

Inleiding

De ConstructeursToolbox is een belangrijk stuk gereedschap voor de constructeur in de praktijk, voor het maken van verschillende soorten detailberekeningen om tot een snel resultaat te komen. De berekeningen zijn deels materiaalgebonden zoals hout, staal, beton en metselwerk en deels gericht op enkele algemene toepassingen.

De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende normen voor TGB 1990 (NEN) en Eurocode (NEN-EN en EN):

- NEN 6702 en EC 0 en 1 (Algemeen)
- NEN 6720 en EC 2 (beton)
- NEN 6770, 6771 en EC 3 (staal)
- NEN 6071 en EC 4 (Brand bij beton)
- NEN 6760, 6761 en EC 5 (hout)
- NEN 6790 en EC 6 (steen)

Het programma maakt gebruik van alle Windows (NT/2000/XP en VISTA) faciliteiten om op een gebruiksvriendelijke en snelle manier tot een resultaat te komen.

Algemene berekeningen

Berekening liggers op meerdere steunpunten

Deze faciliteit biedt de gebruiker de mogelijkheid om op een zeer snelle manier oplegreacties, momenten-, dwarskrachten- en vervormingsverloop in liggers op twee of meerdere steunpunten te bepalen, inclusief doorsnede controle hout, staal en beton.

Portaalberekening

Het portaal wordt gedefinieerd door het opgeven van rekenbelastingen, profielen, breedte en hoogte maten. Na de snelle invoer worden de staafkrachten, oplegreacties en vervormingen berekend. Portaalberekeningen is net als ligger- en sporenkapberekening een handige tool om snel standaard constructies uit te rekenen op basis van rekenbelastingen.

Sporenkapberekening

Met de sporenkapberekening kan men op een snelle en eenvoudige wijze een sporenkap berekenen met of zonder zolder of

knieschot. De resultaten kunnen worden gecompleteerd met het bepalen van de profielspanningen volgens Hubert-Henkey.

Analyse doorsnede

Met behulp van de profielenbibliotheek en/of een eigen ingevoerde geometrie kunnen de doorsnede-grootheden worden berekend van verschillende doorsnedes, zoals willekeurige doorsnede met of zonder insluitingen, samengestelde profielen en betondoorsnede voorzien van wapeningstaven

Houtberekeningen

Algemeen

Met de houtmodule is het mogelijk aan de hand van de bibliotheek met houtprofielen de van toepassing zijnde eenheidscontroles snel uit te voeren. Er kan getoetst worden op sterkte, knik en stabiliteit. Deze berekeningen blijken in de praktijk erg omslachtig te zijn en kunnen met de hand veel tijd kosten.

Doorsnedecontrole hout

Aan de hand van opgegeven snedekrachten en materiaaleigenschappen controleert het programma op grond van de rekenregels uit de TGB 1990 en Eurocode alle in de bibliotheek aanwezige houtprofielen op sterkte. Uit de lijst met mogelijk toepasbare profielen, kan van elk gewenst profiel de detailberekening geraadpleegd worden.

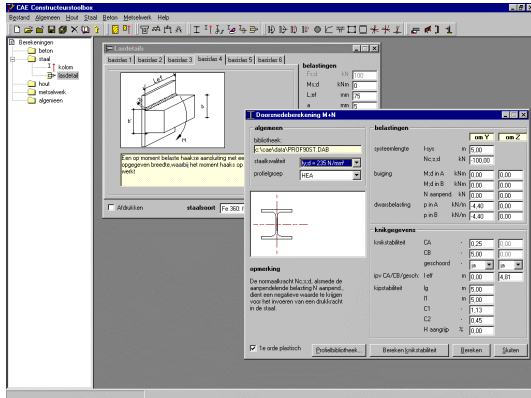
Knikcontrole hout

De knikcontrole van een houten kolom kan met behulp van deze faciliteit worden uitgevoerd. De controle van de kolom omvat niet alleen de knikstabiliteit, ook wordt in iedere relevante doorsnede een volledige sterktecontrole en een kiptoetsing gedaan.

Staalberekeningen

De staalmodule is een zeer goed alternatief om uw huidige rekenmethodieken aan te vullen en het ontwerpproces te versnellen.

Matrix CAE heeft voor u de volgende staalmodules ontwikkeld.



Doorsnedecontrol

Deze module werkt op een vergelijkbare wijze als de doorsnedecontrol bij het onderdeel hout. De krachten kunnen zowel om de sterke als om de zwakke as worden geplaatst, waarna de toetsing in twee richtingen plaatsvindt. De toetsing van de doorsnede op de door de gebruiker ingevoerde belastingen geschiedt conform TGB 1990 en Eurocode.

Kolomberekening

Op basis van rekenregels conform TGB 1990 en Eurocode kan een sterkte- en stabiliteitsberekening van kolommen worden uitgevoerd. De knikberekening wordt zowel om de sterke- als om de zwakke as uitgevoerd met de mogelijkheid de kolom in één of twee richtingen te schoren.

Zoeken in profielbibliotheek

Met deze optie worden alle profielen uit de aanwezige bibliotheek weergegeven, die voldoen aan de door de gebruiker geformuleerde criteria van de doorsnedegrootheden, zoals A, W, I, etc.

Bepalen doorsnedeklassen

Uitgaande van een standaard profiel uit de profielenbibliotheek wordt voor verschillende waarden van N en M de doorsnedeklasse bepaald.

Wringing

De controle van met name I-profielen op wringing is met de hand een moeilijke berekening. Binnen de ConstructeursToolbox is

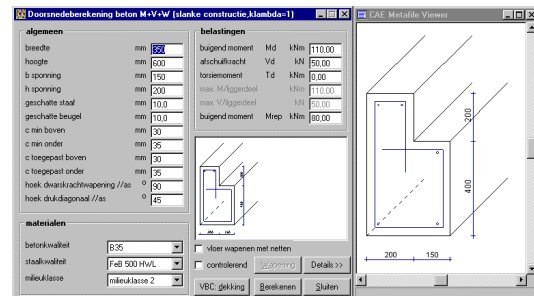
een functionaliteit toegevoegd voor het berekenen van I-profielen, kokers en buizen in doorsnedeklasse 1, 2 en 3, waarin zowel het maatgevend bimoment als het St Venante moment is verwerkt.

Eenvoudige lasberekeningen

Controle van eenvoudige basis lasverbindingen op trek, afschuiving of moment.

Betonberekeningen

In de dagelijkse praktijk is bij het berekenen van betonconstructies een handige toolkit, gevuld met onder andere snelle wapening- en capaciteitsberekeningen, onmisbaar. Het aantal mogelijke betonberekeningen is binnen de ConstructeursToolbox dan ook zeer uitgebreid en kan veel dagelijks werk uit handen nemen.



Betonddoorsnede wapenen op M+V+W

Deze faciliteit biedt de gebruiker de mogelijkheid wapening te berekenen in doorsnedes belast met een moment, afschuiving en wringing. Daarbij kan een keuze gemaakt worden tussen een slanke of gedrongen ligger. Het programma zal naast het berekenen van de benodigde wapening in mm² een wapeningsvoorstel in aantal en grootte van staven/beugels doen, die voldoet aan de in de norm gestelde eisen aan sterkte en scheurvorming.

Betonddoorsnede wapenen op M+N

Het wapenen van een rechthoekige doorsnede op normaalkracht en buiging, zonder rekening te houden met eventuele knik van de doorsnede. Te denken valt aan het wapenen van een kolomdoorsnede, waarbij de stabiliteit wordt gewaarborgd.

M(N)- en V-opneembaar

Voor het wapenen van vloeren en liggers kunnen, afhankelijk van de ingevoerde doorsnede, wapeningstabellen worden gecreëerd. Voor veel voorkomende staaf- en netcombinaties geeft de tabel de maximaal toelaatbare momenten, al dan niet in combinatie met een vooraf vastgestelde normaalkracht, en dwarskrachten. Met behulp van deze tabellen kan, uitgaande van de verkregen momentenlijn, een constructie-onderdeel eenvoudig en rationeel worden gewapend.

Buigstijfheid, MN κ-diagram

Op basis van de ingevoerde materiaalgegevens en doorsnedegrootheden wordt het M-κ-diagram of het M-N-κ-diagram bepaald en getekend. De gebruiker heeft de mogelijkheid het diagram te laten bepalen volgens korte- en/of lange duur volgens de rekenregels beschreven in TGB 1990 en Eurocode.

Pons in vloeren

Ponsberekeningen van vloeren voor rand-, midden- en hoekkolommen kan met deze berekening worden uitgevoerd. Daarbij kan gekozen worden voor de opties kolom met kolomkop of een paddestoelvoer. Hierbij kunnen naast de optredende normaalkracht in de kolom of funderingspaal ook momenten worden ingevoerd.

Indien niet voldaan wordt aan de pons zal tevens de benodigde wapening worden berekend en een voorstel voor beugels of opgebogen wapening worden gedaan. Het geheel wordt gecombineerd met een grafische weergave van de ligging van de wapening.

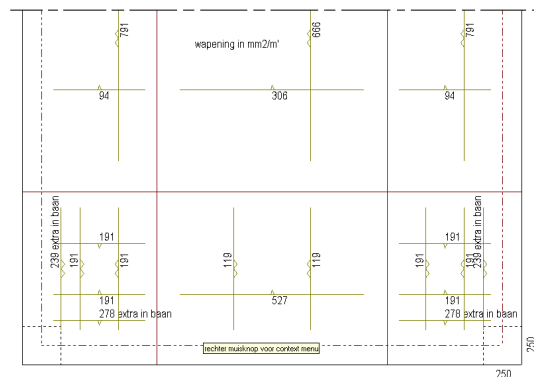
Ronde doorsnede

Binnen deze module is het mogelijk om het aantal benodigde vierkante millimeters wapening uit te rekenen van een ronde kolom. Daarnaast kan een wapeningsgrafiek worden gegenereerd, waarin de benodigde wapening kan worden afgelezen, afhankelijk van het optredend moment en normaalkracht.

Punt- en lijnvormig ondersteunde platen

Het toepassen van vlakke plaatvloeren of paddestoelvoeren leidt in de regel tot veel rekenwerk. Een mogelijkheid voor het berekenen van deze vloeren is gebruik te maken van de GTB tabellen voor puntvormig en lijnvormig ondersteunde platen.

Deze tabellen zijn in de ConstructeursToolbox ondergebracht zodat in zeer korte tijd de wapeningsmomenten en mm^2 voor een gehele vloer kunnen worden bepaald. De resultaten worden grafisch per strook weergegeven. Hierdoor wordt het handmatig positioneren van de wapening in combinatie met de diverse stroken uit handen genomen.



Gedrukte elementen in beton

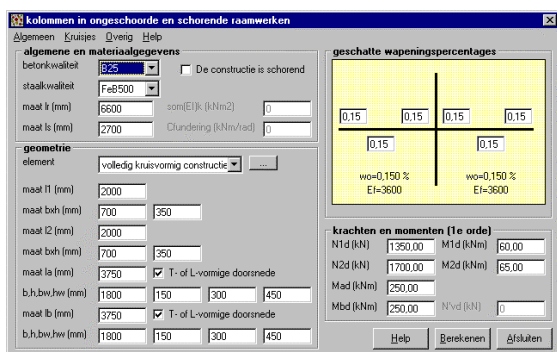
Wanneer in een raamwerk de krachtverdeling moet worden bepaald in beton, ontmoet de constructeur de moeilijkheid dat de stijfheden van de constructie worden bepaald door de aanwezige wapening en de optredende krachten en momenten, terwijl deze op hun beurt mede afhankelijk zijn van stijfheden. Binnen geschoorde, ongeschoorde en schorende raamwerken zijn verschillende methodieken om deze krachtverdeling goed te benaderen en de momenten te berekenen. Alle drie de methodieken uit de Toolbox zijn gekoppeld met de wapeningsberekening.

Gedrukte elementen geschoord

In geschoorde raamwerken kan de krachtverdeling worden bepaald volgens TGB 1990 of Eurocode. Waar nodig maakt het programma gebruik van de ec-methode wat uiteindelijk neerkomt op een benaderde 2^e-orde krachtsverdeling.

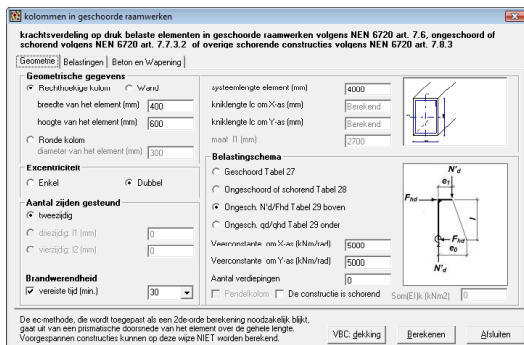
Gedrukte elementen ongeschoord/schorend

Aan de hand van de bekende kruisjesmethode kan binnen ongeschoorde raamwerken de krachtverdeling worden benaderd. De gebruiker is nu in staat om een quasi-lineair elastische berekening uit te voeren met tweede-orde effect. De totale momenten in de liggers kunnen nu worden berekend door de eerste-orde momenten, die immers bekend worden verondersteld, te verhogen met de hiervoor bepaalde toeslagmomenten. De bepaling van de stabiliteit van schorende raamwerken verloopt analoog aan die van geschoorde raamwerken, met dien verstande dat op relevante plaatsen de normaalkracht N'_d wordt vervangen door N'_{vd} .



Brandwerendheid betonconstructies

In de ConstructeursToolbox is een rekenmodule beschikbaar voor de toetsing van de brandwerendheid van ronde of rechthoekige betonconstructies, uitgevoerd als (pendel)kolom of wand. Kniklengtes kunnen automatisch worden bepaald en per ingevoerde combinatie kan aangegeven worden of deze combinatie op brand moet worden getoetst.



Metselwerkberekeningen

In de bouw veel voorkomende detailberekeningen voor metselwerk volgens TGB 1990 en Eurocode zijn in dit onderdeel terug te vinden. De volgende berekeningen zijn verwerkt binnen de ConstructeursToolbox:

Oplegdetail metselwerk

Gedacht kan worden aan de oplegging van een stalen ligger of houten balk op een metselwerk wand. In beiden gevallen is het wenselijk inzicht te verkrijgen in het verloop van de oplegspanningen in het grensvlak tussen belastend constructie-element en onderliggend metselwerk. Het programma zal d.m.v. een iteratieproces de spanningen in het metselwerk bepalen en deze vergelijken met de toelaatbare spanning in het materiaal.

Knikberekening gesteunde wanden

De te berekenen wanden kunnen twee-, drie- of vierzijdig gesteund zijn. De berekening van de normaalkracht-capaciteit van de gemetselde wanden is een omgewerkte knik- c.q. plooi controle.

Knikberekening kolom

Deze berekening resulteert uiteindelijk in een normaalkracht-capaciteit zijnde de maximale rekenbelasting die de gemetselde kolom kan opnemen.

Stabiliteitsberekening

Berekenen van eenzijdig ingeklemde wand of kolom met een constante normaalkracht over de hoogte.

Sterkte berekening fundering op staal

Berekening van de benodigde wapening in een fundering op staal belast door een verticale en of horizontale belasting.

Tenslotte

Uit het bovenstaande blijkt dat de ConstructeursToolbox een gereedschapskist is, gevuld met veel voorkomende berekeningen uit de praktijk, waarmee efficiënt en effectief constructie-elementen kunnen worden doorgerekend. De resultaten worden op een overzichtelijke wijze gepresenteerd en zijn zonder meer geschikt voor indiening bij onder andere gemeentelijke bouwtoezichten en opdrachtgevers. De gebruiksvriendelijkheid en eenvoud van gebruik zorgt ervoor dat de inwerktijd tot een absoluut minimum beperkt blijft.

Featurelist

Algemeen

- Uitgebreide helpfuncties
- Windows 2000 / XP / Vista
- Praktijkwerkwijzen
- Interne tekstverwerker
- Bepalen van doorsnedegrootheden
- Liggers op meerdere steunpunten
- Bibliotheekbeheer

Houtfaciliteiten

- Doorsnedecontrole
- Knikcontrole

Staalfaciliteiten

- Doorsnedecontrole staal
- Knikcontrole staal
- Berekening gedrukte kolom
- Wringing van I-profielen

Betonfaciliteiten

- Wapening doorsnede op buiging, afschuiving en wringing
- Wapening ronde doorsnede op buiging en normaalkracht
- Berekening opneembare momenten en afschuifkrachten
- M(N)-kappa diagram
- Pons in vloeren
- Momentenverloop in punt- en lijnvormige ondersteunde platen
- Berekening gedrukte elementen in geschoorde, ongeschoorde en schorende raamwerken
- Brandcontrole
- Kruisjesmethode

Metselwerkfaciliteiten

- Oplegdetailberekening
- Knikberekening gesteunde wanden
- Knikberekening kolom
- Stabiliteitsberekening