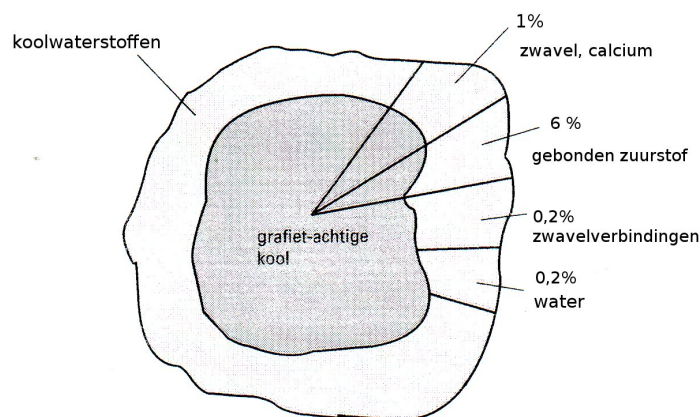


# Brandstof, Remvloeistof, Smeer- en Koelmiddelen (3)

E. Gernaat (ISBN 978-90-79302-07-9)

## 1 Dieselbrandstof

Dieselbrandstof of dieselolie is de brandstof voor dieselmotoren. Dieselolie is een aardolieproduct, een mengsel van koolwaterstoffen waarvan het kooktraject tussen de 175 en 375<sup>0</sup>C ligt. Dit is aanmerkelijk hoger dan benzine. Dieselbrandstof bevat 4 groepen koolwaterstoffen de zgn. alkanen, naftenen, olefinen en de aromaten. De aromaten zijn omstreden. Voor een deel komen ze onverbrand de uitlaat uit, ze zijn kankerverwekkend en hechten zich aan roetdeeltjes (fig. 3.1). Dieselbrandstof bevat over het algemeen meer zwavel dan benzine. Het zwavelgehalte bedraagt ongeveer 0,3%. Aardolie kan 1-2% zwavel bevat-

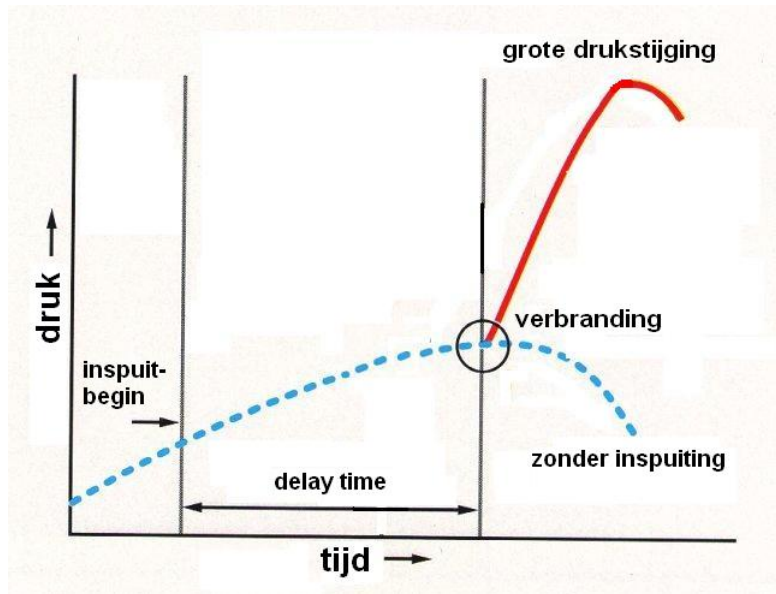


Figuur 1: Samenstelling van een roetdeeltje in het uitlaatgas van een dieselmotor.

ten. Tijdens de raffinage komt het meeste in de zwaardere fracties terecht. Van daar dat dieselolie meer zwavel bevat dan benzine. Tijdens de raffinage wordt het zwavel zo veel mogelijk verwijderd.

## 1.1 Ontstekingsvertraging (delay time)

Dieselbrandstof moet snel kunnen ontbranden. De temperatuur van de gecomprimeerde lucht moet immers de verbranding inleiden. De tijd die verloopt tussen het inspuiten en het ontbranden noemt men de ontstekingsvertraging (delay time). Deze moet zo klein mogelijk zijn maar bedraagt bij een inspuitijd van 4 ms gemiddeld 1,2 ms (fig. 3.2).



Figuur 2: Een grote delaytime zorgt voor een plotselinge grote drukstijging en is ongewenst.

## 1.2 Cetaangetal

De mate waarin de brandstof bereid is tot zelfontbranding wordt aangeduid met het cetanaangetal. Dit getal is dus in feite een graadmeter voor de kwaliteit van de dieselbrandstof. Hoe lager het cetanaangetal, hoe trager de zelfontbranding op gang komt. Voor de bepaling maakt men gebruik van een proefmengsel bestaande uit cetaan met een snelle ontbranding en een alkaan met een grote ontbrandingsvertraging. Stemt de diesel overeen met een proefmengsel van 60% cetaan dan is het cetanaangetal 60. Gangbare diesel (o.a. voor het weg- en landbouwverkeer) is dieselbrandstof met een cetanaangetal van rond de 50. Biodiesel heeft echter een cetanaangetal van 70 tot 100. In de scheepvaart wordt diesel met een lager cetanaangetal gebruikt. Omdat scheepsdiesels over het algemeen bij lagere toerentallen en hogere compressies werken, is de ontbrandingsvertraging, die bij een lager cetanaangetal hoort, geen bezwaar.

### 1.3 Additieven

Er wordt aan dieselbrandstof in vergelijking met benzine weinig toegevoegd. Alleen in de winter worden dopes gebruikt om ijsvorming tegen te gaan en de brandstof voldoende vloeibaar te houden. Hierdoor wordt het vormen van paraffine kristallen voorkomen (het zgn. uitvlokken). Dieselbrandstof verouderd minder snel tenzij er veel kraakbestanddelen inzitten. In dat geval wordt veroudering tegengegaan door toevoeging van anti-oxydanten.

### 1.4 Natuurkundige eigenschappen

Naast de goede ontbrandbaarheid is een lage viscositeit voor de verstuiwing belangrijk. Ook een grote mate van zuiverheid is van belang om beschadigen van de inspuitsapparaat te voorkomen. Het stolpunt van diesel ligt tussen de  $-40$  en  $-20^{\circ}\text{C}$ . De soortelijke massa van diesel is  $0,84 \text{ kg/l}$  ongeveer 12% hoger dan van benzine. Bij verbranding komt  $42,5 \text{ MJ}$  aan energie vrij. Deze waarde is vrijwel gelijk aan benzine. De ideale mengverhouding bedraagt  $14,5 \text{ kg}$  lucht op  $1 \text{ kg}$  dieselbrandstof.

### 1.5 Accijns

Op de belasting van diesel worden twee tarieven gehanteerd. Voor wegtransport geldt een hoger tarief dan voor landbouwwerktuigen. Diesel voor landbouwwerktuigen (rode diesel) mag dan ook niet in een dieselauto's gebruikt worden. Om onderscheid te maken tussen beide belastingsgroepen wordt een rode kleurstof aan de goedkopere diesel toegevoegd. In Nederland wordt bij de APK ook gecontroleerd op het gebruik van rode diesel.

### 1.6 Verbruik

Auto's met een dieselmotor zijn over het algemeen zuiniger dan benzinemotoren en produceren derhalve minder  $\text{CO}_2$ . Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de hogere compressieverhouding (thermisch rendement). Bij de verbranding van  $1 \text{ liter}$  diesel komt ca  $2,7 \text{ kg}$   $\text{CO}_2$  vrij.

### 1.7 Vragen en opgaven

1. Het kooktraject van dieselbrandstof moet aanmerkelijk hoger liggen dan bij benzine. Waarom?
2. Zwavel bij dieselbrandstof is een groter probleem dan bij benzine. Hoe wordt dit veroorzaakt?
3. Waarom moet de 'delay time' zo klein mogelijk zijn bij dieselbrandstof?
4. Wat is de relatie tussen het cetaangetal en de vertragingstijd van dieselbrandstof?

5. Wat is het probleem wanneer de dieselbrandstof uitvlokt?
6. Hoe hoog is ongeveer het cetaangetal van dieselbrandstof?
7. Zal rode dieselbrandstof de motor kunnen beschadigen? Verklaar het antwoord.
8. Waarom zijn dieselmotoren over het algemeen zuiniger dan benzinemotoren?