



Tutorial

Belastingen en Combinaties

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 2013 SCIA. All rights reserved.

Inhoudstafel

Algemene Informatie	1
Scia Engineer Support.....	1
Website.....	2
Belastingcombinaties	3
Belastinggevallen & Lastgroepen	4
Belastingcombinaties	6
Resultaatklassen.....	13
Resultaten	15
Resultaten van Norm-UGT/Norm-BGT/Omhullende combinatie	15
Opvragen maatgevende lineaire combinaties.....	15
1D-elementen: Combinatiesleutel	15
2D-elementen: Gedetailleerde resultaten in netknoop.....	18
Epiloog	21

Algemene Informatie

Welkom bij de Scia Engineer Tutorial Combinaties. Scia Engineer is een berekeningsprogramma onder Windows 2000/XP/2003/Vista met een breed toepassingsbereik: van de controle van eenvoudige raamwerken tot het geavanceerde ontwerp van complexe projecten in staal, beton, hout,...

Het programma behandelt de berekening van 2D/3D raamwerken, met inbegrip van profielcontrole en controle van verbindingen voor staalconstructies. Naast raamwerken is het ook mogelijk plaat structuren te dimensioneren met inbegrip van geavanceerde betonberekeningen.

Het volledige proces van berekening en ontwerp is in één programma geïntegreerd: invoer van de geometrie, invoer van het berekeningsmodel (belastingen, opleggingen, ...), lineaire en niet-lineaire berekening, uitvoer van resultaten, elementcontrole en optimalisatie volgens de verschillende normen, genereren van de berekeningsnota,...

Scia Engineer is verkrijgbaar in drie verschillende versies:

Versie onder licentie

De versie onder licentie van Scia Engineer is beveiligd met een 'dongle', een codeslot dat u aanbrengt op de parallelle of USB poort van uw computer of een software matige licentie op uw netwerk.

Scia Engineer is modulair en bestaat uit verschillende modules. De gebruiker kiest uit de beschikbare modules en stelt zo een berekeningsprogramma op maat samen, perfect afgestemd op zijn behoeften.

In het algemeen productoverzicht van Scia Engineer vindt u een overzicht van de verschillende beschikbare modules.

Demoversie

Als het programma geen beveiliging vindt, zal het automatisch in demoversie starten. De eigenschappen van deze demoversie zijn:

Alle projecten kunnen ingevoerd worden;

De berekening is beperkt tot projecten met 25 elementen, 3 platen/schalen en twee belastingsgevallen;

De uitvoer bevat een watermerk "Unlicensed software";

De projecten die in de demoversie opgeslagen werden, kunnen niet geopend worden in de versie onder licentie.

Studentenversie

De studentenversie beschikt voor alle modules over dezelfde mogelijkheden als de versie onder licentie. Zij wordt eveneens beveiligd door een 'dongle' of een software matige beveiliging.

De uitvoer bevat een watermerk "Studentenversie".

Projecten die in de studentenversie opgeslagen werden, kunnen niet in de versie onder licentie geopend worden.

Scia Engineer Support

Scia Engineer wordt op volgende manieren ondersteund

Via e-mail

Stuur een e-mail naar support@Scia.be met een beschrijving van het problem samen met de .esa-file. Vermeld verder de versienummer van het programma waarin dit project gemaakt is.

Via telefoon

België : +32 13 550990

Nederland : +31 26 3201230

Via de Scia Support website

<http://ticket.nemetschek-scia.com/>

Website

Link naar Tutorials

<http://www.nemetschek-scia.com> > Support & Downloads > Free Downloads > input e-mail address > Scia Engineer > Scia Engineer Manuals & Tutorials

Link naar eLearning

<http://www.nemetschek-scia.com> > Support & Downloads > eLearning

Link naar Demo version

<http://www.nemetschek-scia.com> > Support & Downloads > Secured Downloads > input username and password > Service Packs > Scia Engineer > Setup – Scia Engineer

Start writing on an odd page.

Belastingcombinaties

In deze Tutorial wordt er van uit gegaan dat de geometrische invoer reeds door de gebruiker onder de knie is. Deze Tutorial dient enkel als voorbeeld voor in het invoeren van belastingsgevallen, groepen en combinaties.

Stel: Een smal brugdek, met een voetpad en een autobaanvak, waarover slechts één auto tegelijkertijd kan rijden.

Onderstaande tabel verklaart zich als volgt:

- P = permanent last
- V = Variabele last
- BG = belastingsgeval
- LG = lastgroep

Belastinggeval	Type	Lastgroep	Type
Eigengewicht	P	LG 1	
BG 1: Permanent	P	LG 1	
BG 2: Voetganger	V	LG 2	Standaard
BG 3: Auto Links	V	LG 3	Exclusief
BG 4: Auto Rechts	V	LG 3	Exclusief

Relaties Variabele LG	
1. Standaard	A EN/OF B
2. Exclusief	A OF B
3. Samen	A EN B
4. Master/Slave	A; A EN B
A	B

In dit geval heeft men dus 4 afzonderlijke belastingsgevallen BG 1 t/m 4. Verder geldt er als voorwaarde dat belastingsgeval BG3 en BG4 nooit samen mogen optreden in een combinatie.

Elk belastingsgeval behoort automatisch tot een bepaalde belastingsgroep. Het is op niveau van de belastingsgroep dat het type van belasting (in deze groep) volgens EC1 kan aangegeven worden.

In Scia Engineer kan met de verschillende partiële veiligheidsfactoren en Psi-factoren opvragen via:

Boom > Project > Combinaties. Klik op

Combinatie-instellingen

Belastingnorm: EN 1990 - EN 1991

Betonnorm: EN 1992

Staalnorm: EN 1993

Belastingfactoren

Partiële factor permanente actie - ongunstig	1,35
Partiële factor permanente actie - gunstig	1
Partiële factor voor voorspanning - gunstig	1
Partiële factor voor voorspanning - ongunstig	1,2
Variabele last	1,5
Begeleidende variabele lasten	1,5
Reductie factor	0,85
Partiële factor voor krimp	1

UGT Combinaties Eq.6.10

Psi factoren voor bouwwerken

Last	Psi 0	Psi 1	Psi 2
Categorie A	0,7	0,5	0,3
Categorie B	0,7	0,5	0,3
Categorie C	0,7	0,7	0,6
Categorie D	0,7	0,7	0,6
Categorie E	1	0,9	0,8
Categorie F	0,7	0,7	0,6
Categorie G	0,7	0,5	0,3
Categorie H	0	0	0
Sneeuw (Finland, ...)	0,7	0,5	0,2
Sneeuw H > 1000 m	0,7	0,5	0,2
Sneeuw H < 1000 m	0,5	0,2	0
Wind	0,6	0,2	0
Temperatuur	0,6	0,5	0

OK Annuleren

Door *Auto Links(BG3)* en *Auto Rechts(BG4)* in dezelfde lastgroep (LG3) met als type 'exclusief' te plaatsen, wordt gedefinieerd dat deze beide belastinggevallen niet samen in een zelfde belastingcombinatie kunnen voorkomen.

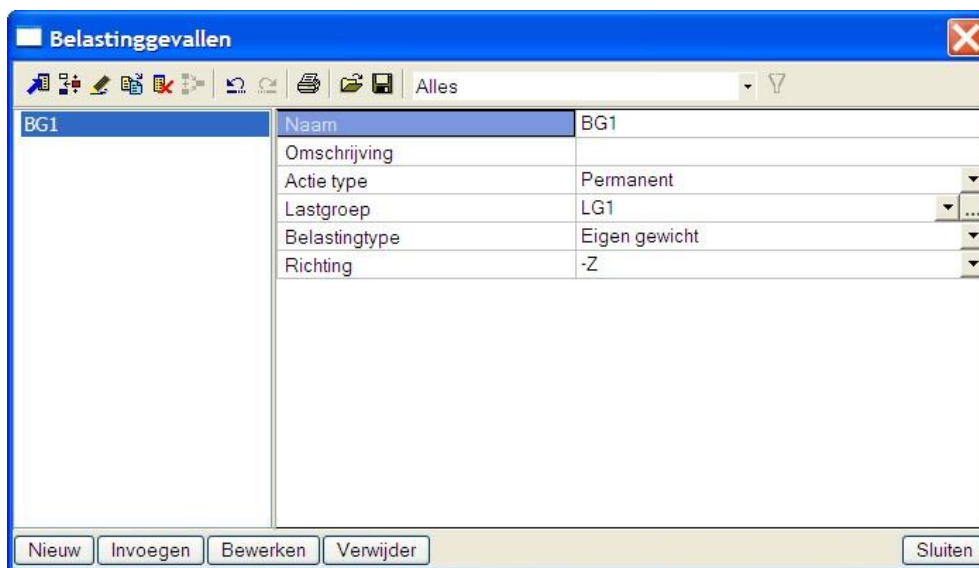
In dit voorbeeld wordt het belastinggeval *Eigengewicht* buiten beschouwing gelaten.

Belastinggevallen & Lastgroepen

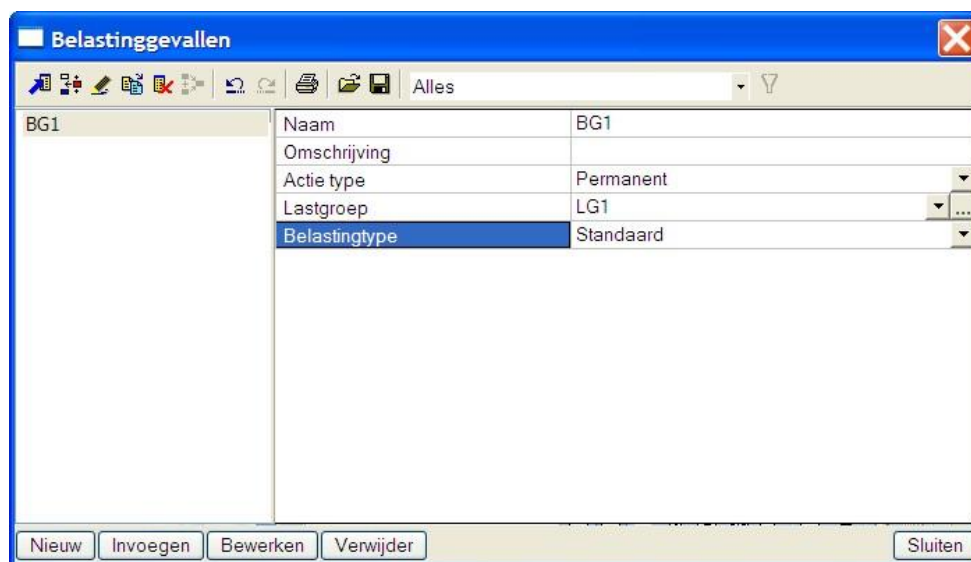
1. In Scia Engineer kan met belastingsgevallen en belastingsgroepen bereiken via :

Hoofd menu > Belastinggevallen, Combinaties > Belastinggevallen.

2. Automatisch wordt er een eerste belastingsgeval **BG1** aangemaakt met als **Belastingtype Eigen gewicht**.



3. Verander het **Belastingtype** naar **Standaard**. Het eigen gewicht wordt hier buiten beschouwing gelaten.



4. Door op **Nieuw** te klikken, kan de gebruiker een extra belastingsgeval aanmaken. **BG2** verschijnt.
 - Als **Omschrijving** wordt **Voetganger** ingevoerd

- Het **Actie type** is in dit geval **Variabel**
- De **Lastgroep** verandert automatisch naar **LG2** (Lastgroep2)
- **Belastingtype** is **Statisch**

Naam	Beschrijving
BG1	Voetganger
BG2 - Voetganger	Voetganger
	Voetganger
	Voetganger
	Voetganger
	Voetganger
	Voetganger
	Voetganger
	Voetganger
	Voetganger

- Door wederom op **Nieuw** te klikken, kan de gebruiker een 3^{de} belastingsgeval aanmaken. **BG3** verschijnt.
 - Als **Omschrijving** wordt **Auto Links** ingevoerd
 - Het **Actie type** is in dit geval **Variabel**
 - De **Lastgroep** moet nu manueel aangepast worden. Klik op  naast **LG2**. De Lastgroepen – manager opent zich.
 - Klik op **Nieuw** om een extra lastgroep **LG3** toe te voegen.
 - De **Relatie** van deze lastgroep moet veranderd worden naar **Exclusief**. Op deze manier kan men later immers automatisch rekening houden dat BG3 en BG4 nooit samen gaan voorkomen in een echte lineaire combinatie.
 - Het **EC1 – lasttype** is in dit geval **Cat F: Voertuigen < 30kN**
 - Klik <OK>
 - Men komt terug naar het Belastinggevallen – venster
 - **Belastingtype** van BG3 is eveneens **Statisch**
- Door wederom op **Nieuw** te klikken, kan de gebruiker een 4^{de} en laatste belastingsgeval aanmaken. **BG4** verschijnt.
 - Als **Omschrijving** wordt **Auto Rechts** ingevoerd
 - Het **Actie type** is in dit geval **Variabel**
 - De **Lastgroep** is nu eveneens LG3 (EC1 – lasttype Cat F: voertuigen < 30kN)
 - **Belastingtype** van BG4 is eveneens **Statisch**

Belastingcombinaties

In Scia Engineer kan met belastingsgevallen en belastingsgroepen bereiken via :

Hoofd menu > Belastinggevallen, Combinaties > Combinaties

Stel: Een combinatie met als inhoud & partiële coëfficiënten

BG 1	1,2
BG 2	1,0
BG 3	0,5
BG 4	1,5

3 types belastingcombinaties

Lineaire combinatie:

- Eén combinatie wordt gegenereerd
- Houdt GEEN rekening met de relaties gedefinieerd in de lastgroepen
- Coëfficiënten worden genomen zoals ingevoerd door de gebruiker. Er wordt dus geen rekening gehouden met het EC1 – lasttype gedefinieerd in de lastgroep

In Scia Engineer werkt dit als volgt:

1. Open **Belastinggevallen, Combinaties > Combinaties**
2. De dialoog om een nieuwe combinatie aan te maken opent zich
3. Klik rechts op **Alles toev.** om alle belastingsgevallen in deze combinatie te zetten
4. Stel als **Type = Lineair – UGT** in om een eigen lineaire combinatie aan te maken
5. Klik **<OK>**

Combinatie - Combi1

Inhoud van combinatie

- Belastinggeval
 - BG1
 - BG2 - Voetganger
 - BG3 - Auto Links
 - BG4 - Auto Links

Belastinggevallenlijst

- Belastinggeval
 - BG1
 - BG2 - Voetganger
 - BG3 - Auto Links
 - BG4 - Auto Links

Naam:

Coëff: Wijzig

Type: Lineair - UGT

Omschrijving:

Niet-lineaire combinatie:

Verwijder Toevoegen

Verwijder Alle Alles Toev.

OK Annuleren

Het venster **Combinaties** wordt zichtbaar

6. Verander manueel de **factoren** naar de Belastingsgevallen zoals op onderstaande figuur.

Combinaties

Combinatie invoer

Combi1	Naam	Combi1
	Omschrijving	
	Type	Lineair - UGT
	Inhoud van combinatie	
	BG1 [-]	1,20
	BG2 - Voetganger [-]	1,00
	BG3 - Auto Links [-]	0,50
	BG4 - Auto Links [-]	1,50

Nieuw Invoegen Bewerken Verwijder Sluiten

De enige combinatie die doorgerekend zou worden is dus $1,2.BG\ 1 + 1,0.BG\ 2 + 0,5.BG\ 3 + 1,5.BG\ 4$

Normcombinatie UGT of BGT:

- Alle mogelijke *lineaire* combinaties volgens de relaties uit de lastgroepen worden gegenereerd
- Er wordt dus wel rekening gehouden met de gedefinieerde relaties binnen een lastgroep
- Veiligheidsfactoren en Psi-factoren volgens EC (zie inhoud lastgroepen) worden correct toegepast

De mogelijke combinaties die automatisch gegenereerd worden door Scia Engineer zijn als volgt:

1,35.1,2.BG 1	1,00.BG 1
1,35.1,2.BG 1 + 1,50.1,0.BG 2	1,00.BG 1 + 1,50.BG 2
1,35.BG 1 + 1,05.BG 3	1,00.BG 1 + 1,05.BG 3
1,35.BG 1 + 1,05.BG 4	1,00.BG 1 + 1,05.BG 4
1,35.BG 1 + 1,50.BG 2 + 1,05.BG 3	1,00.BG 1 + 1,50.BG 2 + 1,05.BG 3
1,35.BG 1 + 1,50.BG 2 + 1,05.BG 4	1,00.BG 1 + 1,50.BG 2 + 1,05.BG 4
1,35.BG 1 + 1,05.BG 2	1,00.BG 1 + 1,05.BG 2
1,35.BG 1 + 1,50.BG 3	1,00.BG 1 + 1,50.BG 3
1,35.BG 1 + 1,50.BG 4	1,00.BG 1 + 1,50.BG 4
1,35.BG 1 + 1,05.BG 2 + 1,50.BG 3	1,00.BG 1 + 1,05.BG 2 + 1,50.BG 3
1,35.BG 1 + 1,05.BG 2 + 1,50.BG 4	1,00.BG 1 + 1,05.BG 2 + 1,50.BG 4

In Scia Engineer:

1. Open **Belastinggevallen, Combinaties > Combinaties**
2. Klik op  om een nieuwe combinatie toe te voegen.
3. Klik rechts op **Verwijder Alle**. De combinatie wordt leeggemaakt.
4. Klik rechts op **Alles Toev.** om alle belastinggevallen in deze nieuwe combinatie te zetten
5. Stel als **Type = EN - UGT** in om een nieuwe EC-EN combinatie aan te maken.
6. Klik **<OK>**

Combinatie - Combi2

Inhoud van combinatie

- Belastinggeval
 - BG1
 - BG2 - Voetganger
 - BG3 - Auto Links
 - BG4 - Auto Links

Belastinggevallenlijst

- Belastinggeval
 - BG1
 - BG2 - Voetganger
 - BG3 - Auto Links
 - BG4 - Auto Links

Naam:

Coëff:

Type:

Omschrijving:

Niet-lineaire combinatie:

Het venster **Combinaties** wordt zichtbaar

- Combi2 is nu een omhullende combinatie die alle mogelijk lineaire combinaties inhoudt, rekening houdend met veiligheidsfactoren en relaties.
- Klik in het **Acties** – menu onderaan op **Explodeer naar lineair** om de mogelijk lineaire combinaties in deze Combi2 EN –UGT combinatie te genereren.

Combinaties

Combinatie invoer

Combi1	Combi2
Combi1	Combi2

Naam Combi2

Omschrijving

Type EN - UGT (STR)

Inhoud van combinatie

BG1 [-]	1,00
BG2 - Voetganger [-]	1,00
BG3 - Auto Links [-]	1,00
BG4 - Auto Links [-]	1,00

Acties

Explodeer naar omhullende

Explodeer naar lineair

- Klik **<OK>** bij de volgende melding

Combinatie invoer	
Naam	Combi19
Omschrijving	
Type	Lineair - UGT
Inhoud van combinatie	
BG1 [-]	1,35
BG2 - Voetganger [-]	1,05
BG4 - Auto Links [-]	1,50

Buttons at the bottom: Nieuw, Invoegen, Bewerken, Verwijder, Sluiten

Nota:

Controleer nu alle gegenereerde combinaties. Merk op dat het Type automatisch verandert naar Lineair – UGT. Merk verder op dat er ook geen enkele lineaire combinatie bestaat waar BG3 en BG4 samen voorkomen. Ook de partiële veiligheidsfactoren worden toegepast in de lineaire combinaties.

Tijdens een volwaardig project, is het uiteraard niet nodig om deze laatste actie “explodeer naar lineair” uit te oefenen. Het opvragen van resultaten, controle van staal, ontwerpen van beton,... kan gebeuren voor Combi2 – EN- UGT. Deze omhullende norm – combinatie bevat immers alle mogelijk lineaire combinaties en zal dus de maximale reactie/ resultaten geven.

Omhullende combinatie:

- Alle mogelijke *lineaire* combinaties volgens de relaties uit de lastgroepen worden gegenereerd
- De partiële coëfficiënten worden meegenomen zoals ingevoerd door de gebruikers, dus niet volgende de ingestelde EC-EN

Bijvoorbeeld

1,2.BG 1
 1,2.BG 1 + 1,0.BG 2
 1,2.BG 1 + 0,5.BG 3
 1,2.BG 1 + 1,5.BG 4
 1,2.BG 1 + 1,0.BG 2 + 0,5.BG 3
 1,2.BG 1 + 1,0.BG 2 + 1,5.BG 4

In Scia Engineer:

1. Open **Belastinggevallen, Combinaties > Combinaties**
2. Klik op **Nieuw** om een nieuwe combinatie toe te voegen.
3. Klik rechts op **Verwijder Alle**. De combinatie wordt leeggemaakt.
4. Klik rechts op **Alles Toev.** om alle belastingsgevallen in deze nieuwe combinatie te zetten
5. Stel als **Type = Omhullend - uiterst** in om een nieuwe omhullende combinatie aan te maken.
6. Klik **<OK>**

Combinatie - Combi25

Inhoud van combinatie

- Belastinggeval
 - BG1
 - BG2 - Voetganger
 - BG3 - Auto Links
 - BG4 - Auto Links

Belastinggevallenlijst

- Belastinggeval
 - BG1
 - BG2 - Voetganger
 - BG3 - Auto Links
 - BG4 - Auto Links

Naam: Combi25

Coëff: 1 Wijzig

Type: Omhullende - uiterst

Omschrijving:

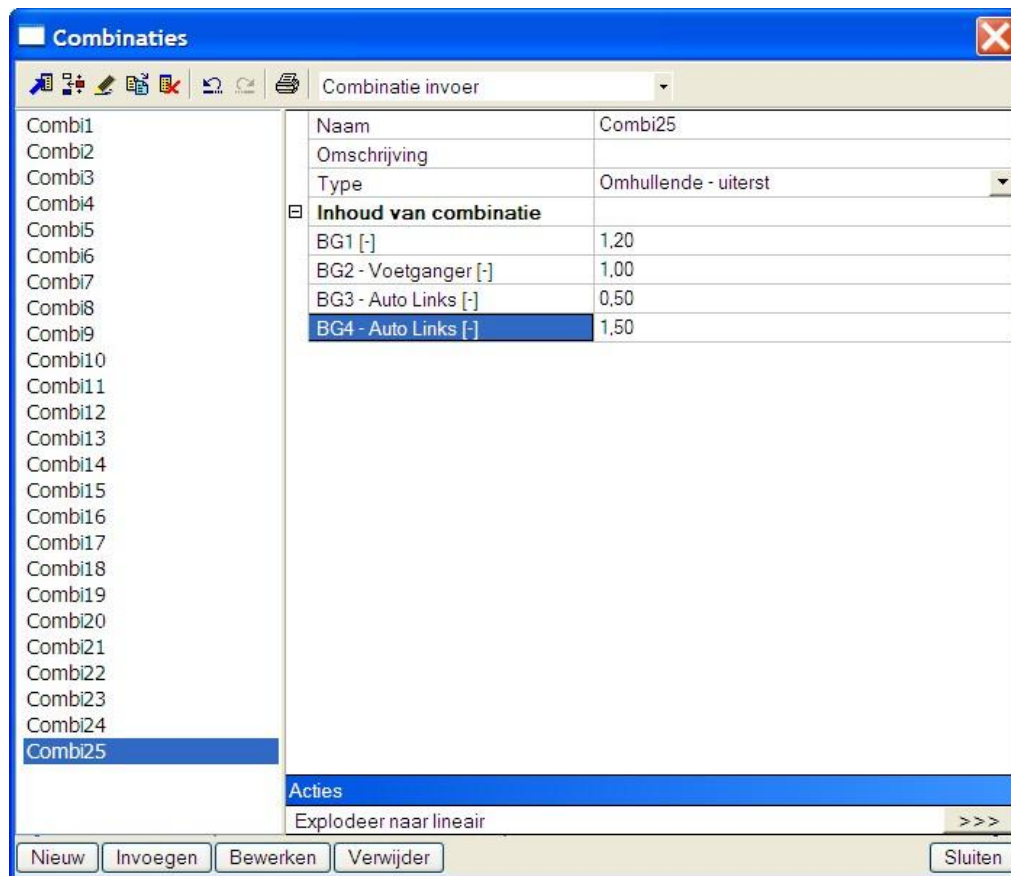
Niet-lineaire combinatie:

Verwijder Verwijder Alle Toevoegen Alles Toev.

OK Annuleren

Het venster **Combinaties** wordt zichtbaar

7. Combi25 is nu een omhullende combinatie die alle mogelijk lineaire combinaties inhoudt, rekening houdend met veiligheidsfactoren en relaties.
8. Stel de **veiligheidsfactoren** in zoals aangegeven in onderstaande figuur.



9. Klik in het **Acties** – menu onderaan op **Explodeer naar lineair** **>>>** om de mogelijk lineaire combinaties in deze Combi25 Omhullende - uiterst combinatie te genereren.

Merk op dat inderdaad onderstaande nieuwe lineaire combinaties worden aangemaakt:

1,2.BG 1
 1,2.BG 1 + 1,0.BG 2
 1,2.BG 1 + 0,5.BG 3
 1,2.BG 1 + 1,5.BG 4
 1,2.BG 1 + 1,0.BG 2 + 0,5.BG 3
 1,2.BG 1 + 1,0.BG 2 + 1,5.BG 4

Nota:

Controleer nu alle gegenereerde combinaties. Merk op dat het Type automatisch verandert naar Lineair – UGT. Merk verder op dat er ook geen enkele lineaire combinatie bestaat waar BG3 en BG4 samen voorkomen. Ook de partiële veiligheidsfactoren zoals ingegeven door de gebruiker worden toegepast in de lineaire combinaties.

Tijdens een volwaardig project, is het uiteraard niet nodig om deze laatste actie “explodeer naar lineair” uit te oefenen. Het opvragen van resultaten, controle van staal, ontwerpen van beton,... kan gebeuren voor Combi25 – Omhullende - uiterst. Deze omhullende - combinatie bevat immers alle mogelijk lineaire combinaties en zal dus de maximale reactie/ resultaten geven.

Resultaatklassen

Alvorens verder te gaan:

1. Maak 2 EC-EN combinaties aan:
 - EN – UGT
 - EN –BGT Karakteristiek
2. Verwijder hiervoor eerst de ge-explodeerde en overige combinaties in het **Combinaties** venster via de optie **Verwijder**
3. Verder de Naam van de combinaties van Combi1 en Combi2 naar respectievelijk EC-UGT en EC-BGT

The screenshot shows the 'Combinaties' window with the 'Combinatie invoer' dropdown set to 'EC-UGT'. The left pane lists 'EC-UGT' and 'EC-BGT'. The right pane displays the following details:

Naam	EC-UGT
Omschrijving	
Type	EN - UGT (STR)
Inhoud van combinatie	
BG1 [-]	1,00
BG2 - Voetganger [-]	1,00
BG3 - Auto Links [-]	1,00
BG4 - Auto Links [-]	1,00
Acties	
Explodeer naar omhullende	>>>
Explodeer naar lineair	>>>

At the bottom, there are buttons: Nieuw, Invoegen, Bewerken, Verwijder, and Sluiten.

The screenshot shows the 'Combinaties' window with the 'Combinatie invoer' dropdown set to 'EC-BGT'. The left pane lists 'EC-UGT' and 'EC-BGT'. The right pane displays the following details:

Naam	EC-BGT
Omschrijving	
Type	EN-BGT Karakteristiek
Inhoud van combinatie	
BG1 [-]	1,00
BG2 - Voetganger [-]	1,00
BG3 - Auto Links [-]	1,00
BG4 - Auto Links [-]	1,00
Acties	
Explodeer naar omhullende	>>>
Explodeer naar lineair	>>>

At the bottom, there are buttons: Nieuw, Invoegen, Bewerken, Verwijder, and Sluiten.

4. Via **Hoofd menu > Belastinggevallen, Combinaties > Resultaatklassen**, kan met een resultaatklasse aanmaken. Een Resultaatklasse maakt het mogelijk een Omhullende aan te maken van een willekeurig aantal Combinaties en/of Belastinggevallen. Bij het opvragen van resultaten voor deze klasse, zal Scia Engineer het maximale resultaat geven van alle combinaties die zich in deze klasse bevinden.

Het venster om een nieuwe Resultaatklasse aan te maken opent zich.

Resultaatklasse - RC1

Type: All

Inhoud van klasse

Belastinggevallen- en combinatielijst

- Belastinggeval
 - BG1
 - BG2 - Voetganger
 - BG3 - Auto Links
 - BG4 - Auto Links
- UGT Combinatie
 - EC-UGT
- BGT-combinatie
 - EC-BGT

Naam: RC1

Omschrijving:

Verwijder Toevoegen

Verwijder Alle Alles Toev.

OK Annuleren

5. Voeg EC-UGT en EC-BGT toe door deze 2 te selecteren en te klikken op Toevoegen.
6. Klik <OK> om te bevestigen.

Resultaatklassen

Alles

Naam	RC1
Omschrijving	
Lijst	
	EC-UGT
	EC-BGT

Nieuw Invoegen Bewerken Verwijder Sluiten

Resultaten

Hoofd menu > Resultaten (Enkel beschikbaar ná berekening)

Resultaten van Norm-UGT/Norm-BGT/Omhullende combinatie

- Enkel de omhullende van de resultaten wordt getoond
- op elke snede het meest positieve & meest negatieve resultaat
- Het is slechts mogelijk om de resultaten van de (op de achtergrond gegenereerde) lineaire combinaties op te vragen, indien de Actie 'Explodeer naar lineair' werd uitgevoerd.

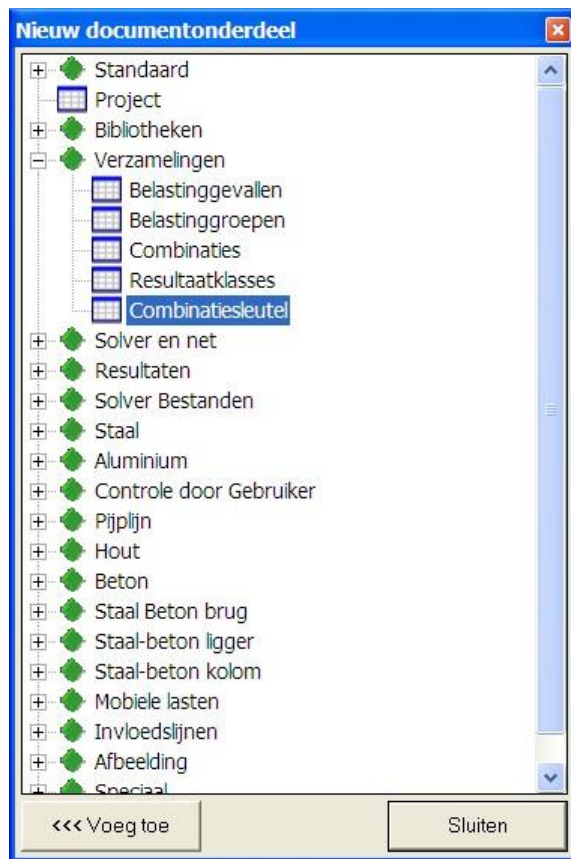
Opvragen maatgevende lineaire combinaties

1D-elementen: Combinatiesleutel

Het opvragen van maatgevende combinaties is enkel mogelijk m.b.v. de Combinatiesleutel in het document.

In de resultaat tabellen in het document bevindt zich een kolom Case, waarvan de inhoud bvb. ULS/1, ULS/2, SLS/3, of SLS/4 is. ULS en SLS zijn respectievelijk UGT- en BGT-Norm- combinaties. De cijfers achter de combinatienaam verwijzen naar de Combinatiesleutel, waar de overeenkomstige maatgevende lineaire combinaties getoond worden.

1. Op het document via de knop  of via **Hoofd menu > Document**
2. Voeg via de knop **[Nieuw]** onderaan het documentvenster een nieuw documentonderdeel toe, nl. **Verzamelingen > Combinatiesleutel**.
Er is slechts één Combinatiesleutel nodig voor het hele document; deze vult zichzelf steeds verder aan naarmate meerdere tabellen met resultaten toegevoegd worden.

**Nota**

De Combinatiesleutel werkt enkel voor 1D-elementen en reactiekrachten in ondersteuning, en wordt slechts aangevuld wanneer tabellen met de resultaten van Normcombinaties, Omhullende combinaties of Resultaatklassen worden toegevoegd.

Linear calculation, Extreme : Global, System : LCS
 Selection : All
 Combinations : ULS

css	Member	Case	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
CS1 - RECT	B1	ULS/1	0	-101,90	0,00	0,00
CS2 - RECT	B3	ULS/2	0	0,00	34,27	0,00
CS2 - RECT	B3	ULS/1	6	0,00	-43,27	0,00
CS2 - RECT	B3	ULS/1	0	0,00	43,27	0,00
CS2 - RECT	B3	ULS/1	3	0,00	0,00	64,91

7. Deformations on member

Linear calculation, Extreme : Global, System : LCS
 Selection : All
 Combinations : SLS

Member	Case	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
B1	SLS/3	7	-0,1	0,0	0,0
B1	SLS/4	0	0,0	0,0	0,0
B3	SLS/3	3	0,0	-5,5	0,0
B3	SLS/3	6	0,0	0,0	-2,9
B3	SLS/3	0	0,0	0,0	2,9

8. Combination key

Name	Description of combinations
1	LC1*1.35 + LC2*1.50
2	LC1*1.35
3	LC1*1.00 + LC2*1.00
4	LC1*1.00

Klaar [en]

2D-elementen: Gedetailleerde resultaten in netknoop

De resultaten op 2D-elementen kunnen in detail opgevraagd worden per netknoop of netelement. Dit is mogelijk voor de onderdelen Verplaatsing van knopen, Interne krachten, Spanningen en Contactspanningen.

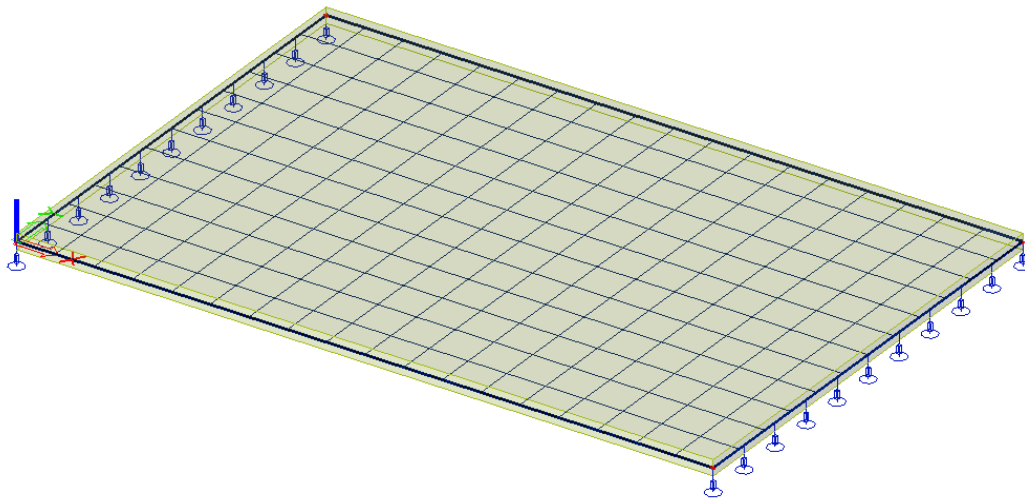
Als voorbeeld wordt een eenvoudige plaat op 2 lijnondersteuning gekozen. Er zijn 3 belastinggevallen gedefinieerd, nl.

- het eigengewicht
- een lijnlast op de lange zijden
- oppervlaktelast.

Deze belastinggevallen worden gecombineerd in een UGT- en BGT-Normcombinatie.

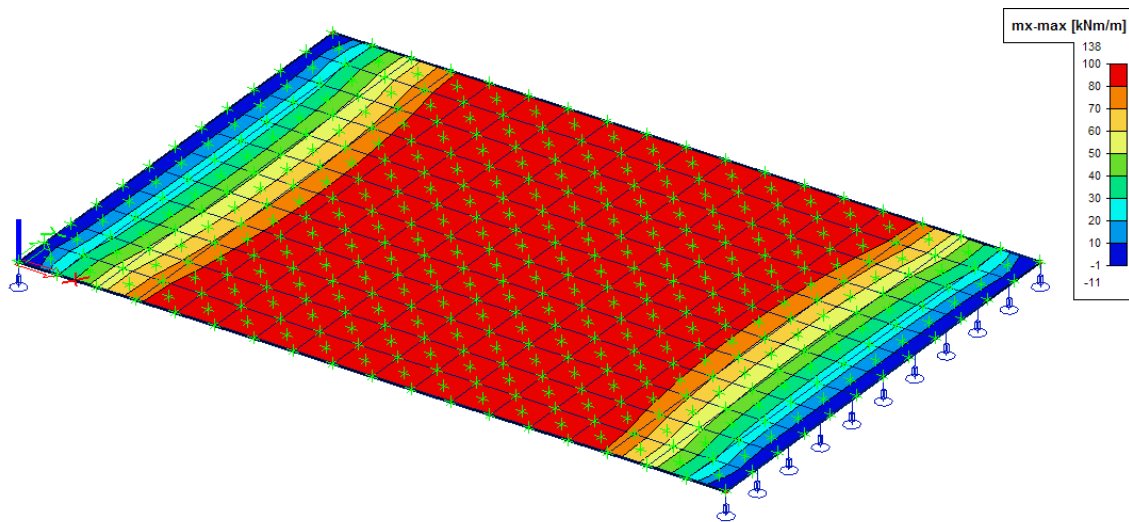
Na berekenen kan het eindig-elementennet afgebeeld worden m.b.v. de **Beeldparameters**:

1. Klik rechts ergens in het grafisch scherm
2. Ga naar **Stel beeldparameters in voor alle > Constructie > Net tekenen**.



3. In het **Resultatenmenu > Interne krachten**, wordt voor de **UGT-combinatie** de waarde **mx-max** opgevraagd.
4. Onderaan het **Eigenschappenmenu** vindt u nu de **Actie 'Gedetailleerde resultaten in netknoop'**. Wanneer deze actie uitgevoerd wordt, wordt gevraagd een 2D-element te selecteren (zie ook commandolijn).
5. Selecteer het 2D -element
6. Klik op **<ESC>**

Een groene vertex verschijnt in elke netknoop en in elk centrum van een netelement



7. Selecteer een groene vertex.

Er verschijnt een gedetailleerd resultaat voor de waarde mx-max, waaruit de maatgevende combinatie afgeleid kan worden. Per belastinggeval wordt immers het zuivere resultaat getoond en vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor; de som geeft exact de waarde van mx-max ter plaatse van de gekozen vertex.

Wanneer het resultaat in een knoop opgevraagd wordt, verschijnt het volgende venster:

Waarden voor BG's
✕

Waarde

☐ element
 ☒ knoop

104

Toon waarden - mx

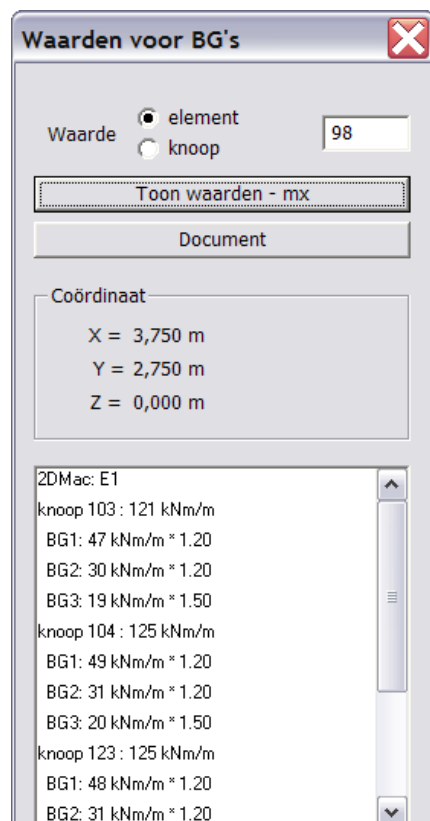
Document

Coördinaat
 X = 4,000 m
 Y = 2,500 m
 Z = 0,000 m

knoop 104 : 125 kNm/m
 BG1: 49 kNm/m * 1.20
 BG2: 31 kNm/m * 1.20
 BG3: 20 kNm/m * 1.50

De maatgevende combinatie blijkt $1,20 \cdot BG\ 1 + 1,20 \cdot BG\ 2 + 1,50 \cdot BG\ 3$ te zijn.

Wanneer het resultaat in het centrum van een netelement opgevraagd wordt, verschijnt het volgende venster:



Waarden voor BG's

Waarde ☒ element ☐ knoop

Toon waarden - mx

Document

Coördinaat

X = 3,750 m
Y = 2,750 m
Z = 0,000 m

2DMac: E1

knoop 103 : 121 kNm/m
BG1: 47 kNm/m * 1.20
BG2: 30 kNm/m * 1.20
BG3: 19 kNm/m * 1.50

knoop 104 : 125 kNm/m
BG1: 49 kNm/m * 1.20
BG2: 31 kNm/m * 1.20
BG3: 20 kNm/m * 1.50

knoop 123 : 125 kNm/m
BG1: 48 kNm/m * 1.20
BG2: 31 kNm/m * 1.20

In dit geval geeft Scia Engineer de resultaatwaarden in de 4 knopen die tot het element behoren.

Epiloog

In deze syllabus werden de verschillende aspecten van de combinatie -generatoren in Scia Engineer uitgelegd.

Na het lezen van deze tekst, moet de gebruiker in staat zijn zelf een voorbeeld uit te werken met de verschillende keuzes beschreven in deze Tutorial.

Voor meer informatie wordt ook verwezen naar de Referentiehandleiding in Scia Engineer. **Help > Inhoudsopgave > Referentiehandleiding.**