	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1520.100.005		Sida 1	Av 10	
	Utfärdad av Per-Erik Jönsson		Ersätter LKS 521	Projektnummer		Revision 12	Datum 2017-06-19
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel Rostskyddsmålning			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel Målningsystem för LKAB			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Beroende till/från annat dokument	Ersatt av
	Leverantör
Arbetsprocess Projektering, inköp, anläggning, drift, underhåll,	Leverantörens dokumentnummer
Nyckelord anvisning, målning, rostskydd	Leverantörens referensbeteckning

Dokumenthistorik


Revision	Datum	Signatur	Kommentar
01	2007-10-04	MLPRJO	Anvisning godkänd
02	2007-10-16	MLPRJO	Text om val av färgtyp flyttad från sid. 4 till sid. 3
03	2008-05-28	MLPRJO	Hänvisningar till AFS 2005:18 "Härdplaster" införd
04	2010-09-03	MLPRJO	Reviderad efter innehållet i BSK 07 (istället för BSK 99)
05	2012-02-21	MLPRJO	Tillkommit nya LKAB kulörer
06	2013-02-08	MLPRJO	Tillkommit krav på kontakt med LKAB Kemiska nämnden
07	2013-05-24	MLPRJO	LKAB:s varumärkesprofil har ändrat kulörer; NCS-koden för, mörkgrå och vit har förändrats
08	2013-08-07	MLPRJO	LKAB:s varumärkesprofil har ändrat NCS-koden mörkgrå och rättats för mörkblå
09	2014-03-25	MLPRJO	LKAB Industrikulör "orange" NCS 1060-Y80R ändrad till S1080-Y60R
10	2015-06-17	KLKEHU	Korrosivitetsklasser C5-I Nymålning ändrad från C5 A5.02 till A5I.02
11	2017-06-19	KLJRLE	Exempel på korrosivitetsklasser Im1-3 har tillkommit samt information om katodiskt skydd
12	2018-08-17	MLJNPV	Revidering hantering av kemikalier

English version

This document is also available in English as LKAB Technical Instruction LKT 1520.100.006.

Senaste revision

Senaste revision av denna anvisning kan rekvideras från e-post: tekadm.krn@lkab.com eller tekadm.mbg@lkab.com alternativt hämtas från www.lkab.com

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1520.100.005		Sida 2	Av 10	
	Utfärdad av Per-Erik Jönsson		Ersätter LKS 521	Projektnummer		Revision 12	Datum 2017-06-19
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel Rostskyddsmålning			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel Målningssystem för LKAB			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Innehållsförteckning


REFERENSER	2
DEFINITIONER	2
BAKGRUND OCH SYFTE	3
LKAB:S KRAV, TILLÄMPNING OCH TOLKNING	3
<i>Korrosivitetsklasser och målningssystem</i>	4
<i>Målningssystem</i>	5
<i>Färgtyp</i>	7
<i>Ingjutningsgods</i>	7
<i>Svetszon</i>	7
<i>Svåråtkomlig yta</i>	7
<i>Mekanisk skada</i>	7
<i>Krav på färdigt målningssystem</i>	8
<i>Kulörer inom LKAB</i>	8
KATODISKT SKYDD MED OFFERANODER	9
FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG	10

Referenser

SS-ISO 10006:2003	Ledningssystem för kvalitet – Vägledning för kvalitetsledning i projekt
SS-EN ISO 12944-5	Färg och lack – Korrosionsskydd av stålstrukturer genom målning – Del 5: Rostskyddssystem
SS-EN ISO 8501-1	Behandling av stålytor före beläggning med målningsfärg och liknande produkter – Visuell utvärdering av ytrenhet – Del 1: Rostgrader och förbehandlingsgrader för obelagt stål och för stål, från vars hela yta tidigare beläggning avlägsnats
BSK 07	Boverkets handbok om Stålkonstruktioner
AFS 2005:18	Härdplaster

Definitioner

Korrosivitetsklass	Med hänsyn till miljöns korrosivitet kan en konstruktionsdel vanligen hänföras till någon korrosivitetsklass.
NCS-kod	Natural Color System förkortas NCS. NCS-systemet beskriver kulörer och baseras på hur det mänskliga ögat ser färger där varje kulör får en entydig NCS-kod. Koden beskriver vilken ton kulören har, vilken mättnadsgrad kulören har, dess ljushetsgrad och blandningsförhållandena mellan grundfärgerna.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1520.100.005		Sida 3	Av 10	
	Utfärdad av Per-Erik Jönsson		Ersätter LKS 521	Projektnummer		Revision 12	Datum 2017-06-19
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel Rostskyddsmålning			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel Målningsystem för LKAB			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Bakgrund och syfte

LKAB strävar efter att följa internationella standarder då så är möjligt och i våra tekniska anvisningar, LKT, preciseras företagets specifika krav och tolkning av standarderna. I anvisningen kommer även företagets erfarenheter till uttryck samt ger information om LKAB:s val av alternativa lösningar i standarder.

LKAB kan även ställa krav som är högre än de som ställs i standarder. Genom att följa denna anvisning uppfylls LKAB:s krav.

Dessa anvisningars syfte är att utifrån miljöbetingelser rekommendera ett begränsat urval av målningsystem för tillämpning inom LKAB för nymålning samt underhållsmålning av stål samt ge rekommendationer för andra korrosionshämmande metoder i väldigt utsatta miljöer.

Anvisningen anger även kulör som används inom LKAB.

LKAB:s krav, tillämpning och tolkning

LKAB:s krav på rostskydd av stål överensstämmer med BSK 07 avsnitt 8:7 "Rostskydd". Avsnittet är till stora delar baserat på SS-EN ISO 12944-1 – 7. Aktuell version av BSK 07 gäller före utdrag ur BSK 07 i denna anvisning.

Lämpligt system för rostskyddsmålning skall väljas utifrån miljöns korrosivitetssklass C1 – C5-M eller Im1 – Im3 enligt BSK 07 avsnitt 1:23 (som överensstämmer med SS-EN ISO 12944-2).


LKAB förordar ett begränsat urval av målningsystem för tillämpning inom LKAB enligt tabell 1.

Kemiska Nämnden inom LKAB måste alltid kontaktas med en ansökan innan en ny kemisk produkt får användas inom LKAB. Detta gäller om produkten inte redan godkänts för användning.

Vid anlitannde av externa leverantörer

Samtliga externa leverantörer som för in kemiska produkter till LKAB:s verksamhetsområden ska uppfylla gällande krav som ställs avseende inventering, riskbedömningar, lagring, märkning/skyltning, användning, avfallshantering samt kompetens, medicinska kontroller, tillstånd och mätningar.

Leverantörer innefattas ej av krav på ansökan om tillstånd för användning till Kemiska Nämnden, utan är själva skyldiga att på egen hand utvärdera och bedöma de kemiska produkter som används enligt gällande lagkrav. Kemikalieförteckningar ska vara avstämda mot LKAB:s förbudslista, insändas till utsedd kontaktperson före uppdrag påbörjas och hållas uppdaterad under uppdragets gång.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1520.100.005		Sida 4	Av 10	
	Utfärdad av Per-Erik Jönsson		Ersätter LKS 521	Projektnummer		Revision 12	Datum 2017-06-19
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel Rostskyddsmålning			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel Målningsystem för LKAB			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Korrosivitetsklasser och målningsystem

Korro sivite- ts klass	Miljö	Exempel	Målningsystem enl. BSK		Jämf.bar LKS**	
			Nymålning	Underhålls målning	Nymål	UH- målning
C1	Varma ytor upp till 600° C intermittent i neutral atmosfär	Värme- anläggningar	LKAB Tabell 3:1	–	521.04	
C2	Stål i torra utrymmen	Verkstäder	C2 A2.03	C3 A3.03 *	521.01	521.11
C3	Stål utsatt för fukt och vattenpåkänning	Anläggning under jord	C3 A3.03 C3 A3.12	C3 A3.03 *	521.02	521.12
C4	Stål utsatt för kraftig fukt och vattenpåkänning	Pump- stationer	C4 A4.09	C3 A3.08	521.03	521.13
C5-I	Stål utsatt för mycket kraftig fukt och vattenpåkänning	Industri	A5I.02	–		521.23
C5-M	Stål utsatt för mycket kraftig fukt och vattenpåkänning	Marin	A5M.02	–		
Im2	Stål nedsänkt i havsvatten/ (processvatten***)	Hamnanlägg- ningar/ processvatten- anläggningar	A6.04 A6.06			

*) Kan inte blästring utföras gäller skrapning och borstning till lägst St 2.

**) LKS = Äldre LKAB Teknisk anvisning som ersätts med denna anvisning.


***) Kan med fördel kombineras med katodiskt skydd för längre livslängd på svåråtkomliga eller mycket utsatta ställen. Lämplighet bör kontrolleras fall till fall. För mer information se punkt nedan "Katodiskt skydd med offeranoder".

Tabell 1: Korrosivitetsklasser och målningsystem

Vid nymålning skall samtliga färger i samma målningsystem vara från samma tillverkare, såvida inget annat avtalats. Vid underhållsmålning kan avvikelser tillåtas.

Det är mycket viktigt att endast rostskyddssystem som är typprovade vid ackrediterat provningslaboratorium och dokumenterade av respektive färgleverantör används.

Vid val av färgtyp skall den ur miljö- och hälsosynpunkt minst miljö- eller hälsofarliga produkt väljas som är tekniskt möjlig. Beakta Arbetsmiljöverkets föreskrift AFS 2005:18 "Härdplaster" när t.ex. tvåkomponentslackar ingår. I säkerhetsdatablad (varuinformationsblad) för vald färgtyp anges vilka krav som ställs på t.ex. skyddsutrustning.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1520.100.005		Sida 5	Av 10	
	Utfärdad av Per-Erik Jönsson		Ersätter LKS 521	Projektnummer		Revision 12	Datum 2017-06-19
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel Rostskyddsmålning			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel Målningssystem för LKAB			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Målningssystem

Utdrag ur BSK 07 tabeller i Bilaga 4


BSK Tabell	B4:1a	B4.1b	B4.1b	B4.1b	B4.1c	8.72d	B4:1f	B4:1f	
Korrosivitetsklass	C2	C3	C3	C3	C4	C5-I	Im1-Im3	Im1-Im3	
Beteckning	A2.03	A3.03	A3.08	A3.12	A4.09	A5I.02	A6.04	A6.06	
Hållbarhet	Hög	Hög	Medel	Medel	Hög	Hög	Hög	Hög	
Förbehandling enl. ISO 8501-1	Sa 2½	Sa 2½	Sa 2½ *	Sa 2½	Sa 2½	Sa 2½	Sa 2½	Sa 2½	
Grundbeläggning	Färgtyp ¹	AK	AK	EP	EP(Zn), PUR(Zn)	EP	EP, PUR	EP	EP ²
	Skikt-tjocklek (µm)	80	80	80	40	80	80	80	800
	Antal skikt	1-2	1-2	1-2	1	1	1	1	1
Täckfärg/ mellanfärg	Färgtyp ¹	AK	AK	EP, PUR	AY	EP, PUR	EP, PUR	EP ²	-
	Skikt-tjocklek (µm)	80	120	80	120	200	240	420	-
	Antal skikt	1-2	2-3	1-2	1-2	1-2	2-3	2	-
Systemets totala skikt-tjocklek (µm)	160	200	160	160	280	320	500	800	
Totalt antal skikt	2-4	3-5	2-4	2-3	2-3	3-4	3	1	

1) Grundfärg och täckfärg enligt kod i tabell 4

2) Skikt-tjockleken uppnås enklast med en lösningsmedelsfri typ av färg.

*) LKAB kan tillåta avvikelser vid underhållsmålning

Tabell 2: Utdrag ur BSK 07 Bilaga 4 av tabeller för målningssystem

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1520.100.005		Sida 6	Av 10	
	Utfärdad av Per-Erik Jönsson		Ersätter LKS 521	Projektnummer		Revision 12	Datum 2017-06-19
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel Rostskyddsmålning			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel Målningssystem för LKAB			Anläggningsmärkning/ Objekt		


LKAB specifika krav

LKAB specifikt målningssystem

Tabell 3		3:1	3:2
BSK Tabell		–	–
Korrosivitets- klass		C1	C1
Beteckning **		LKAB LKS.521.04	LKAB LKS.521.04
Hållbarhet		Hög	Hög
Förbehandling enl. ISO 8501-1		Sa 2½	Sa 2½
Grundbeläggning	Färgtyp	Värme- beständig aluminium- pigmenterad silikonharts	Zinkrik etylzink- silikat
	Skikt- tjocklek (µm)	50	50
	Antal skikt	2	1
Täckfärg/ mellanfärg	Färgtyp	Värme- beständig aluminium- pigmenterad silikonharts	Värme- beständig aluminium- pigmenterad silikonharts
	Skikt- tjocklek (µm)	25	25
	Antal skikt	1	1
Systemets totala skikt- tjocklek (µm)		75	75
Totalt antal skikt		3	2
Anmärkning		Normalt rostskydd	Högre krav på rostskydd

***) LKS = Äldre LKAB Teknisk anvisning som ersätts med denna anvisning.

Tabell 3: LKAB specifikt målningssystem

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1520.100.005		Sida 7	Av 10	
	Utfärdad av Per-Erik Jönsson		Ersätter LKS 521	Projektnummer		Revision 12	Datum 2017-06-19
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel Rostskyddsmålning			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel Målningssystem för LKAB			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Färgtyp

Färg	Beteckning	Färgtyp
Grundfärg	AK	Alkyd med passiverande pigment
	AY	Akryl med passiverande pigment
	EN (Zn)	Enkomponents epoxi, zinkrik (=minst 90% zink, beräknat på torr färg)
	EP	Tvåkomponenters epoxi (Alternativt lösningsmedelfri typ av färgen)
	EP(Zn)	Tvåkomponenters epoxi, zinkrik
	OX	Tvåkomponenters oxiranester med passiverande pigment ⁴
	PUR	Tvåkomponenters polyuretan med passiverande pigment ⁴
	PUR(Zn)	Tvåkomponenters polyuretan, zinkrik
Täckfärg/ mellanfärg	AK	Alkyd
	AY	Akryl
	EP	Tvåkomponenters epoxi, även hartsmodifierad (kan krita utomhus)
	PUR	Tvåkomponenters polyuretan
	OX	Tvåkomponenters oxiranester

4) På varmförzinkat underlag behöver inte färgen ha passiverande pigment.

Tabell 4: Färgtyper i målningssystem

BSK 07 kan beställas från Boverket eller hämtas från Boverkets hemsida; www.boverket.se.

Alla konstruktionsdelar ska korrosionsskyddas. Skarvelement och förekommande svetsfogar i plåt ska ha ett korrosionsskydd minst motsvarande det för övriga delar av konstruktionen.

Ingjutningsgods

Ingjutningsgods rostskyddsmålas före ingjutningen till ett djup av minst 50 mm under den avsedda betongens yta.

Svetszon


Yta avsedd som svetszon skall, om möjligt, ej målas. Målad yta slipas eller skrapas ren från färg före svetsning. Förbehandling och målning av svetsfog efter svetsning skall motsvara ursprungligt målningssystem. Detta gäller också eventuellt värmeskadad färg i anslutning till svetsfogen och objektets baksida.

Svåråtkomlig yta

Svåråtkomliga ytor skall före montage erhålla full behandling.

Mekanisk skada

Skada som uppstått på färgskiktet under t.ex. transport och montage skall åtgärdas. Förbehandling och målning av skadad yta skall motsvara ursprungligt fastställt system.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1520.100.005		Sida 8	Av 10
	Utfärdad av Per-Erik Jönsson		Ersätter LKS 521	Projektnummer		Revision 12
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel Rostskyddsmålning			Språk sv	Teknikområde Gemensam
Status Godkänd		Undertitel Målningssystem för LKAB			Anläggningsmärkning/ Objekt	

Krav på färdigt målningssystem


- Identitet, kulör och glans skall överensstämma med specifikation.
- Färgen skall vara täckande och ha enhetligt utseende såväl på kanter som på fria ytor.
- Varje färgskikt skall vara sammanhängande utan synliga rinningar, droppar, torrsprut, blåsor, porer, kratrar och andra defekter samt applicerad till en jämn enhetlig yta.
- Målningssystemets nominella totala torrsiktjocklek skall överensstämma med specifikationen. Bestämning av skiktjocklek på metalliska underlag skall ske enligt SS-ISO 19840:2005 Appendix B.
- Färgskikt tjockare än dubbla nominella tjockleken godtas normalt inte.

Kulörer inom LKAB

Följande kulörer är vanligast inom LKAB och skall tillämpas när någon av slutkulörerna nedan efterfrågas, så vitt inget annat avtalats. Kulörval skall bekräftas av LKAB innan ytbehandlingen påbörjas.

Industrikulörer		Kulörer för LKAB:s varumärkesprofil	
NCS-kod	Slutkulör	NCS-kod	Slutkulör
NCS S1080-Y	Gul	NCS S2065-R90B	LKAB Blå
NCS S4502-B	Grå	NCS S4550-R90B	LKAB Mörkblå
NCS S5020-B10G	Blå	NCS S1510-R90B	LKAB Ljusblå
NCS S2070-R	Röd	NCS S4550-R90B	LKAB Metallic blå
NCS S1080-Y60R	Orange	NCS S7005-R80B	LKAB Mörkgrå
		NCS S1085-Y90R	LKAB Accent röd
		NCS S0580-G30Y	LKAB Accent grön
		NCS S9000-N	LKAB Svart
		NCS S0500-N	LKAB Vit
			LKAB Silver
			LKAB Metallic mörkgrå

Tabell 5: Kulörer inom LKAB

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1520.100.005		Sida 9	Av 10	
	Utfärdad av Per-Erik Jönsson		Ersätter LKS 521	Projektnummer		Revision 12	Datum 2017-06-19
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel Rostskyddsmålning			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel Målningssystem för LKAB			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Katodiskt skydd med offeranoder

Katodiskt skydd kan användas på metallkonstruktioner som är belägna framförallt i vatten, jord eller betong. Skyddet kan utformas antingen med offeranoder eller med påtryckt ström. Katodiskt skydd kan tillämpas både på nyinstallerade konstruktioner och på äldre, befintliga konstruktioner som har börjat korrodera, varvid fortsatt korrosion hämmas.

Vid skydd med offeranoder alstras skyddsströmmen på galvanisk väg. Anodmaterialet är oädlare än skyddsföremålets metall, katoden, och det föreligger en galvanisk spänning, som driver skyddsströmmen mellan anoden och metallen. Någon yttre strömkälla behövs alltså inte.

De vanligaste anodmaterialen är zink, magnesium och aluminium, se tabell 6.

Ofta rekommenderade anodmaterial	
Vid skydd av	Rekommenderat anodmaterial
Stål och gjutjärn i jord	Magnesium
Stål och gjutjärn i havsvatten	Aluminium
Stål och gjutjärn i LKAB processvatten	Aluminium med minst 5% zink
Stål i betong	Zink

Tabell 6: vanliga anodmaterial


I och med strömgivningen samt en viss egenkorrosion förbrukas offeranoder med tiden. Vid dimensionering av skydd av konstruktioner i jord strävar man efter att få en livslängd hos offeranoderna på 10–20 år. Vid dimensionering av skydd av konstruktioner i vatten, där det är lättare att byta förbrukade anoder mot nya, kan man i många fall tillåta en kortare anodlivslängd än i jord.

Katodiskt skydd med offeranoder används bland annat för:

- omrörare, förtjockare
- invändigt skydd i tankar och behållare
- offshore-plattformar, hamnanläggningar
- stålfundament i jord

Vid katodiskt skydd måste man se till att alla delar av skyddsobjektet får tillräcklig skyddsström. De ytor som är belägna närmast anoden får alltid mer skyddsström än mer avlägsna ytor. Ett sätt att väsentligt förbättra strömfördelningen är att måla eller på annat sätt ytbelägga det skyddade objektet.

Offeranoder kan monteras, genom svetsning eller fastskruvning, direkt på konstruktionen som ska skyddas. Alternativt kan anoderna placeras ett stycke från konstruktionen men då måste en anslutningskabel dras mellan anoden och konstruktionen. Vid skydd med offeranoder är det särskilt viktigt att med god elektrisk ledande förbindelse mellan anod och konstruktion. Alla delar i konstruktionen som ska skyddas katodiskt måste vara i fullgod elektrisk ledande förbindelse med varandra.

	Dokumenttyp		Dokumentnummer		Sida	Av
	TEKNISK ANVISNING		LKT 1520.100.005		10	10
Utfärdad av		Ersätter	Projektnummer		Revision	Datum
Per-Erik Jönsson		LKS 521			12	2017-06-19
Godkänd av		Titel		Språk	Teknikområde	
Per-Erik Jönsson		Rostskyddsmålning		sv	Gemensam	
Status		Undertitel		Anläggningsmärkning/ Objekt		
Godkänd		Målningssystem för LKAB				

Förbättringsförslag

LKAB bedriver ständiga förbättringar i enlighet med LKAB:s kvalitetspolicy (SS-ISO 10006, punkt 8.2 och 5.2.7) och det gäller även anvisningar och instruktioner. Synpunkter och förslag till förbättringar tas tacksamt emot på följande e-postadress: instructions@lkab.com

LKAB:s internadress i Lotus Notes: *SE SM Anvisningar LKT*