

INHOUDSOPGAVE SECTIE S12ONDERZOEK EN BEHANDELING WATERIGE MILLIEUS  
CHEMICALIËN EN REINIGINGSMIDDELEN

- S12 - 1 Chemische benamingen, formules, omrekeningsfactoren  
1. Ruw water en chemicaliën voor ontharding  
2. Omrekeningsfactoren.
- S12 - 2 Waterbehandeling en controle  
1. Doel van de behandeling  
2. Voorgescreven samenstelling van water  
3. Het onderzoek  
4. Apparatuur  
5. Onderzoek van condensaat.
- S12 - 3 Beknopt onderzoek en behandeling  
1. De trifo behandeling  
2. Beperkingen van het beknopt onderzoek.
- S12 - 4 Het volledige onderzoek en behandeling  
1. De trifo-soda behandeling  
2. De behandelingsstaat  
3. Aantekeningen bij de behandelingsstaat  
4. Toelichting op de behandelingsstaat.
- S12 - 5 Toevoegen van chemicaliën - spuien en brijnen  
1. Het toevoegen van chemicaliën  
2. Spuien en brijnen.
- S12 - 6 -
- S12 - 7 Zoet circulatiesystemen - Behandeling  
1. Algemeen  
2. Verklaring Scheepvaartinspectie betreffende trifo.
- S12 - 8 Drink- en badwatersystemen - Behandeling.
- S12 - 9 Pekelsystemen en koudwatersystemen - Behandeling.
- S12 - 10 Handelsbenamingen  
1. Reinigingsmiddelen  
2. Andere chemicaliën  
3. Prijzen.

- S12 - 11 Stoomketels - Reinigen van de gaszijde  
1. Uitlaatgassenketels
- S12 - 12 Ontvetten  
1. Oudere reinigingsmiddelen  
2. Nieuwere reinigingsmiddelen  
3. Praktijk ervaringen met reinigen  
4. Algemene aanwijzingen  
5. Keuze van het te gebruiken middel
- S12 - 13 Brandstoftanks - Verwijderen van olieresten en sludge
- S12 - 14 Verwijderen van koolaanslag - Algemeen
- S12 - 15 Smeeroliekoelers - Verwijderen van olieaanslag
- S12 - 16 Drukvlugroepen - Reinigen
- S12 - 17 Luchtkoelers voor Airconditioning - Reinigen
- S12 - 18 Dek en tanktop - Ontvetten  
1. Te gebruiken chemicaliën  
2. Dosering  
3. Lenspompen binnenliggend op MK vullingen  
4. Reinheid MK vullingen en tanktop vóór DMO
- S12 - 19 Reinigen van elektrische machines en apparaten
- S12 - 20 Zoutwatersystemen  
1. Verwijderen van uit zeewater gevormd ketelsteen  
a. Het zuurbad  
b. Sterkte van de zuuroplossing  
c. Sterkte van de inhibitor  
d. Verwarmen en roeren  
e. Naspoelen  
f. Rondpompen  
g. Voorzorgen en veiligheid  
2. Algemene aanwijzingen voor verdampers  
a. Maxim verdampers  
b. Atlas verdampers  
3. "Descaling powders" Neos CM 305C en Gamlen XD
- S12 - 21 Stoomvaten - Inwendig reinigen.

CHEMISCHE BENAMINGEN, FORMULES, OMREKENINGSFACTOREN.1. Ruw water en chemicalien voor ontharding.

Het sg. van zeewater bij 200°F is 1,025; dichtheid volgens salinometer 1/32, d.w.z. ca. 1 kg zouten in 32 liter zeewater.

Gemiddelde samenstelling van zeewater.

chemicalie (Engelse benaming)	symbool	valentie	moluculair gewicht	equivalent gewicht	concentratie gemiddeld (ppm as such)	epm equivalent parts per million
Calcium bicarbonate	Ca (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	2	162	81	180	2.2
Calcium sulphate	Ca SO <sub>4</sub>	2	136.1	68	1220	17.9
Magnesium sulphate	Mg SO <sub>4</sub>	2	120.4	60.2	1960	32.6
Magnesium chloride	Mg Cl <sub>2</sub>	2	95.3	47.6	3300	69.3
Sodium chloride	Na Cl	2	58.5	58.5	25620	438
Total (ppm as such)					32280	
Calcium + magnesium salts	in terms of CaCO <sub>3</sub>	2	100	50	6100	122
Andere in zoetwater voorkomende hardheidszouten zijn:						
Calcium carbonate	CaCO <sub>3</sub>	2	100	50		
Calcium hydroxyde	Ca(OH) <sub>2</sub>	2	74	37		
Magnesium bicarbonate	Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	2	146.3	73.1		
Magnesium carbonate	Mg CO <sub>3</sub>	2	84.3	42.1		
Voor de hoofdbehandeling gebruiken wij trifo.						
Trisodium phosphate	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , 12H <sub>2</sub> O	3	380	127		
Hierbij vormt zich in de ketel.						
Tricalcium phosphate	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	3	164	54.7		
Magnesium hydroxide	Mg(OH) <sub>2</sub>	2	58.3	29.1		
Sodium sulphate	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2	142.1	71		
Sodium carbonate	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2	106	53		
Sodium hydroxyde	NaOH	1	40	40		

2. OMREKENINGSFACTORENa. Maten, gewichten en graden.

1 p.p.m. = 1 milligram/liter; Eng. 1 milligramme/litre

1 lb. = 7000 grains. 1 Imp. gallon = 4,546 l; 1 US gallon = 3,785 l.

Degrees hardness      Parts per million as CaCO<sub>3</sub>.

1 British                      14,29 = 1 grain per Imperial gallon

1 American                    17,16 = 1 grain per US gallon

1 French                      10,00

1 German                      17,86

Water noemt men zacht tot 140 ppm, hard boven 280 ppm.

b. Equivalent gewicht is een verhoudingsgetal dat het aantal gewichtseenheden aangeeft dat correspondeert met één gewichtseenheid waterstof.

c. Gran equivalent is een aantal grammen gelijk aan het equivalent gewicht.

d. Equivalent parts per million : epm

Een normaal oplossing "N" bevat 1 gramequivalent van een zuur, base of zout per liter.

Een zuur en een base neutraliseren elkaar als men van beide stoffen een gelijk aantal gramequivalenten samen brengt.

Voor het aangeven van concentraties van chemicaliën in waterige milieus is een gramequivalent per liter "N" een te grote eenheid; inplaats hiervan wordt als eenheid meer gebruikt milligram equivalent per liter = millival = 1/1000 N, afgekort epm (equivalent parts per million).

De epm vermenigvuldigd met het equivalent gewicht geeft parts per million: ppm, waarbij dan dient te worden aangegeven van welke chemicalie is uitgegaan.

Bij het titreren dient men zich voor ogen te houden, dat equivalent parts worden gemeten en het gewicht hieruit wordt berekend.

Wij noteren ppm in terms of CaCO<sub>3</sub> d.w.z. epm x 50.

In literatuur en instructieboeken komen o.m. de volgende eenheden voor, als ppm in terms of:

Chloride	as NaCl	= epm x 58,5
Chloride	as Cl	= epm x 35,5
Hardness	as CaCO <sub>3</sub>	= epm x 50
Alcalinity	as Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	= epm x 53
Alcalinity	as NaOH	= epm x 40
Phosphate	as Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ·12H <sub>2</sub> O	= epm x 127
Phosphate	as Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	= epm x 54,7
Phosphate	as PO <sub>4</sub>	= epm x 31,7
Sodium sulphate	as Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	= epm x 71
Sodium sulphate	as SO <sub>4</sub>	= epm x 48

WATERBEHANDELING EN CONTROLE1. Doel van de behandeling

Ketelwaterbehandeling is een gecontroleerde toevoeging van chemicaliën met als doel hardheidszouten te doen neerslaan als een gemakkelijk te verwijderen slib en het handhaven van de vereiste alcaliteit tot het zoveel mogelijk beperken van corrosie.

De behandeling van zoetwater circulatiesystemen heeft hetzelfde oogmerk.

2. Voorgeschreven samenstelling van waterKetelwater, voedingwater, drinkwater, circulatiewater

a. De samenstelling van water moet voldoen aan de volgende waarden,

	Alcaliteit "P"*** (ppm CaCO <sub>3</sub> )	Chloriden (ppm CaCO <sub>3</sub> )	Max.volgens electrische zoutmeter (= ppm CaCO <sub>3</sub> )
hulpketels	200 - 500	max. 600	
** zoetwatersystemen	50 - 150	0 - 100, max. 200	
condensaat stoomcondensors		0 - 15	
drinkwater verdampers		7 - 35, max. 100	
STR.(H)F-schepen, "Maxim"		" " " "	7.5 grains NaCl/ US gallon (112)
STR.(J)F-H-A-N, "Atlas"		" " " "	80 mg Cl/liter (112)
NIEUW HOLLAND		" " " "	

\* Alcaliteit "P" betekent gemeten met phenolphtaleïn als indicator

\*\* Zoetwaterkoelsysteem dieselmotoren, verstuiver koelwater, water verwarmingssystemen enz.

- b. In drinkwater wordt het zoutgehalte pas geïnspecteerd boven 430 p.p.m. CaCO<sub>3</sub>; wat betreft de smaak is 35 p.p.m. CaCO<sub>3</sub> gunstig. Uiteraard verdient voor voedingwater een zo laag mogelijk zoutgehalte voorkeur; met het oog op de smaak is lager dan 7 p.p.m. CaCO<sub>3</sub> niet gewenst.
- c. Waar de ketelininstallatie bestaat uit een vlampijp ketel en een uitlaatgassenketel, werken deze ketels op zee veelal gecombineerd met afstaande circulatiepomp. Hierbij daalt de alcaliteit in de vlampijp-ketel; voor deze situatie geldt voor de alcaliteit "P" als onderste waarde 130 p.p.m. CaCO<sub>3</sub>. De circulatiepomp dient periodiek te worden bijgezet.

3. Het onderzoek

Het onderzoek is de **spil** waarom de behandeling draait, een bevredigende ketelwater behandeling kan worden verkregen waar de toevoeging is afgestemd op controle van hardheid, chloorgehalte en alcaliteit.

a. Titreer vloeistoffen

Voor wateronderzoek worden de volgende titreer vloeistoffen verstrekt:

<u>RIL No.</u>	<u>Alfloc Ref. No.</u>		<u>equivalent</u>	<u>strength of formula</u>
645.502	A 5009	Phenolphthalein 1%		
645.512	A 5010	Potassium chromate 5%		
645.522	A 5002	Silver nitrate N/50	1 ml = 1 mg Chlorine calculated as CaCO <sub>3</sub>	3.40g AgNO <sub>3</sub> /L
645.532	A 5001	Sulphuric acid N/50	1 ml = 1 mg CaCO <sub>3</sub>	0,98g pure concentrated H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /L
645.542	A 5005	Wanklyn's soap solution	1 ml = 1 mg CaCO <sub>3</sub>	Voor hardheidbepaling bij behandeling vlg. "Alfloc" methode.
645.552.			2% Silvernitrate	20g/kg

b. Maatanalyse

a. De hoeveelheid chemicalien in een vloeistof wordt op eenvoudige wijze gemeten door middel van titratie.

Hierbij gebruikt men een titreervloeistof waarvan de concentratie van de hierin opgeloste chemicalie nauwkeurig bekend is en die met de te bepalen chemicaliën in het ketelwater moet reageren. Het eindpunt van de reactie wordt aangegeven door indicator.

b. De gemeten concentraties dienen in een bepaalde maat te worden uitgedrukt. Een tegenwoordig zeer veel gebruikte maat is "parts per million in terms of CaCO<sub>3</sub>". Het gramequivalent van CaCO<sub>3</sub> = 50 gram. Een N/50 CaCO<sub>3</sub> oplossing bevat 1 gram CaCO<sub>3</sub> per liter. Als bij het titreren van een monster een aan het monster precies gelijke hoeveelheid N/50 titreervloeistof benodigd is om de indicator te doen omslaan, is de concentratie dus 1000 gram CaCO<sub>3</sub>.

c. Dit geeft eenvoudige formules:

$$\text{Alcaliteit (P)} = \frac{1000 \times \text{ml toegevoegd Sulphuric Acid N/50}}{\text{ml van het monster}} \text{ ppm CaCO}_3$$

$$\text{Chloriden (Cl)} = \frac{1000 \times \text{ml toegevoegd Silvernitrate N/50}}{\text{ml van het monster}} \text{ ppm CaCO}_3$$

\* Alcaliteit "P" betekent, dat de alcaliteit is gemeten met phenolphthalein als indicator.

Om reden van uniformiteit dient in journalen en correspondentie steeds de concentratie in ppm  $\text{CaCO}_3$  te worden opgegeven.

Voor het bepalen van de hardheid dient de schudproef, waarbij aan 100 ml monster - in ca. 250 cc flesje - telkens 0,2 ml gestandaardiseerde zeepoplossing wordt toegevoegd.

Het is gebruikelijk de resultaten van deze proef te noteren in ml.

#### 4. Apparatuur.

De in T.I. & M. pag. S12-2-1 genoemde chemicaliën dienen voor het ketelwateronderzoek te worden gebruikt, ongeacht de voor het onderzoek beschikbare apparatuur. Eventueel met de testkit geleverde afwijkende chemicaliën dienen weggedaan te worden om de kans op fouten te beperken. Op onze schepen wordt verschillende apparatuur gebruikt voor het titreren.

##### a. Kurita B testkit

Deze apparatuur bij nieuwbouw geleverd aan de m.ss. type J-STRAAT F, STRAAT H en STRAAT A, is ook op enkele andere schepen in gebruik.

Het toestel bevat twee automatische buretten:

- Een buret van ongekleurd glas voor Sulphuric Acid N/50. Een buretvulling van 12 ml heeft 24 schaalverdelingen.

Attentie: Bij het titreren dient men steeds te meten in ml., andere schaalverdelingen hebben voor ons doel geen betekenis en kunnen aanleiding geven tot fouten.

- Een buret van gekleurd glas voor Silver Nitrate N/50. Een buretvulling van 12 ml heeft 12 schaalverdelingen.

Een buretvulling is bijna altijd voldoende voor monsters van 20 ml.

##### b. Maatglazen

Voor ons doel kan de hoeveelheid titreervloeistof met voldoende nauwkeurigheid worden bepaald door het aflezen van het verschil in volume van het monster voor en na het titreren.

A/b van motorschepen geven wij voorkeur aan monsters van 20 ml voor het onderzoek van ketelwater op chloorgehalte en alkaliteit. Hiervoor zijn 50 ml maatglazen zeer geschikt, ook is wel geleverd RIL no. 645.013 een 100 ml maatglas met voet en plastic stop.

##### c. B & W glas

Dit vroeger zeer veel gebruikte glas met een schaalverdeling gebaseerd op grains per gallon is thans geheel verouderd en wordt op RIL schepen niet meer gebruikt.

#### 5. Onderzoek van het condensaat

- a. Het condensaat dient minstens tweemaal per week, of zoveel meer als onder de omstandigheden is gewenst, op zeewater te worden onderzocht. Hiertoe wordt aan een reageerbuisje vol condensaat een druppel 2% Zilvernitraat oplossing toegevoegd. Eventuele zeewaterlekage wordt aangegeven door een wit wolkje dat uit de druppel ontslaat en dient zo spoedig mogelijk te worden verholpen.

- b. Behalve dit onderzoek dient tevens telkens samen met het ketelwateronderzoek het chloorgehalte van het condensaat in ppm  $\text{CaCO}_3$  te worden gemeten.

3. BEKNOPT ONDERZOEK EN BEHANDELING1. De trifo behandeling

Het water van onze hulpketels, wordt uitsluitend behandeld met trifo, de toevoeging wordt geregeld aan de hand van de alcaliteit, de hardheidsproef wordt achterwege gelaten.  
Dit berust op de volgende overweging.

In de ketel verbindt het fosfaat zich met de ketelsteen vormende kalk en magnesium zouten tot een niet hechtende fosfaat slib.

Hierbij wordt tevens soda,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , gevormd.

Het fosfaat gehalte maakt trifo waardevol voor ketelwater behandeling. Trifo heeft geen hoog fosfaat gehalte maar is sterk alcalisch; waar zoals meestal het geval is, het voeding water weinig ketelsteen vormende zouten bevat, is betrekkelijk weinig trifo nodig en verkrijgt men de goede alcaliteit.

Omgekeerd gaan wij er bij het beknopt onderzoek van uit dat het voedingwater "goed" is en dat bij het aanhouden van een voldoende hoge alcaliteit tevens de vereiste overmaat fosfaat in de ketel aanwezig is. Dit zal als regel wel het geval zijn waar gedistilleerd voedingwater wordt gebruikt.

2. Beperkingen van het beknopt onderzoek.

Om verzekerd te zijn van een overmaat trifo in de ketel dient de alcaliteit binnen de aangegeven grenzen aan de hoge kant gehouden te worden. Bij gebruik van zeer zuiver suppletiewater wordt slechts weinig soda gevormd, waardoor de alcaliteit laag blijft met als gevolg dat een overmaat trifo wordt toegevoegd om de alcaliteit te verhogen. Dit kan het geval zijn waar uit zeewater gedistilleerd voedingwater wordt gebruikt of zeer zacht water van de wal.

Het verhogen van de trifodosering zal, als reeds een overmaat trifo in de ketel aanwezig is, de alcalinity "P" weinig doen toenemen en de kans bestaat dat de overmaat trifo in de ketel neerslaat, z.g. "hide out".

Gevaarlijker is het voor de ketel waar "hard" water van de wal wordt gebruikt. De grote hoeveelheid trifo die nodig is doet de alcaliteit hoog oplopen, niettegenstaande dit kan de trifo toevoeging te weinig zijn om alle ketelsteenvormers om te zetten.

Dit kan ook optreden in geval van zeewaterlekage naar het voeding systeem, b.v. door een lekke condensor.

In de ketel van m.s. STRAAT LOMBOK varende op de oost-kust van Afrika - Persische Golf heeft zware ketelsteenvorming plaatsgevonden, niettegenstaande de alcaliteit en het chloorgehalte binnen de voorgeschreven waarden waren gehouden.

Hier had onderzoek van het condensaat op chloriden een waarschuwing kunnen geven, dit hoort niet meer dan 10 ppm te zijn.

Dit voorval is voor ons aanleiding geweest hiermede de aandacht te vestigen op de beperkingen van een controle op alleen alcaliteit en chloorgehalte.



HET VOLLEDIGE ONDERZOEK EN BEHANDELING1. De trifo-soda behandeling

Hierbij wordt de trifo toevoeging afgemeten aan de hand van de hardheid volgens de zeeptest. Op een enkele uitzondering na is aan onze motorschepen geen apparatuur voor de hardheidsbepaling verstrekt.

Vanuit het magazijn kan echter Wanklijn's soap solution worden betrokken. Elke 100 cc fles kan als schudfles dienen, op een pipet kan een 0,2 ml. merk worden aangebracht.

Indien, zoals het behoort, de hardheid "nul" is hoeft minder dan 1 ml zeepoplossing worden toegevoegd.

Men dient in het oog te houden dat trifo het hoofdbestanddeel van de behandeling vormt, alleen soda zal ketelsteenvorming niet geheel voorkomen.

Wij adviseren, wanneer soda moet worden toegevoegd, tevens trifo toe te voegen, b.v. in de verhouding 1 soda, 3 trifo.

Trifo op zich is niet voldoende voor het ontharden, tevens dient in de ketel voldoende NaOH aanwezig te zijn, dit wordt gevormd uit soda.

Trifo dient in de eerste plaats voor ketelsteenbestrijding.

Bij gebruik van trifo kan zich het geval voordoen dat, met de vereiste overmaat fosfaat in het water, de alkaliteit te laag blijft.

Het komt echter vaker voor dat de alkaliteit hoger oploopt dan gewenst.

Als men hierbij gaat spuien om de alkaliteit omlaag te brengen, wordt tevens fosfaat gespuid en zou opnieuw trifo moeten worden toegevoegd.

Hier zou men in een vicieuze cirkel raken.


In zo'n geval zal men bij hulpketels een hogere alkaliteit moeten toelaten dan het gewenste maximum.

Hoger dan 1000 ppm  $\text{CaCO}_3$  mag echter in geen geval, anders worden koperen appendages aangetast.

Waar de alkaliteit onvoldoende is vormt trifo met kalkzouten verbindingen met lager kalk- en hoger fosfaatgehalte die bovendien minder goed bezinken.

2. De behandelingsstaat; het op blz. S12-4-2 opgenomen schema geeft een overzicht van de analyse en de toe te voegen hoeveelheid chemicalien per ton waterinhoud.

TRIFO-SODA WATERBEHANDELING VOOR HULPKETELINSTALLATIES TRIFO = Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> SODA = Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (soda ash)

TEST	ZEEPTTEST HARDNESS "H"	CHLORIDES "CL"	PHENOLPHTALEIN ALCALINITY "P"				
MONSTER (snel koelen)	100 ml	20 ml (ex alkalinity test)	20 ml				
INDICATOR	SCHUIMLAAG DOOR FLINK SCHUDDEN	POTASSIUM CHROMATE 5%	PHENOLPHTALEIN 1%				
HOEVEELHEID	telkens 0,2 ml	5 @ 6 druppels	2 @ 3 druppels				
EINDPUNT OMSLAG	5 MINUTEN SCHUIMLAAG	GEEL-STEENROOD	ROOD-HELDER				
REAGENT	WANKLYN'S SOAP SOLUTION	SILVERNITRATE	SULPHURIC ACID				
STERKTE	N/50 (1 ml = 1 mg CaCO <sub>3</sub> ), voor zover boven de 1e ml nodig voor vormen schuimlaag	N/50 (1 ml = 1 mg Chlorine calculated as CaCO <sub>3</sub> )	N/50 (1 ml = 1 mg CaCO <sub>3</sub> )				
VLOEISTOFSPIEGEL IN MAATGLAS HIER AFLEZEN		Titer Reagent ml boven 1e	ppm in terms of CaCO <sub>3</sub>	Titer Reagent ml	ppm in terms of CaCO <sub>3</sub>	Titer Reagent ml	ppm in terms of CaCO <sub>3</sub>
EQUIVALENTEN	1	10 (0,2 epm)	1	50 (1 epm)	1	50 (1 epm)	
MINIMUM LA MONT-COMB. NET CIRCULATIE POMP AF	-	-	-	-	2,5	125	
" ALGEMEEN	-	-	-	-	3	150	
VOORKEUR	-	-	Niet hoger dan 1/2 alkaliteit "P"		4,5	225	
MAXIMUM LA MONT-COMB.	1	0	12	600	6	300	
" HULPKETELS	1	0	20	1000	7	350	
BEOORDELING VAN DE ZEEPTTEST	ml totaal per 100 ml	ppm "H"	TOE TE VOEGEN, GRAM PER TON WATERINHOUD				
GOED, VEREISTE OVERMAAT	0,2	0	TRIFO VOLGENS ZEEPTTEST, ca		SODA VOLGENS ALCALITEIT "P"		
TRIFO IN WATER AANWEZIG	0,4	0	GEEN		60 gram soda per 50 ppm		
VOLDOENDE, DOCH OVERMAAT	0,6	0	"		gewenste verdere		
TRIFO IN WATER TE GERING	0,8	0	50		toename alkaliteit,		
BIJNA VOLDOENDE	1	0	75		wanneer door trifo-		
" "	1,2	2			behandeling de		
ONVOLDOENDE BEHANDELD	2	10	100		resthardheid nul is.		
2 UUR NA TOEVOEGING	3	20	125				
OPNIEUW TESTEN EN	4	30	150				
ZONODIG WEER TOEVOEGEN	5	40	175				

2. Aantekeningen bij de behandelingsstaat

Na weer opvullen van geheel geledigde ketel per ton water 500 gram trifo, of 300 gram trifo + 150 gram gecalcineerde soda toevoegen. Na minstens 2 uur onder stoom, zonodig verdere toevoeging aan de hand van analyse. Spuien voor afvoer slib Bronswerk uitlaatgassenketel, 1x per dag spuikraan vlug vol openen en meteen weer sluiten. Hulpketels idem, 1 @ 2 keer per week.

Bij 30 ppm chloorgehalte van het suppletiewater en 5% van de suppletie spuien wordt het chloorgehalte in de ketel  $20 \times 30 = 600$  ppm.

Monsterwater zo snel mogelijk afkoelen tot omgevingstemperatuur.

Alcaliteit mag nooit hoger worden dan 1000 m.h.o. op corrosie van koperen appendages.

0,2 kg trifo per etmaal mag als een normaal gemiddeld toevoeging worden beschouwd. Chloriden geven een zekere mate van bescherming tegen loogbroosheid, met het oog hierop is voor hulpketels een chloorgehalte lager dan de helft van de alcaliteit "P" geen voordeel.

3. Toelichting bij de behandelingsstaat (voor betekenis epm zie pag. S12-1-2)

De staat geeft een volledig overzicht van de ketelwaterbehandeling en onderzoek. Het is niet nodig zich te verdiepen in de omzettingen die in het water plaatsvinden om een goed resultaat te bereiken. Een nader inzicht kan echter helpen bij het vinden van een verklaring voor eventuele afwijkingen die zich kunnen voordoen. Met het oog hierop is de volgende toelichting opgenomen.

Bij het titreren met phenolphthaleïn als indicator heeft kleuromslag plaats als alle caustic soda, de gewone soda voor de helft en trifo voor een derde is omgezet.

In formule vorm: Alc. "P" =  $\text{NaOH} + \frac{1}{2} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \frac{1}{3} \text{Na}_3\text{PO}_4$ .

Opgelost in koud water neemt "P" toe met 50 ppm = 1 epm door.

1 epm NaOH	= 40 gram/ton
2 epm $\text{Na}_2\text{CO}_3$	= 106 gram/ton
3 epm $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	= 381 gram/ton.

Toegevoegd aan het hete water in een stoomketel wordt echter  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  over een tijdsverloop van 2 uur voor ca. 80% omgezet in NaOH, hierdoor doet 1 epm gewone soda (53 gram per ton waterinhoud) de alc. "P" met ook bijna 1 epm toenemen.

De hardheid "H" neemt af met 1 epm door omzetting met 1 epm trifo, hierbij kan, afhankelijk van de samenstelling van het water, ten hoogste 1 epm soda worden gevormd.

Niet bij alle verbindingen van hardheidszouten met trifo wordt tevens soda gevormd, terwijl het gedeelte van de hardheid door magnesium zouten door soda i.p.v. door trifo kan worden omgezet.

Mede hierdoor geeft de zeepstest geen nauwkeurige kwantitatieve aanwijzing voor de hoeveelheid benodigde trifo.

Om echter een verband te leggen tussen de benodigde hoeveelheid trifo en de zeep-test is uitgegaan van de niet geheel juiste aanname dat bij elke omzetting van trifo met hardheidszouten soda wordt gevormd en alle hardheidszouten door trifo worden omgezet.

Men dient ook nog rekening te houden dat de omzetting van hardheidszouten tijd vraagt en dat in dit tijdsverloop met de voeding nieuwe hardheidszouten worden toegevoegd.

In de ketel dient minstens 0,6 epm overmaat trifo aanwezig te zijn; dit correspondeert met  $0,6 \times 127 = 76,2$  gram trifo per ton waterinhoud. Deze overmaat ontbreekt als de zeep-test meer dan 1 ml aangeeft.

Bij een zeep-test van 3 ml is de hardheid 20 p.p.m. = 0,4 epm.

Voor ontharding van 0,4 epm is per ton water  $0,4 \times 127 = 50,8$  gram trifo nodig.

De totaal per ton water benodigde trifo is dan  $76,2 + 50,8 = 127$  gram (in de staat afgerond tot 125 gram).

TOEVOEGING VAN CHEMICALIEN - SPUIEN EN BRIJNEN1. Het toevoegen van chemicaliën

De chemicaliën worden opgelost in een verhouding van niet meer dan 1 kg op 5 liter heet zoet- of gedistilleerd water.

De trifo chemicaliën worden op het water uitgestrooid en het water flink geroerd, totdat het geheel is opgelost.

De oplossing wordt na het spuien via een trechter met zeef toegevoegd aan de warmwaterbak, achter eventuele filters.

Er mogen geen grote hoeveelheden trifo ineens worden gesuppleerd; de oplossing dient dagelijks te worden toegevoegd.

Onze hulpketelinstallaties benodigen ongeveer 0,15 tot 0,30 kg trifo per etmaal.

Spuien en brijnen

Waar olie zijn weg heeft gevonden naar de ketel, wordt dit zichtbaar in het peilglas.

Om de olie te verwijderen, dient in het voorkomende geval minstens 2x per wacht flink te worden gespuid en gebrijnd en trifo te worden toegevoegd, om de alcaliteit op peil te houden.

Deze chemicaliën helpen de olie te verwijderen.

Trifo vormt uit de calciumverbindingen o.m. de volgende in de ketel gewenste stoffen: Sodium carbonate, Caustic soda, Sodium sulphate; door spuien worden deze verwijderd. Het is gewenst zo gering mogelijke hoeveelheden te spuien, dit kan worden bereikt door

- suppletie zoveel mogelijk te verminderen
- door lekverliezen te beperken.
- efficiënt spuien; een gedeelte van het slib zakt uit, een gedeelte blijft in suspensie.

De concentratie van slib in suspensie zal bij geringe circulatie naar beneden toenemen als gespuid wordt bij lage ketelbelasting wordt zoveel mogelijk slib afgevoerd.

Meerdere malen slechts enkele seconden spuien is meer effectief dan een keer langdurig spuien.

Het op enige afstand van de spuipijpen neergeslagen slib wordt toch niet meegezogen.

Hoofdstuk S12 - 6 is vervallen

ZOET CIRCULATIE WATERSYSTEMEN - BEHANDELING1. ALGEMEEN

Met zoetwater circulatiesystemen worden bedoeld:

Zoet koelwatersystemen van dieselmotoren, warm watersystemen voor lading-olietanks en centrale verwarming, koudwater circulatiesystemen voor airconditioning installaties.

Voor het behandelen van alle koelwater systemen dient trifo te worden gebruikt, zodanig dat de alkaliteit "P" wordt gehouden tussen 50 en 100 ppmCaCO<sub>3</sub>; hierbij is de pH waarde 8,5 of hoger. Op de schepen waar de turboblouwers zijn voorzien van een waterwas inrichting om de turbine en/of de blower bij in bedrijf zijnde hoofdmotor met het koelwater te wassen mag de pH waarde van het cilinderkoelwater 11 niet overschrijden. Bij een alkaliteit "P" van 100 ppmCaCO<sub>3</sub> zal de pH nog onder deze waarde blijven. De trifotoevoeging geeft bescherming tegen intering door de pH waarde boven 8 te houden; deze toevoeging heeft tevens een gunstige invloed op de vervuiling van het systeem, het verhindert het vormen van ketelsteen en werkt enigszins ontvettend.

Voor verstuiverkoelwatersystemen wordt eveneens trifo gebruikt.

2. VERKLARING SCHEEPVAART INSPECTIE BETREFFENDE TRIFO DD. 4-3-77

Tegen het toevoegen van trinatriumfosfaat aan koelwatersystemen van dieselmotoren, ook indien hierin een drinkwaterbereider is opgenomen, aan boord van schepen waarop de Schepenwet van toepassing is bestaat van de zijde der Scheepvaart inspectie geen bezwaar. Eveneens mag trinatriumfosfaat worden toegevoegd aan het te verdampen zeewater in zoetwaterbereiders.

DRINK- EN BADWATERSYSTEMEN - BEHANDELING1. ANTI-CORROSIE FILTERS

- a. Ter bescherming van drinkwatertanks en leidingen tegen roestvorming werden op de STRAAT F- en H-schepen bij nieuwbouw speciale filters geïnstalleerd in de afvoerleiding van het verdampte water naar DB tanks.
- b. Oorspronkelijk werd in de filters "Aqua Clear" in kristal vorm toegepast, doch omdat de met dit middel verkregen bescherming tot nu toe niet voldoende is gebleken, waarschijnlijk als gevolg van koolzuur in het water, (uit zeewater gedistilleerd water bevat enig koolzuur, waardoor het een lage pH waarde aanneemt) is besloten om van het gebruik van Aqua Clear product en af te stappen.
- c. Als proef werden de filters gevuld met marmergruis (marble grit) voor het verwijderen van koolzuur uit het verdampte water. Hiervan worden betere resultaten verwacht.



PEKELSYSTEMEN EN KOUDWATERSYSTEMEN - BEHANDELINGa. Pekelsystemen.

- i. In geval van verversen of suppleren dient per m<sup>3</sup> pekels als eerste dosering 1.4 kg. commercieel natriumbichromaat ( $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) en 0.4 kg. caustische soda (NaOH) te worden toegevoegd. De (Engelse benamingen voor deze chemicaliën zijn "Commercial sodium dichromate" en "caustic soda"). Beide chemicaliën worden onder voortdurend roeren aan + 75 liter zoetwater toegevoegd, waarna de oplossing bij voorkeur in het systeem gebracht wordt waar de circulatie snel is, dus b.v. dicht bij het roerwerk of in de zuigleiding van een te werk staande pekelpomp.
- ii. Een te laag gehalte van genoemde chemicaliën is nadelig, daar dit oorzaak kan zijn van putvormige corrosie; een overmaat is niet schadelijk.
- iii. Teneinde de hoeveelheid chemicaliën in het systeem op peil te houden dient begin Januari en begin Juli telkens 25% van bovengenoemde hoeveelheid aan het systeem te worden toegevoegd.
- iv. Het pekelsysteem dient steeds volgehouden te worden en één keer per week (Zaterdagse werkzaamheden) te worden gecirculeerd met het oog op het plaatselijk verbruik van chemicaliën waar deze actief corrosie bestrijden.

b. Koudwatersystemen

De temperatuur van koudwatersystemen wordt in het algemeen boven het vriespunt gehouden; de behandeling is dan als voor zoet circulatiewatersystemen, S12-7.

Mobil Permazone. Anti-vries voor koudwatersystemen STRAAT COOK/MADURA. In het koudwatersysteem van deze schepen wordt antivries gebruik om bevriezen van de verdampers tegen te gaan. Diverse malen is door bevrozing grote schade ontstaan aan deze ammoniak-verdampers. Als antivries wordt "Mobil Permazone" gebruikt. Door bepaalde inhibitors in het antivries middel wordt tevens bescherming tegen corrosie verkregen.

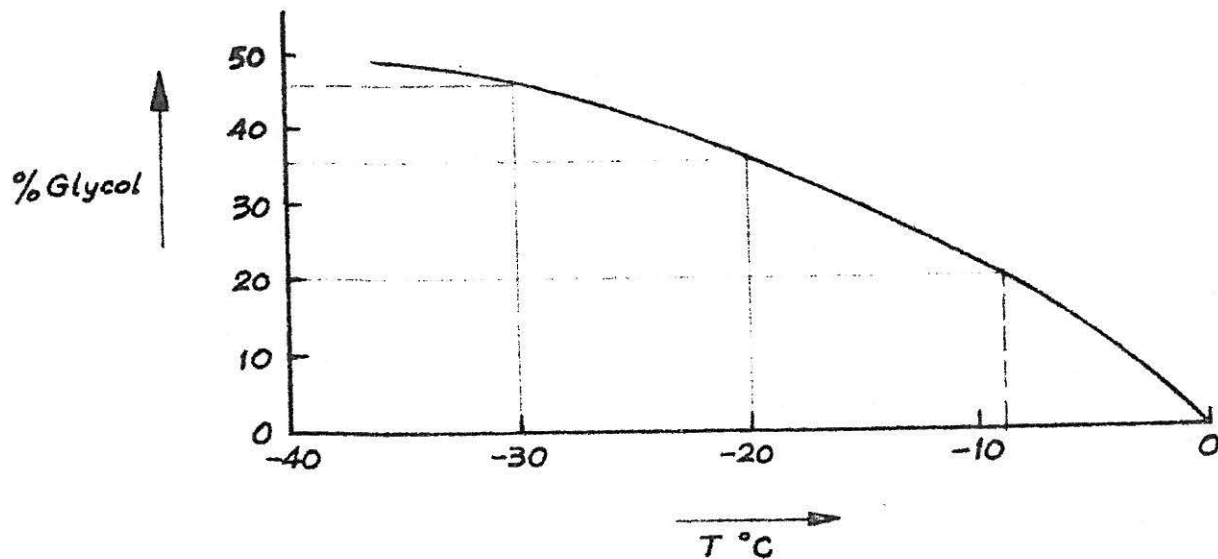
Vuil in het systeem wordt door antivries opgelost en vormt zuren, welke de inhibitors zullen neutraliseren. Om ervan verzekerd te zijn, dat het mengsel anti-corrosief blijft, moet men minstens 20% antivries toevoegen, dus 1 deel op 4 delen water.

Het systeem moet goed gereinigd worden. Indien chemicaliën zijn gebruikt, moet het systeem goed doorgespoeld worden, voordat antivries wordt toegevoegd. Na verloop van tijd wordt het mengsel vuil, omdat antivries sterk vuiloplossend is. Een vuil systeem moet dan wederom worden uitgespoeld en opgevuld worden met een nieuw mengsel.

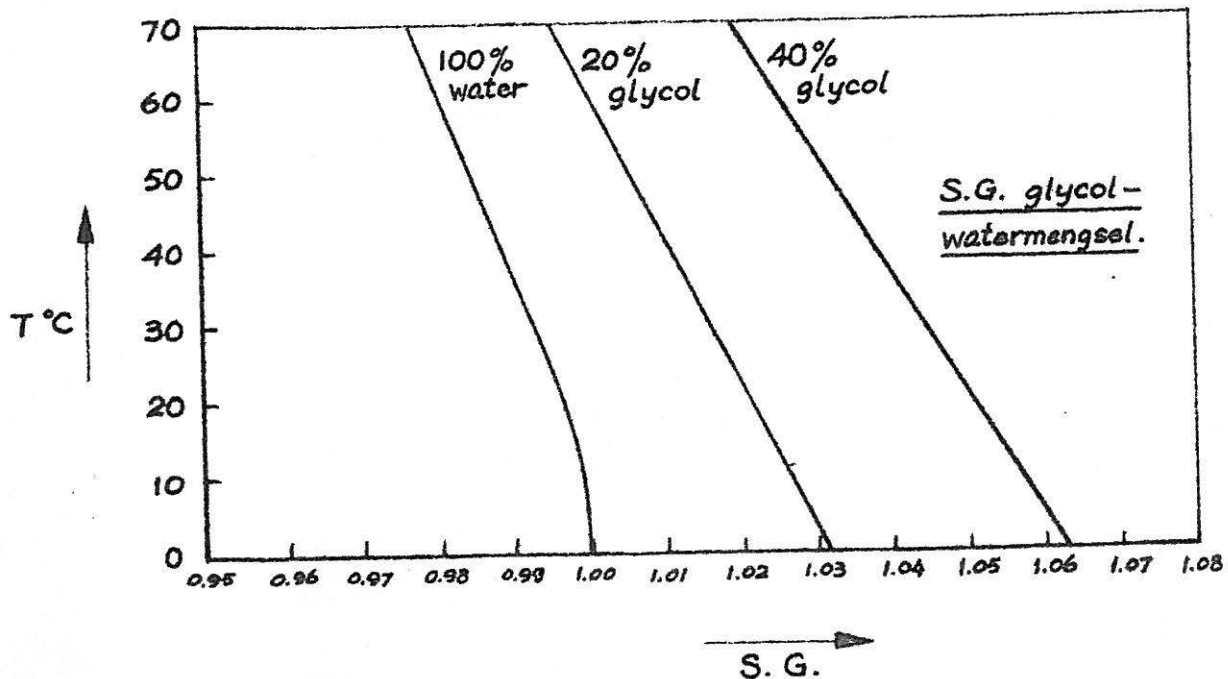
Indien water wordt gesuppleerd dient ook antivries bijgevoegd te worden. Mobil Permazone is te Australië bij de Mobil Cy verkrijgbaar; het dient bewaard te worden in goedgesloten vaten.

Het s.g. van een mengsel met 20% antivries is 1,024 bij 20°C.

Het overeenkomstig Shell product is "Glycoshell".



Vriespunt water, vermengd met Permazone of Glycoshell.



S.G. Glycol - watermengsel.

HANDELSBENAMINGEN EN PRIJZEN1. REINIGINGSMIDDELEN

- a. Wij willen het aantal voor Machinedienst in gebruik zijnde reinigingsmiddelen zoveel mogelijk beperken en wel tot:

- Teepol en soda (S12 - 12)
- P3 (S12 - 12)
- Flushoil (Sectie 13)
- Gas- of dieselolie
- Neos A, Gamlen Cold Wash Solvent of VecomB-24B (general degreasers)
- Neos C.S., Gamlen C.S. of Vecom B-85 (Carbon Solvents)
- Neos AB, Gamosol of Vecom B-1430 (Oil spill removers)
- Neos CM 305C of Gamlen XD (scale removers)
- Lissapol NX, NAL FLEET 9-088E, TERIC GN8 (cleaning of MFO tanks)

N.B.: Gamlen XD heeft dezelfde werking als Gamlen X (vloeistof), doch is in poedervorm en daardoor gemakkelijker te hanteren.

- b. Voor algemene reinigingsdoeleinden.

- Gamlen C.W., Neos A of Vecom B-24B. Deze chemicaliën worden onverdund gebruikt en de te reinigen onderdelen kunnen hierin worden gedompeld, hiermee worden afgewassen, afgeborsteld of afgespoten. Deze produkten zijn zowel in olie als in water oplosbaar. Zij kunnen worden afgespoeld met water, het afspoelen kan ook achterwege gelaten worden met het doel een dun laagje olie te laten zitten tegen roestvorming.
- Voor algemene doeleinden kan gebruik worden gemaakt van gasolie of dieselolie. Dit is een relatief goedkoop en effectief reinigingsmiddel, met als belangrijk voordeel dat het meestal in ruime mate ter onmiddellijke beschikking is.

2. ANDERE CHEMICALIËN

Trifo voor ketelwaterbehandeling, S12-3.

Trifo voor koelwaterbehandeling, S12-5.

Trifo voor zoet circulatiewaterbehandeling, S12-7.

Natrium bichromaat voor pekelsystemen, S12-9.

Electro safety solvent/Electro cleaner voor elektrische machines, S12-19.

Zoutzuur en Hexamine, ter verwijdering van ketelsteen van vacuum verdampers, S12-20.

WAARSCHUWING

Bij gebruik van chemicaliën dient altijd de nodige voorzichtigheid in acht te worden genomen. Wanneer men in het onzekere is over de toepassing van een bepaald product, dient altijd eerst advies van leveranciers te worden ingewonnen.

Andere dan de in voorgaande paragrafen genoemde chemicaliën mogen zonder toestemming van TD niet aangeschaft of gebruikt worden.

Aanvragen moeten op de gebruikelijke wijze per Application Form 3 tijdig aan TD worden gericht.

Lokale (dure) aankopen buiten de normale suppletiehaven kunnen alleen worden toegestaan in noodgevallen of bijzondere situaties. De noodzaak voor lokale aankopen van chemicaliën dient altijd schriftelijk te worden voorgebracht.

3. PRIJZENa. Gamlen, Neos en Vecom producten

De prijzen van soortgelijke chemicaliën van verschillende fabrikaten lopen sterk uiteen. Dit geldt eveneens voor een zelfde product in verschillende havens.

In verband hiermee zullen voor algemene reinigingsdoeleinden aan de hand van kostenvergelijkingen de op voorgaande pagina aangegeven producten op aanvraag geleverd worden d.w.z. wanneer van een aangevraagd product het equivalent goedkoper is dan wordt dit laatste door de IMD besteld.

Het aankopen van Gamlen producten in andere havens dan Durban en Sydney moet om economische redenen worden voorkomen.

### 3. RICHTPRIJZEN

#### a. Gamlen, Neos en Vecom producten

De prijzen van soortgelijke chemicaliën van verschillende fabrikaten lopen sterk uiteen. Dit geldt eveneens voor een zelfde product in verschillende havens.

De prijzen van Neos producten in Japan en Hong Kong zijn practisch hetzelfde en liggen op gelijk niveau met de goedkoopste prijzen voor vergelijkbare Gamlen producten in ons vaargebied. De prijs van Vecom producten in Singapore ligt gunstig.

Mede in verband met het toenemende verbruik van chemicaliën voor algemene reinigingsdoeleinden op onze schepen is aan de hand van kostenvergelijkingen het op voorgaande pagina aangegeven schema voor normale suppleties opgesteld. Daaraan zal strikt de hand worden gehouden.

Laagste prijzen (per liter) in ons vaargebied voor meest gebruikte Neos, Gamlen en Vecom producten:

<u>Neos</u>		<u>Gamlen</u>		<u>Vecom</u>	
A 200	f. 1.47	CW Solvent	f. 1.76	B - 24 B	f. 1.61
Carbon Solvent	" 2.80	CS "	" 2.80	B - 85	" 2.18/kg
AB (oil spill remover)	" 2.22	Gamosol(oil spill remover)	" 1.95	B - 1430	" 2.05
CM 305D	" 3.47/kg	XD	" 4.36/kg	(oil spill remover)	

#### b. Diverse chemicaliën

Zoutzuur, handelskwaliteit, 20°Be, SG 1.16, (S12-10)	f. 0.95/l (HK)
(hydrochloric acid, commercial quality = muriatic acid).	
Hexamine (S13-4)	f. 12/kg (HK)
Soda ash = washing soda = calcinated soda = sodium carbonate (anhydrous)	" 0.27/kg.
Trifo = trisodium phosphate (crystalline)	" 0.50/kg.
Teepol	" 1.00/kg.
P3	" 0.61/kg.

#### c. Voor reiniging MFO tanken voor reparatie of survey

Lissapol NX (dosering 1 kg per ton tankcapaciteit)	f. 3.00/kg.
--	-------------

STOOMKETELS - REINIGEN VAN DE GASZIJDE1. Uitlaatgassenketels

- a. Aanslag aan de gaszijde van uitlaatgassenketels is zeer moeilijk te verwijderen. Indien de bundels stilliggend zouden worden schoongespoten, moet een gedeelte uitlaatgassenleiding worden losgenomen en het water worden opgevangen, om te voorkomen dat het via de uitlaatgassenleiding in de motor terecht komt; dit is wel gedaan, doch is onpractisch bevonden.
- b. Bij draaiende motoren is een uitlaatgassenketel gereinigd door onder de pijpenbundel een oplossing van 500 liter water, 25 kg gecalcineerde soda (soda ash) en 5 kg Teepol in te spuiten, gevolgd door het over  $\pm$  2,5 uur inspuiten van 4 ton water. De sodaoplossing werd onder de pijpenbundels ingespoten door de aanwezige testkraan, vanuit een hoog in de schoorsteen geplaatste drum en middels een plastic slang. Voor het waterwassen werd op de zoetwaterleiding in de schoorsteen een aftakking gemaakt en middels dezelfde plastic slang onder de pijpenbundel aangesloten. Het gedurende 2,5 uur inspuiten van ca. 4 ton water gaf een flinke stoomontwikkeling en daardoor reiniging van de roetaanslag.
- c. Soda verbindt zich met de zwavelhoudende afzettingen, hierdoor schilvert de vuillaag af. Het is mogelijk dat een sterkere soda oplossing de voorkeur verdient; dit zou proefondervindelijk onderzocht moeten worden.
- d. Teepol is, behalve een reinigingsmiddel, een z.g. "Wetting Agent". Het vermindert de oppervlaktespanning en daardoor het afstoten van het water door de te reinigen oppervlakken.

ONTVETTEN1. Oudere reinigingsmiddelen - Hiervan noemen wij:a. Teepol en soda

Een oplossing van 2½% (max.5%) gecalcineerde soda (soda ash) en 1/2 - 1% Teepol in zoetwater circuleren, bij voorkeur op een temperatuur van 60° - 100°C.

b. P3 van Henkel-Werke, Dusseldorf

De voor dit doel aanbevolen oplossing is 2-5% P3 in zo warm mogelijk zoet water wanneer wordt rondgepompt, of op kooktemperatuur in een bad. Ook hierbij moet grondig worden nagespoeld.

Genoemde reinigingsmiddelen werken als zeep; het vet (sludge) wordt losgeweekt en komt in de aflooptank boven drijven. Dit moet hieruit worden afgeroomd, daar het anders na het spuien in de tank achterblijft.

2. Nieuwere reinigingsmiddelen

De nieuwere reinigingsmiddelen weken niet alleen het vet los, doch houden dit bovendien als een emulsie in oplossing.

Met het spuien van het water, worden ook de verontreinigingen gespuid. Deze middelen kunnen zowel met zoet- als zeewater gebruikt worden; wij noemen:

a. Gamlen Seaclean

Voor het ontvetten van zuigerkoelwatersystemen in de haven wordt een max. 10% oplossing aanbevolen. Onder de vaart is 3% waarschijnlijk voldoende. Na gebruik systeem enige malen goed spoelen met zoetwater.

b. Neos CM200 + Neos A

Voor het ontvetten van zuigerkoelwater en cilinderkoelwater systemen worden beide Neos componenten 50/50 gebruikt in 3% oplossing.

Bijvoorbeeld : een koelwatersysteem met 10 ton inhoud benodigt 300 kg chemicalien, waarvan 150 kg = 10 blikken van 18 liter Neos A vloeistof en 150 kg = 10 blikken van 15 kg Neos CM 200 poeder.

Deze methode is met succes toegepast op de STRAAT FREMANTLE.

3. Praktijk ervaringen met reinigen

Zuigerkoelwatersystemen - Soda en Teepol.

Met 6 ton water in circulatie werd 150 kg gecalcineerde soda en 25 kg Teepol gebruikt.

Dit werd gedurende een etmaal rondgepompt via de bye-pass van de koeler. Daarna werd gedurende 4 uur alleen de koeler ontvet middels speciaal hiervoor aangebrachte terugvloeileidingen, waarna de oplossing werd gespuid en het gehele systeem gedurende 8 uur met schoon water van 60°C werd schoongespoeld. De vette, slijmerige aanslag werd hierbij geheel verwijderd, harde korsten op de koelerwanden bleven echter onaangetast.

#### 4. Algemene aanwijzingen

- a. Een eenvoudige en goedkope reinigingsmethode is gedurende + 14 etmalen met een oplossing van 2½ @ 5% soda ash en ½ @ 1% Teepol te varen; welke concentratie aangehouden kan worden, hangt van de schuimvorming af. Na deze periode het water verversen en het systeem reinigen.
- b. Een andere methode is continu onder de vaart enig soda ash en Teepol toe te voegen, in zodanige hoeveelheid dat het periodiek schoonmaken van het systeem overbodig wordt. Dit systeem lijkt zeer geschikt voor schepen waar de zuigerkoelwater aflooptank van een brijnpan is voorzien die, behalve tijdens slingerend schip, geopend kan blijven en zal overvloeien telkens als gesuppleerd wordt, waarbij bovendrijvende sludge uit het systeem afgevoerd zal worden.
- c. Voor systemen waarbij lekkage naar het smeeroliesysteem niet geheel is uitgesloten mag niet onder de vaart gereinigd worden met een oplossing van Teepol, P3 of een van de nieuwere reinigingsmiddelen. Wij zien geen gevaar in een 2½% soda ash oplossing, of 2½% oplossing van trifo. Waarschijnlijk kan hier met een veel lagere concentratie het systeem schoongehouden worden.

#### 5. Keuze van het te gebruiken middel

In het algemeen kan gezegd worden dat het te gebruiken middel afhangt van de mate van vervuiling.

Bij licht slijmerig vuil zal soda ash of Teepol en soda ash voldoen. Bij harder vuil wordt een sterke oplossing van b.v. Seaclean of Neos CM200 + Neos A noodzakelijk.

Bij nog zwaardere vervuiling, wanneer b.v. gedeelten van een koelerbundel min of meer ondoordringbaar zijn geworden voor circulerende oplossingen, zijn chemicaliën niet meer afdoende en dient de bundel getrokken te worden.



BRANDSTOFTANKS - VERWIJDEREN VAN OLIERESTEN EN SLUDGE1. Algemeen

Met de hiervoor ter beschikking staande chemicaliën is het thans algemeen gebruik om zware brandstoftanks tijdens de vaart te reinigen van olieresten en sludge i.v.m. inwendige inspectie of reparatie. Als voorwaarde voor succes geldt dat de benodigde hoeveelheid chemicalie tijdig wordt besteld en voldoende tijd moet worden genomen om, na leeggebruiken van de te behandelen tanks, de aanbevolen reinigingscyclus te kunnen voltooien voor aankomst in de survey- of reparatiehaven. Mits chemische reiniging van MFO tanks op de voorgeschreven wijze wordt uitgevoerd, zal veelal geen verder schoonmaken meer nodig zijn. Dit betekent een belangrijke **geld-** en **tijd-**besparing, terwijl M.K. en ruimen minder zullen worden bevuild.

Alhoewel met de voor dit doel geschikte chemicaliën van Gamlen (Seaclean) en NEOS (SB 300) of VECOM ongetwijfeld ook goede resultaten kunnen worden bereikt, zijn de inmiddels reeds op meerdere schepen opgedane ervaringen met Lissapol NX dusdanig gunstig geweest dat hieraan de voorkeur wordt gegeven voor al onze schepen, ongeacht de bevaren lijndienst.

2. Reinigen van brandstoftanks met Lissapol NX

- Pomp zoveel als mogelijk de olie uit de tank, gebruikmakend van de verwarmingsspiralen. Alle achterblijvende olie is verloren.
- Spoel de tank zo mogelijk met ballastwater, door vullen en leegpompen.
- Vul de tank tot ongeveer 1/4 van de tankinhoud met zeewater.
- Voeg hieraan zoveel "Lissapol NX" toe als overeenkomt met 0,1% van de totale tankinhoud, ofwel 1 kg per ton tankcapaciteit, indien mogelijk het mengsel verwarmen tot 35 @ 40°C (niet hoger!).  
Waar het een dikke (of teerachtige) sludgelaag betreft verdient het aanbeveling de dosering tot 0,15% te verhogen.
- Laat dit mengsel in de aanbevolen concentratie gedurende minstens 48 uur inwerken. Naarmate het proces wordt verlengd en de oplossing meer in beroering is door de natuurlijke bewegingen van het schip, zijn betere resultaten te verwachten.
- Verhoog vervolgens het waterniveau tot ca. 15 cm onder de tanktop en laat deze verdunde oplossing nogmaals ca. 48 uur in de tank, teneinde ook olieafzettingen van wanden en tanktop te verwijderen.

- Pomp alles via de olie-afscheider - indien aanwezig - overboord. Op schepen zonder olieafscheider dient het overboord pompen van de chemische oplossingen te gebeuren met de zuigerlenspomp, na het door middel van bunkerslang(en) doorverbinden van de speciale aansluitingen op zuigleiding trimpomp en hoofdlensleiding. Het uitpompen dient buiten de verboden zones te geschieden en behoort aangetekend te worden in het oliejournaal. E.e.a. dient in onderling overleg met de gezagvoerder te gebeuren, vanwege de invloed op de stabiliteit en de lading gestuwd op de top van de te behandelen tanken.
- Spoel de tank na met zeewater door deze enige malen geheel op te vullen.

3. Reinigen van Turbulo filters

Wanneer werkzaamheden aan een olie-water separator moeten worden verricht, dan dient deze vóór aankomst in de reparatiehaven chemisch gereinigd te worden overeenkomstig MFO-tanks (eventueel met een wat hogere dosering). Dit om te voorkomen dat in de haven met de hand zou moeten worden gereinigd, wat kostbaar is en zolang duurt dat reparatie in de beschikbare tijd niet meer mogelijk is.

4. Lissapol NX (ICI-product, wordt afhankelijk van de leveringshaven ook wel geleverd onder de naam van Synperonic NP 8,5, Synperonic NP 9 of Teric GN 8).

**Samenstelling:** Lissapol NX is een condensaat van nonylphenol met ethyleneoxyde. Het is het geconcentreerde product waaruit Lissapol N voorkomt door verdunnen van 1 deel Lissapol NX met 3 delen water. Als de sterkte van Lissapol NX op 100% gesteld wordt is die van Lissapol N dus 30%.

Lissapol NX is een kleurloos tot licht-getinte, tamelijk heldere vloeistof. Bij opslag gedurende langere tijd kan zich een lichte neerslag vormen.

**Smelt/vriespunt:**  $\pm 0^{\circ}\text{C}$

**Viscositeit (20°C):** 350 Centipoise

**Soortelijk gewicht (20°C):** 1,055

**Reactie:** Een 2,7% oplossing NX in gedistilleerd water geeft een PH waarde van  $7\frac{1}{2}$  @  $8\frac{1}{2}$ .

**Oplossing:**

- \* Oplosbaar bij een dosering van minstens 0,1% Lissapol NX in vloeistoffen (oliën etc.)
- \* Niet direct oplosbaar in kerosine, paraffine en minerale oliën.
- \* Oplosbaar in water van 20°C tot maximum 50 volume procenten. Een hogere concentratie geeft jelly-vorming!

**Leveringshavens**

Hong Kong: I.C.I. (China) Ltd., Union House.

Durban: I.C.I. (South Africa) Ltd., 7th floor, Albany House  
61 Victoria Embankment. (Equivalent van Lissapol NX verkrijgbaar onder de handelsnaam Synperonic NP 8,5).

Sydney/Melbourne en hoofdhavens in Nieuw Zeeland, via locale kantoren van I.C.I. (Australia & New Zealand) Ltd., verkrijgbaar onder de handelsnaam "Teric" GN8 in drums van 460 lbs. "Teric" GN8 is equivalent met Lissapol NX.

5. Nalfleet 9-088E (ICI product van Nalfloc Ltd.)

**Dosering:** 0,15 tot 0,2% van tankinhoud; tankinhoud daarna te verwarmen tot  $\pm 55^{\circ}\text{C}$ .

**Verkrijgbaar:** Singapore.

VERWIJDEREN VAN KOOLAANSLAG - ALGEMEENNEOS/GAMLEN CARBON SOLVENT/VECOM B-85

Dit zijn middelen voor het verwijderen van harde koolaanslag zoals dit zich o.m. kan vormen in brandstofverwarmers.

Aan boord van onze schepen worden deze reinigingsmiddelen wel voor heaters, hulpmotor kleppen en cil. deksels toegepast.

Het oplossend vermogen van Gamlen C.S. is het grootst bij + 60°C.

Wanneer het verhit wordt in een open vat dient 20 - 25% water te worden toegevoegd. Het water mengt zich niet, het vormt een boven-drijvende laag die uitdampen verhindert.

Voor Neos C.S. wordt verwarmen tot 40 - 50°C aanbevolen ter bevordering van het oplossend vermogen (60°C is maximum toelaatbare temperatuur).

Bij verhitting in open vat minstens 5% water toevoegen.

Bij toepassing van Vecom B-85 in een schoonmaak-bak verhindert de bovenste laag het uitdampen van de eigenlijke oplosmiddelen.

Hier behoeft dus geen water te worden toegevoegd. Verwarming is niet nodig. Bij zware koolaanslag minstens 8 uur laten inwerken.

Bij gebruik van speciale reinigingsinrichtingen waarbij te ontkolen voorwerpen worden ondergedompeld in Carbon Solvent, verwarmd door elektrische elementen, dient de thermostaat niet hoger dan 60°C te zijn afgesteld.

Als Carbon Solvent in aanraking is gekomen met de huid, dit meteen met water afspoelen.

SMEEROLIEKOELERS - VERWIJDEREN VAN OLIEAANSLAG1. Uitgenomen pijpenbundels

Het vuil op pijpenbundels van oliekoelers is gemakkelijk oplosbaar; voor uitgenomen bundels kan voor het schoonmaken Gamlen C.W., Vecom B 2<sup>4</sup> B of Neos A gebruikt worden; dieselolie of gasolie is uiteraard ook geschikt. Het kan nodig zijn hiervoor in overleg met de leverancier sterkere chemicaliën toe te passen.

2. Gemonteerde pijpenbundels

Voor het reinigen van smeeroliekoelers ter plaatse, dus zonder de pijpenbundel los te nemen, dient uitsluitend "flushoil" te worden gebruikt zoals aangegeven in Sectie S13.

DRUKVULGROEPEN - REINIGEN1. Luchtfilters

Het filtermateriaal is olie- en zuurbestendig, onontvlambaar en afwasbaar. Het is echter niet bestand tegen kokend water of stoom.

Voor het schoonmaken kan gas- of dieselolie gebruikt worden. Gamlen C.W., Vecom B24 B of Neos A is ook voor dit doel geschikt.

Tetra zou ook geschikt zijn, dit middel is echter giftig. Met het oog hierop staan wij afwijzend tegenover het gebruik van tetra als reinigingsmiddel.

2. Rotor en huis

Voor reinigen van deze delen wordt aan boord wel P3 of warm sodawater gebruikt, wat in de meeste gevallen voldoende effectief is gebleken.

3. Luchtkoelers

Voor het reinigen van de luchtzijde van de turbo lucht-koelers wordt Gamlen C.W. of Gamosol, dan wel Neos A (effectief bij zware vervuiling) toegepast. Ook Vecom B 24 B zal hier ongetwijfeld voldoen. Na besproeien van het koelerelement vanaf luchtinlaatzijde, geruime tijd laten inwerken en vervolgens met zoetwater- of stoomstraal schoonspuiten. Zonodig deze behandeling herhalen.

LUCHTKOELERS VOOR AIRCONDITIONING - REINIGEN1. Spuitgereedschap

Voor vele doeleinden wordt een snelle en doeltreffende reiniging verkregen door de chemicaliën te verstuiven.

In het bijzonder voor het reinigen van luchtkoelers is het spuitgereedschap zeer arbeidsbesparend. Ook voor het ontvetten van door olie verontreinigde oppervlakken zoals in de omgeving van separatoren is het doelmatig gebleken.

Een flitspuit is reeds een handig hulpmiddel gebleken. Speciaal spuitgereedschap verdient uiteraard de voorkeur. Aan al onze schepen is voor dit doel een "Chapin Sprayer" verstrekt.

2. Te gebruiken reinigingsmiddel

Als te verstuiven middel kan Gamlen C.W. Solvent, Vecom B 2-3 of Neos A worden gebruikt. De filmlaag dient enige tijd, ca. 5 uur, afhankelijk van de dikte van het vuil, te worden gegeven voor chemische inwerking.

Hierna kan het oppervlak met zoetwater worden afgespoeld.

(Attentie : niet meer water gebruiken dan de aftap kan verwerken).

3. Ventileren na reinigen

Waar bij airconditioning installaties de reuk van de gebruikte chemicaliën een bezwaar is, kan een gedeelte van de persleiding in de fankamer worden losgenomen en na het reinigen de luchtkoeler met de fan worden geventileerd.

DEK EN TANKTOP - ONTVETTENGAMOSOL OIL SPILL REMOVER/NEOS AB/VECOM B 1430

1. Deze chemicaliën worden o.m. gebruikt voor het verwijderen van een op water drijvende olielaag; ze vormen hierbij met de olie en het water een emulsie.

Voor het reinigen van een door morsen met olie of brandstof verontreinigd dek, wordt de volgende werkwijze aanbevolen.

Stort of sproei een hoeveelheid Gamosol, Neos AB of Vecom B 1430 op de olie, meng dit grondig met een bezem en ga hiermee door na toevoeging van zoet of zoutwater.

Wanneer het mengsel geheel geëmulgeerd is, afspoelen met water.

2. M.K. tanktops en vullingen kunnen, waar nodig, worden gereinigd door een 10% oplossing van de genoemde chemicaliën in water.

Lege M.K. vullingen kunnen naar keuze ook worden besproeid met Neos A 200, Gamlen C.W. of Vecom B 24 B, gevolgd door spoelen met water.

3. Indien het tijdens binnenliggen nodig is om de M.K. vullingen geheel droog te lenzen, met gevaar voor olie verontreiniging van het havenwater, dient eerst oil spill remover te worden gesproeid over de in vullingen drijvende olielaag. Als de olie geheel is opgelost kan de gevormde emulsie zonder bezwaar in de haven worden uitgedumpt.

4. Het is aan te bevelen om tijdens de dokreis de M.K. tanktop en vullingen alsmede de sloptank met genoemde chemicaliën te reinigen en zo mogelijk met lege vullingen en sloptank bij de dockyard te arriveren. Indien bilge water (al of niet vermengd met olie) aan de wal moet worden afgegeven, zal dit in de meeste gevallen gepaard gaan met betrekkelijk hoge kosten, hetgeen zoveel mogelijk vermeden moet worden.



REINIGEN VAN ELECTRISCHE MACHINES EN APPARATEN1. Algemeen

De hiervoor te gebruiken reinigingsmiddelen mogen impregneermiddelen, afdeklakken en isolatie niet aantasten en geen gevaar opleveren voor doorslaan van de elektrische stroom.

2. Voor dit doel wordt aan onze schepen uitsluitend L & P Electro-cleaner of Electro-Safety-Solvent verstrekt.

Dit product wordt in voorraad gehouden in het magazijn te Hong Kong (code no. 645.372).

3. Neos 111, Gamlen Solvent No.26 of No. 265 zijn-hoewel duurder-eveneens geschikte reinigingsmiddelen voor elektrische machines, deze mogen echter alleen worden betrokken in geval plaatselijke aankoop noodzakelijk is. In geen geval mogen voor dit doel ongeschikte andere Gamlen of Neos producten worden gebruikt.

4. Deze "electro-cleaners" zijn allen brandbaar; zij hebben een ontvlammingspunt van even boven de 65°C. Deze reinigingsmiddelen mogen slechts worden gebruikt op voldoende afgekoelde machinedelen, terwijl een goede ventilatie is geboden. De verdamping van deze producten werkt snel.

5. Tetra

Aan boord van onze schepen werd voorheen voor dit doel veelal kooltetrachloride, CCl<sub>4</sub>, gebruikt, gewoonlijk "tetra" genoemd.

Dit is een effectief reinigingsmiddel en onbrandbaar; het wordt ook voor brandblusapparaten gebruikt.

Tetra als vloeistof en damp is echter giftig, in verhoogde mate na gebruik van alcoholische dranken.

Teneinde inademen te voorkomen, is een spaarzaam gebruik geboden; het mag uitsluitend worden gebruikt in een goed geventileerde ruimte, nimmer in een gesloten ruimte.

Tetra blootgesteld aan vuur ontwikkelt chloor- en fosforgassen, die niet mogen worden ingeademd; het is verboden te roken waar met tetra wordt gewerkt.

Met het oog op genoemd gevaar en omdat tetra sommige impregneermiddelen kan aantasten wordt dit niet meer verstrekt en mag ook niet meer aangekocht worden.

6. Het is verboden benzine, terpentijn etc. te gebruiken.

Geen van de hiervoor genoemde reinigingsmiddelen mogen gebruikt worden in de nabijheid van open vuur, lasvlammen etc.

ZOUTWATERSYSTEMEN1. VERWIJDEREN VAN UIT ZEEWATER GEVOND KETELSTEENa. Het zuurbad

Voor het chemisch oplossen van ketelsteen uit zeewater zijn in ons bedrijf de beste resultaten bereikt met zoutzuur en hexamine als inhibitor.

Zoutzuur = hydrochloric acid = muriatic acid = HCl

Hexamine = hexamethyleentetraamine = urotropine =  $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$

Zuiver zoutzuur is een gas; handelskwaliteit zoutzuur is een zoutzuur-water-mengsel; het wordt veelal geleverd in de volgende kwaliteiten:

Gewichts % zuur	25	30	35
s.g. bij 15°C	1.13	1.16	1.18
$\text{O}_{\text{Be}}$	16	20	22
N	7.7	9.5	11.3

Voor het oplossen van ketelsteen kan een oplossing met max. 10 gewichts % zuur (3 N) gebruikt worden; beneden 2% (0,6N = 3000 ppm  $\text{CaCO}_3$ ) wordt de oplossing te zwak en dient ververst, of versterkt te worden door toevoegen van meer zuur.

Als regel verstrekken wij zoutzuur van 20°B, s.g. 1.16.

b. Sterkte van de zuuroplossing

i. Een 10 gewichts % zuuroplossing wordt verkregen door 1 liter zoutzuur 20°B s.g. 1.16 te verdunnen met 3 liter water; deze sterke concentratie mag, tot meerdere ervaring met "zuren" is opgedaan, niet gebruikt worden voor verdamperen.

ii. Normaal dient te worden gebruikt een oplossing van 1 liter zoutzuur verdund met 9 liter water. Bij gebruik van zoutzuur s.g. 1.16 wordt het gewichtspercentage zuur in de oplossing 3.5%; het is geen bezwaar als zoutzuur van s.g. 1.18 gebruikt zou worden.

c. Sterkte van de inhibitor

Om aantasting van het metaal te belemmeren dient hexamine te worden toegevoegd, concentratie 0,1% gewicht van de verdunde zuuroplossing. De inhibitor vormt op het metaal een beschermende deklaag. Het schijnt tevens de corrosieve werking van de zuurdampen te verminderen.

d. Verwarmen en roeren

De aanbevolen temperatuur is 60°C-70°C; het kan worden verwarmd door voorzichtig stoom in te blazen of beter een b.v. 1/4" koperen stoomspiraal te gebruiken.

Het uit ketelsteen gevormde CO<sub>2</sub> gas is niet brandbaar, echter bij inwerking van het zuur op metaal vormt zich het zeer brandbare H<sub>2</sub> gas. De toevoeging van Hexamine aan de zuuroplossing heeft als doel inwerking van het zuur op metaal te voorkomen, hierop mag echter niet vertrouwd worden.

Een geringe hoeveelheid H<sub>2</sub> die door de ontluchting ontsnapt naar een geventileerde ruimte levert geen gevaar op.

In een gesloten ruimte, zoals een verdamper kan zich echter vrij veel gas verzamelen, dit kan een explosief mengsel vormen.

Het gebruik van open vuur bij het openen van de behandelde ruimte voor inspectie is verboden.

Waarschuwing:

Zuur mag in geen geval gebruikt worden in een geheel gesloten systeem, daar door gasontwikkeling hierin een gevaarlijk hoge druk zou kunnen opbouwen.

Het zuur dient voorzichtig gehandeld te worden; bescherming van de ogen met een veiligheidsbril is geboden.

Het gebruik van rubber handschoenen is aan te raden; in elk geval dienen kleding of huid, in aanraking geweest met zuur, direct met water en zeep te worden gewassen.

2. ALGEMENE AANWIJZINGEN VOOR VERDAMPERS

a. Maxim verdampers

Bij Maxim verdampers (Hollandse F-schepen) vormt zich ketelsteen op de buitenkant van de horizontale pijpenbundel van de verwarmers.

De inhoud van de verdamper tot de bovenkant van de pijpenbundel is ca. 500 l.

De brijn wordt overboord gepompt door middel van een brijnpomp. Bij het zuren mag de brijnpomp niet worden gebruikt om de zuuroplossing te circuleren.

De zuuroplossing (50 liter zoutzuur s.g. 1,16 opgelost in 450 liter water, met 0,5 liter hexamine) wordt verwarmd op 60 @ 65°C door warm zoetwater van de hulpmotoren dat door de hoofdmotor wordt gecirculeerd.

De tijdsduur van het reinigen is ca. 12 uur; voor het verwijderen van nieuw ketelsteen op de pijpen is één behandeling voldoende.

Voor het verwijderen van oude resten ketelsteen vooral in de gedeelten pijpenbundel die buiten de verdamper uitsteken, kan het nodig zijn een sterkere oplossing van 1 liter zuur op 6 liter water toe te passen.

b. Atlas verdampers

Bij Atlas verdampers vormt zich ketelsteen in de pijpjes van de verticale pijpenbundel.

De inhoud van de pijpenbundel is slechts klein. Voor periodiek reinigen van het type AFGV No.6, zoals in gebruik op de Jap. F-, H- en A-schepen, is ca. 200 liter zuuroplossing benodigd.

Het kan ook koud gebruikt worden; dit vraagt meer tijd. Het verdient aanbeveling het zuurbad voortdurend of met onderbrekingen in beweging te brengen.

Het kan ook gebruikt worden zonder roeren; dit duurt langer en vraagt een iets hogere concentratie daar de oplossing, waar het op ketelsteen inwerkt, plaatselijk verzwakt.

e. Naspoelen

Het reinigingsproces is afgelopen als geen gas meer uit de oplossing vrijkomt. Na afloop dient het systeem meteen te worden gespoeld met zoetwater, waaraan een weinig trifo is toegevoegd, zodat een monster van het spoelbad rood kleurt bij toevoeging van enige druppels phenolphtalein.

De pijpjes staan bloot aan spanningsvariaties; bij aanwezigheid van agressieve chemicaliën komt de vermoeiingsgrens van het metaal lager te liggen waarbij gevaar ontstaat voor spanningscorrosie, waardoor vele kleine scheurtjes parallel aan elkaar kunnen ontstaan.

Spanningscorrosie treedt niet op in een sterk zuurbad, wel in zwakke oplossingen, het naspoelen heeft in de eerste plaats als doel zwakke zuurresten te verwijderen.

f. Rondpompen

Koper en zijn legeringen zijn niet volkomen bestand tegen zoutzuur. Reinigen met een 5% zoutzuur oplossing gedurende 24 uur bij kamertemperatuur veroorzaakt een wanddikte vermindering van ca. 0,005 mm, als geen inhibitor is toegevoegd.

In een zuurbad neemt de mate van aantasting echter enorm toe bij een hoge stromingssnelheid.

Bij lage snelheid vormt zich een beschermende laag; bij hoge snelheid verdwijnt deze laag door erosie.

Voor het roeren van het zuurbad mag alleen een hiervoor speciaal bestemde pomp of andere inrichting worden gebruikt, niet een circulatie of brijpomp.

Als metalen leidingen worden doorgepompt mag de stromingssnelheid niet hoger zijn dan 0,5 m/sec.

g. Voorzorgen en veiligheid

Door het chemisch inwerken van zuur op aanslag (ketelsteen) ontstaat een niet giftig, scherp ruikend zuur gas, dat afgevoerd moet worden; het tast blank metaal, zoals railings en schakelapparatuur aan en kan verf doen verkleuren; het verdient aanbeveling deze delen in de nabijheid van de ontluchting in te vetten.

De dampen kunnen worden geneutraliseerd door de afvoer te laten uitkomen in een emmer met soda water, of door de opening af te dekken met een in soda water gedrenkte zak.

Hiertoe ca. 20 liter zoutzuur met S.G. 1,16 of 1,18 op te lossen in ca. 180 liter water. De benodigde hoeveelheid hexamine als "inhibitor" bedraagt 0,1% van 200 liter, dus 0,2 liter.

De zuuroplossing wordt verwarmd tot 60 - 65°C door warm cilinder koelwater van de hulpmotoren (Jap. F-schepen) dat door de hoofdmotor wordt gecirculeerd. Op H- en A-schepen zal hiertoe het koelwater van de hoofdmotor worden gecirculeerd, met bijstaande stoomverwarming. Atlas verdamers zijn van een plastic voering voorzien, inblazen van stoom is hier in geen geval toegestaan. Voor de afvoer van damp kan op dezelfde wijze worden gehandeld als genoemd voor Maxim verdamers. Mits het "zuren" met de beschreven zoutzuur + hexamine methode : de nodige zorg gebeurt, kunnen hiermede alleszins bevredigende resultaten worden bereikt.

### 3. "DESCALING POWDERS" NEOS CM305C EN GAMLEN XD

Waar voor vacuum verdamers voorkeur wordt gegeven aan het verwijderen van ketelsteen d.m.v. voor dit doel verkrijgbare "ready made" chemicaliën, zullen genoemde producten op aanvraag worden verstrekt.

Evenals voor chemicaliën voor algemene reinigingsdoeleinden geldt hiervoor dezelfde regeling wat betreft te verstrekken soort en normale suppletie haven, dus afhandelbaar van bevaren lijndienst.

Voordat wordt begonnen met gebruik van Neos CM 305 C of Gamlen XD, dient de Neos resp. Gamlen vertegenwoordiger eerst te worden geraadpleegd over de beste toepassing hiervan in eigen werk.

STOOMVATEN - INWENDIG REINIGENErvaringen met inwendig reinigen van stoomvaten door middel van Gamlen "X" Solvent en Compound 8

Aan boord van een onzer oudere schepen was de capaciteit van de brandstofverwarmer door inwendige vervuiling onvoldoende geworden voor het verwarmen van brandstof van 1300 sec. Redwood I @ 100°F tot de gewenste temperatuur vóór de verstuivers.

Voor het verwijderen van aanslag in de stoomruimte van de brandstofverwarmer is deze gevuld met een 1 op 10 mengsel van X Solvent met water, na 24 uur uitgespoeld en met een nieuw mengsel gevuld. Na het, 24 uur later, aftappen van het mengsel en schoonspoelen met water, is doorgespoeld met een 1 op 20 oplossing van Compound 8 in water om zuurresten te neutraliseren; bij deze behandeling is zeer veel vuil losgekomen. Totaal is gebruikt 12½ gall. Gamlen X en 50 LBS Compound 8.

De warmte overdracht kan worden belemmerd door een vaste aanslag gevormd door uit water afkomstige zouten met e.v. roest en/of een vettige aanslag.

Gamlen X, een zuur, maakt de vaste aanslag los en lost deze gedeeltelijk op. Gamlen Compound 8 is een ontvettingsmiddel; voor ontvetten wordt aanbevolen dit bad 24 uur tegen het kookpunt aan te houden.

Het hangt af van de soort aanslag, of van Gamlen X en Compound 8 voor naspoelen, of van uitkoken met Compound 8 al of niet gevolgd door reinigen met Gamlen X het beste effect verwacht mag worden. Na afloop van het reinigingsproces dient te worden schoongespoeld met water.

Ook het brandstofgedeelte van de verwarmer werd gereinigd, hiervoor is Carbon Solvent gebruikt.

N.B. Voor Gamlen "X" Solvent (vloeibaar, geïnhibiteerd zuur) kan ook gelezen worden Gamlen "XD" Compound. Gamlen "XD" is in poedervorm en heeft onze voorkeur vanwege gemakkelijke hanteerbaarheid.

Gamlen Compound 8 is een zwak detergent poeder voor o.a. ontvetten van stoomketels, condensoren en koelers.