

KORROSION OCH KORROSIONSSKYDD

Elforsk rapport 94:2B



Förf: Märit Forssander

KORROSION OCH KORROSIONSSKYDD

Elforsk rapport 94:2b

Författare

Märit Forssander

Elforsk AB - Box 1704 - S - 111 87 Stockholm
Tel: 08-790 04 50 - Fax: 08-723 06 65

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING

SUMMARY

1.	INLEDNING	1
1.1	Bakgrund	1
2.	PROJEKTBEKRIVNINGAR	2
2.1	Granskning av färgsystem redovisade i SINTEF-rapporten	2
2.2	Metod för accelererad provning av färger som skall exponeras för sötvatten eller kall fuktig luft	3
2.3	Produktkontroll av färg, blästermedlets betydelse samt hantering av bläteravfall	3
2.4	Införande av kravspecifikation för rostskyddsfärg. Förstudie.	4
3.	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	4
4.	REFERENSER	6
5.	APPENDICES	
1	Granskning av färgsystem redovisade i SINTEF-rapporten	(21 sidor)
2	Metod för accelererad provning av färger som skall exponeras för sötvatten eller kall fuktig luft	(4 sidor)
3	Införande av kravspecifikation för rostskyddsfärg. Förstudie.	(5 sidor)

SAMMANFATTNING

Bakgrund

Inom en snar framtid kommer en ökad del av underhållskostnaderna inom kraftindustrin att gå till förnyat korrosionsskydd på gamla anläggningar. Elforsk har därför bidragit till starten av ett projekt som har målet att öka kunskapen och underlätta för projektledare och inköpare att göra optimala upphandlingar av korrosionsskydd med hänsyn till teknisk kvalitet, kostnad och miljö.

Syfte och mål

Det övergripande målet är att öka kunskapen och underlätta för projektledare och inköpare att göra optimala upphandlingar av korrosionsskydd med hänsyn till teknisk kvalitet, kostnad och miljö.

Genomförande

I denna rapport redovisas fyra olika delprojekt som behandlats under hösten-93 vilka ska ses som en början till arbetet enligt ovan. De fyra delprojekten är:

- 1 *Granskning av färgsystem redovisade i SINTEF-rapporten (1)*
- 2 *Utförande av en förstudie som behandlar en accelererad provningsmetod för färger som skall exponeras för sötvatten eller kall fuktig luft*
- 3 *Medverkande i SINTEF-projektet "Produktkontroll av färg, blästermedlets betydelse samt hur avfallet skall behandlas"*
- 4 *Utförande av förstudie angående införande av funktionskravspecifikationer för rostskyddsfärg*

Resultat

Denna rapport visar att det är mycket angeläget att intensifiera ett aktivt, centralt samlat arbete med korrosionsskyddsfrågor för att möta nuvarande och framtida krav på ett optimerat val av korrosionsskydd.

Elforsks kommentarer

För att kunna minska framtida underhållskostnader, vad det gäller korrosion, krävs en ingående kunskap avseende gamla likaväl som nya färgsystems funktion. Att uppnå en allt högre teknisk kvalitet på korrosionsskyddet, under allt strängare arbetsmiljö- resp omgivnings-miljökrav är svårt. Detta kräver ett kontinuerligt långsiktigt arbete vad det gäller uppföljning av äldre färgsystem likaväl som utprovning av nya.

SUMMARY

Background and objectives

The rate of renewal of the corrosion protection of old plants in the power industry will increase in the near future. Elforsk has initiated a project with the objective to increase the knowledge among buyers and project leaders concerning the purchasing of paint systems optimised in technical quality, costs and environmental pollution.

Approach

This report presents:

- 1 Survey of the environmental loading of the paint systems investigated by SINTEF in Norway (ref no 1)
- 2 A studie about a method for accelerated testing (EN 1521) for paint systems exposed to fresh water or cold humid air.
- 3 Participation in "Product control of paint, the importance of the blast products and how to deponate the used blast cleaning products", a study performed by SINTEF in Norway.
- 4 A study of functional requirements for protective paint systems.

Results

Intense and active work is needed to solve corrosion problems and to optimize the purchasing of paint systems with respect to technical quality, costs and environmental pollution.

Elforsk perspective

To lower future maintenance costs, due to corrosion, a good knowledge in older as well a. new paint systems will be neccesary. A higher technical quality, on the corrosion protection, together with increasingly higher demands on working as well as general environment is difficult to achieve. There will be a continous need for a longitudinal follow-up of old paint systems as well as testing of new systems.

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Mycket av den teknik som idag används inom korrosionsskyddsområdet utvecklades under framför allt 50-talet. Målet för utvecklingen har främst varit att utveckla bra korrosionsskyddsfärger varför den tekniska kvalitén på färgerna ständigt har förbättrats. En minimering av kostnaden för tillverkning och framställning har också eftersökts. På miljösidan har utsläppen vid tillverkning minskats för att klara myndigheters allt hårdare krav. Arbetsmiljön har också förbättrats genom att i första hand sluta processerna. Vid industriell användning av färger har tyngdpunkten legat på att, förutom minska utsläppen för att möta myndigheternas krav, förbättra arbetsmiljön genom förbättring av skyddsutrustning och införande av automatmålning. Vid fältnålning har förbättring av skyddsutrustning tidigare varit den övervägande miljöfrågan.

På senare tid har kraven ställts allt högre på att färgens miljöfarlighet skall minimeras. Hittills har det dock varit så att en färg som skall skydda effektivt mot korrosion blir en miljöbelastning. Detta i sin tur innebär att teknisk kvalitet, kostnad och miljö inte idag går att förena; det blir ständigt kompromisser när ett nytt färgsystem skall väljas.

Inom en snar framtid kommer en ökad del av underhållskostnaderna inom kraftindustrin att gå till förnyat korrosionsskydd på gamla anläggningar. Mot bakgrund av detta har Elforsk startat ett projekt med målet att öka kunskapen och underlätta för projektledare och inköpare att göra optimala upphandlingar med hänsyn till teknisk kvalitet, kostnad och miljö.

I denna rapport redovisas fyra olika delprojekt som genomförts under hösten-93 vilka ska ses som en början till arbetet enligt ovan. De fyra delprojekten är:

- 1 *Granskning av färgsystem redovisade i SINTEF-rapporten*
- 2 *Metod för accelererad provning av färger som skall exponeras för sötvatten eller kall fuktig luft*
- 3 *Produktkontroll av färg, blästermedlets betydelse samt hantering av blästringsavfall - projekt på SINTEF*
- 4 *Införande av funktionskravspecifikationer för rostskyddsfärg-Förstudie.*

Resultatet av tre delprojekt, 1, 2 och 4 redovisas var för sig i bilaga 1-3.

2 PROJEKTBESKRIVNINGAR

2.1. GRANSKNING AV FÄRGSYSTEM REDOVISADE I SINTEF-RAPPORTEN

Tillsammans med Statkraft och Vassdragsregulanternas Forening har SINTEF (Statens institut för teknisk forskning) i Norge undersökt ett antal rotskyddsfärger för exponering i sötvatten och kall fuktig luft. Till projektet, som har kostat totalt 3 miljoner kronor, har Vattenfall bidragit med 250 000 kronor. Även VAST har de senaste åren bidragit ekonomiskt. Vattenfall har dessutom representerats i styrgruppen för projektet. Resultaten från provningarna finns redovisade i "An Evaluation of Corrosion Protective Organic Coatings for Steel Structures in Fresh Water - Final Report" (1).

Färgleverantörerna, totalt 19 stycken, har fått rekommendera rotskyddsfärger för sötvattenbruk. Uppslutningen från färgleverantörer var mycket stor och samtliga leverantörer som idag är stora i Sverige medverkade, såsom Casco Nobel, International och Hempel. Totalt 76 olika färgsystem rekommenderades, vilka målades på provplåtar. Av dessa fick 51 genomgå provningsprogram 1 vilket innebar bland annat fem års exponering i sötvatten på tre olika vattenkraftstationer och kall fuktig luft på två olika vattenkraftstationer i Norge. I provningsprogram 2, vilket innebar bland annat provning i kondenskammare ett år och nedsänkning i destillerat vatten ett år, testades 26 färgsystem. (Ett färgsystem genomgick båda testprogrammen). Efter exponering besiktigades provplåtarna med avseende på blåsor och rost.

Resultat

14 av 51 färgsystem klarade provningsprogram 1, och 12 av 26 färgsystem klarade provningsprogram 2 utan anmärkning.

Miljö

Den enda miljögranskning som gjordes av de färgsystem som ingick i provningen var att leverantörerna tillfrågades om deras produkter var klassade som cancerframkallande eller ej. Av de 76 produkter som var med i testet har eventuell cancerogen effekt redovisats för 51 produkter. För övriga produkter har leverantörerna inte svarat på frågan om produkten är klassad som cancerogen eller ej. Ingen annan miljögranskning utfördes i SINTEF-undersökningen.

I bilaga 1 finns en sammanställning av den tekniska kvaliteten och miljöpåverkan för färger redovisade i SINTEF-undersökningen och som idag är tillgängliga på den svenska marknaden. Dessutom har de färgsystem Jotun hade med i undersökningen tagits med. Jotun har idag varuinformationsblad endast på norska men dessa kommer att utges på svenska i januari-94. Miljögranskningen, som omfattar granskning av samtliga

miljöfarliga komponenter i färgen, har utförts av avdelningen "Miljö och kemi" på Vattenfall Utveckling AB.

2.2. METOD FÖR ACCELERERAD PROVNING AV FÄRGER SOM SKALL EXPONERAS FÖR SÖTVATTEN ELLER KALL FUKTIG LUFT.

Det är mycket viktigt att de färgsystem som införs för målning av ytor exponerade för sötvatten eller kall fuktig luft håller en mycket hög kvalitet. För att inte behöva vänta flera år på provresultat innan en färg kan målas i full skala krävs tillförlitliga metoder för accelererad provning. I dag används kondenskammartest enligt standardmetod ISO 6270 som accelererad provning. I SINTEF-undersökningen släppte emellertid detta test igenom flera färger som inte klarade fem års exponering i verklig miljö. Det visade sig dessutom att metoden är mycket känslig för provningsbetingelser vilket visades av att två olika kondenskamrar testades vilka gav helt olika resultat för likadana provplåtar.

För färger som skall exponeras för sötvatten eller kall fuktig luft har Statkraft i Norge infört kravet att färgen skall klara nedsänkning i destillerat vatten ett år enligt standardmetod EN 1521 (tidigare ISO 1521 och SS 18 41 62) "Bedömning av vattenhärdighet - Metod med nedsänkning i vatten". I bilaga 2 ges en beskrivning av metodens utförande.

Slutsatserna efter att ha besökt SINTEF som använder metoden är att utrustningen är enkel och billig att bygga. Trots att provningen tar lång tid kräver den minimalt med tillsyn. Den stora kostnaden i undersökningen är framtagning av provplåtar, en kostnad som dock alltid finns för provning av färg. Även i SINTEF-undersökningen (1) är slutsatsen att det är en bra metod för accelererande provning av färger som skall exponeras för sötvatten eller kall fuktig luft.

2.3. PRODUKTKONTROLL AV FÄRG, BLÄSTERMEDLETS BETYDELSE SAMT HANTERING AV BLÄSTRINGSANFALL

På SINTEF i Norge har under 1993 ett projekt pågått med det övergripande målet att optimera målning med korrosionsskyddande färg på stålkonstruktioner i kraftverk. Projektet skall ses som en fortsättning på tidigare undersökningar, se 2.1. De delmoment som behandlats under året är:

- möjlighet att införa produktkontroll av färger
- betydelsen av valet av blästermedel
- behandling av avfallet från blästringen.

Projektet, som har fått ekonomiskt stöd av Elforsk, leder till en rapport som utkommer under våren 1994.

En viktig fråga som diskuterats i projektet är myndigheternas förhållning till hur avfallet från blästring skall behandlas. Det råder stor oklarhet om detta även i Sverige. Man bör från energibranschen kunna ställa krav på vilka riktlinjer som ska gälla, se vidare under "Diskussion och slutsatser". Dessutom kommer efter en övergångsperiod samma regler att gälla för oss som för övriga EES/EU-länder vilket också talar för en aktiv insats.

2.4. INFÖRANDE AV KRAVSPECIFIKATION FÖR ROSTSKYDDSFÄRG. FÖRSTUDIE.

Bl a Vattenfall har idag en målningsanvisning med centralt godkända målningssystem. Eftersom nya produkter kontinuerligt kommer ut på marknaden finns ett stort behov av att ta fram ett dokument som kan underlätta för inköpare m fl ute på regioner och kraftverk att införa nya färgsystem.

Dokumentet bör innehålla följande:

- Teknik, vilka tekniska krav (funktionskrav) som ställs på färgen kopplat till den tekniska miljö den kommer att utsättas för.
- Miljö, krav med avseende på inre och yttre miljöpåverkan
- Ekonomi, totalkostnad för applicering samt framtida kostnader kopplade till totala livscykeln

Att arbeta fram en kravspecifikation kräver flera års arbete. Bilaga 3 innehåller en förstudie till detta arbete. Förstudien har resulterat i ett projektförslag på hur arbetet med att ta fram funktionskrav kan gå till och vilka funktionskrav som kan ställas.

3 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Endast ett fåtal av de färgsystem som var med i SINTEF-undersökningen finns idag tillgängliga på marknaden. Nya har kommit i stället och de befintliga produkterna har förändrats på olika sätt. Detta visar att det är mycket viktigt att ha stor kunskap om och aktivt bevaka nya (och gamla) färgsystem. Det räcker dock inte med att göra detta enbart teoretiskt.

För att några slutsatser ska kunna dras av provmålning på befintliga anläggningar är det viktigt att den sker på ett planerat och genomtänkt sätt. Korrosionsskydd med hjälp av målning kan betraktas som en lång kedja där varje länk består av ett delmoment där underarbete och färgkvalitet har störst betydelse. Det slutliga resultatet är beroende av att

kedjan inte brustit i någon länk. Det är därför viktigt vid provmålningar att varje länk isoleras, t ex att underarbetet sker av samma personer och att målningen med olika färger sker i den för varje färg optimala temperaturen och fuktigheten. Detta innebär också att när olika färger skall jämföras skall inte den ena vara målad i station och den andra i verkstad. Det är även av stor betydelse att färgerna miljögranskats redan före provmålning och att man vet att det finns ansvarsfulla leverantörer i Sverige.

Utvecklingen inom miljöområdet måste följas upp kontinuerligt. En intensiv forskning pågår och med den en utveckling av nya mer miljöanpassade färger. Vid miljögranskning av en färg måste även miljögranskning av förtunningen ingå, vilken ofta kan bytas till en mer miljöanpassad utan att egenskaperna försämrats. Leverantörerna hävdar dock att kunden inte är beredd att betala för detta. Här krävs dels påtryckning på leverantörerna och dels upplysning till kunderna. Om hela energibranschen har samma policy och kräver bättre förtunning ur miljösynpunkt borde priset på denna också kunna sjunka. Miljödiskussionen fokuseras ofta på en parameter i taget, t ex lösningsmedel. Detta kan innebära att färger väljs som visserligen har låg lösningsmedelshalt men istället är cancerframkallande. Alternativt väljs till föremål nersänkta i vatten vattenbaserade färger som inte håller den tekniska kvalitén vilket leder till tidigt ommålningsbehov med dess miljöbelastning. En fullständig granskning minimerar risken för denna typ av suboptimering.

Det är mycket viktigt att ha god kännedom om ny lagstiftning och myndigheternas krav. I den begränsningslista som Kemikalieinspektionen har utgett (2) upptas flera ämnen som finns i färger. Detta innebär att myndigheterna arbetar aktivt med kontroll av förekomst och användning av t ex blymönjebaserade färger. När det gäller blästermedel är det enligt Margareta Appelberg på Naturvårdsverket innehavaren själv som har ansvaret för om använt blästermedel skall anses vara miljöfarligt eller ej. Om man inte kan avgöra detta själv kan kontakt tas med länsstyrelsen eller Miljö- och hälsa på kommunen. Det är dock oklart enligt Margareta Appelberg vilken av dessa myndigheter som har företrädesrätt.

Det finns inga gränsvärden utan varje fall avgörs för sig. Enligt Naturvårdsverket allmänna råd 85:7 "Miljöfarligt avfall" tas till exempel färgavfall med blyinnehåll upp som miljöfarligt avfall och därmed måste användaren kunna bevisa att avfallet har en så låg halt bly att det inte är miljöfarligt. Då detta är omöjligt blir slutsatsen att en identifiering av vilken färg som ska blästras eller tas bort på annat sätt måste ske. Därefter skall någon av ovanstående myndigheter kontaktas före arbetets igångsättande. Där får man också upplysning om hur och vart transport av eventuellt miljöfarligt avfall ska ske. Detta är också en viktig parameter att ta hänsyn till rent kostnadsmässigt vid val av nytt färgsystem.

Ovanstående visar nödvändigheten av ett aktivt arbete med frågor kring korrosionsskydd. Det decentraliserade ansvaret kräver bredare kunskaper innefattande både teknik, miljö och ekonomi för att möjliggöra val av rätt färgsystem.

Ett beslut måste tas om huruvida arbetet med korrosionsskyddsfrågor inom kraftindustrin skall samordnas eller ej. Det övergripande målet skulle vara att öka kompetensen hos inköpare och projektledare samt att förse dessa med nya kunskaper och hjälpmedel inom korrosionsskyddsområdet, framför allt funktionskravsspecifikation för målningsystem som inköps till energibranschen.

Fördelarna med en samordning är att en samlad resurs kan för hela branschen kostnadseffektivt bevaka och aktivt påverka till exempel utveckling av nya produkter, ny lagstiftning och nya standarder.

Nackdelen är att mycket kunskap samlas hos en person vilket innebär att projektet blir mycket sårbart. Risken finns också att det blir för stort avstånd mellan den centrala resursen och de inköpare och projektledare den är till för att hjälpa, vilket dock kan lösas genom att arbetet organiseras på rätt sätt.

4 REFERENS

- (1) Steinsmo, U., 1992, "An Evaluation of Corrosion Protective Organic Coatings for Steel Structures in Fresh Water - Final Report", SINTEF Metallurgy Corrosion Center, Trondheim, Norge.
- (2) "Begränsningsuppdraget", 1990, Rapport 10/90 från kemikalieinspektionen.

GRANSKNING AV FÄRGSYSTEM REDOVISADE I SINTEF-RAPPORTEN "An Evaluation of Corrosion Protective Organic Coatings for Steel Structures in Fresh Water - Final Report" (1).

Från 19 olika leverantörer har 76 målningsystem testats. Testprogrammet har innefattat accelererad provning dels genom tre olika kondenskammartest, dels genom två vattendneddoppningstest. Provpåtarna har testats upp till 6 år neddoppade i vatten samt exponerade i kall fuktig luft på tre olika kraftstationer i Norge. Dessutom har färgernas vattenupptagningsförmåga samt vattendiffusion studerats samt elektrokemiska studier på färgernas nedbrytbarhet utförts. En fullständig rapport med resultat kan köpas från SINTEF Metallurgy Corrosion Center, N-7034 Trondheim, Norge. Av de provade färgsystemen har 47 genomgått både accelerade tester samt långtidstester på stationer enligt provprogram 1, se nedan medan 22 provades med accelererade tester enligt provprogram 2, se nedan. Fyra färgsystem genomgick både testprogram 1 och testprogram 2.

Testprogram 1 innebar att färgsystemen utsattes för följande tester av betydelse för bedömning av den tekniska kvalitén:

- kondenskammartest enligt ISO 6270
- 6 års exponering i vatten på tre olika kraftverk
- 6 års exponering för kall fuktig luft på 2 olika kraftverk
- test av vattenupptagningsförmåga

Dessutom genomgick sex system provning enligt metod "neddoppning i destillerat vatten" (ISO 1521)

Testprogram 2 innehöll:

- kondenskammartest enligt ISO 6270
- test av tålighet i destillerat vatten enligt ISO 1521
- test av vattenupptagningsförmåga

Efter exponering granskades färgsystemen med avseende på blåsor enligt ISO 4628/2-1982 och rost enligt ISO 4628/3-1982. Dessutom utfördes vidhäftningsprovning på samtliga färgsystem enligt ISO 4624.

Beredning av provplåtar utfördes enligt följande:

	Provningsprogram	
	1	2
Stålkvalitet	kallvalsat (NS37)	DIN 1623
Förbehandling	Blästrat till Sa3 (SS 05 59 00)	Blästrat till Sa3 (SS 05 59 00)
Blästermedel	Sand STAR GRIT (40-60 % Fe_2O_3)	Sand OLIVINE (~50 % MgO)
Provstorlek	70 x 100 mm	70 x 100 mm
Temperatur och fuktighet vid applicering och torkning	23 °C, 50% RH	10 °C, 55±5% RH
Torktid	min 100 dagar	2 veckor 10°C + 2 veckor ~15°C

Kondenskammartest innebär att provplåtar med de olika färgsystemen exponeras i en sluten kammare. Botten i kammaren täcks av destillerat vatten med temperaturen 40 °C, vilket medför att en konstant fuktighet bibehålls. Provplåtarna har exponerats upp till 5 år.

Med standardmetod ISO 1521 "neddoppning av provplåtar i destillerat vatten" erhålls en metod för accelererad provning av färgsystem som skall exponeras för sötvatten respektive kall fuktig luft. I provningsprogram 1 utsattes sex olika system för denna metod. I provningsprogram 2 provades samtliga med metoden.

Nedan följer de tekniska resultaten av färgsystemen enligt ovanstående provningsprogram sammanställd med miljögranskning av de produkter som idag är kommersiellt tillgängliga på den svenska marknaden.

I protokollet finns följande specificerat:

Färgsystem, produkt	Den produkt eller kombination av produkter som är testat/testade. En färgtillverkare får inte ändra produktens
---------------------	--

innehåll och saluföra produkten under samma namn. Detta innebär att om denna produkt inköps skall formuleringen

(innehållet) vara identisk med den undersökta färgens formulering. De olika komponenterna kan dock ha köpts in från en ny leverantör vilket kan ha påverkat färgens egenskaper.

Leverantör	Den i Sverige ansvarige leverantören. Flera av de i SINTEF-undersökningen (1) ingående färgsystemen har inte någon leverantör i Sverige och har därför sällats bort.
Färgtyp, bindemedel	Färger klassificeras ofta efter vilken typ av bindemedel som finns i färgen. De olika färgtyperna för rostskyddsfärger är ofta standardiserade, t ex i SIS 18 52 01 specificeras vissa krav som skall uppfyllas av tvåkomponents epoxi- eller uretgrundfärg. I föreskrifter, t ex Vattenfalls anges sedan vilken typ av färg som skall målas i de olika tekniska miljöklasserna.
Värde på vidhäftning	En rund platta limmas på färgen och plattan dras rakt upp. Det värde på dragspänningen vid vilken plattan lossnar från underlaget anges. Metoden är standardiserad men flera olika instrument finns på marknaden. Det är viktigt att veta vilket instrument som använts och hur provningen utförts vid granskning av resultatet.
Brottkarakteristik	Denna anger hur och var plattan lossnat vid provning av vidhäftning. Detta är standardiserat i EN 24624-1992 (tidigare ISO 4624-1987). Kohesivt brott anger att brottet skett <u>inom</u> ett skikt. Adhesivt brott sker <u>mellan</u> olika lager.
Vattenupptagningsförmåga	Genom att mäta en färgs vattenupptagningsförmåga erhålls ett mått på mängden vattenlösliga komponenter i färgen. Denna metod kan i framtiden bli en metod för accelererad provning av färgsystem. Enligt undersökningen finns ett samband mellan vattenupptagningsförmåga och färgens blåsbildning; ju lägre vattenupptagningsförmåga, desto

mindre risk för blåsbildning. Metoden är ännu inte standardiserad.

Lösningsmedel	För att färgen skall kunna appliceras krävs ofta att den spädes med lösningsmedel. Det är viktigt att det lösningsmedel, och den halt som rekommenderas av leverantören används. Vissa färger får inte spädas alls eftersom egenskaperna ändras för mycket.
Torrhalt	Denna ger ett mått på hur mycket lösningsmedel som finns i färgen och som försvinner vid applicering. Det krävs större kvantitet av en färg med låg torrhalt än av en med hög torrhalt för att erhålla samma skiktjocklek.
Miljögranskning	Miljögranskningen anger om produkten innehåller miljöskadliga ämnen. Eftersom miljögranskningen sker under tystnadsplikt anges resultatet i generella termer; exakt vilken substans som är miljöskadlig anges därför inte.

Teknisk granskning

färgsystem, produkt Inertol Poxitar 100	leverantör Runbolagen AB Box 1034 141 21 Huddinge
Nr i SINTEF-undersökningen 1	
färgtyp, bindemedel Tjärepoxi	

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

ja

övrigt Inertol Poxitar 100 har utgått och ersatts med Inertol Poxitar.

värde på vidhäftning 2,45 +/- 0,65 MPa	brottkaraktäristik Kohesivt brott
vattenupptagningsförmåga 1,45+/-0,05 vol %	

Miljögranskning

lösningsmedel skall inte spädas med lösningsmedel före applicering				vol % vol % vol %
torrhalt ?	vol % (färg 1) vol % (färg 2)	vol % (färg 3)		
miljögranskning Runbolagen har inte varuinformationsblad på svenska. Varuinformationsblad skall finnas på svenska för produkter som saluförs i Sverige. På grundval av detta rekommenderas inte färgen. KIFS (Kemikalieinspektionens författningssamling) 1986:4 § 4				

Teknisk granskning

färgsystem, produkt		leverantör
3 x Intertuf JVA		International Färg AB Box 44 424 21 Angered
Nr i SINTEF-undersökningen	13	Att Bengt Tegvald
färgtyp, bindemedel vinyltjära		

ja

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

övrigt		
värde på vidhäftning 1,65 +/- 0,25	MPa	brottkarakteristik Kohesivt brott
vattenupptagningsförmåga 1,6 +/- 0,2	vol %	

Miljögranskning

löstningsmedel Kan spädas med GTA 853 från International			5	vol %	
				vol %	
				vol %	
torrhalt	42	vol % (färg 1)		vol % (färg 3)	
		vol % (färg 2)			
miljögranskning Innehåller ämnen som är sensibiliserande och som kan ge cancer vid ofta upprepade exponering. Innehåller organiska lösningsmedel som är hälsoskadliga. AFS (Arbetskyddsstyrelsens föfattningssamling) 1993:37					

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 3 x Intertuf JJA		leverantör International Färg AB Box 44 424 21 Angered Att Bengt Tegvald	
Nr i SINTEF-undersökningen	14		
färgtyp, bindemedel Tjärepoxi			

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

ja

övrigt			
värde på vidhäftning 3,95 +/- 0,35 MPa		brottkarakteristik Kohesivt brott i färgen	
vattenupptagningsförmåga 2,5 +/- 0,1 vol %			

Miljögranskning

lösningsmedel Kan spädas med GTA 220 från International 5-10 vol % vol % vol %			
torrhalt 70	vol % (färg 1) vol % (färg 2)	vol % (färg 3)	
miljögranskning Innehåller lågmolekylär epoxi som är allergiframkallande. Innehåller stenkols tjära som kan ge cancer efter ofta upprepade exponering och som kan ge allergi. Innehåller organiska lösningsmedel som är hälsoskadliga. AFS (Arbetskyddsstyrelsens föfattningssamling) 1993:4 AFS 1993:37			

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 3 x Intertuf JCA/JCF		leverantör International Färg AB Box 44 424 21 Angered Att Bengt Tegvald
Nr i SINTEF-undersökningen	16	
färgtyp, bindemedel 2-komponent hartsmodifierad epoxi		

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

nej

övrigt Efter 36 månader i kondenskammare vid SI uppvisade blåsor av densitet och storlek 2-3 vid kanterna. Övriga exponeringar utan anmärkning.		
värde på vidhäftning 6,3 +/- 0,1 MPa		brottkarakteristik Kohesivt brott i färgen
vattenupptagningsförmåga 2,8 +/- 0,1 vol %		

Miljögranskning

lösningsmedel		
2:a lagret: GTA från International	15	vol %
3:e lagret: GTA från International	15	vol %
		vol %
torrhalt 63	vol % (färg 1)	vol % (färg 3)
63	vol % (färg 2)	
miljögranskning		
Innehåller högmolekylär epoxi som kan ge upphov till allergi. Innehåller organiska lösningsmedel som är hälsoskadliga.		
AFS (Arbetarskyddsstyrelsens föfattningssamling) 1993:4		
AFS 1990:14		

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 1 x Duatank grund 1 x Duatank	leverantör Nobel Coatings AB 205 17 Malmö Att Lars Rosén
Nr i SINTEF-undersökningen 41	
färgtyp, bindemedel 2-komponents lösningsmedelsfri epoxi	

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

ja

övrigt

värde på vidhäftning 6,7 +/- 0,5 MPa	brottkaraktäristik Kohesivt brott i färgen och i limmet
vattenupptagningsförmåga 1,01 +/- 0,07 vol %	

Miljögranskning

lösningsmedel		
Första lagret: Förtunning 153 (Nobel)	7	vol %
Andra lagret: Förtunning 153 (Nobel)	11	vol %
		vol %
torrhalt 100 vol % (färg 1)	vol % (färg 3)	
100 vol % (färg 2)		
miljögranskning		
Innehåller lågmolekylär epoxi som är allergiframkallande. Härdaren innehåller ämne som kan ge cancer efter ofta upprepade exponering. Tillstånd för användning krävs av yrkesinspektionen. Innehåller även andra ämnen som är klassade som hälso- och miljöskadliga. <u>Förtunningen består av ett lösningsmedel som inte får säljas för yrkesmässigt bruk från 1996-01-01.</u>		
AFS (Arbetskyddsstyrelsens författningssamling) 1993:4 AFS 1993:37 SES (Svensk författningssamling) 1001:1280		

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 2 x Marathon	leverantör Jotun AB Sverige Box 151 421 22 Västra Frölunda 1 Att Jan-Inge Glenberg
Nr i SINTEF-undersökningen 21	
färgtyp, bindemedel 2-komponent epoxi	

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

ja

övrigt I nya BSK är benämningen G4T4. Färgen skall appliceras med högtrycksspruta och bör inte spädas utan kontakt med leverantören.

värde på vidhäftning 9,2 +/- 0,6 MPa	brottkaraktäristik Kohesivt brott och brott i limmet
vattenupptagningsförmåga 2,14 +/- 0,09 vol %	

Miljögranskning

lösningsmedel			vol % vol % vol %
torrhalt 80	vol % (färg 1)	vol % (färg 3)	
	vol % (färg 2)		
miljögranskning Innehåller lågmolekylär epoxi som är allergiframkallande. Innehåller organiskt lösningsmedel som är hälsoskadligt. Varuinformationsblad på svenska kommer i januari-94. Förtunningens innehåll vid eventuell spädning kan variera och har därför inte granskats. AFS (Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling) 1993:4			

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 2 x Navitar AS	leverantör Jotun AB Sverige Box 151 421 22 Västra Frölunda 1 Att Jan-Inge Glenberg
Nr i SINTEF-undersökningen 22	
färgtyp, bindemedel 2-komponents lösningsmedelsfattig tjärepoxi	

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning ja, med kommentar

övrigt Efter 60 mån exponering i kondensskammartest fanns rost under färgfilmen. Färgen skall appliceras med högrtrycksspruta och skall inte spädas utan kontakt med leverantören. Finns ej med i nya BSK.	
värde på vidhäftning 4,5 +/- 0,1 MPa	brottkaraktäristik Kohesivt brott
vattenupptagningsförmåga 3,7 +/- 0,2 vol %	

Miljögranskning

lösningsmedel Skall inte spädas före applicering utan att kontakt med leverantören.				vol % vol % vol %	
torrhalt 90	vol %	(färg 1)	vol % (färg 3)		
	vol %	(färg 2)			
miljögranskning Innehåller lågmolekylär epoxi som är allergiframkallande. Innehåller stenkols tjära som kan ge cancer efter ofta upprepade exponering och som kan ge allergi. Varuinformationsblad på svenska kommer i januari-94. Förtunningens innehåll vid eventuell spädning kan variera och har därför inte granskats. AFS (Arbetskyddsstyrelsens författningssamling) 1993:4 AFS 1993:37					

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 2 x Jotamastic 87	leverantör Jotun AB Sverige Box 151 421 22 Västra Frölunda 1
Nr i SINTEF-undersökningen 49	
färgtyp, bindemedel 2-komponents epoxi	

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

ja

övrigt	
värde på vidhäftning 4,8 MPa	brottkaraktäristik Kohesivt brott
vattenupptagningsförmåga 4,3 +/- 0,1 vol %	

Miljögranskning

lösningsmedel		
Första lagret: "Epoxilösningsmedel"	10	vol %
Andra lagret: "Epoxilösningsmedel"	10	vol %
		vol %
torrhalt 82	vol % (färg 1)	vol % (färg 3)
	vol % (färg 2)	
miljögranskning		
Innehåller lågmolekylär epoxi som är allergiframkallande. Innehåller organiska lösningsmedel som är hälsoskadliga. Innehåller aminaddukt, vilket inte specificerats därför inte granskats. Varuinformationsblad på svenska kommer i januari-94. Förtunningens innehåll vid eventuell spädning kan variera och har därför inte granskats.		
AFS (Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling) 1993:4		

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 2 x Duamastic 1 x Duatar HM, N3		leverantör Nobel Coatings AB 205 17 Malmö	
Nr i SINTEF-undersökningen	5 i testprgm 2		
färgtyp, bindemedel 2-komponents uretanepoxi + 2-komponents hartsmodifierad epoxi			

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

ja

övrigt Klarade 1 års exponering för destillerat vatten (ISO 1521) utan anmärkning.

värde på vidhäftning 0,8	MPa	brottkarakteristik Kohesivt brott
vattenupptagningsförmåga 4,8 +/- 0,1 vol %		

Miljögranskning

lösningsmedel			
Lösningsmedel: Förtunning 143 (Nobel) mängden		vol %	
skall diskuteras med leverantör		vol %	
		vol %	
torrhalt	80 vol % (färg 1)	vol % (färg 3)	
	65 vol % (färg 2)		
miljögranskning			
Innehåller lågmolekylär epoxi som är allergiframkallande. Innehåller organiska lösningsmedel som är hälsoskadliga.			
AFS (Arbetskyddsstyrelsens föfattningssamling) 1993:4 AFS 1990:14			

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 1 x Duatar Glimmer 2 x Duatar HM	leverantör Nobel Coatings AB 205 17 Malmö
Nr i SINTEF-undersökningen	6 i testprgm 2
färgtyp, bindemedel 2-komponents hartsmodifierad epoxi	

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

ja

övrigt Klarade 1 års exponering för destvatten (ISO 1521) utan anmärkning.

värde på vidhäftning 1,4	MPa	brottkarakteristik Kohesivt brott
vattenupptagningsförmåga 4,4 +/- 0,2 vol %		

Miljögranskning

lösningsmedel lösningsmedel tillsätts ej före applicering				vol %	
				vol %	
				vol %	
torrhalt	vol %	(färg 1)	vol % (färg 3)		
	vol %	(färg 2)			
miljögranskning Grundfärgen innehåller lågmolekylär epoxi som är allergiframkallande. Innehåller organiska lösningsmedel som är hälsoskadliga. Härdaren innehåller ämne som är allergiframkallande. Täckfärgen innehåller högmolekylär epoxi som främst kan ge upphov till allergi. AFS (Arbetskyddsstyrelsens föfattningssamling) 1993:4					

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 3 x Carbomastic 15 WG	leverantör Syntema Eskilstuna 016-125670
Nr i SINTEF-undersökningen 9	
färgtyp, bindemedel uretan epoxi	

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

nej

övrigt Klarade 5 års exponering för vatten i fält på ett ställe utan anmärkning. Klarade testprogram 2 utan anmärkning.

värde på vidhäftning 3,65 +/- 0,45 MPa	brottkaraktäristik Kohesivt brott
vattenupptagningsförmåga 3,2 +/- 0,4 vol %	

Miljögranskning

lösningsmedel ?	10 vol % vol % vol %
torrhalt ? vol % (färg 1) vol % (färg 2)	vol % (färg 3)
miljögranskning Inga varuinformationsblad skickade vilket innebär att färgen inte har granskats.	

Teknisk granskning

färgsystem, produkt Interzone 954		leverantör International Färg AB Box 44 424 21 Angered	
Nr i SINTEF-undersökningen	8 i testprgm 2		
färgtyp, bindemedel 2-komponents hartsmodifierad epoxi			

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

ja

övrigt Efter 1 års exponering för destvatten (ISO 1521) uppvisade provplåten rostgenomslag			
värde på vidhäftning 3,9	MPa	brottkarakteristik Kohesivt brott	
vattenupptagningsförmåga ej mätt		vol %	

Miljögranskning

lösningsmedel			
lösningsmedel skall ej tillsättas före applicering		vol %	
		vol %	
		vol %	
torrhalt 85	vol % (färg 1)	vol % (färg 3)	
	vol % (färg 2)		
miljögranskning Innehåller lågmolekylär epoxi som är allergiframkallande. Innehåller organiska lösningsmedel som är hälsoskadliga. AFS (Arbetskyddsstyrelsens författningssamling) 1993:4 AFS (Arbetskyddsstyrelsens författningssamling) 1990:14			

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 2 x Interline 910 = Interline THA 145		leverantör International Färg AB Box 44 424 22 Angered	
Nr i SINTEF-undersökningen	9 i testprgm 2		
färgtyp, bindemedel epoxi			

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

ja

övrigt Klarade 1 års exponering i destvatten (ISO 1521) utan anmärkning.

värde på vidhäftning 1,4	MPa	brottkarakteristik Kohesivt brott
vattenupptagningsförmåga 4,6 +/- 0,2 vol %		

Miljögranskning

lösningsmedel Skall ej spädas med lösningsmedel före applicering.				vol %
				vol %
				vol %
torrhalt 100	vol % (färg 1)	vol % (färg 3)		
	vol % (färg 2)			
miljögranskning Innehåller lågmolekylär epoxi som är allergiframkallande. AFS (Arbetskyddsstyrelsens föfattningssamling) 1993:4 AFS (Arbetskyddsstyrelsens föfattningssamling) 1990:14				

Teknisk granskning

färgsystem, produkt		leverantör	
1 x Tankguard 1 x Marathon		Jotun AB Sverige Box 151 421 22 Västra Frölunda	
Nr i SINTEF-undersökningen	15 i testprgm 2	Att Jan-Inge Glenberg	
färgtyp, bindemedel 2-komponents epoxi			

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

nej

övrigt Efter 1 års exponering i kondenskammare (ISO 6270) uppvisades rostgenomslag. Efter 1 års exponering i destvatten (ISO 1521) uppvisades rostgenomslag.			
värde på vidhäftning		brottkarakteristik	
4,9 +/- 0,1	MPa	Kohesivt brott i underlag	
vattenupptagningsförmåga		vol %	
5,1 +/- 0,3			

Miljögranskning

lösningsmedel Skall inte spädas med lösningsmedel före applicering				vol %	vol %	vol %
torrhalt 50	vol %	(färg 1)	vol % (färg 3)			
80	vol %	(färg 2)				
miljögranskning Innehåller högmolekylär epoxi som kan ge upphov till allergi. Innehåller lösningsmedel som är hälsoskadliga. Innehåller aminaddukt vilket inte preciserats därför inte granskats. Varuinformationsblad på svenska kommer i januari-94. AFS (Arbetarskyddsstyrelsens föfattningssamling) 1993:4 AFS 1993:9						

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 1 x Resist+1 x Penguard+1 x Jotagard 85	leverantör Jotun AB Sverige Box 151 421 22 Västra Frölunda 1 Att Jan-Inge Glenberg
Nr i SINTEF-undersökningen 23	
färgtyp, bindemedel 1:a lagret: zinksilikat, 2:a lagret sealer, 3:e lagret: 2-komponent tjäreepoxi	

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

ja

övrigt Applicering med zinksilikatfärg kräver mycket kompetenta målare. Kräver rå yta och rätt blästerprofil. Kunskap krävs om när den är övermålningsbar. Känslig för tjocka målningsskikt. Skall appliceras med högtrycksspruta och inte spädas utan kontakt med leverantör.

värde på vidhäftning 3,85 +/- 0,15 MPa	brottkarakteristik Kohesivt brott i första skiktet
vattenupptagningsförmåga 3,67 +/- 0,3 vol %	

Miljögranskning

lösningsmedel				vol %	vol %	vol %
torrhalt	60	vol % (färg 1)	85	vol % (färg 3)		
	30	vol % (färg 2)				
miljögranskning Innehåller ämnen som är skadliga både för människa och miljö. Innehåller stenkols tjära som kan ge cancer efter ofta upprepade exponeringar och som kan ge allergi. Varuinformationsblad på svenska kommer i januari-94. Förtunningens innehåll vid eventuell spädning kan variera och har därför inte granskats. AFS (Arbetskyddsstyrelsens författningssamling) 1993:37 AFS 1993:4						

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 1 x Inertol Plast 100 G		leverantör Runbolagen AB Box 1034 141 21 Huddinge	
Nr i SINTEF-undersökningen	23 i testprgm 2		
färgtyp, bindemedel epoxi			

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

nej

övrigt Efter 1 års exponering i kondenskammare (ISO 6270) uppvisades rostgenomslag. Efter 1 års exponering i destvatten (ISO 1521) uppvisades blåsor (4-3) samt rostgenomslag.

värde på vidhäftning 5,8 +/- 0,7	MPa	brottkaraktäristik Brott i limmet
vattenupptagningsförmåga 4,0 +/- 0,2 vol %		

Miljögranskning

lösningsmedel			
		vol %	
		vol %	
		vol %	
torrhalt	vol % (färg 1)	vol % (färg 3)	
	vol % (färg 2)		
miljögranskning Runbolagen har inte varuinformationsblad på svenska. Varuinformationsblad skall finnas på svenska för produkter som saluförs i Sverige. På grundval av detta rekommenderas inte färgen. KIFS (Kemikalieinspektionens författningssamling) 1986:4 § 4			

Teknisk granskning

färgsystem, produkt 1 x Inerta 5/TM2997/90 2 x Epicolor		leverantör Teknos Tranemo Box 211 514 01 Tranemo Att Stig Jonasson	
Nr i SINTEF-undersökningen	24 i testprgm 2		
färgtyp, bindemedel 2-komponents hartsmodifierad epoxi			

ja eller nej

Klarade SINTEF-undersökningen utan anmärkning

nej

övrigt Efter 1 års exponering i kondenskammare (ISO 6270) uppvisades blåsor och rost. Efter 1 års exponering i destvatten (ISO 1521) uppvisades blåsor och rost. Leverantörens kommentar: Det krävs en Fe-pigmenterad primer till detta system.			
värde på vidhäftning 5,7 +/- 0,3		MPa	brottkaraktär Kohesivt brott
vattenupptagningsförmåga		4,0 +/- 0,2	vol %

Miljögranskning

lösningsmedel Epicolor: Epicolorförtunning				vol % 1-5 vol % vol %
torrhalt 50	vol % (färg 1)	vol % (färg 3)		
70	vol % (färg 2)			
miljögranskning Runbolagen har inte varuinformationsblad på svenska. Varuinformationsblad skall finnas på svenska för produkter som saluförs i Sverige. På grundval av detta rekommenderas inte färgen. KIFS (Kemikalieinspektionens författningssamling) 1986:4 § 4				

METOD FÖR ACCELERERAD PROVNING AV FÄRGER SOM SKALL EXPONERAS FÖR SÖTVATTEN ELLER KALL FUKTIG LUFT.

Metoden som Statkraft i Norge infört för provning av färgsystem som skall exponeras för sötvatten eller kall fuktig luft innebär att färgsystemet målas på provplåtar som därefter exponeras för varmt destillerat vatten. Kravet från Statkraft är att färgsystemet skall skydda plåten från rost i ett år. Blåsor i färgen får heller inte uppstå under denna tid.

Metodbeskrivning

Metoden finns beskriven i Europastandard EN 1521 (ISO 1521 eller SS 18 41 62) "Färg och lack - Bedömning av vattenhårdighet - Metod med nedsänkning i vatten".

Utrustningen består av en behållare (lämplig storlek är 700 mm x 400 mm x 400 mm) försedd med lock, uppvärmare och termostats, se fig 1.

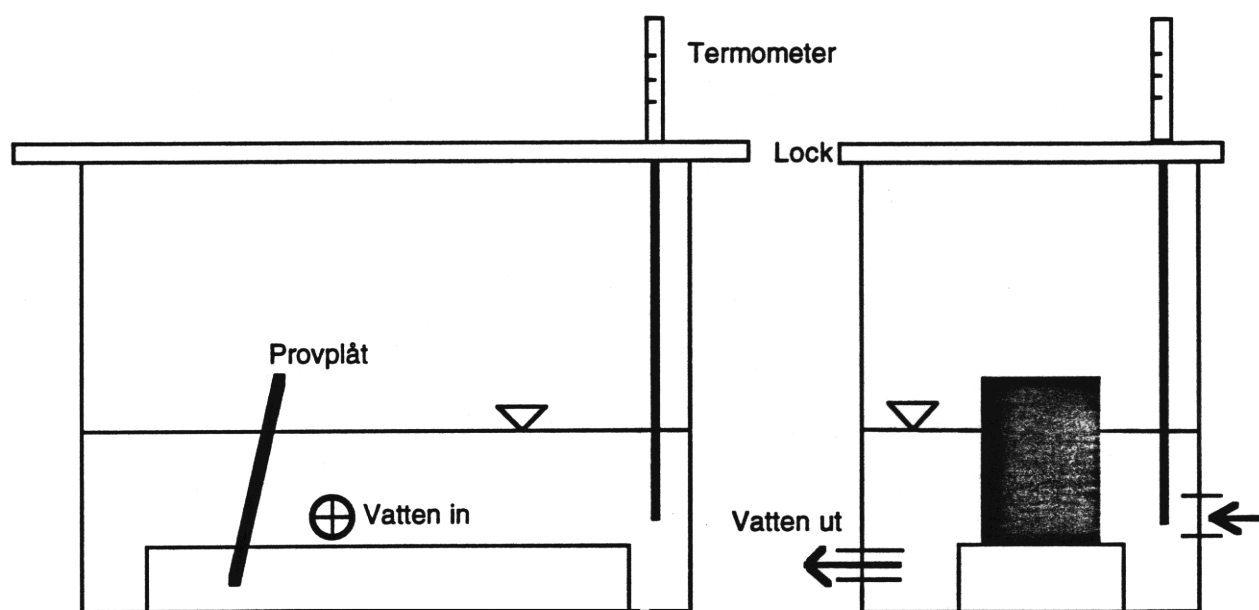


Fig 1. Utrustning för bestämning av vattenhårdighet.

En anordning för att kunna cirkulera vatten behövs och en för att tillföra torr, oljefri tryckluft. Ett stöd monteras så att provpanelerna hålls i en vinkel mellan 15 till 20 ° mot vertikalkplanet, med provytan uppåt och med dess plan parallella med vattnets strömningsriktning i behållaren. Inbördes avstånd mellan panelerna skall vara minst 30 mm.

Provpanelerna förbehandlas och målas enligt standard ISO 1514 och placeras därefter i behållaren. Behållaren fylls med avjoniserat vatten med en ledningssförmåga $< 0,2 \text{ mS/m}$ så att panelerna blir nersänkta till tre fjärdedelar. Cirkulation, luftning och uppvärmning av vattnet till 40°C startas och bibehålls hela provningstiden. Konduktiviteten mäts på vattnet för att säkerställa att det inte stiger över $0,2 \text{ mS/m}$. Vattennivån hålls också konstant.

Provplåtarnas placering inbördes byts med högst tre dagars mellanrum.

Efter provningstiden granskas provplåtarna med avseende på blåsor och eventuell rost. En bit av färgen tas bort för att besiktning av eventuell rost på plåtytan under färgen skall kunna ske.

Övrigt

Före provningen måste typ av plåt, förbehandling, metod för applicering, beläggnings tjocklek, torktid, torkförhållanden och provningstid preciseras.

Om provningen är en typ/leveransprovning är det viktigt att kund och leverantör före provning är överens om vilka egenskaper som skall bedömmas vid utvärderingen och vilka krav som ställs.

På SINTEF finns en utrustning, där vattnet värms upp i en behållare placerad bredvid provbehållaren. Det uppvärmda vattnet kommer sedan in genom ena änden av provbehållaren. Vattnet strömmar genom provbehållaren parallellt med provpanelerna för att därefter sugas ut i motsatt ände av provbehållaren och ut till den behållare som värmer upp vattnet, se fig 2-4.

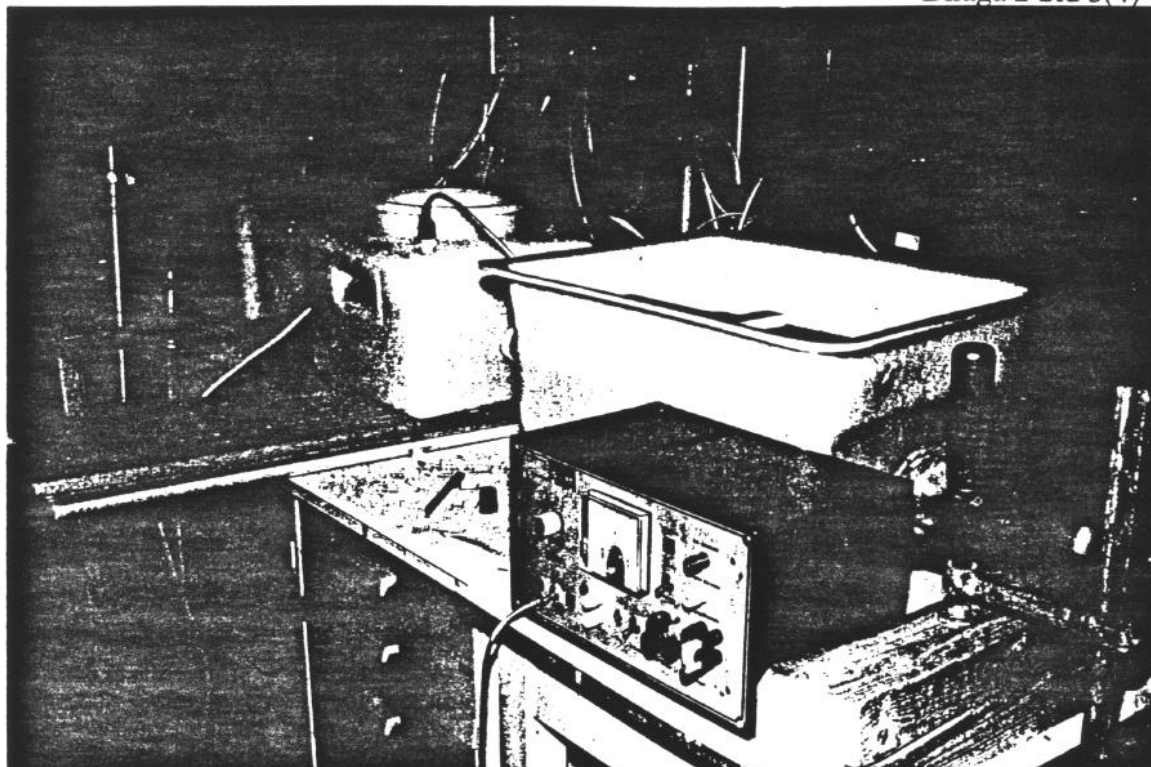


Fig 2. Uppställning av apparatur för standardmetod EN 1521. Bilden visar två behållare för provpaneler med mellanliggande behållare för uppvärmning av vattnet. Potentiometern i förgrunden mäter vattnets konduktivitet, vilken inte får understiga 0,2 mS/m.

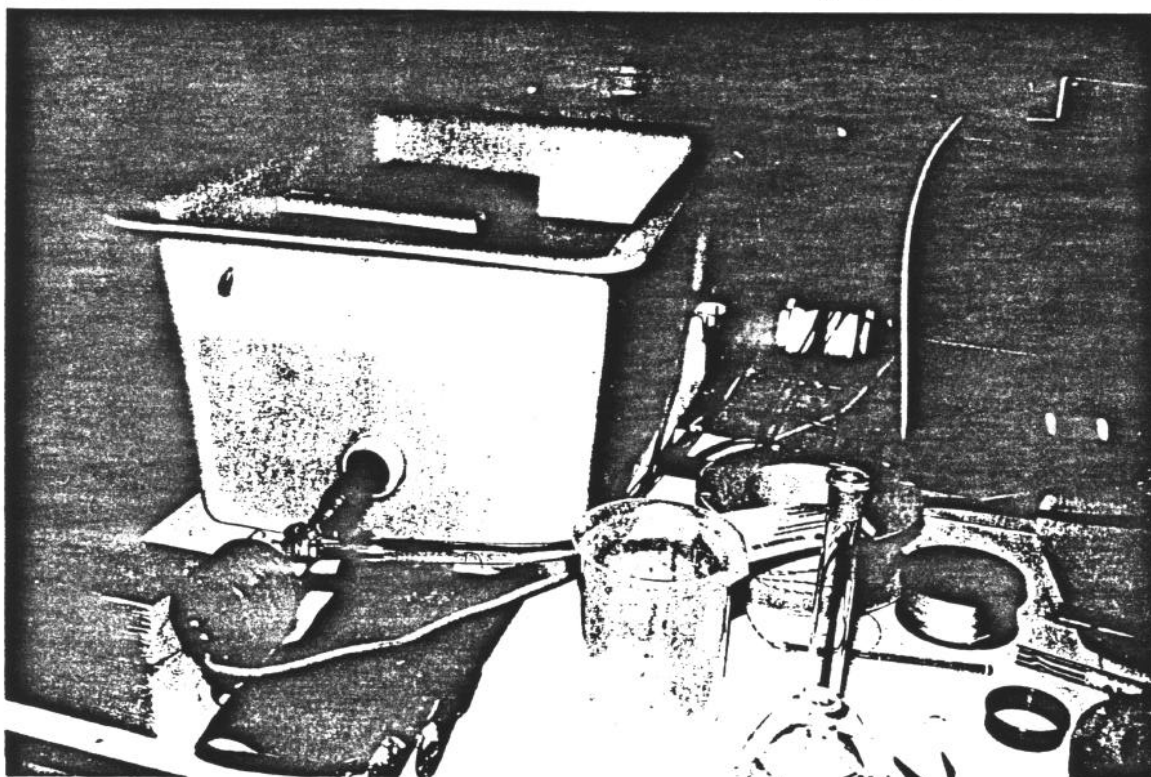


Fig 3. Vattenbad för provplåtar. Provbehållaren utmärkt med pil.

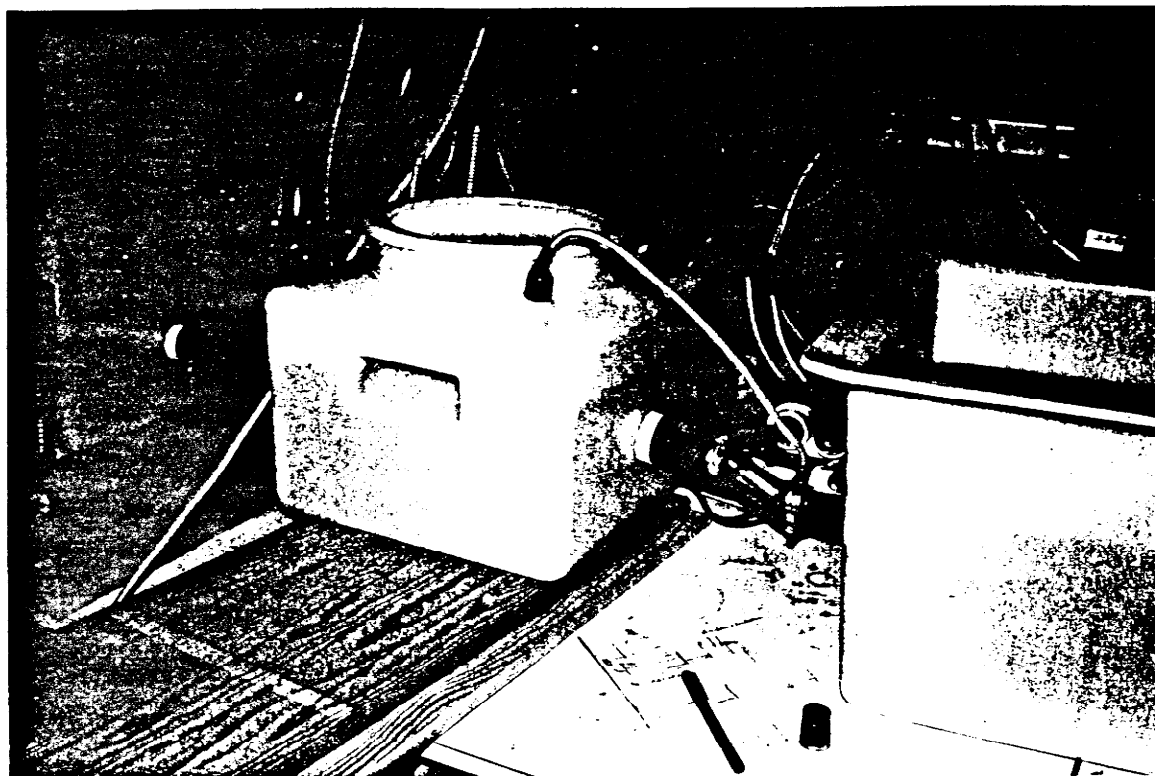


Fig. 3. Behållare för extern uppvärmning.

Fördelen med detta förfarande är att luftning och uppvärmning sker utanför provbehållaren vilket innebär att temperatur och syrehalt lättare kan hållas konstant. Omrörning i provbehållaren behövs inte heller eftersom det inkommande vattnet har tillräckligt hög strömningshastighet. Sammanfattningsvis är metoden enkel att bygga upp och mycket enkel att hantera. Den kan bli ett bra komplement till övriga provningar såsom kondenskammartest, fältprovningar, elektrokemiska mätmetoder osv inför införande av nya färgsystem. Oberoende av om möjlighet att utföra tester med metoden skall finnas inom kraftindustrins domäner bör kravet införas att de färger som skall exponeras för sötvatten eller kall fuktig luft skall ha genomgått detta test med godkänt resultat.

INFÖRANDE AV KRAVSPECIFIKATIONER FÖR ROSTSKYDDSFÄRGER

Synen på kravspecifikation

Två personer intervjuades om deras inställning inför införande av kravspecifikationer, den ena från beställarledet, den andra har både en beställar- och en leverantörsfunktion. Från beställarledet intervjuades Gerd Berqvist från Vattenfall Utveckling AB. Hon är idag ansvarig för avdelning Kemi och Miljö och har dessutom arbetat med korrosions- och målningsfrågor under lång tid. Den andra som intervjuades, Lars Igetoft, är Senior Consultant på ABB Corporate Research och arbetar med målningsfrågor främst åt ABB. Han deltar i flera utskott och arbetsgrupper på Korrosionsinstitutet och deltar dessutom i flera olika standardiseringsarbeten.

De intervjuade fick 11 frågor att besvara och diskutera. Nedan följer en sammanställning av frågorna och svaren.

1. Vilka är fördelarna med centralt godkända målningssystem? (Detta inkluderar att speciella färger från vissa leverantörer anges som godkända)

G.B.: Framför allt kan den tekniska kvalitén hållas hög.

L.I.: Det ger stadga i målningsarbetet förutsatt att de är välgjorda. Risker att användare "improviserar" är mycket liten.

2. Vilka är nackdelarna med centralt godkända målningssystem?

G.B.: De centralt godkända målningssystemen ger en ögonblicksbild och blir inaktuella fort. Det innebär att det inte är säkert att det bästa valet görs. Det system man väljer blir inte optimerat ur teknisk- och miljösynpunkt. Det tar lång tid att ta fram systemen. Det blir dyrt eftersom det kräver en kontinuerlig provningsverksamhet.

L.I.: Det är ett omodernt sätt att hantera målningsfrågor. Det låser utvecklingen (även för samma produkt). Det blir dyrt (se Gerd's kommentar).

3. Vilka olika alternativ finns, enligt dej, till de traditionella målningssystemen?

G.B.: Att man inrättar prestationskrav på målningssystemen. Detta kan hållas aktuellt genom att det blir lättare att ändra i kraven om detta behövs. Detta system kräver dock kunskap om de ingående material som skall målas och vilka tekniska miljöer dessa befinner sig i. Det krävs någon centralt placerad som kan göra bedömningar om kraven.

L.I.: Att man inför prestationskrav av den typ som t ex cellulosaindustrin har idag. För varje del och tekniska miljön ställs krav på t ex kemisk motstånd, vidhäftning mm. Nya BSK (Bygg och stål-konstruktionsstandard) som kommer ut i vår har delvis övergått till prestationskrav.

4. Är det enligt dej realistiska att övergå till prestationskrav på framför allt korrosionsskyddsfärger?

G.B.: Ja, det är nödvändigt.

L.I.: Ja, det bör man göra.

5. Hur bör denna läggas upp? Skall parametrar tas upp generellt eller bör varje yta definieras var för sig? Ska varje miljö definieras eller en kombination yta - miljö? Om ytor skall definieras, hur skall indelningen göras?

G.B.: Om det kommer en standard av någor slag, t ex om en europeisk standard kommer skall denna implementeras. Därefter delas t ex vattenkraftstationen upp i de olika tekniska miljöklasserna och krav ställs upp för varje yta eller grupp av ytor. Detta sker bäst genom att en grupp bildas bestående av bl a målningskunniga, experter från vattenkraftstationen och inköpare vilka får ta fram prestationskraven.

L.I.: Hur denna prestationskravslista skall läggas upp får avgöras från fall till fall. Man kan tänka sig att dela upp ytorna mellan t ex torra och våta ytor. Det går även att definiera prestationskrav för ytor var för sig.

6. Vilka parametrar skall beaktas?

G.B.: Bl a den tekniska miljön, parametrar upptagna i standarden och inre- och yttre miljö.

L.I.: Bl a mekaniska (om färgen kommer att utsättas för slag och stötar), kemikalieresistens, värmehärdighet, korrosionsskyddsförmåga och utseende.

7. Hur skall man komma fram till kraven?

G.B.: Varje parameter får beaktas. Först tar man reda på om det redan finns normkrav och i så fall diskutera om denna räcker. (Se för övrigt under fråga 5.)

L.I.: Man skall prova sig fram. Det är viktigt att våga men inte ställa orealistiska krav.

8. Hur skall en beställare/inköpare kunna avgöra vilket målningssystem som är bäst ur miljösynpunkt kontra livslängd t ex?

G.B.: Det blir mycket svårt. Det kräver att man arbetar med frågorna mycket och aktivt vilket innebär att expertkunskap behövs.

L.I.: Man kan göra som t ex SJ. De ser på hela livscykeln vad gäller färgsystem.

9. Inom ett par år kommer nya internationella standarder inom målningssområdet. Enligt förslag kommer dessa att vara utformade med godkända målningssystem. Är det möjligt att förena funktionskrav med standard? Enligt förslag beaktas inte heller miljöspekter. Kommentar?

G.B.: Den tekniska miljön klassas även i standarden. (Be Gerd om kommentar)

L.I.: De standards som kommer ut internationellt kommer troligtvis att vara väldigt "urvattnade". Man kan inte räkna med "draghjälp" från dessa. Arbeta parallellt med att ta fram funktionskrav.

10. Förslag på hur arbetet med att ta fram funktionskrav skall drivas vidare.

G.B.: Börja med att snarast påverka den standard som just nu bearbetas inom ISO. Eftersom det är brådskande verkställ ett möte snarast med intressenter för standardiseringsarbetet.

L.I.: Sammanställ en grupp människor som har mycket god kännedom om elkraftsindustrins olika områden. Se över vilka olika färgsystem som idag finns inom området. Sammanställ vad de innebär. Gör enkla tester. Börja med att ställa upp några krav.

11. Övriga kommentarer:

G.B.: Man måste även titta på hur man skall mäta på likvärdiga system som kommer i framtiden hur utveckling skall underlättas. Ta även kontakt med SIS-STG TK 40 som har ansvar för miljön.

L.I.: Sök de enkla lösningarna! Det är oerhört värdefullt att arbeta aktivt med målning, det är då erfarenheterna kommer som sedan kan föras ut till berörda.

Slutsatsen av intervjuerna efter kontakter även med Hans Sköld på Stockholms Konsult AB, målningskontrollanter inom Vattenfall samt med flera färgleverantörer är att funktionskrav bör införas. Diskussionerna har lett till följande förslag till fortsättning på ett projekt "Införande av funktionskravspecifikationer för kraftindustrin":

Förslag till hur kravspecifikationer skall införas

Indelning

En projektledare utses som arbetar med införande av funktionskrav på heltid i femton månader. På ett år skall underlaget vara framtaget. Sedan får utskrift och sammanställning ta tre månader. Eftersom projektet gäller hela kraftindustrin måste denna delas in i olika sektorer för att säkerställa effektiviteten i arbetet. Denna indelning bör göras med hjälp av någon med överblick över hela kraftindustrin som tillsammans med projektledaren går igenom och delar upp kraftindustrin i stort, t ex vattenkraft, kraftvärmeverk, transmissionsledet, distributionsledet osv. Även andra skärningar kan bli aktuella om detta skulle visa sig ha fördelar.

Projektbeskrivning

Därefter bildas en grupp för varje indelning enligt ovan bestående av sakkunniga för t ex vattenkraftstationer, målning och underhåll. Denna grupp, som skall ha regelbundna möten, definierar varje yta eller grupp av ytor som finns i den indelade sektorn. Därefter ställs relevanta funktionskrav. Gruppen bör även inhämta synpunkter från miljöansvariga, skyddsingenjörer, inköpsansvariga samt jurister. För att undvika dubbelarbete kan t ex projektledaren vara sekreterare i varje grupp.

Funktionskraven, som kan ställas olika för olika ytor, kan väljas bland följande:

- färgsystemet skall skydda ytan från rost i en bestämd teknisk miljö
- färgsystemet skall klara en bestämd mekanisk påverkan
- färgsystemet skall klara en viss kemikalie utan att brytas ner
- färgsystemet skall klara UV-ljus utan att brytas ner
- färgsystemet skall behålla kulören
- färgsystemet skall klara ett visst tryck
- färgsystemet skall kunna målas på ett visst annat system
- vid målning skall färgsystemet endast avge en mindre, bestämd, mängd lösningsmedel

- färgsystemet skall fästa på ett speciellt underlag (där möjligheter att förbehandla på bästa sätt inte finns)
- färgsystemet skall kunna målas över (vid nästa renovering)
- färgsystemet skall klara att härda i en viss teknisk miljö utan att få sämre egenskaper än om det får härda i rumstemperatur.

Därutöver kan ställas andra krav t ex att

- färgsystemen skall klara en viss vidhäftning
- färgsystemet skall hålla en viss lägre kvot vattenabsorberande ämnen
- färgsystemet inte skall innehålla cancerframkallande ämnen

Det blir projektledarens första uppgift att hämta in information om de standards och krav som idag gäller vid inköp av färg för de olika sektorerna nationellt och internationellt. I tex Vattenfalls målningsinstruktion är vattenkraftstationer redan uppdelade.

Projektets framgång är mycket beroende på hur mycket tid de inblandade avsätter. De som accepterar att arbeta med denna fråga måste vara aktiva hela tiden. Projektledaren ansvarar för att så också blir fallet. Tid för möten sätts upp för hela året och dessa får bli heliga. Annars är risken mycket stor att projektet drar ut på tiden och därmed kostnaderna.

ELFORSK

SVENSKA ELFÖRETAGENS FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGS - ELFORSK - AB

Elforsk AB, Box 1704, 111 87 Stockholm. Besöksadress: Birger Jarlsgatan 41 A

Telefon: 08-790 04 50. Telefax: 08-723 06 65