



At-tractie

Elektrisch aangedreven Rigitrac EWD 120

Niet puur de efficiëntie van elektrische aandrijving, maar vooral de vele voordelen van vier geveerde elektrische wielunits zijn in de praktijk de grote troef van de Rigitrac EWD 120. Totale, gecontroleerde tractie is het concept dat Sepp Knüsel en de TU Dresden samen met enkele partners hebben ontwikkeld. De filosofie en de techniek achter dit energie-efficiënte concept.

Voor wie de Cat D7E kent, is de keuze van elektrische aandrijving niet verrassend. De Cat wordt puur dieselelektrisch aangedreven met twee elektromotoren in de achterbrug. Cat claimt op basis van eigen testen een verlaging van het brandstofverbruik van gemiddeld circa 25 procent ten opzichte van een powershift-transmissie. Daarnaast kent deze dieselelektrische aandrijving 60 procent minder draaiende onderdelen.

Wie echter denkt dat dit verhaal één op één kan worden overgezet op de Rigitrac, ziet het te beperkt. Een trekker is immers wat anders dan een bulldozer. Hij heeft vier wielen en werkt met een heel ander snelheidsbereik en kent andere toepassingen. Rigitrac werkt bovendien (nog) niet (zoals Cat) met een gedownsizede motor om zo brandstof te besparen. De elektrische aandrijving is bij Rigitrac een onderdeel van een totaalconcept, dat in de praktijk nog veel belangrijker voordelen biedt om het verschil met de huidige trekkers te maken.

De ontwikkelaars (de TU Dresden samen met partners EAAT GmbH Chemnitz en Partzsch Elektromotoren) kwamen samen met Sepp

Knüsel, fabrikant van de Rigitrac, al snel tot de conclusie dat er nieuwe wielmotoren moesten worden ontwikkeld voor hun concept. Dit onderdeel van het traject werd al in 2007 ingezet. Eerst werd gedacht het met tweewielaandrijving achter te kunnen realiseren en dan de voorwielaandrijving mechanisch af te tappen. Dat gaf echter beperkingen, zoals de grootte van de elektromotoren, de aandrijflijn naar de vooras en de onmogelijkheid van een gestuurde achteras. Uiteindelijk is het volledige vierwielaandrijving geworden met in alle wielnaven dezelfde elektrische aandrijving en een universele ophanging. Een aantal van u hebben het wellicht gezien op de Agritechnica, waar deze Rigitrac zilver scoorde met dit innoverende aandrijfconcept.

Altijd stabiel

Dat Sepp Knüsel met deze ontwikkeling in zee ging, is te begrijpen. De Rigitracs zijn immers bergtrekkers, die vooral in bergen en in de groensector (ook in Nederland via importeur Hissink in Oeken) worden ingezet. Een laag zwaartepunt en een grote stabiliteit zijn

belangrijke pluspunten. Zo'n Rigitrac kost iets meer dan een conventionele trekker, maar wie de voordelen benut, heeft dan ook wat.

De individueel geveerde wielophanging is het eerste voordeel van het concept. De wielunits kunnen universeel en flexibel worden aangebouwd. Er zijn hier geen beperkingen vanwege (aandrijf)assen of een achterbrug om een laag zwaartepunt te bereiken. Sterker nog: de units kunnen zo universeel worden aangebouwd dat de wielbasis theoretisch gemakkelijk te variëren is. Er zou zelfs een aandrijfuniteit op een werktuig kunnen worden gezet voor totale tractie of een extra lange zeswielige trekker-carrier kunnen worden gebouwd. Elektro-stekkers erin en je hebt een zeswielige combinatie met totale tractie. Vooralsnog is dat niet de bedoeling, maar het kan wel.

Via de actieve hydropneumatische vering met niveauregeling per wielunit kan de trekker desgewenst waterpas worden gezet (achttien graden bereik), wat voorover of achterover, wat je maar wilt voor specifieke werkzaamheden. Dat wordt automatisch geregeld als deze functie is geactiveerd. Dat geeft in rijcomfort en stabiliteit op hellingen winstpunten ten opzichte van het huidige trekkerconcept, waarbij de cabine redelijk vast is verbonden met de achteras en er een redelijk vrij pendelende vooras rondom een draaipunt midden onder de trekker zit. Voor voorladerwerk kan de vooras worden vastgezet, desgewenst zo laag mogelijk voor extra stabiliteit.

Dankzij de automatische lastafhankelijke niveauregeling kan het voertuig altijd recht worden gehouden, onafhankelijk van het gemonteerde gewicht of werktuig in de frontheft of het werktuig achter in de hef. Ook kan het voertuig voor specifieke teelten desgewenst extra hoog worden gezet. Ten slotte zijn er natuurlijk nog de voordelen in veercomfort dankzij echte vierwielvering met individueel afgeveerde wielen. Dat hoeven we niet uit te leggen.

Maximaal grip

Het belangrijkste voordeel van dit concept is dat alle wielen continu optimale grip hebben, iets wat per wiel elektronisch wordt geregeld. De regelunit kent de vermogensafname van de individuele wielmotoren en registreert zo de tractie per wiel. Gekoppeld aan een actieve slipregeling per wiel kan continu voor alle vier wielen individueel de maximale tractie worden behouden. Op een helling zullen de bovenste wielen dus niet doorslippen. Je hebt geen sper nodig om dit te bereiken. Bij de huidige trekkers is er weinig grip op de tractieverschillen, omdat differentieel sloten achter zijn in- of uitgeschakeld en eventuele zelfsperrers in de vooras ook maar beperkt werken. In de praktijk zullen de slippercentages van de individuele wielen in kritische omstandigheden verschillen. Bij de Rigitrac zal elk wiel altijd de maximaal mogelijke grip hebben en dus vermogen kunnen overdragen. In het extreme: wanneer op een spekgladde weg een enkel wiel op de stroeve verharding staat, zal het wiel op het stroeve wegdek maximaal vermogen kunnen overbrengen. Dat geldt niet alleen voor rechte situaties. Wat dacht u van werken en rijden in bochten (in bergachtige gebieden een kronkelpad bergop of bergaf) of bij wendingen in een perceel. Je hoeft



◀ De TU Dresden toonde deze doorsnede van de wielunit, met goed zichtbaar de wikkelingen in de wielnaaf, de oranje draagarmen en de witte veercilinder.



◀ Onder de cabine, op de plek van de oorspronkelijke transmissie en achterbrug, zit deze 85 kW/650-volt-generator met daarboven de Silverbox-regelunit.



◀ Naast kabels voor de stroomvoorziening zijn de elektromotoren vloeistofgekoeld en zijn er opnemers voor de registratie van de wielsnelheid.



◀ De naven zijn zo geconstrueerd dat ze relatief eenvoudig aan deze plaat kunnen worden gemonteerd. De wielophanging is ook universeel te monteren.

De techniek

De Rigitrac is uitgerust met een 91 kW (126 pk) DeutzTCD 2012-viercilinder-motor. Deze drijft direct een 85 kW-generator aan, die op zijn beurt via een gelijkrichter continu 540 volt spanning levert, met een maximum van 650 volt. De stroomvoorzorging naar de wielmotoren wordt geregeld door een regelunit die met het Canbus-besturingssysteem is verbonden. De wielmotoren leveren per stuk een vermogen van 33 kW, met pieken tot 44 kW. Ze hebben een remvermogen van 40 kW continu, met een piek van 200 kW gedurende maximaal zes seconden. De units zijn apart ontwikkeld. De elektromotoren zijn opgebouwd uit een dubbele, in elkaar geïntegreerde unit met dikke en dunne wikkelingen voor de veld- en de transportgroep. De veldgroep heeft een hoger koppel en een lager toerental. Beide groepen werken op dezelfde spanning en hebben dezelfde stroomcapaciteit en dus hetzelfde vermogen. Het overschakelen gebeurt automatisch en naadloos zonder krachtonderbreking. De aandrijving van de wielen gaat via een planetair stelsel voor het benodigde koppel. Zonder deze eindvertraging zouden de elektromotoren te groot worden voor montage in de wielnaaf. De elektromotoren zijn vloeistofgekoeld.



De ontwikkelaars hebben veel tijd gestoken in het zo compact mogelijk bouwen van de wielnaaf met daarin de dubbele elektromotoren. Ze passen in deze 28-inchvelg. ►



Natuurlijk krijgt de Rigitrac EWD achter standaard twee elektrische voedingen naast de gebruikelijke hydrauliekaansluitingen. ►



geen differentieelsper te ontgrendelen om een bocht te nemen. De wielen regelen zelf hun snelheid en slippercentage. Het resultaat: geen wringingskrachten, geen doorslippende wielen en altijd maximale tractie onder alle omstandigheden, rechtuit en in bochten. De trekker is dus ook koersvast als er een zwaar werktuig achter in de hef hangt en er een flinke voorasontlasting optreedt, omdat de wielen individueel aangedreven zijn, desgewenst corresponderend met de wieluitslag. Bij een (nood)stop op ongelijke ondergrond gaat de trekker niet de hoek om, maar remt hij keurig recht. In feite heeft de machine een automatisch ABS per wiel. Die individuele universele wielophanging rondom betekent automatisch ook vierwielbesturing. Die is ook elektronisch te regelen zoals je dat zelf wilt, bijvoorbeeld eerst voorwielbesturing en daarna de achterwielen erbij, snelheidsgeremd en hondengang voor het werken op hellingen en in nauwe ruimtes. Verder is er een actieve rem op hellingen via een remfunctie van de elektromotoren. En last but not least: vanwege de elektrische aandrijving, zeker als deze wordt gekoppeld aan elektrische aandrijving van werktuigen (daarvoor komen er standaard twee elektrische aansluitingen achter op de trekker), is er minder olie aanwezig en dus ook minder kans op olie lekkage. Een argument voor het 'hydraulieoliearm' werken in het openbaar groen en in natuurterreinen. De EWD krijg nu standaard wel een eigen hydraulisch circuit met hydrauliekaansluitingen.

Voortgang

Het is helder dat deze ontwikkeling meer potentie bevat dan alleen het efficiëntie- en onderhoudsvoordeel van elektroaandrijving. Volgens Rigitrac is de efficiëntie van generator, regelunit en elektromotor theoretisch nauwelijks beter dan die van een CVT-transmissie. De winst moet volgens de ontwikkelaars vooral komen uit de hogere efficiëntie in het werk. Harde testcijfers zijn er nog niet, maar dit jaar zullen de ontwikkelaars de nodige veldtesten uitvoeren. U kunt raden dat het daarbij niet eenvoudig is om die harde cijfers boven tafel te krijgen vanwege de wisselende praktijkomstandigheden.

Rigitrac heeft het finale concept op de Agritechnica laten zien, maar er zijn nog wel enkele vragen. De motor is niet gedownsized. Rigitrac heeft dat gedaan om de beschikking te hebben over extra piekvermogen. Dat zou ook kunnen via de tussenopslag van energie in batterijen (hybride-effect). Aan dat laatste twijfelt de fabrikant nog vanwege de beperkte inbouw mogelijkheden voor een batterijpakket. Rigitrac gaat dit jaar echter wel testen of met tussenopslag van energie en een iets lichtere motor hetzelfde kan worden gepresteerd bij een lager brandstofverbruik. De trekker heeft nog een mechanische aftakas. Hier wordt gedacht aan mogelijk een elektrische uitvoering om het motortoerental wat te kunnen drukken of variabel te kunnen maken voor aftakaswerk. De ontwikkelaars sluiten niet uit dat er dit jaar na het nodige testwerk nog detailaanpassingen komen.

Het is de bedoeling dat de eerste Rigitrac EWD 120-seriemachines binnen een jaar van de band rollen. Dat is dus al heel snel. Wat het effect van de nieuwe techniek op de prijs zal zijn, is ook nog niet bekend. Reken maar dat die wat duurder gaat worden.

Tekst: **Gert Vreemann**

Foto's: **Vreemann, Rigitrac**