

## KONSTRUKTIONER

Korrosionskategorier

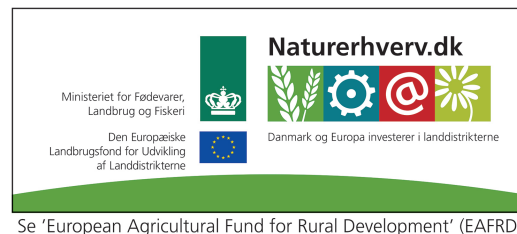
Varmforzinkning og korrosionskategorier for stål til landbrugsbygninger

Arkivnr. 102.09.23

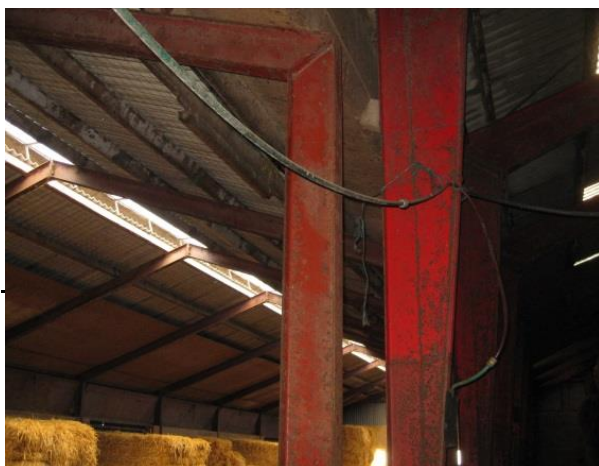
Udgivet Nov. 2013

Revideret

Side 1 af 4



Skal stålrammerne og beslag m.v. til den nye stald korrosionsbeskyttes med maling eller galvanisering? Umiddelbart kan det vel være lige meget om stålet er korrosionsbeskyttet med det ene eller det andet, når bare det opfylder kriterierne til den givne anvendelsessituation, vil mange mene. Men så enkelt er det ikke helt.



Malet spær med begyndende korrosion

1461



Galvaniseret spær

## Indholdsfortegnelse

**Tabel 1:** Atmosfæriske korrosionskategorier og eksempler på typiske miljøer ifølge ny standard DS/EN ISO 12944-2

**Tabel 2:** Vejledende korrosionskategorier for landbrugets bygninger.

**Tabel 3:** Zinkbelægningernes levetid i år, baseret på gennemsnitlig zinklagtykkelse ifølge DS/EN ISO

Vi har siden 1982 benyttet DS/R 454, der angiver 5 korrosionsklasser, benævnt 0-5. Denne DS-Rekommandation er imidlertid forældet, blandt andet på grund af utidssvarende malingssystemer og den snævre opdeling af korrosionsklasser, og bør ikke mere anvendes til specifikationsformål. I stedet skal vi benytte DS/EN ISO 12944.

Tabel 1 angiver en vejledende sammenligning mellem kategoriseringen i DS/R 454 og DS/EN ISO 12944, samt definerer korrosionskategorien i form af massetab og tykkelsesreduktion efter et års eksponering.

**Tabel 1:** Atmosfæriske korrosionskategorier og eksempler på typiske miljøer ifølge ny standard DS/EN ISO 12944-2, sammenlignet med de i DS/R 454 tidligere anvendte korrosionsklasser.

Korrosions-kategori ifølge DS/EN ISO 12944	Korrosions-klasse ifølge DS/R 454	Zinktab $\mu\text{m}/\text{år}$	Ståltab $\mu\text{m}/\text{år}$	Miljøeksempler Udendørs	Miljøeksempler Indendørs
C1 - meget lav	0-1	$\leq 0,1$	$\leq 1,3$		Opvarmede bygninger med ren luft, fx kontorer, butikker, skoler mv.
C2 - lav	2	0,1-0,7	1,3-25	Atmosfære med lav forurening. Mest landlige omgivelser.	Uopvarmede bygninger hvor kondensation kan forekomme, fx lagerbygninger og sportshaller.
C3 - middel	3	0,7-2,1	25-50	By- og industriområde, moderat svovldioxidforurening. Kystområde med lavt saltindhold.	Produktionsbygninger med høj luftfugtighed og nogen luftforurening, fx fødevarer virksomheder, vaskerier, bryggerier og mejerier.
C4 - høj	3-4	2,1-4,2	50-80	Industriområder og kystområder med moderat saltindhold.	Kemiske virksomheder, svømmehaller, skibs- og bådewærfter ved vandet.
C5-I - meget høj, industri	4	4,2-8,4	80-200	Industriområder med høj luftfugtighed og aggressiv atmosfære.	Bygninger eller områder med næsten permanent kondensering og med høj forurening.
C5-M - meget høj, marin	4	4,2-8,4	80-200	Kyst- og offshoreområder med højt saltindhold.	Bygninger eller områder med næsten permanent kondensering og med høj forurening.

(1  $\mu\text{m}$  = 0,001 mm)

Det er ikke nemt at give et entydigt svar på, hvilken korrosionskategori landbrugets forskellige bygninger befinder sig i, men retningslinjerne i tabel 2 vil typisk kunne anvendes.

## Forventningsafstemning

Inden der tages beslutning om hvilken korrosionsbeskyttelse der skal vælges til en bygnings bærende stålkonstruktioner, er det vigtigt at få drøftet forventning til levetid og vedligeholdelse af de enkelte bygningsdele.

Der er nødvendigt at stålkonstruktioner, som udsættes for korrosivt miljø, skal udformes, korrosionsbeskyttes og vedligeholdes på en sådan måde, at der ikke opstår skader, som kan nedsætte bæreevne eller funktionsdygtighed i forhold til det krævede indenfor den ønskede brugstid.

Overfladebehandlingen skal derfor vælges, under hensyntagen til:

- Det aktuelle miljø stålet placeres i
  - **Hvorved korrosionskategorien (C1 – C5) defineres**

- Mulighederne for vedligehold af konstruktionsdelene
- Mulighed for udskiftning af eventuelt tærede ståldele
- Løbende vedligehold og udgifter
  - **Hvorved valget af holdbarhedsinterval (L/M/H) defineres**

Som støtte for valg af holdbarhedsintervaller, er der i ISO 12944 angivet følgende kriterier:

Holdbarhedsinterval	Periode indtil den første væsentlige vedligeholdsbehandling
lav (L)	2-5 år
middel (M)	5-15 år
høj (H)	Over 15 år

Holdbarheden er et teknisk begreb, som kan hjælpe ejeren med at planlægge en vedligeholdsbehandling. Det er altså ikke en garantiperiode. En garantiperiode indgår i aftalebetingelserne i kontrakten.

**Tabel 2:** Vejledende korrosionskategorier for landbrugets bygninger.

Korrosionskategori ifølge DS/EN ISO 12944	Miljøeksempler - Indendørs
C2	Maskinhuse og ladebygninger
C3	Isolerede staldbygninger m.m.
C3	Uisolerede staldbygninger, hvor sider og kip er delvis åbne og dermed giver god ventilation
C4	Uisolerede staldbygninger, ensilage- og kunstgødningslader

Bemærk, at ikke alle konstruktionselementer i samme bygning nødvendigvis skal henføres til samme kategori.

Som eksempel herpå kan nævnes:

- Ståldele i direkte kontakt med meget aggressivt miljø, der bør placeres i korrosionskategori C5-I
- Udendørs ståldele i maskinhuse, ladebygninger eller lign., der bør placeres i korrosionskategori C3

Bolte, ankre, beslag, skruer mv. skal overfladebeskyttes til samme korrosionskategori som det øvrige stål til samme anvendelse.

## Maling

En korrosionsbeskyttelse bestående af maling vil, ligesom alle andre malede overflader, være meget sårbar overfor ridser. Når overfladen på malingen er brudt, vil det være at betragte som et åbent sår. Om end det er en meget lille ridse vil det pågældende stål være blottet, og rusten vil straks begynde sit indtog. Montageskader skal således altid repareres før aflevering af bygningen, og senere mekaniske påførte skader, bør renses og lukkes med reparationsmaling, således skaden ikke breder sig.

## Kvalitetssikring

Malerleverandøren skal dokumentere det krævede malersystem og behandlingsprocedurens egnethed i henhold til de stillede krav.

Stålleverandøren skal dokumentere den udførte behandling i form af afrensning og malerbehandlings tørfilmslagtykkelser.

## Alternativt til maling

Et alternativ til malingsystemerne er galvanisering eller varmforzinkning, som det også hedder. Metoden er ca. 10-15 % dyrere i forhold til tilsvarende beskyttelse med maling, men fordelene er mange.

Der er to væsentlige fordele ved varmforzinkning frem for maling. Den ene er, at uanset emnets kompleksitet vil der altid opnås ens lagtykkelse over hele emnet. Der vil ikke optræde helligdage på skarpe kanter, skjulte flanger osv. Den anden store fordel er zinkens evne til at lukke selv store ridser og afklippede ender (<5 mm i diameter). Zinken kryber ganske enkelt hen over skaden og lukker hullet.

Rent teknisk foregår det ved, at stålemnet renses og nedsænkes i et varmt zinkbad. Tykkelsen af zinklaget er ikke, som mange fejlagtigt tror, bestemt af hastigheden og tiden i zinkbadet, men af stålens kvalitet. Stålets tykkelse samt indhold af silicium er afgørende for, hvor tykt et lag der kan opnås. Tabel 3 angiver de zinktykkelser der, ifølge DS/EN ISO 1461, som minimum kan forventes ved standardstål samt tilhørende forventet levetid. Større lagtykkelser kan opnås med specialstål med højere siliciumindhold eller ved kraftig sandblæsning før varmforzinkning.

**Tabel 3:** Zinkbelægningernes levetid i år, baseret på gennemsnitlig zinklagtykkelse ifølge DS/EN ISO 1461, uddrag.

Zinklagtykkelser jf. DS/EN ISO 1461		Zinkbelægningens levetid (år) i de forskellige korrosionskategorier				
Godstykkelse for stål	Zinklagtykkelse $\mu\text{m}$ *)	C1	C2	C3	C4	C5
$t \geq 6 \text{ mm}$	85	100+	100+	40-121	20-40	10-20
$3 \leq t < 6 \text{ mm}$	70	100+	100+	33-100	17-33	8-17
$1,5 \leq t < 3 \text{ mm}$	55	100+	79-100+	26-79	13-26	7-13
$t < 1,5 \text{ mm}$	45	100+	64-100+	21-64	11-21	5-11

\*) Gennemsnitlig zinklagtykkelse jf. DS/EN ISO 1461 (gælder for stålemner med en vis udstrækning dvs. min. 10 cm<sup>2</sup>).