Notitie / Memo

Haskoning Nederland B.V.
Water & Maritime

Aan:	ARN B.V.
Van:	Haskoning
Datum:	23 juli 2026
Kopie:	-
Ons kenmerk:	BJ9767-RHD-XX-ZZ-ME-Z-NT002
Classificatie:	Projectgerelateerd
Gecontroleerd door	Haskoning

Onderwerp: **Bijlage W1 ABM-toets ARN CCI**

---

1 Inleiding

ARN B.V. (hierna ARN) heeft de intentie om een Carbon Capture (CO_2-afvang) Installatie (CCI) te realiseren als onderdeel van de bedrijfslocatie aan de Nieuwe Pieckelaan 1 te Weurt. De CCI zal koolstofdioxide verwijderen uit de rookgassen van lijn 2 van de afvalverbrandingsinstallatie (AVI) van ARN. Na diverse reinigings- en bewerkingsstappen kan de afgevangen CO_2 ingezet worden in de glastuinbouw en/of de industrie, of opgeslagen worden in een ondergrondse opslagfaciliteit (bijvoorbeeld oud aardgasveld in de Noordzee), die door derden partijen wordt gerealiseerd.

Figuur 1-1 geeft het proces van de CCI schematisch weer met de bijbehorende processtromen. De CCI begint met ingaande rookgassen, die gekoeld worden in de Direct Carbon Capture (DCC) zodat het water uit de rookgassen gaat condenseren. Het vrijkomende water stroomt zowel naar de zure wasser na de CO_2 afvangst als naar de natte koeltoren. De hoeveelheid spuiwater vanuit de DCC is afhankelijk van het aanbod uit de rookgassen en de koeltemperatuur van de DCC (±26 m^3/h). Een deelstroom van het spuiwater van de DCC van ongeveer 2 m^3/h wordt gebruikt om de inhoud van de zure wasser van de CCI te verversen. De koeltoren heeft een waterbehoefte van ±115 m^3/h die deels ingevuld wordt door ±24 m^3/h spui DCC welke aangevuld wordt met effluent van de RWZI (±91 m^3/h). Na verdamping van ±69 m^3/h resteert een koeltorenspui van max. 46 m^3/h waarvan ±15 m^3/h bij de bestaande wasser van de AVI ingezet wordt als vervanging van suppletiewater (nu RWZI effluent). De resterende 31 m^3/h van de spui van de koeltoren wordt geloosd op de RWZI.

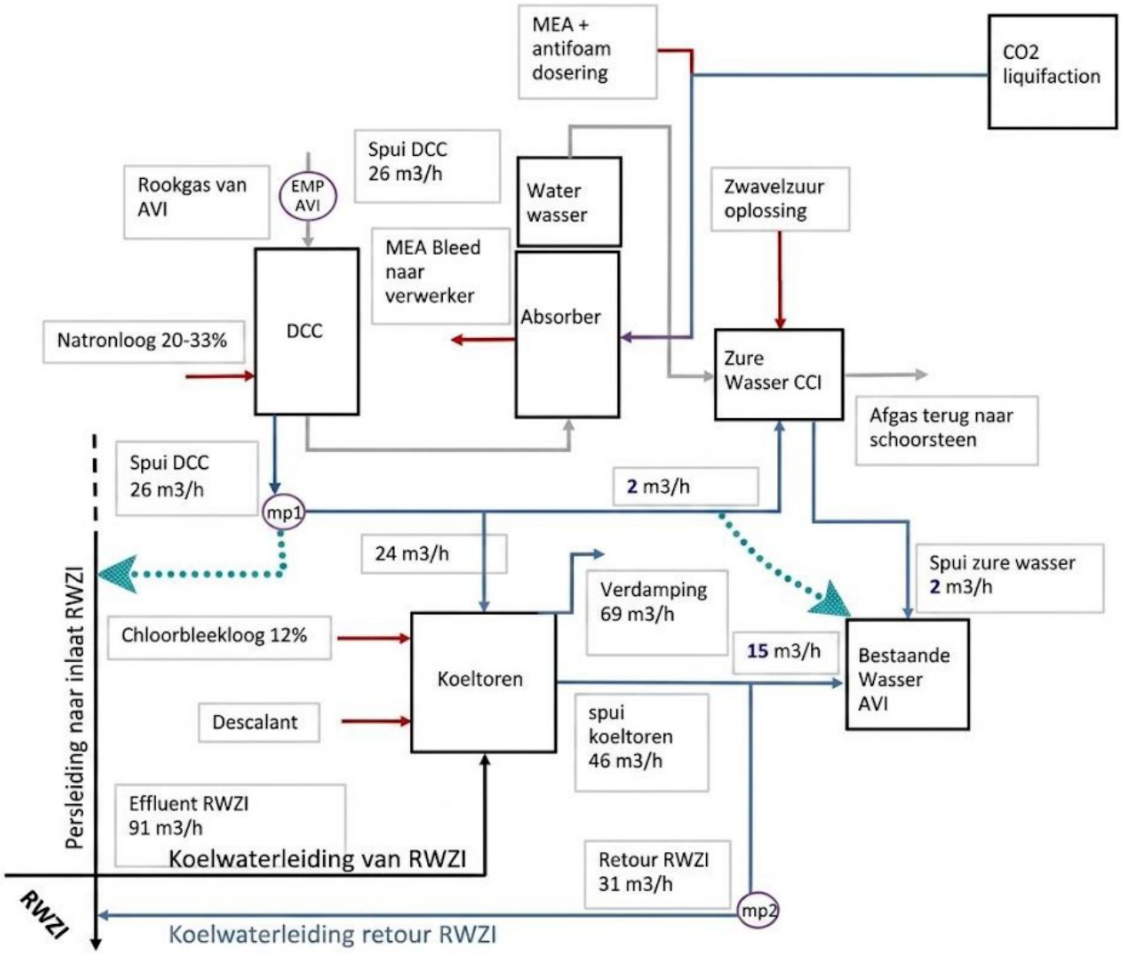
De uiteindelijke lozing betreft dus het spuiwater van de koeltoren zoals afgebeeld in Figuur 1-1. De koeltoren neemt RWZI-effluent samen met het overschot aan spuiwater van de DCC in. De componenten en de bijbehorende fracties aanwezig in het spuiwater van de DCC (worst-case scenario) zijn aangeleverd door ARN.

In het nieuwe koelsysteem is het noodzakelijk om koelwateradditieven te doseren ten behoeve van legionellabeheersing en tegen zoutafzettingen. Het koelsysteem wordt zo ontworpen dat het chemicaliëngebruik zo minimaal mogelijk is. De inzet van de koeltoren wil ARN tevens zoveel mogelijk beperken door hergebruik van warmte, zie paragraaf 6.6.3 in de toelichting op de aanvraag, en voor een BBT-beschouwing paragraaf 7.4.4.1 van de toelichting op de vergunningaanvraag. Door corrosiebestendige materialen te gebruiken is het tevens niet noodzakelijk om een corrosie-inhibitor te

doseren. Daarnaast wordt zoals hierboven beschreven circa een derde van de koeltorenspui (15 m^3/uur) intern in de bestaande wasser hergebruikt, waarmee er geen lozing plaatsvindt dit deel van de spui met de gedoseerde additieven. Er vindt namelijk geen lozing plaats vanuit de bestaande wasser.

De samenstelling van het RWZI-effluent dat wordt ingenomen ten behoeve van de koeltoren is onbekend voor de getoetste parameters, omdat hier geen metingen meer op plaatsvinden door het waterschap. Wel wordt bijvoorbeeld geanalyseerd op N-totaal en P-totaal, van deze parameters wordt aangenomen dat er door de recirculatie naar de RWZI geen achteruitgang van de waterkwaliteit op kan treden, omdat de N en P weer als nutriënt zullen dienen in de RWZI. De fractie van de koelwaterspui dat wordt geloosd (31 m^3/uur) wordt weer terug geleverd aan de RWZI. In deze ABM-toets zijn daarom uitsluitend de stoffen vanuit de rookgassen en de koelwateradditieven getoetst en niet de componenten die reeds aanwezig waren in het RWZI-effluent voor toepassing in de koeltoren.

De producten en stoffen die door ARN in het productieproces gebruikt worden of vrijkomen uit het productieproces zijn te verdelen in de waterbezwaarlijkheidscategorie Z, A, B en C.



Figuur 1-1. Processchema CCI, waarbij de stroom retour RWZI de indirecte lozing op de RWZI Weurt indiceert.

2 Resultaten ABM-toets

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de ABM-toets per waterbezwaarlijkheidscategorie beschreven. Verder is aangegeven wat de waarschijnlijke bron/toepassing van elke stof is. Een volledig overzicht van de uitgevoerde ABM-toets op basis van alle stofeigenschappen is opgenomen in bijlage 4.

2.1 Additieven koeltoren en DCC

Ten behoeve van de koeltoren zullen additieven worden toegevoegd om scaling en legionella te voorkomen. Er worden in de CCI geen andere additieven gebruikt die mogelijk in de waterfase terecht kunnen komen, met uitzondering van natronloog of kaliloog in de DCC. Er is daarnaast enkel de mogelijkheid dat componenten via de rookgassen condenseren in de DCC en daarbij in de waterfase terechtkomen.[1] Dit is uitgewerkt in paragraaf 2.2.

Er zal in de koeltoren gebruik gemaakt moeten worden van een biocide om legionella te beheersen. Hiervoor is natriumhypochloriet voorzien (ABM-categorie B). Dosering van natriumhypochloriet zal pulsgewijs plaatsvinden en worden gestuurd op 0,3 – 0,5 mg/l in het koelsysteem. De effluentconcentratie vanuit de koeltoren wordt gestuurd op <0,2 mg/l, conform BBT. Natriumhypochloriet valt in de waterbezwaarlijkheidscategorie B vanwege de snelle degradatie van natriumhypochloriet in het aquatisch milieu door de chemische instabiliteit (conform footnote 6 in het ABM-schema als opgenomen in bijlage 2).

Door het gebruik van hypochloriet kan chloroform vormen door de reactie van actief chloor met organische stoffen. In het koelwatersysteem wordt natriumhypochloriet gedoseerd, waarbij chloroform in beperkte mate als reactieproduct kan worden gevormd. Volgens het RIZA rapport 97.077, oktober 1997, ‘Hoe omgaan met actief chloor in koelwater’ wordt tot circa 1% van het gedoseerde hypochloriet omgezet in chloroform. Met de immissietoets is de berekende maximale concentratie chloroform in het effluent getoetst.

Daarnaast is een antiscalant noodzakelijk in het koelsysteem ter bescherming tegen afzettingen van zouten. Daarbij kan de indikfactor worden verhoogd door het gebruik van een antiscalant. Het verbruik van de antiscalant (etidronzuur) wordt zo veel als mogelijk geminimaliseerd. Hiervoor wordt nog een doseringsstrategie ontwikkeld. Omdat etidronzuur een A3-stof betreft, worden verdere mogelijkheden tot het gebruik van andere antiscalants nader onderzocht in het detailontwerp. In de ontwerpfase wordt vooralsnog uitgegaan van etidronzuur of een vergelijkbare stof, waarbij minimaal zal worden voldaan aan de immissietoets. De immissietoets is opgenomen in bijlage W2. Een mogelijk milieuvriendelijker alternatief (zonder fosfonaten) op polymeerbasis, is 3D Trasar 3DT120 van Nalco, waarvan de werkzaamheid in deze fase nog niet kan worden gegarandeerd.

---

[1] Het volgende wordt opgemerkt met betrekking tot het gebruikte oplosmiddel voor de CO_2-afvang: De belangrijkste hulpstof die gebruikt wordt in de CO_2-afvanginstallatie is het oplosmiddel (amine) ten behoeve van de adsorptie van CO_2 uit het rookgas. Hiervoor zal gebruik worden gemaakt van een MEA-oplossing (monoethanolamine). Afbraakproducten van MEA zijn Nitrosodiethanolamine (NDELA) en Nitroso-N-(2-hydroxyethyl)-glycine (NHEGly), waarvan NDELA een ZZS is. MEA wordt echter pas gedoseerd in de absorber en zal nimmer in het afvalwater terecht kunnen met een afstroomroute naar het oppervlaktewater. Deze stoffen zijn dan ook niet nader meegenomen in de ABM-toets.

Etidronzuur is getoetst aan de immissietoets voor de maximale toelaatbare lozingsconcentratie. ARN zal minimaal aan de maximale toelaatbare lozingsconcentratie voldoen, maar streeft naar lagere lozingsconcentraties op basis van een optimale doseringsstrategie. De doseringsstrategie is afhankelijk van diverse parameters in het effluent en kan daarom in deze fase nog niet worden vastgesteld. In het detailontwerp zal hier meer inzicht in worden verkregen, waarna meer gegevens worden verstrekt. Voor een uitgebreidere BBT-afweging van het koelsysteem wordt verwezen naar paragraaf 7.4.4.1 in de toelichting bij de vergunningaanvraag.

In de DCC wordt natronloog en in de koeltoren zwavelzuur toegevoegd, voor pH-correctie. Dit is een base en een zuur die onder neutrale omstandigheden aanwezig zijn als ongevaarlijke van nature voorkomende zouten en zijn zodoende ingedeeld als C1.

In tabel 4.1 van de toelichting op de aanvraag is het verbruik per stof ook opgenomen.

Product	Bron/Toepassing	Resultaat ABM
Antiscalant (etidronzuur/HEDP)	Koeltoren	A3
Chloorbleekloog/natriumhypochloriet	Koeltoren	B1
Chloroform	Mogelijk reactieproduct natriumhypochloriet in koeltoren	A3
Natriumhydroxide	DCC (pH-correctie condensaat)	C1
Zwavelzuur	Koeltoren (pH-correctie koelwater)	C1

2.2 Componenten in de CCI met als herkomst de rookgassen

2.2.1 Mogelijke Z-stoffen in CCI via de rookgassen

De ABM-toetsing van ARN geeft als resultaat dat negen mogelijk aanwezige producten/stoffen tot waterbezwaarlijkheidscategorie Z behoren, zoals weergegeven in Tabel 2-1.
Voor stoffen en mengsels met een waterbezwaarlijkheid die gekoppeld is aan een saneringsinspanning Z, geldt in beginsel dat de verontreiniging door deze stoffen moet worden beëindigd en dat gestreefd moet worden naar een nullozing. De beleidsdoelstelling voor deze stoffen is immers om deze stoffen uit de leefomgeving te weren. Voor bedrijven betekent dit dat de proceskeuze en de interne bedrijfsvoering hierop moeten worden afgestemd. Hierbij dient in de eerste plaats gedacht te worden aan vervanging van deze stoffen door alternatieven die minder waterbezwaarlijk zijn. Pas als de mogelijkheden hiervoor volledig zijn uitgeput (binnen het haalbare en betaalbare), kan gekeken worden naar procesoptimalisatie dan wel andere proceskeuzes om contact van deze stoffen met water te voorkomen of verminderen. Pas als laatste stap komt verbeterde zuivering van de restlozing in beeld, dat als beste beschikbare techniek (BBT) gekwalificeerd moet worden.

Alle Z-stoffen zijn afkomstig uit de afgassen van de bestaande rookgasreiniging, waardoor minimalisatie door bronaanpak niet verder mogelijk is. De rookgassen zijn reeds vergaand gezuiverd, zoals toegelicht

in paragraaf 7.3.1 van de toelichting op de vergunningaanvraag. De Z-stoffen komen enkel (mogelijk) nog in zeer lage concentraties voor in de afgassen van de rookgasreiniging. Luchtemissies van de Z-stoffen worden verder verminderd door de CO_2-afvanginstallatie. Op de restlozing van de Z-stoffen is een immissietoets uitgevoerd, waarbij worst-case is aangenomen dat de volledige fractie metalen uit de afgassen in de waterfase terechtkomt.

Tabel 2-1. Overzicht producten en ABM-toetsingsresultaten Categorie Z.

Product	Bron/Toepassing	Resultaat ABM
Arseen	Rookgasreiniging	Z1
Chroom	Rookgasreiniging	Z1
Kobalt	Rookgasreiniging	Z1
Lood	Rookgasreiniging	Z1
Nikkel	Rookgasreiniging	Z1
Cadmium	Rookgasreiniging	Z1
Kwik	Rookgasreiniging	Z1
Dioxines en Furanen (Furaan)	Rookgasreiniging	Z1
Benzo(a)pyreen	Rookgasreiniging	Z1

2.2.2 Mogelijke A-stoffen in CCI via de rookgassen

De ABM-toetsing van ARN geeft als resultaat dat zeven mogelijk aanwezige producten/stoffen tot waterbezwaarlijkheidscategorie A behoren, zoals weergegeven in Tabel 2-2. Voor A-stoffen geldt dat gebruik van deze stoffen of producten moet worden beëindigd. In principe moet er een minder waterbezwaarlijk alternatief worden gezocht, tenzij een goede onderbouwing gegeven kan worden waarom dit niet mogelijk is en men kan aantonen dat de meest vergaande BBT-saneringstechnieken worden toegepast om lozing te voorkomen. Evenals voor de Z-stoffen als opgenomen in de voorgaande paragraaf zijn de genoemde A-stoffen afkomstig van de afgassen van de bestaande rookgasreiniging. Voor de CO_2-afvang uit de rookgassen kunnen de metalen en HF in de waterfase terechtkomen. Luchtemissies worden daarmee beperkt. Bronaanpak vanuit de bedrijfsprocessen is niet verder mogelijk. Op de restlozing van de metalen en HF is een immissietoets uitgevoerd.

Tabel 2-2. Overzicht producten en ABM-toetsingsresultaten categorie A.

Product	Bron/Toepassing	Resultaat ABM
Antimoon	Rookgasreiniging	A2
Koper	Rookgasreiniging	A1
Mangaan	Rookgasreiniging	A3

Vanadium	Rookgasreiniging	A1
Thallium	Rookgasreiniging	A1
Zink	Rookgasreiniging	A1
Waterstoffluoride (HF)	Rookgasreiniging	A3

2.2.3 Mogelijke B-stoffen in CCI via de rookgassen

De ABM-toetsing van ARN geeft als resultaat dat drie mogelijk aanwezige producten/stoffen tot waterbezwaarlijkheidscategorie B behoren, zoals weergegeven in Tabel 2-3 met als bron de rookgassen of het doekenfilter waarna de rookgassen in de DCC worden gecondenseerd. Voor B-stoffen geldt dat emissie zoveel mogelijk moet worden voorkomen door het toepassen van brongerichte maatregelen die voldoen aan BBT.

Tabel 2-3. Overzicht producten en ABM-toetsingsresultaten categorie B.

Product	Bron/Toepassing	Resultaat ABM
NH_3	Rookgasreiniging	B1
NO_2	Rookgasreiniging	B1
Ammoniumsulfaat	Rookgasreiniging (doekenfilter)	B1 (indeling gebaseerd op ammonium)

NH_3 kan aanwezig zijn in de rookgassen na de rookgasreiniging. Voor de CO_2-afvang uit de rookgassen kunnen deze componenten in de waterfase terechtkomen. Luchtemissies worden daarmee beperkt. Bronaanpak vanuit de bedrijfsprocessen is niet verder mogelijk.
NH_3 en ammoniumsulfaat (afkomstig van doekenfilter) zijn waterbezwaarlijk, maar doordat lozing plaatsvindt via de RWZI zal het ammonium wordt gebruikt als nutriënt en uiteindelijk worden omgezet in nitraat of mogelijk verder tot stikstofgas, alvorens te worden geloosd op het oppervlaktewater.
Nitriet (NO_2^-) is acuut toxisch voor waterorganismen, maar zal worden geoxideerd tot nitraat/salpeterzuur (met een ABM-indeling C1) door de dosering van natronloog of kaliloog in de DCC. Bij onvolledige oxidatie op de site van ARN vindt verdere oxidatie plaats tot nitraat in de RWZI en wordt daarmee niet als stikstofdioxide of nitriet geloosd op het oppervlaktewater.

2.2.4 Mogelijke C-stoffen in CCI via de rookgassen

De ABM-toetsing van ARN geeft als resultaat dat zeven mogelijk aanwezige producten/stoffen tot waterbezwaarlijkheidscategorie C behoren, zoals weergegeven in Tabel 2-4. Stoffen met een waterbezwaarlijkheid die gekoppeld is aan een saneringsinspanning C komen van nature voor in oppervlaktewater en zijn minder milieubezwaarlijk. De meest beperkte saneringsinspanning binnen de verzameling BBT-technieken is in principe voldoende om de lozing te beperken. SO_2 is ingedeeld in C1, vanwege de oxidatie tot zwavelzuur. SO_2 zal als sulfaat worden geloosd op de RWZI. Dit is van nature voorkomend en daarmee zou SO_2 ook als C1 kunnen worden ingedeeld. Deze zuren zijn onder neutrale omstandigheden aanwezig als van nature voorkomende zouten. Dit geldt eveneens voor de basen die zijn ingedeeld als C1.

Tabel 2-4. Overzicht producten en ABM-toetsingsresultaten categorie C.

Product	Bron/Toepassing	Resultaat ABM
Zoutzuur	Rookgasreiniging	C1
SO_2	Rookgasreiniging	C1
Calciumcarbonaat	Rookgasreiniging (doekenfilter)	C1
Calciumchloride	Rookgasreiniging (doekenfilter)	C1
Calciumhydroxide	Rookgasreiniging (doekenfilter)	C1
Calciumsulfaat	Rookgasreiniging (doekenfilter)	C1
HOK (actieve kool)	Rookgasreiniging (doekenfilter)	C1

3 Conclusie

Ten behoeve van het koelsysteem zal een biocide (chloorbleekloog) en een antiscalant (voorlopige aanname: HEDP) worden gedoseerd. Chloorbleekloog valt in de ABM-klasse B1 en HEDP in de klasse A3. Voor HEDP zal nog nader worden onderzocht wat de mogelijkheden zijn ter vervanging van deze stof in het koelsysteem voor een milieuvriendelijker alternatief. Het voorziene verbruik van HEDP en chloorbleekloog is getoetst in de immissietoets om de impact van deze componenten op het oppervlaktewater te bepalen. Voor chloorbleekloog is getoetst in de immissietoets aan chloroform (ABM-klasse A3), een bijproduct dat kan worden gevormd in het koelsysteem door het gebruik van chloorbleekloog.
Alle overige stoffen zijn afkomstig vanuit de rookgassen en separaat beschouwd in de ABM-toets en deze componenten zijn tevens getoetst in de immissietoets.

Bijlagen

Bijlage 1 Beschrijving ABM-toets

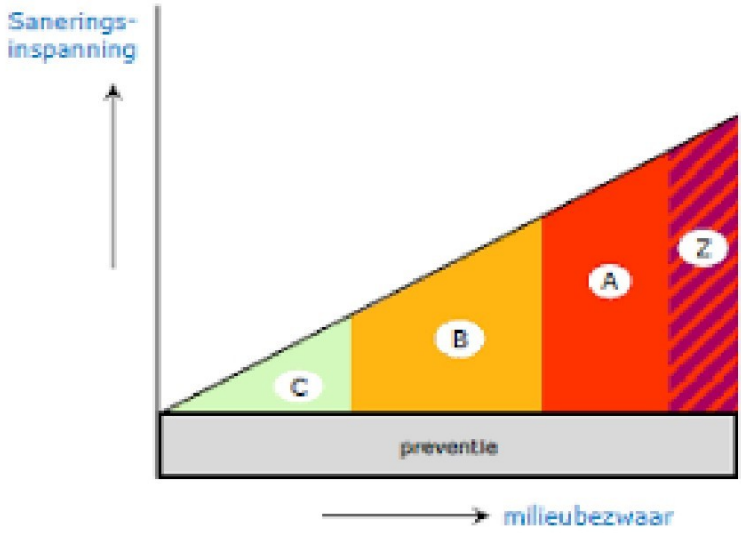
Algemeen

Om de impact van stoffen of mengsels op oppervlaktewater te bepalen is inzicht in de waterbezwaarlijkheid noodzakelijk. Om de waterbezwaarlijkheid op een eenduidige manier te bepalen is door Rijkswaterstaat de Algemene BeoordelingsMethodiek (ABM) ontwikkeld. De waterbezwaarlijkheid van een stof wordt bepaald door een combinatie van stofintrinsieke eigenschappen zoals (eco)toxiciteit, carcinogeniteit, mutageniteit, biologische afbreekbaarheid en de verdelingscoëfficiënt n-octanol/water (log Kow). Stoffen kunnen op basis hiervan in een waterbezwaarlijkheidscategorie worden ingedeeld. Mengsels kunnen worden ingedeeld op basis van de ABM-classificatie van de afzonderlijke stoffen. Voor iedere waterbezwaarlijkheidscategorie wordt een bijbehorende saneringsinspanning voorgeschreven. Naar mate een stof of mengsel waterbezwaarlijker is zal de mate van inspanning die verwacht mag worden om de emissie te beperken toenemen.

De waterbezwaarlijkheid van een stof of mengsel wordt ingedeeld in een van de volgende vier categorieën (van hoge naar lage waterbezwaarlijkheid):

- Z: Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS), verzameling van meest gevaarlijke stoffen voor mens en milieu;
- A: niet snel afbreekbare en/of accumulerende, waterbezwaarlijke stoffen;
- B: afbreekbare, waterbezwaarlijke stoffen;
- C: stoffen die van nature voorkomen in het lokale oppervlaktewater.

Op basis van de waterbezwaarlijkheid van een stof wordt een saneringsinspanning verwacht. De algemene relatie tussen de waterbezwaarlijkheid en de te verwachten saneringsinspanning is weergegeven in figuur 1.



Figuur B-1. Verband tussen waterbezwaarlijkheid en saneringsinspanning.

Bepalen waterbezwaarlijkheid
De eerste stap is het uitzoeken welke stoffen en/of mengsels in het afvalwater terecht kunnen komen. Dit kunnen grondstoffen, tussenproducten, eindproducten en/of hulpstoffen zijn. ARN heeft informatie aangeleverd over welke stoffen en/of mengsels mogelijk in de lozing terecht kunnen komen. Om de waterbezwaarlijkheid van deze stoffen en/of mengsels te bepalen is informatie over de stofeigenschappen nodig. Voor het bepalen van de stofeigenschappen kunnen de onderstaande informatiebronnen worden gebruikt:

- Material Safety Data Sheets (MSDS'en) van de stoffen/mengsels;
- European Chemicals Agency (ECHA) database (https://echa.europa.eu/);
- RIVM Zoeksysteem risico's van stoffen database. Deze database bevat ook de actuele lijsten van stoffen die als ZZS worden geclassificeerd. (https://rvszoeksysteem.rivm.nl/Stoffen);
- ATCN stoffenbank database (www.stoffenbank.nl);
- Overige stoffendatabases;
- Expert judgement stoffenexperts vanuit RHDHV.

De datum van raadpleging van de databases is 25-9-2024. Dit in verband met de regelmatige updates van de databases.

Op basis van de vastgestelde stofeigenschappen wordt een stof vervolgens ingedeeld in een waterbezwaarlijkheidscategorie. Een overzicht van het gevolgde toetsingsschema voor de beoordeling van stoffen en een toelichting op het schema is te vinden in bijlage 1 en 2. In bijlage 3 is gevolgde toetsingsschema voor mengsels te vinden.

Toelichting saneringsinspanning
Zoals aangegeven wordt voor iedere waterbezwaarlijkheidscategorie (Z, A, B of C) een bijbehorende saneringsinspanning voorgeschreven. Hieronder worden de verschillende saneringsinspanningen toegelicht zoals beschreven in de ABM-handleiding (16-03-2016).

Waterbezwaarlijkheid categorie Z
Voor stoffen en mengsels met een waterbezwaarlijkheid die gekoppeld is aan een saneringsinspanning Z, geldt in beginsel dat de verontreiniging door deze stoffen moet worden beëindigd en dat gestreefd moet worden naar een nullozing. De beleidsdoelstelling voor deze stoffen is immers om deze stoffen uit de leefomgeving te weren. Voor bedrijven betekent dit dat de proceskeuze en de interne bedrijfsvoering hierop moeten worden afgestemd. Hierbij dient in de eerste plaats gedacht te worden aan vervanging van deze stoffen door alternatieven die minder waterbezwaarlijk zijn. Pas als de mogelijkheden hiervoor volledig zijn uitgeput (binnen het haalbare en betaalbare), kan gekeken worden naar procesoptimalisatie dan wel andere proceskeuzes om contact van deze stoffen met water te voorkomen of verminderen. Pas als laatste stap komt verbeterde zuivering van de restlozing in beeld, dat als BBT gekwalificeerd moet worden. Voor Z-stoffen geldt een vijfjaarlijkse rapportageverplichting over de gemaakte vorderingen met betrekking tot emissiebeperking van ZZS en de mogelijkheden de emissie verder te beperken door toepassing van nieuwere technieken die als BBT gekwalificeerd kunnen worden.

Waterbezwaarlijkheid categorie A
Ook voor stoffen met een waterbezwaarlijkheid die gekoppeld is aan een saneringsinspanning A geldt in beginsel dat de verontreiniging door deze stoffen moet worden beëindigd. Hier dient, net als bij categorie Z stoffen, in de eerste plaats gedacht te worden aan vervanging van deze stoffen door alternatieven die

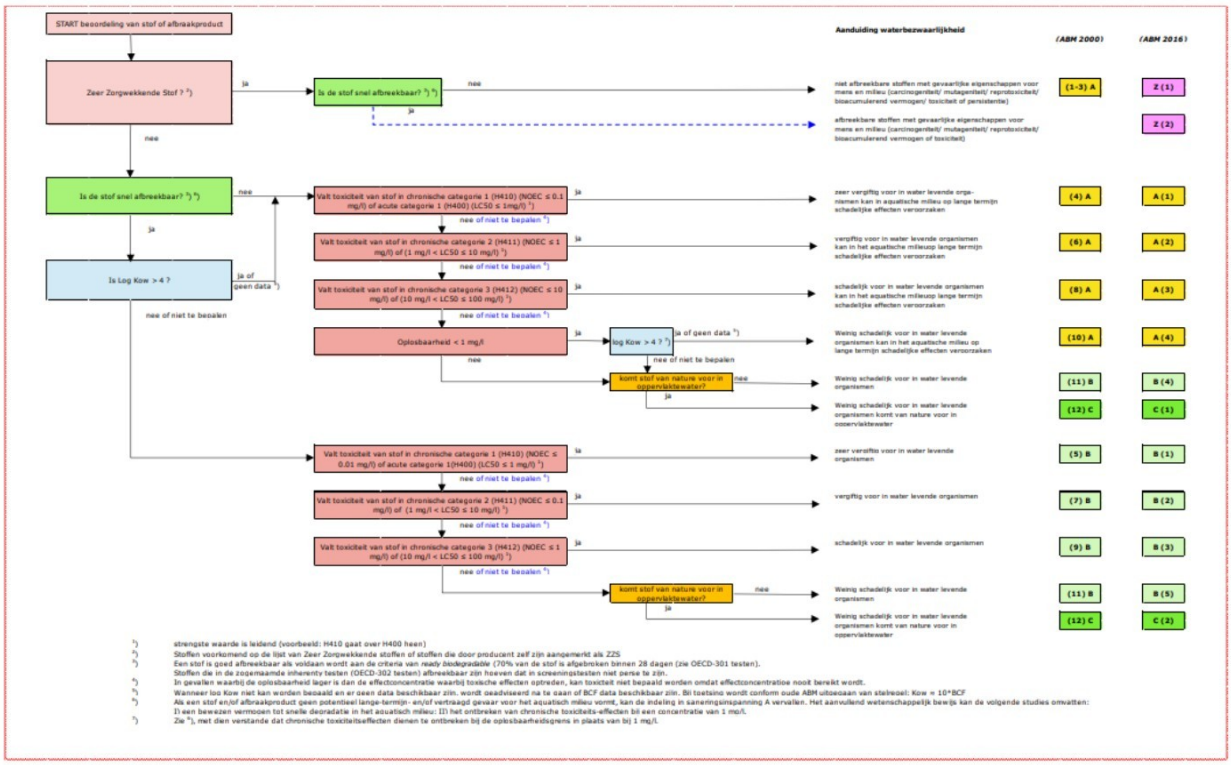
minder waterbezwaarlijk zijn. Ook hier is het aangewezen om te opteren voor die technieken die de meest vergaande sanering bewerkstelligen binnen de verzameling technieken die als BBT geclassificeerd kunnen worden. Een verschil met de stoffen die vallen in categorie Z is, dat voor A-stoffen zuivering uitdrukkelijker openstaat als optie om de sanering vorm te geven. Voor categorie A stoffen geldt geen vijfjaarlijkse rapportageverplichting.

Waterbezwaarlijkheid categorie B
Emissie van stoffen met saneringsinspanning B moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Hiervoor dienen brongerichte maatregelen gehanteerd te worden die voldoen aan BBT. Bedrijven dienen hun proceskeuze en interne bedrijfsvoering hierop af te stemmen (good housekeeping en procesgeïntegreerde maatregelen). Bij deze categorie waterbezwaarlijkheid heeft het bevoegd gezag de volledige keuze van de technieken die tot BBT gerekend worden, tot zijn beschikking. Afhankelijk van de specifieke precieze waterbezwaarlijkheid in het concrete geval, kan een keuze gemaakt worden uit de verschillende BBT technieken. Ook geldt hier dat deze stoffen in de regel snel biologisch afbreekbaar zijn. Het is dan ook niet absoluut noodzakelijk om over te gaan tot substitutie of het vermijden van contact met proceswater, als deze stoffen middels zuivering uit het proceswater worden gehaald, zolang de toegepaste zuivering maar als BBT geclassificeerd kan worden.

Waterbezwaarlijkheid categorie C
Stoffen met een waterbezwaarlijkheid die gekoppeld is aan een saneringsinspanning C komen van nature voor in oppervlaktewater en zijn minder milieubezwaarlijk. De meest beperkte saneringsinspanning binnen de verzameling BBT-technieken is in principe voldoende om de lozing te beperken.

BIJLAGE 2 - Toetsingsschema stoffen

Het onderstaande schema vanuit de ABM-handleiding (16-03-2016) wordt doorlopen om de waterbezwaarlijkheid van een stof te bepalen.



Figuur B-2. Keuzeboom waarmee de waterbezwaarlijkheid van een stof wordt bepaald, op basis van de ABM-handleiding (16-03-2016).

BIJLAGE 3 - Toetsingsschema's stoffen en mengsels
Hieronder volgt een toelichting op de stappen die zijn weergegeven in het stroomdiagram uit bijlage 1.

Zeer Zorgwekkende Stof?
Dit is gebaseerd op de actuele ZZS-lijsten van de RIVM database Zoeksysteem risico's van stoffen of op basis van zelfclassificatie.

Is de stof snel afbreekbaar?
Een stof is over het algemeen goed afbreekbaar als op basis van een afbreekbaarheidstest blijkt dat de stof voor meer dan 60% of 70% wordt afgebroken binnen 28 dagen. De precieze grenswaarde hiervoor hangt af van de gebruikte afbreekbaarheidstest.

Is log Kow>4?
Het bioaccumulerend vermogen van een stof wordt bepaald door de log Kow van de stof. De log Kow dient als een indicator voor het bioaccumulerend vermogen van een stof. Een stof met een log Kow>4 wordt als bioaccumulerend beschouwd.

Toxiciteit?
De toxiciteit van een stof wordt bepaald door toxiciteitstesten. Deze informatie is te vinden in de gebruikte databases. Uit deze tests komen toxiciteitswaarden (bv. NOEC of LC50) waarbij zowel naar de acute toxiciteit als naar de chronische toxiciteit wordt gekeken.

Van nature voorkomend?
Als een stof voldoet aan de criteria voor B4 of B5 dan wordt deze stof als weinig schadelijk beschouwd. Weinig schadelijke stoffen die van nature in het lokale oppervlaktewater voorkomen krijgen een C-indeling. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen afbreekbare stoffen (C2) en niet afbreekbare stoffen (C1). Van nature voorkomende stoffen die wel schadelijk zijn krijgen geen C-indeling.

Mengsels
Om de waterbezwaarlijkheid van mengsels van stoffen te bepalen moet eerst aan de hand van het bovenstaande schema de waterbezwaarlijkheid van de individuele stoffen worden bepaald. Daarna kan met het onderstaande schema de waterbezwaarlijkheid van het volledige mengsel worden bepaald.

Resultaat indeling → Rekenregels per categorie [1] ↓	Z1	Z2	A1	A2	A3	A4	B4	C1= C2	B1	B2	B3	B5= B4
Z1 $\sum M^*Cz_1$	≥0,1 %						<0,1%					
Z2 $\sum M^*Cz_2$		≥0,1 %					<0,1%					
A1 $\sum M^*C_1$			≥25 %	2,5%≤ C_x < 25%	0,25% ≤ C_x < 2,5%		<0,25 %					
A2 $\sum M^*C_{A1}$ *10 + $\sum C_{A2}$				≥25%	2,5%≤ C_x<25		<2,5%					
A3 $\sum M^*C_{A1}$ *100 + $\sum C_{A2}$ *10 + $\sum C_{A3}$					≥25%		<25%					
A4 $\sum M^*C_{A1}$ *100 + $\sum C_{A2}$ *10 + $\sum C_{A3}$ + $\sum C_{A4}$						≥25%	<25%					
B4 $\sum C_{B4}$							≥1%					
C1 = C2								100%				
B1 $\sum M^*C_{B1}$									≥25%	2,5% ≤ C_x < 25%	0,25% ≤ C_x < 2.5%	< 0,25 %
B2 $\sum M^*C_{B1}$ *10 + $\sum C_{B2}$										≥25%	2,5% ≤ C_x < 25%	<2,5 %
B3 $\sum M^*C_{B1}$ *100 + $\sum C_{B2}$*10 + $\sum C_{B3}$											≥25%	<25 %
B5 $\sum C_{B5}$												≥1%

[1]) Met $\sum M^*Cz_1 = \sum_{k=1}^{n}(Mk)^*Cz_{1,k}$; Met $\sum M^*Cz_2 = \sum_{k=1}^{n}(Mk)^*Cz_{2,k}$; $\sum M^*C_{A1} = \sum_{k=1}^{n}(Mk)^*C_{A1}$; $\sum C_{A2} = \sum_{k=1}^{n} C_{A2,k}$; $\sum C_{A3} = \sum_{k=1}^{n} C_{A3,k}$ en $\sum C_{A4} = \sum_{k=1}^{n} C_{A4,k}$; $\sum M^*C_{B1} = \sum_{k=1}^{n}(Mk)^*C_{B1,k}$; $\sum C_{B2} = \sum_{k=1}^{n} C_{B2,k}$; $\sum C_{B3} = \sum_{k=1}^{n} C_{B3,k}$; $\sum C_{B4} = \sum_{k=1}^{n} C_{B4,k}$; $\sum C_{B5} = \sum_{k=1}^{n} C_{B5,k}$

Figuur B-3. ABM-Toetsingsschema's mengsels.

BIJLAGE 4 - Overzicht volledige ABM-toets (incl. stofeigenschappen)

Product	Werkzame stof	CAS-nummer	EC/EG-nummer	Gewichts-percentage	ZZS	Potentieel ZZS	Afbreek-baarheid	H-zinnen voor de aquatische toxiciteit	Chronische toxiciteit (NOEC)	Acute toxiciteit (LC-50)	Oplosbaarheid	Log Kow	M-factor	Waterbezwaar-lijkheid	Opmerkingen
Chloorbleekloog														**B1**	
	Natriumhypochloriet (NaOCl)	7681-52-9	231-668-3	12%	Nee	Nee	Ja	H400, H410	0,007 mg/l	0,026 mg/l	1.000 g/l	-3,42	10	B1	Chloorbleekloog is zeer reactief en zal vrijwel volledig weg reageren in afvalwater. Op basis hiervan wordt het voor de indeling als afbreekbaar beschouwd.
Descalent														**A3**	
	Etidronic acid	2809-21-4	220-552-8		Nee	Nee	Nee	H413	6,75 mg/l	200 mg/l	690 g/l	-3,5	1	A3	Fosfonaat/ HEDP
Antimoon														**A2**	
	Antimony (Sb)	7440-36-0	231-146-5		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch	H411, H412, H413	1,13 mg/l	1,77 mg/l	18,2 mg/l	n.v.t.	1	A2	
Arseen														**Z1**	
	Arsenic (As)	7440-38-2	231-148-6		Ja	Nee	n.v.t. anorganisch	H400, H410	97 µg/l	1,5 mg/l	0,289 mg/l	n.v.t.	1	Z1	
Chroom														**Z1**	
	Chromium (Cr)	7440-47-3	231-157-5		Ja	Nee	n.v.t. anorganisch		-	14,1 mg/l	<1 mg/l	n.v.t.	1	Z1	
Kobalt														**Z1**	
	Cobalt (Co)	7440-48-4	231-158-0		Ja	Nee	n.v.t. anorganisch	H400, H410	0,00123 mg/l	0,0241 mg/l	2,94 mg/l	n.v.t.	10	Z1	
Koper														**A1**	
	Copper (Cu)	7440-50-8	231-159-6		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch	H400	2,9 µg/l	0,0028 mg/l	0,130 mg/l	n.v.t.	100	A1	
Lood														**Z1**	
	Lead (Pb)	7439-92-1	231-100-4		Ja	Nee	n.v.t. anorganisch	H400, H410	0,0061 mg/l	0,0205 mg/l	185 mg/l	n.v.t.	10	Z1	
Mangaan														**A3**	
	Manganese (Mn)	7439-96-5	231-105-1		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch	H412	1,1 mg/l	28 mg/l	1 ug/l	n.v.t.	1	A3	
Nikkel														Z1	
	Nickel (Ni)	7440-02-0	231-111-4		Ja	Nee	n.v.t. anorganisch	H412	1,4 µg/l	0,07 mg/l	1,1 mg/l	n.v.t.	10	Z1	
Vanadium														**A1**	
	Vanadium (V)	7440-62-2	231-171-1		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch		0,025 mg/l	0,693 mg/l	146,9 µg/l	n.v.t.	1	A1	
Cadmium														Z1	

Product	Werkzame stof	CAS-nummer	EC/EG-nummer	Gewichts-percentage	ZZS	Potentieel ZZS	Afbreek-baarheid	H-zinnen voor de aquatische toxiciteit	Chronische toxiciteit (NOEC)	Acute toxiciteit (LC-50)	Oplosbaarheid	Log Kow	M-factor	Waterbezwaar-lijkheid	Opmerkingen
	Cadmium (Cd)	7440-43-9	231-152-8		Ja	Nee	n.v.t. anorganisch	H400, H410	0,0003 mg/l	0,018 mg/l	2,3 mg/l	n.v.t.	10	Z1	
Thallium														A1	
	Thallium (Tl)	7440-28-0	231-138-1		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch	H413	0,0016 µg/l	0,076 µg/l		n.v.t.	1	A1	Geen toxiciteitsdata op ECHA, toxiciteit afkomstig van RIVM Briefrapport 601714011/2009
Zink														A1	
	Zink	7440-66-6	231-175-3		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch	H400, H410	0,024 µg/l	0,15 µg/l		n.v.t.	1	A1	
Kwik														Z1	
	Mercury (Hg)	7439-97-6	231-106-7		Ja	Nee	n.v.t. anorganisch	H400, H410	0,00025 mg/l	0,002 mg/l	0,0567 mg/l	n.v.t.	100	Z1	
Dioxines en furanen														Z1	
	Furaan	110-00-9	203-727-3		Ja	Nee	Nee	H412 geh	-	61 mg/l	10 g/l	n.v.t.	1	Z1	
Benzopyreen														Z1	
	Benzo(a)pyrene	50-32-8	200-028-5		Ja	Nee	Nee	H400, H410	-	40 ug/l	<1 mg/l	6.13	10	Z1	
HF (Waterstoffluoride)														A3	
	Hydrogen fluoride	7664-39-3	231-634-8		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch		4 mg/l	10,5 mg/l	1.000 g/l	-1.4	1	A3	Anorganische stof. Log Kow niet te bepalen. Toxiciteit wordt veroorzaakt door pH-effecten en fluoride. Valt onder neutrale omstandigheden uiteen in van nature voorkomende zouten. Toxiciteit is daarom gebaseerd op NaF.
HCl (Zoutzuur)														**C1**	
	Hydrogen chloride	7647-01-0	231-595-7		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch		-	-	500 g/l	n.t.b.	1	C1	Anorganische stof. Log Kow niet te bepalen. Toxiciteit wordt veroorzaakt door pH-effecten. Valt onder neutrale omstandigheden uiteen in van nature voorkomende zouten
SO2														C1	
	Sulphur dioxide	7446-09-5	231-195-2		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch			>100 mg/l	114 g/l	n.t.b.	1	C1	Reageert zeer snel tot H2SO4 (zwavelzuur). Indeling gebaseerd op zwavelzuur. Zwavelzuur zal onder neutrale omstandigheden worden omgezet in van nature voorkomende zouten
Zwavelzuur														C1	
	Zwavelzuur	7446-93-9	231-639-5		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch			>100 mg/l	114 g/l	n.t.b.	1	C1	Anorganische stof. Log Kow niet te bepalen. Toxiciteit wordt veroorzaakt door pH-effecten. Valt onder neutrale omstandigheden

Product	Werkzame stof	CAS-nummer	EC/EG-nummer	Gewichts-percentage	ZZS	Potentieel ZZS	Afbreek-baarheid	H-zinnen voor de aquatische toxiciteit	Chronische toxiciteit (NOEC)	Acute toxiciteit (LC-50)	Oplosbaarheid	Log Kow	M-factor	Waterbezwaar-lijkheid	Opmerkingen
															uiteen in van nature voorkomende zouten
NO2														B1	
	Nitrogen dioxide	10102-44-0	233-272-6		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch*		n.a.	<1 mg/l	500 g/l	n.v.t.	1	B1	Reageert biologisch tot HNO3 (salpeterzuur) en daarom ingedeeld conform biologische afbreekbaarheid. Salpeterzuur zal onder neutrale omstandigheden worden omgezet in van nature voorkomende zouten
NH3														B1	
	Ammonia	7664-41-7	231-635-3		Nee	Nee	Ja*	H400 geh	0,013 mg/l	0,083 mg/l	482 g/l	n.t.b.	1	B1	Anorganische stof, maar wel biologisch afbreekbaar. De toxiciteit van ammonium hangt af van de vorm waarmee het in het water zit. Geïoniseerd ammonium (NH4+) is maar beperkt toxisch terwijl niet geïoniseerd ammonium (NH3) zeer toxisch is voor vissen. De verhouding tussen geïoniseerd en niet geïoniseerd ammonium hangt af van het pH. Bij neutraal pH ligt de LC50 voor tussen in de 10-100 mg/l de totale ammonium. Ammonium heeft echter een geharmoniseerde H400 zin en is op basis daarvan als B1 ingedeeld.
Calciumhydroxide														C1	
	Calcium dihydroxide	1305-62-0	215-137-3		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch		32 mg/l*	158 mg/l	1.845 g/l	n.t.b.	1	C1	Anorganische stof. Log Kow niet te bepalen. Toxiciteit wordt veroorzaakt door pH-effecten. Valt onder neutrale omstandigheden uiteen in van nature voorkomende zouten
Natriumhydroxide														C1	
	Natriumhydroxide	1310-73-2	215-185-5		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch			>100 mg/l	1000 g/l	n.t.b.	1	C1	Anorganische stof. Log Kow niet te bepalen. Toxiciteit wordt veroorzaakt door pH-effecten. Valt onder neutrale omstandigheden uiteen in van nature voorkomende zouten
Calciumcarbonaat														C1	
	Calcium carbonate	471-34-1	207-439-9		Nee	Nee	n.t.b.		-	-	16,6 mg/l	n.t.b.	1	C1	Anorganische stof. Log Kow niet te bepalen
HOK (actieve kool)														**C1**	
	Carbon black	1333-86-4	215-609-9		Nee	Nee	Nee		> 100 mg/l	> 100 mg/l	1 mg/L	n.t.b.	1	C1	Anorganische stof. Log Kow niet te bepalen. Carbon

Product	Werkzame stof	CAS-nummer	EC/EG-nummer	Gewichts-percentage	ZZS	Potentieel ZZS	Afbreek-baarheid	H-zinnen voor de aquatische toxiciteit	Chronische toxiciteit (NOEC)	Acute toxiciteit (LC-50)	Oplosbaarheid	Log Kow	M-factor	Waterbezwaar-lijkheid	Opmerkingen
															black genomen vanwege gebrek aan ECHA data, niet afbreekbaar maar niet toxisch en natuurlijk
Calciumchloride														C1	
	Calcium chloride	10043-52-4	233-140-8		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch		> 100 mg/l	> 100 mg/l	745 g/l	n.t.b.	1	C1	
Calciumsulfaat														C1	
	Calcium sulfate	7778-18-9	231-900-3		Nee	Nee	n.v.t. anorganisch		> 100 mg/l	> 100 mg/l	2,4 g/L	n.t.b.	1	C1	Anorganische stof. Log Kow niet te bepalen. Breekt op in calcium en sulfaat, van anture voorkomende zouten
Ammoniumsulfaat														B3	
	Ammonium sulphate	7783-20-2	231-984-1		Nee	Nee	Ja*	H400 geh	0,013 mg/l	0,083 mg/l	482 g/l	n.t.b.	1	B1	In oplossing aanwezig als ammonium en sulfaat. om deze reden ingedeeld conform ammonium/ammoniak als meest toxisch bestanddeel. Anorganische stof, maar wel biologisch afbreekbaar. De toxiciteit van ammonium hangt af van de vorm waarmee het in het water zit. Geïoniseerd ammonium (NH4+) is maar beperkt toxisch terwijl niet geïoniseerd ammonium (NH3) zeer toxisch is voor vissen. De verhouding tussen geïoniseerd en niet geïoniseerd ammonium hangt af van het pH. Bij neutraal pH ligt de LC50 voor tussen in de 10-100 mg/l de totale ammonium. Ammonium heeft echter een geharmoniseerde H400 zin en is op basis daarvan als B1 ingedeeld.
Chloroform														A3	
	Chloroform	67-66-3	200-663-8		Nee	Nee	Nee	Geen	1,463 mg/l	13,3 mg/l	8,7 g/l	1,97	1	A3	Mogelijk bijproduct door gebruik natriumhypochloriet