen aan balken	Deze optie werkt alleen op vertexknopen van platen. De optie heeft geen invloed op interne knopen. Als de optie ingeschakeld is, wordt de knoop waar een plaat en een 1D-staaf worden verbonden als een verbonden knoop aangemaakt. Als dat het geval is, hebben alle latere wijzigingen in de 1D-staaf ook een invloed op de knoop van de plaat. De knoop volgt de verplaatsing van de 1D-staaf en de vorm van de plaat wordt dienovereenkomstig aangepast. Voorbeeld: We gaan uit van de volgende eenvoudige constructie.  Als de optie ingeschakeld is, de verbonden knoop is gegenereerd en we vervolgens de kolom over een bepaalde afstand verplaatsen, "volgt" de plaat de verplaatsing. 

	Als de optie echter uitgeschakeld is, wordt door dezelfde handeling (verplaatsen van de kolom) de constructie in twee gedeeld. 
Koppel vrije knopen als interne knopen	Deze optie is alleen van betekenis voor XML-imports vanuit sommige programma's waarin vrije knopen kunnen worden gedefinieerd, bijvoorbeeld voor het bepalen van belastingen. In Scia Engineer worden zulke knopen verbonden als interne knopen van relevante platen (m.a.w. deze vrije knopen moeten binnen een plaat zijn geplaatst).
Verbind 1D staven als ribben	Alle liggers die zich op het vlak van een plaat bevinden, worden als ribben met die plaat verbonden.
Verbindt 1D staven met starre verbindingen	Deze optie is nuttig als er details in het model zijn waarin de kolommen en liggers elkaar niet precies raken bij eindpunten en de gebruiker geen volledige oplijning van het model wil uitvoeren, maar het project moet berekenen. In dat geval verbindt het programma de uiteinden van 1D staven met starre verbindingen. Een goed voorbeeld is een raamwerk hoek: het constructiemodel dat is geïmporteerd vanuit een CAD-toepassing "ziet er aardig uit", maar het rekenmodel bevat niet-verbonden middellijnen van de kolom en ligger.
Max. lengte van de starre verbindingen	(alleen beschikbaar als Verbindt 1D staven met starre verbindingen AAN staat) Definieert de maximum afstand van twee uiteinden van 1D-staven waarvoor het programma de starre verbinding toepast.
Maak nieuwe gekoppelde knoop aan voor master knoop	(alleen beschikbaar als Verbindt 1D staven met starre verbindingen AAN staat) Als de eindknoop van een 1D-staaf moet worden verbonden met een andere 1D-staaf, maar er is geen geschikte knoop, wordt een nieuwe verbonden knoop gemaakt op de kruising van de 1D-staaf en een loodrechte lijn door de knoop die moet worden verbonden.

Controleer constructie

Deze groep stuurt de controle van de gegevens van de constructie op overeenstemming met de condities van de algoritmen van Scia Engineer en de principes van de eindige-elementmethode.

Controle	Als deze optie ingeschakeld is, worden de gegevens gecontroleerd en, indien nodig en mogelijk, gecorrigeerd. Als de optie uitgeschakeld is, worden de gegevens niet gecontroleerd.
-----------------	--

BIM-toolbox – Voorbeelden

What, Why, When?



The following chapter is currently available only in English.

What is BIM toolbox?

BIM (building information modelling) is a process of building data exchange during its life cycle. BIM toolbox is a tool that simplifies the work with data from architectural applications. It guides you from the import of a structural model to creation on the analytic model. Often after importing a model from another application a structure consists of unconnected general solids. That means a structural engineer needs to create Scia Engineer native members which can be connected together and used for the analysis. That all is possible with the BIM toolbox service.

Why BIM toolbox should be used?

Main reasons for using it:

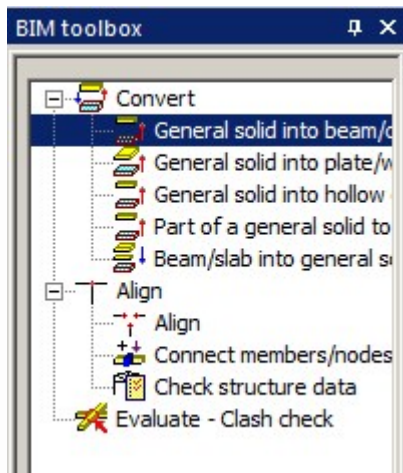
- Saves time – using functions convert and align is quicker than creating new entities from general solids and connecting unaligned entities manually.
- Saves work – the imported model created by an architect in other software needs modification for the purposes of finite element analysis - modification by BIM toolbox is the fastest way how create a correct analysis model.
- Keeps original structural model – in the same project both the original shape designed by an architect and the analysis model created by a structure engineer are kept. Then it is easy to compare if both models match.
- Creates analysis model in an easy way – the alignment and connect function creates analysis model very quickly from the imported structural shape.

When BIM toolbox should be used

BIM toolbox should be used if you need to create an analysis model from any imported file format in which the model is not connected properly for the purposes of finite element analysis, e.g. models imported from AllPlan and IFC files. In such a case you get the primary structural model. As you can see later some of the convert functions have been made primarily for the AllPlan interface.

Service BIM-toolbox

In dit hoofdstuk wordt een gedetailleerde beschrijving gegeven van de volledige service in het algemeen en van twee functionaliteiten (Converteren en Uitlijnen).

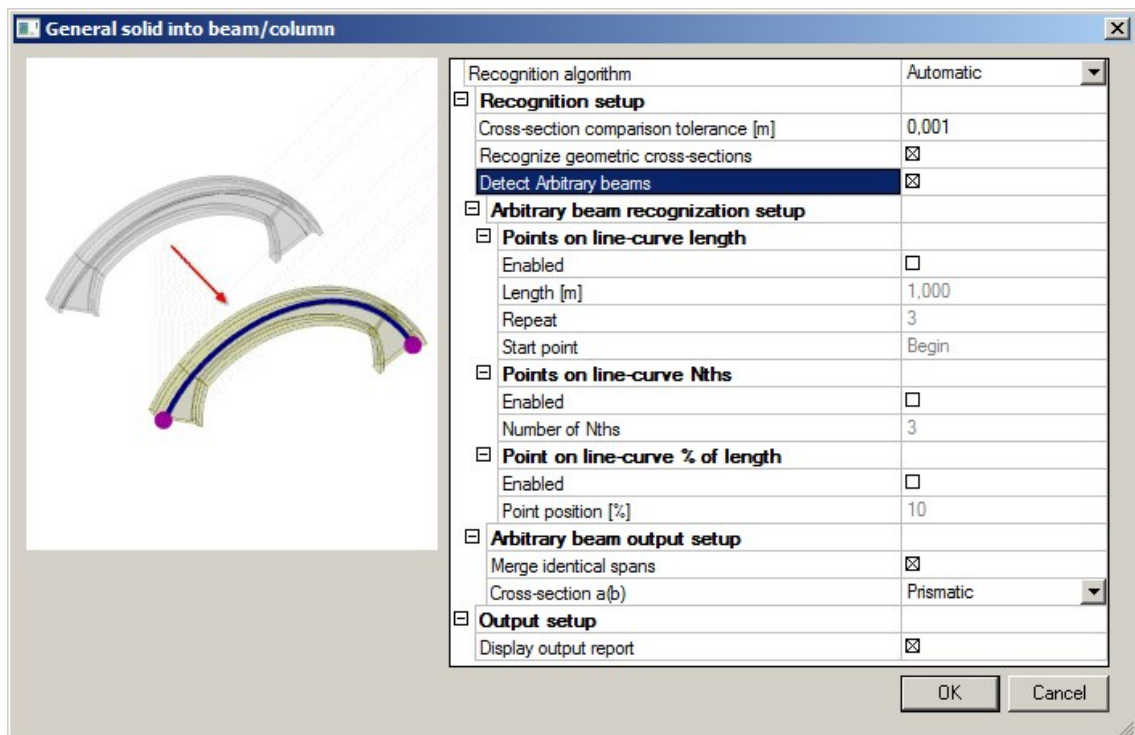


Converteren

Entiteiten die uit een andere bestandsindeling worden geïmporteerd, kunnen niet altijd direct als systeemeigen elementen van Scia Engineer worden geïmporteerd. In dergelijke gevallen worden de elementen geïmporteerd als algemene 3D-lichamen die naar systeemeigen elementen moeten worden geconverteerd. Dit is mogelijk met behulp van de functies die hieronder worden beschreven. Soms kan de analysevorm niet hetzelfde zijn als de vorm van het algemene 3D-lichaam. Daarom wordt met de modus Algemeen de juiste vorm als de constructievorm behouden.

Algemeen 3D-lichaam naar ligger/kolom

Deze functie is bedoeld voor entiteiten met de aard van een 1D-element. Zowel prismatische als tapse entiteiten worden ondersteund. Er zijn twee opties voor het herkenning algoritme beschikbaar: 'Automatisch' en 'Rechte prismatische liggers detecteren'. Het belangrijkste verschil tussen deze twee opties is de berekening van de elementensysteemlijn (zie de handleiding voor een gedetailleerde uitleg).



Herkenning configureren

Tolerantie voor doorsnede-vergelijking [m]

Hiermee wordt de maximaal toelaatbare afstand tussen twee punten gedefinieerd, om te bepalen of er een nieuwe doorsnede door de herkenner wordt gemaakt of dat er een bestaande doorsnede uit de projectdatabase wordt gebruikt.

Geometrische doorsneden herkennen

Als deze optie is ingeschakeld, probeert de herkenner een profiel te maken uit de groep Geometrische vormen. Als de optie is uitgeschakeld, wordt er een algemene doorsnede gemaakt.

Willekeurige liggers detecteren

Als deze optie is ingeschakeld, probeert het algoritme de variatie van het profiel langs de liggerlengte te detecteren en wordt er een willekeurige ligger gemaakt.

Herkenning willekeurige liggers configureren

Punten op lengte lijn-kromme

Hiermee wordt de vorm van de doorsnede in opgegeven lengte-intervallen herkend.

Punten op N-en lijn-kromme

Hiermee wordt de vorm van doorsneden herkend op punten die gedefinieerd zijn in N-en van de liggerlengte.

Punten op % van lengte lijn-kromme

Hiermee wordt de vorm van doorsneden herkend op plaatsen die gedefinieerd zijn als percentage van de liggerlengte.

Uitvoer willekeurige liggers configureren

Identieke overspanningen samenvoegen

Als deze optie is ingeschakeld, worden alle overspanningen met een identieke doorsnede samengevoegd tot één overspanning.

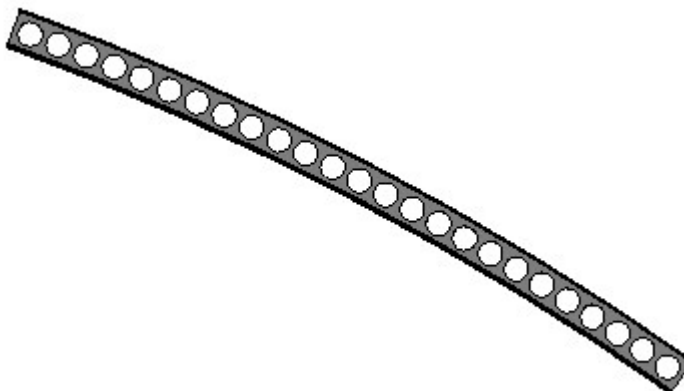
Doorsnede a(b)

Prismatisch: aan een overspanning is slechts één doorsnede toegewezen.

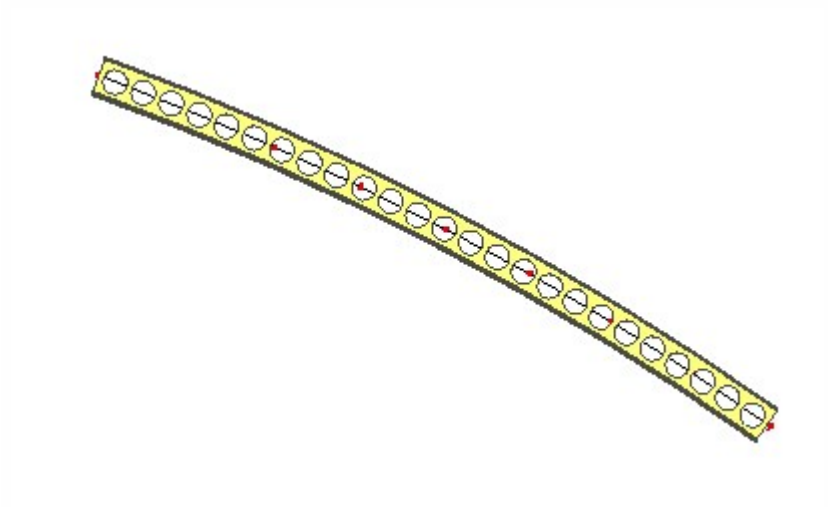
Twee doorsneden: een overspanning heeft aan elk uiteinde een ander profiel.

Voorbeeld 1

1. Een gebogen ligger wordt in Scia Engineer geïmporteerd als algemeen 3D-lichaam.

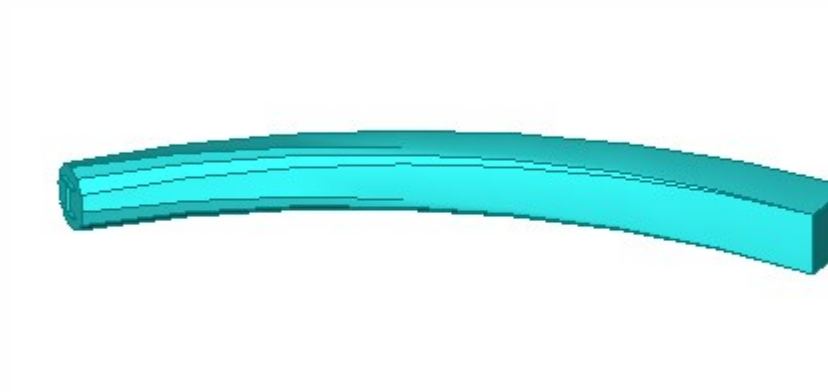


2. Voer de conversiefunctie uit met de standaardinstellingen.
3. Er wordt een polylijnligger gemaakt met een I-profiel en in de constructievorm worden de lijfopeningen behouden.



Voorbeeld 2

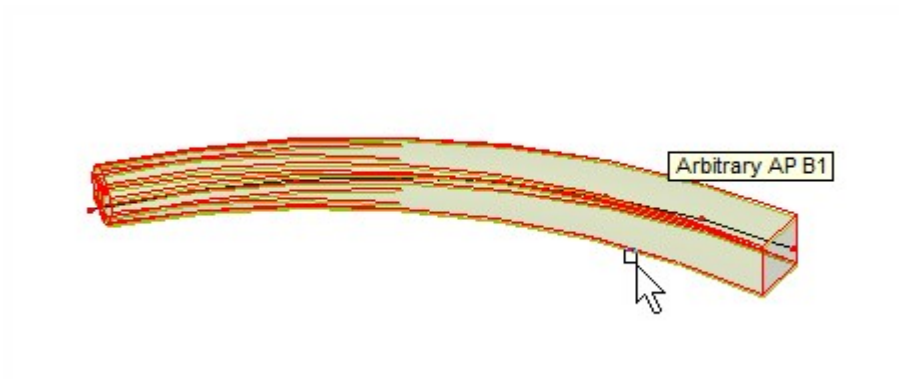
1. Een gebogen willekeurige ligger wordt in Scia Engineer geïmporteerd als algemeen 3D-lichaam.



2. De conversiefunctie wordt uitgevoerd met de volgende instellingen:

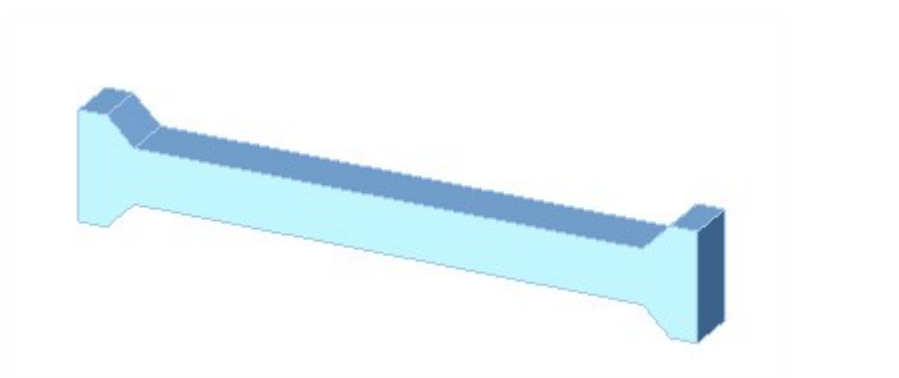
Willekeurige liggers detecteren	ja.
Punten op lengte lijn-kromme	ingeschakeld.
Doorsnede a(b)	twee doorsneden.

3. Er wordt een willekeurige polylijnligger gemaakt.



Voorbeeld 3

1. Een rechte willekeurige ligger wordt in een project geïmporteerd.

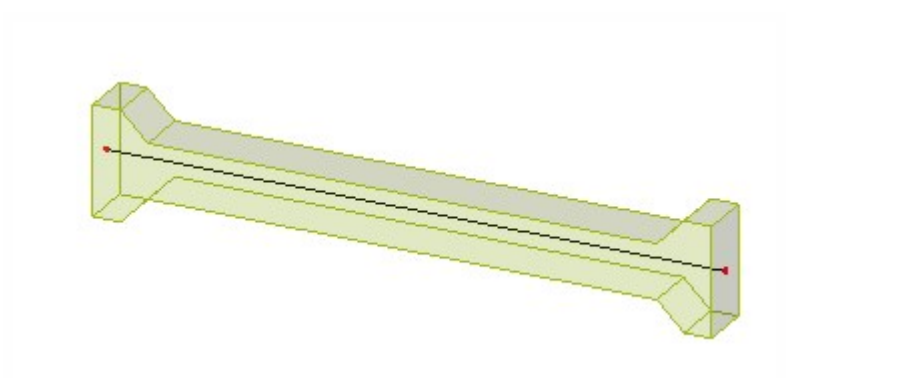


2. De conversiefunctie wordt uitgevoerd met de volgende instellingen:

Rechte prismatische liggers detecteren.

Willekeurige liggers detecteren	ja.
Punten op lengte lijn-kromme	ingeschakeld met Herhalen -5.
Doorsnede a(b)	twee doorsneden.

3. Er wordt een willekeurige ligger met 5 overspanningen gemaakt.



Algemeen 3D-lichaam naar 2D-plaat/wand

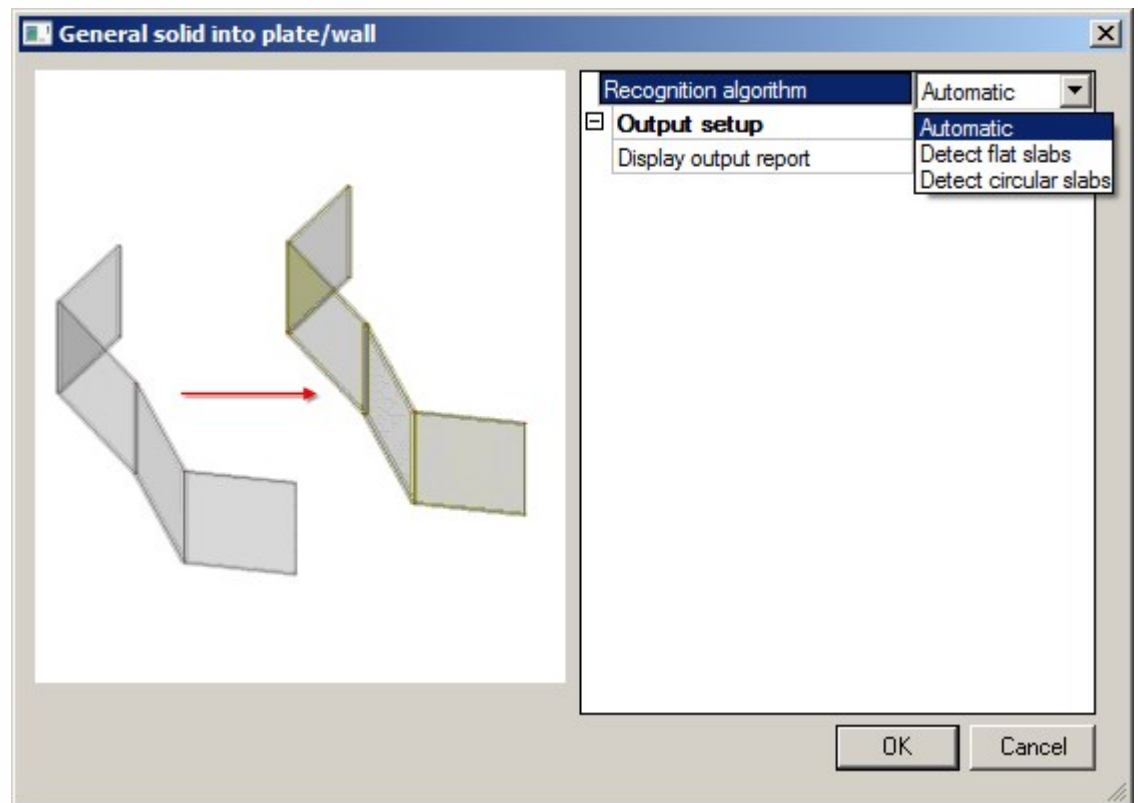
Deze functie is bedoeld voor entiteiten met de aard van een 2D-element. Alleen platen met een constante dikte worden ondersteund. Er zijn drie opties voor het herkenningsalgoritme beschikbaar: 'Automatisch', 'Vlakke platen detecteren' en 'Cirkelvormige platen detecteren'. Het belangrijkste verschil tussen deze opties is de berekening van de elementsysteemlijn. Automatisch: hiermee worden alle mogelijke vlakke platen in een 3D-lichaam gedetecteerd (zie voorbeeld 1).

Vlakke platen detecteren

Hiermee worden alleen vlakke platen in een vlak van een 3D-lichaam gedetecteerd (zie voorbeeld 1).

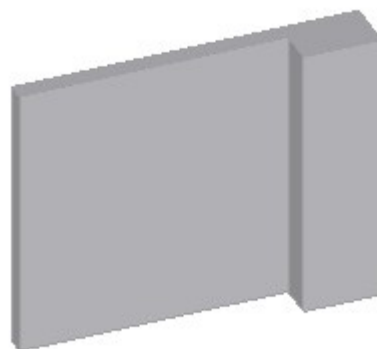
Cirkelvormige platen detecteren

Hiermee wordt een gebogen 3D-lichaam naar een cirkelvormige plaat geconverteerd (zie voorbeeld 2).

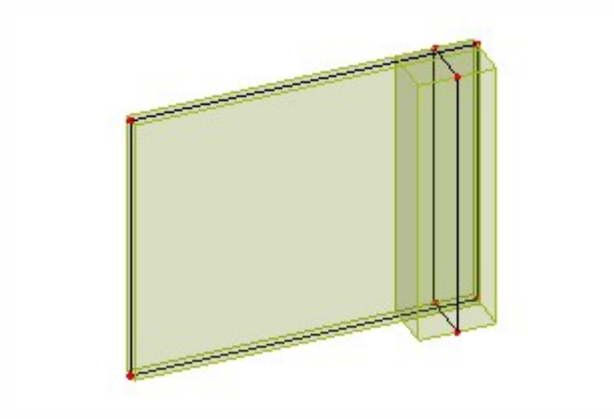


Voorbeeld 1

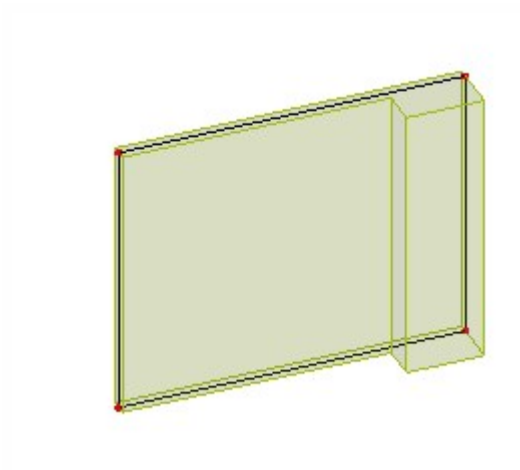
1. Een niet-prismatische wand wordt in Scia Engineer geïmporteerd als algemeen 3D-lichaam.



2. Een resultaat van het algoritme Automatisch is dat er twee loodrechte wanden worden gemaakt.

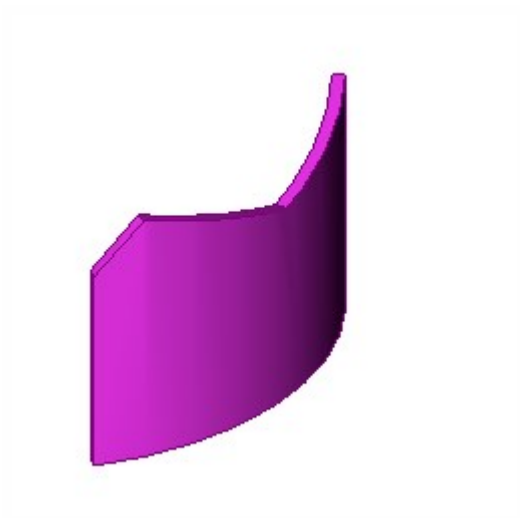


3. Een resultaat van het algoritme Vlakke platen detecteren is dat er een prismatische wand wordt gemaakt.

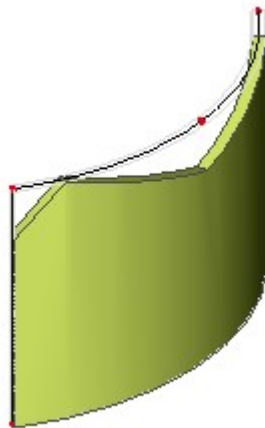


Voorbeeld 2

1. Een gebogen wand met variabele hoogte wordt in een project geïmporteerd.



2. Het resultaat voor het algoritme Cirkelvormige platen detecteren is een systeemeigen cirkelvormige boogwand in Scia Engineer. In de afbeelding is te zien dat de oorspronkelijke vorm voor de constructievorm wordt behouden.

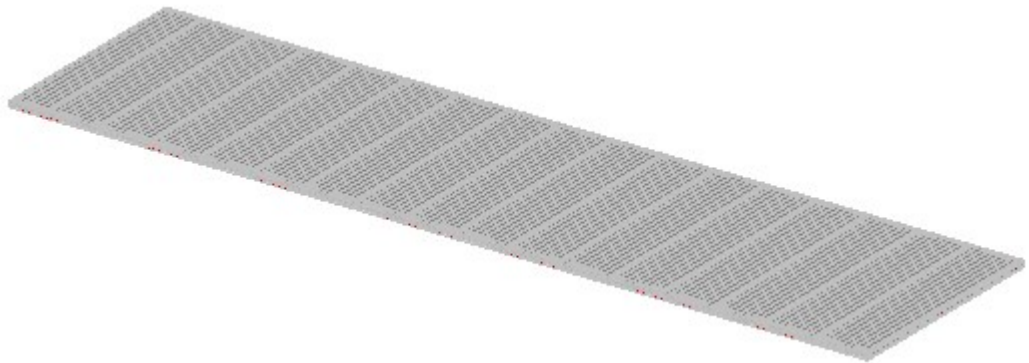


Algemeen 3D-lichaam naar kanaalplaat

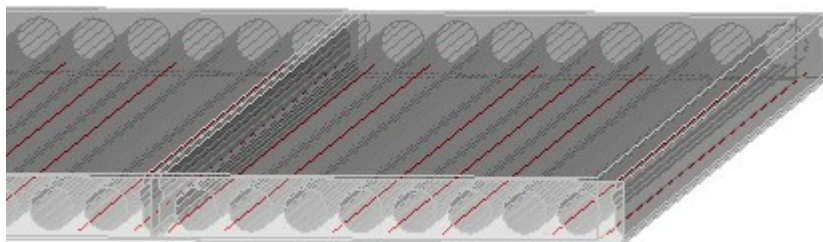
Deze functie is voornamelijk bedoeld voor de Allplan-interface van een entiteit met de aard van een 2D-kanaalplaatenelement. Het resultaat in Scia Engineer is een geprefabriceerde plaat met liggers binnenin.

Voorbeeld

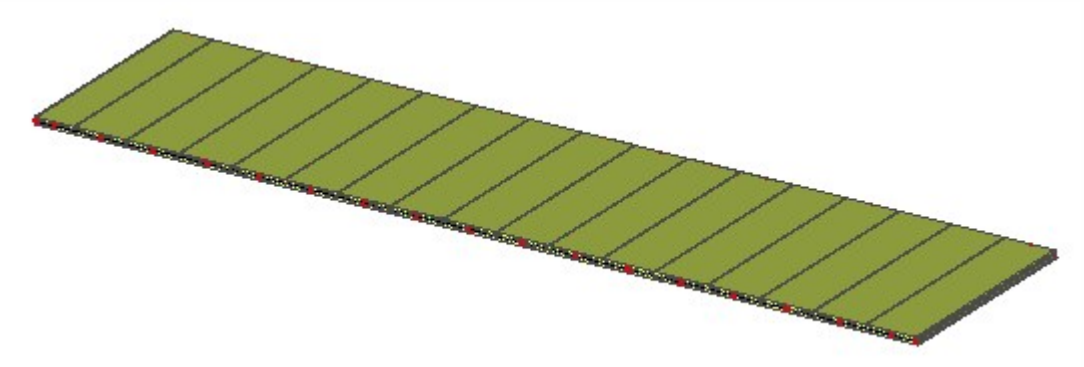
1. Een 3D-lichaam geïmporteerd uit Nemetschek AllPlan.



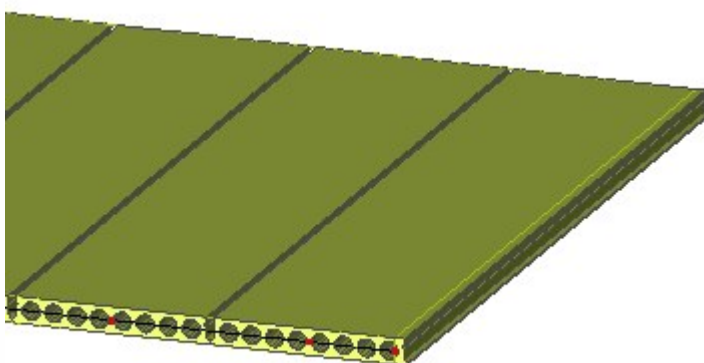
Gedetailleerde weergave van een onderdeel van een kanaalplaat.



2. Na uitvoering van deze functie: een volledige geprefabriceerde plaat.

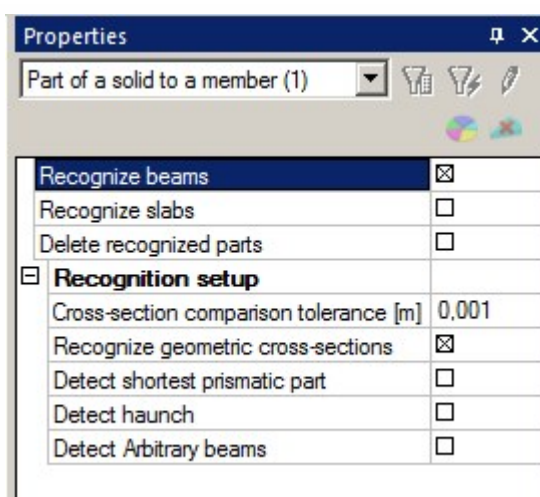


Een detailweergave van de liggers met het kanaalplaatprofiel.



Onderdeel van een 3D-lichaam naar een element

Voor complexe 3D-lichamen die de aard hebben van een groep met meerdere elementen. Hiermee kan een (handmatig gedefinieerd) onderdeel van een 3D-lichaam worden geconverteerd naar systeemeigen 1D- en 2D-elementen in Scia Engineer. Eerst moet worden gekozen of het onderdeel moet worden geconverteerd naar een ligger of een plaat. Slechts één van de opties 'Liggers herkennen' of 'Platen herkennen' kan worden geselecteerd.



Liggers herkennen

Als deze optie is ingeschakeld, wordt er een ligger gegenereerd op basis van het geselecteerde onderdeel.

Platen herkennen

Als deze optie is ingeschakeld, wordt er een plaat gegenereerd op basis van het geselecteerde onderdeel.

Herkende onderdelen verwijderen

Als deze optie is ingeschakeld, wordt het oorspronkelijke onderdeel van een 3D-lichaam verwijderd. Als de optie is uitgeschakeld, wordt het 3D-lichaam niet gewijzigd nadat het geselecteerde onderdeel naar een element is geconverteerd.

Herkenning configureren

Tolerantie voor doorsnede-vergelijking [m]

Hiermee wordt de maximaal toelaatbare afstand tussen twee punten gedefinieerd, om te bepalen of er een nieuwe doorsnede door de herkenner wordt gemaakt of dat er een bestaande doorsnede uit de projectdatabase wordt gebruikt.

Geometrische doorsneden herkennen

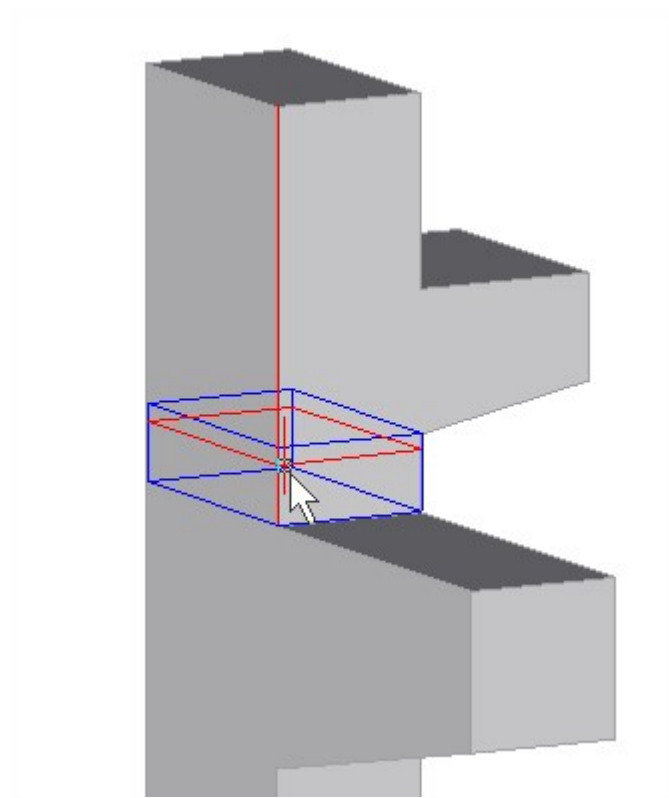
Als deze optie is ingeschakeld, probeert de herkenner een profiel te maken uit de groep Geometrische vormen. Als de optie is uitgeschakeld, wordt er een algemene doorsnede gemaakt.

Kortste prismatische onderdeel detecteren

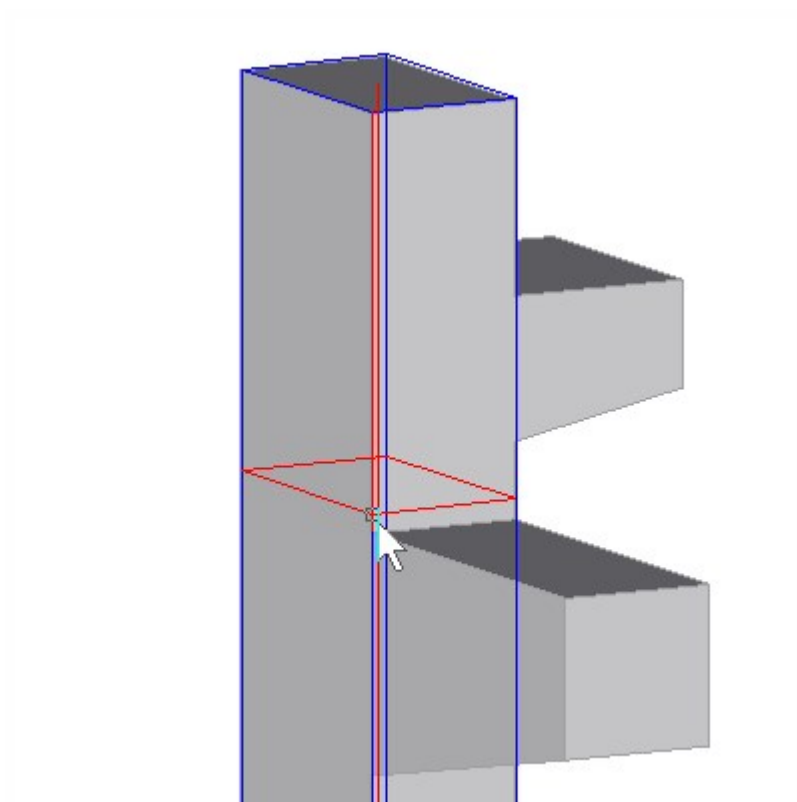
Als deze optie is **ingeschakeld**, wordt alleen het prismatische onderdeel van een willekeurig 3D-lichaam gedetecteerd voor conversie (zie afb. 1).

Als deze optie is **uitgeschakeld**, wordt het onderdeel van het 3D-lichaam voor de conversie genomen vanaf het begin (zie afb. 2).

Afb. 1



Afb. 2



Voute detecteren

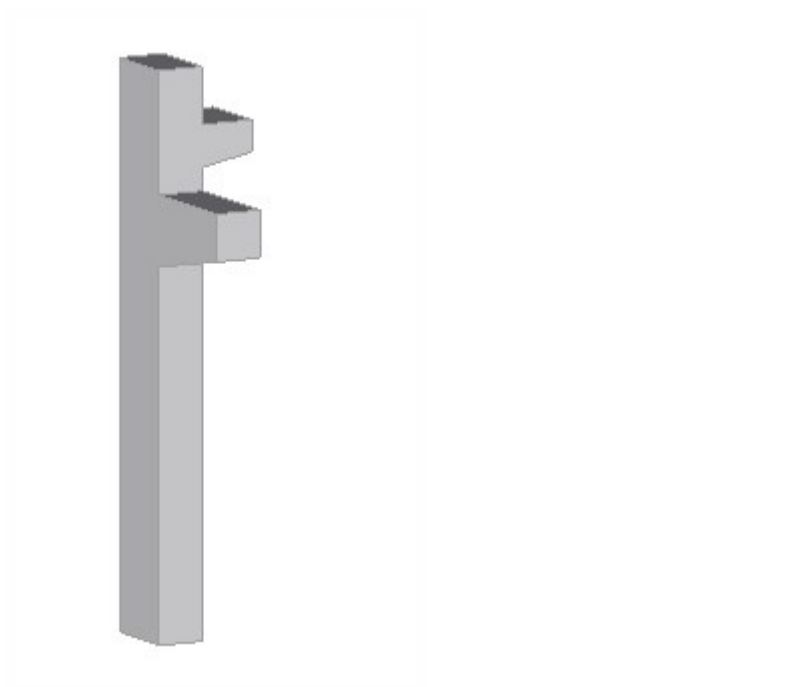
Als deze optie is ingeschakeld, probeert het algoritme de variatie van het profiel te detecteren en wordt er een ligger met voute gemaakt (zie het onderstaande voorbeeld).

Willekeurige liggers detecteren

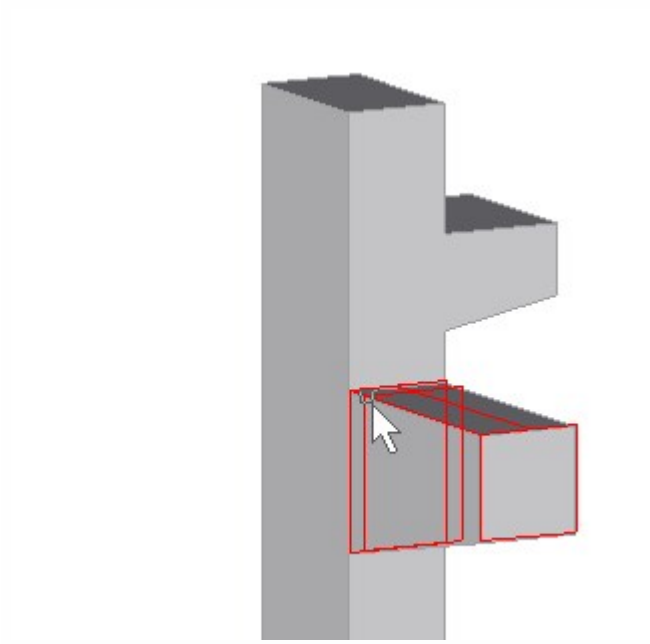
Als deze optie is ingeschakeld, probeert het algoritme de variatie van het profiel te detecteren en wordt er een willekeurige ligger gemaakt.

Voorbeeld 1

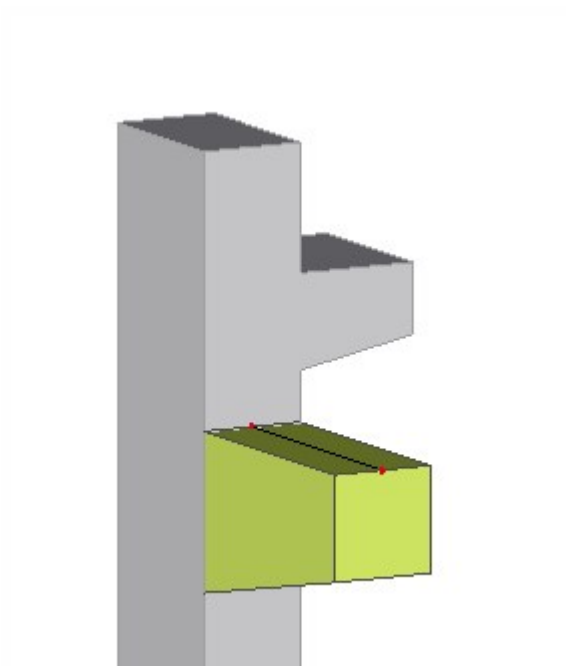
1. Een ligger met kraagstenen wordt in het Scia Engineer-project geïmporteerd als een 3D-lichaam.



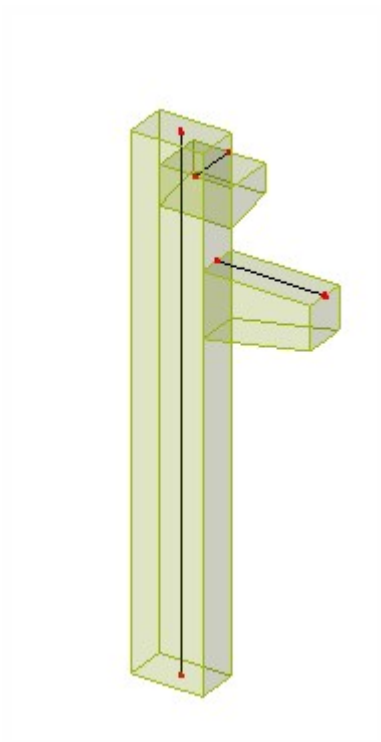
2. De richting van de ligger hangt af van welke rand is geselecteerd.



3. Het resultaat is een ligger met route.

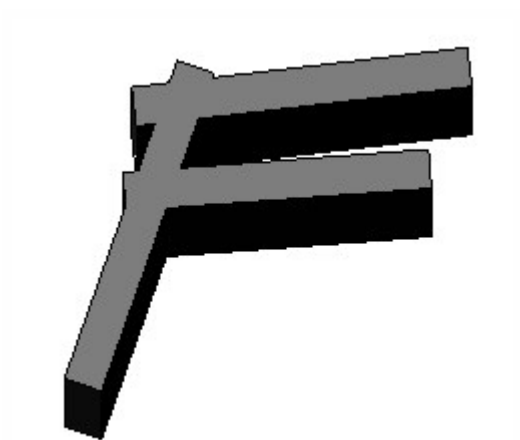


4. De ligger met kraagstenen na conversie.

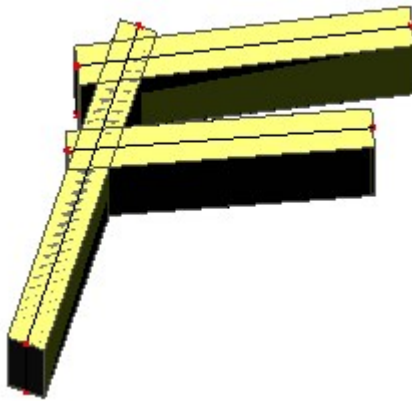


Voorbeeld 2

1. Een 3D-lichaam met de aard van 2D-elementen.



2. Een resultaat is drie wanden.



Ligger/plaat naar algemeen 3D-lichaam

De constructievorm van systeemeigen 1D- en 2D-elementen wordt geconverteerd naar algemene 3D-lichamen. Als de entiteit een opening, subregio of voute heeft, wordt de resulterende vorm gemaakt zonder informatie over deze extra gegevens.

Uitlijnen

Geïmporteerde modellen zijn vaak niet verbonden, bijvoorbeeld na het importeren van het IFC-bestand. Dit komt doordat sommige IFC-bestanden met het coördinatieweergaveschema alleen informatie over de volumes van entiteiten bevatten. Assen van 1D-elementen en systeemvlakken van 2D-elementen worden tijdens de import in Scia Engineer gegenereerd.

Uitlijnen

Zie de gedetailleerde beschrijving in het volgende hoofdstuk.

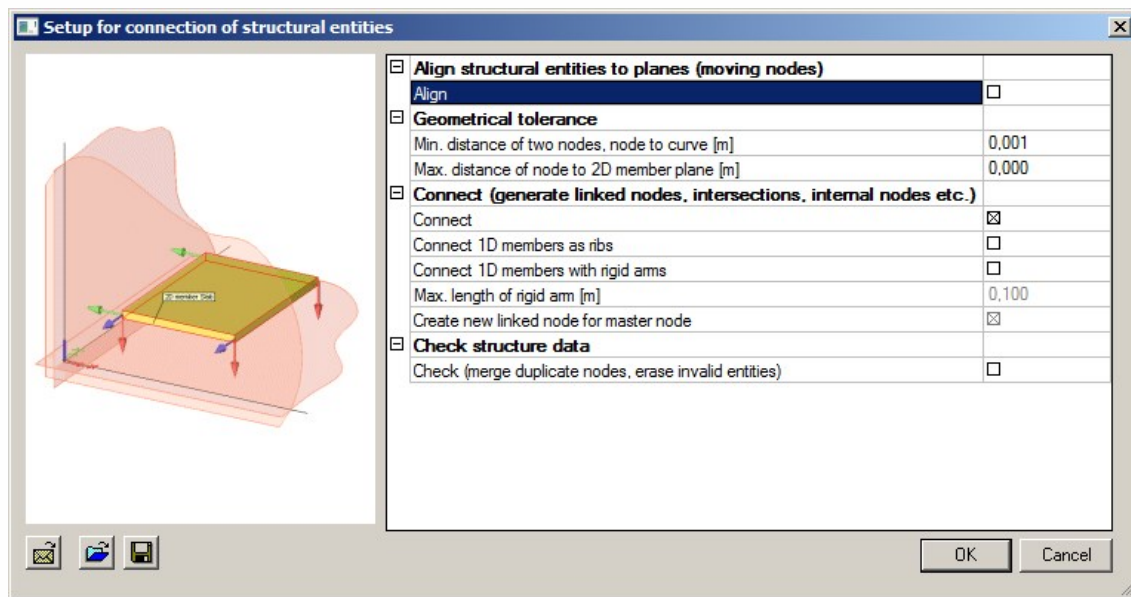
Elementen/knopen verbinden

Het eerste onderdeel van dit dialoogvenster is Uitlijnen. Dit is dezelfde functionaliteit als de functie Uitlijnen die in het desbetreffende hoofdstuk wordt beschreven. Deze functie is tweemaal beschikbaar, om de oorspronkelijke functionaliteit gelijk met de nieuwe te kunnen houden. Deze functie heeft niet dezelfde opties als de nieuwe functie Uitlijnen.

De nieuwe groep is Geometrische tolerantie, die ook beschikbaar is in het dialoogvenster Instellingen > Geometrie/Grafische afbeeldingen. Als een gebruiker de waarden in het ene dialoogvenster wijzigt, wordt deze waarde automatisch ook in het tweede dialoogvenster gewijzigd.

Sommige verbindingstypen in de groep Verbinden kunnen met afzonderlijke functies worden uitgevoerd. Dit is echter de enige plaats waar alle verbindingsfuncties zijn samengebracht.

Het laatste onderdeel 'Constructiegegevens controleren' opent hetzelfde dialoogvenster als de opdracht in de volgende paragraaf.



Constructie-entiteiten uitlijnen met vlakken (knopen verplaatsen)

☐ Align structural entities to planes (moving nodes)	
Align	☒
☐ Master planes	
Planes of parametric input	☒
GCS parallel planes	☒
UCS XY planes	☒
UCS XY parallel planes	☐
Storey planes	☐
Section planes	☐
Line Grid planes	☐
Beams LCS planes	☐
Align to slab planes globally	☐
Max. distance between parallel master planes [m]	0,400
Max. angle between master planes [deg]	1,00
Parametrize the structure by master planes	☐
☐ Limits	
Max. distance between master plane and node to be aligned [m]	0,510
Max. total displacement of node [m]	0,510
Keep original shape of the model (by eccentricities)	☒

Hoofdvlakken: vlakken die worden gebruikt om de entiteiten of knopen in te verplaatsen.

Vlakken van parametrische invoer: deze optie is alleen beschikbaar als minimaal één coördinaat van een knoop met behulp van een parameter is gedefinieerd. In dat geval wordt het vlak dat deze knoop bevat als hoofdvlak aangeduid en worden andere knopen met dit vlak uitgelijnd.

GCS parallelle vlakken

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in een van de parallelle XY-vlakken met GCS passen.

XY-vlakken UCS

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in een van de XY-vlakken van gedefinieerde UCS'en passen.

Parallele XY-vlakken UCS

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in een vlak passen dat parallel is aan het XY-vlak van gedefinieerde UCS'en.

Verdiepingsvlakken

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in een van de gedefinieerde verdiepingsvlakken passen.

Doorsnedevlakken

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in een van de gedefinieerde doorsnedevlakken passen.

Lijnrastervlakken

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in een van de vlakken van de gedefinieerde lijnrasters passen.

Liggers LCS-vlakken

Als deze optie is ingeschakeld, worden 1D-elementen langs hun normale as verlengd of verkort of in het LCS-vlak van een ander element verplaatst.

Globaal uitlijnen met plaatvlakken

Als deze optie is ingeschakeld, worden 2D-elementen verlengd in hun vlak.

Max. afstand tussen parallelle hoofdvlakken [m]

Hiermee wordt de maximale afstand van parallelle vlakken gedefinieerd. Als de afstand van een knoop kleiner is dan deze waarde, wordt er geen nieuwe parallelvlak in de knoop gemaakt.

Max. hoek tussen hoofdvlakken [deg]

Hiermee wordt de maximale hoek tussen hoofdvlakken gedefinieerd. Als de hoek tussen het bestaande vlak en de afstand van een knoop kleiner dan deze waarde zijn, wordt er geen nieuw parallelvlak in de knoop gemaakt.

Constructie parameteriseren met hoofdvlakken

Deze optie is alleen beschikbaar als minimaal één coördinaat van een constructieknoop met behulp van een parameter is gedefinieerd.



Opmerking: voor het uitlijnen worden altijd LCS-vlakken van 2D-elementen gebruikt.

Dialogvenster Uitlijninformatie

Conflicten

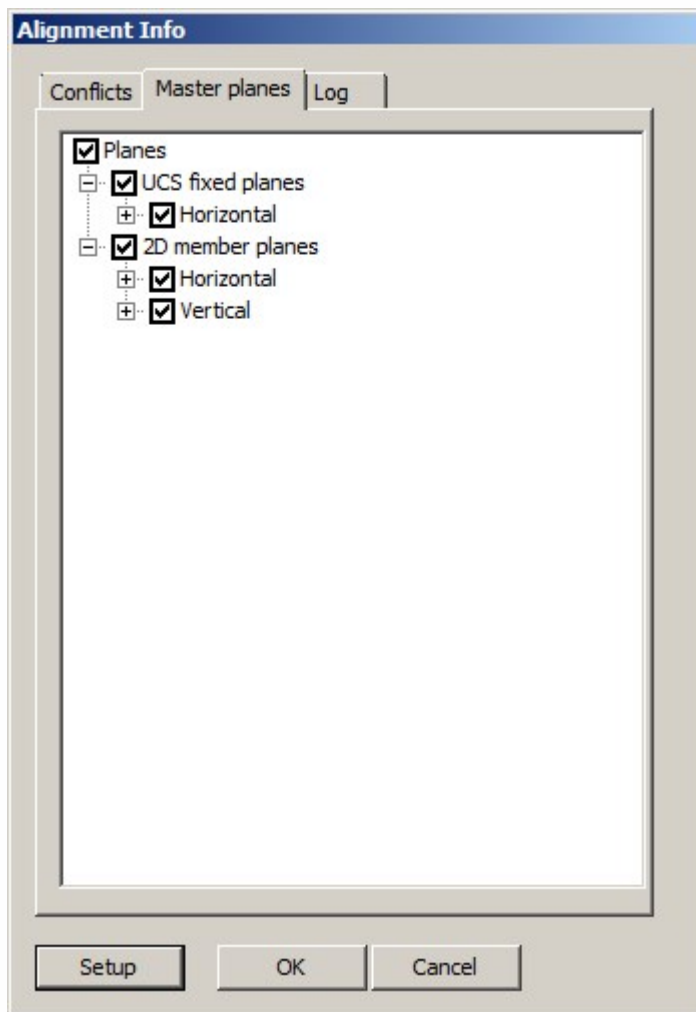
Hier wordt een lijst met entiteiten en knopen weergegeven die met een andere entiteit of knoop in conflict zijn.

Hoofdvlakken

Als er een vlak wordt geselecteerd, wordt dit in het grafische venster weergegeven met een blauwe omtreklijn. U kunt de selectievakjes gebruiken om een bepaald vlak of een complete groep vlakken te selecteren of te deselecteren.

Log

Dit tabblad bevat verschillende gegevens, onder meer over limieten.



Instellingen

Hiermee wordt nogmaals het dialoogvenster 'Instellingen voor het verbinden van constructie-entiteiten' geopend.

OK

Bevestiging van de geselecteerde hoofdvlakken.

Annuleren

De functie wordt geannuleerd.

Limieten

Max. afstand tussen hoofdvlak en knoop die moet worden uitgelijnd [m]

Hiermee wordt de maximale afstand gedefinieerd wanneer een knoop in het hoofdvlak wordt uitgelijnd. Als de afstand groter is, wordt deze functie niet uitgevoerd.

Max. totale verplaatsing van een knoop [m]

Hiermee wordt de maximale totale verplaatsing van een knoop gedefinieerd wanneer de knoop naar het hoofdvlak kan worden verplaatst. Als de totale verplaatsing groter is, wordt de knoop niet verplaatst. Deze waarde mag niet kleiner zijn dan de bovenstaande waarde.

Oorspronkelijke vorm van het model behouden (door middel van excentriciteiten)

Als deze optie is ingeschakeld, blijft de oorspronkelijke vorm op de oorspronkelijke locatie door middel van een gedefinieerde excentriciteit.

Geometrische tolerantie

De waarden van deze groep worden gebruikt voor alle geometrische acties.

Min. afstand voor twee knopen, knoop naar kromme [m]

Hiermee wordt de minimale afstand gedefinieerd waarop twee knopen als afzonderlijke worden beschouwd. Als de afstand kleiner dan de gedefinieerde waarde is, worden de knopen als één knoop beschouwd.

Max. afstand van knoop tot het vlak van een 2D-element [m]

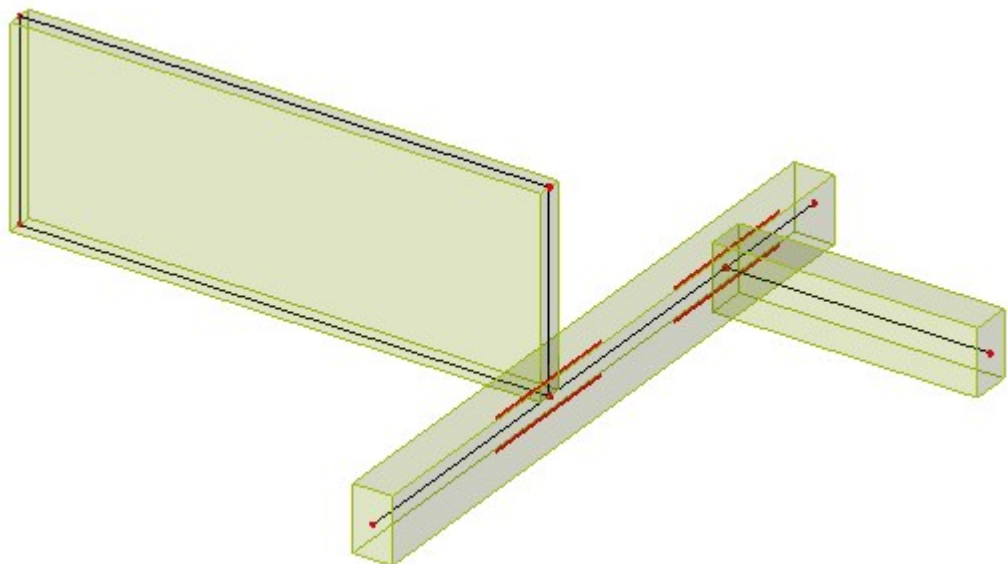
Hiermee wordt de maximale afstand van een knoop vanaf het systeemvlak van een 2D-element gedefinieerd. Als de afstand van de knoop tot het 2D-element waartoe de knoop behoort groter is, wordt de geometrie van het 2D-element beschouwd als ongeldig.

Verbinden

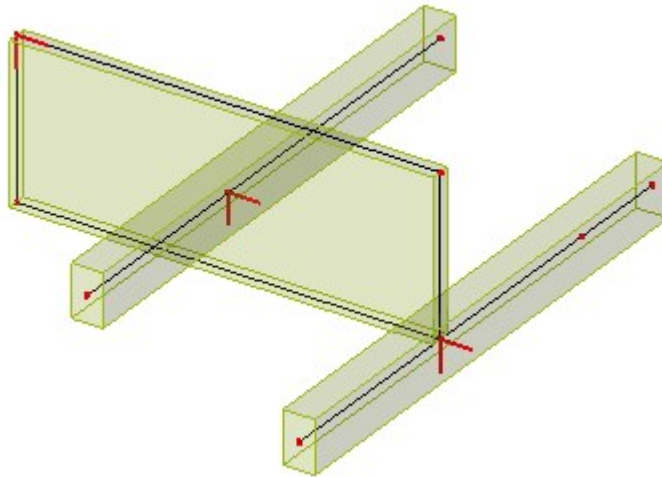
Deze groep bevat functies die het mogelijk maken om elementen op verschillende manieren te verbinden, zoals gekoppelde knopen, intersecties, starre bindingen of het verbinden van liggers als ribben op een plaat.

Verbinden: als deze optie is ingeschakeld, worden alle snijdende entiteiten verbonden. Hierdoor kunnen belastingen en interne krachten tussen deze entiteiten worden overgebracht. Entiteiten worden op de volgende wijze verbonden:

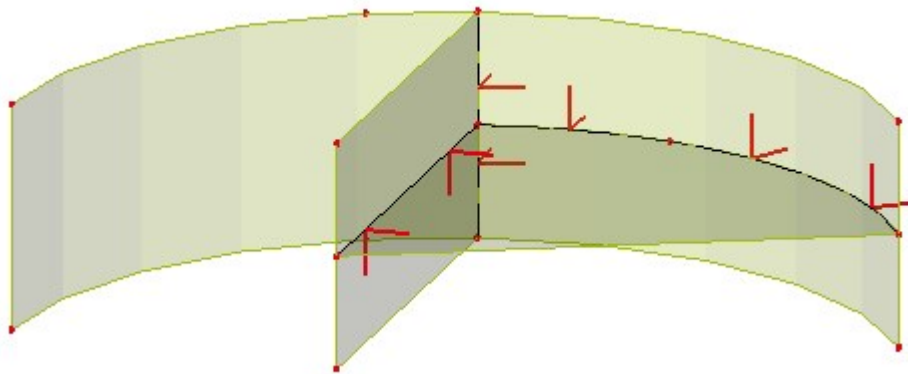
- a. 1D-element + knoop – gekoppelde knoop



- b. 2D-element + 1D-element – interne knoop (punt-intersectie)



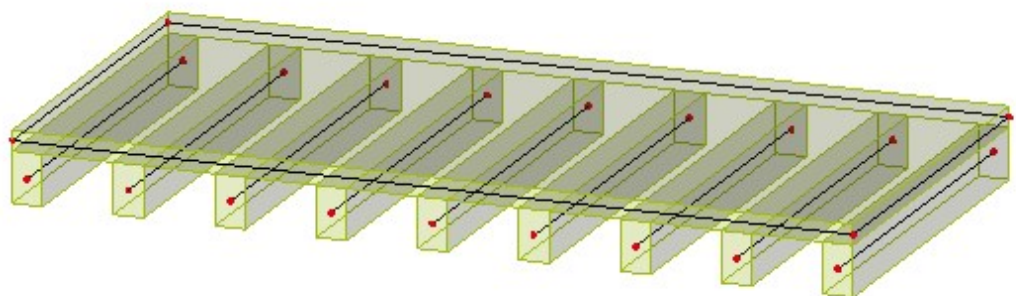
c. 2D-element + 2D-element – interne rand (lijn-intersectie)



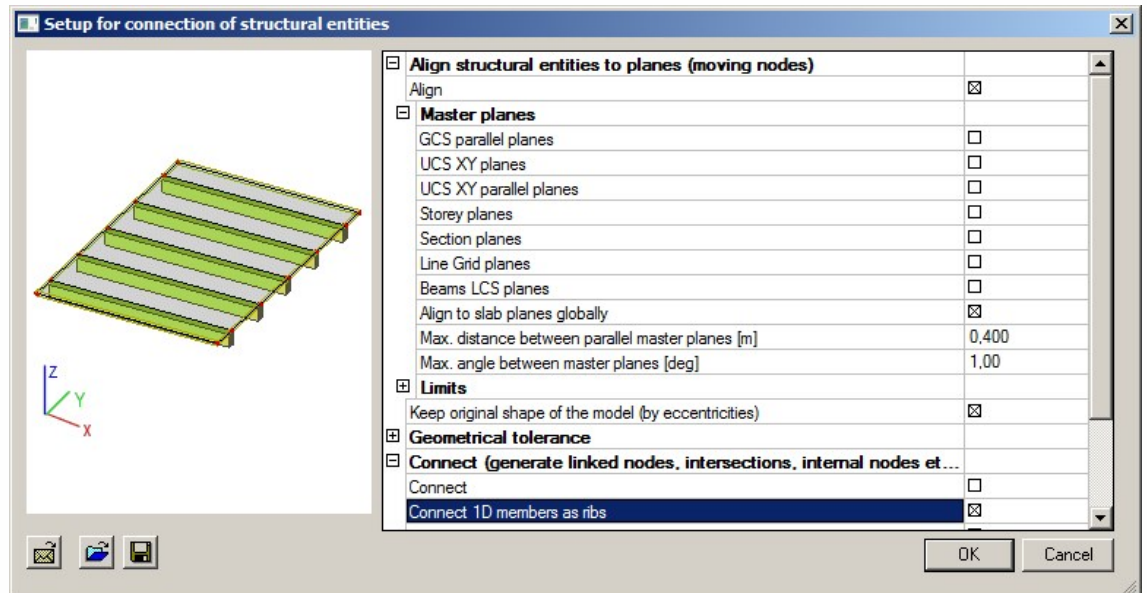
1D-elementen verbinden als ribben: als deze optie is ingeschakeld, worden alle geselecteerde liggers die assen in het systeemvlak van de plaat hebben, met de plaat verbonden als plaatribben. Als de as van de ligger zich niet in het systeemvlak van de plaat bevindt, moet eerst de functie 'Globaal uitlijnen met plaatvlakken' worden gebruikt.

Voorbeeld

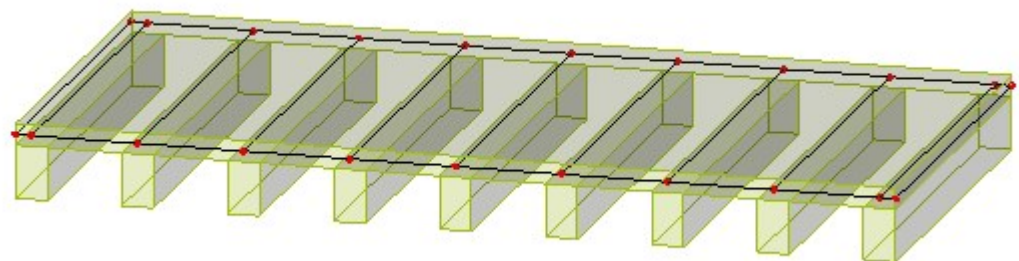
1. Het project bevat een plaat en afzonderlijke liggers.



2. Voer de functie 'Elementen/knoppen verbinden' uit.
3. Selecteer in het dialoogvenster 'Instellingen voor het verbinden van constructie-entiteiten' Uitleggen > Hoofdvlakken > Globaal uitleggen met plaatvlakken en Verbinden > 1D-elementen verbinden als ribben. Controleer of de grenswaarden correct zijn.



4. Bevestig het dialoogvenster.



1D-elementen verbinden met starre bindingen

Als deze optie is ingeschakeld, worden de knopen van 1D-elementen waarvan de afstand kleiner is dan de waarden die in de volgende optie zijn gedefinieerd, verbonden met een starre binding.

Max. lengte van starre binding [m]

Hier wordt de maximale afstand gedefinieerd van twee knopen of een knoop en een as van de ligger waarvoor een starre binding wordt gemaakt.

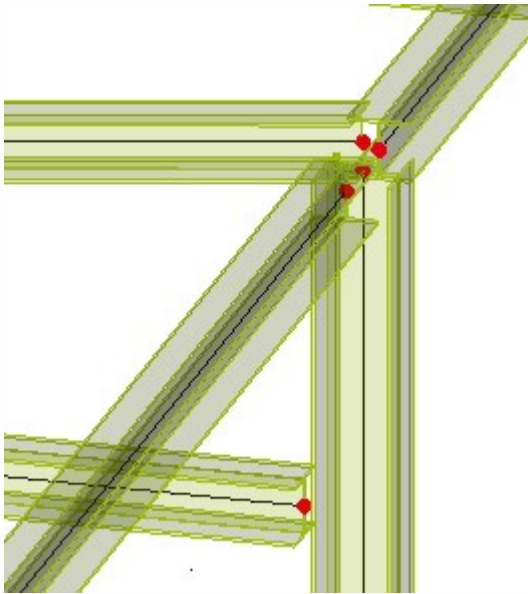
Nieuwe gekoppelde knoop maken voor hoofdknoop

Als deze optie is ingeschakeld, wordt er een gekoppelde knoop gemaakt op de ligger die een knoop bevat die dichterbij is dan de opgegeven waarde voor de maximale lengte van de starre binding. De gekoppelde knoop is altijd de hoofdknoop van de starre binding.

Voorbeeld

Deze optie wordt gebruikt in situaties waarin de gebruiker niet de lengte van 1D-elementen wil wijzigen, maar wel het model moet analyseren. De starre binding verbindt de constructie en brengt interne krachten tussen liggers over.

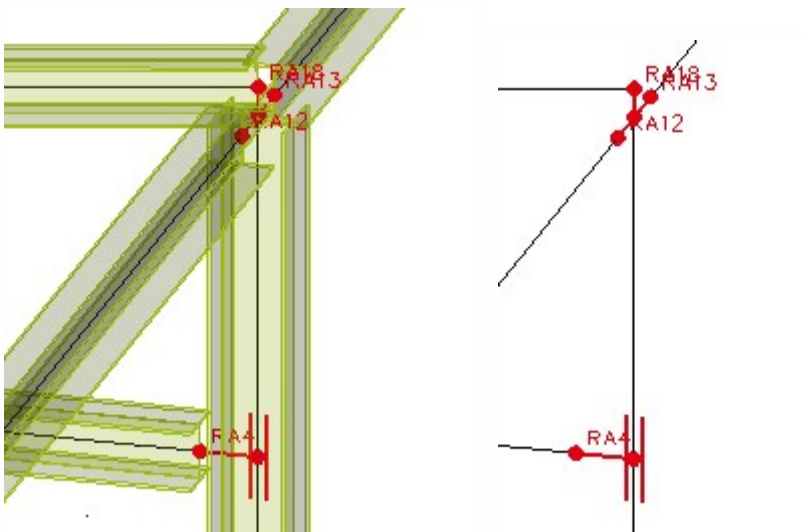
1. Er is een niet-uitgelijnde raamwerkconstructie in het project geïmporteerd.



2. Selecteer de optie voor het verbinden van een element met starre bindingen en geef de maximale lengte voor de starre binding op.

☐ Connect (generate linked nodes, intersections, internal nodes etc.)	
Connect	☐
Connect 1D members as ribs	☐
Connect 1D members with rigid arms	☒
Max. length of rigid arm [m]	0,200
Create new linked node for master node	☒

3. Bevestig het dialoogvenster.
4. In de onderstaande afbeeldingen kunt u zien hoe de knopen werden verbonden.



Constructiegegevens controleren

Controleren: zie de paragraaf hieronder.

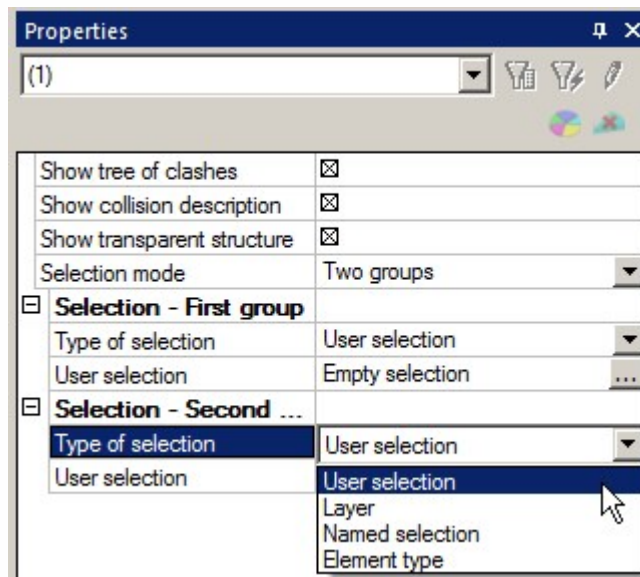
Constructiegegevens controleren

Deze functie kan vanaf verschillende locaties worden geopend. De functie is hier beschikbaar omdat het vaker voorkomt dat de modelgeometrie wordt gecontroleerd dan geometrische acties worden uitgevoerd. Deze functie controleert een groot aantal items, zoals dubbele knopen, vrije knopen, elementen met nul lengte en niet-gedefinieerde knopen, dubbele liggers of platen en de posities van extra gegevens. Zie voor een uitgebreide beschrijving van deze functie de handleiding van Scia Engineer.

Evalueren

Conflictcontrole

Deze functie controleert of twee of meer entiteiten (3D-lichamen, 1D- en 2D-elementen, wapeningen) elkaar snijden. In dat geval wordt het nieuwe 3D-lichaam gemaakt op de intersectie van entiteiten. Dit nieuwe 3D-lichaam wordt een conflictlichaam genoemd.



Conflictstructuur weergeven

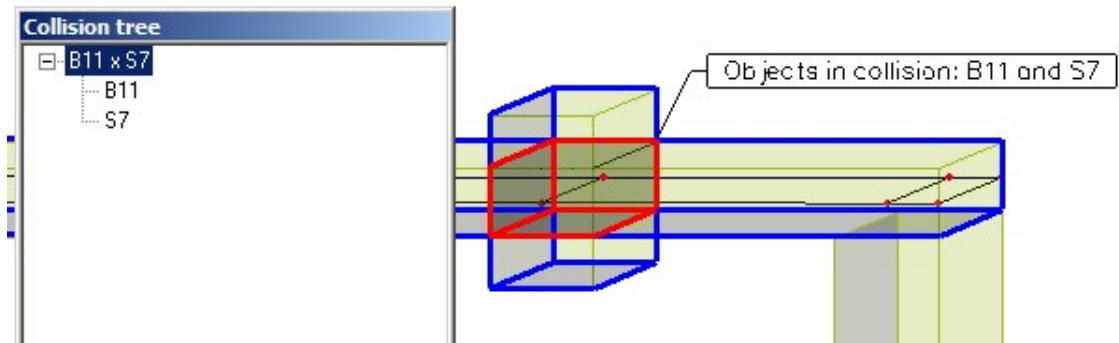
Als deze optie is ingeschakeld, wordt er een dialoogvenster met een lijst met alle conflicten tussen entiteiten geopend. Als u op het conflict tussen twee entiteiten klikt, ziet u een blauwe omtreklijn rond de conflicterende entiteiten en een rode omtreklijn rond het conflict zelf (zie onderstaande afbeelding). Als u alleen op het betonelement klikt, ziet u alleen het element met de blauwe omtreklijn.

Conflictbeschrijving weergeven

Als deze optie is ingeschakeld, wordt er in het grafische venster een conflictlabel weergegeven.

Transparante constructie weergeven

Als deze optie is ingeschakeld, wordt de constructieweergave ingesteld op transparant.



Selectiemodus

Eén groep: een selectie van entiteiten met één criterium;

Twee groepen: een selectie van entiteiten met een ander criterium dan in de groep.

In elke groep kan het volgende selectietype worden gedefinieerd:

Gebruikersselectie

Een lijst met geselecteerde elementen voor de conflictcontrole.

Laag

Een selectie van elementen alleen op een laag voor conflictcontrole.

Benoemde selectie

Een selectie door middel van een benoemde selectie

Elementtype

Een selectie op basis van het type entiteiten (1D-elementen, 2D-elementen, algemene 3D-lichamen of vrije staven).

Actieknoppen

Conflictcontrole uitvoeren

Hiermee wordt de controle uitgevoerd en worden alle conflictobjecten gemaakt.

Conflictobjecten verwijderen

Hiermee worden alle gemaakte conflictobjecten verwijderd.

Conflictcontrole beëindigen

De functie wordt uitgevoerd.

Uitlijnen

Deze functie doet hetzelfde als de oorspronkelijke uitlijningsfunctie, maar biedt daarnaast extra mogelijkheden. Er zijn nieuwe opties beschikbaar voor de weergave van uitlijningsresultaten voordat u de actie zelf gaat uitvoeren.

Uitlijngegevens weergeven

Als deze optie is ingeschakeld, wordt het dialoogvenster Uitlijngegevens weergegeven. Dit dialoogvenster bevat vier tabbladen:

Conflicten

Dit tabblad bevat een lijst met alle entiteiten die in conflict zijn met andere entiteiten.

Hoofdvlakken

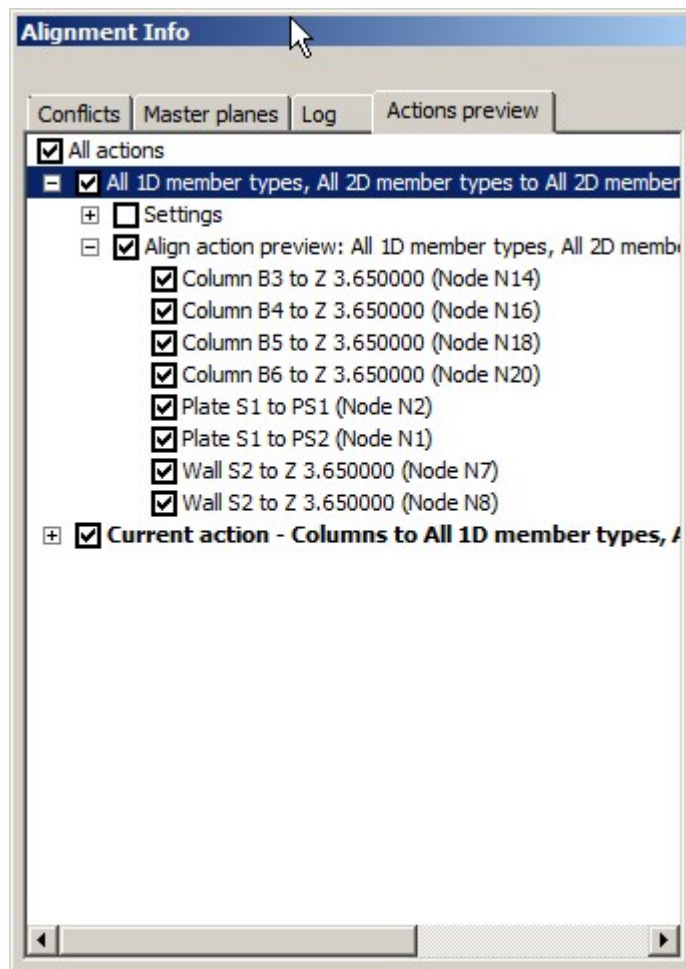
Dit tabblad bevat een lijst met alle hoofdvlakken die voor de uitlijning worden gebruikt. Als u op een hoofdvlak of groep hoofdvlakken klikt, worden deze in het grafische venster weergegeven met een blauwe omtreklijn.

Log

Dit tabblad bevat verschillende gegevens, onder meer over limieten.

Voorbeeldweergave acties

Dit tabblad bevat een lijst met alle geselecteerde acties. Als u op een actie of groep acties klikt, worden de resultaten in het grafische venster weergegeven met een blauwe omtreklijn.



Live-voorbeeld

Als deze optie is ingeschakeld, kunt u de resultaten van de geselecteerde opties in het grafische venster zien voordat u de functie zelf gaat uitvoeren.

Hoofdvlakken

XY-vlakken UCS

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in de XY-vlakken van gedefinieerde UCS'en passen.

Verdiepingsvlakken

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in gedefinieerde verdiepingsvlakken passen.

Doorsnedevlakken

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in gedefinieerde doorsnedevlakken passen.

Lijnrastervlakken

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in de vlakken van gedefinieerde lijnrasters passen.

LCS-vlakken (1D-elementen)

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in de XY- of XZ-vlakken van 1D-elementen passen. Deze optie moet ingeschakeld zijn als u acties voor 1D-elementen wilt gebruiken.

Vlakken van 1D-elementen uitbreiden

LCS-vlakken van 1D-elementen worden uitgebreid tot oneindigheid.

LCS-vlakken (2D-elementen)

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in het XY-vlak van 2D-elementen passen. Deze optie moet ingeschakeld zijn als u acties voor 2D-elementen wilt gebruiken.

Vlakken van 2D-elementen uitbreiden

LCS-vlakken van 2D-elementen worden uitgebreid tot oneindigheid.

Limieten

Max. afstand tussen parallelle hoofdvlakken [m]

Hiermee wordt de maximale afstand van twee parallelle vlakken gedefinieerd. Als de afstand van een knoop kleiner dan deze waarde is, wordt er geen nieuw parallelvlak in de knoop gemaakt.

Max. hoek tussen hoofdvlakken [deg]

Hiermee wordt de maximale hoek tussen hoofdvlakken gedefinieerd. Als de hoek tussen het bestaande vlak en de afstand van een knoop kleiner dan deze waarde zijn, wordt er geen nieuw parallelvlak in de knoop gemaakt.

Correcte hoek van vlakken (binnen de grenzen) gelijk aan

GCS-hoofdvlakken

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in parallelle XY-vlakken met GCS passen.

XY-vlakken UCS

Als deze optie is ingeschakeld, worden de entiteiten zo uitgelijnd dat ze in parallelle XY-vlakken van gedefinieerde UCS'en passen.

Acties (knopen uitlijnen van)

Met deze groep opties kan worden bepaald welk type constructie-elementen moet worden uitgelijnd met andere typen constructie-elementen.

Alle 1D- en 2D-elementen met

Alle typen 1D-elementen

Alle 1D- en 2D-elementen worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van 1D-elementen passen.

Alle typen 2D-elementen

Alle 1D- en 2D-elementen worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van 2D-elementen passen.

Liggers met

Kolommen

Uitsluitend de liggers worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van kolommen passen.

Wanden

Uitsluitend de liggers worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van wanden passen.

Platen

Uitsluitend de liggers worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van platen passen.

Alle 1D- en 2D-elementen

Uitsluitend de liggers worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van 1D- of 2D-elementen passen.

Kolommen met

Liggers

Uitsluitend de kolommen worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van liggers passen.

Wanden

Uitsluitend de kolommen worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van wanden passen.

Platen

Uitsluitend de kolommen worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van platen passen.

Alle 1D- en 2D-elementen

Uitsluitend de kolommen worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van 1D- of 2D-elementen passen.

Platen met

Platen

Uitsluitend de platen worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van andere platen passen.

Wanden

Uitsluitend de platen worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van wanden passen.

Alle 1D- en 2D-elementen

Uitsluitend de platen worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van 1D- of 2D-elementen passen.

Wanden met

Liggers

Uitsluitend de wanden worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van liggers passen.

Wanden

Uitsluitend de wanden worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van andere wanden passen.

Alle 1D- en 2D-elementen

Uitsluitend de wanden worden zo uitgelijnd dat ze in LCS-vlakken van 1D- of 2D-elementen passen.

Max. afstand knoop tot hoofdvlak [m]

Hiermee wordt de maximale afstand gedefinieerd wanneer een knoop in het hoofdvlak wordt uitgelijnd. Als de afstand groter is, wordt deze functie niet uitgevoerd.

Max. totale verplaatsing van een knoop [m]

Hiermee wordt de maximale totale verplaatsing van een knoop gedefinieerd wanneer de knoop naar een hoofdvlak kan worden verplaatst. Als de totale verplaatsing groter is, wordt de knoop niet verplaatst. Deze waarde mag niet kleiner zijn dan de bovenstaande waarde.

Weergaveopties

Hoofdvlakken markeren

Als deze optie is ingeschakeld, wordt de omtreklijn die het hoofdvlak aanduidt dikker weergegeven.

Knopen markeren in het vlak

Als deze optie is ingeschakeld, worden alle knopen die zo zijn uitgelijnd dat ze in een hoofdvlak passen, vet weergegeven in een kleur die voor de voorbeeldweergave is ingesteld.



Opmerking: voor het markeren van knopen moet Live-voorbeeld geactiveerd zijn.

Voorbeeld toont hoofdvlakken

Als deze optie is ingeschakeld, worden hoofdvlakken ook in het Live-voorbeeld weergegeven.

Voorbeeld toont knopen

Als deze optie is ingeschakeld, worden alle knopen die zo zijn uitgelijnd dat ze in een hoofdvlak passen, ook in het Live-voorbeeld weergegeven.

Voorbeeldweergave kleur

Hier wordt de kleur van het Live-voorbeeld gedefinieerd.

Geavanceerd

Constructie parameteriseren met hoofdvlakken

Deze optie is alleen beschikbaar als minimaal één coördinaat van een constructieknoop met behulp van een parameter is gedefinieerd.

Offset hoofdvlakken

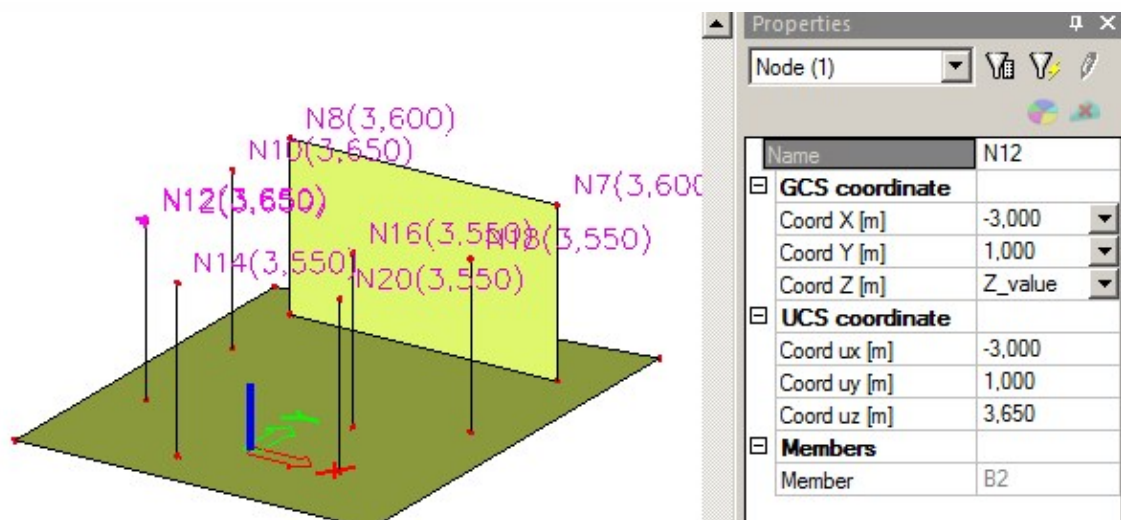
Hier wordt een offset gedefinieerd voor het tekenen tussen een hoofdvlakomtreklijn en de rand van een entiteit die de hoofdvlakken definieert.

Vlakken van parametrische invoer

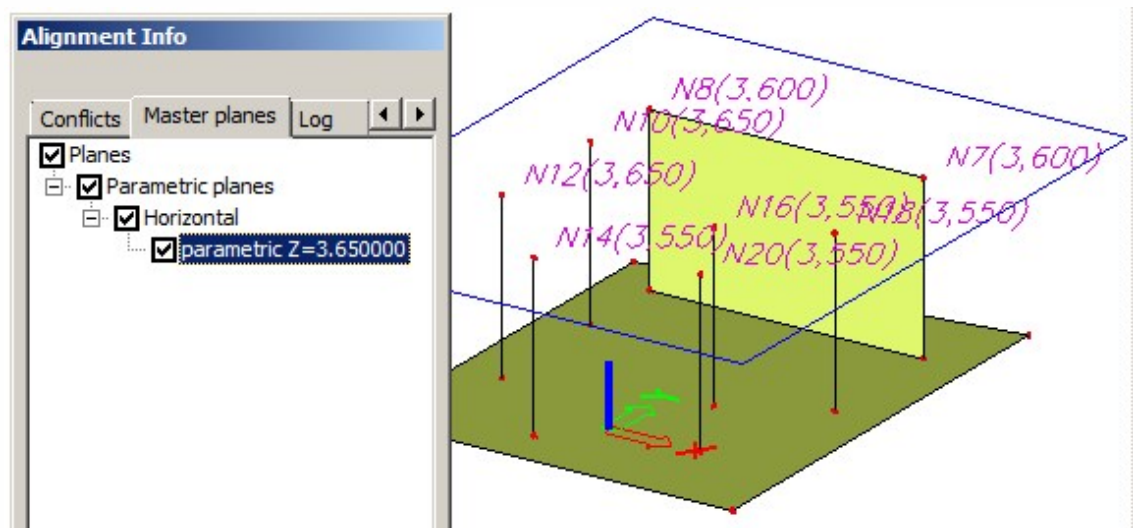
Deze optie is alleen beschikbaar als minimaal één coördinaat van een knoop met behulp van een parameter is gedefinieerd. In dat geval wordt een vlak dat deze knoop bevat als hoofdvlak aangeduid en worden andere knopen met dit vlak uitgelijnd.

Voorbeeld 1

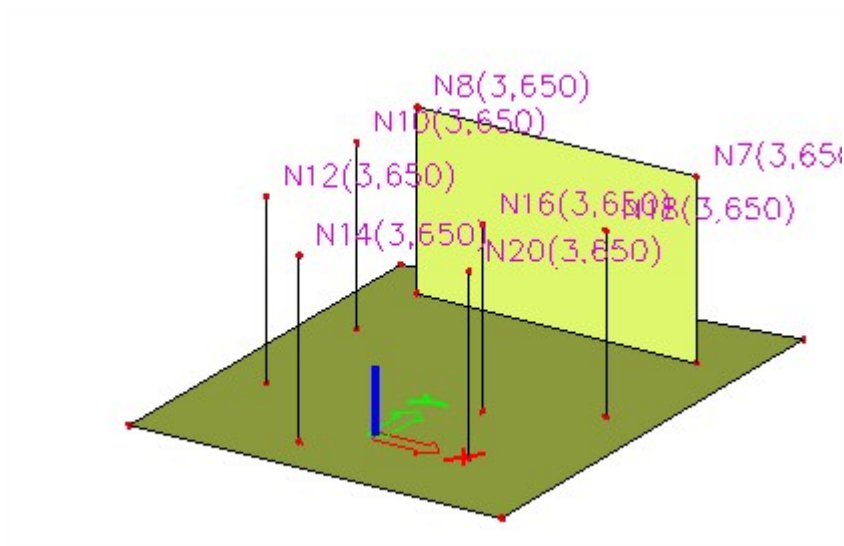
1. In het volgende voorbeeld is er een knoop (N12) met Z-coördinaat gedefinieerd door een parameter.



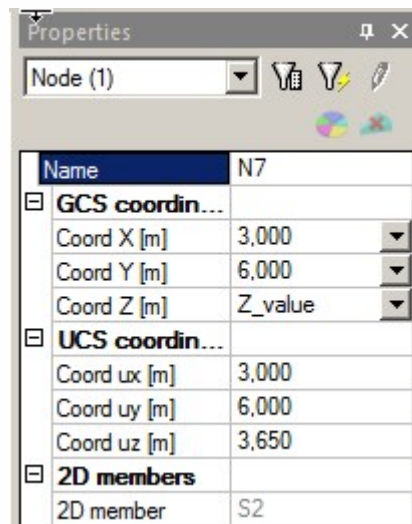
2. Selecteer 'Vlakken van parametrische invoer' als hoofdvlak.



3. Alle knopen worden uitgelijnd in het vlak met Z-coördinaat 3,6 m.

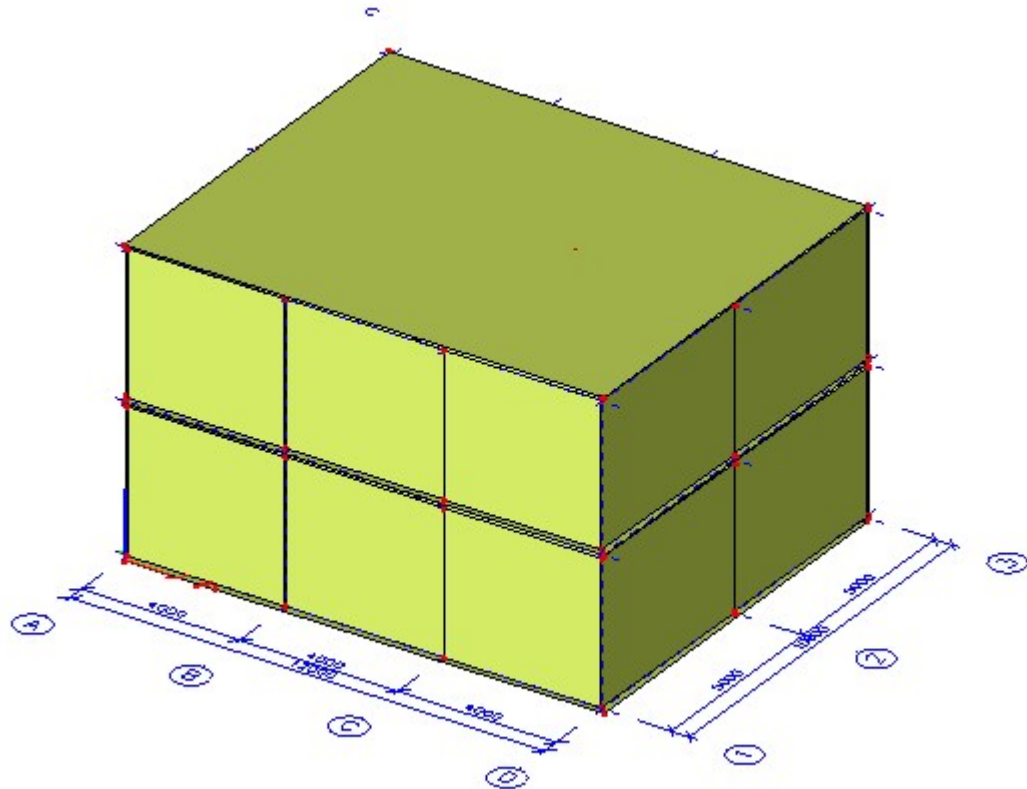


4. Als de optie 'Constructie parameteriseren met hoofdvlakken' is geselecteerd, heeft de Z-coördinaat van alle knopen in het vlak de juiste parameter gedefinieerd.

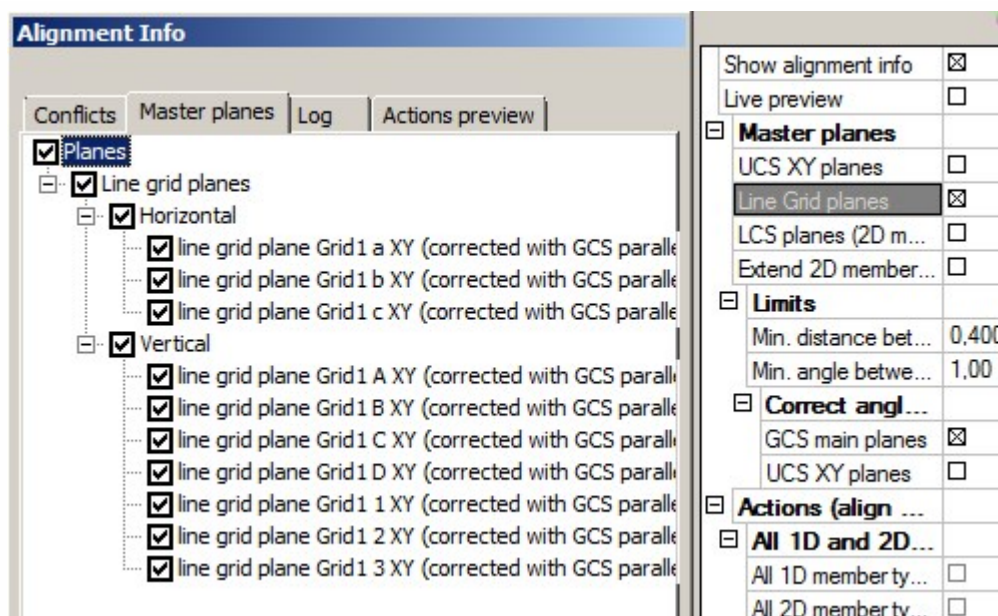


Voorbeeld 2

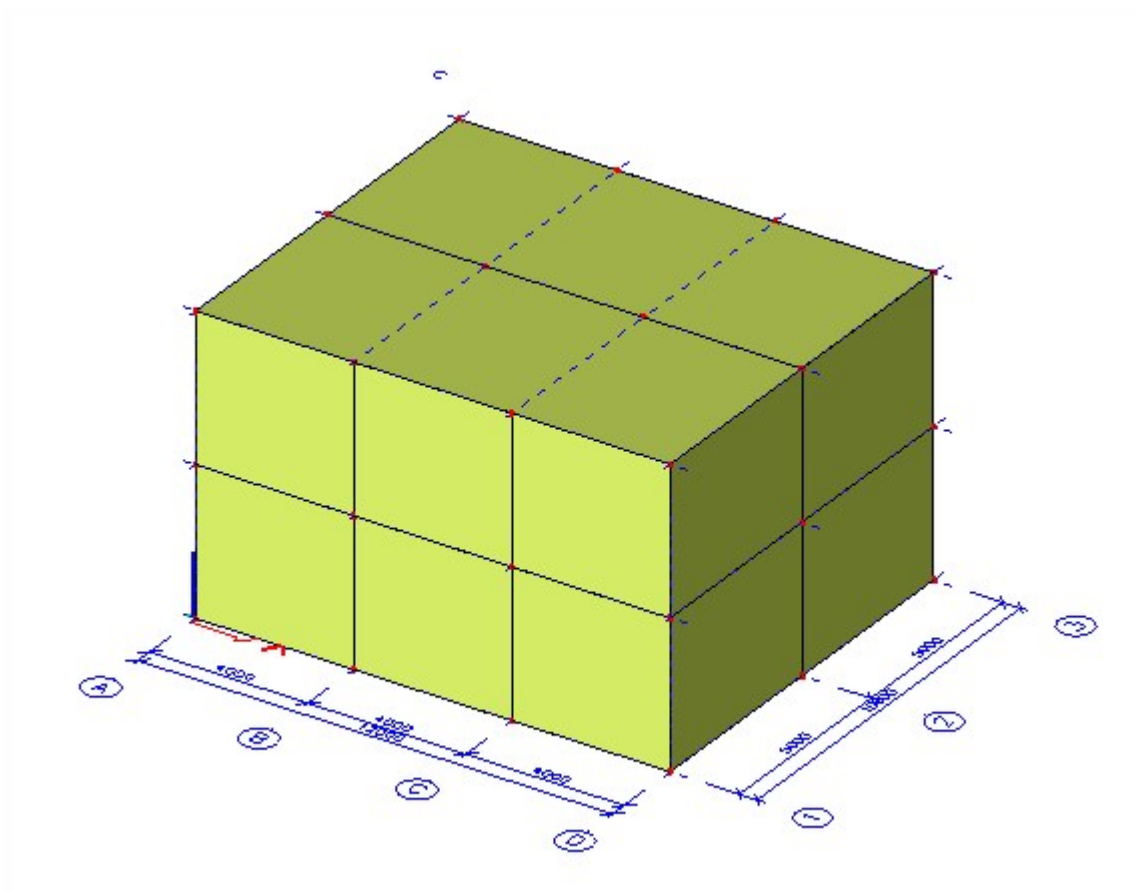
1. Selecteer voor een project waar een lijnraster wordt ingevoerd de optie 'Lijnrastervlakken'.



2. Alle vlakken worden weergegeven.

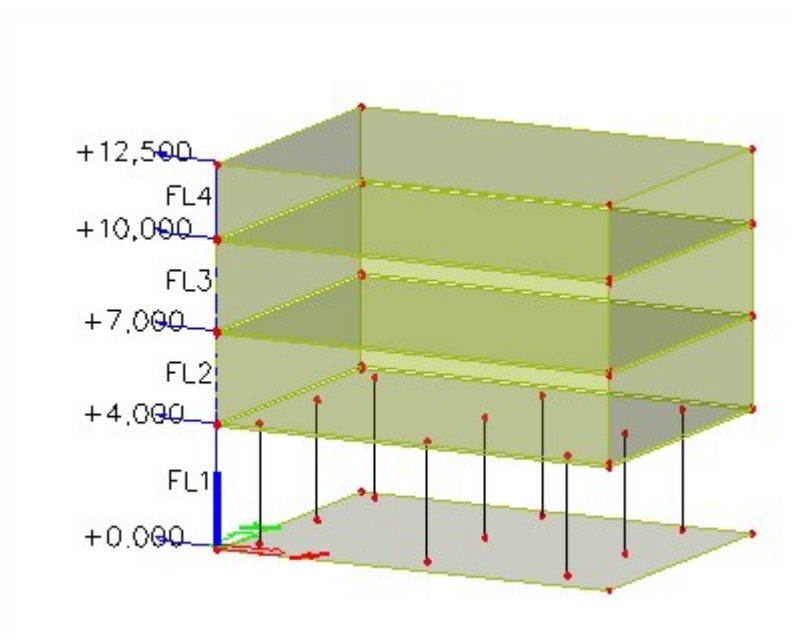


3. De constructie is uitgelijnd.

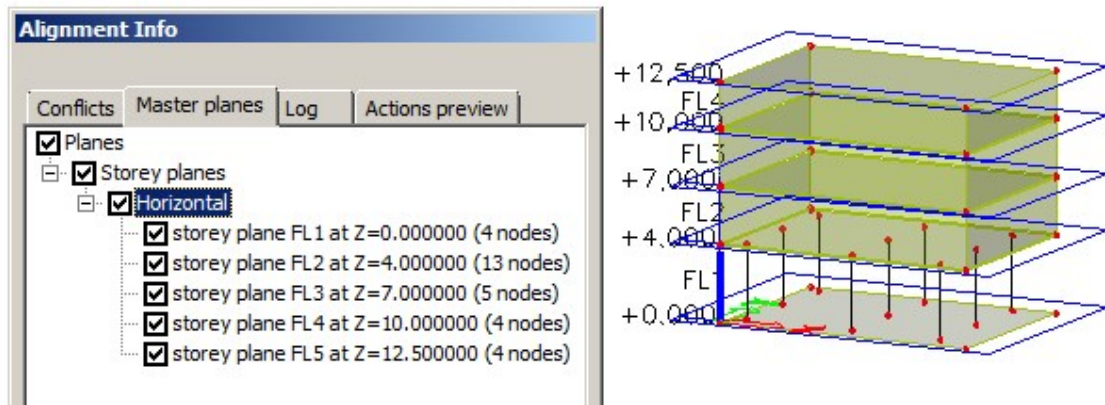


Voorbeeld 3

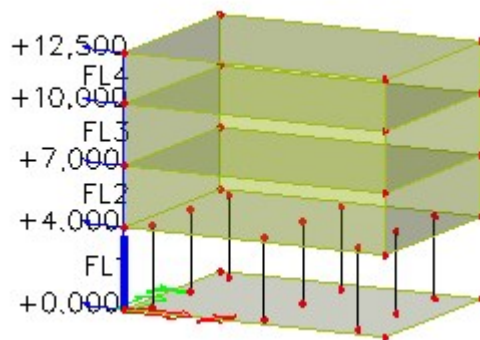
1. In een geïmporteerd project zijn verdiepingen gedefinieerd.



2. Selecteer de optie 'Verdiepingsvlakken'.

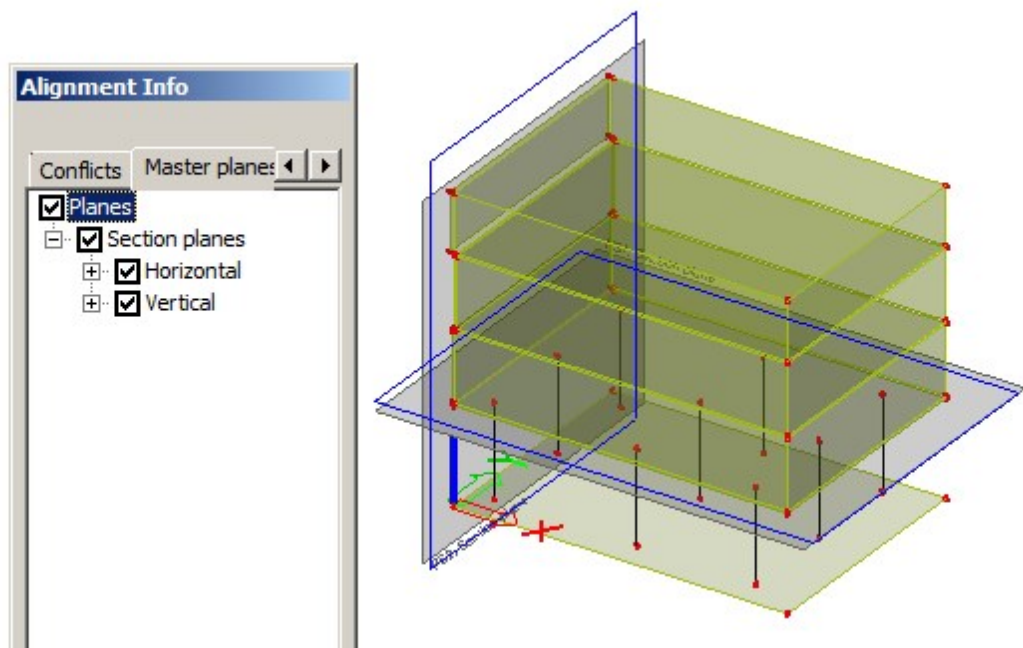


3. De constructie wordt horizontaal uitgelijnd, volgens de gedefinieerde verdiepingen.

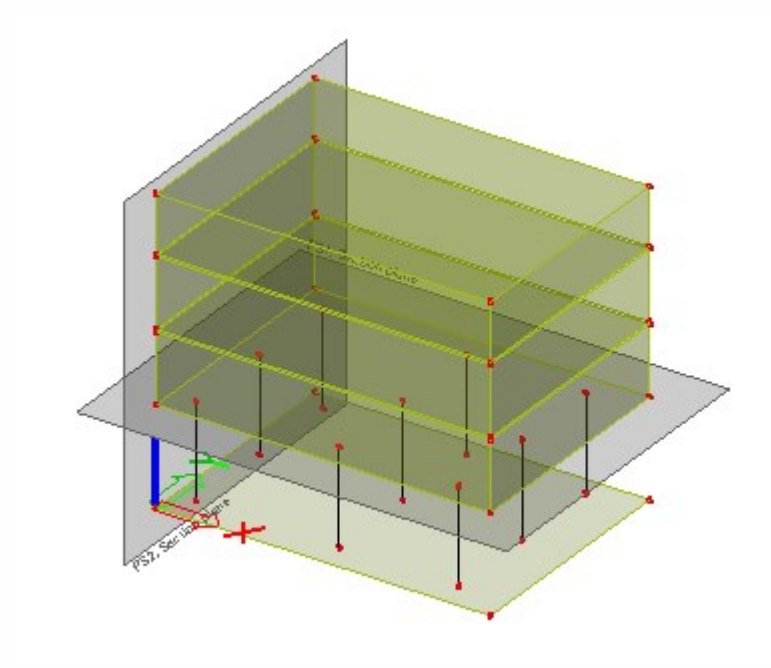


Voorbeeld 4

1. In het project zijn doorsnedevlakken gedefinieerd.
2. Selecteer 'Doorsnedevlakken' als hoofdvlakken.

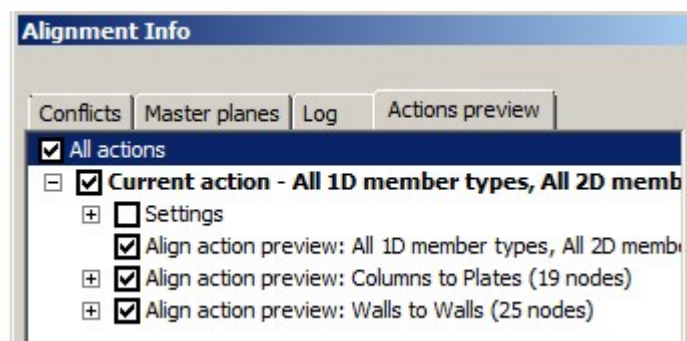


3. Voer de functie Uitlijnen uit. Elementen die in een van de vlakken passen, worden uitgelijnd en verbonden.

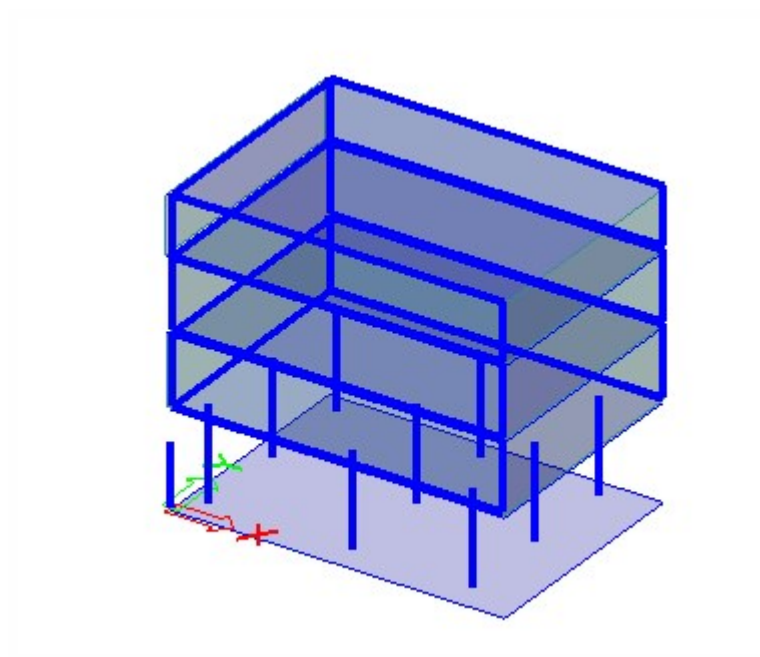


Voorbeeld 5

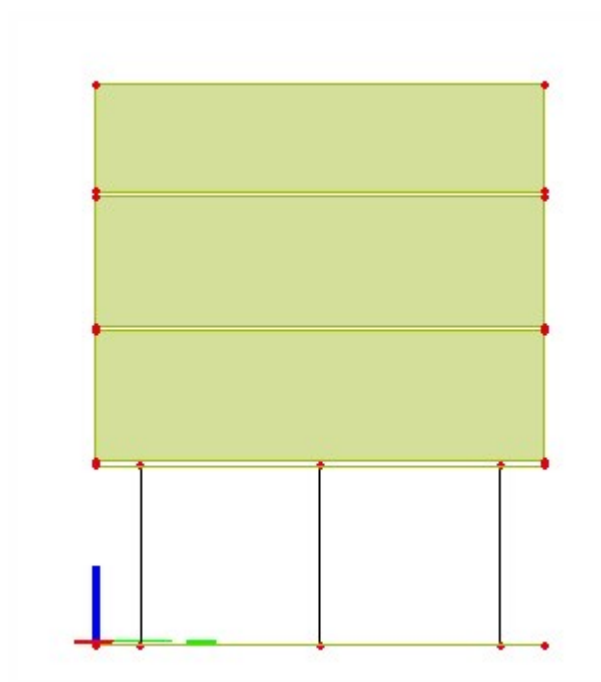
1. Selecteer LCS-vlakken voor zowel 1D- als 2D-elementen.
2. Selecteer enkele acties, bijvoorbeeld 'Kolommen met platen' en 'Wanden met wanden'.



3. Selecteer 'Live-voorbeeld'.



4. Bevestig de actie met de knop 'Uitlijning uitvoeren'.
5. Alle wanden worden met elkaar verbonden en de kolommen worden uitgebreid naar platen. De rest van de constructie wordt niet uitgelijnd.

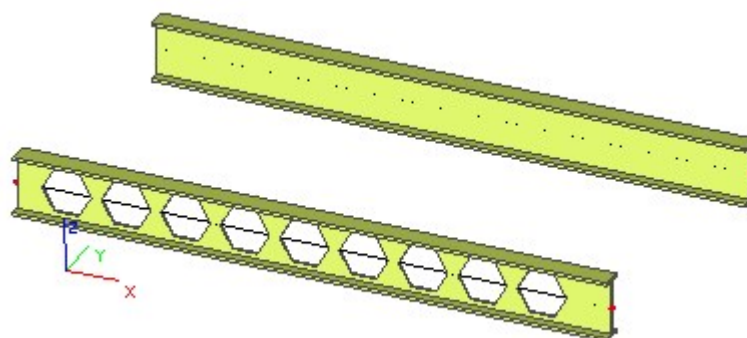


Opening in liggerlijven

Opening in liggerlijven

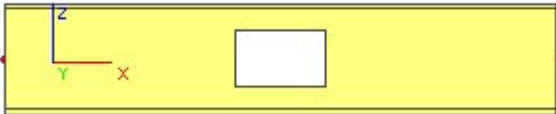
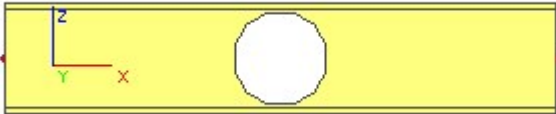
Wanneer u een ligger-staaf definieert in Scia Engineer, is de doorsnede doorgaans constant over de hele lengte. Consoles en variabele staven zijn de enige uitzonderingen. Maar zelfs in deze twee situaties hebben we meestal een vol staaflijf dat in de hoogte, de breedte of beide kan variëren over een specifiek bereik.

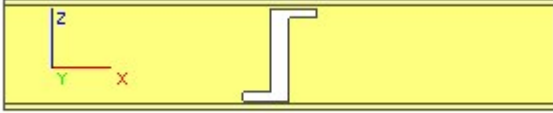
De functie Opening in staven (1D-staafopening) introduceert een nieuwe voorziening inzake kwaliteit. Met deze functie kunt u een opening definiëren op een willekeurige plaats van de ligger-staaf. Vergelijk de twee ligger-staven in de volgende figuur om te begrijpen wat een opening is.



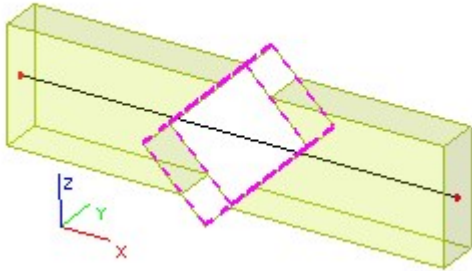
Parameters van de opening

Algemeen

Naam	Specificeert de naam van de opening.
Vorm	Rechthoekig De opening heeft een rechthoekige vorm.  Cirkelvormig De opening heeft een ronde vorm. 

	Doorsnede De vorm van de opening wordt bepaald door een specifieke doorsnede (bv.Z-sectie als in de onderstaande afbeelding). 
--	--

Rechthoekige vorm

B	Breedte van de rechthoekige opening.
H	Hoogte van de rechthoekige opening.
Alpha	Helling van de opening. 

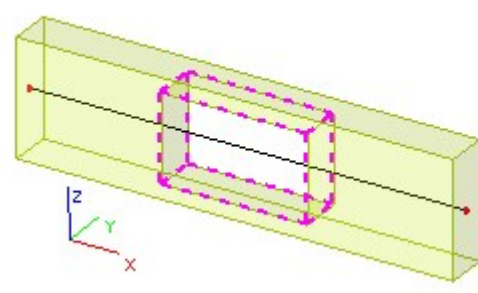
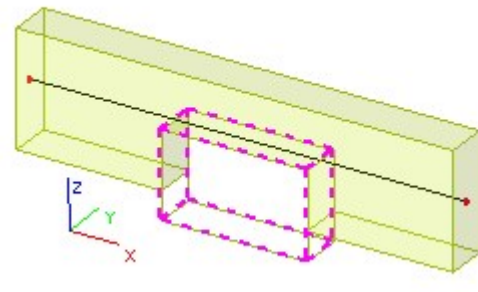
Ronde vorm

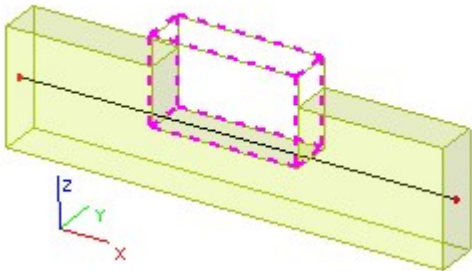
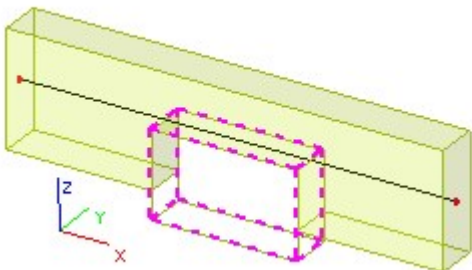
Diameter	Diameter van de cirkelvormige opening.
Aantal randen	De omtrek van de opening wordt gedeealiseerd voorgesteld door een veelhoek met n vertices. Het hier aangeduide aantal bepaalt het aantal randen (vertices) van deze gedeealiseerde vorm.

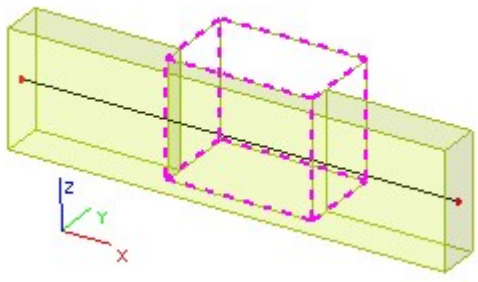
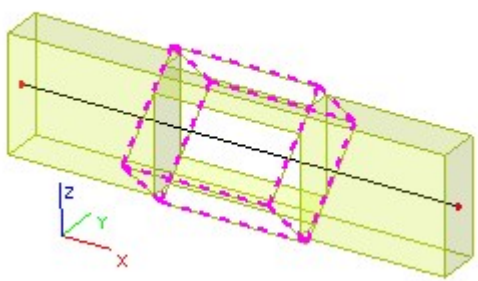
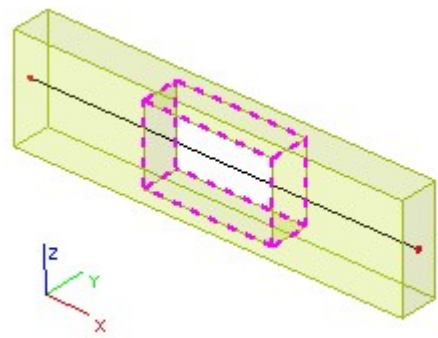
Doorsnede vorm

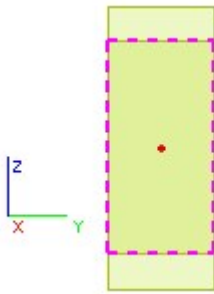
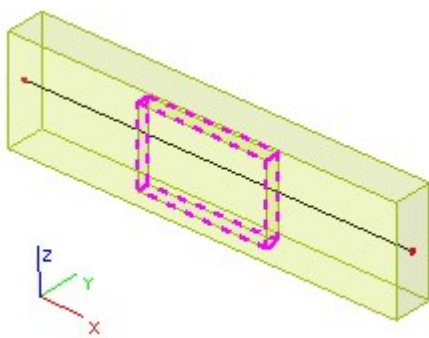
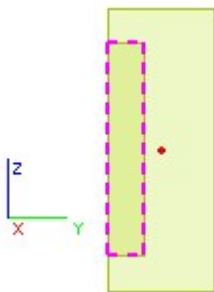
Doorsnede	Specificeert de doorsnede die de vorm van de opening bepaalt.
Alpha	Helling van de opening.
X-as omkeren	De x-as van de doorsnede die de opening maakt, wordt omgekeerd.

Positie

	Centrum De middenlijn van de opening wordt opgelijnd met de middenlijn van de doorsnede. 
Uitlijning	Boven De onderkant van de opening wordt opgelijnd met de middenlijn van de doorsnede.  Onder De onderkant van de opening wordt opgelijnd met de middenlijn van de doorsnede.

	
Loodrechte offset	Specificeert de offset voor de positie van de opening. De offset wordt gemeten langs de hoogte van de opening. M.a.w. als de opening in de Y-richting is georiënteerd (zie parameter hierna), wordt de offset aangehouden in een andere richting dan voor de Z-oriëntatie.
Oriëntatie	Y De normale t.o.v. de opening volgt de richting van de lokale Y-as van de ligger-staaf. De onderstaande afbeelding toont een opening met Y-oriëntatie en Boven uitlijning.  Z De normale t.o.v. de opening volgt de richting van de lokale Z-as van de ligger-staaf. De onderstaande afbeelding toont een opening met Z-oriëntatie en Boven uitlijning.

	
Beta	Rotatie van de opening rond de X-as van de ligger-staaf. 
Diepte	Vol De opening gaat door de hele dikte van het lijf ter hoogte van de doorsnede. (Voor hellende en gerooteerde openingen snijdt de opening ook de flenzen.) 

	 Partieel De opening snijdt alleen een deel van het lijfweg.  
Diepte waarde	Specificeert de diepte van de partiële opening.  De diept wordt gemeten vanaf één zijkant van de doorsnede van de ligger. Om langs een deel van het lijf langs de andere kant weg te snijden, stelt u de hoek Beta in op 180 graden; de opening wordt dan gedraaid en de diepte wordt vanaf de andere kant gemeten.

Berekening

Gebruik voor de berekening	Als deze optie is ingeschakeld (AAN), wordt de opening gebruikt voor de berekening en het ontwerp.
--	---

en ontwerp	Als deze optie is uitgeschakeld (UIT), wordt de opening alleen gebruikt voor de tekeningen; de berekening wordt uitgevoerd op de originele doorsnede, zonder openingen of uitsnijdingen.
Aantal FE	Specificeert het aantal eindige elementen langs de lengte van de opening. Opmerking: Voor een rechthoekige opening die parallel loopt aan de lengte-as van de ligger-staaf is één eindig element voldoende. Voor andere configuraties is een groter aantal eindige elementen nodig om de opening juist te modelleren. Opmerking: Een 1D-staaf met een opening wordt op dezelfde manier behandeld als een variabele doorsnede. Meer specifiek worden grafische doorsnedes gegenereerd op de positie van de opening. De eigenschappen van deze grafische doorsnedes worden berekend als aangegeven in Berekening van doorsnedekarakteristieken. Voor een exacte berekening van afschuiving en torsie moet de EEM berekening worden geactiveerd.
EEM berekening	Als dit AAN staat, worden de doorsnede-eigenschappen van de grafische doorsnede die wordt gegenereerd bij de opening berekend met de eindige-elementenmethode. Zie het afzonderlijke hoofdstuk Doorsnedekarakteristieken berekend via EEM. Als de EEM-berekening wordt geselecteerd, kunt u extra parameters specificeren: Netgrootte Deze parameter specificeert de grootte van de eindige elementen die voor de berekening worden gebruikt. Min. puntafstand Specificeert de minimumafstand van twee EEM-knopen.

Geometrie

Positie x	Definieert de positie van opening in de richting van de lokale X-as van de ligger-staaf.
Coördinaatdefinitie	Duidt aan of de positie is gedefinieerd in relatieve (<0, 1>) of absolute coördinaten.
Oorsprong	de positie kan worden gemeten vanaf het begin of vanaf het einde van de ligger-staaf.
Herhaal (n)	Definieert een aantal identieke, naast elkaar geplaatste openingen.
Regelmatig	Optie AAN: het gespecificeerde aantal openingen wordt regelmatig verdeeld over de lengte van de ligger-staaf. Optie UIT: de afstand tussen twee opeenvolgende openingen kan door de gebruiker worden gedefinieerd – zie hierna.
Delta x	Definieert de afstand tussen twee aangrenzende openingen.



Opmerking: Voor een welbepaalde opening die een welbepaald deel van een ligger-staaf wegneemt (de opening is niet gewoon een gat) kan het soms efficiënter zijn om via proberen en verbeteren te werken in plaats van nauwkeurig individuele parameters te onderzoeken.

De procedure om een nieuwe opening in een ligger in te voeren

1. De ligger waarin de opening moet worden ingevoegd, moet al aanwezig zijn in het model.
2. Open de service **Constructie**.
3. Selecteer en start de functie **1D-Staafopening**.
4. Het dialoogvenster **1D-Staafopening** wordt op het scherm geopend.
5. Vul de parameters in (zie hierboven).
6. Bevestig met **[OK]**.
7. Selecteer de ligger(s) waar de opgegeven opening(en) moet(en) worden ingevoegd.



Opmerking: De openingen in de liggers zijn alleen toegankelijk als het projectniveau is ingesteld op **Geavanceerd**.

CAD model

Constructiemodel – Inleiding

Een [constructiemodel](#), zoals de naam het al zegt, duidt de vorm van een constructie aan met referentie naar benodigdheden voor ontwerp en detaillering.

Het berekeningsmodel is normaal gesproken tot op een bepaalde hoogte vereenvoudigd omdat de numerieke analyse niet in staat is, of niet vereist, om alle gedetailleerde informatie over het model te verwerken. Wanneer een tekening echter moet worden voorbereid of een bepaald detail van de constructie goed moet worden ontworpen (bijvoorbeeld een verbinding van twee stalen liggers), is meer informatie nodig.

Scia Engineer slaat deze twee soorten informatie apart op. Informatie over basisgeometrie wordt gebruikt voor berekeningen; informatie over het constructiemodel wordt gebruikt voor detailontwerp, het voorbereiden van tekeningen, het controleren van verbindingen, enz..

Parameters van een constructiemodel

De parameters die een constructiemodel beschrijven zijn in de onderstaande tabel samengevat.

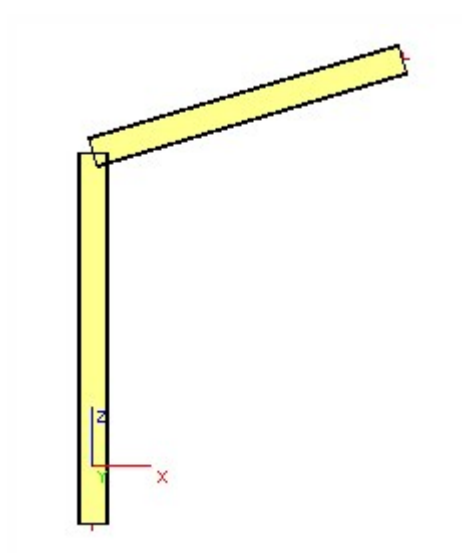
prioriteit definiëring	Deze parameter specificeert "hoe" de prioriteit zal worden gedefinieerd.
prioriteitswaarde	Deze waarde definieert de prioriteit van de ligger.
loodrechte uitlijning	Deze optie specificeert de uitlijning van de ligger naar zijn middenas.
excentriciteit definiëring	Deze parameter definieert de eventueel voorziene excentriciteit.
excentriciteit ey, ez	Afhankelijk van de voorgaande parameter kan de excentriciteit worden gespecificeerd.
eindsneden	Eindsneden kunnen automatisch of handmatig worden gedefinieerd. Zie hierna.
offset parameters	Offset parameters verschillen voor automatische en handmatige eindsneden. Zie hierna.

Er is nog een extra parameter gerelateerd aan het constructiemodel. Het [basis liggerparameter](#) **Type** definieert het constructieve type ligger. Deze parameter definieert de prioriteit van de ligger wanneer de prioriteit wordt gespecificeerd volgens de staaf.

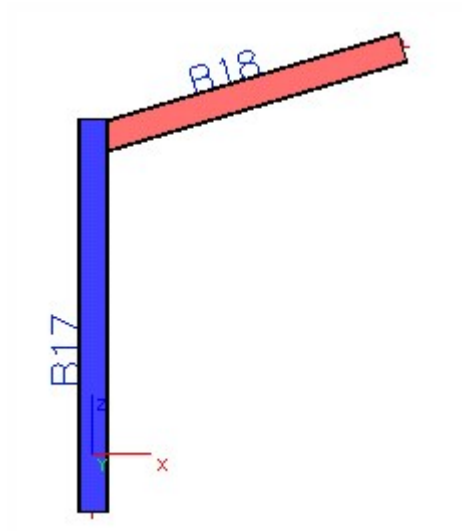
Prioriteit

De prioriteit wordt in rekening genomen wanneer de verbinding van snijdende of elkaar rakende liggers is opgelost. De betekenis van dit begrip kan het best worden uitgelegd met een eenvoudig voorbeeld.

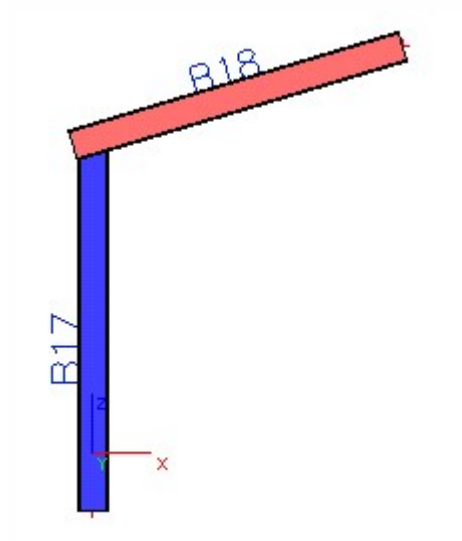
Stellen wij ons een kolom voor met een balk aan de kop bevestigd. Het berekeningsmodel ziet er als volgt uit:



Laten we nu het constructiemodel weergeven. De prioriteit van de kolom (B17) wordt ingesteld op 100. De prioriteit van de hellende balk (B18) wordt ingesteld op 80. Het automatisch gemaakte detail zal eruit zien als:



Nu laten we de prioriteit van de kolom (B17) afnemen tot 50. Het resultaat is als volgt:



Loodrechte uitlijning

Wanneer het is aangepast aan de **standaard** waarde, wordt de uitlijning van het constructiemodel genomen van de uitlijning van het rekenmodel.

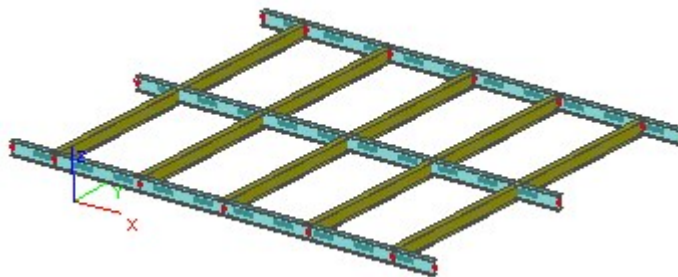
Excentriciteit

De excentriciteit kan op verschillende manieren worden gedefinieerd:

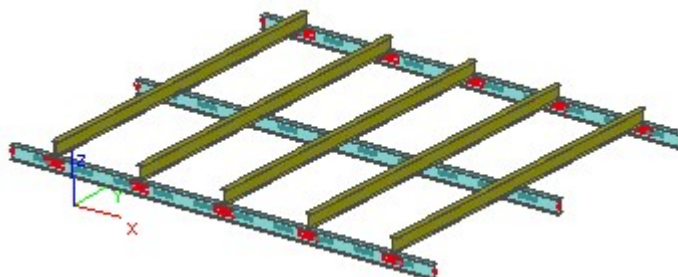
hele staaf	De excentriciteit is constant langs het staafelement.
ieder eindpunt	De excentriciteit wordt voor de twee eindpunten afzonderlijk gedefinieerd. Hier tussenin varieert het lineair.
gording op dakligger	De excentriciteit wordt op zulke manier aangepast dat een staaf wordt geplaatst (gelegd) op de andere. Deze optie is vooral bruikbaar voor "snijdende" liggers die elkaar met hun oppervlakken raken. Zie hierna.

Gording op dakligger

Het effect van deze optie wordt getoond op de volgende twee afbeeldingen. De eerste toont de koppels van snijdende liggers zonder gedefinieerde excentriciteit.



In de tweede afbeelding wordt de optie **Gording op dakligger** toegewezen aan liggers in één richting. Als resultaat worden ze geplaatst boven op de twee andere liggers.



Opmerking 1: De prioriteit van "gordingen", d.w.z. de liggers met de **Gording op dakligger** optie, moet lager zijn dan de prioriteit van de snijdende liggers. Anders hebben de instellingen geen effect.



Opmerking 2: Gordingen en dakliggers moeten zijn verbonden door middel van verbonden knopen. Ander kan de automatische berekening van de verticale offset niet worden uitgevoerd.

Eindsneden

Automatische eindsneden

Automatische eindsneden worden automatisch berekend. Individuele liggers worden aangepast zodat er een duidelijk detail ontstaat in de verbindingen. Daarnaast is het mogelijk om een opening te definiëren die moet worden gemaakt tussen de voorkant van de gegeven ligger en de te verbinden staaf.

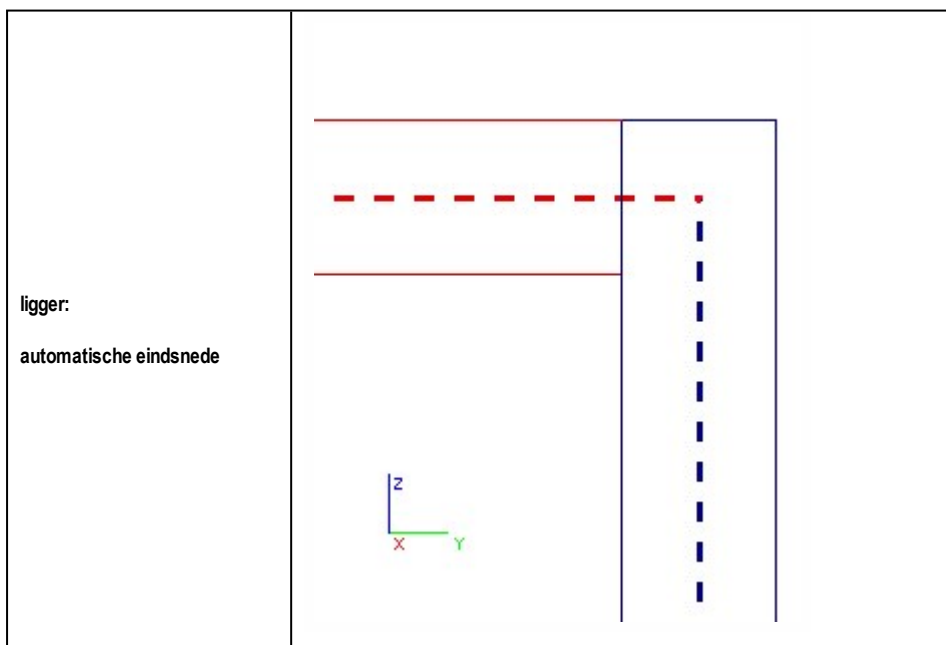
x-opening begin	Opening aan het begin van de ligger
x-opening einde	Opening aan het einde van de ligger

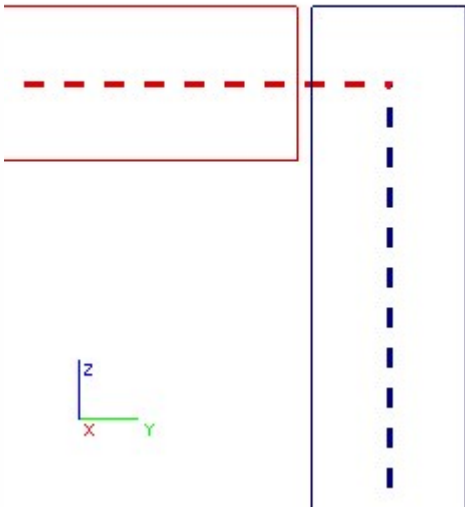
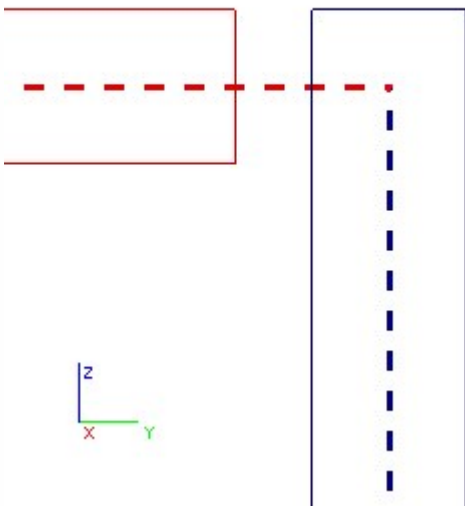
Handmatige eindsneden

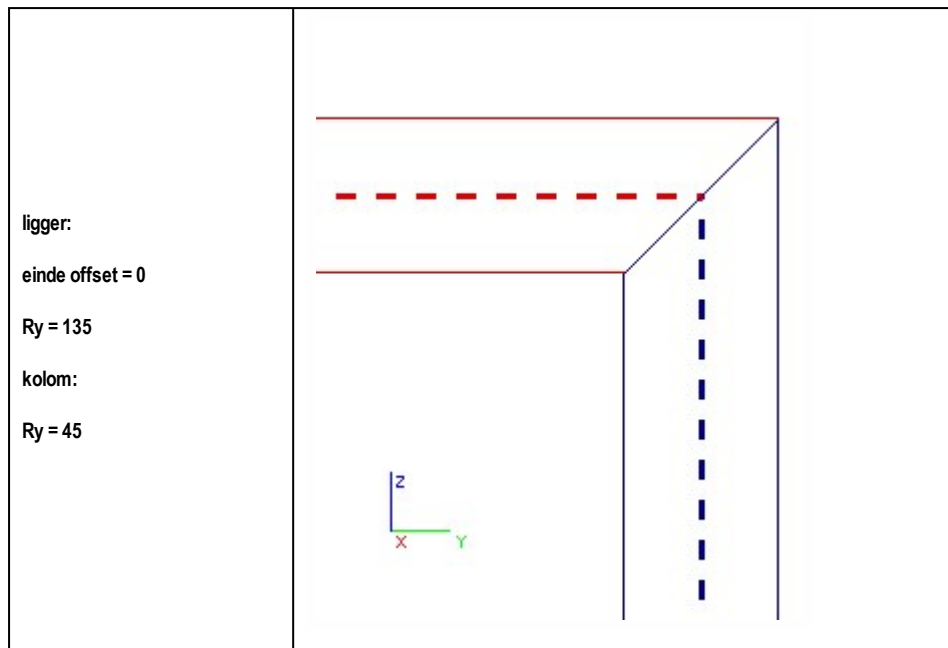
De gebruiker kan het detail van het liggereinde handmatig definiëren. Dit kan handig zijn voor grote modellen die niet meer veranderen. Wanneer een handmatige eindsnede wordt aangepast, is het niet nodig de eindsnede opnieuw te berekenen wanneer het model wordt geregenereerd. Het stelt bovendien de gebruiker in staat speciale details te ontwerpen.

begin x-offset	Eindsnede in lengte richting aan het begin van de ligger
begin Rz	Helling Rz van de voorkant van de ligger aan het begin van de ligger
begin Ry	Helling Ry van de voorkant van de ligger aan het begin van de ligger
einde x-offset	Eindsnede in lengte richting aan het einde van de ligger
einde Rz	Helling Rz van de voorkant van de ligger aan het einde van de ligger
einde Ry	Helling Ry van de voorkant van de ligger aan het einde van de ligger

Voorbeeld



ligger: automatische eindsnede opening = 50 mm															
ligger: handmatige eindsnede	Offset ingevuld vanuit voorgaande automatische eindsnede. De einde offset is 50 mm groter dan de begin offset. <table border="1" data-bbox="571 943 967 1189"> <thead> <tr> <th>End-cuts</th><th>Manual</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>begin x-offset [...]</td><td>250,0</td></tr> <tr> <td>begin Rz [deg]</td><td>0,00</td></tr> <tr> <td>begin Ry [deg]</td><td>0,00</td></tr> <tr> <td>end x-offset [mm]</td><td>300,0</td></tr> <tr> <td>end Rz [deg]</td><td>180,00</td></tr> <tr> <td>end Ry [deg]</td><td>180,00</td></tr> </tbody> </table>	End-cuts	Manual	begin x-offset [...]	250,0	begin Rz [deg]	0,00	begin Ry [deg]	0,00	end x-offset [mm]	300,0	end Rz [deg]	180,00	end Ry [deg]	180,00
End-cuts	Manual														
begin x-offset [...]	250,0														
begin Rz [deg]	0,00														
begin Ry [deg]	0,00														
end x-offset [mm]	300,0														
end Rz [deg]	180,00														
end Ry [deg]	180,00														
ligger: einde offset = 500															



Het constructiemodel definiëren

Om het constructiemodel te gebruiken moet de gebruiker dit onderdeel selecteren in de [functionaliteitlijst](#) in het dialoogscherf Projectinstellingen.

De constructievorm kan dan tegelijkertijd met het invoeren van liggers in het model worden gedefinieerd. Wanneer dat de voorkeur verdient, kunnen de nieuwe liggers ook worden gedefinieerd zonder na te denken over het constructiemodel; de constructieparameters kunnen dan [later worden gespecificeerd](#).

Procedure voor het aanpassen van het constructiemodel voor een nieuwe ligger

1. Start de functie voor het [definiëren van een nieuwe ligger](#).
2. Pas de benodigde liggerparameters aan in de eigenschappen tabel.
3. Vul in het onderste gedeelte van de tabel de [parameters van het constructiemodel](#) in.

CAD model	
Prioriteit definitie	volgens staaf ▼
Prioriteitswaarde	90
Loodr. alignement	standaard ▼
Excentriciteit def.	hele staaf ▼
Excentriciteit y [mm]	0
Excentriciteit z [mm]	0
x-offset begin [mm]	0
x-offset eind [mm]	0
Eind-snede	☒
Eind-snede gat [mm]	0

4. Bevestig de instellingen met **[OK]**.
5. Beëindig de standaard definiëring van de nieuwe ligger.

Het constructiemodel op het scherm weergeven

Of het scherm de berekening of het constructiemodel laat zien wordt gecontroleerd door de [beeldparameters](#).

In het algemeen zijn er twee manieren om het constructiemodel weer te geven:

- via handmatige aanpassing in het dialoogschermb [Beeldparameters](#),
- door gebruik te maken van de snelle weergave wissel functie [Beeld> Stel beeldparameters in > Constructiemodel](#).



Opmerking: Wanneer het constructiemodel voor de eerste keer wordt weergegeven, of wanneer veranderingen zijn gemaakt aan een aantal constructieve parameters van een of meer liggers, kan het nodig zijn om [het constructiemodel opnieuw te regenereren \(of voor de eerste keer te genereren\)](#).

Het constructiemodel wijzigen

De aanpassing van het constructiemodel is onderworpen aan hetzelfde principe als het bewerken van basis lig-eigenschappen.

Wanneer een ligger is geselecteerd, worden de parameters ervan, met inbegrip van de constructiemodel parameters, weergegeven in het [Eigenschappenvenster](#). Hier kunnen ze [gemakkelijk worden bewerkt](#).



Opmerking: Door de optimalisatie van de responstijd kunnen de veranderingen die in het Eigenschappen venster zijn gemaakt niet onmiddellijk in rekening worden gebracht. In een dergelijke situatie moet de gebruiker de handmatige [regeneratie van het constructiemodel](#) gebruiken.

Het constructiemodel regenereren

De achtergrondberekeningen die na wijzigingen in het constructiemodel nodig zijn, kunnen veel tijd in beslag nemen, vooral wanneer een lange reeks van veranderingen wordt gemaakt. Daarom wordt het model zelf niet automatisch gere-geneerd op het scherm na elke verandering. De gebruiker moet een algehele regeneratie van het constructiemodel oproepen wanneer hij/zij besluit dat het de tijd is om dat te doen.

Procedure voor de regeneratie van het constructiemodel

1. Roep de functie **Genereer constructievorm** op:
 - a. via de menufunctie Beeld > Instellingen beeldparameters > **Genereer constructievorm**,
 - b. óf via de knop **Genereer constructievorm** () op de knoppenbalk **Beeld**.
2. Het beeld wordt geregenereerd.

Handmatige invoer van een eindsnede

In een aantal gevallen kan het nodig zijn de eindsnede van een constructiemodel handmatig in te voeren. Om de gebruiker de noodzaak van een handmatige berekening van de afstandwaarden te besparen, heeft hij/zij verschillende functies tot zijn/haar beschikking.

De functies worden hierna uitgelegd aan de and van een aantal eenvoudige voorbeelden.

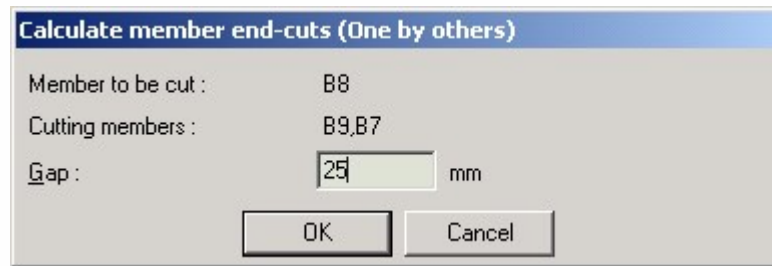
Een door andere

We hebben een eenvoudig raamwerk.



We willen de kolommen verlengen tot de bovenste rand van de horizontale ligger en de horizontale ligger verkorten zodat er een gat van 100 mm is tussen het oppervlak van de kolom en het eindoppervlak van de ligger.

1. Roep de functie **Aanpassen > Staaf eindsnede berekenen > Staaf eindsnede berkenen - methode Een door Anderen** op.
2. Selecteer de horizontale ligger en de staaf die moet worden ingekort.
3. Selecteer de twee kolommen als de snijdende staven.
4. Druk op **[Esc]** om de selectie van de snijdende staven te beëindigen.
5. Definieer het gat (voor het gat is een grootte van 100 mm gekozen om de resultaten van dit voorbeeld duidelijk op het scherm weer te geven). U kunt ook de moet-wordsneden en snijdende staven in het dialoogschermbestigen.



6. U krijgt het volgende resultaat:



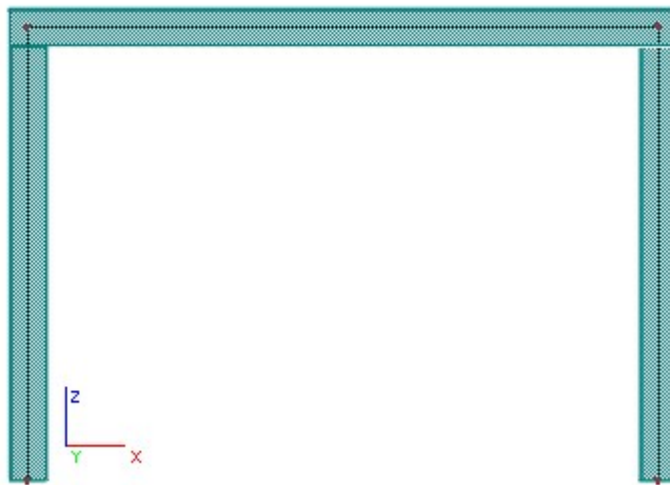
Andere door een

We hebben een eenvoudig raamwerk.



We willen de kolommen verkorten tot de onderste rand van de horizontale ligger en de horizontale ligger verlengen tot het buitenste oppervlak van de kolommen.

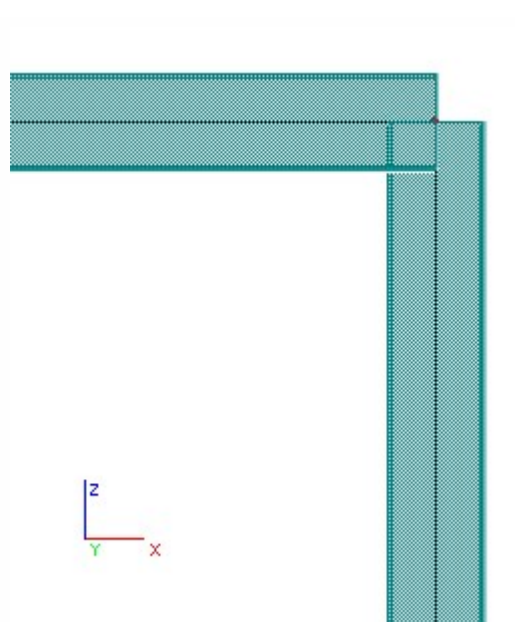
1. Roep de functie **Aanpassen > Staaf eindsnede berekenen > Staaf eindsnede berekenen - methode Anderen door Een** op.
2. Selecteer de horizontale ligger als de snijdende staaf.
3. Selecteer de twee kolommen als de staven die moeten-words-gesneden.
4. Druk op **[Esc]** om de selectie van de staven die moeten-words-gesneden te beëindigen.
5. Definieer het gat (we typen een nul in ons voorbeeld). U kunt ook de moet-words-gesneden en snijdende staven in het dialoogscherf bevestigen.
6. U krijgt het volgende resultaat:



Verbinden

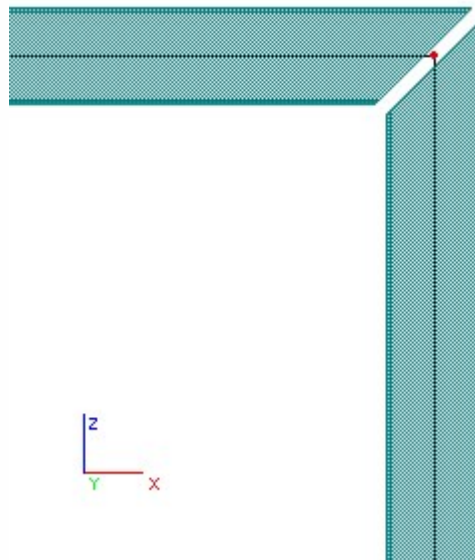
We hebben hetzelfde raamwerk als in de twee bovenstaande voorbeelden.

We letten alleen op één hoek.



We willen twee staven onder een hoek van 45° verbinden.

1. Roep de functie **Aanpassen > Staaf eindsnede berekenen > Staaf eindsnede berekenen - methode Verbinden** op.
2. Selecteer de horizontale ligger als de eerste staaf.
3. Selecteer de kolom als de tweede staaf.
4. Definieer een gat van 25 mm.
5. U krijgt het volgende resultaat:

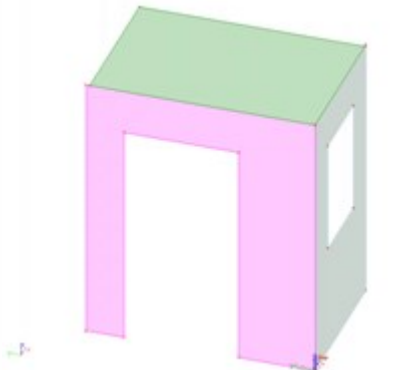


Constructievorm van 2D-elementen

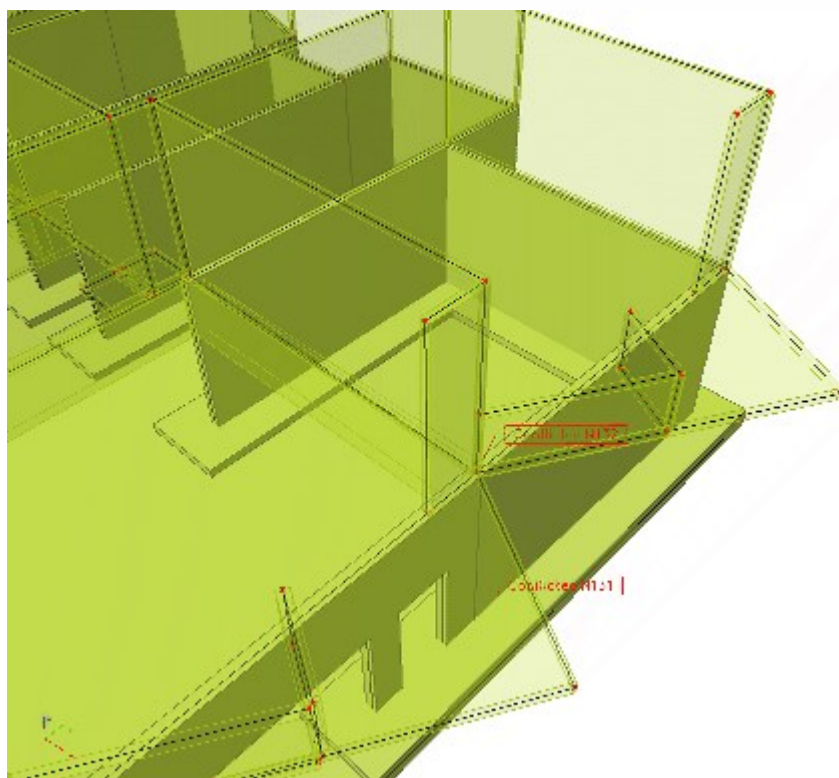
Scia Engineer is weliswaar in eerste instantie een moderne, geavanceerde tool voor statische, dynamische en andere berekeningen, maar het kan ook als krachtige modelleerfunctie worden gebruikt omdat het twee modeltypen kan onthouden: een constructiemodel (dat in oudere versies van Scia Engineer CAD-model werd genoemd) en een analysemodel (dat in Scia Engineer rekenmodel wordt genoemd). Het eerste model vertegenwoordigt de daadwerkelijke vorm van de constructie en wordt ook gebruikt voor imports uit andere CAD-programma's. Het tweede model bevat bepaalde vereenvoudigingen en idealiseringen, afhankelijk van de toegepaste numerieke oplossingsmethode.

Tot nu toe was het constructiemodel in Scia Engineer beperkt tot staafelementen. Voortaan kan deze functie ook worden gebruikt voor platen, wanden en schalen. U kunt hier alle voordelen van benutten en – belangrijk – binnen één project zowel het "getuned" analysemodel met nauwkeurige resultaten als het fijnere constructiemodel met de daadwerkelijke configuratie van de constructie definiëren.

Maar dat is nog niet alles! Met Scia Engineer kunt u het constructiemodel uit software van andere leveranciers importeren. Doorgaans wordt de constructievorm geïmporteerd (afb. 1). U wordt dan geconfronteerd met het probleem dat dit constructiemodel moet worden omgezet in een werkend analysemodel. Er zijn doorgaans problemen met contacten van aangrenzende elementen (afb. 2). Scia Engineer biedt daarvoor een handige oplossing. Na één muisklik en wat spelen met [enkele parameters](#) die het hele proces regelen, kan Scia Engineer het constructiemodel automatisch omzetten in een analysemodel (afb. 3). Als tijdens deze omzetting een conflict optreedt, wordt dit onmiddellijk grafisch op het scherm gemeld (afb. 4). Nadat u de desbetreffende plaatsen handmatig hebt gecorrigeerd, kunt u de vereiste grensomstandigheden, belastinggevallen en belastingen definiëren, evenals andere gegevens die nodig zijn voor een correcte berekening van het project.

Afb. 1	
Afb. 2	
Afb. 3	

Afb.
4



Controle van conflicten tussen elementen - Clash controle

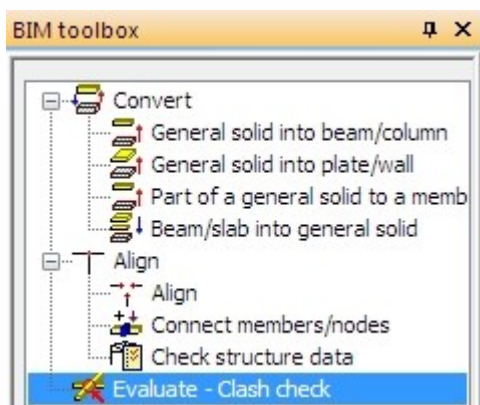
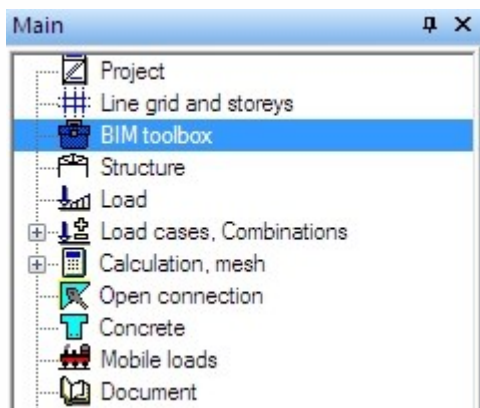
Conflictcontrole

Inleiding

Met Conflictcontrole wordt automatisch gezocht naar conflicten tussen structuren. Geselecteerde items in het model worden gecontroleerd en de snijpunten hier tussen worden berekend.

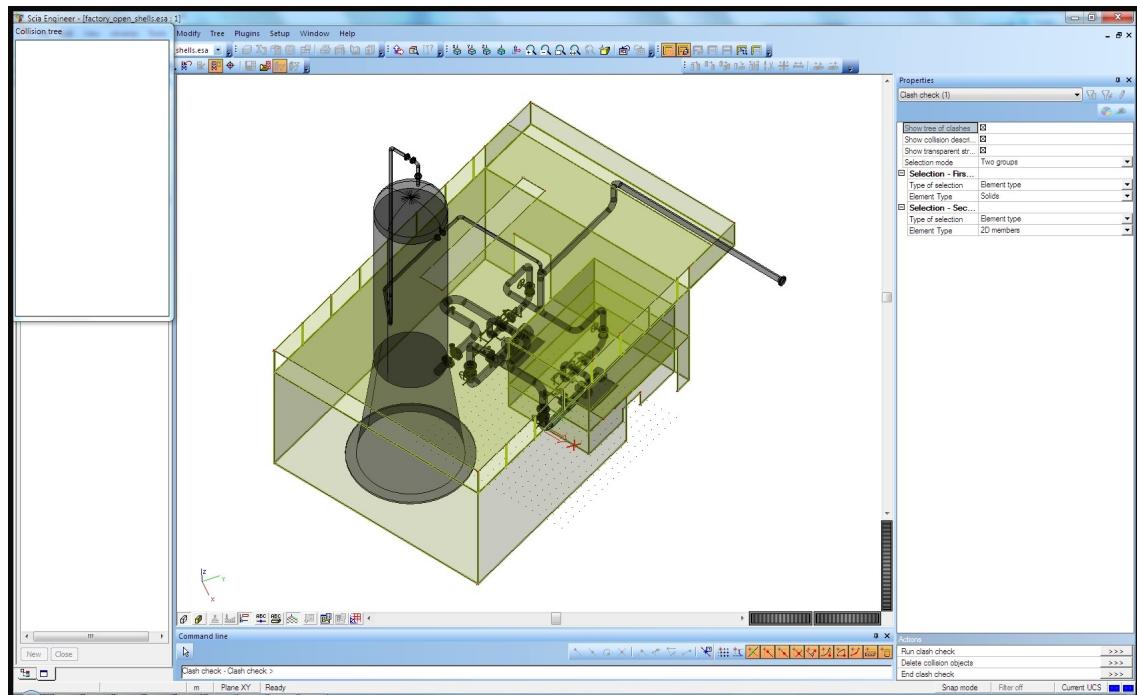
Deze controle wordt voornamelijk in geïmporteerde projecten gebruikt om naar snijpunten te zoeken, bijvoorbeeld de ventilatiebuizen door de muur, de verwarmingssystemen, enzovoort.

Conflictcontrole bevindt zich in het structuurmenu BIM-werkset bij Evalueren - Conflictcontrole.

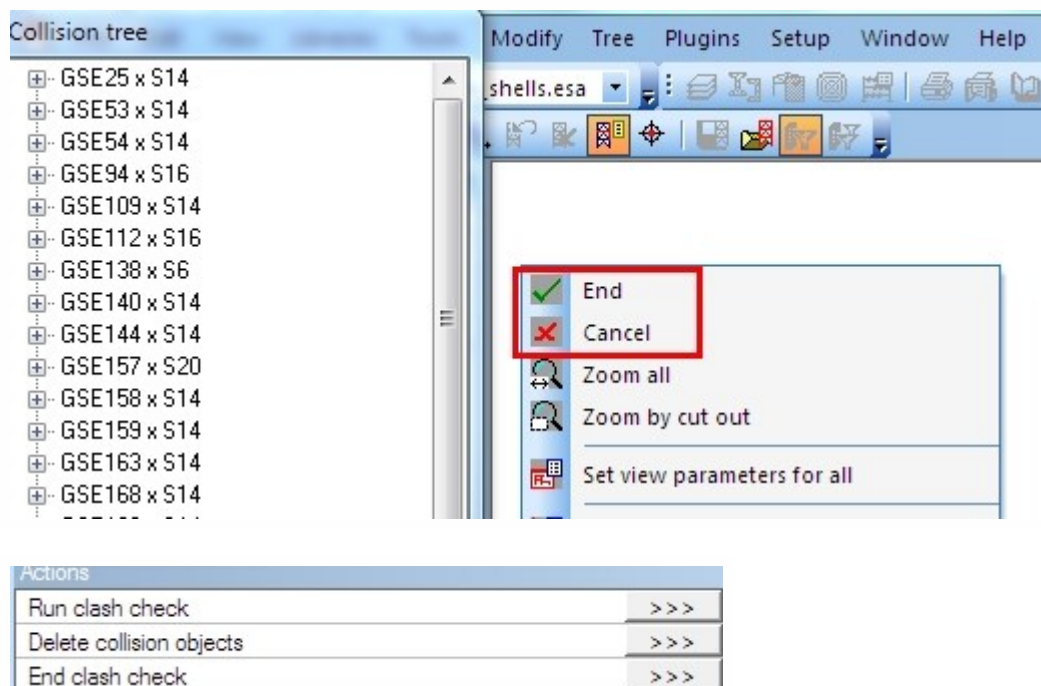


Conflictcontrole starten

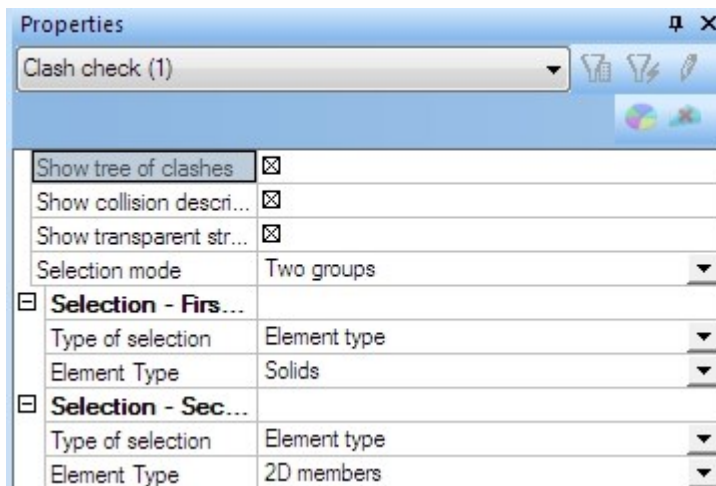
De toepassing bevindt zich in een andere modus wanneer de conflictcontrole wordt gestart. Het nieuwe venster Conflictstructuur wordt weergegeven. De structuur is niet actief en bij de eigenschappen worden de instellingen voor de controle weergegeven.



U kunt de controle beëindigen via Beëindigen of Annuleren in het contextmenu, met de actiekноп Conflictcontrole beëindigen of door op het toetsenbord op Esc te drukken.



Instellingen van een controle



Conflictstructuur weergeven

Hiermee schakelt u de conflictstructuur uit.

Conflictbeschrijving weergeven

Hiermee verbergt u de conflictmarkeringen met de naam van het conflict.

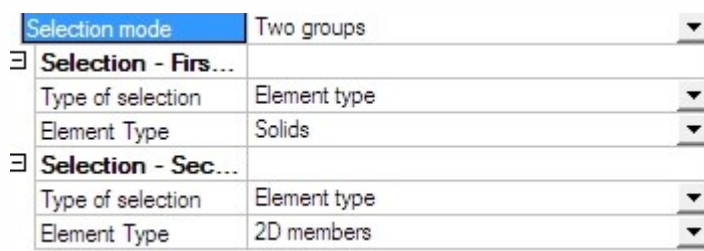
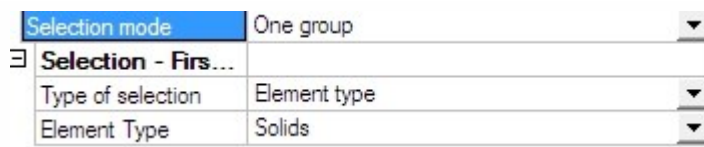
Transparante structuur weergeven

Hiermee schakelt u de weergaveparameter voor de transparante structuur uit.

Selectiemodus

Eén groep of Twee groepen - met deze instelling definieert u of met de controle wordt gezocht naar conflicten tussen items in één groep of tussen twee verschillende groepen items.

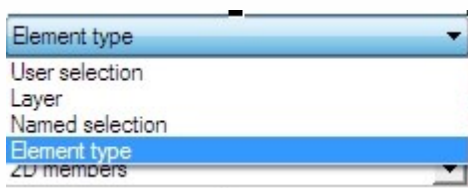
Er is één eigenschap Selectie wanneer Eén groep is geactiveerd en er zijn twee eigenschappen Selectie wanneer Twee groepen is geactiveerd.



Type selectie

De groep kan op vier manieren worden gedefinieerd - selectie door de gebruiker, laag, benoemde selectie en elementtype.

Het tekstveld onder dit keuzevak is afhankelijk van de selectie.



Voorbeeld met Selectie door gebruiker:

Type of selection	User selection
User selection	GSE1, GSE2, GSE3, ...

Wanneer Elementtype is geselecteerd, bevat de tweede rij een keuzevak met de volgende opties: 1D-elementen, 2D-elementen, Vaste lichamen en Vrije staven.

Element Type	2D members
	Solids
	1D members
	2D members
	Freebars

Wanneer Selectie door gebruiker is geactiveerd, moet de gebruiker de selectie definiëren. De grafische selectie van de structuur en de werkbalk voor selecties werken correct in deze modus.

Actieknoppen

Run clash check	>>>
Delete collision objects	>>>
End clash check	>>>

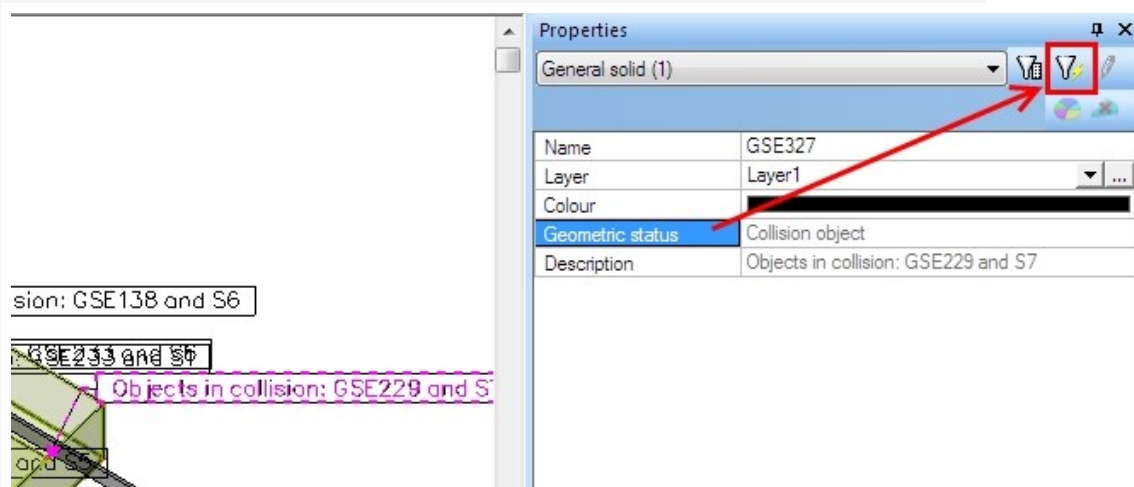
Conflict uitvoeren

Hiermee start u de berekening van conflicten.

Conflictobjecten verwijderen

Hiermee verwijdert u alle gegenereerde conflicten in het project. Dit is een snelle methode voor het verwijderen van gegenereerde vaste lichamen.

U kunt conflicten ook verwijderen door vaste lichamen te selecteren in het 3D-venster. De gebruiker kan er één selecteren en filteren op Geometrische status in de eigenschappen om alles te selecteren.



Conflictcontrole beëindigen

Hiermee sluit u de controle.

Er wordt tijdens de berekening een voortgangsbalk weergegeven.



De conflicten in een groep (in twee groepen) controleren

De conflicten in een groep controleren (de items met elkaar vergelijken)

De berekening wordt uitgevoerd op één groep. Alle elementen worden met elkaar vergeleken.

U moet eerst het type van de groep definiëren (bijvoorbeeld Selectie door gebruiker) en vervolgens in de tweede rij de items voor de controle opgeven.

1 Selection - Firs...	
Type of selection	User selection
User selection	S6, S7, S8, ...

U start de controle met de actieknop Conflictcontrole uitvoeren.

Actions	
Run clash check	> > >
Delete collision objects	> > >
End clash check	> > >

De conflicten in twee groepen controleren

U selecteert twee groepen. Alle elementen in de eerste groep worden vergeleken met alle elementen in de tweede groep.

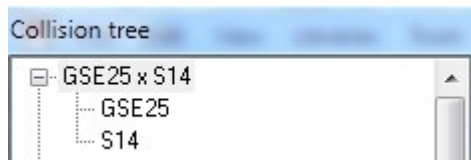
Elke groep kan worden gedefinieerd met een ander type selectie.

Selection mode	Two groups
☒ Selection - Firs...	
Type of selection	User selection
User selection	GSE1, GSE2, GSE3, ...
☒ Selection - Sec...	
Type of selection	Element type
Element Type	2D members

De gevulde conflictstructuur

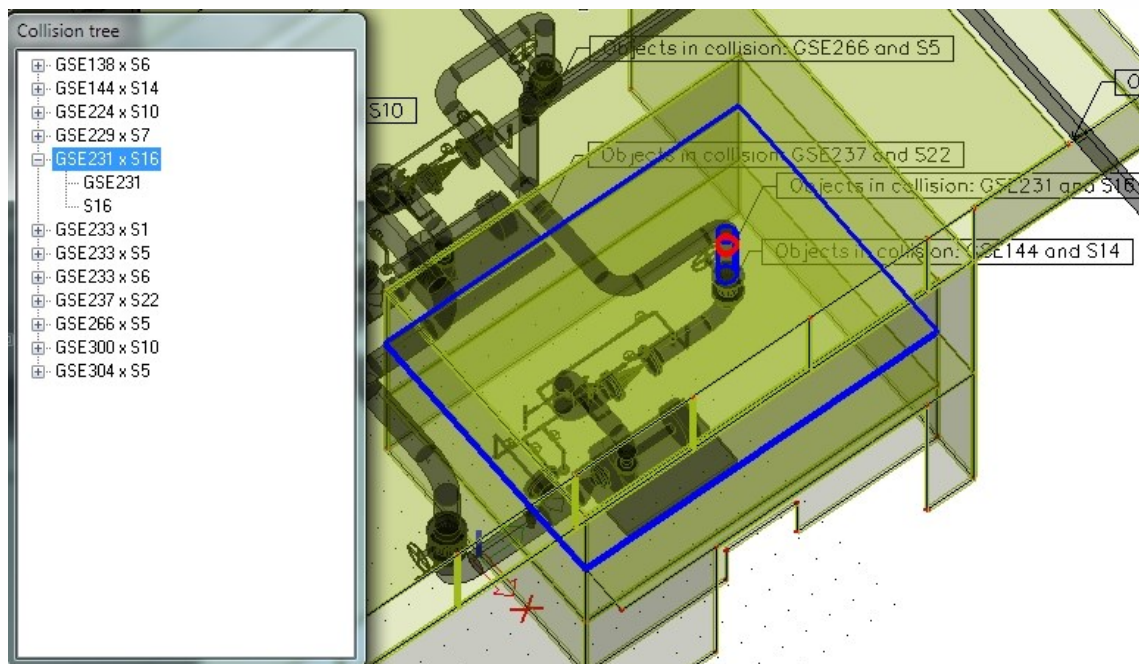
De gevulde conflictstructuur

Berekende conflicten worden weergegeven als vaste lichamen met markeringen en als item in de conflictstructuur. Het item bestaat uit twee delen: het eerste deel is een algemeen vast lichaam dat wordt gegenereerd door de controle en het tweede deel bestaat uit de elementen waardoor het conflict is ontstaan.

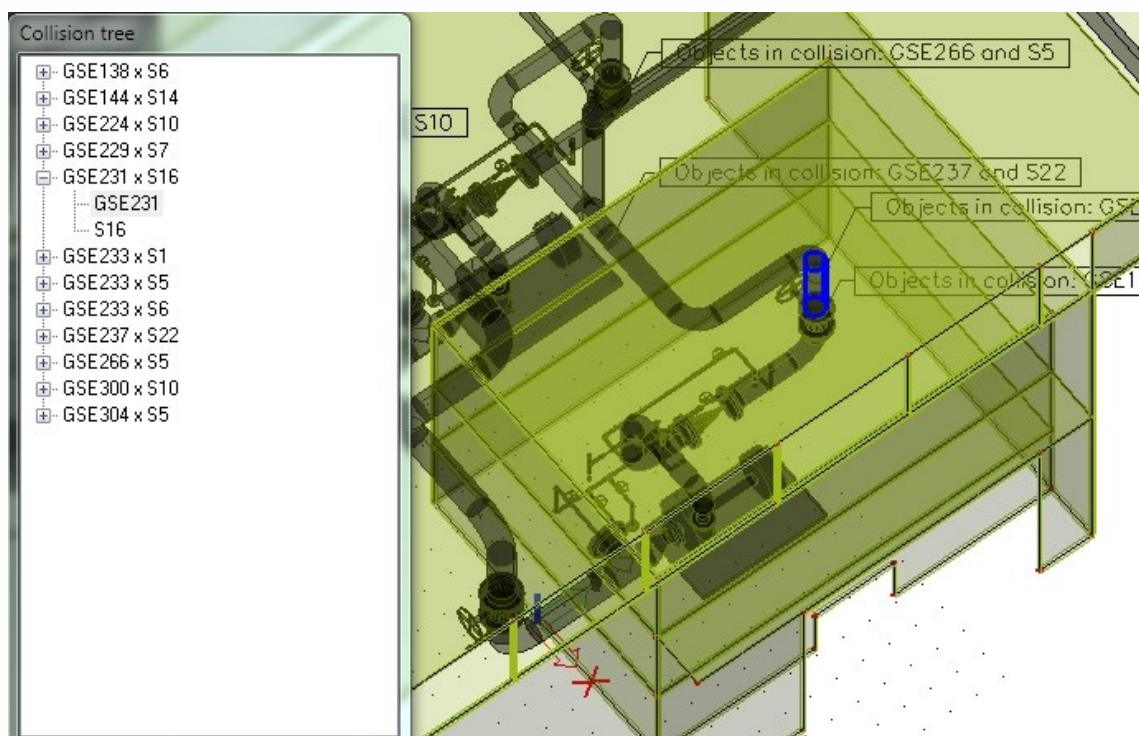


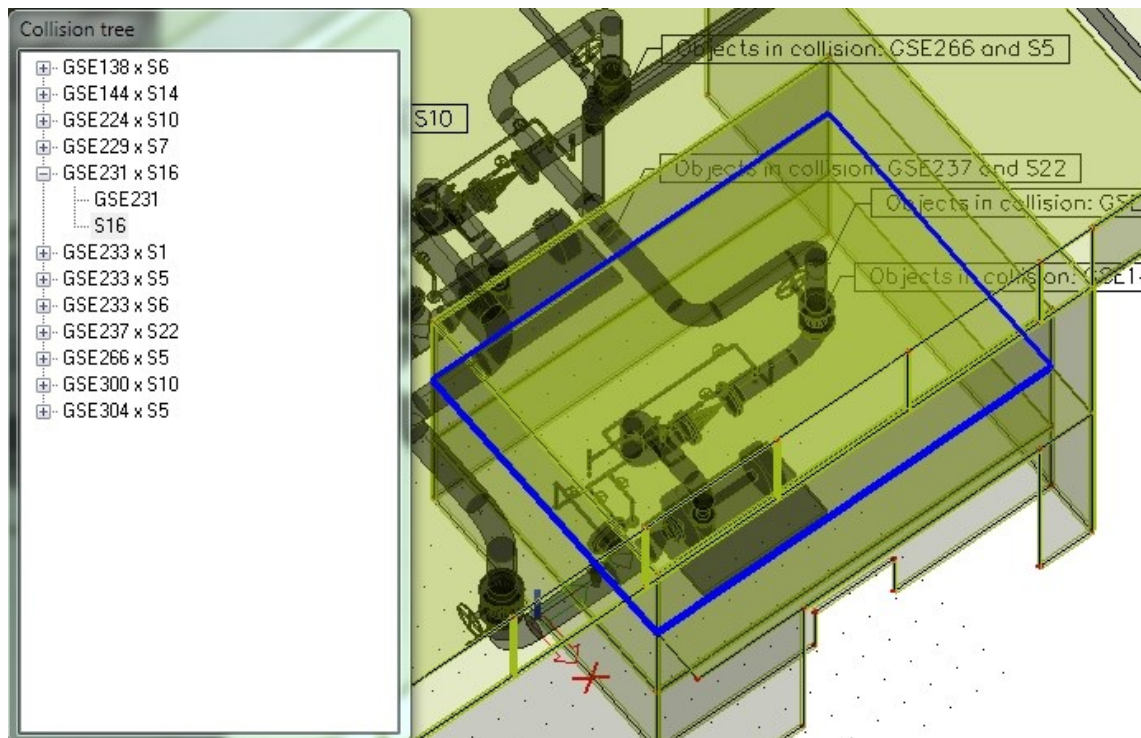
Er worden in het 3D-venster twee kleuren gebruikt voor het conflict. De conflicterende leden worden blauw weergegeven en het conflict wordt rood weergegeven.

Het conflict:

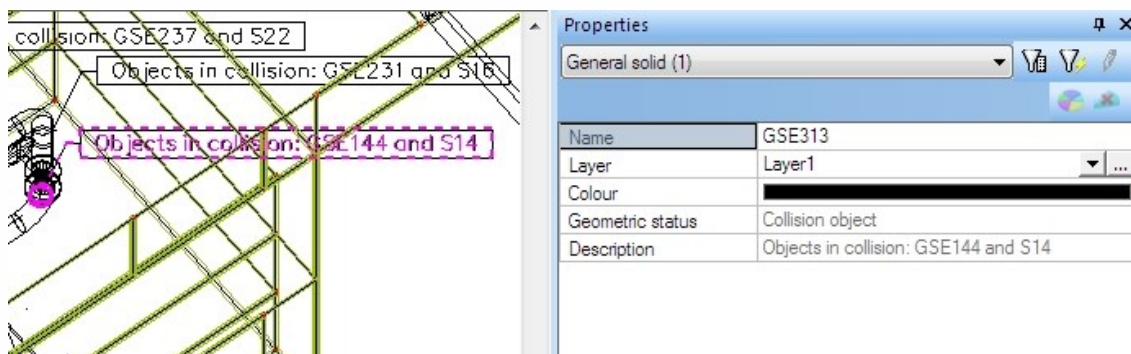


De elementen:





De conflicteigenschappen



Het conflictobject is een algemeen vast lichaam met bijbehorende eigenschappen.

Naam

De naam wordt automatisch gegenereerd door de conflictcontrole.

Laag

De laag van het conflict.

Kleur

De kleur van het conflict.

Geometrische status

Bij de geometrische status wordt automatisch de tekenreeks Conflictobject ingevuld. Hiermee wordt aangegeven dat het algemene vaste lichaam is gemaakt door de conflictcontrole.

Beschrijving

De beschrijving bevat informatie over de elementen die het conflict hebben veroorzaakt.

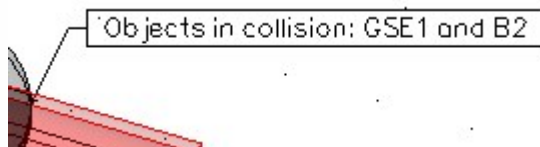
How to use Clash-check



The following chapter is currently available only in English.

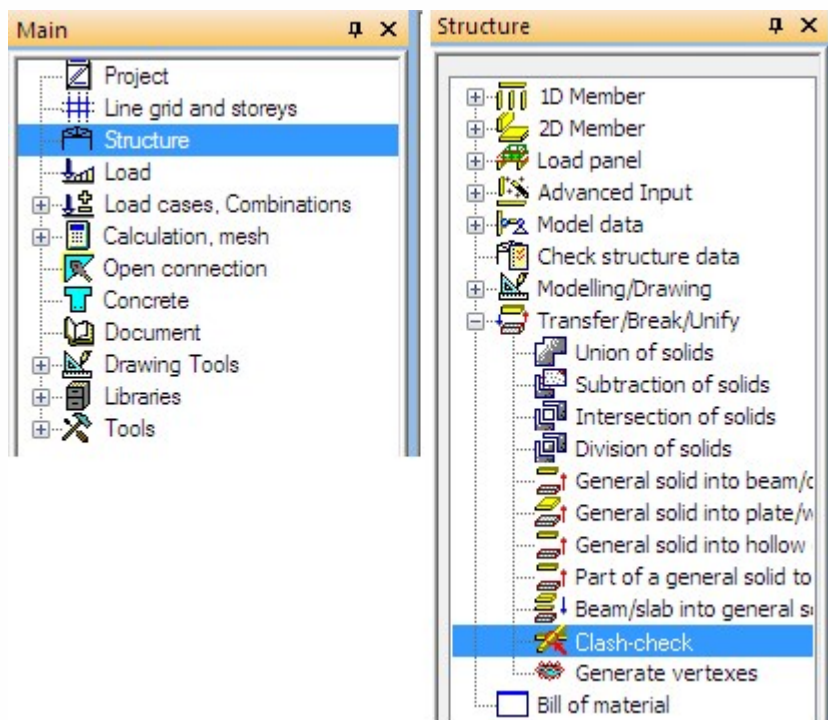
Clash-check is a functionality developed originally for calculation of collisions between solid elements. This functionality has been improved and extended in version 2010.1. It can be now used to find clashes between 1D members, 2D members, solids, free-bars, layers, named selections and user defined sections.

Calculated collisions are graphically presented as generated solids in 3D model and marked by labels. The label displays the names of items which caused the collision.



Location of Clash-check in Scia Engineer

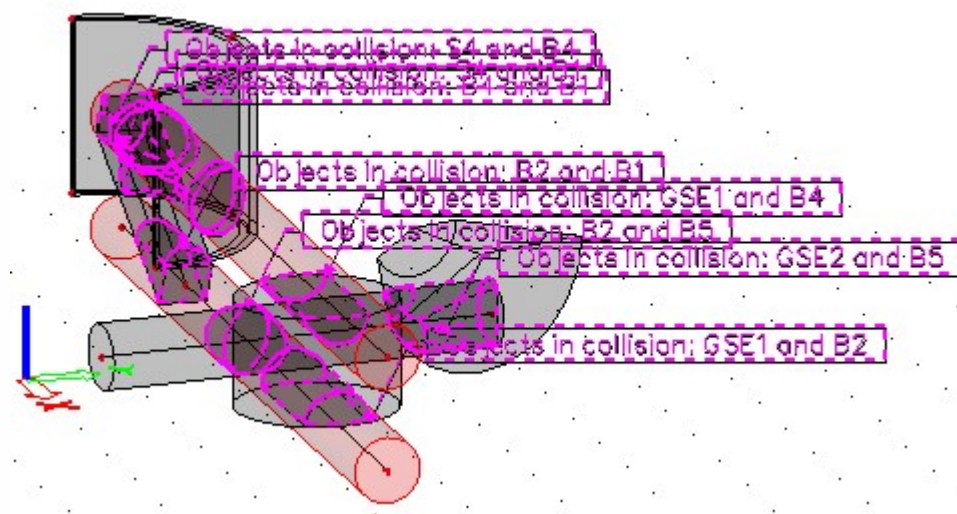
The Clash-check command is in tree Structure under group Transfer/Break/Unify.



When the Clash-check starts Scia Engineer is running in a special mode:

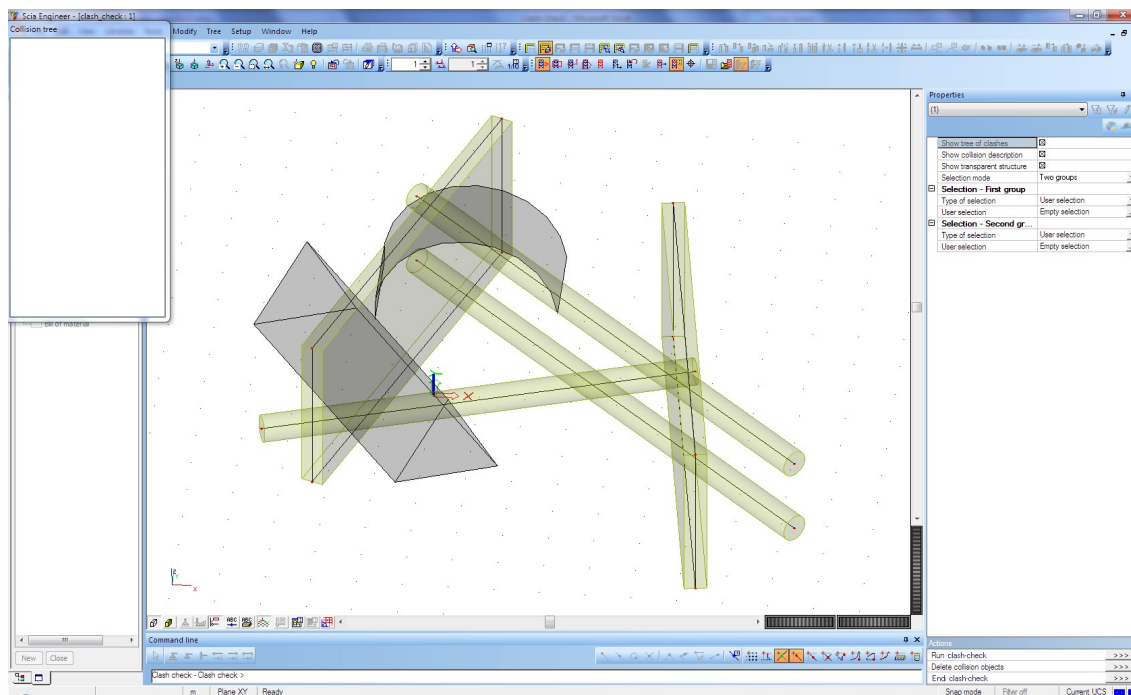
- The graphical selection in the 3D model is disabled.
- The selection by command line is disabled (command SEL).
- The Property window displays only the settings for Clash-check, not properties of members
- There is a new window in the top left corner – Collision tree – where calculated collisions are displayed
- When the calculation is running the system displays a progress bar with a “Cancel” button

- The collision selected in the list is only highlighted in the 3D window, not selected
- When the Clash-check command is ended all collisions are selected in the 3D window

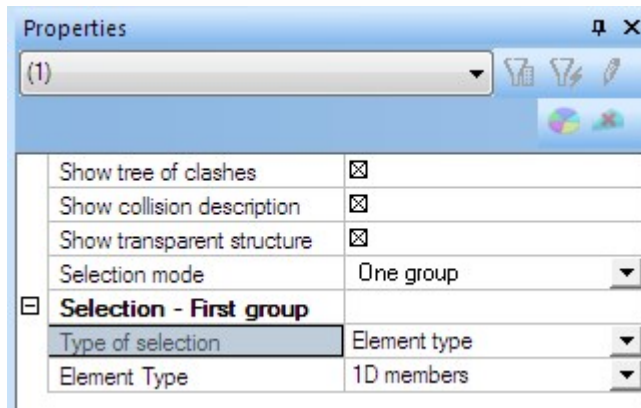


Start of Clash-check and its settings

1. Open the attached project "[dash-check.esa](#)".
2. Find command Clash check and start it.

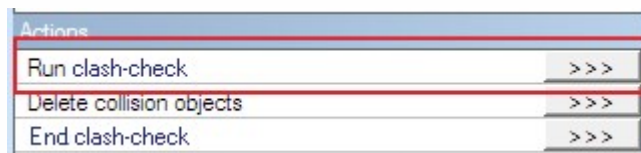


3. The selection mode is "Two groups" by default, change it to "One group" and set "Type of selection" to "1D members".

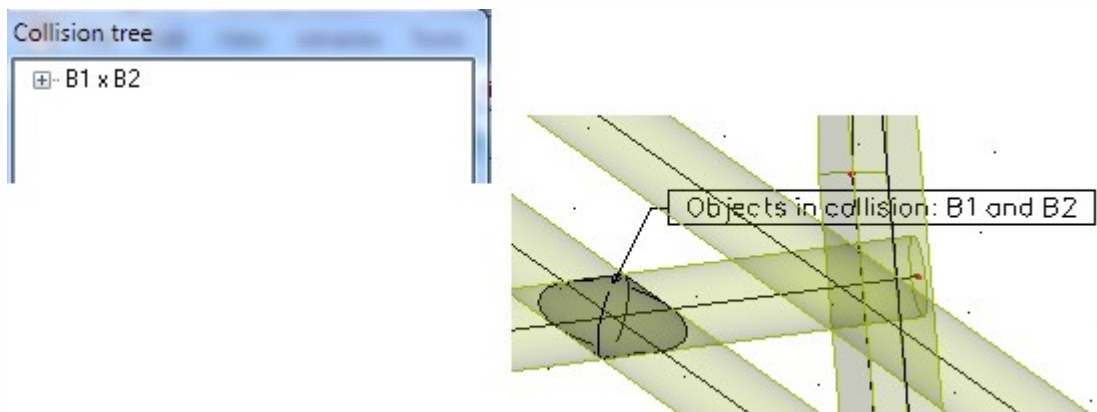


Running clash-check

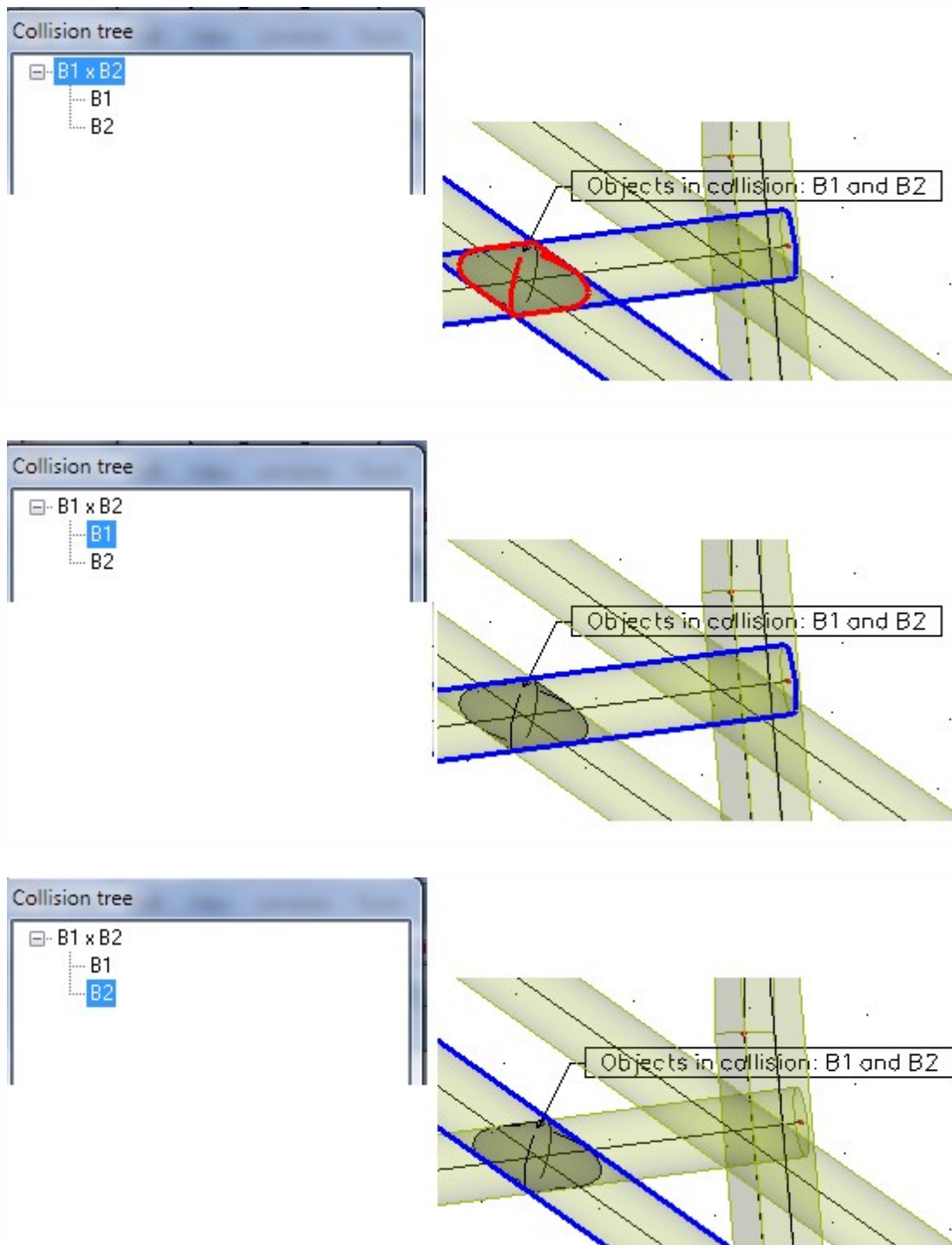
1. Run clash-check by the action button.



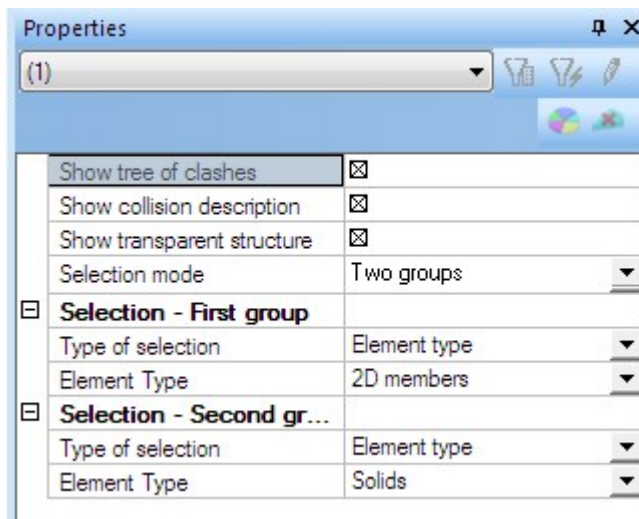
2. The system calculates clashes of all 1D members in the project and when it is done the "Collision tree" displays the list of collisions.



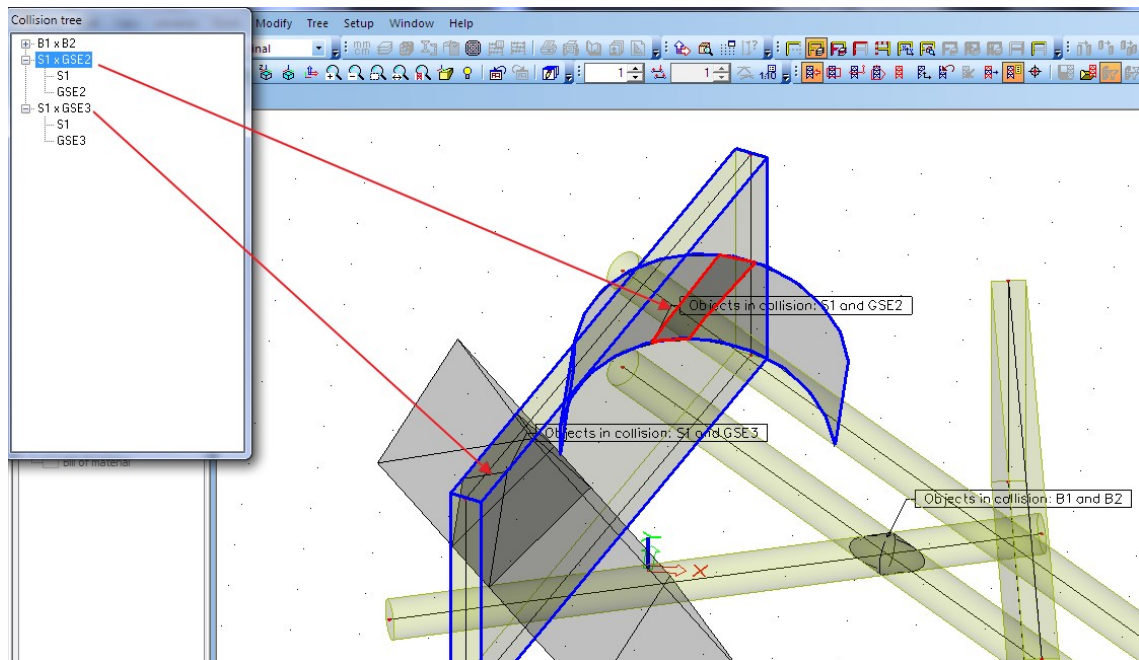
3. The list of collisions can be expanded and the system highlights the item selected in the list
 - i. The "collision solid" (i.e. the intersection of the colliding entities) is highlighted in a red colour.
 - ii. The items which caused the collision are highlighted in a blue colour.



4. Run the clash-check again but this time with different settings:
 - i. Selection mode is "Two groups".
 - ii. The first group is "Element type – 2D members".
 - iii. The second group is set to "Element type – Solids".



5. Run the clash-check and see changes in the "Collision tree" and in the 3D model.



Two more collisions are added at the end of the list and can be also highlighted in the model.

6. Delete the collision solids by action button "Delete collision objects".



The "Collision tree" is cleared and all collisions with labels are deleted.

7. Run the clash-check again with other settings:
 - i. Selection mode is "One group".
 - ii. First group is "User selection".

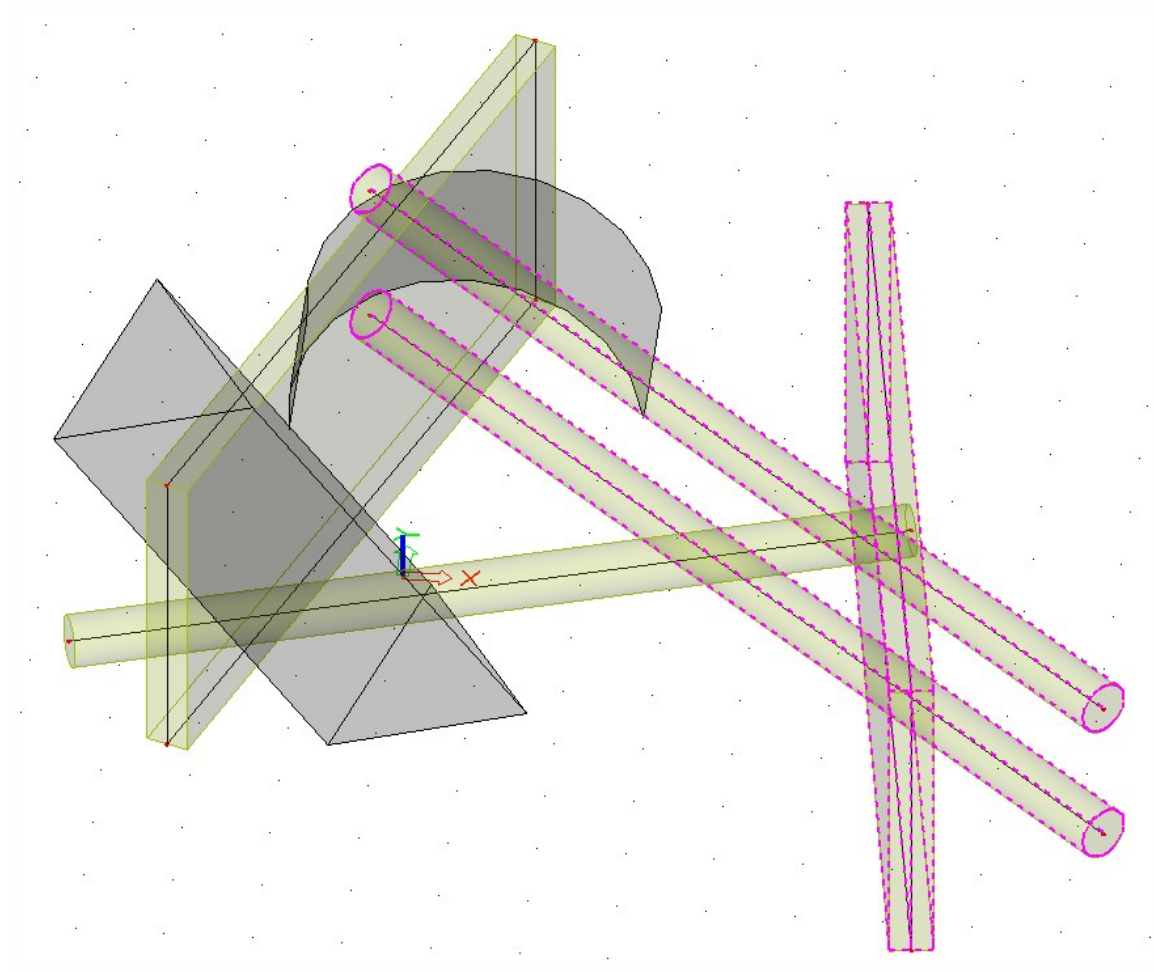
☒	Selection - First group	
	Type of selection	User selection
	User selection	S1, S2

S1 and S2 is loaded to the "User selection" from previous type of selection – "Element type – 2D members". This can be cleared using the common Scia Engineer command "Cancel selection". This command becomes active on the selection toolbar when the graphical selection is started – see the next step.

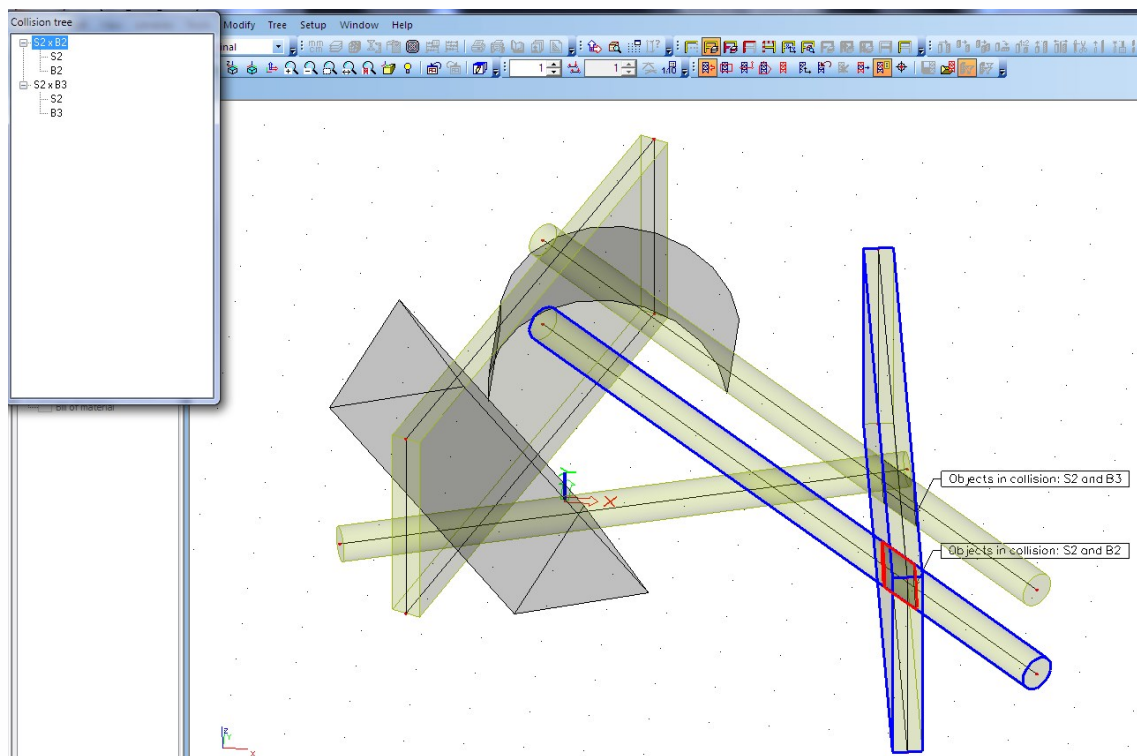
8. Start the graphical selection by "Three-dot-button"  next to the "User selection" item.
9. Click on the "Cancel selection" button.



All previously selected objects in the 3D model are deselected. In our case it is S1 and S2.

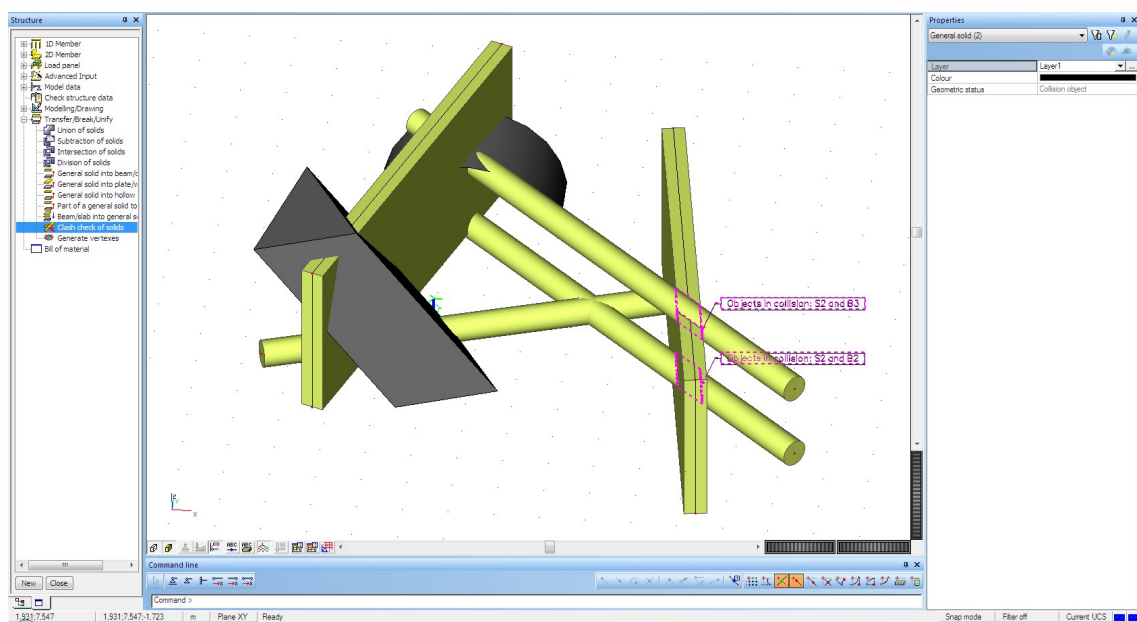


10. Select members S2, B2 and B3.
11. Accept selection by ESC (or End in the context menu) and start the clash-check by the action button.
12. The result is displayed on the screen – two collisions are found.

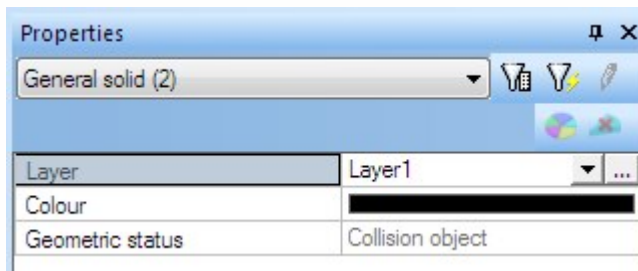


Result of Clash-check

1. End clash-check by ESC or action button "End clash-check". The "Collision tree" is closed and created collisions are selected in the 3D model.



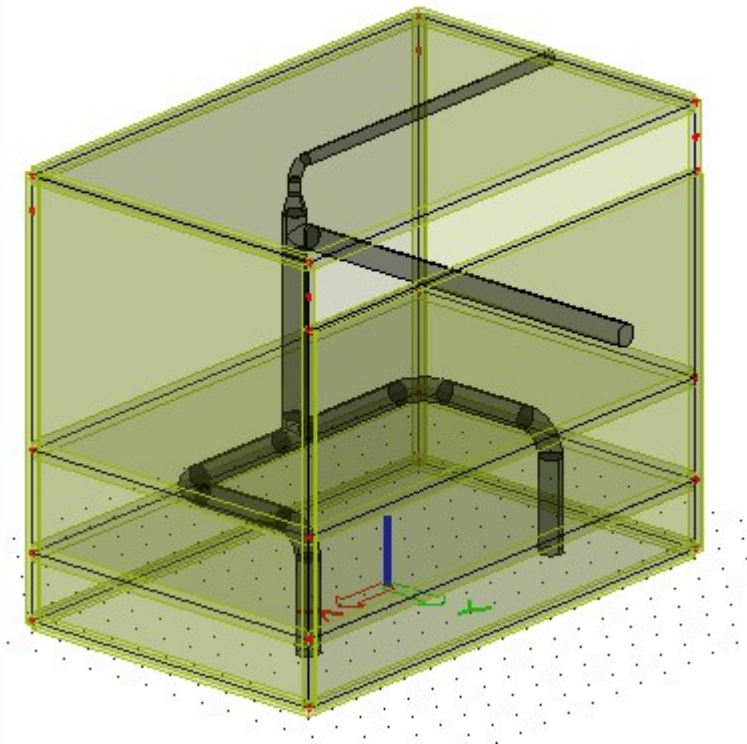
2. The collision objects can be found through their properties. Their "Geometric status" is set to "Collision object".



3. See the project with this result in "[clash_check_final.esa](#)"

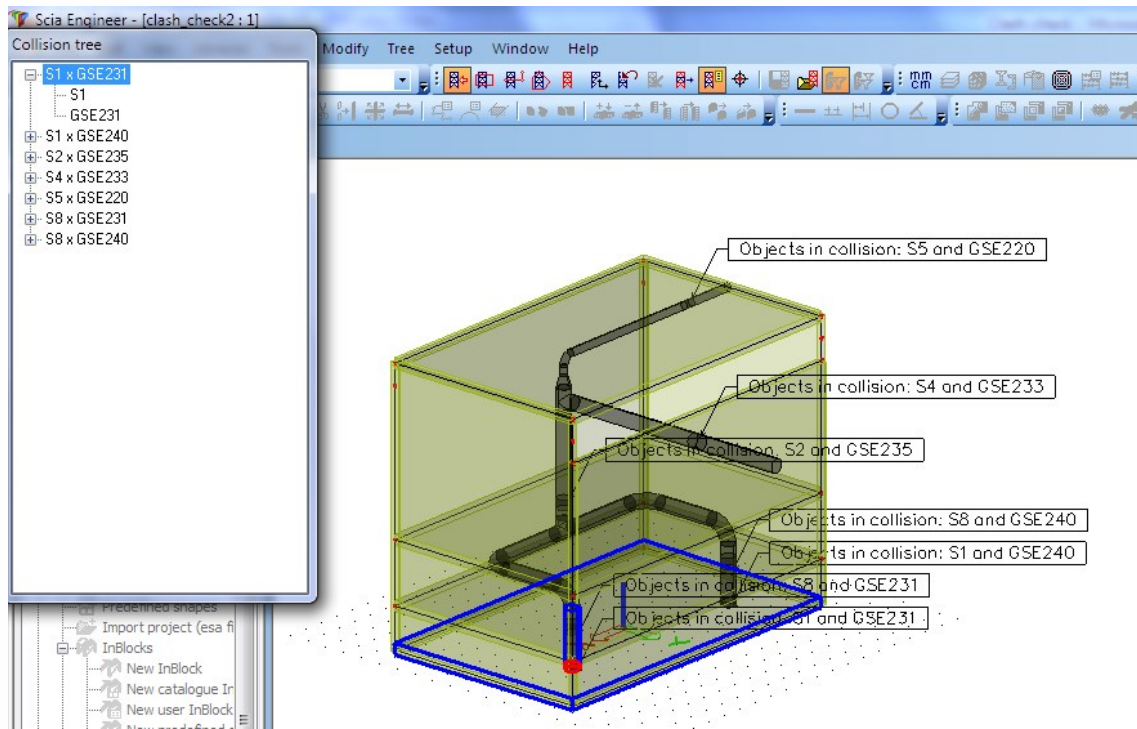
Real life example

1. To see this functionality working on some real life example open "[clash_check2.esa](#)"



There is a simple structure with open shells and 2D members.

2. Run the clash-check again with the following settings:
 - i. Selection mode is "Two groups".
 - ii. The first group is "Element type – 2D members".
 - iii. The second group is "Element type – Solids".
3. The clash-check functionality finds all collisions between plates and tubes. This can be used for calculation of openings in walls or slabs where ventilation pipes are passing through.



- See the project with this result in "[clash_check2_final.esa](#)".