

# De trekker remt het wel

*Praktijktest: de remkracht van trekker-kippercombinaties*

Trekkers remmen zo goed dat de wettelijke Nederlandse remnorm voor de complete combinatie zelfs bij minder goed remmende kippers ruimschoots wordt gehaald. Kippers kunnen wel goed remmen, maar doen dat in de praktijk te vaak niet, zo leerde onze rondgang langs enkele gebruikers. Leveranciers en gebruikers hebben nog het één en ander te doen.



Theoretisch is er geen vuiltje aan de lucht. We weten allemaal dat moderne trekkers met hun onderhoudsarme natte lamellenremmen prima remmen. Dat moet ook wel vanwege internationale toelatingen voor 40, 50, 65 km/u of zelfs sneller. Daar horen passende remmen bij: een wettelijk internationaal voorgeschreven remvertraging van 5 m/s<sup>2</sup> bij beladen trekkers (maximale aslasten). Voor kippers geldt internationaal voor wegverkeer dezelfde norm. Fabrikanten kennen die normen en leveren hun kippers in bijvoorbeeld België en Duitsland volgens die specificaties af. Moderne fabrikanten vragen daarvoor de specificaties op bij hun assenleverancier, laten die doorrekenen door remspecialisten en zetten er een passend remsetje op. Zo eenvoudig is het en zo wordt het gedaan door Nederlandse fabrikanten voor export en deels ook op wens van Nederlandse gebruikers.

In Nederland geldt wettelijk boven 30 km/u een lagere remreis van 3,1 m/s<sup>2</sup> voor de totale combinatie, dus niet voor de kipper apart. Daarbij is die remwerking van de kipper dus niet gegarandeerd, omdat er hier geen specifieke eisen voor de remvertraging zijn gesteld. De enige eis is dat aanhangwagens met een massa van meer dan 3500 kilogram een goed werkende reminrichting moeten hebben. Kipperfabrikanten kunnen dus theoretisch zonder schroom leveren wat ze willen: goed voor wie dat wil, maar ook goedkoper en minder goed remmend voor wie minder geld voor over heeft. De gebruikers zelf hebben vrij spel. Er is geen enkele controle.

Je gaat er echter van uit dat een beetje fabrikant en ondernemer zijn zaakjes voor elkaar wil hebben. Zeker in het grondverzet, waar je vaak de weg op gaat met een combinatiegewicht van 40 tot 50 ton. Met de kennis en de remtechniek uit het buitenland voorhanden vormt dat geen enkel probleem.

## Weerbarstige praktijk

Toch horen wij dat de praktijk weerbarstig is. Nogal eens sneuvelen trekkerremmen veel te snel, soms zelfs binnen een jaar. Het kan zijn dat de trekker te weinig druk aan het hydraulisch of luchtremventiel levert en/of de reactietijd van de kipperberemming te lang is en/of de kipper nauwelijks of te weinig remt omdat de trekker bij geringe pedaaldruk al zo sterk remt dat de kipperremmen niet eens op remkracht komen. Volgens trekkerleveranciers ligt het echter vooral aan de te geringe remkracht van de kipper als gevolg van geen of nalatig onderhoud of in standje 'halfvast' rijden bij pneumatisch beremde kippers. Bij serieuze klachten ligt de remvertraging van kippers volgens leveranciers vaak rond de 1 m/s<sup>2</sup>. Dat is veel te laag.

Engeland kent net als ons een achterhaalde regelgeving voor landbouwverkeer. Ook daar sneuvelen trekkerremmen vanwege slecht remmende kippers. Bagma (de Britse organisatie van mechanisatiebedrijven) ontwikkelde daarop inspelend met partners gecertificeerde meetapparatuur op basis van onroad-meetapparatuur waarmee niet alleen de remvertraging van de totale combinatie, maar ook die van de losse kipper kan worden gemeten. Bagma draait in Engeland al twee

## De testmethode

De Bagma-tester betreft een gecertificeerde remvertragingmeter van Turnkey Instruments. De kast meet de remtijd, de remweg, de aangrijpingstijd en de remvertraging van het hele remtraject alsmede de vertraging in het traject waarin de remmen maximaal remmen. Hiervoor installeer je de meter volgens voorschriften in de cabine, voer je de aslasten in en voer je de remtest uit. Voor de losse-trekkermeting of de combinatiemeting hoef je verder niets bijzonders te doen.

Voor het meten van de remkracht van de kipper meet je vooraf de drukken aan het remventiel (hydraulisch of pneumatisch). Vervolgens monteert je voor hydraulische beremming een smoorventiel aan een hydrauliekventiel, zodat je met een hydrauliekhendel op precies dezelfde druk de kipper alleen kunt laten remmen. Voor lucht is er eenzelfde soort regelkast om handmatig alleen de kipper op lucht te laten remmen. Daarna voer je met de combinatie dezelfde remproef uit zonder de trekkerrem in te trappen. De computer rekent de waarde om naar aslasten van de kipper. Daarnaast wordt desgewenst de pedaaldruk nog gemeten om te checken of de respons van de aanhangerrem snel genoeg is. Lees: bij hoeveel pedaaldruk de vereiste remdruk aan het remventiel wordt bereikt. De RDW heeft inmiddels deze meetmethode goedgekeurd voor het doormeten van trekker-kippercombinaties in onze offroadsector.



jaar met deze apparatuur. De bevindingen zijn alarmerend: vier op de vijf kippers remmen slecht.

Het Centraal Orgaan Mechanisatiebedrijven (COM) heeft afgelopen jaar de Engelse methode aan Nederlandse dealers voorgesteld. Een aantal dealers heeft er al mee gewerkt en dezelfde resultaten behaald als in Engeland. Het doel hierbij is het opsporen van zeer slecht remmende kippers, het oplossen van de problemen en een stukje bewustwording van de gebruikers.

## Zelf meten

Aangezien goed werkende remmen één van de speerpunten vormen van CUMELA Nederland voor een veiliger weggebruik hebben we aan New Holland en John Deere gevraagd om samen met ons enkele door ons geselecteerde praktijksituaties door te meten en opgedane praktijkervaringen te delen. En dan niet meteen bij de onderkant, lees prijsinbrekers met oud, goedkoop, slecht onderhouden materieel. Nee, bij normale tot goede bedrijven met modern materieel, die claimen de zaken op orde te hebben. Dit ook om een genuanceerd beeld te kunnen schetsen van hoe goed combinaties kunnen remmen als alles in orde is en hoe verrassend slecht kippers kunnen remmen als er geen onderhoud wordt gepleegd. De testresultaten en de bijbehorende bevindingen leest u op de volgende pagina's.

# Metingen en conclusies

De metingen van enkele steekproefkandidaten zetten de rode draad neer: goed remmende trekkers, geen goede afstemming van trekker- en kipperremmen en matig tot slecht remmende kippers. Er is dus werk aan de winkel voor leveranciers en gebruikers.

De meeste van de gemeten trekkers scoren een remvertraging ruim boven de norm van 5 m/s<sup>2</sup>. Ook is de reactietijd kort. Die ligt tussen de (afgerond) 0,0 en 0,2 seconden, zoals te zien is in de testtabel. Dat resulteert in prima remwaarden. Die ene uitschieter van 0,7 s kunnen we zo niet verklaren. Dit geldt niet alleen voor jonge trekkers, maar doorgaans ook voor oudere exemplaren, omdat trekkers zijn uitgerust met natte lamellenremmen. Het klopt met de aannames dat trek-

kers vol beladen (hier zijn ze leeg gemeten) de norm van 5 m/s<sup>2</sup> ruim halen, iets wat we ook van internationale testen weten. Met de remkracht van de trekker zit het wel snor.

De remwaarden van goede kippers zitten boven de norm van 3,1 m/s<sup>2</sup>. Dat is niet de gewenste Duitse norm van 5 m/s<sup>2</sup>, maar toch al een behoorlijk resultaat. In de tabel zijn dat de exemplaren waarvan vooraf bekend was - of de ondernemer aangaf - dat de remmen goed onderhouden zijn en in goede

## Remmetingen

Hier de resultaten van de combinaties die doorgemeten zijn. We hebben de merken weggelaten, omdat het geen merkenstrijd is en omdat de staat van de assen de grootste invloed op het geheel heeft. Bij een aantal combinaties is met dezelfde of een vergelijkbare trekker gewerkt. De trekker is dan niet apart gemeten. Het gaat vooral om het verschil tussen de combinatiemeting en de losse-kippermeting. Let erop dat de remdrukken en de aslasten verschillen. Voor een theoretische vergelijking zou alles moeten worden omgerekend naar tien ton aslast en 140 bar/6,5 bar remdruk. Dit hebben we niet gedaan, omdat we de praktijk wilden laten zien.

### Gegevens

<b>Aantal assen</b>	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	<b>gem.</b>
<b>Assen</b>	BPW	BPW	BPW	BPW	BPW	FAD	FAD	FAD	FAD	BPW	BPW	
<b>Remschoenbreedte (cm)</b>	18	18	18	20	20	12	20	16	16	18	18	
<b>Remsysteem</b>	hydr.	hydr.	hydr.	hydr.	lucht	hydr.	lucht	lucht	lucht	hydr.	lucht	

### Metingen

<b>Testremdruk kipper (bar)</b>	100	100	135	140	6,0	135	6,1	6,1	6,5	140	7,0	
<b>Totaalgewicht (ton)</b>	32,2	31,5	38,9	31,5	46,9	28,7	38,4	52,2	35,0	38,0	51,0	
<b>Aslast kipper (ton)</b>	18,5	19,1	25,0	19,9	34,0	18,9	24,9	38,5	28,8	28,5	42,6	

### Remmen totale combinatie

<b>Maximale remvertraging (m/s<sup>2</sup>)</b>	8,0	6,6	4,5	5,6	4,3	4,4	4,9	4,0	2,9	4,2	6,5	<b>5,1</b>
<b>Remreactietijd (s)</b>	0,2	0,2	0,5	0,2	0,6	0,5	0,2	0,7	0,9	0,5	0,7	<b>0,5</b>
<b>Gemiddelde remvertraging (m/s<sup>2</sup>)</b>	7,2	6,1	4,4	5,4	4,2	4,2	4,3	3,8	1,9	2,7	3,0	<b>4,3</b>

### Remmen kipper

<b>Maximale remvertraging (m/s<sup>2</sup>)</b>	3,0	2,5	2,3	3,4	3,3	3,1	3,3	2,7	1,5	1,3	3,3	<b>2,7</b>
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------------

### Remmen trekker

<b>Maximale remvertraging (m/s<sup>2</sup>)</b>	10,1	9,2	8,1	7,5	n.g.	7,5	n.g.	n.g.	4,4	n.g.	5,4	<b>7,5</b>
<b>Remreactietijd (s)</b>	0,0	0,0	0,2	0,1	n.g.	0,0	n.g.	n.g.	0,7	n.g.	0,2	<b>0,2</b>



## Vrachtwagen

Bij een test stond er ook een Scania-truck met oplegger klaar. Deze hebben we op verzoek ook even met grond beladen en onderworpen aan de remproef. De combinatie woog in totaal 52 ton, met 33,6 ton op de opleggerassen. De remproef werd uitgevoerd bij 46, 67 en 77 km/u. De remvertragingwaarden waren in alle drie proeven nagenoeg gelijk: de maximale remkracht bedroeg gemiddeld 6,9 m/s<sup>2</sup>. De gemiddelde remkracht - over het hele traject, inclusief reactietijd - bedroeg 5,4 m/s<sup>2</sup>. U raadt het al: de reactietijd van de remmen lag onder de 0,1 seconde.



staat verkeren. Opvallend is dat geen enkele kandidaat de (theoretisch) geclaimde remvertraging van 5 m/s<sup>2</sup> haalt of daar zelfs maar in de buurt komt. Dat is een regelrechte tegenvaller. Het klopt bovendien niet met de opgaves van de fabrikanten.

Dan hebben we het bij die goede kipperwaarden over de remvertraging bij maximale remkracht. De werkelijke remvertraging is lager, omdat de kipperremmen er later inkomen. Dat zie je terug aan de veel hogere remreactietijden. In de tabel is te zien dat de gemiddelde reactietijd van de combinatie 0,5 seconde bedraagt. De reactietijd van de losse kipper konden we niet meten, omdat deze handmatig werd geremd. Daarom is daar alleen de maximale remkracht weergegeven. Ga er maar van uit dat die reactietijd langer is dan de 0,5 seconde in de tabel.

Zo moet u ook de metingen van de totale trekker-kippercombinaties (trekker- en kipperremmen) bekijken. De gemiddelde remvertraging geeft de feitelijke remvertraging weer vanaf het moment dat u de rem intrapt. Die is met 4,3 m/s<sup>2</sup> voor de totale combinatie gemiddeld aanmerkelijk lager dan de maximale remkrachtwaarde van 5,2 m/s<sup>2</sup>. Verheugend voor onze sector is dat deze 4,3 m/s<sup>2</sup> ruim boven de wettelijke Nederlands norm van 3,1 m/s<sup>2</sup> zit, maar minder prettig is dat deze onder de internationale norm van 5,0 m/s<sup>2</sup> zit. Zorgelijk is dat de geteste kippers daar met een remvertraging van gemiddeld 2,7 m/s<sup>2</sup> wel heel ver vandaan zitten, zeker als je weet dat de 'onderkant', de oude, niet-onderhouden kippers, hier niet bij zit.

## Voertuigmatching

Dit bevestigt dat de trekkers niet alleen de grote klap van de kipper bij vol remmen opvangen, maar dat ze ook nog eens sneller remmen. Bij remmen op deellast (wat je vaak doet) zal de trekker, die eerder remt, daarom het werk doen. De kipper remt dan amper of nog helemaal niet. Bedenk dat die gemiddelde reactietijd van 0,5 seconde in de praktijk bij 40 km/u wel een afstand van 5,5 meter is. U hebt op de trekkerrem dan al behoorlijk afgeremd.

De reactietijd hangt ook af van de instelling van de pedaal-druk van de trekkerremmen en de bijbehorende aansturing van de kipperberemming. Dat verschilt per trekkermerk en



*Twee goed onderhouden kippers van dezelfde eigenaar. De ene kipper remt goed. De andere rolt bij tegelijk remmen door. Toch iets niet in orde.*

## Zelf remmen testen

Om de waarden van remvertraging en snelheid inzichtelijk te maken hier een tabel waarin u het effect van snelheid en remvertraging kunt zien. We zijn uitgegaan van geen reactietijd. Bij een reactietijd van 0,5 seconde moet u de helft van de rijsnelheid in meters per seconde nog bij de remwegwaarde optellen. Aan de hand van deze tabel kunt u zelf via een eenvoudige remproef een grove indicatie van de remkracht van uw combinatie krijgen. Volladen, even wegen, precies 30 of 40 km/u gaan rijden, voluit remmen en de remweg opmeten. De tabel geeft u een indicatie van de remvertraging. Wel even veilig begeleiden. Voor wie de term remvertraging in m/s<sup>2</sup> niet kent: een remvertraging van 3 m/s<sup>2</sup> geeft per seconde een snelheidsafname van 3 m/s (10,8 km/u). Anders gezegd: als je 21,6 km/u rijdt, sta je bij een remvertraging van 3 m/s<sup>2</sup> dus na precies twee seconden stil. Let bij de tabel ook even op de invloed van de snelheid op de remweg. Een verdubbeling van de snelheid geeft een vier maal langere remweg!

Remvertraging					
In m/s <sup>2</sup>	1	2	3	4	5
In km/u	3,6	7,2	10,8	14,4	18,0
Snelheid					
km/u (m/s)	Remweg in meters (afgerond)				
25 (6,9)	24	12	8	6	5
30 (8,3)	35	17	12	9	7
40 (11,1)	62	31	21	15	12
50 (13,9)	97	48	32	24	19



-type. Daar is in overleg met uw leverancier vaak best het één en ander aan te verbeteren.

Ook de absolute drukken spelen een rol in de scores. We hebben aan het hydraulisch remventiel remdrukken gemeten van 135 tot 150 bar. De norm waarmee wordt gerekend, is 140 bar. Het is bekend dat er ook trekkers zijn die lagere remdrukken scoren. Voor de lucht geldt hetzelfde verhaal. De norm is 6,5 bar. Ook hier zit de nodige spreiding. Bedenk dat druk en remkracht lineair gerelateerd zijn aan elkaar. Neem dat even mee bij het beoordelen van de cijfers in de tabel.

De reactietijd van de kipperremmen is al te verbeteren door ervoor te zorgen dat de remmen goed zijn opgesteld. Los daarvan ligt hier een taak voor de leveranciers om te zorgen

dat trekker en kipper goed op elkaar in te regelen en ingeregeld zijn bij aflevering. Dus niet alleen de juiste remtrommels, maar ook de juiste hevels, de juiste hoek van de cilinder ten opzichte van de remhevel, de juiste dikte van de cilinder afgestemd op de vereiste kracht en respons en bijpassend dikke remleidingen.

## Lastafhankelijk remmen

Het wat later remmen en de lagere remwaarden van de kippers zijn in de praktijk (los van noodstops) wel prettig, omdat de wielen dan (bij lege of deels beladen kipper) niet (snel) blokkeren. Als we de remmen upgraden naar die 5 m/s<sup>2</sup> met bijpassend snelle respons, dan weet je dat de wielen zonder lastafhankelijke remkrachtregeling zullen blokkeren bij flink remmen bij lege of deels beladen kipper. Dat geldt zeker voor de achterste wielen van een tandem, omdat je het tandemstel voorover trekt en daardoor de achterste as bij het remmen ontlast.

Dit is te ondervangen met een lastafhankelijke regeling. Voor lucht is dat er zowel automatisch (vaak in combinatie met hydraulische of luchtgeveerde onderstellen) als met de bekende hendel (leeg, halfvol en vol). Dan moet de bediening wel in de cabine zitten, omdat je die hendel anders in de praktijk niet omzet. Je laat die dan al snel in de middenstand staan om leeg niet te blokkeren.

Voor hydraulische beremming zijn we geen lastafhankelijke regeling tegengekomen. Er zijn wel ventielen met een smoorregeling in omloop die je op het trekkerremventiel of op de kipper kunt zetten. Standaard staan die dan open en geactiveerd op smoorstand.

Automatische remdrukregeling is natuurlijk het beste, maar wordt nog zelden gevraagd. Lastig hierin vormt de veel voorkomende pendeltandemophanging. Vanwege de star opgehangen tandem is het niet zo eenvoudig een lastafhankelijke automatische regeling op te bouwen.

## Remtrommels verwijderen

Onderhoud is de rode draad in het verhaal. Je zult periodiek de remtrommels moeten verwijderen om de staat van de remmen te kunnen controleren. Het is de enige oplossing om te kunnen vaststellen of de remschoenen verglaasd zijn. Verglazing van remmen ligt in onze praktijk op de loer omdat de remmen vaak deelbelast worden (omdat die trekker het meeste remwerk immers doet). Verglaasde remmen geven een aanzienlijke remkrachtvermindering.

Ook spelen verontreinigingen een grote rol. Zeker zand, incidenteel ook vermengd met vet, komt voor in de trommels. Verder is er sprake van dichtgeslibde remgroeven, wat nadelig is voor de koeling en het remvermogen. Cilinders zitten soms op het eind van de slag, waardoor er geen hoek van circa negentig graden is tussen remcilinder en remhevel en de remschoenen zelfs niet meer aankomen. Bedenk dat bij vrachtwagens in distributieverkeer de remmen al na 40.000 kilometer op kunnen zijn. Wij remmen ook relatief veel, dus moeten remmen periodiek worden opgesteld en moeten de remmen af en toe flink worden belast om verglazing te voorkomen.



## De praktijk: de verbazing is groot

Het gaat te ver om alle testen uitgebreid te beschrijven, maar er is wel degelijk een rode draad weer te geven. Veel gebruikers denken dat het materiaal in orde is, zeker wie doorsmeert en regelmatig de remmen opstelt. Tot ze zelf in de test ervaren wat er gebeurt als alleen de kipper remt. De verbazing is dan alom groot. Laat u verrassen door de reacties van enkele gebruikers.

### Klassekipper

Een jonge vijftienkuubs kipper met een even jonge trekker ervoor komt volgeladen voorgereden. De chauffeur heeft geen twijfels. "Het is een topmerk-kipper met flinke remmen. Ik leg altijd even aan en dan voel je dat de kipper gaat remmen. Die kipper remt prima." De remtest met de 40-tons combinatie levert een passende grijns op. Met (gemeten) 34,6 km/u volop in de ankers staat de combinatie in 2,5 seconden na 13,2 meter al stil. De trekkerwielen blijven draaien en dus blijft de combinatie bestuurbaar. De bijbehorende remvertraging van 4,6 m/s<sup>2</sup> betekent kat in het bakkie, toch?

Nu wordt dezelfde combinatie via de hydrauliekhendel alleen op de kipper afgeremd. Tot verbazing van alles en iedereen rolt de combinatie maar liefst ruim 31 meter door. "Die remmen doen bijna niets. Hij rolt gewoon door!" Natuurlijk niet helemaal eerlijk, omdat de kipper de trekker ook moet afremmen. De computer verrekent de massa van de trekker naar aslasten van de kipper (25 ton) en dan rolt er een maximale remvertraging uit van toch nog 2,30 m/s<sup>2</sup> voor alleen de kipper. Bedenk wel dat dit alleen de remvertraging is op het stuk dat de kipper daadwerkelijk maximaal remt.

Daarna de trekker los vol in de ankers gegooid. Bijna vol, want we hadden bij wat oefenen al geconstateerd dat bij vol remmen met een kale trekker de achterwielen loskomen. Met wat beleid staat de trekker - zonder de achterwielen op te lichten - bij een aanvangssnelheid van 33,2 km/u in 1,6 seconde stil, resulterend in een remweg van slechts acht meter. Met wat losgetrokken asfalt aan de voorbanden als bewijs van brute remkracht. "Nu weet je waarom de totale combinatie behoorlijk remt." De ondernemer toonde zich verrast. "Graag een rapportje met bevindingen en aanbevelingen."

### Mooi tweedehandsje

Een mooie drieasser, tweedehands gekocht met gereviseerde remmen en nu drie jaar in gebruik, treedt aan. "Die heeft luchtberemming, dus die remt prima." Naar de remmen is verder nooit gekeken.



De metingen bij alleen op de kipper remmen, liegen echter niet: een remweg van 38 meter bij 28 km/u voor deze in totaal ruim 50 ton wegende combinatie. Dat geeft een remvertraging van omgerekend 1,1 m/s<sup>2</sup> voor alleen de drieasser! Inspectie van de remtrommeltemperatuur leert dat alleen de voorste as remde. Bij de tweede as zaten de remcilinders aan het eind van hun slag. Na wat sleutelwerk kregen we de tweede as ook aan het remmen en de derde een beetje. Remonderhoud betrof hier duidelijk 'nakijken'.

Dit even controleren van de assen en opstellen - waar heb je het over? - scheelde een slok op een borrel. De remweg was daarna nagenoeg gehalveerd, maar de remvertraging haalde de gewenste 3,1 m/s<sup>2</sup> nog lang niet. "Dan moeten we misschien die remtrommels van de derde as er toch even afhalen", klonk het, hoorbaar met enige tegenzin uitgesproken.

### Dubbele remweg

Derde typerende voorbeeld. Een andere kandidaat, die al binnen een jaar de remmen uit de trekker had gebrand. "We snappen daar niets van. We smeren en stellen de remmen van de kipper echt heel vaak op. Dat moet goed zijn. Dat zul je zo wel zien." Tot we de remproef uitvoeren en de werkelijke remweg zien. De totale combinatie (38 ton) rolt op alleen de kipperremmen bij 36 km/u maar liefst 72 meter door! De normaal remmende combinatie (trekker- en kipperremmen) stond bij 40 km/u op de helft hiervan (36 meter) stil. "Nu snappen we waarom de trekkerremmen binnen een jaar sneuvelden. We gaan meteen de remtrommels loshalen om te kijken wat er aan de hand is. Dit hoort niet bij ons bedrijf."

## Breder niet zaligmakend

De simpelste oplossing voor sterkere remmen lijkt het monteren van zwaardere trommels met bredere remschoenen. Wie denkt dat dit de oplossing is, heeft het mis. Als je dergelijke bredere schoenen met dezelfde kracht van de remcilinder aan dezelfde remhevel laat remmen, is de remdruk per vierkante centimeter remoppervlak ook navenant lager. De remkracht hoeft dan dus niet groter te zijn. Het grote voordeel van bredere schoenen is dat een veel grotere remkracht mogelijk is bij een navenant hogere remkracht op de remschoenen en dat de remmen vanwege het grotere op-



*Deze BPW assen met 18 cm brede remschoenen worden door meerdere merken gevoerd. Breder levert volgens BWP nagenoeg dezelfde remkracht.*

Een lastafhankelijke regeling hoort erbij. Maar dan wel graag de regeling in de cabine. Zoals hier de manuele regeling bij de bedieningskast. ►



pervlak langer mee kunnen gaan dan smallere. Maar tegelijk ligt door de lagere druk per vierkante centimeter een grotere kans op verglazing op de loer. Smallere schoenen hebben het voordeel dat er met een hogere druk per vierkante centimeter wordt geremd. Dat geeft minder kans op verglazing, maar deze remmen zullen dus ook sneller slijten.

### Lucht is beter

Luchtberemming is voor snellere voertuigen de standaard. Lucht heeft als voordeel een snellere respons, een fijnere dosering en het feit dat luchtremmen de standaard zijn in de vrachtwagenwereld. Verder gaat de kipper automatisch op de rem als de luchtdruk wegvalt. Wel is een goede vochtvanger/luchtdroger op de trekker een vereiste. Dat is bepaald nog niet de standaard bij trekkers.

Hydraulische beremming kent een paar bezwaren. Bij slangbreuk of een stilvallende trekker gaat de kipper niet op de rem, de respons is langzamer en het is niet de standaard voor het wegtransport.

# “Lucht is de enige standaard”

Marlo Postma van Wabco Automotive over beremming

Lucht is de standaard waarop alles is gebaseerd. Met hydraulische beremming wordt niet meer gerekend. Volgens Marlo Postma, specialist bij Wabco Automotive, is met een goed uitgelegde luchtberemming prima te remmen, maar dan moet het totaalplaatje van trekker en kipper wel kloppen.

## Samenspel

Marlo Postma van Wabco geeft aan dat een goed samenspel van trekker en werktuig van wezenlijk belang is. Hoeveel luchtdruk is er daadwerkelijk aan de ventielen aanwezig? Is dat wel die 6,5 bar? Wanneer komen de remmen erin? Is dat voor de aanhanger commandogestuurd eerder dan de trekker? Daar heeft Wabco systemen voor, maar niet elke trekkerfabrikant monteert die. Zit er een vorstbeveiliger/luchtdroger op, is er een automatisch lastafhankelijke remregeling gemonteerd? Volgens Postma wordt dit beperkt toegepast, terwijl het gaat over een geringe meerprijs. Volgens Marlo Postma is alle moderne remtechniek uit de bedrijfswagensector beschikbaar om de aanhanger eerder en met de juiste dosering bij verschillende aslasten bij de gronddumpers toegepaste assen en banddiameters volgens de norm van 5 m/s<sup>2</sup> af te remmen. Ook moderne systemen, zoals Roll Stability Support, achteruitrijbewaking en Emergency Brake Alert behoren tot de mogelijkheden.

Wabco voert remberekeningen uit voor veel kipperfabrikanten. De fabrikant van de kippers levert bij Wabco de asgegevens die hij van zijn asfabrikant krijgt en de maten en gewichten van het voertuig aan. De asfabrikanten hebben per astype vastgelegde waarden die zijn getest. De kipperfabrikant geeft dan de belaste straal van de band op. Dan gaat Wabco aan de hand van beschikbare remboosters aan het rekenen of zo'n rembooster voor de verschillende beschikbare remhevellengtes de gewenste remvertraging van 5,0 m/s<sup>2</sup> geeft. Er zijn grenswaarden voor de boosterkracht en armlengte waarop de as niet meer wordt vrijgegeven. Ook dat wordt zichtbaar in het programma. Na invoering rolt er precies de gewenste remberekening met de benodigde remkleppen uit. Die waarden krijgt de kipperfabrikant met een schema en

een stuklijst en dan is het aan de kipperfabrikant om zelf keuzes te maken en de delen op de juiste manier te monteren.

Wabco gaat puur uit van de Duitse standaard. Aparte berekeningen voor hydraulische beremming maakt het bedrijf niet. Het levert hier ook geen setjes voor. Dat betekent dat de Nederlandse fabrikanten voor hydraulische beremming zelf remcilinders moeten kiezen. Niet moeilijk, want bij de remberekeningen op lucht wordt ook de exacte kracht weergegeven die nodig is om bij de desbetreffende hevellengte de remwaarde te halen.

## Assen verschillen

Elke as heeft volgens Postma zijn eigen remspecificaties. De vereiste kracht hangt af van de constructie van de rem en van de vrijgegeven waarden. “Assen

In Duitsland is luchtberemming voor combinaties voor 40 km/u vereist. Het is vrij logisch dat dit ook de standaard bij ons wordt. Veel fabrikanten bieden desgewenst beide al aan op hetzelfde voertuig. Wie denkt dat lucht automatisch sterker remt, heeft het mis. Als de luchtremcilinder even hard drukt als de hydraulische cilinder zullen de remmen even sterk remmen.

### Niet knutselen

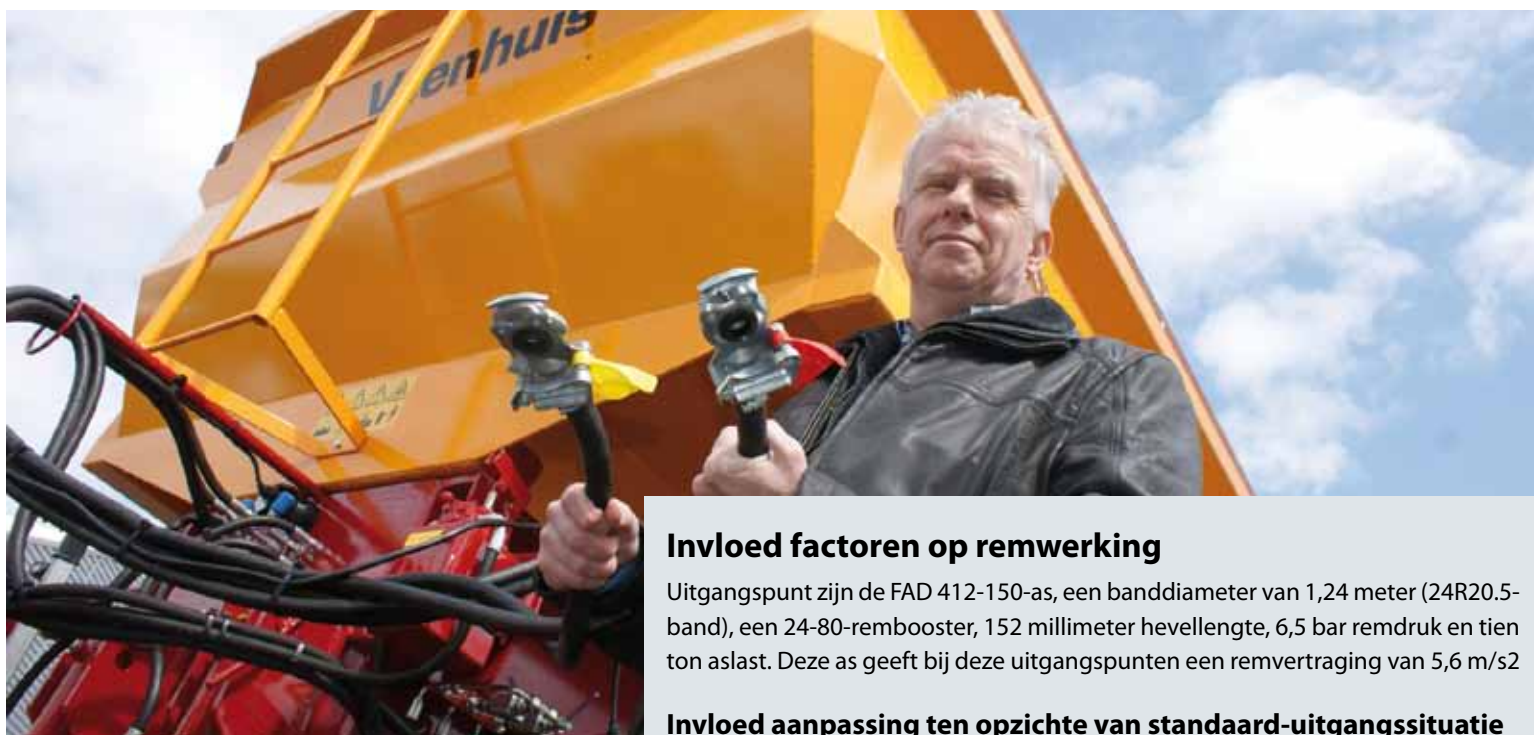
Als na een remproef met relatief in goede conditie verkerende remmen de remkracht tegenvalt, is een intuïtieve reactie die we bij sleutelvaar-dige ondernemers hoorden om met wat sleutelwerk zelf de remkracht te vergroten. Grotere hevellengte, zwaardere cilinders, hogere drukken. Pas hier echter mee op, want dan verandert u zelf een voertuig. Er zijn grenzen en die zijn per asfabrikant en per astype verschillend. Aangezien de fabrikanten vanwege onze banden met grote diameter al op de grenzen zitten, weet u dat u hier eigenlijk van moet afblijven. Het is aan uw leverancier om te zorgen dat u af-fabriek/dealer een deugdelijke remuitvoering heeft. Het is verstandig om veranderingen met uw leverancier te bespreken.

### Eindconclusie

Veiliger remmen begint met goed inkopen, dus kippers aanschaffen die volgens de wettelijke norm remmen. Dat kunt u eenvoudig eisen in de verkoopovereenkomst. Daarna moet u met uw leverancier enige energie steken in het afstemmen van trekker-kippercombinaties. Een heel belangrijke stap, omdat in de praktijk kippers met goede remmen te laat beginnen te remmen. Stap drie is de medewerkers juist instrueren. En daarna is het een kwestie van goed periodiek onderhoud. Wie deze weg bewandelt, zal veiliger de weg op gaan. Er zijn al bedrijven die deze weg al succesvol zijn ingegaan. Het kost even wat energie, maar het bespaart u op termijn mogelijk dure reparaties. Een flinke remreparatie, waarbij niet alleen de demvoering van de trekkerremmen is gebrand, maar ook de remcilinders, de drukgroep en filters moeten worden vervangen en waar fijn ijzerslijpsel door de achterbrug is gegaan, kost al snel ruwweg 2500 tot 3500 euro. Om maar te zwijgen over de ellende van mogelijke calamiteiten door te slecht remmende combinaties.

tekst **Gert Vreemann,**

Foto's **Gert Vreemann, Toon van der Stok en Hero Dijkema.**



### Invloed factoren op remwerking

Uitgangspunt zijn de FAD 412-150-as, een banddiameter van 1,24 meter (24R20.5-band), een 24-80-rembooster, 152 millimeter hevellengte, 6,5 bar remdruk en tien ton aslast. Deze as geeft bij deze uitgangspunten een remvertraging van 5,6 m/s<sup>2</sup>

### Invloed aanpassing ten opzichte van standaard-uitgangssituatie

		Remvertraging
<b>Banddiameter</b>	136 cm (+10%)	5,3 m/s <sup>2</sup> (- 9%)
<b>Dikkere rembooster</b>	30-76 (+13%)	7,8 m/s <sup>2</sup> (+35%)
<b>Langere remhevel</b>	180 mm (+18%)	6,8 m/s <sup>2</sup> (+18%)
<b>Hogere aslast</b>	12,5 ton (+25%)	4,5 m/s <sup>2</sup> (-20%)
<b>Lage aslast</b>	5 ton (-50%)	11,4 m/s <sup>2</sup> (+99%)
<b>Lagere remdruk</b>	4,25 bar (-35%)	3,5 m/s <sup>2</sup> (-40%)
<b>Andere as</b>	BPW 410-180	4,5 m/s <sup>2</sup> (-22%)
	BPW 410-180 met 30-rembooster	5,6 m/s <sup>2</sup>
	BPW 420-200 met 30-rembooster	5,7 m/s <sup>2</sup>

kun je niet op basis van de grootte van de remtrommels alleen vergelijken. Er spelen meer factoren mee waar je als gebruiker geen zicht op hebt", aldus Postma. Om de invloeden van diverse factoren te laten zien, hebben we samen met Wabco aan een FAD 412-160-as wat doorgerekend om inzicht te krijgen in de invloed van de verschillende factoren. Zoals in de tabel te zien is, zijn de invloeden van de verschillende invloedsfactoren redelijk lineair. Ook zie je dat verschillende assen verschillende waarden geven. Als u uw astype, hevellengte en remcilinder kent, kunt u de theoretische remwaarde via de leverancier opvragen.