

Viercilinder contra zescilinder bij licht werk:

De viercilinder is zuiniger

Is een viercilinder bij licht werk zuiniger dan een even sterke zescilinder? Dat wilden we als redactie weten. We plaatsten een New Holland T6.140 en een T6.155 voor de aftakasrem en maten het verbruik bij 70 en 40 procent belasting. De conclusie? Wie relatief veel licht werk doet, kan beter een viercilinder kopen! De toeren laag houden is voor beide goed.



Scan de foto en bekijk de video
Voor uitleg, zie pagina 35

Een landbouwtrekker werkt vaak op een vermogen van zo’n 70 procent (ruim tweederde van z’n maximum). Denk aan een vastetandcultivator die niet al te diep gaat of een brede kopeg op middelzware grond. Ook werken op zo’n 40 procent van het vermogen is vrij gebruikelijk. Denk aan zaaien, kunstmeststrooien, spuiten en lichte grondbewerkingen. De gemiddelde Nederlandse boerentrekker werkt veel meer in deellast dan op het maximum. Toch bepalen we in de trekkertest bij de verschillende toerentallen altijd het verbruik bij het maximumvermogen dat de motor kan leveren. In deze dubbeltest doen we dat anders: de deellasten zijn het uitgangspunt: 70 en 40 procent van het maximum.

Lastige keuze

Bij de modellen van New Holland (we nemen dat merk vanwege het brede gamma) vormen de viercilinder T6.150 en de zescilinder T6.155 op het eerste oog de beste keuze. Ze hebben inclusief de powerboost hetzelfde maximum-motorvermogen van 113 kW (154 pk). In ons verhaal gaat het echter om deellasten – relatief licht werk waarbij de boost niet actief is. Op dat lagere maximum verschillen de T6.150 en T6.155 5 kW in vermogen. Kijken we naar de viercilinder T6.140, dan verschilt die bij dat vermogen zonder boost maar 4 kW van de T6.155. Omwille van de objectiviteit zijn de

T6.140 en de T6.155 dus een betere keuze. New Holland-dealer Bakker in het Groningse Midwolda wil wel een T6.155 demo voor deze test beschikbaar stellen. De trekker is goed ingelopen (ruim 500 draaiuren) en heeft de viertrapspowershift. Met die transmissievariant en de voorwaarde ‘goed ingelopen’ zoeken we ook een T6.140. Die vinden we bij New

Landbouwtrekkers werken de meeste tijd in deellast

Holland-dealer Rotink in Emmeloord. De urenteller geeft 540 aan. De motorcondities zijn dus goed vergelijkbaar.

Viercilinder T6.140

Johan Dijkstra van Dijkstra Technical Support voert met een Eggers-dynamometer de testen uit. We meten eerst de T6.140 door zoals in de normale test. We beginnen op vol toeren met het handgas op maximaal en dan knijpen we via de aftakasrem de motor steeds verder af. Zo ontstaan de vollastcurves voor vermogen en verbruik die we in de trekkertest publiceren. De T6.140 staat tijdens de meting uiteraard stil



^ Een constante deellast op de aftakas vraagt samenwerking Johan Dijkstra (links) overlegt met de chauffeur over de juiste mix van ‘afknijpen en gas geven’ om bij elk motortoerental hetzelfde deelvermogen aan de aftakas te realiseren.

en daarom wordt de powerboost niet actief. Dat kan hij pas bij een snelheid vanaf 0,5 km/h. We noteren aan de aftakas een maximum van 81,9 kW bij 1.850 motortoeren. Uitgaande van 10 procent verlies tussen motor en aftakas komen die bijna 82 kW die we meten neer op 90 kW voor de motor. New Holland geeft voor de situatie zonder boost een maximum op van 89 kW. Dat haalt de motor dus ruim. Dat we bij de eerste deellastmeting uitgaan van zo’n 70 procent van het maximum is omdat het Duitse DLG-testinstituut in zijn ‘power-mix’ ook die norm hanteert. We zouden voor onze vergelijking echter ook wel 65 of 75 procent kunnen nemen. Het gaat om de deellast. Een procent meer of minder is daarbij niet van belang. Wel van belang is dat we de andere trekker – de T6.155 – precies op hetzelfde vermogen meten: 70 procent van dat maximum van 81,9 kW komt neer op 57,3 kW. Dat ronden we in dit geval af naar 59 kW. Dat komt namelijk overeen met 80 pk en dat is voor de meeste boeren een tastbaar begrip. Omdat het vermogen van 59 kW fors minder is dan het maximum dat de trekker kan leveren, heeft de chauffeur de ruimte om met het motortoerental te spelen. Zeker bij werktuigen zonder aftakas. Daarmee kun je in principe (als de motor het aankan) op elk toerental werken en zo uitproberen waar de motor het zuinigst is. Gebruik je de aftakas, dan zit je meestal vast aan 540 of 1.000. Maar in deellast is er dan de ruimte om voor 540 eco of 1.000 eco te kiezen en te besparen.

Wisselwerking

Het realiseren van 59 kW aan de aftakas over het hele toerentraject vraagt een samenspel tussen de man op de trekker en de man bij de vermogensrem. Eerst stellen we de onbelaste T6.140 in op het nominale toerental van 2.200. Geleidelijk aan voert Dijkstra de ‘weerstand’ op. De chauffeur moet nu gas bijgeven om die 2.200 toeren vast te houden. Dat herhaalt zich een aantal keren – de handelingen vloeien geleidelijk in elkaar over – totdat we precies 59 kW aan de aftakas hebben bij 2.200 motortoeren. De software legt via een druk op de knop die twee gegevens met het bijbehorende verbruik vast. Vervolgens zorgen Dijkstra en de man op de trekker voor 59 kW bij steeds 100 motortoeren minder. Dat neemt een poosje

(vervolg op pagina 20)



^ Eggers-dynamometer zorgt voor de juiste weerstand Dijkstra voert de vermogensmetingen aan de aftakas door met een Eggers-dynamometer. Deze vermogensrem van Duitse herkomst bouwt weerstand op met behulp van een magnetisch veld. Daarvoor is krachtstroom nodig. Deze dynamometer is geschikt voor aftakasvermogens tot 270 kW, zo’n 400 pk en kan dus een supersterke zes- of achtcilinder-trekker via de aftakas volledig smoren. De koeling gebeurt met twee krachtige ventilatoren. Van een ‘waterrem’ (zoals met name ouderen een dynamometer vaak nog noemen) is dus geen sprake meer. Bij dat type vermogensrem wordt het water gebruikt om af te remmen en om te koelen.



^ De laptop registreert De laptop is verbonden met de dynamometer en met de verbruiks-apparatuur en slaat de meetwaarden op in het geheugen.



^ Actuele waarden afleesbaar Met de klok mee: de motortoeren, het draaimoment, het vermogen en het verbruik per uur. Een druk op de muisknop legt de gegevens vast.

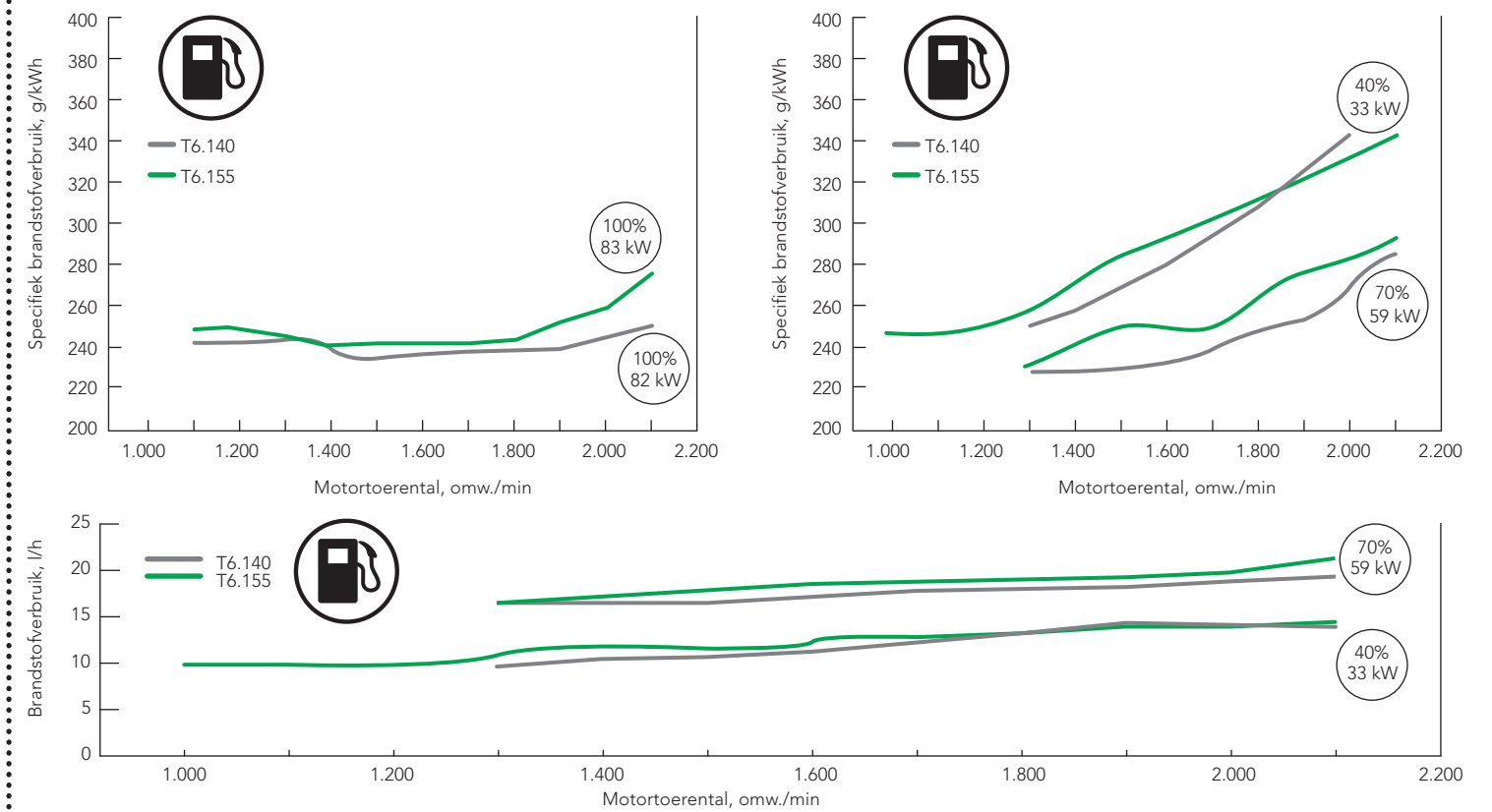
De twee New Holland-testkandidaten in detail

Technische gegevens 6.140 (bron: New Holland)

Motor	viercilinder in lijn met turbo
Inspuiting	commonrail
Kleppen per cilinder	vier
Cilinderinhoud	4.485 cm ³
Boring x slag	104 x 132 mm
Nominaal toerental	2.200 omw./min
Nominaal vermogen exclusief boost	81 kW (110 pk)
Nominaal vermogen inclusief boost	96 kW (131 pk)
Maximum vermogen exclusief boost	89 kW (121 pk)
Maximum vermogen inclusief boost	105 kW (143 pk)
Maximum koppel exclusief boost	498 Nm
Maximum koppel inclusief boost	590 Nm
• bij toerental	1.500 omw./min
Transmissie	Elektrocommand 16 + 16
Verzendgewicht	4.890 kg
Wielbasis	2.387 mm
Inhoud dieseltank	175 liter
Inhoud AdBlue-tank	37 liter

Technische gegevens 6.155 (bron: New Holland)

Motor	zescilinder in lijn met turbo
Inspuiting	commonrail
Kleppen per cilinder	vier
Cilinderinhoud	6.728 cm ³
Boring x Slag	104 x 132 mm
Nominaal toerental	2.200 omw./min
Nominaal vermogen exclusief boost	85 kW (116 pk)
Nominaal vermogen inclusief boost	103 kW (140 pk)
Maximum vermogen exclusief boost	93 kW (126 pk)
Maximum vermogen inclusief boost	113 kW (154 pk)
Maximum koppel exclusief boost	522 Nm
Maximum koppel inclusief boost	632 Nm
• bij toerental	1.500 omw./min
Transmissie	Elektrocommand 16 + 16
Verzendgewicht	5.010 kg
Wielbasis	2.627 mm
Inhoud dieseltank	227 liter
Inhoud AdBlue-tank	37 liter



Op het maximaaftakvermogen (grafiek linksboven) is de viercilinder van 1.400 tot 1.800 toeren iets zuiniger dan de zescilinder. Daarboven (in de hogere toeren) is hij duidelijk zuiniger. Onder de 1.300 is de zescilinder zuiniger, maar in dat toerengebied kom je op maximumvermogen zelden. Op 40 procent van het vermogen (grafiek rechtsboven) is de zescilinder bovenin het toerentrajec iets zuiniger, maar met slechts 33 kW (45 pk) via aftakas zul je daar niet gauw werken. Dat is verkristen van brandstof. Dat de lijn van de zescilinder tot 1.000 toeren doorloopt, komt omdat hij onderin mooier blijft 'rondloopt'. Er ontstaan geen trillingen. Op 70 procent is de viercilinder over de hele linie zuiniger. In het verbruik in liters per uur (onderste grafiek) lijken de verschillen klein, maar lopen ze gerekend over een week toch gauw op. Zeker in het veld, omdat gewicht daar ook telt.

(vervolg op pagina 22)



Vermogen meten en warmte afvoeren

Tussen het voor- en het achterwiel staat de geijkte brandstofmeter die Dijkstra gebruikt om tijdens de vermogenstest ook de bijbehorende dieselconsumptie te kunnen bepalen. Het verschil in verbruik tussen een even sterke vier- en zescilinder trekker bij licht en middelzwaar werk is volgens de metingen van LandbouwMechanisatie niet schokkend groot, maar wel duidelijk aanwezig. De New Holland T6.140 is bij licht werk zuiniger dan de T6.155.



Het juiste vermogen

Als er 59 kW op het display verschijnt, meldt Dijkstra dat de meting is geslaagd. Op naar het volgende toerental.



Metten via omleidingen

De dieselolie die de motor aanzuigt en het deel dat hij weer retour stuurt, worden omgeleid via een geijkte verbruiksmeter.

(vervolg van pagina 19)

in beslag. Onder de 1.400 toeren houdt de T6.140 het voor gezien. Het lukt de viercilinder niet meer om bij dat lage toerental 59 kW aan de aftakas te produceren. Dat gedrag van de motor correspondeert met de eerdere meting waarbij het handgas continu op ‘max’ stond. Ook daar zakte het vermogen bij 1.400 onder de 59 kW.

We nemen nu 40 procent van het aftakas-vermogen, ronden die waarde af op 34 kW (45 pk) en herhalen de meting. Daarna bouwt Dijkstra de brandstofmeter af en koppelt de dynamometer los. Nu is de zescilinder aan de beurt.

Zescilinder T6.155

Met de zesplitter doen we eerst de meting op maximumvermogen zonder boost. We noteren 83,4 kW. New Holland geeft in die situatie voor de motor 93 kW op. Trekken we daar de standaard 10 procent verlies tussen motor en aftakas van af, dan komt dat neer op 83,7 kW voor de aftakas. Dat is bijna hetzelfde als de 83,4 kW die we meten. De zescilinder is dus goed ingelopen. Gezien het aantal uren mag je dat ook verwachten. Dijkstra meet bij dat maximum zonder boost een specifiek verbruik

van 246 g/kWh tegenover 237 g/kWh voor de T6.140. De viercilinder toont zich hier dus zo’n kleine vier procent zuiniger. Dat is pittig. De viercilinder weet aan de aftakas z’n maximum pk’s (zonder boost) dus efficiënter te produceren. Maar nu terug naar de deellast. Daar gaat het om.

Trekkerfabrikanten zijn het meest gecharmeerd van een viercilinder

Op 70 en 40 procent

We voeren bij de T6.155 nu ook de metingen aan de aftakas door op 59 kW (golfweg 70 procent van het maximum zonder boost) en 34 kW (golfweg 40 procent). Op 59 kW is de viercilinder (zie grafiek op pagina 20) boven 1.800 motortoeren 5 à 6 procent zuiniger dan de zescilinder. Van 1.800 tot 1.500 toeren is dat verschil zo’n 3 à 4 procent en daaronder is het te verwaarlozen. De moraal: probeer bij 70 procent deellast de motortoeren onder de 1.500 te houden en u zit zowel bij de vier- als

bij de zescilinder goed. Bij hogere toerentallen is de viercilinder zuiniger. Bij de 34 kW (45 pk) aan de aftakas is het beeld anders. Daar schommelt het verschil in specifiek verbruik van 1.400 tot 1.700 toeren rond 5 procent, maar neemt het eronder en erboven af. In werkelijk verbruik praten we dan bij 1.600 toeren over 11,2 liter diesel per uur voor de viercilinder en 11,7 liter per uur voor de zescilinder. Op een dag van acht uur werken is dat vier liter verschil. Meer indruk maakt het verschil bij hoge en bij lage toeren. Bij 2.000 toeren vraagt 34 kW aan de aftakas bij de viercilinder 13,9 liter diesel per uur tegenover 11,2 liter per uur bij 1.600 toeren. Dat is een verschil van 2,7 liter per uur, oftewel 20,6 liter per dag. Bij de zescilinder is dat verschil iets kleiner, maar licht werk aan de aftakas moet u dus bij beide trekkers sowieso doen op de spaarstand. Is die er niet, kijk dan bij 540-werk of je naar 1.000 kunt en halveer het motortoerental. Bij heel licht werk kan dat soms. Bij 33 kW op 2.000 toeren verbruikt de zescilinder 13,5 l/h en op 1.100 toeren maar 10 l/h. Bij 59 kW aan de aftakas neemt dat verschil procentueel wat af, maar absoluut gezien wordt het groter: 20 l/h bij 2.000 toeren tegenover 16 l/h bij 1.300 toeren. Als je die 4 liter verschil betreft op 250 uren per jaar, dan bespaar je 1.000 liter dieselolie.

Ook nog een ‘dikke’ T7.200

Om zeker te zijn dat onze conclusies hout snijden, zetten we ook nog een T7.200 voor de aftakasrem. Op papier heeft die inclusief boost een maximummotorvermogen van 149 kW (203 pk). Zonder boost zit hij op 126 kW (171 pk). Dijkstra meet in die laatste situatie bij 2.050 motortoeren 113,4 kW aan de aftakas. Dat is precies 126 kW min 10 procent. De motor heeft (die conclusie ligt voor de hand) dus het vermogen dat er in de folder staat en is goed ingelopen. Het verbruik bij dat maximum aan de aftakas is 242 g/kWh. De 6,7 liter zescilinder is per geleverde kW dus een fractie zuiniger dan de eveneens 6,7 liter zescilinder van de T6.155. Die kwam uit op 246 g/kWh. De 4,5 liter viercilinder van de T6.140 zat op 237. Ook met 59 kW aan de aftakas blijven de verschillen tussen de beide zescilinders klein, maar zijn ze wel dorstiger



▲ **Gewicht speelt een rol in het veld**
De viercilinder T6.140 (links) is volgens de brochure 120 kg lichter dan de zescilinder T6.155 (rechts). Bij stationair werk heeft dat geen invloed op het verbruik, maar rijdend wel. Gewicht in beweging brengen en houden kost namelijk brandstof. Frontballast op de kortere T6.140 (omdat die dat eerder nodig heeft) kan dat gewichtsvoordeel echter geheel tenietdoen. De viercilinder heeft dan weer het voordeel dat hij scherper draait.



Zescilinder-gevoel

Een zescilinder verdeelt drie werkslagen over 360 graden. Hij loopt mooier rond dan een viercilinder die twee werkslagen verdeelt over één omwenteling van de krukas. Dat laat zich goed verklaren. Bij de zescilinder is het ‘gat’

tussen de actieve delen van de werkslag kleiner dan bij de viercilinder. Van dat evenwichtige ronddraaien van de krukas en het rustige ‘sonore’ geluid komt mogelijk het idee dat een zescilinder op laag vermogen zuiniger is dan een even sterke viercilinder. Daar staat tegenover dat een zescilinder de massa van twee extra zuigers in beweging moet houden en die ook door de compressie moet drukken. Ook moet de zescilinder omwille van een brandbaar mengsel twee cilinders extra met diesel vullen. Ook dat geeft geen reden om te denken dat hij zuiniger kan zijn.

Een zescilinder is gemiddeld zo’n 25 à 30 cm langer dan een viercilinder. Ook is de wielbasis vaak groter. Door dit natuurlijke frontgewicht hoeft je minder snel ballast aan te brengen. Een ander argument is dat een zescilinder onderin beter ‘vasthoudt’ omdat hij daar een hoger koppel heeft. In deze test zijn die verschillen echter klein: de T6.140 heeft bij 1.200 toeren 441 Nm draaimoment en de T6.155 zit daar op 453 Nm. Wel zakt de zescilinder bij lage toeren procentueel in koppel wat minder terug. Daar kan dat idee van ‘goed vasthouden’ vandaan komen. Dat kan ook komen doordat een zescilinder bij 1.200 toeren of lager nog steeds mooi ‘rondraait’ terwijl een viercilinder op dat toerental wat ‘bokkig’ wordt. Dat drukt de neiging om ver in toeren te zakken. Daar staat tegenover dat de zescilinder een grotere draaicirkel heeft en meestal wat duurder is. In dezelfde uitvoering (Klassiek) en met dezelfde

viertraps powershift staat de T6.140 bij New Holland op papier voor een bruto actieprijs exclusief btw en fronthef van 52.999 euro. Voor de T6.155 staat een bedrag van 54.999 euro.

In ‘t kort

Brandstofbesparen is een kwestie van het toerental laag houden. Dat is een gegeven. Als je 80 pk kunt leveren bij 2.000 motortoeren en ook bij 1.300 – een verschil van 4 l/h – dan is de keuze niet moeilijk. Het maakt daarbij volgens onze metingen wel degelijk uit of je dat deellastvermogen uit een viercilinder haalt of uit een even sterke zescilinder. Een kW is een vaste waarde, maar de viercilinder weet die efficiënter te produceren dan de zescilinder. Dat moet de reden zijn (naast de lagere prijs, minder lengte en minder gewicht) dat trekkerfabrikanten momenteel het meest gecharmeerd zijn van een viercilinder. Waar ze in de jaren tachtig rond 100 pk al aan een zescilinder dachten, doen ze dat nu pas rond 175 pk. Een zescilinder maakt tot 175 pk dus niet het verschil dat de praktijk graag wil geloven. Onze metingen voor de vermogensrem tonen dat (stilstaand) aan. Rijdend is de zescilinder nog meer in het nadeel: extra gewicht in beweging houden kost ook diesel. ◀