

Meting van silica in de stoom-/watercyclus en in demineralisatie-installaties

De ontwikkeling van moderne energiecentrales die gebruik maken van nieuwe soorten ketels heeft geleid tot steeds hogere bedrijfsdrukken. Dit komt doordat energiecentrales streven naar een efficiëntie van 50 % of hoger. Verder wordt voor elke toename in efficiëntie van 1 % de uitstoot met 3 % verlaagd.

Het nauwkeurig bewaken van silicaconcentraties op kritieke locaties helpt de efficiëntie van energiecentrales te beheren en beperkt uitval door kostbare stilstand van de installatie en reparaties te voorkomen.



Wat is silica?

Silicium (Si) is een metalloïde, het op een na meest voorkomende element in de aardkorst. Bij de afbraak van stenen wordt siliciumdioxide gevormd, dat in natuurlijk water wordt gevonden. Siliciumdioxide, ook wel bekend als silica (van het Latijnse silex), is een chemische verbinding die een oxide is van silicium met de chemische formule SiO_2 .

Als een van de vele verontreinigingen in het stoom-/watercircuit speelt silica een belangrijke rol vanwege zijn hoge oplosbaarheid in stoom. Silica is een zeer zwak zuur en is niet volledig ontbonden (geïoniseerd) bij pH 10. Van het silica dat in het ketelwater aanwezig is, is 50 % niet ontbonden. Het niet-ontbonden silica is het deel dat oplosbaar is in stoom.

Bij water/stoom in twee fasen is de oplosbaarheid afhankelijk van de druk – bij een bepaalde druk wordt er een evenwicht bereikt dat resulteert in de distributie van een bepaalde concentratie SiO_2 in de betreffende fasen: stoom en water.

Wat veroorzaakt silica?

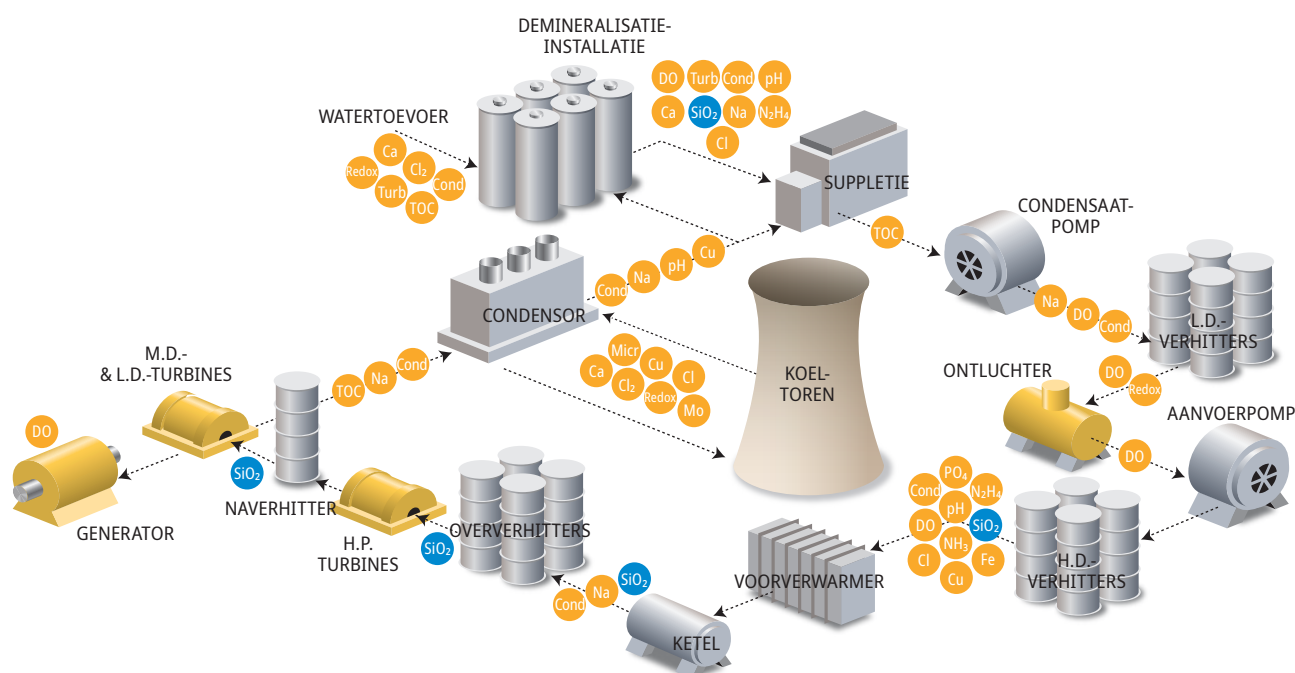
Silica vormt een zeer moeilijk te verwijderen coating op oppervlakken, zelfs met zuur, en kan de efficiëntie van het thermische proces verlagen. Een afzetting van slechts 0,1 mm vermindert de warmteoverdracht met 5%!

Wanneer stoom door de turbine gaat, komt deze in contact met de turbinebladen en wordt deze afgekoeld. De silica die in stoom is opgelost zet vervolgens af op de bladen. In het ergste geval moet de installatie worden stilgezet om de bladen te repareren of te vervangen.

De industrie heeft uit ervaring kunnen specificeren welke concentraties SiO_2 in stoom zijn toegestaan om schade aan turbines te voorkomen. Bij een bedrijfsdruk van 180 bar mag het ketelwater niet meer dan 100 ppb SiO_2 bevatten om maximaal 5 ppb SiO_2 in de stoom te krijgen, ervan uitgaande dat de ketelomstandigheden ideaal zijn.

Voor doorpompketels is een lagere concentratie SiO_2 nodig dan voor keteldrums omdat al het water (en de verontreinigingen die het bevat) wordt omgezet in stoom en er geen mogelijkheid is tot spuien.

Zoals hierboven is uitgelegd kunnen hoge SiO_2 -concentraties in het ketelwater een dramatische invloed hebben op de efficiëntie van de installatie. Het is dan ook logisch dat deze parameter streng bewaakt moet worden.



Silicameetlocaties in een energiecentrale

Silicabewaking tijdens de demineralisatiefase

De prestaties van anionwisselaars en mengbedden worden doorgaans bewaakt met SiO₂ als de indicatieve parameter. Zowel de efficiëntie als de doorslag van de hars kunnen op zeer nauwkeurige en betrouwbare wijze worden bewaakt. De voordelen van een dergelijke procedure zijn aanzienlijk:

- Follow-up van de prestaties van het demineralisatieproces
- Beter gebruik van de harscapaciteit
- Optimalisatie van regeneratiecycli. De concentratie van de uitlaat moet tussen 5 en 20 ppb zijn

Ketelvoedingswater

De meest kritische meetlocatie is het ketelvoedingswatersysteem. In de richtlijnen van de internationale vereniging voor energie- en warmteopwekking "VGB" zijn een normaal niveau en twee alarmniveaus geïdentificeerd: normaal bedrijf < 5 ppb, alarm 1: 20 ppb, alarm 2: 50 ppb. Er worden verschillende acties aanbevolen overeenkomstig de concentratie boven de normale waarde die is gevonden:

- 5 ppb < 20 ppb, bewaking van de chemie van het circuit moet worden uitgebreid naar diagnoseonderdelen om de mogelijkheden voor optimalisatie te bepalen.
- 20 ppb < 50 ppb, er moet actie worden ondernomen om de oorzaak binnen een week te vinden en elimineren. Er moeten verdere acties worden ondernomen om de mogelijke schade aan de installatie te minimaliseren.
- > 50 ppb, er moet actie worden ondernomen om de oorzaak binnen een dag te vinden en elimineren. Er moeten verdere acties worden ondernomen om de mogelijke schade aan de installatie te minimaliseren.

Ketelspui

Het doel van het spuiproces is het verwijderen van water uit de ketel waarbij verschillende verontreinigingen als neergeslagen slib en opgeloste vaste stoffen worden verwijderd. Om spuien op de juiste manier te regelen is er voortdurende bewaking van regelparameters zoals silica nodig om de effectiviteit van het waterchemieprogramma in de ketel aan te geven. Het vermindert ook grote schommelingen in de chemie van de ketel. In sommige gevallen kunnen de concentraties oplopen tot duizenden ppb SiO_2 .



Silica-afzetting op turbinebladen is een ernstig probleem



De oplossing van Hach®: Hach 5500 sc silica-analyser

Analyser van de 3e generatie met ongeëvenaarde prestaties en voordelen. Online en steekmonsters die met deze nieuwe analyser worden genomen bieden geavanceerde voordelen..

90 dagen continu bedrijf

Er is slechts 2 liter van elk reagens nodig om de analyser tot wel 3 maanden zonder toezicht te laten werken.

Bespaar tijd op onderhoud

Hoge betrouwbaarheid – druksysteem voor toevoer van reagens, GEEN POMPEN, geen slijtende onderdelen.

Voorkom uitvaltijd

Voorspellende diagnosefuncties, inclusief de bedrijfs-eigen Prognosis-technologie van Hach, waarschuwings-LED's en duidelijk zichtbare meldingsschermen.

Schoon, snel en gemakkelijk reagens vervangen

Met de nieuwe reagensflessen en verbeterde aansluiting op de analyser bespaart u tijd en behoort verlies van reagentia tot het verleden. De kant-en-klare reagentia van Hach zijn samengesteld voor optimale nauwkeurigheid en ontworpen met handige kenmerken zoals doppen met kleurcodes en verzegelde flessen, voor snelle en schone vervanging van reagentia.

Eenvoudige controle met laboratoriumproducten van Hach – geen tijdverspilling door twijfel

Monsternamen uit de analyser of uit andere monsternamepunten in de analyser maakt snelle analyse van steekmonsters die in de analyser zijn gegoten mogelijk en maakt het eenvoudiger om een monster uit de analyser te nemen en met een laboratoriumtest te controleren.



Systeemconfiguratie

5500.KTO.S0.XYZ	S0=Silica
	X=Voeding, AC of DC
	Y=aantal kanalen
	Z=EU (alleen documenten in EU-talen) of US/ROW-versie (andere talen)