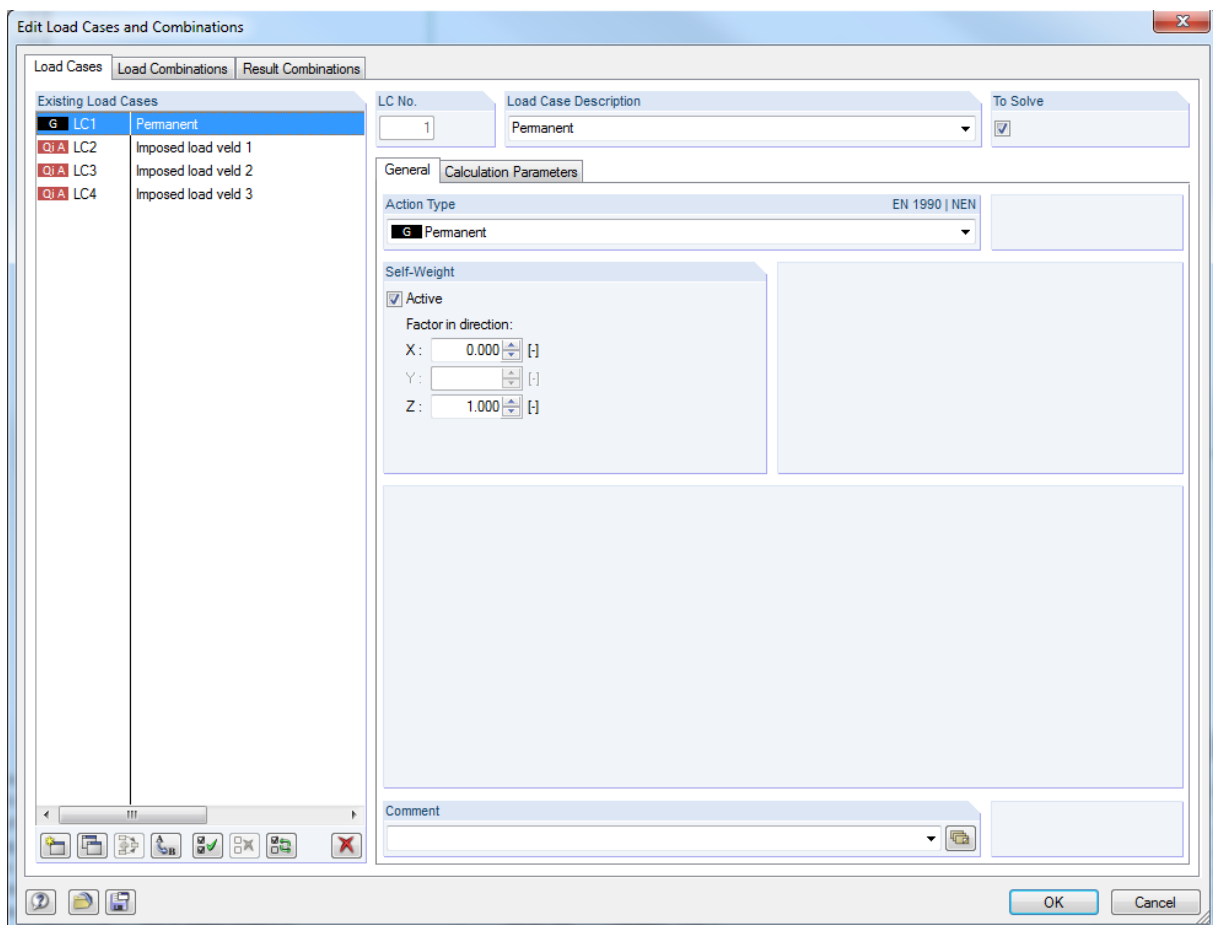


Handmatige Combinaties in RFEM5

RFEM 5 kent geen verschil tussen zogenaamde niet-lineaire en lineair combinaties en dit kan bij oudgebruikers van andere rekensoftware tot onbegrip leiden. Deze tekst legt in het kort uit, hoe u met Load Combinations en Result Combinations in RFEM/RSTAB kunt omgaan. In RFEM 4 heten deze respectievelijk Load Groups en Load Combinations.

De basis voor elke combinatie is het belastinggeval. Dit is in elke rekensoftware volgens ons hetzelfde en bevat alle belastingen die op een constructie per geval aanwezig is. In RFEM is de lijst met belastinggevallen te bekijken in de Navigator (tabblad DATA), en via het menu CALCULATE > CALCULATION PARAMETERS.

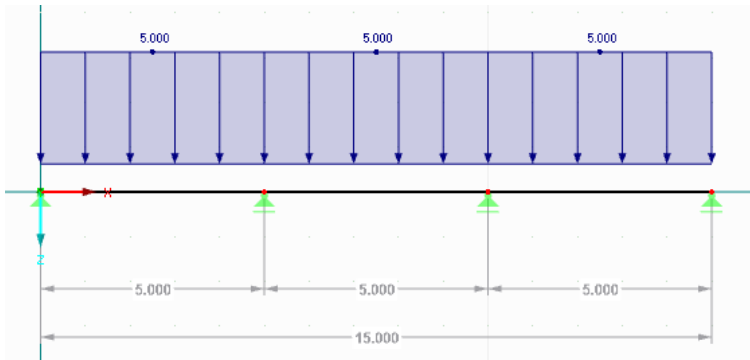


Let op! De bij Calculation Parameters gemelde LOAD FACTOR is niet de veiligheidsfactor. De LOAD FACTOR is een algemene factor, die alle belastingen vermenigvuldigd met de ingevoerde factor.

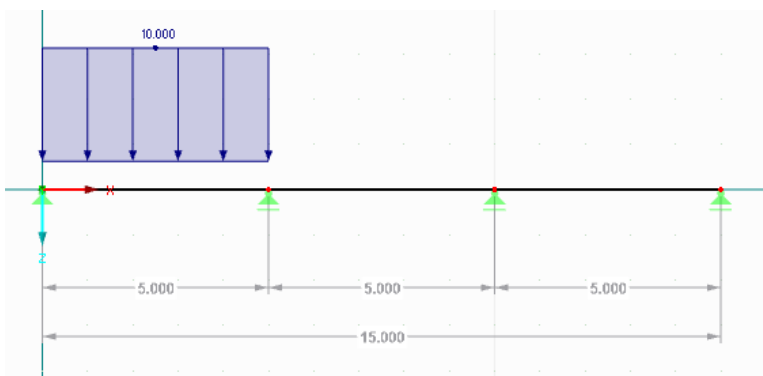
Belastinggevallen kunnen uit verschillende types bestaan, zoals Permanent (Blijvend) en Imposed (Variabel). In de praktijk zullen de meeste gebruikers de belastinggevallen Permanent, Imposed en Imperfection (voor het aangeven van scheefstanden) gebruiken.

De Load Combinations in RFEM zijn een optelling van belastinggevallen met of zonder veiligheidsfactor en kunnen in een lineaire en niet-lineaire berekening gebruikt worden. Elke Load Combination wordt apart berekend en gedraagt zich precies zoals een belastinggeval. Zo wordt de belasting inclusief veiligheidsfactor per Load Combination getoond gelijk het belastinggeval.

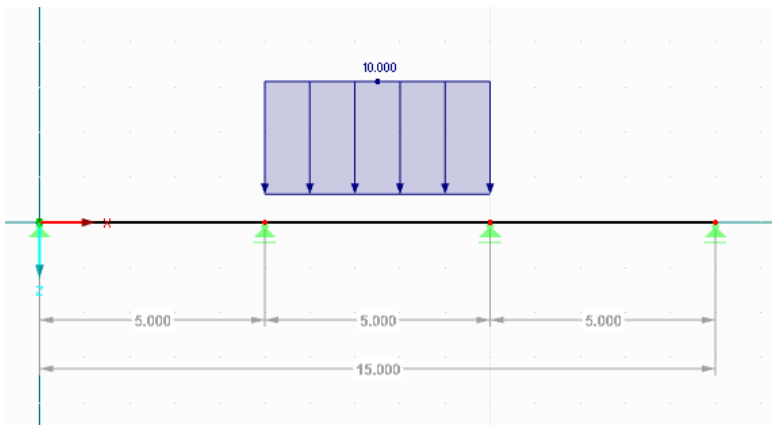
Figuur 1 t/m 4 tonen diverse belastinggevallen op een doorgaande ligger:



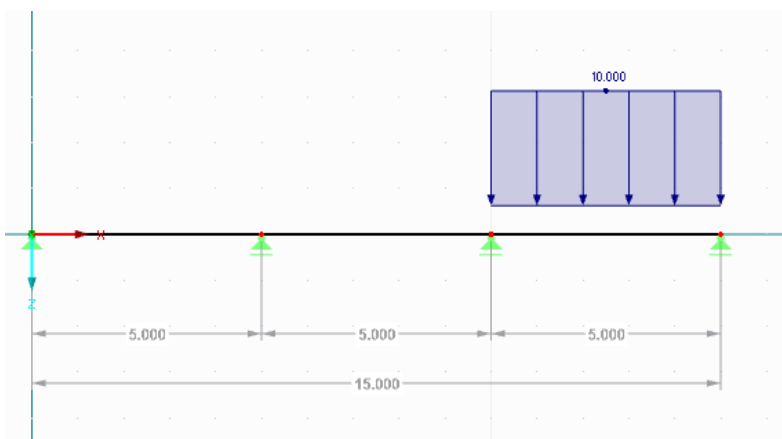
figuur 1: belastinggeval "permanent"



figuur 2: belastinggeval "imposed" voor veld 1



figuur 3: belastinggeval "imposed" voor veld 2

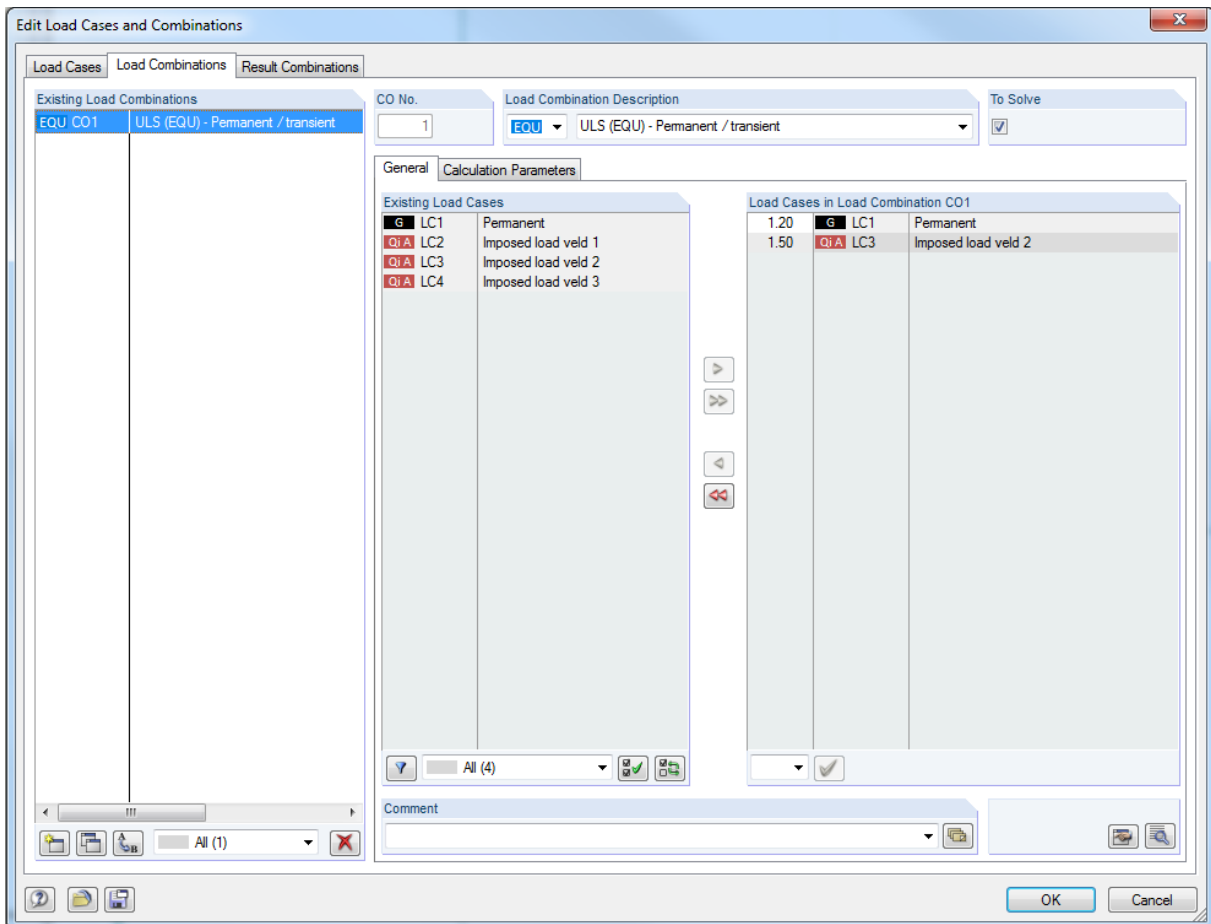


figuur 4: belastinggeval "imposed" voor veld 3

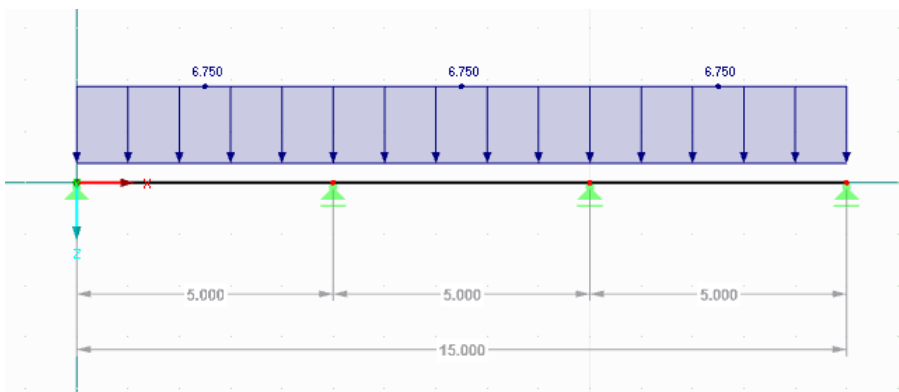
De Load Combinations kunnen in RFEM o.a. m.b.v. de Navigator of via het menu CALCULATE > CALCULATION PARAMETERS worden samengesteld. De gebruiker selecteert alle belastinggevallen en geeft per belastinggeval de juiste veiligheidsfactor aan.

bijv. $1.35 \cdot LC1 + 1.5 \cdot LC2$

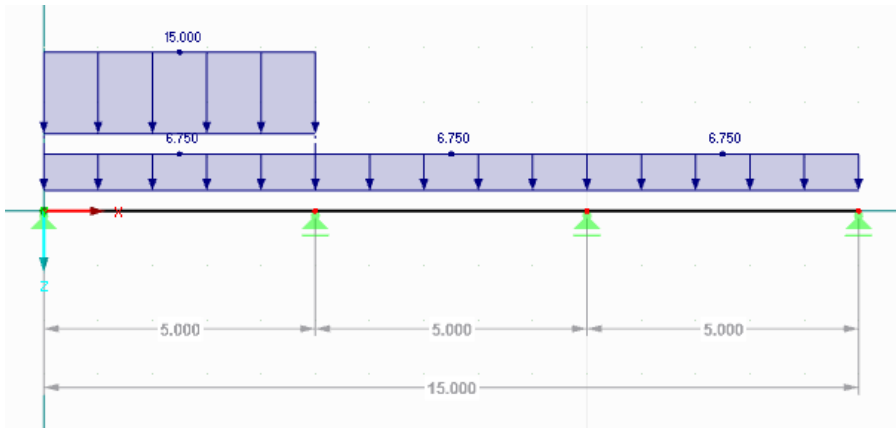
betekent, dat LC1 (Load Case 1: Permanent Belastinggeval) vermenigvuldigt wordt met 1.35 en LC2 (Imposed belasting op veld 1) vermenigvuldigt wordt met 1.5.



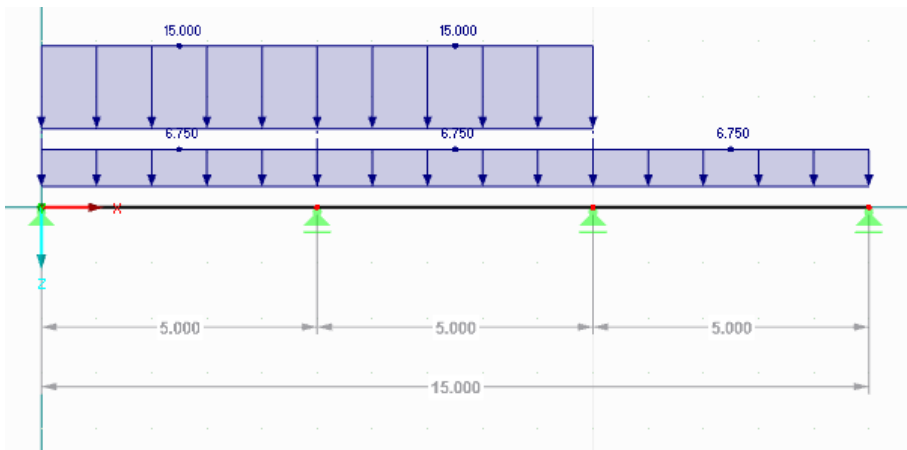
Figuur 5 t/m 12 tonen de diverse Load Combinations m.b.t. de ULS rekening houdend met het schaa bord volgens EN 1990.



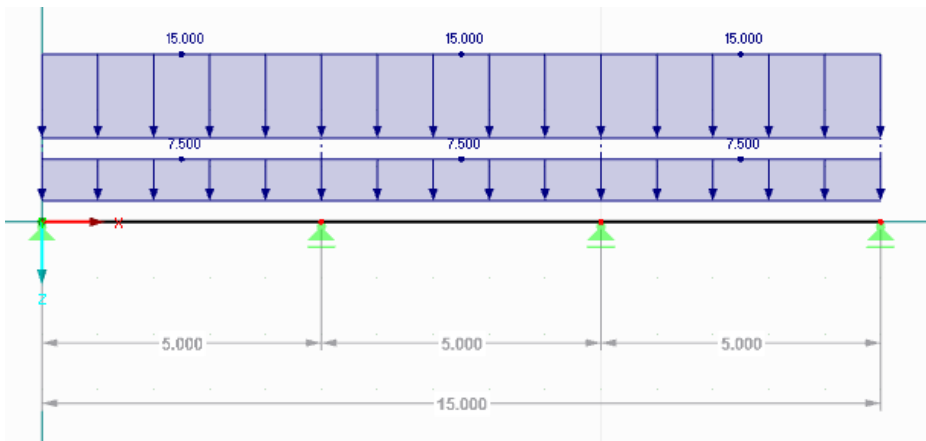
Figuur 5: $1.35 \cdot LC1$



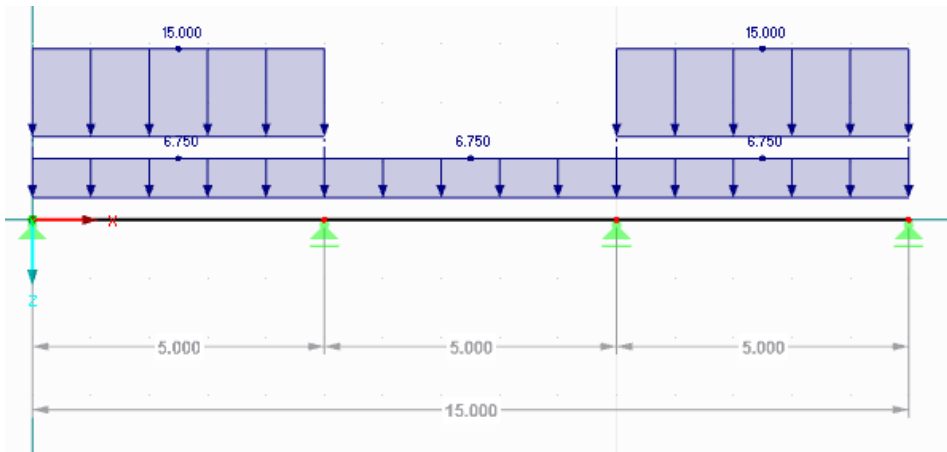
Figuur 6: $1.35 \cdot LC1 + 1.5 \cdot LC2$



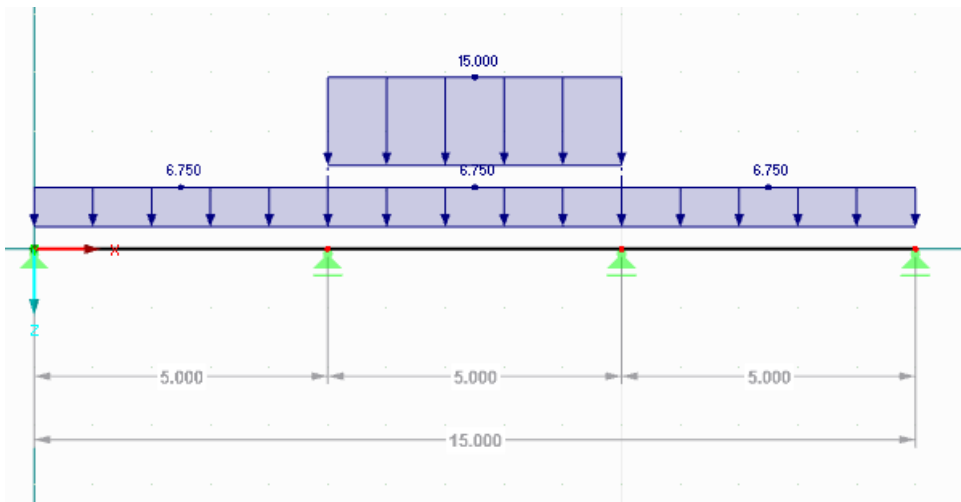
Figuur 7: $1.35 \cdot LC1 + 1.5 \cdot LC2 + 1.5 \cdot LC3$



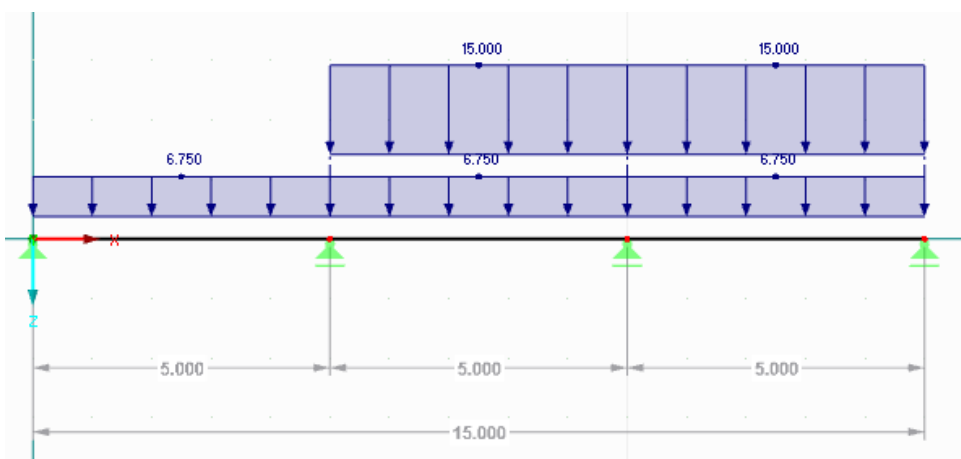
Figuur 8: $1.35 \cdot LC1 + 1.5 \cdot LC2 + 1.5 \cdot LC3 + 1.5 \cdot LC4$



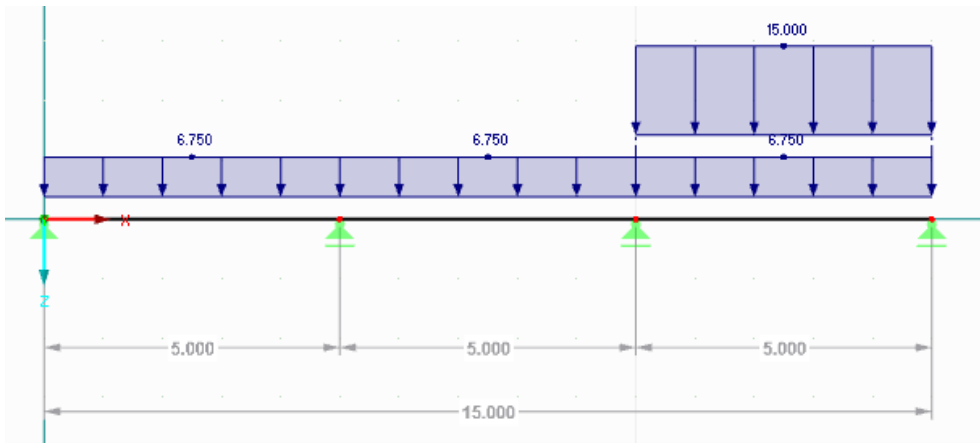
Figuur 9: $1.35 \cdot LC1 + 1.5 \cdot LC2 + 1.5 \cdot LC4$



Figuur 10: $1.35 \cdot LC1 + 1.5 \cdot LC3$



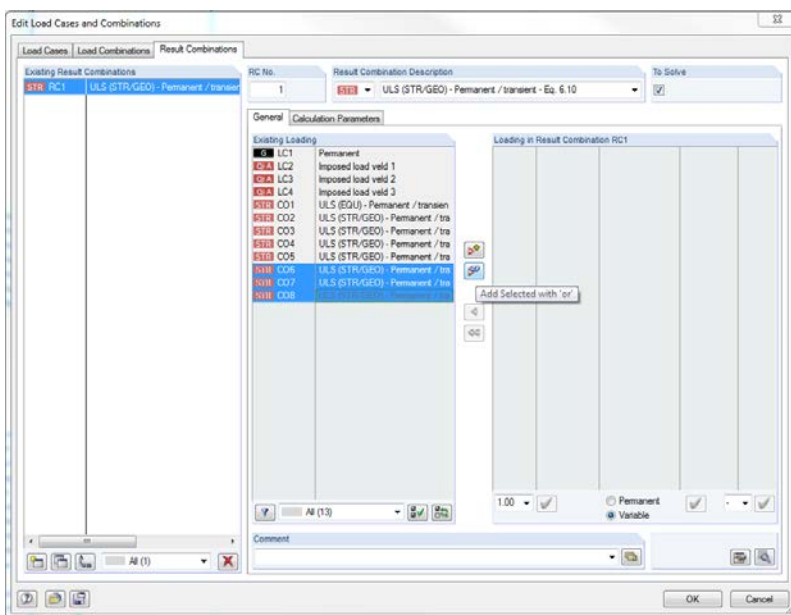
Figuur 11: $1.35 \cdot LC1 + 1.5 \cdot LC3 + 1.5 \cdot LC4$



Figuur 12: $1.35 \cdot LC1 + 1.5 \cdot LC4$

Duidelijk is te zien hoe alle belastingen in alle geselecteerde belastinggevallen wordt getoond in RFEM. Let op dat de belasting is vermenigvuldigt met de veiligheidsfactor.

In een Result Combination kunnen alle Load Combinations, waarvan u wilt dat RFEM/RSTAB een omhullende combinatie maakt, gebundeld worden middels het 'OR'-commando. De Result combinations treden namelijk niet tegelijkertijd op. Bijvoorbeeld de wind treedt op vanuit meerdere richtingen op een constructie maar nooit tegelijkertijd.

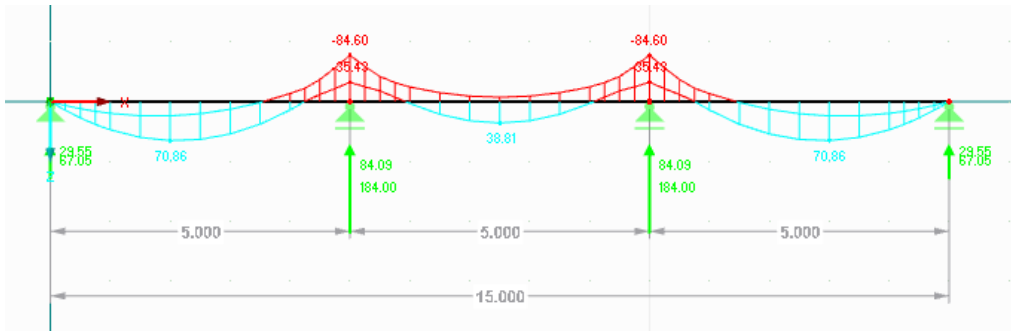


Omdat de Result Combination in RFEM ook lineaire combinaties kan hanteren is het mogelijk om voor elke Load Case en Result Combination een veiligheidsfactor of type belastinggeval (Permanent/Imposed) in te geven. Let op! Bij een niet-lineairiteit in het model, zoals bijvoorbeeld bij een enkel-druk steunpunt is dit niet mogelijk en komt er een foutmelding.

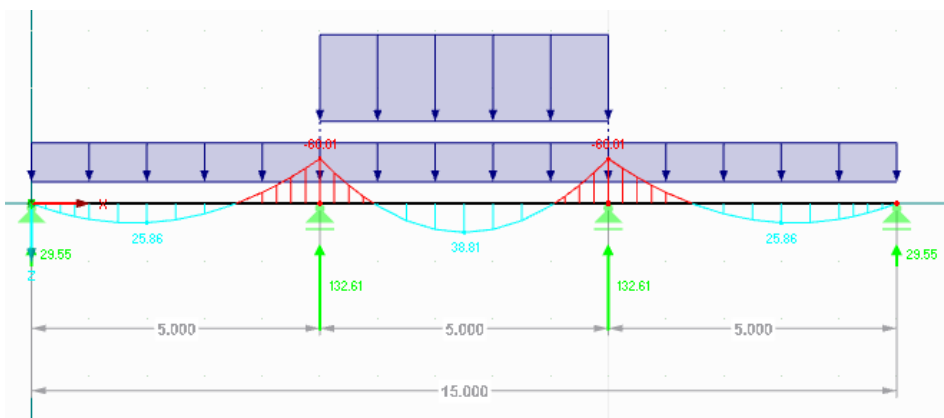
Om alle Result Combinations op de juiste wijze bij elkaar samen te stellen in een omhullende combinatie adviseren wij voor alle Result Combinations het type op permanent en de veiligheidsfactor op 1.0 te stellen. De veiligheidsfactor is namelijk al per belastinggeval bepaald.

Let op! Indien wij het type in stellen op Imposed, dan worden de Result Combinations met een factor 0 (niet aanwezig) of met de veiligheidsfactor (wel aanwezig) meegenomen in de Result Combinations.

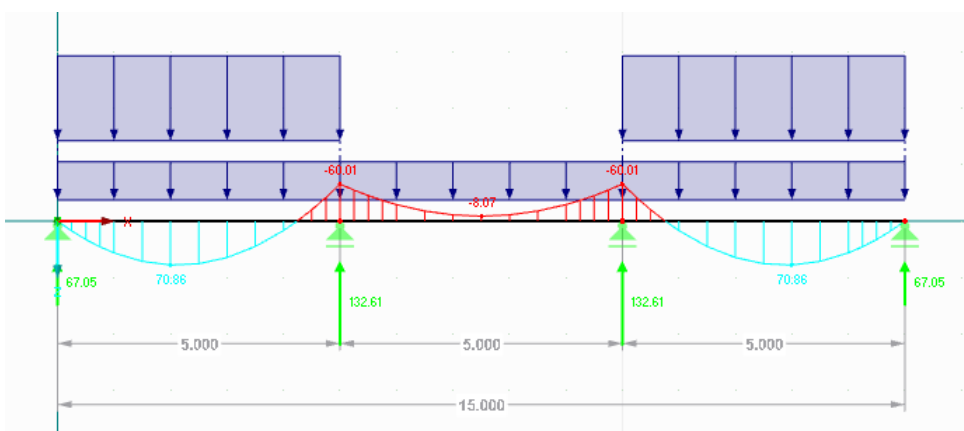
In RFEM kunnen voor Result Combinations altijd zowel de minimale extreme waarde als de maximale extreme waarde getoond worden.



Bovenstaande figuur toont het resultaat van de omhullende combinatie voor alle UGT Load Combinations. Duidelijk is te zien dat zowel voor de oplegreacties en de buigende moment twee waarden worden vertoond. Dit is afwijkend van het resultaat van bijvoorbeeld Load Combination 5 of Load Combination 6.



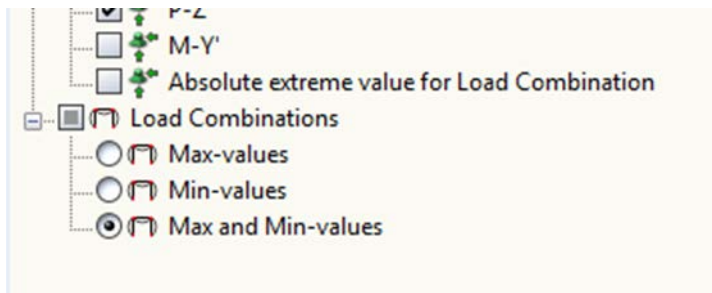
Figuur 13 Momenten en oplegreacties van Load combination 6



Figuur 14 Momenten en oplegreacties van Load combination 5

Voor alle resultaten kan de Result Combination de twee extreme waarden tonen: vervormingen, snedekrachten, en oplegreacties.

Bij de weergave van een Result Combination worden extra opties in de Navigator beschikbaar:



Standaard worden de extreme waarden in de combinatie van de minimale en de maximale waarde getoond.

Door bijvoorbeeld enkel de maximale waarden te selecteren wordt er van de Result Combinatie nog slechts één waarde per snede, of eindige element getoond.

Hetzelfde geldt ook voor plaatconstructies. In onderstaand figuur is het resultaat gezien voor de vervormingen in een Surface voor een Result Combination. Zowel de minimale als maximale isobanden weergave wordt getoond.

