



KNVvL & AOPA GA SEASON OPENER 2024

Luchtvaartbrandstoffen

Brandstoffen :

Status Check



Sven Schepers



CHECK SIX



Sven Schepers

Managing Director, Check Six Luchtvaartbrandstoffen

- 20+ jaar in Supply-Chain (Petrochemicals/Bulk logistics)
- Consultant / Project lead EPC/EPSS Projects
- Independent Aviation Fuels Distributor
- PPL-A
- PPL (H)
- Builder Vans RV-8
- Certified “Aviation Nut”





Aviation Fuels – Overzicht

Aviation Fleet / Engines – Outlook

Aviation Fuel Alternatieven – Mogas Pro's and Con's

Nederland – Aviation Fuel Beschikbaarheid

Case Study – Breda Airport

Voordelen ? – Wat zijn de voordelen ?

What about me? – Kan mijn toestel vliegen op Avgas UL94

Toekomst voor Avgas ? – Tijdslijn

Vragen? – Q & A





CHECK SIX

Aviation Fuels – Overzicht



CHECK SIX

KEROSINE – JET A1 / F34 / AVTUR



- Meest voorkomende luchtvaartbrandstof
- Gebruikt in Turbine / Jet motoren
- Toename gebruik in “Diesel” motoren
- Goedkoper dan Avgas (voornamelijk door belastingen)
- Trage evolutie in General Aviation
- Aanzienlijke modificatie kosten verhinderen fuel switch in General Aviation
- Sustainable variant SAF wint aan populariteit maar is duur
- DefStan 91-91 & ASTM D-1655





SAF – (Sustainable Aviation Fuel)

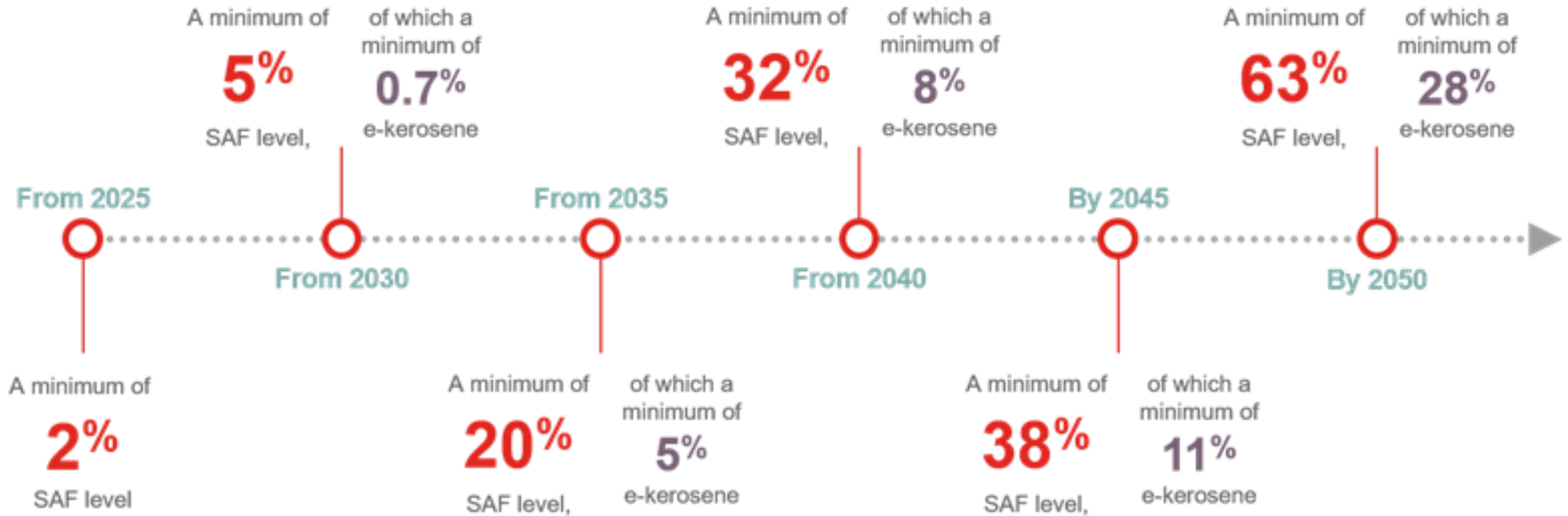
Pathway	Feedstock	Certification name	Blend limit
Fischer-Tropsch	Energy crops, lignocellulosic biomass, solid waste	FT-SPK	Up to 50%
Hydroprocessed Esters and Fatty Acids (HEFA)	Waste fats, oils, greases (FOGs) from vegetable and animal sources	HEFA-SPK	Up to 50%
Direct Sugars to Hydrocarbons (DSHC)	Conventional sugars, lignocellulosic sugars	HFS-SIP	Up to 10%
Fischer-Tropsch with Aromatics	Energy crops, lignocellulosic biomass, solid waste	FT-SPK+A	Up to 50%
Alcohol-to-Jet (AtJ)	Sugar, starch crops, lignocellulosic biomass	ATJ-SPK	Up to 50%
Catalytic Hydrothermolysis Jet (CHJ)	Waste fats, oils, greases (FOGs) from vegetable and animal sources	CHJ or CH-SK	Up to 50%
HEFA from Algae	Micro-algae oils	HC-HEFA-SPK	Up to 10%
FOG Co-Processing	Waste fats, oils, greases (FOGs) from vegetable and animal sources	FOG-CP	Up to 5%
FT Co-Processing	Fischer-Tropsch biocrude	FT-CP	Up to 5%

- Kerosine gemaakt van hernieuwbare bronnen zoals gerecycleerde frituurolie (RCO)
- Gebruikt in Turbine / Jet motoren
- Eigen ASTM 7566
- Duur in zijn pure vorm (blends mogelijk)
- Vraag groter dan aanbod
- Optioneel tot 2025
- Verplicht vanaf 2025 (2%) en incrementele toename van % SAF (European Green Deal & Fit for 55)
- +/- 3% lighter then JetA1 (W&B effects)



CHECK SIX

SAF – Timeline



*According to European Green Deal and Fit for 55 package



CHECK SIX

AVGAS 100LL



- Gelode luchtvaartbenzine
- In gebruik sinds 1940's
- Meest gebruikte fuel in General Aviation
- Ecologische gevoeligheid TEL
- Trage evolutie van motor technologie verhindert evolutie
- Dure productie wegens (relatief) lage volumes.
- Stricte aviation standaarden stellen hoge eisen aan productie en logistiek
- DefStan 91-90 & ASTM D910-21





AVGAS UL94



- Ongelode aviation gasoline
- Identiek aan Avgas 100LL zonder TEL
- Compatiebel met 2/3 van de motoren
- Milieuvriendelijker
- De ENIGE Ongelode Aviation grade fuel vandaag beschikbaar in Europa
- Financieel interessant in sommige landen
- Grotere onderhouds intervals
- ASTM 7547





Aviation Fuels – Overzicht

Aviation Fleet / Engines – Outlook





CHECK SIX

ENGINES – OUTLOOK



- Gedomineerd door Lycoming & Continental
- Sterke groei Rotax in VLA/Ultralight segment
- Oude motoren tech vereisen “oude” fuel
- Diesel Motor tech groeit maar retrofit is \$\$ and TBO/TBR limitaties blijven
- Waterstof blijft experimenteel / infrastructuur is \$\$\$
- Elektrisch lijkt toekomst maar batterij gewicht, laadtijden en investeringen verhinderen commercieel gebruik
- Veel projecten in de pijplijn maar wat met ombouw/retrofit?





Aviation Fuels – Overzicht

Aviation Fleet / Engines – Outlook

Aviation Fuel Alternatieven – Mogas Pro's and Con's



CHECK SIX

FUEL ALTERNATIEVEN – MOGAS +’S AND -’S



Mogas Geschiedenis & Kwaliteit

- Veel Mogas STC's zijn 40 jaar old
- Mogas 80/87 is conform FAA vereisten
- STC's ongewijzigd, maar Mogas wel!
- Mid 80's werd Ethanol toegevoegd als Oktaan booster
- Mid 90's Finishers/cleaners toegevoegd voor milieuredenen (gumming)
- Mogas heeft ethanol (tenzij "vergeten")
- Non-Ethanol Mogas heeft een lager octaan getal
- Mogas wordt vervoerd in standard fuel trucks (niet gereinigd tussen Benzine/Diesel)
- Niet aanbevolen boven 6,000ft (vapor lock risico)



CHECK SIX



FUEL ALTERNATIVE – MOGAS +’S AND –’S



Pro's

- Goedkoop(er)!
- Beschikbaar bij de lokale handelaar
- Milieuvriendelijker dan Avgas 100LL (niet echt)

Con's

- Ethanol content tot 11% -> vapor lock
- Verdamping ethanol -> reductie octaan
- Houdbaarheid : 60 dagen (gumming)
- Automotive additiven verbranden niet in a/c engines (milieueffect)
- Kwaliteitsstandaarden / Supply chain
- Niet bruikbaar in aero engines tenzij STC + mod





Aviation Fuels – Overzicht

Aviation Fleet / Engines – Outlook

Aviation Fuel Alternatieven – Mogas Pro's and Con's

Nederland – Aviation Fuel Beschikbaarheid





NEDERLAND – FUEL BESCHIKBAARHEID

	Airfield	Jet A1	Avgas 100LL	Avgas UL91/94	Mogas	Remark
EHAM	Amsterdam	Y	N	N	N	
EHRD	Rotterdam	Y	Y	N	N	
EHGG	Groningen Eelde	Y	Y	N	N	
EHEH	Eindhoven	Y	Y	N	N	Avgas via aeroclub
EHBK	Maastricht Beek	Y	Y	N	N	
EHAL	Ameland	Y	Y	N	Y	
EHBD	Budel Weert	Y	Y	N	N	
EHDR	Drachten					?
EHHO	Hoogeveen	Y	Y	N	Y	
EHHV	Hilversum	Y	Y	N	Y	
EHKD	Den Helder	Y	Y	N	Y	Mogas via Aeroclub
EHLE	Lelystad	Y	Y	N	N	
EHMZ	Midden-Zeeland	Y	Y	N	Y	
EHOW	Oostwold	Y	Y	N	N	
EHSE	Seppe / Breda	Y	Y	N	Y	
EHST	Stadskanaal	N	N	N	Y	
EHTE	Teuge	Y	Y	N	N	
EHTL	Terlet					?
EHTW	Twente	Y	N	N	N	
EHTX	Texel	Y	Y	N	Y	



* Data from AIP Publication



Aviation Fuels – Overzicht

Aviation Fleet / Engines – Outlook

Aviation Fuel Alternatieven – Mogas Pro's and Con's

Nederland – Aviation Fuel Beschikbaarheid

Case Study – Breda Airport





CASE STUDY – BREDA AIRPORT

Objective :

Analyse om te kijken of Avgas 100LL zowel als auto Mogas (Ron98) kunnen vervangen worden door Unleaded Avgas UL94



CHECK SIX

BREDA AIRPORT – WHAT'S POSSIBLE?

91,9%

*en dit zonder dure aanpassingen aan vliegtuigen en ter zelfder tijd te besparen op brandstofkosten.





Aviation Fuels – Overzicht

Aviation Fleet / Engines – Outlook

Aviation Fuel Alternative – Mogas Pro's and Con's

Netherlands – Aviation Fuel Availability

Case Study – Breda Airport

Voordelen ? – Wat zijn de Voordelen?





Voordelen? – WAT ZIJN DE VOORDELEN?

Ecologische voordelen tov Avgas 100LL:

- Verminder 100LL emissies door vervanging met AVGAS UL94
- “Good Neighbor” initiatieven reduceren potentieel voor klachten door burenen



CHECK SIX



VOORDELEN? – WAT ZIJN DE VOORDELEN?

Ecologische voordelen tov. Mogas:

- As UL94 heeft een hogere oktaan rating dan Mogas, wat resulteert in betere prestaties en vliegbereik
- UL94 Unleaded Avgas is gemaakt van hoge kwaliteit, laag kokende hydrocarbon componenten welke resulteren in bijna geen afzetting op de bougies, minder uitlaat contaminanten en een lager niveau aan aromaten (giftig).
- Mogas is gemaakt met hoger kokende aromatische ingrediënten welke, wanneer gebruikt in een vliegtuig, in de omgeving eindigen zonder de katalysatoren (om de restanten van verbranding te filteren).
- Avgas heeft minder onderdelen die leiden tot gumming dan mogas, gezien er minder stricte standaarden gelden. Bvb bij Mogas vormen meer gums (vuil) tijdens opslag door oxidatie van de componenten.

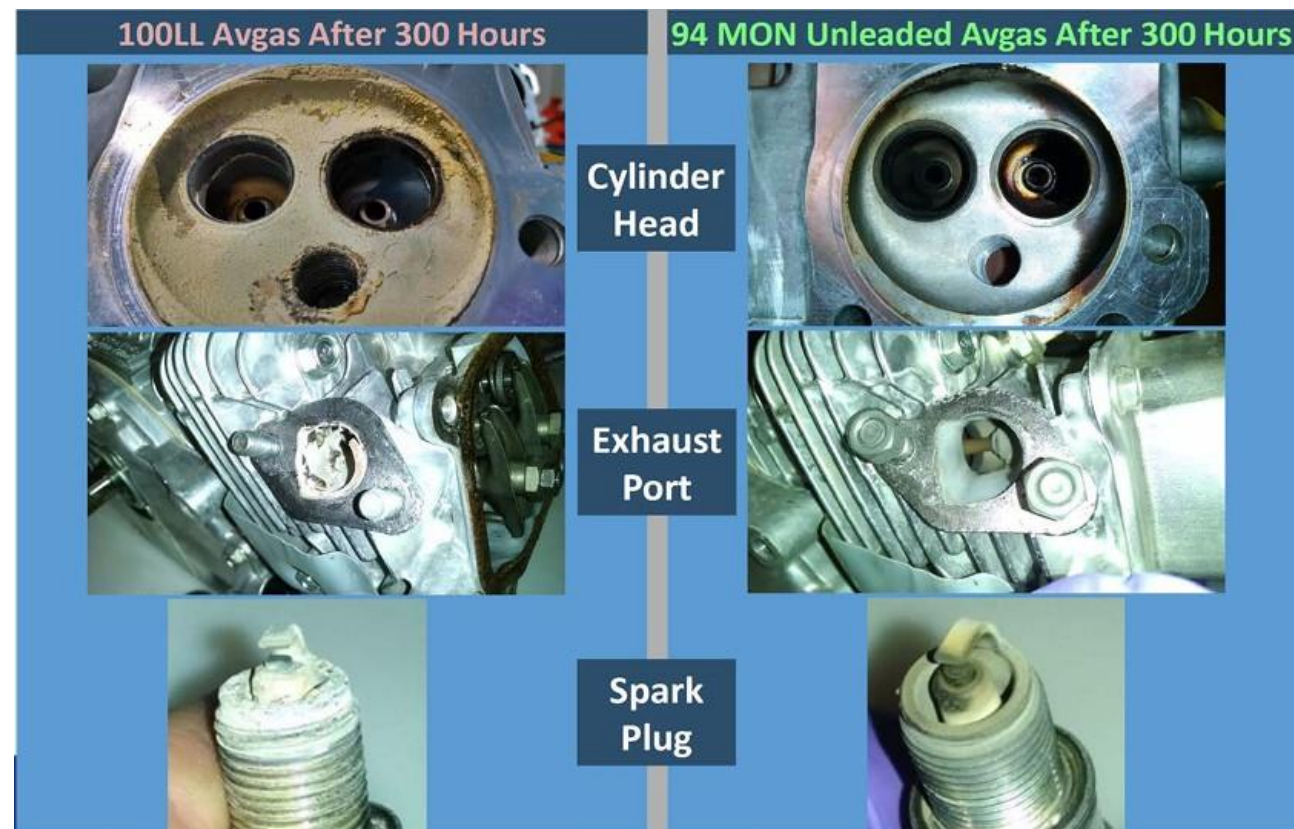




VOORDELEN? – WAT ZIJN DE VOORDELEN?

Technische Voordelen vs Avgas
100LL :

- Minder lood afzetting op de bougies & cylinder koppen
- Compatiebel met fuel systeem (rubber, kleppen, zuigers,, etc..)
- vermengbaar met 100LL in het toestel
- Geen corrosieve elementen/additieven om octaan te verhogen





VOORDELEN? – WAT ZIJN DE VOORDELEN?

Onderhoudsvoordelen :

Ongelode fuel geniet voordelen op onderhoudsvlak /oliewissels

LYCOMING

SERVICE LETTER

Continued and consistent use of unleaded fuel decreases the risk of lead fouling of spark plugs and contamination of engine oil with leaded combustion byproducts. As a result, engines continuously operated on unleaded fuel could realize the following advantages:

- Extended maintenance intervals for spark plug rotation/replacement
- Extended operating hours between oil changes.



**Table 1
Operating Hour Maintenance Intervals**

Maintenance Task	Operating Hour Maintenance Interval	
	Leaded Fuel	Unleaded Fuel
On engines with an oil filter, after the initial transition 50-hour change, complete subsequent oil change	50 hours*	100 hours*
Oil filter replacement (after initial transition change)	50 hours	
On engines with an oil pressure screen, after the initial transition changes, complete subsequent oil change	25 hours*	50 hours*
Oil pressure screen /removal/inspection/cleaning (after initial transition changes)	25 hours	
*Or every 4 months, whichever occurs first; also, remove, examine, clean and re-install/safety the oil suction screen. Refer to the latest revision of Service Bulletin No. 480 for guidance on inspection of oil filter and oil pressure screen contents.		

Note: Read complete service bulletin for transition inspection instructions!



[https://www.lycoming.com/sites/default/files/SL270 Extended Maintenance Intervals for Engines Operated on Unleaded Fuels 0.pdf](https://www.lycoming.com/sites/default/files/SL270%20Extended%20Maintenance%20Intervals%20for%20Engines%20Operated%20on%20Unleaded%20Fuels%200.pdf)



VOORDELEN? – WAT ZIJN DE VOORDELEN?

En het belangrijkste van allemaal.. Een lagere belasting resulteert in... Meer vliegen !

Accijns en voorraadheffing op minerale oliën Gelode lichte olie

Accijns	
Ingangsdatum	Tarief per 1.000 l bij 15° C
01-01-2011	€ 799,88
01-01-2012	€ 813,48
01-01-2013	€ 831,38
01-01-2014	€ 845,51
01-01-2015	€ 853,12
01-01-2016	€ 857,39
01-01-2017	€ 859,96
01-01-2018	€ 866,84
01-01-2019	€ 877,24
01-01-2020	€ 891,28
01-01-2021	€ 905,54
01-01-2022	€ 917,31
01-01-2023	€ 975,10
01-01-2024	<u>€ 1.071,63</u>

Voorraadheffing	
Ingangsdatum	Tarief per 1.000 l bij 15° C
01-08-2009	€ 5,90
01-04-2013	€ 8,00

Accijns en voorraadheffing op minerale oliën Ongelode lichte olie

Accijns	
Ingangsdatum	Tarief per 1.000 l bij 15° C
01-01-2011	€ 718,27
01-01-2012	€ 730,48
01-01-2013	€ 746,55
01-01-2014	€ 759,24
01-01-2015	€ 766,07
01-01-2016	€ 769,90
01-01-2017	€ 772,21
01-01-2018	€ 778,39
01-01-2019	€ 787,73
01-01-2020	€ 800,33
01-01-2021	€ 813,14
01-01-2022	€ 823,71
01-04-2022	€ 650,71
01-07-2023	<u>€ 789,10</u>

Voorraadheffing	
Ingangsdatum	Tarief per 1.000 l bij 15° C
01-08-2009	€ 5,90
01-04-2013	€ 8,00





Aviation Fuels – Overzicht

Aviation Fleet / Engines – Outlook

Aviation Fuel Alternatieven – Mogas Pro's and Con's

Nederland – Aviation Fuel Beschikbaarheid

Case Study – Breda Airport

Voordelen ? – Wat zijn de voordelen?

What about me? – Kan mijn toestel vliegen op Avgas UL94





WHAT ABOUT ME? – (& MY AIRPLANE)?

Voor Lycoming Motoren : Check Lycoming Service Instruction 1070



652 Oliver Street
Williamsport, PA. 17701 U.S.A.
Telephone +1 (800) 258-3279 U.S. and Canada (Toll Free)
Telephone +1 (570) 323-6181 (Direct)
Facsimile +1 (570) 327-7101
Email Technicalsupport@lycoming.com

www.lycoming.com

SERVICE INSTRUCTION

DATE: April 8, 2020
Service Instruction No. 1070AB
(Supersedes Service Instruction No. 1070AA)
Engineering Aspects are
FAA Approved

SUBJECT: Specified Fuels for Spark-Ignited Gasoline Aircraft Engine Models

MODELS AFFECTED: Lycoming engine models as detailed in Table 3

TIME OF COMPLIANCE: When refueling aircraft

REASON FOR REVISION: Added listings for IO-390-D to Table 3

NOTICE: Incomplete review of all the information in this document can cause errors. Read the entire Service Instruction to make sure you have a complete understanding of the requirements.

This Service Instruction identifies approved fuels for Lycoming spark-ignited gasoline aircraft engines. Fuels no longer known to be in production and distribution have been removed from this Service Instruction. For historical information, refer to the engine model Type Certificate Data Sheet or previous revisions of this Service Instruction.

<https://www.lycoming.com/service-instruction-no-1070-AB>





WHAT ABOUT ME? – (& MY AIRPLANE)?

For Lycoming engines : Check Lycoming Service Instruction 1070 (cont'd)

**Table 3 (Cont.)
Fuels and Fuel Grades Approved for Use in Lycoming Engine Models**

Engine Models	Leaded Aviation Fuels (Table 1)					Unleaded Aviation Fuels (Table 1)			Automotive Fuels (Table 2)		
	DEF-STAN 91-090	ASTM D910	TU 38	GOST 1012		ASTM D7547	DEF-STAN 91-090	HJELMCO	ASTM D4814		EN228
	100LL	100* 100LL 100VLL	91*	B91/115*	B95/130*	UL 91 UL 94	UL 91	91/96	91 AKI	93 AKI	Super Plus
IO-360											
-A, -C, -D, -F	•	•			•						
-J, -K	•	•									
-B, -E, -L, -M, -N, -P	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
LO-360											
-A	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
-E	•	•									
TO-360											
-A, -C, -E, -F	•	•									
VO-360											
-A, -B	•	•	•	•	•			•			
AIO-360											
-A, -B	•	•			•						
HIO-360											
-A, -C, -D, -E, -F	•	•			•	•	•			•	•
-B	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
-G	•	•	•	•	•	•	•			•	•
IVO-360											
-A	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
LIO-360											
-B, -M	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
-C	•	•			•						
LTO-360											
-A, -E	•	•									





WHAT ABOUT ME? – (& MY AIRPLANE)?

For Rotax engines : Check Rotax Service Instruction 12-10-00

**Selection of suitable operating fluids for ROTAX® Engine
Type 916 iSc B, 915 i A/B (Series), 912 i (Series), 912 and 914
(Series)**

ROTAX SERVICE INSTRUCTION 12-10-00 (DEC 2020)

Applicability

All engines of type:

Engine type	Serial number
916 iSc B	all
915 i A (Series)	all
915 i B (Series)	all
912 i (Series)	all
912 (Series)	all
914 (Series)	all

Rotax has increased maintenance requirements for Leaded Avgas 100LL. This does not apply to unleaded Avgas UL94!

AVGAS		
leaded	AVGAS 100 LL ASTM D910	AVGAS 100 LL ASTM D910
unleaded	UL91/UL94 ASTM D7547	UL91/UL94 ASTM D7547





WHAT ABOUT ME? – (& MY AIRPLANE)?

Mijn Toestel / Motor combinatie staat niet op de lijst. Wat doe ik ?

A number of aircraft / engine models is no longer supported by the original manufacturer or have not been updated (yet). Compatible engines can always be checked on the Swift Fuel website

For those engines that are compatible a one time 100\$ “Administrative STC” can be ordered. This is a document specific for your aircraft and Engine Serial number (2 STC’s) which allows that engine to officially run on UL94

The list of aircraft can be consulted below :

<https://www.swiftfuelsavgas.com/stc>





CHECK SIX

WHAT ABOUT ME? – (& MY AIRPLANE)?

Migratie naar ongelode brandstoffen is te verwachten! Check AIP & Bestemming voor beschikbaarheid brandstof!

Ik vlieg met Avgas100LL en kom op een vliegveld waar enkel UL94/UL91 beschikbaar is. Mag dit? -> Vlieghandboek + Motorhandboek (zijn deze up-to-date??)

Mijn toestel is goedgekeurd voor UL94 en ik kom op een vliegveld waar enkel 100LL beschikbaar is. Mag ik "Mengen"? - JA

Mijn toestel is goedgekeurd voor UL94 en ik kom op een vliegveld waar UL91 aangeboden wordt. Mag dit? - JA

Voeg Fuel availability toe aan je vluchtvoorbereiding (ook voor je alternates!!)





Aviation Fuels – Overzicht

Aviation Fleet / Engines – Outlook

Aviation Fuel Alternatieven – Mogas Pro's and Con's

Nederland – Aviation Fuel Beschikbaarheid

Case Study – Breda Airport

Voordelen ? – Wat zijn de voordelen?

What about me? – Kan mijn toestel vliegen op Avgas UL94

Toekomst voor Avgas ? – Tijdslijn?





TOEKOMST VOOR AVGAS? – TIJDSLIJN



- TEL komt onder ECHA/Reach (EU)
- TEL gebruikers registreren zich
- Productie onder audit EU

- TEL Deadline
- TEL in theorie verboden (restricted)
- Industrie moet alternatieven aanbieden
- Evt uitstel deadline

- Nieuwe deadline uitdoofbeleid TEL
- TEL gebruik verboden tenzij nieuwe deadline
- Markt komt met “drop-in” replacement

- TEL gebruik in productie brandstoffen verboden
- Alle toestellen vliegen op loodvrije luchtvaart-brandstof



CHECK SIX



TOEKOMST VOOR AVGAS? – TIJDSLIJN



- Een alternatieve brandstof voor Avgas 100LL bestaat en is beschikbaar
- Puma's UL94 dekt >90% van de gasoline vloot
- 100% Avgas 100LL vervanging laat nog een aantal jaren op zich wachten
- 1 project gecertificeerd (FAA) & 2 in testfase (ASTM of STC Application)
- Adoptie van UL94 naast 100LL geeft een belangrijk signaal dat tegemoet komt aan de zorgen van milieu
- De voordelen zijn zowel ecologisch als technisch en financieel



CHECK
SIX



UL94 Beschikbaar? – YES!!!



- Nauwe Samenwerking met vliegvelden Breda Airport en Midden-Zeeland
- Analyse bewegingen resulteert in omschakeling
- Beschikbaarheid UL94 op korte termijn
- Begeleiding van piloten & eigenaars in omschakeling
- Website met informatie over loodvrije brandstoffen, Wat kan?, Wat mag?
- Stap per stap begeleiding voor piloten





Aviation Fuels – Overzicht

Aviation Fleet / Engines – Outlook

Aviation Fuel Alternative – Mogas Pro's and Con's

Netherlands – Aviation Fuel Availability

Case Study – Breda Airport

Benefits ? – What are the advantage FOR ME?

What about me? – Can my aircraft fly on Avgas UL94

Toekomst voor Avgas ? – Tijdslijn?

Vragen – Q & A





CHECK SIX

Q&A

Vragen ?



CHECK SIX



DANK VOOR
UW
AANDACHT!





CHECK SIX

Voor meer info, contacteer ons:

Check Six BV

Oplintersesteenweg 244
3300 Tienen (Belgium)

Tel : +32 16 19 27 29
email : inquiry@checksix.eu
<http://www.checksix.eu>

