

Minder gewicht per kW door powerboost

Een van de meest aansprekende termen bij de moderne trekker is de 'powerboost'. Fabrikanten stellen in hun brochures dat ze met een elektronisch managementprogramma het motorvermogen onder bepaalde omstandigheden kunnen verhogen. Dat klopt, maar het computerprogramma is ook bedoeld om onder zware omstandigheden de trekker te beschermen tegen overbelasting.

Van oudsher wordt het vermogen van een trekker gegenereerd door een explosiemotor. De krachten op de zuigers brengen de krukas in een roterende beweging. Bij de bepaling van het motorvermogen worden het toerental en het draaimoment van het koppel gemeten. Met die waarden wordt het motorvermogen met de formule: $P=0,1 \times Md \times n / 600$ berekend.

In die formule zitten het draaimoment (koppel) en het toerental, dus de variabele factoren. Bij de overdracht van dat vermogen van motor naar de wielen wordt het motortoerental (n) in de transmissie en achterbrug sterk vertraagd. Wanneer wrijvingsverliezen buiten beschouwing worden gelaten, zal het draaimoment van het koppel (M) omgekeerd evenredig toenemen, omdat het vermogen

(P) gelijk blijft. Om dat grotere draaimoment over te brengen, zullen de assen in de aandrijflijn sterker en dikker moeten worden om torderen en afdraaien te vermijden. Bij de huidige trekkers is datzelfde effect te zien bij de aangedreven vooras. Door de planetaire eindaandrijving wordt de rotatiesnelheid pas op het laatste moment vertraagd en kan de aandrijflijn vanuit de transmissie veel dunner zijn dan wanneer de vertraging in de achterbrug zit.

Meer dan alleen trekken

Toen trekkerfabrikant International in 1921 de aftakas op zijn type 15-30 introduceerde, kon het motorvermogen langs twee parallel lopende aandrijflijnen worden overgebracht naar de achteras en naar de aftakastomp. De splitsing in de aandrijflijn lag achter de rijkoppeling.

Het totale motorvermogen kon over elk van deze twee lijnen worden overgebracht. Voor de ontwerper betekende dit dat hij de sterkte van de componenten moest berekenen voor het overbrengen van het totale vermogen over de aftakas, maar ook voor het omzetten van dat vermogen in het koppel van de trager draaiende achteras. En langzaam draaien betekent weer een zwaardere constructie van achterbrug en assen. Dat gewicht komt overigens ten goede aan de trekkracht. Bij de introductie van de onafhankelijke aftakas in 1947 kwam de splitsing in de aandrijflijnen tussen het vliegwiel en de rijkoppeling. In de aandrijflijn van de aftakas zat een tweede koppeling, waarmee de aftakas onafhankelijk van de rijkoppeling kon worden geactiveerd. Echter, constructief veranderde de trekker niet, want al het motorvermogen moest door beide aandrijflijnen volledig kunnen worden gebruikt, zonder gevaar van breuk door te grote torsie.

Vermogen elektronisch sturen

Met de komst van de elektronisch geregelde brandstofpomp werd het mogelijk de karakteristiek van de motor te beïnvloeden. In de jaren tachtig gingen verschillende trekkerfabrikanten de brandstoftoevoer bij hoge motortoerentalen reduceren. In eerste instantie bleef het vermogen constant, maar enkele jaren later werd de brandstoftoevoer bij toenemend motortoerental nog sterker gereduceerd, waardoor het maximumvermogen bij nominaal toerental daalde: de motor met een overconstante vermogenskarakteristiek. Door deze ingrepen nam het percentage koppelstijging toe en ging de motor zich feller verzetten tegen toerentaldaling bij een hogere belasting. Om dat verlies aan vermogen bij

nominaal toerental te compenseren, monterden de fabrikanten motoren met grotere cilinderinhoud. Een bijkomend pluspunt is dat het toereengebied met een gunstig specifiek brandstofverbruik dicht bij het gebied van het maximumvermogen komt te liggen. Het gebied met ongunstig brandstofverbruik verdwijnt uit het Ei-diagram. Gemiddeld rij je dus zuiniger.

Sigma Power, gedeeld vermogen


In de jaren negentig zagen ontwerpers van Valtra een bijzondere toepassing van deze technologie. Zij gingen ervan uit dat het maximummotorvermogen vrijwel nooit alleen voor trekkracht werd aangewend en stemden de sterkte van transmissie, beide aandrijfassen en behuizing af op 80 procent van het maximummotorvermogen. Dat scheelde aanzienlijk in het trekkergewicht en uiteraard in materiaal- en productiekosten. Door dat lagere gewicht was de trekker bovendien in de praktijk meer geschikt voor gevarieerd werk. Daarnaast ontwikkelden de constructeurs een computerprogramma, waarbij de maximale brandstoftoevoer afhankelijk was van de torsie in de lange aftakas, vanaf vliegwiel tot aan de achterzijde achterbrug. Als een werktuig niet alleen werd voortgetrokken, maar ook door de aftakas werd aangedreven, werd het motorvermogen over twee afnemers verdeeld. Gaf de torsiometer aan dat meer dan 30 kW van het motorvermogen over de aftakas werd afgenomen, dan schakelde de computer de brandstofpomp over op extra toevoer, zodat het volle vermogen kon worden gegenereerd. Immers, als meer dan 30 kW aandrijfvermogen wordt gevraagd, kan dat vermogen nooit meer beschikbaar komen voor de rijaandrijving en is de constructie dus sterk genoeg. Als het gevraagde aftakasvermogen minder wordt dan die 30 kW, schakelt de computer terug op de gereduceerde brandstoftoevoer.

Valtra heeft met de ontwikkeling en introductie van deze technologie een zinvolle bijdrage geleverd aan de trekkertechniek, waarvan de grondgedachte is terug te voeren tot het ontwerp van Harry Ferguson: "Je kunt een trekker niet lichter, wel zwaarder maken". Valtra noemde zijn uitvinding uit 1997 'Sigma Power'.

Sigma Power en powerboost

Andere fabrikanten hebben deze techniek overgenomen, maar hebben daaraan de naam 'powerboost' of 'intelligent power management' gegeven. Die term staat in de brochures en suggereert dat de trekkermotor onder bepaalde omstandigheden extra vermogen kan genereren. Maar net als bij 'Sigma Power' is bij trekkers met 'powerboost' ook sprake van reductie van de brandstoftoevoer, als het vermogen alleen wordt gebruikt voor de rijaandrijving en de componenten in die lijn beschermd moeten worden tegen te grote torsiekrachten.

Twee maximumvermogens

Dat er niet een maar twee waarden voor het maximumvermogen in de trekkerbrochures worden vermeld is wel begrijpelijk, omdat het beter past in de ontwikkelingslijn van de trekkers op een landbouwbedrijf. De geschiedenis leert dat een nieuwe trekker vaak 10 tot 15 procent meer vermogen heeft dan de vorige. Zo'n nieuwe trekker is dan ook 10 procent zwaarder dan zijn voorganger. Bij een trekker met een boostprogramma komt daar plotseling 30 kW extra vermogen bij, zonder dat het trekkergewicht toeneemt. Het aantal kilogrammen per kW, het specifieke gewicht, neemt daardoor af. Dat is voor sommige (aftakas)werkzaamheden gunstig. 

Even sterke trekker weegt met boost minder

Merk en type	Vermogen (kW)	Gewicht (kg)
Valtra 8950 Hitech Sigma Power	147	5.210
Case IH Magnum MX 200	150	8.940
Deutz Fahr Agrotion 200	147	6.900
Fendt 920 Vario	147	8.090
John Deere 8210	155	8.290
Massey Ferguson 8260	154	8.850
New Holland 8770	140	8.744

De trekker met powerboost, de Valtra 8950 Hitech Sigma Power, is lichter is dan alle andere trekkers zonder.

