

***Dit document bevat een aantal hoofdstukken met uitleg over het ontstaan van BENZINE, de toepassing ervan en de ontwikkelingen.***

***Daarnaast geeft het een aantal inzichten wat er in de loop van de tijd veranderd is in motor techniek van 1800 tot op heden.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **onderwerp** | **pagina** |
| **INTRO** | **BENZINE**: **ontstaan & ontwikkeling** | **03 – 10** |
| **DEEL 1** | **E10 – níet doen !** | **11 – 15** |
| **DEEL 2** | **Zogenaamd brandstoffen ‘verduurzamen’** | **15 - 28** |
| **DEEL 3** | **Invloed van schadelijk stoffen** | **29 – 30** |
| **DEEL 4** | **Verbrandingsmotor: ontstaan & ontwikkeling** | **31 – 34** |
| **DEEL 5** | **Ruwe Benzine – hoé en wát** | **35 – 37** |
| **DEEL 5** | **Gebruik & langdurige stalling: uitdagingen & oplossingen** | **38 - 42** |
| **extra** | **Beknopt informatieblad** | **42 - 44** |

**Afbeelding met wiel, tekst, voertuig, band

Door AI gegenereerde inhoud is mogelijk onjuist.**

**Afbeelding met voertuig, wiel, Landvoertuig, band

Door AI gegenereerde inhoud is mogelijk onjuist.**

*Disclaimer:  
Alle in dit document genoemde details zijn ter ondersteuning van een presentatie tijdens een techniek avond en kunnen géén rechten aan ontleend worden. Tevens is in dit document gebruikgemaakt van informatie uit openbare internetbronnen. Alle rechten behoren toe aan de oorspronkelijke auteurs. Dit document is uitsluitend bedoeld ter informatie; er kunnen geen rechten aan worden ontleend.*

**INTRO:**  
Onderstaand een uitgebreide uitleg over het **ontstaan en de ontwikkeling van benzine**, de **veranderingen in samenstelling door de jaren heen**, de **invloed van moderne benzine op klassieke voertuigen (1908–1948)**, en praktische **adviezen voor het rijden en onderhouden van oldtimers** met benzinemotoren.

**1. Ontstaan van Benzine**

**Oorsprong (19e eeuw)**

* Benzine is een **koolwaterstofmengsel** dat wordt verkregen uit **aardolie**.
* In het midden van de 19e eeuw was aardolie vooral belangrijk vanwege het **kerosinegebruik in olielampen**.
* De lichtere fracties (zoals benzine) werden aanvankelijk als **afvalproduct** beschouwd — ze verdampten snel en waren brandgevaarlijk.

**Eerste gebruik als brandstof**

* Met de uitvinding van de **verbrandingsmotor** eind 19e eeuw (zoals de motor van Nikolaus Otto in 1876), werd benzine ineens nuttig als brandstof vanwege de vluchtige eigenschappen.

**2. Technologische Ontwikkeling van Benzine (per periode)**

**1880–1910: Ruwe benzine (lichte naftafractie)**

* Oorspronkelijke benzine werd rechtstreeks uit ruwe olie gedistilleerd.
* Beperkte octaanwaarde (~40-50 RON).
* **Problemen**: motorpingelen, onvolledige verbranding, lage efficiëntie.

**1910–1930: Verbetering door Raffinage & Additieven**

* Eerste pogingen tot verbeteren van verbrandingseigenschappen.
* In 1921 werd **lood (tetra-ethyl lood)** toegevoegd als **antiklopmiddel**, uitgevonden door Thomas Midgley, werkzaam bij General Motors en o.a. ook geproduceerd door DuPont®.
* Dit verhoogde de octaanwaarde tot ~70-80, waardoor motoren efficiënter konden draaien.

**1930–1950: Standaardisatie en oorlogstechnologie**

* Tijdens WOII werd benzineproductie opgeschaald en verfijnd.
* Verschillende soorten benzine (Aviation gasoline vs. Automotive).
* Octaanwaarden gingen omhoog tot 80–90 RON.
* Aandacht voor winter/zomer-mengsels (vluchtigheid bij koude start).

**1950–1990: Massa Motorisatie & Milieubewustzijn**

* Meer toevoegingen: reinigingsmiddelen, antioxidanten.
* **Lood** bleef gangbaar tot in de jaren '80.
* In de jaren ‘70 kwam er kritiek op loodgebruik: schadelijk voor mens & milieu.

**1990–heden: Loodvrije en ethanolhoudende benzine**

* In Europa werd **loodhoudende benzine verboden vanaf 2000**.
* **Ethanol** (bio-alcohol) werd geïntroduceerd als octaanverhoger en CO₂-reducerend alternatief.
* Moderne benzines bevatten vaak **5-10% ethanol (E5, E10)**.
* Huidige Euro 95 (RON 95) en Euro 98 (RON 98) zijn de standaard.

**3. Samenstelling van Benzine – Overzicht per Tijdvak**

| **Periode** | **Octaanwaarde** | **Additieven** | **Ethanol** | **Lood** | **Opmerkingen** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| <1910 | **40–50** | Geen | Nee | Nee | Ruwe fractie |
| 1920–1940 | **60–80** | Tetra-Ethyl Lood | Nee | Ja | Eerste  loodgebruik |
| 1950–1980 | **85–98** | Lood,  detergenten | Nee | Ja | Standaard  benzine |
| 1990–2000 | **91–98** | Antioxidanten, detergenten | Beperkt | Afbouw | Overgangsfase |
| 2000–heden | **95–98** | Ethanol,  reinigers | 5–10% | Nee | Loodvrij,  ethanol-houdend |

**4. Invloed van Hedendaagse Benzine op Klassieke Voertuigen (1908–1948)**

***Probleemgebieden:***

1. **Loodtekort**:
   * Oude motoren gebruikten lood om **klepzittingen te beschermen**   
     tegen slijtage.
   * Moderne benzine mist deze bescherming.
2. **Ethanolproblemen**:
   * Ethanol trekt water aan → kans op **corrosie in brandstofsysteem**.
   * Tast oude **rubbers en pakkingen** aan (ethanol is oplosmiddelachtig).
   * **Vluchtigheid** van moderne benzine verschilt → startproblemen.
3. **Octaanwaarden**:
   * Sommige oude motoren kunnen ‘pingelen’ of onregelmatig lopen bij verkeerde octaanwaarde. (aanpassing van motor-ontsteking vereist)

**5. Adviezen voor het Rijden van Oldtimers (1908–1948)**

**Brandstofadvies:**

* Gebruik **premium benzine zónder ethanol** indien beschikbaar   
  (sommige pompstations bieden dit aan).
* Of gebruik **E5 benzine (max. 5% ethanol)**.
* Vermijd E10 !

**Additieven:**

* Voeg een **loodvervanger** toe als de motor nog originele klepzittingen heeft.
* Eventueel **ethanol beschermende additieven** gebruiken.

**Techniek aanpassen:**

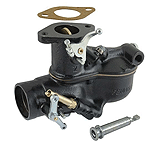
* Overweeg om:
  + **Klepzittingen te laten harden** bij revisie.
  + **Brandstofleidingen en pakkingen** te vervangen door ethanolbestendige materialen (Viton® , PTFE, FKM).
  + **Brandstoffilters** te plaatsen om roestdeeltjes tegen te houden.

**Gebruik & Opslag:**

* **Regelmatig rijden** voorkomt verstopping en condensvorming.
* **Volle tank bij opslag** voorkomt roestvorming.
* Gebruik **stabilisatoradditieven** bij langere stilstand.

**6. Samenvatting**

| **Aspect** | **Oorspronkelijke situatie** | **Moderne benzine** | **Gevolg** |
| --- | --- | --- | --- |
| Lood in brandstof | Ja | Nee | Klepslijtage  bij oude motoren |
| Ethanol | Nee | Ja  (5–10%) | Corrosie, rubberdegradatie |
| Octaanwaarde | Laag  (40–70) | Hoog  (95–98) | Motor kan pingelen |
| Geschiktheid voor klassiekers | Hoog  (toentertijd) | Beperkt | Aanpassingen  of additieven nodig |

  
**Zenith Carburateur**   
(Holley & Ford)  
**(1928-1931)**  
  
  
**Tillotson Carburateur**  
**(1928-1931)**  
  
  
  
  
**Weber** 2 barrel Valstroom (down draft) **Carburateur  
(1928-1931)**

De **Ford Model T (1908–1927), Model A (1927–1931), Model B (1932–1934)** en de **Ford V-8 (Model 18 en opvolgers, vanaf 1932)** zijn stuk voor stuk iconen uit de vroege Amerikaanse autogeschiedenis. Elk van deze modellen heeft unieke kenmerken, maar ze delen ook *technische overeenkomsten* die belangrijk zijn voor het rijden op moderne benzine.

Hieronder een overzicht per model, gevolgd door algemene én specifieke **brandstofadviezen**.

**1. Technische Kenmerken van de Ford Oldtimers**

| **Model** | **Bouwjaren** | **Motor** | **Compressie verhouding** | **Brandstofvereisten  (origineel)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Model T | 1908–1927 | 2.9L 4-cilinder | ~4.5:1 | Zéér laag octaan,  ~40-50 |
| Model A | 1927–1931 | 3.3L 4-cilinder | ~4.22:1 | Octaan 60–65  (láágwaardig) |
| Model B | 1932–1934 | 3.3L 4-cilinder | ~4.6:1 | Vergelijkbaar met Model A |
| Model V-8 | Vanaf 1932 | 3.6L of 3.9L V8 | ~6.3:1 (vroeg) | Medium octaan  (70–75) |

***Let op***: al deze motoren zijn **laag-compressie motoren**. Dat betekent dat ze in principe prima kunnen draaien op benzine met een relatief lage octaanwaarde — **pingelen is minder snel een probleem** dan bij moderne motoren. Toch zijn er andere factoren die belangrijk zijn, zoals **ethanol** en het ontbreken van **lood**.

**2. Gevolgen van Moderne Benzine op deze Ford-modellen**

**1. Ethanol (E5/E10):**

* **Problemen**:
  + Lost oude pakkingen en rubberen slangen op.
  + Veroorzaakt **corrosie** in metalen tanks en carburateurs.
  + Slechtere verbranding bij koude start.
* Vooral Model T én A zijn hier **gevoelig** voor 🡪  
  vanwege het eenvoudige brandstofsysteem.

**2. Géén lood in moderne benzine:**

* Geen acuut probleem bij Ford T en A, want deze motoren draaien op lage temperaturen en lagere toerentallen.
* Bij de V-8 motor (1932–1939) **kan het klepzittingen schaden**   
  bij lange ritten onder belasting zónder loodvervanger.

**3. Hogere vluchtigheid:**

* Moderne benzine verdampt sneller 🡪   
  kan dampblokkade ("vapor lock") veroorzaken, vooral bij warm weer.
* De **Ford V-8** is hier gevoeliger voor door de carburateurpositie   
  boven het hete motorblok.

**3. Adviezen per model**

**Algemene Aanpassingen (voor álle modellen):**

* **Gebruik E5 benzine of ethanolvrije premium benzine**   
  (98 RON zonder ethanol, indien beschikbaar).
* **Voeg loodvervanger toe** bij V-8 motoren   
  (Model 18 en latere V8’s).
* Vervang **rubber brandstofleidingen en pakkingen**   
  door ethanol-bestendige materialen (Viton® of PTFE).
* Installeer een **éxtra brandstoffilter** vlak vóór de carburateur.
* Monteer eventueel een **hittebeschermingsplaat (heat shield)**   
  onder de carburateur tegen dampvorming. (*originaliteit ?)*
* Voeg **brandstofstabilisator** toe wanneer de auto lánger dan 3 weken stilstaat.

**4. Specifieke Modeladviezen**

**Ford Model T (1908–1927):**

* Origineel ontworpen voor lage-kwaliteit brandstoffen (zelfs alcohol of kerosine).
* Zeer robuust systeem, maar gevoelig voor ethanolschade in de carburateur.
* **Advies**:
  + Rijd op E5 zonder ethanol indien mogelijk.
  + Geen loodvervanger nodig.
  + Reinig carburateur regelmatig.

**Ford Model A (1927–1931):**

* Betere prestaties dan Model T, maar vergelijkbare gevoeligheden.
* Originele pakkingen meestal niet ethanolbestendig.
* **Advies**:
  + Gebruik E5 of ethanolvrije benzine.
  + Voeg additief toe tegen ethanol (optioneel).
  + Controleer regelmatig brandstofsysteem op lekkage.

**Ford Model B (1932–1934):**

* Verbeterde versie van de A, met iets hogere compressie.
* Zelfde adviezen als bij Model A.
* **Klepzittingen** iets gevoeliger bij zware belasting → loodvervanger is aanbevolen bij lange ritten.

**Ford V-8 (Model 18, vanaf 1932):**

* Eerste Amerikaanse massa-geproduceerde V8 motor.
* Betere prestaties, hogere compressie,   
  hógere gevoeligheid voor brandstofkwaliteit.
* **Advies**:
  + Gebruik premium E5 (of ethanolvrije benzine).
  + Áltijd loodvervanger gebruiken   
    (of geharde klepzittingen laten monteren bij revisie).
  + Let op dampblokkade – monteer hitteschild.
  + Regelmatig klepspeling controleren.

**5. Aanbevolen Additieven**

| **Type additief** | **Functie** | **Aanbevolen merk (voorbeeld)** |
| --- | --- | --- |
| Loodvervanger | Bescherming van klepzittingen | Millers VSPe,  Wynn's Valve Guard |
| Ethanolbeschermer | Voorkomen van rubberschade/corrosie | Lucas Safeguard  Ethanol Fuel Conditioner |
| Brandstofstabilisator | Voorkomt afbraak bij stilstand | Aspen stabilisator, Sta-Bil |

**6. Samenvattend**

| **Onderdeel** | **Model T/A** | **Model B** | **V-8 (1932–1939)** |
| --- | --- | --- | --- |
| Ethanolgevoelig | Ja | Ja | Ja |
| Loodvervanger nodig | Nee | Aanbevolen | Ja |
| Octaangevoelig | Nee | Nee | Matig |
| Aangepaste slangen | Ja | Ja | Ja |
| Stabilisator nuttig | Ja | Ja | Ja |

**einde INTRO**

**DEEL 1**  
Benzine is een vluchtig, brandbaar aardoliederivaat.  
Maar we besloten eens de diepte in te gaan.

**E 10. En toen? *Of:* E10, de Nieuwe Naft**

Dat ‘naft’ Vlaams is voor benzine. Aardolie wordt ‘gekraakt’ om in zijn verschillende bestanddelen uiteen te vallen. De meest vluchtige stoffen zijn butaan en propaan. Daar‘onder’ zit onze benzine (nafta). De kerosine van de vliegtuigen die ons voor 9 euro naar London of Barcelona brengen zit daar weer onder. Helemaal op de bodem van de emmer vinden we smeerolie, parafine en asfalt plus mogelijk wat dino en mammoetbotten.

**Benzine. Van ‘Benz’, of benzeen**

Vroeger was er benzine, genoemd naar Benz, de bedenker van de auto. Althans volgens de Duitsers. Het spul deed zijn werk voortreffelijk en rook lekker. Daarna werd het milieu als verdienmodel ontdekt en kregen wij eerst vijf- en nu tien procent (bio)alcohol in onze brandstof omdat dat duurzamer is. ‘Duurzaam’ is ook een verdienmodel.

**Bomen kappen voor brandstof**

Om die alcohol te winnen wordt er in arme landen grootscheeps oerwoud gekapt en mais en dergelijk spul verbouwd. Dat basisvoedsel wordt dan, in deze wereld waar nog steeds serieus honger wordt geleden, omgezet in een brandstof met een vrij lage verbrandingswaarde: ethanol, de drinkbare soort alcohol. In principe vinden wij dat alcohol gewoon in een glas hoort.

**Stoken op een cocktail**

Maar we worden geconfronteerd met het fenomeen dat E10 heet: benzine waaraan 10% ethanol is toegevoegd. En dat is dan weer om de CO2 uitstoot te verminderen. Dat is belangrijk. We wachten nog even af of iemand ons kan uitleggen hoe het daarbij mogelijk is dat onze klassiekers moeten redden wat de prijsvechters die u voor 99 euro naar een zonnig land en terug vliegen aan CO2 in het milieu brengen, maar toch: we hebben maar één milieu.

In de tussentijd zijn we niet allemaal afgestudeerde scheikundigen, maar we worden wel geconfronteerd met de gevolgen van al die plannenmakerij.

***En of het redden van onze planeet met E10 een goed plan is?***

Dat hangt heel erg van uw klassieker af. De aangelengde benzine heeft namelijk wat pijnpuntjes. Vooral voor het deel van ons voertuigpark dat wat ouder is. Zeg maar: ouder dan 20-25 jaar. Zelfs bij motoren van een jaar of tien kunnen er problemen ontstaan.

**Maar dan nog: In den Beginne was er Benzine**

Benzine is een kleurloos mengsel van koolwaterstoffen dat wordt gebruikt als brandstof voor benzinemotoren en als oplos- en schoonmaakmiddel. Het bestaat uit lichtere destillatiefracties van aardolie met een lage viscositeit (de mate van vloeibaarheid) en een betrekkelijk laag kooktraject. **Benzine bestaat uit een mengsel van koolwaterstoffen met** doorgaans 4 tot circa 12 koolstofatomen, vooral uit vertakte alkanen en moleculen met een ***benzeenring, zoals tolueen en xyleen***. Het is wellicht verrassend dat, ondanks de naam, moderne benzine weinig tot geen benzeen bevat.   
Dit component is verwijderd omdat het actief kankerverwekkend is (carcinogeen).  
CMR is de Engelstalige afkorting voor dit drietal begrippen; en staat voor:  
 **C*arcinogenicity, Mutagenicity* en R*eproductive toxicity.*  
  
Ook géén zwavel (S) meer**

Ook de zwavelverbindingen zijn er uitgehaald om luchtverontreiniging tegen te gaan. *Blijkbaar is aceton momenteel een groot bestanddeel van onze benzine.* De oliemaatschappijen doen daar allemaal reuze geheimzinnig over trouwens. Raadpleeg voor details uw oude studieboeken en Wikipedia. Bij de verbranding van 1 liter benzine komt ca. 35 MJ (= 9,7 kWh) energie vrij. En daarvan wordt zo’n 25 % in beweging omgezet. De rest verdwijnt als warmte.

**Additives zijn géén wondermiddelen**

Aan benzine die als brandstof gebruikt wordt, worden additieven (ook wel *dopes* genoemd) toegevoegd, onder andere om te voorkomen dat de motor gaat kloppen (pingelen). Dat fenomeen is het spontaan, voortijdig ontbranden van de brandstof in de cilinders. Het kan serieuze motorschades veroorzaken. De klopvastheid wordt uitgedrukt in het octaangetal van de benzine.

**Een getal, geen gehalte**

Vaak wordt ten onrechte het begrip octaan*gehalte* gebruikt. Dit is onjuist omdat dit suggereert dat octaan een stof zou zijn die is toegevoegd aan de benzine.   
***Correct is****:* het *octaangetal* is een referentiewaarde voor de klopvastheid van benzine.

**Het lood is er allang uit**

In eerdere dagen was benzine ‘loodhoudend’. **Tetra-ethyllood (TEL)** is een stof die in het verleden algemeen werd gebruikt om het octaangetal van benzine te verhogen, zodat die klopvaster werd. De motor kon dan hoger gecomprimeerd worden, hetgeen weer tot meer vermogen leidde. Het ‘lood’ dat in tetra-ethyllood zit, kwam via de uitlaten van de motoren en auto’s in het milieu terecht en was verreweg de belangrijkste bron van lood in het menselijk lichaam.

Rond 1990 is er daarom in Europa begonnen met de omschakeling naar de *loodvrije benzine*. Dit werd ook nodig door de ontwikkeling en invoering van de katalysatoren in de uitlaatsystemen. ‘Lood’ is een dure dood voor katalysatoren.

**Meer benzeen er in**

Aanvankelijk werd meer benzeen aan de benzine toegevoegd om de klopvastheid te verhogen, maar benzeen is zoals gezegd kankerverwekkend. Gelukkig wisten wij dat als jeugdigen niet, terwijl we het met een spons opbrachten om plaatwerk te ontvetten alvorens het met de achterkant van de stofzuiger van een nieuwe laklaag te voorzien. Anders hadden wij er vast wat aan overgehouden.

Het vinden van een alternatief was echter lastig. Tegenwoordig voegt men *methyl-tert-butylether (MTBE)* toe aan benzine. Ook deze stof is niet onomstreden, maar wel duidelijk minder gevaarlijk dan benzeen.

**Weer die additieven**

De meeste merken verkopen intussen ook ‘premium’ benzines waaraan additieven zijn toegevoegd die het vermogen van de motor zouden verhogen of een reinigende werking zouden hebben. Shell en BP geven er hoog van op. Maar **ethano**l hoort niet bij die prestatieverbeterende componenten.

**Maar dan nog: Ethanol of Alcohol is een ontvetter**

Dat heeft gevolgen voor de smering van de brandstofpomp en injectoren. De sterk reinigende werking kan oud vuil in het brandstofsysteem oplossen en ergens anders hinderlijk neer laten slaan. Ook rubber brandstofleidingen, de kunststof benzinetank en de kleppen en klepzetels van uw klassieker hebben het niet erg op ethanol.   
**Bij polyester tanks eet de ethanol alle hars tussen de glasvezels op**.

**De E10 is ook erg agressief ten opzichte van veel tank coatings**

Ook zijn die coating meermaals als slobberige vellen onder in de tank aangetroffen. Met alle verstoppingen van benzinekraantjes, brandstofleidingen en carburatie cg inspuiting van dien. Bij klassiekers met gewone carburateurs wil de ethanol nogal eens heel foute dingen doen met de sproeiers, de vlotters, de afdichttip aan de vlotternaald, met diverse pakkingen en kunststofdelen. Er is zelfs al het ‘oplossen’ van vlotterbakken gemeld.

**Verder zou u korte ritjes beslist moeten vermijden.**

De kans op olieverdunning is namelijk veel groter. Bovendien is **ethanol veel corrosiever**, zodat de olie sneller veroudert, dus vaker vervangen moet worden.

Verder hebben onafhankelijke tests in de diverse buitenlanden aangetoond dat de nieuwe brandstof zelfs lichtmetaal legeringen van niet onbelangrijke delen zoals benzinepompen kan aantasten. En een lekke brandstofpomp kan tot een heel nieuwe definitie van het begrip ‘verbrandingsmotor’ leiden.

Daarbij is de ‘nieuwe naft’ **serieus wateraantrekkend**. Het vocht in de lucht wordt opgenomen en vormt druppels water, die zich verzamelen op het laagste punt van de brandstoftank. Bij E95 benzine heeft dat al tot talloze, van binnen uit doorgeroeste tanks geleid, E10 doet daar nog een flinke scheut water bij.

**Bovendien kan de gevreesde ‘phase separation’ optreden**

Daarbij scheiden zich de benzine en de alcohol. Waar de E10 mix wel voor een motor verteerbaar is, daar gaat het mis na ‘phase-separation’. De aloude wijsheid om de motor met een zo vol mogelijke tank in de winterstalling te zetten moet dus veranderd worden. Zet de klassieker met een lege tank en afgetapt brandstofsysteem in een droge schuur.

Nog een reden om het voertuig met een lege tank in de winterstalling te doen: de vluchtige componenten van de huidige benzines hebben een standtijd van 4 tot 6 weken.

**Klassiekers en echt moderne motoren hebben er niet zo’n last van**

Maar bij ‘middenmoters’ in leeftijd wil dat tot serieuze startproblemen leiden. Om de ergste angst weg te nemen: de voor de Europese markt geproduceerde motoren van de Grote Merken kunnen vanaf de jaren 80 (Harley-Davidson), de jaren negentig (Honda) en 2005-2010 (Kawasaki) op E10 lopen. Bij motoren van minder dan tien jaar jong zijn er geen problemen te verwachten.

*Voor de wat oudere motoren geldt: bij koud weer zal een van gewone carburateurs voorziene motor wat moeilijker starten bij kou en reken erop dat er zo’n 2,5 % vermogen zoekraakt omdat alcohol een lagere verbrandingswaarde heeft.*

Die verbrandingswaarde is de energie die vrijkomt bij verbranding. Denk aan het verschil tussen een droog toastje met een half glaasje ‘water light’ of een volkoren boterham met kaas en een glas melk.

**Of we die 2,5% bij elke stoplichtsprint gaan missen?**

Ach… mogelijk moet ook de voorontsteking aangepast worden om de zaak echt fijn lopen te laten. Bij oudere motoren kan het zinnig zijn de sproeierbezetting aan te passen. De waardes zoals die in het werkplaatshandboek zijn genoemd zijn vanaf nu richtwaardes in plaats van vaste waardes.

En daar zullen wij het mee moeten doen.  
 **einde DEEL 1**  
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------   
  
**DEEL 2**

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 E 10 gaat in oldtimers flinke problemen opleveren.   
Maar gelukkig zijn er ook oplossingen.   
De hoofdconclusie is: ***Tank niet zomaar E 10 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 & 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: **1)** Voertuigen in de edwardian, **2)** vintage en **3)** 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. Wanneer 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 3e 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 - 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 & oplossingen**

**3.1 Verandering kookpunt & soortelijke massa**   
In het verdere verleden was het kookpunt van benzine **76-78°C.**   
Nu is dat **57-58°C.**   
Dit geeft bij een warm wordende carburateur eerder problemen zoals vapourlock etc.

*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 Zircoon-oxidelaag opgepakt. Extra ventilatie, luchtcirculatie in de motorruimte en aanbrengen van een isolerende laag op het spruitstuk en uitlaat zijn nog additionele mogelijkheden, *maar ja …. de originaliteit dan ?*

**3.2 Loodvrije benzine & oplossingen**   
Omdat loodhoudende benzine slecht is voor de gezondheid én het milieu en niet samen met een katalysator kan moest het lood weer verdwijnen. (Blei-frei)

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 te verhogen. **Auto's van vóór 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 zéér 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 E5 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 E10 en gevolgen/oplossingen   
 voor het brandstofsysteem van Oldtimers**.   
E10 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 (be-ontluchen) 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) geadviseert 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-takt motoren 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 Triboronolie 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 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.

**Tussen conclusie :   
Zónder voorzorgsmaatregelen kan de nieuwe E10 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 duur.

**4 Oplossingsrichtingen**  
Welke benzine c.q. alternatieve 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.

**4.1 Benzine volgens EN 228 en EN 590**   
\* BP Ultimate 98 en 102. Vermelding op de BP website: Ultimate 98 geen ethanol   
\* Texaco/Q8 Superplus Euro XL 98. Op hun website: zonder ethanol.   
\* Aral (BP zuster bedrijf): Super Plus 98 max 5% ethanol, Ultimate 102 geen ethanol.   
\* Esso Super 98 of Super 95 E5. In Duitsland zijn die super benzines 95 en 98 met weinig ethanol gewoon nog te koop. Er zit weinig toegevoegd bio-ethanol in, ook al staat er vaak E5 op de pomp (niet officieel, maar wel van medewerkers van de benzine fabrikanten te horen gekregen).   
In E5 **mag tot** 5% toegevoegd bio-ethanol zitten, **maar het hoeft niet**.   
En omdat Bio-Ethanol lastiger, duurder is en vraagtekens gezet kunnen worden bij duurzaamheidseffecten is…. etc.. Formeel bevestigen ze dat niet. Enkele fabrikanten zoals Esso en Shell Nederland hebben wel aan de FEHAC bevestigd dat er in hun Premium en V-Power benzine die Nederland bij de pomp verkocht wordt geen ethanol zit.   
\* Shell heeft een soortgelijk verhaal met Shell Super 98 en Super 95 E5   
 met lage Ethanol   
\* Shell V-Power Racing minimaal 100 RON (Ethanol max 0,7%,)

**Afbeelding met tekst, schermopname

Door AI gegenereerde inhoud is mogelijk onjuist.**Sommigen brandstoffen hebben wel een veel een hoger octaangehalte en de vraag is of onze motoren er goed op lopen.   
Aanpassing van ontstekingstijdstip wordt minimaal geadviseerd.  
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 (Neste en Aspen hebben wel 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.

*Alkylaat is In de 2e 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 10*** *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 doelde 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 oliemaatschappij 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 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.

Afbeelding met zilver, tafelgerei

Door AI gegenereerde inhoud is mogelijk onjuist.**Véél 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 uw 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 verdampingswaardes veel geringer waardoor problemen zoals vapourlock niet of veel minder optreed.

**Zuiverder & 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. Door de milieuvriendelijke eigenschappen van alkylaatbenzine is het te overwegen dat lokale overheden in milieuzones voor 2 takt bromfietsen deze alleen toe staan als er alkylaatbenzine is getankt.

**Kosten & 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 al 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 door de in vergelijking met de massa benzine’s geringere schaal grote en duurdere logistieke-, 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 2x 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 is bovendien véél 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 & 4-takt motoren en bromfietsen goed verkrijgbaar. Helaas nog niet aan de pomp verkrijgbaar.   
Ecomaxx Carfuel voor Classic Cars/Oldtimers is nog niet breed verkrijgbaar, maar aan het netwerk wordt gewerkt.

**4.2** **Ethanol killers & 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 I*** 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 / watercombinaties vanuit 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) .

Er zijn met uitzondering van de beperkte test van de Universiteit van Nebraska geen goede onafhankelijke vergelijkings en gebruikers- testen te 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:*  
\* 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 octaangehalte gaat ook drastisch omlaag (risico op detonatie/pingelen) en de kankerverwekkende stof Benzeen wordt niet verwijderd.

**4.3** **Wegzetten/overwinteren**   
Benzine mét 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.  
 De variant van ASPEN geeft **6 jaar** garantie !  
 Deze benzine wordt ook specifiek verkocht als zgn. “overwinteringsbenzine”.  
\* Nihil ethanol Super benzine en 4 % Automatische Transmissie Fluid (ATF) olie   
 toevoegen. ATF bestaat uit geraffineerde basisoliën en additieven (zijn toegevoegd   
 voor o.a. oxidatiestabiliteit en verdraagzaamheid voor afdichtingsmaterialen).   
\* 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 ( van pH-0 richting 7 ?).   
 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. (2x lapmidddel ?)

***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.

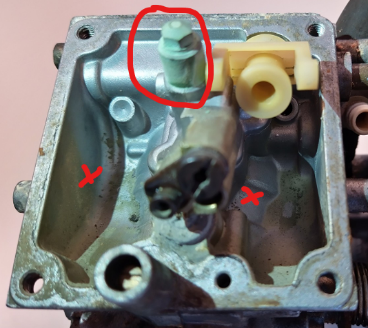
**Advies =** vaker controleren.   
Naast observatie is een eenvoudige algemene test het luisteren naar het tikken van je brandstofpomp bij het inschakelen van het contact. Het moet "enthousiast" beginnen en als de vlotterkamer vol is stoppen. Bij langzame eerste tikken kan het zijn dat je brandstofleidingen 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.   
**Niét Benzine/E 10 bestendig** **zijn:** Natuurrubber NR, butylrubber IIR en EPDM.   
**Wél 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 vergeeld. 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.   
***NB:*** ***Leer & 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 (Zink-Aluminium-Magnesium-Koper = ZAMAK)  
vanwege o.a. goede vormgevingsmogelijkheden.   
De bestandheid van Zamak tegen:

**Benzine.**   
Zink-Aluminiumlegeringen die volledig zijn ondergedompeld in benzine en gasohol corroderen niet significant wanneer ze vrij zijn van water. In gehydrateerde brandstofmengsels vormen zich corrosieproducten op zinklegeringen die in sommige gevallen de werking van brandstofsystemen kunnen verstoren. In brandstoffen die water bevatten, zullen zich omvangrijke witte corrosieproducten vormen op het grensvlak tussen brandstof en water.

**Alcohol**.   
Zuivere alcoholen zijn aanzienlijk minder corrosief dan water, maar mengsels van water en alcohol zijn corrosiever dan water alleen. ***Daarom worden zink-aluminiumlegeringen niet aanbevolen voor alcohol-watermengsels.***

Dus is er ook een risico aanwezig van zink corrosie (zichtbare witte poeder/afzetting) uit de **ZinkALuMagnesiumKoper** legering.

**4.4.4** Voor blanke aluminium delen wordt ook risico gerapporteerd en wordt sowieso ook vanwege poreusheid een coating als wenselijk aangeduid   
(Aluminium-oxide-huid 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 bestand. 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 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.

**5 Samenvatting, conclusie en aanbevelingen**   
Moderne brandstoffen waaronder E10 (en ook een beetje E5) hebben invloed op het brandstofsysteem en de werking van motoren bij oldtimers en klassiekers Benzine met E (Ethanol) 10 kan in oldtimers flinke problemen opleveren. Maar gelukkig zijn er ook maar oplossingen

Afbeelding met benzinepomp, tekenfilm, vrouw

Door AI gegenereerde inhoud is mogelijk onjuist.**De hoofdconclusie is: Tank niet zomaar E 10..**   
Bijvoorbeeld 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 veroorzaken. 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 & Adviezen:**   
\* Begin niet aan E 10 houdende benzine   
\* Tank oldtimer vriendelijke 0% of laag ethanolbenzine zoals bijvoorbeeld,   
 of evt. zero ethanol/milieuvriendelijke passende goede alkylaatbenzine   
 zoals Ecomaxx   
\* 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. op de bodem van 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.   
  
**einde DEEL 2**

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

**DEEL 3**  
  
Vanaf oktober 2019 is de E10-benzine met octaangetal 95 de gangbare benzine in ons land en de meest verkochte brandstof aan de pomp. E10 staat voor maximaal 10% bijgemengde ethanol. De E5-premiumbenzine met een octaangetal van 98 is echter ook nog steeds ruim verkrijgbaar, vooral bij de bemande tankstations. De E10-benzine is prima voor de moderne auto’s die 1.500 km per maand rijden en elke week een keer aan de pomp staan. Voor oldtimers die maar 1.500 km per jaar rijden en de hele winter stilstaan, is het tanken van E10- benzine echter niet aan te raden.

Het grote nadeel van veel ethanol in benzine is dat de brandstof niet lang houdbaar is. De toegevoegde ethanol in benzine kan voor verstopte leidingen en carburateurs zorgen. Ook kunnen de benzinetanks van binnenuit gaan roesten, omdat ethanol water aantrekt.  
Verder zijn niet alle rubbers (slangen) bestand tegen ethanol en lossen op ! Zeker bij langdurig stilstaan is de kans op schade aanzienlijk. Dat de 98-benzine gemiddeld   
€ 0,10 /liter duurder is, moeten we zien als de prijs voor het voorkomen van veel problemen.

**Tank ethanolvrij**  
De ethanol is de boosdoener, dus het simpelste en beste advies is: tank altijd 98-octaan-benzine zónder toegevoegde ethanol. Lang niet elke 98-benzine (E5) is ethanolvrij. De E5 sticker aan de pomp zegt weinig omdat dit staat voor maximaal 5% ethanol. 98-benzine zonder ethanol en 98-benzine met een beetje ethanol hebben beide de E5-aanduiding bij de pomp en dat is verwarrend. Een E0-sticker voor ethanolvrije benzine zou veel duidelijker zijn.

Van de grote merken met een 98- benzine zijn Shell V-Power, Esso Supreme+ en BP Ultimate zonder ethanol. Kenners hebben daarbij een voorkeur voor BP.   
Ook bij enkele kleine merken als Tamoil, OK, Tango en bij regionale aanbieders is de 98-benzine ethanolvrij.

**Van 98 🡪 102 octaan**  
Nog een stapje beter is de **102-octaan**-benzine van TanQyou; die is gegarandeerd ethanolvrij. Al deze premium 98- en 102-benzines zonder ethanol zijn minstens een jaar houdbaar. Helemaal aan de top staat de benzeen- en tolueenvrije **Ecomaxx-**oldtimerbenzine (*op basis van alkylaat benzine*). Die is niet verkrijgbaar aan de pomp, maar in 20-litercans bij een netwerk van meer dan 100 verkooppunten in heel Nederland. Van deze benzine is de houdbaarheid voor 3 jaar gegarandeerd.   
Daarnaast is er ook alkylaat benzine op de markt van het merk **ASPEN** in zowel 2-takt als 4-takt variant alsmede Aspen-R (racing- 102 octaan) welke ook met 2-takt olie gemengd kan worden. ASPEN geeft aan maar **liefst 6 jaar garantie** op de benzine te geven (mits in originele verpakking) en volledig ethanol-vrij !

***Dit is de invloed van schadelijke stoffen***

**Benzeen**Benzeen veroorzaakt leukemie (beenmergkanker) en wordt beschouwd   
als dé gevaarlijkste stof in benzine en andere uitlaatgassen.

***Aromaten***Deze stoffen staan bekend om hun schadelijke effecten voor verschillende organismen. Ze kunnen onder andere chronische zenuwschade veroorzaken.

***Olefinen***Olefinen zijn hoog-reactief en kunnen kanker veroorzaken.   
Ze dragen bij aan hoge gehaltes ozon (**O3**).

**Zwavel (S)**Schadelijke stof die bijdraagt aan de verzuring van rivieren en meren.

**Ozon (O3)**Ozon is een zéér agressief en giftig gas en een sterke oxidator. Het tast bos aan en wordt gezien als dé oorzaak van bossterfte. Het is ook schadelijk voor gewassen. Het tast álle metalen aan, behalve de edelmetalen iridium, goud en platina.   
Heeft een zéér karakteristieke prikkelende geur, vandaar de naam “OZEIN” hetgeen RUIKEN betekent en verwijst naar de geur van ozon.

***NB:*** *Doordat alkylaatbenzine géén aromaten en olefinen bevat is het naast minder schadelijk voor de gezondheid ook vele jaren houdbaar omdat het niet 'gomt'.*

*Dit gommen is het spontaan polymeriseren van de bestanddelen in benzine voorzien van ethanol tot grotere meer viskeuze stoffen. Daardoor is deze benzine zéér geschikt voor toepassing in weinig gebruikte apparaten zoals een noodstroom aggregaat (NSA), langdurig gestalde auto's zoals oldtimers en grasmaaiers/kettingzagen die in de winter maanden stil staan.*  
  
**einde DEEL 3**  
--------------------------------------------------------------------------------------------------------

**DEEL 4**Nu een gedetailleerd overzicht van het ontstaan- én de ontwikkeling van de verbrandingsmotor, in combinatie met de evolutie van motorbrandstoffen.

**1. Vroege geschiedenis van de verbrandingsmotor (vóór 1870)**

**Conceptuele oorsprong:**

* **17e – 18e eeuw:**  
  Wetenschappers als **Christiaan Huygens** (Nederlander)   
  experimenteerden met *buskruit-aangedreven motorconcepten.*
* **1807:**  
  De gebroeders **Niépce** ontwikkelden een vroege verbrandingsmotor,   
  de **"Pyréolophore"**, werkend op een *mengsel van houtstof, hars en olie.*
* **1860:**  
  **Étienne Lenoir** bouwde de éérste commercieel bruikbare *gasmotor op stadsgas* (waterstof- en koolstofmonoxide).

**2. Doorbraak: Otto-motor en eerste benzinegebruik (1870–1900)**

**Verbrandingsmotoren:**

* **1876 – Nikolaus Otto:**  
  Ontwikkelt de **viertaktmotor**, ook wel bekend als de **Ottomotor**.   
  Deze wordt de standaard voor benzinemotoren.
* **1885 – Karl Benz:**  
  Ontwerpt de eerste auto met een viertakt benzinemotor.   
  De brandstof was *ruwe benzine* (lichtdestillaat van petroleum),   
  toentertijd een bijproduct van olieproductie.  
  *Ruwe benzine* (ook wel “ligroïne”, “petroleumether” of “nafta” genoemd

**Brandstofontwikkeling:**

* **Vroege brandstoffen:**  
  Benzine werd oorspronkelijk niet als hoofdproduct geraffineerd;   
  het was een afvalproduct bij de productie van kerosine voor lampen.
* De motoren waren niet kieskeurig: ze liepen op een mix van *vluchtige koolwaterstoffen, alcoholen en soms terpentijn.*

**3. Industriële opkomst en standaardisatie *(1900–1930)***

**Motortechniek:**

* Explosieve groei in motorontwerpen door fabrikanten als:  
  **Ford**, **Peugeot**, **Daimler**.
* *Introductie van de* ***carburateur*** *voor betere menging van lucht en brandstof.*

**Brandstoffen:**

* **1905–1910:**  
  Ruwe benzine werd systematisch verbeterd én gestandaardiseerd   
  om ontstekingsproblemen te voorkomen.
* **Probleem: kloppen (pingelen):**  
  Ongecontroleerde verbranding (detonatie) veroorzaakte schade.
* **1921 – Toevoeging van Tetra-Ethyl Lood (TEL):**  
  Door G.M. ontwikkeld om kloppen te onderdrukken –   
  leidde tot langdurig gebruik van **loodhoudende benzine**.

**4. Nieuwe technologieën en brandstofkwaliteit (1930–1970)**

**Motorontwikkeling:**

* Hógere compressieverhoudingen vereisten brandstoffen   
  met hógere **octaangetallen**.
* Tweede Wereldoorlog versnelde innovaties in brandstof & motorprestaties (bijvoorbeeld vliegtuigmotoren).

**Brandstoffen:**

* **Octaangetal** werd het standaard meetpunt voor benzine kwaliteit.
* Opkomst van verschillende benzineklassen (Regular, Premium).
* Dieseltechniek (met name in vrachtverkeer) raakte breder verspreid.

**5. Milieu en regelgeving: verandering in brandstoffen (1970–1990)**

**Milieubewustzijn:**

* Bezorgdheid over **luchtvervuiling** & **loodvergiftiging** leidde tot strengere emissie-eisen.
* **1973:** Oliecrisis stimuleerde zuinigere motoren.

**Belangrijke mijlpalen:**

* **1970s–1980s:**  
  Geleidelijke **uitfasering van loodhoudende benzine** in de VS en Europa.
* Introductie van **katalysatoren** vereiste loodsamenstellingen in brandstof te vermijden.

**6. Moderne motoren en brandstoffen (1990–heden)**

**Technologische evolutie:**

* **Injectietechniek** vervangt carburateurs → preciezere dosering van brandstof.
* **Turbo's**, **variabele kleptiming**, **hybride aandrijvingen**.
* Motoren worden steeds efficiënter en schoner.

**Brandstofontwikkeling:**

* **E10/E5 benzine**:   
  toevoeging van **bio-ethanol** om fossiele uitstoot te verlagen.
* **Euro-normen (EU)** voor brandstofkwaliteit en emissies.
* Ontwikkeling van **premium brandstoffen** met reinigende additieven   
  (bijv. Shell V-Power, BP Ultimate).
* **Alternatieve brandstoffen**:   
  CNG, LPG, HVO (Hydrotreated Vegetable Oil), synthetische benzine.

**7. Toekomstvisie (2025 en 🡪)**

**Motorbrandstoffen:**

* Verschuiving richting:
  + **Duurzame synthetische brandstoffen (e-fuels)**.
  + **Waterstof** voor verbrandingsmotoren.
  + **Volledig elektrische aandrijving** als vervanging voor fossiele brandstoffen.

**Regulering:**

* Verbod op verkoop van nieuwe benzine- en dieselauto’s vanaf 2030-2040 in veel landen.
* Overheidsdruk op **CO₂-neutraliteit** stimuleert verdere ontwikkeling van brandstoffen met lage of negatieve koolstofvoetafdruk.

**Conclusie:**

* De ontwikkeling van de verbrandingsmotor en bijbehorende brandstoffen is een fascinerend samenspel van techniek, economie en milieuoverwegingen.
* Van eenvoudige dampmotoren op gas tot hypermoderne benzinemotoren op geoptimaliseerde brandstoffen – telkens stonden prestaties, efficiëntie, en later ook duurzaamheid centraal.
* De toekomst ligt waarschijnlijk in hybride vormen, synthetische brandstoffen, en uiteindelijk elektrische mobiliteit, maar de rol van vloeibare brandstoffen blijft voorlopig nog relevant.

**einde DEEL 4**

**DEEL 5 – RUWE BENZINE**  
Wat het is, hoe het wordt verkregen, wat de oorspronkelijke toepassingen waren, en hoe het zich heeft ontwikkeld tot de moderne motorbrandstoffen van vandaag.

**Wat is ruwe benzine?**

**Ruwe benzine** (ook wel “ligroïne”, “petroleumether” of “nafta” genoemd, afhankelijk van de samenstelling en toepassing) is een **licht vluchtige, laagkokende fractie** van ruwe aardolie. Het is een mengsel van **lichte koolwaterstoffen** (meestal tussen C5 en C10), dat ontstaat als **bijproduct** tijdens de eerste destillatie van aardolie in een raffinaderij.

**Chemische samenstelling:**

* Koolwaterstoffen met 5–10 koolstofatomen per molecuul   
  (pentaan, hexaan, heptaan, octaan, enz.).
* **Vluchtig** en **ontvlambaar**.
* Kooktraject: ±30°C tot ±200°C (afhankelijk van de raffinagegraad).
* Géén additieven of kwaliteitsverhogende stoffen:   
  het is een **ruwe, onbewerkte brandstof**.

**Oorspronkelijke toepassing van ruwe benzine**

In de 19e eeuw, toen aardolie begon te worden geraffineerd, lag de focus op het verkrijgen van **kerosine** voor olielampen. **Ruwe benzine** was toen een **afvalproduct** met weinig tot geen toepassing. Maar door zijn vluchtigheid en ontvlambaarheid werd het op termijn wél nuttig:

**Toepassingen vanaf eind 19e eeuw:**

* **Oplosmiddel** (voor verf, vernis, rubber, textiel).
* **Reinigingsmiddel** (voor machines, kleding).
* **Brandstof voor vroege motoren**:
  + Karl Benz gebruikte ruwe benzine als brandstof voor zijn eerste automobiel in 1885.
  + Andere pioniersmotoren gebruikten het vanwege het gemak waarmee het verdampte en ontstak.
* **Lampen & kooktoestellen**: in de vorm van “benzinebranders” (voordat elektriciteit algemeen beschikbaar werd).

**Let op**: Ruwe benzine had **onvoorspelbare verbrandingseigenschappen**, zoals:

* a) *Onregelmatige ontbranding.*
* b) *Pingelen (kloppen) bij hogere compressie.*
* c) *Láge energie-inhoud per volume* vergeleken met gezuiverde brandstoffen.

**Ontwikkeling van ruwe benzine naar moderne motorbrandstoffen**

De technologische én chemische verwerking van ruwe benzine is in de loop der tijd sterk geprofessionaliseerd.

*Hier is een overzicht van de belangrijkste ontwikkelingen:*

**1. Ruwe benzine → geraffineerde benzine**

* Door verdere **raffinage (kraken, reforming)** werden specifieke fracties geselecteerd die betere ontbrandingseigenschappen hadden.
* Er werd gestuurd op hogere **octaangetallen** (maat voor klopvastheid).
* Verschillende typen benzine werden ontwikkeld: **regular, super, premium**.

**2. Additieven en verbeteringen (20e eeuw)**

* **1920s**:   
  Tetra-Ethyl Lood toegevoegd om detonatie tegen te gaan   
  → **loodhoudende benzine**.
* **1950–1990**:   
  Toevoeging van detergenten, anti-oxidanten, anti-roestmiddelen, antivriesadditieven.
* **1990s–heden**:   
  Ontwikkeling van **loodvrije benzine** en introductie van **biocomponenten** zoals ethanol.

**3. Milieu-impact en duurzaamheid (vanaf 1990)**

* **E5, E10 benzine**: tot 5% of 10% bio-ethanol toegevoegd.
* Uitfasering van aromatische koolwaterstoffen en zwavel.
* Focus op **schonere verbranding**, lagere uitstoot van CO₂, NOx en fijnstof.
* Opkomst van **synthetische benzine (e-fuels)** uit hernieuwbare bronnen.

**Samenvattend:**

| **Kenmerk** | **Ruwe benzine (vroeger)** | **Moderne benzine** |
| --- | --- | --- |
| Oorsprong | Bijproduct  van aardoliedistillatie | Geselecteerde,  geoptimaliseerde fracties |
| Samenstelling | Mengsel van lichte koolwaterstoffen (C5–C10) | Koolwaterstoffen + additieven (ethanol, detergenten, etc.) |
| Ontbranding | Onregelmatig,  gevoelig voor pingelen | Gestabiliseerd,  hoge klopvastheid |
| Octaangetal | Laag  (60–70) | Hoog  (Euro 95 = RON 95, Euro 98 = RON 98) |
| Toepassing | Reiniging, vroege motoren | Auto’s, brommers, machines |
| Milieu-impact | Hoog  (vluchtige stoffen, uitstoot) | Sterk verminderd  door regelgeving en technologie |

**Toekomst van ruwe benzine / benzinebrandstoffen**

Hoewel ruwe benzine in zijn oorspronkelijke vorm vrijwel geen directe toepassing meer heeft als motorbrandstof, blijft de chemische basis belangrijk voor:

* **Productie van synthetische brandstoffen**.
* **Petrochemische industrie**:   
  als grondstof voor kunststoffen, oplosmiddelen, etc.
* **Specialistische toepassingen** zoals laboratoria of reiniging   
  (als “petroleumether” of “nafta”).

**einde DEEL 5**

**DEEL 6**  
Klassieke auto's uit de periode **1908–1948**, die oorspronkelijk ontworpen zijn voor eenvoudige, toenmalige benzinesamenstellingen, ondervinden in de 21e eeuw meerdere technische en chemische **problemen met moderne benzine**.   
Nu een uiteenzetting van de voornaamste **uitdagingen** en bijbehorende **oplossingen** voor zowel het gebruik als de langdurige stalling van deze voertuigen.

**Problemen met klassieke auto’s in combinatie met moderne benzine**

**1. Ethanol in moderne benzine (E5/E10)**

**Probleem:**

Moderne benzine bevat tot 5% (E5) of zelfs 10% (E10) **bio-ethanol**.   
Dit heeft grote gevolgen voor oudere voertuigen:

* **Aantasting van rubbers en pakkingen**:   
  Ethanol tast klassieke materialen zoals natuurrubber, kurk en vilt aan (brandstofleidingen, vlotterkamerafdichtingen, pakkingen).
* **Corrosie van metalen**:   
  Ethanol trekt water aan (hygroscopisch) → condensvorming → roest in tank, carburateur en leidingen.
* **Verdamping en fase-scheiding**:   
  Bij langdurige stilstand kan ethanol zich scheiden van benzine (*fase-separatie*), met slecht lopende motor of startproblemen tot gevolg.
* **Lager energiedichtheid**:   
  Ethanol verlaagt de verbrandingswaarde, wat leidt tot mínder vermogen  
  en hóger verbruik.

**2. Lager octaangetal van moderne 'regular' benzine**

**Probleem:**

* Vroege motoren waren ontworpen voor **benzines met een lager octaangetal**   
  (ca. 60–70). Moderne benzine (RON 95 of 98) heeft juist een hógere klopvastheid.
* Hierdoor **ontbrandt het mengsel té láát**, waardoor onvolledige verbranding kan optreden, wat leidt tot een stotterende motor en/of koolvorming.

**3. Additieven in moderne benzine**

**Probleem:**

* Moderne benzine bevat additieven (zoals reinigers of oxidatieremmers) die zijn afgestemd op moderne injectiesystemen, niet op carburateurs of oudere metallurgieën.
* Mogelijke neveneffecten:   
  🡪 verstopte sproeiers, vervuilde vlotterkamers, ongewenste afzettingen.

**4. Verdamping en instabiliteit bij stalling**

**Probleem:**

* Moderne benzine is **minder lang houdbaar** dan vroeger.   
  Binnen 3–6 maanden (ruim genomen) kan de brandstof verouderen:
  + Vorming van gom- en harsachtige stoffen.
  + Verlies van vluchtige componenten → startproblemen.
  + Aantasting van carburateurs, leidingen en injectoren.

**5. Lackering & Klep problemen**

**Probleem:**

* Moderne benzine is **schoon verbrandend**, wat op zich goed is, maar bij sommige oudere motoren was de loodafzetting in de cilinderkop **noodzakelijk voor smering van de klepzittingen**.
* Bij langdurig rijden zónder loodvervanger kunnen er **klepzittinginslagen** ontstaan.

**Oplossingen voor Gebruik & Stalling**

Hieronder vind je per probleem de bijbehorende “best practices”:

**1. Kies voor ethanol-vrije of ethanol-arme benzine**

* Gebruik **speciale klassieke autobenzine** (zoals Shell V-Power, BP Ultimate, Aspen 4T, of motormuseum-brandstoffen), vaak **ethanol-vrij of ethanol-arm**.
* **Vermijd E10 volledig bij klassieke voertuigen.**
* Let op labels op het tankstation of koop benzine in jerrycans van gespecialiseerde aanbieders.

**2. Vervang kwetsbare materialen**

* Laat brandstofleidingen, pakkingen, membranen en afdichtingen vervangen door **ethanolbestendige** materialen (zoals Viton®, PTFE of ethanolbestendig rubber).
* Controleer regelmatig de carburateur en vlotterkamer op lekkage of uitdroging.

**3. Gebruik Loodvervanger & Additieven**

* Voeg bij elke tankbeurt een **loodvervanger** toe   
  (bijvoorbeeld Valvemaster of FlashLube) om de kleppen en zittingen   
  te beschermen.
* Overweeg een **carburateur-reiniger** of **ethanol beschermingsadditief**   
  (zoals Millers EPS, Motul Stabilizer of Wynn’s Fuel Stabilizer).

**4. Correcte winterstalling of lange stilstand**

* Laat de tank **vol** bij stalling (minder kans op condens).
* Voeg een **brandstofstabilisator** toe   
  (beschermt tegen veroudering, fase-separatie en harsvorming).
* Start de motor maandelijks kort of tap brandstof volledig af   
  als langdurige stilstand gepland is.
* Bewaar auto in een droge, geventileerde ruimte.

**5. Periodieke controle en onderhoud**

* Reinig carburateurs en brandstofleidingen preventief bij seizoensgebruik.
* Controleer regelmatig op roest in de brandstoftank en vervang filters tijdig.
* Laat ontsteking en timing afstemmen op de moderne brandstofeigenschappen (indien mogelijk).

**Aanbevolen brandstoffen & leveranciers (NL/BE)**

| **Product** | **Kenmerk** | **Verkrijgbaar bij** |
| --- | --- | --- |
| Aspen 4T Classic | Ethanolvrij,  lange houdbaarheid | Bouwmarkten,  online |
| BP Ultimate 98 | Lage ethanolwaarde,  hoog octaan | BP-stations |
| Shell V-Power | Premium benzine,  soms ethanolvrij | Shell-stations |
| Motomuseum benzine | Speciaal voor oldtimers | Klassieke leveranciers |
| Valvemaster  + additief | Loodvervanger  met smerende werking | Autoshops,  online |

**Samenvatting**

| **Probleem** | **Oorzaak** | **Oplossing** |
| --- | --- | --- |
| Aantasting rubbers/ pakkingen | Ethanol | Vervang door  ethanolbestendige materialen |
| Corrosie in tank  en carburateur | Ethanol/ water | Gebruik ethanolvrije benzine  + stabilisator |
| Slechte koude start /  pingelen | Moderne benzine  en additieven | Loodvervanger +  afstelling ontsteking |
| Klepproblemen  door loodgebrek | Moderne brandstof  is loodvrij | Voeg loodvervanger toe *(welke dan ? Dat is de vraag)* |
| Gomvorming  bij stilstand | Veroudering van benzine (door ethanol) | Tank leegmaken  of stabilisator toevoegen |

**einde DEEL 6**

Ter afsluiting een **beknopt informatieblad** over het gebruik van moderne benzine in klassieke auto’s (bouwjaren 1908–1948), met daarin de belangrijkste problemen én praktische oplossingen.   
Dit als hand-out of ter voorbereiding op een technische avond.

**Informatieblad: Klassieke auto’s & moderne benzine**

**Problemen bij gebruik van moderne benzine in oldtimers (1908–1948)**

| **Probleem** | **Oorzaak** | **Gevolgen** |
| --- | --- | --- |
| *Ethanol in benzine  (E5/E10)* | Hygroscopisch  (neemt water op) | Roest, lekkage,  verouderde rubbers |
| *Aantasting pakkingen* | Ethanol +  moderne additieven | Lekkende leidingen,  carburateurproblemen |
| *Fase-separatie bij stilstand* | Ethanol + stilstand | Slechte verbranding, startproblemen |
| *Géén lood meer in benzine* | Moderne, loodvrije benzine | Slijtage aan klepzittingen |
| *Snelle veroudering brandstof* | Minder stabiele samenstelling | Vorming van gom,  vervuiling, stotteren |

**Aanbevolen oplossingen**

| **Oplossing** | **Toelichting** |
| --- | --- |
| Gebruik **ethanolvrije of premium benzine** | Aspen 4T, Shell V-Power,  BP Ultimate 98 (let op ethanolgehalte!) |
| Voeg **loodvervanger** toe | Beschermt kleppen bij langdurig gebruik |
| Voeg **brandstofstabilisator** toe bij stalling | Voorkomt gomvorming, oxidatie, corrosie |
| **Vervang kwetsbare rubbers en pakkingen** | Gebruik ethanolbestendige materialen  (Viton®, PTFE) |
| **Regelmatig starten of brandstof aftappen** bij stilstand | Houd systeem schoon en startklaar |
| **Laat ontsteking en timing afstellen** op moderne brandstof | Voorkomt pingelen en startproblemen |

**Aanbevolen producten & leveranciers (NL/BE)**

* **Aspen 4T Classic** – Ethanolvrij, lange houdbaarheid
* **Valvemaster Plus** – Loodvervanger + octaanverhogend
* **Wynn’s Fuel Stabilizer / Millers EPS** – Tegen veroudering en ethanolschade
* **Shell V-Power / BP Ultimate 98** – Premium benzine met laag  
   ethanolgehalte

***Verkrijgbaar bij:*** tankstations, oldtimerleveranciers, automaterialenzaken, online.

**Tips voor langdurige stalling**

* Tank **vol vullen** óf volledig **aftappen**
* Voeg **stabilisator** toe bij stalling langer dan 1 maand
* Controleer brandstoffilter en leidingen bij eerste rit
* Stallen op droge, goed geventileerde plek

**Belangrijk**:   
Gebruik **NÓÓIT** E10 in klassieke auto’s zonder aangepaste materialen.   
Dit voorkomt schade aan motor en brandstofsysteem.