

1993-01-08

1 (4)

OY WISAFORST AB, VESIKEMIAN VAIKUTUS SOODAKATTILAN SK 1 VAURIOON

1. Lähtötiedot

Wisaforestin soodakattilassa SK 1 - paine 63 bar, ja teho 30...35 kg/s - tapahtui syksyllä 1992 korroosioaurio compound-putkiston teräsosalla. VTT:n tutkimusten mukaan (tutkimusseloste MRG 752/92) materiaalin vaurioitumiseen johtaneen haurastumisen syynä oli vetyhyökkäys. Vetyhyökkäys oli tapahtunut rakokorroosiossa, jonka happamuutta aiheuttavana liuoksena oli rautakloridi. Rako-olosuhteet olivat muodostuneet lämpöpinnalla rautaa, kalsiumia, fosforia, magaania, magnesiumia ja hieman molybdeenä sisältäneen kerrostuman alle.

Laitoksen lisävesi valmistetaan kemiallisesti puhdistetusta vedestä - saostus 2.1991 asti alumiinisulfaattilla ja natriumaluminaatilla sekä 2.1991 jälkeen Finnferrillä ja natriumaluminaatille - suolanpoistolla. Lauhteen puhdistuksessa on magneettisuodatin, patruunasuodatin ja pehmennyssuodatin. Vuoden 1992 alkupuoliskon jälkeen on käytetty ainoastaan magneettisuodatinta. Syöttövesisäiliössä on levykaasunpoistin. Jälkiannostuskemikaaleina käytettiin helmikuun 1992 alkuun asti Azamina 8002 RD ja trinatriumfosfaattia sekä tarvittaessa lipeää. Helmikuun alusta 1992 marraskuun alkuun 1992 käytettiin MITCO LB 2000S monikomponenttituotetta, joka sisältää lähinnä al kaloivia amineja ja hieman orgaanista fosfaattiyhdistettä fosfonaattia, sekä polymelanaattia. Marraskuusta 1992 lähtien on käytetty jälle in Azamina 8002 RD sekä fosfaattia (aluksi trinatriumfosfaattia myöhemmin mononatriumfosfaattia).

2. Analyysitiedot ajalta 2.1.1989 - 27.11.1992

2.1. Puhdasvesi

2.2 Lisävesi

Lisäveden silikaatti- ja natriumpitoisuudet ovat tarkkailujakson aikana olleet melko alhaisia. Ainoastaan siliikaatissa on todettavissa yksittäisiä korkeampia arvoja. Sitävastoin lisäveden alumiinipitoisuus (yleensä yli 0,2 mg/kg) on ollut korkeahko aina Finnferrin käyttöönottoon 2.1991 astia. Mahdollisesta lisäveden rautapitoisuudesta ei ole tietoja. Todettakoon, että alumiini-ionit samoin kuin rautaionit "saastuttavat" ioninvaihtomassaa.

2.3 Lauhde syöttövesisäiliöön

Lauhteen ennen syöttövesisäiliötä laatu on tarkkailuajanjaksona vaihdellut määrättyjen rajojen puitteissa. Kesä - heinäkuussa 1989 on ollut pidempi aikajakso, jolloin pH - arvo on ollut alle 8. Niin ikään heinä - elokuussa 1992 lauhteen Na-pitoisuus on ollut tavanomaista tasoa korkeampi. Toukokuussa 1992 on samanaikaisesti sekä alhainen pH (7 ?) ja korkea sähkönjohtavuus (yli 0,48 mS/m). Myös muita yksittäisiä vaihteluja voidaan havaita. Tehdaslauhteissa on esiintynyt kuparia ja rautaa.

2.4 Syöttövesi (SK 1)

Syöttöveden sekä pH-arvo että sähkönjohtavuus ovat vaihdelleet tarkkailuajanjaksona määrättyissä rajoissa. Myös syöttöveden pH-arvo on ollut alle 8 kesä - heinäkuussa 1989 (vertaa laude ennen syöttövesisäiliötä). Myös vuoden 1991 aikana on ollut neljä suhteellisen alhaista pH - arvoa, kyseiset jaksot ovat olleet kuitenkin lyhyitä. Syöttöveden jäännöshappi on ollut ajoittain korkea 0,1 mg/kg, mikä on käytetyn analyysimenetelmän maksimi arvo, näin ollen happipitoisuus on voinut olla yli 0,1 mg/kg. Vuoden 1991 loppupuolella syöttöveden happitaso on jäänyt pysyvästi korkeahkoksi tasolle 0,1 mg/kg.

2.5 Kattilavesi

Tästä voi olla seurauksena epäpuhtauksia höyryyn (lähinnä OH-ioneja) ja magnetiittikalvon liukeneminen. Myös rautapitoisuus on ajoittain ollut kattilavedessä korkea. Toisaalta edustavan vesinäytteenotto rauta-analyysiä varten on vaikeaa, mutta jatkuva korkea taso on kyllä osoituksena jostain häiriöstä, kuten magnetiittikalvon liukenemisestä, magnetiitin muodostumisesta helposti irtoavana tai rautayhdisteiden kulkeutumisesta kattilaveteen.

3.0 Soodakattilan SK 1 kattilavesiarvot alasajossa 1992-12-23 ja 24

Alasajon yhteydessä 1992-12-23 ja 24 soodakattilan SK 1 kattilavedestä tehtyjen analyysitulosten (liitteenä) perusteella ei varsinaisesti suolojen piiloutumista (hide out effect) tapahtuisi kuin vain jossain määrin sulfaatin suhteen, edellyttäen että kaksi ensimmäistä näytettä on otettu täydessä kattilapaineessa. Kattilapaineen ollessa 6 bar on analysoitu huomattavasti korkeampi KMnO_4 - luku kuin suuremmissa paineissa. Tältä osin on kuitenkin vaikea tehdä johtopäätöksi, sillä kyseessä voi olla heittoarvo.

Kattilan ulospuhallusta on pienennetty marraskuussa 1992, jotta kattilaveteen saataisiin suurempi puskurikapasiteetti. Tästä on kuitenkin ollut seurauksena kattilaveden kloridi- ja sulfaattipitoisuuksien kasvu ja ne ylittävät kattilan täydellä paineella 1992-12-23 tehtyjen analyysitulosten perusteella EPRI:n suositusarvot normaalitilanteelle. EPRI:n suositus (käyrästöt liitteenä) 63 baarin laitokselle on kloridin suhteen 4 mg/kg ja sulfaatin suhteen 4,3 mg/kg. Kyseisiä arvoja ei tässä tapauksessa tulisi ylittää.

4. Yhteenveto

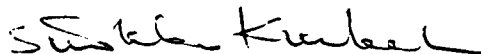
Käytettävissä olevien analyysitulosten, ajalta 2.1.1989 ...27.11.1992, perusteella ei soodakattilan SK 1 vesike-

HELSINGIN KAUPUNGIN ENERGIALAITOS
Kemian laboratorio

4

Kyseiseen kattilavaurioon on todennäköisesti ollut vaikuttamassa useampia eri tekijöitä pidemmän aikajakson kuluessa. Osatekijänä vaurioon on voinut olla jokin analysoimaton yhdiste kuten pidempiaikainen pieni neutraalisuolavuoto, joka ei ole näkynyt sähköjohtavuusmittauksessa ja joka epäedullisissa kattilaolosuhteissa on voinut muodostaa happamasti reagoivia yhdisteitä, esim. VTT:n tutkimusselosteessa mainittua rautakloridia rakokorroosioolosuhteissa saostuman alla. Myös kattilan lämpökuormituksella voi olla osuutta vaurioon.

HELSINGIN KAUPUNGIN ENERGIALAITOS
KEMIAN LABORATORIO



Sinikka Kurkela

Liitteet:

1. Kattilavesilaatu alasajossa 23.12.1992
2. EPRI ohjearvot kloridille ja sulfaatille kattilavedessä
3. Puhdasvesi 2 analyysit 2.1.1989 - 27.11.1992
4. Lisävesianalyysit 2.1.1989 - 27.11.1992
5. Lauhde ennen syöttövesisäiliötä analyysit 2.1.1989 - 27.11.1992
6. Syöttövesianalyysit 2.1.1989 - 27.11.1992
7. Kattilavesianalyysit 2.1.1989 - 27.11.1992