

Stortgoedprocessen simuleren met EDEM-technieken

Ontwerptechniek

De voordelen van softwarematige simuleringstechnieken bij het ontwerpproces zijn bij de meeste bedrijven bekend: men ontdekt eerder knelpunten en kan deze oplossen zonder dat dure, fysieke prototypen moeten worden gemaakt, wat ook nog eens veel tijd in beslag neemt. De investering in een simulatieprogramma is dan ook snel terug verdiend. Een zo'n softwarepakket is EDEM (Engineering Discrete Element Method) van Holland Engineering Consultants BV (HEC).

Simulatie is niet meer weg te denken in het ontwerpproces. Niet alleen worden knelpunten bij het ontwerp van installaties en processen eerder onderkend, men kan ze ook vroegtijdig oplossen, zonder (of in ieder geval minder) dure prototypen te moeten bouwen. Hier komt nog bij dat het ontwikkelingsproces wordt versneld, waardoor producten sneller op de markt kunnen komen. De kosten voor de aanschaf van een simuleringstechniek zijn er dan ook snel uit. Een zo'n softwarepakket is EDEM (Engineering Discrete Element Method) van Holland Engineering Consultants BV (HEC) in Nieuwegein, kenniscentrum op het gebied van simulatiesoftware. "Zo'n twintig jaar geleden hebben we de Mechanica-software in Nederland geïntroduceerd", aldus Ed Hulst, directeur van HEC. "Van-

uit mijn achtergrond als FEM-specialist is mijn visie altijd geweest: bedrijven helpen om een beter product te maken in kortere tijd tegen lagere kosten. Met simulatie is dit mogelijk. Dit heeft erin geresulteerd dat we op het moment nagenoeg overal aan kunnen simuleren."

Simulatiemethoden

De oudste en meest bekende simulatiemethode is de Finite Element Method (FEM), in het Nederlands aangeduid als de Eindige Elementen Methode (EEM). Deze techniek wordt vooral gebruikt voor trillingsberekeningen en om de sterkte en stijfheid van constructies vast te stellen. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van Computational Fluid Dynamics (CFD). Met CFD-software kunnen stromings- en warmteoverdrachtsberekeningen worden uitgevoerd. Weer een andere methode betreft Multi Body Dynamics (MBD); software waarmee bewegingen kunnen worden gesimuleerd, inclusief dynamische (massa) effecten. Relatief nieuw in de simulatiewereld is de EDEM-software van DEM Solutions.

Vaste deeltjes

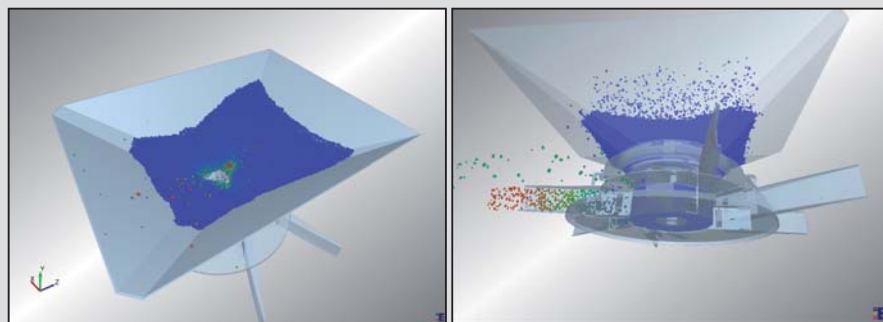
EDEM staat voor Engineering Discrete Element Method en wordt bij voorkeur gebruikt voor het analyseren van processen waarbij grote aantallen vaste deeltjes zijn betrokken. Deze simuleringmethode is bij uitstek geschikt voor het ontwerp van installaties en processen in bijvoorbeeld de chemische industrie, farmacie, mijnbouw en energiesector. Concrete toepassingen zijn het simuleren en analyseren van bewegende deeltjes zoals het uitstromen van korrels uit een silo, of het storten van grondstoffen op een bandtransporteur of bagger in een baggerschip.

Eigenschappen

De deeltjes krijgen ieder afzonderlijk bepaalde eigenschappen mee die invloed hebben op de manier van bewegen en de interactie met de andere deeltjes, zoals massa, temperatuur, snelheid, adhesie, lading en wrijving. De eigenschappen kun-

VERBETERING VAN EEN KUNSTMESTSTROOIER

Voor landbouwmachinefabrikant Kverneland heeft HEC een kunstmeststrooier geanalyseerd. Het doel was om te onderzoeken of en hoe de capaciteit kon worden vergroot. De strooier bestaat uit twee delen: de trechter met uitstroomopeningen en het draaiende deel dat de kunstmest verspreidt. Om te zien in welk deel de meeste winst te halen valt zijn er, na de eerste analyses op het complete model, twee deelmodellen gemaakt. Met deze deelmodellen is mooi te zien in welk deel van de strooier de bottleneck zit. Vervolgens is voor beide deelmodellen de capaciteit van de oorspronkelijke versie vergeleken met enkele varianten. Hieruit bleek dat met enkele relatief kleine wijzigingen verrassend veel winst kon worden behaald.



Afb. 1 De unieke deeltjesfabriek van EDEM is in staat om zowel losse deeltjes als groepen van deeltjes van verschillende grootte te genereren

nen worden opgeslagen in een bibliotheek om later te worden hergebruikt. De unieke deeltjesfabriek van EDEM is in staat om zowel losse deeltjes als groepen van deeltjes van verschillende grootte te genereren (afb. 1). Samen met de geïmporteerde CAD-geometrie van een procesinstallatie (bijvoorbeeld een silo) kan vervolgens de werkelijkheid goed worden gesimuleerd.

Real-time visualisatie

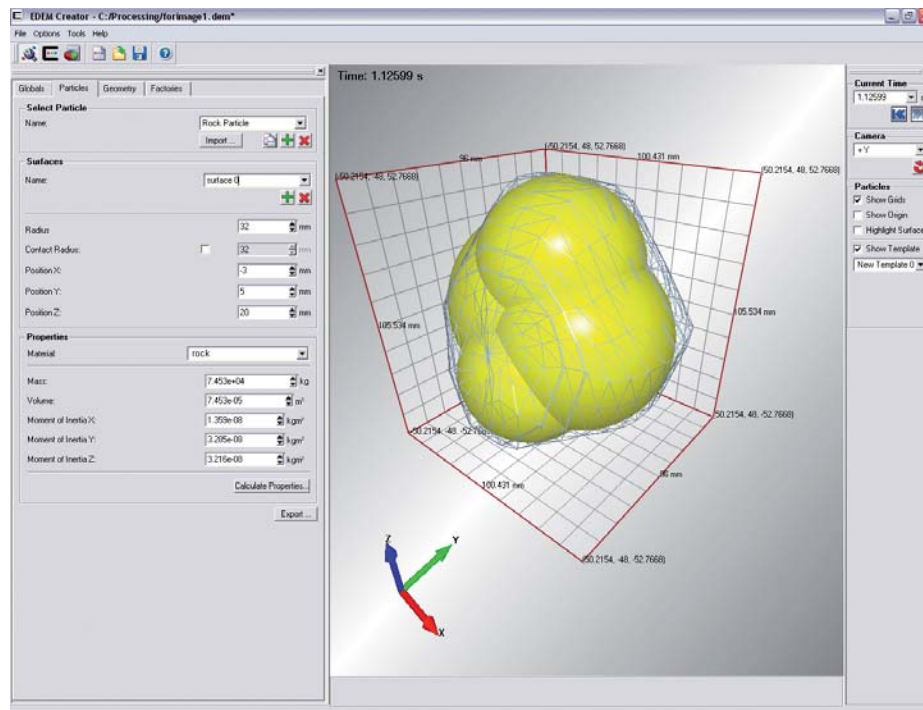
Het verloop van het proces is dankzij een real-time visualisatie op de voet te volgen, zodat knelpunten snel kunnen worden gevonden en opgelost. Ook is het mogelijk om de hoeveelheden deeltjes aan te passen, of wijzigingen in de CAD-geometrie te beoordelen op hun effect op de deeltjes. EDEM kan worden gekoppeld aan CFD om zo het gedrag van vloeistoffen met hoge concentraties deeltjes te bestuderen. Ook bestaan er koppelingen met andere simulatiepakketten zoals Adams van MSC.Software voor mechanische berekeningen

EDEM in de praktijk

HEC is sinds 2008 reseller van de EDEM-software in de Benelux. In samenwerking met het Materials Innovation Institute (M2i) is HEC eind vorig jaar een kennisoverdrachtproject gestart, waarin bedrijven – gesubsidieerd – EDEM-simulaties konden laten uitvoeren (zie het bericht 'HEC en M2i winnen Materials Engineering Prijs' in de rubriek Journaal van dit Bulk-nummer). De deelnemende bedrijven hadden zich aangemeld met projecten van uiteenlopende aard, zoals een anker dat door het zand getrokken wordt, een kunstmeststrooier, een veegmachine en een zoutstrooier.

"Het kennisoverdrachtproject met EDEM is een groot succes geworden. Vanwege dit succes is onlangs een tweede kennisoverdrachtproject gestart met de nadruk op EEM- en CFD- software. Er hebben zich al een aantal bedrijven aangemeld", aldus Ed Hulst.

J.H.C. Verleg



ONTWERP VAN EEN SCHEEPSANKER

Voor de ankersimulatie van Vryhof Anchors heeft HEC een koppeling gebruikt van EDEM en Adams. De EDEM-simulaties laten zien dat bij het opschalen van de deeltjes (het zand) het gedrag van het anker niet wezenlijk verandert. Wel laten de simulaties invloeden zien van bijvoorbeeld de wrijvings-eigenschappen van de deeltjes op de installatiediepte van het anker. De krachten van het zand op het anker kunnen vanuit EDEM in Adams worden ingevoerd dat de nieuwe ankerpositie berekent en deze weer terugvoert in EDEM die daarna het krachtenspel opnieuw berekent. Dit proces herhaalt zich tot het einde van de simulatie. Het anker vindt zo zijn weg in het zand waarbij de zand-eigenschappen maatgevend zijn voor de uiteindelijke baan van het anker. Praktijkproeven bevestigden de resultaten, waarmee EDEM bewees belangrijke toegevoegde waarde te bieden bij het ontwerp van ankers. De nu nog stevige rekentijden zullen in de toekomst dankzij nieuwe hardware en software verder afnemen, waardoor de simulatie nog meer in betekenis gaat toenemen.

