

MOSH and MOAH – White Paper

*Ficha técnica sobre MOSH y MOAH para lubricantes de grado alimentario NSF H1
(conformes con 21.CFR178.3570)*



Esta información se basa en nuestros conocimientos actuales y en la información disponible a la fecha, y tiene por objeto proporcionar información general sobre MOSH y MOAH y su uso previsto. Este documento no garantiza la idoneidad del producto para una aplicación específica. La calidad de nuestros productos está garantizada de conformidad con nuestras Condiciones Generales de Venta aplicables entre Interflon BV y sus filiales y/o distribuidores contratados.

Interflon® y MicPol® son marcas registradas de Interflon BV. Las propiedades típicas mencionadas se basan en las tolerancias de producción y no constituyen una especificación. Durante los procesos normales de fabricación pueden producirse variaciones que no afecten al desempeño del producto. La información contenida en este documento está sujeta a modificaciones sin previo aviso.

1. Introducción

Para las empresas de procesamiento de alimentos, reducir el riesgo de contaminación es fundamental. Los compuestos de aceites minerales (MOSH y MOAH) son contaminantes conocidos. Este documento técnico resume información relevante sobre MOSH y MOAH en relación con los lubricantes NSF H1.

Como parte de nuestra investigación, se analizaron productos de la competencia. Estos se utilizaron únicamente con fines de comparación y validación, y no están vinculados a ningún indicador de calidad o desempeño.

Para evitar malentendidos: Interflon no cuestiona ni niega que, en investigaciones realizadas por terceros —a las que se hace referencia en este documento—, se haya detectado contaminación no deseada y potencialmente perjudicial para la salud en alimentos. El único propósito de este documento técnico es brindar información a nuestros clientes.

Interflon asume la responsabilidad por la calidad y la seguridad de sus productos y los formula con el máximo cuidado. Esto está respaldado por la certificación NSF 538 (MOAH-Free Certification for Nonfood Compounds and Food Equipment Materials), que abarca más de 30 productos del portafolio NSF H1 de Interflon. Sobre esta base, este documento proporciona a nuestros clientes una explicación más detallada y profunda sobre MOSH y MOAH.

2. Definiciones y términos

21CFR.178.3570 Título 21 del Código de Regulaciones Federales de EE. UU., sección 178.3570

Alcano Hidrocarburo saturado compuesto por átomos de carbono e hidrógeno..

C.L.P. Reglamento de la Unión Europea relativo a la clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

Cromatografía Técnica utilizada para separar una mezcla en sus componentes individuales..

E.F.S.A. Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (**E**uropean **F**ood **S**afety **A**uthority).

F.D.A. Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (**F**ood and **D**rug **A**dministration). Organismo gubernamental estadounidense responsable de proteger la salud pública mediante la supervisión de la seguridad, eficacia y protección de los medicamentos de uso humano y veterinario, productos biológicos, dispositivos médicos, suministro de alimentos, cosméticos y productos que emiten radiación.

Aceite mineral Hidrocarburos de origen mineral.

MOH Hidrocarburos de aceites minerales (**M**ineral **O**il **H**ydrocarbons).

MOSH Hidrocarburos saturados de aceites minerales (**M**ineral **O**il **S**aturated **H**ydrocarbon).

MOAH Hidrocarburos aromáticos de aceites minerales (**M**ineral **O**il **A**romatic **H**ydrocarbon).

PAC Compuestos aromáticos policíclicos (**P**olycyclic **A**romatic **C**ompounds).

PPM **P**artes **P**or **M**illón.

REACH Legislación de la Unión Europea relativa al registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas (**R**egistration, **E**valuation, **A**uthorization and restriction of **C**hemicals).

3. Antecedentes y contexto

En 2013, una organización alemana de consumidores (Warentest, 2012) publicó un informe en el que se señalaba la presencia de aceite mineral en chocolate. A partir de los análisis realizados, se identificó al material de empaque como la principal fuente de contaminación. El informe fue replicado por distintos medios de comunicación y difundido en toda Europa. Como consecuencia de esta información, los distintos actores de la cadena de suministro de la industria alimentaria comenzaron gradualmente a recibir solicitudes para suministrar productos libres de aceites minerales.

4. Aceites minerales

Los aceites minerales son muy versátiles y se utilizan en una amplia variedad de productos. Se emplean, por ejemplo, en cauchos, auxiliares de proceso, recubrimientos, lubricantes, cosméticos y productos de limpieza (Boogaard et al., 2018).

5. ¿Qué son los MOSH y los MOAH?

Los MOSH y los MOAH derivan de los aceites minerales. Ambos se diferencian mediante la medición de determinados componentes por cromatografía. Los MOSH corresponden al contenido de alcanos en el aceite, mientras que los MOAH corresponden al contenido de compuestos aromáticos en el aceite. Los MOAH pueden clasificarse según el número de anillos.

6. Lubricantes de grado alimentario

Actualmente existe cierta confusión en torno a los MOSH y los MOAH, especialmente respecto de su presencia en lubricantes de grado alimentario registrados como NSF H1.

Los lubricantes NSF H1 están destinados a aplicaciones en las que puede producirse un contacto incidental con alimentos (GovInfo, s. f.), de acuerdo con la legislación de los Estados Unidos (Código de Regulaciones Federales de la FDA, Título 21, sección 178.3570). Los lubricantes NSF H1 se registran en función de su formulación. NSF, anteriormente INS, y 2Probitry son las entidades que registran estos productos.

Aunque el sistema tiene su origen en los Estados Unidos, es reconocido y adoptado a nivel mundial. Durante décadas ha sido el estándar para los lubricantes de grado alimentario en empresas de procesamiento de alimentos y entornos HACCP.

Los lubricantes NSF H1 están diseñados para situaciones en las que puede producirse un contacto incidental con alimentos. Nunca deben considerarse ingredientes comestibles. Por lo tanto, no deben entrar en contacto con los alimentos. La FDA ha establecido un límite de diez partes por millón en caso de contaminación (CFR - Code of Federal Regulations Title 21, s. f.). Los ingredientes de los lubricantes NSF H1 no son peligrosos en sí mismos, pero no cumplen con las especificaciones técnicas requeridas para su uso en contacto directo con alimentos.

7. Clasificación de MOSH y MOAH

Cuando hay presencia de MOAH, es muy probable que también se encuentren MOSH. A pesar de esta relación, determinar el origen de los MOSH y los MOAH puede resultar difícil, e incluso imposible (Boogaard et al., 2018). La detección de MOSH y MOAH en análisis de alimentos no es infrecuente. Por ejemplo, algunos frutos y aceites comestibles contienen MOSH de origen natural. No es posible distinguir su origen.

Diversas fuentes (RIVM, 2019; Foodwatch, s. f.; Boogaard et al., 2018) presentan investigaciones sobre la presencia de MOSH y MOAH en la cadena de suministro de la industria de procesamiento de alimentos. Los datos más recientes vuelven a señalar a los materiales de empaque como la principal fuente de contaminación, seguida por la contaminación durante la cosecha.

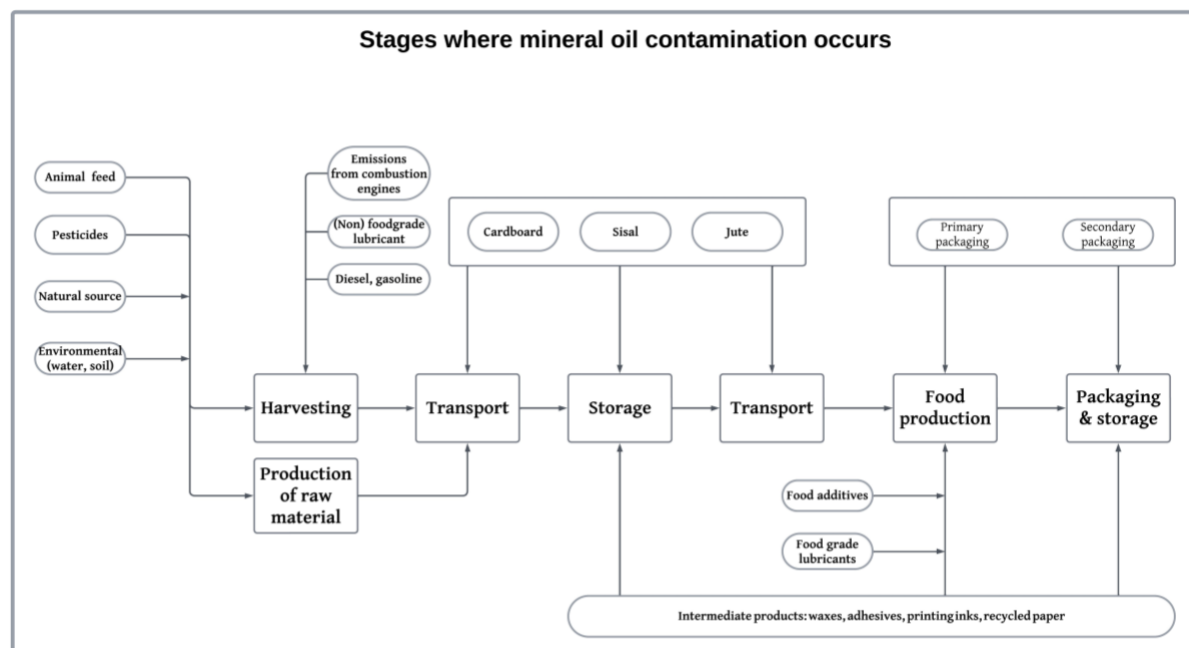


Figura 1 – Posibles fuentes de contaminación en la cadena de suministro

MOSH

En el pasado hubo indicios de que los MOSH podían tener efectos adversos sobre la salud humana. Los resultados de este único estudio realizado con ratas Fischer 344 se extrapolaron a los seres humanos. Sin embargo, otros científicos consideraron que se trataba de un resultado falso positivo (EFSA, 2023). Este tipo de rata no puede utilizarse para extrapolar resultados a los seres humanos, y diversos estudios no muestran efectos adversos para la salud. Con la evidencia disponible actualmente y tras décadas de uso seguro, las autoridades de la UE (EFSA, 2023) concluyeron, con un nivel de certeza del 66-95 %, que la exposición alimentaria a los MOSH no representa un riesgo para la salud pública.

MOAH

Los MOAH se utilizan en lubricantes desde hace décadas. Una de las propiedades de los MOAH en los lubricantes es que mejoran la capacidad de disolución. En el contexto de los lubricantes de grado alimentario, los MOAH pueden ejemplificarse y simplificarse en dos tipos.

Los MOAH contienen compuestos aromáticos policíclicos (PAC). Los PAC que contienen entre 3 y 7 anillos generan preocupación, ya que son potencialmente carcinogénicos (EFSA, 2023). Los PAC que contienen entre 1 y 2 anillos se consideran seguros (EFSA, 2023), aunque se requiere mayor investigación para obtener datos confiables sobre toxicidad oral.

IP346 es un método que permite determinar la presencia de PAC de 3 a 7 anillos y si el proceso de refinación se ha realizado correctamente. Este método forma parte de la legislación de la UE REACH y CLP (Boogaard et al., 2018). Cuando Interflon utiliza aceite mineral en lubricantes NSF H1, se trata de aceites que contienen PAC de 1 a 2 anillos y que son seguros para su uso previsto (lubricantes NSF H1).

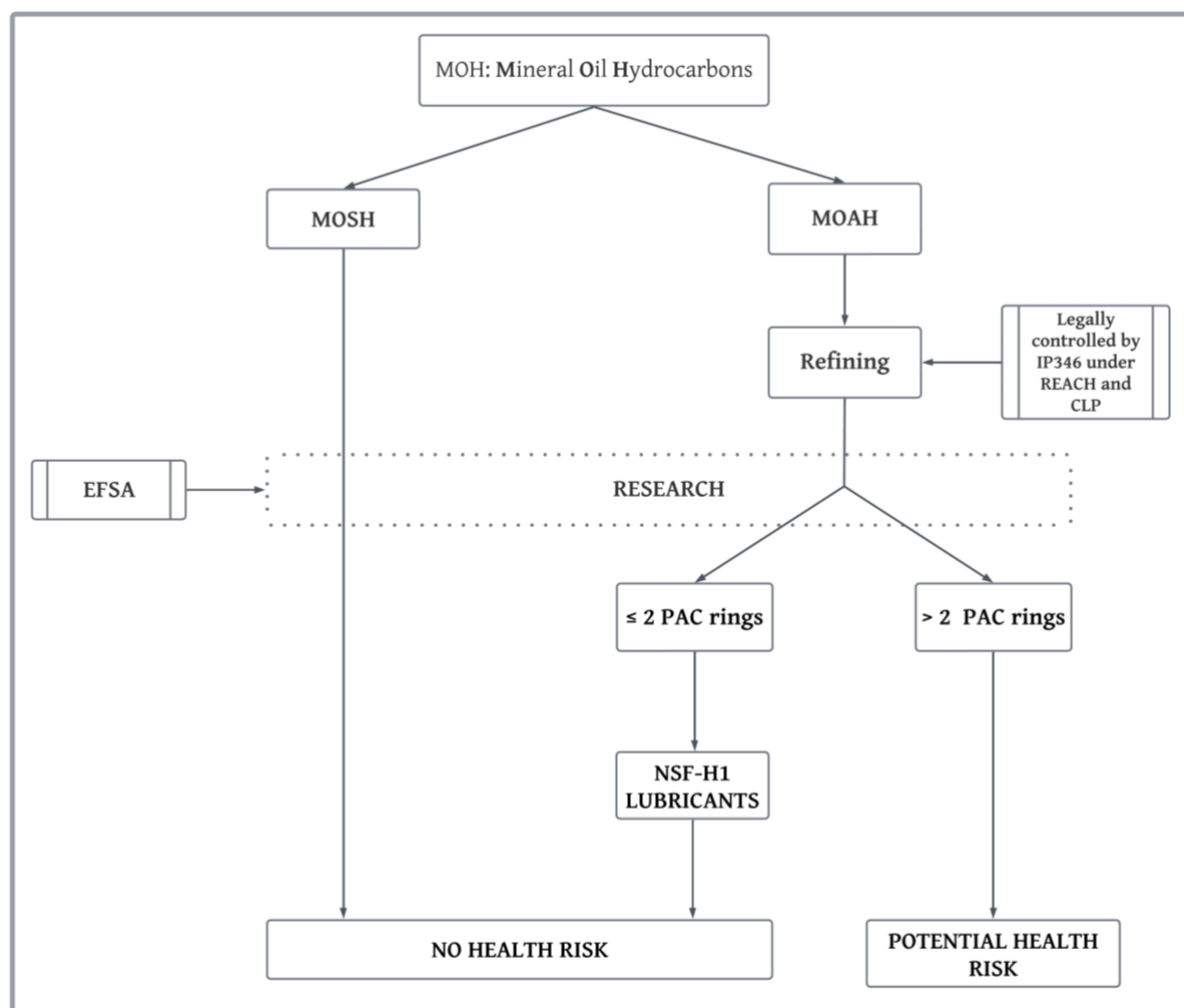


Figure 1 - Esquema de MOSH y MOAH

8. Análisis

Las técnicas de análisis actuales no permiten distinguir con un 100 % de certeza entre los MOAH con PAC de 3 a 7 anillos y los MOAH con PAC de 1 a 2 anillos (German Federation of Food Law and Food Science, 2019). Sin el contexto adecuado, es imposible realizar una evaluación de riesgos confiable. Otro aspecto es el límite de detección de los equipos actuales. Los centros de investigación más avanzados cuentan con equipos cuyo límite de detección es superior (Fraunhofer, 2023) al previsto en la futura normativa (que puede ser de hasta 0,5 ppm en alimentos secos).

9. Los resultados hablan por sí solos

Interflon colaboró con el Fraunhofer-Institut IVV de Alemania para realizar análisis químicos. Fraunhofer analizó un total de cinco muestras: dos productos de Interflon, Interflon Food Lube HT e Interflon Food Grease S1/2, y tres productos de otro fabricante de lubricantes. El fabricante de los productos de la competencia afirma que sus productos están libres de MOSH y MOAH, según sus fichas técnicas y su sitio web. Interflon considera que estos productos constituyen una buena referencia comparativa en términos de calidad de lubricación.

Tabelle 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 2 - Contenido de MOSH

Tabelle 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 3 - Contenido de MOAH

Cita del informe (Frauenhofer, 2023):

Todos los lubricantes son muestras de alta pureza. Para Food Lube HT (#25279) se determinó un valor total de MOSH del 0,4 %. Las otras tres muestras contenían hidrocarburos no clasificados como MOSH en proporciones del 31 % y 68 %.

En la fracción MOAH se detectaron hidrocarburos que no se clasifican como MOAH, con concentraciones totales del 7 % y 8 %. La desviación estándar se encuentra en el rango de 0,01% a 0,03%.

Solo en una muestra (Food Lube HT; #25279) se detectaron MOSH en un rango porcentual bajo.

Ninguna de las muestras contenía MOAH. Sin embargo, muchas muestras contenían compuestos similares a MOSH y MOAH en un rango porcentual más elevado a partir de un tamaño molecular de C24. Estos pueden evaluarse “incorrectamente” como MOSH o MOAH si no se tienen en cuenta las fuentes y las muestras durante una medición de control. El límite de detección se encuentra entre 0,01% y 0,03% para MOSH y es de 0,01 % para MOAH.

10. ¿Cuál es el problema concreto?

Al observar los datos (figs. 3 y 4), se detectan MOSH y/o MOAH en varias muestras. A primera vista, esto parece contradecir la conclusión: “Ninguna de las muestras contenía MOAH” (Fraunhofer, 2023). Sin embargo, una lectura más detallada permite concluir que las muestras contenían “compuestos similares a MOSH y MOAH”, que pueden evaluarse incorrectamente, y que las muestras que contienen MOSH y/o MOAH corresponden a los tipos “no perjudiciales”. Incluso en aceites base 100% sintéticos aptos para la formulación de productos NSF H1 pueden detectarse falsos positivos de MOSH y MOAH (Mobil, 2022).

La legislación UE 2017/84, “monitoreo de hidrocarburos de aceites minerales en alimentos y en materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos”, establece claramente “destinados a entrar en contacto con alimentos”. Los lubricantes NSF H1 no están destinados al contacto con alimentos, sino a minimizar el riesgo. Esto podría plantear el primer posible desafío: los lubricantes NSF H1 no deberían entrar en contacto con los alimentos.

En segundo lugar, la legislación vigente es clara con respecto a los alimentos. Es previsible que las autoridades encargadas de su aplicación —y, muy probablemente, también los clientes— exijan que los lubricantes de grado alimentario cumplan con la legislación UE 2017/84.

Además, el nivel máximo de contaminación es de 0,5 ppm para alimentos secos, mientras que los equipos más avanzados tienen un límite de detección de ≥ 5 ppm (EFSA, 2023).

11. Punto de vista de Interflon

Interflon promoverá siempre prácticas seguras e higiénicas. No obstante, compartimos la opinión de otros proveedores del mercado de que, en el debate público actual, cierta información factual se pasa por alto o se ignora.

Aunque los productos NSF H1 permiten minimizar el riesgo, nunca han estado ni están destinados al contacto con alimentos. En condiciones normales, los alimentos procesados no contendrán MOSH ni MOAH procedentes de lubricantes NSF H1. Solo en situaciones muy poco probables —incidentes o accidentes— podrían llegar al producto alimenticio final cantidades muy pequeñas de MOSH “**no perjudiciales**” y MOAH “**no perjudiciales**” procedentes de lubricantes H1.

Como garantía adicional, Interflon ha registrado más de 30 lubricantes de grado alimentario NSF H1 conforme a la directriz de certificación NSF 538, MOAH-Free Products for Nonfood

Compounds and Food Equipment Materials. Esto proporciona a los clientes una confirmación independiente, verificada nuevamente cada año, de que los productos están libres de MOAH, además del registro NSF H1 ya existente.

El programa de desarrollo de productos de Interflon siempre se ha centrado en reducir la fricción, así como en reducir la frecuencia de lubricación y la cantidad de lubricante utilizada.

Destacamos que, mediante el uso de los productos adecuados, procedimientos de lubricación correctos y medidas HACCP, el riesgo de contaminación procedente de lubricantes NSF H1 puede reducirse al mínimo.

El informe completo de Fraunhofer está disponible a solicitud.

12. Fuentes y referencias

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>