Auteur: Henk Brauer m.m.v. Bart Sanders / Doede Bakker (FEHAC)

Techniek bulletin. Onderwerp: Oldtimers en nieuwerwetse benzine (o.a. ethanol) V4

Alcohol maakt mogelijk meer kapot van wat je lief hebt

1 Inleiding

Na ruim 25 jaar werkzaam te zijn geweest op R&D afdelingen (DAF Volvo, etc.) en 30 jarige inzet voor de samenleving (o.a. duurzame mobiliteit) kreeg ik meer tijd voor mijn hobby (MG TD, Zündapp Norma beide van 1952 en Royal Enfield Bullet, Zündapp C50 sport beide van 1973). Maar na 3 benzine tanks ontroest en van een tanklining voorzien te hebben, en meerdere keren carburateurs, filters etc. schoongemaakt te hebben vroeg ik me af wat is er aan de hand.
Ik kwam al snel bij korte verhalen over effecten van veranderde benzine. Welke effecten en hoe ga je ermee om. Vandaar dit samenhangend artikel, deze analyse, voorstellen en oplossingen.
Zeker omdat we van onze klassiekers/oldtimers lang, duurzaam en gezond willen genieten.

Ontwikkelingen, zoals het zogenaamd verduurzamen van brandstoffen hebben invloed op het duurzaam en goed functioneren van onze oldtimers en klassiekers. Deze ontwikkeling van benzine, veelal door politieke besluitvorming en z.g. duurzaamheid gedreven, loopt in grote lijnen van loodhoudende benzine, naar loodvrije benzine en daarna het toevoegen van delen bio ethanol (alcohol). Sinds ongeveer 2005 wordt, in de landen in onze regio (NL, B, DE), bio-ethanol toegevoegd tot 5% (E5) en vanaf 2019 wordt E10 (10%) verplicht aangeboden.
Die ontwikkeling zet gezien de onderzoeken (o.a. te volgen via SPE) nog wel even door.
(Of de beoogde duurzaamheidsdoelstellingen daadwerkelijk gerealiseerd worden, en of de effecten van bijvoorbeeld de zeer grootschalige ontbossing in Brazilië en Borneo daadwerkelijk wordt meegenomen in de total LCFS/ milieubelasting/ duurzaamheidsafwegingen is onder andere mede gezien de onderzoeken van het team van Nobelprijswinnaar Paul Crutzen nog maar de vraag. Maar in dit artikel is dat buiten beschouwing gelaten).

Daarnaast hebben er ook ontwikkelingen plaatsgevonden op het gebied van sourcing, verbeterde-raffinage en verbranding. Alle veranderingen hebben tot gevolg dat er een groeiende kloof tussen de uitgangspunten, die golden bij de productie van onze oldtimers en de huidige praktijk is ontstaan. Ook speelt bij een klein deel van de oldtimers een milieubelastend imago (rook en geur). Een factor om ook terdege rekening mee te houden

Vooropgesteld: Benzine met ethanol gaat in oldtimers flinke problemen opleveren.
Maar gelukkig zijn er ook oplossingen. **De hoofdconclusie is: Tank geen ethanol houdende benzine en ben voorzichtig met nieuwerwetse benzine.**
In deze analyse kijken we naar de relatie met de leeftijd van de oldtimer, de diverse alcoholhoudende benzines, eventuele toevoegingen in de benzine, nieuwe benzines, en wat gebeurt er met de materialen in het brandstofsysteem. Het moge duidelijk zijn, eenvoudig is deze materie niet, en de ontwikkelingen blijven doorgaan.
Aanvullingen en opmerkingen op dit artikel zijn welkom.

2 Onderverdeling o.b.v. leeftijd van onze oldtimer

Ook de FEHAC krijgt meer en meer signalen dat het gebruik van alcohol in de benzine meer of minder invloed heeft op de bruikbaarheid in het oldtimer voertuig, afhankelijk van de leeftijd van dat voertuig. Er lijkt daarbij grofweg een driedeling te zijn:

- Voertuigen in de edwardian, vintage en post-vintage categoriën. Dus van het prille begin rond 1890 tot medio jaren '30 van de vorige eeuw.

  Voor deze voertuigen (motorfietsen, personen- en vrachtauto's met benzinemotoren) lijkt alcohol minder schadelijk te zijn. Er zijn in de constructies simpelweg geen materialen die door de alcohol kunnen worden aangetast. Oliekeerringen van rubber bestonden nog niet. De constructeurs gebruikten terugloopgroeven, slingerschijven en opvangranden. Daarnaast werd ook vilt of asbestkoord gebruikt om doorgaande assen af te dichten tegen olielekkage. Benzinetanks waren van messing of werden vaak zwaar verzinkt aan de binnenkant. Condens, water en corrosie hadden nauwelijks of geen invloed op de tanks. Benzineleidingen en onderdelen van het brandstofsysteem bestonden toen nog veelal uit messing of koper. Kunststoffen en kunstrubbers vormden nog geen risicofactor, het bestond buiten bakeliet gewoon nog niet.
  In deze periode was het gebruik of bijmengen van alcohol als brandstof zelfs gebruikelijk. Met name in motoren voor race-toepassingen, maar ook wel in het dagelijks gebruik. Recent onderzoek toont echter aan dat met name E10 ook voor deze oudste voertuigen toch een behoorlijk risico vormt. Als er water in de benzinevoorraad komt - en dat is ook in deze oudste voertuigen goed mogelijk - dan vormt het water met de aanwezige alcohol een zure verbinding. Dit zuur tast onvermijdelijk de metalen componenten in het brandstofsysteem aan.

- Voertuigen in de klassieker categorie. Het is moeilijk om precieze grenzen te gebruiken, de oudere constructie wordt telkens vervangen door een nieuwere constructie over een aantal jaren. Toch, de klassiekers beginnen medio jaren '30 van de vorige eeuw te ontstaan. De keerring wordt uitgevonden en kunststoffen beginnen te ontstaan. Met name de technische ontwikkelingen tijdens WO-II brengen nieuwe materialen en de motortechniek snel verder. Meer en meer kunstmatige rubbers en kunststoffen worden dan ontwikkeld. Olieafdichtingen, benzinetoevoer-leidingen en carburateuronderdelen worden van kunstrubbers, kunststoffen en koperlegeringen, aluminium of Zamac gemaakt.
  Benzine is loodhoudend en alcohol wordt niet meer gebruikt.
  Het gebruik van alcohol houdende benzine is met name voor deze categorie een risicofactor.

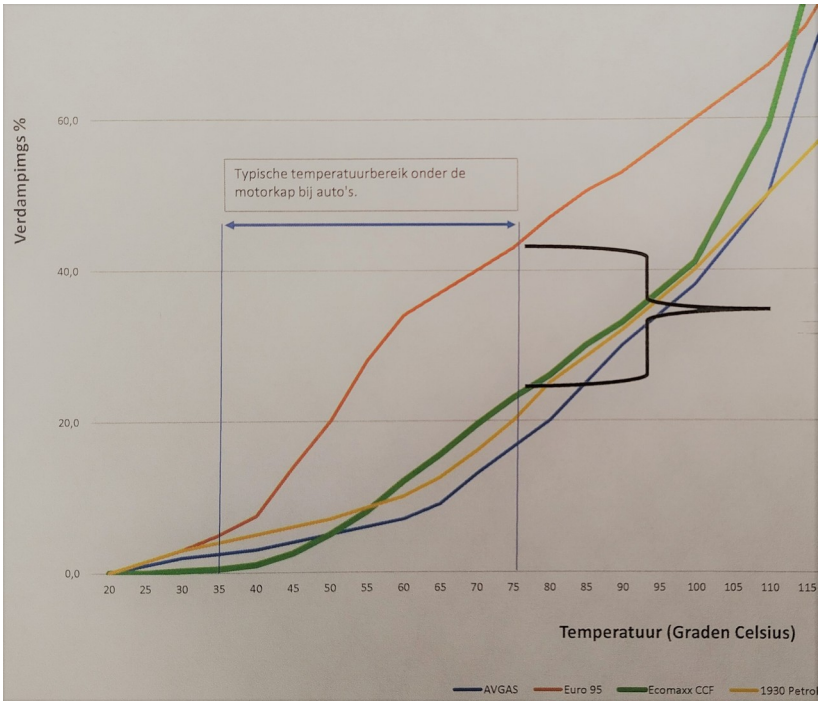
- Moderne voertuigen vormen de derde categorie. Sinds de 70-er jaren ontstaan inspuitsystemen, toenemend gebruik van aluminium legeringen i.p.v. gietijzer, meer en meer gebruik van kunststoffen, ook in het brandstofsysteem. Loodvrije benzines verschijnen en worden op een gegeven moment de enig verkrijgbare brandstof voor benzinemotoren.

  De laatste 10 tot 20 jaar zijn de gebruikte constructies geschikt gemaakt voor ethanol/alcohol houdende benzines. We laten deze voertuigen verder buiten beschouwing.

  Maar, oldtimers vallen volgens de gebruikelijke EU indeling (een oldtimer is een voertuig ouder dan 30 jaar) toch deels in deze categorie van "moderne voertuigen".
  En die belangrijke groep van "jongere" oldtimers vormt ook een risicogroep bij het gebruik van alcohol houdende benzine.

3 Benzine, ontwikkelingen en oplossingen

3.1 Verandering kookpunt en soortelijke massa



In het verdere verleden was het kookpunt van benzine 76-78 graden Celsius. Nu is dat 57-58 graden Celsius. Dit geeft bij een warm wordende carburateur eerder problemen zoals vapourlock etc. In bijgevoegde afbeelding is te zien dat het verdampingspercentage bij hedendaagse 95 benzine met 20% is toegenomen.
Ook veranderde de soortelijke massa. Dit is weer van invloed op de werking van carburateurs die voor hun functioneren gebruik maken van de zwaartekracht.
Op basis van ervaringen in de oldtimerpraktijk wordt daarom meestal aangeraden de afstelling van het lucht/benzine mengsel 'rijker' te kiezen (grotere hoofdsproeier en/of hogere positie van de sproeiernaald als dit van toepassing is) om nare effecten als een vastloper te vermijden. Ook heb ik het thermisch isoleren (dikke isolerende pakking) van de carburateur ten opzichte van het spruitstuk en het aanbrengen van een hitteschild met Zircoonoxidelaag opgepakt. Extra ventilatie, luchtcirculatie in de motorruimte en aanbrengen van een isolerende laag op het spruitstuk en uitlaat zijn nog additionele mogelijkheden.
Meer info over ontwikkeling van benzien en klopvastheid:
https://nl.wikipedia.org/wiki/Klopvastheid
https://denl.qaz.wiki/wiki/Entwicklung_der_Ottokraftstoffe

3.2 Loodvrije benzine en oplossingen

Omdat loodhoudende benzine slecht is voor de gezondheid en het milieu en niet samen met een katalysator kan moest het lood weer verdwijnen.

Het lood in de benzine zorgde voor klopvastheid (niet pingelen van de motor), maar ook voor smering en koeling van (uitlaat-) kleppen en klepzittingen. In de jaren '20 is men begonnen met lood toe te voegen aan de brandstof om het octaangetal omhoog te krijgen. Auto's van voor de jaren '20 lopen dus sowieso prima op loodvrij.
Doordat de compressie van motoren hoger werd, was een hoger octaangetal nodig. Hoe hoger het octaangetal, hoe kleiner de kans op pingelen. Later werd ontdekt dat lood een laag aanbrengt op de klepzittingen, die beschermt tegen hoge temperaturen. Een prettig bijverschijnsel. Aangezien er slechts loodhoudende benzine verkrijgbaar was, was het niet nodig speciale hittebestendige klepzittingen te monteren. Iedereen tankte immers loodhoudend? Hier zit hem dus de kern van ons probleem: wij hebben die lood smering dus nog steeds nodig.
Nu er enkel loodvrije benzine is, worden we dus geconfronteerd met onze eenvoudige/zachte klepzittingen. De zittingen en daarmee de kleppen raken beschadigd.
De ervaring leert dat loodvrije benzine een snellere ontbranding met zich mee brengt en dat de verbrandingstemperatuur hoger wordt.

Oplossingen

3.2.1 Loodvervanger toepassen kost ongeveer € 10 per fles (er zijn diverse leveranciers)

Het Engelse oldtimer blad "Practical Classics" heeft een zeer uitgebreide test gedaan van alle loodvervangende producten. Velen bleken echter ronduit waardeloos te zijn.
De Engelse FBHVC geeft op haar website de goedkeur aan 3 kalium, fosfor en natrium gebaseerde loodvervangers.

3.2.2 Een lagere compressie (bijvoorbeeld dikkere koppakking) en een later ontstekingstijdstip dan de fabrikant oorspronkelijk aangaf. Maar dat wil je eigenlijk niet denk ik.

3.2.3 Hardere klepzittingen in de kop (kosten € 200 a € 600 (bij goede revisiebedrijven)

3.3 Ethanol E 5 Benzine (volgens normblad EN 228)

Vanaf 2005 werd aan de benzine **maximaal** 5% bio-ethanol toegevoegd. Maar vaak is dat veel minder dan 5% Onder een kritisch ondergrens? En over het algemeen leek dat niet veel problemen te geven.

Ethanol heeft een lagere verbrandingswaarde dan benzine zelf, wat weer een vertragend effect heeft, waarmee het 'laat' afstellen van de ontsteking dan weer niet nodig is.
Meer zaken spelen bij het optimaal afstelling van een motor. Dat zijn het ontwerp van de motor, de compressieverhouding, de aard en plaatsing van de carburateur. Een carburateur geeft in de vlotterkamer een 'voorverwarming' van de brandstof. Verder wordt een goede afstelling van de motor en carburateur beïnvloedt door de luchtvochtigheid, luchtdruk en luchttemperatuur.

Onderzoek aan de Universiteit van Manchester met oude motoren toont aan dat Cyclic Variability eenvoudig vertaald "pingel en klop " met ethanol houdende benzine gunstige effecten vertonen. Pingelen of kloppen horen bij de mechanische gevolgen van grote variaties tijdens de cycli. Maar, ook gaten in zuigers door een te arm mengsel zitten in dezelfde hoek. Ethanol heeft als prettige eigenschap de ontbrandingscycli gelijkmatiger te laten verlopen, met minder pingelen etc. als gevolg. Tegelijkertijd is echter de meer-aanwezigheid van zuurstof gevaarlijk, want het mengsel wordt te arm in de standaard instelling van carburatiemotoren. Injectors regelen het zelf allemaal bij, maar dat kan een bij een motor met carburateur niet. Dus, rijker afstellen is het advies.

3.4 Benzine E 10 en gevolgen/oplossingen voor het brandstofsysteem van Oldtimers.

E 10 benzine met minimaal 7% en tot 10 % bio ethanol wordt in Nederland vanaf oktober 2019 de standaard. En E5 is steeds minder te koop. In Duitsland is E5 nog gewoon veel te koop.
Bio ethanol is hygroscopisch, d.w.z. het trekt water aan. Door het "ademen" van de tank bij wisselende temperaturen wordt ook vochtige lucht aangezogen. Uiteindelijk vormt zich een corrosief water/ethanol mengsel op de bodem van de tank. Naast corrosie kan dit mengsel materialen aantasten en de vaste delen daarvan kunnen in filters etc. van het brandstofsysteem verstoppingen opleveren. Verder kan ethanol materialen oplossen en sommige rubbersoorten, sommige kunststoffen en bepaalde metaallegeringen aantasten. Dat kan dus problemen opleveren als onderdelen van het brandstofsysteem (slangen, filters, pakkingen, membranen etc.) van gevoelige materialen gemaakt zijn.
De oplossing van de gevoelige materialen en vroegtijdige uitgummen levert vervuiling, sludge-, en vaste deeltjes vorming op. De vaste delen kunnen filters verstoppen. Of bij oplossing van de materialen, nog risicovoller, lekkage veroorzaken. Zeker als dit optreed in de buurt van de uitlaat en uitlaatspruitstuk is het risico op brand aanwezig. En gezien de diverse oldtimer branden, die gerapporteerd worden, kon dat weleens een van de oorzaken zijn.

Hedendaagse pompbenzines bevatten 25 tot 30% aromaten waaronder de milieu en gezondheidbelastende stoffen benzeen (0,5 tot 0,9 % en kankerverwekkend), zwavel, tolueen (3 tot 15% en kan het zenuwstelsel aantasten) en olefinen (verslechteren de houdbaarheid van

benzine. Ook zijn zoals al aangegeven de vluchtigheid (vapourlock risico) en het MON getal (uitleg volgt) voor oldtimers ongunstiger geworden.

Naast oproepen om het percentage ethanol nog verder te verhogen (bijv.15%) wordt in een onderzoek van de Deutsche Energie-Agentur ten behoeve van het lobbywerk van de de Verein Deutsche Automobielindustrie (VDA) geadviseerd om het percentage Bio Ethanol, zoals het nu geproduceerd wordt, niet verder te laten stijgen en eerder naar maximaal 7% te veranderen. (vanwege voedingsmiddelen concurentie en ILUC (Indirect Land Use Change=regenwoud kap)).

3.5 benzine voor en bij 2 takt motoren en maatschappelijke aspecten.

Samen met de profijt youngtimer veelrijders is het milieubelastend imago door rook, geur en gezondheidseffecten van 2 taktmotoren voor oldtimers een factor om steeds meer rekening mee te houden. Diverse steden hebben al een milieuzonering of verbod en anderen zijn er mee bezig.
Een ander technisch probleem, dat speciaal bij tweetakten optreedt, is dat ethanol en tweetaktolie niet samen willen oplossen in benzine. Dat is lastig vooral voor oudere tweetaktmotoren, die op mengsmering lopen. De olie ontmengd in de tank en je motor krijgt op een gegeven moment benzine zonder olie. Dan loopt hij kapot.
Mogelijk kan een mengsel van ethanol vrije benzine en bijvoorbeeld Triboron het reuk- rook probleem significant verminderen. Je hebt bovendien minder olie nodig, het geeft een lagere wrijvingscoëfficiënt en brandstofverbruik. Testen van de Universiteit van Upsala en gebruikerservaringen tonen dat ook aan. Maar 99% van het mengsel blijft wel moderne benzine met voor oldtimers ook zijn negatieve kanten.
Een ander voor de hand liggende oplossing is de speciale 2 takt Alkylaatbenzine van Ecomaxx. Een schonere en benzeenvrije oplossing zonder reuk en rook.
En dat heb ik zelf kunnen constateren.

Tussen conclusie : Zonder voorzorgsmaatregelen kan de nieuwe ethanol houdenden benzine niet gebruikt worden in de meeste klassieke voertuigen/oldtimers.

De mogelijke problemen, die kunnen optreden met de brandstof E10, liggen op het gebied van:
1 corrosie in de benzinetank en het brandstofsysteem,
2 aantasting toegepaste materialen in het brandstofsysteem en mogelijk lekkage,
3 interne vervuiling van het brandstofsysteem na overschakelen op E10 op korte of langere termijn.

4 Oplossingsrichtingen

Welke benzine c.q. innovatieve benzines zijn er? Hoe zit het met de bestandheid van de gebruikte materialen? En welke hulpstoffen en zogenaamde Ethanol killers zijn er. Verder nog enkele adviezen bij overwinteren of als je voor een langere periode je oldtimer wilt wegzetten.

In Europa bevatten de E10-brandstoffen wettelijk minimaal 7% en maximaal 10% ethanol. Gebruik deze benzine niet. Maar er zijn superbrandstoffen met een octaangetal van 95 en 98 met weinig ethanol. De meeste **superbrandstoffen** bevatten weinig bio-ethanol, ook al staat er E5 op de brandstofpomp (deze verklaring is niet officieel, maar wordt verondersteld te zijn overhandigd door de werknemers van de fabrikant). Er kan tot 5% bio-ethanol aan de E5-brandstof worden toegevoegd, maar dat hoeft niet. Bij het toevoegen van bio-ethanol kunnen vraagtekens worden geplaatst, omdat bio-ethanol duurder en problematischer is. De meeste leveranciers zijn niet transparant over het percentage ethanol dat ze in E5 hebben toegevoegd. Daarom heb ik het aan de brandstofbedrijven gevraagd. ARAL heeft mij schriftelijk aangegeven dat het typische ethanolgehalte voor Aral SuperPlus aanzienlijk lager is met slechts <0,5% vol. BP en Texaco zeggen dat ze geen ethanol toevoegen.
Premium brandstoffen. Sommige fabrikanten zoals ESSO en SHELL-Nederland hebben de FEHAC en mij bevestigd dat er geen ethanol wordt toegevoegd aan hun Synergy Supreme/Premium- en V-Power-brandstoffen die worden aangeboden bij Nederlandse en Duitse tankstations. Aral bevestigde ook dat Aral Ultimate 102 geen ethanol bevat.

4.1 Benzine volgens EN 228 en EN 590

- **Texaco Superplus Euro XL 98.** Op de pomp staat soms een sticker E5. Op hun website staat : **zonder ethanol** en dat hebben ze ook schriftelijk bevestigd.
- **BP Ultimate 98** en 102. Vermelding op de BP website: **Ultimate 98 bevat geen ethanol**
- Aral (BP zuster bedrijf): Super Plus 98 max 5% ethanol, maar dat is gemiddeld typisch < 0,7 % . Aral Ultimate 102 *geen ethanol.*
- Shell Super 98 en Super 95 E5 Formeel onduidelijk hoeveel ethanol maar ze adviseren:
- Shell V-Power in Nederland 98 RON en ethanolvrij In Duitsland is het 100 RON (met ethanol % max 0,7%,)
- Esso Super 98 of Super 95 E5. Formeel onduidelijk hoeveel ethanol maar ze adviseren:
- Esso Super Synergy Supreme 98 + . Deze bevat, volgens Esso, ook geen Ethanol.

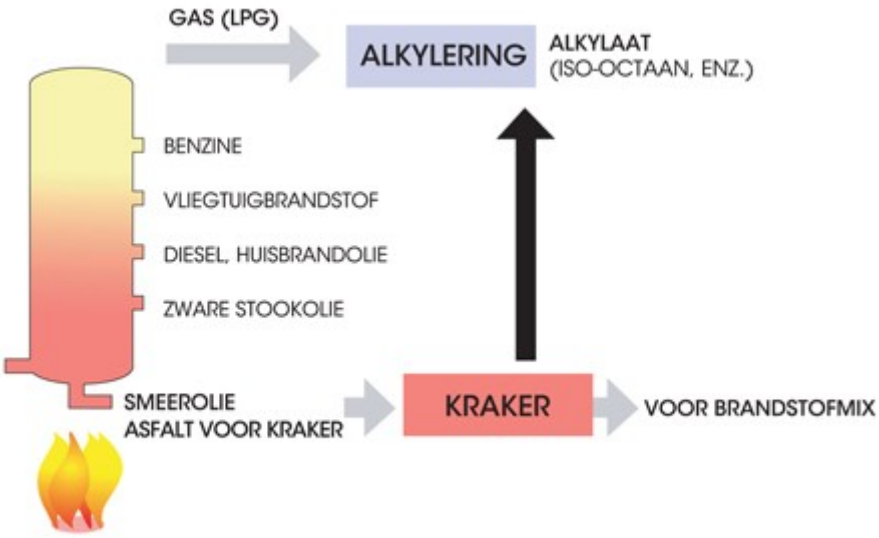
Marktoverzicht benzine zonder ethanol: https://vanderworp.org/transport-benzine-e5-e10-ron95-of-ron98/#Wat_wordt_er_aan_de_pomp_geleverd

Sommigen brandstoffen hebben wel een veel een hoger octaangetal en de vraag is of onze motoren er goed op lopen. Aanpassing van ontstekingstijdstip wordt minimaal geadviseerd. De brandstofleveranciers bestrijden dat dat nodig is.
Shell V-Power bijvoorbeeld is in de Benelux gegarandeerd ethanolvrij, maar in Frankrijk niet.
Waar we maar mee willen zeggen dat het opletten blijft. Hou zelf goed in de gaten wanneer de merken hun assortiment en brandstofsamenstellingen veranderen!

- Alkylaatbenzine zuivere en speciale oldtimerbenzine met 0% ethanol van bijvoorbeeld Ecomaxx, Neste of Aspen (de alkylaatbenzine van Neste en Aspen hebben geen speciale toevoegingen ten behoeve van in standhouden van de rubberzwel).

Alkylaatbenzine van bijvoorbeeld Aspen, Neste of Ecomaxx. Dit is een synthetisch vervaardigde benzine die simpel gezegd uit een enkel bestanddeel (Alkylaat) bestaat in plaats van een mengsel van allerlei uiteenlopende (soms ook rest) producten van dat deel van het destillatieproces. Omdat het een redelijk onbekende brandstof is ga ik n.a.v. hun informatie daar wat dieper op in.

Alkylaat is In de tweede wereldoorlog ontwikkeld. Door het samenvoegen van gasvormige butaan moleculen wordt een zeer zuivere vloeistof gemaakt; alkylaat is één van de schoonste aardolieproducten die kunnen worden geproduceerd. Alkylaatbenzine bestaat uit maximaal tien verschillende componenten terwijl gewone benzine uit tot wel 350 verschillende componenten kan bestaan. Er zijn maar een paar raffinaderijen ter wereld in staat om alkylaatbenzine te produceren.



Ecomaxx is een alkylaat benzine met speciale milieuvriendelijke toevoegingen, enkel met als doel de rubberzwel, (waarmee in de motorconstructie rekening is gehouden en die ontstaan is door gebruik van gewone benzine) van keerringen en pakkingen in stand te houden.
Ze heeft enkele **voordelen** t.o.v. E10 en Superbenzine te weten:

Langere houdbaarheid en minder verstoring van het brandstofsysteem: In normale en E10 benzine zitten zoals eerder gesteld veel verschillende aromaten (tot wel 350 soorten) voor allerlei doeleinden. Soms zitten die er al van nature in of de oliemaatschappijen stoppen ze erin om ze bij het raffinageproces kwijt te kunnen raken. Olefinen zijn voor tot 18% aanwezig (Alkylaat <0,3 %) en deze verslechteren de houdbaarheid van benzine. Gewone benzine bederft snel.
Tijdens dit proces, 'vergomming' genaamd, scheiden de componenten zich van elkaar en verandert de originele samenstelling van de benzine waardoor de motor slechter start. Dit is vooral een probleem voor voertuigen die lange periodes niet gebruikt worden.
Alkylaat is daarentegen jarenlang houdbaar zonder dat er vergomming optreedt.
Voertuigen op alkylaatbenzine kunnen maanden, of zelfs jaren gestald worden en starten altijd probleemloos. Dit is niet alleen makkelijk, maar scheelt ook ergernis, tijdrovend schoonmaken en onderhoudsbeurten! Sommige aromaten gaan met hun moleculen tussen de moleculen van rubbers en pakkingsmaterialen zitten. Daardoor zwellen met name oliekeerringen en pakkingen op. Dat moet wel in stand gehouden worden. De negatieve effecten van ethanol E10/watermengsel in het brandstofsysteem en de mogelijke faalmechanismen zijn in paragrafen 3.4 en 4.4 uitvoerig toegelicht.

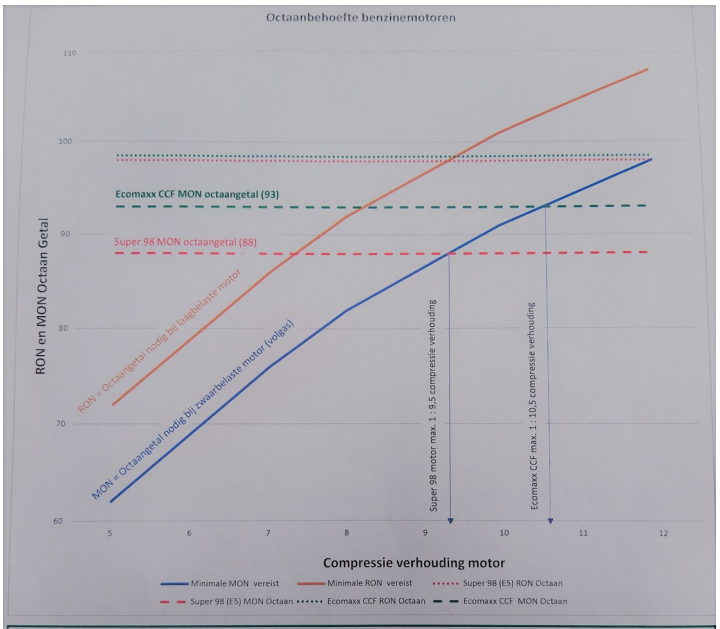
Veel minder vervuiling van de motor.

Tijdens het verbrandingsproces ontstaat koolafzetting in de cilinderkop, op de zuiger, kleppen en poorten. Hierdoor daalt geleidelijk de prestatie van de motor en ontstaan er uiteindelijk storingen (rechter zuiger) of schade. Omdat alkylaatbenzine schoner is veroorzaakt het heel weinig koolafzetting (linker zuiger). De motor blijft dus schoner, waardoor de levensduur verlengd wordt en deze veel langer de originele prestaties levert.

Meer vermogen door betere verbranding en een betere loop.

Mede door de aanwezigheid van niet-essentiële componenten verbrandt gewone benzine niet volledig met afzetting van resten en meer uitstoot tot gevolg. Dit betekent ook dat de cilinderinhoud niet helemaal wordt benut voor het leveren van vermogen. Alkylaat verbrandt vrijwel volledig.
En een betere verbranding betekent dat je motor soepeler loopt en meer vermogen heeft!

Bovendien is het MON (Motor Octaan Number, bij hoge toerentallen gemeten) getal veel beter waardoor de motor bij acceleratie en volgas beter presteert.
Enkele bronnen (waaronder classic car racing en de motorcross wereld) rapporteren dat ook.
Ook zijn de verdampingswaarden veel geringer waardoor problemen zoals vapourlock niet of veel minder optreed.



Oldtimer motoren met een hoge compressie verhouding leveren vaak meer vermogen. Hiervoor zijn hogere octaangetallen van de benzine nodig. Bij volgas rijden en snel accelereren heeft de motor een hoog MON octaangetal (Motor Octane Number) nodig om zonder pingelen te verbranden.

Zuiverder en minder schadelijke uitlaatgassen (minder aantasting milieu en gezondheid)).
Alkylaatbenzine is in Zweden vanuit gezondheidsoogpunt doorontwikkeld. Alkylaat bevat zo goed als geen milieugevaarlijke stoffen. Dat is de reden dat alkylaatbenzine wettelijk verplicht moet worden gebruikt in verbrandingsmotoren voor de bos- en tuinbouw, zoals kettingzagen en handgrasmaaimachines. Ook de geur en rook zijn significant minder.

Kosten en verkrijgbaarheid: Alkylaatbenzine zoals Ecomaxx kost voor Classic Cars ongeveer € 3,35 per liter en voor 2 takt motoren/bromfietsen € 3,95 per liter (dat is veel meer dan aan de pomp verkrijgbare E10 benzine)**.** De fabricage van pure alkylaatbenzine is duurder dan die van E10 benzine. Het geschikt maken voor oldtimers drijft de kostprijs nog wat verder op. Naast het duurdere raffinageproces zijn er ook meerkosten vanwege de in vergelijking met de massa benzine's geringere schaalgrootte en het duurdere logistieke- en afzetproces.
Per 1000 km zijn de meer brandstofkosten voor Alkylaatbenzine/Euromaxx 160 Euro.
Dat is voor velen mogelijk veel. Maar beschouw dit eens in totalcost of total satisfactie (minder storingen en schoonmaken) perspectief. Bij het wegzetten van voertuigen voor langere termijn zijn de meerkosten in vergelijking met mogelijke problemen/tramelant gering.
Alkylaat kan ook niet fossiel gebaseerd vanuit biomassa, zon of windenergie geproduceerd worden. Het synthesegas is alleen anders. De kosten zijn nu nog wel ruim 2 keer zo hoog.
Research instituten in Scandinavië (bronnen binnen ESP) duiden op termijn een 40% verlaging

van de kosten voor dit soort brandstoffen. De VDA spreekt van mogelijk nog een grotere daling tot gelijkwaardig aan de dieselprijs op langere termijn.

Volgens mij moet de overheid tot dat moment een veel gunstiger belastingregime voor dit soort benzine regelen. Onze oldtimers stoten in totaliteit al heel erg weinig uit en zijn door de lange levensduur en eenvoudige reparaties al super duurzaam. Het kan met dit soort benzine nog iets duurzamer en en is bovendien veel beter voor het milieu/gezondheid.

Goede Alkylaatbenzine is verkrijgbaar in 5, 10 en 20 liter jerrycans en 200 liter vaten bij een speciaal dealernetwerk en is bij veel motorzaken voor 2 en 4 takt motoren en bromfietsen goed verkrijgbaar.

Ecomaxx carfuel voor Classic Cars/Oldtimers is nog niet breed verkrijgbaar, maar aan het netwerk wordt gewerkt.

Helaas nog niet aan de pomp verkrijgbaar.

4.2 Ethanol killers en verwijdermethodes

In de de handel zijn z.g. ethanol-killers te koop zoals bijvoorbeeld: Millers EPS , Ethanolmate, Lucas oil safeguard, Forté MotoPower, Bardahl, Wynns, Tunap, Wepp, Putoline, Startron, Liquid Moly, en Eurol. Sommige additieven zijn tevens loodvervangend, zoals Millers VSPE Power Plus .
Er zijn ook aparte ethanol-killers zonder loodvervanger (Millers EPS is een voorbeeld).
Bekijk goed wat het additief wel en niet doet.
Een van de aanbieders (Bell Performance) geeft aan: ***THERE IS NO FUEL ADDITIVE THAT CAN REMOVE ETHANOL FROM GASOLINE*** / *en* ***Most of them have been proven to be as worthless.***
Een onderzoek van de Universiteit van Nebraska bevestigd dat beeld. Een goede werking wordt vaag beschreven met anti oxidanten, fluorserfactants en voor het schoon houden detergenten. Uit het SDS en Cas nr. van Lucas Oil safeguard (dat ook voor/door de Marine wordt aanbevolen) kun je afleiden dat het grootste gedeelte gewoon petroleum is.
De Engelse FBHVC geeft op haar website de goedkeur aan een drietal Ethanol killers waaronder Millers EPS. Millers UK geeft inderdaad aan dat het verwijderen van ethanol zo niet kan en hun

technologie gebaseerd is op het beschermen tegen corrosie afkomstig van ethanol / water-combinaties 2 soort werkingen. Deze zijn, enerzijds het zorgen voor een vertraging van het fasescheidingsproces en anderzijds het zorgen voor een beschermende barrière op het metalen oppervlak ter bescherming tegen corrosie, ook wel dampfaseremmer genoemd. Het wordt ook bij opslag in raffinaderijen en voorraadtanks gebruikt. Het product is organisch van aard en zal tijdens het verbrandingsproces uiteenvallen in kooldioxide en water.
Een flesje additief kost tussen € 10 en €18 (goed voor 40 liter=> € ~0,25 a €-0,40 per liter) .
Ik heb met uitzondering van de beperkte test van de Universiteit van Nebraska geen goede onafhankelijke vergelijkings en gebruikers- testen kunnen vinden van ethanol killers. Ook wordt niet helder gemaakt welke bestanddelen er in ethanol killers zitten en wat de milieubelasting/gezondheids effecten zijn.

Een eenvoudige ethanol verwijdermethode (volgens Honda CX 650/Opel webforum en P.Ireland):

Enigszins doorzichtige jerrycan met aftapkraan nodig
Voeg 10% water toe, Vul deze met E10 benzine
Flink schudden aantal uren laten staan.
*De ethanol bindt zich aan het water en een troebele laag wordt **onderin** zichtbaar*
Dit is de ethanol/water mix. Aftappen en klaar ! Het klinkt simpel maar de praktijk?
(Met een maatglas kun je na afwegen van het water ook het Ethanol percentage bepalen)

Op YouTube vind je instructiefilmpjes. Maar pas op: het octaangetal gaat ook drastisch omlaag (risico op detonatie/pingelen) en de kankerverwekkende stof Benzeen wordt niet verwijderd.

4.3 Wegzetten/overwinteren

Benzine met ethanol is gevoelig voor veroudering maar de eigenschappen blijven maar minimaal 6 maanden behouden. Je kunt de laatste tank voor het stilzetten volledig (en daarna nog een klein rondje rijden zodat het nieuwe mengsel overal in het systeem zit) vullen met:

- Alkylaatbenzine/ Ecomaxx-benzine. Dat blijft zeker 3 jaar goed.
  Deze benzine wordt ook specifiek verkocht als overwinteringsbenzine.

- Nihil ethanol Super benzine en 4 % Automatische Transmissie Fluid (ATF) olie toevoegen (advies van Gerrit Hillen). ATF bestaat uit geraffineerde basisoliën en additieven (zijn toegevoegd voor o.a. oxidatiestabiliteit en verdraagzaamheid voor afdichtingsmaterialen).
  Ik heb geen uitgebreide testresultaten of gebruikersinfo/ervaringen gevonden.

- Tank een laag ethanol % superplusbenzine en daar een conserverende dope aan toevoegen, zoals Millers EPS, Forté MotoPower II Benzine stabilisator. Dat stabiliseert de brandstof, bindt condens, reinigt je brandstofsysteem en neutraliseert zuren. Sommige garagebedrijven doen een dergelijke dope sowieso bij de grote beurt in de tank, om het brandstofsysteem optimaal te laten functioneren. Het octaangetal kun je na stalling weer op peil brengen met Eurol Petrol Octane Improver of Liqui Moly Octane booster.

- https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/oldtimer-youngtimer/technik-pflege/oldtimer-pflegen/

- **Tip:**Plaats je klassieker in een ruimte met een zo constant mogelijke temperatuur.

4.4 Onderzoek toegepaste materialen (en risico op aantasting) in het brandstofsysteem

Compatibiliteit - corrosie – verontreiniging zijn de mogelijke faalmechanismen.

Compatibiliteit: simpel gezegd de niet verdraagzaamheid van materialen met in ons geval benzine en het E10/watermengsel.

Het brandstofsysteem is opgebouwd uit veel materialen. Niet alle materialen zijn Benzine/E10 bestendig. Er zijn diverse materialen chemicaliënbestendigheid overzichten. Wel wil ik daarbij de kanttekening plaatsen dat die testen onder bepaalde standaard omstandigheden plaatsgevonden hebben. De omstandigheden in de praktijk in onze oldtimers zijn op een aantal plaatsen anders. Denk bijvoorbeeld eens aan de warme motorruimte.

Advies vaker controleren. Naast observatie is een eenvoudige algemene test het luisteren naar het tikken van je brandstofpomp bij het inschakelen van het contact. Het moet "enthousiast" beginnen en als de vlotterkamer vol is stoppen. Bij langzame eerste tikken kan het zijn dat je brandstofleidingen gedeeltelijk geblokkeerd (door rubber zwelling) of verstopte filters.
Als het klikken niet stopt, kunt je lekkages in je brandstofsysteem hebben (pompmembraan, kleppen, pakkingen of slangen).

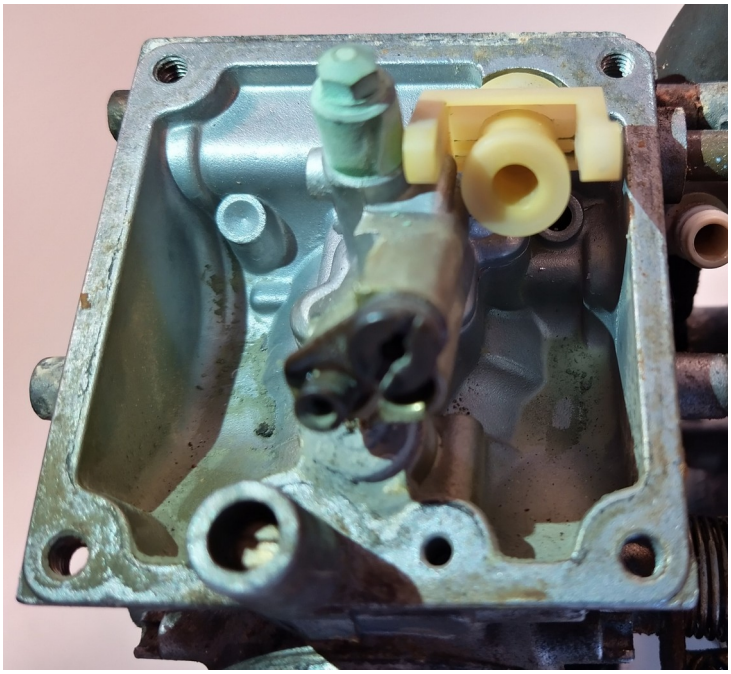
4.4.1 Rubber wordt o.a. toegepast voor slangen, afdichtingen, het diafragma in de brandstofpomp en indien van toepassing het membraan in acceleratiepomp van de carburateur.

Niet Benzine/E 10 bestendig zijn Natuurrubber NR, butylrubber IIR en EPDM.
Wel bestendig zijn Nitrile rubber (NBR), PTFE en FKM (o.a.Viton).
Fluorpolymeren waaronder PTFE (o.a.Teflon) slangen met de kern van een fluorpolymeer en een buitenmantel van een transparante elastomeer zijn heel bestendig maar zijn ook veel minder flexibel (de kern) en kan lekkage bij slangklemmen veroorzaken. De buitenmantel vergeelt.
De oplossing is om waar mogelijk NBR of FKM (bijvoorbeeld Viton) toe te passen.
Maar in de literatuur wordt ook gewaarschuwd voor bij zeer lange duur belasting een langzame

aantasting door alcohol/water combi's op deze materialen (weliswaar bij hogere percentages E/water en >> 40 graden Celsius).

4.4.2 Kurk voor pakkingen in sensoren en carburateurs zijn volgens diverse overzichten over het algemeen benzine bestendig maar niet Ethanol bestendig. En gebruik niet als hulpmiddel siliconen- of oliepakkingkit bij het aanbrengen van pakkingen. Ook benzinekranen met een kurkje, bij brommers en motoren, hebben dit probleem. Dat verschrompelt en dicht niet meer af. Daar heb ik zelf ervaring mee, zeker als de benzinekraan onverhoopt een keer droog komt te staan. Leer en papier zijn E10 bestand

Corrosie. Galvanische corrosie kan ook optreden door het ethanol-watermengsel en de potentiaal verschillen tussen de diverse metalen (ijzer, koper, messing, tin, zink, RVS Zamac aluminium) in het brandstofsysteem.



Carburateur: goed zichtbaar de gecorrodeerde messing sproeier en de gom onderin

4.4.3 De carburateurbody wordt veelal gemaakt van aluminium of van Zamak vanwege o.a. goede vormgevingsmogelijkheden. De bestandheid van Zamak tegen:

Gasoline. *Zinc-aluminum alloys totally immersed in gasoline and gasohol do not corrode significantly when water-free. In hydrated fuel mixtures corrosion products do form on zinc alloys and may, in some cases, interfere with the functioning of fuel systems. In water containing fuels voluminous white corrosion products will form at the fuel/water interface.*

Alcohol. *Pure alcohols are considerably less corrosive than water, but mixtures of water and alcohol are more corrosive than water alone. As a result, zinc-aluminum alloys are not recommended for alcohol-water mixtures.*

Dus is er ook een risico aanwezig van zink corrosie (zichtbare witte poeder/afzetting) uit de **Z**ink**A**Lu**Ma**gnesium**K**oper legering.

4.4.4 Voor blanke aluminium delen wordt ook risico gerapporteerd en wordt sowieso ook vanwege poreusheid een coating als wenselijk aangeduid (Aluminiumoxidehuid is wederom vrij chemicaliën bestand).

4.4.5 Puur Zink is gevoelig voor corrosie (te zien aan witte poeder/afzetting). Denk o.a. aan gemonteerde vlotterkamer en de vlotter van de benzinemeter .

4.4.6 Filters zijn veelal van PE of POM gemaakt en deze zijn benzine/E10/water bestendig.
De soms aanwezige koper of messing mesch in filters wordt echter op termijn aangetast.

4.4.6 Tanks.

Bij stalen (on)gelakte tank is er een groter risico op roesten door met name een ethanol/watermengsel. Dat is op te lossen met een binnencoating van de tank.

Diverse leveranciers leveren kits inclusief cleaning/ontroesten. Dit soort tanklinings zijn vaak gebaseerd op een in vloeistof (opgeloste) NBR rubber of Epoxy. Glasvezelversterkte polyester tanks zijn op termijn ook niet E10 bestand.

4.5 Interne verontreiniging/vervuiling en aantasting materialen op de lange duur

Door oxidatie van het ethanol/watermengsel in de tank ontstaat een bruine kleverige substantie. De aantastingen van de materialen en het vergommen kunnen tot verstopping in het hele brandstofsysteem leiden en of lekkage gaan veroorzaken. E10 Benzine zal door het aantrekken van water ook in in verloop van de tijd de verbrandingseigenschappen aantasten.

Innovatieve brandstoffen voor oldtimers zoals de al geduide alkylaatbenzine/Ecomaxx hebben dit nadeel niet. Van heel lange termijn effecten zijn nog geen resultaten gerapporteerd.

4.6 Tip: Plaats transparante demontabele filters voor de benzine pomp (geen papieren of stoffen filter ! tussen benzinepomp en carburateur zitten vaak filters (controleren)).

5

5 Samenvatting, conclusie en aanbevelingen

Moderne brandstoffen waaronder E10 (en ook E5) hebben invloed op het brandstofsysteem en de werking van motoren bij oldtimers en klassiekers

Benzine met Ethanol kan in oldtimers flinke problemen opleveren. Maar gelukkig zijn er ook oplossingen

De hoofdconclusie is: Tank geen ethanol houdende benzine en ben voorzichtig met nieuwerwetse benzine

Door oxidatie van het ethanol/watermengsel in de tank en het brandstofsysteem ontstaat corrosie en een kleverige substantie. Verder kunnen door aantastingen van materialen en vergomming verstoppingen in het brandstofsysteem ontstaan of zelfs lekkages veroorzaakt worden. Naast de verstoppingen (ongewenst werk) zijn bijzonder risicovol mogelijke benzinelekkages (en bijgevolg mogelijk brandgevaar).

Ook spelen nog een mooi lopende motor en milieu en gezondheidsaspecten een rol

Conclusie en adviezen:

- Begin niet aan ethanol houdende benzine
- Tank oldtimer vriendelijke 0% ethanolbenzine (zoals bijvoorbeeld, **Texaco Superplus Euro XL 98, BP Ultimate 98** of **Esso Super Synergy Supreme 98)** of nog beter de zero ethanol en milieuvriendelijkere goede alkylaatbenzine zoals **Ecomaxx. Marktoverzicht benzine zonder ethanol:** https://vanderworp.org/transport-benzine-e5-e10-ron95-of-ron98/#Wat_wordt_er_aan_de_pomp_geleverd
- Pas zoveel mogelijk resistente materialen toe
- Pas doorzichtig demontabele filters toe
- Controleer regelmatig het brandstofsysteem, materialen en filters
- Verwijderen zo nodig het bezinksel/gom etc. in de tank en in het brandstofsysteem
- Bij lange tijd opslag /niet gebruik van het voertuig: gebruik een conserverende benzine(mengsel) of goede alkylaat oldtimer benzine. Plaats je klassieker in een ruimte met een zo constant mogelijke temperatuur.

Zodat we lang, duurzaam en goed kunnen genieten van onze oldtimers

Ik wil mijn dank uitspreken aan allen die me van informatie voorzien hebben.
En ik ga vanuit mijn beginselen genieten (zonder trammelant) van ons erfgoed en zorg voor duurzaamheid/gezondheid voor mijn 12 takten (2 maal 2 takt en 2 maal 4 takt) geen ethanolhoudende benzine tanken en ervaringen opdoen met o.a. Ecomaxx. Meer info volgt.

6 Bronnen o.a.:

– Bart Sanders en Doede Bakker https://www.fehac.nl/schone-toekomst-voor-mobiel-erfgoed-door-andere-brandstof-binnen-handbereik-2/

– Gerrit Hillen

– Fed. British Historic Vehicle Clubs:https://www.fbhvc.co.uk/fuels met door hun geteste loodvervangers, bestendige materialen en Ethonal killers

– Info van div. oldtimer clubs o.a. 2CV , Mercedes, Honda, Opel, MG (websites/forums)

– Total Material (materialen website)

– TU Twente Elastomeren

– Paul Ireland /TU Manchester diverse artikelen en onderzoeken in

o.a. https://classicenginesmodernfuel.org.uk/ en https://ttypes.org/introduction-of-e10-petrol-as-the-standard-for-fuel-across-the-uk/

– Ethanol Wiki: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Ethanol_fuel

– VDA: https://www.vda.de/de/themen/umwelt-und-klima/e-fuels/synthetische-kraftstoffe.html

– Advies van Shell Deutschland n.a.v. formele vraagstelling over benzine voor oldtimers:

Folgende Ottokraftstoffe sind an unseren Retail-Stationen in Deutschland erhältlich:
-Shell Super FuelSave 95 *mit einem Ethanolgehalt von max. 5% und einer Oktanzahl von mindestens 95.* Spezielle Reinigungszusätze helfen, Ihr Kraftstoffeinlasssystem vor der Bildung von Ablagerungen zu schützen. ***-Shell V-Power Racing*** *wird in Deutschland kein Ethanol beigemischt. Restspuren an Ethanol bis maximal 0,7% sind allerdings möglich.****Shell V-Power Racing*** *hat eine Oktanzahl von mindestens 100.*
Es ist für den Einsatz in jedem Benzin-Fahrzeugtyp geeignet, egal ob es sich um ältere oder neue Wagen handelt und es hat sich auch in Oldtimern vielfach sehr gut bewährt.

Alkylaatbenzine bijv.:

- EcoMaxx benzine, https://www.ecomaxx.nl/nl/ o.a deze link. :
https://www.ecomaxx.nl/action/news/item/1106/e10-of-toch-het-liefst-ethanolvrij/

https://www.ecomaxx.nl/dynamic/media/3/documents/Downloads/OC2019_43%20P148-149.pdf

Artikel in Motoplus https://www.ecomaxx.nl/dynamic/media/3/documents/Downloads/Motoplus%20artikel%20E10.pdf-

- Aspen *: https://www.aspenfuels.com/about/aspens-story/*

- Neste:*https://www.neste.com/sites/default/files/attachments/brochure_alkylate_gasoline_final.pdf*

– Kroon Olie https://www.kroon-oil.com/nl/catalogus/product/2629/fuel-optimum-4t/5447/

– Ethanolkillers *https://millersoils.nl/product/ethanolkiller-eps/ of https://ccparts.nl/product/ethanol-stabilizer-250-ml/*

– Tank coating *o.a.:.http://www.kreem.ch/ of https://tankdoc-shop.de/ (Epoxy)*

– E 10 check*: https://www.e10check.nl/*

–

– Society Petroleum Engineers: *https://www.spe.org/en/*

– U Tube Ethanolverwijdermethode *https://www.wikihow.com/Remove-Ethanol-from-Gas*

– Triboron *: https://www.triboron.com/sv/hem/*