



*Full Pull met feeling;
dataloggen maakt het verschil.*

High-tech tractor pulling: alles uit je sensordata halen

Tractor pulling, in de volksmond trekkertrek genoemd, is al lang niet meer het domein van alleen maar de stoere boerenjongens die op gevoel het uiterste halen uit hun zwaar opgevoerde tractoren en daarbij net niet de grens naar een opgeblazen motor proberen te overschrijden. Tegenwoordig komt er high-tech data-analyse bij kijken, die een realtime beeld geeft van de toestand van essentiële onderdelen. Martin Westhoff en Paul Bakker, de mannen achter het Top Dog team, hebben hiervoor een datalogging- en besturings-systeem ontworpen op basis van industriële hard- en software van Sigmatek.

ASTIN DE ZEEUW,
SIGMACONTROL

Ontploffende motorblokken, afbrekende aandrijfassen, rondvliegende drijfstanen, wielen die eraf lopen. Het is allemaal mogelijk tijdens de tractor pulling wedstrijden, waar liefhebbers de rondvliegende modder, uitlaatgassen en de nodige decibels aan motorgeluid ontberen om tractors in verschillende klassen een sleepkar met ballast van zo'n 6,5 ton weg te zien trekken.

In Stroe was het in de nazomer van 2017 wat dat betreft dubbel feest, want daar vond niet alleen het Nederlands Kampioenschap plaats, maar werd er ook gereden voor het Europees kampioenschap. Opmerkelijke prestaties, net naast het podium, werden daar in de Mini Unlimited klasse bereikt door de debuterende TopDog, een door Martin Westhoff en Paul Bakker gebouwd racemonster van bijna een ton zwaar, die is uitgerust met een BAE V8 Hemi motor, die draait op

methanol. Naast allerlei andere indrukwekkende specificaties rond motorblok, cilinderkoppen, kleppen en uitlaten, valt de datalogger van Sigmatek op. Die staat voor de gedachte achter het ontwerp van de tractor, waarbij al van het begin rekening is gehouden met het zo goed mogelijk kunnen meten van de prestaties. En is ook door het slim gebruik van de sensordata in zekere zin verantwoordelijk voor de behaalde successen in het eerste seizoen.

Goede runs maken door datalogging

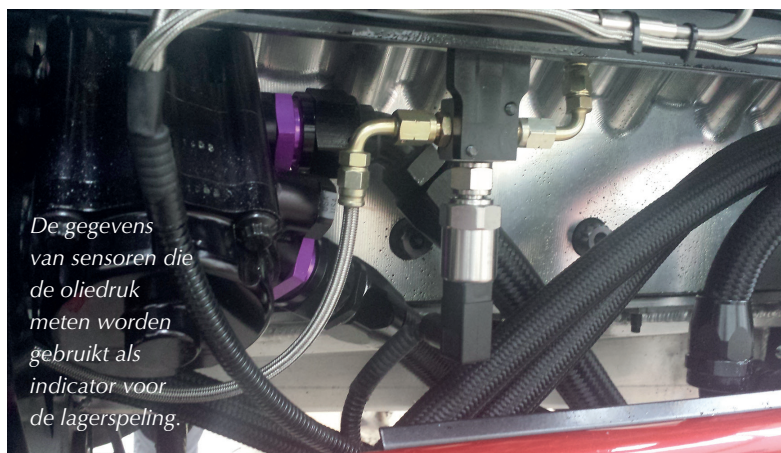
Martin Westhoff is al meer dan tien jaar actief in de tractor pulling wereld. Via een paar goede vrienden raakte hij besmet met het trekkertrek-virus, waarop hij in 2005 begon met deze vorm van onbetaalde topsport. Ook toen werd er al gebruik gemaakt van een datalogger, maar dat stond nog in de kinderschoe-

nen, vertelt hij. “Destijds was je al blij als iemand met wat bij elkaar gesoldeerde componenten, sensoren en schakelaars het mogelijk maakte wat druk en temperatuur met je laptop uit te kunnen lezen. Maar dat was niet erg betrouwbaar. Terwijl het wel erg belangrijk is. Omdat de motor zo extreem wordt opgevoerd, zoek je continu de bovengrens op. Dat kan alleen goed gaan als je alles goed registreert, zodat je de minimale marges weet waarmee je uiterst precieze afstellingen kunt doen.” Ook teamgenoot Paul Bakker beaamt dit: “De druk zit tegen het klappen aan en de temperatuur zit heel dichtbij het smeltpunt. De speelruimte tussen heel houden en kapot knallen is heel klein.”

Beide mannen zien dat de sport qua techniek de afgelopen jaren een enorme vlucht heeft genomen. Martin: “In 2010 ben ik naar Amerika gegaan om met eigen ogen te zien hoe verschrikkelijk hard het daar ging. De kampioen daar hebben ze toen naar Nederland gehaald om hier een seizoen mee te draaien. Die won werkelijk alles met een verschil van zo’n 15 meter wat niet te verklaren was.” Het was de start voor veel enthousiaste teams om frames, banden, achterassen, motoren en blowers onder de loop te nemen. Details, kennis en kunde worden steeds belangrijker, al is het alleen om dure revisiekosten te vermijden. De tijd van gewoon gas geven is echt voorbij. “En meer



Per cilinder wordt de uitlaattemperatuur gemeten.

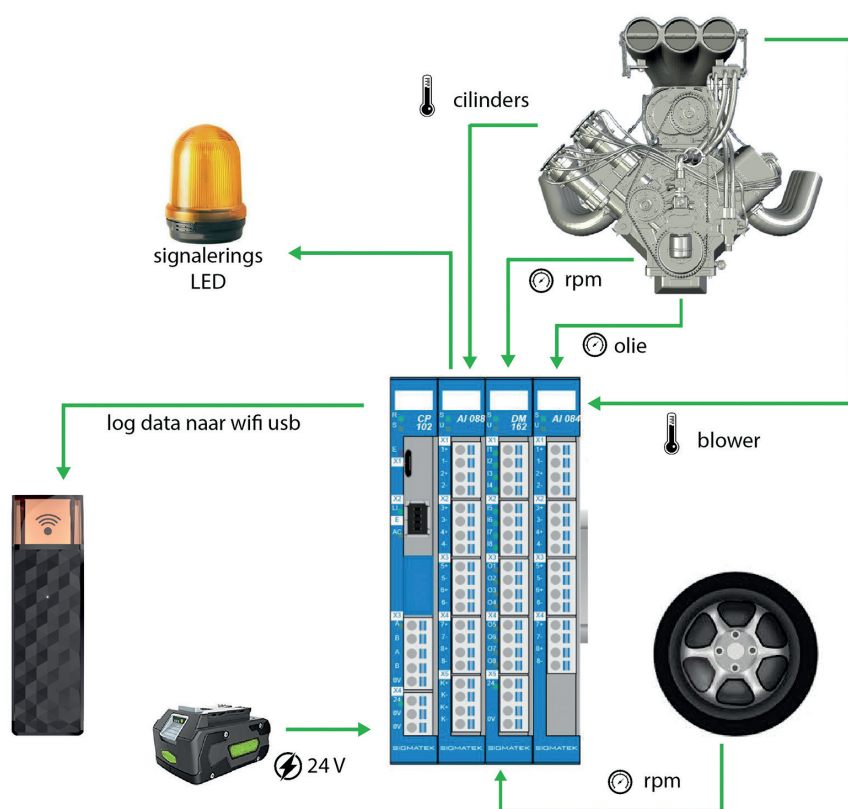


De gegevens van sensoren die de oliedruk meten worden gebruikt als indicator voor de lagerspeling.

meten en –nog belangrijker– meer informatie uit je meetgegevens halen”, stelt Martin Westhoff.

Meer dan dataloggen

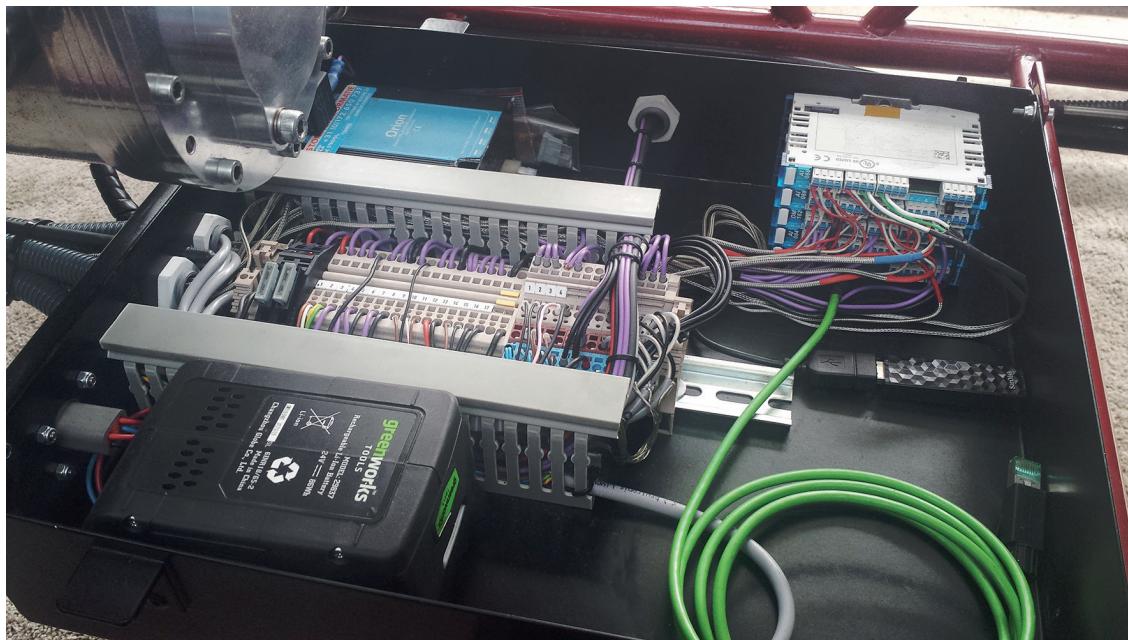
“Meten is weten, zeggen ze altijd zo mooi. Maar dan moet je die gelogde data ook wel gebruiken. En dan kun je ook andersom gaan redeneren, zo van: kunnen we niet een potentiometer op de gashendel zetten?



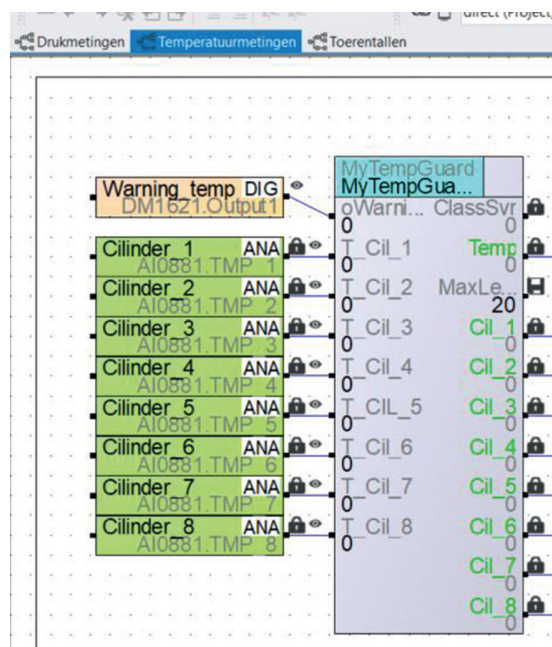
Wielsensoren meten op basis van 8 pulsen per omwenteling de snelheid per wiel.

Analoge- en digitale IO-modules uit de S-Dias serie zorgen ervoor dat alle sensordata via een 24 V gevoede processormodule (CP 102) naar een USB WiFi-adaptor worden gelogd.

De S-Dias modules (rechts bovenin) van Sigmatek vragen weinig ruimte en kunnen snel en eenvoudig geprogrammeerd worden met Lasal.



Wanneer de uitlaattemperatuur boven de 575 °C komt wordt een signalerings-led geactiveerd.



In Lasal engineering software zijn de IO-modules snel en eenvoudig te programmeren.

Bijvoorbeeld om te zien of je te snel of te langzaam op je gas zit. Je wilt namelijk graag weten hoe de hendel in bepaalde situaties heeft gestaan om iets te kunnen verklaren", legt Martin uit.

In de tractorpulling wereld maken veel teams gebruik van een datalogger die je ook veel tegenkomt in de racewereld. Maar alleen maar loggen bleek voor Martin en Paul niet de meest voor de hand liggende optie. Zij gingen voor een betaalbaar systeem, komen met tenminste acht ingangen, dat trillingsvrij zowel druk als temperatuur kan meten. Daarnaast was het belangrijk om eenvoudig en snel data te kunnen uitlezen, zodat je ook tussen twee runs door nog een en ander op basis van je data zou kunnen bijstellen. "Via een oud-collega, kwam ik bij SigmaControl

terecht. Met de hard- en software van Sigmatek kunnen we niet alleen loggen, maar ook zaken gaan aansturen", zegt Martin enthousiast. Centraal in de bodem van de trekker is derhalve een kast gemonteerd waarin alle benodigde elektronica is verzameld. Naast een 24 V accu is dat onder andere een aantal compacte S-Dias modules met analoge- en digitale ingangen.

Grenzen opzoeken

De prestaties van de trekker staan of vallen met een goede temperatuurinstelling: zo dicht mogelijk bij de optimale waarde, maar er zeker niet overheen. Zo is 660 °C het smeltpunt van aluminium. Als je die temperatuur bereikt zullen de cilinderkoppen en het motorblok absoluut beschadigd raken. Maar hoe heter

het blok, hoe meer vermogen. De teams moeten steeds meer die grens gaan opzoeken willen ze nog bovenaan eindigen in de uitslag. Martin Westhoff: legt uit: "Voor de balans en de beste prestatie van de motor is het een absolute must dat elke cilinder optimaal presteert. De waarden per cilinder moeten gelijk zijn; daarom loggen we per cilinder de uitlaattemperatuur. Een hele belangrijke omdat we de sproeierbezetting en de uiteindelijke brandstofregeling daarop afstemmen. Standaard krijgen niet alle cilinders hetzelfde mengsel dus moet dit gelijk getrokken worden zodat de krukas ook gelijkmatig wordt belast."

Met het software engineeringpakket Lasal van Sigmatek is het programma zo ingesteld dat wanneer de uitlaattemperatuur boven de 575 °C komt een signalerings-led wordt geactiveerd. Die gaat eerst langzaam knipperen om boven de 625 °C continu te gaan branden. "Als ik dan nog 20 meter moet voor de winst, kan ik mede op basis van die led-indicatie beslissen om vol door te gaan of juist iets rustiger aan te doen om de motor heel te houden. Dat kan ik nu weloverwogen doen...", zegt Martin.

Sensoren gekoppeld aan modules

Naast acht uitlaat temperatuursensoren die zijn gekoppeld aan de S-Dias AI 0881, wordt ook met twee sensoren de lucht gemeten die de motor in gaat. Voordat gecomprimeerde lucht via een blower het systeem in gaat wordt de temperatuur gemeten, maar ook erna. Voor het TopDog team is dat een directe indicator welke luchtkwaliteit uiteindelijk de motor in gaat: koude lucht bevat immers de meeste zuurstof. Voor de cilinderkoppen is ook een tweetal temperatuursensoren gereserveerd. Elke cilinderkop wordt apart gelogd en mag tijdens de run een graadje of vijf oplopen, waarden die aangeven of de methanol (de brandstof voor de motor) rijker of armer moet worden gezet. Er wordt overigens gewerkt met een dubbel brandstofsysteem: insputting bij de blower en afzonderlijk per cilinder. Verder zijn er nog de druksensoren voor olie (direct na pomp en aan het eind) waarmee lagerspeling kan worden opgemerkt en wielsensoren, waarmee de snelheid per wiel (8 pulsen per omwenteling) gemeten kan worden. "Alle data wordt tijdens de run opgeslagen en ik kan deze direct via WIFI benaderen", zegt Martin. Een processormodule (CP 102) zorgt dat alle inkomende logs op een dataschijf worden geschreven.

Ofschoon er met de huidige sensorconfiguratie al veel kennis over het systeem beschikbaar is, kan Martin zich wel voorstellen dat er in de toekomst nog nauwer kan worden gestuurd op basis van bepaalde sensordata. "Uitgangspunt is en blijft: wat wil je precies en is



Spartaanse bediening voor de chauffeur: hoofdschakelaar, ontsteking en dataloggen.

het nodig? Belangrijk daarbij is dat je uiteindelijk zelf de beslissing wilt nemen en dit niet door een systeem wilt laten doen. Je zou bijvoorbeeld kunnen denken aan opties om het tijdstip van ontsteking te verstellen, waarbij je wilt starten met 20 °C voorontsteking en wilt eindigen met 28 °C aan het einde van de run. Je zou ook kunnen beslissen om met een hele zuivere toerentalmeting bij een bepaalde waarde de ontsteking terug te laten halen. Wat dat betreft zijn er nog mogelijkheden genoeg, die we wellicht al in het nieuwe seizoen gaan testen!"

www.sigmacontrol.eu

Ga voor meer informatie over het Top Dog tractor pulling team naar Facebook.

SigmaControl is van 10-12 april aanwezig op Empack 2018 in de Jaarbeurs in Utrecht, standnr. A215 (hal 2).