1 HENSIKT OG OMFANG 3
2 STANDARDER 4
3 GENERELLE KRAV 6
3.1 Helse, miljø og sikkerhet 6
3.1.1 Hensyn til togframføring 6
3.1.2 Sikkerhet for mannskap 6
3.2 Kvalitetssikring 6
3.2.1 Planlegging 6
3.2.2 Oversettelse av informasjon 7
3.2.3 Utstyr og ettersyn av utstyr 7
3.3 Varsling av arbeider 7
3.4 Avfallsbehandling 7
4 KVALIFIKASJONER 9
4.1 Kvalifikasjon til entreprenør 9
4.2 Kvalifikasjon til entreprenørers personell 9
4.2.1 Kvalifikasjon til operatører for malingspåføring 9
4.2.2 Kvalifikasjon til operatører til termisk sprøytede belegg 9
4.2.3 Kvalifikasjon til kvalitetsinspektør, ledere og formenn 9
5 KRAV TIL DOKUMENTASJON 11
5.1 Dokumentasjon før utførelse 11
5.2 Dokumentasjon under utførelse av arbeid 11
5.3 Sluttdokumentasjon 11
6 FORBEREDENDE ARBEIDER 12
6.1 Stillaser 12
6.2 Tildekking av konstruksjonsdeler 12
6.3 Sveiser, skarpe kanter o.l. 12
6.4 Maskering 12
6.5 Overflatebehandling av friksjonsflater 13
6.6 Overflatebehandling av mekaniske knutepunkter 13
6.7 Skader 13
7 FORBEHANDLINGSMETODER 14
7.1 Rengjøring av eksisterende bruer 14
7.2 Vask og avfetting 14
7.2.1 Generelt 14
7.2.2 Klorider 14
7.2.3 Olje eller fett 14
7.3 Mekanisk rengjøring 14
7.3.1 Generelt 14
7.3.2 Syre-/korrosjonshindrende væsker 15
7.3.3 Temperatur- og luftforhold 15
7.3.4 Krav til blåsemiddel 15
7.3.5 Krav til blåseutstyr 15
7.3.6 Blåserensing 15
7.3.7 Stålbørsting/sliping, eksisterende bruer 16
7.3.8 Ultra high pressure waterjetting (vannjet) 16
7.4 Overflatens tilstand ved belegging 16
7.4.1 Visuell renhet 16
7.4.2 Ruhet 16
7.4.3 Fuktighet 16
7.4.4 Klorider 17
7.4.5 Støv/rester av blåsemiddel 17

7.4.6 Olje eller fett 17
7.4.7 Feil i belegg på underliggende strøk 17
7.4.8 Feil i toppstrøk 17
7.4.9 Overgang mellom mekanisk rengjort flate og intakt malingsfilm 17
7.4.10 Porer 17
7.4.11 Overlappingssoner 18
8 PÅFØRINGSMETODER 19
8.1 Malingsegenskaper/anvendelse 19
8.2 Tilgang, lagring og bruk av materialer 19
8.3 Påføringsutstyr 20
8.4 Tidsintervall 20
9 BELEGGSYSTEMER 21
9.1 System 1 21
9.2 System 2 21
9.3 System 3 21
9.4 System 4 22
9.5 System 5 22
10 INSPEKSJONER OG PRØVING 23
10.1 Generelt 24
10.2 Varsling 24
10.3 Inspeksjons- og måleutstyr 24
10.4 Tørrfilmtykkelse 24
10.4.1 Minimum og maksimum 24
10.4.2 Måling av tørrfilmtykkelse 25
10.5 Heftfasthetsprøve 25
10.5.1 Generelt 25
10.5.2 Termisk sprøytet belegg, sink 26
10.5.3 System 1 - 5 26
11 GODKJENNINGER 27
11.1 Generelt 27

1 HENSIKT OG OMFANG

Dette kapitlet omfatter overflatebehandling av stålkonstruksjoner, og dekker de viktigste kravene til overflatebehandling og påføring av beskyttende belegg.

Regelverket dekker all håndtering fra produksjon av stål til ferdig bru samt vedlikehold av eksisterende konstruksjoner.

2 STANDARDER

Følgende standarder gjelder for denne spesifikasjonen.

NS 476	Regler for godkjenning av inspektører for overflatebehandling
NS 1913	Slyngrenset og shop-primet stål Tekniske leveringsbetingelser
NS 1975	Metallbelegging Varmsprøyting av sink eller aluminium på jern eller stål
NS 1978	Uorganiske belegg Sinkbelegg påført ved stykkevis varmforsinking Generelle opplysninger og krav
NS 5415	Korrosjonshindrende malingsystemer for stålkonstruksjoner Retningslinjer
NS 8030	Overflatebelegg Prøving av vedheftningsevne Rissmetoden
NS-EN 971-1	Maling og lakk Termer og definisjoner for beleggmaterialer Del 1 Generelle termer
NS-EN 1274	Termisk sprøyting Pulver Sammensetning Tekniske angivelsesbetingelser
NS-EN ISO 3251	Maling og lakk Bestemmelse av ikke-flyktige bestanddeler (tørrstoff) i maling, lakk og bindemidler for maling og lakk (ISO 3251:1993)
NS - ISO 4624	Maling og lakk. Prøving av vedheftingsevne. (Paints and varnishes. Pull-off test for adhesion.)
ISO 2063	Metallic and other inorganic coatings - Thermal spraying. Zinc, aluminium and their alloys
ISO 2178	Non-magnetic coatings on magnetic substrates - Measurement of coating thickness - Magnetic method
ISO 2409	Paint and varnishes; cross-cut test
ISO 2808	Paint and varnishes; determination of film thickness
ISO 4628 part 1-6	Paints and varnishes. Evaluation of degradation of paint coatings. Designations of intensity, quantity and size of common types of defect. (Nedbryting av malingsbelegg med vurdering av bl.a. blærestørrelser og intensitet, krakelering, rusting, kritting, avflaking)
ISO 8501-1	Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Visual Assessment of Surfaces Cleanliness.

ISO 8502	Preparation of substrates before application of paints and related products; tests for the assessment of surfaces cleanliness
ISO 8503/1-4	Surface Roughness Characteristics of Blastcleaned Steel Substrates
ISO 8504/1-2	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods Part 1: General principles, Part 2: Abrasive blast-cleaning
ASTM D 4285	Standard Test Method for Indicating Oil or Water i Compressed Air
ASTM D 4752	Standard Test Method for Measuring MEK Resistance of Ethyl Silicate (Inorganic) Zinc-Rich Primers by Solvent Rub
ASTM D 4940	Standard Test Method for Conductimetric Analysis of Water Soluble Ionic Contamination of Blasting Abrasives
ASTM D 5162	Standard Practice for Discontinuity (Holiday) Testing of Nonconductive Protective Coating on Metallic Substrates
SSPC	Steel Structures Painting Manual Volume 1 & 2

Forkortelser:

ASTM	American Society for Testing Materials
NS	Norsk Standard
ISO	International Standard Organisation
NACE	National Assosiation of Corrosion Engineers
SSPC	Steel Structure Paint Council (En samling av amerikanske standarder)

3 GENERELLE KRAV

3.1 Helse, miljø og sikkerhet

Det vises til Jernbaneverkets trafikksikkerhetsbestemmelser [JD 300 - JD 390], Jernbaneverkets HMS-regelverk [1B-HMS] "Helse-, miljø-, og sikkerhetshåndbok", Arbeidsmiljøloven, Forurensningsloven, og andre relevante lover.

3.1.1 Hensyn til togframføring

Ved arbeider i eller nær trafikkert spor, samt nær strømførende ledninger og komponenter vises til Jernbaneverkets sikkerhetsregelverk [1B-HMS] "Helse-, miljø-, og sikkerhetshåndbok.

Arbeidene skal tilpasses togtrafikken.
Det skal hele tiden vurderes om det som følge av arbeidene kan komme hindringer inn i trafikkert spor eller føre til ulemper for togtrafikken. Hvis det er en risiko for dette, skal arbeidet umiddelbart stanses og forholdet rettes opp.

3.1.2 Sikkerhet for mannskap

Ved arbeider i eller nær trafikkert spor, samt nær strømførende ledninger og komponenter, Jernbaneverkets HMS-regelverk [1B-HMS] "Helse-, miljø-, og sikkerhetshåndbok".

For anlegg av spesiell karakter, kan det være aktuelt å iverksette tiltak utover minimumskravene.

Alle som arbeider på anlegget skal ha foreskrevet verneutstyr.

3.2 Kvalitetssikring

For produkter og arbeider som skal leveres i henhold til dette regelverket skal det utarbeides et kvalitetssystem basert på NS 9001/9002. Dette programmet skal godkjennes av Jernbaneverket før oppstart av ethvert arbeide.

3.2.1 Planlegging

Det skal framlegges en kvalitetsplan for prosjektet før arbeidet igangsettes. Planen skal godkjennes av Jernbaneverket, som også skal godkjenne eventuelle endringer før de iverksettes.

Kvalitetsplanen skal minst inneholde

- sikkerhetsplan
- HMS-tiltak
- framdriftsplan

- bemannings-/ressursplan
- hensyn til omgivelsene
- prosedyrer for å oppnå stilte krav

Ved vedlikehold der eksisterende maling inneholder bly, såkalt blymønje, skal det utarbeides en plan for å redusere forurensingen til et minimum.

3.2.2 Oversettelse av informasjon

Det skal finnes en akseptert oversettelse til norsk av relevant informasjon, som f.eks. spesifikasjoner, tekniske datablad etc. Disse skal i tillegg være tilgjengelige i hovedspråket til leverandøren/underleverandøren.

3.2.3 Utstyr og ettersyn av utstyr

Entreprenøren og/eller hans underentreprenør(er) skal framskaffe passende utstyr til å utføre alt arbeide som er behandlet i denne spesifikasjonen, inkludert utstyr for prøving og inspeksjon. Hvis utstyr som er framskaffet ikke er egnet til formålet, eller ikke holdes i god driftsmessig stand, kan arbeidet stoppes av Jernbaneverket. Kostnader som følge av forsinkelser forårsaket av disse forhold er ikke Jernbaneverkets ansvar.

3.3 Varsling av arbeider

Ved omfattende arbeider i felt skal følgende parter varsles skriftlig:

- offentlige instanser
- berørte grunneiere
- naboer

Ved spesielle forhold slik som drikkevann/vannforsyningsinteresser eller ved tettbebyggelse/bolighus skal kommunelegen varsles skriftlig.

Ved dyrket land/beiteland skal jordbrukssjefen varsles skriftlig.

3.4 Avfallsbehandling

Myndighetenes krav skal til en hver tid følges.

Brukt blåsemiddel med innhold av gammel blymønje skal deponeres i henhold til gjeldende forskrifter.

Rester av malingprodukter og tynnere skal behandles i henhold til gjeldende forskrifter. Jfr. produktenes sikkerhetsdatablader.

Entreprenør skal senest ved sluttfaktura dokumentere med originale kvitteringer fra avfallsmottak at alt avfall er levert på godkjent mottak. Det skal være samsvar mellom mengde forbrukt blåsemiddel, malingprodukter og tynnere, og mengde avfall som er levert til avfallsmottak.

4 KVALIFIKASJONER

4.1 Kvalifikasjon til entreprenør

Entreprenør skal ha erfaring fra tidligere arbeider med tilsvarende størrelse og kompleksitet. Jernbaneverket kan stille ytterligere krav til entreprenørens kvalifikasjoner ved kunngjøring av anbudet.

4.2 Kvalifikasjon til entreprenørers personell

4.2.1 Kvalifikasjon til operatører for malingspåføring

Personell som skal utføre blåserensing og malingpåføring, skal ha fagbrev som Maskin- og Industrimaler. Dersom andre enn personell med fagbrev skal utføre oppgaver som blåserensing og malingpåføring, må de før igangsetting av arbeidene, ha minimum 45 måneders dokumentert praksis innen fagområdene blåserensing og sprøytemaling, samt gjennomføre en prøve med godkjent resultat i blåserensing og malingpåføring i henhold til spesifiserte krav. Prøven kan utføres på en begrenset del av konstruksjonen. Eventuelle feil må repareres. Personellet som kvalifiseres må også vise at de forstår de spesifiserte krav, samt entreprenørens prosedyrer. De skal dessuten ha tilstrekkelig kjennskap til helse, miljø og sikkerhet, blåserensing-/sprøyteutstyr, malingsprodukter, blanding og tynning av malingene, malingers brukstid, krav til overflaterenhet m.m.

Prøven skal godkjennes av Jernbaneverket.

4.2.2 Kvalifikasjon til operatører til termisk sprøytede belegg

Før sprøytearbeidene begynner skal alle operatører til termisk sprøytede belegg utføre en praktisk sprøyteprøve. Det er bare operatører med tidligere erfaring fra termisk sprøyting som kan gå opp til prøven. Hver operatør skal sprøyte i henhold til spesifiserte krav et område på minimum 1 m^2 ferdig preparert og godkjent flate. Området skal være slik at operatøren får vist ferdigheter i sprøyting av horisontale og vertikale flater, vinkler og kanter. Resultatet skal tilfredsstille alle spesifiserte krav. Operatørene skal vise at de kjenner utstyret, og kan stille inn riktige sprøyteparametre. I tillegg skal de ha tilstrekkelig kjennskap til helse, miljø og sikkerhet, samt bruk av verneutstyr.

Prøven skal godkjennes av Jernbaneverket.

4.2.3 Kvalifikasjon til kvalitetsinspektør, ledere og formenn

Personell som utfører inspeksjon og verifikasjon (kvalitetsinspektør) skal være kvalifisert og ha minimum 4 års erfaring som FROSIO-inspektør i henhold til NS 476, med erfaring fra anlegg av tilsvarende størrelse og kompleksitet. Når det utføres blåserensing, termisk sprøyting eller malingpåføring skal en kvalitetsinspektør være tilstede i verkstedet eller på byggeplassen.

Assisterende FROSIO-inspektør kan utføre inspeksjon under oppsyn av en FROSIO-inspektør.

Ledere og formenn skal være kvalifisert på fagarbeidernivå, og bør dessuten være FROSIO-inspektører.

5 KRAV TIL DOKUMENTASJON

5.1 Dokumentasjon før utførelse

Alle krav stilt i dette regelverket skal dokumenteres skriftlig.

5.2 Dokumentasjon under utførelse av arbeid

Alle avtaler som er gjort under arbeidets gang, som ikke er i overensstemmelse med dette regelverket eller avtaler i tillegg til dette regelverket, skal være skriftlig og underskrevet av Jernbaneverket før den aktuelle arbeidsoperasjon tillates igangsatt.

Jernbaneverkets inspektør har ikke myndighet til på noen måte å endre denne spesifikasjonen, heller ikke til å gi entreprenøren råd som avviker fra denne spesifikasjonen.

Original dokumentasjon fra beskrevne inspeksjoner og prøvinger skal umiddelbart sendes Jernbaneverket som dokumentasjon for at stilte krav er oppnådd, eventuelle avvikrapporter skal også sendes med. All dokumentasjon skal være undertegnet av den som har utført inspeksjonen eller prøvingen.

Det skal utarbeides prosedyrer for behandling av avvik. Prosedyrene skal godkjennes av Jernbaneverket.

5.3 Sluttdokumentasjon

All dokumentasjon utgjør samlet sluttdokumentasjonen som håndteres etter de til en hver tid gjeldende rutiner i Jernbaneverket.

6 FORBEREDENDE ARBEIDER

6.1 Stillaser

Alle stillaser skal tilfredsstille gjeldende offentlige forskrifter.

Bygging og riving av faste stillaser skal utføres av godkjent/sertifisert stillasentreprenør.

Bygge- og inspeksjonliste skal utferdiges for alle stillaser. Kopi av listene skal oppbevares på anleggsområdet.

Avstander til strømførende ledninger og komponenter skal være i henhold til Jernbaneverkets sikkerhetsregelverk [1B-HMS]. Avstander til passerende tog skal være i henhold til krav til minste tverrsnitt, gitt i [JD 520] kap. 5 Konstruksjonsprofiler.

Stillasene skal kontrolleres jevnlig, minimum hver 14. dag. Stillasene skal alltid kontrolleres etter sterk vind, uvær eller andre unormale påvirkninger. Det skal være klare rutiner for å hindre overbelastning av stillaser og presenninger.

Stillasene skal være slik at inspeksjon og kontroll kan utføres på en betryggende måte.

Dersom konstruksjonen skal påføres større belastninger enn den er beregnet for, skal dette på forhånd være godkjent av Jernbaneverket. Belastningsberegninger for stillaser og presenninger skal forelegges Jernbaneverket for godkjenning før montering tillates igangsatt. De tillatte belastninger skal ikke overskrides.

Midlertidige sperringer skal være av en slik art at ingen kan forville seg inn i anleggsområdet.

6.2 Tildekking av konstruksjonsdeler

Landkar, pillarer, portalsteiner og andre konstruksjonsdeler som ikke skal overflatebehandles, skal dekkes til for å unngå skader fra blåserensing og malingsøl. Sviller og gangbaner skal skjermes på mest hensiktsmessig måte. Sporets ballast skal skjermes for forurensing av blåsemiddel.

6.3 Sveiser, skarpe kanter o.l.

Det vises til kapittel 8 Stål- og samvirkekonstruksjoner.

6.4 Maskering

Dersom ikke annet er spesifisert skal ikke aluminium, kobberlegeringer, rustfritt stål og isolasjon med rustfri mantling, males. Flater som ikke skal males skal maskeres for å unngå ødeleggelse og oversprøyting under utførelse av overflatebehandlingen. Dette gjelder også tilliggende områder til flater der overflatebehandlingen skal repareres.

Dersom ikke annet er spesifisert, skal følgende ikke behandles:

- smørenipler og rørdeler
- maskerte overflater
- kontaktflater for pakninger
- gjengeforbindelser
- friksjonskoblingsflater
- skilt som inneholder utstyrsbetegnelser, navn eller spesielle instruksjoner og som er festet til eller er del av en enhet
- elektriske kabler, merker og kabelgater
- sikkerhetsutstyr

6.5 Overflatebehandling av friksjonsflater

Alle friksjonsflater (anleggsflate mellom lager og stålkonstruksjon regnes som friksjonsforbindelse) skal males med det samme system som områdene rundt. Det vises for øvrig til Statens Vegvesens Håndbok 026 pr. 85.25 c).

Alle friksjonsflater skal beskyttes under transport.

6.6 Overflatebehandling av mekaniske knutepunkter

Mekaniske knutepunkter skal overflatebehandles med det samme system som områdene rundt. Etter at overflatebehandlingen er avsluttet, skal knutepunktets bevegelige anleggsflater beskyttes med fett.

6.7 Skader

Skader, deformasjoner, sprekker, løse bolter o.l. som oppdages under arbeidet, skal straks rapporteres til Jernbaneverket.

7 FORBEHANDLINGSMETODER

Rensing skal ikke utføres i nærheten av malingsarbeide eller i nærheten av andre overflater som er ømtålige for støv eller vann. Åpninger i maskiner og instrumenter skal være fullstendig tildekket før rensingen starter. Forhåndsregler skal være tatt for å unngå skader på tilgrensende områder, og belegg som skal beholdes.

7.1 Rengjøring av eksisterende bruer

På eksisterende bruer skal konstruksjonen og tilliggende lageravsatser rengjøres for pukk, jord, rester av gammelt trevirke m.m. før videre behandling utføres. Gjenstandene fjernes om nødvendig med kost eller spyling med vann.

Kabler og elektriske innretninger og deres oppheng som ikke lenger er i bruk, skal etter påvisning av Jernbaneverket, fjernes fra stålkonstruksjonene.

7.2 Vask og avfetting

7.2.1 Generelt

På eksisterende bruer skal det foretas vask og avfetting før videre behandling utføres.

Utførelse i henhold til SSPC-SP1 inntil stilte kvalitetskrav er oppnådd.

7.2.2 Klorider

Maksimalt innhold av løslige forurensninger som samles opp på den blåserensede flaten ved anvendelse av ISO 8502-6 og destillert vann, skal ikke overstige en ledningsevne tilsvarende et NaCl-innhold på 20 mg/m^2. Andre, ekvivalente metoder kan tillates benyttet. Minimum 1 prøve pr. 500 m^2.

7.2.3 Olje eller fett

Fjernes i en slik grad at restenes mengde ikke fører til redusert heft for maling som skal påføres. 100% visuell inspeksjon. Jevnlig inspeksjon og vedlikehold av maskiner og utstyr.

7.3 Mekanisk rengjøring

7.3.1 Generelt

Før mekanisk rengjøring utføres, skal flatenes renhet tilfredsstille krav nevnt under vask og avfetting.

7.3.2 Syre-/korrosjonshindrende væsker

Syrevask, og annet rengjøringsmiddel eller løsningsmidler inkludert væsker som har til formål å forhindre korrosjon, skal ikke benyttes på metalloverflater etter at de er blitt blåserenset.

7.3.3 Temperatur- og luftforhold

Mekanisk rengjøring skal ikke utføres hvis noen overflater er fuktige, eller kan bli fuktige før påførelse av primer (grunningsmaling).

Mekanisk rengjøring skal ikke utføres når den relative fuktighet er høyere enn 85 %.

Kravene i dette avsnittet gjelder ikke ultra high pressure waterjetting (vannjet).

7.3.4 Krav til blåsemiddel

Blåsemiddelet skal:

- gi en overflateruhet som foreskrevet for de respektive belegg
- være tørt og fritt for forurensninger
- ikke være elektrisk ledende
- være emballert i produsentens originale emballasje fram til umiddelbart før bruk
- tilfredsstille krav i gjeldende forskrifter
- være merket i henhold til gjeldende forskrifter

7.3.5 Krav til blåseutstyr

Ved blåserensing skal den komprimerte lufta være fri for vann og olje.

Lufttilførselen skal være utstyrt med effektive filtre og væskeutskillere, som skal renses og tømmes/byttes planmessig.

Trykk og kapasitet på blåseutstyret skal minst være 7 kg/cm^2 og 10 m^3/minutt/dyse.

Vinkelmunnstykker skal være tilgjengelige for blåserensing av overflater i nisjer og vinkler som er vanskelig tilgjengelig med rette munnstykker.

Mindre blåserenseutstyr, inklusiv utstyr for støvfri blåserensing, skal være tilgjengelig for mindre oppretting/flekkingsarbeider.

7.3.6 Blåserensing

100% visuell inspeksjon av alle flater
Beskreven renhet skal beholdes inntil belegging er utført.

Flater som skal metalliseres:
Visuell renhet ISO 8501-1 Sa 3
Ruhet ISO 8503 grad Medium G 50-85µm R_{y5}
1 prøve pr. enhet, eller for hver 10 m^2.

Flater som skal påføres maling:
Visuell renhet ISO 8501-1 Sa 2 ½
Ruhet i henhold til malingleverandørens datablad for den aktuelle maling. 1 prøve pr. enhet, eller pr. dag.

7.3.7 Stålbørsting/skraping/sliping, eksisterende bruer

Ved vedlikehold av eksisterende bruer kan Jernbaneverket akseptere at det ved koblingspunkter mellom konstruksjon og stillas rengjøres til minimum ISO 8501-1 St 2.

7.3.8 Ultra high pressure waterjetting (vannjet)

Kan tillates brukt der stålflatene allerede har en ruhet (ISO 8503 G R_{y5}) som tilfredsstiller kravene til det aktuelle belegg.

Inntil offisiell standard foreligger, benyttes malingleverandørs veiledning for renhet. Rensing tilsvarende ISO 8501-1 Sa 2 ½, grad av flyrust ved malingpåføring skal være Medium eller bedre.

Overskudd av flyrust skal fjernes.

7.4 Overflatens tilstand ved belegging

7.4.1 Visuell renhet

Som spesifisert under det aktuelle punkt i avsnitt 7.3. 100% inspeksjon av alle flater.

7.4.2 Ruhet

Som spesifisert i avsnitt 7.3.6. 1 prøve pr. enhet eller pr. dag.

7.4.3 Fuktighet

Ståltemperaturen skal ved malingpåføring være minimum 3°C over duggpunktet, og ved metallisering minimum 5°C over duggpunktet. Relativ luftfuktighet skal ikke være høyere enn som angitt for det aktuelle belegg.

Ingen maling skal påføres når lufttemperaturen er høyere enn 35 °C.

Målinger foretas før og etter at arbeidene utføres, i tillegg minst to ganger pr. skift ved værforandring, og foretas i nærheten av objektet.

7.4.4 Klorider

Jfr. avsnitt 7.2.2.

7.4.5 Støv/rester av blåsemiddel

Fjernes i en slik grad at restenes mengde og størrelse ikke overskrider grad 2 i ISO 8502-3, minimum 1 tapeprøve pr. 100 m^2.

7.4.6 Olje eller fett

Jfr. avsnitt 7.2.3.

7.4.7 Feil i belegg på underliggende strøk

Underliggende strøk skal være fritt for feil, fritt for rester av blåsemiddel samt ha spesifisert tørrfilmtykkelse før neste strøk tillates påført. Hvert strøk skal påføres jevnt over hele flaten. 100 % visuell inspeksjon. Tørrfilmtykkelsesmålinger utføres i henhold til avsnitt 10.4. Eventuelt andre prøvinger for å avdekke feil.

7.4.8 Feil i toppstrøk

I tillegg til krav nevnt for de underliggende strøk, skal toppstrøket være uten glansskjolder, ha et enhetlig utseende og skal minst ha tykkelse til å dekke fargetoning på underliggende strøk. Reparasjoner av toppstrøk skal utføres slik at de blir minst mulig synlige. 100 % visuell inspeksjon. Tørrfilmtykkelsesmålinger i henhold til avsnitt 10.4. Eventuelt andre prøvinger for å avdekke feil.

7.4.9 Overgang mellom mekanisk rengjort flate og intakt malingsfilm

Skal være jevn og gradert. 100% visuell inspeksjon.

7.4.10 Porer

Porer av luft, andre gasser, og/eller løsemiddeldamp som opptrer i den påførte malingen er en malingsskade, midlertidig eller permanent. Hvis slike porer oppdages i malingsfilmen, eller at det er pålagt av Jernbaneverket, skal en prøving i henhold til vedlegg 9c "Vurdering av porer i

malingsfilm" utføres. Hvis malingsfilmen ikke tilfredsstiller kriteriene i vedlegg 9c, skal malingen fjernes og overflaten males på nytt på entreprenørens bekostning.

7.4.11 Overlappingssoner

Overlappingssoner skal godkjennes av Jernbaneverket. Tykkelsen kan godkjennes å være større enn den spesifiserte verdien hvis følgende er oppfylt:

- Malingsintervallet skal være innenfor malingleverandørens anbefalinger (datablad).
- Tykkelsen av tørr malingsfilm, påført innen et malingsintervall, skal ikke overstige maksimum filmtykkelse for den individuelle type maling.

All relevant informasjon skal inkluderes i den daglige rapporten, ref. vedlegg 9.a.

8 PÅFØRINGSMETODER

8.1 Malingsegenskaper/anvendelse

Konstruksjonene vil etter sin beliggenhet bli å regne i henhold til korrosjonsklasse 3 i NS 5415. Levetid for beskyttende belegg skal minst være klasse H1 (ISO 4628 Ri 0, 0(S0)). Malingleverandøren må dokumentere at produkter som skal benyttes, tilfredsstiller kravene til levetid og er egnet for formålet.

De ulike malingprodukter og deres tilsetninger utgjør et bestemt beleggsystem og skal alle leveres av samme leverandør. Dersom forskjellige leverandører benyttes, må det dokumenteres at produktene er kompatible.

Jernbaneverket skal godkjenne det beleggsystemet som skal benyttes, være seg rent malingssystem eller duplekssystem. Dette gjelder også malinger og tilsatsmaterialer til termisk sprøyting. Endringer skal ikke iverksettes uten Jernbaneverket skriftlige godkjenning.

Det skal fortrinnsvis være forskjellige fargetonenyanser på hvert strøk. Fargen på toppstrøket bestemmes av Jernbaneverket.

8.2 Tilgang, lagring og bruk av materialer

All maling, løsemidler og tynnere skal leveres av entreprenøren i originale, uåpnede beholdere med leverandørens merkelapp og instruksjoner.

Etiketten skal inneholde produktnavn, og navn/adresse til norsk produsent eller importør samt handelsnavn, navn og mengde i vekt% av de stoffene som bidrar mest til klassifiseringen. Videre skal etiketten inneholde advarselssetninger for fare og risiko ved bruk og oppbevaring samt symbol og fareklasse for brannfare/eksplosjonsfare, helsefare og YL-merking i henhold til norske myndigheters krav og forskrifter.

Etiketten skal inneholde et produksjonsnummer ("Batch nr.") som indentifiserer produktet mht. produksjonssted og produksjonsdato.

Malinger skal lagres i henhold til leverandørens anbefalinger.

Produktene skal benyttes i henhold til malingleverandørens datablad.

Malingsprodukter som har overskredet tillatt oppbevaringstid, eller som er levret, gelatinert eller forringet på annen måte skal ikke brukes. Dette gjelder ikke for tiksotropiske malinger som kan omrøres for å oppnå normal konsistens.

For to-komponente malinger skal korrekt blandingsforhold og tillatt brukstid (pot-life) etter blanding være tydelig merket på beholderens etikett. Brukstiden skal ikke overskrides. Når brukstiden er utløpt, skal sprøyteutstyret tømmes og rengjøres. Gjenværende maling, herdet i fast form, kasseres. Jfr. avsnitt 3.4 Avfallsbehandling.

8.3 Påføringsutstyr

Metode for påføring skal være styrt av malingleverandørens anbefalinger for den spesifikke maling som påføres. Hovedmetode skal dog være høytrykksprøyting.

Påføringsutstyret skal være i henhold til malingleverandørens anbefalinger for dyseåpning, sprøytevinkler, forstøvningstrykk osv.

Påføring med rull er ikke akseptert ved det første malingsstrøk og for toppstrøk, hvis det ikke er absolutt nødvendig på grunn av konstruksjonen. Bruk av rull skal være skriftlig godkjent av Jernbaneverket før arbeidene igangsettes.

Når maling påføres med pensel, skal penselene være av en slik type og kvalitet at de gir en god påføring av malingen. Maling med pensel skal utføres slik at man oppnår et jevnt strøk, og så ensartet tykkelse som mulig. Det skal ikke bli noen dype eller skadelige merker etter penselen.

På og rundt naglehoder, på endeflater og skarpe kanter og på flater som er vanskelig tilgjengelige med sprøytemaling, skal det, før sprøytemaling av det aktuelle strøk, flekkes/stripemales med pensel for å oppnå tilstrekkelig tørrfilmtykkelse på alle flater.

For å unngå for høye tørrfilmtykkelser på grunn flere overlappinger på vanskelig tilgjengelige flater kan malingen påføres ved sprøyting i flere tynne kryssganger eller påføres med pensel.

Den spesifiserte tørrfilmtykkelsen skal alltid oppnås, ved bruk av flere strøk hvis nødvendig.

8.4 Tidsintervall

Malingleverandørens minimum respektive maksimum malingsintervall skal følges.

Overflater forbehandlet ved mekanisk rengjøring til ISO 8501-1 St 2 eller bedre, skal grunnes før det er tegn til forringelse i forhold til spesifisert standard, og maksimalt 24 timer etter at den mekaniske rengjøringen er utført.

Vått - til - vått påføring vil ikke bli akseptert.

9 BELEGGSYSTEMER

9.1 System 1

Ståloverflatens tilstand	**Forbehandling**	**Beleggsystem**	**Tørrfilmtykkelse (TFT) (mm)**
Nytt stål	Renhet: ISO 8501-1 Sa 3 Ruhet: ISO 8503 grad Medium G 50-85 µm R_{y5}	Termisk sprøytet sink Epoksy tie-coat Epoksy mastik Polyuretan	Min. 125 25 - 50 Min. 125 Min. 60 Totalt min. 335
Jfr. relevante krav i avsnitt 7 og 8.			

9.2 System 2

Ståloverflatens tilstand	**Forbehandling**	**Beleggsystem**	**Tørrfilmtykkelse (TFT) (mm)**
Malingsfilm er nedbrutt og stålet er korrodert	Renhet: ISO 8501-1 Sa 2 ½ Ruhet: ISO 8503 grad Medium G 50-85 µm R_{y5}	Epoksy mastik Polyuretan	2 x 125 Min. 1 x 60 Totalt min. 310
Generelle krav: Ved koblingspunkter mellom konstruksjon og stillas kan byggherren godkjenne rengjøring til renhetsgrad minimum ISO 8501-1 St 2. Jfr. relevante krav i avsnitt 7 og 8.			

9.3 System 3

Ståloverflatens tilstand	**Forbehandling**	**Beleggsystem**	**Tørrfilmtykkelse (TFT) (mm)**
Dekkstrøk er nedbrutt, intakt blymønje eller metallisering	Renhet: Maling som skal beholdes skal ha slik kvalitet at ny maling kan påføres med et godt resultat. Det samlede beleggsystem skal tilfredsstille kravene til heft.	Epoksy mastik Polyuretan	2 x 125 Min. 1 x 60 Totalt min. 310
Jfr. relevante krav i avsnitt 7 og 8.			

9.4 System 4

Ståloverflatens tilstand	Forbehandling	Beleggsystem	Tørrfilmtykkelse (TFT) (µm)
Dekkstrøk er delvis intakt	Renhet: Maling som skal beholdes skal ha slik kvalitet at ny maling kan påføres med et godt resultat. Det samlede beleggsystem skal tilfredsstille kravene til heft.	Epoksy mastik Polyuretan	1 x 125 Min. 1 x 60 Totalt min. 310
Jfr. relevante krav i avsnitt 7 og 8.			

9.5 System 5

Ståloverflatens tilstand	Forbehandling	Beleggsystem	Tørrfilmtykkelse (TFT) (µm)
Svilleopplegg	Renhet: ISO 8501-1 Sa 2 ½ Ruhet: Iht. maling-leverandørens dataark	Glassflak polyester	Min. 1 x 1000
		eller	
	Renhet: ISO 8501-1 Sa 2 ½ Ruhet: ISO 8503 grad Medium G 50-85 µm R_{y5}	Sinketylsilikat	1 x min. 75, maks 150
		eller	
	Renhet: ISO 8501-1 Sa 3 Ruhet: ISO 8503 grad Medium G 50-85 µm R_{y5}	Termisk sprøytet sink Epoksy tie-coat	1 x 125 1 x 25 - 50 Totalt min. 150
Jfr. relevante krav i avsnitt 7 og 8.			

10 INSPEKSJONER OG PRØVING

Inspeksjon og prøving skal utføres i henhold til tabell 10.1. Overflatene skal være tilgjengelige inntil den enkelte arbeidsoperasjon er godkjent av Jernbaneverket, jfr. avsnitt 11.

Tabell 10.1 Inspeksjon og prøving

Type prøve	**Metode**	**Hyppighet**	**Akseptkriterie**	**Konsekvens**
Klimaforhold (se 7.4.3)	Luft- og ståltemperatur. Relativ fuktighet. Duggpunkt.	Før og etter rensing eller belegging + 2 ganger pr. skift	Iht. spesifiserte krav	Ingen blåsing eller belegging
Visuell undersøkelse	Visuell for skarpe kanter, sveise- og sprøytebånd, rustgrad o.l.	100 % av alle flater	Ingen skader, ref. spesifiserte krav	Reparasjon av skader
Renhet	a) ISO 8501-1 b) ISO 8502-3 (se 7.4.5)	a) 100 % av alle flater b) 1 prøve pr.100m^2 (se 7.4.2)	a) Iht. spesifiserte krav b) Maks. mengde og størrelse grad 2	a) Ny rensing b) Ny rengjøring og prøving inntil aksept
Klorider	ISO 8502-6 eller tilsvarende	1 prøve pr. 500m^2	Maks. konduktivitet tilsvarende 20 mg/m^2 NaCl	Ny rengjøring og prøving inntil aksept
Ruhet	Komparator (ISO 8503)	Hver komponent eller hver dag	Iht. spesifiserte krav	Ny blåserensing
Visuell undersøkelse av belegg	Visuell for å fastslå: • herding • forurensning • innestengte løsemidler • nålestikk/popping • sig • overflatefeil • helligdager • overgangsoner	100 % av alle overflater for hvert strøk	Iht. spesifiserte krav	Reparasjon av skader
Filmtykkelse	SSPC-PA 2 kalibrering på glatt overflate uten korreksjon for ruhet	SSPC-PA 2	SSPC-PA 2 og dataark for malingsssystem	Reparasjon, ekstra belegg eller ny belegging etter hensiktsmessighet
Adhesjon	ISO 4624 med bruk av pneumatisk eller hydralisk utstyr	1 måling pr 50-500 m^2 Jfr. avsnitt 10.5	Iht. spesifiserte krav	Belegget underkjennes

10.1 Generelt

De beskrevne inspeksjoner og prøvinger utføres og bekostes av entreprenør. Det samme gjelder utbedring etter prøving.

Jernbaneverket kan på eget initiativ foreta egne inspeksjoner og prøvinger. Disse inspeksjoner og prøvinger fratar ikke entreprenøren ansvaret for å utføre arbeidet i samsvar med god malingspraksis og til den standard som denne spesifikasjonen tilsier. Dersom Jernbaneverket krever det, skal entreprenøren skaffe til veie stikkprøver av malingsprodukter og blåsemiddel for analyser og prøving. Jernbaneverket kan øke eller redusere prøveomfanget.

Alt arbeid som dekkes av dette regelverket skal til enhver tid være tilgjengelig for inspeksjon Jernbaneverkets representant og/eller inspektør.

Jernbaneverket underkjenner arbeider som ikke er utført i henhold til reglene.

All skade eller ringere belegg på grunn av dårlig arbeid, bruk av utilfredstillende produkter eller utstyr, skal utbedres på entreprenørens bekostning.

10.2 Varsling

Jernbaneverket skal gis melding før oppstart av ethvert arbeide som denne spesifikasjonen dekker. Dette inkluderer også arbeid som blir foretatt på byggeplassen. Når arbeidet pågår, skal Jernbaneverkets representant bli gitt minst 4 timers varsel for å godkjenne forandring av tidspunkt for oppstart av en aktivitet. Jernbaneverket kan kreve at malingleverandørens inspektør skal bli tilsvarende varslet. Ingen overflatebehandling og/eller malingpåføring, skal gjøres i fravær av Jernbaneverkets representant, uten dennes samtykke. Hvorvidt Jernbaneverkets representant er tilstede under det aktuelle arbeid, eller ikke, skal bli etter vedkommendes egen bedømming.

10.3 Inspeksjons- og måleutstyr

Inspeksjons- og måleutstyr skal være av anerkjent fabrikat og det skal kalibreres, oppbevares og benyttes i henhold til relevante standarder eller produsentens bruksanvisning.

Alt utstyr som er nødvendig for å foreta de inspeksjoner og prøvinger som er nevnt i denne spesifikasjonen skal være tilgjengelig i verksted eller på byggeplassen og skal skaffes til veie og bekostes av entreprenøren.

10.4 Tørrfilmtykkelse

10.4.1 Minimum og maksimum

For stor tykkelse kan være like skadelig som for liten tykkelse på grunn av innestengte løsemidler og dårlig herding.

Hvor maksimum tørrfilmtykkelse ikke er spesifisert i denne spesifikasjonen, skal tykkelsen for hvert strøk være i henhold til siste revisjon av malingleverandørens datablad.

- For sinkbelegg aksepteres det ingen enkeltavlesninger under 100 μm. Antall enkeltavlesninger mellom 100 - 125 μm får ikke overstige 20 % av det totale antallet enkeltavlesninger.

  Avleses det en enkeltverdi mellom 120 og 150 μm skal det innenfor et område på 8 cm rundt den avleste enkeltverdien tas 4 nye enkeltmålinger. Den aritmetiske middelverdien, gjennomsnittet, av de 5 avlesningene skal ikke være mindre enn 105 μm. Er undertykkelsen i en overlappsone, skal målingene konsentreres langs overlappsonen. Høyeste tillatte enkeltavleste beleggtykkelse er 300 μm.

- Tørrfilmtykkelse for tie coat måles ikke på den termisk sprøytede flaten. Derimot skal våtfilmtykkelsen kontrolleres jevnlig.

  Byggherren kan forlange at prøveplater sprøytes samtidig med tie coat for kontroll av tørrfilmtykkelsen.

- For de øvrige malingstrøkene aksepteres det enkeltavlesninger ned til 80 % av minimum tørrfilmtykkelse. Antall avlesninger mellom minimum tørrfilmtykkelse og 80 % av minimum tørrfilmtykkelse skal ikke overstige 20 % av det totale antallet enkeltavlesninger.

10.4.2 Måling av tørrfilmtykkelse

Tørrfilmtykkelse skal måles på områder med vanskelig tilkomst for sprøytemaling og på alle andre overflater jevnt fordelt. 2 - 3 målinger pr. m^2 skal tas på bjelker og avstivere, og 1 - 2 målinger pr. m^2 på andre overflater.

Når for lave tykkelser er funnet på en overflate, skal et område på ca. 1 · 1 m rundt det punket som ble målt merkes. Målt tørrfilmtykkelse for dette punktet, eller arealet, skal være den aritmetiske middelverdien av 10 enkeltmålinger jevnt fordelt på den merkede overflaten. Hvis middelverdien viser en malingstykkelse under den spesifiserte tykkelsen, skal området overmales slik at spesifisert tørrfilmtykkelse oppnås. Hvis middelverdien viser en tørrfilmtykkelse over den spesifiserte tykkelse, skal det forholdes som i avsnitt 7.4.11.

10.5 Heftfasthetsprøve

10.5.1 Generelt

Heftfasthet skal prøves i henhold til ISO 4624 Hydraulisk utstyr (PAT-GM01 e.l. kalibreres mot PAT kalibreringsenhet GM03).

10.5.2 Termisk sprøytet belegg, sink

Det skal tas 1 prøve pr. 50 m^2 (3 dollies). Første "dolly" trekkes til brudd i belegget. Dersom avlest verdi er over minimumskravet, kan de øvrige 2 "dolliene" trekkes inntil kravet er innfridd. Jernbaneverket kan kreve at ytterligere prøver blir utført.

Krav til heftfasthet er minimum 3,5 MPa med gjennomsnitt 5 MPa. De samme kravene gjelder både for lysbuesprøyting som for flammesprøyting.

10.5.3 System 1 - 5

Det skal tas 1 prøve pr. 500 m^2 (3 dollies). For bruer mindre enn 500 $m^{2,}$ 1 prøve pr. bru. Jernbaneverket kan kreve at ytterligere prøver blir utført.

Ved testing av fullt system skal malingen herde minimum 3 uker ved minimum 15^oC etter siste påføring. Akseptkriteriet for fullt system er minimum heftfasthet 3,5 Mpa.

11 GODKJENNINGER

11.1 Generelt

Hver arbeidsoperasjon for den aktuelle flate skal være skriftlig godkjent av Jernbaneverkets representant før neste arbeidsoperasjon tillates igangsatt.

Forut for Jernbaneverkets inspeksjon skal entreprenøren foreta inspeksjon i egen regi, og eventuelle utbedringer foretas. Det skal gå minst 24 timer mellom påføring av maling og Jernbaneverkets inspeksjon. Entreprenøren skal skriftlig varsle Jernbaneverkets representant når flater er klargjort for inspeksjon. Slikt varsel skal være Jernbaneverkets representant i hende minst 24 timer før inspeksjonen er planlagt foretatt.

På flater der utførte arbeider ikke er i henhold til denne spesifikasjonen, eller der det er benyttet andre produkter enn de godkjente, skal utbedring foretas på entreprenørens bekostning, før videre arbeider tillates igangsatt.