

VEILEDER

# Korrosjon & landstrøm



” I Plug jobber vi hver dag for at landstrøm til skip av alle typer skal gi lavere utslipp, mindre støy og mer effektiv drift. Vårt mål er å ta oss av alt som kreves på land for å tilby fornybar energi, slik at dere kan jobbe med skip, last, passasjer og alt det spennende skipsfarten egentlig handler om.

I maritime miljø er korrosjon et omfattende problem, og ved bruk av landstrøm kan det i noen tilfeller være økt fare for dette. Plug jobber sammen med Sintef og andre partnere i EIMar for å øke kunnskapsgrunnet og sikre at skip og kaier unngår dette problemet. EIMar har utarbeidet denne veilederen som en innføring i hvordan korrosjon oppstår og hva som kan gjøres. Vi håper den er interessant og nyttig.

---

Maria Bos  
Daglig leder i Plug

### Råd for å unngå korrosjon:

- Vær trygg på at skip, kaianlegg og landstrømsanlegg er skikkelig jordet. Korrosjon er et problem, men personskade grunnet støt er verre.
- Kontroller at settpunktet er satt riktig på ICCP-anlegget, og at anlegget kan levere nok strøm.
- Følg med på om strømmen fra ICCP-anlegget øker
  - når skipet fortøyes og landgangen går ut. Vurder eventuelt tiltak for å redusere metallisk kontakt mellom skip og kai.
  - når man plugges landstrømskablene til skipet (før spenningssetting). Det kan bety at skipets ICCP-anlegg beskytter kaistrukturene eller andre nærliggende skip, og man bør kontakte kaieier for å vurdere dette.
- når landstrømsforsyningen kobles inn (etter spennings setting). Det kan bety at det er lekkstrømmer i systemet, som må følges opp av elektriker eller leverandør.
- Om skipet ikke har ICCP-anlegg, er det vanskeligere å avdekke en økning i korrosjonshastigheten. Det er da viktig å følge med på utsatte områder og sjekke offeranoder. Bytte fra et passivt (offeranoder) til et aktivt beskyttelsesanlegg (ICCP) kan også vurderes.
- I noen tilfeller kan det være aktuelt å bryte selve jordforbindelsen, men det krever tillatelse fra DSB og må kombineres med andre tiltak for å ivareta person-sikkerheten. Et slikt tiltak kan være å installere utstyr som hindrer DC-strøm men slipper gjennom AC-strøm.

## Korrosjon og landstrøm

Korrosjon av skip og kaianlegg er alltid en utfordring i maritime miljøer, og det brukes store ressurser og ulike løsninger for å unngå dette. Maling, offeranoder og ICCP-anlegg er metoder som vil fungere godt når de brukes rett og følges opp på riktig måte. Når skip kobler seg til landstrøm kan noen effekter gjøre at korrosjonshastigheten øker.

For det første vil en jordforbindelse (beskyttelsesleder) mellom landstrømsanlegget og skipet gi en sterkere galvanisk forbindelse enn det man vanligvis har gjennom landganger og andre metalliske forbindelser mellom skip og kai. For det andre kan selve landstrømsanlegget være en ny kilde til lekkstrømskorrosjon. Dette er forklart i

bakgrunnsdelen av denne veilederen.

De vanlige tiltakene mot korrosjon skal vanligvis beskytte også mot eventuell økt korrosjon i forbindelse med landstrøm. Det utredes også om man skal anbefale eller åpne for generelle tiltak som å bruke nøytralleder i stedet for beskyttelsesleder som utjevningsjording mellom landstrømsanlegg og skip. Det finnes eksempler på alvorlige korrosjonsskader i forbindelse med bruk av landstrøm og vi anbefaler at man går gjennom sin korrosjonsbeskyttelse og generelt følger med på denne ved bruk av landstrøm. Vi har også satt opp noen generelle råd for å unngå korrosjon.

## Korrosjon i maritimt miljø – Litt bakgrunn

Når metaller degraderes kalles det for korrosjon. På båter og i havner er korrosjon et vanlig syn fordi mange metaller korroderer i kontakt med sjøvann og luft. Når jern eller stål korroderer, får man den typiske brune farger og vi sier at det ruster.

Når kirketak blir grønne, er det fordi kobber som taket er laget av korroderer. Andre metaller får ikke denne tydelige fargeendringen når det oppstår korrosjon, men man kan likevel se at metallet tæres.

Det finnes flere korrosjonstyper, og ulike metaller korroderer på ulike måter. Vi skiller mellom uniform- og lokalkorrosjon.

**Uniform korrosjon** skjer når hele overflata korroderer jevnt. Metallet "spises opp" lag for lag, og hastigheten måles i mm/år. Denne korrosjonstypen er relativt

forutsigbar, og det er hastigheten av korrosjonen som avgjør om det er kritisk eller ikke for konstruksjonen. Eksempler på metaller som vanligvis opplever denne typen korrosjon er støpejern, karbonstål, kobber og sink.

**Lokalkorrosjon** oppstår på for eksempel høylegert (rustfritt) stål og aluminium. Lokalkorrosjon er en veldig aggressiv korrosjonstype, og hastigheten øker underveis i prosessen. Denne typen korrosjon skjer på svært små områder, og danner dype groper i metallet. Disse gropene kan raskt spise seg gjennom hele metallet og danne hull. Lokalkorrosjon bør man derfor være mer observant på enn uniform korrosjon.



Rustet kjetting<sup>1</sup>



Korrodert kobbertak<sup>1</sup>



Aluminiumskorrosjon<sup>2</sup>

Lokalkorrosjon deles inn i spalt- og gropkorrosjon, hvor spaltkorrosjon skjer i områder hvor det dannes spalter (for eksempel mellom struktur og bolter) mens gropkorrosjon skjer midt på en metallflate (korrosjonen man ser på kjettingen på bildet over).

**Galvanisk korrosjon** er den vanligste årsaken til korrosjon, og skjer når to metaller kobles sammen i et maritimt miljø. Det minst edle metallet korroderer på vegne av det mest edle metallet. Om man bruker både stål og aluminium i en konstruksjon, vil aluminium korrodere betraktelig mer enn det ville gjort alene, mens stålet ikke korroderer i det hele tatt.

**Lekkstrømmer** er en annen årsak til akselerert korrosjon. Feil eller svakheter i det elektriske anlegget, for eksempel isolasjonsfeil i maskiner eller annet elektrisk utstyr, kan gi opphav til små strømmer som over tid kan gi korrosjonsskader.

**Korrosjonsbeskyttelse** er nødvendig for de aller fleste maritime konstruksjoner av metall. Det finnes flere typer, og i mange tilfeller kombineres flere av disse for å skape best mulig beskyttelse av skip og kaier.

**Maling** er den enkleste formen for korrosjonsbeskyttelse. Maling gir en fysisk,

barriere mellom korrosivt miljø og metall, og er vanlig på de fleste skrog og andre metalldele på skip og kai

**Katodisk beskyttelse** er også vanlig i maritime miljøer. Det er to hovedtyper av slik beskyttelse. Den ene baserer seg på galvanisk korrosjon ved at man kobler mindre edle metaller til konstruksjonen som skal beskyttes. Et eksempel er offeranoder av sink eller aluminium som

festes på skipsskrog. Over tid "tæres" disse metallbitene opp til fordel for stålet, og må erstattes. Galvanisering vil si å legge sink på metalloverflater, og dermed få en kombinasjon av maling og katodisk beskyttelse. Man skaper en fysisk barriere, og skulle det bli skade på belegget vil likevel sinken korrodere i stedet for stålet under.

Den andre typen katodisk beskyttelse kalles Impressed Current Cathodic Protection, eller ICCP. ICCP hindrer korrosjonsreaksjoner ved å påtrykke strøm på skroget. Flere og flere skip får slike systemer og skips-elektrikerne har som regel ansvar for å følge opp disse.

Normalt kombineres korrosjonsbeskyttende maling med offeranoder eller ICCP anlegg, slik at anoder/ICCP anlegg kun beskytter områder hvor malingen er skadet/slitt.

<sup>1</sup> Bildet er hentet fra [www.pixbay.com](http://www.pixbay.com)

<sup>2</sup> Bildet er hentet fra [alumeco.com](http://alumeco.com)

For ytterligere informasjon  
om landstrømsanlegg og korrosjon, ta  
kontakt:

Plug  
Solheimsgaten 5  
5058 BERGEN  
post@plugport.no

Denne veilederen er produsert i  
samarbeid med

**ELMar**

-

**Elektrifisering av  
maritim transport og  
framtidens havner  
2021**

i regi av



**plug**

[www.plugport.no](http://www.plugport.no)