



Extra digitale power voor een prikje

TEKST EN BEELD: LUC VANDE GINSTE

Nee, men hoeft echt geen professionele deelnemer aan trekkertrekwedstrijden meer te zijn om het motorvermogen van zijn tractor of oogstmachine te willen opdrijven. Trouwens, op moderne motoren kan dit op verschillende heel eenvoudige manieren en dit dankzij de elektronica. Tunen heet de techniek. Bij auto's en vrachtwagens is het tunen al sterk ingeburgerd. Het wint nu ook duidelijk aan populariteit bij landbouwmachines.

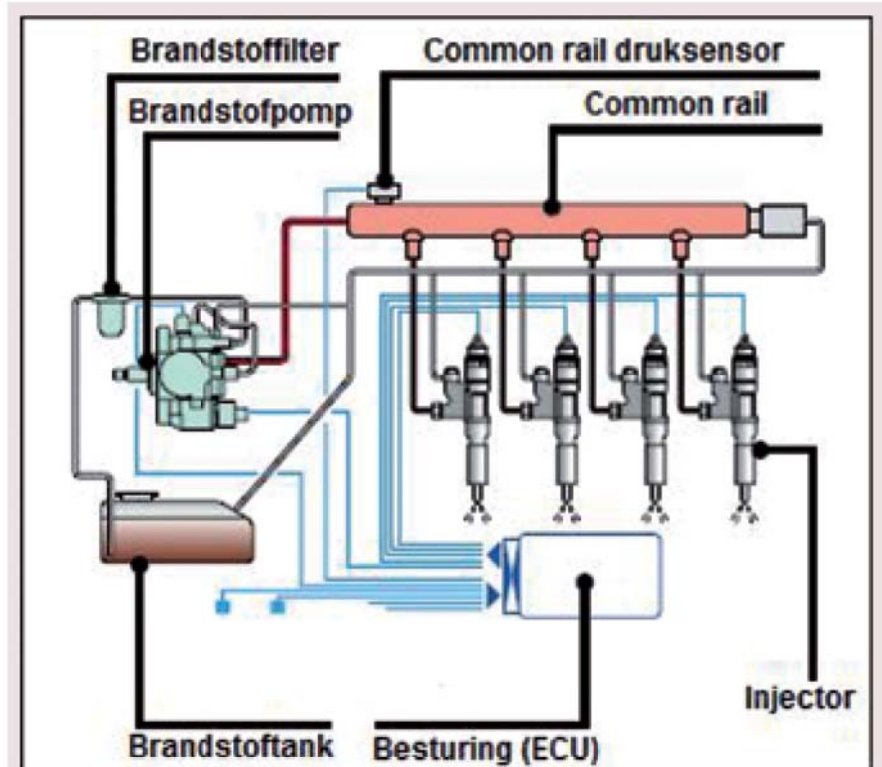
Tuners beloven op landbouwmachines de motorprestaties 20 tot 30 % te kunnen verhogen en het brandstofverbruik 10 tot 15 % te laten dalen. Extra power en extra zuinig, dit alles voor een spreekwoordelijk 'prikje'. Wie is daar niet voor te vinden? De trekker- en machinefabrikanten hebben hierover echter een totaal andere mening. Tunen is gevaarlijk en bovendien onveilig; luidt het van hun kant. *De Loonwerker* zette alle facetten vanuit een onafhankelijk oogpunt op een rijtje.

Motortechniek

Moderne motoren worden gestuurd door een computer, beter bekend als de ECU (Engine Control Unit). Deze elektronische regeleenheid bepaalt aan de hand van een aantal continue metingen zoals inspuitdruk, turbodruk, motortoerental, motortemperatuur, stand gaspedaal, enz., de timing en de hoeveelheid in te spuiten brandstof. Dit alles uiteraard rekening houdend met de geldende emissie-normen.

Hierbij een paar vaststellingen. Enerzijds

Via de diagnosestekker kan de ECU opnieuw geprogrammeerd worden.



Schema sturingssysteem common rail-motor. Tunen kan door de ECU software te herprogrammeren (chiptuning) of door middel van een externe box die kan inspelen op de raildruk (raildruktuning), op de inspuittijd (injectortuning) of op beide (chipmoduletuning).

gebruiken motorfabrikanten soms de digitale regeltechniek om voor eenzelfde motor een ander vermogen te creëren. Op die manier kan eenzelfde motor gebruikt worden voor verschillende vermogensuitvoeringen. Deze 'serie-tuning' is handig voor de fabrikant, omdat hij zo van één motortype grotere hoeveelheden kan produceren. Eenmaal afgesteld worden de motoren bij de motorfabrikant gehomologeerd, waarna ze door de tractor- of machinefabrikant gemonteerd worden zonder verdere wijzigingen. Zo blijft de motorgarantie door de motorfabrikant behouden.

Anderzijds bouwen fabrikanten ruime marges in bij de bouw van het product. Zowel de tractoren, de machines als de ingebrachte motoren zijn door de fabrikant ontwikkeld om wereldwijd ingezet te worden. Ze moeten dan ook onder extreme omstandigheden kunnen voldoen. Voor onze gematigde West-Europese omstandigheden zit standaard een ruime tolerantie ingebouwd. Deze bedraagt volgens tuningfirma's voor de meeste motoren zo'n 40 %.

Een motor beter laten presteren betekent meer brandstof inbrengen of de brandstof beter verbranden. Technieken om dit te doen zijn: ofwel de raildruk verhogen of injectietijden vergroten en/of veranderen of door beide te combineren. Bij het tunen van een motor gaat men hierop inspelen en wijzigt men één of meerdere van de door de constructeur ingestelde parameters. Dit kan software- of hardware-matig of door een combinatie van beide gebeuren. Het resultaat is steeds dat men ingrijpt op de normale werking van de ECU. Dit alles met als bedoeling te komen tot een meer geoptimaliseerd motormanagement. In de praktijk betekent dit het creëren van meer vermogen en koppel bij een zo laag mogelijk verbruik. Hiervoor knibbelt men uiteraard aan de ingebouwde reserve die de motor heeft.

Vele mogelijkheden om te tunen

Een tuning op een motor met elektronische inspuiting kan gebeuren op de brandstofpomp of op de common rail. Aangezien de common rail- motoren aan populariteit



Boxen zijn eenvoudig te plaatsen en in de handleidingen staan zelfs foto's van hoe ze moeten worden aangesloten. Hier een NH tractor met aanduidingen voor de aansluiting op de raildruksensor (R) en de injectoren (I).

winnen, gebeurt het tunen voor het merendeel op common rail-motoren. De verschillende technieken die hiervoor ontwikkeld zijn, hebben allen hun eigen voor- en nadelen.

Een eerste mogelijkheid is **chiptuning**. Deze tuning moet steeds door een gespecialiseerde tuner gebeuren. Hun werkinstrument is de software van de ECU. Naargelang de manier waarop de wijzigingen worden aangebracht, bestaat er een aantal varianten. De oudste manier is het wijzigen van de software rechtstreeks op een chip in de ECU. Groot minpunt hier is dat er heel wat demontage-werk bij te pas komt. Na afloop moet alles perfect teruggeplaatst worden. Niet enkel de ECU moet open en dicht gemaakt worden. Het delicaatste werk is de EPROM-chip van de printplaat nemen en nadien terugplaatsen zonder iets te beschadigen.

Een meer toegankelijke en meer gebruikte variant is de **on board diagnostic-tuning (OBD-tuning)**. Hier hoeven enkel kabeltjes aangesloten te worden zodat men verbinding heeft met de ECU. Dit kan rechtstreeks door de ECU te ontkoppelen ofwel door de computer aan te sluiten op de diagnosestekker van het voertuig zodat alle uitwisseling via de CanBus verloopt.

Bij het tunen leest men eerst alle software uit, waarna men verbeteringen aanbrengt om ten slotte de software weer in te laden. Meestal brengt men kleine wijzigingen aan de injectieduur en common rail-druk, en verandert men een aantal begrenzers of limiters in waarde. Ziptuning is een bedrijf dat op deze manier tuning uitvoert. Volgens Pascal de Graaf, verantwoordelijke voor België, kiezen zij bewust om het aantal gewijzigde parameters breed te houden. De kunst bestaat erin om hiermee een ideale mix te maken en te gaan werken over het hele toerentaltraject. Dit breed werken heeft als voordeel dat de bestaande reserves slechts minimaal inleveren. Een lastig punt bij chiptuning is het op de juiste manier

aanpassen van de parameters. Naast een meer efficiënte afstelling is ook een grote betrouwbaarheid gewenst. Dit vraagt veel kennis en ervaring.

Een bijkomende moeilijkheid bij dit soort tunen is het achterhalen van de protocollen voor de software van de motor. Deze dient men bij iedere nieuw ontwikkelde motor te achterhalen. En zolang de motorfabrikant niet-gestandaardiseerde protocollen gebruikt, vraagt dit bij ieder nieuw ontwikkelde motor eerst extra zoekwerk voordat er aangepaste software kan geschreven worden. Firma's zoals Ziptuning dat vestigingen heeft in verschillende landen, hebben dan ook een hele lijst van motoren die ze kunnen tunen. Een aantal heel recent ontwikkelde motoren ontbreken echter nog. Is de motor eenmaal bij hen bekend dan is het tunen voor de klant in anderhalf uur gebeurd. Kostprijzen variëren nogal en zijn niet altijd vergelijkbaar. Ze schommelen in orde van grootte van 1.000 tot 2.000 euro.

Het tunen rechtstreeks op de ECU maakt dat er uitwendig niets aangesloten hoeft te worden. Geen boxen of externe kabels dus waar mogelijk iets fout kan mee gaan. Maar het betekent ook dat bij een motorupdate de uitgevoerde tuning weer verdwijnt. Uiteraard beschikt men dan wel opnieuw over de nieuwste originele software en naar verluidt plaatsen tuners er in deze gevallen graag een nieuwe tuning op tegen een zacht prijsje.

Een tweede mogelijkheid is te werken met een externe box, die geplaatst wordt tussen ECU en de motor. De box gaat bepaalde gegevens van of naar de ECU beïnvloeden. Afgelopen jaren zijn hiervan heel wat types ontwikkeld. Elk systeem heeft zijn specifieke voor- en nadelen. Kwalitatief zijn er ook verschillen bij de verschillende types met een variatie van een zeer rudimentaire tot een meer verfijnde tuning. Wat ze allen gemeen hebben is dat ze gemakkelijk te installeren zijn. Het merendeel is van het type plug-and-play en wordt dan ook

aangeboden als een doe-het-zelfpakket met bijgeleverde handleiding.

Het oudste principe gebruikt bij de boxen is **raildruktunen**. Het is tevens de eenvoudigste manier om meer brandstof in de cilinder van de motor te krijgen. De meest eenvoudige daarin zijn de zogenaamde powerboxen. Deze box die al lange tijd op de markt is, bestaat enkel uit hardware, namelijk uit weerstandjes en potmetertjes. De gegevensstroom van de raildruksensor richting ECU loopt over deze box waardoor de waarden systematisch verlaagd worden. Hier ontvangt de ECU stevast vervalste gegevens. De sturing reageert hierop en verhoogt de raildruk sterk met als gevolg een verhoogde brandstofinspuiting. Het resultaat is de ontwikkeling van meer vermogen, maar ook de motor wordt er extra zwaar door belast. De nieuwste motoren zijn hiertegen beveiligd en laten zich niet zo gemakkelijk extern bijregelen. Intern doet de moderne motor namelijk continu aan zelfcontrole en worden gegevens getoetst aan ingestelde waarden. Gevolg is dat de motor de soms sterke verhoging van de raildruk weer verlaagt door zelfcorrectie waardoor het effect van deze powerbox sterk gereduceerd wordt.

Geavanceerde tuningboxen zijn kleine volwaardige computers. Bij de raildruktuning-boxen is de techniek van een verhoogde

Deze box van DTE-Systems op deze Claas Axion verraadt dat die getuned is.



raildruk softwarematig verfijnd. Naast het meten van de raildruk berekent de tuning-box continu en in realtime de hoeveelheid geïnjecteerde brandstof. Sommige boxen gaan bij het regelen nog een stap verder en gaan niet continu maar dynamisch werken. Zo worden, afhankelijk van de motoreisen, de motorprestaties softwarematig verhoogd. Een voorbeeld van een dergelijke box is de XXL box van Speedhawk. De box heeft bovendien een zender-ontvangersysteem waarmee de bestuurder de box kan in- of uitschakelen. Speedhawk haalt als voordeel aan dat met raildruktunen de inspuitstijp- stippen niet gewijzigd worden evenals ingestelde grenswaarden.

Maar enkel op raildruk werken heeft als gevolg dat men er de druk relatief sterk - zo'n 10 tot 12 % - verhoogt. De normaal ingebouwde reserve van een minimum ongeveer 400 bar kan door het tunen gehalveerd worden. Een XXL box kost ongeveer 500 euro.

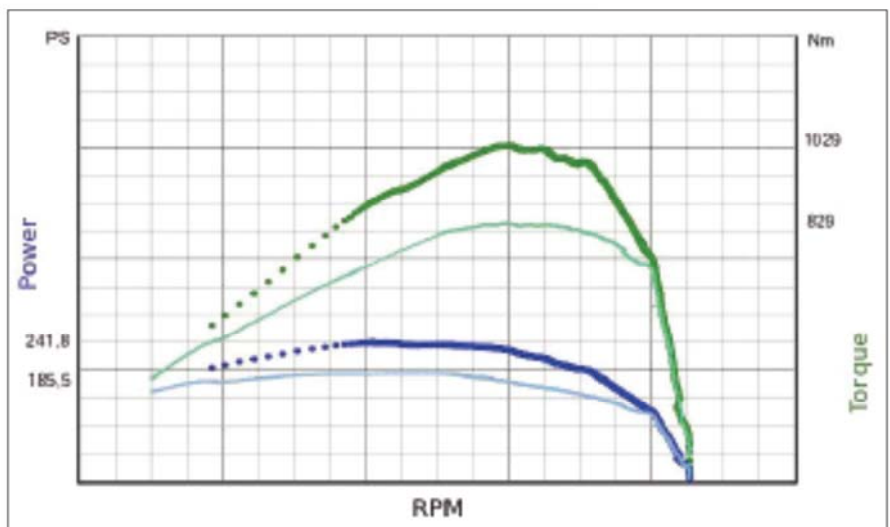
Naast boxen die enkel inspelen op de raildruk zijn er ook boxen die enkel inspelen op de injectietijden om te komen tot betere prestaties. De box P-Tronic Agri werkt op die manier. Volgens Philippe Heeren van de Waalse firma P-Tronic is dit de meest efficiënte en veiligste werkwijze. Het impliceert het niet-verhogen van de turbo- en/of raildruk, het actief houden van alle oorspronkelijke veiligheidsparameters op de ECU alsook de toleranties van de constructeur die gerespecteerd blijven. De P-Tronic Agri box werkt over een groot toerentalbereik met automatische activering zodra er extra vermogen nodig is. Een ingebouwde veiligheid zorgt dat de motor weer op zijn oorspronkelijk regime draait indien er iets fout zou zitten aan de box.

P-tronic biedt ook chiptuning aan maar prefereert duidelijk het gebruik van hun box. "Daar ligt de toekomst", meent Philippe Heeren. "Een box is gebruiksvriendelijk: gemakkelijk te monteren en te demonteren, in- en uit te schakelen en hij behoudt een zekere waarde want hij kan na het herprogrammeren op een ander voertuig geplaatst worden." De prijs voor een P-Tronic Agri box varieert van 950 tot 1.300 euro.

Ten slotte zijn er de boxen die beide vorige systemen combineren, dus optimalisatie door wijziging van injectietijden en raildruk. In de handel wordt dit **chipmoduletuning** genoemd. Deze box heeft dus verbinding zowel met de raildruksensor als de injectoren. Doordat er gewerkt wordt op meerdere



De P-Tronic Agri box wordt zowel aangesloten op de injectoren als op de common rail. Bij 4-cilindermotoren gebeurt de aansluiting door middel van twee plugs per cilinder, bij 6-cilindermotoren zijn er drie plugs per cilinder. Voor de voeding wordt verbinding gemaakt met de batterij.



Motorkarakteristieken opgemeten door P-Tronic vergelijken de prestaties zonder en met tuningbox. De dunne bleekblauwe lijn stelt het vermogen voor, de bleekgroene lijn het koppel. Met aangesloten P-Tronic Agribox stelt de dikke blauwe lijn het vermogen voor en de dikke groene lijn het koppel.

parameters zouden de wijzigingen ervan beperkt moeten zijn. De module van DTE-Systems past dit principe toe. Verdelers van DTE-Systems voor België en Nederland, Bart van Harselaar heeft al heel wat van dergelijke installaties achter de rug. Niet enkel van tractoren overigens maar ook van oogstmachines, waar blijkbaar het tunen van hakselaars erg in trek is. Iedere tuning is voor hem een stukje maatwerk. Bij de ontwikkeling van een juiste chipmodule wordt eerst een datalogger geïnstalleerd die de motorprestatiegegevens tijdens het werk verzamelt. Deze gegevens vormen de basis om de standaardmodulesoftware verder te verfijnen in het hele toerengebied van de motor. De box wordt zo afgesteld dat de tuning pas actief wordt zodra 80 % van het leverbare vermogen bij een bepaald toerental gevraagd wordt. De module bezit ook een ingebouwde veiligheid die automatisch

de tuning inactiveert bij te hoog oplopende motortemperatuur.

Eenmaal de software ingebracht is de installatie eenvoudig en kan het eventueel door de klant zelf gebeuren. Hun advies is om de machine zowel voor als na montage aan de vermogenstester te plaatsen. De prijs van een DTE-Systems module varieert van 800 tot 1.500 euro.

Wat met de garantie?

Het tunen van een motor waarbij het voertuig nog in garantie is, impliceert het verlies van de fabrieksgarantie. Bij auto's wordt de garantie nogal eens door de tuner mee overgenomen. Bij tractoren ligt dit anders. Op een tractor kan oneindig veel op- of aangebouwd worden en er kan mee gewerkt worden in zeer diverse omstandigheden. De meeste tuners beperken dan ook de garantie tot de tuning zelf, maar niet allen.

Voor het tunen van een motor, op welke manier dan ook, bestaat er nog geen enkele officiële erkenning. Bij een tuning is men dan ook zelf verantwoordelijk voor alle gevolgen. Dus niet de fabrikant, niet de importeur, niet de dealer en ook niet de leverancier van de tuningkit. Alle fabrieks-garantie en homologatie verdwijnt.

Het ontbreken van de erkenning brengt ons bij de vraag hoe gemakkelijk het is om een tuning te achterhalen. Chiptuning lijkt voor de fabrikant de gemakkelijkste vorm omdat er wijzigingen aan de ECU-software zijn aangebracht. Toch is het volgens De Graaf niet zo eenduidig om dit te achterhalen. Bij een goede tuning heeft ook de fabrikant het lastig om dit op te sporen. Bij boxen, die gemakkelijk discreet te verwijderen zijn, lijkt het uiteraard nog veel moeilijker te achterhalen.

Maar ook hier is enige voorzichtigheid gewenst, want volgens tractorfabrikanten worden er tegenwoordig inwendige logging-systemen ingebouwd die vermogen, koppel en andere parameters voortdurend registreren. Bij een garantiegeval kan de fabrikant de gegevens hiervan opvragen en in geval van een getuned motor de garantie afwijzen. Tuners merken op dat het niet steeds de gebruiker van de machine is die bij hen aanklopt. In dit opzicht werkt Van Harselaar veel op vraag van dealers. "Normaal", zegt hij, "want het is de dealer die met de specifieke klantenproblemen geconfronteerd wordt en een klantvriendelijke oplossing moet zoeken." En dit kan nog uitgebreid worden volgens De Graaf want zij hebben ook al motoren getuned op vraag van de machinefabrikant. Bij dergelijk initiatief heeft men er als klant alle baat bij te zorgen dat men de nodige documenten ontvangt die de verantwoordelijkheid en gevolgen bij de initiatiefnemer legt.

En dan is er nog iets. In het geval van schade kan ook de verzekering problemen geven. Op veilig spelen betekent vooraf contact opnemen met uw verzekeringsmaatschappij.

En heeft u hier al over nagedacht

Duurzaamheid doet ons met z'n allen opnieuw wat groener worden. Zo ook machinefabrikanten die met steeds strengere emissienormen streven om landbouwmachines zo krachtig en zuinig mogelijk te maken. Deze opgelegde emissienormen spelen fabrikanten uiteraard nogal parten bij de afstelling van hun motoren. Denk daarbij bij de overgang van Tier II naar Tier III waardoor motoren minder optimaal konden worden

Belangrijkste voor- en nadelen van de verschillende tuningprincipes op common rail-motoren

	Voordeel	Nadeel
Chiptuning on board	<ul style="list-style-type: none"> - Geen extra hardware (geen box en bekabeling) - Meerdere parameters worden beperkt gewijzigd - Uitwendig niet zichtbaar 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabriekssoftware van de ECU wordt gewijzigd - Wijzigen inspuitsmanagement motor - Dient door gespecialiseerde tuner te gebeuren - Niet door gebruiker weer in oorspronkelijke toestand te brengen - Verdwijnt bij een software upgrade van motor
Raildruktuning	<ul style="list-style-type: none"> - Fabriekssoftware blijft op ECU - Gemakkelijk door klant te installeren en weer te verwijderen - Inspuitsmanagement wordt niet gewijzigd. - Goedkope manier van tunen 	<ul style="list-style-type: none"> - Externe box en bekabeling, mogelijke bron van storingen - Sterk verhogen van raildruk, waardoor injectoren en hogedrukpomp extra belast worden
Injectortuning	<ul style="list-style-type: none"> - Fabriekssoftware blijft op ECU - Gemakkelijk door klant te installeren en weer te verwijderen - Geen verhoging raildruk 	<ul style="list-style-type: none"> - Externe box en bekabeling, mogelijke bron van storingen - Wijziging inspuitsmanagement motor
Chipmodule tuning	<ul style="list-style-type: none"> - Fabriekssoftware blijft op ECU - Gemakkelijk door klant te installeren en weer te verwijderen - Meerdere parameters worden beperkt gewijzigd 	<ul style="list-style-type: none"> - Externe box en bekabeling, mogelijke bron van storingen - Wijzigen inspuitsmanagement motor - Kleine verhoging raildruk

afgesteld om aan de nieuwe normering te voldoen.

Uiteraard wordt de uitstoot direct voor en na een tuning nooit opgemeten. Benieuwd hoe groen we dan nog zijn? Maar blijkbaar mag men niet alle tunings over dezelfde kam scheren, want er zijn boxen die zelfs het Duitse TÜV kwaliteitscertificaat dragen met daarin vermelding dat de uitstootgrenswaarden niet overschreden worden.

De motor zorgt enkel voor aandrijving en in de veronderstelling dat het tunen voor de motor zelf geen probleem vormt, dan nog moeten bij het opdrijven ook alle andere componenten kunnen volgen. En dit is niet vanzelfsprekend. Zelfs niet bij tractoren van eenzelfde reeks. Want ook al zijn de technische gegevens afgezien van de motor identiek, toch verschillen vaak een aantal componenten. Neem als voorbeeld een Fendt 922 Vario (220 pk) en een Fendt 936 Vario (360 pk). Buiten de motor lijken die identiek, maar intern zijn die wat bouw en componenten

betreft niet gelijk!

Tot slot

Tunen of digitaal opfokken van motoren is dagelijkse kost geworden, zeker bij auto's. Landbouwmachines verschillen totaal van auto's door de andere en sterk wisselende omstandigheden waarin ze werken. Het probleem draait ook niet enkel om de motor maar rond alle andere machinedelen die moeten volgen. Voorzichtigheid is dan ook gewenst. Het is een kwestie van de elektronica te gebruiken en niet te misbruiken. Landbouwmachinefabrikanten en -importeurs spreken liefst zo weinig mogelijk over tuning. Toch kan men niet blind zijn voor deze technologie. Zelfs op internationale landbouwbeurzen zoals Agritechnica bieden verschillende hoogaangeschreven elektronica-firma's deze tuningkits aan. Een ontwikkeling die nog moeilijk tegen te houden is. *De Loonwerker* was dan ook van mening dat het beter is om de gebruiker te informeren over de mogelijkheden en gevaren ervan. ←