

Sleutelfactor Toxiciteit



Resultaten verkenning toepassing Sleutel Factor Toxiciteit (versie 2.0) voor incidenten en drugsafval

Achtergronddocument beschikbare kennis bij de sleutelfactor Toxiciteit

Auteurs:

Inge van Driezum (RIVM)
Robin van Leerdam (RIVM)
Jaap Slootweg (RIVM)
Leo Posthuma (RIVM)

Contact: leo.posthuma@rivm.nl

Datum: 2 juni 2022

Bij verwijzing naar deze notitie graag de volgende gegevens gebruiken:

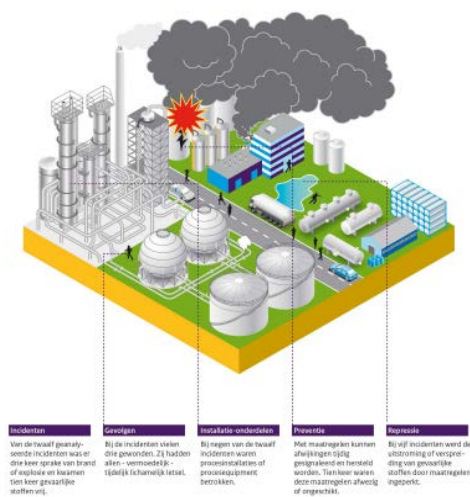
Van Driezum, I., R. Van Leerdam, Jaap Slootweg en L. Posthuma (2022). Resultaten verkenning toepassing Sleutel Factor Toxiciteit (versie 2.0) voor incidenten en drugsafval. Achtergronddocument beschikbare kennis bij de sleutelfactor Toxiciteit. Versie 1, 22 juni 2022. KIWK-Toxiciteit Notitie, Amersfoort. Kennis Impuls Water Kwaliteit.



Highlights

1. Incidenten met chemische stoffen komen veelvuldig voor. Er is dan sprake van een onverwachte emissie van een beperkt aantal stoffen in een grote hoeveelheid.
2. Waterbeheerders en/of terreineigenaren hebben ten aanzien van incidenten de taak om maatregelen te nemen die helpen om incidenten te voorkomen, of – indien ze plaatsgevonden hebben- de gevolgen te minimaliseren en/of teniet te doen.
3. De sleutfactor toxiciteit kan gebruikt worden om de gevolgen van plotselinge emissies van chemische stoffen beter te begrijpen, zodat daardoor betere maatregelen genomen kunnen worden.
4. De sleutfactor werkt ook voor incidenten met de systematische aanpak via de zogenoemde DPSIR-analyse.
5. In een speciaal geval – dumping en lozing van drugsproductieafval - is er sprake van een systematische vorm van plotselinge lozingen, met een relatief beperkt aantal typerende stoffen die bij de productie van drugs gebruikt worden.

Grafische samenvatting



Infographic over incidenten met chemische stoffen vanuit een industriële situatie en bij dumping van drugsafval (bron: RIVM-rapport 2018-0057).



Inhoudsopgave

Highlights	2
Grafische samenvatting	2
Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
1 Inleiding.....	5
1.1 Maatschappelijke probleemstelling	5
1.2 Vraagstellingen.....	6
1.3 Doelstellingen.....	6
1.4 Beperkingen.....	6
2 De SFT2 bij lozingen van drugsafval	7
2.1 Gegevens over de situatie die beoordeeld moet worden	7
2.2 Wat is de algemene gang van zaken?	7
2.3 Specifieke SFT2-gegevens	7
2.4 Aanpak - samenvattend	11
3 De SFT2 bij plotselinge incidenten (niet-drugsafval)	12
3.1 De situatie die beoordeeld moet worden	12
3.2 Wat is de algemene gang van zaken?	12
3.3 Strategische handreikingen met behulp van de SFT2.....	13
3.3.1 De bron-pad-receptor benadering	13
3.3.2 De DPSIR-aanpak, op systeemniveau	13
3.3.3 Kwantitatieve bepaling van de waterkwaliteit.....	14
3.4 Samenwerken aan maatregelen	15
4 Evaluatie en conclusies.....	16
Colofon.....	18
Referenties.....	18



Samenvatting

De sleutelfactor toxiciteit (versie 2.0) – verder SFT2 – is een hulpmiddel voor waterbeheerders om de bedreiging van de waterkwaliteit door chemische stoffen te kunnen beoordelen, met als oogmerk om daardoor snel de meest effectieve maatregelen te kunnen afleiden. De SFT2 heeft ook potentiële toepassingen bij de beoordeling van incidenten. In een *case study* van het project KIWK-Toxiciteit werd een verkenning gemaakt van de toepasbaarheid van de SFT2 voor het beoordelen van incidenten.

Uit de verkenning blijkt, dat de SFT2 hulpmiddelen biedt die leiden tot een goede strategie bij het beoordelen van incidenten, vooral: door het richten op snel te nemen maatregelen, die afgeleid worden door het evalueren van de incident-situatie op (water)systemniveau. Bestaande voorbeelden tonen aan, dat snelle maatregelen, gericht op het onderbreken van het pad tussen emissie en daadwerkelijke blootstelling, belangrijke positieve effecten hebben op de waterkwaliteit. De SFT2 biedt verder een aantal opzoektabelen, die inzicht bieden in de relatieve gevaren die verbonden zijn aan verschillende stoffen.

Uit de verkenning blijkt verder, dat de situatie bij drugsafvaldumpingen een specifiek geval zijn van incidenten met chemische stoffen. Dit omdat er vaak een beperkt aantal typerende stoffen wordt gebruikt bij de productie van drugs. Voor bijna 50% van die stoffen bevat de SFT2-rekentool van het Chemie-spoor gegevens over de ecotoxiciteit. De ecotoxiciteit loopt zeer sterk uiteen, wat belangrijke informatie oplevert voor het prioriteren van maatregelen.



1 Inleiding

1.1 Maatschappelijke probleemstelling

Waterkwaliteitsbeheerders worden regelmatig geconfronteerd met de gevolgen van incidenten waarbij plotseling chemische stoffen in het milieu terecht komen. Die stoffen kunnen bodem, water en grondwater verontreinigen. Doordat water stroomt kan de verontreiniging op grote afstanden gevolgen hebben. Er zijn twee zeer bekende voorbeelden, die direct belangrijk zijn (geweest) voor Nederland, namelijk:

1. De brand bij een chemische fabriek in Schweizerhalle (Zwitserland) in 1986 waarbij een grote hoeveelheid chemische stoffen in de Rijn terecht kwam, onder meer door afspoeling van bluswater. De Rijn werd over meer dan 400 kilometer rood gekleurd, doordat de meest gevaarlijke producten van de fabriek gemerkt waren met een rode kleurstof. Het incident is uitgebreid beschreven en geëvalueerd door Giger (2009).
2. De brand bij Chemiepack in Moerdijk, waarbij er – vanwege de hoeveelheden en diversiteit van de opgeslagen stoffen – grote zorgen waren voor toxicologische effecten op de mens (via inademing van verontreinigde lucht), via voedingsgewassen en/of drinkwater geproduceerd uit de voorraden in de nabijgelegen spaarbekkens en via lange-termijn effecten op bodem, grondwater en oppervlaktewater. Vooral de nabijheid van het Hollands Diep, met een beschermde status, was een zorgpunt wat betreft de waterkwaliteit. Het incident is uitgebreid beschreven en geëvalueerd door het RIVM (RIVM, 2011a; b). Uiteindelijk was er wel sprake van bodemverontreiniging op het fabrieksterrein (Wintersen et al., 2011).

Naast deze onverwachte, grootschalige en zeer bekende voorbeelden zijn er vaak kleinere, meer lokale incidenten waarbij plotseling chemische stoffen vrijkomen. De RIVM-Milieu Ongevallen Dienst (<https://www.rivm.nl/ongevallen-en-rampen>) is één van de instanties die kan helpen bij de beoordeling van de plots ontstane situatie, en meldt regelmatig over incidenten (<https://www.rivm.nl/ongevallen/actueel>). In vrijwel alle gevallen is er sprake van (aanstaande) bedreiging van de milieukwaliteit van bodem, en/of grondwater en/of oppervlaktewater, en daardoor indirect voor de gezondheid van de mens.

De incidenten zijn zeer divers door de grote diversiteit van chemische producten die gemaakt worden. In Europa zijn meer dan 213.000 stoffen in de handel, waarvan een bepaalde fractie gevaarlijk tot zeer gevaarlijk is ([C&L Inventory - ECHA \(europa.eu\)](http://C&LInventory-ECHA.europa.eu)). Door de kennis die via de sleutelfactor toxiciteit (versie 2.0, www.sleutelfactortoxiciteit.nl, verder aangeduid als SFT2) wordt ontsloten, kunnen waterbeheerders en belanghebbenden waar mogelijk snel zelf belangrijke beoordelingsstappen doen. De SFT2 geeft informatie over de wijze van beoordelen en het nemen van maatregelen, maar ook over de te verwachten toxiciteit (gradueel, dus gradaties van ernst). Uiteraard kan ook gebruik gemaakt worden van beoordelingen via [Website "Risico's van stoffen"](#) die door het RIVM wordt onderhouden, en waarmee kan worden vastgesteld of er milieukwaliteitsnormen voor een vermoedelijk aanwezige stof beschikbaar zijn.

Deze Notitie gaat over de SFT2, en de toepassing ervan bij incidenten. Waterbeheerders kunnen daarnaast uiteraard, via de veiligheidsregio, altijd een beroep doen op de Milieu Ongevallen Dienst van het RIVM als zij de aard van de verontreiniging niet voldoende zelf kunnen onderzoeken. De MOD kan de verontreiniging in kaart brengen en de effecten voor het milieu en de humane gezondheid duiden.



Bij veel incidenten is er sprake van een onbedoelde, onvoorziene gebeurtenis. Een bijzondere samenloop van omstandigheden leidt dan tot een forse chemische emissie. Daarnaast zijn er incidenten die ontstaan door het dumpen van afvalstoffen die geproduceerd zijn tijdens de synthese van harddrugs. Lozingen en dumpingen van drugsproductieafval komen veelvuldig voor (meer dan 200 dumpingen per jaar, deels in of nabij oppervlaktewater). Deze vorm van incidenten is dus in zekere mate te voorzien en systematisch te omschrijven: het gaat om typerende stoffen en typerende situaties. Daarom kan er mogelijk op geanticipeerd worden, waaronder inzet van SFT2-hulpmiddelen.

1.2 Vraagstellingen

De vraagstelling van deze KIWK-Toxiciteit notitie was of, en zo ja hoe, de sleutfactor toxiciteit (versie 2.0 – de SFT2) behulpzaam kan zijn bij de snelle beoordeling van incidenten, waarbij het oogmerk is om zeer snel effectieve maatregelen te nemen die de verspreiding van de chemische verontreinigingen voorkomt of minimaliseert.

Voor de specifieke situatie rond lozingen van drugsafval is de aanvullende vraagstelling of, en zo ja op welke wijze, op de aanpak van de lozingen geanticipeerd kan worden door het afleiden van een effectieve aanpak (die deels bestaat uit SFT2 hulpmiddelen). De notitie begint dan ook met de analyse van de situatie bij drugsafval, omdat voor die situatie allerlei gegevens *a priori* verzameld kunnen worden (zie bijvoorbeeld RIVM (2022 (in afrondingsfase)).

1.3 Doelstellingen

De doelstellingen van deze KIWK-Toxiciteit notitie zijn:

1. Het beschrijven van de specifieke kenmerken van de situatie bij lozingen van drugsafval, en de toepasbaarheid van SFT2-gegevens en beoordelings-strategieën
2. Het beschrijven van de hoofdlijnen van de inzet van SFT2-hulpmiddelen bij de snelle beoordeling van incidenten waarbij onbekende chemische stoffen in het milieu terecht komen

1.4 Beperkingen

Hoewel dit bij aanvang een derde doel was (toepassing bij daadwerkelijke incidenten, en dan de toepassing evalueren) is de SFT2 tot op heden nog niet in de praktijk ingezet bij de snelle beoordeling van incidenten met chemische stoffen of bij de beoordeling van de lozingen van drugsproductieafval. De notitie kon dan ook niet geïllustreerd worden met gegevens uit bestaande praktijkvoorbeelden. Een (mogelijk) vierde doel is niet beschouwd. Dat vierde doel is het (potentieel) toepassen van de SFT2 bij de juridische beoordeling van door incidenten of dumpingen van drugsproductieafval ontstane situaties. Bij een juridische beoordeling kan de SFT2 de vraag helpen beantwoorden ‘hoe erg’ de gevolgen van een incident of dumping zijn. Dat is voor het bepalen van de strafmaat bij een rechterlijke beslissing vaak cruciaal. De SFT2 geeft kwantitatieve informatie over de ernst van de gevolgen van een incident, en deze informatie is al eens gebruikt bij de formulering van een juridisch eindoordeel¹. Deze notitie gaat hierop echter niet verder in.

¹ https://www.digibron.nl/viewer/collectie/Digibron/id/tag:RD.nl,19970607:newsml_9e742cc5ff50c56c1273480f0ccddaa99f2afbe2495bd4a17808de7



2 De SFT2 bij lozingen van drugsafval

2.1 Gegevens over de situatie die beoordeeld moet worden

Er zijn recent allerlei gegevens verzameld over de dumping van drugsproductieafval in Nederland (RIVM, 2022 (in afrondingsfase)). De analyses in dit hoofdstuk zijn gebaseerd op dat rapport, en op de inhoud van de SFT2.

Het aantal ontdekte en geregistreerde dumpingen van drugsproductieafval in Nederland varieert de afgelopen jaren tussen de 177 en 292 per jaar. Er wordt geschat dat ongeveer drie van de vijf dumpingen bekend is en geregistreerd wordt. Dit betekent, dat elk waterschap, en elke drinkwaterproducent, geregeld te maken kan krijgen met drugsafval-incidenten.

Ongeveer 20% van alle dumpingen vinden plaats in grondwaterbeschermingsgebieden en ongeveer 10% vindt plaats in of nabij Natura 2000-gebieden. In veel gevallen komt een melding van een dumping van drugsproductieafval binnen bij de meldkamer en worden de brandweer en politie op de locatie afgestuurd.

Zodra de situatie gestabiliseerd is en de directe gevaren voor de omgeving zijn geweken wordt de locatie vaak overgedragen aan de landeigenaar of de gemeente. De waterschappen (en soms de drinkwaterbedrijven) worden hier in veel gevallen bij betrokken als de dumping in de buurt van een waterweg heeft plaatsgevonden. Het effect van de gedumpte stoffen op het grond- of oppervlaktewater moet nu ingeschat worden. Er is daarbij sprake van een algemene gang van zaken, en van specifieke SFT2-gegevens, zoals beschreven in de navolgende paragrafen.

2.2 Wat is de algemene gang van zaken?

Sommige veiligheidsregio's hebben een protocol opgesteld waarin de te nemen stappen beschreven staan. In Limburg is het Protocol Aanpak van Drugsafvaldumpingen en Drugsproductie van kracht. Bij de totstandkoming van dit protocol zijn de politie, brandweer, gemeentes, eigenaren, provincie, Rijkswaterstaat en waterschappen, omgevingsdienst, het Nederlands Forensisch Instituut (NFI), het Openbaar Ministerie en gespecialiseerde bedrijven betrokken geweest. Wanneer een dumping plaatsvindt in of nabij oppervlaktewater wordt er afstemming gezocht met de waterbeheerder. Bij regionale wateren gaat het daarbij om de waterschappen, bij Rijkswateren is dit Rijkswaterstaat.

In Zuidoost Brabant is het protocol uitgebreid naar calamiteuze stoffen in het algemeen. Bij de Regeling Verwijdering Calamiteuze Stoffen (RVCS) zijn ook veel partijen betrokken: terreineigenaren, omgevingsdienst, politie, brandweer, gemeente en het gespecialiseerde bedrijf dat de sanering uitvoert zijn allen betrokken bij de afwikkeling van de dumping.

Uit bovenstaande voorbeelden blijkt al dat de waterschappen niet altijd direct betrokken worden bij een drugsafvaldumping. Voor de drinkwaterbedrijven geldt zelfs dat zij vaak alleen via de waterschappen of Buitengewone Opsporings Ambtenaren die voor het drinkwaterbedrijf in het natuurgebied werken betrokken worden bij een dumping.

2.3 Specifieke SFT2-gegevens

Dumpingen van drugsproductieafval bestaan vaak uit een beperkte, kenmerkende set van vaak gebruikte stoffen. Hierdoor is het – in tegenstelling tot de ‘gewone’ chemische incidenten (in Hoofdstuk 3) – mogelijk om de gevolgen voor een aantal stoffen systematisch in kaart te brengen, aan de hand van scenario's. Tabel 1 geeft een overzicht van de bij drugsafvaldumpingen vaak aangetroffen stoffen, en de SFT2-gegevens over hun toxiciteit. De stoffen zijn gesorteerd van toxisch naar minder toxisch.



CASnr	ECnr	Chemicalstructure	Drugafvaltype	Stofnaam in rekentool	AquoCode	Telling	Rangorde toxiciteit: chronisch		Bijhorende toxiciteit: acuut		Rekentool SFT2
							Chronic2.0PC05mgL	ChronicQualityScore	Acute2.0PC05mgL	AcuteQualityScore	
7487-94-7	231-430-9	HgCl2	hulpstoffen/reactanten	Mercury chloride (HgCl2)	7487947	1	0.0003	1124	0.0033	1111	
7722-64-7	231-760-3	KMnO4	hulpstoffen/reactanten	Potassium permanganate	7722647	2	0.0232	1124	0.2295	1111	
7429-90-5	231-072-3	Al	hulpstoffen/reactanten	aluminium	Al	3	0.0261	1111	0.0835	1111	A
300-62-9	206-096-2	C9H13N	metabolites methamphetamine	Amphetamin	amfAe	4			0.4170	1336	
300-62-9	206-096-2	C9H13N	synthetische drugs	Amphetamin	amfAe	5			0.4170	1336	
299-42-3	206-080-5	C10H15NO	precursoren synthese methamphetamine	Efedrin		6			0.5806	1336	
14838-15-4	238-900-2	C9H13NO	metabolites amphetamine	Norephedrin phenylpropanolamine Noreph		7			0.8959	1336	
14838-15-4	238-900-2	C9H13NO	precursoren synthese amphetamine	Norephedrin phenylpropanolamine Noreph		8			0.8959	1336	
120-57-0	204-409-7	C8H6O3	precursoren synthese methyleendioxyamphetamine (MDMA)	piperonal	piprnl	9	0.1036	1323	0.9806	1311	
120-57-0	204-409-7	C8H6O3	pre-pre-precursor PMK	piperonal	piprnl	10	0.1036	1323	0.9806	1311	
91-20-3	202-049-5	C10H8	organische oplosmiddelen	naftaleen	Naf	11	0.1041	1111	0.6666	1111	A
108-88-3	203-625-9	C7H8	organische oplosmiddelen	tolueen	Tol	12	0.1567	1111	2.7400	1111	A
100-52-7	202-860-4	C7H6O	pre-pre-precursoren (BMK)	benzaldehyde	BenAh	13	0.2531	1124	2.5455	1111	
110-89-4	203-813-0	C5H11N	hulpstoffen/reactanten	Piperidine	110894	14	0.2950	1124	2.9875	1111	
103-82-2	203-148-6	C8H8O2	pre-precursoren (BMK)	Phenylacetic acid	BenHAc	15	0.3650	1324	3.6196	1311	
103-82-2	203-148-6	C8H8O2	zuren	Phenylacetic acid	BenHAc	16	0.3650	1324	3.6196	1311	
67-56-1	200-659-6	CH4O	organische oplosmiddelen	methanol	C1ol	17	0.5250	1111	66.4952	1111	
74-89-5	200-820-0	CH5N	hulpstoffen/reactanten	monomethylamine	MC1yAe	18	0.5674	1123	11.6229	1111	
140-29-4	205-410-5	C8H7N	pre-pre-precursoren (BMK)	phenylacetoneitrile		19	1.0303	1325	10.2405	1325	
64-19-7	200-580-7	C2H4O2	zuren	azijnzuur	HAc	20	1.4317	1124	14.3881	1111	
102-01-2	202-996-4	C10H11NO2	pre-precursoren (BMK)	acetoacetanilide		21	1.6728	1323	88.1526	1311	
7664-93-9	231-639-5	H2SO4	zuren	zwavelzuur	H2SO4	22	1.7103	1224	17.0089	1211	
16940-66-2	241-004-4	BH4.Na	hulpstoffen/reactanten	sodium tetrahydroborate		23	2.0787	1311	22.9236	1311	
1310-73-2	215-185-5	NaOH	basen (logen)	natriumhydroxide	NaOH	24	2.9620	1224	29.8148	1211	
67-64-1	200-662-2	C3H6O	organische oplosmiddelen	aceton	actn	25	3.4630	1111	153.8405	1111	A
75-12-7	200-842-0	CH3NO	organische oplosmiddelen	Formamide	formAd	26	3.5072	1123	180.0167	1111	
64-17-5	200-578-6	C2H6O	organische oplosmiddelen	ethanol	C2OH	27	3.9752	1111	137.8855	1111	A
108-24-7	203-564-8	C4H6O3	hulpstoffen/reactanten	Acetanhydride		28	5.5814	1311	8.0138	1311	
64-18-6	200-579-1	CH2O2	zuren	methaanzuur	C1azr	29	5.9881	1224	59.2867	1211	
60-29-7	200-467-2	C4H10O	organische oplosmiddelen	diethylether	DC2yEtr	30	12.2703	1124	121.7062	1111	B
75-09-2	200-838-9	CH2Cl2	organische oplosmiddelen	dichloormethaan	DC1c1a	31	14.8544	1111	29.1124	1111	A
75-05-8	200-835-2	C2H3N	organische oplosmiddelen	acetonitril	actntl	32	23.0810	1111	30.4740	1111	A
78-93-3	201-159-0	C4H8O	organische oplosmiddelen	2-butanon (MEK)	2C4on	33	50.3803	1224	499.6179	1211	C
67-63-0	200-661-7	C3H8O	organische oplosmiddelen	2-propanol	2C3ol	34	71.7554	1123	896.5656	1111	B

Tabel 1. Stoffen die vaak kenmerkend zijn voor drugsafval, en waarvoor de SFT2 ecotoxiciteitsgegevens heeft. De stoffen zijn gesorteerd van meest toxische naar minder toxisch op basis van de kolom 'Rangorde toxiciteit, chronisch'. Verdere toelichting: zie tekst.



CASnr	ECnr	Chemicalstructure	Drugafvaltype	Stofnaam in rekentool	AquoCode	Telling	Rangorde toxiciteit: chronisch		Bijhorende toxiciteit: acuut		Rekentool SFT2
							Chronic2.0PC05mgL	ChronicQualityScore	Acute2.0PC05mgL	AcuteQualityScore	Kwaliteit beoordeling
698-87-3	211-821-0	C9H12O	biodegradation products - P2P			35					
579-07-7	209-435-2	C9H8O2	biodegradation products - P2P			36					
90-63-1	202-006-0	C9H10O2	biodegradation products - P2P			37					
5650-40-8	227-091-1	C9H10O2	biodegradation products - P2P			38					
4217-66-7	224-154-5	C9H12O2	biodegradation products - P2P			39					
15302-18-8	-	C10H13NO	hulpstoffen/reactanten			40					
540-69-2	208-753-9	CH2O2.H3N	hulpstoffen/reactanten			41					
103-79-7	203-144-4	C9H10O	metabolites amphetamine	fenylaceton	Fyactn	42					
85482-67-3		C10H15NO	metabolites amphetamine			43					
4764-17-4	803-951-7	C10H13NO2	metabolites MDMA	3,4-methyleendioxyamfetamine	34C1yeDoxa	44					
			metabolites MDMA			45					
85482-67-3		C10H15NO	metabolites methamphetamine			46					
			metabolites methamphetamine			47					
4764-17-4	803-951-7	C10H13NO2	metabolites methamphetamine	3,4-methyleendioxyamfetamine	34C1yeDoxa	48					
103-79-7	203-144-4	C9H10O	precursoren synthese amphetamine	fenylaceton	Fyactn	49					
492-39-7	207-754-1	C9H13NO	precursoren synthese amphetamine			50					
103-79-7	203-144-4	C9H10O	precursoren synthese methamphetamine	fenylaceton	Fyactn	51					
			precursoren synthese methamphetamine			52					
			precursoren synthese methamphetamine			53					
			precursoren synthese methamphetamine			54					
4676-39-5	225-128-6	C10H10O3	precursoren synthese methyleendioxyamfetamine (MDMA)			55					
			precursoren synthese methyleendioxyamfetamine (MDMA)			56					
			precursoren synthese methyleendioxyamfetamine (MDMA)			57					
94-59-7	202-345-4	C10H10O2	precursoren synthese methyleendioxyamfetamine (MDMA)	safröl	safl	58					
120-58-1	204-410-2	C10H10O2	precursoren synthese methyleendioxyamfetamine (MDMA)	isosafröl	isfl	59					
			pre-precursor ephedrine			60					
4433-77-6		C10H11NO2	pre-precursoren (BMK)			61					
4468-48-8	224-737-4	C10H9NO	pre-precursoren (BMK)			62					
16648-44-5		C11H12O3	pre-precursoren (BMK)			63					
873-66-5	212-848-0	C9H10	pre-precursoren (BMK)			64					
			pre-precursoren (BMK)			65					
			pre-precursoren (BMK)			66					
94-59-7	202-345-4	C10H10O2	pre-precursoren MDMA	safröl	safl	67					
120-58-1	204-410-2	C10H10O2	pre-precursoren MDMA	isosafröl	isfl	68					
			pre-precursoren MDMA			69					
			pre-precursoren MDMA			70					
			pre-precursoren MDMA			71					
1205-17-0	214-881-6	C11H12O3	pre-precursoren MDMA			72					
537-46-2		C10H15N	synthetische drugs	methamphetamine	methafAe	73					
42542-10-9	-	C11H15NO2	synthetische drugs	3,4-methyleendioxyamfetamine	34C1yeDoxrr	74					
7647-01-0	231-595-7	HCl	zuren	Hydrochloric acid	HCl	75					

Tabel 2. Stoffen die vaak kenmerkend zijn voor drugsafval, en waarvoor de SFT2 geen ecotoxiciteitsgegevens heeft.



De stoffenlijst (uit het RIVM-rapport) matcht voor 39 stoffen met de gegevens over ecotoxiciteit in de SFT2, waarbij de in Tabel 1 getoonde gegevens gesorteerd zijn van de hoogste naar de laagste toxiciteit. Als voorbeeld, op regel 2, betekenen de kolommen voor kwikchloride het volgende:

- CAS-nummer tot en met Aquocode: schrijfwijzen en codes om de stof te identificeren
- Telling: rangordening van de ecotoxiciteit van de stoffen, afgemeten aan het aantal milligrammen per liter dat nodig is om bij chronische blootstelling de HC5 te overschrijden (de HC5 is de *Hazardous Concentration for 5% of the species*), en is een waarde die relateert aan de normstelling voor de stoffen.
- De kolom 'Chronic2.0PC05mgL' geeft in mg/L de concentratie aan waarbij 5% van de soorten op het geen-effect niveau is blootgesteld, wat praktisch geïnterpreteerd wordt als concentratie waarbij 95% van de soorten géén effect zal ondervinden, en waarbij aangenomen wordt dat de blootstelling geen betekenisvolle effecten heeft op de structuur of de functie van de aquatische levensgemeenschappen
- De kolom 'ChronicQualityScore' geeft een viercijferige code voor de kwaliteit van de modellen waarop de toxiciteit (in de vorige kolom) gebaseerd is. De kwaliteit is het hoogst als de vier afzonderlijk gescoorde kenmerken van de modellen een lage waarde hebben (zodat een codering '1111' duidt op zeer betrouwbare inzichten in de ecotoxiciteit
- De kolom 'Acute2.0PC05mgL' geeft in mg/L de concentratie aan waarbij 5% van de soorten effecten op EC50-niveau zouden ondervinden, wat praktisch geïnterpreteerd wordt als concentratie waarbij er soortenverlies zal optreden, en waarbij aangenomen wordt dat de blootstelling dus betekenisvolle effecten heeft op de structuur of de functie van de aquatische levensgemeenschappen
- De kolom 'AcuteQualityScore' geeft een viercijferige code voor de kwaliteit van de modellen waarop de toxiciteit (in de vorige kolom) gebaseerd is. De kwaliteit is het hoogst als de vier afzonderlijk gescoorde kenmerken van de modellen een lage waarde hebben (zodat een codering '1111' duidt op zeer betrouwbare inzichten in de ecotoxiciteit
- De kolom 'Kwaliteit beoordeling' geeft een samengevatte score, waarbij A de hoogste waarde is en robuuste analyses van de ecotoxiciteit mogelijk maakt, terwijl de waarde B duidt op een iets mindere robuustheid (maar toch voldoende inzicht biedend). Als er geen score vermeld wordt, dan is hetzij de chronisch-, hetzij de acute kwaliteitscode van geringere robuustheid, en moeten de chronische- en acute HC5-waarden voorzichtig geïnterpreteerd worden: de waarden zijn indicatief.

De Tabel omvat 34 van de 75 stoffen die vaak bij dumpingen van drugsproductieafval worden aangetroffen. De ecotoxiciteit varieert gradueel, met kwikchloride als vaak aangetroffen meest-toxische stof, en 2-propanol als stof met relatief de laagste toxiciteit (van deze groep).

Voor een aantal stoffen (rangorde-nummers 4 tot en met 8) zijn wel acute- maar geen betrouwbare chronische gegevens beschikbaar in de SFT2. De stoffen zijn op basis van hun acute toxiciteit op de posities 4 tot en met 8 in de rangordening opgenomen.

Tabel 2 geeft de namen van de stoffen waarvoor in de SFT2 geen gegevens over de ecotoxiciteit beschikbaar zijn.

Vanuit de analyses in Tabel 1 en Tabel 2 kunnen diverse conclusies worden afgeleid:

1. Voor bijna de helft van de stoffen die vaak bij dumpingen van drugsproductieafval worden aangetroffen is de ecotoxiciteit bekend
2. Voor deze stoffen kan via het opstellen van een bron-pad-receptor scenario ingeschat worden hoe groot de potentiële bedreigingen voor de milieu(water)kwaliteit zullen zijn:



Kwikchloride is bijvoorbeeld vele malen toxischer dan 2-propanol (met HC5-waarden van 0,0003 resp. 71,8 mg/L)

3. Met het inzicht in de toxiciteit, en een inschatting van de mate waarin de stof het watersysteem kan bereiken en zich daarin kan verspreiden, kan in een eenvoudige scenario-analyse worden ingeschat of er effecten kunnen gaan optreden, en hoe groot die effecten zullen zijn
4. Daaruit kan vervolgens afgeleid worden of- en hoe belangrijk maatregelen zijn die verspreiding in het milieu voorkomen of minimaliseren.

Eigenlijk is dat laatste – zoals gebleken uit de voorbeelden bij Schweizerhalle en Moerdijk – de belangrijkste conclusie waar het gaat om het minimaliseren van de nevenschade van incidenten: elke maatregel die verspreiding in het milieu kan voorkomen of minimaliseren is vaak een hele goede (eerste) maatregel.

Een verdere conclusie is, dat meer dan de helft van de stoffen vaak wordt aangetroffen, maar dat voor die stoffen de SFT2 nog geen beoordeling van de ecotoxiciteit mogelijk maakt. Dat komt door een gebrek aan ecotoxiciteitsdata in de wereldliteratuur. Het is aan te bevelen om voor de stoffen in Tabel 2 systematisch ecotoxiciteitsdata te verzamelen, zodat uiteindelijk inzicht geboden kan worden in de ecotoxiciteit van alle bij drugsafval voorkomende stoffen.

2.4 Aanpak - samenvattend

De aanpak van lozingen van drugsafval is belangrijk, vanwege de hoge te verwachten lokale concentraties. De te verwachten lokale concentraties zullen de concentraties van stoffen die door diffuse bronnen in de Nederlandse watersystemen terecht zijn gekomen in principe vele (tien)duizenden keren kunnen overschrijden, op de locaties dichtbij de afvaldumpingen.

De SFT2 biedt (zie ook Hoofdstuk 3) een systematische aanpak die vooral gericht is op snelle maatregelen die verspreiding van de stoffen helpt te beperken, waarbij de vergelijking van de situaties bij Schweizerhalle en Moerdijk een belangrijke illustratie van de effectiviteit van snelle, goede 'containment-maatregelen' vormt.

De SFT2 biedt slechts voor de bijna de helft van de vaak aangetroffen stoffen in het drugsproductieafval kwantitatieve inzichten in de ecotoxiciteit van de stoffen. De ecotoxiciteit blijkt zeer sterk te verschillen (zie de rangorde-kolom en de chronische toxiciteits-waarden in mg/L), wat belangrijke informatie kan zijn voor het vaststellen van de urgentie van de maatregelen.



3 De SFT2 bij plotselinge incidenten (niet-drugsafval)

3.1 De situatie die beoordeeld moet worden

Er is in Nederland, en ook bovenstrooms in de stroomgebieden van de grote Nederlandse rivieren, sprake van onverwachte incidenten waarbij chemische stoffen in het milieu vrijkomen. De situatie die beoordeeld moet worden, verschilt sterk van geval tot geval, en er zijn uiteraard regionale verschillen die samenhangen met de aard en omvang van de economische typen activiteiten. Er is hierbij geen sprake van een systematisch patroon, zoals bij drugsafval. De opzet van de SFT2 geeft echter toch een aantal mogelijkheden, om de gevolgen van incidenten te voorkomen of te minimaliseren. Daarbij gaat het zowel om strategie als om het – zo mogelijk – beoordelen van de stoffen die bij het incident zijn vrijgekomen.

3.2 Wat is de algemene gang van zaken?

Zodra een incident wordt geconstateerd of gemeld zijn er allerlei instanties die – afhankelijk van de ernst van het incident – een rol spelen bij de aanpak van het incident.

Zodra een melding binnenkomt bij de meldkamer worden de brandweer en de politie gealarmeerd. In sommige veiligheidsregio's zijn protocollen actief waarin is vastgelegd dat ook medewerkers van de gemeente of van de omgevingsdienst opgeroepen worden bij een incident met chemische stoffen (zoals in Limburg Noord en Zuidoost-Brabant). De brandweer heeft het voorkomen, beperken en bestrijden van brand als hoofdtaak. Daarnaast heeft de Adviseur Gevaarlijke Stoffen (AGS) van de brandweer de taak om bij ongevallen anders dan bij brand het gevaar voor mensen en dieren te beperken en te bestrijden en de aard van de gevaarlijke stoffen te verkennen en te benoemen en het verrichten van ontsmettingswerkzaamheden. Daarnaast kan de AGS ook advies geven aan andere overheden die belast zijn met het nemen van maatregelen die noodzakelijk zijn voor de bescherming van de omgeving. De AGS kan een gevarenschatting maken en een aantal metingen verrichten om erachter te komen wat de aard van de chemische stoffen is.

Naast een AGS van de Brandweer, speelt een Gezondheidskundig Adviseur Gevaarlijke Stoffen (GAGS) ook een belangrijke rol bij incidenten met gevaarlijke stoffen. De GAGS speelt een rol in acute situaties waarbij een korte blootstelling aan hoge concentraties chemische stoffen is geweest. De GAGS geeft, samen met de AGS, advies en kan beoordelen of de vrijgekomen stoffen een risico vormen voor de gezondheid van mensen in de omgeving en of en welke maatregelen genomen moeten worden. De GAGS heeft ook een belangrijke rol in de communicatie naar zowel de betrokken partijen als naar de mensen in de omgeving.

Wanneer de AGS niet voldoende informatie in kan winnen over de chemische stoffen kan de veiligheidsregio de Milieu Ongevallen Dienst (MOD) van het RIVM inschakelen. De MOD kan met een monstername-team ter plaatse komen om diverse monsters te nemen van de verontreinigingen (zowel chemisch als microbiologisch) en deze te analyseren. Het analyseren kan zowel ter plekke gedaan worden in een mobiele meetwagen, als op één van de aangesloten laboratoria in Bilthoven of elders. De chemisch en microbiologisch analisten kunnen de verontreinigingen identificeren en humaan-toxicologen en ecotoxicologen kunnen vervolgens een inschatting maken van de potentiële impact op het milieu en op de mens. Modellers en drinkwaterexperts kunnen, indien nodig, de uitkomsten vervolgens verder duiden.

Na het stabiliseren van de situatie en het maken van een gevarenschatting door de brandweer kan de omgevingsdienst, de gemeente of het waterschap ingeschakeld worden. In sommige veiligheidsregio's is dit in een protocol voorgeschreven, andere veiligheidsregio's hebben dit (nog) niet vastgelegd.



In veel gevallen is de landeigenaar verantwoordelijk voor het opruimen van de vervuiling. Soms is dit de gemeente, het waterschap of Rijkswaterstaat (in het geval van de Rijkswateren).

3.3 Strategische handreikingen met behulp van de SFT2

Voor de aanpak van incidenten biedt de SFT2 in principe drie strategische inzichten:

1. De bron-pad-receptor benadering
2. De DPSIR-aanpak
3. De hulpmiddelen om de ecotoxiciteit te kwantificeren

Deze paragraaf behandelt alle drie deze onderdelen.

3.3.1 De bron-pad-receptor benadering

De beoordeling van incidenten kan betekenisvol plaatsvinden door de toepassing van het bekende 'bron-pad-receptor'-model. Daarbij wordt vanuit drie gezichtspunten gekeken naar het incident:

- De bron. Hierbij vragen we ons af wat de aard van de stoffen is, en om welke hoeveelheden het gaat
- Het pad. Hierbij kijken we naar de stoffen, en vragen we ons of op welke wijze de stoffen een bedreiging kunnen vormen voor mens en/of milieu. Zijn de vrijgekomen stoffen gasvorming, en verspreiden ze zich via de lucht, en leiden ze potentieel tot inhalatie-toxicologische effecten? Of lekken ze naar water, en lossen ze daar op, en verspreiden ze zich in het hydrologische systeem?
- De receptor. Zijn de stoffen specifiek toxisch voor de mens en hoe komen ze bij ons binnen, via inhalatie, drinkwater of voedsel? Zijn de stoffen toxisch voor terrestrische en/of aquatische ecosystemen? Zijn de mogelijke effecten langdurig, doordat de stof niet snel afbreekt?

Het is uit ervaringen bekend dat een incident nadelige milieueffecten kan hebben indien alle drie de factoren samen aanwezig zijn: er is een emissie, er is een 'pad' dat tot blootstelling van mens en/of milieu leidt, en er is daadwerkelijke blootstelling van de receptor(en) mens en/of milieu. Indien één van de factoren ontbreekt is de mate van bedreiging nihil of veel geringer.

Deze eenvoudige gedachtenlijn duidt erop, dat maatregelen vaak snel gericht kunnen worden op het onderbreken van het 'blootstellings-pad': het incident heeft plaatsgevonden, er zijn stoffen uit de 'containment' ontsnapt, en het doel is om de verspreiding te minimaliseren (en aldus het 'pad' naar daadwerkelijke blootstelling te doorbreken).

Waterbeheerders die geconfronteerd worden met een incident wordt dan ook aangeraden om – geheel in lijn met de systeembenadering die in de SFT2 is uitgewerkt – snel een 'bron-pad-receptor analyse' te doen, met als oogmerk het identificeren van maatregelen die de emissies naar het milieu, en de verspreiding van stoffen in het milieu, te voorkomen of te minimaliseren. De twee voorbeelden uit de inleiding van deze notitie illustreren dit. De twee incidenten, die allebei gingen over een brand in een chemische fabriek/opslag, laten een groot verschil in (milieu)bedreigingen zien: bij de brand bij Chemiepack was de incidentbeheersing mede gericht op het voorkomen van verspreiding van de verontreiniging buiten het fabrieksterrein, waaronder het voorkomen van afspoeling naar het Hollands Diep. Die aanpak slaagde, waardoor de brand bij Chemiepack niet het karakter kreeg van de Schweizerhalle brand, met >400km 'rode Rijn' en de daarbij optredende effecten.

3.3.2 De DPSIR-aanpak, op systeemniveau

De 'bron-pad-receptor' aanpak is in de SFT2 specifiek uitgewerkt in de vorm van de DPSIR-aanpak. De DPSIR-aanpak staat voor een aanpak die zich richt op het afleiden van maatregelen (R, van *Response*), die afgeleid worden van gegevens over *Drivers* (D, de economische activiteiten), *Pressures* (P, de emissies die daarvoor ontstaan), *Status* (S, de waterkwaliteit, hier uitgedrukt als



toxische druk of bioassay-impacts) en *Impact* (I, de effecten van de blootstelling bij de mens, bij drinkwaterproductie of op ecosystemen).

Wat betreft de analyse van de *Drivers* en de *Pressures* biedt de SFT2 een aantal hulpmiddelen, die ook bij incidenten-beoordelingen van belang zijn. Waterbeheerders kunnen zich in eerste instantie richten op ‘macro-informatie’, dat is informatie over de economisch activiteiten en de stoffen die daarbij gebruikt worden (en dus kunnen ontsnappen bij een incident)

- Een analyse van de *Drivers* moet leiden tot een overzicht van de economische activiteiten, gebaseerd op zaken zoals informatie die verzameld wordt bij het beoordelen van vergunningsaanvragen. De SFT2 suggereert hierbij het liefst *a priori*, en systematisch) verzamelen van gegevens over de activiteiten, en uit vergunningsaanvragen
- Een analyse van de *Pressures* moet leiden tot een overzicht van de stoffen die bij een incident kunnen vrijkomen. De SFT2 past hierbij het idee van een opzoektabel toe, namelijk een tabel die het mogelijk maakt om bij elke economische activiteit (in principe) af te lezen welke stoffen er gebruikt worden

Ervaringen hiermee zijn op internationale schaal opgedaan, bij het opzetten van het beoordelingsmodel “FEAT” (Flash Environmental Assessment Tool) voor de verenigde Naties (<https://eccc.org/resources/feat/>), met bijhorende onderbouwing en validatie (JEU (UNEP/OCHA), 2017; Posthuma et al., 2014). Bij de opzet van FEAT bleek het mogelijk, om de economische activiteiten via zogenoemde NACE-codes (*Nomenclature des Activités Économiques dans la Communauté Européenne*) in te delen, gevolgd door het afleiden van typerende stoffen per activiteit, en typerende hoeveelheden. De SFT2 omvat hierbij (nog) geen scenario’s van de verspreiding van stoffen, terwijl FEAT dat wel mogelijk maakt.

Het toepassen van FEAT-opzoektabellen leidt tot een snelle inschatting van de aard van de stofgroepen en het bijhorende ‘verspreidings-pad’ (gasvormige stoffen die via de lucht verspreiden, vloeistoffen die naar oppervlakte- of grondwater kunnen stromen, enz.), terwijl FEAT ook “effect-afstanden” geeft voor gevaarlijke stoffen en emissie-massa’s bij incidenten. Daarbij zijn berekeningen gemaakt die (eerst) tonen wat de mate van verdunning van een ontsnapte stof is met toenemende afstand tot het incident, en (daarna) tonen welke impact-afstanden daardoor ontstaan. De impact-afstanden zijn vervolgens - net als de rangorde van de drugsafval-stoffen in Tabel 1 – gerangordend, om voor de waterbeheerder een heel duidelijke leidraad te vormen voor het prioriteren van maatregelen.

3.3.3 Kwantitatieve bepaling van de waterkwaliteit

De SFT2 biedt de mogelijkheid om de ernst van de impacts niet alleen in te schatten via de hierboven beschreven analyses voor de *Drivers* en de *Pressures*, maar ook door het toepassen van de hulpmiddelen van het chemie- en het bioassay-spoor.

Wat betreft de bepaling van de *Status* van de waterkwaliteit met het chemie-spoor moet de waterbeheerder een voorspelling doen van de te verwachten concentraties in het watersysteem dat door het incident beïnvloed wordt, of moeten er meetgegevens verzameld worden. In beide gevallen moet de systeem-aanpak van de SFT2 gevolgd worden, omdat water stroomt en zich verplaatst. Dit kan betekenen, dat een incident op grote afstand gevolgen kan hebben. De meetgegevens worden vervolgens ingevoerd in de rekentool van het Chemie-spoor, waarna de waterbeheerder aan de hand van de indeling in de vijf klassen voor chemische verontreiniging kan bepalen of-, waar- en in welke mate maatregelen urgent genomen moeten worden. Overigens biedt de SFT2 via de opzoektabel “landgebruik → stoffen” de mogelijkheid om op te zoeken welke stoffen er mogelijk bij het incident zijn vrijgekomen. Omdat de SFT2-opzoektabel een groeidocument is, en niet volledig hoeft te zijn,



kan de waterbeheerder ook gebruik maken van andere bronnen (zoals gegevens over vergunningen en economische activiteiten, of de tabellen van het FEAT model).

Wat betreft de bepaling van de *Status* van de waterkwaliteit met het bioassay-spoor kan de waterbeheerder de waterkwaliteit beoordelen met één of meer bioassays. De bioassays kunnen gekozen worden met een SFT2-keuzehulp, zodat de meest geschikte bioassay(s) kunnen worden gevonden voor een gegeven incident-situatie. De meest geschikte bioassay kan bijvoorbeeld afgeleid worden van de vergunningsaanvraag-gegevens en/of gegevens over landgebruik en industrie-typen, waarna de opzoektabel stoffenlijst → bioassay-opties afgelezen kan worden.

3.4 Samenwerken aan maatregelen

Na het vaststellen van een eventuele noodzaak tot het nemen van maatregelen, om de gevolgen van een incident te minimaliseren, is het van belang om de maatregelen op systeemniveau te evalueren, te kiezen en te implementeren. Dit betekent enerzijds, in het fysieke domein, dat de (gezamenlijke) waterbeheerders en belanghebbenden in een (deel)stroomgebied contact met elkaar zoeken, om de best-mogelijke maatregelen af te leiden en door te voeren. De analyse of het fysieke watersysteemniveau is cruciaal, omdat water stroomt, en de gevolgen van incidenten zich (dus) via de hydrologische verbanden kunnen verspreiden. Het betekent anderzijds dat er gekeken wordt, in het sociale domein, welke actoren er actief zijn in de keten van productie van chemische stoffen tot en met de afvalfase van de producten die met die stoffen gemaakt zijn. Door het beoordelen van de situatie, en de mogelijke oplossingen, met de gehele keten aan actoren, blijken in de praktijk nieuwe perspectieven op mogelijke maatregelen geopperd te worden. De SFT2-gesuggereerde werkwijze is dan ook, om incidenten op systeemniveau (zowel watersysteem als de sociale systemen eromheen) te beoordelen en maatregelen te nemen.



4 Evaluatie en conclusies

Gedurende de (beperkte) tijd die beschikbaar was voor het uitvoeren van praktijkstudies met de SFT2 was er geen actueel geval waarin een incident, of drugsdumping, met inzet van de SFT2 kon worden beoordeeld. Daardoor was het niet mogelijk om de daadwerkelijke toepasbaarheid ('werkt de aanpak'?) en de effectiviteit ervan ('helpt de uitslag bij het prioriteren en nemen van maatregelen, op de korte termijn die speelt bij incident-beoordeling en -management) te testen.

Wel was het mogelijk om op hoofdlijnen aan te duiden dat, en hoe, de SFT2 bij het beoordelen van incidenten, en het nemen van maatregelen, een rol kan spelen. De SFT2 biedt een basis om incident-situaties zodanig te beoordelen, dat de waterbeheerder snel tot conclusies over maatregelen kan komen. De strategie voor de aanpak van incidenten en drugsafvaldumpingen is gebaseerd op een scherpe focus op de *Response*, de verkenning van de mogelijkheden om (zeer) snel maatregelen te nemen. Daarbij zullen die maatregelen vaak gericht kunnen zijn op het stoppen van de emissies (bron), en het onderbreken van het 'blootstellingspad'. De bron-pad-receptor gedachte helpt in de praktijk om voorstellen te kunnen afleiden die in de praktijk snel te bedenken- en toepasbaar zijn. Het samenwerken op het niveau van het watersysteem is ook een element van de SFT2 die belangrijke inzichten biedt (waarheen verplaatst zich een verontreiniging uit een incident) en tot effectieve maatregelen kan leiden (alle belanghebbenden bij een situatie kunnen helpen maatregelen te identificeren en te nemen).

De SFT2 biedt verder een aantal mogelijkheden om de ernst van de incidentele emissies vast te stellen, waaronder toepassing van de Chemie-rekentool of bioassays, in combinatie met opzoektabelen waarmee vastgesteld kan worden welke stoffen er mogelijk bij het incident betrokken zijn. Het FEAT-model (geen onderdeel van de SFT2) omvat een aantal opzoektabelen die specifieke informatie geven over typen industriële activiteiten en gebruikte stoffen).

Bij de beoordeling van gegevens over stoffen die vaak aangetroffen worden bij drugsproductieafvaldumpingen blijkt dat ongeveer de helft van de gebruikte stoffen beoordeeld kan worden met de rekentool van het Chemie-spoor van de SFT2. Voor die stoffen is het duidelijk, dat de ecotoxiciteit zeer sterk verschilt tussen stoffen, wat een basis is voor waterbeheerders om maatregelen te prioriteren (naarmate de stof gevaarlijker is). Voor de overige stoffen wordt aanbevolen om de benodigde gegevens te verzamelen, en aan de rekentool toe te voegen.

De toepassing van de SFT2 voor het beoordelen van incidenten en bij de dumping van drugsproductieafval wordt als volgt samengevat (tekst voor de pagina over incidenten en drugsafval op de SFT2-website):



Vraagstelling

Incidenten met lozingen zonder vergunning, lekkende systemen of het dumpen van afval zijn van invloed op de waterkwaliteit in stroomgebieden en de (on)mogelijkheid om water in te nemen en/of de zuiveringsinspanning van drinkwaterbedrijven. Deze al dan niet moedwillige emissies vragen om een snelle respons om de impact op de waterkwaliteit, het ecosysteem en de drinkwaterproductie zo klein mogelijk te houden. SFT2 helpt waterbeheerders en drinkwaterbedrijven zo snel mogelijk in te schatten welke maatregelen nodig zijn.

Incidenten

Er gebeuren regelmatig incidenten waarbij chemische verontreinigingen plotseling in het milieu terecht komen en acuut de waterkwaliteit aan kunnen tasten. Een heel bekend historisch voorbeeld is 'de rode Rijn' in 1986. Toen is door een brand bij een chemische fabriek in Schweizerhalle (Zwitserland) een grote hoeveelheid chemische stoffen in de Rijn gekomen, onder meer via het bluswater. De rode kleur van de Rijn werd veroorzaakt door een rode merkstof die aan de gevaarlijkste chemicaliën was toegevoegd. De kleurstof maakte duidelijk dat er meer dan 400 kilometer verontreinigd was met chemische producten. Nadien is via een groot onderzoeks- en herstelprogramma gewerkt aan het beter beschermen en herstellen van de waterkwaliteit van de Rijn.

Een veel recenter groot Nederlands incident is de brand bij Chemiepack in Moerdijk geweest op 5 januari 2011. Door effectieve maatregelen is het wegspoelen van verontreinigd bluswater naar het Hollands Diep sterk beperkt en is de verontreiniging veel meer lokaal gebleven.

Snel maatregelen kunnen treffen

Uit de vergelijking van de twee voorbeelden over Schweizerhalle en Moerdijk blijkt dat het snel nemen van de juiste maatregelen cruciaal is om de gevolgen van een incident met emissies van chemische stoffen te beperken. De sleutfactor toxiciteit is ook voor deze toepassing een hulpmiddel.

De sleutfactor toxiciteit wordt gekenmerkt door de toepassing van allerlei hulpmiddelen die via het DPSIR-model ingezet kunnen worden bij de lokale situatie. De hulpmiddelen die het bruikbaarst zijn bij incidenten worden samengevat in onderstaand briefrapport.

Notitie toepassing bij incidenten

De KIWK-notitie gaat over een brede evaluatie van de toepassing van de sleutfactor bij plotselinge emissies (incidenten). Er is dan plotseling sprake van de lozing van een gevaarlijke stof in het watersysteem. Er is verder sprake van een specifiek type incident dat vaker voorkomt: het lozen van drugsproductieafval. Die lozingen kunnen bodem, grondwater, oppervlaktewater en (dus) bronnen voor de waterwinning voor de bereiding van drinkwater bedreigen.

Het briefrapport over de aanpak van incidenten met de sleutfactor toxiciteit (SFT2) vindt u hier: [\[URL\]](#)

Achtergrondkennis: lozing van drugsproductieafval

Incidenten met het lozen en dumpen van drugsproductieafval komen veelvuldig voor, en vormen daardoor een kader waarmee afgeleid kan worden wat er allemaal van belang is bij plotselinge emissies. Daarom wordt het rapport over lozen en dumpen hier aangehaald.

Het DPSIR-model helpt bij de inventarisatie van de *Drivers* en *Pressures*: de stoffen die vrijkomen bij de productie van bepaalde soorten harddrugs. Naast de (theoretische) impact van deze stoffen op het watersysteem (hoe toxisch zijn de stoffen? Wat zijn de effecten op verschillende compartimenten van het watersysteem?), wordt in het rapport ook geprobeerd de *Status* (de effecten op de waterkwaliteit) in beeld te brengen. Daarnaast worden de verschillende actoren en hun rollen bij het oplossen van het incident in beeld gebracht. Waterbeheerders en drinkwaterbedrijven kunnen aan de hand daarvan bepalen met wie ze in contact moeten komen en daardoor passende maatregelen treffen. Al deze stappen zijn ook geldig voor andere incidenten. Het grote verschil tussen de drugs-casus en de andere incidenten is, dat de stoffen bij de andere incidenten vaak geheel onbekend zijn. Bij drugsproductieafval kunnen waterbeheerders mogelijk beter of sneller anticiperen, omdat, als bekend is dat het om een lozing of dumping van drugsproductieafval gaat, de stoffen die aangetroffen kunnen worden vaak bekend zijn. Noot: niet altijd is duidelijk dat een dumping om drugsproductieafval gaat, zodat die gevallen niet in de statistieken worden opgenomen, en de aard van de mogelijk aanwezige stoffen anders ingeschat kan worden dan de meer beperkte lijst van het drugsproductieafval.

Het RIVM-rapport over de bedreiging van de milieukwaliteit door drugsvaldumpingen vindt u hier: [\[URL\]](#)

Watersysteemiagnose

Bij het lozen en dumpen van drugsafval, maar ook bij andere incidenten, zijn veel partijen betrokken die elkaar niet altijd goed weten te vinden. De sleutfactor Toxiciteit is gebaseerd op het idee dat waterkwaliteit het beste beschermd of hersteld kan worden als alle belanghebbenden bij een watersysteem elkaar kennen, weten welke bijdragen zij leveren aan het verontreinigen van het water en welke bijdrage zij – vaak samen met alle andere belanghebbenden – kunnen leveren om de waterkwaliteit te bevorderen. Door juist ook bij incidenten en bij drugsproductieafval-lozingen, het netwerk van belanghebbenden al beschikbaar te hebben, vinden partijen elkaar en worden de noodzakelijke maatregelen sneller genomen. Bij de evaluatie van de situatie rond drugsproductieafval is aanbevolen om voor dit soort lozingen het netwerk alvast in kaart te brengen.



Colofon

Deze notitie is geschreven in het kader van het project Toxiciteit 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.

Referenties

- Giger, W. 2009. The Rhine red, the fish dead - the 1986 Schweizerhalle disaster, a retrospect and long-term impact assessment. *Environmental Science and Pollution Research* 16 (Suppl. 1), S98-S111.
- JEU (UNEP/OCHA) 2017 Flash Environmental Assessment Tool (version 2.0) to identify acute environmental risks immediately following disasters., United Nations Joint UNEP-OCHA Environment Unit, Geneva, Switzerland.
- Posthuma, L., Wahlstrom, E., Nijenhuis, R., Dijkens, C., De Zwart, D., Van de Meent, D., Hollander, A., Brand, E., Den Hollander, H.A., Van Middelaar, J., Van Dijk, S., Hall, E.F. and Hoffer, S. 2014. The Flash Environmental Assessment Tool: Worldwide first aid for chemical accidents response, pro action, prevention and preparedness. *Environment International* 72(0), 140-156.
- RIVM 2011a Measurement results of the Environmental Accidents Division for the chemical depot fire at Moerdijk, for the area up till 10 km downwind, except the industrial area itself (in Dutch), RIVM - Dutch National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands.
- RIVM 2011b Risk assessment for the chemical depot fire at Moerdijk for the downwind area up till 10 km, with the exception of the industrial area itself (in Dutch), RIVM - Dutch National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands.
- RIVM 2022 (in afrondingsfase) Rapport: Risico's verspreiding drugsproductieafval voor kwaliteit drinkwaterbronnen.
- Wintersen, A., Janssen, P., Verbruggen, E. and Lijzen, J. 2011 Options 'targets for remediation' for soil at Chemie-Pack Moerdijk, RIVM - Dutch National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands.

