

Gebruik van rekensoftware

Herman Oogink, Jeroen Coenders

Versie d.d. 6 juli 2020

KPCV-taakgroep “Digitale ontwikkelingen”: Jeroen Coenders, René Sterken, Herman Oogink, Paul Minarz, Frank Maatje, Michael de Zwart, Remco Mast

Inleiding

In de constructieve wereld is het gebruik van rekensoftware gemeengoed geworden. Er zijn vele commerciële softwarepakketten in omloop, maar ook wordt veel gebruik gemaakt van zelf ontwikkelde software voor bijvoorbeeld specifieke normtoetsingen. Het mag duidelijk zijn dat het gebruik van deze software ook voor het Kennisportaal Constructieve Veiligheid een belangrijk aandachtspunt is.

Voor de dagelijkse praktijk van een constructeur is het gebruik van software onontbeerlijk. Het is belangrijk waakzaam te zijn niet blind te vertrouwen op deze software. De kwaliteit van de software speelt een rol, maar ook de wijze waarop de constructeur de software gebruikt is belangrijk.

Kwaliteit van de software

Laten wij eerst kijken naar de kwaliteit van de software. Het verdient de voorkeur om gebruik te maken van gecertificeerde software. Dit heeft als groot voordeel dat een geautoriseerde instantie de software heeft beoordeeld. Als er een certificaat is uitgegeven, kan men er redelijkerwijs vanuit gaan dat de software doet wat het moet doen. Interne testing van de software kan dan tot een minimum beperkt blijven. Let wel goed op wat precies is gecertificeerd. In de praktijk is er geen rekensoftware dat in zijn totaliteit is gecertificeerd, om de doodeenvoudige reden dat er geen instantie is die dat doet. Onderdelen kunnen wel worden gecertificeerd. Voor rekensoftware voor betonconstructies wordt dit momenteel gedaan door KIWA:

<https://www.kiwa.com/nl/nl/service/brl-0207-rekensoftware-voor-betonconstructies/>

Als er geen productcertificering is, kan men kijken of het bedrijf een ISO 9001-certificering heeft. Dat kan in elk geval al een garantie zijn dat het bedrijf de processen, met name de kwaliteitsborging, op rit heeft. Uiteraard is het geen garantie voor kwaliteit. Het is dan ook aan te bevelen om zelf intern testwerk te doen alvorens de software volledig in te zetten.

Daarnaast wordt er met zelf ontwikkelde software gewerkt. Dat kan zijn in Excel of andere programmeeromgevingen zoals VB of Python. Hier dient men erg waakzaam te zijn. Het zijn vaak open talen die het mogelijk maken om de software eenvoudig te wijzigen.

Uitgebreide kwaliteitsborging ontbreekt in meeste gevallen. Omdat de zelf vervaardigde software beperkt wordt gebruikt, zullen fouten lang onopgemerkt blijven. Dat is anders bij commerciële software, waar dagelijks verificatieberekeningen worden gedraaid, er ook vele gebruikers zijn en fouten snel kunnen worden opgemerkt.

Wat kan de gebruiker doen om fouten te voorkomen bij gebruik van rekensoftware?

Het hebben van goede, betrouwbare software is geen garantie dat de uiteindelijk uitkomst de juiste is. De constructeur kan met goede software alsnog verkeerde uitkomsten genereren. Hier speelt de kennis en kunde van de constructeur in het gebruik van de software een belangrijke rol.

Hieronder geven wij een aantal tips als leidraad voor de constructeur. Deze lijst is absoluut niet volledig, maar geeft een richting.

- Start met een goed uitgangspuntendocument. Denk vooruit en ontwerp als het ware de berekening die je wilt gaan maken. Wees alert op de eerder genoemde valkuilen.
- Maak eerst een globale handberekening om gevoel te krijgen voor te verwachten krachten en vervormingen
- Zorg dat berekeningen altijd toetsbaar en reproduceerbaar zijn.
- Zorg dat zelf ontwikkelde software en rekentools altijd intern worden gevalideerd, neem ze op in een intern register van gevalideerde software. Borg dat medewerkers uitsluitend werken met als “gevalideerd” geregistreerde software en/of tools.
- Met software kunnen de grenzen van een product of materiaal worden opgezocht, maar wees alert op de koppeling met de realiteit: houd rekening met de kans op uitvoeringsfouten en algehele uitvoerbaarheid.
- Houd rekening met secundaire of ‘niet relevante onderdelen’, want deze kunnen weldegelijk invloed hebben op het resultaat.
- Controleer altijd het finale analysemodel. Dit model is de basis van alle uitkomsten en moet representatief zijn voor wat je wilt berekenen. Met name bij integratie van CAD en rekenen (als het analyse model in een CAD pakket is gemaakt) is extra waakzaamheid geboden, omdat het analysemodel in veel gevallen niet door de constructeur zelf is opgebouwd.
- Controleer of het analysemodel overeenkomt met het structuurmodel dat moet worden gedimensioneerd.
- Tracht de resultaten te begrijpen, bijvoorbeeld door sneden te maken door platen om te zien of momentenverloop voldoet aan verwachting.
- Bekijk de vervormingen om gevoel te krijgen voor de juistheid van de schematisering, vergelijk de berekende krachten en vervormingen met de uitkomsten van de globale handberekening.
- Controleer of er evenwicht is tussen reacties en lasten.
- Zorg dat de uitvoer overzichtelijk is en door derden kan worden begrepen. Dit is ook belangrijk voor toetsing door een collega of derden. Voorkom dus blackbox uitvoer.

We verwijzen hierbij naar:

https://kpcv.nl/wp-content/uploads/2018/08/COBc-Indiening_EEM_berekening_Versie_April_2011-1505727977.pdf

Dit betreft een document van COBc, waarin eisen zijn gesteld aan de uitvoer van berekeningen volgens de Eindige Elementenmethode (EEM).

Een belangrijke, algemene aanbeveling is dat de constructeur zich moet beperken tot het gebruik van EEM-modellen die binnen zijn of haar competentie vallen. De constructeur moet boven de materie staan en deskundig zijn om over het gebruik en de resultaten van een pakket of rekenaanpak te kunnen oordelen.