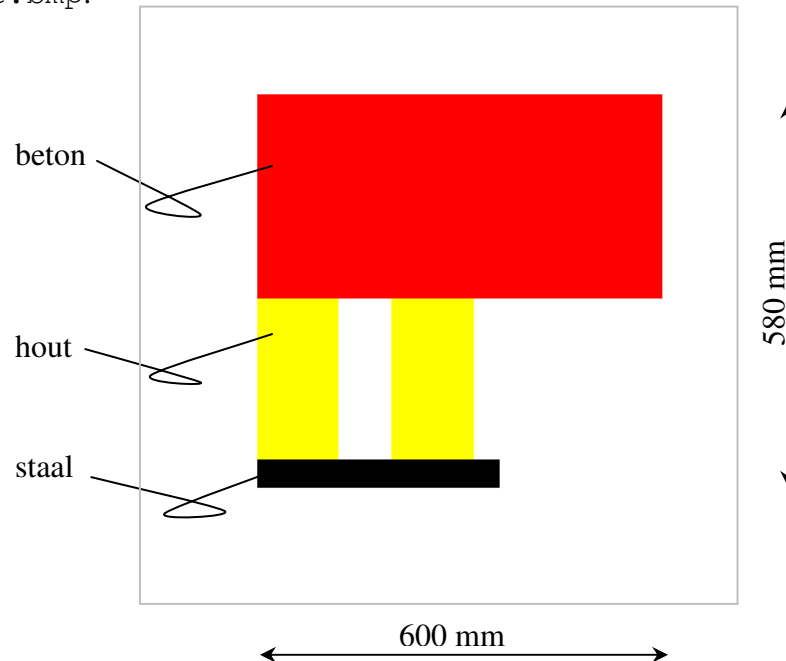


HANDLEIDING BITMAP CROSS SECTION

Dit programma kan de doorsnedegrootheden bepalen aan de hand van gekleurde doorsnede-elementen die per kleur hun eigen eigenschappen kunnen hebben. De invoer van het programma bestaat uit een **vierkant bitmap plaatje** met daarop een afbeelding van de doorsnede. Als er verschillende materialen in de doorsnede voorkomen dan heeft ieder materiaal zijn eigen kleur. Hieronder is een voorbeeld figuur afgebeeld welke is opgeslagen als `example.bmp`.



Dit voorbeeldfiguur is gemaakt met een standaard tekenprogramma in een resolutie van 400×400 pixels met voldoende witruimte om de figuur. De begrenzing van de figuur is met het grijze kader aangeduid. Als afmeting moet tenminste 400×400 pixels worden gekozen om voldoende nauwkeurigheid te bereiken. De kleuren voor de doorsnede en de kleur van de achtergrond zijn van geen belang. Alleen is het gebruik van de kleur blauw af te raden aangezien het programma het assenstelsel in blauw zal intekenen, zie hiervoor ook de beschrijving op pagina 8. Na het inlezen kan de gebruiker zelf de kleuren kiezen die in de berekening moeten worden meegenomen.

Van deze doorsnede kan de ligging van het *massacentrum* MC en *normaalkrachtencentrum* NC worden bepaald. Ten opzichte van dit normaalkrachtencentrum worden vervolgens de *axiale stijfheid* en de *buigstijfheden* in het gebruikelijke y-z-assenstelsel bepaald. Hiermee zijn de stijfheidscomponenten¹ van de constitutionele relatie van de doorsnede bepaald:

$$\begin{bmatrix} N \\ M_y \\ M_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} EA & 0 & 0 \\ 0 & EI_{yy} & EI_{yz} \\ 0 & EI_{yz} & EI_{zz} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \varepsilon \\ \kappa_y \\ \kappa_z \end{bmatrix}$$

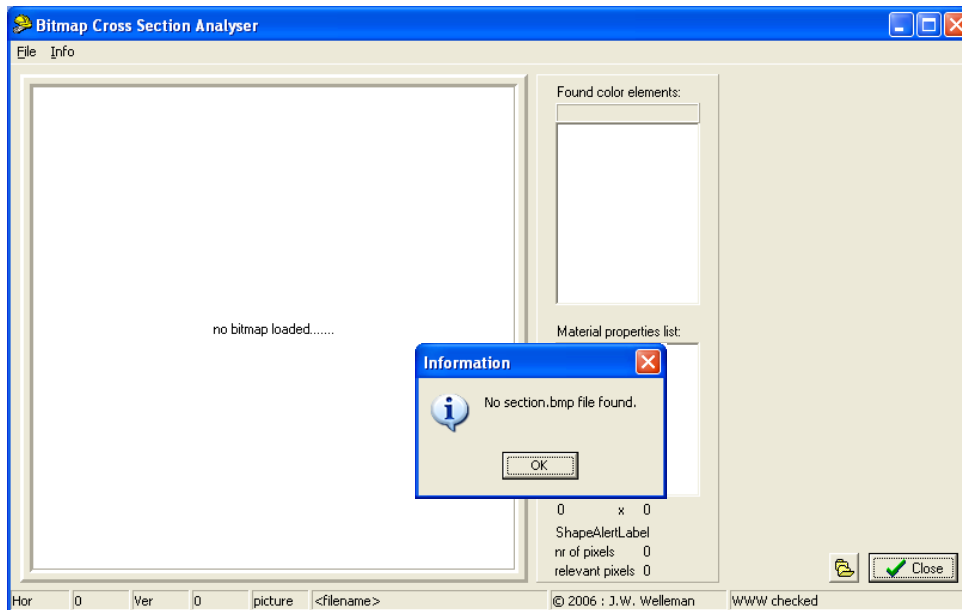
In deze handleiding zal aan de hand van dit voorbeeld worden uiteengezet hoe het programma moet worden gebruikt.

NOOT : Aangezien het een educatieve toepassing betreft is dit programma niet gecontroleerd op allerlei onzinnige invoer. De gebruiker moet dus zelf terdege opletten valide getallen in te voeren. Tijdens de installatie wordt in de Samples folder een aantal voorbeeldfiguren geplaatst waarmee geoefend kan worden.

¹ Zie het onderdeel : *Handleiding en documentatie raadplegen* op pagina 7.

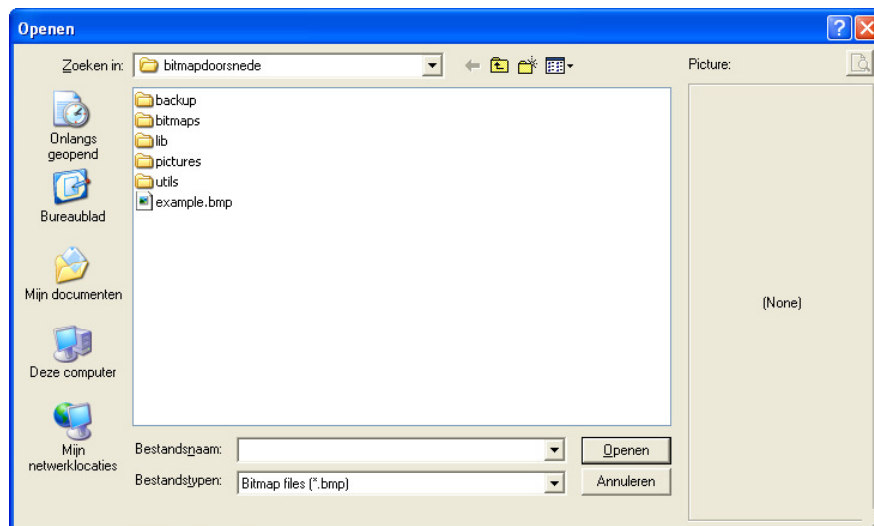
Start

Het programma zal de eerste keer een standaard project willen openen. Hiervoor is het bitmap bestand `section.bmp` nodig. Als dit bestand niet gevonden wordt, wordt hiervan een melding weergegeven.



Na het wegklikken van deze mededeling kan een nieuw project worden gestart door een bitmap te openen. Het inlezen van een figuur kan op drie manieren:

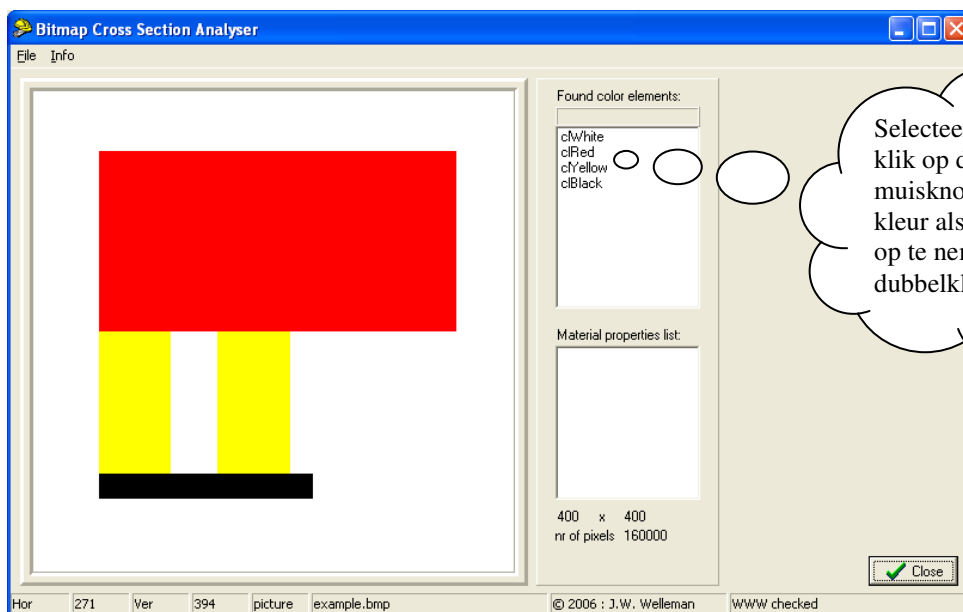
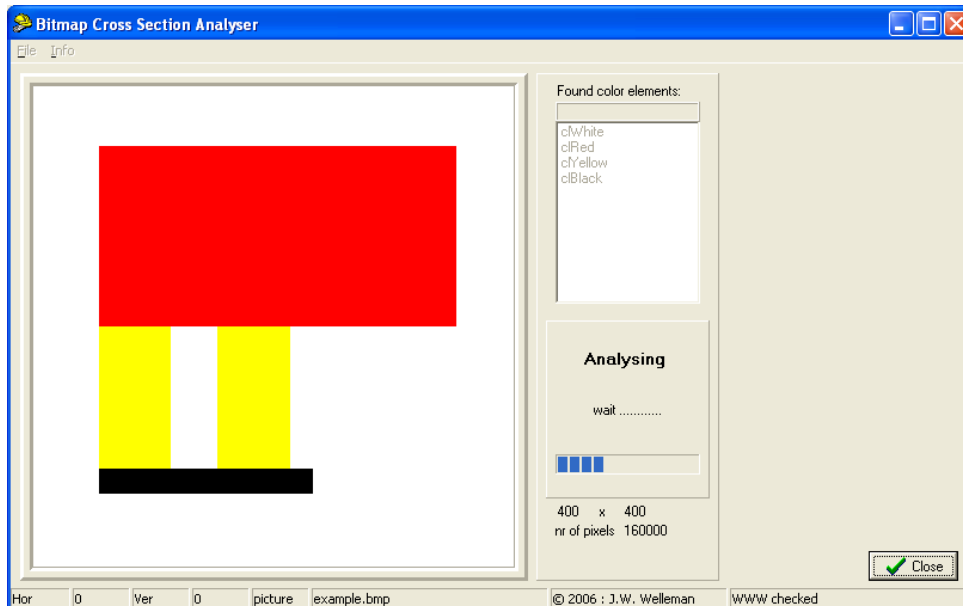
- Ga in het menu naar **File → Open Picture** en selecteer een bitmap of
- klik met de rechtermuisknop ergens op het witte grote vlak en selecteer een bitmap of



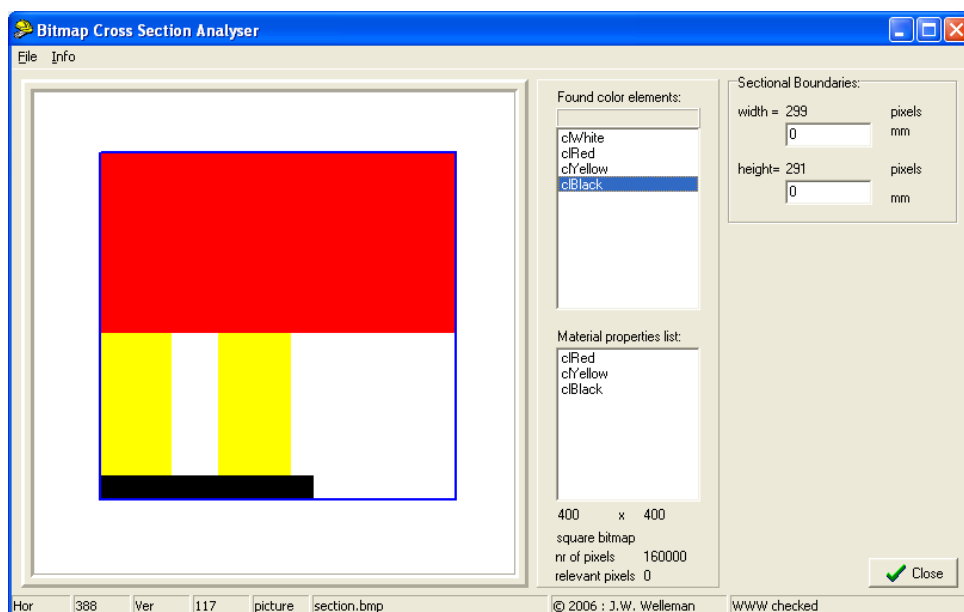
- sleep vanuit de WINDOWS-verkenner een bitmap figuur naar de applicatie. De verkenner kan worden geopend m.b.v. het gele folder-icoontje rechtsonder.

De geselecteerde folder wordt bewaard voor een volgende keer. De geselecteerde bitmap wordt vervolgens geladen en de aanwezige kleuren in deze bitmap worden geanalyseerd en weergegeven in de lijst **Found color elements**. Dit proces kan even duren afhankelijk van de snelheid van de computer.

MERK OP : Kleurnamen die beginnen met een \$ worden standaard genegeerd tenzij dit in de **About...settings** wordt gewijzigd (zie blz 7). Voor 16-kleuren bitmaps is dit een handige optie aangezien daarmee “vreemde” kleurnamen niet worden getoond.

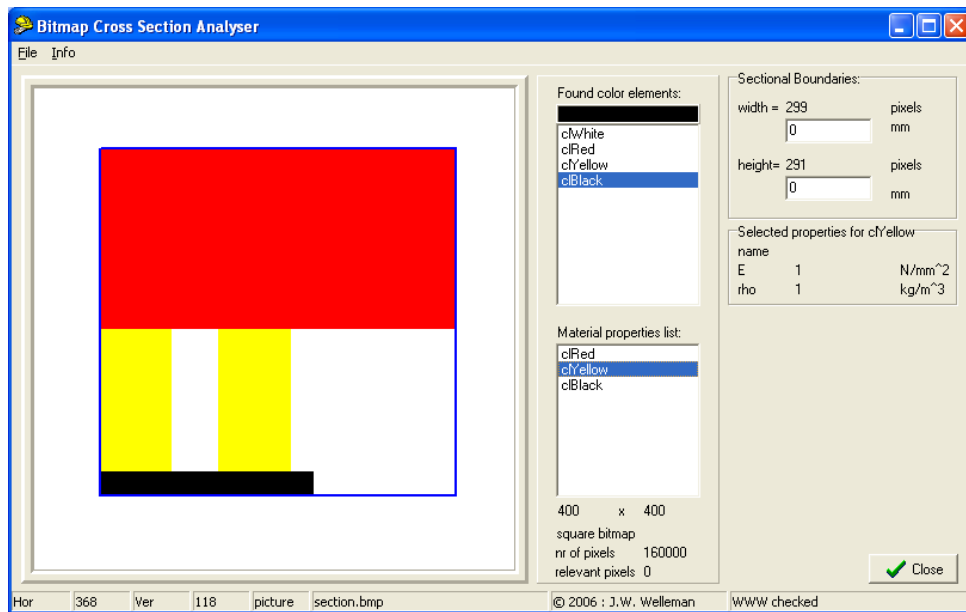


Niet alle aanwezige kleuren zullen tot de werkelijke doorsnede behoren. Selecteer daarom met een **dubbele klik** de kleur die moet worden meegenomen in de analyse of sleep de kleur van de bovenste naar de onderste lijst om de kleur toe te voegen aan de **Material properties list**.

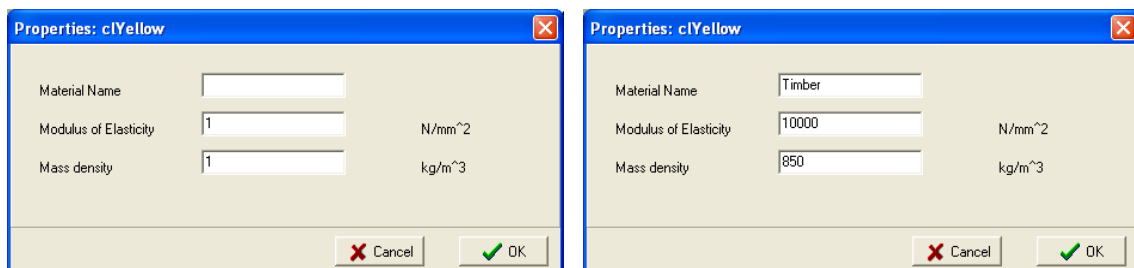


Met het selecteren van een kleur wordt direct de *omhullende rechthoek* bepaald in pixels die door de doorsnede wordt ingenomen. Deze rechthoek wordt op het scherm standaard in blauw weergegeven. De grootte wordt tevens bijgehouden in de **Sectional boundaries** box. Als een verkeerde kleur is geselecteerd dan kan deze in de **Material properties list** worden verwijderd door de kleur met de **linkermuisknop** te selecteren en vervolgens met de **rechtermuisknop** de popup-optie **Delete** op te roepen².

Als alle kleuren zijn geselecteerd kan per kleur in de **Material properties list** gekeken worden welke instellingen gelden voor deze kleur. Door een kleur met de **linkermuisknop** te selecteren worden de huidige eigenschappen weergegeven in de **Selected properties for <color>** box.



Door vervolgens op de **rechtermuisknop** te drukken kunnen met de popup-optie **Edit properties** de eigenschappen worden aangepast. Deze handeling kan ook versneld worden uitgevoerd door dubbel te klikken op de kleur.

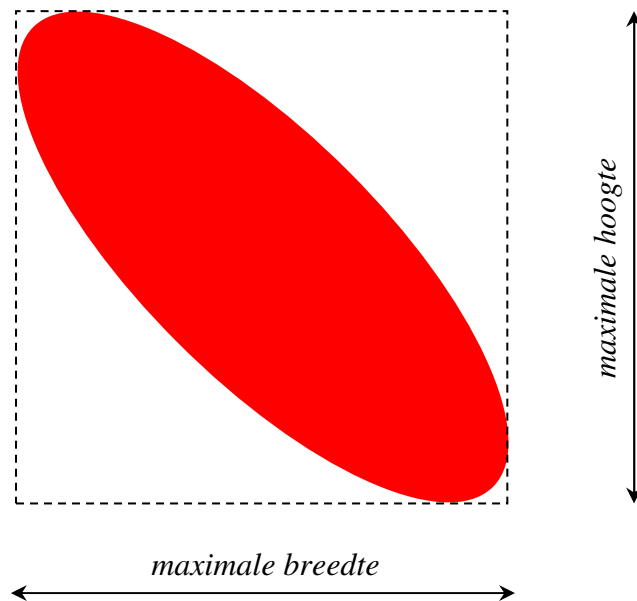


In het voorbeeld zullen we de volgende materiaal eigenschappen vervolgens invoeren:

kleur	naam	elasticiteitsmodulus [N/mm ²]	soortelijke massa [kg/m ³]
Geel	Timber	10000	850
Rood	Concrete	30000	2400
Zwart	Steel	210000	7850

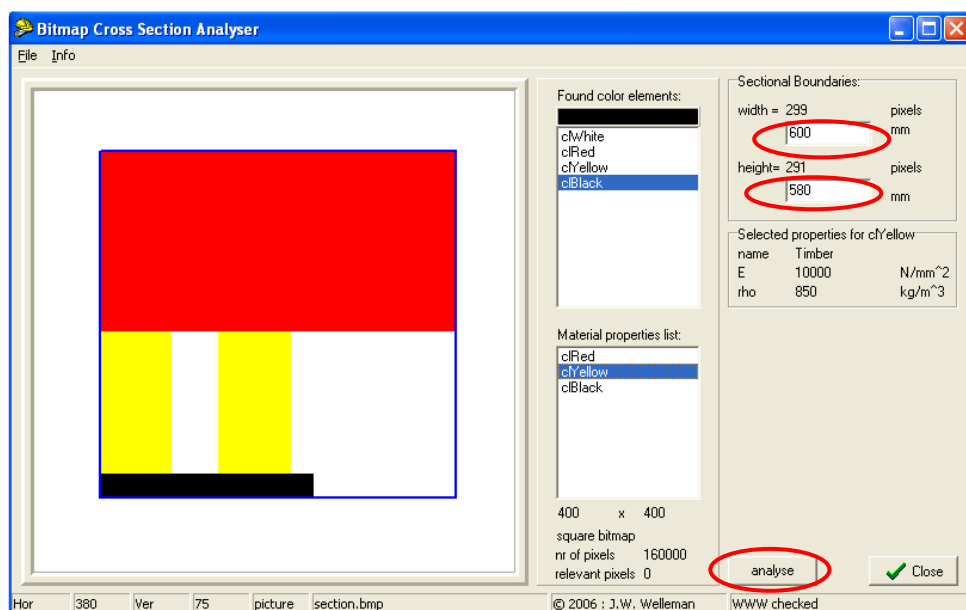
² De beide lijsten hebben nog verborgen opties m.b.v. de functietoetsen F1, F2 en F3.

Voordat de doorsnede grootheden kunnen worden bepaald moet nog een laatste stap worden uitgevoerd. In de invoer box rechtsboven (**Sectional Boundaries**) moet worden aangegeven welke afmetingen de doorsnede heeft in *de horizontale richting* en in *de verticale richting*.



Het gaat dan om de *omhullende rechthoek* die standaard in blauw in de figuur is aangegeven en aangeeft welke ruimte de doorsnede (bestaande uit de geselecteerde kleuren) inneemt. Dit wordt in de bovenstaande figuur verduidelijkt.

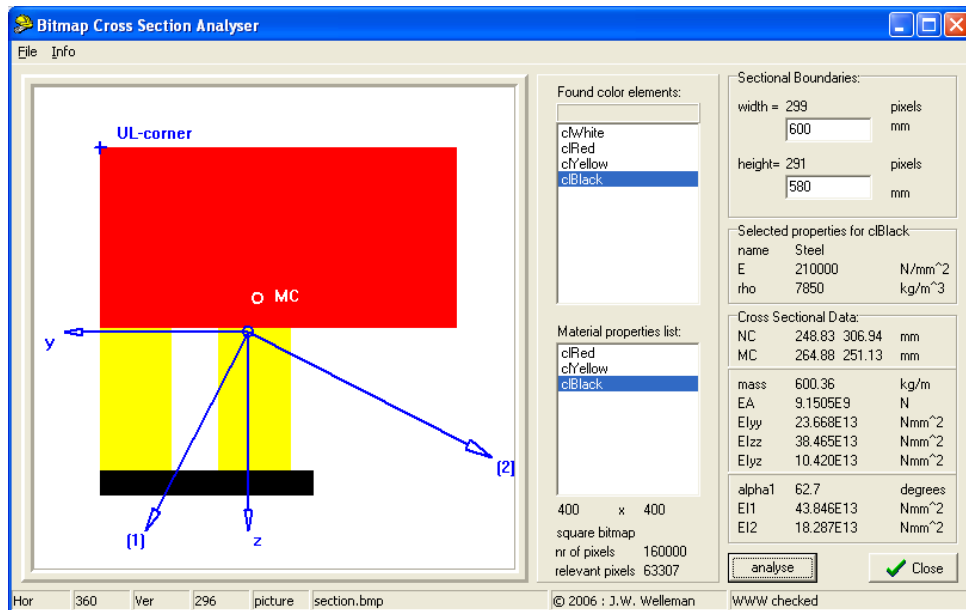
We voeren de fysieke afmetingen van 600 mm (breedte) bij 580 mm (hoogte) van ons voorbeeld in zoals gegeven op bladzijde 1.



Als de pixel-**width** en de pixel-**height** ongelijk aan nul zijn en de daarbij behorende werkelijke maten in mm ook ongelijk zijn aan nul dan verschijnt er onderin beeld een **analyse** knop.

Door op deze knop te drukken worden de doorsnedegegevens bepaald.

De doorsnede wordt twee maal gescand, de eerste keer voor het bepalen van het *normaalkrachten-centrum* NC en *massa-centrum* MC, de tweede keer voor het bepalen van de buigstijfheden en de hoofdwaaarden en hoofdrichtingen.

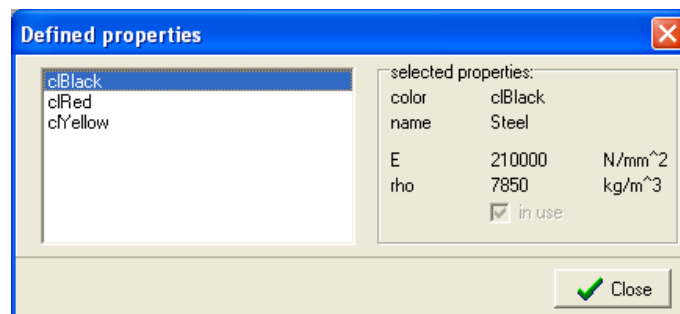


Per definitie wordt het y-z-assenstelsel in het NC getekend. Dit punt wordt dus nader aangeduid. Het massa-centrum wordt met MC aangegeven. Voor niet-symmetrische en/of inhomogene doorsneden hoeft het NC niet samen te vallen met het MC. Indien de hoofdrichtingen (1) en (2) samenvallen met het y-z-assenstelsel zullen de hoofdassen niet worden getekend in de figuur. De positie van het NC en MC worden in *millimeters* aangegeven t.o.v. de linker bovenhoek van de doorsnede, aangegeven in de figuur met **UL-corner**. De tekstuitvoer wordt automatisch op het WINDOWS^T klembord gezet voor verdere verwerking b.v. in WORD^T of NOTEPAD^T.

Om een nieuwe doorsnede te berekenen kan direct een nieuwe figuur worden geopend en de eerder genoemde stappen worden doorlopen. Eventuele kleurinformatie blijft ongewijzigd.

Kleurinstellingen

Het programma beschikt over een aantal instellingen. Alle geselecteerde kleurwaarden worden opgeslagen in het bestand `properties.ini`. De instellingen voor deze kleuren kunnen bij een andere doorsnede figuur opnieuw worden gebruikt. Hierdoor kan een soort standaard bibliotheek worden gevuld met kleuren die een specifiek materiaal vertegenwoordigen. Deze opgeslagen kleurinstellingen kunnen worden bekeken door in het menu te kiezen voor **Info → defined properties**.



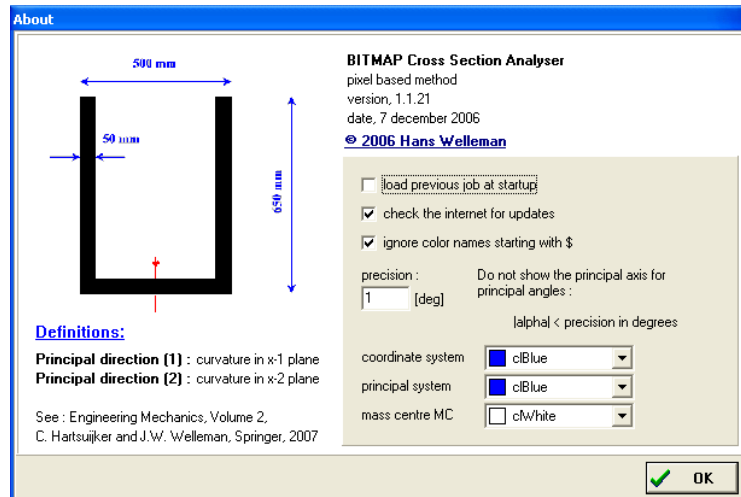
Kleuren die in het actieve project in gebruik zijn, zijn gemarkeerd met de checkbox **in use**. Deze kleuren kunnen niet worden verwijderd. De eigenschappen ervan kunnen wel worden gewijzigd.

Automatische Update

Tijdens het starten van het programma zal er indien gewenst, een versiecontrole worden uitgevoerd op internet. Indien er een nieuwere versie van het programma bestaat zal het programma zichzelf updaten. Verbreek tijdens dit proces dat heel even duurt, niet de internetverbinding. Ook een eventuele update van deze handleiding zal dan worden gedownload.

NOTE : Tijdens de update wordt indien vrijgegeven door de FireWall, het ip-adres, e-mailadres en de gebruikersnaam gemailld naar de leverancier. Deze gegevens worden louter en alleen voor educatieve doeleinden en feedback naar de gebruiker gebruikt.

Indien dit ongewenst is kan de automatische update worden uitgeschakeld in de **About** box die geopend kan worden m.b.v. **Info → About ... settings**. In de onderstaande figuur is dit weergegeven.



Overige instellingen

Bij het opstarten zal het programma het laatst geopende project willen openen. Indien dit ongewenst is kan dat onder **About ... settings** box worden uitgeschakeld. Zie hiervoor de bovenstaande figuur. Standaard worden kleurnamen die beginnen met een \$ genegeerd. Indien deze kleuren wel moeten worden meegenomen, schakel dan het vinkje **ignore color names starting with \$** uit. Tevens kan hier de grenswaarde worden ingesteld voor het weergeven van het hoofdasstelsel. Indien de grootte van de hoofdrichting kleiner is dan de ingestelde grenswaarde dan worden de hoofdrichtingen niet getekend en wordt aangenomen dat deze samenvallen met het y-z-assenstelsel. Ook de kleuren voor de assenstelsels en de aanduiding van het massacentrum kunnen hier worden ingesteld.

Handleiding en documentatie raadplegen

Vanuit het programma kan deze handleiding worden gelezen door in het menu **Info → Help** te selecteren. Hiervoor is het noodzakelijk dat ADOBE ACROBAT READER^T is geïnstalleerd. Dit programma is op de meeste computers aanwezig, raadpleeg hiervoor anders uw software leverancier. Daarnaast is in het programma in het menu m.b.v. een optie **Definitions**, een bladzijde opgenomen met de definities van doorsnede-grootheden zoals beschreven in:

Engineering Mechanics, Volume 1, Equilibrium,
C. Hartsuiker and J.W. Welleman, Springer, 2006.

Engineering Mechanics, Volume 2, Stresses, strains, deformations,
C. Hartsuiker and J.W. Welleman, Springer, 2007.

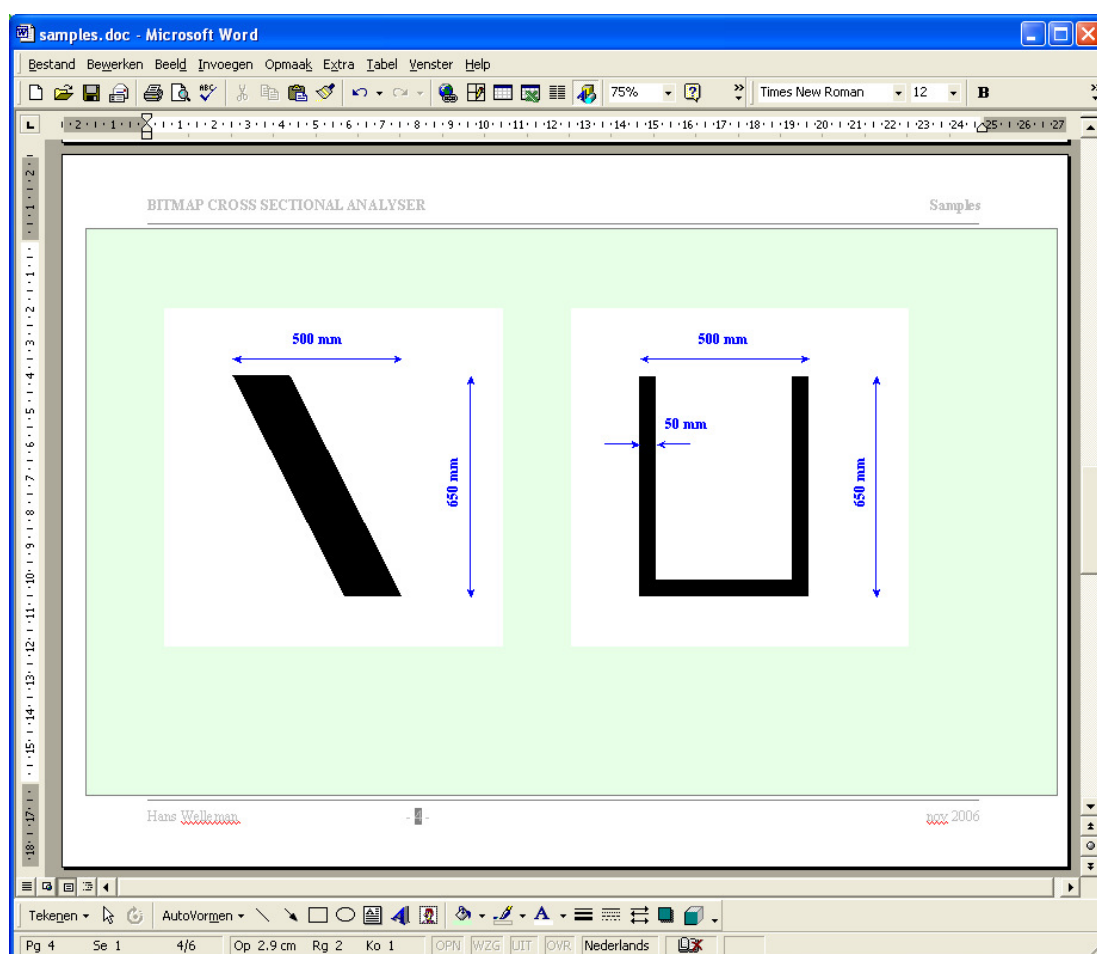
Deze pagina met definities kan ook worden opgeroepen door op de blauwe tekst **Definitions** te klikken op het hierboven afgebeelde scherm **About ... settings**.

Bitmap opmaak

Het plaatje moet een **vierkante bitmap** zijn, bij voorkeur tenminste 400×400 pixels in 16 tot maximaal 256 kleuren. De vlakken moeten volledig gekleurd zijn, dus gespikkeld grijs of arcering werkt niet. Als een tekenprogramma wordt gebruikt let er dan op dat ook de randen van de vlakken geen kleur hebben. Hoewel hogere resoluties nauwkeuriger antwoorden geven zal de verwerkingsduur hierdoor wel toenemen. Afhankelijk van het type computer zal hier een eigen afweging moeten worden gemaakt tussen nauwkeurigheid en snelheid.

LET OP : Zorg voor een figuur met voldoende witruimte om de doorsnede i.v.m. het tekenen van het assenstelsel. Plaats de doorsnede daartoe zoveel mogelijk in de rechterbovenhoek.

Over het algemeen kan uitstekend met bijvoorbeeld MICROSOFT WORD^T of VISIO^T een doorsnede worden getekend. Neem daarvoor altijd als onderlegger een vierkant panel met een vaste achtergrondkleur, bijvoorbeeld wit. Zet in de tekening de maatlijnen en maten in een afwijkende kleur die niet gebruikt wordt voor de doorsnede zelf. Aangeraden wordt om hiervoor de kleur blauw te kiezen.



Nadat de tekening gereed is kan door selectie van alle componenten deze worden gekopieerd naar het klembord van WINDOWS^T. Open vervolgens een fotobewerkingsprogramma waarmee de pixelafmetingen en de kleurdiepte van de afbeelding kunnen worden ingesteld. Een voorbeeld kan zijn COREL PHOTO HOUSE^T. Kies bij het inlezen voor b.v. 150 dpi en 16 tot maximaal 256 kleuren. In het fotobewerkingsprogramma kan vervolgens de fysieke afmeting van de bitmap nog worden aangepast. Zet deze afmeting op tenminste 400×400 pixels en zorg ervoor dat de afbeelding vierkant is en bewaar de bitmap als bmp bestand.

Ten slotte kan de bitmap in PAINT^T worden ingelezen om eventuele kleurvervuiling te verwijderen. WORD^T en VISIO^T hebben de hinderlijke eigenschap dat er langs de randen ongewenste kleuren worden toegevoegd voor een fraaie overgang.

Opmerking ten aanzien van Windows 7 en Windows 10

Het programma wordt geïnstalleerd in de gebruikers folder:

`AppData\..\w-it\bsection`

om hinderlijke blokkade van de windows UAC te voorkomen.