

TUTORIAL
INTEGRATIE-ELEMENT

All information in this document is subject to modification without prior notice. No part of this manual may be reproduced, stored in a database or retrieval system or published, in any form or in any way, electronically, mechanically, by print, photo print, microfilm or any other means without prior written permission from the publisher. SCIA is not responsible for any direct or indirect damage because of imperfections in the documentation and/or the software.

© Copyright 2021 SCIA nv. All rights reserved.

Inhoudstafel

Inhoudstafel	3
Inleiding	4
Invoer en gebruik van het integratie-element	5
Invoer integratie-element.....	5
Extra parameters	6
Integratie relatief aan positie van	6
Aantal doorsneden	6
Selecteer elementen voor integratie	6
LCS	7
Resultaten van het integratie-element	7
Ontwerp en controle van een integratie-element	8
Instellingen van het integratie-element.....	8
Voorbeeld	9

Inleiding

Het integratie-element laat je toe om resultaten van één of meerdere 2D elementen te integreren naar een 1D presentatie. Dit voor zowel de interne krachten als de vervormingen. Je verkrijgt na de integratie een set van 7 componenten voor de 1D interne krachten: N , V_y , V_z , M_x , M_y , M_z , V_r en een set van 6 componenten voor de 1D vervorming: u_x , u_y , u_z , φ_x , φ_y , φ_z , U_{total}

Voor betonnen toepassingen – bijvoorbeeld: lateien boven een opening, stroken in wanden of vloeren, wanden die dwarskracht opnemen (shear walls), verbindingen tussen platen op verschillende niveaus (deep beam) – kan je deze representatie gebruiken om deze elementen te ontwerpen en te controleren.

Deze tutorial legt uit hoe je het integratie-element kan invoegen, bespreekt de eigenschappen ervan en hoe je de resultaten kan opvragen. Tot slot toont deze tutorial hoe je het integratie-element kan gebruiken voor het ontwerp en controle in betonnen toepassingen.

Invoer en gebruik van het integratie-element

Invoer integratie-element

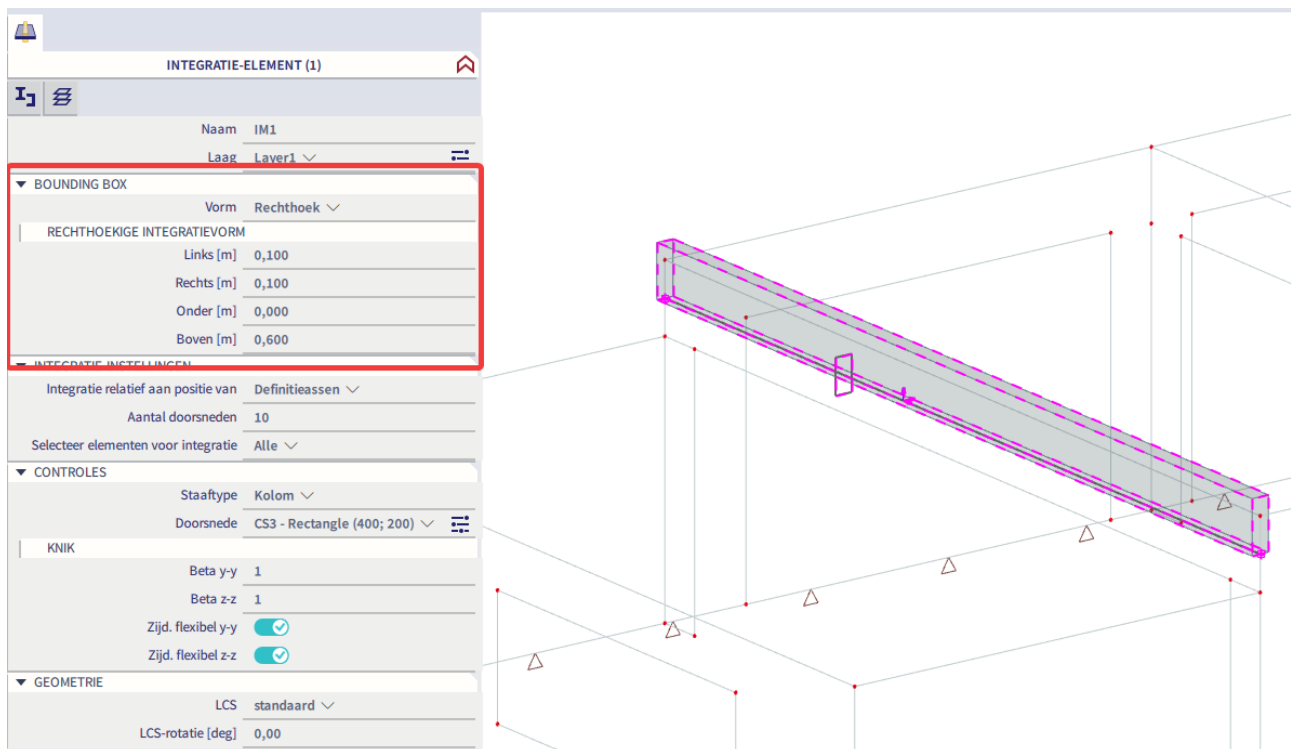
Om een integratie-element in te voeren, kan je dit makkelijk terugvinden in de SCIA Spotlight:



Je vindt de functionaliteit ook terug in de resultatentoolbar:



Je voert het integratie-element in door te klikken op het start- en eindpunt van het element. Vervolgens controleer je de bounding box. Deze bounding box definieert welke entiteiten worden meegenomen in de integratie:



Merk op dat er verschillende opties zijn voor de vorm van de bounding box. Je kan deze gebruiken om de optimale vorm te vinden voor jouw projecten.

Extra parameters

Na het invoeren van het integratie-element, kan je de andere parameters aanpassen om ervoor te zorgen dat de integratie correct gebeurt:

Integratie relatief aan positie van

Deze parameter heeft twee opties:

- Zwaartepunt: Dit is de standaardoptie. Met deze optie wordt het theoretische zwaartepunt in iedere sectie bepaald. De integratie gebeurt relatief tot deze positie.
- Definitieassen: Deze optie verwijst naar de definitieassen. In gevallen waar de positie van de definitieassen verschilt van de positie van het theoretisch zwaartepunt, zullen de waarden van de buigmomenten M_y en M_z beïnvloed worden door de normaalkracht en de extra excentriciteit.

Aantal doorsneden

Deze parameter geeft aan in hoeveel evenredig verdeelde doorsneden, in de lengte van het integratie-element, het element zal geïntegreerd en gepresenteerd worden. Het is aangeraden de nauwkeurigheid van de resultaten te controleren. Dit betekent dat je mogelijks het aantal doorsneden zal moeten aanpassen.

Selecteer elementen voor integratie

Deze parameter heeft twee opties:

- Alle: Met deze optie zullen de interne krachten berekend worden uit alle elementen die volledig of deels in de bounding box liggen.

- Ingegeven: Deze optie laat je toe om manueel een set van elementen te definiëren die zullen uitgesloten worden van de integratie. In het geval dat deze optie is geselecteerd zullen er extra Actieknoppen “Elementen uitsluiten van integratie” verschijnen in de eigenschappen. Deze kan je gebruiken om de set van uitgesloten elementen te bepalen.

Opmerking: in het geval dat de entiteiten slechts deels in de bounding box liggen, zullen de resultaten geïntegreerd worden van enkel dat deel dat zich binnen de bounding box bevindt.

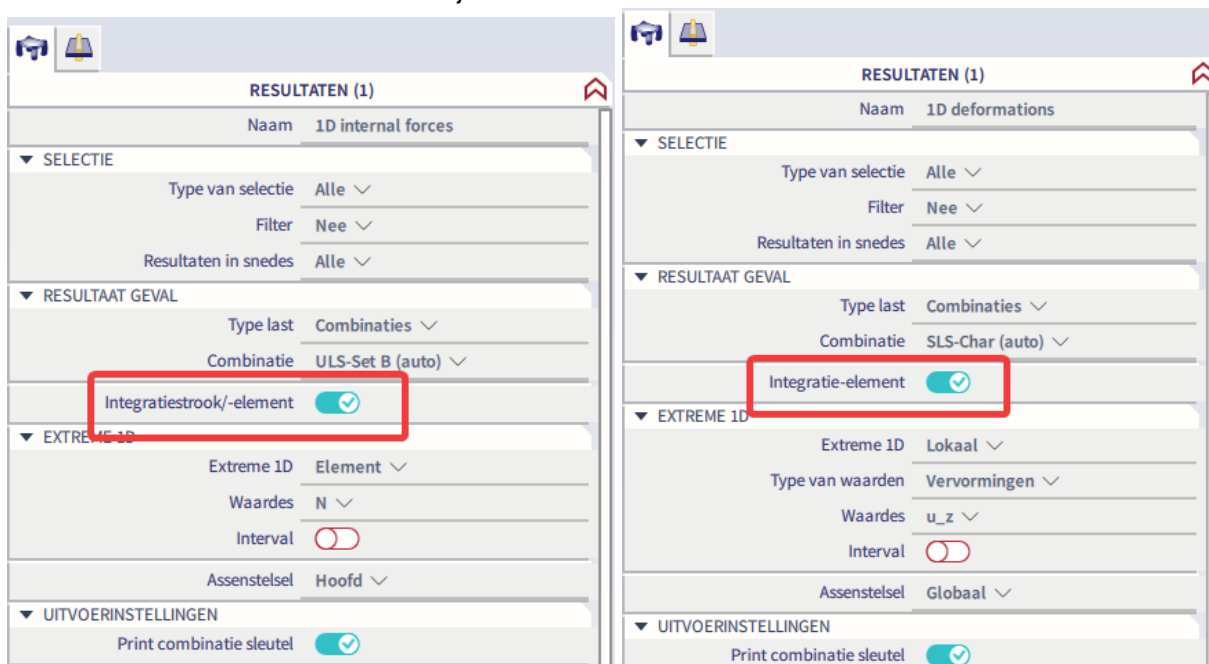
LCS

Deze parameter definieert de manier waarop het lokaal assenstelsel van het integratie-element is bepaald. Je kan LCS-rotatie gebruiken om een rotatie van de lokale assen in te geven. De rotatie is gemeten rond de langsas van het integratie-element, i.e. de x-as.

Merk op dat er nog andere parameters zijn. Deze hebben een functie bij het ontwerpen van wapening en zullen verderop besproken worden.

Resultaten van het integratie-element

De resultaten van het integratie-element worden getoond als 1D resultaten. Het is noodzakelijk om de optie aan te vinken om de resultaten te bekijken:



1D interne krachten: Interne krachten van alle entiteiten binnen de bounding box worden geïntegreerd. In het geval dat een entiteit slechts deel binnen de bounding box valt, zullen enkel de interne krachten van dat deel gebruikt worden in de integratie.

1D vervorming: Voor elke doorsnede van het integratie-element wordt de gemiddelde waarde van de vervorming van alle elementen in de bounding box bepaald.

Ontwerp en controle van een integratie-element

Bij het modelleren van betonnen constructies kan het integratie-element een handige tool zijn voor toepassingen zoals: lateien boven een opening, stroken in wanden of vloeren, wanden die dwarskracht opnemen (shear walls), verbindingen tussen platen op verschillende niveaus (deep beam), etc. Het modelleren doe je met 2D elementen, maar door het gebruik van het integratie-element krijg je de resultaten als 1D element. Bovendien kan je voor deze elementen wapening bepalen, invoegen en controleren.

Instellingen van het integratie-element

Het is noodzakelijk enkele extra parameters te definiëren die gebruikt worden bij het ontwerp en controle van het integratie-element:

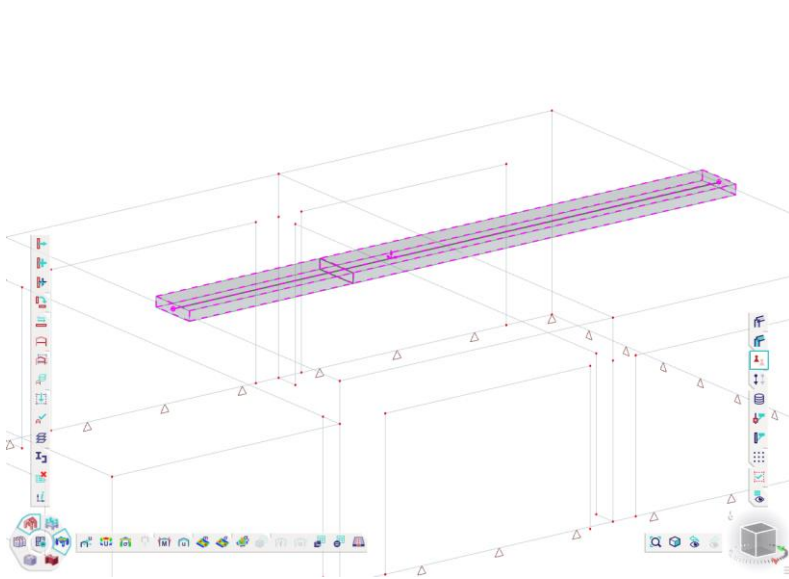
- Groep knik: Deze groep bevat de parameters die noodzakelijk zijn voor de knikberekening:
 - Beta y-y: definieert de knikfactor rond de y-as van het integratie-element. Standaard waarde is 1.0.
 - Beta z-z: definieert de knikfactor rond de z-as van het integratie-element. Standaard waarde is 1.0.
 - Zijdelings flexibel y-y: definieert of het integratie-element zijdelings flexibel (ongeschoord) rond de y-as van het integratie-element is. Standaard waarde wordt geladen van de instellingen volgens het type van materiaal van het integratie-element.
 - Zijdelings flexibel z-z: definieert of het integratie-element zijdelings flexibel (ongeschoord) rond de z-as van het integratie-element is. Standaard waarde wordt geladen van de instellingen volgens het type van materiaal van het integratie-element.
- Staaftype: Definieert het type van het integratie-element. Drie opties zijn ondersteund:
 - Ligger
 - Kolom
 - Vloerstrook
- Doorsnede: Deze parameter definieert welke doorsnede er gebruikt zal worden bij het ontwerp en controle van het integratie-element. De doorsnede wordt grafisch getoond in de 3D werkruimte als Teken doorsnede is geactiveerd in de beeldparameters.

Beeldparameterinstelling - Constructie

Selecteer / Deselecteer ...	
<input checked="" type="checkbox"/> Constructie	
<input type="checkbox"/> Labels	
<input type="checkbox"/> Model	
<input type="checkbox"/> Lasten/Massa's	
Selecteer / Deselecteer alle	
<input type="checkbox"/> Service	
Toon bij openen van service	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Constructie	
Stijl en Kleur	normaal
Teken staafsystemlijn	<input checked="" type="checkbox"/>
Staaftype	streeflijn
Model type	Rekenmodel
Toon beide modellen	<input type="checkbox"/>
Staafooppervlak	<input type="checkbox"/>
Rendering	draadmodel
Teken doorsnede	<input checked="" type="checkbox"/>
Doorsnede stijl	positie
<input type="checkbox"/> Weergave	
Attribuut	<input checked="" type="checkbox"/>

Voorbeeld

In dit voorbeeld willen we een vloerstrook ontwerpen en controleren met behulp van het integratie-element. We starten met het invoegen van het integratie-element en het bepalen van de bounding box. We gebruiken een totale breedte van 1m (0.5m links en 0.5m rechts) en een dikte van 0.2m (0.1m boven en 0.1m onder):

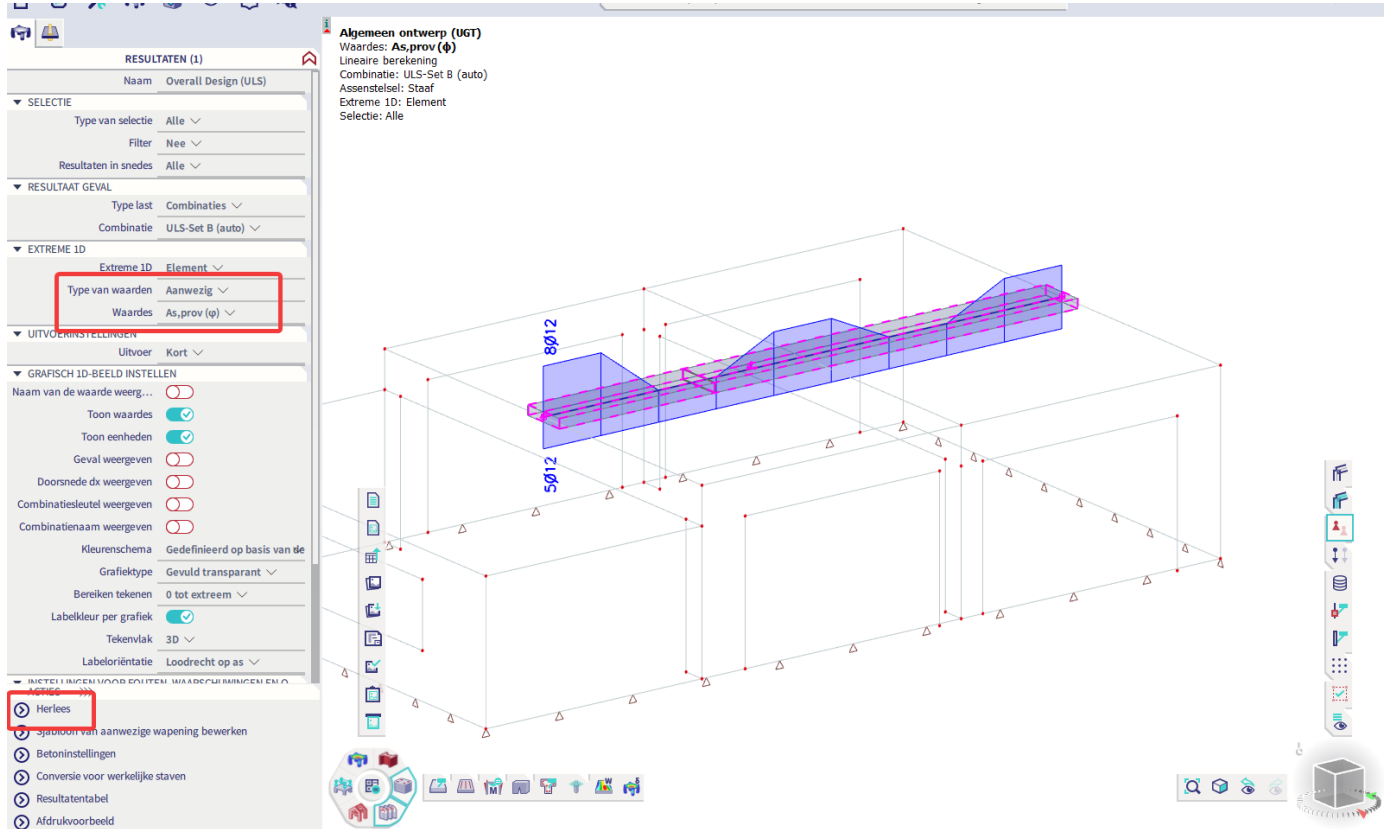


Vervolgens kiezen we het type van het integratie-element: i.e. Vloerstrook, en kiezen we dezelfde doorsnede (200mmx1000mm). We kiezen ook dat de integratie wordt gedaan volgens de definitieassen:

INTEGRATIE-ELEMENT (1)	
Naam	IM1
Laag	Layer1
▼ BOUNDING BOX	
Vorm	Rechthoek
RECHTHOEKIGE INTEGRATIEVORM	
Links [m]	0,500
Rechts [m]	0,500
Onder [m]	0,100
Boven [m]	0,100
▼ INTEGRATIE-INSTELLINGEN	
Integratie relatief aan positie v...	Definitieassen
Aantal doorsneden	10
Selecteer elementen voor inte...	Alle
▼ CONTROLES	
Staaftype	Vloerstrook
Doorsnede	CS4 - Rectangle (200; 100)
KNIK	
Beta y-y	1
Beta z-z	1
Zijd. flexibel y-y	<input checked="" type="checkbox"/>
Zijd. flexibel z-z	<input checked="" type="checkbox"/>
▼ GEOMETRIE	
LCS	standaard
LCS-rotatie [deg]	0,00
ACTIES >>>	
<input checked="" type="checkbox"/> Tabel bewerk geometrie	

De volgende stap is het controleren van de 1D interne krachten. Indien nodig kan je het aantal doorsnede aanpassen en elementen uitsluiten voor de integratie. Zodra de 1D interne krachten berekend zijn, kunnen we deze gebruiken in het ontwerpen en controleren van de wapening.

Hiervoor ga je naar het 1D wapeningsontwerp en controleer je de aanwezige wapening:



Merk op dat je het sjabloon van de aanwezige wapening kan aanpassen voor het type element (in dit geval vloerstrook) in de betoninstellingen:

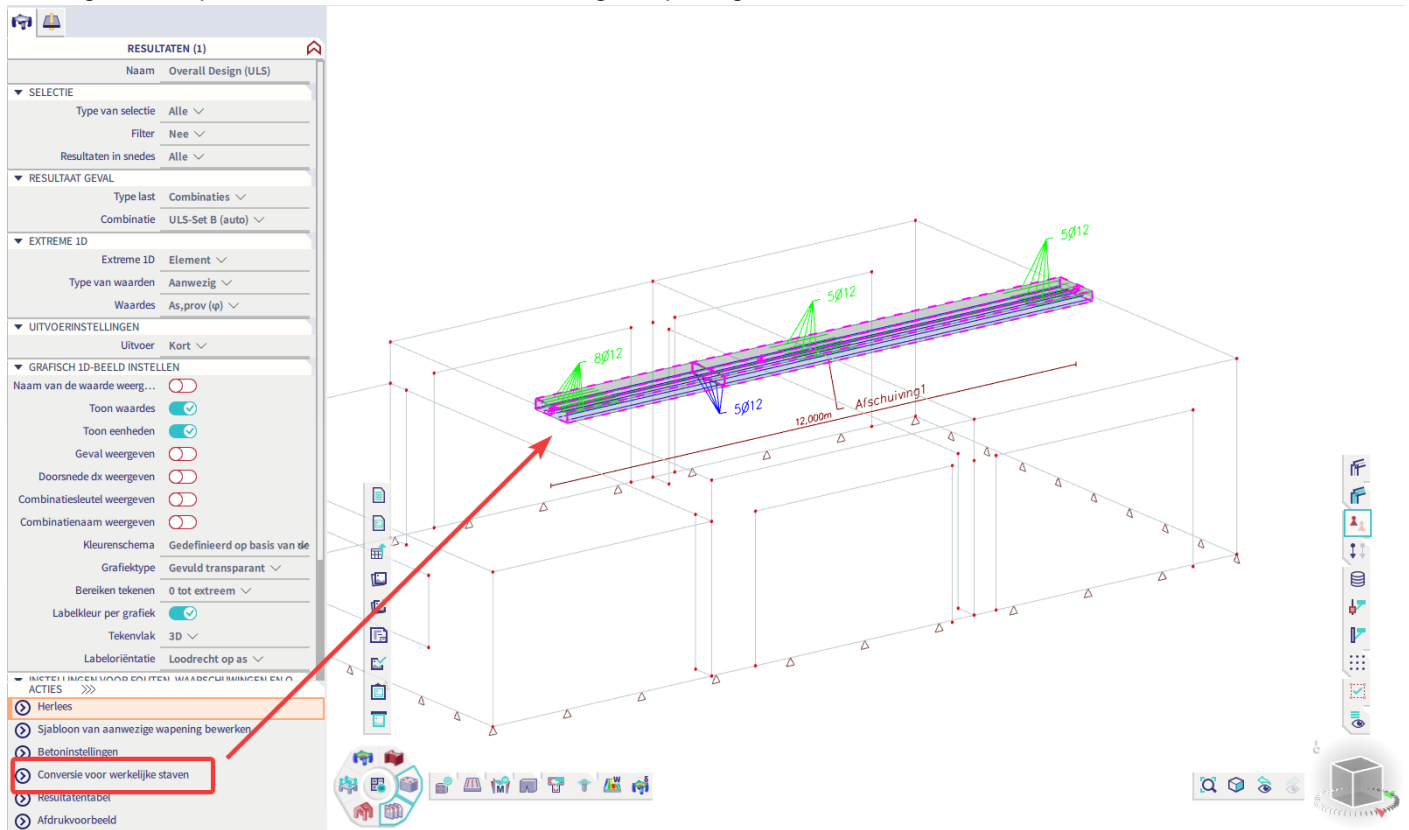
Betoninstellingen

Aanzichten: Ontwerp standaardinstelling | Beeldinstelling... | Instellen standaard | Zoek | Nationale bijlage:

Omschrijving	Symbol	Waarde	Standa...	Een...	Hoofdstuk	Norm	Constru...	Controle...
<alle>	<alle>	<alle>	<alle>	<...>	<alle>	<alle>	<alle>	Ontwerp X
Ontwerp standaardinstellingen								
Wapening								
Ligger / rib								
Vloerstrook								
Langs								
Ontwerp van aanwezige wapening		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Onafhankelijk	Vloerstr...	Ontwerp ...
Rechthoekige doorsnede		BeamSlab ...	BeamSla...			Onafhankelijk	Vloerstr...	Ontwerp ...
Boven (z+)								
Type betondekking		Auto	Auto		4.4.1	EN 1992-1-1	Vloerstr...	Ontwerp ...
Diameter	$d_{s,u}$	16	16	mm		EN 1992-1-1	Vloerstr...	Ontwerp ...
Onder (z-)								
Type betondekking		Auto	Auto		4.4.1	EN 1992-1-1	Vloerstr...	Ontwerp ...
Diameter	$d_{s,l}$	16	16	mm		EN 1992-1-1	Vloerstr...	Ontwerp ...
Detailering (det)								
Kolom								
Plaat								
Wand / diepe ligger								
Minimale dekking								

OK | Annuleren

De volgende stap in de conversie van de aanwezige wapening:



Na de conversie van de aanwezige wapening naar werkelijke staven, kan je deze wapening gebruiken om de nodige betoncontroles uit te voeren.