

LPG-Verdampers: Traditioneel LPG-Systeem

Inhoud

LPG-Verdampers: Traditioneel LPG-Systeem	1
Inleiding	1
Wat is een Traditioneel LPG-systeem?	1
Hoe werkt een traditioneel LPG-systeem? En uit welke onderdelen bestaat het?	1
Hoe stel je de verdamper en hoofdafstelschroef goed af voor een correct mengsel?	4
Afstelprocedure	5
DISCLAIMER	7

Inleiding

In dit artikel vertellen we hoe over traditionele LPG-systemen. (Ook wel mixersysteem genoemd) Hoe werkt zo'n systeem, welke onderdelen worden gebruikt en op welk type auto's (voertuigen) wordt het toegepast. Verder geven we universele inbouw- en afstel-instructies.

Wat is een Traditioneel LPG-systeem?

Traditionele LPG-systemen zijn gassystemen die worden toegepast op klassieke auto's (of ander voertuigen zoals bijvoorbeeld heftrucks) met een benzinemotor met een carburateur of een ouderwets benzine-injectiesysteem van het type: K-jetronic, L-jetronic, Monopointinjectie, etc. Maar in ieder geval niet op auto's met OBD II (On Board Diagnostics II) die grofweg hun intrede hebben gedaan vanaf eind jaren 90.

Het zijn relatief eenvoudige gassystemen, zonder al te veel elektronica en doseren het gas via een mengstuk, mixer of spud-in die ergens geplaatst is in het inlaatkanaal nog voor de gasklep. (Dus nog voor het inlaatspruitstuk). Het mengstuk is verbonden via een gas slang met de verdamper, die het LPG vanuit de LPG-tank verdampt en als gas aanlevert. In de gas slang zit meestal een stelschroef die de doorstroming van het gas door de gas slang iets kan afknijpen. Dit wordt ook wel de hoofdafstelschroef genoemd en dient er voor om het mengsel in belast gebied af te kunnen stellen.

Voorbeelden van traditionele gassystemen zijn die van Landi Renzo, OMVL, IMPCO (vaak toegepast op Amerikaanse auto's.)

Na de introductie van de katalysator en de lambda-sonde, ontstonden er lambda-regelsystemen voor traditionele gassystemen. Dit werd gedaan door een stappenmotor te gebruiken ipv de hoofdafstelschroef die op basis van het lambda-sigitaal meer of minder gas naar de motor konden doseren. (Verrijken of verarmen van het brandstofmengsel).

Hoe werkt een traditioneel LPG-systeem? En uit welke onderdelen bestaat het?

Om goed te begrijpen hoe een traditioneel gassysteem werkt, moeten we eerst de onderdelen van zo'n gassysteem benoemen. Om dit gestructureerd te doen, volgen we eerst

het primaire proces: de gasstroom vanaf het begin (vulaansluiting) tot aan het einde (het mengstuk). Daarnaast zullen de secundaire onderdelen benoemen, zoals de tank-inhoudsmeting, de LPG-schakelaar en elektronica.

We kunnen tevens een gassysteem in twee hoofdgroepen onderverdelen; A: de **achterset** samen met de LPG-Tank, vulaansluiting en montagemateriaal en B: de **motorset** met alle onderdelen die zich onder de motorkap bevinden, zoals de verdamper, mengstuk, gasslangen en elektronica.

Om de LPG-Tank te kunnen vullen wordt een **buitenvulaansluiting** gebruikt en een vulslang voor de verbinding daartussen. Het direct tanken op de LPG-Tank is verboden en gevaarlijk, want bij het loskoppelen van het vulpistool komt er wat gas vrij. We willen niet dat dit bijvoorbeeld in de achterbak van de auto gebeurt. Daarom wordt een buitenvulaansluiting meestal ergens in de bumper of het plaatwerk van de auto verwerkt, zodat het gemakkelijk is om het vulpistool bij het pompstation aan te sluiten. Tegenwoordig zijn er veel verschillende type buitenvulaansluiting die het mogelijk maken om vulaansluiting mooi verzonken weg te werken of bijvoorbeeld achter het benzineklepje te plaatsen of achter het kenteken. In Nederland gebruiken we een bajonetnippel als vulaansluiting, maar in het buitenland worden meestal ander type vulaansluitingen gebruikt en is het nodig om een vuladapter op de vulaansluiting te schroeven om het tank daar mogelijk te maken.

Vanaf de vulaansluiting wordt een **LPG-vulslang** gebruikt om het LPG te transporteren naar de LPG-tank. LPG-vulslangen hebben in de regel vaste koppelingen (type 1/2" UNF) die recht of haaks zijn en zijn verkrijgbaar in diverse lengtes. Dit soort vulaansluitingen worden gebruikt LPG-tanks met een 1/2" UNF aansluiting op de ingang, wat meestal 4-gats tanks zijn. Maar LPG-Tanks met een MultiValve gebruiken meestal een 8mm-knelverbinding op de ingang. In dat geval wordt er een 8mm koperen leiding gebruikt als vulleiding of tegenwoordig in plaats daarvan een kunststof LPG-Leiding met 8mm koppelingen. In onze webshop hebben we ook vulleiding die u zelf op lengte kunt maken en zelf de koppeling aan kunt maken (zowel 1/2" UNF koppelingen als 8mm-knel).

Een **LPG-tank** heeft als functie het LPG veilig en in vloeibare vorm op te slaan als brandstofvoorraad. LPG-systemen gebruiken het gas uit de tank in vloeibare vorm. Om deze reden heeft een LPG-Tank een interne stijgbuis die het vloeibare gas van de bodem van de tank afnemen. (Niet te verwarren met LPG-damptanks voor bijvoorbeeld in campers, want die leveren het gas in dampvorm en nemen het gas af vanaf het bovenste punt in de tank). Er zijn tegenwoordig allerlei soorten, vormen en maten LPG-Tanks. In Nederland wordt van oudsher de 4-gats variant gebruikt met 4 separate kleppen (80%-vulklep, niveaumeting, overdrukventiel, afnamekraan). Terwijl in Italië de MultiValve of ook wel 1-gats tank werd toegepast. Deze heeft de 4 genoemde onderdelen in één unit samengebracht (de MultiValve), welke middels één gat in de LPG-tank gemonteerd kan worden. Tegenwoordig gebruiken we in Nederland beide types. Daarnaast zijn er verschillen van vorm. Zo zijn er LPG-Tanks verkrijgbaar in cilindervorm of als ringtank (voor op de plaats van het reservewiel), met verschillende diameters en lengtes of hoogtes, afhankelijk wat er goed past in het voertuig. (Lees meer over LPG-Tanks en bijvoorbeeld het verschil tussen 4-gats en MultiValve LPG-Tanks.)

Een LPG-tank dient veilig en volgens [RDW-voorschriften](#) te worden geïnstalleerd. De precieze manier hiervoor is afhankelijk van het type tank, de positie in het voertuig en de tankinhoud. Lees meer hierover in het artikel

Op de uitgang van een LPG-tank zit een **elektrische tankkraan** (Magneetventiel) die alleen opent en het gas uit de tank laat komen als deze wordt aangestuurd met een elektrische signaal. Deze wordt om veiligheidsredenen alleen aangestuurd als het voertuig op gas rijdt. Op het moment dat de motor uit is of op benzine draait, dan dient de elektrische afnamekraan afgesloten te zijn.

Op deze elektrische afnamekraan wordt een **LPG-leiding** aangesloten om het LPG naar motorruimte te transporteren. Vroeger werd hier koperen leiding voor gebruikt, maar tegenwoordig wordt hier kunststof LPG-leiding voor gebruikt, dat velen voordelen hebben t.o.v. koperen leiding. Lees meer over LPG-Leiding in het artikel "LPG-Leiding, Vulslang, Gasslang, Koppelingen".

De LPG-Leiding dient onder het voertuig te worden bevestigd met voldoende leidingbeugels en mag niet het laagste punt van de auto zijn. Dit zijn de belangrijkste vereisten van de RDW-inbouwweisen ten aanzien van de LPG-Leiding. Raadpleeg voor alle voorschriften de [RDW-inbouwweisen](#) en respecteer deze.

Het uiteinde van de LPG-Leiding wordt aangesloten op de ingang van de **elektrische gasafsluiter** die dan wel direct dan wel indirect op de ingang van de LPG-verdamper is aangesloten. Deze gasafsluiter (magneetventiel) wordt net zoals de afnamekraan op de LPG-tank met een elektrisch signaal bekrachtigd om te openen alleen als het gassysteem actief is en de motor op gas draait.

Het nog steeds vloeibare gas stroomt de **LPG-Verdamper** in en wordt daar verwarmd door warmte van de motor dat is afgegeven door het koelvloeistof. Het gas krijgt in de verdamper dus warmte-energie toegevoerd en krijgt de ruimte om te kunnen expanderen en verdampen naar gas vorm.

Een constructie van een membraan, een klep en een veer zorgen ervoor dat de gasstroom afhankelijk van de zuigkracht wordt afgeregeld. Als de veerdruk (afstelbaar) toeneemt zal het membraan zich naar buiten bewegen en zal de klep (die is verbonden aan het membraan) gaan afsluiten. De veer drukt tegen de hevel van de klep en drukt de klep dus dicht, waardoor er minder gas de verdamper uit gaat. De kracht waar deze veer mee de klep dicht drukt is afstelbaar middels een afstelschroef. Hoe hoger deze kracht des te meer zuigkracht nodig is om de klep te doen openen. Een juiste afstelling van de veerdruk is van cruciaal belang, omdat de verdamper in harmonie moet samen werken met de zuigkracht van het mengstuk / gasmixer en dus daarop moet worden afgesteld. Het hoofdmembraan van traditionele verdamper zijn groot om een grootoppervlakte te hebben en daardoor zeer gevoelig te zijn voor de zuigkracht vanuit het mengstuk. Lees meer over de werking van verdampers en hoe deze te installeren in het artikel: **LPG-Verdamper, Basiskennis en instructies**.

Via een **gasslang** op de uitgang van de verdamper kan het gas stromen richting de motor om uit te komen bij een **mengstuk, mixer of spud-in**. In de gasslang zit meestal een **hoofdafstelschroef** die de doorstroming van het gas door de gasslang iets kan afknijpen. Dit

wordt ook wel de hoofdafstelschroef genoemd en dient er voor om het mengsel in belast gebied te kunnen stellen.

Het mengstuk, mixer of spud-in die ergens geplaatst is in het inlaattraject tussen het luchtfilter en voor de gasklep. (dus nog voor het inlaatspruitstuk), zorgt ervoor dat het gas in het inlaattraject inkomt en kan vermengen met de lucht tot een brandstofmengsel. Door de venturi-werking in het mengstuk of mixer veroorzaakt door de luchtstroming er doorheen, ontstaat er een lichte onderdruk in de gasslang die het gas naar het mengstuk trekt. Het mengstuk dient zo te zijn ontworpen dat op basis van de lucht die erdoorheen stroomt de juiste hoeveelheid gas wordt aangezogen en vermengd wordt met de lucht. Dit wordt gedaan door de gaten in de mengring van een juiste diameter te voorzien. Die zuigkracht in de gasslang naar de verdamper neemt toe naarmate er meer lucht door het mengstuk stroomt (lees: de motor meer vermogen levert). Door deze toenemende zuigkracht zal het hoofdmembraan in de verdamper worden verplaatst en de klep verder openen en dus meer gas aanleveren.

Hoe stel je de verdamper en hoofdafstelschroef goed af voor een correct mengsel?

Om de hierna volgende uitleg goed te begrijpen is het nodig het hierboven beschreven stuk over LPG-verdampers en het mengstuk te hebben gelezen. Bij de afstelling van de LPG-verdamper en de hoofdstelschroef is het essentieel dat het mengstuk in de basis zorgt voor een goed brandstofmengsel (de juiste gas lucht verhouding).

Het motorbelastingsgebied kan grofweg in 4 gebieden worden opgedeeld en het gassysteem dient ik elk gebied te worden afgesteld.

1) Stationair: Toerental rond de 800rpm en minimale motorbelasting. De gasafstelling / dosering wordt met name gedaan door verdamper doormiddel van de hoeveelheid lekgas (by-pass) en voor een klein deel door de eind trap (hoofdmembraan + veerklep). Lees hier onder meer hierover. Het mengstuk heeft door de beperkte lucht-doorstroming nog een zeer beperkte invloed op het mengsel. Ook de hoofdstelschroef in de gasslang heeft nog nauwelijks effect.

2) Overname gebied: Dit is het kleine motorbelastingsgebied dat net boven stationair ligt en intreedt als het gaspedaal net lichtjes wordt ingedrukt vanuit de gas-los-situatie (stationair). Op dit moment wordt de hoeveelheid lekgas (via de by-pass) onvoldoende voor de motor en dient het mengstuk voor meer zuigkracht te zorgen (door de toenemende luchtstroom), wat de eindtrap van de verdamper (Hoofdmembraan + veerklep) doet openen en meer gas doseert naar de motor. In deze situatie wordt de rol van het mengstuk belangrijker samen met de veerspanning-afstelling op de verdamper.

3) Deellast: Dit is het gebied normale motorbelastingsgebied zoals bijvoorbeeld bij rijden op de autoweg. In dit gebied is er dusdanig veel luchtstroming door het mengstuk dat er voldoende zuigkracht is en de verdamper daar volledig op reageert. Het mengsel kan nog wat worden verarmt door de hoofdstelschroef in de gasslang iets dicht te draaien en zo de gastoevoer naar het mengstuk iets te remmen. Als u het mengsel in dit gebied niet goed afgesteld krijgt, dan dient u in eerste instantie te gaan twijfelen aan het mengstuk. Als het mengsel te rijk blijft is de kans groot dat de gatjes in het mengstuk te groot zijn en er

daardoor te veel gas t.o.v. lucht wordt gedoseerd of dat het luchtfilter verstopt is waardoor er een kleine onderdruk ontstaat.

Bij een te arm mengsel kunnen er meerdere oorzaken zijn zoals; te kleine gatjes in het mengstuk, te weinig gastoevoer vanuit de verdamper door onder capaciteit, of door een te kleine LPG-leiding of geknikte leiding, of valse lucht om het mengstuk heen of via een andere weg.

4) Vollast: Dit is wanneer het gaspedaal maximaal wordt ingedrukt (gasklep volledig geopend). Qua afstelling en dosering is de situatie vergelijkbaar met deellast. Bij een arm mengsel in deze situatie, terwijl er in deellast wel een correct mengsel is, zou dat kunnen duiden op een capaciteitsprobleem. Controleer de capaciteit van de verdamper, LPG-leiding (Ø6 / Ø8mm) of is deze misschien ergens ingedrukt of geknikt onder de auto?, Is het koelvloeistofniveau op pijl en op temperatuur en is er voldoende stroming door de verdamper?

Afstelprocedure

Draai de hoofdstelschroef in de gasslang helemaal open bij het afstellen van de verdamper, zodat er geen stremming in de verbinding dus verdamper en mengstuk aanwezig is.

Doe de afstelling als de motor op bedrijfstemperatuur is.

Het makkelijkste is het om bij het afstellen van het gassysteem gebruik te maken van een 4-gassentester zoals die ook voor de APK wordt gebruikt. Hiermee kan de lambda-waarde en het CO-gehalte worden gemeten die aangeven hoe het met de mengverhouding is gesteld.

Met de afstelschroeven op de verdamper wordt het mengsel op stationair en in het "overname gebied" afgeregeld. Met het "overname gebied" wordt het toerentalgebied dat net boven stationair ligt en naar belast gebied toegaat, bedoeld. Dus vanaf stationair toenemende motorbelasting / toerental.

Zoals hierboven omschreven zorgt een goed mengstuk door een correcte venturi-werking en de luchtstroom bijna vanzelf al voor een correct mengsel. Maar bij een stationair draaiende motor is de luchtstroom naar de motor en dus ook door het mengstuk dusdanig beperkt, dat er niet of nauwelijks sprake is van een zuigkracht richting de verdamper. Het is dan ook bij stationair draaien nodig dat de verdamper een klein beetje gas direct uit de verdamper laat stromen naar het mengstuk, zonder dat er een zuigkracht aanwezig is. Deze hoeveelheid gasomloop of "lekgas" wordt middels de by-pass- / omloopsschroef afgesteld. (op de OMVL R90 heet deze "By-pass" en bij de LOVATO RGE is dit de messing afstelschroef naast de bovenste wateraansluiting.)

We kunnen in principe middels de gasomloop (lekgas), de motor gemakkelijk goed op stationair laten draaien, maar we willen ook dat als er wordt geaccelereerd dat het toerental en de hoeveelheid gas naar de motor dan mooi meestijgen (het overname gebied). Hiervoor is het nodig de tweede afstelschroef op de verdamper goed is afgesteld.

Met een tweede afstelschroef op de verdamper wordt de veerdruk afgesteld, die met het hoofdmembraan en de inwendige klep zijn verbonden, zoals hierboven staat omschreven.

(op de OMVL R90 heet deze "IDLE" en bij de LOVATO RGE is dit de zwarte kunststof afstelschroef tussen de wateraansluitingen.) Wordt de veerspanning opgeschroefd (indraaien) dan zal de klep moeilijker openen bij een gelijke zuigkracht en dus minder gas uit de verdamper laten stromen en andersom. Deze veerspanning moet dusdanig worden afgesteld dat bij stationair draaien de klep in de verdamper net open begint te gaan. Dit zorgt ervoor dat als het er wordt geaccelereerd, dat de iets toenemende zuigkracht van het mengstuk de klep meteen verder opent en er meer gas uit de verdamper komt. Is de veerspanning te veel ingedraaid, dan zal de klep niet snel openen en gaat er geen gas naar de motor en wil de auto niet goed optrekken vanuit stilstand.

We geven als vuistregel dat de motor op stationair op zo'n 80-90% op de het lekgas moet draaien en voor de rest op het hoofdmembraan en de klep. Op deze manier loopt de auto goed stationair en pakt deze goed op.

Hoe bereik je dit? Het is eigenlijk op een gestructureerde manier zoeken naar de juiste stand en het kantelpunt van de klep. Draai om te beginnen de veerspanning op, zodat het zeker is dat de klep gesloten is. Draai daarna de gasomloop open, zodat de motor er stationair op blijft lopen. (De motor loopt nu alleen op gas dat via de gasomloop uit de verdamper komt. Draai nu de gasomloop iets terug, totdat u merkt dat de motor minder goed stationair gaat lopen (mengsel wordt arm). Draai nu de veerspanning van de klep terug, totdat de motor weer beter gaat lopen en het mengsel weer juist wordt. Nu zal de motor voor een groot deel op de gasomloop lopen en deels via het openen van de klep. Probeer nu of de motor goed wil oppakken vanuit stationair. Is dat nog niet het geval, dan dient de gasomloop nog iets terug te worden geschroefd en de veerspanning nog wat losser. Uiteindelijk zal er een goede afstelling uit moeten komen.

In een Notendop: Stationair arm laten lopen op alleen de gasomloop (By-pass) en dan bijregelen via de tweede afstelschroef (Membraan / veerspanning).

Nu het mengsel op stationair en in het overnamegebied goed is, wordt als laatste de hoofdafstelschroef gebruikt om het mengsel op een hoger toerental (3000 rpm) af te kunnen stellen. Houdt de motor op een toerental van ongeveer 3000 rpm en controleer de lambda-waarde en het CO-gehalte. De kans is groot dat het mengsel te rijk staat. (Indien het mengsel te arm staat, dan is er iets niet goed met het mengstuk of de montage ervan. Controleer dit dan eerst.) Maar bij een te rijk mengsel kan dit worden gecorrigeerd door de hoofdstelschroef in de gasslang is dichter te draaien en de gastoevoer naar de motor iets te remmen. Draai de hoofdafstelschroef in totdat het mengsel goed staat.

Maak een testrit en controleer of er een sterke toerental daling plaats vindt in een linker of rechter scherpe bocht. Indien dit het geval is, dient u de gasomloop hoeveelheid iets te vergroten de veerspanning iets te verhogen.

Controleer eventueel na afloop het stationaire CO nog een keer.
Stel de verdamper na ca. 2000 km. nog een keer af.

Electrische schakeling - aansluiten veiligheidsrelais: bobine signaal (niet de hogespanning.) + extra realis voor stroom aankunnen. Schakelaar Tankkraan + gasafsluiter

DISCLAIMER

De informatie in dit artikel is louter als hulpmiddel bedoeld. Er kunnen geen rechten aan dit artikel worden ontleent. De van toepassing zijnde wet- en regelgeving (zoals bijvoorbeeld de [RDW LPG-inbouweisen](#) of [NPR-2577-richtlijn](#)) zijn altijd leidend.