

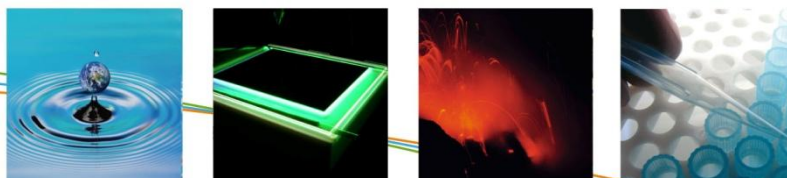
FINALE DRAFT

Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor verwerking van externe bedrijfsafvalwaters & vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen

Polders C., Vanassche S. & Huybrechts D.

Studie uitgevoerd door het Vlaams Kenniscentrum
voor Beste Beschikbare Technieken (VITO)
in opdracht van het Vlaams Gewest

December 2012



VITO NV

Boeretang 200 – 2400 MOL – BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 – Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be – www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 435-4508191-02 KBC (Brussel)
BE32 4354 5081 9102 (IBAN) KREDBEBB (BIC)



Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden

De gegevens uit deze studie zijn geactualiseerd tot xx/xx/xxxx.

INLEIDING

Voor u ligt één van de BBT-studies die worden gepubliceerd door het BBT-kenniscentrum. Dit sectorrapport behandelt de Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen.

Wat zijn BBT-studies?

De BBT-studies zijn rapporten die per sector de BBT beschrijven. Deze sectorrapporten worden actief en zowel digitaal (<http://www.vito.be>) als in gedrukte vorm verspreid, zowel naar de overheid als naar de bedrijven.

Wat zijn BBT?

Milieuvriendelijke technieken hebben als doel de milieu-impact van bedrijven te beperken. Het kunnen technieken zijn om afval te hergebruiken of te recyclen, bodem en grondwater te saneren, of afgassen en afvalwater te zuiveren. Vaker nog zijn het preventieve maatregelen die de emissie van vervuilende stoffen voorkomen en het gebruik van energie, grondstoffen en hulpstoffen verminderen. Wanneer zulke technieken, in vergelijking met alle andere, gelijkaardige technieken, ecologisch gezien het best scoren én ze bovendien betaalbaar zijn, dan spreken we over Beste Beschikbare Technieken (BBT).

Wat is het BBT-kenniscentrum?

In opdracht van de Vlaamse Regering heeft de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) in 1995 een kenniscentrum voor BBT opgericht. Het BBT-kenniscentrum inventariseert informatie over milieuvriendelijke technieken, evalueert per bedrijfstak de BBT en formuleert BBT-aanbevelingen naar de Vlaamse overheid en bedrijven.

Het BBT-kenniscentrum wordt, samen met het zusterproject EMIS (<http://www.emis.vito.be>) gefinancierd door het Vlaamse Gewest. Het kenniscentrum wordt begeleid door een stuurgroep met vertegenwoordigers van de Vlaamse ministers van Leefmilieu, Natuur en Energie, het departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE), het departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI), en de agentschappen IWT, OVAM, VEA, VLM, VMM en Zorg en Gezondheid.

Waarom zijn BBT-studies nuttig?

De vergunningsvoorwaarden die aan de bedrijven worden opgelegd en de ecologiepremie die in Vlaanderen van kracht is, zijn in belangrijke mate gebaseerd op de BBT. Zo geven de sectorale voorwaarden uit VLAREM II vaak de mate van milieubescherming weer die met de BBT haalbaar is. Het bepalen van BBT is dus niet alleen nuttig voor de bedrijven, maar ook als referentie voor de overheid in het kader van het vergunningenbeleid. In bepaalde gevallen verleent de Vlaamse overheid ook subsidies aan de bedrijven als zij investeren in BBT.

Het BBT-kenniscentrum werkt BBT-studies uit voor een bedrijfstak of voor een groep van gelijkaardige activiteiten. Deze studies beschrijven de BBT en geven bovendien de nodige achtergrondinformatie. Die achtergrondinformatie helpt de vergunningverlenende overheid om de dagelijkse bedrijfspraktijk beter aan te voelen. Bovendien toont ze de bedrijven de wetenschappelijke basis voor hun vergunningsvoorwaarden.

De BBT-studies formuleren ook aanbevelingen om de vergunningsvoorwaarden en de regels inzake ecologiepremie aan te passen. De ervaring leert dat de Vlaamse overheid

de aanbevelingen vaak ook werkelijk gebruikt voor nieuwe milieuregelgeving. In afwachting hiervan worden de aanbevelingen echter als niet-bindend beschouwd.

Hoe kwam deze studie tot stand?

Elke BBT-studie is het resultaat van een intensieve zoektocht in de literatuur, bezoeken aan bedrijven, samenwerking met experts in de sector, bevestigingen van producenten en leveranciers, uitgebreide contacten met bedrijfs- en milieuverantwoordelijken en ambtenaren enzovoort. De beschreven BBT zijn een momentopname en bovendien niet noodzakelijk volledig: niet alle BBT die vandaag en in de toekomst mogelijk zijn, zijn in de studie opgenomen.

Voor de wetenschappelijke begeleiding van de studie werd een begeleidingscomité samengesteld met vertegenwoordigers van industrie en overheid. Dit comité kwam zes keer samen om de studie inhoudelijk te sturen (op 29/06/2010, 01/02/2011, 07/06/2011, 08/12/2011, 05/06/2012, 22/10/2012). De namen van de leden van dit comité en van de externe deskundigen die aan deze studie hebben meegewerkt, zijn opgenomen in **bijlage 1**. Het BBT-kenniscentrum heeft, voor zover mogelijk, rekening gehouden met de opmerkingen van de leden van het begeleidingscomité. Dit rapport is echter geen compromistekst. Het weerspiegelt de technieken die het BBT-kenniscentrum op dit moment als actueel beschouwt en de aanbevelingen die daaraan beantwoorden.

LEESWIJZER

In Hoofdstuk 1 lichten we het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT) en de invulling ervan in Vlaanderen toe en schetsten vervolgens het algemene kader van de voorliggende BBT-studie.

Hoofdstuk 2 beschrijft de sector verwerking van externe bedrijfsafvalwater en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen en de belangrijkste socio-economische aspecten en milieujuridische aspecten.

In **Hoofdstuk 3** komen de verschillende processen aan bod die in de sector worden toegepast. Ook de milieu-impact van deze processen wordt beschreven.

Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de technieken die de sector kan toepassen om milieuhinder te voorkomen of te beperken.

In **Hoofdstuk 5** evalueren we deze milieuvriendelijke technieken en selecteren we de BBT. Niet alleen de technische haalbaarheid, maar ook de milieuvoordelen en de economische haalbaarheid (kostenhaalbaarheid en -effectiviteit) worden daarbij in rekening gebracht.

Hoofdstuk 6 geeft ten slotte aanbevelingen op basis van de BBT. Dit omvat aanbevelingen voor de milieuregelgeving en voor verder onderzoek.

SAMENVATTING

Deze studie behandelt de Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen.

→ **Raadpleeg hoofdstuk 1 over het begrip BBT en de invulling ervan in Vlaanderen, alsook het algemene kader van deze BBT-studie.**

DOEL VAN DE BBT-STUDIE?

De doelstellingen van de BBT-studie zijn:

- het in kaart brengen van de processen, de milieuproblematiek en de beschikbare milieuvriendelijke technieken;
- het selecteren van de BBT;
- o.b.v. de BBT, het formuleren van aanbevelingen voor de aanpassing/aanvulling van de huidige milieuvoorwaarden:
 - het formuleren van BBT-gerelateerde emissieniveaus (BBT-GEN);
 - het formuleren van een voorstel voor sectorale en/of bijzondere milieuvoorwaarden (o.a. EGW).

SCOPE VAN DE BBT-STUDIE?

WELKE ACTIVITEITEN, HANDELINGEN?

Activiteiten, handelingen, die binnen de scope van de BBT-studie vallen, zijn:

- de zuivering van:
 - externe bedrijfsafvalwaters;
 - en/of afvalwaters die ontstaan bij de verwerking, verder voorbehandeling genoemd van, eveneens externe, vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen;
- de voorbehandeling van externe, vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen waarbij afvalwaters ontstaan.

(→ handelingen gericht op/van verwijdering van afvalstoffen)

De zuivering van externe bedrijfsafvalwaters, afvalwaters ontstaan bij de voorbehandeling van de vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen, en eventueel andere afvalwaters (b.v. afkomstig van inwendige reiniging van tanks en vaten, verontreinigd hemelwater, ...), gebeurt d.m.v. een combinatie van opeenvolgende waterzuiveringsstappen (mechanische, fysico-chemische en biologische). De voorbehandeling omvat een combinatie van mechanische, fysische, fysico-chemische en andere processen, b.v. mechanische ontwatering met kamerfilterpers, mechanische ontwatering met zeefbandpers, gravitaire indikking, flotatie indikking, fysische conditionering en chemische conditionering. Handelingen uitsluitend gericht op/van nuttige toepassing, o.a.:

- terugwinning/regeneratie van organische stoffen, o.a. oplosmiddelen;
- recycling/terugwinning van metalen en metaalverbindingen;
- recycling/terugwinning van andere anorganische materialen;
- regeneratie van zuren of basen;

vallen buiten de scope van de BBT-studie.

WELKE MILIEU-ASPECTEN?

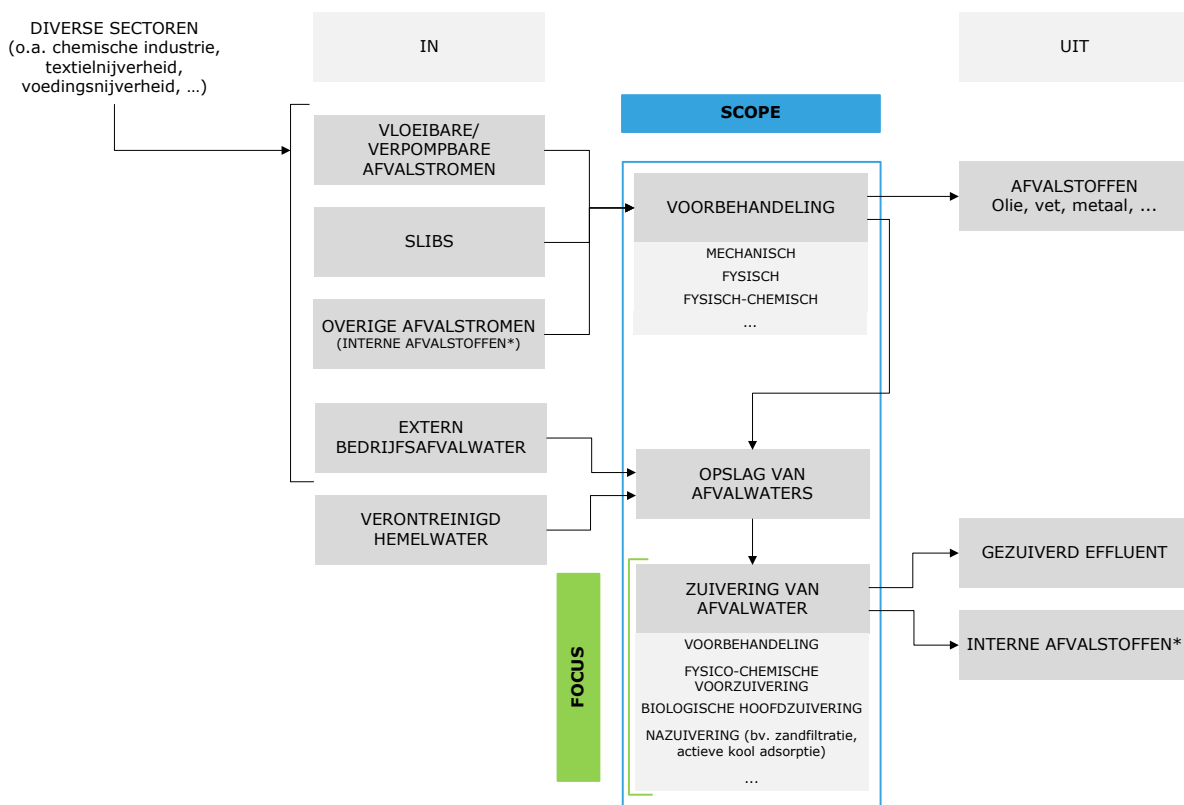
Milieu-aspecten die binnen de scope van de BBT-studie vallen zijn:

- de lozing van bedrijfsafvalwater;
- de emissie van vluchtige organische stoffen (VOS) en geur.

FOCUS VAN DE BBT-STUDIE?

De focus van de BBT-studie ligt op de zuivering van afvalwater. De BBT-studie beschrijft ook de voorbehandelingsprocessen, echter niet in detail, d.i. niet op niveau van individuele bedrijfsafvalstromen. De BBT-studie besteedt wel de nodige aandacht aan de algemene milieuaspecten en de algemene milieuvriendelijke technieken, d.i. milieuvriendelijke technieken die toepasbaar zijn op het merendeel van de voorbehandelingsprocessen. Het is dus niet de bedoeling om voor individuele bedrijfsafvalstromen de voorbehandelingsprocessen te evalueren naar hun technische haalbaarheid, hun milieuvoordeel en hun economische haalbaarheid (m.a.w. na te gaan welke voorbehandelingsprocessen BBT zijn), temeer daar deze voorbehandelingsprocessen niet steeds plaatsvinden bij de verwerkers zelf.

Onderstaande figuur vat de scope en de focus van de BBT-studie samen.



Figuur: Scope & focus van BBT-studie voor verwerking van externe bedrijfsafvalwaters & vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen

→ **Raadpleeg hoofdstuk 2 voor een beschrijving van de sector voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwater en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen en de belangrijkste socio-economische aspecten en milieujuridische aspecten.**

Aangezien de focus van de BBT-studie ligt op de zuivering van afvalwater is de verzameling van informatie gericht op die bedrijven die qua afvalwaterproblematiek representatief geacht worden voor de sector, in totaal 13 bedrijven in Vlaanderen. Bedrijven (of RWZIs) die ter optimalisatie van de werking en/of ter maximale benutting van de capaciteit van hun waterzuiveringsinstallatie, externe bedrijfsafvalwaters

innemen vallen, strikt genomen, ook binnen het toepassingsgebied van de BBT-studie, en worden dus verondersteld de BBT toe te passen.

→ **Raadpleeg hoofdstuk 3 voor een beschrijving van de typische processen in de sector en de bijhorende milieu-impact.**

MILIEU-IMPACT?

De verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen gaat (mogelijks) gepaard met de emissie van VOS en geur. Onder anaërobe omstandigheden vinden tal van geurproducerende biochemische reacties plaats. De mate waarin de verschillende biochemische reacties plaatsvinden, zal door omgevingsfactoren met inbegrip van de verblijftijd, de temperatuur, de pH, de redoxpotentiaal, de concentraties substraat en nutriënten, de aanwezigheid van toxische bestanddelen, het zoutgehalte en de samenstelling van het afvalwater en slib (in het bijzonder de concentratie organisch materiaal en zwevende stoffen) worden beïnvloed. Bij de zuivering van afvalwater en de behandeling van slib worden chemicaliën, additieven, gedoseerd. Deze additieven kunnen een invloed op hebben op de geurontwikkeling, in het bijzonder op de vrijstelling van geurende bestanddelen die al in het afvalwater of slib aanwezig zijn. Ook bij de behandeling van gassen d.m.v. een nageschakelde techniek kunnen geurende bestanddelen geëmitteerd worden (b.v. geur van turf van een turf-bed biofilter).

Het geloosde bedrijfsafvalwater van verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen bestaat uit: (1) externe (bedrijfs)afvalwaters (na zuivering), (2) afvalwaters die ontstaan bij verwerking (voorbehandeling) van, eveneens externe, vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen (na zuivering); en daarnaast uit: (3) bluswater, (4) ketelvoedingswater (spui), (5) koelwater (spui), (6) reinigings-/spoelwater, (7) (verontreinigd) hemelwater, (8) sanitair afvalwater en (9) water afkomstig van andere activiteiten (handelingen) b.v. inwendige reiniging van tanks en vaten. In het bedrijfsafvalwater kan een breed scala aan stoffen worden aangetroffen.

→ **Raadpleeg hoofdstuk 4 en hoofdstuk 5 voor een beschrijving van de milieuvriendelijke technieken en de selectie van de BBT voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen.**

MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIEKEN EN BBT?

Hoofdstuk 4 van de BBT-studie geeft een overzicht van de technieken die de sector kan toepassen om milieuhinder te voorkomen en/of te beperken.

Hoofdstuk 5 van de BBT-studie beoordeelt de milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 op hun technische haalbaarheid, hun milieuvoordeel en hun economische haalbaarheid. Die evaluatie geeft aan of de vermelde milieuvriendelijke technieken al dan niet als BBT aanzien kunnen worden voor de sector.

In deze BBT-studie zijn ca. 15 technieken als BBT geselecteerd. De selectie van de BBT is uitgevoerd in nauw overleg met vertegenwoordigers van de sector en de administraties, en is gebaseerd op literatuuronderzoek en bedrijfsinformatie.

ENKELE VOORBEELDEN VAN BBT?

De BBT ter voorkoming of beperking van emissie van VOS en/of geur zijn: (1) good housekeeping, (2) afdekking (insluiting) van procesonderdelen, afzuiging en nabehandeling in een afgasreinigingssysteem en (3) een geuraudit uitvoeren of een geurbeheersplan opstellen bij aanhoudende geurklachten.

BBT ter voorkoming of beperking van lozing van afvalwater zijn:

- water besparen;
- de voorbehandeling van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen;
De voorbehandeling bestaat uit een combinatie van:
 - verwijdering van grof vuil (via zeef, rooster);
 - verwijdering van zand (via zandvanger);
 - emulsiebreking;
 - afscheiding van vet (via statische vetafscheider (vetvanger));
 - afscheiding van olie (via olie-waterafscheider);of andere evenwaardige technieken.
- de fysico-chemische voorzuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen;
De fysico-chemische voorzuivering bestaat uit:
 - ontgifting voor chroom (zeswaardig)- en cyanidehoudende stromen;
 - chemische precipitatie, coagulatie en flocculatie;
 - bezinking (via bezinkingsbekken of lamellenbezinker) of flotatie (d.m.v. lucht);of andere evenwaardige technieken.
- de biologische zuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen;
De biologische zuivering bestaat uit een actief slibstelsel, met verwijdering van stikstof (nitrificatie/denitrificatie), of andere evenwaardige technieken.
- de nazuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen;
De nazuivering bestaat uit:
 - filtratie (zandfiltratie of microfiltratie);
 - vast-bed adsorptie (adsorptie met granulaire actief kool);of andere evenwaardige technieken, zoals dit kan zijn chemische oxidatie.
- PACT (powdered activated carbon treatment) toepassen;
- de gescheiden zuivering van specifieke deelstromen.

Daarnaast zijn er een aantal technieken als voorwaardelijke BBT geselecteerd.

→ Raadpleeg hoofdstuk 6 voor aanbevelingen op basis van de BBT.

Hoofdstuk 6 geeft aanbevelingen op basis van de BBT, aanbevelingen voor de milieuregelgeving en aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling.

AANBEVELINGEN VOOR MILIEUREGELGEVING VOOR HET ASPECT AFVALWATER?

Onderstaande tabel bevat het voorstel voor EGW voor de lozing van bedrijfsafvalwater bij verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen.

Tabel: Voorstel voor EGW (ogenblikkelijke waarden) voor lozing van bedrijfsafvalwater bij verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen.

	EGW (ogenblikkelijke waarde) voor lozing van bedrijfsafvalwater	
ZS	60	[mg/l]
F ⁻ (opgelost)	15	[mg/l]
N t	geen voorstel	[mg/l]
P t	2	[mg/l]
BZV ₅	25	[mg O ₂ /l]
CZV	geen voorstel	[mg O ₂ /l]
Ag t	0,01	[mg/l]
As t	0,03	[mg/l]
B t	10	[mg/l]
Ba t	0,14	[mg/l]
Cd t	0,002	[mg/l]
Co t	0,03	[mg/l]
Fe t	5	[mg/l]
Mn t	1	[mg/l]
Mo t	0,7	[mg/l]
Ni t	0,3	[mg/l]
Se t	0,015	[mg/l]
V t	0,04	[mg/l]
Zn t	0,4	[mg/l]
AOX	geen voorstel	[µg Cl/l]
Acenaft	100	[ng/l]
B(a)P	100	[ng/l]
B(b)Flu + B(k)Flu	200	[ng/l]
B(ghi)Pe + IP	200	[ng/l]
Pyr	100	[ng/l]
Styreen	1	[µg/l]
4tOyFol	0,1	[µg/l]
123CBz + 124CBz + 135CBz	1,2	[µg/l]

Voor de parameters CZV, N t en AOX formuleert de BBT-studie, in afwachting van de resultaten van verder onderzoek, geen EGW.

AANBEVELINGEN VOOR MILIEUREGELGEVING VOOR HET ASPECT LUCHT

Aanvullend op de huidige sectorale milieuvoorwaarden, formuleert de BBT-studie een voorstel voor sectorale EGW voor VOS van 20 mg/Nm en een voorstel voor middelvoorschrift ter beperking van emissie van VOS en geur:

"Bij de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en/of vloeibare slibachtige bedrijfsafvalstromen, waarbij vluchtige organische producten, met een dampspanning van meer dan 13,3 kPa bij een temperatuur van 35 °C, of sterk geurende stoffen worden vrijgesteld, wordt de lucht behandeld met een selectie of combinatie van een bio(trickling)filter, een actief kool filter, een gaswasser, een naverbrander of een ander gelijkwaardig behandelingssysteem.

Procesonderdelen (handelingen) die minimum moeten worden afgedekt (ingesloten), afgezogen en nabehandeld zijn:

- verladen van geurende en/of VOS emitterende afvalstoffen, incl. slibs, o.a. laden en lossen van tanks;
- mengen en opbulken van geurende en/of VOS emitterende afvalstoffen;
- opslaan van geurende en/of VOS emitterende afvalstoffen, incl. slibs;

- reservoirs (b.v. ontvangstbekkens), opslagtanks, voorbehandelingszones en meng-/reactietanks;
- bezinkingstanks;
- fysico-chemische behandelings-/reactievaten (o.a. deze voor neutralisatie, redoxreacties en behandeling van nitriet- en ammoniakhoudende afvalwaters);
- slibindikkings-, conditionerings- en ontwateringsinstallaties (via kamerfilterpers, decanteercentrifuge, ...)."

AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK EN TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING?

Een aantal van de relevante thema's waarrond verder onderzoek en technologische ontwikkeling wenselijk is, zijn: (1) het milieuvoordeel van een intensievere actief kool behandeling en (2) een aanvullende normering o.b.v. persistentie, bioaccumuleerbaarheid & toxiciteit.

ABSTRACT

nog aan te vullen.

INHOUD

INLEIDING	4
Leeswijzer	6
Samenvatting	7
Abstract	13
Inhoud	14
Lijst van tabellen	17
Lijst van figuren	22
Lijst van afkortingen	27
Lijst symbolen	28
Hoofdstuk 1 OVER DEZE BBT-STUDIE	33
1.1 <i>Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen</i>	33
1.1.1 Definitie	33
1.1.2 Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid	33
1.2 <i>BBT-studie voor verwerking van externe bedrijfsafvalwaters & vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen</i>	35
1.2.1 Doelstellingen van studie	35
1.2.2 Scope (werkingssfeer) & focus van studie	35
1.2.3 Link met andere (Vlaamse) BBT-studies en (Europese) BREFs	36
1.2.4 Aanpak van studie	39
Hoofdstuk 2 Socio-economische & milieujuridische situering van sector	43
2.1 <i>Omschrijving, afbakening en indeling van sector</i>	43
2.1.1 Afbakening van sector	43
2.1.2 Technische indeling van sector	43
2.1.3 NACE-BEL indeling van sector	43
2.1.4 Bedrijfskolom	44
2.2 <i>Socio-economische situering van sector</i>	44
2.3 <i>Draagkracht van sector</i>	44
2.3.1 Concurrentiepositie	44
2.4 <i>Milieu-juridische situering van sector</i>	47
2.4.1 Vlaamse wetgeving	47
2.4.2 Waalse en buitenlandse wetgeving	52
2.4.3 Europese wetgeving	58
Hoofdstuk 3 Processen & Milieuproblematiek	61
3.1 <i>Processen</i>	61
3.1.1 Acceptatie van afvalstoffen	61
3.1.2 Aanlevering van afvalstoffen	61
3.1.3 Verwerking van afvalstoffen	62
3.2 <i>Milieuproblematiek</i>	63

3.2.1	Lozing van bedrijfsafvalwater	63
3.2.2	Emissie van vluchtige organische stoffen en geur	64
Hoofdstuk 4	Beschikbare milieuvriendelijke technieken	69
4.1	<i>Algemeen</i>	70
4.1.1	Een preventief milieubeheer voeren	70
4.1.2	Een afdoend (pre)acceptatie- en verwerkingsbeleid voeren	72
4.1.3	Duidelijke scheidings- en mengregels hanteren, waarbij een doelmatige verwerking met een zo gering mogelijke belasting van het milieu voorop staat	81
4.1.4	Externe afvalwaters en vloeibare afvalstromen zodanig verladen (op- en overslaan) dat deze geen negatieve effecten veroorzaken	84
4.1.5	De bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie optimaliseren & De doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken handhaven	88
4.2	<i>Emissie van VOS & geur</i>	91
4.2.1	"Good housekeeping"	91
4.2.2	Afdekking (insluiting) van procesonderdelen, afzuiging en nabehandeling in een afgasreinigingssysteem	92
4.2.3	Verbetering van de dispersie	101
4.2.4	Injectie of verneveling van geurneutraliserende producten	102
4.2.5	Een geuraudit uitvoeren of een geurbeheersplan opstellen bij aanhoudende geurklachten	103
4.3	<i>Lozing van bedrijfsafvalwater</i>	105
4.3.1	Niet-verontreinigd hemelwater en afvalwater scheiden & Hemelwater afvoeren, d.i. opvangen en hergebruiken, infiltreren, bufferen en lozen, in afnemende volgorde van prioriteit	105
4.3.2	Water besparen	107
4.3.3	De voorbehandeling van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen	109
4.3.4	De fysico-chemische voorzuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen	110
4.3.5	De biologische zuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen	115
4.3.6	De nazuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen	117
4.3.7	PACT (powdered activated carbon treatment) toepassen	122
4.3.8	Een verdergaande zuivering van afvalwater toepassen	124
4.3.9	De gescheiden zuivering van specifieke deelstromen	128
Hoofdstuk 5	Selectie van Beste Beschikbare Technieken	131
5.1	<i>Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken</i>	131
5.2	<i>BBT-conclusies</i>	142
Hoofdstuk 6	Aanbevelingen o.b.v. Beste Beschikbare Technieken	145
6.1	<i>Aanbevelingen voor milieuregelgeving</i>	145
6.1.1	Water (lozing van bedrijfsafvalwater)	145
6.1.2	Lucht (emissie van VOS en geur)	177
6.2	<i>Aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling</i>	178
Literatuurlijst		183
Begrippenlijst		185
Bijlage 1: Medewerkers van BBT-studie		186

Bijlage 2: BBT volgens de BREF for the Waste Treatments Industries (N.N., 2006)	188
Bijlage 3: Bevraging in Brussel, Wallonië & buitenland	196
Bijlage 4: Lozingsgegevens van geselecteerde bedrijven	209
Bijlage 5: Achtergrondinformatie bij geselecteerde bedrijven	479
Bijlage 6A: Beoordeling van economische haalbaarheid van intensievere actief kool behandeling	480
Bijlage 6B: Beoordeling van milieuvoordeel van intensievere actief kool behandeling	488
Bijlage 7: Beoordeling van economische haalbaarheid van verdergaande zuiveringstechnieken	493
Bijlage 8: Geldende referentiemeetmethoden (incl. rapportagegrens, precisie & juistheid)	505
Bijlage 9: BBT-gerelateerde emissieniveaus (BBT-GEN)	506
Bijlage 10: Vergelijking EGW voor inwending wassen van recipiënten en verwerking van van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen	557

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Afvalactiviteitencodes, onderwerp van de BREF for the Waste Treatments Industries	38
Tabel 2: Indeling van rubriek 2 'Afvalstoffen', subrubriek 2.3 'Opslag en verwijdering van afvalstoffen'	47
Tabel 3: Indeling van rubriek 2 'Afvalstoffen', subrubriek 2.2 'Opslag en nuttige toepassing van afvalstoffen'	49
Tabel 4: Indeling van rubriek 3 'Afvalwater en koelwater', subrubriek 3.6 'Afvalwaterzuiveringsinstallaties, met inbegrip van het lozen van het effluentwater en het ontwateren van de bijhorende slibproductie'	50
Tabel 5: Negatieve lijst voor partijen waterige afvalstromen ten behoeve van verwerking in een waterzuivering (lijst E).....	54
Tabel 6: Enkele typische bronnen van VOS en geur voor de sector afvalbehandeling .	64
Tabel 7: Emissies bij fysico-chemische behandeling van afvalwater	65
Tabel 8: Toepassing van drietrapswasser en actief koolfilter bij bedrijf 1 - Technische prestatie & financiële aspecten.....	98
Tabel 9: Toepassing van adsorptie (actief kool) bij bedrijf 1 - Financiële aspecten	121
Tabel 10: Toepassing van adsorptie (actief kool) bij bedrijf 9 - Financiële aspecten ..	122
Tabel 11: (Vereenvoudigde) kruistabel technieken versus parameters	124
Tabel 12: Toepassing van verdergaande zuivering – Financiële aspecten.....	125
Tabel 13: Toepassing van fysico-chemische nazuivering voor de verwijdering van vanadium bij bedrijf 9 – Technische prestatie & financiële aspecten.....	126
Tabel 14: Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT	136
Tabel 15: Selectie van relevante parameters o.b.v. lozingsgegevens uit de milieudatabank van de VMM	149
Tabel 16:	155
Tabel 17: Overzicht van BBT-GEN en vergelijking met de huidige meetwaarden.....	159
Tabel 18: Voorstel voor EGW (ogenblikkelijke waarden) voor lozing van bedrijfsafvalwater bij verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen	173
Tabel 19: Lozingsvoorwaarden in Wallonië ~Voorstel voor lozingsvoorwaarden in Vlaanderen.....	198
Tabel 20: Lozingsvoorwaarden voor installatie voor de verwerking van hoofdzakelijk industrieel afvalwater van bedrijven in Sloegebied, Nederland	203
Tabel 21: Lozingsvoorwaarden voor havenontvangsinstallatie in Vlissingen, Nederland	204
Tabel 22: Lozingsvoorwaarden (vrachten) voor afvalstoffenterminal in Moerdijk, Nederland	204
Tabel 23: Lozingsvoorwaarden (concentraties) voor afvalstoffenterminal in Moerdijk, Nederland	205
Tabel 24: Bevindingen bij lozingsgegevens voor zwevende stoffen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	211
Tabel 25: Bevindingen bij lozingsgegevens voor nitriet (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	214
Tabel 26: Bevindingen bij lozingsgegevens voor nitraat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	216
Tabel 27: Bevindingen bij lozingsgegevens voor nitriet & nitraat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	219
Tabel 28: Bevindingen bij lozingsgegevens voor orthofosfaat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	222
Tabel 29: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chloride (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	224

Tabel 30: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fluoride (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	226
Tabel 31: Bevindingen bij lozingsgegevens voor ammonium (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	229
Tabel 32: Bevindingen bij lozingsgegevens voor kjeldahl stikstof (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	232
Tabel 33: Bevindingen bij lozingsgegevens voor stikstof totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	235
Tabel 34: Bevindingen bij lozingsgegevens voor stikstof totaal (Vlaanderen, 2011)..	237
Tabel 35: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fosfor totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	241
Tabel 36: Bevindingen bij lozingsgegevens voor biochemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	244
Tabel 37: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	247
Tabel 38: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2011)	249
Tabel 39: Bevindingen bij lozingsgegevens voor zilver totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	252
Tabel 40: Bevindingen bij lozingsgegevens voor aluminium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	255
Tabel 41: Bevindingen bij lozingsgegevens voor arseen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	257
Tabel 42: Bevindingen bij lozingsgegevens voor boor totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	259
Tabel 43: Bevindingen bij lozingsgegevens voor barium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	261
Tabel 44: Bevindingen bij lozingsgegevens voor cadmium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	264
Tabel 45: Bevindingen bij lozingsgegevens voor Kobalt totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	266
Tabel 46: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chroom totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	269
Tabel 47: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chroom zeswaardig (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	270
Tabel 48: Bevindingen bij lozingsgegevens voor koper totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	273
Tabel 49: Bevindingen bij lozingsgegevens voor ijzer totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	276
Tabel 50: Bevindingen bij lozingsgegevens voor kwik totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	278
Tabel 51: Bevindingen bij lozingsgegevens voor mangaan totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	281
Tabel 52: Bevindingen bij lozingsgegevens voor molybdeen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	283
Tabel 53: Bevindingen bij lozingsgegevens voor nikkel totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	285
Tabel 54: Bevindingen bij lozingsgegevens voor lood totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	287
Tabel 55: Bevindingen bij lozingsgegevens voor antimoon totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	290
Tabel 56: Bevindingen bij lozingsgegevens voor seleen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	291
Tabel 57: Lozingsgegevens voor tin totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).	293
Tabel 58: Bevindingen bij lozingsgegevens voor tin totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	294

Tabel 59: Bevindingen bij lozingsgegevens voor tellurium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	296
Tabel 60: Bevindingen bij lozingsgegevens voor titanium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	298
Tabel 61: Bevindingen bij lozingsgegevens voor vanadium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	301
Tabel 62: Bevindingen bij lozingsgegevens voor zink totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	303
Tabel 63: Bevindingen bij lozingsgegevens voor adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	306
Tabel 64: Bevindingen bij lozingsgegevens voor acenafteen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	309
Tabel 65: Bevindingen bij lozingsgegevens voor acenaftyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	311
Tabel 66: Bevindingen bij lozingsgegevens voor anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	314
Tabel 67: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(a)anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	317
Tabel 68: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(a)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	320
Tabel 69: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(b)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	323
Tabel 70: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(k)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	325
Tabel 71: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(b)fluorantheen & benzo(k)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	327
Tabel 72: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(g,h,i)peryleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	329
Tabel 73: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chryseen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	331
Tabel 74: Bevindingen bij lozingsgegevens voor dibenzo(a,h)anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	333
Tabel 75: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fenantreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	337
Tabel 76: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	340
Tabel 77: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fluoreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	343
Tabel 78: Bevindingen bij lozingsgegevens voor indeno(1,2,3-c,d)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	346
Tabel 79: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(g,h,i)peryleen & indeno(1,2,3-c,d)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	349
Tabel 80: Bevindingen bij lozingsgegevens voor naftaleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	351
Tabel 81: Bevindingen bij lozingsgegevens voor pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	354
Tabel 82: Bevindingen bij lozingsgegevens voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, 6 van Borneff (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	357
Tabel 83: Bevindingen bij lozingsgegevens voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, 16 van EPA (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	361
Tabel 84: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	364
Tabel 85: Bevindingen bij lozingsgegevens voor toluen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	366
Tabel 86: Bevindingen bij lozingsgegevens voor ortho-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	368

Tabel 87: Bevindingen bij lozingsgegevens voor meta- & para-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	371
Tabel 88: Bevindingen bij lozingsgegevens voor ortho-, meta- & para-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	373
Tabel 89: Bevindingen bij lozingsgegevens voor ethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	375
Tabel 90: Bevindingen bij lozingsgegevens voor styreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	377
Tabel 91: Bevindingen bij lozingsgegevens voor BTEXS (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	379
Tabel 92: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 2-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	380
Tabel 93: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 3-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	382
Tabel 94: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 4-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	384
Tabel 95: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 2-chloorfenol & 3-chloorfenol & 4-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	387
Tabel 96: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 2,4-dichloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	389
Tabel 97: Bevindingen bij lozingsgegevens voor pentachloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	391
Tabel 98: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 4-chloor-3-methylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	393
Tabel 99: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 4-chloor-3,5-dimethylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	395
Tabel 100: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 4-n-octylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	397
Tabel 101: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 4-n-nonylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	399
Tabel 102: Bevindingen bij lozingsgegevens voor nonylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	402
Tabel 103: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 4-t-octylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	404
Tabel 104: Bevindingen bij lozingsgegevens voor para-isopropyltolueen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	406
Tabel 105: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2,4-trimethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	408
Tabel 106: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,3,5-trimethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	410
Tabel 107: Bevindingen bij lozingsgegevens voor propylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	412
Tabel 108: Bevindingen bij lozingsgegevens voor isopropylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	414
Tabel 109: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,1-dichloorethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	416
Tabel 110: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichloorethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	418
Tabel 111: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichlooretheen (cis) (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	420
Tabel 112: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichlooretheen (trans) (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	422
Tabel 113: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichlooretheen (cis) & 1,2-dichlooretheen (trans) (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	424
Tabel 114: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichloorpropaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	426

Tabel 115: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 2-chloortolueen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	428
Tabel 116: Bevindingen bij lozingsgegevens voor dichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	430
Tabel 117: Bevindingen bij lozingsgegevens voor tetrachlooretheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	432
Tabel 118: Bevindingen bij lozingsgegevens voor tetrachloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	434
Tabel 119: Bevindingen bij lozingsgegevens voor trichlooretheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	436
Tabel 120: Bevindingen bij lozingsgegevens voor broombenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	438
Tabel 121: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	440
Tabel 122: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	442
Tabel 123: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,3-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	444
Tabel 124: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,4-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	446
Tabel 125: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichloorbenzeen & 1,3-dichloorbenzeen & 1,4-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	448
Tabel 126: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2,3-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	450
Tabel 127: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2,4-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	452
Tabel 128: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,3,5-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	454
Tabel 129: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2,3-trichloorbenzeen + 1,2,4-trichloorbenzeen + 1,3,5-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	456
Tabel 130: Bevindingen bij lozingsgegevens voor broomdichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	458
Tabel 131: Bevindingen bij lozingsgegevens voor dibroommethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	460
Tabel 132: Bevindingen bij lozingsgegevens voor dibroomchloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	462
Tabel 133: Bevindingen bij lozingsgegevens voor tribroommethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	464
Tabel 134: Bevindingen bij lozingsgegevens voor trichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	466
Tabel 135: Bevindingen bij lozingsgegevens voor surfactanten (Vlaanderen, 2005 – 2010)	469
Tabel 136: Bevindingen bij lozingsgegevens voor cyaniden (Vlaanderen, 2005 – 2010)	471
Tabel 137: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fenolen totaal (Vlaanderen, 2005 – 2010)	473
Tabel 138: Lozingsgegevens voor perfluortensiden (Vlaanderen, 2005 – 2010).....	475
Tabel 139: lozingsgegevens voor kationische surfactanten (Vlaanderen, 2011)	476
Tabel 140: Indicatieve referentiewaarden voor kostenhaalbaarheid	480
Tabel 141: Indicatieve referentiewaarden voor kostenhaalbaarheid	493
Tabel 142: Vergelijking EGW voor inwending wassen van recipiënten en verwerking van van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen ...	557

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Scope & focus van BBT-studie voor verwerking van externe bedrijfsafvalwaters & vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen	36
Figuur 2: Link met andere (Vlaamse) BBT-studies & (Europese) BREFs	37
Figuur 3: Algemene Beoordelingsmethodiek voor stoffen	55
Figuur 4: Acceptatie- en verwerkingsschema bij bedrijf 2	79
Figuur 5: Oplosbaarheid van enkele metaalionen i.f.v. de pH bij hydroxideneerslag .	112
Figuur 6: Selectie van BBT o.b.v. scores voor verschillende criteria	134
Figuur 7: Lozingsgegevens voor zwevende stoffen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	210
Figuur 8: Lozingsgegevens voor nitriet (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	213
Figuur 9: Lozingsgegevens voor nitraat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	216
Figuur 10: Lozingsgegevens voor nitriet & nitraat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	218
Figuur 11: Lozingsgegevens voor orthofosfaat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	220
Figuur 12: Lozingsgegevens voor chloride (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010) .	224
Figuur 13: Lozingsgegevens voor fluoride (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010) .	226
Figuur 14: Lozingsgegevens voor ammonium (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	228
Figuur 15: Lozingsgegevens voor kjeldahl stikstof (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	231
Figuur 16: Lozingsgegevens voor stikstof totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	234
Figuur 17: Lozingsgegevens voor stikstof totaal (Vlaanderen, 2011)	237
Figuur 18: Samenstelling van stikstof totaal (Vlaanderen, 2011)	238
Figuur 19: Lozingsgegevens voor fosfor totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	240
Figuur 20: Lozingsgegevens voor biochemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	243
Figuur 21: Lozingsgegevens voor chemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	246
Figuur 22: Lozingsgegevens voor chemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2011)	249
Figuur 23: Lozingsgegevens voor zilver totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	251
Figuur 24: Lozingsgegevens voor aluminium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	254
Figuur 25: Lozingsgegevens voor arseen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	257
Figuur 26: Lozingsgegevens voor boor totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	259
Figuur 27: Lozingsgegevens voor barium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	261
Figuur 28: Lozingsgegevens voor cadmium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	263
Figuur 29: Lozingsgegevens voor cobalt totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	265
Figuur 30: Lozingsgegevens voor chroom totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	268
Figuur 31: Lozingsgegevens voor chroom zeswaardig (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	270
Figuur 32: Lozingsgegevens voor koper totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	272

Figuur 33: Lozingsgegevens voor ijzer totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	275
Figuur 34: Lozingsgegevens voor kwik totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	278
Figuur 35: Lozingsgegevens voor mangaan totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	280
Figuur 36: Lozingsgegevens voor molybdeen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	282
Figuur 37: Lozingsgegevens voor nikkel totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	285
Figuur 38: Lozingsgegevens voor lood totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	287
Figuur 39: Lozingsgegevens voor antimoon totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	289
Figuur 40: Lozingsgegevens voor seleen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	291
Figuur 41: Lozingsgegevens voor tellurium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	296
Figuur 42: Lozingsgegevens voor titanium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	298
Figuur 43: Lozingsgegevens voor vanadium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	300
Figuur 44: Lozingsgegevens voor zink totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	302
Figuur 45: Lozingsgegevens voor adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	305
Figuur 46: Lozingsgegevens voor acenafteen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	307
Figuur 47: Lozingsgegevens voor acenaftyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	311
Figuur 48: Lozingsgegevens voor anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	313
Figuur 49: Lozingsgegevens voor benzo(a)anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	316
Figuur 50: Lozingsgegevens voor benzo(a)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	319
Figuur 51: Lozingsgegevens voor benzo(b)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	322
Figuur 52: Lozingsgegevens voor benzo(k)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	324
Figuur 53: Lozingsgegevens voor benzo(b)fluorantheen & benzo(k)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	326
Figuur 54: Lozingsgegevens voor benzo(g,h,i)peryleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	328
Figuur 55: Lozingsgegevens voor chryseen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	331
Figuur 56: Lozingsgegevens voor dibenzo(a,h)anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	333
Figuur 57: Lozingsgegevens voor fenantreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	335
Figuur 58: Lozingsgegevens voor fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	339
Figuur 59: Lozingsgegevens voor fluoreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	342
Figuur 60: Lozingsgegevens voor indeno(1,2,3-c,d)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	345
Figuur 61: Lozingsgegevens voor benzo(g,h,i)peryleen & indeno(1,2,3-c,d)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	348

Figuur 62: Lozingsgegevens voor naftaleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	351
Figuur 63: Lozingsgegevens voor pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010) ..	353
Figuur 64: Lozingsgegevens voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, 6 van Borneff (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	356
Figuur 65: Lozingsgegevens voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, 16 van EPA (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	359
Figuur 66: Lozingsgegevens voor benzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	363
Figuur 67: Lozingsgegevens voor toluen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010) ..	366
Figuur 68: Lozingsgegevens voor ortho-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	368
Figuur 69: Lozingsgegevens voor meta- & para-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	370
Figuur 70: Lozingsgegevens voor ortho-, meta- & para-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	372
Figuur 71: Lozingsgegevens voor ethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	375
Figuur 72: Lozingsgegevens voor styreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010) ..	377
Figuur 73: Lozingsgegevens voor BTEXS (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010) ..	379
Figuur 74: Lozingsgegevens voor 2-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	380
Figuur 75: Lozingsgegevens voor 3-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	382
Figuur 76: Lozingsgegevens voor 4-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	384
Figuur 77: Lozingsgegevens voor 2-chloorfenol & 3-chloorfenol & 4-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	386
Figuur 78: Lozingsgegevens voor 2,4-dichloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	389
Figuur 79: Lozingsgegevens voor pentachloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	391
Figuur 80: Lozingsgegevens voor 4-chloor-3-methylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	393
Figuur 81: Lozingsgegevens voor 4-chloor-3,5-dimethylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	395
Figuur 82: Lozingsgegevens voor 4-n-octylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	397
Figuur 83: Lozingsgegevens voor 4-n-nonylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	399
Figuur 84: Lozingsgegevens voor nonylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	401
Figuur 85: Lozingsgegevens voor 4-t-octylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	404
Figuur 86: Lozingsgegevens voor para-isopropyltolueen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	406
Figuur 87: Lozingsgegevens voor 1,2,4-trimethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	408
Figuur 88: Lozingsgegevens voor 1,3,5-trimethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	410
Figuur 89: Lozingsgegevens voor propylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	412
Figuur 90: Lozingsgegevens voor isopropylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	414
Figuur 91: Lozingsgegevens voor 1,1-dichloorethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	416
Figuur 92: Lozingsgegevens voor 1,2-dichloorethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	418

Figuur 93: Lozingsgegevens voor 1,2-dichlooretheen (cis) (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	420
Figuur 94: Lozingsgegevens voor 1,2-dichlooretheen (trans) (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	422
Figuur 95: Lozingsgegevens voor 1,2-dichlooretheen (cis) & 1,2-dichlooretheen (trans) (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	424
Figuur 96: Lozingsgegevens voor 1,2-dichloorpropaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	426
Figuur 97: Lozingsgegevens voor 2-chloortolueen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	428
Figuur 98: Lozingsgegevens voor dichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	430
Figuur 99: Lozingsgegevens voor tetrachlooretheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	432
Figuur 100: Lozingsgegevens voor tetrachloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	434
Figuur 101: Lozingsgegevens voor trichlooretheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	436
Figuur 102: Lozingsgegevens voor broombenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	438
Figuur 103: Lozingsgegevens voor chloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	440
Figuur 104: Lozingsgegevens voor 1,2-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	442
Figuur 105: Lozingsgegevens voor 1,3-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	444
Figuur 106: Lozingsgegevens voor 1,4-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	446
Figuur 107: Lozingsgegevens voor 1,2-dichloorbenzeen & 1,3-dichloorbenzeen & 1,4-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	448
Figuur 108: Lozingsgegevens voor 1,2,3-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	450
Figuur 109: Lozingsgegevens voor 1,2,4-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	452
Figuur 110: Lozingsgegevens voor 1,3,5-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	454
Figuur 111: Lozingsgegevens voor 1,2,3-trichloorbenzeen + 1,2,4-trichloorbenzeen + 1,3,5-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	456
Figuur 112: Lozingsgegevens voor broomdichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	458
Figuur 113: Lozingsgegevens voor dibroommethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	460
Figuur 114: Lozingsgegevens voor dibroomchloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010).....	462
Figuur 115: Lozingsgegevens voor tribroommethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	464
Figuur 116: Lozingsgegevens voor trichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)	466
Figuur 117: Lozingsgegevens voor surfactanten (Vlaanderen, 2005 – 2010).....	468
Figuur 118: Lozingsgegevens voor cyaniden (Vlaanderen, 2005 – 2010).....	471
Figuur 119: Lozingsgegevens voor fenolen totaal (Vlaanderen, 2005 – 2010)	473
Figuur 120: Marginale kostencurve voor reductie van CZV naar oppervlaktewater	482
Figuur 121: Correlatie tussen PBS- en microtoxresultaten.....	488
Figuur 122: Correlatie tussen toxiciteit en BZV	489
Figuur 123: Correlatie tussen toxiciteit en CZV	489
Figuur 124: Correlatie tussen toxiciteit en AOX	490

Figuur 125: Correlatie tussen PBS en BZV	490
Figuur 126: Correlatie tussen PBS en CZV	491
Figuur 127: Correlatie tussen PBS en AOX	491
Figuur 129: BBT-gerelateerd emissieniveau voor fluoride	508
Figuur 130: BBT-gerelateerd emissieniveau voor fosfor totaal	509
Figuur 131: BBT-gerelateerd emissieniveau voor biochemische zuurstofverbruik	511
Figuur 132: BBT-gerelateerd emissieniveau voor zilver totaal	513
Figuur 133: BBT-gerelateerd emissieniveau voor arseen totaal.....	514
Figuur 134: BBT-gerelateerd emissieniveau voor boor totaal.....	515
Figuur 135: BBT-gerelateerd emissieniveau voor barium totaal	516
Figuur 136: BBT-gerelateerd emissieniveau voor cadmium totaal	517
Figuur 137: BBT-gerelateerd emissieniveau voor kobalt totaal	518
Figuur 138: BBT-gerelateerd emissieniveau voor koper totaal	519
Figuur 139: BBT-gerelateerd emissieniveau voor ijzer totaal	521
Figuur 140: BBT-gerelateerd emissieniveau voor kwik totaal.....	522
Figuur 141: BBT-gerelateerd emissieniveau voor mangaan totaal	523
Figuur 142: BBT-gerelateerd emissieniveau voor molybdeen totaal.....	524
Figuur 143: BBT-gerelateerd emissieniveau voor nikkel totaal.....	526
Figuur 144: BBT-gerelateerd emissieniveau voor antimoon totaal.....	527
Figuur 145: BBT-gerelateerd emissieniveau voor zwevende stoffen.....	528
Figuur 146: BBT-gerelateerd emissieniveau voor tin totaal	529
Figuur 147: BBT-gerelateerd emissieniveau voor vanadium totaal	531
Figuur 148: BBT-gerelateerd emissieniveau voor zink totaal	532
Figuur 149: BBT-gerelateerd emissieniveau voor adsorbeerbare organische halogeenvverbindingen	534
Figuur 150: BBT-gerelateerd emissieniveau voor acenafteen.....	535
Figuur 151: BBT-gerelateerd emissieniveau voor benzo(a)pyreen	537
Figuur 152: BBT-gerelateerd emissieniveau voor benzo(b)fluorantheen & benzo(k)fluorantheen.....	538
Figuur 153: BBT-gerelateerd emissieniveau voor fenantreen	539
Figuur 154: BBT-gerelateerd emissieniveau voor fluorantheen	541
Figuur 155: BBT-gerelateerd emissieniveau voor benzo(g,h,i)peryleen & indeno(1,2,3- c,d)pyreen.....	543
Figuur 156: BBT-gerelateerd emissieniveau voor pyreen	545
Figuur 157: BBT-gerelateerd emissieniveau voor ortho-, meta- & para-xyleen	547
Figuur 158: BBT-gerelateerd emissieniveau voor styreen	549
Figuur 159: BBT-gerelateerd emissieniveau voor nonylfenol	551
Figuur 160: BBT-gerelateerd emissieniveau voor 4-t-octylfenol	552
Figuur 161: BBT-gerelateerd emissieniveau voor 1,2-dichloorethaan	553
Figuur 162: BBT-gerelateerd emissieniveau voor 1,2,3-trichloorbenzeen & 1,2,4- trichloorbenzeen & 1,3,5-trichloorbenzeen = trichloorbenzeen	554
Figuur 163: BBT-gerelateerd emissieniveau voor anionische surfactanten.....	555
Figuur 164: BBT-gerelateerd emissieniveau voor cyanide totaal	556

LIJST VAN AFKORTINGEN

BAT	Best Available Techniques
BBT-GEN	BBT-gerelateerd emissieniveau
BATNEEC	Best Available Techniques Not Entailing Excessive Costs
BBT	Beste Beschikbare Technieken
BREF	BAT reference document
BS	Belgisch Staatsblad
BTW	belasting over de toegevoegde waarde
EC	Europese Commissie
EG	Europese Gemeenschap
EGW	Emissiegrenswaarde
EIPPCB	European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau
EMIS	Energie en Milieu Informatiesysteem voor het Vlaamse Gewest
EU	Europese Unie
GPBV	Geïntegreerde Preventie en Bestrijding van Verontreiniging
IEF	Information Exchange Forum
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
IWT	Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen
K.B.	Koninklijk Besluit
LNE	departement Leefmilieu, Natuur en Energie
n.v.t.	niet van toepassing
n.v.w.b.	niet visueel waarneembaar
NACE	Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés Européennes
NIS	Nationaal Instituut voor de Statistiek
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
RSZ	Rijksdienst voor Sociale Zekerheid
TWG	Technische Werkgroep
v.g.t.g.	in de vergunning toegelaten gehalte of van geval tot geval
VEA	Vlaams Energieagentschap
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VLAREBO	Vlaams reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming
VLAREM	Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning
VLAREMA	Vlaams Reglement voor het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen
VLM	Vlaamse Landmaatschappij
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
ZG	Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid

LIJST SYMBOLEN

11CEa, 12CEa	Dichloorethaan
123CBz, 124CBz, 135CBz	Trichloorbenzenen
Acenaft	Acenaften
Acenaftyl	Acenaftyleen
Ag t	Zilver totaal
AISurf	Anionische surfactanten
AISurf + KISurf	Anionische + Kationische surfactanten
Al t	Aluminium totaal
Am car	Gechloreerde aromatische amines
Ant	Anthraceen
AOX	Adsorbeerbare organohalogenen
As t	Arseen totaal
B t	Boor totaal
B(a)A	Benzo(a)anthraceen
B(a)P	Benzo(a)pyreen(b)
B(b+k)Flu	Benzo(b+k)fluorantheen
B(ghi)Pe + IP	Benzo(g,h,i)peryleen + Indeno (1,2,3-cd)pyreen
Ba t	Barium totaal
Be t	Beryllium totaal
BFR's	Gebromeerde vlamvertragers
BS	Bezinkbare stoffen
BTEX	Benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen
BZV ₅	Biochemisch zuurstofverbruik na 5 dagen
Cd t	Cadmium totaal
Cdaan	Chloordaan
Chol	Cholinesteraseremmers
Chr	Chryseen
Cl-	Chloride
Cl v	Chloorresten vrij
CN- cox	Chlooroxideerbare cyaniden
CN- t	Cyaniden totaal
Co t	Kobalt totaal
Cr t	Chroom totaal
Cr6+	Chroom zeswaardig
Cu t	Koper totaal

CZV	Chemisch zuurstofverbruik
CZV/BZV	Verhouding van CZV t.o.v. BZV
dBz(ah)An	Dibenzo(a,h)anthraceen
DCMa	Dichloormethaan
DDT	Dichloordifenyiltrichloorethaan
EAS tce	Tetrachloorethyleen extraheerbare apolaire stoffen
EC 20	Geleidbaarheid bij 20°C
EOX	Extraheerbare organohalogenen
ES pe	Petroleumether extraheerbare stoffen
EyBz	Ethylbenzeen
F-	Fluoride
Fe o	Ijzer opgelost
Fe t	Ijzer totaal
Fen	Fenantreen
Flu	Fluorantheen (b)
Fol c	Gechloreerde fenolen
Fol h2o_vlucht	Met waterdamp vluchtige fenolen
Fol I	Fenol Index
Fol t	Fenolen totaal
HCBz	Hexachloorbenzeen
Hg t	Kwik totaal
HpC	Heptachlor
KISurf	Kationische surfactanten
KjN	Kjeldahlstikstof
M.ol	Minerale oliën
MAK t	Monoaromatische koolwaterstoffen totaal
Mn o	Mangaan opgelost
Mn t	Mangaan totaal
Mo t	Molybdeen totaal
mpXyl	Xylenen (m+p)
MytByEt	Methyl-tert-butylether
N t	Stikstof totaal
N+N	Nitraat en nitriet
Naft	Naftaleen
NH3	Ammoniak
NH4+	Ammonium
Ni t	Nikkel totaal
NI+ KISurf	Niet-ionische + Kationische surfactanten

NyFol	Nonylphenolen
OCP t	Organochloorpesticiden totaal
OIVt	Oliën en vetten
oPO4	Orthofosfaat
oPO4 f	Orthofosfaat gefiltreerd
OPP t	Organofosforpesticiden totaal
oXyl	Ortho-xyleen
OyFol	Octylphenolen
P t	Fosfor totaal
PAK t	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen totaal
Pb t	Lood totaal
PCB t	Polychloorbifenyl totaal
PCBz	Pentachloorbenzeen
PCDD/PCDF	Dioxines
PCP	Pentachloorfenol
PFC t excl.(PFOS, PFOA)	Perfluortensiden zonder PFOS en PFOA
PFOA	Perfluorooctaanzuur
PFOS	Perfluorooctaansulfonzuur
PFT	Perfluortensiden
pH	Zuurtegraad
POX	Purgeerbare organohalogenen
Pver o	Organofosforverbindingen
Pyr	Pyreen
Q	Debiet
Sb t	Antimoon totaal
Se t	Seleen totaal
Simaz	Simazine
Sn t	Tin totaal
SO4=	Sulfaat
Surf t	Surfactanten totaal
T	Temperatuur
TCEe	Trichlooretheen
TCMa	Trichloormethaan
Te t	Tellurium totaal
Ti t	Titaan totaal
Tl t	Thallium totaal
TOC	Organische koolstof totaal
TtCEe	Tetrachlooretheen
TtCMa	Tetrachloormethaan
U t	Uranium totaal

V t	Vanadium totaal
VOX	Vluchtige organohalogenen
Zn t	Zink totaal
ZS	Zwevende stoffen

HOOFDSTUK 1 OVER DEZE BBT-STUDIE

1.1 Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen

1.1.1 Definitie

Het begrip Beste Beschikbare Technieken, afgekort BBT, wordt in VLAREM I, artikel 1 29°, gedefinieerd als:

"het meest doeltreffende en geavanceerde ontwikkelingsstadium van de activiteiten en exploitatiemethoden, waarbij de praktische bruikbaarheid van speciale technieken om in beginsel het uitgangspunt voor de emissiegrenswaarden te vormen is aangetoond, met het doel emissies en effecten op het milieu in zijn geheel te voorkomen of, wanneer dat niet mogelijk blijkt algemeen te beperken;

"technieken": zowel de toegepaste technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden, geëxploiteerd en ontmanteld;

"beschikbare": op zodanige schaal ontwikkeld dat de technieken, kosten en baten in aanmerking genomen, economisch en technisch haalbaar in de industriële context kunnen worden toegepast, onafhankelijk van de vraag of die technieken al dan niet op het grondgebied van het Vlaamse Gewest worden toegepast of geproduceerd, mits ze voor de exploitant op redelijke voorwaarden toegankelijk zijn;

"beste": het meest doeltreffend voor het bereiken van een hoog algemeen niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel."

Deze definitie vormt het vertrekpunt om het begrip BBT concreet in te vullen voor verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen in Vlaanderen.

1.1.2 Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid

→ **Achtergrond bij begrip**

Bijna elke menselijke activiteit (b.v. woningbouw, industriële activiteit, recreatie, landbouw) beïnvloedt op de één of andere manier het leefmilieu. Vaak is het niet mogelijk in te schatten hoe schadelijk die beïnvloeding is. Vanuit deze onzekerheid wordt geoordeeld dat iedere activiteit met maximale zorg moet uitgevoerd worden om het leefmilieu zo weinig mogelijk te belasten. Dit stemt overeen met het zogenaamde voorzorgsbeginsel.

In haar milieubeleid gericht op het bedrijfsleven heeft de Vlaamse overheid dit voorzorgsbeginsel vertaald naar de vraag om de Beste Beschikbare Technieken toe te passen. Deze vraag wordt als zodanig opgenomen in de algemene voorschriften van VLAREM II (art. 4.1.2.1). Het toepassen van de BBT betekent in de eerste plaats dat iedere exploitant al wat technisch en economisch mogelijk is, moet doen om milieuschade te vermijden. Daarnaast wordt ook de naleving van de milieuvergunningvoorwaarden geacht overeen te stemmen met de verplichting om de BBT toe te passen.

Ook in de meeste andere geïndustrialiseerde landen kan het BBT-principe worden teruggevonden in de milieuregelgeving, zij het soms met een andere klemtoon. Vergelijkbare begrippen zijn o.a.: BAT (Best Available Techniques), BATNEEC (Best Available Techniques Not Entailing Excessive Costs), de Duitse 'Stand der Technik', het Nederlandse 'ALARA'-principe (As Low as Reasonably Achievable) en 'Beste Uitvoerbare Technieken'.

Binnen het Vlaamse milieubeleid wordt het begrip BBT in hoofdzaak gehanteerd als basis voor het vastleggen van milieuvergunningsvoorwaarden. Dergelijke voorwaarden die aan inrichtingen in Vlaanderen worden opgelegd steunen op twee pijlers:

- de toepassing van de BBT;
- de resterende milieu-effecten mogen geen afbreuk doen aan de vooropgestelde milieu-kwaliteitsdoelstellingen.

Ook de IPPC Richtlijn (Richtlijn 96/61/EG), inmiddels gecodificeerd (Richtlijn 2008/1/EG), herzien en geïntegreerd in de Richtlijn Industriële Emissies (Richtlijn 2010/75/EG), schrijft de lidstaten voor op deze twee pijlers te steunen bij het vastleggen van milieuvergunningsvoorwaarden.

→ **Concretisering van begrip**

Om concreet inhoud te kunnen geven aan het begrip BBT, dient de algemene definitie van VLAREM I nader verduidelijkt te worden. Het BBT-kenniscentrum hanteert onderstaande invulling van de drie elementen.

"Beste" betekent "beste voor het milieu als geheel", waarbij het effect van de beschouwde techniek op de verschillende milieucompartimenten (lucht, water, bodem, afval, ...) wordt afgewogen;

"Beschikbare" duidt op het feit dat het hier gaat over iets dat op de markt verkrijgbaar en redelijk in kostprijs is. Het zijn dus technieken die niet meer in een experimenteel stadium zijn, maar effectief hun waarde in de bedrijfspraktijk bewezen hebben. De kostprijs wordt redelijk geacht indien deze haalbaar is voor een gemiddeld bedrijf uit de beschouwde sector en niet buiten verhouding is tegenover het behaalde milieuresultaat;

"Technieken" zijn technologieën en organisatorische maatregelen. Ze hebben zowel te maken met procesaanpassingen, het gebruik van minder vervuilende grondstoffen, end-of-pipe maatregelen, als met goede bedrijfspraktijken.

Het is hierbij duidelijk dat wat voor het ene bedrijf een BBT is dat niet voor een ander hoeft te zijn. Toch heeft de ervaring in Vlaanderen en in andere regio's/landen aangetoond dat het mogelijk is algemene BBT-lijnen te trekken voor groepen van bedrijven die dezelfde processen gebruiken en/of gelijkaardige producten maken. Dergelijke sectorale of bedrijfstak-BBT maken het voor de overheid mogelijk sectorale milieuvergunningsvoorwaarden vast te leggen. Hierbij zal de overheid doorgaans niet de BBT zelf opleggen, maar wel de milieuprestaties die met BBT haalbaar zijn als norm beschouwen.

Het concretiseren van BBT voor sectoren vormt tevens een nuttig referentiepunt bij het toekennen van steun bij milieuvriendelijke investeringen door de Vlaamse overheid. De regeling ecologiepremie bepaalt dat bedrijven die milieu-inspanningen leveren die verdergaan dan de wettelijke vereisten, kunnen genieten van een investeringssubsidie.

1.2 BBT-studie voor verwerking van externe bedrijfsafvalwaters & vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen

1.2.1 Doelstellingen van studie

De doelstellingen van voorliggende BBT-studie zijn:

- het in kaart brengen van de processen, de milieuproblematiek en de beschikbare milieuvriendelijke technieken in de sector;
- het selecteren van de BBT;
- o.b.v. de BBT, het formuleren van aanbevelingen voor de aanpassing/aanvulling van de huidige milieuvoorwaarden:
 - het formuleren van BBT-gerelateerde emissieniveaus (BBT-GEN);
 - het formuleren van een voorstel voor sectorale en/of bijzondere milieuvoorwaarden (o.a. ELV).

De BBT-studie kan dienen als input bij de geplande herziening van de BREF for the Waste Treatments Industries (EIPPCB, 2006). Dit creëert de mogelijkheid om de milieuvoorwaarden voor verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen in Europa op dezelfde leest te schoeien.

1.2.2 Scope (werkingssfeer) & focus van studie

Onderstaande **activiteiten**, handelingen, vallen binnen de **scope** van de BBT-studie:

- de zuivering¹ van:
 - externe bedrijfsafvalwaters;
 - en/of afvalwaters die ontstaan bij de verwerking, verder voorbehandeling² genoemd van, eveneens externe, vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen;
 - de voorbehandeling van externe, vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen waarbij afvalwaters ontstaan.
- (→ handelingen gericht op/van verwijdering van afvalstoffen)

Handelingen uitsluitend gericht op/van nuttige toepassing, o.a.:

- terugwinning/regeneratie van organische stoffen, o.a. oplosmiddelen;
- recycling/terugwinning van metalen en metaalverbindingen;
- recycling/terugwinning van andere anorganische materialen;
- regeneratie van zuren of basen;

vallen buiten de scope van de BBT-studie.

Onderstaande **milieu-aspecten** vallen binnen de **scope** van de studie:

- de lozing van bedrijfsafvalwater;
- de emissie van vluchtige organische stoffen (VOS) en geur.

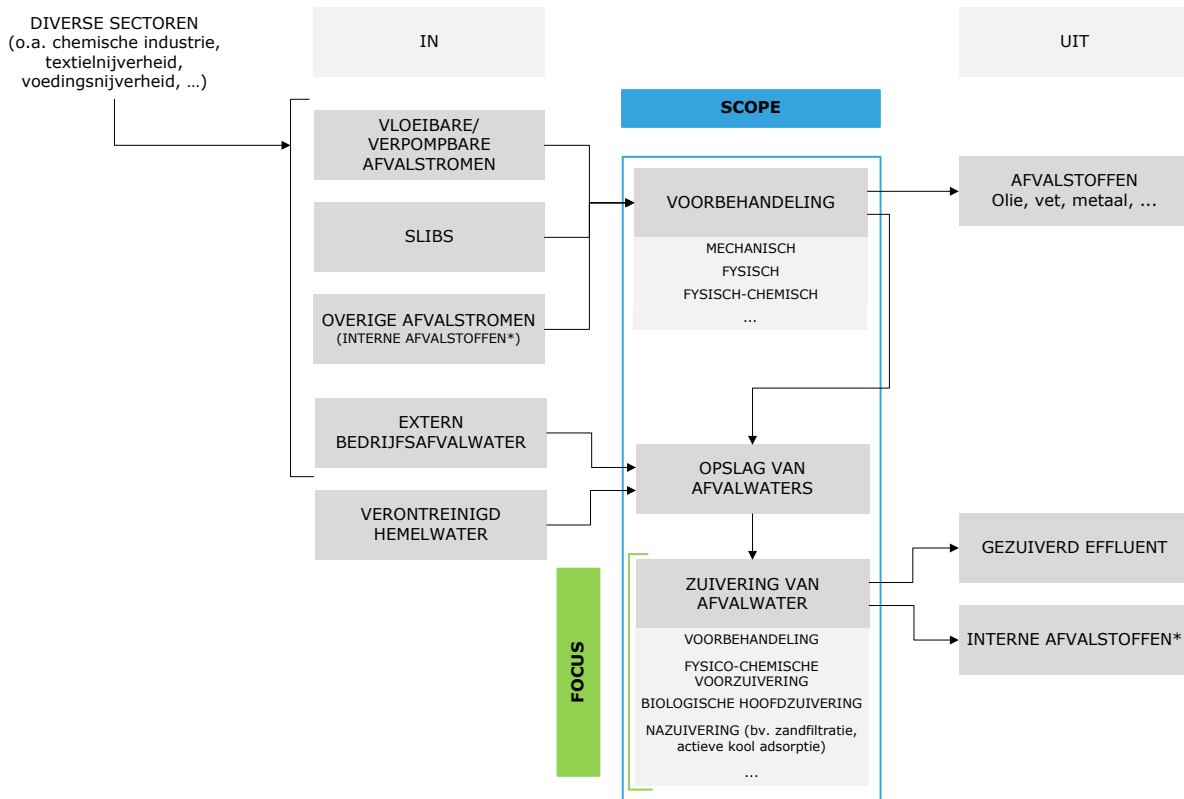
De **focus** van de BBT-studie ligt op de zuivering van afvalwater. We beschrijven ook de voorbehandelingsprocessen, echter niet in detail, d.i. niet op niveau van individuele bedrijfsafvalstromen. We besteden wel de nodige aandacht aan de algemene

¹ De zuivering van externe bedrijfsafvalwaters, afvalwaters ontstaan bij de voorbehandeling van de vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen, en eventueel andere afvalwaters (b.v. afkomstig van inwendige reiniging van tanks en vaten, verontreinigd hemelwater, ...), gebeurt d.m.v. een combinatie van opeenvolgende waterzuiveringsstappen (mechanische, fysico-chemische en biologische).

² De voorbehandeling omvat een combinatie van mechanische, fysische, fysicochemische en andere processen.

milieuaspecten en de algemene milieuvriendelijke technieken, d.i. milieuvriendelijke technieken die toepasbaar zijn op het merendeel van de voorbehandelingsprocessen. Het is dus niet de bedoeling om voor individuele bedrijfsafvalstromen de voorbehandelingsprocessen te evalueren naar hun technische haalbaarheid, hun milieuvoordeel en hun economische haalbaarheid (m.a.w. na te gaan welke voorbehandelingsprocessen BBT zijn), temeer daar deze voorbehandelingsprocessen niet steeds plaatsvinden bij de verwerkers zelf.

We vatten de scope en de focus van de BBT-studie samen in onderstaande figuur (Figuur 1).



Figuur 1: Scope & focus van BBT-studie voor verwerking van externe bedrijfsafvalwaters & vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen
Bron: BBT-kenniscentrum

De doelstelling, de scope en de focus van de BBT-studie in gedachten houdend:

- formuleren we, voor wat betreft de lozing van bedrijfsafvalwater, uitsluitend BBT-GEN en een voorstel voor sectorale en/of bijzondere lozingsvoorwaarden. We doen in de BBT-studie geen uitspraak over de te behalen kwaliteit bij zuivering van (afval)water i.f.v. hergebruik, ook niet bij hergebruik door derden.
- formuleren we geen strikte acceptatiecriteria, wel algemene BBT en aandachtspunten voor de acceptatie van bedrijfsafvalstromen/bedrijfsafvalwaters. Bij de selectie van de BBT maken we, indien nodig/nuttig, een onderscheid i.f.v. de verwerkte bedrijfsafvalstromen/bedrijfsafvalwaters.

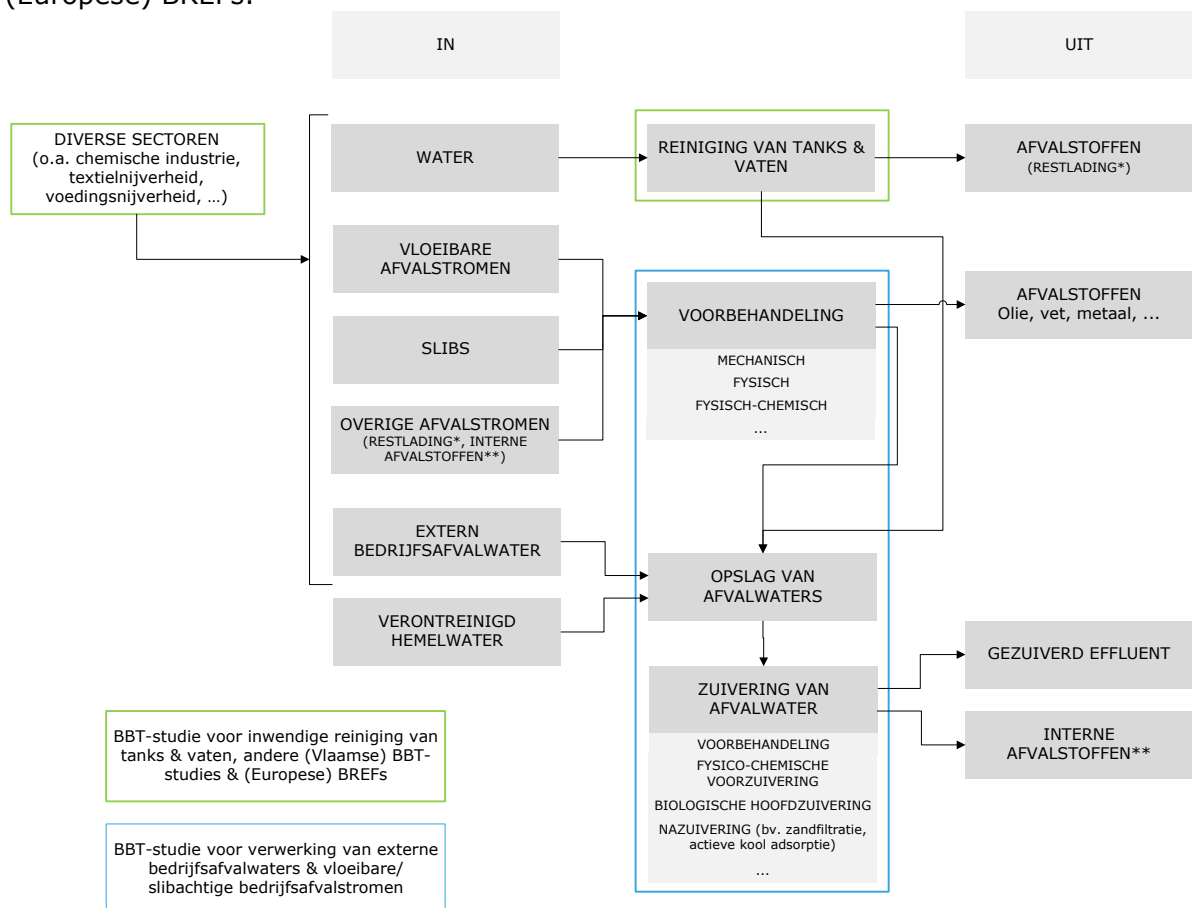
1.2.3 Link met andere (Vlaamse) BBT-studies en (Europese) BREFs

De externe bedrijfsafvalwaters en de vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen waarvan sprake in bovenstaande figuur (Figuur 1) zijn afkomstig uit verschillende

sectoren, waardoor er een link is met verschillende (Vlaamse) BBT-studies en (Europese) BREFs.

De verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en de vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen combineren de verwerking in een aantal gevallen met reinigingsactiviteiten, zoals de inwendige reiniging van tanks en vaten. Deze reinigingsactiviteit is onderwerp van de BBT-studie voor inwendige reiniging van tanks en vaten (Huybrechts, Vercaemst, & Dijkmans, 2003). In (Huybrechts, Vercaemst, & Dijkmans, 2003) wordt een voorstel voor aanpassing/aanvulling van de sectorale lozingsvoorwaarden geformuleerd (na enige aanpassing, opgenomen in bijlage 5.3.2 van VLAREM II).

In onderstaande figuur (Figuur 2) tonen we, op een schematische manier, de link met (Huybrechts, Vercaemst, & Dijkmans, 2003) andere (Vlaamse) BBT-studies en (Europese) BREFs.



Figuur 2: Link met andere (Vlaamse) BBT-studies & (Europese) BREFs

Bron: BBT-kenniscentrum

Er is ook een duidelijke link met de (Europese) BREF for the Waste Treatments Industries (EIPPCB, 2006). Deze BREF moet, samen met de andere BREFs in deze reeks, de activiteiten bestrijken die zijn beschreven in hoofdstuk 5 afvalbeheer van bijlage I van de (originele) IPPC Richtlijn (Richtlijn 96/61/EG), en meer bepaald:

- 5.1. Installaties voor de verwijdering of nuttige toepassing van gevaarlijke afvalstoffen als bedoeld in de lijst van artikel 1, lid 4, van Richtlijn 91/689/EEG in de zin van de bijlagen II A en II B (handelingen R1, R5, R6, R8 en R9) van Richtlijn 75/442/EEG en van Richtlijn 75/439/EEG van de Raad van 16 juni 1975 inzake de verwijdering van afgewerkte olie met een capaciteit van meer dan 10 ton per dag.

- 5.3. Installaties voor de verwijdering van ongevaarlijke afvalstoffen in de zin van bijlage II A van Richtlijn 75/442/EEG, rubrieken D8, D9, met een capaciteit van meer dan 50 ton per dag.³

De IPPC Richtlijn (Richtlijn 96/61/EG) werd inmiddels gecodificeerd (Richtlijn 2008/1/EG), herzien en geïntegreerd in de Richtlijn Industriële Emissies (Richtlijn 2010/75/EG).

De scope en de focus van de BREF for the Waste Treatments Industries zijn breder, ruimer dan die van voorliggende BBT-studie. Anderzijds worden in voorliggende BBT-studie ook niet IPPC-plichtige bedrijven bestudeerd.

De code voor terugwinning of nuttige toepassing (R) en verwijdering (D) van de bijlagen II A en II B van Richtlijn 75/442/EEG die betrekking hebben op de IPPC Richtlijn, zijn bij Beschikking 96/350/EG van de Commissie gewijzigd. Aangezien deze laatste wijziging overeenkomt met de meest recente indeling van R/D-activiteitencodes, wordt in onderstaande tabel (Tabel 1) overeenkomstig het standpunt van het Information Exchange forum (IEF) en de technical working group (TWG) en de doelstelling van de originele IPPC Richtlijn aangegeven welke soorten afvalactiviteitencodes in de BREF for the Waste Treatments Industries worden bestreken.

Tabel 1: Afvalactiviteitencodes, onderwerp van de BREF for the Waste Treatments Industries

³ Dit is de scope van de BREF for the Waste Treatments Industries zoals beschreven in de BREF zelf.

Activiteit	R/D-code 96/350/EG
Hoofdgebruik als brandstof of een andere wijze van energieopwekking	R 1
Terugwinning van oplosmiddelen	R 2
Recycling/terugwinning van andere anorganische stoffen (behalve metalen en metaalverbindingen die o.a. behandelingen voor terugwinning (nl. R 4) vallen)	R 5
Terugwinning van zuren of basen	R 6
Terugwinning van bestanddelen die worden gebruikt om vervuiling tegen te gaan	R 7
Terugwinning van bestanddelen uit katalysatoren	R 8
Herraffinage van olie en ander hergebruik van olie	R 9
Uitwisseling van afvalstoffen voor een van de onder R 1 tot en met R 11 genoemde behandelingen	R 12
Opslag van afvalstoffen bestemd voor een van de onder R 1 tot en met R 12 genoemde behandelingen (met uitsluiting van voorlopige opslag voorafgaande aan inzameling op de plaats van productie)	R 13
Biologische behandeling op een niet elders in bijlage II van Beschikking 96/350/EG aangegeven wijze waardoor verbindingen of mengsels ontstaan die worden verwijderd op een van de onder D 1 tot en met D 12 vermelde methoden	D 8
Fysisch-chemische behandeling op een niet elders in bijlage II van Beschikking 96/350/EG aangegeven wijze, waardoor verbindingen of mengsels ontstaan die worden verwijderd op een van de onder D 1 tot en met D 12 vermelde methoden (b.v. verdampen, drogen, calcineren, enz.)	D 9
Vermengen vóór een van de onder D 1 tot en met D 12 vermelde behandelingen	D 13
Herverpakken vóór een van de onder D 1 tot en met D 13 vermelde behandelingen	D 14
Opslag in afwachting van een van de onder D 1 tot en met D 14 vermelde behandelingen (met uitsluiting van voorlopige opslag voorafgaande aan inzameling op de plaats van productie)	D 15

Bron: BREF for the Waste Treatments Industries (EIPPCB, 2006)

In **bijlage 2** geven we een overzicht van de BBT-conclusies uit de BREF for the Waste Treatments Industries, althans van de BBT-conclusies die relevant worden geacht voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen en die betrekking hebben op de voorkoming/beperking van emissies naar water en naar lucht (VOS en geur).

1.2.4 Aanpak van studie

De aanpak van de BBT-studie omvat **5** belangrijke stappen, nl.:

- **stap 1 (a): selectie van bedrijven**

Aangezien de focus van de BBT-studie ligt op de zuivering van afvalwater, is selectie van de bedrijven, en dus ook de verzameling van achtergrondinformatie en beschikbare lozings- en emissiegegevens, gericht op die bedrijven die we qua

afvalwaterproblematiek representatief achten voor de sector verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen.

Bedrijven die naast:

- voorbehandeling van vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen;
 - zuivering van:
 - externe (bedrijfs)afvalwaters;
 - en/of afvalwaters die ontstaan bij verwerking (voorbehandeling) van, eveneens externe, vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen,
- andere activiteiten (handelingen) uitvoeren (b.v. inwendige reiniging van tanks en vaten, andere verwerkingsactiviteiten), vallen, strikt genomen, binnen het toepassingsgebied van de BBT-studie. Of hun lozingsgegevens representatief zijn voor de beschouwde sector, moet blijken uit de analyse van de lozingsgegevens en de bijbehorende achtergrondinformatie.

Voor bedrijven waarbij de verhouding hoeveelheid extern bedrijfsafvalwater + afvalwater gegenereerd bij voorbehandeling van vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen/hoeveelheid gezuiverd afvalwater echter zo klein is, worden de lozingsgegevens, bij voorbaat, buiten beschouwing gelaten omdat we ze niet representatief achten voor de beschouwde sector.

Bedrijven of RWZI's die ter optimalisatie van de werking en/of ter maximale benutting van de capaciteit van hun waterzuiveringsinstallatie, externe bedrijfsafvalwaters innemen vallen dus, strikt genomen, ook binnen het toepassingsgebied van de BBT-studie. Daar het echter doorgaans gaat om kleinere hoeveelheden afvalwaters die qua samenstelling complementair of gelijkaardig zijn aan de afvalwaters afkomstig van eigen activiteiten, worden hun lozingsgegevens niet representatief geacht voor de sector.⁴

De selectie van de bedrijven (12 in totaal) werd tevens besproken met de leden van het begeleidingscomité (BC).

- **stap 1 (b): verzameling van achtergrondinformatie over de geselecteerde bedrijven**
- **stap 2: verzameling van beschikbare lozings- en emissiegegevens**

De lijst van geselecteerde bedrijven werd overgemaakt aan de administraties voor aanlevering van:

- achtergrondinformatie, o.a. informatie m.b.t. de (neven)activiteiten, de behandelde afvalwaters en afvalstromen, de capaciteiten (per type afvalwater/afvalstroom), de toegepaste voorbehandelingstechnieken, waterzuiveringstechnieken en technieken ter beperking van emissie van VOS en geur en de milieuvoorwaarden:
 - VMM → IMJVs
 - LNE → Cel Milieueffectrapportage – MERs
 - LNE → Afdeling Milieuvergunningen – milieuvergunningen
- lozings- en emissiegegevens:
 - VMM → milieudatabank
 - LNE → afdeling Milieu-inspectie – inspectieverslagen

Een deel van de achtergrondinformatie en de lozings- en emissiegegevens werd bekomen via bedrijfsbezoeken.

⁴ Bedrijven die externe bedrijfsafvalwaters innemen afkomstig van activiteiten gelijkaardig aan hun eigen activiteiten behouden bovendien de voor die activiteiten van toepassing zijnde sectorale lozingsvoorwaarden. B.v. Een reiniger van tanks en vaten die externe afvalwaters van andere reinigers inneemt, behoudt de sectorale lozingsvoorwaarden van toepassing voor reiniging van tanks en vaten.

Deze achtergrondinformatie en de lozings- en emissiegegevens worden verwerkt in hoofdstuk 2, hoofdstuk 3 en hoofdstuk 4 en vormen op die manier (deels) de basis voor de selectie van de Beste Beschikbare Technieken (hoofdstuk 5) en de aanbevelingen o.b.v. de Beste Beschikbare Technieken (hoofdstuk 6).

- **stap 3: selectie van BBT** o.a. o.b.v. een analyse van de toegepaste technieken en de, met deze technieken, behaalde lozings- en emissiewaarden en verwijderingsrendementen
- **stap 4: bepaling van BBT-gerelateerde emissieniveaus (BBT-GEN)** en verwijderingsrendementen o.b.v. een analyse (uitzuivering) van de lozings- en emissiegegevens

De methodologie voor de bepaling van BBT-GEN wordt uitvoering beschreven in: http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/08-080_nota_BAT-AELs-definitieve_versie.pdf

- **stap 5: formulering van voorstel voor sectorale en/of bijzondere milieuvoorwaarden**

Het voorstel voor sectorale lozingsvoorwaarden voor de sector verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen wordt vergeleken met de geldende sectorale lozingsvoorwaarden voor inwendige reiniging van tanks en vaten.

Met het oog op de handhaafbaarheid van de lozingsvoorwaarden, gaat in Vlaanderen de voorkeur uit naar concentratie- i.p.v. vrachtnormen.

Er moet echter rekening mee worden gehouden dat voor sommige sectoren de met BBT haalbare effluentkwaliteit afhankelijk kan zijn van de uitgevoerde activiteiten/bedrijfstypes, of van de mate van waterbesparing of -hergebruik. In dergelijke gevallen is één vaste concentratienorm voor de hele sector niet in overeenstemming met het BBT-principe.

In dergelijke gevallen worden op sectorniveau gedifferentieerde concentratienormen het meest aangewezen geacht. Hierbij dient gedacht aan:

- differentiatie volgens uitgevoerde activiteiten/bedrijfstypes
- differentiatie volgens mate van waterbesparing of -waterhergebruik of volgens toegepaste waterbesparings- of hergebruikstechnieken (waarbij voor bepaalde activiteiten/parameters soepelere normen van toepassing kunnen zijn naarmate meer water bespaard of hergebruikt wordt).

Voor meer informatie wordt verwezen naar Discussiedocument Lozingsnormen: concentraties of vrachten?: http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/BBT_discussiedocument_lozingsnormen.pdf.

HOOFDSTUK 2 SOCIO-ECONOMISCHE & MILIEUJURIDISCHE SITUERING VAN SECTOR

In dit hoofdstuk geven we een situering en een doorlichting van de sector verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen, zowel socio-economisch als milieu-juridisch.

Vooreerst trachten we de sector te omschrijven en het onderwerp van studie zo precies mogelijk af te bakenen. Daarna bepalen we een soort barometerstand van de sector, enerzijds aan de hand van een aantal socio-economische kenmerken en anderzijds d.m.v. een inschatting van de draagkracht van de bedrijfstak. In een derde paragraaf gaan we dieper in op de belangrijkste milieu-juridische aspecten.

2.1 Omschrijving, afbakening en indeling van sector

2.1.1 Afbakening van sector

De BBT-studie is gericht op de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen.

We verwijzen naar § 1.2.2.

2.1.2 Technische indeling van sector

We verwijzen naar § 1.2.2.

2.1.3 NACE-BEL indeling van sector

De NACE-BEL nomenclatuur is een benadering om sectoren volgens economische activiteit in te delen. Officiële statistieken, zoals gegevens van de Rijksdienst voor Sociale Zekerheid (RSZ) of het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS), volgen meestal de indeling van NACE-BEL.

De verwerking van externe bedrijfsafvalwater en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen valt onder de NACE-BEL code 37.000 afvalwaterafvoer en 38.212 Fysico-chemische verwerking van slib en vloeibare afvalstoffen.

De databank Bel-First bevat 103 bedrijven die afvalwaterafvoer (NACE-BEL code 37.000) als hoofd- of nevenactiviteit opgeven. Voor NACE-BEL code 38.212 (fysico-chemische verwerking van slib en vloeibare afvalstoffen) zijn er geen Vlaamse ondernemingen opgenomen in Bel-First. De belangrijkste andere activiteiten van deze bedrijven bestaan uit:

- NACE-BEL 81: Reinigingsactiviteiten (24 ondernemingen);
- NACE-BEL 38: Inzameling, verwerking en verwijdering van afval; terugwinning (23 ondernemingen);

- NACE-BEL 41-43: Bouwactiviteiten (17 ondernemingen);
- NACE-BEL 39: Sanering en afvalbeheer (4 ondernemingen).

Het aandeel van de verwerking van externe afvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen in de omzet t.o.v. de andere activiteiten bij deze ondernemingen is niet bekend.

2.1.4 Bedrijfskolom

De externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen zijn afkomstig uit diverse (industriële) sectoren, zoals de chemische industrie, de textielnijverheid en de voedingnijverheid. Afvalstoffen die ontstaan bij de verwerking worden intern verder verwerkt of afgevoerd naar een (erkend) extern verwerker.

2.2 Socio-economische situering van sector

Eerder in deze studie werden 12 bedrijven geselecteerd (§ 1.2.4) waarvan we de lozingsgegevens, althans vóór verdere analyse (uitzuivering) representatief achten voor de sector. Bij deze bedrijven treffen we de hoofd- en nevenactiviteiten uit § 2.1.3 ook terug aan. Het is bijgevolg niet duidelijk of de economische gegevens van deze 12 bedrijven representatief zijn voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalwaters. Om deze redenen bespreken we de economische gegevens (omzet, toegevoegde waarde, winstgevendheid, financiële gezondheid) niet verder.

2.3 Draagkracht van sector

De draagkracht van een sector wordt bepaald door o.a. haar concurrentiepositie.

Aan de hand van het 'five forces' raamwerk van M. Porter (1985) bespreken we in § 2.3.1 de concurrentiepositie. Deze analyse geeft aan in welke mate de betrokken sector extra kosten, b.v. als gevolg van milieuverplichtingen, kan afwentelen op klanten en/of leveranciers.

2.3.1 Concurrentiepositie

In deze paragraaf brengen we de marktsituatie van de sector in kaart om zo een indicatie te geven van de intensiteit van de concurrentie. De concurrentiekrachten zijn bepalend voor de winstgevendheid van een specifieke sector, daar zij de prijzen, de kosten en de vereiste investeringen bepalen. Op deze manier kunnen we inschatten in welke mate de ondernemingen in staat zijn om bijkomende kosten, b.v. als gevolg van milieuverplichtingen, af te wentelen op leveranciers en/of klanten.

M. Porter (1985) maakt een onderscheid tussen vijf bronnen van concurrentie die de structuur en de intensiteit van concurrentie weergeven:

- (i) interne concurrentie;
- (ii) onderhandelingspositie van de leveranciers;
- (iii) onderhandelingspositie van de afnemers;
- (iv) dreiging van substituten;
- (v) dreiging van nieuwe toetreders.

De bevindingen zijn gebaseerd op interviews met de sector.

→ **Interne concurrentie**

Een sterke interne concurrentie beperkt de winstgevendheid van een sector. De mate waarin de concurrentie de winstgevendheid beperkt, hangt in eerste instantie af van de intensiteit van de concurrentie en de basis waarop geconcentreerd wordt (prijs of kwaliteitsdifferentiatie, hoge vaste kosten, overcapaciteit).

Bij de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen speelt vooral concurrentie voor inname van bepaalde afval(water)stromen. Naast de concurrentie van ondernemingen waarbij de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen een belangrijk deel uitmaakt van de bedrijfsactiviteiten, is er ook de concurrentie van bedrijven die op zoek zijn naar een soortgelijke afval(water)stromen voor optimalisatie van de werking en/of ter maximale benutting van de capaciteit van hun waterzuiveringsinstallatie. De bedrijven hebben omwille van de gespannen markt een lage bereidheid tot samenwerking.

De afvalverwerkende sector kende enkele jaren geleden een evolutie naar grotere concentratie. Momenteel wordt de situatie echter als stabiel waargenomen. In de omzet van de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen verwacht de sector eveneens geen uitgesproken stijgingen of dalingen. Bij vele ondernemingen is de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen ook een nevenactiviteit en niet de belangrijkste bron van inkomsten.

Binnen de sector speelt de concurrentie vooral op prijsdifferentiatie. Dikwijls wordt de prijs ook gedrukt door bedrijven uit verschillende sectoren die op zoek zijn naar complementaire of soortgelijke afval(water)stromen. Voor de klant is ook de beperking van de wachttijd belangrijk. Bij lange wachttijden voor de afzet van hun afval(water)stromen gaan klanten op zoek naar een andere verwerker.

Doordat de kosten voor transport van afval(water)stromen relatief groot zijn t.o.v. de kosten voor de verwerking is de interne concurrentie beperkt tot op het regionale en gewestelijke niveau. Er is een beperkte concurrentie vanuit de omringende regio's en landen. Er is wel sprake van thermische verwerking van hoog organisch belaste afvalwaters.

Er is een beperkte overcapaciteit in de sector, maar de uittredingsdrempels zijn beperkt omdat de hoofdactiviteit meestal primeert. De verwerking van externe bedrijfsafvalwaters vormt eerder een opportuniteit om de bestaande installatie ten volle te benutten.

→ **Onderhandelingspositie van de leveranciers**

De onderhandelingspositie van leveranciers is mede bepalend voor de hoogte van de prijzen voor hun goederen. Deze beïnvloedt de winstgevendheid van de activiteiten alsook de mogelijkheid van de ondernemingen om kosten af te wentelen op leveranciers. De macht van de leveranciers wordt bepaald door het aantal leveranciers, de hoogte van de kosten om over te schakelen op een andere leverancier en de tendens tot verticale integratie (de leverancier neemt zelf de activiteiten van de sector over).

De prijzen van grond- en hulpstoffen (b.v. reagentia) zijn niet cruciaal voor de prijs van verwerking. Voor de kapitaalgoederen is er al een goed ontwikkelde markt met veel

leveranciers. Enkel voor actief kool is er een grote concentratie van aanbieders op de markt.

→ **Onderhandelingspositie van de klanten**

De onderhandelingspositie van de klanten is afhankelijk van de concentratiegraad, bij een hoge concentratie van afnemers verzwakt de onderhandelingsmacht van de sector. Een grotere rol van kwaliteit en service is dan weer een factor die de onderhandelingspositie van de sector kan versterken.

De verwerkers van externe bedrijfsafvalwater en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen hebben een groot aantal klanten en hebben de flexibiliteit om afval(water)stromen in te nemen van diverse oorsprong. De sector verwacht wel dat bij strengere milieunormering de verwerkers zich meer zullen gaan specialiseren. De mogelijkheden hiervoor zijn echter beperkt door de oorspronkelijke installatie. Meestal is de waterzuiveringsinstallatie ontworpen voor een bepaalde activiteit (b.v. inwendige reiniging van tanks en vaten) en werd deze later aangepast voor de verwerking van andere afvalwaters. Er is slechts één onderneming bekend die een installatie specifiek voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters bouwt.

In de afvalmarkt kunnen klanten door samenwerking de prijzen onder druk zetten, deze bundeling kan ook gebeuren door de overbrengers van afval(water)stromen. De sector geeft echter aan dat ondanks hun geringe marge, de kosten voor extra milieuverplichtingen (gedeeltelijk) doorgerekend kunnen worden aan de klanten op voorwaarde dat deze milieuverplichtingen uniform zijn binnen de sector en in iedere regio.

→ **Dreiging van substituten**

Het bestaan van substituten vormt een hinderpaal voor het doorrekenen van bijkomende milieukosten in de prijs van het product.

Substituten voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen zijn de eigen interne verwerking en de verbranding van afval(water)stromen. Eigen verwerking is pas interessant wanneer de kosten van externe verwerking in zulke mate stijgen dat de investering in een eigen zuiveringsinstallatie interessant wordt. Verbranding is pas relevant wanneer de afval(water)stromen moeilijk afbreekbare stoffen of stoffen die toxisch zijn voor de biologische waterzuiveringsinstallatie bevat. Deze laatste zijn ook de afval(water)stromen die minder of niet geaccepteerd worden door de verwerkers.

→ **Dreiging van nieuwe toetreders**

Nieuwe toetreders tot de markt kunnen de concurrentie versterken.

Er zijn slechts een klein aantal bedrijven die een groot aandeel externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen verwerken. Elk bedrijf met overcapaciteit in zijn waterzuiveringsinstallatie kan in principe toetreden tot de markt en afval(water)stromen van derden innemen.

De mogelijke verplichting voor afvalverwerkers om hemelwater op te vangen en te zuiveren kan ertoe leiden dat deze hun activiteiten zullen uitbreiden naar de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen.

→ **Conclusie concurrentiepositie**

De concurrentiedruk is erg hoog voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen. De sector geeft aan dat er voor de verwerkers toch mogelijkheden zijn om milieuheffingen door te rekenen aan de klanten. Het doorrekenen van investeringskosten voor milieu is volgens de sector moeilijker gezien de lage toetredingsdrempel tot de sector. Het is bijgevolg in het belang van de sector om ervoor te zorgen dat ook bedrijven die slechts kleine hoeveelheden afvalwater innemen ook aan dezelfde voorwaarden moeten voldoen zodat er een "gelijk speelveld" blijft.

2.4 Milieu-juridische situering van sector

In deze paragraaf gaan we dieper in op de belangrijkste milieu-juridische aspecten voor de sector. Onze aandacht gaat hierbij vnl. uit naar de Vlaamse wetgeving. We werpen echter ook een blik op de wetgeving in de andere gewesten en andere (d.i. andere dan België) Europese lidstaten.

2.4.1 Vlaamse wetgeving

→ **VLAREM I (Titel I van VLAREM)**

In VLAREM I wordt, m.b.t. tot de milieuvergunningen in Vlaanderen, een onderscheid gemaakt tussen drie klassen van hinderlijke inrichtingen. Klasse 1 en klasse 2 inrichtingen moeten over een milieuvergunning te beschikken. Klasse 3 inrichtingen zijn niet vergunningsplichtig, enkel meldingsplichtig. De milieuvergunning van een klasse 1 inrichting moet worden aangevraagd bij de deputatie van de provincieraad van de provincie waar de exploitatie zal plaatsvinden. Een klasse 2 of klasse 3 inrichting moet zich wenden tot het college van burgemeester en schepenen van de gemeente waar de exploitatie zal plaatsvinden.

Tot welke klasse een inrichting behoort, hangt af van de voorkomende rubrieken, vermeld in bijlage 1 van VLAREM I 'Lijst van als hinderlijk beschouwde inrichtingen'. Indien meerdere inrichtingen voorkomen in een bedrijf, is de inrichting met de hoogste klasse bepalend voor de te volgen procedure.

In bijlage 1 van VLAREM I, d.i. de lijst van als hinderlijk beschouwde inrichtingen, valt de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters, vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen onder rubriek 2 'Afvalstoffen' en rubriek 3 'Afvalwater en koelwater'. De verdere indeling van rubriek 2 'Afvalstoffen' rubriek 3 'Afvalwater en koelwater' in, althans voor de sector relevante, subrubrieken en klassen is opgenomen in onderstaande tabellen (Tabel 2, Tabel 3 en Tabel 4). Subrubriek 2.3.8 en 2.3.9 zijn van toepassing op GPBV-installaties.

Tabel 2: Indeling van rubriek 2 'Afvalstoffen', subrubriek 2.3 'Opslag en verwijdering van afvalstoffen'

Rubriek	Subrubrieken en Omschrijving	Klasse
2.3	Opslag en verwijdering van afvalstoffen	
2.3.1.	Opslag en mechanische behandeling, andere dan deze bedoeld in rubriek 2.3.7., van:	
	a) niet-gevaarlijke afvalstoffen	1
	b) gevaarlijke afvalstoffen	1
2.3.2	Opslag en fysisch-chemische behandeling, al of niet in combinatie met	

	mechanische behandeling, andere dan deze bedoeld in rubriek 2.3.7., van: Fysisch-chemisch behandelen van afvalstoffen is de chemische eigenschappen, de chemische samenstelling of de aggregatietoestand van de afvalstoffen wijzigen. Het is o.m. het decanteren, distilleren, extraheren, mengen, neerslaan, neutraliseren, ontwateren, oxideren, raffineren, regenereren, reduceren, smelten, solidifiëren. Er kan overlapping zijn met rubriek 2.2.5 . Uitzondering: Het afscheiden van vuil en van verontreinigende stoffen uit water, rioolwater en/of afvalwater d.m.v. vuilroosters, roostergoedpers, zandvangsers, vetvangsers, voorbezinktanks, beluchtingsbassins, nabezinktanks, voorindikers, na-indikers, centrifugeren en/of persen, en andere procesmatige onderdelen van afvalwaterzuiveringsinstallaties als bedoeld in rubriek 3.6 en van drinkwaterzuiveringsinstallaties, betreft geen inrichting voor de verwerking van afvalstoffen en is dus niet ingedeeld onder onderhavige rubriek 2.	
	a) niet-gevaarlijke slibs	1
	b) gevaarlijke slibs	1
	c) afgewerkte olie	1
	d) organische oplosmiddelen	1
	e) andere niet-gevaarlijke afvalstoffen	1
	f) andere gevaarlijke afvalstoffen	1
2.3.3.	Opslag en biologische behandeling, andere dan deze bedoeld in rubriek 2.3.7., van:	
	a) niet-gevaarlijke afvalstoffen	1
	b) gevaarlijke afvalstoffen	1
2.3.8.	Installaties voor de verwijdering van gevaarlijke afvalstoffen, met een capaciteit van meer dan 10 ton per dag, in de zin van de bijlage II A bij EG-richtlijn 75/442/EEG en in de zin van EG-richtlijn 75/439/EEG van de Raad van 16 juni 1975 inzake de verwijdering van afgewerkte olie, nl.: (er kan een overlapping zijn met andere deelrubrieken van rubriek 2.3)	
	D8 Biologische behandeling op een niet elders in dit artikel aangegeven wijze waardoor verbindingen of mengsels ontstaan die worden verwijderd op een van de methoden, vermeld in D1 tot en met D12	1
	D9 Fysisch-chemische behandeling op een niet elders in dit artikel aangegeven wijze waardoor verbindingen of mengsels ontstaan die worden verwijderd op een van de methoden, vermeld in D1 tot en met D12 (b.v. verdampen, drogen, calcineren)	1
	D16 Installaties voor de verwijdering van afgewerkte olie (EG-richtlijn 75/439/EEG van 16 juni 1975 inzake de verwijdering van afgewerkte olie)	
2.3.9.	Installaties voor de verwijdering van gevaarlijke afvalstoffen, met een capaciteit van meer dan 10 ton per dag, in de zin van de bijlage II A bij EG-richtlijn 75/442/EEG en in de zin van EG-richtlijn 75/439/EEG van de Raad van 16 juni 1975 inzake de verwijdering van afgewerkte olie, nl.: (er kan een overlapping zijn met andere deelrubrieken van rubriek 2.3)	
	a) Installaties voor de verwijdering van niet-gevaarlijke afvalstoffen,	1

		met een capaciteit van meer dan 50 ton per dag, met uitzondering van de installaties bedoeld onder b) en c)	
	b)	D8. Installaties voor de verwijdering van niet-gevaarlijke afvalstoffen, met een capaciteit van meer dan 50 ton per dag, in de zin van artikel 1.3.1 van het besluit van de Vlaamse Regering van 5 december 2003 tot vaststelling van het Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en -beheer; rubriek D8, met name: Biologische behandeling op een niet elders in de bijlage II A (zie verwijderingsbehandelingen D1 tot en met D15 in subrubriek 2.3.8) aangegeven wijze waardoor verbindingen of mengsels ontstaan die worden verwijderd op een van de onder D1 tot en met D12 onder rubriek 2.3.8 vermelde methoden	1
	c)	D9. Installaties voor de verwijdering van niet-gevaarlijke afvalstoffen, met een capaciteit van meer dan 50 ton per dag, in de zin van artikel 1.3.1 van het besluit van de Vlaamse Regering van 5 december 2003 tot vaststelling van het Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en -beheer rubriek D9, met name: Fysisch-chemische behandeling op een niet elders in de bijlage II A (zie verwijderingsbehandelingen D1 tot en met D15 in subrubriek 2.3.8) aangegeven wijze waardoor verbindingen of mengsels ontstaan die worden verwijderd op een van de onder D1 tot en met D12 onder rubriek 2.3.8 vermelde methoden (vb. verdampen, drogen, calcineren, enz.)	1
Opmerking:			
Bedrijven die tanks en vaten inwendig reinigen vallen onder rubriek 2.2.6 'Opslag en reiniging van recipiënten (verpakkingen en containers) door inwendig wassen'.			

Bron: VLAREM I, bijlage 1

Naast de in deze tabel vermelde subrubrieken, kunnen ook andere subrubrieken van rubriek 2 'Afvalstoffen', waaronder subrubriek 2.2 'Opslag en nuttige toepassing van afvalstoffen' van toepassing zijn.

Tabel 3: Indeling van rubriek 2 'Afvalstoffen', subrubriek 2.2 'Opslag en nuttige toepassing van afvalstoffen'

Rubriek	Subrubrieken en Omschrijving	Klasse
2.2	Opslag en nuttige toepassing van afvalstoffen Alle inrichtingen onder 2.2. zijn inrichtingen waarin handelingen gebeuren waardoor nuttige toepassing van althans een gedeelte van de afvalstoffen mogelijk wordt.	
2.2.2.	Opslag en mechanische behandeling van:	
	f) andere niet-gevaarlijke afvalstoffen, met een opslagcapaciteit van:	
	1° maximaal 100 ton	2
	2° meer dan 100 ton	1
	g) andere gevaarlijke afvalstoffen, met een opslagcapaciteit van:	
	1° maximaal 1 ton	2
	2° meer dan 1 ton	1
2.2.3.	Opslag en biologische behandeling van:	
	f) andere biologische behandeling van niet gevaarlijke afvalstoffen	1
	g) biologische behandeling van gevaarlijke afvalstoffen	1

2.2.5.	Opslag en fysisch-chemische behandeling al of niet in combinatie met een mechanische behandeling, van:	
a)	niet-gevaarlijke slibs, met een opslagcapaciteit van:	
	1° tot en met 1 ton	2
	2° meer dan 1 ton	1
b)	gevaarlijke slibs, met een opslagcapaciteit van:	
	1° tot en met 1 ton	2
	2° meer dan 1 ton	1
c)	afgewerkte olie, met een opslagcapaciteit van:	
	1° tot en met 1 ton	2
	2° meer dan 1 ton	1
d)	organische oplosmiddelen, met een opslagcapaciteit van:	
	1° tot en met 1 ton	2
	2° meer dan 1 ton	1
e)	andere niet-gevaarlijke afvalstoffen, met een opslagcapaciteit van:	
	1° tot en met 1 ton	2
	2° meer dan 1 ton	1
f)	andere gevaarlijke afvalstoffen, met een opslagcapaciteit van:	
	1° tot en met 1 ton	2
	2° meer dan 1 ton	1

Tabel 4: Indeling van rubriek 3 'Afvalwater en koelwater', subrubriek 3.6 'Afvalwaterzuiveringsinstallaties, met inbegrip van het lozen van het effluentwater en het ontwateren van de bijhorende slibproductie'

Rubriek	Subrubrieken en Omschrijving	Klasse
3.6	Afvalwaterzuiveringsinstallaties, met inbegrip van het lozen van het effluentwater en het ontwateren van de bijhorende slibproductie:	
3.6.3	voor de behandeling van bedrijfsafvalwater dat al of niet één of meer van de in bijlage 2C bij titel I van het VLAREM bedoelde gevaarlijke stoffen bevat in concentraties hoger dan de indelingscriteria, vermeld in de kolom "indelingscriterium GS (gevaarlijke stoffen)" van artikel 3 van bijlage 2.3.1 van titel II van het VLAREM, met uitzondering van de in rubriek 3.6.5 ingedeelde inrichtingen, met een effluent:	
	1° tot en met 5 m ³ /h	
	a) wanneer het effluentwater geen gevaarlijke stoffen hoger dan voormelde concentraties bevat	3
	b) wanneer het effluentwater één of meer gevaarlijke stoffen hoger dan voormelde concentraties bevat	2
	2° van meer dan 5 m ³ /h tot en met 50 m ³ /h	2
	3° van meer dan 50 m ³ /h	1
3.6.6	onafhankelijk geëxploiteerde installaties voor de behandeling van industrieel afvalwater ten dienste van een of meer activiteiten, aangeduid met een "R" in de zevende kolom van deze lijst, met een capaciteit van 10.000 m ³ per dag of meer	1

Bron: VLAREM I, bijlage 1

Meestal zullen bij verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen naast de eigenlijke verwerkingsinstallatie nog andere als hinderlijk beschouwde inrichtingen voorkomen, waardoor ook andere (sub)rubrieken van bijlage 1 van VLAREM I van toepassing kunnen zijn. Het kan gaan om o.a.:

- rubriek 12 'Elektriciteit';
- rubriek 16 'Gassen';
- rubriek 17 'Gevaarlijke producten';
- rubriek 24 'Laboratoria (al dan niet geïntegreerd in een elders ingedeelde inrichting)';
- rubriek 31 'Motoren (machines) met inwendige verbranding';
- rubriek 39 'Stoomtoestellen en warm watertoestellen (vastgeplaatst)';
- rubriek 43 'Verbrandingsinrichtingen'.

→ **VLAREM II (Titel II van VLAREM)**

VLAREM II bevat de algemene en de sectorale milieuvoorwaarden waaraan vergunnings- en meldingsplichtige bedrijven in Vlaanderen moeten voldoen. De algemene milieuvoorwaarden zijn van toepassing op alle hinderlijke inrichtingen. De sectorale milieuvoorwaarden zijn van toepassing op welbepaalde hinderlijke inrichtingen, en primeren op de algemene milieuvoorwaarden.

Aansluitend bij de scope van de BBT-studie (§ 1.2.2), zijn voor verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen o.a. onderstaande algemene en sectorale milieuvoorwaarden van belang:

- Hoofdstuk 4.2. Beheersing van oppervlaktewaterverontreiniging, en met name:
 - Afdeling 4.2.2. Lozing van bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat;
 - Afdeling 4.2.3. Lozing van bedrijfsafvalwater dat één of meer gevaarlijke stoffen bevat;
- Hoofdstuk 4.4. Beheersing van luchtverontreiniging, en met name:
 - Afdeling 4.4.3. Algemene emissiegrenswaarden;
 - Afdeling 4.4.6. Meten en beheersen van fugatieve VOS-emissies;
- Hoofdstuk 5.2 Inrichtingen voor de verwerking van afvalstoffen:
 - Afdeling 5.2.2. Inrichtingen voor het opslaan en behandelen van afvalstoffen:
 - Subafdeling 5.2.2.5. Inrichtingen voor het opslaan en behandelen van gevaarlijke afvalstoffen en bedrijfsafvalstoffen, niet elders vermeld;
 - Subafdeling 5.2.2.8. Inrichtingen voor het opslaan en behandelen van afgewerkte olie.

Er zijn geen sectorale lozingsvoorwaarden specifiek voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen opgenomen in bijlage 5.3.2 van VLAREM II.⁵

Overeenkomstig art. 3.3.0.1 van VLAREM II, kan de vergunningverlenende overheid bij het verlenen van een milieuvergunning, mits motivering, bijzondere milieuvoorwaarden opleggen. De bijzondere milieuvoorwaarden vullen de algemene en/of sectorale milieuvoorwaarden aan, of stellen bijkomende eisen.

Een overzicht van de lozingsvoorwaarden van de geselecteerde bedrijven is opgenomen in **bijlage 5**.

⁵ De sectorale lozingsvoorwaarden voor inwendig reinigen van tanks en vaten, een aanverwante sector, zijn opgenomen in bijlage 5.3.2, 36° 'Reinigen door inwendig wassen van recipiënten waarin stoffen werden opgeslagen of getransporteerd' van VLAREM II.

→ **Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen 2005**

Het Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen is een besluit van de minister van Leefmilieu van 23 oktober 2005, overeenkomstig art. 2.3.6.1., § 3 van VLAREM II. Het Reductieprogramma kadert de diverse elementen van het beleid gevaarlijke stoffen in het oppervlaktewater op Vlaams niveau. Het geeft aan welke (bestaande) principes en instrumenten dienen uitgebouwd of ingezet te worden en op welke manier dit hoort te gebeuren.

Het Reductieprogramma Gevaarlijke Stoffen vormt een verplichte invalshoek en handleiding voor alle hierbij betrokken diensten en administraties van de Vlaamse overheid.

Volgens het reductieprogramma geldt als algemeen kader voor de lozing van gevaarlijke stoffen via bedrijfsafvalwater:

De BBT vormen steeds het minimale kader waarbinnen de milieuvorwaarden moeten worden vastgesteld. De algemene en sectorale milieuvorwaarden uit VLAREM zijn hierbij alvast noodzakelijke, doch niet noodzakelijk voldoende voorwaarden (zie art. 4.1.2.1 en 4.2.3.1 van VLAREM II).

Voor alle verontreinigende stoffen is sanering aan de bron het uitgangspunt.

Voor alle verontreinigende stoffen, en in het bijzonder voor de prioritair en de prioritair gevaarlijke stoffen (oude versie: gevaarlijk stoffen), is het halen van de milieukwaliteitsnormen/indelingcriteria GS (gevaarlijke stoffen) voor het ontvangende oppervlaktewater het uitgangspunt (zie art. 3.3.0.1 van VLAREM II).

Voor alle prioritair stoffen (oude versie: gevaarlijke stoffen) is daarenboven een progressieve vermindering het uitgangspunt (zie art. 2.3.6.1 van VLAREM II).

Voor prioritair stoffen (oude versie: gevaarlijk stoffen) die bioaccumuleerbaar, persistent en toxisch zijn, d.i. prioritair gevaarlijke stoffen (oude versie: meest gevaarlijke stoffen), is daarenboven voorkomen en/of beëindiging van de verontreiniging het uitgangspunt (zie art. 2.3.6.1 van VLAREM II).

Met het oog op het halen van de milieukwaliteitsnormen/indelingcriteria GS (gevaarlijke stoffen) voor niet prioritair gevaarlijke stoffen (oude versie: niet meest gevaarlijke stoffen) mag, indien concrete debietgegevens ontbreken, een tienvoudige verdunning van het afvalwater na lozing verondersteld worden (i.e. vuistregel 10 * basismilieukwaliteitsnorm). Men moet echter voor ogen houden dat dit een erg ruime en dus maximale benadering is – de normen voor niet-gevaarlijke parameters zoals BZV, CZV, ZS, ... impliceren doorgaans een kleinere verdunning (b.v. BZV = 25 mg/l versus basismilieukwaliteitsnorm = 6 mg/l). Indien nadere debietsinformatie beschikbaar is, kan de vuistregel 10 * basismilieukwaliteitsnorm bijgesteld worden. De vuistregel 10 * basismilieukwaliteitsnorm/indelingscriterium GS kan eveneens worden bijgesteld i.f.v. de kwaliteit van de het ontvangende oppervlaktewater.

Indien nog geen specifieke basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) werd vastgelegd in VLAREM II, wordt o.b.v. beschikbare gegevens volgens de standaardmethode (TGD Technical Guidance Document on risk assessment, Kaderrichtlijn Water bijlage 5.1.2.6) een norm ingeschat als evaluatiebasis. In andere gevallen gebruikt men ook 10 maal de bepaalbaarheidsdrempel.

2.4.2 Waalse en buitenlandse wetgeving

O.b.v. een bevraging hebben we geprobeerd een beeld te krijgen van:

- de sector verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen (aantal installaties);
- de toegepaste waterzuiveringstechnieken en technieken ter beperking van emissie van VOS en/of geur;
- de behaalde emissieniveaus;

maar ook (belangrijk in het kader van deze paragraaf) van:

- de geldende lozings-, emissie- en andere vergunningsvoorwaarden; in Wallonië en in het buitenland (vnl. EU lidstaten).

De web inquiry is terug te vinden in **bijlage 3**. Deze bevraging werd verstuurd naar de milieu-administraties.

Onderstaande milieu-administraties (13 in totaal) hebben de web inquiry, al dan niet volledig, ingevuld:

- Wallonië, Service public de Wallonie;
- Cyprus, Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment;
- Denemarken, Environmental Protection Agency;
- Duitsland, Federal Environment Agency (Umweltbundesamt);
- Frankrijk;
- Ierland, Environmental Protection Agency;
- Nederland, Infomil;
- Noorwegen, Climate and Pollution Agency;
- Oostenrijk, Federal Environment Agency (Umweltbundesamt);
- Polen, Ministry of the Environment;
- Roemenië, National Environment Protection Agency;
- Spanje, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino;
- Tsjechië, Czech Environmental Information Agency
- Zweden, Environmental Protection Agency;

Twee administraties (landen), nl. CPA (Noorwegen) en Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Spanje), kunnen, wegens gebrek aan informatie, niet aangeven of en zo ja, hoeveel verwerkingsinstallaties er zijn.

De overige administraties (landen) geven aan dat er verwerkingsinstallaties zijn, maar de aantallen, de toegepaste technieken, de geldende lozings-, emissie- en andere vergunningsvoorwaarden en de behaalde emissieniveaus zijn vaak niet gekend.

In **bijlage 3** geven we een overzicht van de beschikbare lozings-, emissie- en andere vergunningsvoorwaarden voor Wallonië, Cyprus, Duitsland, Nederland en Oostenrijk.

In onderstaande paragrafen beschrijven we op basis van (Commissie Integraal Waterbeheer, 2000) en (Commissie Integraal Waterbeheer, 2001) de vergunningsaanpak voor verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen in Nederland.

In Nederland omvat de beoordeling van een vergunningsaanvraag van een verwerker van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen een *doelmatigheidsbeoordeling* (van de verwerking) en een *beoordeling op milieuhygiënische aspecten*.

De vergunningsaanvraag moet toereikende informatie bevatten over de aard en de samenstelling van de te accepteren en te verwerken afval(water)stromen (a.d.h.v. euralcodes), stoffen en stofgroepen, de toegepaste zuiveringstechnieken, incl. het rendement van die installaties, het acceptatie- en verwerkingsbeleid en de borging daarvan.

Eisen aan de doelmatigheid van de verwerking komen in de vergunning tot uiting in voorwaarden waaronder afvalstoffen door de vergunningshouder mogen worden geaccepteerd (*acceptatiecriteria*). Met het oog op de bescherming van de kwaliteit van het oppervlaktewater worden in de vergunning *lozingseisen* en *verwerkingscriteria* gedefinieerd. De lozingseisen zijn gebaseerd op de stand der techniek en gerelateerd

aan een negatieve lijst. Het uitgangspunt van een negatieve lijst is dat partijen afvalstoffen mogen worden geaccepteerd voor verwerking en vervolgens mogen worden gemengd, tenzij de partijen stoffen bevatten die voorkomen op die negatieve lijst. De acceptatiecriteria (in de vergunning) enerzijds als slot op de voordeur, en de lozingseisen als slot op de achterdeur zorgen, binnen een vastgestelde verwerkingsmatrix, voor de verwerking van partijen conform de stand der techniek, zonder iedere individuele stof in het effluent te hoeven normeren.

In onderstaande paragrafen gaan we dieper in op de acceptatie- en verwerkingscriteria en het acceptatie- en verwerkingsbeleid, en de borging daarvan.

Naar aanleiding van de doelmatigheidsbeoordeling van de verwerking, worden criteria geformuleerd waaraan een partij afvalstoffen moet voldoen alvorens deze door een verwerker mag worden geaccepteerd. Er wordt een aanpak m.b.v. zogenaamde negatieve lijsten gehanteerd. Bepaald is voor welke stoffen of stofgroepen (eind)verwerking middels afvalwaterzuivering niet doelmatig is. M.a.w., er is een lijst van stoffen en stofgroepen samengesteld waarvoor geldt dat deze niet (via afvalwaterzuivering) in het oppervlaktewater (direct of indirect) terecht mogen komen. Voor de meest bezwaarlijke stoffen geldt hiervoor een absoluut verbod (zonder ondergrens), voor de andere stoffen is een ondergrens vastgesteld. Partijen waterige afvalstoffen met stoffen/stofgroepen in hogere concentraties dan genoemd op deze lijst mogen niet verwerkt worden, noch gemengd worden voor verwerking via waterzuivering. Hierbij geldt wel dat verwerking toch kan worden toegestaan indien genoemde stoffen/stofgroepen door gerichte voorbehandeling verwijderd worden tot onder de geldende ondergrens.

Hieronder (Tabel 5) een voorlopige negatieve lijst die gehanteerd wordt voor verwerkende havenontvangstinstallaties die direct op oppervlaktewater of via riolering en RWZI op oppervlaktewater lozen.

Tabel 5: Negatieve lijst voor partijen waterige afvalstromen ten behoeve van verwerking in een waterzuivering (lijst E)

Afvalstof	Minimale concentratie
Stoffen waarvoor het afwezigheidscriterium in absolute zin geldt:	
PCB's	detectiegrens
Dioxines (dirty 17)	detectiegrens
Bestrijdingsmiddelen (zoals gedefinieerd in de Bestrijdingsmiddelenwet 1962)	detectiegrens
Organotinverbindingen	detectiegrens
Gebromeerde difenylethers (brandvertragers)	detectiegrens
Stoffen met restrictieve criteria:	
Kwik	0,01 mg/l
Cadmium	0,1 mg/l
Organische halogeenvverbindingen	10 mg/l
Som metalen (arseen, tin, chroom, kobalt, koper, molybdeen, lood, nikkel vanadium, zink)	25 mg/l

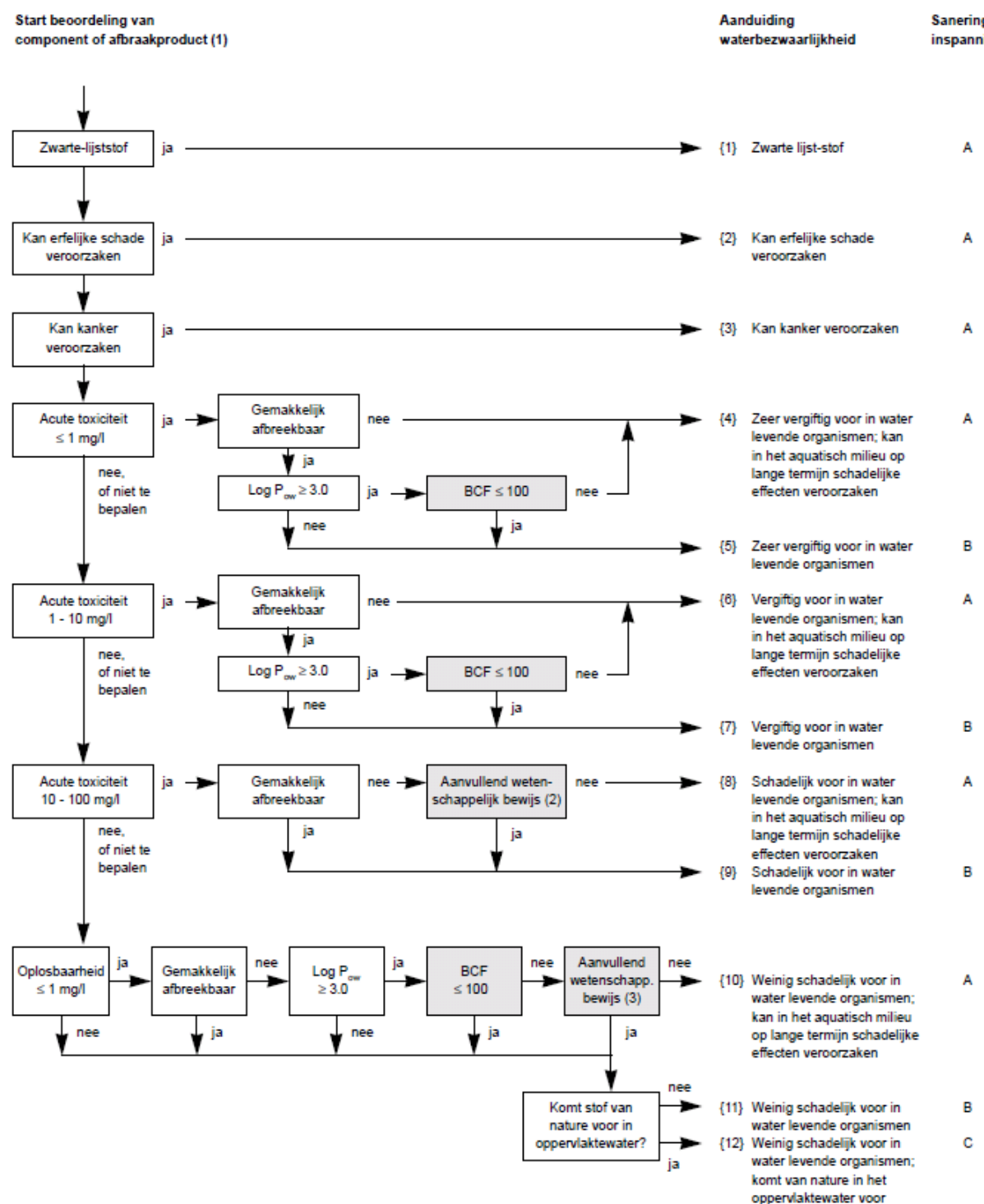
Bron: (Commissie Integraal Waterbeheer, 2001) en (De verwerking verantwoord, 2002)

De aanpak middels negatieve lijsten, wordt gecombineerd met een aanpak middels zogenaamde positieve lijsten. De systematiek van de positieve lijsten berust op een stofbeoordeling. O.b.v. stofintrinsieke eigenschappen wordt met deze beoordelingssystematiek de wijze van verwerking bepaald, m.a.w. vastgesteld wat voor een bepaalde stof de stand der techniek (BBT) is. Het gaat niet echt om een limitatieve lijst zoals bij de negatieve lijst, maar om een methodiek. O.b.v. de vastgestelde saneringsinspanning worden de stoffen geplaatst op lijsten die corresponderen met een

bij de betreffende lijst behorende verwerkingsmatrix. Stoffen die niet verwerkt kunnen worden, komen op een verbodslijst. Deze stoffen mogen niet worden verwerkt binnen de beschikbare verwerkingsmatrix, omdat ze milieubezwaarlijk zijn en niet of onvoldoende teruggehouden worden.

In het verleden werd de bij een positieve lijst horende verwerkingsroute, wegens het ontbreken van informatie, veelal ingevuld op basis van kennis en ervaring. In 2000 werd door de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) echter de Algemene Beoordelingsmethodiek (ABM) (te raadplegen via http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/overlegkaders/commissie_integraal/aangewezen-bbt/@1407/ciw_4_2000-05_0/) vastgesteld. Het doel van de methodiek is om te komen tot een eenduidige beoordeling van waterbezwaarlijkheid van stoffen en preparaten. Uit de beoordeling volgt een aanduiding van de waterbezwaarlijkheid en de gewenste saneringsinspanning van die bepaalde stof.

Figuur 3: Algemene Beoordelingsmethodiek voor stoffen



(1) Indien uit onderzoek en/of literatuur bekend is dat er bij de afbraak van een stof schadelijke afbraakproducten ontstaan, dienen ook deze afbraakproducten de stofintrinsiciteit toets te doorlopen.

(2) Als een stof en/of afbraakproduct geen potentieel lange-termijn- en/of vertraagd gevaar voor het aquatisch milieu vormt, kan de indeling in saneringsinspanning A vervallen. Het aanvullend wetenschappelijk bewijs kan de volgende studies omvatten:

I) een bewezen vermogen tot snelle degradatie in het aquatisch milieu;
II) het ontbreken van chronische toxiciteits-effecten bij een concentratie van 1 mg/l.

(Zie ook de toelichting op aanvullend wetenschappelijk bewijs.)

(3) Zie onder 2, met dien verstande dat chronische toxiciteitseffecten dienen te ontbreken bij de oplosbaarheidsgrens in plaats van bij 1 mg/l (zie ook de toelichting op aanvullend wetenschappelijk bewijs).

 Facultatief onderzoek, indien gegevens ontbreken volgt nee-route

Aanpak A: aanpak overeenkomstig zwarte-lijststoffen of stoffen met vergelijkbare eigenschappen.

Aanpak B: aanpak overeenkomstig relatief schadelijke stoffen

Aanpak C: aanpak overeenkomstig relatief onschadelijke stoffen.

Bron: (Commissie Integraal Waterbeheer, 2000)

De saneringsinspanning is in 3 categorieën ingedeeld:

- Aanpak A: overeenkomstig met de aanpak van zwarte lijststoffen of stoffen met vergelijkbare eigenschappen. Het doel is een 'nullozing' zo dicht mogelijk te benaderen. Daartoe zullen bedrijfsprocessen moeten worden aangepast (met behulp van de best bestaande technieken) of zullen andere stoffen en/of preparaten moeten worden ingezet.
- Aanpak B: overeenkomstig de aanpak van relatief schadelijke stoffen. De lozing van deze stoffen en/of preparaten dient zoveel mogelijk voorkomen te worden door het toepassen van de best uitvoerbare techniek.
- Aanpak C: overeenkomstig de aanpak van relatief onschadelijke stoffen. Deze lozing dient zoveel mogelijk te worden voorkomen.

Deze beoordeling wordt in principe uitgevoerd door de verwerker zelf.

De verwerkingswijze (matrix) wordt in de vergunningsaanvraag opgenomen en bij de behandeling van de vergunningsaanvraag beoordeeld door het bevoegde gezag.

Het is dus zo dat op grond van de negatieve lijst beoordeeld wordt of een afvalstof geaccepteerd mag worden voor verwerking, en dat middels de positieve lijsten bepaald wat de exacte verwerkingswijze is (verwerkingsmatrix). Dit wordt overigens alleen toegepast op stromen met bekende samenstelling (zie verder).

Afvalstoffen moeten met het oog op hergebruik en nuttige toepassing over het algemeen na het ontstaan zoveel mogelijk gescheiden worden gehouden van andere afvalstoffen. Verder is het ongewenst dat in afval gecumuleerde milieugevaarlijke stoffen door wegmenging ongecontroleerd in het milieu verspreid raken. Onder bepaalde condities kunnen verschillende afvalstoffen echter net zo goed of soms zelfs beter samengesteld worden verwerkt. Het samenvoegen van qua aard, samenstelling en concentraties niet met elkaar vergelijkbare (verschillende) afvalstoffen, alsmede het samenvoegen van afvalstoffen en niet-afvalstoffen, m.a.w. mengen, is in niet toegestaan tenzij dat expliciet en gespecificeerd is aangevraagd en vastgelegd in de vergunning.

Door de acceptatiecriteria gelijk te stellen aan de lozingsnormen kan verdunning met het oog op het respecteren van de lozingsnormen verder worden uitgesloten.

Om een zo hoogwaardig mogelijk afvalbeheer te bereiken, zijn voor specifieke afvalstromen minimumstandaarden (BBT) vastgesteld. De minimumstandaard geeft de minimale hoogwaardigheid van de verwerking van een bepaalde afvalstof of categorie van afvalstoffen aan en is bedoeld om te voorkomen dat afvalstoffen laagwaardiger worden verwerkt dan wenselijk is. Of m.a.w., de minimumstandaard geeft de meest laagwaardige wijze van verwerking van een bepaalde afvalstof of categorie van afvalstoffen aan waarvoor nog een vergunning mag worden verleend. De minimumstandaarden zijn te raadplegen in de sectorplannen bij het Landelijk afvalbeheerplan 2009-2021 (LAP) (<http://www.lap2.nl/sectorplannen.asp>). Zo is er ook een sectorplan voor watergerelateerd afval en diverse afvalwaters.

Een inrichting die afvalstoffen accepteert moet over een adequaat acceptatie- en verwerkingsbeleid (AV-beleid), en een systeem voor administratieve organisatie en interne controle (AO/IC) beschikken, goedgekeurd en geïntegreerd in de milieuvergunning. In het AV-beleid moet zijn aangegeven op welke wijze binnen de inrichting acceptatie en verwerking van afvalstoffen plaatsvinden. In de AO/IC is vastgelegd hoe door technische, administratieve en organisatorische maatregelen de relevante processen binnen een inrichting kunnen worden beheerst en geborgd om de risico's binnen de bedrijfsvoering te minimaliseren. Bij de vergunningsaanvraag moet een beschrijving van het AV-beleid en de AO/IC worden gevoegd, die moet voldoen aan

de voorwaarden uit het LAP. Specifiek voor havenontvangstinstallaties zijn bijkomende richtlijnen terug te vinden in bijlage VIII en IX van (De verwerking verantwoord, 2002).

De toetsing (door de verwerker) of voldaan wordt aan de acceptatiecriteria kan in principe op twee manieren gebeuren:

- een analytische aanpak: middels analyses van stoffen en/of som parameters per partij;
- een administratieve aanpak: middels gegevens over de partij afval(water) zoals informatie over ontdoener, herkomst, type proces, (verwachte) samenstelling, en dergelijke.

De wijze waarop de verwerker de toetsing systematisch uitvoert, moet beschreven zijn in het acceptatie- en verwerkingsbeleid. Eén van de manieren van administratieve toetsing is de stoffenaanpak middels het gebruik van positieve lijsten (zie eerder). Om te kunnen bepalen of een bepaalde partij in de eigen waterzuivering kan (mag) worden gezuiverd volgens de stoffenaanpak, dient de stof (in het water) voor te komen op een lijst in bijlage bij de vergunning. Daarnaast kan ook gebruik gemaakt worden van de analytische aanpak wanneer een stof niet voorkomt op deze lijst.

2.4.3 Europese wetgeving

→ **Richtlijn Industriële Emissies (Richtlijn 2010/75/EG)**

De IPPC Richtlijn (Richtlijn 96/61/EG, gecodificeerd Richtlijn 2008/1/EG) verplicht de lidstaten van de EU om grote milieuvervuilende bedrijven te reguleren middels een integrale vergunning gebaseerd op de Beste Beschikbare Technieken. Sinds 31 oktober 2007 moeten alle installaties die onder de reikwijdte vallen van de IPPC Richtlijn, voldoen aan deze richtlijn.

Op 6 januari 2011 is de Richtlijn Industriële Emissies (Richtlijn 2010/75/EG) in werking getreden. Deze richtlijn omvat een integratie (en herziening) van de IPPC Richtlijn met de Richtlijn grote stookinstallaties, de Afvalverbrandingsrichtlijn, de Oplosmiddelenrichtlijn en drie Richtlijnen voor de titaandioxide-industrie. De Europese lidstaten hebben twee jaar om de Richtlijn Industriële Emissies te implementeren in de nationale wet- en regelgeving.

De reikwijdte van de Richtlijn Industriële Emissies is uitgebreid t.o.v. de oorspronkelijke IPPC Richtlijn. Zo werd bijlage I (met daarin een overzicht van de IPPC activiteiten) verduidelijkt en uitgebreid (t.o.v. van de IPPC Richtlijn).

De verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen valt onder onderstaande categorieën van activiteiten uit bijlage I:

5. Afvalbeheer

5.1. De verwijdering of nuttige toepassing van gevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 10 ton per dag d.m.v. een of meer van de volgende activiteiten:

- a) biologische behandeling;
- b) fysisch-chemische behandeling.

5.3.

a) De verwijdering van ongevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 50 ton per dag d.m.v. een of meer van de volgende activiteiten, met uitzondering van de activiteiten bedoeld in Richtlijn 91/271/EEG van de Raad van 21 mei 1991 inzake de behandeling van stedelijk afvalwater:

- i) biologische behandeling;
- ii) fysisch-chemische behandeling.

De Europese Commissie organiseert een uitwisseling van informatie tussen de lidstaten en de betrokken bedrijfstakken over de Beste Beschikbare Technieken. Concreet worden door het European IPPC Bureau in Sevilla (Spanje) zogenaamde BREFs (referentiedocumenten Beste Beschikbare Technieken) opgesteld.

→ **Verordening Persistente Organische Verontreinigende Stoffen (Verordening Nr. 850/2004)**

In de Verordening Persistente Organische Verontreinigende Stoffen (Verordening (EG) nr. 850/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 betreffende persistente organische verontreinigende stoffen en tot wijziging van Richtlijn 79/117/EEG) zijn bepalingen opgenomen inzake de productie, het op de markt brengen en het gebruik van POPs of POP-houdende preparaten en artikelen, het beheer van voorraden, het beheer van afval en maatregelen om onopzettelijke vrijkoming van POPs te beperken.

Art. 7 van de Verordening stelt:

"2. Onverminderd Richtlijn 96/59/EG 2 wordt afval dat geheel of gedeeltelijk uit een in bijlage IV vermelde stof bestaat of daarmee verontreinigd is, zo spoedig mogelijk en in overeenstemming met bijlage V, deel I, zodanig verwijderd of nuttig toegepast dat ervoor wordt gezorgd dat de persistente organische verontreinigende stoffen daarin worden vernietigd of onomkeerbaar worden omgezet, zodat het resterende afval en de vrijkomende stoffen geen kenmerken van persistente organische verontreinigende stoffen vertonen.

Bij de uitvoering van een dergelijke verwijdering of nuttige toepassing kan elke in bijlage IV vermelde stof uit het afval worden geïsoleerd mits deze stof vervolgens in overeenstemming met de vorige alinea wordt verwijderd.

3. Handelingen van verwijdering of nuttige toepassing die kunnen leiden tot nuttige toepassing, recycling, terugwinning of hergebruik van in bijlage IV vermelde stoffen, worden verboden."

Afwijkingsbepalingen voor lid 2, zijn opgenomen in Art. 4 van de Verordening.

In 2006 werden de concentratiegrenswaarden bepaald voor de POPs, waarboven POPs onderworpen zijn aan vernietiging of onomkeerbare omzetting en waaronder geen afwijking kan worden verleend.

Stoffen vermeld in bijlage IV van de Verordening zijn:

- Tetrabroomdifenylether $C_{12}H_6Br_4O$;
- Pentabroomdifenylether $C_{12}H_5Br_5O$;
- Hexabroomdifenylether $C_{12}H_4Br_6O$;
- Heptabroomdifenylether $C_{12}H_3Br_7O$;
- Perfluorooctaansulfonzuur en zijn derivaten (PFOS) $C_8F_{17}SO_2X$ ($X = OH$, metaalzout ($O-M^+$), halogenide, amide, en andere derivaten met inbegrip van polymeren);
- Polychloordibenzo-p-dioxines en polychloordibenzofuranen (PCDD's/PCDF's);
- DDT (1,1,1-trichloor-2,2-bis(4-chloorfenyl)ethaan);
- Chloordaan;
- Hexachloorcyclohexanen, inclusief lindaan;
- Dieldrin;
- Endrin;
- Heptachloor;
- Hexachloorbenzeen;
- Chloordecon;
- Aldrin;

- Pentachloorbenzeen;
- Polychloorbifenylen (pcb's);
- Mirex;
- Toxafeen;
- Hexabroombifenyl.

De volgende verwijderings- en nuttige toepassingsmethoden zijn volgens bijlage V van de Verordening toegestaan voor de doeleinden van artikel 7, lid 2, wanneer deze op een zodanige wijze worden toegepast dat wordt verzekerd dat de inhoud aan persistente organische verontreinigende stoffen wordt vernietigd of onomkeerbaar wordt omgezet:

- D9 Chemische/fysische behandeling,
- D10 Verbranding op land, en
- R1 Hoofdgebruik als brandstof of andere middelen voor het opwekken van energie, met uitzondering van afvalstoffen die PCB's bevatten.

Voorbehandeling voorafgaand aan vernietiging of onomkeerbare omzetting overeenkomstig dit gedeelte van deze bijlage is toegestaan, mits een in bijlage IV vermelde stof die bij de voorbehandeling van het afval is geïsoleerd, vervolgens overeenkomstig dit gedeelte van deze bijlage wordt verwijderd. Bovendien is het opnieuw verpakken en het tijdelijk opslaan voorafgaand aan een dergelijke voorbehandeling of voorafgaand aan vernietiging of onomkeerbare omzetting overeenkomstig dit gedeelte van deze bijlage toegestaan.

Volgens OVAM (persoonlijk communicatie met Dhr. Walter W., d.d. 15/02/2012) kan POPs houdend afval worden voorbehandeld indien de POPs bij die voorbehandeling (kwantitatief) uit het afval worden geïsoleerd en vervolgens definitief worden verwerkt op een wijze zoals voorzien in de Verordening (D9, D10 of R1).

HOOFDSTUK 3 PROCESSEN & MILIEUPROBLEMATIEK

In hoofdstuk 3 beschrijven we de typische procesvoering bij verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen, verder afvalstoffen genoemd, alsook de bijhorende milieuproblematiek.

De beschrijving heeft als doel een algemeen beeld te schetsen van de toegepaste processen/processtappen en hun milieuproblematiek. De beschrijving van de milieuproblematiek vormt tevens de achtergrond voor de beschrijving van de beschikbare milieuvriendelijke technieken in hoofdstuk 4.

De details van de procesvoering en de volgorde van de toegepaste processen/processtappen kunnen in de praktijk variëren van bedrijf tot bedrijf. Niet alle mogelijke varianten in procesvoering worden hier beschreven. Ook kan de procesvoering in de praktijk complexer zijn dan hier wordt beschreven.

Het is in geen geval de bedoeling om in dit hoofdstuk een uitspraak te doen over het al dan niet "BBT zijn" van bepaalde processen/processtappen. Het feit dat een proces/processtap in dit hoofdstuk wel of niet wordt vermeld, betekent dus geenszins dat dit proces/deze processtap wel of niet een BBT is.

3.1 Processen

3.1.1 Acceptatie van afvalstoffen

De acceptatie van de aangeboden afvalstoffen gebeurt in principe o.b.v. de milieuvergunningsvoorwaarden en de verwerkingsmogelijkheden. In eerste instantie wordt nagegaan of de installatie vergund is om de aangeboden afvalstoffen te verwerken. In tweede instantie wordt een staal van de aangeboden afvalstof geanalyseerd om na te gaan of deze, technisch gezien, in de installatie kan worden verwerkt.

3.1.2 Aanlevering van afvalstoffen

Bedrijven die afvalstoffen wensen aan te leveren, moeten, doorgaans, voorafgaandelijk contact op nemen met de verwerker om de ophaling of de levering in te plannen. O.b.v. de ingeplande ophalingen/leveringen, de beschikbare opslagcapaciteit en de eigenschappen van de afvalstoffen wordt dan een losplaats vastgelegd.

→ **Aanlevering in bulk**

Een chauffeur die afvalstoffen in bulk aanlevert, moet zich eerst aanmelden. De verwerker voert vervolgens een visuele controle uit van de aangeboden afvalstoffen en

neemt daarna een staal. De stalen worden geanalyseerd, waarbij getoetst wordt of de aangeboden afvalstof voldoet aan de acceptatie- en verwerkingsvoorwaarden. Indien de aangeleverde afvalstoffen kunnen worden verwerkt, dan moet de chauffeur zijn afvalstoffen lossen aan de aangeduide losplaats onder toezicht van een werknemer. Indien de aangeleverde afvalstoffen niet kunnen worden verwerkt, dan wordt de aanlevering geweigerd.

Naast afvalstoffen van landzijde, ontvangen sommige installaties ook afvalstoffen van waterzijde:

- afvalstoffen die vrijkomen bij het in bedrijf houden van schepen (bilgeolie/water, afgewerkte olie, enz.);
- afvalstoffen afkomstig van de lading van schepen, incl. ballastwater;
- ...

De aanlevering gebeurt dan via binnenschepen of zeeschepen. Deze worden gelost via lospunten en via een kleppenstation naar de opslagbekkens/-tanks gestuurd. Via het kleppenstation wordt de uitlijning gemaakt naar het juiste bekken of de juiste tank.

→ **Aanlevering in verplaatsbare recipiënten**

Een chauffeur die verpakte afvalstoffen aanlevert, moet zich eerst aanmelden. De afvalstoffen worden gelost en geplaatst op de aanleveringzone voor verpakte afvalstoffen. De verwerker voert vervolgens een visuele controle uit van de aangeboden afvalstoffen en neemt daarna een staal. Het labo analyseert de stalen, waarbij wordt getoetst of de aangeboden afvalstof voldoet aan de acceptatie- en verwerkingsvoorwaarden. Indien de aangeleverde afvalstof niet kan worden verwerkt, dan wordt beslist om de afvalstof af te voeren voor verwerking naar een andere erkende verwerker of deze terug te laten ophalen door de klant.

3.1.3 Verwerking van afvalstoffen

Er wordt een planning opgesteld van de te verwerken afvalstoffen o.b.v.:

- de beschikbare opslagcapaciteit;
- de geplande aanvoer voor de komende dag(en);
- de beschikbaarheid van middelen (personeel, installaties, producten, ...).

Door de grote variatie in de samenstelling en eigenschappen van de aangevoerde afvalstoffen is een algemene of typische beschrijving van de procesvoering moeilijk te geven.

Samengevat kan worden gesteld dat de aangeleverde afvalstoffen ofwel rechtstreeks verwerkt worden via de afvalwaterzuiveringsinstallatie ofwel een voorbehandeling ondergaan waarbij de waterige fractie afgescheiden wordt van de andere fracties (o.a. olie, vet, zand, ...).

Deze voorbehandeling kan bestaan uit de volgende behandelingen, al dan niet gecombineerd:

- mechanische behandeling; b.v. indikking (van slib) en ontwatering (van slib);
- fysische behandeling;
- fysisch-chemische behandeling; b.v. indamping, ontgiftiging en neutralisatie;
- conditionering en/of solidificatie en/of immobilisatie van afvalstoffen.

Bij de voorbehandeling ontstaan diverse afvalstromen (o.a. slib, zand, vet, olie, filterkoeken) die eventueel na een verdere conditionering, solidificatie en/of immobilisatie worden afgevoerd naar erkende externe verwerkers.

De aangeleverde afvalwaters die rechtstreeks via de afvalwaterzuivering kunnen worden verwerkt, en het afgescheiden afvalwater uit de voorbehandelingsprocessen ondergaan afhankelijk van hun samenstelling:

- een voorbehandeling;
- een fysico-chemische voorzuivering;
- een biologische (hoofd)zuivering;
- een nazuivering.

De waterzuiveringsinstallaties van de geselecteerde verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen in Vlaanderen (zie § 1.2.4, stap 1) bestaan, volgens **bijlage 5**, uit:

- een voorbehandeling
 - verwijdering van grof vuil (zeef, rooster) (7/12 installaties)
 - verwijdering van zand (zandvanger) (3/12 installaties)
 - emulsiebreking (1/12 installaties)
 - afscheiding van vet (statische vetafscheider (vetvanger)) (1/12 installaties)
 - afscheiding van olie (olie-waterafscheider) (3/12 installaties)
- een fysico-chemische voorzuivering
 - ontgifting voor chroom (zeswaardig)- en cyanidehoudende stromen (3/12 installaties)
 - chemische precipitatie, coagulatie en flocculatie (11/12 installaties)
 - bezinking (bezinkingsbekken, lamellenbezinker) of flotatie (d.m.v. lucht) (11/12 installaties)
- een biologische (hoofd)zuivering
 - actief slib met verwijdering van stikstof (nitrificatie/denitrificatie) (12/12 installaties)
- een nazuivering
 - chemische precipitatie, coagulatie en flocculatie (6/12 installaties)
 - bezinking (bezinkingsbekken, lamellenbezinker) of flotatie (d.m.v. lucht) (6/12 installaties)
 - filtratie (zandfiltratie of microfiltratie) (7/12 installaties)
 - vast-bed adsorptie (adsorptie met granulaire actief kool) (10/12 installaties)

In 1/12 installaties wordt, naast adsorptie met granulaire actief kool, poederkool gedoseerd ter hoogte van de biologische zuivering (PACT).

Het gezuiverde afvalwater wordt vervolgens geloosd over een controle inrichting.

Afvalstoffen die vrijkomen tijdens de verwerking (interne afvalstoffen) ondergaan eventueel een verdere fysische conditionering, solidificatie en/of immobilisatie vooraleer ze worden afgevoerd naar erkende externe verwerkers. Zoals al hoger gesteld, is gezien de enorme variëteit van de aangevoerde afvalstoffen, en gezien de zeer grote verscheidenheid van de installatie, het niet mogelijk een algemene of typische beschrijving te geven van de procesvoering.

3.2 Milieuproblematiek

3.2.1 Lozing van bedrijfsafvalwater

Het geloosde bedrijfsafvalwater van verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen kan bestaan uit:

- externe (bedrijfs)afvalwaters (na zuivering);
- afvalwaters die ontstaan bij verwerking (voorbehandeling) van, eveneens externe, vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen (na zuivering);

- bluswater;
- ketelvoedingswater (spui);
- koelwater (spui);
- reinigings-/spoelwater;
- (verontreinigd) hemelwater:
- sanitair afvalwater;
- water afkomstig van andere activiteiten (handelingen) b.v. inwendige reiniging van tanks en vaten.

Vers water (leidingswater) wordt gebruikt bij de aanmaak van hulpstoffen, b.v. polymeeroplossingen, bij afgasreiniging, b.v. gaswassing, bij brand als bluswater, bij verwarming als ketelvoedingswater, bij koeling als koelwater, bij reiniging en spoelen van vloeren, machines, reactoren, ... als reinigings-/spoelwater en voor sanitaire doeleinden.

We geven in **bijlage 4**, a.d.h.v. grafieken, een overzicht van de lozingsgegevens uit de milieudatabank van de VMM voor de geselecteerde bedrijven (zie § 1.2.4, stap 1). De lozingsgegevens hebben betrekking op de periode 2005 - (september) 2010 en zijn gebaseerd op schepmonsters en debietsevenredige 24-uurmengmonsters.

De lozingsgegevens zijn per bedrijf en, per bedrijf, chronologisch gerangschikt. De bedrijven staan in een willekeurige volgorde.

Basismilieukwaliteitsnorm (bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001) en/of basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) (bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2012), min. en max., zijn aangegeven in groen (🌿) respectievelijk blauw (🌊).

We geven in **bijlage 4**, a.d.h.v. tabellen, tevens een overzicht van:

- het aantal bedrijven waarvoor lozingsgegevens beschikbaar zijn;
- het aantal waarnemingen;
- de gemiddelde waarde;
- de mediaan waarde;
- de minimum waarde;
- de maximum waarde;
- een aantal percentiel waarden (nl. 75^e, 80^e, 85^e, 90^e en 95^e percentiel);
- het aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) (%);
- het aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) (%).

Bij de berekening van bovenstaande waarden werden alle beschikbare analyseresultaten in de periode 2005 - (september) 2010, inclusief deze ten gevolge van abnormale bedrijfsomstandigheden, in rekening gebracht.

3.2.2 Emissie van vluchtige organische stoffen en geur

→ Literatuurgegevens

In de BREF for the Waste Treatments Industries (EIPPCB, 2006), meer bepaald in H.3, is bijkomende informatie terug te vinden m.b.t. de emissie van VOS en geur. Typische emissiebronnen voor de sector afvalbehandeling zijn volgens de BREF:

Tabel 6: Enkele typische bronnen van VOS en geur voor de sector afvalbehandeling

Bron	VOS	Geur
Algemene activiteiten:		
Acceptatie en aanlevering (staalname, wachten van voertuigen)	✓	✓
Overslag (buisleidingen/pompen/kleppen)	✓	✓

Opslag (in recipiënten of in bulk) en reactietanks en -vaten	✓	✓
Op- en overslag van afval	✓	✓
Vullen van en mengen in reactietanks en -vaten	✓	✓
Verwijdering van vaste residu's uit reactietanks en -vaten	✓	✓
Biologische behandeling:	✓	✓
Fysico-chemische behandeling:		
Coagulatie, flocculatie, precipitatie, flotatie, bezinking en ontwatering	✓	✓
Zuur neutralisatie	✓ (zure afvalstoffen verontreinigd met solventen)	✓ (zure afvalstoffen verontreinigd met solventen)
Base neutralisatie		✓
Cyanide ontgiftiging		✓
Stabilisatie	✓	✓
Behandeling van afvalolie:	✓	✓

Bron: BREF for the Waste Treatments Industries (EIPPCB, 2006), aangepast o.b.v. opmerking BC

In de BREF worden er weinig/geen emissiegegevens gerapporteerd voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen, enkel enige emissiegegevens voor de fysico-chemische behandeling van afvalwater, bovendien zonder weinig/geen achtergrondinformatie.

Tabel 7: Emissies bij fysico-chemische behandeling van afvalwater

	Concentratie (jaarlijks gemiddelde)		Vracht	
TOC	2,84 - 36	[mg/Nm ³]	500	[g/h]
			534	[kg/jaar]
PM	0,21	[mg/Nm ³]	40,3	[kg/jaar]
BTX	4,9	[mg/Nm ³]		[g/h]
Benzeen		[mg/Nm ³]	2,5	[g/h]
HCN	< 0,05 - 0,12	[mg/Nm ³]	0,043 - 15	[g/h]
H ₂ S	0,31	[mg/Nm ³]	15	[g/h]
Cl ₂	< 0,03	[mg/Nm ³]	15	[g/h]
SO ₂	1,17	[mg/Nm ³]	0,5	[g/h]
HCl	0,3	[mg/Nm ³]	0,2	[g/h]
Hg	0,01	[mg/Nm ³]	0,0034	[g/h]
	Debiet			
	325	[Nm ³ /t]		

Bron: BREF for the Waste Treatments Industries (EIPPCB, 2006)

De emissiegegevens zijn gebaseerd op de emissiegegevens van een aantal fysico-chemische installaties (totale capaciteit van 850 kton/jaar, gemiddelde leeftijd van ca. 17 jaar, 84% uit EWL (European Waste List) groepen 11, 12, 13, 16 en 19). De metingen werden uitgevoerd om de processen te controleren, daar waar verontreiniging van de afgassen kan worden verwacht, zoals bij verdamping of bij oxidatie van cyaniden.

Volgens Richard, S. et al. (Red.), 2001 is bij verschillende stappen in de zuivering van afvalwater, maar ook de (voor)behandeling van slib, een brede waaier van chemische bestanddelen aanwezig in de vrijgestelde gassen, inclusief bestanddelen die normaal niet gelinkt worden aan geurhinder. De belangrijkste bestanddelen zijn:

- alifatische, aromatische en gechloreerde koolwaterstoffen, ook vluchtige organische stoffen of VOS genoemd;
- waterstofsulfide;
- organische zwavelverbindingen;
- aldehyden en ketonen;
- vetzuren met laag moleculair gewicht;
- ammoniak en amines.

De bestanddelen die bijdragen tot de geur van een afvalwater, maar ook slib, zijn:

- (originele) bestanddelen aanwezig in het afvalwater;
- of bestanddelen die ontstaan door biochemische veranderingen;
- of bestanddelen, additieven, die tijdens de zuivering/behandeling worden toegevoegd.

De meerderheid van de bestanddelen die aanleiding geven tot geurhinder bij zuivering van afvalwater en slib ontstaan wanneer zij anaëroob of septisch zijn geworden, d.i. wanneer alle opgeloste zuurstof en nitraten zijn (op)gebruikt. Onder anaërobe omstandigheden vinden de volgende geurproducerende biochemische reacties plaats:

- fermentatie (gisting) van vetten, polysacchariden en proteïnen, met vorming van vetzuren, alcoholen, aldehyden, ketonen, ammoniak, aminen, thio-alcohol en sulfiden;
- sulfaatreductie, met vorming van waterstofsulfide.

Andere biochemische reacties zullen de emissie van geurende bestanddelen doen verminderen:

- onder aërobe en anoxische omstandigheden worden slechtruikende bestanddelen geoxideerd;
- bij anaërobe vergisting, splitsen de methanogene bacteriën vluchtige vetzuren op onder vorming van geurloos methaan (broeikasgas).

De mate waarin de verschillende biochemische reacties plaatsvinden, zal door omgevingsfactoren met inbegrip van de verblijftijd, de temperatuur, de pH, de redoxpotentiaal, de concentraties substraat en nutriënten, de aanwezigheid van toxische bestanddelen, het zoutgehalte en de samenstelling van het afvalwater en slib (in het bijzonder de concentratie organisch materiaal en zwevende stoffen) worden beïnvloed.

Bij de zuivering van afvalwater en de behandeling van slib worden chemicaliën, additieven, gedoseerd. Deze additieven kunnen een invloed hebben op de geurontwikkeling, in het bijzonder op de vrijstelling van geurende bestanddelen die al in het afvalwater of slib aanwezig zijn.

B.v.:

- Bij de toevoeging van ijzerzouten aan afvalwater zullen sulfides neerslaan, en zal dus het risico op geurhinder kleiner worden. Nochtans, kunnen hoge dosissen ijzerzouten (zoals ijzerchloride) leiden tot een daling van de pH, en dus resulteren in een vrijstelling van sulfides.
- De toevoeging van kalk (b.v. voor stabilisatie van slib) zal de vrijstelling van waterstofsulfide afremmen, door een verhoging van de pH, maar het zal de vrijstelling van ammoniak en andere geurende stikstofhoudende verbindingen verhogen.

Ook bij de behandeling van gassen d.m.v. een nageschakelde techniek kunnen geurende bestanddelen geëmitteerd worden (b.v. geur van turf van een turf-bed biofilter).

Geurende bestanddelen kunnen aanleiding geven tot geurhinder wanneer ze in de atmosfeer worden verspreid en naar een gevoelige ontvanger worden getransporteerd. Geurende bestanddelen die in oplossing blijven en later, in oplossing, chemisch of biochemisch geoxideerd worden zullen geen aanleiding geven tot geurhinder. De mate waarin de geuren die uit afvalwater, maar ook slib, of diens producten geurhinder zullen veroorzaken hangt af van:

- de specifieke geurende bestanddelen die worden vrijgesteld;
- de hoeveelheid geur die wordt vrijgesteld;
- het volume lucht waarin de geur wordt vrijgesteld en verspreid;
- de nabijheid van gevoelige ontvangers;
- de frequentie, de duur en het ogenblik (moment van de dag) van emissie.

Wat de potentiële bronnen betreft, kan er volgens Richard, S. et al. (Red.), 2001 een onderscheid gemaakt worden tussen geleide bronnen en diffuse bronnen. Onderstaande is een niet-limitatieve lijst van potentiële bronnen.

- geleide bronnen:
 - luchtzuiveringsinstallaties (restemissies);
- diffuse bronnen:
 - buisleidingen/pompen/kleppen;
 - ontvangstbekkens/-tanks (b.v. voor fysico-chemie en biologie);
 - bufferbekkens/-tanks (b.v. voor fysico-chemie en biologie);
 - fysico-chemische (voor)zuivering;
 - biologische zuivering;
 - nabezinkingsbekken/-tank;
 - fysico-chemische (na)zuivering, op moment dat er zich een onvolledige zuivering zou hebben voorgedaan in het voortraject
 - op- en overslag van slib;
 - voorbehandeling als (gravitaire) indikking, conditionering en ontwatering van slib (via kamerfilterpers, decanteercentrifuge, ...);
 - anaërobe vergisting (buiten scope);
 - thermische behandeling en drogen van slib (buiten scope).

→ **Emissiegegevens voor VOS en geur**

Emissiegegevens voor de geselecteerde bedrijven (zie § 1.2.4, stap 1) zijn schaars. Er werden door 3 bedrijven emissiegegevens ter beschikking gesteld.

Bij bedrijf 1 worden diverse afgassen en dampen gecollecteerd en behandeld in een actief koolfilter en een drietraps gaswasser. Het gaat om afgassen en dampen afkomstig van:

- de verwerkingshal soldificatie (steekvast maken van afvalstoffen zoals vliegassen en rookgaswassings residu's);
- de verwerkingshal fysico-chemie (fysico-chemische behandeling van afvalwater, zuren en basen);
- de tanks van de biologische waterzuivering, m.u.v. de 2 beluchtingstanks;
- de losplaats waar over de zeef wordt gelost;
- de opslagtanks gevaarlijk en niet-gevaarlijk afvalwater en dunslib.

De buffertanks voor de biologische waterzuivering zijn aangesloten op een naverbrander.

Volgens het bedrijf komen er ter hoogte van de afvalwaterzuiveringsinstallatie honderden verschillende vluchtige componenten vrij. Deze worden in alle stadia geëmitteerd. De hoogste concentraties komen echter vrij bij overslag en bij de fysico-chemische behandeling en specifiek door verpompen, roeren, wijzigen van de pH en verhogen van de temperatuur.

De concentraties vóór behandeling in actief koolfilter en de gaswasser bedragen:

- VOS: 160 mg /m³;
- geurverbindingen: 6.635 ou_E/m³;
- en H₂S: 8 mg/m³

bij een debiet van 12.612 m³/h (20°C, 101,325 kPa, nat gas).

De beschikbare analyserapporten van bedrijf 2, met daarin de analyseresultaten van emissiemetingen ter hoogte van de tank 21 (d.i. een opslagtank) en de vacuümpomp (indamping), tonen emissies van aromatische koolwaterstoffen, alifatische halogeen koolwaterstoffen, esters en acrylaten en ketonen in een concentratie van 97,5 mg/Nm³ (of 62,1 mg C/Nm³) respectievelijk 1.409,8 mg/Nm³⁶ (of 747,1 mg C/Nm³).

Componenten geëmitteerd ter hoogte van de tank zijn (in afnemende concentraties) tetrachlooretheen, toluen, xylenen (som o, m en p), ethylbenzeen, 1,2,4-trimethylbenzeen, cumeen, 1,2,3-trimethylbenzeen, n-butylacetaat, 1,3,5-trimethylbenzeen en trichlooretheen.

Componenten geëmitteerd ter hoogte van de vacuümpomp (na actief koolfilter?) zijn (eveneens in afnemende concentraties) tetrachlooretheen, toluen, ethylbenzeen, xylenen (som o, m en p), n-butylacetaat, trichlooretheen, aceton, cumeen, benzeen, methylmethacrylaat, 2-butanon, 4-methyl-2-pentanone, t-butylacetaat, dichloormethaan, methylacetaat en ethylacetaat.

Voor bedrijf 4 zijn analyseresultaten beschikbaar uit diverse meetcampagnes uitgevoerd aan de verschillende biofilters (B) en actief koolfilters (AK). De installaties AK1 en B1 behandelen de lucht afkomstig van ontgiftings-, neutralisatie- en ontwateringsloods (capaciteit ca. 20.000 m³/h). De installaties AK2 en B2 behandelen de lucht afkomstig van mengreactoren, sas en slibloods (capaciteit ca. 20.000 m³/h). De installatie AK3 behandelt de ademlucht afkomstig van buffertanks voor de fysico-chemie en de buffertanks voor de biologie (capaciteit ca. 2.000 m³/h). De installatie B3 behandelt de lucht afkomstig van slibreactoren (conditionering van slib) en filterperslokaal (capaciteit ca. 3.000 m³/h).

In totaal wordt de emissie van de verschillende luchtzuiveringsinstallaties geschat tussen 50 en 100 g VOS/h. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze meetgegevens enkel een indicatie geven van de huidige toestand aangezien de metingen meestal werden uitgevoerd wanneer de actief koolfilter minder goede rendementen haalde (verzadigd was).

De exacte samenstelling van de luchtstromen die gemeten worden, hangt natuurlijk sterk af van het type afvalwater/afvalstromen dat op het moment van de meting verwerkt werden.

Bij een biofilter is het ook zo dat de relatieve verhouding van de verschillende componenten voor en na de filters kan verschillen. Dit is te wijten aan de betere biodegradeerbaarheid van bepaalde componenten, of het feit dat polaire componenten in een vochtige biofilter beter weerhouden worden dan apolaire.

⁶ Bij 0° C, 101,325 kPa, droog gas.

HOOFDSTUK 4 BESCHIKBARE MILIEUVRIENDELIJKE TECHNIKEN

In hoofdstuk 4 bespreken we de technieken die verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen kunnen toepassen om milieuhinder te voorkomen of te beperken.

We bespreken de milieuvriendelijke technieken per milieudiscipline. We beperken ons, gezien de scope en de focus van de studie (§ 1.2.2), tot technieken ter voorkoming of beperking van de lozing van bedrijfsafvalwater en de emissie van VOS en geur.

Bij de bespreking van de milieuvriendelijke technieken komen onderstaande punten aan bod:

- een beschrijving (van de techniek);
- de technische haalbaarheid;
- de voor- en nadelen voor het milieu;
- de financiële aspecten.

Waar mogelijk, leggen we bij de beschrijving van de techniek een verband met de technieken uit de BREF for the Waste Treatments Industries (EIPPCB, 2006).

De informatie in dit hoofdstuk vormt de basis voor de selectie van de BBT in hoofdstuk 5. Het is dus niet de bedoeling om in dit hoofdstuk, hoofdstuk 4, een uitspraak te doen over het al dan niet "BBT zijn" van bepaalde technieken. Het feit dat een techniek in dit hoofdstuk besproken wordt, betekent m.a.w. niet per definitie dat deze techniek een BBT is.

4.1 Algemeen

4.1.1 Een preventief milieubeheer voeren

Bronnen:

- (Biesemans, et al., 2011)
- (EIPPCB, 2006)

Beschrijving

Milieubeheer of milieumanagement omvat het geheel van maatregelen die de ongewenste effecten van menselijke activiteiten of handelingen op het externe milieu (d.i. de omgeving) proberen te voorkomen.

Ondernemingen kunnen best het hoofd bieden aan milieurisico's d.m.v. een preventief of proactief milieubeheer. De ondernemers proberen milieurisico's te voorkomen en te beheersen. De aandacht gaat naar het formuleren van een milieubeleid, het uitstippelen van een strategie (milieuprogramma), het opstellen van procedures, het afbakenen van verantwoordelijkheden en taken, communiceren, het uitwerken van een systeem van interne controle, enz.

Er is ook een procedure vastgesteld voor de afhandeling van afwijkingen, calamiteiten en klachten (b.v. een noodplan en klachtenprocedure).

Ook de toepassing van een meet- en beheersprogramma (LDAR) kan worden gezien als een onderdeel van het milieubeheersysteem (subafdeling 4.4.6.2. "Meet- en Beheersprogramma" van VLAREM II).

De zorg voor het milieu is onlosmakelijk verbonden met de (arbeids)veiligheid. Zo zal b.v. een constante aandacht voor netheid en orde in het bedrijf niet enkel het risico op (arbeids)ongevallen verminderen, maar ook vermijden dat er emissies naar het milieu plaatsvinden.

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

1. een milieubeheerssysteem implementeren en onderhouden (§ 4.1.2.8).
De typische elementen, aspecten, van een milieubeheerssysteem worden in (EIPPCB, 2006), § 5.1 verder gespecificeerd.
2. er voor zorgen dat er een volledige beschrijving van de activiteiten die op de site worden uitgevoerd, ter beschikking is (§ 4.1.2.7, BAT 1).
3. "good housekeeping" procedures in werking hebben, met inbegrip van een onderhoudsprocedure en een adequaat opleidingsprogramma, met inbegrip van de preventieve acties die werknemers moeten nemen m.b.t. gezondheids-, veiligheids- en milieurisico's (§ 4.1.1.4, § 4.1.1.5, § 4.1.2.5, § 4.1.2.10, § 4.1.4.8 en § 4.1.4.3).
4. nauwe relaties trachten te onderhouden met de afvalproducenten/-houders, zodat op hun site maatregelen worden genomen om afval te genereren met de gewenste kwaliteit om de afvalbehandeling uit te voeren (§ 4.1.2.9).
5. te allen tijde voldoende personeel, met de vereiste kwalificaties, beschikbaar en in functie hebben. Alle personeelsleden moeten een specifieke beroepsopleiding en bijscholing volgen (§ 4.1.2.10, BAT 3).

12. een systeem hebben om de traceerbaarheid van de afvalbehandeling te garanderen. Verschillende procedures kunnen nodig zijn om rekening te houden met de fysico-chemische eigenschappen van de afvalstoffen (b.v. vloeibaar, vast), het type van afvalbehandelingsproces (b.v. continu, batch), alsmede de wijzigingen die zich kunnen voordoen in de fysico-chemische eigenschappen van de afvalstoffen wanneer de afvalbehandeling wordt uitgevoerd (§ 4.1.2.3).

De typische elementen van een dergelijk systeem worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd.

15. een aanpak hebben om de efficiëntie van de afvalbehandeling te verbeteren. Dit omvat gewoonlijk het vinden van gepaste indicatoren om de efficiëntie van de afvalbehandeling te rapporteren en een monitoringsprogramma (§ 4.1.2.4, BAT 1).

16. een gestructureerd ongevallenbeheersplan opmaken (§ 4.1.7).

17. een incidenten dagboek hebben en correct gebruiken (§ 4.1.7, BAT 1).

40. lekdetectie- en herstelprocedures hebben in installaties:

a) met een groot aantal onderdelen van pijpleidingen en opslag;

b) verbindingen die gemakkelijk kunnen lekken en een milieuprobleem kunnen veroorzaken (b.v. diffuse emissies, bodemverontreiniging).

(§ 4.6.2, BAT 1).

Dit kan worden gezien als een element van het milieubeheerssysteem.

Bij fysico-chemische behandeling van afvalwater:

77. volgende technieken toepassen bij oxidatie/reductie:

a. ...;

b. beschikken over veiligheidsmaatregelen en gasdetectoren (b.v. geschikt voor het opsporen van HCN, H₂S, NO_x).

(§ 4.3.1.6).

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Geen noemenswaardige technische beperkingen.

Voor- en nadelen milieu

De techniek heeft een positief effect op het milieu, globaal gezien.

Financiële aspecten

O.a.:

- kosten voor personeel (b.v. implementatieverantwoordelijke) en eventueel externe deskundigen
- kosten voor eventuele certificatie van milieuzorgsysteem
- besparing op kosten voor afval (afvoer en verwerking), grond- en hulpstoffen (aankoop), energie, enz.
- besparingen op saneringskosten, boetes en schadeclaims

Aanvullende informatie

/

4.1.2 Een afdoend (pre)acceptatie- en verwerkingsbeleid voeren

Bronnen:

- (Commissie Integraal Waterbeheer, 2001)
- (EIPPCB, 2006)
- (Werkgroep "Uitvoering aanbevelingen Commissie HOI's en inspectieonderzoek", 2002)

Beschrijving

Om de acceptatie (aanvaarding) van afvalstoffen in goede banen te leiden, stelt de exploitant een (pre)acceptatiebeleid op.

Het acceptatiebeleid betreft het beleid vanaf het eerste contact met de klant (de ontdoener) t.e.m. de feitelijke acceptatie (de afgifte) van de partij, waarin de exploitant beoordeelt of het financieel, logistiek en procestechnisch mogelijk is om de partij, conform de geldende wet- en regelgeving, te aanvaarden.

In het acceptatiebeleid zijn onderstaande zaken opgenomen:

- het acceptatieproces;
- de te accepteren afvalstoffen;
- de te hanteren acceptatieparameters;
- de te hanteren acceptatiecriteria;
- de bemonstering en de analyses;
- en de wijze van vastlegging.

De toetsing aan de acceptatiecriteria kan op twee manieren gebeuren:

- via een administratieve aanpak: middels gegevens over de partij, zoals gegevens over de ontdoener, de herkomst, het type proces, de (verwachte) samenstelling, e.d.;
- via een analytische aanpak: middels analyses van (som)parameters en toxiciteit per partij.

Vaak zal een combinatie van een administratieve en een analytische aanpak (analyses zelf uitgevoerd en/of uitgevoerd door derden, zoals de ontdoener) nodig zijn, omdat de samenstelling van de partij wel bekend is, maar verontreinigingen in de partij niet kunnen worden uitgesloten. In alle gevallen moet uit administratieve en/of analytische gegevens blijken of aan de acceptatiecriteria wordt voldaan. De exploitant beschrijft in het acceptatiebeleid de wijze waarop de administratieve en de analytische toetsing worden uitgevoerd.

De exploitant beschrijft in zijn acceptatiebeleid eveneens hoe er moet worden omgegaan met herhalingspartijen. In het algemeen worden eerste aanleveringen volledig, vaak analytisch, getoetst, waarna herhalingspartijen eerder administratief worden getoetst (met een analytische check).

Om verschillende redenen ligt het voor de hand om zoveel mogelijk te streven naar een administratieve toetsing. Ten eerste is een analytische toetsing relatief traag en duur. Ten tweede wordt bij een analytische toetsing het probleem van de bekendheid van de samenstelling voor de verwerking grotendeels bij de verwerker gelegd. Ten derde is het de praktijk om slechts een beperkt aantal parameters te analyseren. De verscheidenheid aan mogelijks aanwezige stoffen, verontreinigingen is immers veel te groot, om alles te meten.

Eén van de manieren van administratieve toetsing bij havenontvangstinstallaties in Nederland is de zogenaamde "stoffenaanpak" middels het gebruik van zogenaamde

negatieve en positieve lijsten. Op grond van de negatieve lijst wordt beoordeeld of een afvalstof geaccepteerd mag worden voor be-/verwerking, en middels de positieve lijsten bepaald wat de exacte be-/verwerkingswijze is (be-/verwerkingsmatrix). Deze aanpak wordt toegepast op afvalwaterstromen met bekende samenstelling.

Als acceptatie van een partij plaatsvindt conform het acceptatiebeleid, moet het in principe mogelijk zijn deze te verwerken met een minimaal risico op nadelige financiële, logistieke, procestechnische en juridische gevolgen. Bij weigering van een partij worden gepaste maatregelen getroffen (waarschuwen van klant, andere oplossingen onderzoeken, afvoeren naar externe verwerker of klant, partij inschrijven in register als geweigerd).

Om de opslag en de verwerking van afvalstoffen in goede banen te leiden, stelt de exploitant een *verwerkingsbeleid* op. Het verwerkingsbeleid betreft het beleid vanaf de lossing van de partij in de ontvangsttanks t.e.m. de afvoer van de reststoffen. In het verwerkingsbeleid zijn de (in- of externe) verwerkingsroutes beschreven en, per route, een overzicht van de te accepteren afvalstoffen.

Ook de routes waarin afvalstoffen uitsluitend worden opgeslagen of samen worden gevoegd, worden beschreven in het verwerkingsbeleid. Het kan hierbij gaan om:

- afvalstoffen die worden samengevoegd, omdat voor hen eenzelfde externe bestemming van toepassing is;
- afvalstoffen die niet mogen worden samengevoegd met andere afvalstoffen, omdat voor hen specifieke verwijderingsmethoden van toepassing zijn.

De exploitant beschrijft in zijn verwerkingsbeleid eveneens wat de in- of externe vervolgbestemming is van de reststoffen die bij een bepaalde route vrijkomen.

Bij het opstellen van het acceptatie- en verwerkingsbeleid worden onderstaande algemene uitgangspunten gehanteerd:

Het acceptatie- en verwerkingsbeleid moeten:

- werkbaar en praktisch uitvoerbaar zijn;
- helder en begrijpelijk zijn;
- handhaafbaar zijn;
- eenduidig interpreteerbaar zijn;
- juridisch correct zijn;
- zodanig zijn opgesteld dat het risico dat een stroom niet conform de wet- en regelgeving wordt behandeld, wordt geminimaliseerd;
- zodanig zijn opgesteld dat geen afvalstoffen worden geaccepteerd, waarvoor de acceptatieprocedure niet is doorlopen;
- zodanig zijn opgesteld dat duidelijk is op welke wijze het acceptatieproces verloopt en welke acceptatieparameters en -criteria worden gehanteerd;
- zodanig zijn opgesteld dat de relatie tussen de inkomende afvalstoffen en de wijze van interne en/of externe verwerking is vastgelegd.

Dit houdt o.a. in dat het acceptatiebeleid zo veel mogelijk dient afgestemd te worden op de in het bedrijf aanwezige voorzieningen (of omgekeerd), zodat slechts die afvalstoffen geaccepteerd worden waarvoor een adequate behandelingstechniek aanwezig is.

Het acceptatie- en verwerkingsbeleid kunnen worden gezien als een deel van de milieuzorg (§ 4.1.1). Beter is het eigenlijk te spreken van kwaliteitszorg: de kern van de bedrijfsactiviteiten bestaat nl. uit acceptatie- en verwerkingsprocessen die - onder geborgde condities- worden uitgevoerd.

Ook toeslagstoffen kunnen bij acceptatie, en met name bij een overschrijding van de lozingsnormen, op de aanwezigheid van contaminanten worden geanalyseerd.

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

6. concrete kennis hebben van de aangevoerde afvalstoffen ("waste IN"). Deze kennis moet rekening houden met de afgevoerde afvalstoffen ("waste OUT"), de uit te voeren behandeling, het soort afvalstoffen, de herkomst van de afvalstoffen, de betrokken procedure (BAT 7 en 8) en de risico's (m.b.t. "waste OUT" en de behandeling) (§ 4.1.1.1).

7. een preacceptatieprocedure in werking hebben (§ 4.1.1.2).

De minimale elementen zijn:

- testen voor de aangevoerde afvalstoffen, in het licht van de geplande behandeling.
- zorgen dat alle noodzakelijke informatie wordt ontvangen over de aard van de processen die de afvalstoffen genereren, met inbegrip van informatie over de variabiliteit van de processen.
Het personeel verantwoordelijk voor de uitvoering van preacceptatie procedure moet, door beroep en/of ervaring, kunnen omgaan met alle noodzakelijke vragen relevant voor de behandeling van de afvalstof in de installatie.
- een systeem voor de aanlevering en de analyse van één of meerdere representatieve stalen van de afvalstof.
- een systeem voor een zorgvuldige controle van de informatie ontvangen tijdens de preacceptatiefase, waaronder de contactgegevens van de afvalproducent en de beschrijving van de (chemische) samenstelling en de aard van de afvalstof.
- zorgen dat de afvalcode uit de Europese afvalstoffenlijst wordt vertstrekt.
- identificeren van de juiste behandeling voor elke afvalstof ontvangen in de installatie (§ 4.1.2.1) door o.a. een duidelijke methodologie om de behandeling van de afvalstof te beoordelen, rekening houdend met de fysisch-chemische eigenschappen en andere specificaties van de individuele afvalstoffen.

8. een acceptatieprocedure in werking hebben (§ 4.1.1.3).

De minimale elementen zijn:

- een duidelijk en precies omschreven systeem dat de operator toelaat om om afvalstoffen enkel te accepteren als een welomschreven behandeling en verwijderings-/terugwiningsroute voor de output van de behandeling zijn bepaald (BAT 7).
M.b.t. de planning voor de acceptatie, met er voor gezorgd worden dat de voorwaarden voor opslaan (§ 4.1.4.1), behandelen en doorsturen van afvalstoffen worden gerespecteerd.
- maatregelen om de aangevoerde afvalstoffen volledig te documenteren en te hanteren.
- duidelijke en ondubbelzinnige criteria voor de weigering van afvalstoffen en de rapportage van alle non-conformiteiten.
- een systeem voor de identificatie van de maximale opslagcapaciteit van afvalstoffen.
- een visuele controle van de aangevoerde afvalstoffen, om de conformiteit met de tijdens de preacceptatiefase ontvangen informatie te controleren.

Voor sommige vloeibare en gevaarlijke afvalstoffen is deze techniek volgens (EIPPCB, 2006) evenwel geen Beste Beschikbare Techniek. (§ 4.1.1.3).

9. verschillende bemonsteringsprocedures toepassen voor alle verschillende inkomende afvalvaten geleverd in bulk en/of containers (§ 4.1.1.4).

De minimale elementen zijn:

- bemonsteringsprocedures gebaseerd op een risico-aanpak. Te overwegen elementen zijn o.a. de herkomst (b.v. de afvalproducent) en het type afvalstof (b.v. gevaarlijke of ongevaarlijke).
- een controle van de relevante fysisch-chemische parameters. De relevante parameters zijn gerelateerd aan de kennis van de aangevoerde afvalstoffen (BAT 6).
- een registratie van alle afvalstoffen.
- verschillende bemonsteringsprocedures voor bulk (vloeibare en vaste stoffen), grote en kleine containers (recipiënten) en laboratorium "smalls". Het aantal genomen monsters moet toenemen met het aantal containers. In extreme situaties, moeten alle kleine containers getoetst worden aan de bijbehorende administratieve documenten. De procedure moet een systeem bevatten voor de registratie van het aantal monsters en de mate van menging.
- details voor de bemonstering van afvalstoffen in vaten binnen de aangewezen opslag, b.v. de tijdschaal na ontvangst.
- bemonstering voorafgaand aan acceptatie.
- bijhouden van notulen over de bemonsteringsfrequentie voor elke lading, samen met notulen over de rechtvaardiging voor de selectie van elke optie.
- een systeem voor de bepaling en de registratie van:
 - een geschikte plaats voor de bemonsteringpunten;
 - de capaciteit van de bemonsterde vaten (voor monsters van tonnen/vaten, is een extra element het totale aantal tonnen/vaten);
 - het aantal monsters en de mate van menging;
 - de operationele condities bij de bemonstering.
- en systeem om ervoor te zorgen dat de monsters worden geanalyseerd (§ 4.1.1.5).
- in het geval van koude omgevingstemperatuur, kan een tijdelijke opslag nodig zijn voor bemonstering na ontdooiing. Dit kan gevolgen hebben voor de toepasbaarheid van een aantal van de bovenstaande items (§ 4.1.1.5).

10. een ontvangstvoorziening hebben (§ 4.1.1.5).

De minimale elementen zijn:

- beschikken over een laboratorium om alle monsters te analyseren met een snelheid vereist door BBT. Dit vereist een robuust systeem voor kwaliteitsborging, methoden voor kwaliteitscontrole en een gepaste registratie van de analyseresultaten. Met name voor gevaarlijke afvalstoffen betekent dit vaak dat het laboratorium zich "on-site" moet bevinden.
- een specifieke quarantainezone, alsmede schriftelijke procedures voor het beheer van niet-geaccepteerde afvalstoffen. Als de controle of de analyse aangeeft dat de afvalstoffen niet voldoen aan de acceptatiecriteria dan kunnen deze (inclusief, b.v. beschadigde, gecorrodeerde of niet-gelabelde tonnen/vaten) hier tijdelijk veilig worden opgeslagen. Zulke opslagzones en procedures moeten ontworpen en beheerd worden ter bevordering van het snel vinden van een oplossing van die afvalstoffen.

- een duidelijke procedure om om te gaan met afvalstoffen waarvoor de controle en/of de analyse aangeven dat deze niet voldoen aan de acceptatiecriteria van de installatie of die niet conform de tijdens de preacceptatiefase ontvangen informatie zijn. De procedure moet alle maatregelen, vastgelegd in de vergunning of nationale/internationale wetgeving, bevatten om bevoegde autoriteiten te informeren, partijen afvalstoffen veilig op te slaan gedurende een zekere overgangsperiode, te weigeren en terug te sturen naar de afvalproducent of een andere toegelaten bestemming.
- afvalstoffen na acceptatie verplaatsen naar de opslagzone
- de controle-, los- en bemonsteringszones aanduiden op het plan van de site.
- een afgesloten drainagesysteem hebben (BAT 63).
- een systeem om ervoor te zorgen dat het personeel betrokken bij de controle, de bemonstering en de analyse voldoende gekwalificeerd en opgeleid is, en dat de training op een regelmatige basis wordt herzien (BAT 5).
- een unieke identificatiecode toepassen, met min. datum van aanlevering en afvalcode, voor iedere container (recipiënt) binnen het afvalopvolgingssysteem (BAT 9 en 12).

11. de afgevoerde afvalstoffen analyseren in overeenstemming met de parameters die belangrijk zijn voor de ontvangende installatie (§ 4.1.1.1).

43. over procedures beschikken om te garanderen dat de specificaties van het afvalwater gepast zijn voor zuivering in de eigen waterzuiveringsinstallatie, d.i. zuivering "on-site", of lozing (§ 4.7.1).

51. ten eerste, de afvalwaters identificeren die gevaarlijke stoffen (b.v. adsorbeerbare organische halogeenvverbindingen (AOX); cyaniden; sulfiden; aromatische verbindingen; benzeen of koolwaterstoffen (opgelost, geëmulgeerd of onopgelost); en metalen, zoals kwik, cadmium, lood, koper, nikkel, chroom, arseen en zink) kunnen bevatten. ... (§ 4.7.1).

54. de belangrijkste chemische bestanddelen van het behandelde afvalwater identificeren (met inbegrip van de samenstelling van de CZV) en dan een verantwoord oordeel vellen over het lot van deze chemische bestanddelen in het milieu (§ 4.7.1).

Bij fysico-chemische behandeling van afvalwater:

76. volgende technieken toepassen om emulsies te breken:

a. de te behandelen emulsies testen op de aanwezigheid van cyaniden;

Als cyaniden aanwezig zijn, dan moeten de emulsies eerst een speciale voorbehandeling ondergaan.

b. gesimuleerde laboratoriumtesten opzetten.

(§ 4.3.1.5).

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Het is evenwel onmogelijk om afvalstoffen op alle parameters (mogelijks aanwezige stoffen, verontreinigingen) te analyseren. Er moet dus een keuze worden gemaakt in de parameters die worden geanalyseerd. Bij deze keuze moet worden uitgegaan van de door de ontdoener verstrekte opgave van aard, eigenschappen, samenstelling en risico-

indeling van de afvalstof. Indien de ontdoener onvoldoende informatie aanlevert over de aard, eigenschappen en samenstelling van de afvalstof, dan moet de verwerker de ontdoener erop wijzen dat hij voldoende informatie moet aanleveren. De verwerker kan eventueel zelf via analyses nagaan in hoeverre de betreffende afvalstof door hem mag worden geaccepteerd. Indien na acceptatie blijkt dat (gevaarlijke) afvalstoffen ten onrechte zijn geaccepteerd, dan moet de verwerker nagaan of corrigerende maatregelen kunnen worden getroffen om vergelijkbare situaties in de toekomst te voorkomen.

Geen andere noemenswaardige technische beperkingen.

Voor- en nadelen milieu

Beperking van ongewenste reacties en ongecontroleerde emissies.

De techniek heeft een positief effect op het milieu, globaal gezien.

Financiële aspecten

O.a.:

- kosten voor personeel en opleiding
- kosten voor analyseapparatuur & analyses
- kosten voor administratie
- besparingen op saneringskosten, boetes en schadeclaims

Aanvullende informatie

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

O.a. onderstaande sectorale bepalingen staan in verband met de milieuvriendelijke techniek:

Artikel 5.2.1.2., § 5.:

"In de inrichting voor de verwerking van afvalstoffen mogen enkel die afvalstoffen worden aanvaard waarvoor de milieuvergunning werd verleend. De exploitant is verantwoordelijk voor de aanvaarding van de afvalstoffen. De aanvaarding van de afvalstoffen gebeurt o.b.v. de door de milieuvergunning toegelaten afvalstoffen en steunt op de technische verwerkbaarheid van de afvalstoffen in de inrichting en, indien nodig en relevant, op regelmatige afvalstoffenanalyses en/of testen.

De exploitant controleert de aangevoerde afvalstoffen op hun herkomst, oorsprong, aard en hoeveelheid. Elke vracht dient minstens visueel geïnspecteerd. De exploitant bevestigt elke aanvaarde aflevering van afvalstoffen schriftelijk."

Artikel 5.2.1.3., § 1.:

"De exploitant beschikt bij de aanvang der activiteiten over een werkplan dat naargelang de aard van de inrichting omvat:

- 1° een overzichtelijke en duidelijke handleiding m.b.t. de exploitatie van de inrichting;
- 2° de organisatie van de aanvoer van de afvalstoffen;
- 3° de organisatie van de verwerking van de aangevoerde afvalstoffen;
- 4° een plan van de opslag- en behandelingsruimte met aanduiding van de soort en de opslagcapaciteit voor de diverse afvalstoffen.
- 5° de organisatie van de afvoer van de afvalstoffen;
- 6° de verwerkingswijze van de aangevoerde afvalstoffen indien de inrichting (tijdelijk) buiten werking is;

7° het afwateringsplan omvattende het schema, de organisatie en de uitvoering van de maatregelen inzake de afwatering van de inrichting en/of het terrein;
8° de maatregelen voor het opvangen van storingen of ongewenste neveneffecten en het voorkomen van hinder.”

§ 2.:

“De gevaarlijke afvalstoffen worden bij aanvoer door de exploitant of zijn bevoegde afgevaardigde opgeslagen en behandeld op een wijze dat risico's maximaal worden vermeden.”

Artikel 5.2.2.5.1., § 1.:

“In een inrichting voor het opslaan en behandelen van gevaarlijke afvalstoffen kunnen gevaarlijke huishoudelijke en bedrijfsafvalstoffen, voor zover uitdrukkelijk vermeld in de milieuvergunning, worden verwerkt.”

§ 2.:

“Indien in de milieuvergunning niet bepaald is welke afvalstoffen kunnen opgeslagen en behandeld worden, is de vergunning beperkt tot de afvalstoffen die in de aanvraag zijn vermeld.”

§ 3.:

“In de milieuvergunning wordt bepaald welke behandelingen op de afvalstoffen mogen worden uitgevoerd. Indien in de milieuvergunning daaromtrent geen gegevens zijn vermeld, gelden de behandelingen die in de aanvraag zijn vermeld.”

Artikel 5.2.2.5.3., § 1.:

“De exploitant of zijn bevoegde afgevaardigde beheerst voldoende scheikunde en heeft voldoende kennis van de eigenschappen en gevaren van de chemische stoffen die mogen worden aanvaard en van de bijhorende veiligheidsvoorschriften . De exploitant deelt de naam van de bevoegde afgevaardigde schriftelijk mee aan de toezichthoudende ambtenaar.”

§ 2.:

“De gevaarlijke afvalstoffen worden bij aanvoer door de exploitant of zijn bevoegde afgevaardigde opgeslagen en behandeld op een wijze dat risico's maximaal worden vermeden.”

Artikel 5.2.2.8.1., § 1.:

“In de inrichting voor het opslaan en behandelen van afgewerkte olie mogen uitsluitend die soorten afgewerkte olie worden aanvaard die in de milieuvergunning zijn vermeld. Indien in de vergunning geen soorten zijn vermeld is de vergunning beperkt tot de soorten vermeld in de aanvraag.”

§ 2.:

“In de milieuvergunning wordt bepaald welke behandelingen op de afvalstoffen mogen worden uitgevoerd. Indien in de milieuvergunning daaromtrent geen gegevens zijn vermeld, gelden de behandelingen die in de aanvraag zijn vermeld.”

§ 3.:

“In afwijking van de algemeen geldende voorwaarden voor inrichtingen voor de verwerking van afvalstoffen is geen weegbrug vereist voor inrichtingen voor het opslaan en behandelen van afgewerkte olie.”

Artikel 5.2.2.8.2., § 2.:

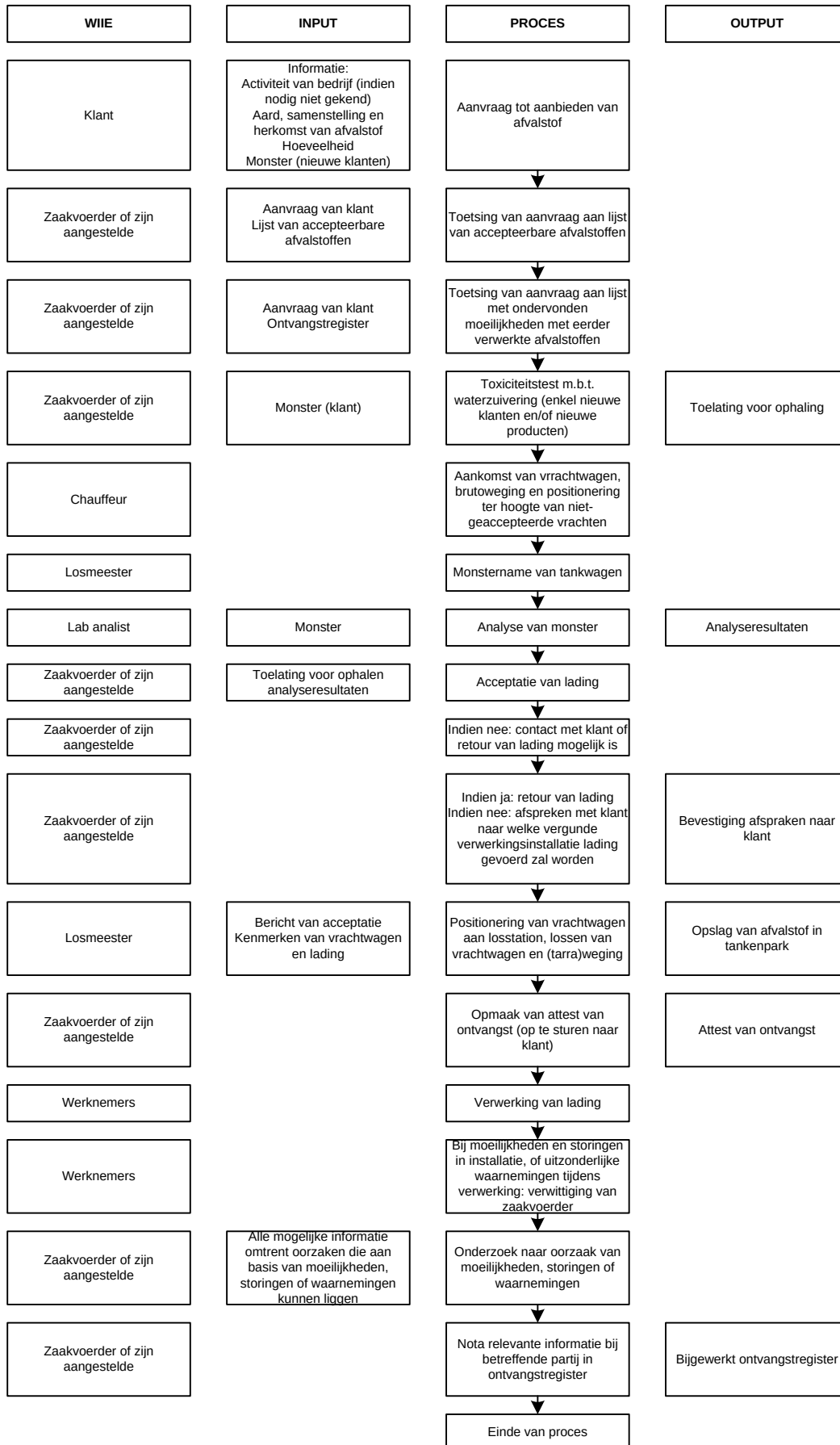
“De exploitant van een inrichting voor het opslaan of behandelen van afgewerkte olie moet over voldoende technische middelen beschikken om afgewerkte olie op te

slaan of te behandelen, zonder verontreiniging van het milieu te veroorzaken. De exploitant van een inrichting voor het behandelen van afgewerkte olie moet beschikken over een voldoende uitgebouwde waterzuiveringsinstallatie die het bij het behandelen vrijkomende afvalwater zuivert om in alle omstandigheden aan lozingsnormen geldend voor het lozen in oppervlaktewater te voldoen. Afvalwater dat niet kan behandeld worden in de afvalwaterbehandelingsinstallatie wordt afgevoerd naar een geschikte verwerkingsinrichting.”

- **Praktijkvoorbeeld**

In onderstaande figuur geven we een voorbeeld van acceptatie- en verwerkingsschema van één van de 13 geselecteerde bedrijven (§ 1.2.4), nl. bedrijf 2.

Figuur 4: Acceptatie- en verwerkingsschema bij bedrijf 2



Bron: Bedrijf 2

De acceptatieparameters en -criteria zijn slechts voor een minderheid van de bedrijven bekend. De acceptatieparameters en -criteria zijn vaak afgestemd op de geldende milieuvoorwaarden, o.a. de lozingsvoorwaarden, van de bedrijven. Bij analyse wordt getoetst of kan worden voldaan aan de geldende lozingsvoorwaarden. Indien er twijfel is omtrent de afbreekbaarheid en de toxiciteit van een partij, worden er op laboschaal bijkomende testen uitgevoerd. M.b.v. respirometrie kan het toxische effect van afval(water)stromen op de biologie (heterotrofen en autotrofen) worden geëvalueerd en kan de activiteit van de bacteriën in de biologie worden bewaakt.

4.1.3 Duidelijke scheidings- en mengregels hanteren, waarbij een doelmatige verwerking met een zo gering mogelijke belasting van het milieu voorop staat

Bronnen:

- (Commissie Integraal Waterbeheer, 2001)
- (EIPPCB, 2006)
- (Werkgroep "Uitvoering aanbevelingen Commissie HOI's en inspectieonderzoek", 2002)

Beschrijving

Afvalstoffen dienen met het oog op hergebruik en nuttige toepassing over het algemeen na het ontstaan zoveel mogelijk gescheiden te worden gehouden van andere afvalstoffen. Onder bepaalde condities kunnen verschillende afvalstromen echter net zo goed of soms zelfs beter samen worden verwerkt. Het samenvoegen van qua aard, samenstelling en/of concentraties niet met elkaar vergelijkbare (verschillende) afvalstoffen, alsmede het samenvoegen van afvalstoffen en niet-afvalstoffen, wordt mengen genoemd.

De exploitant hanteert duidelijke scheidings- en mengregels ter beperking van milieu-, maar ook veiligheidsrisico's (brand- en explosiegevaar). Een milieurisico is dat door mengen, samenvoegen geconcentreerde afvalstromen worden "verdund" tot concentraties beneden de acceptatiecriteria en afvalstromen laagwaardiger worden verwerkt dan de minimumstandaard, BBT, voor die afvalstromen.

De regels houden rekening met de aard, de samenstelling en de concentraties (b.v. gevaarlijk versus niet-gevaarlijk), de toe te passen afvalbehandelingen en de navolgende behandelingen op de reststoffen.

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

13. mengregels hebben en toepassen om beperkingen op te leggen aan de soorten afvalstoffen die kunnen worden gemengd, teneinde een toename van de emissies bij downstream afvalbehandelingen te vermijden. Deze regels moeten rekening houden met het type van afvalstoffen (b.v. gevaarlijk, niet-gevaarlijk), de afvalbehandeling die moet worden toegepast, evenals de volgende stappen die zullen worden uitgevoerd op de afgevoerde afvalstoffen (§ 4.1.5).

14. een scheidings- en mengbaarheidsprocedure hebben (§ 4.1.5, BAT 13 en 24).

Typische elementen zijn:

- bijhouden van verslagen van testen, met inbegrip van reacties die veiligheidsrisico's vormen (temperatuurs- of drukverhoging of

gasvorming), een verslag van de bedrijfscondities (viscositeitsverandering en scheiding of precipitatie van vaste stoffen) en een andere relevante parameters, zoals ontstaan van geurende stoffen (§ 4.1.4.13 en 4.1.4.14).

- verpakken van containers (recipiënten) met chemische producten in afzonderlijke vaten o.b.v. hun gevarenclassificatie. Chemische producten die onverenigbaar zijn (b.v. oxidantia en brandbare vloeistoffen) zouden niet in eenzelfde vat (§ 4.1.4.6) mogen worden opgeslagen.

24. gepaste maatregelen nemen bij opslag (BREF, § 4.1.4.1.).

29. zorgen dat het opbulken/mengen naar of van verpakt afval alleen plaatsvindt onder instructie en toezicht van en wordt uitgevoerd door geschoold personeel. Voor bepaalde soorten afval, moet opbulken/mengen worden uitgevoerd onder plaatselijke afzuiging (§ 4.1.4.8).

30. zorgen dat chemische onverenigbaarheden dienen als leidraad bij de scheiding tijdens opslag (§ 4.1.4.13, § 4.1.4.14, BAT 14).

51. ten eerste, de afvalwaters identificeren die gevaarlijke stoffen (b.v. adsorbeerbare organische halogeenvverbindingen (AOX); cyaniden; sulfiden; aromatische verbindingen; benzeen of koolwaterstoffen (opgelost, geëmulgeerd of onopgelost); en metalen, zoals kwik, cadmium, lood, koper, nikkel, chroom, arseen en zink) kunnen bevatten. Ten tweede, de geïdentificeerde afvalwaterstromen "on-site" gescheiden houden en ten derde, specifiek behandelen van afvalwater "on-site" of "off-site" (§ 4.7.2).

Bij fysico-chemische behandeling van afvalwater:

72. volgende technieken toepassen in fysico-chemische reactoren:

...;

f. menging van afvalstoffen of andere stromen die tegelijk metalen en complexvormers bevatten, voorkomen.

(§ 4.3.1.2 en § 4.3.1.3).

74. volgende technieken toepassen voor neutralisatie:

...;

b. geneutraliseerd afvalwater afzonderlijk opslaan;

...

(§ 4.3.1.3).

75. volgende technieken toepassen om de precipitatie van metalen in de behandlingsprocessen te bevorderen:

...;

b. invoer van complexvormende agentia, chromaten en cyaniden vermijden;

c. invoer van organisch materiaal dat met de neerslag kan interfereren, vermijden;

...

(§ 4.3.1.4).

76. volgende technieken toepassen om emulsies te breken:

a. de te behandelen emulsies testen op de aanwezigheid van cyaniden;

Als cyaniden aanwezig zijn, dan moeten de emulsies eerst een speciale voorbehandeling ondergaan.

...

(§ 4.3.1.5).

78. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die cyaniden bevatten:

...;

c. menging van cyanide afval met zure verbindingen vermijden;

...

(§ 4.3.1.7).

79. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die chroom (VI) verbindingen bevatten:

a. menging van Cr(VI) afval met andere afval vermijden;

...

(§ 4.3.1.8).

80. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die nitrieten bevatten:

a. menging van nitriet afval met andere afval vermijden;

...

(§ 4.3.1.9).

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Geen noemenswaardige technische beperkingen.

Voor- en nadelen milieu

Beperking van ongewenste reacties en ongecontroleerde emissies.

De techniek heeft een positief effect op het milieu, globaal gezien.

Er is evenwel meer ruimte nodig bij gescheiden opslag.

Financiële aspecten

O.a.:

- kosten voor personeel en opleiding
- kosten voor administratie
- besparingen op saneringskosten, boetes en schadeclaims

Aanvullende informatie

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II, VLAREMA en Kaderrichtlijn Afvalstoffen)

O.a. onderstaande sectorale bepalingen staan in verband met de milieuvriendelijke techniek:

VLAREM II, Artikel 5.2.1.7., § 2.:

"Het verdunnen van afvalstoffen, zoals gedefinieerd in artikel 5.2.2.2 van VLAREA, is verboden."

VLAREM II, Artikel 5.2.2.5.3., § 3.:

"De gevaarlijke afvalstoffen worden onderverdeeld en samengebracht volgens de chemische samenstelling, aard of eigenschappen."

§ 4.:

“De exploitant treft de nodige maatregelen om te voorkomen dat afvalstoffen die met elkaar kunnen reageren tot ongecontroleerde reacties leiden of tot de vorming van schadelijke of gevaarlijke gasen of dampen.”

VLAREM II, Artikel 5.2.2.8.2., § 5.:

“Het is verboden aan afgewerkte olie, water, oplosmiddelen of enig andere stof toe te voegen.”

VLAREMA, Artikel 4.4.2:

Het is verboden om een afvalstof of beoogde grondstof te mengen met een of meer andere materialen om door de lagere concentratie van een of meer in de afvalstof aanwezige stoffen:

- 1° voor de aldus verdunde afvalstof een verwijderingsmethode in aanmerking te laten komen die voor de niet-verdunde afvalstof niet is toegelaten;
- 2° een afvalstof die moet worden verwijderd, alsnog nuttig te kunnen toepassen;
- 3° een afvalstof of beoogde grondstof die niet in aanmerking komt om te worden aangewend als of om te worden omgevormd tot een grondstof, alsnog te kunnen aanwenden als of om te vormen tot een grondstof.

Kaderrichtlijn Afvalstoffen (Richtlijn 2008/98/EG), Artikel 7:

4. De herindeling van gevaarlijke afvalstoffen als niet-gevaarlijke afvalstoffen mag niet plaatsvinden na verdunning of vermenging met het oogmerk om de oorspronkelijke concentraties van gevaarlijke stoffen onder de drempelwaarde voor kenmerking als gevaarlijk te brengen.

Kaderrichtlijn Afvalstoffen (Richtlijn 2008/98/EG), Artikel 18:

Verbod op het mengen van gevaarlijke afvalstoffen

1. De lidstaten nemen de nodige maatregelen om ervoor te zorgen dat gevaarlijke afvalstoffen niet worden gemengd met andere categorieën gevaarlijke afvalstoffen, noch met andere afvalstoffen, stoffen of materialen. Onder mengen wordt ook het verdunnen van gevaarlijke stoffen verstaan.
2. In afwijking van lid 1 mogen de lidstaten toestaan dat er wordt gemengd, op voorwaarde dat:
 - a) er wordt gemengd door een inrichting of onderneming die over een vergunning overeenkomstig artikel 23 beschikt;
 - b) de bepalingen van artikel 13 worden nageleefd en de negatieve gevolgen van het afvalbeheer op de menselijke gezondheid en het milieu niet worden vergroot; en tevens
 - c) de handeling in kwestie in overeenstemming is met de beste beschikbare technieken.
3. Indien gevaarlijke afvalstoffen in strijd met lid 1 gemengd zijn zal, afhankelijk van technische en economische haalbaarheidscriteria, een scheiding moeten worden uitgevoerd waar dat mogelijk is en voor de naleving van artikel 13 nodig is.

4.1.4 Externe afvalwaters en vloeibare afvalstromen zodanig verladen (op- en overslaan) dat deze geen negatieve effecten veroorzaken

Bron:

- (EIPPCB, 2006)

Beschrijving

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

24. gepaste maatregelen nemen bij opslag (§ 4.1.4.1.).

De technieken worden in de BREF, § 5.1. verder gespecificeerd.

O.a.

a. opslagzone localiseren:

- verwijderd van waterlopen en gevoelige zones;
- zodanig dat dubbele verlading ("handling") van afval binnen de installatie wordt vermeden of geminimaliseerd.

b. ervoor zorgen dat het afwateringssysteem in de opslagzone al het potentieel verontreinigde hemelwater kan bevatten en de afwateringen van onverenigbaar afval niet met elkaar in contact kunnen komen.

c. speciale, aangewezen zone/opslagplaats gebruiken uitgerust met alle nodige maatregelen m.b.t. het specifieke risico van de afvalstoffen, voor sorteren en ompakken van "laboratorium smalls" of gelijkaardig afval. Deze afvalstoffen worden gesorteerd volgens hun gevarencategorie, met de nodige aandacht voor eventuele problemen t.g.v. onverenigbaarheid en vervolgens herverpakt. Daarna worden ze afgevoerd naar de juiste opslagzone.

d. geurende materialen verladen ("handling") in volledig afgesloten vaten of in passend uitgeruste vaten uitgerust met een reductie-installatie en deze opslaan in afgesloten gebouwen aangesloten op een emissiereductieinstallatie.

e. ervoor zorgen dat alle verbindingen tussen de vaten kunnen worden gesloten d.m.v. kleppen. Overlooppijpen moeten worden aangesloten op een gesloten drainagesysteem (d.i. de relevante ingedamde zone of een ander vat).

f. maatregelen nemen om de opbulking van slib boven een bepaald niveau te vermijden alsook schuimvorming die een invloed kan hebben op zulke maatregelen, door een regelmatige controle van tanks, afzuigen, affiltreren van slibs voor verdere behandeling en gebruik van anti-schuim middelen.

g. tanks en vaten uitrusten met een gepast emissiereductiesysteem bij emissie van vluchtige stoffen, en met niveaumeters en alarmen. Deze systemen moeten voldoende robust zijn (kunnen werken in aanwezigheid van slibs en schuim) en regelmatig onderhouden worden.

h. organisch vloeibaar afval met een laag vlampunt opslaan onder een stikstof atmosfeer om deze te inertiseren. Elke opslagtank wordt geplaatst in een waterdichte retentiezone. Geëmitteerde gassen worden verzameld en behandeld.

25 vloeistofdecantatie- en opslagzones afzonderlijk afdijken/indammen ("bund") m.b.v. dijken/dammen ("bunds") die ondoordringbaar zijn voor en resistent zijn tegen de opgeslagen materialen (§ 4.1.4.4).

26. technieken toepassen voor etikettering/labelling van tanks en procesleidingen (§ 4.1.4.12).

De technieken worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd (duidelijke etikettering en labelling van vaten, gebruik van unieke identificatiecodes, registratie van tanks (identificatiecode, inhoud, capaciteit, planning en resultaten van controle en onderhoud, enz.)).

27. maatregelen nemen om problemen te voorkomen die kunnen worden gegenereerd uit de opslag/opstapeling van afvalstoffen. Dit kan conflicteren met BAT 23, wanneer afval wordt gebruikt als een reagens (§ 4.1.4.10).

31. maatregelen nemen bij verlading ("handling") van afvalstoffen in containers (recipiënten).

De technieken worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd. (opslag van containers onder dak, afdoende ventilatie van afgedekte ruimte, behoud van toegang).

42 watergebruik en -verontreiniging verminderen door:

- a. toepassing van waterdichting van site en retentiemethoden bij opslag;
- b. uitvoering van regelmatige controles van de tanks en kuilen, vooral ondergrondse;

...;

- d. toepassing van een beveiligingscollectiebekken;

...

(§ 4.1.3.6, § 4.7.1 en § 4.7.2).

47. beschikken over een volledig betonnen ondergrond in de hele behandelingszone, afwaterend naar interne afwateringssystemen die leiden naar opslagtanks of opvangbekkens "interceptors" die hemelwater en spillages opvangen. Opvangbekkens ("interceptors") met een overloop op de riolering vereisen automatische monitoringssystemen, zoals pH controle, die de overloop kunnen afsluiten (§ 4.1.3.6 en BAT 63).

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Geen noemenswaardige technische beperkingen.

Voor- en nadelen milieu

De techniek heeft een positief effect op het milieu, globaal gezien.

Financiële aspecten

Sommige technieken, maatregelen brengen investerings- en werkingskosten met zich mee.

Aanvullende informatie

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

O.a. onderstaande sectorale bepalingen staan in verband met de milieuvriendelijke techniek:

Artikel 5.2.1.7., § 1.:

"De afvalstoffen mogen niet buiten de daartoe bestemde behandelings- of opslagruimte worden opgeslagen. De hoeveelheid in de inrichting opgeslagen afvalstoffen mag niet meer bedragen dan toegestaan in de milieuvergunning. Indien in de milieuvergunning geen hoeveelheden zijn vermeld, gelden de hoeveelheden vermeld in de aanvraag."

§ 3.:

"De plaatsen op het terrein waar voor het milieu schadelijke vloeistoffen op de bodem kunnen lekken, worden uitgerust met een vloeistofdichte vloer zodanig dat gelekte vloeistoffen noch de bodem noch het grond- of oppervlaktewater kunnen verontreinigen. Deze vloer wordt aangelegd met een lekdicht afwateringssysteem."

Artikel 5.2.2.5.2., § 1.:

"De volgende voorwaarden gelden bovenop de voorwaarden die gelden voor de opslag van gevaarlijke stoffen."

§ 2.:

"De opslag van gevaarlijke afvalstoffen dient te gebeuren in een gecompartmenteerde opslagplaats eventueel aangevuld met vaste houders of tanks voor vloeibare afvalstoffen. De afvalstoffen mogen enkel worden opgeslagen in de daartoe bestemde compartimenten, houders of tanks overeenkomstig het goedgekeurde werkplan. Verborgene leidingen en/of verbindingsskanalen tussen tanks of houders zijn verboden."

§ 3.:

"De behandelings- en opslagruimten voor vloeibare afvalstoffen worden zo geconstrueerd dat accidenteel uit de recipiënten ontsnapte vloeistoffen en morsvloeistoffen worden opgevangen. De bevloering, opvanggoten, opvangputten en inkuiping zijn ondoordringbaar en chemisch inert ten overstaan van de vloeistoffen die ermee in contact kunnen komen. Tenzij anders bepaald in de milieuvergunning dient de inhoud van de opvangputten of de inkuiping minstens gelijk te zijn aan de hoeveelheid vloeistoffen die in het betreffende compartiment worden opgeslagen."

§ 4.:

"Afvalstoffen met buitengewone risico's, inzonderheid samengeperste gassen en voor zelfontbranding vatbare stoffen, worden opgeslagen in een afzonderlijk gebouw, ruimtelijk gescheiden van de andere gebouwen, opslagruimten en installaties. In de milieuvergunning kunnen minimumafstanden m.b.t. de ruimtelijke scheiding worden opgelegd. Containers, vaten, tanks en recipiënten waarin afvalstoffen worden opgeslagen die wegens hun aard en eigenschappen ruimtelijk gescheiden opgeslagen moeten worden, mogen niet in éénzelfde inkuiping worden geplaatst."

§ 5.:

"De containers, houders, tanks en andere recipiënten:

1° dragen een duidelijk leesbare vermelding van de aard van de afvalstof en de bijhorende gevaarsymbolen;

2° zijn zo geconstrueerd en geplaatst dat een vlotte en representatieve monstername van de inhoud mogelijk is;

3° worden dermate beveiligd dat ongevallen en lekken tijdens het overpompen van de afvalstoffen maximaal worden vermeden."

§ 6.:

"In de inrichting zijn de nodige interventiemiddelen, zoals absorptiemateriaal, overmaatse vaten en beschermingsmiddelen aanwezig om bij lekkages, ondeugdelijke verpakking, morsen, en andere incidenten dadelijk te kunnen ingrijpen om de mogelijke schadelijke gevolgen maximaal te beperken."

Artikel 5.2.2.5.3., § 2.:

"De gevaarlijke afvalstoffen worden bij aanvoer door de exploitant of zijn bevoegde afgevaardigde opgeslagen en behandeld op een wijze dat risico's maximaal worden vermeden."

§ 5.:

"Als er wordt vastgesteld dat een recipiënt met gevaarlijk afval lekt, wordt het recipiënt of de inhoud ervan onmiddellijk overgebracht in een ander gepast recipint en worden de gelekte vloeistoffen opgeruimd."

§ 6.:

"De opvangputten en de afzonderlijke opvanginrichtingen van de gecompartmenteerde opslag worden regelmatig, en tenminste na elke calamiteit, geledigd. De bekomen afvalstroom wordt op een aangepaste manier verwerkt."

Artikel 5.2.2.8.2., § 1.:

"De opslag van afgewerkte olie moet voldoen aan de voorwaarden voor het opslaan van brandbare vloeistoffen met een ontvlammingspunt hoger dan 55 °C en lager dan of gelijk aan 100 °C."

§ 2.:

"De exploitant van een inrichting voor het opslaan of behandelen van afgewerkte olie moet over voldoende technische middelen beschikken om afgewerkte olie op te slaan of te behandelen, zonder verontreiniging van het milieu te veroorzaken. De exploitant van een inrichting voor het behandelen van afgewerkte olie moet beschikken over een voldoende uitgebouwde waterzuiveringsinstallatie die het bij het behandelen vrijkomende afvalwater zuivert om in alle omstandigheden aan lozingsnormen geldend voor het lozen in oppervlaktewater te voldoen. Afvalwater dat niet kan behandeld worden in de afvalwaterbehandelingsinstallatie wordt afgevoerd naar een geschikte verwerkingsinrichting."

§ 3.:

"De opslagtanks en houders voor afgewerkte olie zijn zo geconstrueerd en geplaatst dat een vlotte en representatieve monsternamen van de inhoud mogelijk is."

4.1.5 De bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie optimaliseren & De doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken handhaven

Bronnen:

- (EIPPCB, 2006)
- (Scottish Executive Environment Group, 2005)

Beschrijving

Ongewenste reacties, ongecontroleerde emissies en dus ook hinder kunnen ontstaan door een gebrekkige bedrijfsvoering, een gebrekkig onderhoud van de installatie, incl. de zuiveringsinstallatie(s).

Doorslaggevend bij optimalisatie van de bedrijfsvoering en handhaving van de doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken, incl. de zuiveringsinstallatie(s), zijn o.a.:

- periodieke controle;
- controle door externe labo's;
- preventief onderhoud;
- tijdige vervanging van hulpstoffen als actief kool (bij actief koolfilter), biologisch filtermateriaal (bij biofilter), zuren en basen (bij gaswasser);
- bekwaamheid en opleiding van personeel;
- monitoring van emissies/immissies.

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

38. de reductieapparatuur correct beheren en onderhouden, met inbegrip van de verlading ("handling") en de behandeling/de verwijdering van gebruikte wasvloeistof (§ 4.6.11).

50. dagelijkse controles uitvoeren op het afvalwatermanagementsysteem en een logboek bijhouden van alle uitgevoerde controles, door gebruik van een monitoringssysteem voor het geloosde afvalwater en de slibkwaliteit (§ 4.7.1).

53. maatregelen nemen ter verhoging van de betrouwbaarheid waarmee de vereiste controle en reductie kunnen worden uitgevoerd (b.v. optimaliseren van precipitatie van metalen) (§ 4.7.1).

55. afvalwater pas lozen vanuit de opslag nadat alle behandelingsstappen zijn doorlopen en een daaropvolgende eindcontrole is uitgevoerd (§ 4.7.1).

Bij fysico-chemische behandeling van afvalwater:

72. volgende technieken toepassen in fysico-chemische reactoren:

- a. duidelijke omschrijving van de doelstellingen en de verwachte chemische reactie voor elke behandelingproces;
- b. beoordeling van elke nieuwe reeks van reacties en voorgestelde mengsels van afvalstoffen en reagentia op laboratorium schaal voorafgaand aan de afvalbehandeling;
- c. specifiek ontwerp en beheer van het reactorvat, zodat het geschikt is voor het beoogde doel;

...;

- e. monitoring van de reactie om te garanderen dat deze onder controle is en leidt tot het verwachte resultaat;

...

(§ 4.3.1.2 en § 4.3.1.3).

74. volgende technieken toepassen voor neutralisatie:

- a. garanderen dat de gebruikelijke meetmethoden worden gebruikt;

...

- c. een eindinspectie uitvoeren van het geneutraliseerde afvalwater nadat voldoende opslagtijd is verstreken.

(§ 4.3.1.3).

76. volgende technieken toepassen om emulsies te breken:

...;

- b. gesimuleerde laboratoriumtesten opzetten.

(BREF, § 4.3.1.5).

78. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die cyaniden bevatten:

...;

- d. de voortgang van de reactie opvolgen m.b.v. elektro-potentialen.

(BREF, § 4.3.1.7).

84. een snelle reiniging en stoom- of hogedrukwaterstraalreiniging van de filterapparatuur voor zeefprocessen toepassen (§ 4.3.1.17).

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Geen noemenswaardige technische beperkingen.

Voor- en nadelen milieu

Techniek heeft een positief effect op het milieu, globaal gezien.

Financiële aspecten

O.a.:

- kosten voor personeel en opleiding
- kosten voor analyseapparatuur & analyses
- kosten voor administratie
- kosten voor hulpstoffen
- besparingen op saneringskosten, boetes en schadeclaims

Aanvullende informatie

De techniek sluit aan bij “een preventief milieubeheer voeren” (§ 4.1.1).

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

O.a. onderstaande sectorale bepalingen staan in verband met de milieuvriendelijke techniek:

Artikel 5.2.1.6., § 1.:

“De exploitant waakt over de goede werking en de zindelijkheid van de inrichting.
...”

§ 2.:

“De exploitant treft de nodige schikkingen om bij defect aan de inrichting alle herstellingen zo snel mogelijk uit te voeren.”

4.2 Emissie van VOS & geur

De aanvoer en de vorming van geurverbindingen beperken ("good housekeeping" maatregelen)

4.2.1 "Good housekeeping"

Bronnen:

- (EIPPCB, 2006)
- (Scottish Executive Environment Group, 2005)
- (STOWA, 1996)
- (Universiteit Gent, 2002)

Beschrijving

Voorbeelden van "good housekeeping" zijn:

- geen (sterk) geurende afvalstoffen accepteren (sluit aan bij "een afdoend (pre)acceptatie- en verwerkingsbeleid voeren" (§ 4.1.2));
- geurende afvalstoffen onmiddellijk verwerken;
- de opslag- en verwerkingscondities van (geurende) afvalstoffen (b.v. temperatuur, zuurstofstofgehalte, pH, enz.) beheersen;
 - dosering van ijzerzouten ter fixatie van sulfides;
 - dosering van loog, kalk ter verhoging van de pH;
 - injectie van (zuivere) zuurstof in persleidingen;
 - dosering van andere krachtige oxidatiemiddelen als waterstofperoxide in persleidingen.
- de verblijftijd van afvalwater in "pumped sections", persleidingen beperken;
- de ophoping van slib in "gravity sections" beperken b.v. door de instelling van de hellingsgraad;
- de verblijftijd van slib in voorbezinktanks, nabezinktanks, slibbuffers, slibindikkers, enz. beperken;
→ anaërobe condities vermijden
- vorming van aërosolen bij beluchting minimaliseren (b.v. bodembeluchting);
- vrijvervalleidingen installeren;
- lospunten, overloop-, overstortranden verlagen (verdrongen overloop-, overstortranden);
→ turbulentie, grensvlak vloeistoffase/gasfase minimaliseren
- terrein, rioolstelsel, zeven/roosters, kanalen (goten), beluchtingssysteem*, enz. (periodiek) onderhouden en reinigen;
* om aërobe condities te verzekeren
- spillages van geurende afvalstoffen vermijden.

In (EIPPCB, 2006) worden geen specifieke "good housekeeping" maatregelen vermeld.

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Een sturing van de pH met het oog op een beperking van de emissies van geur kan evenwel een negatieve invloed hebben op de fysico-chemische verwijdering van metalen.

Geen andere noemenswaardige technische beperkingen.

Voor- en nadelen milieu

Beperking van emissie van VOS/geur.

Financiële aspecten

O.a.:

- kosten voor personeel en opleiding
- kosten voor hulpstoffen
- kosten voor aanpassingen van zuiveringsinstallatie (b.v. type beluchting en leidingen)
- besparingen op boetes

Aanvullende informatie

Techniek sluit aan bij "een preventief milieubeheer voeren" (§ 4.1.1) en "een afdoend (pre)acceptatie- en verwerkingsbeleid voeren" (§ 4.1.2).

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

O.a. onderstaande sectorale bepalingen staan in verband met de milieuvriendelijke techniek:

Artikel 5.2.1.6., § 3:

"De exploitant voorkomt en bestrijdt stank en stof, gas, aërosolen, rook of hinderlijke geuren met aangepaste middelen eigen aan een verantwoorde uitbating van de inrichting. De exploitant neemt alle mogelijke maatregelen om verontreinigende emissies minimaal te houden. De hinder mag noch de normaal aanvaardbare grenzen, noch de normale burenlust overschrijden."

De vrijstelling van geurverbindingen beperken

4.2.2 Afdekking (insluiting) van procesonderdelen, afzuiging en nabehandeling in een afgasreinigingssysteem

Bronnen:

- (EIPPCB, 2006)
- (EMIS - LUSS (Luchtzuiveringstechnieken), 2009)
- (Scottish Executive Environment Group, 2005)
- (STOWA, 1996)
- (Universiteit Gent, 2002)

Beschrijving

Onderstaande procesonderdelen zijn potentiële (diffuse) bronnen van geur, en ook VOS:

- buisleidingen/pompen/kleppen;

- ontvangstbekkens/-tanks (b.v. voor fysico-chemie en biologie);
- bufferbekkens/-tanks (b.v. voor fysico-chemie en biologie);
- fysico-chemische (voor)zuivering;
- biologische zuivering;
- nabezinkingsbekken/-tank;
- fysico-chemische (na)zuivering, op moment dat er zich een onvolledige zuivering zou hebben voorgedaan in het voortraject;
- op- en overslag van slib;
- voorbehandeling als (gravitaire) indikking, conditionering en ontwatering van slib (via kamerfilterpers, decanteercentrifuge, ...).

De toepassing van nageschakelde technieken ter beperking van de emissie, de vrijstelling van geurverbindingen, en ook VOS, betekent vaak afdekking (of insluiting) van procesonderdelen.

Indien een procesonderdeel, meer specifiek een procesonderdeel van een waterzuiveringsinstallatie, wordt afgedekt en de ruimte onder de afdekking wordt afgezogen, dan moet de ventilatielucht (na)behandeld worden in een afgasreinigingssysteem.

In een aantal situaties (b.v. bij procesonderdelen met grote oppervlakten met geringe gasvorming) kan gebruik worden gemaakt van een op het vloeistofoppervlak drijvende afdekking. In dit soort situatie is een afgasreinigingssysteem niet nodig en is er sprake van een verkleining van het uitwisselend oppervlak⁷.

Als nabehandeling kan geopteerd voor een biologische zuivering (biofilter, biotricklingfilter). Andere nabehandelingen zijn adsorptie (aktief koolfilter), gaswassing en thermische naverbranding/oxidatie, maar ook het gebruik van de ventilatielucht als lucht in een aëratiebekken (voor zover de efficiëntie ervan kan worden nagemeten en het beluchtingssysteem en -proces hiervoor geschikt zijn, b.v. continue beluchting).

Er zijn veel factoren die de keuze in nabehandelingstechniek beïnvloeden o.a. (geur)verwijderingsefficiëntie, debiet, ingangconcentratie, chemische bestanddelen (in de geur), variatie in debiet en concentratie/vracht, eisen m.b.t. beschikbare ruimte en infrastructuur.

Voor een uitvoerige beschrijving van de verschillende nabehandelingstechnieken, diens technische haalbaarheid, voor- en nadelen voor milieu en financiële aspecten verwijzen we naar LUSS, <http://www.emis.vito.be/luss/techniekbladen>.

Geurveroorzakende handelingen, maar ook handelingen waarbij VOS worden geëmitteerd, zoals o.a. laad- en losactiviteiten, kunnen worden uitgevoerd in een (af)gesloten ruimte, met onttrekking (afzuiging) of op onderdruk en nabehandeling van de ventilatielucht.

Deuren, poorten en ramen worden hierbij, zoveel mogelijk, gesloten gehouden. De ruimte, de inrit, kan hiertoe uitgerust worden met een luchtsas.

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

⁷ De overdracht van een vluchtige stof uit de vloeistoffase (of vaste fase) naar de gasfase wordt niet alleen bepaald door de drijvende kracht ten gevolge van het verschil tussen de evenwichtsconcentratie in de gasfase en de werkelijke concentratie daarin, maar ook door de grootte van het grensvlak vloeistof (vaste stof)/gas.

24. gepaste maatregelen nemen bij opslag (§ 4.1.4.1.).

De technieken worden in de BREF, § 5.1. verder gespecificeerd.

O.a.

- tanks en vaten uitrusten met een gepast emissiereductiesysteem bij emissie van vluchtige stoffen, en met niveaumeters en alarmen. Deze systemen moeten voldoende robust zijn (kunnen werken in aanwezigheid van slibs en schuim) en regelmatig onderhouden worden.
- geurende materialen verladen ("handling") in volledig afgesloten vaten of in passend uitgeruste vaten en deze opslaan in afgesloten gebouwen aangesloten op een emissiereductieinstallatie.

28. technieken toepassen bij verlading ("handling") van afvalstoffen (§ 4.1.4.6).

De technieken worden in de BREF, § 5.1. verder gespecificeerd.

O.a.

- bij verlading van vloeibare afvalstoffen, afgassen van tanks en vaten opvangen.
- vaste stoffen en slib lossen in gesloten zones die zijn uitgerust met afzuigingsystemen gekoppeld aan behandelingsapparatuur, wanneer de verladen afvalstoffen emissies naar de lucht kunnen genereren (b.v. geuren, stof, vluchtige organische stoffen).

29. zorgen dat het opbulken/mengen naar of van verpakt afval alleen plaatsvindt onder instructie en toezicht van en wordt uitgevoerd door geschoold personeel. Voor bepaalde soorten afval, moet opbulken/mengen worden uitgevoerd onder plaatselijke afzuiging (§ 4.1.4.8).

35. gebruik van open tanks, vaten en putten beperken door:

a. geen directe ontluchting naar of lozing in de lucht mogelijk maken door alle (lucht)openingen te koppelen aan gepaste emissiereductiesystemen bij opslaan van materialen die emissies naar lucht (b.v. geuren, stof, vluchtige organische stoffen) kunnen genereren;

...;

c. de vrije ruimte (gasruimte) boven de bezinkingstanks verbinden met de centrale uitlaatinrichtingen en wassers.

(§ 4.1.4.1, § 4.1.4.5 en 31).

36. een gesloten systeem met onttrekking of op onderdruk, naar een gepaste emissiereductieinstallatie gebruiken.

Deze techniek is vooral belangrijk voor processen die een overdracht van vluchtige vloeistoffen inhouden, met inbegrip van tijdens laden/lossen van tankers (§ 4.6.1).

37. een voldoende groot onttrekkingssysteem voor de reservoirs, voorbehandelingszones, opslagtanks, meng-/reactietanks en de filterperszones toepassen, of beschikken over een afzonderlijk systeem voor de behandeling van de ontluhtingsgassen uit specifieke tanks (b.v. actief koolfilters voor tanks die gevuld zijn met oplosmiddelhoudend afval) (§ 4.6.1).

39. een gaswasser toepassen voor de belangrijkste anorganische gasvormige emissies van die eenheidsactiviteiten met puntlozing van procesemissies. Installeren van een secundaire gaswasser bij bepaalde voorbehandelingssystemen als de emissie niet compatibel is of ook te geconcentreerd is voor de primaire gaswassers (§ 4.6.11).

41. emissies naar lucht verminderen tot de volgende niveaus:

- VOS: 7 -20 mg/Nm³ (voor lagere VOS vrachten kan de range uitgebreid worden tot 50 mg/Nm³)
- PM: 5 – 20 mg/Nm³

door toepassing van een passende combinatie van preventieve en/of emissiebeperkende technieken. De technieken hierboven kunnen ook bijdragen tot het bereiken van deze waarden.

Bij fysico-chemische behandeling van afvalwater:

72. volgende technieken toepassen in fysico-chemische reactoren:

...;

d. alle behandelings-/reactievaten afsluiten en zorgen dat deze worden afgelaten via een geschikt gaswassings- en emissiereductiesysteem.

(§ 4.3.1.2 en § 4.3.1.3).

77. volgende technieken toepassen voor oxidatie/reductie:

a. terugdringing van de emissies in de lucht, gegenereerd tijdens de oxidatie/reductie;

...

(§ 4.3.1.6).

80. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die nitrieten bevatten:

...;

b. nitreuze dampen tijdens de oxidatie/verzuring van nitrieten controleren en vermijden.

(§ 4.3.1.9).

81. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die ammoniak bevatten:

a. een luchtstripper met een dubbele kolom en een zure gaswasser voor de behandeling van afval met ammoniakoplossingen tot 20 w/w-% toepassen;

b. ammoniak in de gaswassers recupereren en terugsturen naar het proces voor de bezinkingsfase;

c. ammoniak verwijderd in de gasfase verwijderen door het afval te wassen met zwavelzuur ter vorming van ammoniumsulfaat;

d. bemonstering van ammoniak in afgassen of filterpersruimtes uitbreiden om de VOS bij filtratie en ontwatering te dekken.

(§ 4.3.1.11 en § 4.3.1.12).

82. de luchtruimte boven filtratie- en ontwateringsprocessen aansluiten op de belangrijkste emissiereductie-installatie van de inrichting (§ 4.3.1.12).

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Aspecten die de technische haalbaarheid van een afdekking (insluiting) beïnvloeden zijn:

- de configuratie en de grootte (de spanwijdte) van het procesonderdeel;
- de toegelaten belasting;
- de aanwezigheid van leidingen;
- de toegang bij belading, verwijdering van bezonken materiaal, controle, onderhoud (b.v. onderhoud van het beluchtingssysteem in de biologie);
- veiligheidsaspecten.

Belangrijke vereisten in de ontwerpfase van een installatie, met het oog op afdekking, afzuiging en nabehandeling, zijn:

- de vrije ruimte onder de afdekking minimaliseren om de hoeveelheid af te zuigen en na te behandelen lucht te beperken;

- controleluiken en andere toegangspunten en leidingsovergangen "luchtdicht" maken, afsluiten;
- de toegang voor controle en onderhoud beperken;
- bronnen die nabehandeling behoeven dicht bij elkaar plaatsen;
- voorzieningen voor noodventilatie treffen;
- veiligheidsrisico's steeds in beschouwing nemen.

Procesonderdelen (handelingen) die volgens (EIPPCB, 2006) minimum moeten worden afgedekt (ingesloten), afgezogen en nabehandeld zijn:

- verladen van afvalstoffen*, incl. slibs, o.a. laden en lossen van tanks;
- mengen en opbulken van afvalstoffen*;
- opslaan afvalstoffen*, incl. slibs;
- reservoirs (b.v. ontvangstbekkens), opslagtanks, voorbehandelingszones en meng-/reactietanks;
- bezinkingstanks;
- fysico-chemische behandelings-/reactievaten (o.a. deze voor neutralisatie, redoxreacties en behandeling van nitriet- en ammoniakhoudende afvalwaters);
- slibindikkings-, conditionerings- en ontwateringsinstallaties (via kamerfilterpers, decanteercentrifuge, ...).

* geurende en/of VOS emitterende afvalstoffen.

Geen andere noemenswaardige technische beperkingen.

Opmerkingen bij de technische haalbaarheid van nabehandelingstechnieken:
Zie LUSS.

Voor- en nadelen milieu

Beperking van emissie van VOS/geur.

Zie ook LUSS.

Financiële aspecten

O.a.:

- kosten voor personeel en opleiding
- kosten voor afvoer van afvalstoffen, hulpstoffen en energie
- kosten voor afdekking (insluiting) en afgasreinigingssysteem, randapparatuur, leidingensysteem, bouwkundige voorzieningen en engineering
- besparingen op boetes

Financiële aspecten van afgasreinigingssystemen, zie LUSS.

In LUSS worden de kosten globaal weergegeven. De kostenschatting is beperkt tot de investeringskosten ("naakte kosten"). Dit betekent dat de kosten voor de benodigde randapparatuur en andere bijkomende kosten (leidingensysteem, bouwkundige voorzieningen, engineering) niet worden meegenomen. Deze overige kosten kunnen volgens (STOWA, 1996) totaal zeer globaal 50 tot 150 % van de naakte investeringskosten bedragen.

Aanvullende informatie

- Praktijkvoorbeeld

Bij bedrijf 1 worden diverse afgassen en dampen gecollecteerd en behandeld in een drietrapsgaswasser en een actief koolfilter. Het gaat om afgassen en dampen afkomstig van:

- de verwerkingshal soldificatie (steekvast maken van afvalstoffen, zoals vliegassen en rookgaswassing residu's);
- de verwerkingshal fysico-chemie (fysico-chemische behandeling van afvalwater, zuren en basen);
- de tanks van de biologische waterzuivering, m.u.v. de 2 beluchtingstanks;
- de losplaats waar over de zeef wordt gelost;
- de opslagtanks voor gevaarlijk en niet-gevaarlijk afvalwater en dunslibb.

De buffertanks voor de biologische waterzuivering zijn aangesloten op een naverbrander.

Volgens het bedrijf komen er ter hoogte van de afvalwaterzuiveringsinstallatie honderden verschillende vluchtige componenten vrij. Deze worden in alle stadia geëmitteerd. De hoogste concentraties komen echter vrij bij overslag en bij de fysico-chemische behandeling en specifiek door verpompen, roeren, wijzigen van de pH en verhogen van de temperatuur.

Met de drietrapsgaswasser worden hoge rendementen verkregen op alle wateroplosbare vluchtige componenten als NH_3 , organische zwavelverbindingen, polaire KWS en geur. De actief koolfilter verwijdert met een hoog rendement de niet-wateroplosbare componenten als apolaire KWS, PAK's en geur.

In onderstaande tabel (Tabel 6) geven we een overzicht van de technische prestaties en de kosten van de drietrapswasser en de actief koolfilter bij bedrijf 1. O.b.v. deze gegevens hebben we ook de kosteneffectiviteit voor de verwijdering van VOS berekend. Deze bedraagt 9,84 €/kg VOS.

Uit een vergelijking met de indicatieve referentiewaarde voor kosteneffectiviteit volgens (Peeters, 2012), nl. 8 - 15 €/kg VOS (reductie)⁸, zouden we kunnen besluiten dat de drietrapswasser en de actief koolfilter een eerder gunstige kosteneffectiviteit hebben. Temeer daar de drietrapswasser en de actief koolfilter niet enkel worden toegepast met het oog op een vermindering van de emissie van VOS, maar ook, en zelfs hoofdzakelijk met het oog op een vermindering van de emissie van geur(componenten), o.a. NH_3 en H_2S en organische geurcomponenten. Daarenboven worden de deelstromen afkomstig uit de buffertanks voor de biologische waterzuivering niet behandeld in de drietrapswasser en de actief koolfilter, maar in de naverbrander van de vergistingsinstallatie. Indien deze deelstromen ook naar de drietrapswasser en actief koolfilter zouden worden geleid, dan zou de kosteneffectiviteit hoger (gunstiger) zijn.

⁸ Is de kosteneffectiviteitswaarde hoger dan de bovengrens (ongunstige kosteneffectiviteit) dan is volgens (Peeters, 2012) een maatregel niet kosteneffectief. Is de kosteneffectiviteitswaarde lager dan de ondergrens (gunstige kosteneffectiviteit) dan is een maatregel kosteneffectief. Ligt de berekende kosteneffectiviteit in het afwegingsgebied dan is een uitspraak over kosteneffectiviteit niet zonder meer mogelijk. Het bevoegd gezag zal dan moeten afwegen, op grond van meer gegevens dan alleen de berekende kosteneffectiviteitswaarde, of een maatregel aangemerkt kan worden als kosteneffectief in de gegeven situatie.

Tabel 8: Toepassing van drietrapswasser en actief koolfilter bij bedrijf 1 - Technische prestatie & financiële aspecten

TECHNISCHE PRESTATIE			
Hoeveelheid afvalwater (fysico-chemisch) gezuiverd (2010)	[ton/jaar]	73.500	
Verwijdering van VOS			
Debiet (20°C, 1.013 hPa, vochtig)	[m³/h]	12.612	
Concentratie in	[mg/m³]	160	
Concentratie na drietrapswasser	[mg/m³]	133	
Concentratie na actief koolfilter	[mg/m³]	32	
η drietrapswasser	[%]	17%	
η actief koolfilter	[%]	76%	
η totaal	[%]	80%	
Emissie voor reductie	[kg VOS/jaar]	17.677	
Emissie na reductie	[kg VOS/jaar]	3.480	
Reductie drietrapswasser	[kg VOS/jaar]	3.005	
Reductie actief koolfilter	[kg VOS/jaar]	11.192	
Reductie totaal	[kg VOS/jaar]	14.197	
Verwijdering van geur			
Debiet (20°C, 1.013 hPa, vochtig)	[m³/h]	12.612	
Concentratie in	[ou _E /m³]	6.635	
Concentratie na drietrapswasser	[ou _E /m³]	3.835	
Concentratie na actief koolfilter	[ou _E /m³]	138	
η drietrapswasser	[%]	42%	
η actief koolfilter	[%]	96%	
η totaal	[%]	98%	
Verwijdering van NH ₃			
De ingaande concentraties wisselen sterk naargelang de verwerkte afvalwaters en het moment van behandeling (wijziging van pH). Voldoende gegevens om rendementsberekeningen te maken, zijn niet beschikbaar. De hieronder vermelde rendementen zijn gebaseerd op constructeursgegevens.			

η drierapswasser	[%]	98%	>
η actief koolfilter	[%]		<<
η totaal	[%]	98%	>

Verwijdering van H ₂ S			
Debiet (20°C, 1.013 hPa, vochtig)	[m ³ /h]	12.612	
Concentratie in	[mg/m ³]	8	
Concentratie na drierapswasser	[mg/m ³]	0	<
Concentratie na actief koolfilter	[mg/m ³]	0	<
η drierapswasser	[%]	99%	>
η actief koolfilter	[%]	0%	
η totaal	[%]	99%	>

FINANCIËLE ASPECTEN			
Investeringskosten (excl. BTW)			
* drierapsgaswasser (excl. leidingswerk) (anno 2003)	[€]	360.500*	
Werkingskosten (excl. BTW)			
* Hulpstoffen			
Zuur (H ₂ SO ₄)	[€/jaar]	663	
Base (NaOH)	[€/jaar]	1.024	
Oxidans (NaOCl)	[€/jaar]	4.032	
Actief kool	[€/jaar]	67.184	
* Actief koolfilter (huur)	[€/jaar]	8.213	
*Opvolging & onderhoud	[€/jaar]	25.000	
Totaal	[€/jaar]	106.116	

Dus ...	[€/ton gezuiverd afvalwater]	1,90	
Dus ...	[€/kg VOS]	9,84 (7,85 voor actief koolfilter, 17,24 voor drierapswasser)	

De aannames voor de berekening van de jaarlijkse investeringskost zijn: discontovoet: 4%, levensduur: 15 jaar, investeringskost gecorrigeerd o.b.v. afzetprijsindex van investeringsgoederen (NACE-2008).

Bron: Bedrijf 1 (technische en financiële gegevens) en BBT-kenniscentrum (berekeningen en bevindingen)

De impact van vrijgestelde geurverbindingen in de omgeving beperken

4.2.3 Verbetering van de dispersie

Beschrijving

Procesonderdelen kunnen op voldoende afstand van de perceelsgrenzen aan de zijde van de omwonenden gelokaliseerd worden.

Indien stoffen worden geëmitteerd die alleen leiden tot geurhinder, zonder dat er sprake is van een overschrijding van de emissiegrenswaarden, kan d.m.v. de plaatsing van een schoorsteen of een verhoging van de schoorsteen (emissiepunt), de emissie beter worden verspreid. Een (verhoogde) schoorsteen kan soms uitkomst bieden als nageschakelde technieken niet het gewenste resultaat bieden. D.m.v. verspreidingsberekeningen kunnen de verschillende mogelijkheden worden bestudeerd. De uitkomst van de berekeningen is situatiespecifiek. Het effect van een schoorsteen kan soms nog worden versterkt door de afgassen te verdunnen (na meetpunt) of door de uittredesnelheid te verhogen.

In (EIPPCB, 2006) worden geen technieken ter verbetering van de dispersie vermeld.

Technische haalbaarheid

Een herlocalisatie van bestaande procesonderdelen is niet steeds technisch haalbaar (b.v. verlies van logisch hydraulische lijn, plaatsgebrek).

De uitkomst van een verhoging van de schoorsteen is situatiespecifiek (b.v. hoogte van schoorsteen, meteorologische omstandigheden).

De techniek is geen efficiënte geurverwijderingstechniek. De techniek kan in uitzonderlijke gevallen bij bestaande installaties, waarbij lokale geurhinder verregaande technieken, maatregelen vereist zijn, een oplossing bieden.

Voor- en nadelen milieu

Beperking van geurhinder (immissies).

Financiële aspecten

O.a.:

- kosten voor aanpassingen (herlocalisatie, verhoging van schoorsteen), o.a. bouwkundige voorzieningen en engineering
- besparingen op boetes

Bij een verhoging van de schoorsteen zijn de investeringskosten afhankelijk van de benodigde emissiehoogte. De investerings- en werkingskosten kunnen aanzienlijk lager zijn dan bij een nabehandeling (afgasreinigingssysteem).

Aanvullende informatie

/

4.2.4 Injectie of verneveling van geurneutraliserende producten

Bron:

- (EMIS - LUSS (Luchzuiveringstechnieken), 2009)

Beschrijving

Voor geleide emissies kan een actief, neutraliserend, modificerend of maskerend product worden verneveld in het afgaskanaal. In de contactruimte vindt de reactie plaats tussen de geurmoleculen en het geïnjecteerde product. Om een goede menging en reactie te krijgen moet de contacttijd voldoende lang zijn. In vele gevallen kan het aanwezige leidingwerk en schouw dienen als contactruimte zodat geen extra investeringen in deze contactruimte moeten worden uitgevoerd.

De techniek kan ook toegepast worden bij open tanks, zoals bij waterzuiveringsinstallaties. Hierbij kunnen de vernevelaars boven het oppervlak van de tank of in de ruimte worden geplaatst. In bepaalde gevallen worden de vernevelaars gecombineerd met een ventilator om de nevel beter te verspreiden. De nevel neutraliseert de geur van de diffuse bron.

Voor een uitvoerige beschrijving van de techniek verwijzen we naar LUSS, <http://www.emis.vito.be/techniekfiche/injectie-geurneutralisatiemiddelen>.

In (EIPPCB, 2006) wordt de injectie of verneveling van geurneutraliserende producten niet vermeld.

Technische haalbaarheid

De techniek is geen efficiënte geurverwijderingstechniek. De techniek kan in uitzonderlijke gevallen bij bestaande installaties, waarbij lokale geurhinder verregaande technieken, maatregelen vereist, een oplossing bieden.

Zie LUSS.

Voor- en nadelen milieu

Beperking van geurhinder (immissies).

Zie LUSS.

Financiële aspecten

O.a.:

- kosten voor hulpstoffen
- kosten voor vernevelingssysteem
- besparingen op boetes

Zie LUSS.

Aanvullende informatie

- Praktijkvoorbeeld

Bij bedrijf 4 werd in de zomer van 2009 een test uitgevoerd, waarbij de randen van de ontvangstbekkens en deels ook van de aërobe zuiveringstank voorzien werden van een systeem voor de verneveling van een geurneutraliserend product. De bedoeling hiervan was na te gaan of de verneveling van het betrokken product

geschikt was om de geur van deze bekkens en tank te beperken. De evaluatie van het betrokken product gebeurde door de uitvoering van snuffelmetingen buiten het terrein. Na een testperiode van enkele weken bleek er nauwelijks tot geen effect op te treden, zodat de verneveling ervan werd stopgezet.

Overige

4.2.5 Een geuraudit uitvoeren of een geurbeheersplan opstellen bij aanhoudende geurklachten

Bron:

- (LNE, 2008)

Beschrijving

Een geuraudit is de "light" versie van een geurbeheersplan. In essentie betreft dit een bedrijfsdoorlichting, een analyse van de activiteiten, producten en diensten met gevolgen op geuremissies. In de audit wordt aandacht besteed aan milieutechnische, organisatorische, milieuhygiënische en (vooral) managementaspecten. De uitvoering van een geuraudit zou moeten leiden tot een bedrijfsinterne code van goede praktijk, met aanbevelingen en tips op managementvlak.

Een geurbeheersplan is ruimer opgevat en bevat o.m.:

- een inventarisatie van (potentiële) geleide en fugatieve geurbronnen binnen de inrichting, met een inschatting van de bijdrage van elke deelbron in de totale geuremissie en de karakteristieken (type geurcomponenten) van elke geurbron, inclusief mogelijke gevolgen van eventuele seizoenale activiteiten, schoonmaak- of onderhoudsoperaties;
- impactberekeningen met contourberekeningen en informatie over receptoren;
- een doelvoorschrift, uitgedrukt als een geurconcentratienorm, afgeleid volgens de vastgestelde methodiek;
- een beschrijving van de maatregelen/technieken die moeten toelaten te voldoen aan het doelvoorschrift;
- een stappenplan waarin duidelijke termijnen aangegeven worden waarbinnen naar de basisbeschermingsniveaus zal worden toegewerkt;
- een werkwijze voor controle van de doeltreffendheid, de efficiëntie van de maatregelen/technieken.

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Geen noemenswaardige technische beperkingen.

Voor- en nadelen milieu

Beperking van emissie van VOS/geur.

Financiële aspecten

O.a.:

- kosten voor personeel (b.v. implementatieverantwoordelijke) en eventueel externe deskundigen
- besparingen op boetes

Aanvullende informatie

Techniek sluit aan bij “een preventief milieubeheer voeren” (§ 4.1.1).

4.3 Lozing van bedrijfsafvalwater

4.3.1 Niet-verontreinigd hemelwater en afvalwater scheiden & Hemelwater afvoeren, d.i. opvangen en hergebruiken, infiltreren, bufferen en lozen, in afnemende volgorde van prioriteit

Bronnen:

- (EIPPCB, 2006) (EIPPCB, 2006)
- (Heyman & Smout, 2011),
- (VMM website)

Beschrijving

De scheiding van (niet-verontreinigd) hemelwater en afvalwater (inclusief verontreinigd hemelwater) is samen met nuttig (her)gebruiken en infiltreren van het hemelwater één van de sleutelfactoren tot een duurzaam waterbeheer. Hemelwater kan gescheiden afgevoerd, hergebruikt, geïnfilteerd, gebufferd en/of tijdelijk opgeslagen worden. Voor al deze toepassingen bestaan specifieke technische systemen.

In VLAREM II (art. 4.2.1.3, § 5) staat de rangorde vermeld die gerespecteerd moet worden bij de keuze van een afvoersysteem voor hemelwater. Deze rangorde, de zogenaamde Ladder van Lansink, is bindend en moet gevolgd worden, indien de technische haalbaarheid het toelaat.

1. opvangen voor hergebruik (hemelwaterput);
 2. infiltratie op eigen terrein;
 3. buffering met vertraagd lozen op het oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater;
 4. lozing in de regenweerafvoerleiding (RWA) in de straat.
- Alleen wanneer de BBT geen hoger gerangschikte afvoerwijzen toelaten, mag het hemelwater in de openbare riolering worden geloosd.

Een volledige scheiding tussen hemelwater en afvalwater, is volgens VLAREM II (art. 4.2.1.3, § 4) verplicht op het ogenblik dat een gescheiden riolering wordt aangelegd of heraangelegd, tenzij het anders bepaald is in de milieuvergunning of in het uitvoeringsplan. Voor bestaande gebouwen in een gesloten bebouwing is de scheiding tussen hemelwater en afvalwater enkel verplicht indien daarvoor geen leidingen onder of door het gebouw moeten worden aangelegd.

Hemelwater kan leidingwater vervangen b.v. bij de aanmaak van polymeeroplossingen, bij koeling (als koelwater) en bij reiniging (als reinigingswater).

(Potentieel) verontreinigd hemelwater wordt beschouwd als bedrijfsafvalwater en de lozing ervan moet dan ook alsdusdanig vergund zijn.

Volgens (EIPPCB, 2006) (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

42. watergebruik en -verontreiniging verminderen door:

...;

c. gescheiden afvoer van water volgens belasting (verontreiniging) (dakwater, wegwater, proceswater);

...

f. scheiding van proceswater en hemelwater.
(§ 4.1.3.6, § 4.7.1 en § 4.7.2).

45. beschikken over en gebruik maken van een gesloten systeem waarbij hemelwater dat op de behandelingszones valt, wordt opgevangen samen met waswater van tankers (tanks), incidentele spil(lage), waswater van vaten, enz., en teruggestuurd wordt naar de behandelingsinrichting of verzameld wordt in een gecombineerde tank (BREF, § 4.7.1).

46. opvangsystemen voor potentieel sterker verontreinigde waters gescheiden houden van deze voor minder verontreinigde waters (§ 4.7.2).

48. hemelwater opvangen in een speciaal bekken voor controle, behandeling in geval van het verontreinigd is en verder gebruik (§ 4.7.1).

49. hergebruik van behandeld (gezuiverd) afvalwater en gebruik van hemelwater in de installatie maximaliseren (§ 4.7.1).

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

De scheiding van niet-verontreinigd hemelwater en afvalwater is algemeen technisch haalbaar bij de aanleg (nieuw) en de heraanleg (bestaand) van een gescheiden riolering.

Bij bestaande, gesloten bebouwingen, is de scheiding van hemelwater en afvalwater technisch haalbaar als er geen leidingen onder of door het gebouw moeten worden aangelegd.

Voor- en nadelen milieu

- toename van efficiëntie van zuiveringsproces (geen verdunning van te zuiveren afvalwater door hemelwater)
 - geen overstort van ongezuiverd afvalwater bij hevige neerslag
 - waterbesparing
- De hoeveelheid leidingwater die kan worden vervangen door hemelwater, en dus de waterbesparing, is afhankelijk van de oppervlakte van dak- en grondvlak, de inhoud van de hemelwaterput (reservoir) en de hoeveelheid neerslag. Het waterverbruik van externe verwerkers is evenwel al beperkt.

Financiële aspecten

- investeringskost: riolering, reservoir, pomp, filter, leidingwerk
- besparing op werkingskosten (nl. leidingwater, zuivering)

Aanvullende informatie

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

O.a. onderstaande algemene en sectorale bepalingen staan in verband met de milieuvriendelijke techniek:

Artikel 4.2.1.3, § 4:

“Een volledige scheiding tussen het afvalwater en het hemelwater van dakvlakken en grondvlakken is verplicht op het ogenblik dat een gescheiden riolering wordt aangelegd of heraangelegd, tenzij anders bepaald in de milieuvergunning of uitvoeringsplan. Voor gebouwen in een gesloten bebouwing is de scheiding van hemelwater enkel verplicht indien daarvoor geen leidingen onder of door het gebouw moeten worden aangelegd.”

§ 5:

"Onverminderd andere wettelijke bepalingen, milieuvoorwaarden uit dit reglement of milieuvergunningsvoorwaarden, moet voor de afvoer van hemelwater de voorkeur gegeven worden aan de afvoerwijzen, zoals hierna in afnemende graad van prioriteit vermeld:

1. opvang voor hergebruik;
2. infiltratie op eigen terrein;
3. buffering met vertraagd lozen in een oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater;
4. lozing in de regenwaterafvoerleiding (RWA) in de straat.

Slechts wanneer de beste beschikbare technieken geen van de voornoemde afvoerwijzen toelaten, mag het hemelwater overeenkomstig de wettelijke bepalingen worden geloosd in de openbare riolering."

Artikel 5.2.1.7., § 4:

"De afwatering van de gebouwen, de installatie en het terrein wordt zó uitgevoerd dat de verontreiniging van het hemelwater zoveel mogelijk wordt voorkomen en dat het niet verontreinigd hemelwater kan afvloeien of worden weggepompt. Niet verontreinigd hemelwater mag in geen geval worden gemengd met ander nog te behandelen afvalwater. Daar waar mogelijk wordt het hemelwater gebruikt voor de waterbevoorrading van de inrichting. Het opgevangen hemelwater wordt daartoe gestockeerd. Overtollig hemelwater wordt geloosd in oppervlaktewater. De lozing in riool kan slechts worden aanvaard indien geen lozing in oppervlaktewater mogelijk is en op voorwaarde dat het in de milieuvergunning is toegelaten."

§ 5.:

"Verontreinigd hemelwater moet worden opgevangen en behandeld, zoals het overige afvalwater van de inrichting."

4.3.2 Water besparen

Bronnen:

- (EIPPCB, 2006)
- (Kluwer, 2008)

Beschrijving

Waterbesparing staat voor "zuinig omgaan met water", maar ook voor "voorkomen, dan wel beperken van ontstaan van afvalwater" binnen het bedrijf.

Water is een schaarse grondstof. Er zijn verschillende mogelijkheden om verspilling van water tegen te gaan.

De meest aangewezen manier lijkt een stappenplan, waarbij wordt gestart met het uitvoeren van een (afval)wateraudit. Door de audit worden de diverse waterverbruikers in kaart gebracht, zodat het bedrijf dat de audit laat uitvoeren een beter inzicht verwerft in de waterhuishouding.

Uit de conclusies van een dergelijke wateraudit blijkt meestal dat zelfs zonder hoge investeringskosten, water kan worden bespaard door het uitvoeren van bronbeperkende maatregelen (vb. herstellen van lekken en slecht sluitende kranen).

Tenslotte kan het bedrijf ook het waterverbruik verminderen door water (intern) te recirculeren, te hergebruiken en te recyclen.

Een vb. van is recyclen van gaswasterwater.

De lozing van beladen waswater kan verminderd worden door het waswater maximaal te recyclen (na zuivering).

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

35. gebruik van open tanks, vaten en putten beperken door:

...;

b. afvalstoffen of grondstoffen onder dak of in waterdichte verpakking houden;

...

(§ 4.1.4.1, § 4.1.4.5 en 31).

42. watergebruik en -verontreiniging verminderen door:

...;

e. uitvoering van regelmatige wateraudits, met als doel vermindering van waterverbruik en voorkoming van waterverontreiniging;

...

(§ 4.1.3.6, § 4.7.1 en § 4.7.2).

49. hergebruik van behandeld (gezuiverd) afvalwater en gebruik van hemelwater in de installatie maximaliseren (§ 4.7.1).

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

De techniek is technisch haalbaar, globaal gezien.

De technische haalbaarheid van de verschillende maatregelen kan enkel op niveau van de beschouwde installatie beoordeeld worden.

Voor- en nadelen milieu

- waterbesparing
- beperking van ontstaan van afvalwater

Financiële aspecten

- investeringskost: eventuele extra zuiveringsstappen met het oog op hergebruik of recycling
- besparing op werkingskosten (nl. leidingswater, eventueel zuivering)

Aanvullende informatie

De techniek sluit aan bij "Niet-verontreinigd hemelwater en afvalwater scheiden & Hemelwater afvoeren, d.i. opvangen en hergebruiken, infiltreren, bufferen en lozen, in afnemende volgorde van prioriteit" (§ 4.3.1). Bij hergebruik, wordt de keuze tussen niet-verontreinigd hemelwater en bedrijfsafvalwater ingegeven door o.a. de benodigde hoeveelheid en de gewenste kwaliteit.

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

O.a. onderstaande sectorale bepalingen staan in verband met de milieuvriendelijke techniek:

Artikel 5.2.1.6, § 8.:

"Het afvalwater dat ontstaat in de inrichting wordt opgevangen. Het afvalwater wordt steeds op een aangepaste wijze behandeld om daar waar mogelijk opnieuw te worden benut of om in het andere geval te worden geloosd. Iedere rechtstreekse verbinding tussen een plaats waar nog te behandelen afvalwater wordt opgevangen en een oppervlaktewater of een riool is verboden."

4.3.3 De voorbehandeling van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen

Bronnen:

- (Deboosere, 2007)
- (Derycke, 2007)
- (EIPPCB, 2006)
- (EMIS - WASS (Waterzuiveringsselectiesysteem), 2009)

Beschrijving

De waterzuiveringsinstallatie bij verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen omvat een voorbehandeling. De voorbehandelingsinstallatie bestaat uit een combinatie van:

- verwijdering van grof vuil (zeef, rooster);
- verwijdering van zand (zandvanger);
- emulsiebreking;
- afscheiding van vet (statische vetafscheider (vetvanger);
- afscheiding van olie (olie-waterafscheider).

Zie § 3.1.3.

Voor een uitvoerige beschrijving van de afvalwaterzuiveringstechnieken verwijzen we naar de technische fiches in WASS, <http://www.emis.vito.be/wass>.

De werking van de voorbehandelingsinstallatie kan geoptimaliseerd worden door o.a.:

- zeven en roosters periodiek te reinigen, manueel of automatisch;
- zandvangers te beluchten om een betere afscheiding tussen zand- en organische deeltjes te bekomen;
- de juiste emulgatoren te selecteren d.m.v. een analyse van het afvalwater (op soort olie) en laboratoriumtesten;
- de drijfslagen in olie-waterafscheiders periodiek te verwijderen.

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

44. voorkomen dat afvalwater de afvalwaterzuiveringsinstallatie overslaat (§ 4.7.1).

52. uiteindelijk na toepassing van BBT 42, de gepaste zuiveringstechniek voor elk type van afvalwater selecteren en toepassen (§ 4.7.1).

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Geen noemenswaardige technische beperkingen.

Voor- en nadelen milieu

Toename van efficiëntie van zuiveringsproces.

Financiële aspecten

Optimalisatie:

- kosten voor personeel en opleiding
- kosten voor analyses en laboratoriumtesten
- kosten voor aanpassingen van zuiveringsinstallatie
- besparingen op boetes

Aanvullende informatie

De techniek sluit aan bij "De bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie optimaliseren & De doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken handhaven" (§ 4.1.5).

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

O.a. onderstaande sectorale bepalingen staan in verband met de milieuvriendelijke techniek:

Artikel 5.2.1.6, § 8.:

"Het afvalwater dat ontstaat in de inrichting wordt opgevangen. Het afvalwater wordt steeds op een aangepaste wijze behandeld om daar waar mogelijk opnieuw te worden benut of om in het andere geval te worden geloosd. Iedere rechtstreekse verbinding tussen een plaats waar nog te behandelen afvalwater wordt opgevangen en een oppervlaktewater of een riool is verboden."

Artikel 5.2.2.5.2., § 7.:

"De exploitant beschikt over een voldoende uitgebouwde waterzuiveringsinstallatie die het afvalwater zuivert om in alle omstandigheden te voldoen aan lozingsnormen geldend voor het lozen in oppervlaktewater. Afvalwater dat niet kan behandeld worden in de afvalwaterbehandelingsinstallatie wordt afgevoerd naar een geschikte verwerkingsinrichting."

Artikel 5.2.2.8.2., § 2.:

"De exploitant van een inrichting voor het opslaan of behandelen van afgewerkte olie moet over voldoende technische middelen beschikken om afgewerkte olie op te slaan of te behandelen, zonder verontreiniging van het milieu te veroorzaken. De exploitant van een inrichting voor het behandelen van afgewerkte olie moet beschikken over een voldoende uitgebouwde waterzuiveringsinstallatie die het bij het behandelen vrijkomende afvalwater zuivert om in alle omstandigheden aan lozingsnormen geldend voor het lozen in oppervlaktewater te voldoen. Afvalwater dat niet kan behandeld worden in de afvalwaterbehandelingsinstallatie wordt afgevoerd naar een geschikte verwerkingsinrichting."

4.3.4 De fysico-chemische voorzuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen

Bronnen:

- (Deboosere, 2007)
- (EIPPCB, 2006)
- (EMIS - WASS (Waterzuiveringsselectiesysteem), 2009)
- (Masselis, 2007)
- (Vandecasteele & Block, 2006)

Beschrijving

De waterzuiveringsinstallatie bij verwerkers omvat, naast een voorbehandeling, een fysico-chemische voorzuivering. De fysico-chemische voorzuiveringsinstallatie bestaat uit:

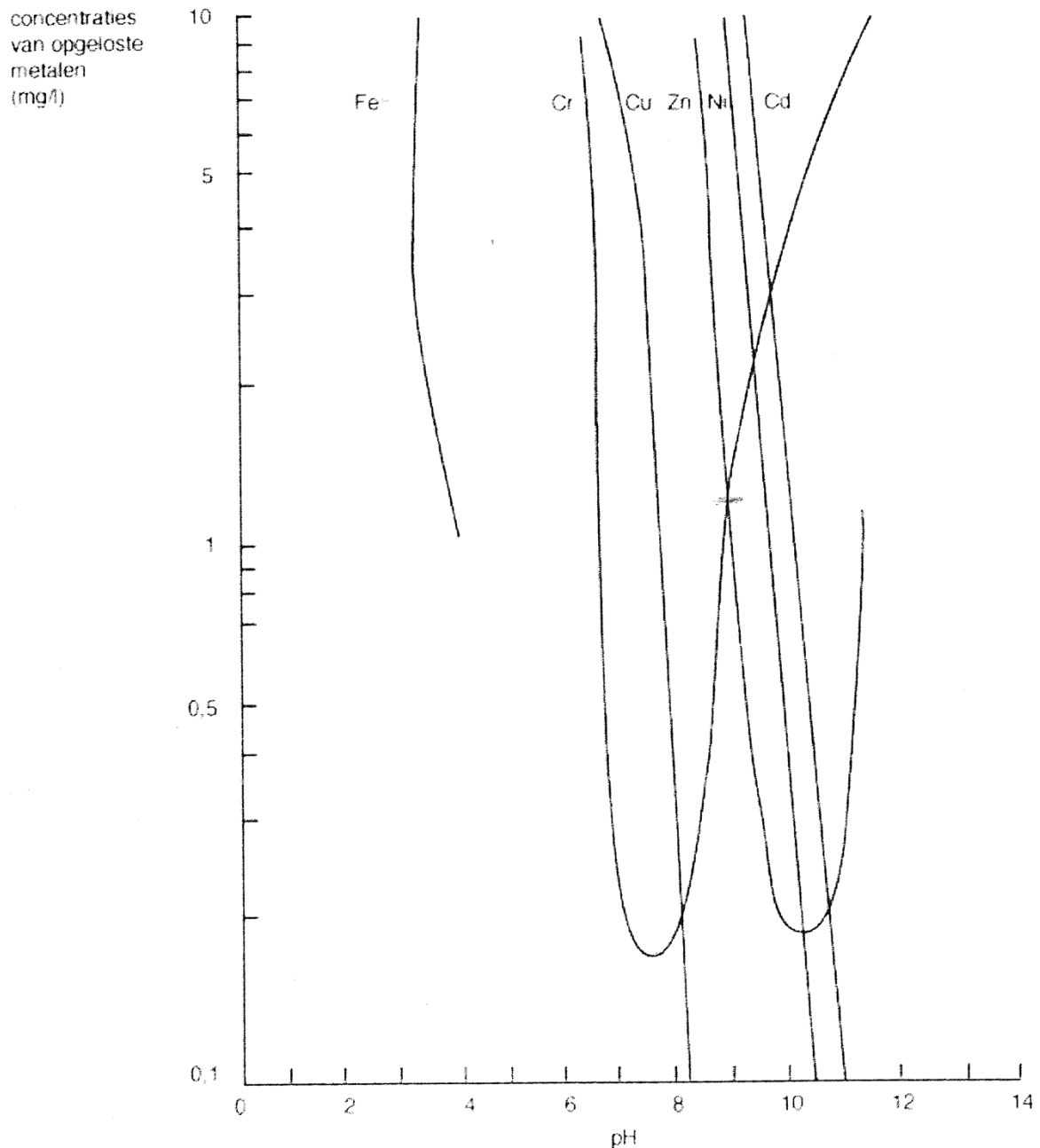
- ontgiftiging voor chroom (zeswaardig)- en cyanidehoudende stromen;
- chemische precipitatie*, coagulatie, en flocculatie;
- bezinking (o.a. via bezinkingsbekken, lamellenbezinker) of flotatie (d.m.v. lucht).

* Bij chemische precipitatie (neerslagvorming) wordt een weinig oplosbare verbinding gevormd door reactie van een ion in het afvalwater en een toegevoegd reagens. De belangrijkste toepassing is, naast fosfaatverwijdering (door dosering van b.v. aluin ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), ijzerchloride (FeCl_3), kalk ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)), de verwijdering van metalen door het neerslaan als hydroxide (door dosering van b.v. kalk (CaO of $\text{Ca}(\text{OH})_2$), natriumhydroxide (NaOH) of soda (Na_2CO_3)). Verwijdering van zware metalen door neerslagvorming is een zeer goed bekende methode die al lang wordt toegepast. Andere toepassingen zijn o.a. de verwijdering van fluoride (F^-), door het neerslaan als calciumfluoride (CaF_2), en sulfaten (SO_4^{2-}).

Bepalend voor de mogelijkheid om een bepaald metaalion, M^{n+} , af te scheiden is het oplosbaarheidsproduct. Hoe lager het oplosbaarheidsproduct is, hoe lager (voor neerslagen met dezelfde formule) de oplosbaarheid, dus hoe minder M^{n+} in de oplossing zal overblijven. Vele metaalhydroxiden zijn weinig oplosbaar in een beperkt pH gebied. Bovendien zijn vele hydroxideneerslagen amfoteer, dit wil zeggen in zuur milieu gedragen ze zich als base, in basisch milieu gedragen ze zich als zuur.

De meest gebruikelijke techniek om zware metalen te verwijderen is chemische precipitatie onder de vorm van hydroxiden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van kalk (CaO of $\text{Ca}(\text{OH})_2$), natriumhydroxide (NaOH) of soda (Na_2CO_3). Het gehalte dat in oplossing blijft, is afhankelijk van de pH.

Onderstaande figuur is een weergave van de oplosbaarheid van enkele metaalionen, bij neerslag als hydroxiden i.f.v. de pH.



Figuur 5: Oplosbaarheid van enkele metaalionen i.f.v. de pH bij hydroxideneerslag
Bron: (Deboosere, 2007)

Voor de meeste metalen vermindert de oplosbaarheid met een stijgende pH. Chroom en zink b.v. vertonen echter bij een bepaalde pH een minimum in de oplosbaarheidscurve. Bij een hogere pH kunnen deze metalen opnieuw oplossen: voor chroom is dit vanaf een pH 7,5 en voor zink vanaf een pH 10,2.

De aanwezigheid van andere ionen is eveneens belangrijk. Zo zal bij hard water (bevat calcium en magnesium) een hogere pH vereist zijn om een bevredigende precipitatie te verkrijgen.

De figuur is geldig voor de afzonderlijk in water opgeloste metalen. Wanneer verschillende metalen samen voorkomen in afvalwaters is het precipitatiegedrag nog moeilijk te voorspellen. De kans bestaat dan dat de gevormde hydroxidevlokken andere metalen mee inkapselen bij hun vorming of bezinking. In dit geval spreekt men van coprecipitatie. Zo kan het gebeuren dat de metalen

neerslaan bij een lagere pH dan theoretisch voorspeld. De restgehaltenes worden daarom best proefondervindelijk vastgesteld.

De efficiëntie van chemische precipitatie, coagulatie en flocculatie op complexe afvalwaters kan bijgevolg moeilijk theoretisch begroot worden.

Hoewel chemische precipitatie onder de vorm van hydroxiden de meest gebruikelijke methode is om metalen te verwijderen, kan men een nog lagere concentratie bereiken door chemische precipitatie onder de vorm van sulfiden. Sulfiden zijn inderdaad nog minder oplosbaar dan hydroxiden. Een nadeel is de mogelijke vorming van slecht ruikend en toxisch H_2S (bij $pH < 4$).

De uiteindelijke metaalconcentratie in het afvalwater hangt af van het neerslag, de pH, de aard en de concentratie van aanwezige complexvormers en de efficiëntie van de afscheiding van het neerslag.

Zie § 3.1.3.

Voor een uitvoerige beschrijving van de afvalwaterzuiveringstechnieken verwijzen we naar de technische fiches in WASS, <http://www.emis.vito.be/wass>.

De werking van de fysico-chemische voorzuiveringsinstallatie kan geoptimaliseerd worden door o.a.:

- bij ontgifting, parameters als pH, gehalte aan verontreiniging, storende stoffen, enz. nauwkeurig op te volgen;
- bij chemische precipitatie, coagulatie en flocculatie, de aanwezigheid van complexvormers (als chromaten en cyaniden) en stabiliserende stoffen te vermijden of deze stoffen voorafgaandelijk te verwijderen;
- afvalwater met een constante verontreinigingsgraad te leveren (d.i. kwaliteitsegalisatie);
- de selectie van de chemicaliën (precipitatiemiddelen, coagulantia, flocculantia) en de dosering ervan te onderzoeken op laboratorium- en/of pilotschaal;
- overdosering van de chemicaliën te vermijden;

De juiste dosering van de chemicaliën, vnl. bij sterk variërende belastingen, kan een probleem vormen. De chemicaliën worden gewoonlijk debietsproportioneel gedoseerd; telkens de voedingspomp werkt, doseren de chemicaliënpompen vaste hoeveelheden. Het is moeilijk om telkens de dosering aan te passen aan de belasting. Teneinde steeds te voldoen aan de geldende lozingsnormen, wordt de dosering meestal ingesteld op de hoogste belasting. In vele gevallen resulteert dit in een overdosering van de chemicaliën voor het grootste deel van de tijd. Hierbij worden belangrijke hoeveelheden slib bijgevormd. Dit kost een bedrijf tweemaal geld: eenmaal door een verspilling van chemicaliën en eenmaal door de verhoogde slibproductie. Daarom geldt dat voor een dergelijke behandeling sterk aangewezen is een goede buffering toe te passen, zodat de kwaliteit van het influent zo weinig mogelijk varieert. Zeer belaste stromen worden best apart gehouden, zodat deze gecontroleerd kunnen worden verwerkt met een daarvoor verhoogde dosering.

Overdosering van chemicaliën kan ook leiden tot vorming van vlokken die in de plaats van drijven, zullen bezinken.

- bij flotatie, meesleuren van gevormde vlokken door het effluent te vermijden;
- een deel van het effluent van de flotatie te recycleren naar de eenheid onder druk, zodat een grotere hoeveelheid luchtbelletjes in het water kan worden gebracht;
- voldoende pressuratiewater vooraan en onderaan in de flotatie in te brengen.

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

44. voorkomen dat afvalwater de afvalwaterzuiveringsinstallatie overslaat (§ 4.7.1).

52. uiteindelijk na toepassing van BBT 42, de gepaste zuiveringstechniek voor elk type van afvalwater selecteren en toepassen (§ 4.7.1).

56. volgende emissiewaarden voor lozing bereiken:

- ...
- Zware metalen (Cr, Cu, Ni, Pb, Zn): 0,1 – 1 ppm
- Uiterst toxische zware metalen:
- As: < 0,1 ppm
- Hg: 0,01 – 0,05 ppm
- Cd: < 0,1 – 0,2 ppm
- Cr(VI): < 0,1 – 0,4 ppm

door toepassing van een passende combinatie van technieken (genoemd in § 4.4.2.3 en 4.7).

Bij fysico-chemische behandeling van afvalwater:

73. in aanvulling op de algemene parameters voor afvalwater geïdentificeerd in 56, moeten aanvullende parameters geïdentificeerd worden voor de fysico-chemische behandeling van afvalwater. Zie ook in dit verband ook slotopmerking 5 in hoofdstuk 7 van de BREF.

75. volgende technieken toepassen om de precipitatie van metalen in de behandelingsprocessen te bevorderen:

a. aanpassing van de pH tot op het punt van minimale oplosbaarheid waarbij de metalen zullen neerslaan;

...;

d. klaring van het resulterende behandelde afvalwater door decantatie indien mogelijk, en/of door de toevoeging van andere ontwateringsapparatuur;

e. gebruik van sulfide precipitatie als complexe agentia aanwezig zijn. Deze techniek kan leiden tot een verhoging van de sulfideconcentratie in het gezuiverde afvalwater.

(§ 4.3.1.4).

76. volgende technieken toepassen om emulsies te breken:

a. de te behandelen emulsies testen op de aanwezigheid van cyaniden;

Als cyaniden aanwezig zijn, dan moeten de emulsies eerst een speciale voorbehandeling ondergaan.;

...

(§ 4.3.1.5).

78. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die cyaniden bevatten:

a. vernietiging van cyaniden door oxidatie;

b. toevoeging van een overmaat natriumhydroxide om een daling van de pH te voorkomen;

...

(BREF, § 4.3.1.7).

79. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die chroom (VI) verbindingen bevatten:

...;

b. reductie van Cr(VI) naar Cr(III);

c. neerslaan van het driewaardig metaal.

(§ 4.3.1.8).

83. flocculanten toevoegen aan het te behandelen slib en afvalwater, om het neerslag (bezinkings) proces te versnellen en de verdere afscheiding van vaste

stoffen te vergemakkelijken (bepaalde beperkingen van de toepasbaarheid werden geïdentificeerd). Om gebruik van flocculaten te voorkomen, is verdamping te verkiezen in die gevallen waar het economisch haalbaar is (§ 4.3.1.16, § 4.7.6.1).

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Geen noemenswaardige technische beperkingen.

Voor- en nadelen milieu

Toename van efficiëntie van zuiveringsproces (↓ van o.a. ZS, BZV, CZV, PAK, metalen, cyanide).

Financiële aspecten

Optimalisatie:

- kosten voor personeel en opleiding
- kosten voor analyses en laboratoriumtesten
- kosten voor aanpassingen van zuiveringsinstallatie
- besparingen op boetes

Aanvullende informatie

De techniek sluit aan bij "De bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie optimaliseren & De doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken handhaven" (§ 4.1.5).

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

Zie § 4.3.3.

4.3.5 De biologische zuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen

Bronnen:

- (EIPPCB, 2006)
- (EMIS - WASS (Waterzuiveringsselectiesysteem), 2009)

Beschrijving

De waterzuiveringsinstallatie bij verwerkers omvat, naast een voorbehandeling en een fysico-chemische voorzuivering, een biologische zuivering. De biologische zuiveringsinstallatie bestaat uit een actief slibstelsel met verwijdering van stikstof (nitrificatie/denitrificatie). Zowel conventionele actief slib systemen, als SBRs (Sequencing Batch Reactors) als membraanbioreactoren vinden toepassing.

Zie § 3.1.3.

Voor een uitvoerige beschrijving van de afvalwaterzuiveringstechnieken verwijzen we naar de technische fiches in WASS, <http://www.emis.vito.be/wass>.

De werking van de biologische zuiveringsinstallatie kan geoptimaliseerd worden door o.a.:

- tekorten aan (opgeloste) zuurstof te vermijden, b.v. door aanpassing van type beluchtingssysteem en injectie van zuivere zuurstof (denitrificatie vindt echter plaats in afwezigheid van zuurstof)
- schommelingen in temperatuur te vermijden, b.v. door kunstmatige koeling/verwarming (temperatuur idealiter ca. 15 – 35 °C, voor nitrificatie idealiter 30 °C, voor denitrificatie* idealiter 5 – 60 °C);
- schommelingen in pH te vermijden (pH idealiter ca. 6,5 – 8,5, voor nitrificatie idealiter 7,5, voor denitrificatie* idealiter 6 – 8);
- een continue voeding te voorzien (d.i. debietseglisatie);
- schommelingen in de samenstelling van het afvalwater (piek- en schokbelastingen) te vermijden, b.v. door voldoende buffering (d.i. kwaliteitseglisatie) en sturing, on-line metingen (b.v. respirometrie). Dit zorgt voor een stabiele werking van biologische zuiveringsinstallatie;
- toxische/inhiberende componenten te vermijden b.v. door screening d.m.v. toxiciteitstesten en sturing, on-line metingen (respirometrie), b.v. componenten als NH₃ en HNO₂ inhiberen nitrificatie;
- (hoge concentraties aan) zouten te vermijden;
- tekorten aan (micro)nutriënten, maar ook mineralen b.v. B, Ca, Cu, Na, Mg en Zn te vermijden. Dosering van nutriënten en mineralen moet evenwel met de nodige omzichtigheid gebeuren);
- slibuitspoeling te vermijden.
* Denitrificatie is minder gevoelig aan schommelingen in temperatuur en in pH en de aanwezigheid van toxische componenten dan nitrificatie.

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

44. voorkomen dat afvalwater de afvalwaterzuiveringsinstallatie overslaat (§ 4.7.1).

52. uiteindelijk na toepassing van BBT 42, de gepaste zuiveringstechniek voor elk type van afvalwater selecteren en toepassen (§ 4.7.1).

56. volgende emissiewaarden voor lozing bereiken:

- CZV: 20 – 120 ppm
- BZV: 2 – 20 ppm
- ...

door toepassing van een passende combinatie van technieken (genoemd in § 4.4.2.3 en 4.7).

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Geen noemenswaardige technische beperkingen.

Voor- en nadelen milieu

Toename van efficiëntie van zuiveringsproces (↓ van o.a. ZS, BZV, CZV, N t, P t).

Financiële aspecten

Optimalisatie:

- kosten voor personeel en opleiding
- kosten voor analyses en laboratoriumtesten
- kosten voor aanpassingen van zuiveringsinstallatie
- besparingen op boetes

Aanvullende informatie

De techniek sluit aan bij "Een afdoend (pre)acceptatie- en verwerkingsbeleid voeren" (§ 4.1.2) (b.v. bepaling van effectieve inhibitie nitrificatie capaciteit) en "De bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie optimaliseren & De doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken handhaven" (§ 4.1.5).

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

Zie § 4.3.3.

4.3.6 De nazuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen

Bronnen:

- (Craeye, 2007)
- (EIPPCB, 2006)
- (EMIS - WASS (Waterzuiveringsselectiesysteem), 2009)
- (Van der Bruggen, 2007)

Beschrijving

De waterzuiveringsinstallatie bij verwerkers omvat, naast een voorbehandeling, een fysico-chemische voorzuivering en een biologische zuivering, een nazuivering. De nazuiveringsinstallatie bestaat uit:

- filtratie (zandfiltratie of microfiltratie);
- vast-bed adsorptie (adsorptie met granulaire actief kool).

Naast actief kool kunnen ook andere evenwaardige absorbentia in aanmerking komen.

Voor een uitvoerige beschrijving van de afvalwaterzuiveringstechnieken verwijzen we naar de technische fiches in WASS, <http://www.emis.vito.be/wass>.

De adsorptiecapaciteit van actief kool is afhankelijk van:

- de fysische en de chemische eigenschappen van het adsorbens (o.a. specifiek oppervlak, poriëngrootte en chemische samenstelling) en het adsorbaat (o.a. moleculaire grootte, polariteit en chemische samenstelling);

Adsorptie is beter voor:

- kleinere moleculen (deze kunnen snel diffunderen in de inwendige structuur van de actief kool)
- apolaire moleculen (deze lossen slecht op in water)
- moleculen met dubbele bindingen: $C\equiv C > C=C > C-C$
- bij aanwezigheid van een halogeen is adsorptie best bij $I > Br > Cl > H > F$
- bij moleculen met een nitro- of sulfongroep;
- bij moleculen met aromatische ringen (hoe meer aromatische ringen, hoe beter de adsorptie)
- de concentratie van het adsorbaat in de vloeibare fase;
- de aanwezigheid van andere organische stoffen;
- de eigenschappen van de vloeibare fase (temperatuur en pH);
Zo zal een lage pH de adsorptie van organische zuren bevorderen, en een hoge pH de adsorptie van organische bases bevorderen. De adsorptie van niet-dissocieerbare verbindingen wordt niet beïnvloed door de pH.
- de contacttijd (die voldoende groot moet zijn)/doorstroomsnelheid (die moet voldoende laag moet zijn);
- en de bedrijfsvoering.

Korrelkool

- Keuze van actief kool

De keuze van de geschikte actief kool gebeurt o.b.v. theoretische kennis en ervaring.

Indien meerdere verontreinigingen in het afvalwater aanwezig zijn, wordt eerst een experimentele adsorptie-isotherme, ook Freundlich isotherme genoemd, opgesteld (d.i. een statische test). Deze isotherme beschrijft de verdeling van adsorbaten over het adsorbens en de bulkoplossing. Na de keuze van de geschikte actief kool (d.m.v. de adsorptie-isothermen), kunnen dynamische testen een beter inzicht geven in de opbouw van een full-scale filter(kolom)installatie, de dimensies, de contacttijd, de doorbraakcurve, enz. Er wordt hierbij ook een beter inzicht verworven in de preferentiële adsorptie van de verschillende verontreinigingen. Sterk geadsorbeerde componenten kunnen de zwakker geadsorbeerde componenten verdringen.

Voor de zuivering van afvalwater worden dikwijls actief koolfilters ingezet, die down-flow bedreven worden, m.a.w. de actief kool wordt progressief vervuild. Eerst bovenaan, dalend naar onder. Er vormt zich een adsorptiezone (adsorptiefront), afhankelijk van de aanwezige componenten.

Bij gelijkwaardige componenten is er een fijne adsorptiezone (overgangszone) tussen de volledig verzadigde en de nieuwe (onverzadigde) kool. Indien een mengeling van verschillende componenten over de actief kool wordt gestuurd, ontstaat een zone waarover zich een concentratieprofiel vormt. Op een bepaald moment zal de adsorptiezone het einde van de kolom bereiken en is er doorbraak.

De interpretatie van een doorbraakcurve wordt bemoeilijkt door verdringingseffecten in de kolom. Op die manier kan bij doorbraak zelfs een effluentconcentratie verkregen worden die hoger is dan de influentconcentratie.

- Bij een dalende influentconcentratie past het adsorptie-evenwicht zich aan aan de nieuwe concentratie, waardoor er geadsorbeerde componenten vrijkomen. Bij hoge of dalende adsorptie-efficiëntie vormt dit geen probleem, vermits er nog adsorptiecapaciteit overblijft.
- Verdringing kan ook plaatsvinden door competitie tussen twee componenten met verschillende adsorptiesterkte: een zwak adsorbeerbare component kan verdrongen worden door een sterker adsorbeerbare component.

- Onderhoud van actief koolfilter

Om de adsorptiezone niet te verstoren, is het aan te raden de actief kool niet tegen te spoelen (daarom indien nodig een voorafgaande filtratie voorzien).

- Voorbehandeling van afvalwater

Om verstopping van de actief koolfilter te vermijden, moet het gehalte zwevende stoffen in het afvalwater beperkt blijven en bij voorkeur niet hoger zijn dan 20 mg/l. Een voorfiltratie is dan aangewezen.

Ionen kunnen neerslaan in de actief koolfilter en de adsorptiecapaciteit in sterke mate verlagen. Een voorbehandeling is dan aangewezen.

- Keuze van aantal filters/opstelling van filters

Om efficiënt te kunnen werken bij een lange adsorptiezone kunnen 2 afzonderlijke filters in serie geplaatst worden. De eerste filter wordt dan pas vervangen na volledige verzadiging. De tweede filter schuift door naar de eerste positie. De nieuwe filter wordt geplaatst op de tweede positie.

Bij de zuivering van grote hoeveelheden afvalwater, kunnen 2 filters in parallel geplaatst worden om een filter met te grote afmetingen te vermijden.

Het aantal filters wordt bepaald door de voorbehandeling, de hiermee behaalde concentraties aan verontreinigingen en de geldende lozingsnormen.

- Vermijden van voorbelading

Een probleem dat kan optreden bij de verwijdering van micropolluenten door adsorptie op actief kool is voorbelading van de filter met natuurlijk organisch materiaal (NOM) dat aanwezig is in het te zuiveren afvalwater. Deze voorbelading ontstaat door een verschil in adsorptiesnelheden tussen de NOM moleculen en de micropolluenten, een verschil dat samenhangt met een verschil in molecuulgrootte. NOM moleculen zijn relatief groot, waardoor ze zich relatief langzaam naar de adsorptieplaatsen bewegen. Het gevolg is een relatief snel transport van het adsorptie front van de NOM moleculen door de kolom, de filter. Micropolluenten zijn kleiner en worden dus sneller geadsorbeerd door de actieve kool. Het gevolg is een relatief traag transport van het adsorptiefront van de micropolluenten door de kolom. De adsorptieplaatsen zijn, op het moment dat dit laatste adsorptiefront langskomt, al ingenomen en de toegang tot de adsorptieplaatsen is afgesloten door de grotere NOM moleculen. De adsorptiecapaciteit voor micropolluenten neemt dus af met de afgelegde afstand in de kolom.

De storende rol van NOM moleculen kan worden beperkt door:

- een voorafgaande verwijdering van NOM moleculen, b.v. door coagulatie;
- een verwijdering van NOM moleculen van de actief kool door tussentijdse spoeling met loog;
- het opdelen van een conventionele filter in deelfilters.

- Beluchting van actief koolfilter

Uit literatuurbronnen is geweten dat de adsorptiecapaciteit van actief kool t.o.v. bepaalde moleculen, zoals fenol, toeneemt als het afvalwater een hoge concentratie zuurstof bevat.

Dit wordt dan vnl. toegeschreven aan chemische oxidatie van de te verwijderen componenten, waarbij de actief kool als katalysator kan optreden.

Uit literatuurbronnen is eveneens geweten dat actief kool goed fungeert als dragermateriaal voor bacteriën, waarbij in en op de kool bacteriën groeien en een biofilm vormen. De groei van bacteriën op kool kan soms negatieve effecten veroorzaken. Zo kan de actief koolfilter verstopten door een te sterke groei van bacteriën of kan de aanwezigheid van anaërobe bacteriën leiden tot de vorming van sulfiden, met de ongewenste geur en kleur als gevolg.

Dit fenomeen kan ook positief benaderd worden, nl. dat de bacteriën kunnen instaan voor de afbraak van de verontreiniging uit afvalwater, opgelost in het water enerzijds en anderzijds geadsorbeerd op de kool (bioregeneratie van de kool). De normaal biologisch moeilijk afbreekbare moleculen worden door adsorptie gebonden op de kool waardoor een tragere en moeilijke biodegradatie plaatsvindt.

Het doseren van poeder actief kool in de klassieke aërobe biologische waterzuiveringssystemen, gekend onder de naam PACT, is daar eveneens een toepassing van.

Er zijn systemen op de markt beschikbaar die op een doeltreffende en efficiënte manier zuurstof op een klassieke actief koolfilter brengen (o.a. Oxycon techniek).

Het BACF systeem is gebaseerd op ozonisatie, gevolgd door actief kool adsorptie. Ozonisatie bevordert de afbraak van organische componenten tot kleinere, beter oxideerbare en biologisch afbreekbare moleculen. Ozonisatie verhoogt ook de zuurstofconcentratie in het water en verbetert zo ook de condities voor biologische groei in de filters. De verhoogde concentratie aan gemakkelijk afbreekbaar organisch materiaal veroorzaakt een hogere biomassaconcentratie, waardoor de biodegradatiecapaciteit in actieve koolfilters vergroot. Daardoor kan organisch materiaal geadsorbeerd en/of biologisch worden afgebroken, afhankelijk van de aard van de component. Al geadsorbeerd materiaal kan ook biologisch afgebroken worden. De adsorptiecapaciteit van de koolfilters is groter, zodat de looptijd langer wordt, en de verwijdering van micropolluenten efficiënter verloopt.

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

44. voorkomen dat afvalwater de afvalwaterzuiveringsinstallatie overslaat (§ 4.7.1).

52. uiteindelijk na toepassing van BBT 42, de gepaste zuiveringstechniek voor elk type van afvalwater selecteren en toepassen (§ 4.7.1).

56. volgende emissiewaarden voor lozing bereiken:

- CZV: 20 – 120 ppm
- ...
- Zware metalen (Cr, Cu, Ni, Pb, Zn): 0,1 – 1 ppm
- ...

door toepassing van een passende combinatie van technieken (genoemd in BREF, § 4.4.2.3 en 4.7).

Actief kool adsorptie wordt niet expliciet vermeld als zijnde een BBT in de (EIPPCB, 2006), maar is één van de technieken die in aanmerking kan komen om de BBT-GEN te bereiken.

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Geen noemenswaardige technische beperkingen.

Voor- en nadelen milieu

Toename van efficiëntie van zuiveringsproces (↓ van o.a. ZS, biociden, CZV, AOX, MAK, Fol, PAK, metalen, Cl^- , CN^- , F^- , SO_4^{2-}).

Financiële aspecten

Optimalisatie:

- kosten voor personeel en opleiding
- kosten voor analyses en laboratoriumtesten
- kosten voor aanpassingen van zuiveringsinstallatie
- besparingen op boetes

De verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/silbachtige bedrijfsafvalstromen hebben doorgaans 2 actief kool filters in serie geïnstalleerd. De 2^{de} filter is echter niet continu in dienst en wordt enkel bij verhoogde CZV concentraties

(d.i. bij een nakende overschrijding van de geldende lozingsnorm) ingeschakeld. Er is dus mogelijkheid tot een intensievere actief kool behandeling. Met het oog op de formulering van de BBT-conclusies, meer bepaald deze voor nazuivering, actief kool adsorptie, beoordelen we in voorliggende BBT-studie de economische haalbaarheid en het milieuvoordeel van een intensievere actief kool behandeling in meer detail.

We baseren ons op:

- Een beoordeling van de kostenhaalbaarheid en -effectiviteit (bijlage 6A).
- Een vergelijking van de prijs voor verwerking, zuivering, van eerder complexe afvalwaters (in €/m³), als de kosten voor de intensievere actief kool behandeling worden doorgerekend aan de klant, en de prijs voor verbranding (in €/m³). Zo kunnen we inschatten of er een wezenlijke dreiging is dat klanten overschakelen naar verbranding (substituut) (bijlage 6A).
- Een vergelijking van de meerkost voor verwerking, zuivering, van eerder complexe afvalwaters (in €/m³) en de operationele kosten voor transport door de klant (in €/m³.100 km). Zo kunnen we inschatten of er een wezenlijke dreiging is dat klanten overschakelen naar naburige verwerkers in Wallonië en buitenland (bijlage 6A).
- Een beoordeling van het milieuvoordeel (bijlage 6B).
- De huidige situatie, zijnde lozingsnormen (bijlage 5) en behaalde emissieniveaus (bijlage 4).

De technische haalbaarheid van een intensievere actief kool behandeling staat niet ter discussie. Een techniek wordt als technisch haalbaar beoordeeld als deze "bewezen" is. Een techniek is "bewezen" als deze zich niet meer in een experimenteel stadium bevindt, maar zijn waarde in de bedrijfspraktijk bewezen heeft. Er wordt bij de beoordeling van de technische haalbaarheid verder rekening gehouden met mogelijke technische beperkingen, en met aspecten als veiligheid en kwaliteit. Onzekerheid over het milieuvoordeel van een techniek (grootte van CZV-reductie, milieu-effecten van residuele CZV) wordt niet in beschouwing genomen bij de mogelijke technische beperkingen.

Aanvullende informatie

De techniek sluit aan bij "De bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie optimaliseren & De doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken handhaven" (§ 4.1.5).

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

Zie § 4.3.3.

- Praktijkvoorbeeld

In onderstaande tabellen (Tabel 9 en Tabel 10) geven we een overzicht van de kosten van de actief koolfilter bij bedrijf 1 en bedrijf 9.

Tabel 9: Toepassing van adsorptie (actief kool) bij bedrijf 1 - Financiële aspecten

		2010
TECHNISCHE PRESTATIE		
Hoeveelheid afvalwater geloosd	[ton/jaar]	73.500,00
Hoeveelheid afvalwater gezuiverd in actief koolfilter	[ton/jaar]	-
FINANCIËLE ASPECTEN		
Werkingskosten (excl. BTW)		
Huur (mobiele) actief koolfilter (excl. actief kool)	[€/jaar]	11.169,00
Actief kool	[€/jaar]	71.649,00
Transport	[€/jaar]	1.200,00

Reactivatie	[€]	-
Totaal	[€]	84.018,00

Dus ...	[€/ton gezuiverd afvalwater]	-
Dus ...	[€/ton geloosd afvalwater]	1,14

Bron: Bedrijf 1

Tabel 10: Toepassing van adsorptie (actief kool) bij bedrijf 9 - Financiële aspecten

		05/04/2010 – 02/07/2010
TECHNISCHE PRESTATIE		
Hoeveelheid afvalwater geloosd	[m ³]	20.295,00
Hoeveelheid afvalwater gezuiverd in actief koolfilter	[m ³]	4.439,00
FINANCIËLE ASPECTEN		
Werkingskosten (excl. BTW)		
Huur (mobiele) actief koolfilter (excl. actief kool)	[€/kalenderdag]	30,00
	[kalenderdagen]	89,00
Actief kool (incl. terugname voor reactivatie)	[€/kg]	1,45
	[kg]	9.000,00
Transport	[€/rit]	442,00
	[ritten]	2,00
Reactivatie	[€]	te bepalen
Totaal	[€]	16.604,00
Dus ...	[€/m ³ gezuiverd afvalwater]	3,74
Dus ...	[€/m ³ geloosd afvalwater]	0,82

Bron: Bedrijf 9

4.3.7 PACT (powdered activated carbon treatment) toepassen

Bronnen:

- (Craeye, 2007)
- (EIPPCB, 2006)
- (EMIS - WASS (Waterzuiveringsselectiesysteem), 2009)
- (Huybrechts, Vercaemst, & Dijkmans, 2003)
- (Van der Bruggen, 2007)

Beschrijving

1 verwerker doseert poederkool ter hoogte van de biologische zuivering (PACT). Andere praktijkervaringen binnen de sector zijn tot nog toe beperkt. Zie § 3.1.3.

Uit ervaringen binnen andere sectoren blijkt dat de dosering van poederkool in geval van storingen (en een nakende overschrijding van de lozingsnormen, b.v. voor CZV) een oplossing kan bieden (= noodinterventies). Ook bij de aanwezigheid van toxische stoffen kan de dosering van poederkool een oplossing bieden. Deze toxische stoffen kunnen de werking van de biologische waterzuiveringsinstallatie verstoren (of m.a.w. inhiberend werken).

De gedoseerde hoeveelheid poederkool moet aangepast zijn aan de concentraties van de verontreinigingen in het afvalwater. De nodige contacttijd is afhankelijk van het vermogen van de poederkool om in suspensie te blijven. Meestal wordt een minimum van 15 minuten aangenomen, maar in de praktijk is dit slechts voldoende bij zeer lage concentraties aan verontreinigingen in het afvalwater. Daarom wordt de poederkool bij voorkeur gedoseerd op een plaats waar de contacttijd zo hoog mogelijk is. Gelijktijdige dosering van poederkool en oxidantia (voor desinfectie) moet echter vermeden worden, omdat de actief kool dan kan worden geoxideerd, waardoor de werking ervan verloren gaat en de concentratie aan oxidantia vermindert. Poederkool wordt bij voorkeur gedoseerd tijdens of juist voor de coagulatie- en flocculatiestap, zodat de bezinking/flotatie ervan eenvoudig verloopt, maar kan ook ter hoogte van de biologische zuivering gedoseerd worden. Als er geen coagulatie- en flocculatiestap is in het zuiveringsproces, dan kan gekozen worden voor grovere kool, waardoor bezinking mogelijk blijft.

Voor een uitvoerige beschrijving van de afvalwaterzuiveringstechniek verwijzen we naar de technische fiches in WASS, <http://www.emis.vito.be/wass>.

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek.

Technische beperkingen zijn:

- moeilijke procescontrole
- extra slibproductie
- afzetmogelijkheden voor slib mogelijks beïnvloed door de aanwezigheid van actief kool (slib = gevaarlijk afval)
- extra onderhoud aan leidingen en pompen (actief kool heeft schurende eigenschappen)

Voor- en nadelen milieu

- toename van efficiëntie van zuiveringsproces (↓ van pesticiden, biociden, AOX, MAK, PAK).
- toename slibproductie
- eventuele stofhinder

Financiële aspecten

- kosten voor personeel en opleiding
- kosten voor aanmaak- en doseersysteem
- kosten voor (aanpassing van) slibbehandelingssysteem door toenemende hoeveelheden slib
- kosten voor poederkool (ca. € 2/kg)
- besparingen op boetes

Aanvullende informatie

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

Zie § 4.3.3.

4.3.8 Een verdergaande zuivering van afvalwater toepassen

Bronnen:

- (Deboosere, 2007)
- (EIPPCB, 2006)
- (EMIS - WASS (Waterzuiveringsselectiesysteem), 2009)

Beschrijving

Een uitbreiding van de waterzuiveringinstallatie met een bijkomende zuiveringsstap kan aangewezen zijn indien met de bestaande waterzuiveringsinstallatie onvoldoende zuiveringsresultaten bekomen worden voor één of meerdere parameters.

Onderstaande tabel (Tabel 11) geeft een overzicht van enkele voorname waterzuiveringstechnieken en de (groepen van) parameters waarop zij gericht zijn. Deze tabel is gebaseerd op de informatie die door het BBT-kenniscentrum werd verzameld bij de opmaak van de technische fiches voor WASS (<http://www.emis.vito.be/wass>).

Tabel 11: (Vereenvoudigde) kruistabel technieken versus parameters

Zie Tabel 11.xls (nog in te voegen)

Bron: (EMIS - WASS (Waterzuiveringsselectiesysteem), 2009)

WASS vermeldt volgende beperkingen voor het gebruik van de tabel: "de tabel is mogelijk niet volledig. De tabel is enkel bedoeld als hulpmiddel bij het zoeken naar mogelijke technieken voor de verwijdering van bepaalde (groepen van) parameters uit afvalwater. Of (een) bepaalde parameter(s) effectief en efficiënt verwijderd kan/kunnen worden met een bepaalde waterzuiveringstechniek is echter afhankelijk van de specifieke situatie. Zo dient o.a. voldaan te zijn aan de randvoorwaarden die zijn aangegeven in de technische fiches. Deze kruistabel mag niet als losstaand gegeven gehanteerd worden, maar dient steeds samen met de betreffende technische fiches van de afvalwaterzuiveringstechniek gelezen te worden."

Eén van de bijkomende waterzuiveringsstappen die kan worden overwogen om een bijkomende metaalverwijdering te realiseren, is een tweede fysicochemische zuiveringsstap. In vergelijking met de eerste fysicochemische zuiveringsstap (fysicochemische voorzuivering), kan een tweede zuiveringsstap bij een andere pH of met een ander anion werken (sulfide i.p.v. hydroxide). Hierdoor kunnen metalen die in de eerste zuiveringsstap niet of slechts beperkt verwijderd werden, in de tweede zuiveringsstap (beter) verwijderd worden. Of een bijkomende zuiveringsstap zinvol is en op welke metalen de bijkomende zuiveringsstap gericht moet zijn, kan variëren van bedrijf tot bedrijf, o.a. i.f.v. de verwerkte afval(water)stromen.

Volgens (EIPPCB, 2006) zijn onderstaande technieken B(este) B(eschikbare) T(echnieken):

44. voorkomen dat afvalwater de afvalwaterzuiveringsinstallatie overslaat (§ 4.7.1).

52. uiteindelijk na toepassing van BBT 42, de gepaste zuiveringstechniek voor elk type van afvalwater selecteren en toepassen (§ 4.7.1).

56. volgende emissiewaarden voor lozing bereiken:

- CZV: 20 – 120 ppm
- BZV: 2 – 20 ppm
- Zware metalen (Cr, Cu, Ni, Pb, Zn): 0,1 – 1 ppm
- Uiterst toxische zware metalen:
- As: < 0,1 ppm
- Hg: 0,01 – 0,05 ppm
- Cd: < 0,1 – 0,2 ppm
- Cr(VI): < 0,1 – 0,4 ppm

door toepassing van een passende combinatie van technieken (genoemd in BREF, § 4.4.2.3 en 4.7).

Technische haalbaarheid & Voor- en nadelen milieu

Voor een algemene beschrijving van de technische haalbaarheid, o.a. de randvoorwaarden, en de voor- en nadelen voor het milieu, verwijzen we naar de technische fiches in WASS, <http://www.emis.vito.be/wass>.

Financiële aspecten

In onderstaande tabel (Tabel 12) geven we een raming van de kosten van enkele voorname waterzuiveringstechnieken.

Tabel 12: Toepassing van verdergaande zuivering – Financiële aspecten

Techniek	Kostenraming			Uitbating [€/m³]
	Investering			
	[€]	[€]	[€]	
	Bij < 50 m³/d	Bij 50 – 500 m³/d	Bij 500 – 5.000 m³/d	
				excl. afschrijving excl. slibkosten ^a
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie)	25.000 - 100.000	100.000 - 400.000	400.000 - 900.000	0,55 - 1,00
bezinking	15.000 - 25.000	25.000 - 50.000	50.000 - 100.000	0,005 - 0,10
flotatie	40.000 - 60.000	60.000 - 100.000	100.000 - 500.000	0,05 - 0,75
defosfatatie	-	100.000 – 200.000	200.000 – 1.000.000	0,08 - 0,02
indamping	90.000 - 500.000	^b	^b	
membraanfiltratie				
* MF/UF	25.000 - 50.000	50.000 - 200.000	200.000 - 650.000	0,1 - 0,15
* RO/NF	7.500 - 20.000	20.000 - 75.000	75.000 - 600.000	0,3 - 0,5

a) De slibkosten (afvoer en storten) kunnen aanzienlijk zijn. Volgens (Cauwenberg, Tirez, & Van Ermen, 2010) bedragen de slibkosten 100 €/ton slib (nat).

b) De investering van de indamperinstallatie wordt onder andere bepaald door de waterverdamingscapaciteit, het type indamper, de toegepaste configuratie (aantal trappen, dampcompressie) en het gebruikte constructiemateriaal in verband met corrosie.

Bron: Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), globale kostenraming o.b.v. literatuur, offerten en praktijkervaringen

Een bijkomende zuiveringsstap brengt bijkomende kosten met zich mee (investerings- en uitbatingskosten). Met het oog op de formulering van de BBT-conclusies, beoordelen

we in voorliggende BBT-studie enkel de kostenhaalbaarheid van een bijkomende, verdergaande zuiveringsstap (**bijlage 7**).

We baseren ons verder op:

- Een vergelijking van de totale kost van de verdergaande zuiveringstechnieken (in €/m³) en de prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters d.m.v. voorbehandeling, fysico-chemische voorzuivering, biologische zuivering en nazuivering (filtratie + vast-bed adsorptie (adsorptie met granulaire actief kool)) (eveneens in €/m³). Zo kunnen we inschatten hoe groot de kostprijsstijging zou zijn voor de klant als de kosten van de bijkomende zuiveringsstap aan hem worden doorgerekend.
- Een vergelijking van de aangepaste prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters (in €/m³) en de prijs voor verbranding (eveneens in €/m³). Zo kunnen we inschatten of er een wezenlijke dreiging is dat klanten overschakelen naar verbranding (substituut).
- Een vergelijking van de kostprijsstijging voor zuivering van eerder complexe afvalwaters (in €/m³) en de operationele kosten voor transport (in €/m³.100 km). Zo kunnen we inschatten of er een wezenlijke dreiging is dat klanten overschakelen naar naburige verwerkers in Wallonië en buitenland.
- De huidige situatie. In hoeverre worden bijkomende zuiveringsstappen nu al toegepast (zie praktijkvoorbeelden)?

Aanvullende informatie

- Relatie met huidige milieuregelgeving (VLAREM II)

Zie § 4.3.3.

- Praktijkvoorbeeld

Er zijn een aantal bedrijven binnen de sector die, naast de fysico-chemische voorzuivering, een fysico-chemische nazuivering toepassen. Deze fysico-chemische nazuivering bestaat uit chemische precipitatie, coagulatie en flocculatie en bezinking (bezinkingsbekken, lamellenbezinker) of flotatie (d.m.v. lucht). De exploitanten kiezen de toeslagstoffen en de pH i.f.v. de te verwijderen parameter(s), maar ook i.f.v. de te behalen lozingsnormen.

- bedrijf 1: verwijdering van fosfaten door een dosering van AlCl₃.
- bedrijf 3: verwijdering van metalen door dosering van NaOH, Ca(OH)₂ en ook zwavelverbindingen bij pH 10.
- bedrijf 7: verwijdering van lood en nikkel, vnl. afkomstig van inwendig reinigen van tanks en vaten, door neerslaan als sulfide bij pH 7,5.
- bedrijf 8: de 2° fysico-chemie is vgl. met de 1° fysico-chemie. Dezelfde toeslagstoffen (FeCl₃ en polyelektrolyten) worden gedoseerd, alleen wordt 1° fysico-chemie gestuurd op pH 7,5 en 2° fysico-chemie gestuurd op pH 7. De 2° fysico-chemie dient vnl. om slib uitgespoeld uit biologie te verwijderen.
- bedrijf n° 9: verwijdering van vanadium door dosering van NaOH.
- bedrijf n° 12: geen informatie beschikbaar.

In onderstaande tabel (Tabel 13) geven we een overzicht van de technische prestaties en de kosten van de fysico-chemische nazuivering voor de verwijdering van vanadium bij bedrijf 9.

Tabel 13: Toepassing van fysico-chemische nazuivering voor de verwijdering van vanadium bij bedrijf 9 – Technische prestatie & financiële aspecten

TECHNISCHE PRESTATIE		
Hoeveelheid afvalwater (fysico-chemisch) gezuiverd	[m ³ /jaar]	45.000
Concentratie vóór	[mg/m ³]	0,3
Concentratie na	[mg/m ³]	0,03

η	[%]	90%
Emissie vóór	[kg/jaar]	13,5
Emissie na	[kg/jaar]	1,35
Reductie totaal	[kg/jaar]	12,15

FINANCIËLE ASPECTEN		
Investeringskosten (excl. BTW)		
* mobiele DAF installatie met nodige randapparatuur	[€]	102.700
* verbindend leidingwerk tussen mobiele skids, zoals er zijn DAF-unit en chemicaliën-unit	[€]	6.820
* mobiele chemicaliën opslag unit met bijbehorende pompkids	[€]	68.151
Werkingskosten (excl. BTW)	[€/jaar]	nog te bepalen
Totaal	[€/jaar]	15.979,93

Dus ...	[€/m ³ gezuiverd afvalwater]	0,36
Dus ...	[€/kg V]	1.315,22

De aannames voor de berekening van de jaarlijkse investeringskost zijn: discontovoet: 4%, levensduur: 15 jaar.

Bron: Bedrijf 9 (technische en financiële gegevens) en BBT-kenniscentrum (berekeningen en bevindingen)

In (Cauwenberg, Tirez, & Van Ermen, 2010) werd voor vijf sporenelementen antimoon (Sb), titanium (Ti), boor (B), molybdeen (Mo) en seleen (Se) nagegaan op welke wijze bedrijven de emissies kunnen verminderen. De studie leidde tot volgende conclusies:

"Technische haalbaarheidstesten geven aan dat Sb, Ti en Mo verwijderd kunnen worden uit afvalwater met standaard beschikbare technieken, o.a. een fysico-chemische zuivering. Se kan technisch verwijderd worden met de specifieke techniek Abmet (advanced biological metals removal), en in een aantal gevallen met een fysico-chemische zuivering. B kan niet verwijderd worden uit afvalwater zonder een belangrijke vloeibare concentraatstroom te genereren. Deze reststroom moet afgevoerd worden naar externe verwerkers, maar deze verwerkers beschikken ook niet over een specifieke techniek voor de verwijdering van boor.

De zuiveringskost per m³ voor Sb, Ti en Mo zijn vergelijkbaar met de verwerkingskosten die verschillende bedrijven momenteel betalen voor afvalwaterverwerking. De kosten voor de verwijdering van Sb, Ti en Mo komen meestal bovenop de bestaande kosten voor waterzuivering, daar er een specifieke waterzuiveringsstap voorzien moet worden. De stijging van de kosten is voor de meeste bedrijven significant. Voor bedrijven die met meerdere sporenelementen geconfronteerd worden, kunnen verschillende aparte technieken nodig zijn. Voor de verwijdering van Bo en Se zijn de kosten per m³ hoog.

In Nederland werden recent voor Sb, Mo en Se schaduw prijzen bepaald voor het milieurisico. Schaduwprijzen zijn kunstmatige prijzen voor goederen die niet op markten verhandeld worden. Schaduwprijzen geven dan de maatschappelijke waarde weer die aan de milieukwaliteit gegeven worden. Bij vergelijking van de geschatte zuiveringskosten per kg pollutant met de Nederlandse schaduw prijzen blijkt dat de kosten hoog zijn. Voor Ti en B zijn geen schaduw prijzen beschikbaar.

De voorgestelde technieken hebben een negatieve milieu-impact door het energieverbruik en de slibproductie. Voor lozingen in oppervlaktewater waarin de milieukwaliteitsdoelstellingen reeds voldaan zijn, is het milieuvoordeel van een

bijkomende zuivering beperkt t.o.v. de extra economische kosten voor de bedrijven.”

4.3.9 De gescheiden zuivering van specifieke deelstromen

Beschrijving

Volgens (EIPPCB, 2006) is onderstaande techniek een B(este) B(eschikbare) T(echniek):

51. ten eerste, de afvalwaters identificeren die gevaarlijke stoffen (b.v. adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (AOX); cyaniden; sulfiden; aromatische verbindingen; benzeen of koolwaterstoffen (opgelost, geëmulgeerd of onopgelost); en metalen, zoals kwik, cadmium, lood, koper, nikkel, chroom, arseen en zink) kunnen bevatten. Ten tweede, de geïdentificeerde afvalwaterstromen “on-site” gescheiden houden en ten derde, specifiek behandelen van afvalwater “on-site” of “off-site” (BREF, § 4.7.2).

Een (voor)zuivering (d.i. zuivering vóór de biologische zuivering) van deelstromen is aangewezen voor die deelstromen die hoge concentraties aan stoffen, d.i. concentraties die de biologische zuivering ongunstig zouden kunnen beïnvloeden, bevatten. In vergelijking met een nazuivering, biedt een voorzuivering van deelstromen daarnaast het voordeel dat deze wordt toegepast op een minder volumineuze en sterker geconcentreerde stroom, waardoor, in principe, de efficiëntie van de behandeling verhoogd en de behandelingskosten doorgaans gevoelig afnemen.

Binnen de sector van de externe verwerking in Vlaanderen, blijft m.u.v. de klassieke voorbehandeling en fysico-chemische voorzuivering, de toepassing van voorzuivering, laat staan de toepassing van voorzuivering op specifieke deelstromen, beperkt (zie praktijkvoorbeelden).

Duidelijk is dat de afweging tussen voor- versus nazuivering (technische, economische en milieu- voor- en nadelen) dient te gebeuren op bedrijfsniveau. Zo worden bij partiële chemische oxidatie oxidantia, zoals ozon, toegevoegd met als doel *moeilijk biologisch afbreekbare stoffen* te behandelen, ten einde de biologische afbreekbaarheid van het afvalwater te verhogen. Oxidatie van stromen met een relatief goede biologische afbreekbaarheid is economisch niet aantrekkelijk. Partiële chemische oxidatie kan dus overwogen worden als voorbehandelingstechniek van moeilijk biologisch afbreekbare, sterk organisch vervuilde afvalwaterstromen vóór een biologische zuivering.

In (EIPPCB, 2006) worden geen technieken gespecificeerd.

In (EIPPCB, 2011), de BREF Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector, echter, worden wel technieken opgelijst die in aanmerking kunnen komen voor de verwijdering van specifieke stoffen:

- organische stoffen: anaerobe zuivering en chemische oxidatie;
- zware metalen: chemische precipitatie, kristallisatie, ionenuitwisseling, adsorptie met zeolieten, nanofiltratie, omgekeerde osmose, extractie;
- cyaniden: chemische oxidatie en chemische hydrolyse;
- vrije oliën, koolwaterstoffen en/of emulsies: emulsiebreker en API, CPI of PPI separator.;
- anorganische zouten (vnl. chlorides en sulfaten): nanofiltratie en omgekeerde osmose;

- slecht en niet-biologisch afbreekbare stoffen en toxische stoffen: chemische oxidatie, chemische reductie, chemische hydrolyse, adsorptie met actieve kool, extractie en "wet air oxidation";
- fenolen: extractie, adsorptie met actieve kool en "wet oxidation" met waterstofperoxide;
- AOX: "wet air oxidation", adsorptie, extractie en chemische hydrolyse.

De randvoorwaarden voor toepassing van de technieken worden verder beschreven in (EIPPCB, 2011).

Een aantal van deze technieken worden ook besproken in § 4.3.8.

Technische haalbaarheid

Bewezen techniek (algemeen).

De gescheiden zuivering van deelstromen vereist evenwel een grondige kennis van de aard, de samenstelling en de concentraties van de deelstromen en opvolging (monitoring) van de waterzuiveringsinstallatie en de kwaliteit van het afvalwater. Zo kunnen bij partiële chemische oxidatie, doordat de meeste oxidantia geen selectieve werking hebben, stoffen gevormd worden die meer toxisch zijn dan de initieel aanwezige stoffen. Er moet bij partiële chemische oxidatie bovendien rekening gehouden worden met de mogelijke gevaren van overdosering en doden van de bacteriën in de nageschakelde biologische zuivering.

Voor een beschrijving van de technische haalbaarheid, o.a. de randvoorwaarden, van specifieke zuiveringstechnieken verwijzen we naar de technische fiches in WASS, <http://www.emis.vito.be/wass>.

Voor- en nadelen milieu

- Toename van efficiëntie van zuiveringsproces (algemeen).
- Geen verdunning (algemeen).

Voor een beschrijving van de voor- en nadelen voor het milieu van specifieke zuiveringstechnieken verwijzen we naar de technische fiches in WASS, <http://www.emis.vito.be/wass>.

Financiële aspecten

- besparingen op zuiverings-, en dus werkingskosten, vnl. voor grond- en hulpstoffen en energie (algemeen).

Aanvullende informatie

De techniek sluit aan bij "duidelijke scheidings- en mengregels hanteren, waarbij een doelmatige verwerking met een zo gering mogelijke belasting van het milieu voorop staat" (§ 4.1.3), "De bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie optimaliseren & De doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken handhaven" (§ 4.1.5) en "Niet-verontreinigd hemelwater en afvalwater scheiden & Hemelwater afvoeren, d.i. opvangen en hergebruiken, infiltreren, bufferen en lozen, in afnemende volgorde van prioriteit" (§ 4.3.1).

- Praktijkvoorbeeld

Vb. van deelstromen die een afzonderlijke behandeling verkrijgen zijn:

- chroom (zeswaardig)-, cyanide-, nitriet-, sulfide- en sulfiethoudende deelstromen (techniek: ontgiften);
- deelstromen met specifieke brandvertragers en andere gevaarlijke stoffen (techniek: adsorptie m.b.v. poederkool);
- koper-, nikkel-, zink- en andere metaalhoudende deeltstromen (techniek: chemische precipitatie onder vorm van sulfides, na standaard behandeling, d.i. precipitatie onder vorm van hydroxides).

HOOFDSTUK 5 SELECTIE VAN BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN

In hoofdstuk 5 evalueren we de beschikbare milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 naar hun technische haalbaarheid, hun milieuvoordeel en hun economische haalbaarheid (kostenhaalbaarheid en -effectiviteit), en geven we aan of de beschikbare milieuvriendelijke technieken al dan niet als BBT aanzien kunnen worden voor verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen.

De in dit hoofdstuk geselecteerde BBT worden als BBT beschouwd voor verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen, haalbaar voor een gemiddeld bedrijf uit de sector. Dit wil niet zeggen dat elke verwerker ook zonder meer elke techniek die als BBT geselecteerd is, kan toepassen. De bedrijfsspecifieke omstandigheden moeten steeds in acht genomen worden.

De selectie van de BBT in dit hoofdstuk mag niet als een losstaand gegeven gebruikt worden, maar moet in het globale kader van de studie gezien worden. Dit betekent dat men zowel rekening moet houden met de beschrijving van de technieken in hoofdstuk 4 als met de vertaling van de BBT naar aanbevelingen voor de aanpassing/aanvulling van de milieuregeling in hoofdstuk 6.

5.1 Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken

In Tabel 14 worden de beschikbare milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 getoetst aan een aantal criteria. Deze multi-criteria analyse laat toe te oordelen of een techniek als Beste Beschikbare Techniek (BBT) kan beschouwd worden. De criteria hebben niet alleen betrekking op de milieucompartimenten (afval, grond- en hulpstoffen, energie, bodem en grondwater, water, lucht (incl. geur) en geluid en trillingen), maar ook de technische haalbaarheid en de economische aspecten worden beschouwd. Dit maakt het mogelijk een integrale evaluatie te maken, conform de definitie van BBT (cf. Hoofdstuk 1).

Toelichting bij de inhoud van de criteria in Tabel 14:

→ **Technische haalbaarheid**

- bewezen: geeft aan of de techniek zijn nut bewezen heeft in de industriële praktijk ("−": niet bewezen; "+": wel bewezen);
- veiligheid: geeft aan of de techniek, bij correcte toepassing van de gepaste veiligheidsmaatregelen, aanleiding geeft tot een verhoging van de risico's op brand, ontploffing en arbeidsongevallen in het algemeen ("−": verhoogt risico; "0": verhoogt risico niet; "+": verlaagt risico);

- kwaliteit: geeft aan of de techniek een invloed heeft op de kwaliteit van het eindproduct ("−": verlaagt kwaliteit; "0": geen effect op kwaliteit; "+": verhoogt kwaliteit);
- globaal: schat de globale technische haalbaarheid van de techniek in ("+": als voorgaande alle "+" of "0"; "−": als minstens één van voorgaande "−").

→ **Milieuvoordeel**

- afval: voorkoming en beheersing van afvalstoffen;
- grond- en hulpstoffen: besparing van grond- en hulpstoffen;
- energie: besparing van energie, inschakeling van milieuvriendelijke energiebronnen;
- bodem en grondwater: voorkoming en beheersing van inbreng van verontreinigde stoffen in bodem en grondwater tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- water: besparing van water (hergebruik van afvalwater) en voorkoming en beheersing van inbreng van verontreinigde stoffen in water tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- lucht (geur): voorkoming en beheersing van inbreng van verontreinigde stoffen in de atmosfeer tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- geluid en trillingen: voorkoming en beheersing van geluids- en trillingshinder tengevolge van de exploitatie van de inrichting;
- globaal: ingeschatte invloed op het gehele milieu.

Per techniek wordt voor elk van bovenstaande criteria een kwalitatieve beoordeling gegeven, waarbij:

- "−": negatief effect;
- "0": geen/verwaarloosbare impact;
- "+": positief effect;
- "+/−": soms een positief effect, soms een negatief effect.

→ **Economische haalbaarheid**

- "+": de techniek werkt kostenbesparend;
- "0": de techniek heeft een verwaarloosbare invloed op de kosten;
- "−": de techniek leidt tot een verhoging van de kosten, de bijkomende kosten worden draagbaar geacht voor de sector (d.i. voor een gemiddeld bedrijf) en staan in een redelijke verhouding ten opzichte van de gerealiseerde milieuwinst;
- "− −": de techniek leidt tot een verhoging van de kosten, de bijkomende kosten worden niet draagbaar geacht voor de sector (d.i. voor een gemiddeld bedrijf), of staan niet in een redelijke verhouding ten opzichte van de gerealiseerde milieuwinst.

Uiteindelijk wordt in de laatste kolom telkens beoordeeld of de beschouwde techniek als BBT kan aanzien worden (BBT: ja of BBT: nee). Waar dit sterk afhankelijk is van de beschouwde instelling en/of lokale omstandigheden wordt BBT: vgtg (van geval tot geval) als beoordeling gegeven.

Het proces dat gevolgd wordt bij de BBT-selectie, is schematisch voorgesteld in Figuur 6:

- Eerst wordt nagegaan of de techniek (de zogenaamde "kandidaat BBT") technisch haalbaar is, waarbij rekening wordt gehouden met de kwaliteit van het product en de veiligheid (stap 1).
- Wanneer de techniek technisch haalbaar is, wordt nagegaan wat het effect is op de verschillende milieucompartimenten (stap 2). Door een afweging van de effecten op de verschillende milieucompartimenten te doen, kan een globaal milieuoordeel

geveld worden. Om dit laatste te bepalen worden de volgende elementen in rekening gebracht:

- Zijn één of meerdere milieuscores positief en géén negatief, dan is het globaal effect steeds positief;
- Zijn er zowel positieve als negatieve scores dan is het globaal milieu-effect afhankelijk van de volgende elementen:
 - de verschuiving van een minder controleerbaar naar een meer controleerbaar compartiment (b.v. van lucht naar afval);
 - relatief grotere reductie in het ene compartiment ten opzichte van toename in het andere compartiment;
 - de wenselijkheid van reductie gesteld vanuit het beleid; o.a. afgeleid uit de milieukwaliteitsdoelstellingen voor water, lucht,...(b.v. "distance-to-target" benadering).
- Wanneer het globaal milieu-effect positief is, wordt nagegaan of de techniek bijkomende kosten met zich meebrengt, of deze kosten in een redelijke verhouding staan tot de bereikte milieuwinst, en draagbaar zijn voor een gemiddeld bedrijf uit de sector (stap 3).
- Kandidaat BBT die onderling niet combineerbaar zijn (omdat combinatie niet mogelijk of niet zinvol is) worden onderling met elkaar vergeleken, en enkel de beste wordt als kandidaat BBT weerhouden (stap 4).
- Uiteindelijk wordt beoordeeld of de beschouwde techniek als beste beschikbare techniek (BBT) kan geselecteerd worden (stap 5). Een techniek is BBT indien hij technisch haalbaar is, een verbetering brengt voor het milieu (globaal gezien), economisch haalbaar is (beoordeling "-" of hoger), en indien er geen "betere" kandidaat BBT bestaan. Waar dit sterk afhankelijk is van de beschouwde instelling en/of lokale omstandigheden kunnen aan de BBT-selectie randvoorwaarden gekoppeld worden.



Figuur 6: Selectie van BBT o.b.v. scores voor verschillende criteria
Belangrijke opmerkingen bij het gebruik van Tabel 14:

Bij het gebruik van onderstaande tabel mag men volgende aandachtspunten niet uit het oog verliezen:

- De beoordeling van de diverse criteria is o.m. gebaseerd op:
 - ervaring van exploitanten met deze techniek;
 - BBT-selecties uitgevoerd in andere (buitenlandse) vergelijkbare studies;
 - adviezen gegeven door het begeleidingscomité;
 - inschattingen door de auteurs;

Waar nodig, wordt in een voetnoot bijkomende toelichting verschaft. Voor de betekenis van de criteria en de scores wordt verwezen naar paragraaf 05.1.

- De beoordeling van de criteria is als indicatief te beschouwen, en is niet noodzakelijk in elk individueel geval van toepassing. De beoordeling ontslaat een exploitant dus geenszins van de verantwoordelijkheid om b.v. te onderzoeken of de techniek in zijn/haar specifieke situatie technisch haalbaar is, de veiligheid niet in gevaar brengt, geen onacceptabele milieuhinder veroorzaakt of overmatig hoge kosten met zich meebrengt. Tevens is bij de beoordeling van een techniek aangenomen dat steeds de gepaste veiligheids/milieubeschermdende maatregelen getroffen worden.
- De tabel mag niet als een losstaand gegeven gebruikt worden, maar moet in het globale kader van de studie gezien worden. Dit betekent dat men zowel rekening dient te houden met de beschrijving van de milieuvriendelijke technieken in hoofdstuk 4, als met de vertaling van de tabel naar aanbevelingen en concretisering van de milieuregelgeving in hoofdstuk 6.
- De tabel geeft een algemeen oordeel of de aangehaalde milieuvriendelijke technieken al of niet als BBT aanzien kunnen worden voor verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen. Dit wil niet zeggen dat elk bedrijf uit deze sector ook zonder meer elke techniek die als BBT aangegeven wordt, kan toepassen. De bedrijfsspecifieke omstandigheden moeten steeds in acht genomen worden.

Tabel 14: Evaluatie van beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van BBT

Techniek	Technische haalbaarheid				Milieuvoordeel								Kostenhaalbaarheid & -effectiviteit	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Afval	Grond- en hulpstoffen	Energie	Bodem en grondwater	Water	Lucht (incl. geur)	Geluid en trillingen	Globaal		

ALGEMEEN														
▪ Een preventief milieubeheer voeren (§ 4.1.1)	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Ja
▪ Een afdoend (pre)acceptatie- en verwerkingsbeleid voeren (§ 4.1.2)	+	+	0	+	0	0	0	0	+	+	0	+	-	Ja
▪ Duidelijke scheidings- en mengregels hanteren, waarbij een doelmatige verwerking met een zo gering mogelijke belasting van het milieu voorop staat (§ 4.1.3)	+	+	0	+	0	0	0	0	+	+	0	+	-	Ja
▪ Externe afvalwaters en vloeibare afvalstromen zodanig verladen (op- en overslaan) dat deze geen negatieve effecten veroorzaken (§ 4.1.4)	+	+	0	+	0	0	0	+	+	+	0	+	-	Ja
▪ De bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie optimaliseren & De doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken handhaven (§ 4.1.5)	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	Ja

Techniek	Technische haalbaarheid				Milieuvoordeel								Kosten	BBT

	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Afval	Grond- en hulpstoffen	Energie	Bodem en grondwater	Water	Lucht (incl. geur)	Geluid en trillingen	Globaal		

EMISSIE VAN VOS & GEUR

De aanvoer en de vorming van geurverbindingen beperken

▪ "Good housekeeping" (§ 4.2.1)	+	+	0	+	0	0	0	0	0	+	0	+	-/0/+	Ja

De vrijstelling van geurverbindingen beperken

▪ Afdekking (insluiting) van procesonderdelen, afzuiging en nabehandeling in een afgasreinigingssysteem (§ 4.2.2)	+	+	0	+	-/0	-/0	-	0	-/0	+	-	+	-	Ja ⁹

⁹ Procesonderdelen (handelingen) die volgens (EIPPCB, 2006) minimum moeten worden afgedekt (ingesloten), afgezogen en nabehandeld zijn:

- verladen van afvalstoffen*, incl. slibs, o.a. laden en lossen van tanks;
- mengen en opbulken van afvalstoffen*;
- opslaan afvalstoffen*, incl. slibs;
- reservoirs (b.v. ontvangstbekkens), opslag tanks, voorbehandelingszones en meng-/reactietanks;
- bezinkingstanks;
- fysico-chemische behandelings-/reactievaten (o.a. deze voor neutralisatie, redoxreacties en behandeling van nitriet- en ammoniakhoudende afvalwaters);
- slibindikkings-, conditionerings- en ontwateringsinstallaties (via kamerfilterpers, decanteercentrifuge, ...).

* geurende en/of VOS emitterende afvalstoffen.

De impact van vrijgestelde geurverbindingen in de omgeving beperken														
▪ Verbetering van de dispersie (§ 4.2.3)	-	+	0	-	0	0	0	0	0	0	-/+	0	-/+	--/- ¹⁰ Nee ¹¹
▪ Injectie of verneveling van geurneutraliserende producten (§ 4.2.4)	-	+	0	-	-/0	-	0	0	0	0	-/+	0	-/+	- Nee ¹²

Overige														
▪ Een geuraudit uitvoeren of een geurbeheersplan opstellen bij aanhoudende geurklachten (§ 4.2.5)	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	+	0	+	- Ja

Techniek	Technische haalbaarheid				Milieuvoordeel								Kostenhaalbaarheid & -effectiviteit	BBT
	Bewezen	Veiligheid	Kwaliteit	Globaal	Afval	Grond- en hulpstoffen	Energie	Bodem en grondwater	Water	Lucht (incl. geur)	Geluid en trillingen	Globaal		

LOZING VAN BEDRIJFSAFVALWATER

¹⁰ Een verhoging van de schoorsteen wordt in alle gevallen economisch haalbaar geacht. Een herlocalisatie van de procesonderdelen daarentegen wordt niet in alle gevallen economisch haalbaar geacht.

¹¹ De techniek is geen efficiënte geurverwijderingstechniek. De techniek kan in uitzonderlijke gevallen bij bestaande installaties, waarbij lokale geurhinder verregaande technieken, maatregelen vereist, een oplossing bieden.

¹² De techniek is geen efficiënte geurverwijderingstechniek. De techniek kan in uitzonderlijke gevallen bij bestaande installaties, waarbij lokale geurhinder verregaande technieken, maatregelen vereist, een oplossing bieden.

▪ Niet-verontreinigd hemelwater en afvalwater scheiden & Hemelwater afvoeren, d.i. opvangen en hergebruiken, infiltreren, bufferen en lozen, in afnemende volgorde van prioriteit (§ 4.3.1)	-/+	0	0	-/+	0	0	0	0	+	0	0	+	--/-	Vgtg ¹³
▪ Water besparen (§ 4.3.2)	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	+	+	Ja
▪ De voorbehandeling van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.3)	+	0	0	+	-/0/+	-/0/+	-/0/+	0	+	0	0	+	-	Ja
De voorbehandeling bestaat uit een combinatie van: ▪ verwijdering van grof vuil (via zeef, rooster) ▪ verwijdering van zand (via zandvanger) ▪ emulsiebreking ▪ afscheiding van vet (via statische vetafscheider (vetvanger)) ▪ afscheiding van olie (via olie-waterafscheider)	+	0	0	+	-	-/0	-	0	+	-/0	-	+	-	Ja
▪ De fysico-chemische voorzuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.4)	+	0	0	+	-/0/+	-/0/+	-/0/+	0	+	0	0	+	-	Ja
De fysico-chemische voorzuivering bestaat uit:														
▪ ontgifting voor chroom (zeswaardig)- en cyanidehoudende stromen	+	0	0	+	-	-	-	0	+	-/0	-	+	-	Ja
▪ chemische precipitatie, coagulatie en flocculatie ¹⁴	+	0	0	+	-	-	-	0	+	-/0	-	+	-	Ja

¹³ De scheiding van niet-verontreinigd hemelwater en afvalwater is een BBT bij de aanleg (nieuw) en de heraanleg (bestaand) van een gescheiden riolering. Bij bestaande, gesloten bebouwingen is de scheiding van hemelwater en afvalwater technisch haalbaar als er geen leidingen onder of door het gebouw moeten worden aangelegd.

¹⁴ De chemische precipitatie is vnl. gericht op een verwijdering van zware metalen, en dit onder de vorm van metaalhydroxiden. De oplosbaarheid van de meeste metaalhydroxiden is minimaal bij een bepaalde pH. Voor de meeste, courante metalen ligt de optimale pH tussen 8 en 10. Afhankelijk van o.a. de gedoseerde toeslagstoffen, kan er tevens een verwijdering van fosfaten (PO_4^{3-}), orthofosfaat, fluoride (F^-), sulfide (S^{2-}), sulfaat (SO_4^{2-}) plaatsvinden.

▪ bezinking (via bezinkingsbekken of lamellenbezinker) of flotatie (d.m.v. lucht)	+	0	0	+	-	-	-	0	+	-/0	-	+	-	Ja
▪ De biologische zuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.5)	+	0	0	+	-/0/+	-/0/+	-/0/+	0	+	0	0	+	-	Ja
De biologische zuivering bestaat uit:														
▪ een actief slibstelsysteem	+	0	0	+	-	-	-	0	+	-/0	-	+	-	Ja
▪ met verwijdering van stikstof (nitrificatie/denitrificatie)	+	0	0	+	-	-	-	0	+	-/0	-	+	-	Ja
▪ De nazuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.6)	+	0	0	+	-/0/+	-/0/+	-/0/+	0	+	0	0	+	-	Ja
De nazuivering bestaat uit:														
▪ filtratie (zandfiltratie of microfiltratie)	+	0	0	+	-	-	-	0	+	-/0	-	+	-	Ja
▪ vast-bed adsorptie (adsorptie met granulaire actief kool) ¹⁵	+	0	0	+	-	-	-	0	+	-/0	-	+	-	Ja

¹⁵ De verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen hebben doorgaans 2 actief kool filters in serie geïnstalleerd. De 2de filter is echter niet continu in dienst en wordt enkel bij verhoogde CZV concentraties (d.i. bij een nakende overschrijding van de geldende lozingsnorm) ingeschakeld. Er is dus, in vergelijking met de huidige situatie, mogelijkheid tot een intensievere actief kool behandeling.

Het milieuvoordeel van een intensievere actief kool behandeling wordt nog in vraag gesteld (bijlage 6B). De effecten van de residuele CZV (persistentie? bioaccumulatie? acute en chronische toxiciteit?) zijn momenteel onvoldoende gekend. Bovendien is onduidelijk of bij problemen naar persistentie, bioaccumulatie en/of toxiciteit, de (meest) gevaarlijke stoffen door de intensievere actief kool behandeling (met een voldoende hoog rendement) worden verwijderd. Verder onderzoek dringt zich op (§ 6.1.1 en § 6.2).

De technische haalbaarheid van een intensievere actief kool behandeling staat niet ter discussie. Een techniek wordt als technisch haalbaar beoordeeld als deze "bewezen" is. Een techniek is "bewezen" als deze zich niet meer in een experimenteel stadium bevindt, maar zijn waarde in de bedrijfspraktijk bewezen heeft. Er wordt bij de beoordeling van de technische haalbaarheid verder rekening gehouden met mogelijke technische beperkingen, en met aspecten als veiligheid en kwaliteit. Het feit dat er nog onzekerheid is over de grootte van de haalbare CZV-reducties, en over de milieu-effecten van de residuele CZV, wordt niet beschouwd als een technische beperking.

Voor de beoordeling van de economische haalbaarheid van een intensievere actief kool behandeling moet zowel rekening gehouden worden met de betaalbaarheid van de bijkomende kosten, de dreiging voor verwerking in naburige regio's of door verbranding, als met de kosteneffectiviteit. Omdat er nog onduidelijkheid is over het milieuvoordeel van een intensievere actief kool behandeling, kan de kosteneffectiviteit niet terdege beoordeeld worden. Op basis van theoretische berekeningen (bijlage 6A) worden de kosten van een

▪ PACT (powdered activated carbon treatment) toepassen (§)	+	0	0	+	-	-	-	0	+	-/0	0	+	-	Ja ¹⁶
▪ Een verdergaande zuivering van afvalwater toepassen (§ 4.3.8)	-/+	0	0	-/+	-	-/0	-	0	+	-/0	-	+	--/-	Vgtg ¹⁷
▪ De gescheiden zuivering van specifieke deelstromen (§ 4.3.9)	+	0	0	+	0	+	+	0	+	0	0	+	+	Ja

intensievere actief kool behandeling wel betaalbaar geacht voor een gemiddeld bedrijf uit de sector, en wordt er geen wezenlijke dreiging van verwerkers in naburige regio's of verbranding verwacht. Voor de berekeningen werden echter een aantal aannames gemaakt, waaronder deze m.b.t. de adsorptiecapaciteit van actief kool, die verder moeten onderzocht worden.

In afwachting van verder onderzoek (§ 6.1.1, § 6.2) kan er geen BBT-uitspraak worden gedaan over een intensievere actief kool behandeling.

¹⁶ Praktijkervaringen binnen de sector zijn tot nog toe beperkt. Uit ervaringen binnen andere sectoren blijkt dat de dosering van poederkool in geval van storingen (en een nakende overschrijding van de lozingsnormen, b.v. voor CZV) een oplossing kan bieden (= noodinterventies). Ook bij de aanwezigheid van toxische stoffen kan de dosering van poederkool een oplossing bieden. Deze toxische stoffen kunnen de werking van de biologische waterzuiveringsinstallatie verstoren (of m.a.w. inhiberend werken).

¹⁷ De techniek is een BBT als de BBT-gerelateerde emissieniveaus (BBT-GEN) niet behaald kunnen worden door toepassing van de (andere) BBT (§ 5.2) of de behaalde emissieniveaus (van één of meerdere parameters) verder verlaagd moeten worden (b.v. omwille van lokale omstandigheden) en als de techniek daarenboven technisch en economisch haalbaar is. De technische en de economische haalbaarheid van een verdergaande zuivering kan enkel beoordeeld worden op bedrijfsniveau. We verwijzen naar http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/BBT_richtlijn.pdf voor een richtlijn voor het bepalen van de Beste Beschikbare Technieken op bedrijfsniveau. Eén bijkomende fysico-chemie (incl. bezinking of flotatie) bij lagere debieten (debieten van +/- 30 m³/dag) en defosfatie worden alvast betaalbaar geacht voor een gemiddeld bedrijf uit de sector (bijlage 7).

5.2 BBT-conclusies

Algemene B(este) B(eschikbare) T(echnieken) zijn:

- Een preventief milieubeheer voeren (§ 4.1.1)
- Een afdoend (pre)acceptatie- en verwerkingsbeleid voeren (§ 4.1.2)
- Duidelijke scheidings- en mengregels hanteren, waarbij een doelmatige verwerking met een zo gering mogelijke belasting van het milieu voorop staat (§ 4.1.3)
- Externe afvalwaters en vloeibare afvalstromen zodanig verladen (op- en overslaan) dat deze geen negatieve effecten veroorzaken (§ 4.1.4)
- De bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie optimaliseren & De doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken handhaven (§ 4.1.5)

B(este) B(eschikbare) T(echnieken) ter voorkoming of beperking van emissie van VOS en/of geur zijn:

- "Good housekeeping" (§ 4.2.1)
- Afdekking (insluiting) van procesonderdelen, afzuiging en nabehandeling in een afgasreinigingssysteem (§ 4.2.2)
Procesonderdelen (handelingen) die minimum moeten worden afgedekt (ingesloten), afgezogen en nabehandeld zijn:
 - verladen van afvalstoffen*, incl. slibs, o.a. laden en lossen van tanks;
 - mengen en opbulken van afvalstoffen*;
 - opslaan afvalstoffen*, incl. slibs;
 - reservoirs (b.v. ontvangstbekkens), opslagtanks, voorbehandelingszones en meng-/reactietanks;
 - bezinkingstanks;
 - fysico-chemische behandelingen-/reactievaten (o.a. deze voor neutralisatie, redoxreacties en behandeling van nitriet- en ammoniakhoudende afvalwaters);
 - slibindikkings-, conditionerings- en ontwateringsinstallaties (via kamerfilterpers, decanteercentrifuge, ...).
- * geurende en/of VOS emitterende afvalstoffen.
- Een geuraudit uitvoeren of een geurbeheersplan opstellen bij aanhoudende geurklachten (§ 4.2.5)

B(este) B(eschikbare) T(echnieken) ter voorkoming of beperking van lozing van afvalwater zijn:

- Niet-verontreinigd hemelwater en afvalwater scheiden & Hemelwater afvoeren, d.i. opvangen en hergebruiken, infiltreren, bufferen en lozen, in afnemende volgorde van prioriteit (§ 4.3.1)
Echter, de scheiding van niet-verontreinigd hemelwater en afvalwater is een BBT bij de aanleg (nieuw) en de heraanleg (bestaand) van een gescheiden riolering. Bij bestaande, gesloten bebouwingen, is de scheiding van hemelwater en afvalwater technisch haalbaar als er geen leidingen onder of door het gebouw moeten worden aangelegd.
- Water besparen (§ 4.3.2)
- De voorbehandeling van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.3)
De voorbehandeling bestaat uit een combinatie van:
 - verwijdering van grof vuil (via zeef, rooster)
 - verwijdering van zand (via zandvanger)
 - emulsiebreking
 - afscheiding van vet (via statische vetafscheider (vetvanger))
 - afscheiding van olie (via olie-waterafscheider)of andere evenwaardige technieken.

- De fysico-chemische voorzuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.4)
De fysico-chemische voorzuivering bestaat uit:
 - ontgiftiging voor chroom (zeswaardig)- en cyanidehoudende stromen
 - chemische precipitatie, coagulatie en flocculatie
 - bezinking (via bezinkingsbekken of lamellenbezinker) of flotatie (d.m.v. lucht) of andere evenwaardige technieken.
- De biologische zuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.5)
De biologische zuivering bestaat uit:
 - een actief slibstelsel
 - met verwijdering van stikstof (nitrificatie/denitrificatie)
 of andere evenwaardige technieken.
- De nazuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.6)
De nazuivering bestaat uit:
 - filtratie (zandfiltratie of microfiltratie)
 - vast-bed adsorptie (adsorptie met granulaire actief kool)
 of andere evenwaardige technieken, zoals dit zou kunnen zijn chemische oxidatie.
Bij chemische oxidatie kunnen immers, doordat de meeste oxidantia geen selectieve werking hebben, stoffen gevormd worden die meer toxisch zijn dan de initieel aanwezige stoffen.

De verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen hebben doorgaans 2 actief kool filters in serie geïnstalleerd. De 2de filter is echter niet continu in dienst en wordt enkel bij verhoogde CZV concentraties (d.i. bij een nakende overschrijding van de geldende lozingsnorm) ingeschakeld. Er is dus, in vergelijking met de huidige situatie, mogelijkheid tot een intensievere actief kool behandeling.

Het [milieuvoordeel](#) van een intensievere actief kool behandeling wordt nog in vraag gesteld (bijlage 6B). De effecten van de residuele CZV (persistentie? bioaccumulatie? acute en chronische toxiciteit?) zijn momenteel onvoldoende gekend. Bovendien is onduidelijk of bij problemen naar persistentie, bioaccumulatie en/of toxiciteit, de (meest) gevaarlijke stoffen door de intensievere actief kool behandeling (met een voldoende hoog rendement) worden verwijderd. Verder onderzoek dringt zich op (§ 6.1.1 en § 6.2).

De [technische haalbaarheid](#) van een intensievere actief kool behandeling staat niet ter discussie. Een techniek wordt als technisch haalbaar beoordeeld als deze "bewezen" is. Een techniek is "bewezen" als deze zich niet meer in een experimenteel stadium bevindt, maar zijn waarde in de bedrijfspraktijk bewezen heeft. Er wordt bij de beoordeling van de technische haalbaarheid verder rekening gehouden met mogelijke technische beperkingen, en met aspecten als veiligheid en kwaliteit. Het feit dat er nog onzekerheid is over de grootte van de haalbare CZV-reducties, en over de milieu-effecten van de residuele CZV, wordt niet beschouwd als een technische beperking.

Voor de beoordeling van de [economische haalbaarheid](#) van een intensievere actief kool behandeling moet zowel rekening gehouden worden met de betaalbaarheid van de bijkomende kosten, de dreiging voor verwerking in naburige regio's of door verbranding, als met de kosteneffectiviteit. Omdat er nog onduidelijkheid is over het milieuvoordeel van een intensievere actief kool behandeling, kan de kosteneffectiviteit niet terdege beoordeeld worden. Op basis van theoretische berekeningen (bijlage 6A) worden de kosten van een intensievere actief kool behandeling wel betaalbaar geacht voor een gemiddeld bedrijf uit de sector, en wordt er geen wezenlijke dreiging van verwerkers in naburige regio's of verbranding verwacht. Voor de berekeningen werden echter een aantal aannames gemaakt,

waaronder deze m.b.t. de adsorptiecapaciteit van actief kool, die verder moeten onderzocht worden.

In afwachting van verder onderzoek (§ 6.1.1, § 6.2) kan er geen BBT-uitspraak worden gedaan over een intensievere actief kool behandeling.

- PACT (powdered activated carbon treatment) toepassen (§ 4.3.7)
Praktijkervaringen binnen de sector zijn tot nog toe beperkt. Uit ervaringen binnen andere sectoren blijkt dat de dosering van poederkool in geval van storingen (en een nakende overschrijding van de lozingsnormen, b.v. voor CZV) een oplossing kan bieden (= noodinterventies). Ook bij de aanwezigheid van toxische stoffen kan de dosering van poederkool een oplossing bieden. Deze toxische stoffen kunnen de werking van de biologische waterzuiveringsinstallatie verstoren (of m.a.w. inhiberend werken).
- Een verdergaande zuivering van afvalwater toepassen (§ 4.3.7)
De techniek is een BBT als de BBT-gerelateerde emissieniveaus (BBT-GEN) niet behaald kunnen worden door toepassing van de (andere) Beste Beschikbare Technieken (§ 5.2) of de behaalde emissieniveaus (van één of meerdere parameters) verder verlaagd moeten worden (b.v. omwille van lokale omstandigheden) en als de techniek daarenboven technisch en economisch haalbaar is. De technische en de economische haalbaarheid van een verdergaande zuivering kan enkel beoordeeld worden op bedrijfsniveau. We verwijzen naar http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/BBT_richtlijn.pdf voor een richtlijn voor het bepalen van de Beste Beschikbare Technieken op bedrijfsniveau. Eén bijkomende fysico-chemie (incl. bezinking of flotatie) bij lagere debieten (debieten van +/- 30 m³/dag) en defosfatie worden alvast betaalbaar geacht voor een gemiddeld bedrijf uit de sector (**bijlage 7**).
- De gescheiden zuivering van specifieke deelstromen (§ 4.3.9)

HOOFDSTUK 6 AANBEVELINGEN O.B.V. BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN

In hoofdstuk 6 formuleren we, o.b.v. de BBT, een aantal concrete aanbevelingen. Hierbij volgen we 2 sporen:

- aanbevelingen voor milieuregelgeving: o.b.v. de BBT, formuleren we concrete aanbevelingen voor de aanpassing/aanvulling van de huidige milieuvorwaarden. Zo formuleren we, voor zover haalbaar, BBT-gerelateerde emissieniveaus (BBT-GEN) en een voorstel voor sectorale en/of bijzondere milieuvorwaarden (o.a. EGW).
- aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling: we identificeren een aantal voor verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen relevante thema's waarrond verder onderzoek en technologische ontwikkeling wenselijk is, en we beschrijven een aantal innovatieve technologieën die in de toekomst mogelijk tot BBT kunnen evolueren.

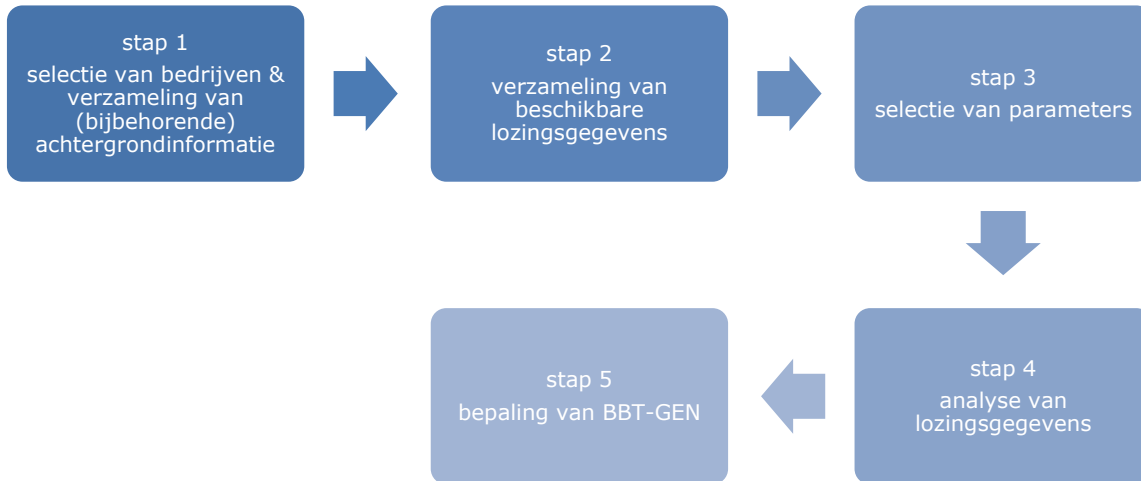
6.1 Aanbevelingen voor milieuregelgeving

6.1.1 Water (lozing van bedrijfsafvalwater)

In deze paragraaf formuleren we, o.b.v. de BBT (§ 5.2), concrete aanbevelingen voor de aanpassing/aanvulling van de huidige milieuvorwaarden voor de lozing van bedrijfsafvalwater, en meer bepaald, de BBT-gerelateerde emissieniveaus (BBT-GEN) en een voorstel voor sectorale en/of bijzondere milieuvorwaarden (EGW).

→ **BBT-gerelateerde emissieniveaus (BBT-GEN)**

De bepaling van BBT-GEN omvat 5 stappen:



Stap 4, de analyse van lozingsgegevens, omvat een uitzuivering van de gegevens:



Een uitvoerige beschrijving van elk van de 5 stappen is terug te vinden in: http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/08-080_nota_BAT-AELs-definitieve_versie.pdf.

BBT-GEN zijn de (ranges van) emissieniveaus die behaald worden door toepassing van de BBT. De benedengrens van de BBT-GEN-range is het laagste emissieniveau dat behaald wordt door de toepassing van de BBT. De bovengrens van de BBT-GEN-range is het hoogste emissieniveau dat behaald wordt door toepassing van de BBT. Bij de bepaling van de BBT-GEN-range wordt erover gewaakt dat de bovengrens niet lager is dan de rapportagegrens¹⁸.

▪ **Stap 1 (a): Selectie van bedrijven**

¹⁸ De waarde beneden welke een component als niet kwantificeerbaar ('<') wordt gerapporteerd, deze bedraagt minimaal de bepalingsgrens (VLAREM II, art. 1.1.2). De bepalingsgrens is de kleinste hoeveelheid stof of laagste concentratie van de component in het monster die met de analysemethode nog gekwantificeerd kan worden (VLAREM II, art. 1.1.2).

We verwijzen naar § 1.2.4 (stap 1 (a)).

- **Stap 1 (b): Verzameling van (bijbehorende) achtergrondinformatie**

We verwijzen naar § 1.2.4 (stap 1 (b)) en **bijlage 5**.

In **bijlage 5** geven we een overzicht van de achtergrondinformatie, met name informatie m.b.t. de (neven)activiteiten, de behandelde afvalwaters en afvalstromen, de capaciteiten (per type afvalwater/afvalstroom), de toegepaste voorbehandelings- en waterzuiveringstechnieken en de milieuvorwaarden.

- **Stap 2: Verzameling van beschikbare lozingsgegevens**

We verwijzen naar § 1.2.4 (stap 2), § 3.2.1 en **bijlage 4**.

- **Stap 3: Selectie van parameters**

O.b.v. de beschikbare lozingsgegevens, verzameld in stap 2, selecteren we de "relevante" parameters, de parameters waarvoor BBT-GEN voor de lozing van bedrijfsafvalwater worden bepaald. Hiervoor worden de beschikbare lozingsgegevens (in eerste instantie de lozingsgegevens uit de milieudatabank van de VMM) getoetst aan een aantal toetsingswaarden, zijnde de basismilieukwaliteitsnorm (bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001) en/of de basismilieukwaliteitsnorm/het indelingscriterium GS (bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2012), voor zover beschikbaar). Als er geen basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) beschikbaar is, worden de lozingsgegevens getoetst aan een andere ecotoxicologisch gebaseerde toetsingswaarde, nl. de PNEC. Een parameter is "relevant" als de lozingsgegevens doorgaans groter zijn dan de toetsingswaarde. Verder is een parameter relevant als deze nog niet gedekt wordt door een andere parameter. Indien de lozingsgegevens doorgaans kleiner zijn dan de toetsingswaarde, dan achten we een emissieniveau kleiner dan of gelijk aan de toetsingswaarde haalbaar.

In onderstaande tabel (Tabel 15) duiden we de als relevante geselecteerde parameters aan met een plusteken (+) en duiden we de als niet-relevante geselecteerde parameters aan met een minteken (-).

Verdere details m.b.t. de toetsing, zoals de gehanteerde toetsingswaarden, zijn terug te vinden in **bijlage 4**.

Tabel 15: Selectie van relevante parameters o.b.v. lozingsgegevens uit de milieudatabank van de VMM

	Aantal waarnemingen	Beschikbaarheid van waarnemingen per bedrijf												Aantal waarnemingen > basismilieukwa liteitsnorm ¹	Aantal waarnemingen > basismilieukwa liteitsnorm (indelingscriter ium GS) ²	Aantal waarnemingen > PNEC ³	Relevant
		Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6	Bedrijf 7	Bedrijf 8	Bedrijf 9	Bedrijf 10	Bedrijf 11	Bedrijf 12				
ZS	866	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19%	19%		+
NO ₂ ⁻	635	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	26%		- ⁴
NO ₃ ⁻	634	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	18%/13%		- ⁴
NO ₂ ⁻ + NO ₃ ⁻	634	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15%	-		- ⁴
oPO ₄	630	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	99%/54%	99%/68%		- ⁵
Cl ⁻	642	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89%	93%/0%		- ⁶
F ⁻ (opgelost)	290	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓			89%	95%		+
NH ₄ ⁺	633	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	54%/85%	-		- ⁴
KjN	640	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89%	89%		- ⁴
N t	866	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	100%/97%		+
P t	861	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	100%/100%		+
BZV ₅	861	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	63%	63%		+
CZV	888	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	99%	99%		+
Ag t	855	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	72%		+
Al t	252	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			-	-	-	-
As t	855	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3%	62%		+
B t	268	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			-	99%		+
Ba t	231	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			0%	20%		+
Cd t	855	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	52%	70%		+
Co t	265	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			-	99%		+
Cr t	865	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5%	5%		-
Cu t	866	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8%	8%		+

Fe t	258	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	96%	-		+
Hg t	472	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19%	69%		+
Mn t	262	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		65%	-		+
Mo t	244	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		-	44%		+
Ni t	881	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	75%	84%		+
Pb t	855	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2%	2%		-
Sb t	241	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		-	21%		+
Se t	236	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		14%	69%		+
Sn t	268	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		-	26%		+
Te t	210	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		-	0%		-
Ti t	229	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		-	2%		-
V t	237	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		-	55%		+
Zn t	866	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	32%	32%		+
AOX	220	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	97%	97%		+
Acenaft	157		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	16%		+
Acenaftyl	155		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	1%		-
Ant	155		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	7%		-
B(a)A	154		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	3%		-
B(a)P	156		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	28%		+
B(b)Flu	146		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	-		- ⁷
B(k)Flu	145		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	-		- ⁷
B(b)Flu + B(k)Flu	144		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	83%		+
B(ghi)Pe	156		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	-		-
Chr	154		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	3%		-
dBz(ah)An	151		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	1%		-
Fen	155		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	14%		+
Flu	150		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	23%		+
Fluoreen	157		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	2%		-
IP	157		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	-		-
B(ghi)Pe+IP	156		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	100%		+
Naft	156		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	4%		-
Pyr	156		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	46%		+
PAK 6	138		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		-	-		- ⁸
PAK 16	129		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		100%	-		- ⁸
Benzeen	99			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		19%	4%		-

Tolueen	99			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			17%	0%		-
oXyl	99			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-		- ⁹
mpXyl	99			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-		- ⁹
ompXyl	99			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			68%	11%		+
EyBz	99			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			4%	3%		-
Styreen	93			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			52%	-		+
2CFol	51	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		-	-		- ¹⁰
3CFol	51	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		-	-		- ¹⁰
4CFol	51	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		-	-		- ¹⁰
2CFol + 3CFol + 4CFol	51	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		-	0%		-
24CFol	51	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		-	0%		-
PCFol	51	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		-	2%		-
4C3MyFol	51	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		-	0%		-
4C35MyFol	51	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		-	-	2% (PNEC = 0,76 µg/l)	-
4nOyFol	51	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		-	-	0% (PNEC = 0,1 µg/l)	-
4nNyFol	51	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		-	-	0% (PNEC = 0,3 µg/l)	-
NyFol	45	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		-	53%		+
4tOyFol	51	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		-	-	31% (PNEC = 0,1 µg/l)	+
piPyTol	97			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-	1% (PNEC = 4,4 µg/l)	-
124MyBz	97			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-	4% (PNEC = 4 µg/l)	-
135MyBz	97			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-	4% (PNEC = 4 µg/l)	-
PyBz	97			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-	1% (PNEC ~ 5 µg/l)	-
iPyBz	81			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	6%		-
11CEa	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	0%		-
12CEa	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			14%	14%		+
c12CEe	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-		- ¹¹

t12CEe	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-		- 11
c12CEe + t12CEe	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	0%		-
12CPa	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	0%		-
2CTol	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	0%		-
DCMa	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	1%		-
TtCEe	70				✓	✓		✓	✓	✓	✓			1%	1%		-
TtCMa	70				✓	✓		✓	✓	✓	✓			0%	-		-
TCEe	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			0%	0%		-
BBz	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-	0% (PNEC = 1,6 µg/l)	-
CBz	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	0%		-
12CBz	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-		- 12
13CBz	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-		- 12
14CBz	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-		- 12
12CBz + 13CBz + 14CBz	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	0%		-
123CBz	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-		- 13
124CBz	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-		- 13
135CBz	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-		- 13
123CBz + 124 CBz + 135CBz	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	100%		+
BDCMa	70				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-	0% (PNEC ~ 10 µg/l)	-
DBMa	71				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	0%		-
DBCma	70				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-	0% (PNEC ~ 10 µg/l)	-
TBMa	70				✓	✓		✓	✓	✓	✓			-	-	0% (PNEC = 58 µg/l)	-
TCMa	77			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			3%	5%		-

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

3: Vlaamse Milieumaatschappij.

4: Parameter al gedekt door parameter N t.

5: Parameter al gedekt door parameter P t.

6: Basismilieukwaliteitsnorm voor parameter Cl⁻ sterk beïnvloedt door categorie en type van oppervlaktewater.

- 7: Parameter al gedekt door parameter B(b)Flu + B(k)Flu.
- 8: Parameter al gedekt door individuele PAK.
- 9: Parameter al gedekt door parameter ompXyl.
- 10: Parameter al gedekt door parameter 2CFol + 3CFol + 4CFol.
- 11: Parameter al gedekt door parameter c12CEe + t12CEe.
- 12: Parameter al gedekt door parameter 12CBz + 13CBz + 14CBz.
- 13: Parameter al gedekt door parameter 123CBz + 124 CBz + 135CBz.

Bron: BBT-kenniscentrum

Het feit we in stap 3 een parameter selecteren als “relevant” en dus voor de parameter de BBT-GEN bepalen, wil niet noodzakelijk zeggen dat we voor de parameter ook een voorstel voor EGW formuleren (b.v. uit verdere analyse (uitzuivering) van de lozingsgegevens kan blijken dat de BBT-GEN kleiner is dan de basismilieukwaliteitsnorm/het indelingscriterium GS).

Uiteraard kunnen we enkel een BBT-GEN bepalen, als er voor de betrokken parameter voldoende lozingsgegevens beschikbaar zijn.

In onderstaande tabel (Tabel 16) geven we een overzicht van de parameters waarvoor er weinig/geen lozingsgegevens beschikbaar zijn in de milieudatabank van de VMM. We vermelden het aantal beschikbare lozingsgegevens uit de periode 2005 – (september) 2010 en de bedrijven waarop de beschikbare lozingsgegevens betrekking hebben. Verder geven we in de tabel aan of er (bijkomende) lozingsgegevens beschikbaar zijn via de afdeling Milieu-inspectie (inspectieverslagen) en/of via de bedrijven (interne meetprogramma’s), voor de periode 2005 – 2010. De lozingsgegevens uit de interne meetprogramma’s zijn, wegens vertrouwelijk, niet opgenomen in **bijlage 4**. O.b.v. een toetsing van de lozingsgegevens aan de normen (basismilieukwaliteitsnorm/indelingscriterium of, bij gebrek hieraan, de PNEC) geven we aan welke van deze parameters relevant (kunnen) zijn voor de verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen. De toetsing wordt uitsluitend uitgevoerd als de parameter ook effectief al gedetecteerd werd in het afvalwater, en er minimum een PNEC beschikbaar is.

Bijkomende relevante parameters voor de bepaling van BBT-GEN zijn:

- anionische surfactanten;
- cyaniden totaal.

Tabel 16: ...

Zie Tabel 16.xls (nog in te voegen)

Bron: BBT-kenniscentrum

▪ **Stap 4: analyse van lozingsgegevens & Stap 5: bepaling van BBT-GEN**

BBT-GEN zijn de emissieniveaus die behaald worden door toepassing van de BBT, en met name:

- Een preventief milieubeheer voeren (§ 4.1.1)
- Een afdoend (pre)acceptatie- en verwerkingsbeleid voeren (§ 4.1.2)
- Duidelijke scheidings- en mengregels hanteren, waarbij een doelmatige verwerking met een zo gering mogelijke belasting van het milieu voorop staat (§ 4.1.3)
- Externe afvalwaters en vloeibare afvalstromen zodanig verladen (op- en overslaan) dat deze geen negatieve effecten veroorzaken (§ 4.1.4)
- De bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie optimaliseren & De doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken handhaven (§ 4.1.5)
- Niet-verontreinigd hemelwater en afvalwater scheiden & niet-verontreinigd hemelwater afvoeren, d.i. opvangen en hergebruiken, infiltreren, bufferen en lozen, in afnemende volgorde van prioriteit (§ 4.3.1)
- Water besparen (§ 4.3.2)
- De voorbehandeling van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.3)
De voorbehandeling bestaat uit een combinatie van:
 - verwijdering van grof vuil (via zeef, rooster)
 - verwijdering van zand (via zandvanger)
 - emulsiebreking
 - afscheiding van vet (via statische vetafscheider (vetvanger))
 - afscheiding van olie (via olie-waterafscheider)of andere evenwaardige technieken.
- De fysico-chemische voorzuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.4)
De fysico-chemische voorzuivering bestaat uit:
 - ontgifting voor chroom (zeswaardig)- en cyanidehoudende stromen
 - chemische precipitatie, coagulatie en flocculatie
 - bezinking (via bezinkingsbekken of lamellenbezinker) of flotatie (d.m.v. lucht)of andere evenwaardige technieken.
- De biologische zuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.5)
De biologische zuivering bestaat uit:
 - een actief slibstelsel
 - met verwijdering van stikstof (nitrificatie/denitrificatie)of andere evenwaardige technieken.
- De nazuivering van afvalwater optimaliseren, i.f.v. de gezuiverde afvalwaterstromen (§ 4.3.6)
De nazuivering bestaat uit:
 - filtratie (zandfiltratie of microfiltratie)
 - vast-bed adsorptie (adsorptie met granulaire actief kool)of andere evenwaardige technieken, zoals dit kan zijn chemische oxidatie.
- PACT (powdered activated carbon treatment) toepassen (§ 4.3.7)
- De gescheiden zuivering van specifieke deelstromen (§ 4.3.9)

Onderstaande tabel (Tabel 17) bevat de BBT-GEN voor de geselecteerde "relevante" parameters (stap 3). De BBT-GEN zijn gebaseerd op een analyse, uitzuivering, van de beschikbare lozingsgegevens (stap 2), zijnde de lozingsgegevens uit de milieudatabank van de VMM voor de periode 2005 – (september 2010)¹⁹ en, voor een beperkt aantal

¹⁹ Lozingsgegevens uit de milieudatabank van de VMM voor de periode 2010 (oktober) – 2011 (augustus) waren bij de uitvoering van stap 2 (verzameling van beschikbare

parameters, de lozingsgegevens uit inspectieverslagen van de afdeling Milieu-inspectie voor de periode 2005 – 2010.

Lozingsgegevens die, in de voorliggende BBT-studie, werden uitgezuiverd, zijn:

- lozingsgegevens van bedrijven die de BBT (nog) niet toepassen;
- lozingsgegevens t.g.v. abnormale bedrijfsomstandigheden.

De gegevens t.g.v. abnormale bedrijfsomstandigheden werden geïdentificeerd door contacten met de betrokken bedrijven, door een analyse van de correlatie met de emissies van andere parameters en door een analyse van de emissies i.f.v. de tijd. Zo blijkt er b.v. een matige correlatie te zijn tussen de emissies van BZV en CZV (correlatiecoëfficiënt van Pearson $r = 0,84$), en werden de lozingsgegevens voor CZV waarbij $BZV > 25 \text{ mg O}_2/\text{l}$ uitgezuiverd.

Lozingsgegevens die niet enkel afkomstig zijn van de bestudeerde activiteit werden niet uitgezuiverd, omdat de bedrijven diverse afval(water)stromen van derden verwerken, zo ook afval(water)stromen die afkomstig zijn van activiteiten van derden ~ eigen nevenactiviteiten. Lozingsgegevens van bedrijven die technieken toepassen die verder gaan dan BBT werden evenmin uitgezuiverd, omdat deze bedrijven, naar onze mening, niet zijn opgenomen in de selectie (§ 1.2.4).

De analyse van de lozingsgegevens gebeurde zo veel mogelijk o.b.v. objectieve gegevens en criteria, maar berust onvermijdelijk ook deels op expertinschatting. Immers, niet voor alle individuele lozingsgegevens is gedetailleerde achtergrondinformatie beschikbaar, nodig om na te gaan of ze in overeenstemming zijn met de BBT. Zo is er weinig tot geen informatie over de bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie, incl. zuiveringsinstallaties (voldoende geoptimaliseerd?). Een specifiek probleem dat zich voor voorliggende sector stelde bij de analyse van de lozingsgegevens, is dat de samenstelling van het geloosde bedrijfsafvalwater niet alleen bepaald wordt door de toegepaste technieken (m.a.w. de BBT), maar ook door de behandelde afvalwater-, en dus ook afvalstromen. Deze kunnen sterk verschillen van bedrijf tot bedrijf, maar ook binnen éénzelfde bedrijf van dag tot dag. Er is onvoldoende informatie beschikbaar over de behandelde afval(water)stromen, de bronnen en de aandelen per bron. Zelfs al is de informatie beschikbaar op bedrijfsniveau, dan nog is het niet duidelijk op welke tijdstippen, welke afval(water)stromen werden behandeld. Bij de analyse van de lozingsgegevens merkten we, voor sommige parameters, hogere concentraties bij een beperkt aantal bedrijven, zonder dat we een duidelijke link zien met toegepaste technieken (de BBT). En zonder dat er duidelijke indicaties zijn dat deze hogere concentraties zijn toe te schrijven aan de behandeling van specifieke afval(water)stromen bij deze bedrijven. We nemen aan dat de hogere concentraties verklaard kunnen worden door een gebrekkige bedrijfsvoering en er dus ruimte is voor verdere optimalisatie van de verwerkingsinstallatie, incl. zuiveringsinstallaties. We opteerden er dan ook voor om deze lozingsgegevens uit te zuiveren, en dus niet mee te nemen bij de bepaling van de BBT-GEN.

De BBT-GEN werd uitsluitend bepaald indien de betrokken parameter eenduidig gedefinieerd is en er een meetmethode beschikbaar is (VLAREM II, bijlage 4.2.5.2).

De BBT-GEN werd getoetst aan de rapportagrens, daar de BBT-GEN niet lager kan, en mag zijn dan de rapportagrens. De geldende referentiemeetmethoden, incl. rapportagegrens, op moment van bepaling van de BBT-GEN zijn opgenomen in [bijlage 8](#).

lozingsgegevens) en stap 3 (selectie van de parameters) nog niet beschikbaar, en zijn bijgevolg niet opgenomen in bijlage 4, maar werden bij de uitvoering van stap 4 (analyse van de lozingsgegevens) en stap 5 (bepaling van BBT-GEN) wel geraadpleegd via <http://www.vmm.be/geoview/afvalwater.html>.

De BBT-GEN werd vergeleken met de BBT-GEN uit (EIPPCB, 2006), voor zover beschikbaar. De BBT-GEN uit (EIPPCB, 2006) betreffen daggemiddelden.

Een grafische voorstelling van de BBT-GEN is terug te vinden in [bijlage 9](#).

De verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen hebben doorgaans 2 actief kool filters in serie geïnstalleerd. De 2de filter is echter niet continu in dienst en wordt enkel bij verhoogde CZV concentraties (d.i. bij een nakende overschrijding van de geldende lozingsnorm) ingeschakeld. Er is dus, in vergelijking met de huidige situatie, mogelijkheid tot een intensievere actief kool behandeling.

Het milieuvoordeel van een intensievere actief kool behandeling wordt nog in vraag gesteld (bijlage 6B). De effecten van de residuele CZV (persistentie? bioaccumulatie? acute en chronische toxiciteit?) zijn momenteel onvoldoende gekend. Bovendien is onduidelijk of bij problemen naar persistentie, bioaccumulatie en/of toxiciteit, de (meest) gevaarlijke stoffen door de intensievere actief kool behandeling (met een voldoende hoog rendement) worden verwijderd. Verder onderzoek dringt zich op (§ 6.1.1 en § 6.2).

De technische haalbaarheid van een intensievere actief kool behandeling staat niet ter discussie. Een techniek wordt als technisch haalbaar beoordeeld als deze "bewezen" is. Een techniek is "bewezen" als deze zich niet meer in een experimenteel stadium bevindt, maar zijn waarde in de bedrijfspraktijk bewezen heeft. Er wordt bij de beoordeling van de technische haalbaarheid verder rekening gehouden met mogelijke technische beperkingen, en met aspecten als veiligheid en kwaliteit. Het feit dat er nog onzekerheid is over de grootte van de haalbare CZV-reducties, en over de milieu-effecten van de residuele CZV, wordt niet beschouwd als een technische beperking.

Voor de beoordeling van de economische haalbaarheid van een intensievere actief kool behandeling moet zowel rekening gehouden worden met de betaalbaarheid van de bijkomende kosten, de dreiging voor verwerking in naburige regio's of door verbranding, als met de kosteneffectiviteit. Omdat er nog onduidelijkheid is over het milieuvoordeel van een intensievere actief kool behandeling, kan de kosteneffectiviteit niet terdege beoordeeld worden. Op basis van theoretische berekeningen (bijlage 6A) worden de kosten van een intensievere actief kool behandeling wel betaalbaar geacht voor een gemiddeld bedrijf uit de sector, en wordt er geen wezenlijke dreiging van verwerkers in naburige regio's of verbranding verwacht. Voor de berekeningen werden echter een aantal aannames gemaakt, waaronder deze m.b.t. de adsorptiecapaciteit van actief kool, die verder moeten onderzocht worden. In afwachting van verder onderzoek (§ 6.1.1, § 6.2) kan er geen BBT-uitspraak worden gedaan over een intensievere actief kool behandeling. Er kan bijgevolg voor de parameter CZV geen BBT-GEN worden bepaald.

Ook voor de parameter N t kan er, in afwachting van verder onderzoek, geen BBT-GEN worden bepaald. N t omvat doorgaans een aanzienlijk deel (recalcitrante) Org. N ([bijlage 4](#), Figuur 18). Een intensievere actief kool behandeling kan bijgevolg ook een invloed hebben op de concentratie N t. Bovendien treedt er vaak inhibitie (van nitrificatie en denitrificatie) op, en is er dus ruimte is voor een verdere optimalisatie van de biologische zuivering (§ 4.3.5).

Ook voor de parameter AOX kan er geen BBT-GEN worden bepaald. De referentiemeetmethode (WAC/IV/B/011) en de toepassing daarvan door commerciële laboratoria worden momenteel nog in vraag gesteld. De juistheid van de tot nog toe beschikbare lozinggegevens is bijgevolg onzeker. Mogelijkheden tot verdere optimalisatie van de referentiemeetmethode worden momenteel bestudeerd (§ 6.2).

Tabel 17: Overzicht van BBT-GEN en vergelijking met de huidige meetwaarden

	BBT-GEN (ogenblikke lijke waarde) voor lozing van bedrijfsafva lwater (bovengren s)		gegevens > BBT-GEN	waarvan			bevindingen bij andere gegevens	
				gegevens van bedrijven die de BBT nog niet toepassen	gegevens t.g.v. abnormale bedrijfsoms tandighede n	andere gegevens		
ZS	≤ 60	[mg/l]	132/866	39	93	0	min.	-
							max.	-
							75e percentiel:	-
							80e percentiel:	-
							85e percentiel:	-
							90e percentiel:	-
							95e percentiel:	-
F ⁻ (opgelost)	≤ 15	[mg/l]	59/290	1	9	49	min.	15,10
							max.	94,00
							75e percentiel:	29,00
							80e percentiel:	30,40
							85e percentiel:	31,80
							90e percentiel:	38,00
							95e percentiel:	44,40

N t	Geen BBT- GEN bepaald	[mg/l]					min.	
							max.	
							75e percentiel:	
							80e percentiel:	
							85e percentiel:	
							90e percentiel:	
							95e percentiel:	
P t	≤ 2	[mg/l]	331/861	77	97	157	min.	2,02
							max.	48,00
							75e percentiel:	4,95
							80e percentiel:	5,90
							85e percentiel:	7,12
							90e percentiel:	7,94
							95e percentiel:	12,18
BZV ₅	≤ 25 ↔ (EIPPCB, 2006): 2 – 20 ppm	[mg O ₂ /l]	206/861	47	159	0	min.	25,30
							max.	2.940,00
							75e percentiel:	73,70
							80e percentiel:	91,20
							85e percentiel:	111,60
							90e	154,20

							percentiel:	
							95e percentiel:	193,90
CZV	Geen BBT-GEN bepaald ↔ (EIPPCB, 2006): 20 – 120 ppm	[mg O ₂ /l]					min.	
							max.	
							75e percentiel:	
							80e percentiel:	
							85e percentiel:	
							90e percentiel:	
							95e percentiel:	
Ag t	≤ 0,01 = 25 * indelingscriterium GS = rapportage grens	[mg/l]	140/855	42	14	84	min.	0,01(01)
							max.	0,06
							75e percentiel:	0,01
							80e percentiel:	0,02
							85e percentiel:	0,03
							90e percentiel:	0,03
							95e percentiel:	0,03
As t	≤ 0,03 = 6 * indelingscriterium GS ↔ (EIPPCB, 2006): < 0,1 ppm	[mg/l]	27/855	5	8	14	min.	0,03(1)
							max.	0,43
							75e percentiel:	0,07
							80e percentiel:	0,07
							85e percentiel:	0,08

							90e percentiel:	0,09
							95e percentiel:	0,21
B t	≤ 10 = 14,3 * indelingscriterium GS	[mg/l]	44/268	0	5	39	min.	10,02
							max.	20,02
							75e percentiel:	12,82
							80e percentiel:	13,16
							85e percentiel:	14,09
							90e percentiel:	14,55
							95e percentiel:	18,29
Ba t	≤ 0,14 = 2 * indelingscriterium	[mg/l]	13/231	0	5	8	min.	0,14(1)
							max.	0,47
							75e percentiel:	0,18
							80e percentiel:	0,18
							85e percentiel:	0,19
							90e percentiel:	0,27
							95e percentiel:	0,37
Cd t	≤ 0,002 = 2,5 * indelingscriterium GS = rapportage grens	[mg/l]	315/855	120	12	183	min.	0,002
							max.	0,017
							75e percentiel:	0,005
							80e percentiel:	0,005
							85e	0,006

	↔ (EIPPCB, 2006): < 0,1 - 0,2 ppm						percentiel:	
							90e percentiel:	0,010
							95e percentiel:	0,010
Co t	≤ 0,03 = 50 * indelingscriterium GS	[mg/l]	85/265	0	16	69	min.	0,03(1)
							max.	0,37
							75e percentiel:	0,10
							80e percentiel:	0,10
							85e percentiel:	0,11
							90e percentiel:	0,15
							95e percentiel:	0,21
Cu t	≤ 0,05 = indelingscriterium GS ↔ (EIPPCB, 2006): zware metalen (Cr, Cu, Ni, Pb, Zn): 0,1 - 1 ppm	[mg/l]	69/866	22	18	29	min.	0,05(1)
							max.	0,75
							75e percentiel:	0,14
							80e percentiel:	0,14
							85e percentiel:	0,17
							90e percentiel:	0,20
							95e percentiel:	0,40
Fe t	≤ 5	[mg/l]	21/258	0	12	9	min.	6,63
							max.	14,93
							75e percentiel:	10,57
							80e	10,77

							percentiel:	
							85e percentiel:	10,96
							90e percentiel:	11,83
							95e percentiel:	13,38
Hg t	≤ 0,0003 = indelingscriterium GS ↔ (EIPPCB, 2006): 0,01 – 0,05 ppm	[mg/l]	327/472	28	0	299	min.	0,0003
							max.	0,0010
							75e percentiel:	0,0006
							80e percentiel:	0,0006
							85e percentiel:	0,0006
							90e percentiel:	0,0006
							95e percentiel:	0,0010
Mn t	≤ 1	[mg/l]	48/262	0	14	34	min.	1,03
							max.	3,82
							75e percentiel:	2,45
							80e percentiel:	2,52
							85e percentiel:	2,65
							90e percentiel:	2,71
							95e percentiel:	2,93
Mo t	≤ 0,7 = 2 * indelingscriterium GS	[mg/l]	71/244	0	12	59	min.	0,77
							max.	66,28
							75e percentiel:	4,94

							80e percentiel:	5,74
							85e percentiel:	6,54
							90e percentiel:	8,48
							95e percentiel:	11,45
Ni t	$\leq 0,3$ $= 10$ * indelingsscri terium GS $\leftrightarrow$ (EIPPCB, 2006): zware metalen (Cr, Cu, Ni, Pb, Zn): 0,1 – 1 ppm	[mg/l]	269/881	50	32	187	min.	0,31
							max.	2,40
							75e percentiel:	0,65
							80e percentiel:	0,72
							85e percentiel:	0,84
							90e percentiel:	0,95
							95e percentiel:	1,15
Sb t	$\leq 0,1$ $=$ indelingsscri terium GS	[mg/l]	50/241	0	10	40	min.	0,10(1)
							max.	1,14
							75e percentiel:	0,39
							80e percentiel:	0,46
							85e percentiel:	0,53
							90e percentiel:	0,59
							95e percentiel:	0,63
Se t	$\leq 0,015$ $=$ 5	[mg/l]	17/236	0	1	16	min.	0,02
							max.	0,07

	*indelingscriterium GS						75e percentiel:	0,05
							80e percentiel:	0,05
							85e percentiel:	0,05
							90e percentiel:	0,05
							95e percentiel:	0,05
Sn t	≤ 0,04 = indelingscriterium GS	[mg/l]	70/268	0	12	58	min.	0,04(08)
							max.	4,00
							75e percentiel:	0,09
							80e percentiel:	0,09
							85e percentiel:	0,10
							90e percentiel:	0,10
							95e percentiel:	0,17
V t	≤ 0,04 = 8 * indelingscriterium GS	[mg/l]	21/237	0	0	21	min.	0,03(06)
							max.	0,12
							75e percentiel:	0,07
							80e percentiel:	0,07
							85e percentiel:	0,08
							90e percentiel:	0,08
							95e percentiel:	0,11
Zn t	≤ 0,4	[mg/l]	175/866	46	27	102	min.	0,41

	= 2 * indelingscri terium GS ↔ (EIPPCB, 2006): zware metalen (Cr, Cu, Ni, Pb, Zn): 0,1 - 1 ppm						max.	3,57
							75e percentiel:	1,38
							80e percentiel:	1,61
							85e percentiel:	1,99
							90e percentiel:	2,34
							95e percentiel:	2,78
AOX	Geen BBT- GEN bepaald	[µg Cl/l]					min.	
							max.	
							75e percentiel:	
							80e percentiel:	
							85e percentiel:	
							90e percentiel:	
							95e percentiel:	
Acenaft	≤ 100 = 1,7 * indelingscri terium GS = rapportage grens	[ng/l]	17/157	16	0	1	min.	-
							max.	-
							75e percentiel:	-
							80e percentiel:	-
							85e percentiel:	-
							90e percentiel:	-
							95e	-

							percentiel:	
B(a)P	≤ 100 = 2 * indelingscri terium GS = rapportagre ns	[ng/l]	29/156	27	0	2	min.	185,00
							max.	330,00
							75e percentiel:	293,75
							80e percentiel:	301,00
							85e percentiel:	308,25
							90e percentiel:	315,50
							95e percentiel:	322,75
B(b)Flu + B(k)Flu	≤ 200 = 6,7 * indelingscri terium GS = som van rapportagre nzen	[ng/l]	18/145	16	0	2	min.	308,00
							max.	722,00
							75e percentiel:	618,50
							80e percentiel:	639,20
							85e percentiel:	659,90
							90e percentiel:	680,60
							95e percentiel:	701,30
Fen	≤ 100 = indelingscri terium GS	[ng/l]	21/155	18	0	3	min.	290,00
							max.	462,00
							75e percentiel:	442,50
							80e percentiel:	446,40
							85e percentiel:	450,30
							90e percentiel:	454,20

							95e percentiel:	458,10
Flu	≤ 100 = indelingscri terium GS	[ng/l]	34/150	29	1	4	min.	120,00
							max.	1.100,00
							75e percentiel:	488,75
							80e percentiel:	611,00
							85e percentiel:	733,25
							90e percentiel:	855,50
							95e percentiel:	977,75
B(ghi)Pe + IP	≤ 200 = 100 * indelingscri terium GS = som van rapportage grenzen	[ng/l]	28/156	28	0	0	min.	-
							max.	-
							75e percentiel:	-
							80e percentiel:	-
							85e percentiel:	-
							90e percentiel:	-
							95e percentiel:	-
Pyr	≤ 100 = 2,5 * indelingscri terium GS = rapportage grens	[ng/l]	42/156	33	1	8	min.	110,00
							max.	1.080,00
							75e percentiel:	275,50
							80e percentiel:	291,60
							85e percentiel:	307,70
							90e	541,00

							percentiel:	
							95e percentiel:	810,50
ompXyl	≤ 4 = indelingscriterium GS	[µg/l]	11/99	10	0	1	min.	-
							max.	-
							75e percentiel:	-
							80e percentiel:	-
							85e percentiel:	-
							90e percentiel:	-
							95e percentiel:	-
Styreen	≤ 1	[µg/l]	48/93	31	2	15	min.	1,26
							max.	3,50
							75e percentiel:	1,60
							80e percentiel:	1,60
							85e percentiel:	1,60
							90e percentiel:	1,60
							95e percentiel:	2,17
NyFol	≤ 0,3 = indelingscriterium GS	[µg/l]	23/45	12	2	9	min.	0,40
							max.	7,60
							75e percentiel:	4,60
							80e percentiel:	5,36
							85e percentiel:	6,12

							90e percentiel:	6,72
							95e percentiel:	7,16
4tOyFol	≤ 0,1	[µg/l]	16/51	1	2	13	min.	0,20
							max.	7,30
							75e percentiel:	0,70
							80e percentiel:	0,94
							85e percentiel:	1,12
							90e percentiel:	1,18
							95e percentiel:	3,64
12CEa	≤ 10 = indelingscri terium GS	[µg/]	10/71	10	0	0	min.	-
							max.	-
							75e percentiel:	-
							80e percentiel:	-
							85e percentiel:	-
							90e percentiel:	-
							95e percentiel:	-
123CBz + 124 CBz +135CBz	≤ 1,2 = 3 * indelingscri terium GS	[µg/l]	52/71	21	0	7	min.	1,90
							max.	1,96
							75e percentiel:	1,93
							80e percentiel:	1,95
							85e	1,96

							percentiel:	
							90e percentiel:	1,96
							95e percentiel:	1,96
AISurf	≤ 2 = 20 * indelingscriterium GS	[mg/l]	1/45	0	0	1	min.	-
							max.	-
							75e percentiel:	-
							80e percentiel:	-
							85e percentiel:	-
							90e percentiel:	-
							95e percentiel:	-
CN- t	$\leq 0,05$ = indelingscriterium GS	[mg/l]	2/22	1	0	1	min.	-
							max.	-
							75e percentiel:	-
							80e percentiel:	-
							85e percentiel:	-
							90e percentiel:	-
							95e percentiel:	-

1: De geldende referentiemeetmethoden op moment van bepaling van BBT-GEN -zijn opgenomen in **bijlage 8**.

Bron: BBT-kenniscentrum

→ Voorstel voor emissiegrenswaarden (EGW)

Onderstaande tabel (Tabel 18) bevat het voorstel voor EGW voor de lozing van bedrijfsafvalwater bij verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen. Voor parameters waarvoor de BBT-GEN gelijk is aan de basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) (zie Tabel 17), is in onderstaande tabel geen voorstel voor EGW opgenomen. We achten voor deze parameters de basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) haalbaar, mits toepassing van de BBT. Dezelfde opmerking geldt voor de parameters die in Tabel 15 als niet relevant werden aangeduid omdat de lozingsgegevens doorgaans kleiner zijn dan de basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS).

Tabel 18: Voorstel voor EGW (ogenblikkelijke waarden) voor lozing van bedrijfsafvalwater bij verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen

	EGW (ogenblikkelijke waarde) voor lozing van bedrijfsafvalwater	
ZS	60	[mg/l]
F ⁻ (opgelost)	15	[mg/l]
N t	geen voorstel ¹	[mg/l]
P t	2	[mg/l]
BZV ₅	25	[mg O ₂ /l]
CZV	geen voorstel ¹	[mg O ₂ /l]
Ag t	0,01	[mg/l]
As t	0,03	[mg/l]
B t	10	[mg/l]
Ba t	0,14	[mg/l]
Cd t	0,002	[mg/l]
Co t	0,03	[mg/l]
Fe t	5	[mg/l]
Mn t	1	[mg/l]
Mo t	0,7	[mg/l]
Ni t	0,3	[mg/l]
Se t	0,015	[mg/l]
V t	0,04	[mg/l]
Zn t	0,4	[mg/l]
AOX	geen voorstel ²	[µg Cl/l]
Acenaft	100	[ng/l]
B(a)P	100	[ng/l]
B(b)Flu + B(k)Flu	200	[ng/l]
B(ghi)Pe + IP	200	[ng/l]
Pyr	100	[ng/l]
Styreen	1	[µg/l]
4tOyFol	0,1	[µg/l]
123CBz + 124CBz + 135CBz	1,2	[µg/l]
AlSurf	2	[mg/l]

1: In afwachting van verder onderzoek (§ 6.1.1, § 6.2) kan er geen BBT-uitspraak worden gedaan over een intensievere actief kool behandeling. Er kunnen bijgevolg voor de parameter CZV geen BBT-GEN en EGW worden bepaald. Ook voor de parameter N t kunnen er, in afwachting van verder onderzoek, geen BBT-GEN en EGW worden

bepaald. N t omvat doorgaans een aanzienlijk deel (recalcitrante) Org. N (bijlage 4, Figuur 18). Een intensievere actief kool behandeling kan bijgevolg ook een invloed hebben op de concentratie N t. Bovendien treedt er vaak inhibitie (van nitrificatie en denitrificatie) op, en is er dus ruimte is voor een verdere optimalisatie van de biologische zuivering (§ 4.3.5).

Uit **bijlage 5** blijkt dat, anno 2012, voor de parameter CZV, het merendeel van de geselecteerde bedrijven (§ 1.2.4, stap 1) een EGW van 300 mg O₂/l als daggemiddelde (3/12 bedrijven) of als 10 daags gemiddelde waarde (5/12 bedrijven) heeft. De ogenblikkelijke EGW varieert tussen 400 – 500 mg O₂/l. Bij 2/5 bedrijven met een EGW van 300 mg O₂/l als 10-daags gemiddelde waarde, wordt een EGW van 300 mg O₂/l als daggemiddelde als streefdoel naar voor geschoven. Voor de parameter N t, heeft het merendeel van de geselecteerde bedrijven (9/12) een ogenblikkelijke EGW van 60 mg N/l.

Bij analyse van de lozingsgegevens bleek dat één van de geselecteerde bedrijven (§ 1.2.4, stap 1), een bedrijf dat specifiek gericht is op de verwerking van afgewerkte olie (watergehalte < 10%), olie-watmengsels (watergehalte ≤ 10 en ≤ 90%) en oliehoudend afvalwater en olie-emulsies (watergehalte > 90%), bepaalde parameters, en met name de parameters CZV en N t, in zeer lagere concentraties loost. Daar het gaat om één bedrijf, achtten we het niet opportuun om specifieke EGW voor deze activiteit te bepalen.

2: voor de parameter AOX kunnen, er geen BBT-GEN en EGW worden bepaald. De referentiemeetmethode (WAC/IV/B/011) en de toepassing daarvan door commerciële laboratoria worden momenteel nog in vraag gesteld. De juistheid van de tot nog toe beschikbare lozinggegevens is bijgevolg onzeker. Mogelijkheden tot verdere optimalisatie van de referentiemeetmethode worden momenteel bestudeerd (§ 6.2).

M.b.t. de groepsparameters, zoals AOX, is het volgens de sector, gezien de uitermate complexe matrices in de afvalsector, sterk af te raden om op “sub-mg-niveau” normeringen op te stellen. Omwille van de noodzakelijke rechtszekerheid in hoofde van de exploitant, alsook in hoofde van de toezichthouder, is een componentspecifieke normering aangewezen, zo niet noodzakelijk. De sector kan zich scharen achter de suggestie om eventueel een aantal groepsparameters als indicators te gebruiken, waarbij op grond van een drempelwaarde dan b.v. componentspecifieke analyses noodzakelijk zouden zijn. (vgl. continue dioxinebemonstering voor rookgassen van verbrandingsinstallaties waarbij het niet respecteren van een drempelwaarde men automatisch overgaat tot uitvoering van een volledig conforme bemonstering en analyse.). De administraties treden dit standpunt bij.

3: De geldende referentiemeetmethoden op moment van bepaling van EGW zijn opgenomen in **bijlage 8**.

Bron: BBT-kenniscentrum

Bedrijven of RWZIs die ter optimalisatie van de werking en/of ter maximale benutting van de capaciteit van hun waterzuiveringsinstallatie, externe bedrijfsafvalwaters innemen vallen, strikt genomen, ook binnen het toepassingsgebied van de BBT-studie, en worden dus verondersteld de BBT toe te passen. Daar het echter doorgaans gaat om kleinere hoeveelheden afvalwaters die qua samenstelling complementair of gelijkaardig zijn aan de afvalwaters afkomstig van eigen activiteiten, worden hun afvalwaters en hun lozingsgegevens niet representatief geacht voor de sector.

Bedrijven die externe bedrijfsafvalwaters innemen afkomstig van activiteiten gelijkaardig aan hun eigen activiteiten behouden de voor die activiteiten van toepassing zijnde sectorale lozingsvoorwaarden. B.v. Een reiniger van tanks en vaten die uitsluitend externe afvalwaters van andere reinigers inneemt, behoudt de sectorale lozingsvoorwaarden van toepassing voor reiniging van tanks en vaten.

De vergunningsverlenende overheid kan omwille van lokale omstandigheden, d.i. met het oog op de bescherming van de mens en het leefmilieu, en inzonderheid met het

oog op de handhaving of het bereiken van de milieukwaliteitsnormen steeds strengere lozingsvoorwaarden opleggen.²⁰ En indien het verdere onderzoek (§ 6.1.1 en § 6.2) onvoldoende duidelijkheid biedt, dan kan de vergunningsverlenende overheid het "voorzorgsprincipe" hanteren en vanuit dit beginsel strenge lozingsvoorwaarden opleggen, zo voor CZV een EGW van 125 mg O₂/l (als ogenblikkelijke waarde) en voor N t een EGW van 15 mg N/l (eveneens als ogenblikkelijke waarde).

Een vertaling van het voorstel voor EGW voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwater en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen naar sectorale EGW wordt best pas doorgevoerd na een herevaluatie van de sectorale EGW voor de inwendige reiniging van tanks en vaten (zie § 6.2).

→ **Bijkomende milieuvorwaarden en aanbevelingen**

Bijzondere milieuvorwaarden die de vergunningsverlenende overheid in overweging kan nemen zijn:

- Naast een normering o.b.v. concentraties, een normering o.b.v. vrachten;
- Een normering op deelstroomniveau, om alzo te voorkomen dat (prioritaire) gevaarlijke stoffen worden verdund;
- Naast een klassieke normering o.b.v. fysico-chemische parameters, een normering o.b.v. persistentie, bioaccumulatie en toxiciteit;
- Onderzoeksverplichtingen, teneinde de kwaliteit (fysico-chemisch en/of effectgericht) van het effluent beter in kaart te brengen en in de toekomst te verbeteren;
- Rapportage- en registratieverplichtingen, teneinde de effluenteisen te controleren of teneinde het effluent te controleren op de aanwezigheid van milieubezwaarlijke stoffen die niet in de vergunning zijn vermeld.

Bijkomende meetverplichtingen brengen bijkomende kosten met zich mee. Bij de bepaling van de meetfrequentie moet rekening gehouden worden met die extra kosten.

Er kan bovendien overwogen worden om:

- Bij vergunningsverlening, de verwerking (van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen) ook te beoordelen vanuit een ander perspectief, m.a.w. naast een beoordeling van de milieuhygiënische aspecten (bestaande toestand van milieu, potentiële gevolgen voor milieu, mogelijkheden tot bescherming, ...), ook een beoordeling van de doelmatigheid van de verwerking uit te voeren;
Bij een doelmatigheidsbeoordeling wordt de "hoogwaardigheid" van de verwerking getoetst. Een doelmatigheidsbeoordeling omvat o.a. een toetsing op effectiviteit en

²⁰ VLAREM II, Artikel 3.3.0.1.

§ 1. Onverminderd de milieuvorwaarden vastgesteld door dit besluit, kan de vergunningverlenende overheid bij het verlenen van een milieuvergunning, mits motivering, bijzondere vergunningsvoorwaarden opleggen met het oog op de bescherming van de mens en het leefmilieu, en inzonderheid met het oog op de handhaving of het bereiken van de in deel 2 van dit besluit opgenomen milieukwaliteitsnormen. Desgevallend moet daarbij ondermeer rekening worden gehouden met de toxiciteit, de persistentie en de bioaccumulatie van de betrokken stoffen in het milieu waarin ze worden geëmitteerd.

§ 2. De bijzondere vergunningsvoorwaarden vullen de in dit besluit vastgestelde voorwaarden aan, of stellen bijkomende eisen. Ze kunnen slechts in minder strenge zin van dit besluit afwijken wanneer dit uitdrukkelijk in dit reglement is bepaald en in geval van de in de afdelingen 1.2.2. en 1.2.3. bedoelde toelating.

efficiëntie van de verwijdering. In Nederland is deze doelmatigheidsbeoordeling al geïntegreerd in de vergunningsprocedure (zie § 2.4.3).

- Naast lozingseisen, ook acceptatie- en verwerkingscriteria te verankeren in de milieuvergunning, b.v. geënt op Nederland model (zie § 2.4.3);
- Specifieke regels voor de verwerking van afvalstoffen (hier specifieke afvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen) op te stellen in het kader van VLAREMA (Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van het Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen). Door het opstellen, en verder het opleggen, van deze verwerkingsregels kan de overheid een beter beeld krijgen van de specifieke stromen die verwerkt worden. Het opstellen van verwerkingsregels in VLAREMA heeft verder als voordeel dat de vrees van de sector voor concurrentievervalsing door bedrijven buiten Vlaanderen kan worden opgevangen. Conform de bepalingen in art. 4.4.1, 4.5.1 en 4.5.2 van het VLAREMA gelden verwerkingsregels niet enkel in het Vlaamse Gewest, maar ook ten aanzien van de afvoer van afvalstoffen met het oog op die beoogde verwerking. Deze formulering kan ook worden toegepast op eventuele nieuwe verwerkingsregels die in het VLAREMA zouden worden opgenomen. De sector wil bij het opstellen van verwerkingsregels graag door OVAM betrokken worden.

6.1.2 Lucht (emissie van VOS en geur)

→ **BBT-gerelateerde emissieniveaus (BBT-GEN)**

Wegens gebrek aan emissiegegevens voor VOS en geur, kunnen we in voorliggende BBT-studie (zelf) geen BBT-GEN bepalen. We baseren ons daarom op de BBT-GEN die gegeven worden in de BREF.

BBT-GEN zijn de emissieniveaus die behaald worden door toepassing van de BBT, en met name:

- Een preventief milieubeheer voeren (§ 4.1.1)
 - Een afdoend (pre)acceptatie- en verwerkingsbeleid voeren (§ 4.1.2)
 - Duidelijke scheidings- en mengregels hanteren, waarbij een doelmatige verwerking met een zo gering mogelijke belasting van het milieu voorop staat (§ 4.1.3)
 - Externe afvalwaters en vloeibare afvalstromen zodanig verladen (op- en overslaan) dat deze geen negatieve effecten veroorzaken (§ 4.1.4)
 - De bedrijfsvoering van de verwerkingsinstallatie optimaliseren & De doeltreffendheid van "on-site" maatregelen/technieken handhaven (§ 4.1.5)
 - "Good housekeeping" (§ 4.2.1)
 - Afdekking (insluiting) van procesonderdelen, afzuiging en nabehandeling in een afgasreinigingssysteem (§ 4.2.2)
- Procesonderdelen (handelingen) die minimum moeten worden afgedekt (ingesloten), afgezogen en nabehandeld zijn:
- verladen van afvalstoffen*, incl. slibs, o.a. laden en lossen van tanks;
 - mengen en opbulken van afvalstoffen*;
 - opslaan afvalstoffen*, incl. slibs;
 - reservoirs (b.v. ontvangstbekkens), opslagtanks, voorbehandelingszones en meng-/reactietanks;
 - bezinkingstanks;
 - fysico-chemische behandelings-/reactievaten (o.a. deze voor neutralisatie, redoxreacties en behandeling van nitriet- en ammoniakhoudende afvalwaters);
 - slibindikkings-, conditionerings- en ontwateringsinstallaties (via kamerfilterpers, decanteercentrifuge, ...).
- * geurende en/of VOS emitterende afvalstoffen.
- Een geuraudit uitvoeren of een geurbeheersplan opstellen bij aanhoudende geurklachten (§ 4.2.5)

Volgens (EIPPCB, 2006) bedraagt de BBT-GEN (range) voor VOS, voor de sector afvalbehandeling, 7 – 20 mg/Nm³. Voor lagere VOS-vrachten, kan de range uitgebreid worden tot 50 mg/Nm³. De BBT-GEN wordt haalbaar geacht door toepassing van een passende combinatie van preventieve en/of emissiebeperkende technieken, incl. de technieken beschreven in § 4.2.2.

→ **Voorstel voor sectorale en/of bijzondere milieuvorwaarden (EGW)**

De EGW voor een bepaalde parameter, hier VOS, is gelijk aan de bovengrens van de BBT-GEN range. We baseren ons in voorliggende BBT-studie op de BBT-GEN range zoals gedefinieerd in (EIPPCB, 2006), en stellen dus een EGW voor van 20 mg/Nm³.

Op vraag van de sector (tweede vergadering BC, d.d. 01/02/2011) geven we in voorliggende BBT-studie een eerste aanzet tot definiëring van het begrip VOS voor de

sector verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen.

In VLAREM II worden verschillende definities, criteria, voor VOS gehanteerd:

- In hoofdstuk 4.4: dampspanning > 0,3 kPa bij 20°C;
- In hoofdstuk 5.4: dampdruk > 0,133 kPa bij 20 °C;
- In hoofdstuk 5.17: dampdruk > 13,3 kPa bij 35°C;
- In hoofdstuk 5.59: dampdruk > 0,01 kPa bij 20° C.

Volgens LNE (persoonlijke communicatie met Dhr. D. Knight, 06/07/2011) is het het meest logisch om gebruik te maken van de waarde van min. 13,3 kPa bij 35°C, gezien de opslag van gevaarlijke producten meest aanverwante activiteit is bij de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen.

Aanvullend op de huidige sectorale milieuvoorwaarden ter beperking van emissie van VOS en geur (eerder beperkt)²¹ en een sectorale emissiegrenswaarde voor VOS van 20 mg/Nm³, kunnen, ter beperking van emissie van VOS en geur, verder middelvoorschriften worden geformuleerd:

“Bij de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en/of vloeibare slibachtige bedrijfsafvalstromen, waarbij vluchtige organische producten, met een dampspanning van meer dan 13,3 kPa bij een temperatuur van 35 °C, of sterk geurende stoffen worden vrijgesteld, wordt de lucht behandeld met een selectie of combinatie van een bio(trickling)filter, een actief kool filter, een gaswasser, een naverbrander of een ander gelijkwaardig behandelingssysteem.

Procesonderdelen (handelingen) die minimum moeten worden afgedekt (ingesloten), afgezogen en nabehandeld zijn:

- verladen van geurende en/of VOS emitterende afvalstoffen, incl. slibs, o.a. laden en lossen van tanks;
- mengen en opbulken van geurende en/of VOS emitterende afvalstoffen;
- opslaan van geurende en/of VOS emitterende afvalstoffen, incl. slibs;
- reservoirs (b.v. ontvangstbekkens), opslagtanks, voorbehandelingszones en meng-/reactietanks;
- bezinkingstanks;
- fysico-chemische behandelingen-/reactievaten (o.a. deze voor neutralisatie, redoxreacties en behandeling van nitriet- en ammoniakhoudende afvalwaters);
- slibindikkings-, conditionerings- en ontwateringsinstallaties (via kamerfilterpers, decanteercentrifuge, ...).”

6.2 Aanbevelingen voor verder onderzoek en technologische ontwikkeling

➤ Milieuvoordeel intensievere actief kool behandeling

Zoals aangegeven in § 6.1.1, en eerder al in § 5.1, laat de tot nog toe beschikbare informatie ons niet toe om het milieuvoordeel van een intensievere actief kool behandeling (intensiever dan de behandeling die nu doorgaans wordt toegepast binnen de sector) te beoordelen. De effecten van de residuele CZV (persistentie? bioaccumulatie? acute en chronische toxiciteit?) zijn momenteel onvoldoende gekend. Bovendien is het onduidelijk of bij problemen naar persistentie,

²¹ VLAREM II, Artikel 5.2.1.6., § 3:

“De exploitant voorkomt en bestrijdt stank en stof, gas, aërosolen, rook of hinderlijke geuren met aangepaste middelen eigen aan een verantwoorde uitbating van de inrichting. De exploitant neemt alle mogelijke maatregelen om verontreinigende emissies minimaal te houden. De hinder mag noch de normaal aanvaardbare grenzen, noch de normale burenlust overschrijden.”

bioaccumulatie en/of toxiciteit, de (meest) gevaarlijke stoffen door de intensievere actief kool behandeling (met een voldoende hoog rendement) worden verwijderd. Hierdoor is het niet mogelijk een BBT-uitspraak te doen over een intensievere actief kool behandeling, en BBT-GEN en EGW voor CZV te bepalen. Verder onderzoek naar de effecten van de residuele CZV en de effectiviteit/efficiëntie van een intensievere actief kool behandeling dringt zich op. Er dient ook onderzocht te worden of er zich andere technieken en/of maatregelen opdringen om probleemstoffen aan te pakken, bv. maatregelen op niveau van acceptatiebeleid, zuivering op deelstroomniveau, partiële chemische oxidatie, ... ?

FEBEM heeft zich er inmiddels toe geëngageerd om verder onderzoek te doen naar de effecten van de residuele CZV (o.a. acute en chronische toxiciteit), naar de verwijderingsefficiëntie van actief kool adsorptie (waarbij naast CZV, ook aandacht wordt besteed aan N t en (gevaarlijke) micropolluenten), de variabiliteit van de adsorptiecapaciteit i.f.v. de aanwezige stoffen, de initiële concentratie, de standtijd van de actief kool filter, en naar alternatieve technieken en/of maatregelen. Één van de geselecteerde bedrijven (zie § 1.2.4, stap 1) onderzoekt momenteel de haalbaarheid van partiële chemische oxidatie, met als doel moeilijk biologisch afbreekbare stoffen te behandelen en de biologische afbreekbaarheid van afvalwater te verhogen.

Zodra het verdere onderzoek is afgerond, kan de BBT-studie voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen herzien of aangevuld worden. In de eerste plaats zullen de conclusies en de aanbevelingen voor de parameters CZV en N t aangevuld worden, maar zo nodig zullen ook andere aspecten herzien worden (bv. EGW voor andere parameters, conclusies m.b.t. acceptatiebeleid, ...). Deze aanvulling of herziening kan eventueel parallel gebeuren met een herziening van de BBT-studie tank- en vatenreiniging (zie verder). Ook een integratie van beide activiteiten, sectoren in één BBT-studie is een optie.

De beslissing tot aanvulling of herziening van de BBT-studie voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen, en een integratie met de BBT-studie voor tank- en vatenreiniging zal genomen worden door de BBT/EMIS stuurgroep, die hierbij de pro's en contra's grondig zal afgewegen.

➤ **Normering o.b.v. persistentie, bioaccumulatie & toxiciteit**

Een belangrijk item dat verder onderzoek behoeft, is de haalbaarheid van een normering o.b.v. persistentie, bioaccumulatie en toxiciteit als aanvulling op de huidige normering (EGW). In het effluent van de verwerkers kan een breed scala aan stoffen worden aangetroffen. Het is praktisch onmogelijk om voor iedere potentieel aanwezige stof individuele EGW op te nemen. Een normering o.b.v. persistentie, bioaccumulatie en toxiciteit als aanvulling op de normering door middel van EGW kan daarom aangewezen zijn.

Relaties tussen potentieel bioaccumuleerbare stoffen (PBS), toxische stoffen (TOX) en/of BZV, CZV en AOX kunnen volgens (Weltens, Jacobs, Maes, Borburg, & Leppens, 2011) niet worden aangetoond: de organische groepsparameters die gebruikt worden om de kwaliteit van het effluent te beoordelen zijn geen goede indicator voor het "ontsnappen" van organische probleemstoffen aan de waterzuiveringsinstallatie. ([bijlage 6B](#))

De selectie van een batterij snelle, betrouwbare, maar ook betaalbare effectgerichte testen en bijhorend beoordelingskader voor gevaarlijke stoffen is van essentieel belang. Belangrijk is ook de plaats waar deze testen worden ingezet (bij acceptatie, op deelstromen, op het totaal effluent).

De beoordeling die een correct beeld geeft van de werkelijke reductie van de milieubelasting is de "PBT beoordeling" van het effluent: persistentie, bioaccumulatie en toxiciteit.

P= persistentie: wanneer de waterzuivering een biologische zuiveringsstap omvat, worden de biologisch vlot afbreekbare stoffen verwijderd indien de zuivering correct werkt. Dit wordt ook via een BZV normering gecontroleerd.

T= toxiciteit: (eco)toxiciteit kan gemeten worden door levende organismen aan het afvalwater bloot te stellen en kijken of ze er hinder door ondervinden (sterfte, onvoldoende groeisnelheid). Zo kan worden opgespoord of zich in het afvalwater – ondanks de zuivering – nog stoffen met schadelijke effecten op waterorganismen bevinden. De toxiciteit kan uitgedrukt worden in toxische eenheden (TU). Een normering kan gebeuren via het beperken van het maximaal toelaatbaar aantal TU.

Om een zo goed mogelijke bescherming van het ontvangende ecosysteem te waarborgen zouden deze testen op elk (waterzuiverings)effluent dat op oppervlaktewater geloosd wordt, moeten worden uitgevoerd.

In de effluentbeoordeling wordt TEB (totaal effluent beoordeling) nu reeds courant toegepast in Vlaanderen en opgelegd in de bijzondere vergunningsvoorwaarden voor een aantal bedrijven. TEB houdt in dat het effluent getest wordt in klassieke acute ecotoxiciteitstesten (i.e. men meet de schadelijke effecten op bacteriën (microtox), algengroei, daphnia- en visoverleving, wanneer deze organismen blootgesteld worden aan een verdunningsreeks van het afvalwater). De testresultaten worden uitgedrukt in toxische eenheden. Een normering op een maximaal toelaatbaar aantal toxische eenheden is een middel om de performantie van de zuivering te beoordelen.

Nadeel aan de huidige testbatterij is dat deze testen tot een week duren en vrij duur zijn. Een versnelling van de testen zou kunnen worden bewerkstelligd door de concentratie te verhogen via extractie (bv. C18) en de meest snelle test te valideren voor screening (microtox: 30 min).

B = bioaccumulatie: via zgn. biomimetische extractievezels worden uit het afvalwater organische stoffen geabsorbeerd die ook door biologische membranen zouden worden geabsorbeerd. De hoeveelheid bioaccumulerende organische stoffen kan vergeleken worden in equivalent van een referentiestof en wordt uitgedrukt in mg/l PBS (potentieel bioaccumulerende stoffen). Een normering op maximaal toelaatbare hoeveelheid PBS is een middel om de performantie van de zuivering te beoordelen.

Een PBT beoordeling op het effluent na zuivering geeft een correct beeld van de milieurelevante verwijdering van ecologisch nadelige componenten door de waterzuivering.

➤ **Prioritaire & prioritair gevaarlijke stoffen**

Voor prioritaire stoffen (aangeduid met PS in bijlage 2.3.1 van VLAREM II) is het uitgangspunt van de Vlaamse Overheid een progressieve vermindering. Voor de prioritair gevaarlijke stoffen (aangeduid met PG in bijlage 2.3.1 van VLAREM II) is het uitgangspunt van de Vlaamse Overheid een stopzetting of geleidelijke beëindiging van lozingen. De Vlaamse Overheid acht bijgevolg voor de onderstaande stoffen een EGW lager dan de BBT-GEN wenselijk (op termijn):

- nikkel totaal (PS);

- 1,2,3-trichloorbenzeen + 1,2,4-trichloorbenzeen + 1,3,5-trichloorbenzeen (PS);
- anionische surfactanten (PS);
- cadmium totaal (PG);
- benzo(a)pyreen (PG);
- benzo(b)fluoranteen + benzo(k)fluoranteen (PG);
- benzo(g,h,i)peryleen + indeno(1,2,3-cd)pyreen (PG).

➤ **Bijkomende staalnames en analyses**

Voor een aantal, mogelijk voor de sector relevante, parameters zijn er weinig/geen lozingsgegevens beschikbaar. Het betreft o.a. de parameters:

- nonylfenoethoxylaten;
- octylfenoethoxylaten;
- kationische en niet-ionische surfactanten (somparameter);
- vrije cyaniden;
- perfluortensiden;
- gebromeerde vlamvertragers;
- tributyltin.

We bevelen (bijkomende) staalnames en analyses in de sector aan. We verwijzen ook naar Tabel 16.

➤ **Referentiemeetmethoden**

Voor de parameters zilver totaal, cadmium totaal, acenafteen, benzo(a)pyreen, benzo(b)fluoranteen + benzo(k)fluoranteen, benzo(g,h,i)peryleen + indeno(1,2,3-cd)pyreen en pyreen is de BBT-GEN gelijk aan de rapportagegrens van de referentiemeetmethode (VLAREM II, bijlage 4.2.5.2). De rapportagegrens van de referentiemeetmethode is, anno 2012, groter dan het indelingscriterium GS (VLAREM II, bijlage 2.3.1). Zodra een nieuwe, gevoeligere referentiemeetmethode beschikbaar is, is een herevaluatie van de BBT-GEN (Tabel 17) en EGW (Tabel 18) nodig.

Voor de parameter adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (AOX) werd er geen BBT-GEN, en dus ook geen EGW, bepaald. De referentiemeetmethode (WAC/IV/B/011) en de toepassing daarvan door commerciële laboratoria worden momenteel nog in vraag gesteld. De juistheid van de tot nog toe beschikbare lozingsgegevens is bijgevolg onzeker. Mogelijkheden tot verdere optimalisatie van de referentiemeetmethode worden momenteel bestudeerd.

De Vlaamse Miliemaatschappij (VMM) benadrukt het belang van de parameter AOX in de milieuvergunning. Onder de noemer AOX vallen een groot aantal stoffen die opgenomen zijn op de indicatieve lijsten van de Richtlijn 76/464/EEG²², omwille van hun persistente (niet of nauwelijks afbreekbaar in het milieu), bioaccumulerende (ophoping van de stof in organismen) en toxische (giftig) eigenschappen voor mens of ecosysteem. De parameter AOX geeft een goed beeld van de totale concentratie organohalogenen, polaire en apolaire, in tegenstelling tot de parameter extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX). Het effluent van afvalverwerkers bevat doorgaans een breed scala aan (onbekende) stoffen. Het is onmogelijk om iedere stof individueel te normeren, laat staan te analyseren. Een lozingsnorm voor een groepsparameter, AOX, is tot nog toe een betaalbaar alternatief. Aangezien bij analyse de aan actief kool adsorbeerbare verbindingen worden gemeten, is AOX een goede parameter om de efficiëntie van actief kool adsorptie op bedrijfsniveau te evalueren.

²² Richtlijn 76/464/EEG van de Raad van 4 mei 1976 betreffende de verontreiniging veroorzaakt door bepaalde gevaarlijke stoffen die in het aquatisch milieu van de Gemeenschap worden geloosd.

M.b.t. de groepsparameters, zoals AOX, is het volgens de sector, gezien de uitermate complexe matrices in de afvalsector, sterk af te raden om op "sub-mg-niveau" normeringen op te stellen. Omwille van de noodzakelijke rechtszekerheid in hoofde van de exploitant, alsook in hoofde van de toezichthouder, is een componentspecifieke normering aangewezen, zo niet noodzakelijk. De sector kan zich scharen achter de suggestie om eventueel een aantal groepsparameters als indicators te gebruiken, waarbij op grond van een drempelwaarde dan b.v. componentspecifieke analyses noodzakelijk zouden zijn. (vgl. continue dioxinebemonstering voor rookgassen van verbrandingsinstallaties waarbij het niet respecteren van een drempelwaarde men automatisch overgaat tot uitvoering van een volledig conforme bemonstering en analyse.). De administraties treden dit standpunt bij.

➤ Sectorale EGW voor inwendig reinigen van tanks en vaten

Uit een vergelijking van de sectorale EGW voor de reiniging door inwendig wassen van recipiënten waarin stoffen zijn opgeslagen of getransporteerd, kortweg inwendige reiniging van tanks en vaten, met het voorstel voor sectorale EGW voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen (**bijlage 10**), blijkt dat de voorgestelde EGW voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen doorgaans strenger zijn, en met name voor de zware metalen. Dit kan, binnen de sector, leiden tot een concurrentiële voordeel voor bedrijven die beide activiteiten combineren. Althans, voor zover de huidige EGW voor het inwendig reinigen van tanks en vaten niet in overeenstemming zouden zijn met de BBT. Bedrijven die beide activiteiten combineren kunnen zich immers ook (deels) beroepen op de soepelere EGW voor inwendig reinigen van tanks en vaten. M.b.t. de zuivering van afvalwater wordt momenteel aangenomen dat, voor beide activiteiten, vergelijkbare BBT van toepassing zijn. Dit betekent echter niet noodzakelijk dat ook vergelijkbare BBT-GEN's van toepassing zijn voor alle parameters, aangezien de aard van de verwerkte stromen verschillend kan zijn. Verder onderzoek dringt zich hier op.

Door het potentiële concurrentiële voordeel stellen we voor om een vertaling van het voorstel voor EGW voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwater en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen naar sectorale EGW pas door te voeren na een herevaluatie van de sectorale EGW voor de inwendige reiniging van tanks en vaten. De beslissing tot vertaling van het voorstel voor EGW naar sectorale EGW zal echter genomen worden door de Vlaamse Overheid.

Een herziening van de BBT-studie voor het inwendig reinigen van tanks en vaten kan ook baten bij het verdere onderzoek van FEBEM (zie eerder). We stellen dan ook voor om een herziening van de BBT-studie voor het inwendig reinigen van tanks en vaten af te stemmen op dit verdere onderzoek. De beslissing tot herziening van de BBT-studie zal echter genomen worden door de BBT/EMIS stuurgroep, die hierbij de prioriteit t.o.v. andere studies zal afwegen.

LITERATUURLIJST

Biesemans, P., Clerick, P., Decruyenaere, S., Harlem, S., Holvoet, I., Vandekerckhove, L., et al. (2011). *Zakboekje voor de milieucoördinator 2011*. Mechelen: Kluwer.

Cauwenberg, P., Tirez, K., & Van Ermen, S. (2010). *Antibomose*. Mol: VITO.

Commissie Integraal Waterbeheer. (2000). Het beoordelen van stoffen en preparaten voor de uitvoering van het emissiebeleid water. Leleystad (Nederland): Commissie Integraal Waterbeheer.

Commissie Integraal Waterbeheer. (2001). *Verwerking waterfractie gevaarlijke en niet-gevaarlijke afvalstoffen*. Leleystad (Nederland): Commissie Integraal Waterbeheer.

Craeye, J.. (2007, november 13). *Actieve kool in proceswaterbehandelingen - Industriële toepassingen*. Ingenieurshuis - K VIV, Antwerpen, België.

Davidson, M. D., Hof, A. F., & Potjer, B. (2002). Udate Schaduwprizen.

Deboosere, S.. (2007, november 13). *Fysicochemische afvalwaterzuivering: theorie en praktijk*. Ingenieurshuis, K VIV, Antwerpen, België.

Delhay, E., De Ceuster, G., & Maerivoet, S. (2010). Internalisering van externe kosten van transport in Vlaanderen . Transport & Mobility Leuven.

Derycke, D.. (2007, november 6). *Mechanische waterzuivering*. Ingenieurshuis, K VIV, Antwerpen, België.

Desmet, H., De Messenmaeker, G., Larmuseau, I., & Malfait, T. (2009). Studie voor de opmaak van een regulerende heffing voor oppervlaktewaterlozers. Universiteit Gent, EPAS.

EIPPCB. (2011). *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (draft 2)*. Sevilla (Spanje): EIPPCB.

EIPPCB. (2006). *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Waste Treatments Industries*. Sevilla (Spanje): EIPPCB.

EMIS - LUSS (Luchzuiveringstechnieken). (2009). Opgeroepen op April 1, 2011, van EMIS: <http://www.emis.vito.be/luss/doel>

EMIS - WASS (Waterzuiveringsselectiesysteem). (2009). Opgeroepen op April 1, 2011, van EMIS: <http://www.emis.vito.be/wass/doel>

FOD Economie. (2010). *De activiteitennomenclatuur, NACE-BEL 2008, lijst van de secties*. Opgeroepen op 06 08, 2010, van http://statbel.fgov.be/nl/binaries/NACEBEL2008_nl%5B1%5D_tcm325-65642.pdf

Heyman, J., & Smout, L. (2011). *Milieuwetboek VLAREM I 2011*. Mechelen: Kluwer.

Huybrechts, D., Vercaemst, P., & Dijkmans, R. (2003). *Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor het inwendig reinigen van tanks en vaten*. Gent: Academia Press.

Kluwer. (2008). *Jaarboek water 2008*. Mechelen: Kluwer.

LNE. (2008). *Visiedocument - De weg naar een duurzaam geurbeleid*. Brussel: LNE.

Masselis, B.. (2007, oktober 23). *Nabezinking en flotatie als slibafscheiding in secundaire zuivering*. Ingenieurshuis, K VIV, Antwerpen, België.

Scottish Executive Environment Group. (2005). *Code of Practice on Assessment and Control of Odour Nuisance from Waste Water Treatment Works*. Edinburgh (Schotland): Scottish Executive Environment Group.

STOWA. (1996). *Bedrijfstakingonderzoek stankbestrijding op rwzi's - Handleiding voor het vaststellen van geuremissies bij rwzi's*. Zoetermeer (Nederland): Hageman Verpakkers BV.

Stuetz, R., & Frechen, F. (Red.). (2001). *Odours in Wastewater Treatment - Measurement, Modelling and Control*. Londen (Verenigd Koninkrijk), Verenigd Koninkrijk: IWA Publishing.

Universiteit Gent. (2002). *Voorstellen van een geschikte methode om nuleffectniveaus van geurhinder te vertalen naar normen en toepassing op 5 pilootsectoren - Deel III: Formulering voorstel voor de 5 pilootsectoren - Sector 4: Rioolwaterzuiveringsinstallaties*. Gent: Universiteit Gent.

Van der Bruggen, B.. (2007, november 13). *Oxidatie en adsorptie*. Ingenieurshuis, K VIV, Antwerpen, België.

Vandecasteele, C., & Block, C. (2006). *Milieuproblemen en -technologie*. Leuven, België: LannooCampus.

Vercaemst, P. (2002). BAT: when do Best Available Techniques become Barely. Mol, Belgium: Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek - BBT-kenniscentrum.

VROM. (2000). *Cost effectiveness of environmental measures*. Den Haag (Nederland): Infomil.

Werkgroep "Uitvoering aanbevelingen Commissie HOI's en inspectieonderzoek". (2002). *De verwerking verantwoord*. Werkgroep "Uitvoering aanbevelingen Commissie HOI's en inspectieonderzoek".

Weltens, R., Jacobs, G., Maes, J., Borburg, A., & Leppens, H. (2011). *Effluentonderzoek naar de eventuele aanwezigheid van bioaccumulerende stoffen en/of organische toxische stoffen na de waterzuivering*. Mol: VTIO.

BEGRIPPENLIJST

Afvalwater

Afvalwater is verontreinigd water waarvan men zich ontdoet, zich moet ontdoen of de intentie heeft zich van te ontdoen, met uitzondering van hemelwater dat niet in aanraking is geweest met verontreinigende stoffen (VLAREM I, art. 1, 9°).

Bedrijfsafvalwater

Bedrijfsafvalwater is alle afvalwater dat niet voldoet aan de bepalingen van huishoudelijk afvalwater en koelwater (VLAREM II, art. 1, 12°).

Huishoudelijk afvalwater is afvalwater dat enkel bestaat uit het water afkomstig van:

- normale huishoudelijke activiteiten;
- sanitaire installaties;
- keukens;
- het reinigen van gebouwen zoals woningen, kantoren, plaatsen waar groot- of kleinhandel wordt gedreven, zalen voor vertoningen, kazernen, kampeerterreinen, gevangenissen, onderwijsinrichtingen met of zonder internaat, klinieken, hospitalen en andere inrichtingen waar niet besmettelijke zieken opgenomen en verzorgd worden, zwembaden, hotels, restaurants, drankgelegenheden, kapsalons;
- afvalwater afkomstig van wassalons, waar de toestellen uitsluitend door het cliënteel zelf worden bediend (VLAREM I, art. 1, 10°).

Koelwater

Koelwater is het water dat in de nijverheid voor afkoeling gebruikt wordt en dat niet in aanraking is gekomen met af te koelen stoffen of met andere verontreinigende stoffen (VLAREM I, art. 1, 11°).

BIJLAGE 1: MEDEWERKERS VAN BBT-STUDIE

→ ***Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken***

Caroline Polders
Stella Vanassche
Diane Huybrechts
BBT-kenniscentrum
p/a VITO
Boeretang 200
2400 MOL
Tel.: 014 33 58 68
Fax.: 014 32 11 85
E-mail: bbt@vito.be

→ ***Contactpersonen federaties België***

- Baudouin Ska – Febem

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de bedrijven in het begeleidingscomité voor deze studie.

→ ***Contactpersonen administraties/overheidsinstellingen***

- David Knight - LNE
- Sabine Vanregenmortel - LNE
- Walter Werquin - OVAM
- Paul Zeebroek - VEA
- Kristien Caekebeke - VMM
- Lut Hoebeke - VMM

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de administraties en andere overheidsinstellingen in het begeleidingscomité voor deze studie.

→ ***Vertegenwoordigers uit bedrijfswereld***

- Bruno Arts - VEOLIA Environmental Services (ES), Antwerp Waste Management (AWM)
- Tony Borgmans - Geo-Milieu (WWT Geel)
- Ward De Wachter - Geo-Milieu (WWT Geel)
- Frans Visser - Geo-Milieu (WWT Geel)
- Wouter Jansen - Group Van Loon - Antwerp Tank Cleaning (ATC)
- Guy Momerency - Marpobel
- Julien Nys – Milieutechnieken en Dienstverlening (MTD)
- Bernard Vandaele - Recyc-Oil
- Benoît Singier - Shanks Vlaanderen
- Silvie Morthier - Shanks Vlaanderen - Divisie Gent
- Geert Schoutteten - Shanks Vlaanderen - Divisie Roeselare
- Nick Vandekerckhove - Truck- en Tankcleaning (TACK)
- Frank Rammelaere – Trans Ver Oil (T.V.O.)
- Ivo De Vlieghere - TWZ Evergem/Gent
- Frank Boudry - TWZ Evergem/Gent

- Davy Braeckmans – West Waste Treatment (WWT)
- Vincent Goethals - West Waste Treatment (WWT)
- Alain Konings – Indaver
- Jan-Kees de Voogd – Indaver
- Filip Vandeputte – DEME

Bovenstaande personen vertegenwoordigden de bedrijven in het begeleidingscomité voor deze studie.

→ ***Bezochte bedrijven tijdens het uitvoeren van de studie***

- VEOLIA Environmental Services (ES), Antwerp Waste Management (AWM)
- Geo-Milieu (WWT Geel)
- Group Van Loon - Antwerp Tank Cleaning (ATC)
- Marpobel
- Milieutechnieken en Dienstverlening (MTD)
- Recyc-Oil
- Shanks Vlaanderen - Divisie Roeselare
- Truck- en Tankcleaning (TACK)
- TWZ Evergem
- West Waste Treatment (WWT)
- Indaver

BIJLAGE 2: BBT VOLGENS DE BREF FOR THE WASTE TREATMENTS INDUSTRIES (N.N., 2006)

In deze bijlage geven we een overzicht van de BBT belangrijk voor verwerking van externe bedrijfsafvalwater en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen en de BBT ter voorkoming/beperking van emissies naar lucht (VOS en geur) en water uit de BREF for the Waste Treatments Industries (N.N., 2006).

In de BREF worden de BBT voor de sector afvalbehandeling vastgesteld. De BBT-conclusies voor de sector afvalbehandeling worden op twee niveaus beschreven. Het eerste niveau bevat algemene BBT-conclusies, die normaal gesproken van toepassing zijn op de hele sector. Het tweede niveau bevat specifiekere BBT-conclusies, die b.v. gelden voor de verschillende soorten specifieke processen en activiteiten die in de werkingssfeer worden genoemd. De BBT voor een specifiek type installatie voor afvalbehandeling vormen dus een combinatie van "algemene" onderdelen die overal worden toegepast en "activiteit-specifieke" onderdelen die voor dat bepaalde geval gelden.

In sommige gevallen kunnen andere BREFs een leidraad vormen en deze behoren dan ook tot de lijst van documenten die bij de analyse van een specifieke installatie moeten worden bekeken.

Bij de bepaling van BBT in deze BREF zijn enkele emissieniveaus bij het gebruik van BBT bepaald. Hierbij gaat het om de emissie van VOS en PM naar de lucht en parameters voor water, zoals CZV, BZV en zware metalen. Daarnaast zijn voor de behandeling van afgewerkte olie de emissie van koolwaterstoffen en fenolen naar water vastgesteld.

algemene BBT

- milieumanagement

1. een milieubeheerssysteem implementeren en onderhouden (BREF, § 4.1.2.8).

De typische elementen, aspecten, van een milieubeheerssysteem worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd.

2. er voor zorgen dat er een volledige beschrijving van de activiteiten die op de site worden uitgevoerd ter beschikking is (BREF, § 4.1.2.7, BAT 1).

De bijzonderheden worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd.

3. "good housekeeping" procedures in werking hebben, met inbegrip van een onderhoudsprocedure en een adequaat opleidingsprogramma, met inbegrip van de preventieve acties die werknemers moeten nemen m.b.t. gezondheids-, veiligheids- en milieurisico's (BREF, § 4.1.1.4, § 4.1.1.5, § 4.1.2.5, § 4.1.2.10, § 4.1.4.8 en § 4.1.4.3).

4. nauwe relaties trachten te onderhouden met de afvalproducenten/-houders, zodat op hun site maatregelen worden genomen om afval te genereren met de gewenste kwaliteit om de afvalbehandeling uit te voeren (BREF, § 4.1.2.9).

5. te allen tijde voldoende personeel, met de vereiste kwalificaties, beschikbaar en in functie hebben. Alle personeelsleden moeten een specifieke beroepsopleiding en bijscholing volgen (BREF, § 4.1.2.10 en 3).

- aangevoerde afvalstoffen ("waste IN")

6. concrete kennis hebben van de aangevoerde afvalstoffen ("waste IN"). Deze kennis moet rekening houden met de afgevoerde afvalstoffen ("waste OUT"), de uit te voeren behandeling, het soort afvalstoffen, de herkomst van de afvalstoffen, de betrokken procedure (BAT 7 en 8) en de risico's (m.b.t. "waste OUT" en de behandeling) (BREF, § 4.1.1.1).

7. een preacceptatieprocedure in werking hebben (BREF, § 4.1.1.2).

De min. elementen van een preacceptatieprocedure worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd.

8. een acceptatieprocedure in werking hebben (BREF, § 4.1.1.3).

De min. elementen van een acceptatieprocedure worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd.

9. verschillende bemonsteringsprocedures toepassen voor alle verschillende inkomende afvalvaten geleverd in bulk en/of containers (BREF, § 4.1.1.4).

De min. elementen van bemonsteringsprocedures worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd.

10. een ontvangstvoorziening hebben (BREF, § 4.1.1.5).

De min. elementen van een ontvangstvoorziening worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd.

- afgevoerde afvalstoffen ("waste OUT")

11. de afgevoerde afvalstoffen analyseren in overeenstemming met de parameters die belangrijk zijn voor de ontvangende installatie (BREF, § 4.1.1.1).

- managementsystemen

12. een systeem hebben om de traceerbaarheid van de afvalbehandeling te garanderen. Verschillende procedures kunnen nodig zijn om rekening te houden met de fysico-chemische eigenschappen van de afvalstoffen (b.v. vloeibaar, vast), het type van afvalbehandelingsproces (b.v. continu, batch), alsmede de wijzigingen die zich kunnen voordoen in de fysico-chemische eigenschappen van de afvalstoffen wanneer de afvalbehandeling wordt uitgevoerd (BREF, § 4.1.2.3).

De typische elementen van dergelijk systeem worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd.

13. mengregels hebben en toepassen om beperkingen op te leggen aan de soorten afvalstoffen die kunnen worden gemengd, teneinde een toename van de emissies bij downstream afvalbehandelingen te vermijden. Deze regels moeten rekening houden met het type van afvalstoffen (b.v. gevaarlijk, niet-gevaarlijk), de afvalbehandeling die moet worden toegepast, evenals de volgende stappen die zullen worden uitgevoerd op de afgevoerde afvalstoffen (BREF, § 4.1.5).

14. een scheidings- en mengbaarheidsprocedure hebben (BREF, § 4.1.5, 13 en 24).

De typische elementen van dergelijk systeem worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd.

15. een aanpak hebben om de efficiëntie van de afvalbehandeling te verbeteren. Dit omvat gewoonlijk het vinden van gepaste indicatoren om de efficiëntie van de afvalbehandeling te rapporteren en een monitoringsprogramma (BREF, § 4.1.2.4, 1).

16. een gestructureerd ongevallenbeheersplan opmaken (BREF, § 4.1.7).

17. een incidenten dagboek hebben en correct gebruiken (BREF, § 4.1.7, BAT 1).

- Opslag en verladen ("handling")

24. gepaste maatregelen nemen bij opslag (BREF, § 4.1.4.1.).

De technieken worden in de BREF, § 5.1. verder gespecificeerd.

O.a.

- tanks en vaten uitrusten met een gepast emissiereductiesysteem bij emissie van vluchtige stoffen, en met niveaumeters en alarmen. Deze systemen moeten voldoende robuust zijn (kunnen werken in aanwezigheid van slibs en schuim) en regelmatig onderhouden worden.
- geurende materialen verladen ("handling") in volledig afgesloten vaten of in passend uitgeruste vaten en deze opslaan in afgesloten gebouwen aangesloten op een emissiereductieinstallatie.

25 vloeistofdecantatie- en opslagzones afzonderlijk afdijken/indammen ("bund") m.b.v. dijken/dammen ("bunds") die ondoordringbaar zijn voor en resistent zijn tegen de opgeslagen materialen (BREF, § 4.1.4.4).

26. technieken toepassen voor etikettering/labelling van tanks en procesleidingen (BREF, § 4.1.4.12)

De technieken worden in de BREF, § 5.1 verder gespecificeerd.

27. maatregelen nemen om problemen te voorkomen die kunnen worden gegenereerd uit de opslag/opstapeling van afvalstoffen. Dit kan conflicteren met BAT 23 wanneer afval wordt gebruikt als een reagens (BREF, § 4.1.4.10).

28. technieken toepassen bij verlading ("handling") van afvalstoffen (BREF, § 4.1.4.6).

De technieken worden in de BREF, § 5.1. verder gespecificeerd.

O.a.

- bij verlading van vloeibare afvalstoffen, afgassen van tanks en vaten opvangen.
- vaste stoffen en slib lossen in gesloten zones die zijn uitgerust met afzuigingssystemen gekoppeld aan behandelingsapparatuur, wanneer de verladen afvalstoffen emissies naar de lucht kunnen genereren (b.v. geuren, stof, vluchtige organische stoffen).

29. zorgen dat het opbulken/mengen naar of van verpakt afval alleen plaatsvindt onder instructie en toezicht van en wordt uitgevoerd door geschoold personeel. Voor bepaalde soorten afval, moet opbulken/mengen worden uitgevoerd onder plaatselijke afzuiging (BREF, § 4.1.4.8).

30. zorgen dat chemische onverenigbaarheden dienen als leidraad bij de scheiding tijdens opslag (BREF, § 4.1.4.13, § 4.1.4.14 en 14).

31. maatregelen nemen bij verlading ("handling") van afvalstoffen in containers (recipiënten).

De technieken worden in de BREF, § 5.1. verder gespecificeerd.

- Behandeling van emissies naar lucht

35. gebruik van open tanks, vaten en putten beperken door:

- a. geen directe ontluchting naar of lozing in de lucht mogelijk maken door alle (lucht)openingen te koppelen aan gepaste emissiereductiesystemen bij opslaan van

materialen die emissies naar lucht (b.v. geuren, stof, vluchtige organische stoffen) kunnen genereren;

b. afvalstoffen of grondstoffen onder dak of in waterdichte verpakking houden;

c. de vrije ruimte (gasruimte) boven de bezinkingstanks verbinden met de centrale uitlaatinrichtingen en wassers.

(BREF, § 4.1.4.1, § 4.1.4.5 en 31).

36. een gesloten systeem met onttrekking of op onderdruk, naar een gepaste emissiereductieinstallatie gebruiken.

Deze techniek is vooral belangrijk voor processen die een overdracht van vluchtige vloeistoffen inhouden, met inbegrip van tijdens laden/lossen van tankers (BREF, § 4.6.1).

37. een voldoende groot onttrekkingssysteem voor de reservoirs, voorbehandelingszones, opslagtanks, meng-/reactietanks en de filterperszones toepassen, of beschikken over een afzonderlijk systeem voor de behandeling van de ontluchtingsgassen uit specifieke tanks (b.v. actief koolfilters voor tanks die gevuld zijn met oplosmiddelhoudend afval) (BREF, § 4.6.1).

38. de reductieapparatuur correct beheeren en onderhouden, met inbegrip van de verlading ("handling") en de behandeling/de verwijdering van gebruikte wasvloeistof (BREF, § 4.6.11).

39. een gaswasser toepassen voor de belangrijkste anorganische gasvormige emissies van die eenheidsactiviteiten met puntlozing van procesemissies. Installeren van een secundaire gaswasser bij bepaalde voorbehandelingssystemen als de emissie niet compatibel is of ook te geconcentreerd is voor de primaire gaswassers (BREF, § 4.6.11).

40. lekdetectie- en herstelprocedures hebben in installaties:

a) met een groot aantal onderdelen van pijpleidingen en opslag;

b) verbindingen die gemakkelijk kunnen lekken en een milieuprobleem kunnen veroorzaken (b.v. diffuse emissies, bodemverontreiniging).

(BREF, § 4.6.2, BAT 1).

Dit kan worden gezien als een element van het milieubeheerssysteem.

41. emissies naar lucht verminderen tot de volgende niveaus:

- VOS: 7 -20 mg/Nm³ (voor lagere VOS vrachten kan de range uitgebreid worden tot 50 mg/Nm³)

- PM: 5 - 20 mg/Nm³

door toepassing van een passende combinatie van preventieve en/of emissiebeperkende technieken. De technieken hierboven kunnen ook bijdragen tot het bereiken van deze waarden.

- afvalwatermanagement

42. watergebruik en -verontreiniging verminderen door:

a. toepassing van waterdichting van site en retentiemethoden bij opslag;

b. uitvoering van regelmatige controles van de tanks en kuilen, vooral ondergrondse;

c. gescheiden afvoer van water volgens belasting (verontreiniging) (dakwater, wegwater, proceswater);

d. toepassing van een beveiligingscollectiebekken;

e. uitvoering van regelmatige wateraudits, met als doel vermindering van waterverbruik en voorkoming van waterverontreiniging;

f. scheiding van proceswater en hemelwater.

(BREF, § 4.1.3.6, § 4.7.1 en § 4.7.2).

43. over procedures beschikken om te garanderen dat de specificaties van het afvalwater gepast zijn voor zuivering in de eigen waterzuiveringsinstallatie, d.i. zuivering "on-site", of lozing (BREF, § 4.7.1).

44. voorkomen dat afvalwater de afvalwaterzuiveringsinstallatie overslaat (BREF, § 4.7.1).

45. beschikken over en gebruik maken van een gesloten systeem waarbij hemelwater dat op de behandelingszones valt, wordt opgevangen samen met waswater van tankers (tanks), incidentele spil(lage), waswater van vaten, enz., en teruggestuurd wordt naar de behandelingsinrichting of verzameld wordt in een gecombineerde tank (BREF, § 4.7.1).

46. opvangsystemen voor potentieel sterker verontreinigde waters gescheiden houden en van deze voor minder verontreinigde waters (BREF, § 4.7.2).

47. beschikken over een volledig betonnen ondergrond in de hele behandelingszone, afwaterend naar interne afwateringssystemen die leiden naar opslagtanks of opvangbekkens "interceptors" die hemelwater en spillages opvangen. Opvangbekkens ("interceptors") met een overloop op de riolering vereisen automatische monitoringsystemen, zoals pH controles, die de overloop kunnen afsluiten (BREF, § 4.1.3.6 en 63).

48. hemelwater opvangen in een speciaal bekken voor controle, behandeling in geval van het is en verder gebruik (BREF, § 4.7.1).

49. hergebruik van behandeld (gezuiverd) afvalwater en gebruik van hemelwater in de installatie maximaliseren (§ 4.7.1).

50. dagelijkse controles uitvoeren op het afvalwatermanagementsysteem en een logboek bijhouden van alle uitgevoerde controles, door gebruik van een monitoringssysteem voor het geloosde afvalwater en de slibkwaliteit (BREF, § 4.7.1).

51. ten eerste, de afvalwaters identificeren die gevaarlijke stoffen (b.v. adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (AOX); cyaniden; sulfiden; aromatische verbindingen; benzeen of koolwaterstoffen (opgelost, geëmulgeerd of onopgelost); en metalen, zoals kwik, cadmium, lood, koper, nikkel, chroom, arseen en zink) kunnen bevatten. Ten tweede, de geïdentificeerde afvalwaterstromen "on-site" gescheiden houden en ten derde, specifiek behandelen van afvalwater "on-site" of "off-site" (BREF, § 4.7.2).

52. uiteindelijk na toepassing van BBT 42, de gepaste zuiveringstechniek voor elk type van afvalwater selecteren en toepassen (BREF, § 4.7.1).

53. maatregelen nemen ter verhoging van de betrouwbaarheid waarmee de vereiste controle en reductie kunnen worden uitgevoerd (b.v. optimaliseren van precipitatie van metalen) (BREF, § 4.7.1).

54. de belangrijkste chemische bestanddelen van het behandelde afvalwater identificeren (met inbegrip van de samenstelling van de CZV) en dan een verantwoord oordeel vellen over het lot van deze chemische bestanddelen in het milieu (BREF, § 4.7.1).

55. afvalwater pas lozen vanuit de opslag nadat alle behandelingsstappen zijn doorlopen en een daaropvolgende eindcontrole is uitgevoerd (BREF, § 4.7.1).

56. volgende emissiewaarden voor lozing bereiken:

- CZV: 20 – 120 ppm
- BZV: 2 – 20 ppm
- Zware metalen (Cr, Cu, Ni, Pb, Zn): 0,1 – 1 ppm
- Uiterst toxische zware metalen:
 - As: < 0,1 ppm
 - Hg: 0,01 – 0,05 ppm
 - Cd: < 0,1 – 0,2 ppm
 - Cr(VI): < 0,1 – 0,4 ppm

door toepassing van een passende combinatie van technieken (genoemd in BREF, § 4.4.2.3 en 4.7). De hierboven vermelde technieken dragen ook bij tot het bereiken van deze waarden.

BBT voor specifieke typen afvalbehandeling

- Fysico-chemische behandelingen

Fysico-chemische behandeling van afvalwater:

72. volgende technieken toepassen in fysico-chemische reactoren:

- a. duidelijke omschrijving van de doelstellingen en de verwachte chemische reactie voor elke behandelingproces;
 - b. beoordeling van elke nieuwe reeks van reacties en voorgestelde mengsels van afvalstoffen en reagentia op laboratorium schaal voorafgaand aan de afvalbehandeling;
 - c. specifiek ontwerp en beheer van het reactorvat, zodat het geschikt is voor het beoogde doel;
 - d. alle behandelings-/reactievaten afsluiten en zorgen dat deze worden afgelaten via een geschikt gaswassings- en emissiereductiesysteem.
 - e. monitoring van de reactie om te garanderen dat deze onder controle is en leidt tot het verwachte resultaat;
 - f. menging van afvalstoffen of andere stromen die tegelijk metalen en complexvormers bevatten, voorkomen.
- (BREF, § 4.3.1.2 en § 4.3.1.3).

73. in aanvulling op de algemene parameters voor afvalwater geïdentificeerd in 56, moeten aanvullende parameters geïdentificeerd worden voor de fysico-chemische behandeling van afvalwater. Zie ook in dit verband ook slotopmerking 5 in hoofdstuk 7 van de BREF.

74. volgende technieken toepassen voor neutralisatie:

- a. garanderen dat de gebruikelijke meetmethoden worden gebruikt;
 - b. geneutraliseerd afvalwater afzonderlijk opslaan;
 - c. een eindinspectie uitvoeren van het geneutraliseerde afvalwater nadat voldoende opslagtijd is verstreken.
- (BREF, § 4.3.1.3).

75. volgende technieken toepassen om de precipitatie van metalen in de behandelingsprocessen te bevorderen:

- a. aanpassing van de pH tot op het punt van minimale oplosbaarheid waarbij de metalen zullen neerslaan;
- b. invoer van complexvormende agentia, chromaten en cyaniden vermijden;
- c. invoer van organisch materiaal dat met de neerslag kan interfereren, vermijden;

- d. klaring van het resulterende behandelde afvalwater door decantatie indien mogelijk, en/of door de toevoeging van andere ontwateringsapparatuur;
- e. gebruik van sulfide precipitatie als complexe agentia aanwezig zijn. Deze techniek kan leiden tot een verhoging van de sulfideconcentratie in het gezuiverde afvalwater.

(BREF, § 4.3.1.4).

76. volgende technieken toepassen om emulsies te breken:

- a. de te behandelen emulsies testen op de aanwezigheid van cyaniden;

Als cyaniden aanwezig zijn, dan moeten de emulsies eerst een speciale voorbehandeling ondergaan.

- b. gesimuleerde laboratoriumtesten opzetten.

(BREF, § 4.3.1.5).

77. volgende technieken toepassen bij oxidatie/reductie:

- a. terugdringing van de emissies in de lucht, gegenereerd tijdens de oxidatie/reductie;

- b. beschikken over veiligheidsmaatregelen en gasdetectoren (b.v. geschikt voor het opsporen van HCN, H₂S, NO_x).

(BREF, § 4.3.1.6).

78. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die cyaniden bevatten:

- a. vernietiging van cyaniden door oxidatie;

- b. toevoeging van een overmaat natriumhydroxide om een daling van de pH te voorkomen;

- c. menging van cyanide afval met zure verbindingen vermijden;

- d. de voortgang van de reactie opvolgen m.b.v. elektropotentialen.

(BREF, § 4.3.1.7).

79. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die chroom (VI) verbindingen bevatten:

- a. menging van Cr(VI) afval met andere afval vermijden;

- b. reductie van Cr(VI) naar Cr(III);

- c. neerslaan van het driewaardig metaal.

(BREF, § 4.3.1.8).

80. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die nitrieten bevatten:

- a. menging van nitriet afval met andere afval vermijden;

- b. nitreuze dampen tijdens de oxidatie/verzuring van nitrieten controleren en vermijden.

(BREF, § 4.3.1.9).

81. volgende technieken toepassen voor afvalwaters die ammoniak bevatten:

- a. een luchtstripper met een dubbele kolom en een zure gaswasser toepassen voor de behandeling van afval met ammoniakoplossingen tot 20 w/w-%;

- b. ammoniak in de gaswassers recupereren en terugsturen naar het proces voor de bezinkingsfase;

- c. ammoniak verwijderd in de gasfase verwijderen door het afval te wassen met zwavelzuur ter vorming van ammoniumsulfaat;

- d. bemonstering van ammoniak in afgassen of filterpersruimtes uitbreiden om de VOS bij filtratie en ontwatering te dekken.

(BREF, § 4.3.1.11 en § 4.3.1.12).

82. de luchtruimte boven filtratie- en ontwateringsprocessen aansluiten op de belangrijkste emissiereductie-installatie van de inrichting (BREF, § 4.3.1.12).

83. flocculanten toevoegen aan het te behandelen slib en afvalwater, om het neerslag (bezinkings) proces te versnellen en de verdere afscheiding van vaste stoffen te vergemakkelijken (bepaalde beperkingen van de toepasbaarheid werden geïdentificeerd). Om gebruik van flocculaten te voorkomen, is verdamping te verkiezen in die gevallen waar het economisch haalbaar is (BREF, § 4.3.1.16, § 4.7.6.1).

84. een snelle reiniging en stoom- of hogedrukwaterstraalreiniging van de filterapparatuur voor zeefprocessen toepassen (BREF, § 4.3.1.17).

.

BIJLAGE 3: BEVRAGING IN BRUSSEL, WALLONIË & BUITENLAND

Zie bijlage 3 (web inquiry).pdf (nog in te voegen)

Wallonië

Er zijn in Wallonië 3 bedrijven die externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen verwerken, nl.:

- Revatech – Engis;
- Revatech - Monsin;
- WOS – Hautrage.

Revatech in Engis omvat:

- een fysico-chemische installatie voor recyclage en verwijdering;
- een installatie voor de groepering en voorbehandeling van secundaire grondstoffen.

Revatech in Monsin omvat:

- een fysico-chemische installatie voor de voorbehandeling van vloeibare afvalstromen;
- een biologisch zuiveringsstation;
- solidificatie-installaties (solidificatie van vliegassen en klassieke industriële afvalstromen);
- een recyclage installatie voor alkalische en zout-batterijen;
- een installatie voor de groepering en voorbehandeling van secundaire brandbare brandstoffen;
- een recyclage installatie voor de verwerking van glas en SOx lampen.

De activiteiten van WOS – Hautrage omvatten:

- regeneratie en recyclage van afvalolie en van afvalstoffen met koolwaterstoffen;
- behandeling van door koolwaterstoffen vervuild water;
- regeneratie van antivriesmiddelen en glycolen;
- voorbehandeling van slib van koolwaterstoffen (vetten, verf, bitumen, enz.);
- groepering van diverse koolwaterstofhoudende afvalstoffen (solventen, enz.);
- inzameling van afvalolie, emulsies en vervuild water;
- inzameling van garageafval;
- commercialisering van de gefabriceerde petroleumproducten;
- voorbehandeling van verpakkingen vervuild door koolwaterstoffen.

In onderstaande tabel zijn de lozingsvoorwaarden van deze bedrijven samengevat.

Tabel 19: Lozingsvoorwaarden in Wallonië ~Voorstel voor lozingsvoorwaarden in Vlaanderen

		Wallonië				Vlaanderen
		EGW Revatech - Engis (Luik)	EGW Revatach - Monsin (Luik)	EGW WOS - Hautrage		(Voorstel voor) EGW
Lozingsplaats:		OW DIR	OW DIR	OW DIR	RIOOL	
pH						
	[Sorensen]	10,5	9	9	9,5	
	[Sorensen]	6,5	6,5	6,5	6,0	
T	[°C]	30	30	30	45	
Q	[m³/h.]	20	50		250 / 350	
	[m³/jr.]	480	1.200			
	[m³/h./jr.]	480	1.200		150	
Cl-	[mg/l]	35.000	20.000			
	[kg/jr.]	12.000	12.000			
F-	[mg/l]	10	10			15 (F- opgelost)
CN- t	[mg/l]	1				
NH3	[kg N/l/d.]	64				
NO3-	[kg N/l/d.]	84				
KjN	[mg N/l]		100			
	[kg N/l/d.]	73	36			
N t	[mg N/l]				450	
	[kg/d./6 m.]				40 - 28	
P t	[mg P/l]					2
	[kg/d.]				5	
SO4=	[mg/l]	4.000	3.000		500	
	[mg/l/m.]				300	
S2-	[mg/l]	5				
SO4= + SO3=	[mg/l/d.]				400	

+ S2-						
ZS	[mg/l]	60	60	60	1.000	60
	[mm]				10	
BS	[ml/l]	0,5	0,5			
ES pe	[mg/l]				500,0	
OIVt	[mg/l]	n.v.w.b.	n.v.w.b.			
BZV ₅	[mg O ₂ /l]		100	15	12.000	25
	[kg/d.]				450	
CZV	[mg O ₂ /l]	1.300			20.000	
	[kg/d.]	288			1.800	
	[kg/d./m.]				1.250	
TOC	[mg/l]	550	100			
	[kg/d.]	136				
C10 - C40	[mg/l]	5		5		
Fol t	[µg/l]	1.000	1.500		100.000	
PCB t	[µg/l]	0	0			
PCT t	[µg/l]	0	0			
Al t	[mg/l]	3				
	[mg/d.]	480.000				
As t	[mg/l]	0,1	0,3			0.03
Ba t	[mg/l]	2				0.14
Cd t	[mg/l]	0,2	0,2		0,12	0.002
	[mg/d.]	24.000,0				
Co t	[mg/l]	1				0.03
Cr t	[mg/l]	1	1		0,5	= indelingscriterium GS (=0,05)
Cr (VI)	[mg/l]	0,05			0,02	
Cu t	[mg/l]	0,3	1		0,02	=

						indelingscriterium GS (=0,05)
	[mg/d.]	64.000				
Fe t	[mg/l]	5				5
Hg t	[mg/l]	0,15	0,15		0,02	=indelingscriterium GS (0,0003)
	[mg/l/m.]		0,05			
	[mg/d.]	6.000				
Mg t	[mg/l]	5				
Mn t	[mg/l]	5				1
Mo t	[mg/l]	4				0.7
	[mg/d.]	960.000				
Ni t	[mg/l]	3,8	2		1,3	0.3
	[mg/l/m.]				0,5	
Pb t	[mg/l]	0,2	1		0,15	= indelingscriterium GS (0,05)
	[mg/d.]	36.000				
Sn t	[mg/l]	1				= indelingscriterium GS (0,04)
Zn t	[mg/l]	3,8	2		0,2	0.4
Co t + Cr t + Cu t + Pb t + Mn t + Fe t + Zn t + Ni t	[mg/l]	10				
AlSurf	[mg/l]	10				2
NI+ KISurf	[mg/l]	13				
Surf t	[mg/l]		15	3		

Bron: vergunningen van betrokken bedrijven

Cyprus

In Cyprus is er één installatie (in Vathia Gonia, Nicosia). De waterzuiveringsinstallatie is uitgerust met een zeef, rooster, een statische vetafscheider (vetvanger), een biologische zuivering (nitrificerend/denitrificerend), desinfectie (m.b.v. chloor), een zandfilter en een actief koolfilter. De, voor deze installatie, geldende lozingsvoorwaarden zijn:

- $ZS = 10 \text{ mg/l}$;
- $BZV_5 = 10 \text{ mg O}_2/\text{l}$;
- $CZV = 70 \text{ mg O}_2/\text{l}$;
- Geleidbaarheid = $2.200 \text{ }\mu\text{S/cm}$;
- E. Coli = 50 E. Coli/100 ml.

Het is niet duidelijk op welke referentieperiode deze lozingsvoorwaarden betrekking hebben (ogenblikkelijke versus gemiddelde waarden). Bovendien is deze installatie vermoedelijk een centrale waterzuiveringsinstallatie voor de zuivering van huishoudelijk en industrieel afvalwater.

Duitsland

In Duitsland worden lozingsvoorwaarden vastgelegd in overeenstemming met de "Abwasserverordnung" of "Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer" (te raadplegen via <http://www.bmu.de/gewaesserschutz/downloads/doc/6203.php>). Enkel als het aandeel extern afvalwater (t.o.v. de totale hoeveelheid gezuiverd afvalwater) voldoende groot is, d.i. meer dan ca. 10% bedraagt, wordt de vuilvracht van deze externe afvalwaterstroom in rekening gebracht. Als het aandeel extern afvalwater minder dan 10% bedraagt, wordt er enkel rekening gehouden met de geldende sectorale lozingsvoorwaarden, terug te vinden in de bijlagen ("Anhangen") van de "Abwasserverordnung".

Bijlage 27, de behandeling van afval door chemische en fysische bewerkingen, evenals de verwerking van afvalolie, is van toepassing op afvalwater waarvan de vuilvracht afkomstig is uit installaties voor:

- de voorbehandeling en verwerking van afvalolie;
- de behandeling van afval;
- de regeneratie van beladen ionenwisselaars en adsorptiemiddelen;
- de inwendige reiniging van containers na opslag en transport.

Verder is bijlage 27 van toepassing op "betriebsspezifisch" vervuild "Niederschlagswasser", dat uit bovenstaande installaties voortvloeit.

De geldende lozingsnormen zijn ...

Zie bijlage 3 (Duitsland).pdf (nog in te voegen)

Bijlage 27 legt ook toxiciteitsnormen op.

Nederland

In Nederland zijn geen (sectorale) lozings-, emissie- en andere vergunningsvoorwaarden voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen beschikbaar.

Lozingen (van bedrijfsafvalwater) uit een inrichting worden in het "Activiteitenbesluit" (te raadplegen via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/activiteitenbesluit>) geregeld, uitgezonderd lozingen uit IPPC-inrichtingen en lozingen in het oppervlaktewater, waarvoor in het besluit geen voorschriften zijn opgenomen. IPPC-inrichtingen zijn vergunningplichtig op grond van de "Wet Milieubeheer" (Wm) (te raadplegen via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/wet-milieubeheer>) en, in geval er een directe lozing in het oppervlaktewater plaatsvindt, de "Waterwet" (te raadplegen via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/water-bodem/handboek-water/wetgeving/waterwet>). Vooralnog is het Activiteitenbesluit dus niet van toepassing op een IPPC-bedrijf en moeten alle milieuaspecten geregeld worden in de vergunning zelf.

In onderstaande paragrafen zijn de lozingsvoorwaarden van enkele Nederlandse bedrijven die externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen verwerken, opgenomen.

Tabel 20: Lozingsvoorwaarden voor installatie voor de verwerking van hoofdzakelijk industrieel afvalwater van bedrijven in Sloegebied, Nederland

	Jaarvracht ¹		Concentratie - maximale waarde in steekmonster ²		Concentratie - voortschrijdend rekenkundig gemiddelde van 10 metingen ³	
pH			> 6,5 < 10	[mg/l]		
N t					25	[mg/l]
P t	14.000	[kg/jaar]				
BZV					20	[mg/l]
CZV					250	[mg/l]
EOX			0,1	[mg/l]		
BTEX			0,1	[mg/l]		
PAK 16					1	[µg/l]
Cd t					10	[µg/l]
Hg t					1	[µg/l]
Som zware metalen					1	[mg/l]
Onopgeloste bestanddelen					40	[mg/l]

1: de jaarvracht uitgedrukt in kg per kalenderjaar bepaald als het product van de gedurende een jaar geloosde hoeveelheid afvalwater en de gemiddelde concentratie over datzelfde jaar.

2: Een afzonderlijk monster dat momentaan genomen wordt.

3: Gemiddelde van 10 opeenvolgende monsters, waarbij tussen twee achtereenvolgende bemonsteringen minimaal 24 uur verstreken dient te zijn.

Lozing van bedrijfsafvalwater op oppervlaktewater, max. debiet: 500 m³/uur.

Bron: vergunning van betrokken bedrijf (d.d. 12/06/2008)

Tabel 21: Lozingsvoorwaarden voor havenontvanginstallatie in Vlissingen, Nederland

	Concentratie-voortschrijdend 10-daags gemiddelde	
pH	> 6,5 < 10	
N t	25	[mg/l]
P t	5	[mg/l]
ZS	40	[mg/l]
BZV	20	[mg/l]
CZV	250	[mg/l]
EOX	0,1	[mg/l]
BTEX	0,1	[mg/l]
PAK 16	1	[µg/l]
Cd t	10	[µg/l]
Hg t	1	[µg/l]
Som zware metalen (As, Cr, Cu, Pb, Ni, Sn en Zn)	1	[mg/l]

Lozing van bedrijfsafvalwater op oppervlaktewater, max. debiet: 212.500 m³/jaar.

Afvalwater dat niet voldoet aan de lozingseiden voor directe lozing, wordt afgevoerd naar een andere eindverwerker.

Bron: vergunning van betrokken bedrijf (d.d. 29/09/2010)

De activiteiten van de havenontvangstinstallatie kunnen opgedeeld worden in:

- inzameling van zeestromen en bijbehorende activiteiten;
- inzameling van landstromen en bijbehorende activiteiten;
- opslag van afvalstoffen;
- be- en verwerken van afvalstoffen.

De in onderstaande tabel genoemde parameters/stoffen mogen bij een afvalstoffenterminal in Moerdijk, Nederland niet meer bijdragen dan de daarbij vermelde waarden:

Tabel 22: Lozingsvoorwaarden (vrachten) voor afvalstoffenterminal in Moerdijk, Nederland

	Vracht	
Afvoerhoeveelheid	600.000	[m ³ /jaar]
	100	[m ³ /uur]
Vervuilingswaarde	60.000	[i.e./etmaal]
Jaargemiddelde vervuilingswaarde	40.000	[i.e./etmaal]
CN-	300	[kg/jaar]
N t	171.600	[kg/jaar]
EOX	60	[kg/jaar]
VOX	470	[kg/jaar]
MAK	83	[kg/jaar]
PAK	20	[kg/jaar]

Fol	389	[kg/jaar]
As t	16	[kg/jaar]
Cd t	3	[kg/jaar]
Hg t	3	[kg/jaar]
Ni t	180	[kg/jaar]
Zn t	387	[kg/jaar]

Bron: vergunning van betrokken bedrijf (d.d. 11/03/2009)

De in onderstaande tabel genoemde parameters/stoffen mogen in enig volumeproportioneel etmaalmonster, dan wel steekmonster, dan wel als gemiddelde van 10 opeenvolgende steekmonsters, niet meer bedragen dan de daarbij vermelde waarden:

Tabel 23: Lozingsvoorwaarden (concentraties) voor afvalstoffenterminal in Moerdijk, Nederland

	Concentratie - etmaalmonster	Concentratie - gemiddelde	Concentratie - steekmonster	
Cl-			9.140	[mg/l]
CN-			0,5	[mg/l]
N t	429			[mg/l]
Minerale olie			10	[mg/l]
CZV	3.270			[mg/l]
EOX	0,1		0,1	[mg/l]
VOx			1	[mg/l]
MAK			1	[mg/l]
PAK	0,1			[mg/l]
Fol t	5			[mg/l]
As t	0,1		0,1	[mg/l]
Ca t			570	[mg/l]
Cd t	0,1		0,1	[mg/l]
Cr t	1			[mg/l]
Cu t	1			[mg/l]
Hg t	0,01		0,01	[mg/l]
Ni t		1 ²		[mg/l]
Mg t			200	[mg/l]
Zn t		1 ²		[mg/l]
Zware metalen	5		5	[mg/l]
Onopgeloste bestanddelen		30 ¹	50	[mg/l]
Individuele VCK			0,1	[mg/l]

1: Onder gemiddelde wordt verstaan het rekenkundig gemiddelde van 10 willekeurig genomen steekmonsters, waarbij tussen elke twee steekmonsters tenminste 24 uur verstreken dient te zijn.

2: Onder gemiddelde wordt verstaan het rekenkundig jaargemiddelde van de in bijlage 4 bepaalde hoeveelheid etmaalmonsters.

Bron: vergunning van betrokken bedrijf (d.d. 11/03/2009)

De lozing van toxische stoffen dient tenminste zodanig beperkt te zijn, dat geen significante nitrificatieremming of, indien dit als gevolg van een te lage nitrificatieactiviteit van het onderzoek te nemen slib niet mogelijk is, respiratieremming, wordt geconstateerd.

De verhouding chemisch zuurstofverbruik/totale hoeveelheid stikstofverbindingen (als CZV/N t) in het afvalwater dient als jaargemiddelde minimaal 6 te bedragen.

De verhouding hoeveelheid te lozen afvalwater/vervuilingswaarde mag in een voortschrijdend gemiddelde van 10 opeenvolgende volume proportionele etmaalmonsters – die niet noodzakelijkerwijs aaneengesloten genomen behoeven te zijn – maximaal 0,35 m³/i.e. bedragen.

De activiteiten van de afvalstoffenterminal betreffen:

- thermisch reinigen van grond- en bouwstoffen;
- bewerken van vloeibare organische stoffen tot substituut brandstof;
- het verbranden van afval als brandstof;
- be- of verwerken van afvalwater;
- bewerken van afvalslib;
- inname van scheepsafvalstoffen en reinigen van scheepstanks en –ruimen;
- thermisch verwerken van geleegde chemicaliënverpakkingen en verfafvalstoffen, organische en waterige oplosmiddelen;
- thermische verwerken van interne en externe organische afvalstoffen;
- op- en overslaan en bewerken van afvalstoffen en doorvoer naar derden.

De afvalstoffenterminal beschikt over ontwateringsapparatuur (centrifuges) en MBR. De overheid verplicht de terminal te lozen in een nabijgelegen RWZI. Daardoor kan de terminal hogere concentraties aan CZV en N_t lozen.

Naast lozingseisen, worden in Nederland ook acceptatie- en verwerkingscriteria in de milieuvergunning verankerd. Bij de vergunningsverlening, wordt, naast een beoordeling van milieuhygiënische aspecten, ook een beoordeling van doelmatigheid van de verwerking uitgevoerd.

Ten aanzien van de emissie van VOS gelden de algemene emissie-eisen, per stofcategorie en -klasse omschreven, in de “Nederlandse Emissierichtlijn Lucht” (NeR) (te raadplegen via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/ner/ner-pdf/>). Vrijwel alle koolwaterstoffen vallen in klasse g.O.2, met een emissie-eis van 50 mg/m³ vanaf een grensmassastroom van 500 g/uur. Voor een volledig overzicht van de emissie-eisen wordt verwezen naar bijlage 4.5 van de NeR. Deze emissie-eisen worden overgenomen in de milieuvergunning. Daarnaast wordt in de NeR een paragraaf gewijd aan VOS maatregelen (§ 3.4), maar hierin staan geen maatregelen voor waterzuiveringsinstallaties.

Oostenrijk

Er wordt verwezen naar de studie "Stand der Technik bei der chemisch-physikalischen Behandlung von flüssigen Abfällen" (te raadplegen via <http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/beitrag/11270827/46548/>).

Deze studie beschrijft de BBT voor de fysico-chemische behandeling van vloeibaar afval in Oostenrijk. De studie behandelt eveneens criteria (voor indeling van afval) voor selectie van de adequate behandelingsmethode(n), technologieën voor afval- en afgasbehandeling en de (wettelijke) voorwaarden om een fysico-chemische behandelingsinstallatie uit te baten.

In Oostenrijk zijn er 33 fysico-chemische behandelingsinstallaties voor organisch en/of anorganisch beladen afval operatief. Samen hebben deze installaties een capaciteit van ca. 800.000 t/j.

De studie focust zich op de behandelingsprocédés voor gevaarlijk vloeibaar afval.

Voor de chemisch-fysische afvalbehandeling moeten volgende verordeningen in aanmerking worden genomen:

- de algemene verordening inzake afvalwaterlozing (AAEV);
- de verordening voor de beperking van afvalwateremissies uit de fysisch-chemische of biologische afvalbehandeling (AEV afvalbehandeling);
- de verordening m.b.t. afvalwaterlozingen in rioleringen met een waterschapsvergunning (verordening inzake de indirecte lozing – IEV).

- algemene verordening inzake afvalwaterlozing (Staatsblad II, nr. 186/1996)

De grondbeginselen van de algemene verordening inzake afvalwaterlozing, bij de lozing van afvalwater en "afvalwaterelementen" in oppervlaktewater of openbare riolering zijn: dat dit enkel in absoluut noodzakelijke mate gebeurt, dat besparing en dus ook hergebruik voorrang hebben op de afvalwaterzuivering, dat dit geen afbreuk zal doen aan ander water, dat de te lozen hoeveelheid afvalwater zo klein mogelijk wordt gehouden en dat de "afvalwaterelementen" onmiddellijk op de plaats van ontstaan of gebruik worden tegengehouden (deelstroombehandeling).

Bij lozing legt de overheid emissiebeheersingsmaatregelen op volgens bijlage A.

Voor de beperking van emissies, lozingen uit de fysisch-chemische of biologische afvalbehandeling is er een afzonderlijke verordening (AEV afvalbehandeling), waarin maatregelen zijn vastgelegd. Voor een "element" of een parameter van afvalwater waarvoor in de afzonderlijke verordening geen maatregel is opgenomen, gelden de maatregelen volgens bijlage A. De maatregelen moeten in het kader van een zelfcontrole en een externe controle in acht worden genomen.

- verordening voor de beperking van afvalwateremissies uit fysisch-chemische of biologische afvalbehandeling (Staatsblad II, nr. 9/1 999)

De verordening geldt voor afvalwater uit bedrijven of installaties met de volgende activiteiten:

1) het behandelen van:

- a) vast, vloeibaar of pasteus afval,
 - b) materiaal uit bodemsanering,
- met gebruik van fysische, fysisch-chemische of chemische procedures;

2) het verharden van afval of materiaal uit de bodemsanering;

3) het zuiveren van afvoerlucht en waterachtige condensaten uit activiteiten op regel 1 en 2;

4) het zuiveren van de installaties die nodig zijn voor de activiteiten op regel 1 tot 3, inclusief het inwendig reinigen van de containers voor de aanvoer van het te behandelen afval.

De volgende maatregelen kunnen voor de naleving van de in bijlage A vastgelegde emissiebeheersingsmaatregelen worden overwogen:

- opslag van het afval op overdekte terreinen en afvalbehandeling in gesloten gebouwen;

- gebruik van afvalbehandelingsprocedures waarbij zo weinig mogelijk afvalwaterelementen en zo min mogelijk gevaar ontstaan (bijv. gebruik van elektrolytische procedures of van perzuurstofverbindingen in plaats van chloor bij de oxidatie van cyaniden, nitriet, sulfiden, e.a.); gebruik van het chemisch potentieel van het te behandelen afval voor de minimalisering van de bij de afvalbehandeling te gebruiken water-, chemicaliën- en energiehoeveelheden;
- gebruik van afvalbehandelingsprocedures waarbij zo klein mogelijke afvalwaterhoeveelheden ontstaan of die het chemicaliënverbruik verlagen (bijv. gebruik van membraanprocedures of concentratietechnieken in plaats van chemische procedures bij de emulsiescheiding); voor zover op grond van het te behandelen afval en de gebruikte behandelingsprocedures mogelijk hergebruik of verdere verwerking van afvalwater, indien noodzakelijk met het inschakelen van tussentijdse zuiveringsmaatregelen.
- afzonderlijke afvalregistratie, zoals het afvalwater dat bij behandeling ontstaat, volgens de eigenschappen en het gevarenpotentieel (bijv. zuur, basisch, met of zonder chromaat, met of zonder nitriet, met of zonder cyanide, met complexvormers, met organohalogenen);
- keuze en voorkeursgebruik van hulp- en werkstoffen, die bij de behandeling niet leiden tot vorming van gevaarlijke reactieproducten en die door afvalwaterzuiveringsprocedures zoveel mogelijk kunnen worden geëlimineerd.
- gebruik van reservoirs voor niet-gezuiverd of gezuiverd afvalwater;
- gebruik van fysische, fysisch-chemische of chemische afvalwaterzuiveringsprocedures bij directe lozers en indirecte lozers (neutralisering, sedimentatie, neerslag/vlokvorming, filtratie, membraanprocedures, concentratietechnieken, oxidatie/reductie, enz.) bij afvalwaterdeelstromen en/of de volledige afvalwaterstroom; bij afvalwater met overwegend organische elementen gebruik van biologische afvalwaterzuiveringsprocedures;
- afzonderlijke registratie en verwerking van resten uit de afvalwaterbehandeling en van resten uit de afvalwaterzuivering of hun externe verwijdering als afval.

De geldende lozingsnormen zijn ...

[Zie bijlage 3 \(Oostenrijk\).pdf \(nog in te voegen\)](#)

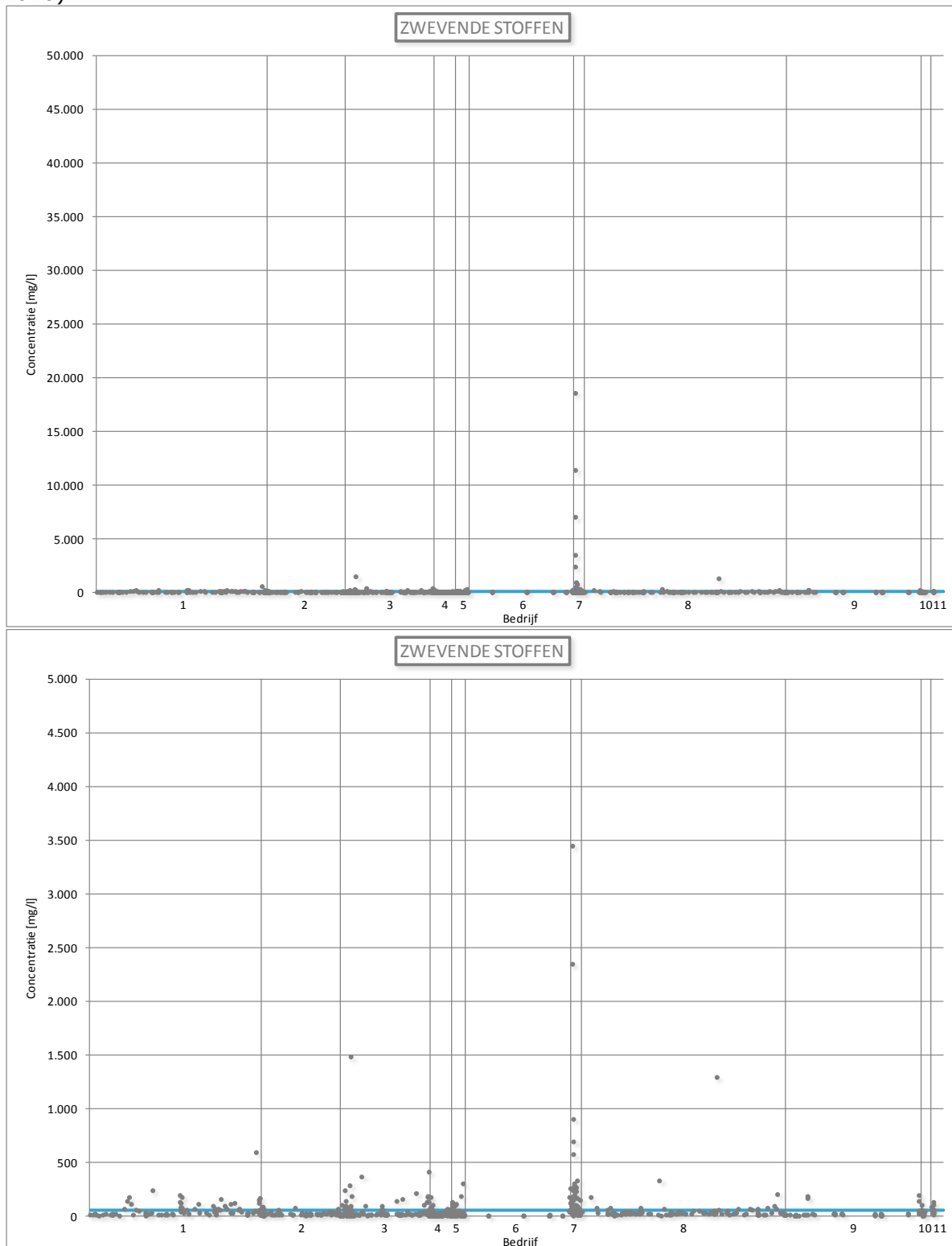
- Verordening inzake de indirecte lozing (Staatsblad II, nr. 222/1998)
De verordening geldt voor de lozing van afvalwater, waarvan de kwaliteit ernstig afwijkt van deze van huishoudelijke afvalwater. Een indirecte lozing moet voor aanvang aan het rioleringsbedrijf worden meegedeeld. De toestemming van het rioleringsbedrijf is nodig. Voor de in bijlage A van deze verordening genoemde herkomstgebieden, waaronder fysisch-chemische afvalbehandeling, is bovendien een vergunning nodig.

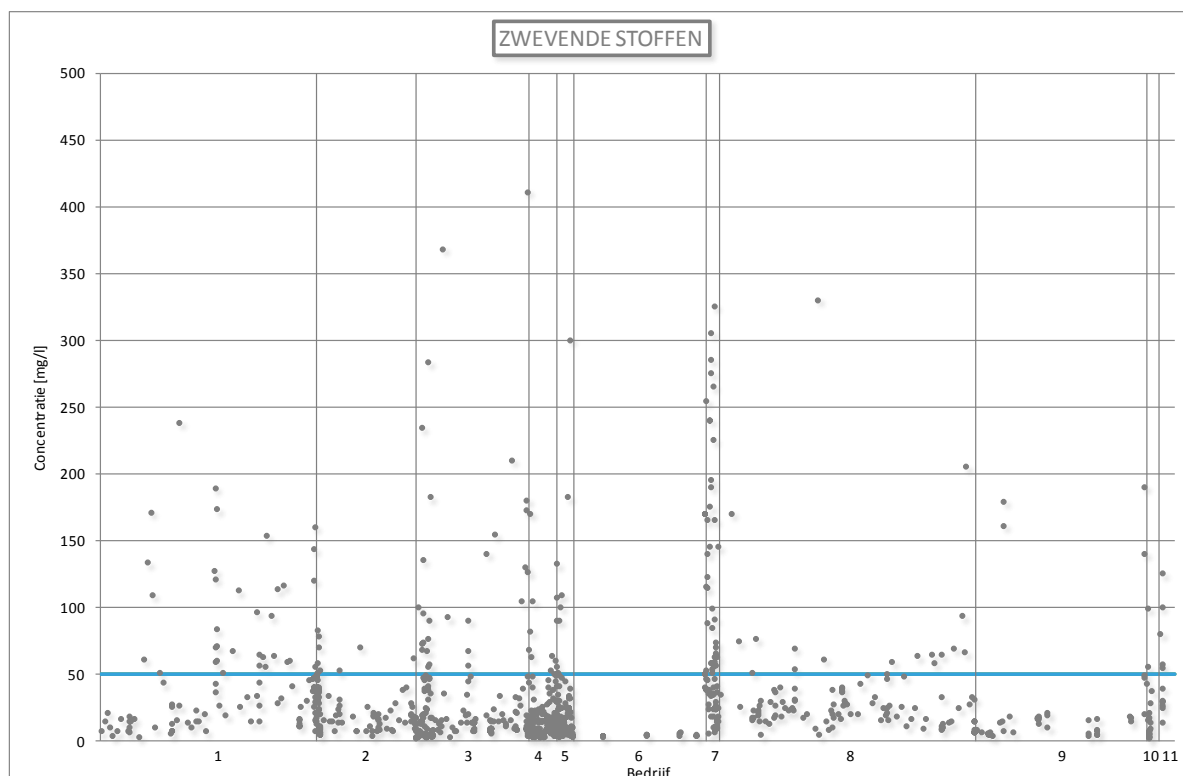
BIJLAGE 4: LOZINGSGEGEVENS VAN GESELECTEERDE BEDRIJVEN

GEGEVENS UIT MILIEUDATABANK VAN VMM

Zwevende stoffen

Figuur 7: Lozingsgegevens voor zwevende stoffen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 24: Bevindingen bij lozingsgegevens voor zwevende stoffen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	866
gemiddelde [mg/l]:	90,87
mediaan [mg/l]:	18,00
minimum [mg/l]:	1,40
maximum [mg/l]:	18.600,00
75e percentiel [mg/l]:	40,00
80e percentiel [mg/l]:	49,00
85e percentiel [mg/l]:	61,03
90e percentiel [mg/l]:	91,50
95e percentiel [mg/l]:	170,00
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute) < 50
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	81%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	19%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	50 (90 percentiel)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	81%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	19%

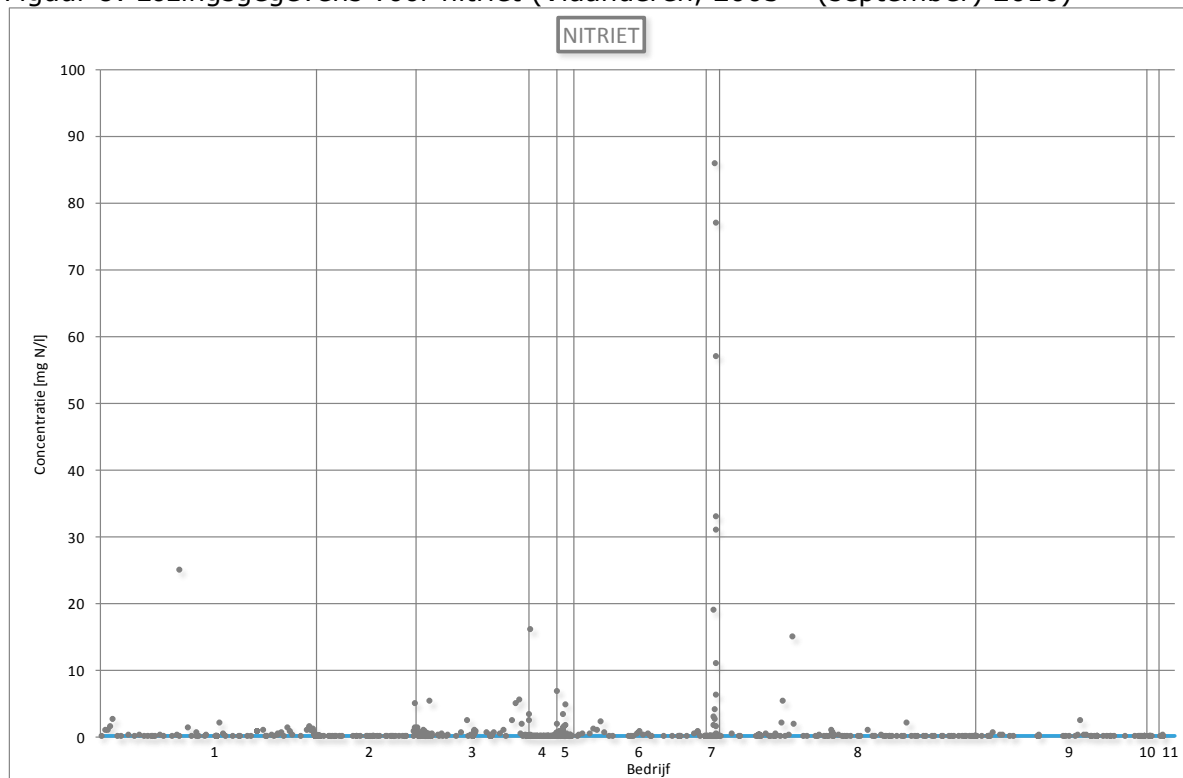
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

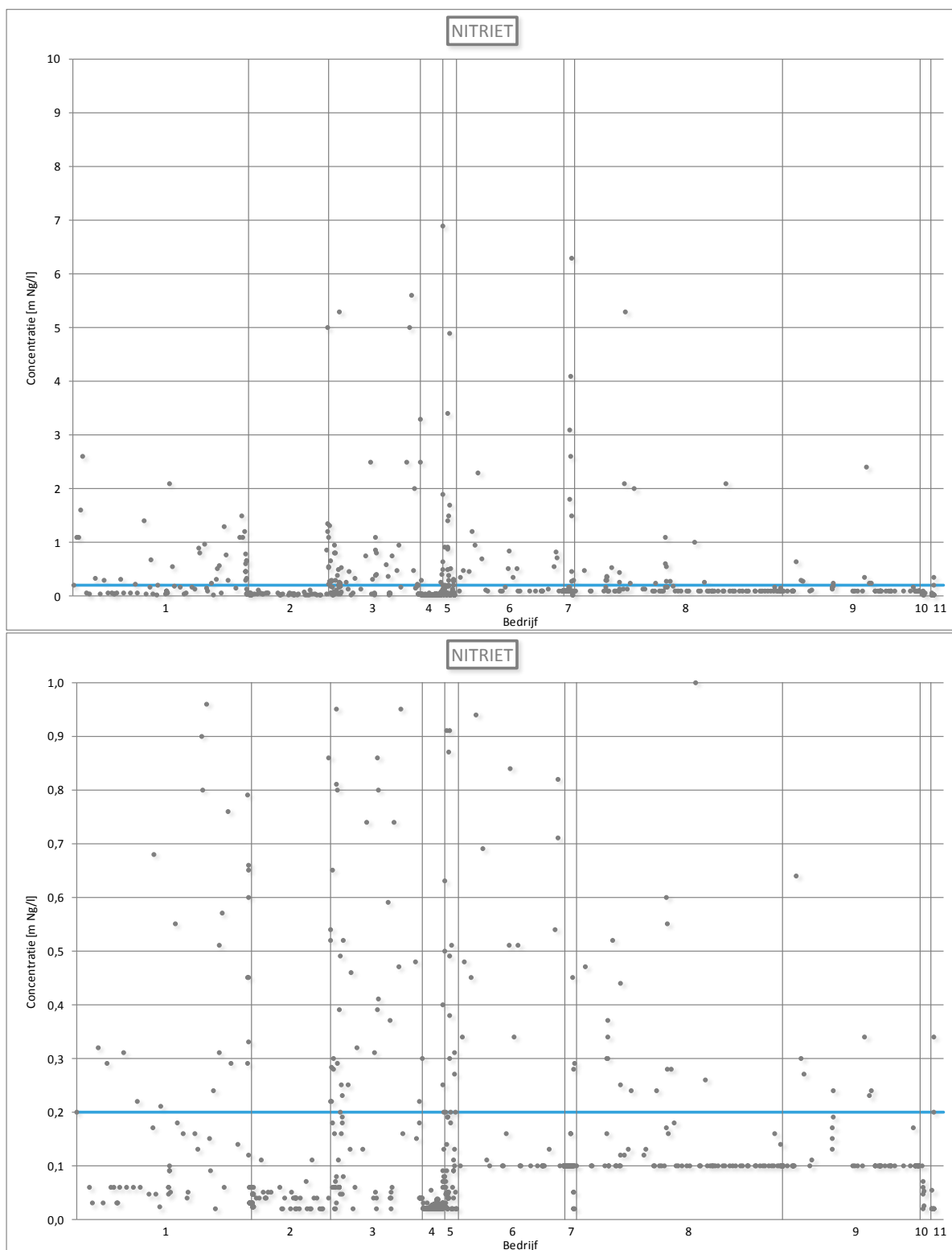
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Nitriet

Figuur 8: Lozingsgegevens voor nitriet (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 25: Bevindingen bij lozingsgegevens voor nitriet (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	635

gemiddelde [mg N/l]:	0,90
mediaan [mg N/l]:	0,10
minimum [mg N/l]:	0,02
maximum [mg N/l]:	86,00
75e percentiel [mg N/l]:	0,24
80e percentiel [mg N/l]:	0,32
85e percentiel [mg N/l]:	0,52
90e percentiel [mg N/l]:	0,89
95e percentiel [mg N/l]:	2,03
basismilieukwaliteitsnorm [mg N/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg N/l] ² :	0,200
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	74%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	26%

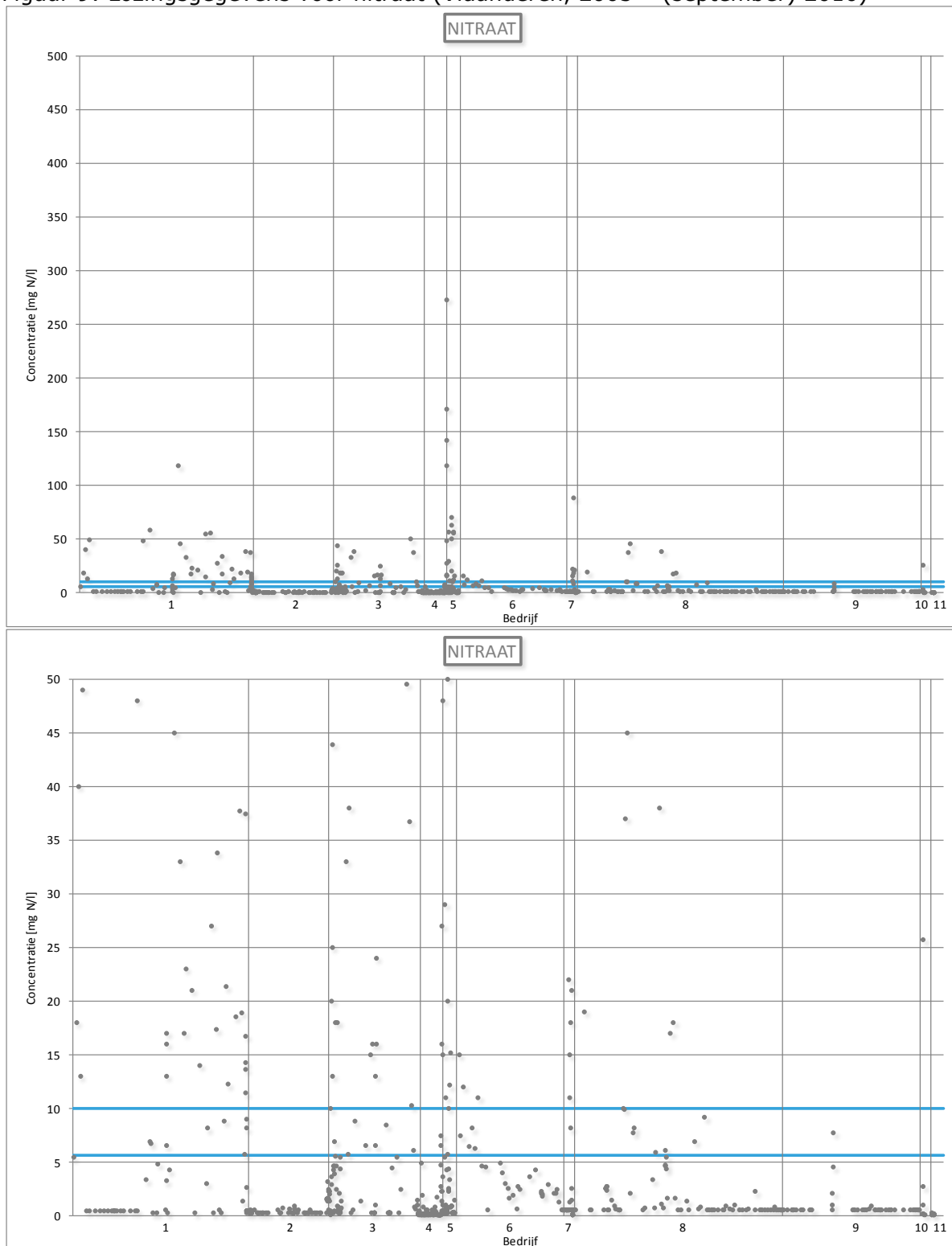
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Nitraat

Figuur 9: Lozingsgegevens voor nitraat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 26: Bevindingen bij lozingsgegevens voor nitraat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	634
gemiddelde [mg N/l]:	5,80
mediaan [mg N/l]:	0,50
minimum [mg N/l]:	0,10
maximum [mg N/l]:	273,00
75e percentiel [mg N/l]:	2,70
80e percentiel [mg N/l]:	4,64
85e percentiel [mg N/l]:	8,10
90e percentiel [mg N/l]:	15,00
95e percentiel [mg N/l]:	30,40
basismilieukwaliteitsnorm [mg N/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg N/l] ² :	min.: 5,65 (90 percentiel) max.: 10,0 (90 percentiel)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	82%/87%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	18%/13%

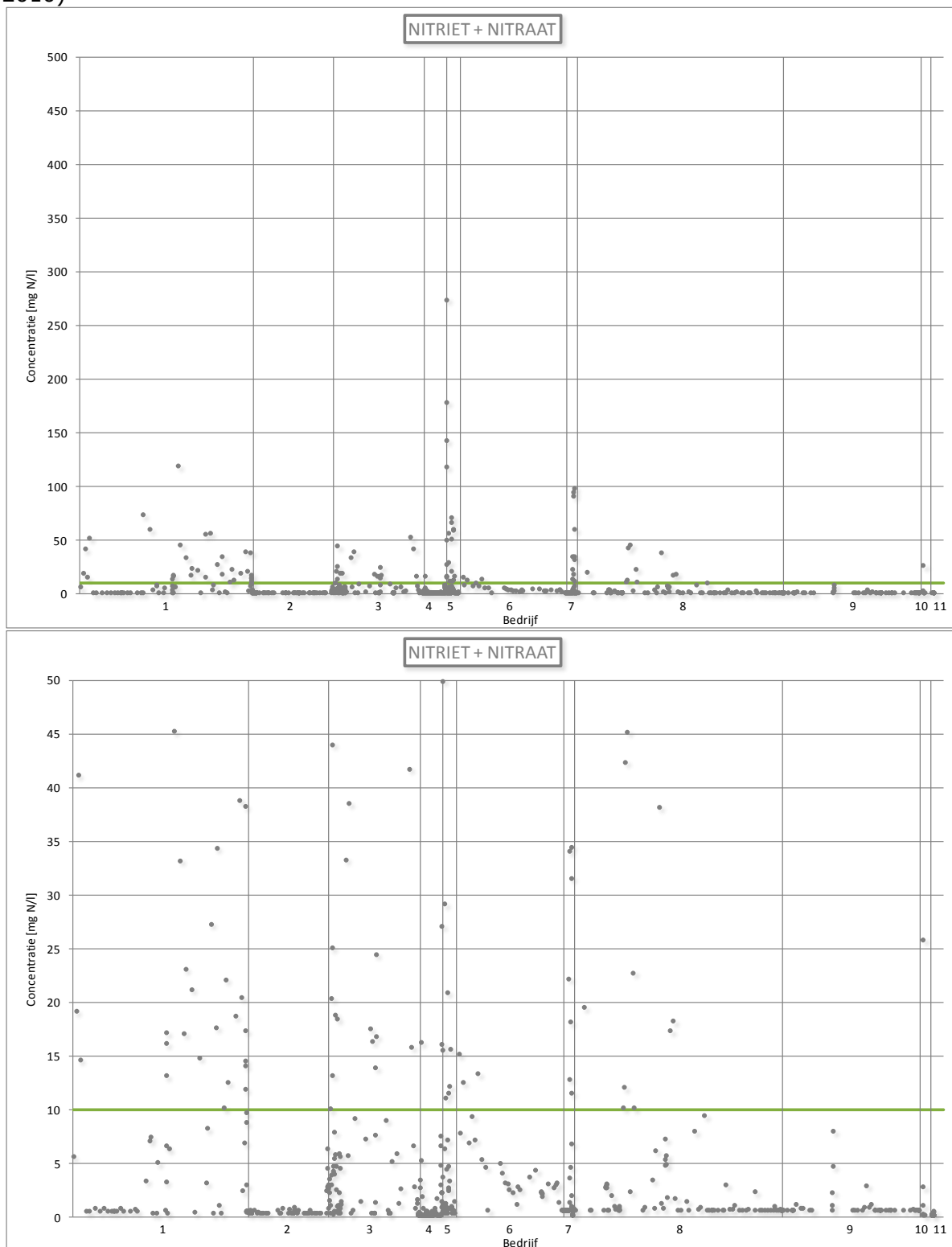
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Nitriet & nitraat

Figuur 10: Lozingsgegevens voor nitriet & nitraat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 27: Bevindingen bij lozingsgegevens voor nitriet & nitraat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	634
gemiddelde [mg N/l]:	6,70
mediaan [mg N/l]:	0,60
minimum [mg N/l]:	0,12
maximum [mg N/l]:	273,63
75e percentiel [mg N/l]:	3,51
80e percentiel [mg N/l]:	5,74
85e percentiel [mg N/l]:	9,68
90e percentiel [mg N/l]:	17,08
95e percentiel [mg N/l]:	35,70
basismilieukwaliteitsnorm [mg N/l] ¹ :	Absolute) ≤ 10
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	85%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	15%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg N/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

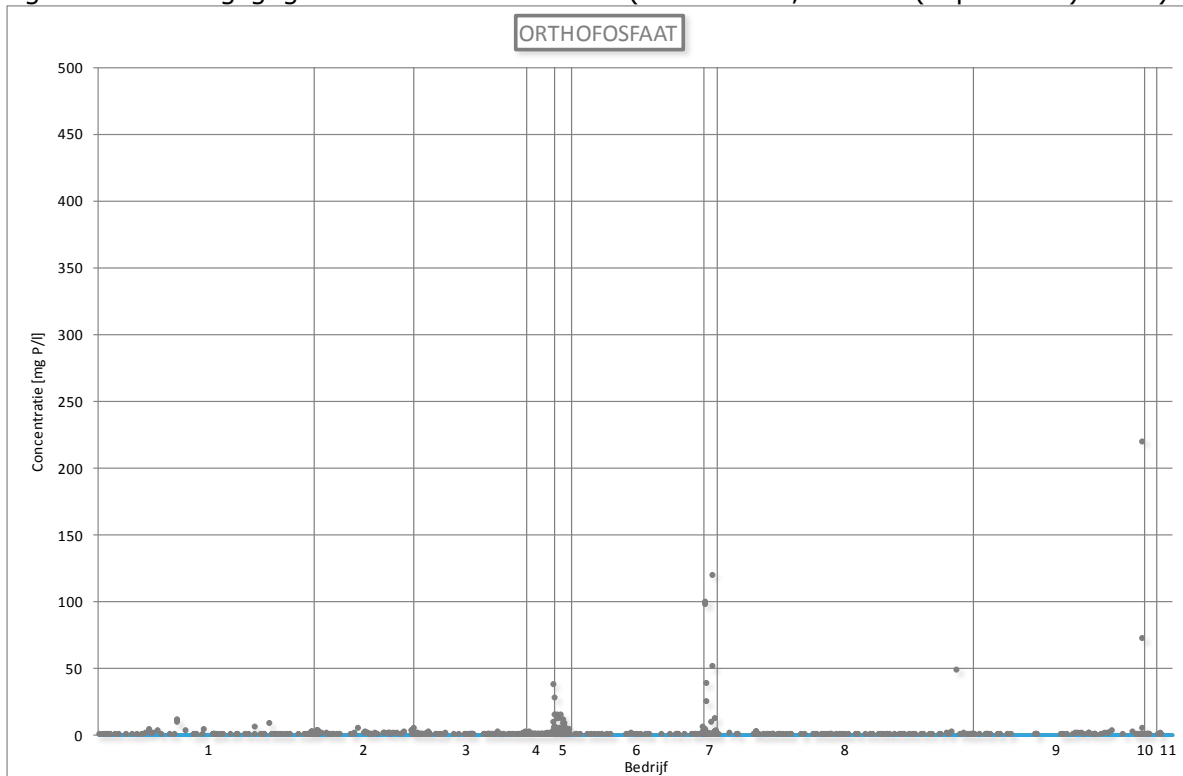
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

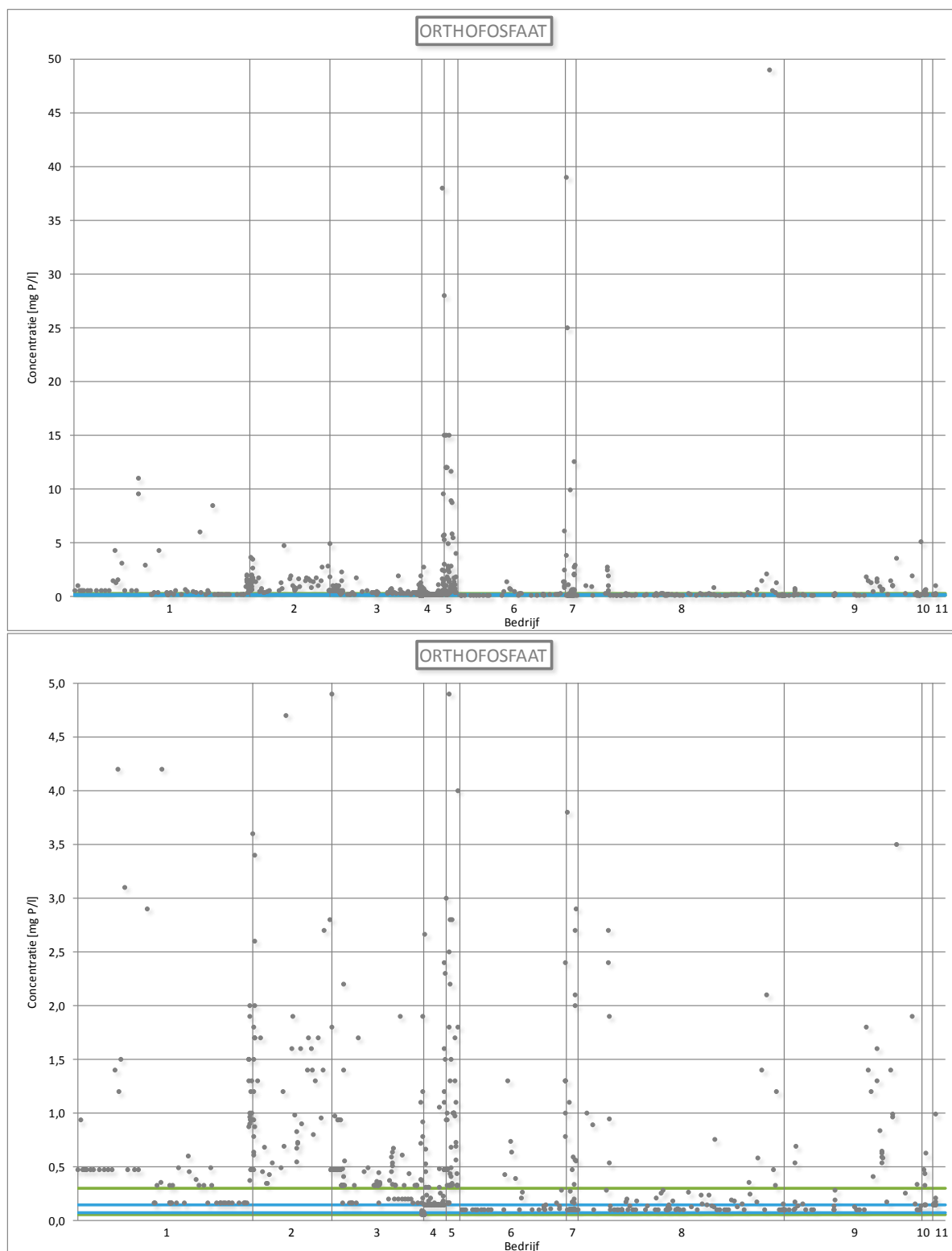
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

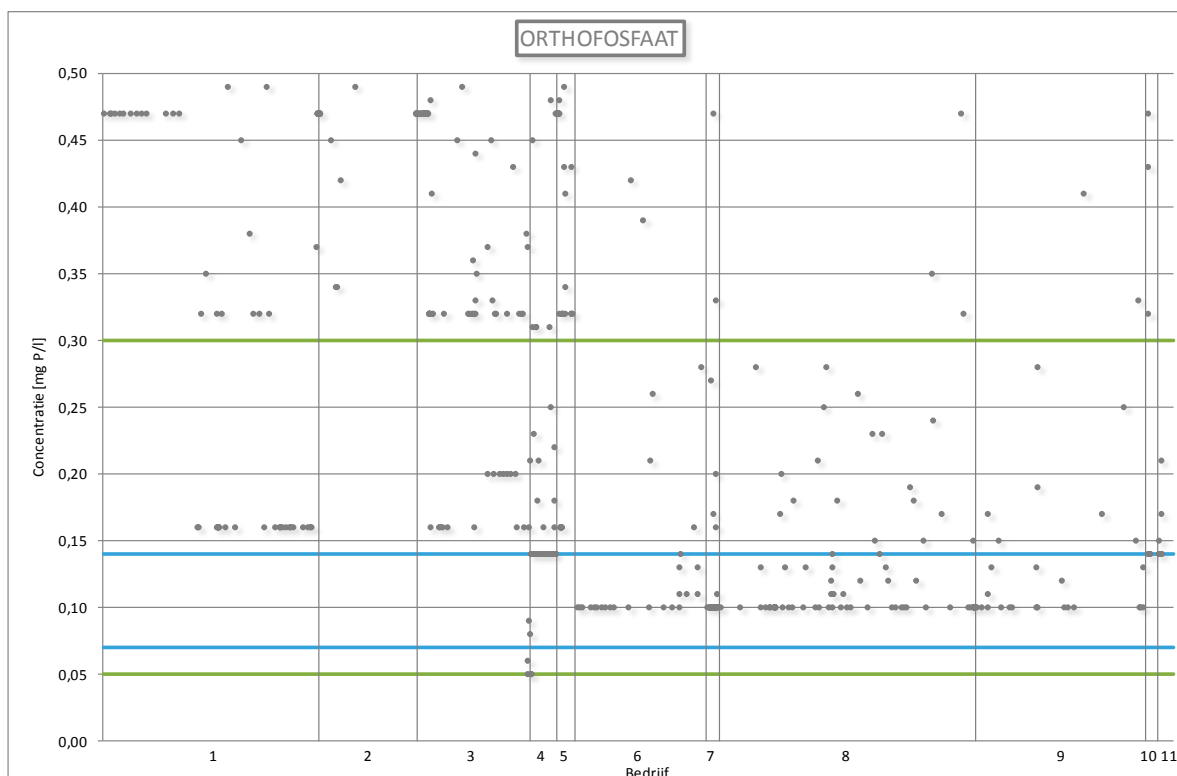
Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Orthofosfaat

Figuur 11: Lozingsgegevens voor orthofosfaat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)







Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 28: Bevindingen bij lozingsgegevens voor orthofosfaat (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	630
gemiddelde [mg P/l]:	2,23
mediaan [mg P/l]:	0,32
minimum [mg P/l]:	0,05
maximum [mg P/l]:	220,00
75e percentiel [mg P/l]:	0,93
80e percentiel [mg P/l]:	1,10
85e percentiel [mg P/l]:	1,50
90e percentiel [mg P/l]:	2,11
95e percentiel [mg P/l]:	5,31
basismilieukwaliteitsnorm [mg P/l] ¹ :	in stilstaand water: A(bsolute) < 0,05 in stromend water: A(bsolute) < 0,30
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	1%/46%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	99%/54%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg P/l] ² :	min.: 0,07 (gemiddelde) max.: 0,14 (gemiddelde)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	1%/32%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	99%/68%

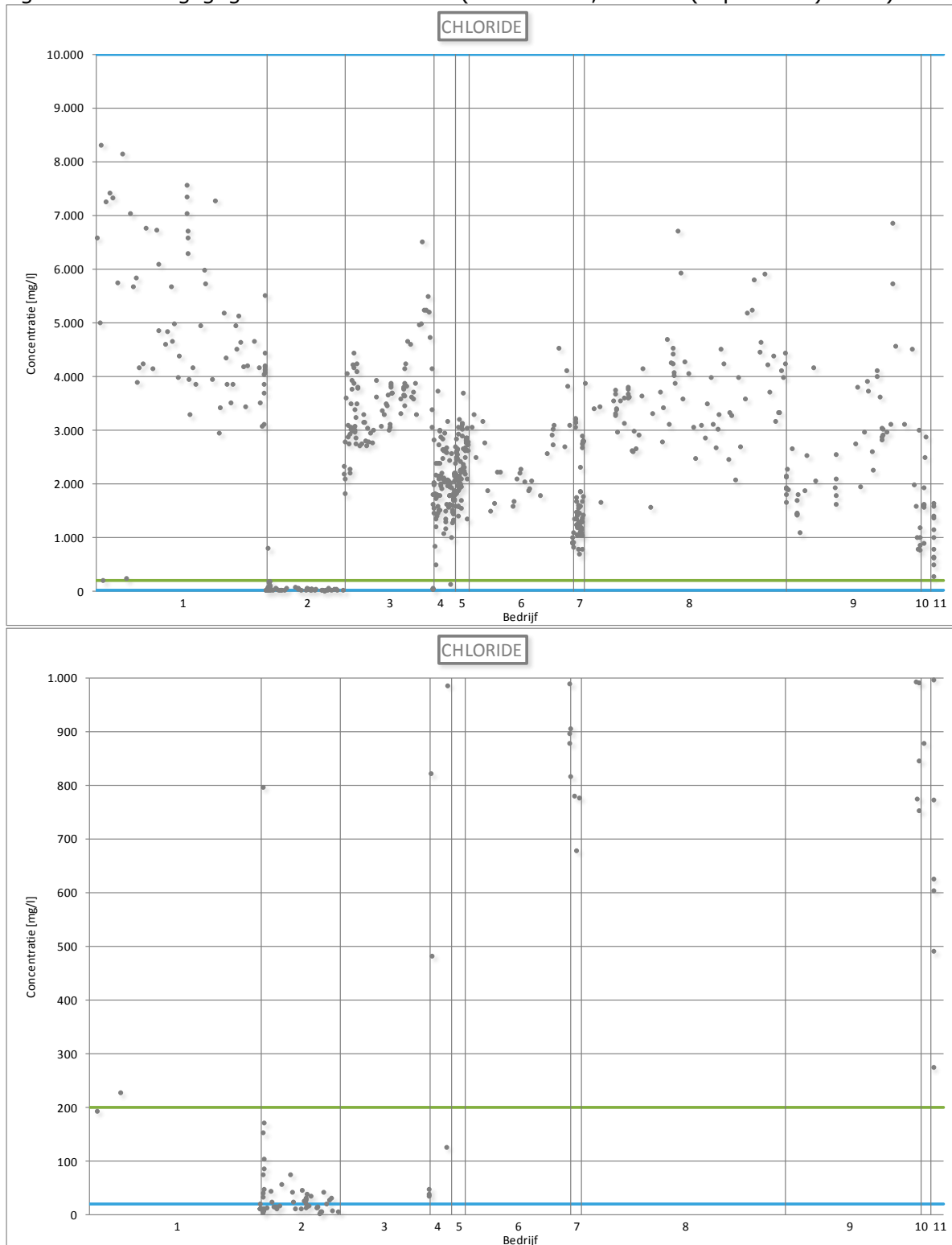
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Chloride

Figuur 12: Lozingsgegevens voor chloride (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 29: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chloride (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	642
gemiddelde [mg/l]:	2.576,81
mediaan [mg/l]:	2.577,00
minimum [mg/l]:	2,00
maximum [mg/l]:	8.310,00
75e percentiel [mg/l]:	3.580,00
80e percentiel [mg/l]:	3.800,00
85e percentiel [mg/l]:	4.107,00
90e percentiel [mg/l]:	4.429,00
95e percentiel [mg/l]:	5.230,00
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute) < 200
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	11%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	89%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	min.: 20 (90-percentiel) max.: 10.000 (90-percentiel)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	7%/100%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	93%/0%

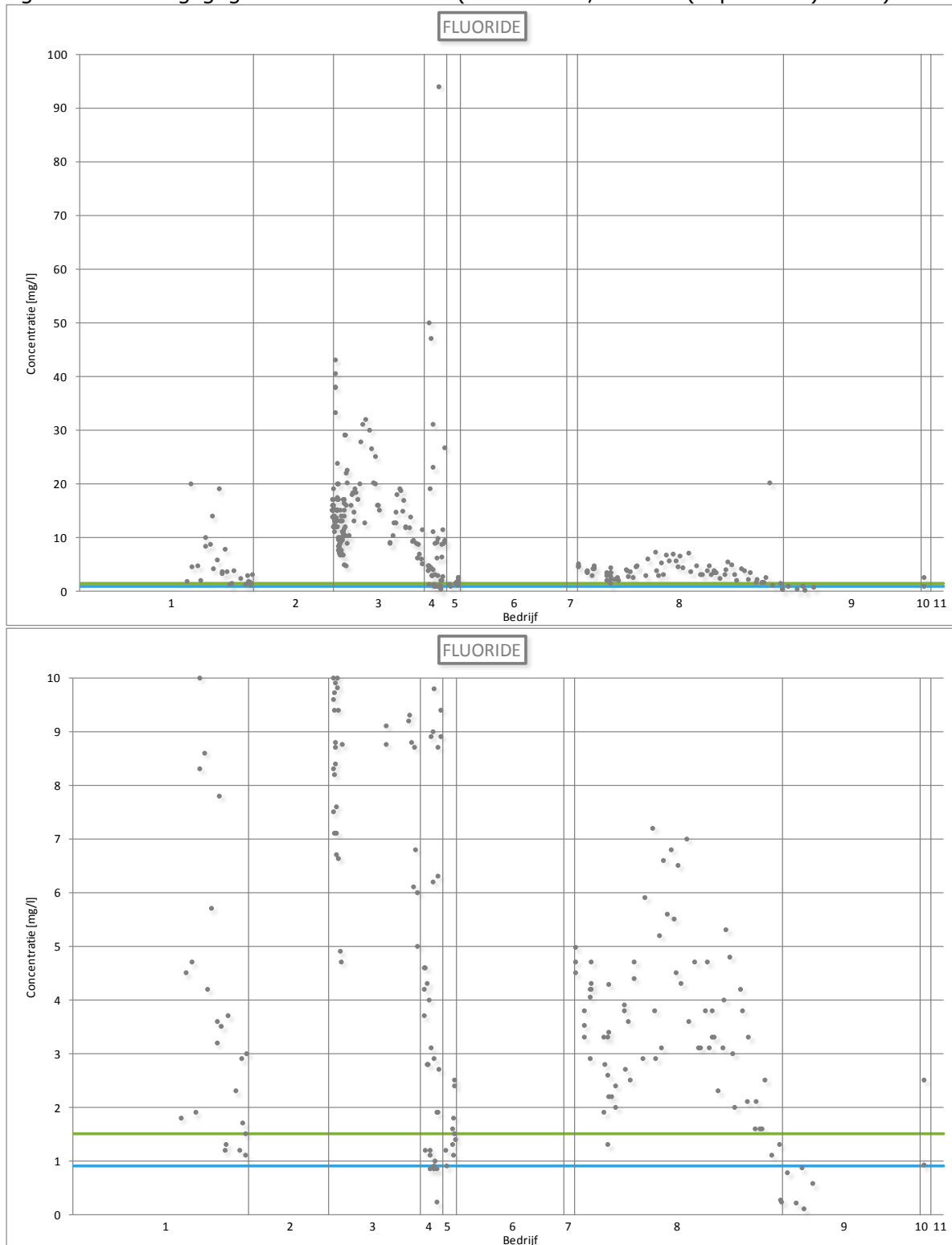
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Fluoride (opgelost)

Figuur 13: Lozingsgegevens voor fluoride (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 30: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fluoride (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	290
gemiddelde [mg/l]:	9,87
mediaan [mg/l]:	7,10
minimum [mg/l]:	0,10
maximum [mg/l]:	94,00
75e percentiel [mg/l]:	14,00
80e percentiel [mg/l]:	15,12
85e percentiel [mg/l]:	17,00
90e percentiel [mg/l]:	20,00
95e percentiel [mg/l]:	28,42
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute) < 1,5
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	11%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	89%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,900 (opgelost)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	5%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	95%

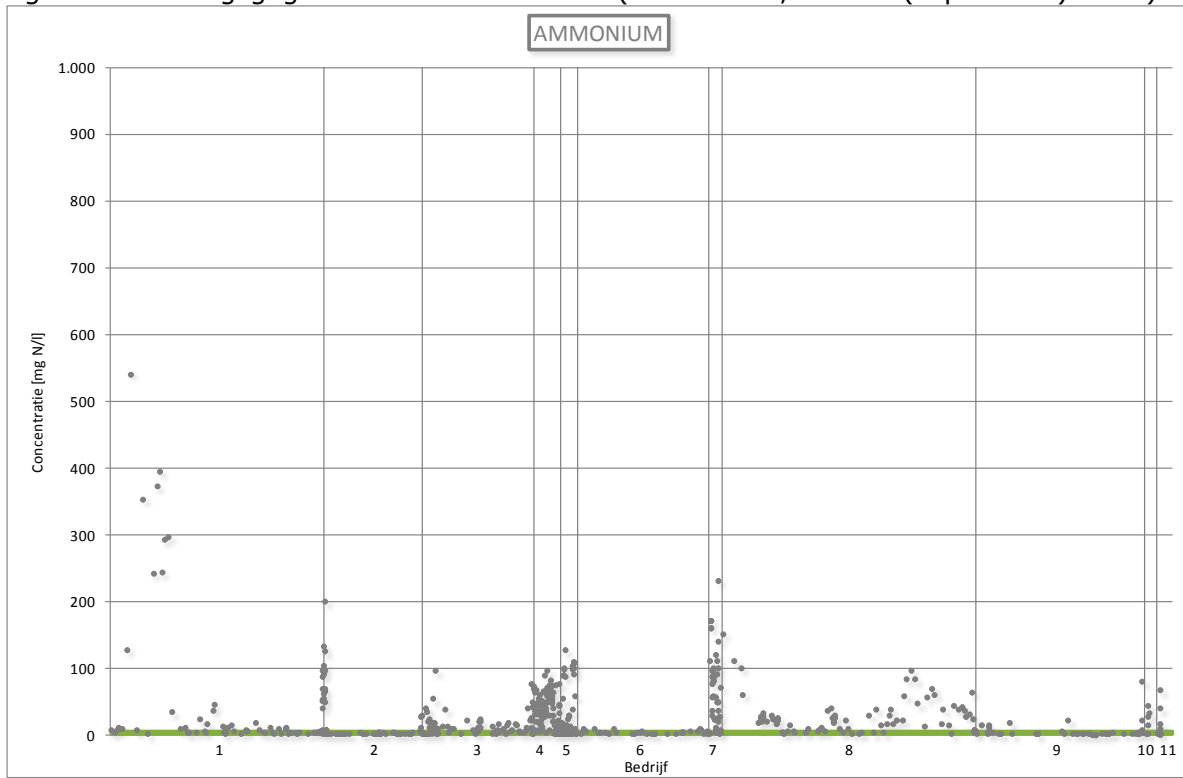
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

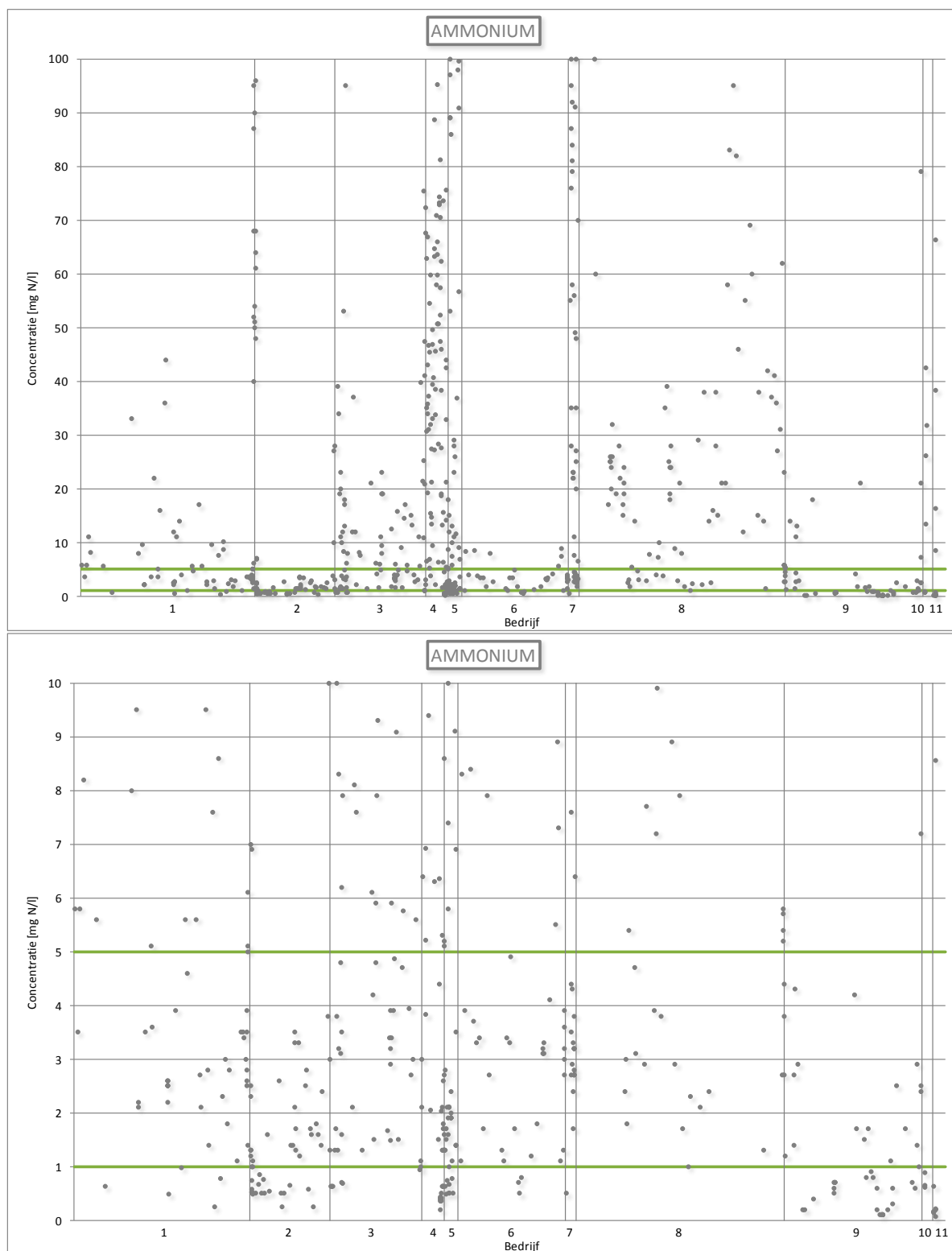
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Ammonium

Figuur 14: Lozingsgegevens voor ammonium (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 31: Bevindingen bij lozingsgegevens voor ammonium (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	633
gemiddelde [mg N/l]:	26,33

mediaan [mg N/l]:	6,30
minimum [mg N/l]:	0,07
maximum [mg N /l]:	540,00
75e percentiel [mg N/l]:	31,70
80e percentiel [mg N /l]:	40,88
85e percentiel [mg N/l]:	55,20
90e percentiel [mgN/l]:	73,50
95e percentiel [mg N/l]:	100,00
basismilieukwaliteitsnorm [mg N/l] ¹ :	Absolute) < 5 Gemiddelde) < 1
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	46%/15%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	54%/85%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg N/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

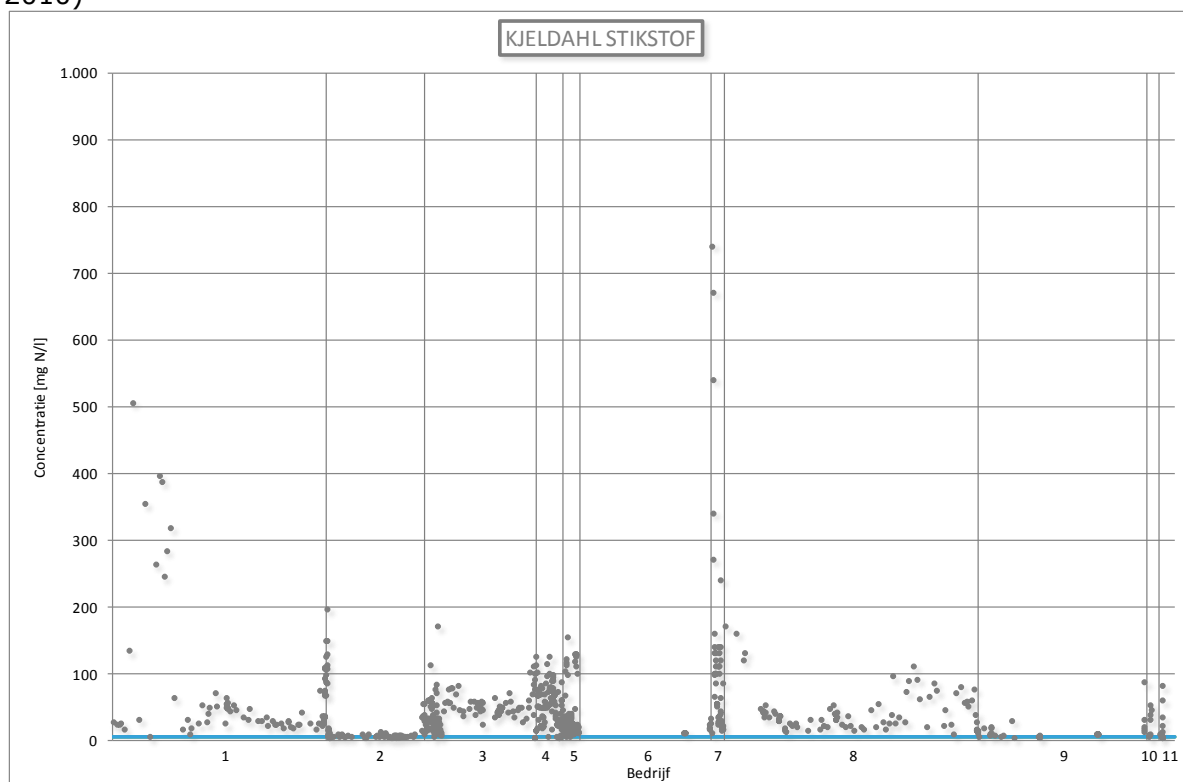
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

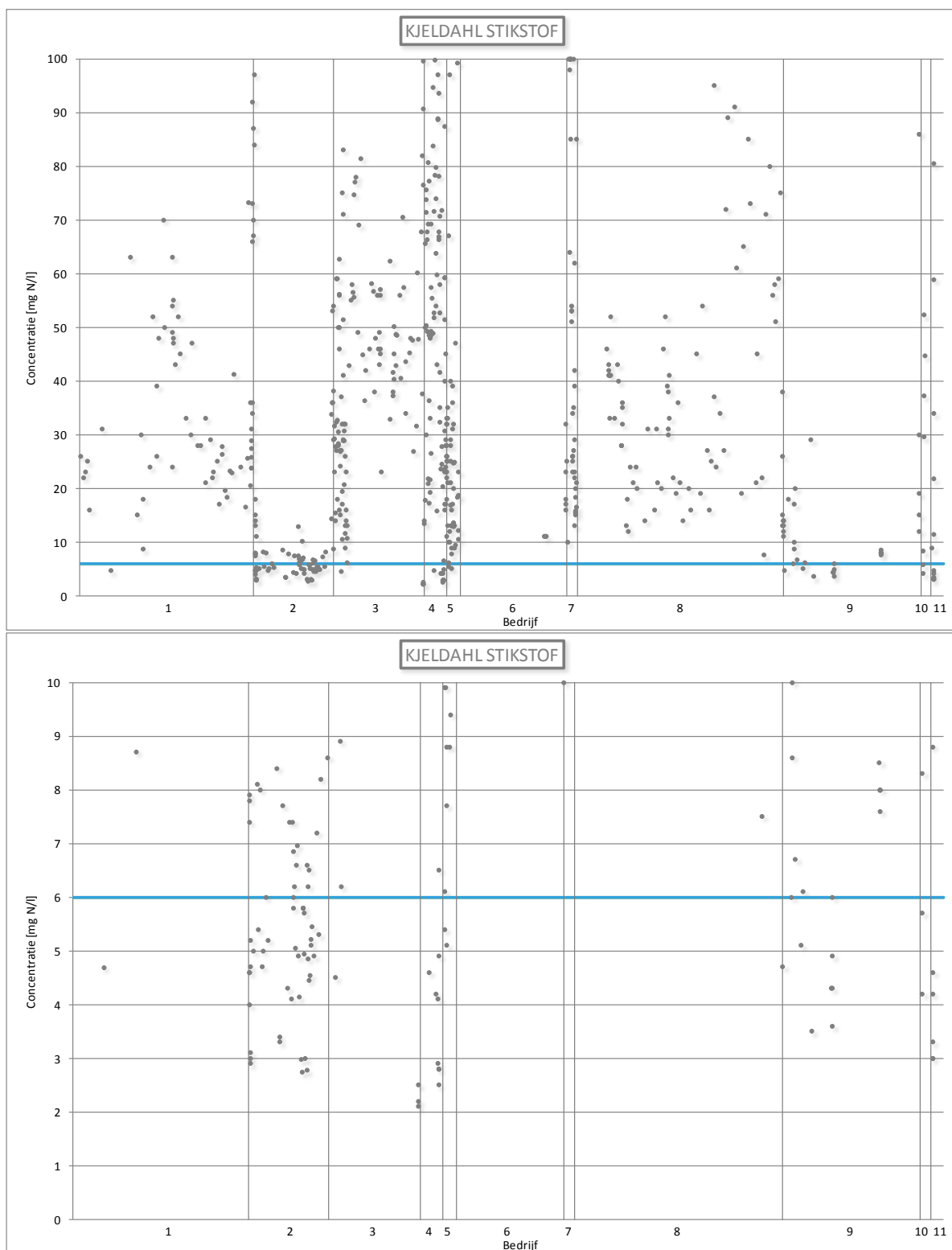
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Kjeldahl stikstof

Figuur 15: Lozingsgegevens voor kjeldahl stikstof (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 32: Bevindingen bij lozingsgegevens voor kjeldahl stikstof (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	640
gemiddelde [mg N/l]:	48,07

mediaan [mg N/l]:	30,55
minimum [mg N/l]:	2,10
maximum [mg N/l]:	740,00
75e percentiel [mg N/l]:	56,78
80e percentiel [mg N/l]:	67,70
85e percentiel [mg N/l]:	80,06
90e percentiel [mg N/l]:	100,00
95e percentiel [mg N/l]:	128,00
basismilieukwaliteitsnorm [mg N/l] ¹ :	Absolute < 6
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	11%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	89%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg N/l] ² :	6 (90 percentiel)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	11%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	89%

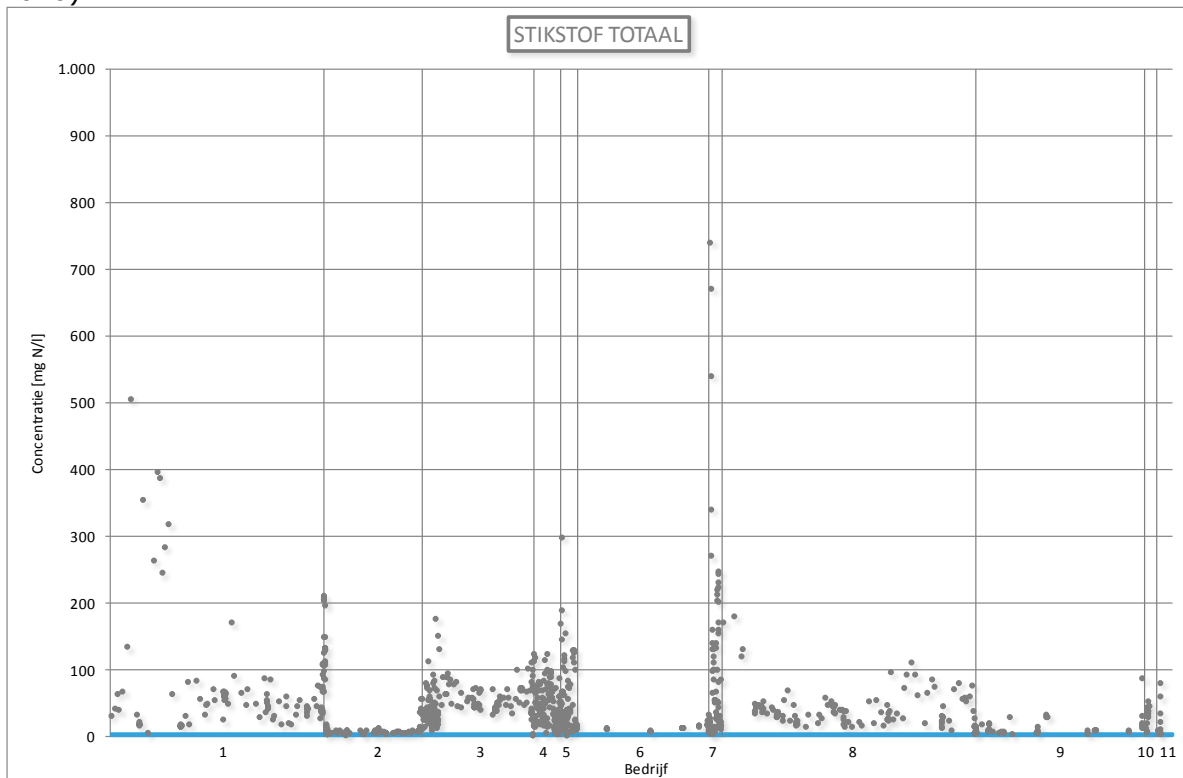
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

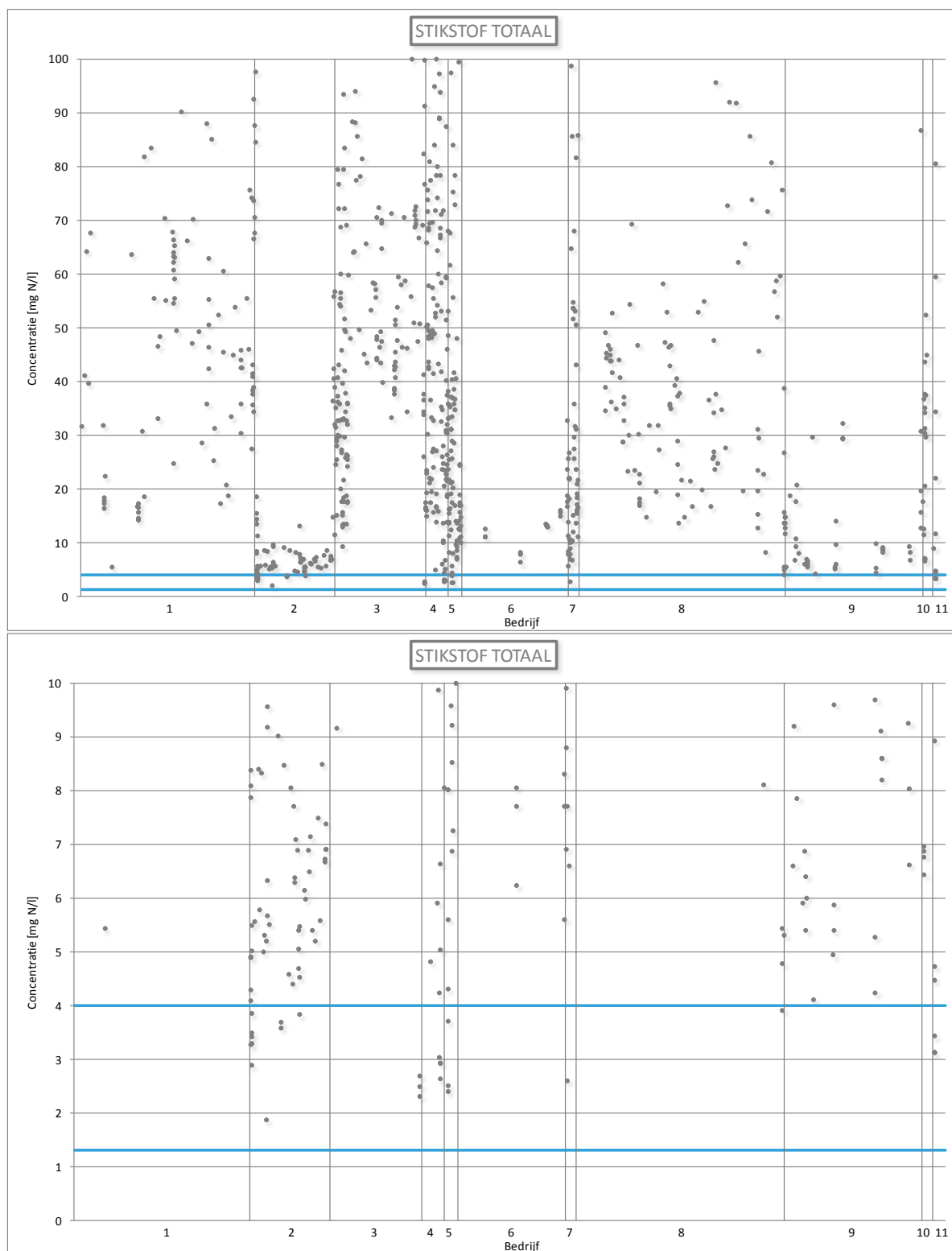
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Stikstof totaal

Figuur 16: Lozingsgegevens voor stikstof totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 33: Bevindingen bij lozingsgegevens voor stikstof totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	866
gemiddelde [mg N/l]:	50,08

mediaan [mg N/l]:	34,50
minimum [mg N/l]:	1,87
maximum [mg N/l]:	740,60
75e percentiel [mg N/l]:	60,36
80e percentiel [mg N/l]:	69,64
85e percentiel [mg N /l]:	80,66
90e percentiel [mg N/l]:	100,60
95e percentiel [mg N/l]:	140,60
basismilieukwaliteitsnorm [mg N/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg N/l] ² :	min.: 1,3 (zomerhalfjaargemiddelde) max.: 4 (zomerhalfjaargemiddelde)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%/3%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%/97%

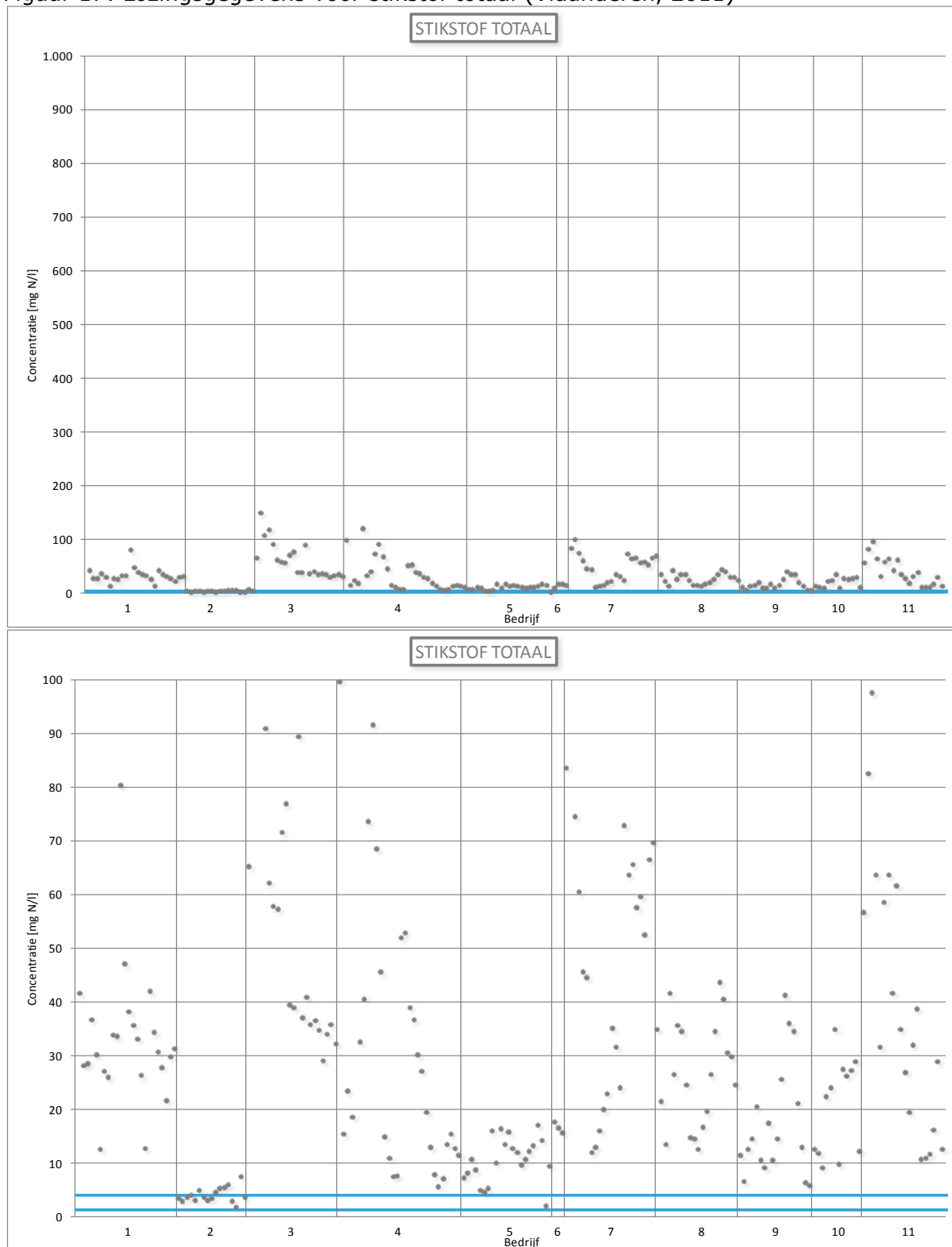
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Recentere lozingsgegevens werden tijdens de uitvoering van de studie ter beschikking gesteld.

Figuur 17: Lozingsgegevens voor stikstof totaal (Vlaanderen, 2011)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 34: Bevindingen bij lozingsgegevens voor stikstof totaal (Vlaanderen, 2011)

aantal bedrijven:	11

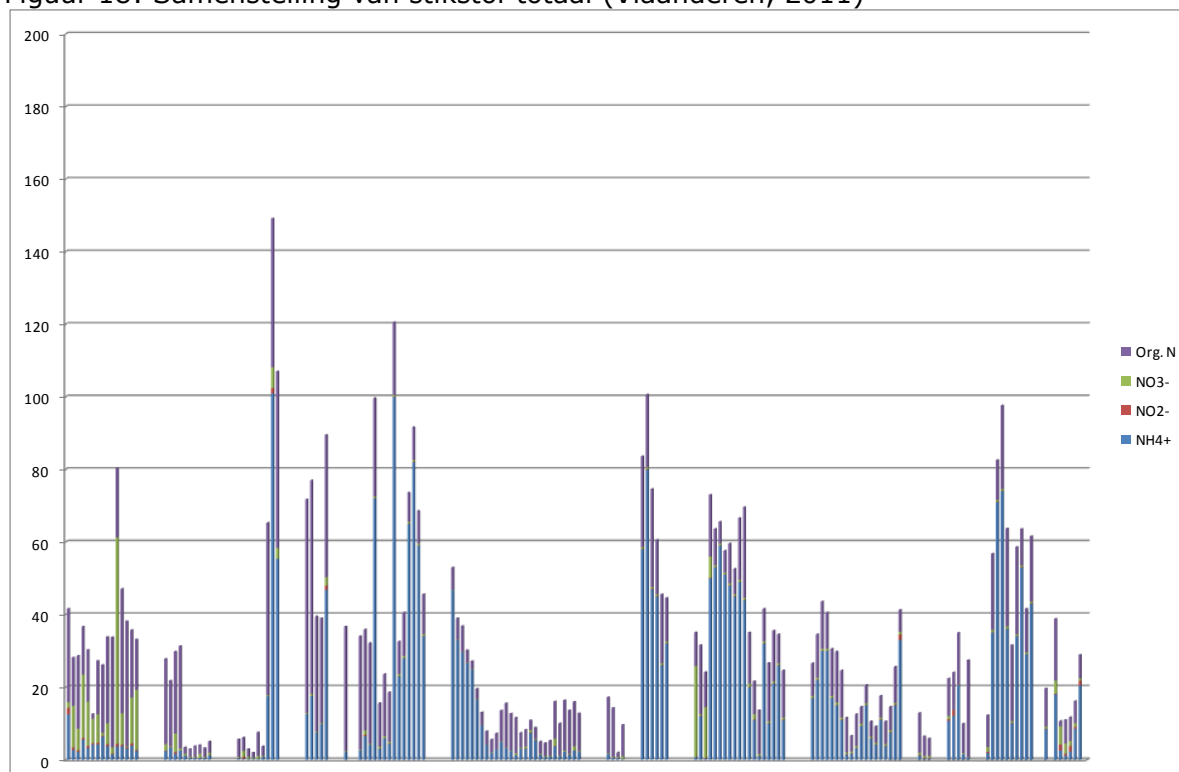
aantal waarnemingen:	210
gemiddelde [mg N/l]:	30,95
mediaan [mg N/l]:	26,21
minimum [mg N/l]:	1,88
maximum [mg N/l]:	149,20
75e percentiel [mg N/l]:	39,01
80e percentiel [mg N/l]:	43,80
85e percentiel [mg N/l]:	57,80
90e percentiel [mg N/l]:	65,70
95e percentiel [mg N/l]:	83,15
basismilieukwaliteitsnorm [mg N/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg N/l] ² :	min.: 1,3 (zomerhalfjaargemiddelde) max.: 4 (zomerhalfjaargemiddelde)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%/5%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%/95%

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

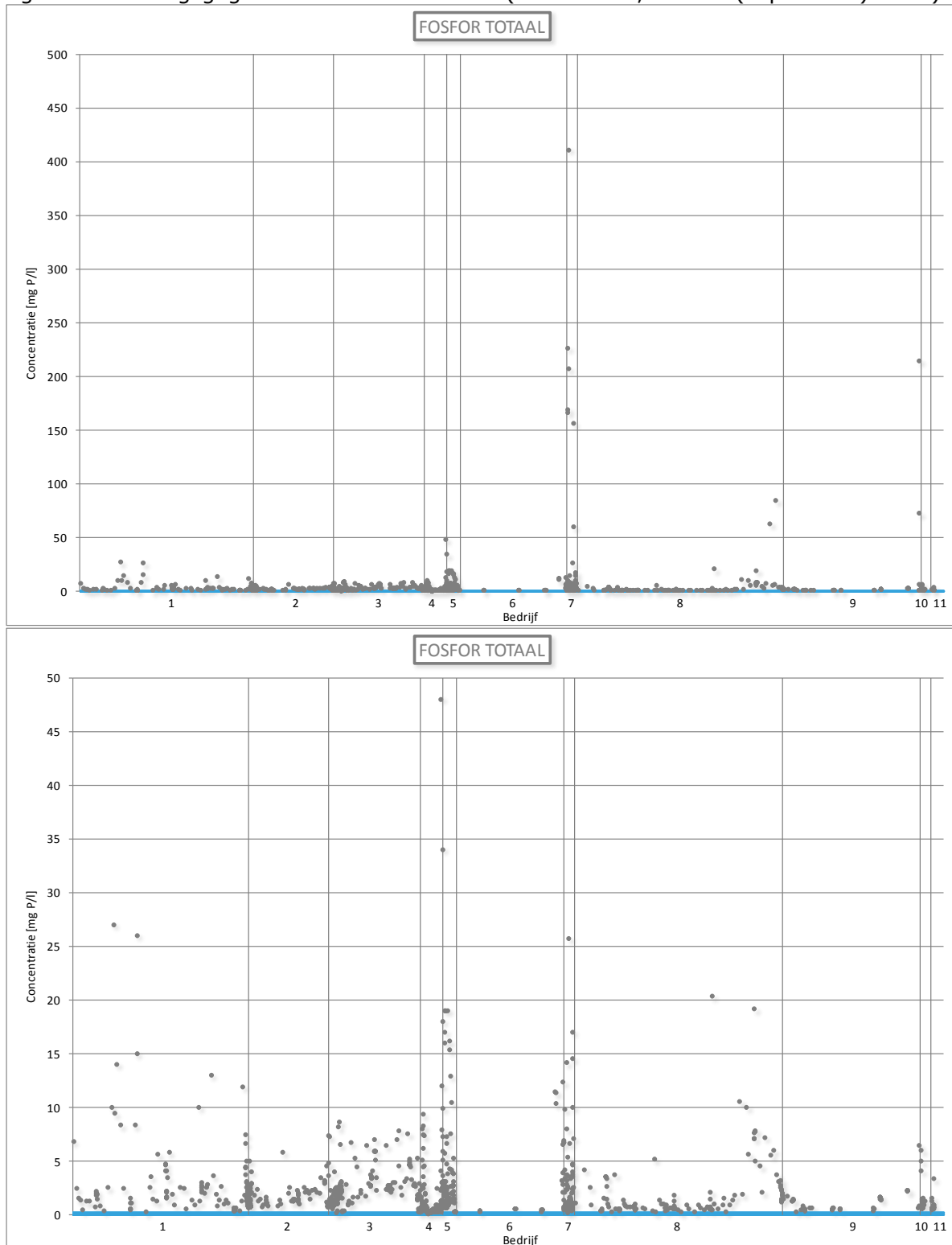
Figuur 18: Samenstelling van stikstof totaal (Vlaanderen, 2011)

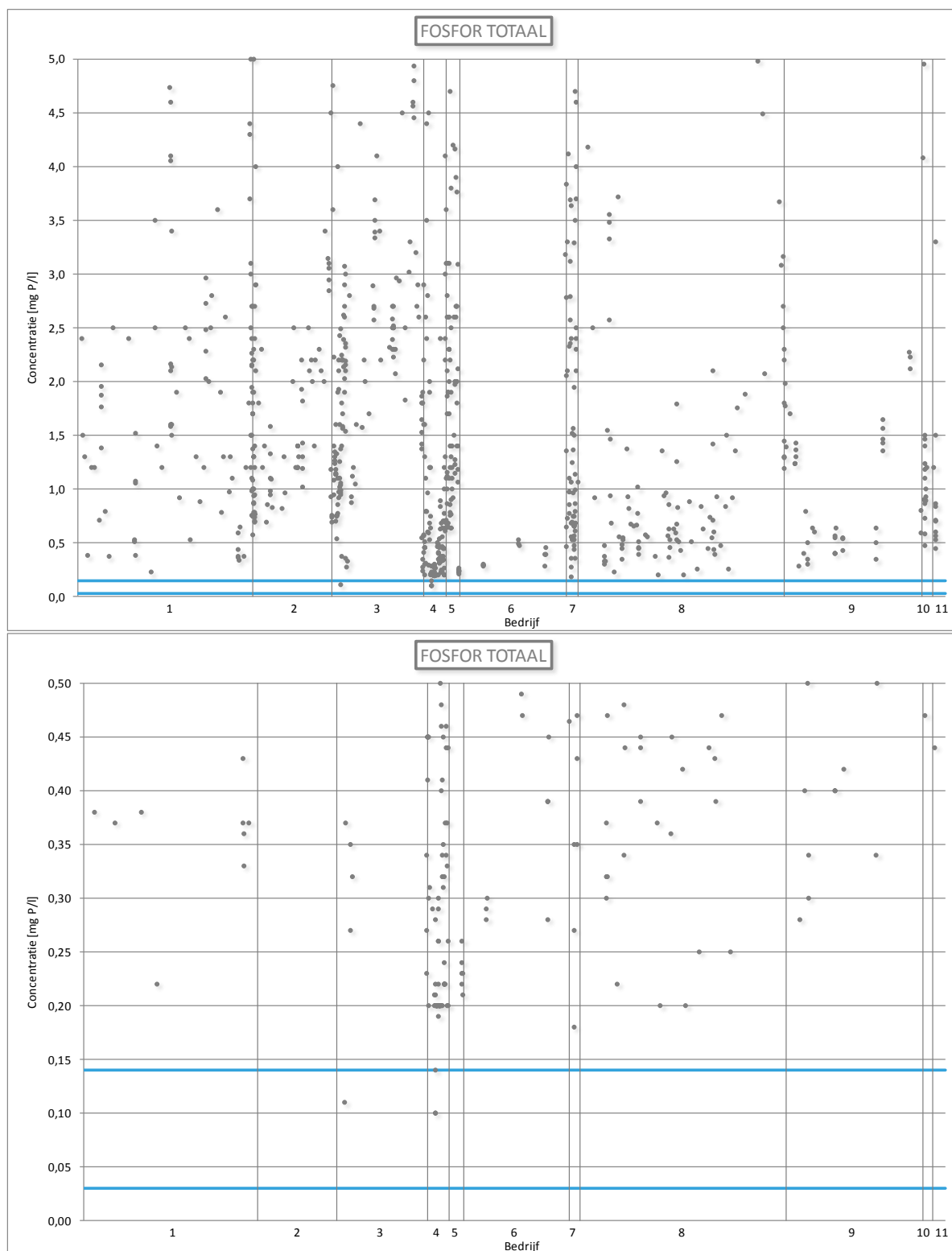


Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Fosfor totaal

Figuur 19: Lozingsgegevens voor fosfor totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 35: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fosfor totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	861
gemiddelde [mg P/l]:	4,62

mediaan [mg P/l]:	1,40
minimum [mg P/l]:	0,10
maximum [mg P/l]:	411,00
75e percentiel [mg P/l]:	2,70
80e percentiel [mg P/l]:	3,32
85e percentiel [mg P /l]:	4,49
90e percentiel [mg P/l]:	6,43
95e percentiel [mg P/l]:	10,00
basismilieukwaliteitsnorm [mg P/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg P/l] ² :	0,03 (zomerhalfjaargemiddelde) 0,14 (zomerhalfjaargemiddelde)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%/0%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%/100%

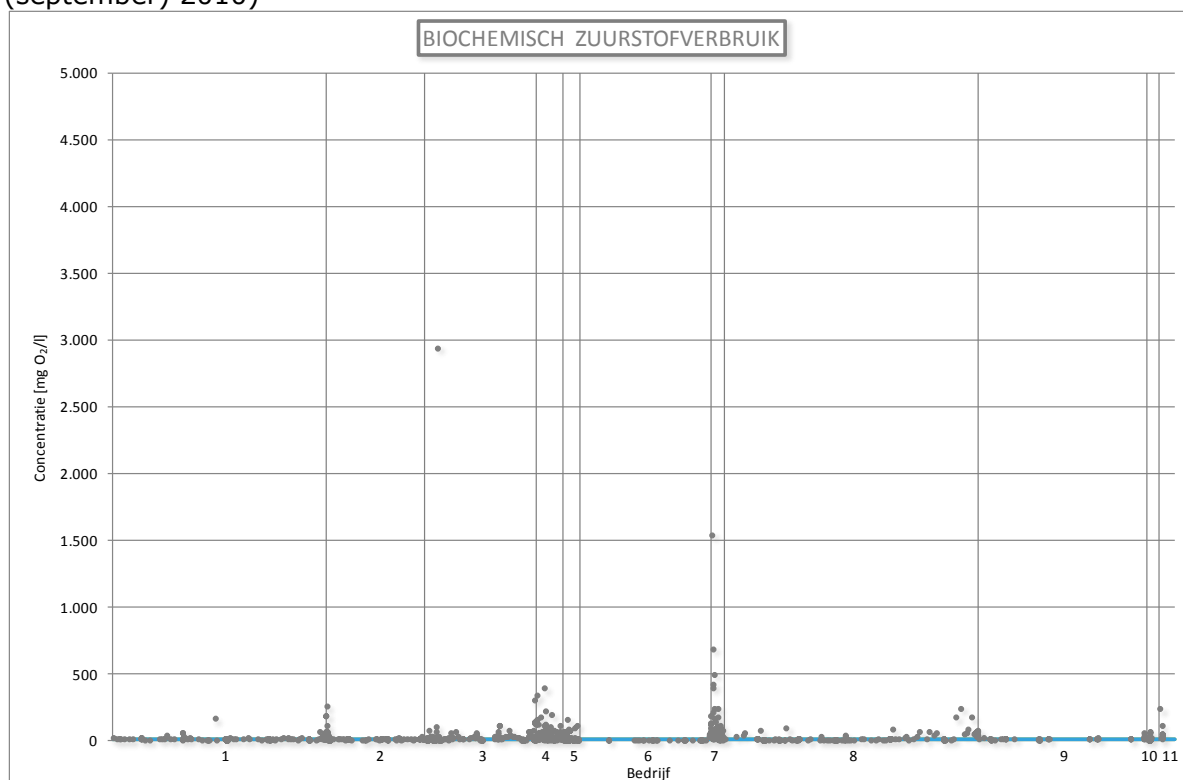
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

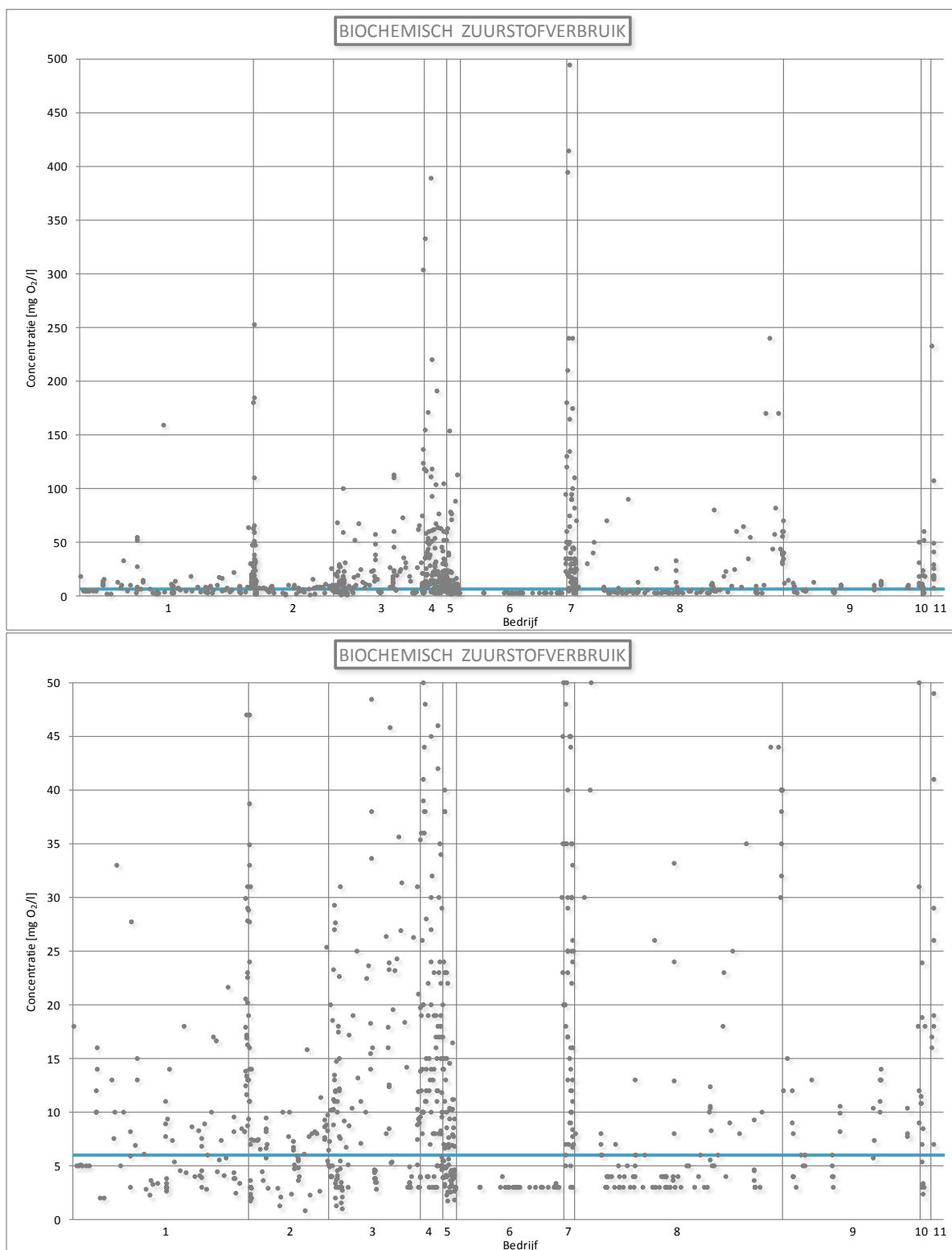
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Biochemisch zuurstofverbruik

Figuur 20: Lozingsgegevens voor biochemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 36: Bevindingen bij lozingsgegevens voor biochemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	861
gemiddelde [mg O ₂ /l]:	30,84

mediaan [mg O ₂ /l]:	9,50
minimum [mg O ₂ /l]:	0,81
maximum [mg O ₂ /l]:	2.940,00
75e percentiel [mg O ₂ /l]:	24,00
80e percentiel [mg O ₂ /l]:	31,00
85e percentiel [mg O ₂ /l]:	44,00
90e percentiel [mg O ₂ /l]:	60,00
95e percentiel [mg O ₂ /l]:	105,00
basismilieukwaliteitsnorm [mg O ₂ /l] ¹ :	Absolute) ≤ 6
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	37%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	63%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg O ₂ /l] ² :	6 (90-percentiel)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	37%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	63%

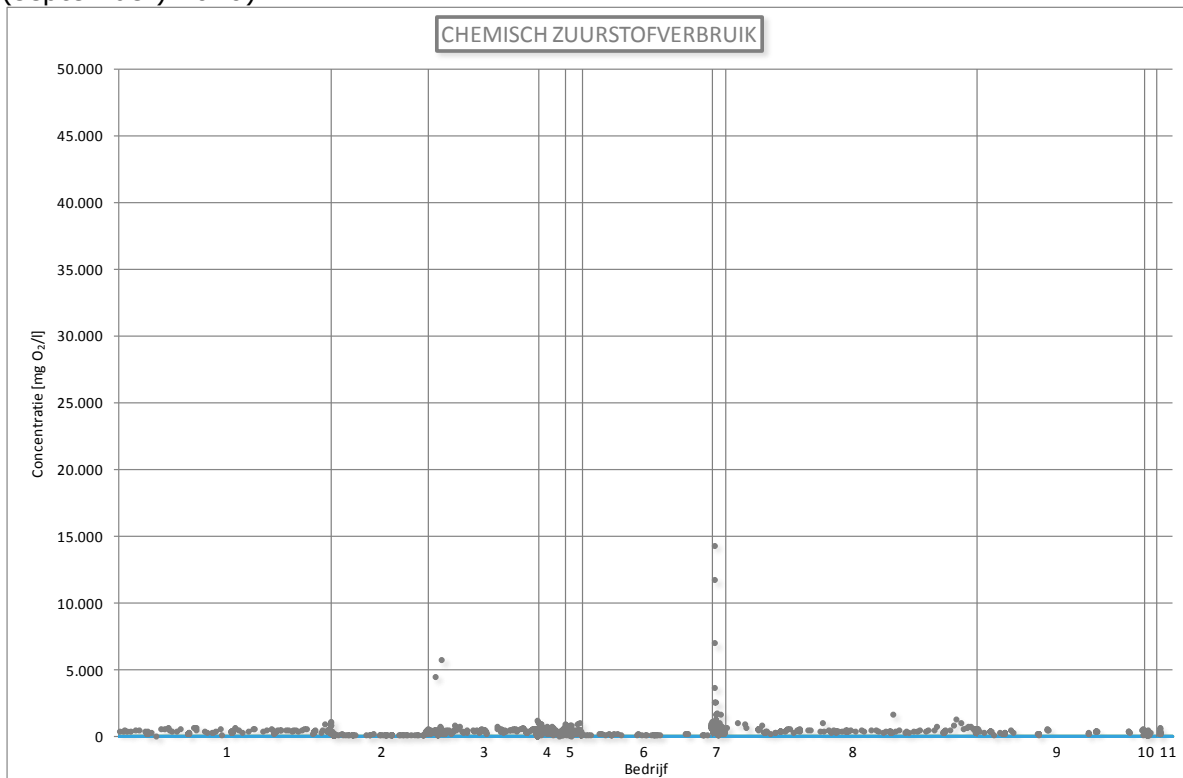
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

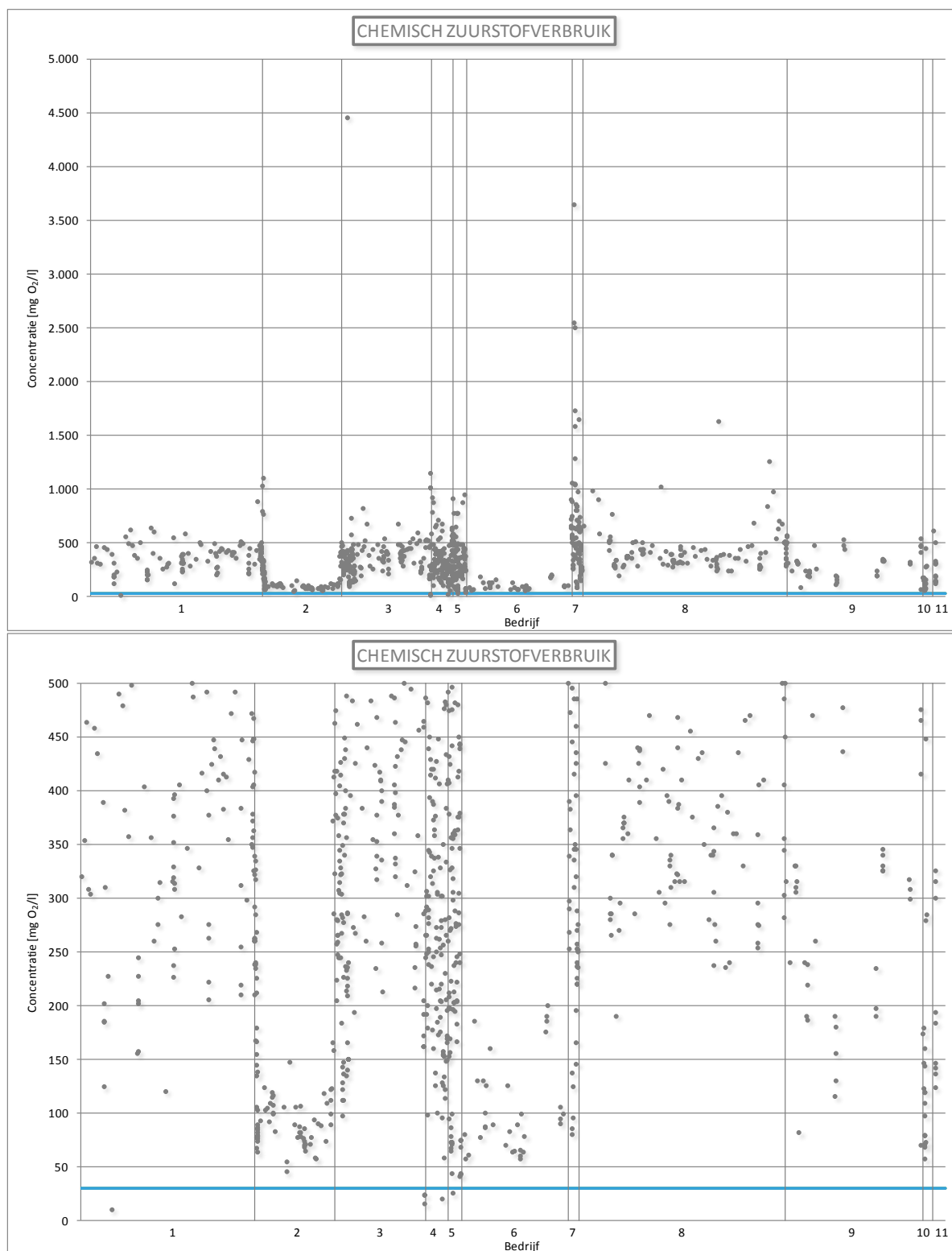
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Chemisch zuurstofverbruik

Figuur 21: Lozingsgegevens voor chemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 37: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	888
gemiddelde [mg O ₂ /l]:	392,37

mediaan [mg O ₂ /l]:	314,50
minimum [mg O ₂ /l]:	10,00
maximum [mg O ₂ /l]:	14.300,00
75e percentiel [mg O ₂ /l]:	435,00
80e percentiel [mg O ₂ /l]:	468,00
85e percentiel [mg O ₂ /l]:	502,00
90e percentiel [mg O ₂ /l]:	580,30
95e percentiel [mg O ₂ /l]:	774,95
basismilieukwaliteitsnorm [mg O ₂ /l] ¹ :	Absolute < 30
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	1%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	99%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg O ₂ /l] ² :	30 (90-percentiel)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	1%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	99%

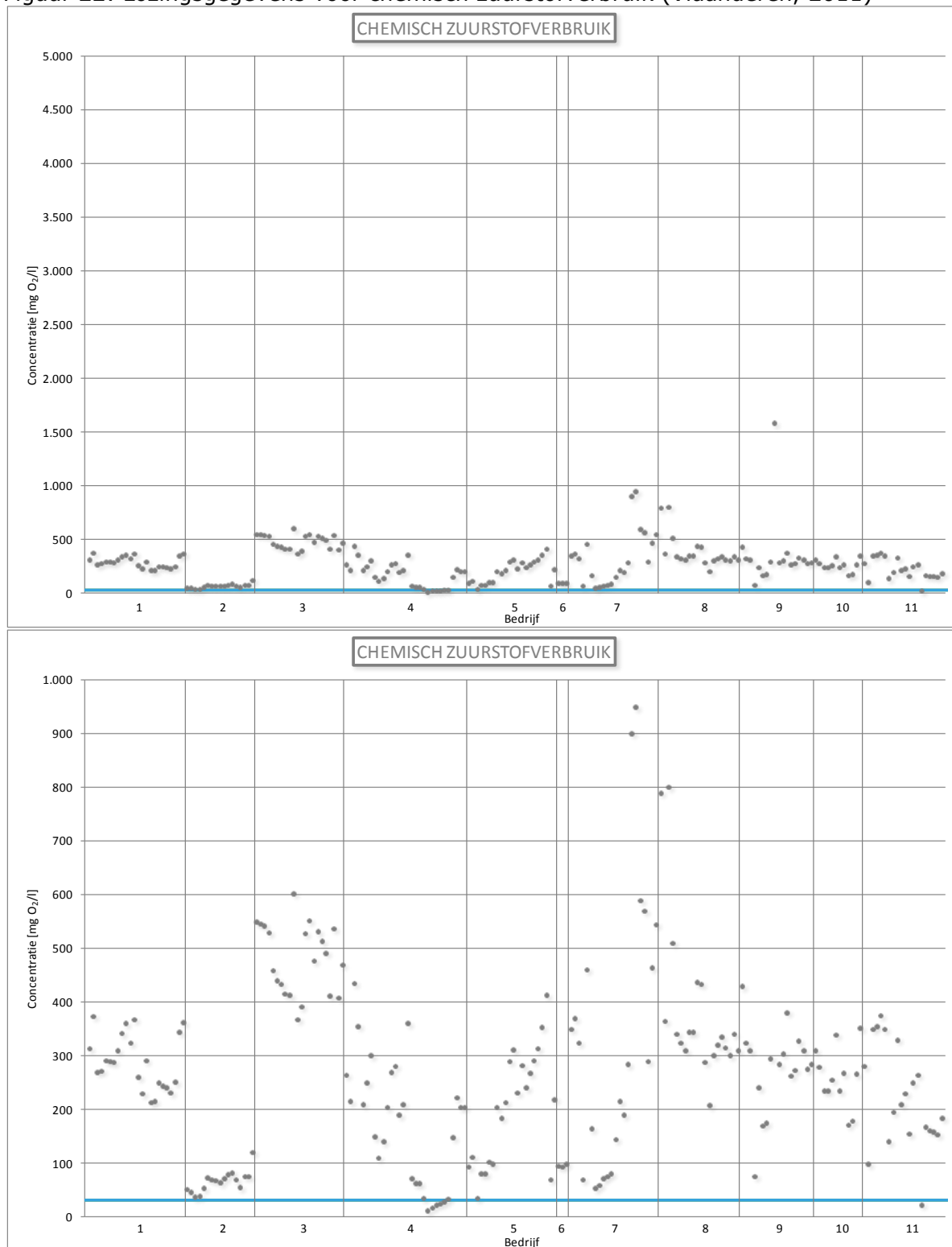
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Recentere lozingsgegevens werden tijdens de uitvoering van de studie ter beschikking gesteld.

Figuur 22: Lozingsgegevens voor chemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2011)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 38: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chemisch zuurstofverbruik (Vlaanderen, 2011)

aantal bedrijven:

11

aantal waarnemingen:	210
gemiddelde [mg O ₂ /l]:	273,01
mediaan [mg O ₂ /l]:	267,50
minimum [mg O ₂ /l]:	12,00
maximum [mg O ₂ /l]:	1.580,00
75e percentiel [mg O ₂ /l]:	350,00
80e percentiel [mg O ₂ /l]:	368,00
85e percentiel [mg O ₂ /l]:	414,30
90e percentiel [mg O ₂ /l]:	470,60
95e percentiel [mg O ₂ /l]:	545,55
basismilieukwaliteitsnorm [mg O ₂ /l] ¹ :	Absolute) < 30
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	3%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	97%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg O ₂ /l] ² :	30 (90-percentiel)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	3%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	97%

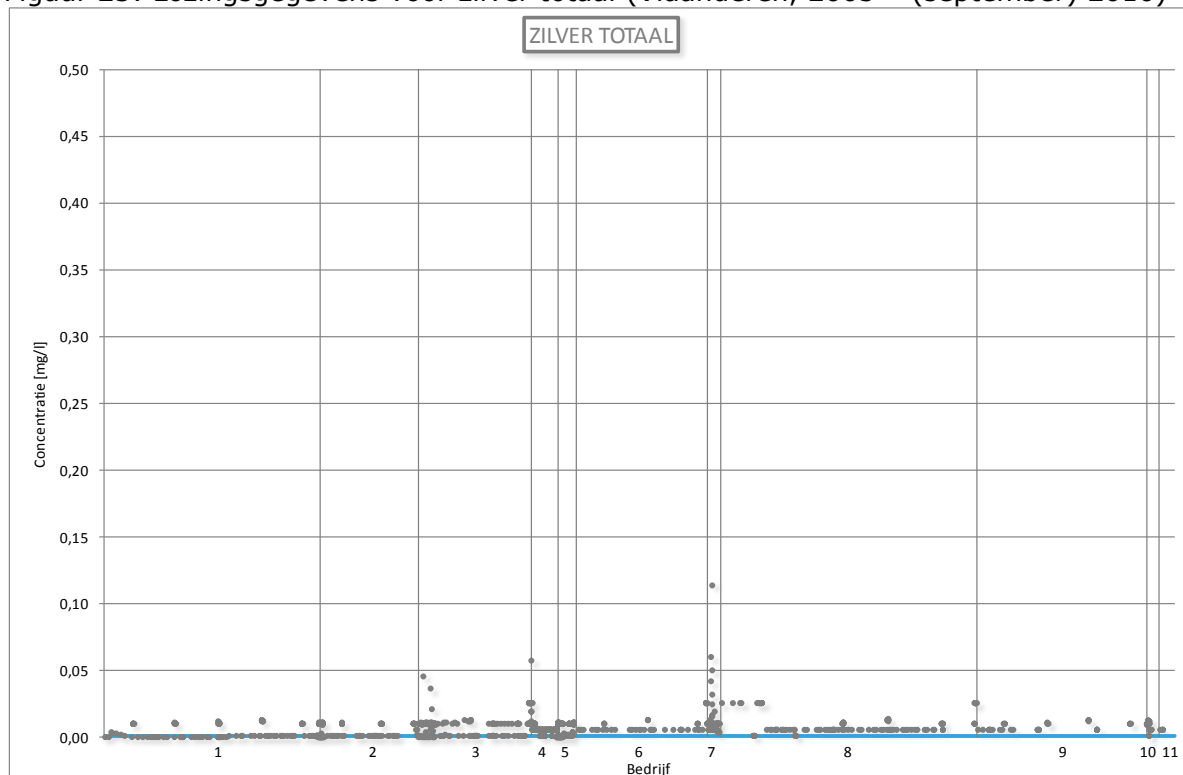
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

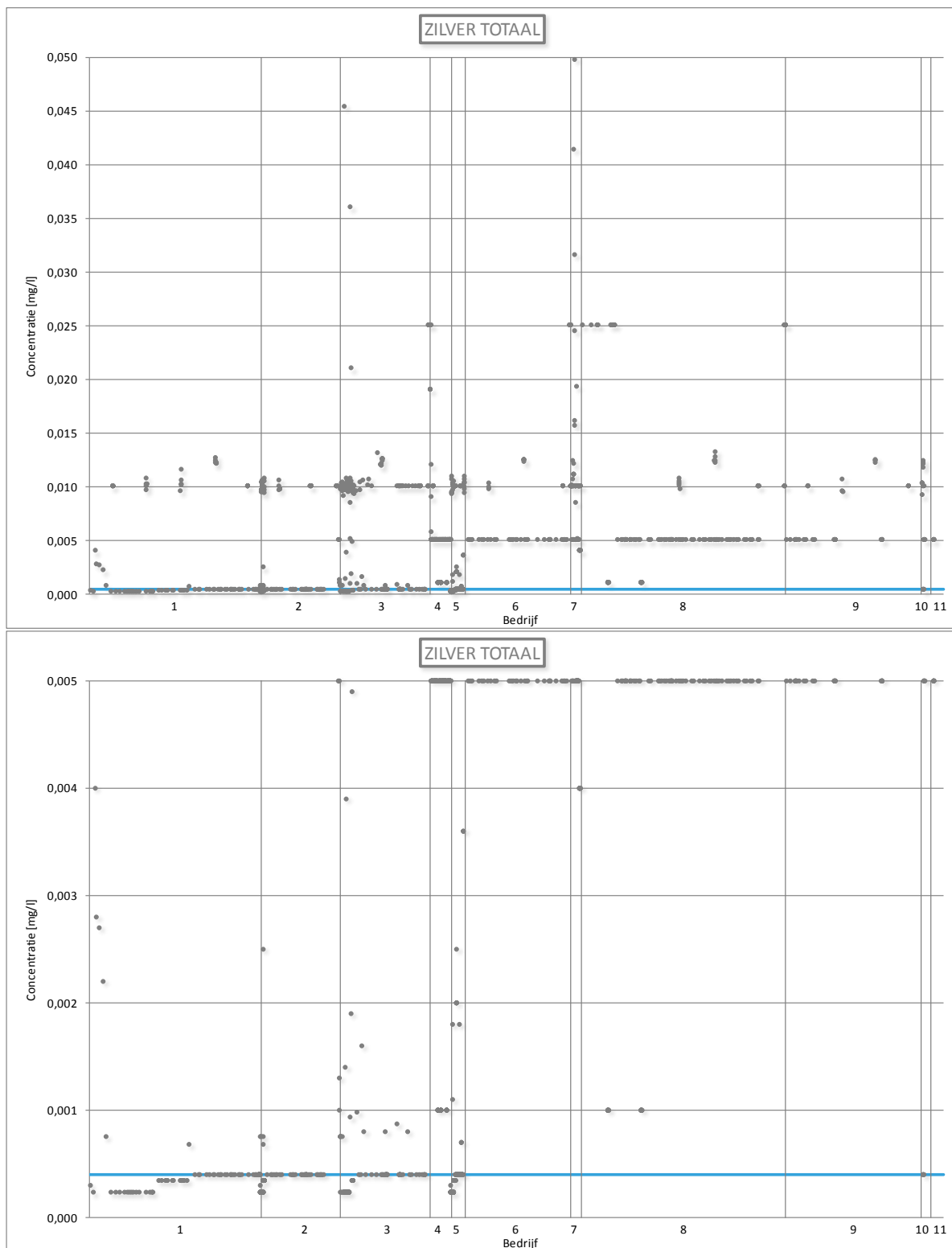
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Zilver totaal

Figuur 23: Lozingsgegevens voor zilver totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 39: Bevindingen bij lozingsgegevens voor zilver totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	855
gemiddelde [mg/l]:	0,01

mediaan [mg/l]:	0,01
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	0,11
75e percentiel [mg/l]:	0,01
80e percentiel [mg/l]:	0,01
85e percentiel [mg/l]:	0,01
90e percentiel [mg/l]:	0,01
95e percentiel [mg/l]:	0,03
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,004
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	28%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	72%

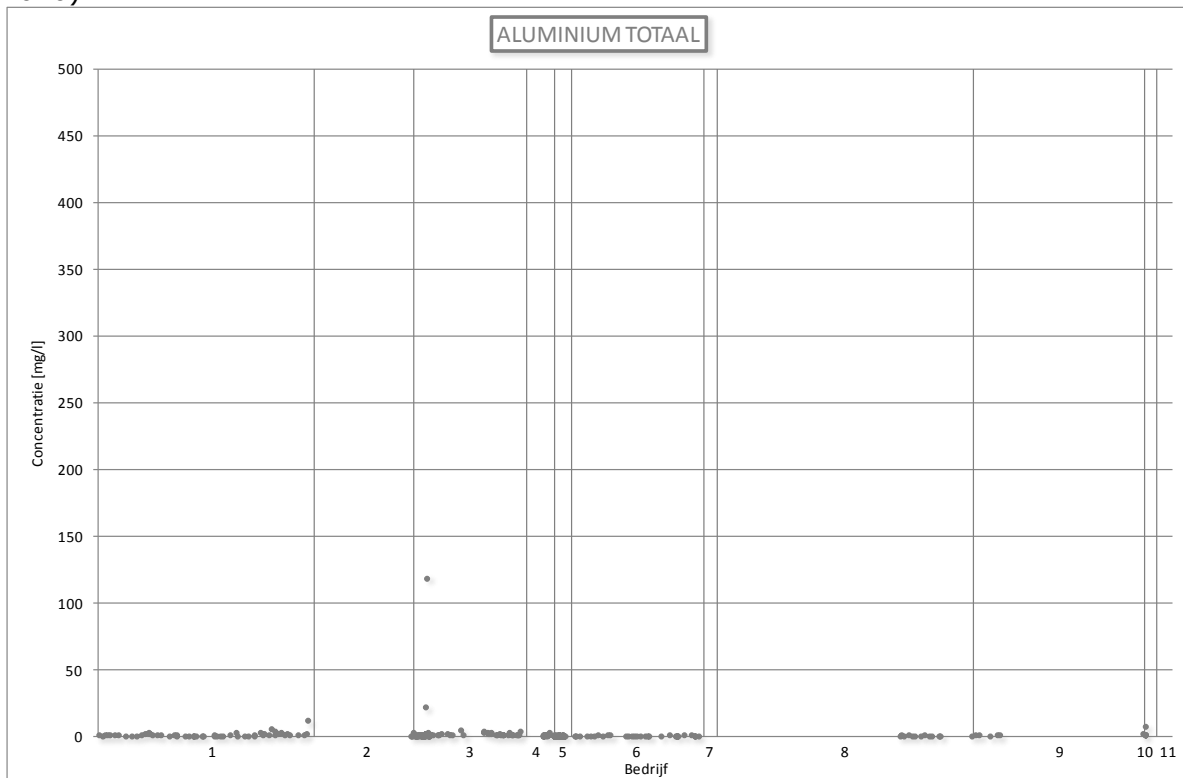
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

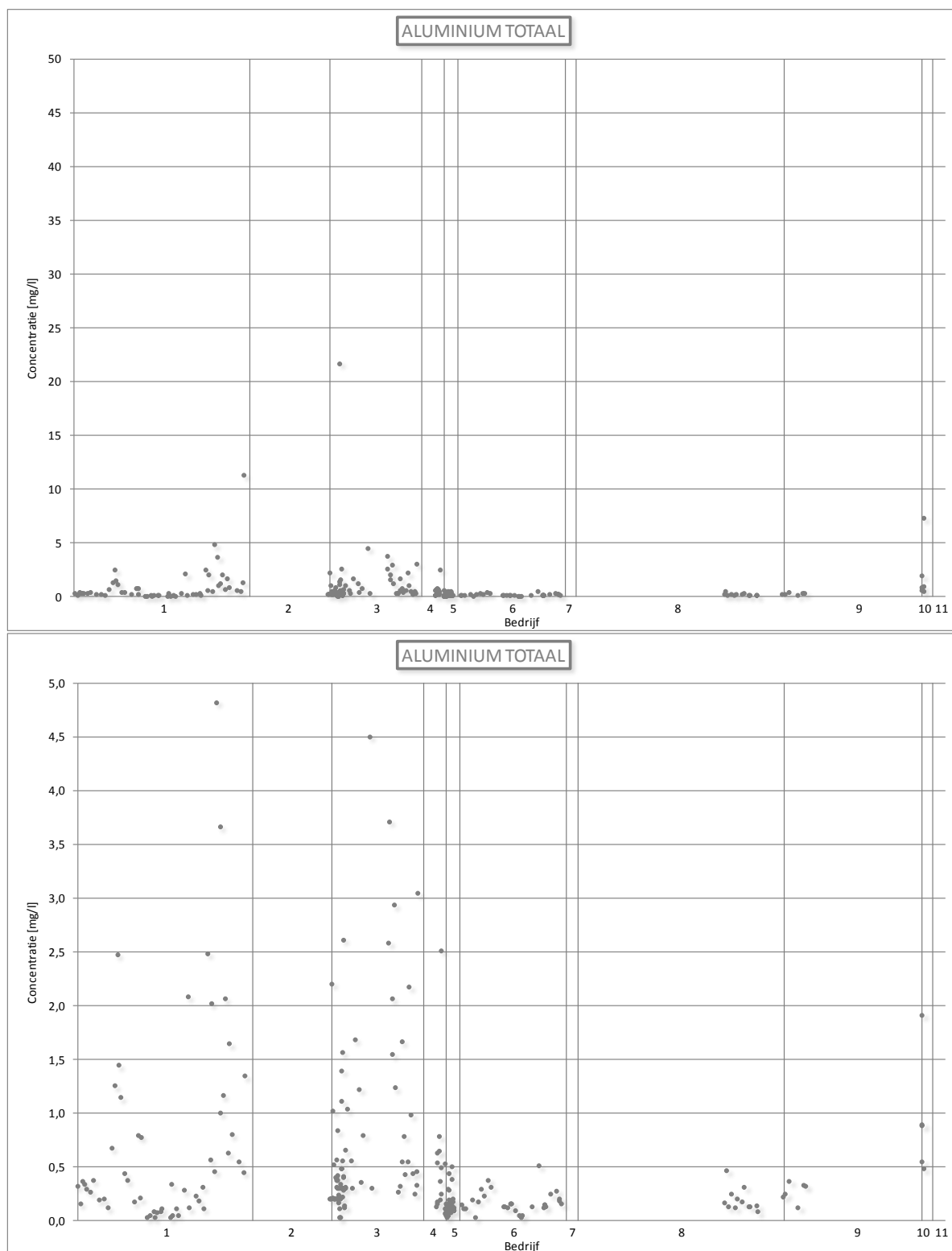
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Aluminium totaal

Figuur 24: Lozingsgegevens voor aluminium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 40: Bevindingen bij lozingsgegevens voor aluminium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	252
gemiddelde [mg/l]:	1,14

mediaan [mg/l]:	0,28
minimum [mg/l]:	0,02
maximum [mg/l]:	118,39
75e percentiel [mg/l]:	0,53
80e percentiel [mg/l]:	0,65
85e percentiel [mg/l]:	1,01
90e percentiel [mg/l]:	1,56
95e percentiel [mg/l]:	2,49
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

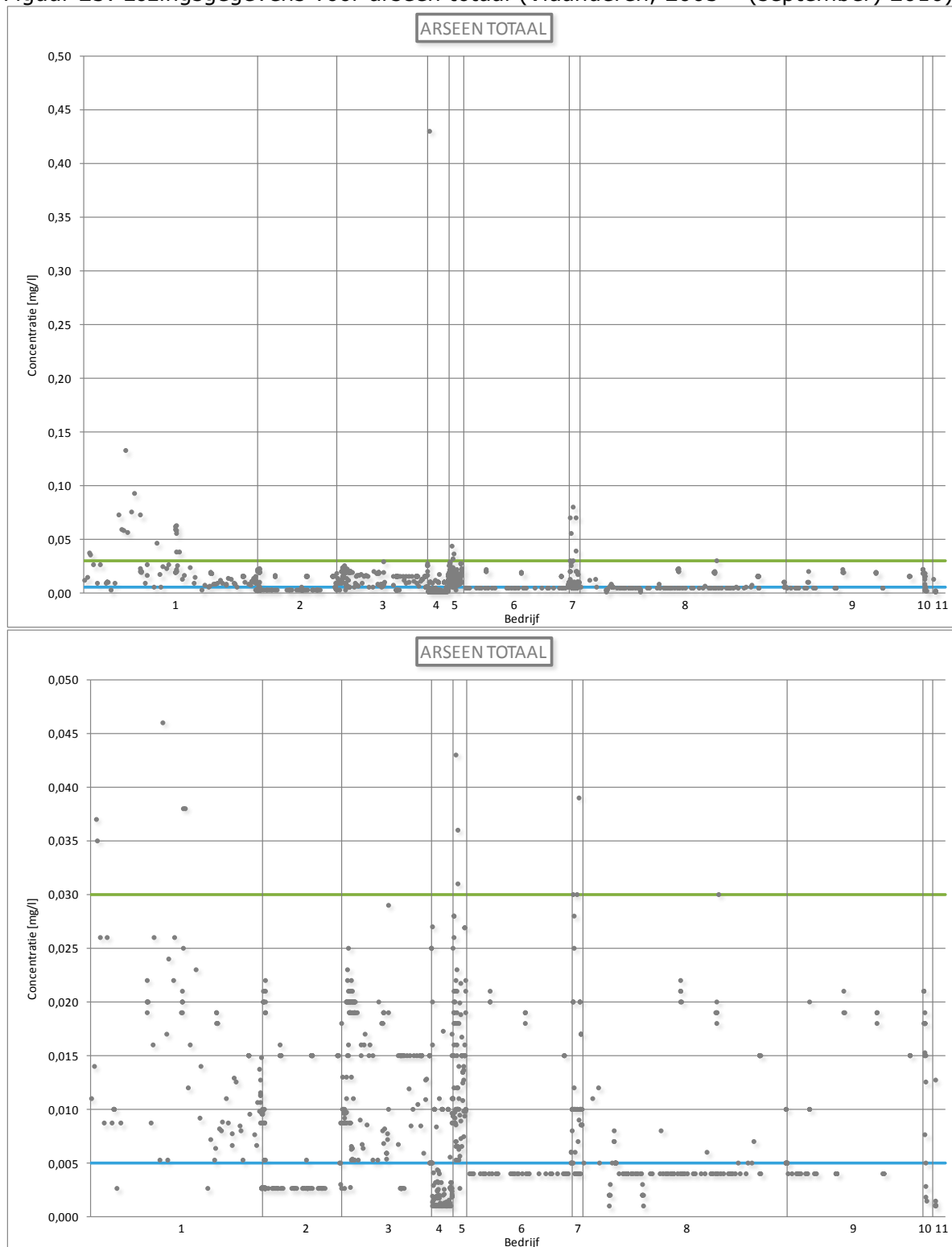
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Arseen totaal

Figuur 25: Lozingsgegevens voor arseen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 41: Bevindingen bij lozingsgegevens voor arseen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	855
gemiddelde [mg/l]:	0,01
mediaan [mg/l]:	0,01
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	0,43
75e percentiel [mg/l]:	0,02
80e percentiel [mg/l]:	0,02
85e percentiel [mg/l]:	0,02
90e percentiel [mg/l]:	0,02
95e percentiel [mg/l]:	0,03
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute) ≤ 0,030
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	97%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	3%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,005
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	38%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	62%

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

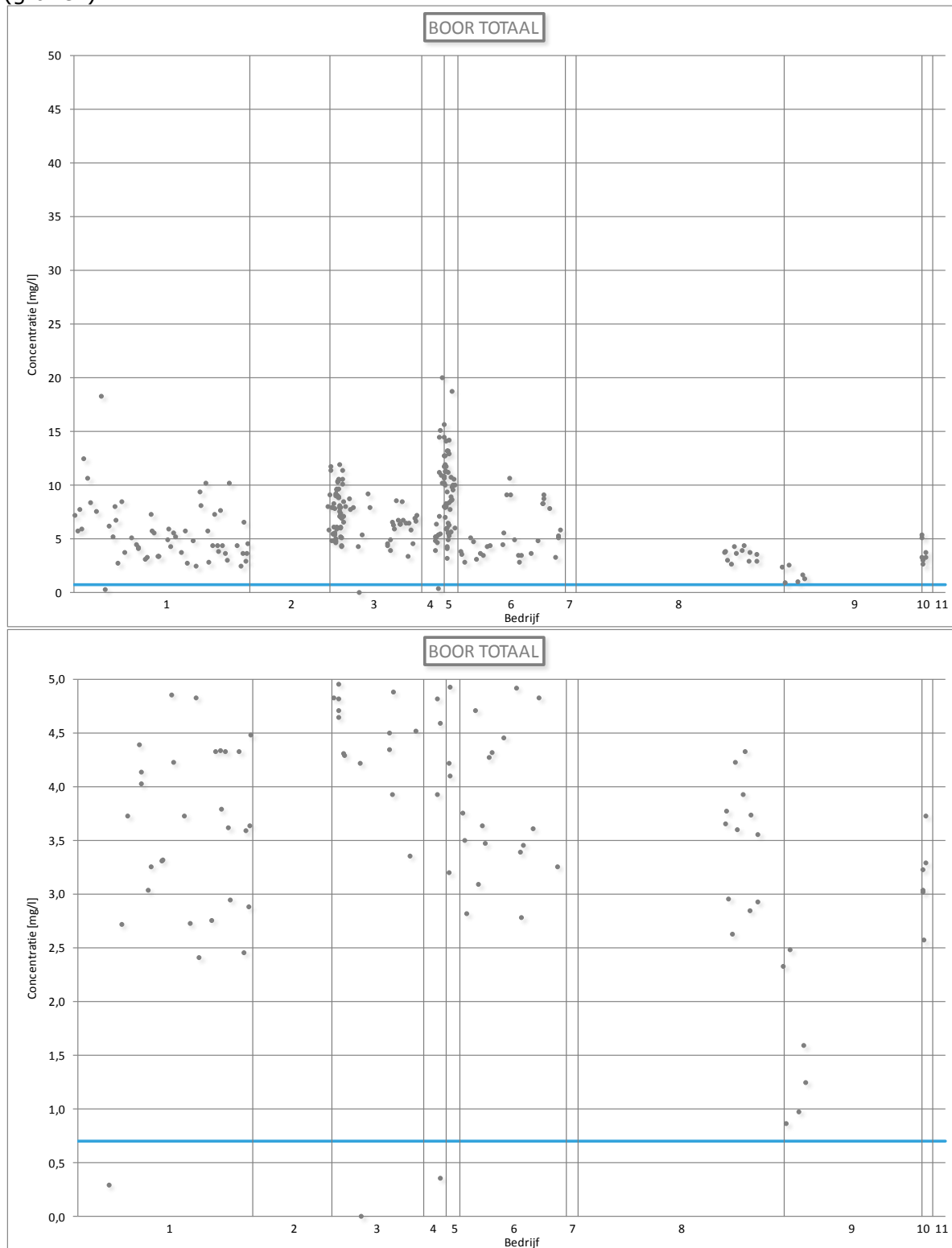
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Boor totaal

Figuur 26: Lozingsgegevens voor boor totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)



Tabel 42: Bevindingen bij lozingsgegevens voor boor totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	268
gemiddelde [mg/l]:	6,70
mediaan [mg/l]:	5,99
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	20,02
75e percentiel [mg/l]:	8,66
80e percentiel [mg/l]:	9,12
85e percentiel [mg/l]:	10,14
90e percentiel [mg/l]:	10,80
95e percentiel [mg/l]:	12,61
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,700
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	1%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	99%

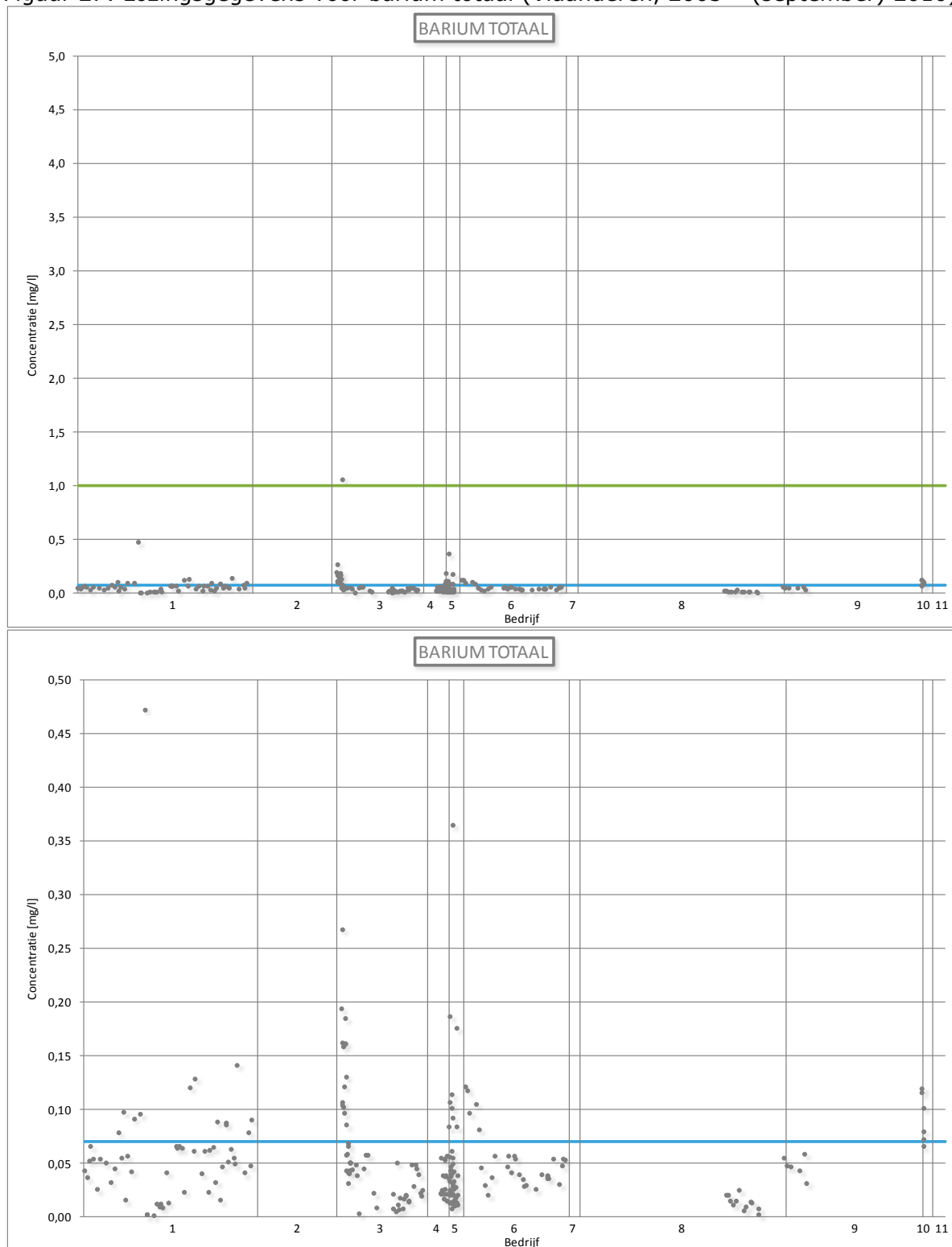
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Barium totaal

Figuur 27: Lozingsgegevens voor barium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 43: Bevindingen bij lozingsgegevens voor barium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	231
gemiddelde [mg/l]:	0,06
mediaan [mg/l]:	0,04
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	1,06
75e percentiel [mg/l]:	0,06
80e percentiel [mg/l]:	0,07
85e percentiel [mg/l]:	0,09
90e percentiel [mg/l]:	0,11
95e percentiel [mg/l]:	0,15
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute < 1,000
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	100%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	0%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,070
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	80%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	20%

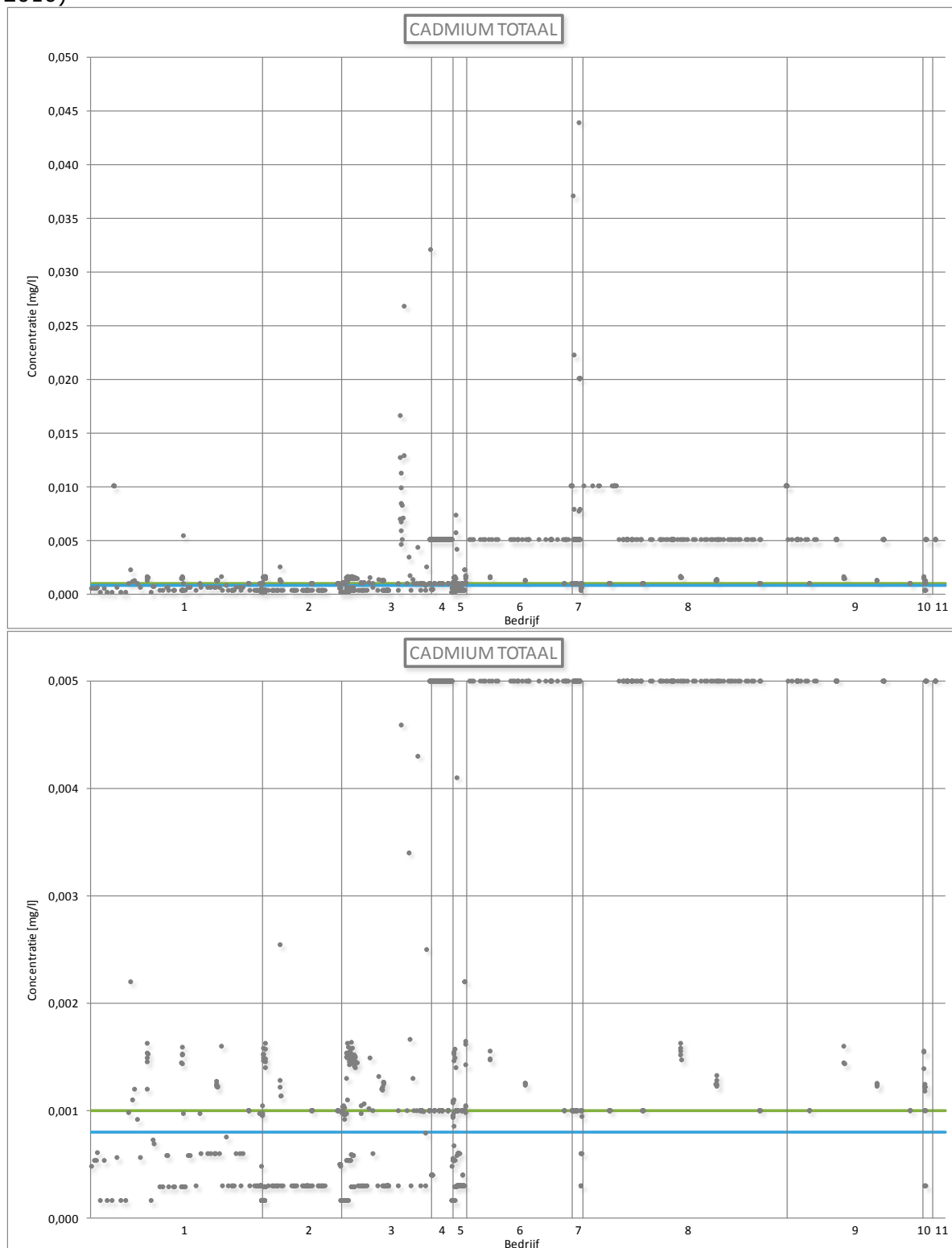
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Cadmium totaal

Figuur 28: Lozingsgegevens voor cadmium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 44: Bevindingen bij lozingsgegevens voor cadmium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	855
gemiddelde [mg/l]:	0,00
mediaan [mg/l]:	0,00
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	0,04
75e percentiel [mg/l]:	0,01
80e percentiel [mg/l]:	0,01
85e percentiel [mg/l]:	0,01
90e percentiel [mg/l]:	0,01
95e percentiel [mg/l]:	0,01
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	0,001 (rekenkundig gemiddelde van in een jaar verkregen meetresultaten)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	48%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	52%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,0008
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	30%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	70%

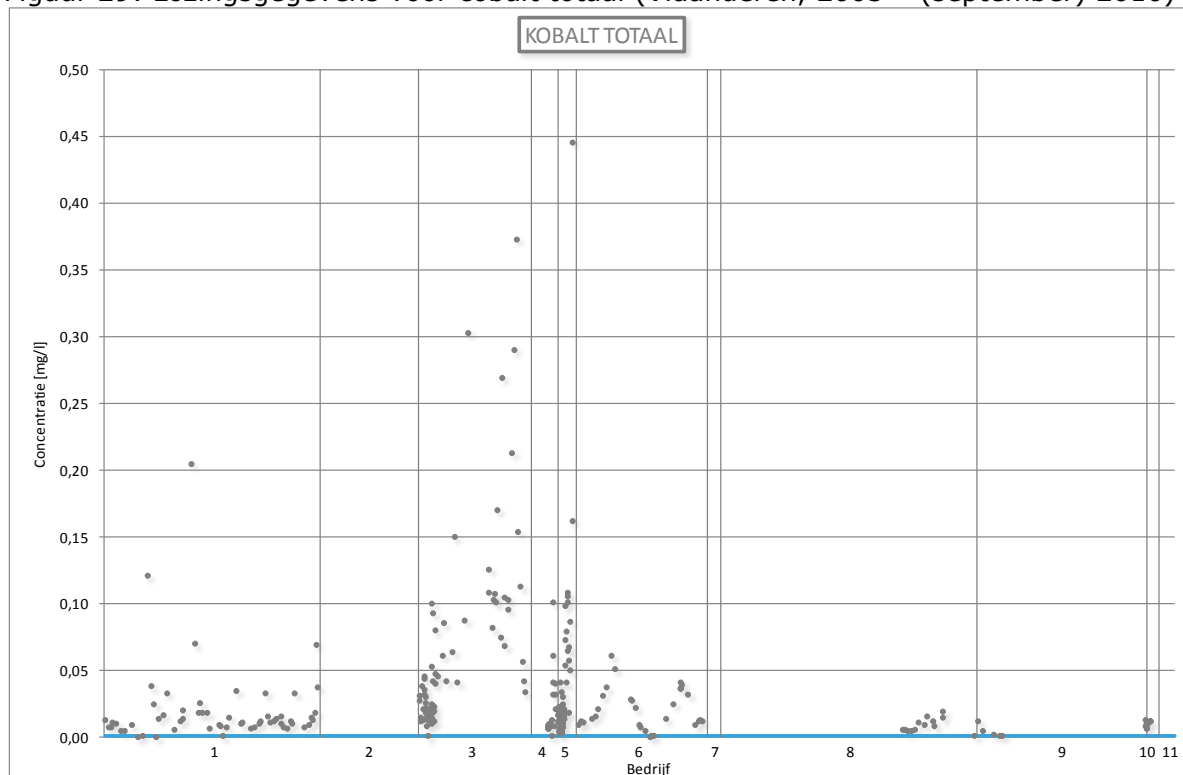
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

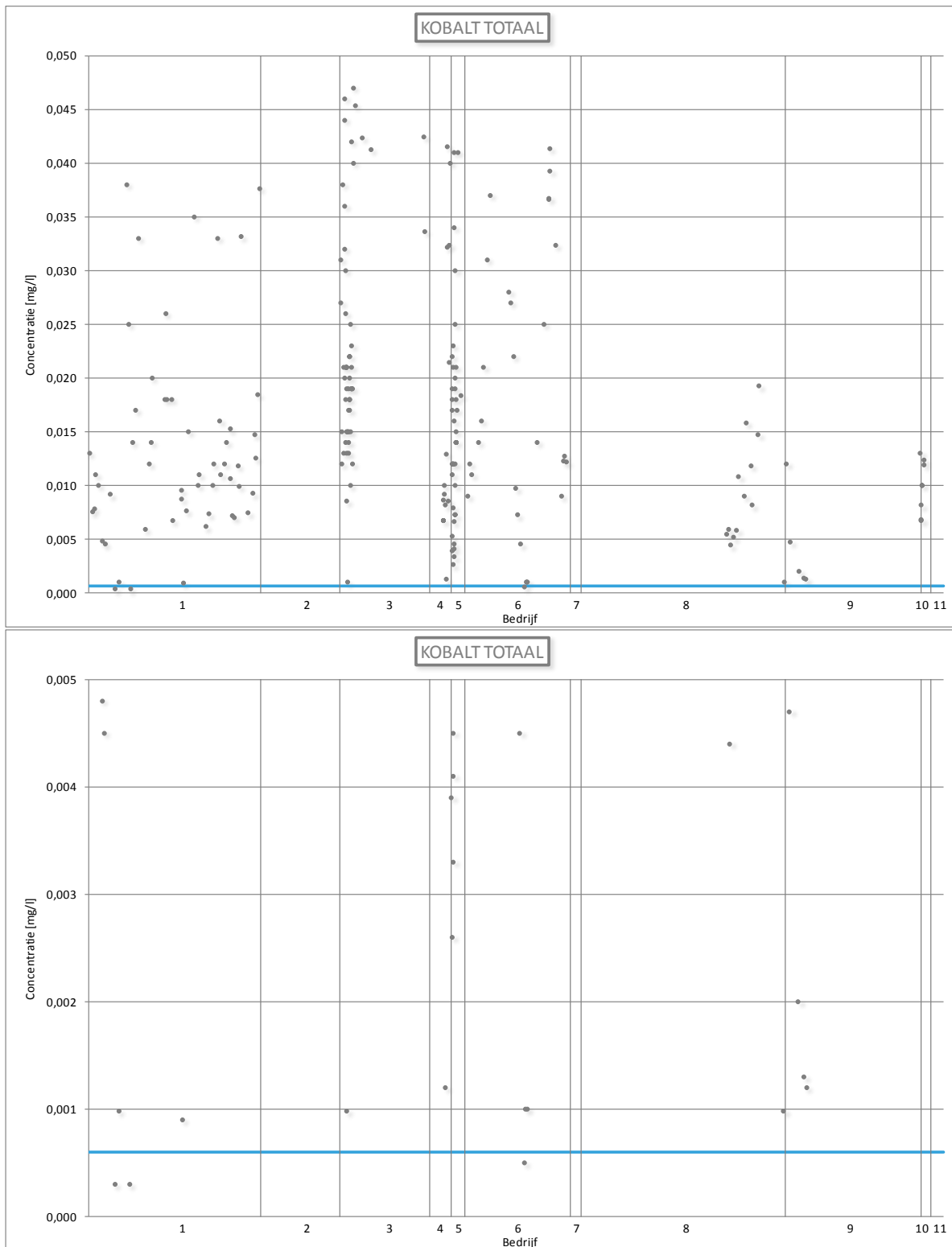
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Kobalt totaal

Figuur 29: Lozingsgegevens voor kobalt totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 45: Bevindingen bij lozingsgegevens voor Kobalt totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	265
gemiddelde [mg/l]:	0,04

mediaan [mg/l]:	0,02
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	0,45
75e percentiel [mg/l]:	0,04
80e percentiel [mg/l]:	0,05
85e percentiel [mg/l]:	0,07
90e percentiel [mg/l]:	0,09
95e percentiel [mg/l]:	0,11
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,0006
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	1%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	99%

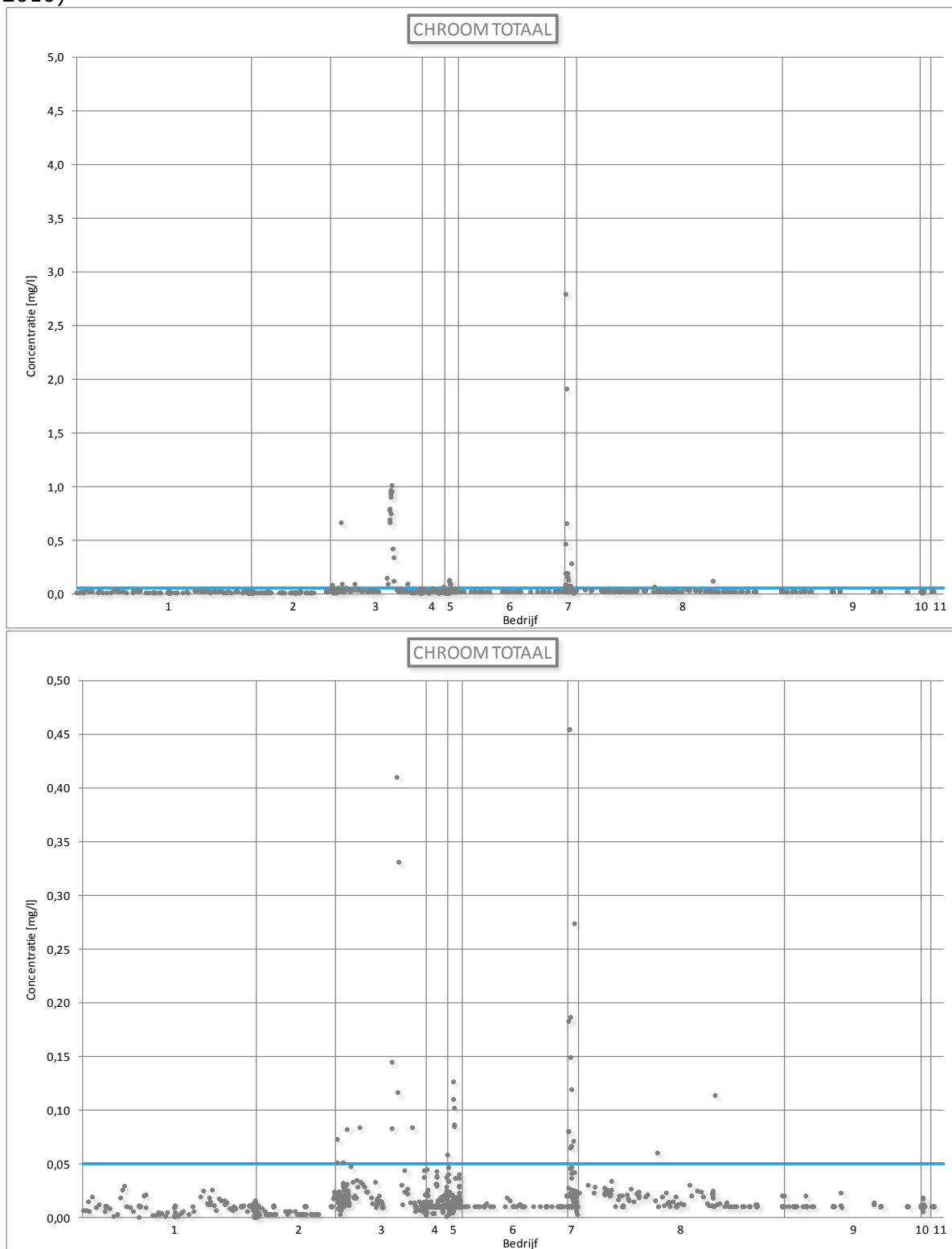
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Chroom totaal

Figuur 30: Lozingsgegevens voor chroom totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 46: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chroom totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	865
gemiddelde [mg/l]:	0,03
mediaan [mg/l]:	0,01
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	2,79
75e percentiel [mg/l]:	0,02
80e percentiel [mg/l]:	0,02
85e percentiel [mg/l]:	0,02
90e percentiel [mg/l]:	0,03
95e percentiel [mg/l]:	0,05
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute) ≤ 0,050
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	95%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	5%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,050
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	95%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	5%

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

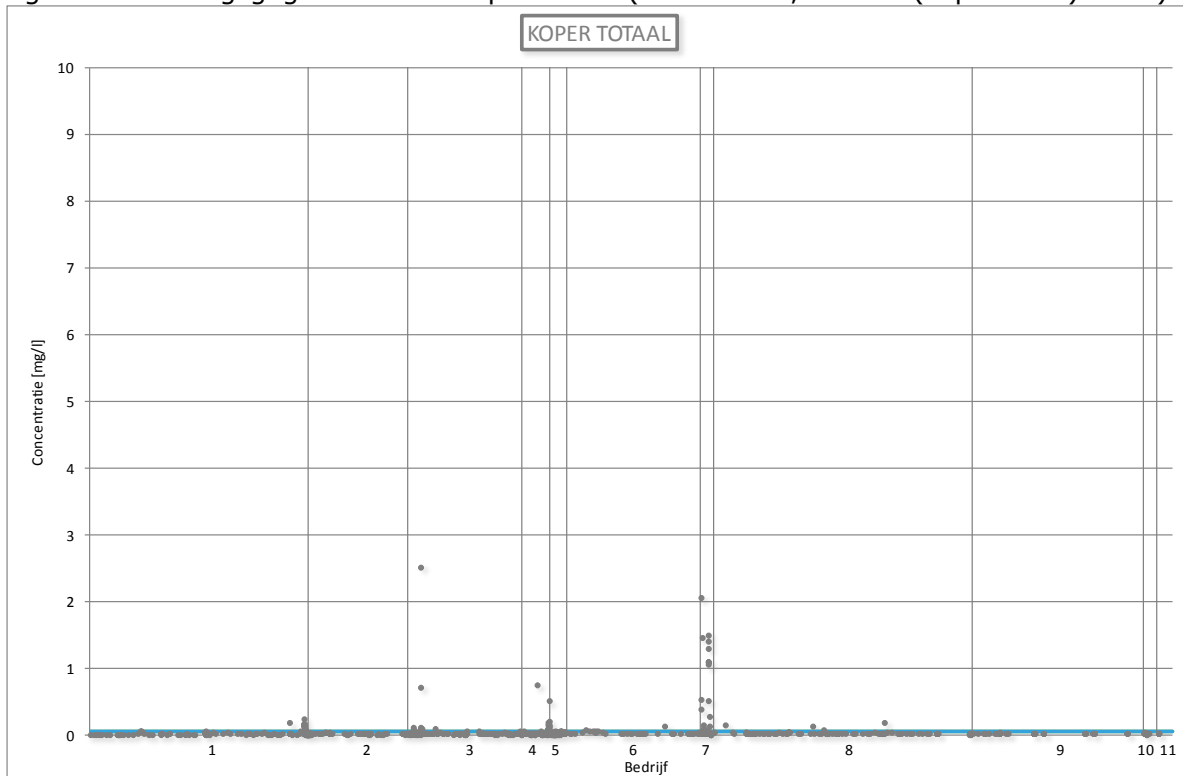
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

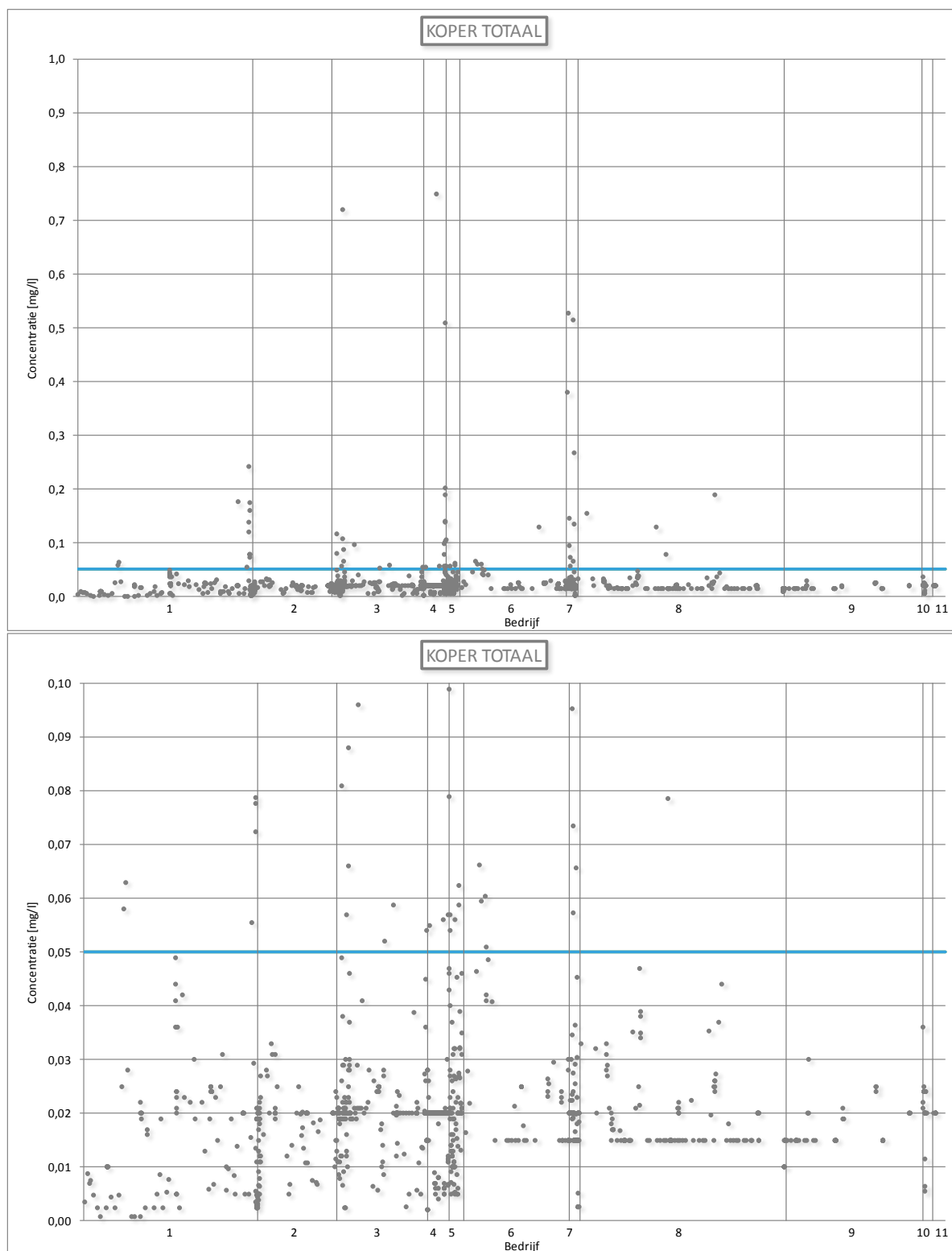
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Koper totaal

Figuur 32: Lozingsgegevens voor koper totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 48: Bevindingen bij lozingsgegevens voor koper totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	866
gemiddelde [mg/l]:	0,04

mediaan [mg/l]:	0,02
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	2,52
75e percentiel [mg/l]:	0,02
80e percentiel [mg/l]:	0,03
85e percentiel [mg/l]:	0,03
90e percentiel [mg/l]:	0,04
95e percentiel [mg/l]:	0,08
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute $\leq 0,050$
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	92%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	8%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,050
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	92%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	8%

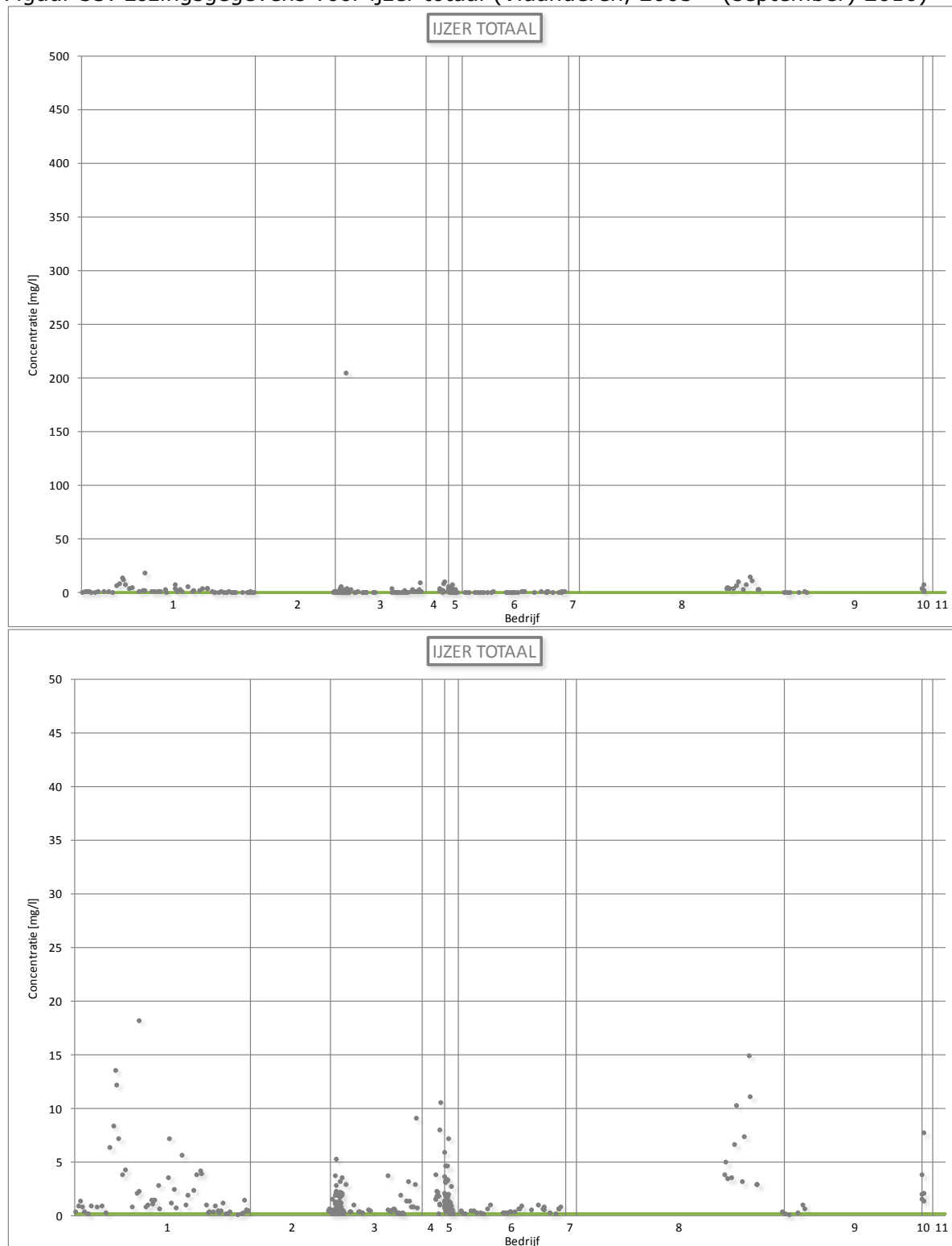
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

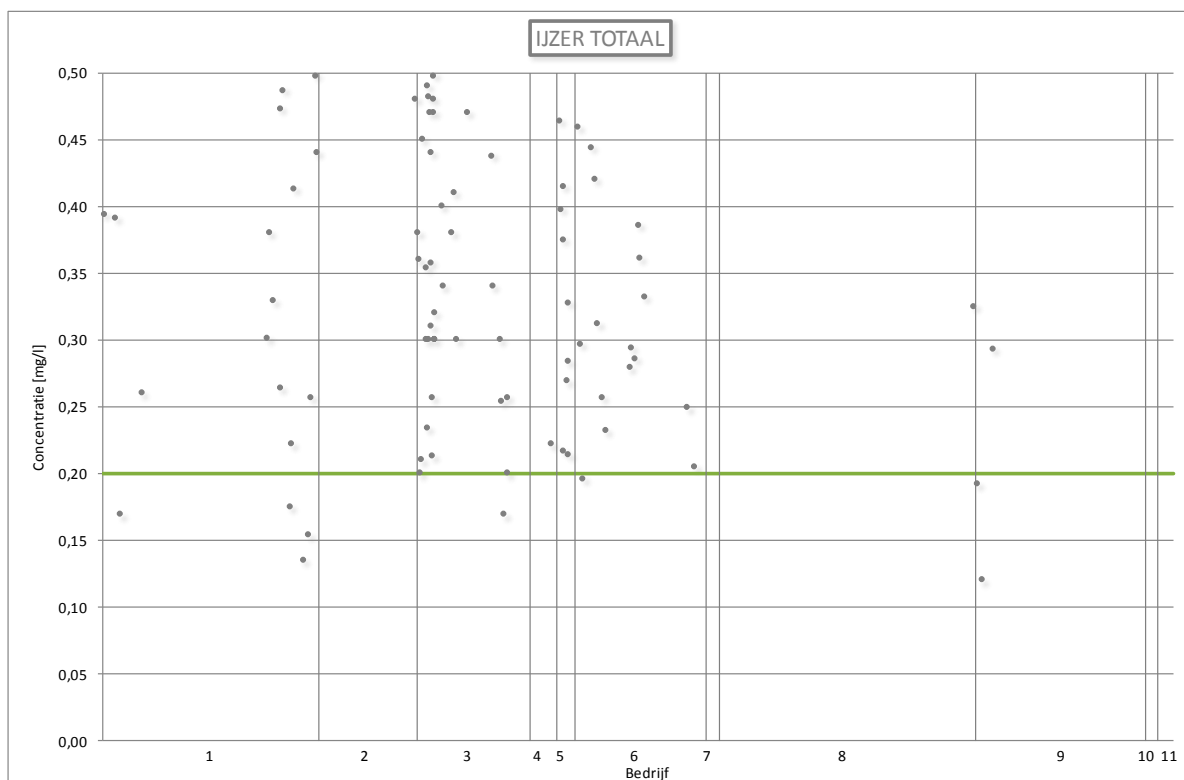
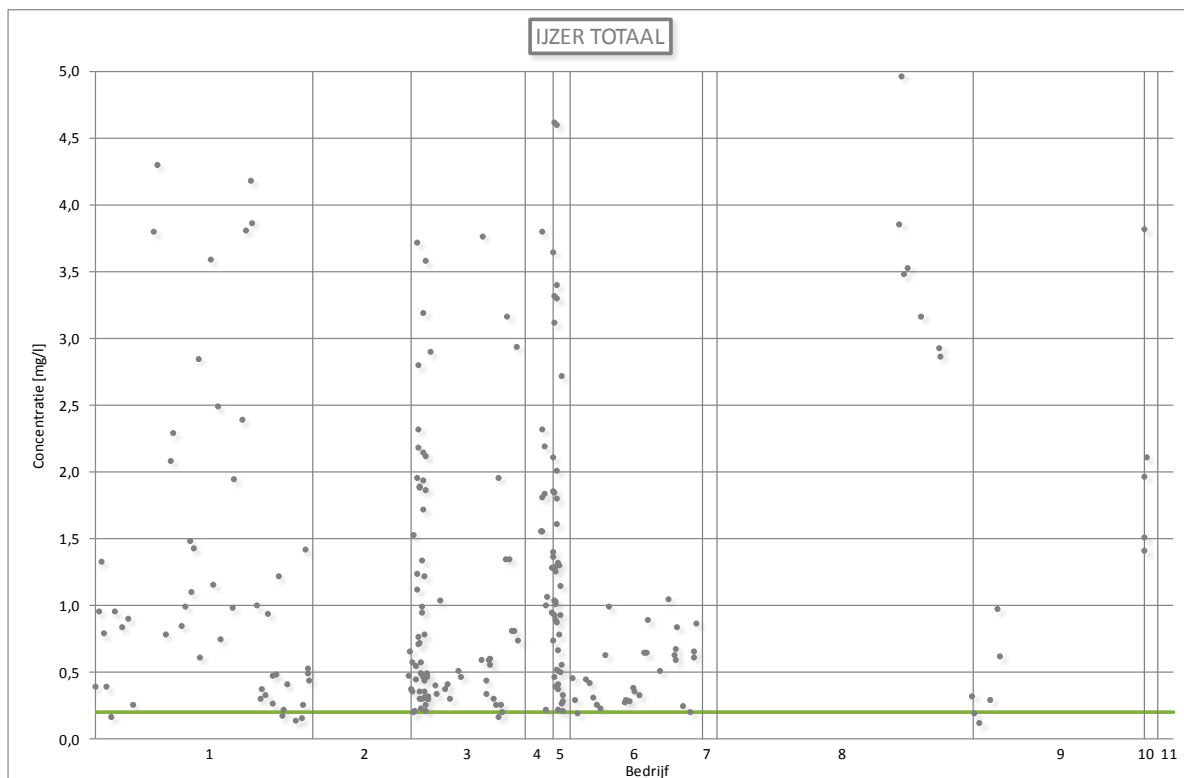
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Ijzer totaal

Figuur 33: Lozingsgegevens voor ijzer totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 49: Bevindingen bij lozingsgegevens voor ijzer totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	258

gemiddelde [mg/l]:	2,60
mediaan [mg/l]:	0,89
minimum [mg/l]:	0,12
maximum [mg/l]:	205,14
75e percentiel [mg/l]:	2,06
80e percentiel [mg/l]:	2,77
85e percentiel [mg/l]:	3,44
90e percentiel [mg/l]:	3,96
95e percentiel [mg/l]:	7,25
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute) < 0,200 (opgelost)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	4%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	96%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

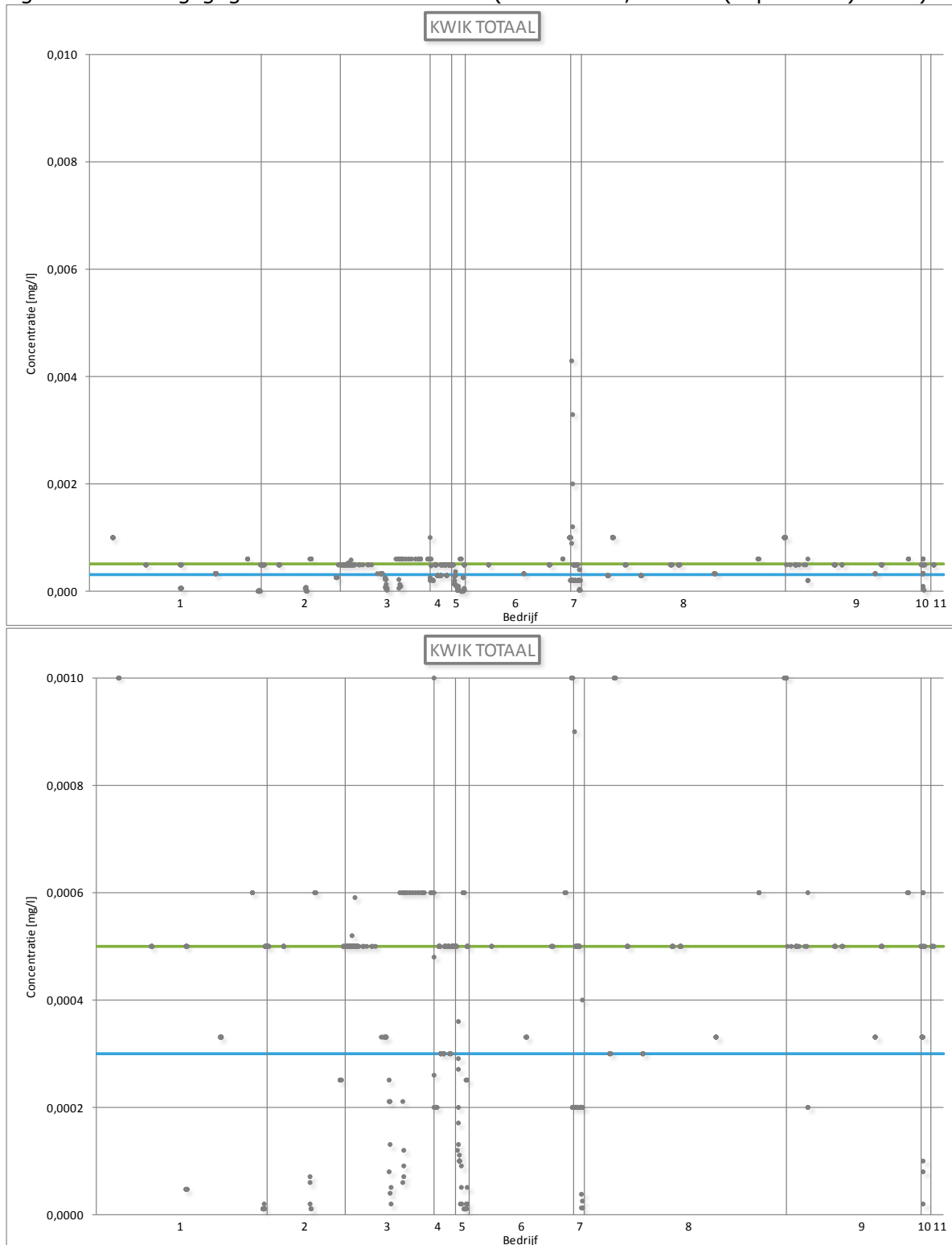
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Kwik totaal

Figuur 34: Lozingsgegevens voor kwik totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 50: Bevindingen bij lozingsgegevens voor kwik totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	472
gemiddelde [mg/l]:	0,0004
mediaan [mg/l]:	0,0005
minimum [mg/l]:	0,0000
maximum [mg/l]:	0,0043
75e percentiel [mg/l]:	0,0005
80e percentiel [mg/l]:	0,0005
85e percentiel [mg/l]:	0,0006
90e percentiel [mg/l]:	0,0006
95e percentiel [mg/l]:	0,0010
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	0,0005
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	81%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	19%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,0003
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	31%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	69%

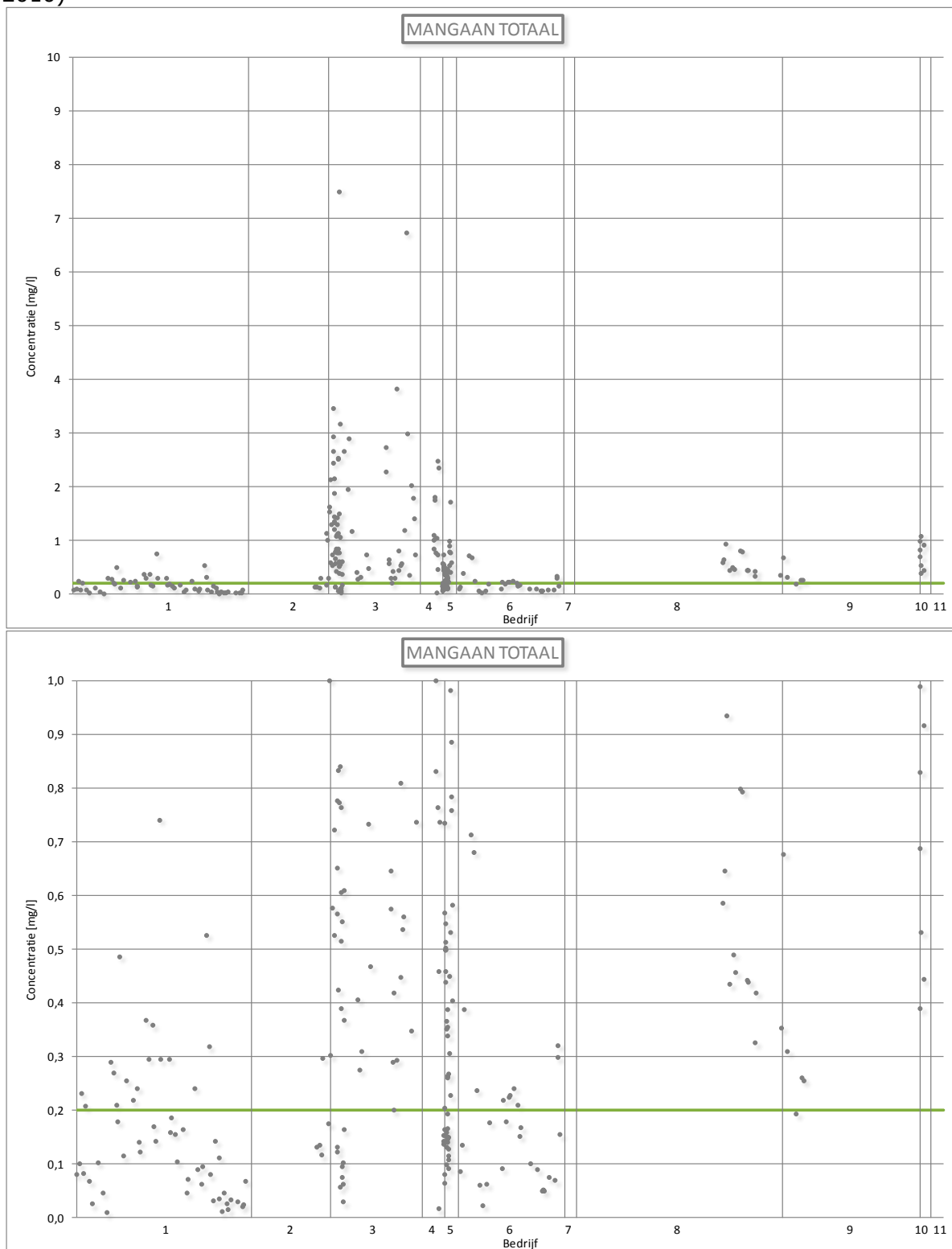
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Mangaan totaal

Figuur 35: Lozingsgegevens voor mangaan totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 51: Bevindingen bij lozingsgegevens voor mangaan totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	9
aantal waarnemingen:	262
gemiddelde [mg/l]:	0,65
mediaan [mg/l]:	0,35
minimum [mg/l]:	0,01
maximum [mg/l]:	7,50
75e percentiel [mg/l]:	0,76
80e percentiel [mg/l]:	0,93
85e percentiel [mg/l]:	1,13
90e percentiel [mg/l]:	1,61
95e percentiel [mg/l]:	2,48
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute < 0,200 (opgelost)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	35%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	65%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

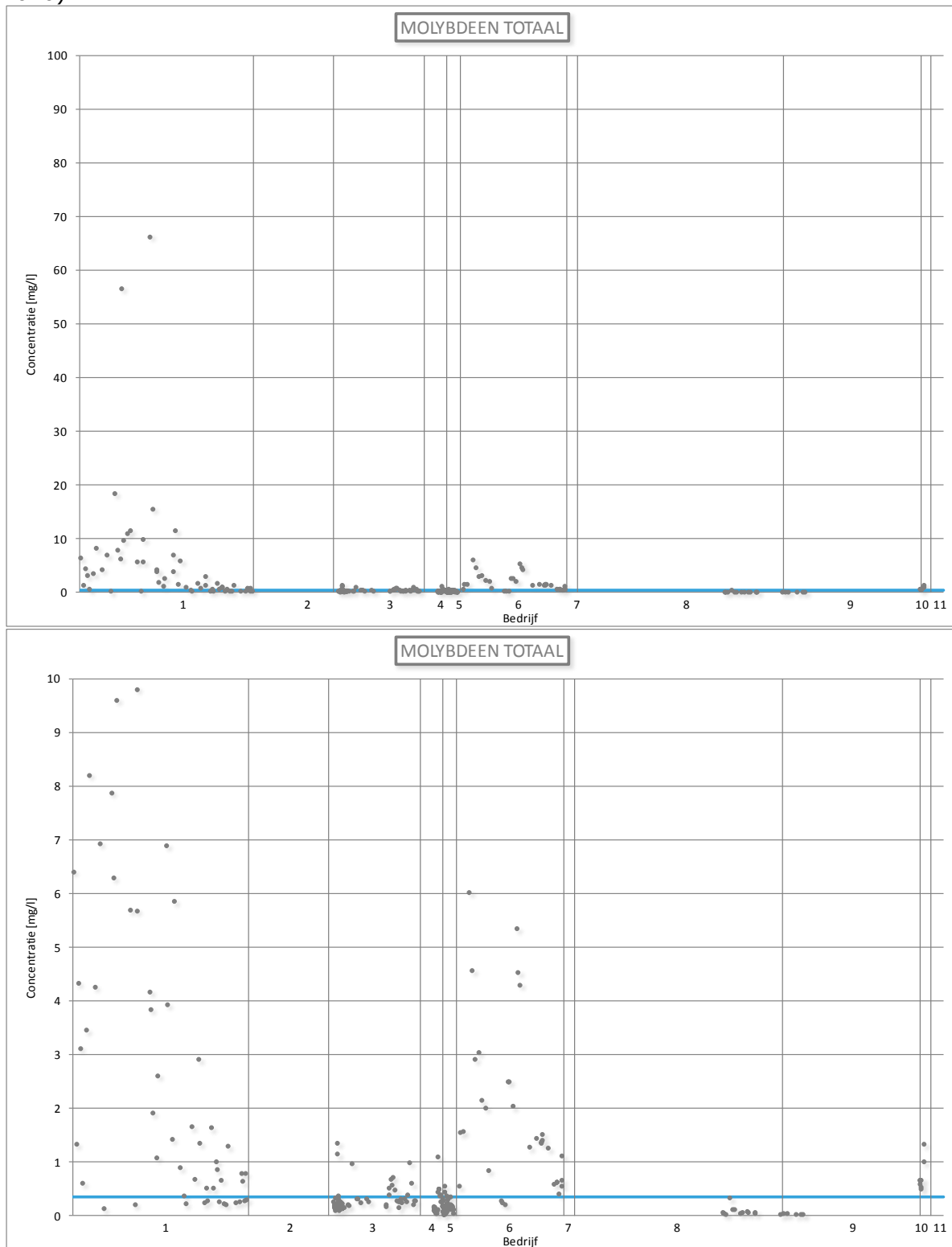
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

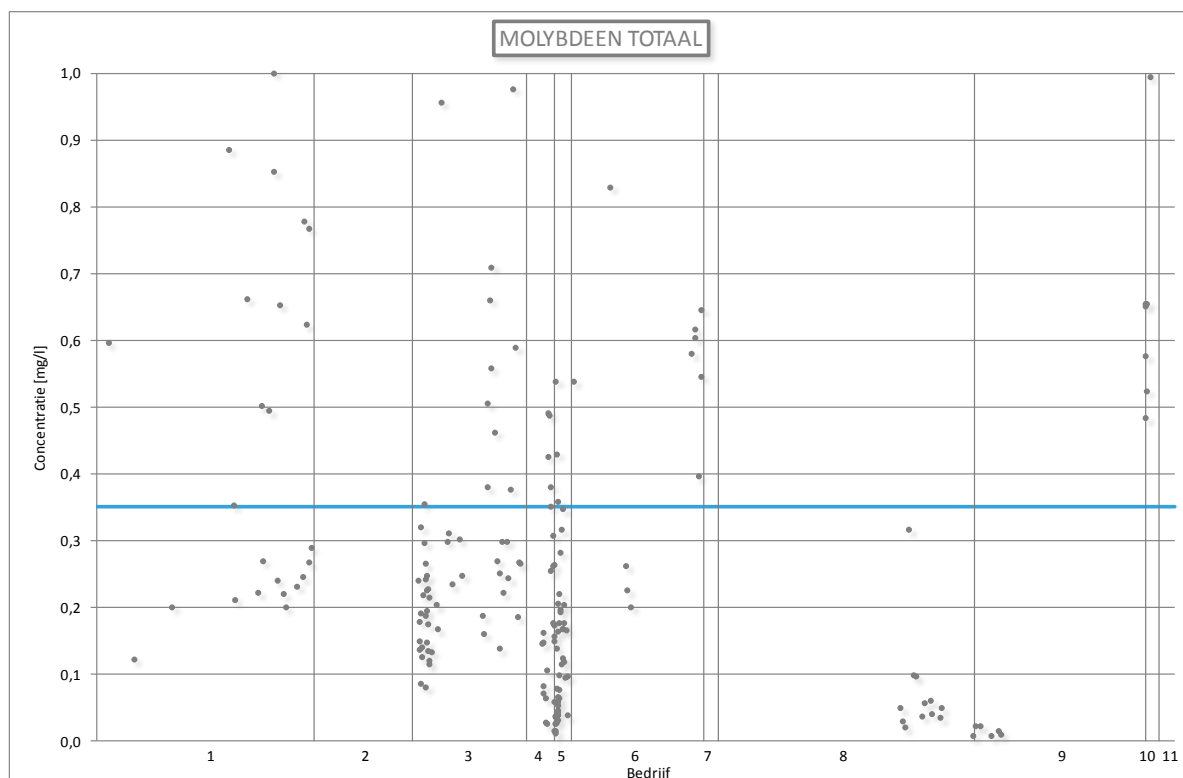
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Molybdeen totaal

Figuur 36: Lozingsgegevens voor molybdeen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 52: Bevindingen bij lozingsgegevens voor molybdeen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	244
gemiddelde [mg/l]:	1,73
mediaan [mg/l]:	0,27
minimum [mg/l]:	0,01
maximum [mg/l]:	66,28
75e percentiel [mg/l]:	1,02
80e percentiel [mg/l]:	1,34
85e percentiel [mg/l]:	2,08
90e percentiel [mg/l]:	4,22
95e percentiel [mg/l]:	6,81
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,350
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	56%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	44%

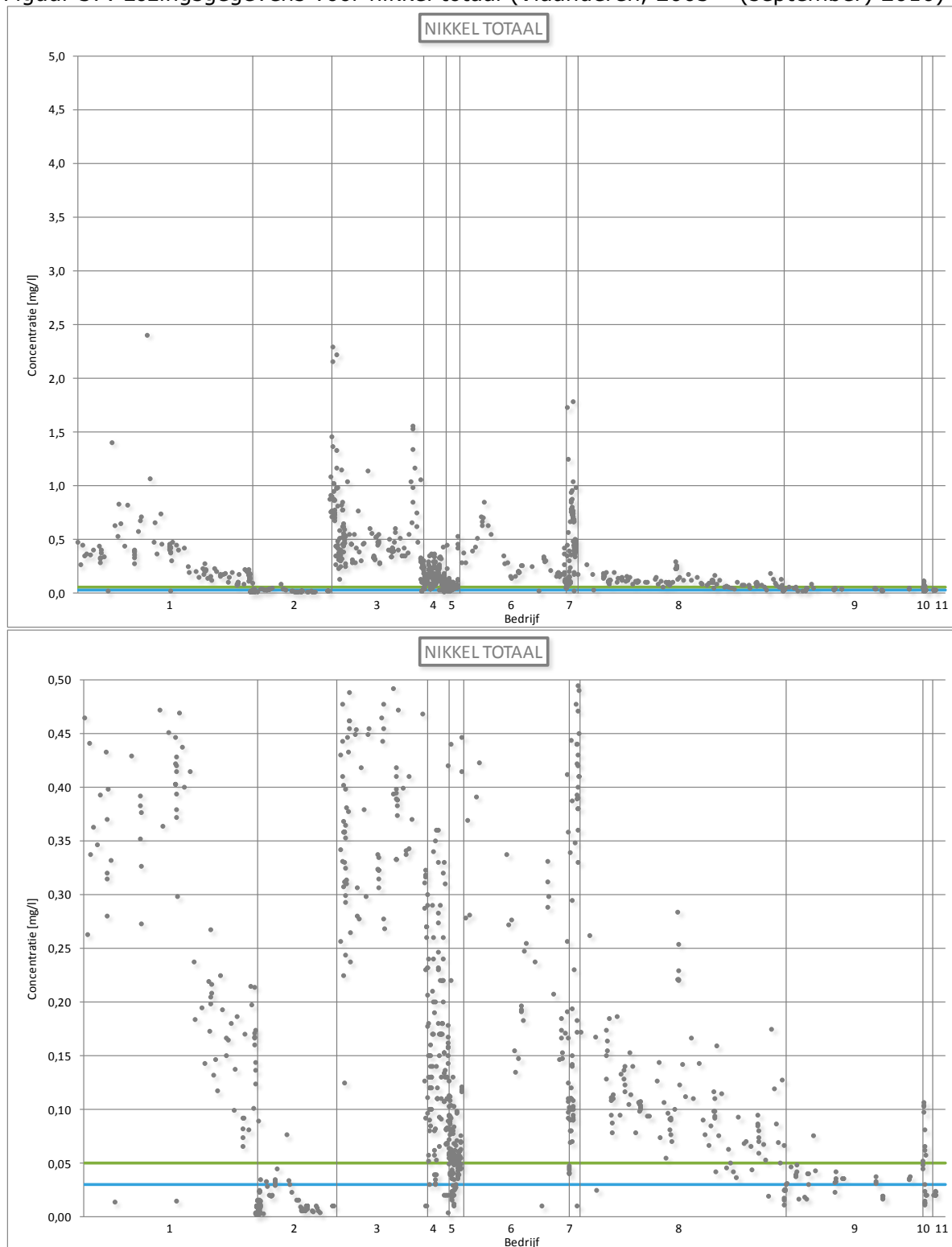
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Nikkel totaal

Figuur 37: Lozingsgegevens voor nikkel totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 53: Bevindingen bij lozingsgegevens voor nikkel totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	881
gemiddelde [mg/l]:	0,25
mediaan [mg/l]:	0,13
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	2,40
75e percentiel [mg/l]:	0,36
80e percentiel [mg/l]:	0,41
85e percentiel [mg/l]:	0,47
90e percentiel [mg/l]:	0,63
95e percentiel [mg/l]:	0,84
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute) ≤ 0,050
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	25%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	75%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,030
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	16%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	84%

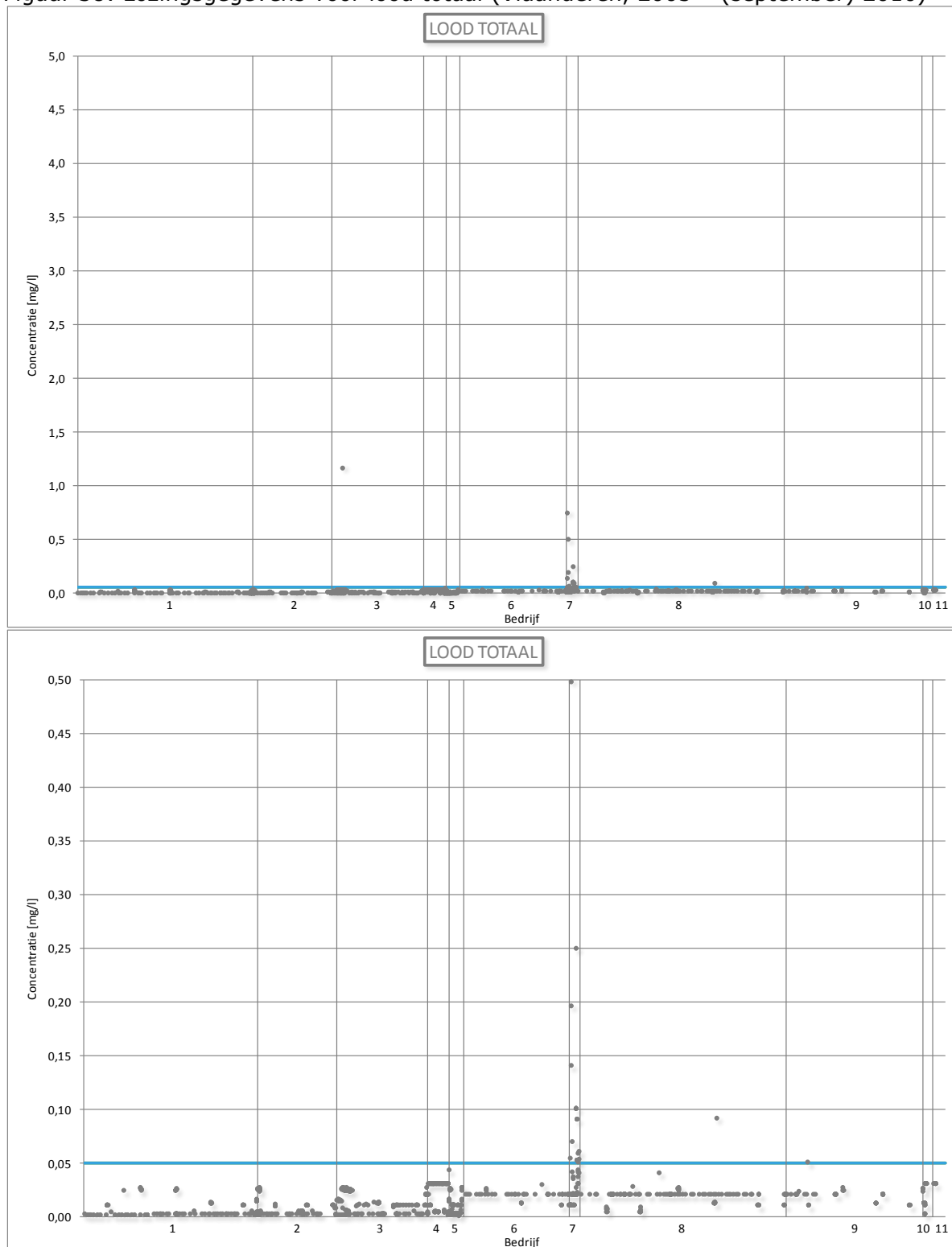
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Lood totaal

Figuur 38: Lozingsgegevens voor lood totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 54: Bevindingen bij lozingsgegevens voor lood totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	855
gemiddelde [mg/l]:	0,02
mediaan [mg/l]:	0,01
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	1,17
75e percentiel [mg/l]:	0,02
80e percentiel [mg/l]:	0,03
85e percentiel [mg/l]:	0,03
90e percentiel [mg/l]:	0,03
95e percentiel [mg/l]:	0,03
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute) ≤ 0,050
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	98%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	2%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,050
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	98%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	2%

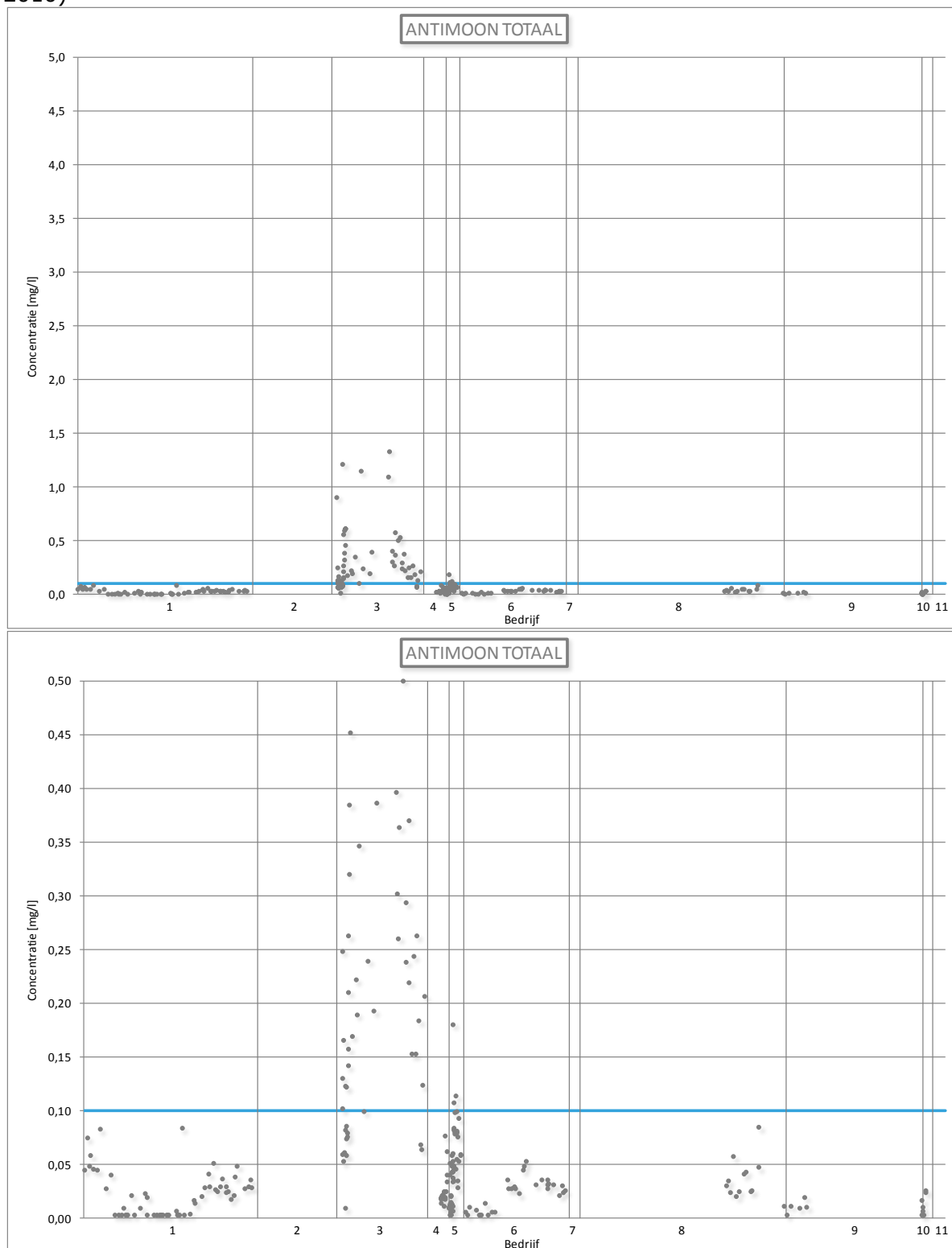
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Antimoon totaal

Figuur 39: Lozingsgegevens voor antimoon totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 55: Bevindingen bij lozingsgegevens voor antimoon totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	241
gemiddelde [mg/l]:	0,10
mediaan [mg/l]:	0,03
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	1,33
75e percentiel [mg/l]:	0,08
80e percentiel [mg/l]:	0,11
85e percentiel [mg/l]:	0,18
90e percentiel [mg/l]:	0,26
95e percentiel [mg/l]:	0,45
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,10
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	79%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	21%

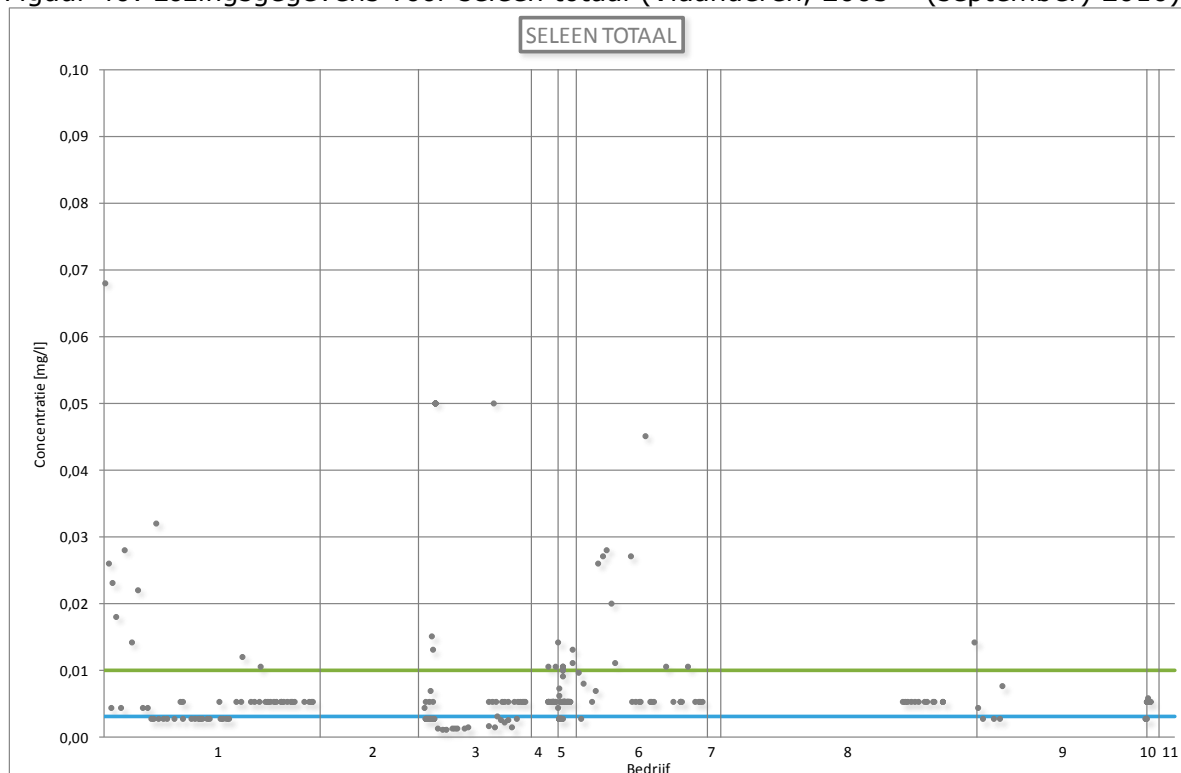
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Seleen totaal

Figuur 40: Lozingsgegevens voor seleen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 56: Bevindingen bij lozingsgegevens voor seleen totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	236
gemiddelde [mg/l]:	0,01
mediaan [mg/l]:	0,01
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	0,07
75e percentiel [mg/l]:	0,01
80e percentiel [mg/l]:	0,01
85e percentiel [mg/l]:	0,01
90e percentiel [mg/l]:	0,01
95e percentiel [mg/l]:	0,03
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute) < 0,010
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	86%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	14%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,003
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	31%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	69%

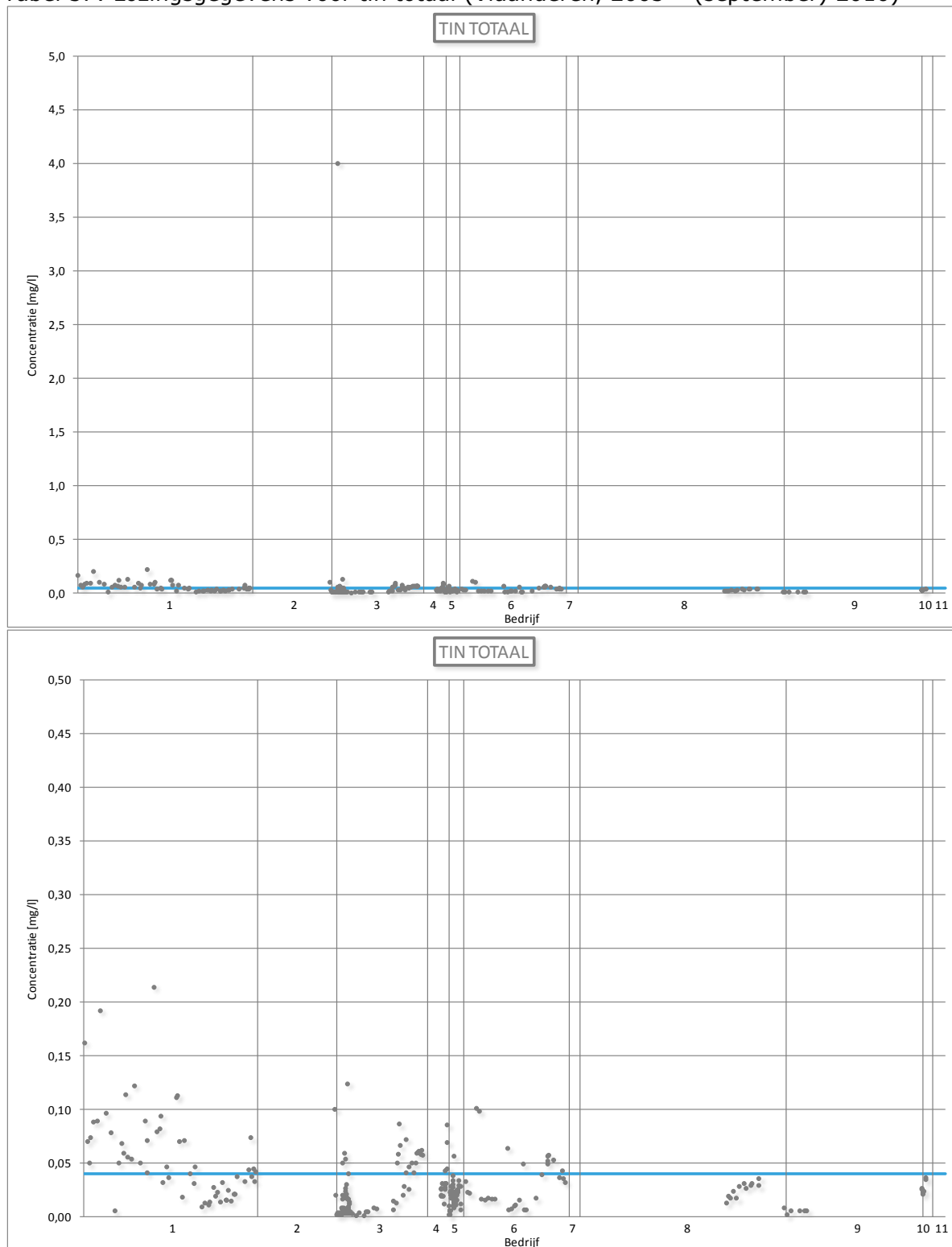
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

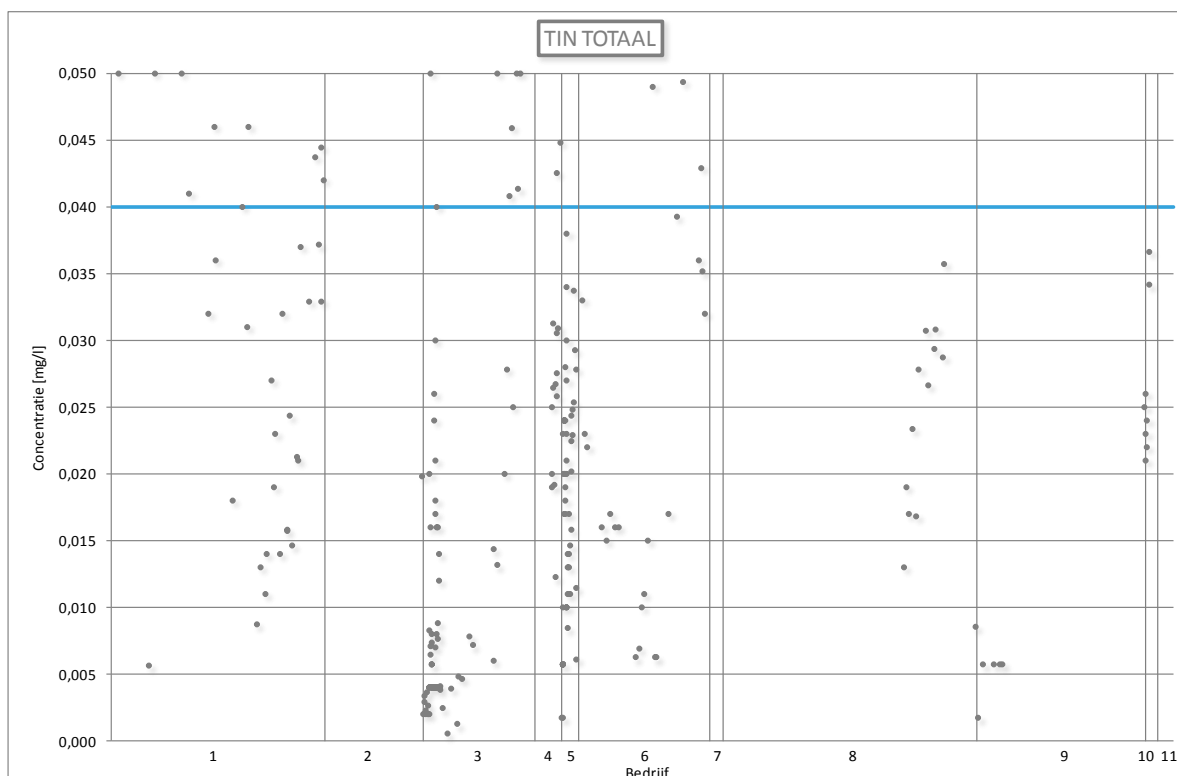
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Tin totaal

Tabel 57: Lozingsgegevens voor tin totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 58: Bevindingen bij lozingsgegevens voor tin totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	268
gemiddelde [mg/l]:	0,05
mediaan [mg/l]:	0,02
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	4,00
75e percentiel [mg/l]:	0,04
80e percentiel [mg/l]:	0,05
85e percentiel [mg/l]:	0,06
90e percentiel [mg/l]:	0,07
95e percentiel [mg/l]:	0,09
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,040
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	74%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	26%

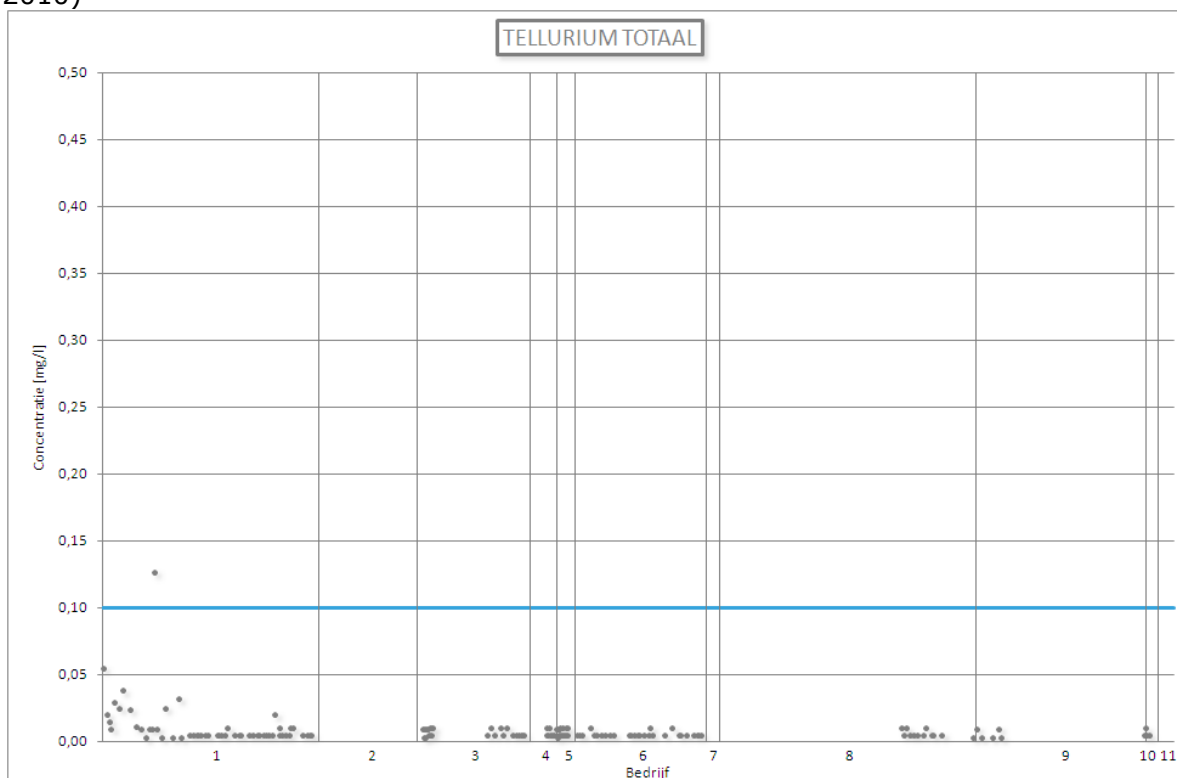
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Tellurium totaal

Figuur 41: Lozingsgegevens voor tellurium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 59: Bevindingen bij lozingsgegevens voor tellurium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	210
gemiddelde [mg/l]:	0,01
mediaan [mg/l]:	0,00
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	0,13
75e percentiel [mg/l]:	0,01
80e percentiel [mg/l]:	0,01
85e percentiel [mg/l]:	0,01
90e percentiel [mg/l]:	0,01
95e percentiel [mg/l]:	0,01
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,100
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

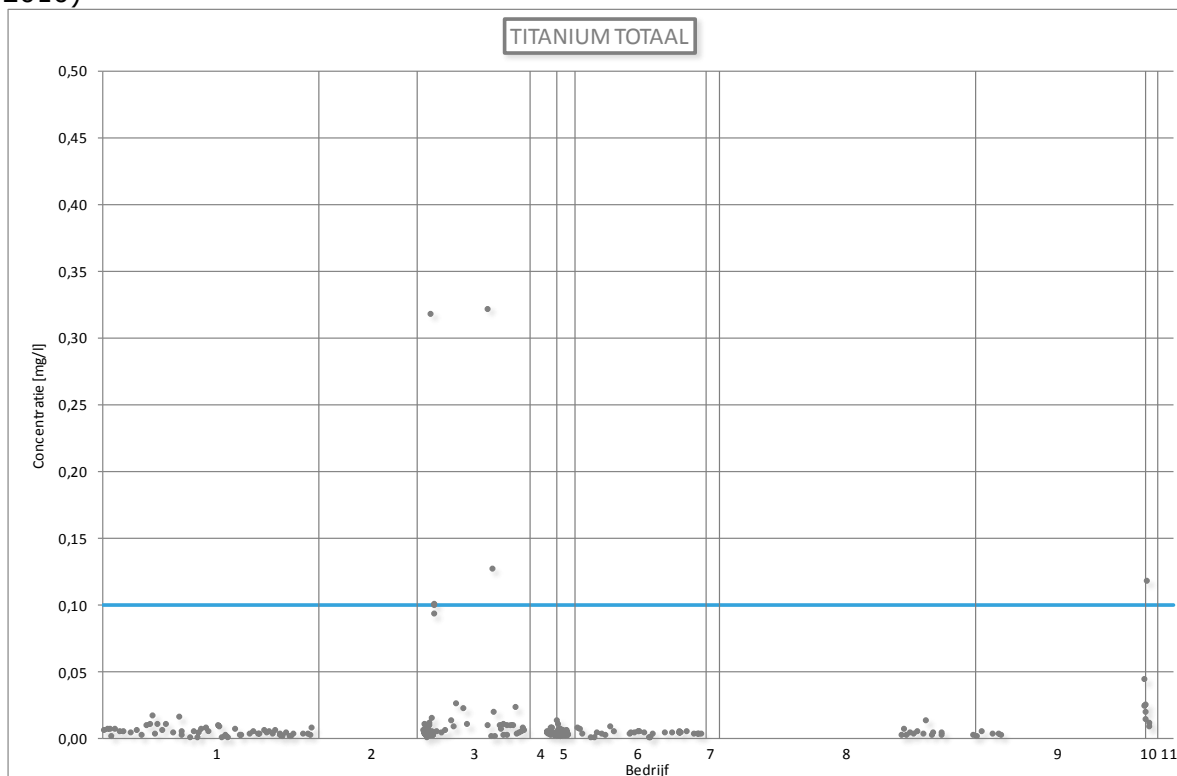
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Titanium totaal

Figuur 42: Lozingsgegevens voor titanium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 60: Bevindingen bij lozingsgegevens voor titanium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	229
gemiddelde [mg/l]:	0,01
mediaan [mg/l]:	0,00
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	0,32
75e percentiel [mg/l]:	0,01
80e percentiel [mg/l]:	0,01
85e percentiel [mg/l]:	0,01
90e percentiel [mg/l]:	0,01
95e percentiel [mg/l]:	0,02
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,100
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	98%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	2%

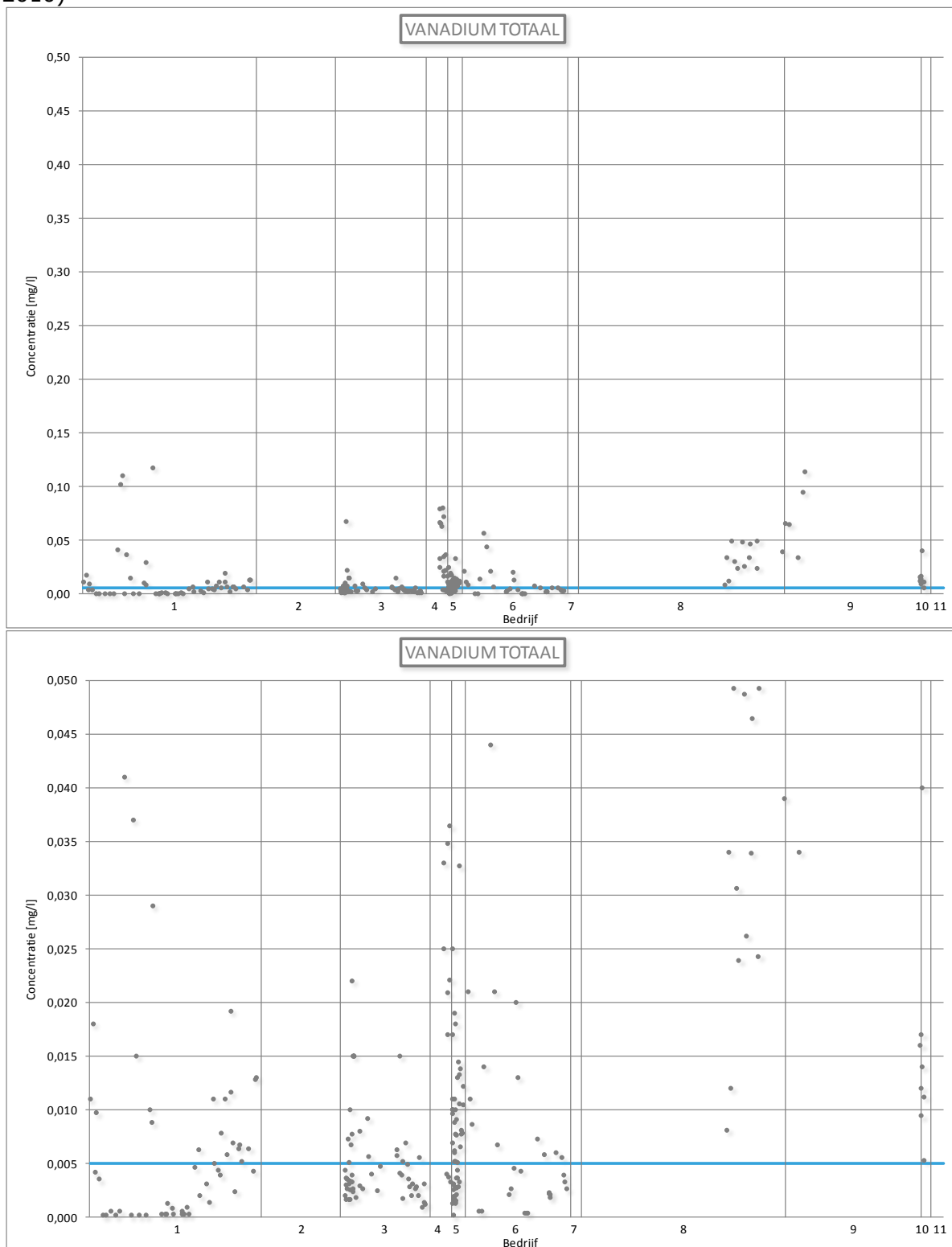
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Vanadium totaal

Figuur 43: Lozingsgegevens voor vanadium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 61: Bevindingen bij lozingsgegevens voor vanadium totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	237
gemiddelde [mg/l]:	0,01
mediaan [mg/l]:	0,01
minimum [mg/l]:	0,00
maximum [mg/l]:	0,12
75e percentiel [mg/l]:	0,01
80e percentiel [mg/l]:	0,02
85e percentiel [mg/l]:	0,02
90e percentiel [mg/l]:	0,04
95e percentiel [mg/l]:	0,07
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,0005
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	45%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	55%

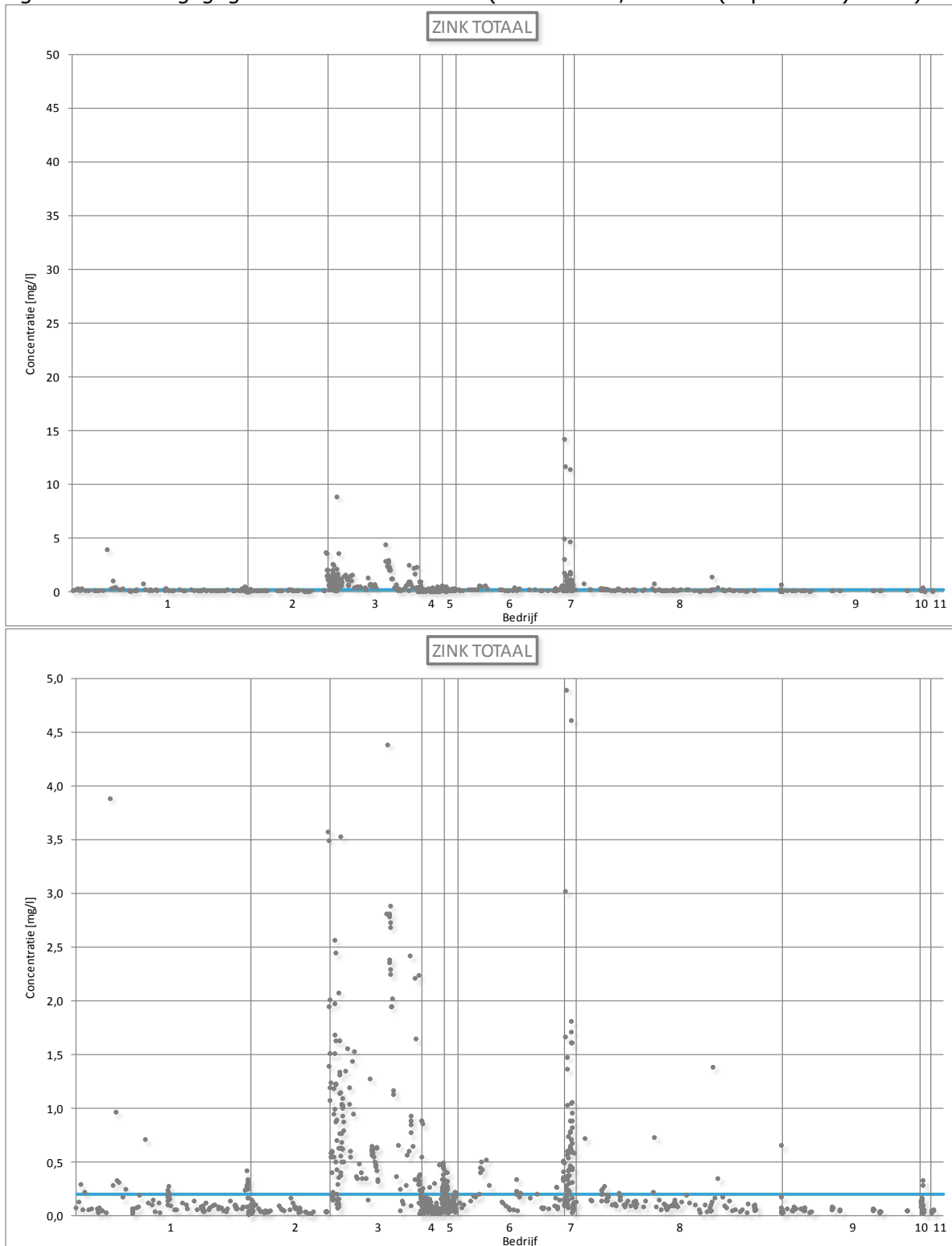
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

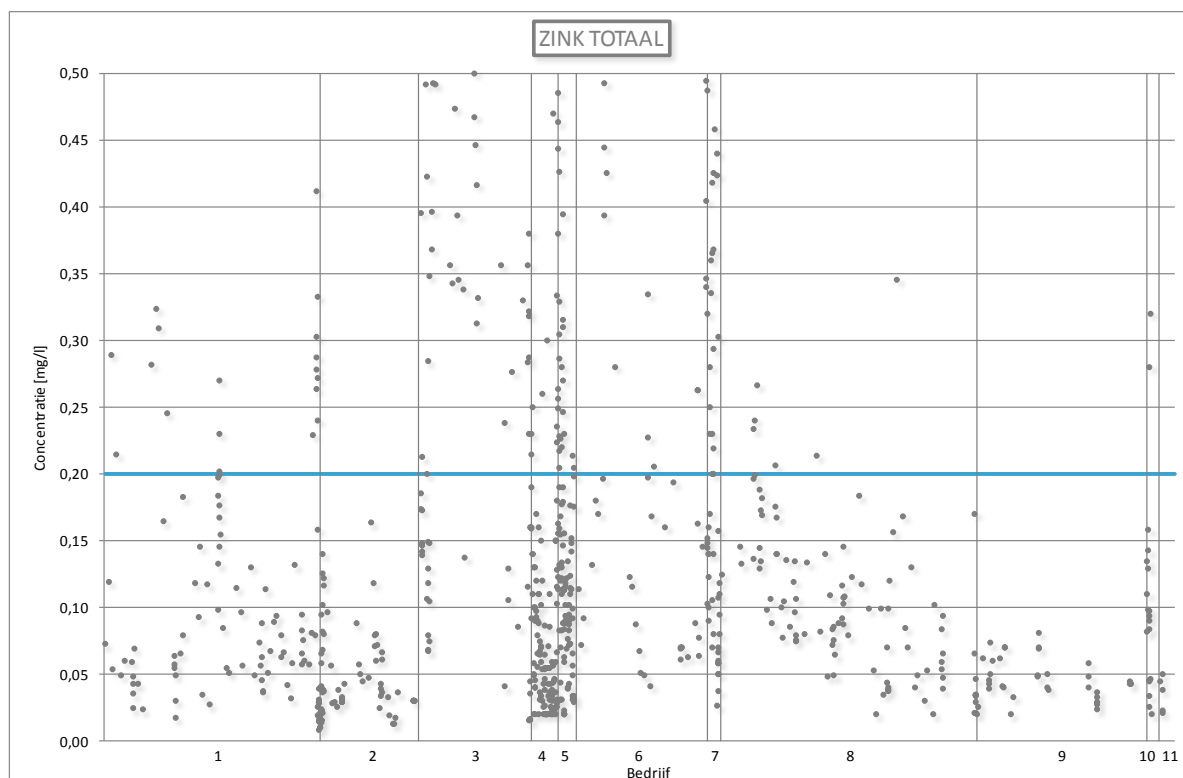
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Zink totaal

Figuur 44: Lozingsgegevens voor zink totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

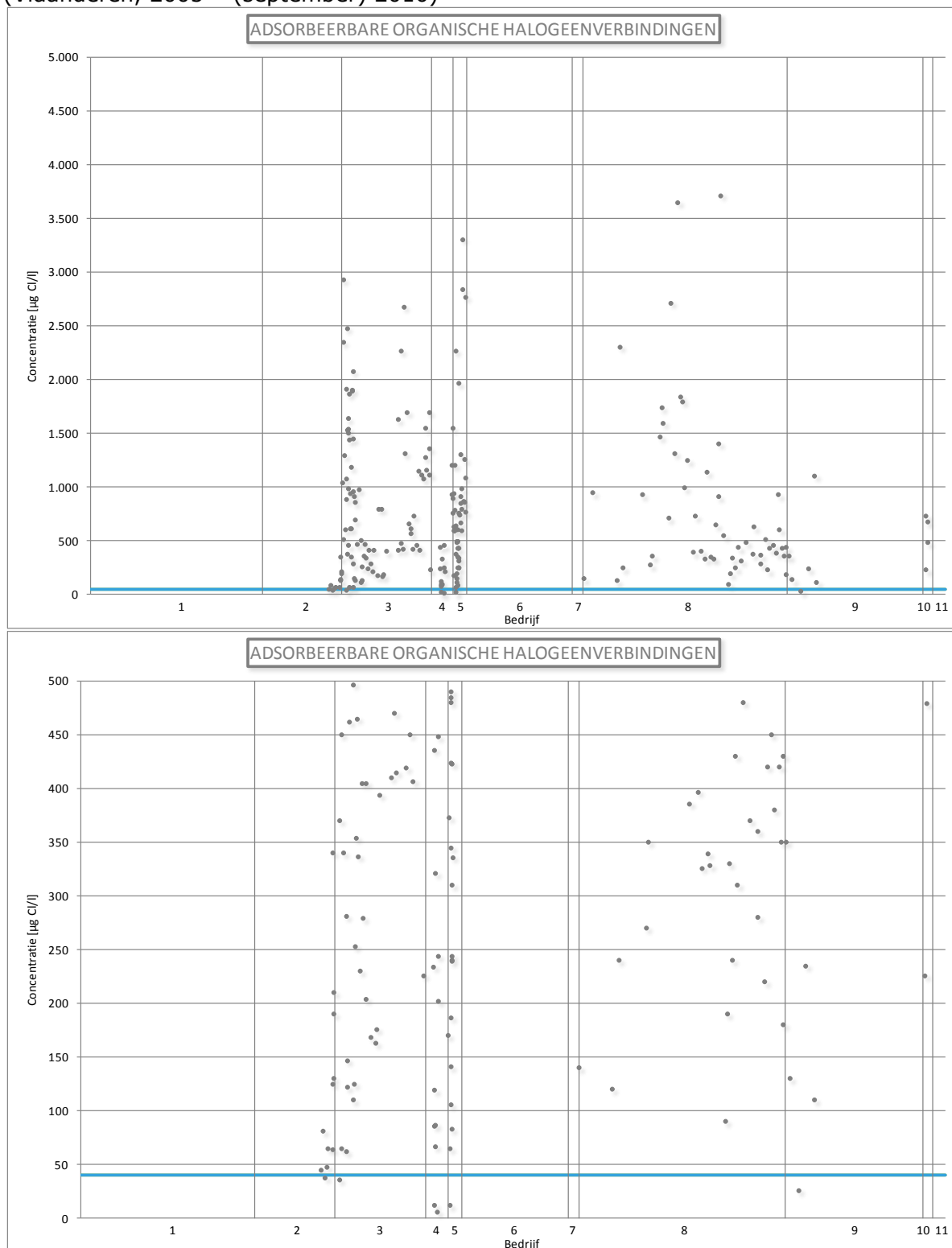
Tabel 62: Bevindingen bij lozingsgegevens voor zink totaal (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	11
aantal waarnemingen:	866
gemiddelde [mg/l]:	0,37
mediaan [mg/l]:	0,11
minimum [mg/l]:	0,01
maximum [mg/l]:	14,20
75e percentiel [mg/l]:	0,29
80e percentiel [mg/l]:	0,41
85e percentiel [mg/l]:	0,59
90e percentiel [mg/l]:	0,88
95e percentiel [mg/l]:	1,54
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	Absolute) ≤ 0,200
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	68%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	32%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,200
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	68%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	32%

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Adsorbeerbare organische halogeenverbindingen**Figuur 45: Lozingsgegevens voor adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)**

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 63: Bevindingen bij lozingsgegevens voor adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	220
gemiddelde [$\mu\text{g Cl/I}$]:	765,65
mediaan [$\mu\text{g Cl/I}$]:	503,00
minimum [$\mu\text{g Cl/I}$]:	6,00
maximum [$\mu\text{g Cl/I}$]:	3.710,00
75e percentiel [$\mu\text{g Cl/I}$]:	1.070,00
80e percentiel [$\mu\text{g Cl/I}$]:	1.208,00
85e percentiel [$\mu\text{g Cl/I}$]:	1.443,00
90e percentiel [$\mu\text{g Cl/I}$]:	1.694,00
95e percentiel [$\mu\text{g Cl/I}$]:	2.262,00
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g Cl/I}$] ¹ :	M(ediaan) ≤ 40
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	3%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	97%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g Cl/I}$] ² :	40
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	3%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	97%

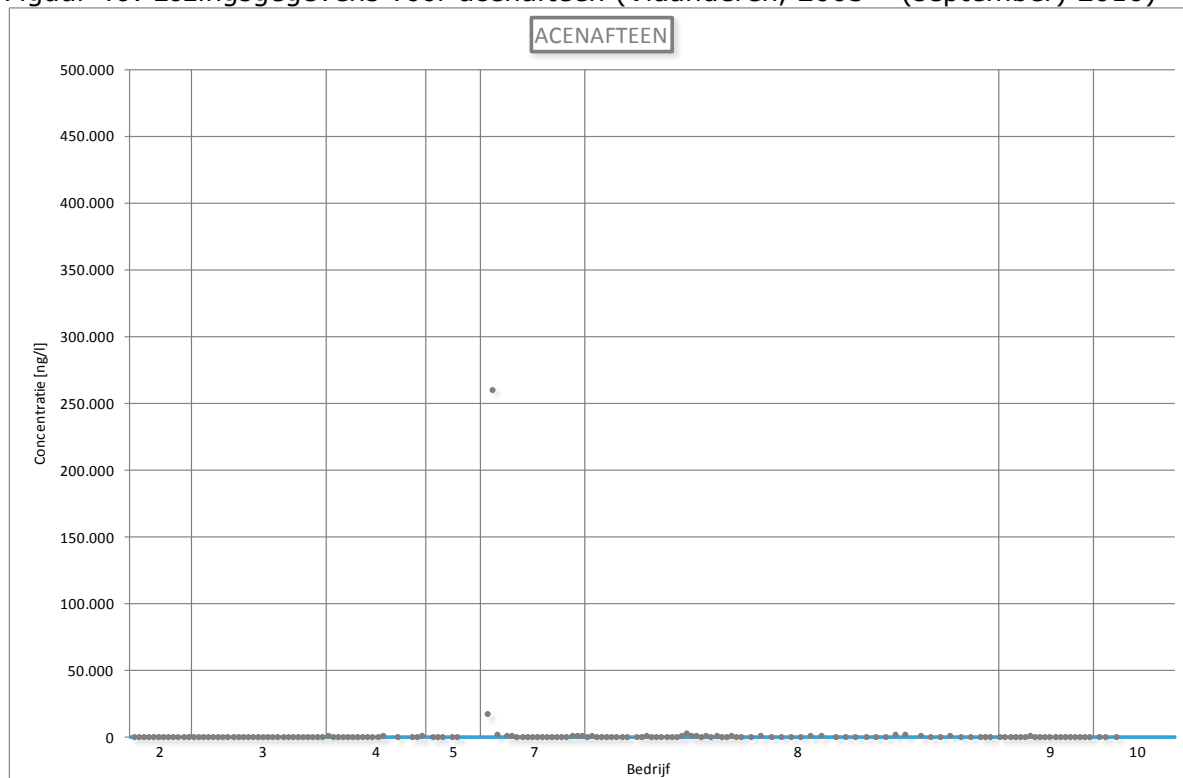
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

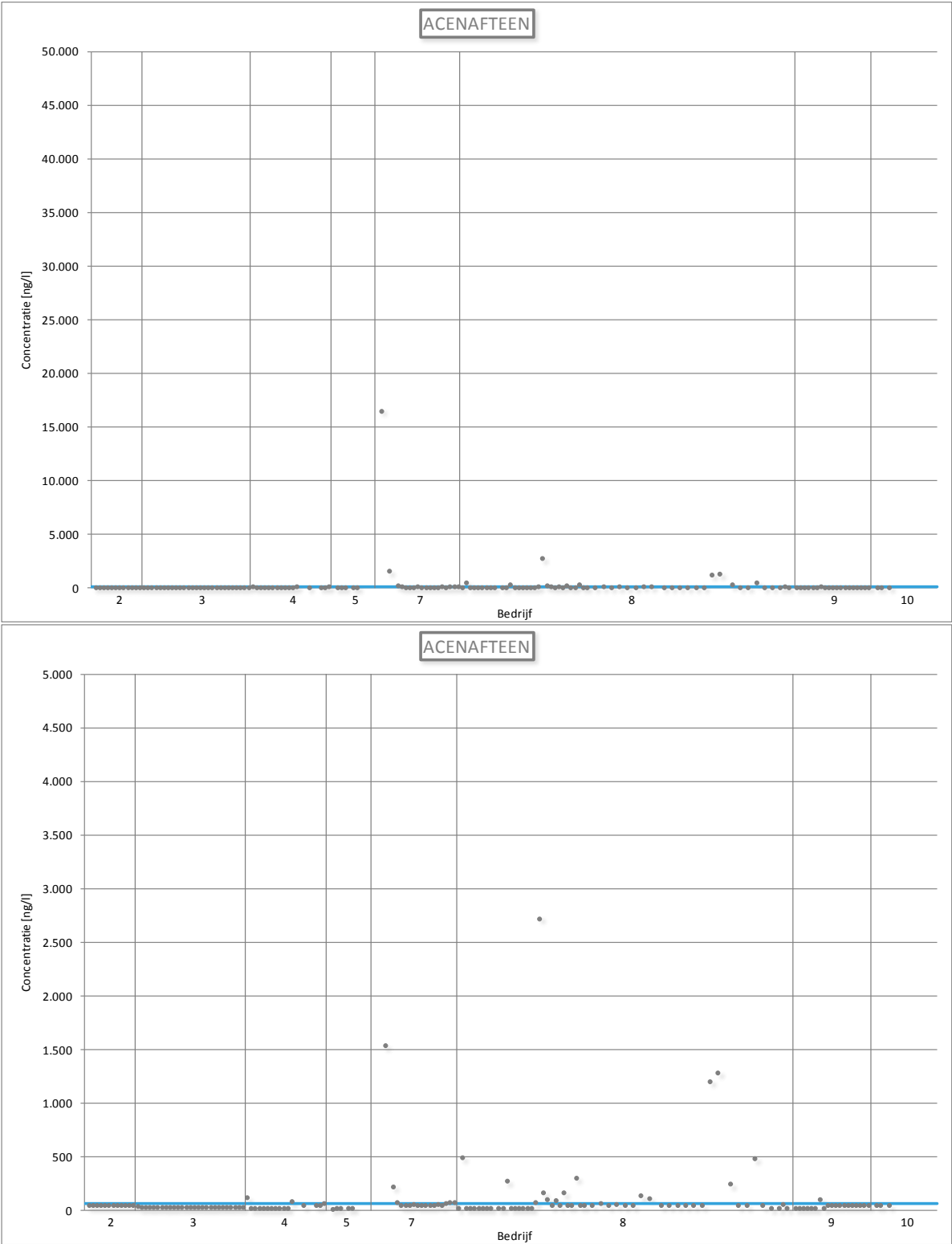
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

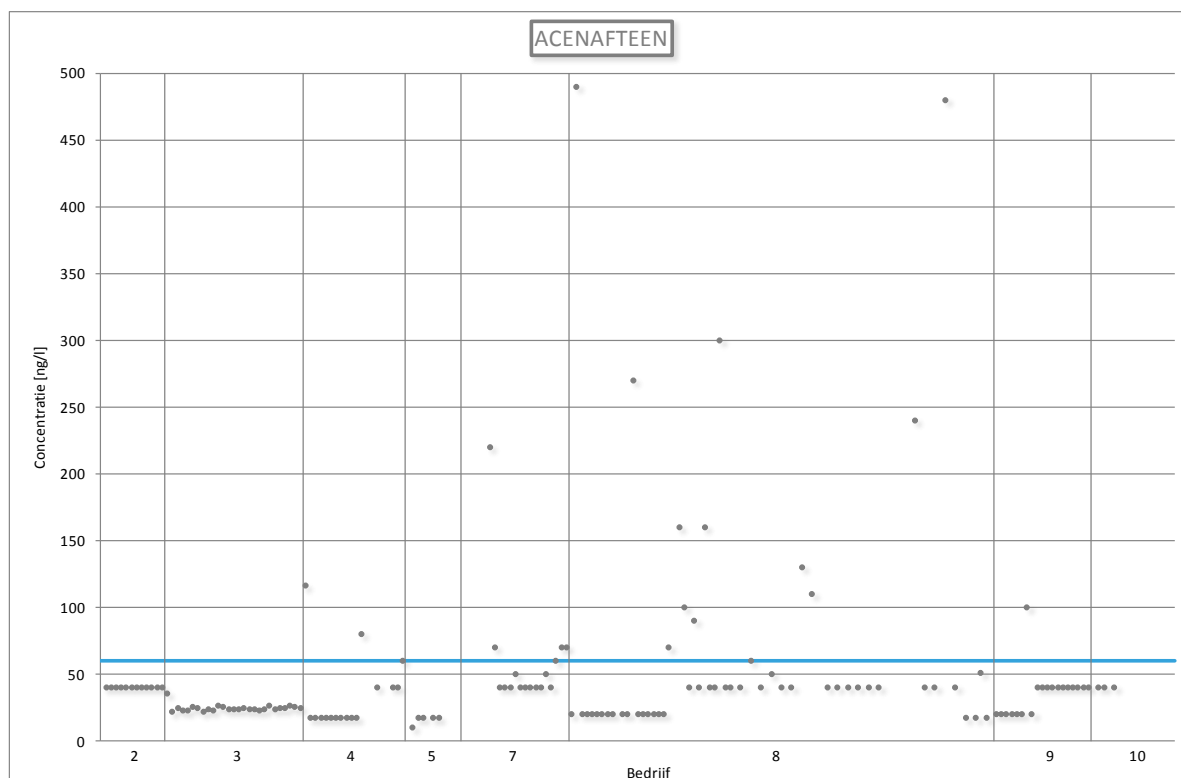
Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Acenafteen

Figuur 46: Lozingsgegevens voor acenafteen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)







Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 64: Bevindingen bij lozingsgegevens voor acenafteen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	157
gemiddelde [ng/l]:	1.851,14
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	10,00
maximum [ng/l]:	260.000,00
75e percentiel [ng/l]:	40,00
80e percentiel [ng/l]:	48,00
85e percentiel [ng/l]:	70,00
90e percentiel [ng/l]:	112,40
95e percentiel [ng/l]:	336,00
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	60
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	84%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	16%

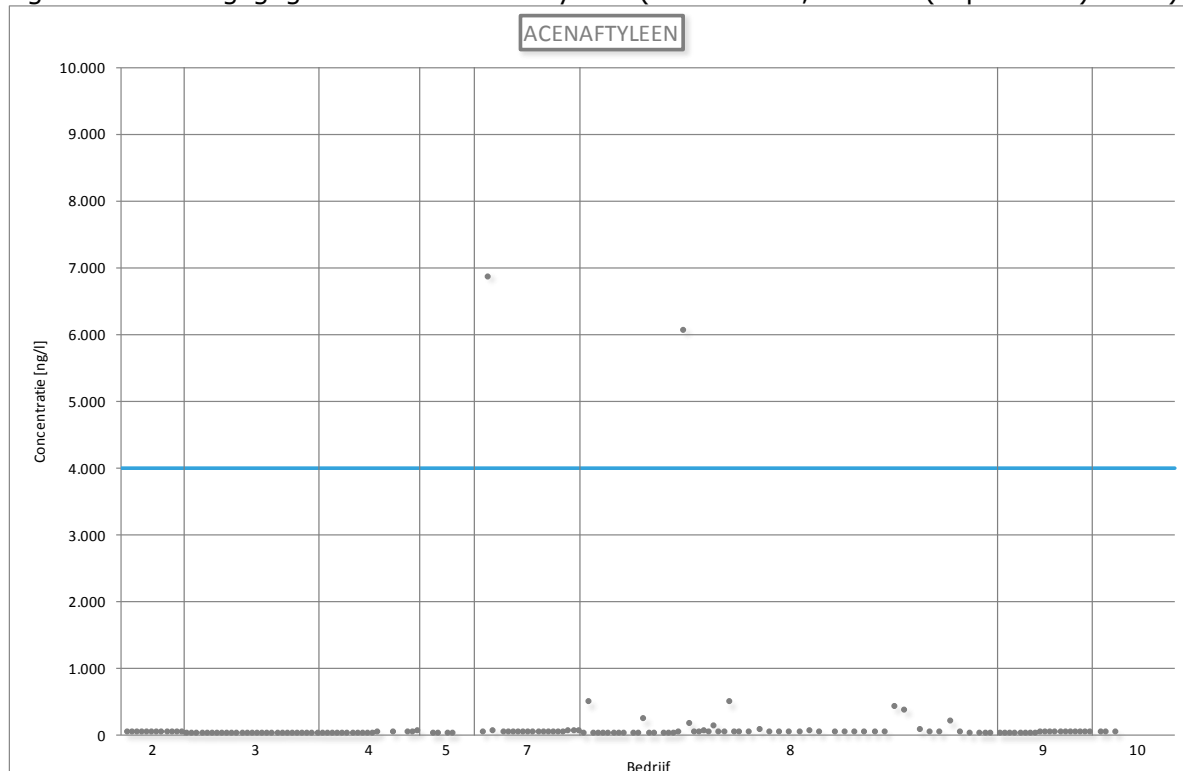
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Acenaftyleen

Figuur 47: Lozingsgegevens voor acenaftyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 65: Bevindingen bij lozingsgegevens voor acenaftyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	155
gemiddelde [ng/l]:	130,82
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	20,00
maximum [ng/l]:	6.870,00
75e percentiel [ng/l]:	40,00
80e percentiel [ng/l]:	40,00
85e percentiel [ng/l]:	40,00
90e percentiel [ng/l]:	70,00
95e percentiel [ng/l]:	189,00
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	4.000
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	99%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	1%

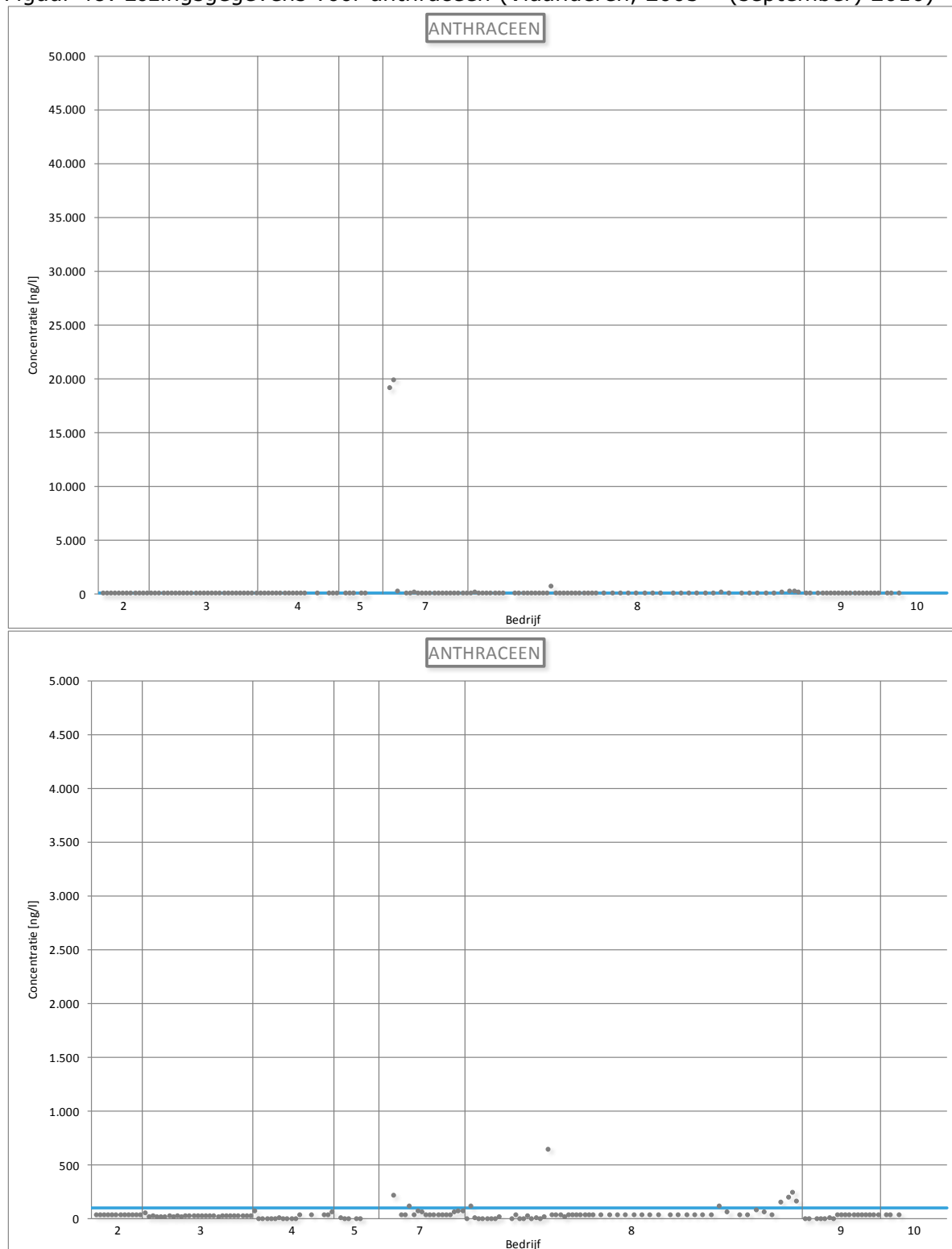
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

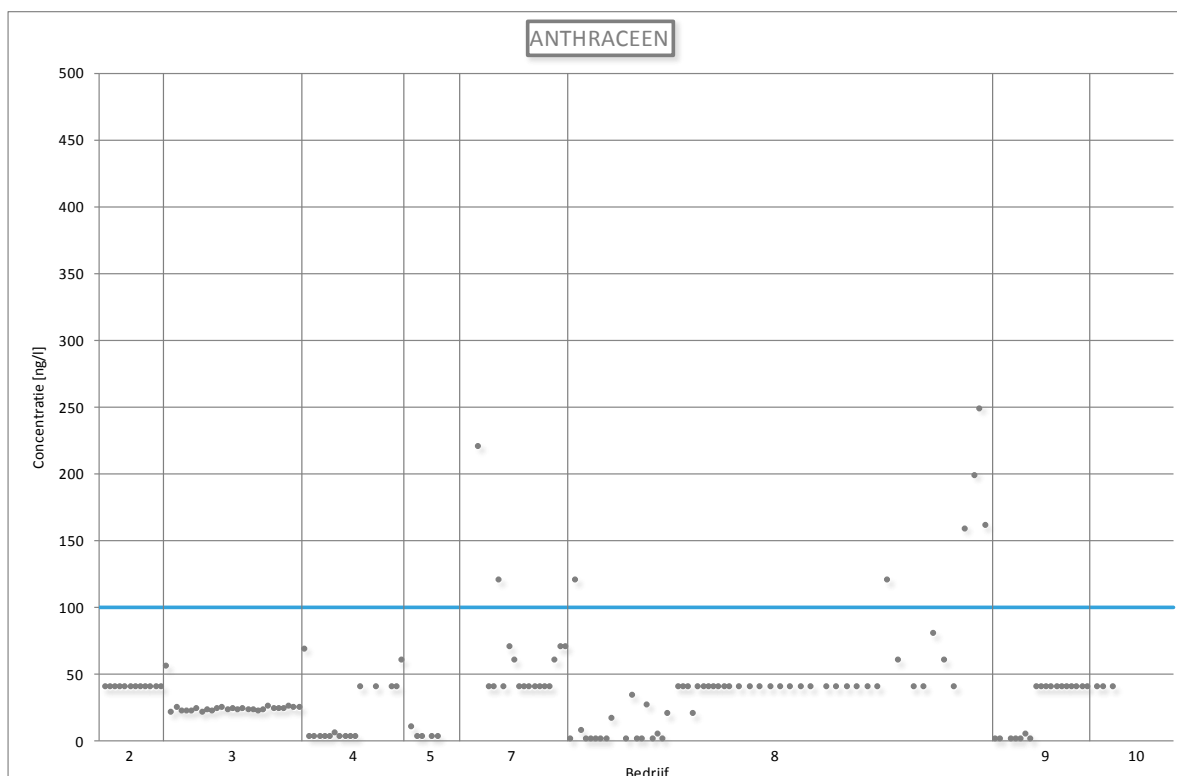
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Anthraceen

Figuur 48: Lozingsgegevens voor anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 66: Bevindingen bij lozingsgegevens voor anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	155
gemiddelde [ng/l]:	291,76
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	1,50
maximum [ng/l]:	19.900,00
75e percentiel [ng/l]:	40,00
80e percentiel [ng/l]:	40,00
85e percentiel [ng/l]:	40,00
90e percentiel [ng/l]:	65,40
95e percentiel [ng/l]:	131,70
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	100
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	93%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	7%

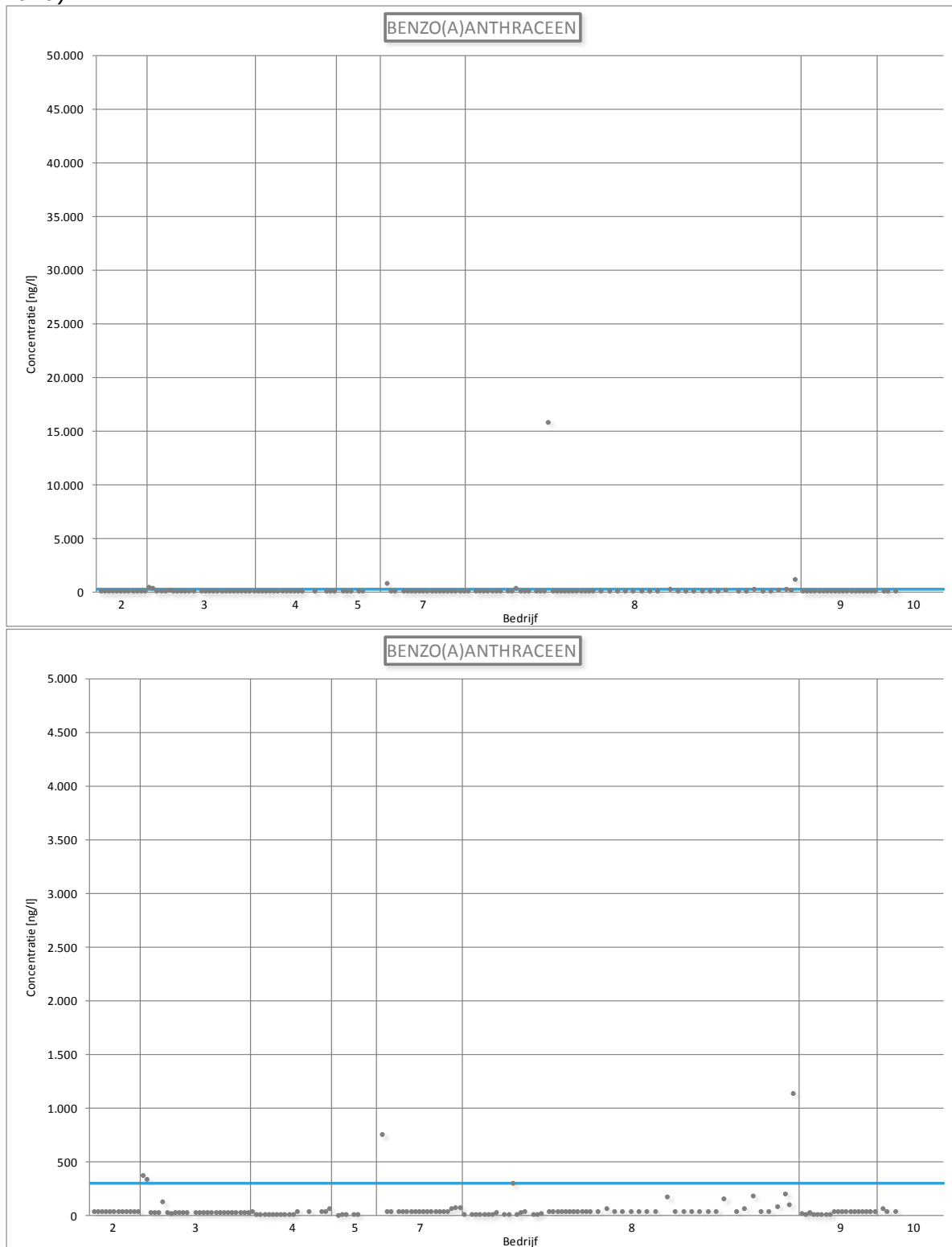
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

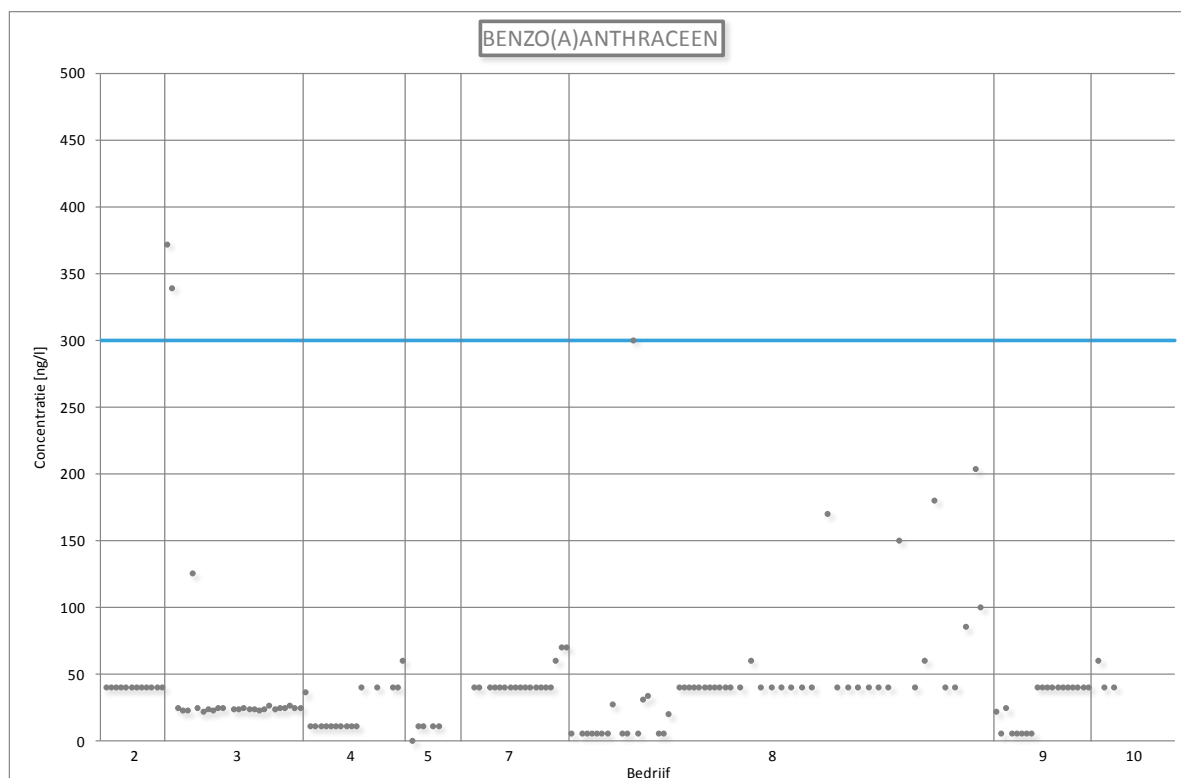
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Benzo(a)anthraceen

Figuur 49: Lozingsgegevens voor benzo(a)anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

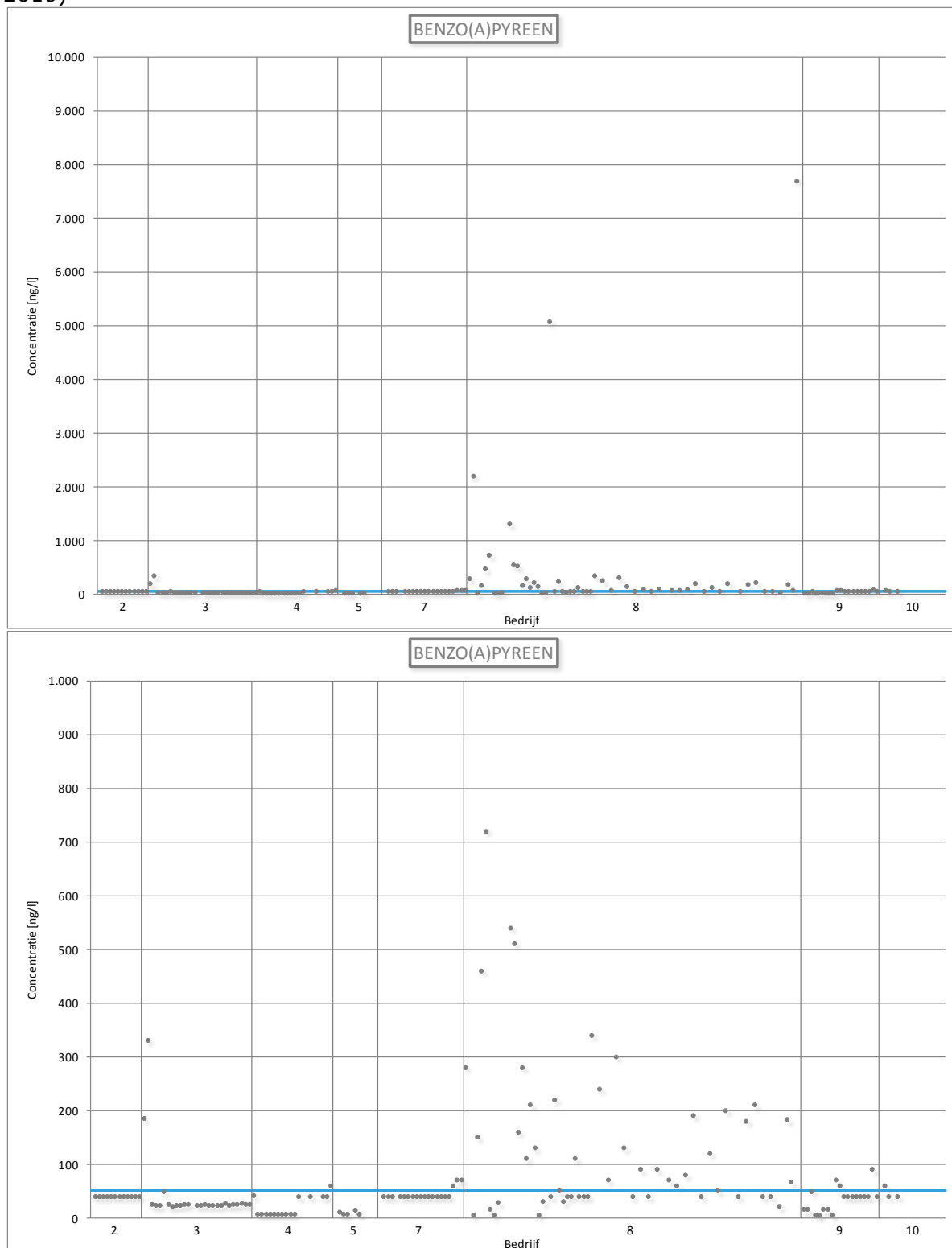
Tabel 67: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(a)anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

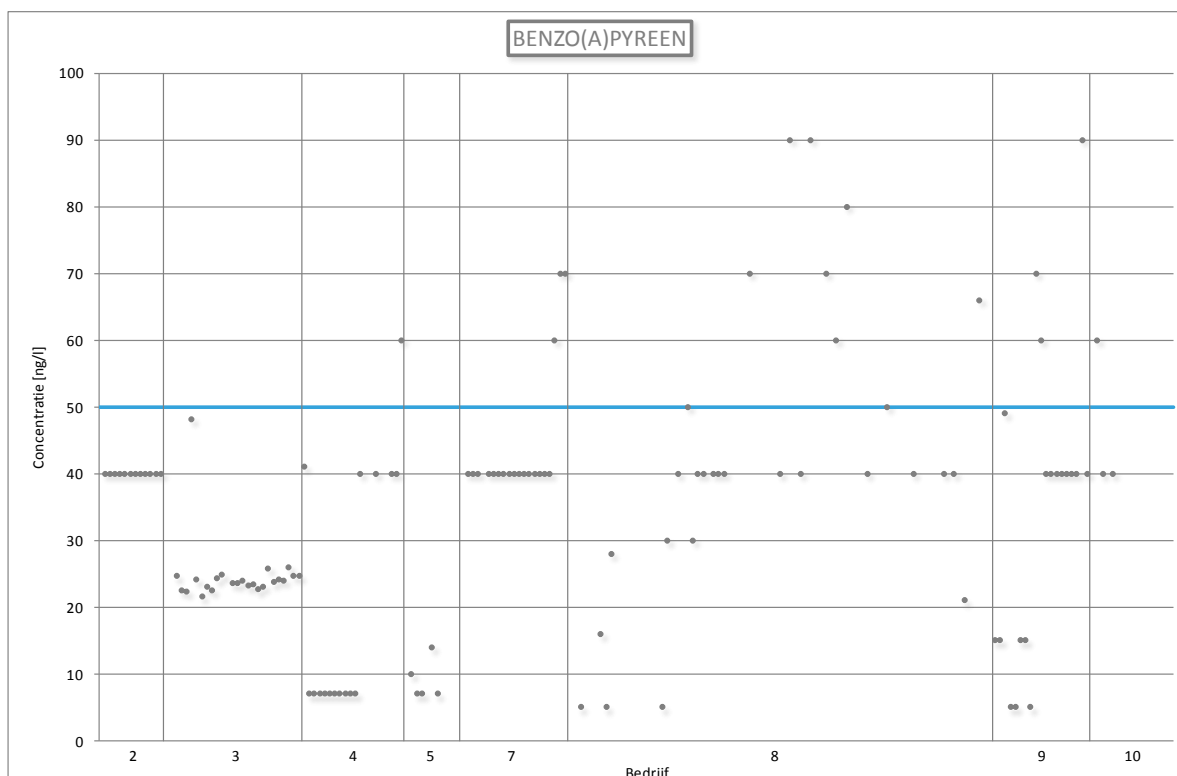
aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	154
gemiddelde [ng/l]:	155,69
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	0,01
maximum [ng/l]:	15.800,00
75e percentiel [ng/l]:	40,00
80e percentiel [ng/l]:	40,00
85e percentiel [ng/l]:	40,00
90e percentiel [ng/l]:	60,00
95e percentiel [ng/l]:	173,50
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	300
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	97%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	3%

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Benzo(a)pyreen**Figuur 50: Lozingsgegevens voor benzo(a)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)**



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 68: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(a)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	156
gemiddelde [ng/l]:	173,57
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	5,00
maximum [ng/l]:	7.690,00
75e percentiel [ng/l]:	61,50
80e percentiel [ng/l]:	90,00
85e percentiel [ng/l]:	145,00
90e percentiel [ng/l]:	210,00
95e percentiel [ng/l]:	370,00
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	50
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	72%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	28%

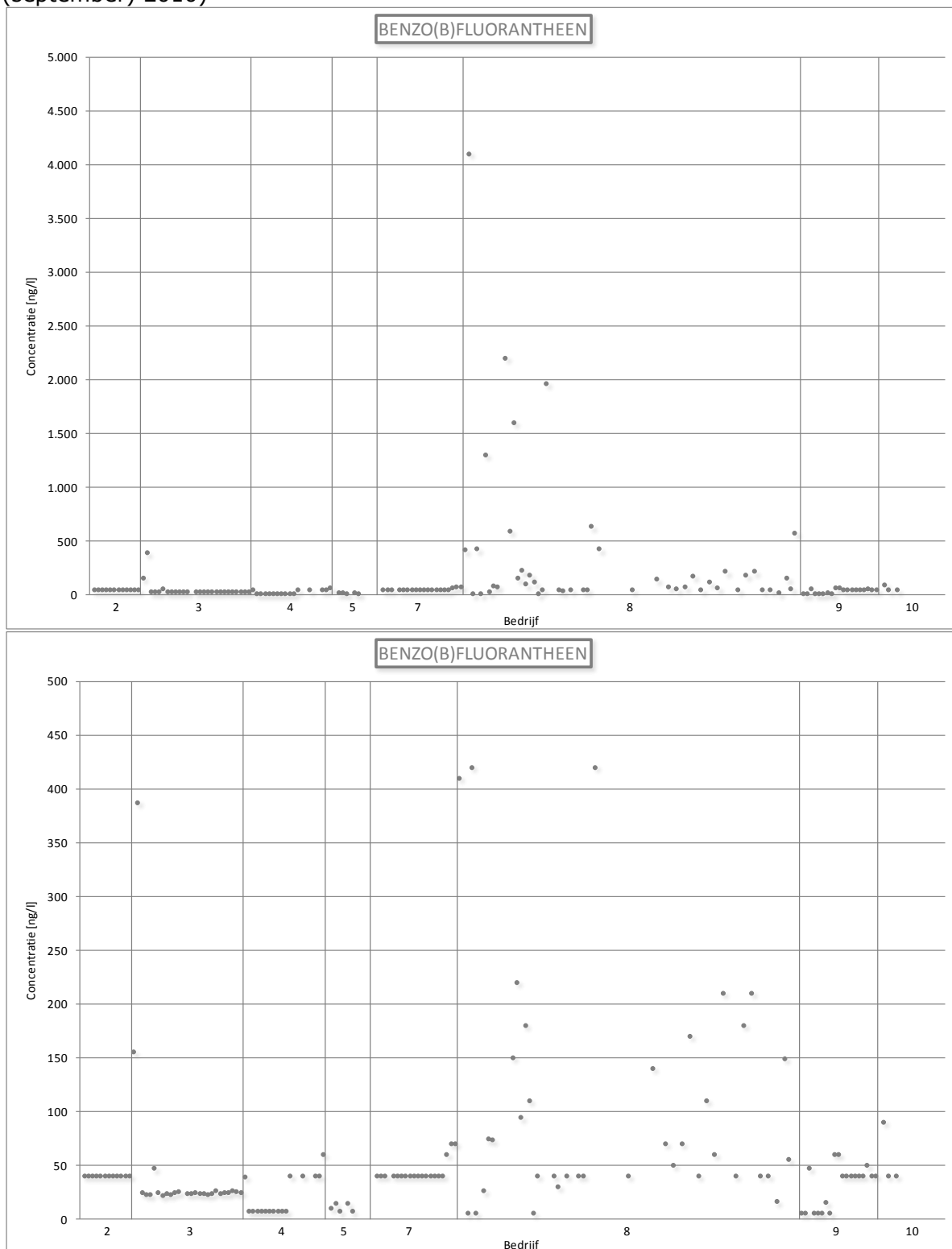
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Benzo(b)fluorantheen

Figuur 51: Lozingsgegevens voor benzo(b)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 69: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(b)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	146
gemiddelde [ng/l]:	141,46
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	5,00
maximum [ng/l]:	4.100,00
75e percentiel [ng/l]:	58,75
80e percentiel [ng/l]:	70,00
85e percentiel [ng/l]:	117,50
90e percentiel [ng/l]:	195,00
95e percentiel [ng/l]:	534,75
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

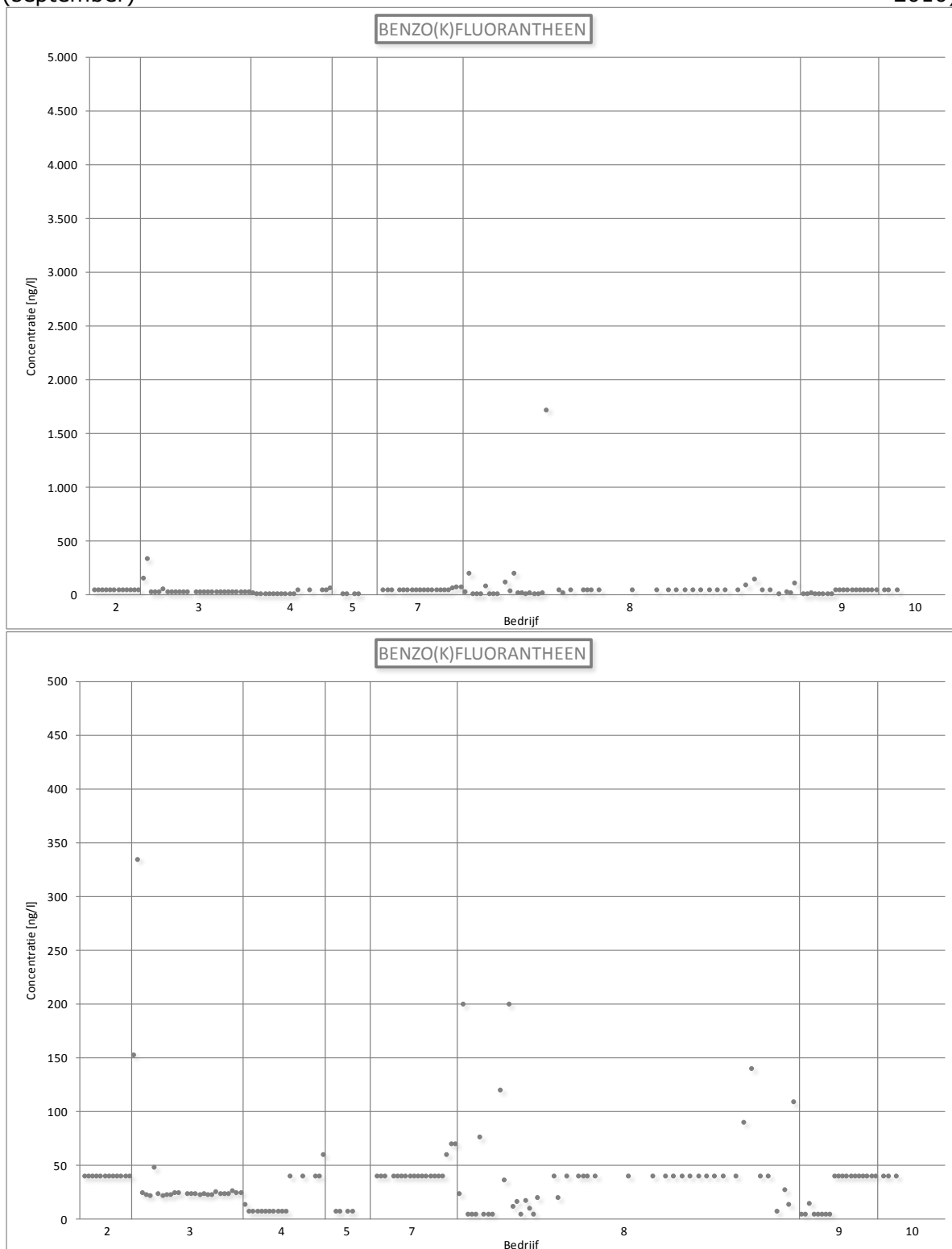
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Benzo(k)fluorantheen

Figuur 52: Lozingsgegevens voor benzo(k)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 70: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(k)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	145
gemiddelde [ng/l]:	48,29
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	5,00
maximum [ng/l]:	1.720,00
75e percentiel [ng/l]:	40,00
80e percentiel [ng/l]:	40,00
85e percentiel [ng/l]:	40,00
90e percentiel [ng/l]:	44,74
95e percentiel [ng/l]:	105,20
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

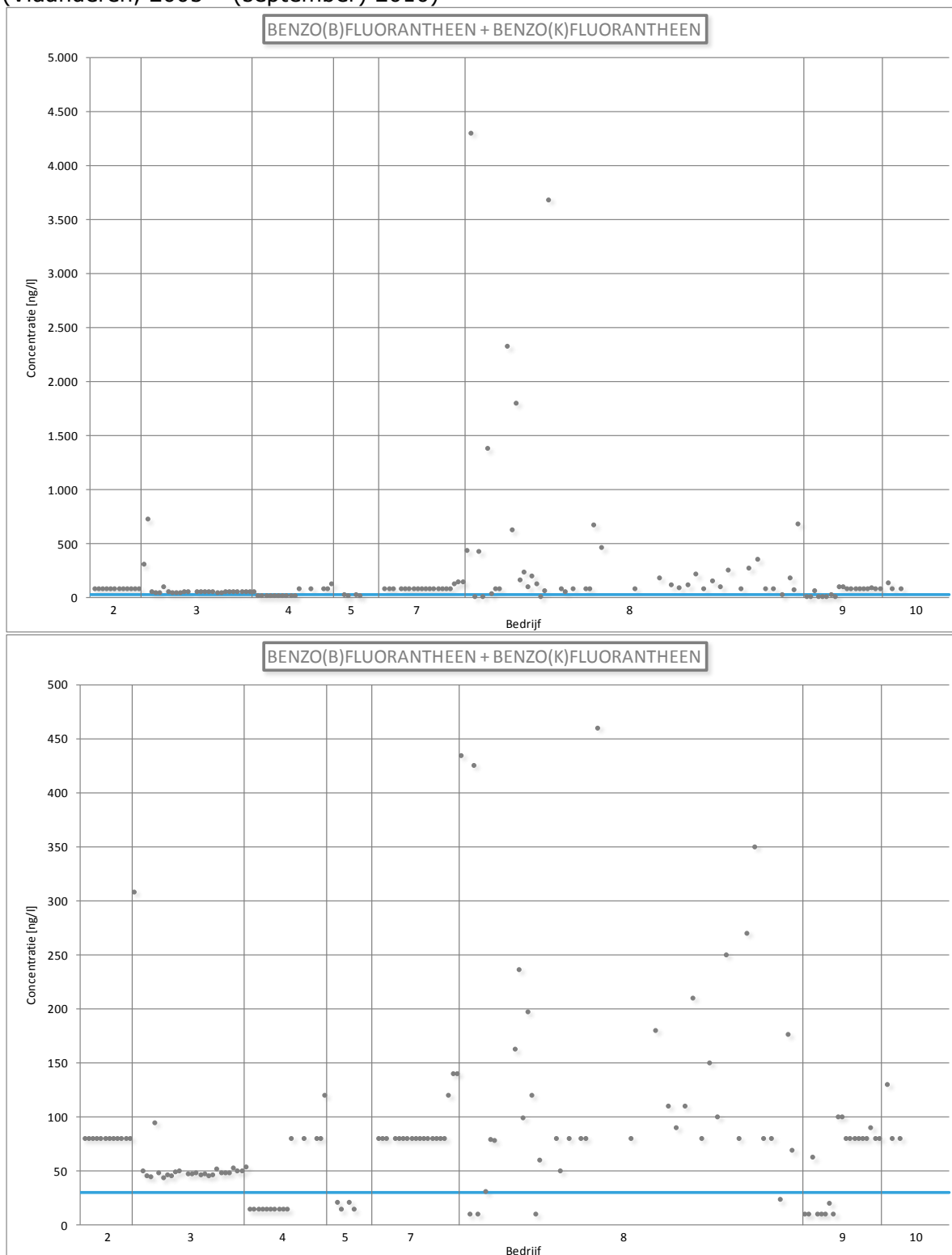
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Benzo(b)fluorantheen & Benzo(k)fluorantheen

Figuur 53: Lozingsgegevens voor benzo(b)fluorantheen & benzo(k)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 71: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(b)fluorantheen & benzo(k)fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	145
gemiddelde [ng/l]:	190,65
mediaan [ng/l]:	80,00
minimum [ng/l]:	10,00
maximum [ng/l]:	4.300,00
75e percentiel [ng/l]:	90,00
80e percentiel [ng/l]:	112,00
85e percentiel [ng/l]:	154,80
90e percentiel [ng/l]:	262,00
95e percentiel [ng/l]:	661,20
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	300
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	17%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	83%

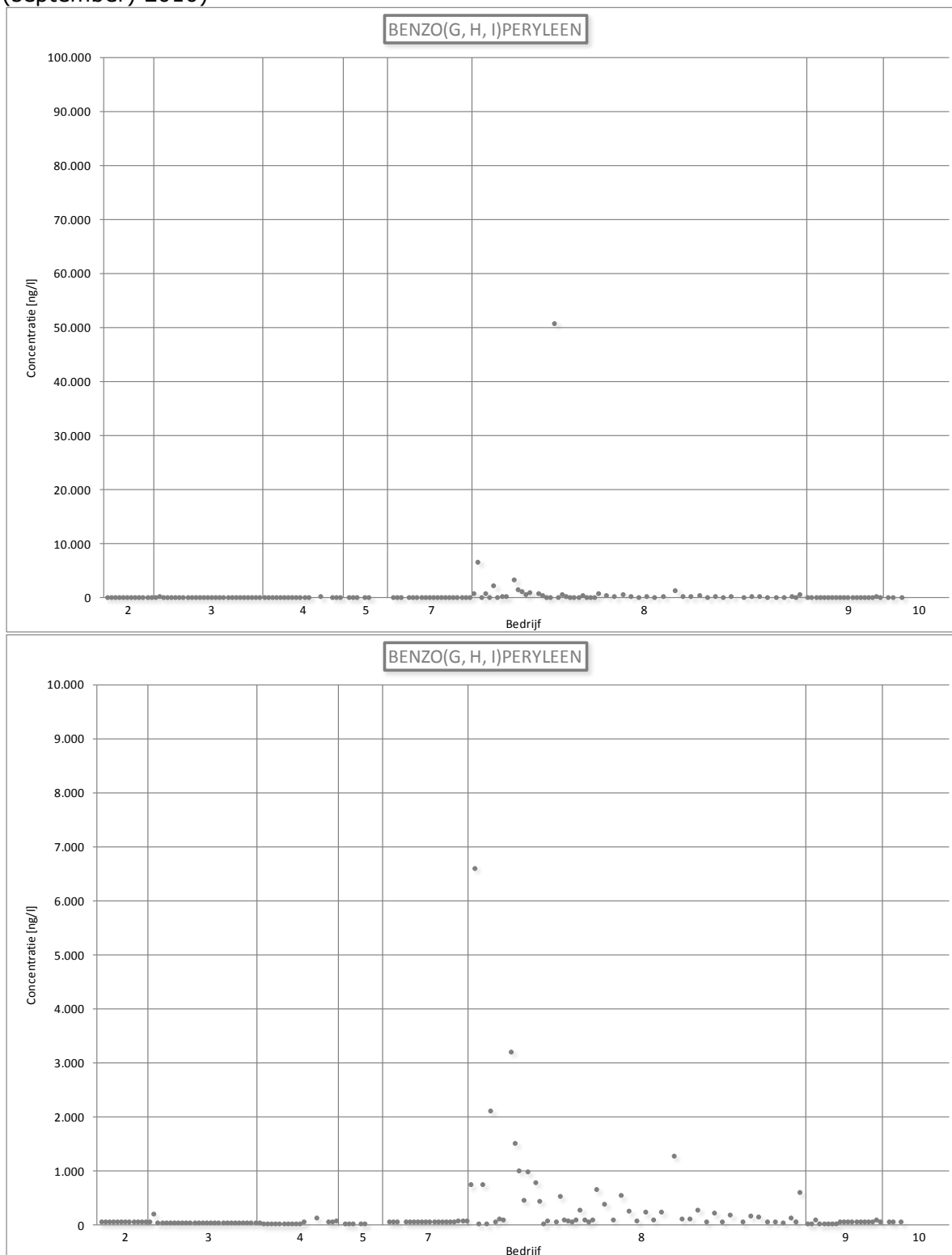
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

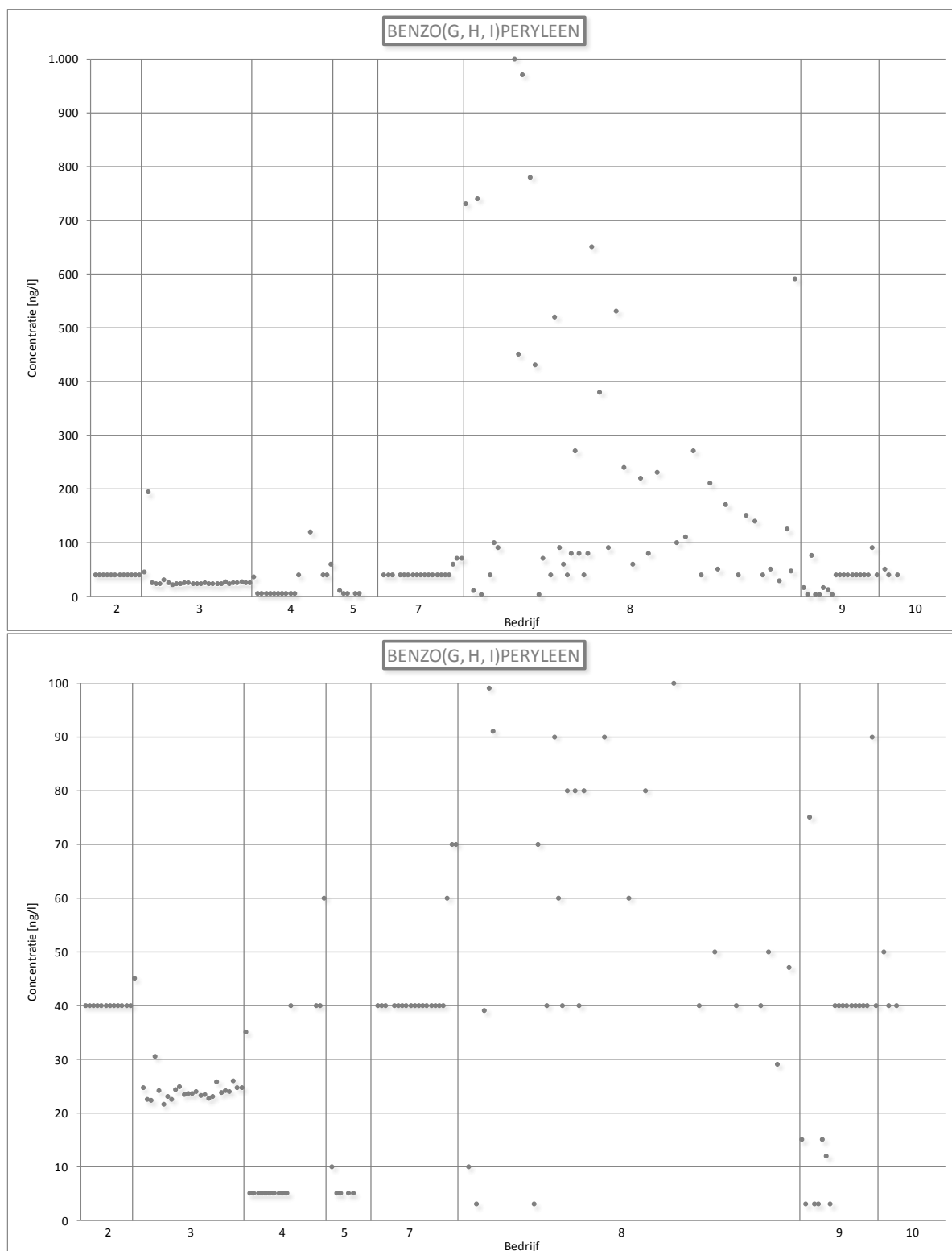
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Benzo(g,h,i)peryleen

Figuur 54: Lozingsgegevens voor benzo(g,h,i)peryleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 72: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(g,h,i)peryleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	156
gemiddelde [ng/l]:	513,76

mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	3,00
maximum [ng/l]:	50.800,00
75e percentiel [ng/l]:	80,00
80e percentiel [ng/l]:	100,00
85e percentiel [ng/l]:	205,75
90e percentiel [ng/l]:	440,00
95e percentiel [ng/l]:	827,50
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

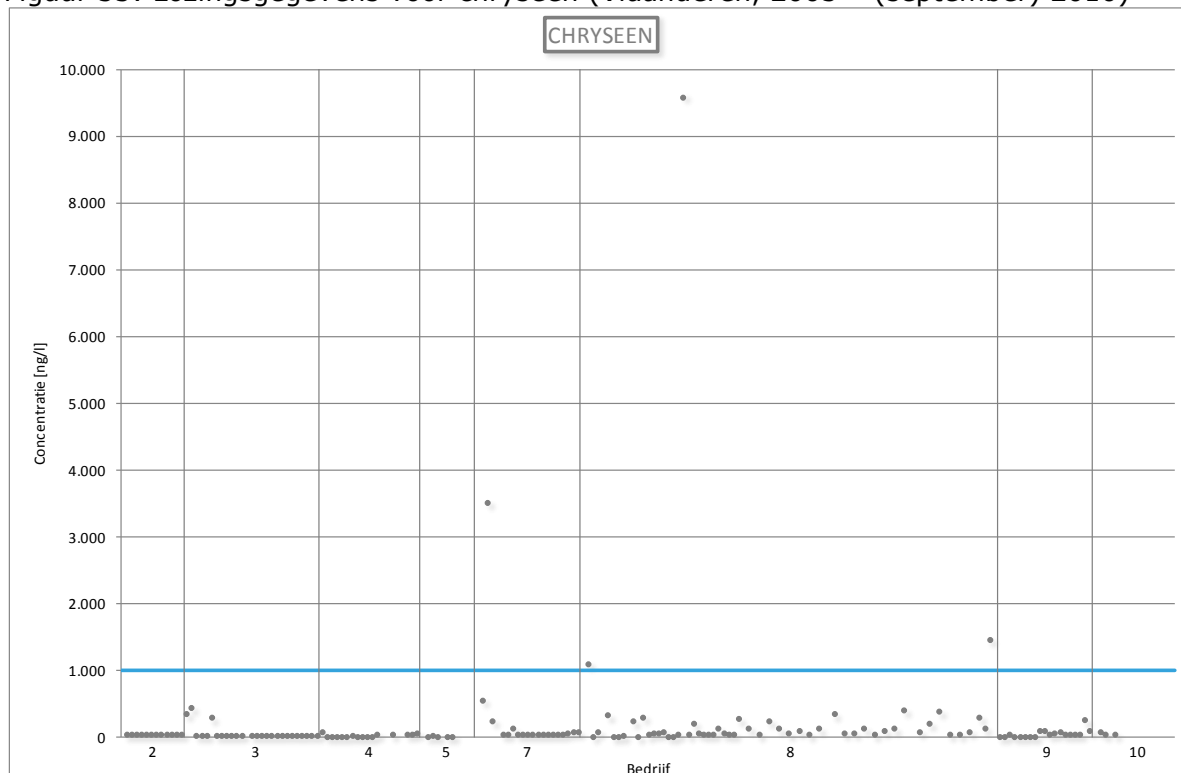
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Chryseen

Figuur 55: Lozingsgegevens voor chryseen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 73: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chryseen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	154
gemiddelde [ng/l]:	171,19
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	5,00
maximum [ng/l]:	9.590,00
75e percentiel [ng/l]:	72,25
80e percentiel [ng/l]:	94,00
85e percentiel [ng/l]:	130,00
90e percentiel [ng/l]:	247,00
95e percentiel [ng/l]:	356,60
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	1.000
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	97%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	3%

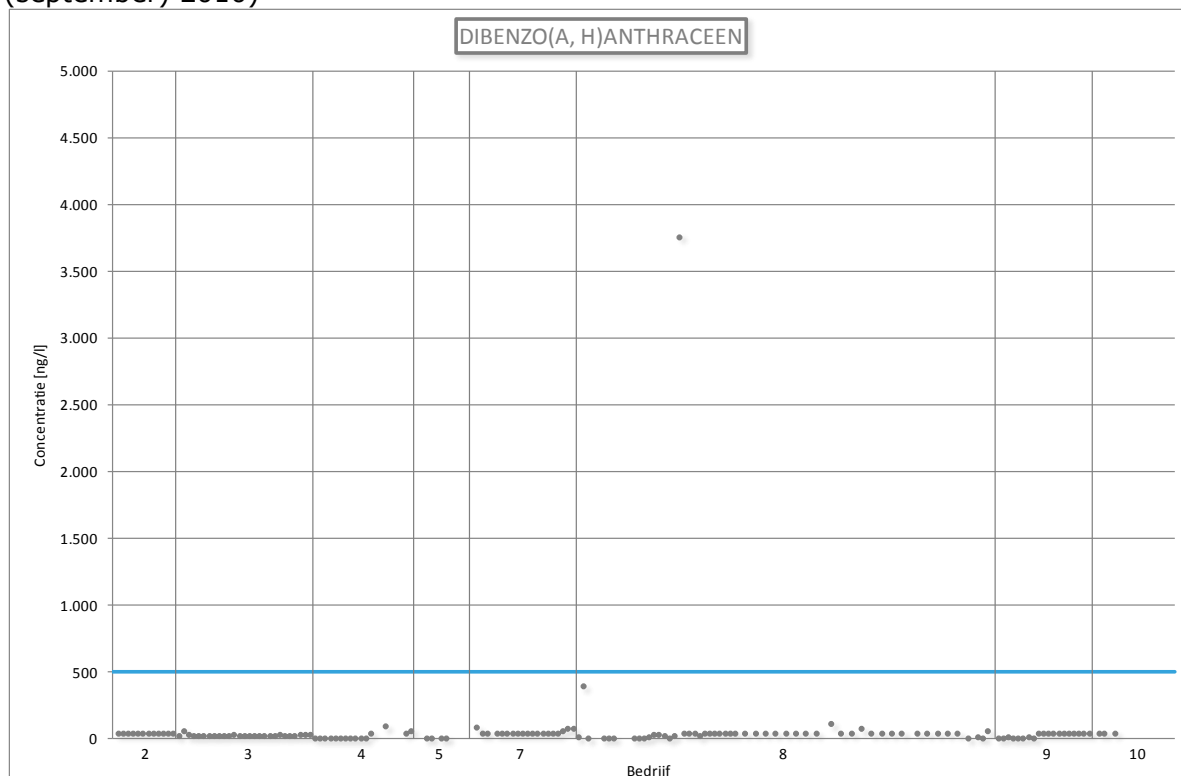
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Dibenzo(a,h)anthraceen

Figuur 56: Lozingsgegevens voor dibenzo(a,h)anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 74: Bevindingen bij lozingsgegevens voor dibenzo(a,h)anthraceen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	151
gemiddelde [ng/l]:	57,20
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	3,00
maximum [ng/l]:	3.760,00
75e percentiel [ng/l]:	40,00
80e percentiel [ng/l]:	40,00
85e percentiel [ng/l]:	40,00
90e percentiel [ng/l]:	40,00
95e percentiel [ng/l]:	65,35
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	500
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	99%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	1%

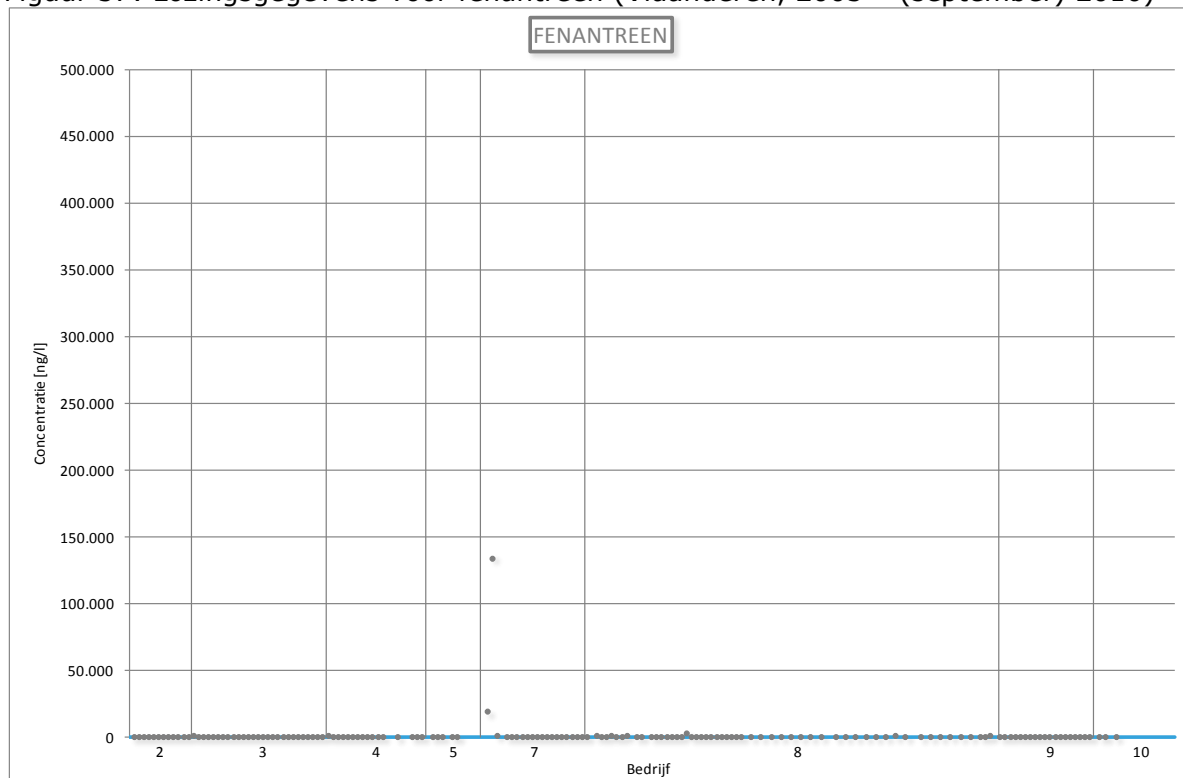
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

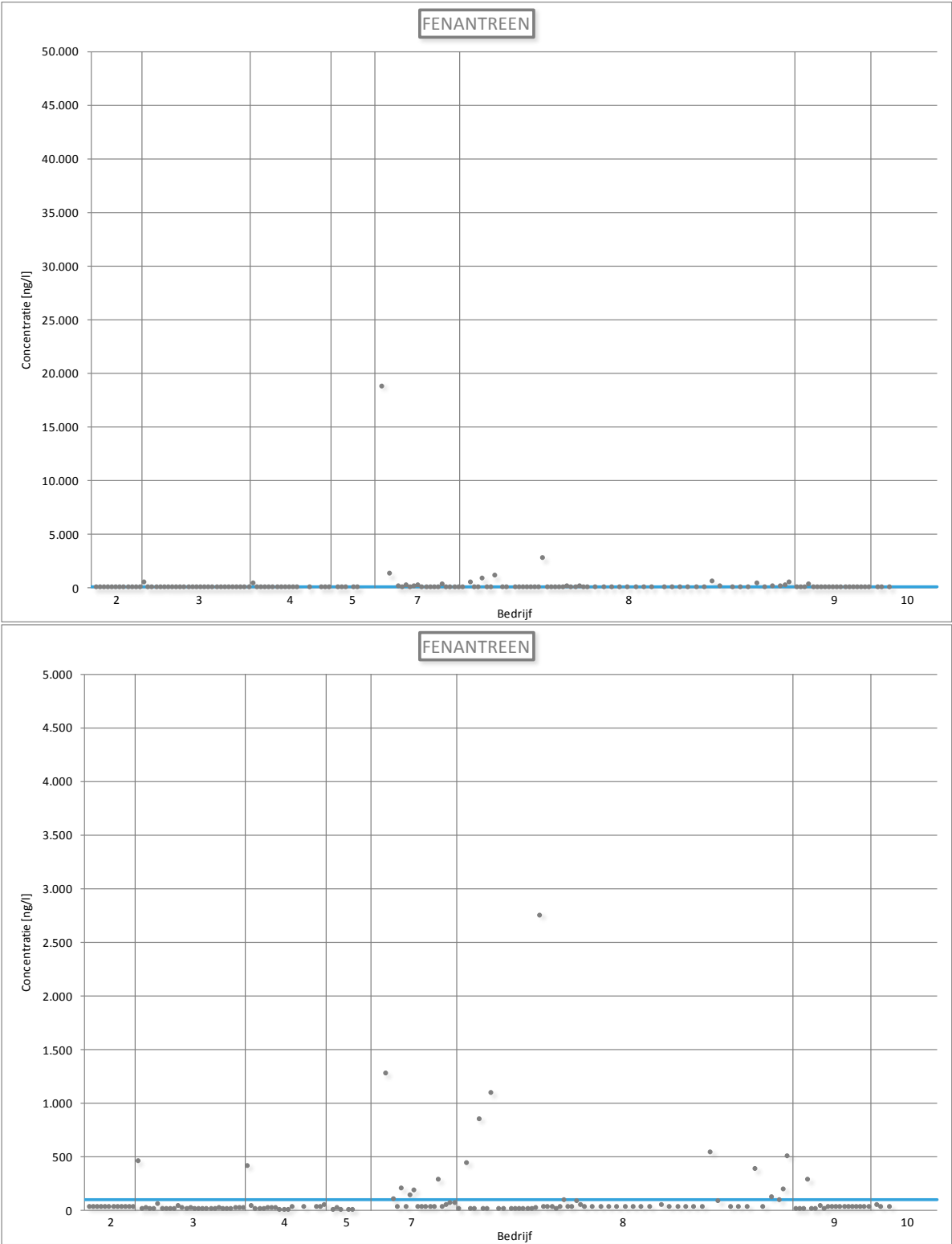
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

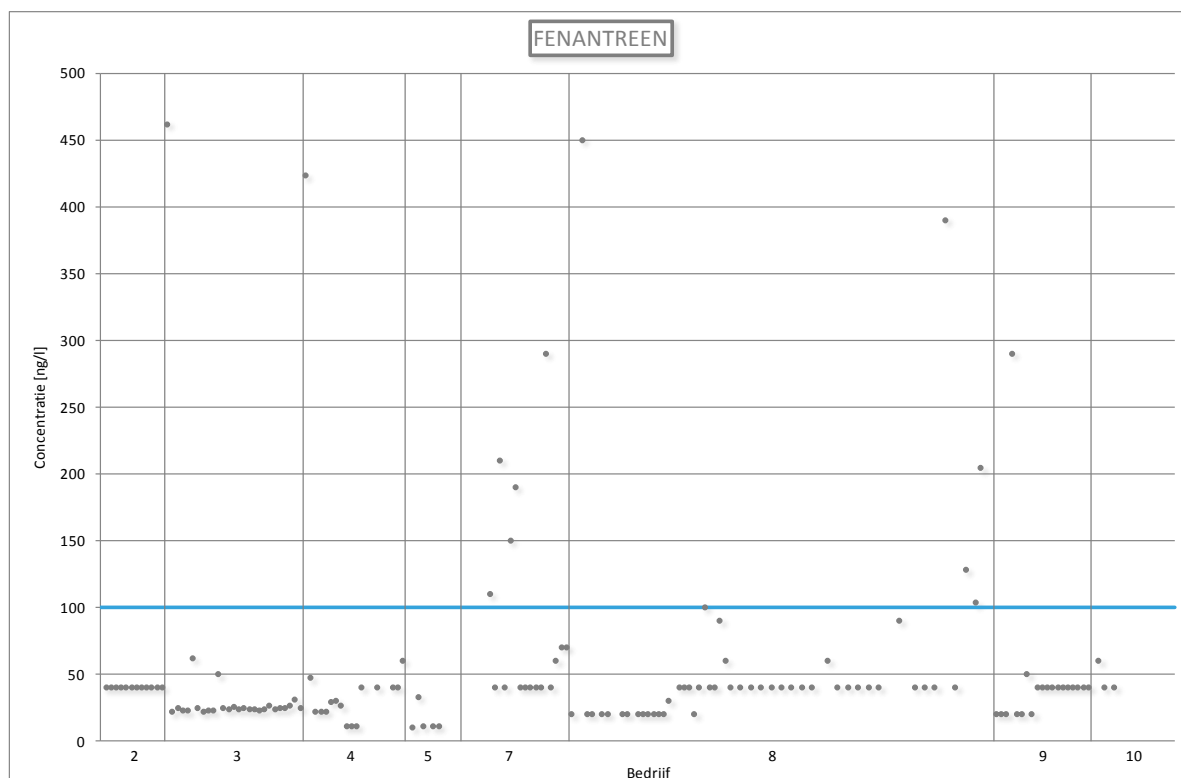
Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Fenantreen

Figuur 57: Lozingsgegevens voor fenantreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)







Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 75: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fenantreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	155
gemiddelde [ng/l]:	1.083,20
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	10,00
maximum [ng/l]:	134.000,00
75e percentiel [ng/l]:	40,00
80e percentiel [ng/l]:	60,00
85e percentiel [ng/l]:	88,00
90e percentiel [ng/l]:	198,40
95e percentiel [ng/l]:	477,30
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	100
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	86%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	14%

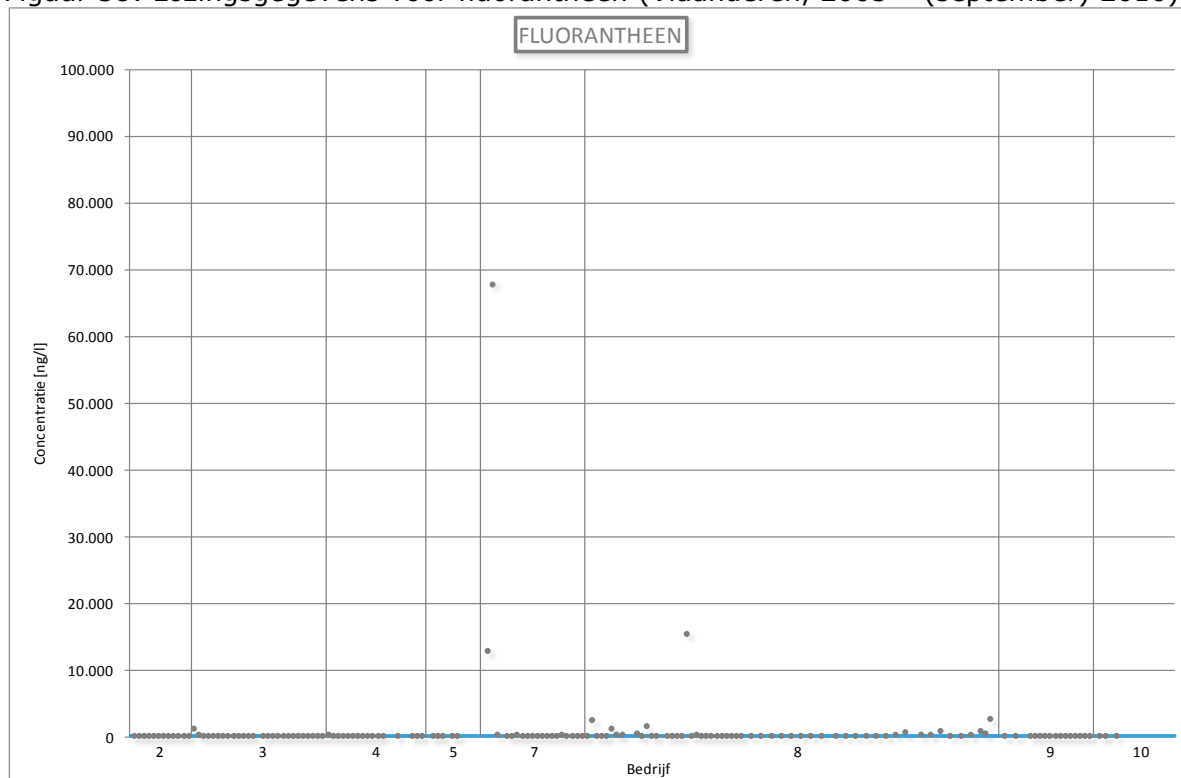
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

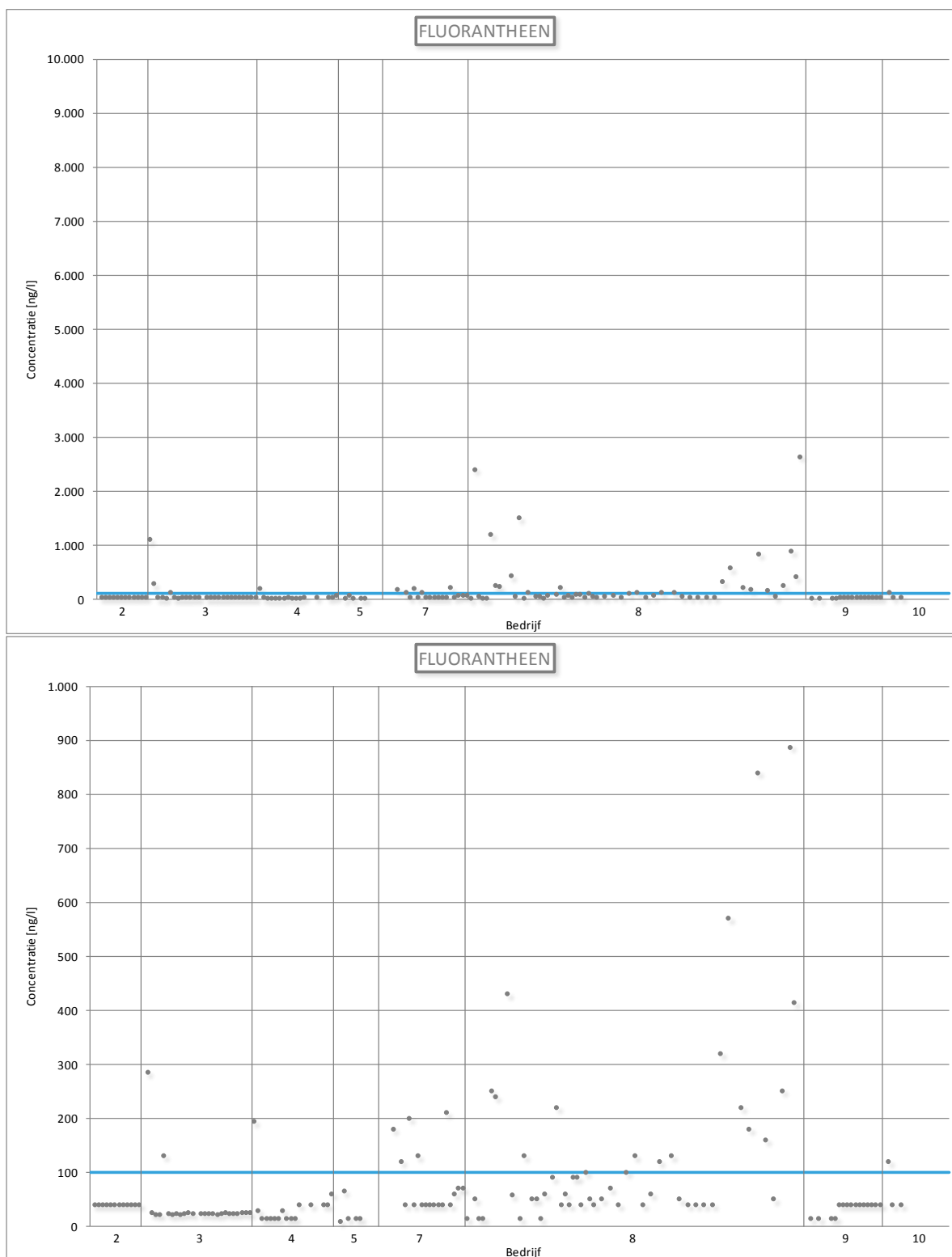
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Fluorantheen

Figuur 58: Lozingsgegevens voor fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 76: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fluorantheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	150
gemiddelde [ng/l]:	774,61

mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	10,00
maximum [ng/l]:	67.800,00
75e percentiel [ng/l]:	90,00
80e percentiel [ng/l]:	130,00
85e percentiel [ng/l]:	189,10
90e percentiel [ng/l]:	254,40
95e percentiel [ng/l]:	1.004,60
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	100
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	77%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	23%

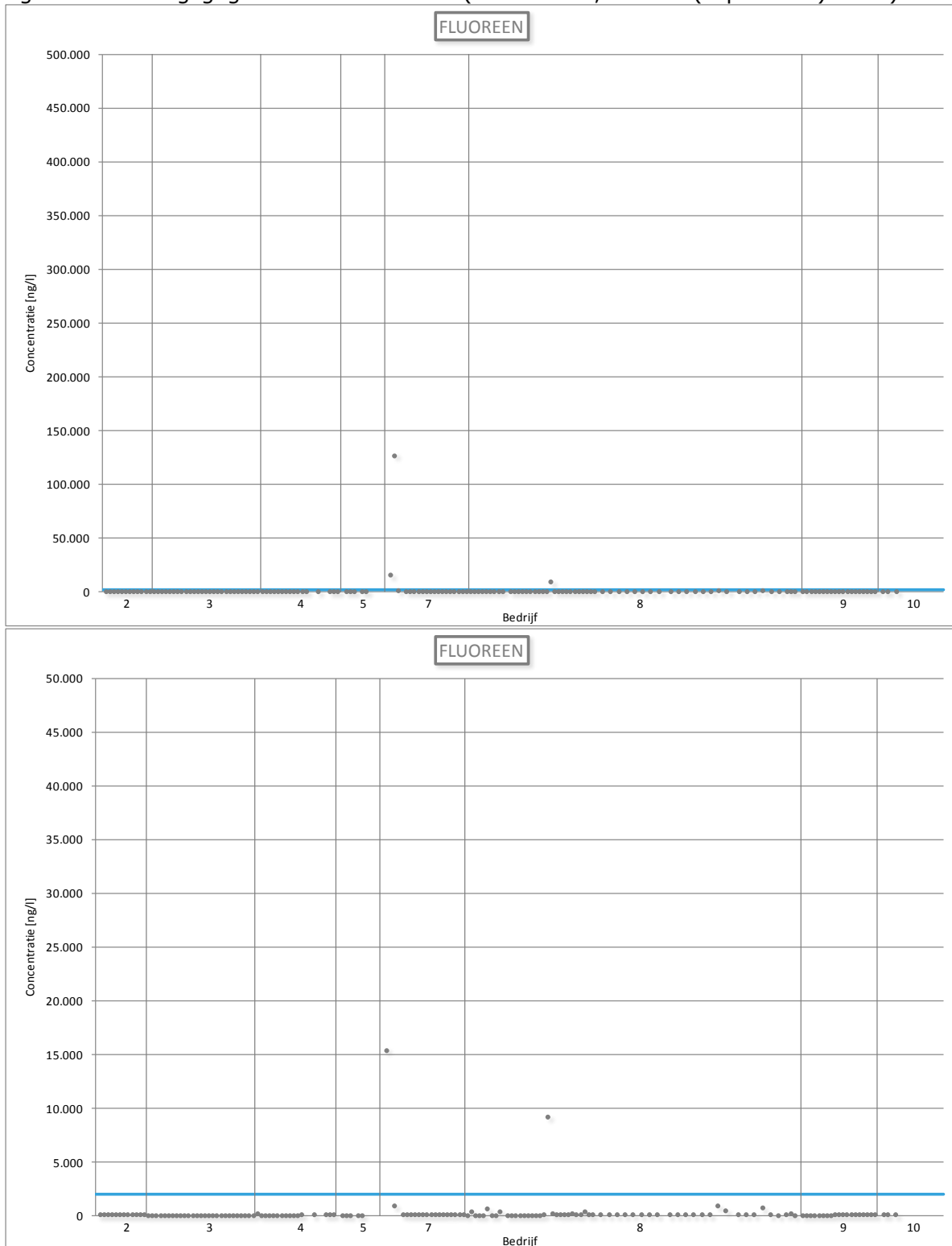
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

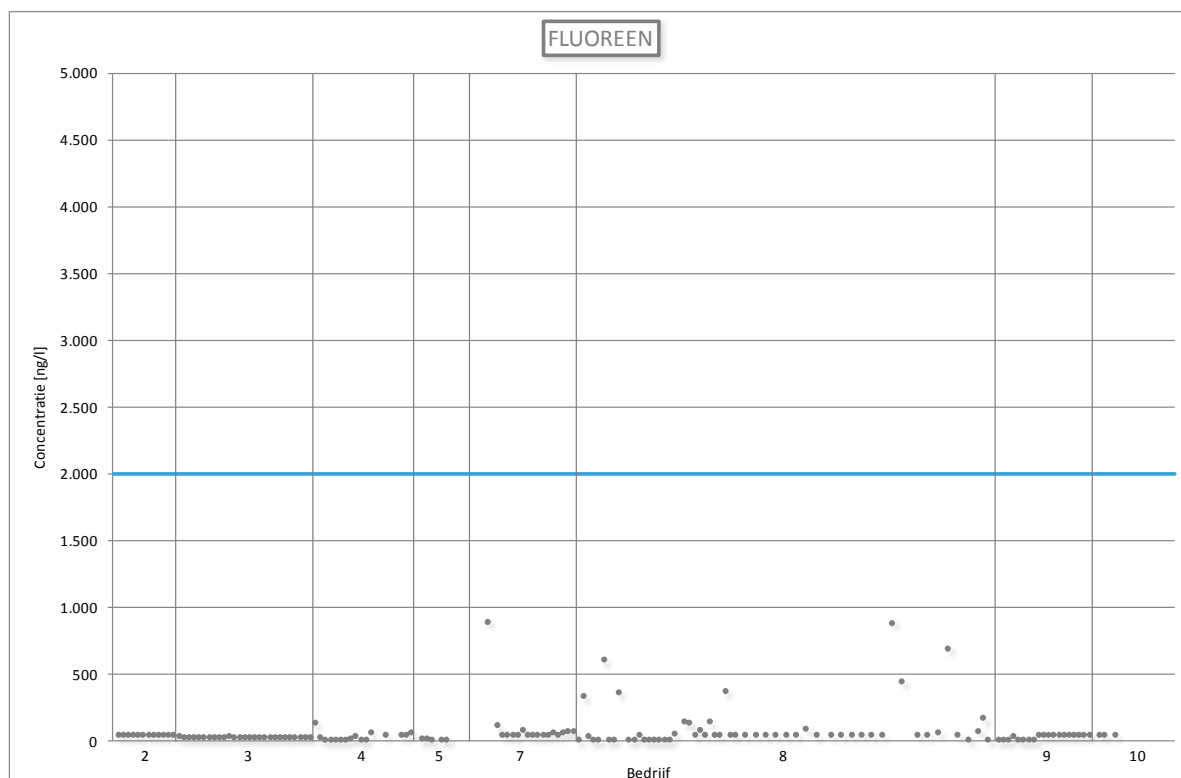
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Fluoreen

Figuur 59: Lozingsgegevens voor fluoreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 77: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fluoreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	157
gemiddelde [ng/l]:	1.026,72
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	3,00
maximum [ng/l]:	127.000,00
75e percentiel [ng/l]:	40,00
80e percentiel [ng/l]:	40,00
85e percentiel [ng/l]:	60,00
90e percentiel [ng/l]:	118,00
95e percentiel [ng/l]:	384,00
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	2.000
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	98%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	2%

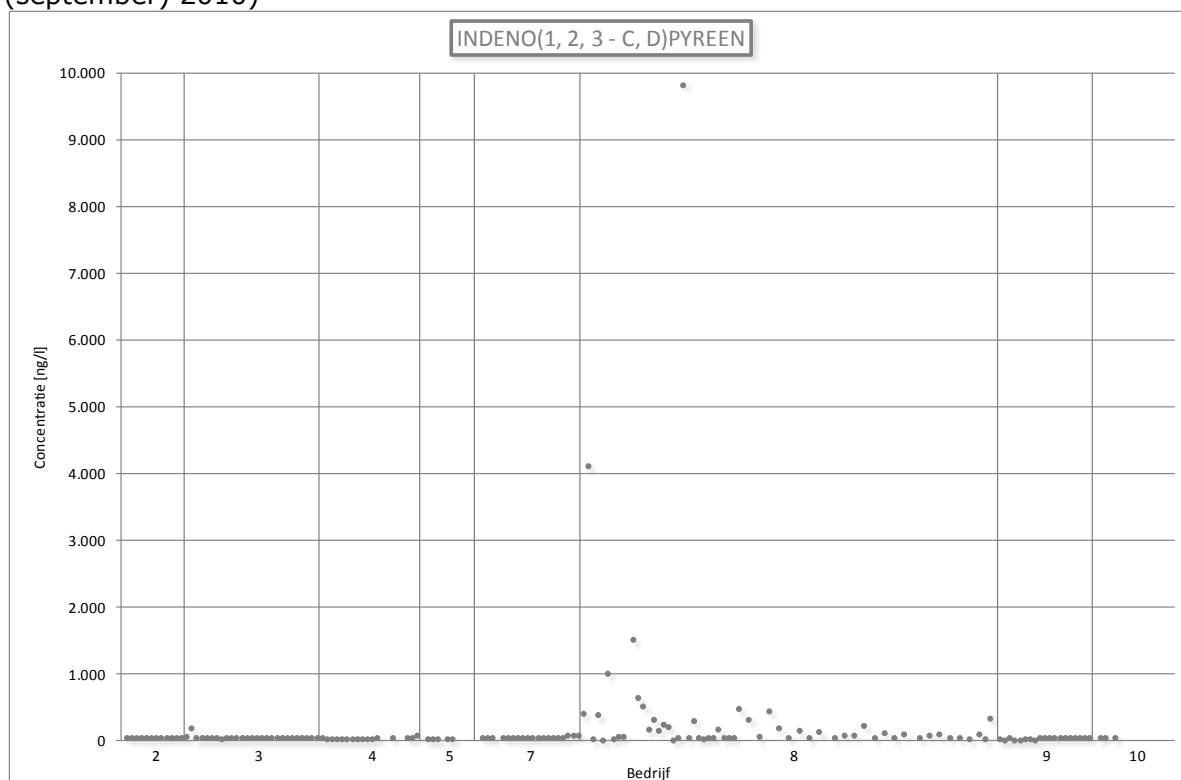
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

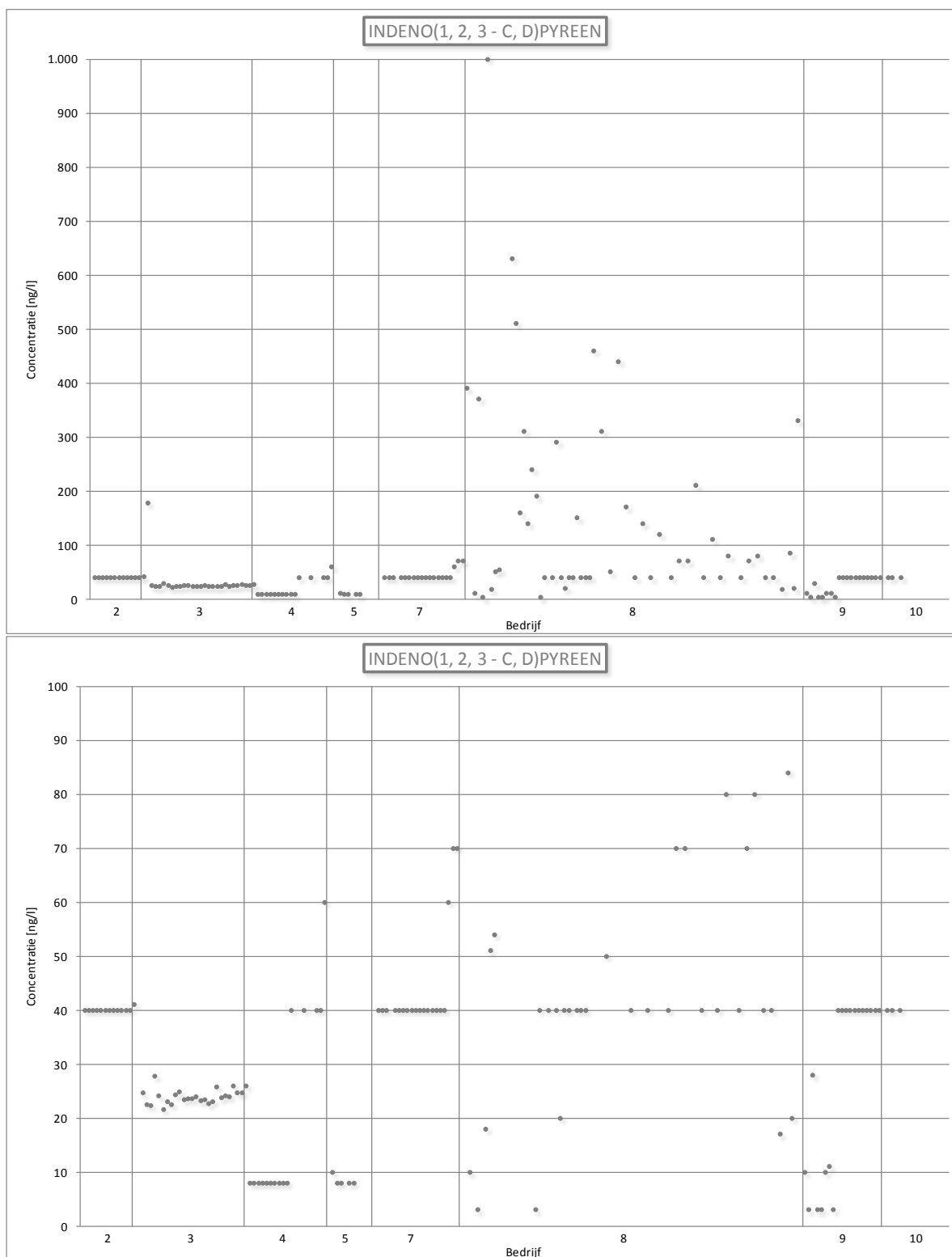
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Indeno(1,2,3-c,d)pyreen

Figuur 60: Lozingsgegevens voor indeno(1,2,3-c,d)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 78: Bevindingen bij lozingsgegevens voor indeno(1,2,3-c,d)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	157
gemiddelde [ng/l]:	169,20

mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	3,00
maximum [ng/l]:	9.820,00
75e percentiel [ng/l]:	40,00
80e percentiel [ng/l]:	70,00
85e percentiel [ng/l]:	116,00
90e percentiel [ng/l]:	198,00
95e percentiel [ng/l]:	400,00
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

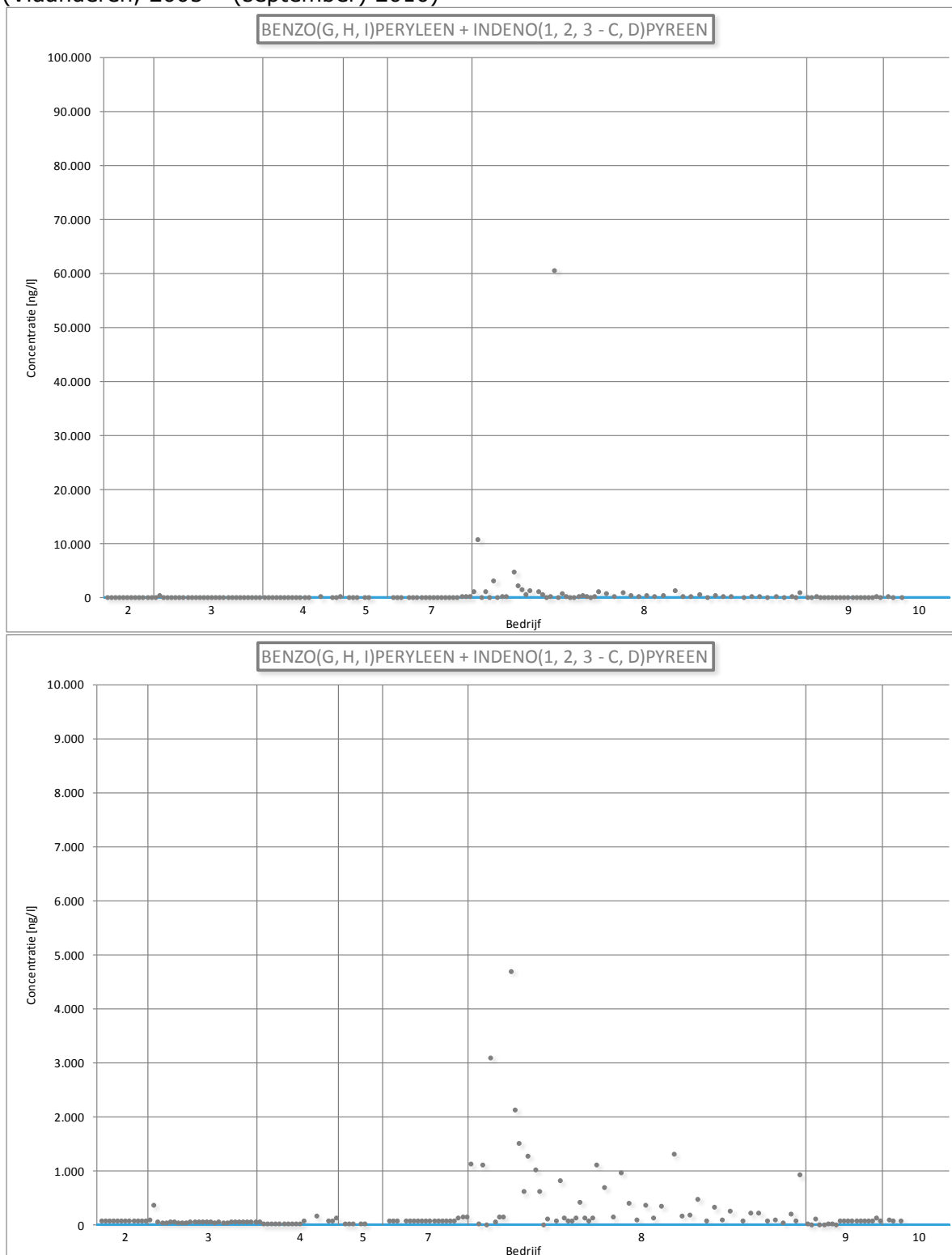
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

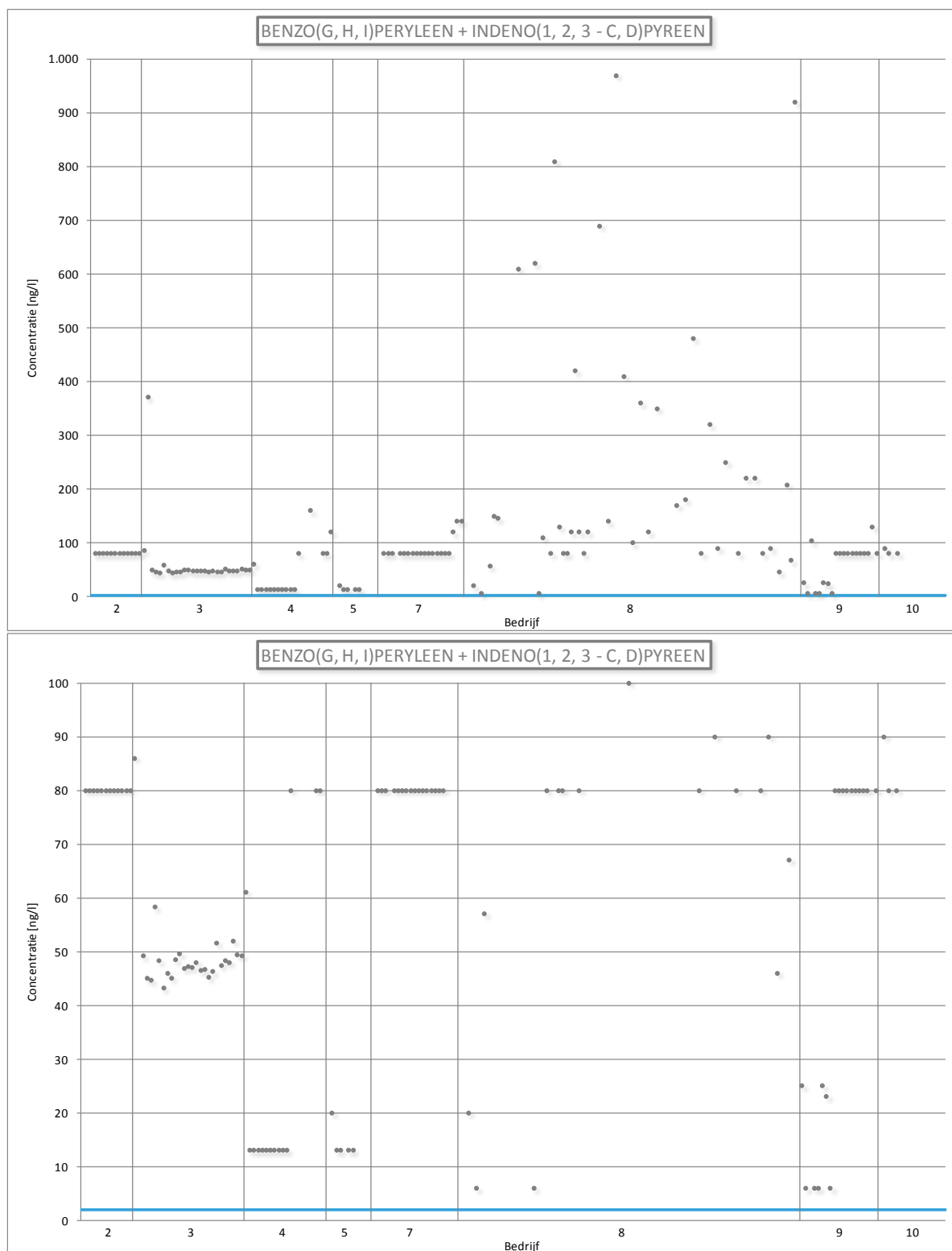
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Benzo(g,h,i)peryleen & Indeno(1,2,3-c,d)pyreen

Figuur 61: Lozingsgegevens voor benzo(g,h,i)peryleen & indeno(1,2,3-c,d)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 79: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzo(g,h,i)peryleen & indeno(1,2,3-c,d)pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	156

gemiddelde [ng/l]:	683,15
mediaan [ng/l]:	80,00
minimum [ng/l]:	6,00
maximum [ng/l]:	60.620,00
75e percentiel [ng/l]:	122,50
80e percentiel [ng/l]:	160,00
85e percentiel [ng/l]:	342,50
90e percentiel [ng/l]:	655,00
95e percentiel [ng/l]:	1.160,00
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	2
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%

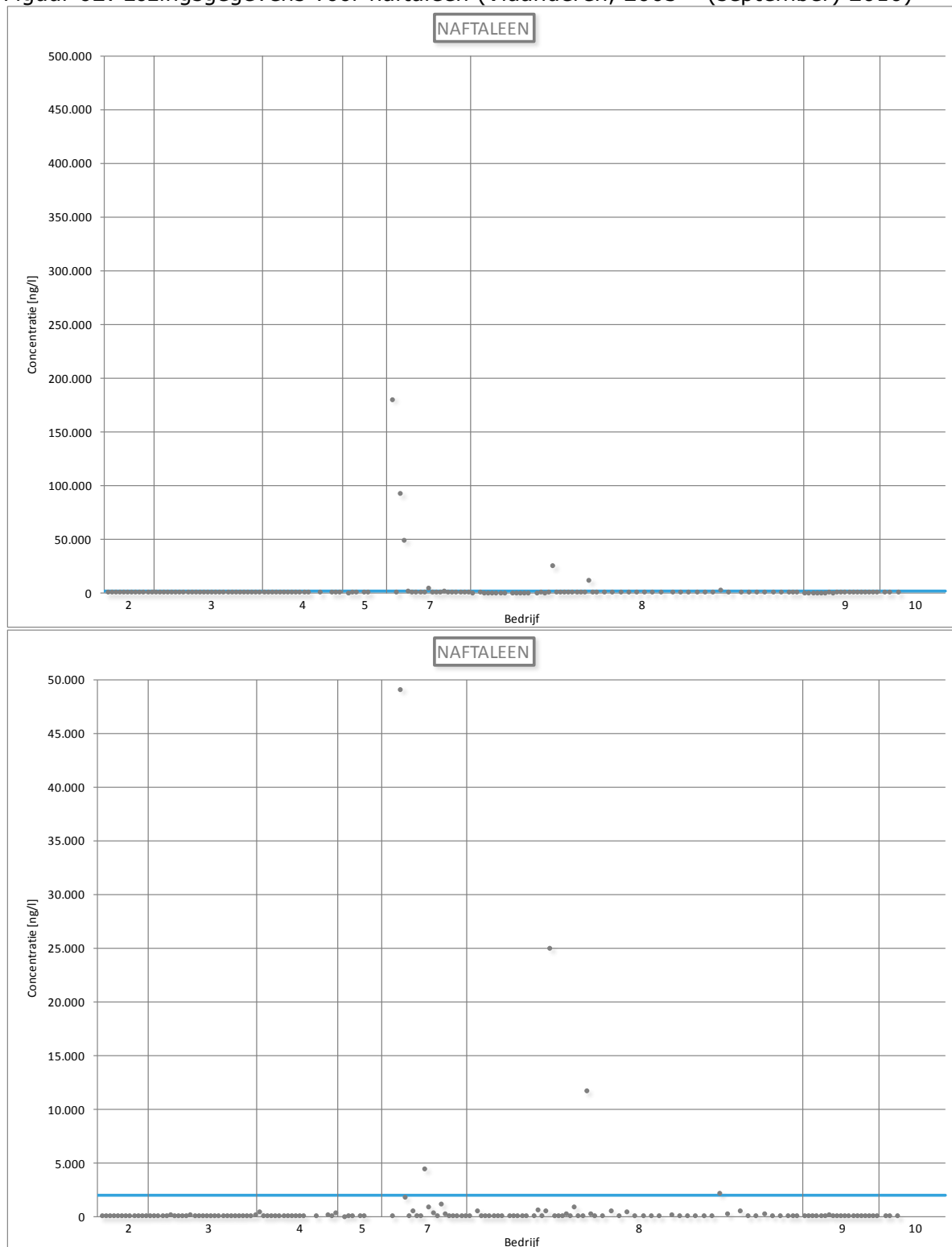
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Naftaleen

Figuur 62: Lozingsgegevens voor naftaleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 80: Bevindingen bij lozingsgegevens voor naftaleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	156
gemiddelde [ng/l]:	2.447,85
mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	18,00
maximum [ng/l]:	180.000,00
75e percentiel [ng/l]:	82,35
80e percentiel [ng/l]:	116,00
85e percentiel [ng/l]:	237,50
90e percentiel [ng/l]:	495,00
95e percentiel [ng/l]:	1.355,00
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	2.000
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	96%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	4%

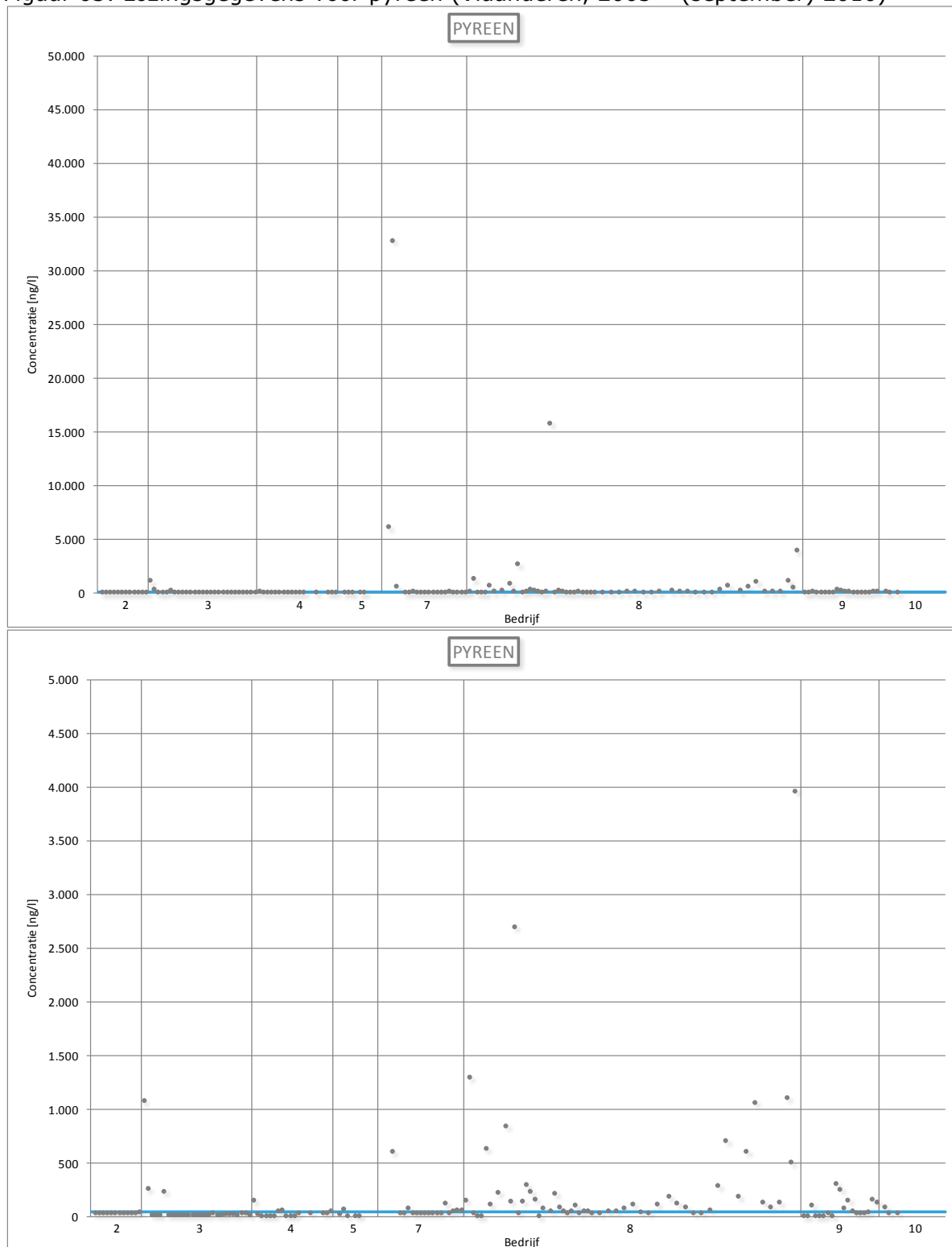
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

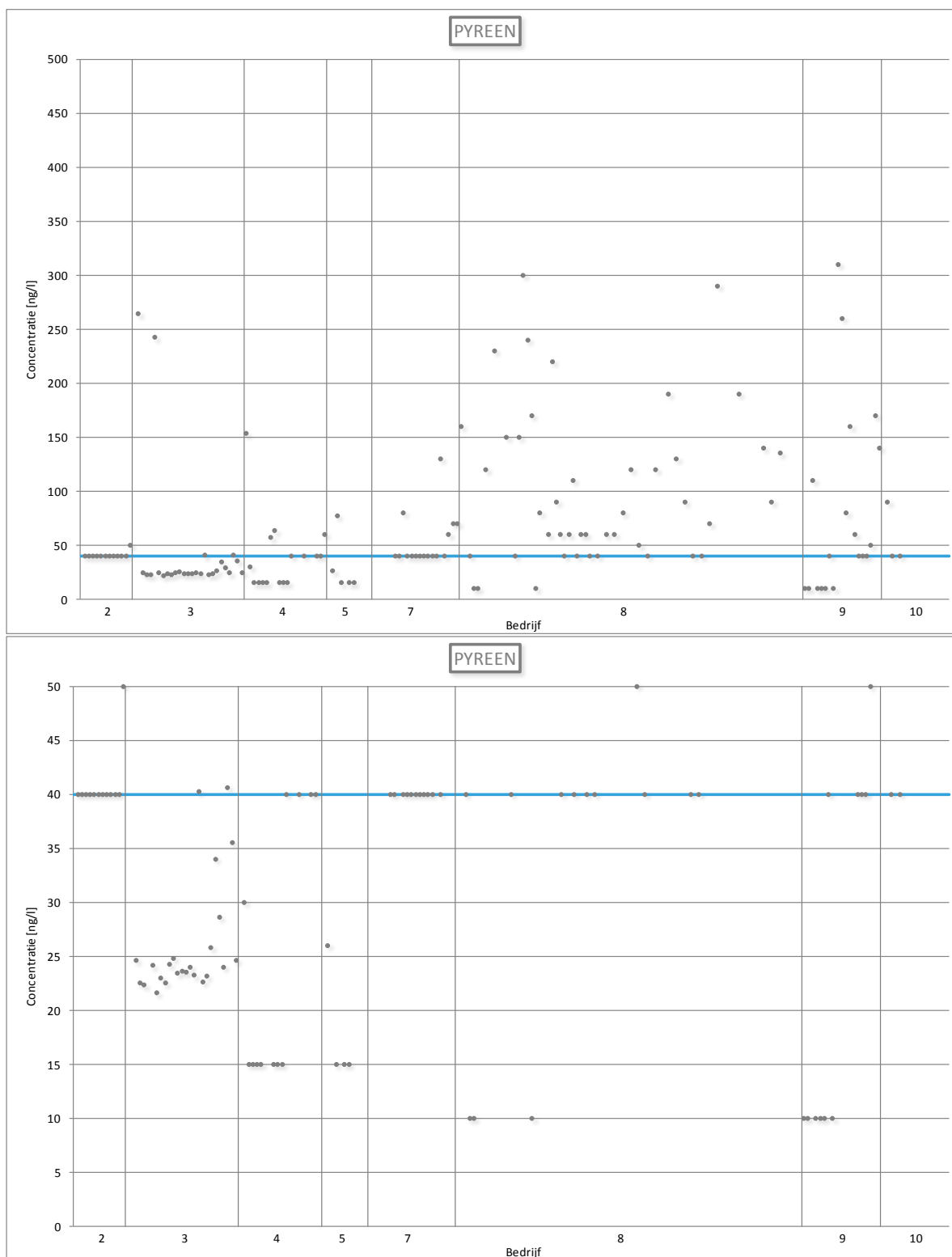
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Pyreen

Figuur 63: Lozingsgegevens voor pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 81: Bevindingen bij lozingsgegevens voor pyreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	156
gemiddelde [ng/l]:	508,98

mediaan [ng/l]:	40,00
minimum [ng/l]:	10,00
maximum [ng/l]:	32.800,00
75e percentiel [ng/l]:	120,00
80e percentiel [ng/l]:	150,00
85e percentiel [ng/l]:	212,50
90e percentiel [ng/l]:	305,00
95e percentiel [ng/l]:	1.072,50
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	40
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	54%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	46%

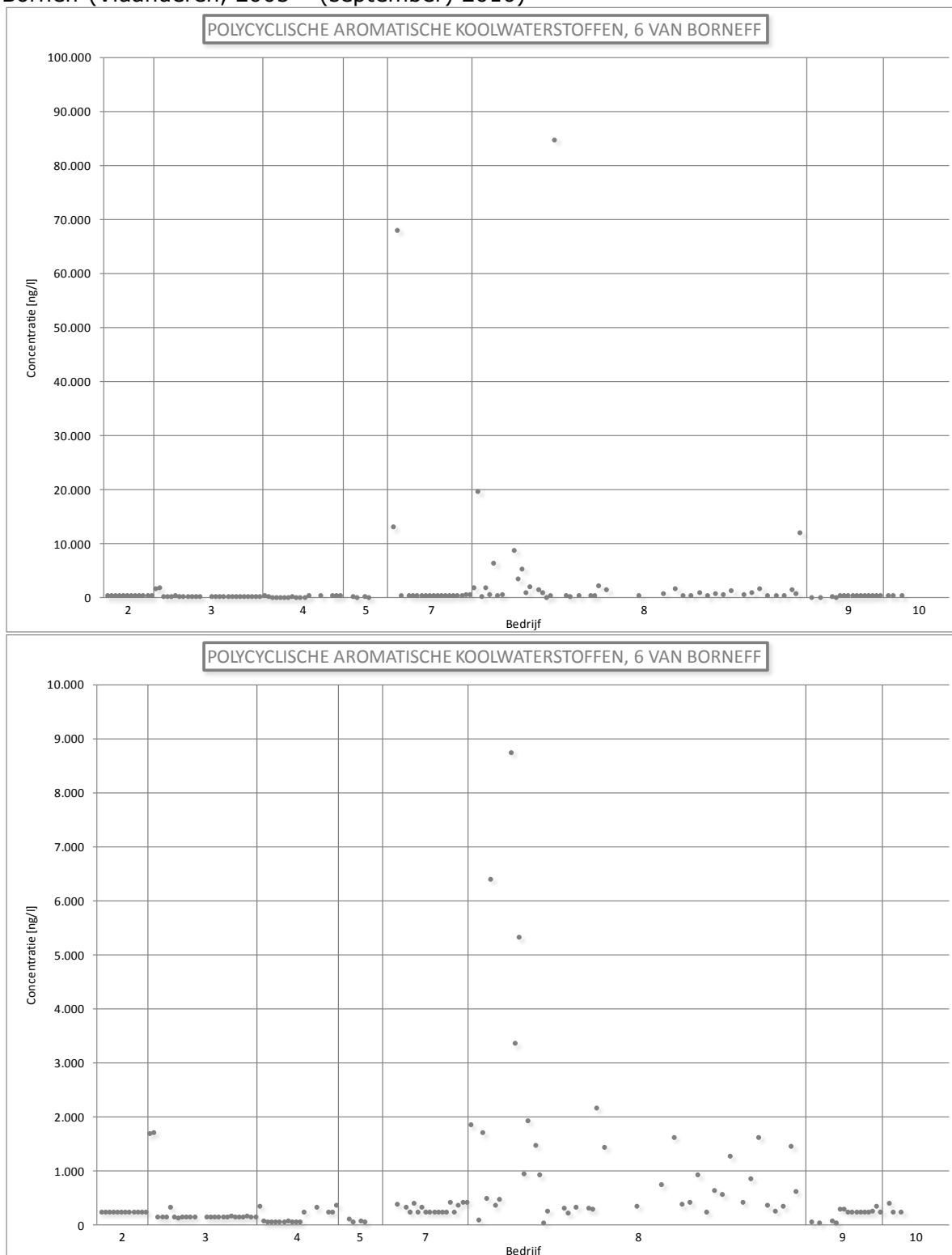
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

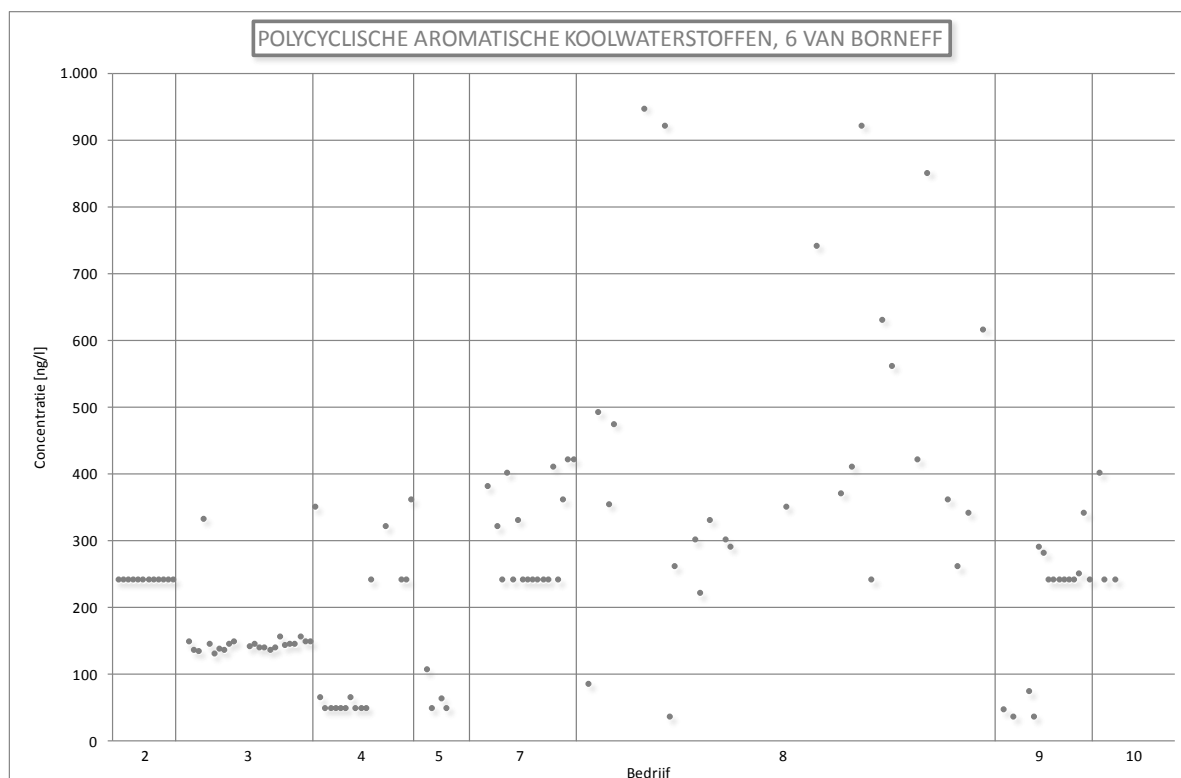
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, 6 van Borneff

Figuur 64: Lozingsgegevens voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, 6 van Borneff (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

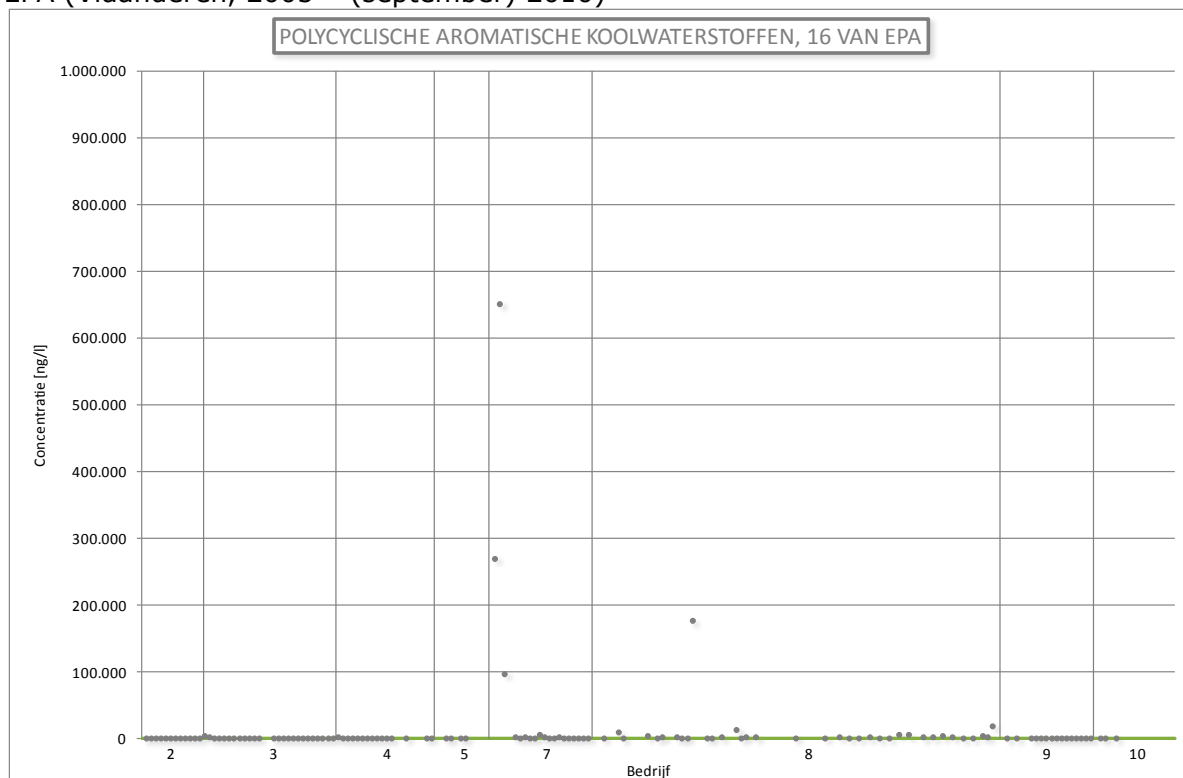
Tabel 82: Bevindingen bij lozingsgegevens voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, 6 van Borneff (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

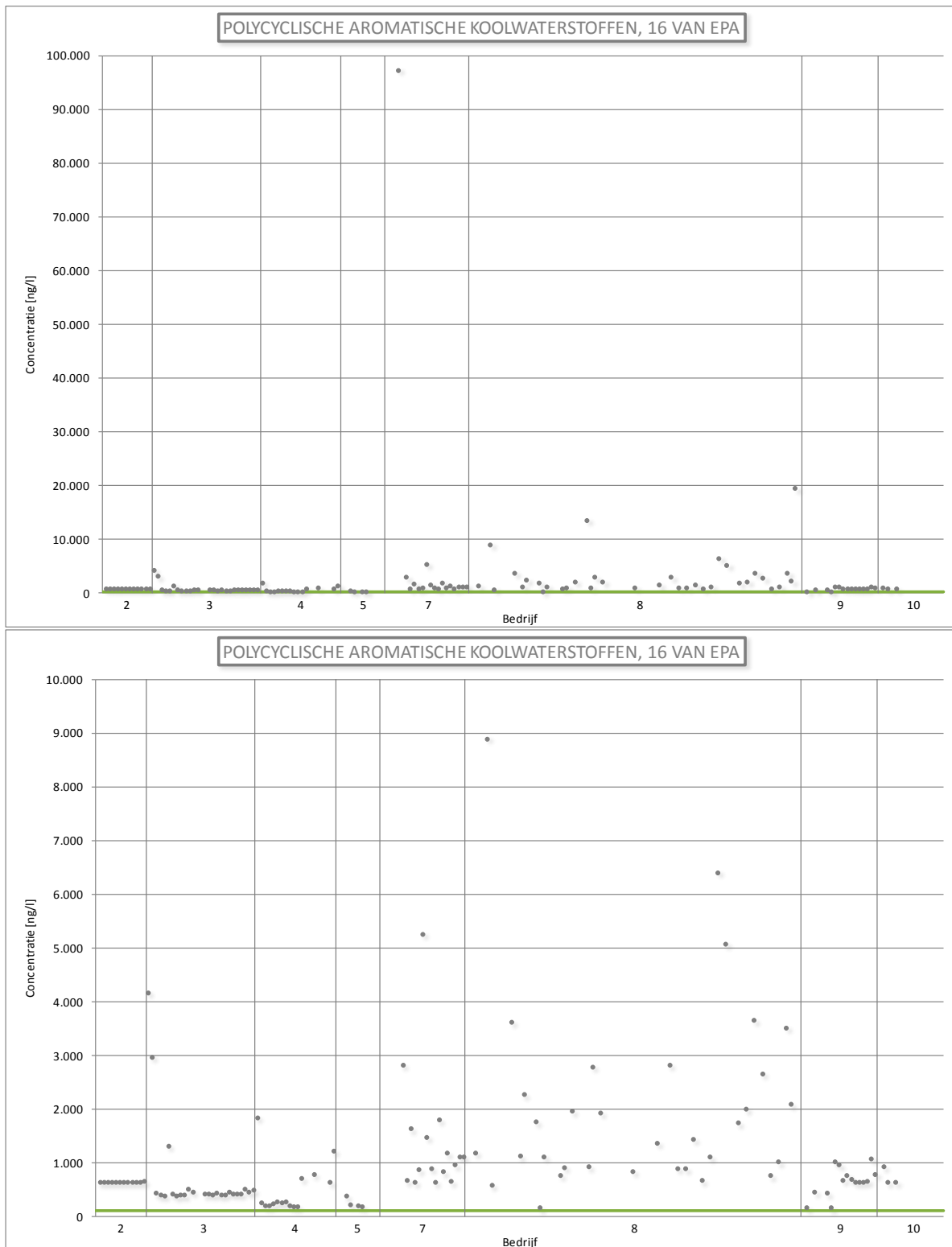
aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	138
gemiddelde [ng/l]:	1.964,36
mediaan [ng/l]:	240,00
minimum [ng/l]:	36,00
maximum [ng/l]:	84.760,00
75e percentiel [ng/l]:	410,00
80e percentiel [ng/l]:	593,60
85e percentiel [ng/l]:	1.092,35
90e percentiel [ng/l]:	1.685,30
95e percentiel [ng/l]:	5.481,40
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

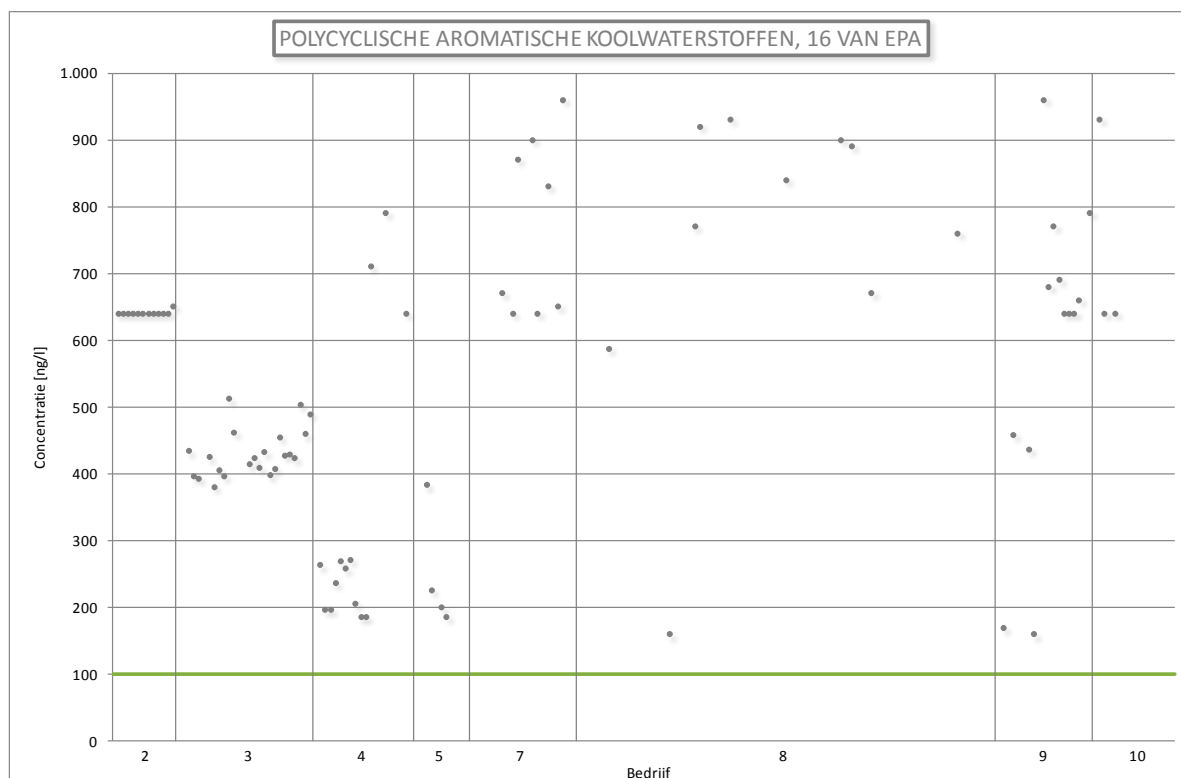
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, 16 van EPA**Figuur 65: Lozingsgegevens voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, 16 van EPA (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)**





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 83: Bevindingen bij lozingsgegevens voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, 16 van EPA (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	8
aantal waarnemingen:	129
gemiddelde [ng/l]:	10.591,86
mediaan [ng/l]:	670,00
minimum [ng/l]:	158,50
maximum [ng/l]:	652.200,00
75e percentiel [ng/l]:	1.319,70
80e percentiel [ng/l]:	1.776,60
85e percentiel [ng/l]:	2.234,80
90e percentiel [ng/l]:	3.538,50
95e percentiel [ng/l]:	7.904,30
basismilieukwaliteitsnorm [ng/l] ¹ :	M(ediaan) ≤ 100
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	0%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	100%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [ng/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

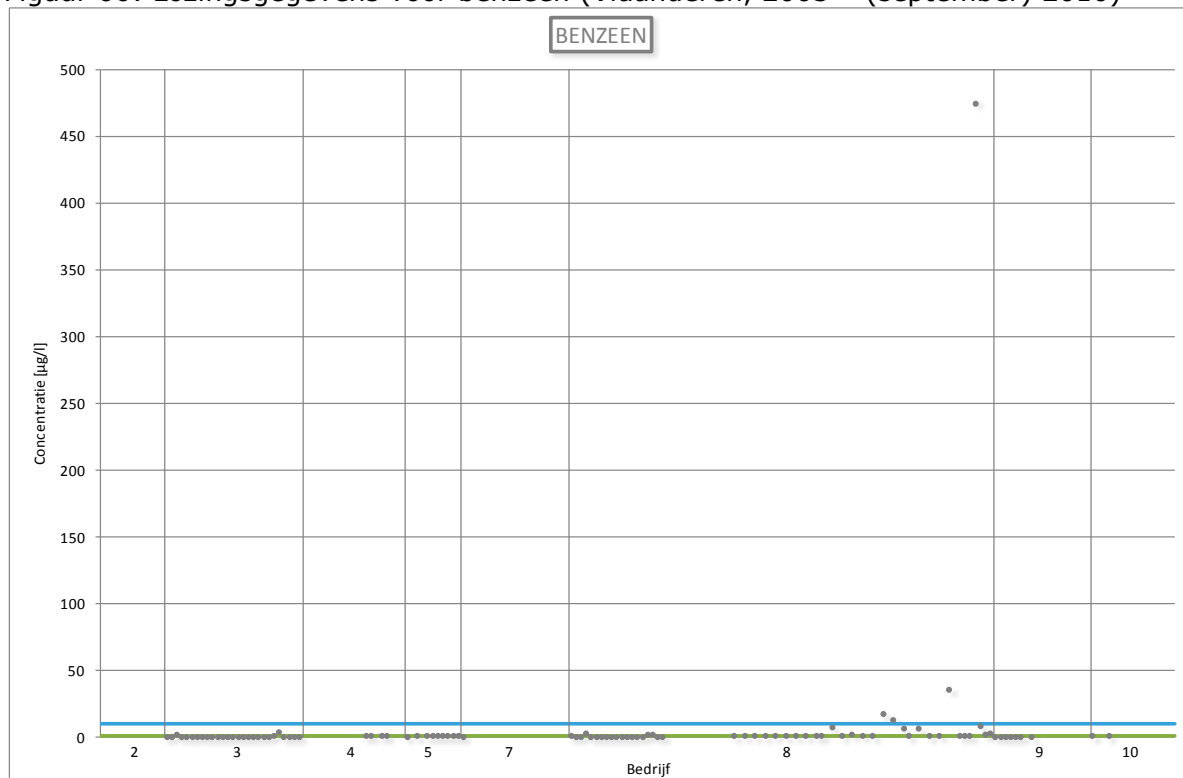
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

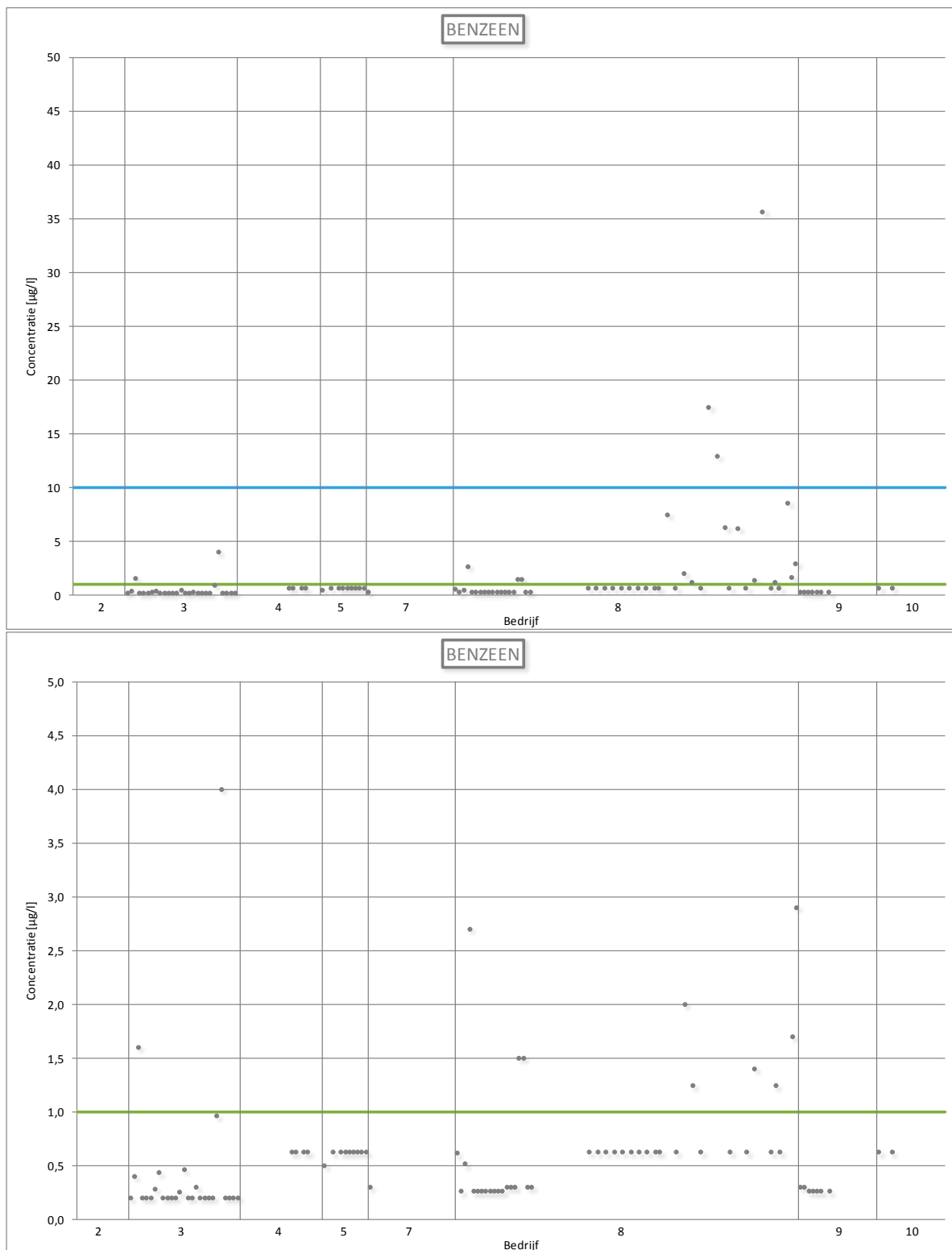
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Benzeen

Figuur 66: Lozingsgegevens voor benzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 84: Bevindingen bij lozingsgegevens voor benzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	99
gemiddelde [µg/l]:	6,31

mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	0,62
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,20
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	475,00
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,62
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,76
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,50
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	2,74
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	7,61
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	1
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	81%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	19%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	10
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	96%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	4%

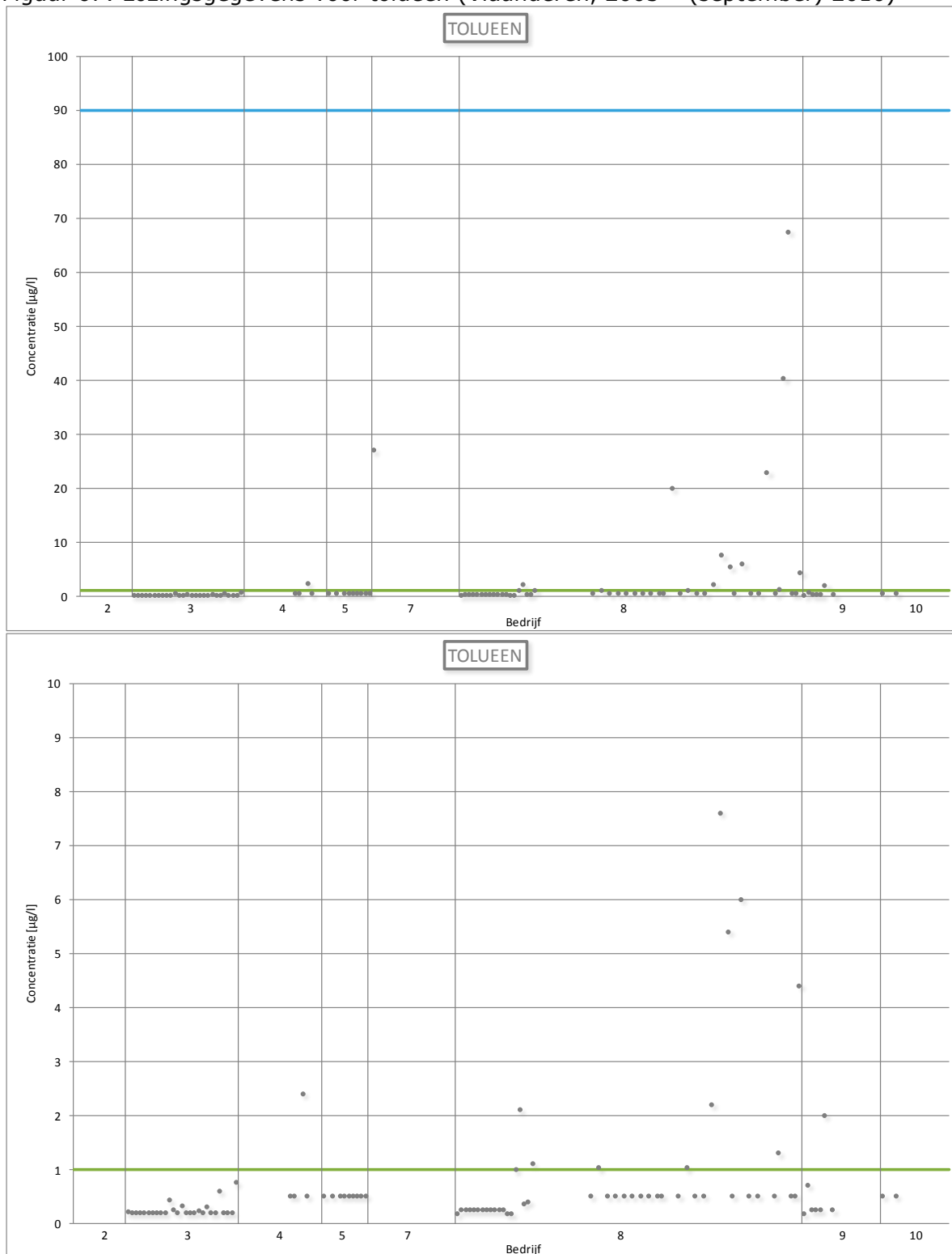
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Tolueen

Figuur 67: Lozingsgegevens voor tolueen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 85: Bevindingen bij lozingsgegevens voor tolueen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	99
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	2,47
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	0,51
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,18
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	67,50
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,51
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,64
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,04
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	2,24
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	8,84
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	1
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	83%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	17%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	90
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

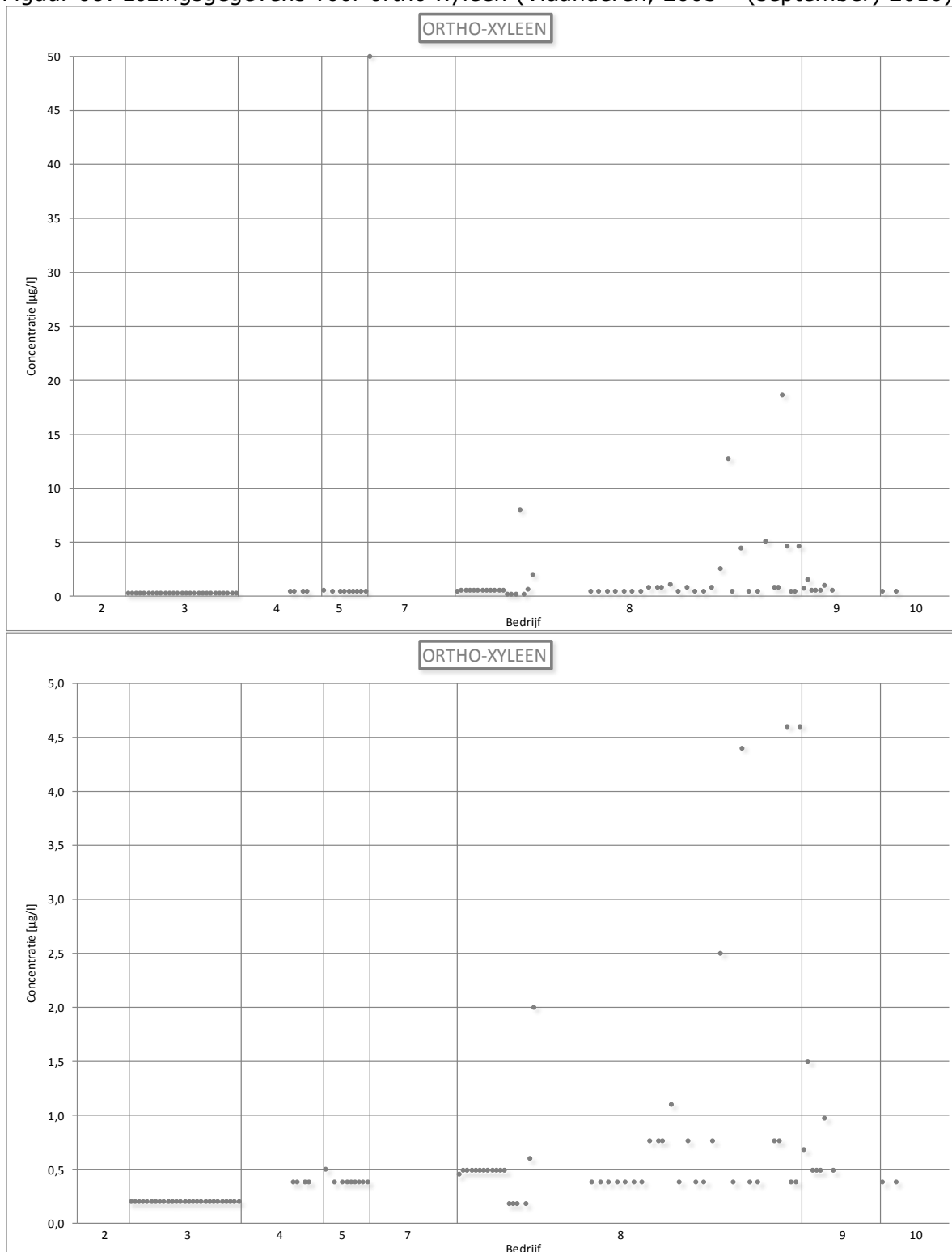
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Ortho-xyleen

Figuur 68: Lozingsgegevens voor ortho-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 86: Bevindingen bij lozingsgegevens voor ortho-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	99
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	1,50
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	0,38
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,18
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	50,00
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,49
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,71
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,76
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,60
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	4,65
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

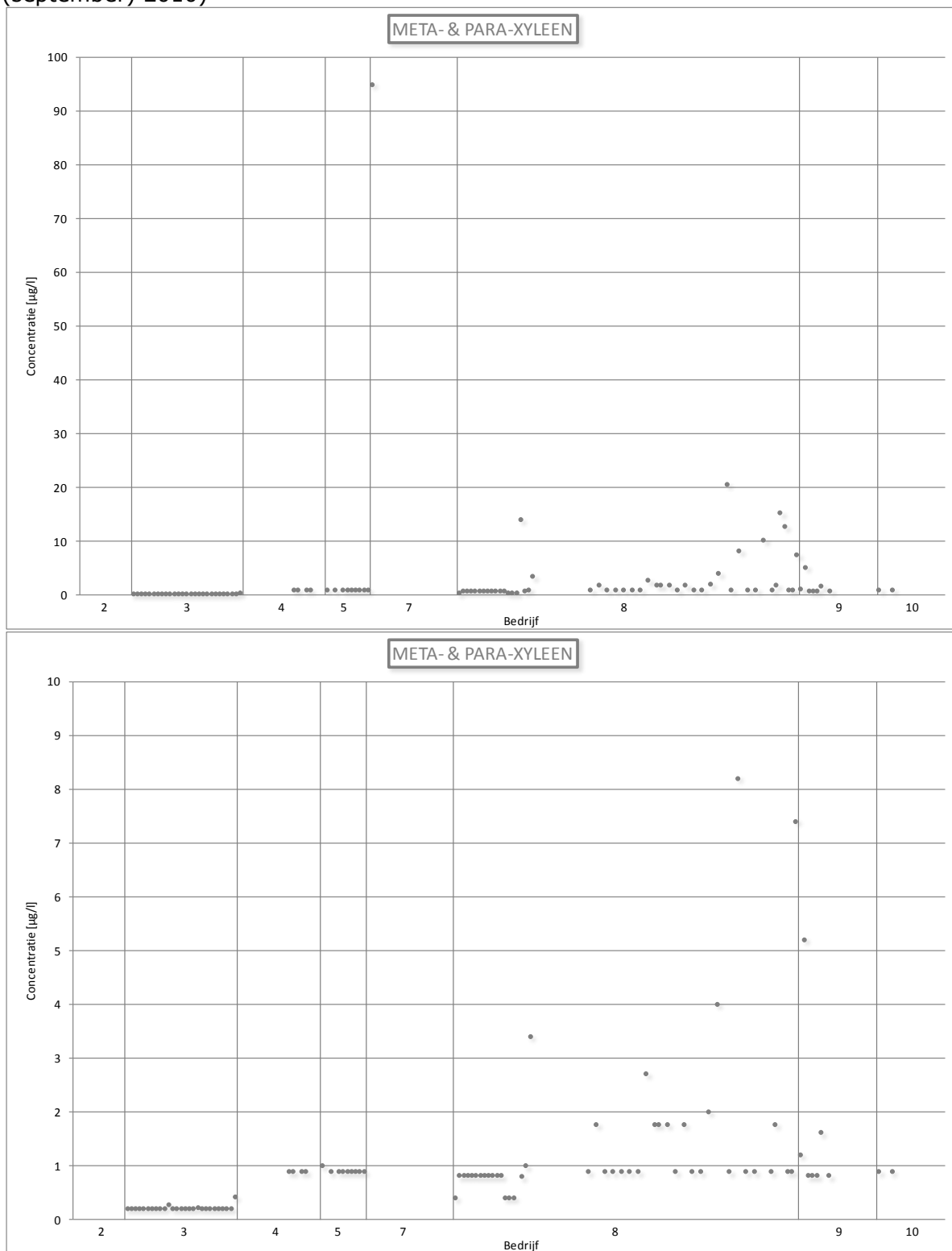
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Meta- & Para-xyleen

Figuur 69: Lozingsgegevens voor meta- & para-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 87: Bevindingen bij lozingsgegevens voor meta- & para-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	99
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	2,64
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	0,88
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,20
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	95,00
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,88
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,36
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,76
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	3,52
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	10,45
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

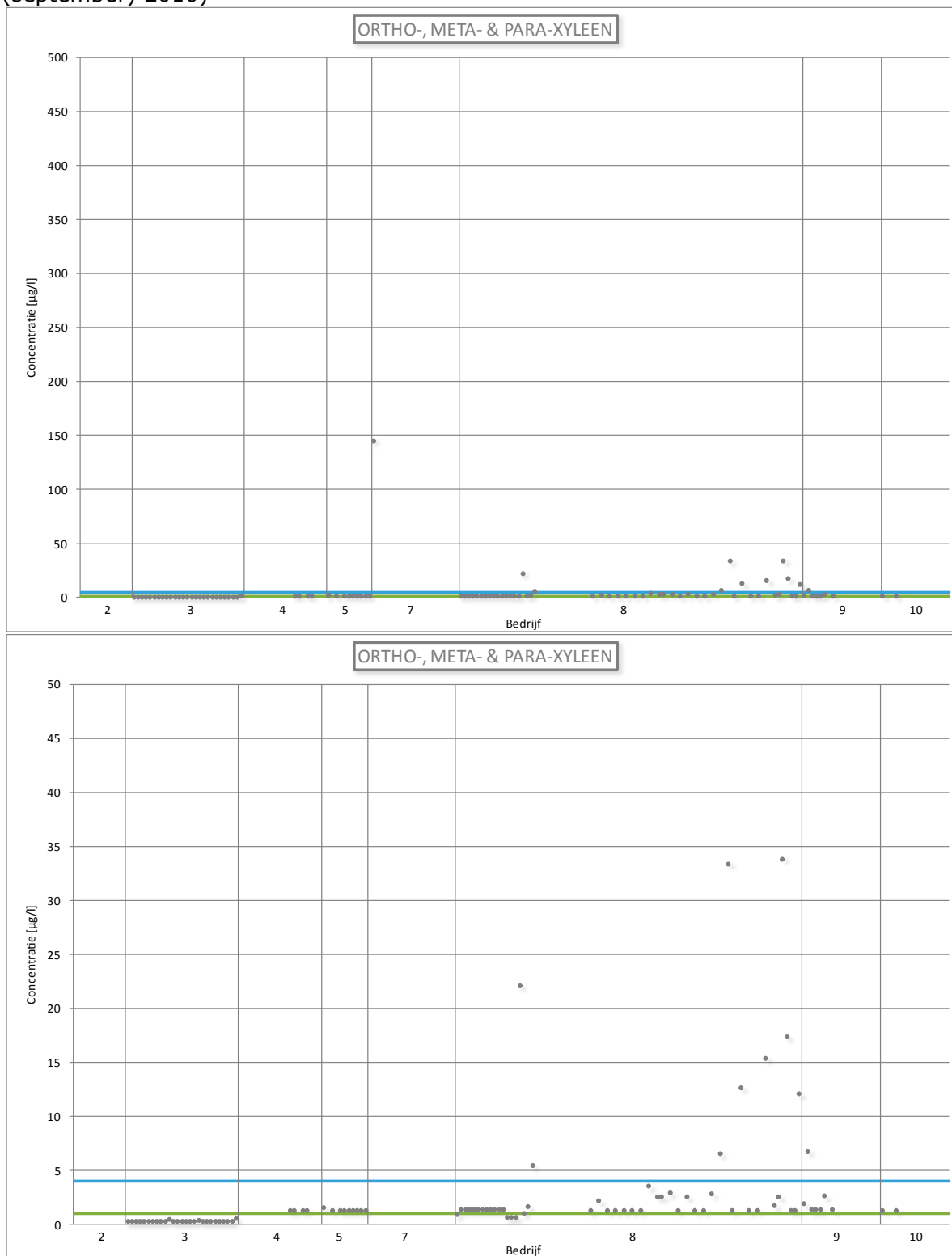
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

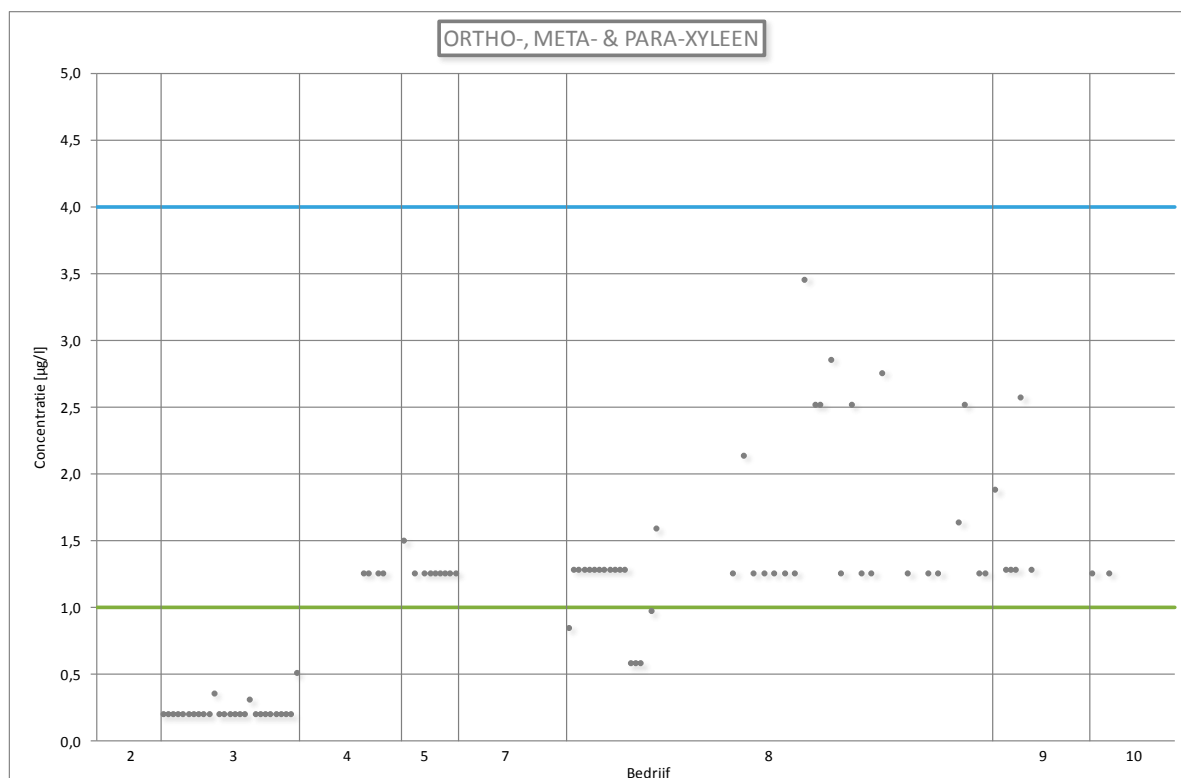
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Ortho-, Meta- & Para-xyleen

Figuur 70: Lozingsgegevens voor ortho-, meta- & para-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 88: Bevindingen bij lozingsgegevens voor ortho-, meta- & para-xyleen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	99
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	4,09
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	1,26
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,20
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	145,00
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,29
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,98
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	2,54
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	5,62
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	15,50
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	1
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	32%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	68%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	4
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	89%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	11%

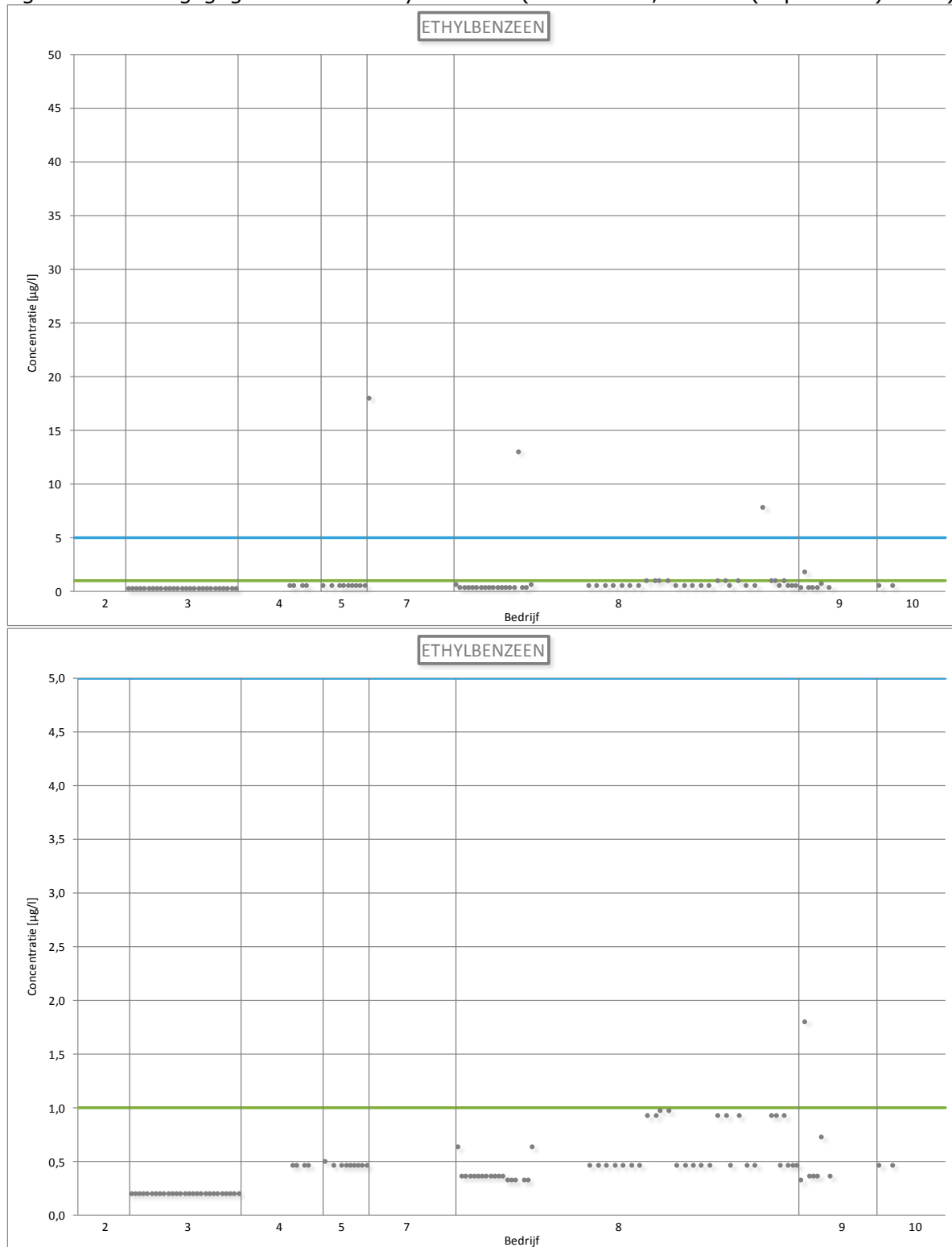
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Ethylbenzeen

Figuur 71: Lozingsgegevens voor ethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 89: Bevindingen bij lozingsgegevens voor ethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	99
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	0,81
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	0,46
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,20
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	18,00
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,46
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,46
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,66
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,92
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,97
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	1
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	96%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	4%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	5
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	97%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	3%

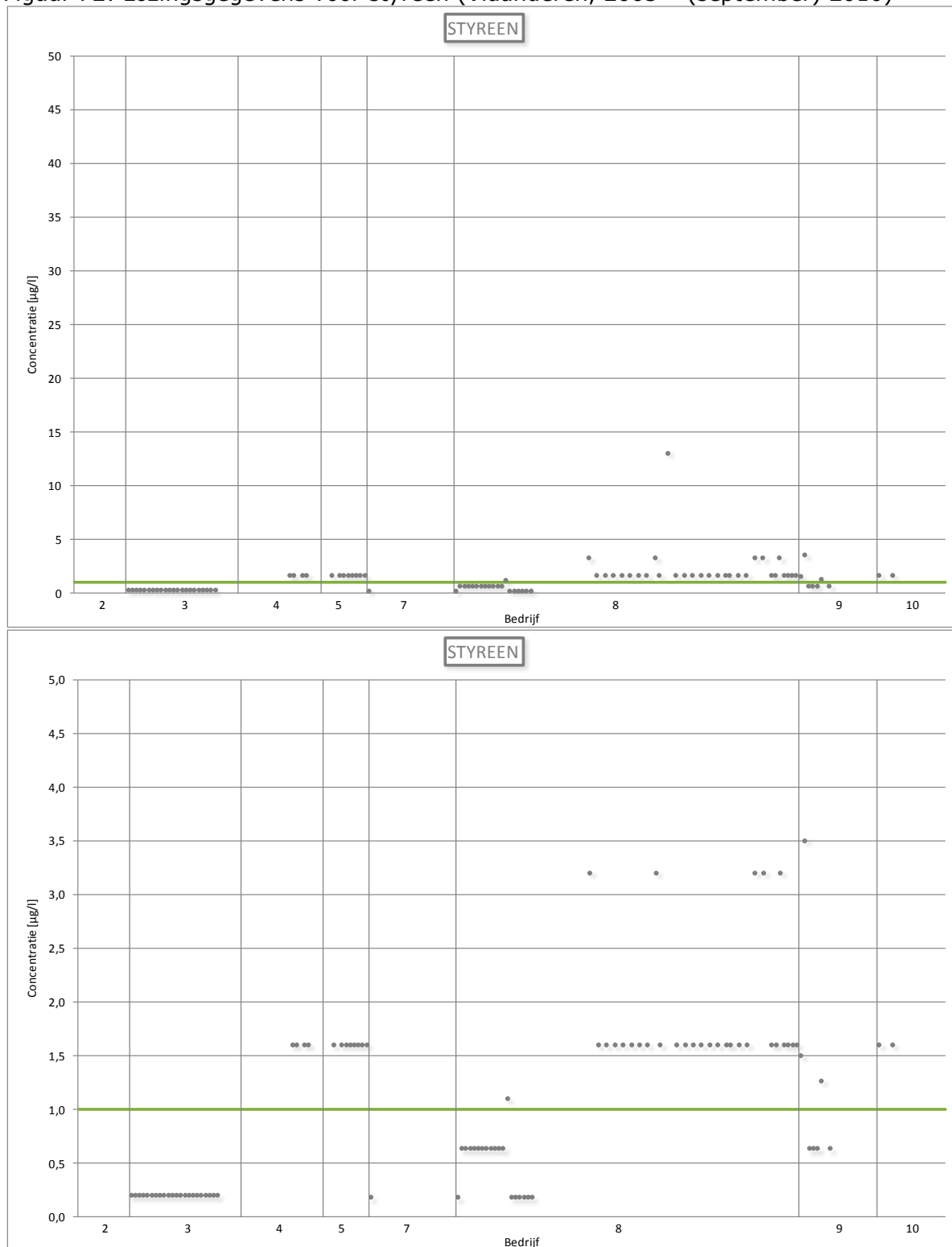
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Styreen

Figuur 72: Lozingsgegevens voor styreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 90: Bevindingen bij lozingsgegevens voor styreen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	93
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	1,21
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	1,26
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,18
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	13,00
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,60
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,60
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,60
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,60
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	3,20
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	1
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	48%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	52%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Monocyclische aromatische koolwaterstoffen (MAK) - BTEXS

Figuur 73: Lozingsgegevens voor BTEXS (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 91: Bevindingen bij lozingsgegevens voor BTEXS (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	93
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	15,63
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	4,45
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	1,00
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	562,32
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	5,84
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	6,82
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	7,64
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	23,89
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	45,61
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

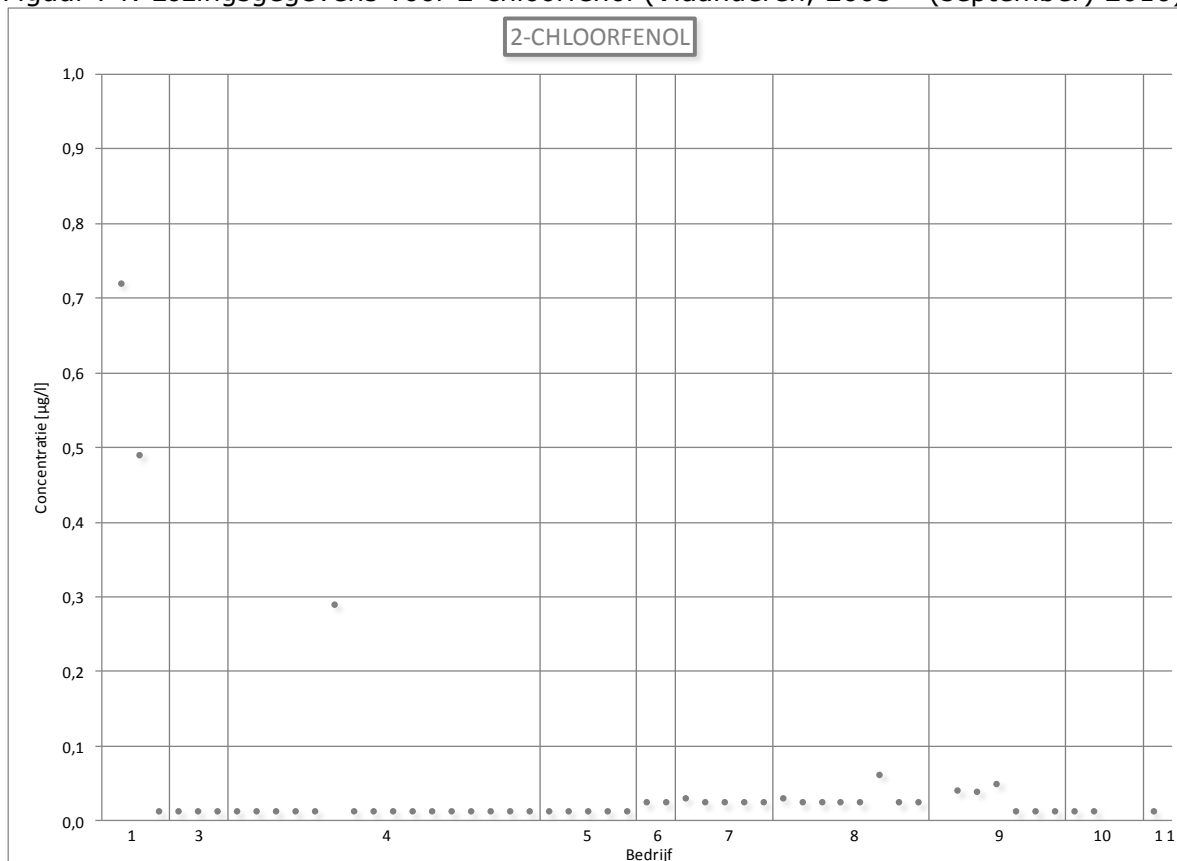
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

2-chloorfenol

Figuur 74: Lozingsgegevens voor 2-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 92: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 2-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	10
aantal waarnemingen:	51
gemiddelde [µg/l]:	0,05
mediaan [µg/l]:	0,01
minimum [µg/l]:	0,01
maximum [µg/l]:	0,72
75e percentiel [µg/l]:	0,02
80e percentiel [µg/l]:	0,02
85e percentiel [µg/l]:	0,03
90e percentiel [µg/l]:	0,04
95e percentiel [µg/l]:	0,18
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

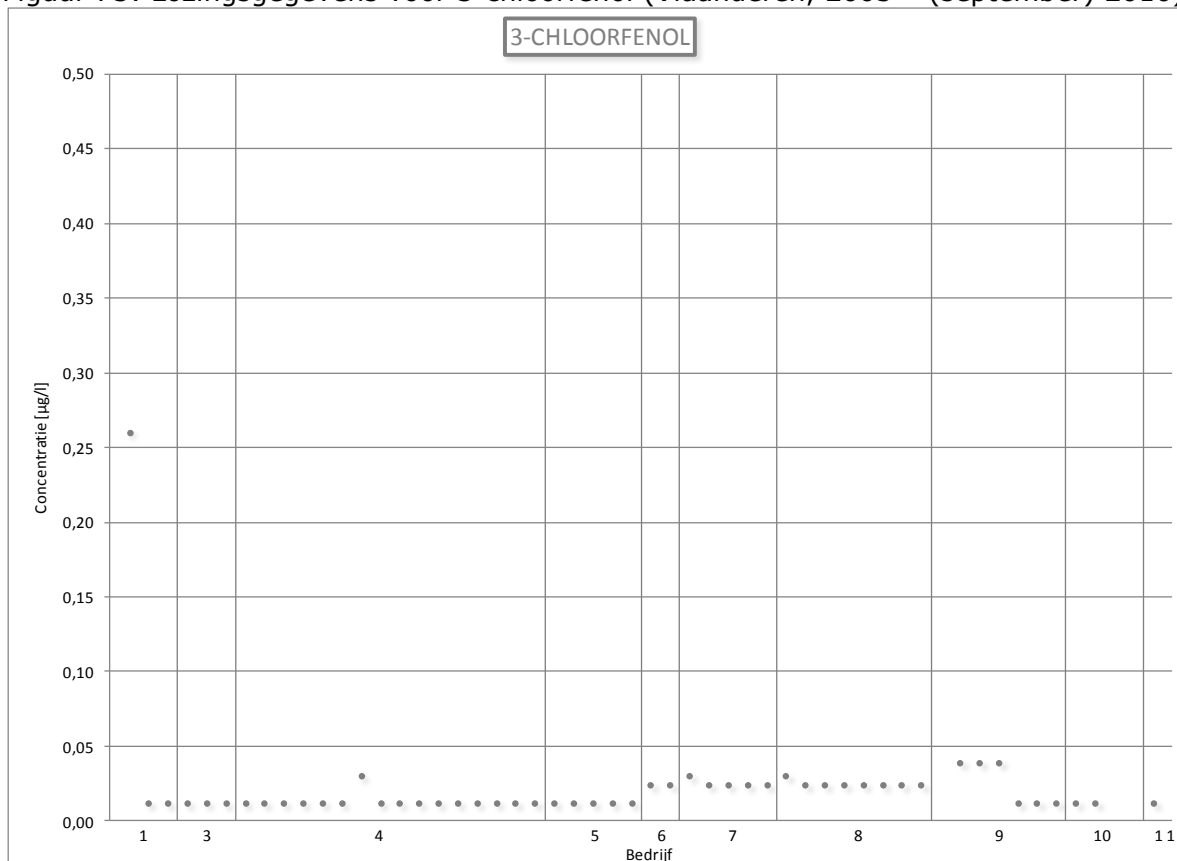
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

3-chloorfenol

Figuur 75: Lozingsgegevens voor 3-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 93: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 3-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	10
aantal waarnemingen:	51
gemiddelde [µg/l]:	0,02
mediaan [µg/l]:	0,01
minimum [µg/l]:	0,01
maximum [µg/l]:	0,26
75e percentiel [µg/l]:	0,02
80e percentiel [µg/l]:	0,02
85e percentiel [µg/l]:	0,02
90e percentiel [µg/l]:	0,03
95e percentiel [µg/l]:	0,04
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

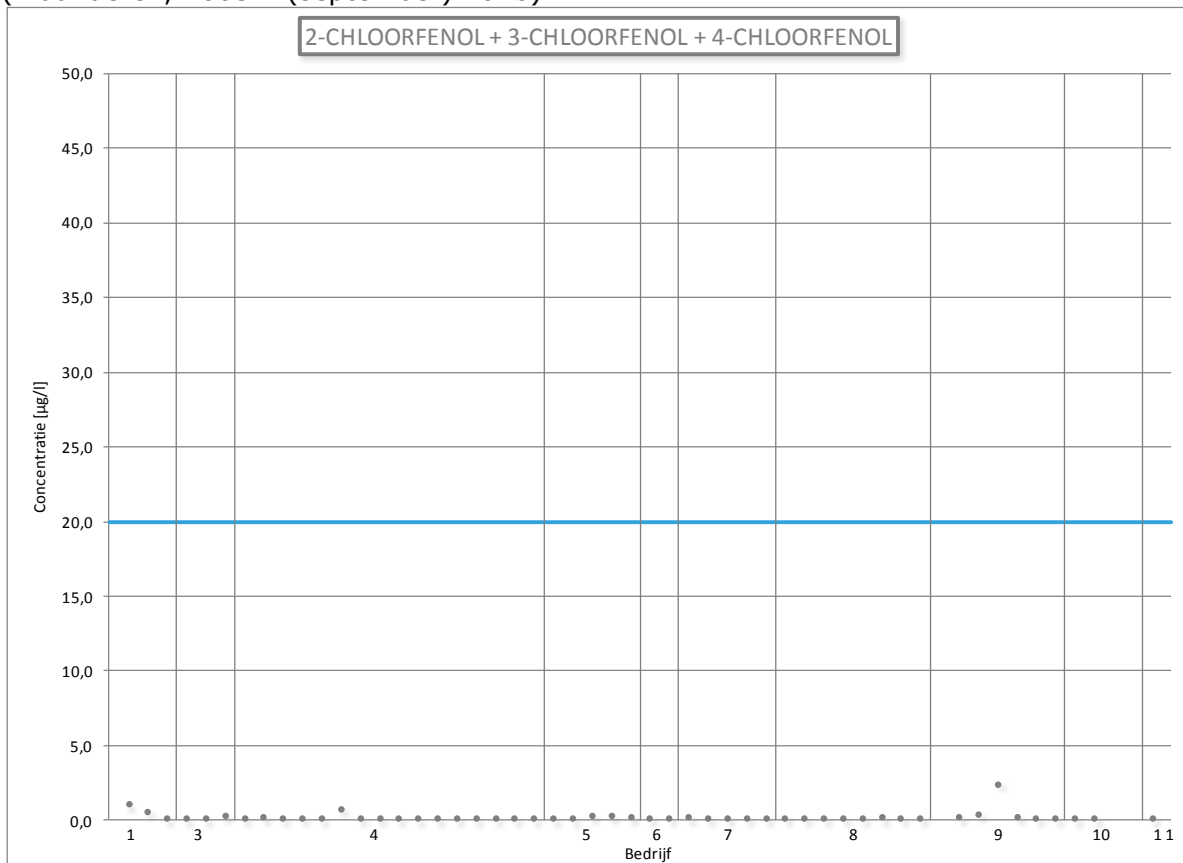
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

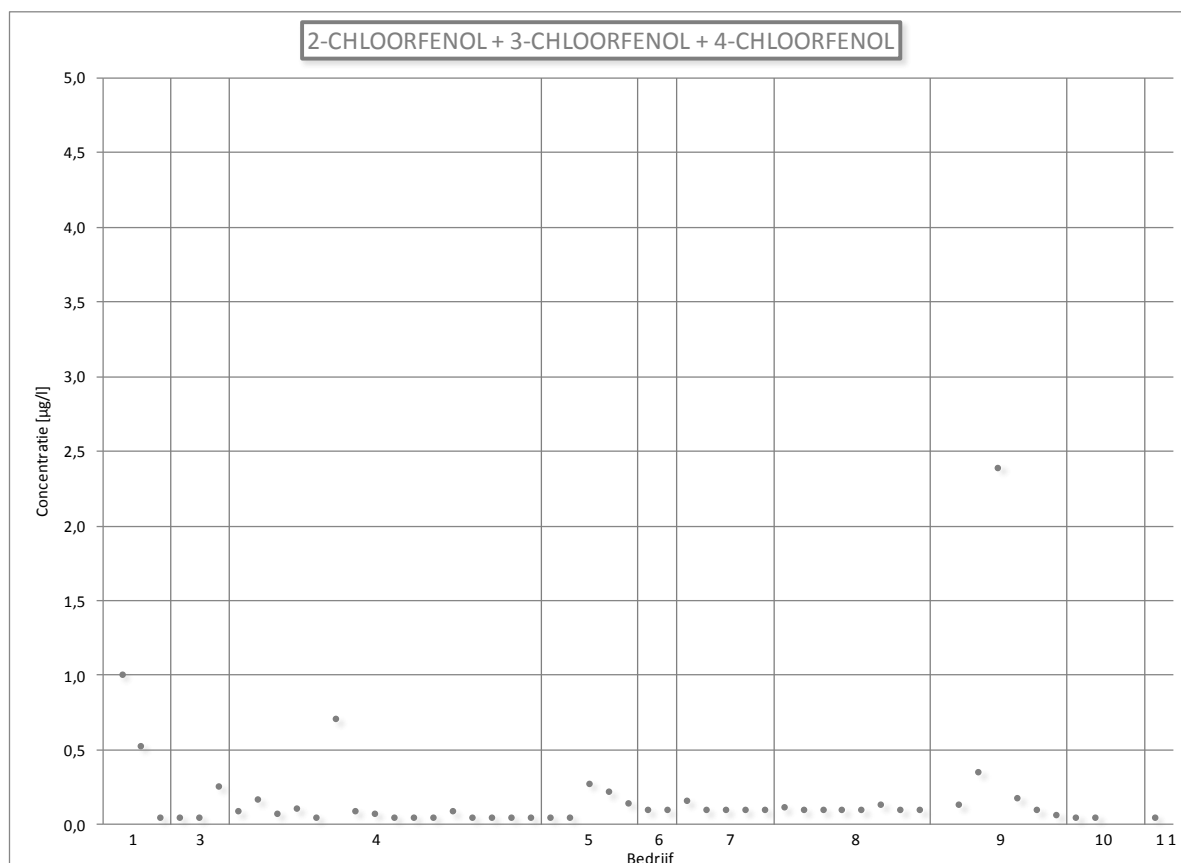
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

2-chloorfenol & 3-chloorfenol & 4-chloorfenol

Figuur 77: Lozingsgegevens voor 2-chloorfenol & 3-chloorfenol & 4-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 95: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 2-chloorfenol & 3-chloorfenol & 4-chloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	10
aantal waarnemingen:	51
gemiddelde [µg/l]:	0,18
mediaan [µg/l]:	0,09
minimum [µg/l]:	0,05
maximum [µg/l]:	2,39
75e percentiel [µg/l]:	0,13
80e percentiel [µg/l]:	0,16
85e percentiel [µg/l]:	0,19
90e percentiel [µg/l]:	0,27
95e percentiel [µg/l]:	0,61
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	20
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

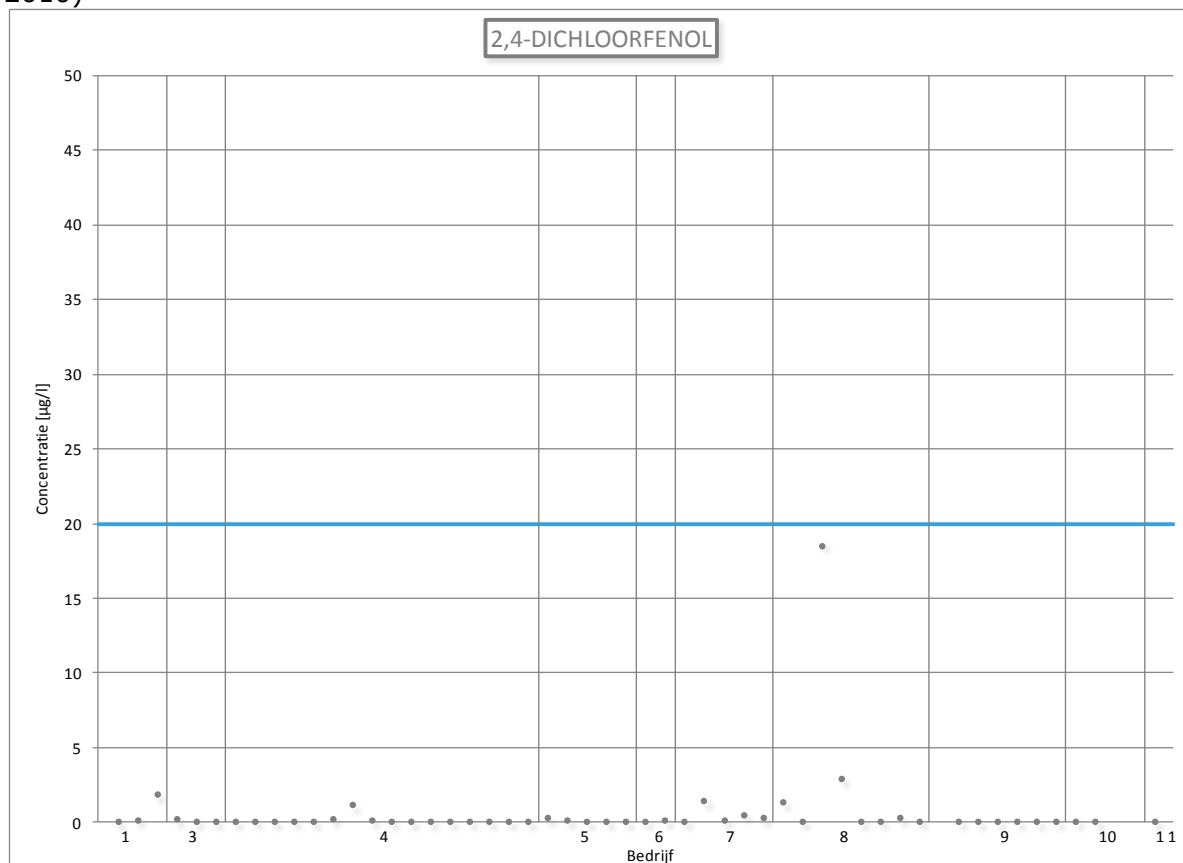
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

2,4-dichloorfenol

Figuur 78: Lozingsgegevens voor 2,4-dichloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 96: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 2,4-dichloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	10
aantal waarnemingen:	51
gemiddelde [µg/l]:	0,59
mediaan [µg/l]:	0,05
minimum [µg/l]:	0,01
maximum [µg/l]:	18,50
75e percentiel [µg/l]:	0,14
80e percentiel [µg/l]:	0,21
85e percentiel [µg/l]:	0,27
90e percentiel [µg/l]:	1,10
95e percentiel [µg/l]:	1,60
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	20
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%

aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

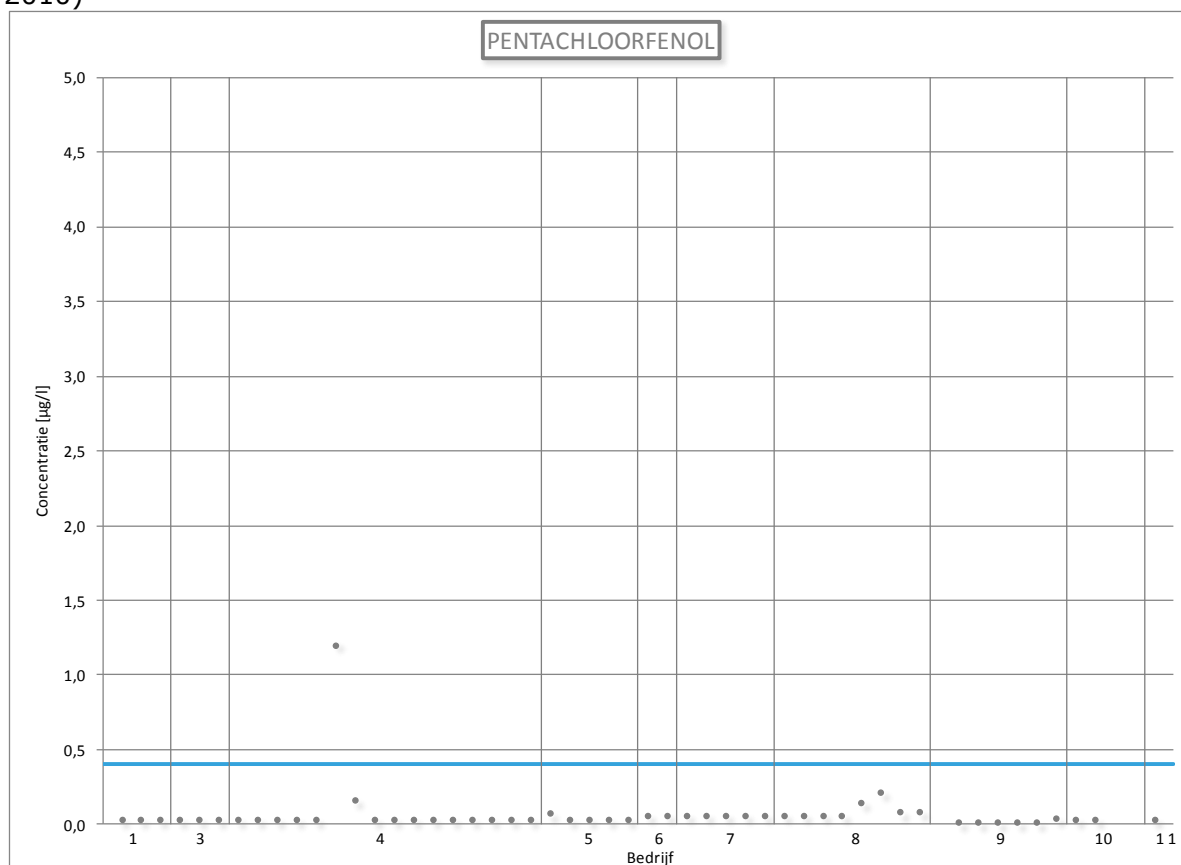
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Pentachloorfenol

Figuur 79: Lozingsgegevens voor pentachloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 97: Bevindingen bij lozingsgegevens voor pentachloorfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	10
aantal waarnemingen:	51
gemiddelde [µg/l]:	0,07
mediaan [µg/l]:	0,03
minimum [µg/l]:	0,01
maximum [µg/l]:	1,20
75e percentiel [µg/l]:	0,06
80e percentiel [µg/l]:	0,06
85e percentiel [µg/l]:	0,06
90e percentiel [µg/l]:	0,08
95e percentiel [µg/l]:	0,15
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	0,4
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	98%

aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	2%

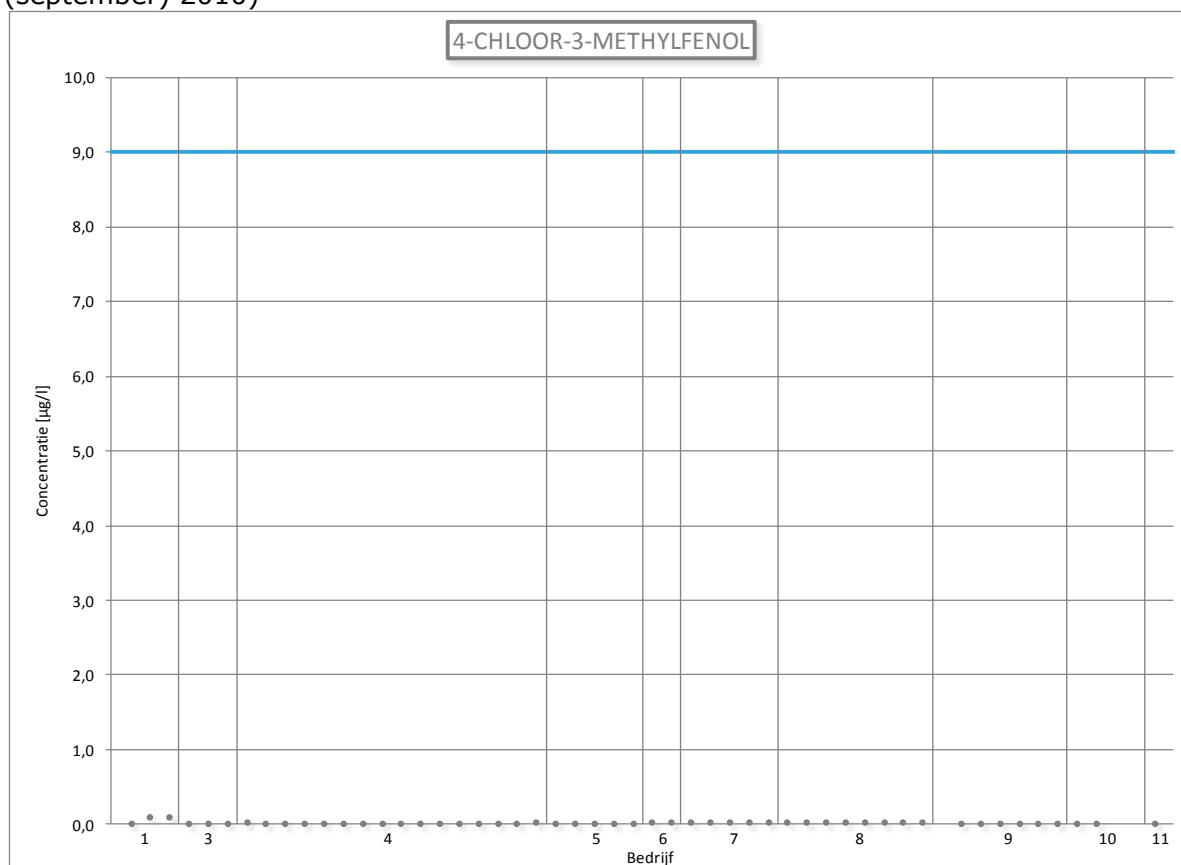
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

4-chloor-3-methylfenol

Figuur 80: Lozingsgegevens voor 4-chloor-3-methylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 98: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 4-chloor-3-methylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	10
aantal waarnemingen:	51
gemiddelde [µg/l]:	0,02
mediaan [µg/l]:	0,01
minimum [µg/l]:	0,01
maximum [µg/l]:	0,10
75e percentiel [µg/l]:	0,02
80e percentiel [µg/l]:	0,02
85e percentiel [µg/l]:	0,02
90e percentiel [µg/l]:	0,02
95e percentiel [µg/l]:	0,03
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	9
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%

aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

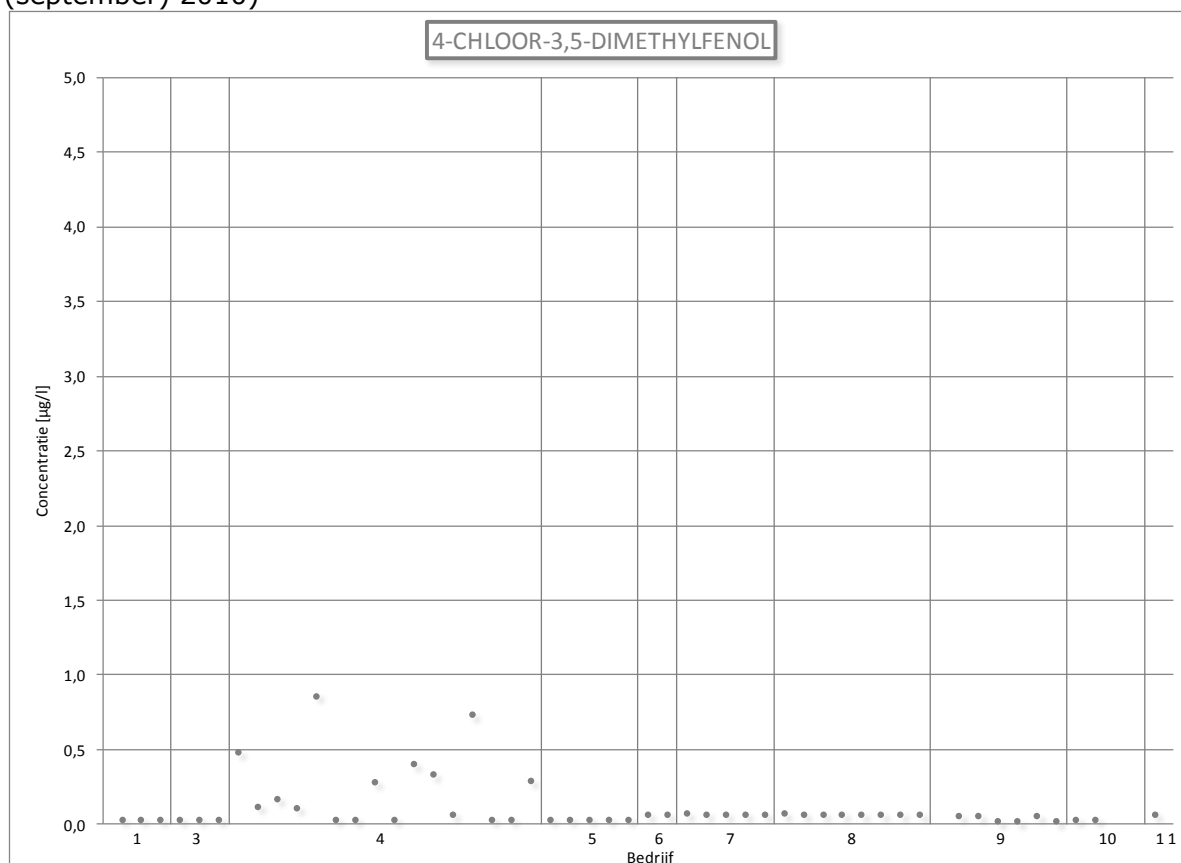
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

4-chloor-3,5-dimethylfenol

Figuur 81: Lozingsgegevens voor 4-chloor-3,5-dimethylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 99: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 4-chloor-3,5-dimethylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	10
aantal waarnemingen:	51
gemiddelde [µg/l]:	0,11
mediaan [µg/l]:	0,07
minimum [µg/l]:	0,02
maximum [µg/l]:	0,86
75e percentiel [µg/l]:	0,07
80e percentiel [µg/l]:	0,07
85e percentiel [µg/l]:	0,15
90e percentiel [µg/l]:	0,29
95e percentiel [µg/l]:	0,44
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

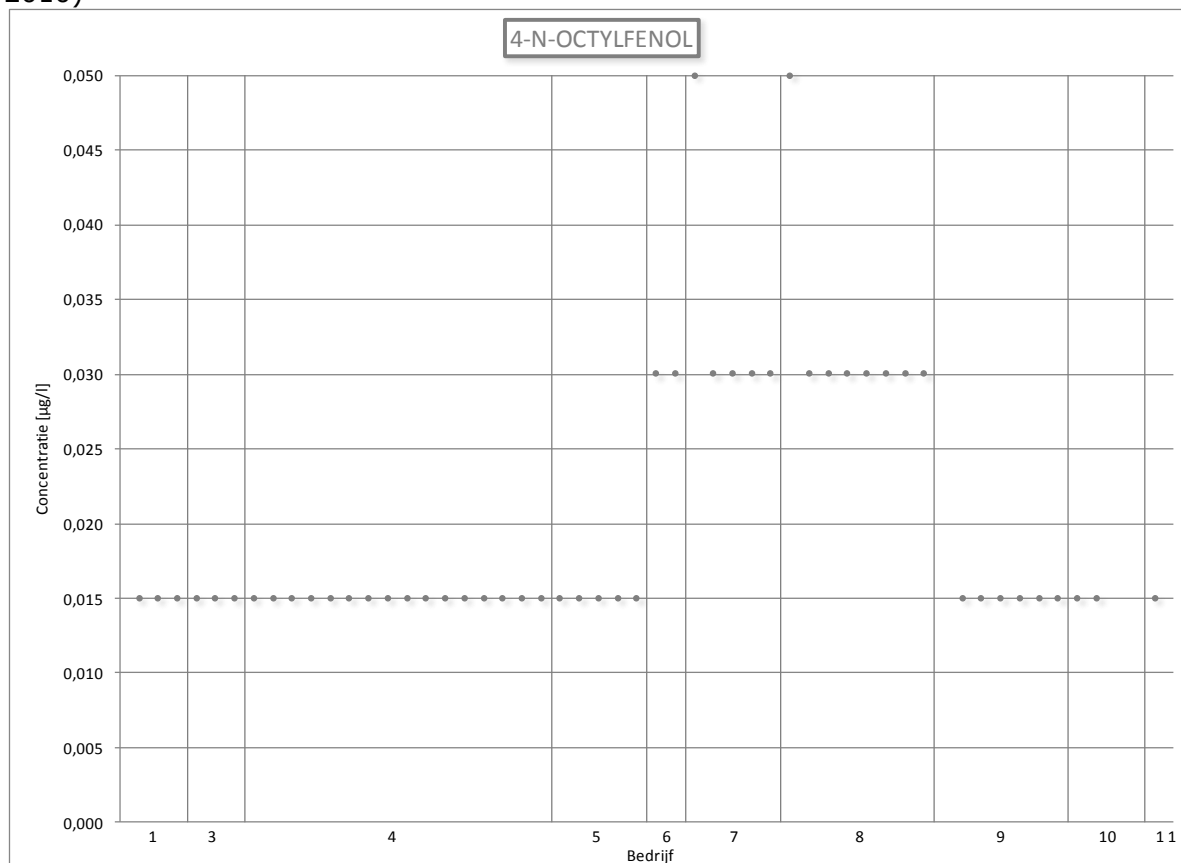
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

4-n-octylfenol

Figuur 82: Lozingsgegevens voor 4-n-octylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 100: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 4-n-octylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	10
aantal waarnemingen:	51
gemiddelde [µg/l]:	0,02
mediaan [µg/l]:	0,02
minimum [µg/l]:	0,02
maximum [µg/l]:	0,05
75e percentiel [µg/l]:	0,03
80e percentiel [µg/l]:	0,03
85e percentiel [µg/l]:	0,03
90e percentiel [µg/l]:	0,03
95e percentiel [µg/l]:	0,03
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

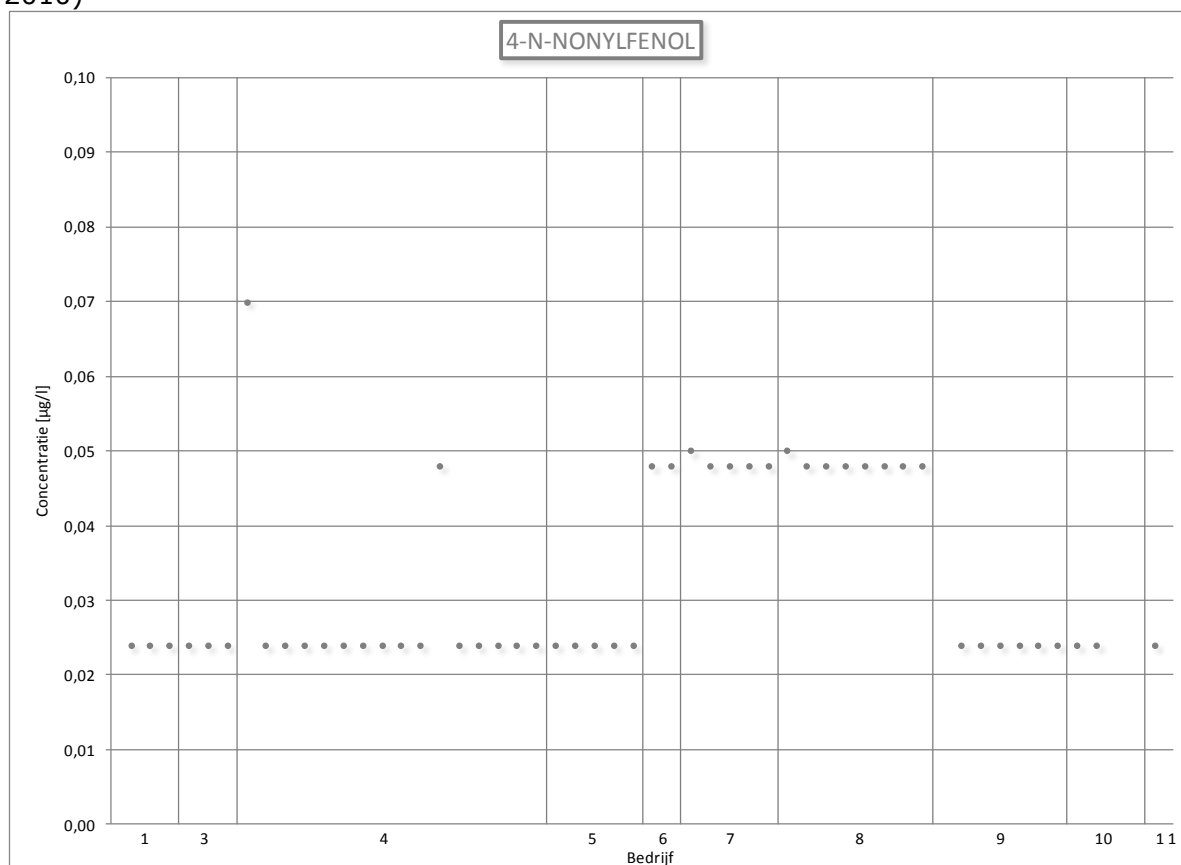
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

4-n-nonylfenol

Figuur 83: Lozingsgegevens voor 4-n-nonylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 101: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 4-n-nonylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	10
aantal waarnemingen:	51
gemiddelde [µg/l]:	0,03
mediaan [µg/l]:	0,02
minimum [µg/l]:	0,02
maximum [µg/l]:	0,07
75e percentiel [µg/l]:	0,05
80e percentiel [µg/l]:	0,05
85e percentiel [µg/l]:	0,05
90e percentiel [µg/l]:	0,05
95e percentiel [µg/l]:	0,05
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	

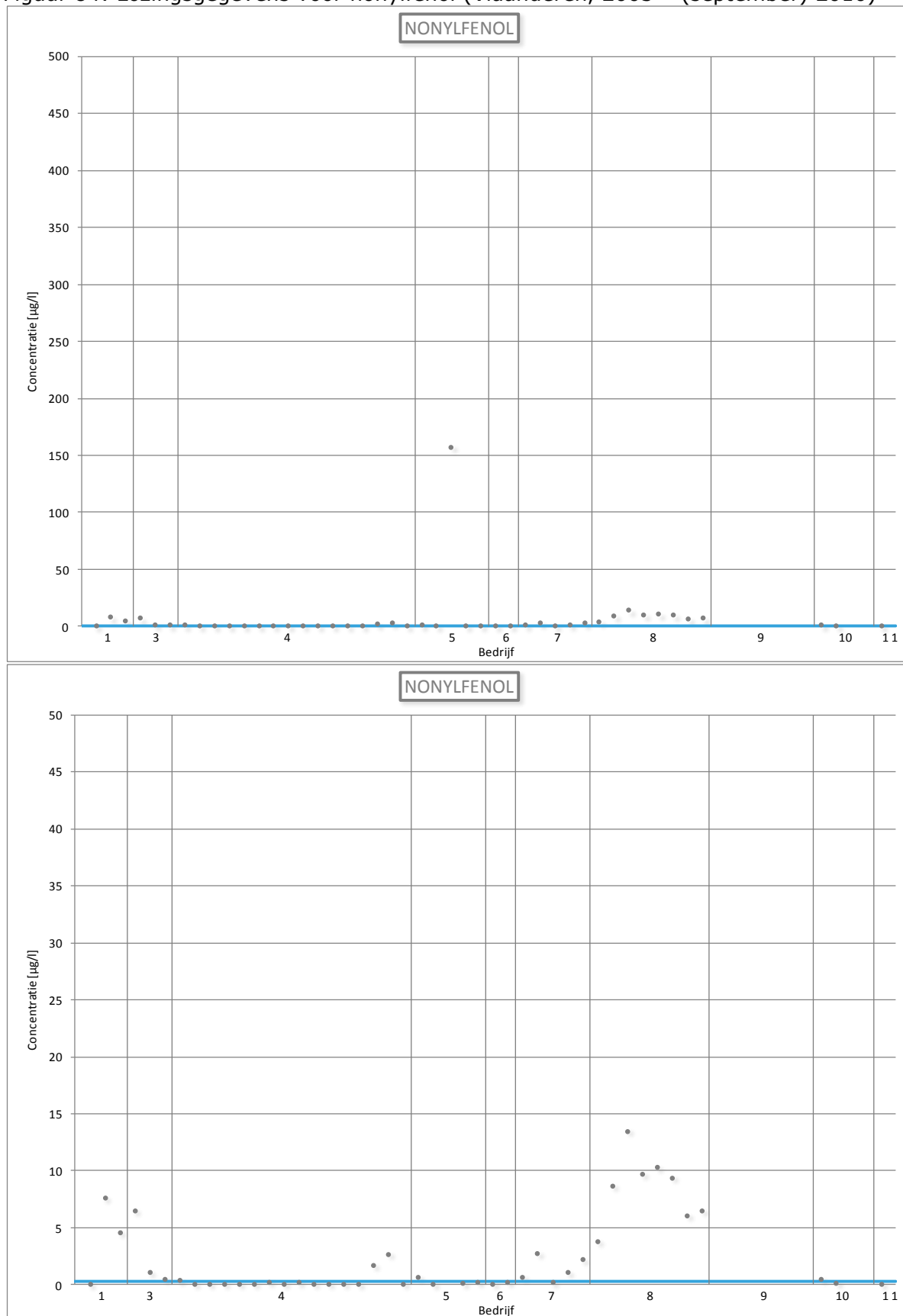
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

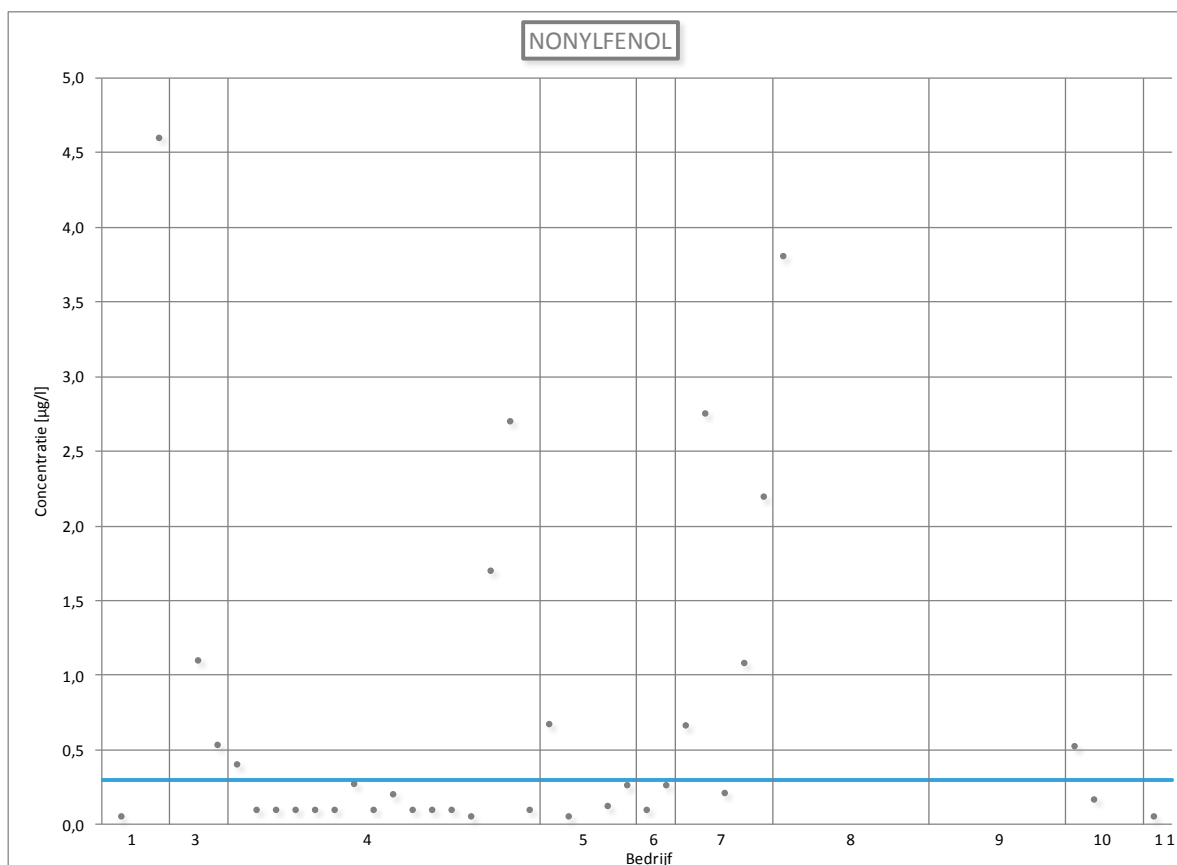
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Nonylfenol

Figuur 84: Lozingsgegevens voor nonylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)





Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 102: Bevindingen bij lozingsgegevens voor nonylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	9
aantal waarnemingen:	45
gemiddelde [µg/l]:	5,79
mediaan [µg/l]:	0,40
minimum [µg/l]:	0,05
maximum [µg/l]:	157,00
75e percentiel [µg/l]:	3,80
80e percentiel [µg/l]:	6,16
85e percentiel [µg/l]:	6,94
90e percentiel [µg/l]:	9,11
95e percentiel [µg/l]:	10,18
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	0,3
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	47%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	53%

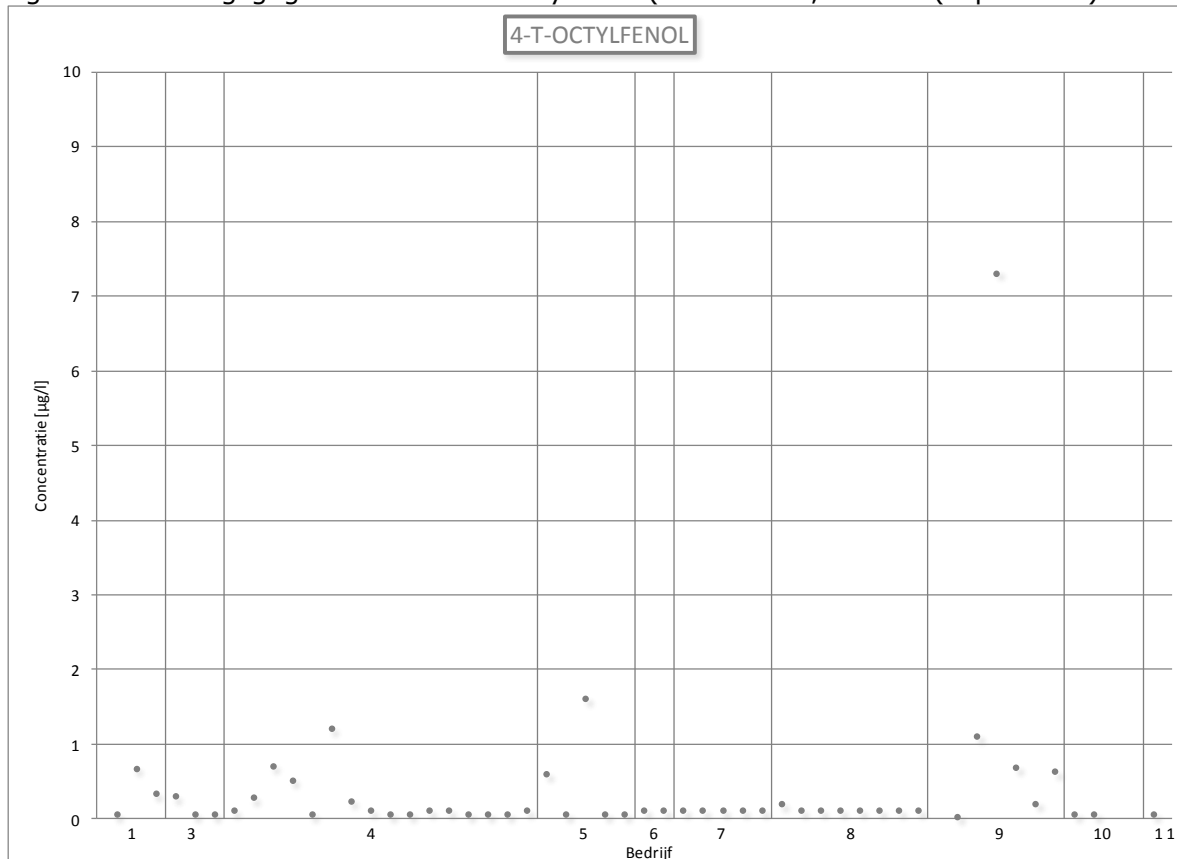
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

4-t-octylfenol

Figuur 85: Lozingsgegevens voor 4-t-octylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 103: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 4-t-octylfenol (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	10
aantal waarnemingen:	51
gemiddelde [µg/l]:	0,38
mediaan [µg/l]:	0,10
minimum [µg/l]:	0,03
maximum [µg/l]:	7,30
75e percentiel [µg/l]:	0,25
80e percentiel [µg/l]:	0,33
85e percentiel [µg/l]:	0,61
90e percentiel [µg/l]:	0,68
95e percentiel [µg/l]:	1,15
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

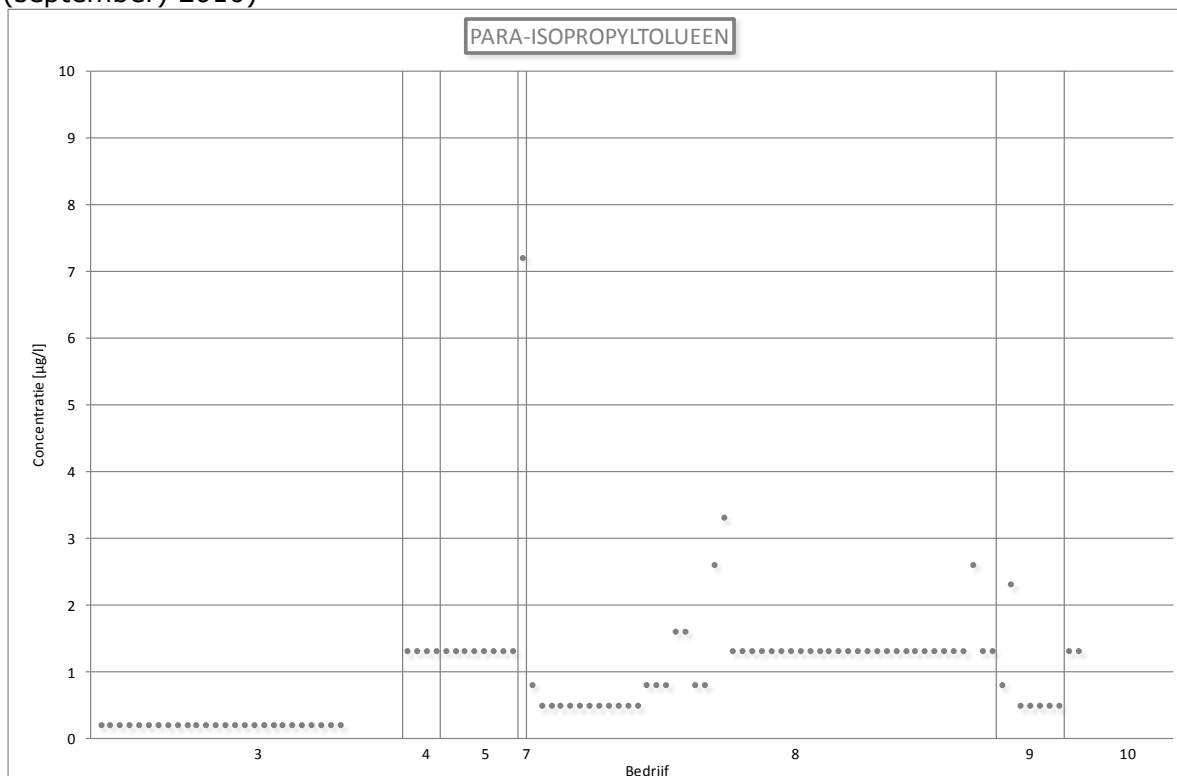
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Para-isopropytolueen

Figuur 86: Lozingsgegevens voor para-isopropytolueen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

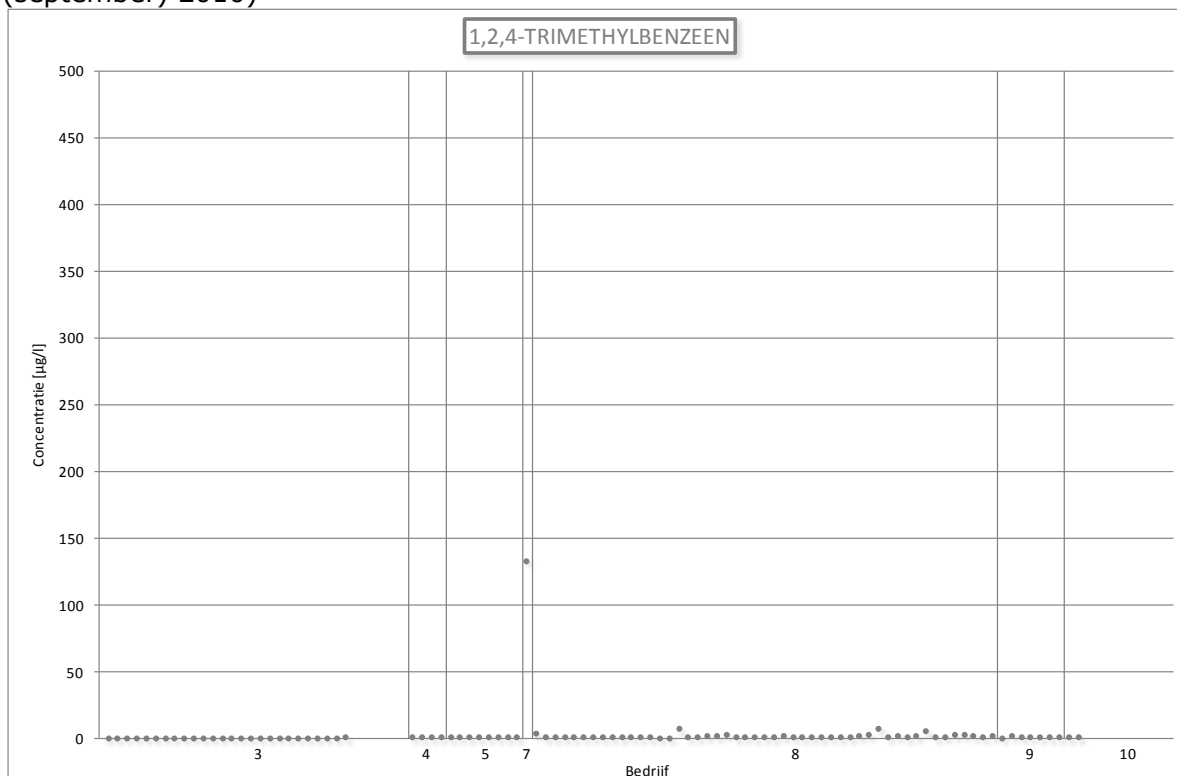
Tabel 104: Bevindingen bij lozingsgegevens voor para-isopropytolueen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	97
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	0,96
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	0,80
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,20
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	7,20
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,30
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,30
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,30
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,30
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,74
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,2,4-trimethylbenzeen**Figuur 87: Lozingsgegevens voor 1,2,4-trimethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)**

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

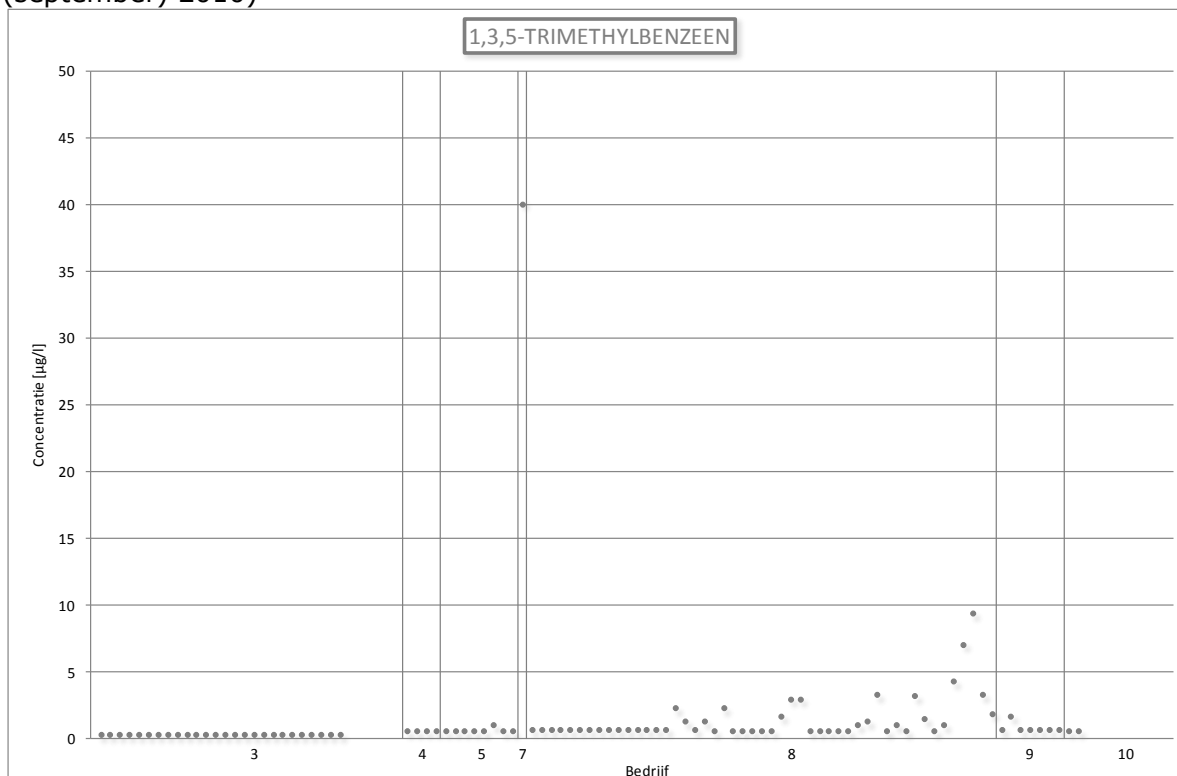
Tabel 105: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2,4-trimethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	97
gemiddelde [µg/l]:	2,20
mediaan [µg/l]:	0,40
minimum [µg/l]:	0,20
maximum [µg/l]:	133,00
75e percentiel [µg/l]:	0,80
80e percentiel [µg/l]:	0,98
85e percentiel [µg/l]:	1,48
90e percentiel [µg/l]:	1,84
95e percentiel [µg/l]:	3,04
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,3,5-trimethylbenzeen**Figuur 88:** Lozingsgegevens voor 1,3,5-trimethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 106: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,3,5-trimethylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	97
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	1,29
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	0,47
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,20
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	40,00
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,61
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,94
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,33
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	2,20
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	3,20
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

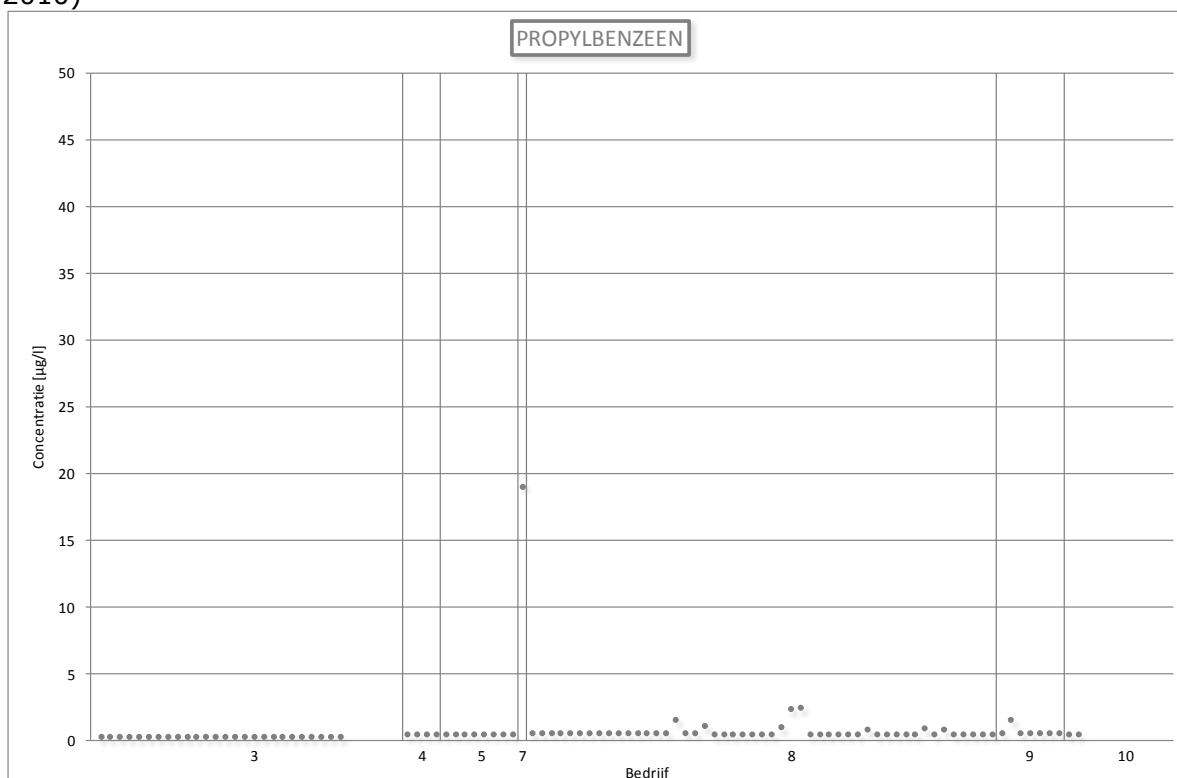
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Propylbenzeen

Figuur 89: Lozingsgegevens voor propylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 107: Bevindingen bij lozingsgegevens voor propylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	97
gemiddelde [µg/l]:	0,63
mediaan [µg/l]:	0,37
minimum [µg/l]:	0,20
maximum [µg/l]:	19,00
75e percentiel [µg/l]:	0,47
80e percentiel [µg/l]:	0,47
85e percentiel [µg/l]:	0,52
90e percentiel [µg/l]:	0,61
95e percentiel [µg/l]:	1,13
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

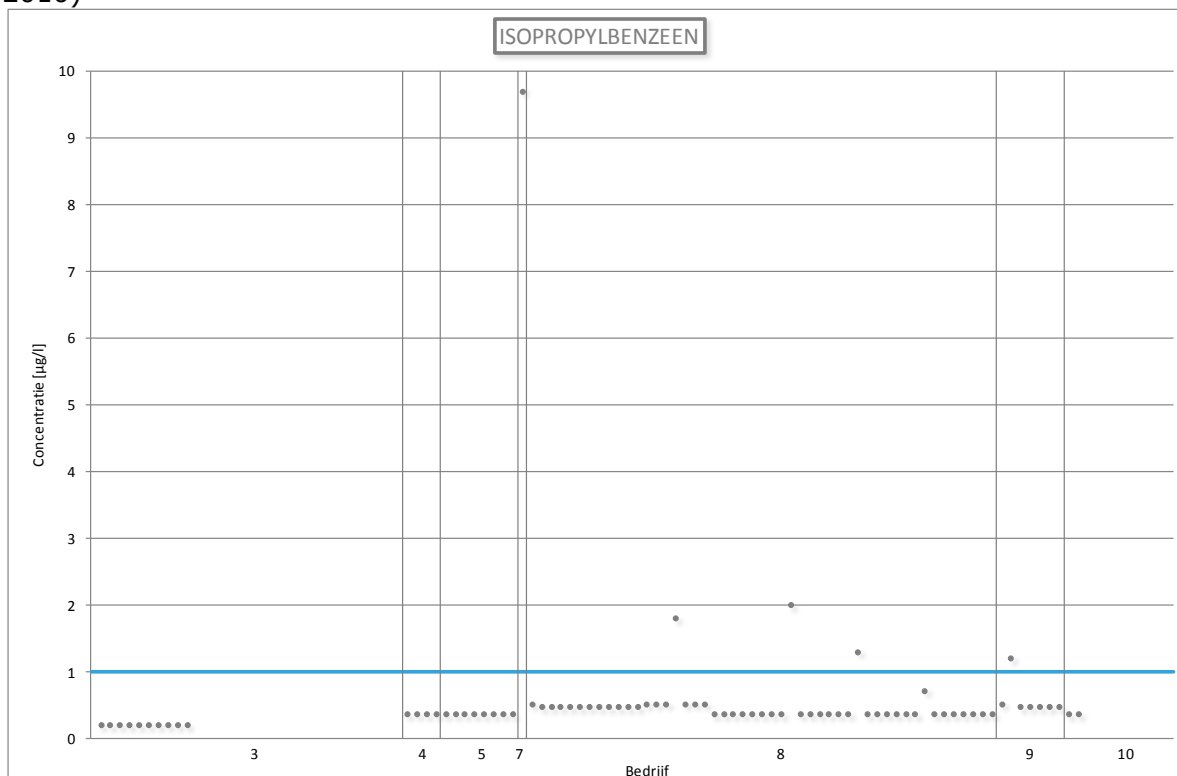
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Isopropylbenzeen

Figuur 90: Lozingsgegevens voor isopropylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 108: Bevindingen bij lozingsgegevens voor isopropylbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	81
gemiddelde [µg/l]:	0,56
mediaan [µg/l]:	0,36
minimum [µg/l]:	0,20
maximum [µg/l]:	9,70
75e percentiel [µg/l]:	0,47
80e percentiel [µg/l]:	0,47
85e percentiel [µg/l]:	0,52
90e percentiel [µg/l]:	0,52
95e percentiel [µg/l]:	1,20
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	1
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	94%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	6%

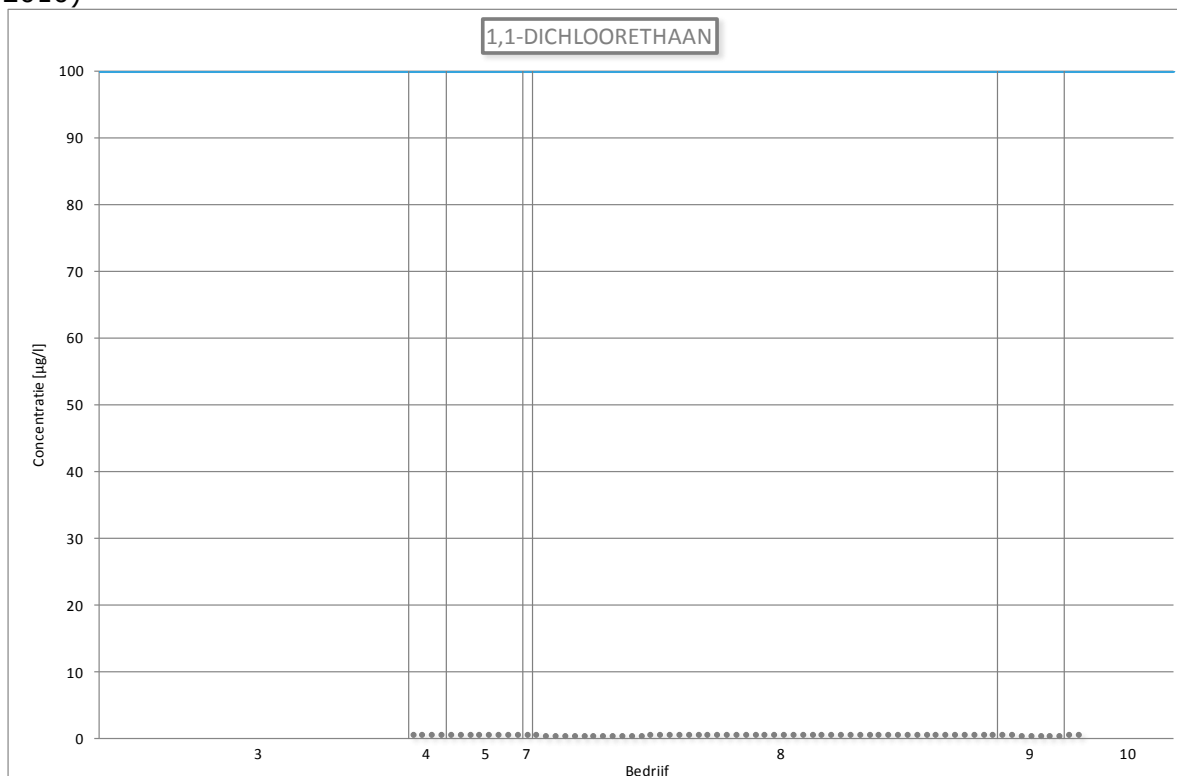
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,1-dichloorethaan

Figuur 91: Lozingsgegevens voor 1,1-dichloorethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 109: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,1-dichloorethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,47
mediaan [µg/l]:	0,49
minimum [µg/l]:	0,36
maximum [µg/l]:	0,54
75e percentiel [µg/l]:	0,49
80e percentiel [µg/l]:	0,49
85e percentiel [µg/l]:	0,52
90e percentiel [µg/l]:	0,54
95e percentiel [µg/l]:	0,54
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	100
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

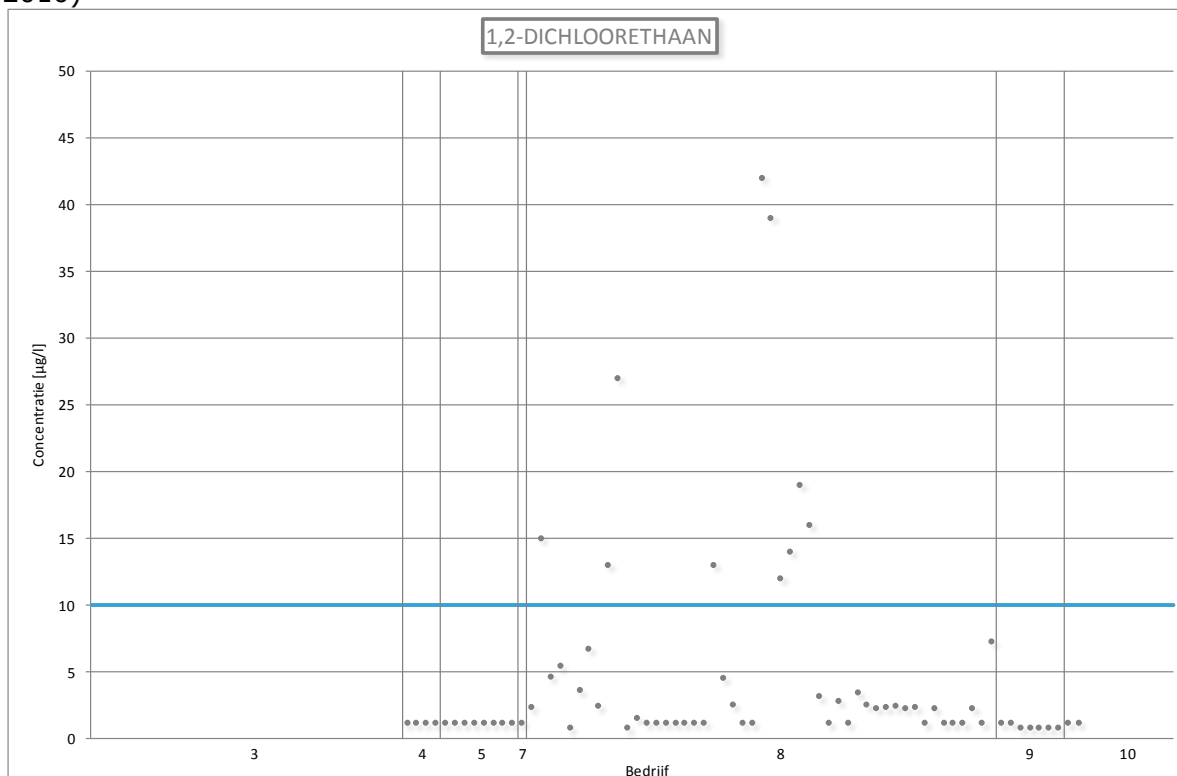
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,2-dichloorethaan

Figuur 92: Lozingsgegevens voor 1,2-dichloorethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 110: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichloorethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

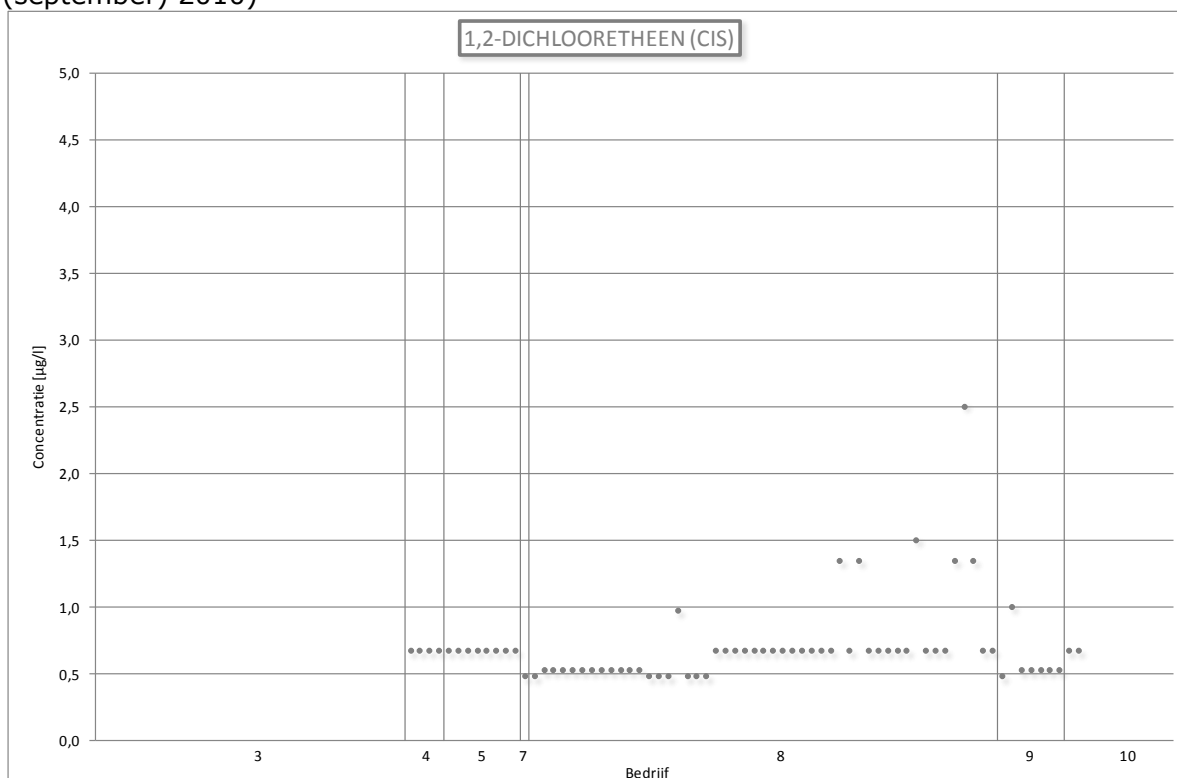
aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	4,53
mediaan [µg/l]:	1,16
minimum [µg/l]:	0,76
maximum [µg/l]:	42,00
75e percentiel [µg/l]:	2,95
80e percentiel [µg/l]:	4,50
85e percentiel [µg/l]:	6,95
90e percentiel [µg/l]:	13,00
95e percentiel [µg/l]:	17,50
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	10 (rekenkundig gemiddelde van de in één jaar verkregen meetresultaten)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	86%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	14%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	10
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm	86%

(indelingscriterium GS):	
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	14%

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,2-dichlooretheen (cis)**Figuur 93: Lozingsgegevens voor 1,2-dichlooretheen (cis) (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)**

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 111: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichlooretheen (cis) (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,70
mediaan [µg/l]:	0,67
minimum [µg/l]:	0,48
maximum [µg/l]:	2,50
75e percentiel [µg/l]:	0,67
80e percentiel [µg/l]:	0,67
85e percentiel [µg/l]:	0,67
90e percentiel [µg/l]:	0,97
95e percentiel [µg/l]:	1,34
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

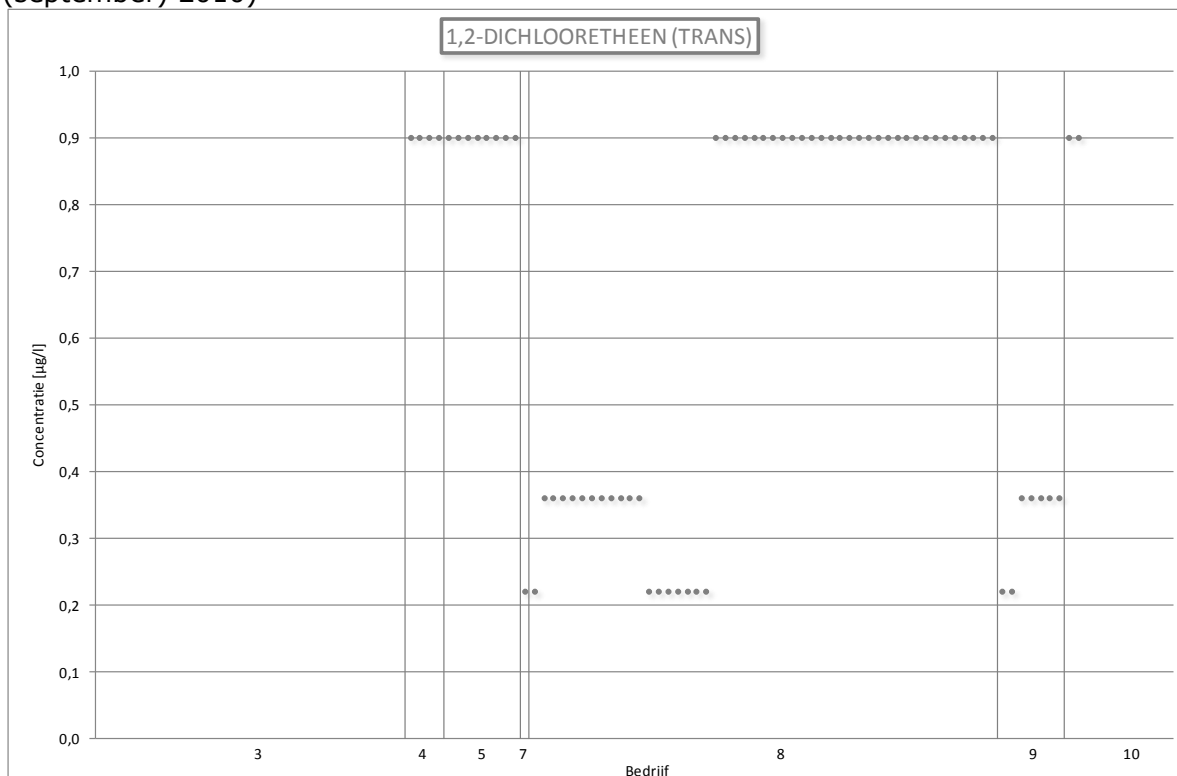
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,2-dichlooretheen (trans)

Figuur 94: Lozingsgegevens voor 1,2-dichlooretheen (trans) (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 112: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichlooretheen (trans) (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,67
mediaan [µg/l]:	0,90
minimum [µg/l]:	0,22
maximum [µg/l]:	0,90
75e percentiel [µg/l]:	0,90
80e percentiel [µg/l]:	0,90
85e percentiel [µg/l]:	0,90
90e percentiel [µg/l]:	0,90
95e percentiel [µg/l]:	0,90
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

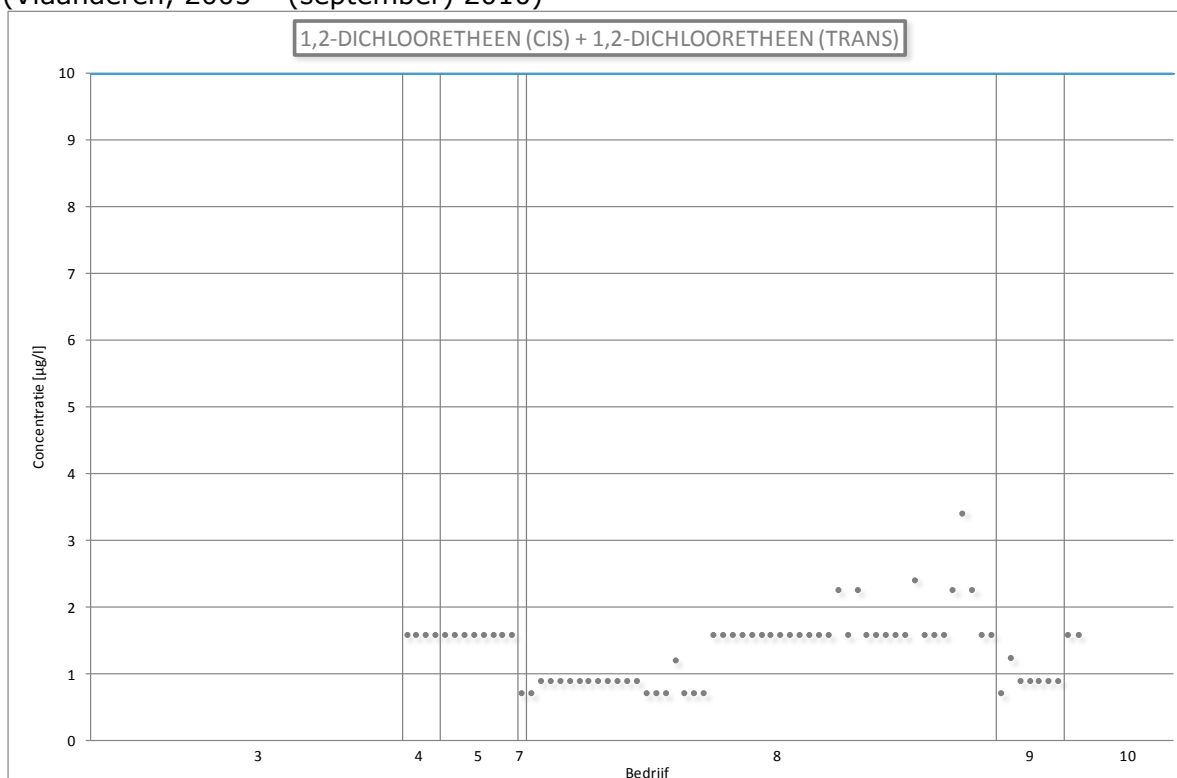
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,2-dichlooretheen (cis) & 1,2-dichlooretheen (trans)

Figuur 95: Lozingsgegevens voor 1,2-dichlooretheen (cis) & 1,2-dichlooretheen (trans) (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



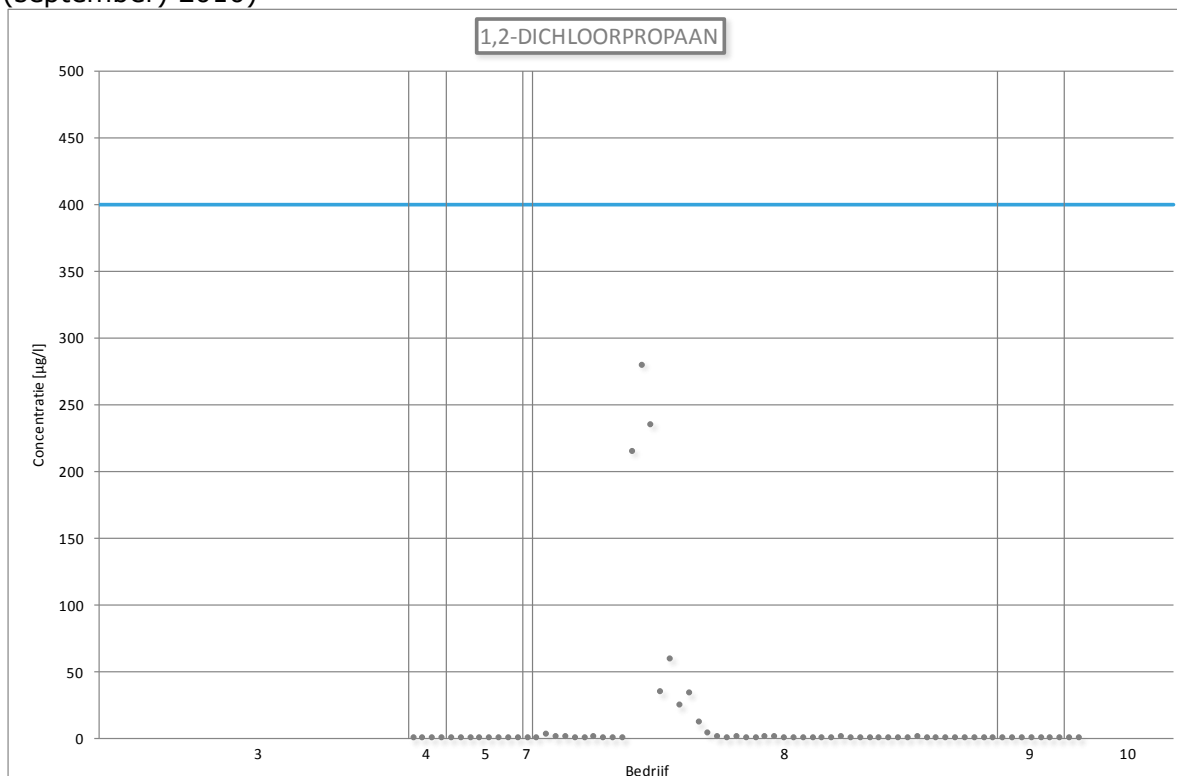
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,2-dichloorpropaan

Figuur 96: Lozingsgegevens voor 1,2-dichloorpropaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 114: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichloorpropaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	13,23
mediaan [µg/l]:	0,50
minimum [µg/l]:	0,31
maximum [µg/l]:	280,00
75e percentiel [µg/l]:	0,99
80e percentiel [µg/l]:	1,00
85e percentiel [µg/l]:	1,35
90e percentiel [µg/l]:	12,00
95e percentiel [µg/l]:	47,50
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	400
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

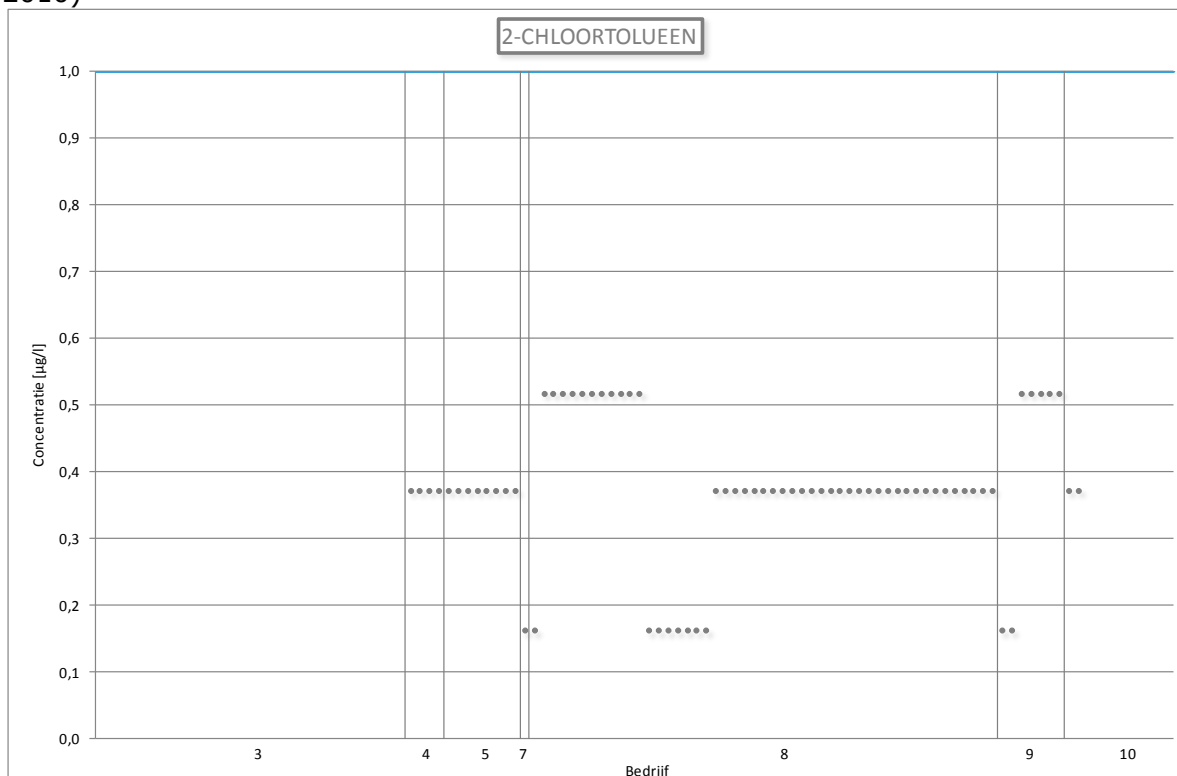
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

2-chloortolueen

Figuur 97: Lozingsgegevens voor 2-chloortolueen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 115: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 2-chloortolueen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,37
mediaan [µg/l]:	0,37
minimum [µg/l]:	0,16
maximum [µg/l]:	0,52
75e percentiel [µg/l]:	0,37
80e percentiel [µg/l]:	0,52
85e percentiel [µg/l]:	0,52
90e percentiel [µg/l]:	0,52
95e percentiel [µg/l]:	0,52
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	1
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

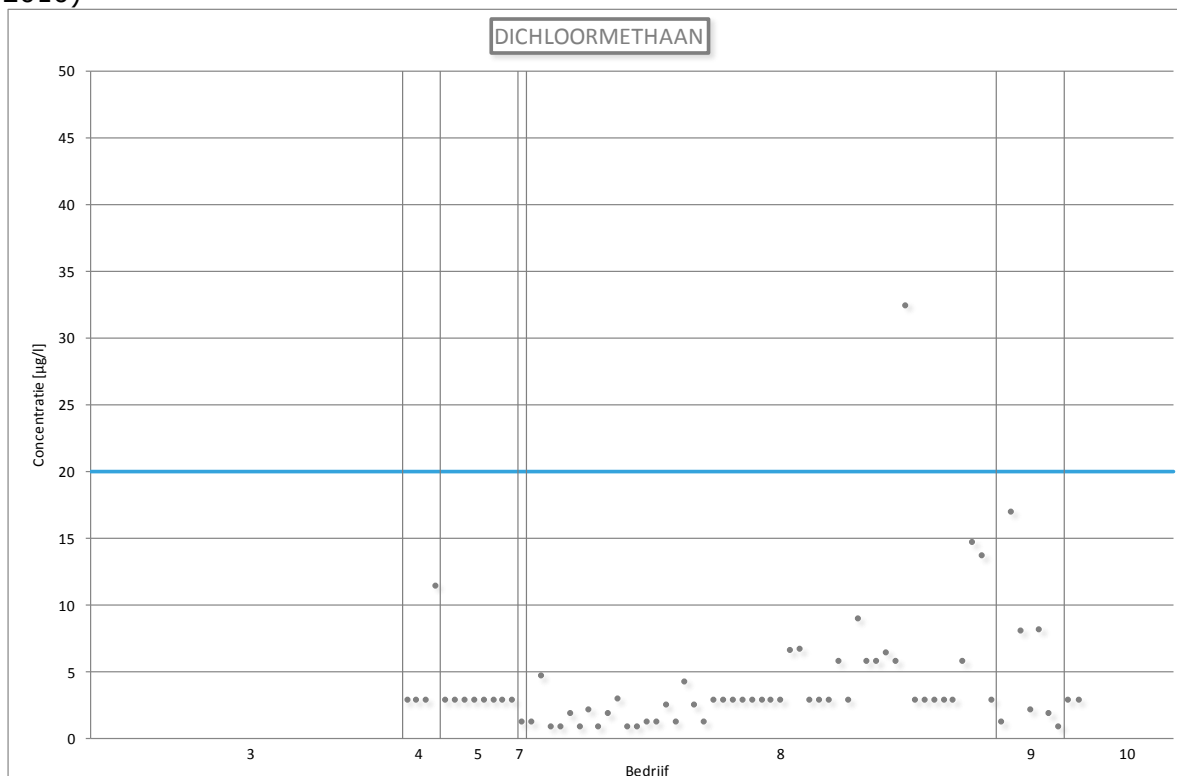
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Dichloormethaan

Figuur 98: Lozingsgegevens voor dichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 116: Bevindingen bij lozingsgegevens voor dichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	4,17
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	2,90
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,94
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	32,50
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	3,65
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	5,80
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	6,15
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	8,10
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	12,60
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	20
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	99%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	1%

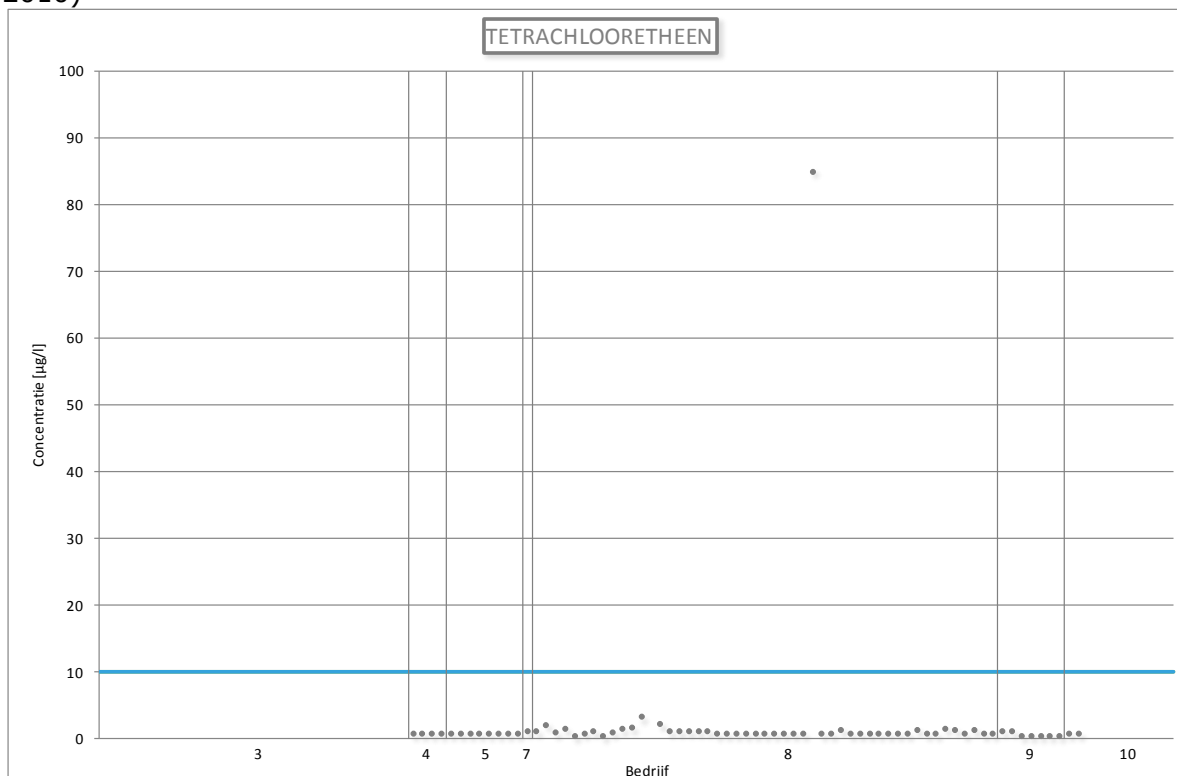
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Tetrachlooretheen

Figuur 99: Lozingsgegevens voor tetrachlooretheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 117: Bevindingen bij lozingsgegevens voor tetrachlooretheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	70
gemiddelde [µg/l]:	2,08
mediaan [µg/l]:	0,67
minimum [µg/l]:	0,42
maximum [µg/l]:	85,00
75e percentiel [µg/l]:	1,09
80e percentiel [µg/l]:	1,09
85e percentiel [µg/l]:	1,34
90e percentiel [µg/l]:	1,41
95e percentiel [µg/l]:	1,88
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	10 (rekenkundig gemiddelde van de in één jaar verkregen meetresultaten)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	99%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	1%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	10
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm	99%

(indelingscriterium GS):	
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	1%

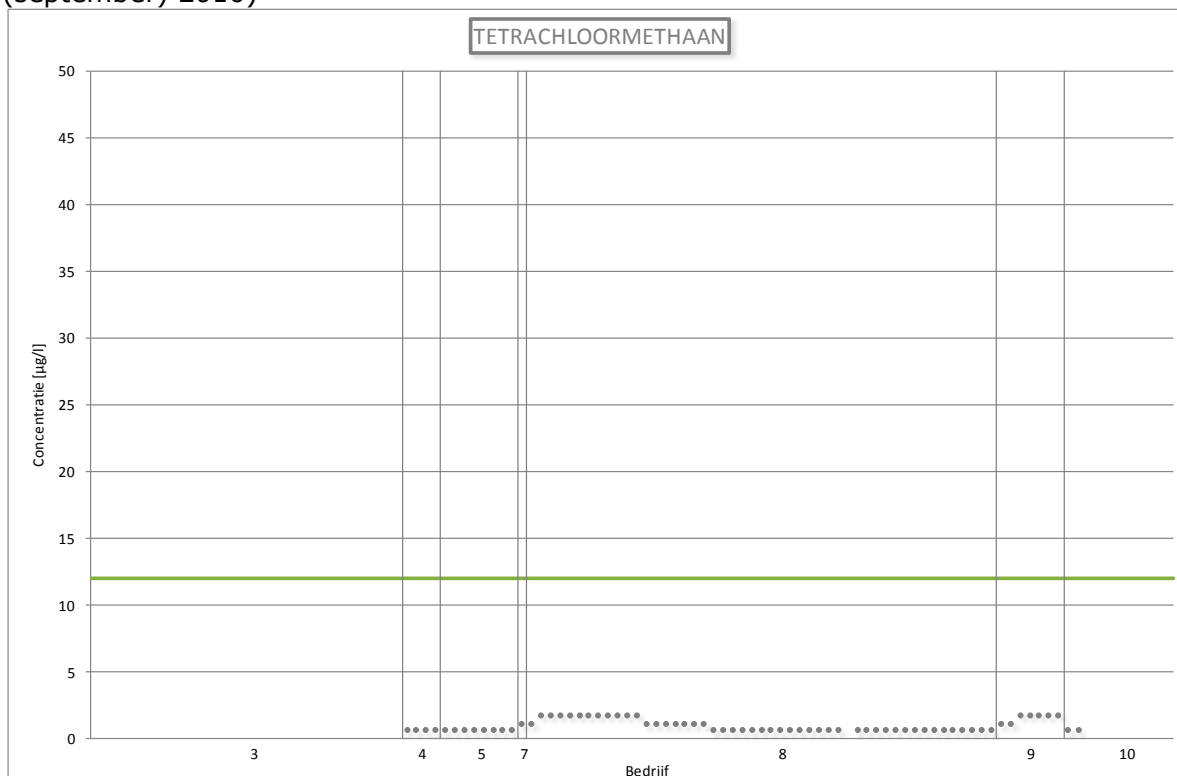
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Tetrachloormethaan

Figuur 100: Lozingsgegevens voor tetrachloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 118: Bevindingen bij lozingsgegevens voor tetrachloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	70
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	0,92
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	0,59
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,59
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	1,73
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,06
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,73
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,73
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,73
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,73
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	12 (rekenkundig gemiddelde van de in één jaar verkregen meetresultaten)
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	100%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	0%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm	-

(indelingscriterium GS):	
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

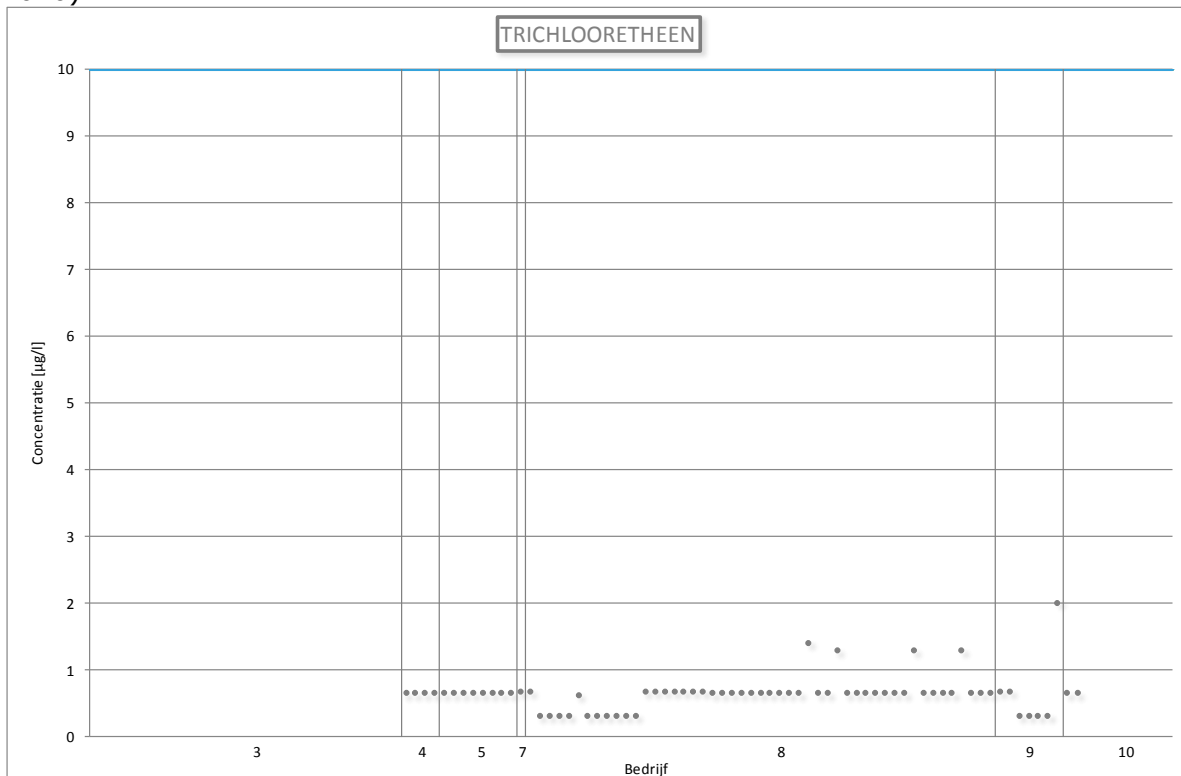
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Trichlooretheen

Figuur 101: Lozingsgegevens voor trichlooretheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 119: Bevindingen bij lozingsgegevens voor trichlooretheen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,64
mediaan [µg/l]:	0,64
minimum [µg/l]:	0,31
maximum [µg/l]:	2,00
75e percentiel [µg/l]:	0,64
80e percentiel [µg/l]:	0,67
85e percentiel [µg/l]:	0,67
90e percentiel [µg/l]:	0,67
95e percentiel [µg/l]:	1,28
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	10 (rekenkundig gemiddelde van de in één jaar verkregen meetresultaten)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	100%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	0%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	10
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm	100%

(indelingscriterium GS):	
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

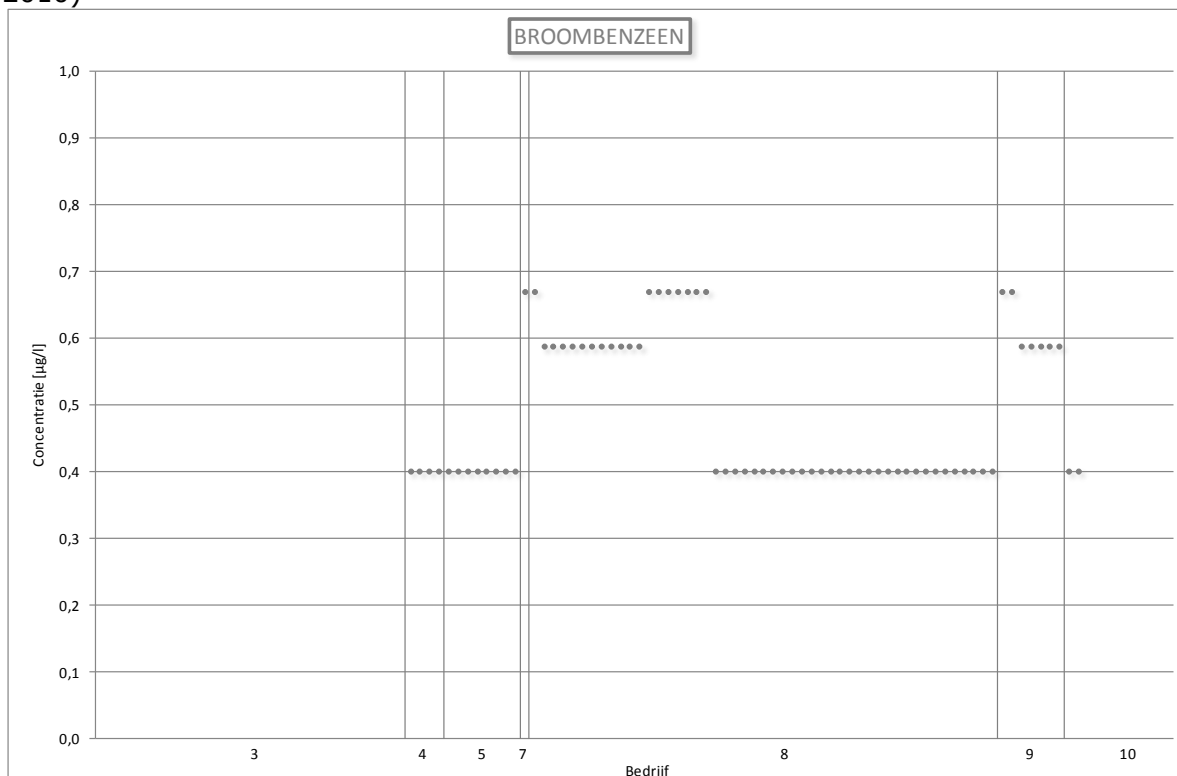
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Broombenzeen

Figuur 102: Lozingsgegevens voor broombenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 120: Bevindingen bij lozingsgegevens voor broombenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,48
mediaan [µg/l]:	0,40
minimum [µg/l]:	0,40
maximum [µg/l]:	0,67
75e percentiel [µg/l]:	0,59
80e percentiel [µg/l]:	0,59
85e percentiel [µg/l]:	0,63
90e percentiel [µg/l]:	0,67
95e percentiel [µg/l]:	0,67
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

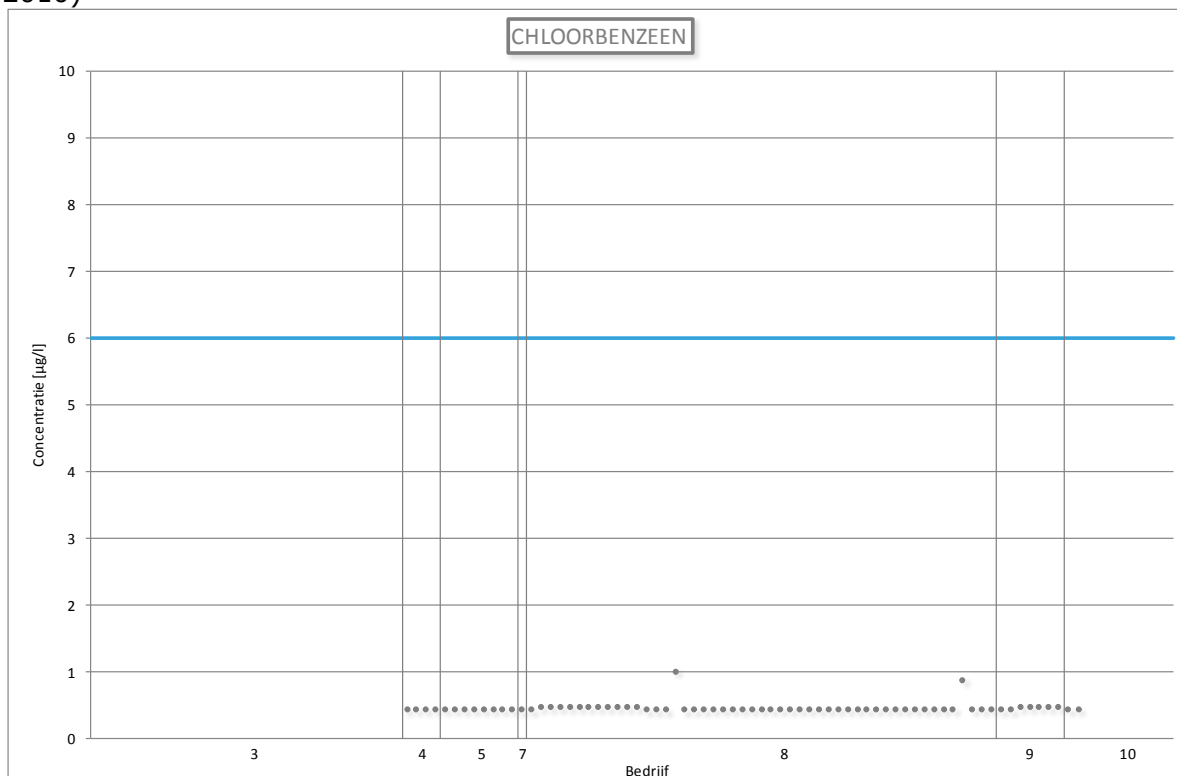
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Chloorbenzeen

Figuur 103: Lozingsgegevens voor chloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 121: Bevindingen bij lozingsgegevens voor chloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,45
mediaan [µg/l]:	0,43
minimum [µg/l]:	0,42
maximum [µg/l]:	1,00
75e percentiel [µg/l]:	0,45
80e percentiel [µg/l]:	0,46
85e percentiel [µg/l]:	0,46
90e percentiel [µg/l]:	0,46
95e percentiel [µg/l]:	0,46
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	6
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

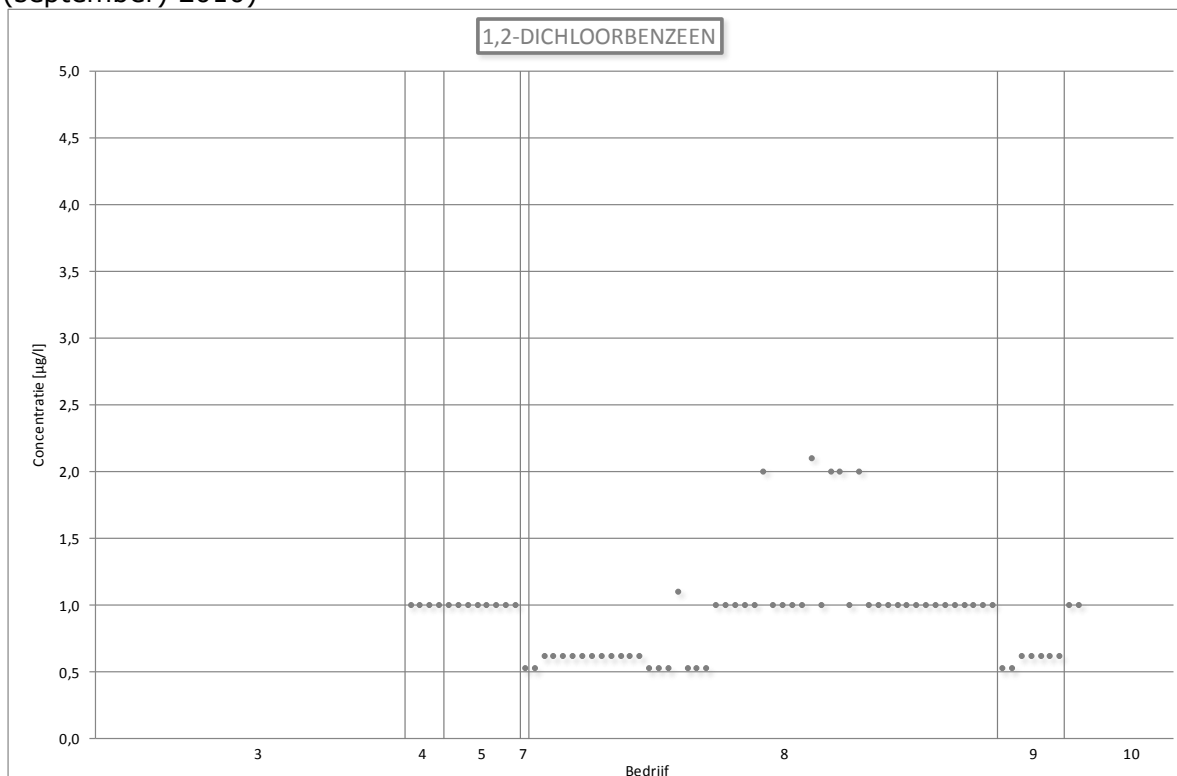
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,2-dichloorbenzeen

Figuur 104: Lozingsgegevens voor 1,2-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 122: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	0,92
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	1,00
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,52
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	2,10
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,00
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,00
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,00
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,00
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	2,00
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

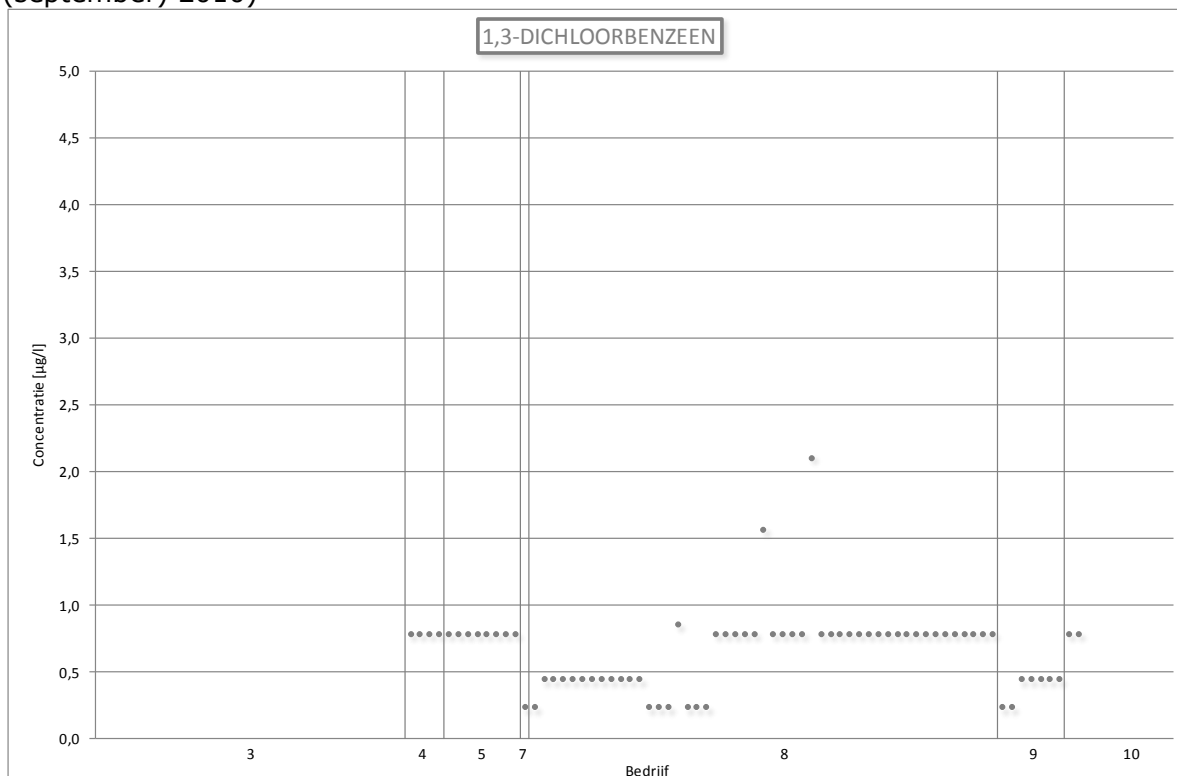
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,3-dichloorbenzeen

Figuur 105: Lozingsgegevens voor 1,3-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 123: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,3-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	0,66
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	0,78
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,23
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	2,10
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,78
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,78
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,78
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,78
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,78
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

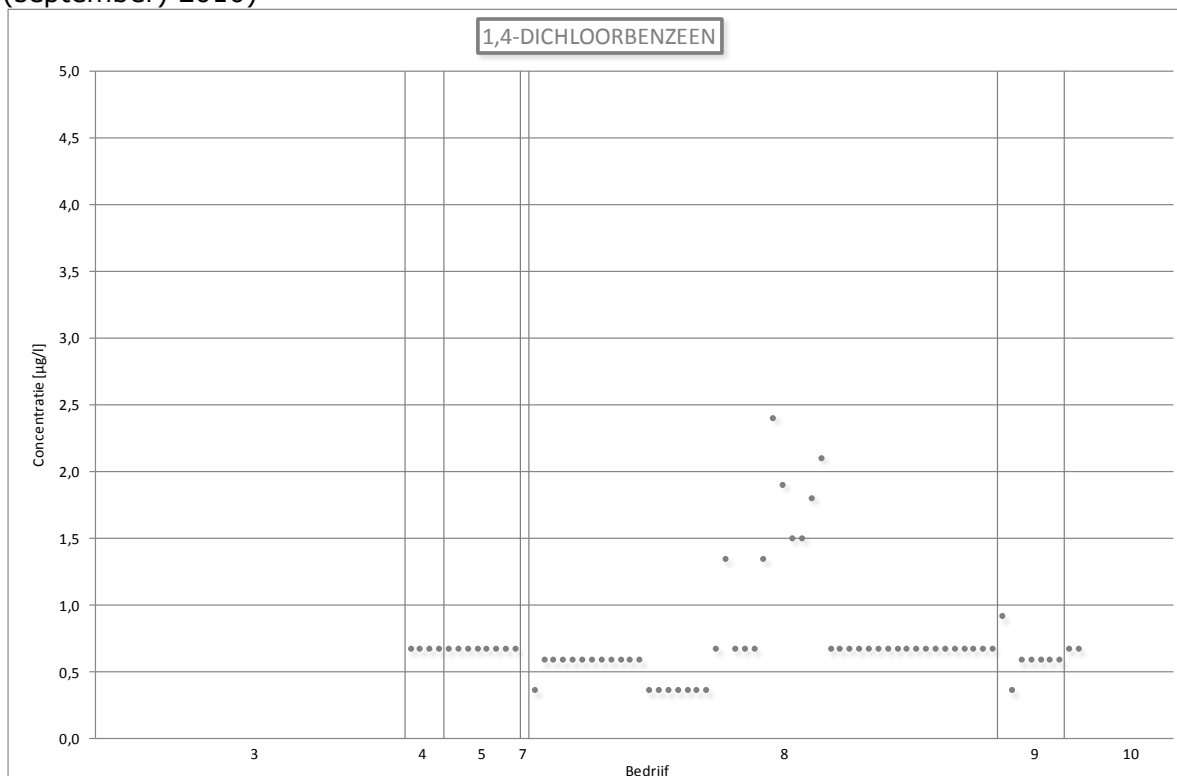
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,4-dichloorbenzeen

Figuur 106: Lozingsgegevens voor 1,4-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

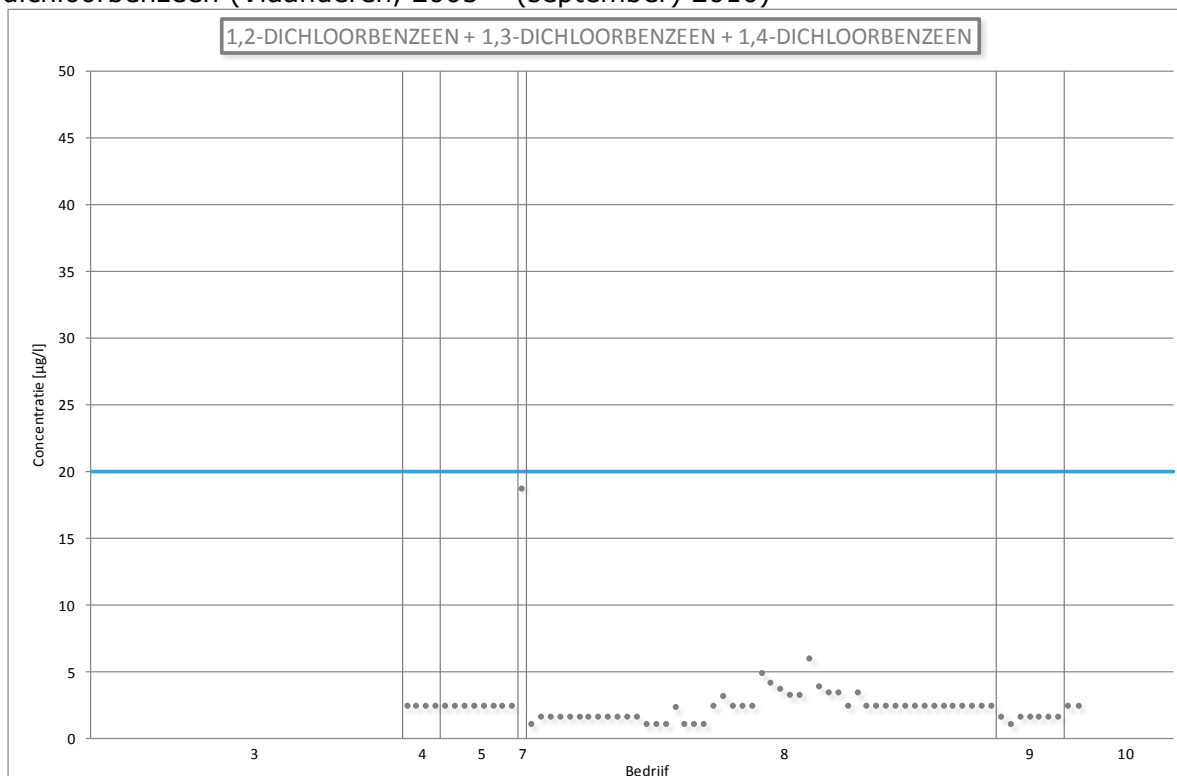
Tabel 124: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,4-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,98
mediaan [µg/l]:	0,67
minimum [µg/l]:	0,36
maximum [µg/l]:	18,00
75e percentiel [µg/l]:	0,67
80e percentiel [µg/l]:	0,67
85e percentiel [µg/l]:	0,67
90e percentiel [µg/l]:	1,34
95e percentiel [µg/l]:	1,85
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,2-dichloorbenzeen & 1,3-dichloorbenzeen & 1,4-dichloorbenzeen**Figuur 107: Lozingsgegevens voor 1,2-dichloorbenzeen & 1,3-dichloorbenzeen & 1,4-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)**

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

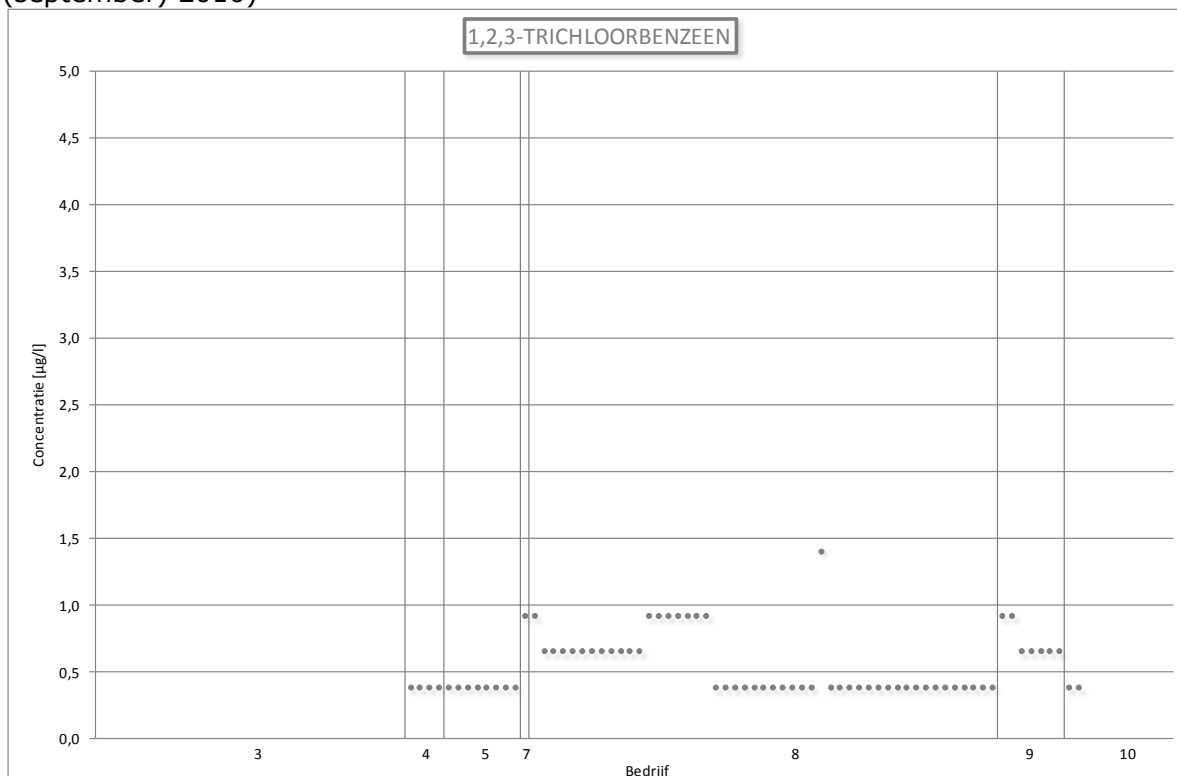
Tabel 125: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2-dichloorbenzeen & 1,3-dichloorbenzeen & 1,4-dichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	2,55
mediaan [µg/l]:	2,45
minimum [µg/l]:	1,11
maximum [µg/l]:	18,75
75e percentiel [µg/l]:	2,45
80e percentiel [µg/l]:	2,45
85e percentiel [µg/l]:	3,20
90e percentiel [µg/l]:	3,45
95e percentiel [µg/l]:	4,03
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	20
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,2,3-trichloorbenzeen**Figuur 108: Lozingsgegevens voor 1,2,3-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)**

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

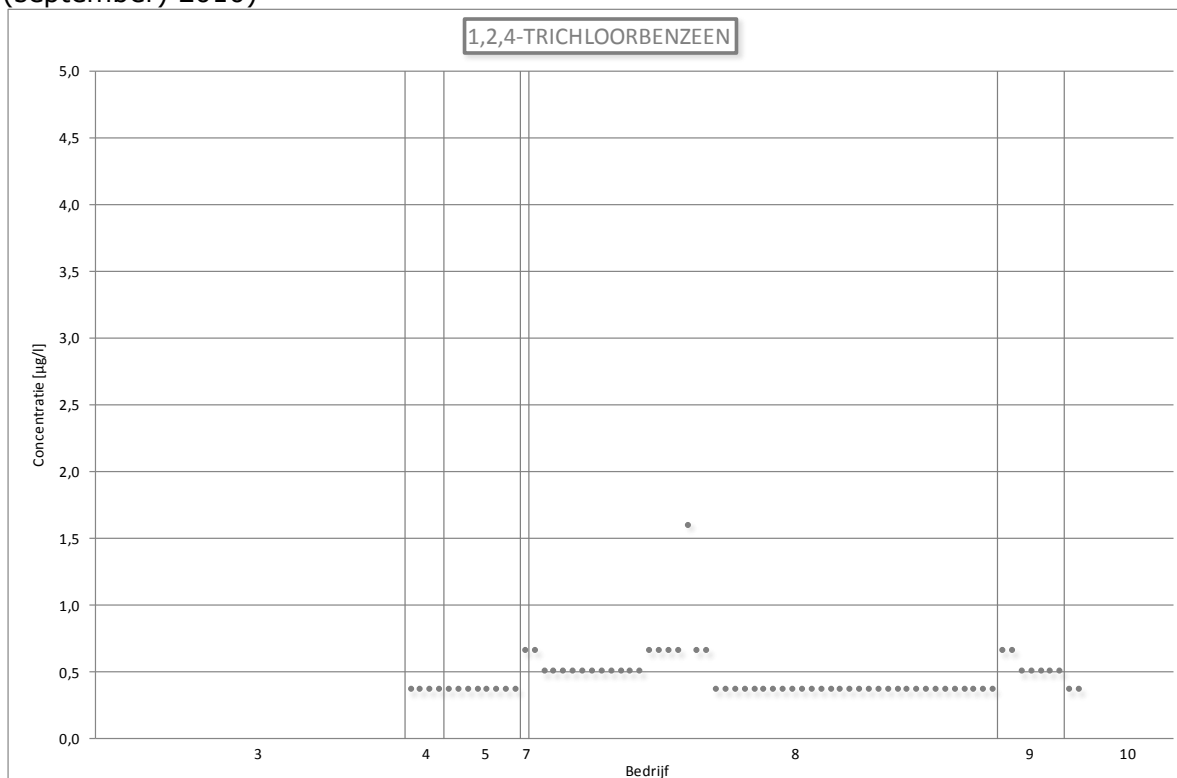
Tabel 126: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2,3-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,54
mediaan [µg/l]:	0,38
minimum [µg/l]:	0,38
maximum [µg/l]:	1,40
75e percentiel [µg/l]:	0,65
80e percentiel [µg/l]:	0,65
85e percentiel [µg/l]:	0,91
90e percentiel [µg/l]:	0,91
95e percentiel [µg/l]:	0,91
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,2,4-trichloorbenzeen**Figuur 109: Lozingsgegevens voor 1,2,4-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)**

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 127: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2,4-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

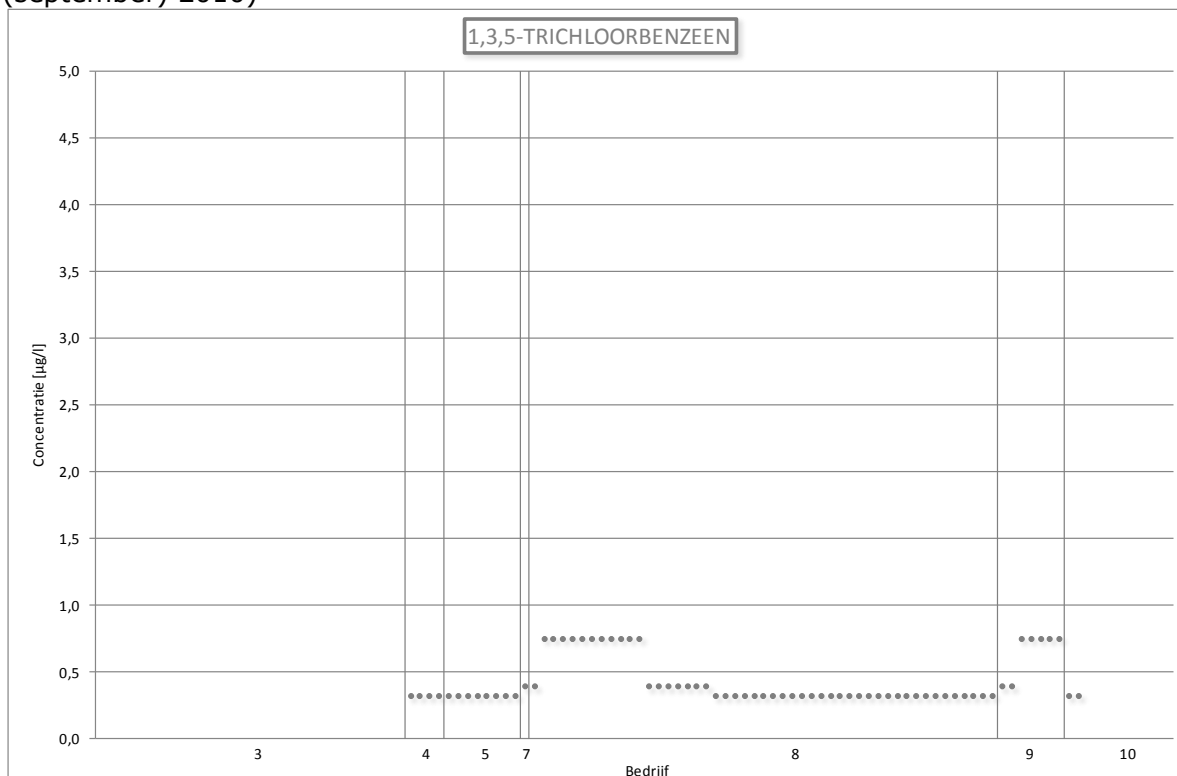
aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,46
mediaan [µg/l]:	0,37
minimum [µg/l]:	0,37
maximum [µg/l]:	1,60
75e percentiel [µg/l]:	0,50
80e percentiel [µg/l]:	0,50
85e percentiel [µg/l]:	0,58
90e percentiel [µg/l]:	0,66
95e percentiel [µg/l]:	0,66
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm	-

(indelingscriterium GS):	

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,3,5-trichloorbenzeen**Figuur 110: Lozingsgegevens voor 1,3,5-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)**

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 128: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,3,5-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,43
mediaan [µg/l]:	0,32
minimum [µg/l]:	0,32
maximum [µg/l]:	0,75
75e percentiel [µg/l]:	0,39
80e percentiel [µg/l]:	0,75
85e percentiel [µg/l]:	0,75
90e percentiel [µg/l]:	0,75
95e percentiel [µg/l]:	0,75
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

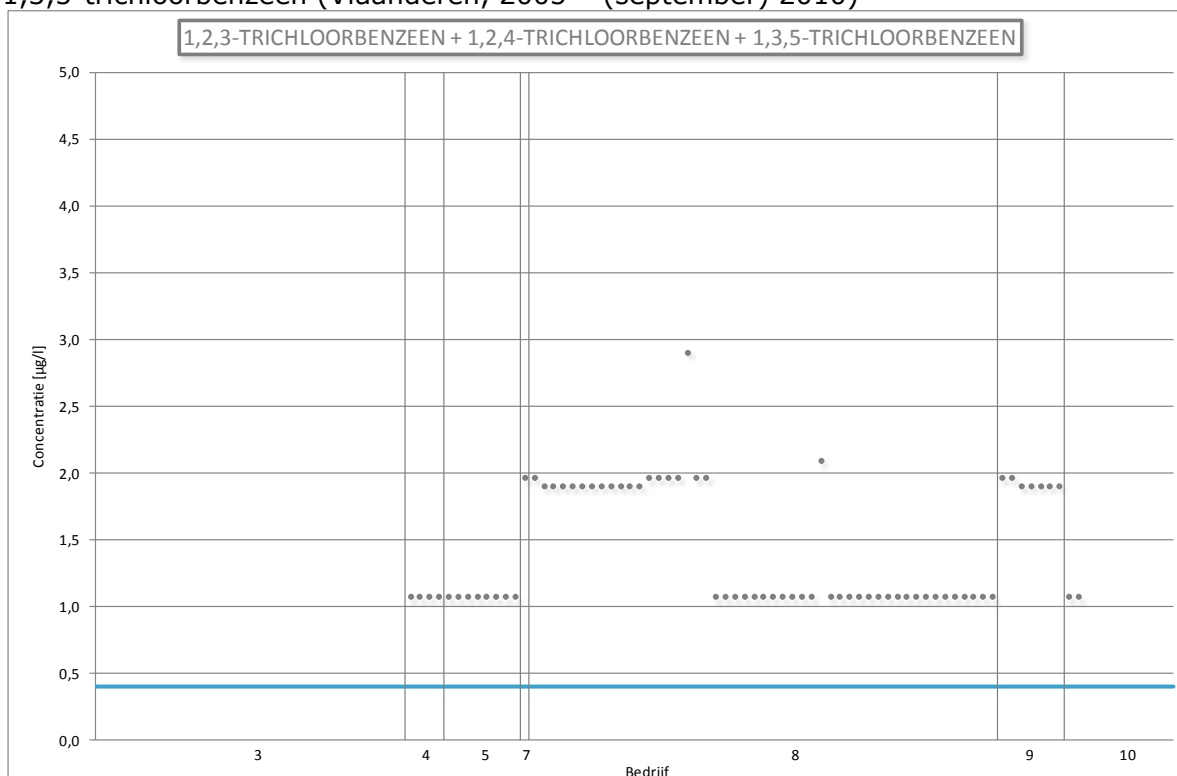
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1,2,3-trichloorbenzeen + 1,2,4-trichloorbenzeen + 1,3,5-trichloorbenzeen = trichloorbenzeen

Figuur 111: Lozingsgegevens voor 1,2,3-trichloorbenzeen + 1,2,4-trichloorbenzeen + 1,3,5-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 129: Bevindingen bij lozingsgegevens voor 1,2,3-trichloorbenzeen + 1,2,4-trichloorbenzeen + 1,3,5-trichloorbenzeen (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	1,42
mediaan [µg/l]:	1,07
minimum [µg/l]:	1,07
maximum [µg/l]:	2,90
75e percentiel [µg/l]:	1,90
80e percentiel [µg/l]:	1,90
85e percentiel [µg/l]:	1,96
90e percentiel [µg/l]:	1,96
95e percentiel [µg/l]:	1,96
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	0,4 (rekenkundig gemiddelde van de in één jaar verkregen meetresultaten)
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	0%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	100%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	0,4

aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%

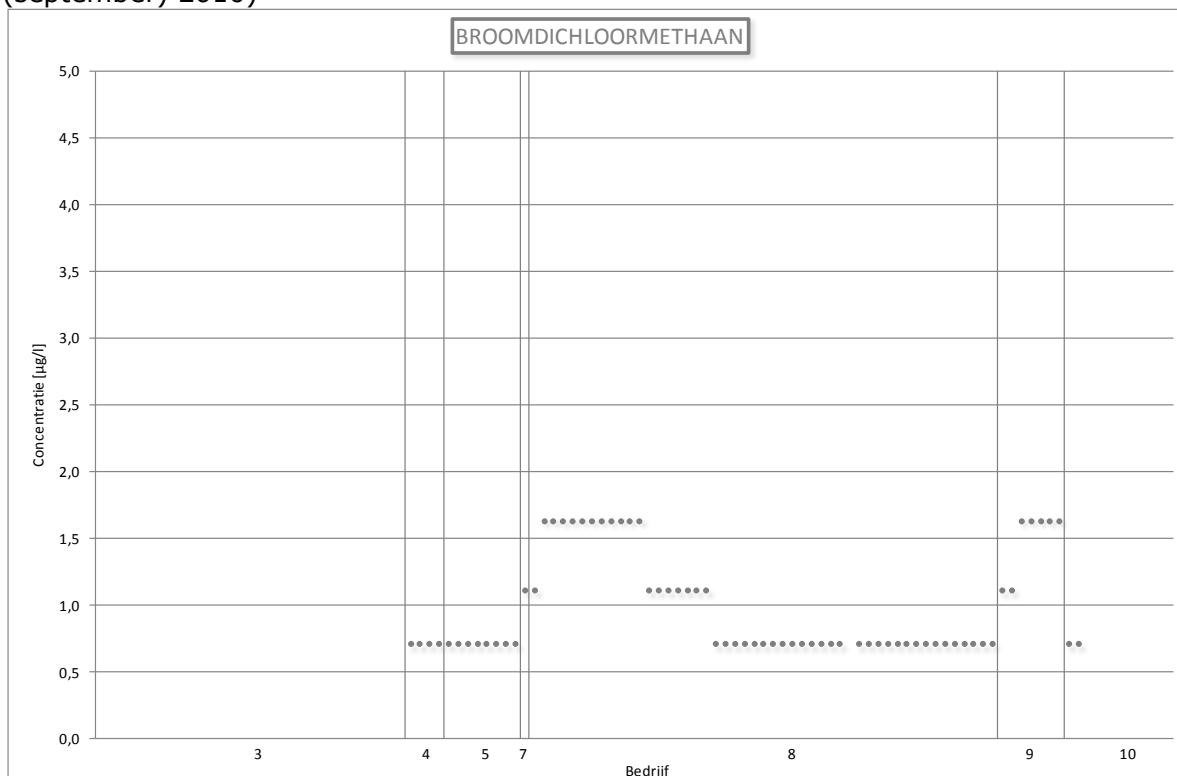
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Broomdichloormethaan

Figuur 112: Lozingsgegevens voor broomdichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 130: Bevindingen bij lozingsgegevens voor broomdichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	70
gemiddelde [µg/l]:	0,97
mediaan [µg/l]:	0,70
minimum [µg/l]:	0,70
maximum [µg/l]:	1,63
75e percentiel [µg/l]:	1,10
80e percentiel [µg/l]:	1,63
85e percentiel [µg/l]:	1,63
90e percentiel [µg/l]:	1,63
95e percentiel [µg/l]:	1,63
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

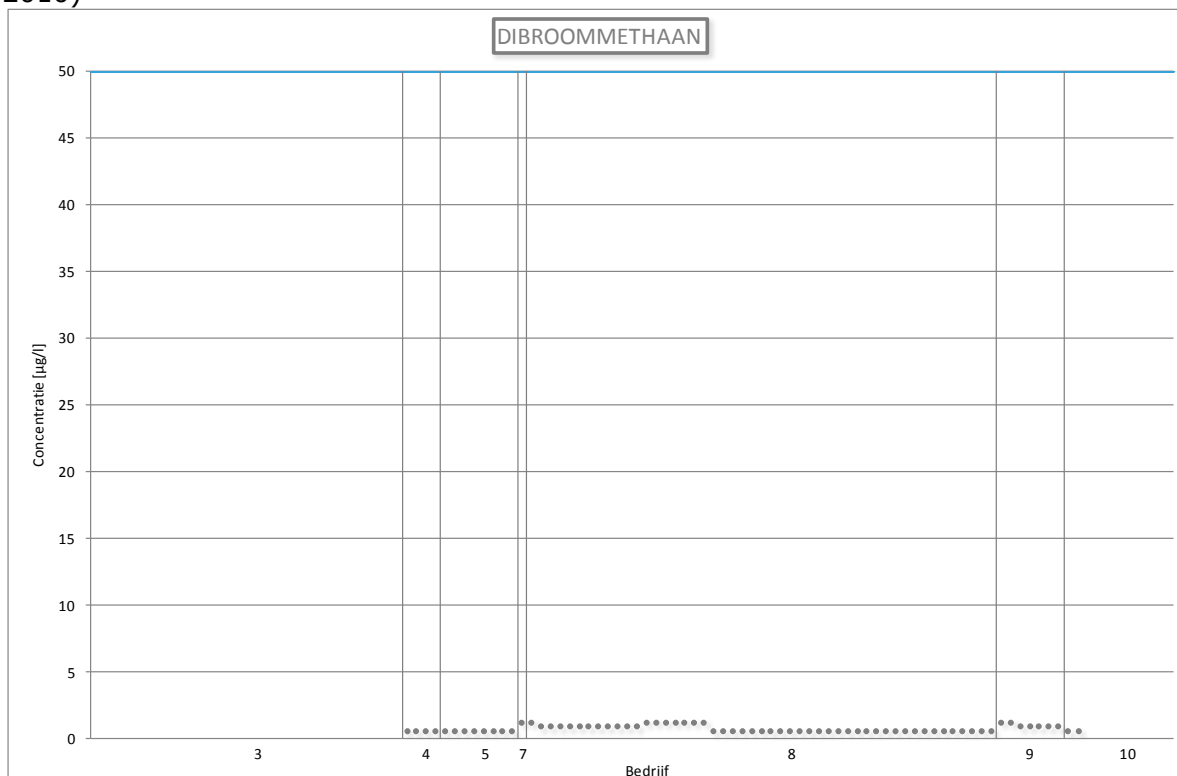
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Dibroommethaan

Figuur 113: Lozingsgegevens voor dibroommethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 131: Bevindingen bij lozingsgegevens voor dibroommethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	71
gemiddelde [µg/l]:	0,74
mediaan [µg/l]:	0,57
minimum [µg/l]:	0,57
maximum [µg/l]:	1,22
75e percentiel [µg/l]:	0,86
80e percentiel [µg/l]:	0,86
85e percentiel [µg/l]:	1,04
90e percentiel [µg/l]:	1,22
95e percentiel [µg/l]:	1,22
basismilieukwaliteitsnorm [µg/l] ¹ :	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [µg/l] ² :	50
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	100%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	0%

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

TRIBROOMMETHAAN

Bedrijf	Concentratie [$\mu\text{g/l}$]
3	1.0
4	1.0
5	1.0
7	1.0
7	1.5
7	2.2
8	1.0
8	1.5
8	2.2
9	1.0
9	1.5
9	1.9
9	2.2
10	1.0

Tabel 133: Bevindingen bij lozingsgegevens voor tribroommethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	6
aantal waarnemingen:	70
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	1,32
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	0,95
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,95
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	2,17
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,48
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	2,17
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	2,17
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	2,17
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	2,17
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

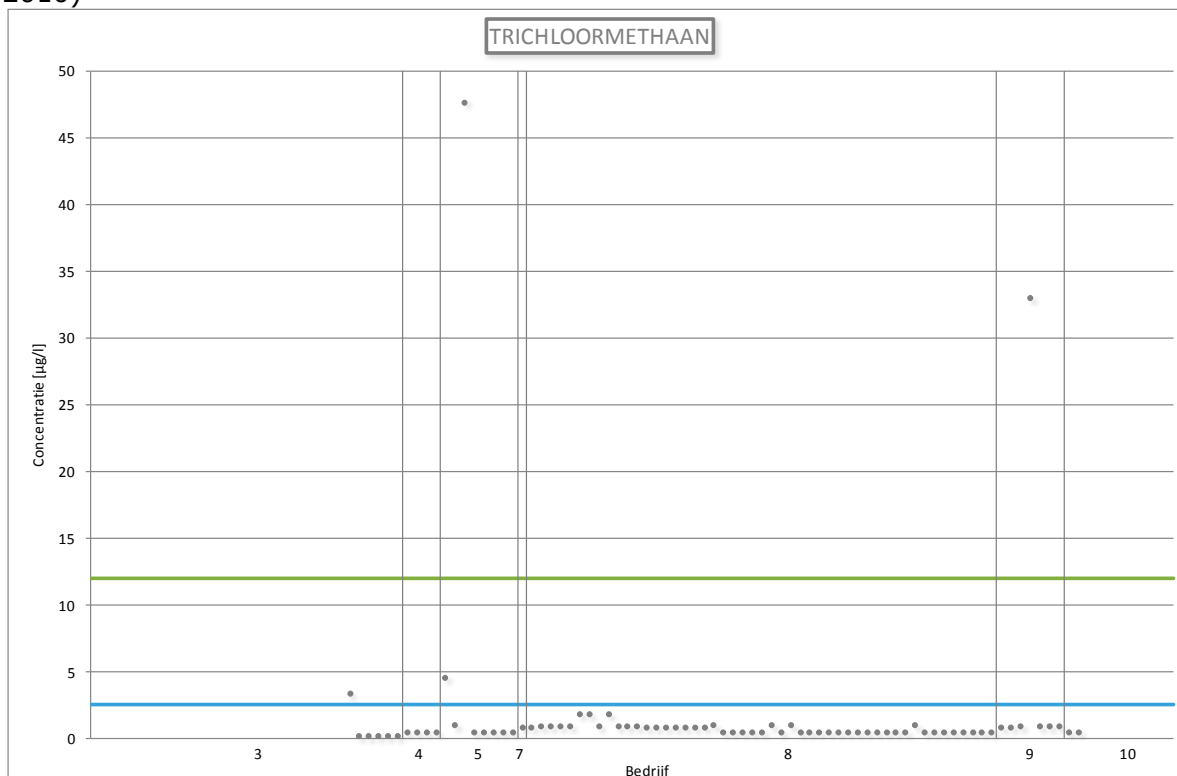
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

Trichloormethaan

Figuur 116: Lozingsgegevens voor trichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)



Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 134: Bevindingen bij lozingsgegevens voor trichloormethaan (Vlaanderen, 2005 – (september) 2010)

aantal bedrijven:	7
aantal waarnemingen:	77
gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	1,82
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	0,51
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,20
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	47,70
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,94
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,94
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	0,99
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1,02
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	2,18
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	12 (rekenkundig gemiddelde van de in één jaar verkregen meetresultaten)
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	97%
aantal waarnemingen $>$ basismilieukwaliteitsnorm:	3%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	2,5
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm	95%

(indelingscriterium GS):	
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	5%

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

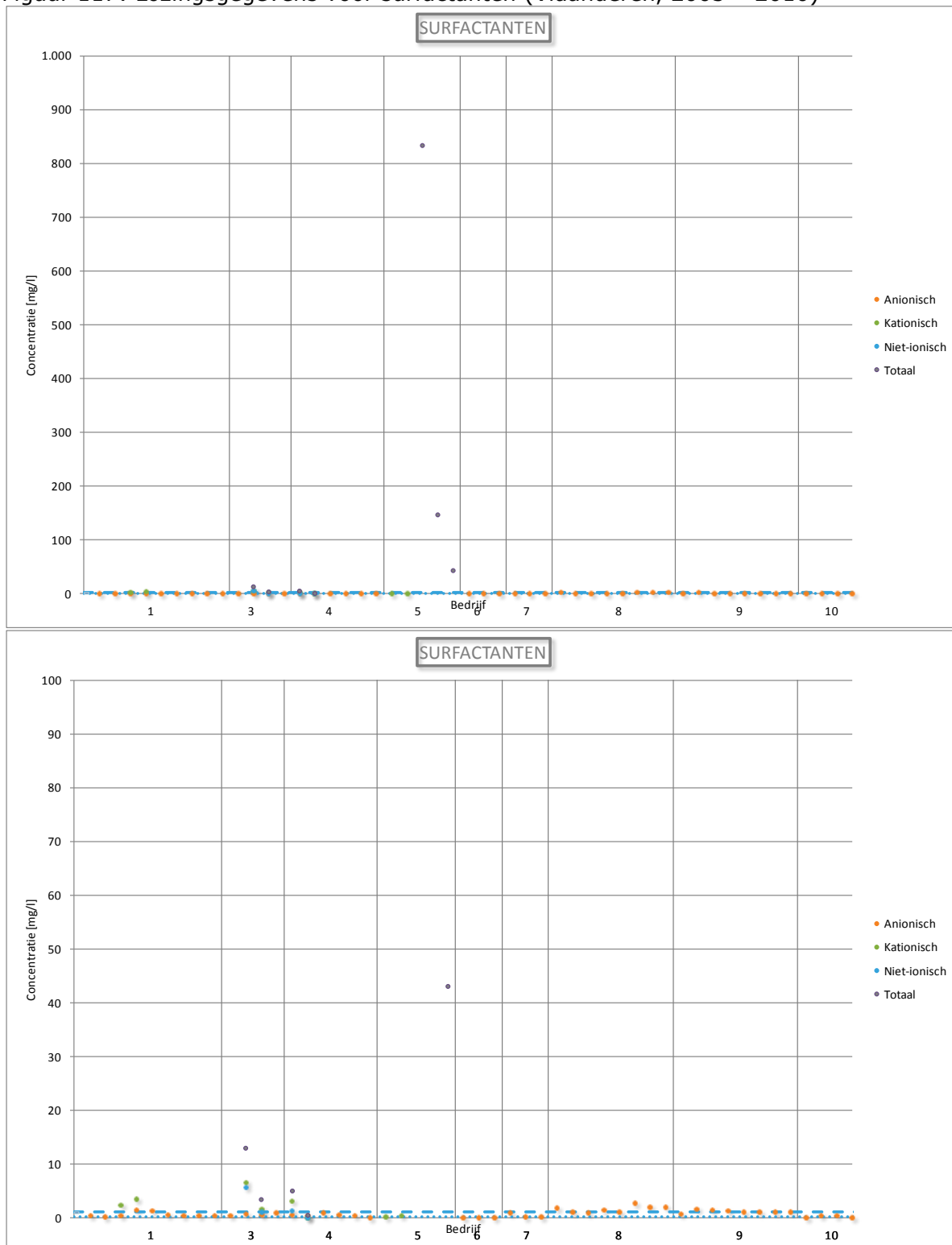
2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

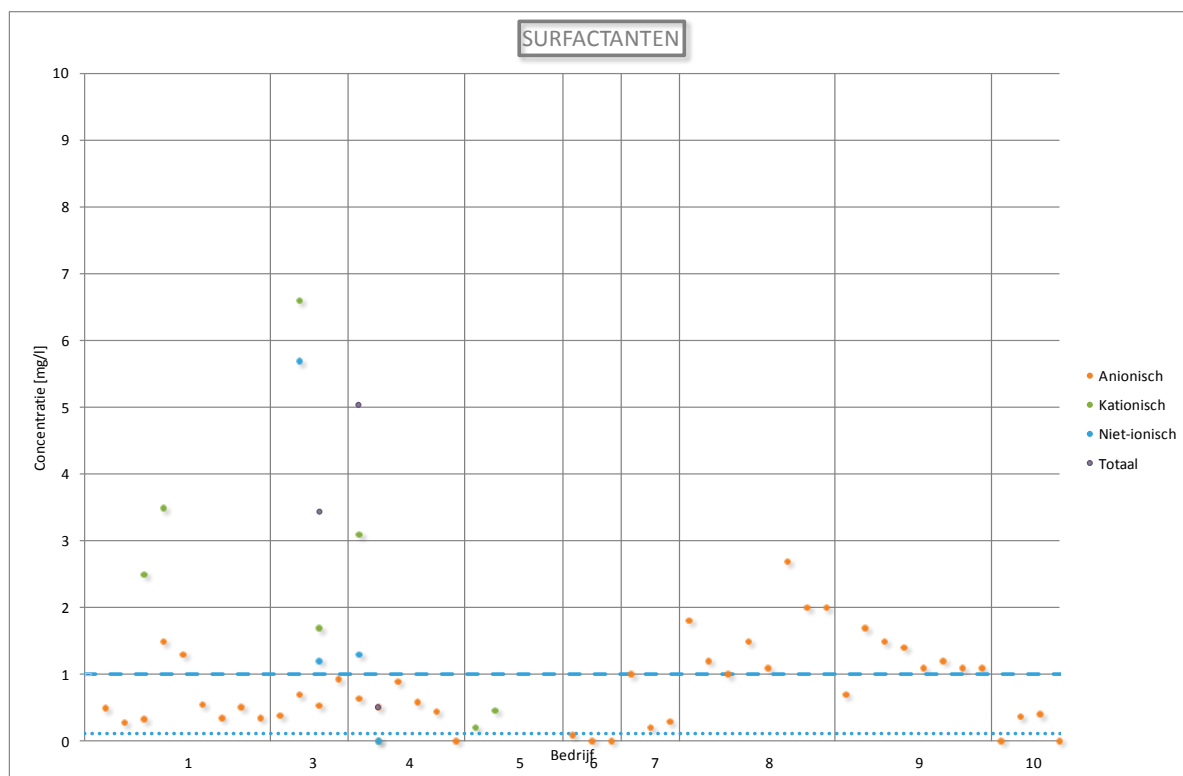
Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (bevindingen)

GEGEVENS UIT INSPECTIEVERSLAGEN VAN DE AFDELING MILIEU-INSPECTIE VAN LNE

Surfactanten

Figuur 117: Lozingsgegevens voor surfactanten (Vlaanderen, 2005 – 2010)





Bron: Afdeling Milieu-inspectie van LNE (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 135: Bevindingen bij lozingsgegevens voor surfactanten (Vlaanderen, 2005 – 2010)

aantal bedrijven:	Anionische	Kationische	Niet-ionische	Niet-ionische en kationische	Totaal
Aantal bedrijven:	8,00	4,00	2,00	2,00	3,00
aantal waarnemingen:	45,00	8,00	4,00	4,00	7,00
gemiddelde [mg/l]:	0,82	2,26	2,05	4,90	149,41
mediaan [mg/l]:	0,64	2,10	1,25	3,65	13,00
minimum [mg/l]:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51
maximum [mg/l]:	2,70	6,60	5,70	12,30	834,00
75e percentiel [mg/l]:	1,20	3,20	2,40	6,38	94,95
80e percentiel [mg/l]:	1,32	3,34	3,06	7,56	126,06
85e percentiel [mg/l]:	1,50	3,48	3,72	8,75	215,52
90e percentiel [mg/l]:	1,62	4,43	4,38	9,93	421,68
95e percentiel [mg/l]:	1,96	5,52	5,04	11,12	627,84
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	0,100	-	-	1,000	-
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	13%	-	-	25%	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	87%	-	-	75%	-
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	0,100	-	-	1,000	-
aantal waarnemingen ≤	13%	-	-	25%	-

Bijlage 4: Lozingsgegevens van geselecteerde bedrijven

basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):					
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	87%	-	-	75%	-

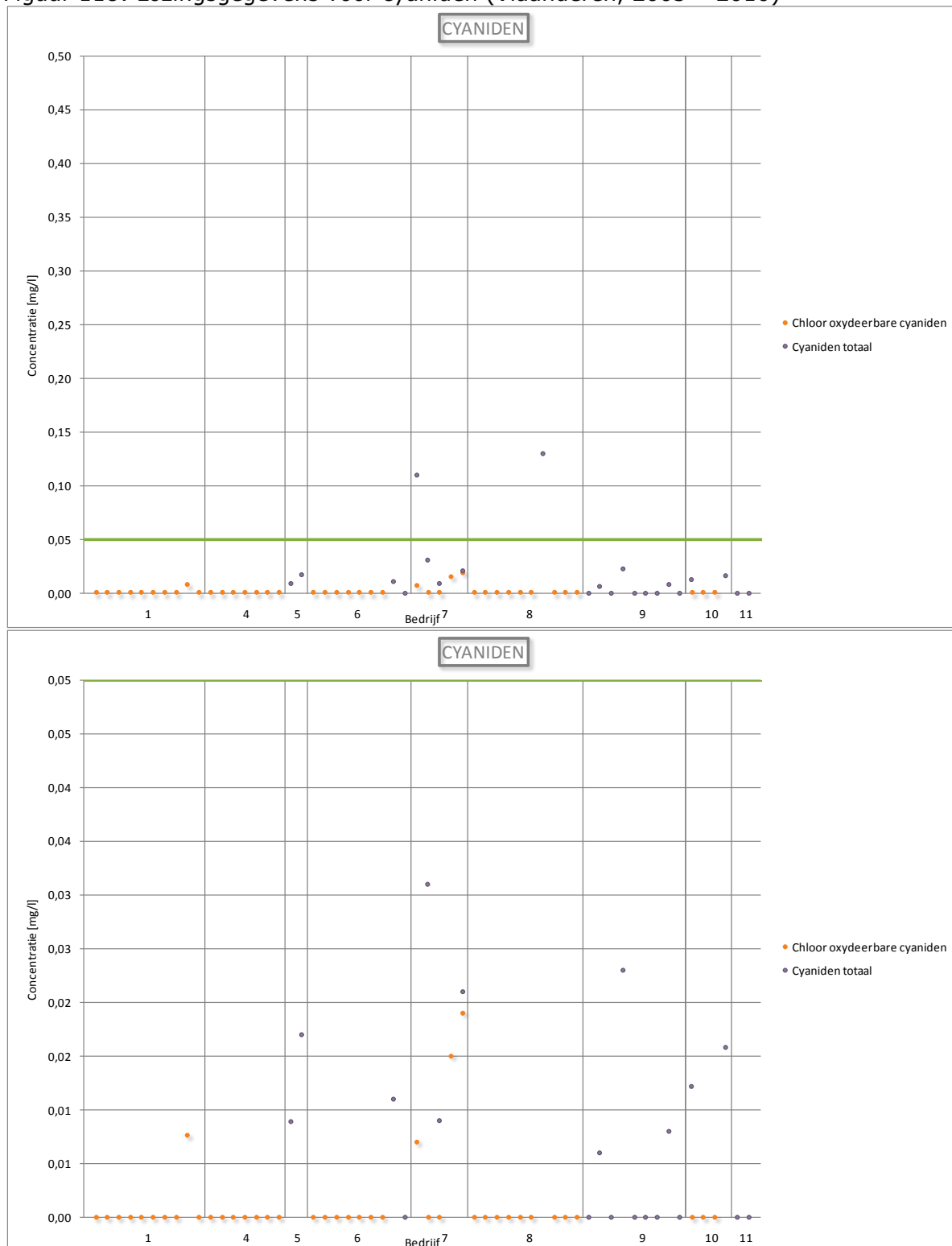
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Afdeling Milieu-inspectie van LNE (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Cyaniden

Figuur 118: Lozingsgegevens voor cyaniden (Vlaanderen, 2005 – 2010)



Bron: Afdeling Milieu-inspectie van LNE (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 136: Bevindingen bij lozingsgegevens voor cyaniden (Vlaanderen, 2005 – 2010)

	Chloor oxydeerbare cyaniden	Cyaniden totaal
aantal bedrijven:	6	7
aantal waarnemingen:	41,00	22,00
gemiddelde [mg/l]:	0,00	0,02
mediaan [mg/l]:	0,00	0,01
minimum [mg/l]:	0,00	0,00
maximum [mg/l]:	0,02	0,13
75e percentiel [mg/l]:	0,00	0,02
80e percentiel [mg/l]:	0,00	0,02
85e percentiel [mg/l]:	0,00	0,02
90e percentiel [mg/l]:	0,00	0,03
95e percentiel [mg/l]:	0,01	0,11
basismilieukwaliteitsnorm [mg/l] ¹ :	-	Absolute) < 0,05
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm:	-	91%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	-	9%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [mg/l] ² :	-	0,050
aantal waarnemingen ≤ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-	91%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-	9%

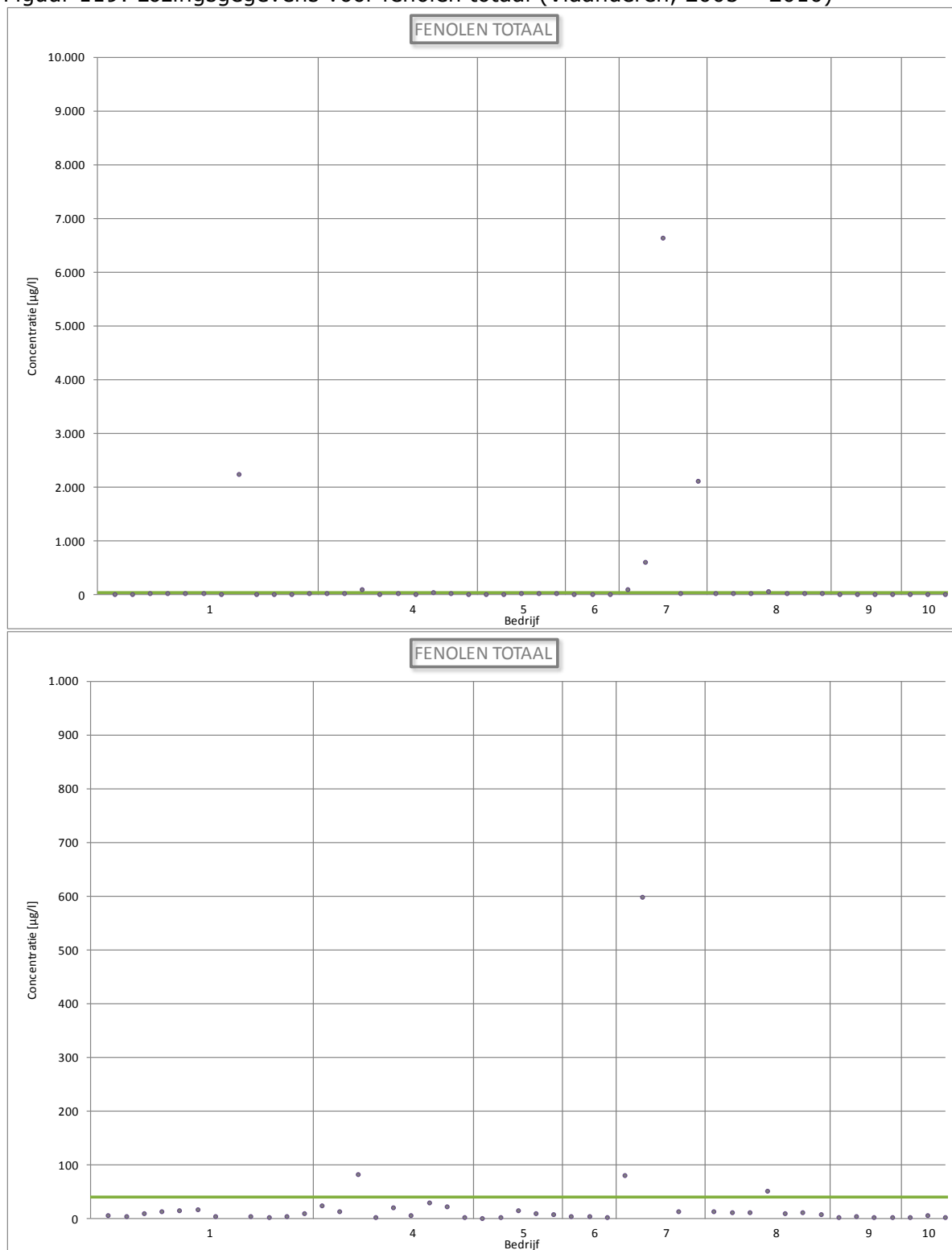
1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Afdeling Milieu-inspectie van LNE (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Fenolen totaal

Figuur 119: Lozingsgegevens voor fenolen totaal (Vlaanderen, 2005 – 2010)



Bron: Afdeling Milieu-inspectie van LNE (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Tabel 137: Bevindingen bij lozingsgegevens voor fenolen totaal (Vlaanderen, 2005 – 2010)

aantal bedrijven:	8,00
aantal waarnemingen:	48,00

gemiddelde [$\mu\text{g/l}$]:	252,05
mediaan [$\mu\text{g/l}$]:	8,45
minimum [$\mu\text{g/l}$]:	0,00
maximum [$\mu\text{g/l}$]:	6.631,00
75e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	15
80e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	21
85e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	27,75
90e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	79,60
95e percentiel [$\mu\text{g/l}$]:	1.581,10
basismilieukwaliteitsnorm [$\mu\text{g/l}$] ¹ :	Absolute) < 40
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm:	85%
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm:	15%
basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS) [$\mu\text{g/l}$] ² :	-
aantal waarnemingen $\leq$ basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-
aantal waarnemingen > basismilieukwaliteitsnorm (indelingscriterium GS):	-

1: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 30-03-2001.

2: Bijlage 2.3.1, VLAREM II, versie 21-01-2011.

Bron: Afdeling Milieu-inspectie van LNE (lozingsgegevens) en BBT-kenniscentrum (grafiek)

Perfluortensiden

Tabel 138: Lozingsgegevens voor perfluortensiden (Vlaanderen, 2005 – 2010)

Bedrijf	PFOA	PFOS	PFT zonder PFOA en PFOS
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
1	0,05	0,01	0,2
3	0,05	0,01	0,2

Bron: Afdeling Milieu-inspectie van LNE

BIJKOMENDE GEGEVENS VAN VMM**Kationische Surfactanten**

Tabel 139: lozingsgegevens voor kationische surfactanten (Vlaanderen, 2011)

Bedrijf	Benzeth	C10DADMA	C12ADMBA	C12ATMA	C12DADMA	C12isoQuin	C12Pyr	C14ADMBA	C14ATMA	C14DADMA	C16ADMBA	C16ATMA	C16DADMA	C16Pyr	C18ADMBA	C18ATMA	C18DADMA
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	5	2	1		1	3	1	
	2	6	1	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	
	2	1	1	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	
2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	5	2	1		1	3	1	
	2	1	1	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	
	2	1	1	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	
	2	1	1	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	
5	2	1	1	1	1	1	2	2	1	5	2	1		1	3	1	
	2	1	2	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	
	2	1	1	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	
6	2	1	1	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	
	2	1	2	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	
8	2	1	1	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	
	2	1	1	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	
	2	1	1	1	1	1	2	2	1		2	1		1	3	1	

Benzeth	Benzethonium
C10DADMA	Didecyldimethylammonium
C12ADMBA	Dodecyldimethylbenzylammonium
C12ATMA	Dodecyltrimethylammonium
C12DADMA	Didodecyldimethylammonium
C12isoQuin	Dodecylisoquinolinium

C12Pyr	Dodecylpyridinium
C14ADMBA	Tetradecyldimethylbenzylammonium
C14ATMA	Tetradecyltrimethylammonium
C14DADMA	Ditetradecyldimethylammonium
C16ADMBA	Hexadecyldimethylbenzylammonium
C16ATMA	Hexadecyltrimethylammonium
C16DADMA	Dihexadecyldimethylammonium
C16Pyr	Hexadecylpyridinium
C18ADMBA	Octadecyldimethylbenzylammonium
C18ATMA	Octadecyltrimethylammonium
C18DADMA	Diocadecyldimethylammonium

Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)

BIJLAGE 5: ACHTERGRONDINFORMATIE BIJ GESELECTEERDE BEDRIJVEN

Zie bijlage 5.xls (nog in te voegen)

BIJLAGE 6A: BEOORDELING VAN ECONOMISCHE HAALBAARHEID VAN INTENSIEVERE ACTIEF KOOL BEHANDELING

De verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/silbachtige bedrijfsafvalstromen hebben doorgaans 2 actief kool filters in serie geïnstalleerd. De 2^{de} filter is echter niet continu in dienst en wordt enkel bij verhoogde CZV concentraties (d.i. bij een nakende overschrijding van de geldende lozingsnorm) ingeschakeld. Er is dus mogelijkheid tot een intensievere actief kool behandeling. Met het oog op de formulering van de BBT-conclusies, meer bepaald deze voor nazuivering, actief kool adsorptie, beoordelen we in voorliggende bijlage de economische haalbaarheid, kostenhaalbaarheid en –effectiviteit, van een intensievere actief kool behandeling in meer detail.

We beoordelen de *kostenhaalbaarheid* voor een gemiddeld bedrijf uit de sector, door een vergelijking van de totale jaarlijkse kosten en de referentiewaarden voor een aantal financiële parameters.

Door de jaarlijkse kosten te relateren t.o.v. referentiewaarden voor een aantal financiële parameters kan de kostenhaalbaarheid van verschillende technieken worden ingeschat. Deze referentiewaarden zijn weergegeven in onderstaande tabel (Vercaemst, 2002). Ze zijn afgeleid van praktijkgegevens uit vorige studies en dus niet het resultaat van wetenschappelijk onderzoek.

Tabel 140: Indicatieve referentiewaarden voor kostenhaalbaarheid

Totale jaarlijkse kost van techniek in verhouding tot ...	aanvaardbaar	verder te bespreken	onaanvaardbaar
Omzet	< 0,5%	0,5 – 5%	> 5%
Toegevoegde waarde	< 2%	2 – 50%	> 50%
Bedrijfswinst	< 10%	10 – 100%	> 100%
Investeringskost in verhouding tot ...	aanvaardbaar	verder te bespreken	onaanvaardbaar
Gemiddelde investering van laatste 5 jaar	< 10%	10 – 100%	> 100%

Bron: (Vercaemst, 2002)

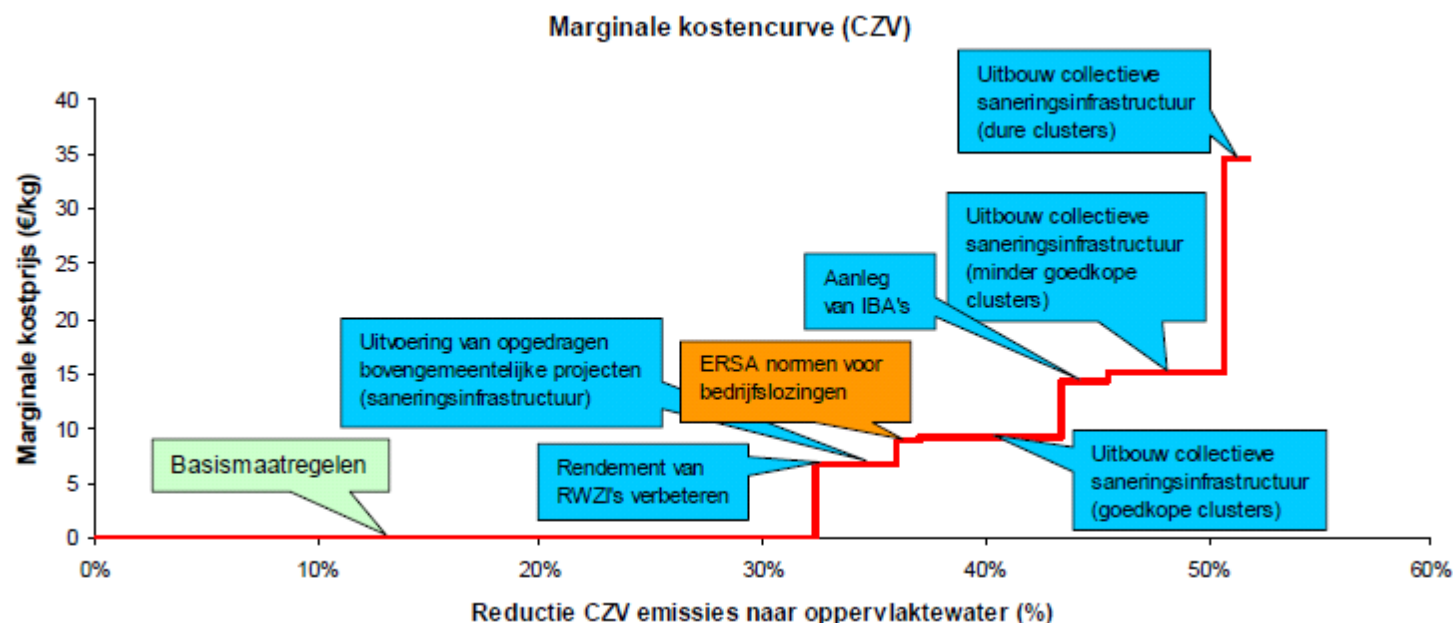
Bij deze methode worden de totale jaarlijkse kosten van de techniek bekeken in verhouding tot een aantal kengetallen van de onderneming: de omzet, de bedrijfswinst en de toegevoegde waarde. Ook de verhouding van het absolute investeringsbedrag t.o.v. van de gemiddelde investeringen van de voorbije jaren wordt hier bekeken. Om variaties uit te middelen wordt bij voorkeur een gemiddelde gemaakt van de voorbije 4 à 5 jaar.

Elk van deze verhoudingen kan ingedeeld worden in een van de drie klassen: 'aanvaardbaar', 'verder te bespreken' en 'onaanvaardbaar'. Valt de techniek binnen de aanvaardbare zone, dan kan men stellen dat de totale jaarlijkse kosten en de investeringskost relatief gezien klein genoeg zijn t.o.v. de kengetallen om zonder meer als aanvaardbaar beschouwd te kunnen worden. De klasse 'onaanvaardbaar' bevat die technieken waarvoor de totale jaarlijkse kosten en de investeringskost als overdreven groot kunnen beschouwd worden t.o.v. de activiteiten en ondernemingsresultaten. Daartussen bevindt zich nog de klasse 'verder te bespreken' waar geen eenduidige beoordeling gegeven kan worden van de haalbaarheid van de techniek.

Het voordeel van deze methode is dat ze ons in staat stelt de omvang van de kosten van de techniek in relatie te stellen tot de financiële resultaten (omzet, bedrijfswinst, toegevoegde waarde) en grootte (omzet, toegevoegde waarde, investeringen) van de ondernemingen binnen een sector.

Het grootste aantal van de beschouwde technieken in eerdere studies valt echter in de klasse 'verder te bespreken'. Dit geeft meteen de belangrijkste tekortkoming van deze methode aan: de klasse 'te bespreken' vormt als het ware een grote grijze zone waarbinnen geen conclusie kan getrokken worden over de haalbaarheid van de techniek. Anderzijds vormt deze aanpak sowieso een basis voor het aftoetsen van haalbaarheid en moet dit gecombineerd worden met andere overwegingen om tot een beslissing te komen.

We beoordelen de *kosteneffectiviteit* eveneens voor een gemiddeld bedrijf uit de sector, door een vergelijking van de totale kost, in €/kg (CZV), en een referentiewaarde voor kosteneffectiviteit. In (Broeckx, Meynaerts, & Vercaemst, 2008) werd een marginale kostencurven opgesteld voor de reductie van CZV naar oppervlaktewater (zie Figuur 120). Bij de uitvoering van het stroomgebiedbeheersplan voor het Vlaamse Gewest werden, tot nog toe, alle maatregelen t.e.m. "de uitbouw collectieve saneringsinfrastructuur (goedkope clusters)" met een marginale kost van ca. 10 €/kg (CZV) weerhouden. We kunnen dus aannemen dat de maatschappij bereid is om in dergelijke technieken te investeren. We hanteren 10 €/kg CZV dan ook als referentiewaarde voor kosteneffectiviteit.



Figuur 120: Marginale kostencurve voor reductie van CZV naar oppervlaktewater

Bron: (Broeckx, Meynaerts, & Vercaemst, 2008)

We baseren ons verder op:

- Een vergelijking van de prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters (in €/m³), als de kosten voor de intensievere actief kool behandeling worden doorgerekend aan de klant, en de prijs voor verbranding (eveneens in €/m³). Zo kunnen we inschatten of er een wezenlijke dreiging is dat klanten overschakelen naar verbranding (substituut).
- Een vergelijking van de meerkost voor zuivering van eerder complexe afvalwaters (in €/m³) en de operationele kosten voor transport door de klant (in €/m³.100 km). Zo kunnen we inschatten of er een wezenlijke dreiging is dat klanten overschakelen naar naburige verwerkers in Wallonië en buitenland.

Basisaannames voor berekeningen:

Debiet ¹ :	300	[m ³ /d]
Werkingsduur:	365	[d/jaar]
Verhouding Maximale ogenblikkelijke concentratie/Jaarlijks gemiddelde concentratie ² :	1,9 – 1,5	
Adsorptiecapaciteit actief kool ³ :	200	[g CZV/kg actief kool]
Kost actief kool (incl. terugname en reactivatie) ⁴ :	1,17	[€/kg]
Financiële kengetallen ⁵ :		
Omzet:	6.734.000	[€]
Toegevoegde waarde:	1.849.000	[€]
Bedrijfswinst:	97.500	[€]
Gemiddelde prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters ⁶ :	80,00	[€/m ³]
Gemiddelde prijs voor verbanding (voor matig organisch belaste afvalwaters) ⁷ :	160,00	[€/m ³]
Operationele kosten voor transport ⁸ :		
vrachtwagen 28-40 ton	5,83	[€/m ³ .100 km]
vrachtwagen 3,5-7,5 ton	29,15	[€/m ³ .100 km]

1: De mediaan van de debieten van de geselecteerde bedrijven (§ 1.2.4) in 2009 (Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (gegevens) en BBT-kenniscentrum (berekeningen)).

2: De verhouding van de maximale ogenblikkelijke concentratie tot de jaarlijkse gemiddelde concentratie daalt naarmate de maximale ogenblikkelijke concentratie daalt. Zo komt, volgens de lozingsgegevens van de geselecteerde bedrijven (§ 1.2.4) in 2009, een maximale ogenblikkelijke concentratie van 500 mg O₂/l, overeen met een jaarlijks gemiddelde concentratie van 264 mg O₂/l. En komt een maximale ogenblikkelijke concentratie van 125 mg O₂/l overeen met een jaarlijks gemiddelde concentratie van 82 mg O₂/l. (Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (gegevens) en BBT-kenniscentrum (berekeningen)).

3: Desotec en (Desmet, De Messenmaeker, Larmuseau, & Malfait, 2009) maken melding van een hogere adsorptiecapaciteit, zijnde 300 g CZV/kg actief kool. Volgens FEBEM/bedrijven bedraagt, in de praktijk, de (gemiddelde) adsorptiecapaciteit eerder 200 g CZV/kg actief kool. De adsorptiecapaciteit actief kool is echter afhankelijk van tal van factoren (zie § 4.3.6). Het werken met een constante waarde voor de adsorptiecapaciteit is een benadering. In de praktijk zal de adsorptiecapaciteit variëren in functie van tijd, type vloeibaar afval/afvalwater, initiële concentratie CZV. Het is echter onmogelijk om al deze factoren in rekening te brengen in de scenario's.

Zo wordt het hydraulisch profiel in een actief kool filter, naarmate de standtijd van de actief kool filter langer wordt, meer en meer verstoord door verstopping, kanaal- en biofilmvorming. Een adequate voorbehandeling (voorfiltratie) en, bij terugspoeling, een voldoende hoog debiet kunnen soelaas bieden. Bij een te laag debiet wordt kanaalvorming immers in de hand gewerkt. Niet het volledige koolbed, maar enkel de makkelijkste zones worden dan gespoeld, gewassen. De ongewassen zones slibben steeds verder dicht en worden steeds minder doorstroomd.

4: De kostprijs van actief kool, incl. terugname en reactivatie bedraagt ca. 1,17 €/kg. (Bron: Desotec).

5: De mediaan van de financiële kengetallen van de geselecteerde bedrijven (§ 1.2.4) in 2009 (Bron: Bel-First (gegevens) en BBT-kenniscentrum (berekeningen)).

6: Bron: Bedrijven.

7: Bron: Indaver.

8: Bron: (Delhay, De Ceuster, & Maerivoet, 2010). Enkel de operationele kosten voor transport voor de klant of de erkend overbrenger zijn opgenomen. De prijs die door een erkend overbrenger aan de klant zal worden aangerekend, zal dus, in principe, hoger zijn. Ook de kosten voor laden en lossen zijn niet inbegrepen.

Volgens FEBEM situeren de kosten voor een transport van 30 m³ afvalwater, incl. laden en lossen (2 uur), zich tussen 4,20 en 10,00 €/m³.100 km.

Berekening van kostenhaalbaarheid en -effectiviteit van verdergaande zuiveringstechnieken & afweging van dreiging substituten (verbranding) en naburige concurrenten

De resultaten van de berekeningen moet geplaatst worden in het licht van de aannames.

- Scenario 1: kosten worden niet doorgerekend aan de klant

Zie Intensievere actief kool behandeling.xls – Scenario 1 (nog in te voegen).

Een (CZV) reductie van ca. 33 mg O₂/l (d.m.v. een intensievere actief kool behandeling) wordt betaalbaar (kostenhaalbaar) geacht voor een gemiddeld bedrijf uit de sector (alle 3 financiële criteria kleuren groen). Voor een bedrijf met een maximale ogenblikkelijke concentratie van 500 mg O₂/l vóór intensievere actief kool behandeling, komt dit neer op een maximale ogenblikkelijke concentratie van ca. 468 mg O₂/l na intensievere actief kool behandeling. Een aantal bedrijven uit de sector halen nu al lagere concentraties. T.e.m. een reductie van ca. 115 mg O₂/l kleuren 2/3 financiële criteria groen (aanvaardbaar). 1/3 financiële criteria kleurt oranje (verder te bespreken), maar bevindt zich nog steeds in de lower range.

De totale kost in €/kg (CZV) is, voor elk van de reductiestappen, lager dan de referentiewaarde voor kosteneffectiviteit. Een intensievere actief kool behandeling wordt dus kosteneffectief geacht.

De representativiteit van de (mediaan van de) financiële kengetallen (bij de berekening van kostenhaalbaarheid) voor de verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalwaters is onzeker (§ 2.2). De kosten van een intensievere actief kool behandeling zullen echter (gedeeltelijk) worden doorgerekend aan de klant, zoals ook al is aangegeven in § 2.3.1. De berekening en de beoordeling van de kostenhaalbaarheid, en dus de representativiteit van de financiële kengetallen, zijn bijgevolg niet doorslaggevend in de beoordeling van de economische haalbaarheid van een intensievere actief kool behandeling.

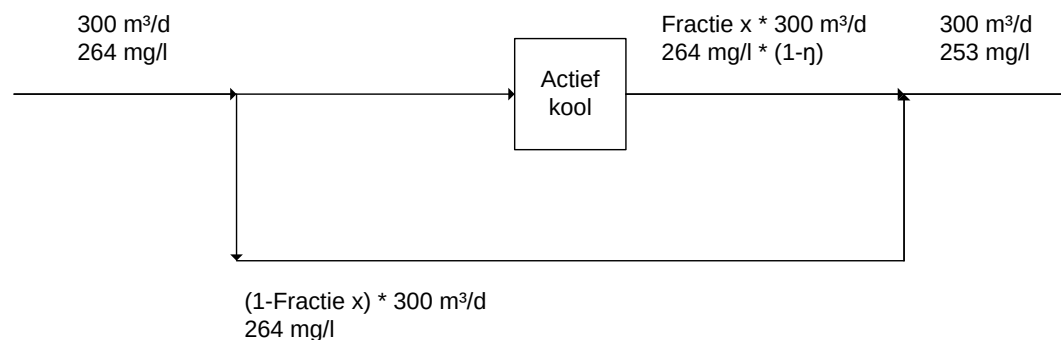
- Scenario 2: kosten worden voor 100% doorgerekend aan de klant

Zie Intensievere actief kool behandeling.xls – Scenario 2 (nog in te voegen).

De totale kost in €/kg (CZV) is, voor elk van de reductiestappen, lager dan de referentiewaarde voor kosteneffectiviteit. Een intensievere actief kool behandeling wordt dus kosteneffectief geacht.

Het percentage van de ingenomen volumes waaraan de kosten van de intensievere actief kool behandeling worden doorgerekend, stijgt naarmate de maximale ogenblikkelijke concentratie na intensievere actief kool behandeling daalt. We berekenen dit percentage a.d.h.v. het debiet, de concentratie vóór en na intensievere actief kool behandeling en het rendement van de actief kool filter. We hanteren een rendement van 99,9% (d.i. een worst case benadering). Hoe hoger het rendement van de actief kool filter,

hoe lager het percentage van de ingenomen volumes waaraan de kosten van de intensievere actief kool behandeling kan worden doorgerekend, hoe hoger de gemiddelde meerkost in €/m³. Het feit we rekenen met een rendement van 99,9% betekent niet dat we er ook van uit gaat dat een rendement van 99,9% in de praktijk haalbaar is. De berekeningswijze wordt verder verduidelijkt a.d.h.v. onderstaande figuur (reductiescenario 1).



Voor reductiescenario 1: $300 \text{ m}^3/\text{dag} * 253 \text{ mg/l} = (1 - x) * 300 \text{ m}^3/\text{dag} * 264 \text{ mg/l} + x * 300 \text{ m}^3/\text{dag} * 264 \text{ mg/l} * (1-\eta)$. De fractie x kan hieruit berekend worden. Voor reductiescenario 1 bedraagt deze fractie 4,2%.

Er is geen wezenlijke dreiging van verbranding. De aangepaste (hogere) prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters is lager dan de prijs voor verbranding.

Er is, voor het merendeel van de verwerkers in Vlaanderen, geen wezenlijke (grote) dreiging van naburige verwerkers in Wallonië en buitenland. De extra afstand, die een klant (of een erkend overbrenger) in ruil voor de prijsstijging door een intensievere actief kool behandeling kan (laten) afleggen, nl. 3 – 13 km enkel, is eerder beperkt. Grensoverschrijdende overbrenging van afvalstoffen is bovendien gebonden aan strikte regels (zie <http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/709>). Zo moet er een kennisgevingsdocument worden aangevraagd bij OVAM.

Om de potentiële dreiging van naburige verwerkers in Wallonië verder te kunnen inschatten, hebben we de afstand tussen een fictieve klant gevestigd in het geografisch centrum van Vlaanderen, zijnde Opdorp, en de verschillende verwerkers in Vlaanderen en Wallonië in kaart gebracht.

Zie Intensievere actief kool behandeling.xls – Fictief vb. (nog in te voegen).

Het verschil in die afstanden voor de dichtstbijzijnde verwerker in Wallonië en in Vlaanderen bedraagt 77 km (enkel) (> dan 3 – 13 km, d.i. de afstand die de klant (enkel) zou kunnen afleggen in ruil voor de meerkost die hij/zij zou moeten betalen voor een

intensievere actief kool behandeling). Het verschil in prijs voor transport (incl. laden en lossen), gebaseerd op een extrapolatie van (prijs)gegevens van FEBEM, bedraagt bovendien 3,00 €/m³ (> dan 1,54 €/m³, d.i. gem. meerkost voor een intensievere actief kool behandeling).

Gemiddeld gezien, bedraagt het verschil in prijs voor transport naar een verwerker in Wallonië en in Vlaanderen 2,48 €/m³ (nog steeds > dan 1,54 €/m³, d.i. gem. meerkost voor een intensievere actief kool behandeling).

We brengen in scenario 2 de investeringskosten verbonden aan een actief kool behandeling (betonnen vloer, filters, opvoerpomp, leidingwerk, drukmeting met signalisatie, ...) niet in rekening. De verwerkers van externe bedrijfsafvalwaters beschikken doorgaans al over 2 actief kool filters. De belangrijkste investeringen hebben al plaatsgevonden.

Volgens Desotec bedraagt de kost van actief kool, incl. terugname en reactivatie, incl. huur of afschrijving van 2 filters ca. 1,40 €/kg actief kool (aanneme voor bedrijf dat ca. 100 ton actief kool/jaar verbruikt, 2 filters huurt en op ca. 100 km van Desotec gevestigd is).

We brengen de operationele kosten (personeel en energie) verbonden aan een intensievere actief kool behandeling evenmin in rekening. Actief kool adsorptie is immers een eenvoudig techniek naar opvolging en een weinig energie-intensieve techniek, en de operationele kosten zijn dus eerder beperkt.

Een stijging van de actief kool prijs (de laatste 5 jaar is de prijs met ca. 30% gestegen) valt te verwachten. De kostprijs is gebonden aan de kostprijs voor energie, beschikbaarheid van grondstoffen, beschikbaarheid van productiecapaciteit, enz. Om meer lokale onafhankelijkheid in te bouwen, en aldus de prijs te stabiliseren, wordt er daarentegen volop geïnvesteerd in hergebruik (reactivatie) van actief kool. Bovendien zijn alle prijzen aan evoluties onderhevig, dus ook de prijzen voor verbranding en transport.

In een aangepaste versie van scenario 2 rekenen met een prijs, kost, van 1,82 €/kg actief kool (d.i. de kost van actief kool, incl. terugname en reactivatie, incl. huur of afschrijving van 2 filter, incl. prijsstijging van 30 %).

Zie Intensievere actief kool behandeling.xls – Scenario 2 (aangepast) (nog in te voegen).

Er lijkt evenwel nog steeds geen wezenlijke dreiging van verbranding en naburige verwerkers te zijn.

BIJLAGE 6B: BEOORDELING VAN MILIEUVOORDEEL VAN INTENSIEVERE ACTIEF KOOL BEHANDELING

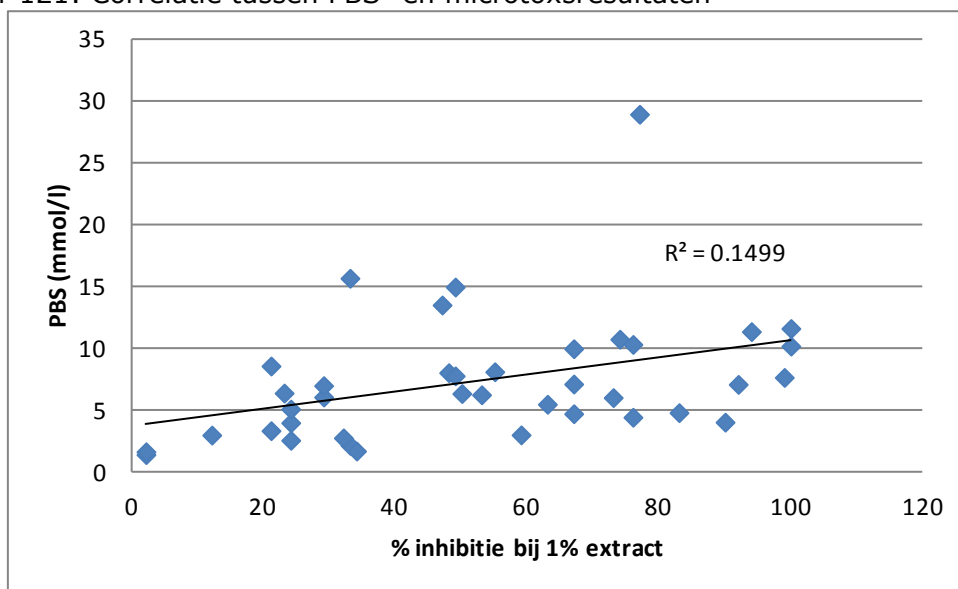
Uit de resultaten van (Weltens, Jacobs, Maes, Borburg, & Leppens, 2011) blijkt dat het afvalwater (effluent) van bedrijven die complexe externe bedrijfsafvalwaters verwerken bioaccumulerende en/of toxische stoffen kan bevatten, ondanks de aanwezigheid van een uitgebreid afvalwaterzuiveringssysteem, waaronder een voorbehandeling, een fysico-chemische voorzuivering, een biologische zuivering en een nazuivering.

De PBS (concentratie potentieel bioaccumuleerbare stoffen) en toxiciteitsresultaten (Microtox) kunnen aanzienlijk verschillen van monster tot monster voor eenzelfde bedrijf. Bij de Microtox testen werden (enkel) de organische extracten van de effluënten (C18-extractie) bestudeerd. De aanwezigheid van bioaccumulerende en toxische stoffen kan, voor de meeste bedrijven, worden beschouwd als een tijdelijke fenomeen. En is waarschijnlijk toe te schrijven aan de verwerking van bepaalde afval(water)stromen met specifieke gevaarlijke stoffen die niet verwijderd en/of gedetoxificeerd zijn in de afvalwaterzuiveringsinstallatie. De aard van deze specifieke gevaarlijke stoffen is vaak niet bekend.

Over het algemeen zal de waterzuiveringsinstallatie de organische probleemstoffen voldoende verwijderen, maar er is in een aantal bedrijven toch minstens tijdelijk en in sommige bedrijven systematisch een probleem met de verwijdering van deze stoffen.

Onderstaande figuur toont het verband tussen de PBS- en de microtoxresultaten. Zoals de figuur toont, is de correlatie zeer zwak. Dit is niet onverwacht, omdat niet alle bioaccumuleerbare stoffen giftig zijn, en omdat niet bij alle giftige stoffen bioaccumulatie op treedt.

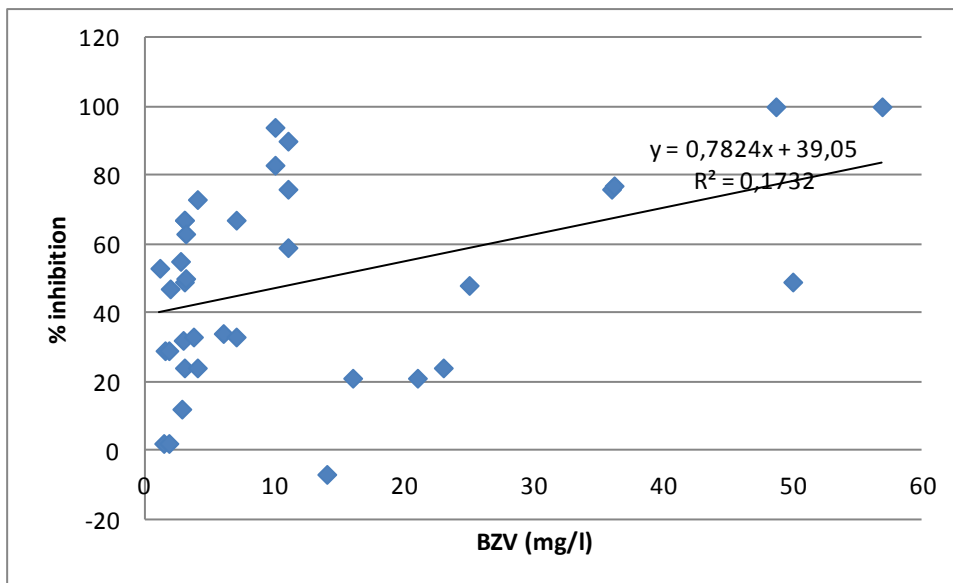
Figuur 121: Correlatie tussen PBS- en microtoxresultaten



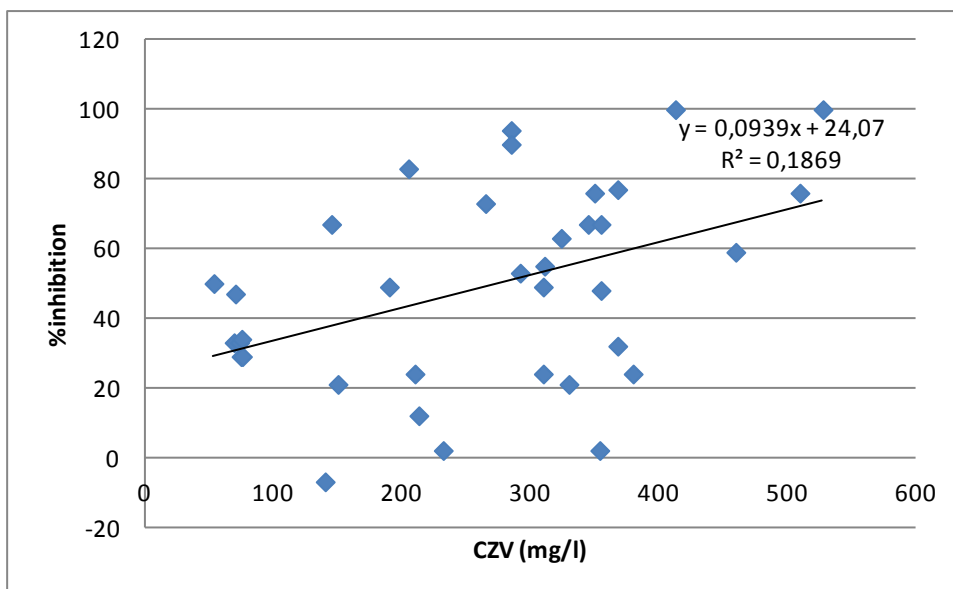
De correlatie tussen PBS- en de microtoxresultaten en de fysisch-chemische parameters (BZV, CZV en AOX) is zeer zwak of niet-bestaande. Afvalwaters met lage concentraties BZV, CZV en AOX kunnen nog steeds giftige of bioaccumulerende stoffen bevatten. Omgekeerd kunnen afvalwaters met relatief hoge waarden voor de fysisch-chemische parameters, vrij lage waarden hebben voor de PBS- en microtoxresultaten.

Onderstaande figuren tonen de correlatie tussen de resultaten van de bepaling van microtox en de geanalyseerde fysicochemische parameters (BZV, CZV en AOX). De figuren tonen aan dat er slechts een zwakke correlatie is tussen de

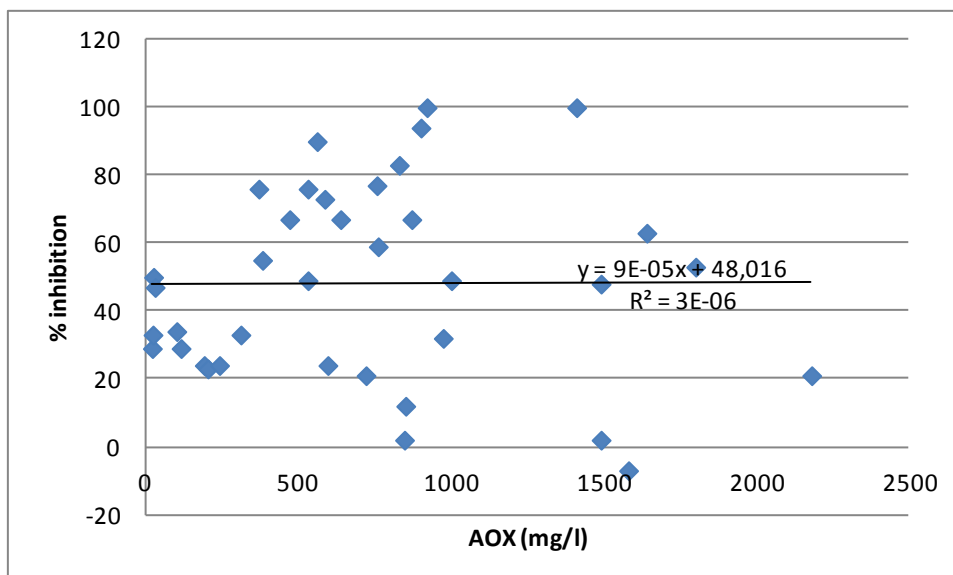
toxiciteitsgegevens en de BZV en CZV gegevens en bijna geen correlatie is tussen de toxiciteitsgegevens en de AOX gegevens.



Figuur 122: Correlatie tussen toxiciteit en BZV

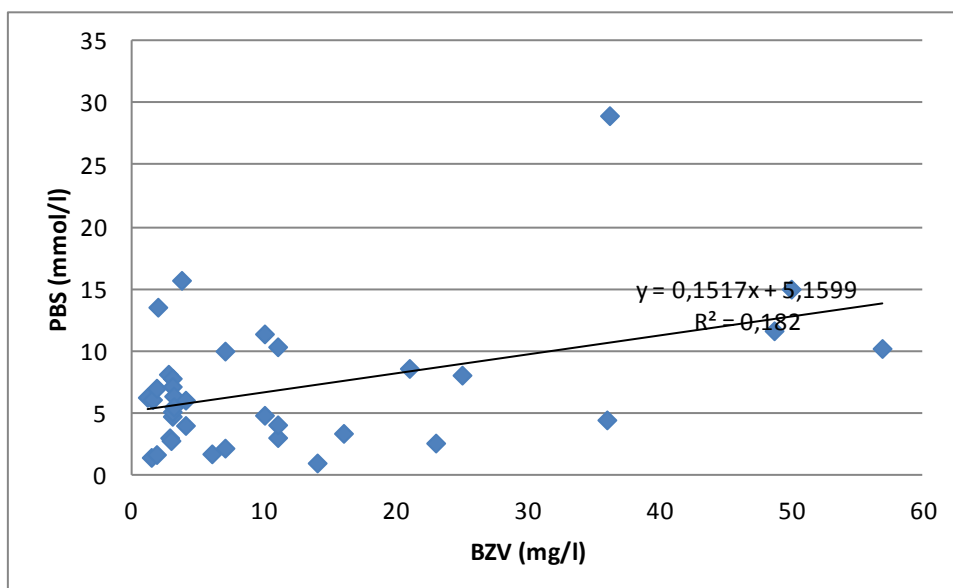


Figuur 123: Correlatie tussen toxiciteit en CZV

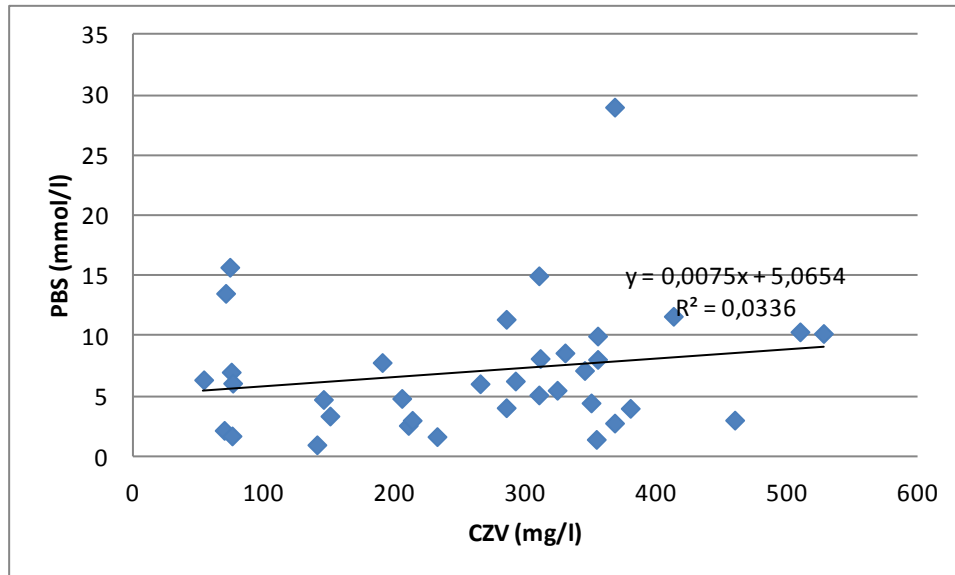


Figuur 124: Correlatie tussen toxiciteit en AOX

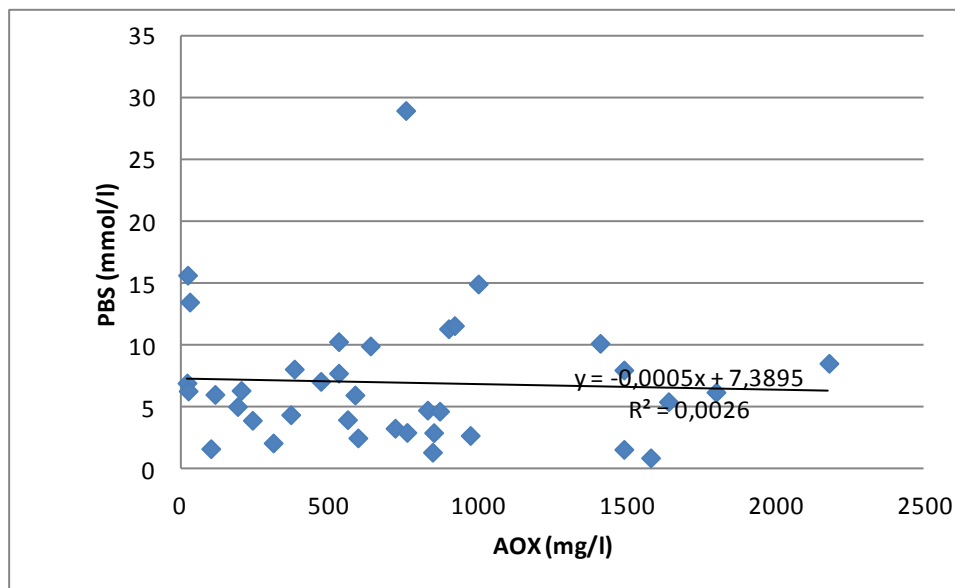
Onderstaande figuren tonen de correlatie tussen de resultaten van de bepaling van PBS en de geanalyseerde fysicochemische parameters (BZV, CZV en AOX). De figuren tonen aan dat er een zwakke positieve correlatie is tussen de PBS gegevens en de BZV gegevens, maar bijna geen correlatie is tussen de PBS gegevens en de CZV en AOX gegevens.



Figuur 125: Correlatie tussen PBS en BZV



Figuur 126: Correlatie tussen PBS en CZV



Figuur 127: Correlatie tussen PBS en AOX

Daarom is volgens (Weltens, Jacobs, Maes, Borburg, & Leppens, 2011) de conventionele aanpak van de beheersing van emissies van gevaarlijke stoffen m.b.v. een set van fysisch-chemische en biologische parameters onvoldoende voor bedrijven die complexe externe bedrijfsafvalwaters verwerken. En is het aan te bevelen om de haalbaarheid van een normering o.b.v. bioaccumuleerbaarheid en toxiciteit (maar ook persistentie) als aanvulling op de huidige normering (EGW) te onderzoeken. Temeer gezien in het effluent van de verwerkers een breed scala aan stoffen kunnen worden aangetroffen en de praktische onmogelijkheid om voor iedere stof individuele EGW op te nemen.

Op basis van bovenstaande waarnemingen kan (de significantie van) het milieuvoordeel van een intensievere actief kool behandeling in vraag worden gesteld. Door toepassing van een intensievere actief kool behandeling zal de concentratie CZV in het afvalwater (effluent) van de verwerkers dalen. De effecten van de residuele CZV (persistentie? bioaccumulatie? acute en chronische toxiciteit?) zijn momenteel echter onvoldoende gekend. Het is bovendien onduidelijk of bij problemen naar persistentie, bioaccumulatie

en/of toxiciteit, de (meest) gevaarlijke stoffen door de intensievere actief kool behandeling (met een voldoende hoog rendement) worden verwijderd.

BIJLAGE 7: BEOORDELING VAN ECONOMISCHE HAALBAARHEID VAN VERDERGAANDE ZUIVERINGSTECHNIEKEN

Met het oog op de formulering van de BBT-conclusies, beoordelen we in voorliggende bijlage de kostenhaalbaarheid van een bijkomende, verdergaande zuiveringsstap.

We beoordelen de *kostenhaalbaarheid* voor een gemiddeld bedrijf uit de sector, en dit door een vergelijking van de totale jaarlijkse kosten en de referentiewaarden voor een aantal financiële parameters.

Door de jaarlijkse kosten te relateren t.o.v. referentiewaarden voor een aantal financiële parameters kan de kostenhaalbaarheid van verschillende technieken worden ingeschat. Deze referentiewaarden zijn weergegeven in onderstaande tabel (Vercaemst, 2002). Ze zijn afgeleid van praktijkgegevens uit vorige studies en dus niet het resultaat van wetenschappelijk onderzoek.

Tabel 141: Indicatieve referentiewaarden voor kostenhaalbaarheid

Totale jaarlijkse kost van techniek in verhouding tot ...	aanvaardbaar	verder te bespreken	onaanvaardbaar
Omzet	< 0,5%	0,5 – 5%	> 5%
Toegevoegde waarde	< 2%	2 – 50%	> 50%
Bedrijfswinst	< 10%	10 – 100%	> 100%
Investeringskost in verhouding tot ...	aanvaardbaar	verder te bespreken	onaanvaardbaar
Gemiddelde investering van laatste 5 jaar	< 10%	10 – 100%	> 100%

Bron: (Vercaemst, 2002)

Bij deze methode worden de totale jaarlijkse kosten van de techniek bekeken in verhouding tot een aantal kengetallen van de onderneming: de omzet, de bedrijfswinst en de toegevoegde waarde. Ook de verhouding van het absolute investeringsbedrag t.o.v. van de gemiddelde investeringen van de voorbije jaren wordt hier bekeken. Om variaties uit te middelen wordt bij voorkeur een gemiddelde gemaakt van de voorbije 4 à 5 jaar.

Elk van deze verhoudingen kan ingedeeld worden in een van de drie klassen: 'aanvaardbaar', 'verder te bespreken' en 'onaanvaardbaar'. Valt de techniek binnen de aanvaardbare zone, dan kan men stellen dat de totale jaarlijkse kosten en de investeringskost relatief gezien klein genoeg zijn t.o.v. de kengetallen om zonder meer als aanvaardbaar beschouwd te kunnen worden. De klasse 'onaanvaardbaar' bevat die technieken waarvoor de totale jaarlijkse kosten en de investeringskost als

overdreven groot kunnen beschouwd worden t.o.v. de activiteiten en ondernemingsresultaten. Daartussen bevindt zich nog de klasse 'verder te bespreken' waar geen eenduidige beoordeling gegeven kan worden van de haalbaarheid van de techniek.

Het voordeel van deze methode is dat ze ons in staat stelt de omvang van de kosten van de techniek in relatie te stellen tot de financiële resultaten (omzet, bedrijfswinst, toegevoegde waarde) en grootte (omzet, toegevoegde waarde, investeringen) van de ondernemingen binnen een sector.

Het grootste aantal van de beschouwde technieken in eerdere studies valt echter in de klasse 'verder te bespreken'. Dit geeft meteen de belangrijkste tekortkoming van deze methode aan: de klasse 'te bespreken' vormt als het ware een grote grijze zone waarbinnen geen conclusie kan getrokken worden over de haalbaarheid van de techniek. Anderzijds vormt deze aanpak sowieso een basis voor het aftoetsen van haalbaarheid en moet dit gecombineerd worden met andere overwegingen om tot een beslissing te komen.

Verder maken we:

- Een vergelijking van de totale kost van de verdergaande zuiveringstechnieken (in €/m³) en de prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters d.m.v. voorbehandeling, fysico-chemische voorzuivering, biologische zuivering en nazuivering (filtratie + vast-bed adsorptie (adsorptie met granulaire actief kool)) (eveneens in €/m³). Zo kunnen we inschatten hoe groot de kostprijsstijging zou zijn voor de klant als de kosten van de bijkomende zuiveringsstap aan hem worden doorgerekend.
- Een vergelijking van de aangepaste prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters (in €/m³) en de prijs voor verbranding (eveneens in €/m³). Zo kunnen we inschatten of er een wezenlijke dreiging is dat klanten overschakelen naar verbranding (substituut).
- Een vergelijking van de kostprijsstijging voor zuivering van eerder complexe afvalwaters (in €/m³) en de operationele kosten voor transport (in €/m³.100 km). Zo kunnen we inschatten of er een wezenlijke dreiging is dat klanten overschakelen naar naburige verwerkers in Wallonië en buitenland.

Basisaannames voor berekeningen:

- Investerings- en uitbatingskosten:

Techniek	Investering ¹ [€]			Uitbating ² [€/m ³]
	Bij 30 m ³ /d = 10% * debiet/verwerking scapaciteit	Bij 150 m ³ /d = 50% * debiet/verwerking scapaciteit	Bij 300 m ³ /d = 100% * debiet/verwerking scapaciteit ³	
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	91.000	197.234	305.579	1,10
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	122.000	235.563	348.903	1,75
defosfatatie (biologische)		122.219	155.549	0,02
indamping	336.000			11,00
membraanfiltratie : MF/UF	40.000	83.328	133.323	5,00

membraanfiltratie : RO/NF	15.000	32.219	50.549	31,00

1: Interpolatie van investeringskosten (zie Tabel 12) (Bron: Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), globale kostenraming o.b.v. literatuur, offerten en praktijkervaringen, BBT-kenniscentrum (berekeningen)).

2. Uitbatingskosten in Tabel 12, indien nodig, aangepast o.b.v. (Cauwenberg, Tirez, & Van Ermen, 2010):

Uit (Cauwenberg, Tirez, & Van Ermen, 2010)

- Fysico-chemie 0,2 – 0,8 €/m³ (uitbatingskosten, incl. kosten voor verwerking en afvoer van slib) → uitbatingskosten in Tabel 12 behouden;
- Indamping: 11 €/m³ (uitbatingskosten, incl. kosten voor verwerking en afvoer van concentraat) → uitbatingskosten in Tabel 12 aangepast;
- Membraanfiltratie MF/UF: 5 €/m³ (uitbatingskosten, incl. kosten voor verwerking en afvoer van concentraat) → uitbatingskosten in Tabel 12 aangepast;
- Membraanfiltratie RO/NF: 31 €/m³ (uitbatingskosten, incl. kosten voor verwerking en afvoer van concentraat) → uitbatingskosten in Tabel 12 aangepast.

3: Mediaan van debieten van geselecteerde bedrijven (§ 1.2.4) in 2009 (Bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) (gegevens) en BBT-kenniscentrum (berekeningen)).

▪ Financiële kengetallen:

Financiële kengetallen ¹		
Omzet	6.734.000	[€]
Toegevoegde waarde	1.849.000	[€]
Bedrijfswinst	97.500	[€]
Aanschaffingen met inbegrip van materiële vaste activa (gemiddelde)	168.000	[€]

1: Mediaan van financiële kengetallen van geselecteerde bedrijven (§ 1.2.4) in 2009 (Bron: Bel-First (gegevens) en BBT-kenniscentrum (berekeningen)).

▪ Andere basisaannames:

Discontovoet (r)	0,04	
Verwachte levensduur (n)	15	[jaar]
Werkingsduur	365	[d/jaar]

Gemiddelde prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters ¹ :	80,00	[€/m ³]
Gemiddelde prijs voor verbanding (voor matig organisch belaste afvalwaters) ² :	160,00	[€/m ³]
Operationele kosten voor transport ³ :		
vrachtwagen 28-40 ton	5,83	[€/m ³ .100 km]
vrachtwagen 3,5-7,5 ton	29,15	[€/m ³ .100 km]

1: Bron: bedrijven.

2: Bron: Indaver.

3: Bron: (Delhaye, De Ceuster, & Maerivoet, 2010).

Berekening van totale kost van verdergaande zuiveringstechnieken in [€/m³]:

Techniek	Investering [€/m³]			Uitbating [€/m³]	Totale kost [€/m³]		
	Bij 30 m³/d	Bij 150 m³/d	Bij 300 m³/d		Bij 30 m³/d	Bij 150 m³/d	Bij 300 m³/d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	0,75	0,32	0,25	1,10	1,85	2,17	2,42
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	1,00	0,39	0,29	1,75	2,75	3,14	3,43
defosfatatie		0,20	0,13	0,02		0,20	0,33
indamping	2,76			11,00	13,76		
membraanfiltratie: MF/UF	0,33	0,14	0,11	5,00	5,33	5,47	5,57
membraanfiltratie: RO/NF	0,12	0,05	0,04	31,00	31,12	31,18	31,22

Berekening van totale jaarlijkse kost van verdergaande zuiveringstechnieken in [€/jaar]:

Techniek	Investering			Uitbating		
	[€/jaar]			[€/jaar]		
	Bij 30 m³/d	Bij 150 m³/d	Bij 300 m³/d	Bij 30 m³/d	Bij 150 m³/d	Bij 300 m³/d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	8.185	17.739	27.484	12.045	60.225	120.450
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	10.973	21.187	31.381	19.163	95.813	191.625
defosfatatie (biologische)		10.993	13.990	219	1.095	2.190
indamping	30.220			120.450	602.250	1.204.500
membraanfiltratie: MF/UF	3.598	7.495	11.991	54.750	273.750	547.500
membraanfiltratie: RO/NF	1.349	2.898	4.546	339.450	1.697.250	3.394.500

Techniek	Totale jaarlijkse kost		
	[€/jaar]		
	Bij 30 m³/d	Bij 150 m³/d	Bij 300 m³/d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	20.230	77.964	147.934
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	30.135	116.999	223.006
defosfatatie (biologische)			16.180
indamping	150.670	602.250	
membraanfiltratie: MF/UF	58.348	281.245	559.491
membraanfiltratie: RO/NF	340.799	1.700.148	3.399.046

Berekening van kostenhaalbaarheid van verdergaande zuiveringstechnieken:

	Totale jaarlijkse kost/Omzet			Totale jaarlijkse kost/Toegevoegde waarde			Totale jaarlijkse kost/Bedrijfswinst			Investeringskost/ investeringen in materiële vaste activa		
	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	0%	1%	2%	1%	4%	8%	21%	80%	152%	54%	117%	182%
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	0%	2%	3%	2%	6%	12%	31%	120%	229%	73%	140%	208%
defosfatatie (biologische)		0%	0%		0%	1%		0%	17%		73%	93%
indamping	2%			8%			155%			200%		
membraanfiltratie: MF/UF	1%	4%	8%	3%	15%	30%	60%	288%	574%	24%	50%	79%
membraanfiltratie: RO/NF	5%	25%	50%	18%	92%	184%	350%	1744%	3486%	9%	19%	30%

Vergelijking van totale kost van verdergaande zuiveringstechnieken in [€/m³] & huidige prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters d.m.v. voorbehandeling, fysico-chemische voorzuivering, biologische zuivering en nazuivering (filtratie + vast-bed adsorptie (adsorptie met granulaire actief kool)) eveneens in [€/m³]:

Techniek	Totale kost			Prijs zuivering van eerder complexe afvalwaters [€/m ³]	Verhouding		
	[€/m ³]						
	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d		Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	1,85	2,17	2,42	80,00	2,3%	2,7%	3,0%
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	2,75	3,14	3,43	80,00	3,4%	3,9%	4,3%
defosfatatie		0,20	0,33	80,00	0,0%	0,3%	0,4%
indamping	13,76			80,00	17,2%	0,0%	0,0%
membraanfiltratie: MF/UF	5,33	5,47	5,57	80,00	6,7%	6,8%	7,0%
membraanfiltratie: RO/NF	31,12	31,18	31,22	80,00	38,9%	39,0%	39,0%

Vergelijking van aangepaste (hogere) prijs voor zuivering van eerder complexe afvalwaters in [€/m³] en prijs voor verwerking via verbranding, eveneens in [€/m³]:

Techniek	Nieuwe prijs [€/m³]			Prijs verbranding [€/m³]
	Bij 30 m³/d	Bij 150 m³/d	Bij 300 m³/d	
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	81,85	82,17	82,42	160,00
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	82,75	83,14	83,43	160,00
defosfatatie		80,2	80,33	160,00
indamping	93,76			160,00
membraanfiltratie: MF/UF	85,33	85,47	85,57	160,00
membraanfiltratie: RO/NF	111,12	111,18	111,22	160,00

Vergelijking van kostprijsstijging voor zuivering van eerder complexe afvalwaters in [€/m³] en operationele kosten voor transport door klant, eveneens in [€/m³]:

Techniek	Kostprijsstijging (totale kost) [€/m ³]			Operationele kost transport [€/m ³ .100 km]	Extra afstand [km]		
	Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d		Bij 30 m ³ /d	Bij 150 m ³ /d	Bij 300 m ³ /d
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + bezinking	1,85	2,17	2,42	5,83 – 29,15	32 - 6	37 - 7	42 - 8
fysico-chemie (chemische precipitatie, coagulatie, flocculatie) + flotatie	2,75	3,14	3,43	5,83 – 29,15	47 - 9	54 - 11	59 - 12
defosfatatie		0,20	0,33	5,83 – 29,15		3 - 1	6 - 1
indamping	13,76			5,83 – 29,15	236 - 47		
membraanfiltratie: MF/UF	5,33	5,47	5,57	5,83 – 29,15	91 - 18	94 - 19	96 - 19
membraanfiltratie: RO/NF	31,12	31,18	31,22	5,83 – 29,15	534 - 107	535 - 107	536 - 107

Besluit:

Indien de kosten van één bijkomende, verdergaande zuiveringstechniek niet worden doorgerekend aan de klant, dan worden RO/NF en, bij debieten van +/- 300 m³/dag, MF/UF, (gegeven de aannames) niet (kosten)haalbaar geacht voor een gemiddeld bedrijf uit de sector. Een fysico-chemische zuivering (incl. bezinking of flotatie) bij debieten van +/- 30 m³/dag en een defosfatie worden (gegeven de aannames) wel (kosten)haalbaar geacht.

Indien de kosten van één bijkomende, verdergaande zuiveringstechniek worden doorgerekend aan de klant, dan bedraagt de prijsstijging voor de klant, afhankelijk van de zuiveringstechniek, tussen 0,3 en 39,0%.

De nieuwe, hogere prijs is nog steeds lager dan de prijs voor verwerking via verbranding (enkel voor organisch belaste afvalwaters), zijnde 160 €/m³. Er is geen wezenlijke dreiging van verbranding (substituut).

De extra afstand die een klant (of een erkend overbrenger) in ruil voor de prijsstijging door verdergaande zuivering kan (laten) afleggen is, m.u.v. voor RO/NF, eerder beperkt. Temeer daar de operationele kost voor transport eerder de upper value van de range, d.i. 29 €/m³.100 km, zal benaderen, dan de lower value van de range, d.i. 6 €/m³.100 km. Deze kost dekt enkel de operationele kosten van de klant of de erkend overbrenger, en is dus lager dan de prijs die door de erkend overbrenger aan de klant wordt aangerekend.

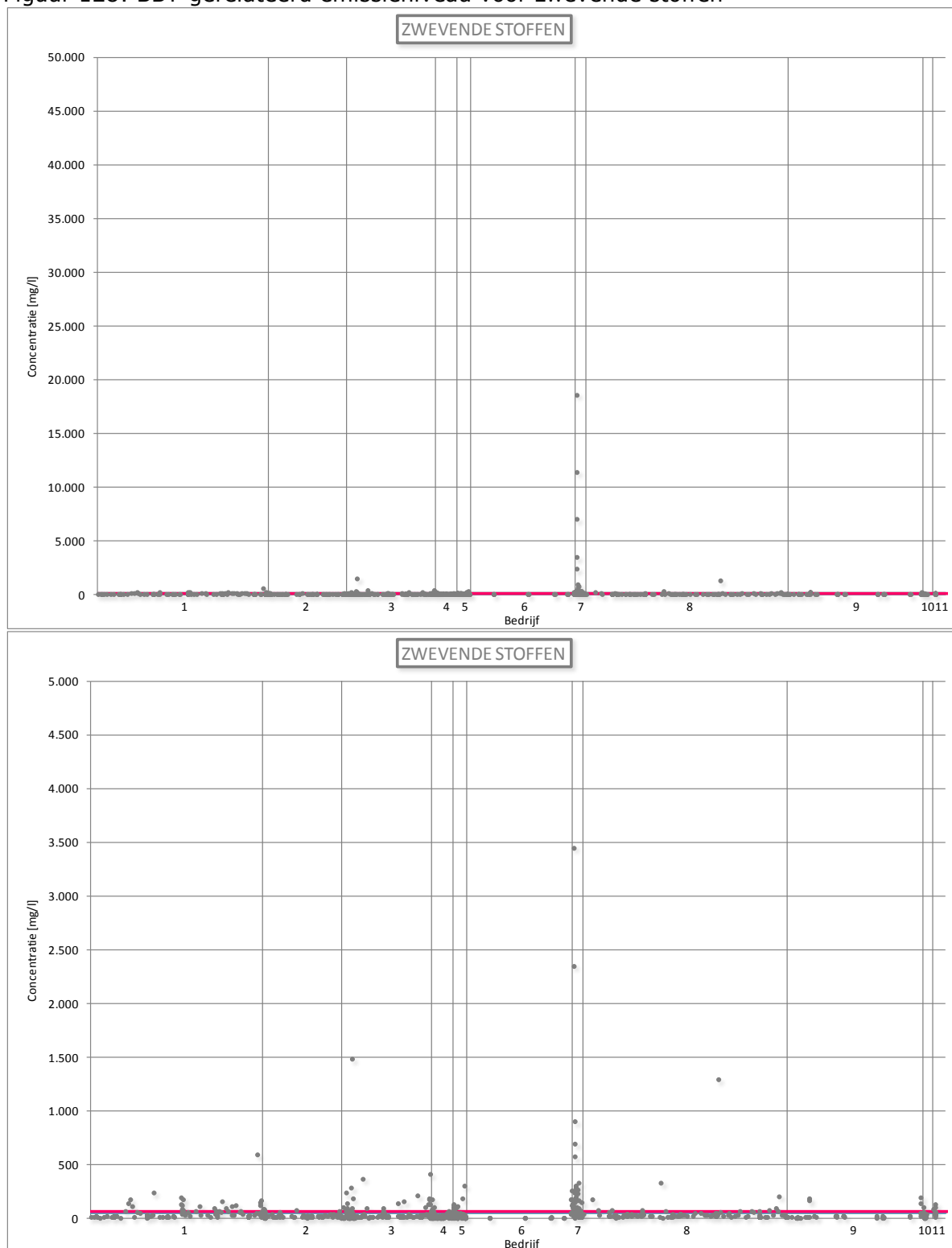
De kostenhaalbaarheid van de meeste verdergaande zuiveringstechnieken is echter onzeker. De kostenhaalbaarheid kan immers sterk beïnvloed worden door de basisaannames (waaronder de investerings- en uitbatingskosten), en door het percentage van de kosten dat kan worden doorgerekend aan de klant. Daarom bevelen we aan om de economische haalbaarheid op bedrijfsniveau te beoordelen. Temeer daar ook de technische haalbaarheid van de zuiveringstechnieken enkel op bedrijfsniveau kan worden beoordeeld. Naast de kostenhaalbaarheid, kan dan ook de kosteneffectiviteit geëvalueerd worden (kosten ~ milieuwinst redelijk?).

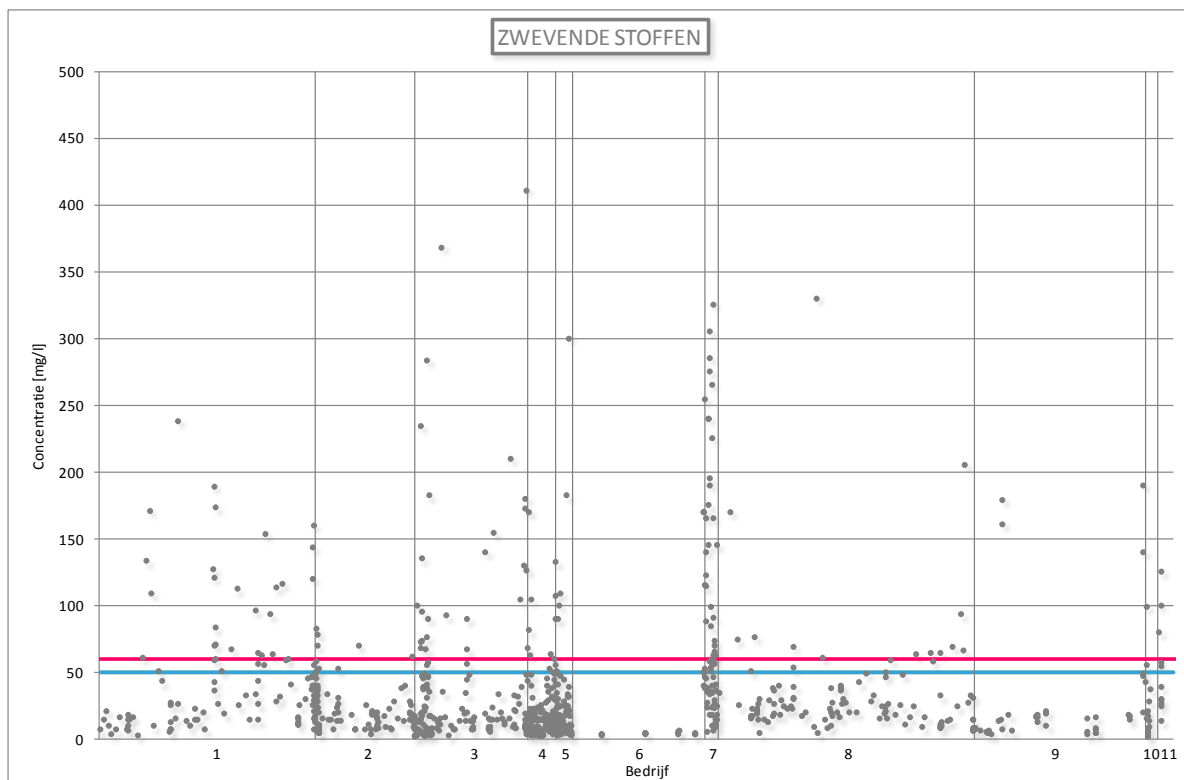
BIJLAGE 8: GELDENE REFERENTIEMEETMETHODEN (INCL. RAPPORTAGEGRENS, PRECISIE & JUISTHEID)

BIJLAGE 9: BBT-GERELATEERDE EMISSIENIVEAUS (BBT-GEN)

Zwevende stoffen

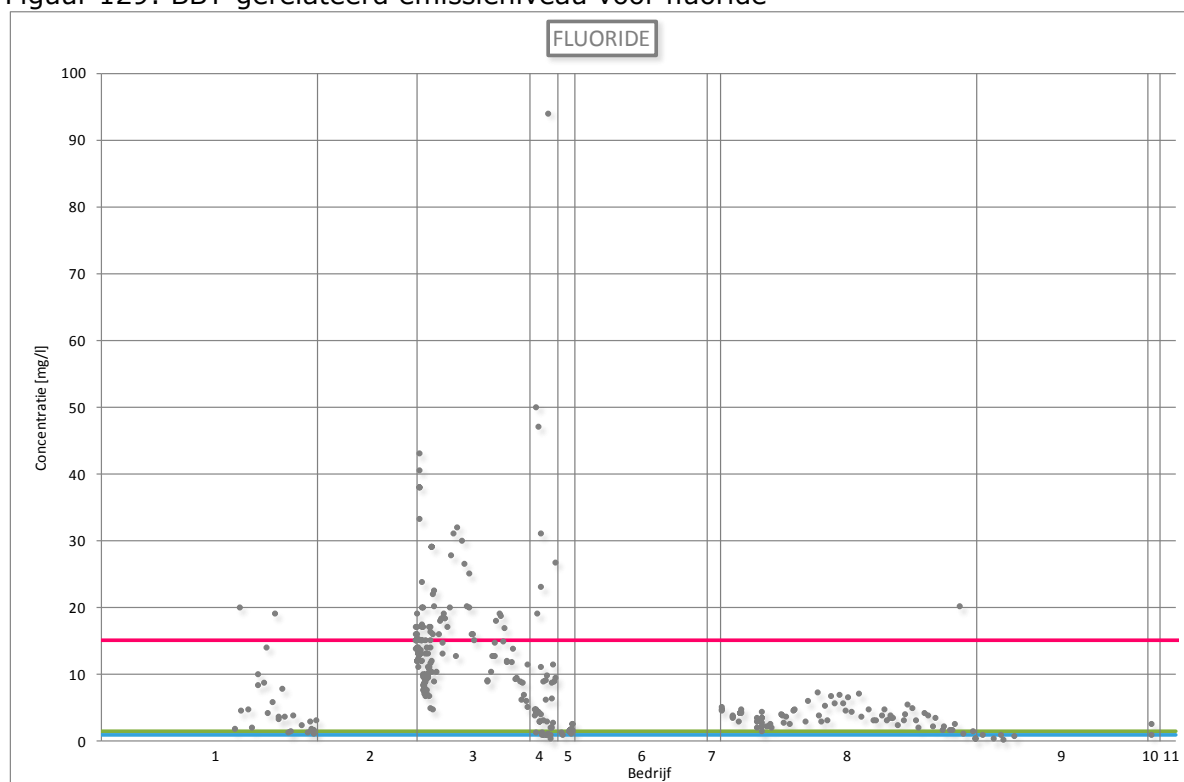
Figuur 128: BBT-gerelateerd emissieniveau voor zwevende stoffen





Fluoride

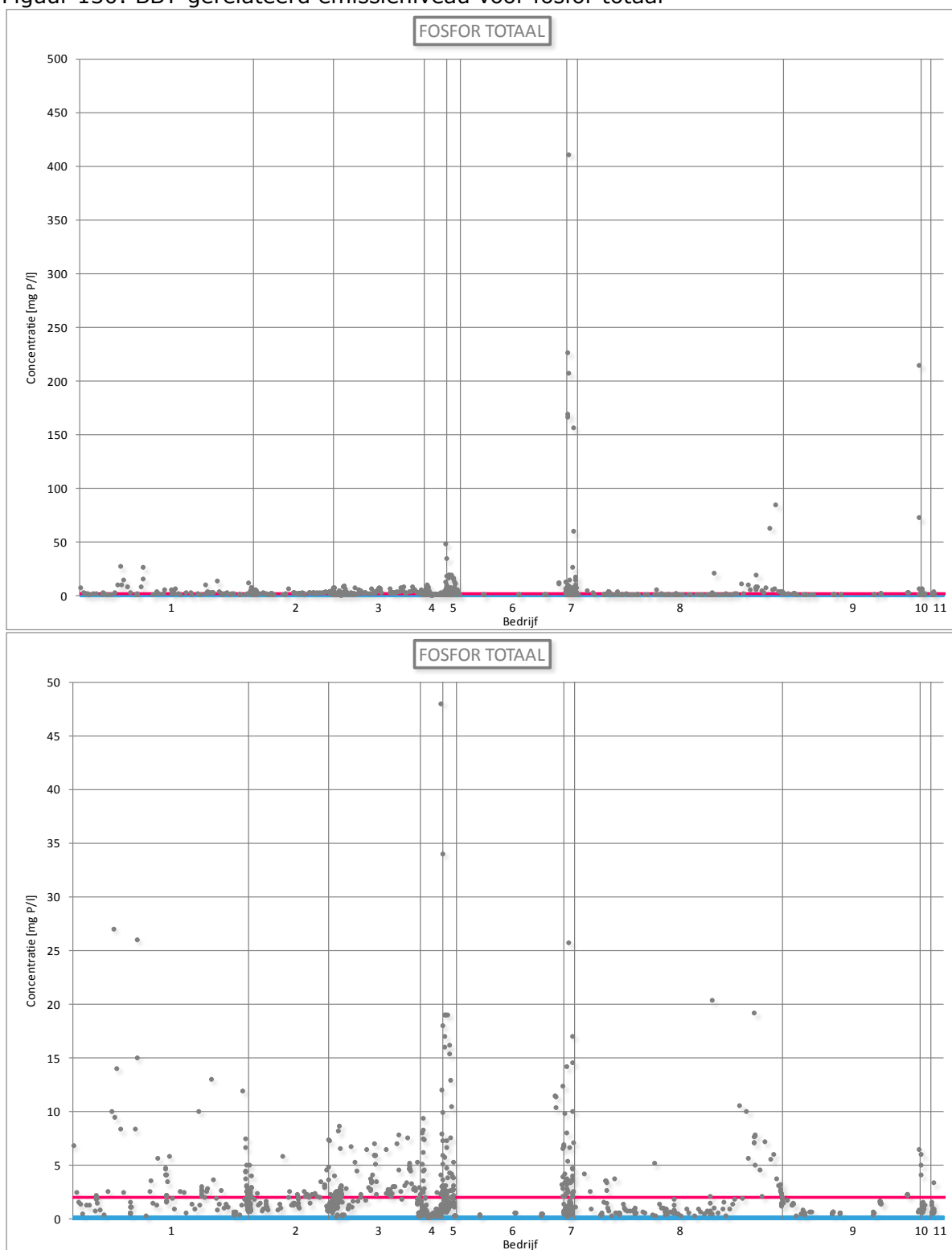
Figuur 129: BBT-gerelateerd emissieniveau voor fluoride

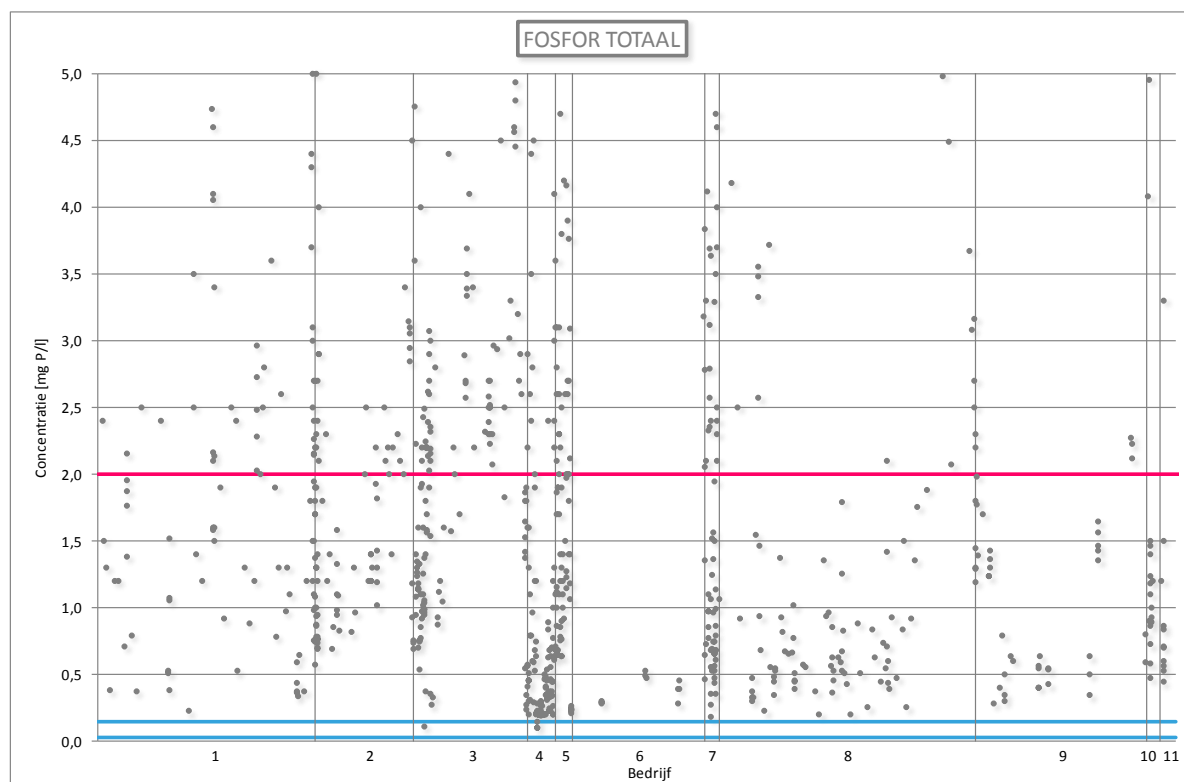


Bron: BBT-kenniscentrum

Fosfor totaal

Figuur 130: BBT-gerelateerd emissieniveau voor fosfor totaal

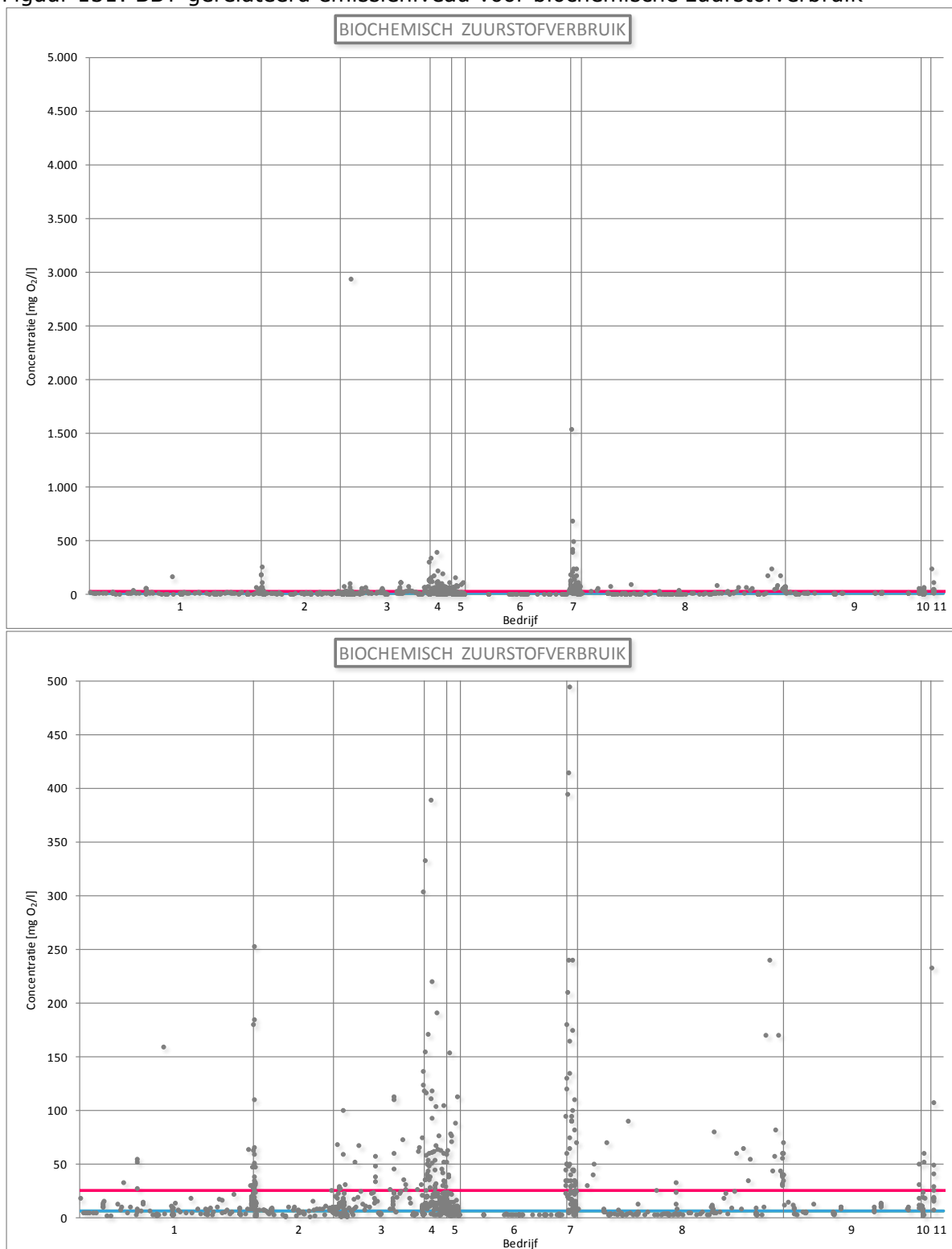


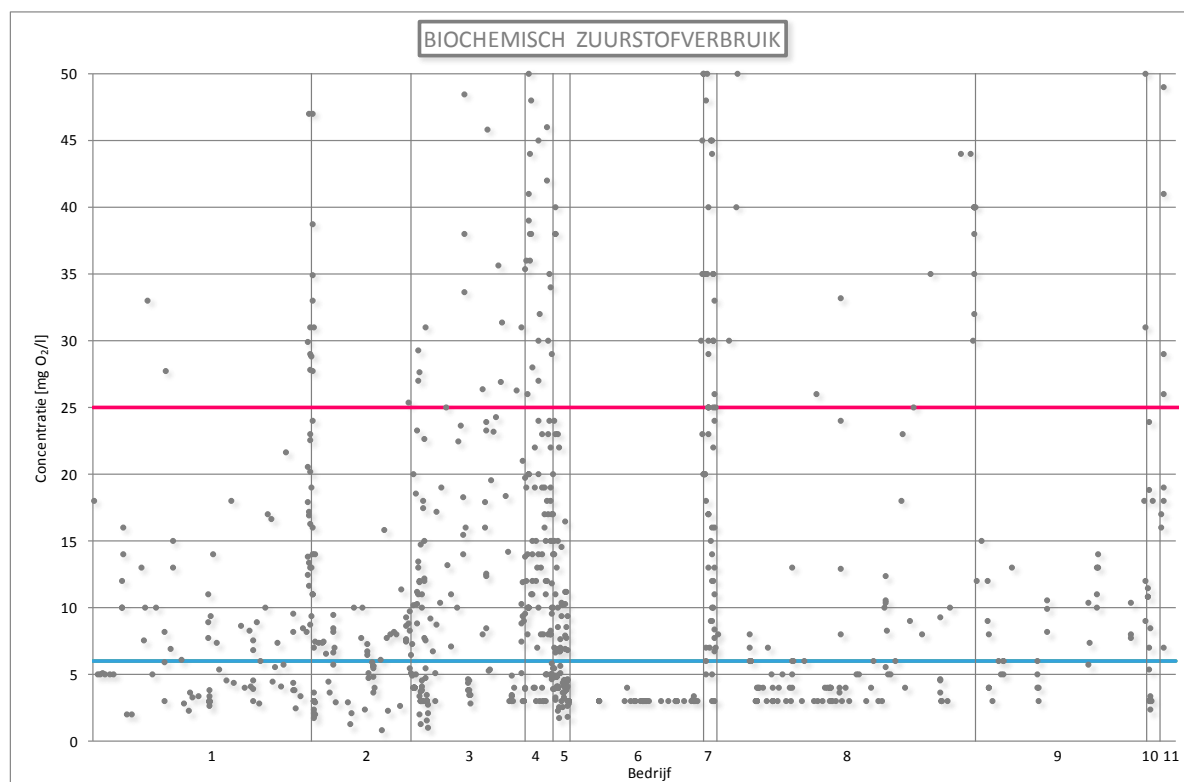


Bron: BBT-kenniscentrum

Biochemisch zuurstofverbruik

Figuur 131: BBT-gerelateerd emissieniveau voor biochemische zuurstofverbruik

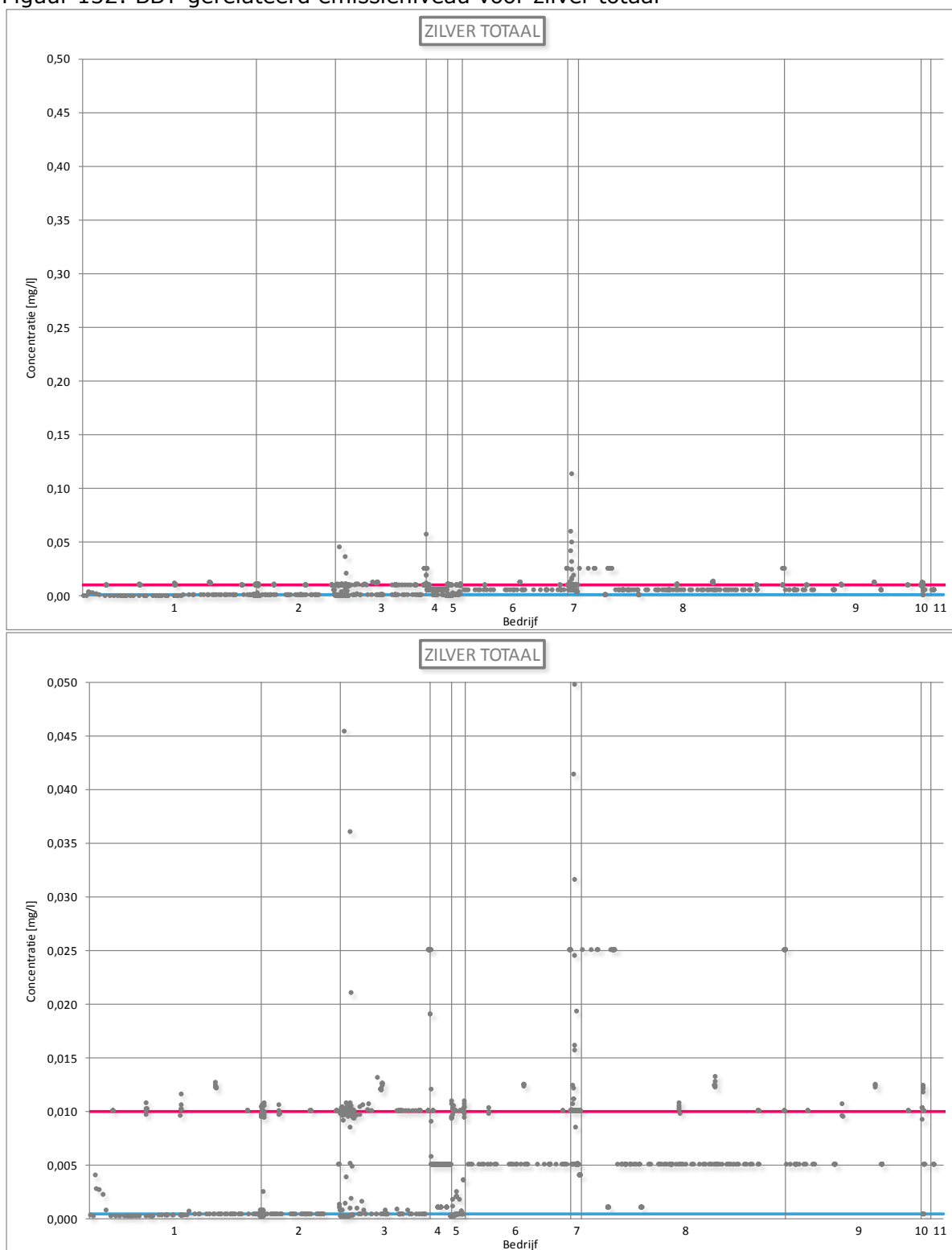




Bron: BBT-kenniscentrum

Zilver totaal

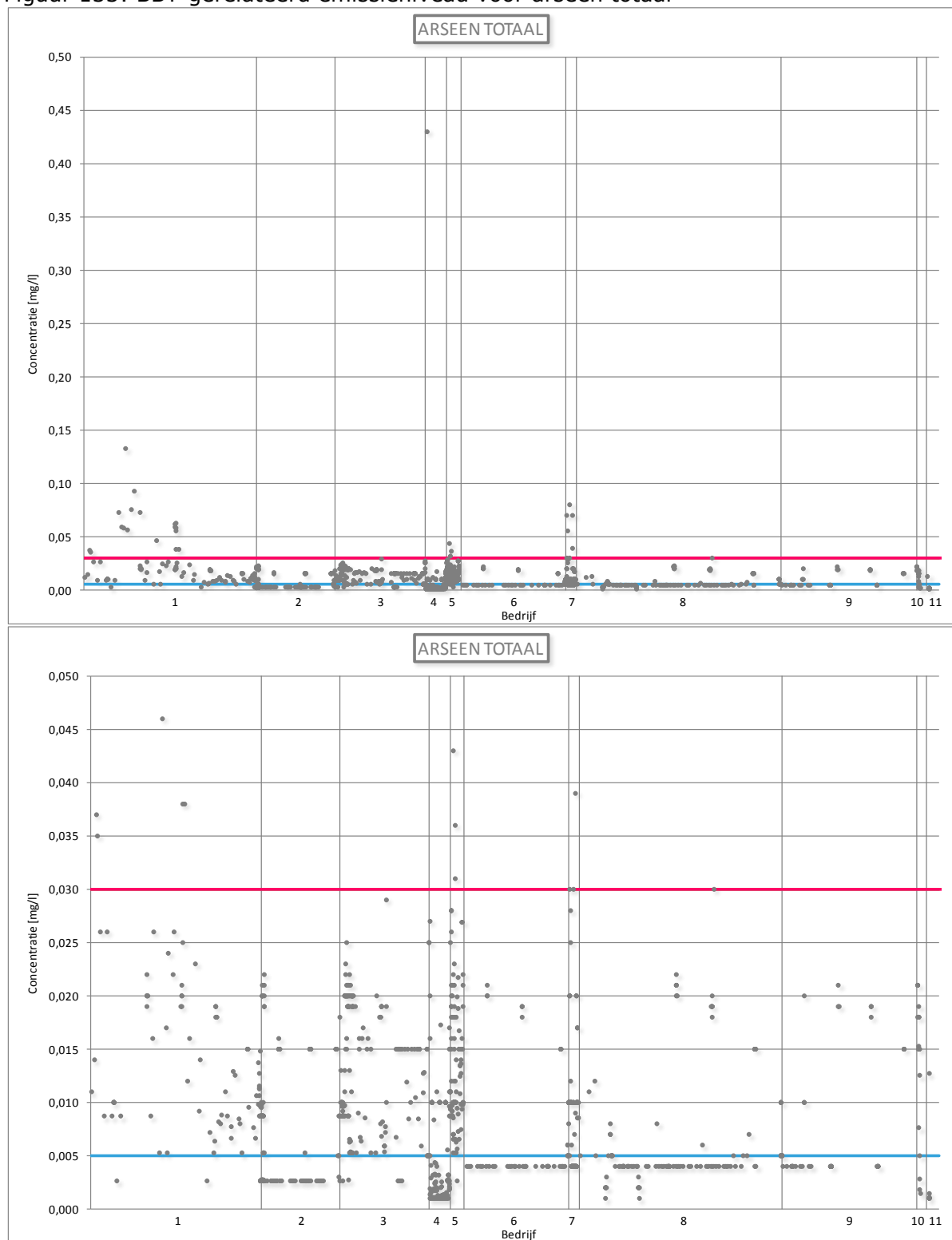
Figuur 132: BBT-gerelateerd emissieniveau voor zilver totaal



Bron: BBT-kenniscentrum

Arseen totaal

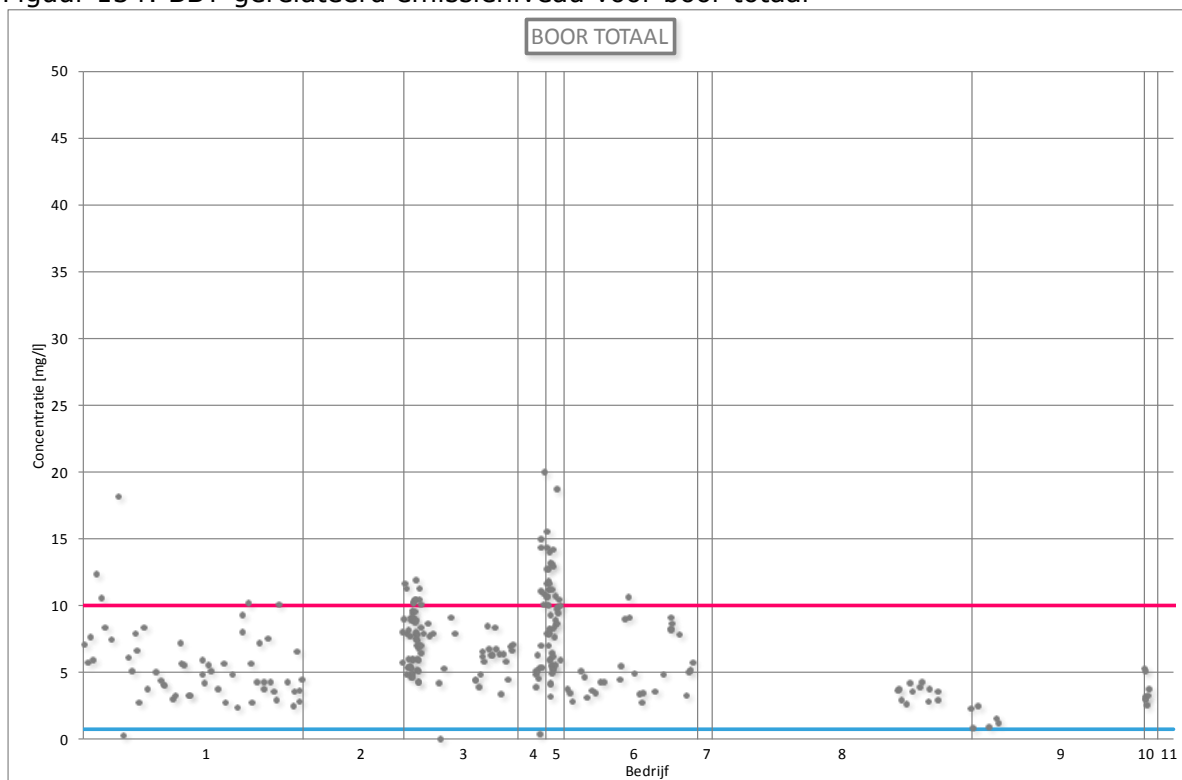
Figuur 133: BBT-gerelateerd emissieniveau voor arseen totaal



Bron: BBT-kenniscentrum

Boor totaal

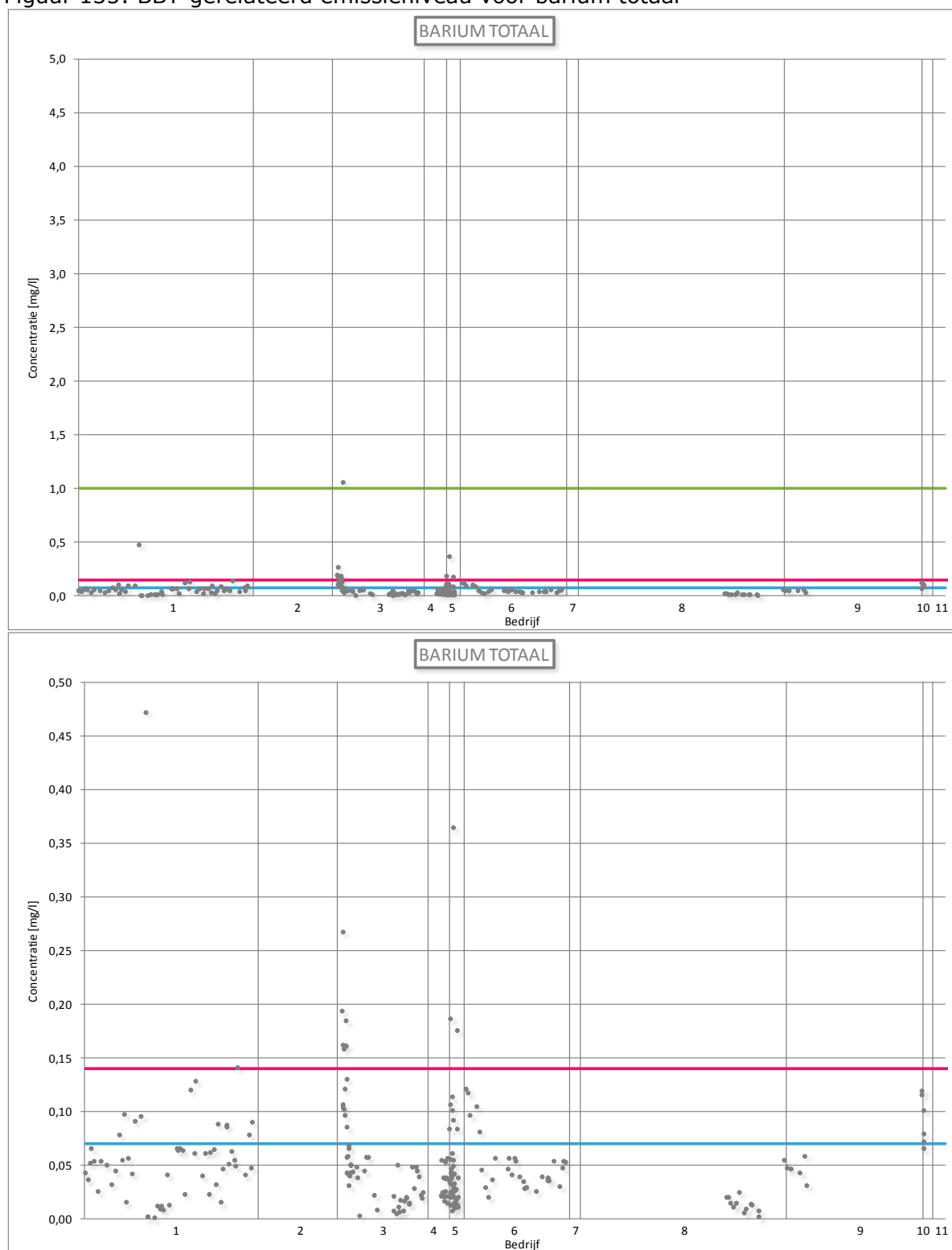
Figuur 134: BBT-gerelateerd emissieniveau voor boor totaal



Bron: BBT-kenniscentrum

Barium totaal

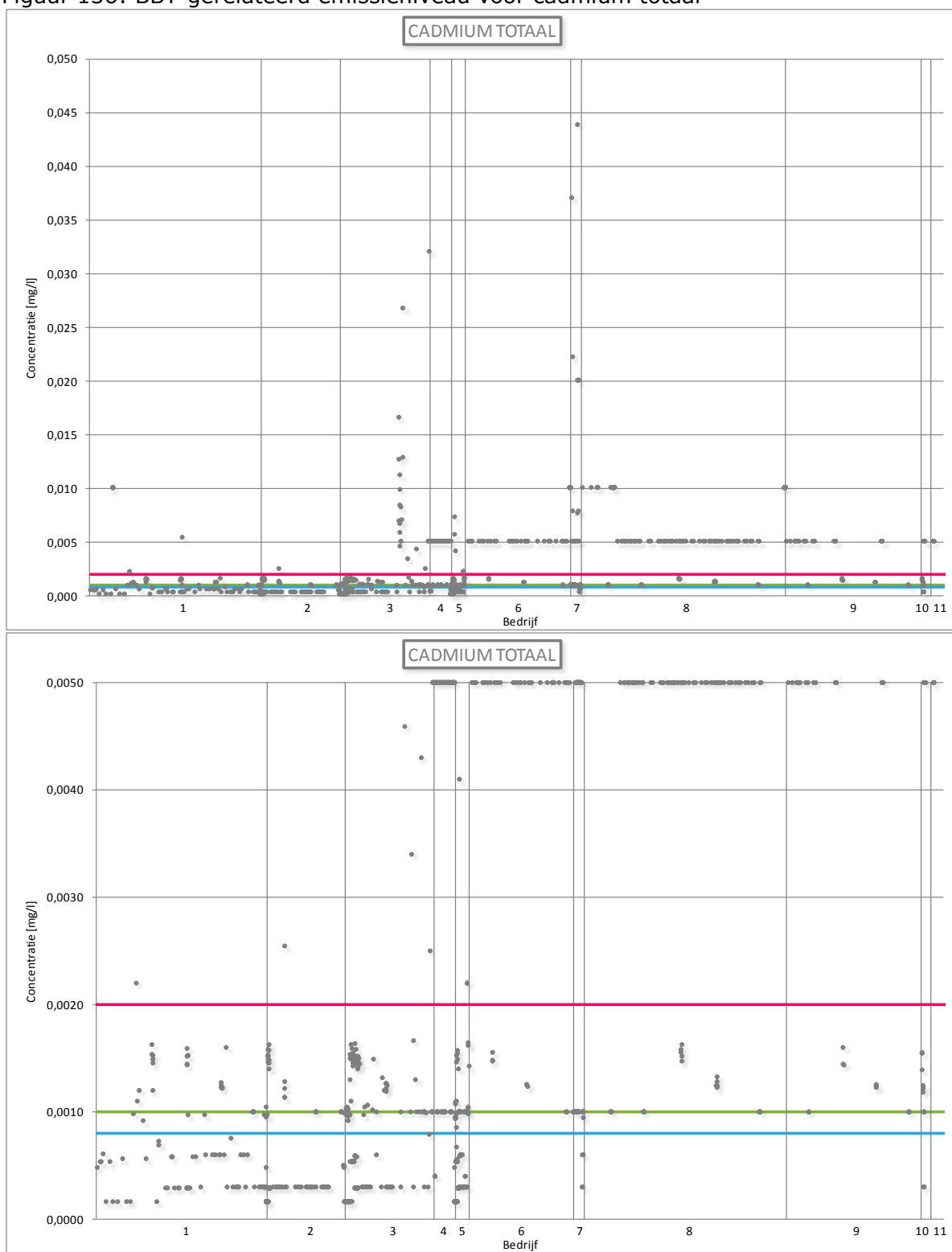
Figuur 135: BBT-gerelateerd emissieniveau voor barium totaal



Bron: BBT-kenniscentrum

Cadmium totaal

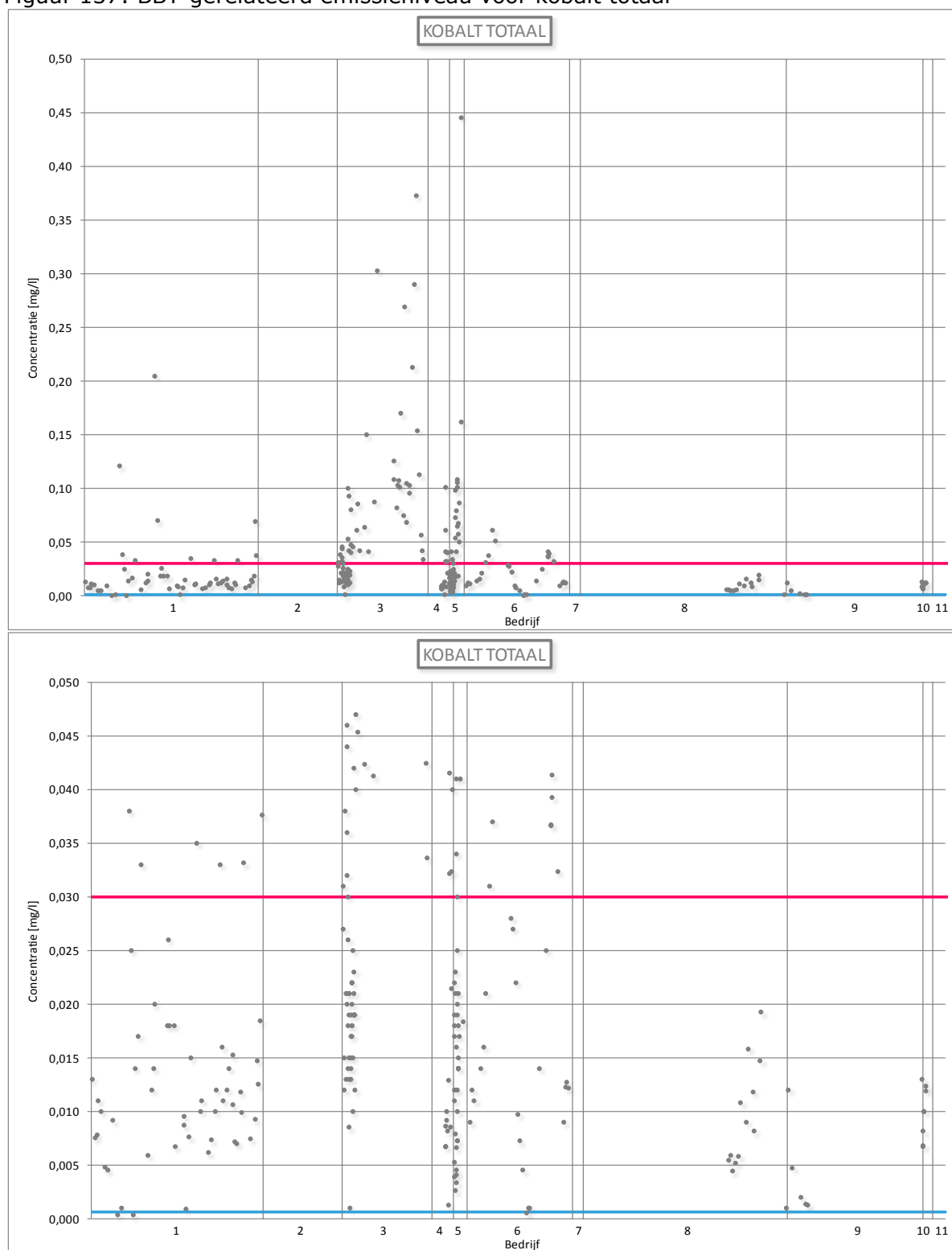
Figuur 136: BBT-gerelateerd emissieniveau voor cadmium totaal



Bron: BBT-kenniscentrum

Kobalt totaal

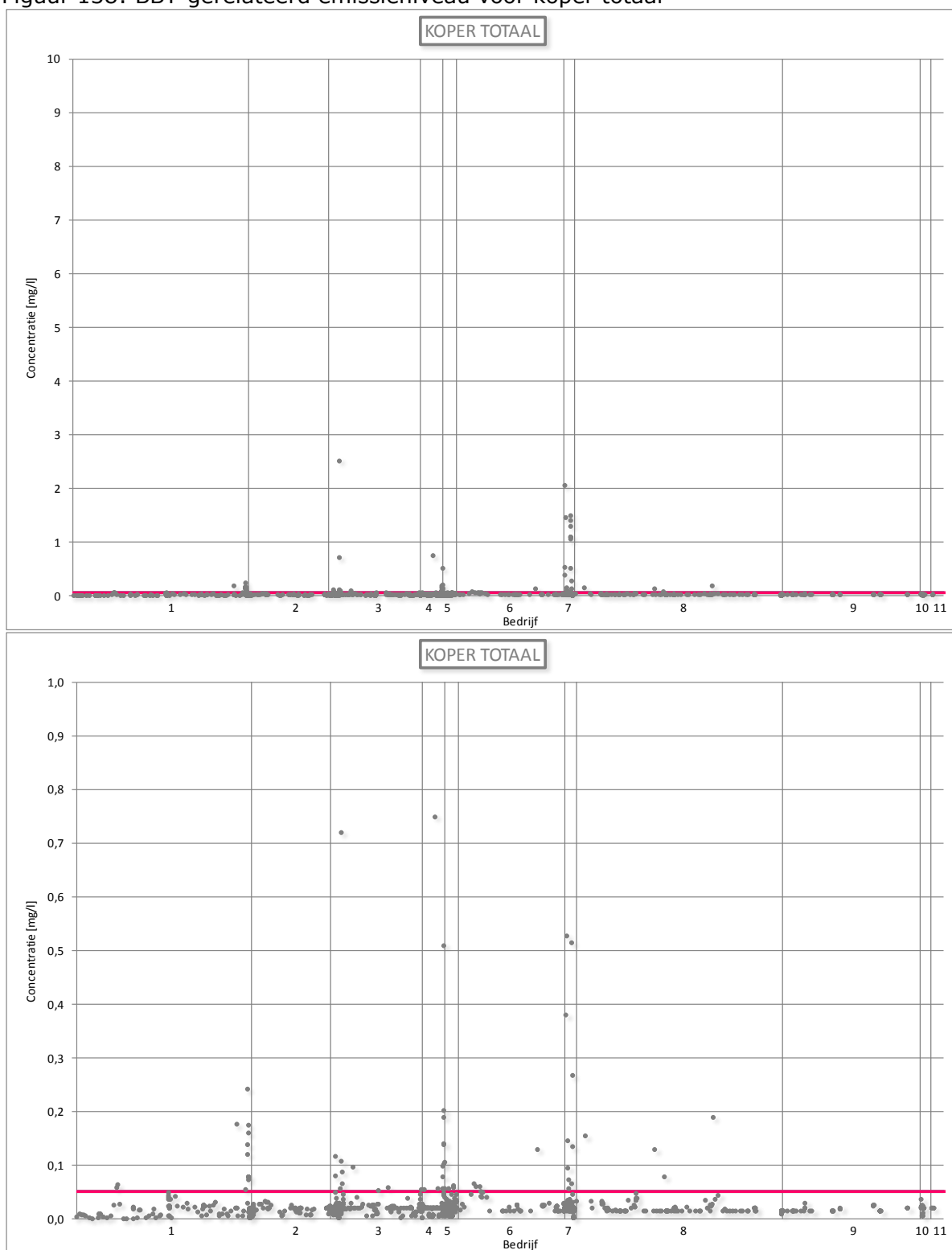
Figuur 137: BBT-gerelateerd emissieniveau voor kobalt totaal

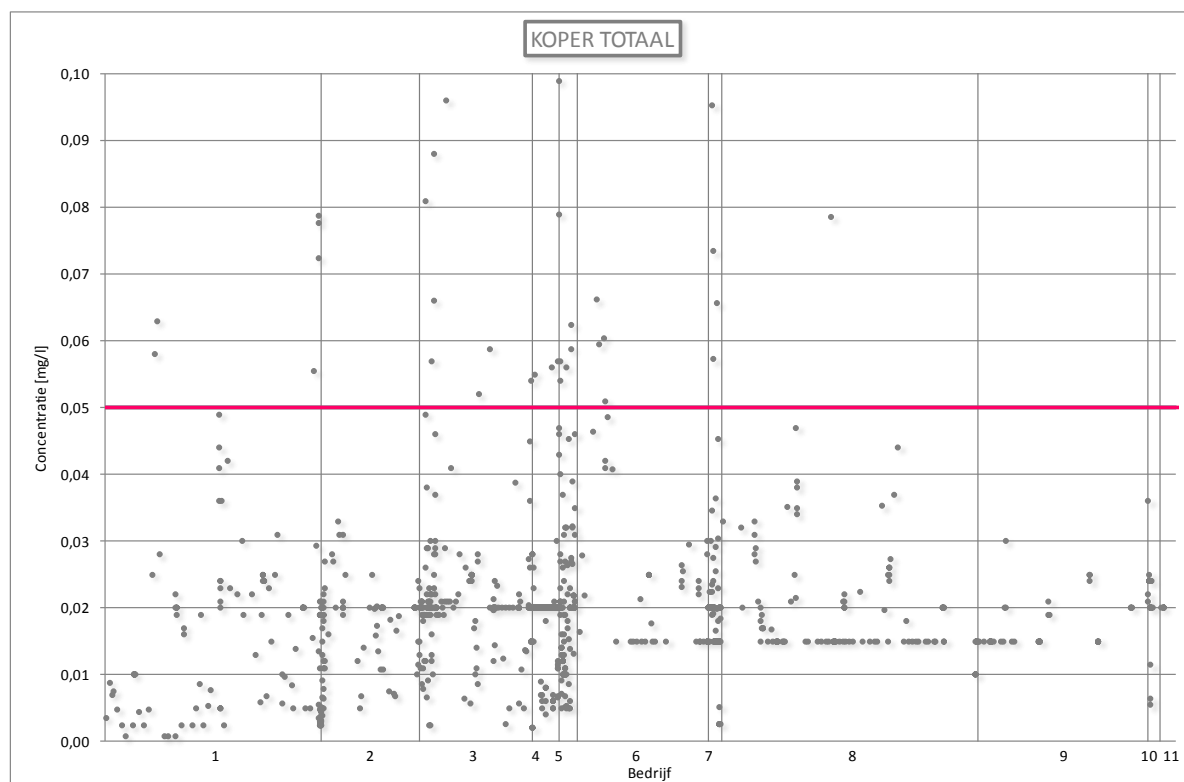


Bron: BBT-kenniscentrum

Koper totaal

Figuur 138: BBT-gerelateerd emissieniveau voor koper totaal

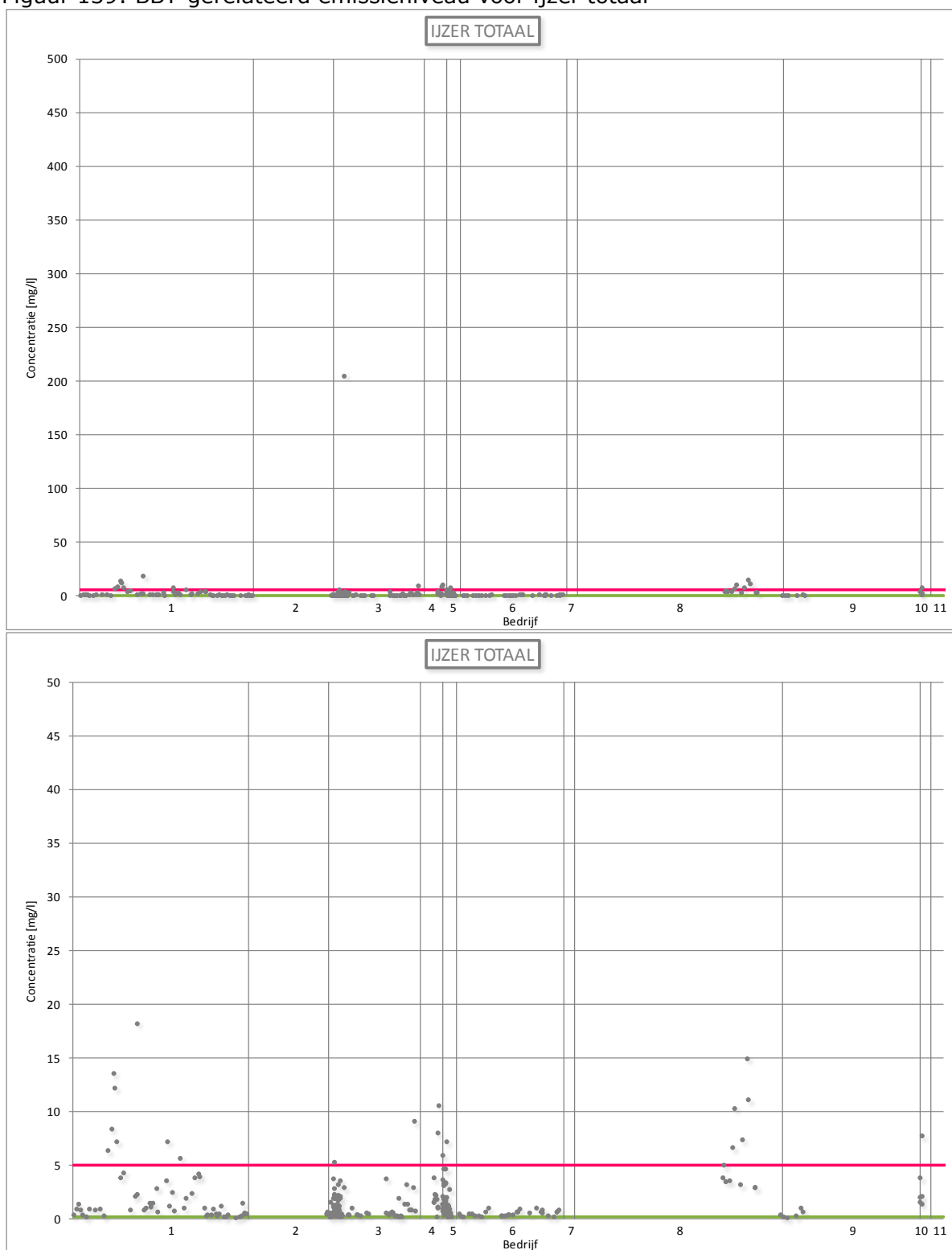




Bron: BBT-kenniscentrum

Ijzer totaal

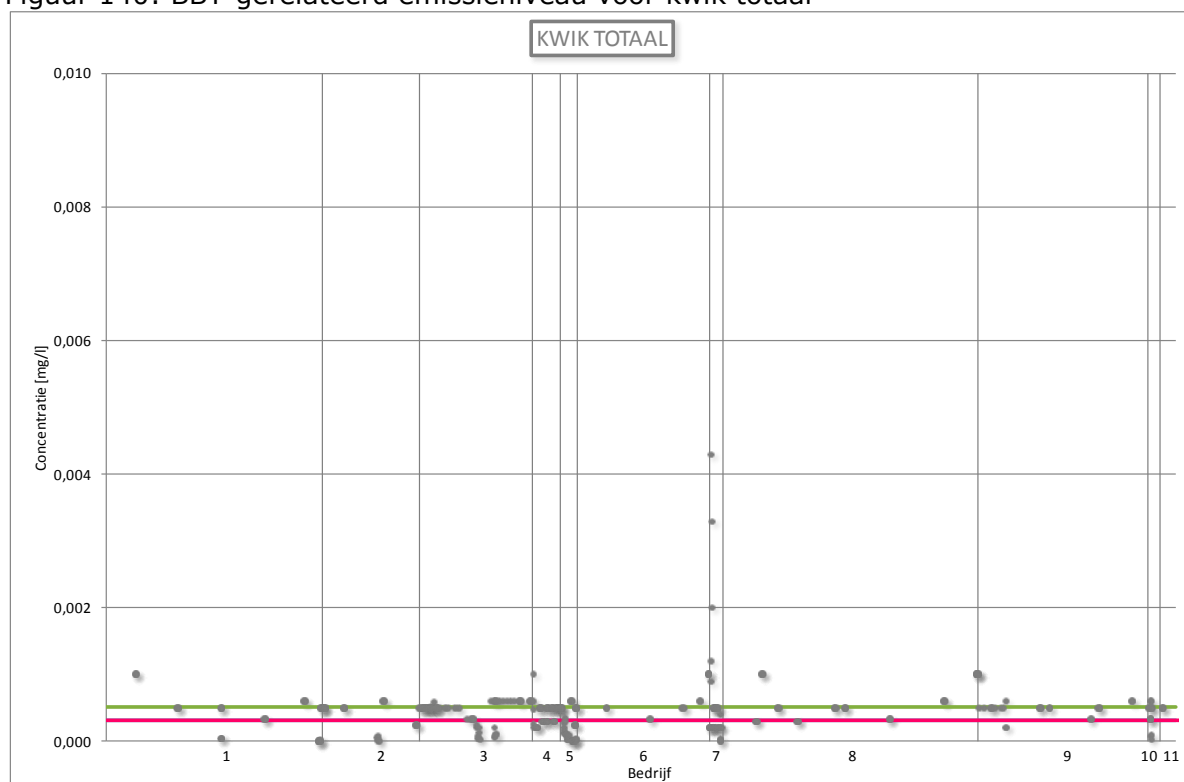
Figuur 139: BBT-gerelateerd emissieniveau voor ijzer totaal



Bron: BBT-kenniscentrum

Kwik totaal

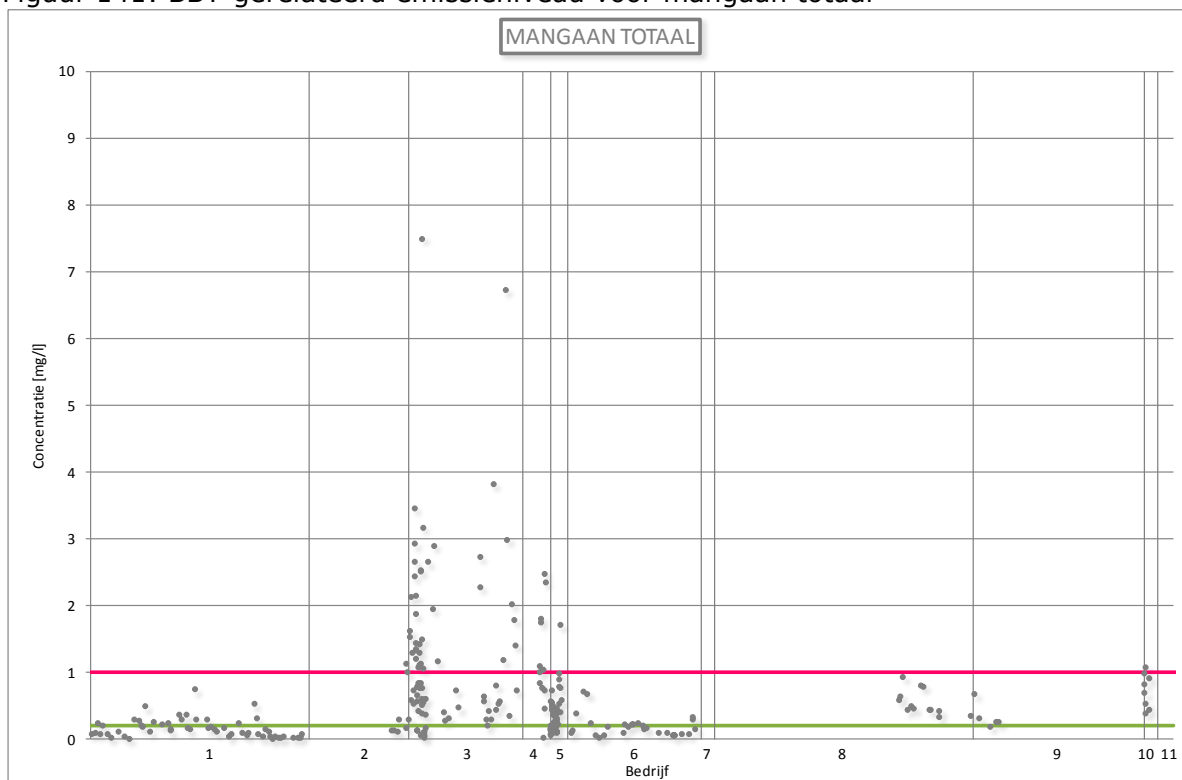
Figuur 140: BBT-gerelateerd emissieniveau voor kwik totaal



Bron: BBT-kenniscentrum

Mangaan totaal

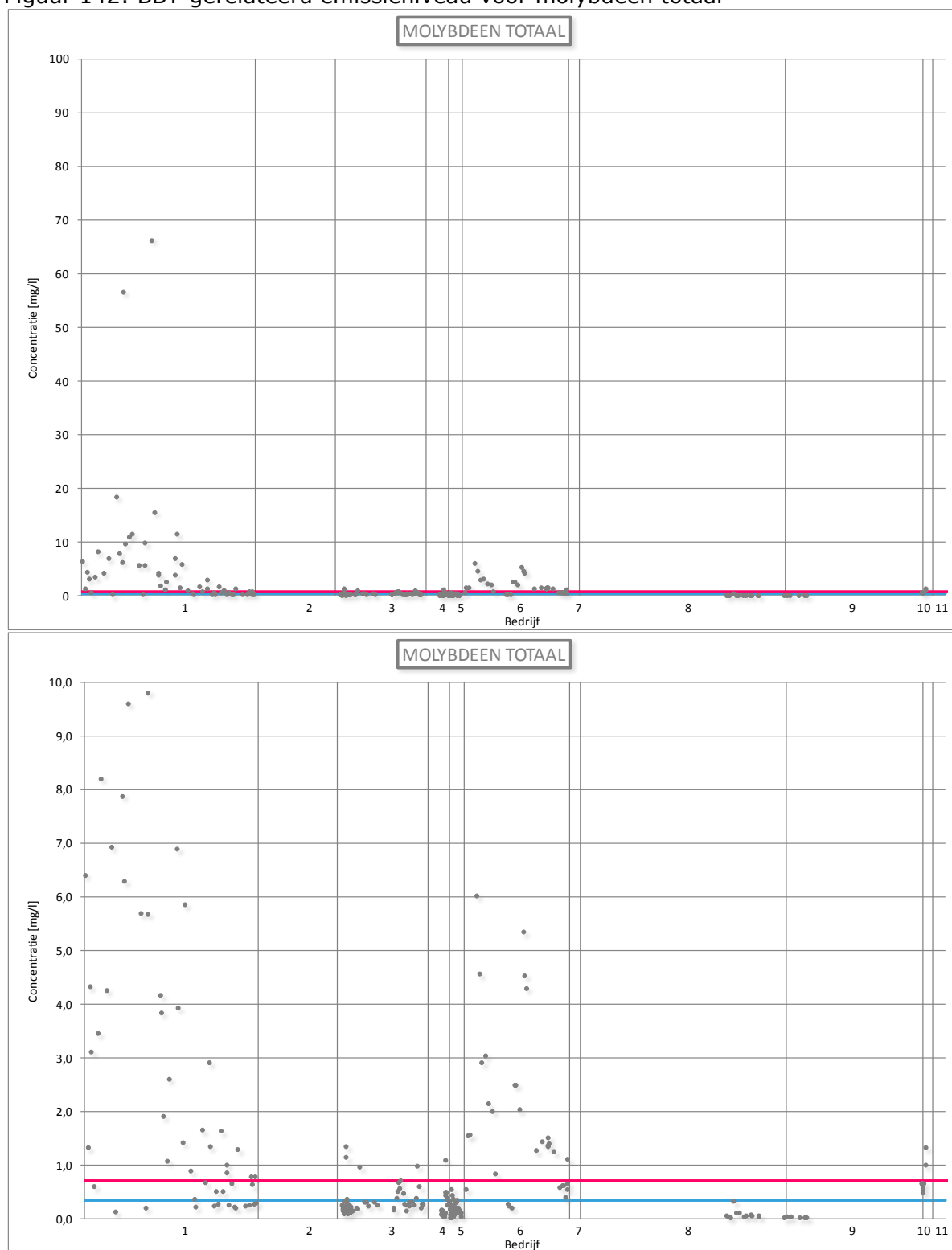
Figuur 141: BBT-gerelateerd emissieniveau voor mangaan totaal

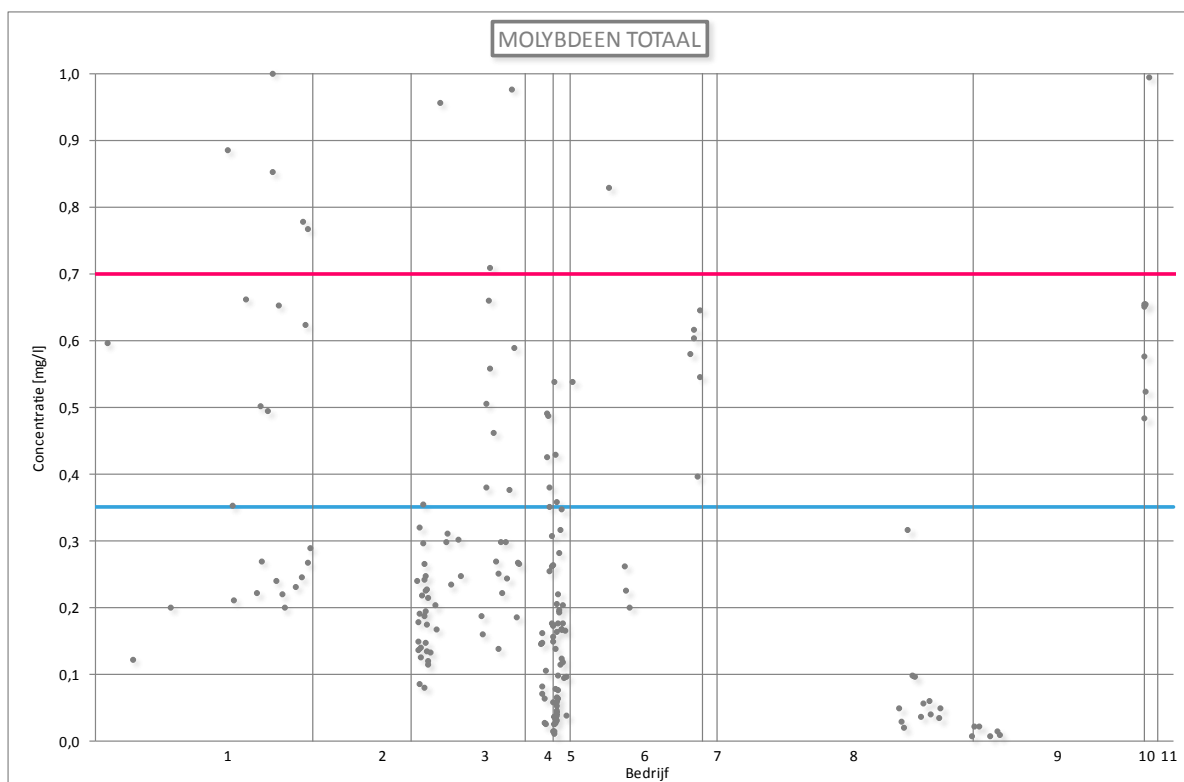


Bron: BBT-kenniscentrum

Molybdeen totaal

Figuur 142: BBT-gerelateerd emissieniveau voor molybdeen totaal

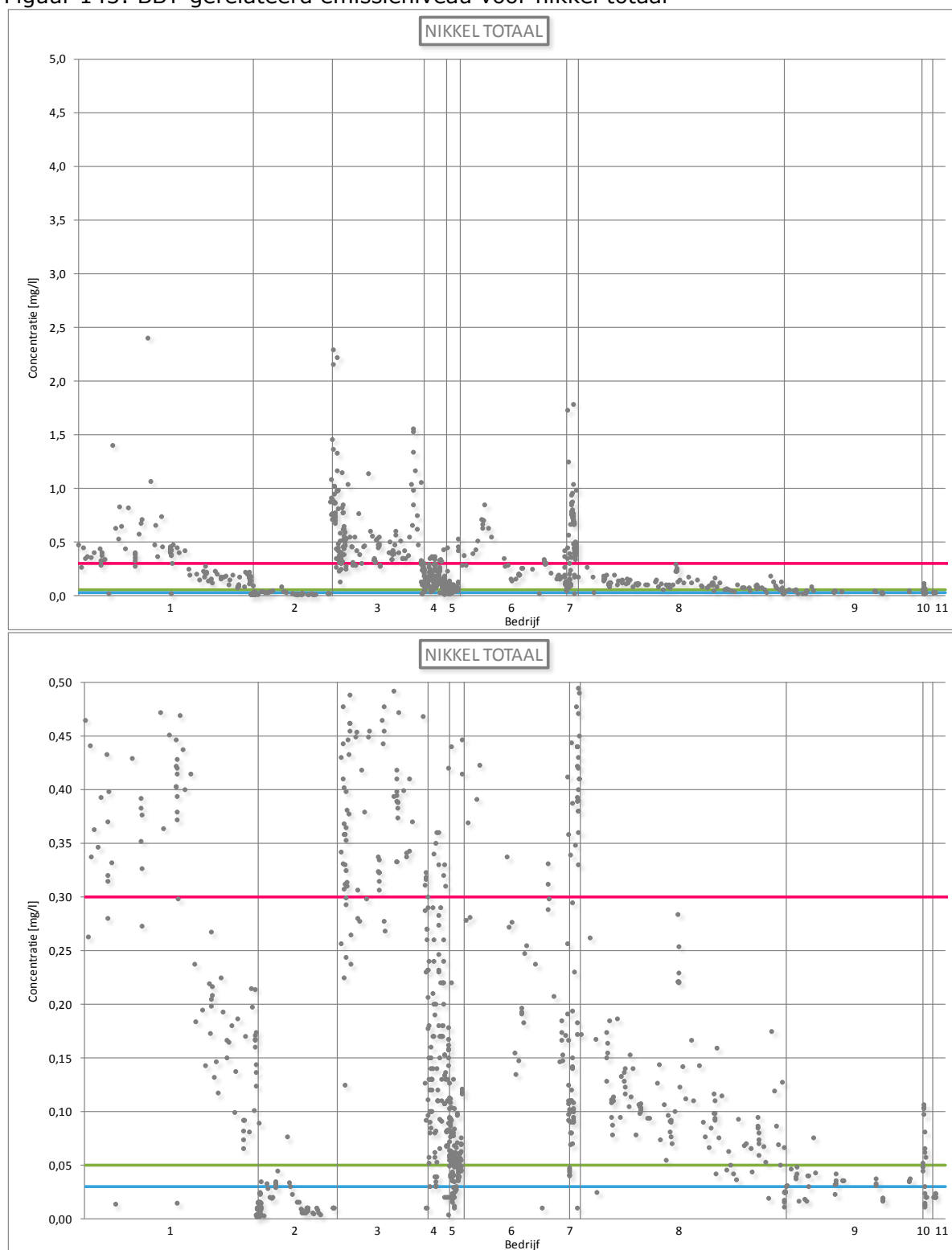




Bron: BBT-kenniscentrum

Nikkel totaal

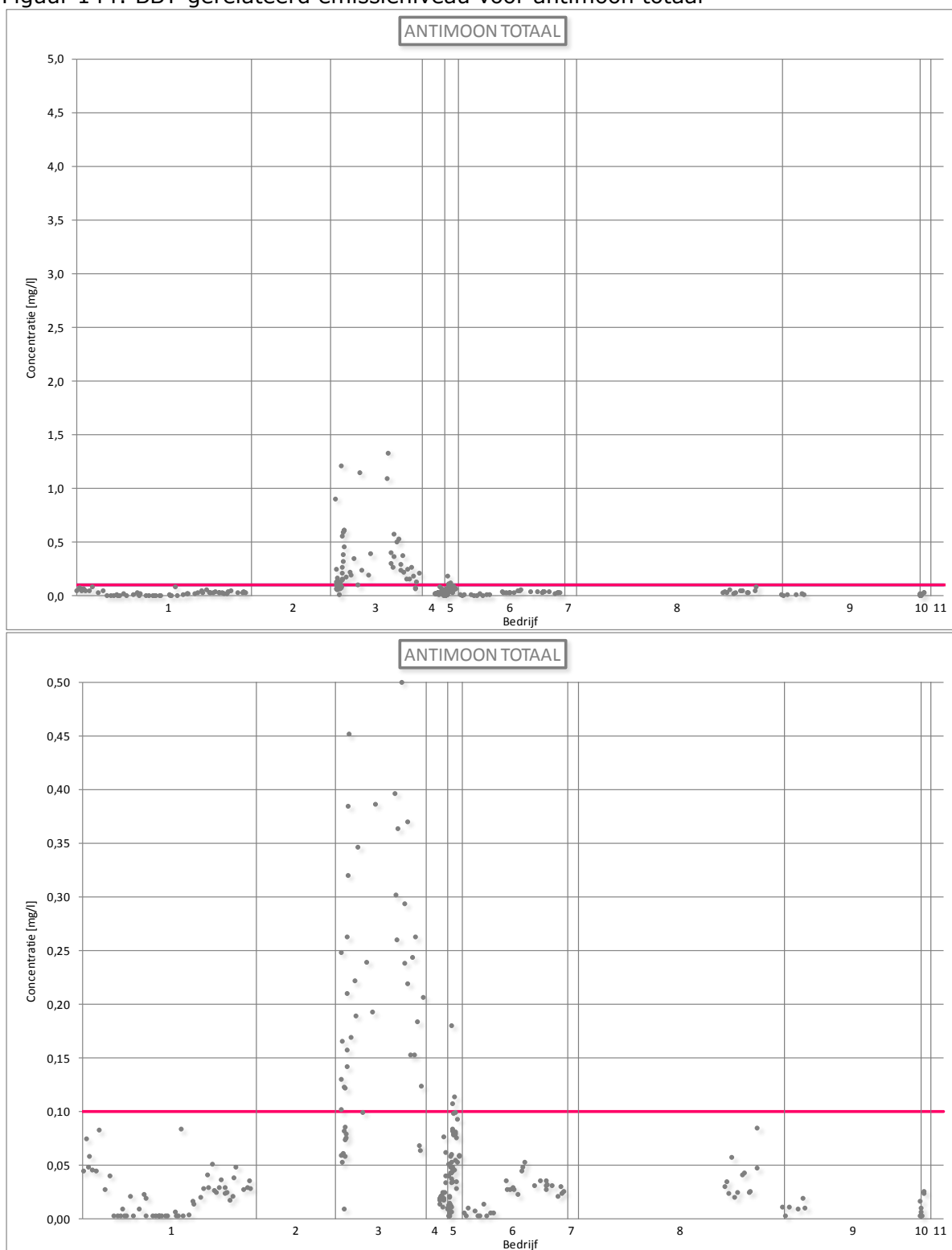
Figuur 143: BBT-gerelateerd emissieniveau voor nikkel totaal



Bron: BBT-kenniscentrum

Antimoon totaal

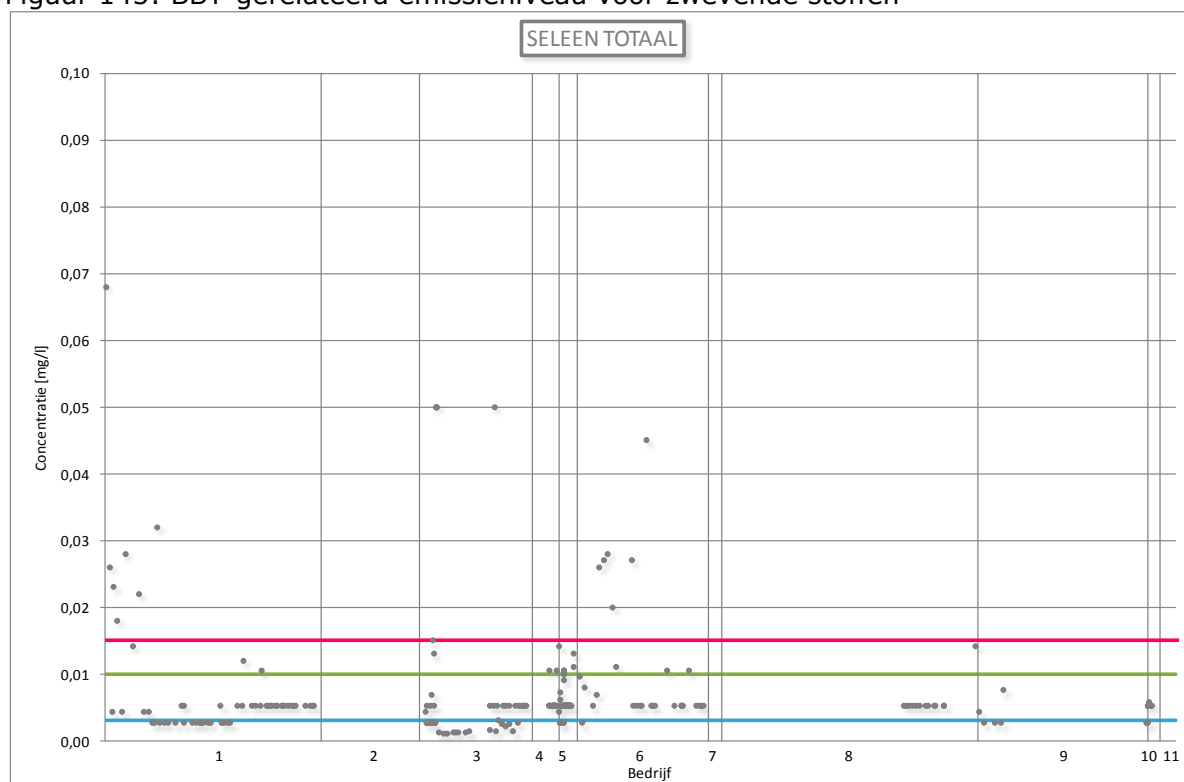
Figuur 144: BBT-gerelateerd emissieniveau voor antimoon totaal



Bron: BBT-kenniscentrum

Seleen totaal

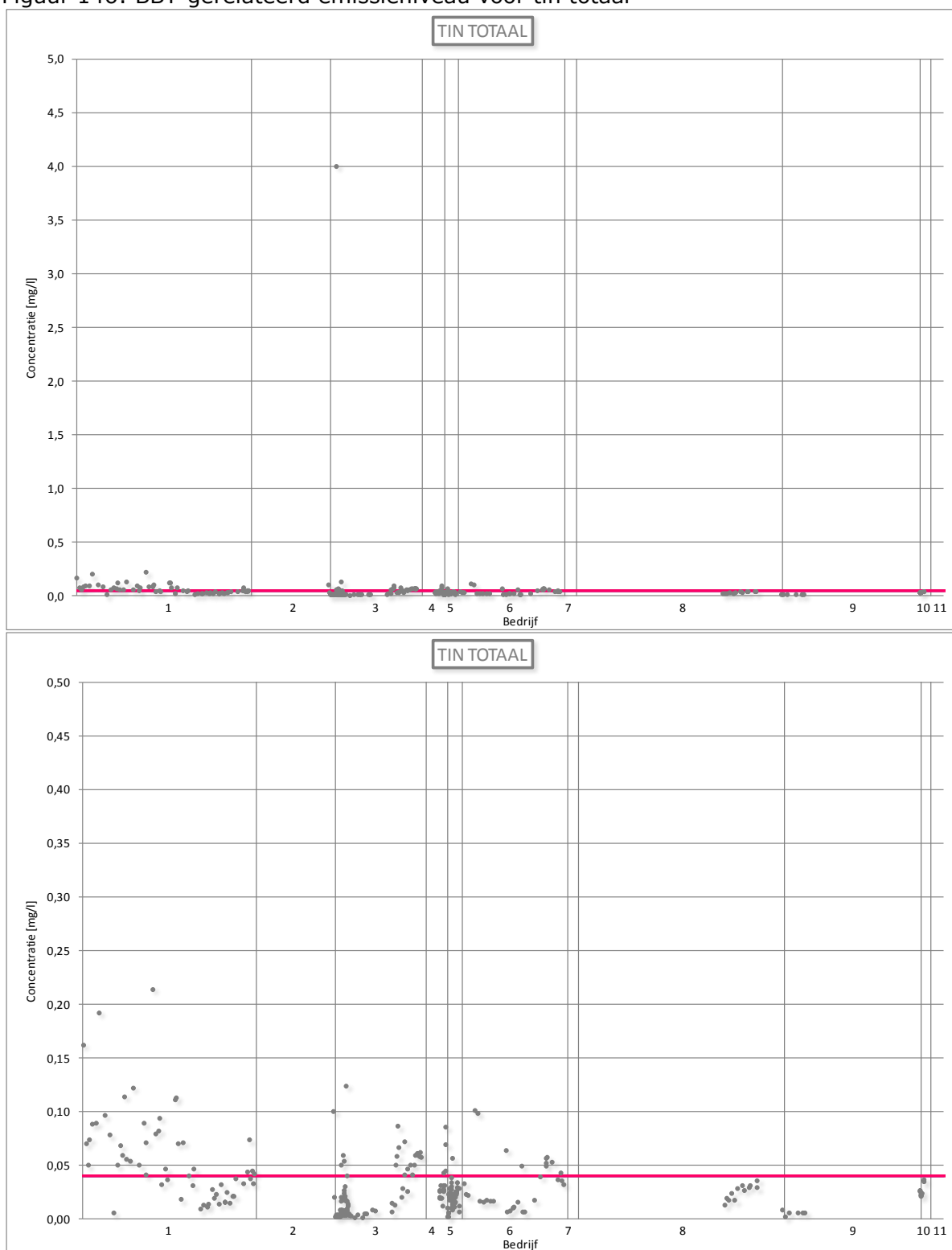
Figuur 145: BBT-gerelateerd emissieniveau voor zwevende stoffen

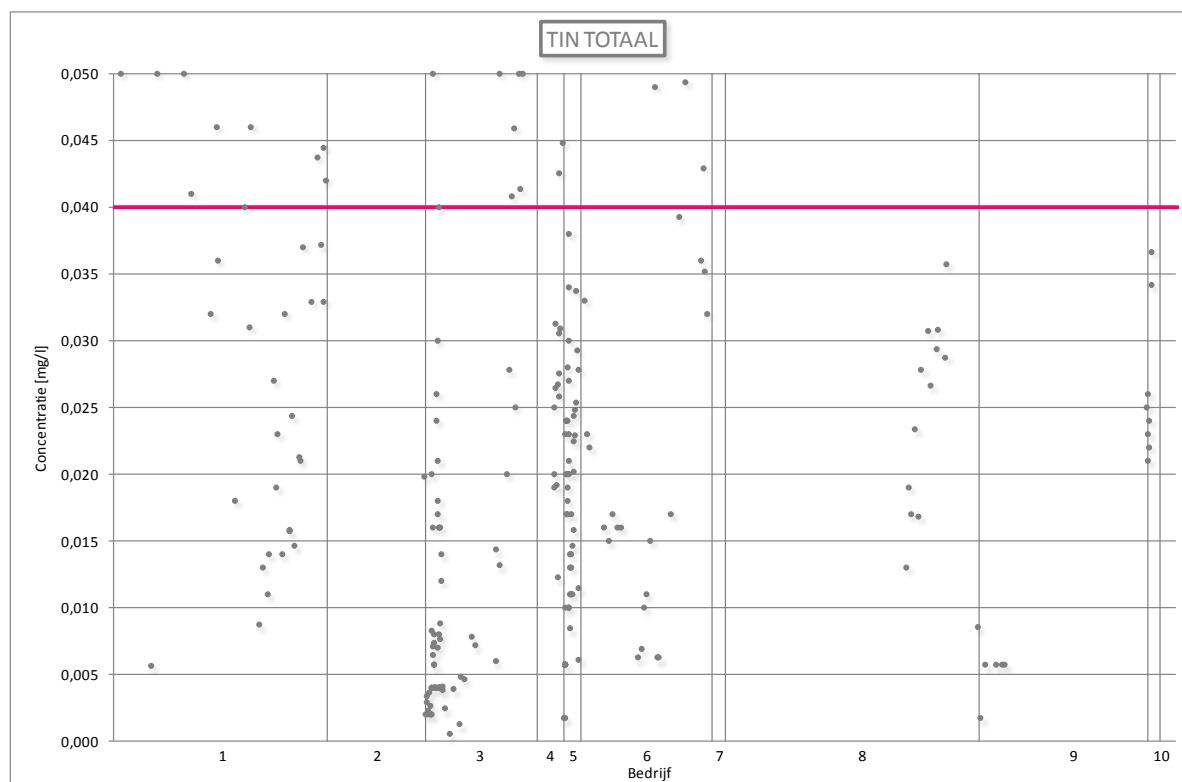


Bron: BBT-kenniscentrum

Tin totaal

Figuur 146: BBT-gerelateerd emissieniveau voor tin totaal

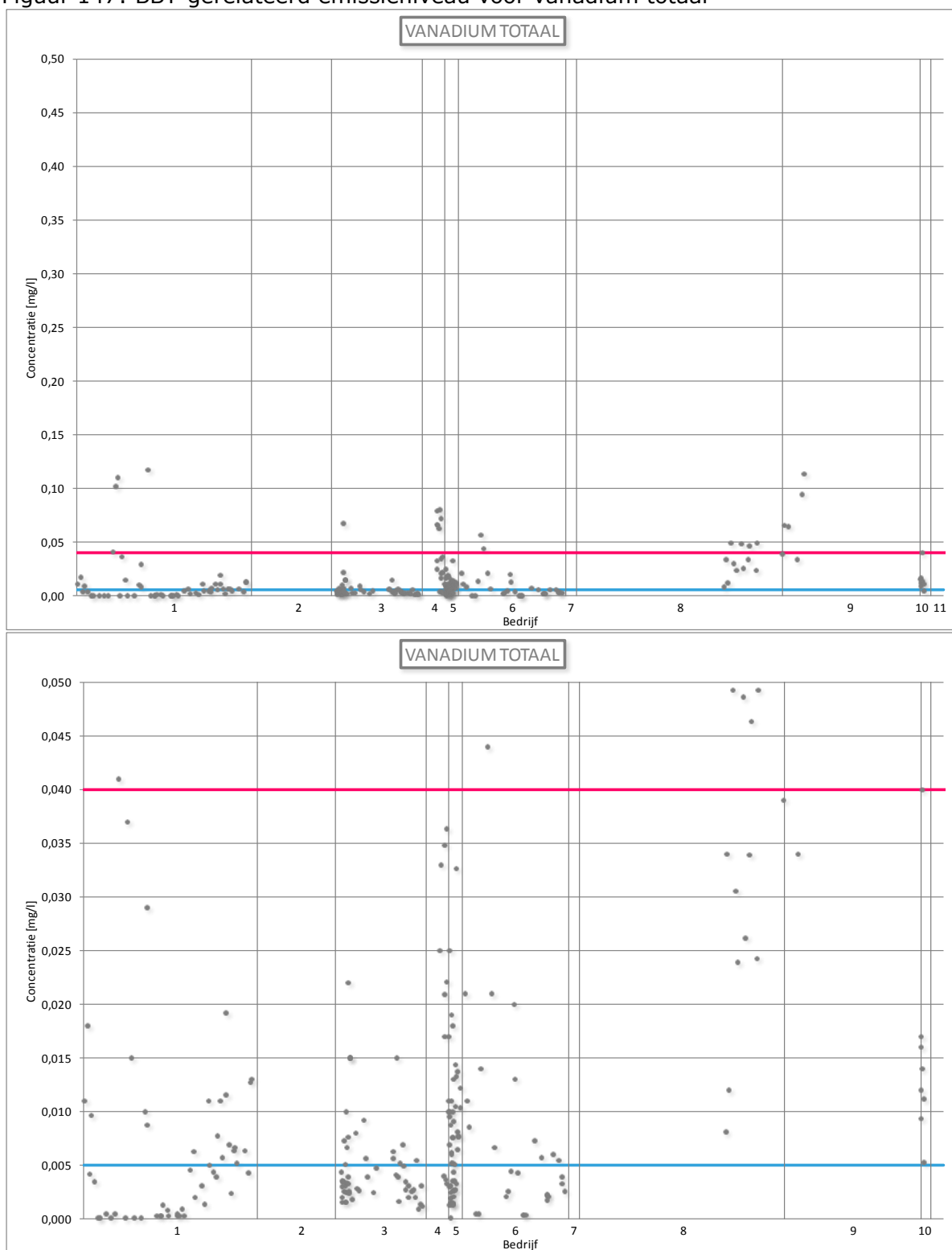




Bron: BBT-kenniscentrum

Vanadium totaal

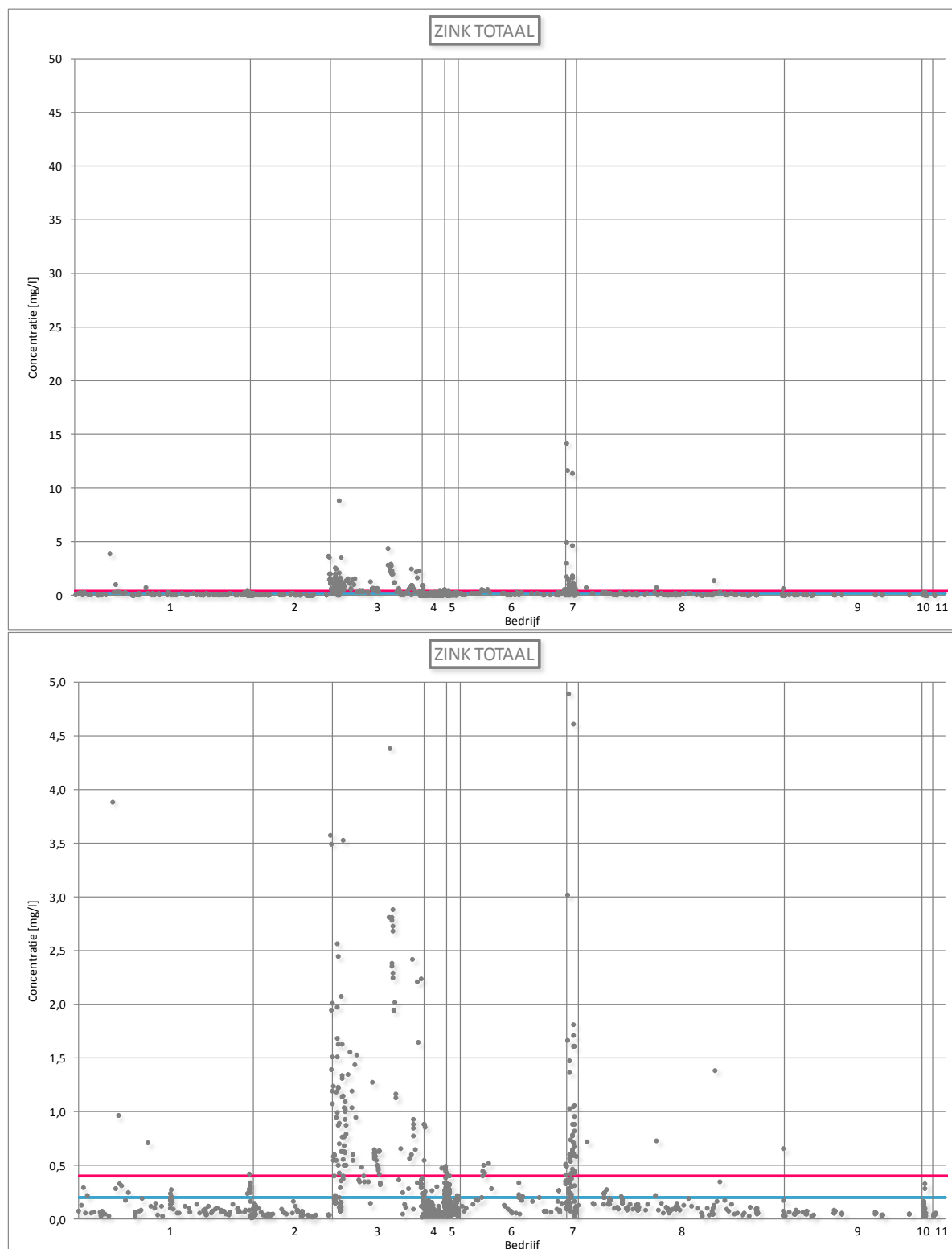
Figuur 147: BBT-gerelateerd emissieniveau voor vanadium totaal

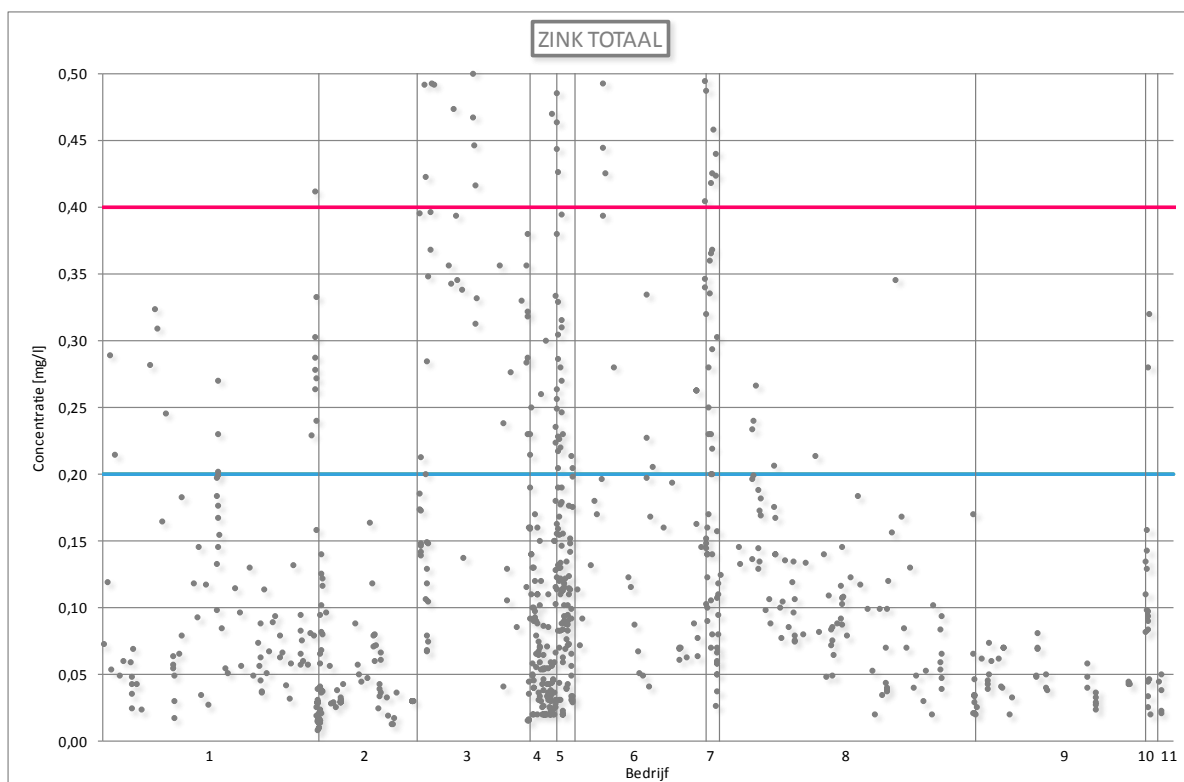


Bron: BBT-kenniscentrum

Zink totaal

Figuur 148: BBT-gerelateerd emissieniveau voor zink totaal





Bron: BBT-kenniscentrum

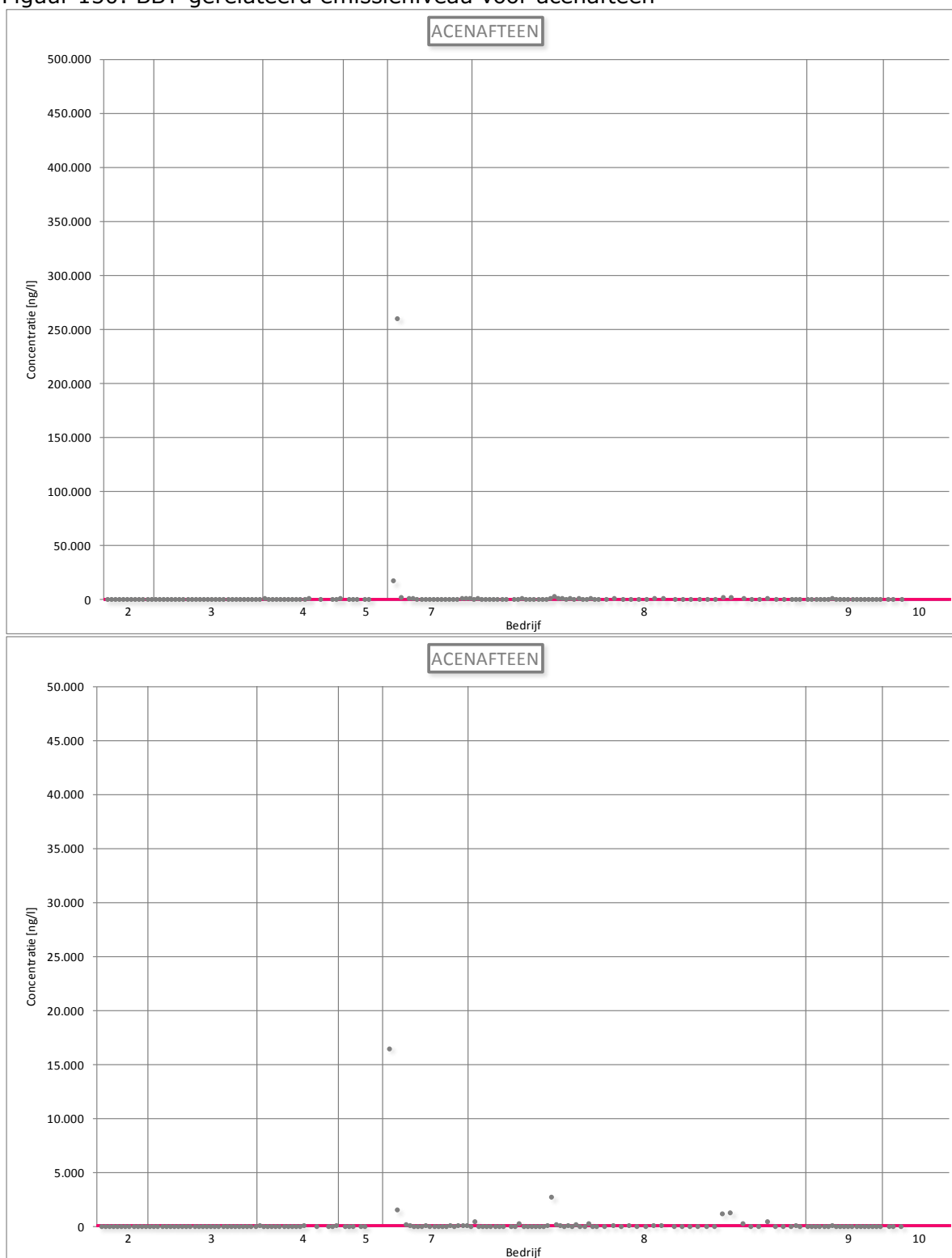
Adsorbeerbare organische halogeenverbindingen

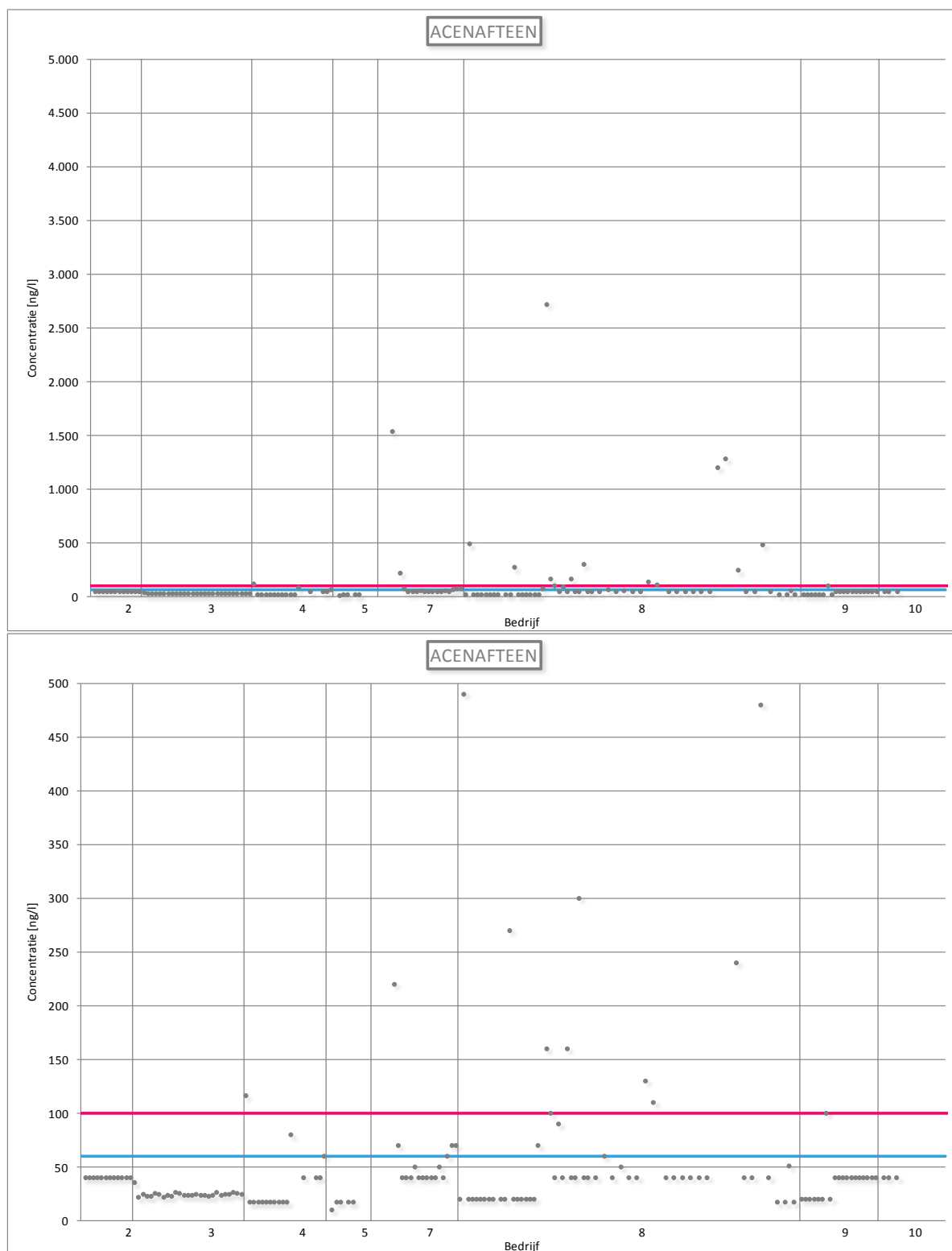
Figuur 149: BBT-gerelateerd emissieniveau voor adsorbeerbare organische halogeenverbindingen

Bron: BBT-kenniscentrum

Acenafteen

Figuur 150: BBT-gerelateerd emissieniveau voor acenafteen

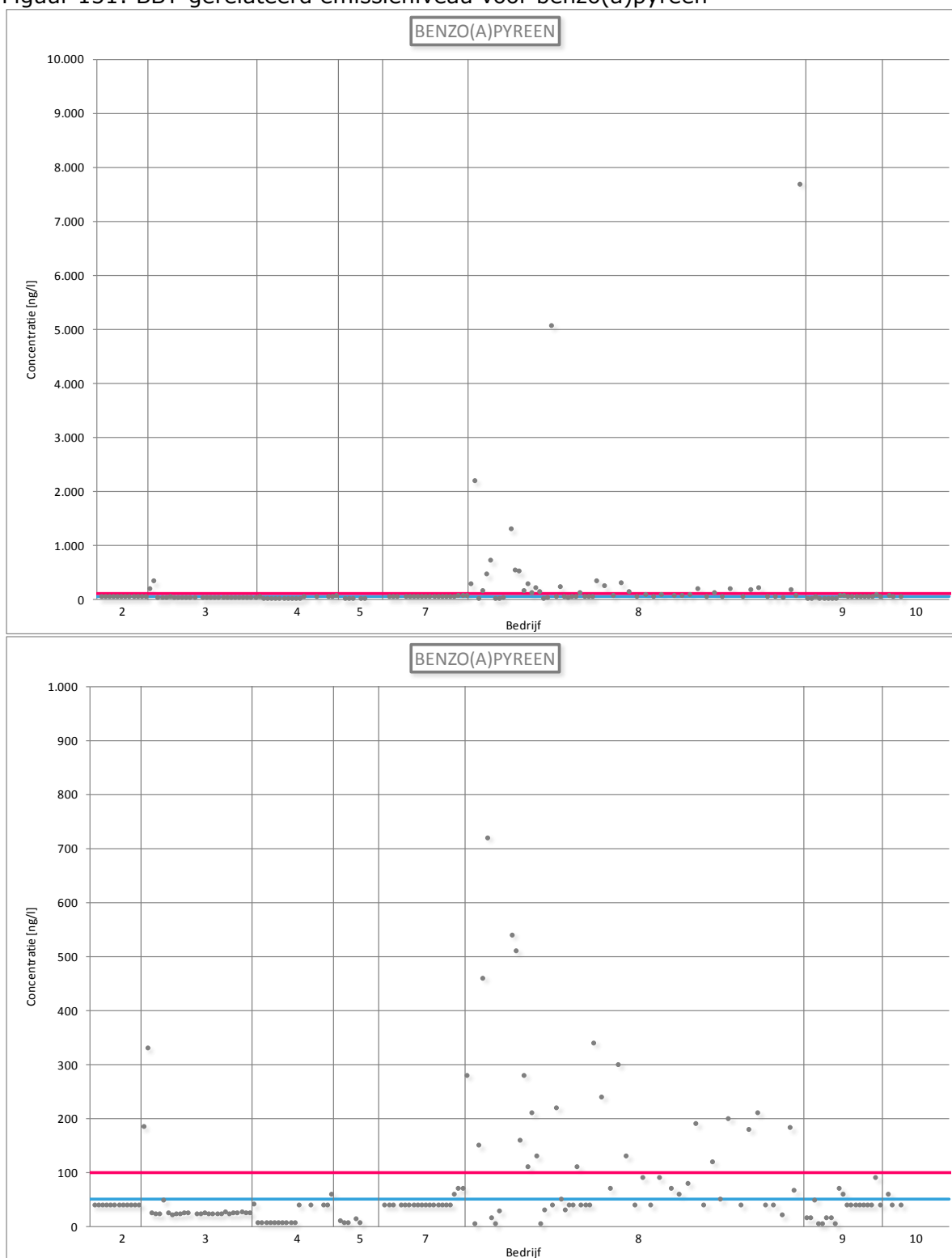




Bron: BBT-kenniscentrum

Benzo(a)pyreen

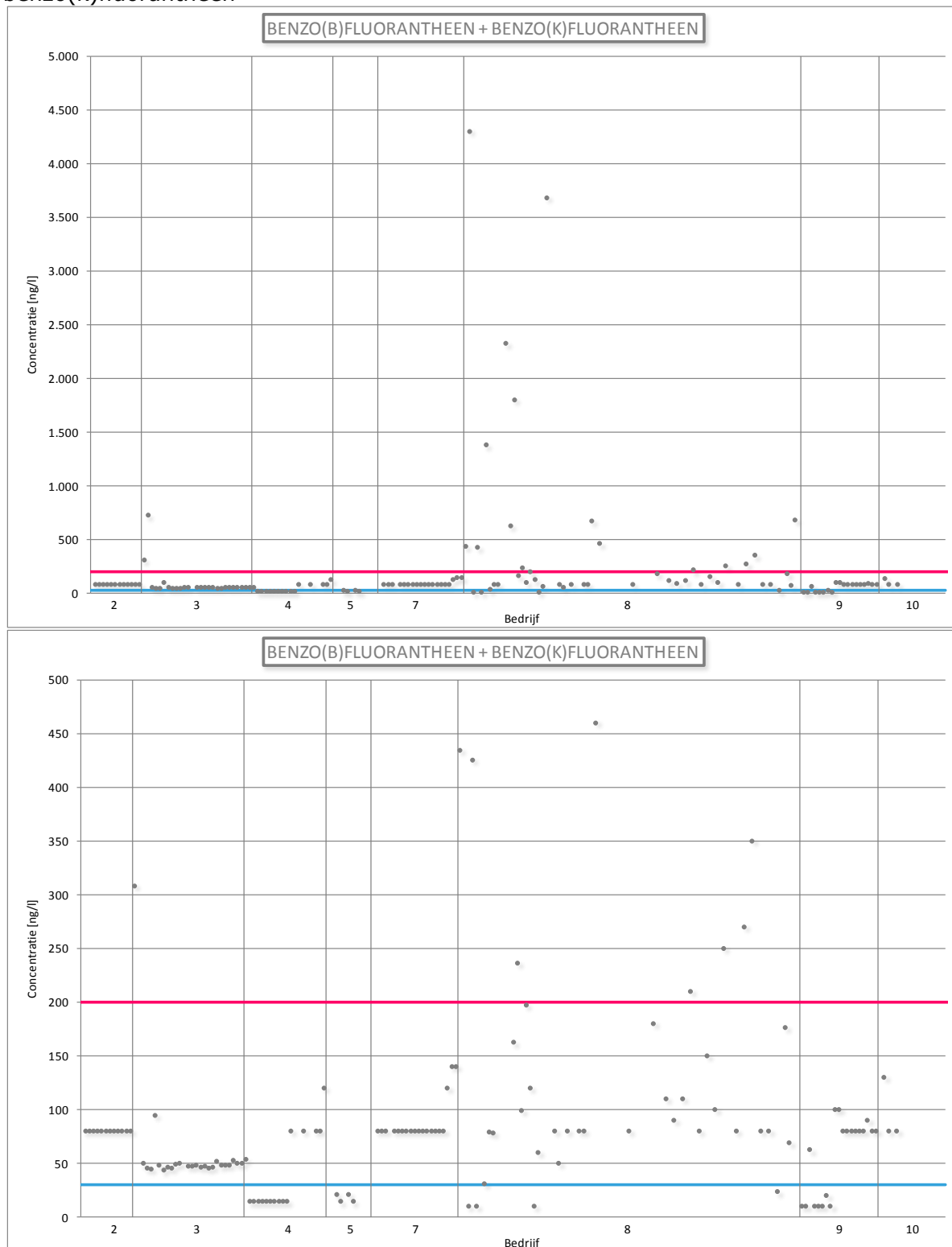
Figuur 151: BBT-gerelateerd emissieniveau voor benzo(a)pyreen



Bron: BBT-kenniscentrum

Benzo(b)fluorantheen & Benzo(k)fluorantheen

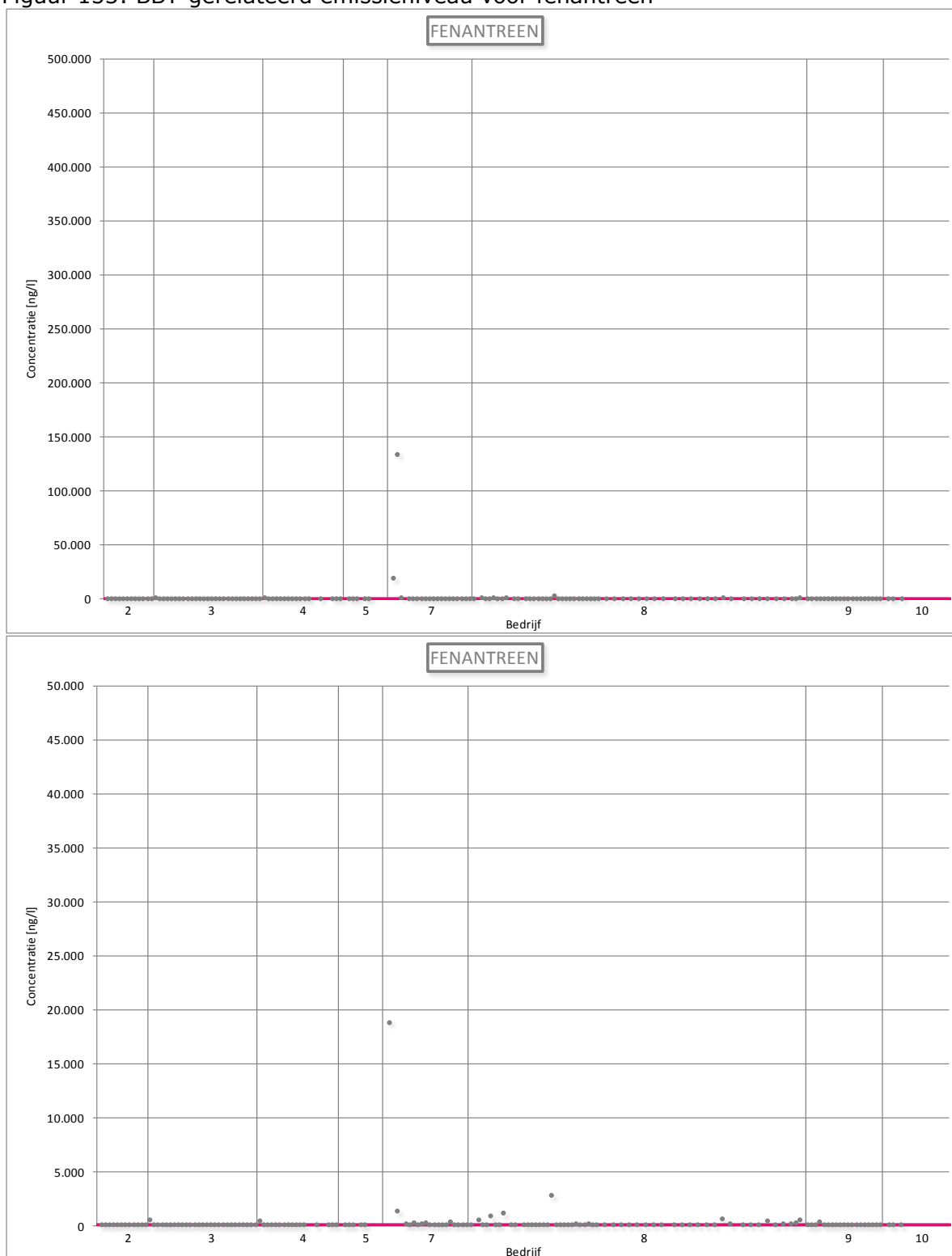
Figuur 152: BBT-gerelateerd emissieniveau voor benzo(b)fluorantheen & benzo(k)fluorantheen

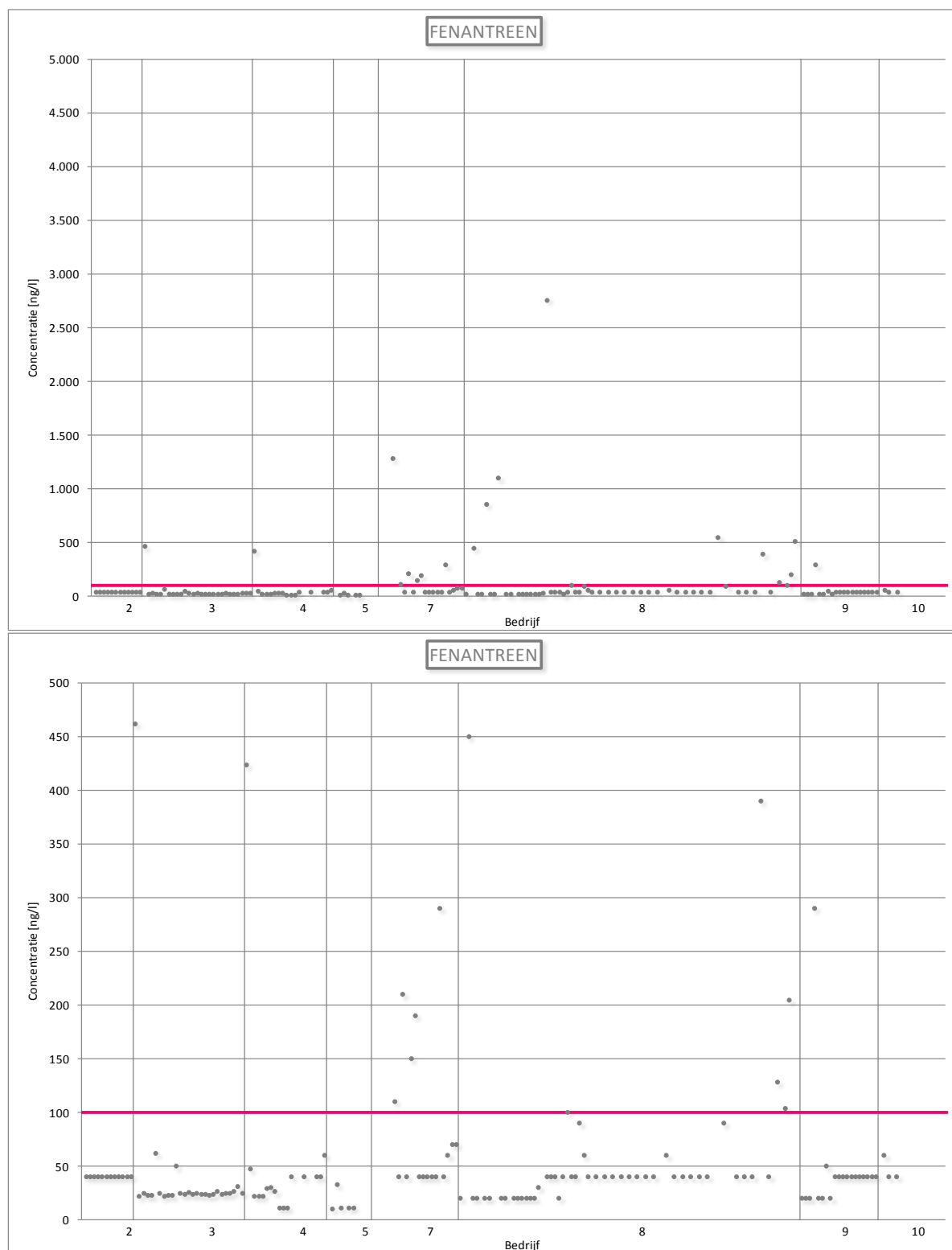


Bron: BBT-kenniscentrum

Fenantreen

Figuur 153: BBT-gerelateerd emissieniveau voor fenantreen

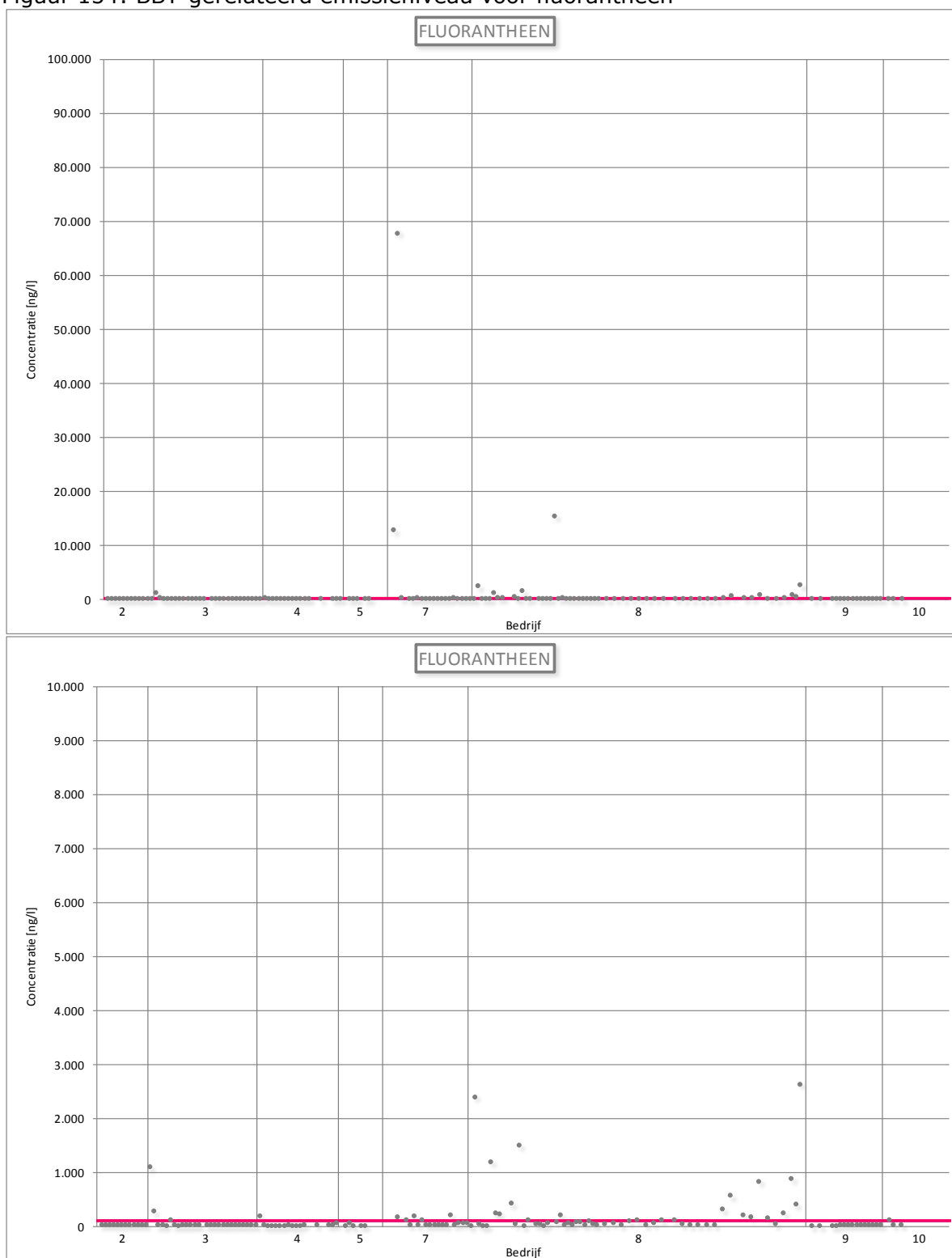


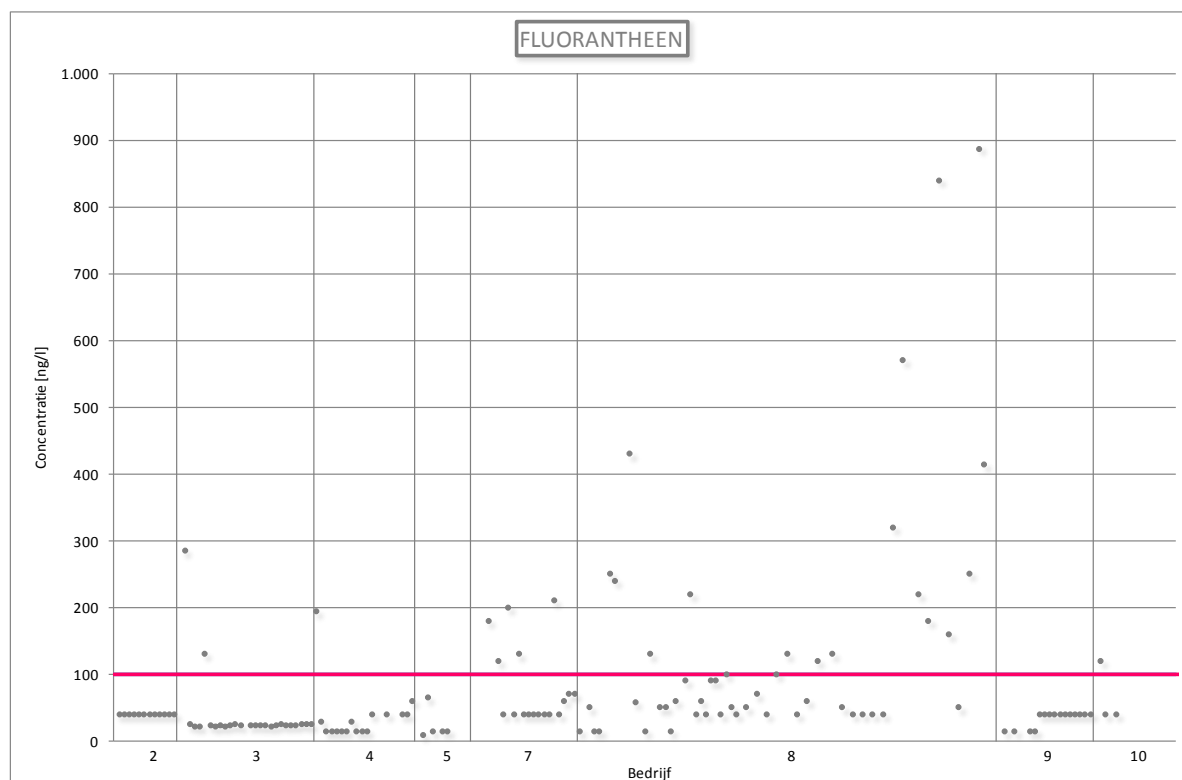


Bron: BBT-kenniscentrum

Fluorantheen

Figuur 154: BBT-gerelateerd emissieniveau voor fluorantheen

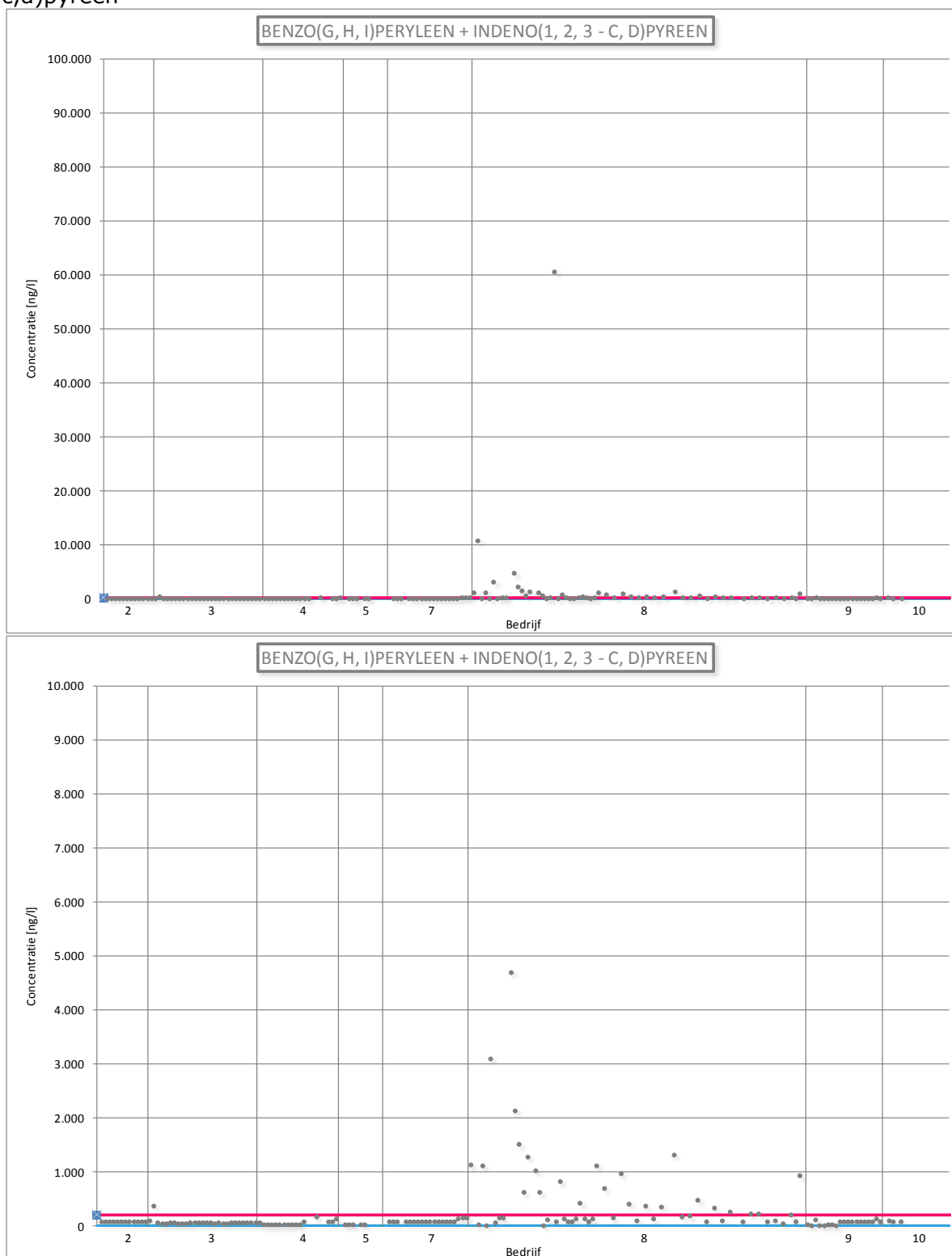




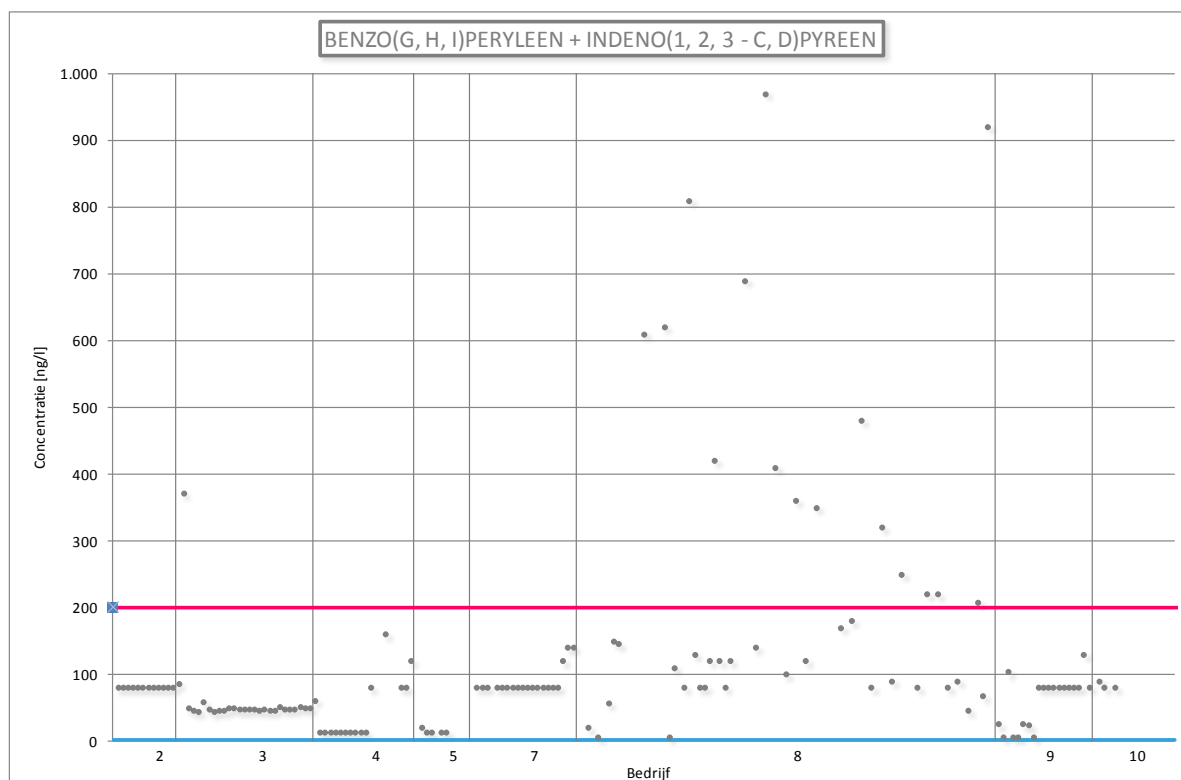
Bron: BBT-kenniscentrum

Benzo(g,h,i)peryleen & Indeno(1,2,3-c,d)pyreen

Figuur 155: BBT-gerelateerd emissieniveau voor benzo(g,h,i)peryleen & indeno(1,2,3-c,d)pyreen

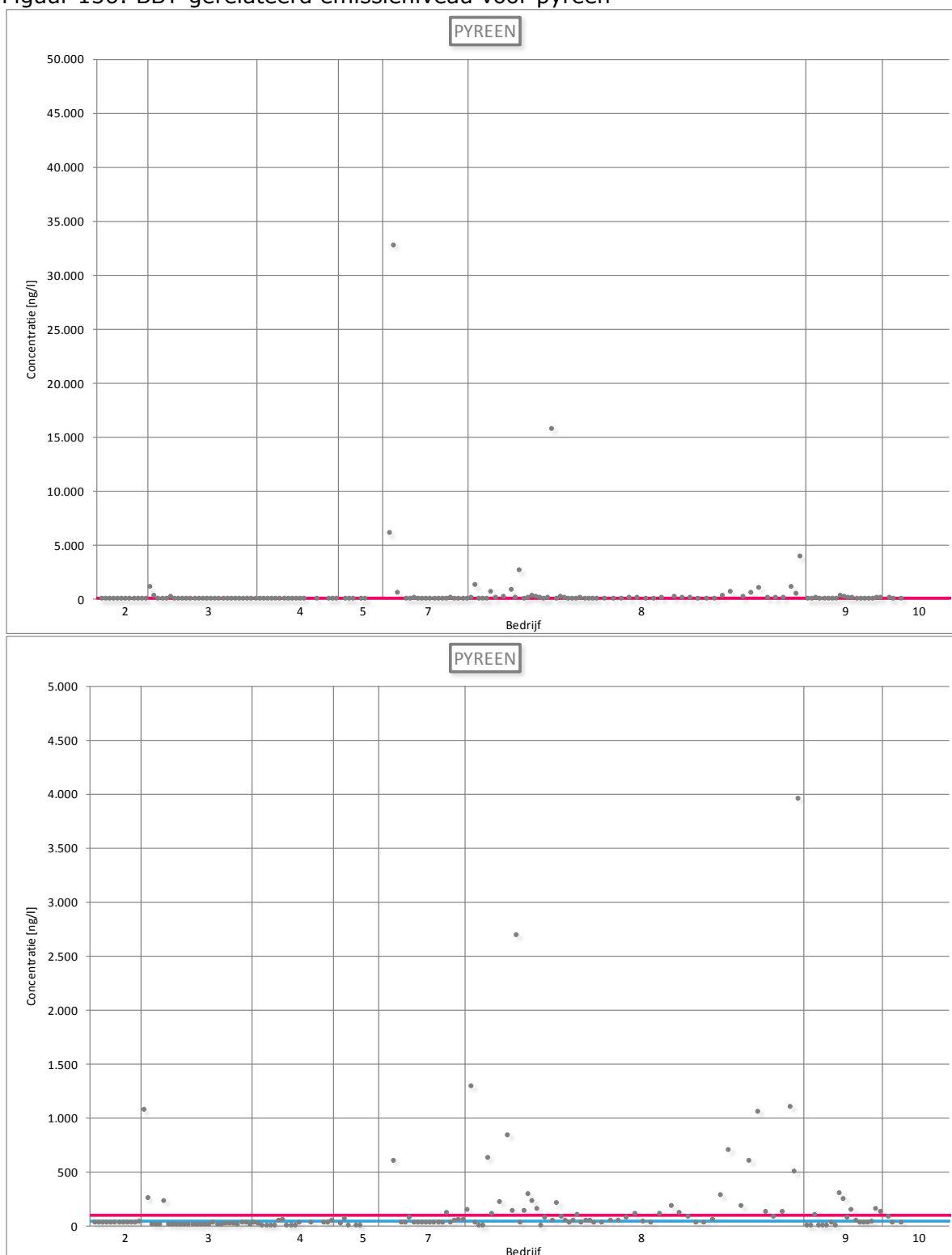


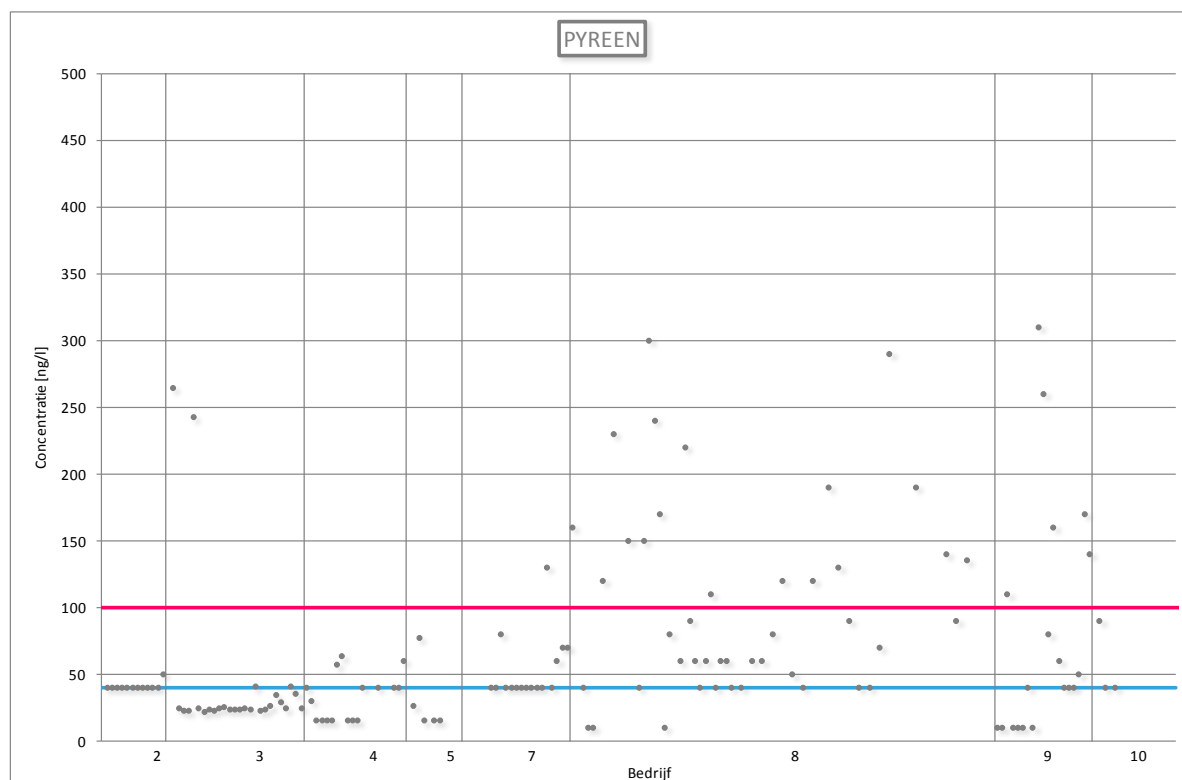
Bron: BBT-kenniscentrum



Pyreen

Figuur 156: BBT-gerelateerd emissieniveau voor pyreen

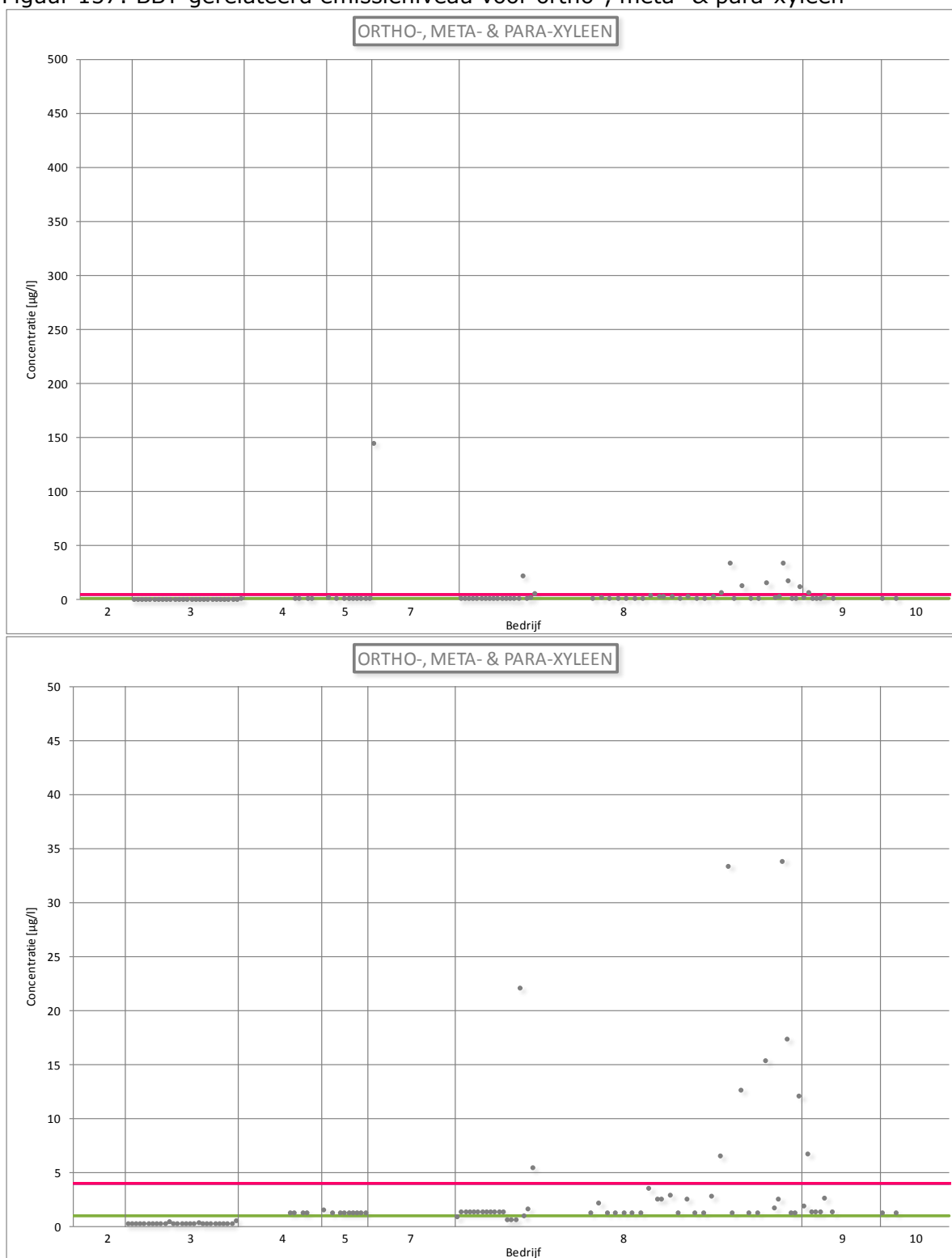




Bron: BBT-kenniscentrum

Ortho-, Meta- & Para-xyleen

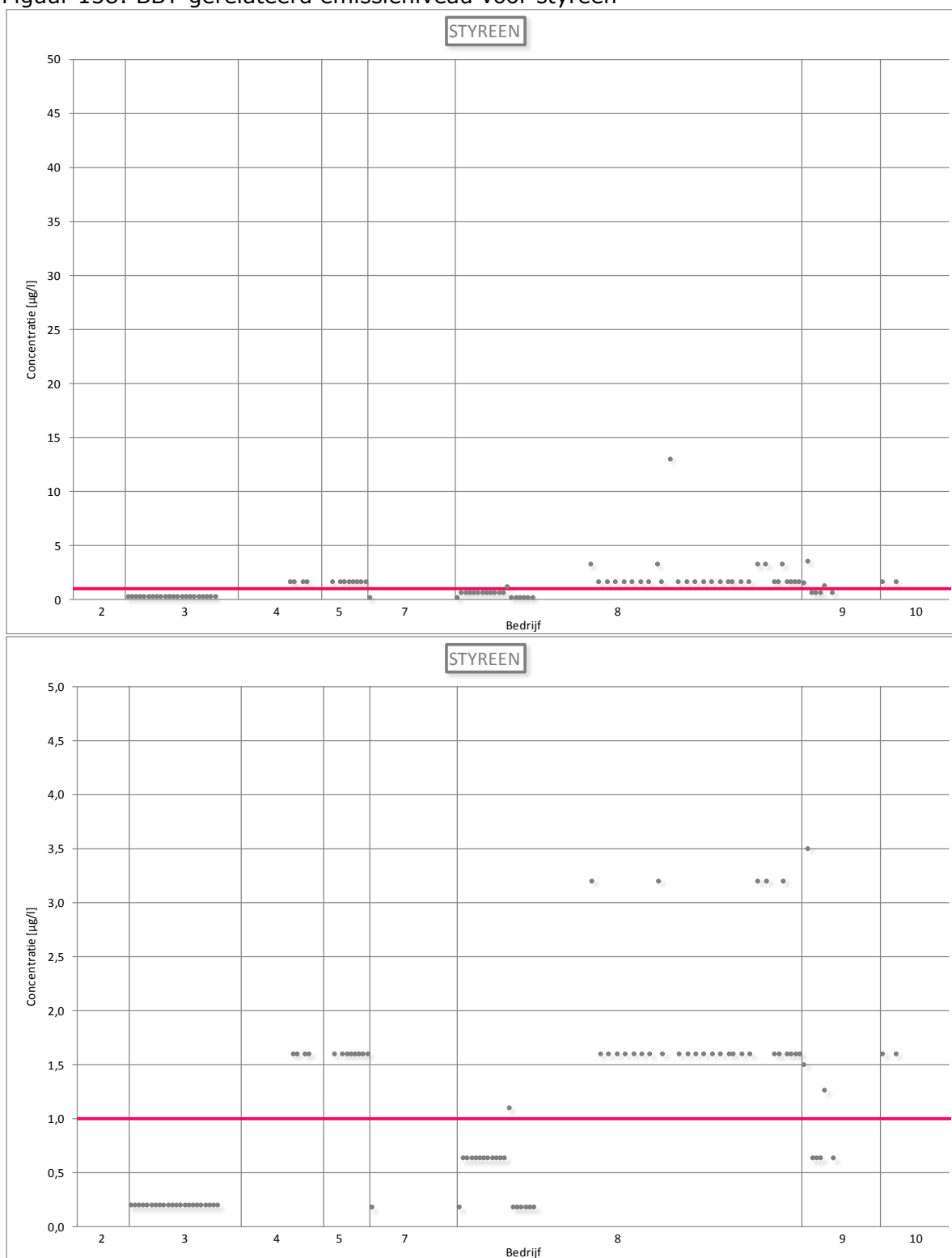
Figuur 157: BBT-gerelateerd emissieniveau voor ortho-, meta- & para-xyleen





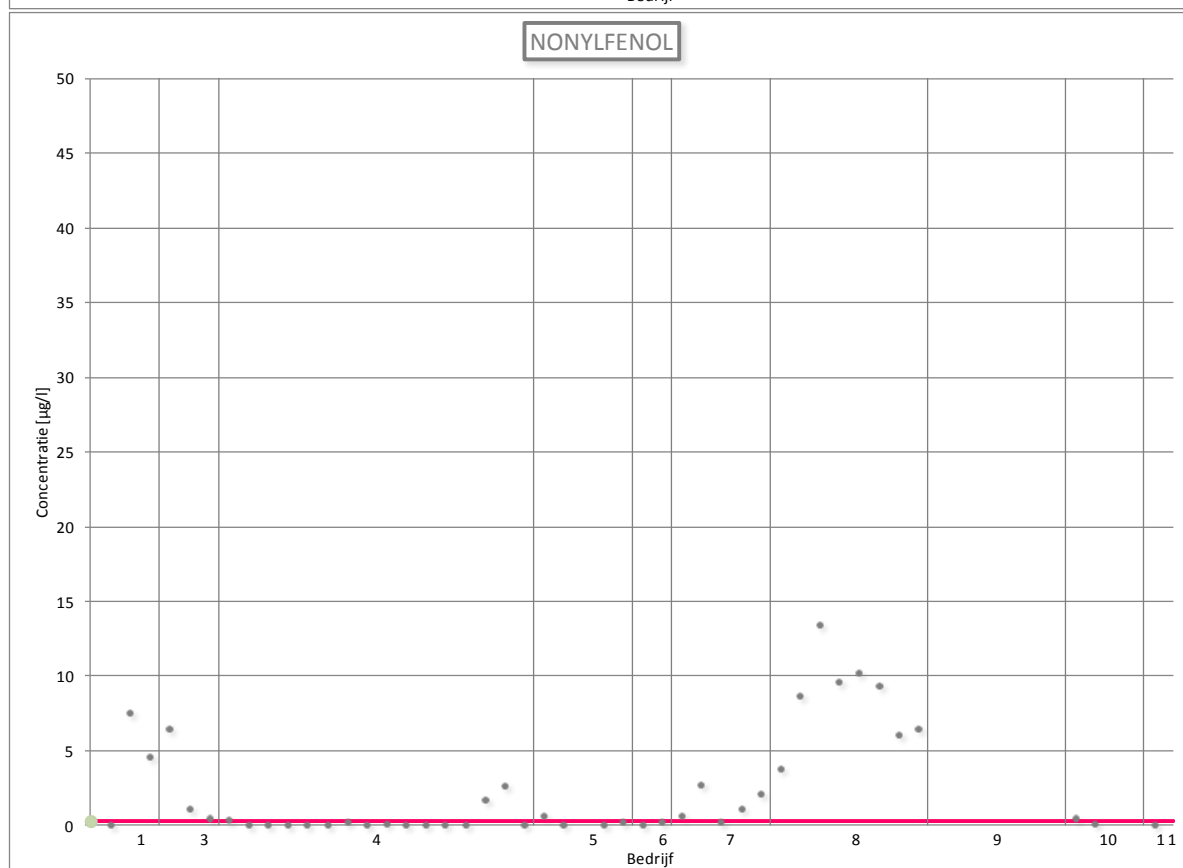
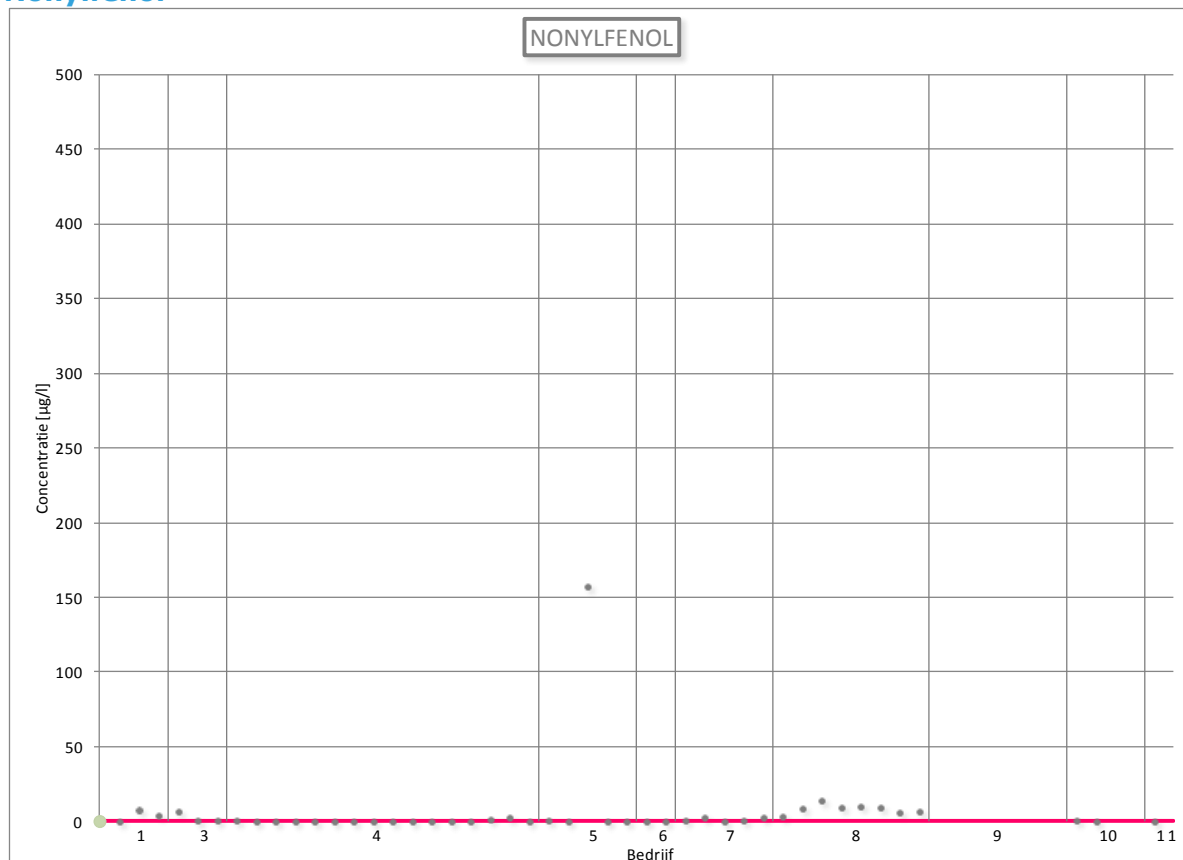
Styreen

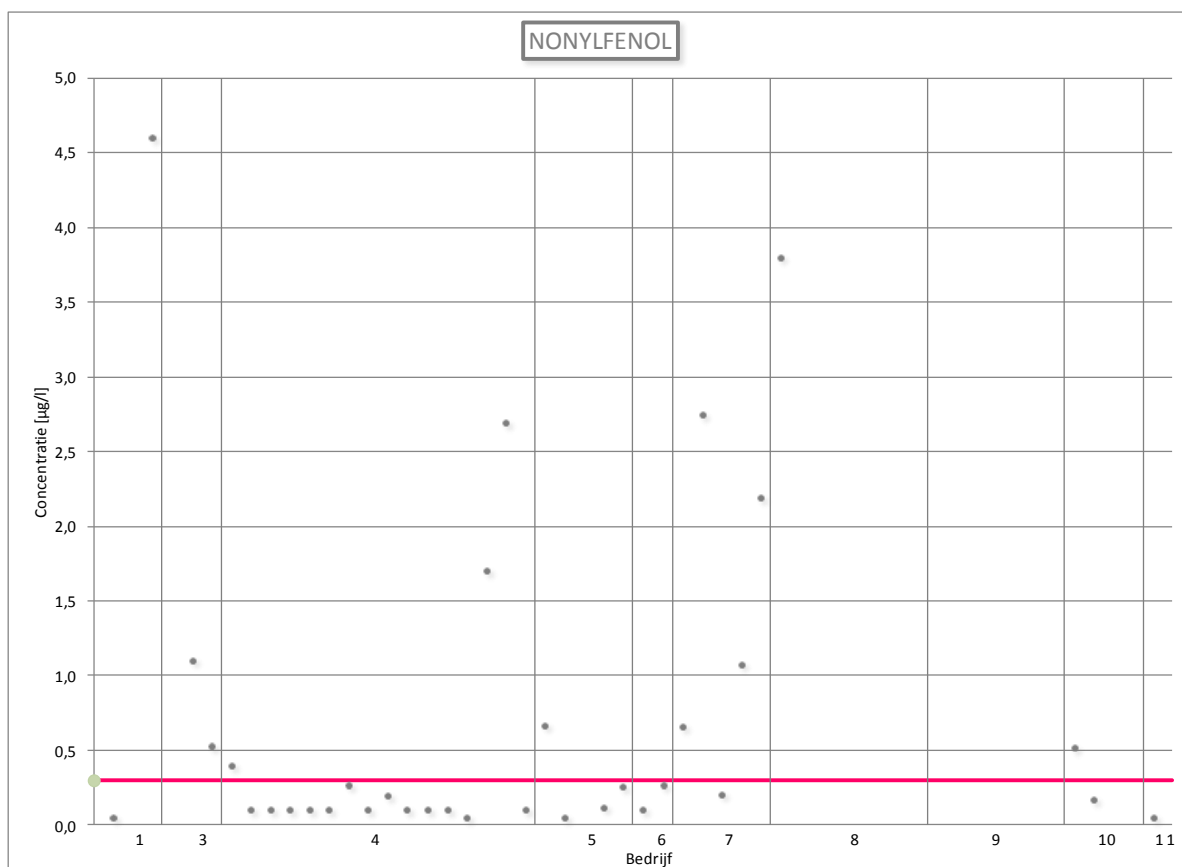
Figuur 158: BBT-gerelateerd emissieniveau voor styreen



Bron: BBT-kenniscentrum

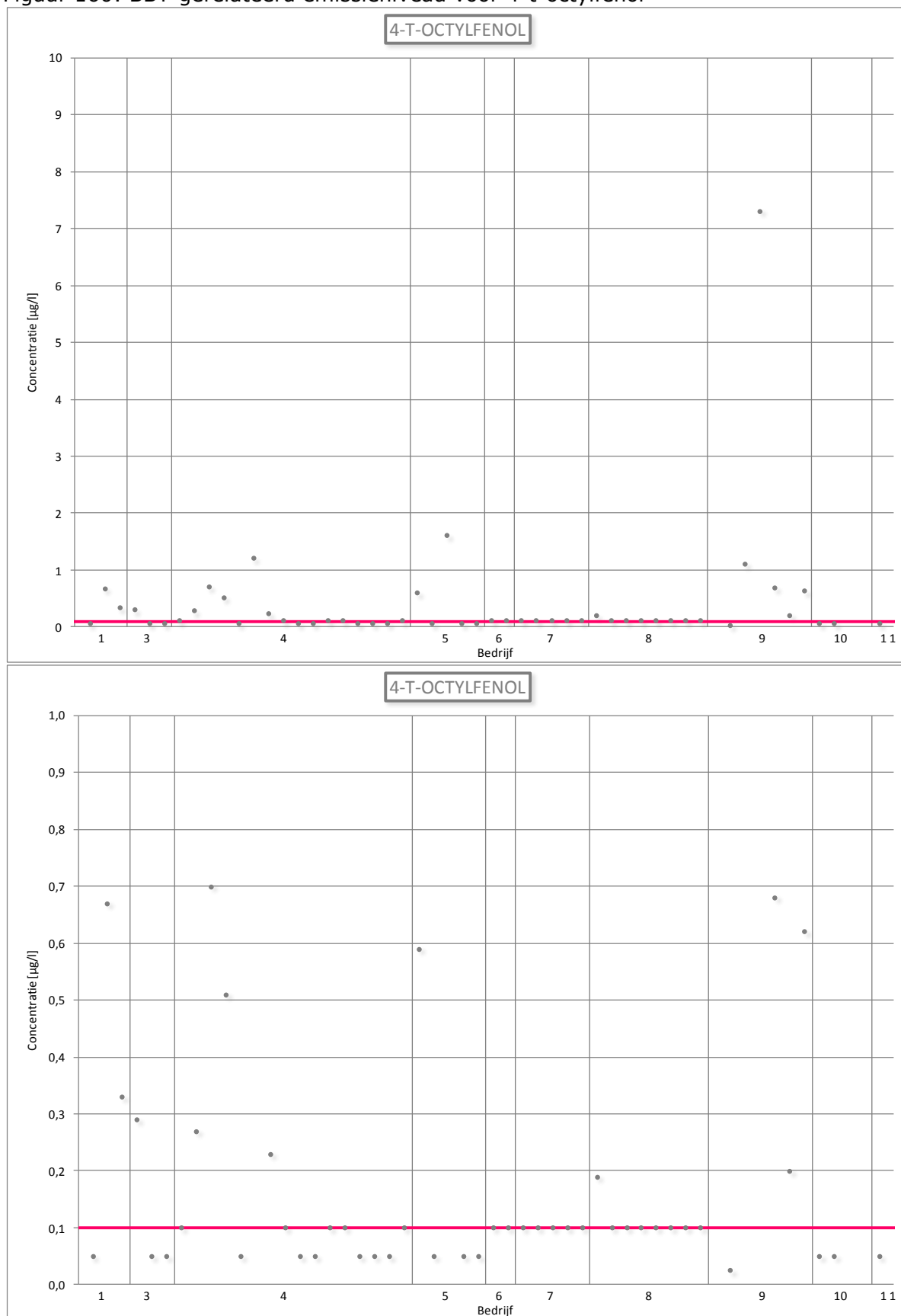
Nonylfenol





4-t-octylfenol

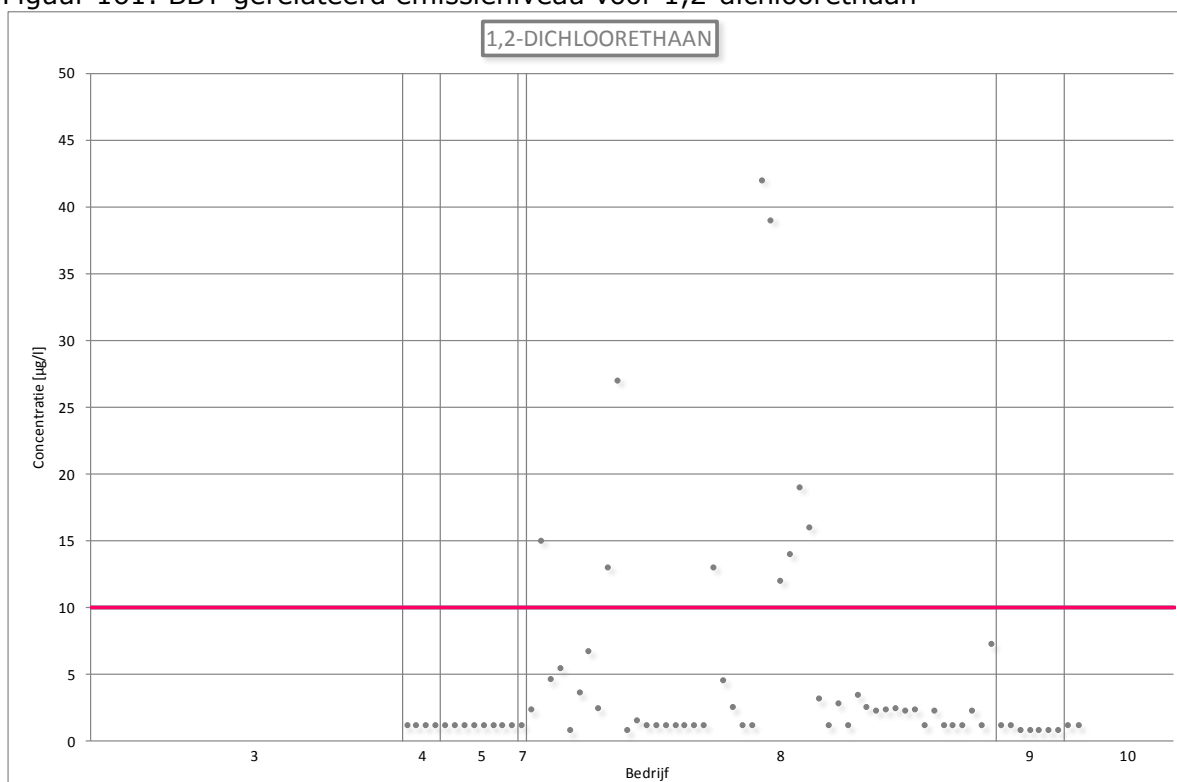
Figuur 160: BBT-gerelateerd emissieniveau voor 4-t-octylfenol



Bron: BBT-kenniscentrum

1,2-dichloorethaan

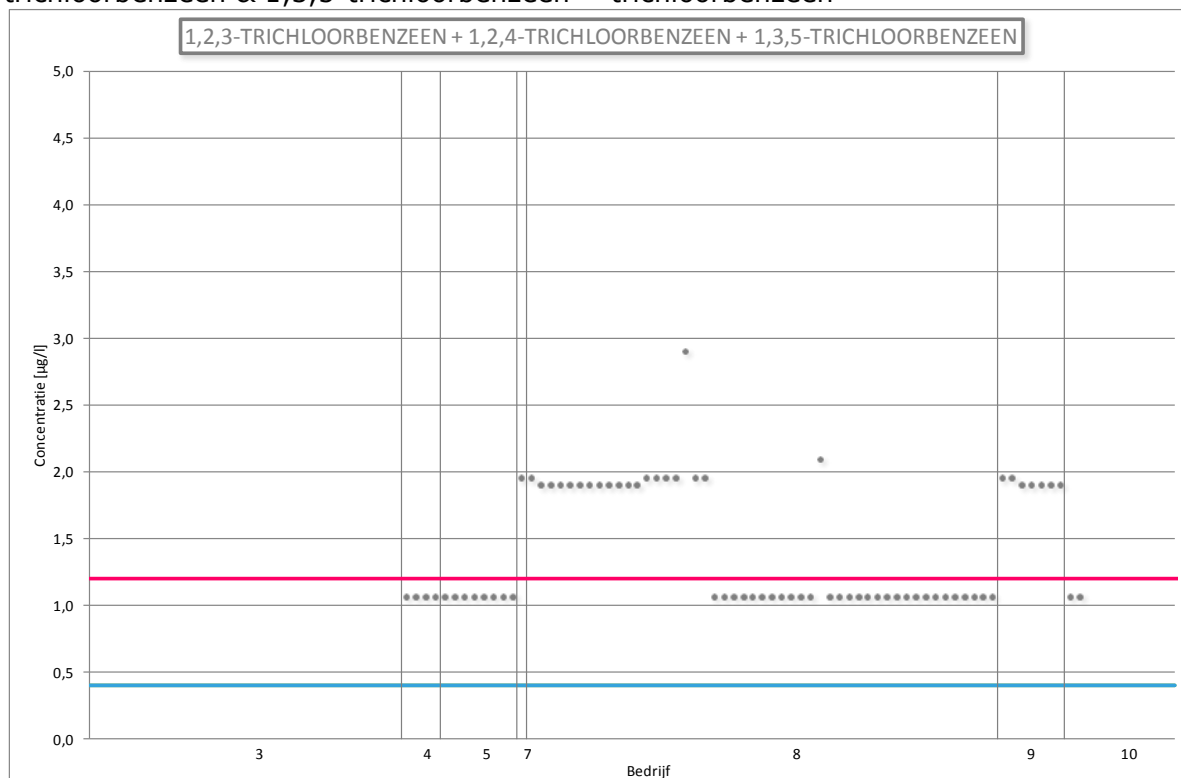
Figuur 161: BBT-gerelateerd emissieniveau voor 1,2-dichloorethaan



Bron: BBT-kenniscentrum

1,2,3-trichloorbenzeen & 1,2,4-trichloorbenzeen & 1,3,5-trichloorbenzeen = trichloorbenzeen

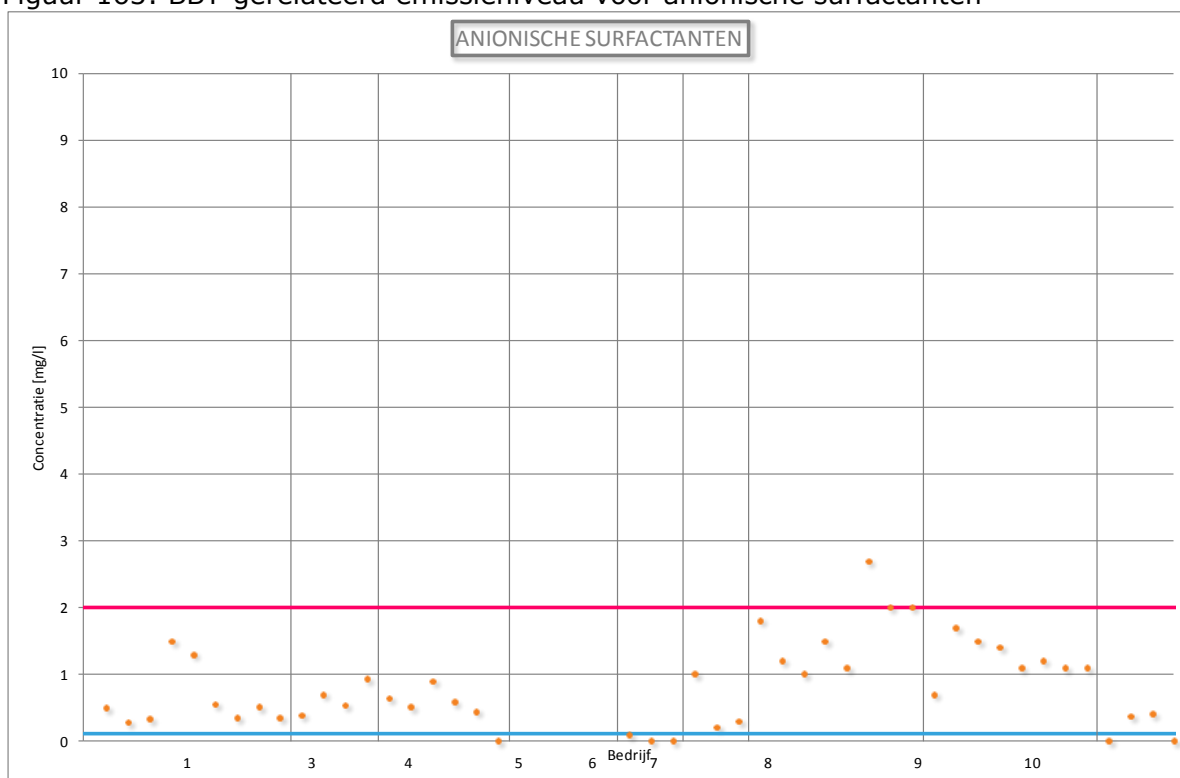
Figuur 162: BBT-gerelateerd emissieniveau voor 1,2,3-trichloorbenzeen & 1,2,4-trichloorbenzeen & 1,3,5-trichloorbenzeen = trichloorbenzeen



Bron: BBT-kenniscentrum

Anionische surfactanten

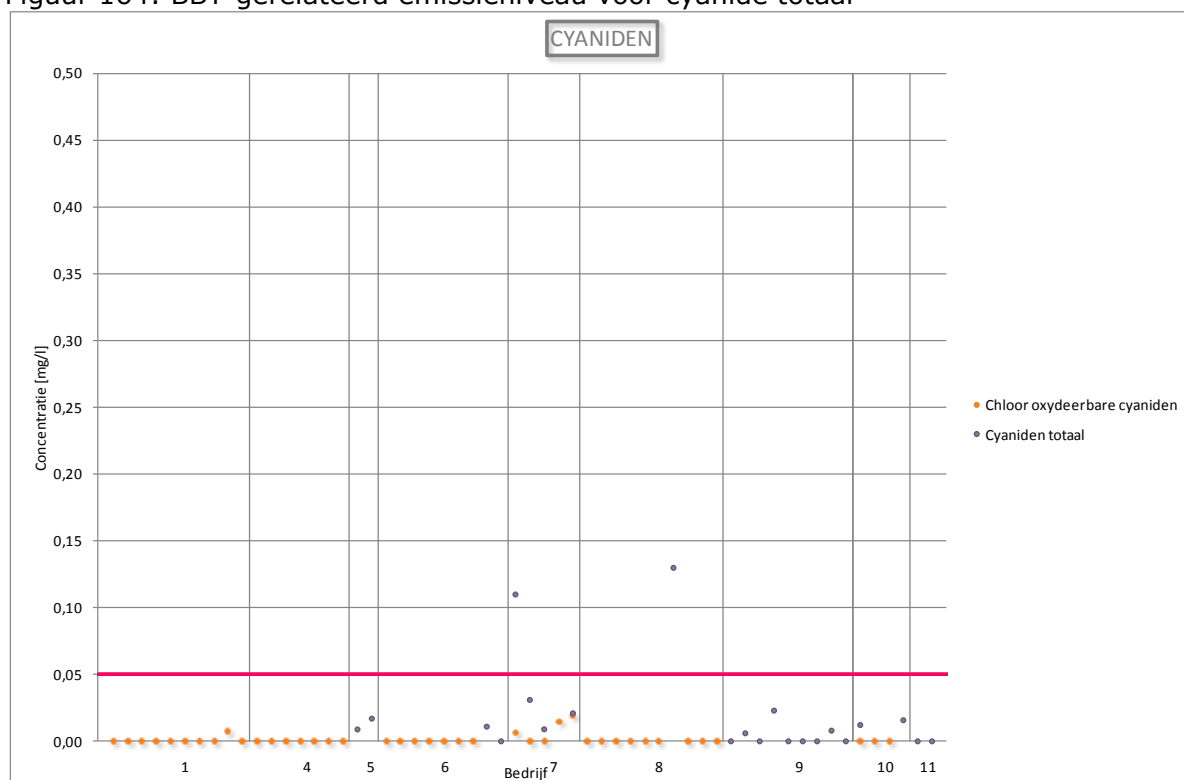
Figuur 163: BBT-gerelateerd emissieniveau voor anionische surfactanten



Bron: BBT-kenniscentrum

Cyanide totaal

Figuur 164: BBT-gerelateerd emissieniveau voor cyanide totaal



Bron: BBT-kenniscentrum

BIJLAGE 10: VERGELIJKING EGW VOOR INWENDING WASSEN VAN RECIPIËNTEN EN VERWERKING VAN VAN EXTERNE BEDRIJFSAFVALWATERS EN VLOEIBARE/SLIBACHTIGE BEDRIJFSAFVALSTROMEN

Tabel 142: Vergelijking EGW voor inwendig wassen van recipiënten en verwerking van van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen

		EGW voor inwendig wassen van recipiënten (rubriek 36, Bijlage 1, VLAREM I) Ogenblikkelijke waarde tenzij anders vermeld	EGW voor verwerking van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen Ogenblikkelijke waarde tenzij anders vermeld
pH			
Max.	[Sorensen]	9,0	Geen voorstel
Min.	[Sorensen]	6,5	Geen voorstel
T	[°C]	30,0	Geen voorstel
CN- v		0,10	Geen voorstel
N t	[mg/l]	Bedrijven die chemicaliën reinigen: 60 Andere bedrijven (uitsluitend reinigen van voedingsproducten of inerte bulkstoffen en vaten): 15	Geen voorstel
P t	[mg/l]	Reinigen van tanks: 5 Reinigen van vaten: 2	2
ZS	[mg/l]	60,0	60
BS	[ml/l]	0,50	Geen voorstel
EAS tce	[mg/l]	5,0	Geen voorstel
OIVt	[mg/l]	n.v.w.b.	Geen voorstel
BZV ₅	[mg O ₂ /l]	25	25
CZV	[mg O ₂ /l]	Bedrijven die chemicaliën reinigen: 500/300 (voortschrijdend 10-daags gemiddelde)	Geen voorstel

Bijlage 10: Vergelijking EGW voor inwending wassen van recipiënten en verwerking van van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen

		Andere bedrijven (uitsluitend reinigen van voedingsproducten of inerte bulkstoffen en vaten): 150	
EOX	[µg/l]	200/100 (voortschrijdend 10-daags gemiddelde)	Geen voorstel
MAK t	[µg/l]	20	▪ Benzeen: 10 (indelingscriterium GS) ▪ Toluëen: 90 (indelingscriterium GS) ▪ Ethylbenzeen: 5 (indelingscriterium GS) ▪ OmpXyl: 4 (indelingscriterium GS) ▪ Styreen: 1
PAK t	[ng/l]	1000	▪ Acenaft: 100 ▪ Acenaftyl: 4000 (indelingscriterium GS) ▪ Ant: 100 (indelingscriterium GS) ▪ B(a)A: 50 (indelingscriterium GS) ▪ B(a)p: 100 ▪ B(b)Flu + B(k)Flu: 200 ▪ Chr: 1000 (indelingscriterium GS) ▪ dBz(ah)An: 500 (indelingscriterium GS) ▪ Fen: 100 (indelingscriterium GS) ▪ Flu: 100 (indelingscriterium GS) ▪ Fluoreen: 2000 (indelingscriterium GS) ▪ B(ghi)Pe+IP: 200 ▪ Naft: 2000 (indelingscriterium GS) ▪ Pyr: 100
Fol t	[µg/l]	500	Geen voorstel
TCMa	[µg/l]	25	2,5 (indelingscriterium GS)
Totaal anorganisch gebonden fluoride	[mg/l]	15,0	Geen voorstel
Organische fosforesters	[mg/l]	Reinigen van vaten: verbod	Geen voorstel
Ag t	[mg/l]	0,02	0,01
Al t	[mg/l]	6,0	Geen voorstel

Bijlage 10: Vergelijking EGW voor inwending wassen van recipiënten en verwerking van van externe bedrijfsafvalwaters en vloeibare/slibachtige bedrijfsafvalstromen

As t	[mg/l]	0,05	0,03
B t	[mg/l]	10	10
Cd t	[mg/l]	0,01	0,002
Co t	[mg/l]	0,03, tenzij ander vermeld in milieuvergunning met max. van 0,2	0,03
Cr t	[mg/l]	0,3	0,05 (indelingscriterium GS)
Cr 6+	[mg/l]	0,05	Geen voorstel
Cu t	[mg/l]	0,2	0,05 (indelingscriterium GS)
Fe t	[mg/l]	6,0	5
Hg t	[mg/l]	0,001	0,0003 (indelingscriterium GS)
Mn t	[mg/l]	1,0	1
Ni t	[mg/l]	0,5	0,3
Pb t	[mg/l]	0,1	0,05 (indelingscriterium GS)
Sn t	[mg/l]	2,0	0,04 (indelingscriterium GS)
Zn t	[mg/l]	2	0,4
AlSurf	[mg/l]	3,0	2

Bron: BBT-kenniscentrum o.b.v. o.a. VLAREM I, bijlage 5.3.2