

Valg af overfladebehandling til befæstelser

White Paper

Valg af overfladebehandling til befæstelser

af Doug Jones

Assembly Technology Expert
Bossard United States

www.bossard.com



ASSEMBLY
TECHNOLOGY
EXPERT

VALG AF OVERFLADEBEHANDLING TIL BEFÆSTELSER

Introduktion

Mange ingeniører tænker nøje over, hvilken type befæstelse, de skal vælge til deres design, men overser vigtigheden af overfladebehandlingen. Når du vælger den bedste overfladebehandling til dine befæstelser, er det en god idé at overveje følgende:

- 1. Sikkerhed**
En forkert overfladebehandling kan bidrage til, at en samling svigter
- 2. Korrosionsbeskyttelse**
Hvad er den forventede levetid for emnet og hvordan er service-forholdene?
- 3. Modstand imod håndteringsskader**
Hvordan påvirker hakker og ridser fra håndteringen samt brugen af værktøj overfladebehandlingen?
- 4. Samlingens kritikalitet**
Hvor sikkerhedskritisk er samlingen? Hvad er konsekvenserne ved en fejlende samling?
- 5. Funktionalitet**
Vil gevind eller kærnv fyldes op af overfladebehandlingen, således at delene ikke kan samles?
- 6. Tilgængelighed**
Er overfladebehandlingen let tilgængelig?
- 7. Omkostninger**
Bidrager valget af overfladebehandling til en omkostningseffektiv montage?

Der er mange eksotiske overfladebehandlinger, som er udviklede til specifikke applikationer, og der produceres flere hver dag. Dette dokument vil ikke forsøge at drøfte alle muligheder, men vil koncentrere sig om de følgende, almindelige tilgængelige overfladebehandlinger:

- Elektrolytisk zink ("kommerciel" zink)
- Elektrolytisk zink-nikkel
- Mekanisk zink
- Zinkflager
- Varmgalvanisering

VALG AF OVERFLADEBEHANDLING TIL BEFÆSTELSER

Sikkerhed

Det vigtigste sikkerhedshensyn, når du vælger en overfladebehandling til befæstelser, er at undgå brintskørhed. Brintskørhed (HE – Hydrogen Embrittlement) er det forsinkede, katastrofale svigt af en højstyrke befæstelse, der er blevet påvirket af brint og efterfølgende udsat for trækbelastninger.

Et højstyrke befæstelseselement belagt med den forkerte overfladebehandling kan fremme HE. Så hvad betragtes som værende et "højstyrke befæstelseselement", der giver grund til HE-bekymring?

Befæstelseselementer, der anses for at have "høj risiko" for HE har en hårdhed, der overstiger 380 HV eksempelvis:

- Metrisk styrkeklasse 12.9
- Befæstelser med tommegevind i høje styrkeklasser
- Indsatshærdede skruer med maskinskrue gevindstigning, såsom gevindformende skruer eller insatshærdede riflede flangeskruer
- Koniske fjederskiver
- Spændstifter og spiralspændstifter
- Låseringe

For at undgå risikoen for HE i førnævnte befæstelser, bør man så vidt muligt undgå en syrebehandling og/eller galvanisering/elektrolytisk overfladebehandling. Kan dette ikke undgås, så kan der træffes foranstaltninger for at reducere risikoen for HE, såsom en varmebehandling straks efter galvaniseringen, men disse foranstaltninger kan kun bruges til at reducere risikoen, og kan ikke helt fjerne den.

For yderligere oplysninger om brintskørhed, se "White paper" om "Brintskørhed", som findes på www.bossard.com.

VALG AF OVERFLADEBEHANDLING TIL BEFÆSTELSER

Korrosionsbeskyttelse

Hvad er den forventede levetid for et befæstelses-element, og i hvilket miljø sidder den i? DS/EN ISO 12944-6 (2018) definerer korrosionsklasser og giver eksempler på typiske miljøer.

C1

Miljø med meget lav korrosionspåvirkning

Indendørs: Opvarmede bygninger med ren luft, f.eks. kontorer, forretninger, skoler, hoteller, mv.

C2

Miljø med lav korrosionspåvirkning

Udendørs: Atmosfære med lav forurening. Mest landlige omgivelser.

Indendørs: Uopvarmede bygninger, hvor kondensation kan forekomme, f.eks. lagerbygninger og sportshaller.

C3

Miljø med en middel korrosionspåvirkning

Udendørs: By- og industriområder, moderat svovldioxidforurening. Kystområder med lavt saltindhold.

Indendørs: Produktionsbygninger med høj luftfugtighed og nogen luftforurening, f.eks. fødevarer virksomheder, vaskerier, bryggerier og mejerier.

C4

Miljø med en høj korrosionspåvirkning

Udendørs: Industriområder og kystområder med moderat saltindhold.

Indendørs: Kemiske virksomheder, svømmehaller, skibs- og bådewærfter med vand.

C5-I

Miljø med en meget høj korrosionspåvirkning (industri)

Udendørs: Industriområder med høj luftfugtighed og aggressiv atmosfære.

Indendørs: Bygninger eller områder med næsten permanent kondensering og med høj forurening.

C5-M

Miljø med en meget høj korrosionspåvirkning (marine)

Udendørs: Kyst- og offshore områder med højt saltindhold.

Indendørs: Bygninger eller områder med næsten permanent kondensering og med høj forurening.

Hvis befæstelselementerne udsættes for en anden miljøpåvirkning, hvor de eksempelvis udsættes for skidt, snavs og/eller bestemte kemikalier, kontakt da Bossard, som vil give dig en anbefaling.

For yderligere oplysninger om korrosion se "White Paper" om "Korrosion", der findes på www.bossard.com.

VALG AF OVERFLADEBEHANDLING TIL BEFÆSTELSER

Modstandsdygtighed over for håndteringsskader og kristiske samlinger

Modstandsdygtighed over for håndteringsskader

Håndteringsskader, defineret som hakker og ridser forårsaget af transport og/eller brug af værktøj. Disse kan være en udfordring for visse overfladebehandlinger til befæstelser. Ved brug af bløde eller meget sprøde overfladebehandlinger vil korrosionsprocessen starte meget hurtigt, hvis der ikke udvises forsigtighed ved håndtering og montering af disse befæstelser. Hvor godt overfladebehandlingen hæfter på befæstelsen er afgørende for at kunne bevare en god korrosionsbeskyttelse, ved håndteringen.

Kristiske samlinger

Vil samlingen fejle, hvis boltesamlingen løsner sig? Hvad er konsekvenserne af en montagefejl? At opnå en sikker samling og sikre, at samlingen forbliver sikker, afhænger af den korrekte klemkraft i samlingen. En samling, som er korrekt designet bør ikke kunne dreje sig løs. Hvad har dette at gøre med overfladebehandlinger på befæstelseselementer? De fleste samlinger samles ved hjælp af momentstyring, som afhænger af en ensartet friktion i samlingen, for at kunne skabe en forudsigelig og gentagelig klemkraft. Nogle overfladebehandlinger har kendte friktionsværdier, mens andre ikke har det. Hvis en ensartet og gentagelig klemkraft er vigtig for samlingens holdbarhed, så bør der anvendes overfladebehandlinger med en kendt friktion.

For mere detaljeret information omkring forholdet mellem moment og klemkraft, gå ind på www.bossard.com, og kontakt Bossard Engineering Service.

VALG AF OVERFLADEBEHANDLING TIL BEFÆSTELSER

Funktionalitet









Befæstelselementer med små gevind-diametre og/eller med indvendig kærve egner sig ikke til visse overfladebehandlinger. Typen af overfladebehandling og påføringsmetoden kan forårsage for meget overfladebehandling i gevindene og/eller i kærven.











En sidste information, som ikke er nævnt tidligere, er forekomsten af hexavalent krom (krom VI, eller hex krom) i overfladebehandlinger til befæstelselementer. Mange lande forbyder nu brugen af hexavalent krom, der før i tiden var almindeligt brugt i overfladebehandlinger, og som stadig kan findes i nogle områder i dag. Alle de nedenstående overfladebehandlinger er tilgængelige i "krom(VI)-frie" versioner, men det er vigtigt at specificere dette krav, hvis det gør sig gældende.

Vejledningen nedenfor indeholder oplysninger om de mest almindelige overfladebehandlinger til befæstelselementer, for at hjælpe dig med at vælge den korrekte overfladebehandling.









Elektrolytisk zink ("kommerciel" zink)

	Sikkerhed	Risiko for brintskørhed på højstyrke befæstelselementer
	Korrosionsbeskyttelse	Mild til moderat
	Modstand imod håndteringskade	Moderat
	Kritiske samlinger	Vanskeligt at kontrollere friktionen
	Funktionalitet	Små størrelser - ingen problemer med opfyldning af gevind eller kær
	Omkostning	Lav
	Tilgængelighed	Høj
	Anbefales til	Alle befæstelselementer med et mildt til moderat korrosionskrav og hårdhed under HRC 38









Elektrolytisk zink-nikkel

	Sikkerhed	Lavere risiko for brintskørhed end ved elektrolytisk zink, men risikoen eksisterer stadigvæk
	Korrosionsbeskyttelse	Høj til meget høj
	Modstand imod håndteringskade	God
	Kritiske samlinger	Vanskeligt at kontrollere friktionen
	Funktionalitet	Små størrelser - ingen problemer med opfyldning af gevind eller kærv
	Omkostning	Høj
	Tilgængelighed	Lav
	Anbefales til	Befæstelselementer med høje til meget høje korrosionskrav og med en hårdhed under HRC 38. Kan være det bedste alternativ til små, højstyrke befæstelselementer < med M6, hvis fremstillingsprocessen kontrolleres nøje og en varmebehandling efter overfladebehandling udføres korrekt









Mekanisk zink

	Sikkerhed	Ingen risiko for brintskørhed
	Korrosionsbeskyttelse	Mild til moderat
	Modstand imod håndteringskade	Moderat
	Kritiske samlinger	Vanskeligt at kontrollere friktionen
	Funktionalitet	Dårlig belægning i fordybninger eller huller - anbefales ikke til emner med gevind
	Omkostning	Middel/høj
	Tilgængelighed	Middel/lav
	Anbefales til	Højstyrke skiver (bl.a. fjederskiver) og stifter (hårdhed > HRC 38). Anbefales normalt ikke til befæstelselementer med gevind

Zinkflage

	Sikkerhed	Ingen risiko for brintskørhed
	Korrosionsbeskyttelse	Høj til meget høj
	Modstand imod håndteringskade	Moderat
	Kritiske samlinger	Fremragende friktionsstyrende egenskaber
	Funktionalitet	Anbefales normalt ikke til befæstelselementer med gevind < M8 eller til befæstelselementer med en indvendig kærø
	Omkostning	Middel
	Tilgængelighed	Middel
	Anbefales til	Større befæstelselementer (> M6) med høje til meget høje korrosionskrav og/eller i samlinger hvor klemkraften/forspændingen er afgørende for at opnå og bevare en høj sikkerhed i samlingen

Varmgalvanisering

	Sikkerhed	Lav risiko for brintskørhed på højstyrke befæstelseselementer. Må ikke anvendes på 12.9 eller højstyrkeemner med tommegevind, da behandlingstemperaturen vil ændre skruens mekaniske egenskaber
	Korrosionsbeskyttelse	Høj til meget høj
	Modstand imod håndteringskade	Fremragende
	Kritiske samlinger	Vanskeligt at kontrollere friktionen
	Funktionalitet	Anbefales normalt ikke til befæstelseselementer med gevind under M8 eller til befæstelseselementer med en indvendig kær - det er nødvendigt at skære gevind i møtrikker/indvendigt gevind efter belægning
	Omkostning	Middel
	Tilgængelighed	Middel
	Anbefales til	Brug udendørs i større konstruktioner (f.eks. bygninger)



Hvis du har brug for yderligere hjælp eller har specielle krav til din applikation, kan du kontakte os på www.bossard.dk og vores ingeniører vil vende tilbage til dig.