lateral buckling restraint - attaches - steel check - creep - charges climatiques - dynamic analysis - lateral buckling - brandweerstandsanalyse - timber - 1st order - verstijvers - buisverbinding - diseño de planos de armaduras - pandeo lateral - verbindingen - shear connection - verificación - armatures longitudinales - pórtico - unión base columna - voorontwerp - unión tubular - haunch - connexion moment - cimbras - vérification acier - unity check - Eurocode 2 - mesh - retaining wall - raidisseur - Eurocode 3 - longitudes de pandeo - connections - ACI 138 - acero - 2nd ordre - portal frame - Eurocode 8 - andamios - kip - dwarskrachtverbinding - BS 8110 - dalle de fondation - seismische analyse - armaduras longitudinales - BIM - gelaste verbinding - 2de orde - buckling - funderingszool - poutre sur plusieurs appuis - maillage - malla - uniones - 2D raamwerken - fire resistance analysis - voiles - cracked deformation - gescheurde doorbuiging - longueurs de flambement - pandeo - reinforcement - unity check - cantonera - dynamische analyse - hout - ossatures 3D - koudgevormde profielen - placa de extreme - 1er orden - continuous beam - connexion soudée - momentverbinding - praktische wapening - renforts au déversement - fluencia - estribos - déformation fissurée - EHE - beugels - Eurocódigo 3 - platine de bout - análisis dinámico - column base plate - kruip - rigid link - welded connection - charpente métallique - moment connections - estructuras 2D - kniestuk - assemblage métallique - 3D raamwerken - second ordre - beam grid - cargas climáticas - Eurocode 2 - Eurocode 5 - wall - deformación fisurada - lien rigide - enlace rígido - 2D frames - estructuras 3D - éléments finis - vloerplaat - steel connection - scheurvorming - integrated connection design - armatures pratiques - analyse sismique - nieve y viento - practical reinforcement - charges mobiles - dalle - wapening - perfiles conformados en frío - Eurocode 3 - connexion tubulaire - unión a momento - 3D frames - treillis de poutres - roof truss - practical reinforcement design - portique - kipsteunen - análisis sísmico - Eurocode 8 - seismic analysis - B.A.E.L 91 - uniones atornilladas - bolts - ossatures 2D - eindige elementen - losa de cimentación - restricciones para el pandeo lateral - optimisation - wand - kniklengtes - end plate - dakspanten - kolomvoetverbinding - stirrups - acier - staalcontrole - cálculo de uniones integrado - paroi - dessin du plan de ferraillage - stiffeners - mobiele lasten - Eurocódigo 8 - Eurocódigo 5 - longitudinal reinorcement - doorlopende liggers - rigidizador - beton armé - fluage - CTE - connexion pied de poteau - langswapening - connexions - hormigón - neige et vent - elementos

Aan de slag met
1·2·Build

finitos - armaduras - cold formed steel - jarret - uittekenen wapening - puente grúa - analyse dynamique - flambement - keerwanden - optimisation - steel - cercha - 2º orden - slab on grade foundation - entramado de vigas - Eurocode 5 - prédimensionnement - multi span beam - bouten - armatures - floor slab - poutre continue - pared - **staal** - 1er ordre - NEN 6770-6771 - connexion cisaillement - losa - déversement - viga continua - predimensionering - 1ste orde - unión metálica - CM 66 - madera - análisis resistencia al fuego - verbindingen - 2nd order - bois - Eurocode 2 - profilés formés à froid - verificación acero - predesign - unión soldada - fisuración - beton - muro de contención - optimalisatie - foundation pads - fissuration - concrete - AISC-LRFD - HCSS - assemblage métallique - Eurocode 3 - viga con varios apoyos - armaduras prácticas - balkenroosters - unión a cortante - buckling length - boulons - cracking - Eurocode 8 - knik - Eurocode 2 - radier - eindplaat - Eurocódigo 2 - FEM - tornillos - NEN 6720 - moving loads - balk op meerdere steunpunten - cargas móviles - funderingsplaat - étriers - analye resistance au feu- cercha - déformation fissurée - EHE - beugels - Eurocódigo 3 - platine de bout - análisis dinámico - column base plate - kruip - rigid link – wand - verificación acero – predesign - foundation

© 2022, BuildSoft

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Bij aankoop van het programma 1•2•Build verwerft de koper een licentie voor het gebruik ervan. Het is de gebruiker verboden deze licentie geheel of gedeeltelijk over te dragen aan derden zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

De uitgever is geenszins aansprakelijk voor eventuele fouten die het programma en/of deze handleiding nog zou kunnen bevatten en ziet af van elke verantwoordelijkheid voor schade die zou voortspruiten uit het al of niet verkeerdelijk gebruik van het programma 1•2•Build en/of deze handleiding.

INHOUD

1 INLEIDING 4

1.1 Wat heeft 1•2•Build te bieden? 4

1.2 Verschil tussen een demoversie en de volledige versie 4

1.3 Voorkennis 5

2 DIMENSIONERING VAN EEN DOORLOPENDE LIGGER 6

2.1 De werkomgeving van 1•2•Build 6

2.2 Het tekenen van de doorlopende ligger 6

2.3 Het definiëren van opleggingen 8

2.4 Het invoeren van de lasten 9

2.5 Dimensionering in staal 12

2.6 Dimensionering in gewapend beton 16

2.7 Dimensionering in hout 19

2.8 Raming van de materialen 21

2.9 Wijzigingen aan de ligger 22

2.9.1 Verwijderen van een balkelement 22

2.9.2 Wijzigingen aan een balkelement 22

2.9.3 Verwijderen van lasten op een balkelement 22

2.10 Gebruik van de lastendalingsfunctie 22

2.11 Beheer van projecten 23

3 DIMENSIONERING VAN EEN KOLOM 25

4 DIMENSIONERING VAN EEN SPANT 27

5 DIMENSIONERING VAN EEN REPETITIEVE STRUCTUUR 31

6 DIMENSIONERING VAN PLAATSTROKEN IN GEWAPEND BETON 32

7 DE BEREKENINGSNOTA 34

1 Inleiding

1.1 Wat heeft 1•2•Build te bieden?

1•2•Build is een programma voor eenvoudige, snelle stabiliteits-berekeningen. Het laat toe de meest gangbare balken, kolommen en spanten zoals toegepast in de woningbouw veilig en economisch te dimensioneren.

De berekening van dergelijke constructies gebeurt met 1•2•Build steeds elastisch, gebruik makend van de meest moderne rekentechnologie (verplaatsingen-methode).

De uiteindelijke dimensionering kan worden uitgevoerd voor de materialen beton, staal en hout - en dit volgens de Eurocodes (met nazicht van de uiterste grenstoestanden en bruikbaarheidsgrenstoestanden).

1.2 Verschil tussen een demoversie en de volledige versie

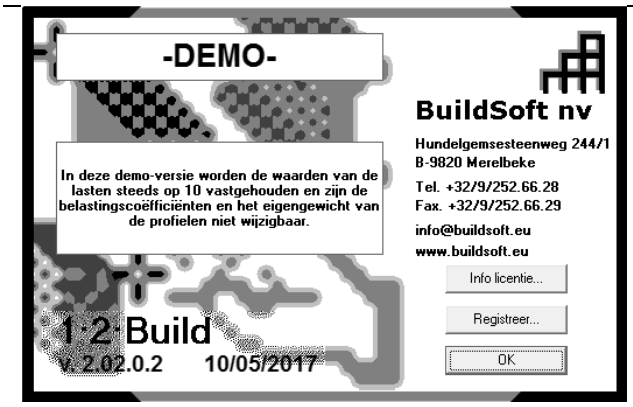
De demo versie is laat u toe de software te testen zonder hem aan te kopen. Er zijn dan ook een aantal beperkingen ingebouwd die ervoor zorgen dat de demo versie niet bruikbaar is in de praktijk:

- De waarde van de lasten zijn ingesteld op 10kN, 10kN/m, 10kNm. U kan deze waarde niet aanpassen.
- Als gevolg van bovenstaande beperking, is ook de lastendalingsfunctie niet toegankelijk.

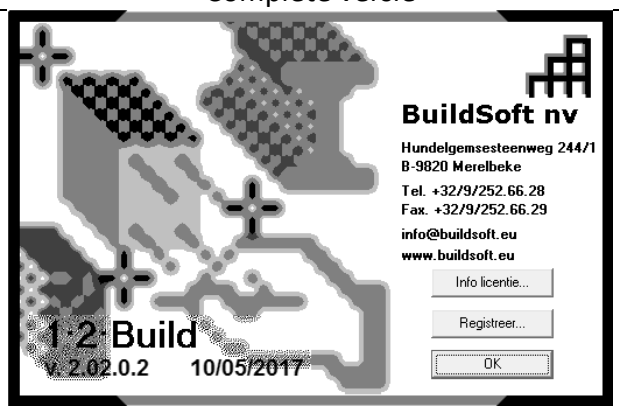
De demo versie is verder geheel gelijklopend aan de volledige versie van 1•2•Build en geeft u dan ook in een minimum van tijd een goede kijk op de functionaliteit die 1•2•Build biedt.

Via het menu 'Help – Over 1•2•Build' kan u raadplegen of u met een demoversie of een volledige versie werkt.

Demo versie



Complete versie



1.3 Voorkennis

Alvorens verder te gaan moet u vertrouwd zijn met de meest elementaire handelingen van uw MS Windows operating system, zoals het werken met vensters en iconen, het selecteren, het kopiëren, knippen en plakken en het gebruik van de muis. Een kort overzicht:

- Icoon: De grafische voorstellingswijze van een programma of een onderdeel ervan.
- Klikken met de muis: Een bepaald element of een bepaalde plaats op het scherm aanwijzen en de muisknop 1 keer indrukken.
- Selecteren: 1 keer een icoon of een elementen met de muis aanklikken. U kunt ook een aantal elementen selecteren door er een venster omheen te trekken: klik op de rechthoek die de gewenste selectie zal omsluiten – houd de muisknop ingedrukt en beweeg naar de rechterbenedenhoek en laat daar de muisknop los.
- Dubbel klikken: 2 keer kort na elkaar met de muis aanklikken, wordt gebruikt voor het opstarten een programma of een onderdeel ervan
- Kopiëren en plakken: Een element selecteren en kopiëren naar een andere plaats in het programma via het menu *Wijzig*.
- Slepen: Een bepaald elementen verslepen door het te selecteren en de muis te verplaatsen terwijl u de muisknop ingedrukt houdt.

2 Dimensionering van een doorlopende ligger

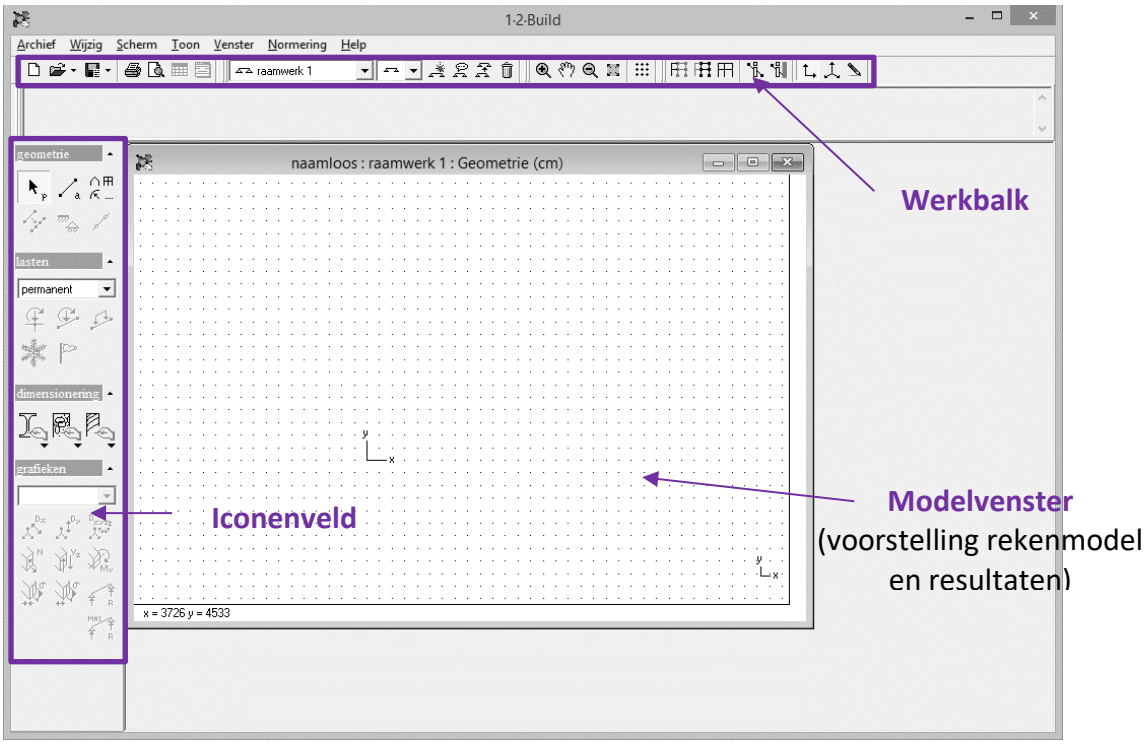
2.1 De werkomgeving van 1•2•Build

Start 1•2•Build op. Tijdens het opstarten herinnert 1•2•Build u er eventueel aan dat u met een demoversie werkt. Een demoversie heeft beperkingen.

Op het scherm verschijnen binnen het 1•2•Build werkblad:

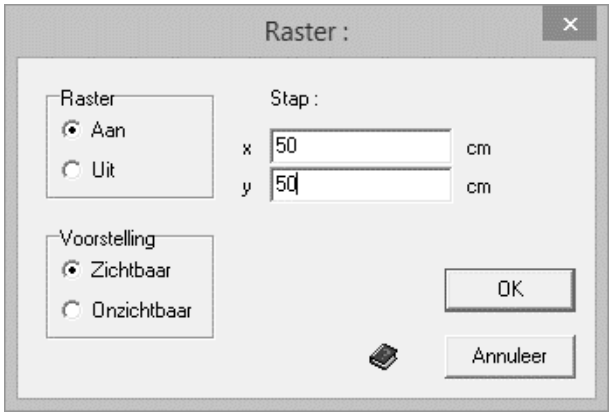
- een modelvenster waarbinnen het rekenmodel en de bijhorende resultaten worden voorgesteld.
- een iconenpalet met 4 afzonderlijke velden. Dit palet geeft u toegang tot alle modelleer- en reken-functies van 1•2•Build en maakt een snelle navigatie doorheen het product mogelijk.
- een werkbalk met een reeks functies voor het openen en bewaren van bestanden, het printen van een rekennota, het beheer van rekenmodellen en het definiëren van de visualisatie opties.

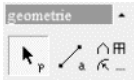
We behandelen in dit hoofdstuk eerst de algemene principes van hoe u werkt met 1•2•Build. Daarna wordt dieper ingegaan op de functies van de werkbalk en het iconenpalet.

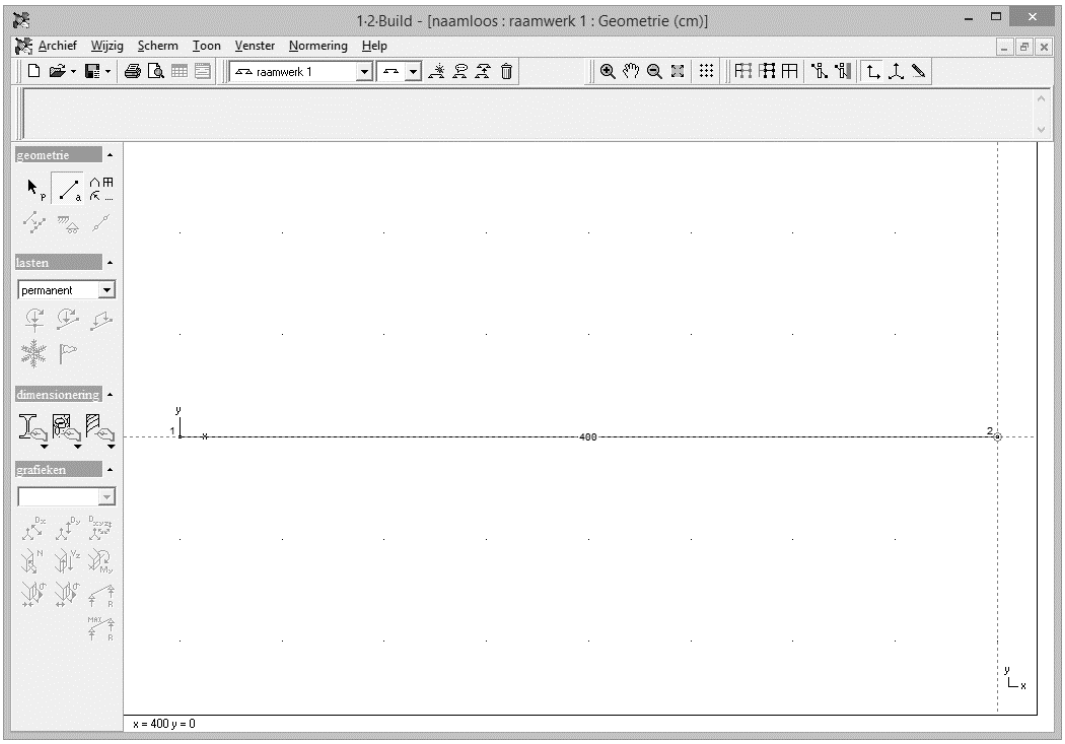


2.2 Het tekenen van de doorlopende ligger

Vooraleer aan te vangen met het eigenlijke tekenwerk, zorgen we ervoor dat er kan worden getekend op een raster met voldoend fijne resolutie. Activeer de rasterdefinitie met het icoon en leg vervolgens de rasterstap vast op 50 cm in beide richtingen:

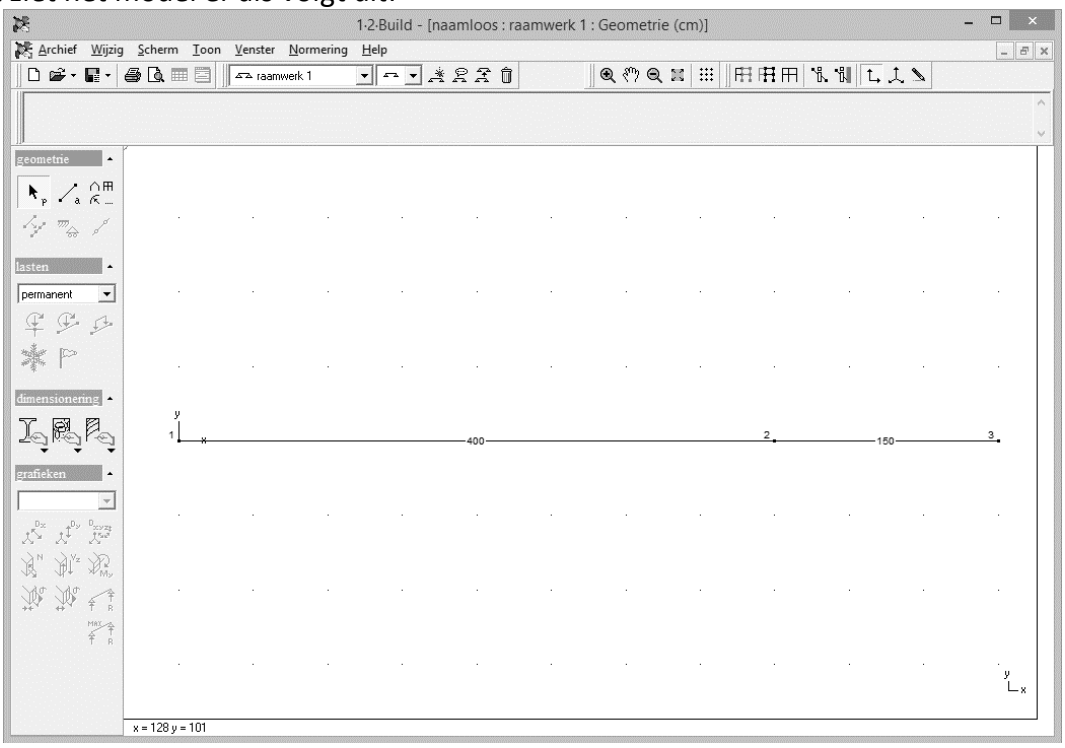


- Selecteer het iconenveld **Geometrie** binnen het palet. In dit iconenveld zijn drie functies effectief beschikbaar (namelijk ). Alle andere functies zijn gedimd en zullen pas bruikbaar worden nadat er een selectie gebeurde in het venster.
- Klik op het icoon , waarna u de aslijnen van de doorlopende ligger rechtstreeks op het scherm kan tekenen.
- Klik met de linker muistoets op een punt van het raster waar u wil beginnen tekenen.
- Versleep vervolgens de muis naar rechts (en houd daarbij de linker muistoets ingedrukt). Terwijl u de muis over het venster beweegt, ziet u onderaan het venster de lengte van het getekende lijnstuk.
- Beweeg de muis naar het punt waarvoor dx=400cm en dy=0cm. Laat vervolgens de linker muistoets los.



- U heeft nu het eerste veld van uw doorlopende ligger getekend.
- Teken het volgende veld door de muis te bewegen naar het rechteruiteinde van het getekende lijnstuk. Op het ogenblik dat u een kleine rode cirkel ziet verschijnen, drukt u de linker muistoets opnieuw in en beweegt daarna de muis opnieuw naar rechts. Zorg ervoor dat dx=150cm en dy=0cm laat vervolgens opnieuw de linker muistoets los.
- Klik op het icoon om de tekenfunctie te beëindigen.

Om de getekende aslijnen optimaal te visualiseren, klikt u op de knop in de werkbalk. Op dit moment ziet het model er als volgt uit:



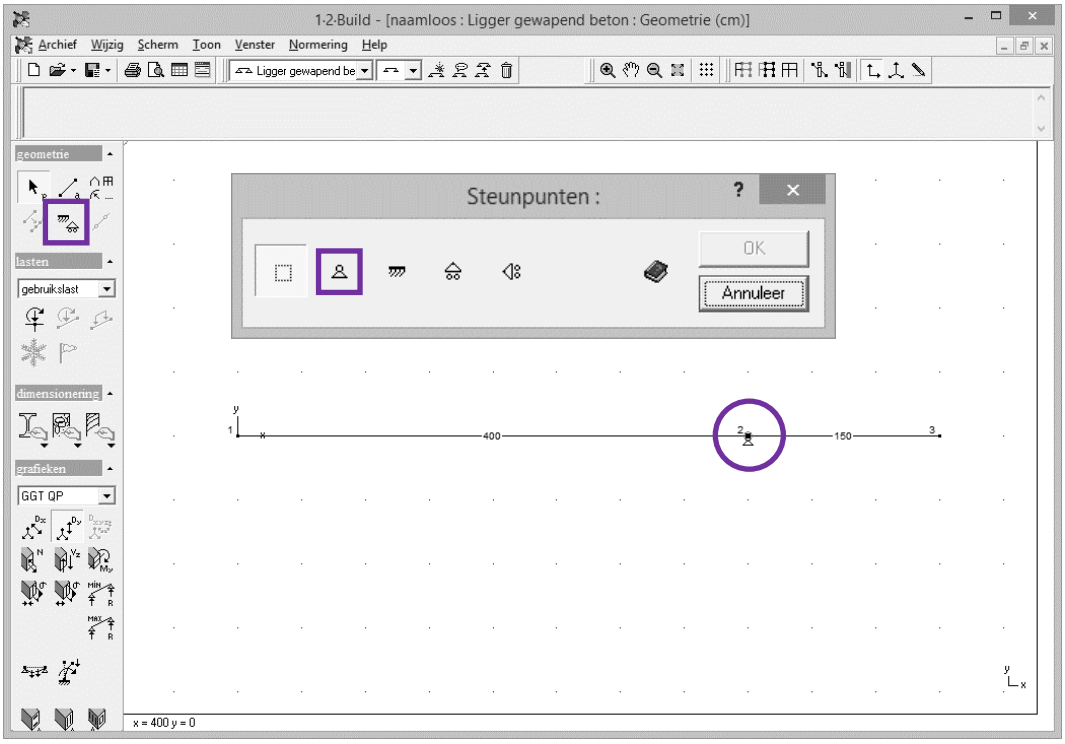
Indien de informatie binnen uw modelvenster onvolledig zou zijn, gebruik dan het icoon uit de werkbalk en vink eventueel de ontbrekende gegevens aan in onderstaande dialoog (bijvoorbeeld, de lengte van staven):

2.3 Het definiëren van opleggingen

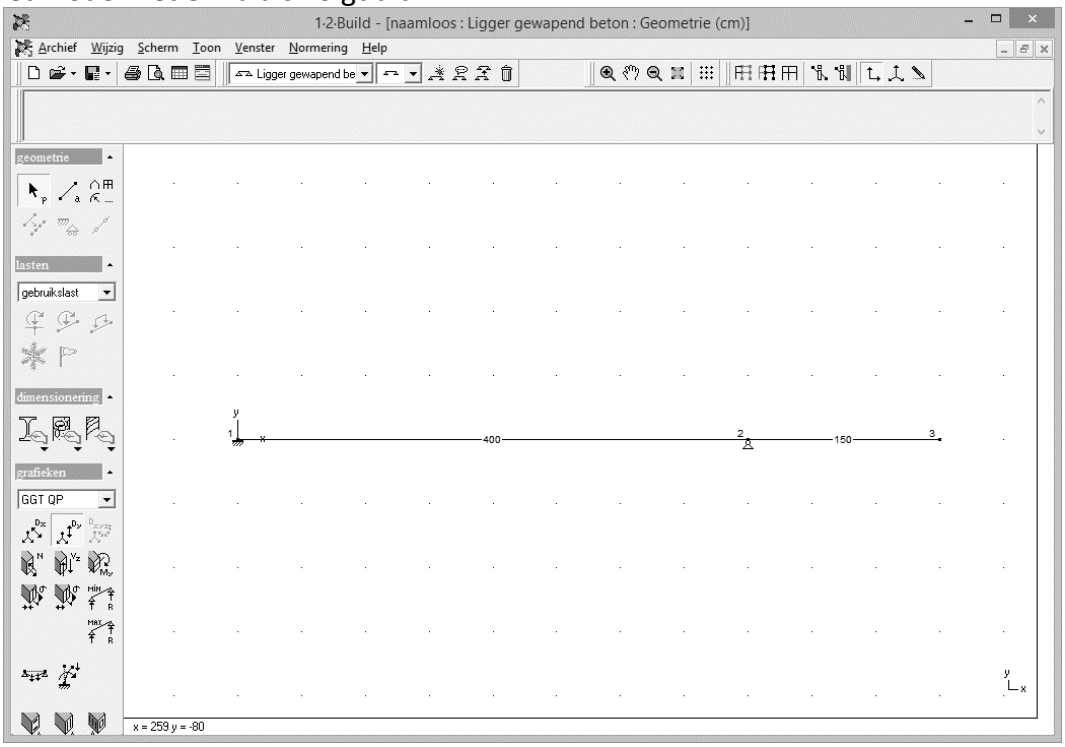
Vooraleer verder te gaan, verifieer dat het iconenveld **Geometrie** binnen het palet nog steeds actief is. Om vervolgens opleggingen te definiëren, gaat u een van volgende manieren te werk:

- Selecteer knoop 2. De knoop word vetter getekend op het scherm.
- Klik vervolgens op de knop .

- Selecteer het icoon . Klik daarna op OK om het dialoogvenster te sluiten. Knoop 2 is nu scharnierend ondersteund.



- Vervolgens selecteert u knoop 1 en klik opnieuw op de knop.
- Selecteer ditmaal keer het icoon om een inklemming te definiëren.
- Het model ziet er nu als volgt uit:



Opmerking: 1•2•Build werkt volgens het principe dat eerst iets wordt geselecteerd alvorens bepaald wordt wat er met die selectie moet gebeuren.

2.4 Het invoeren van de lasten

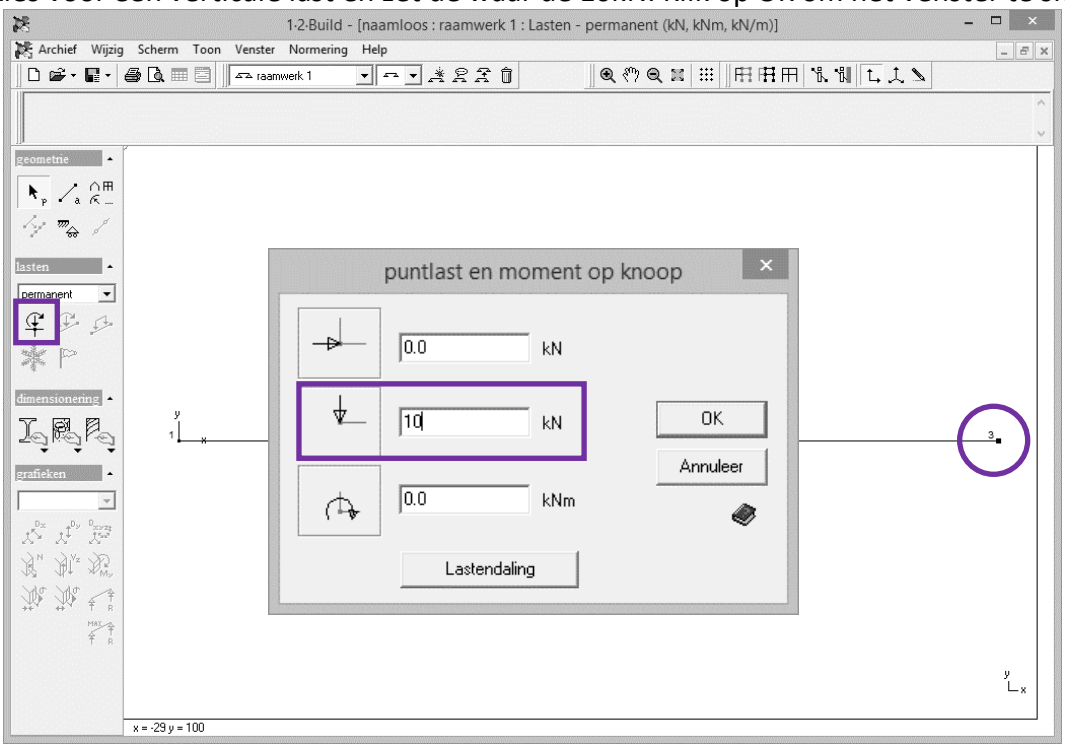
Met 1•2•Build kunnen puntlasten en gelijkmatig verdeelde lasten worden aangebracht op het

rekenmodel.

Om dit mogelijk te maken, dient u eerst het desbetreffende iconenveld actief t zetten. Klik hiervoor op lasten en zorg ervoor dat de lastengroep permanent zichtbaar is.

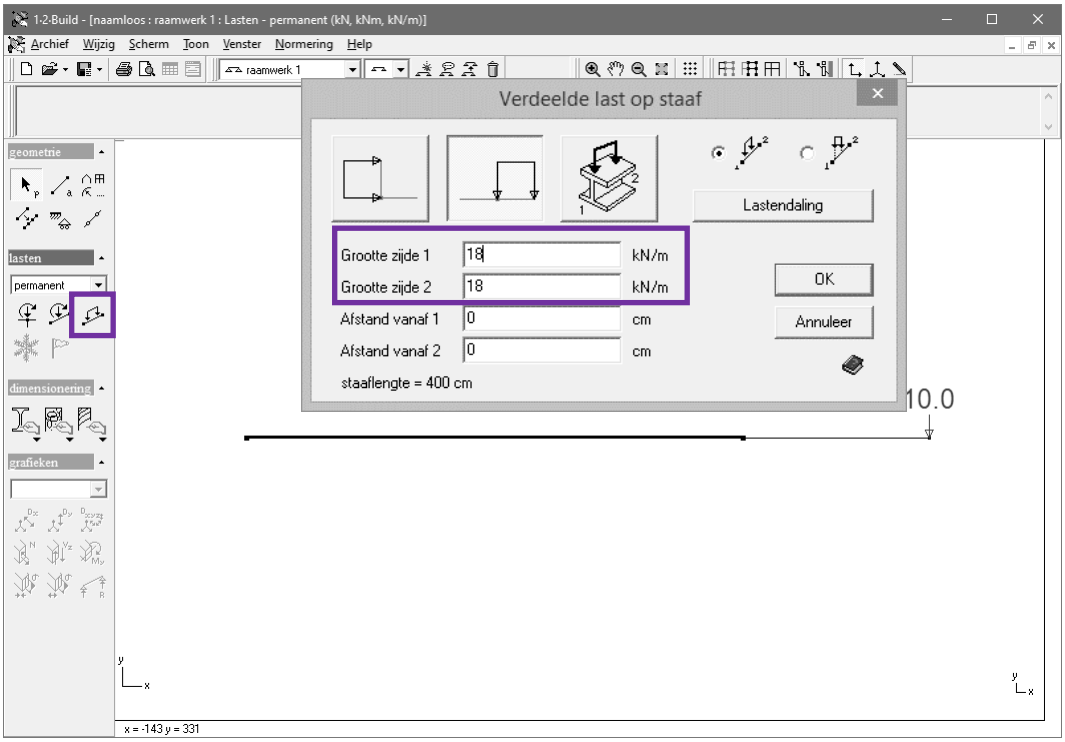
Alle lasten die u nu definieert zullen worden beschouwd als permanente lasten en automatisch met de gepaste veiligheidscoëfficiënten in rekening worden gebracht.

- Selecteer knoop 3 en klik op de knop .
- Kies voor een verticale last en zet de waar de 10kN. Klik op OK om het venster te sluiten.



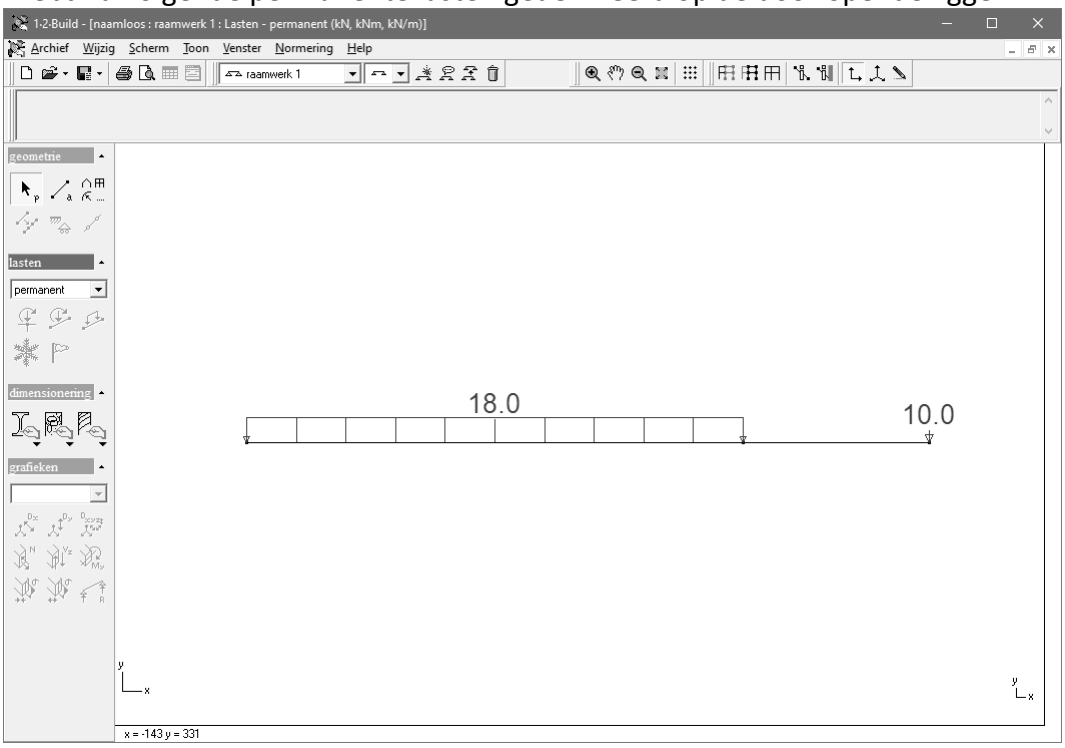
Een dergelijke verticale puntlast kan ook worden gedefinieerd aan de hand van een lastendalingsfunctie (NIET beschikbaar in demo versie), maar hierop wordt later teruggekomen.

- Selecteer vervolgens de volledige overspanning tussen de knopen 1 en 2.
- Nu kan u met het icoon een gelijkmatig verdeelde last van 18kN/m aanbrengen over een gedeelte van deze overspanning, en wel als volgt:



Ook hier kan u gebruik maken van een lastendalingsfunctie, waarover later meer.

- U hebt nu volgende permanente lasten gedefinieerd op de doorlopende ligger:



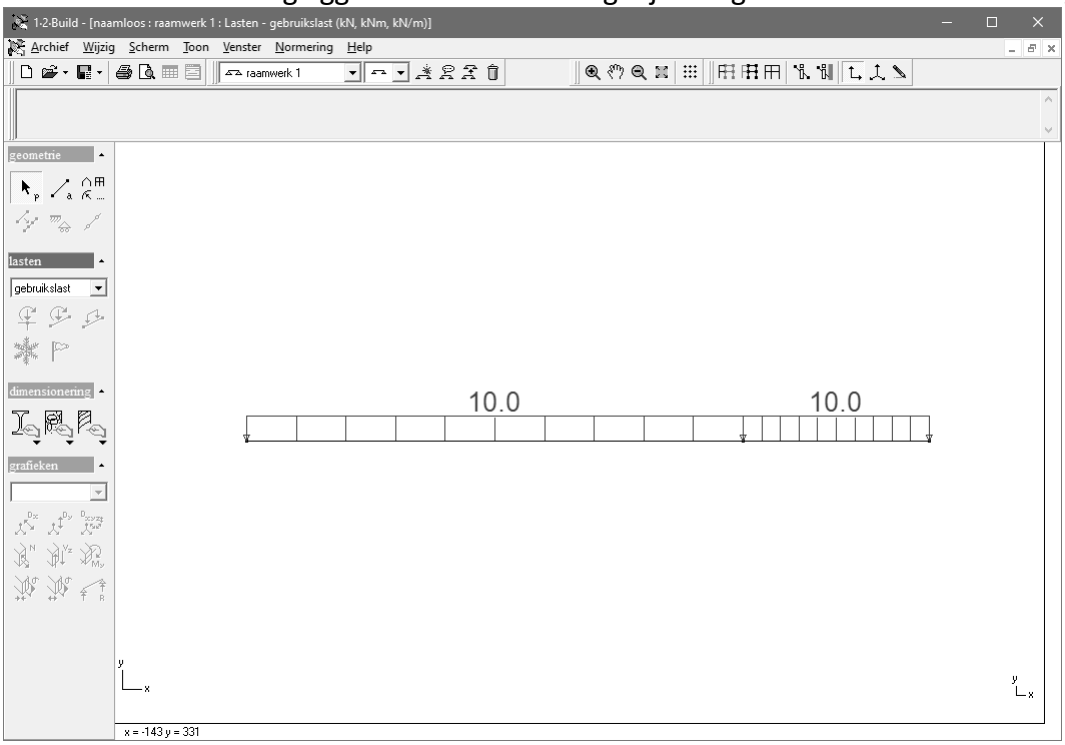
Om lasten te verwijderen, gaat u als volgt te werk:

- Selecteer de desbetreffende knoop of staaf waarvoor u de last wil verwijderen.
- Duw op de DEL-toets van uw klavier om de lasten te verwijderen.
- Nu kan u de lasten opnieuw definiëren.

Tot slot geven we aan welke gebruikslasten aangrijpen op de balk.

- Selecteer hiervoor *gebruikslast* uit de pulldown lijst:

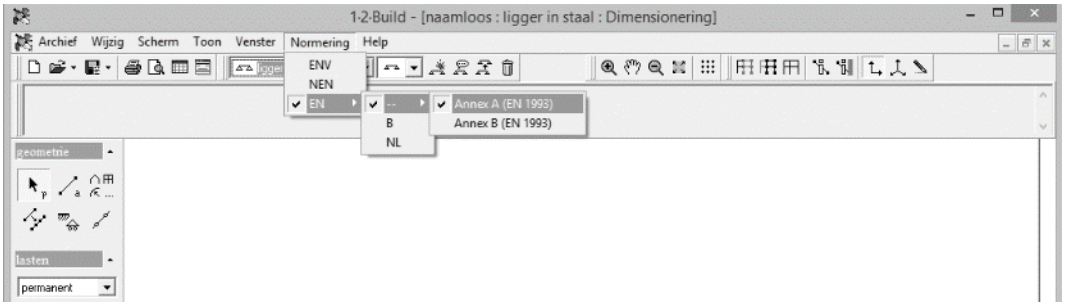
- Selecteer nu de volledig ligger en definieer een gelijkmatig verdeelde last van 10kN/m:



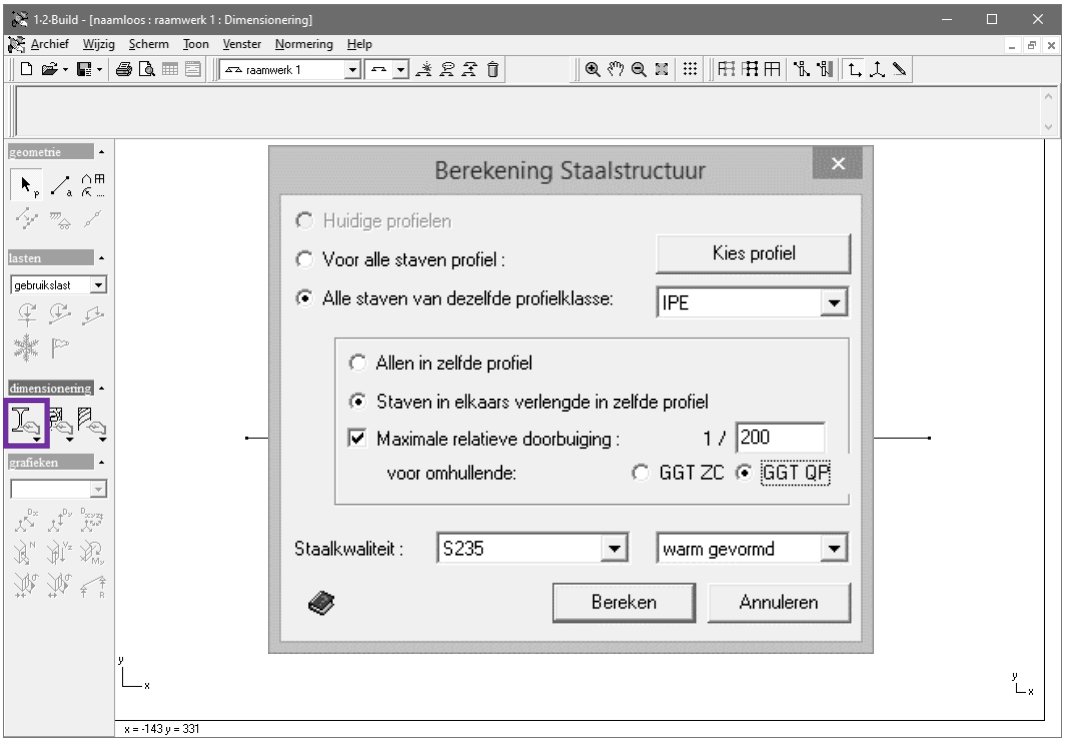
Bij deze zijn de permanente lasten en gebruikslasten gedefinieerd. Het eigengewicht van de balk zal automatisch in rekening worden gebracht in functie van de doorsnede die door 1•2•Build wordt bepaald. Op basis van deze lasten maakt 1•2•Build alle nodige combinaties conform de Eurocodes om op een veilige manier deze doorlopende ligger te dimensioneren.

2.5 Dimensionering in staal

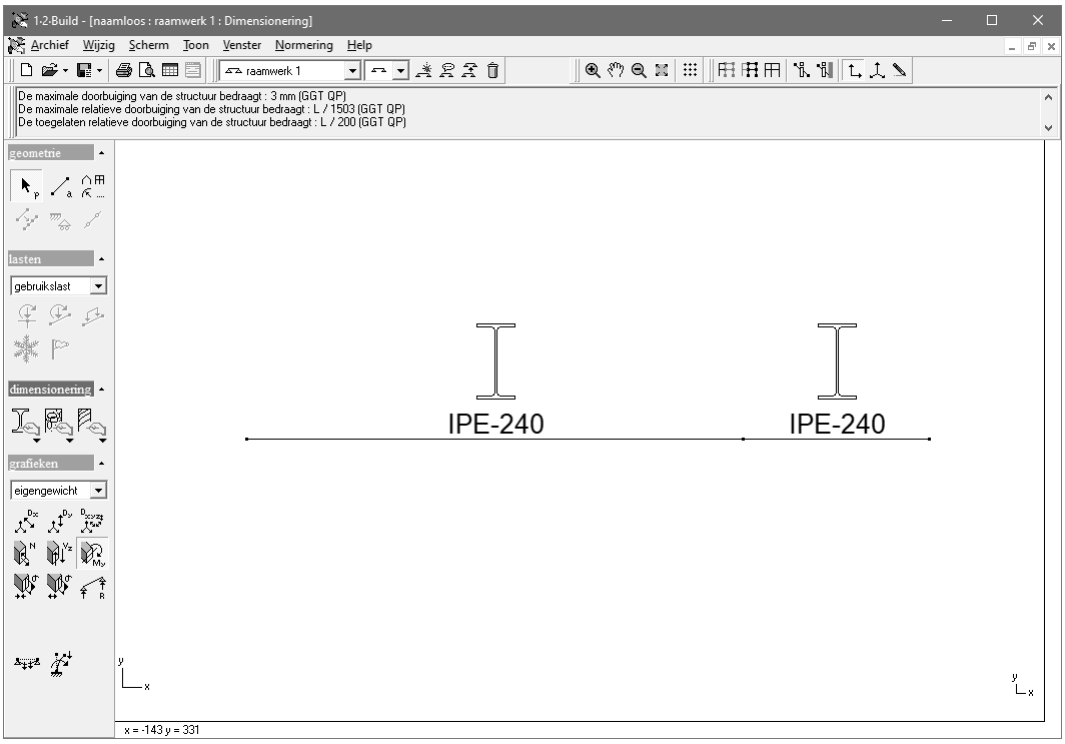
Voordat we dimensionering starten, kiezen we nog de norm volgens dewelke we de berekeningen willen uitvoeren:



De meest optimale dimensionering van een stalen balk wordt bepaald door het icoon uit het iconenveld **Dimensionering** van het palet aan te klikken. Volgende dialoog verschijnt:



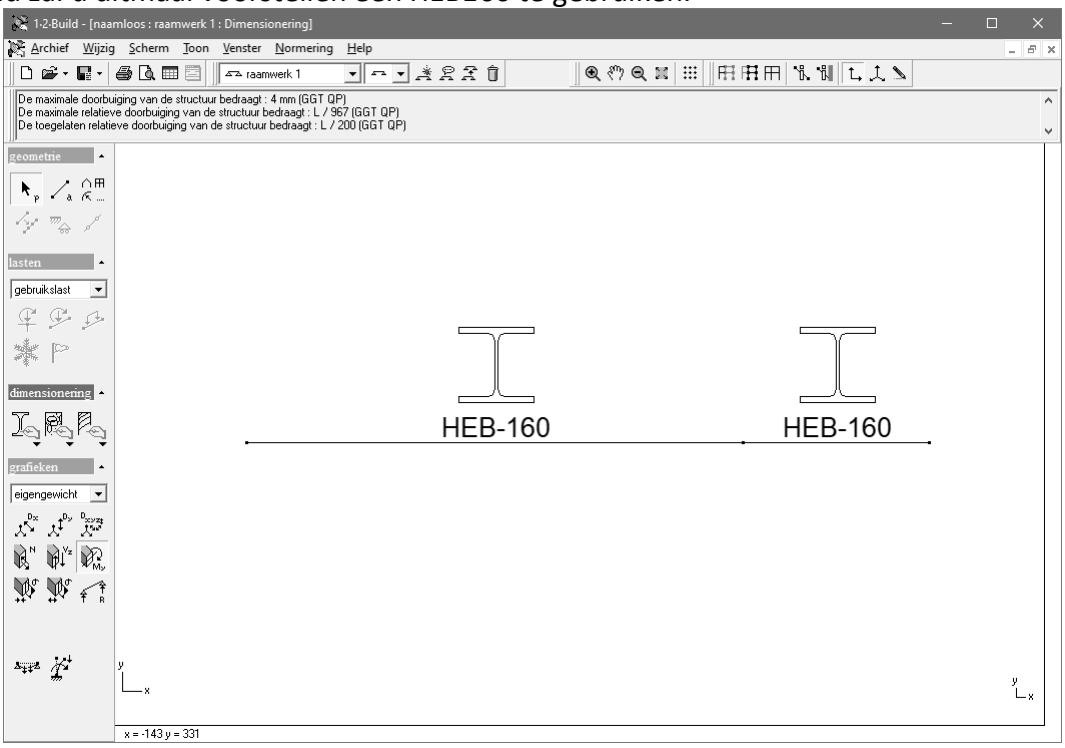
Door op de knop 'Bereken' te klikken, geeft u 1•2•Build de opdracht het optimale IPE-profiel te zoeken dat een voldoende weerstand garandeert ten opzichte van de aangebrachte lasten (inclusief eigengewicht). Bovendien voldoet het profiel aan de gedefinieerde doorbuigingseis in de quasi-permanente belastingscombinatie. Na een aantal iteratiestappen stelt 1•2•Build u voor een IPE240 te gebruiken.



Wenst u echter een oplossing te kiezen waarvoor een kleinere hoogte vereist is, dan klikt u opnieuw op het icoon. Open in de dialoog die daarop verschijnt de lijst van beschikbare profielklassen en

selecteer bijvoorbeeld de HEB-klasse.

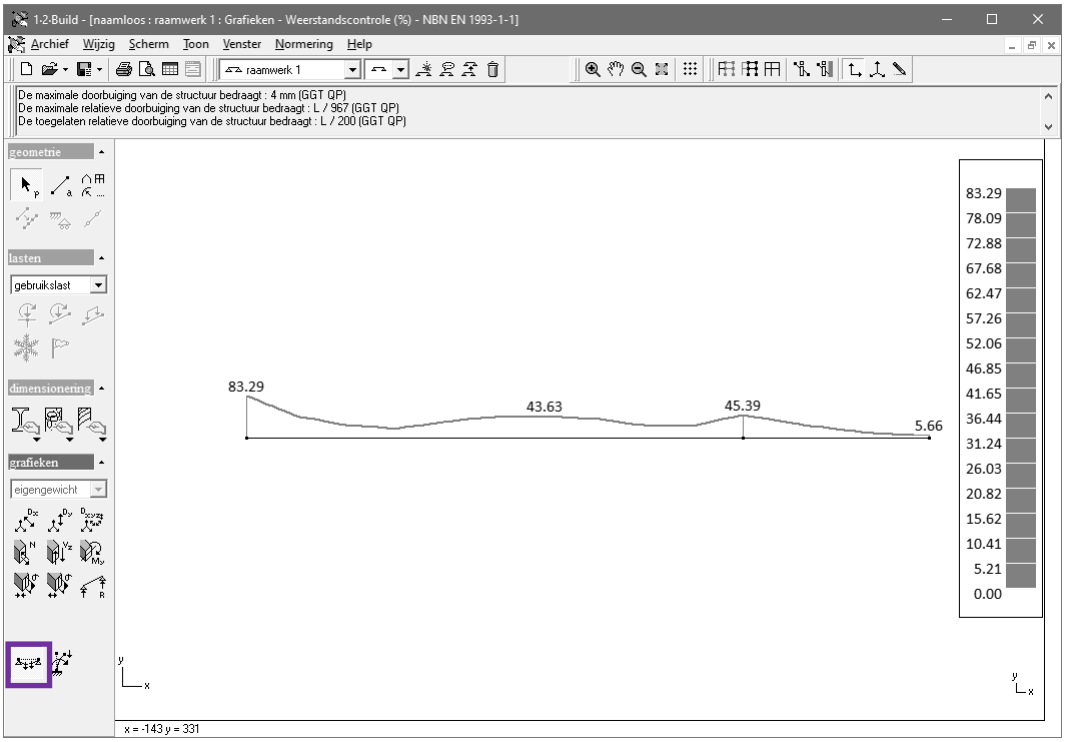
1•2•Build zal u ditmaal voorstellen een HEB160 te gebruiken.

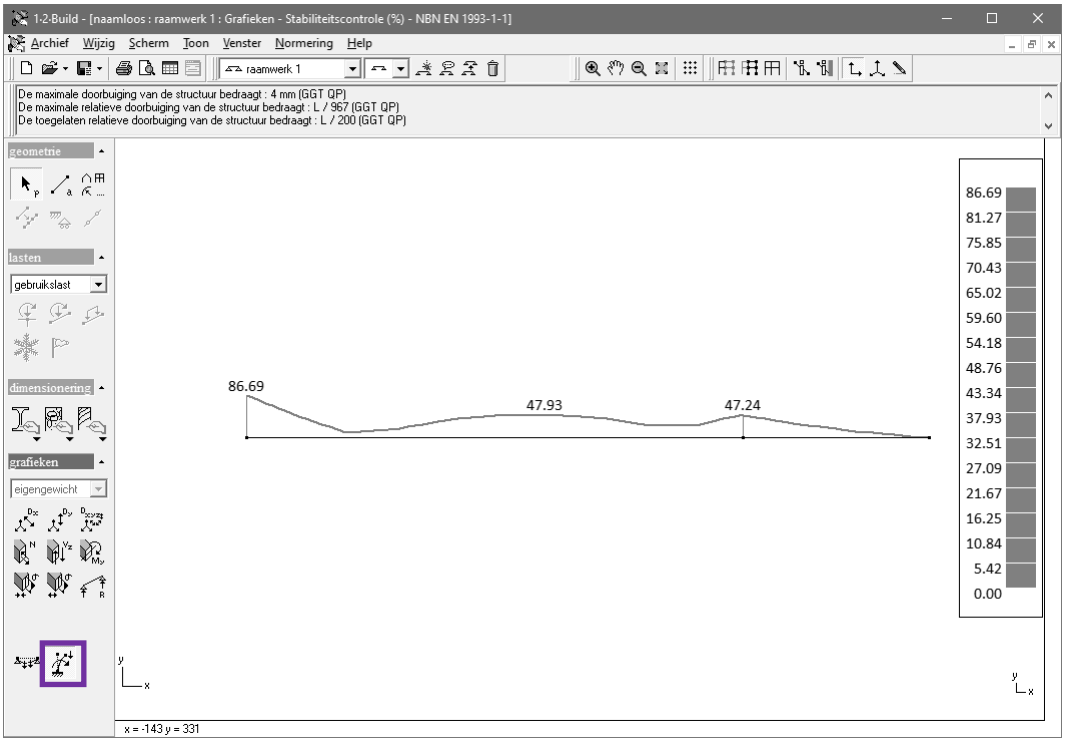


Deze oplossing die door 1•2•Build wordt voorgesteld, voldoet geheel aan de eisen die door Eurocode 3 worden opgelegd met betrekking tot

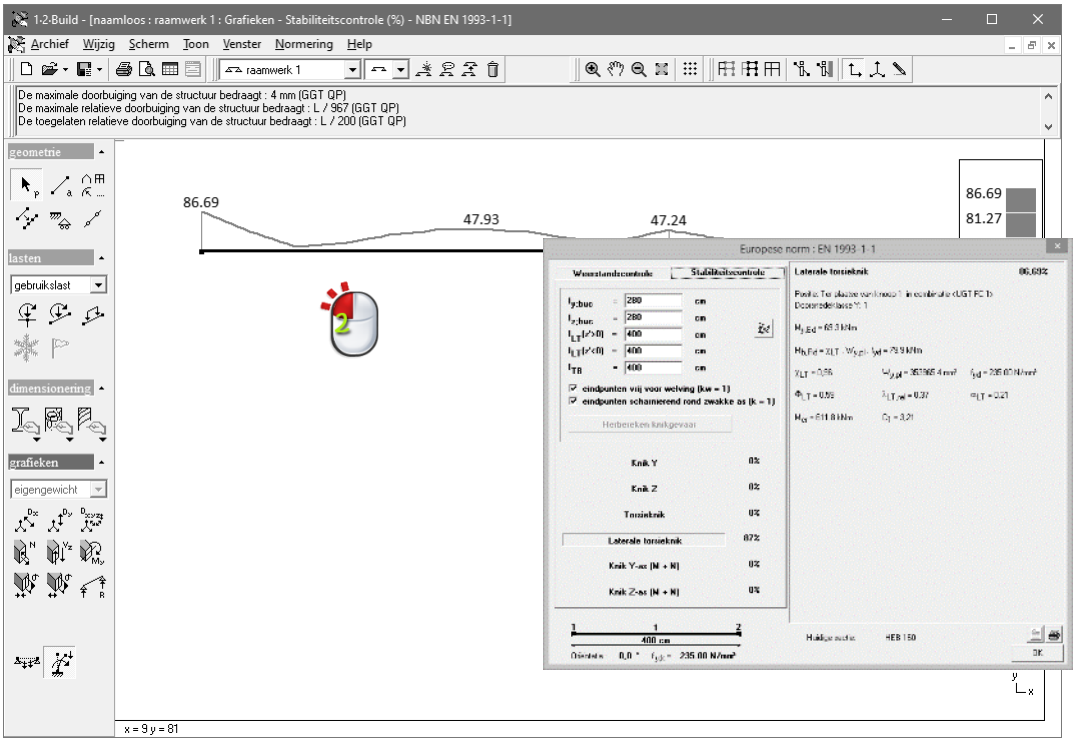
- de sterkte van de gebruikte profielen
- de stabiliteit van de staven onderworpen aan druk en/of buiging (knik- of kip-stabiliteit).

De resultaten van de sterkte en stabiliteitscontrole worden gedocumenteerd a.d.h.v. de iconen en uit het iconenveld **Grafieken**. Uit onderstaande grafieken blijkt inderdaad dat zowel de weerstand van de secties als de stabiliteit van de staven beneden de 100% van de toegelaten waarden blijven.



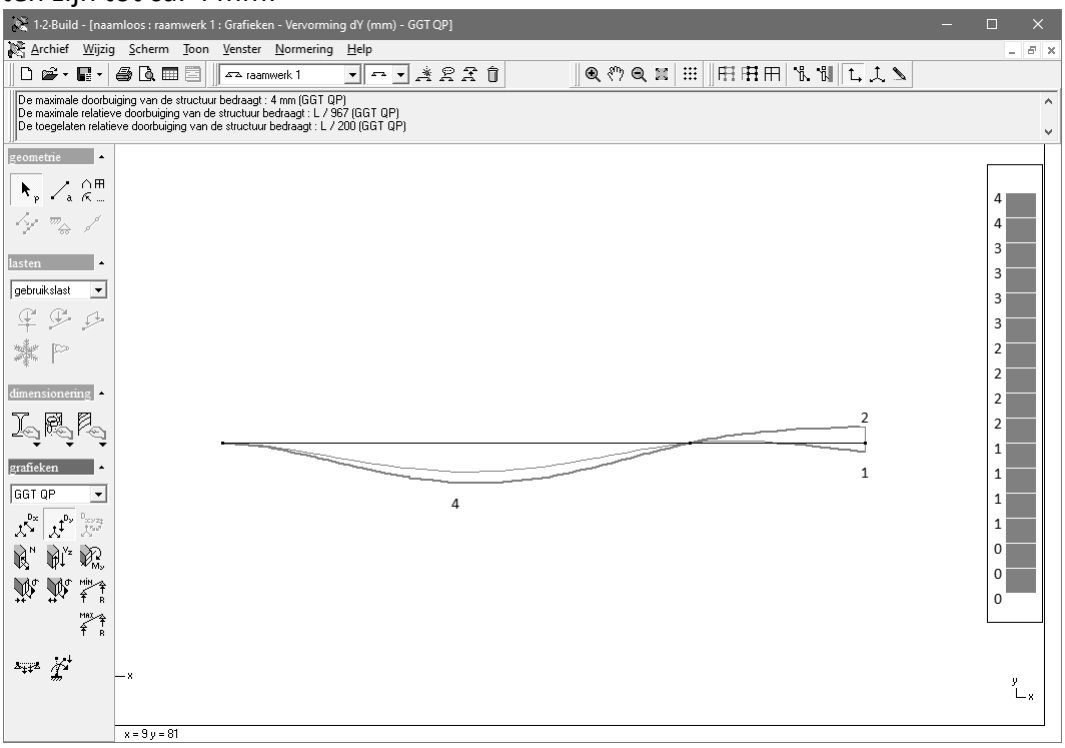


Dubbel klik één van de staven om de details van de staalcontrole te zien.



Verder kan u in het iconenveld **Grafieken** verdere resultaten opvragen, in het bijzonder de doorbuigingen van de balk in de bruikbaarheidsgrenstoestand.

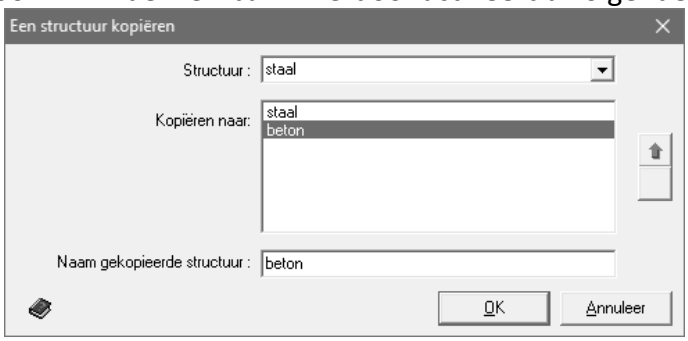
Selecteer daartoe het icoon voor de lastencombinatie GGT QP om het volgende resultaat te bekomen, waaruit blijkt dat bij gebruik van het voorgestelde HEB160 profiel doorbuigingen te verwachten zijn tot ca. 4 mm:



2.6 Dimensionering in gewapend beton

Vervolgens wensen we de vraag te beantwoorden hoe dezelfde ligger kan worden gedimensioneerd in gewapend beton. Die vraag kan het eenvoudigst worden beantwoord door de berekende stalen balk te dupliceren binnen het actieve 1•2•Build project.

Gebruik daartoe het icoon in de werkbalk. Hierdoor activeert u volgende dialoog:

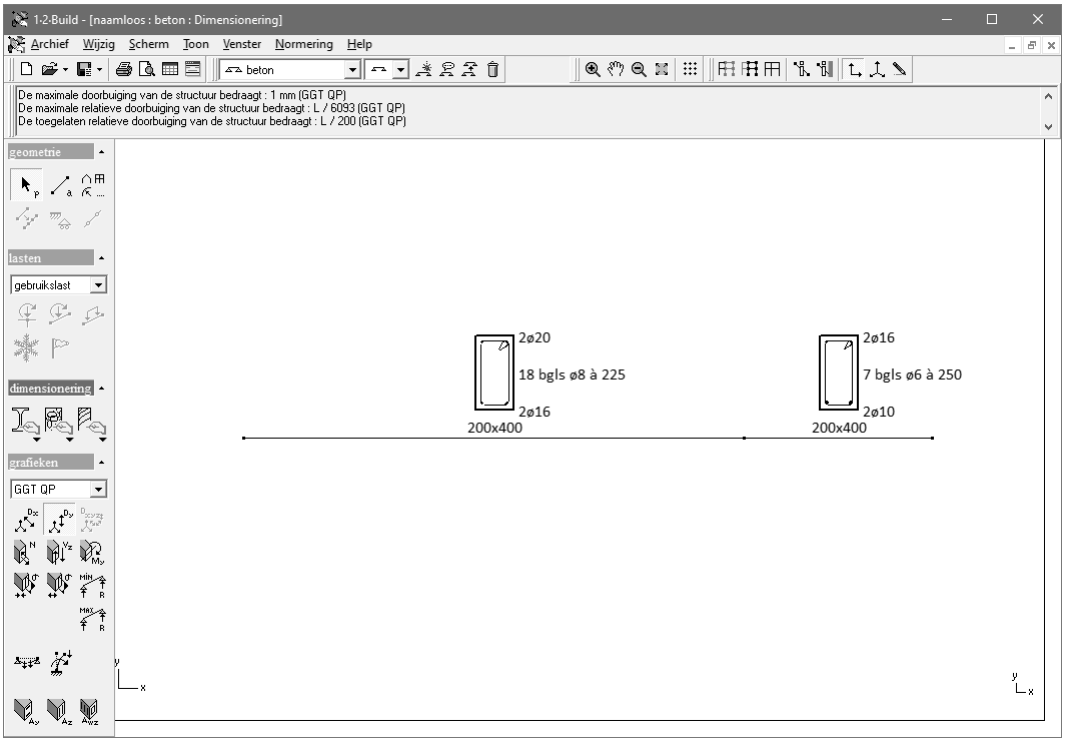


Geef een passende naam voor de gekopieerde structuur (bijvoorbeeld: ligger gewapend beton) en bevestig met 'OK'. U zal dan merken dat geometrie, lasten en profielkeuze werden gekopieerd naar een nieuw rekenmodel met de gekozen naam.

De meest optimale dimensionering van deze ligger in gewapend beton kan u bepalen door het icoon uit het iconenveld Dimensionering van het palet aan te klikken. Kiest u voor een sectie met een vaste breedte van 200 mm maar met een variabele hoogte, dan definieert u die breedte samen met de boven- en ondergrens voor de hoogte in onderstaande dialoog:

In het volgende veld definieert u de maximale relatieve doorbuiging. 1•2•Build houdt bij de dimensie rekening met deze beperking. Indien de huidige afmetingen niet voldoen, geeft 1•2•Build u een waarschuwing.

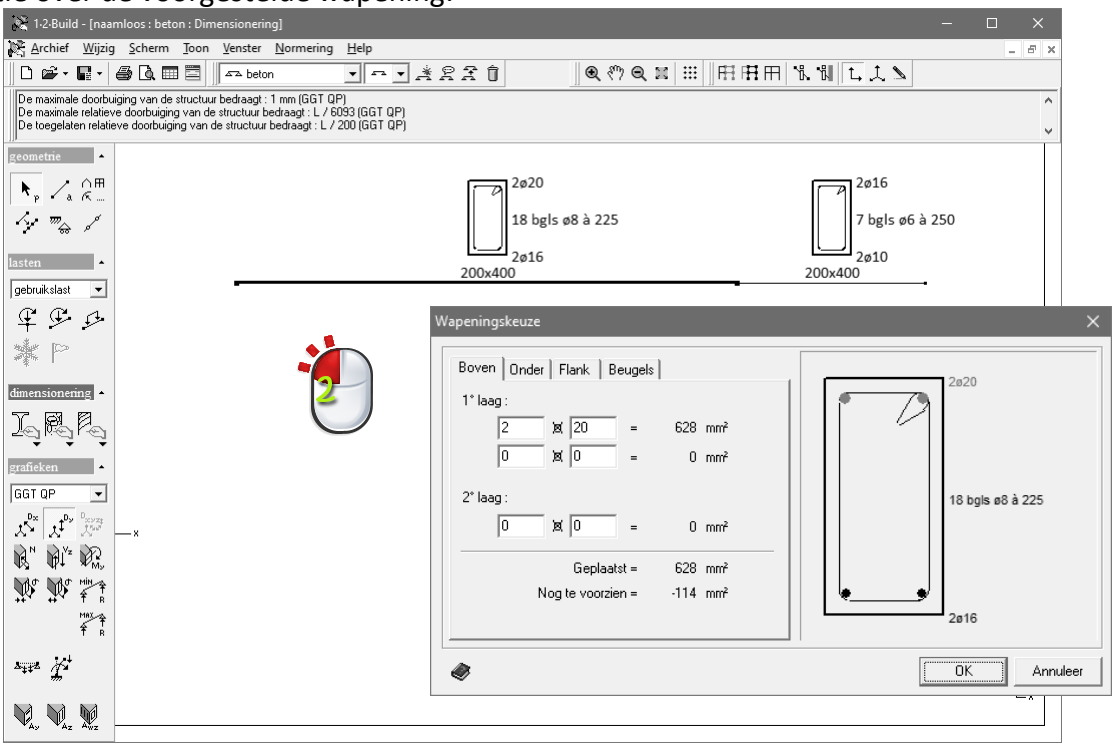
Daarnaast legt u de betonsterkte vast (C25/30), samen met de staalkwaliteit ($f_{yk} = 500N/mm^2$). Met de toets Bereken start u het dimensioneringsproces tot het volgende voorstel te komen:



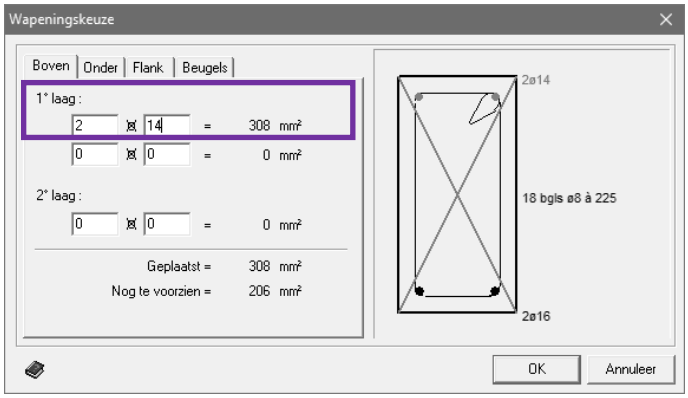
1•2•Build berekent de optimale hoogte van de betonnen ligger, maar doet tevens een voorstel voor de langs- en dwarswapening. Daarbij hebt u de zekerheid dat dit voorstel conform is aan Eurocode 2 met betrekking tot

- de uiterste grenstoestanden
- de bruikbaarheidsgrenstoestanden (beperking van de spanningen in staal en beton)

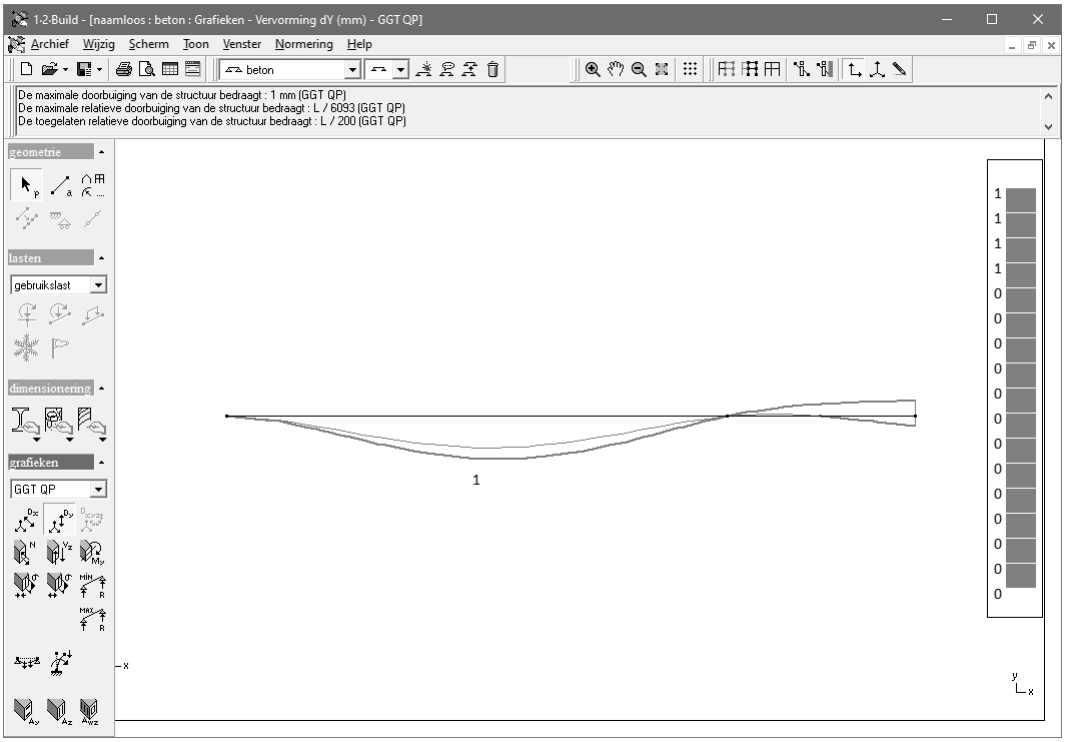
Door in het bovenstaande venster een van de balken te dubbelklikken, krijgt u toegang tot detail informatie over de voorgestelde wapening:



Hier kan u de wapeningsgegevens aanpassen indien u dat wenst, zowel voor onder-, boven- en flankwapening als voor de beugels. Indien u echter een praktische wapening zou specifiëren die niet voldoet aan de eisen van de berekening. Bijvoorbeeld 2x ∅14.



De maximale doorbuiging van de structuur bedraagt ongeveer 1mm. De relatieve doorbuiging is gelijk aan L/6093, m.a.w. de constructie voldoet aan de gestelde eis van L/200. Deze doorbuiging is berekend op basis van de quasi-permanente belastingscombinatie. Daarbij moet worden opgemerkt dat u met 1•2•Build **steeds elastische doorbuigingen berekent, die geen rekening houden met de gescheurdheid van het beton noch met de kruip ervan. De werkelijke doorbuigingen kunnen in werkelijkheid dan ook een factor 2 à 5 hoger zijn dan de voorgestelde elastische doorbuigingen.**

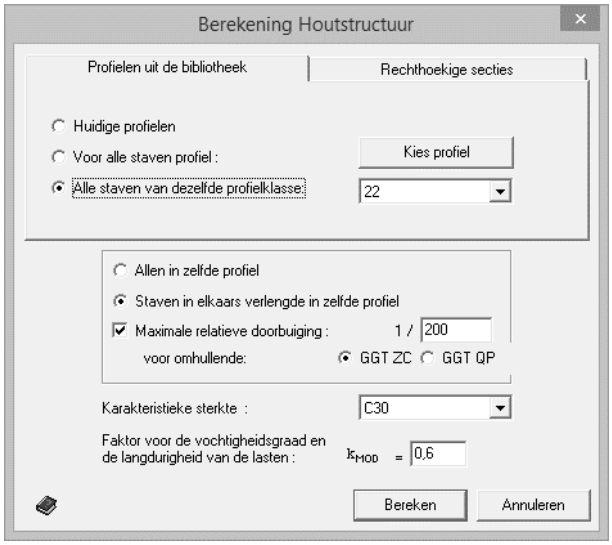


2.7 Dimensionering in hout

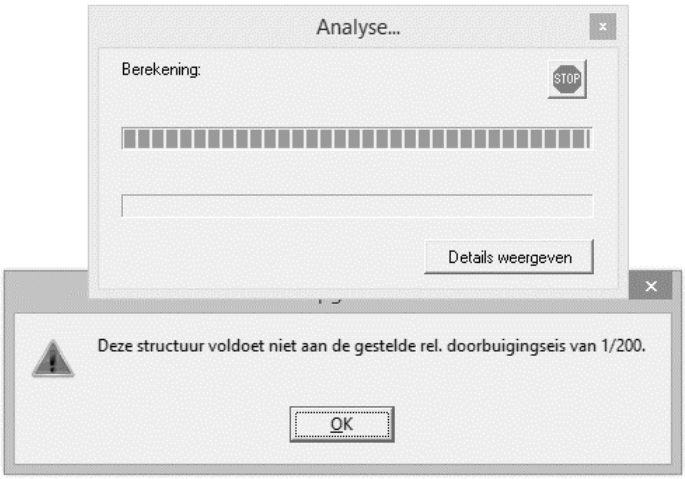
Gebruik opnieuw het icoon in de werkbalk om een duplicaat van de bestaande betonnen ligger te maken met de naam houten ligger.

De meest optimale dimensionering van deze houten ligger bepaalt u door het icoon uit het iconenveld **Dimensionering** van het palet aan te klikken.
Net als voor liggers in gewapend beton kan u de rechthoekige sectie van de ligger definiëren aan de hand van zijn breedte en hoogte. Bovendien kan u ook secties ophalen uit een profielenbibliotheek en binnen een bepaalde klasse de meest optimale sectie bepalen. Dit vereist uiteraard wel dat u de

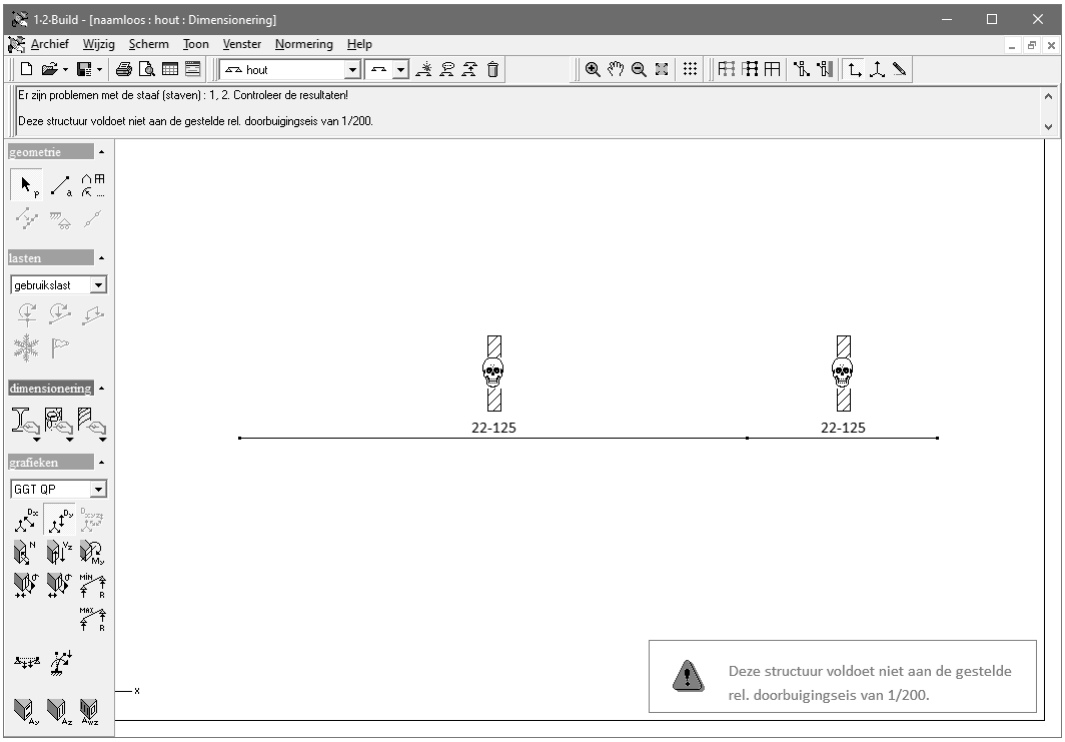
gepaste sterkteklasse specifieert. We kiezen bijvoorbeeld de profielgroep 22, stellen de maximale relatieve doorbuiging wederom gelijk aan 1/200 en de karakteristieke sterkte gelijk aan C30.



1•2•Build geeft tijdens de berekening de volgende waarschuwing:



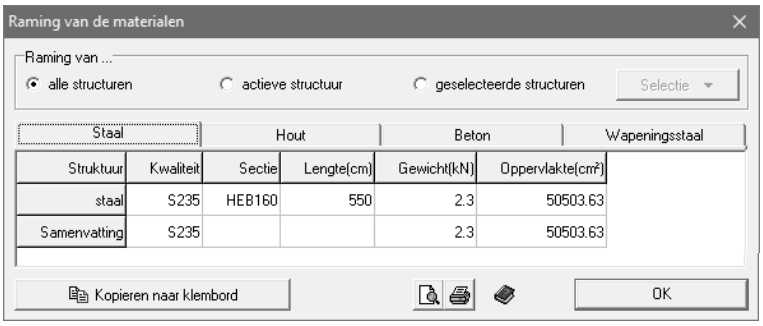
De doorsnede van het profiel is te klein om te voldoen aan de gestelde relatieve doorbuigingseis. Rechts onderaan verschijnt een waarschuwingsteken. De doorsnedes worden vergezeld van een doodshoofd omdat niet voldaan is aan de weerstands- en knikcontrole.



De berekening moet aldus hernomen worden met een zwaarder profiel.

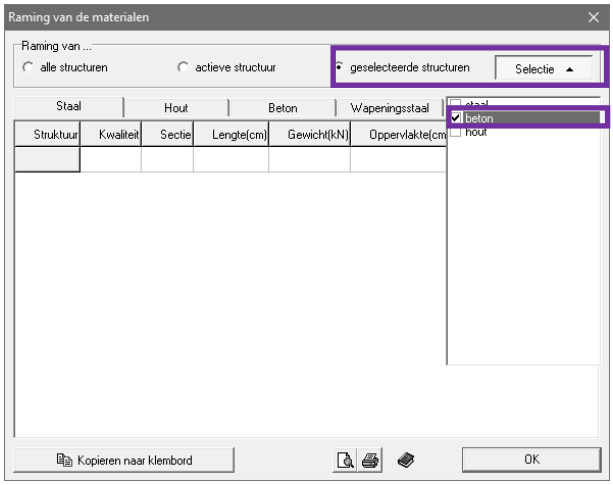
2.8 Raming van de materialen

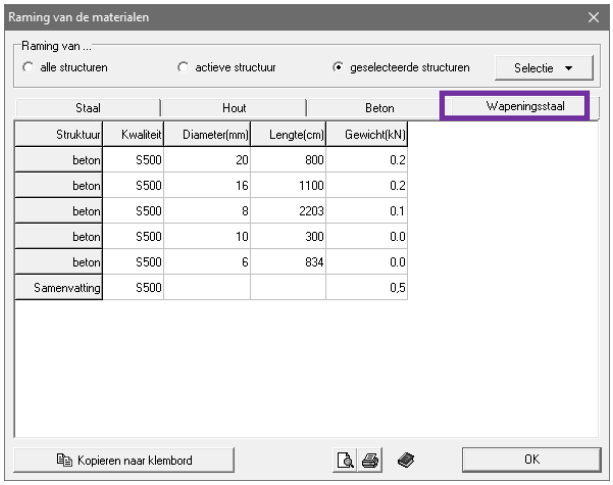
1•2•Build berekent voor u de raming van de materialen. De raming geeft een overzicht van alle materialen die in de rekenmodellen van het project zijn gedefinieerd. U klikt daartoe op het icoon in de iconenbalk.



Struktuur	Kwaliteit	Sectie	Lengte(cm)	Gewicht(kN)	Oppervlakte(cm²)
staal	S235	HEB160	550	2.3	50503.63
Samenvatting	S235			2.3	50503.63

Selecteer vervolgens de optie geselecteerde structuren en klik daarna op het icoon Selectie dat oplicht. Hieronder vindt u een overzicht van het geplaatste wapeningsstaal in de gewapende betonligger.





2.9 Wijzigingen aan de ligger

Alle gegevens van een rekenmodel (bijvoorbeeld de lengte van een balk, de positie en eigenschappen van een steunpunt, de plaats en de waarde van een last, …) kunnen op elk moment worden gewijzigd.

2.9.1 Verwijderen van een balkelement

Selecteer het veld geometrie in het palet. Selecteer vervolgens de balkelementen die u wilt verwijderen en gebruik de DELETE-toets om de geselecteerde balken weg te nemen.

2.9.2 Wijzigingen aan een balkelement

Selecteer het veld geometrie in het palet. Door een balkelement te dubbelklikken verschijnt een dialoogvenster waarin de actuele lengte van de balk wordt gerapporteerd. U kan deze waarde wijzigen door dit veld te editeren. Bij bevestiging wordt het balkelement op het scherm aangepast door een van beide uiteinden te verplaatsen, met name dat uiteinde dat het verst verwijderd is van het punt waar u het balkelement hebt aangeklikt.

Wenst u de plaats van een ondersteuning aan te passen, dan dubbelklikt u gewoon de overeenstemmende knoop. In het dialoogvenster dat verschijnt past u de coördinaten van deze knoop aan en de aangrenzende balkelementen worden op het scherm automatisch aangepast.

Een alternatieve manier bestaat erin de knoop gewoon te selecteren en met behulp van de muis te verschuiven over het tekenblad.

2.9.3 Verwijderen van lasten op een balkelement

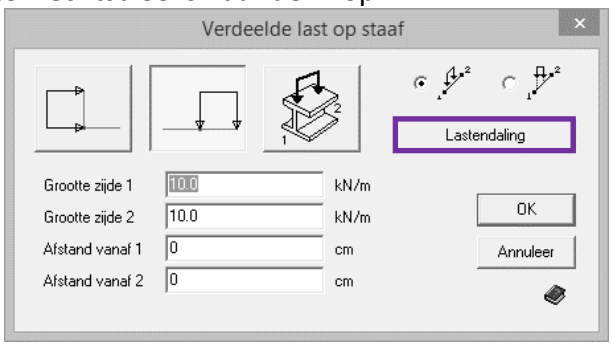
Selecteer het veld lasten in het palet en selecteer vervolgens de lastengroep (bijvoorbeeld permanent of gebruikslast) binnen dewelke u lasten wilt verwijderen. Selecteer nu de balkelementen waarvoor u lasten wil verwijderen en gebruik de DEL -toets om alle lasten op de geselecteerde balken weg te nemen voor de actieve lastengroep.

2.10 Gebruik van de lastendalingsfunctie

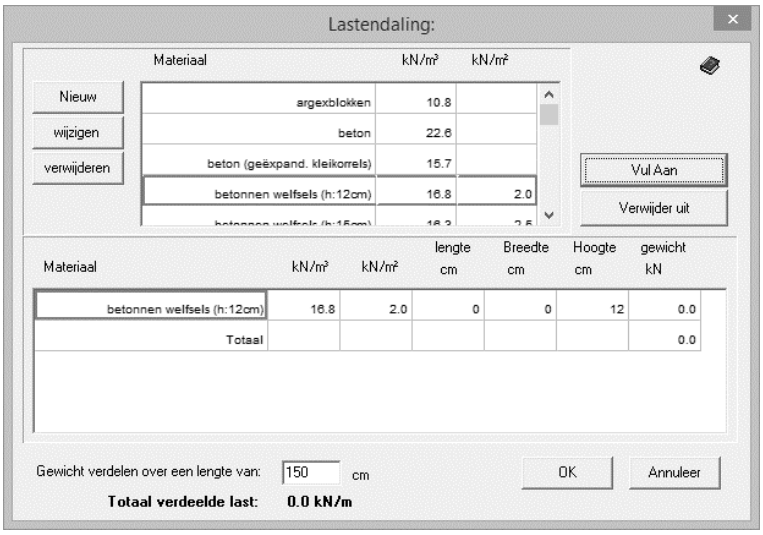
Opmerking: deze paragraaf is niet van toepassing voor demo licenties.

Puntlasten en gelijkmatig verdeelde lasten kunnen worden aangebracht op het rekenmodel door expliciet hun positie en grootte te bepalen. Uw gebruikscomfort kan echter aanzienlijk worden verhoogd door gebruik te maken van de geïntegreerde lastendalingsfunctie.

Stel dat u een gelijkmatig verdeelde last wil definiëren a.d.h.v. de lastendaling, dan gaat u in onderstaand dialoogvenster rechtstreeks naar de knop Lastendaling .



Op die manier krijgt u toegang tot volgende dialoog, waarin u vooreerst een materiaal selecteert uit de gegeven lijst. Met behulp van de knop Vul Aan voegt u het geselecteerde materiaal toe aan de lastendaling (bijvoorbeeld betonnen welfsel van 12 cm).



Vervolgens definieert u lengte en breedte van het materiaal (lees: betonnen welfsel) waarvan het gewicht wordt gedragen door de balk die u eerder selecteerde. Op basis van deze gegevens zal **1•2•Build** het totaal gewicht van het materiaal berekenen, en daaruit de verdeelde last op de balk afleiden.

Wenst u verder ook het gewicht van een chape en tegels in rekening te brengen, dan selecteert u deze materialen één voor één uit de lijst en voegt u ze met behulp van de toets Vul Aan toe aan de lastendaling. Na het vervolledigen van de ontbrekende gegevens (lengte, breedte en hoogte) zal 1•2•Build de verdeelde lasten herrekenen en aanpassen.

Dergelijke lastendalingsfunctie is ook beschikbaar indien u geconcentreerde lasten wenst aan te brengen op het rekenmodel.

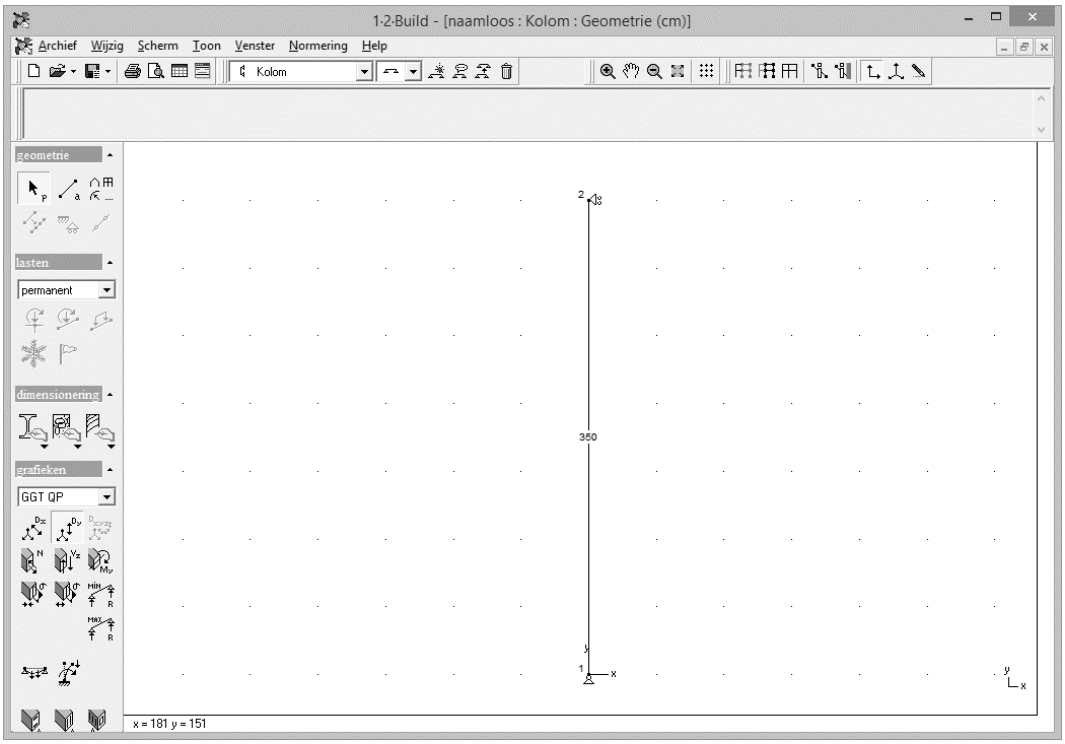
2.11 Beheer van projecten

Met behulp van het icoon uit de werkbalk kan u de resultaten van uw werk met **1•2•Build**

bewaren in een projectbestand op uw harde schijf. Een dergelijk projectbestand omvat alle rekenmodellen die u eerder definieerde (stalen balk, ligger in gewapend beton, houten ligger) in dit project. Werkt u verder in het huidige project, dan kan u steeds overstappen van het ene naar het andere rekenmodel door in de werkbalk de lijst van beschikbare rekenmodellen open te trekken en het nieuwe actieve model te selecteren:

3 Dimensionering van een kolom

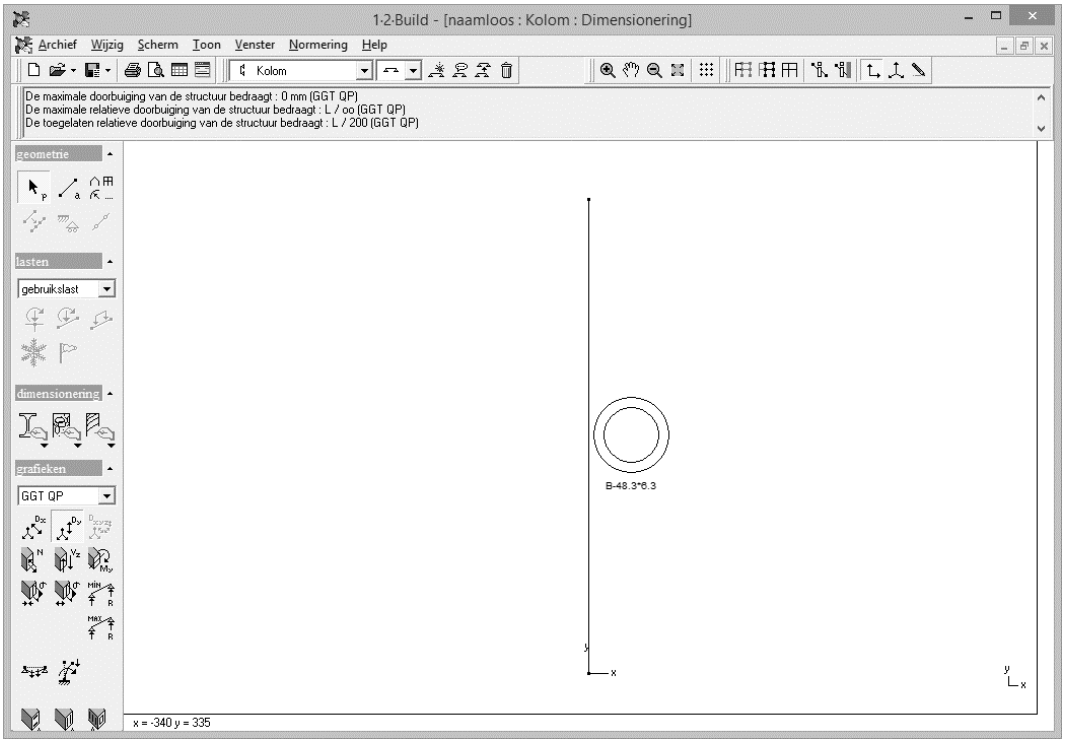
Stel dat u binnen het actieve **1•2•Build** project, naast de reeds berekende doorlopende liggers, een kolom wenst te dimensioneren. Dan voegt u eerst een nieuw rekenmodel toe in het actieve project met het icoon in de werkbalk. In het nieuwe venster dat verschijnt tekent u vervolgens een verticale staaf met een lengte van 3,5 meter en definieert u de steunpunten zoals aangegeven in onderstaande figuur:



In het punt 2 brengt u daarna een permanente last aan van 10kN en een gebruikslast van 10kN.

Stel dat u deze kolom wil uitvoeren met een stalen buisprofiel, dan bepaalt u de meest optimale sectie binnen de profielklasse B:

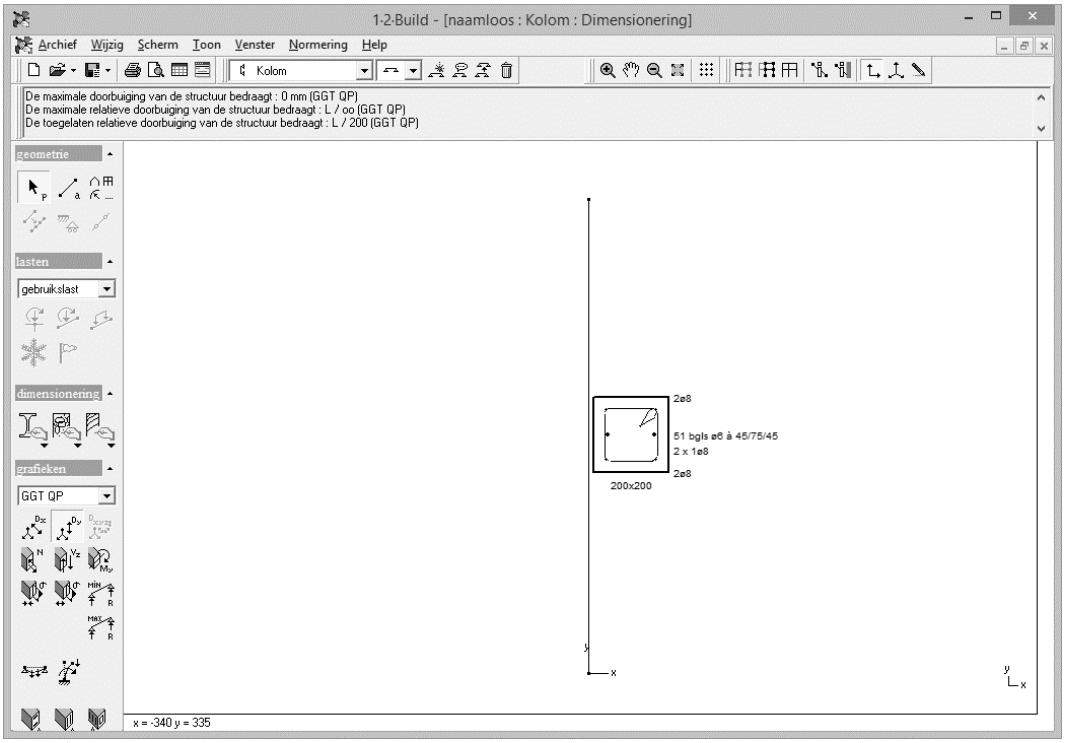
1•2•Build zal u volgende oplossing voorstellen:



Met name een buisprofiel met diameter 48,3 mm en een dikte van 6,3 mm. Deze oplossing voldoet aan alle eisen inzake weerstand van de secties en knikstabiliteit van de kolom. Dit kan u verder expliciet checken aan de hand van de grafieken en .

Bemerk dat de maximale relatieve doorbuiging L/∞ bedraagt. Deze relatieve doorbuiging heeft geen fysische betekenis.

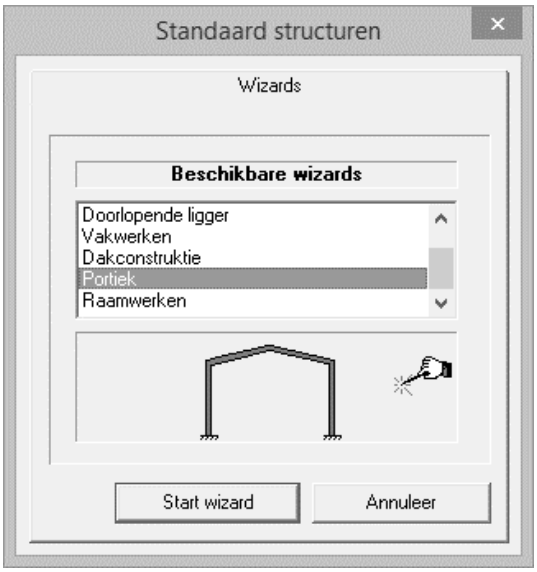
Wenst u dezelfde kolom in gewapend beton uit te voeren, dan doet 1•2•Build u ook ditmaal een voorstel voor de wapening die aan alle normeisen voldoet (daarbij werd gekozen voor een sectie met een vaste hoogte en breedte van 200 mm):



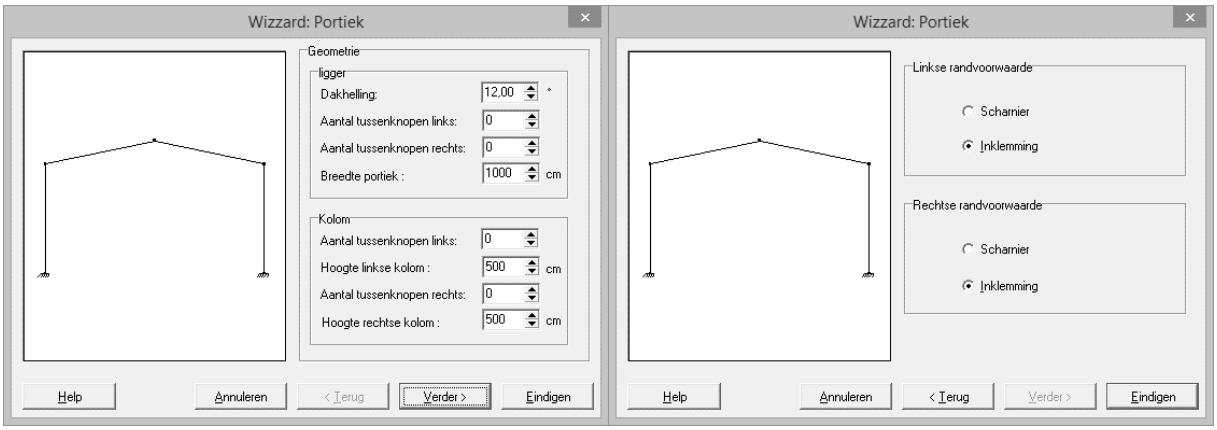
4 Dimensionering van een spant

Voeg opnieuw een rekenmodel toe in het actieve project aan de hand van het icoon in de werkbalk. In het nieuwe venster dat verschijnt kan u nu de aslijnen tekenen van het spant dat u wenst te dimensioneren, of kan u alternatief gebruik maken van Wizard voor de snelle definitie van standaard type structuren. Gebruik daartoe het icoon uit het iconenveld Geometrie.

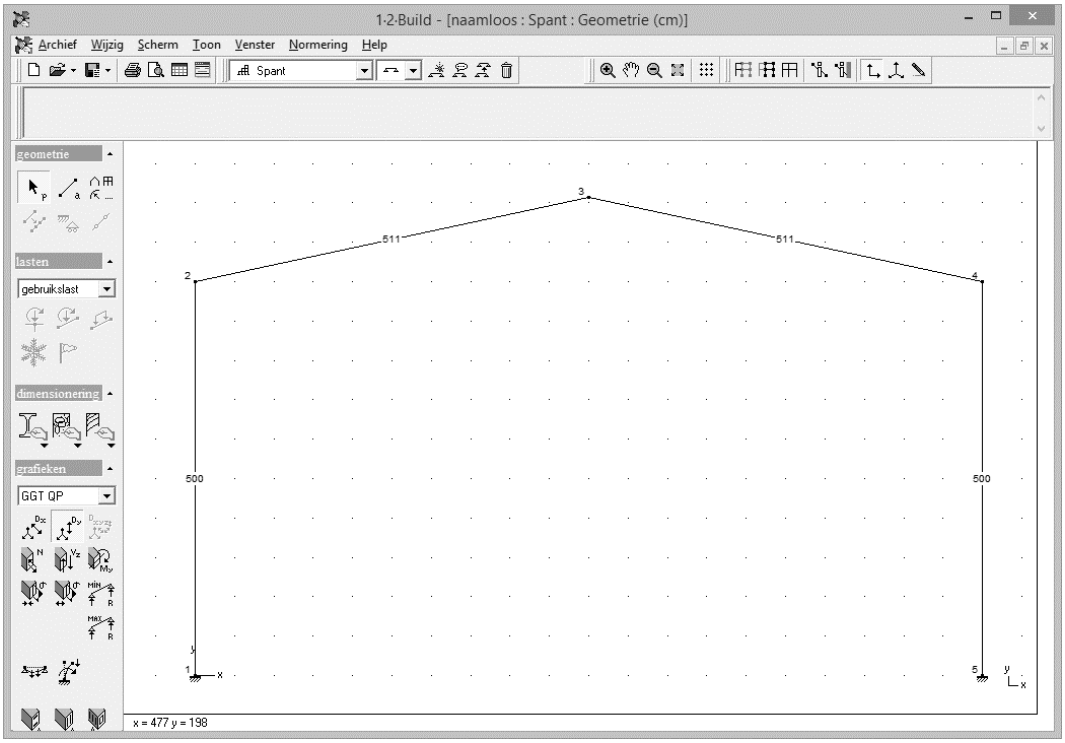
Selecteer nu de type structuur Portiek in de dialoog die verschijnt en bevestig uw keuze met Start wizard :



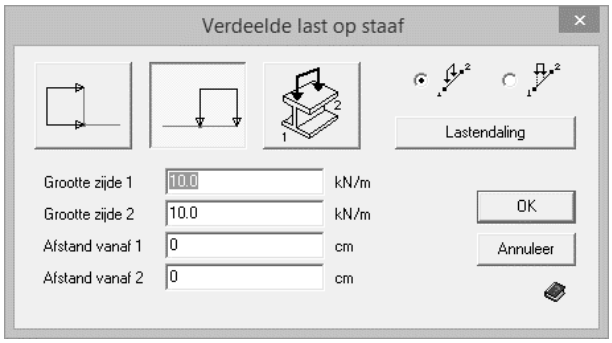
In de dialoog die vervolgens verschijnt kan u de geometrie van het spant snel vastleggen aan de hand van een beperkt aantal parameters. Aanvaard de standaardinstellingen voor geometrie en randvoorwaarden. Noteer dat u in deze dialoog kan navigeren met de knoppen Eindigen en Verder > . U bevestigt de definitie van het spant met de knop Eindigen .

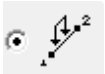


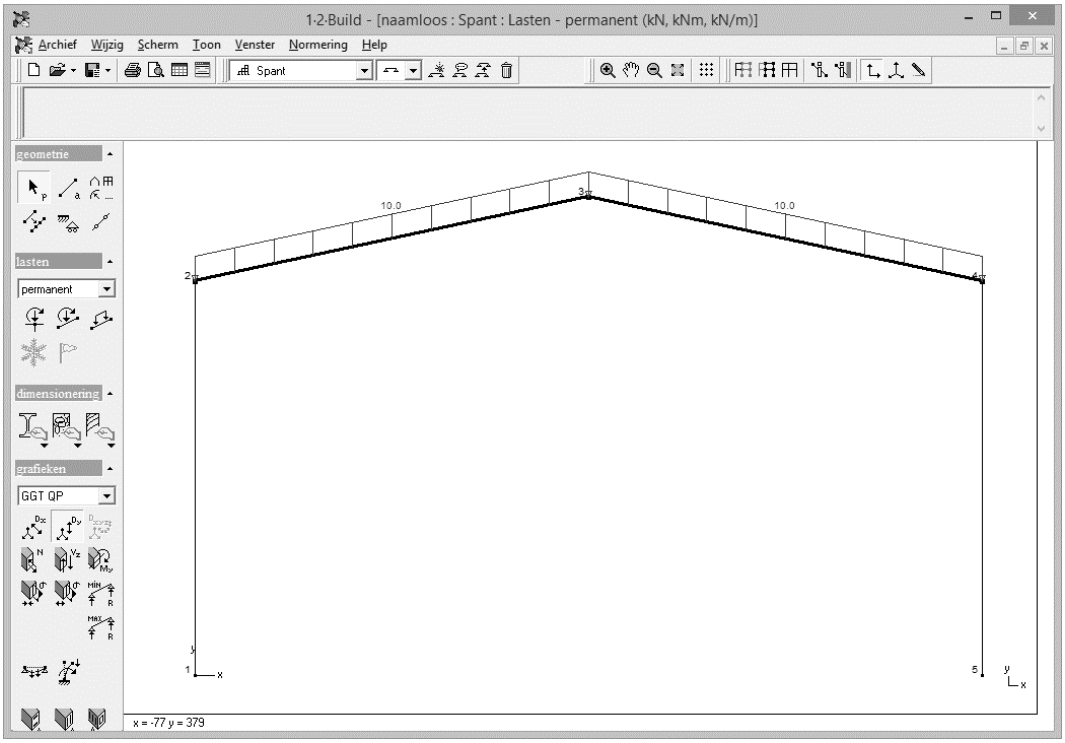
Op die manier komt u tot volgende definitie van het rekenmodel wat nog moet worden uitgebreid met de definitie van de lasten.



Selecteer de lastengroep ‘Permanent’ en de liggers van het spant. Klik op het icoon . Vul de volgende lastengegevens in:



De selectie  impliceert dat de ingevoerde lasten geprojecteerd worden op de ligger. Hun waarde zal dus herrekend worden in functie van de hellingshoek van de ligger. Klik op ‘OK’ en volgende lasten verschijnen op de geselecteerde liggers:



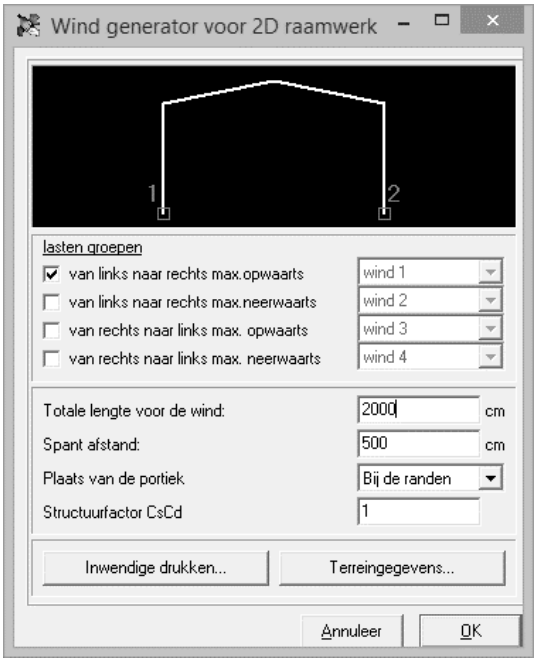
Merk op dat bij een verkeerde bewerking steeds een stap terug kan gezet worden met de menu–instructie **Wijzig-Ongedaan maken**...

Naast de klassieke mogelijkheden voor het definiëren van puntlasten en verdeelde lasten, beschikt u met 1•2•Build ook over wind- en sneeuwgeneratoren. Om bijvoorbeeld de windlastengenerator te gebruiken, selecteert u eerst wind1, wind2, wind3 of wind4 in de lijst van mogelijke lasten:

Wind1 en wind2 gebruikt u bijvoorbeeld om een windbelasting te definiëren voor een wind die waait van links naar rechts en die opwaarts respectievelijk neerwaarts is gericht. Wind3 en wind4 kunt u analoog gebruiken voor een wind die waait van rechts naar links.

Op het ogenblik dat 1•2•Build de diverse lasten combineert, zal er automatisch rekening mee worden gehouden dat de windlasten nooit samen kunnen voorkomen. Eenzelfde opmerking geldt trouwens voor sneeuw1 en sneeuw2, als u gebruik maakt van de sneeuwlastengenerator.

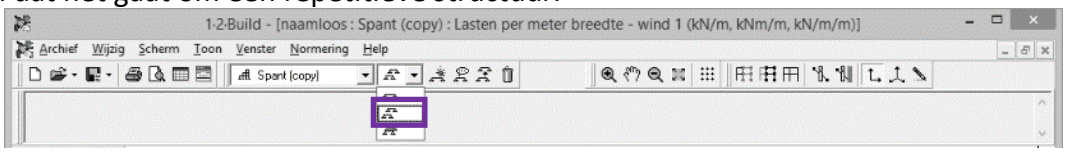
Selecteer nu in het werkvenster het complete raamwerk en klik op :



Opteer bijvoorbeeld een opwaartse wind die waait van links naar rechts en definieer de totale lengte van het gebouw loodrecht op de windrichting. Verder moet u nog de (dwarse) afstand tussen de spanten vastleggen (bijvoorbeeld 5 meter). Zodat 1•2•Build weet hoeveel oppervlakte door het geselecteerde spant gedragen wordt. Voor verdere details omtrent de mogelijkheden die beschikbaar zijn met deze windlastengenerator wordt verwezen naar deel 2 van de referentiehandleiding.

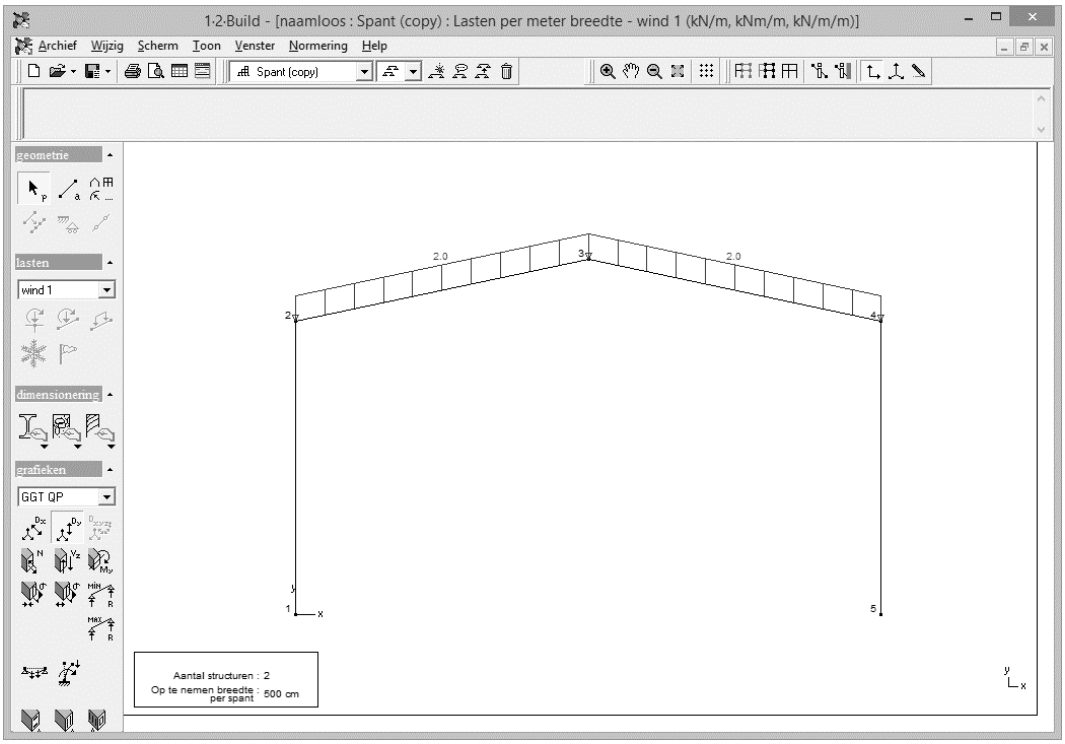
5 Dimensionering van een repetitieve structuur

Veronderstel een structuur bestaande uit een aantal identieke spanten. Kopieer bijvoorbeeld het spant dat u zonet hebt gedefinieerd a.d.h.v. het icoon in de werkbalk.
Duid aan dat het gaat om een repetitieve structuur.



Links onderaan verschijnt een kader met vermelding van het aantal structuren en de op te nemen breedte per spant. Na dubbelklikken op dit kader verschijnt een dialoogvenster waarin u de gegevens kunt wijzigen.

Op dit moment zijn nog geen lasten gedefinieerd. Selecteer daarom de liggers van het spant en klik op het icoon . We merken dat de belastingen nu worden uitgedrukt in kN/m/m. Plaats een horizontaal verdeelde last van 2 kN/m/m. Klik op 'OK' en volgende lasten verschijnen op de geselecteerde liggers:



Opmerking: 1•2•Build berekent automatisch de belasting per lopende meter in de richting van de liggers van het spant. De belasting wordt daartoe vermenigvuldigd met de afstand tussen de spanten. Dit betekent dat u de portieken dimensioneert alsof ze alle in het midden van het gebouw staan. Dit is aanvaardbaar indien men bedenkt dat alle spanten in de praktijk worden uitgevoerd met dezelfde dimensies. Wenst u toch rekening te houden met het feit dat de spanten aan de rand slechts de helft van de belasting opnemen, halveer dan bij de dimensie van deze portieken de afstand tussen de spanten.

6 Dimensionering van plaatstroken in gewapend beton

1•2•Build biedt ook de mogelijkheid vloerplaten dragend in één richting te dimensioneren. Voeg daartoe eerst een nieuw rekenmodel toe aan de hand van het icoon in de werkbalk en gebruik vervolgens het pull-out menu om aan te geven dat u een vloerplaat wenst te definiëren.

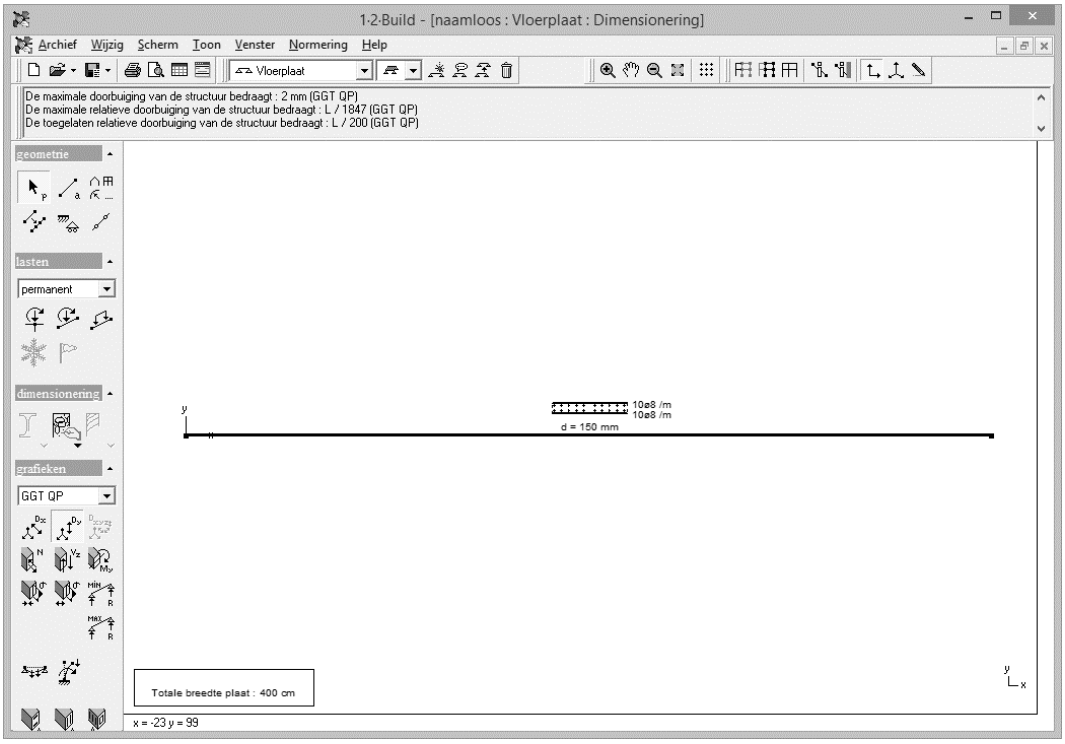
Stel dat de overspanning 4m bedraagt en dat de plaat eenvoudig is opgelegd (m.a.w. teken een ligger met overspanning 4m en scharnierend ondersteund).

De breedte van de plaat is neergeschreven rechtsonder het venster. Standaard staat die ingesteld op 5 meter, maar u kan die waarde ten allen tijde veranderen door op dit veld te dubbelklikken. Op die manier activeert u volgende dialoog waarin u een nieuwe waarde kan opgeven voor de plaatbreedte.

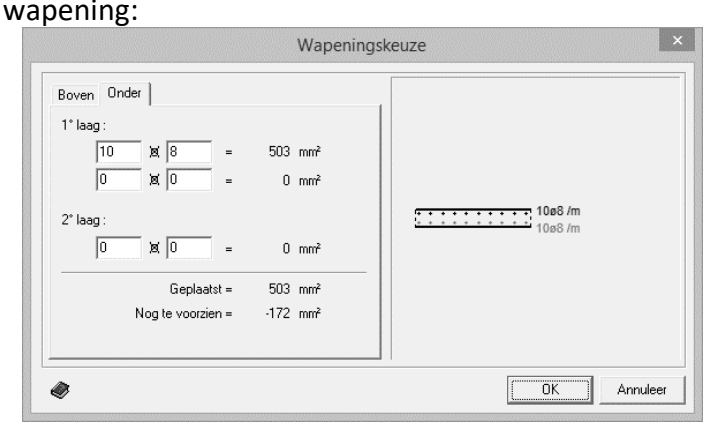
Definieer vervolgens een permanente en nuttige belasting van 2kN/m². De meest optimale dimensionering van deze plaat in gewapend beton kan u snel bepalen door het icoon uit het iconenveld Dimensionering van het palet aan te klikken. Kies voor een plaat met een vaste dikte van 150 mm.

Daarnaast legt u de betonsterkte vast (C25/30), samen met de staalkwaliteit ($f_{yk} = 500N/mm^2$).

Met de toets Bereken start u het dimensioneringsproces tot het volgende voorstel te komen:



Door in het bovenstaande venster de plaat te dubbelklikken, krijgt u toegang tot detailinformatie over de voorgestelde wapening:



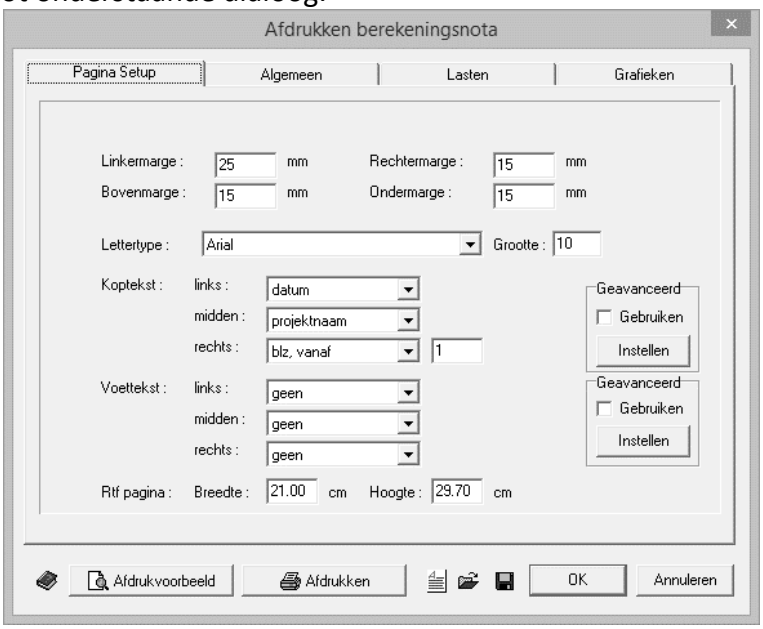
Hier kan u de wapeningsgegevens aanpassen indien u dat wenst, zowel voor onder- als bovenwapening. Indien u echter een praktische wapening zou specifiëren die niet voldoet aan de eisen van de berekening dan doorkruist 1•2•Build de wapeningsschets in het rood.

We merken ook hier op dat de berekende doorbuiging geen rekening houdt met de eventuele gescheurdheid van de betondoorsnede. De werkelijke doorbuiging kan een factor 2 à 5 groter zijn dan de elastisch berekende doorbuiging.

7 De berekeningsnota

Tot slot rest u nog een taak, met name de resultaten van uw werk met 1•2•Build te documenteren in een berekeningsnota. Via het menu Archief – Print berekeningsnota… activeert u deze functionaliteit

en krijgt u toegang tot onderstaande dialoog.



Deze dialoog bevat een aantal tabbladen waarmee u kan specifiëren

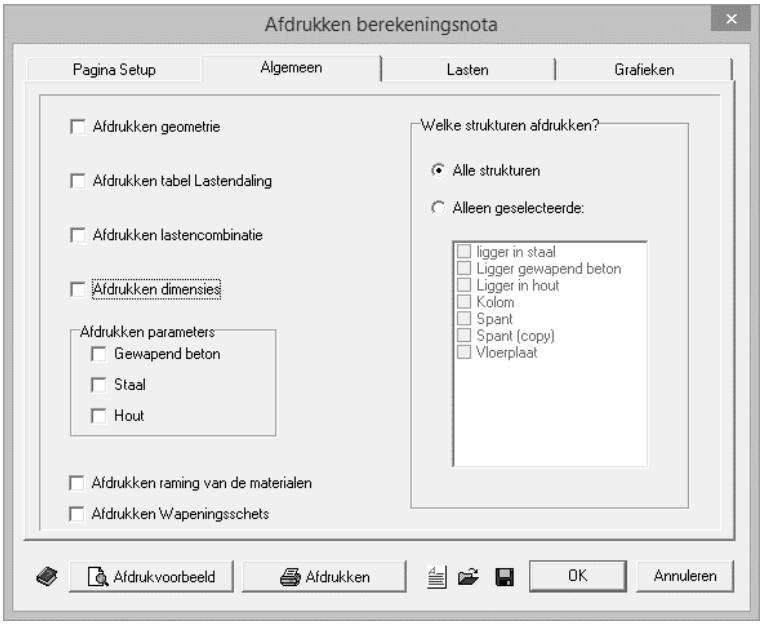
- welke informatie u opneemt in de berekeningsnota
- hoe deze informatie wordt geformatteerd

In het blad **Pagina Setup** worden de algemene gegevens in verband met de **Koptekst** en **Voettekst** van uw berekeningsnota gedefinieerd.

De eigenlijke inhoud van uw berekeningsnota wordt gedefinieerd via de tabbladen **Algemeen**, **Lasten** en **Plot**.

In het blad **Algemeen** hebt u niet alleen toegang tot een voorstelling van de geometrie, maar kan u bovendien volgende lastengegevens opvragen:

- de tabel van de lastendaling die u hebt uitgevoerd
- de beschrijving van hoe de verschillende lastengroepen (permanent, gebruikslast, …) werden gecombineerd voor het uitvoeren van de berekeningen



Wat de eigenlijke dimensionering van uw balken of spanten betreft, kan u vragen de optimale dimensies van de secties op te nemen in het rapport, aangevuld met een raming van de materiaalhoeveelheden:

- voor staal omvat dit een raming van de gewichtshoeveelheden en van de schilderoppervlakte
- voor gewapend beton omvat dit een raming van het volume beton en het gewicht aan wapeningsstaal

Daarnaast kan u ook de materiaalparameters die werden gebruikt voor de dimensionering opnemen in uw rekennota.

Via de tabbladen **Lasten** en **Grafieken** hebt u toegang tot alle grafieken die via de desbetreffende iconenvelden te raadplegen zijn.

Na het vastleggen van de specificaties voor de berekeningsnota zendt u via uw rekennota naar de printer. Daarbij hebt u wel nog de mogelijkheid om uw printerinstellingen aan te passen, indien dat nodig blijkt te zijn. Het is echter steeds een goed idee om vooraf een afdrukvoorbeeld van uw rekennota te bekijken via . Dit laat u toe om eventueel nog de specificaties van uw rekennota aan te passen, indien blijkt dat die nog niet geheel aan uw zin is.