



Advies 14867A00

Waterkwaliteitsnormen voor alkyl alcohol ethoxylaate

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

T 030 274 91 11
F 030 274 29 71
info@rivm.nl

Projectnummer RIVM	M/270103/20/AS
Datum aanvraag	19-12-2019
Datum rapportage	08-01-2020
Auteur(s)	Els Smit
Toetsers(s)	Femke Affourtit Eric Verbruggen Charles Bodar
Datum toetsing	06-01-2020 07-01-2020
Status	DEFINITIEF

Inhoud

1	Inleiding.....	2
1.1	Algemeen.....	2
1.2	Werkwijze.....	2
2	Informatie over de stof.....	2
2.1	Toepassingen.....	2
2.2	Identiteit en stofeigenschappen.....	2
3	Afleiding indicatieve normen.....	4
3.1	Voedselketenroute.....	4
3.2	Ecotoxiciteit.....	4
3.3	Discussie.....	5
4	Conclusies.....	5
5	Status van dit advies/disclaimer.....	6
	Referenties.....	7
	Bijlage 1. Rapportageformulier.....	8

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In het kader van een vergunningprocedure zijn indicatieve waterkwaliteitsnormen aangevraagd voor de stof alkyl alcohol ethoxylaate (CAS 69011-36-5).

1.2 Werkwijze

De afleiding van de indicatieve risicogrenzen voor oppervlaktewater is beschreven in RIVM Rapport 2015-0057 [1]. Voor uitleg van de methode en verdere details wordt verwezen naar dit rapport. Voor deze normafleiding is het REACH-dossier geraadpleegd [2], de US EPA ECOTOX Knowledgebase bevat geen gegevens [3].

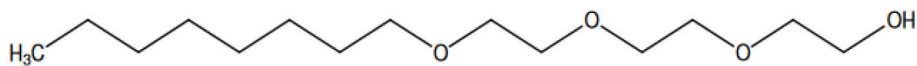
2 Informatie over de stof

2.1 Toepassingen

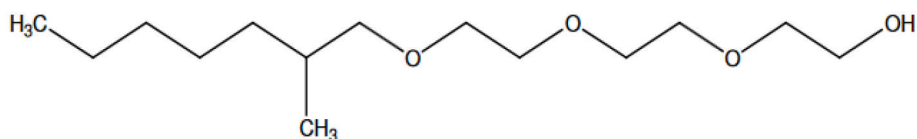
Alkyl alcohol ethoxylaate is een onderdeel van de grote groep alcohol ethoxylaten. Dit zijn niet-ionogene oppervlakte-actieve stoffen die worden toegepast in was- en schoonmaakmiddelen, producten voor behandeling van metaal, textiel, leer en kleurstoffen, smeermiddelen en vetten, en als product voor waterbehandeling en om de pH te reguleren [2,4].

2.2 Identiteit en stoffeigenschappen

Alcohol ethoxylaten hebben als algemene structuurformule $C_{x-y}EO_n$, waarin 'x-y' staat voor de range van het aantal koolstofatomen en 'n' voor het aantal ethyleen-oxide eenheden (EO). Er zijn lineaire en vertakte alcohol ethoxylaten, zie Figuur 1. In Tabel 1 en 2 staan de kenmerken van alkyl alcohol ethoxylaate met CAS 69011-36-5 samengevat. Voor details zie Bijlage 1.



Linear AE (C₈EO₃)



Essential linear, methyl branched AE (C₈EO₃)

Figuur 1. Voorbeeld van twee alcohol ethoxylaten, overgenomen uit [4].

Tabel 1. Identiteit en classificatie alkyl alcohol ethoxylaate

Stofnaam	alkyl alcohol ethoxylaate
Synoniemen	<p>naam in REACH-registratiedossier: isotridecanol, ethoxylated, < 2.5 EO</p> <p>namen in C&L inventaris: Alcohol C13, branched, ethoxylated C13 Alcohol ethoxylate C13-OXOALCOHOL ETHOXYLATE ETHOXYLATED ISOTRIDECANOL Ethoxylated isotridecyl alcohol Isotridecanol ethoxylated Isotridecanol, ethoxylated (3-5 EO) Isotridecanole ethoxylate Isotridecanoethoxylate Poly(oxy-1,2-ethanediyl), α-tridecyl-ω-hydroxy-, branched Poly(oxy-1,2-ethanediyl), α-tridecyl-ω-hydroxy-, Poly(oxy-1,2-ethanediyl), α-tridecyl-ω-hydroxy-, branched Poly(oxy-1,2-ethanediyl), α-tridecyl-ω-hydroxy-, branched Polyethylene glycol mono(branched tridecyl) ether Tridecanoethoxylate Tridecanoethoxylate, branched</p>
CAS-nummer	69011-36-5
Geharmoniseerde classificatie	De stof is niet geclassificeerd. Er zijn genotificeerde classificaties voor H318 (Eye Dam.1); H302 (Acute Tox. 4); H412 (Aquatic Chronic 3); H315 (Skin Irrit. 2); H319 (Eye Irrit. 2)
REACH/ Zeer Zorgwekkende Stof	-
Molecuulformule	$(C_2H_4O)_{1-3}C_{13}H_{28}O$
Smiles	CCCCCCCCC(C)COCCO
Structuurformule	

Tabel 2. Relevante fysisch-chemische eigenschappen en informatie over gedrag in het milieu.

Eigenschap	Waarde	Referentie
Molecuulgewicht [g/mol]	afhankelijk van ketenlengte	
Oplosbaarheid in water [mg/L]	20-29	[2]
Dampspanning [Pa]	$4,73 \times 10^{-8}$ (berekend; EO = 5)	[7]
Henry-coëfficiënt [Pa m ³ /mol]	$3,17 \times 10^{-6}$	[7]
Octanol/water partiticoëfficiënt [log K _{ow}]	3,54 (geschat, EO = 5, vertakt) 5,60 (geschat, EO = 1, lineair)	[5]
BCF [L/kg]	afhankelijk van aantal EO en vertakking. Aanname <i>worst-case</i> waarde 1000 L/kg	
Afbreekbaarheid	readily biodegradable	[2]
Log K _{oc} [L/kg]	2,4-2,6	[2]

3 Afleiding indicatieve normen

3.1 Voedselketenroute

De voedselketenroute wordt meegenomen vanwege log K_{ow} >3. In het REACH-dossier zitten geen studies met de specifieke aangevraagde stof, maar wel met verwante stoffen. De industrie heeft in het kader van het HERA-project een risicobeoordeling van alcohol ethoxylaten uitgevoerd, waarin de studies uit het REACH-dossier en andere studies met alcohol ethoxylaten worden besproken [4]. Op basis van een groot aantal studies is de conclusie dat er geen effecten zijn te verwachten tot doseringen van 50 mg/kg lichaamsgewicht per dag (zie Bijlage 1 voor details).

De i-JG-MKN_{zoet, eco} op basis van directe ecotoxiciteit is 1,5 µg/L (zie onder). Met een *worst-case* BCF van 1000 L/kg (zie Bijlage 1), zou de voedselketenroute pas bepalend zijn voor de i-JG-MKN bij een humane risicogrens van 12,3 µg/kg lg/dag. Dit is meer dan 4000 keer lager dan de laagste NOAEL van 50 mg/kg lg/d. Ook als rekening wordt gehouden met veiligheidsfactoren voor de vertaling van NOAEL naar een humane risicogrens, zal de voedselketenroute niet lager uitkomen dan directe ecotoxiciteit.

3.2 Ecotoxiciteit

Er zijn acute ecotoxiciteitsgegevens voor algen, watervlooien en vissen. Voor algen is er ook een chronische toxiciteitswaarde, maar niet voor watervlooien en vissen. De laagste waarde is een EC₅₀ van 1,5 mg/L voor *Daphnia magna*. De testconcentraties in deze studie konden niet worden gemeten, maar het resultaat is wel in lijn met andere studies met *D. magna*. Een review van de Deense EPA geeft een overzicht van acute toxiciteitswaarden voor alcohol ethoxylaten voor ongewervelde dieren. De acute EC₅₀ voor de lineaire structuren varieert van 0,1 mg/L

tot >100 mg/L, voor de vertakte structuren worden EC₅₀-waarden vermeld van 0,5 tot 50 mg/L [6].

Bij de huidige dataset wordt de i-JG-MKN_{zoet} afgeleid met een veiligheidsfactor van 1000 op de laagste waarde en de i-MAC-MKN_{eco, zoet} met een veiligheidsfactor van 100. De i-JG-MKN_{zoet} is 1,5 µg/L, de i-MAC-MKN_{eco, zoet} is 15 µg/L.

Voor zoutwater wordt een extra veiligheidsfactor van 10 toegepast. De i-JG-MKN_{zout} is 0,15 µg/L, de i-MAC-MKN_{eco, zout} is 1,5 µg/L.

3.3 Discussie

Er zijn alleen chronische ecotoxiciteitsgegevens voor algen en daarom moet een hoge veiligheidsfactor worden toegepast. Als er aanvullende gegevens zijn uit experimentele langetermijn toetsen met kreeftachtigen, kan een 2 keer lagere veiligheidsfactor (500) worden toegepast op de laagste chronische waarde. De laagste veiligheidsfactor van 10 mag alleen worden toegepast als er langetermijn toetsen beschikbaar zijn voor de drie taxonomische groepen (alg, kreeftachtige, vis). Het is overigens niet gezegd dat een lagere veiligheidsfactor tot een veel hogere norm zou leiden. Dit hangt af van de chronische toxiciteitswaarden. Als die ook veel lager zijn dan de acute waarden, kan de uitkomst vergelijkbaar zijn met de nu afgeleide norm. In het verleden zijn voor nonylfenol ethoxylaten vergelijkbare of lagere normen afgeleid.

Het REACH-dossier vermeldt een Predicted No Effect Concentration (PNEC) van 74 µg/L. De waarde is gebaseerd op QSAR's (*Quantitative Structure Activity Relationships*) voor chronische toxiciteit die speciaal zijn ontwikkeld voor alcohol ethoxylaten [4]. De PNEC is afgeleid door de voorspelde EC₂₀ voor *D. magna* van 0,74 mg/L te delen door een veiligheidsfactor van 10. De indicatieve methodiek geeft wel opties voor het gebruik van QSAR's, maar niet op de manier zoals toegepast in het REACH-dossier en het HERA-project [4]. Allereerst is het uitgangspunt geen EC₂₀ maar een EC₁₀ of NOEC. Bovendien moet er volgens de indicatieve methodiek bij gebruik van QSAR's altijd een extra veiligheidsfactor worden gebruikt, waardoor de i-JG-MKN lager zou uitkomen dan de waarde in het REACH-dossier.

4 Conclusies

Tabel 3 geeft een samenvatting van de voorgestelde indicatieve waterkwaliteitsnormen voor zoet- en zoutwater. De afgeleide waarden gelden voor zowel opgeloste concentraties als voor totaalconcentraties (zonder filtratie).

Tabel 3. Overzicht van voorgestelde indicatieve waterkwaliteitsnormen. Alle waarden in µg/L.

Stof		zoetwater [µg/L]		zoutwater [µg/L] ¹	
		i-JG-MKN	i-MAC-MKN	i-JG-MKN	i-MAC-MKN
alkyl alcohol	opgelost	1,5	15	0,15	1,5
	totaal	1,5	15	0,15	1,5

1: zie opmerking over zoutwater bij disclaimer

5 Status van dit advies/disclaimer

Het advies is getoetst volgens de interne RIVM-kwaliteitsprocedures en besproken in de *Wetenschappelijke Klankbordgroep normstelling water en lucht* (WK normstelling water en lucht). Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is verantwoordelijk voor het vaststellen van normen.

Toevoeging oktober 2020: Vanwege onzekerheden over de achtergrondconcentraties heeft het ministerie van IenW besloten om alleen de zoetwaternormen vast te stellen.

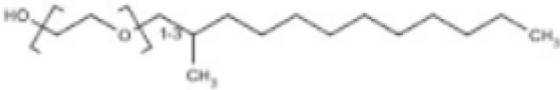
Referenties

De referentielijst bevat ook de referenties uit de bijlagen.

1. De Poorter LRM, Van Herwijnen R, Janssen PJCM, Smit CE. 2015. Handleiding voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen. Bilthoven, Nederland: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Rapport nr. 2015-0057.
2. ECHA. 2019. Registratie dossier Isotridecanol, ethoxylated. <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/13803>. Geraadpleegd: 20 december 2019.
3. US EPA. 2019. ECOTOX Knowledgebase. http://cfpub.epa.gov/ecotox/quick_query.htm. Geraadpleegd: 20 december 2019.
4. HERA. 2009. Human & Environmental Risk Assessment on ingredients of European household cleaning products. Alcohol ethoxylates. Version 2.0 September 2009. Beschikbaar via <https://www.heraproject.com/files/34-F-09%20HERA%20AE%20Report%20Version%202%20-%203%20Sept%2009.pdf>.
5. Biobyte. 2006. Bio-Loom for Windows (computer programma). Versie 1.5. Claremont, USA, Biobyte Corp.
6. Madsen T, Buchardt Boyd H, Nylén D, Rathmann Pedersen A, Petersen GI, Simonsen F. 2001. Environmental and health assessment of substances in household detergents and cosmetic detergent products. Environmental Project No. 615 2001. Miljøstyrelsen.
7. US EPA. 2000-2012. EPI Suite (computer programma). Versie 4.11. Washington, DC, US Environmental Protection Agency (EPA) Office of Pollution Prevention Toxics and Syracuse Research Company (SRC).

Bijlage 1. Rapportageformulier

1. IDENTITEIT EN CLASSIFICATIE

Stofnaam	alkyl alcohol ethoxylaat
IUPAC-naam	
Synoniemen	poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-tridecyl-.omega.-hydroxy-, branched; poly(oxy-1,2-ethanediyl), -tridecyl- -hydroxy-, branched; alcohol C13, branched, ethoxylated; ethoxylated isotridecyl alcohol; isotridecanol ethoxylated
CAS-nummer	69011-36-5
Stofgroep volgens EPIWin	neutral organics
Bekend gebruik	was en schoonmaakmiddelen, smeermiddelen en vetten, behandeling van metaal, textiel, leer en kleurstoffen, pH regulator, waterbehandeling
Toxiciteits-mechanisme	
Classificatie/ trigger voedselketen	Genotificeerde classificaties voor H318 (Eye Dam.1); H302 (Acute Tox. 4); H412 (Aquatic Chronic 3); H315 (Skin Irrit. 2); H319 (Eye Irrit. 2). Afleiding i-JG-MKN _{water} , voedselketen getriggerd door log Kow >3
Molecuulformule	(C ₂ H ₄ O) ₁₋₃ C ₁₃ H ₂₈ O
Smiles	CCCCCCCCC(C)COCCO
Structuur-formule	

2. FYSISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAPPEN

Eigenschap	Waarde	Opmerking	Ref.
Molecuulgewicht [g/mol]	420,64	C ₂₃ H ₄₈ O ₆	[7]
Smeltpunt [°C]	160,0	geschat (EO = 5)	[7]
	-11,6	exp.; 101 kPa	[2]
Kookpunt [°C]	445,0	geschat	[7]
	280->400	exp.; 101 kPa	[2]
Oplosbaarheid in water [mg/L]	6,25	geschat, 25 °C	[7]
	20-29	exp.; 21 °C	[2]
Log K _{ow}	3,54	geschat (BioLoom; EO = 5)	[5]
	3,59	geschat (EpiWin; EO = 5)	[7]
	6,4	HPLC-methode ¹	[2]
	5,60	geschat (BioLoom; EO = 1, lineaire keten)	[5]

¹ Deze methode is niet bruikbaar voor surfactanten.

Eigenschap	Waarde	Opmerking	Ref.
	4,99	geschat (EpiWin; EO = 1, lineaire keten)	[7]
Dampspanning [Pa]	4,73 x 10 ⁻⁸	geschat, 25 °C	[7]
	0,007	20 °C; gewogen gemiddelde van schatting voor individuele componenten	[2]
Henry-coëfficiënt [Pa m ³ /mol]	3,17 x 10 ⁻⁶	berekend	[7]
pK _a	-		

3. GEDRAG EN LOTGEVALLEN IN HET MILIEU

Eigenschap	Waarde	Opmerking	Ref.
Afbreekbaarheid (OECD 301B)	readily biodegradable	75-82% DOC verwijdering	[2]
	readily biodegradable	70-80% CO ₂ productie	[2]
	not readily biodegradable	50,7% verwijdering anorganisch C	[2]
	not readily biodegradable	60,2% verwijdering anorganisch C	[2]
Log K _{oc} [L/kg]	2,046	geschat	[7]
	2,645	geschat; alcohol, C13, vertakt	[2]
	2,555	geschat; alcohol ethoxylaat, C13, vertakt, 1 EO	[2]
	2,376	geschat; alcohol ethoxylaat, C13, vertakt, 3 EO	[2]
BCF [L/kg]	<5-387,5	literatuurstudie alkylethoxylaten 4, 8, 11 of 14 EO	[2]
	109,4	geschat	[7]
	203,7	geschat volgens handleiding, log Kow 3,59	[1]
	De BCF is afhankelijk van aantal EO en vertakking, maar wordt ook begrensd door de molecuulgrootte. Voor dit advies wordt gerekend met een <i>worst case</i> waarde van 1000 L/kg. De experimentele BCF waarden lijken afhankelijk van de lengte van zowel de alkylketen als de ethoxylaat keten. Een korte ethoxylaatketen heeft een hogere BCF maar zelfs naar EO=1 geëxtrapoleerd blijft de BCF voor C13 en C14 alkylethoxylaten onder de 400 L/kg. Ook andere experimentele BCF waarden voor verschillende homologen zijn allemaal onder de 800 L/kg [4]. Daarom kan een BCF van 1000 L/kg als worst-case gezien worden en deze BCF kan gebruikt worden in verdere berekeningen.		

4. TOXICITEIT

4.1 Humane toxiciteit: afleiding van i-HL_{oraal}

De voedselketenroute wordt meegenomen vanwege log Kow >3. In het REACH-dossier zitten geen studies met de specifieke aangevraagde stof, maar wel met verwante stoffen. De industrie heeft in het kader van het HERA-project een risicobeoordeling van alcohol ethoxylaten (AE) uitgevoerd, waarin deze en andere studies worden besproken [4]. Hieronder staat de samenvatting uit het HERA-rapport (pagina 188-189).

A total of 8 subchronic oral, 3 subchronic dermal and 3 chronic oral studies with AEs tested at different dilutions in aqueous media or admixed in the diet did not reveal adverse systemic effects below 100 mg/kg bw/d. However, a few studies revealed lower NOAELs. The lowest reported NOAEL for systemic toxicity was determined in a 90-day oral feeding study with Wistar rats. In this study rats fed with C₁₄₋₁₅AE₇ showed minor dose-related, but significant changes in liver weight, kidney weights and plasma urea concentration in female rats dosed at 50 mg/kg bw/d. These changes were, however, not accompanied by histopathological changes. Taking a conservative approach, the NOEL for this study was established to be 50 mg/kg bw/d. However, the same test compound (i.e., C₁₄₋₁₅AE₇) was evaluated in a 90-day and a 2-year oral feeding studies which revealed NOAEL of 700 mg/kg bw/d and 190 mg/kg bw/day respectively. In the 90-day study, there were no treatment-related findings leading to the establishment of the NOAEL at the highest dose level. In the 2-year oral feeding study, effects observed at the LOAEL were related to significantly elevated organ-to-body weight ratios for liver, kidney and heart. A similar test compound (i.e., C₁₂₋₁₃AE_{6.5}) was further evaluated in a 2-year feeding study revealing a NOAEL of 50 mg/kg bw/d. Also in this study, the effects observed at the LOAEL were related to significantly elevated organ-to-body weight ratios for liver, kidney and heart

Dermal treatment of rats with a daily dose of 8, 80, 200 mg/kg bw/d of AE resulted in an increase in relative kidney weights at the 200 mg/kg bw/d level. No histological lesions were observed at this level. However, taking a conservative approach, the NOAEL was established to be 80 mg/kg bw/d. AEs are not considered to be mutagenic, genotoxic or carcinogenic. They do not possess structural elements that are of concerns for genotoxicity or carcinogenicity. Although a number of studies addressing endpoints of mutagenicity and genotoxicity were not performed according to current guidelines, the study protocols were scientifically sound and well conducted. They provided a coherent picture with many representative AEs being tested. In all available in vitro and in vivo genotoxicity assays, there was no indication of genetic toxicity of a broad range of structurally different AEs. Long term carcinogenicity studies did not indicate the potential of alcohol ethoxylates to induce tumours.

Several AEs have been evaluated for reproductive and developmental/teratogenicity. A NOAEL of 50 mg/kg bw/d was established for developmental toxicity on the basis of an oral two-generation toxicity assay. At the next highest tested dose (i.e., 250 mg/kg bw/d), a slight but statistically significant decrease of the pup weight of the F1 generation was observed. This effect is, however, not considered to be relevant because maternal toxicity was seen at this exposure level. Based on the available information from two 2-generation studies, there was no evidence that exposure to AEs caused reproductive toxicity.

A substantial number of AEs of different structures with regard to the length of the alkyl chain and the degree of ethoxylation were evaluated in oral and dermal repeated dose toxicity studies. The NOAEL of AEs for systemic toxicity was established to be 50 mg/kg bw/d on the basis of a scientifically sound and well conducted 2-year oral feeding study in rats with C₁₂₋₁₃AE_{6.5}. Effects observed at the LOAEL were related to significantly elevated organ-to-body weight ratios for liver, kidney and heart. No adverse histopathological changes were observed at the LOAEL. Therefore, the established NOAEL ensures an appropriate and high level of protection which was based on a scientifically sound and well conducted 2-year rat study. Moreover, this NOAEL is consistent with the outcome of the majority of existing chronic and subchronic studies determined for further AEs most commonly used in consumer products. Only one 90-day study revealed some minor effects at a dose level of 50 mg/kg bw/d. The study investigators did not consider these effects to be of toxicological significance which suggest also for this study a NOAEL of 50 mg/kg bw/d. For assessing the risk associated with human exposure to AEs in context of its use in laundry and cleaning products, it is therefore suggested to take a NOAEL of 50 mg/kg bw/day as a basis to calculate the Margin of Exposure.
(einde citaat)

Voor de huidige beoordeling is een orale NOAEL van 50 mg/kg lg/dag als uitgangspunt genomen. Uitgaande van de i-JG-MKN_{eco} van 1,5 µg/L (zie onder) en een *worst-case* BCF van 1000 L/kg (zie boven), is berekend wanneer de voedselketenroute lager zou uitkomen dan de norm voor directe ecotoxiciteit. Met de standaardaannames (lichaamsgewicht 70 kg, allocatiefactor 0,2² en dagelijkse inname 0,115 kg vis/d), wordt de humane route kritisch bij een i-HL_{oraal} van 12,3 µg/kg lg/d. Dit is meer dan een factor 4000 lager dan de laagste NOAEL. De conclusie is dat de humane route niet kritisch is ten opzichte van directe ecotoxiciteit.

² In de handleiding staat nog de oude allocatiefactor van 0,1. In lijn met de Europese KRW-guidance is een allocatiefactor van 0,2 gebruikt.

4.1 Ecotoxiciteit

ACUUT					
Soort	Duur	Parameter	Waarde [mg/L]	Opmerking	Ref.
Algen					
<i>Scenedesmus subspicatus</i>	72 h	ErC ₅₀	2,5	WAF ^a ; stock gemeten	[2]
Kreeftachtigen					
<i>Daphnia magna</i>	48 h	EC ₅₀	1,5	WAF	[2]
Vissen					
<i>Danio rerio</i>	96 h	LC ₅₀	2,5	WAF; correctie voor 30% afname in concentratie	[2]

CHRONISCH					
Soort	Duur	Parameter	Waarde [mg/L]	Opmerking	Ref.
Algen					
<i>Scenedesmus subspicatus</i>	72 h	NOErC ₅₀	1,7	WAF ^a ; stock gemeten	[2]

a: WAF = water accommodated fraction

5. Afleiding i-risicogrenzen

i-JG-MKNzoet

i-JG-MKN_{water, voedselketen}

Stap	Resultaat	Opmerking
1	Afleiding van de i-JG-MKN _{water, voedselketen} wordt getriggerd maar is niet kritisch	zie boven

Stap	Vraag/statement	Resultaat
1	gedegen norm aanwezig?	Nee
2	experimentele data voor water?	Ja → 4
3	niet van toepassing	
4	acute en chronische data	$i\text{-JG-MKN}_{\text{zoet, eco-acute}} = L(E)C_{50,\text{min}} / AF = 1,5 \text{ mg/L} / 1000 = 1,5 \text{ }\mu\text{g/L}$ $i\text{-JG-MKN}_{\text{zoet, eco-chronisch}} = NOEC_{\text{min}} / AF = 1,7 \text{ mg/L} / 1000 = 1,7 \text{ }\mu\text{g/L}$
5	data voor gehele acute en/of chronische basisset?	Nee → 7
6	niet van toepassing	

Stap	Vraag/statement	Resultaat
7	Is NOEC _{min} voor dezelfde soort als L(E)C50 _{min} ?	Nee → i-JG-MKN _{zoet, eco} = laagste van i-JG-MKN _{zoet, eco-acuut} en i-JG-MKN _{zoet, eco-chronisch}
8	i-JG-MKN _{zoet, eco} = 1,5 µg/L	

selectie i-JG-MKN_{zoet}

	Opmerking
i-JG-MKN _{water, voedselketen} = mg/L	
i-JG-MKN _{zoet, eco} = 0,19 mg/L	
De laagste bepaalt de i-JG-MKN _{zoet} :	
i-JG-MKN_{zoet} = 0,19 mg/L	

i-JG-MKN_{zout}

selectie i-JG-MKN_{zout}

	Opmerking
i-JG-MKN _{voedselketen, water}	niet afgeleid
i-JG-MKN _{zout, eco} = 0,15 µg/L	i-JG-MKN _{zout, eco} = i-JG-MKN _{zoet, eco} /10 = 0,15 µg/L
De laagste bepaalt de i-JG-MKN _{zout} :	
i-JG-MKN_{zout} = 0,15 µg/L	

i-MAC-MKN_{zoet, eco}

Stap	Vraag/statement	Resultaat
1	gedegen norm aanwezig?	Nee → 2
2	experimentele data voor water?	Ja → 4
3	niet van toepassing	
4	i-MAC-MKN_{zoet, eco} = 15 µg/L	i-MAC-MKN _{zoet, eco} = LC _{50,min} / AF = 1,5 mg/L / 100

i-MAC-MKN_{zout, eco}

Stap	Resultaat	Opmerking
1	i-MAC-MKN_{zout, eco} = 1,5 µg/L	i-MAC-MKN _{zout, eco} = i-MAC-MKN _{zoet, eco} /10