

Overspeed bij Dieselmotoren

WERKGROEP DIESELS

21 juni 2011, versie 1.0

WERKGROEPLEDEN:

René Dirven

Sjaak Blom

Alex Zomer

Gerben van Hal

André Sikkink

Niels van den Hurk

Dirk-Jan de Jong

Dick van der Donk

Emiel Verbruggen

Inhoudsopgave

1	Uit de opdracht van de CvD aan de werkgroep Diesels:	1
2	Conclusie WG Diesel	1
3	Regelgeving	1
4	Overspeed	2
4.1	Externe brandstoftoevoer.	2
4.2	Externe aandrijving.	2
4.3	Falen van de reguleur.	3

1 Uit de opdracht van de CvD aan de werkgroep Diesels:

Teneinde de vraag te beantwoorden of bij de bepaling van de maximum optredende systeemdruk wel of geen rekening gehouden moet worden met overspeed van de dieselmotor worden in het volgende stuk de mechanismen ter aanleiding hiervan beschreven.

2 Conclusie WG Diesel

De Werkgroep Diesels is unaniem van mening dat de kans op optreden van overspeed bij dieselmotoren dusdanig klein is dat bij het bepalen van de maximum systeemdruk hiermee geen rekening hoeft te worden gehouden.

3 Regelgeving

NFPA en FM schrijven voor dat een dieselmotor voorzien moet zijn van een overspeed beveiliging. Dit houdt in dat de schakelkast de dieselmotor stop zet als deze het nominaal toerental met meer dan 10 tot 20% overschrijdt.

VAS, CEA en EN12845 kennen geen voorschriften m.b.t. overspeed.

4 Overspeed

Overspeed treedt op indien het door de dieselmotor opgewekte vermogen gedurende een bepaalde tijd hoger is dan het opgenomen vermogen van de pomp (i.g.v. sprinkler). Bij een centrifugaalpomp is het opgenomen vermogen afhankelijk van de pompflow en het toerental. Het motorvermogen is een functie van de ingespoten hoeveelheid brandstof.

De reguleur van een dieselmotor regelt de ingespoten hoeveelheid brandstof aan de hand van het toerental. Hierbij wordt bij het bereiken van het ingestelde toerental deze hoeveelheid en daarmee het motorvermogen teruggebracht. Hiermee wordt in principe voorkomen dat het motortoerental te ver oploopt.

Overspeed kan dus alleen optreden als het boven omschreven mechanisme niet werkt. Hiervoor zijn 3 primaire oorzaken aan te wijzen:

1. De motor krijgt via een andere weg brandstof toegediend.
2. De motor wordt extern aangedreven.
3. De reguleur zelf werkt niet.

4.1 Externe brandstoftoevoer.

Externe brandstoftoevoer is mogelijk via in de lucht aanwezige gasvormige brandstof of smeerolie vanuit het carter.

Met de inlaatlucht meegevoerde brandstof geeft extra vermogen. De reguleur zal hier echter op reageren met een verlaging van de ingespoten hoeveelheid brandstof. In het uiterste geval wordt er geheel geen dieselolie meer ingespoten.

Zonder injectie van dieselolie kan de motor op gas alleen zelfstandig doorlopen indien de concentratie gas zich in een klein gebied rondom het optimum (stoichiometrisch) bevindt. Gasmengsels met deze samenstelling zijn echter dermate explosief dat deze zich ook aan bijvoorbeeld de uitlaat zullen ontsteken.

In de overige gevallen kan de motor dus wel onregelmatig gaan lopen (aan-uit), met mogelijk schade tot gevolg, maar zal geen overspeed optreden.

Bij slecht werkende carterventilatie richting de luchtinlaat kan olie vanuit het carter meegezogen worden en daar verbranden. Deze zal ook zonder injectie van dieselolie verbranden en daarmee overspeed veroorzaken. Dit kan voorkomen worden door een goede filtering van de carterdampen en het voorkomen van afschot richting de motorinlaat.

4.2 Externe aandrijving.

In principe kan de motor ook door de pomp worden aangedreven indien het water van pers- naar zuigzijde wordt geperst. De motor draait hierbij andersom en is zo uitgelegd dat deze niet aanslaat. Wel zal door oliegebrek de motor falen.

4.3 Falen van de reguleur.

Mechanische motor

Bij een mechanische motor wordt de ingespoten hoeveelheid bepaald door verdraaiing van de pompluniers via een regelstang. De positie van de regelstang wordt bepaald door de reguleur, die vrijwel zonder uitzondering van het centrifugaaltype is.

Faalvormen die op kunnen treden zijn:

- Klemmen van de regelstang. Als de regelstang vastklemt op een positie waarbij meer brandstof ingespoten wordt dan nodig zal de motor in overspeed komen.
- Falen van het reguleur mechanisme zelf.

Uit onderzoek bij zowel van Wijk en Boerma Firepacks en Nijhuis blijkt dat in de afgelopen 25 jaar op enkele duizenden pompsets slechts 3 tot 5 gevallen van overspeed is opgetreden, en dan meestal nog na "afstellen" van de reguleur.

Elektronische motor

Bij een elektronische motor wordt de verstuiver / pomp geopend en gesloten via een magneetventiel (solenoid). Als deze bekrachtigd wordt start het injectieproces. De hoeveelheid brandstof wordt bepaald door de aanstuurtijd van de solenoid. Deze wordt op zijn beurt weer bepaald door de ECM.

Mogelijke faalkansen hierin zijn.

- Solenoid blijft hangen. Als dit gebeurt wordt eenmalig op een cilinder teveel brandstof ingespoten. Deze cilinder zal daarna niet meer functioneren. De bijbehorende toerentalstijging is beperkt. Bij common rail kan dit doorbranden van de zuiger tot gevolg hebben.
- Foutieve software in de ECM (motortuning). Bij toepassing voor sprinkler mag de kans hierop als nul worden beschouwd.

Geconcludeerd kan worden dat bij elektronische motoren de kans op overspeed door falen nagenoeg nihil is. Ook bij mechanische motoren is de kans hierop zeer klein.