

De trekker als stroomleverancier

De vertrouwde stekkerdoos achterop de trekker is de 7-polige. Daar komt steeds vaker isobus bij voor het aansturen van werktuigen. Binnenkort komen er – naar voorbeeld van John Deere – ook stekkerdozen voor 220 en 380 volt om werktuigen aan te drijven. De tijd lijkt rijp voor stroom.

De dynamo voedt de lampen en laadt de accu. Dat doet hij al decennialang. Trekkers met een grote stroombehoefte hebben soms twee dynamo's. Het zijn eigenlijk kleine generatoren. Dat beseft je vooral door de versies in service-wagens die 220 volt leveren: daarmee voorziet je in het veld een compressor of een lasapparaat van stroom. Een 'revolutie' in elektrisch denken komt op naam van de 7430 en 7530 E Premium van John Deere. Deze trekkers traden voor het voetlicht op de Agritechnica van 2007. De E's hebben een generator in het vliegwiel. Deze grote dynamo voedt naast de lampen, ruitenwissers, dvd-speler en accu ook de koelventilator en de compressor van de airco en van het luchtdruksysteem. Normaal gesproken komt die aandrijving via een riem of een ketting vanaf de krukas. De generator die John Deere ervoor inzet, heeft naast zijn hoofdtaken voldoende potentie over om 'iets' te doen op werktuigen. Rauch speelde daarop als eerste in met de elektrisch aangedreven kunstmeststrooier.

Efficiënt en goed regelbaar

John Deere's keuze voor een elektrisch aangedreven koelventilator op de 7430 en 7530 E Premium komt van het streven naar efficiëntie; dus van het streven naar een lager verbruik en minder emissie. Volgens een test van de DLG springt de 7430/7530 als E-versie 6 procent zuiniger om met energie dan de gewone 7430/7530. Daar was het bij John Deere om begonnen. Het idee dat je met die generatorpower in het veld ook een transportband aan kunt drijven, kwam eigenlijk pas later. Hetzelfde geldt voor aandrijffuncties op werktuigen. Gek genoeg zitten de fabrikanten van werktuigen echter al lang te wachten op een trekker met 'stroom'. Het biedt mogelijkheden die aftakas en hydrauliek niet bieden. De stekker aan de elektriciteitskabel van de Rauch Axis EDR past op de stekkerdoos van de E Premium. Naast een stukje aankoppelgemak zit het voordeel vooral in de betere regelbaarheid van de strooischijven.

Toekomsttechniek

Directeur Norbert Rauch van Rauch zegt in het interview in de LandbouwMechanisatie van januari van dit jaar dat hij komend voorjaar als uitvloeisel van de Agritechnica een hele rits werktuigen op de markt ziet komen met elektrische aandrijving: "Olie is niet geschikt om een as snel te laten draaien. Bij hoge stroomsnelheid geeft olie veel weerstand en dus warmte en verliezen. Ook wordt olie beïnvloed door temperatuur en is de regelbaarheid beperkt. Elektriciteit daarentegen regel je tot op de omwenteling nauwkeurig en is makkelijk te 'automatiseren'. Een draaiende beweging via een elektromotor functioneert logischer en efficiënter dan via een hydromotor", aldus Rauch. Interessant is zijn standpunt dat een trekker niets is zonder een werktuig. Een trekker is een mobiele krachtbron en wordt pas functioneel in combinatie met een ploeg of een pers. Pas dan kun je werk verzetten. De trekker is dus gebaat bij een goed contact met het werktuig. Niet alleen

Maar ook op zaai- en spuitmachines kan stroom nuttige dingen doen. Amazone toonde op de Agritechnica 2009 een studie van de Ux-eSprayer spuitmachine. Op de aanstaande Agritechnica, half november in Hannover, komen daar naar verwachting een aantal fabrikanten bij. Componentenbouwer ZF voedt dat idee met een trekkertransmissie met een geïntegreerde generator. Kverneland drijft al jaren zijn precisie-zaaimachines aan via de 12-volts stekkerdoos.

De snelheid is tot op de omwenteling nauwkeurig aan te passen aan de kunstmestsoort. Ook kunnen de schijven ten opzichte van elkaar een verschillend toerental draaien. Dat is bijvoorbeeld handig bij het kanten strooien. De generator van de E Premium levert volgens John Deere maximaal 20 kW. Daarvan is een groot deel bestemd voor koeling en andere functies op de trekker. Voor externe verbruikers is maximaal 5 kW beschikbaar.

sturend via isobus, maar ook voedend via krachtstroom. John Deere komt naar verluidt binnenkort met een voorstel voor een genormaliseerde koppeling. Andere fabrikanten lijken zich daaraan aan te passen. Dat voorkomt uitwisselingsproblemen met werktuigen en neemt dus drempels weg. In de visie van Rauch houdt de trekker van de toekomst echter gewoon een aftakas voor het rechtstreeks overbrengen van grote krachten en olie voor het werken met

cilinders. Elektrisch wordt naast mechanisch, hydraulisch en soms pneumatisch de vierde vorm van kracht op een trekker.

Stroom in soorten

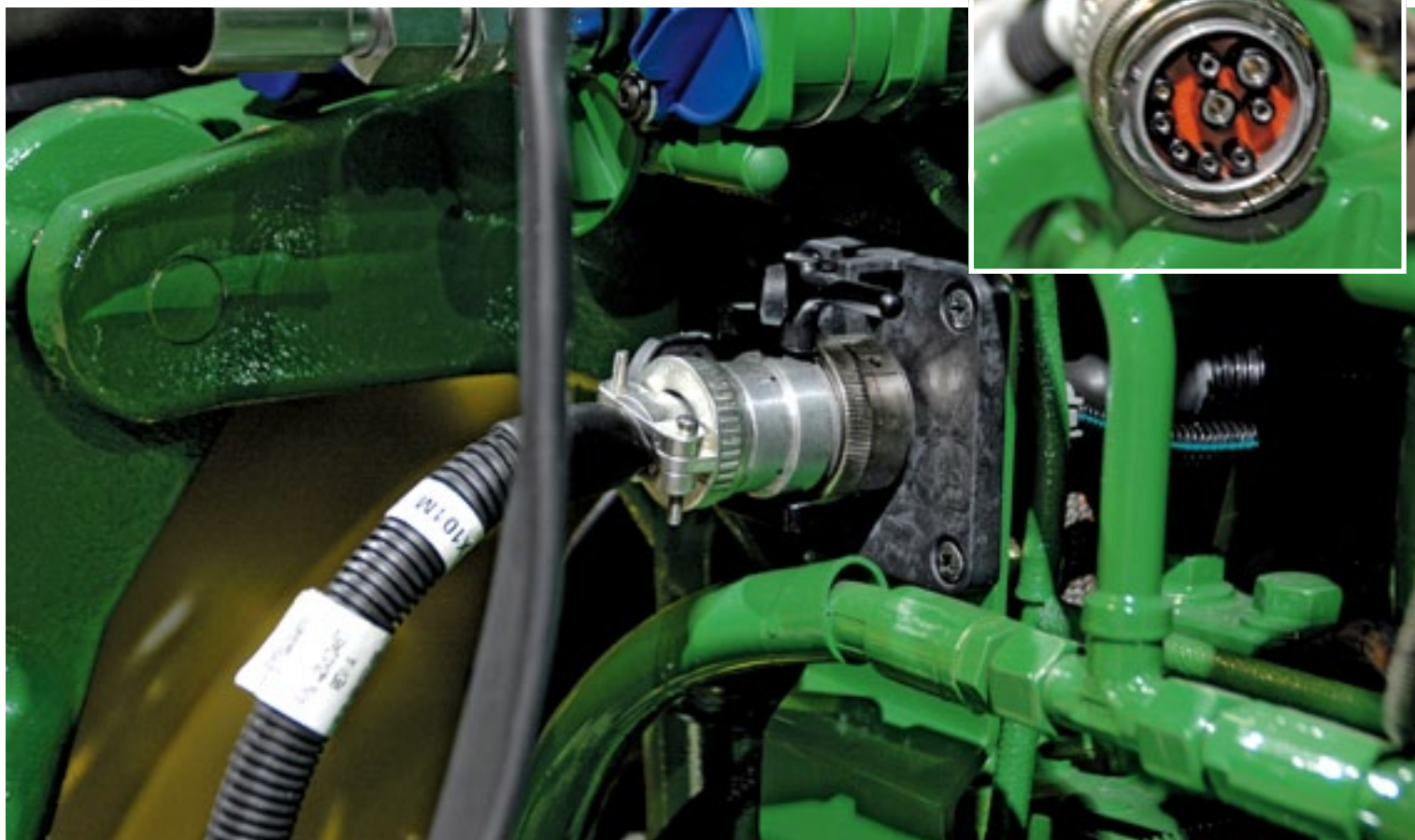
De dynamo op een trekker levert meestal een stroomsterkte tot 120 ampère. Bij een spanning van 14 volt (officieel 12) en een werkingsgraad van 50 procent rolt daar een vermogen uit van $120 \times 14 \times 0,5 = 840$ watt, oftewel 0,84 kW. Fendt monteert op de grote typen van de 900-serie twee dynamo's van

schakelen naar een hogere spanning. Toch zie je dat wel komen; Claas introduceerde op de Agritechnica van 2009 de 24-volts stekkerdoos op de Xerion. Het ampèrage (de stroomsterkte) verhogen is niet echt de oplossing, omdat je daar dikkere kabels voor nodig hebt: elke 10 ampère vraagt een doorsnede

▼ De isobuskoppeling is onontbeerlijk voor een goede aansturing van elektrische aandrijvingen en voor een probleemloze uitwisseling van werktuigen en trekkers.

Voordelen van elektrisch

Elektrisch aangedreven componenten zijn flexibeler in te bouwen dan hun mechanisch aangedreven soortgenoten. Er zijn geen beperkingen voor wat betreft de 'hoek' van een kruiskoppeling of van een poelie en er is geen risico voor het milieu van olie lekkage.



elk 150 ampère. Die komen bij eenzelfde efficiëntie van 50 procent aan een vermogen van 2,1 kW en bij een hogere efficiëntie aan 3,0 kW. Daar zou je al een redelijke elektromotor mee aan kunnen drijven. 42 volt in plaats van 14 volt brengt het beschikbare vermogen (in het

van ongeveer 1 mm². Om te voorkomen dat alle stroomdraden op de trekker dikker moeten worden, lijkt de weg van een apart circuit voor werktuigen dus het meest logisch. De rest van de trekker blijft dan min of meer ongewijzigd. De generator van de E Premium levert 14 volt voor de gewone

geval van de Fendt) naar 6,3 kW. Het zorgt echter ook voor kosten bij toeleveranciers en fabrikanten, omdat ze met hun verbruikers op de trekker over moeten

stroomverbruikers, 220 volt voor elektrisch gereedschap en dergelijke (het lichtnet) en 380 volt voor zwaardere elektromotoren.

Op de trekker kan de ventilator van het koelsysteem dan bijvoorbeeld naar het cabinedak en zo plaatsmaken voor de katalysator van de uitlaat. Trekkers en werktuigen zijn met elektrische aandrijvingen logischer in te richten. Standaard elektromotoren zijn echter gevoelig voor stof, vocht en trillingen. Er moet dus een nieuwe generatie motoren komen die deze nadelen niet heeft of ze moeten omkapseld worden. Dat botst echter weer met flexibiliteit. Rauch en andere fabri-

kanten gaan ervan uit dat één stekkerdoos op de trekker maximaal 150 kW over moet kunnen brengen. Bij een trekker van 200 pk is het volle vermogen dan in de vorm van elektriciteit op werktuigen te gebruiken. Om 150 kW over te brengen via 400 volt, is een stroomsterkte nodig van 375 ampère. Dat vraagt volgens de stelregel van 1 mm² per 10 ampère een kabel met een doorsnede van grofweg 37,5 mm². Om daaraan te komen heeft een ronde draad een diameter nodig van ongeveer 7 mm.

De vijftiger jaren

Het idee dat je werktuigen langs elektrische weg aan kunt drijven is al oud. International kwam in 1954 op de markt met de Farmall 450 Electrall. Deze trekker kon via een grote generator werktuigen in beweging zetten. Het idee stierf echter een stille dood. Enerzijds omdat destijds goede mogelijkheden om te regelen (lees: elektronica) ontbraken en anderzijds omdat tegelijkertijd de aftakas op kwam zetten. Met de onafhankelijke versie daarvan kon een werktuig ook draaien terwijl de trekker stilstond. Farmall promootte destijds als overgangsvorm een generator op het

werktuig die werd aangedreven door de aftakas. Ook Norbert Rauch ziet die generator op het werktuig weer als een soort overgangsvorm. Nieuwe werktuigen kunnen dan overstappen op elektrisch, terwijl de trekker dat nog niet hoeft. Via isobus kan iedere trekker communiceren met de generator en de motoren eromheen. Vroeger kon dat niet; toen kon een elektromotor alleen maar aan of uit. Van groot belang (naast isobus voor de sturing) is een genormaliseerde koppeling. Die moet voorkomen dat de toekomst van mobiele landbouwkrachtstroom struikelt over stekkers van werktuigen die niet passen in contactdozen van trekkers. Op een congres in Wageningen van de NVTL, de Nederlandse Vereniging Techniek in de Landbouw, toonde een medewerker van John Deere recentelijk het voorbeeld van de koppeling die mogelijk de norm gaat worden. Een aanwijzing dat de landbouwtechniek wat betreft krachtstroom flink in beweging komt, is de oprichting van de 'high voltage' projectgroep bij de AEF, de Agricultural Industry Electronics Foundation. Het primaire doel van deze nieuwe projectgroep is de

gestandaardiseerde koppeling (doos en stekker) tussen trekker en werktuig. De groep staat onder leiding van de Duitser Harald Dietel van Sensor-Technik Wiedemann in Kaufbeuren. Dietel stelt dat de goede regelbaarheid van de elektromotoren ten opzichte van hydraulische en mechanische aandrijvingen een historische kans biedt voor een nieuwe generatie werktuigen. Same Deutz-Fahr werd onlangs het honderdste lid van de AEF.

Reacties uit de markt

Jurgen Audenaert werkte lange tijd bij Douven in Horst. Met de overname van deze spuitmachinefabrikant door John Deere kwam Audenaert in dienst van het groengele merk en werkt hij de laatste jaren vanuit Mannheim. Met de 7530 E Premium in eigen huis ziet Audenaert als geen ander de mogelijkheden die 'electriciteit' op werktuigen

met E-versies komt en er dus van uitgaat dat de komst van elektrisch aangedreven werktuigen enkel een kwestie van tijd is. Of de koppeling van John Deere daarbij de norm wordt, weet Boekema niet. Stefan Kiefer van Amazone laat weten dat de elektrische individuele schakeling van de doppen van de Ux-eSprayer op de komende Agritechnica als noviteit voor het voetlicht zal worden gebracht. Ook de ledverlichting bij de doppen neemt de fabrikant uit het Duitse Hasbergen in zijn programma op. De elektrische aandrijving van de pomp en het elektrische roerwerk van de conceptstudie Ux-e blijven voorlopig nog even in de kast met 'things to do'. Daar blijven ze ook als er geen trekkers komen met stopcontacten voor 220 en/of 380 volt. De Amazone Ux-eSprayer op de Agritechnica van 2009 vroeg (als alle elektrische functies actief waren)



▲ John Deere toonde op de NVTL-studiedag op 1 maart jongstleden in Wageningen deze nieuwe koppeling voor het overbrengen van arbeidselektriciteit tussen trekker en werktuig.

biedt en dan in het bijzonder op de spuitmachine. Op de vraag of John Deere op de aanstaande Agritechnica komt met elektrische aandrijvingen op de spuitmachine, gaat hij liever niet in. Wel stelt Audenaert dat krachtstroom naast aftakas en hydrauliek zeker potentie heeft. Joep Boekema (voorheen Louis Nagel en nu bij John Deere-dealer Jan de Winkel) stelt dat het merk uit Mannheim bij de nieuwe 6R- en 7R-trekkerseries zeker

maximaal 17 kW via 400 volt. Kiefer stelt dat er ondertussen op verschillende niveaus gepraat wordt over de 'stroomtrekker' (niet te verwarren met stoomtrekker) en dat er op de aanstaande Agritechnica van 15 tot en met 19 november in Hannover zeker uitvoeriger aandacht voor 'electriciteit' zal zijn dan tijdens de editie van 2009. 