



TEKNISK RAPPORT

AMERICAN AIR FILTER

320K1439

VURDERING AV KORROSJONSANGREP I
VENTILASJONSANLEGG

RAPPORT NR. BGN-93-6074

VERITEC

DET NORSKE VERITAS INDUSTRI NORGE AS

**VERITEC****Teknisk Rapport**

Dato 03.03.93	Avd. I&I 320	Prosjekt Nr. 320K1439
Godkjent av Bård Espelid Avd. leder		
Klient, Oppdragsgiver American Air Filter	Klient ref. Tore Mjåtvedt	Rapporttype Teknisk
Sammendrag Det Norske Veritas Industri Norge A/S (DNV Industri) foretok en besiktigelse på 4 forskjellige ventilasjonssystemer for vurdering av korrosjonsangrep. I samme forbindelse ble det tatt ut prøver av sedimenter i systemene for analyse av kjemisk sammensetning. Analyseresultater samt vurdering av korrosjonsangrep er gitt i rapporten.		

Rapportnr. BGN-93-6074	Emnegruppe E7
Rapporttittel VURDERING AV KORROSJONSANGREP I VENTILASJONSANLEGG	
Utført av Birgith Schei	
Verifisert av Svein Haukenes	
Dato for siste revisjon	Rev.nr.
Antall sider 9	

4 Indekseringstermer

CORROSION
ALUMINIUM
ZINC
ATMOSPHERIC CORROSION

Tilgjengelighet:☒ Ingen distribusjon uten tillatelse
fra ansvarlig seksjon/prosjekt☐ Begrenset distribusjon
innen DNVI☐ Fri distribusjon**DET NORSKE VERITAS INDUSTRI NORGE AS**

Johan Berentsensvei 109-111, Postboks 60, 5031 Laksevåg. Telefon: 05 34 00 20. Telefax: 05 34 16 90. Telex: 42 913 dnvbg n.
Foretaksnr.: 834763052.



1. INNLEDNING

DNV Industri foretok en besiktigelse av 2 av ventilasjonssystemene i Hansas lokaler på Kokstad, 2 systemer i Den Norske Banks kontorer samme sted, 3 i lokalene ved Flesland Lufthavn samt ett system ved Haukeland Sykehus. Besiktigelsene ble foretatt for å avdekke mulige korrosjonsangrep som følge av fuktighet dratt inn i systemene fra utendørsluften.

2. UNDERSØKELSER

Det ble funnet korrosjonsangrep på de galvaniserte stålplatene i bunnen av anlegget under filterposene ved det nyeste anlegget ved Hansa (installert i august 91) samt på den galvaniserte stålplaten rundt varmegjenvinneren. Angrepene rundt varmegjenvinneren er vist i fig. 1.

Anleggene i Bergen Bank, installert våren 85, ble renovert i 92 p.g.a. rustangrep. Angrepene var lokalisert til platene i galvanisert stål. I forbindelse med reparasjonsarbeidene ble aluminiumsribbene på batteriene børstet ren for et gulhvitt belegg som man fryktet hadde dannet seg som følge av korrosjonsangrep på ribbene. Det ble dessuten lagt ned plater av plast i bunnen av ventilasjonskanalene. Etter renovasjonen i 92 blir batteriene jevnlig børstet ren for tilsvarende belegg. Ved besiktigelsen ble det ikke funnet korrosjonsangrep hverken på batteriene eller på anleggene forøvrig bortsett fra på en del av det ene anlegget der det var tilknyttet en befukter. Da angrepene åpenbart skyldtes eksponering mot fuktig luft herfra vil skadene ikke bli diskutert i denne rapporten.

Deler av anlegg nr. 36.03, 36.02 og 36.05 ble inspisert ved Flesland Lufthavn. Disse anleggene ble installert rundt årsskiftet 87/88. P.g.a. belegg / saltdannelse på anleggene samt korrosjonsangrep på de galvaniserte delene ble det satt i gang renovasjon av anleggene tidlig i 93. Renoveringen besto av rengjøring for belegg og sedimenter. De galvaniserte delene på anleggene ble dessuten stålborstet, rengjort og påført et korrosjonshindrende belegg. Ventilasjonsanlegg nr. 36.03 var fremdeles ikke reparert. De galvaniserte stålplatene i bunnen av dette anlegget under og ved siden av filterposene (før luften filtreres) var angrepet av korrosjon slik at sinkbelegget delvis var borttært og stålet under begynt å bli angrepet. Bilde av angrepene er gitt i fig. 2. I ventilasjonsanlegget, merket 36.02, lot aluminiumsribbene i varmeveksleren seg enkelte steder helt ytterst smuldre opp med fingrene.

Det ble ikke funnet korrosjonsangrep ved anlegget (5782) på Haukeland Sykehus. Imidlertid ble det funnet et gulhvitt belegg på aluminiumsribbene på batteriets ytterside.

Det ble hentet inn prøver av de gulhvite sedimentene som ble funnet i anleggene i samtlige bygg. Den kjemiske sammensetningen av sedimentene ble bestemt v.hj.a. et sveipe elektronmikroskop, JEOL JSM-25S, tilkoblet en analyseenhet, LINK Systems 860 series 2. Resultater av analysene er gitt i fig. 3 til fig. 6. På Haukeland Sykehus ble det tatt ut en bit av ribbene på batteriet som ble inspisert. Biten ble undersøkt i mikroskop for å avdekke mulige sår i epoxybelegget på metallflatene. Det kunne imidlertid ikke påvises skader i belegget av noen art.



Fig. 1 Korrosjonsangrep på galvanisert plate rundt varmegjenvinneren (Hansa)



Fig. 2 Korrosjonsangrep i bunnen av ventilasjonssystem nr. 36.03 ved Flesland Lufthavn

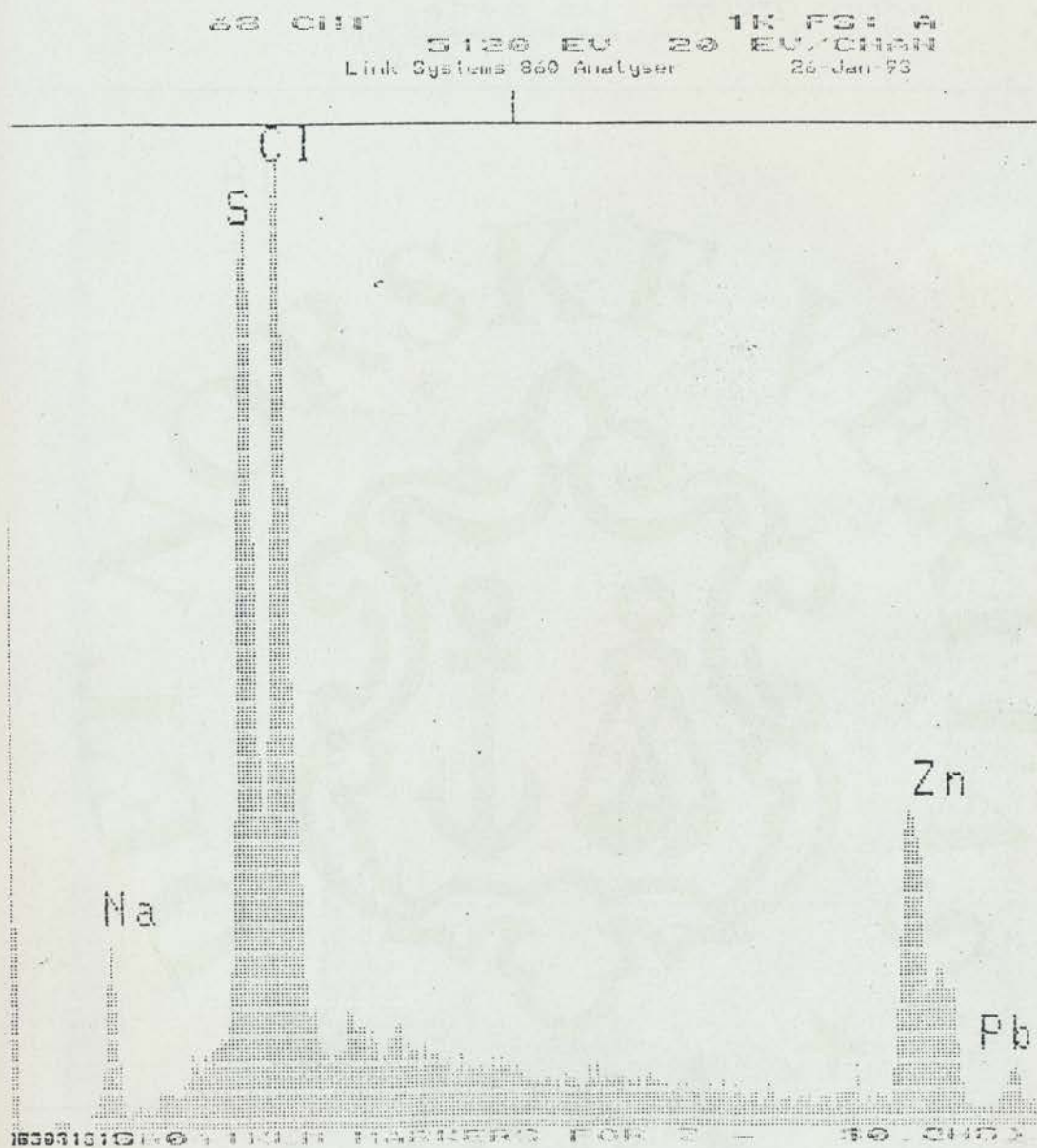


Fig. 3 Utskrift av analyse av sedimenter funnet på gulvet mellom filterposene og varmegjenvinneren i ventilasjonssystemet hos Hansa

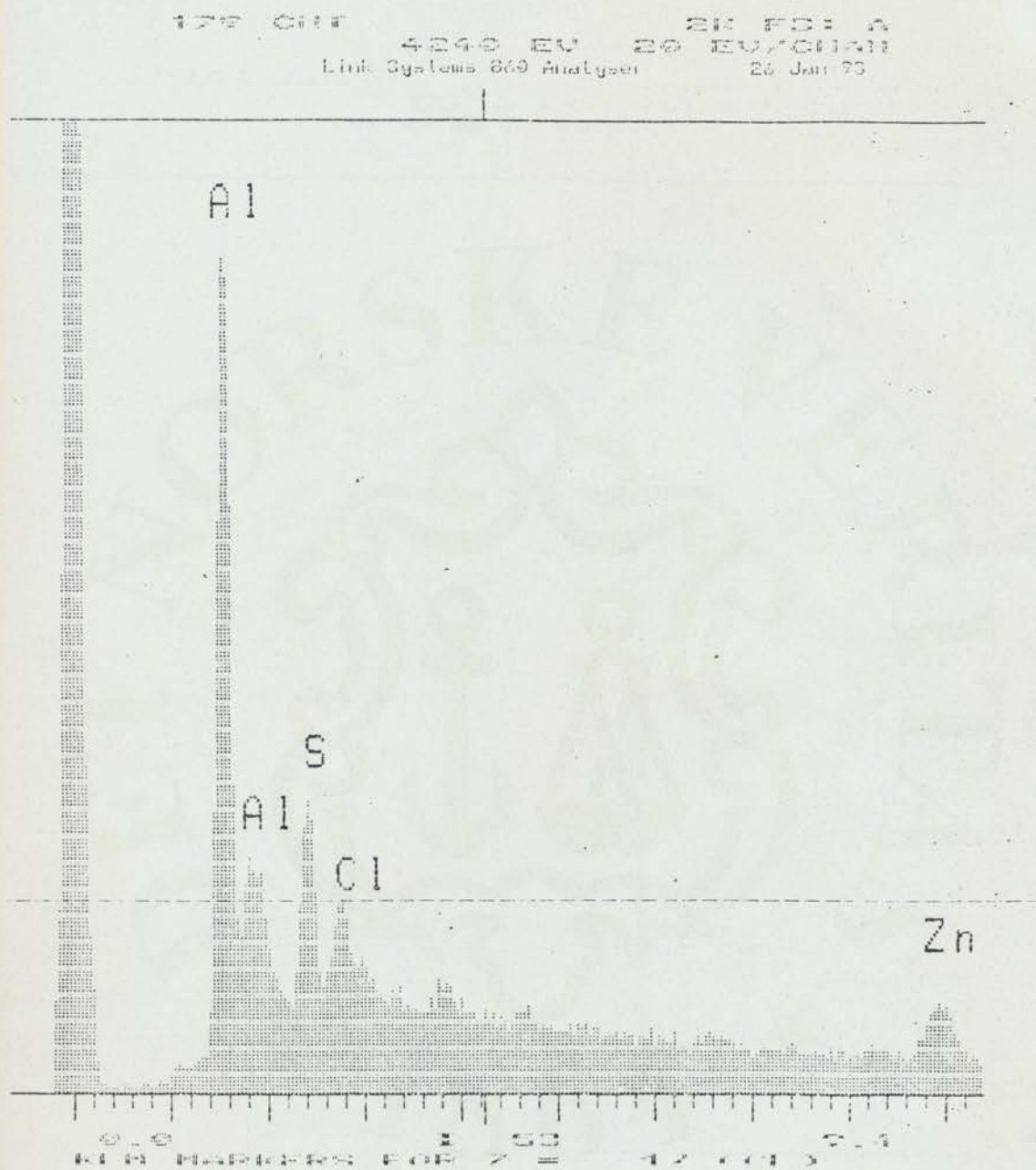


Fig. 4 Utskrift av analyse av sedimenter funnet på gulvet rundt viften i ventilasjonssystemet i Den Norske Bank

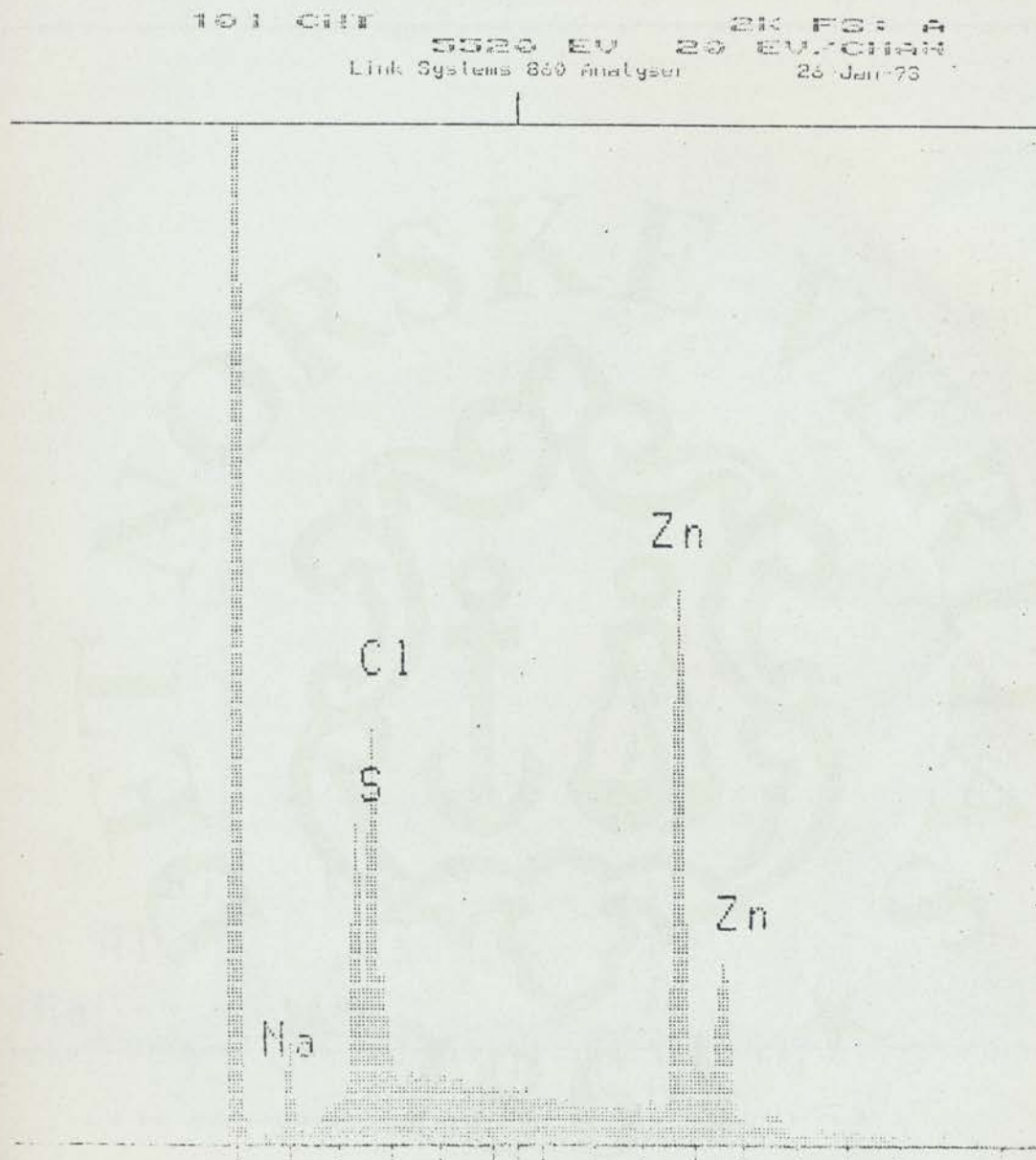


Fig. 5 Utskrift av analyse av sedimenter funnet på innsiden av døren like etter batteriene i ventilasjonssystem nr. 3605 ved Flesland Lufthavn

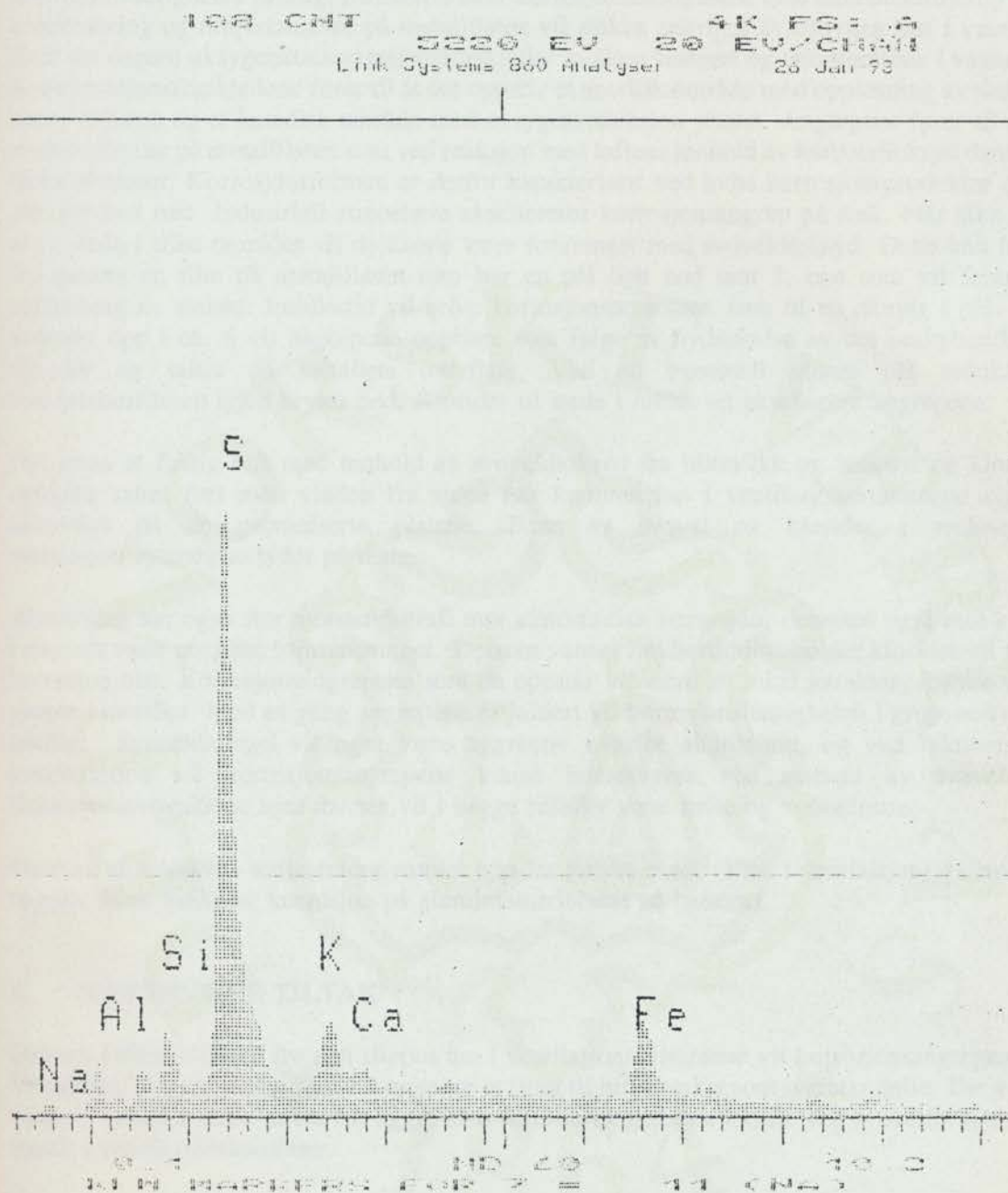


Fig. 6 Utskrift av analyse av sedimenter funnet på selve metallflaten (epoxybelagt aluminium) av batteriet ved anlegg nr. 5782, Haukeland Sykehus.



3. DISKUSJON

Sink har forholdsvis stor motstandskraft mot atmosfærisk korrosjon fordi det automatisk dannes et beskyttende oksydlag på metallflaten. Når dette laget er dannet og dekker hele metallflaten nedsettes korrosjonshastigheten kraftig. Imidlertid øker korrosjonshastigheten med økende luftfuktighet. Ved kondensering og dråpedannelse på metallflaten vil sinken angripes av oksygen løst i vanndråpene fordi det dannes oksygenkonsentrasjonsforskjeller mellom senteret og yttergrensene i vanndråpene. Konsentrasjonsforskjellene fører til at det oppstår et anodisk område med oppløsning av sinken midt under dråpene og et katodisk område med oksygenreduksjon ytterst. Angrepene fører til dannelse av sinkoksyder på metallflaten som ved reaksjon med luftens innhold av karbondioksyd danner hvite sinkkarbonater. Korrosjonsformen er derfor karakterisert ved hvite korrosjonsprodukter og kalles ofte for hvit rust. Industriell atmosfære aksellerer korrosjonsangrep på sink. Når tåke og dugg er til stede i slike områder vil de kunne være forurensset med svoveldioksyd. Dette kan føre til at det dannes en film på metallflaten som har en pH helt ned mot 3, noe som vil forårsake en oppløsning av sinken. Imidlertid vil selve korrosjonsprosessen føre til en økning i pH. Når pH kommer opp i ca. 6 vil angrepene opphøre som følge av nydannelse av det beskyttende lag av oksyder og salter på metallets overflate. Ved en eventuell senere pH reduksjon vil beskyttelsesfilmen igjen brytes ned. Klorider til stede i luften vil aksellerere angrepene.

Det antas at fuktig luft med innhold av svoveldioksyd fra biltrafikk og industri og klorider fra oppløste salter ført med vinden fra sjøen har kommet inn i ventilasjonssystemene og ført til korrosjon på de galvaniserte platene. Funn av svovel og klorider i sedimentene i ventilasjonssystemene tyder på dette.

Aluminium har også stor motstandskraft mot atmosfærisk korrosjon, dessuten også mot korrosjon i nøytralt vann med lite forurensninger. Dersom vannet imidlertid inneholder klorider vil faren for korrosjon øke. Korrosjonsangrepene som da oppstår vil være av lokal karakter, formet som små groper i metallet. Med en gang angrepene er initiert vil korrosjonshastigheten i gropene kunne øke kraftig. Svoveldioksyd vil også være aggressiv overfor aluminium, og ved fuktdannelse og kondensasjon vil korrosjonsangrepene kunne intensiveres ved nærvær av svoveldioksyd. Korrosjonsproduktene som dannes vil i begge tilfeller være hvite og voluminøse.

Funn av aluminium i sedimentene samlet opp fra gulvet rundt viften i ventilasjonssystemet i Den Norske Bank indikerer korrosjon på aluminiumsribbene på batteriet.

4. PREVENTIVE TILTAK

Dersom luften avfuktes før den slippes inn i ventilasjonssystemene vil korrosjonsangrepene kunne hindres. Det anbefales derfor å montere et filter til luftinntaket som ivaretar dette. Det ville også være en fordel å rense luften for aggressive forurensninger som klorid - og svovelforbindelser før inntak i ventilasjonskanalene.



5. KONKLUSJON

Det ble funnet korrosjonsangrep på de galvaniserte platene i de fleste av ventilasjonssystemene bortsett fra i dem der skadene var blitt utbedret. Angrepene skyldes sannsynligvis kontakt med fuktig luft med innhold av klorider og svoveldioksyd.

Det ble funnet antydning til korrosjonsangrep på enkelte av aluminiumsribbene på varmeveksleren ved ett av ventilasjonssystemene ved Flesland Lufthavn. Funn av aluminium i sedimenter fra gulvet rundt viften i ett av ventilasjonssystemene i Den Norske Bank indikerer også korrosjon på aluminiumsribbene. Korrosjonsangrepene har sannsynligvis blitt forårsaket av samme grunn som den nevnt over.

Korrosjonsangrepene kan trolig forhindres kun ved avfukting av luften, men en samtidig fjerning av korrosive forurensninger anbefales.