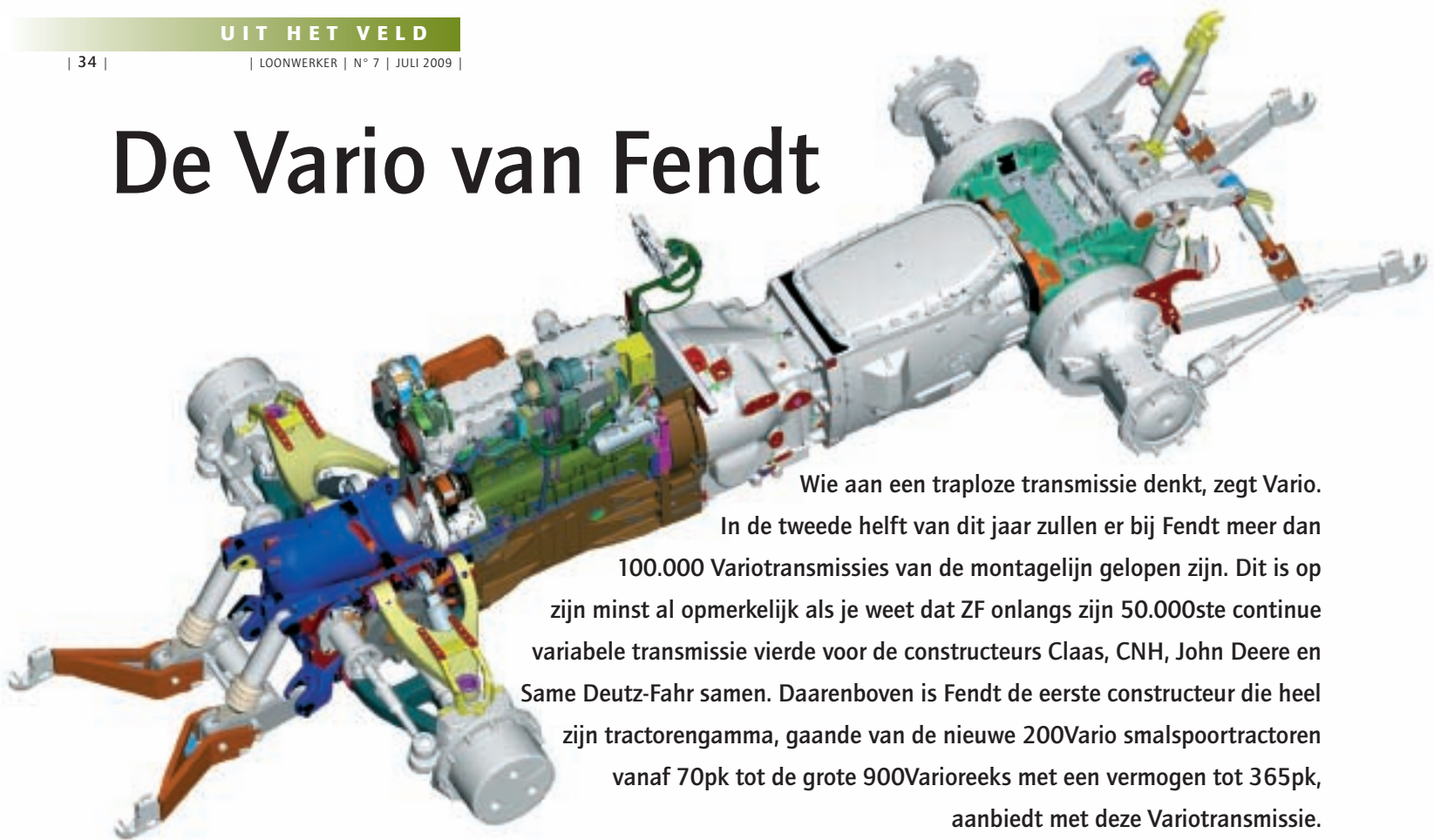


De Vario van Fendt



Wie aan een traploze transmissie denkt, zegt Vario. In de tweede helft van dit jaar zullen er bij Fendt meer dan 100.000 Variotransmissies van de montagelijngelopen zijn. Dit is op zijn minst al opmerkelijk als je weet dat ZF onlangs zijn 50.000ste continue variabele transmissie vierde voor de constructeurs Claas, CNH, John Deere en Same Deutz-Fahr samen. Daarenboven is Fendt de eerste constructeur die heel zijn tractorengamma, gaande van de nieuwe 200Vario smalspoortractoren vanaf 70pk tot de grote 900Varioreeks met een vermogen tot 365pk, aanbiedt met deze Variotransmissie.

Een reden te meer om eens stil te staan bij deze transmissie en wat deze nu juist zo doet verschillen van de andere Continu Variabele Transmissies (CVT's).

Ontstaan

Hoewel Fendt pas in 1995 voor de eerste keer met de Variotransmissie naar buiten kwam, zat er al een hele historie achter deze technologie.

In 1957 ontwikkelde Ing. Hans Marschall bij Fendt de eerste plannen voor een traploze transmissie voor tractoren. Door het gebrek aan bepaalde componenten die nog niet bestonden destijds, waaronder elektronica voor de aansturing, was de efficiëntie van deze transmissie echter niet goed genoeg om verder te ontwikkelen. Ing. Marschall liet zijn ideeën niet rusten en ontwikkelde zijn concept. In het begin van de jaren '70 was hij ervan overtuigd dat door het gebruik van een planetair stelsel, hydrostaateenheden met grote uitslag en de nieuwe technologieën zijn transmissie wel de nodige efficiëntie zou hebben. Met de ondersteuning van Dr. Ing. Hermann Fendt mocht Marschall in 1981 een onderzoekstransmissie bouwen, waarmee hij dan kon bewijzen dat zijn transmissie voldoende efficiënt was. In 1985/1986 werd deze transmissie voor het eerst in een tractor ingebouwd en werden de eerste testritten met veel succes doorstaan. Hans Marschall had in al deze jaren zijn moed niet opgegeven en had nu uiteindelijk zijn doel bereikt.

Reeds in 1987 werd de beslissing genomen om deze transmissie in de toekomst standaard te maken voor alle Fendttractoren. Het spreekt voor zich dat deze beslissing een grondige interne reorganisatie bij Fendt teweegbracht, immers voor alle modellen moest een transmissie op maat ontwikkeld worden. Toen in 1988 bekend werd dat Marschall ernstig ziek werd, heeft hij er alles aan gedaan om, zelfs tot op zijn sterfbed, zijn kennis en informatie door te geven aan de jonge ingenieurs bij Fendt.

In het begin ontwikkelde men bij Fendt zelf de axiale plunjerpompen met een uitslag tot 45° en conische plunjers, men kwam echter al gauw tot de constatactie dat men voor de productie van deze hoogwaardige componenten beter in zee zou gaan met een andere firma. Er werd een akkoord gemaakt met de firma Sauer-Sundstrand. Tot op heden gebruiken bijna alle constructeurs van CVT's deze hydrostaateenheden met een uitslag tot 45°. Men kan dus stellen dat Fendt hier pionierswerk verricht heeft voor al de 'traploze' transmissies.

In 1995 toonde Fendt zijn eerste tractor met Variotransmissie: een 926 Vario. In 1996 liepen de eerste tractoren in serieproductie van de band. Nu, 14 jaar later, zijn alle Fendttractoren standaard uitgerust met de Variotransmissie en zijn er bijna 100.000 transmissies die dagelijks hun kunnen bewijzen. Nog steeds

draagt iedere Variotransmissie in zijn typennummer een herinnering aan Marschall mee: de letters ML.

Traploos

Wat is nu het verschil tussen de Fendt Variotransmissie en de andere CVT's? Het grote verschil ligt in het feit dat de Variotransmissie de enige echte traploze transmissie is. De andere constructeurs werken steeds met 2 of meer groepen die automatisch geschakeld worden. Het schakelen van deze trappen impliceert dat deze steeds gesynchroniseerd moeten worden alvorens over te schakelen. Bovendien beslist bij dit type transmissies de elektronica in welke groep de transmissie loopt aan de hand van de rijsnelheid, het motortoerental en de belasting. Hierdoor kan het gebeuren dat de ideale positie van de transmissie juist op de grens tussen twee groepen ligt, waardoor er steeds tussen twee groepen geschakeld wordt.

De Variotransmissie kan het volledige snelheidsbereik overlopen in dezelfde groep. Om de efficiëntie bij veldwerkzaamheden nog te verhogen heeft Fendt bij bepaalde modellen een tweede bereik voorzien dat niet tot de maximale rijsnelheid loopt. De overgang van volledig hydraulisch naar volledig mechanisch vermogen daalt lineair volgens stijgende rijsnelheid bij Fendt. Door de maximale snelheid te verlagen verschuift het optimale bereik naar de snelheid bij de meeste

veldwerkzaamheden (8km/u). Waar andere constructeurs vaak beweren dat bij een traploze transmissie steeds minstens 50% van het geleverde vermogen mechanisch overgedragen moet worden, is de meest efficiënte verhouding bij de Variotransmissie, deze met 75% hydraulisch vermogen en 25% mechanisch vermogen, die men bekomt rond 7 of 12 km/u naargelang het gekozen bereik. Deze hydraulische efficiëntie wordt bereikt door de combinatie van hydromotor en hydropomp, beide met een maximale uitslag van 45° en de conische plunjers, en de elektronica die de perfecte harmonie tussen motor en transmissie verzekert. Bij de maximale snelheid, waar we het volledige vermogen mechanisch overdragen, rijden we zuinig doordat het motorvermogen hier onder 1500 t/min kan blijven (afhankelijk van de belasting).

De eerste Variotransmissies van 1995 in een 926 Vario brachten bij een DLG-test 81.1% van het motorvermogen over naar de wielen. De transmissie alleen (zonder de achterbrug) had zelfs een rendement van ongeveer 92%. Sindsdien is het rendement van de Variotransmissie alleen nog maar verbeterd.

Fendt levert sinds kort ook Variotransmissies aan andere constructeurs, maar het verduidelijkt echter dat het hier gaat om de hardware (het transmissiehuis met de transmissie) en dat de



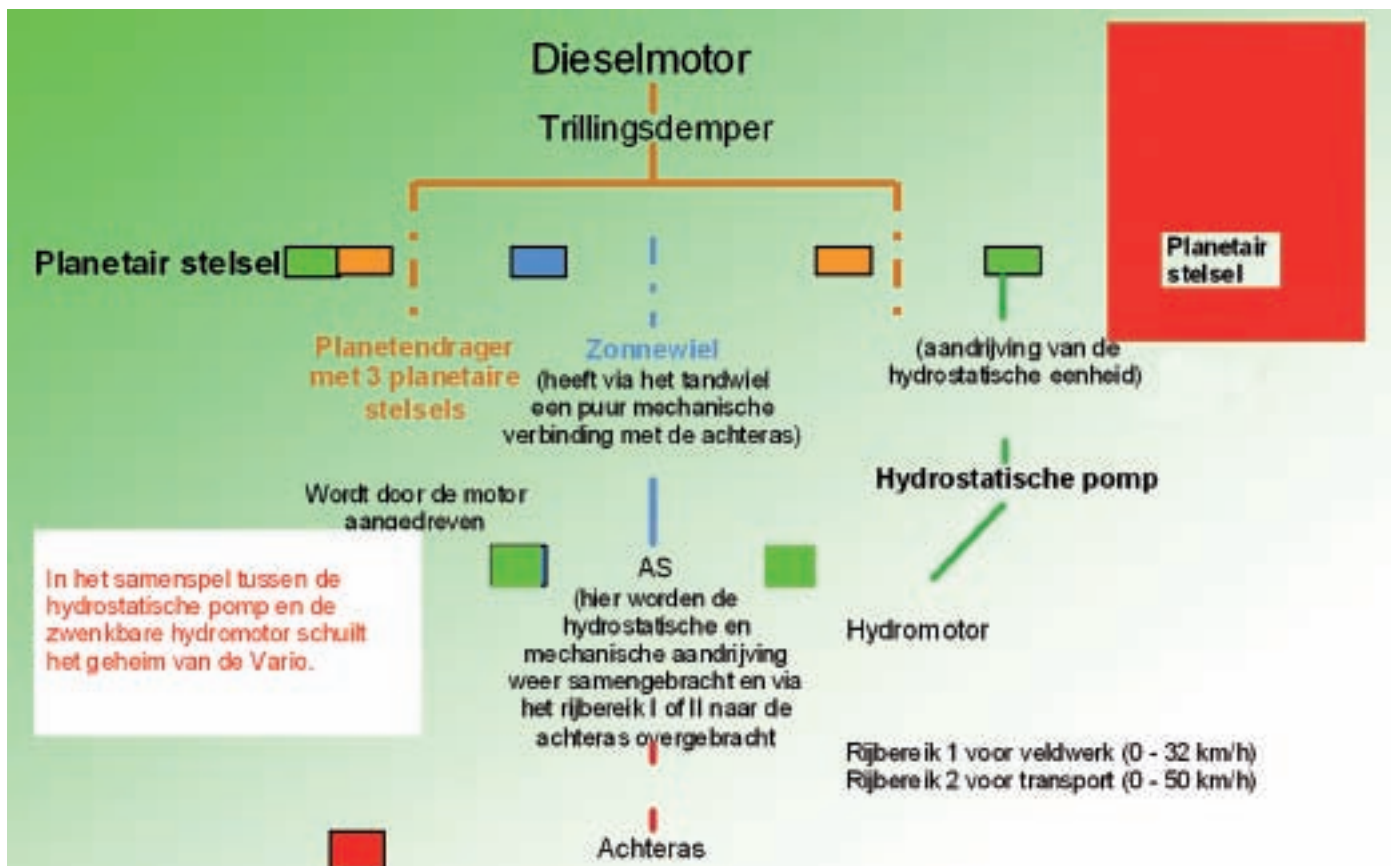
De bediening van de Variotransmissie verloopt hoofdzakelijk via de rijhendel op de armleuning en het rijpedaal. Men kan verschillende manieren van rijden kiezen.

aansturing en elektronica door ieder merk afzonderlijk gemaakt wordt. Volgens Fendt liggen hier nog grote verschillen in efficiëntie, zuinigheid en vlotheid van rijden.

Werking

De motor is via een trillingsdemper rechtstreeks verbonden met de satteliendrager. Via de

buitenring die hiermee verbonden is, wordt de hydropomp aangedreven; het zonnewiel is verbonden met het mechanische gedeelte van de transmissie. Bij het starten van de motor staat de hydropomp in rechte stand (geen uitslag) waardoor deze geen olie verpompt en er zo een actieve stilstand van de tractor verkregen wordt.



Wanneer we de tractor vooruit laten bewegen, zal de hydropomp een beetje uitzwenken waardoor deze olie gaat leveren aan de hydromotor en er zo een voorwaartse beweging gaat veroorzaken. Dit uitzwenken wordt geregeld via een elektrisch aangedreven verstelas die zowel de stand van de hydropomp als deze van de hydromotor regelt. Naarmate we meer gaan versnellen, zal de hydropomp meer gaan uitzwenken (tot de volledige hoek). De graad van acceleratie kan geregeld worden in 4 standen via een schakelaar op de rijhendel. Deze 4 standen zorgen ervoor dat de verstelas per impuls meer of minder zal verdraaien om de positie van de hydrostaateenheden te bepalen. Stilaan zal de hydromotor gaan terugzwenken naar de rechte stand, waardoor deze geen arbeid meer kan leveren en we volledig op mechanisch vermogen aan het rijden zijn.

Wanneer we van richting veranderen, zal de hydropomp uitzwenken naar de andere zijde. De tractor zal zo vertragen, tot stilstand komen en van richting veranderen zonder schokken.

Heel dit systeem werkt zonder koppeling of synchro-eenheid, wat beduidend minder slijtagedenen betekent. Ook bezit deze transmissie de turbokoppelfunctie waardoor bijgestuurd kan worden met de rempedalen zonder dat de tractor tot stilstand komt.

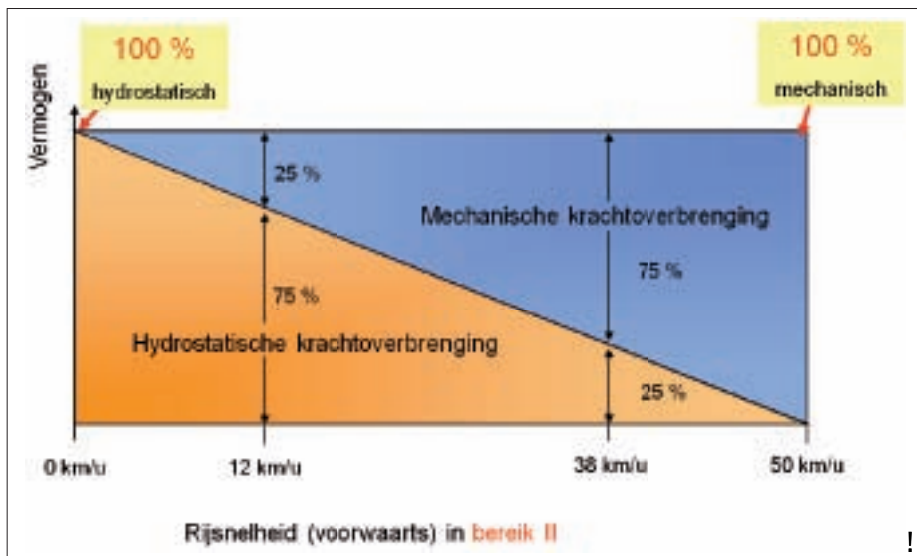
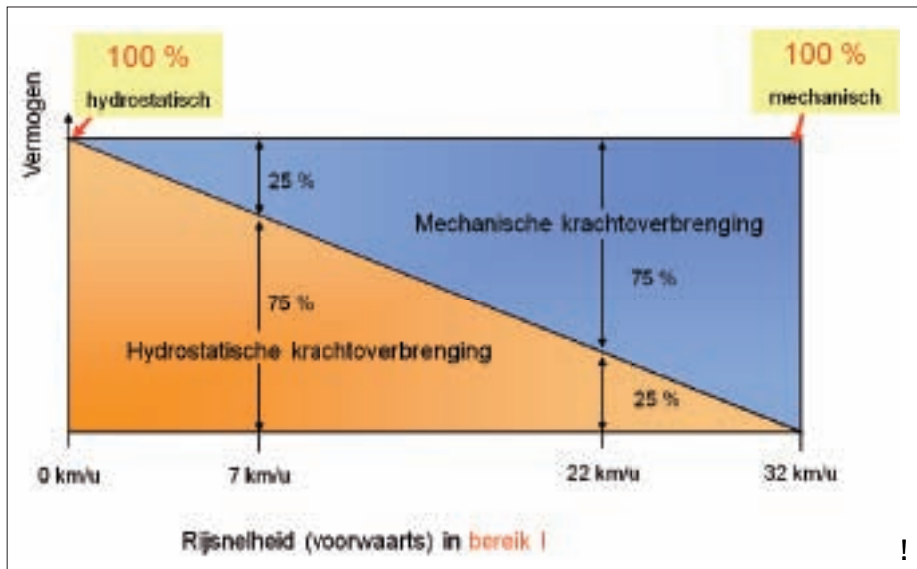
Bediening

De bediening van de Variotransmissie verloopt hoofdzakelijk via de rijhendel op de armleniging en het rijpedaal. Men kan verschillende manieren van rijden kiezen. Vooreerst zonder TMS (Tractor Management Systeem, de elektronische koppeling tussen motortoerental en transmissie) waardoor het rijpedaal fungeert als gaspedaal en men de gewenste rijsnelheid kiest met de rijhendel.

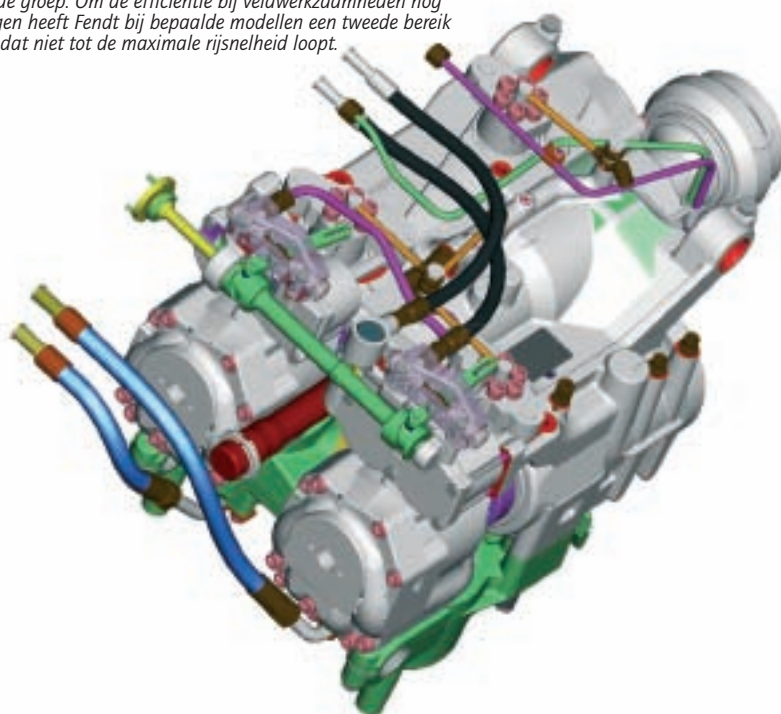
Als tweede kan men rijden met TMS op de rijhendel. Hier bepaalt men de snelheid via de rijhendel en zal het motortoerental automatisch aangepast worden volgens de behoefte.

Vervolgens kan men rijden met TMS op de rijpedaal. De snelheid wordt hier bepaald door de stand van het voetpedaal, dat hier niet meer als gaspedaal werkt. De maximale snelheid kan door een schuifschakelaar op de armleniging ingesteld worden.

Als vierde manier kan men kiezen voor 2 ingestelde cruisecontrole snelheden (Tempo-



De Variotransmissie kan het volledige snelheidsbereik overlopen in dezelfde groep. Om de efficiëntie bij veldwerkzaamheden nog te verhogen heeft Fendt bij bepaalde modellen een tweede bereik voorzien dat niet tot de maximale rijsnelheid loopt.



Acceleratie- trappen	1 impuls	0 tot 60 km/u*
I	0,02 – 0,5 km/h (zelf in te stellen)	250 – 45,5 sec
II	0,5 km/h	45,5 sec
III	1 km/h	23,8 sec
IV	2 km/h	10 sec

* Maximale rijsnelheid van de transmissie, niet toegelaten in alle landen.

Transmissie	Bereiken	Hydropomp	Hydromotor
ML 70 (200 V/F/P Vario)	1	65cm ³	120cm ³
ML 75 (300 Vario)	1	65cm ³	233cm ³
ML 90 (400 Vario)	2	65cm ³	120cm ³
ML 160 (700/800 Vario)	2	120cm ³	233cm ³
ML 260 (900 Vario)	2	233cm ³	2 x 233cm ³

maat). Bij het bewegen van de rijhendel naar rechts worden deze geactiveerd en gaat de tractor automatisch naar de ingestelde snelheid.

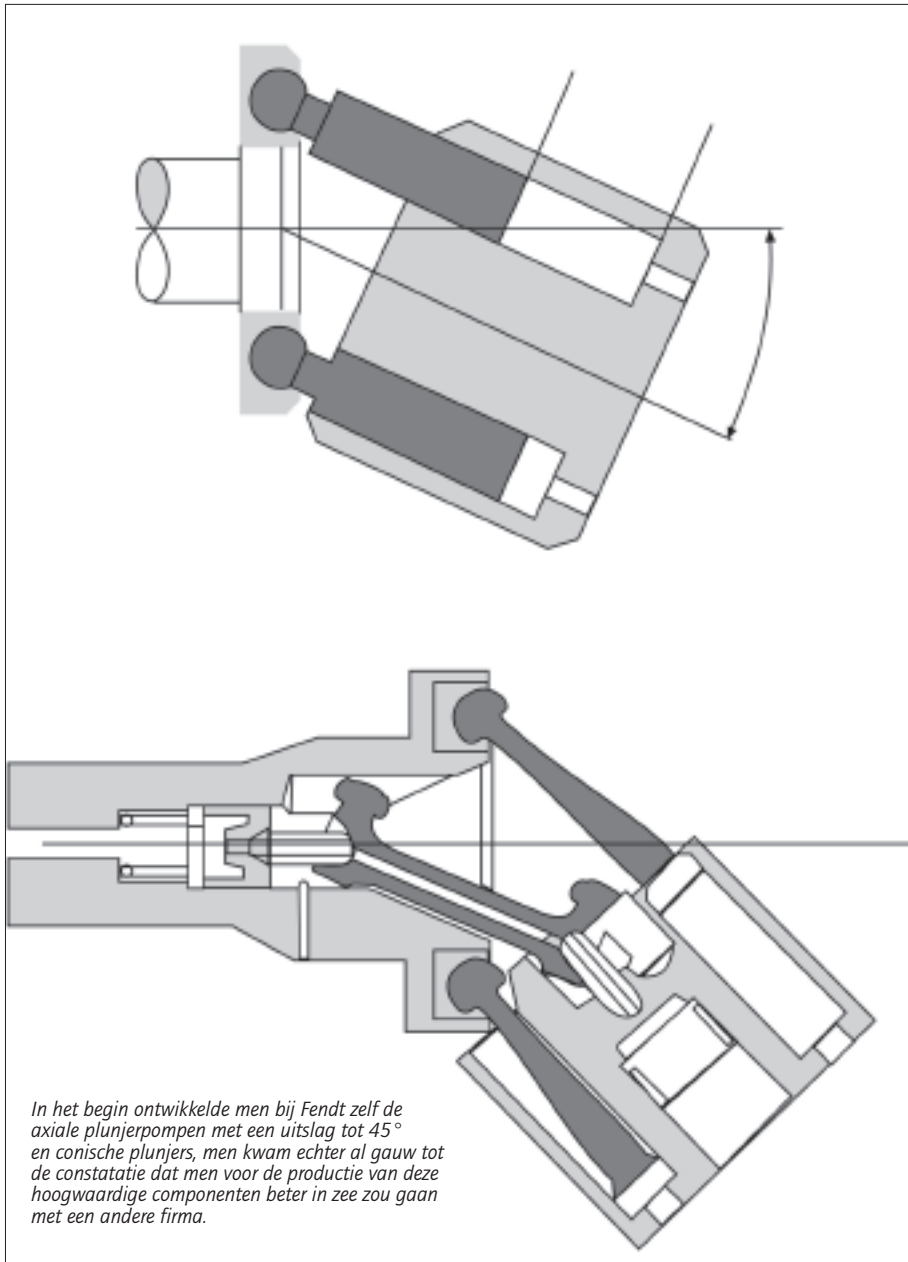
Tot slot kan men rijden op de Memo-functie. Hierbij wordt een bepaalde stand van de transmissie vergrendeld en zal de rijsnelheid afhankelijk blijven van het motortoerental.

Deze manier van rijden laat toe om op een correcte en eenvoudige manier met wagens met tractieassen te rijden.

Bij al deze manieren van rijden kan de rijrichting gewijzigd worden door de rijhendel naar links te bewegen of door de omkeerschakelaar onder het stuur te bedienen. Door de omkeerschakelaar onder het stuur in een

bepaalde richting te bewegen en vast te houden wordt de Stop&Go-functie geactiveerd. De tractor komt tot stilstand en zal bij loslaten van deze schakelaar vertrekken in de richting waarin hij vastgehouden werd. Eveneens kan men de grenslastregeling (de mate waarin de tractor de gewenste rijsnelheid laat afnemen, wanneer het motortoerental niet behouden kan blijven) instellen en bijregelen in de Vario-terminal.

Op de rijhendel staan ook nog bedieningsknoppen voor twee vooraf ingestelde motortoerentallen: de voorkeuze voor de cruisecontrole (Tempomaat), de bediening van twee hydraulische ventielen en het koppakkermanagementsysteem of automatische functies van de lift en de aftakas. Naast de rijhendel bevinden zich een proportionele kruishendel voor nog 2 hydraulische ventielen en de bediening voor lift, frontlift, aftakas en frontaftakas. Verder zijn er nog de schuifregelaar voor het handgas en tuimelschakelaars voor de proportionele bediening van de hydrauliekventielen. Aan de rechterzijde van de armleuning staan nog drukknoppen voor de minder frequent gebruikte functies. Indien men een tractor met omkeerpost heeft, dan draaien alle bedieningselementen samen met de armleuning mee rond in de cabine. ■



WWW.VANDERAUWERMEULEN.COM

**Constructie nieuwe
containermobiele
trommelzeven.**

**Distributeur Benelux
TESAB secundaire
brekers en FIBO
mobiele betoncentrales**

Nederland - Rotterdam
Tel. 010 - 280.33.62

België - Kortrijk
Tel. 056 - 45.77.10

WWW.VANDERAUWERMEULEN.COM

BMB195-069