

Factsheet – Consumentenproducten

Zepen

Dit Factsheet is onderdeel van een onderdeel van een serie factsheets over consumentenproducten. Alle factsheets zijn beschikbaar op www.kiwk.nl

INHOUDSOPGAVE

BEKNOPTTE SAMENVATTING	2
1. INLEIDING	3
2. WETTELIJKE KADERS	4
3. EIGENSCHAPPEN & ANALYSEMETHODEN.....	4
4. CONCENTRATIES IN HET MILIEU & RISICOGRENZEN	6
5. RISICO'S EN KANSEN	7
6. BRONNEN & LINKS	8
7. COLOFON	11
BIJLAGE I: Informatie over wettelijke kaders	12
BIJLAGE II: Informatie over stofeigenschappen en analysemethoden.....	14
BIJLAGE III: Concentraties in het milieu.....	16
BIJLAGE IV: Risicogrenzen voor ecotoxicologie, visconsumptie en drinkwater.....	18

BEKNOPTE SAMENVATTING

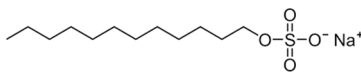
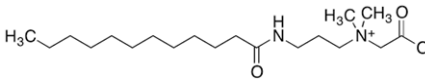
- Natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine zijn twee synthetische zepen (surfactanten), gebruikt in consumentenproducten.
- Ze zijn goed wateroplosbaar, maar hun sorptiegedrag en bioaccumulatie zijn sterk afhankelijk van o.a. de pH van het water. De stoffen zijn met eenvoudige middelen uit het water te zuiveren door gebruik te maken van beluchting, bezinking, geactiveerd slib en druppelfilters, maar door het uitzonderlijke hoge gebruik en continue emissie, kunnen toch hoge concentraties in het milieu ontstaan.
- Er zijn geen Nederlandse meetgegevens. Gemeten concentraties van natrium lauryl sulfaat in Franse rioolwaterzuiveringsinstallaties vertonen een extreem grote spreiding en variëren van minder dan een microgram per liter tot enkele tientallen grammen per liter. In de Donau zijn gemeten concentraties in oppervlaktewater na verdunning lager dan enkele nanogrammen per liter. Voor cocamidopropyl betaine zijn vrijwel geen gegevens.
- Er is een officiële waterkwaliteitsnorm vastgesteld voor natrium lauryl sulfaat (0,26 µg/L). Deze waarde is meer dan 10 jaar geleden afgeleid op basis van beperkte gegevens. In deze factsheet zijn aanvullende gegevens voor natrium lauryl sulfaat meegenomen en is een ecologische risicogrens afgeleid van 65 µg/L. De ecologische risicogrens voor cocamidopropyl betaine is 3,2 µg/L.
- De ecotoxicologische risicogrenzen zijn beschermend voor eventuele gezondheidkundige effecten.
- De voorspelde concentraties in oppervlaktewater als gevolg van het gebruik in consumentenproducten liggen in de ordegrootte van enkele tientallen nanogrammen per liter. Dit is vele malen lager dan de risicogrenzen voor ecotoxicologie en gezondheid van mensen.
- De berekende concentraties in oppervlaktewater voor natrium lauryl sulfaat (153 ng/L) en cocamidopropyl betaine (33 ng/L) zijn gebaseerd op generieke schattingen en zijn onzeker. Er zijn weinig meetgegevens om de berekende concentraties te controleren.

- Het is daarom zeer wenselijk om beter inzicht te krijgen in de omvang van de emissies en het voorkomen van deze stoffen in Nederlandse oppervlaktewateren en effluenten van rioolwaterzuiveringsinstallaties.

1. INLEIDING

Oppervlakte-actieve stoffen, ook wel surfactanten of zeepen genoemd, bevatten zowel waterminnende als vetminnende delen. De waterminnende (hydrofiële) kop van het molecuul kan een negatieve of positieve lading hebben. Daarom spreekt men van anionische of cationische surfactanten. De waterafstotende (hydrofobe) staart heeft geen lading. Door deze structuur hebben zeepen bijzondere eigenschappen. Ze kunnen op grensvlakken gaan zitten tussen water en olieachtige vloeistoffen of tussen water en vast materiaal, zoals bodem, sediment of vuil. Op deze manier kunnen ze vuil en vettigheid verwijderen van oppervlakken. Daarnaast kunnen ze tussen water en lucht gaan zitten, waardoor schuim ontstaat. In deze factsheet beschouwen we de surfactanten natrium lauryl sulfaat, ook wel aangeduid als natriumdodecylsulfaat (Engelse naam: sodium lauryl sulfate, SLS) en cocamidopropyl betaine (CAPB). Natrium lauryl sulfaat zit in producten zoals shampoo, douchegel en scheerschuim, maar ook in tandpasta. Het kan ook in schoonmaakmiddelen, wasmiddelen, bleek en gootsteenontstopper zitten (WZWI, 2021). CAPB zorgt voor schuimvorming en komt vaak voor in persoonlijke verzorgingsproducten, zoals tandpasta, zeep, shampoo en soms ook in billendoekjes. Deze stof wordt ook toegepast in schoonmaakmiddelen (WZWI, 2021; HERA, 2005). In Tabel 1 staat informatie over de identiteit van de twee stoffen.

Tabel 1. Relevante informatie over de identiteiten van de twee zepen natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine.

Stofnaam	Natrium lauryl sulfaat	Cocamidopropyl betaine
IUPAC-naam	Sodium dodecyl sulphate	1-Propanaminium, 3-amino-N-(carboxymethyl)-N,N-dimethyl-, N-coco acyl derivs., hydroxides, inner salts
Synoniemen	Natriumdodecylsulfaat; Dodecyl sulfate sodium salt; sodium lauryl sulfate (SLS); sodium dodecyl sulfate (SDS)	CAPB
CAS-nummer	151-21-3	61789-40-0
Molecuulformule	$C_{12}H_{26}O_4S.Na$	$C_{19}H_{38}N_2O_3$
Molaire massa	288,38	343,53
Structuurformule		

2. WETTELIJKE KADERS

Natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine zijn geregistreerd volgens de Europese chemicaliënverordening REACH. Beide stoffen zijn opgenomen in de Cosmeticaverordening. Er is geen geharmoniseerde gevaarsindeling voor de stoffen, maar alleen een eigen indeling en etikettering door de producent of importeur van de stoffen zelf (genotificeerde classificatie en labelling). De stoffen staan niet op de lijst van (potentiële) Zeer Zorgwekkende Stoffen. De stoffen vallen wél onder de Detergentenverordening. Een overzicht van relevante informatie over de registratie, en wettelijke kaders voor de twee surfactanten is te vinden in Bijlage I.

3. EIGENSCHAPPEN & ANALYSEMETHODEN

3.1 Fysisch-chemische eigenschappen

Natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine zijn zeer goed oplosbaar in water; de oplosbaarheid wordt geschat op meer dan 100 gram per liter. In de inleiding is al genoemd dat oppervlakte-actieve stoffen zich ophopen op het grensvlak van water en

vet of deeltjes. Bovendien kan de lading aan het polaire uiteinde veranderen afhankelijk van de pH en de ionsterkte van het water (Hammer, 2019). Hierdoor zijn de octanol - water partitievoëfficiënten ($\log K_{ow}$), adsorptievoëfficiënten ($\log K_{oc}$) en ophoping in organismen (bioconcentratie) lastig te bepalen. Dat wordt weerspiegeld in de grote variatie van $\log K_{ow}$ en bioconcentratiefactoren die in de literatuur worden aangetroffen. Dit alles maakt het erg moeilijk om het milieugedrag, de blootstelling, accumulatie en toxiciteit van deze stoffen in organismen te voorspellen (Hammer, 2019). Een overzicht van relevante fysisch-chemische eigenschappen van de twee stoffen is te vinden in Bijlage II.

3.2 Gedrag in de waterketen van gebruik tot rioolwaterzuivering

Natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine kunnen via de rioolwaterzuivering in het oppervlaktewater terechtkomen. Zepen kunnen op diverse manier verwijderd worden uit het afvalwater met behulp van traditionele processen. Freeling et al. (2019) rapporteren dat op deze manier tussen de 70% en 100% van de stof uit het water gehaald kan worden gehaald in waterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Een studie van Matthijs et al. (1999) rapporteert dat zelfs meer dan 99% van de stof verwijderd wordt in zeven Nederlandse RWZI's waarbij gebruikgemaakt wordt van carouselbeluchtingstanks of geactiveerd slib. Ondanks deze hoge verwijderingsefficiëntie in RWZI's worden zepen aangemerkt als pseudo-persistente stoffen door hun uitzonderlijke hoge gebruik en continue emissie naar het milieu (Freeling et al., 2019).

3.3 Analysemethoden

Hoewel bovengenoemde zepen veelvuldig worden gebruikt in consumentenproducten, is het vaak erg lastig om de concentraties van deze stoffen vast te stellen. Dit komt doordat meetmethoden moeilijk kunnen omgaan met stoffen die zowel waterminnend als waterafstotend zijn. Desondanks zijn er wel verschillende technieken om de aanwezigheid van natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine in water aan te tonen tot op enkele microgrammen per liter. Dit maakt dat de concentraties van deze zepen in water betrouwbaar bepaald kunnen worden op het niveau van de risicogrenzen (zie onder). Meer informatie over specifieke analysemethoden om deze stoffen aan te tonen in water staat in Bijlage II.

4. CONCENTRATIES IN HET MILIEU & RISICOGRENZEN

De onderzochte stoffen kunnen een risico vormen voor organismen in het water en voor de mens. Om na te gaan of dat zo is, maken we een vergelijking tussen gemeten en voorspelde concentraties en risicogrenzen. Risicogrenzen geven aan wanneer de concentraties in het water te hoog worden voor organismen in het water en voor veilig gebruik door de mens.

4.1 Concentraties in het milieu

In de geraadpleegde databases zijn geen meetgegevens uit Nederland gevonden. Voor natrium lauryl sulfaat zijn wel buitenlandse metingen aanwezig. Voor cocamidopropyl betaine zijn slechts enkele monitoringsgegevens te vinden in de wetenschappelijke literatuur. Een overzicht van de gegevens is opgenomen in Bijlage III. De gemeten concentraties in Franse RWZI's verschillen sterk, variërend van lager dan enkele nanogrammen per liter tot enkele tientallen grammen per liter. In de Donau is de stof niet aangetroffen boven ca. 1 ng/L. Voor cocamidopropyl betaine zijn alleen metingen beschikbaar van RWZI's in IJsland en Groenland, waarbij het opvallend is dat de hoogste concentratie in effluent hoger is dan in influent.

De concentraties in het oppervlaktewater zijn ook geschat. Dit is gedaan met behulp van gegevens over het aantal producten waarin een stof zit, het gehalte van de stof in een product en gegevens over het gebruik. Bij berekening van de *Predicted Environmental Concentration* (PEC) is aangenomen dat het gebruik in consumentenproducten de enige emissiebron is. Er is dus geen rekening gehouden met de emissie van zepen uit andere producten of via andere routes.. Voor een toelichting op de gebruikte methodiek kan het document "Verantwoording stofselectie en risicobeoordeling" worden geraadpleegd. De gebruikte gegevens en de uitkomsten van de PEC-berekening staan in Bijlage III. De berekende PEC's zijn 0,154 µg/L voor natrium lauryl sulfaat en 0,033 µg/L voor cocamidopropyl betaine. Daarmee liggen de berekende concentraties voor Natrium lauryl sulfaat en cocamicopropoyl betaine lager dan de gerapporteerde gemeten concentraties (zie Bijlage III). Natrium lauryl sulfaatNatrium lauryl sulfaatDe meetlocaties zijn echter niet in Nederland terwijl de voorspelde concentraties wel zijn gebaseerd op gebruiksgegevens in Nederland

Douchecrème, handzeep en mondwater vormen de belangrijkste bijdrage aan de PEC_{CONS} voor natrium lauryl sulfaat. Cocamidopropyl betaine wordt in minder producten toegepast; handzeep en douchecrème vormen hierbij de grootste bron.

4.2 Risicogrenzen

Voor het beoordelen van de risico's voor de waterketen kijken we naar de ecologische functie van oppervlaktewater en naar water als bron van voedsel en drinkwater. Voor meer uitleg, zie het document "Verantwoording stofselectie en risicobeoordeling". De risicogrenzen voor de twee stoffen zijn samengevat in Tabel 2 en worden in de Bijlage IV verder toegelicht. Voor beide stoffen zijn de ecotoxicologische risicogrenzen lager dan die voor visconsumptie en drinkwater.

Tabel 2. Risicogrenzen voor de twee zepen Natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine..

Risicogrens [µg/L]	Natrium lauryl sulfaat	Cocamidopropyl betaine
Ecotoxicologie	65	3,2
Visconsumptie	74	niet relevant
Drinkwater	4200	1100

5. RISICO'S EN KANSEN

5.1 Kennisleemtes

Er zijn geen Nederlandse meetgegevens van natrium lauryl sulfaat en cocamidepropyl betaine en in de berekende concentraties zitten onzekerheden. Zepen komen in 14 typen producten voor. Voor veel producttypen is het gehalte in het product bekend, maar producttypen waarvoor het gehalte niet bekend is konden niet worden meegenomen in de berekening. Bovendien zijn het gedrag en de risico's van surfactanten in de waterketen lastig te voorspellen.

De hier gepresenteerde risicogrenzen zijn afgeleid op basis van een beperkte screening van openbare databases. Voor de risicogrenzen voor visconsumptie en drinkwater is het van belang te vermelden dat deze niet zijn getoetst door experts op het gebied van gezondheidkundige risico's. Het geldende i-MTR voor natrium lauryl sulfaat lijkt te zijn gebaseerd op een incomplete dataset, waardoor is teruggevallen op een hoge

veiligheidsfactor. Er zijn veel meer relevante studies en dit zou een herziening van de bestaande norm rechtvaardigen. Omdat er zoveel gegevens zijn en het humaan toxicologische pakket zeer uitgebreid is, vraagt dit eigenlijk om een gedegen beoordeling waarvoor een behoorlijke inspanning nodig is. Het is de vraag of daarvoor nu voldoende aanleiding is. Indicatieve waterkwaliteitsnormen voor cocamidoproyl betaine zouden met een betrekkelijk kleine inspanning kunnen worden afgeleid.

5.2 Risico's en kansen met betrekking tot de waterketen

Natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine zijn beiden eenvoudig te verwijderen door diverse reguliere rioolwaterzuiveringstechnieken (beluchting, bezinking, geactiveerd slib en biofilters). Door het uitzonderlijke hoge gebruik en continue emissie naar het milieu, kunnen ze toch een probleem voor de waterkwaliteit vormen. Op basis van de voorspelde concentraties van natrium lauryl sulfaat en cocamidoproyl betaine in het oppervlaktewater lijkt er geen sprake van een gezondheidkundig risico of milieurisico door het gebruik van deze stoffen in consumentenproducten. Door de complexe stofeigenschappen zijn de voorspelde concentraties echter zeer onzeker en de variatie in meetgegevens is groot. Gezien het hoge gebruik en productie van deze stoffen, is het van belang om meer inzicht te krijgen in de aanwezigheid van deze stoffen in de het Nederlandse oppervlaktewater en in de buurt van RWZI's om een beter beeld te krijgen van hoeveel van de stof werkelijk door de waterzuiveringsinstallaties wordt verwijderd.

5.3 Handelingsperspectieven

Voor natrium lauryl sulfaat en cocamidepropyl betaine lijkt op basis van deze factsheet geen directe noodzaak om maatregelen te nemen om emissies te reduceren. Het is wel zeer wenselijk om beter inzicht te krijgen in de omvang van de emissies en het voorkomen van deze stoffen in effluenten van RWZI's.

6. BRONNEN & LINKS

- Belanger SE, Rupe KL, Bausch RG. 1995. Responses of Invertebrates and Fish to Alkyl Sulfate and Alkyl Ethoxylate Sulfate Anionic Surfactants During Chronic Exposure. Bull Environ Contam Toxicol 55: 751-758. DOI: [10.1007/BF00203763](https://doi.org/10.1007/BF00203763)
- Biobyte. 2006. Bio-Loom for Windows. Claremont, USA, Biobyte Corp.

- Bondi, C. A., Marks, J. L., Wroblewski, L. B., Raatikainen, H. S., Lenox, S. R., & Gebhardt, K. E. (2015). Human and environmental toxicity of sodium lauryl sulfate (SLS): evidence for safe use in household cleaning products. *Environmental health insights*, 9, EHI. S31765. DOI: [10.4137/EHI.S31765](https://doi.org/10.4137/EHI.S31765)
- De Poorter LRM, Van Herwijnen R, Janssen PJCM, Smit CE. 2015. Handleiding voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen. Bilthoven, Nederland: RIVM. [Rapport nr. 2015-0057](#).
- ECHA. 2021a. Registratie dossier sodium dodecyl sulphate. Beschikbaar via <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/2126>
- ECHA. 2021b. Registratie dossier 1-propanaminium, 3-amino-N-(carboxymethyl)-N,N-dimethyl-, N-coco acyl derivs., hydroxides, inner salts. Beschikbaar via <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/25362>.
- EU. 2021a. European Food Additives database. https://webgate.ec.europa.eu/foods_system/main/?event=display
- EU. 2021b. European database on food flavourings. https://webgate.ec.europa.eu/foods_system/main/?event=display.
- Freeling, F., Alygizakis, N. A., Peter, C., Slobodnik, J., Oswald, P., Aalizadeh, R., Scheurer, M. (2019). Occurrence and potential environmental risk of surfactants and their transformation products discharged by wastewater treatment plants. *Science of the total environment*, 681, 475-487. DOI: [10.1016/j.scitotenv.2019.04.445](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.445)
- Guckert JB. 1996. Toxicity assessment by community analysis. *J Microbiol Meth* 25 (2): 101-112. [https://doi.org/10.1016/0167-7012\(95\)00096-8](https://doi.org/10.1016/0167-7012(95)00096-8)
- [Hammer, J. \(2019\)](#). Linking environmental properties of surfactants to molecular interactions. Utrecht University.
- Hansler RJ, Fleuren RHLJ, Heugens EHW, Janssen PJCM, Posthumus R, Smit CE. 2007. Indicatieve milieukwaliteitsnormen 2005-2006 Overzicht van in 2005 en 2006 door het RIVM afgeleide indicatieve milieukwaliteitsnormen voor stoffen. Bilthoven, Nederland: RIVM. Rapport 601570001/2007. Beschikbaar via <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/601570001.pdf>.
- HERA. 2005. Human and Environmental Risk Assessment on ingredients of household cleaning products. Cocamidopropyl betaine (CAPB) (CAS No: 61789-40-0, 70851-07-9, 4292-10-8). Edition 1.0. June 2005. Beschikbaar via <https://www.heraproject.com/RiskAssessment.cfm?SUBID=45>
- Huber, S., Remberger, M., Goetsch, A., Davanger, K., Kaj, L., Herzke, D., Arnórsson, M. (2013). Pharmaceuticals and additives in personal care products as environmental pollutants: - [Faroe Islands, Iceland and Greenland: Nordic Council of Ministers](#).
- Leão, C., Redigolo, M. M., Amaral, P. O., & Bustillos, O. V. (2015). Development of method for determination of sodium monochloroacetate and sodium dichloroacetate in cocoamido propyl

- betaine by gas chromatography: FID, ECD and MS. 12. ENAN: meeting on nuclear applications; Sao Paulo, SP (Brazil); 4-9 Oct 2015. [INIS-BR--15843](#)
- Matthijs, E., Holt, M. S., Kiewiet, A., & Rijs, G. B. (1999). Environmental monitoring for linear alkylbenzene sulfonate, alcohol ethoxylate, alcohol ethoxy sulfate, alcohol sulfate, and soap. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 18(11), 2634-2644. <https://doi.org/10.1002/etc.5620181133>
 - OECD. 1995. Sodium dodecyl sulphate. SIDS Initial Assessment Report For SIAM 5. Belgirate, Italy, 28-30 October 1995. Beschikbaar via https://hpvchemicals.oecd.org/UI/SIDS_Details.aspx?key=05f732ad-6237-4e37-ba0e-7ab2681c24e5&idx=0.
 - OECD. 2006. SIAM 23, 17-20 October 2006 DE/ICCA SIDS INITIAL ASSESSMENT PROFILE Alkylamidopropyl betaines. Beschikbaar via https://hpvchemicals.oecd.org/UI/SIDS_Details.aspx?id=F588B2B9-9862-45E3-804B-1E3113BC85EC.
 - OECD. 2007. SIDS Dossier OECD HPV Chemical Programme, SIDS Dossier approved at SIAM 23 (17-20 October 2006). CAS 61789-40-0. Beschikbaar via https://hpvchemicals.oecd.org/UI/SIDS_Details.aspx?id=F588B2B9-9862-45E3-804B-1E3113BC85EC.
 - Tegeler, A., Ruess, W., & Gmahl, E. (1995). Determination of amphoretic surfactants in cosmetic cleansing products by high-performance liquid chromatography on a cation-exchange column. *Journal of Chromatography A*, 715(1), 195-198. [https://doi.org/10.1016/0021-9673\(95\)00582-8](https://doi.org/10.1016/0021-9673(95)00582-8)
 - Tolls, J., Haller, M., De Graaf, I., Thijssen, M. A., & Sijm, D. T. (1997). Bioconcentration of LAS: Experimental determination and extrapolation to environmental mixtures. *Environmental Science & Technology*, 31(12), 3426-3431.
 - US EPA. 2000-2012. [Epi Suite version 4.11](#). US Environmental Protection Agency.
 - US EPA. 2021. The ECOTOXicology knowledgebase (ECOTOX). Version 5. US Environmental Protection Agency. Beschikbaar via <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>
 - Wu, H.-Y., Shih, C.-L., Lee, T., Chen, T.-Y., Lin, L.-C., Lin, K.-Y., Liao, P.-C. (2019). Development and validation of an analytical procedure for quantitation of surfactants in dishwashing detergents using ultra-performance liquid chromatography-mass spectrometry. *Talanta*, 194, 778-785. doi: <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2018.10.084>
 - WZWI. 2021. Waarzitwatin. Website gemaakt door VeiligheidNL en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) in opdracht van Het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). Beschikbaar via <https://waarzitwatin.nl/>.

7. COLOFON

Deze notitie is geschreven in het kader van het project Ketenverkenner van de Kennisimpuls Waterkwaliteit. In de Kennisimpuls werken Rijk, provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven en kennisinstututen aan meer inzicht in de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de factoren die deze kwaliteit beïnvloeden. Daarmee kunnen waterbeheerders en andere partijen de juiste maatregelen nemen om de waterkwaliteit te verbeteren en de biodiversiteit te vergroten.

In het programma brengen partijen bestaande en nieuwe kennis bijeen, en maken ze deze kennis (beter) toepasbaar voor de praktijk. Hiermee verstevigen ze de basis onder het waterkwaliteitsbeleid. Het programma is gestart in 2018 en duurt vier jaar. Het wordt gefinancierd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, STOWA, waterschappen, provincies en drinkwaterbedrijven.

Kennisimpuls Waterkwaliteit. Beter weten wat er speelt en wat er kan.

Versie: 29-10-2021

Auteurs

Milo de Baat (KWR), Renske Hoondert (KWR), Joep van den Broeke (KWR), Thomas ter Laak (KWR), Gerlinde Roskam (Deltares), Els Smit (RIVM).

BIJLAGE I: Informatie over wettelijke kaders

Tabel BI-1. Relevante informatie over de registratie, toelating en wettelijke kaders voor twee zepen natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine.

Kader	Natrium lauryl sulfaat	Cocamidopropyl betaine
REACH Verordening (EG) 1907/2006	24 actieve registranten, gezamenlijk registratiedossier (ECHA, 2021a) Er wordt jaarlijks 10000-100000 ton van de stof gemaakt en/of geïmporteerd in Europa.	2 actieve registranten, gezamenlijk registratiedossier (ECHA, 2021b) Er wordt jaarlijks 10-100 ton van de stof gemaakt en/of geïmporteerd in Europa.
Indeling, etikettering en verpakking (Classificatie en Labelling) Verordening (EG) 1272/2008	Genotificeerde classificatie: <ul style="list-style-type: none"> • Acute toxiciteit categorie 4 (H302) • Huidirriterend categorie 2 (H315) • Oogbeschadigend categorie 1 (H318) • Oogirriterend categorie 2 (H319) • Acute toxiciteit categorie 4 (H332) • Orgaantoxiciteit (luchtwegen) bij eenmalige inname (H335) • Aquatisch • chronisch categorie 3 (H412) 	Genotificeerde classificatie: <ul style="list-style-type: none"> • Acute toxiciteit categorie 4 (H302) • Acute toxiciteit categorie 4 (H312) • Huidirriterend categorie 2 (H315) • Huidsensibiliserend categorie 1 (H317) • Oogbeschadigend categorie 1 (H318) • Oogirriterend categorie 2 (H319) • Orgaantoxiciteit (luchtwegen) bij eenmalige inname (H335) • Aquatisch acuut categorie 1 (400)
Cosmetica verordening (EU) 2020/1683	Toegelaten in cosmetica	
Detergentenverordening (EG) nr. 648/2004	Alle oppervlakte-actieve stoffen die in was- en reinigingsmiddelen worden gebruikt, moeten biologisch afbreekbaar zijn	

Levensmiddelenadditieven Verordening (EG) 1333/2008	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Voedselaroma's Verordening (EG) 1334/2008		
Drinkwaterbesluit en drinkwaterregeling	Het Drinkwaterbesluit bevat geen specifieke kwaliteitseisen voor deze stoffen in drinkwater. De Drinkwaterregeling bevat geen specifieke eisen voor deze stoffen voor oppervlaktewater bestemd voor de bereiding van drinkwater, de signaleringsparameter van 1 µg/L voor overige antropogene stoffen is van toepassing.	
Zeer Zorgwekkende Stoffen	Niet opgenomen op de Nederlandse lijst van (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen	

BIJLAGE II: Informatie over stofeigenschappen en analysemethoden

Tabel BII-1. Relevante fysisch chemische eigenschappen van de twee zepen natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine.

Eigenschap	Natrium lauryl sulfaat	Cocamidopropyl betaine
Oplosbaarheid in water [g/L]	>130 ^a 100 ^b	23,7 ^a 1755 ^b
Vervluchtiging uit water (Henry-coëfficiënt [Pa m ³ /mol])	0,019 ^{ab}	<1 x 10 ⁻¹⁰ ^{ab}
Vetminnendheid (Log Octanol-water partiticoëfficiënt [log K _{ow}])	0,83 ^{a*} 1,6 ^b 1,69 ^{c*}	-1,28 ^{a*} 0,69 ^{c*}
Bindingscoëfficiënt aan organisch koolstof in sediment en bodem (Log organisch koolstof -water partiticoëfficiënt [log K _{oc}])	2,50-2,65 ^{a*}	0,43-2,8 ^{c*}
Bioconcentratiefactor BCF [L/kg]	71 ^c	71 ^c

a: REACH dossier (ECHA, 2021ab)

b: EPI Suite experimentele waarde (US EPA, 2000-2012);

c: EPI Suite geschatte waarde (US EPA, 2000-2012);

* Het karakter van surfactanten maakt het lastig om de Log K_{ow} en Log K_{oc} goed te voorspellen (Hammer, 2019). Deze eigenschappen zijn afhankelijk van omgevingsfactoren.

Analysemethoden

Er is enige literatuur beschikbaar over de analyse van natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine in drinkwater en oppervlaktewater. Toegepaste detectietechnieken voor cocamidopropyl betaine zijn onder andere HPLC of UPLC met spectrofotometrische detectie (zoals DAD - diode array detectie) (Tegeler, Ruess, & Gmahl, 1995), gaschromatografie met massaspectrometrische detectie of elektronenvangstdetector (ECD) (Leão, Redigolo, Amaral, & Bustillos, 2015). natrium lauryl sulfaat kan in water worden gedetecteerd door spectrofotometrische analyse met UV-detectie (Rupprecht et al., 2015). Voor de bepaling in vaste zepen wordt meestal een oplosmiddelextractie gebruikt, terwijl Solid Phase Extraction (SPE) wordt toegepast voor vloeistoffen (Freeling et al., 2019). De detectielimieten en rapportagegrenzen met deze technieken liggen voor alle stoffen over het algemeen in de lage µg/L range (1,8

$\mu\text{g/L}$ voor cocamidopropyl betaine en $3,5 \mu\text{g/L}$ voor natrium lauryl sulfaat) (Wu et al., 2019). De gerapporteerde extractie recovery met voorgenoemde methoden voor deze stoffen boven de 85% (Wu et al., 2019).

BIJLAGE III: Concentraties in het milieu

Tabel BIII-1. Beschikbare meetgegevens voor natrium lauryl sulfaat en cocamidopropyl betaine. OW = oppervlaktewater, AW = afvalwater (onbekend of dit in- of effluent betreft).

Stofnaam	Betreft	# metingen / # < detlim	Concentratie (µg/l)	Land	Referentie
Natrium lauryl sulfaat	AW	1/0	10,7	Frankrijk	NORMAN EMPODAT Database
	Influent*	82 / 18	< LoD (0,167) - 67503	Frankrijk	NORMAN EMPODAT Database
	Effluent*	66 / 31	< LoD (0,167) - 23913	Frankrijk	NORMAN EMPODAT Database
	OW	51 / 51	< LoD (0,00125)	Donau	NORMAN EMPODAT Database
Cocamidopropyl betaine	Influent	8/4	< LoD (0,27) - 22	IJsland + Groenland	Huber et al., 2013
	Effluent	5/2	< LoD (0,084) - 89	IJsland + Groenland	Huber et al., 2013

* De meetwaarden in in- en effluenten van RWZI's in Frankrijk vertonen extreem grote verschillen.

Tabel BIII-2. Gebruikte gegevens en de uitkomsten van de PEC-berekening voor de zepen natrium lauryl sulfaat (natriumdodecylsulfaat) en cocamidopropyl betaine.

productcategorie	gebruik	Natrium dodecyl sulfaat			Cocobetaine		
		prod	gehalte	bijdrage	prod	gehalte	bijdrage
bathroom cleaner	1.7	1.5	0.0300	0.5	-		
body wash	4.5	15.1	0.0495	20.0	5.3	0.0300	19.5
bubble bath	1.2	17.2	0.0300	3.7	1.6		
face cream/moisturizer	0.7	2.2			-		
hair color	ND	4.1	0.0300		19.7	0.0300	
hair conditioner	4.9	0.3			-		
hair styling	3.1	0.5			-		
hand soap	12.7	9.8	0.0283	20.9	7.3	0.0300	76.4
hand/body lotion	4.0	1.9	0.0085	0.4	-		
mouthwash	4.9	31.8	0.0343	31.8	-		
shampoo	2.4	11.3	0.0698	11.2	1.6	0.0334	3.6
shaving cream	3.0	0.8			-		
surface cleaner	3.4	4.0	0.0300	2.4	-		
toothpaste	2.2	70.3	0.0099	9.1	1.6	0.0055	0.5
zuiveringsrendement	(%)	2.02			1.87		
PEC _{CONS}	(ng/l)	153.97			33.46		

BIJLAGE IV: Risicogrenzen voor ecotoxicologie, visconsumptie en drinkwater

Ecotoxicologie

Natrium lauryl sulfaat. Er geldt een beleidsmatig vastgesteld indicatief Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (i-MTR) van 0,26 µg/L (Hansler et al., 2007). Deze waarde is afgeleid op basis van een acute studie met vissen en een hoge veiligheidsfactor van 5000, gezien de hoge onzekerheden in meerdere onderliggende ecotoxiciteitsgegevens. De hoge veiligheidsfactor werd volgens de toenmalige methodiek toegepast omdat er alleen chronische studies waren voor kreeftachtigen én om het risico op doorvergiftiging af te dekken. De OECD gebruikt een veel hogere Predicted No Effect Concentration (PNEC) van 65 µg/L, gebaseerd op een chronische No Observed Effect Concentration (NOEC) van 0,65 mg/L voor een zoetwatermossel (OECD, 1995). In tegenstelling tot de i-MTR-afleiding, bevat de OECD-beoordeling wel chronische studies met vissen en andere waterorganismen. Omdat het i-MTR is gebaseerd op een niet-complete dataset en er een hoge veiligheidsfactor is toegepast, gebruiken we in dit factsheet de PNEC van 65 µg/L van de OECD.

Cocamidoproyl betaine. Er zijn geen vastgestelde waterkwaliteitsnormen voor cocamidoproyl betaine. De beoordeling door de OECD vermeldt acute en chronische toxiciteitswaarden voor vissen, watervlooien en algen. De acute toxiciteitswaarden liggen tussen 1,3 en 2 mg/L en de laagste chronische toxiciteitswaarde is een NOEC van 0,16 mg/L voor vissen (OECD, 2006). De OECD geeft geen PNEC, maar met de gebruikelijke veiligheidsfactor van 10 voor deze dataset, zou deze uitkomen op 16 µg/L. Het REACH registratiedossier vermeldt een PNEC van 3,2 µg/L, maar het lijkt er op dat de algenstudies niet zijn meegenomen waardoor een te hoge veiligheidsfactor is gebruikt. De US EPA Ecotox Knowledgebase bevat geen gegevens. Voor deze factsheet gebruiken we de PNEC van 3,2 µg/L.

Visconsumptie

Natrium lauryl sulfaat. De route humane visconsumptie is niet relevant gezien de genotificeerde classificatie en omdat de log K_{ow} lager is dan 3. Desondanks vermeldt Hansler et al. (2007) in de rapportage voor het i-MTR een gezondheidkundige

grenswaarde van 0,60 mg/kg lichaamsgewicht per dag, gebaseerd op een NOAEL van 60 mg/kg lichaamsgewicht per dag voor de groep van alkylsulfaten.

Het REACH registratiedossier vermeldt een veel hogere gezondheidkundige risicogrens (DNEL, Derived No Effect Level) van 24 mg/kg lichaamsgewicht, maar er lijken afwijkende veiligheidsfactoren te zijn gebruikt (ECHA, 2021a). Voor deze factsheet gaan we uit van de gerapporteerde gezondheidkundige risicogrens van 0,60 mg/kg lichaamsgewicht per dag. Dit is een worst case benadering, want eenmaal opgenomen door mens en dier wordt natrium lauryl sulfaat snel omgezet door lever in wateroplosbare stoffen en uitgescheiden (Bondi et al. 2015). De risicogrens voor visconsumptie wordt berekend voor een persoon met een lichaamsgewicht van 70 kg die dagelijks 115 gram vis eet, waarbij de inname via vis maximaal 20% van de acceptabele inname mag zijn. Met de gezondheidkundige risicogrens van 0,60 mg/kg lichaamsgewicht per dag en een bioconcentratiefactor (BCF) van 987 L/kg, gebaseerd op de maximale experimentele waarde voor een soortgelijke surfactant (Tolls et al. 1997), komt de risicogrens voor humane visconsumptie uit op $0,60 \times 70 \times 0,2 / (0,115 \times 987,2) = 0,074 \text{ mg/L}$ (74 $\mu\text{g/L}$).

Cocamidopropyl betaine. De route humane visconsumptie is niet relevant gezien de genotificeerde classificatie en log K_{ow} . Daarnaast zal cocamidopropyl betaine door dieren en mensen snel worden uitgescheiden (HERA, 2005).

Drinkwater

Natrium lauryl sulfaat. De risicogrens voor drinkwater wordt berekend voor een persoon met een lichaamsgewicht van 70 kg die dagelijks 2 liter water drinkt, waarbij de inname via drinkwater maximaal 20% van de totale acceptabele inname mag zijn. Met deze gegevens en de hierboven genoemde gezondheidkundige risicogrens van 0,60 mg/kg lichaamsgewicht per dag komen we op een risicogrens voor drinkwater van $0,60 \times 70 \times 0,2 / 2 = 4,2 \text{ mg/L}$.

Cocamidopropyl betaine. Het REACH registratiedossier vermeldt een gezondheidkundige risicogrens (DNEL) van 0,83 mg/kg lichaamsgewicht per dag op basis van een 28-daagse No-observed-adverse-effect-level (NOAEL) van 500 mg/kg

lichaamsgewicht per dag met een veiligheidsfactor van 600 (ECHA, 2021b). Er is echter ook een 90-dagen NOAEL van 300 mg/kg lichaamsgewicht per dag (HERA, 2005; OECD, 2006). De beoordeling van HERA (2005) gaat ervan uit dat in deze studie 10% van de toegediende stof in het lichaam is opgenomen en rekent daarom met een NOAEL van 30 mg/kg lichaamsgewicht per dag. Met een veiligheidsfactor van 200 komt de gezondheidkundige risicogrens uit op 0,15 mg/kg lichaamsgewicht per dag. Met deze waarde en de standaardaannames is de risicogrens voor drinkwater $0,15 \times 0,2 \times 70 / 2 = 1,1$ mg/L.