

# Utmaningar inom elektrifiering

Kontakter och anslutningar

Jan Skogsmo/Andreas Reeb



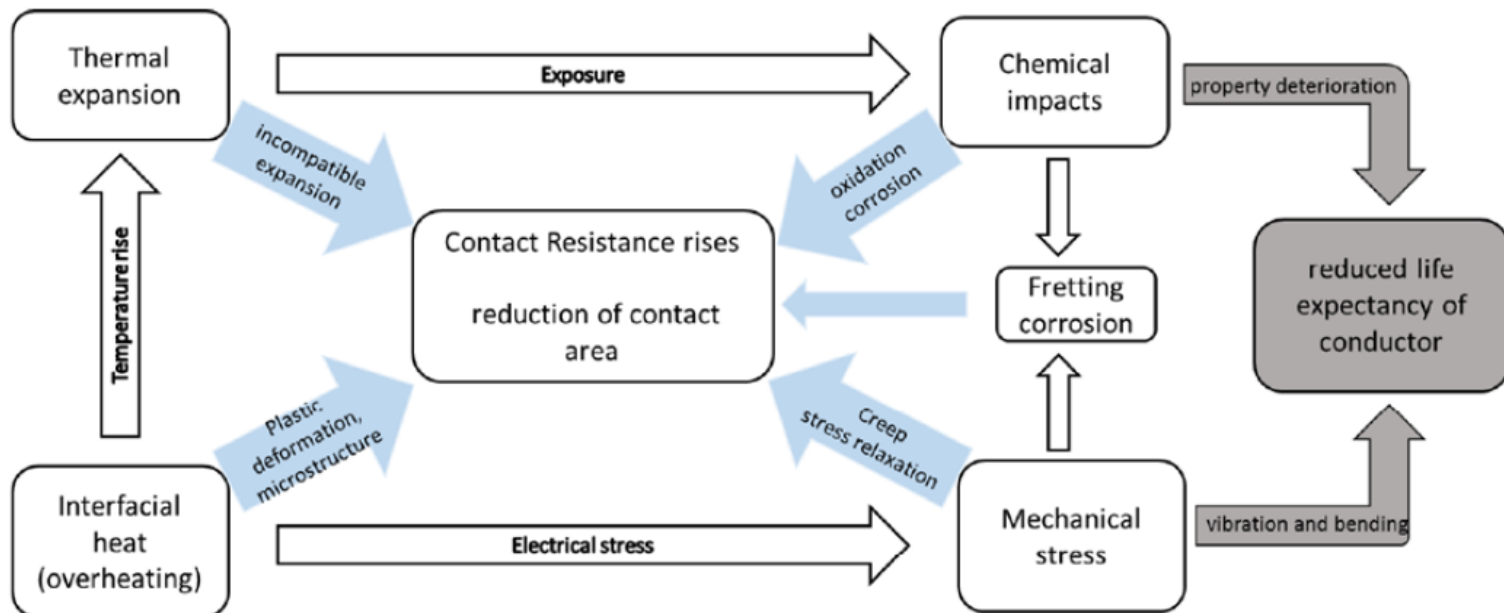
RISE

# Kontakter och ledningar

- Kläms med skruvförband
- Fästs med lödning
- Pressmuttrar, stansmuttrar, svetsmuttrar
- Gänginsatser
- Ringkabelskor och plattstift
- Fjäderkontakter
- Ledare av koppar
- Ledare av aluminium



# Påverkan och degradering av elektriska förband



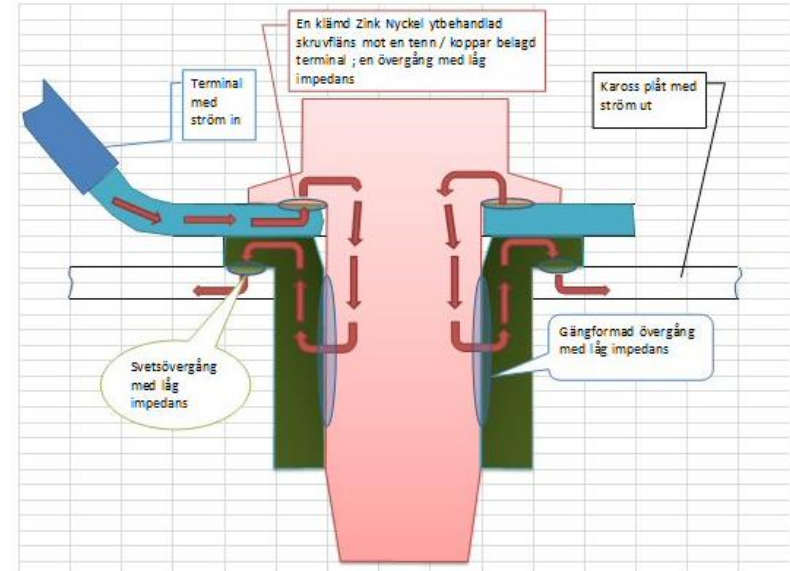
# Material och ytbehandling

- Koppar, bästa ledningsförmåga för ren koppar, ett ekonomiskt alternativ till ädelmetaller
- Mässing, ofta blyinnehållande t ex CuZn39Pb3
- Aluminium, bra ledare nästan i klass med koppar, mycket lättare och billigare, mjuk metall, bildar isolerande oxidskikt
- Tenn, som ytbehandling på kontakter ca 5  $\mu\text{m}$ , är mycket mjuk, vilket ger bra kontaktyta och korrosionsskydd men är mycket känsligt för höga temperaturer och belastning
- Zn, ZnNi och ZnFe är mycket vanliga ytbehandlingar på fästelement och komponenter. Passivering och sealer försämrar ledningsförmågan, liksom bildade oxidskikt
- Flakes är en vanlig ytbehandling, ledningsförmågan är dålig
- Olika material i kontakt kan ge galvanisk korrosion



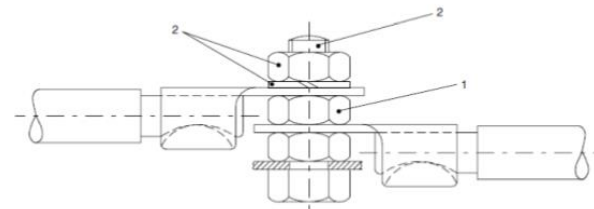
# Exempel: Skruvkontakter- Sättning och klämlängd

- Skruvkontakter har ofta kort klämlängd, blir då känsliga för sättning  
 $L_k / d > 2$  eller fungerar  $L_k / d > 1,2 - 1,5$  ?
- Förbandets klämkraft är temperaturberoende, ökar vid högre temp
- Ojämn temp i förbandets olika delar kan påverka klämkraften ytterligare
- Dynamisk belastning och vibrationer ger sättning



# Anslutningar och kontakter - Sammanfattning

- Skruvförband ger kontakt mellan kabelskor och komponenter
- Kabelskor är vanligen anslutna till kabeln med klämhylsor
- Kabelskor och kontaktmaterial är mjuka (koppars, mässing) och ytbehandlade
- Aluminium är attraktivt som ledare och kontaktmaterial
- Höga strömstyrkor ger värmeutveckling, speciellt där resistansen är högre
- Varierande temperatur belastar kontaktytor dynamiskt och kan orsaka sättning
- Mekanisk belastning och vibrationer ger också dynamisk belastning
- Förlust av klämkraft försämrar ledningsförmågan
- Korrosion försämrar ledningsförmågan



# Vad behövs?

- **Ledningsförmåga - elektrisk och termisk, korrosionsskydd, EMC, säkerhetsaspekter**
- Elektriska anslutningar och deras felorsaker, relevanta standarder
- Metodik för att utvärdera tillförlitlighet hos elektriska anslutningar
- Anvisningar om lämpliga material, ytbehandlingar och fogningsmetoder för olika typer av anslutningar
- ...