

BIJLAGE 01: DEELNEMENDE BEDRIJVEN

Indorama Ventures Europe B.V. - Rotterdam	NV Nederlandse Gasunie - Rotterdam	PPG Coatings bv - Tiel
Mars Food Europe - Oud Beijerland	USG Industrial Utilities - Geleen	Dow Benelux BV - Terneuzen (2 systemen)
AVR Afvalverwerking - Rotterdam	Nyrstar - Budel	Eska B.V. - locaties Hoogezand en Sappemeer
NEG - Hoogezand	Crown Van Gelder - Velsen-Noord	SABIC- vestigingen Bergen op Zoom en Geleen
Biopetrol - Rotterdam	Chemours Nederland BV - Dordrecht	Emmtec Services - Emmen ¹⁾
Nouryon - Rotterdam	Zeeland Refinery N.V. - Nieuwdorp	Sitech - Geleen ²⁾
Yara - Sluiskil	IFF Nederland BV - Tilburg	
PQ Silicas BV - Eijssden	FrieslandCampina - Borculo	

¹⁾ Emmtec services ondersteunt bedrijven op Industry & Businesspark in Emmen bij het uitvoeren van hun bedrijfsprocessen.

²⁾ Sitech behartigt de belangen van haar klanten gevestigd op de Chemelot-locatie. Ook de expertise inzake Legionella wordt hierbij ingezet.

In totaal dus:

10	bedrijven uit de chemische industrie	40%
3	bedrijven uit de voedingsmiddelenindustrie	12%
3	petrochemische bedrijven	12%
3	bedrijven uit de papier en kartonindustrie	12%
4	bedrijven uit diverse industriën	16%
2	serviceverlenende bedrijven	8%

BIJLAGE 02: ALGEMENE INFORMATIE KOELWATERSYSTEMEN

Code bedrijven	A.1. Zijn er binnen het bedrijf meerdere koelsystemen in gebruik?	A.2. Karakterisering van het koelsysteem. of code invullen.	Naam	Doorstroomkoeling (met/zonder koeltorens)	Open circulerende systemen met natte koeltorens	Gesloten circulerende luchtkoeling
A	Ja	Doorstroomkoeling met condensors		Doorstroomkoeling (met/zonder koeltorens)		
B	Ja	Intern koelwatersysteem wordt gekoeld m.b.v. havenwater		Doorstroomkoeling (met/zonder koeltorens)		
C	Ja	Koeltorenwater systeem			Open circulerende systemen met natte koeltorens	
D	Ja	D ¹⁾		Doorstroomkoeling (met/zonder koeltorens)		
E	Ja				Open circulerende systemen met natte koeltorens	
F	Ja	Zeewater koelsysteem		Doorstroomkoeling (met/zonder koeltorens)		
G	Ja	XX Koelwater			Open circulerende systemen met natte koeltorens	
H	Ja	Oliekoeling en toestelkoeling		Doorstroomkoeling (met/zonder koeltorens)		
I	Ja	Smeeroliekoelers en toestelkoelers		Doorstroomkoeling (met/zonder koeltorens)		
J	Ja	Koelsysteem indampers			Open circulerende systemen met natte koeltorens	
K	Nee	Open circulerend systeem met 2 natte koeltorens			Open circulerende systemen met natte koeltorens	
L	Ja	4 cellen houten koeltoren in lijn 1 cel kunsstof koeltoren 4 cellen kunststof koeltoren back to back			Open circulerende systemen met natte koeltorens	
M	Nee	Brakwaterkoeling		Doorstroomkoeling (met/zonder koeltorens)		
N	Ja	koelwater oven/machinekamer 1 koelwater ZZ/machinekamer 2			Open circulerende systemen met natte koeltorens	
O	Nee	Gebruik van brak oppervlaktewater voor koeling		Doorstroomkoeling (met/zonder koeltorens)		
P	Nee	Zeewaterkoeling		Doorstroomkoeling (met/zonder koeltorens)		

Q	Ja	Q ²⁾	Open circulerende systemen met natte koeltorens
R	Ja	Airco/split units en een koeltoren (open systeem)	Open circulerende systemen met natte koeltorens
S	Ja	S ³⁾	Open circulerende systemen met natte koeltorens
T	Ja	XXX koelwatersysteem.	Open circulerende systemen met natte koeltorens
U	Ja	Natte koeltorens YYY , Utilities	Open circulerende systemen met natte koeltorens
V	Ja	V ⁴⁾	Open circulerende systemen met natte koeltorens
W	Nee	Koeltoren WKC	Open circulerende systemen met natte koeltorens
X	Ja	X ⁵⁾	Open circulerende systemen met natte koeltorens
Y	Ja	1. Gesloten koelwater systeem 2. Open koelwater systeem	Open circulerende systemen met natte koeltorens
D ¹⁾	Indirecte koeling met proceswater (reinwater) van bv hydrauliek, persluchtcompr., softkalanders, aandrijvingen: koelwater wordt als proceswater hergebruikt, daarna lozing op eigen AWZI en vervolgens op oppervlaktewater. Indirecte koeling van turbines en condensors met kanaalwater: koelwater wordt weer geloosd op kanaal		
O ²⁾	Koeltorens met gesloten koelwater systeem. Koelwater wordt door de gehele fabriek gebruikt. Suppletie van oppervlaktewater en spui naar eigen waterzuiveringsinstallatie.		
S ³⁾	Locatie A: koelwater uit oppervlaktewater en na koeling retour oppervlaktewater. Locatie B: koelwater uit oppervlaktewater en na koeling retour oppervlaktewater. Locatie C: circuleend systeem met 4 koeltorens. Onderstaande vragen zijn voor locatie C ingevuld.		
V ⁴⁾	Op de locatie staan meer dan 40 koelwerken. De meest gebruikte koelsystemen betreft open circulerende koelsystemen gevoed met geflocculeerd oppervlaktewater		
X ⁵⁾	Gecombineerde water/lucht of hybride koelsystemen en open hybride koelsystemen met koeltorens		

BIJLAGE 03: SUPPLETIEWATER, HERKOMST EN BEHANDELING

Code bedrijven	A.10. Wat voor water wordt gebruikt als suppletie?				Andere bronnen	A.11. Vindt voorbehandeling van het koelwater plaats?	A.11.A. Zo ja, waaruit bestaat die voorbehandeling?
	Oppervlaktewater	Grondwater	Drinkwater				
	zout	zoet	brak				
A		1				Ja	Filtratie van grof naar fijn met als doel het verwijderen van vaste delen en bijv. vissen. Grof roosten met spijlen 10-15cm. Kroosrek met spijlafstand 3 cm. Passanvntfilter met maaswijdte 2 mm
B		1				Ja	Filtering + afscheiding 'klein leven'
C		1		1		Ja	
D		1				Nee	
E		1				Ja	Chlorenen van een van de zoetwater bronnen (AWZI effluent)
F		1				Ja	Doseren van chloorbleekloog
G				1		Ja	Er wordt gebruikt gemaakt van ontijzerd bronwater. Het suppletiewater heeft een gelijkwaardig kwaliteit aan drinkwater.
H						Ja	Filtering, mechanisch
I						Ja	Filtering, mechanisch
J				1		Nee	
K			1			Ja	Ontijzering m.b.v. een zandfilter.
L		1				Ja	Behandeling met chloorbleekloog
M			1			Ja	Ontijzering en ontmanganing
N			1			Ja	Grondwater wordt behandeld in een ontijzerings en ontmanganings instalatie
O		1				Ja	Chloorbleekloog dosering
P	1					Ja	Bij +12grd C zeewatertemperatuur wordt chloor toegevoegd
Q		1				Ja	Suppletiewater uit het kanaal wordt voorbehandeld in zandfilters.
R				1		Ja	Ontharding
S			1			Ja	Ontharden.
T		1				Ja	Enkel flocculeren
U		1		1		Ja	Chloor + zandfilter (regenwater re-use)
V	1			1		Ja	Groffiltratie, flokkulatie, zandfiltratie.
W		1				Ja	Flokkulatie en zandfiltratie
X			1			Ja	Statisch filter, trommelzeven.
Y							

BIJLAGE 04: KWANTITATIEVE GEGEVENS

Code bedrijven	B.1. Zijn er ontwerp-gegevens van het koelsysteem beschikbaar?	B.2. Uit welk materiaal c.q. materialen is het koelsysteem vervaardigd? B.2.A. Warmtewisselaars	B.2.B. Leidingen	B.2.C. Koeltoren(s)	B.3. Wat is het koelwaterdebiet in het doorstroom-systeem? (m3/hr)	B.4. Wat is het koelwaterdebiet van de circulerende stroom? (m3/hr)	B.5. Hoe groot is de concentratie- of indikkings-factor?	B.6. Wat is de verblijftijd in het systeem? (uren)	B.7. Wat is het debiet van de spuitstroom? (m3/hr)	B.9. Wat is de capaciteit van dit systeem? (MWth)	B.10. Wat is de maximale skin-temperatuur in het systeem? (°C)	B.11. Is het elektriciteitsverbruik van het koelsysteem bekend en is dit uit te drukken in kW _e /MWth?
A	Ja	Titanium/Cunifer	C-staal met lining		22.000						1.500	
B	Ja	Niet bekend	Niet bekend		4.000					30	30	
C	Ja			Hout, PVC, nylon, PE		3.500	4	61	7	20	90	1.115
D	Ja	Niet bekend	Niet bekend							14		
E	Ja			C-staal (koeltoren zelf is beton)		23.000	5	35	90	305	60	2
F	Ja	C-staal, Titanium	Cementgecoat C-staal		40.000					500		1
G	Ja			Beton/ kunststof en gecoat C-staal		170	4,5	8.000	70	18	90	
H	Nee	Staal, RVS, koper	Staal, RVS									
I	Nee	Staal, RVS, Koper	Staal, RVS									
J	Ja			RVS								
K	Ja			Kunststof		400		24	10	4		
L	Ja			Hout en kunststof		18.000	4,6		49	200		20
M	Ja	Polyester	Epoxy		250					449	25	105
N	Ja			Kunststof en rvs		1.250	1,5-2		10	210	250	
O	Ja	Diverse van AP, Nouryon en ShinEtsu, waarschijnlijk grotendeels C-staal	Diverse van Nouryon en ShinEtsu, beton C-staal, en plastic		22.000					200	40	40
P	Ja	Staal	Staal									
Q	Ja			Fiberglass reinforced plastic (FRP)		6.000	5,5		5	75	60	1.645
R	Ja			Polyester		180	~3	1	3			
S	Ja			Kunststof								
T	Ja			Gewapend beton. Bij sommige systemen geïmpregneerd hout. Omkasting: glasvezel-versterkt, Verzamelbak: beton, Koelpakket: kunststof		20.000	5-6	110	45	150	60	2.500
U	Ja					6.800	5	72	16	78	35	
V	Ja	C-staal en RVS	C-staal en RVS				2-8			1-100	70	
W	Ja			Bassin en toren van beton, pakketten zijn grotendeels van beton, enkele van hout.		1.500	2	92	15	11	0	200
X	Ja			Hout	9.000	12.500		12	100	80	80	
Y	Ja					6.500	6		13	110	35	

BIJLAGE 05: AFVOER KOELWATER

Code van bedrijven	A.4. Wordt de te lozen hoeveelheid koelwater afgevoerd naar zout/zoet/brak oppervlaktewater of naar een eigen waterzuivering of een rioolwaterzuiveringsinrichting?		A.5. Wordt het te lozen koelwater verdund met andere (afval)waterstromen of onverdund naar een waterzuiveringsinstallatie afgevoerd?	
A	Brak		n.v.t.	
B	Brak		n.v.t.	
C	Zoet		n.v.t.	
D	Eigen zuivering		Verdund	
E	Brak		n.v.t.	
F	Brak		n.v.t.	
G	Eigen zuivering		Verdund	
H	Zoet		Verdund	
I	Eigen zuivering		Verdund	
J	Zoet		Verdund	
K	Eigen zuivering		Verdund	
L	Zoet		n.v.t.	
M	Eigen zuivering		Verdund	
N	Eigen zuivering		Verdund	
O	Brak		Verdund	
P	Zout		n.v.t.	
Q	Eigen zuivering		Verdund	
R	Rioolwaterzuivering		Verdund	
S	Eigen zuivering		Verdund	
T	Eigen zuivering		Verdund	
U	Eigen zuivering		Verdund	
V	Eigen zuivering		Verdund	
W	Eigen zuivering		Verdund	
X	Brak		n.v.t.	
Y	Zout		n.v.t.	
TOTAAL:	Naar oppervlaktewater, directe lozing:		Totaal 12x, waarvan naar brak 6x, naar zoet 4x, naar zout 2x	
	Naar eigen zuiveringsinstallatie voor verdere zuivering:	12 x		
	Naar rioolwaterzuiveringsinstallatie:	1 x		

BIJLAGE 06: CORROSIE EN SCALING

Code van bedrijven	H.1.1. Worden chemicaliën toegevoegd om corrosie te beperken? Zo Ja, wat vormt de basis?	H.1.1.B. Wat zijn de gedoseerde hoeveelheden op jaarbasis? (kg/jaar)	H.2. Worden chemicaliën toegevoegd om kalkafzettingen te voorkomen? Zo Ja, wat is de basis?	H.2.B. Wat zijn de gedoseerde hoeveelheden op jaarbasis? (kg/jaar)	H.3. Wat is in het algemeen de gemeten corrosie in het systeem? (mpy)	H.4. Wordt bij het onder controle houden van het systeem gebruik gemaakt van KPI's (Key Performance Indicators)?
A	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
B	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
C	Ja, fosfaat	5.800	Ja, polymer	2.590	0,4	pH, geleidbaarheid, fosfaat en STP (stress tolerant polymer)
D	Nee		Nee			Nee
e	Ja, Zn, fosfaat, azole	21.090	Ja, fosfonaten	29.576	0,3	Corrosiesnelheid, microbiologie
F	Nee		Nee			Nee
G	Ja, fosfaten, copolymer en tolyltriaxole	450	Nee		0,15	Total Plate Count (MB), H, LSI, Fe, geleidbaarheid
H	Nee		Nee			Nee
I	Nee		Nee			Nee
J	Ja		Ja			Geleidbaarheid, indikking, vrij chloor gehalte, pH
K	Nee	3.200	Nee	2.475		Nee
L	Ja, fosfaat	21.000	Ja, polymer gecombineerd met fosfaat		<0.1	Verbruik, concentraties, corrosie, legionella
M	Ja, Sterisafe	2.760	Nee		niet bekend	KPI Chloor
N	Ja		Ja			kWh per m ³
O	Nee		Nee			Nee
P	Nee		Nee			Nee
Q	Ja		Ja			Nee
R	Nee		Nee			Nee
S	Ja		Ja			Ja
T	Ja, T ¹)	35.000 kg van het totale mengsel p/j	Ja, ATMP	35.000 kg van het totale mengsel per jaar	niet gemeten. Enkel visuele controle.	pH, Geleidbaarheid, Dearborn concentratie (Suez), Hardheid, Vrije Chloor, delta ATP.
U	Ja, fosforzuur	2.800	Ja, PSO	7.000	1-3 mpy	Corrosie, scaling en microbiologische activiteit
V	Ja, V ²)		Ja, polymers			Specifieke parameters binnen gestelde grenzen, chemicaliën verbruik, ongewenste situaties, betrouwbaarheid M&R en doseerapparatuur.
W	Ja, Zn en fosfaat	9.000	Ja, organische fosfaatverbindingen	9.000	1	Nee
X	Ja, X ³)	6.500	Nee		nvt	Nee
Y	Ja		Ja			Nee
T ¹)	Zink tegen spleet-corrosie. Tegen neerslag: (under deposit corrosion) polymeer (HPS), dispersie CaPO ₄ , Fe, TSS, ATMP als CaCO ₃ inhibitor.					
V ²)	zink, (ortho)fosfaat, polymeren. Toegepast programma wijkt per koelsysteem af					
X ³)	Als proef wordt er NH3 water toegepast, enkel van toepassing op 1 koelcondensor.					

BIJLAGE 07: MILIEU-EISEN

Code van bedrijven	A.6. Zijn er in de lozingsvergunning beperkingen opgenomen betreffende lozing van koelwater?	A.6.A. Zo ja, welke?	hoeveelheid warmte in MW	vrij chloorgehalte	debiet	temperatuur	andere chemische componenten
A	Ja	Max. 385 MW _{th} , Vrij chloorgehalte < 0,2 mg/l	x	x			
B	Ja	MW & debiet	x		x		
C	Ja						
D	Ja	totaal max. te lozen toegevoegde thermische vracht: 14 MW _{th}	x				
E	Ja	TOC (380 kg/dag), N 180 kg/dag) , P (25 kg/dag), vrij chloor (0.5 mg/l), Zn (2 mg/l)		x			x
F	Ja	Koolwaterstoffen, totaal oxidant, temperatuur		x		x	x
G	Nee						
H	Ja	Debiet en temperatuur			x	x	
I	Nee						
J	Ja	Temperatuur				x	
K	Nee						
L	Ja	Vrij chloor < 0.2 ppm		x			
M	Nee						
N	Ja	Chloridegehalte (?)		x			
O	Ja	Warmtevracht	x				
P	Ja	Chloorrest		x			
Q	Nee						
R	n.v.t.						
S	Nee						
T	Ja	Limieten op chemicalien (SO ₄ , Zn, ATMP/AMPA), temperatuur				x	x
U	Nee						
V	Ja	Lozing van specifieke koelwaterbehandelings chemicaliën, temperatuur				x	x
W	Ja	De beperkingen van het lozen van koelwater is opgenomen in de site-brede lozingsvergunning	x	x		x	x
X	Ja	lozingspunt 1: 56 MW _{th} ,voor periode juni - aug: 36 MW _{th} . Lozingspunt 2: 114 MW _{th} . Vrij chloor < 0.5 mg/l	x	x			
Y							

BIJLAGE 08: KOELWATERPROBLEMEN

Code bedrijven	A.7. Vindt behandeling of reiniging plaats van het koelwater?	A.7.A Zo ja, welke behandeling (corrosiebescherming, voorkomen afzettingen, bestrijding microbiologische groei etc.)?	A.8. Zijn er in het recente verleden problemen geweest met aangroei, scaling en/of corrosie	A.8.A. Zo ja, waaruit bestonden deze problemen?	A.9. Zijn er in het recente verleden problemen geweest met proceslekages?	A.9.A. Zo ja, waaruit bestonden deze problemen en wanneer vonden deze plaats (bijv. seizoensgebonden)	B.8. Zijn er plaatsen in het koelsysteem waar de doorstroom-snelheid kritisch is (<1,5 m/sec)?	B.8.B. Hoe groot is de doorstroom-snelheid in deze gevallen? (m/sec)
A	Ja	Op maandag en vrijdag wordt er tussen 9:00 en 10:00 uur chloorbleekloog gedoseerd. Vrij chloorgehalte bij lozing < 0.2 mg/l	Nee		Nee		Nee	
B	Nee		Ja	Scaling, corrosie, microbiologische aangroei	Nee		Nee	
C	Ja	C ¹⁾	Nee	D ⁴⁾	Nee		Ja	C ¹⁾
D	Ja	D ³⁾	Nee		Ja		Nee	5
E	Nee		Ja	Corrosie, verstopping t.g.v. scaling, microbiologie (w.o. legionella)	Nee		Ja	5
F	Ja	Bestrijding macrofouling (aangroei van mosselen, oesters, pokken, etc)	Ja	Aangroei biologie en gevolgschade als gevolg van verstopte warmtewisselaars en erosie/corrosie van pijpen, met lekkage tot gevolg	Ja	Ja, zie vraag A.8.	In vertakt distributiesysteem, op hoogte, tgv afknippen watertoevoer	5
G	Ja	Corrosie-inhibitor en bestrijding tegen groei van microbiologische organismen	Ja	G ⁵⁾	Nee		Nee	
H	Nee		Nee		Nee		Nee	
I	Ja	Afvalwaterzuivering, biologisch (?)	Nee		Nee		Nee	
J	Ja	Chloorbleekloog en zoutzuur dosering	Ja	Microbiologische vervulling en loskomen scaling	Nee		Nee	
K	Ja	Despositrol BL6503 t.b.v. voorkomen afzettingen. Spectrus OX1272 t.b.v. bestrijding van biologische groei.	Nee		Nee		n.v.t.	
L	Nee		Nee		Nee		Ja	In sommige van onze koelers in de aangesloten fabrieken
M	Ja	Chloor, bromide en Sterisafe (corrosiebescherming) dosering	Nee		Nee		Nee	
N	Ja	Corrosiebescherming en legionella	Nee		Nee		Nee	
O	Ja	Microbiologische groei	Ja	Scaling door gebruik van chloor-bleekloog. Microbiologische aangroei	Nee		n.v.t.	
P	Ja	Microbiologische groei	Nee		Nee		Nee	
Q	Ja	Q ⁶⁾	Nee		Ja	Q ⁷⁾	Nee	
R	Ja	Ontharding van koelwater en vervolgens dosering Cu- en Ag-ionen	Nee		Ja	Putcorrosie op relatief oud leidingwerk	n.v.t.	
S	Ja	Corrosiebescherming, voorkomen afzettingen en bestrijden microbiologische groei.			Nee			

T	Nee	Nee	Ja	Ja	T ⁹)	5
U	Ja	Corrosiebescherming, voorkomen van (zout)afzettingen, bestrijding microbiologische groei	Corrosie op een gesloten systeem a.g.v. operationeel onjuist handelen	Nee	Nee	
V	Ja	Alle hier genoemde behandelingen (type behandeling kan per koelsystemen verschillen)	Ja	Ja	Proceslekkages a.g.v. lekkende WW (veelal een gevolg van aantasting van WW). Niet specifiek seizoensgebonden.	WW en leidingen, Antwoord B.8.B: <1m/s Antwoord B.9: verschildt per koelsysteem: 1-100 MW
W	Ja	Conditionering t.b.v. corrosiebescherming, zoutafzettingen en ter voorkoming van biologische vervuiling.	Nee	Nee	Ja	Naar verwachting in het bassin 0
X	Ja	Dosering chloorbleekloog	Ja	Ja	X ⁹)	Doorstroomkoeling P23 afvoer Anm. C 14
Y	Ja	Corrosiebescherming, voorkomen afzettingen, bestrijding microbiologische groei	n.v.t.	Nee		
C ¹)		Volledige conditionering van het koelwater is uitbesteed aan externe firma. Natriumhypochloriet (oxiderende biocide), zwavelzuur (pH-controle), bio-dispersant (anti-bezink), corrosie-inhibitor (op basis van fosfaat) en polymeer (dispergeermiddel). Naast de oxiderende biocide wordt sporadisch een niet oxiderende biocide toegevoegd (specifiek tegen Legionella).				
C ²)		Wij hanteren voor de CTW snelheid tussen 1 en 3 m/s. Er zijn koelers die product-zijdig dermate vervuilen dat in de cyclus van schoon naar vuil (product-zijdig) de CTW snelheid onder de door ons gestelde minimale flow komt waarvan we weten dat dit niet goed is voor de beheersbaarheid van afzettingen CTW-zijdig. Pyrolysaat-koeler en toluene recovery kolom.				
D ³)		Suppletiewater wordt behandeld met chloor om preventief aanslag en microbiologische groei te voorkomen. Periodiek wordt ook het proceswater (reinwater, deels als koelwater in gebruik) gechloreerd				
D ⁴)		Oliekoelers corroderen sneller t.g.v. chlorering: bij olielekkage wordt het koelwater van de koelers niet meer hergebruikt in het proces, maar rechtstreeks op de AWZI geloosd, totdat de lekkage is hersteld				
G ⁵)		Aangroei van Calciumcarbonaat in HE bundels door plaatselijke hoge temperaturen vs lage stroming van koelwater				
Q ⁵)		Koelwater conditionering door leverancier, pH correctie door zwavelzuur- en/of natronloog, dosering van natrium hypochloriet, dosering van anti-corrosie product, dosering van product om afzettingen te voorkomen, periodieke dosering van anti-schuimmiddel en biocide				
Q ⁷)		Koelwatersysteem geeft soms lekkages door verouderd leidingwerk. Koelwater wordt gebruikt voor koeling van stromen in de zwavelzuurfabriek. Bij een lekkage in een zwavelzuurkoeler kan dit door verlaging in pH van het koelwater zorgen voor lekkages.				
T ⁸)		Grote warmtewisselaars als koeler bij C3 koelcompressor. Er wordt te veel getrind in de zomer. Flow wordt niet gemeten, dus is moeilijk goed in te regelen met nog voldoende flow.				
X ⁹)		Lekkages ontstaan door verandering chloridegehalte koelwater (verzilting). Daarnaast ook microbiologische aanhechting in proceswisselaars wat voor lekkages heeft gezorgd.				

BIJLAGE 09: DOSERING VAN BIOCIDEN

Code bedrijven	C.1. Vindt dosering van biociden aan het beschouwde koelsysteem plaats?		C.1.A. Oxiderende of niet-oxiderende biociden?		Continu	Shock	PULSE	Anders	C.3. Vindt continue dosering alleen een gedeelte van het jaar plaats?		C.3.A. Zo ja, in welke periode?	C.4. Vindt sturing van de dosering plaats met een geautomatiseerd systeem?		C.5. Vindt er controle plaats van het effect van de biocide dosering (bijv. via ATP-meting, mosselmonitoring of anders?)		C.5.A. Zo ja, op welke wijze en wat zijn dan de richt-waarden?	
	Ja	Nee	Ja	Nee					Ja	Nee		Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
A	Ja		NaOCl					Anders	n.v.t.								
B	Ja																
C	Ja		NaOCl en Spectrus NX1102 (biocide)			Shock			n.v.t.			Ja		Ja		Ja	ATP-waarde: gemiddeld 30 RLU
D	Ja		NaOCl		Continu	Shock			Ja		Zomerperiode	Nee		Nee		Nee	
E02	Ja		Oxiderend biocide			Shock			Nee			Ja		Ja		Ja	Dip slides (TBC), 1000 CFU/ml
F	Ja		Oxiderend biocide		Continu		PULSE		Ja		Bij zeewater-temp. > 10 C	Ja		Nee		Nee	
G	Ja		Oxiderend biocide			Shock			Nee			Ja		Ja		Ja	G ¹)
H	Nee																
I	Nee																
J	Ja																
K	Ja		Niet-oxiderende biocide.					Anders	Nee			Ja		Ja		Ja	Totaal-ATP-meting: 30 RLU, richtwaarde: 150 RLU, Chloor (vrij) meting: 0,4 ppm, richtwaarde: 0,5 ppm ATP wekelijks
L	Ja		NaOCl			Shock			Nee			Ja		Ja		Ja	
M	Ja		Sterisafe (zeep)														
N	Nee																
O	Ja																
P	Ja																
Q	Ja		Continu NaOCl, periodiek twee verschillende biocides		Continu	Shock			Nee			Ja		Ja		Ja	Monitoring door inline chloride meting (streefwaarde 0.2-0.5 ppm) en wekelijks analyse door Suez.
R	Ja																
S	Ja																
T	Ja		Oxiderend biocide			Shock			n.v.t.			Nee		Ja		Ja	Delta ATP-meting en ATP-meting. Richtwaarden totaal-ATP vóór en na chlorenen: 150 RLU.
U	Ja		Oxiderend biocide Vrm. NaOCl. In				PULSE		Nee			Ja		Ja		Ja	U ²)
V	Ja		upset situaties niet-oxiderende biociden		Continu	Shock	PULSE		Nee			Ja		Ja		Ja	V ³)
W	Ja		Oxiderend biocide			Shock			n.v.t.			Ja		Ja		Ja	W ⁴)

X	Ja	NaOCl	Shock	n.v.t.	Ja	Ja	Mosselmonitoring
Y	Ja	niet-oxiderend biocide	Continu	Nee	Ja	Ja	Y ⁵⁾
G ¹⁾	Online ORP meting. Standaard ORP ligt tussen de 300 en 350 mV. Tijdens dosering moet er een minimale piek zichtbaar zijn van 650 mV. Bij ontbreken van een piek gaat een alarm naar Solenis. ORP meting wordt periodiek gecontroleerd en indien nodig geijkt door Solenis (leverancier)						
U ²⁾	Middels diaposlides, differentiële microbiologische analyses en legionella analyses. Diaposlides >10.000KVE/ml. Legionella conform LRI/beheersplan						
V ³⁾	Geautomatiseerde systemen o.b.v. redox. Handmatige controle door meting van vrij-chloor. Periodieke ATP-metingen vinden plaats om						
W ⁴⁾	ATP meting (<1000RLU) en vrij chloor meting (1-2ppm, 30 min na shock). Redoxpotential (continue)						
Y ⁵⁾	Diaposlides microbiologie voor korte termijn indicatie. Legionella analyse in lab						

BIJLAGE 10: MONITORING NaOCI-DOSERING EN GEBRUIK

Code van bedrijven	D.1. Op welke manier vindt meting c.q. monitoring plaats van vrij beschikbaar chloor of andere biociden in het koelsysteem?	D.2. Welke concentratie wordt gemeten en welke verbindingen? D.2.A FO (mg/l)	D.2.C. ORP (mg/l)	D.2.D. Biocide (mg/l)	D.3. Op welke waarden wordt de dosering gestuurd? (mg/l)	D.4. Waar vindt monitoring plaats? Op welke plaats in het systeem en in welke stroom?	D.5. Wordt de concentratie vrij chloor gemeten in het geloosde koelwater?	D.6. Vindt monitoring plaats van andere biociden dan in de vorm van vrij chloor?
A	Bij lozingspunt: pocket colorimeter Chlorine (Cl ₂), DPD free chlorine reagent foil powder pillows,			< 0,2	< 0,2	A ¹⁾	Ja	Nee
B								
C		0,3			0,3	Retour ctw flow	Nee	Ja
D	Mesin in line en wekelijks hand-sample lab in retour CTW flow						Nee	Nee
E		2,0			2,0	Aan corrosierack in warme retour	Nee	Nee
F	M.b.v. Hach CL17, amperometrisch in de retour waterstroom						Nee	Ja
G		0,5	650		0,3	ORP meting is gesitueerd in een bypass van de pers-leiding. Dit water is afkomstig van de koeltorenbak	Nee	Nee
H	Door leverancier wordt een vrij halogeenmeting uitgevoerd. Tijdens de dosering van chloordioxide wordt er niet gespuid.							
I								
J								
K						Automatisch op het koel-water dat retour komt. Twee-maandelijkse manueel door externe firma, in koelwater-bassin.	Ja	Ja
L						Cold supply en hot return	Ja	Nee
M	Automatisch op het koelwater dat retour komt. Twee-maandelijkse manueel door externe firma.							
N	Vrij chloor 0.35 ppm							
O								
P								
Q	Inline meting in circulatiestroom en wekelijkse controle analyse door Suez					Deelstroom van het circule-rend koelwater wordt online gemeten.	Nee	Nee
R								
S	Extern.							
T	Bepaling vrije chloor een half uur na dosering, 1-2 keer per jaar) volledig chloorprofiel opstellen door vendor.		-	1.5	1-2	Retourwater	Nee	Nee
U	3DTRASAR systeem op basis van ORP (continue), Wekelijks FO en TNO middels fieldtest	0.2			FO >0.2		Nee	Nee
V	Periodieke bemonstering (1x/wk of 1x/2wk) vrijchloor middels HACH-bepaling.					V ²⁾	Nee	Nee

W	Redoxpotentiaal	W ¹⁾			Nee	Nee
X	Doorstroomkoeling met labanalyse	0,5	0,5	Aanvoer en afvoer van het koelwatersysteem.	Ja	Nee
Y	online analyser		0.45	warne retourleiding		Nee

A¹⁾ Er vindt alleen controle plaats bij het lozingspunt.De doseer instellingen zijn vast en worden niet gevarieerd. Door wisselend zoutgehalte als gevolg van eb en vloed is biologie minimaal in het koelsysteem. De dosering van chloorbleekloog hierop afgestemd.

V²⁾ Daar waar ORP wordt bepaald, wordt dit gedaan op circulerende koudwater. Sturing setpoint ca. 600mV (bij sturing o.b.v. vrij-chloor. 1-2 ppm na ca. 3x rondcirculeren over het koelsysteem in de regel is dit na ca. 30 min. Niet oxiderend biocide handmatig gedoseerd o.b.v. voorschrift type product en verblijftijd in het systeem. Eventuele dosering van biodispersant vindt plaats o.b.v. vullingsgraad van het koelsysteem. In de regel wordt per koelsysteem een onderhoudsdosering gehandhaafd: richtwaarde geringe schuimkraag op koelwater in bassin

W³⁾ ORP meting 200 mV t.g.v. chloivering stijgt ORP naar 500-600 mV. FO meting 1x maand na chloivering (1-2 ppm)

BIJLAGE 12: OVERIGE ASPECTEN NaOCl-DOSERING EN GEBRUIK

Code van bedrijven	D.7. Wordt een biodispersant gebruikt om het rendement van de chloorbleeklogdosering te verhogen?	D.7.A Zo ja, hoeveel? (kg/dag)	D.8. Heeft u een goed beeld van de lozing van organohalogen-verbindingen (THM's) bij uw bedrijf als gevolg van het chloreren van koelwaterlozingen?	D.9. Zijn er gegevens bekend over AOX-en/of monochloramine-gehalte in het koelwater?	D.9.A. Zo ja, welke gehalte? (µg/l)	D.9.B. Wat is de geschatte omvang van de lozing van dit soort verbindingen? (kg/jr)	D.10. Heeft u een goed kwantitatief beeld van het totale biocideverbruik?	E.2. Wordt bromide gebruikt in combinatie met chloorbleeklog?	E.3. Is rapportage van het chloorbleeklog- c.q. biocideverbruik t.b.v. koeling opgenomen in de vergunning?	E.3.A. Zo ja, met welke frequentie wordt aan de overheid gerapporteerd?
A	Nee		Ja	Nee			Ja	Nee	Nee	
B										
C	Ja	1,8	Ja	n.v.t.	90 µg/liter seemiddeld	280 kg per jaar	Ja	Nee	n.v.t.	
D	Nee		Ja	Ja			Ja	Ja	Nee	
E	Ja	5	Nee	Ja	1500 µg/l AOX	575	Ja	Nee	Ja	Jaarijks
F	Nee		Nee	Ja	200 µg/l AOX	1.400	Ja	Nee	Ja	Jaarijks
G	Nee		n.v.t.	n.v.t.			Ja	Nee	Nee	
H										
I										
J										
K	Nee		Nee	Nee			Ja	Nee	Nee	
L	Nee		Nee	Nee			Ja	Nee	Nee	
M										
N										
O										
P										
Q	Ja		Nee	Nee			Nee	Nee	n.v.t.	
R										
S										
T	Ja	2 keer per jaar	Nee	Nee			Ja	Nee	Ja	Onbekend
U	Ja	6 kg/dag	Ja	Nee			Ja	Nee	Ja	Jaarijks
V	Ja		Nee	Nee			Ja	Nee	Nee	
W	Nee		Nee	Nee			Ja	Nee	Ja	Jaarijks
X	Nee		Nee	Nee			Ja	Nee	Ja	Jaarijks
Y							Ja		Ja	

BIJLAGE 13: LEGIONELLA-BEHEER EN -PREVENTIE

Code van bedrijven	F.1. Is er voor het koelwatersysteem een risico-inventarisatie uitgevoerd en beheersplan opgesteld?	F.2. Met welke frequentie vindt herziening van de beheersplannen plaats?	F.3. Zijn er op basis van de risico-inventarisatie en -evaluatie specifieke maatregelen genomen?	F.3.A. Zo ja, welke?	F.4. Worden er regelmatig monsters genomen voor het bepalen van de legionella-concentratie?	F.4.A. Zo ja, met welke frequentie en op welke plaats in het systeem?	F.4.B. Worden er regelmatig Legionellaconcentraties gemeten > 10.000 kve/l?	F.5. Worden er regelmatig monsters genomen voor het bepalen van het wat is de norm? (bacteriën per ml)
A	Nee							
B	Nee							
C	Ja	3 jaar	Nee		Ja	1 maal per maand	Nee	Ja
D	Ja	1x per jaar	Ja	Persoonlijke beschermingsmiddelen op bepaalde specifieke locaties verplicht gesteld	Ja	1x per maand op diverse locaties in fabriek en bij AWZI (wisselende locaties: ca. 10 per keer)	Ja	Nee
E	Ja	elke 3 jaar	Ja	Minimaliseren dode leiding-stukken. Minimale doorstroming realiseren. Site-specifieke legionella procedures opgesteld	Ja	Volgens procedure eenmaal per kwartaal in retourstroom	Nee	Ja
F	Nee							1000
G	Ja	Herziening indien nodig. BHP/LN wordt jaarlijks beoordeeld op juistheid	Nee		Ja	maandelijks	Nee	Ja
H	Nee							
I	Nee							
J	Ja	2 jaar	Ja	Aanpassen waterbehandeling	Ja	Maandelijks diverse monsternamenpunten	Nee	Ja
K	Ja	5-jaarlijks	Nee		Ja	Ieder kwartaal monsters uit het koelwaterbassin	Nee	Nee
L	Ja	10 jaar of bij wijzigingen van het systeem	Nee		Ja	kwartaal	Nee	Nee
M	Ja	Jaarlijks	Ja	4 maal per jaar monsternamen en controle extern	Ja	4 maal per jaar monsternamen en controle extern	Nee	Ja
N	Ja		Nee		Ja	4 keer, bij de koeltorens	Nee	Nee
O	Nee							
P	Nee							
Q	Ja		Ja	Periodieke analyses op legionella in risicogebieden.	Ja	Risicogebieden.		Ja
R	Ja	?			Ja	4 x per jaar o.a. koeltoren en koelwater verzamelbak	Al en toe	Nee
S	Ja	Ieder half jaar	Nee		Ja			Ja
T	Ja	5 jaarlijks	Nee		Ja	2 keer per jaar	Nee	Ja
U	Ja	1x/jaar	Ja	U ¹⁾	Ja	U ²⁾	Nee	Ja
V	Ja	1x/3J of MOC	Ja	Documenteren activiteiten	Ja	ca. 4x/J van het vallende water	Incidenteel	Nee
W	Ja	Jaarlijks	Nee		Ja	2x per jaar van het vallende water	Nee	Nee
X	Ja	4 jaarlijks	Ja	Opschaling monsternamen op controle werking met additionele visuele inspectie.	Ja	Driemaandelijkse controle in het bassin.	Nee	Nee
Y	Ja				Ja			Ja

U¹⁾ Beheer en onderhoud uitvoeren volgens aanwijzingen ISO 55.2 en de waterwerkbladen
Samples 1x/kwartaal door zowel onderhoudsfirma als extern lab

U²⁾ 1x/kwartaal, er is een monsternamenpunt aangebracht in de flow van het koelwater nabij de 3DTras unit

ATP en delta ATP worden gemeten als maat voor bacteriegroei. Limiet totaal ATP: 150 RLU.
wekelijks dipslide en 4 maandelijks DNA, norm is <10.000KVE/ml

BIJLAGE 14: ALTERNATIEVE BEHANDELINGSMETHODEN

Code bedrijven	G.1. Is er bij het bedrijf onderzoek verricht naar de mogelijkheden van de toepassing van alternatieven voor de behandeling van het koelwater, zoals (meerdere antwoorden mogelijk): Voorzuivering suppletiewater										G.2.A. Zo niet, zijn de mogelijkheden wel onderzocht?	
	Thermoshock	(Zijstroom)filtratie	Prechlorering	Cu/Ag-ionisatie via elektrolyse	Ultrasoon geluid	UV	Ozon c.q. andere oxidatiemethode	Andere alternatieven	G.1.A. Welke andere methodes zijn onderzocht?	G.2. Wordt hergebruikt water als suppletiewater toegepast?		
A									n.v.t.			
B			Prechlorering						Nee			
C									Ja			
D												
E						UV			Ja			
F									n.v.t.			
G					Ultrasoon geluid				Nee			
H									Ja			
I									Ja			
J							Ozon c.q. andere oxidatiemethode		Ja			
K								Andere alternatieven	N.v.t. Nog geen onderzoek gedaan naar alternatieven.	Nee		
L				Cu/Ag-ionisatie via elektrolyse					N.v.t.	Nee		
M							Ozon c.q. andere oxidatiemethode		Nee			
N		(Zijstroom)filtratie							Ja			
O									Nee			
P									Nee			
Q									Nee			
R				Cu/Ag-ionisatie via elektrolyse					Nee			
S						UV			Nee			
T		(Zijstroom)filtratie							Nee			
U									Nee			
V		(Zijstroom)filtratie		Cu/Ag-ionisatie via elektrolyse	Ultrasoon geluid	UV	Ozon c.q. andere oxidatiemethode	Andere alternatieven	o.a.: -chloordioxide (of varianten daarop) -vortex -electrolyse	Ja		
W								Andere alternatieven		Nee		
X		(Zijstroom)filtratie				UV	Ozon c.q. andere oxidatiemethode			Ja		
Y									Nee			

BIJLAGE 15 Samenvatting van de nota:

Het gebruik van additieven in open koelwatercirculatiesystemen

16 januari, 2020: Rutten, B en Berbee, R.P.M., RWS, Waterkwaliteit, Verkeer en Leefomgeving (WVL)

Hoofdpijnen onderzoeksresultaten: tegengaan onnodig gebruik koelwateradditieven.

Ter informatie delen we hier nog de hoofdpijnen van het onderzoek naar het gebruik van koelwateradditieven. Het onderzoek richtte zich op het gebruik van additieven in open koelwatercirculatiesystemen. Dit zijn systemen waarin warmte wordt verwijderd door verdamping en waarbij continu een spuiroom vrijkomt die veelal ongezuiverd wordt geloosd op oppervlaktewater of de riolering. Deze spuistromen hebben een hoge concentratie chemicaliën. Bedrijven voegen namelijk additieven toe aan het koelwater, zoals polymeren, fosfonaten en biociden om koelwatercirculatiesystemen te onderhouden. Deze additieven worden in hoge concentraties toegevoegd en remmen corrosie, binden kalk en houden bacteriële groei binnen de perken.

In het onderzoek zijn 12 bedrijven onderzocht. Zij zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor 30% van het totale koelwaterdebiet van Nederland. Jaarlijks lozen zij in totaal 540 ton aan koelwateradditieven. Op basis van de koelwatergegevens van deze bedrijven is het totale gebruik van Nederland geschat.

Bevindingen uit dit onderzoek zijn op hoofdpijnen:

- o Een groot deel van de additieven die in koelwatercirculatiesystemen worden toegepast zijn anti-scaling middelen. Deze stoffen zijn vaak slecht afbreekbaar, maar niet heel toxisch. Zij kunnen daarmee wel problematisch zijn voor de productie van drinkwater uit oppervlaktewater.

- o Polymeren vormen de grootste groep koelwateradditieven (45%). Bedrijven lozen via koelwateradditieven jaarlijks minimaal 750 ton aan polymeren op het oppervlaktewater. Het is daarmee één van de grootste bronnen van polymeren die in Nederland worden geloosd in het oppervlaktewater. Dit betreft 5% van het totaal aan geloosde polymeren in Nederland. Polymeren zijn microplastics. Deze plastics horen niet in het milieu en de lange termijn effecten zijn onbekend.

- o Fosfaten en fosfonaten vormen 9% van de koelwateradditieven. De toepassing van deze stoffen wordt vaak gecombineerd met de toevoeging van detergenten. Het is niet altijd duidelijk waarom deze detergenten worden toegevoegd aan het water. Normaliter dienen bedrijven detergenten te zuiveren, maar koelwater wordt vaak ongezuiverd geloosd op het oppervlaktewater. Detergenten zijn afbreekbaar, maar toxisch voor waterorganismen.

- o Biociden (15%) worden in hoge concentraties gebruikt als koelwateradditief en zijn buitengewoon giftig. Oxidatieve biociden (zoals actief chloor en varianten daarvan) worden het meest gebruikt. Niet-oxidatieve biociden worden meestal alleen schoksgewijs gebruikt en alleen in uitzonderingsituaties ingezet.

- o Overige gebruikte koelwateradditieven zijn onbekende stoffen (18%), tensiden (2%) en overige stoffen (11%).

Voor het grootschalig gebruik van polymeren en fosfonaten is sinds enkele jaren een chemicaliënarme methodiek beschikbaar die de lozing van deze stoffen naar nul kan terugbrengen. Deze methode heeft een terugverdientijd van twee jaar en is bij ± 70 bedrijven in gebruik. Biocides blijven noodzakelijk tegen biologische aangroei in koelwatercirculatiesystemen. Wel zijn er mogelijkheden om lozing van biocides te beperken.

BIJLAGE 16



Beschikbare alternatieve koelwaterbehandelingsmethoden om de lozing van waterbehandelingschemicaliën te verminderen

Gepresenteerd tijdens de TechTalk Chemicalienarm koelen, 8 oktober 2020

Namens de expertgroep Koelwater van ENVAQUA, Wouter Hijmans (Novochem Water Treatment bv)

Enkele opmerkingen betreffende het overzicht:

- * er worden vrijwel altijd verschillende methoden gecombineerd voor een volledige waterbehandeling
- * van elke methode zijn er meerdere leveranciers in NL
- * het overzicht bevat methoden waarvan de leverancier het effect claimt. Er is niet beoordeeld of dit geclaimde effect daadwerkelijk behaald wordt en onder welke condities. Het werkelijke effect op de lozing in de praktijk, is ook van andere factoren afhankelijk, die los staan van de desbetreffende technologie.
- * er is alleen de lozing via de spui van de koeltoren opgenomen. Niet opgenomen is een eventuele emissie naar de lucht vanuit de koeltoren of een eventueel extra energieverbruik.

Categorie / Methode	Korte omschrijving methode
Optimalisatie koeltorensysteem	
01. Optimalisatie indikking	Door optimalisatie de indikking verhogen zodat er minder water geloosd wordt en daardoor minder corrosie- en scalinginhibitor benodigd is
02. Selectie materiaalkeuze koeltorensysteem	Keuze van niet-corrosiegevoelige materialen in het koeltorensysteem waardoor er geen corrosieinhibitor benodigd is
03. Hergebruik spuiwater	Door hergebruik van het spuiwater, vind er geen lozing meer plaats
Optimalisatie suppletiewaterkwaliteit	
04. Waterontharding (geheel of gedeeltelijk)	Door verbeteren van de suppletiewaterkwaliteit, kan het water verder ingedikt worden met als gevolg minder water-verbruik (en dus lagere chemicaliënlozing)
05. Reversed osmosis / demiwater / condensaat (geheel of gedeeltelijk)	
06. Captieve de-ionisatie	
07. Voorfiltratie van het suppletiewater	Vermindering vast deeltjes d.m.v. filtratie waardoor het koelwater minder waterbehandelingsproducten nodig heeft
Milieuvriendelijke(re) waterbehandelingsproducten	
08. Groene chemie (corrosie- en scalinginhibitor)	Toepassen van milieuvriendelijke(re) corrosie- en scalinginhibitor
09. Biologische reiniging microbiologie	Microbiologie verwijderen met een natuurlijke biologie
10. Alternatieve oxiderende biocide	Bijvoorbeeld ozon, waterstofperoxide, perazijnzuur, permierzuur, monochlooramine, ECA-water, AOT (hydroxyl-radicalen), chloordioxide
11. Koper-/zilverionisatie	Elektrolyse proces waarbij koper en zilver geïoniseerd wordt. De koper- en zilver ionen zorgen voor microbiologische beheersing van het water
Behandeling van het koelwater door middel van apparatuur	
12. Sidestream filtratie	Deelfiltratie van het koelwater waardoor het koelwater minder waterbehandelingsproducten nodig heeft
13. Ultrafiltratie	Verwijdering van microbiologie d.m.v. ultrafiltratie waardoor er minder biocide benodigd is
14. Actief-kool-filtratie	Verwijdering organische belasting uit het koelwater
15. Hydrodynamische cavitatie / Vortex	Uitkristallisatie van calciumcarbonaat d.m.v. een gefocuste vortex in een deelstroom van het recirculerende koelwater
16. (partiële) Electrolyse /SRCT	Uitkristallisatie van kalk d.m.v. elektrolyse in een deelstroom van het recirculerende koelwater. Tevens wordt er vrij chloor gevormd.
17. Oscillatie	Door middel van moleculaire oscillaties wordt de vorming van kalkaanslag, roest, bacteriën, algen etc. in koelwater verstoord
18. Ultrasoon	Microbiologie (lokaal) af te doden/beschadigen d.m.v. ultrasone golven (hoogfrequent of laagfrequent)
19. UV-licht	Microbiologie (lokaal) afdoden d.m.v. UV-licht
20. Elektromagnetische pulsen	Door elektromagnetische pulsen slaat kalk neer in de koeltoren bassin en wordt microbiologie afgedood
21. Fosfaatverwijdering (i.c.m. fosfaatvrije waterbehandeling)	Door fosfaat te verwijderen uit het koelwater is er geen fosfaat als essentieel nutriënt meer aanwezig voor de groei van microbiologie
Nabehandeling van het spuiwater voor lozing of waterhergebruik	
22. Actief-kool-filtratie	Verwijdering van AOX uit het spuiwater
23. Ozonisatie	Verwijdering van AOX uit het spuiwater