

Waterschap Limburg

T.a.v. Dagelijks Bestuur
Postbus 2207
6040 CC Roermond

Datum 29 december 2023
Kenmerk 2023_WTW_IAZI0117
Onderwerp Rapportage Voorschrift 36 Polymeren (microplastics) in effluent IAZI

Geachte heer/mevrouw,

Met uw schrijven, kenmerk 2020-D125315 van 18 december 2020, hebben wij de vergunning in het kader van de Waterwet ontvangen voor het verrichten van handelingen in een watersysteem. Het besluit is gedateerd 15 december 2020 onder nummer 2019-Z4532.

Volgens voorschrift 36 van de Watervergunning dient er uiterlijk 1 januari 2024 een rapportage worden overlegd voor de stoffen benoemd in bijlage 4 (laatste versie: 010223), van bovengenoemde vergunning onder de kolom 'Onderzoeksverplichting(en)' met de duiding 'Plastics'. Het rapport moet conform lid 3 de volgende informatie bevatten:

- a. De herkomst van het betreffende polymeer en het bijbehorende register en proces;
- b. vorm, samenstelling en grootte van het betreffende polymeer zoals deze voorkomen in het effluent. Daarbij dient onderscheid gemaakt te worden in 3 groottes: < 100 nanometer (nanoplastics), 100 nanometer - 5 millimeter (microplastics) en > 5 millimeter;
- c. soort polymeer: nonionisch, anionisch of kationisch;
- d. oplosbaarheid en afbreekbaarheid in oppervlaktewater;
- e. toxische effecten op mens en ecologie;
- f. toepassen van BBT aan de bron

Middels bijgevoegde rapportage wordt invulling gegeven aan dit voorschrift.

Hopende u voldoende te hebben geïnformeerd.

Circle Infra Partners

Rapportage Voorschrift 36 Polymeren (microplastics) in effluent IAZI

1 Samenvatting

Dit rapport wordt verstrekt in het licht van voorschrift 36 van de watervergunning van Circle. Het doel van dit rapport is om meer duidelijkheid te scheppen over 12 polymeren met de duiding 'Plastics' in bijlage 4 (versie: 01022023) van watervergunning met zaaknummer 2019-Z4532. Hoewel de gevraagde informatie van het voorschrift 36 belangrijk is om een beoordeling uit te voeren, komt de meest kritische informatie uit de toxiciteitstesten en analyses die Circle Wastewater IAZI uitvoert als aanvulling op de vigerende vergunning.

De toxiciteit van individuele stoffen kan namelijk moeilijk beoordeeld en vertaald worden naar een impact op mens en ecologie. Dit is zeker ook onmogelijk zonder rekening te houden met de concentratie van deze stoffen in het oppervlaktewater, omdat uiting van toxiciteit gekoppeld is aan de concentratie. Er kan verder ook helemaal niets gezegd worden over eventuele synergie van meerdere stoffen in het water. Daarom heeft Circle ecotoxiciteit testen uitgevoerd op het volledige effluent van de IAZI.

Toxiciteitstesten maken een geïntegreerde beoordeling mogelijk van de eigenschappen van een effluentmonster. Dit is inclusief synergetische effecten met alle andere stoffen in het water. Dit kan niet worden bereikt door het analyseren van afzonderlijke stoffen of andere chemische somparameters. De uitgevoerde testen, door een onafhankelijk laboratorium, tonen aan dat er geen significant ecotoxicologische effecten worden gevonden.

Omdat de concentratie van belang is voor de uiting van mogelijke toxische effecten, zijn er analyses ontwikkeld voor het experimenteel vaststellen van de meeste polymeren met duiding van 'Plastics' in bijlage 4 Watervergunning. De resultaten laten zien dat de werkelijke som van de polymeren meer dan 70% lager ligt dan de som van de berekende waarden tijdens de aanvraag van de vergunning. Hiermee moet ook opgemerkt worden dat diverse methodes nog in verdere ontwikkeling en optimalisatie zijn.

Met de aangeleverde gegevens in dit rapport, in combinatie met de fabrieksregisters van Chemelot, die het Waterschap Limburg (WL) al heeft beoordeeld bij de aanvraag van huidige vergunning. Kan het WL een overwogen beoordeling maken van het totale risico van de gevraagde stoffen op de ecologie in het oppervlaktewater, en op de drinkwaterproductie uit de Maas. De rapportages van de integrale effluent toxiciteit onderzoeken en het ondersteunend onderzoeksrapport van microplastics, uitgevoerd door de Brightsite afdeling, kan op aanvraag worden ingezien door het WL.

Conclusies

De totale berekende concentratie van de gevraagde polymeren met duiding 'Plastics' bedraagt 476,4 µg/l hetgeen theoretische overeenkomt met een jaarlijkse vracht van ca. 14273 kg.

Met de resultaten uit het onderzoek van voorschrift 36, kan gesteld worden dat de huidige som van de experimenteel bepaalde concentratie van de gevraagde polymeren ca. 125µg/l is. Wat overeenkomt met een jaarvracht van ca. 4000 kg. Dit is meer dan 70% minder dan de berekende vracht.

Het effluent van de IAZI is onderzocht op mogelijke ecotoxiciteit door het uitvoeren van integrale ecotoxiciteit testen door een onafhankelijk laboratorium. Deze heeft geoordeeld dat er geen significant effect kan worden vastgesteld.

Details worden verder toegelicht in de diverse hoofdstukken.

Inhoud

1	Samenvatting	1
	Conclusies	1
	Lijst van afkortingen	3
2	Inleiding.....	4
3	Voorschrift 36 lid 3a, de herkomst van het betreffende polymeer en het bijbehorende register en proces.....	5
4	Voorschrift 36 lid 3b, vorm, samenstelling en grootte van het betreffende polymeer zoals deze voorkomen in het effluent. Daarbij dient onderscheid gemaakt te worden in 3 groottes: < 100 nanometer (nanoplastics), 100 nanometer - 5 millimeter (microplastics) en > 5 millimeter	7
5	Voorschrift 36 lid 3c, soort polymeer: nonionisch, anionisch of kationisch.....	9
6	Voorschrift 36 lid 3d, oplosbaarheid en afbreekbaarheid in oppervlaktewater	10
7	Voorschrift 36 lid 3e, toxische effecten op mens en ecologie	12
	Ecotoxiciteit onderzoek effluent IAZI	14
8	Voorschrift 36 lid 3f, toepassen van BBT aan de bron	16
9	Vergelijking berekende vrachten tijdens vergunningsaanvraag met metingen van nieuwe ontwikkelde doelstofanalyses en experimentele proeven ter bepaling werkelijke vrachten	18
	Doelstofanalyses	18
	Monsternamen en analyses van de vaste polymeren.....	18
10	Referenties	22

Lijst van afkortingen

μ-ATR-FTIR	Microscopie - attenuatie van de totale reflectie - gekoppeld aan Fourier getransformeerde infrarood spectroscopie
ABM	Algemene beoordelingsmethodiek
BBT	Best beschikbare techniek
BREF	BBT referentie documenten
CWW&WG	Common Waste Water & Waste Gas
DSC	Differential Scanning Calorimetry
EC50	Effect concentratie wat resulteert in een reductie van 50 procent
ECHA	Europees Agentschap voor chemische stoffen
EL50	Effectieve "Loading" rate wat resulteert in 50% effect
ERL50	EL50 voor remming (in groei)
EYL50	EL50 voor remming (in voortplanting)
FTIR	Fourier getransformeerde infrarood spectroscopie
IAZI	Integrale afvalwaterzuiveringsinstallatie
ICP	Inductie gekoppelde plasma analyse techniek
IP	Intellectueel eigendom
ISO	Internationale organisatie voor standaardisatie
LC50	Lethale concentratie waarin 50% sterfte verwacht wordt
LC-MS	Vloeistofchromatografie gekoppeld aan massa spectrometrie analyse techniek
LD50	Lethale dosis waarin 50% sterfte verwacht wordt
LID	Lowest Ineffective Dilution – Laagste niet effectieve verdunning
Microplastic	Een plastic deeltje kleiner dan 5 mm vaak geassocieerd met kunststoffen
NOEC	Geen observeerbaar effect concentratie
PBT	Persistent, Bioaccumuleerbaar en toxisch
Polymeer	Een molecuul dat bestaat uit een reeks vergelijkbare eenheden, vb. DNA, eiwitten of kunststoffen
RWS	Rijkswaterstaat
VS	Voorschrift
WL	Waterschap Limburg

2 Inleiding

Volgens voorschrift 36 van de Watervergunning dient er uiterlijk 1 januari 2024 een rapportage worden overgelegd voor de stoffen benoemd in bijlage 4 (versie: 010223), van bovengenoemde vergunning onder de kolom 'Onderzoeksverplichting(en)' met de duiding 'Plastics'. Het rapport moet conform lid 3 van voornoemd voorschrift de volgende informatie bevatten:

- a. De herkomst van het betreffende polymeer en het bijbehorende register en proces;
- b. vorm, samenstelling en grootte van het betreffende polymeer zoals deze voorkomen in het effluent. Daarbij dient onderscheid gemaakt te worden in 3 groottes: < 100 nanometer (nanoplastics), 100 nanometer - 5 millimeter (microplastics) en > 5 millimeter;
- c. soort polymeer: nonionisch, anionisch of kationisch;
- d. oplosbaarheid en afbreekbaarheid in oppervlaktewater;
- e. toxische effecten op mens en ecologie;
- f. toepassen van BBT aan de bron

De bovenstaande onderwerpen worden behandeld in volgende hoofdstukken 3 tot en met 8, in tabelvorm, respectievelijk aan lid 3a t.e.m. lid 3f.

In hoofdstuk 9 worden actuele effluent jaarvrucht resultaten weergegeven voor de 12 polymeren.

In hoofdstuk 10 worden de referenties gegeven.

De aangeleverde gegevens in dit rapport, geven WL de mogelijkheid om een overwogen beoordeling te maken van de totale impact van de desbetreffende polymeren op de ecologie en drinkwaterproductie in de Maas.

3 Voorschrift 36 lid 3a, de herkomst van het betreffende polymeer en het bijbehorende register en proces

Tabel 3-1 Herkomst en bijhorend proces van de polymeren

				VS 36 lid 3a		
#	Polymeerbenaming	CAS	ABM2016	Herkomst van het polymeer	Bijhorend register [nr.]	Bijhorend proces
1.	Polyamide 46	50327-22-5	B4	Eindproduct	Stanyl [32;42]	Productie van kunststof
2.	Polyvinylbutyral (PVB)	63148-65-2	A4	Eindproduct	Sekisui [57]	Productie van kunststof
3.	PVC	9002-86-2	B4	Eindproduct	Vynova [27]	Productie van kunststof
4.	Kationische Polyacrylamide	nb (001)	B2	Hulpstof, bestanddeel flocculant	IAZI [0] Cedo [94] QCP [71]	Behandeling afvalwater: nabezinkers IAZI. Behandeling slibontwatering IAZI. Behandeling intern afvalwater zuiveringsinstallatie CEDO. Behandeling intern afvalwater zuiveringsinstallatie QCP.
5.	Polydimethylsiloxane (PDMS)	63148-62-9	A4	Hulpstof, bestanddeel antischuimmiddel	Cedo [94] Fibrant HSO [7] Sabic Olefins 3 [22] QCP [71] Sekisui [57]	Cedo: Antischuimmiddel voor het tegengaan schuimvorming door meer vervuiling op de feed stock. Fibrant: Antischuimmiddel dat gebruikt wordt in de hyambereiding HSO fabriek. Sabic Olefins 3: Antischuimmiddel voor koeling productie proces. QCP: Antischuimmiddel voor het tegengaan schuimvorming door meer vervuiling op de feed stock. Sekisui: Antischuimmiddel.
6.	1,2-ethaandiamine, polymeer met (chloormethyl)oxiraan en N-methylmethaanamine	42751-79-1	A1	Coagulant	QCP [71]	Behandeling intern afvalwater zuiveringsinstallatie QCP. Dosering voor het binden van de vaste stof voor verwijdering.
7.	Polyamide-4,10	26247-06-3	B4	Eindproduct	Stanyl [32;42]	Productie van kunststof

VS 36 lid 3a						
#	Polymeerbenaming	CAS nr.	ABM2016	Herkomst van het polymeer	Bijhorend register [nr.]	Bijhorend proces
8.	Polymeer met 2-hydroxy-3-(2-propenyloxy)-1-propaansulfonzuur mononatriumzout en a-sulfo-w-(2-propenyloxy)poly(oxy-1,2-ethaandiyl) ammoniumzout	903573-39-7	B4	Bestanddeel van koelwaterconditioneringsproduct	Sabic Olefins 3 [22] Sabic Olefins 4 [23] Sabic KOW [74] Tessenderlo Kerley Geleen [79]* ACN [2]	Koeling van het productieproces. *Register [79] is nog in aanbouw, en lost nog geen afvalwater.
9.	Formaldehyde copolymeer met 1-naftol	25359-91-5	A2	Coating agent	Vynova [27]	Coating agent voor polymerisatievat in het “spuiten & coaten” fase van het productieproces.
10.	1-propanaminium, N, N, N-trimethyl-3-[(1-oxo-2-propenyl)amino]-chloride	26427-01-0	A1	Bestanddeel van flocculant bezinkers	IAZI [0]	Behandeling afvalwater: bezinken en afscheiden vaste stof in de bezinkers IAZI.
11.	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-sulfo-.omega.-hydroxy-C6-C10-alkyl ethers, sodium salts	73665-22-2	B2	Bestanddeel van schuimvormend middel	Fire Brigade & Security [16H]	Blusmiddel bij brand: schuimvormend middel in blusschuim ter verlaging oppervlaktespanning van water voor effectieve brandbestrijding tijdens calamiteiten.
12.	Polyethylene glycol alkyl C10-C12, sulfosuccinate, disodium salt	68954-91-6	B2	Stabilisator	Celanese [95]	Productie van emulsies: onderdeel van 1 eindproduct wat in totaal slechts 1,5% van totale productievolume betreft (emulsie).

- 4 Voorschrift 36 lid 3b, vorm, samenstelling en grootte van het betreffende polymeer zoals deze voorkomen in het effluent. Daarbij dient onderscheid gemaakt te worden in 3 groottes: < 100 nanometer (nanoplastics), 100 nanometer - 5 millimeter (microplastics) en > 5 millimeter

Informatie in Tabel 4-1 m.b.t. o.a. deeltjesgrootte is terug te vinden in het gedetailleerd Brightsite “Determination of microplastics in IAZI effluent” onderzoeksrapport. Dit rapport kan op aanvraag worden ingezien door WL. Verschillende polymeren kunnen niet worden ingedeeld zoals gevraagd in het lid3b, omdat het wateroplosbare polymeren betreffen.

Tabel 4-1 De vorm, samenstelling en grootte van het betreffende polymeer zoals deze voorkomt in het effluent

VS 36 lid 3b							
#	Polymeerbenaming	CAS nr.	Vorm	Samenstelling	Deeltjesgrootte zoals deze voorkomt in het effluent		
					< 100 nm	100 nm - 5 mm	> 5 mm
1.	Polyamide 46	50327-22-5	De geometrische vorm van de stof is niet te bepalen door een te lage concentratie in het effluent.	Betreft stof zonder additieven	Niet aangetoond in deze fractie	Mogelijk aangetoond in fractie 0,15 mm tot en met 1 mm. Verdere detaillering niet mogelijk.	Niet aangetoond in deze fractie
2.	Polyvinylbutyral (PVB)	63148-65-2	M.b.v. microscopie gekoppeld aan spectroscopie (μ -ATR-FTIR) zijn enkele deeltjes aangetoond met een onregelmatige vorm. (*)	Betreft stof zonder additieven	Niet aangetoond in deze fractie	Op basis van voorbeeld foto's. Zie Indicatieve resultaten en voorbeelden in rapportage Brightsite. Ca. 100 - 900 μ m	Niet aangetoond in deze fractie
3.	PVC	9002-86-2	M.b.v. microscopie gekoppeld aan spectroscopie (μ -ATR-FTIR) zijn enkele deeltjes aangetoond met een onregelmatige vorm. (*)	Betreft stof zonder additieven	Niet aangetoond in deze fractie	Op basis van voorbeeld foto's. Zie Indicatieve resultaten en voorbeelden in rapportage Brightsite. Ca. 100 - 300 μ m	Niet aangetoond in deze fractie
4.	Kationische Polyacrylamide	nb (001)	De geometrische vorm van de stof is niet te bepalen doordat deze stof oplosbaar is in water.	Betreft stof zonder additieven	Betreft een oplosbare stof. Deze kan niet worden ingedeeld volgens lid 3b.		

(*) Indicatieve resultaten en voorbeelden, zie onderzoek rapportage Brightsite “Determination of microplastics in IAZI effluent”.

VS 36 lid 3b

#	Polymeerbenaming	CAS nr.	Vorm	Samenstelling	Grootte zoals deze voorkomt in het effluent		
					< 100 nm	100 nm - 5 mm	> 5 mm
5.	Polydimethylsiloxane (PDMS)	63148-62-9	De geometrische vorm van de stof is niet te bepalen doordat deze stof vloeibaar is.	Betreft stof zonder additieven	Betreft een stof in vloeibare vorm. Deze kan niet worden ingedeeld volgens lid 3b.		
6.	1,2-ethaandiamine, polymeer met (chloormethyl)oxiraan en N-methylmethaanamine	42751-79-1	De geometrische vorm van de stof is niet te bepalen doordat deze stof oplosbaar is in water.	Betreft stof zonder additieven	Betreft een oplosbare stof. Deze kan niet worden ingedeeld volgens lid 3b.		
7.	Polyamide-4,10	26247-06-3	De geometrische vorm van de stof is niet te bepalen door een te lage concentratie in het effluent. Niet teruggevonden in analyses.	Betreft stof zonder additieven	Dit polymeer is niet terug gevonden in de diverse analyses. De gevraagde informatie kan hierdoor niet worden bepaald.		
8.	Polymeer met 2-hydroxy-3-(2-propenyloxy)-1-propaansulfonzuur mononatriumzout en a-sulfo-w-(2-propenyloxy)poly(oxy-1,2-ethaandiyl) ammoniumzout	903573-39-7	De geometrische vorm van de stof is niet te bepalen doordat deze stof oplosbaar is in water.	Betreft stof zonder additieven	Betreft een oplosbare stof. Deze kan niet worden ingedeeld volgens lid 3b.		
9.	Formaldehyde copolymeer met 1-naftol	25359-91-5	De geometrische vorm van de stof is niet te bepalen doordat deze stof oplosbaar is in water.	Betreft stof zonder additieven	Betreft een oplosbare stof. Deze kan niet worden ingedeeld volgens lid 3b.		
10.	1-propanaminium, N, N, N-trimethyl-3-[(1-oxo-2-propenyl)amino]-chloride	26427-01-0	De geometrische vorm van de stof is niet te bepalen doordat deze stof oplosbaar is in water.	Betreft stof zonder additieven	Betreft een oplosbare stof. Deze kan niet worden ingedeeld volgens lid 3b.		
11.	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-sulfo-.omega.-hydroxy-C6-C10-alkyl ethers, sodium salts	73665-22-2	De geometrische vorm van de stof is niet te bepalen doordat deze stof oplosbaar is in water.	Betreft stof zonder additieven	Betreft een oplosbare stof. Deze kan niet worden ingedeeld volgens lid 3b.		
12.	Polyethylene glycol alkyl C10-C12, sulfosuccinate, disodium salt	68954-91-6	De geometrische vorm van de stof is niet te bepalen doordat deze stof oplosbaar is in water.	Betreft stof zonder additieven	Betreft een oplosbare stof. Deze kan niet worden ingedeeld volgens lid 3b.		

5 Voorschrift 36 lid 3c, soort polymeer: nonionisch, anionisch of kationisch

Tabel 5-1 Soort polymeer

				VS 36 lid 3c
#	Polymeerbenaming	CAS nr.	ABM2016	Soort polymeer
1.	Polyamide 46	50327-22-5	B4	Nonionisch
2.	Polyvinylbutyral (PVB)	63148-65-2	A4	Nonionisch
3.	PVC	9002-86-2	B4	Nonionisch
4.	Kationische Polyacrylamide	nb (001)	B2	Kationisch
5.	Polydimethylsiloxane (PDMS)	63148-62-9	A4	Nonionisch
6.	1,2-ethaandiamine, polymeer met (chloormethyl)oxiraan en N-methylmethaanamine	42751-79-1	A1	Kationisch
7.	Polyamide-4,10	26247-06-3	B4	Nonionisch
8.	Polymeer met 2-hydroxy-3-(2-propenyloxy)-1-propaansulfonzuur mononatriumzout en a-sulfo-w-(2-propenyloxy)poly(oxy-1,2-ethaandiyl) ammoniumzout	903573-39-7	B4	Anionisch
9.	Formaldehyde copolymeer met 1-naftol	25359-91-5	A2	Anionisch
10.	1-propanaminium, N, N, N-trimethyl-3-[(1-oxo-2-propenyl)amino]-chloride	26427-01-0	A1	Kationisch
11.	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-sulfo-.omega.-hydroxy-C6-C10-alkyl ethers, sodium salts	73665-22-2	B2	Anionisch
12.	Polyethylene glycol alkyl C10-C12, sulfosuccinate, disodium salt	68954-91-6	B2	Anionisch

6 Voorschrift 36 lid 3d, oplosbaarheid en afbreekbaarheid in oppervlaktewater

In Tabel 6-1 verwijzen de nummers tussen haakjes naar een referentie in hoofdstuk 10.

Tabel 6-1 oplosbaarheid en afbreekbaarheid in oppervlaktewater

			VS 36 lid 3d	
#	Polymeerbenaming	CAS nr.	Oplosbaarheid in water	Afbreekbaarheid in het oppervlaktewater
1.	Polyamide 46	50327-22-5	Niet oplosbaar (12) (13)	Geen data beschikbaar, voor vergelijkbaar polyamide PA4 en PA6 is foto-oxidatie mogelijk (3)
2.	Polyvinylbutyral (PVB)	63148-65-2	Niet oplosbaar (14)	Geen data beschikbaar (14)
3.	PVC	9002-86-2	Niet oplosbaar (15)	Niet afbreekbaar (30)
4.	Kationische Polyacrylamide	nb (001)	Oplosbaar (57)	Makkelijk afbreekbaar. Combinatie van hydrolyse en biologische afbraak (43) (44)
5.	Polydimethylsiloxane (PDMS)	63148-62-9	Oplosbaarheid <1 mg/l tot onoplosbaar (16)	Abiotische afbraak naar dimethylsilanediol, deze is verder biologisch afbreekbaar (9)
6.	1,2-ethaandiamine, polymeer met (chloormethyl)oxiraan en N-methylmethaanamine	42751-79-1	Oplosbaar (17)	Niet makkelijk afbreekbaar maar heeft lage water/grond persistentie. <70% in 28 dagen OECD301B, 56 dagen halfwaarde tijd voor (chloormethyl)oxiraan (17)
7.	Polyamide-4,10	26247-06-3	Niet oplosbaar Stof is vergelijkbaar met polyamide 4,6 (12) (13)	Geen data beschikbaar, wel voor vergelijkbaar polymeer polyamide PA4 en PA6. Mogelijk foto-oxidatie (3)
8.	Polymeer met 2-hydroxy-3-(2-propenyloxy)-1-propaansulfonzuur mononatriumzout en a-sulfo-w-(2-propenyloxy)poly(oxy-1,2-ethaandiyl) ammoniumzout	903573-39-7	Oplosbaar (18)	Niet makkelijk afbreekbaar (11) Verder geen data beschikbaar (24)
9.	Formaldehyde copolymeer met 1-naftol	25359-91-5	Oplosbaar tot 38 mg/L (19)	Niet makkelijk afbreekbaar ≤ 1 % over 28 dagen (2)
10.	1-propanaminium, N, N, N-trimethyl-3-[(1-oxo-2-propenyl)amino]-chloride	26427-01-0	Oplosbaar (20)	Niet bekend (20)

VS 36 lid 3d				
#	Polymeerbenaming	CAS nr.	Oplosbaarheid in water	Afbreekbaarheid in het oppervlaktewater
11.	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-sulfo-.omega.-hydroxy-C6-C10-alkyl ethers, sodium salts	73665-22-2	Oplosbaar (21)	Volgens HERA is de afbreekbaarheid in een standaard waterzuivering van alcohol ethoxysulfaten, waaronder deze component behoort, gemiddeld 97,5%. (60) lage water/grond persistentie is duiding voor afbreekbaarheid (21)
12.	Polyethylene glycol alkyl C10-C12, sulfosuccinate, disodium salt	68954-91-6	Oplosbaar (22)	Makkelijk biologisch afbreekbaar > 90 % - 28 d, ISO 14593 (57)

Nummers aangegeven in () zijn verwijzingen. Zie hoofdstuk "10 Referenties" voor de raadpleging van data.

7 Voorschrift 36 lid 3e, toxische effecten op mens en ecologie

In Tabel 7-1 zijn de gegevens tav toxiciteit uit de literatuur vermeld. Om deze gegevens te interpreteren naar humaan- en ecotoxische effecten, is nog een deskundige beoordeling door toxicologen noodzakelijk. Omdat deze gegevens weinig inzicht geven in het toxiciteitsniveau van het effluent van de IAZI voert Circle Wastewater IAZI op eigen initiatief genormeerde toxiciteitstesten uit op het effluent, op 5 trofische niveaus die in Tabel 7-2 worden weergegeven. In Tabel 7-3 worden de resultaten van de testen en de beoordeling gegeven door het onafhankelijk laboratorium die deze genormeerde testen heeft uitgevoerd.

In Tabel 7-1 verwijzen de nummers tussen haakjes naar een referentie in hoofdstuk 10.

Tabel 7-1 toxische effecten op mens en ecologie

VS 36 lid 3e				
#	Polymeerbenaming	CAS nr.	Toxische effecten op mens	Toxische effecten op ecologie
1.	Polyamide 46	50327-22-5	LD50 > 5000 mg/kg (oraal, rat) (13)	Geen toxische data bekend (13)
2.	Polyvinylbutyral (PVB)	63148-65-2	Niet gevaarlijk volgens regulatie (6), LD50 > 10000 mg/kg (oraal, rat)	Niet accumulatief (Niet PBT noch vPvB op niveau van 0.1% of hoger)(6), verder geen data beschikbaar (14)
3.	PVC	9002-86-2	PVC plastic zorgt niet voor toxiciteit, maar kan gevaarlijk zijn vanwege potentiële lekkage weekmakers (27), deze weekmakers zijn nog niet aanwezig bij de PVC productie op Chemelot LD50 > 2000 mg/kg (oraal, rat) (4)	Geen specifieke limiet beschikbaar (15) monomeer EC50 > 20 mg/L 48h schaaldieren (15) monomeer EC50 0,428 mg/L 96h algea/aquatische planten (15) monomeer EC50 > 14.58 mg/L 96h vis (15) monomeer NOEC 0,01 mg/L 240h schaaldieren (15)
4.	Kationische Polyacrylamide	nb (001)	Polyacrylamides zijn in essentie non-toxisch, maar mogelijke verontreiniging met acrylamide (monomeer), zorgt voor een mogelijke toxiciteit (33)(43)	LC50 2.3 mg/L 48h vis (55) EC50 14 mg/L watervlo (56) EC50 > 100 mg/L groene alg, platworm en amfipod (56) EC50 > 1000 mg/L minnow en amfipod (56) laagste chronische toxiciteit > 100 mg/L NOEC vis
5.	Polydimethylsiloxane (PDMS)	63148-62-9	Geen bekende significante toxiciteit (9), LD50 > 3000 mg/kg (dermal, konijn) (16) LD50 > 35000 mg/kg (oraal, rat) (16)	Laagste acute toxiciteit > 1000 mg/L bij mossel (9) EC50 1523 mg/kg amfipod (9) NOEC > 994 mg/kg schaaldieren (9)

VS 36 lid 3e

#	Polymeerbenaming	CAS nr.	Toxische effecten op mens	Toxische effecten op ecologie
6.	1,2-ethaandiamine, polymeer met (chloormethyl)oxiraan en N-methylmethaanamine	42751-79-1	Geen bekende toxiciteit beschikbaar voor polymeer. Chloormethyloxiraan ofwel epichlorohydrin LD50 90 mg/kg (oraal, rat) (17)	Geen bekende ecotoxiciteit beschikbaar voor stof, enkel voor Chloormethyloxiraan ofwel epichlorohydrin: Laagste acute toxiciteit 0.12 mg/L EC50 48h dapnia NOEC 0,25 mg/L 48h watervlo (10) NOEC 1,7 mg/L 72h alga/aquatische planten (17) LC50 9.1-12.3 mg/L 96h vis (17)
7.	Polyamide-4,10	26247-06-3	Vermoedelijk niet-toxisch (geen bekende veiligheidsrisico's, wordt gebruikt in voedselverpakking) (28)(29)	Niet bekend, zie ook register betreffende fabriek
8.	Polymeer met 2-hydroxy-3-(2-propenyloxy)-1-propaansulfonzuur mononatriumzout en a-sulfo-w-(2-propenyloxy)poly(oxy-1,2-ethaandiyl) ammoniumzout	903573-39-7	Geen bekende toxiciteit, LD50 >2000 mg/kg (24)	LC50 12 mg/L 96h vis (18)
9.	Formaldehyde copolymeer met 1-naftol	25359-91-5	Geen bekende toxiciteit, LD50 > 2000 mg/kg (23)	Laagste acute toxiciteit 0,11 mg/L EC50 48h dapnia (57) ERL50 36 mg/L 72h alg (58) EYL50 28 mg/L 72h alg (58) NOEL 4.6 mg/L 72h alg (58)
10.	1-propanaminium, N, N, N-trimethyl-3-[(1-oxo-2-propenyl)amino]-chloride	26427-01-0	LD50 > 5000 mg/kg (oraal, muis) LD50 > 2000 mg/kg (dermal, muis) (20)	Laagste acute toxiciteit 21000 mg/L LC50 96u vis (20)
11.	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-sulfo-.omega.-hydroxy-C6-C10-alkyl ethers, sodium salts	73665-22-2	Lethale dosis dieren 1-5 mg/kg (ingestie) (21)	PNEC aquatisch milieu: 0,03 tot 0,78 mg/l Lage toxicologische en ecologische zorg. Geen verdere wet -en regelgeving voor deze stofklasse nodig geacht op EU niveau (1)(21)
12.	Polyethylene glycol alkyl C10-C12, sulfosuccinate, disodium salt	68954-91-6	Niet bekend toxisch (22) LD50 > 2,000 mg/kg (oraal, rat) (26)	LC50 0,53 mg/l 96h vis (26)

Ecotoxiciteit onderzoek effluent IAZI

De toxiciteitgegevens van de 12 polymeren in Tabel 7-1, geven weinig inzicht in het toxiciteitsniveau van het effluent. Daarom voert Circle Wastewater IAZI op eigen initiatief genormeerde toxiciteitstesten uit op het effluent op 5 trofische niveaus die in Tabel 7-2 worden weergegeven. Deze testen worden per kwartaal uitgevoerd en geven meer inzicht over de ecotoxische impact van het effluent in totaal.

Tabel 7-2 overzicht testen ecotoxiciteit voor effluent monsters IAZI

Trofisch niveau	Specifiek subniveau	Norm
Algen	Algae (Raphidocelis subcapitata)	DIN EN ISO 8692, Annex A
Schaaldieren	Kreeftjes (Daphnia magna)	DIN EN ISO 6341
Vissen	Viseieren (Danio rerio)	DIN EN ISO 15088
Bacteriën	Luminescente bacteriën (Vibrio fischeri)	DIN EN ISO 11348-2
Planten	Eendenkroos (Lemna minor)	DIN EN ISO 20079, Annex B

De genormeerde toxiciteitstesten bestaan uit het blootstellen van organismen in 5 trofische niveaus (viseieren, daphnia, luminescente bacteriën, eendenkroos en algen) aan het origineel of verdund effluentmonster om de effecten te bepalen op aspecten zoals de overleving, groei en voortplanting. De toxiciteitstesten worden uitgevoerd en beoordeeld bij een onafhankelijke laboratorium waar testorganismen (uit gestandaardiseerde culturen) worden getest en blootgesteld aan effluent.

De ecotoxiciteitstesten maken een geïntegreerde beoordeling mogelijk van de eigenschappen van een effluentmonster (inclusief synergetische/antagonistische effecten) die niet kunnen worden bereikt door het analyseren van afzonderlijke stoffen of andere chemische somparameters. Tabel 7-3 toont de resultaten en de integrale beoordeling van de toxiciteitstesten uitgevoerd op het effluent van de IAZI.

Onderstaande resultaten geven de LID, Lowest Ineffective Dilution – Laagste ineffektieve verdunning weer van de effluent monsters per trofisch niveau. Een lage LID betekent een lage ecotoxiciteit. De LID grenswaarde geeft een grens aan waar er potentieel significante ecotoxicologische effecten waarneembaar zijn per trofisch niveau. Deze grens waardes zijn afgeleid uit de BREF voor CWW&WG, en voor Organic Fine Chemicals die in de kolom grenswaarde zijn gegeven. Hoewel dit nog geen harde grenzen zijn, kan er bij overschrijding van gegeven LID grenswaardes worden aangegeven dat er potentieel significante ecotoxicologische effecten waarneembaar zijn.

Alle resultaten van de IAZI zijn lager of gelijk aan deze grenswaardes. Op basis van deze resultaten heeft het onafhankelijk laboratorium geoordeeld dat alle gemeten effluentmonsters geen significante ecotoxicologische effecten hebben op alle trofische niveaus.

Tabel 7-3 De resultaten van de toxiciteitstesten uitgevoerd op het IAZI effluent (2021 – 2023)

Test	Norm	Grenswaarde LID [laagste niet effect verdunning] (*)	Grenswaarde LID [laagste niet effect verdunning] (**)	2021				2022				2023			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
				LID	LID	LID	LID	LID	LID	LID	LID	LID	LID	LID	LID
Algae test	DIN EN ISO 8692, Annex A	≤ 16	≤ 8	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	= 3	≤ 2	≤ 2	(***)
Daphnia test	DIN EN ISO 6341	≤ 8	≤ 4	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	(***)
Viseieren test	DIN EN ISO 15088	≤ 2	≤ 2	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	= 1	(***)
Luminescente bacteriën test	DIN EN ISO 11348-2	≤ 32	≤ 16	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	(***)
Lemna test (Eendenkroos)	DIN EN ISO 20079, Annex B Growth rate, frond area	(≤ 16)	-	= 4	= 4	= 1	= 4	= 2	= 1	= 4	= 4	= 4	= 2	= 2	(***)
	DIN EN ISO 20079, Annex B Growth rate, frond number	(≤ 16)	-	= 16	= 16	= 8	= 4	= 4	= 4	= 4	= 4	= 16	= 4	= 4	(***)

* Grenswaarde van de Duitse “Wastewater Ordinance for Annex 22 – “wastewater from chemical industry”. Gerefereerd in de BREF “Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector” (2016). Er bestaan geen grenswaardes voor de Lemna test. Maar omdat deze test een alternatief is voor de algae test, worden dezelfde grenswaardes aangehouden (≤ 16).

** Grenswaarde criteria uit de BREF Organic Fine Chemicals als vergelijking.

*** Resultaten nog niet gerapporteerd.

De aparte detailrapportages zijn op aanvraag raadpleegbaar door WL. In deze rapportages wordt verder uitgelegd wat de diverse resultaten betekenen en hoe deze geïnterpreteerd worden.

8 Voorschrift 36 lid 3f, toepassen van BBT aan de bron

De BBT worden beschreven in de verschillende registers van de fabrieken. Deze documenten zijn reeds door bevoegd gezag RUD ZL beoordeeld. Toezicht en handhaving van de RUD ZL voert jaarlijks diverse milieu-inspecties uit op naleving van wet -en regelgeving.

Tabel 8-1 Toepassing van BBT op Chemelot

			VS 36 lid 3f
#	Polymeerbenaming	CAS nr.	Toepassing van BBT industriële schaal aan de bron
1.	Polyamide 46	50327-22-5	Stanyl: filtratie afvalwater richting IAZI. IAZI: voorbehandeling afvalwater mbv klaarinstallatie, afvang drijvende en bezinkbare deeltjes. IAZI: behandeling afvalwater dmv coagulatie, flocculatie, sedimentatie, en filtratie. BREF CWW&WG van toepassing. Zie ook registers Stanyl - IAZI.
2.	Polyvinylbutyral (PVB)	63148-65-2	Sekisui: afvalwaterzuivering WWS (Waste water system) richting IAZI. IAZI: voorbehandeling afvalwater mbv zandvanger. IAZI: behandeling afvalwater dmv coagulatie, flocculatie, sedimentatie, en filtratie. BREF CWW&WG van toepassing. Zie ook registers Sekisui - IAZI.
3.	PVC	9002-86-2	PVC: filtratie afvalwater richting IAZI. IAZI: voorbehandeling afvalwater mbv klaarinstallatie, afvang drijvende en bezinkbare deeltjes. IAZI: behandeling afvalwater dmv coagulatie, flocculatie, sedimentatie, en filtratie. BREF CWW&WG van toepassing. Zie ook registers PVC - IAZI.
4.	Kationische Polyacrylamide	nb (001)	IAZI: dmv gestuurde flocculant dosering waardoor de stof zich geheel hecht aan vaste stof deeltjes. Cedo: dmv gestuurde flocculant dosering waardoor de stof zich geheel hecht aan vaste stof deeltjes. QCP: dmv gestuurde flocculant dosering waardoor de stof zich geheel hecht aan vaste stof deeltjes.
5.	Polydimethylsiloxane (PDMS)	63148-62-9	Cedo: dosering op basis van geconstateerde vervuiling feedstock (recyclage folies). Fibrant: dmv semi continue dosering middels plunjerpomp met vaste sequens. Sabic Olefins 3: BBT IAZI behandeling mbv actief slib (35) (36) in waterzuivering. QCP: dosering op basis van geconstateerde vervuiling feedstock (recyclage folies). Sekisui: BBT IAZI behandeling mbv actief slib (35) (36) in waterzuivering.
6.	1,2-ethaandiamine, polymeer met (chloormethyl)oxiraan en N-methylmethaanamine	42751-79-1	QCP: dmv gestuurde (onder)dosering. (37)

VS 36 lid 3f

#	Polymeerbenaming	CAS nr.	Toepassing van BBT industriële schaal aan de bron
7.	Polyamide-4,10	26247-06-3	Stanyl fabriek: filtratie afvalwater richting IAZI. IAZI: voorbehandeling afvalwater mbv klaarinstallatie, afvang drijvende en bezinkbare deeltjes. IAZI: behandeling afvalwater dmv coagulatie, flocculatie, sedimentatie, en filtratie. BREF CWW&WG van toepassing. Zie ook registers Stanyl - IAZI.
8.	Polymeer met 2-hydroxy-3-(2-propenyloxy)-1-propaansulfonzuur mononatriumzout en a-sulfo-w-(2-propenyloxy)poly(oxy-1,2-ethaandiyl) ammoniumzout	903573-39-7	Sabic Olefins: mbv gestuurde dosering koelwaterconditioneringsmiddel. TKG: Fabriek nog niet operationeel. ACN: dmv gestuurde dosering koelwaterconditioneringsmiddel.
9.	Formaldehyde copolymeer met 1-naftol	25359-91-5	PVC: Productieproces gerelateerde sturing.
10.	1-propanaminium, N, N, N-trimethyl-3-[(1-oxo-2-propenyl)amino]-chloride	26427-01-0	IAZI: dmv gestuurde flocculant dosering waardoor de stof zich geheel hecht aan vaste stof deeltjes.
11.	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-sulfo-.omega.-hydroxy-C6-C10-alkyl ethers, sodium salts	73665-22-2	Fire Brigade: wordt enkel ingezet / gebruikt voor calamiteiten waar bluswerkzaamheden nodig zijn.
12.	Polyethylene glycol alkyl C10-C12, sulfosuccinate, disodium salt	68954-91-6	Celanese: minimalisatie van emulsieverliezen richting eigen afvalwater en daarmee richting IAZI.

9 Vergelijking berekende vrachten tijdens vergunningsaanvraag met metingen van nieuwe ontwikkelde doelstofanalyses en experimentele proeven ter bepaling werkelijke vrachten

Met behulp van de ontwikkeling van nieuwe doelstofanalyses en het onderzoek “Determination of microplastics in IAZI effluent” vanuit het Brightsite programma zijn nieuwe inzichten ontstaan over de werkelijke lozingsvrachten van de meeste microplastics. Informatie m.b.t. de monsternamen en analyse van de vaste polymeren zijn terug te vinden in het gedetailleerd Brightsite onderzoeksrapport. Dit rapport kan worden geraadpleegd door WL.

Tevens zijn er door de IAZI ook doelstofanalyses ontwikkeld voor oplosbare polymeren, die geen microplastics zijn. Deze analyses zijn ontwikkeld door een onafhankelijk laboratorium.

In Tabel 9-1 wordt er een vergelijking gemaakt tussen de berekende jaarvrachten tijdens vergunningsaanvraag (2019), met de nieuwe gegevens uit de diverse onderzoeken.

Opmerking: Doelstofanalyses en monsternamenstrategieën zijn continue in ontwikkeling, waardoor toekomstige inzichten kunnen wijzigen. De resultaten zijn dus indicatief van aard.

Doelstofanalyses

Voor 10 van de 12 polymeren is een doelstofanalyse ontwikkeld door een onafhankelijk laboratorium. Twee doelstofanalyses van deze 10 polymeren zijn nog in verdere ontwikkeling nu de detectiegrens van de bestaande methode niet voldoende is om inzicht te krijgen in de werkelijke concentratie van de stof.

Voor 2 van de 12 polymeren is er op dit moment nog geen doelstofanalyse.

Monsternamen en analyses van de vaste polymeren

De analyse van de vaste polymeren (Polyamide 46, Polyvinylbutyral (PVB), PVC, Polyamide-4,10) bestaat uit meerdere stappen zoals: monsternamen, monstervoorbereiding en analyse. In tegenstelling tot oplosbare stoffen zijn vaste stoffen niet homogeen verdeeld in het water. Dit betekent dat een representatieve monsternamen uitdagend is. Circle Wastewater en Brightsite hebben, in partnerschap met onderzoeksinstituut KWR, diverse monsternamenstrategieën onderzocht. In het onderzoek is ook een aangeraden techniek van Rijkswaterstaat (RWS) meegenomen. Meer informatie m.b.t. de onderzochte methodes is te vinden in het Brightsite rapport.

Naast monsternamen is de monstervoorbereiding ook zeer belangrijk voor een correcte analyse. Door het onafhankelijk lab Intertek Polychemlab (ISO17025 gecertificeerd), zijn er diverse onderzoeken uitgevoerd om de monstervoorbereiding en de analysetechnieken te optimaliseren. Dit heeft de huidige kwalitatieve en kwantitatieve bepaling van de vaste polymeren mogelijk gemaakt. Toch moet er vermeld worden dat ook deze methodieken nog in ontwikkeling zijn vanwege de complexiteit. Er zijn op het moment van schrijven, nog geen geharmoniseerde of genormaliseerde methodes op de markt, en het zal nog jaren duren voordat robuuste gevalideerde analyse voorschriften bestaan voor dit type onderzoeken. Een NEN norm voor monsternamen, identificatie en kwantificering is nog in ontwikkeling, en kan nog verschillende jaren duren.

De resultaten uit het experimenteel onderzoek voor de gevraagde stoffen zijn opgenomen in de diverse tabellen in dit rapport. Het Brightsite onderzoeksrapport “Determination of microplastics in IAZI effluent” met verdere details kan worden ingezien door WL, maar is vertrouwelijk gezien het Intellectueel eigendom (IP) van methodes en analyses liggen bij de partners van het onderzoek.

Tabel 9-1 Overzicht resultaten doelstofanalyses vracht polymeer in effluent IAZI

					Resultaten doelstofanalyses en berekening jaarvracht		
#	Polymeerbenaming	CAS nr.	Alerteringswaarde bijlage 4 (versie: 01022023) [µg/l]	Berekende jaarvracht 2020 [kg/jaar]	Opmerkingen	Gemeten effluent concentratie [µg/l]	Jaarvracht 2023 [kg/jaar]
1.	Polyamide 46	50327-22-5	119,4561203	3578,8	De doelstofanalyse ontwikkeld door Envalior Stanyl heeft geen Polyamide 46 aangetoond in 3 weekopbouwmonsters van het effluent (< 5 µg/l)	< 5,0 (doelstofanalyse)	< 149,8
2.	Polyvinylbutyral (PVB)	63148-65-2	87,71929825	2628,0	Niet aangetoond in de DSC + FTIR experimentele metingen. Mbv microscopie gekoppeld aan spectroscopie (µ-ATR-FTIR) zijn enkele deeltjes gekarakteriseerd. (*)De jaarvracht is berekend aan de hand van de µ-ATR-FTIR analyse. Zie Brightsite onderzoek rapport.	7,2 (*) (µ-ATR-FTIR)	216,2 (*) (µ-ATR-FTIR)
3.	PVC	9002-86-2	30,62832118	917,6	Niet aangetoond in de DSC + FTIR experimentele metingen. Mbv microscopie gekoppeld aan spectroscopie (µ-ATR-FTIR) zijn enkele deeltjes gekarakteriseerd. (*)De jaarvracht is berekend aan de hand van de µ-ATR-FTIR analyse. Zie Brightsite onderzoek rapport.	4,8 (*) (µ-ATR-FTIR)	144,1 (*) (µ-ATR-FTIR)
4.	Kationische Polyacrylamide	nb (001)	23,33173115	699,0	Niet teruggevonden in effluent Doelstofanalyse <10 µg/l (weekopbouwmonsters n=59) Dmv de Volkert Bakker methode mag nul worden gebruikt voor de berekende werkelijke concentratie.	0 (doelstofanalyse)	0

					Resultaten doelstofanalyses en berekening jaarvracht		
#	Polymeerbenaming	CAS nr.	Alerteringswaarde bijlage 4 (versie: 01022023) [µg/l]	Berekende jaarvracht 2020 [kg/jaar]	Opmerkingen	Gemeten effluent concentratie [µg/l]	Jaarvracht 2023 [kg/jaar]
5.	Polydimethylsiloxane (PDMS)	63148-62-9	4,996341691	149,7	Doelstof analyse in ontwikkeling bij lab: - LC-MS lukt niet - Extractie + ICP is getest; Validatie nog in ontwikkeling Berekende alerteringswaarde bijlage 4 wordt alsnog aangehouden.	4,996341691 (alerteringswaarde)	149,7
6.	1,2-ethaandiamine, polymeer met (chloormethyl)oxiraan en N-methylmethaanamine	42751-79-1	24,66354242	738,9	Niet teruggevonden in effluent Doelstofanalyse <5 µg/l (weekopbouwmonsters n=51) Dmv de Volkert Bakker methode mag nul worden gebruikt voor de berekende werkelijke concentratie.	0 (doelstofanalyse)	0
7.	Polyamide-4,10	26247-06-3	2,869903068	86,0	Niet kwantificeerbaar noch aantoonbaar in de DSC + FTIR metingen. De berekende werkelijke concentratie wordt vooralsnog op nul gesteld.	0 (DSC-FTIR)	0
8.	Polymeer met 2-hydroxy-3-(2-propenyloxy)-1-propaansulfonzuur mononatriumzout en a-sulfo-w-(2-propenyloxy)poly(oxy-1,2-ethaandiyl) ammoniumzout	903573-39-7	101,9948623	3055,7	Niet teruggevonden in effluent Doelstofanalyse <10 mg/l (weekopbouwmonsters n=64) Lagere detectiegrens in ontwikkeling. Berekende alerteringswaarde bijlage 4 wordt alsnog aangehouden.	101,9948623 (alerteringswaarde)	3055,7
9.	Formaldehyde copolymeer met 1-naftol	25359-91-5	46,73021977	1400,0	Niet teruggevonden in effluent Doelstofanalyse <2 µg/l (weekopbouwmonsters n=55) Dmv de Volkert Bakker methode mag nul worden gebruikt voor de berekende werkelijke concentratie.	0 (doelstofanalyse)	0

Resultaten doelstofanalyses en berekening jaarvracht							
#	Polymeerbenaming	CAS nr.	Alerteringswaarde bijlage 4 (versie: 01022023) [µg/l]	Berekende jaarvracht 2020 [kg/jaar]	Opmerkingen	Gemeten effluent concentratie [µg/l]	Jaarvracht 2023 [kg/jaar]
10.	1-propanaminium, N, N, N-trimethyl-3-[(1-oxo-2-propenyl)amino]-chloride	26427-01-0	33,3787284	1000,0	Niet teruggevonden in effluent Doelstofanalyse <4 µg/l (weekopbouwmonsters n=59) Dmv de Volkert Bakker methode mag nul worden gebruikt voor de berekende werkelijke concentratie.	0 (doelstofanalyse)	0
11.	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-sulfo-.omega.- Hydroxy-C6-C10-alkyl ethers, sodium salts	73665-22-2	0,580789874	17,4	Geen doelstofanalyse beschikbaar. Berekende alerteringswaarde (bijlage 4) wordt alsnog aangehouden.	0,580789874 (alerteringswaarde)	17,4
12.	Polyethylene glycol alkyl C10-C12, sulfosuccinate, disodium salt	68954-91-6	0,053405965	1,6	Geen doelstofanalyse beschikbaar. Berekende alerteringswaarde (bijlage 4) wordt alsnog aangehouden.	0,053405965 (alerteringswaarde)	1,6

Som berekende concentratie en
vracht o.b.v.
alerteringswaarde bijlage 4 (versie:
01022023)

476,4 µg/l	14273 kg
------------	----------

Som experimenteel
bepaalde
concentratie
effluent

Som jaarvracht
2023

124,7 µg/l	3735 kg(*)
------------	------------

(*)Vanwege de nauwkeurigheid vermelden we dit in de samenvatting als ca. 4000 kg.

10 Referenties

1. European Chemicals Agency. Assessment of regulatory needs, Alcohol ethoxylate sulfates. Geraadpleegd van <https://echa.europa.eu/documents/10162/cda7b0c0-82ca-2e8f-4517-41759d7912ce>
2. European Chemicals Agency 1-Naphthol, reaction products with formaldehyde Registratiedossier. Geraadpleegd van <https://echa.europa.eu/nl/registration-dossier/-/registered-dossier/26792/5/3/2>
3. American Chemical Society. Environmental Degradation of Nylon. Geraadpleegd van <https://pubs.acs.org/doi/epdf/10.1021/acsapm.3c00552>
4. Vynova - SDS voor polyvinylchloride – Geraadpleegd van https://www.vynova-group.com/hubfs/02_Website_Pages/Products/PVC/Documents/vynova_polyvinylchloride_GB_rev0100_2015-830.pdf?hsCtaTracking=1b4e11ef-1379-48c1-af73-2e07fcedcab6%7C53beaf85-8f40-4c2c-bbcb-71dd2f9547bc
5. PA4,6. Geraadpleegd van <https://www.gulfoilindia.com/wp-content/uploads/2017/08/Gulf-Fidelity-PA-46.pdf>
6. CDH Fine Chemical. (z.d.). MSDS van Polyvinylbutyral CAS No. 63148-65-2. Geraadpleegd van https://www.cdhfinechemical.com/images/product/msds/37_1780268725_POLYVINYL BUTYRAL CASNO63148-65-2MSDS.pdf
7. ChemicalBook. Polyvinyl chloride. Chemical Properties. Geraadpleegd van https://www.chemicalbook.com/ProductChemicalPropertiesCB8294089_EN.htm
8. American Chemical Society. Surface Pattern Analysis of Microplastics and Their Impact on Human-Derived Cells. Geraadpleegd van <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsapm.0c00645>
9. European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals. (2014). JACC 055 Linear Polydimethylsiloxanes CAS No. 63148-62-9 Second Edition. Geraadpleegd van <https://www.ecetoc.org/wp-content/uploads/2014/08/JACC-055-Linear-Polydimethylsiloxanes-CAS-No.-63148-62-9-Second-Edition.pdf>
10. Phoenix Products. SDS Polyquaternary Amine, CASnr 42751-79-1. Geraadpleegd van <https://phoenixproductsco.com/wp-content/uploads/2015/08/Clarifier-0210.pdf>
11. Santos. (2023). Appendix-I_2 Chemical Risk Assessment Reviews voor polymeer propaansulfonzuur. Geraadpleegd van https://www.santos.com/wp-content/uploads/2023/08/Appendix-I_2-Chemical-Risk-Assessment-Reviews.pdf
12. 42_Register_Stanyl-2_bijlage_9 - MSDS-stoffen.pdf – Zie aanvraag watervergunning.
13. Nylon 4/6 – Chemwatch – Opvraagbaar bij IAZI. Omwille van document grootte niet opneembaar in verslag.
14. PVB - Chemwatch – Opvraagbaar bij IAZI. Omwille van document grootte niet opneembaar in verslag.
15. PVC - Chemwatch – Opvraagbaar bij IAZI. Omwille van document grootte niet opneembaar in verslag.
16. PDMS - Chemwatch – Opvraagbaar bij IAZI. Omwille van document grootte niet opneembaar in verslag.
17. Dimethylamine - Chemwatch – Opvraagbaar bij IAZI. Omwille van document grootte niet opneembaar in verslag.
18. Polymeer propaansulfonzuur - Chemwatch – Opvraagbaar bij IAZI. Omwille van document grootte niet opneembaar in verslag.
19. European Chemicals Agency. Registratiedossier 1-Naphthol, reaction products with formaldehyde. Geraadpleegd van <https://echa.europa.eu/nl/registration-dossier/-/registered-dossier/26792/4/9>
20. 1-propanaminium NNN - Chemwatch – Opvraagbaar bij IAZI. Omwille van document grootte niet opneembaar in verslag.
21. Poly(oxy-1,2-ethanediyl) - Chemwatch – Opvraagbaar bij IAZI. Omwille van document grootte niet opneembaar in verslag.
22. Polyethylene glycol alkyl C10-C12 - Chemwatch – Opvraagbaar bij IAZI. Omwille van document grootte niet opneembaar in verslag.
23. European Chemicals Agency. (z.d.). Registratiedossier 1-Naphthol, reaction products with formaldehyde. Geraadpleegd van <https://echa.europa.eu/nl/registration-dossier/-/registered-dossier/26792/7/3/2>
24. SDS Gegevens Gengard 7004 - vertrouwelijke gegevens.
25. 16H Register FB&S februari 2020_integrale_versie – Zie aanvraag watervergunning.
26. SDS Polyethylene glycol alkyl C10-C12 toxiciteit. Geraadpleegd van https://asset.productmarketingcloud.com/api/assetstorage/1250_3b842fac-b5be-4181-a66f-189e9dc58cbf
27. American Chemical Society. Surface Pattern Analysis of Microplastics and Their Impact on Human-Derived Cells. Geraadpleegd van <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsapm.0c00645>

28. ChemNet. The physical and chemical property of 26247-06-3. Geraadpleegd van [https://www.chemnet.com/cas/en/26247-06-3/Poly\[imino-1,4-butanediylimino\(1,10-dioxo-1,10-decanediyl\)\].html](https://www.chemnet.com/cas/en/26247-06-3/Poly[imino-1,4-butanediylimino(1,10-dioxo-1,10-decanediyl)].html)
29. Intertek. PA410 in voedselverpakking. Geraadpleegd van <https://www.intertek.com/consumer/insight-bulletins/china-new-substances-for-use-in-food-contact-materials/>
30. ScienceDirect. PVC degradation by Fenton reaction and biological decomposition. Geraadpleegd van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141391015300367>
31. ScienceDirect. Efficient removal of polyamide particles from wastewater by electrocoagulation. Geraadpleegd van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214714422008613>
32. Royal Society of Chemistry. (2021). Electrocoagulation for industrial wastewater treatment: an updated review. Geraadpleegd van <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2021/ew/d1ew00158b>
33. ScienceDirect. Toxicologic investigations of polyacrylamides. Geraadpleegd van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0041008X65901195>
34. ScienceDirect. Rapid removal of polyacrylamide from wastewater by plasma in the gas-liquid interface. Geraadpleegd van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S100107421930097X>
35. ScienceDirect. Effective removal of methyl siloxane from water by sewage activated sludge microbes: biodegradation behavior and characteristics of microbial community. Geraadpleegd van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589014X19300994>
36. American Chemical Society. Environmental Occurrence of Polydimethylsiloxane. Geraadpleegd van <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es9608712>
37. Zie register QCP – Aanvraag watervergunning.
38. De Gruyter. Fenton chemistry in biology and medicine. Geraadpleegd van <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1351/pac200779122325/html>
39. MDPI. Electrocoagulation in Wastewater Treatment. Geraadpleegd van <https://www.mdpi.com/2073-4441/3/2/495>
40. PubChem POLYVINYL CHLORIDE. Geraadpleegd van <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/source/hsdb/1213>
41. European Chemicals Agency. CASnr 73665-22-2 Substantie-informatie. Geraadpleegd van <https://echa.europa.eu/nl/substance-information/-/substanceinfo/100.124.572>
42. -N.v.t.
43. Nature (2018). Polyacrylamide degradation and its implications in environmental systems. Geraadpleegd van <https://www.nature.com/articles/s41545-018-0016-8>
44. ScienceDirect. Microbial degradation of polyacrylamide and the deamination product polyacrylate. Geraadpleegd van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964830518312617?via%3Dihub>
45. American Society of Civil Engineers. Effects of Cationic Polyacrylamide and Cationic Starch on Aquatic Life. Geraadpleegd van <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29HZ.2153-5515.0000467>
46. Taylor & Francis Online. (2020). Evaluation of phytotoxic effects of cationic polyacrylamide polymers: implication for the use of sludges as organic soil amendments in assisted phytostabilization. Geraadpleegd van <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15226514.2020.1726870>
47. ScienceDirect. (2023). Recycling of polyvinyl butyral from waste automotive windshield and fabrication of their electrospun fibrous materials. Geraadpleegd van https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1876107021006246?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=8377d317bd17b88e
48. Japan Society on Water Environment. (2016). Treatment of Wastewater from Polyvinyl Chloride Manufacturing Plant. Geraadpleegd van https://www.istage.ist.go.jp/article/jsw/21/8/21_8_513/article-char/en
49. ResearchGate. (z.d.). Evaluatie van een innovatieve polyvinylchloride (PVC) ultrafiltratiemembraan voor afvalwaterzuivering. Geraadpleegd van https://www.researchgate.net/publication/223426443_Evaluation_of_an_innovative_polyvinyl_chloride_PVC_ultrafiltration_membrane_for_wastewater_treatment
50. Alfa Laval. Membrane Processes for Water Recovery from Oily and PVC Wastewater. Geraadpleegd van <https://www.alfalaval.com/globalassets/documents/microsites/achema-2015/membrane-processes-for-water-recovery-from-oily-and-pvc-wastewater.pdf>

51. Taylor & Francis Online. (1984). Toxicity of cationic polymer flocculants to higher plants . Geraadpleegd van <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00380768.1984.10434697>
52. Taylor & Francis Online. (2020). Evaluation of phytotoxic effects of cationic polyacrylamide polymers: implication for the use of sludges as organic soil amendments in assisted phytostabilization. Geraadpleegd van <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15226514.2020.1726870>
53. European Chemicals Agency. 1-Naphthol, reaction products with formaldehyde. Registratiedossier. Geraadpleegd van <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/26792/6/2/4>
54. European Chemicals Agency. 1-Naphthol, reaction products with formaldehyde Registratiedossier. Geraadpleegd van <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/26792/6/2/6#>
55. PubChem. POLYVINYL CHLORIDE Human Health Effects. Geraadpleegd van <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/source/hsdb/1213#section=Human-Health-Effects>
56. HERA Project. Human & Environmental Risk Assessment on ingredients of European household cleaning products Alcohol Ethoxysulphates (AES). Titel van het document. Geraadpleegd van <https://www.heraproject.com/files/1-e-04-hera%20aes%20env%20web%20wd.pdf>
57. 'STOWA 2016-14 'GROEN' POLY-ELEKTROLYT. Geraadpleegd van <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202016/STOWA%202016-14.pdf>