

MOSH & MOAH – White Paper

Ficha técnica sobre MOSH & MOAH para NSF-H1 lubrificantes de grau alimentício (em conformidade com 21.CFR178.3570)



Estas informações se baseiam no melhor conhecimento disponível no momento e têm o objetivo de apresentar orientações gerais sobre MOSH e MOAH, bem como sobre o uso previsto. Este documento não garante a adequação a uma aplicação específica. A qualidade de nossos produtos é assegurada conforme nossas Condições Gerais de Venda, firmadas entre a Interflon BV e suas subsidiárias e/ou distribuidores contratados.

Interflon® e MicPol® são marcas registradas da Interflon BV. As propriedades típicas mencionadas baseiam-se em tolerâncias de produção e não constituem uma especificação. Durante a fabricação normal, podem ocorrer variações que não afetem o desempenho do produto. As informações deste documento podem ser alteradas sem aviso prévio.

1. Introdução

Para empresas de processamento de alimentos, reduzir o risco de contaminação é fundamental. Compostos de óleo mineral (MOSH e MOAH) são contaminantes conhecidos. Este white paper resume fatos sobre MOSH e MOAH em relação a lubrificantes NSF-H1.

Durante nossas pesquisas, analisamos produtos concorrentes. Eles foram usados exclusivamente para comparação (benchmark) e validação, sem qualquer relação com indicadores de qualidade ou de desempenho.

Para evitar mal-entendidos: a Interflon não está contestando nem negando que, em pesquisas conduzidas por terceiros (mencionadas neste documento), foi identificada contaminação indesejada e prejudicial em alimentos. O único objetivo deste white paper é informar nossos valiosos clientes.

A Interflon se responsabiliza pela qualidade e pela segurança de seus produtos e os formula com o máximo cuidado. Isso é comprovado pela certificação NSF 538 (Certificação MOAH-Free para compostos não alimentícios e materiais para equipamentos de alimentos), que abrange mais de 30 itens do portfólio NSF-H1 da Interflon. Com base nisso, este white paper oferece aos nossos valiosos clientes uma explicação ainda mais aprofundada sobre o tema de MOSH e MOAH.

2. Definições e termos

21CFR.178.3570 21º Título do Código de Regulamentos Federais, Seção 178.3570, da F.D.A.

Alcano Hidrocarboneto saturado formado por átomos de carbono e hidrogênio.

C.L.P. Regulamento da UE para Classificação, Rotulagem e Embalagem.

Cromatografia Técnica para separar uma mistura em componentes individuais.

E.F.S.A. A Autoridade Europeia de Segurança Alimentar.

F.D.A. A Food and Drug Administration é um órgão do governo dos EUA e é responsável por proteger a saúde pública no país, assegurando a segurança, a eficácia e a confiabilidade de medicamentos de uso humano e veterinário, produtos biológicos, dispositivos médicos, o abastecimento de alimentos, cosméticos e produtos que emitem radiação.

Óleo mineral Hidrocarbonetos de origem terrestre.

MOH Hidrocarbonetos de Óleo Mineral; óleos minerais.

MOSH Hidrocarboneto Saturado de Óleo Mineral.

MOAH Hidrocarboneto Aromático de Óleo Mineral.

PAC Compostos Aromáticos Policíclicos.

PPM Partes por milhão.

REACH Legislação da UE para Registro, Avaliação, Autorização e restrição de Químicos.

3. Contexto e panorama

Em 2013, uma organização alemã de defesa do consumidor (Warentest, 2012) publicou um relatório indicando a presença de óleo mineral em chocolate. Com base nas análises, o material de embalagem foi apontado como a principal fonte de contaminação. A notícia foi repercutida por diferentes veículos e se espalhou pela Europa. A partir dessas informações, parceiros da cadeia de suprimentos da indústria de alimentos passaram, gradualmente, a ser solicitados a fornecer produtos livres de óleo mineral.

4. Óleos minerais

Óleos minerais são bastante versáteis e aparecem em uma ampla variedade de produtos. Eles são usados, por exemplo, em borrachas, auxiliares de processamento, revestimentos, lubrificantes, cosméticos e produtos de limpeza (Boogaard, et, al, 2018).

5. O que são MOSH e MOAH?

MOSH e MOAH são derivados de óleo mineral. A distinção entre eles é feita medindo-se determinados componentes por cromatografia. MOSH corresponde ao teor de alcanos no óleo, enquanto MOAH corresponde ao teor de aromáticos. O MOAH pode ser classificado conforme o número de anéis presentes.

6. Lubrificantes de Grau Alimentício

Atualmente, MOSH e MOAH ainda geram muitas dúvidas, especialmente quanto à presença de MOSH e MOAH em lubrificantes de grau alimentício registrados como NSF-H1.

Os lubrificantes NSF-H1 são destinados ao contato incidental com alimentos (GovInfo, z.d.), conforme a legislação dos EUA (FDA Code of Federal Regulations, Título 21, seção 178.3570). O registro de lubrificantes NSF-H1 é feito com base na formulação. A NSF, a (antiga) INS e a 2Probitry realizam o registro dos produtos.

Embora o sistema tenha origem nos EUA, ele é reconhecido e adotado no mundo todo. Há décadas, é o padrão para lubrificantes de grau alimentício em empresas de processamento de alimentos e em ambientes com HACCP.

Os lubrificantes NSF-H1 são desenvolvidos para situações de contato incidental com alimentos. Em hipótese alguma devem ser tratados como ingredientes comestíveis. Por isso eles não devem entrar em contato com o alimento. A FDA estabeleceu um limite de dez partes por milhão em caso de contaminação (CFR - Code of Federal Regulations Title 21, z.d.). Os ingredientes presentes em lubrificantes NSF-H1 não são, por si só, perigosos, mas eles não atendem às especificações técnicas para uso em contato direto com alimentos.

7. Classificação de MOSH e MOAH

Onde há MOAH, é bem provável que também haja MOSH. Apesar dessa relação, rastrear a origem de MOSH e MOAH pode ser difícil — se não impossível (Boogaard, et, al, 2018). A presença de MOSH e MOAH em análises de alimentos não é incomum. Por exemplo, em algumas frutas e óleos comestíveis há MOSH de origem natural. Sua origem não pode ser diferenciada.

Diversas fontes (RIVM, 2019; Foodwatch, z.d.; Boogaard, et, al, 2018) apresentam estudos sobre a presença de MOSH e MOAH na cadeia de suprimentos da indústria de processamento de alimentos. Dados mais recentes voltam a indicar as embalagens como a principal fonte de contaminação, seguidas pela contaminação durante a colheita.

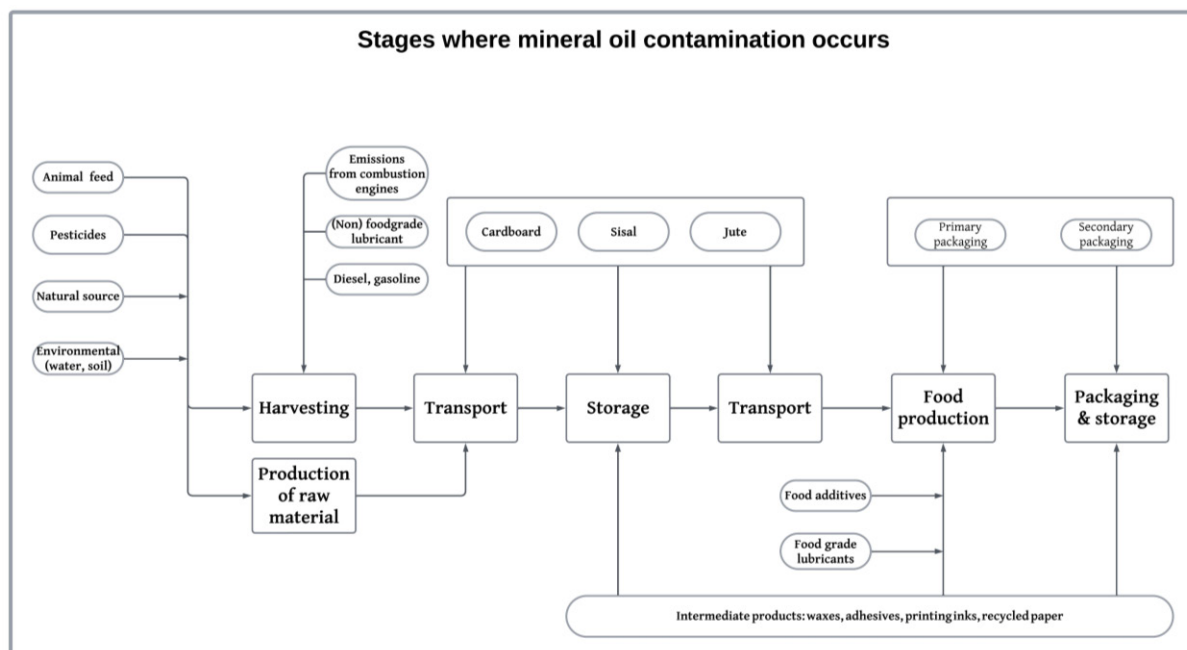


Figura 1 – Possibilidades de contaminação na cadeia de suprimentos

MOSH

No passado, houve indícios de que o MOSH poderia ter efeitos adversos à saúde humana. O resultado desse teste isolado com o “rato Fischer 344” foi extrapolado para humanos. Outros cientistas compartilharam a avaliação de que se tratava de um falso positivo (EFSA, 2023). Esse tipo de rato não permite extrapolação para humanos e diversos estudos não apontam impactos à saúde. Com as evidências atuais e após décadas de uso seguro, as autoridades da UE (EFSA, 2023) concluíram, com um grau de certeza de 66–95%, que a exposição alimentar ao MOSH não representa risco à saúde pública.

MOAH

O MOAH é usado há décadas em lubrificantes. Uma de suas funções nesses produtos é melhorar a capacidade de dissolução. Para simplificar: no contexto de lubrificantes grau alimentício, existem dois tipos de MOAH.

O MOAH contém Compostos Aromáticos Policíclicos (PAC). Os PAC com 3 a 7 anéis geram preocupação, pois podem ser carcinogênicos (EFSA, 2023). Já os PAC com 1 a 2 anéis são considerados seguros (EFSA, 2023), mas ainda precisam de mais pesquisas para obter dados confiáveis de toxicidade oral.

O IP346 é um método capaz de identificar a presença de PAC com 3 a 7 anéis e verificar se o refino foi realizado de forma adequada. Isso faz parte da legislação europeia REACH e CLP (Boogaard et al., 2018). Caso a Interflon utilize óleo mineral em lubrificantes NSF-H1, trata-se de óleos com PAC de 1 a 2 anéis, considerados seguros para o uso a que se destinam (lubrificantes NSF-H1).

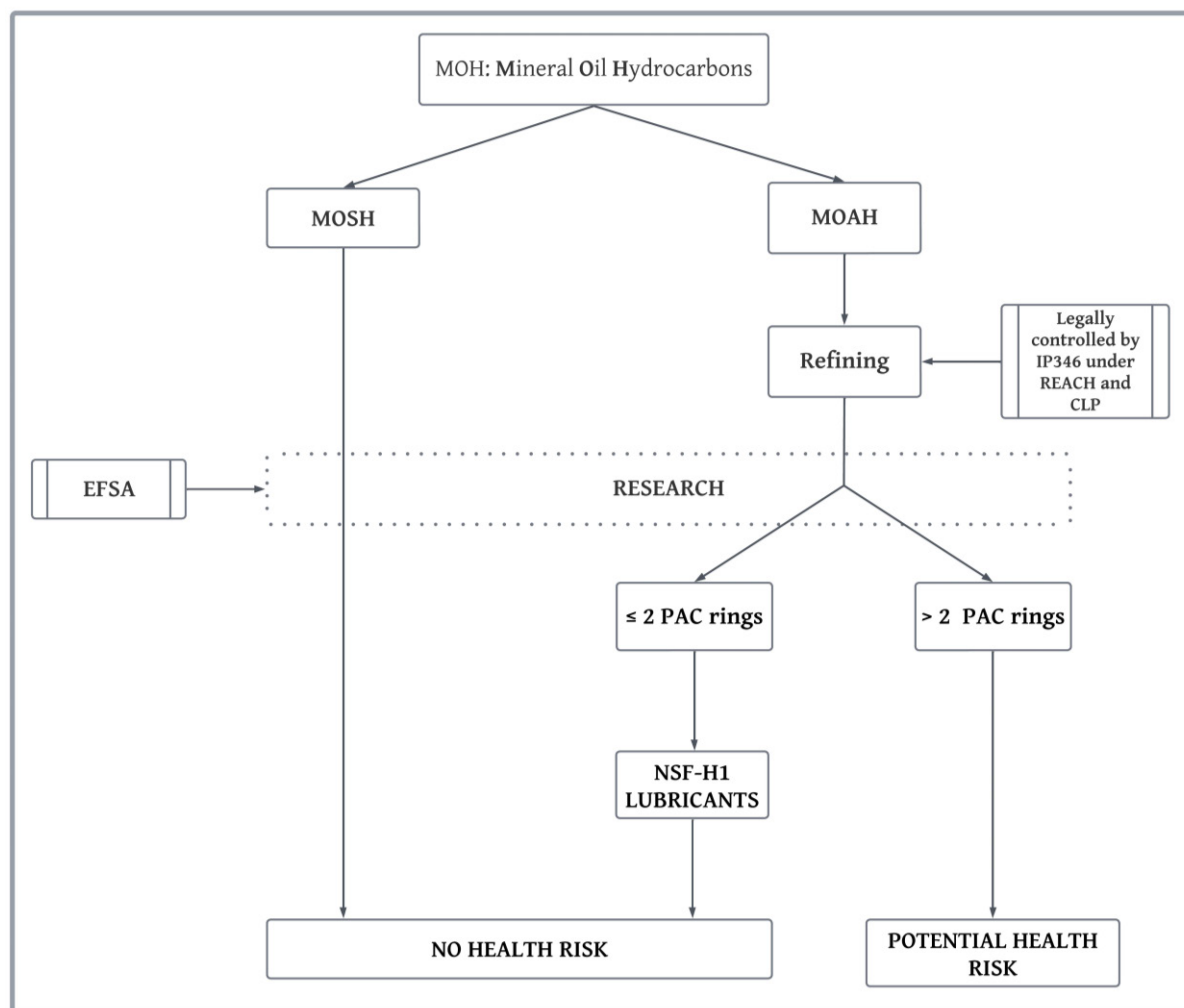


Figura 2 - Visão geral de MOSH e MOAH

8. Análise

As técnicas de análise atuais não conseguem diferenciar, com 100% de certeza, PAC 3-7 e MOAH PAC 1-2 (Federação Alemã de Direito Alimentar e Ciência de Alimentos, 2019). Sem o contexto, não dá para fazer uma avaliação de risco confiável. Outro ponto é o limite de detecção dos equipamentos disponíveis hoje. A maioria dos centros de pesquisa mais avançados trabalha com aparelhos cujo limite de detecção é mais alto (Fraunhofer, 2023) do que o previsto na legislação que está por vir (que pode chegar a apenas 0,5 ppm em alimentos secos).

9. Os números vão dizer a verdade

A Interflon trabalhou em parceria com o Fraunhofer-Institut IVV, na Alemanha, para realizar análises químicas. A Fraunhofer avaliou, ao todo, cinco amostras: dois produtos da Interflon — Interflon Food Lube HT e Interflon Food Grease S1/2 — e três produtos de outro fabricante de lubrificantes. O fabricante dos produtos concorrentes afirma, em suas fichas técnicas e em seu site, que eles são livres de MOSH e MOAH. A Interflon considera esses produtos uma boa referência como parâmetro de qualidade de lubrificação.

Tabela 1: Gehalt an Kohlenwasserstoffverbindungen in der MOSH-Fraktion in den Schmiermitteln gemäß LC-GC-Analysen

Kohlenwasserstoffe in MOSH-Fraktion [%]							
Sample	C ₁₀ - C ₁₆	C ₁₆ - C ₂₀	C ₂₀ - C ₂₅	C ₂₅ - C ₃₅	C ₃₅ - C ₄₀	C ₄₀ - C ₅₀	Total
RM Food Grease S1/2 (#25277)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,03
██████ (indirect) (#25278)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	7,7 ± 0,5 (0,01)	1,6 ± 0,1 (0,01)	25,8 ± 0,5 (0,01)	35,1 ± 0,7 (0,03)
Food Lube HT (#25279)	0,1 ± 0,01* (0,01)	0,2 ± 0,01* (0,01)	0,003 ± 0,001* (0,01)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,4 ± 0,01* (0,02)
██████ (direct) (#25280)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	6,7 ± 0,02 (0,01)	1,4 ± 0,04 (0,01)	23,3 ± 0,2 (0,01)	31,4 ± 0,2 (0,03)
██████ (canister) (#25281)	< 0,01	< 0,01	0,04 ± 0,01 (0,01)	48,3 ± 5,3 (0,01)	6,8 ± 0,7 (0,01)	12,4 ± 1,8 (0,01)	67,6 ± 5,6 (0,03)

* MOSH
Werte in Klammern: Nachweisgrenze
< Werte: unter der Nachweisgrenze

Figura 3 - Teor de MOSH

Tabela 2: Gehalt an Kohlenwasserstoffverbindungen in der MOAH-Fraktion in den Schmiermitteln gemäß LC-GC-Analysen

Kohlenwasserstoffe in MOAH-Fraktion [%]					
	C ₁₀ - C ₁₆	C ₁₆ - C ₂₅	C ₂₅ - C ₃₅	C ₃₅ - C ₅₀	Total
RM Food Grease S1/2 (#25277)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
██████ (indirect) (#25278)	< 0,01	< 0,01	3,3 ± 0,1 (0,01)	4,7 ± 0,1 (0,01)	8,0 ± 0,2 (0,01)
Food Lube HT (#25279)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
██████ (direct) (#25280)	< 0,01	< 0,01	2,9 ± 0,2 (0,01)	4,1 ± 0,3 (0,01)	6,9 ± 0,4 (0,01)
██████ (canister) (#25281)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Werte in Klammern: Nachweisgrenze
< Werte: unter der Nachweisgrenze

Figura 4 - Teor de MOAH

Citação do relatório (Frauenhofer, 2023):

Todos os lubrificantes são amostras de alta pureza. Para o Food Lube HT (#25279), foi determinado um valor total de MOSH de 0,4 %. As outras três amostras apresentaram hidrocarbonetos não MOSH em teores de 31 e 68 %.

Na fração de MOAH, foram detectados hidrocarbonetos que não se enquadram como MOAH, com concentrações totais de 7 e 8 %. O desvio-padrão fica na faixa de 0,01 a 0,03 %.

Apenas uma amostra (Food Lube HT; #25279) apresentou MOSH na faixa de baixo percentual.

Nenhuma das amostras apresentou MOAH. No entanto, várias amostras continham MOSH e compostos semelhantes a MOAH em faixas percentuais mais elevadas, a partir de moléculas de tamanho C24. Em uma medição de controle, esses compostos podem ser avaliados "incorretamente" como MOSH ou MOAH se as fontes e as amostras não forem consideradas. O limite de detecção fica entre 0,01 e 0,03 % para MOSH e 0,01 % para MOAH.

10. Qual é de fato o problema?

Ao analisar os dados (fig. 3 e 4), identifica-se a presença de MOSH e/ou MOAH em diversas amostras. À primeira vista, isso parece contradizer a conclusão de que "nenhuma das amostras continha MOAH" (Fraunhofer, 2023). Uma leitura mais aprofundada, porém, mostra que as amostras continham "compostos semelhantes a MOSH e MOAH", que podem ser avaliados de forma equivocada, e que as amostras com MOSH e/ou MOAH pertencem aos tipos "inofensivos". Mesmo em óleos básicos 100% sintéticos, adequados para produtos formulados NSF-H1, pode ocorrer detecção de MOSH e MOAH como falso positivo (Mobil, 2022).

A Recomendação (UE) 2017/84, sobre o "monitoramento de hidrocarbonetos de óleos minerais nos alimentos e nos materiais e objetos destinados a entrar em contato com alimentos", é clara ao mencionar "destinados a entrar em contato com alimentos". Os lubrificantes NSF-H1 não se destinam ao contato com alimentos, mas sim a minimizar o risco. Esse pode ser o primeiro desafio potencial: lubrificantes NSF-H1 não devem entrar em contato com alimentos.

Em segundo lugar, a legislação atual é clara em relação aos alimentos. Os órgãos de fiscalização (e, muito provavelmente, também os clientes) provavelmente vão exigir que os lubrificantes de grau alimentício estejam em conformidade com a Recomendação (UE) 2017/84.

Além disso, o nível máximo de contaminação é de 0,5 ppm (alimentos secos), enquanto os equipamentos mais avançados têm um limite de detecção ≥ 5 ppm (EFSA, 2023).

11. Posicionamento Interflon

A Interflon sempre promoverá boas práticas seguras e higiênicas. Ainda assim, compartilhamos a opinião de outros fornecedores do mercado de que, no atual debate público, algumas informações factuais estão sendo negligenciadas ou ignoradas.

Embora minimizem o risco, os produtos NSF-H1 nunca foram, e não são, destinados ao contato com alimentos. Em condições normais, alimentos processados não conterão MOSH e MOAH provenientes de lubrificantes NSF-H1. Somente em situações altamente improváveis (incidentes e acidentes), quantidades muito pequenas de MOSH "inofensivos" e MOAH "inofensivos" oriundos de lubrificantes H1 poderiam chegar ao produto alimentício final.

Como garantia adicional, a Interflon registrou mais de 30 lubrificantes de grau alimentício NSF-H1 segundo a Diretriz de Certificação NSF 538 (MOAH-Free Products for Nonfood Compounds and Food Equipment Materials – Produtos Livres de MOAH para Compostos Não Alimentícios e Materiais de Equipamentos Alimentícios). Isso oferece aos clientes uma confirmação independente, com reteste anual, do status livre de MOAH, além do registro NSF-H1 já existente.

O programa de desenvolvimento de produtos da Interflon sempre teve como foco a redução do atrito e, além disso, a redução da frequência de lubrificação e da quantidade de lubrificante utilizada.

Ressaltamos que, com os produtos certos, procedimentos de lubrificação adequados e medidas de APPCC (HACCP), o risco de contaminação por lubrificantes NSF-H1 pode ser reduzido ao mínimo.

O relatório completo da Fraunhofer pode ser obtido mediante solicitação.

12. Fontes e Referências

Boogaard, et, al (2018). *Mineral oils are safe for human health?* Concawe, Brussels.

EUR-LEX - 32017H0084 - EN - EUR-LEX. (z.d.). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX%3A32017H0084>

CFR - Code of Federal Regulations Title 21. (z.d.). <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/cfrsearch.cfm?fr=178.3570>

European Food Safety Authority. (2023, 13 September). *Update of the Risk Assessment of Mineral Oil Hydrocarbons (MOH) in food*. <https://www.efsa.europa.eu/en/plain-language-summary/update-risk-assessment-mineral-oil-hydrocarbons-moh-food>

ELGI, (2022). *European Lubricating Grease Institute Position Paper on MOSH and MOAH*. www.elgi.org.

German Federation of Food Law and Food Science (BLL e. V.). (2019). *Guideline for the assessment of MOSH/MOAH migration from packaging into food with the aim of minimization*. www.researchgate.net. German Federation for Food Law and Food Science (BLL).

GovInfo. (z.d.). <https://www.govinfo.gov/app/details/CFR-2022-title21-vol3/CFR-2022-title21-vol3-sec178-3570>

Kung, M. H. (2016, March). *Critical review of the relationship between IP346 and dermal carcinogenic activity*. www.concawe.eu.

Unit, S. A. (2022, 3 April). *Recent challenges faced by food and drink businesses and their impact on prices - Office for National Statistics*. <https://www.ons.gov.uk>

The challenge of MOSH & MOAH in Food Industries. (2022, 13 oktober). <https://www.mobil.eu/en/gb/lubricant-expertise/resources/mosh-moah-challenge-in-food-industries>.

Warentest, S. (2012, 26 november). *Adventskalender mit Schokoladenfüllung: Mineralöl in der Schokolade*. <https://www.test.de/Adventskalender-mit-Schokoladenfuellung-Mineraloel-in-der-Schokolade-4471436-0/>

Wat je moet weten over minerale olie in voedsel. (z.d.). Foodwatch. <https://www.foodwatch.org/nl/minerale-olie-in-voedsel-qa>