

Inleiding

In het Amsterdamse Bos zijn immissiemetingen van ultrafijn (UF) stof uitgevoerd, die het gevolg zijn van emissies door straalvliegtuigmotoren op het 7 km westelijk gelegen Schiphol. Er is een duidelijk verband tussen oorzaak en gevolg.

De UF-deeltjes blijken voor een belangrijk deel uit zwavelzuur te bestaan. Dit ontstaat door de verbranding van zwavelverbindingen in de gebruikte jet fuel (in de volksmond kerosine). Kerosine staat chemisch erg dicht bij Diesel.

Er is een roep ontstaan om zwavelvrije vliegtuigbrandstof. Deze heeft in dec 2014 tot een motie in de Tweede Kamer geleid.

De aan mij gestelde onderzoeksvraag is of zwavelvrije kerosine kan bestaan, feitelijk bestaat en zo ja, in welke hoeveelheden, en welke gevolgen het heeft als kerosine zwavelvrij zou worden.

Kerosine uit aardolie of synthetische kerosine

Het is nodig dit onderscheid te maken.

Gangbare kerosine is afkomstig van aardolie en bevat 400 – 800 ppm (400-800 mg/kg of 0,04 -0,08%) zwavel. Defensiestandaarden staan 3000 ppm toe (ik heb niet kunnen achterhalen of dat een wettelijk maximum is of een praktisch maximum omdat anders de turbines het begeven).

Technisch is het zonder meer uitvoerbaar om benzine en diesel bijna zwavelvrij te krijgen. De norm voor benzine en diesel in het Europese wegverkeer en (sinds 1 jan 2015) ook in de binnenvaart is 10 ppm. Kerosine is bijna hetzelfde als Diesel en er is dan ook geen enkele zwaarwegende technische reden waarom gangbare kerosine niet aan dezelfde specificaties als het autoverkeer zou kunnen voldoen. De meestal gebruikte DHS-techniek kan dit vlekkeloos. Er wordt nauwelijks of geen laagzwavelige gangbare kerosine geproduceerd.

Er wordt ook *synthetische kerosine* gemaakt. Daartoe bestaan verschillende grondstoffen en verschillende procedé's waarvan sommige duurzaam zijn. Het kan gaan om eerste of tweede generatie biobrandstoffen, maar ook om afval, uitlaatgassen van hoogovens, of aardgas via het GTL-proces. Neste Oil is een grote speler.

Veel van deze synthetische kerosine is in essentie zwavelvrij.

Synthetische kerosine heeft momenteel een zeer laag marktaandeel. Het gaat nog niet veel verder dan proefnemingen en bijmenging in lage procentuele hoeveelheden.

Het duurzame marktaandeel zou in 2050 gestegen kunnen zijn tot ergens rond de 15 a 25%. Hiervoor bestaan kwalitatief redelijk ogende projecties (gebaseerd op politiek correcte bronnen wb land use change, voedselcompetitie etc), waar ik in een aparte studie op terug zal komen.

Gevolgen van het ontzwavelen van gangbare kerosine – nadelen

Het ontzwavelen van kerosine uit aardolie van 600 naar 15 ppm kost (EASA-studie Sulpur Project 11-01-2010) grofweg 0,5 cent/liter ten opzichte van de huidige 600 ppm-prijs. Om een beeld te krijgen: in een Boeing 737-800 gaat ongeveer 26000 liter.

Om een ander beeld te krijgen: voor de recente daling van de olieprijs kostte jet fuel 56 cent/liter

Er zijn kleine klimaataffecten omdat je voor het HDS-systeem waterstof moet maken. Volgens het IPCC (Aviation and Global Atmosphere 1999) betekent dat ca 0.1% meer CO₂-uitstoot (om 1 kg Jet Fuel te ontzavelen wordt 3.3 gr CO₂ in de lucht gebracht en diezelfde 1 kg produceert bij verbranding 3,15 kg CO₂)

Een omstreden kwestie is of de sulfaatdeeltjes, die zich vroeg of laat vormen uit het geproduceerde zwavelzuur) vanwege hun kleur een koelend of verwarmend effect hebben op het klimaat (als zuiver wit dan koelend, als vervuild met roet dan verwarmend – niemand die het weet). Het effect is, hoe dan ook, klein.

Gevolgen van het ontzavelen van gangbare kerosine – voordelen

Het ontzavelen van kerosine tot 10 of 15 ppm heeft onomstreden gezondheids-voordelen. De meest geciteerde studie, een MKBA van PARTNER, een research-organisatie in dienst van de overheid in de VS, noemt 4000 tot 8000 vermeden vroegtijdige sterfte wereldwijd als resultaat van ontzaveling tot 15 ppm. Hierbij moeten echter enkele kanttekeningen gemaakt worden:

- de PARTNERstudie beperkt zich tot de LTO-fase (Landing and Take Off)
- Er is ander onderzoek dat voor vliegtuigen op kruishoogte een aanvullend aantal voortijdige doden van 8000 noemt
- Beide studies baseren zich op de toen bekende kengetallen voor PM_{2.5}. UF-kennis bestond toen nog niet.
 - De PARTNER-studie baseert zich op sulfaatdeeltjes als doodsoorzaak. Het is echter de vraag of op relatief korte afstanden zoals tussen Schiphol en het Amsterdamse bos het zwavelzuur al door basische deeltjes in de lucht geneutraliseerd is. Meestal wordt ammoniak genoemd, maar in hoeverre is die aanwezig in de Amsterdamse stads-lucht? De TNO-studie spreekt in elk geval expliciet over zwavelzuur met aanhangend organisch materiaal, en niet over sulfaat. Vraag is of voor sulfaat en zwavelzuur dezelfde gezondheidskengetallen gelden.
 - de studies spreken zich alleen uit over voortijdige sterfte en niet over extra ziekte (geen Daly's)

Terecht wordt in het Amsterdamse Bos-rapport nader onderzoek aanbevolen.

(op 19 jan 2015 liet staatssecretaris Mansveld weten dat het RIVM dat onderzoek gaat doen)

Nadelen van synthetische kerosine

Voor zover de synthetische kerosine uit biomassa afkomstig is, verzeil je hier in de discussie over biomassa. Wat is precies “duurzaam”? Hier past een behoedzame meningsvorming. Noch een kritiekloze en/of politiek correcte onderschatting, noch idem overschatting is hier op zijn plaats.

Voor zover de synthetische kerosine uit niet-biologische bronnen afkomstig is, is slechts een situatiegebonden oordeel mogelijk. Ook hier is een kritiekloos vooroordeel misplaatst.

Ik zal hierover een apart artikel schrijven in de vorm van een recensie van een recent Engels rapport over “sustainable aviation fuel”.

Politiek standpunt

Het is onomstreden politiek correct en bovendien uitvoerbaar om een stappen-plan over bijv. 10 jaar te eisen om gangbare kerosine te ontzavelen tot het niveau van wegbrandstof.

Het heeft voor- en nadelen om vanwege de zwavelvoordelen een stappenplan te eisen voor het invoeren van synthetische kerosine, waaronder uit biomassa. Dit moet goed overwogen

worden. Voordeel is dat het als klein, bijna symbolisch project op EHV Airport of Schiphol uitvoerbaar is.

Bernard Gerard