

Cvt-techniek van Zuidberg

# Traploze frontaftakas laat op zich wachten

Zuidberg heeft zijn traploze frontaftakas klaar. Toch duurt het volgens de fabrikant uit Ens nog zeker vijf jaar voordat de eerste in serie geproduceerde cvt-frontaftakas in de praktijk zal werken. Bij de trekkerfabrikanten zijn namelijk nog wat drempels te nemen.

## ACHTERGROND



### 'Nog vijf jaar'

"Het duurt zeker nog vijf jaar", zegt Jeroen Zuidberg (links), "voordat er een traploze frontaftakas af-fabriek beschikbaar is. De trekkerfabrikanten willen wel met ons in zee, maar willen zeker zijn dat er een goede markt is voor zo'n cvt-frontaftakas. Dat geldt overigens ook voor onszelf en voor onze partner CVT-Corp. Het maken van een versie die de helft kleiner is dan het prototype kost veel geld. Nu neemt de cvt-frontaftakas nog veel ruimte in. Rechts op de foto commercieel-directeur Hans Brokking.

Zuidberg noemt zijn traploze frontaftakas praktisch klaar. Vanuit de fabrikant gezien is dat logisch: het werkt. Maar het betekent niet automatisch dat de praktijk er ook klaar voor is. Toch komt de vraag naar een continu variabele aftakas wel uit de praktijk. Na de vaste overbrenging met 1.000 en 540 toeren kwamen de eco-aftakas (1.000 toeren bij een laag motor-toerental) en de eco-twin met 1.000 en 1.000E. Vooral die laatste stimuleerde bij boeren en

loonwerkers het denken richting een traploze versie, zo bleek uit onderzoek van Zuidberg onder gebruikers van frontafinrichtingen en -aftakassen. Bovendien: als een transmissie traploos kan zijn, dan moet dat toch ook bij een aftakas kunnen? Met dat idee ging Zuidberg aan de slag. Vanaf het eerste moment (begin 2014) was voor Zuidberg duidelijk dat de traploze frontaftakas puur mechanisch moest zijn. Een hydromechanische variant – de basis van alle traploze trekkertransmissies – is qua aansturing gecompliceerd. Ook heeft de aandrijving door de oliecomponent altijd wat verlies, als is dat klein en soms bijna nul. Toch hield Zuidberg vast aan een mechanische variant, omwille van brandstofbesparing en het hoge rendement.

#### Duwband

En dan blijven er maar twee opties over: de toroidaal of de duwbandvariator. Die laatste wordt onder meer gebruikt door het Nederlandse VDT (Van Doorne). Een duwband kan echter maar beperkt draaimoment overbrengen. Deze wordt daarom vooral gebruikt in kleine personenauto's. De toroidaal cvt kan daarentegen veel koppel aan. Toroidaal betekent ringvormig: ronde schijven brengen de beweging over. Door die schijven te kantelen tussen twee grote schijven zorgen ze voor een vertraging of een versnelling van het toerental (zie de tekening rechtsboven, die we ook gebruiken bij de technische

uitleg van de cvt frontaftakas in februari van dit jaar). Spurend op de wereldmarkt kwam Zuidberg terecht bij het Canadese CVT-Corp, een toonaangevende fabrikant van toroidaal cvt's. De techniek van CVT-Corp wordt vooral gebruikt bij generatoren en ventilatoren, maar ze is als conceptstudie ook in trekkers gebouwd. Het geluk was dat CVT-Corp een partner zocht in

### Zuidberg wilde een product met een hoog rendement

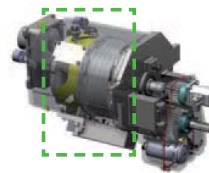
de mobiele techniek en dan met name in de landbouw. De match was er dus snel: de techniek van CVT-Corp gekoppeld aan de frontaftakas van Zuidberg. Zo ontstond de versie die Zuidberg eind vorig jaar als primeur toonde op de Agritechnica. In september volgde de presentatie op de ATH. Toch is het idee van een traploze aftakas niet helemaal nieuw. Vijf jaar geleden ontving Case IH op de Franse Sima al een zilveren medaille voor een cvt op de achteraftakas. De werking van de continu variabele aftakas die CNH bedacht, lijkt sterk op die van een continu variabele transmissie. De techniek die ervoor gebruikt wordt, is gelijk. Het vermogen van de trekkermotor wordt naar de cvt-unit overgebracht via een door de motor aangedreven as.

## Toroidaal-cvt in detail



#### ▲ Zo ziet een toroidale cvt er uit

De ingaande as van de toroidaal CVT is verbonden met twee holle tractieschijven die even snel draaien. In het midden van deze schijven is een derde tractieschijf geplaatst die ook aan weerszijden hol is. Deze schijf wordt aangedreven door drie rollers met per roller drie schijven die kunnen kantelen.



#### ▲ De frontaftakas

Zuidberg monteerte de toroidale cvt in een compacte behuizing.



#### ▲ De werking van een toroidale cvt

Kleine draaischijven die kunnen kantelen (blauw) brengen de motortoeren vanaf twee holle schijven (geel) over op een tweezijdig holle schijf (rood) die gekoppeld zit aan de aftakas.

In de cvt-unit zitten een plunjerpomp en een hydraulische motor. De pomp heeft een variabele slag en de hydraulische motor kan twee kanten op draaien. Tegelijkertijd levert de trekker motor mechanische kracht aan een planetair stelsel dat de aftakas ook aandrijft. Op de aftakas zijn twee sensoren gemonteerd. Eén op de ingaande as en één op de uitgaande. Ze houden de snelheid van zowel de trekkermotor als de aftakasstomp in de gaten. Krijgt het werktuig het zwaar en daalt het toerental van de

aftakas, dan compenseert de hydraulische unit de daling van het aftakastoerental door de olie-stroom voor de variabele pomp te verhogen.

#### Software

Het resultaat? De aftakas blijft altijd met het van tevoren ingestelde toerental draaien. Vraag je weinig vermogen van de aftakas, dan zal die met dezelfde snelheid blijven draaien en maakt de motor van de trekker minder toeren. Vraag je veel vermogen, dan zal de motor meer toeren

maken, maar blijft het toerental van de aftakas gelijk. Software zorgt ervoor dat de trekker motor met het laagst mogelijke toerental draait. Een mooi idee. Maar het ligt sinds de introductie in 2011 nog steeds op de plank. De trekkerfabrikant verwachtte destijds dat de techniek met twee à drie jaar praktijkrijp zou zijn. Maar zoals we inmiddels weten, betekent dat niet automatisch dat de praktijk er ook rijp voor is. Case IH schat in dat het merendeel van de



### ^ Hydromechanische cvt voor de aftakas

Case IH kreeg in 2011 op de Sima een zilveren medaille voor dit prototype. Daarbij bleef het.

praktijk de meerprijs er nog niet voor over heeft. Nadat Zuidberg het prototype van de traploze frontaftakas klaar had, nodigde het bedrijf de toonaangevende trekkermerken uit om naar Ens te komen. Die gaven daaraan zonder uitzondering gehoor. Volgens commercieel directeur Hans Brokking van Zuidberg is het klip en klaar dat trekkerfabrikanten geïnteresseerd zijn in de techniek. “Interesse is echter niet hetzelfde als een opdracht voor de eerste 500 traploze frontaftakassen. De trekkerjongens gaven het afgelopen decennium prioriteit aan onderzoek naar en de ontwikkeling van schone motoren. Op een gegeven moment is dan het geld op.”

### Crisis

Daar kwam de wereldwijde crisis bij die de verkopen sterk onder druk zette, aldus Brokking. Dat de doorbraak van de variabele frontaftakas echter vooral een kwestie van tijd is, staat voor hem buiten kijf. “Het is het logische vervolg op de frontaftakas met 1.000E en 1.000. Als de gebruiker eenmaal weet dat hij met de verhouding tussen motor en aftakas kan spelen, dan wil hij meer. Traploos is dan het ideaal. Uit ons onderzoek uit 2013 blijkt dat boer en loonwer-

ker voor een cvt-versie twee keer zoveel willen betalen als voor de huidige frontversie met 1.000 toeren. Bij voldoende aantallen is die prijs haalbaar”, aldus Brokking. Als de traploze frontaftakas er eenmaal is, is een traploze aftakas aan de achterzijde de volgende stap, zoals CNH, de moedermaat-

## ‘Trekkerjongens gaven prioriteit aan schone motoren’

schappij van Case IH dat dus eerder deed. In combinatie met een traploze transmissie zijn dan alle belangrijke toerentallen op de trekker los van elkaar te regelen. De chauffeur bepaalt de ideale snelheid, de motor zoekt een optimum bij de gevraagde belasting en de cvt's op de aftakassen zijn los van elkaar daarop aan te passen. Dat kan ook via een generator en een rits elektromotoren, maar die stap lijkt in de mobiele landbouw nog ver weg. ◀

### ••• Het nut voor de praktijk

••• Iedere akkerbouwer die aardappelen rooit weet dat het beter gaat met een trekker met een traploze transmissie. Door de rijsnelheid te variëren hou je steeds voldoende grond op de rooi-ketting, zodat de aardappelen niet beschadigen. Met de klapper voorop zit je dan nog wel met de kwestie dat het loof niet overal dezelfde structuur en massa heeft. Voor het beste resultaat wil je op die frontaftakas het toerenal kunnen variëren. Wat past er dan beter dan de traploze variant van CVT-Corp en Zuidberg? Vervolgens stoort het dat de motor van de trekker eigenlijk alleen maar hoge toeren draait om de aftakas achter op 540 of 1.000 te krijgen. Dat kost onnodig brandstof, want de motor heeft bij een lager toerenal ook al vermogen genoeg. Wat past er dan beter dan de aftakas achter ook traploos te regelen? De rooier houdt dan zijn ideale toerenal, terwijl de motor zuiniger en stiller wordt.