



De perfecte röntgenbuis



voor PANalytical

Röntgenbuizen bestaan al lang. Maar afhankelijk van de toepassing kan het ontwerp en de effectiviteit ervan nog steeds worden verbeterd. Probleem is echter dat er veel parameters zijn die de werking van een röntgenbuis beïnvloeden en dat het doorrekenen van een nieuw ontwerp veel tijd vraagt. Dat moet sneller en slimmer kunnen, vond producent PANalytical. CQM ontwikkelde een nieuw én efficiënt ontwerpmodel.

PANalytical, het vroegere Philips Analytical, is een internationale fabrikant van röntgenanalyseapparatuur voor industriële toepassingen en wetenschappelijk onderzoek. Het bedrijf is wereldmarktleider, heeft vestigingen in onder meer Eindhoven en Almelo en is sinds 2002 onderdeel van het Britse technologieconcern Spectris. Röntgenbuizen vormen het hart van de precisieinstrumenten die PANalytical maakt. Voor een nieuw apparaat wilde het bedrijf een

bestaande buis verbeteren. Voorheen werd een buis ontworpen aan de hand van klanteneisen. Resultaat hiervan was een verbeterd ontwerp, maar niet noodzakelijk het best passende ontwerp. Bijna twee jaar geleden zocht PANalytical contact met CQM om het ontwerpproces te verbeteren.

Elektronen

Hoewel het in een röntgenbuis uiteraard om röntgenstraling gaat, is het elektrisch veld in de buis bepalend voor de

kwaliteit van de buis en de precisie van de analyse. Dat hoogspanningsveld ontstaat door een spanningsverschil tussen kathode en anode. Daardoor komen er elektronen vrij uit de kathode die bij inslag op de anode röntgenstraling opwekken. De dimensies van de buis en de plaatsing van de diverse onderdelen in de buis, voor onder meer koeling, beïnvloeden het elektrisch veld. Bij het optimaliseren van de buis zijn er

[lees verder op pagina 2 >](#)



Het mooie aan dit project is dat we de expertise van CQM en de kennis van PANalytical hebben kunnen combineren.

dus veel factoren om rekening mee te houden. Iedere verandering in één van de parameters kan de totale werking van de buis verslechteren of verbeteren.

Keuzes

“We begonnen met het bestuderen van kandidaatontwerpen en het beschrijven van die ontwerpen aan de hand van elf parameters”, zegt Peter Stehouwer van CQM. “Die parameters betroffen de positie en afmetingen van de componenten in de röntgenbuis. PANalytical beschikte al over een simulatietool om de gevolgen van de parameterwijzigingen te kunnen doorrekenen. Zo’n simulatie kost echter wel één à twee uur per analyse. Samen met het team van PANalytical brachten we de ontwerpruimte verder in kaart. Wat mag variëren en hoeveel? Wat is de samenhang tussen de parameters en wat zijn de beperkingen? Ook maakten we keuzes over beoordeling van de uitkomst van de simulatie. Die uitkomst is onder meer het elektrisch veld, dat in een plaatje werd afgebeeld. Omdat een plaatje echter moeilijker te interpreteren is dan een cijfer, zetten we het om in een samenvatting van

fysische kenmerken. Die samenvatting bleek representatief genoeg om het hele elektrische veld te kunnen beoordelen.”

Veel sneller

De volgende stap was cruciaal: het modelleren van de kenmerken van het elektrisch veld als functie van de ontwerpparameters. Peter: “Eerst heeft PANalytical een uitgekende lijst van mogelijke ontwerpen gesimuleerd. Vervolgens is op basis van de uitkomsten daarvan door CQM een nieuw model ontwikkeld dat per ontwerp snel de eigenschappen van het elektrisch veld kan voorspellen, veel sneller dan de simulatie. We leveren ten opzichte van de simulatie wel iets in op de nauwkeurigheid van de voorspelling, maar de snelheidswinst zorgde ervoor dat we in korte tijd systematisch zeer veel ontwerpen konden afzoeken om zo tot het optimale ontwerp te komen.”

Optimalisatie

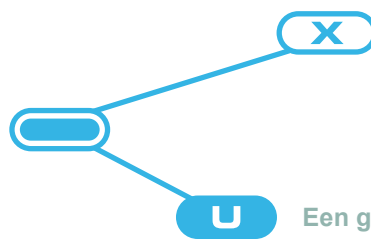
Door de modelmatige aanpak was het ontwerpprobleem nu gereduceerd tot een wiskundig optimalisatieprobleem, waarvoor we een in een aantal stappen een optimaal ontwerp konden



kiezen. Bovendien geeft het nieuwe model PANalytical een beter inzicht in de effecten van de verschillende ontwerpparameters. Het resultaat: een optimale röntgenbuis. Gert van Dorssen, groepsleider aan de kant van PANalytical: “Het mooie aan dit project is dat we de expertise van CQM en de kennis van PANalytical op een fantastische wijze hebben kunnen combineren. Dit was co-makship in optima forma. Een prachtige uitdaging in een aangename sfeer en vooral: een perfect resultaat.”

Peter Stehouwer, T (040) 750 2310

Werk in uitvoering



CQM is gespecialiseerd in het optimaliseren van logistiek en het verbeteren van product- en procesinnovatie.

Een greep uit de actuele projecten.

Nelipak

Nelipak ontwikkelt en produceert verpakkingen voor o.a. medische producten. Nelipak biedt haar klanten een totaaloplossing aan.

Eén van de elementen hierin is de mogelijkheid om de verpakkingen van verpakte producten door Nelipak te laten valideren. CQM heeft voor Nelipak een generieke procedure voor vrijgave-testen ontworpen, gedocumenteerd en door middel van eenvoudige software toegankelijk gemaakt.

FEI Company

FEI Company is toonaangevend bouwer van elektronenmicroscopen (TEM's en SEM's). Daarnaast levert FEI Company ook applicaties voor de toepassing van elektronenmicroscopen voor specifieke onderzoeken. CQM traint een groep applicatieontwikkelaars op het gebied van analyse van procesprestaties en het opzetten en analyseren van experimenten.

Françoise Vaessen, T (040) 750 23 23

Hoe lang gaat een scheerhoofd mee?

In Drachten ontwikkelt en produceert Philips scheerapparaten. De belangrijkste component is het onderdeel dat het eigenlijke knipwerk doet: het scheerhoofd. Maar wat is de verwachte levensduur van een scheerhoofd? Die kennis is namelijk nodig om nieuwe scheersystemen te ontwerpen. CQM werd gevraagd om de slijtage voorspelbaar te maken.

Het scheerhoofd van een Philips scheerapparaat bestaat uit een kapje en een mesje. Het mesje draait met een hoog toerental in het kapje rond en zorgt dat de stoppels worden afgeschoren. Tegelijk veroorzaakt deze beweging slijtage aan het mesje en het kapje. Dit heeft natuurlijk invloed op de levensduur van het hele scheerapparaat. De slijtage is echter niet makkelijk te voorspellen, omdat het zeer gebruikersafhankelijk is. Bijvoorbeeld: veel of weinig scheren, huidtype, kracht en bewegingen, enzovoort.

Verbinden

CQM-consultant Jan Willem Bikker hielp Philips om de slijtage in kaart te brengen: “De eerste opgave was om de vele verspreide stukken informatie om te rekenen en uniform te maken, zodat ze aan elkaar konden worden verbonden. Al snel bleek dat er veel onzekerheden waren. Er kon daardoor geen eensluidend antwoord gegeven worden op de vraag hoe hoog de failure rate zou gaan worden. Daarom concentreerden we ons eerst op het in kaart brengen van de onzekerheden.”

Universeel

Om kennis over de scheerapparaten te verkrijgen, maakt Philips gebruik van de zogenaamde homeplacement panels. Dit zijn groepen consumenten die de

apparaten lange tijd thuis gebruiken en testen. “Dat gaf echter nog geen duidelijk resultaat over de slijtage, omdat de gebruiksomstandigheden, de typen scheerapparaten en de tijdsduur te verschillend waren”, aldus Jan Willem. “Dit moesten we dus op een of andere manier universeel maken. Bovendien waren er twee andere complicaties. In de eerste plaats worden de apparaten korter getest dan de termijn waarvoor je een voorspelling moet doen. Zo kort zelfs dat er eigenlijk geen falers worden waargenomen. In de tweede plaats wilden we ook voorspellingen kunnen doen voor andere typen apparaten dan de apparaten die in de consumentenpanels worden gebruikt.”

Simulatie

Om de complicaties aan te pakken ging CQM uit van de degradatiemodellen die Philips al langer gebruikt om slijtage van scheerhoofden te beschrijven. Ook werden aannames gedaan voor de slijtage van de kapjes. Dit leidde tot een simulatiemodel. De uniform gemaakte data uit de consumentenpanels vormden de input voor het model dat tienduizend gebruikers van een nieuw type scheerapparaat simuleert. Binnen het model worden de uitgangspunten van DoE en ‘reliability theory’ gebruikt. Jan Willem: “Toch waren er nog steeds onzekerheden.

Bijvoorbeeld de slijtageverhouding tussen verschillende modellen scheerapparaten en de geldigheid van sommige consumententests. Daarnaast hadden we een worst case-scenario gesimuleerd, waarin werkelijk alles misging wat maar mis kon gaan. Maar omdat dit zo onwaarschijnlijk bleek, was dit geen bruikbare voorspelling.”

Eén antwoord

Om ook de onzekerheden een plaats te geven, bouwde CQM een nieuwe simulatie om het eerste simulatiemodel heen, die een lange lijst met scenario's langsloopt. Jan Willem: “De onzekerheden stopten we in de buitenste simulatieschil. Bij elk scenario dat deze schil bekijkt, ‘dobbelt’ de simulatie uit de verdelingen om zo een denkbaar scenario te genereren. Sommige inputs vallen dan gunstig uit, sommige ongunstig. Samen geven ze een lijst van mogelijke scenario's die representatief zijn. Bij elk scenario wordt vervolgens één antwoord gegenereerd: de failure rate. Daarna worden alle failure rates geïnterpreteerd en kunnen zo ook de projectonzekerheden worden geëvalueerd. Zelfs hielden we rekening met het feit dat er drie scheerhoofden in een scheerapparaat zitten. Want als één scheerhoofd faalt, dan is volgens de gebruiker het hele apparaat stuk.”

Betrokken

Recent heeft CQM het simulatiemodel verder verfijnd en nog steeds worden nieuwe metingen en inzichten in het model verwerkt. Opdrachtgever Onno Hoitinga is hoofd van het Process Engineering Department van Philips Consumer Lifestyle in Drachten. Hij is zeer te spreken over de bijdrage van CQM: “Het model voorspelt het effect van slijtage uitstekend en wordt door ons gebruikt bij de ontwerpkeuzes voor nieuwe scheersystemen en -apparaten. CQM heeft niet alleen zeer goed werk geleverd, maar heeft zich ook een uitermate betrokken partner getoond.”



Daar hebben we een mooi
algoritme voor bedacht!

GEWIS wint CQM's vijfde Nacht van Eindhoven

Op donderdagavond 26 mei begon de Nacht van Eindhoven. Om precies 21.00 uur kregen negen teams van acht Nederlandse universiteiten de opdrachten te zien. Het zijn elk jaar weer vier complexe rekenopgaven, op het gebied van toegepaste statistiek, operations research en optimalisatie. Praktische vraagstukken, direct afkomstig uit het werkveld van CQM, maar wel iets vereenvoudigd, want op te lossen in één nacht.

Van analyseren tot implementeren

Eén van de opgaven dit jaar betrof het grootste en drukste kruispunt van Eindhoven, met een verkeersstroom van meer dan 30.000 voertuigen per dag. De studenten bepaalden de optimale instelling van de verkeerslichten voor een minimale gemiddelde wachttijd van alle verkeersdeelnemers (automobilisten en fietsers). Daarnaast maakten ze een plan voor de inzet van onderhoudsmedewerkers van een koffieautomatenleverancier. En adviseerden ze een bedrijf in de

consumentenelektronica over een miljoeneninvestering. De meeste slaap verloren de studenten echter door het spel Formule Vectorrace. Ze konden wiskundig onderbouwd 'racen' tegen de andere teams op de circuits van Indianapolis, Bahrein en Zandvoort. Het doel: zo snel mogelijk over de finish komen natuurlijk!

Meedoen is leuk, winnen nog leuker

Britt Mathijssen, Laura Sprenkels en Thomas Meyfroyt van de Eindhovense studievereniging GEWIS, hebben de vijfde Nacht van Eindhoven gewonnen. "We vonden zelf eigenlijk dat het helemaal niet zo goed ging. We hoopten op een plaatsje bij de bovenste helft", zegt Laura. Ze vonden het allemaal leuk om mee te doen en een geldprijs is natuurlijk altijd interessant. "We zijn blij met de prijs", geeft Sprenkels aan. "En we zijn trots. Bijvoorbeeld op onze oplossing voor de koffieautomatenleverancier; daar hebben we een mooi algoritme voor bedacht!"



Innovatie CQM op de beurs ICT & Logistiek

Op 9 en 10 november 2011 vindt in de Jaarbeurs Utrecht de beurs ICT & Logistiek plaats. CQM zal daar een interessante innovatie voor de logistieke sector presenteren. Klanten en andere relaties zijn natuurlijk van harte welkom.

Voor meer informatie en/of aanmeldingen, mail naar info@cqm.nl

 Geert Teeuwen, T (040) 750 2302

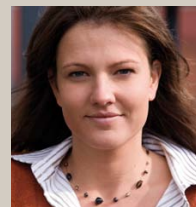
Stijn Duijzer (23) start in juli als consultant binnen de groep Planning.



Hij heeft Applied Mathematics gestudeerd aan de Universiteit van Twente met als specialisatie Industrial

Engineering and Operations Research bij de leerstoel Discrete Mathematics and Mathematical Programming. Zijn afstudeer project, met als onderwerp Minimum-Cost Multi-Modal Container Transport, heeft hij bij CQM uitgevoerd onder begeleiding van Geert Teeuwen.

Karlijn Creemers (33) is in april gestart als marketingcommunicatieadviseur bij



CQM. Na haar studie Communicatie, werkte ze zowel aan bureauszijde als aan klantzijde. Bij CQM zal ze zich vooral richten

op strategische communicatie; de naamsbekendheid, merkinhoud en positionering van CQM.

CQM
Consultants in Quantitative Methods

Quant wordt gratis toegestuurd aan klanten en andere relaties van CQM. Aanmelden voor een abonnement kan via info@cqm.nl. Het volgende nummer zal in oktober 2011 verschijnen.

Meer informatie: +31 40 750 2323, www.cqm.nl