

DOCUMENT: Betonmetingen silexbalkons & consoles

OBJECT: Residentie Strandpalace
Zeedijk 341
8434 Westende

DOSSIERNR: 17105

DATUM: 9 februari 2017

OPDRACHTGEVER: Vereniging van Mede-eigenaars "res. Strandpalace"
p.a. dhr. S. de Kievith
Distellaan 34
8434 Westende



INHOUDSTAFEL

01. BEPERKTE VISUELE INSPECTIE

02. IN-SITU TESTEN

02.01 Carbonatatie-proeven betonplaten

02.02 Wapeningsdekking

02.03 Chloridemeting

03. CONCLUSIES & ADVIEZEN

04. BIJLAGE: Dekkingsmetingen

ONDERZOEKS-, ONTWERP- & CONTROLEBUREAU

KONSTANT Renovatiebureau
Gulden-Peerdenstraat 111
8310 Brugge

BTW: BE 0644.388.519

auteur: dhr. ing. Karel Snoeck
telefoon: 0468 15 25 35

email: info@konstant.be
website: www.konstant.be

01. VISUELE INSPECTIE

opdracht:

- Uitvoeren van een visuele inspectie van de silex balkonplaten & balkonfronten met het oog te bepalen in welke zones in situ metingen zouden worden uitgevoerd.
- Uitvoeren van enkele in-situ proeven op de betonelementen, zodoende een inzicht te verwerven in de (methodiek) betonschadeherstel, alsook de omvang te begroten.

uitvoering:

De balkons werden één voor één visueel geïnspecteerd in bijzijn van de syndicus (dhr. S. de Kievith). Enkel in de appartementen 10A, 8A, 6A, 4A, 3B & 2B was geen toegang mogelijk. Enkel de balkons & consoles van app. 2B & 2C konden aan de onderzijde geïnspecteerd worden, gezien hier de plafondplanchetten verwijderd waren. De plafondplanchetten aan de onderzijde van balkon 5B waren gedeeltelijk losgekomen, waardoor ook hier gedeeltelijk visuele inspectie kon uitgevoerd worden van de plafondhemel

bemerkingen:

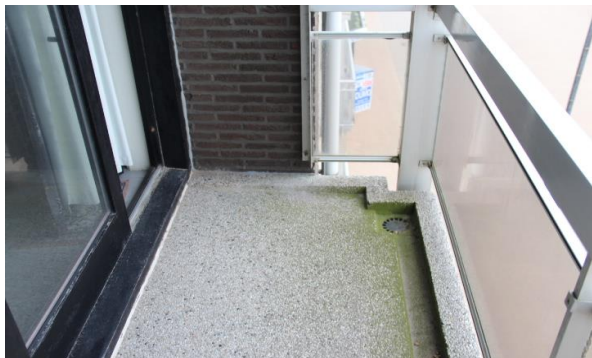
- Er werden hier en daar roestvlekken waargenomen, doch slechts in beperkte mate



- de balustrades zijn in bovenmontage op de silex betonopstanden geplaatst. Via de verankering van de balustrades in horizontaal gedeelte van silex kan water makkelijker infiltreren in de silex balkonfronten.



- er werd dikwijls groene afzetting (algen/mos) in de afvoergoot van de balkons aangetroffen, hetgeen op stagnerend vocht aanbod wijst.



- de hechting van de elastische voeg tussen de balkonplaten was in sommige gevallen aangetast, waardoor infiltratie naar onderliggende betonconsole zich kan doorzetten. De aanwezigheid van groene afzetting rondom sommige voegen wijzen op vocht.



- naast kleine roestvlekken afkomstig van wapening in consoles, is ook roestvorming vaststelbaar aan aan de oppervlakte ingestorte binddraden --> enkel esthetisch



- de betonstructuur die achter het gevelmetselwerk verborgen zit kon niet aan inspectie onderworpen worden. We bemerken echter dat het gevelmetselwerk vooral op hoger gelegen verdiepingen sterk verweerd en poreus is. Dit zowel voor de gevelstenen, als voor het voegwerk. Korstmorsen en uitbloeiingen zijn hier veelvuldig vaststelbaar, evenals gebrekkige voegen.



Mogelijks is er schade in de betonstructuur achter de gevelstenen en/of zijn spouwankers (sterk) gecorrodeerd. Enkel vaststelbaar met destructief onderzoek.

02. IN-SITU TESTEN

Met de beperkte steekproefmetingen van een betonnen balkonplaat & consoles willen we inzicht verwerven in de de betonschade, alsook de ligging van de wapening.
Dit heeft een nuttige insteek om (methodiek) betonherstel van de balkonplaten & consoles te bepalen.

02.01. Carbonatatie-proeven betonplaten

Jong beton heeft een hoge pH-waarde (alkalisch) waardoor er rondom de wapeningsstaven van gewapend beton een laag ijzerhydroxiden gevormd wordt die het wapeningsstaal beschermen tegen roestvorming.
Door de reactie van CO₂ in de omgevingslucht met de vrije kalk in het beton daalt de pH-waarde van 13 tot onder de 9 (zuur).
Deze reactie wordt carbonatatie genoemd.

De grenslijn tussen gecarbonateerd en niet-gecarbonateerd beton wordt het carbonatatiefront genoemd en dringt gelijkmatig in het beton. Eenmaal het carbonatatiefront de betonwapening bereikt verliest het beton zijn beschermende werking tegen corrosie.
Doorgaans stelt men vast dat corrosie door carbonatatie de wapening over grote lengtes en min of meer gelijkmatig aantast.

Om in onderzoeksfase zo weinig mogelijk destructief de carbonatatediepte na te gaan wordt volgende methode gehanteerd:

- * gradueel dieper boren van gaten (dia 16mm) in beton
- * in elke tussenfase wordt in de geboorde opening fenoltaleïneoplossing aangebracht.

Van zodra vastgesteld wordt dat er na aanbrengen van de fenoltaleïneoplossing een paars/rode verkleuring optreedt in het boorvlak wordt de carbonatatediepte opgemeten.

gemeten waarden:

Carbonatatie	locatie	diepte
meting 1	betonbalk boven raam V1	25mm
meting 2	balkonconsole V1	25mm
meting 3	onderzijde balkonplaat V1	8mm
meting 4	bovenzijde balkonopstand V5	3mm

Het carbonatatiefront in silex balkonplaten (meting 3 & 4) is sterk verschillend met deze in de consoles & betonbalken boven buitenschrijnwerk (meting 1 & 2).

Dit kan verklaard worden onder door een verschillende betonsamenstellingen (cementsoort en watercementfactor)
We kunnen besluiten dat de carbonatatediepte in de silex balkonplaten vrij laag is.

In de betonbalk & betonconsole is deze merklijk groter.

Wanneer we dit koppelen aan de gemeten wapeningsdekking (zie punt "02.02") hieronder kunnen we de kans op carbonatatieschade bepalen.

02.02. Wapeningsdekking

Met behulp van een pachometer (type Profometer 650) kan zowel de plaats van de wapening als de wapeningsdekking bepaald worden.

Afhankelijk van de wapeningsdiameter kan de plaats van de wapeningsstaven tot op een diepte van 10cm achterhaald worden. Dit gebeurt door de sensor van de pachometer over het betonoppervlak te verschuiven.

Doordat de betonwapening het elektromagnetisch veld van de pachometer verstoort, kan het toestel de meting bepalen.

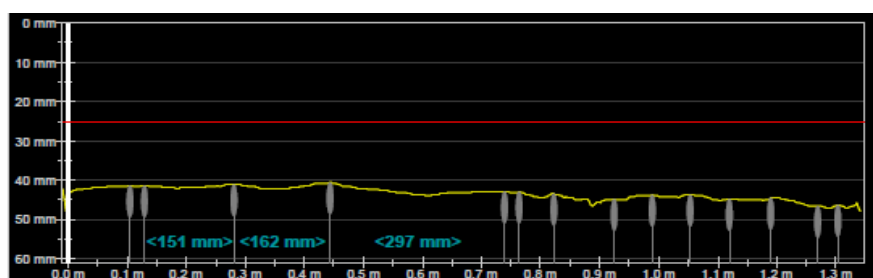
gemeten waarden:

Silex balkonplaten:

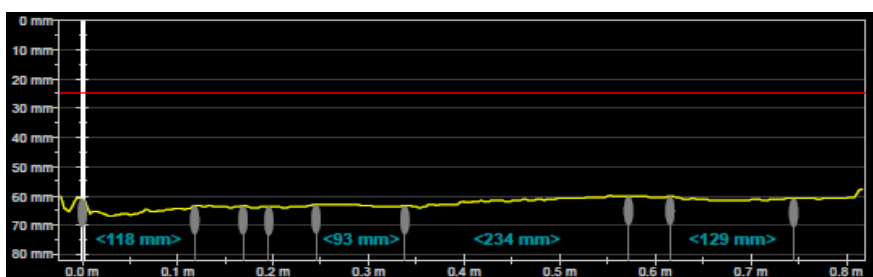
De metingen tonen aan dat de wapening zich onderaan de balkonplaten bevindt, hetgeen overeenkomt met de verwachting gezien het balkons op consoles betreft.

Vermoedelijk slechts een enkel 'wapeningsnet', tenzij deze zeer dicht bij elkaar liggen, waardoor registratie van dit eventueel dubbel net niet mogelijk is met de pachometer.

In de gemeten zones werd een voldoende wapeningsdekking van meer dan 25mm gemeten.



scan 1: *single line-meting onderzijde balkonplaat V2 - evenwijdig met gevel*
In bovenstaande meting is een "doorsnede" te zien van de wapening (grijze punten)
en de bijhorende dekking ten opzicht van het meetvlak (onderzijde balkonplaat).
We stellen vast dat de wapening in de gemeten zone een betondekking van meer dan
25mm heeft en deze wapening in trekzone ligt (balkons op consoles).



scan 2: *single line-meting bovenzijde balkonplaat V5 - evenwijdig met gevel*
In bovenstaande meting is een "doorsnede" te zien van de wapening (grijze punten)
en de bijhorende dekking ten opzicht van het meetvlak (bovenzijde balkonplaat).

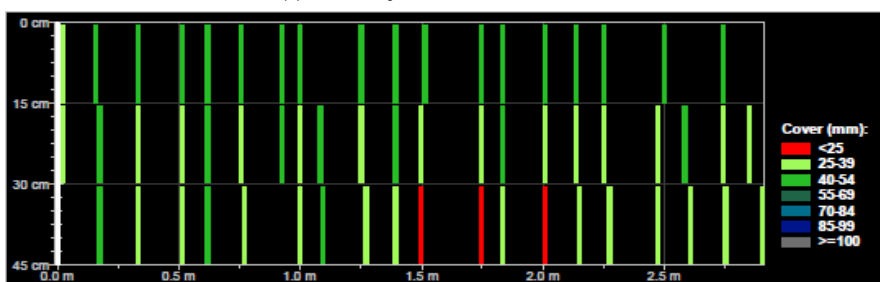
Silex balkonfronten:

De silex balkonfronten vormen een monolithisch geheel met de balkonplaten.

Dekkingsmetingen leren dat sommige wapening minder dan 25mm dekking vertonen, waardoor deze gevoeliger worden voor schade.

De carbonatatie diepte in de silex en visuele schade is op heden beperkt.

Mogelijks valt er verborgen schade (holle zones/lichte scheurvorming) te noteren in deze silexfronten, hetgeen naar boven zal komen na het reinigen en ausculteren van het betonoppervlak tijdens de renovatiewerken.



scan 3: *multi line-meting silexfront gelijkvloers aan - evenwijdig met gevel*
op bovenstaande meting is te zien dat de betondekking aan de onderzijde van het silexfront
lager ligt en dat deze soms minder dan 25mm bedraagt?

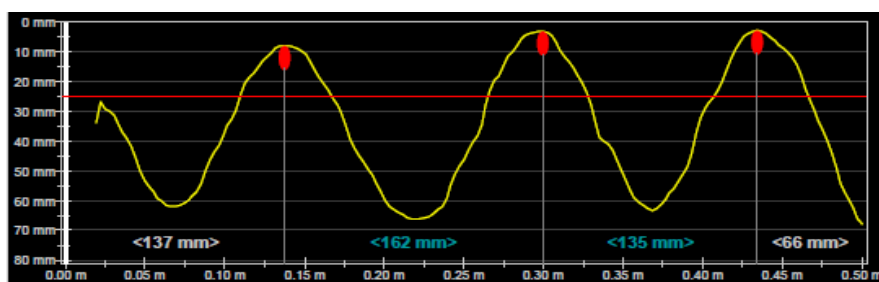
Betonconsoles:

Gezien de eerder geringe afmetingen van de meetvlakken werden hier spotmetingen en kleine single line metingen uitgevoerd.

In de gemeten zones (ttz. 2 vrijgemaakte consoles van verdieping 2) werd grotendeels een beperkte dekking gemeten, oftewel kleiner dan 25mm.

Dit gekoppeld aan de gemeten carbonatatie diepte zou tot grote schade kunnen leiden, mits aanwezigheid van water en zuurstof thv wapening. Doordat de consoles afgeschermd zijn door houten plafondplanchetten is de schade op heden minimaal.

Tevens is dit een bewijs dat de elastische voeg tussen de balkonplaten boven deze consoles nog steeds functioneel zijn en waterinfiltratie verhinderen. Water, hetgeen nodig is om carbonatatieschade te initiëren.



scan 4: *single line-meting onderzijde betonconsole V2 - loodrecht op gevel*
In bovenstaande meting is een "doorsnede" te zien van de wapening (rode punten)
en de bijhorende dekking ten opzichte van het meetvlak (bovenzijde balkonplaat).
We zien bij deze meting een dekking kleiner dan 25mm en daarom een grotere
kans op schade bij vochtinbrenging.

02.03. Chloridemetings

Om het chloridegehalte in beton in onderzoeksfase te gaan bepalen worden semi-destructieve staalnames genomen. Door middel van een accu-boormachine met instelbare afstandhouder wordt boorstof genomen tot de gewenste boordiepte. Er wordt gebruik gemaakt van een boor dia 16mm om te verhinderen dat het resultaat beïnvloed zou worden wanneer de staalname op een groot kaliber granulaat wordt uitgevoerd.

Via labo-analyse wordt het resultaat weergegeven als chloridegehalte ten opzichte van de totale betonmassa. In evaluatiecriteria gebruikt men daarentegen het chloridegehalte ten opzichte van de cementmassa. Om deze waarde te verkrijgen vermenigvuldigen we het resultaat van de analyses met de verhouding tussen de volumemassa van het beton en de hoeveelheid cement in het beton. De verkregen waarde wordt hierna vergeleken met de kritische waarde.

Voor gewapend beton zijn volgende richtlijnen naar kritische waarden chloridegehalte ten opzichte van de cementmassa van toepassing:

% Cl ten opzichte van de cementmassa	corrosiegevaar
< 0,4	klein
0,4 - 1,0	matig
> 1,0	groot

gemeten waarden:

	plaats	diepte	%Cl ⁻ tov M _{cement}
staal 1	onderzijde balkonplaat V2	0-2cm	0,26%
staal 2	onderzijde balkonplaat V2	2-4cm	0,23%
staal 3	onderzijde console V2	0-2cm	0,15%
staal 4	onderzijde console V2	2-4cm	0,26%
staal 5	opstand silex balkon V5	0-2cm	0,76%
staal 6	opstand silex balkon V5	2-4cm	0,72%

Per gemeten zone zijn de chloridewaarden vrij gelijkmatig naar gelang de gemeten diepte.

Alle gemeten chloridewaarden vallen binnen de veilige drempelwaarde, tzt is kleiner dan 1% van de cementmassa.

In de gemeten zones is de risico het hoogst in de silexfronten van de balkons.

Bijkomend beschikken de balkons niet over een aan te bevelen balkondichting, waardoor vocht makkelijker in beton kan infiltreren.

Het feit dat er op heden weinig visuele schade vaststelbaar is, heeft waarschijnlijk te maken met het weinig poreuze karakter van het beton en de grote hellingsgraad van de afwatering van de balkons.

Omdat de balkonwapening zich in onderzijde van de balkonplaten bevindt, werd het niet opportuun gevonden om chloridestalen te nemen van de bovenzijde van de balkonplaten.

03. CONCLUSIES & ADVIEZEN

03.01. Adviezen

- Na het reinigen van de silexpanelen (tijdens renovatie) kunnen mogelijks kleine scheurtjes zichtbaar worden in de silex, hetgeen nu door vervuiling aan het zicht wordt onttrokken. Deze dienen onderzocht te worden, evenals de zones waar roestvlekken zichtbaar zijn in het silexbeton of andere betondelen (consoles, balken & kolommen).
- Indien de het verweerde/poreuze gevelmetselwerk niet gestript wordt bij de gevelrenovatie is het aan te raden om in eerste instantie de toestand van de spouwankers te inspecteren op verregaande corrosie. Dit gebeurt desgevallend met destructief onderzoek. De inspectie geldt ook voor de achterliggende betonstructuur.
- Het betonherstel dient te worden uitgevoerd volgens norm EN 1504 en afgestemd op initiator van de betonschade.

03.02. Conclusies

De verwachting is dat er geen excessieve kosten aan betonherstelling uit te voeren zijn. Eerder kleinere plaatselijke herstellingen.

In dat geval vooral ter hoogte van:

- de betonconsoles waar een vrij grote carbonatatie diepte gemeten werd tov de gemeten betondekking. Echter is er telkens vocht nodig om schade te bekomen. Mogelijks is dit het geval thv consoles waar de voeg tussen bovenliggende balkonplaten zijn functie verloren heeft en waterinfiltratie toelaat. Water die in dat geval op de betonconsoles terechtkomt.
- de silexfronten: op plaatsen met weinig betondekking en door inwerking van chloriden.