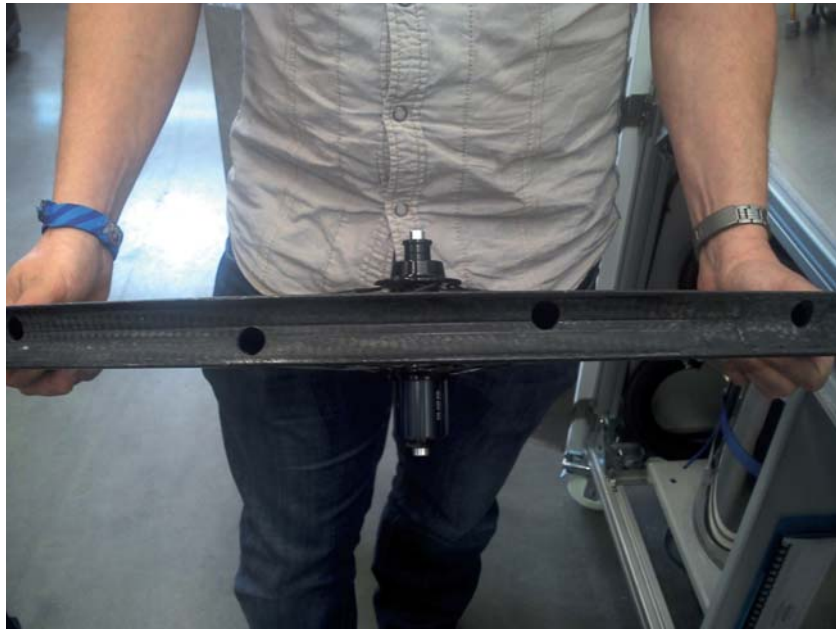


# Enthousiasme voor wielersport mondt uit in machine-innovatie

[tekst] Astin de Zeeuw, SigmaControl, Barendrecht [foto's] SigmaControl

Wie aan de wielersport denkt, zit al snel met zijn gedachten bij de Tour de France. Onder meer deze koers heeft het nodige bijgedragen aan de ontwikkeling van de ultieme racefiets. De enthousiaste wielprofessional ziet jaarlijks nieuwe vindingen om de rondetijden te verbeteren dankzij lichtere, snellere en comfortabelere fietsen. Deze verbeteringen betreffen onder meer frame, stuur, zadel en kleding. Maar hoe zit het met datgene waar het letterlijk en figuurlijk om draait: het wiel?



Gaten boren in een 500 g koolstofvezelvelg uit het hart en onder een hoek lijkt zo eenvoudig

Is het u ooit opgevallen hoe regelmatig tijdens een parcours van wiel wordt gewisseld? Heel dikwijls is zo'n oponthoud een direct gevolg van een spaakbreuk. Het is dus niet zo vreemd dat een wielervanaat/wielproducent met het verzoek kwam om daar nu eens iets voor te bedenken. Hij dacht aan een machine die koolstofvezelvelgen dusdanig zou kunnen prepareren dat de kans op spaakbreuk aanzienlijk zou afnemen.



Een professionele machine, gebouwd binnen een relatief laag budget

“Elke fietsfabrikant boort een gat in het midden van de velg en trekt op deze manier de spaak in twee richtingen krom. Elk wiel heeft een naaf, en die is breder dan de velg om zijwaartse belasting op te kunnen vangen. Hierdoor wordt de spaak naar buiten getrokken. Als er via de naaf ook nog koppels overgedragen dienen te worden (kettingaandrijving of trommel/schijffrem) dan moet er een arm zijn om het koppel over te dragen van de naaf naar het wiel. De spaak is dan uit het hart geplaatst ten opzichte van de naaf. De spaak wordt dan ook nog eens in de richting van de velg kromgetrokken. Dat is uiteraard funest voor de belasting van de spaak”, vertelt Richard van Beek, mechanical engineer bij TSG (Total Support Group) en verantwoordelijk voor de bouw van de machine.

Hij duwt me direct al een koolstofvezelvelg van nog geen 500 g in mijn handen. “Tijdens het ronddraaien van het wiel krijg je continu wisselende spanningen op de spaken. Dit is niet erg, mits de spaak in zijn verlengde evenredig belast wordt.

Doordat de spaken momenteel in twee richtingen worden kromgetrokken, resulteert dit in een ongelijke spanningsverdeling over de individuele spaak. En daar hebben we direct het zwakke punt te pakken: de spaken gaan ten opzichte van de velg als eerste kapot.”

## Configuratie

Een machine ontwikkelen die uit het hart en onder een hoek de gaten in de velg zou kunnen boren, zou de betrouwbaarheid van het wiel aanzienlijk moeten vergroten. Op het eerste gezicht is dit een eenvoudige opgave voor een doorgewin-

Kans op spaakbreuk  
aanzienlijk  
verminderd

terde engineer. We staan voor het prototype van een uitgekende velgenboormachine, die ondermeer is ontwikkeld met de eis om een specifieke velgenreange te



kunnen verwerken. De machine heeft al de nodige interesse gewekt bij subdealers en wielafabrikanten. Alles moet perfect werken. Inmiddels is een tweede versie in aanbouw. “Momenteel zijn we bijvoorbeeld nog druk bezig met het verbeteren van stofafvoer, boorkeuze en patroon”, zegt Van Beek.

De machine telt acht stappenmotoren en een evenredig aantal versterkers die het roteren van de velg en de positionering van de boorkoppen regelen. Van Beek: “TSG heeft vooral kennis op het mechanische vlak. Het configureren van de machine was niet gelukt zonder de expertise van EKB (specialisten in industriële automatisering en servo-technieken) en de nodige support van SigmaControl. EKB adviseerde zowel bij de keus van de componenten als ontwikkeling en bouw van het paneel en de juiste besturing. Qua besturingshardware is gekozen voor componenten van Sigmatek.”

“Voor de aandrijving gebruiken we NEMA 23 stappenmotoren. Deze staan bekend om de hoge positienauwkeurigheid, met de bijpassende drives kun je bovendien

## Professionele machine binnen laag budget

microsteps doen. Daarnaast zijn stappenmotoren prijstechnisch aantrekkelijk. De ontwikkelingsfilosofie was een professionele machine te bouwen binnen het gestelde relatief lage budget.”

De motoren worden aangestuurd door acht Sigmatek VST-011 ultracompacte po-



Een 5,7" aanraakscherm zorgt voor bediening van de besturing

werunits voor het besturen van tweefasen stappenmotoren. Deze ondersteunt microstepping met 256 stappen. De basismodule heeft ook een interface voor een incrementele encoder. Vervolgens zijn vier digitale in- en uitgangen voor elk 24 V geïntegreerd, die naar gelang de toepassing kunnen worden ingezet. De real-time data-uitwisseling voor snelheid en positiebesturing en de parametrisering worden uitgevoerd via Varan, de snelle op Ethernet gebaseerde bus van Sigmatek. Een 5,7" aanraakscherm zorgt voor bediening van de besturing en is geprogrammeerd met behulp van Sigmatek's all-in-one engineeringtool Lasal.

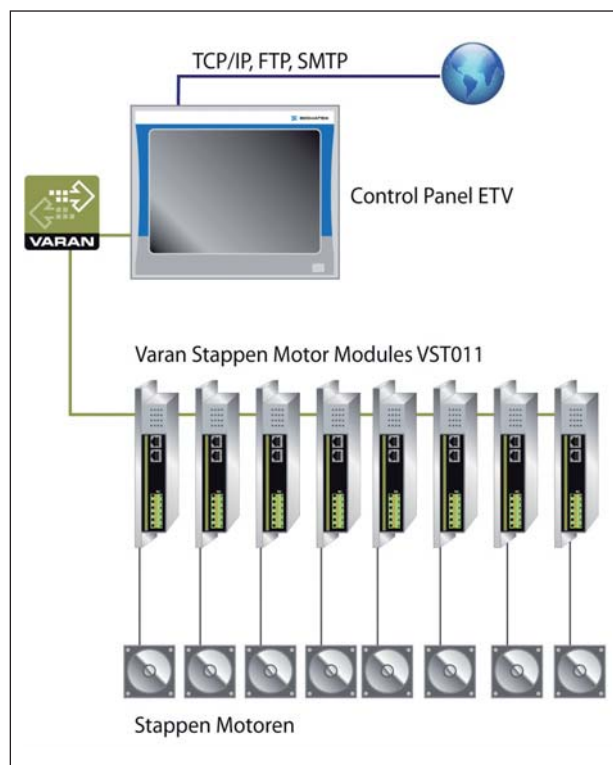
Van Beek: “Hier kwam de kennis en kunde van engineer Peter Maas van EKB om de hoek kijken. Hoewel hij meer ervaring had met het conventionele programmeren, heeft hij met wat support van SigmaControl alles snel voor elkaar gekregen.”

### Toekomst

Over de potentie van de machine raakt Van Beek niet uitgesproken: “Ik weet de toleranties en nauwkeurigheden en die waarden worden ruimschoots bereikt. Het ronddraaien en op en neer bewegen kan altijd sneller. We zitten nog niet op een maximum van wat de motoren maximaal aankunnen.”

Dat er al wordt gekeken naar vervolgtacten in de productie, onder andere het spanen, lijkt een logische volgende stap. **AT**

## TECHNIEK Besturingen



De stappenmotoren worden met een aanraakscherm via de VST011 modules aangestuurd

Inl: SigmaControl BV, tel.: (0180) 69 57 77,

[www.sigmacontrol.eu](http://www.sigmacontrol.eu)

EKB Groep BV, tel.: (0493) 49 66 65,

[www.ekb.nl](http://www.ekb.nl)

TSG Groep, tel.: (040) 254 82 22,

[www.tsggroup.nl](http://www.tsggroup.nl)

### Snel programmeren met Lasal

De boormachine zoals deze is geconfigureerd bij TSG is een typisch voorbeeld van een systeem dat ontworpen is met een transparante bustopologie. De Varan bus is een op real-time ethernet gebaseerde oplossing en zorgt voor een supersnelle communicatie tussen HMI, encoder en uiteindelijk de stappenmotor. Met het all-in-one engineeringpakket Lasal conform IEC 61131-3 voor het programmeren en visualiseren van de besturing kan in relatief weinig tijd middels objectgeoriënteerd programmeren een project worden opgezet, 'gedebugged' en gevisualiseerd. Lasal is een modern projecthulpmiddel dat kosteloos wordt aangeboden bij de configuratie: Sigmatek was één van de eerste bedrijven die objectgeoriënteerde programmering met client server en grafische presentatie in besturingstechnologie wist te integreren. Objectoriëntatie maakt Lasal heel geschikt voor modulair programmeren en hergebruik. Omdat de eigenschappen van een klasse kunnen worden overerft, is een classificatie van programmamodellen op hiërarchisch niveau mogelijk. Belangrijke voordelen hiervan zijn een duidelijk overzicht en een vaste structuur.



Met een scherm in Lasal kan de definitieve visualisatie worden geprogrammeerd

