



© ANNE VAN DEN BOSCH

ELEKTRISCHE AANDRIJVING KENT DOORBRAAK

Anno 2015 zijn meerdere firma's klaar met hun ontwikkelingen van elektrische aandrijvingen in de landbouw. Allicht brengt ZF op haar honderdste verjaardag een stroomversnelling teweeg in de toepassing van stroom. – *Maarten Huybrechts, landbouwconsulent Boerenbond*

Men is er allang mee bezig om kleine elektrische motoren in de landbouwmachines te bouwen. Vaak was dit om bepaalde onderdelen goed af te stellen en instellingen te automatiseren. Vier jaar geleden toonde men op Agritechnica een elektrisch aangedreven tractor en aanhangwagens. Nog eerder kwam John Deere met de E-versie met ingebouwde generator. Meststoffenstrooiers van Rauch konden vroeger al elektrisch aangedreven worden, maar de vonk sprong niet over. Nu zijn heel wat firma's klaar met hun ontwikkelingen op het gebied van elektrische aandrijvingen in de landbouw.

Elektrische auto's staan in belangstelling wegens het ecologische effect. In de vrachtwagenwereld worden elektrisch aangedreven motoren merkbaar minder toegepast door het gevraagde hoge vermogen. Ook in de landbouw zijn er hoge vermogens nodig. Op de beurs

Agritechnica, die in november plaatsvond in Hannover, deden nieuwkomers zoals Joskin en ZF de agrarische sector verbazen.

.....
Dit aandrijvingssysteem zorgt ervoor dat lichtere tractoren zware lasten kunnen trekken op het veld en op de weg.

Joskin innoveert met tractie

Joskin toonde een drieassige Drakkarloswagen met elektrische aandrijving (figuur 1). Bij de Joskin E-Drive-techniek wordt een motor van de fabrikant Schabmüller in de aandrijflijn gebouwd. Deze heeft een vermogen van 120 kW en een koppel van 210 Nm (maximum 300 Nm).

Dit koppel kan verhoogd worden door een overbrengingskast van Dintec. De 2 cardanassen die de elektrische motor met de wielassen verbinden worden geleverd door vrachtwagenfabrikant MAN. Op een drieassige wagen zullen enkel de 2 laatste assen zorgen voor de extra tractie. Zo kan de voorste als liftas gebruikt worden. Hierdoor zullen de banden minder slijtage vertonen. Ook de weerstand van het voertuig zal verminderen. Als de voorste liftas opgeheven is op het veld komt er wat extra tractie door het gewicht over te dragen zowel op de tractor als op de aangedreven assen. Het onderstel wordt ook gekenmerkt door de aanwezigheid van een bandendrukwisselsysteem en remmen met een geschikte diameter.

Door middel van enkele controlepunten en de uitwisseling van gegevens tussen de tractor en de machine via de isobus (onder meer rijsnelheid, asbelasting en

draaihoek) zal het systeem het vermogen automatisch beheren dat naar de elektrische motor van de Joskin-wagen wordt overgedragen.

Generator in de frontlift

Het frontgewicht wordt vervangen door een generator. Deze levert voldoende elektrische energie om de elektromotor aan te drijven. De aansluitingen en bekabeling moet voldoen aan de gestelde Europese veiligheidsnormen.

Dit aandrijvingssysteem zorgt ervoor dat lichtere tractoren zware lasten kunnen trekken op veld en op de weg. Het elektrische systeem vervangt hier een hydraulische of mechanische aandrijving. Elektrische aandrijving heeft 2 voordelen: een

grotere efficiëntie dan de hydraulische aandrijving en een gemakkelijkere snelheidsaansturing dan zijn mechanische variant. Men koos voor de klassieke bestaande mechanische assen die continu worden aangedreven. Het vermogen dat deze assen ontvangen, wordt elektronisch aangestuurd. Het alternatief van elektrische motoren in de wielen te bouwen is volgens Joskin een goede maar duurdere oplossing.

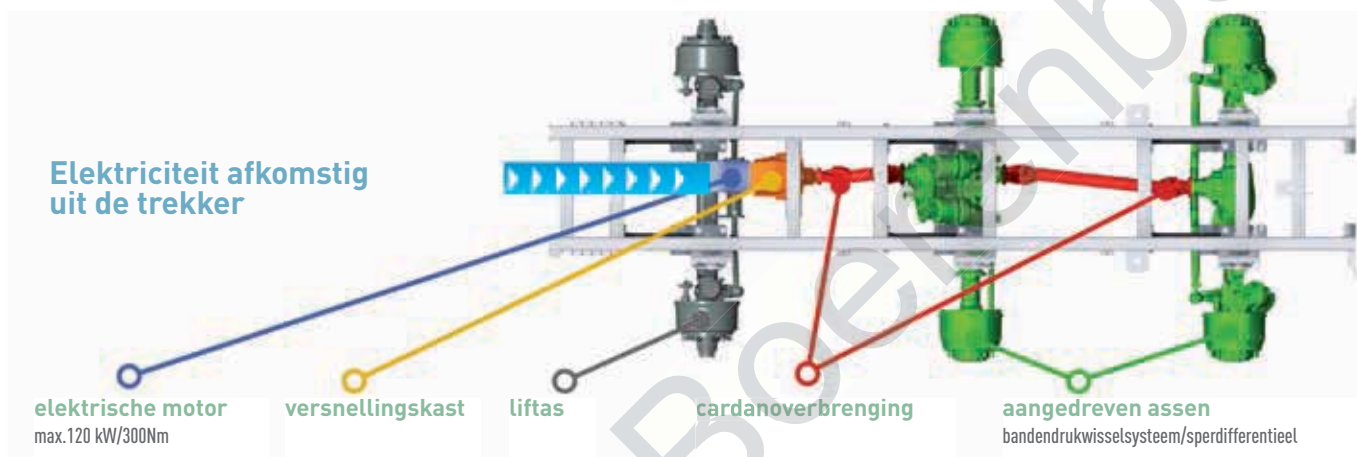
Fliegl Power Drive Elect

Fliegl toonde 4 jaar geleden al zijn elektrische aandrijving. Dat gebeurde toen samen met de John Deere E-trekker. Het vermogen was toen nog wat lager, maar voldoende als hulp bij een trage rijnsnel-

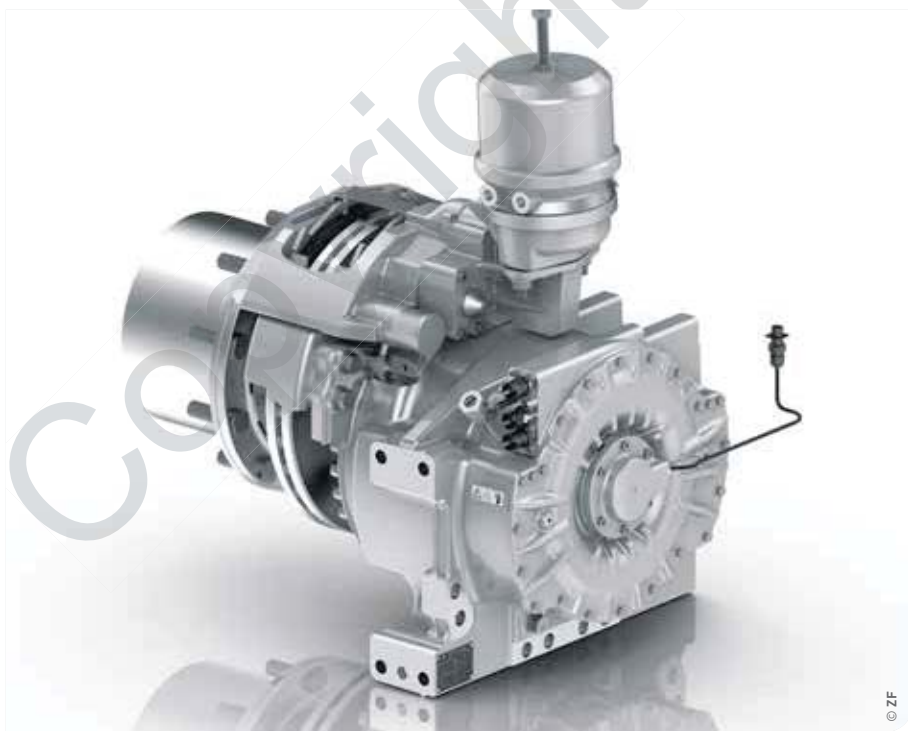
heid op het veld. Door de externe frontgenerator van John Deere wordt de aandrijflijn sterker en beter geoptimaliseerd. Verder kan gesteld worden dat er veel overeenkomsten zijn met wat reeds beschreven is in de E-Drive van Joskin. Anderzijds heeft Fliegl nu ook elektrische wielmotoren van ZF ingebouwd. Dit principe van individuele wielaandrijving beschrijven we verderop in dit artikel. De aandrijving van zware wagens komt erop neer dat tractoren met een lager gewicht meer kunnen trekken waardoor het laadvermogen toeneemt.

Weidemann eHoftrac

Weidemann toonde de elektrische aandrijvingen op hun wiellader tijdens Agri-



Figuur 1 Een elektromotor kan via de reductiekast een zeer hoog koppel op de assen overbrengen. Een lichte tractor trekt een zware wagen. Schematische weergave van de E-Drive - Bron: Joskin



ZF levert de elektrische wielaandrijving aan diverse constructeurs. De doorbraak van de aangedreven werktuigen en aanhangwagens staat voor de deur.

technica 2013. Sinds dit voorjaar gingen ze in serieproductie.

Bij de aankoop van een wiellader maakt de koper een keuze tussen een conventionele dieselmachine of de eHoftrac (zie foto p. 8) met elektrische aandrijving. Is een acculading met een looptijd van 2 tot 5 uur (afhankelijk van de gebruiksomstandigheden) werkelijk voldoende voor de dagelijkse werkzaamheden? Op landbouwbedrijven waar vooral 's morgens en 's avonds wordt gewerkt, mag dit geen probleem zijn en kunnen de batterijen worden opgeladen, liefst door eigen zonnepanelen. Op veel bedrijven worden elektrische heftrucks ingezet; de elektrische wiellader is eigenlijk de verderzetting van dit principe.

Twee jaar praktijkgebruik leidde bij Weidemann tot een verdere optimalisatie met een software-update. Met zo'n update werden het gebruikskomfort en het rendement van de eHoftrac verhoogd. De frequentieomvormer heeft nu een optimaal rendement. Hierdoor kan de machine duidelijk efficiënter worden

Tabel 1 Technische gegevens elektromotoren

Technische gegevens	Type AVE-motor	Type GPE-motor
Koppel (Nm)	11.000	15.000
Maximaal vermogen (kW)	125	75
Maximaal toerental wiel per minuut	482	210
Motorkoeling	Water+glycol	Lucht of water+glycol
Spanning (V)	400	400
Normale stroomsterkte (A)	115	50



Fliegl levert de elektrische aandrijving als individuele wielaandrijving of als asaandrijving.

ingezet. Daarnaast wordt de elektromotor voor de rijaandrijving nu temperatuurafhankelijk actief gekoeld met een nieuwe ventilator.

Een andere aanpassing is het stop-and-go-principe. Wanneer de bestuurder de machine verlaat, bijvoorbeeld voor stop-and-go-werkzaamheden, schakelt de stoelcontactschakelaar de eHoftrac om veiligheidsredenen automatisch uit.

Rauch

Net als Fliegl en Weidemann stelde Rauch zijn elektrische aandrijving verder op punt door de aansturing eenvoudiger en betrouwbaarder te maken. Een groot voordeel van de elektrische aandrijving is dat het toerental van de strooischijven totaal onafhankelijk is van het motortoeental van de tractor. De tractor kan werken op een regime waarbij het brandstofverbruik het laagst is. Omdat de schijven elk apart worden aangedreven kan het strooibeeld van de beide schijven

verschillend zijn. Dit is interessant voor gerende percelen en perceelranden. Op het gebied van elektrische aandrijving heeft Rauch, samen met John Deere, baanbrekend werk geleverd.

ZF lanceert elektrische wielaandrijving

Wanneer een bedrijf als ZF klaar is met de ontwikkeling van elektrisch aangedreven wielen en assen, dan mag men verwachten dat de kogel door de kerk is. De Vlaamse constructeurs werken al een halve eeuw met aandrijving op de assen van de wagens, maar ze konden op Europees niveau geen doorbraak forceren. Nu ZF als fabrikant van aangedreven wielen op de markt komt, kan dit misschien wel als de grootste evolutie van Agritechnica 2015 beschouwd worden. ZF levert wielaandrijving met een driefasenmotor op 400 V. Naast de toepassing op aanhangwagens kan het ook op werktuigen. ZF geeft als voorbeeld de inbouw

van het e-tractiewiel bij de ploeg. Het gewicht op het loopwiel van een grote ploeg kan snel 1000 kg bedragen. Als het gewicht kan worden omgezet in tractie kan deze ploeg door een lichtere tractor getrokken worden. Of indien de bodemomstandigheden behoorlijk vochtig zijn, zal deze extra tractie beslissen of er geploegd kan worden of niet. Doordat zelftrekkende werktuigen aan de tractor een gewijzigde functie geven kan dit andere ontwikkelingen met zich meebrengen. De toekomst zal uitmaken of het systeem van gewichtsoverdracht bij de hefinrichting nog hetzelfde belang zal hebben.

De elektromotoren hebben allemaal een CVT-aandrijving. Bovendien hebben ze een zeer hoog koppel bij opstart van de tractie. Dit zijn 2 grote voordelen. Nadeln zijn het hoge gewicht en de bijzondere zorg voor afscherming tegen trillingen, vocht en vuil.

Elektrische krachtbron

Sommige tractoren hebben een interne generator in het vlieg wiel, maar de meest elegante oplossing is momenteel een door de aftakas aangedreven generator. Meerdere merken brengen generatoren op de markt die in de frontlift hangen en dus gemakkelijk te ontkoppelen zijn. Het voordeel van dit frontwerktuig is dat het de vooras belast en hierdoor de tractie op deze as verbetert. De zware kabel loopt bijna onzichtbaar naar de zware stopcontacten achteraan de tractor.

Conclusie

Om tractie op de grond over te brengen is wrijving nodig. Wrijving verhoogt als het gewicht toeneemt. Getrokken werktuigen hebben dat gewicht. Daarom heeft een zwaar belaste as of wiel in het veld best een tractie zodat de tractor zelf niet onnodig moet verzwaard worden. De Vlaamse constructeurs kennen deze oplossing al vele tientallen jaren, maar nu blijken ook de Duitse constructeurs deze weg te ontdekken. We kunnen allicht stellen dat de volgende decennia overheerst zullen worden door de elektrische aandrijving. Vele lichtere aandrijvingen van onder andere machineonderdelen zullen worden ingebouwd. De bron van elektrische productie is voorlopig een frontwerktuig dat ook dienst doet als frontgewicht. ■