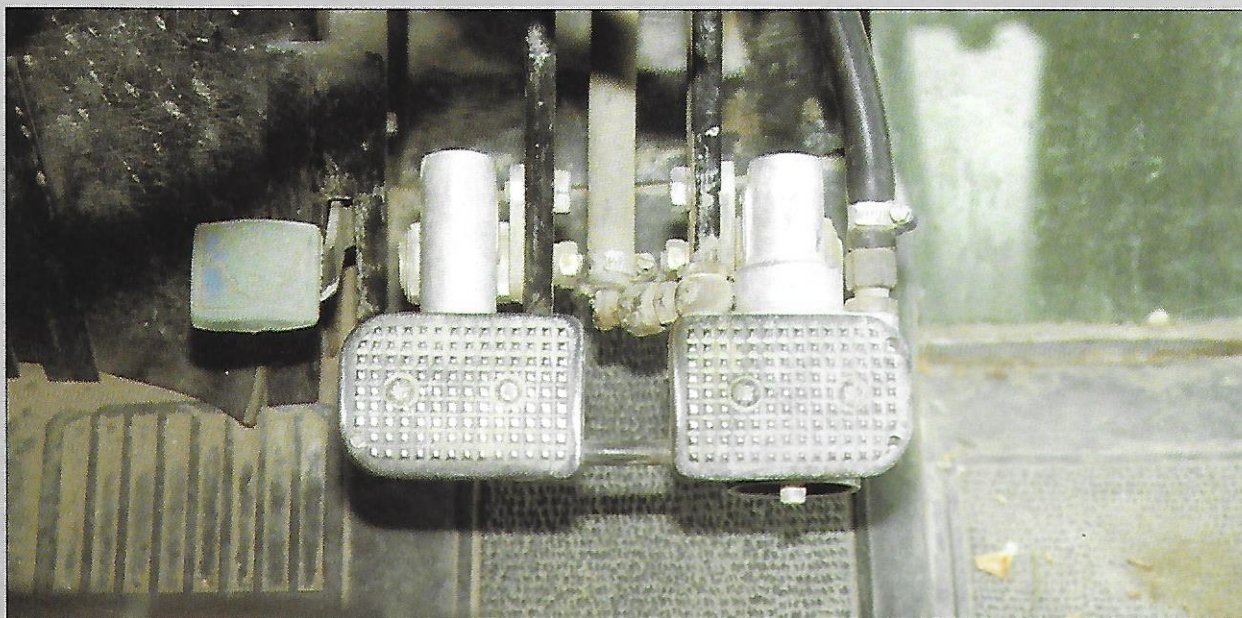


REMMEN MET LUCHT



Bij het transport van landbouwprodukten worden vaak tweedehands vrachtwagenaanhangers gebruikt. Als een vrachtwagenaanhanger achter een trekker gekoppeld is, dan moet deze ook door de trekker te remmen zijn. Omdat nagenoeg alle vrachtwagenaanhangers luchtdrukremmen bezitten, is in dat geval een luchtdrukremstelsel op de trekker nodig. De meeste in Nederland geleverde trekkers zijn daar echter niet mee uitgerust. Daarom zal in voorkomende gevallen dit stelsel alsnog opgebouwd moeten worden.

TEKST: HAN DE FEYTER

Het opbouwen van een luchtdrukremstelsel op een trekker lijkt ingewikkeld. In de praktijk valt dat mee, omdat de bestaande trekkerremmen niet gewijzigd hoeven te worden. De grootste puzzel is echter om een goede plaats op de trekker te vinden voor de luchtcompressor en de luchtketel, zodat die niet in de weg zitten.

Keuze van onderdelen levert haast nooit problemen op, omdat de normalisatie bij luchtdrukremmen ver is doorgevoerd. Wagens met een remstelsel van het ene fabrikaat kunnen zonder meer gekoppeld worden aan trekkers die een luchtdrukremstelsel hebben van een ander fabrikaat.

Compressor

De compressor, die voor de benodigde (rem-)lucht moet zorgen, kan meestal zonder al te veel problemen direct vanaf de krukspoelie van de motor middels een V-snaar

worden aangedreven. Het beste is om de compressor de lucht te laten aanzuigen via het luchtfilter van de motor. Op die manier krijgt het remstelsel schone lucht toegevoerd en is er geen apart filter voor de compressor nodig.

Via de drukregelaar gaat de lucht van de compressor direct naar de luchtketel. Vanaf de luchtketel op de trekker wordt via de voorraadleiding met roodgekleurde koppelingen de voorraadketel van de aanhanger gevuld. De andere leiding naar de aanhanger is de commandoleiding. Deze heeft gele koppelingen.

Remmen

Het aanhangerremventiel dat op de aanhangwagen zit, krijgt het remsignaal van de remventielen op de trekker via de commandoleiding. Het remventiel voor een trekker is zo uitgevoerd dat het direct op het bestaande rempedaal geplaatst kan worden.

REMMEN MET LUCHT

Bij het remmen zorgt het ventiel ervoor dat er druk op de commandoleiding komt te staan. De commandodruk loopt gelijk op met de kracht op het pedaal. Het aanhangerremventiel reageert op de commandodruk door lucht uit de voorraadketel van de aanhanger naar de remcilinders te sturen. Hoe groot de remkracht aan de wielen is, hangt af van de druk in de remcilinders. Deze is op zijn beurt afhankelijk van de commandodruk en dus de kracht waarmee de chauffeur op de rem trapt.

Met behulp van een gestuurde terugslagklep en op elk pedaal een remventiel, blijft sturen met de remmen op het land mogelijk. Vanwege de eenvoud en de prijs wordt op een trekker vaak maar één remventiel op een pedaal geplaatst. Het andere pedaal krijgt dan een loze klep met een veer. De stuurremmen blijven zo toch bruikbaar. Alleen op het land de remleiding losgekoppeld moet worden om te zorgen dat de aanhanger niet remt.

Voor een goed remgedrag op de weg is het wel nodig dat de pedaalkracht voor de trekkerremmen past bij die van de luchtrem. Daarvoor zijn de luchtremventielen met verschillende veren leverbaar.

Losbreken

Bij onverhoopt los raken van de aanhanger tijdens de rit zorgt het losbreken van de voorraadleiding ervoor dat de aanhanger ogenblikkelijk remt. Het aanhangerremventiel is zo uitgevoerd dat bij het wegvallen van de druk in de voorraadleiding er maximaal geremd wordt met behulp van de lucht uit de voorraadketel.

Als alleen de commandoleiding ontkoppeld is, terwijl aanhanger en voorraadleiding nog vastzitten, zal het te lang duren voordat bij een remactie de druk in de voorraadleiding zo ver daalt dat de remmen automatisch aangrijpen. Om in zo'n situatie de druk in de voorraadleiding snel te laten dalen kan de trekker voorzien worden van een aanhangwagenstuurventiel. Het remsysteem is dan optimaal beveiligd tegen losbreken. (Voor de eenvoud is zo'n aanhangwagenstuurventiel niet in het getekende schema opgenomen.)

Water

Bij het samenpersen van de lucht in de ketel zal een deel van de waterdamp die de lucht bevat condenseren. Om te zorgen dat dit water de werking van de ventielen niet verstoort, heeft de voorraadketel een wateraftapklep. Omdat bij een handbediende aftapklep het aftappen gemakkelijk vergeten wordt, is een automatisch werkende klep beter.

Bevriezen van restanten water, waardoor de remmen zouden kunnen weigeren, wordt voorkomen door bij lage buitentemperaturen een klein beetje antivries in het systeem te injecteren. Dat kan met behulp van een handpompje, maar ook hier is een automatisch werkend systeem weer beter.

Een luchtdrukremstelsel is niet goedkoop, maar wel veilig en bedrijfszeker. Vooral de goede doseerbaarheid van de remmen en de ver doorgevoerde normalisatie is een voordeel ten opzichte van andere systemen. Ondanks de vrij eenvoudige montage van een luchtdrukremstelsel op een trekker voor het remmen van aanhangwagens is het geen doe-het-zelf-klus. Alleen ter zake kundige monteurs kunnen de noodzakelijke veiligheid garanderen. □

WERKING LUCHTDRIUKREMMEN

A = Compressor

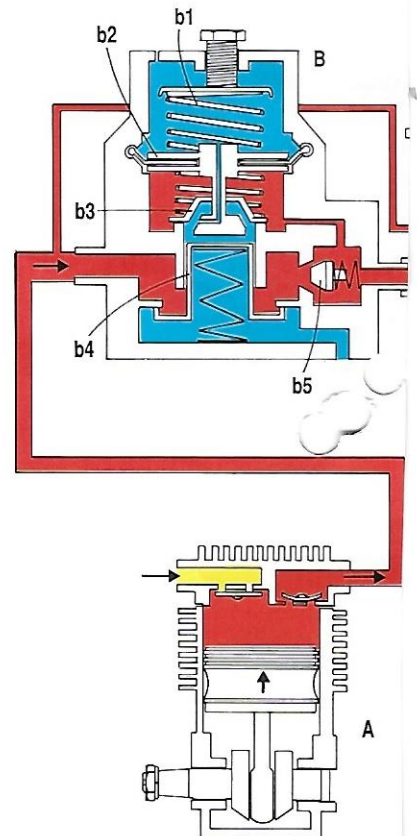
B = Drukregelaar

Bij een lege luchtketel stroomt de lucht van de compressor via terugslagklep **b5** naar de ketel. Bij toenemende druk duwt de lucht aan de onderzijde van het membraan dit membraan tegen de kracht van drukveer **b1** omhoog. Bij 7,3 bar wordt klep **b3** opgetild. De luchtdruk komt dan boven zuiger **b4**. De zuiger gaat naar beneden en de compressorlucht kan vrij wegstromen.

Terugslagklep **b5** voorkomt dat in de vrijloopstand de lucht uit de ketel terug kan stromen. Als de druk in de ketel door het remmen daalt tot 6,2 bar, sluit eerst klep **b3**. De opgesloten lucht boven zuiger **b4** kan daarna weg via de steel aan het membraan. Zuiger **b4** wordt door de veer omhoog geduwd en de compressor gaat weer leveren.

C = Antivriespomp

Als de compressor druk levert wordt zuiger **c2** naar beneden geduwd. De antivries die zich in de kamer onder de plunjer bevindt wordt dan via de terugslagklep **c3** in de leiding naar de ketel geperst. Als de compressor in de vrijloopstand komt, duwt de veer de zuiger omhoog. De terugslagklep sluit weer en de kamer



onder de plunjer wordt opnieuw gevuld met antivries uit het reservoir **c1**. Zodra de compressor weer druk levert wordt dit proces herhaald.

D = Manometer

Op de manometer in de cabine kan de chauffeur aflezen of er voldoende luchtdruk in de luchtketel aanwezig is.

E = Luchtkegel met wateraftapklep

Het condenswater uit de ketel verzamelt zich in kamer e1 boven het membraan. Als de luchtdruk in de ketel van 6,2 naar 7,3 bar stijgt, worden water en lucht langs de rand van het membraan **e3** geperst. De druk in kamer **e2** stijgt ook tot 7,3 bar. Zodra door het remmen de druk in de ketel daalt, duwt de lucht uit kamer **e2** het membraan omhoog in kamer **e1**. Daardoor komt het membraan **e3** aan de onderzijde vrij van de uitlaatklepzitting, zodat het water weggeblazen wordt. Bij het wisselen van de druk in de ketel kan dit proces zich weer herhalen.

F = Remventielen

In de rijstand **FR** is de commandoleiding ontluicht via uitlaatklep **f4**, de holle steel van inlaatklep **f5** en ontluichting **f2**. Bij remmen kantelt het gehele remventiel iets ten opzichte van de

trekkerrem naar de deelremstand **FD**. Kogelgewicht **f1** trekt dan uitlaatklep **f4** dicht. Daarna gaat inlaatklep **f5** open en de remleiding wordt belucht. Doordat de commandodruk ook op zuiger **f3** werkt zal deze tegen de veer in verschuiven totdat inlaatklep **f5** weer gesloten is. Er is dan een evenwicht tussen de kracht op het pedaal en de commandodruk.

Bij volledig intrappen van de rem, de volremstand **FV**, is de inlaatklep **f5** zo ver geopend dat zuiger **f3** niet genoeg meer kan verschuiven om deze te sluiten. De commandodruk is dan gelijk aan de voorraadruk en er wordt maximaal geremd.

G = Aanhangwagenkoppelingen

De koppelingen van commandoleiding en voorraadleiding zijn niet verwisselbaar. Om misverstanden te voorkomen heeft de voorraadkoppeling **GV** een rode kleur en is de koppeling van de commandoleiding **GC** altijd geel. Om binnendringen van vuil in het remsysteem te voorkomen, worden de koppelingskoppen in afgekoppelde toestand afgedekt met een klepje. Voor de eenvoud is dit in de tekening weggelaten. De terugslagklep in de voorraadkoppeling zorgt ervoor dat bij afkoppelen de luchtkegel van de trekker niet leegstroomt.

