

De trekker van 2020 ... volgens Gerrit Dijk

Gerrit Dijk uit Wijhe staat in de mechanisatie bekend als innovatief denker, ook over de trekker van 2020. LandbouwMechanisatie sprak met hem over toekomsttechniek en over zijn concept voor een drieassige trekkertrekker.

Gerrit Dijk gaat ervan uit dat de dieselmotor zoals we hem nu kennen via het principe van de variabele zuigerslag (dat bekend is onder de naam GoEngine) z'n huidige rendement van krap 40 procent probleemloos kan verhogen naar 50 procent. Het verbruik per geleverde kW loopt dan met een kwart terug en de uitstoot van schadelijke gassen vermindert. Voor Gerrit Dijk, die in de landbouw onder andere bekend is van de Rosko gewasgeleide schoffel, is het onbegrijpelijk dat de gevestigde motoren-orde zich nog niet stort op dit concept van de variabele slaglengte. Door het beter benutten van de expansie-

slag (die kun je langer laten duren) is volgens Dijk en vele anderen het rendement van de zelfontbrandende verhogers tot die genoemde 50 procent. GoEngine laat al sinds 1997 zien dat de variabele zuigerslag praktisch uitvoerbaar is via ringtandwielen om de krukas. Maar het kan volgens Gerrit Dijk ook eenvoudiger. Een werkend principe-model met alternatieve techniek staat bij hem nog ergens op zolder.

Automatisch sturen

Dijk ziet de stuurautomaat ook als goede mogelijkheid om de efficiëntie in de landbouw sterk te verhogen en zo de kosten per

hectare te verlagen. Hij ziet dat niet enkel vanwege de algemeen aanvaarde voordelen als winst op de wendakker en het elimineren van overlap (securer werk). Voor Gerrit Dijk spreekt ook de mogelijkheid om op grote velden 's nachts in ploegendienst te werken tot de verbeelding. Een zaaibedbereiding of wiedegebewerking in het donker levert volgens hem bewezen 30 procent minder kiemend onkruid op; al is dat onderzoek nauwelijks breed bekend. Een onkruidzaadje heeft warmte, vocht en licht nodig om te gaan kiemen. Die 'lichtstoot' ontbreekt 's nachts. De toekomst van de stuurautomaat kan zitten in de 'master-slave', waarbij de

chauffeur één of meerdere onbemande trekkers op hetzelfde perceel in de gaten houdt.

Pulling-power 2020

De specifieke trekkertrekker die Dijk voor 2020 voor ogen heeft, maakt in de basis gebruik van bewezen techniek. Wielen brengen via een normale transmissie (cvt of full-powershift) het motorvermogen van 220 kW (300 pk) of meer over op de grond. Rupsen zijn voor de combinatie van lage bodemdruk en voldoende trekkkracht niet per se noodzakelijk. Met voldoende grote banden en een automatisch drukwisselsysteem moet het ook kunnen. Ook de diesel-elektrische aandrijving, die op het moment aan populariteit wint, is wat Dijk betreft niet per se noodzakelijk. Toch is zijn concept op z'n zachtst gezegd verrassend anders. Ten eerste al door het feit dat zijn GD 3007 over maar liefst zeven wielen beschikt: één op de vooras, twee op de middenas en vier op de achteras. Dit principe is grofweg vergelijkbaar met de drieassige Terra Gator 9205, maar dan met vier achterwielen in plaats van twee.

60 cm rubber

Gerrit Dijk ziet op die vier achterwielen rubber van 60 cm breed. Met 5 cm tussen beide banden links en ook 5 cm tussen beide banden rechts in combinatie met een vrije ruimte van 60 cm voor de achterbrug, komt de breedte van die achteras op 310 cm. Met 58 cm banden kan de breedte iets dichter bij



▲ Gerrit Dijk (44) is bekend van de gewasgeleide Rosko-schoffel. Hij is nog steeds met de ontwikkeling van schoffels bezig en werkt daarnaast bij SenterNovem. Dijk begon als mechanisatiedeskundige bij de DLV in Almelo.

de gewenste 3 meter komen. Er is dan theoretisch ook iets meer speelruimte tussen de 'dubbelluchtwielen' voor een breed gebruik van het automatische regelsysteem voor de bandenspanning; je kunt dan werken zonder dat de afgeplatte banden elkaar onderin

raken. De noodzaak van die enigszins smallere band is bij het transport (waar ze dicht op elkaar zitten) echter niet per se aanwezig, omdat de banden dan meestal vrij hard opgepompt zijn.

Een standaard Massey Ferguson als 'werktuigendrager' met frontcabine



Pootgoedteler Peter Dieleman uit Zaamslag fungeerde al eerder als 'aandachtstrekker' in het juni-nummer van LandbouwMechanisatie. Via het digitaal bewerken van zijn Massey Ferguson 7480 creëerde hij twee drieassers à la de TriSix van Fendt: één met de cabine achterop en een extreem lange neus, en één met de cabine in het midden. Die laatste variant benadert overigens vrij sterk het idee van Fendt, met dat verschil dat de Fendt zes even grote wielen heeft, terwijl de bedachte versie van Peter Dieleman het doet met iets kleinere voorwielen.

Na die inzending heeft de pootgoedteler nog een naar zijn zin betere variant op de Massey Ferguson bedacht zoals hiernaast afgebeeld. De akkerbouwer geeft aan dat hij altijd gecharmeerd is van de opbouw mogelijkheden van een trekker met frontcabine. Door een trekker te hebben met de cabine voorop de neus, ontstaat er achter de cabine een platform met opbouw mogelijkheden. De goede

gewichtsverdeling en als gevolg daarvan de goede overbrenging van motorvermogen op de grond, zijn voor hem doorslaggevende argumenten. Dat het zicht naar achteren daaronder lijdt, neemt hij op de koop toe.

Op het platform kunnen diverse werktuigen of opslagtanks geplaatst worden. Bij voorkeur zit hij te denken aan het poten van aardappelen. Want tegenwoordig wordt er tegelijk met het poten van aardappelen 300 liter water met subliem en humifirst toegevoegd, maken we gebruik van vloeibare kunstmest en staat er een granulaatstrooier op de planter, weet Dieleman. Zo heeft de nieuwe versie van de Miedema Structural planter sturende wielen inclusief ruimte voor vloeibare en vaste middelen. Het platform dat achterop een trekker ontstaat als de cabine naar voren is geplaatst, biedt een uitstekende plek voor de vloeibare opslagtanks inclusief de bunker voor de aardappelen. De pootgoedteler stelt zich voor dat in geval van de snarenpoter de

pootmachine wordt gedragen in de hef en de bak achterstevoren boven de achteras van de trekker geplaatst wordt. Er zal dan een transportband nodig zijn om de aardappelen te verplaatsen van de bunker naar de planter. Het grote voordeel is dat de combinatie compact blijft. De zware lasten worden verdeeld over alle assen en er is voldoende ruimte om alles mee te nemen. "Bij ons in de buurt rijdt een Valtra T190 rond tijdens het planten op cultuurbanden met in de fronthef een frontfrees en twee tanks van 350 liter inhoud. Uiteindelijk weegt de frees 1.000 kg meer met diepe insporing tot gevolg." Peter Dielemans idee is overigens niet onbekend. Zo zijn er al diverse trekkers op dezelfde wijze omgebouwd tot zelfrijdende spuit. Dieleman denkt overigens wel dat er trekkers met twee assen gebouwd blijven worden met de cabine op de huidige locatie.



▲ Een cabine voorop de trekker, waardoor er een platform ontstaat met opbouw mogelijkheden, zit al decennialang bij trekker-ingenieurs in het hoofd. Zo bedacht de ontwikkelaar van IH in 1966 al dit tillage-concept. Dit ontwerp had vier even grote wielen die alle konden sturen. Voor en achter zat een even sterke hef.

Variabele spoorbreedte

Dijk ziet zijn 3007 met een variabele spoorbreedte voor de achteras. De buitenste wielen veranderen daarbij van positie. Door ze hydraulisch 55 cm naar buiten te schuiven, wordt de bodem over de volle breedte van 420 cm gelijkmatig aangedrukt. De beide wielen van de middenas 'vullen' namelijk de ontstane ruime op. Het enkele voorwiel vult, zoals het voorwiel van een driewieler dat ook doet, de ruimte die het differentieel van de achteras inneemt. De achterbrug heeft daar ter plekke een wespentaille. De hef-inrichting lijkt daardoor op die van een smal-spoortrekker. De transmissie van de 3007 zit voor de middenas en de motor zit daar weer voor. De cabine bevindt zich boven de middenas en ondervindt geen hinder van de geringe breedte tussen achterwielen. In de visie van Dijk zijn de wielen van de middenas gedwongen gestuurd om bij het maken van bochten wringing ten opzichte van de achterwielen te voorkomen. De cabine ondervindt qua binnenbreedte geen hinder van dit stuurprincipe, omdat de hoekuitslag van de wielen beperkt is en de ruimte ter plekke tussen de beide banden 180 cm groot.

Geveerde middenas

Dijk ziet vering op de middenas als een reële optie. Hij denkt aan het principe van Carraro met de parallelgeleide wielvering, zoals die onder andere op voorassen van Case IH en

Steyr zit. De lange wielbasis tussen voor- en achteras legt sowieso al een goede basis onder het transportcomfort. Die grote wielbasis staat, door de keuze voor een enkel voorwiel, niet in de weg van een goede wendbaarheid. Het voorwiel kan er in principe haaks onder en trekt met z'n hydrostatische aandrijving de neus van de 3007 gericht de bocht in. Een mechanische aandrijving op dit voorwiel is niet nodig, omdat de zes achterwielen al voldoende trekkracht genereren. Vering op het voorwiel is een optie voor een verdere verbetering van het rijcomfort. Om diezelfde reden (optimalisering van het rijen/of stuurgedrag) is ook de druk in de veercilinders op de middenas vanuit de cabine instelbaar.

Dubbel differentieel

Dijk wil zijn trekkerconcept vervolmaken met een dubbel differentieel in de achteras. Op de grote spoorbreedte leidt het maken van scherpe bochten dan niet tot wringing tussen het binnen- en buitenwiel van de dubbelluchtcombinatie: elk van de vier wielen op de achteras heeft in een bocht z'n eigen omtreksnelheid. Ook structuurschade door versmering blijft zo achterwege. Voor extreem zwaar trekwerk ziet Dijk een variabele wielbasis als goede mogelijkheid om gewicht op de achteras over te hevelen naar de middenas. Het frame van het voorwiel is voor dat doel uitschuifbaar. Voorzien

van ballast ondersteunt die 'extensie' ook de stabiliteit bij zware werktuigen in de hef.

Voorwiel verwijderen

Bijzonder creatief is ook de gedachte van Dijk om het voorwiel van de 3007 inclusief de ophanging en de verlengtechniek te kunnen verwijderen. De compacte tweessigzeswieler die dan overblijft, kan als basis dienen voor een systeemtrekker of zelfrijder met bijvoorbeeld een hakselaar ervoor en een bunker erachter. De short-wheelbase 3007, die heet dan 3006, heeft in de visie van Gerrit Dijk ook een grote potentie (kort, zwaar en breed) als ultieme aanrijtrekker op de silagebult. Hij stuurt dan via de wielen van de oorspronkelijke middenas die nu als vooras fungeert. De stuuruitslag hoeft op deze as niet groot te zijn om de trekker toch scherp te laten draaien, omdat de overblijvende wielbasis zeer kort is.

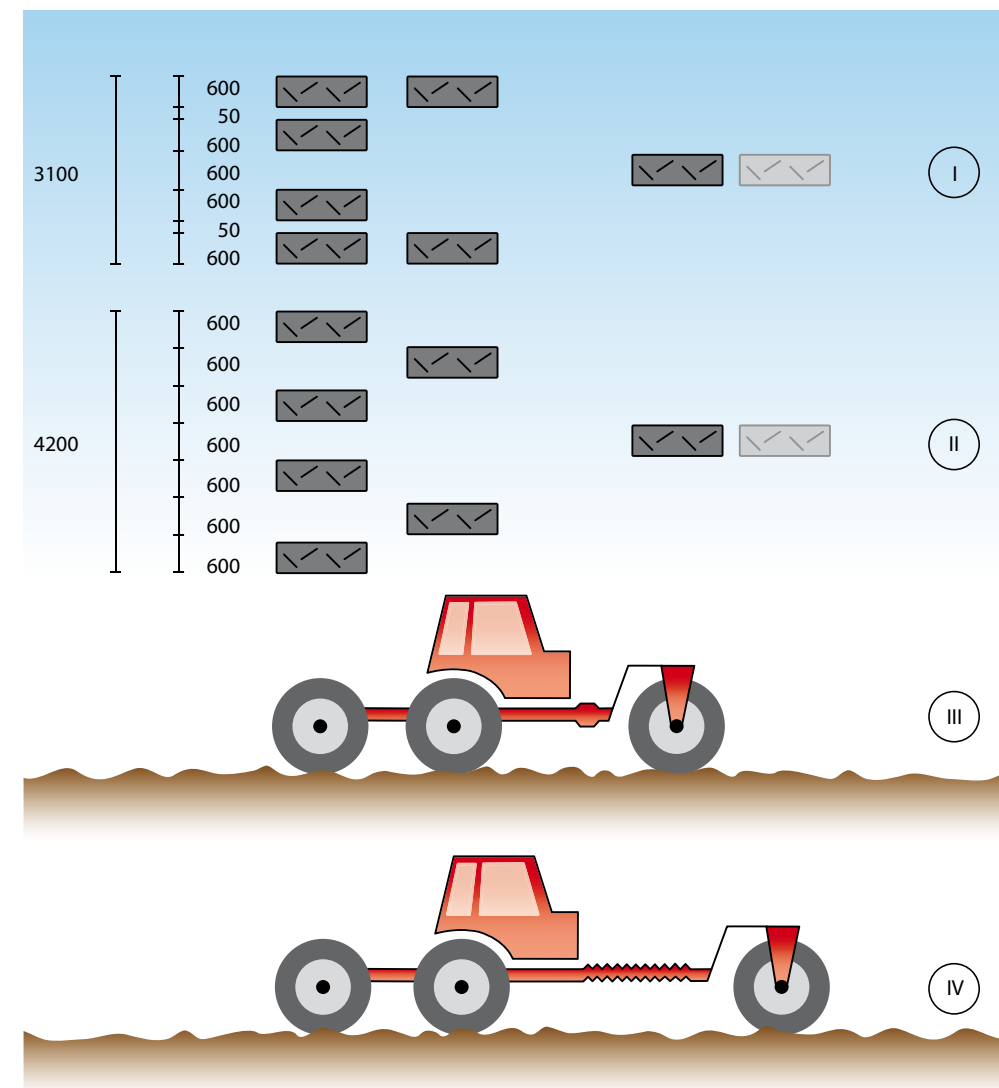
In 't kort

De GD 3007 trekker van Gerrit Dijk heeft een aantal sterke pluspunten:

- Veel trekkracht door zes grote aangedreven wielen.
- Verbetering van trekkracht en stabiliteit door een uitschuifbaar voorasframe (optie).
- Wendbaar door besturing op de middenas en door een 180 graden sturend neuswiel.
- Weinig structuurbederf door het principe van één band per spoor.

- Het ontbreken van wringing tussen de achterwielen door een dubbel differentieel (optie).
- Door enkel voorwiel goed zicht op het werk.
- Veel hefvermogen door vier wielen op de achteras en de grote lengte van de trekker.
- Zonder voorwiel is de GD 3007 een goede basis voor een systeemtrekker. **M**

- ▶ De GD 3007 trekker van Gerrit Dijk. Boven (I) het bovenaanzicht van de zeven wielen tijdens transport. Uitgaande van 60 cm brede banden en 5 cm tussen de 'dubbellucht' komt de trekkerbreedte dan op 310 cm. Bij II het bovenaanzicht van de zeven wielen tijdens het werk in het veld. De beide buitenste wielen van de achteras zijn elk 55 cm uitgeschoven, waardoor de trekkerbreedte op 420 cm komt. Bij III zie je de trekker in zijaanzicht met de cabine boven de middenas. De motor zit voor de cabine en deels eronder. Om bij zwaar trekwerk voldoende gewicht op de middenas te realiseren, is het voorwiel (eventueel voorzien van ballast) naar voren te schuiven (IV).



De Quantum-theorie van Valtra: plaats de mens centraal via beweegbare cabine

Ontwerper Kimmo Wihinen van Valtra plaatst bij zijn gedachten over de Quantum als toekomsttrekker de mens (de chauffeur) centraal. De cabine staat voor dat doel op rails en kan naar voren en naar achteren bewegen: hij kan daar staan waar de chauffeur er qua zicht op de werktuigen en op de omgeving er het meeste baat bij heeft. Dezelfde rails dienen ook voor de bevestiging van opbouwwerktuigen (zoals spuitmachine en kunstmeststrooier). Ook zijn er eventueel voorraadtanks aan te bevestigen of een frontlader. De cabine kan behalve verschuiven ook 360 graden draaien en is opgehangen in een kantelbaar subframe. Dit frame kan de cabine vooraan de trekker tot op de grond laten zakken, waardoor de chauffeur probleemloos en zonder kans op ongelukken in of uit kan stappen. De voorruit en het cabinedak klappen voor dat doel als één geheel omhoog. Het chassis is zo smal mogelijk om een grote uitslag van de wielen te waarborgen. Dat staat dan weer garant voor een goede wendbaarheid. Vierwielbesturing is uiteraard standaard met hondengang en tweewielbesturing (naar wens voor of achter) als opties. De aandrijving van de Quantum is diesel-elektrisch; elk wiel heeft zijn eigen elektromotor die aangrijpt aan de binnenkant van de velg. Elk wiel is ook afzonderlijk geveerd en deze vering is hydraulisch instelbaar op hoogte en ook blokkeerbaar. Een fors pakket aan lithiumbatterijen zorgt ervoor dat de Quantum, als het moet, bijvoorbeeld in de bewaarschuur, een tijdje compleet emissieloos kan rijden.



De driewieler als universele trekker

Voor Casper van Oostrum (zie ook de LandbouwMechanisatie van juni) heeft de toekomsttrekker de vorm van een driewieler. De Vervae Trike vormt voor hem het uitgangspunt. De banden hebben de maat 1050/50R32, de transmissie komt van de Fendt Vario en het motorvermogen van de Cotri is 250 pk. De trekker heeft een draaibare cabine die gebaseerd is op het onderkomen van de hakselaars en maaidorsers van Claas. Met een triplemaaier wordt dan achteruitrijdend gewerkt. Getrokken werktuigen worden met een zwanenhals op de achterbrug bevestigd. Op dit platform zijn ook containers voor zaaizaad of kunstmest te bevestigen of een extra tank voor de gedragen of getrokken veldspuit. De trekker heeft uiteraard een volledig belastbare mechanische aftakas. Het concept van de driewieler spreekt Van Oostrum aan vanwege de goede en gelijkmatige gewichtsverdeling in het veld. Een automatisch regelsysteem voor de bandenspanning is uiteraard standaard op de Trike anno 2020 van Van Oostrum.



Trekker anno 2050: de Deuterium

De Deuterium is een toekomstconcept dat zijn naam dankt aan de scheikundige benaming van $2H_2O$, oftewel zwaar water. Dat is bij de Deuterium de brandstof voor de cellen die waterstof omzetten in elektriciteit. Een verbrandingsmotor zoals we die nu kennen is dus niet aanwezig. De enige uitstoot vormen druppeltjes water. De Deuterium is dan ook vooral een trekker die optimaal rekening houdt met het milieu. Hij is ruim voorzien van camera's en sensoren en kan geheel autonoom zijn werk doen. Omdat hij dag en nacht zonder vermoeidheidsverschijnselen doorwerkt, hoeven deze trekker en de werktuigen waarmee hij werkt niet opvallend groot te zijn. Ook de bodemdruk blijft daardoor binnen de perken. Als driewieler met automatisch in hoogte en breedte verstelbare wielen past hij zich zelf aan bij oneffenheden en op hellingen. De Deuterium is ook door een chauffeur te besturen. De kunststof cabine is één grote zonnecel. Het aankoppelen gebeurt met vacuümarmen die het werktuig vastgrijpen.

