

**Nebest B.V.**

Marconiweg 2  
4131 PD Vianen  
Postbus 106  
4130 EC Vianen

**T** 085 489 01 00  
**F** 085 489 01 01  
**E** [info@nebest.nl](mailto:info@nebest.nl)  
**I** [www.nebest.nl](http://www.nebest.nl)

## Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

### Onderzoek conditie betonwerk

Opdrachtgever Hemubo Betontechniek B.V.  
Rapportnummer 43160 r01v01  
Status Definitief  
Rapportdatum 10 december 2021  
Uitvoering E. Snall en N. Manschot  
Projectleider F. van den Barselaar

| Autorisatie | Naam                 | Paraaf                      | Datum      |
|-------------|----------------------|-----------------------------|------------|
| Auteur      | E. Snall             | <i>Digitaal goedgekeurd</i> | 10-12-2021 |
| Controle    | F. van den Barselaar | <i>Digitaal goedgekeurd</i> | 10-12-2021 |
| Vrijgave    | ing. W.J. Loenen     | <i>Digitaal goedgekeurd</i> | 10-12-2021 |



IBAN NL47 RABO 0171 7681 67 | BIC RABONL2U | BTW NL008929439B01 | HR 23046375

Op al onze werkzaamheden is de 'Rechtsverhouding opdrachtgever - architect, ingenieur en adviseur DNR 2011' van toepassing.  
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage en zijn ook in te zien op onze website ([www.nebest.nl](http://www.nebest.nl)).



Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

---

## INHOUDSOPGAVE

|          |                                                   |           |
|----------|---------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>SAMENVATTING .....</b>                         | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>INLEIDING .....</b>                            | <b>5</b>  |
| 2.1      | Opdrachtingschrijving .....                       | 5         |
| 2.2      | Aanleiding betononderzoek .....                   | 5         |
| 2.3      | Doel onderzoek .....                              | 5         |
| 2.4      | Omschrijving project.....                         | 5         |
| <b>3</b> | <b>UITVOERING ONDERZOEK.....</b>                  | <b>8</b>  |
| 3.1      | Wijze van onderzoek.....                          | 8         |
| 3.2      | Steekproef meetlocaties.....                      | 8         |
| 3.2.1    | Meetlocaties onderzijde galerijplaat.....         | 9         |
| 3.2.2    | Meetlocaties consoles.....                        | 10        |
| 3.2.3    | Meetlocaties onderzijde balkon- en dakplaten..... | 11        |
| 3.2.4    | Wanden lifthuis.....                              | 12        |
| <b>4</b> | <b>ONDERZOEKSRESULTATEN .....</b>                 | <b>13</b> |
| 4.1      | Visuele inspectie .....                           | 13        |
| 4.1.1    | Galerijzijde .....                                | 13        |
| 4.1.2    | Consoles .....                                    | 13        |
| 4.1.3    | Balkonzijde .....                                 | 14        |
| 4.1.4    | Lifthuis .....                                    | 14        |
| 4.2      | Meetresultaten .....                              | 15        |
| 4.2.1    | Metingen galerij- en dakplaten.....               | 15        |
| 4.2.2    | Metingen consoles .....                           | 16        |
| 4.2.3    | Metingen balkon- en dakplaten.....                | 17        |
| 4.2.4    | Metingen lifthuizen (buitenzijde) .....           | 18        |
| <b>5</b> | <b>ANALYSE ONDERZOEK EN MEETRESULTATEN .....</b>  | <b>19</b> |
| 5.1      | Toelichting betonschade .....                     | 19        |
| 5.1.1    | Door carbonatatie geïnitieerde betonschade .....  | 19        |
| 5.1.2    | Door chloride geïnitieerde betonschade .....      | 20        |
| 5.2      | Onderhoudsstaat betonwerk.....                    | 20        |
| 5.2.1    | Galerij- en dakplaten .....                       | 20        |
| 5.2.2    | Consoles galerijzijde .....                       | 21        |
| 5.2.3    | Balkon- en dakplaten .....                        | 22        |
| 5.2.4    | Lifthuizen .....                                  | 23        |
| 5.3      | Onderhoudsstaat overige bouwdelen .....           | 23        |
| 5.4      | Conclusie .....                                   | 24        |

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

---

|          |                                                       |           |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6</b> | <b>ADVIES .....</b>                                   | <b>25</b> |
| 6.1      | Nader onderzoek.....                                  | 25        |
| 6.1.1    | Potentiaalmetingen .....                              | 25        |
| 6.2      | Onderhoudsmaatregelen .....                           | 25        |
| 6.2.1    | Betonherstel .....                                    | 25        |
| 6.2.2    | Herstel stalen profielen rondom sparing noodtrap..... | 26        |
| 6.2.3    | Vloerafwerking en afdichting.....                     | 26        |
| 6.2.4    | Overige maatregelen.....                              | 26        |

Bijlage 1 Toelichting meetmethoden

Bijlage 2 Fotobijlage

Bijlage 3 Laboratoriumrapport chloridegehalte van beton

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

4

## 1 SAMENVATTING

Dit rapport heeft betrekking op het onderzoek naar de conditie van de betonnen bouwdelen van drie flatgebouwen van complex 3599, gelegen aan de Maerelaan in Heemskerk. Nebest heeft dit onderzoek uitgevoerd in opdracht van Hemubo Betontechniek B.V.

Het doel van dit onderzoek is:

- Het beoordelen van de onderhoudsstaat van de betonnen bouwdelen (consoles, vloer- en dakplaten), wanden lifthuis (buitenzijde) en vloerafwerking op galerijen.
- Het analyseren van aanwezige schades en resultaten in relatie tot het duurzame en/of constructieve functioneren van de bestaande bouwdelen.
- Aandragen van herstel-/onderhoudsmaatregelen en/of eventuele vervolgstappen voor onderzoek.

De huidige conditie van de betonnen onderdelen is vastgesteld aan de hand van een visuele inspectie en steekproefsgewijs uitgevoerde metingen van dekkingen en carbonatatiedieptes. In het laboratorium van Nebest zijn chloridegehalten van monsters beton bepaald. De onderzoeksresultaten zijn in hoofdstuk 6 van dit rapport beschreven.

Op basis van de onderzoeksresultaten concludeert Nebest het volgende:

- De onderhoudsstaat van het betonwerk van de geïnspecteerde bouwdelen wordt over het algemeen als goed beoordeeld. Plaatselijk zijn betonschades aanwezig.
- Er zijn gebreken geconstateerd die een negatieve invloed hebben op de duurzaamheid van het betonwerk, waaronder betonschades en voegafdichtingen.
- Daarnaast vormen verhoogde chloridegehalten (op termijn) een risico voor de functieervulling van de beoordeelde bouwdelen.
- In het algemeen heeft de wapening in het betonwerk voldoende dekking, waarbij de schadekans als gevolg van carbonatatie van beton in de toekomst gering is.
- De onderhoudsstaat van de conservering op het geïnspecteerde betonwerk is redelijk tot goed (zeer recentelijk vervangen). Incidenteel zijn schades aanwezig, die de beschermende werking ondermijnen.
- De voegafdichtingen verkeren in een matige onderhoudsstaat.
- Het behouden van het beoordeelde betonwerk wordt op basis van de huidige bevindingen vooralsnog als een verantwoorde optie beoordeeld.

Voor het behoud van het betonwerk moeten de betonschades worden hersteld. Over het algemeen volstaan hierbij plaatselijke reparaties. Een advies voor onderhoudsmaatregelen wordt in paragraaf 6.2 nader omschreven.

Daarnaast zijn bij het uitgevoerde onderzoek symptomen geconstateerd, waarvoor een nader onderzoek geadviseerd wordt om de consequenties voor het functioneren hiervan te beoordelen, zie paragraaf 6.1.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

5

## **2 INLEIDING**

### **2.1 Opdrachtschrijving**

Hemubo Betontechniek B.V. heeft aan Nebest B.V. gevraagd een onderzoek uit te voeren naar de omvang van (beton)schades, gebreken, oorzaak en duurzame veiligheid van de betonconstructie van het lifthuis, de galerijen en balkons van drie flats, gelegen aan de Maerelaan in Heemskerk.

Hiervoor heeft Hemubo Betontechniek B.V. op 21 september 2021 opdracht verstrekt aan Nebest.

### **2.2 Aanleiding betononderzoek**

In verband met voorgenomen (beton)onderhoud, renovatie en verduurzamingswerkzaamheden is het onderzoek naar de duurzame veiligheid van het betonwerk uitgevoerd.

### **2.3 Doel onderzoek**

Doel van het (beton)onderzoek is te bepalen welke onderhouds- en herstelmaatregelen noodzakelijk zijn voor de betonconstructie van galerijen, balkons en lifthuis om de duurzame veiligheid voor de lange termijn te waarborgen.

### **2.4 Omschrijving project**

Complex 3599 in Heemskerk betreft drie identieke woongebouwen van negen bouwlagen met in totaal 48 woningen per woongebouw, gerealiseerd in 1969 (bron: BAG). Op de begane grond zijn de entree, stallinggarages en bergingen gesitueerd, met daarboven acht woonlagen met galerij- en balkonplaten. Aan de galerijzijde liggen de betonnen platen op betonnen consoles.

Per gebouw zijn dit in totaal 88 consoles, 77 galerijplaten, 48 balkonplaten en 18 dakplaten (11 galerij- en 7 balkonzijde). De wanden van het lifthuis zijn eveneens opgetrokken uit beton.

De drie woongebouwen zijn gesitueerd aan (zie figuur 2.5):

- Blok 1: Maerelaan 58 t/m 152
- Blok 2: Maerelaan 154 t/m 248
- Blok 3: Maerelaan 250 t/m 344

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

6



Figuur 2.1: Galerijzijde woongebouw noordoost georiënteerd.



Figuur 2.2: Overzicht galerij met consoles.



Figuur 2.3: Balkonzijde woongebouw zuidwest georiënteerd.



Figuur 2.4: Onderaanzicht betonnen balkonplaten.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

7



Figuur 2.5: Situatie complex 3599 - drie flats aan de Maerelaan in Heemskerk (bron: Google Maps).

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

8

### 3 UITVOERING ONDERZOEK

#### 3.1 Wijze van onderzoek

De onderzoekswerkzaamheden op locatie zijn van 11 oktober tot en met 14 oktober 2021 uitgevoerd overeenkomstig het 'Plan van Aanpak', zoals omschreven in de aanbidding van 5 augustus 2021 met het kenmerk WJL/FvdB/hvdl/43160.

Tijdens het onderzoek op locatie is rondom, steekproefsgewijs en op handafstand, de betonconstructie afgeklopt en beoordeeld op schades en gebreken conform CUR-Aanbeveling 72:2011 klasse 1.2, aangevuld met nader onderzoek conform klasse 2 en 4. Daarnaast worden hekwerkbevestigingen, hemelwaterdoorvoeren en voegafdichtingen beoordeeld op gebreken die de duurzame veiligheid van de constructie kunnen beïnvloeden. Gelijktijdig met de inspectie zijn steekproefsgewijs dekkingsmetingen uitgevoerd, is de carbonatatie diepte bepaald en zijn monsters genomen voor chlorideonderzoek in ons eigen laboratorium.

Onze werkzaamheden omvatten samengevat:

- Een visuele inspectie van de betonnen bouwdelen (consoles, galerij- en balkonplaten, dakplaten en lifthuis), inclusief aangrenzende bouwdelen zoals balustrades, conservering, kitvoegen en doorvoerputten. De visuele inspectie is uitgevoerd aan alle galerijvloeren (boven- en onderzijde) en bij een (verminderde) steekproef aan de balkons. Voor de inspectie van het lifthuis en de ditekanten aan de galerijzijde is een hoogwerker ingezet. Bij de inspectie zijn de ernst en intensiteit van schades visueel beoordeeld en is inzicht verkregen in kritische details.
- Steekproefsgewijs zijn dekkingsmetingen uitgevoerd en is de carbonatatie diepte van het beton vastgesteld. Hiermee zijn de kans op en de omvang van mogelijke betonschades bepaald. Hierbij is uitgegaan van een verminderde steekproef overeenkomstig de norm ISO 2859-1 (*Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*). Per gebouw zijn metingen aan vijf consoles, vijf galerij-dakplaten en vijf balkon-dakplaten verricht. Ook zijn drie metingen aan het lifthuis uitgevoerd. Eén en ander verdeeld over de hoogte van het gebouw.
- Steekproefsgewijs zijn boor(stof)monsters genomen uit betonnen bouwdelen, waaronder consoles en galerij/dakplaten, balkon/dakplaten en liftwanden voor het bepalen van het chloridegehalte in het beton ten opzichte van de cementmassa in het laboratorium van Nebest conform NEN 5984/BSW-9601 BD RWS. Uitgegaan is van achttien poedermonsters verdeeld over de constructiedelen per gebouw (vijf consoles, drie galerijplaten, twee dakplaten en drie balkonplaten, twee dakplaten en drie wanden lifthuis).

Een toelichting op de specifieke meetmethoden is opgenomen in bijlage 1.

#### 3.2 Steekproef meetlocaties

Op basis van de visuele waarnemingen en bereikbaarheid zijn locaties geselecteerd waar nader onderzoek en/of specifieke metingen zijn verricht. In de tabellen van deze paragraaf worden per geïnspecteerd bouwdeel de meetlocaties aangeduid.

De gebouwen zijn ter duiding van de meetlocaties voorzien van de volgende codering:

- Maerelaan 58 t/m 152 gebouw I
- Maerelaan 154 t/m 248 gebouw II
- Maerelaan 250 t/m 344 gebouw III

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

9

### 3.2.1 Meetlocaties onderzijde galerijplaat

De meetlocaties aan de onderzijde van de galerijplaat zijn gecodeerd met de gebouwcode (I, II of III) en de letter G (**G**alerij), gevolgd door het huisnummer van de (ondergelegen) woning, zie tabel 3.1.

Tabel 3.1: Inspectie- en meetlocaties onderzijde galerijplaat

| Meetlocaties onderzijde galerijplaat |                                                                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Codering                             | Omschrijving                                                   |
| I-G-66                               | Galerij huisnummer <b>66</b> , geen zichtbare bijzonderheden   |
| I-G-82                               | Galerij huisnummer <b>82</b> , geen zichtbare bijzonderheden   |
| I-G-116                              | Galerij huisnummer <b>116</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| I-G-124                              | Galerij huisnummer <b>124</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| I-G-146                              | Dakplaat huisnummer <b>146</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| II-G-168                             | Galerij huisnummer <b>168</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| II-G-178                             | Galerij huisnummer <b>178</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| II-G-200                             | Galerij huisnummer <b>200</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| II-G-220                             | Galerij huisnummer <b>220</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| II-G-240                             | Dakplaat huisnummer <b>240</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| III-G-258                            | Galerij huisnummer <b>258</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| III-G-274                            | Galerij huisnummer <b>274</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| III-G-296                            | Galerij huisnummer <b>296</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| III-G-316                            | Galerij huisnummer <b>316</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| III-G-340                            | Dakplaat huisnummer <b>340</b> , geen zichtbare bijzonderheden |

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

10

### 3.2.2 Meetlocaties consoles

De meetlocaties aan de consoles zijn met de gebouwcode (I, II of III) en de letter C (Console) gecodeerd, gevolgd door het huisnummer van de (aangrenzende) woning, zie tabel 3.2

Tabel 3.2: Inspectie- en meetlocaties consoles

| Meetlocaties consoles |                                                               |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|
| Codering              | Omschrijving                                                  |
| I-C-64                | Console huisnummer <b>64</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| I-C-82                | Console huisnummer <b>82</b> , geen zichtbare bijzonderheden  |
| I-C-116               | Console huisnummer <b>116</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| I-C-122               | Console huisnummer <b>122</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| I-C-146               | Console huisnummer <b>146</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| II-C-168              | Console huisnummer <b>168</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| II-C-178              | Console huisnummer <b>178</b> geen zichtbare bijzonderheden   |
| II-C-200              | Console huisnummer <b>200</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| II-C-218              | Console huisnummer <b>218</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| II-C-240              | Console huisnummer <b>240</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| III-C-260             | Console huisnummer <b>260</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| III-C-274             | Console huisnummer <b>274</b> geen zichtbare bijzonderheden   |
| III-C-296             | Console huisnummer <b>296</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| III-C-316             | Console huisnummer <b>316</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| III-C-338             | Console huisnummer <b>338</b> , geen zichtbare bijzonderheden |

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

11

### 3.2.3 Meetlocaties onderzijde balkon- en dakplaten

In tabel 3.3 zijn de meetlocaties aan de onderzijde van de balkonvloeren en dakplaten omschreven. In de codering wordt de gebouwcode (I, II of III) en de letter B (**B**alkon) gehanteerd, gevolgd door het huisnummer van de ondergelegen woning.

Tabel 3.3: Inspectie- en meetlocaties onderzijde balkon- en dakplaten

| Meetlocaties onderzijde balkonvloeren |                                                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Codering                              | Omschrijving                                                          |
| I-B-66                                | Balkonplaat huisnummer <b>66</b> , geen zichtbare bijzonderheden      |
| I-B-88                                | Balkonplaat husnummer <b>88</b> , geen zichtbare bijzonderheden       |
| I-B-110                               | Balkonplaat huisnummer <b>110</b> , geen zichtbare bijzonderheden     |
| I-B-126                               | Balkonplaat huisnummer <b>126</b> , geen zichtbare bijzonderheden     |
| I-B-146                               | Dakplaat balkon huisnummer <b>146</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| II-B-172                              | Balkonplaat huisnummer <b>172</b> , geen zichtbare bijzonderheden     |
| II-B-178                              | Balkonplaat husnummer <b>178</b> , geen zichtbare bijzonderheden      |
| II-B-196                              | Balkonplaat huisnummer <b>196</b> , geen zichtbare bijzonderheden     |
| II-B-222                              | Balkonplaat huisnummer <b>222</b> , geen zichtbare bijzonderheden     |
| II-B-242                              | Dakplaat balkon huisnummer <b>242</b> , geen zichtbare bijzonderheden |
| III-B-260                             | Balkonplaat huisnummer <b>260</b> , geen zichtbare bijzonderheden     |
| III-B-274                             | Balkonplaat husnummer <b>274</b> , geen zichtbare bijzonderheden      |
| III-B-296                             | Balkonplaat huisnummer <b>296</b> , geen zichtbare bijzonderheden     |
| III-B-318                             | Balkonplaat huisnummer <b>318</b> , geen zichtbare bijzonderheden     |
| III-B-338                             | Dakplaat balkon huisnummer <b>338</b> , geen zichtbare bijzonderheden |

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

12

### 3.2.4 Wanden lifthuis

De meetlocaties aan de wanden van het lifthuis zijn met de gebouwcode (I, II of III) en de letter L (Lift) gecodeerd, gevolgd door de verdieping, zie tabel 3.4.

Tabel 3.4: Meetlocaties lifthuis

| Meetlocaties lifthuis |                                                                                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Codering              | Omschrijving                                                                   |
| I-L-9e                | Wand, zuidoostzijde, 9 <sup>e</sup> verdieping, geen zichtbare bijzonderheden  |
| I-L-8e                | Wand, noordoostzijde, 8 <sup>e</sup> verdieping, geen zichtbare bijzonderheden |
| II-L-9e               | Wand, zuidoostzijde, 9 <sup>e</sup> verdieping, geen zichtbare bijzonderheden  |
| II-L-6e               | Wand, noordoostzijde, 6 <sup>e</sup> verdieping, geen zichtbare bijzonderheden |
| II-L-4e               | Wand, noordwestzijde, 4 <sup>e</sup> verdieping, geen zichtbare bijzonderheden |
| III-L-9e              | Wand, zuidoostzijde, 9 <sup>e</sup> verdieping, geen zichtbare bijzonderheden  |
| III-L-7e              | Wand, noordoostzijde, 7 <sup>e</sup> verdieping, geen zichtbare bijzonderheden |
| III-L-2e              | Wand, zuidoostzijde, 2 <sup>e</sup> verdieping, geen zichtbare bijzonderheden  |

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

13

## 4 ONDERZOEKSRESULTATEN

### 4.1 Visuele inspectie

Bij de visuele inspectie van de betonnen bouwdelen zijn schades en onvolkomenheden geconstateerd. Deze zijn fotografisch vastgelegd en in bijlage 2 afgebeeld.

Opgemerkt dient te worden dat tijdens het onderzoek op locatie werkzaamheden uitgevoerd werden bij de woonblokken. De mogelijkheid bestaat dat aanwezige schades al in een eerder stadium zijn gerepareerd of niet meer zichtbaar waren tijdens de inspectie en monsternamen.

#### 4.1.1 Galerijzijde

Bij de inspectie van de galerijplaten is het volgende beeld vastgesteld:

- Regelmatig corrosie aan de doorvoeringen van de hemelwaterafvoeren.
- Geen afwerking in de vorm van een coating (op het loopvlak) aanwezig.
- Plaatselijk blijft het water in de goot op de galerijvloeren liggen.
- Regelmatig verouderde en/of gescheurde kit- en brugvoegen.
- Regelmatig (ernstige) corrosie rondom de aanwezige sparingen van de noodtrappen. Hier is vermoedelijk een staalprofiel aanwezig.
- Incidenteel een kleine betonschade aan de dikt kant en onderzijde van de vloerplaat zichtbaar nabij de gevelaansluiting.
- Bij gebouw III is regelmatig onthechting van de coating aan de onderzijde van de platen zichtbaar.



Figuur 4.1: Overzicht galerijvloeren



Figuur 4.2: Consoles onder de galerijvloer

#### 4.1.2 Consoles

Bij de inspectie van de consoles is het volgende beeld vastgesteld:

- Incidenteel lekkagesporen langs consoles zichtbaar.
- Bij gebouw III regelmatig onthechting van de coating zichtbaar.
- Incidenteel betonreparaties zichtbaar.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

14

#### 4.1.3 Balkonzijde

Bij de inspectie van de balkons is het volgende beeld vastgesteld:

- Regelmatig zijn de hemelwaterafvoeren vervuild.
- Incidenteel zijn corrosieplekken aanwezig aan de bovenzijde van de balkonvloeren. Voornamelijk zijn de corrosieplekken gesitueerd ter plaatse van de diktekanten van de balkonvloer.
- Incidenteel vertoont de bevestiging van het hekwerk corrosie aan de onderzijde van de balkonvloeren.
- Incidenteel zijn betonschades aan de ondersteuning, onderzijde van de balkon-en/of dakplaat zichtbaar.
- Bij gebouw III is regelmatig onthechting van de coating aan de onderzijde van de platen zichtbaar.



Figuur 4.3: Overzicht balkonvloer



Figuur 4.4: overzicht bovengelegen balkonvloer

#### 4.1.4 Lifthuis

Bij de inspectie aan de wanden van het lifthuis is het volgende beeld vastgesteld:

- Meerdere goed aangehechte betonreparaties zichtbaar. Deze worden als deugdelijk beoordeeld.



Figuur 4.5: Aanzicht lifthuis

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

15

## 4.2 Meetresultaten

### 4.2.1 Metingen galerij- en dakplaten

De betondekking en carbonatatie zijn gemeten aan de onderzijde van de galerij- en dakplaten, omdat deze gegevens maatgevend zijn voor wat betreft de beoordeling van de onderhoudsstaat c.q. duurzaamheid van het betonwerk. Voor de bepaling van het chloridegehalte zijn poedermonsters verkregen vanaf de onderzijde van de plaat ter hoogte van de hoofdwapening onderin de plaat. Chloridegehaltes hoger dan 0,4% (m/m) worden als kritisch beoordeeld en zijn derhalve dikgedrukt weergegeven. De gemeten chloridegehaltes zijn weergegeven in het laboratoriumrapport van bijlage 3. In tabel 4.1 zijn alle meetresultaten van de galerij- en dakplaten geïntegreerd.

Tabel 4.1: Meetresultaten betondekking, carbonatatie en chloridegehalte galerij- en dakplaten

| Onderzijde galerijplaten |                                                                                                                        |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                       |                        |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|------|------|------|------|-----------|---------------------------------------|------------------------|
| codering                 | betondekking                                                                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           | chloridegehalte<br>t.o.v. cementmassa | carbonatatie<br>diepte |
|                          | meetwaarden                                                                                                            |    |    |    |    |    |    |    |    | statistische analyse |      |      |      |      |           | [% (m/m)]                             | [mm]                   |
|                          | [mm]                                                                                                                   |    |    |    |    |    |    |    |    | [mm]                 |      |      |      |      |           | poeder                                |                        |
|                          | 1                                                                                                                      | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | stuks                | min. | max. | gem. | s.a. | 95%-grens | 5-35 mm                               |                        |
| I-G-66                   | 40                                                                                                                     | 39 | 38 | 40 | 38 | 39 | 37 | 37 | 43 | 9                    | 37   | 43   | 39   | 2    | 36        | 0,5                                   | 3                      |
| I-G-82                   | 34                                                                                                                     | 34 | 34 | 33 | 35 | 37 | 37 | 36 | 33 | 9                    | 33   | 37   | 35   | 2    | 32        | 0,2                                   | 1                      |
| I-G-116                  | 34                                                                                                                     | 37 | 37 | 37 | 38 | 39 | 38 | 39 | 37 | 9                    | 34   | 39   | 37   | 2    | 35        | 0,1                                   | 2                      |
| I-G-124                  | 36                                                                                                                     | 39 | 33 | 38 | 34 | 33 | 36 | 37 | 34 | 9                    | 33   | 39   | 36   | 2    | 32        | 0,3                                   | 2                      |
| I-G-146                  | 50                                                                                                                     | 52 | 47 | 49 | 43 | 49 | 49 | 47 | 38 | 9                    | 38   | 52   | 47   | 4    | 40        | 0,1                                   | 1                      |
| II-G-168                 | 35                                                                                                                     | 37 | 40 | 34 | 38 | 33 | 32 | 31 | 34 | 9                    | 31   | 40   | 35   | 3    | 30        | 0,6                                   | 3                      |
| II-G-178                 | 37                                                                                                                     | 36 | 38 | 40 | 38 | 40 | 36 | 38 | 40 | 9                    | 36   | 40   | 38   | 2    | 35        | 0,1                                   | 2                      |
| II-G-200                 | 37                                                                                                                     | 37 | 36 | 35 | 33 | 33 | 32 | 35 | 35 | 9                    | 32   | 37   | 35   | 2    | 32        | 0,1                                   | 3                      |
| II-G-220                 | 40                                                                                                                     | 39 | 38 | 37 | 36 | 38 | 37 | 36 | 35 | 9                    | 35   | 40   | 37   | 2    | 35        | 0,1                                   | 2                      |
| II-G-240                 | 41                                                                                                                     | 45 | 36 | 42 | 35 | 41 | 23 | 33 | 40 | 9                    | 23   | 45   | 37   | 7    | 27        | 0,1                                   | 4                      |
| III-G-258                | 34                                                                                                                     | 37 | 37 | 39 | 38 | 41 | 42 | 34 | 39 | 9                    | 34   | 42   | 38   | 3    | 33        | 0,2                                   | 1                      |
| III-G-274                | 40                                                                                                                     | 35 | 40 | 42 | 36 | 39 | 40 | 45 | 41 | 9                    | 35   | 45   | 40   | 3    | 35        | 0,1                                   | 4                      |
| III-G-296                | 39                                                                                                                     | 41 | 40 | 42 | 47 | 40 | 38 | 40 | 44 | 9                    | 38   | 47   | 41   | 3    | 37        | 0,1                                   | 5                      |
| III-G-316                | 39                                                                                                                     | 39 | 42 | 43 | 37 | 41 | 42 | 40 | 40 | 9                    | 37   | 43   | 40   | 2    | 37        | 0,2                                   | 2                      |
| III-G-340                | 48                                                                                                                     | 45 | 51 | 43 | 39 | 41 | 43 | 44 | 48 | 9                    | 39   | 51   | 45   | 4    | 38        | 0,1                                   | 2                      |
| s.a.                     | standaardafwijking                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                       |                        |
| 95%-grens                | statisch bepaalde ondergrens waarboven 95% van de betondekking zich bevindt. Berekening 95%-grens = gem. - (1.64*s.a.) |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                       |                        |

Bij de analyse van de monsters is opgemaakt dat voor de galerij- en dakplaten portlandcement is toegepast.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

16

#### 4.2.2 Metingen consoles

De betondekking en carbonatatie zijn gemeten aan de zijanten van de consoles. Voor de bepaling van het chloridegehalte zijn poedermonsters verkregen vanaf de zijkant ter hoogte van de hoofdwapening bovenin de console. Chloridegehaltenes hoger dan 0,4% (m/m) worden als kritisch beoordeeld en zijn derhalve dikgedrukt weergegeven. De gemeten chloridegehaltenes zijn weergegeven in het laboratoriumrapport van bijlage 3. In tabel 4.2 zijn alle meetresultaten aan de consoles geïntegreerd.

Tabel 4.2: Meetresultaten betondekking, carbonatatie en chloridegehalte consoles

| Consoles  |                                                                                                                        |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                                    |                                |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|------|------|------|------|-----------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| codering  | betondekking                                                                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           | chloridegehalte<br>t.o.v. cementmassa<br>[% (m/m)] | carbonatatie<br>diepte<br>[mm] |
|           | meetwaarden                                                                                                            |    |    |    |    |    |    |    |    | statistische analyse |      |      |      |      |           |                                                    |                                |
|           | [mm]                                                                                                                   |    |    |    |    |    |    |    |    | [mm]                 |      |      |      |      |           | poeder                                             |                                |
|           | 1                                                                                                                      | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | stuks                | min. | max. | gem. | s.a. | 95%-grens | 5-35 mm                                            |                                |
| I-C-64    | 31                                                                                                                     | 36 | 29 | 33 | 46 | 47 | 44 | 35 | 34 | 9                    | 29   | 47   | 37   | 7    | 26        | 0,8                                                | 1                              |
| I-C-82    | 25                                                                                                                     | 33 | 32 | 28 | 28 | 39 | 34 | 34 | 35 | 9                    | 25   | 39   | 32   | 4    | 25        | 0,2                                                | 3                              |
| I-C-116   | 40                                                                                                                     | 44 | 33 | 36 | 32 | 32 | 30 | 38 | 42 | 9                    | 30   | 44   | 36   | 5    | 28        | 0,2                                                | 1                              |
| I-C-122   | 44                                                                                                                     | 43 | 40 | 41 | 37 | 38 | 41 | 41 | 43 | 9                    | 37   | 44   | 41   | 2    | 37        | 0,2                                                | 2                              |
| I-C-146   | 40                                                                                                                     | 42 | 43 | 44 | 46 | 43 | 36 | 37 | 41 | 9                    | 36   | 46   | 41   | 3    | 36        | 0,2                                                | 1                              |
| II-C-168  | 45                                                                                                                     | 42 | 44 | 45 | 47 | 49 | 48 | 48 | 46 | 9                    | 42   | 49   | 46   | 2    | 42        | 0,4                                                | 3                              |
| II-C-178  | 30                                                                                                                     | 30 | 33 | 33 | 28 | 31 | 34 | 33 | 35 | 9                    | 28   | 35   | 32   | 2    | 28        | 0,2                                                | 2                              |
| II-C-200  | 40                                                                                                                     | 44 | 40 | 39 | 44 | 42 | 40 | 37 | 39 | 9                    | 37   | 44   | 41   | 2    | 37        | 0,4                                                | 1                              |
| II-C-218  | 34                                                                                                                     | 34 | 35 | 38 | 24 | 26 | 30 | 33 | 24 | 9                    | 24   | 38   | 31   | 5    | 22        | 0,4                                                | 8                              |
| II-C-240  | 38                                                                                                                     | 40 | 38 | 41 | 40 | 42 | 40 | 50 | 47 | 9                    | 38   | 50   | 42   | 4    | 35        | 0,2                                                | 2                              |
| III-C-260 | 30                                                                                                                     | 29 | 26 | 26 | 29 | 27 | 27 | 25 | 30 | 9                    | 25   | 30   | 28   | 2    | 25        | 0,3                                                | 1                              |
| III-C-274 | 34                                                                                                                     | 36 | 36 | 42 | 27 | 30 | 31 | 35 | 36 | 9                    | 27   | 42   | 34   | 4    | 27        | 0,1                                                | 3                              |
| III-C-296 | 45                                                                                                                     | 47 | 46 | 45 | 44 | 40 | 42 | 41 | 43 | 9                    | 40   | 47   | 44   | 2    | 40        | 0,2                                                | 3                              |
| III-C-316 | 35                                                                                                                     | 34 | 35 | 35 | 50 | 23 | 21 | 20 | 34 | 9                    | 20   | 50   | 32   | 9    | 16        | 0,3                                                | 2                              |
| III-C-338 | 40                                                                                                                     | 40 | 39 | 41 | 41 | 37 | 38 | 40 | 39 | 9                    | 37   | 41   | 39   | 1    | 37        | 0,1                                                | 2                              |
| s.a.      | standaardafwijking                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                                    |                                |
| 95%-grens | statisch bepaalde ondergrens waarboven 95% van de betondekking zich bevindt. Berekening 95%-grens = gem. - (1,64*s.a.) |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                                    |                                |

Bij de analyse van de monsters is opgemerkt dat voor de consoles Portlandcement is toegepast.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

17

#### 4.2.3 Metingen balkon- en dakplaten

De betondekking en carbonatatie diepte zijn gemeten aan de onderzijde van de balkon- en dakplaten, aangezien deze gegevens maatgevend zijn voor wat betreft de beoordeling van de onderhoudsstaat c.q. duurzaamheid van het betonwerk. Voor de bepaling van het chloridegehalte zijn poedermonsters verkregen vanaf de onderzijde van de plaat ter hoogte van de hoofdwapening onderin de plaat. Chloridegehalten hoger dan 0,4% (m/m) worden als kritisch beoordeeld en zijn derhalve dikgedrukt weergegeven. De gemeten chloridegehalten zijn weergegeven in het laboratoriumrapport van bijlage 3. In tabel 4.3 zijn alle meetresultaten aan de balkon- en dakplaten geïntegreerd.

Tabel 4.3: Meetresultaten betondekking, carbonatatie en chloridegehalte balkon- en dakplaten

| Onderzijde balkonplaten |                                                                                                                        |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                                    |                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|------|------|------|------|-----------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| codering                | betondekking                                                                                                           |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           | chloridegehalte<br>t.o.v. cementmassa<br>[% (m/m)] | carbonatatie<br>diepte<br>[mm] |
|                         | meetwaarden                                                                                                            |    |    |    |    |    |    |    |    | statistische analyse |      |      |      |      |           |                                                    |                                |
|                         | [mm]                                                                                                                   |    |    |    |    |    |    |    |    | [mm]                 |      |      |      |      |           | poeder                                             |                                |
|                         | 1                                                                                                                      | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | stuks                | min. | max. | gem. | s.a. | 95%-grens | 5-35 mm                                            |                                |
| I-B-66                  | 21                                                                                                                     | 24 | 25 | 25 | 26 | 25 | 22 | 26 | 27 | 9                    | 21   | 27   | 25   | 2    | 21        | 0,2                                                | 3                              |
| I-B-88                  | 27                                                                                                                     | 27 | 27 | 26 | 24 | 25 | 26 | 26 | 28 | 9                    | 24   | 28   | 26   | 1    | 24        | 0,2                                                | 4                              |
| I-B-110                 | 24                                                                                                                     | 24 | 24 | 25 | 21 | 23 | 23 | 23 | 24 | 9                    | 21   | 25   | 23   | 1    | 22        | 0,3                                                | 16                             |
| I-B-126                 | 26                                                                                                                     | 27 | 28 | 28 | 28 | 34 | 26 | 26 | 26 | 9                    | 26   | 34   | 28   | 3    | 23        | 0,4                                                | 14                             |
| I-B-146                 | 24                                                                                                                     | 23 | 20 | 19 | 20 | 18 | 18 | 18 | 19 | 9                    | 18   | 24   | 20   | 2    | 16        | 1,1                                                | 22                             |
| II-B-172                | 25                                                                                                                     | 28 | 29 | 28 | 28 | 27 | 29 | 29 | 30 | 9                    | 25   | 30   | 28   | 1    | 26        | 0,2                                                | 4                              |
| II-B-178                | 19                                                                                                                     | 23 | 26 | 28 | 31 | 17 | 20 | 23 | 25 | 9                    | 17   | 31   | 24   | 4    | 16        | 0,4                                                | 4                              |
| II-B-196                | 25                                                                                                                     | 27 | 29 | 32 | 32 | 26 | 26 | 28 | 29 | 9                    | 25   | 32   | 28   | 3    | 24        | 0,2                                                | 1                              |
| II-B-222                | 21                                                                                                                     | 23 | 26 | 25 | 26 | 25 | 18 | 23 | 24 | 9                    | 18   | 26   | 23   | 3    | 19        | 0,3                                                | 2                              |
| II-B-242                | 20                                                                                                                     | 22 | 23 | 22 | 21 | 21 | 20 | 23 | 21 | 9                    | 20   | 23   | 21   | 1    | 20        | 1,9                                                | 25                             |
| III-B-260               | 25                                                                                                                     | 29 | 32 | 26 | 31 | 32 | 28 | 29 | 31 | 9                    | 25   | 32   | 29   | 3    | 25        | 0,2                                                | 2                              |
| III-B-274               | 32                                                                                                                     | 32 | 28 | 27 | 28 | 27 | 26 | 29 | 28 | 9                    | 26   | 32   | 29   | 2    | 25        | 0,7                                                | 2                              |
| III-B-296               | 28                                                                                                                     | 28 | 27 | 26 | 27 | 29 | 29 | 28 | 29 | 9                    | 26   | 29   | 28   | 1    | 26        | 0,2                                                | 4                              |
| III-B-318               | 24                                                                                                                     | 23 | 23 | 23 | 24 | 22 | 22 | 21 | 24 | 9                    | 21   | 24   | 23   | 1    | 21        | 0,2                                                | 3                              |
| III-B-338               | 30                                                                                                                     | 30 | 25 | 32 | 29 | 27 | 28 | 30 | 27 | 9                    | 25   | 32   | 29   | 2    | 25        | 0,1                                                | 25                             |
| s.a.                    | standaardafwijking                                                                                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                                    |                                |
| 95%-grens               | statisch bepaalde ondergrens waarboven 95% van de betondekking zich bevindt. Berekening 95%-grens = gem. - (1,64*s.a.) |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                                    |                                |

Bij de analyse van de monsters is opgemaakt dat voor de balkonplaten portlandcement is toegepast.

Op één locatie, ter plaatse van de dakplaat aan de balkonzijde bij huisnummer **242**, is hoogoven-cement als bindmiddel aangetroffen. Gezien het verhoogde gehalte aan chloride betreft het hier vermoedelijk een in het verleden uitgevoerde betonreparatie met een hoogovencementgebonden reparatiemortel.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

18

#### 4.2.4 Metingen lifthuizen (buitenzijde)

Tabel 3.3 geeft de meetwaarden van betondekkingen, carbonatatiediepte en chloridegehalte van de geveldragers weer. De betondekking en carbonatatie zijn gemeten aan de wanden van de lift (buitenzijde).

Chloridegehalten hoger dan 0,4% (m/m) worden als kritisch beoordeeld en zijn derhalve in rood weergegeven. De gemeten chloridegehalten zijn eveneens in het laboratoriumrapport van bijlage 3 opgenomen.

Tabel 4.4: Meetresultaten betondekking, carbonatatie en chloridegehalte lift (buitenzijde)

| Lift                                                                                  |              |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                       |                        |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|------|------|------|------|-----------|---------------------------------------|------------------------|--|
| codering                                                                              | betondekking |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           | chloridegehalte<br>t.o.v. cementmassa | carbonatatie<br>diepte |  |
|                                                                                       | meetwaarden  |    |    |    |    |    |    |    |    | statistische analyse |      |      |      |      |           | [% (m/m)]                             | [mm]                   |  |
|                                                                                       | [mm]         |    |    |    |    |    |    |    |    | [mm]                 |      |      |      |      |           | poeder                                |                        |  |
|                                                                                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | stuks                | min. | max. | gem. | s.a. | 95%-grens | 5-35 mm                               |                        |  |
| I-L-9e                                                                                | 31           | 33 | 32 | 35 | 35 | 34 | 35 | 34 | 35 | 9                    | 31   | 35   | 34   | 1    | 31        | 0,0                                   | 3                      |  |
| I-L-8e                                                                                | 33           | 33 | 29 | 31 | 34 | 35 | 29 | 28 | 31 | 9                    | 28   | 35   | 31   | 2    | 27        | 0,4                                   | 3                      |  |
| II-L-9e                                                                               | 35           | 37 | 40 | 34 | 38 | 33 | 32 | 31 | 34 | 9                    | 31   | 40   | 35   | 3    | 30        | 0,1                                   | 3                      |  |
| II-L-6e                                                                               | 37           | 36 | 38 | 40 | 38 | 40 | 36 | 38 | 40 | 9                    | 36   | 40   | 38   | 2    | 35        | 0,2                                   | 4                      |  |
| II-L-4e                                                                               | 37           | 37 | 36 | 35 | 33 | 33 | 32 | 35 | 35 | 9                    | 32   | 37   | 35   | 2    | 32        | 1,0                                   | 6                      |  |
| III-L-9e                                                                              | 39           | 41 | 40 | 42 | 47 | 40 | 38 | 40 | 44 | 9                    | 38   | 47   | 41   | 3    | 37        | 0,1                                   | 3                      |  |
| III-L-2e                                                                              | 39           | 39 | 42 | 43 | 37 | 41 | 42 | 40 | 40 | 9                    | 37   | 43   | 40   | 2    | 37        | 0,2                                   | 4                      |  |
| III-L-7e                                                                              | 48           | 45 | 51 | 43 | 39 | 41 | 43 | 44 | 48 | 9                    | 39   | 51   | 45   | 4    | 38        | 0,1                                   | 3                      |  |
| s.a.                      standaardafwijking                                          |              |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                       |                        |  |
| 95%-grens              statisch bepaalde ondergrens waarboven 95% van de betondekking |              |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                       |                        |  |
| zich bevindt. Berekening 95%-grens = gem. - (1,64*s.a.)                               |              |    |    |    |    |    |    |    |    |                      |      |      |      |      |           |                                       |                        |  |

Uit de analyse van de betonmonsters wordt opgemaakt dat voor de wanden van de lift (buitenzijde) een hoogovencement is toegepast.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

19

## 5 ANALYSE ONDERZOEK EN MEETRESULTATEN

In paragraaf 5.1 worden in algemene zin de factoren beschreven die de kans op betonschade beïnvloeden en daarmee bepalend zijn voor de beoordeling van het duurzaam functioneren van de betonnen bouwdelen. In de daaropvolgende paragrafen wordt de onderhoudsstaat per geïnspecteerd bouwdeel beschreven op basis van een analyse van alle onderzoeksresultaten.

### 5.1 Toelichting betonschade

#### 5.1.1 Door carbonatatie geïnitieerde betonschade

Carbonatatie van beton is de chemische reactie van koolstofdioxide uit de lucht met vooral calciumhydroxyde ofwel vrije kalk in het beton tot calciumcarbonaat. Als gevolg van deze reactie daalt de pH-waarde van het oorspronkelijk alkalische beton. Indien een pH-waarde lager dan 9 bereikt wordt, is de passivering (bescherming) van de wapening niet meer gewaarborgd. Op dat moment kan corrosie aan de wapening gaan optreden als voldoende vocht en zuurstof aanwezig zijn. De betondekking vormt een bescherm laag op de wapening tegen invloeden van buitenaf die corrosie kunnen veroorzaken (zoals de indringing van vocht en zuurstof). De dikte en kwaliteit van de betondekking vormen daarom een maat voor de duurzaamheid van de betonconstructie. In verband met dit schademechanisme zijn zowel betondekkingen als carbonatatiedieptes gemeten aan de onderzochte bouwdelen, zie tabel 5.1.

#### Interpretatie meetresultaten

In tabel 5.1 is een overzicht opgenomen van een statistische interpretatie van de meetwaarden. Hierbij is de theoretische schadekans bepaald voor door carbonatatie geïnitieerde betonschade aan de onderzochte bouwdelen. Uitgegaan is van een ouderdom van circa 50 jaar. Overigens is bij deze theoretische benadering geen rekening gehouden met plaatselijke gebreken in de betondekking, zoals grindnesten, scheuren en dergelijke. Opgemerkt wordt dat een gave betoncoating een extra bescherming kan bieden tegen carbonatatie en/of wapeningscorrosie.

Tabel 5.1: Statistische interpretatie meetresultaten betondekking en carbonatatie

|                                               |      | Galerij/dak<br>Onderzijde | Consoles | Balkon/dak<br>onderzijde | Lifthuizen |
|-----------------------------------------------|------|---------------------------|----------|--------------------------|------------|
| gemiddelde betondekkingen                     | [mm] | 38,6                      | 37,0     | 38,6                     | 37,4       |
| spreiding meetwaarden betondekking sd         | [mm] | 23 – 52                   | 25 - 50  | 23 - 52                  | 28 - 51    |
| aandeel staven met betondekking < 15 mm       | [%]  | 0                         | 0        | 0                        | 0          |
| gemiddelde carbonatatiediepte                 | [mm] | 2,3                       | 2,2      | 2,3                      | 3,5        |
| spreiding meetwaarden carbonatatiediepte      | [mm] | 1 – 5                     | 1 - 8    | 1 - 5                    | 3 - 8      |
| carbonatatiediepte over 25 jaar               | [mm] | 2,8                       | 2,6      | 2,8                      | 4,2        |
| schadekans momenteel (ouderdom ca. 50 jr)     | [%]  | 0                         | 0        | 0                        | 0          |
| schadekans over 25 jaar (o.b.v. carbonatatie) | [%]  | 0                         | 0        | 0                        | 0          |

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

20

### 5.1.2 Door chloride geïnitieerde betonschade

In het beton kunnen chloriden zijn opgenomen via inmenging dan wel indringing. In de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw werden chloriden aan de betonspecie toegevoegd en ingemengd om het verhar-den te versnellen. Bij ingemengde chloriden kan het chloridegehalte van het beton een relatief grote spreiding vertonen. Anderzijds kunnen chloriden in het beton zijn gedrongen via strooizouten, zee-zouten of chloorhoudende reinigingsmiddelen. Bij ingedrongen zouten neemt het chloridegehalte doorgaans af bij toenemende diepte.

De aanwezigheid van hoge chloridegehalten in beton kan ervoor zorgen dat de wapening intensief gaat corroderen. Hierdoor ontstaat schade in de vorm van afname van de diameter van de wapening. In vergelijking met door carbonatatie geïnitieerde schade kan door chloride geïnitieerde wapenings-corrosie leiden tot een plaatselijk sterkere afname van de staafdiameter (putcorrosie).

In de literatuur (NEN-EN-206-1) wordt voor wat betreft chloridepercentages over het algemeen uitge-gaan van het volgende:

- Bij waarden kleiner dan 0,4% m/m ten opzichte van het cementgewicht is de kans op door chloride geïnitieerde wapeningscorrosie verwaarloosbaar.
- Bij chloridegehalten tussen 0,4% tot 1,0% m/m ten opzichte van het cementgewicht bestaat een reële kans op wapeningscorrosie, maar zeker is dit niet.
- Bij gehalten hoger dan 1% m/m ten opzichte van het cementgewicht is het optreden van wape-ningscorrosie vrijwel zeker.

De aanwezigheid van de verhoogde chloridegehalten in het beton initieert de volgende risico's:

- Putcorrosie aan de wapening treedt aanvankelijk op zonder visuele gebreken aan het beton, zoals het afdrukken van betonschollen.
- Putcorrosie is een zeer lokale en agressieve aantasting die tot een sterkte reductie van de staaf-doorsnede leidt. De kans is aanwezig dat het draagvermogen van consoles hierdoor is afgenomen ten opzichte van de oorspronkelijke situatie.
- Wapening die door putcorrosie is aangetast, vertoont een bros breukgedrag. Het gevolg hierbij is dat de console vrij plotseling bezwijkt zonder eerst sterk door te buigen. Hierdoor waarschuwt de constructie niet voorafgaand aan het bezwijken.

## 5.2 Onderhoudsstaat betonwerk

### 5.2.1 Galerij- en dakplaten

#### Carbonatatie beton

Aan de galerijplaten komt geen betonschade voor, waarbij betonschollen zijn onthecht en/of corrode-rende wapening blootligt. Uit de meetwaarden wordt opgemaakt dat de wapening onderin de galerij-platen over het algemeen in niet-gecarbonateerd beton ligt. Uit de statistische analyse van de meet-resultaten wordt afgeleid dat de kans op betonschade door carbonatatie verwaarloosbaar is. Dit sluit aan op het visuele beeld waarbij geen betonschade is vastgesteld aan de galerijplaten.

Ook is in de toekomst geen wezenlijke toename in betonschade als gevolg van door carbonatatie geïnitieerde wapeningscorrosie te verwachten aan de galerijplaten. Conform onze statistische analyse is de schadekans op door carbonatatie geïnitieerde betonschade aan de galerijplaten over 25 jaar namelijk nog steeds verwaarloosbaar.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

21

### Bijdrage chloriden

Bij het steekproefsgewijze onderzoek zijn op twee locaties (**I-G-66** en **I-G-168**) enigszins verhoogde chloridegehalten vastgesteld aan de onderzijde van de galerijplaten. Vermoedelijk zijn deze chloriden door in het verleden aanwezige lekkages van bovenaf (via de dilataties) in het beton terechtgekomen, bijvoorbeeld als gevolg van gebruik van strooizouten en/of chloorhoudende reinigingsmiddelen.

Uit de resultaten wordt opgemaakt dat het chloridegehalte op de diepte van de wapening plaatselijk hoger is dan 0,4% (m/m) ten opzichte van het cementgewicht. Voor de galerijplaten wordt derhalve de kans op door chloride geïnitieerde wapeningscorrosie als zeer gering beoordeeld. Gezien de minimale overschrijding van de grenswaarde (0,4% m/m), de gemeten carbonatatie diepte en de betondekking op de wapening is de kans op door chloride geïnitieerde wapeningcorrosie klein. Het alkalische milieu ( $\text{pH} > 9$ ) rondom de wapening in het beton zal eventuele corrosie in eerste instantie remmen. Alleen op die locaties waar de betondekking op de wapening gebreken vertoont of minimaal is en het carbonatatiefront de wapening heeft bereikt, is of kan betonschade ontstaan.

#### 5.2.2 Consoles galerijzijde

### Carbonatatie beton

Aan de consoles komt geen betonschade voor, waarbij betonschollen zijn onthecht en/of corroderende wapening blootligt. Uit de meetwaarden wordt opgemaakt dat de wapening in de consoles over het algemeen in niet-gecarbonateerd beton ligt. Uit de statistische analyse van de meetresultaten wordt afgeleid dat de kans op betonschade door carbonatatie verwaarloosbaar is. Dit sluit aan op het visuele beeld waarbij geen betonschade is vastgesteld aan de galerijplaten.

Ook is in de toekomst geen wezenlijke toename in betonschade als gevolg van door carbonatatie geïnitieerde wapeningscorrosie te verwachten aan de consoles. Conform onze statistische analyse is de schadekans op door carbonatatie geïnitieerde betonschade aan de consoles over 25 jaar namelijk nog steeds verwaarloosbaar.

### Bijdrage chloriden

Bij het steekproefsgewijze onderzoek zijn op drie locaties (**II-C-168**, **II-C-200** en **II-C-218**) licht verhoogde chloridegehalten vastgesteld in de consoles onder de galerijplaten. Op één locatie is een verhoogd gehalte aan chloride aangetroffen (0,8% m/m op cementgewicht, locatie **I-C-64**). Vermoedelijk zijn deze chloriden door in het verleden aanwezige lekkages van bovenaf (via de dilataties) in het beton terechtgekomen, bijvoorbeeld als gevolg van gebruik van strooizouten en/of chloorhoudende reinigingsmiddelen. Dit vermoeden wordt op locatie **I-C-66** onderbouwd door het eveneens verhoogde gehalte aan chloride in de onderzijde van de galerijvloer.

Uit de resultaten wordt opgemaakt dat het chloridegehalte op de diepte van de wapening incidenteel hoger is dan 0,4% (m/m) ten opzichte van het cementgewicht. Voor de consoles wordt derhalve de kans op door chloride geïnitieerde wapeningscorrosie als zeer gering beoordeeld. Gezien de lichte incidentele overschrijding van de grenswaarde (locatie **I-C-64**, 0,8% m/m), de gemeten carbonatatie diepte en de betondekking op de wapening is de kans op door chloride geïnitieerde wapeningcorrosie klein. Het alkalische milieu ( $\text{pH} > 9$ ) rondom de wapening in het beton zal eventuele corrosie in eerste instantie remmen. Alleen op die locaties waar de betondekking op de wapening gebreken vertoont of minimaal is en het carbonatatiefront de wapening heeft bereikt, is of kan betonschade ontstaan.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

22

### Overige

De betonreparaties worden op basis van de bevindingen over het algemeen als deugdelijk beoordeeld. Door de gebreken aan de brugvoegen op de galerijvloeren is de waterkering niet meer gewaarborgd. Dit zorgt voor een extra vochtbelasting boven op de consoles.

#### 5.2.3 Balkon- en dakplaten

##### Carbonatatie beton

Aan de onderzijde van de balkonplaten komt geen betonschade voor, waarbij betonschollen zijn onthecht en/of corroderende wapening blootligt. Uit de meetwaarden wordt opgemaakt dat de wapening in de balkonplaten over het algemeen in niet-gecarbonateerd beton ligt. Uit de statistische analyse van de meetresultaten wordt afgeleid dat de kans op betonschade door carbonatatie verwaarloosbaar is. Dit sluit aan op het visuele beeld waarbij geen betonschade aan de onderzijde van de platen is vastgesteld. Aan de bovenzijde is incidenteel een kleine schade zichtbaar. Op de locaties met schade is de oorspronkelijke betondekking op de wapening gering geweest. Vocht en zuurstof hebben door het ontbreken van een oppervlakteafwerking incidenteel voor corrosie gezorgd.

Ook is in de toekomst geen wezenlijke toename in betonschade als gevolg van door carbonatatie geïnitieerde wapeningscorrosie te verwachten aan de balkonplaten. Conform onze statistische analyse is de schadekans op door carbonatatie geïnitieerde betonschade aan de vloeren over 25 jaar namelijk nog steeds verwaarloosbaar. De kans op geringe uitbreiding van de schade aan de bovenzijde van de balkonplaten is wel aanwezig.

##### Bijdrage chloriden

Bij het steekproefsgewijze onderzoek zijn op twee locaties (**I-B-126 en III-B-274**) licht verhoogde chloridegehalten vastgesteld in de onderzijde van de balkonplaten. Op twee locaties is een sterk verhoogd gehalte aan chloride aangetroffen (1,1% en 1,9% m/m op cementgewicht, locatie **I-B-146 en II-B-242**). De locaties met deze sterke verhoging zijn dakplaten aan de balkonzijde. Vermoedelijk zijn de chloriden op de locaties **I-B-126 en III-B-274** via in het verleden aanwezige lekkages van bovenaf (via de dilataties) in het beton terechtgekomen, bijvoorbeeld als gevolg van gebruik van strooizouten en/of chloorhoudende reinigingsmiddelen. Het verhoogde gehalte in de dakplaten is vermoedelijk het gevolg van ingemengde chloride tijdens de productie van de elementen of verontreinigingen in het toeslagmateriaal of betonaanmaakwater.

Gezien de lichte incidentele overschrijding van de grenswaarde (locatie **I-B-126 en III-B-274**), de gemeten carbonatatiediepte en de betondekking op de wapening is de kans op door chloride geïnitieerde wapeningcorrosie klein. Het alkalische milieu ( $\text{pH} > 9$ ) rondom de wapening in het beton zal eventuele corrosie in eerste instantie remmen. Alleen op die locaties waar de betondekking op de wapening gebreken vertoont of minimaal is en het carbonatatiefront de wapening heeft bereikt, is of kan betonschade ontstaan.

Voor de locaties **I-B-146 en II-B-242** wordt de kans op door chloride geïnitieerde wapeningscorrosie als reëel beoordeeld. Of in de praktijk daadwerkelijk intensieve wapeningscorrosie heeft plaatsgevonden, is met het uitgevoerde onderzoek niet definitief vast te stellen.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

23

#### 5.2.4 Lifthuizen

In het algemeen heeft de wapening in de wanden voldoende dekking (gemiddeld circa 37 mm) om bescherming te bieden tegen corrosie. Daarnaast geldt dat het beton van de wanden over een diepte van gemiddeld 4,2 mm is gecarbonateerd. Geconcludeerd wordt dat het carbonatatiefront in het algemeen de wapening nog niet heeft bereikt. De kans op door carbonatatie geïnitieerde betonschade wordt derhalve als nihil beoordeeld (circa 0% conform tabel 5.1). Dit beeld sluit aan bij de visuele waarnemingen, waarbij geen structurele betonschade is vastgesteld.

Conform de meetwaarden liggen de wapeningsstaven in een gebied waar ze niet gevoelig zijn voor corrosie, ondanks het voortschrijden van het carbonatatieproces. Vocht dringt namelijk niet dermate diep in het beton op voorwaarde dat de betondekking van voldoende kwaliteit is. Voor de toekomst wordt dan ook geen wezenlijke toename verwacht van door carbonatatie geïnitieerde betonschade.

#### Bijdrage chloriden

Bij het steekproefsgewijze onderzoek zijn bij het beton van de wanden chloridegehaltes vastgesteld van 0,0% (m/m) tot 1,0% (m/m) ten opzichte van het cementgewicht. Op 1 locatie (**I-L-8e**) is een licht verhoogd chloridegehalte vastgesteld en op locatie **II-L-4e** is een verhoogd gehalte aan chloride aangetroffen van 1,0% m/m op cementgewicht. Bij locatie **II-L-4e** is het chloridegehalte op de diepte van de wapening zodanig dat er in theorie een kans bestaat op intensieve wapeningscorrosie geïnitieerd door chloriden.

Het verhoogde chloridegehalte kan (op termijn) een risico vormen voor het functioneren van de consoles. Of in de praktijk daadwerkelijk intensieve wapeningscorrosie heeft plaatsgevonden, is met het uitgevoerde onderzoek niet definitief vast te stellen.

#### Overige

De betonreparaties worden op basis van de bevindingen over het algemeen als deugdelijk beoordeeld.

### 5.3 Onderhoudsstaat overige bouwdelen

De voegafdichtingen tussen de vloerplaten (brugvoegen) vertonen regelmatig gebreken; hetzelfde geldt voor de voegafdichtingen tussen de vloerplaten (brugvoegen). Hierdoor wordt de waterkering aan de bovenzijde van de vloeren ondermijnd. De kans op vochtindringing in het betonwerk en op consoles is aanwezig, inclusief eventueel opgeloste agressieve chloride.

Naast de brugvoegen in de balkonvloeren zijn ook gebreken aan de hemelwaterafvoeren geconstateerd. Op diverse locaties zijn de hemelwaterafvoeren (HWA's) gecorrodeerd. Dit kan mogelijk in de toekomst schade gaan opleveren. Door corrosie kunnen de doorvoeringen gaan uitzetten en het omliggende beton beschadigen. De kans op lekkages en waterindringing in het beton is hierdoor aanwezig.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

24

---

## 5.4 Conclusie

Op basis van de bevindingen en meetresultaten uit het onderzoek concludeert Nebest het volgende:

- De onderhoudsstaat van het betonwerk van de geïnspecteerde bouwdelen wordt over het algemeen als goed beoordeeld. Plaatselijk zijn betonschades aanwezig.
- Er zijn gebreken geconstateerd die een negatieve invloed hebben op de duurzaamheid van het betonwerk, waaronder betonschades en voegafdichtingen.
- Daarnaast vormen verhoogde chloridegehaltes (op termijn) een risico voor de functievervulling van de beoordeelde bouwdelen.
- In het algemeen heeft de wapening in het betonwerk voldoende dekking, waarbij de schadekans als gevolg van carbonatatie van beton in de toekomst gering is.
- De onderhoudsstaat van de conservering op het geïnspecteerde betonwerk is redelijk tot goed (zeer recentelijk vervangen). Incidenteel zijn schades aanwezig, die de beschermende werking ondermijnen.
- De voegafdichtingen verkeren in een matige onderhoudsstaat.
- Het behouden van het beoordeelde betonwerk wordt op basis van de huidige bevindingen vooralsnog als een verantwoorde optie beoordeeld. Daarbij wordt curatief en preventief onderhoud geadviseerd, alsmede nader onderzoek en monitoring.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

25

## **6 ADVIES**

### **6.1 Nader onderzoek**

#### **6.1.1 Potentiaalmetingen**

Het onderhavige onderzoek heeft een verkennend karakter teneinde de risicofactoren voor het duurzaam functioneren van het betonwerk inzichtelijk te maken.

Door de aanwezigheid van verhoogde chloridegehalten is het constructieve functioneren van de betonnen delen niet duurzaam te waarborgen. Er is bij het uitgevoerde onderzoek geen definitief oordeel verkregen over een eventuele afname van het wapeningsstaal (zowel hoofdwapening en/of beugels). Hierdoor is de daadwerkelijke (rest)capaciteit niet bekend. Geadviseerd wordt om voorafgaand aan de voorgenomen renovatie een nader onderzoek met potentiaalmetingen uit te voeren bij minimaal de locaties met een verhoogde chloridgehalte ter hoogte van de wapening.

Bij potentiaalmetingen wordt een algeheel beeld verkregen over de mate van corrosieactiviteit. Bij deze meting wordt het betonoppervlak afgetast met de referentie-elektrode en wordt het potentiaalverschil gemeten tussen de wapening en de referentie-elektrode. Sterk negatieve potentialen duiden op een grote waarschijnlijkheid van corrosieactiviteit. Minder negatieve potentialen duiden op een lage waarschijnlijkheid van corrosie. Omdat bij potentiaalmetingen nooit sprake is van “definitieve” waarden waarbij corrosie al dan niet waarschijnlijk is, wordt de wapening vrijgemaakt ter plaatse van de sterkst negatieve meetwaarde. Daarbij wordt de mate van corrosie op de als kritisch aan te merken locatie daadwerkelijk beoordeeld. Zo wordt inzicht verkregen in de mate van corrosie die te verwachten is bij een bepaalde potentiaalwaarde. Bij consoles, balkon- en galerijplaten met een verhoogd chloridegehalte levert het uitvoeren van potentiaalmetingen onderbouwde informatie op over de daadwerkelijke capaciteit.

Nebest wijst er hierbij op dat een nadere constructieve analyse kan resulteren in aanvullende vervolgstappen.

### **6.2 Onderhoudsmaatregelen**

#### **6.2.1 Betonherstel**

De aanwezige betonschades dienen deugdelijk te worden gerepareerd teneinde het voortschrijden van eventuele schade te stagneren. Het heeft de voorkeur het betonherstel te combineren met onderhoud aan de conservering op het betonwerk.

Nebest adviseert het (beton)herstel te laten uitvoeren door een (betonreparatie)bedrijf dat gecertificeerd is volgens BRL-3201:2017. Deze bedrijven staan onder controle van een certificerende instantie en worden op kwaliteit en vakbekwaamheid beoordeeld. Het gebruik van de juiste materialen en een correcte applicatie van het product zijn van wezenlijk belang voor een duurzame reparatie. Alle betonschades dienen te worden hersteld conform de CUR-Aanbeveling 118:2015. De reparaties moeten vlak en strak worden afgewerkt in het profiel van het omliggende betonoppervlak.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

26

#### 6.2.2 Herstel stalen profielen rondom sparing noodtrap

Gezien de huidige staat van de randprofielen adviseren wij deze op korte termijn te herstellen. De huidige profielen dienen gereinigd en ontroest te worden. Wanneer ernstige afname van de staaldiameter is vastgesteld, dienen deze profielen vervangen te worden. Indien de afname gering is, kan volstaan worden met het ontroesten en opnieuw afwerken met een coating.

#### 6.2.3 Vloerafwerking en afdichting

Gezien de huidige staat van de tussen de galerijplaten aanwezige brugvoegen en kitvoegen dienen deze op termijn vervangen te worden. Dit om het van bovenaf indringen van vocht en eventueel voor beton schadelijke stoffen te voorkomen. Herstel dient naar onze mening binnen vijf jaar uitgevoerd te worden.

#### 6.2.4 Overige maatregelen

- Het periodiek uitvoeren van inspecties naar slijtage, schades en gebreken. Hierbij dienen hemelwaterafvoeren, voegen en doorvoeren op gebreken, verstoppingen en lekkage te worden gecontroleerd. Bovendien moet er aandacht zijn voor beschermlagen en afdichtingen. Geadviseerd wordt deze inspecties jaarlijks te laten opnemen in het Meerjarenonderhoudsplan (MJOP).
- Het gebruik van chloorhoudende reinigingsmiddelen en strooizouten moet worden vermeden. Bij toepassing van deze middelen is de kans aanwezig dat het chloridegehalte in het beton toeneemt. Bij gladheidsbestrijding wordt de voorkeur gegeven aan het strooien van zand en bij reiniging het gebruik van zepen. Het advies is de bewoners hierover te informeren.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

---

## Bijlage 1 Toelichting meetmethoden

In deze bijlage worden de specifieke meetmethoden toegelicht.

### **Dekkingsmetingen**

Met de wapeningsdetectoren, type Profometer 5+ (Proceq) en Ferroskan PS 200, wordt de betondekking op de wapening gemeten. Hierbij wordt de meetsonde van het apparaat over het oppervlak voortbewogen in de breedterichting van de wapeningsstaaf en is de betondekking op de buitenste wapening rechtstreeks in mm afgelezen of opgeslagen in het geheugen. Per meetlocatie zijn vijf à negen minimumwaarden bepaald. Hieruit zijn de gemiddelde dekking en de minimumdekking op die locatie bepaald.

### **Carbonatatiediepte**

Uit het betonoppervlak wordt door middel van hakken of boren een stukje beton verwijderd waarna de ontstane holte wordt ingespoten met fenolftaleïne. Deze vloeistof kleurt paars bij aanraking met een pH-waarde groter dan 9-10. Gecarbonateerd beton verkleurt niet, zodat de diepte tot aan het paars gekleurde beton eenvoudig met een schuifmaat wordt gemeten.

### **Chloridegehalte**

Het chloridegehalte in het beton wordt gemeten aan de hand van geboorde poedermonsters. Nadat de monsters op analysefijnheid zijn gebracht, wordt het chloridegehalte van de monsters in het laboratorium bepaald, in overeenstemming met de voorschriften van de Bouwdienst Rijkswaterstaat, zoals vastgelegd in BSW-rapport 96-01. De bepaling geschiedt door middel van de ISESAM-methode. Deze methode komt overeen met de bepaling door middel van directpotentiometrie met standaardadditie volgens voornoemd BSW-rapport.

De in de NEN-EN-206-1 gestelde grenswaarde voor het maximaal toegestane percentage chloriden in nieuw beton met conventioneel niet-voorgespannen wapeningsstaal of nagerekt voorspanstaal, ligt op 0,4% ten opzichte van de cementmassa.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

---

Bijlage 2 Fotobijlage

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

---

### Galerijplaten



Figuur 6.1: Stalen hekwerk



Figuur 6.2: Bovenzijde galerijvloer



Figuur 6.3: Corroderende hemelwaterafvoer



Figuur 6.4: Beschadigde coating onderzijde galerijplaat



Figuur 6.5: Verouderde brugvoeg



Figuur 6.6: Kleine betonschade aan de onderzijde van een galerijplaat

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

---



Figuur 6.7: Corrosie stalen profiel noodtrappen



Figuur 6.8: Beschadigde coating rondom noodtrap



Figuur 6.9: betonschade zichtbaar diktekant



Figuur 6.10: Kitvoeg oogt verouderd en is losgescheurd



Figuur 6.11: Losgescheurd beton(reparatie)

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

---

### Consoles



Figuur 6.12: Console dakvloer



Figuur 6.13: Console onder galerijvloer



Figuur 6.14: Verwijderde coating voor onderhoudswerkzaamheden



Figuur 6.15: Lekkagesporen langs console



Figuur 6.16: Schade coating console dakvloer



Figuur 6.17: Schade coating console

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

---

### **Balkonplaten**



Figuur 6.18: Vervuilde hemelwaterafvoer



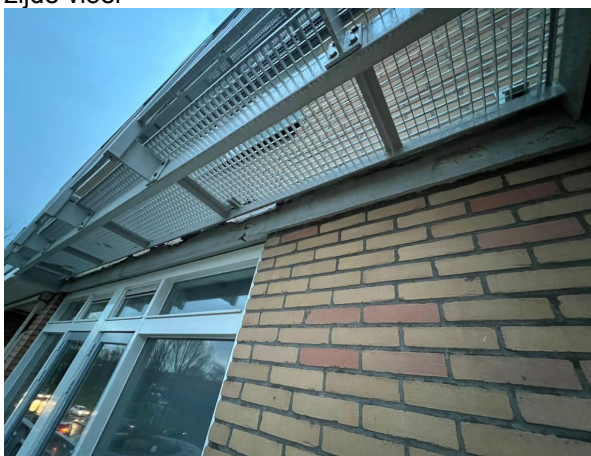
Figuur 6.19: Schade coating bovengelegen balkon



Figuur 6.20: Schade aan betondekking bovenzijde vloer



Figuur 6.21: Corrosieplekken opstaande rand



Figuur 6.22: Schade aan betonnen ondersteuning

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

---

### Lifthuis



Figuur 6.23: Diverse reparaties zichtbaar



Figuur 6.24: Diverse reparaties zichtbaar

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

Bijlage 3 Laboratoriumrapport chloridegehalte van beton



**Bepaling van het chloridegehalte**

Uitgevoerd volgens intern werkvoorschrift (AI Lab 1232; bepaling chloridegehalte beton met methode ISESAM), gebaseerd op NEN 5984 en BSW rapportnr. 96-01 van Bouwdienst Rijkswaterstaat

**Nebest Laboratorium B.V.**

Marconiweg 2 085 489 01 30  
4131 PD Vianen 085 489 01 21  
Postbus 106 info@nebest.nl  
4130 EC Vianen www.nebest.nl

**Rapportnummer:** 41381-119  
**Opdrachtgever:** Nebest B.V.  
Postbus 106  
4130 EC VIANEN  
**Contactpersoon:** Erwin Snall  
**Project:** 43160 Betondelen  
**Soort monster:** poeder

**blad 1 van 2**  
**Ontvangstdatum:** 15-10-2021  
**Beproeingsdatum:** 5-11-2021  
**Rapportdatum:** 11-11-2021

**Laborant:** R. de Jong  
**Vrijgave:** O. Whyte

**Paraaf:**   
**Paraaf:** 

**Opmerkingen:** [geel kader] Het cementgehalte valt buiten de range van 10-18% m/m.

| nummer | omschrijving    | diepte v.h. monster [mm] | cement-soort | chloride/ beton [% m/m] | chloride/ cement [% m/m] | cement-gehalte [% m/m] |
|--------|-----------------|--------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1      | 64-66 Galerij   | ---                      | Portland     | 0,06                    | 0,5                      | 12,8                   |
| 2      | 64-66 Console   | ---                      | Portland     | 0,15                    | 0,8                      | 17,7                   |
| 3      | 66 Balkon       | ---                      | Portland     | 0,03                    | 0,2                      | 13,7                   |
| 4      | 82 Galerij      | ---                      | Portland     | 0,03                    | 0,2                      | 19,5                   |
| 5      | 82 Console      | ---                      | Portland     | 0,04                    | 0,2                      | 17,6                   |
| 6      | 88 OZ balkon    | ---                      | Portland     | 0,03                    | 0,2                      | 18,5                   |
| 7      | 110 OZ Balkon   | ---                      | Portland     | 0,05                    | 0,3                      | 18,4                   |
| 8      | 116 Galerij     | ---                      | Portland     | 0,01                    | 0,1                      | 14,2                   |
| 9      | 116 Console     | ---                      | Portland     | 0,03                    | 0,2                      | 15,2                   |
| 10     | 122-124 Galerij | ---                      | Portland     | 0,04                    | 0,3                      | 15,4                   |
| 11     | 122-124 Console | ---                      | Portland     | 0,03                    | 0,2                      | 19,4                   |
| 12     | 126 Balkon      | ---                      | Portland     | 0,06                    | 0,4                      | 16,6                   |
| 13     | 146 Console     | ---                      | Portland     | 0,03                    | 0,2                      | 13,0                   |
| 14     | 146 Galerij D   | ---                      | Portland     | 0,01                    | 0,1                      | 12,8                   |
| 15     | 146 OZ D Balkon | ---                      | Portland     | 0,12                    | 1,1                      | 11,3                   |
| 16     | 168-170 Galerij | ---                      | Portland     | 0,12                    | 0,6                      | 19,2                   |
| 17     | 168-170 Console | ---                      | Portland     | 0,07                    | 0,4                      | 19,1                   |
| 18     | 172 Balkon      | ---                      | Portland     | 0,02                    | 0,2                      | 15,0                   |
| 19     | 178 Balkon      | ---                      | Portland     | 0,07                    | 0,4                      | 17,9                   |
| 20     | 178 Console     | ---                      | Portland     | 0,02                    | 0,2                      | 14,3                   |
| 21     | 178 Galerij     | ---                      | Portland     | 0,01                    | 0,1                      | 14,5                   |
| 22     | 196 Balkon      | ---                      | Portland     | 0,03                    | 0,2                      | 14,1                   |
| 23     | 218-220 Galerij | ---                      | Portland     | 0,01                    | 0,1                      | 20,8                   |
| 24     | 218-220 Console | ---                      | Portland     | 0,06                    | 0,4                      | 13,9                   |
| 25     | 218-220 Galerij | ---                      | Portland     | 0,01                    | 0,1                      | 15,9                   |
| 26     | 218-220 Console | ---                      | Portland     | 0,05                    | 0,4                      | 15,1                   |
| 27     | 222 Balkon      | ---                      | Portland     | 0,04                    | 0,3                      | 16,7                   |
| 28     | 240 Dakplaat    | ---                      | Portland     | 0,01                    | 0,1                      | 15,3                   |
| 29     | 240 Console     | ---                      | Portland     | 0,03                    | 0,2                      | 11,3                   |
| 30     | 242 Dakplaat    | ---                      | Hoogoven     | 0,15                    | 1,9                      | 7,7                    |



Nebest Koning & Biefeld is een handelsnaam van Nebest B.V.  
IBAN NL47 RABO 0171 7681 67 | BIC RABONL2U | BTW NL08929439801 | HR 23046375  
Op al onze werkzaamheden is de 'Regeling van de Verhouding tussen Opdrachtgever en uitvoerend Ingenieursbureau RVOI-2001' van toepassing.  
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage.

Titel : Complex 3599 - drie flats Maerelaan in Heemskerk

Rapportnummer : 43160 r01v01

## Bepaling van het chloridegehalte

Rapportnummer: 41381-119

blad 2 van 2

| nummer | omschrijving        | diepte v.h. monster [mm] | cement-soort | chloride/beton [% m/m] | chloride/cement [% m/m] | cement-gehalte [% m/m] |
|--------|---------------------|--------------------------|--------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 31     | 258 Galerij         | ---                      | Portland     | 0,02                   | 0,2                     | 14,5                   |
| 32     | 260 Console         | ---                      | Portland     | 0,05                   | 0,3                     | 14,6                   |
| 33     | 260 Balkon          | ---                      | Portland     | 0,02                   | 0,2                     | 10,9                   |
| 34     | 274 Galerij         | ---                      | Portland     | 0,01                   | 0,1                     | 14,4                   |
| 35     | 274 Balkon          | ---                      | Portland     | 0,12                   | 0,7                     | 16,5                   |
| 36     | 274 Console         | ---                      | Portland     | 0,02                   | 0,1                     | 14,1                   |
| 37     | 296 Balkon          | ---                      | Portland     | 0,03                   | 0,2                     | 19,2                   |
| 38     | 296 Galerij         | ---                      | Portland     | 0,01                   | 0,1                     | 15,0                   |
| 39     | 296 Console         | ---                      | Portland     | 0,04                   | 0,2                     | 17,0                   |
| 40     | 316 Console         | ---                      | Portland     | 0,04                   | 0,3                     | 13,9                   |
| 41     | 316 Galerij         | ---                      | Portland     | 0,02                   | 0,2                     | 14,4                   |
| 42     | 338-340 Dakplaat    | ---                      | Portland     | 0,02                   | 0,1                     | 14,3                   |
| 43     | 338-340 Console     | ---                      | Portland     | 0,02                   | 0,1                     | 13,1                   |
| 44     | 338 Balkon          | ---                      | Portland     | 0,01                   | 0,1                     | 8,7                    |
| 45     | 318 Balkon          | ---                      | Portland     | 0,02                   | 0,2                     | 14,9                   |
| 46     | Blok 1 51 D wand    | ---                      | Portland     | 0,04                   | 0,4                     | 10,1                   |
| 47     | Lift wand 51        | ---                      | Portland     | 0,01                   | 0,0                     | 22,9                   |
| 48     | Blok 1 lift wand 52 | ---                      | Portland     | 0,04                   | 0,4                     | 10,7                   |
| 49     | Blok 2 lift wand 51 | ---                      | Hoogoven     | 0,02                   | 0,1                     | 15,1                   |
| 50     | Blok 2 lift 52      | ---                      | Hoogoven     | 0,05                   | 0,2                     | 20,8                   |
| 51     | Blok 2 lift 53      | ---                      | Hoogoven     | 0,16                   | 1,0                     | 15,6                   |
| 52     | Blok 51             | ---                      | Hoogoven     | 0,01                   | 0,1                     | 13,3                   |
| 53     | Blok 52             | ---                      | Hoogoven     | 0,04                   | 0,2                     | 18,7                   |
| 54     | Blok 53             | ---                      | Hoogoven     | 0,02                   | 0,1                     | 23,4                   |