

Inspectie buitenschilderwerk

Staalconstructie
Metrostation Sloterdijk

Rapportgegevens

VAC20101760RAP

21 april 2010

Elwin Buikema

Opdrachtgegevens

GVB

1E054VAC01

©1993-2011 Verf Advies Centrum B.V., alle rechten voorbehouden. Vermenigvuldiging en/of openbaar maken door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, is slechts toegestaan na schriftelijke toestemming van het Verf Advies Centrum. Op al onze diensten zijn onze algemene voorwaarden voor dienstverlening van toepassing.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Opdracht	3
1.2	Projectinformatie	3
1.3	Doel van het onderzoek	3
1.4	Meetresultaten inspectie	3
1.5	Algemeen	3
2	Inspectie	6
2.1	Waarnemingen	6
2.2	Laagdikte	9
2.3	Hechting	9
2.4	Poriën in verflagen	9
2.5	Monsteronderzoek (laboratorium)	9
3	Bespreking	10
3.1	3D en 2D liggerconstructie	10
3.2	Overige onderdelen	11
	Bijlage 1 : Laagdiktemetingen	I
	Bijlage 2 : Bindmiddel analyse	II

1 Inleiding

1.1 Opdracht

In opdracht van het GVB heeft het Verf Advies Centrum een inspectie uitgevoerd. De belangrijkste bevindingen van de inspectie zijn beknopt omschreven in het hoofdstuk bespreking. In deze rapportage zijn ook een aantal foto's opgenomen met een korte beschrijving van veel voorkomende gebreken. Het advies is direct opgenomen in het bestek.

Dit inspectierapport maakt deel uit van de werkzaamheden zoals deze staan omschreven in onze offerte van 13 juli 2009, met als kenmerk VAW20091903OFF en uw opdrachtbevestiging van 18 september 2009 met als ordernummer 4502013182.

1.2 Projectinformatie

Het metrostation Sloterdijk van GVB is direct naastgelegen aan het treinstation Sloterdijk van NS. Het metrostation beslaat 2 verdiepingen en loopt deels over een aantal treinsporen. De inspectie heeft betrekking op het brandwerende verfsysteem dat is toegepast op de wit geschilderde staalconstructies.

1.3 Doel van het onderzoek

Het bepalen van de onderhoudsconditie van de verschillende ondergronden en de eventueel daarop aangebrachte afwerksystemen. Hiervoor is het werk op 8 en 19 februari 2010 geïnspecteerd waarbij de volgende aspecten aan de orde zijn gekomen:

- het visueel beoordelen van de conditie van het materiaal, de constructie en het schilderwerk,
- het steekproefsgewijs vaststellen van de opbouw van het verfsysteem en de laagdikte inclusief de onderliggende zinklagen.
- het uitvoeren van hechtproeven volgens ISO 2409/ASTM D3359,
- het meten van poriën in het verfsysteem
- het onderzoeken waardoor eventuele schade en degradatie wordt veroorzaakt.

1.4 Meetresultaten inspectie

De inspectie is gebaseerd op een steekproef waardoor het niet mogelijk is om de exacte kwantiteit van de gebreken vast te stellen.

1.5 Algemeen

De onderdelen van de verschillende staalconstructies, die behoren tot deze inspectie, zijn als volgt te benoemen.

Niveau 0:

- S0) Buizenconstructie
- S1) 3D liggerconstructies (horizontaal)
- S2) 3D liggerconstructies (diagonaal)
- S3) 2D liggerconstructie (verbind de 3D liggers onderling)
- S4) IPE liggers (waar de betonelementen opliggen)
- S5) Lift staalconstructie (halve kolommen)

Niveau 1:

- S6) Portaalconstructie (ronde kolommen met een IPE ligger)
- S7) IPE liggers (onderdeel van de dakconstructie, rood afgeschilderd)
- S8) Kruisverbanden (bestaande uit buisprofielen)
- S9) Balusters
- S10) Vloerrand
- S11) Overige onderdelen (toegangspoorten, zitbanken, hekwerk, bewegwijzering, camera's, etc.)



Niveau 0



Niveau 0 / 1



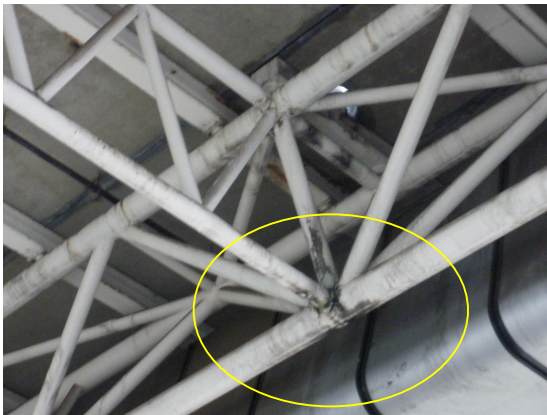
Niveau 1

2 Inspectie

2.1 Waarnemingen

Tijdens de inspectie zijn de volgende gebreken waargenomen:

- Structureel komen kleine beschadigingen voor in de brandwerende coating ter plaatse van de aansluiting van 3D op de 2D liggersconstructies.
- Op enkele plaatsen komen kleine beschadigingen voor in de brandwerende coating op de 3D en 2D liggerconstructies.
- 3D en 2D liggerconstructies vertonen rondom, over de volledige lengte, craquelé/barstvorming in het brandwerende verfsysteem.
- 3D liggerconstructies en aangelaste onderdelen (voetplaten e.d.) vertonen met enige regelmaat corrosie.
- Plaatselijk is oppervlakte corrosie geconstateerd op diverse stalen liggerconstructies.
- Incidenteel is spleetcorrosie waargenomen bij stalen onderdelen die onderling zijn verbonden door kettinglassen.
- Op enkele plaatsen komt corrosie voor op de kolommen van de liftconstructie, ter plaatse van de lasnaden.
- Plaatselijk onthecht de witte toplaag op onderliggende brandwerende verflagen.
- Plaatselijk komt corrosie voor bij boutverbindingen, kopplaten en overige bevestigingsmiddelen.
- Mechanische verfschade komt regelmatig voor bij kolommen tot een hoogte van 2.5 meter boven het vloerniveau.
- Mechanische verfschade aan overige onderdelen, zoals zitbanken, lampen en informatieborden.
- Sterke vervuiling op het verfsysteem bij de complete staalconstructie.
- De onderdelen met de coderingen S1, S2 en S3 (zie foto's hoofdstuk 1) zijn met een brandwerende coating behandeld.



Beschadigde brandwerende coating op de aansluiting van 2D en 3D liggerconstructies.



Kleine beschadigingen in de brandwerende coating van de 2D en 3D liggerconstructies.



Craquelé in het verfsysteem op de buizen van de 2D en 3D liggerconstructies.



Corrosie in de knik van een 3D liggerconstructie.



Oppervlakte corrosie op een stalen liggerconstructie.



Spleetcorrosie op de aansluiting van twee stalen onderdelen, tussen de kettinglassen.



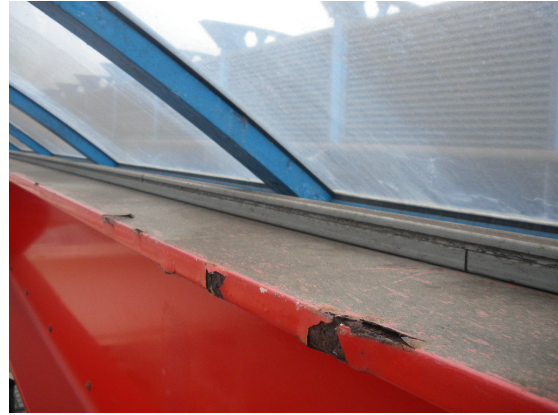
Corrosie op de lasnaad, ter plaatse van de half ronde kolommen van de liftconstructie.



Corrosie op een koppelplaat.



Mechanische verfschade op ronde kolommen tot 2.5 meter hoogte van het vloerniveau.



Vervuiling op het verfsysteem en corrosie IPE-profiel.

2.2 Laagdikte

Metingen van de laagdikte zijn uitgevoerd met een geijkte Defelsko laagdiktemeter conform de norm ISO 2808.

Bij 12 verschillende onderdelen zijn 125 laagdiktemetingen uitgevoerd bij de verschillende verfsystemen. De gemiddelde laagdikte is als volgt:

- 2D en 3D liggerconstructie: 1.650 tot 1.900 μm , brandwerend verfsysteem (onderdeelcode S1, S2 en S3).
- Vloerrand perron: 66 μm (onderdeelcode S1, S2 en S3).
- Leuning: 226 μm
- Kolom lift: 80 μm (onderdeelcode S5).
- Ligger portaal 436 μm (onderdeelcode S6).
- IPE ligger: 442 μm (onderdeelcode S7).
- Kolom: 495 μm (onderdeelcode S6).

2.3 Hechting

Steekproefsgewijs de hechting van de toplagen van het brandwerende verfsysteem bepaald conform ASTM-D3359. Alle 20 metingen zijn beoordeeld als zeer goed tot goed.

2.4 Poriën in verflagen

Met een poriëntester, die door middel van een stroomdoorgang met behulp van een elektrolyt meet, wordt zorgvuldig gecontroleerd in hoeverre poriën en kratertjes in de bescherm lagen voorkomen.

Onderdeel	Omschrijving	Aantal metingen	Poriën vastgesteld
S1	3D liggerconstructie	5	0%
S3	2D liggerconstructie	5	0%
S10	Vloerrand	5	100%

2.5 Monsteronderzoek (laboratorium)

De volgende monsters zijn in een laboratorium onderzocht:

Monster nr.	Omschrijving	Kleur	Doel onderzoek
02-02-10/0082/A	Verfschilfer	Wit	Bepalen type bindmiddel
02-02-10/0082/B	Verfschilfer	Wit	Bepalen type bindmiddel

De resultaten zijn als volgt:

Monster nr.	Omschrijving	Type bindmiddel
02-02-10/0082/A	Brandwerende onderlaag	Gemodificeerde acrylaat
02-02-10/0082/A	Toplaag	Polyurethan
02-02-10/0082/B	Brandwerende onderlaag	Gemodificeerde acrylaat
02-02-10/0082/B	Toplaag	Polyurethan

De onderzoeksmethode staat nader omschreven in het rapport in bijlage 2.

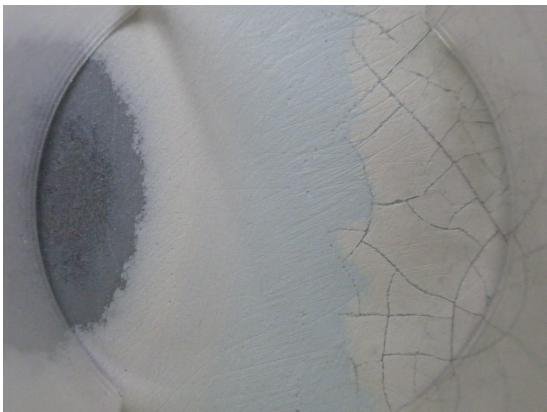
3 Bespreking

3.1 3D en 2D liggerconstructie

De 3D en 2D liggerconstructies zijn voorzien van een brandwerende coating op basis van een gemodificeerde acrylaat met een toplaag op basis van polyurethan. Op basis van een visuele beoordeling in het werk met een monoclair en bij monsters met een microscoop is vastgesteld dat het craquelé zich in hoofdzaak beperkt tot de toplaag. In de onderliggende brandwerende basislaag is geen tot geringe craquelé vastgesteld. Met de poriëntester zijn geen doorgangen gemeten tot op de ondergrond.

In alle verfsystemen komen in enige mate inwendige spanningen voor. In de meeste gevallen is de inwendige spanning kleiner dan de adhesie en cohesie krachten, zodat de verflaag intact blijft. In extreme gevallen kan de inwendige spanning genoeg zijn voor het ontstaan barstvorming of craquelé, wanneer de inwendige spanning groter is dan de cohesie krachten van de verflaag. Bij polyurethanen, zoals toegepast als toplaag, kunnen ook spanningen ontstaan door een te hoge laagdikte.

In de huidige situatie lijkt de oorzaak te zijn ontstaan door de toepassing van een polyurethan als toplaag op een thermoplastische basislaag, de brandwerende laag binnen het systeem. In hoeverre de laagdikte van de toplaag en temperatuurswisseling van invloed hebben gehad valt niet vast te stellen.



Laag opbouw brandwerend systeem 1 (foto monoclair).



Laag opbouw brandwerend systeem 2 (foto monoclair).



Laag opbouw brandwerend systeem 1 (foto microscoop).



Laag opbouw brandwerend systeem 2 (foto microscoop).

Beide systemen zijn, zover visueel valt te beoordelen, opgebouwd uit vijf verflagen:

Systeem 1:

- 1^e laag: kleur grijs (primer)
- 2^e laag: kleur wit (brandwerende laag)
- 3^e laag: kleur lichtgrijs (brandwerende laag)
- 4^e laag: kleur lichtgroen/lichtblauw (brandwerende laag)
- 5^e laag: kleur wit (toplaag)

Systeem 2:

- 1^e laag: kleur grijs (primer)
- 2^e laag: kleur roze (brandwerende laag)
- 3^e laag: kleur wit (brandwerende laag)
- 4^e laag: kleur roze (brandwerende laag)
- 5^e laag: kleur wit (toplaag)

De toplaag van het huidige verfsysteem is dermate gedegradeerd dat onderhoud noodzakelijk is om de onderliggende brandwerende laag te beschermen. Tevens ontstaat op diverse plaatsen corrosie. Ontstaan door mechanische beschadigingen en onvoldoende herstel in het verleden rond lasnaden en bouten.

Gezien de aard van de schade kan wellicht niet meer volstaan worden met plaatselijk herstel en het geheel overschilderen van de constructie. De juiste keuze zal eerst middels proefvlakken bepaald moeten om het effect van oplosmiddelen op de nieuwe verflaag te kunnen beoordelen.

In het bestek is uitgegaan van 3 proefvlakken:

- Plaatselijk herstel bestaande brandwerende verflaag en het geheel voorzien van een nieuwe afwerklaag.
- Verwijderen toplaag, plaatselijk herstel brandwerende coating en het geheel voorzien van een nieuwe afwerklaag.
- Het volledige systeem verwijderen en opnieuw opbouwen met een brandwerend systeem en afwerklaag.

3.2 Overige onderdelen

Bij de overige onderdelen is ook sprake van schade, maar op deze onderdelen is een regulier verfsysteem aanwezig. Het probleem met de barstvorming of craquelé doet zich hier dus niet voor.

Een proefvlak is niet noodzakelijk. Het geadviseerde verfsysteem is opgenomen in het bestek.

VERF ADVIES CENTRUM B.V.

Elwin Buikema
adviseur

Bijlage 1 : Laagdiktemetingen

Bijlage 2 : Bindmiddel analyse