

Smesh kan snel schakelen onder vollast

[tekst] Jeroen Aalberts [beeld] Smesh

De SmeshGear is een in Nederland ontwikkelde, compacte overbrenging die kan vertragen, versnellen en/of omkeren onder vollast met behoud van rendement. Het ontwerp eindigde op de gedeelde tweede plaats in de innovatieprijs Gelderse Vallei. Nieuwsgierig geworden ging AandrijfTechniek naar de firma Smesh in Nijkerk.

De werking van de SmeshGear is gebaseerd op een planetair tandwielstelsel. De bijzonderheid is dat onder vollast gewisseld kan worden van de overbrengingsverhouding van het bewuste planetaire tandwielstelsel naar een 1:1 overbrenging en terug. Als het ringtandwiel vastgezet wordt, heb je de overbrengingsverhouding van het planetaire tandwielstel. Door

het ringtandwiel te lossen heb je weer de 1:1 overbrenging. Om van draairichting te kunnen wisselen moet in plaats van het ringtandwiel de satellietdrager door de instructeur gekozen worden. De overbrenging wordt inwendig gesmeerd door transmissieolie.

Met een enkele SmeshGear kan een zwaar aanloopmoment overbrugd worden. Dit is ideaal voor het opstarten van compressoren, transportbanden en andere zware industriële toepassingen. Ook zijn er veel toepassingen waarbij elektromotoren zonder tussenbak gekoppeld

zijn aan de machine en moeten ze een breed toerentalbereik bestrijken. Zo moet een wasmachinemotor rustig draaien bij het inwerken, maar bij het centrifugeren draait hij op maximaal toerental. Net als bij elektromotoren van auto's hebben deze motoren bij lagere toeren-

tallen een relatief laag rendement. Door bij deze toepassingen een enkele SmeshGear toe te passen kan niet alleen een rendementsverbetering gerealiseerd worden bij lagere toerentallen, maar kan vaak ook een lichtere motor volstaan. Dan is er nog meer energiewinst te behalen en kan een lichtere elektrische installatie toegepast worden. Dat betekent in de praktijk een dunner kabel en lichter schakelmateriaal.

SmeshGear versnellingsbakken

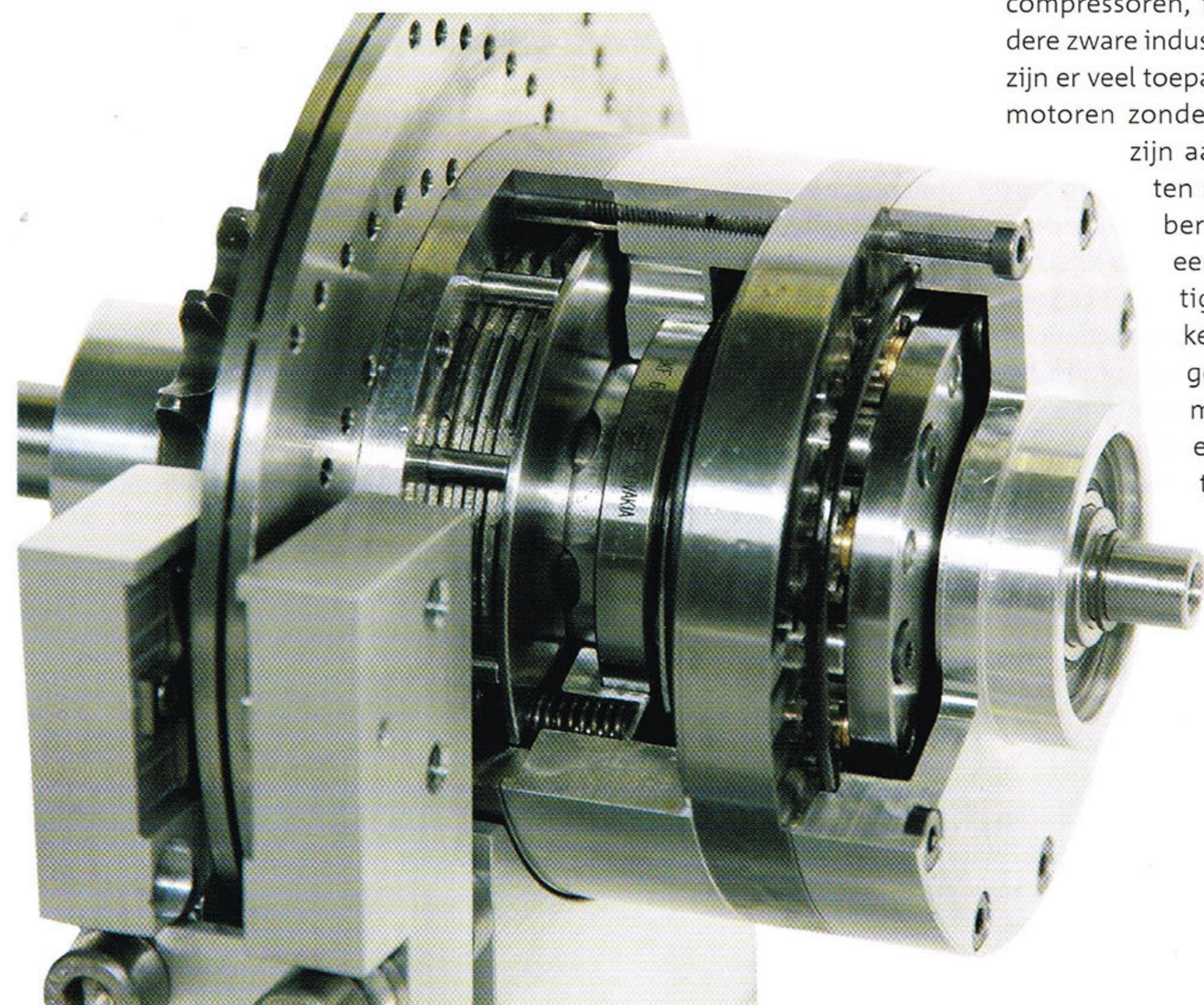
Met twee SmeshGears in lijn is het mogelijk om eenvoudig een vierversnellingsbak te construeren. Met drie SmeshGears zijn acht overbrengverhoudingen beschikbaar, ideaal voor de automotive sector. Het schakelen kan 0,001157 seconden

Innovatie met wereldwijde potentie

duren, maar dat hoeft niet. Het kan ook vloeiend. "Tijdens die (korte) schakelduur is er steeds vermogensoverdracht," stelt ontwerper Leon Lauwers. "Snel schakelen is ideaal bij het bergopwaarts rijden en in het terrein. Behalve dat het schakelen razendsnel gaat, kun je in tegenstelling tot bij een DSG (DirektSchaltGetriebe, Volkswagen groep) altijd direct de gewenste versnelling inschakelen. Met een DSG ga je altijd van oneven naar even of omgekeerd; met de SmeshGear kun je iedere gewenste overbrenging meteen inschakelen. In de prise-direct, ofwel 1:1, kent Smesh geen enkele mechanische weerstand. Bij alle andere (conventionele) manieren is er altijd een olieweerstand of een meedraaiende secundaire as en dat kost energie."

Het rendement van een planetaire vertraging ligt (afhankelijk van de constructie) doorgaans boven de 96 procent (volgens Smesh ligt dit bij de SmeshGear boven de 98%), de transmissieverliezen van een 1:1 overbrenging en de inertieverliezen zijn nagenoeg verwaarloosbaar.

Bij de SmeshGear wordt het ringtandwiel vastgezet door twee remschijven (symmetrisch) tegen elkaar aan te drukken



In de prijzen

De inspiratie voor de SmeshGear heeft Lauwers ontleend aan het MultiPower schakelsysteem van landbouwmachinefabrikant Massey Ferguson. De Multipower heeft als nadelen dat het systeem constant hydraulisch bekrachtigd moet worden en dat er een (kwetsbaar) vrijloopleger op zit. Toen Lauwers eens een roestige remschijf zag kwam hij op het idee om met remschijven het ringtandwiel bij een planetair tandwielstel vast te kunnen zetten. Dat vastzetten kan met de hand, elektrisch, mechanisch, hydraulisch of pneumatisch. Met de transmissie kan altijd gewoon, ook tijdens het schakelen, op de motor worden afgeremd. Samen met zijn zakenpartner Jan Bos heeft hij het bedrijf Smesh opgericht en hebben ze het idee verder uitgewerkt.

In november 2014 eindigde het ontwerp op de gedeelde tweede plaats van de innovatieprijs van het Regionaal Centrum voor Technologie in de Gelderse Vallei. Volgens de voorzitter van de jury, Christiaan de Nooij: "Smesh is een revolutionaire regionale innovatie met een wereldwijde potentie, namelijk schakelen zonder vermogensverlies of rendementsverlies. De overbrenging is interessant voor iedere vorm van (elektrische) aandrijving die bijdraagt aan een duurzame oplossing."

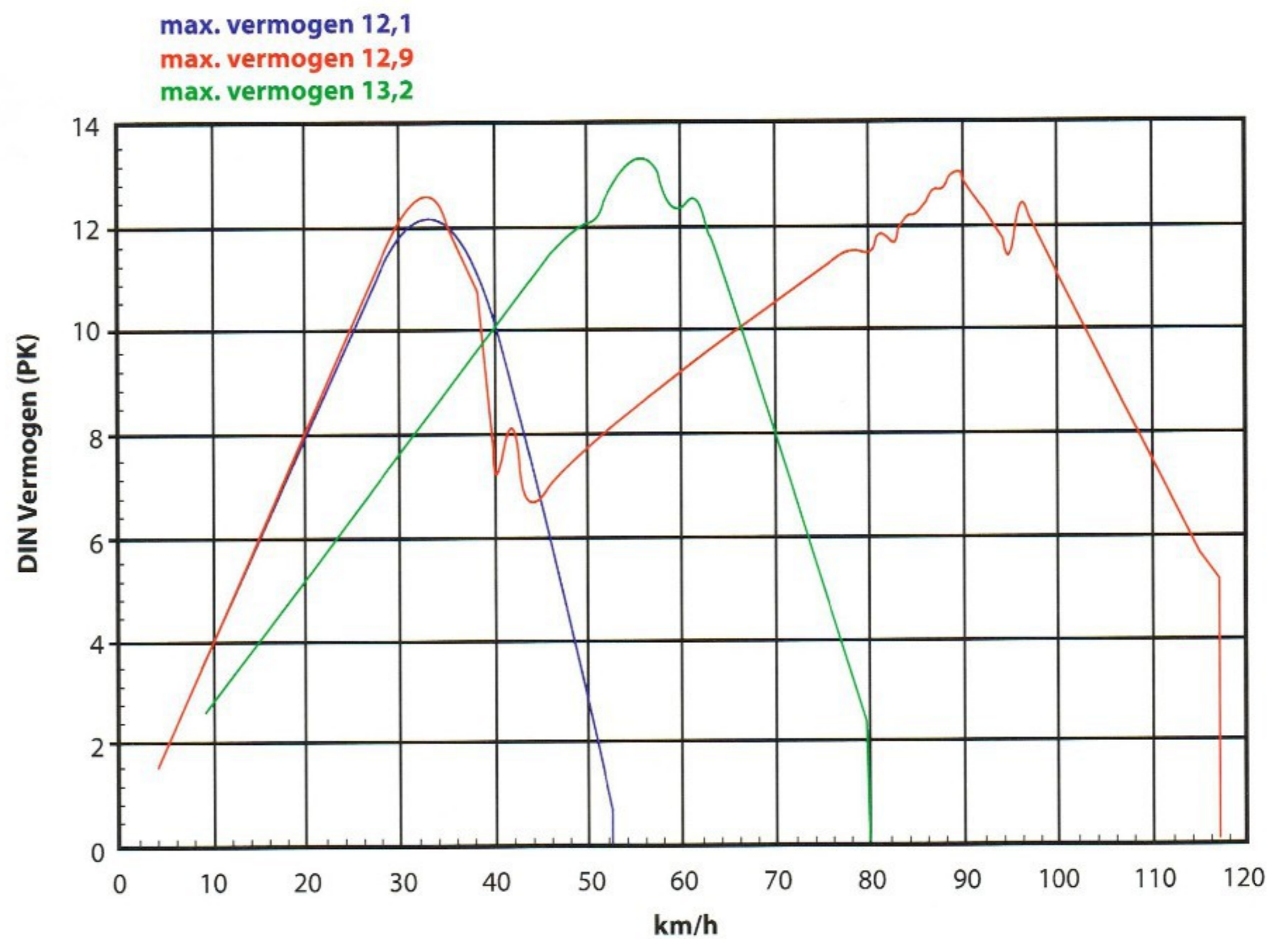
In de praktijk

Smesh heeft een aantal SmeshGear transmissies voor een vermogen tot 15 kW laten produceren. Enkele SmeshGears zijn gebruikt om opengewerkte demomodellen te maken. Ook is er een SmeshGear gemonteerd aan de uitgaande as van een Zero MX elektrische crossmotor (model



Deze elektrische crossmotor is met de compacte SmeshGear uitgerust. Met de remcilinder boven het rempedaal kan het ringtandwiel worden vastgezet

Vermogensgrafiek van een rollentestbank. De groene lijn is die van de standaardmotorfiets, de rode die van de motor met SmeshGear



2012). Tijdens een test op een vermogens-testbank voor motorfietsen haalt de Zero MX in standaarduitvoering een topsnelheid van 80 km/h (opgave fabrikant 86 km/h). In de grafiek is goed te zien dat het maximale vermogen van 13,5 pk aan het achterwiel rond de 55 km/h beschikbaar is (groene grafiek). Bij 80 km/h is daar ongeveer 2,5 pk van over.

Beste uit drie transmissies

Met de SmeshGear heeft de Zero MX nu twee versnellingen. In de eerste versnelling (planetaire vertraging ingeschakeld) komt het maximale vermogen veel eerder vrij, en is er bij lagere snelheden veel meer koppel aanwezig (zie de blauwe lijn in de grafiek). De topsnelheid bedraagt in de eerste versnelling 56 km/h. De rode lijn in de grafiek laat zien wat er gebeurt als er rond de 40 km/h wordt geschakeld naar de 1:1 overbrenging. Smesh schakelt dermate soepel over, dat er geen vermogensonderbreking plaatsvindt. De 'rimpeling' die we zien kan zowel van het schakelmoment zijn of het is de speling van de aandrijfketting (red). De topsnelheid bedraagt nu 117 km/h bij een vermogen van iets meer dan 5 pk. Het topvermogen ligt met 13 pk dan wel iets lager dan bij de standaard Zero MX, maar dan rijdt de motor al wel 4 km/h harder dan de maximale snelheid van de standaard MX. Het

verschil in vermogen kan ook worden veroorzaakt omdat de meting met Smesh vier maanden later is uitgevoerd dan de meting zonder Smesh. Kort na de metingen met de Smesh is de batterij van de motor onder garantie vervangen omdat er een zwakke cel in zat.

Het eerste product waar de SmeshGear standaard toegepast wordt is de Trefecta DRT, een cross-over (combinatie elektrische fiets en motor). De SmeshGear is hier parallel aan een Pinion 14.1 met veertien versnellingen gemonteerd, waarmee de DRT (zonder mee te trappen) een maximum snelheid kan halen van 70 km/h en een actieradius heeft van 100 km. Voor surveillancedoeleinden is de Trefecta ideaal omdat hij stil is, snel en door de goede vering ook in geaccidenteerd terrein goed handelbaar is. Hellingen van meer dan 40 procent neemt de DRT met 25 km/h. De Koninklijke Landmacht heeft al interesse getoond.

Volgens Smesh is de SmeshGear het beste uit drie bestaande transmissies: de eenvoud van een handgeschakelde transmissie, het gemak van een automatische transmissie en het rendement alsof er geen transmissie is. Dat laatste is natuurlijk niet helemaal waar als de SmeshGear bekrachtigd is, maar dat het verlies onbekrachtigd nihil is in vergelijking met andere transmissies dat is gezien de constructie duidelijk. **AT**

Inl.: Smesh, info@smesh.eu, www.smesh.eu