

Att välja rätt färgsystem

Vägledning för korrosionsskydd
i enlighet med ISO 12944



Inledning

Syftet med denna broschyr om Hempels färgsystem är att hjälpa dig välja det lämpligaste färgsystemet för korrosionsskydd av dina konstruktioner.

Alla konstruktioner, anordningar och installationer av stål som är exponerade för atmosfären, eller placerade under vatten eller jord, utsätts för korrosion och måste därför skyddas från korrosionsskador under hela sin livslängd. Denna broschyr ger viktig information om färgteknologi, kriterier för rätt färgval samt nödvändig förbehandling av ytan.

Broschyren har utarbetats i enlighet med den senaste utgåvan av den internationella standarden ISO 12944 "Färg och lack – Korrosionsskydd av stålstrukturer genom målning". Dessutom ingår Hempels egna färgtekniska riktlinjer och rekommendationer.

I slutet av studien beskrivs generiska färgsystem som rekommenderas av Hempel för olika korrosiva miljöer.

Broschyren innehåller ett antal riktlinjer och ett sammandrag av ändringarna i ISO 12944-standarderna. Den är på inget sätt bindande. Om du vill ha mer exakt information angående ditt projekt är du välkommen att kontakta våra tekniska rådgivare.



Innehåll

1. Val av rätt färgsystem	6
a. Miljörelaterad korrosivitet.....	6
b. Typ av yta som ska skyddas	8
c. Nödvändig hållbarhet för ett färgsystem	8
d. Planering av färgappliceringsprocessen	8
2. Förbehandling av ytan	10
2.1 Förbehandlingsgrader	10
A. Förbehandlingsgrader enligt ISO 8501-1-standarden.....	10
B. Förbehandlingsgrader hos ytor efter vattenblästring under högt tryck.....	12
2.2 Typ av yta	14
A. Stålytor	14
a. Stålkonstruktion utan befintligt färgsystem	14
b. Shopprimermålat stål	15
c. En stålyta belagd med ett färgsystem som kräver underhåll	16
B. Ytor av varmförzinkat stål, aluminium eller rostfritt stål	16
a. Varmförzinkat stål	16
b. Aluminium och rostfritt stål	17
3. Hempels färger	18
3.1 Typ av färg	18
3.2 Maximala driftstemperaturer.....	19
4. Hempels kulöridentifiering.....	20
5. Praktiska definitioner	21
a. Färgfilmens vågighet.....	21
b. Ytans storlek och form.....	21
c. Substratets ytråhet.....	21
d. Fysiska förluster	21
6. Hempels färgsystem.....	22
Korrosivitetsklass C2.....	23
Korrosivitetsklass C3.....	24
Korrosivitetsklass C4.....	26
Korrosivitetsklass C5.....	29
Korrosivitetsklass CX.....	32
Korrosivitetsklass för nedsänkta konstruktioner	33
7. Anmärkning:	34



1. Val av rätt färgsystem

Vid val av korrosionsskyddande färgsystem behöver hänsyn tas till en rad faktorer för att säkerställa att det verkligen är den mest ekonomiska och bästa tekniska lösningen som väljs. Följande är de viktigaste faktorerna att beakta innan något färgsystem väljs till ett visst projekt:

a. Miljörelaterad korrosivitet

Vid val av färgsystem är det absolut nödvändigt att först fastställa vilka förhållanden som konstruktionen, anordningen eller installationen kommer att utsättas för.

Följande faktorer ska beaktas när effekter av miljörelaterad korrosivitet fastställs:

- Fuktighet och temperatur (arbetstemperatur och temperaturgradienter)
- Förekomst av UV-strålning
- Exponering för kemikalier (t.ex. specifik exponering på industrianläggningar)
- Mekaniska skador (stötar, nötning osv.)

I fall med nedgrävda konstruktioner måste deras porositet beaktas samt de markförhållanden de kommer att utsättas för. Markens fuktighet och pH samt den biologiska exponeringen för bakterier

och mikroorganismer är av avgörande betydelse. I fall med exponering i vatten är det även viktigt att känna till typen av vatten och dess kemiska sammansättning.

Omgivningens korrosiva aggressivitet inverkar på:

- Valet av färgsystem
- Färgsystemets totala tjocklek
- Minsta nödvändiga förbehandling av ytan
- Kortaste och längsta övermålningsintervall

Tänk på att ju korrosivare omgivning, desto noggrannare måste ytan förbehandlas. Dessutom måste övermålningsintervallen följas strikt.

Del 2 av ISO 12944-standarderna definierar korrosionsklassificeringar för atmosfär, jord och i vatten. Standarderna är en mycket allmän utvärdering baserad på korrosionstiderna för stål och zink. Den behandlar inte specifik kemisk, mekanisk eller temperaturrelaterad exponering. Standardens specifikationer kan dock fortfarande användas som en god indikator för ett projektet och val av färgsystem som helhet.



ISO 12944 har 6 grundläggande klasser relaterade till atmosfärisk korrosion:

C1	mycket låg
C2	låg
C3	medelhög
C4	hög
C5	mycket hög
CX*	extrem



*Ny korrosivitetsklass som täcker marina miljöer i del 9.

Miljöklass	Exempel på miljöer	
	Utomhus	Inomhus
C1 mycket låg	-	Uppvärmade byggnader med ren luft, t.ex. kontor, butiker, skolor och hotell.
C2 låg	Luftmiljöer med små mängder föroreningar. Företrädesvis landsortsmiljöer.	Oppvärmade byggnader där det kan förekomma kondens t. ex. lager, sporthallar.
C3 medelhög	Industriella luftmiljöer och stadsmiljöer med genomsnittlig belastning av svaveloxider (IV). Kustområden med låg salthalt.	Produktionsutrymmen i anläggningar med hög luftfuktighet och vissa luftföroreningar, t. ex. livsmedelsfabriker, tvätterier, bryggerier, mejerier.
C4 hög	Industriområden och kustområden med medelhög salthalt.	Kemiska fabriker, simhallar, skeppsvarv.
C5 mycket hög	Industriområden med hög luftfuktighet och aggressiv atmosfär.	Byggnader och områden med nästan ständig kondens och höga halter föroreningar.
CX extrem*	Marina miljöer med hög salthalt, industrimiljöer med extremt hög luftfuktighet och aggressiv atmosfär eller subtropiska och tropiska miljöer.	Byggnader och områden som utsätts för närmast konstant kondens och aggressiva föroreningar.

*Ny korrosivitetsklass som täcker marina miljöer i del 9.



Klasserna för exponering i vatten och jord enligt ISO 12944:

Im1	sötvatten
Im2	havsvatten eller bräckt vatten
Im3	jord
Im4*	havsvatten eller bräckt vatten



Miljöklass	Miljö	Exempel på miljöer och konstruktioner
Im1	Sötvatten	Flodinstallationer, vattenkraftverk.
Im2	Havsvatten eller bräckt vatten	Konstruktioner under vatten utan katodiskt skydd (till exempel hamnområden med dammportar, slussar, piper och offshore-konstruktioner).
Im3	Jord	Underjordiska tankar, stålplåtar, rörledningar.
Im4*	Havsvatten eller bräckt vatten	Konstruktioner under vatten med katodiskt skydd (till exempel hamnområden med dammportar, slussar, piper och offshore-konstruktioner).

*Ny korrosivitetssklass som täcker marina miljöer i del 9.

b. Typ av yta som ska skyddas

Att ta fram ett färgsystem inbegriper vanligtvis att hantera frågor som rör konstruktionsmaterial som stål, varmförzinkat stål, sprutmetalliserat stål, aluminium eller rostfritt stål. Ytans förbehandling, vilka färgprodukter som ska användas (framför allt grundfärgen) och systemets totala tjocklek beror främst på vilket konstruktionsmaterial som ska skyddas.

c. Nödvändig hållbarhet för ett färgsystem

Ett färgsystems livslängd antas vara den tid det tar innan underhåll krävs första gången efter appliceringen. ISO 12944 beskriver fyra hållbarhetsklasser med preciserade tidsintervall:

LÅG – L	≤ 7 år
MEDEL – M	7 till 15 år
LÅNG – H	15 till 25 år
MYCKET LÅNG – ML	mer än 25 år

d. Planering av färgapliceringsprocessen

Ett projekts byggplan och olika konstruktionssteg avgör hur och när färgsystemet behöver appliceras. Hänsyn måste tas till de olika materialen i samband med prefabriceringen, när komponenter prefabriceras både utanför och på byggplatsen samt när olika konstruktionssteg är klara.

Det är nödvändigt att planera arbetet så att hänsyn tas till ytornas förbehandling samt färgprodukternas torknings-/härdningstider i relation till temperatur och luftfuktighet. Om något av konstruktionsstegen utförs i en skyddad verkstads-miljö och nästa etapp sker på byggarbetsplatsen måste man även ta med övermålningsintervallen i beräkningen.

Våra kompetenta medarbetare är alltid beredda att hjälpa kunderna välja det mest lämpliga färgsystemet för alla behov och krav. Kontakta din Hempelrepresentant för ytterligare information.



2. Förbehandling av ytan

2.1 Förbehandlingsgrader

Graderna av förbehandling av stålytor kan klassificeras på många sätt. I den här broschyren har vi fokuserat på de som beskrivs nedan.

A. Förbehandlingsgrader enligt ISO 8501-1-standard

Förbehandlingsgrader för primär förbehandling av ytor genom blästring	
Sa 3	Blästring till ren metall Betraktad utan förstoring ska stålytan vara fri från synlig förorening av olja, fett och smuts och ska vara fri från valshud, rost, lager av målningsfärg och andra föroreningar ¹ . Stålytan ska ha en enhetlig metallfärg.
Sa 2 ½	Mycket noggrann blästring Betraktad utan förstoring ska stålytan vara fri från synlig förorening av olja, fett och smuts och från valshud, rost, lager av målarfärg och andra föroreningar ¹ . Kvarvarande spår av föroreningar får synas endast som svag missfärgning i form av prickar eller ränder.
Sa 2	Noggrann blästring Betraktad utan förstoring ska stålytan vara fri från synlig förorening av olja, fett och smuts och från det mesta av valshud, rost, lager av målarfärg och andra föroreningar ¹ . Alla resterande föroreningar ska sitta ordentligt fast. (Se anm. ² nedan).
Sa 1	Lätt blästring Betraktad utan förstoring ska stålytan vara fri från synlig förorening av olja, fett och smuts och från det mesta av valshud,rost, lager av målarfärg och andra föroreningar ¹ .

Anmärkningar:

¹ Termen "andra föroreningar" inkluderar även vattenlösliga salter samt svetsrester. Sådana föroreningar kan inte alltid avlägsnas helt från ytan med hjälp av torrblästring, manuell/maskinell rensning. Det kan bli nödvändigt med våtblästring.

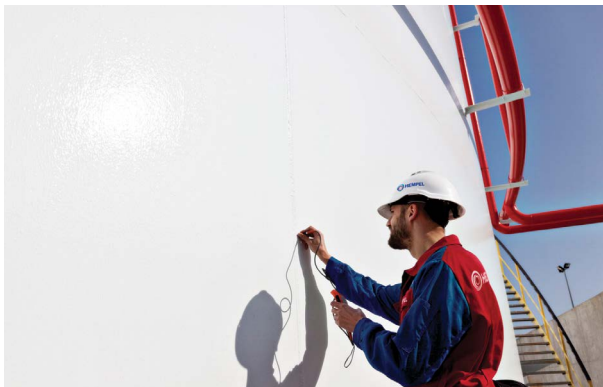
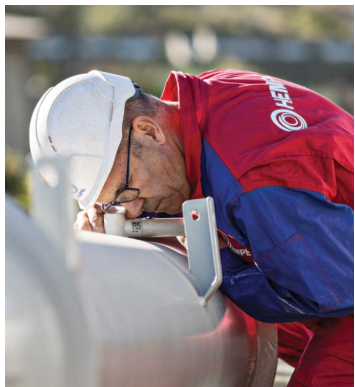
² Valshud, rost eller lager av målarfärg anses ha dålig vidhäftning om de kan avlägsnas genom att lyftas med en slö spackelkniv.

Förbehandlingsgrader för primär förbehandling av ytor genom manuell/maskinell rengöring	
St 3	Mycket noggrann manuell/maskinell bearbetning Som för St 2, men stålytan ska bearbetas mycket noggrannare så att den visar metallglans, som härrör från stålet.
St 2	Noggrann manuell/maskinell bearbetning Betraktad utan förstoring ska stålytan vara fri från synlig förorening av olja, fett och smuts och från löst sittande valshud, rost, lager av målarfärg och andra föroreningar (se anm. nedan).

Anmärkning:

Förbehandlingsgrad St 1 är inte inkluderad, eftersom den motsvarar en yta olämplig för målning.





B. Förbehandlingsgrader hos ytor efter vattenblästring under högt tryck

Förbehandlingsgrader hos ytor efter vattenblästring under högt tryck bör inte bara inkludera renhetsgrad utan även återrostningsgrad, eftersom återrostning kan inträffa på rengjort stål i samband med torkning. Det finns flera sätt att klassificera till vilken grad en stålyta är förbehandlad efter vattenblästring under högt tryck.

Detta avsnitt baseras på den internationella standarden ISO 8501-4: **“Ytillstånd före förbehandling samt förbehandlingsgrader och återrostningsgrader vid vattenblästring under högt tryck”**.

Standarden gäller förbehandling av ytor med vattenblästring under högt tryck inför målning. Den skiljer mellan tre grader av renhet ifråga om synliga föroreningar (Wa 1 – Wa 2½), till exempel rost, valshud, gamla lager av målarfärg och andra föroreningar:

Beskrivning av ytan efter rengöring:

Wa 1	Lätt vattenblästring under högt tryck Betraktad utan förstoring ska ytan vara fri från synlig förorening av olja och fett, lös eller defekt målarfärg, lös rost och andra föroreningar. Alla resterande föroreningar ska vara väl utspridda och sitta ordentligt fast.
Wa 2	Noggrann vattenblästring under högt tryck Betraktad utan förstoring ska ytan vara fri från synlig förorening av olja, fett och smuts samt från det mesta av rost, gamla lager av målarfärg och andra föroreningar. Alla resterande föroreningar ska vara väl utspridda och kan bestå av fast sittande lager av målarfärg, fastsittande föroreningar samt fläckar av tidigare befintlig rost.
Wa 2½	Mycket noggrann vattenblästring under högt tryck Betraktad utan förstoring ska ytan vara fri från all synlig rost, olja, fett, smuts tidigare lager av målarfärg samt, med undantag för svaga spår, alla andra föroreningar. Missfärgning av ytan kan förekomma där den ursprungliga målningen inte har varit intakt. Grå eller brunsvart missfärgning som kan observeras på stål utsatt för gravrost och korrosion kan inte avlägsnas med fortsatt vattenblästring.

Beskrivning av ytans utseende för de tre återrostningsgraderna:

L	Lätt återrostning Betraktad utan förstoring uppvisar ytan små mängder av ett gulbrunt rostskikt genom vilket stålsubstratet kan ses. Rost (synlig som missfärgning) kan förekomma jämnt fördelat eller fläckvis, men måste sitta fast och får inte kunna avlägsnas enkelt genom försiktig avtorkning med en trasa.
M	Medelkraftig återrostning Betraktad utan förstoring uppvisar ytan ett gulbrunt rostskikt som döljer den ursprungliga stålytan. Rosten kan vara jämnt fördelat eller förekomma fläckvis, men sitter jämförelsevis fast och färgar av sig svagt mot en trasa som dras försiktigt över ytan.
H	Kraftig återrostning Betraktad utan förstoring uppvisar ytan ett rödbrunt till gulbrunt rostskikt som döljer den ursprungliga stålytan och som sitter någorlunda fast. Rosten kan vara jämnt fördelat eller förekomma fläckvis och färgar av sig tydligt mot en trasa som dras försiktigt över ytan.



2.2 Typ av yta

A. Stålytor

För att garantera att ett färgsystem ger långvarigt skydd är det nödvändigt att se till att ytan förbehandlas på rätt sätt innan någon färg påförs. Av detta skäl måste stålets ursprungliga ytillstånd utvärderas.

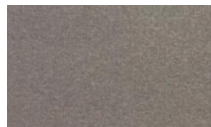
Generellt sett faller en stålytas tillstånd före målning inom någon av de tre följande kategorierna:

- a) ej tidigare målade stålytor
- b) shoppermålade stål
- c) stål med befintligt färgsystem som kräver underhåll

Dessa klasser beskrivs mer utförligt nedan.

Standarden ISO 8501-1 definierar fyra ursprungliga tillstånd för stål – A, B, C och D:

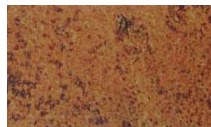
A Stålyta till stor del täckt av fastsittande valshud, men i stort sett utan rost.



B Stålyta som har börjat rosta och från vilken valshuden börjat flagna av.



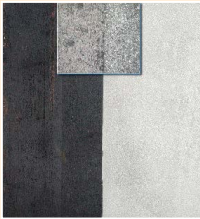
C Stålyta där valshuden rostade bort eller från vilken valshuden kan skrapas av men på vilken frätgropar i liten omfattning kan iakttas med blotta ögat.



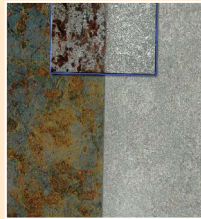
D Stålyta där valshuden rostade bort och på vilken för ögat synliga frätgropar förekommer i stor utsträckning.



De tillhörande fotografierna visar rostgrader, förbehandlingsgrader hos oskyddade stålsubstrat samt stålsubstrat efter fullständigt avlägsnande av tidigare beläggning.



A GRADE
Sa 2½



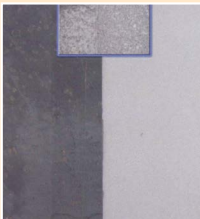
B GRADE
Sa 2½



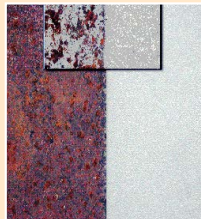
C GRADE
Sa 2½



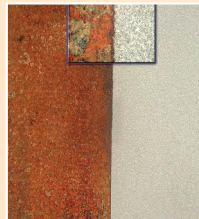
D GRADE
Sa 2½



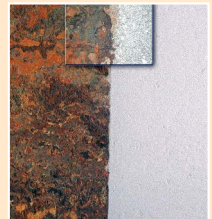
A GRADE
Sa 3



B GRADE
Sa 3



C GRADE
Sa 3



D GRADE
Sa 3

b. Shopprimermålat stål

Det främsta syftet med att påföra en shopprimer är att skydda stålplåtar och konstruktionskomponenter under prefabriceringen, eller under lagring innan vidaremåling med valt färgsystem. En shopprimer har normalt en filmtjocklek på 20–25 µm (siffrorna avser en jämn testpanel). Stålplåtar och konstruktionskomponenter täckta med shopprimer kan svetsas.

Hempel erbjuder följande shopprimers:

Hempel's Shop primer E 15280

(skyddstid 3 till 5 månader) är en lösningsmedelsburen epoxibaserad shopprimer zinkpolyfosfat. Den är avsedd för automatisk sprutapplicering eller manuell applicering.

Hempel's Shop primer ZS 15890

(skyddstid 6 till 9 månader) är en lösningsmedelsburen zinksilikatbaserad shopprimer avsedd för automatisk sprutapplicering.

Hempel's Shop primer ZS 15820

(skyddstid 4 till 6 månader) är en lösningsmedelsburen zinksilikatbaserad shopprimer avsedd för automatisk sprutapplicering.

Hempel's Shop primer E 15275

(skyddstid 3 till 5 månader) är en lösningsmedelsburen, epoxibaserad shopprimer med zinkpolyfosfat, avsedd för automatisk sprutapplicering eller manuell applicering.

Ytor belagda med shopprimer måste förbehandlas korrekt före vidaremålning med ett färgsystem, så kallad "sekundär förbehandling". Shopprimern kan behöva avlägsnas helt eller delvis. Den sekundära förbehandlingen beror på vilket färgsystem som ska användas sedan, där hänsyn måste tas till två faktorer:

- Kompatibiliteten med den påförda shopprimern och det tänkta färgsystemet
- Ytprofilen som uppnås vid förbehandling före applicering av shopprimern, dvs. om profilen lämpar sig för det tänkta färgsystemet

Ytor belagda med shopprimer skall alltid tvättas noggrant med ett vattenbaserat rengöringsmedel (t.ex. Hempel Light Clean 99350) vid 15-20 MPa och därefter sköljas noggrant med rent vatten. Korrosion och skador till följd av punktsvetsning måste rengöras ned till den förbehandlingsgrad som anges i standarden ISO 8501-1.

c. En stålyta belagd med ett färgsystem som kräver underhåll

Tillståndet hos ett befintligt färgsystem måste bedömas med hjälp av nedbrytningsgraden enligt standarden, och detta måste göras varje gång som underhållsarbete utförs. Det måste fastställas om systemet ska avlägsnas helt eller om delar av beläggningen kan behållas. Vilka grader av förbehandling som krävs framgår av standarden ISO 8501-2: "Behandling av stålytor före beläggning med målningsfärg och liknande produkter – Visuellt utvärdering av ytrenhet – Del 2: Förbehandlings-

grader för tidigare belagda stålytor efter lokalt avlägsnande av tidigare målningsfärg".

B. Ytor av varmförzinkat stål, aluminium eller rostfritt stål

Utöver standardstål kan även andra icke järnbaserade material användas i konstruktionerna, såsom varmförzinkat stål, aluminium och höglegerade stål. Alla dessa kräver olika tillvägagångssätt i fråga om förbehandling och val av färgsystem.

a. Varmförzinkat stål

När förzinkat stål exponeras för atmosfären bildas korrosionsprodukter av zink på ytan. Dessa varierar i sammansättning och vidhäftningsförmåga och påverkar därför det valda färgsystemets vidhäftningsegenskaper. Det anses allmänt att den bästa ytan för målning är en helt ren yta (inom timmar efter förzinkningsprocessen) eller en yta av åldrad zink. För stadier däremellan rekommenderas att korrosionsprodukterna av zink avlägsnas genom att ytan tvättas med Hempels alkaliska rengöringsmedel. Detta kan göras med en blandning av 20 liter rent vatten till en halv liter Hempel Light Clean 99350 rengöringsmedel.

Blandningen appliceras på ytan och sköljs sedan av efter en halvtimme, helst med hjälp av högtrycksspolning. Vid behov kan tvättningen kombineras med skrubbing med en speciell hårdnylon-/tagelborste, sandpapper eller rengöring av ytan med ett mineraliskt slipmedel (glaskulor sand, osv.). I fall med färgsystem i lägre korrosionsklasser, rekommenderas

deras särskilda vidhäftningsgrundfärger. I fall med färgsystem i högre korrosionsklasser bör förbehandlingen omfatta mekanisk bearbetning av ytan, företrädesvis genom svepblästring med ett mineraliskt blästermedel.

b. Aluminium och rostfritt stål

I fall där aluminium och rostfritt stål används, skall ytan rengöras med rent vatten och rengöringsmedel, och därefter

sköljas av noggrant genom högtrycks-spolning med rent vatten. För att uppnå bättre vidhäftning för färgsystemet rekommenderas att blästring utförs med ett mineraliskt blästermedel.

För ytterligare information och närmare förklaringar av processer och procedurer för förbehandling kan du kontakta din Hempelrepresentant.



3. Hempels färger

3.1 Typ av färg

Fysikaliskt torkande:

Akryl

Kemiskt härdande:

Alkyd

Epoxi, ren och modifierad

Polyuretan

Zinksilikat

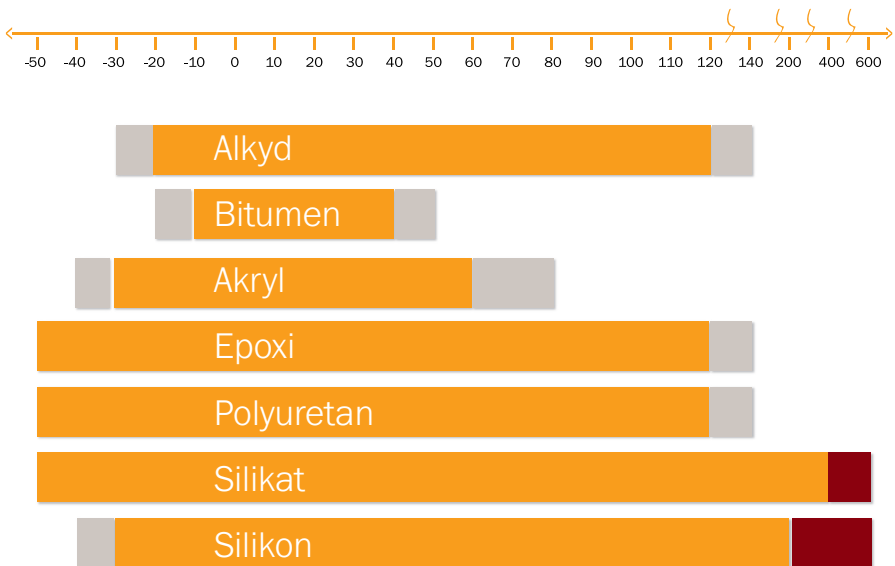
Polysiloxanhybrider



3.2 Maximala driftstemperaturer

Olika typer av färger har olika temperaturbeständighet beroende på vilka bindemedel och pigment som används. Temperaturbeständigheten för olika färgtyper visas nedan.

Temperatur °C



■ Kontinuerlig torr exponering.

■ Kort temporär exponering.

■ Lämpligheten beror på pigmenteringen och bindemedlets sammansättning.

4. Hempels kulöridentifiering

Kulörer identifieras med ett femsiffrigt nummer enligt följande:

Vit	10000
Vitaktig, grå	10010–19980
Svart	19990
Gul, gräddgul, brungul	20010–29990
Blå, violett	30010–39990
Grön	40010–49990
Röd, orange, skär	50010–59990
Brun	60010–69990

Vårt kulörnummer motsvarar inte helt de standardkulörnummer som finns. Men för täckfärger och andra utvalda produkter kan vi erbjuda nyanser som motsvarar officiella standarder som RAL, BS, NCS m fl.

Exempel på kulöridentifiering:

Hempaprime Multi 500 45950-11320

Färg Hempaprime Multi 500 i Hempels standardkulör 11320



5. Praktiska definitioner

Det finns flera praktiska definitioner och termer som används inom ytbehandlingsteknik. Här följer några viktiga termer som du bör känna till när du arbetar med färger:

Volymtorrhalt

Volymtorrhalten anger följande förhållande i procent:

$$\frac{\text{Torrfilmstjocklek}}{\text{Våtfilmstjocklek}}$$

Det angivna värdet är fastställt som förhållandet mellan torr och våt filmstjocklek för färgen påförd med angiven tjocklek under laborieförhållanden utan färgförlust.

Teoretisk sträckförmåga

Färgens teoretiska sträckförmåga vid en given torrfilmstjocklek på en helt jämn yta beräknas på följande sätt:

$$\frac{\text{Volymtorrhalt \%} \times 10}{\text{Torrfilmstjocklek } (\mu\text{m})} = \text{m}^2/\text{liter}$$

Verklig färgåtgång

Den verkliga åtgången uppskattas genom att multiplicera den teoretiska åtgången med en relevant åtgångsfaktor (CF).

Åtgångsfaktorn för den faktiska åtgången kan inte anges i produktdatabladet eftersom den beror på en rad externa förhållanden såsom:

a. Färgfilmens vågighet

När färg påförs manuellt kommer filmen att uppvisa en viss vågighet på ytan. Den kommer även att ha en större genomsnittlig tjocklek än den angivna torrfilmstjockleken för att t.ex. uppfylla 80:20-regeln. Det betyder att färgåtgången blir högre än den teoretiskt beräknade mängden om du vill uppnå den minsta angivna filmstjockleken.

b. Ytans storlek och form

Komplext utformade och små ytor ger högre åtgång till följd av översprutning, än den kvadratiske plana yta som ligger till grund för den teoretiska beräkningen.

c. Substratets ytråhet

Ett substrat med en särskilt rå yta har en "dödvolym" som kräver mer färg än om ytan skulle ha varit jämn, vilket påverkar de teoretiska beräkningarna. För shopprimers med tunn filmstjocklek resulterar detta i en till synes större yta med större färgåtgång, eftersom färgfilmen måste täcka oregelbundna håligheter i ytan.

d. Fysiska förluster

Faktorer såsom rester i burkar, pumpar och slangar, kasserad färg till följd av överskriden hållbarhet, förluster till följd av atmosfäriska förhållanden, bristande yrkesskicklighet hos målaren osv., bidrar alla till en högre åtgång.

**Kontakta din Hempelrepresentant
förytterligare information och förklaringar.**

6. Hempels färgsystem

Rekommenderade färgsystem för olika atmosfäriska korrosivitetsklasser och andra typer av miljöer (i enlighet med ISO 12944:2018)

ISO 12944:2018 publicerades 2018 och en revidering av del 5 publicerades 2019. Hänvisningarna i det här dokumentet avser 2019 års version av del 5 och 2018 års version av del 6.

Korrosivitetsklass C2

Exempelsystem motsvarande korrosivitetsklass C2 i enlighet med ISO 12944 del 5 och del 6

C2 hög: beräknad livslängd 15–25 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	120
	Total DFT		120 µm
2	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	120
	Total DFT		120 µm
3	LB epoxi	Hempadur Speed-Dry ZP 500	120
	Total DFT		120 µm

C2 mycket hög: beräknad livslängd > 25 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1	VB akryl	Hemucryl 48120	2 × 100
	Total DFT		200 µm
2*	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	160
	Total DFT		160 µm
3	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	120
	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	Total DFT		180 µm

Anmärkning: Användning av shopprimer är ett alternativ för ytor där blästring inte är möjlig efter produktion. Zinksilikatbaserade shopprimer, t.ex. Hempel Shopprimer ZS 15890 eller 15820, är att föredra, framför allt inför senare täckmålning med zinkhaltig färg. Epoxibaserade shopprimer, t.ex. Hempel Shopprimer 15280, kan också användas inför senare täckmålning med icke-zinkhaltig färg. Fråga Hempel om mer utförliga riktlinjer för optimalt val av shopprimer och behov av en sekundär förbehandling.

*System som klarar prestandatesterna i ISO 12944 del 6 men som inte uppfyller kraven för färgsystem i del 5.

Kontakta din lokala återförsäljare för att få information om andra färgsystem och om produkter som finns tillgängliga lokalt. Du kan också skriva till ccn@hempel.com.

LB = lösningsmedelsburen
VB = vattenburen
DFT = torr filmtjocklek

Korrosivitetssklass C3

Exempelsystem motsvarande korrosivitetssklass C3 i enlighet med ISO 12944 del 5 och del 6

C3 medel: beräknad livslängd 7–15 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	120
	Total DFT		120 µm
2	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	120
	Total DFT		120 µm
3	LB epoxi	Hempadur Speed-Dry ZP 500	120
	Total DFT		120 µm

C3 hög: beräknad livslängd 15–25 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1	VB akryl	Hemucryl 48120	2 × 100
	Total DFT		200 µm
2*	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	160
	Total DFT		160 µm
3	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	120
	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	Total DFT		180 µm
4	LB epoxi	Hempaprime Multi 500 Winter	120
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		180 µm

C3 mycket hög: beräknad livslängd > 25 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	75
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	125
	Total DFT		200 µm
2	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	140
	Total DFT		200 µm
3	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	2 × 120
	Total DFT		240 µm

C3 mycket hög: beräknad livslängd > 25 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
4	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	180
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		240 µm
5	LB epoxi	Hempaprime Multi 500 Winter	180
	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	Total DFT		240 µm
6	LB epoxi	Hempadur Mastic 45880/W	180
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		240 µm
7	LB epoxi	Hempadur Fast Dry 17410	120
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	120
	Total DFT		240 µm
8	LB epoxi	Hempadur Speed-Dry ZP 500	180
	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	Total DFT		240 µm
9	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	2 × 120
	Total DFT		240 µm
10*	LB akryl	Hempatex High-Build 46410	2 × 120
	Total DFT		240 µm
11*	LB akryl	Hempatex High-Build 46410	2 × 100
	LB akryl	Hempatex Enamel 56360	40
	Total DFT		240 µm

LB = lösningsmedelsburen
VB = vattenburen
DFT = torr filmtjocklek

Anmärkning: Användning av shopprimer är ett alternativ för ytor där blästring inte är möjlig efter produktion. Zinksilikatbaserade shopprimer, t.ex. Hempel Shopprimer ZS 15890 eller 15820, är att föredra, framför allt inför senare täckmålning med zinkhaltig färg. Epoxibaserade shopprimer, t.ex. Hempel Shopprimer 15280, kan också användas inför senare täckmålning med icke-zinkhaltig färg. Fråga Hempel om mer utförliga riktlinjer för optimalt val av shopprimer och behov av en sekundär förbehandling.

*System som klarar prestandatesterna i ISO 12944 del 6 men som inte uppfyller kraven för färgsystem i del 5.

Kontakta din lokala återförsäljare för att få information om andra färgsystem och om produkter som finns tillgängliga lokalt. Du kan också skriva till ccn@hempel.com.

Korrosivitetssklass C4

Exempelsystem motsvarande korrosivitetssklass C4 i enlighet med ISO 12944 del 5 och del 6

C4 medel: beräknad livslängd 7–15 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1	LB epoxi	Hempaprime Multi 500 Winter	100
	VB akryl	Hemucryl 48120	80
	Total DFT		180 µm

*System som klarar prestandatesterna i ISO 12944 del 6 men som inte uppfyller kraven för färgsystem i del 5.



C4 hög: beräknad livslängd 15–25 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	75
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	125
	Total DFT		200 µm
2	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	140
	Total DFT		200 µm
3	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	2 x 120
	Total DFT		240 µm
4	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	180
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		240 µm
5	LB epoxi	Hempaprime Multi 500 Winter	180
	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	Total DFT		240 µm
6	LB epoxi	Hempaprime Multi 500 Winter	160
	VB akryl	Hemucryl 48120	80
	Total DFT		240 µm
7	LB epoxi	Hempadur Mastic 45880/W	180
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		240 µm
8	LB epoxi	Hempadur Fast Dry 17410	120
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	120
	Total DFT		240 µm
9	LB epoxi	Hempadur Speed-Dry ZP 500	180
	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	60
	Total DFT		240 µm
10	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	2 x 120
	Total DFT		240 µm
11*	LB akryl	Hempatex High-Build 46410	2 x 120
	Total DFT		240 µm
12*	LB akryl	Hempatex High-Build 46410	2 x 100
	LB akryl	Hempatex Enamel 56360	40
	Total DFT		240 µm

C4 mycket hög: beräknad livslängd > 25 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1**	LB epoxi	Hempadur 15553	80
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	120
	Total DFT		200 µm
2	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	220
	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	Total DFT		300 µm
3	LB epoxi	Hempaprime Multi 500 Winter	220
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	80
	Total DFT		300 µm
4	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	240
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		300 µm
5	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	120
	LB polyuretan	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	80
	Total DFT		260 µm
6	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempadur Mastic 45880/W	120
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	80
	Total DFT		260 µm
7	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	VB akryl	Hemucryl 48120	2 x 100
	Total DFT		260 µm
8	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	50
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	150
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		260 µm

Anmärkning: Användning av shopprimer är ett alternativ för ytor där blästring inte är möjlig efter produktion. Zinksilikatbaserade shopprimer, t.ex. Hempel Shopprimer ZS 15890 eller 15820, är att föredra, framför allt inför senare täckmålning med zinkhaltig färg. Epoxibaserade shopprimer, t.ex. Hempel Shopprimer 15280, kan också användas inför senare täckmålning med icke-zinkhaltig färg. Fråga Hempel om mer utförliga riktlinjer för optimalt val av shopprimer och behov av en sekundär förbehandling.

**Färgsystem som endast bör användas för varmförzinkat stål.

*System som klarar prestandatesterna i ISO 12944 del 6 men som inte uppfyller kraven för färgsystem i del 5.

Kontakta din lokala återförsäljare för att få information om andra färgsystem och om produkter som finns tillgängliga lokalt. Du kan också skriva till ccn@hempel.com.

Korrosivitetsklass C5

Exempelsystem motsvarande korrosivitetsklass C5 i enlighet med ISO 12944 del 5 och del 6

C5 hög: beräknad livslängd 15–25 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1**	LB epoxi	Hempadur 15553	80
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	120
	Total DFT		200 µm
2	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	220
	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	Total DFT		300 µm
3	LB epoxi	Hempaprime Multi 500 Winter	220
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	80
	Total DFT		300 µm
4	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	240
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		300 µm
5	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	120
	LB polyuretan	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	80
	Total DFT		260 µm
6	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempadur Mastic 45880/W	120
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	80
	Total DFT		260 µm
7	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	VB akryl	Hemucryl 48120	2 x 100
	Total DFT		260 µm
8	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	50
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	150
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		260 µm

C5 mycket hög: beräknad livslängd > 25 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	180
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	80
	Total DFT		320 µm
2	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	50
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	200
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	70
	Total DFT		320 µm
3	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	200
	LB polyuretan	Hempathane Speed-Dry Topcoat 250	60
	Total DFT		320 µm
4	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	200
	LB Polysiloxan	Hempaxane Light 55030	60
	Total DFT		320 µm
5	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500 Winter	210
	LB polyuretan	Hempathane 55930	50
	Total DFT		320 µm
6	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 860	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	180
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	80
	Total DFT		320 µm
7	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 860	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	180
	LB Polysiloxan	Hempaxane Light 55030	80
	Total DFT		320 µm
8	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempadur Speed-Dry ZP 500	180
	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry	80
	Total DFT		320 µm
9	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 860	60
	LB polyurea	Hemparea DTM 55970/55973	220
	Total DFT		280 µm
10**	LB epoxi	Hempadur 15553	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	100
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	80
	Total DFT		240 µm

C5 mycket hög: beräknad livslängd > 25 år

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
11	LB zinksilikat	Hempel's Galvosil 15780	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	200
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		320 µm
12	LB zinksilikat	Hempel's Galvosil 15700	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	180
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	80
	Total DFT		320 µm

Anmärkning: Användning av shopprimer är ett alternativ för ytor där blästring inte är möjlig efter produktion. Zinksilikatbaserade shopprimer, t.ex. Hempel Shopprimer ZS 15890 eller 15820, är att föredra, framför allt inför senare täckmålning med zinkhaltig färg. Epoxibaserade shopprimer, t.ex. Hempel Shopprimer 15280, kan också användas inför senare täckmålning med icke-zinkhaltig färg. Fråga Hempel om mer utförliga riktlinjer för optimalt val av shopprimer och behov av en sekundär förbehandling.

**Färgsystem som endast bör användas för varmförzinkat stål.

Kontakta din lokala återförsäljare för att få information om andra färgsystem och om produkter som finns tillgängliga lokalt. Du kan också skriva till ccn@hempel.com.



Korrosivitetsklass CX

Exempelsystem motsvarande Korrosivitetsklass CX
i enlighet med ISO 12944:2018 del 9

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 750	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	140
	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	Total DFT		280 µm
2***	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 770	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500 Winter	140
	LB polyuretan	Hempathane Fast Dry 55750	80
	Total DFT		280 µm
3	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 770	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	160
	LB polysiloxan	Hempaxane Light 55030	60
	Total DFT		280 µm
4	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 860	60
	LB epoxi	Hempadur Quatttro XO 17870	160
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		280 µm
5***	LB zinkrik epoxi	Hempadur Avantguard 860	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	220
	Total DFT		280 µm
6	LB zinksilikat	Hempel's Galvosil 15700	60
	LB epoxi	Hempaprime Multi 500	160
	LB polyuretan	Hempathane HS 55610	60
	Total DFT		280 µm

***1,5 gånger CX.

Kontakta din lokala återförsäljare för att få information om andra färgsystem och om produkter som finns tillgängliga lokalt. Du kan också skriva till ccn@hempel.com.

LB = lösningsmedelsburen
DFT = torr filmtjocklek

Korrosivitetsklass för nedsänkta konstruktioner

Exempelsystem motsvarande korrosivitetsklass för nedsänkta konstruktioner i enlighet med ISO 12944:2018 del 9

System nr.	Färgtyp	Exempel på Hempel färgsystem	Tjocklek (µm)
1*	LB epoxi	Hempadur Multi-Strength 45703	175
	LB epoxi	Hempadur Multi-Strength 45753	175
	Total DFT		350 µm
2	LB epoxi	Hempadur Quattro XO 17720	175
	LB epoxi	Hempadur Quattro XO 17720	175
	Total DFT		350 µm
3	LB epoxi	Hempadur 15590	50
	LB epoxi	Hempadur Multi-Strength 35840	300
	Total DFT		350 µm

LB = lösningsmedelsburen
DFT = torr filmtjocklek

Anmärkning: Användning av shopperimer är ett alternativ för ytor där blästring inte är möjlig efter produktion. Zinksilikatbaserade shopperimer, t.ex. Hempel Shopprimer ZS 15890 eller 15820, är att föredra, framför allt inför senare täckmålning med zinkhaltig färg. Epoxibaserade shopperimer, t.ex. Hempel Shopprimer 15280, kan också användas inför senare täckmålning med icke-zinkhaltig färg. Fråga Hempel om mer utförliga riktlinjer för optimalt val av shopperimer och behov av en sekundär förbehandling.

System nr. 1, 2, 3: Testad i enlighet med NORSOK M-501, Edition 5/6, som tidigare byggde på ISO 20340 och nu bygger på ISO 12944 2018:del 9.

*Endast förkvalificerad för aluminiumkulörer.

Kontakta din lokala återförsäljare för att få information om andra färgsystem och om produkter som finns tillgängliga lokalt. Du kan också skriva till ccn@hempel.com.





Hempel är en världsledande leverantör av pålitliga ytskyddslösningar och ett globalt företag med starka värderingar, som arbetar med kunder inom branscher som industri, sjöfart, byggeri, container och yacht. Hempel har fabriker, F&U-center och lager i varje region och företagets ytskyddslösningar skyddar ytor, byggnader och utrustning runt om i hela världen.

De förlänger inte bara egendomens livslängd, utan minskar även underhållskostnader och gör hem och arbetsplatser säkrare och färggladare. Hempel grundades i Köpenhamn 1915 och ägs av Hempel Foundation, som ser till att Hempel-koncernen har en god ekonomisk grund och stöder kulturella, sociala, humanitära och vetenskapliga syften runt om i världen.

Hempel (Sweden) AB

Datavägen 61
S436 32 ASKIM

Tel: +46 (31) 695250
E-mail: ccn@hempel.com