



Advies 16349A01 – indicatieve MKN's voor morfoline

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

Aanvrager	RWS-NN
Projectnummer RIVM	M/270103/25/AB
Dossiercode	16349
Rapportnummer	2025-1083
Datum aanvraag	01-07-2025
Datum rapportage	A00: 15-07-2025 A01: 18-05-2026
Auteur(s)	Els Smit
Toetser (1), datum	Stan de Groot, 07-07-2025
Toetser (2), datum	Melvin Faber, 08-07-2025
Goedkeuring, datum	A00: Maikel de Potter, 14-07-2025 A01: Maikel de Potter, 15-05-2026
Versie en status RIVM-advies	Getoetst volgens interne RIVM-procedure, besproken in de <i>Wetenschappelijke Klankbordgroep normstelling water en lucht</i> Dit is een aangepaste versie van advies 16349A00 van 15-07-2025. Naar aanleiding van de bespreking in de <i>Wetenschappelijke Klankbordgroep normstelling water en lucht</i> is de tekst op een aantal plaatsen aangepast. De conclusies zijn niet veranderd.

Inhoud

1	Inleiding.....	2
1.1	Vraagstelling	2
1.2	Werkwijze	2
2	Informatie over de stoffen	3
2.1	Toepassing van de stof.....	3
2.2	Kenmerken van de stof	3
3	Indicatieve normen voor oppervlaktewaterkwaliteit	5
3.1	Voedselketenroute.....	5
3.2	Ecotoxiciteit.....	5
4	Discussie en conclusies.....	6
5	Status van dit advies/disclaimer	7
	Literatuur	8
	Bijlage 1. Rapportageformulier i-MKN morfoline.....	9

1 Inleiding

1.1 Vraagstelling

Het RIVM heeft van een bevoegd gezag een vraag ontvangen over normen voor zout oppervlaktewater voor de stof morfoline (CAS-nummer 110-91-8).

Voor morfoline geldt een beleidsmatig vastgesteld indicatief Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (i-MTR) voor zoetwater van 1 µg/L. Toepassen van een veiligheidsfactor van 10 levert een i-MTR voor zout oppervlaktewater van 0,1 µg/L. Het betrokken bedrijf heeft zelf een i-JG-MKN_{zout} afgeleid van 63 µg/L, maar stelt voor om als *worst-case* de Predicted No Effect Concentration (PNEC) van 16,2 µg/L uit het REACH registratiedossier te gebruiken.

Het bevoegd gezag heeft het RIVM gevraagd te adviseren welke waarde moet worden gebruikt. Het huidige i-MTR_{zoet} is afkomstig uit de database van de voormalige Waterdienst en de onderbouwing is niet bekend. Daarom doet het RIVM in dit advies een voorstel voor nieuwe MKN's voor zoet en zout oppervlaktewater.

Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. Daarmee zijn de namen van normen gewijzigd. Op de website Risico's van Stoffen blijven we gemakshalve de term 'MKN' en 'norm' gebruiken. Omwille van de leesbaarheid spreken we ook in dit advies over 'MKN's' en 'normen'. De hier afgeleide i-MKN's zijn echter advieswaarden en hebben geen formele status. In Nederland is het ministerie van IenW verantwoordelijk voor het vaststellen van waterkwaliteitsnormen (zie ook Hoofdstuk 5).

1.2 Werkwijze

De afleiding van de indicatieve risicogrenzen voor oppervlaktewater is beschreven in de online handleiding voor het afleiden van indicatieve risicogrenzen op de website Risico's van Stoffen¹. Deze handleiding is gebaseerd op de Europese en nationale werkwijze voor het afleiden van gedegen waterkwaliteitsnormen voor de Kaderrichtlijn water (KRW).

Voor dit advies zijn de standaardbronnen uit de handleiding geraadpleegd via het OECD eChemPortal. Er is ook een beoordeling in het kader van het OECD programma voor 'high production volume chemicals' (OECD, 2013), maar de studies in deze beoordeling zijn afkomstig uit het REACH registratiedossier (ECHA, 2024).

¹ <https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/normen/milieu/handleiding-normafleiding>

2 Informatie over de stoffen

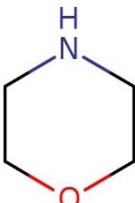
2.1 Toepassing van de stof

De MKN-aanvraag heeft betrekking op de toepassing van morfoline als corrosieremmer in het ketelwater van de stoomketel van een brandstofterminal. Morfoline wordt ook gebruikt bij de productie van rubber, geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen en optische witmakers, en als oplosmiddel in de chemische industrie. Morfoline-houdende producten worden toegepast in coatings, lijmen, verven, asfalt, cement en smeermiddelen. De stof wordt ook gebruikt in zepen en wasmiddelen (OECD, 2013).

2.2 Kenmerken van de stof

In de tabellen 1 en 2 staan de kenmerken van morfoline samengevat. Deze zijn overgenomen uit het REACH registratiedossier (ECHA, 2024) en uit de Classificatie en Labelling (C&L) inventaris op de ECHA website (geraadpleegd op 03-07-2025). De informatie over fysisch-chemische eigenschappen en gedrag in het milieu is aangevuld met gegevens uit J-CHECK (2025) en schattingen van de modellen EPI Suite (US EPA, 2000-2012) en Bio-Loom (BioByte, 2006).

Tabel 1. Identiteit en classificatie.

Stofnaam	morfoline
IUPAC-naam	1,4-oxazine,tetrahydro-
Synoniemen	Diethylene oximide; Diethylene imidoxide; 2-chloro-1-morpholin-4-ylethanone; 1-Oxa-4-azacyclohexane; 4H-1,4-Oxazine, tetrahydro-; BASF 238
CAS-nummer	110-91-8
EC-nummer	203-815-1
Molecuulformule	C ₄ H ₉ NO
SMILES	O(CCNC1)C1
Structuurformule	
Stofgroep EpiWin	Alifatische amines
Geharmoniseerde classificatie ²	Skin Corr. 1B H314 Acute Tox. 4 H302 Acute Tox. 4 H312 Acute Tox. 4 H332
Zelfclassificatie in C&L inventaris ³	-

² Relevante classificatie voor gezondheidseffecten

³ Relevante classificatie voor gezondheidseffecten, anders dan de geharmoniseerde classificatie.

REACH / (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stof ⁴	Morfoline is geregistreerd onder REACH met een productie- en/of importvolume van ≥10.000- <10.000 ton/jaar. De stof is niet opgenomen op de lijst van (p)ZZS.
Trigger voedselketen	Geen relevante geharmoniseerde classificatie, i-JG-MKN _{water, voedselketen} niet getriggerd door stofeigenschappen.

Tabel 2. Fysisch-chemische eigenschappen en informatie over gedrag in het milieu. Gegevens zijn afkomstig uit het REACH registratiedossier (ECHA, 2024), aangevuld met EPI Suite (US EPA, 2000-2012), Bio-Loom (BioByte, 2006) en J-CHECK (2025).

Eigenschap	Waarde	Opmerking	Referentie
Molecuulgewicht [g/mol]	87,12		
Verschijningsvorm	vloeistof		
Oplosbaarheid in water [mg/L]	mengbaar		ECHA
	1E6		EPI
Dampspanning [Pa]	1350	experimenteel; 25 °C	EPI
	980	experimenteel; 20,3 °C	ECHA
Henry-coëfficiënt [Pa m ³ /mol]	0,118	experimenteel	EPI
octanol/water partiticoëfficiënt [log K _{ow}]	-0,86	experimenteel	EPI Bio-Loom
	-2,55	shake flask, 25 °C; pH 7	ECHA
	-0,84	shake flask; 25 °C; pH 10,3	ECHA
pK _{a/b}	8,49	25 °C	ECHA
	8,27	berekend SPARC	ECHA
Readily biodegradable (zie tekst)	ja	93% mineralisatie na 25 d in OECD 301E; lag fase 15 d	ECHA
Afbreekbaarheid (overige studies)		98% mineralisatie na 31 d in OECD 302B; lag fase 21 d	ECHA
		>90% mineralisatie na 27 d in test OECD 303A met actief slib (10-12 d adaptatie)	ECHA
DT ₅₀ hydrolyse [d]		niet relevant	ECHA
DT ₅₀ water/sediment [d]	-		

⁴ De lijst van pZZS en ZZS wordt twee keer per jaar bijgewerkt. De status van een stof kan veranderd zijn sinds de publicatie van dit advies. De actuele status is te vinden via <https://rvszoekstelsysteem.rivm.nl/>

Eigenschap	Waarde	Opmerking	Referentie
Log K _{oc} [L/kg]	0,315	geschat met log K _{ow} -0,86	EPI
	1,88	geschat; pH 7, 25 °C	ECHA
Bioconcentratiefactor BCF [L/kg]	3,162	standaardwaarde	EPI
	<2,8	experimenteel	J-CHECK
BMF [-]	1	volgens handleiding	

Volgens screeningstesten in het REACH registratiedossier is morfoline goed afbreekbaar in aanwezigheid van actief slib, maar er is wel een lange aanlooptijd (lag fase) voordat de degradatie op gang komt. Dit wordt bevestigd door gegevens in de Japanse J-CHECK database, waar 4% afbraak wordt gerapporteerd in een 14-daagse studie (J-CHECK, 2025).

Eide-Haugmo et al. (2009; 2012) rapporteren <20% en 22,4% afbraak in 28-daagse afbraaktesten in zeewater volgens OECD 306.

Het programma EPI Suite voorspelt de massaverdeling over de milieucompartimenten in steady state. Bij 100% emissie naar water is die verdeling 99,8% in water en 0,2% in sediment. Deze modelvoorspelling geldt voor het niet-gedissocieerde molecuul (log K_{oc} 0,315). De voorspelling voor het gedissocieerde molecuul is nagenoeg hetzelfde: 99,5% in water en 0,5% in sediment (log K_{oc} 1,88). Of de verdeling in de praktijk zo is, hangt af van de daadwerkelijke emissies (concentratie, jaarvrucht, frequentie, aantal emissiepunten).

3 Indicatieve normen voor oppervlaktewaterkwaliteit

3.1 Voedselketenroute

Afhankelijk van de stofeigenschappen moeten de effecten op de voedselketen worden meegenomen bij het afleiden van i-JG-MKN. Morfoline heeft echter geen eigenschappen die aanleiding geven om de voedselketenroute te beoordelen.

3.2 Ecotoxiciteit

3.2.1 Selectie van ecotoxiciteitsgegevens

Er zijn gegevens gevonden in het REACH-registratiedossier (ECHA, 2024) en de US EPA ECOTOX Knowledgebase (US EPA, 2024). Details zijn te vinden in Bijlage 1.

Er zijn acute ecotoxiciteitswaarden voor algen, diatomeeën, kreeftachtigen, vissen, insecten en amfibieën. De chronische dataset bestaat uit bacteriën, protozoën, algen, diatomeeën en kreeftachtigen. Er zijn geen chronische studies met vissen.

De laagste acute effectconcentratie in het REACH registratiedossier is een EC₅₀ van 9 mg/L voor groeisnelheid van de diatomee *Skeletonema costatum*. Deze waarde is afkomstig uit publicaties van Eide-Haugmo et al. (2009; 2012). De originele gegevens staan in het proefschrift van Eide-Haugmo (2011). Zij vermeldt een niet-afgeronde acute EC₅₀ van 8,53 mg/L en bijbehorende chronische EC₁₀ van 0,623 mg/L. Zie Bijlage 1 voor meer informatie.

3.2.2 Afleiding i-MAC-MKN_{eco}

De acute basisset van alg, kreeftachtige en vis is compleet. Met de standaard veiligheidsfactor van 100 op de laagste acute waarde van 8,53 mg/L levert een i-MAC-MKN_{eco, zoet} van 85 µg/L. De i-MAC-MKN_{eco, zout} wordt afgeleid met een extra veiligheidsfactor van 10 en bedraagt 8,5 µg/L.

3.2.3 Afleiding i-JG-MKN

Er zijn chronische effectconcentraties voor twee basisgroepen en de acuut gevoeligste soort is chronisch getest. In dit geval wordt de i-JG-MKN_{eco, zoet} afgeleid met een veiligheidsfactor van 50 op de laagste chronische waarde van 0,623 mg/L. Dit levert een i-JG-MKN_{eco, zoet} van 12 µg/L. De i-JG-MKN_{eco, zout} wordt afgeleid met een extra veiligheidsfactor van 10 en bedraagt 1,2 µg/L.

4 Discussie en conclusies

In dit advies doet het RIVM een voorstel voor indicatieve waterkwaliteitsnormen voor morfoline. In onderstaande tabel zijn de voorgestelde indicatieve MKN-waarden samengevat.

Tabel 3. Overzicht van indicatieve milieukwaliteitsnormen voor morfoline. Alle waarden zijn in µg/L en gelden voor opgeloste en totaal concentraties.

Zoet oppervlaktewater		Zout oppervlaktewater	
i-JG-MKN _{zoet}	i-MAC-MKN _{zoet}	i-JG-MKN _{zout}	i-MAC-MKN _{zout}
12	85	1,2	8,5

Het betrokken bedrijf komt zelf op een i-JG-MKN_{eco, zoet} van 630 µg/L en een i-JG-MKN_{eco, zout} van 63 µg/L. Deze zijn bepaald met een veiligheidsfactor van 50 en 500 op een EC₁₀ voor algen van 31,5 mg/L uit het REACH registratiedossier. Deze afleiding houdt geen rekening met de lagere acute en chronische effectconcentraties die in het REACH registratiedossier worden genoemd.

Het REACH-registratiedossier vermeldt PNEC's van 163 en 16 µg/L voor zoet en zout water. Deze zijn gebaseerd op de chronische EC₁₀ voor *Daphnia magna* van 8,134 mg/L met veiligheidsfactoren van respectievelijk 50 voor zoetwater en 500 voor zout water. De huidige MKN-afleiding gebruikt dezelfde veiligheidsfactoren, maar neemt de lagere EC₁₀ voor *S. costatum* als uitgangspunt. Hierdoor zijn de i-JG-MKN's ruim 10 keer lager dan de REACH PNEC's.

De voorgestelde i-JG-MKN voor zoet oppervlaktewater is ruim 10 keer hoger dan het huidige i-MTR. Omdat de onderbouwing van het i-MTR niet bekend is, kunnen we niet nagaan waar de verschillen zitten. Omdat de nu voorgestelde i-MKN's zijn afgeleid volgens de meest recente methodiek, adviseert het RIVM om de nieuwe waarden te gebruiken voor het beoordelen van lozingen.

De bescherming van drinkwaterbronnen is geen onderdeel van de afleiding van generieke waterkwaliteitsnormen, maar hiermee moet wel rekening worden gehouden als deze specifieke gebruiksfunctie in het waterlichaam aanwezig is⁵. Op basis van de hier verzamelde informatie kan dit aspect niet worden beoordeeld. Opgemerkt wordt dat morfoline na enige aanlooptijd goed biologisch afbreekbaar is.

5 Status van dit advies/disclaimer

Dit advies is opgesteld naar aanleiding van een vraag in de context van een vergunningverlening/ontheffingsaanvraag. Het advies is getoetst volgens de interne RIVM-kwaliteitsprocedures en besproken in de Wetenschappelijke Klankbordgroep normstelling water en lucht (WK-nwl). Het voorstel wordt als advies aangeboden aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Het ministerie kan het RIVM-advies gebruiken om indicatieve waterkwaliteitsnormen vast te stellen. Vastgestelde normen zijn te vinden op de website Risico's van Stoffen.

⁵ Zie Handboek immissietoets, beschikbaar via [Emissie-immissietoets | Informatiepunt Leefomgeving](#)

Literatuur

- Biobyte. 2006. Bio-Loom for Windows. Claremont, USA. Biobyte Corp.
- ECHA. 2024. Registratiedossier morpholine. EC number 203-815-1. CAS number 110-91-8. REACH registration. Dossier subtype article 10 – full. Lead (joint submission). Reference date 11-Oct-2010. Last updated on 05-Feb-2024. Geraadpleegd 03-07-2025. Beschikbaar via [Morpholine 100.003.469 | 4b261451-1ca1-4dd0-a11c-82e4ea355390 - ECHA CHEM](#)
- Eide-Haugmo I, Brakstad OG, Hoff KA, Falck da Silva E, Svendsen HF. 2012. Marine biodegradability and ecotoxicity of solvents for CO₂-capture of natural gas. Int J Greenhouse Gas Control 9: 184-192. [Marine biodegradability and ecotoxicity of solvents for CO₂-capture of natural gas - ScienceDirect](#)
- Eide-Haugmo I, Brakstad OG, Hoff KA, Sorheim KR, Falck da Silva E, Svendsen HF. 2009. Environmental impact of amines. Energy Proc 1: 1297-1304. [Environmental impact of amines - ScienceDirect](#)
- Eide-Haugmo I. 2011. Appendices. Environmental impacts and aspects of absorbents used for CO₂ capture. Thesis for the degree of Philosophiae Doctor Trondheim, September 2011. Norwegian University of Science and Technology, Faculty of Natural Sciences and Technology, Department of Chemical Engineering.
- J-CHECK. 2025. Japan CHEMical Collaborative Knowledge database. Geraadpleegd 03-07-2025.
- OECD. 2013. OECD HPV Chemical Programme SIDS INITIAL ASSESSMENT PROFILE CoCAM 5; 15-17 October 2013 US/ICCA met bijbehorend SIDS Dossier, approved at CoCAM 5 (15/10/2013). Beschikbaar via [OECD's Work on Co-operating in the Investigation of High Production Volume Chemicals - Chemical Detailed Results](#)
- 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).
- US EPA. 2024. ECOTOX Knowledgebase. United States Environmental Protection Agency. Beschikbaar via: <https://cfpub.epa.gov/ecotox/>. Geraadpleegd 03-07-2024.

Bijlage 1. Rapportageformulier i-MKN morfoline

1. TOXICITEIT

1.1 Ecotoxiciteit

ACUUT					
Soort	Duur	Para- meter	Waarde [mg/L]	Opmerking	Ref.
Algen/diatomeeën					
<i>Raphidocelis subcapitata</i>	96 u	EC50	28	groeisnelheid	ECHA US EPA
<i>Skeletonema costatum</i>	71 u	EC50	9 (8,53)	groeisnelheid zout water (zie tekst)	ECHA (Eide- Haugmo, 2011)
Kreeftachtigen					
<i>Daphnia magna</i>	48 u	EC50	44,5		ECHA J-CHECK
Vissen					
<i>Danio rerio</i>	96 u	LC50	>1000		ECHA
<i>Gambusia affinis</i>	96 u	LC50	423	geomean LC0 LC100	ECHA US EPA
<i>Lepomis macrochirus</i>	96 u	LC50	350		ECHA US EPA
<i>Leuciscus idus</i>	48 u	LC50	240		ECHA US EPA
<i>Menidia beryllina</i>	96 u	LC50	400		ECHA US EPA
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	96 u	LC50	180	zeer zacht water	ECHA US EPA
			380	zeer hard water	
<i>Oryzias latipes</i>	96 u	LC50	>100		ECHA J-Check
<i>Tilapia sp.</i>	96 u	LC50	>1000		ECHA US EPA
<i>Valamugil englesi</i>	96 u	LC50	179	geomean LC0 LC100	ECHA US EPA
Amfibiën					
<i>Pelophylax ridibundus</i>	24 u	LC50	74,44		US EPA
Insecten					
<i>Aedes aegypti</i>	4 u	LC50	1000		US EPA

CHRONISCH					
Soort	Duur	Para- meter	Waarde [mg/L]	Opmerking	Ref.
Bacteriën					
<i>Pseudomonas putida</i>	16 u	NOEC	310		ECHA
Protozoën					
<i>Chilomonas paramaecium</i>	48 u	NOEC	18	groei	US EPA
<i>Entosiphon sulcatum</i>	72 u	NOEC	12	groeisnelheid	US EPA
<i>Uronema parduczi</i>	72 u	NOEC	815	groeisnelheid	US EPA
Algen/diatomeeën					
<i>Chlorella vulgaris</i>	72 u	NOEC	50	celdichtheid	US EPA
<i>Desmodesmus subspicatus</i>	72 u	NOEC	50	celdichtheid	US EPA
<i>Raphidocelis subcapitata</i>	72 u	NOEC	10	groeisnelheid	ECHA US EPA
<i>Skeletonema costatum</i>	71 u	EC10	0,623	groeisnelheid zout water (zie tekst)	Eide- Haugmo, 2011
Kreeftachtigen					
<i>Daphnia magna</i>	21 d	EC10	8,134	reproductie	ECHA

De laagste acute EC₅₀ is voor de mariene diatomee *Skeletonema costatum*. Het REACH registratiedossier vermeldt een waarde van 9 mg/L afkomstig uit Eide-Haugmo et al. (2009). Dezelfde waarde staat ook vermeld in Eide-Haugmo et al. (2012). In deze publicaties staan geen chronische effectconcentraties. Bij afwezigheid van chronische waarden voor de acuut gevoeligste soort, moeten volgens de stappenschema's hogere veiligheidsfactoren worden toegepast. Omdat bij algenstudies de chronische effectconcentraties uit dezelfde test kunnen worden afgeleid, is navraag gedaan naar de onderliggende gegevens. Dit leverde het originele proefschrift op van Eide-Haugmo, (2011) met in de bijlagen de ruwe gegevens van de *Skeletonema*-studie en EC_x-berekeningen, inclusief de EC₁₀ voor groeisnelheid van 0,623 mg/L (95% CI 0,32-1,04). De resultaten uit de studie zijn hieronder gekopieerd. De controle voldoet aan de validiteitscriteria van OECD richtlijn 201 en herberekening van de EC_x leidt tot vergelijkbare waarden.

Het opvragen van gegevens valt strikt genomen buiten de reikwijdte van de indicatieve methodiek, maar de methodiek biedt wel ruimte voor extra controle op gegevens (zie Handleiding deel 4, paragraaf 3.4.1). Vanuit wetenschappelijk oogpunt is het verdedigbaar om deze makkelijk te verkrijgen gegevens wel te gebruiken, omdat ze leiden tot een betere onderbouwing van de i-MKN's .

A.37.2 Ecotoxicity

The biomass was measured as *in vivo* fluorescence

Test organism: *Skeletonema Costatum* Bac1

Test type: Growth inhibition test

Table A37-4: Corrected fluorescence, growth rate and biomass integral

Tube	(mg/l) Conc.	Exposure (h)				pH	Growth rate (μ)	Biomass (A)
		0	26	46	71			
C1	0	1	28	153	828	9,08	2,257	14422
C2	0	3	29	164	783	0,00	1,897	14100
C3	0	2	29	153	792		2,022	13980
C4	0	2	29	152	797		2,023	14020
C5	0	2	30	155	774		2,013	13823
C6	0	2	29	156	777		2,018	13860
1A	10	1	21	33	27	8,33	1,079	1548
1B	10	1	23	28	23		1,007	1432
1C	10	1	22	27	21		0,979	1361
2A	21	2	15	8	13	8,16	0,534	658
2B	21	1	15	10	14		0,796	730
2C	21	2	15	9	13		0,545	680
3A	40	1	13	4	3	8,17	0,246	412
3B	40	1	12	6	4		0,379	446
3C	40	1	12	7	3		0,304	456
4A	41	1	10	8	2	8,23	0,206	420
4B	41	1	9	6	1		-0,027	340
4C	41	1	9	6	2		0,189	352
5A	61	1	8	9	4	8,34	0,451	422
5B	61	1	9	8	3		0,341	410
5C	61	1	8	7	4		0,428	377
6A	81	1	7	7	3	8,41	0,350	341
6B	81	1	7	7	3		0,350	341
6C	81	1	7	7	3		0,350	341
7A	100	1	6	5	2	8,46	0,207	261
7B	100	1	7	6	2		0,210	306
7C	100	1	7	6	3		0,336	319

Table A37-5: Ecotoxicity calculated from growth rate and biomass integral

Growth rate	Biomass integral
EC 10: 0.623 (0.32-1.04)	EC 10: 0.008 (0.006-0.012)
EC 50: 8.53 (6.65-10.36)	EC 50: 0.282(0.227-0.343)
EC 90: 116.00(93.51-153.31)	EC 90: 9.675(9.162-10.182)

2. Afleiding i-risicogrenzen

i-JG-MKN_{zoet}

i-JG-MKN_{water, voedselketen}

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

i-JG-MKN_{zoet, eco} en i-JG-MKN_{zout, eco}

Stap	Vraag/statement	Resultaat
1	gedegen JG-MKN aanwezig?	Nee → 2
2	gedegen MTR _{zoet} aanwezig?	Nee → 4
3	n.v.t.	
4	experimentele data beschikbaar?	Ja → 6
5	n.v.t.	
6	data voor acuut en chronisch	$\text{i-JG-MKN}_{\text{zoet, eco-acuut}} = \text{L(E)C}_{50,\text{min}} / \text{AF} = 8,53 \text{ mg/L} / 1000 = 8,5 \text{ } \mu\text{g/L}$ $\text{i-JG-MKN}_{\text{zoet, eco-chronisch}} = \text{NOEC}_{\text{min}} / \text{AF} = 0,623 \text{ mg/L} / 500 = 1,2 \text{ } \mu\text{g/L}$ → 7
7	data voor gehele acute basisset?	Ja → 8
8	NOEC voor tenminste kreeftachtige of vis én NOEC beschikbaar voor dezelfde soort als L(E)C _{50,min}	Ja → kies i-JG-MKN _{zoet, eco-chronisch} → 9
9	Potentieel gevoelige groep getest werkingsmechanisme niet bekend, maar o.b.v. acute en chronische gegevens is aannemelijk dat gevoelige groepen zijn afgedekt	Ja → i-JG-MKN _{zoet, eco} = i-JG-MKN _{zoet, eco-chronisch} X 10 = 12 $\mu\text{g/L}$ → 12
10	n.v.t.	
11	n.v.t.	
12	i-JG-MKN _{zoet, eco} = 12 $\mu\text{g/L}$ i-JG-MKN _{zout, eco} = 1,2 $\mu\text{g/L}$	i-JG-MKN _{zout, eco} = i-JG-MKN _{zout, eco} / 10 → 13
13	Gebruik i-JG-MKN _{zoet, eco} voor de selectie van de i-JG-MKN _{zoet} Gebruik i-JG-MKN _{zout, eco} voor de selectie van de i-JG-MKN _{zout}	

selectie i-JG-MKN_{zoet} en i-JG-MKN_{zout}

	Opmerking
i-JG-MKN _{water, voedselketen} = niet relevant	
i-JG-MKN_{zoet} = 12 $\mu\text{g/L}$	
i-JG-MKN_{zout} = 1,2 $\mu\text{g/L}$	

i-MAC-MKN_{zoet, eco} en i-MAC-MKN_{zout, eco}

Stap	Vraag/statement	Resultaat
1	gedegen norm aanwezig?	Nee → 2
2	experimentele acute data voor water?	Ja → 4
3	n.v.t.	
4	Bereken i-MAC _{zoet, eco}	i-MAC-MKN _{zoet, eco} = LC _{50,min} / AF = 8,53 mg/L / 100 = 85 µg/L → 5
5	i-MAC-MKN _{zoet, eco} = 85 µg/L i-MAC-MKN _{zout, eco} = 8,5 µg/L	i-MAC-MKN _{zout, eco} = i-MAC-MKN _{zoet, eco} / 10

selectie i-MAC-MKN_{zoet, eco} en i-MAC-MKN_{zout, eco}

	Opmerking
i-MAC-MKN_{zoet, eco} = 85 µg/L	
i-MAC-MKN_{zout, eco} = 8,5 µg/L	