



# Onze brandstof in de toekomst

Kunnen we blijven rijden?



Rijksoverheid

werpen > Duurzame energie >

## Fossiele brandstoffen in de toekomst

De Rijksoverheid wil het gebruik van fossiele brandstoffen, zoals aardgas, steenkool en aardolie, sterk verminderen. Bij de verbranding van fossiele brandstoffen komt het broeikasgas CO<sub>2</sub> vrij. Dat is slecht voor het klimaat. Daarom stimuleert de Rijksoverheid energiebesparing en de stapsgewijze overgang naar duurzame energie. In 2050 moet het energiesysteem CO<sub>2</sub>-vrij zijn.

Ardy Notenboom  
ALV Everdingen  
29 januari 2022



*“Ik verkoop mijn oldtimer vast nu, straks is er geen brandstof meer voor te krijgen.”*

*“Mijn historische voertuig is straks niets meer waard, of zelfs onverkoopbaar.”*



# Onderwerpen voor onze ALV

- Het “wagenpark” in EU wordt in hoog tempo elektrisch
- Wij zijn hoeders van Historisch Mobiel Erfgoed
- We willen blijven rijden
  - Wat kunnen wij er voor doen?
    - Geluid
    - Stank
  - Wie doet er wat voor ons?
- Brandstoffen voor de toekomst
  - korte termijn
  - lange termijn
- Afwachten tot 2050 werkt niet!



# Onze lusten en lasten



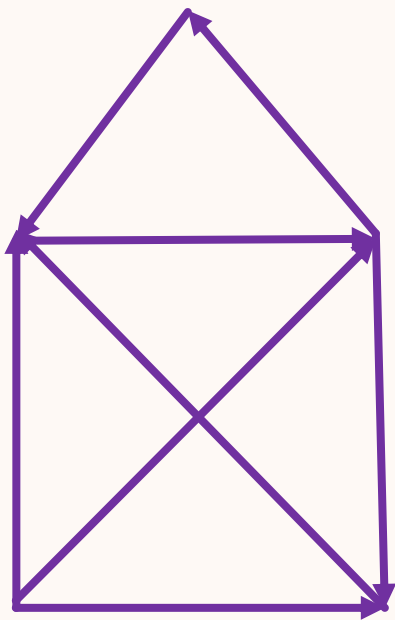
- De bonus als conservator van ons privé museum
  - Het publiek:
    - Een glimlacht of steekt een duim op
    - Knijpt ook soms de neus dicht
    - Houdt de handen voor de oren
- Onze verplichtingen
  - Gedrag:
    - Bewuste verkeersdeelnemers
    - Geen onnodig lawaai
    - Geen stank en rook
- Oeps: Hoe stelde de HTM ooit de dieselmotoren van hun stadbussen af?





# Etiket

- Benzinemaatschappijen geven weinig informatie over de samenstelling



## Benzine uit de pomp:

### Ongeveer 350 componenten:

Complex mengsel van koolwaterstoffen bestaande uit paraffinen, cycloparaffinen, aromatische en olefinische koolwaterstoffen (met inbegrip van benzeen in een hoeveelheid van max. 1,0% v/v), koolstofgetallen voornamelijk van C4 tot C12. Bevat geoxygeneerde koolwaterstoffen, waaronder eventueel methyl tertiair butyl ether (MTBE) en andere ethers. Bevat geoxygeneerde koolwaterstoffen, waaronder ethanol of andere alcoholen. Kan tevens diverse additieven bevatten, elk in een concentratie van < 0,1% v/v

**KROKANTE MUESLI MET ROZIJNEN**

700 g e / ca. 18 porties (40 g)

**Ingrediënten:** 40% volkoren haver-vlok, 16% volkoren tarwevlok, gedroogd fruit (10% rozijn, 3% geraspte kokos), oligofruuctose, 8,5% zonnebloemolie, glucosestroop, suiker, rijstmeel, honing, natuurlijk aroma, antioxidant (E306).

**Allergie-informatie:** bevat haver-gluten, tarwe-gluten. Kan sporen bevatten van melk, noten, pinda's, sesam.

**Bereiden:** doe 40 gram muesli in een kom. Voeg halfvolle melk, halfvolle yoghurt of magere kwark toe.

**Ten minste houdbaar tot en met:** zie onderzijde. Kijk, ruik en proef na deze datum. Koel, donker en droog bewaren. De verpakking goed sluiten na gebruik.

Voedingswaarde per	100 g	portie (40 g)
energie	1780 kJ / 425 kcal	705 kJ / 170 kcal
vetten	15 g	6,0 g
verzadigde vetzuren	3,5 g	1,5 g
onverzadigde vetzuren	11 g	4,5 g
koolhydraten	56 g	22 g
suikers	14 g	5,5 g
waarvan toegevoegde suikers	6,0 g	2,5 g
vezels	15 g	6,0 g
eiwitten	9,0 g	3,5 g
zout	0 g	0 g
waarvan toegevoegd zout	0 g	0 g

per portie (40 g)					
ENERGIE	VETTEN	VERZ. VET	KOOL-HYDRATEN	SUikers	ZOUT
170 kcal 705 kJ	6,0 g	1,5 g	22 g	5,5 g	0 g
<b>8,5%*</b>	<b>8,5%*</b>	<b>7,5%*</b>	<b>8,5%*</b>	<b>6%*</b>	<b>0%*</b>

\*Referentie-inname van een gemiddelde volwassene is 8400 kJ / 2000 kcal per dag.

Albert Heijn B.V., Provincialeweg 11  
1506 MA ZAANDAM, Nederland  
ah.nl/ah.be

DOOS IN HOUT PAPIER OVERIG BIJZONDER AANWISSEN BIJZONDER AANWISSEN VEGA 75510318H



houd 500 ml e

Gekoeld bewaren (max. 7 °C).  
Ongeopend ten minste houdbaar tot: zie datum bovenzijde. Na openen beperkt houdbaar.

**Gemiddelde voedingswaarde**

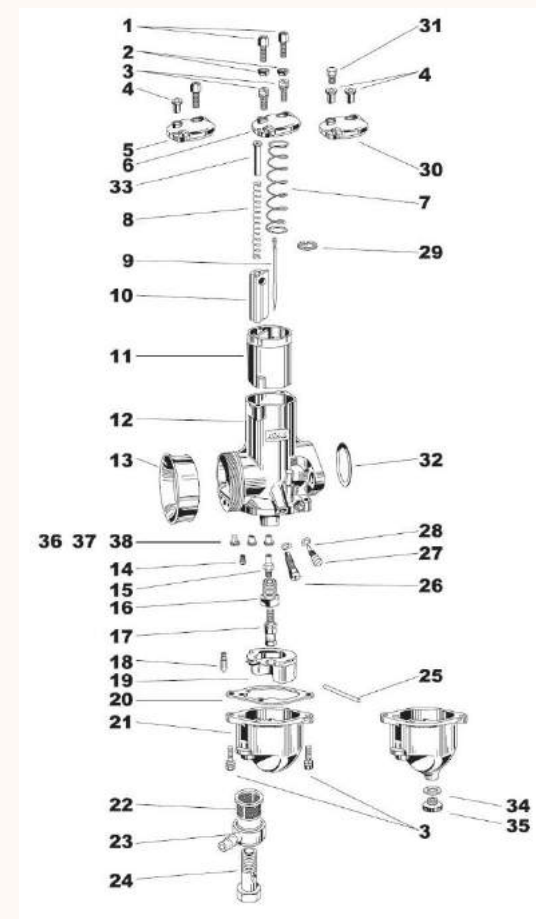
voedingswaarde	per 100ml	per portie 200ml
energie	244 kJ/58 kcal	488 kJ/116 kcal
vet	0,8 g	1,6 g
-waarvan verzadigd vet	0,5 g	1,0 g
koolhydraten	8,3 g	16,6 g
-waarvan suikers	8,0 g	16,0 g
eiwit (proteïne)	3,1 g	6,2 g
zout	0,11 g	0,22 g
calcium	100 mg (13% **)	200 mg (25% **)
vitamine B2 (riboflavine)	0,13 mg (9% **)	0,26 mg (19% **)
vitamine B11 (foliumzuur)	15 µg (7,5% **)	30 µg (15% **)
vitamine B12	0,27 µg (11% **)	0,54 µg (22% **)
vitamine D	0,38 µg (7,5% **)	0,76 µg (15% **)

\* Referentie-inname van een gemiddelde volwassene (8400 kJ/2000 kcal)  
\*\* Dagelijkse referentie-inname  
Verpakking bevat circa 2 porties.



# Pompbenzine is veranderd

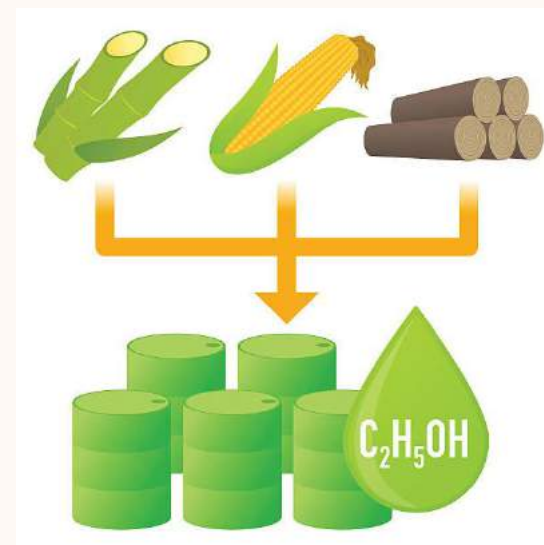
- Kookpunt is verlaagd
  - van circa 78°C
  - naar circa 58°C
- Daardoor eerder vapour lock (auto's)
- Meer verdamping, ook bij normale temperatuur
- Soortelijke massa is lager geworden
- Dus intussen de carburateur opnieuw afgesteld?
  - Positie naald in gasschuif
  - Andere sproeier
  - Mengsel stelschroef
- Extra pakking op inlaat i.v.m. warmtegeleiding





# Ethanol toegevoegd aan benzine

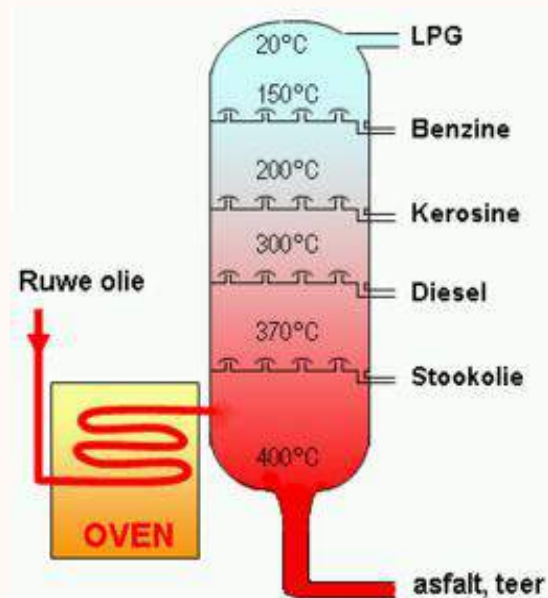
- Alcohol maakt meer kapot dan je lief is
- Sinds 2005 wordt (in NL, B, DE) bio-ethanol toegevoegd
  - tot 5% (E5 / EURO98)
  - tot 10% (E10 / EURO95)
- Niet alle “merken” gaan tot het maximum
- Sommige soorten zelfs 0% (1 jaar houdbaar)
  - BP Ultimate
  - Shell V Power
  - Esso Synergy Supreme+
  - TanQyou (heeft zelfs octaangetal van 102)
- Verwarrend is dat die bij de pomp toch het label E5 hebben
- Advies FEHAC: Tank geen E10 benzine in een oldtimer!
- Paul van Trigt beschrijft in VMC: *“Jenever uit E10 stoken”*





# Productieproces “gewone” benzine

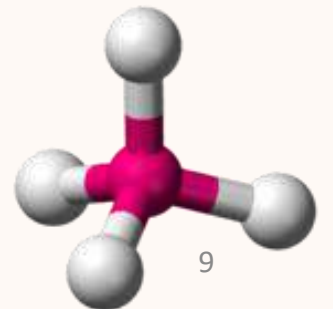
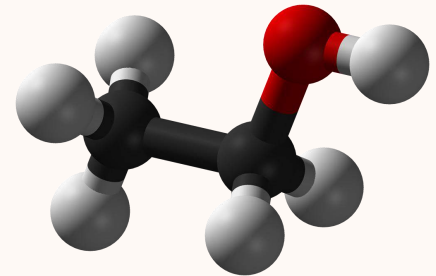
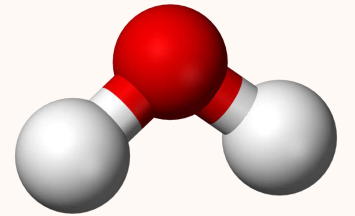
- Ruwe olie is de grondstof
- Raffinage betekent zuiveren
  - Destillatie  
= verdamping / condensatie
- Kraken
  - Grote moleculen ontleden in kleinere moleculen
  - M.b.v. katalysatoren





# Polair / Apolair

- Water en ethanol zijn voorbeelden van polaire stoffen
- Benzine en olie zijn apolair
- Benzine en olie kan je in elke verhouding mengen
- Water en ethanol kan je ook prima mengen
- Ethanol is zowel polair als apolair en mengt met benzine
  
- Voorbeelden hiernaast: water, ethanol en methaan
- Welke brandstof wordt in modelauto's gebruikt?





# Bestanddelen benzine uit de pomp

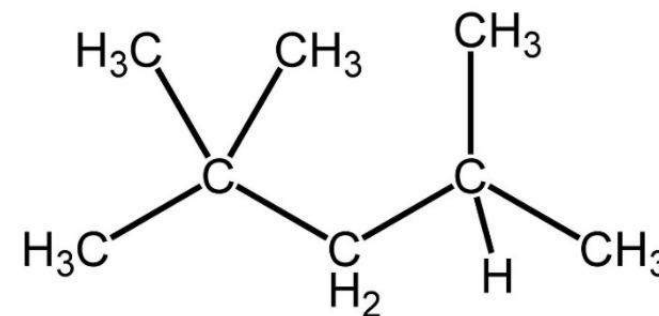
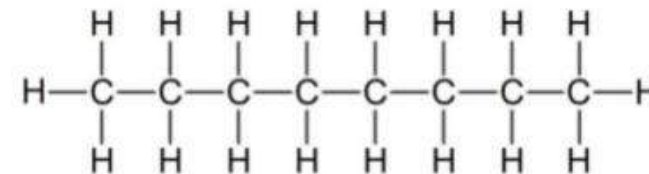
- Vertakte alkanen (voornamelijk iso-octaan)  
(hoogwaardige, kostbare component) (uitleg op volgende pagina)
- Lineaire alkanen (methaan, ethaan, propaan, butaan)  
(koude start, veel energie)
- Alkenen (etheen, propene, buteen)  
(goedkope componenten, ontstaan bij kraken)
- Aromaten (soms > 30%, laat rubber opzwellen)
- Verbindingen zoals naftalen, toluen  
(verhoogt octaangetal) en xyleen
- Bevat nog nauwelijks benzeen
- Ethanol (is alcohol) tot maximaal 10%  
Verkrijgbaar als E10 en E5 (EURO95 en -98)





# Octaangetal / klopvastheid

- Tot 1972 werd “lood” toegevoegd. Na dit jaar catalysators verplicht in automotoren
- Oplossing tegen pingelen: verander de samenstelling.....
- Isomerisatie verandert de structuur van een molecuul: lineair naar vertakt
- Ontstaan van dubbele koolstofbindingen
- Bestaat uit dezelfde atomen, maar bezit andere eigenschappen
- Moleculen met meer vertakking hebben een hoger octaangetal
- Het octaangetal van iso-octaan is 100



# Problemen door Ethanol (1)

Rubberdelen kunnen worden aangetast





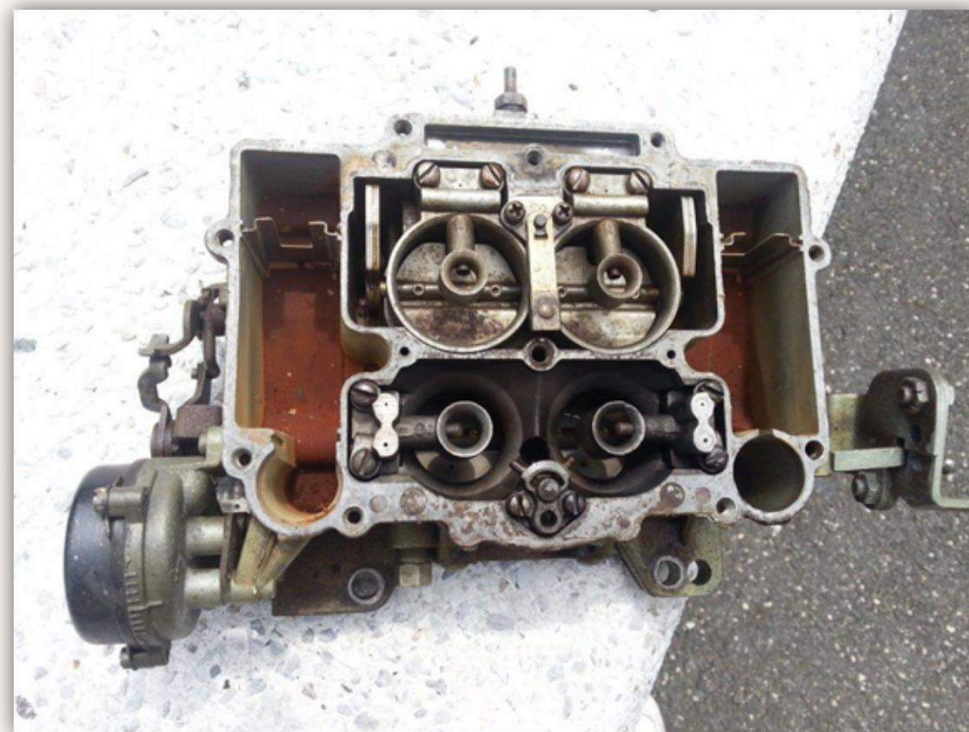
# Problemen door Ethanol (2)

## Corrosie van de carburateur



# Problemen door Ethanol (3)

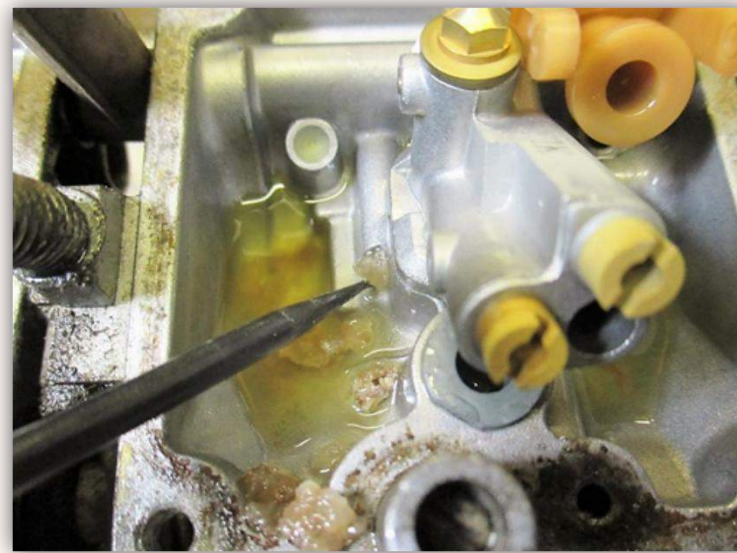
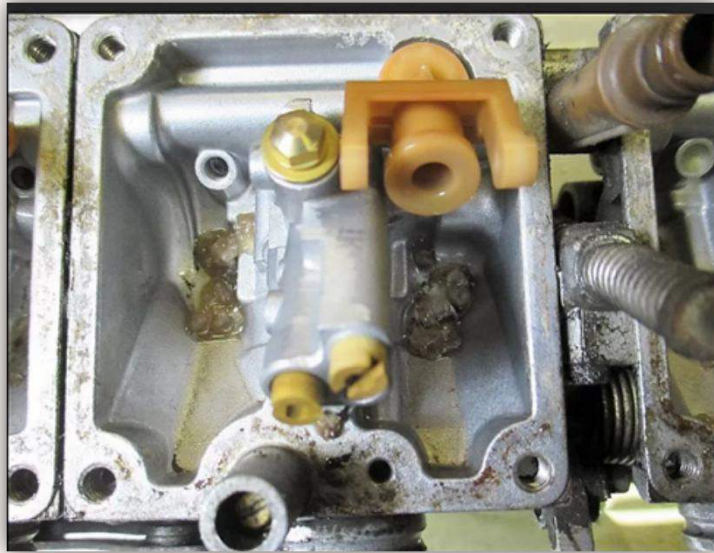
## Residu-vorming in carburateurs





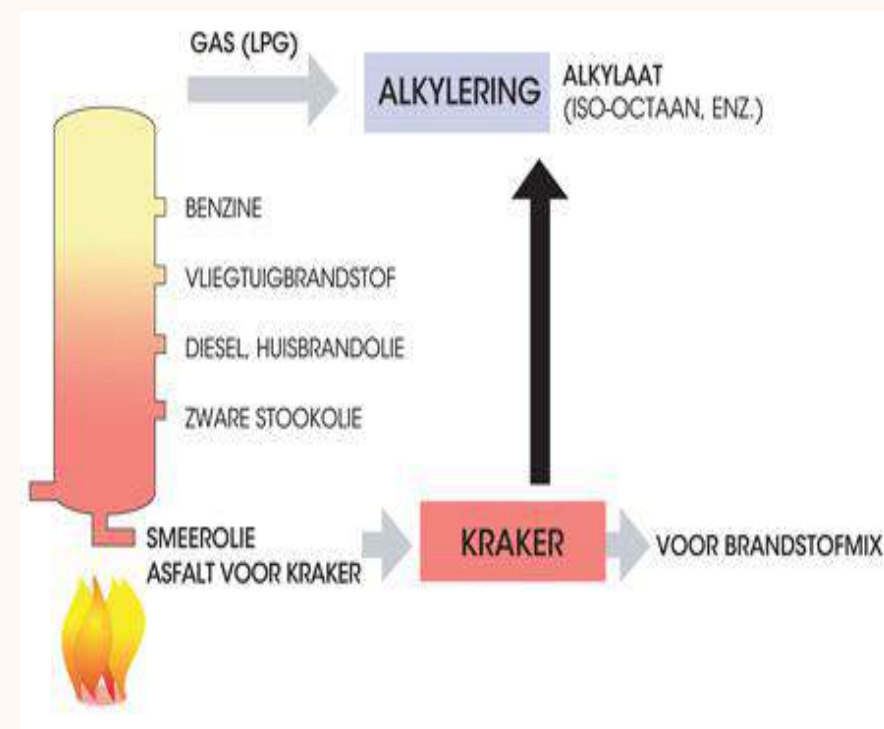
# Problemen door Ethanol (4)

## Gomvorming in carburateurs



# Alkylering

- Synthese van lichtere fracties tot iso-butaan
- Van afval naar waardevolle hoogwaardige benzine
- Proces is duurder dan “gewone” raffinage
- Hoofdbestanddeel wordt iso-butaan
- Alkylaatbenzine is milieuvriendelijk
- Slechts in enkele raffinaderijen geproduceerd
- Voorbeelden: Aspen, Ecomaxx, Neste
- Aspen is nagenoeg pure alkylaatbenzine







# Ecomaxx alkylaatbenzine

- Jarenlang houdbaar (gegarandeerd 3 jaar)
- Motor start altijd, ook na lange (winter)stilstand
- Te mengen en af te wisselen met gewone benzine
- Tast het brandstofsysteem niet aan
- Bevat geen benzeen, toluen en zwavel
- Minder schadelijke stoffen uit de uitlaat
- Minder schadelijke dampen in de schuur
- Ook in tweetakt uitvoering leverbaar
  - Of voeg Triboron toe als smeermiddel





# Bestanddelen Alkylaatbenzine

	Aspen	Euro95
Octaangetal (RON)	95	95
Octaangetal (MON)	92	85
Zwavel	55-65	70-100 (ppm)
Aromaten	0,1 %	35 %
Benzeen	0,01 %	1 %
Tolueen	0,01 %	3 – 21 %
Olefines (etheen, etc)	0,1 %	5 – 18 %



# Bij Ecomaxx geen additieven nodig

- Geen loodvervanger
- Geen ethanol killer
- Geen octaanbooster
- Geen reiniger brandstoffsysteem
- Bespaart geld en milieu
- Geen geknoei



CHARLIEPLEATS.NL



# Verschillen Ecomaxx en Aspen (1)

- **Aspen** is ontwikkeld voor moderne, kleine hoogtoerige motortjes in gereedschap
- Niet afwisselend te gebruiken met pompbenzine
- Nagenoeg pure iso-octaan
- Bevat geen aromaten of aromaat-verters
- Kan lekkage veroorzaken in “gewone” motoren
- Rubberen onderdelen kunnen slinken
- Ongeschikt voor de winterstalling van oldtimers





# Verschillen Ecomaxx en Aspen (2)

- **Ecomaxx** is ontwikkeld voor diverse andere toepassingen
- Verschillen in blending voor:
  - **MX-Race** voor hoogtoerige racemotoren (hoog octaangetal)
  - **Bike Fuel** voor brom- en motorfietsen
    - **Classic Bike Fuel 2** (1 : 55)
    - **Bike Fuel 2** (1 : 40)
    - **Bike Fuel 4** (zonder olie)
  - **Classic Car Fuel** voor oldtimer auto's (lage toeren, hoog koppel)
  - **Boat Fuel** voor boten (vochtige omgeving)

**NESTE**  
The only way is forward

**ECOMAXX**  
FUELS



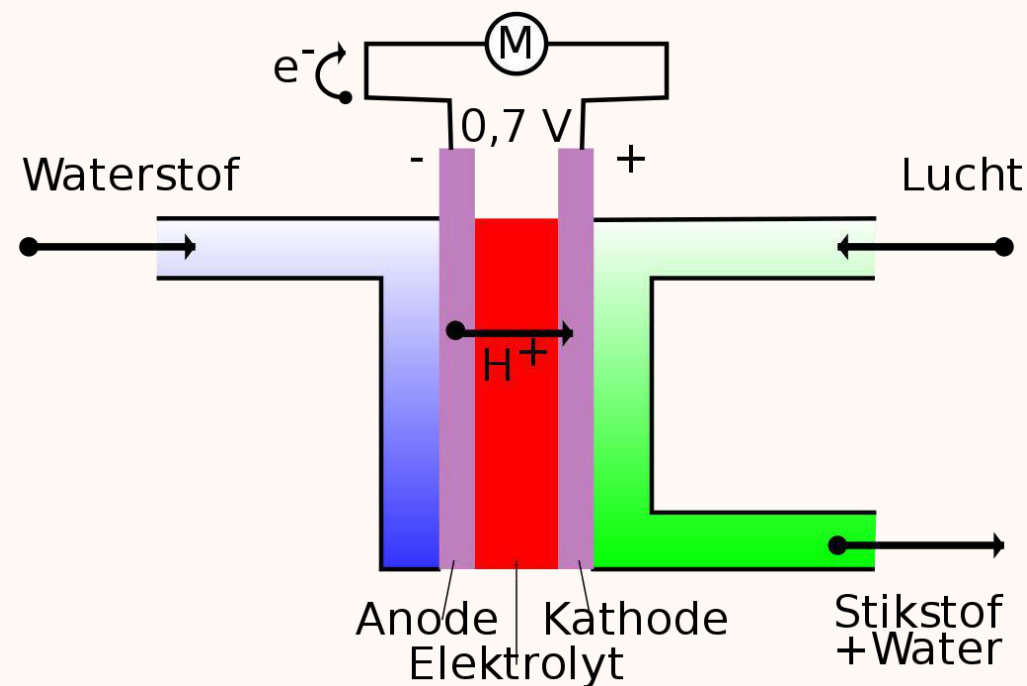
## Verschillen Ecomaxx en Aspen (3)

- **Ecomaxx** is in elke verhouding te mengen met pompbenzine
- Is af te wisselen met pompbenzine
- Bevat additieven om rubber in conditie te houden
  
- Ecomaxx Bike Fuel 4 kost circa € 3,50 per liter, V-Power kost € 2,00
- Bij 200 liter/jaar kost het je € 300,00 extra aan brandstof
- Of gebruik het uitsluitend voor de winterstalling
- Aspen en Ecomaxx zijn voor 85% “E-fuel ready” (uitleg volgt nog)
- Toekomstige E-Fuel wordt niet specifiek voor oldtimers gemaakt!
- Zodra iso-octaan als E-Fuel betaalbare grondstof is, start GVG toepassing



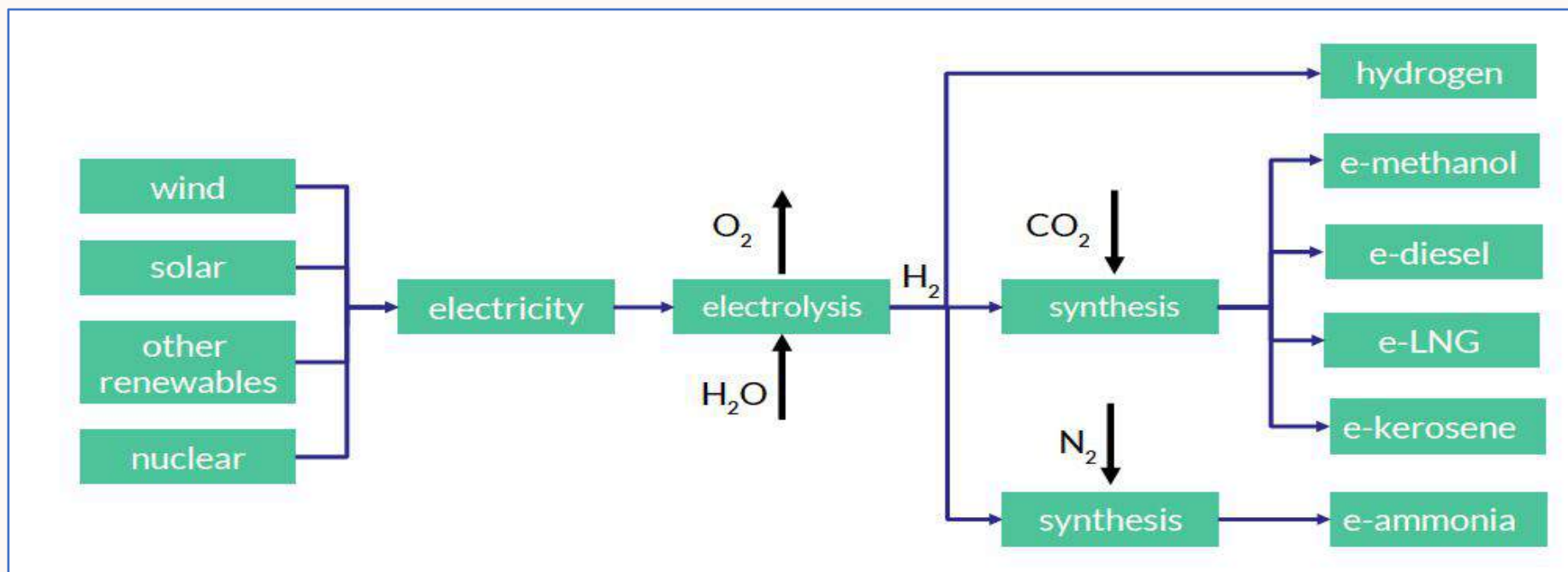
# Waterstof

- Bruikbaar als brandstof in verbrandingsmotor
- Bruikbaar voor stroomproductie in brandstofcel in EVs
- Technologie wordt al toegepast
- Opslag in voertuigen is problematisch
  - Waterstof kan alleen bij  $> 700$  bar en  $< -250^{\circ}\text{C}$  vloeibaar zijn
- En “binnenkort” E-Fuel (volgende pagina)



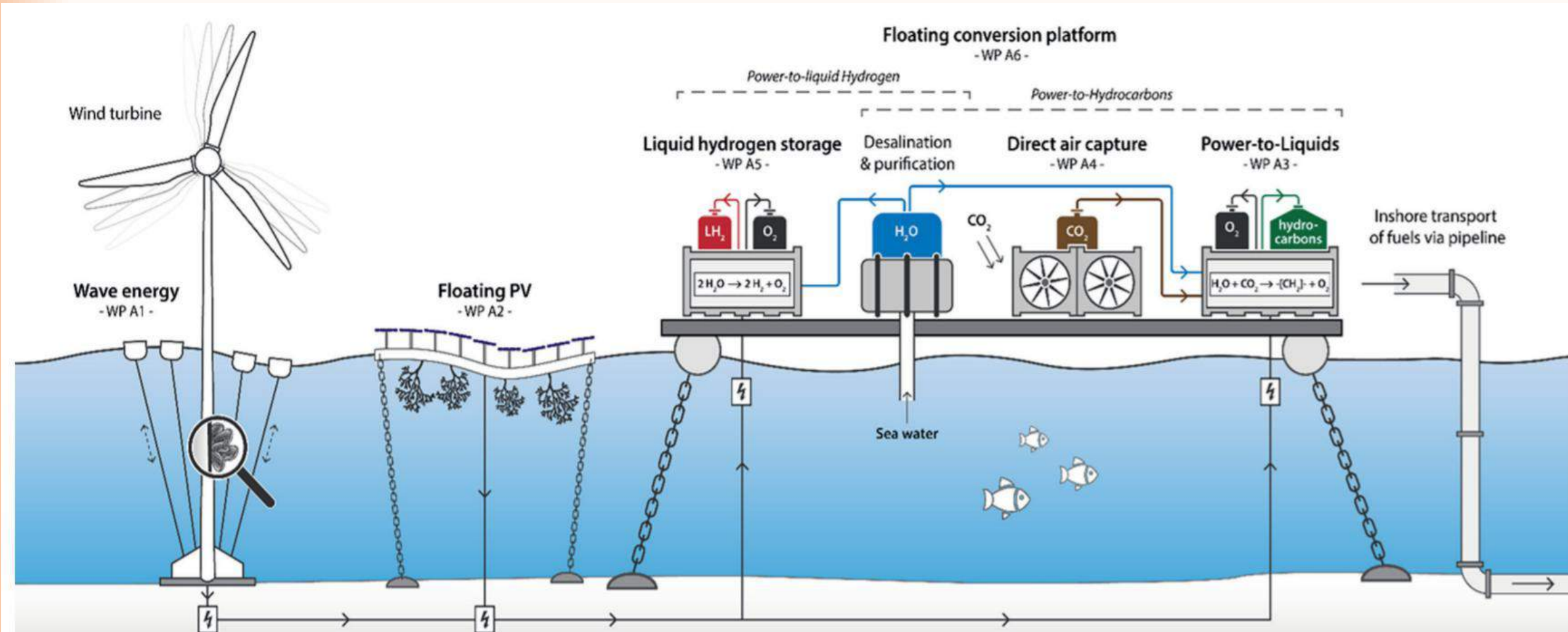
# E-Fuel

- Fossiele brandstoffen veroorzaken CO<sub>2</sub> uitstoot
- Alkylaatbenzine thans nog geproduceerd uit fossiele aardolie
- Groene waterstof wordt de basis voor diverse E-Fuels



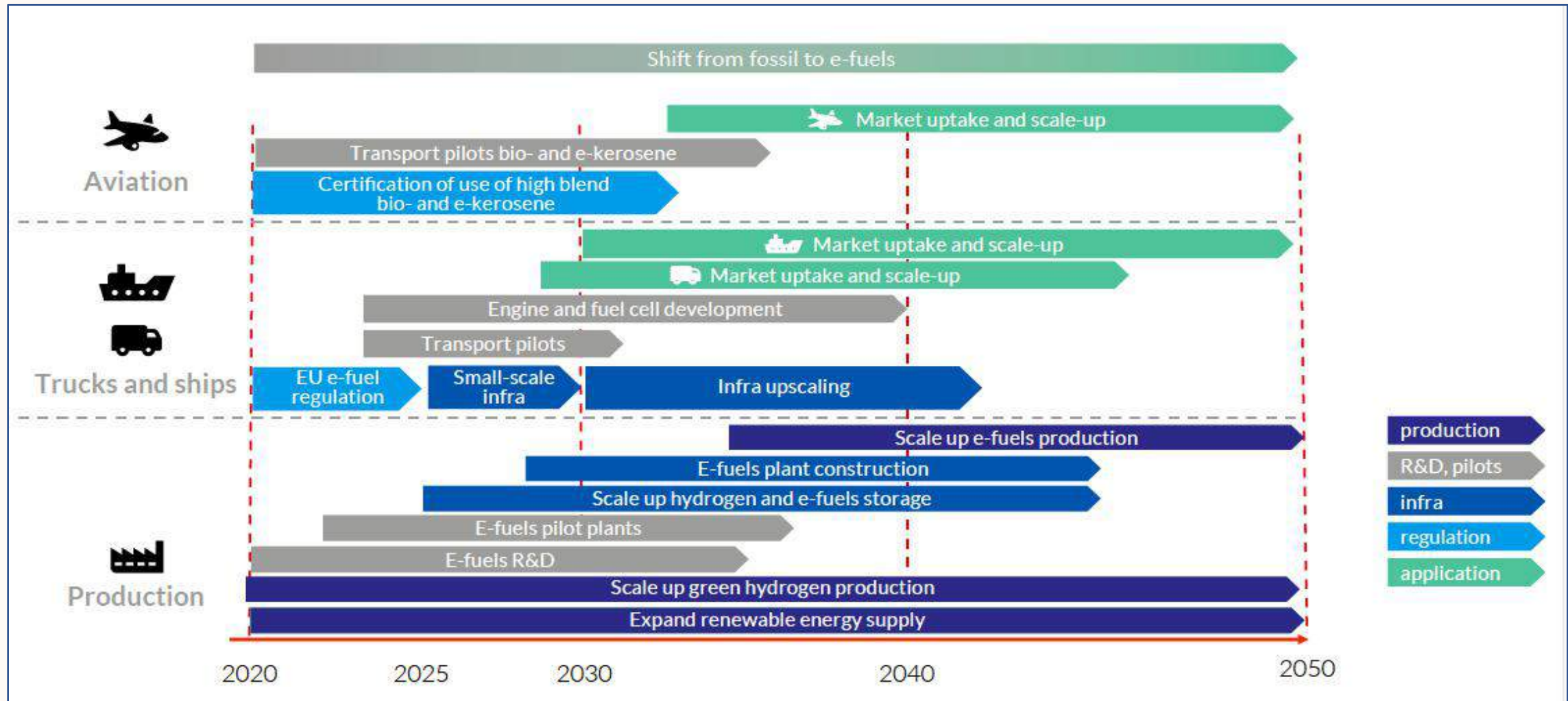


# E-Fuel fabriek





# E-Fuels Tijdpad





# E-Fuels toepassingen

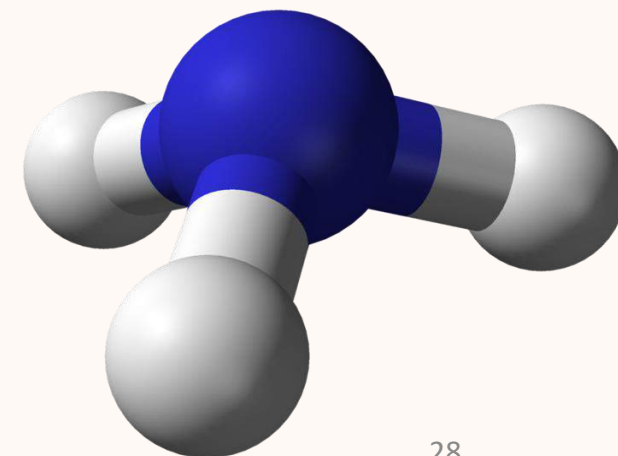
- Pas haalbaar bij voldoende goedkope groene waterstof
- Is hernieuwbaar, niet fossiel, geen CO<sub>2</sub> problematiek
- Kerosine en benzine hebben een grote energiedichtheid (tot 45 MJ/kg)
- Waterstof en accu's ongeschikt voor de (grote)luchtvaart [\(en Venturi Aviation dan?\)](#)
- Over 10 jaar algemeen beschikbaar?
  
- Blijven we “brandstofmotoren” produceren? Emissie van stikstof blijft een probleem!





# Ammoniak: “N-Fuel”

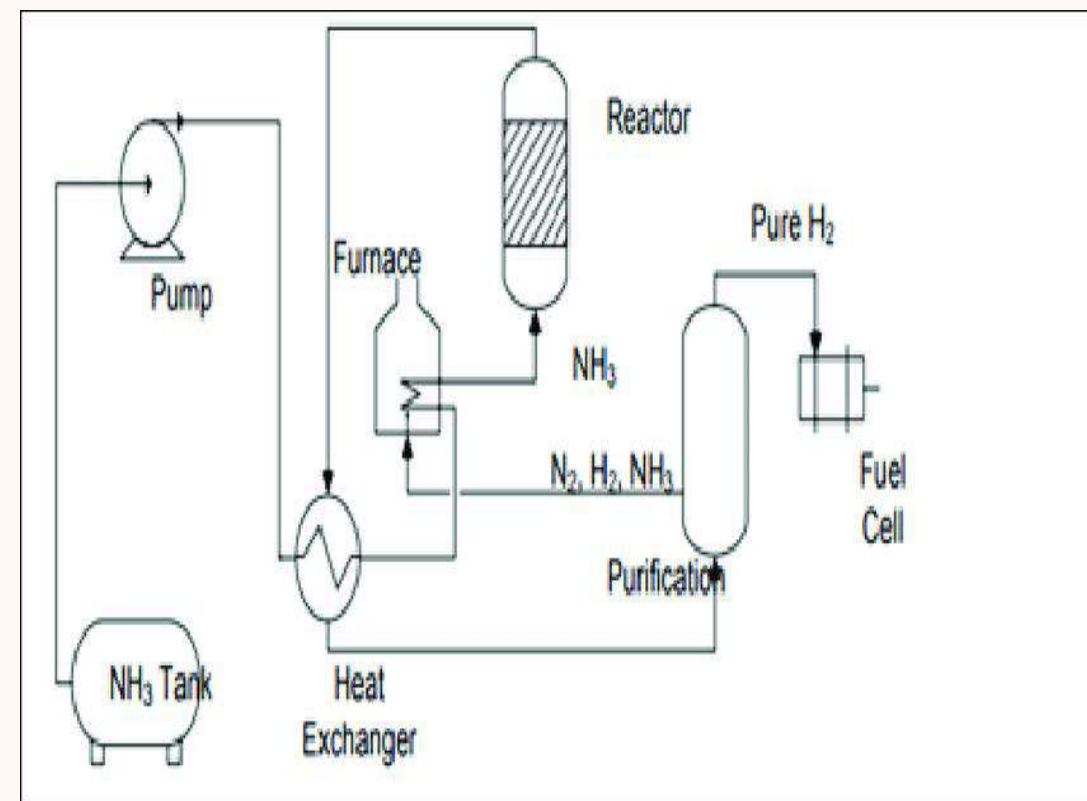
- Ammoniak is een brandbaar (giftig) gas, niet te verwarren met ammonia
  - Huidige ammoniakfabrieken zijn vervuilend en CO<sub>2</sub> bronnen
  - Ammoniak momenteel geproduceerd uit methaan (aardgas)
  - In de toekomst wordt “groene” ammoniak geproduceerd uit waterstof
- 
- Ammoniak is al bij 10 bar en -34°C vloeibaar
  - Gemakkelijk per tanker te vervoeren
  - Bevat 22 MJ/kg aan energie (vergelijkbaar met ethanol)
  - Goed als vehikel voor waterstoftransport





# Ammoniak

- Onwaarschijnlijk scenario:
  - In benzine is 10% ammoniak bij te mengen
  - Aangepaste verbrandingsmotoren kunnen op 85% ammoniak draaien
  - Stankoverlast en vieze uitlaatgassen
- Bewezen schone technologie:
  - Scheepvaart “On Board Cracking” voor waterstofproductie
  - Waterstof voedt de brandstofcellen voor stroomproductie
  - Elektromotor voor aandrijving/voortstuwing





# Samenvatting / Conclusie

- De huidige fossiele pompbenzine verdwijnt op termijn
- Daar komen E-Fuels voor in de plaats
- Die brandstoffen zijn (naar verwachting) ongeschikt voor Ariel
- E10 / EURO95 is ongeschikt voor oldtimers
- Aspen is ongeschikt voor oldtimers
- Voor nu: Tank de aangeraden merken E5, of bij voorkeur Ecomaxx
- Op termijn schakelt Ecomaxx over van fossiel naar E-Fuel
- Waterstof en N-Fuel zullen in gebruik komen, echter niet voor Ariel
- We kunnen blijven rijden



Dank je wel voor de aandacht



# Appendix 1 (Nomenclatuur)

**algemene naam**

alkanen x-aan  
 alkenen x-een  
 alkynen x-yn  
 Alcoholen x-anol

**brutoformule**

alkanen  $C_nH_{2n+2}$   
 alkenen  $C_nH_{2n}$   
 alkynen  $C_nH_{2n-2}$   
 alcoholen  $C_nH_{2n+1}OH$

**organische stofklassen**

**aantal koolstofatomen**

(C...) meth-	(C <sub>6</sub> ...) hex-
(C <sub>2</sub> ...) eth-	(C <sub>7</sub> ...) hept-
(C <sub>3</sub> ...) prop-	(C <sub>8</sub> ...) oct-
(C <sub>4</sub> ...) but-	(C <sub>9</sub> ...) non-
(C <sub>5</sub> ...) pent-	(C <sub>10</sub> ...) dec-

**structuurformule**

alkanen

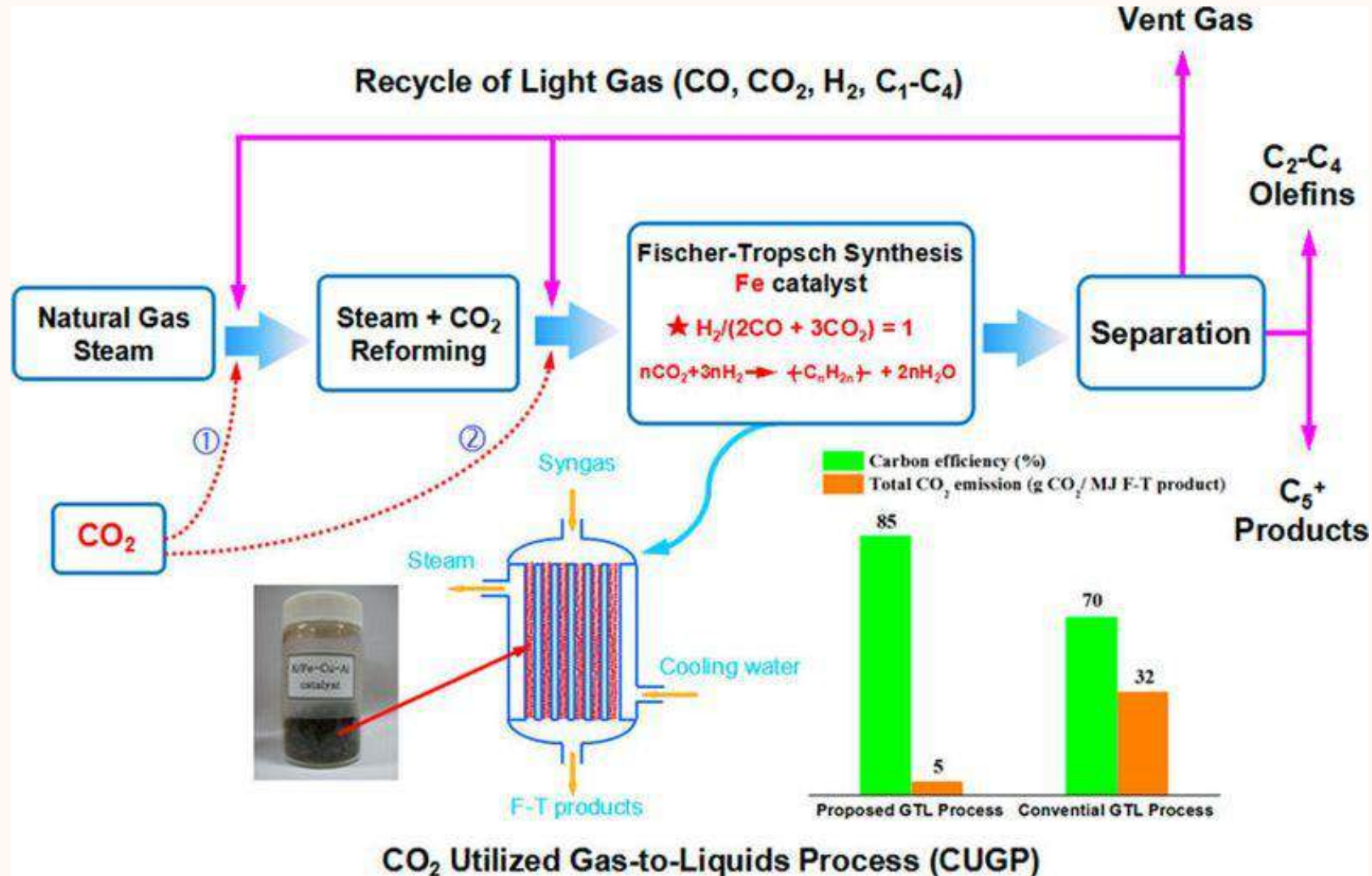
alkenen

alkynen

alcoholen



# Appendix 2 (Fischer-Tropsch proces)





# Appendix 3 (Voorbeeld van kraakproces)

- octaan -> butaan + buteen
- let op de dubbele koolstofbinding bij buteen

