

PRE-COMMISSION REINIGING

Vooraf aan ingebruikname van installaties (ketels, warmtewisselaars, koelwatersystemen etc.) wordt vaak een reiniging uitgevoerd. Zo'n reiniging wordt pre-commission cleaning genoemd. Door diverse bewerkingen aan de installatie, zoals lassen, slijpen etc., wordt het systeem vervuild met vet/olie, lashuid etc. Daarnaast zal de tijdelijke bescherm laag van het staal worden aangetast waardoor (vlieg)roest ontstaat. Er bestaan verschillende methoden om deze vervuilingen chemisch te verwijderen. De te kiezen methode hangt naast de technische aspecten (uit welke materialen is het systeem vervaardigd en in welke mate is het systeem vervuild) af van de wensen van de klant. De juiste inschatting voor het kiezen van een reinigingsmethode en vervolgens het professioneel uitvoeren ervan vereist expertise.

Dit bulletin beperkt zich tot het reinigen van installaties, vervaardigd uit koolstofstaal (C-staal) en de verschillende reinigingsmethoden welke Vecom (op locatie) kan uitvoeren. Er worden achtereenvolgens 4 pre-commission cleaning methoden besproken.



Pre-commission reiniging met Demclean 94[®]

INTERMEZZO

In het algemeen bestaat een pre-commission behandeling uit:

Ontvetten

Een ontvettingsstap tijdens een pre-commission cleaning procedure hoeft (vaak) niet met sterke middelen te gebeuren. Lichte olie- en vetvervuilingen afkomstig van de diverse bewerkingen, maar ook atmosferisch vuil, worden verwijderd.

Beitsen

Een beitsfase zal de ijzeroxiden verwijderen (indien aanwezig, ook walshuid).

Passiveren

Na het beitsen zal het staal oppervlak actief zijn en direct oproesten (vliegroest). Om dit tegen te gaan wordt het staal tijdelijk beschermd. Dit kan door middel van passiveren, een chemische behandeling waardoor een stabiele gamma-ijzer(III)oxide wordt gevormd. Een standaard passivatie wordt uitgevoerd in ammoniumcitraat en een oxidator.

Reiniging op basis van zoutzuur

Een reiniging met geïnhibiteerd zoutzuur is een veel voorkomende methode. Met zoutzuur wordt het materiaal volledig gebeitst en kan roest, las- en walshuid goed worden verwijderd. Indien er naast vliegroest ook oudere roest aanwezig is (Fe_2O_3) wordt er fluorwaterstofzuur of een ander additief bij gedoseerd om aantasting door ijzer III (Fe^{3+}) tegen te gaan. Een standaard behandeling met zoutzuur bestaat uit: ontvetten, spoelen, beitsen, spoelen, passiveren. De passivatie wordt uitgevoerd met ammoniumcitraat en een oxidator waarbij een (tijdelijk) stabiele uniforme gamma ijzer(III)oxide huid wordt gevormd. Bij de reiniging komt veel afvalwater vrij door de tussentijdse spoelfasen, welke verwerkt kunnen worden middels het ONO principe (Ontgiften, Neutraliseren, Ontwateren).

Voordelen: lost ook walshuid op; zeer geschikt voor sterk geroest materiaal; standaard procedure (bekend); in sommige gevallen de enige geschikte methode.

Nadelen: veel afvalwater; verschillende corrosieve chemicaliën nodig; neemt meer tijd in beslag; minder mens en milieu vriendelijk; bij verkeerd gebruik is er kans op aantasting van het moeder materiaal.



Reiniging op basis van citroenzuur

Een reiniging met geïnhibiteerd citroenzuur wordt uitgevoerd bij een milde pH. Er is echter een hoge temperatuur nodig om de ijzeroxiden te verwijderen. Bij hogere temperaturen wordt citroenzuur corrosiever, ondanks de milde pH, en zijn inhibitoren nodig welke een storing kunnen geven in het tweede gedeelte van de reiniging, de passivatie. Citroenzuur vormt met ijzer een sterk complex waardoor de vloeistof alkalisch gemaakt kan worden zonder dat het ijzer als hydroxide neerslaat. Hierdoor kan met citroenzuur gebeitst en gepassiveerd worden met 1 vloeistof. Om te passiveren wordt meestal waterstofperoxide of natriumnitriet gedoseerd. Na de reiniging komt er afvalwater vrij dat eenvoudig te verwerken is door een biologische afvalwaterzuivering of middels de ONO methode.

Voordelen: passiveren met de reinigingsvloeistof; minder afvalwater; methode is geschikt om te ontkoperen.

Nadelen: hoge werk-temperatuur; kan geen walshuid verwijderen; toevoegen van chemicaliën in de passievefase.

Reiniging op basis van EDTA, Demclean 94[®]

De Demclean 94[®] reinigingsmethode is op basis van EDTA, in pH neutraal milieu (zie ook TB 2004-06 van maart 2004). Met deze methode worden naast ijzeroxiden, lichte olie-, vet- en atmosferische vervuiling verwijderd. De roest (ijzeroxiden) wordt in oplossing gebracht en er ontstaat een sterk ijzer-EDTA complex. Hierdoor is het mogelijk na de reiniging de pH te verhogen zonder dat het ijzer neerslaat als ijzerhydroxide. Na deze neutralisatie wordt het staal gepassiveerd door natriumnitriet te doseren. Er wordt dus gebeitst en gepassiveerd met 1 vloeistof, waardoor minder afvalwater vrijkomt. Het afvalwater dat vrijkomt bij deze reiniging kan behandeld worden middels een biologische waterzuivering, aangepast voor EDTA verwerking.

Voordelen: pH neutrale reinigingsvloeistof; passiveren met de reinigingsvloeistof; minder afvalwater; niet corrosief voor andere metalen; tijd besparing.

Nadelen: toevoegen van chemicaliën in de passievefase; kan geen walshuid verwijderen; kan minder ijzer oplossen.

Reiniging op basis van VPX One Step[®]

Het VPX One Step[®] proces is door Vecom ontwikkeld en bestaat uit een reiniging met een pH neutrale vloeistof, waarbij de ijzeroxiden in oplossing worden gebracht en het onderliggende staal wordt gefosfateerd. Met dit proces wordt dus gebeitst en gepassiveerd in 1 stap. Het feit dat er geen andere reinigingsvloeistof of toevoeging van chemicaliën nodig is om te passiveren, is een groot voordeel. Men heeft dus minder milieu belastende stoffen nodig. Tevens bevat VPX One Step[®] geen giftige/corrosieve bestanddelen, waardoor de chemische reiniging een zeer milieu- en mensvriendelijke methode is. Ook in het afval stadium zijn er geen problemen. Het afvalwater kan eenvoudig verwerkt worden met de ONO methode. Na de reiniging wordt een spoelfase uitgevoerd, waardoor het vrijgekomen afval een volume heeft van 2 maal de inhoud.

Door het zeer milde milieu van VPX One Step[®] ontstaan er geen problemen als de installatie naast C-staal ook andere metalen bevat zoals koper, aluminium, zink of RVS. VPX One Step[®] tast deze metalen niet of nauwelijks aan en er ontstaat ook geen plating. VPX One Step[®] kan niet gebruikt worden om walshuid te verwijderen. In dat geval wordt een voorbehandeling met zoutzuur uitgevoerd.

Voordelen: neutraal; beitsen en passiveren in 1 stap; mens- en milieuvriendelijk; minder afvalwater; geen aantasting op andere metalen; sluit goed aan op ketelwater behandelingsprogramma door de aanwezigheid van een fosfaatlaag.

Nadelen: geen wereldwijd geaccepteerd proces; verwijdert geen walshuid; verwijdert moeilijk zeer ernstige roest; niet goedkoop.



Pre-commission cleaning van een warmtewisselaar m.b.v. VPX One Step[®]

Op de volgende pagina vindt u een tabel met de verschillende pre-commission reinigingsmethoden.

Tabel : Overzicht van de verschillende pre-commission reinigingsmethoden

	Demclean 94[®]	Zoutzuur	Citroenzuur	VPX One Step[®]
Water verbruik tijdens de reiniging	1 X systeeminhoud	beitsen 1 X spoelen 2 X passiveren 1 X totaal 4 X inhoud	1 X systeem	beitsen/passiveren 1 X spoelen 1 X totaal 2 X inhoud
pH reinigingsvloeistof	neutraal (5,0 - 5,5)	zuur (< 1)	zuur (3,0 -3,5)	neutraal (6,0 - 6,5)
Werk temperatuur °C	50-60	40-50	70-80	40-50
Reinigingsijd (in uren)	24	48	24	15
Effluent behandeling	Biooloog	ONO	ONO/Biooloog	ONO
Corrosieve bestanddelen tijdens beitsfase	geen	ja, zoutzuur	ja, citroenzuur	nee
Beitsen	ijzeroxiden (roest) en zeer licht vet / atm. vuil	ijzeroxiden (roest) en wals, - en gloeihuid	ijzeroxiden (roest)	ijzeroxiden (roest)
Passiveren / passivatie vloeistof	Na NH ₃ neutralisatie met nitriet 1 stap	Na spoelen, met ammoniumcitraat / peroxide 2 stappen	Na NH ₃ neutralisatie met H ₂ O ₂ 1 stap	Geen extra doseringen nodig. Passivatie door fosfaatvorming.
Maximum ijzerconcentratie	4 g/l	10 g/l	10 g/l	7 g/l
Reiniging mogelijk, bij aanwezigheid koperoxiden.	Nee	Ja, met aanpassing, ontkoperingsprocedure	Ja, met aanpassing ontkoperingsprocedure	Nee
Reiniging mogelijk indien leiding werk aanwezig is van: Koper RVS	Nee Ja	Nee Nee	Nee Ja	Ja Ja
Wereldwijd geaccepteerd	Ja	Ja	Ja	Nee

U vindt Vecom in **Nederland** (Maassluis, Rotterdam, Bergen op Zoom, Heerlen, Enschede, Hoogezand) - **België** (Ranst, Mouscron) - **Duitsland** (Hamburg, Wetzlar) - **Engeland** (Bury, Barnsley, Sheffield) en **Denemarken** (Løsning)