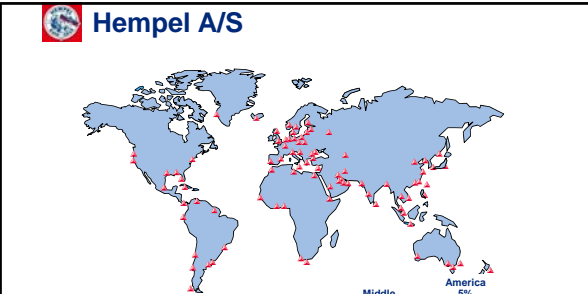


**Svejskonferencen 17. juni 2009**

Krav til den svejste konstruktion før overfladebehandling

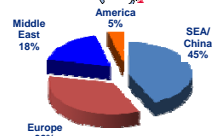
Af Bo Rune Mikkelsen

**HEMPEL**



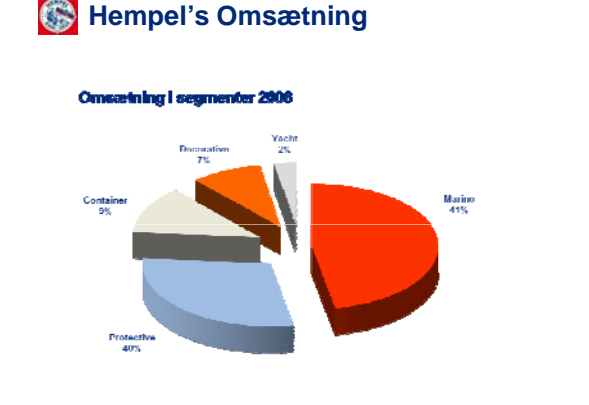
**Hempel A/S**

- Hempel Gruppen har (2008):
  - 20 Fabrikker
  - 8 R&D centre
  - 49 salgskontorer
  - 150 lagersteder i verden
  - 3879 Ansatte



17.06.2009 | 2

**HEMPEL**



**Hempel's Omsætning**

Omsætning i segmenter 2008

Segment	Percentage
Marine	41%
Proactive	40%
Container	9%
Innovative	7%
Yacht	2%

17.06.2009 | 3

**HEMPEL**



**Krav til konstruktionen hvorfor?**

- Stålkonstruktioner designes og bygges efter bestemte krav til styrke og holdbarhed
- Stål er desværre et forgængeligt materiale – Det rustner og bliver til jernmalm
- Korrosionsbeskyttelse er vigtig, og maling er en af de mest anvendte metoder til beskyttelse.
- For at opnå lang levetid skal maling hæfte ordentlig og skabe en barriere mod vand og ilt.
- 85% af for tidlig nedbrudte malingsystemer skyldes en dårlig forbehandling

17.06.2009 | 4

**HEMPEL**



**Standarder for stålkonstruktionens, udformning og overfladekrav**

- **ISO 12944-3:2000**  
Maling og lak - Korrosionsbeskyttelse af stålkonstruktioner med maling  
Del 3: Overvejelser vedrørende konstruktionsudformning
- **ISO 8501-1** (Visuel standard)  
Rustgrader og rensningsgrader for ubehandlede ståloverflader. Sandblæsning og mekanisk afrensning.
- **ISO 8503**  
Overfladeruhed af sandblæste ståloverflader  
visuel og målbare metoder

17.06.2009 | 5

**HEMPEL**



**Standarder for svejsninger og overflader**

- **ISO 5817:2007**  
Smeltesvejste samlinger i stål, nikkel, titanium og deres legeringer – **Kvalitetsniveauer for svejsfejl D, C og B**
- **ISO 8501-3:2007**  
Visuel vurdering af overfladens renhed  
Del 3: **Forbehandlingsgrader** i forhold til svejsninger, kanter og andre områder med mangelfulde overflader
- **NACE RP 0178-2003**  
WELD REPLICAS NACE RP 0178 (Plastik afstøbning)

17.06.2009 | 6

**HEMPEL**



## Generelle krav til overfladen

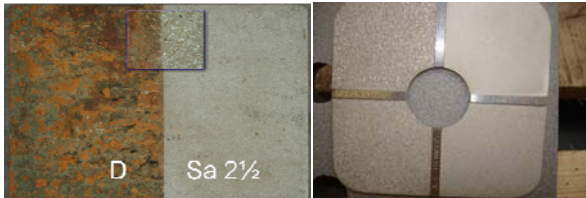
Malingen skal kunne hæfte ordentligt på overfladen

### Renhed:

Rust, olie, støv, vand  
salt mv.

### Ruhed:

overfladeprofil



HEMPEL

17.06.2009 | 7



## Forurening ved svejseproces

- Svejserøg (vandopløseligt)
- Antispatter (vand el. fortynder)



HEMPEL

17.06.2009 | 8



## Generelle krav til overfladen

Maling skal kunne dække overfladen incl. huller

### Design:

Adkomstforhold,  
Korrosionsfælder,  
Vand- og skidtsamler  
Galvaniske tæring

### Overfladebeskaffenhed:

Skarpe kanter/svejsninger  
Huller  
Grove strukturer



HEMPEL

17.06.2009 | 9



## Overfladens beskaffenhed / fejl

- **Typiske fejl på svejsninger:**
  - Svejseperler
  - Slagger
  - Ujævnheder (grov profil)
  - Indebrændinger/sidekærv
  - Overfladeporer
- **Typiske fejl på ståloverfladen**
  - Skarpe kanter
  - Lamineringer
  - Indtrykninger / sår

HEMPEL

17.06.2009 | 10



## Konstruktionens overfladefejl

ISO 8501-3 anvender 3 grader af  
forbehandling

- P1: Let forbehandling
- P2: Grundig forbehandling (ballasttanke)
- P3: Meget grundig forbehandling

Tabel med beskrivelse og illustrationer opdelt i

1. Svejsesømme
2. Kanter
3. Overfladefejl generelt

HEMPEL

17.06.2009 | 11



## Vurdering af fejl

ISO 8501-3 angiver ikke altid eksakte krav fx.

- *Overfladen skal bearbejdes (fx slibes) for at fjerne ujævnheder og skarpe kanter*
- *Porehuller skal åbnes tilstrækkeligt så maling kan penetrere*

### Overfladen bedømmes

Visuelt og berøring med fingre (er kanten skarp)

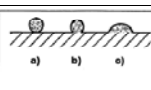
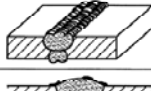

### Værktøjer:

Kniv, spartel

HEMPEL

17.06.2009 | 12

### Krav til svejsesømmen

Beskrivelse	Illustration	P1	P2	P3
1.1 Welding spatter		Surface shall be free of all loose welding spatter (see a)	Surface shall be free of all loose and lightly adhering welding spatter (see a) and b)	Surface shall be free of all welding spatter
1.2 Weld ripple/profile		No preparation	Surface shall be dressed (e.g. by grinding) to remove irregular and sharp-edged profiles	Surface shall be fully dressed, i.e. smooth
1.3 Welding slag		Surface shall be free from welding slag	Surface shall be free from welding slag	Surface shall be free from welding slag

**Korrektion:**  
Svejsning og perler: Slibning og mejsling  
Slagger: Pighammer

**HEMPEL**

17.06.2009 | 13

### Svejsesømler



**HEMPEL**

17.06.2009 | 14


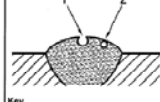
### Slagge ikke fjernet



**HEMPEL**

17.06.2009 | 15

### Krav til svejsesømmen


Beskrivelse	Illustration	P1	P2	P3
1.4 Undercut		No preparation	Surface shall be free from sharp or deep undercuts	Surface shall be free from undercuts
1.5 Weld porosity	 <b>Key</b> 1 visible 2 invisible (might open after abrasive blast cleaning)	No preparation	Surface pores shall be sufficiently open to allow penetration of paint, or dressed out	Surface shall be free from visible pores

**Korrektion:** svejsning og slibning

**HEMPEL**

17.06.2009 | 16

### Overfladepor



**HEMPEL**

17.06.2009 | 17

### Indebrænding efter maling



**HEMPEL**

17.06.2009 | 18

### Kanter typisk krav (P2)

- Valsede kanter**  
Typisk ingen ekstra behandling
- Skårne kanter**  
Må ikke være skarpe
- Flammeskårne kanter**  
Ujævnheder slibes

17.06.2009 | 19

### Bearbejdning af kanter

17.06.2009 | 20

### Slibekrav runding kontra 45°

17.06.2009 | 21

### Ståloverflade - typisk krav (P2)

- Sår /krater**  
Åbnes så maling kan komme ind
- Indvalsede fejl**  
Synlige fejl ikke tilladt
- Indesluttede fejl**  
ikke tilladt

17.06.2009 | 22

### Overfladefejl - Sår/laminering

17.06.2009 | 23

### Indesluttet møtrik

17.06.2009 | 24



### God forbehandling af stålemne



**HEMPEL**

17.06.2009 | 25



Tak for  
opmærksomheden

**HEMPEL**