

NILU
Teknisk notat nr 64/73
Ref: IO-0-02.73
Dato: November 1973

KORTTIDSPRØVNING
MED
GALVANISK CELLE

Svein E Haagenrud

NORSK INSTITUT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 15, 2007 KJELLER
NORGE

KORTTIDSPRØVNING MED GALVANISK CELLE

1 FORMÅL

Formålet er å finne en metode som kan benyttes til relativt raskt å kartlegge den atmosfæriske korrosjonsaggressiviteten i Norge, uten å behøve å foreta svært langvarige vekttapsundersøkelser. Den kontinuerlige strømmen som cellen gir (se nedenfor) og som vil variere med eksponeringsforholdene, vil antakelig gi muligheter for en slik relativt rask kartlegging.

Det er meningen å utvikle cellen m/nødvendig registreringsutstyr til feltprøvningsutstyr.

Videre bør metoden gi muligheter for å studere de enkelte faktorerens (SO₂, relativ fuktighet, temperatur osv) innvirkning på korrosjonen.

2 CELLENS VIRKEMÅTE

Cellen består av 20 parallelle stålplater innstøpt i epoxy og isolert fra hverandre med Teflonduk. 10 og 10 av platene er loddet sammen med en elektrisk tilkøpling. Cellen slipes og poleres slik at kantene på de 20 platene eksponeres mot atmosfæren. Ved nå å eksponere cellen mot forhold som gir en elektrolytt på overflaten (høy relativ fuktighet, hel neddykking) og å påtrykke en konstant potensial differens over de to batteriene a 10 plater, vil cellen produsere en galvanisk strøm. Denne strømmen vil variere med eksponerings-

forholdene (relativ fuktighet, temperatur, forurensninger, korrosjonsprodukter) og bør derfor kunne være et mål på omgivelsenes korrosivitet, i det minste kvalitativt.

Den kontinuerlige strømregistreringen i cellen gir muligheter for å studere innvirkningen av de enkelte faktorer og disses tidsforløp. Med mindre man bygger utstyr hvor vekttapsforandringen kontinuerlig registreres, vil ikke vekt-tapsmålinger som gir integrerte verdier, gi slike muligheter.

3 KRAV TIL CELLEN

Cellen må gi et kvalitativt, og helst noenlunde kvantitativt, riktig bilde av de reelle korrosjonsforhold (funksjonsdyktighet).

4 FORSØKSMETODIKK

4.1 Fremstilling av celler

10 celler lages i første omgang. Fremstillingsmetodikken må i størst mulig grad standardiseres ut fra kritiske krav til cellen.

Viktige punkter er

Tilskjæring av plater.

Antall plater.

Lodding av ledning.

Sammenpressing av platene for samme og parallelle avstand.

Avstand mellom platene - Teflonduk?

4.2 Metallografisk bearbeiding

Bearbeidingen med hensyn til sliping, polering og etsing standardiseres. Som hjelpebok er bestilt Modin og Modin: "Handbok i metallmikroskopi".

Sliping:	120, 220, 400, 800 grader ifølge forskrifter.
Rensing:	Ultralydapparat med aceton.
Polering:	Diamantpasta 7 μ og 1 μ . En skive for hver, ellers ifølge forskriftene.
Etsing:	1% HNO ₃ i sprit. Litt forsøk må til, men ca 20 sek er antakelig passende.
Mikroskopering:	Cellene må mikroskoperes for å se at ikke isolasjonsduk ligger på metallflaten, at det ikke er spalter, ikke kortslutninger osv.

4.3 Kalibrering

Utføres som motstandskalibrering. Under samme forhold i skapet (relativ fuktighet, temperatur) skal cellene gi samme strøm. Justeres med motstand. Prøv om kalibreringsmotstanden er avhengig av eksponeringsforholdene.

4.4 Utprøvnig av funksjonsdyktigheten

Cellen må gi et kvalitativt riktig bilde av de reelle korrosjonsforhold. Ovennevnte kalibrering vil her gi viktige indikasjoner, men også andre forsøk bør foretas.

4.4.1 Utprøvnig på forsøksstasjonene og sammenligning med lab. forsøk

En til to celler settes ut på de fem prøvestasjonene. Cellene tas inn enten månedsvis (med nye celler ut) eller samtidig med første års inntak av paneler.

Krav: Når cellene kjøres i klimaskap med hensiktsmessig spenning, som man i mellomtiden regner med å ha uteksperimentert, skal korrosjonsstrømmen fra cellene på de forskjellige stasjonene vise innbyrdes samme rangordning som panelenes vekt-tap.

4.4.2 Utprøvnig i klimaskap - ikke forkorroderte prøver

a) Bestemme den riktigste kjørespenningen i cellen, ved ett og samme eksponeringsprogram. Man kjører cellen med forskjellige påtrykte spenninger og korrosjonshastigheten beregnet fra den galvaniske strømmen sammenlignes med korrosjonen av plater uten strøm hvor korrosjonshastigheten angis som vekttap.

Krav: Korrosjonshastighet som vekttap og som galvanisk strøm sammenlignes og skal gi mest mulig sammenfallende verdier.

b) Med den funne celledspenning undersøkes effekten av de forskjellige eksponeringsparametre

Relativ fuktighet

Temperatur

SO₂

Resultatene sammenlignes med litteraturdata.

4.4.3 Utprøvnig_i_klimaskap_-_forkorroderte_prøver

Det vil være viktig for oss å komme fram til en metode hvor vi kan aksellerere selve rustningsprosessen, for derved å komme raskere til det stasjonære korrosjonsområdet. Flere forskjellige akselererte metoder benyttes omkring i verden. Vi bør forsøke flere av disse. Detaljerte utforminger av dette punktet bør vente til en har resultater og erfaringer fra punkt 4.4.2.