



Whitepaper

## De uitdaging van hygiënische smering aangaan: voedselveiligheid is menseneiligheid

Het risico van MOSH/MOAH-verontreiniging door smeermiddelen  
begrijpen en minimaliseren

**KLÜBER**  
**LUBRICATION**  
your global specialist

### Korte samenvatting

De voedingsmiddelenindustrie is groot, wereldwijd en divers, maar de productieapparatuur stelt algemene eisen aan hygiënische smeermiddelen wanneer contact met het product technisch onvermijdelijk is. Hoewel H1-typen veilige oplossingen bieden, moeten ze verontreinigingen zoals minerale olie-koolwaterstoffen (MOH), hetzij verzadigde koolwaterstoffen van minerale olie (MOSH) of aromatische koolwaterstoffen van minerale olie (MOAH), laag houden.

Er kunnen zich problemen voordoen omdat synthetische koolwaterstoffen in H1-smeermiddelen analysepatronen vertonen die lijken op die van MOSH en MOAH, wat mogelijk valspositieve testresultaten oplevert. De uitdaging wordt nog groter wanneer H1-smeermiddelen additieven met MOSH/MOAH bevatten om essentiële redenen zoals corrosiepreventie of anti-schuimvorming.

Klüber Lubrication gebruikt haar wereldwijde maar lokaal beschikbare expertise en middelen om klanten te helpen deze problemen op te lossen en de voordelen van hoogwaardige H1-smeermiddelen ten volle te benutten. Met een projectmanagementaanpak onderzoekt het bedrijf de productiesituatie van elke klant, biedt het echte inzichten in analysesresultaten en implementeert het passende oplossingen, van de pilotfase tot productie op volle schaal.

In het algemeen benadrukt de whitepaper de voordelen van een smeringspartner die innovatie, expertise en ondersteuning biedt ten opzichte van een voorraadhoudende leverancier.

## Onzekerheden bij wetgeving en analyse

Smeermiddelen voor machines in de voedingsmiddelenindustrie moeten een minimaal of nulrisico op voedselbesmetting opleveren, aangezien besmetting een ernstig risico voor de menselijke gezondheid vormt, met daaruit voortvloeiende verliezen en schade aan de merkreputatie. Er is echter geen eenduidige of eenvoudig te definiëren oplossing beschikbaar, of zelfs maar mogelijk, om verschillende redenen.

**Ten eerste** heeft de voedingsindustrie zoveel dimensies van diversiteit. De hele voedselketen, 'van boer tot bord', omvat vele aspecten, zoals verpakkingsmateriaal, grondstoffen en ingrediënten, maar ook de uiteindelijke voedselproductie. En de soorten voedsel zijn zo divers, van diervoeder tot dranken, bakkerijproducten, zoetwaren, vlees en nog veel meer; allemaal geproduceerd door organisaties van verschillende omvang over de hele wereld.

**Ten tweede**, hoewel deskundigen H1-smeermiddelen aanbevelen als de veiligste oplossing wanneer contact met voedsel onvermijdelijk is, betekent een correct gebruik van H1-smeermiddelen normaal gesproken dat er helemaal geen contact met voedsel plaatsvindt. Er is echter geen algemene wet die stelt dat er H1-smeermiddelen moeten worden gebruikt. Elk land waar Klüber Lubrication internationaal actief is, heeft zijn eigen voedselwetten, of soms helemaal geen wetten. Hoewel er aanbevelingen en normen bestaan, is het uiteindelijk de verantwoordelijkheid van elke voedselabrikant om de best beschikbare oplossingen op de markt te vinden en de veiligst mogelijke productieprocessen te handhaven.

**Het derde** gebied van onzekerheid heeft te maken met chemische analyse. Analyses zijn essentieel voor het meten van

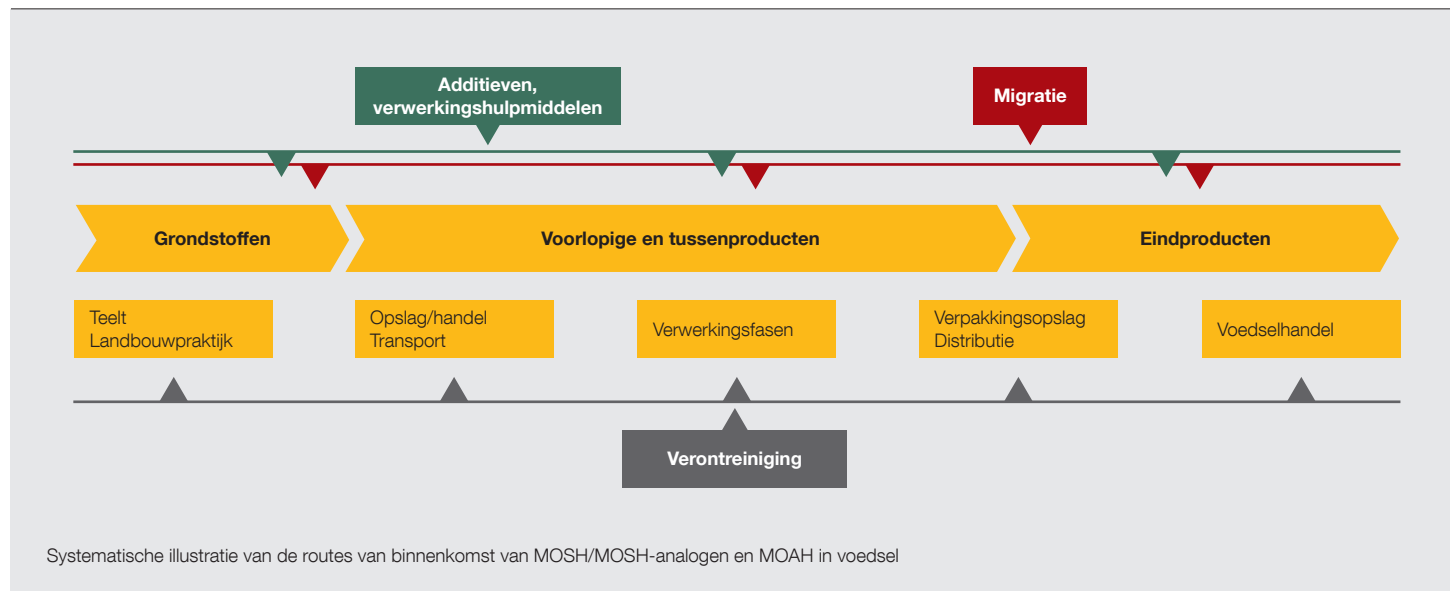
verontreinigingsniveaus in smeermiddelen, maar analytische benaderingen worden bepaald door geavanceerde praktijken en niet door wetgeving. Dan kan, ongeacht de gekozen standaard, de interpretatie van de resultaten van een analyse moeilijk zijn, zoals we zullen zien.

Organisaties die met de H1 en aanverwante normen werken, zijn onder andere de National Sanitation Foundation (NSF) in de VS, die nauw samenwerkt met de Amerikaanse Food and Drug Administration (FDA), het Amerikaanse Ministerie van Landbouw (USDA), de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) en de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (EFSA). Klüber Lubrication volgt de EFSA-aanbevelingen zoals gegeven door het Panel voor contaminanten in de voedselketen (CONTAM), inclusief die met betrekking tot minerale olie-koolwaterstoffen (MOH).

## Wat betekenen MOSH en MOAH?

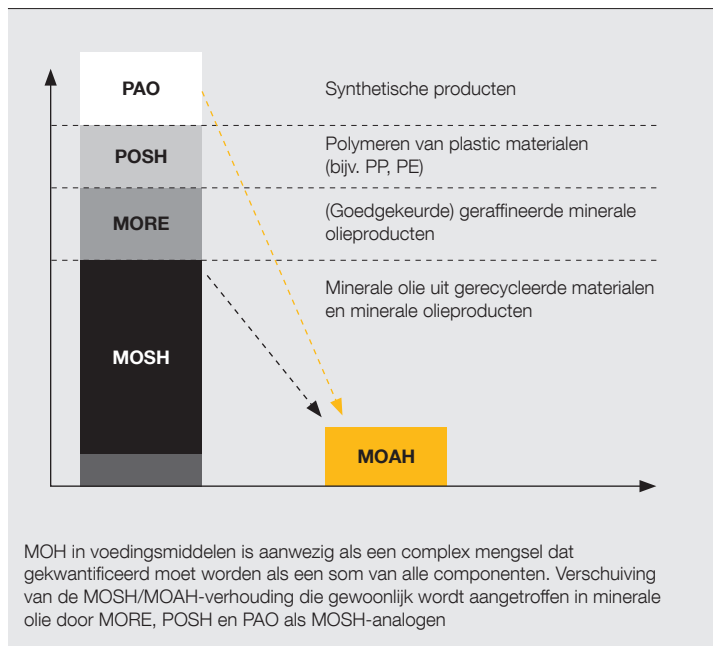
MOH kan worden onderverdeeld in verzadigde koolwaterstoffen van minerale olie (MOSH), die bestaan uit lineaire en vertakte alkanen, cycloalkenen, en aromatische koolwaterstoffen van minerale olie (MOAH), waaronder voornamelijk alkylgesubstitueerde polyaromatische koolwaterstoffen. De term minerale olie verwijst meestal naar MOH van technische kwaliteit. Deze zijn gebaseerd op alkaan, maar bevatten meestal ongeveer 25% MOAH. Als contact met voedingsmiddelen technisch onvermijdelijk is, mag de hoeveelheid smeermiddel die in het voedingsmiddel achterblijft niet groter zijn dan 1 ppm voor siliconenoliën en 10 ppm voor alle andere basisoliën. Als deze limieten worden overschreden, moet het voedingsproduct als onveilig worden beschouwd.

### Waar komt MOSH/MOAH vandaan?





## Analyses van MOSH/MOAH zijn een uitdaging



PE: Polyethyleen; PP: Polypropyleen

De analysemethoden voor de bepaling van MOH worden voortdurend verbeterd. Voor de kwantitatieve bepaling van MOSH en MOAH wordt meestal online-gekoppelde vloeistof-/gaschromatografie met vlamionisatiedetector (LC-GC/FID) toegepast. Deze analytische methode scheidt de MOSH/MOSH-analogen fractie van de MOAH-fractie. Het gebruikt ook een geavanceerde bepaalbaarheidsgrens (LOQ) in smeermiddelen (vanaf 2021) die overeenkomt met 1000 mg/kg voor het MOSH-gehalte en 10 mg/kg voor het MOAH-gehalte.

## Synthetische koolwaterstoffen en analyseresultaten

Smeermiddelen voor incidenteel contact met voedingsmiddelen kunnen gebaseerd zijn op niet-alkaanoliën, zoals (1) siliconenolie of PFPE, (2) niet-synthetische of (3) synthetische koolwaterstoffen. De eerste spelen geen significante rol bij de verontreiniging van voedsel met minerale olie. Volledig synthetische koolwaterstoffen (SHC's) zoals polyalfaolefinen vertonen echter analysepatronen die lijken op die van MOSH en kunnen positieve testresultaten opleveren met de bovengenoemde analysemethode, zelfs als het monster geen MOSH bevat. Dergelijke resultaten zouden ertoe leiden dat gebruikers smeermiddelen afwijzen die eigenlijk geschikt zijn voor hun doel.

SHC's hebben ook invloed op de kwantificering van MOAH in smeermiddelen voor voedingsmiddelen, omdat deze vaak als basisolie worden gebruikt. Als het SHC-gehalte hoog is, kan het onverzadigde deel leiden tot een verkeerde interpretatie van de analyseresultaten.

In de MOAH-fractie interfereert het signaalpatroon van onverzadigde SHC-oligomeren met de 'MOAH-bult', dus de LOQ voor MOAH moet verhoogd worden. Wij adviseren echter dat een hogere LOQ niet direct duidt op een hoger MOAH-niveau in het smeermiddel.

Meer inzicht in de MOAH-signaalcomponenten kan soms worden verkregen door tweedimensionale gaschromatografie te koppelen aan een massaspectrometer. In sommige gevallen kan hierdoor onderscheid worden gemaakt tussen MOAH en valspositieve hoeveelheden, wat mogelijk resulteert in een retrospectieve LOQ-verlaging.

Aan minerale olie verwante stoffen kunnen echter niet volledig worden uitgesloten, niet alleen vanwege niet-detecteerbare kruisbesmetting tijdens meerlagige productie- en transportverwerkingsfasen, maar ook vanwege de LOQ van de huidig beschikbare MOH-analysetechnieken. De aanwezigheid van een groot aantal koolwaterstoffen, van fossiele en synthetische oorsprong en van bestanddelen met alkyl- of aromatische groepen, bemoeilijkt de kwantificering van het MOH-niveau in smeermiddelen aanzienlijk.

## De invloed van toepassings specifieke additieven

Een andere belangrijke overweging is dat specialistische smeermiddelen toepassings specifieke additieven kunnen hebben die MOSH/MOAH-waarden boven de LOQ vertonen. Het verwijderen van deze ingrediënten kan echter de voedselveiligheidsniveaus verlagen. Machines zoals spuitgietmachines, persen en homogenisatoren hebben bijvoorbeeld oliën met anti-schuimadditieven nodig. Anders kunnen overmatige schuimvorming en beluchting van de olie leiden tot onvoldoende smering voor de toepassing. Bovendien kan er koolstofafzetting ontstaan, waardoor mogelijk vernis ontstaat. De thermische geleidbaarheid kan ook afnemen, met mogelijk ernstige gevolgen als bijvoorbeeld tandwielen bij hoge temperaturen draaien.

Bovendien kunnen oliën met slechte anti-schuimadditieven leiden tot drukverlies in het systeem, schade aan kleppen, verstopping van zuigers of lekkage van olie/schuim uit de tank, wat een aanzienlijk risico op massale verontreiniging, machinestilstand, aanzienlijke schade en risico's voor de gezondheid van de operator met zich meebrengt.

Op dezelfde manier hebben hoogwaardige lagervetten corrosieremmers nodig, die een hoog valspositief resultaat kunnen geven bij MOAH-analyse, waardoor een gebruiker een veelzijdig en hoogwaardig H1-lagervet afwijst. Toch zijn de remmers essentieel bij het voorkomen van vroegtijdige degradatie van het roloppervlak, trillingen, verhoogde temperaturen, schade aan rolementen, kooien en afdichtingen, en vroegtijdige defecten aan onderdelen, met een groot risico op lekkage van vet en slijtage deeltjes naar de voedselverwerkende ruimten. Vaak kan zelfs een geavanceerde laboratoriumanalyse niet alle elementen geven die geselecteerd kunnen worden, omdat volledig synthetische MOSH-analogen op basis van olie geïnterpreteerd kunnen worden als MOSH.

## Optimaliserende oplossingen: een projectgestuurde aanpak

De bovenstaande overwegingen betekenen dat het simpelweg kopen van smeermiddelen bij een groothandelaar vrijwel zeker niet de voordelen op het gebied van voedselveiligheid en betrouwbaarheid van de fabriek kan bieden die beschikbaar zijn via een specialist met deskundigheid op het gebied van smeringstoepassingen en de bijbehorende middelen; een specialist die optimaal kan voldoen aan de uiteenlopende vereisten van alle smeerpunten in een productielijn of fabriek met de juiste hoogwaardige smeermiddelen.

Om te beginnen kan een smeermiddelenspecialist waardevolle inzichten en commentaar geven op analyseresultaten die een extern laboratorium nooit zou kunnen geven, omdat hij de formulering en bestanddelen van het te analyseren smeermiddel begrijpt. Hierdoor kan een nauwkeurige en gedetailleerde interpretatie van de analyseresultaten worden gegeven.

Maar dit is slechts één aspect, zij het een belangrijk aspect, van de bredere, holistische en projectgerichte aanpak van Klüber Lubrication. Het bedrijf heeft een **uniek vijfstappenprogramma** ontwikkeld, dat begint met een gesprek op hoog niveau over wat de klant wil bereiken; bijvoorbeeld een vermindering van 50% van de jaarlijks gebruikte hoeveelheid smeermiddelen per ton voedsel of een vermindering van 20% van het waterverbruik in het komende jaar.

In elk geval is de eerste gedetailleerde stap het **verduidelijken van de doelstellingen**: de behoeften van de klant begrijpen en hun zakelijke problemen en doelstellingen identificeren. Vervolgens wordt het toepassingsgebied van de evaluatie bepaald.

### Vijfstappenprogramma



#### 1. Doelstellingen verduidelijken



#### 2. Evalueren en mogelijkheden zoeken



#### 3. Gezamenlijke analyse



#### 4. Implementatie



#### 5. Bijbehorende acties

De tweede stap is het **evalueren en vinden van mogelijkheden**:

We controleren de productieprocessen en -apparatuur zoals die binnen het toepassingsgebied zijn gedefinieerd en documenteren de verbetermogelijkheden die ze aangeven.

Vervolgens betrekken ze de klant bij een **gezamenlijke analyse**.

Zaken als het kritieke karakter van toepassingen en de beschikbaarheid van een oplossing worden meegenomen in een kosten-batenanalyse. Na een presentatie van de evaluatie wordt getracht overeenstemming te bereiken over KPI's, tijdschema's en acties, en wordt om een bestelling of toezegging gevraagd. Vervolgens komen de **implementatie en de bijbehorende acties**. Deze beginnen meestal in een pilotgebied, zodat de eerste resultaten vergeleken kunnen worden met de KPI's. Als deze gunstig zijn, kan de oplossing worden uitgebreid of vermenigvuldigd voor de hele lijn of fabriek, waarbij de voortgang wordt bijgehouden tijdens projectvergaderingen met belanghebbenden.

## Mogelijkheden voor verdere verbetering

Klüber Lubrication kan nog lang na de voltooiing van het oorspronkelijke project als partner met de klant samenwerken en hen helpen bij het identificeren van en inspelen op mogelijkheden voor voortdurende verbetering. Als de toegang tot een fabriek om COVID- of andere redenen beperkt is, kan Klüber Lubrication nog steeds gegevens op afstand verzamelen, augmented reality gebruiken, audits uitvoeren en ondersteuning bieden zonder fysieke toegang tot de locatie. Bij het plannen van projecten als deze bieden wij enkele unieke voordelen. Bijvoorbeeld: We hebben een team op het hoofdkantoor, in plaats van slechts één persoon, plus een wereldwijd team van experts in scheikunde, analyse en andere disciplines die zich specifiek richten op de voedingsmiddelenindustrie; waar klanten terecht kunnen voor informatie, waar ter wereld ze zich ook bevinden.

Dit wordt ondersteund door zes ultramoderne productiefaciliteiten met ISO21469-certificering over de hele wereld, die voldoen aan de vereisten voor de productie van voedselveilige smeermiddelen, zoals erkend door NSF. Dit is een aanzienlijk voordeel, aangezien de grootste alternatieve leverancier er vier heeft, terwijl andere leveranciers er elk slechts één hebben. Door met ons samen te werken verbetert u niet alleen de lokale beschikbaarheid, maar vermindert u ook de risico's van de toeleveringsketen.

Een ander uniek voordeel van Klüber Lubrication is onze diepgaande technische kennis en vele tientallen jaren ervaring in de samenwerking met OEM's van machines en onderdelen. Als een voedselproducent dus een probleem heeft met een machine, maar terughoudend is om een oplossing te proberen omdat de machine essentieel is voor hun productie, kunnen wij samenwerken met de OEM van de machine om een nieuwe oplossing goed te keuren, zodat deze kan worden toegepast zonder schade of risico voor de continuïteit van de voedselproductie.



Bovendien, als er nog geen geschikt product bestaat, is Klüber Lubrication uniek in zijn R&D-capaciteit om samen met de klant een oplossing te ontwikkelen die volledig aan zijn eisen voldoet.

Voedselabrikanten staan, net als andere bedrijven, onder toenemende druk van hun aandeelhouders, klanten en personeel om duurzame praktijken aan te tonen. Onze producten dragen bij aan meer duurzaamheid door een lager verbruik van smeermiddelen en een lagere afvalproductie. KlüberEnergy-diensten helpen ook het energieverbruik en de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Bovendien maken nieuwe smeermiddeltechnologieën een vermindering van het waterverbruik mogelijk.

In het algemeen streven de specialisten van Klüber Lubrication er altijd naar om de hoeveelheid smeermiddel die nodig is in de voedingsmiddelenprocessen van hun klanten te verminderen door hun prestaties en toepassing te optimaliseren. Deze vermindering is alleen haalbaar met innovatieve hoogwaardige smeermiddelen, geformuleerd door onze tribologische knowhow te combineren met de mechanische en ontwerpexpertise van onze klanten en partners zoals OEM's en fabrikanten van smeersystemen.

## Samenvatting

Voedselabrikanten van alle soorten en maten over de hele wereld moeten hun productieapparatuur hygiënisch en effectief smeren om te voorkomen dat voedsel wordt besmet door smeermiddelen of slijtagedeeltes die veiligheidsproblemen en schade aan de merkreputatie kunnen veroorzaken.

Toch is het een uitdaging om de juiste smeermiddelen te vinden, omdat additieven die essentieel zijn voor het beschermen van de machineprestaties en betrouwbaarheid in verschillende toepassingen vervuilende MOH-koolwaterstoffen kunnen bevatten, of synthetische analogen die er bij analyse niet van te onderscheiden zijn. Simpelweg smeermiddelen kopen bij een groothandelaar is geen oplossing die de voedselproducent en zijn machines, producten, personeel en consumenten op betrouwbare wijze beschermt.

Omgekeerd levert onze consultatieve, coöperatieve, projectgestuurde aanpak de gewenste oplossingen op. Ons unieke stapsgewijze proces en onze inzichtelijke analyses helpen klanten de hoofdoorzaken te identificeren en optimale oplossingen te implementeren die de hoogwaardige bescherming bieden die ze nodig hebben.

Het probleemoplossend vermogen van Klüber Lubrication wordt vergemakkelijkt door onze wereldwijde aanwezigheid van experts, diepgaande technische kennis, langdurige relaties met OEM's van voedingsmachines en R&D-middelen. Maar bovenal is het bedrijf gemotiveerd om haar klanten te helpen duurzame oplossingen te vinden, in plaats van alleen maar producten te verkopen.

### Editie 02.24