

Milieuregelgeving en lopend onderzoek

Lut Hoebeke, 20 september 2016

VMM

- **Afdeling Integraal waterbeleid**
 - Opmaak stroomgebiedbeheerplannen
- **Afdeling Rapportering Water**
 - Jaarrapportering water, meten OW/AW/WB
- **Afdeling Operationeel Waterbeheer**
- **Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie**
- **Afdeling Economisch toezicht**
- **Afdeling Ecologisch toezicht**
 - **Dienst milieuvergunningen (adviezen afvalwater, beleid gevaarlijke stoffen, opvolging BREF/BBT)**
 - Uitbouw saneringsinfrastructuur

Beleid gevaarlijke stoffen

Grotendeels gesteund op Europese wetgeving

- Kaderrichtlijn Water
- Dochterrichtlijnen Prioritaire stoffen
- IED Richtlijn
- Europees pesticidenbeleid
- Europees biocidenbeleid
- REACH
- Andere (detergenten, kwikstrategie, strategie hormoonverstoring....)

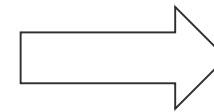
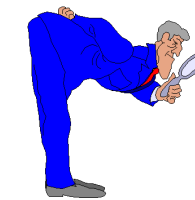
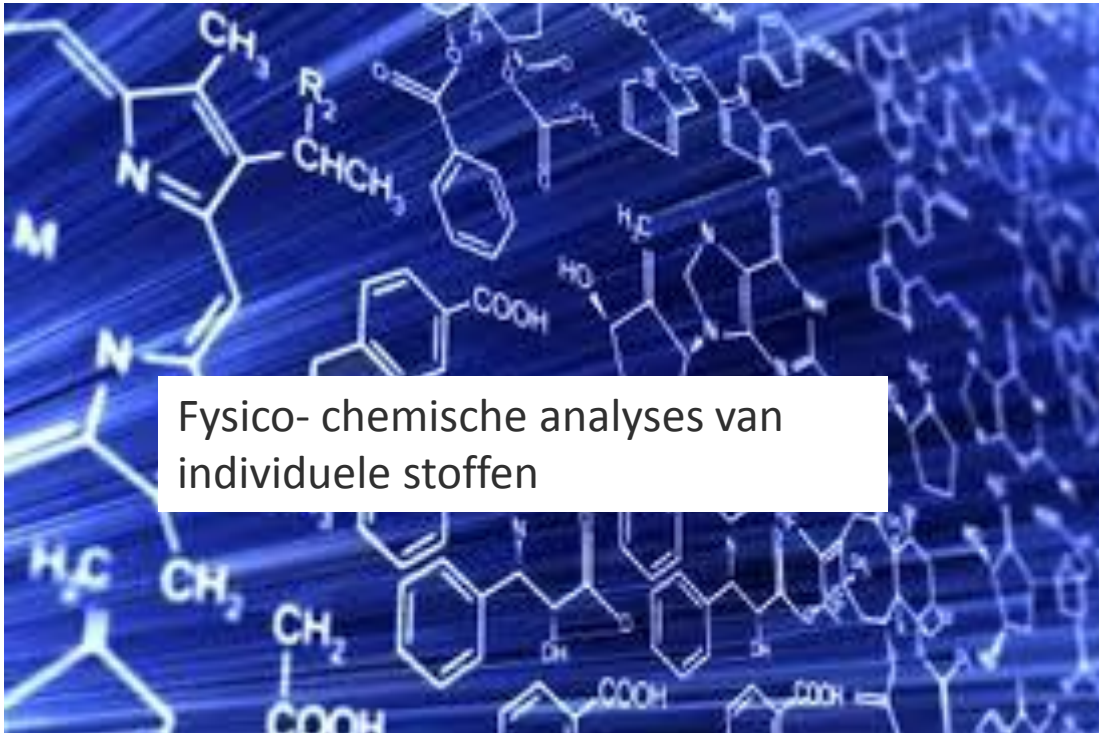
=> stofspectifieke aanpak

KRW Bijlage VIII (= Bijlage II van IED)

BIJLAGE VIII

INDICATIEVE LIJST VAN DE BELANGRIJKSTE VERONTREINIGENDE STOFFEN

1. Organische halogeenvbindingen en stoffen die in water dergelijke bindingen kunnen vormen.
2. Organische fosforbindingen.
3. Organische tinbindingen.
4. Stoffen en preparaten, of de afbraakproducten daarvan, waarvan is aangetoond dat zij carcinogene of mutagene eigenschappen hebben, of eigenschappen die in of via het aquatische milieu gevolgen kunnen hebben voor steroidogene functies, schildklierfuncties, de voortplanting of andere hormonale functies.
5. Persistente koolwaterstoffen en persistente en bioaccumuleerbare organische toxische stoffen.
6. Cyaniden.
7. Metalen en metaalbindingen.
8. Arseen en arseenbindingen.
9. Biociden en gewasbeschermingsmiddelen.
10. Stoffen in suspensie.
11. Stoffen die bijdragen tot de eutrofiëring (met name nitraten en fosfaten).
12. Stoffen die een ongunstige invloed uitoefenen op de zuurstofbalans (en die kunnen worden gemeten met behulp van parameters zoals BZV, CZV, enz.).



P B T

KRW Bijlage X

LIST OF PRIORITY SUBSTANCES IN THE FIELD OF WATER POLICY

Number	CAS number ⁽¹⁾	EU number ⁽²⁾	Name of priority substance ⁽³⁾	Identified as priority hazardous substance
(1)	15972-60-8	240-110-8	Alachlor	
(2)	120-12-7	204-371-1	Anthracene	X
(3)	1912-24-9	217-617-8	Atrazine	
(4)	71-43-2	200-753-7	Benzene	
(5)	not applicable	not applicable	Brominated diphenylethers	X ⁽⁴⁾
(6)	7440-43-9	231-152-8	Cadmium and its compounds	X
(7)	85535-84-8	287-476-5	Chloroalkanes, C ₁₀₋₁₃	X

Prioritair gevaarlijke stoffen	P+B+T	PGS	Uitfasering
Prioritaire stoffen	P of B of T	PS	Progressieve vermindering

Dochterrichtlijnen Prioritaire Stoffen










2008: 1^e Dochterrichtlijn Prioritaire stoffen (2008/105/EG)

2013: 2^e Dochterrichtlijn Prioritaire stoffen (2013/39/EG)

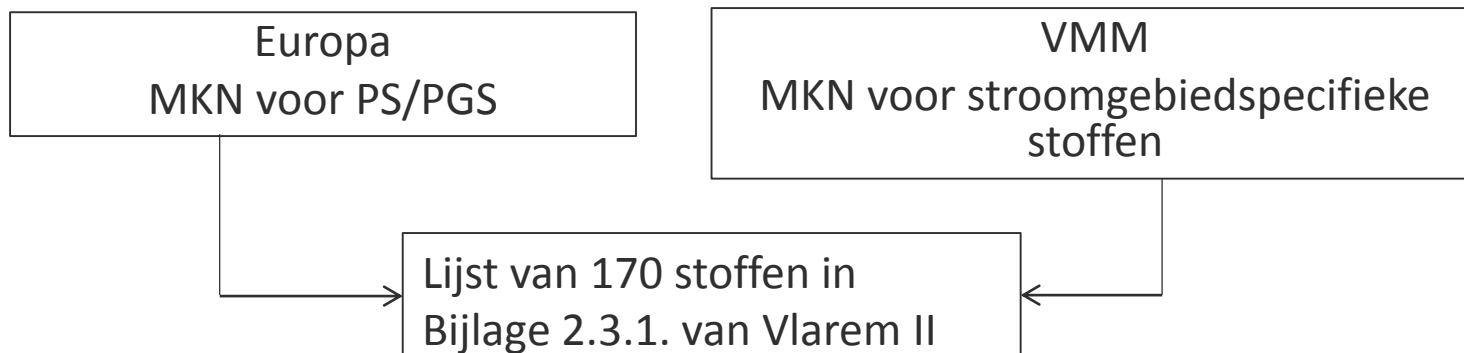
ENVIRONMENTAL QUALITY STANDARDS FOR PRIORITY SUBSTANCES AND CERTAIN OTHER POLLUTANTS

PART A: ENVIRONMENTAL QUALITY STANDARDS (EQS)

AA : annual average;
 MAC : maximum allowable concentration.
 Unit : [µg/l]

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
No	Name of substance	CAS number 	AA-EQS  Inland surface waters 	AA-EQS  Other surface waters	MAC-EQS  Inland surface waters 	MAC-EQS  Other surface waters
(1)	Alachlor	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7
(2)	Anthracene	120-12-7	0,1	0,1	0,4	0,4
(3)	Atrazine	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0
(4)	Benzene	71-43-2	10	8	50	50
(5)	Brominated diphenylether 	32534-81-9	0,0005	0,0002	not applicable	not applicable
(6)	Cadmium and its compounds (depending on water hardness classes) 	7440-43-9	≤ 0,08 (Class 1)	0,2	≤ 0,45 (Class 1)	≤ 0,45 (Class 1)
			0,08 (Class 2)		0,45 (Class 2)	0,45 (Class 2)
			0,09 (Class 3)		0,6 (Class 3)	0,6 (Class 3)
			0,15 (Class 4)		0,9 (Class 4)	0,9 (Class 4)

Bijlage 2.3.1. van Vlarem



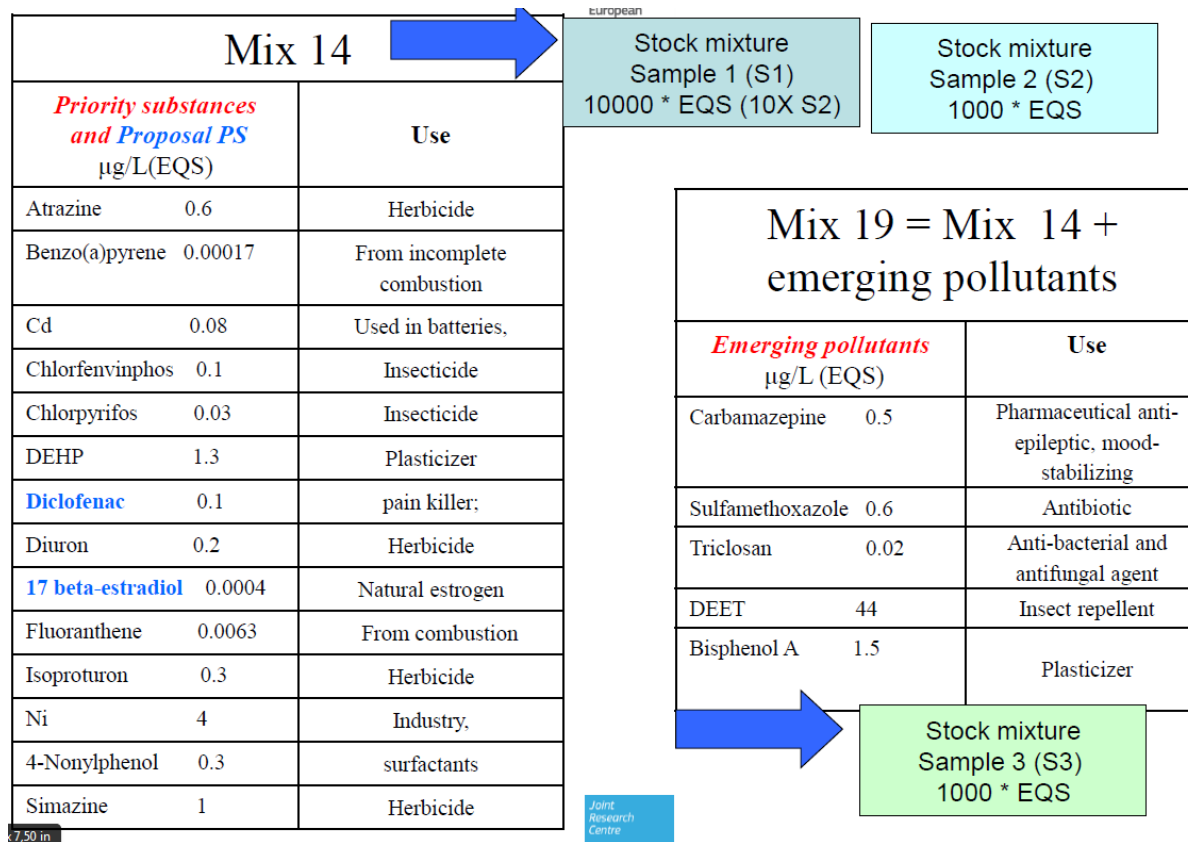
Vergunningsplicht

Parameter ¹⁴	Eenheid	rivieren en meren		overgangswater		indelingscriterium GS	Europese Context
		Milieukwaliteitsnorm gemiddelde (JG-MKN) ¹⁵	Milieukwaliteitsnorm maximum (MAC-MKN) ¹⁶	Milieukwaliteitsnorm gemiddelde (JG-MKN) ¹⁵	Milieukwaliteitsnorm maximum (MAC-MKN) ¹⁶		
1,1,2-trichloortrifluorethaan	µg/l	7	70	7	70	7	
trifluralin	µg/l	0,03	niet van toepassing	0,03	niet van toepassing	0,03	PS
trifenylnacetaat trifenylnchloride trifenylnhydroxide	µg Sn/l	Σ= 0,0003	Σ= 0,003	Σ= 0,0003	Σ= 0,003	Σ= 0,0003	
vinylchloride	µg/l	100	1000	100	1000	100	
xylenen	µg/l	4	40	4	40	4	
atrazine	µg/l	0,6	2	0,6	2	0,6	PS
bentazon	µg/l	50	500	50	500	50	
nonylfenol	µg/l	0,3	2	0,3	2	0,3	PGS
alachlor	µg/l	0,3	0,7	0,3	0,7	0,3	PS
C10-13-chlooralkanen	µg/l	0,4	1,4	0,4	1,4	0,4	PGS
chlorenvinphos	µg/l	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	PS
chiorpyrifos	µg/l	0,03	0,1	0,03	0,1	0,03	PS
di(2-ethylhexyl)-ftalaat (DEHP)	µg/l	1,3	niet van toepassing	1,3	niet van toepassing	1	PS
diuron	µg/l	0,2	1,8	0,2	1,8	0,2	PS
gebromeerde difenylethers ¹³	µg/l	0,0005	niet van toepassing	0,0002	niet van toepassing	0,0005	PGS

Obstakels/lacunes fysico- chemische metingen

- ▶ Ongekende metabolieten en bijproducten
- ▶ Gecombineerde effecten
- ▶ Dure fysico- chemische analyses
- ▶ Aantal analysemethodes zijn niet voorhanden
- ▶ Rapportagegrenzen > IC
- ▶ Geen directe link tussen fysico-chemie en toxiciteit

EU wide campaign exercise on bioassays and chemical mixture effects



Metingen bij een tankcleaner

Hoog toxisch signaal voor de alg

Uitgebreide fysico- chemische meetcampagne: geen uitschieters

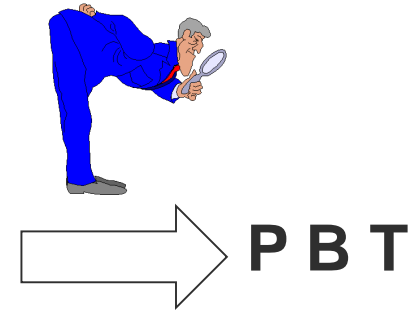
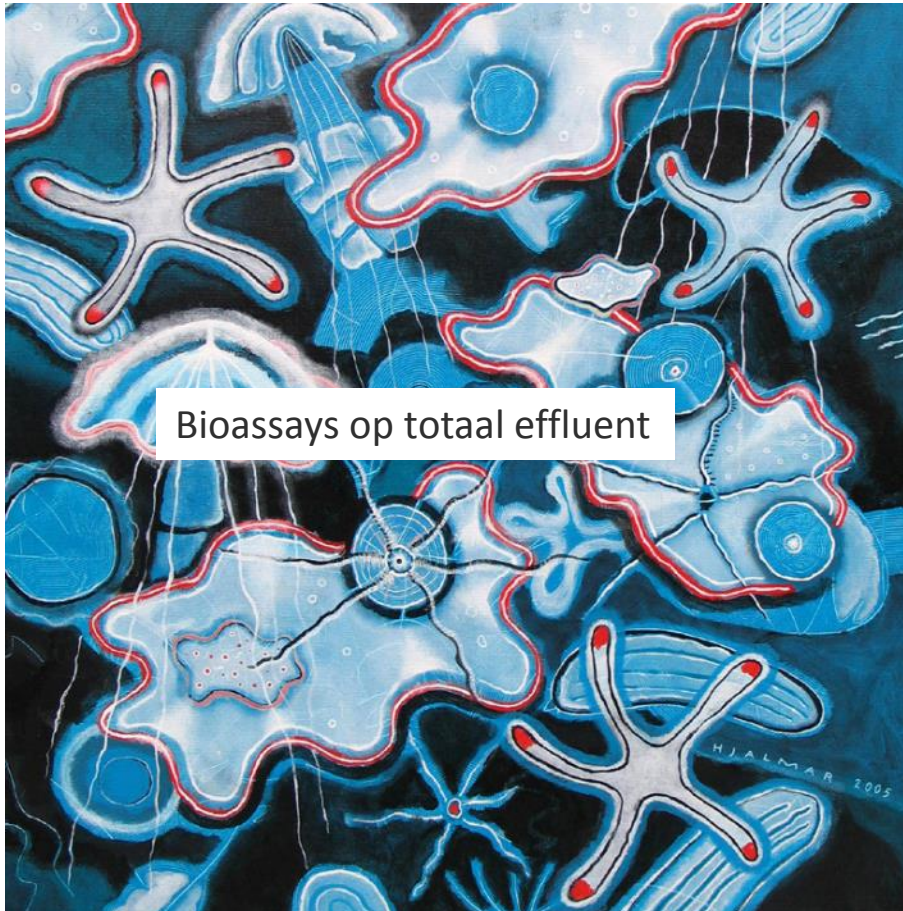
R Jaar	MA	R Dag	MA	Symbol	heid S	eker	resultaat
2016	07/04/2016	Cr6+		mg/L	<		0,01
2016	07/04/2016	As t		mg/L	<		0,002
2016	07/04/2016	Ag t		mg/L	<		0,0002
2016	07/04/2016	Cr t		mg/L	<		0,0025
2016	07/04/2016	Cu t		mg/L	<		0,004
2016	07/04/2016	Cd t		mg/L	<		0,0004
2016	07/04/2016	Hg t		mg/L	<		0,000125
2016	07/04/2016	Ni t		mg/L	<		0,008
2016	07/04/2016	Pb t		mg/L	<		0,0025
2016	07/04/2016	Zn t		mg/L	=		0,02343
2016	07/04/2016	Al t		mg/L	<		0,175
2016	07/04/2016	B t		mg/L	=		0,75
2016	07/04/2016	Ba t		mg/L	=		0,39
2016	07/04/2016	Co t		mg/L	=		0,073
2016	07/04/2016	Fe t		mg/L	=		0,26
2016	07/04/2016	Mn t		mg/L	=		0,129
2016	07/04/2016	Sn t		mg/L	<		0,0115

2016	07/04/2016	F-		mg/L	=		2,86
2016	07/04/2016	135MyBz		µg/L	<		0,2
2016	07/04/2016	piPyTol		µg/L	<		0,2
2016	07/04/2016	123MyBz		µg/L	<		0,2
2016	07/04/2016	124MyBz		µg/L	<		0,2
2016	07/04/2016	PyBz		µg/L	<		0,2
2016	07/04/2016	Benzeen		µg/L	<		0,1
2016	07/04/2016	EyBz		µg/L	<		0,1
2016	07/04/2016	EytByEt		µg/L	<		0,2
2016	07/04/2016	MytByEt		µg/L	<		0,5
2016	07/04/2016	mpXyl		µg/L	<		0,1
2016	07/04/2016	oXyl		µg/L	<		0,1
2016	07/04/2016	iPyBz		µg/L	<		0,1
2016	07/04/2016	11CEa		µg/L	<		0,1
2016	07/04/2016	Styreen		µg/L	<		0,1
2016	07/04/2016	Tolueen		µg/L	<		0,1
2016	07/04/2016	123CBz		µg/L	<		0,5
2016	07/04/2016	BBz		µg/L	<		0,5
2016	07/04/2016	DBMa		µg/L	<		0,5
2016	07/04/2016	c12CEe		µg/L	<		0,2
2016	07/04/2016	t12CEe		µg/L	<		0,1
2016	07/04/2016	DBCMA		µg/L	<		0,2
2016	07/04/2016	TtCEe		µg/L	<		0,5
2016	07/04/2016	TtCMA		µg/L	<		0,2
2016	07/04/2016	DCMA		µg/L	<		0,5
2016	07/04/2016	TBMA		µg/L	<		0,5
2016	07/04/2016	TCEe		µg/L	<		0,5
2016	07/04/2016	TCMA		µg/L	<		0,2
2016	07/04/2016	ompXyl		µg/L	<		0,2

Metingen bij een tankcleaner

Datum staalname	Teruggevonden componenten	Respons	Toepassing
10/02/2015	Ethyl alpha-naphthaleneacetate	1067	Plantengroeieregulator
21/04/2015	Salbutamol	62373	Veterinary drug
	Xylenol	44577	Nematicide
	Quyingding	14711	Insect afstotend
	Metolachlor	7048	Herbicide
6/05/2015	Iprovalicarb	2283	Fungicide
	Oxytetracycline	7177	Bactericide
	Metolachlor	6121	Herbicide
	Salbutamol	2360	Geneesmiddel
24/06/2015	Cadusafos	3905	Insecticide / nematicide
	Ethoprophos	3866	Insecticide
	Salbutamol	19022	Geneesmiddel
	Xylenol	10809	Nematicide
	Metolachlor	3973	Herbicide
30/09/2015	Binapacryl	3068	Fungicide
	Imiprothrin	1250	Insecticide
	brassinolide-ethyl	130586	Plantengroeieregulator
	alloxydim	6203	Herbicide
	quyingding	6072	Insect afstotend
26/11/2015	xylenol	4501	Nematicide
	imiprothrin	1984	Insecticide
	xylenol	41186	Nematicide
	quyingding	842	Insect afstotend
	metolachlor	666	Herbicide
	flupropradine	664	Rodenticide

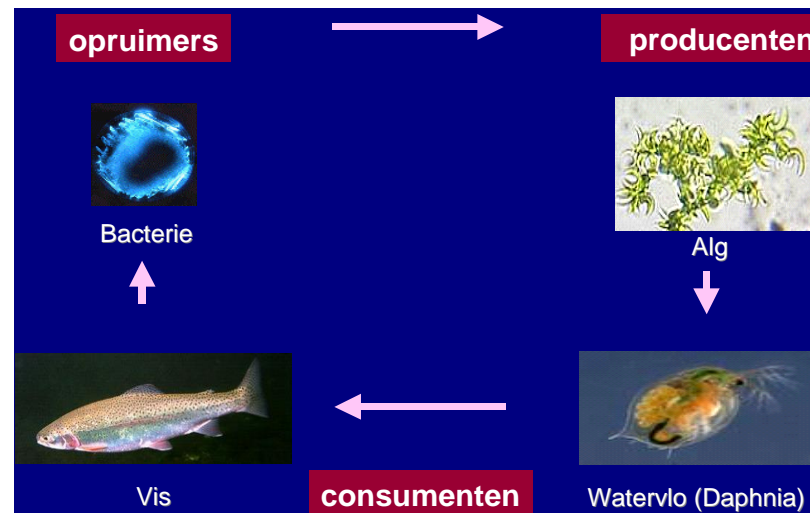
Totaal effluent Beoordeling (TEB)



Huidige toepassingen

Beperkt tot acute toxiciteitstesten met klassieke batterij organismen (in vivo):

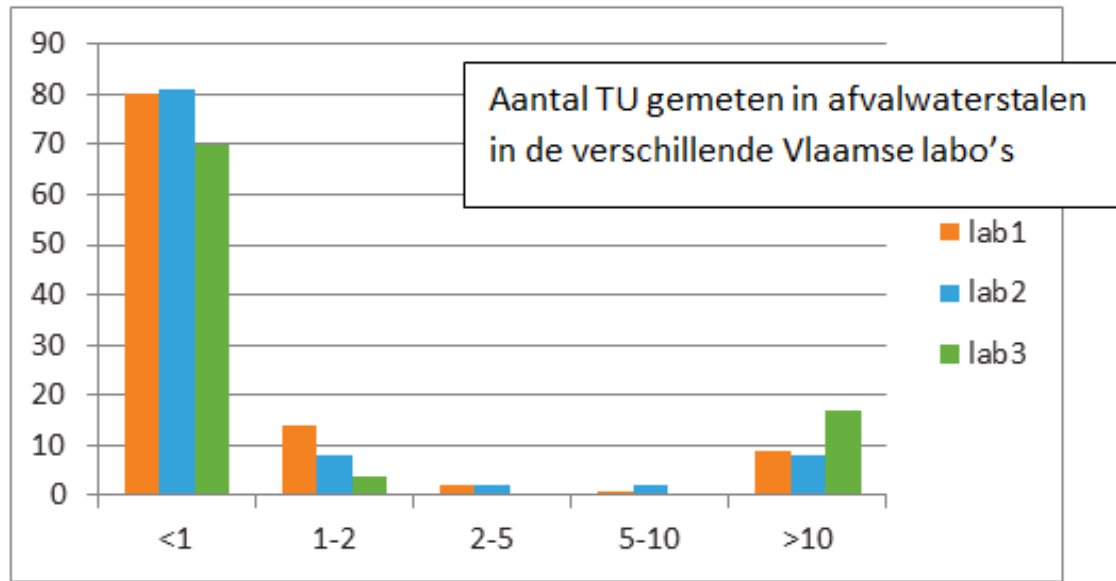
- Bedrijven documenteren vergunningsaanvraag met ecotox
- Overheid legt bijzondere voorwaarde op in vergunning
- Overheid organiseert zelf campagnes in bepaalde sectoren



Knelpunten met huidige toxiciteitstesten

- Te duur voor repetitief gebruik (vooral chronische testen en indirecte effluenten die voorafgaand aan de testen een biodegradatiestap moeten doorlopen).
Volledige screening met de 4 organismen : 2000€.
- De vistest komt meer in meer in het gedrang omwille van ethische redenen.
- Beoordelingskader is niet streng genoeg.
- Algemene toxiciteitstesten (acuut) zijn te beperkt, er is nood aan meer specifieke testen
- Er is ook nood aan snellere testen die ook kunnen gebruikt in proces, in het acceptatiebeleid, voor de evaluatie van zuiveringstechnieken.

Bevindingen met huidig beoordelingskader



- Beoordelingskader niet streng genoeg
- Verschillen tussen aangekondigde en niet aangekondigde campagnes
- Onzekerheid op de EC_{50} waarden

Onderzoeksproject

Doel: sneller, goedkoper, relevanter, breder toepasbaar

Acuut/chronisch (in vivo)

- Kortere testprotocols voor de klassieke testen (in vivo)
- Onderzoek naar alternatieve, testmethodes voor acute toxiciteit (in vitro)
- Onderzoek naar acute testprotocols die een predictie zijn voor chronische toxiciteit.

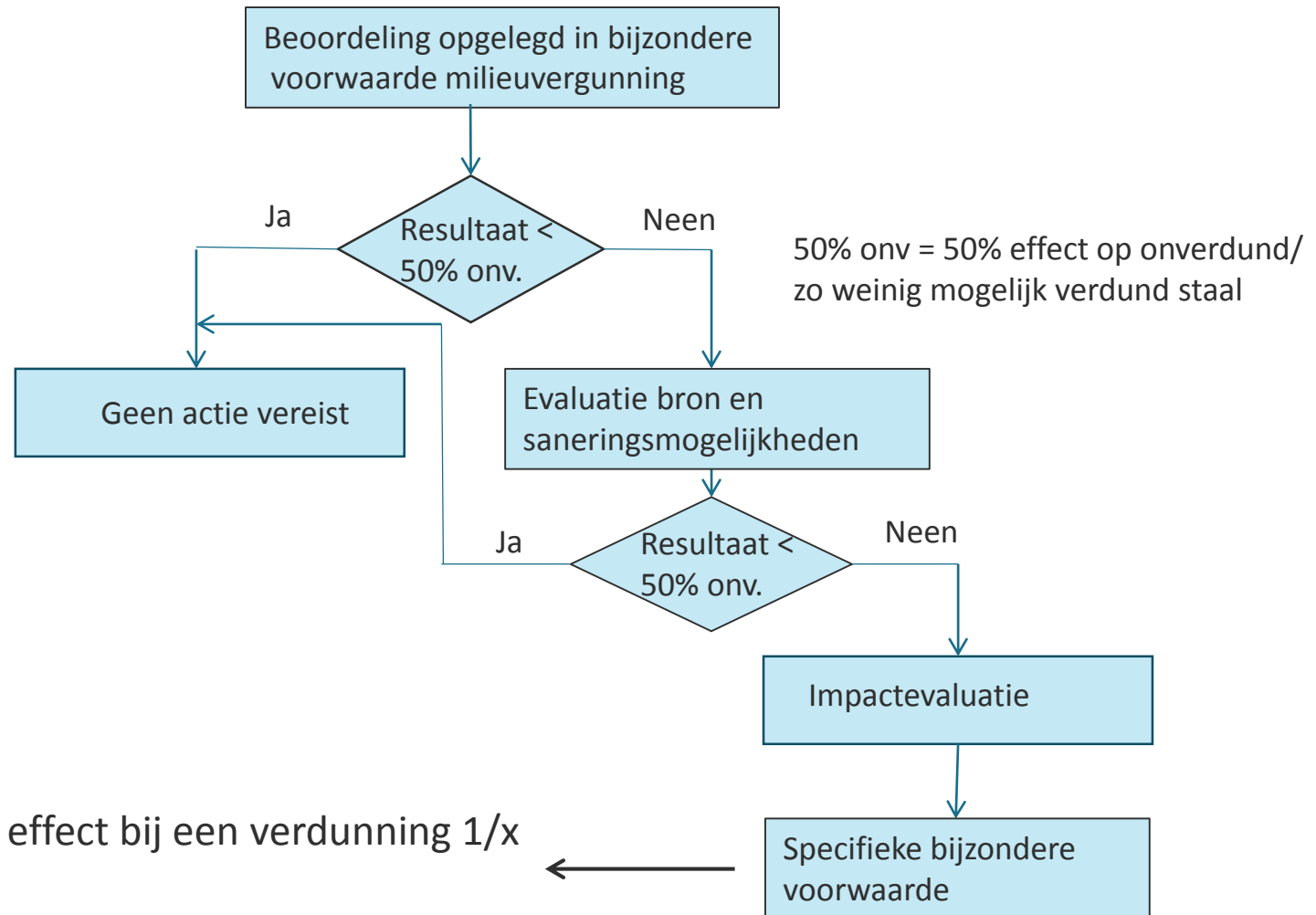
Werkingspecifiek (in vitro)

- Genotoxiciteit, mutageniteit, oxidatieve stress, hormoonverstoring, neurotoxiciteit

Aangepast protocol voor acute toxiciteit

- Overschakeling van klassieke verdunningsreeks naar limiettest op de hoogste concentratie => 30% goedkoper
- Overschakeling van beoordelingskader op basis van TE naar rapportage van het % effect.
- Strenger beoordelingskader (onderzoek vanaf 1 TE i.p.v. 10 TE)
- Overschakeling van vistest naar visembryotest

Nieuw beoordelingskader



Bijzondere voorwaarde in de vergunning

Er wordt een limiettest op onverdund of zo weinig mogelijk verdund afvalwater opgelegd met een frequentie van 1 per kwartaal met volgende organismen :

1° bepaling (1°kwartaal)

Acute bioluminescentietest met de bacterie <i>Vibrio fischeri</i>	WAC/V/004
Algengroei-inhibitietest met het groenwier <i>Raphidocelis subcapitata</i>	WAC/V/003
Acute immobiliteitstest met de watervlo <i>Daphnia magna</i>	WAC/V/001
Visembryo test met <i>Danio rerio</i> (ZFET)	WAC/V/002 (*)

(*) de WAC aangaande de Visembryo test met *Danio rerio* (ZFET) moet nog uitgeschreven worden

Volgende bepalingen (2° t.e.m. 4° kwartaal):

- Enkel de organismen die bij de eerste test een effect vertoonden van 50% of meer;
- In geval geen van de organismen in de eerste test een inhibitie vertoonde van 50% of meer: het meest gevoelige organisme dat een significant effect vertoonde in de eerste test;
- In geval geen van de organismen in de eerste test een significant effect vertoonde: Acute immobiliteitstest met de watervlo *Daphnia Magna* - Wac/V/001

Bijzondere voorwaarde in de vergunning

1. De staalname en testen dienen te gebeuren door een erkend labo.
2. De resultaten dienen te worden overgemaakt ten laatste 3 maanden na het laatste van de 4 kwartalen aan de VMM/LNE Milieu inspectie.
3. Bij een acute toxiciteit $\geq 50\%$ effect in onverdund of zo weinig mogelijk verdund afvalwater, moet het bedrijf een onderzoek doen naar de mogelijke oorzaken van de toxiciteit en moet het bedrijf een toxiciteitsreductievoorstel (aan de bron, op deelstroomniveau of end-of-pipe) overmaken aan de VMM/ LNE- Milieu inspectie.
4. Zolang er $> 50\%$ effect is in onverdund of zo weinig mogelijk verdund afvalwater, moet per kwartaal de meest gevoelige test/testen herhaald worden en moet jaarlijks gerapporteerd worden zoals hogervermeld.
5. Gedurende 2 jaar geen enkel toxisch signaal (geen effecten $> 50\%$) => bedrijf mag metingen stoppen.
6. Aangepaste bijzondere voorwaarde voor zeer complexe sectoren

Piloottesten i.k.v. de TWOL studies

- ▶ Sector ziekenhuizen (samenwerking met UC Leuven)

Doel

- Uittesten van verschillende technieken (actieve kool (AK), membraanfiltratie (MF), ozon en advanced oxidation processes (AOP) en/of een combinatie ervan en deze technieken met elkaar vergelijken op vlak van verwijderingsefficiëntie van de persistente stoffen.
- Milieu-impact van residuen/metabolieten nagaan aan de hand van effectgerichte testen.

Ingezette testen : Calux

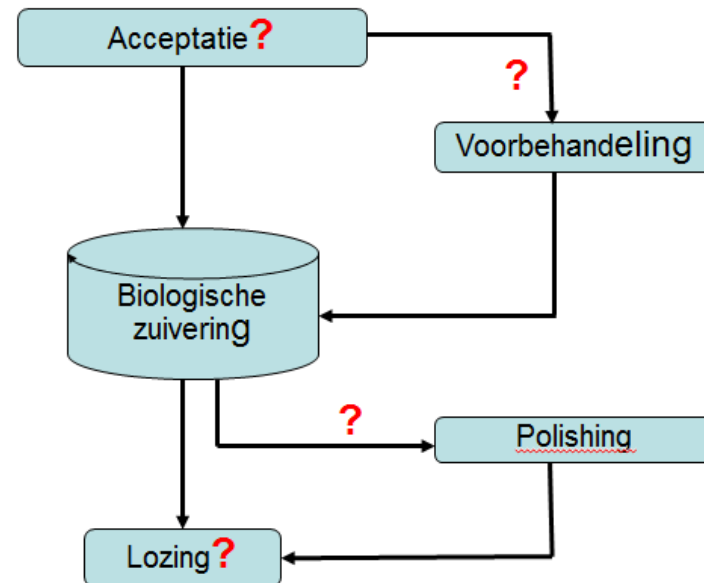
- oxidatieve stress (Nrf2)
- genotoxiciteit (P53)
- genotoxiciteit na metabolisatie (P53 + S9)
- hormoonverstoring ($Er\alpha$)

Piloottesten i.k.v. de TWOL studies

Sector afvalverwerking/tankcleaning (VITO; Witteveen&Bos)

Onderzoek naar gebruik van effectgerichte testen

- in (pre)-acceptatie
- bij evaluatie doelmatigheid deelstroombehandeling
- voor effluent karakterisatie.



Internationale evolutie

- ▶ Veel lopend onderzoek, dikwijls gefinancierd door EC.
→ (Toxbox, Demeau, PILLS & noPILLS...).
- ▶ Effectgericht meten krijgt stilaan een plaats binnen Europese wetgevende kaders,
→ bv. IED (Industrial Emissions Directive).
→ bv. implementatie KRW (werkgroepen rond hormoonverstoring en mensgseltoxiciteit)

BREF CWW (Common Waste Water Treatment) (2015)

BAT 4. BAT is to monitor emissions to water in accordance with EN standards with at least the minimum frequency given below. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

Adsorbable organically bound halogens (AOX)		EN ISO 9562	Monthly
Metals	Cr	Various EN standards available	
	Cu		
	Ni		
	Pb		
	Zn		
	Other metals, if relevant		
Toxicity ⁽⁵⁾	Fish eggs (<i>Danio rerio</i>)	EN ISO 15088	To be decided based on a risk assessment, after an initial characterisation
	Daphnia (<i>Daphnia magna Straus</i>)	EN ISO 6341	
	Luminescent bacteria (<i>Vibrio fischeri</i>)	EN ISO 11348-1, EN ISO 11348-2 or EN ISO 11348-3	
	Duckweed (<i>Lemna minor</i>)	EN ISO 20079	
	Algae	EN ISO 8692, EN ISO 10253 or EN ISO 10710	
<p>(1) Monitoring frequencies may be adapted if the data series clearly demonstrate a sufficient stability.</p> <p>(2) The sampling point is located where the emission leaves the installation.</p> <p>(3) TOC monitoring and COD monitoring are alternatives. TOC monitoring is the preferred option because it does not rely on the use of very toxic compounds.</p> <p>(4) TN and N_{inorg} monitoring are alternatives.</p> <p>(5) An appropriate combination of these methods can be used.</p>			

BREF CWW (Common Waste Water Treatment) (2015)

In order to facilitate the reduction of emissions to water and air and the reduction of water usage, **BAT is to establish and to maintain an inventory of waste water** and waste gas streams, as part of the environmental management system (see BAT 1), that incorporates all of the following features:

I. information about the chemical production processes, including:

- chemical reaction equations, also showing side products;
- simplified process flow sheets that show the origin of the emissions;
- descriptions of process-integrated techniques and waste water/waste gas treatment at source including their performances;

II. information, as comprehensive as is reasonably possible, about the characteristics of the waste water streams, such as:

- average values and variability of flow, pH, temperature, and conductivity;
- average concentration and load values of relevant pollutants/parameters and their variability (e.g. COD/TOC, nitrogen species, phosphorus, metals, salts, specific organic compounds);
- **data on bioeliminability (e.g. BOD, BOD/COD ratio, Zahn-Wellens test, biological inhibition potential (e.g. nitrification));**

I

BREF CWW (Common Waste Water Treatment) (2015)

In order to reduce emissions to water, BAT is **to pretreat** waste water that contains pollutants that cannot be dealt with adequately during final waste water treatment by using appropriate techniques.

Description

Waste water pretreatment is carried out as part of an integrated waste water management and treatment strategy (see BAT 10) and is generally necessary to:

- **remove compounds that are insufficiently abated during final treatment (e.g. toxic compounds, poorly/non-biodegradable organic compounds**, organic compounds that are present in high concentrations, or metals during biological treatment);
- remove compounds that are otherwise stripped to air from the collection system or during final treatment (e.g. volatile halogenated organic compounds, benzene);
- remove compounds that have other negative effects (e.g. corrosion of equipment; unwanted reaction with other substances; contamination of waste water sludge).

Afbreekbaarheidscriteria

Stoffen worden beschouwd als totaal biodegradeerbaar indien zij voldoen aan volgende voorwaarden:

- *≥ 70% DOC verwijdering in 28 dagen op basis van testen die de afbraak meten via reductie in opgeloste C (bv. OECD testen 301A, 301E);*
- *≥ 60% degradatie in 28 dagen op basis van testen die de afbraak meten via O₂ consumptie of CO₂ productie (bv. OECD test 301B).*

Stoffen worden beschouwd als bioëlimineerbaar indien zij voldoen aan volgende voorwaarden:

- *≥ 70% DOC verwijdering in 28 dagen volgens OECD 302B*
- *≥ 80% DOC verwijdering in 7 dagen volgens OECD 302B met een geadapteerd inoculum.*

Meting bij een tankcleaner

Toxiciteit

Acuut : zwaar acuut toxisch

Genotoxiciteit : verhoogd

Hormoonverstoring : verhoogd

Bijzondere voorwaarde in vergunning

*“De opslag en verwerking van industriële afvalstoffen die stankverwekkende en ontplofbare stoffen bevatten, is verboden. Indien zij als koolstofbron voor de waterzuiveringsinstallatie worden aangewend **en zeer goed oplosbaar zijn, mogen afvalwaters, die toxische en zeer toxische stoffen bevatten, verwerkt worden mits de goede werking van de installatie hierdoor niet in het gedrang komt**”*

Fysico- chemie

AOX hoog

Nonylfenol hoog

Screening LC-MS/GC-MS : veel pieken