

# ISO 12944:2018

Oversigt over de vigtigste ændringer  
for malere og ordregivere



### **Om denne brochure**

Denne brochure sammenfatter de vigtigste ændringer i ISO 12944 (revisioner udført i 2017 og 2018), som er relevante for malere og ordregivere. Den er beregnet som en hurtig referencevejledning til personer, der allerede kender og arbejder med ISO 12944.

### **Om ISO 12944 standarden**

ISO 12944-standarden er en af de vigtigste internationale standarder for korrosionsbeskyttelse af stål med maling. Den vejleder fagfolk, når de skal specificere og anvende malingsystemer, og hjælper med at sikre tilstrækkelig korrosionsbeskyttelse af stålkonstruktioner og udstyr på tværs af lokaliteter og brancher.

Den første udgave af ISO 12944 blev offentliggjort i 1998. I de seneste revisioner er der foretaget en række ændringer gennem hele ISO 12944-standarden. Derudover er der tilføjet en ny del (Del 9), der specifikt fokuserer på malingsystemer til offshore strukturer.

Hvis du gerne vil vide mere om Hempel eller vores malingsystemer i overensstemmelse med ISO 12944, kan du besøge [hempel.dk](http://hempel.dk)

# ISO 12944

## ISO 12944 består af 9 dele:

Del 1 – Generel introduktion

Del 2 – Klassificering af miljøer

Del 3 – Design overvejelser

Del 4 – Overfladetyper og overfladebehandling

Del 5 – Beskyttende malingsystemer

Del 6 – Testmetoder i laboratorieregi\*

Del 7 – Udførelse og overvågning af malearbejde

Del 8 – Udvikling af specifikationer for nyt arbejde og vedligeholdelse\*

Del 9 – Maling af offshore konstruktioner (ISO 20340 integreret i ISO 12944) **NYT i 2018 versionen**

\*Ændringer foretaget i Del 6 og 8 under den seneste revision vurderes ikke at være relevante for ordregivere og malere, og nævnes derfor ikke i denne brochure.

# Del 1 – Generel introduktion

Del 1 angiver rammen, terminologien og definitionerne for standarden. Den indeholder også holdbarhedsoversigten, som angiver et malingsystems forventede levetid.

Holdbarhedsoversigt	Tidligere	NYT
Lav holdbarhed (L)	2 til 5 år	op til 7 år
Middel holdbarhed (M)	5 til 15 år	7 til 15 år
Høj holdbarhed (H)	> 15 år	15 til 25 år
NY Meget høj holdbarhed (VH)	–	> 25 år

# Del 2 – Klassificering af miljøer

Del 2 omhandler korrosionskategorier. Der er to overordnede kategorier: atmosfæriske betingelser og neddykkede betingelser.

## Korrosionskategorier – atmosfæriske betingelser

Tidligere

C1 – Meget lav



C2 – Lav



C3 – Middel



C4 – Høj



C5-I – Meget høj Industriel

C5-M – Meget høj Marine

NY

C5-I og C5-M fusioneret.  
C5 er nu for landbaserede strukturer.

C5 – Meget høj

NY

CX – Ekstrem

Den nye CX Extreme kategori er for offshore strukturer (som omtalt i Del 9).

# Del 2 – Klassificering af miljøer

## Nye og justerede korrosionskategorier – Atmosfæriske betingelser

Massetab pr. overfladeenhed/ tykkelsestab (efter første års eksponering)				
Korrosionskategori	Lav-kulstof stål		Zink	
	Massetab g/m <sup>2</sup>	Tykkelsestab mm	Massetab g/m <sup>2</sup>	Tykkelsestab mm
C5 Meget høj	> 650 to 1500	> 80 to 200	> 30 to 60	> 4,2 to 8,4
<b>NY</b> CX Extreme	> 1500 to 5500	> 200 to 700	> 60 to 180	> 8,4 to 25



Signifikant forskel mellem C5 og CX

# Del 2 – Klassificering af miljøer

## Korrosionskategorier – neddykkede betingelser

Tidligere

Im 1 – Ferskvand

Im 2 – Hav- eller brakvand

Defineret i Del 2 og nævnt i Del 5 og 6

Im 3 – Jord

NY

Im 4 – Hav- eller brakvand

Defineret i Del 2 og nævnt i Del 9 (Offshore)

# Del 3 – Design overvejelser

Del 3 omhandler, hvordan man skaber det bedste strukturelle design for den korrekte brug af malingsystemet.

NY

Forbehandlingsgraden skal være **P3\*** (EN ISO 8501-3) i tilfælde af **høj** og **meget høj holdbarhed** for **C4**, **C5** og **CX**, såvel som **Im1**, **Im2**, **Im3** og **Im4**.

*\*P3 = Meget grundig forberedelse - overfladen er fri for significant synlige urenheder*



Stålkonstruktørens ansvar





# Del 4 – Overfladetyper og overfladebehandling

Del 4 beskriver overfladerne og forbehandlingsmetoderne, der kræves for at sikre malingens optimale ydeevne.

---

NY

Hovedsageligt **redaktionelle ændringer**, teksten er forkortet

**Flammerensning** som overfladebehandling er slettet

**Kemisk behandling** som overfladebehandling er tilføjet

Højtryk og ultra højtryk **vandrensning** er præciseret

Der henvises til **EN ISO 8501**, Del 4



# Del 5 – Beskyttende malingsystemer

Del 5 omhandler, hvordan man vælger beskyttende malingsystemer, og indeholder retningslinjer for forskellige miljøer og for forskellige holdbarhedskrav.

---

NY

Ny holdbarhedskategori (Meget høj)

Nye værdier for tørfilmstykkelser (DFT)

DFT ændret fra informative til normativ

Alle tabeller er opdaterede

# Del 5 – Beskyttende malingsystemer

NY

Ny holdbarhedskategori; nye DFT værdier

Holdbarhed		Lav (l)			Middel (m)			Høj (h)		
Type primer		Zn (R)	Misc.		Zn (R)	Misc.		Zn (R)	Misc.	
Bindemiddel i primer		ESI EP PUR	EP PUR ESI	AK AY	ESI EP PUR	EP PUR ESI	AK AY	ESI EP PUR	EP PUR ESI	AK AY
Bindemiddel i efterfølgende lag		EP PUR AY	EP PUR AY	AK AY	EP PUR AY	EP PUR AY	AK AY	EP PUR AY	EP PUR AY	AK AY
C2	MNOC	*			–	–	1	1	1	1
	NDFT	*			–	–	100	60	120	160
C3	MNOC	–	–	1	1	1	1	2	2	2
	NDFT	–	–	100	60	120	160	160	180	200
C4	MNOC	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	NDFT	60	120	160	160	180	200	200	240	260
C5	MNOC	2	2	–	2	2	–	3	2	–
	NDFT	160	180	–	200	240	–	260	300	–

NY

Meget høj holdbarhed (VH)

Zn (R)	Misc.	
ESI EP PUR	EP PUR ESI	AK AY
EP PUR AY	EP PUR AY	AK AY
2	2	2
160	180	200
2	2	2
200	240	260
3	2	–
260	300	–
3	3	–
320	360	–

Oversigt over det mindste antal lag og NDFT af malingsystemet afhængigt af holdbarhed og korrosionskategorier

# Del 5 – Beskyttende malingsystemer

NY

DFT ikke informativ men **normativ**

- Nye bilag er tilføjet og definerede:
  - A og B** er **normative** = skal følges
  - C til G** er **informativ** = kun til orientering
- Ingen tabeller for malingsystemer på galvaniserede og metalliske overflader til **neddykket service**. Der er kun givet nogle anbefalinger for deres mulige brug.

## Del 5 – Beskyttende malingsystemer

En ny sektion er blevet tilføjet til brug af nye og innovative malingsystemer, der afviger fra kravene i ISO 12944.



# Del 7 – Udførelse og overvågning af malearbejde

Del 7 beskriver, hvordan man udfører og overvåger påføring af maling.

Brug af ISO 19840 til at udføre tykkelsesmålinger

Antal referenceområder er reduceret

Strukturens størrelse (malet område) m <sup>2</sup>	Anbefalet maksimalt antal referenceområder	Anbefalet maksimal procentdel af referenceareal i forhold til total %
≤ 5000	1	0,3
> 5000 ≤ 10000	2	0,3
> 10000 ≤ 25000	3	0,2
> 25000 ≤ 50000	4	0,15
> 50000	5	0,1

# Del 9 – Maling af offshore konstruktioner

Del 9 omhandler beskyttende malingsystemer og testmetoder i laboratorieregi til offshore konstruktioner og relaterede strukturer. Det er et nyt afsnit i ISO 12944, som inkorporerer elementer af og erstatter ISO 20340.

## Tidligere ISO 20340

---

**NY** ISO 20340 bliver en del af ISO 12944 som en ny Del 9



# Del 9 – Maling af offshore konstruktioner

NY

Nye korrosionskategorier til atmosfæriske (CX) og neddykkede betingelser (Im4)

Korrosionskategori for miljøet	Sandblæst afrenset konstruktionsstål Sa 2½; Overfladeprofil: Middel {G}					Varmgalvaniseret stål eller stål med Zn-baseret metalliserin		
	CX (offshore)		Bælte- og tidevandszoner CX (offshore) og Im4			Im4		CX (offshore)
Første lag	Zn (R)	Andre primere	Zn (R)	Andre primere		Andre primere		
NDFT (µm)	≥ 40	≥ 60	≥ 40	≥ 60	≥ 200	–	≥ 150	
Mindste antal lag	3	3	3	3	2	1	2	2
NDFT af malingsystem (µm)	≥ 280	≥ 350	≥ 450	≥ 450	≥ 600	≥ 800	≥ 350	≥ 200
Minimum aftræksværdi (før systemet tages i brug) bestemt i overensstemmelse med ISO 4628-metode X	5	5	5	5	5	8	5	5

Mindestkrav til beskyttende malingsystemer og deres Initiale ydeevne



# Del 9 – Maling af offshore konstruktioner

NY

Nye korrosionskategorier til atmosfæriske (CX) og neddykkede betingelser (Im4) – krav til laboratorieafprøvning

Test	Miljø for korrosionskategori CX (offshore)	Miljø for kombineret korrosionskategori CX (offshore) og Im4 (bælte- og tidevandszoner)	Miljø for korrosionskategori Im4
Bestandighed ved ældning (cyklus-test)	4200 t	4200 t	-
Katodisk disbonding	-	4200 t	4200 t
Neddykning i havvand	-	4200 t	4200 t

CX: 4200 timer = 175 dage = 25 uger\*

\*C5 meget høj – 2688 timer = 112 dage = 16 uger



## Få mere at vide

Du kan få mere at vide om Hempel på [hempel.dk](http://hempel.dk), hvor du også kan downloade vores ISO-brochure, læse vores ISO FAQ's eller se vores webinar om ændringer i ISO 12944-standarden.



Siden 1915 har Hempel været en af verdens førende maling specialister, der yder korrosionsbeskyttelse og inspiration til verden omkring os. Hempel har i dag over 5.500 ansatte i 80 lande, der leverer troværdige løsninger til følgende markeder: Industriel overfladebehandling, dekorativ, marine, container, svær industri og yacht.

Hempel er ejet af Hempel Fonden, der støtter kulturelle, humanitære og videnskabelige projekter over hele verden.

**Hempel A/S**

Lundtoftegårdsvej 91  
2800 Kgs. Lyngby  
Denmark

Tlf: +45 4593 3800

Fax: +45 4588 5518

E-mail: [hempel@hempel.com](mailto:hempel@hempel.com)