

Brandstof, Remvloeistof, Smeer- en Koelmiddelen (4)

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

1 LPG, CNG, LNG en HCNG

1.1 LPG

LPG staat voor Liquefied Petroleum Gas en hier wordt over het algemeen autogas mee bedoeld. LPG ontstaat bij productie van aardgas en aardolie en is dus ook een fossiele brandstof. Autogas wordt gebruikt als brandstof in mengselmotoren. Autogas is een mengsel van propaan (C_3H_8) en butaan (C_4H_{10}). Afhankelijk van de buitentemperatuur worden de twee gasen in een bepaalde verhouding gemengd. Bij hogere temperaturen meer butaan terwijl bij lagere temperaturen meer propaan aan het mengsel wordt toegevoegd. Dit is nodig omdat het kookpunt van butaan ongeveer $0^{\circ}C$ is en dat van propaan $-40^{\circ}C$. Butaan verdampt dus niet bij lage temperaturen. Verder wordt er een sterke geurstof (ethaan-ethyol) toegevoegd zodat lekkage gemakkelijk kan worden geconstateerd.

Omdat LPG(-damp) in een bepaalde verhouding met lucht explosief is mogen tankstations met LPG niet in de directe omgeving van woningen gebouwd worden. Een LPG-tank mag om veiligheidsredenen voor maximaal 80% gevuld worden. Hiervoor zorgt een veiligheidsventiel in de tank (fig. 1). Autogas produceert schonere uitlaatgassen dan benzine- en dieselmotoren. LPG stoot wel meer NO_x uit dan benzinemotoren, maar minder dan dieselmotoren. Daarnaast heeft LPG een klopvastheid van 108-110, hoger dan van superbenzine. LPG is door zijn lagere belasting een zeer goedkope brandstof.

1.1.1 LPG-installaties

De ontwikkeling van LPG-installaties heeft een lange geschiedenis. Nadat in eerste instantie het gas via de verdamper door de motor werd aangezogen zijn we nu aangeland bij de derde generatie LPG-installaties, de zgn. G3-installaties. Er bestaan verschillende soorten G3-installaties. Ze maken echter allemaal gebruik van de aanstuurtijden van de benzine-injectoren. De berekening hiervan



Figuur 1: Deze LPG-tank (Commodore) heeft een watercapaciteit van 94 liter en heeft een LPG-vulcapaciteit van 75 liter (foto:internet South East LPG Conversions).

vindt plaats door het motormanagement-systeem. De injectietijden worden omgerekend naar stuurtijden voor de gasinjectoren. Hierdoor is het vermogensverlies beperkt. LPI is de afkorting van Liquid Propane Injection (vloeibare propaan-injectie). LPI is één van uitvoeringen van de G3-installaties. Motoren van oudere auto's die niet geschikt zijn voor loodvrije benzine, mogen niet langdurig op LPG draaien of er moeten klepzittingen van hard staal (stelliet of inconel) in de cilinderkop worden gemonteerd.

1.2 CNG

CNG is de afkorting voor Compressed Natural Gas, dus aardgas onder druk. CNG wordt gemaakt door het aardgas met behulp van een compressor te comprimeren tot een druk van ca. 200 bar. Aardgas wordt gecompriemd omdat het dan minder ruimte inneemt. Opslag vindt vervolgens plaats in stalen of composite cilinders.

CNG wordt in hoofdzaak toegepast als voertuigbrandstof. Als brandstof is CNG een alternatief voor benzine of diesel. In vergelijking met deze brandstoffen stoot een aardgasvoertuig minder fijnstof en NOx uit. Aardgas is een fossiele brandstof en daarom niet duurzaam. Wel is aardgas (CH₄ of methaan) gemakkelijk te vervangen door het methaangas uit biogas. CNG reduceert in vergelijking met benzine de CO₂-uitstoot met 20 tot 25%. Aardgasauto's zijn over het algemeen minder milieubelastend. Aardgasvoertuigen kunnen ook rijden op bi-

ogas en in de toekomst mogelijk op waterstof of een CNG / waterstofmengsel. Om te kunnen rijden op aardgas kan een voertuig omgebouwd worden. Enige grote automerken leveren al aardgasauto's. Een aardgasauto rijdt (vrijwel) hetzelfde als een normale auto. De motor is vaak stiller. Veel personenwagens op aardgas hebben ook de beschikking over een (nood)tank op benzine. Deze voertuigen worden dan bifuel-voertuigen genoemd. Het meest gebruikelijk is de ombouw van benzinemotoren. Dit is te vergelijken met LPG-praktijk. Wel is het brandstofsysteem anders vanwege de hoge opslagdruk. Aardgas heeft een kloprens boven de 100 zodat anti-klopregelingen niet nodig zijn. Het tanken van CNG vindt plaats met een 'slowfill' of een 'fastfill'-systeem. Bij een 'fastfill'-systeem gaat het tanken net zo snel als bij benzine. Hiervoor moet men echter wel bij een CNG-tankstation zijn. Een slowfillsysteem (thuisvulinstallatie) is een tanksysteem met een kleine compressor die bijvoorbeeld thuis op het aardgasnet kan worden aangesloten. Het tanken duurt dan enkele uren.

1.3 HCNG

HCNG is een mengsel van samengeperst aardgas (CNG) en 4 tot 9% waterstofgas. Het wordt experimenteel gebruikt als brandstof voor verbrandingsmotoren.

1.4 LNG

LNG staat voor Liquefied Natural Gas of wel vloeibaar aardgas. Methaan is bij normale druk vloeibaar bij een temperatuur van ca. -162°C . LNG kan in principe ook toegepast worden als motorbrandstof. In dit geval wordt het LNG in het voertuig eerst verdampt naar aardgas. Sinds kort zijn er echter ook plannen om LNG te gaan produceren op basis van biogas.

1.5 Vragen en opgaven

1. Waaruit bestaat het LPG-gas?
2. Waarom is de samenstelling in de zomer en de winter verschillend?
3. Wat is de kooktemperatuur van butaan?
4. Is de klopvastheid van LPG hoger of lager dan van benzine?
5. Wat verstaat men onder een G3 LPG-installatie?
6. Wat verstaat men onder LPI?
7. Wat zal er zoal moeten gebeuren om een voertuig om te bouwen naar CNG?
8. Wat wordt verstaan onder een 'slowfill'?
9. Wat is het verschil tussen CNG en LNG?