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
I www.nebest.nl

Funderingsonderzoek
Amsterdam Museum

Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam Kunst en Cultuur
Rapportnummer	38569 r03v01
Status	Definitief
Rapportdatum	13 juli 2020
Uitvoering	ing. R.M. Geleijnse
Projectleider	ing. L. Ignatius

Autorisatie	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	ing. R.M. Geleijnse	B.A.	13-07-20
Controle	ing. L. Ignatius		13-07-2020
Vrijgave	ing. W.J. Loenen		13-07-2020

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).

Titel : Funderingsonderzoek Amsterdam Museum

Rapportnummer : 38569 r03v01

INHOUDSOPGAVE

1 SAMENVATTING 3

2 INLEIDING 4

3 UITVOERING ONDERZOEK 5

3.1 Onderzoek op locatie 5

3.2 Meet- en inspectielocaties 5
3.2.1 Monsterlocaties 6

4 RESULTATEN ONDERZOEK 7

4.1 Visuele inspectie 7

4.2 Meetresultaten 7
4.2.1 Metingen betonwerk 7

4.3 Laboratoriumonderzoek 9
4.3.1 Chloridegehalte 9

5 BESTAANDE SITUATIE 10

5.1 Toelichting betonschade 10
5.1.1 Door carbonatatie geïnitieerde betonschade 10
5.1.2 Door chloride geïnitieerde betonschade 11

5.2 Onderhoudsstaat betonwerk 12
5.2.1 Carbonatatie beton 12
5.2.2 Bijdrage chloriden 12

6 CONCLUSIES 13

6.1 Conclusies 13

6.2 Aanbevelingen 13

Bijlage 1 Toelichting meetmethoden

Bijlage 2 Foto's

Bijlage 3 Laboratoriumrapport chloridegehalte beton

Bijlage 4 Inspectietekening

1 SAMENVATTING

In verband met de voorgenomen transformatie van het Amsterdam Museum heeft Pieters Bouwtechniek als hoofdconstructeur van het transformatieplan Nebest B.V. benaderd voor een aantal materiaalkundige inspecties. Onderdeel hiervan zijn inspecties van de funderingsconstructies.

Van 2 juli tot 10 juli 2020 is op vijf locaties een deel van de funderingsconstructie vrijgegraven, ingemeten en visueel geïnspecteerd op gebreken en onvolkomenheden. Daarbij zijn op de betonnen onderdelen van het funderingsherstel uit de jaren ’70 dekkingsmetingen verricht en zijn poedermonsters genomen ter analyse op het chloridegehalte in de verschillende betonnen onderdelen.

Aan het geïnspecteerde funderingsherstel in put 1 tot en met put 4 zijn geen schades of misstanden geconstateerd. Op basis van de dekkingsmetingen, carbonatatiedieptes en chloridegehaltes wordt de kans dat in de komende 50 jaar betonschades optreden verwaarloosbaar geacht.

In put 5 aan de Nieuwezijds Voorburgwal is geen funderingsherstel aangetroffen, maar alleen een Amsterdamse houten paalfundering met een dubbele palenrij en houten kespen. Door verhoogde waarden H_2S was het niet mogelijk hier een uitgebreid funderingsonderzoek uit te voeren. De dimensionering van de funderingsconstructie is met behulp van foto’s ingeschat. Visueel verkeert deze fundering in matige tot slechte staat, waarbij met name het horizontale funderingshout (kespen en langshout) aangetast is.

Op basis van de onderzoeksresultaten concludeert Nebest het volgende:

- De onderhoudsstaat van het geïnspecteerde betonwerk wordt als goed beoordeeld.
- Er zijn geen gebreken geconstateerd die een acuut risico vormen voor de functievervulling van het visueel beoordeelde betonwerk.
- Op basis van de onderzoeksresultaten is bij gelijkblijvende omstandigheden, voor de aankomende periode van 50 jaar, geen significante toename van schade aan het betonwerk van de beoordeelde bouwdelen te verwachten.
- De staat van de houten paalfundering zonder aanwezig funderingsherstel vormt algemeen een risico, maar in het bijzonder bij ingrijpende verbouwingswerkzaamheden in de buurt van de niet-herstelde delen. Trillingen en wijzigingen in de grondwaterstand kunnen de funderingsconstructie verder aantasten en leiden tot bezwijken.

2 INLEIDING

In verband met de voorgenomen transformatie van het Amsterdam Museum heeft Pieters Bouwtechniek als hoofdconstructeur van het transformatieplan Nebest B.V. benaderd voor een aantal materiaalkundige inspecties. De gewenste inspecties zijn verwoord in het aan ons toegezonden memo met kenmerk M-318-206-VO-03-02 Inspecties Museum Amsterdam d.d. 26-11-2019.

Doel van het onderzoek is het verkrijgen van een eerste indruk en duiding van de technische staat van de verschillende bouwdelen om zodoende meer zekerheid te verkrijgen over de haalbaarheid van de huidige transformatieplannen.

In dit rapport zijn de bevindingen van de funderingsinspecties weergegeven.

Figuur 2.1: Situatie funderingsinspectieputten Amsterdam Museum.

3 UITVOERING ONDERZOEK

De huidige conditie van de betonnen onderdelen is gebaseerd op een visuele inspectie en uitgevoerde metingen.

3.1 Onderzoek op locatie

Het onderzoek heeft Nebest van dinsdag 2 juni tot en met woensdag 10 juni 2020 op locatie verricht.

De volgende onderzoekshandelingen zijn uitgevoerd:

- Bestudering van de aangeleverde gegevens van de bestaande situatie.
- Een visuele inspectie van de aanwezige funderingsonderdelen in de gegraven inspectieputten. Bij de visuele inspectie zijn de ernst en intensiteit van schades beoordeeld en is inzicht verkregen in kritische details.
- Op alle aanwezige betonnen onderdelen zijn dekkingsmetingen uitgevoerd en is steekproefsgewijs de carbonatatiediepte van het beton bepaald. Hiermee zijn de kans op en de omvang van mogelijke betonschades bepaald.
- Steekproefsgewijs zijn tien poedermonsters genomen uit de betonnen onderdelen voor een laboratoriumanalyse. De poedermonsters zijn tot een diepte van circa 30 mm geboord. Van deze monsters zijn er vier onderzocht op aanwezigheid van chloride.
- Van de betonmonsters (poeders) is in het laboratorium van Nebest het chloridegehalte bepaald in % m/m ten opzichte van de cementmassa.

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

3.2 Meet- en inspectielocaties

Op aanwijzing van Pieters Bouwtechniek zijn vijf locaties geselecteerd waar onderzoek en metingen zijn verricht. In de vier putten met funderingsherstel zijn van de verschillende betonnen onderdelen in totaal tien poedermonsters genomen. Hiervan zijn er vier in het laboratorium van Nebest onderzocht op chloridegehalte.

3.2.1 Monsterlocaties

De locaties waar een monstername is uitgevoerd staan, per blok, in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3.3: Monsterlocaties.

monsterlocaties betondelen.			
Put	**Onderdeel**	**Soort monster**	**Geanalyseerd ja/nee**
1	Poer 1 bovenlaag	Poedermonster beton	Ja
	Poer 1 onderlaag	Poedermonster beton	Nee
	Kelderwand	Poedermonster beton	Nee
	Betonnen paal 1	Poedermonster beton	Nee
	Betonnen paal 2	Poedermonster beton	Nee
	Houten funderingspaal	Paalkop	Nee
2	Betonnen balk	Poedermonster beton	Nee
	Betonnen paal	Poedermonster beton	Ja
3	Betonnen balk	Poedermonster beton	Ja
4	Betonnen balk	Poedermonster beton	Ja
	Betonnen paal	Poedermonster beton	Nee
5	-	-	-

4 RESULTATEN ONDERZOEK

4.1 Visuele inspectie

Bij de visuele inspectie is in put 1 één corrosieplek aan een betonnen poer waargenomen, zie figuur 6.14 in Bijlage 2. Verder zijn aan de betonnen onderdelen in de verschillende putten geen schades of onvolkomenheden geconstateerd.

In put 5 is geen funderingsherstel aangetroffen. De houten funderingsonderdelen verkeren visueel in matige tot slechte staat, zie de inspectiefoto's in Bijlage 2. Met name het horizontale funderingshout (kespen en langshout) is aangetast.

In het algemeen is geconstateerd dat, in weerspraak met de resultaten van het verkennende bodem-onderzoek, bij alle locaties sprake is van bodemvervuiling. Zo kwam bijvoorbeeld ook bij put 1 tijdens de graafwerkzaamheden een olieachtige substantie omhoog. Tevens zijn op alle inspectielocaties grote hoeveelheden puin in de grond aangetroffen. Ook zijn de resten van de oorspronkelijke houten paalfunderingen nog aanwezig.

4.2 Meetresultaten

4.2.1 Metingen betonwerk

De betondekking en carbonatatie zijn gemeten van de betondelen en weergegeven in onderstaande tabellen 4.4 tot en met 4.5.

Tabel 4.1: Meetresultaten betondekking en carbonatatiediepte balken, poeren en wanden (in het werk gestort).

Balken, poeren en kelderwanden																	
codering	betondekking															chloridegehalte t.o.v. cementmassa [% (m/m)]	carbonatatie diepte [mm]
	meetwaarden [mm]									statistische analyse [mm]						poedermonster	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	stuks	min.	max.	gem.	s.a.	95%-grens	0-30 mm	
Balk 1,1 - hor	50	27	24	24	29	28	51	27	45	9	24	51	34	11	15		9
Balk 1,1 - vert	34	35	29	28	29	37	43	39	31	9	28	43	34	5	25		9
Poer 1,1 - zij hor	44	18	14	23	20	15	31	27	20	9	14	44	24	9	8		11
Poer 1,1 - zij vert	39	36	39	33	29	30	28	27	31	9	27	39	32	5	25		11
Poer 1,1 - voor hor	31	34	49	48	48	49	46	46	31	9	31	49	42	8	29		
Poer 1,1 - voor vert	55	49	45	23	27	34	41	40	45	9	23	55	40	10	23		
Kelderwand 1,1 - hor	30	23	40	23	19	25	21	25	20	9	19	40	25	6	15		4
Kelderwand 1,1 - vert	34	29	32	34	30	34	32	36	30	9	29	36	32	2	28		4
Poer 1,2 - zij hor	34	35	31	28	24	26	25	20	19	9	19	35	27	6	18		
Poer 1,2 - zij vert	33	21	33	24	46	34	24	27	23	9	21	46	29	8	17		
Balk 2,1 - boven hor	42	41	40	44	46	53	44	43	46	9	40	53	44	4	38		
Balk 2,1 - boven vert	51	49	48	44	44	45	44	48	48	9	44	51	47	3	43		
Balk 2,1 - voor hor	27	39	23	32	34	25	30	18	18	9	18	39	27	7	16		1
Balk 2,1 - voor vert	36	32	30	26	58	33	24	25	35	9	24	58	33	10	16		1
Balk 3,1 - boven hor	49	44	46	66	60	58	50	56	50	9	44	66	53	7	41		
Balk 3,1 - boven vert	44	38	59	48	57	50	44	55	53	9	38	59	50	7	38		
Balk 3,1 - voor hor	74	73	79	74	88	95	87	79	86	9	73	95	82	8	69	0,2	2
Balk 3,1 - voor vert	69	79	80	75	78	81	79	73	74	9	69	81	76	4	70	0,2	2
Balk 4,1 - boven hor	52	54	53	59	60	58	61	63		8	52	63	58	4	51		
Balk 4,1 - boven vert	58	54	49	49	47	51	54	49	50	9	47	58	51	3	46		
Balk 4,1 - voor hor	33	23	28	29	59	37	40	39	36	9	23	59	36	10	19	0,2	1
Balk 4,1 - voor vert	60	47	39	62	45	31	51	40	26	9	26	62	45	12	25	0,2	1

s.a. standaardafwijking
95%-grens statisch bepaalde ondergrens waarboven 95% van de betondekking zich bevindt. Berekening 95%-grens = gem. - (1,64*s.a.)

Tabel 4.2: Meetresultaten betondekking en carbonatatiediepte palen (prefab)

Funderingspalen																	
codering	betondekking															chloridegehalte t.o.v. cementmassa [% (m/m)]	carbonatatie diepte [mm]
	meetwaarden [mm]									statistische analyse [mm]						poedermonster	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	stuks	min.	max.	gem.	s.a.	95%-grens	0-30 mm	
Paal 1,1	33	31	30	31	36	29	28	26	21	9	21	36	29	4	22	0,1	4
Paal 1,2	27	28	30	43	34	33	32	33	33	9	27	43	33	5	25		7
Paal 2,1	35	31	39	38	35	29	29			7	29	39	34	4	27	0,1	1
Paal 4,1	60	47	39	62	45	31	51	40	26	9	26	62	45	12	25		1

s.a. standaardafwijking
95%-grens statisch bepaalde ondergrens waarboven 95% van de betondekking zich bevindt. Berekening 95%-grens = gem. - (1,64*s.a.)

4.3 Laboratoriumonderzoek

4.3.1 Chloridegehalte

De resultaten van het onderzoek naar het chloridegehalte in het beton zijn in onderstaande tabel 4.3 samengevat.

Tabel 4.3: Resultaten chloridegehaltes

Nummer	Omschrijving	Cementsoort	Chloride/cement [%mm]
1	Put 1, paal 1	Hoogoven	0,1
2	Put 2, paal	Hoogoven	0,1
3	Put 3, balk	Hoogoven	0,2
4	Put 4, balk	Hoogoven	0,2

Bij de analyse van de monsters is opgemaakt dat voor het betonwerk hoogovencement is toegepast. Het rapport van het laboratoriumonderzoek naar het chloridegehalte van het beton is als Bijlage 3 aan dit rapport toegevoegd.

5 BESTAANDE SITUATIE

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 duurzame 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 wordt bereikt, is de passivering (bescherming) van de wapening niet meer gewaarborgd. Op dat moment kan corrosie aan de wapening optreden als voldoende vocht en zuurstof aanwezig zijn. De betondekking vormt een beschermlaag 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 het betonwerk. In verband met dit schademechanisme zijn zowel betondekkingen als carbonatatiedieptes gemeten aan de onderzochte bouwdelen, zie tabel 5.1.

Interpretatie meetresultaten

Tabel 5.1 geeft een overzicht 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.

Tabel 5.1: Statistische interpretatie meetresultaten betondekkingen en carbonatatie

		Balken, poeren en kelderwanden	Funderings-palen
gemiddelde betondekkingen	[mm]	41,3	35,1
spreiding meetwaarden betondekking	[mm]	14 - 95	21 - 62
aandeel staven met betondekking < 15 mm	[%]	6	1
gemiddelde carbonatatiediepte	[mm]	5,3	3,1
spreiding meetwaarden carbonatatiediepte	[mm]	1 - 11	1 - 7
gemiddelde carbonatatiediepte over 50 jaar	[mm]	7,5	4,4
schadekans momenteel (ouderdom ca. 50 jr)	[%]	0	0
schadekans over 50 jaar (o.b.v. carbonatatie)	[%]	0	0

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 in de betonspecie ingemengd om het verharden 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, zeezouten of chloorhoudende reinigingsmiddelen. Bij ingedrongen zouten neemt het chloridegehalte doorgaans af bij toenemende diepte.
Chloriden die in het beton zijn ingedrongen of ingemengd vormen enerzijds een risico voor de constructieve eigenschappen en kunnen anderzijds (ingrijpende) eisen stellen aan de te nemen onderhoudsmaatregelen.

De aanwezigheid van hoge chloridegehaltes 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 wapeningscorrosie 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 uitgegaan 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 chloridegehaltes 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 gehaltes hoger dan 1% m/m ten opzichte van het cementgewicht is het optreden van wapeningscorrosie vrijwel zeker.

De aanwezigheid van de verhoogde chloridegehaltes 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 plaatselijk tot een aanzienlijke reductie van de staafdoorsnede leidt. De kans is aanwezig dat het draagvermogen van ondersteuningen hierdoor is afgenomen ten opzichte van de oorspronkelijke situatie.
- Wapening die door putcorrosie is aangetast, vertoont een bros breukgedrag. Het gevolg hierbij is dat een (uitkragend) element vrij plotseling bezwijkt zonder eerst sterk door te buigen. Hierdoor waarschuwt de constructie niet voorafgaand aan het bezwijken.

5.2 Onderhoudsstaat betonwerk

Hieronder worden de onderzoeksresultaten per onderdeel beoordeeld.

5.2.1 Carbonatatie beton

Balken, poeren en kelderwanden

In het algemeen heeft de wapening in de balken, poeren en wanden ruim voldoende dekking (gemiddeld circa 41 mm). Het beton is over een diepte van gemiddeld 5,3 mm gecarbonateerd. Geconcludeerd wordt dat de wapening in het algemeen in ongecarbonateerd beton ligt.

Uit de statische benadering van de onderzoeksgegevens komt naar voren dat de betondekking op de wapening in circa zes procent van de gevallen onder de 15 mm ligt. Bij betondekkingen van minder dan 15 mm biedt de betondekking onvoldoende bescherming aan de wapening tegen corrosie. Vocht kan namelijk het beton indringen. Echter, in het overgrote deel biedt de betondekking voldoende bescherming aan de wapening tegen corrosie.

Conform de meetwaarden liggen in het overgrote deel de wapeningsstaven in een gebied waar deze niet gevoelig zijn voor corrosie. Voor de toekomst wordt dan ook geen wezenlijke toename verwacht van door carbonatatie geïnitieerde betonschade aan beton op deze locaties.

Funderingspalen

In het algemeen heeft de wapening in de funderingspalen voldoende dekking (gemiddeld circa 35 mm). Het beton is gemiddeld over een diepte van 3,1 mm gecarbonateerd. Geconcludeerd wordt dat de wapening in het algemeen in ongecarbonateerd beton ligt.

Uit de statische benadering van de onderzoeksgegevens komt naar voren dat de betondekking op de wapening in circa één procent van de gevallen onder de 15 mm ligt. Bij betondekkingen van minder dan 15 mm biedt de betondekking onvoldoende bescherming aan de wapening tegen corrosie. Vocht kan namelijk het beton indringen. Echter, in het overgrote gedeelte biedt de betondekking voldoende bescherming aan de wapening tegen corrosie.

Conform de meetwaarden liggen in het overgrote deel de wapeningsstaven in de palen in een gebied waar deze niet gevoelig zijn voor corrosie. Voor de toekomst wordt dan ook geen wezenlijke toename verwacht van door carbonatatie geïnitieerde betonschade aan beton op deze locaties.

5.2.2 Bijdrage chloriden

Uit de resultaten van het laboratoriumonderzoek wordt opgemaakt dat al het geanalyseerde beton uit hoogovencement bestaat.

In geen van de uitgenomen monsters is een verhoogd gehalte aan chloride aangetroffen. Hierdoor is de kans op door chloride geïnitieerde wapeningscorrosie te verwaarlozen.

Uit de metingen wordt opgemaakt dat de wapening over het algemeen in niet-gecarbonateerd beton ligt. Bovendien bevindt de wapening zich in het algemeen op een diepte waar vochtwisselingen nihil zijn. Bij de inspectie zijn ook geen structurele schades waargenomen die duiden op door chloride geïnitieerde wapeningscorrosie. Een verhoogd chloridegehalte zou op termijn een risico kunnen vormen voor het functioneren van het constructie.

6 CONCLUSIES

6.1 Conclusies

Op basis van de huidige onderzoeksresultaten concludeert Nebest het volgende:

- De onderhoudsstaat van het geïnspecteerde betonwerk wordt als goed beoordeeld.
- Er zijn geen gebreken geconstateerd die een acuut risico vormen voor de functievervulling van het beoordeelde betonwerk.
- Op basis van de onderzoeksresultaten is bij gelijkblijvende omstandigheden, voor de aankomende periode van 50 jaar, geen significante toename van schade aan het betonwerk van de beoordeelde bouwdelen te verwachten.
- Op basis van de aangetroffen situatie in put 5 wordt geconcludeerd dat niet aan het gehele complex funderingsherstel is toegepast. De beoogde verbouwingswerkzaamheden vormen een risico voor de niet-herstelde delen.

6.2 Aanbevelingen

Op basis van de huidige onderzoeksresultaten adviseert Nebest het volgende:

- Nader onderzoek naar de reikwijdte van het toegepaste funderingsherstel.
- Nader onderzoek naar de actuele staat van de niet-herstelde houten paalfunderingen.

Bijlage 1 Toelichting meetmethoden

In deze bijlage worden de specifieke meetmethoden toegelicht.

Dekkingsmetingen

Met behulp van een wapeningsdetector, type Profometer 5+ (Proceq), wordt de betondekking gemeten. Hierbij wordt met de meetsonde van het apparaat in de lengte- of breedterichting van de wapeningsstaaf over het oppervlak voortbewogen en de betondekking op de buitenste wapening rechtstreeks in mm afgelezen. Per meetlocatie worden op zijn minst zes minimumwaarden bepaald. Hieruit kunnen de gemiddelde en de minimumdekking op die locatie worden bepaald. De eisen met betrekking tot de betondekking op de wapening zijn vastgelegd in de voorschriften conform NEN-EN-206-1. Afhankelijk van het constructieonderdeel en de omstandigheden (milieuklasse) waarin dit onderdeel zich bevindt kan de minimaal benodigde c.q. vereiste betondekking worden vastgesteld.

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 kan worden 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 : Funderingsonderzoek Amsterdam Museum

Rapportnummer : 38569 r03v01

Bijlage 2 Foto's

Put 1 – Jongensgalerij

Figuur 6.1: Poer 1 met betonnen paal

Figuur 6.2: Onderzijde poer 1 met betonnen paal

Figuur 6.3: Onderzijde poer 1, ruimte achter kelderwand

Figuur 6.4: Ruimte achter kelderwand

Figuur 6.5: Idem

Figuur 6.6: Poer 1 (links) en poer 2 (rechts)

Figuur 6.7: Poer 2

Figuur 6.8: Idem

Figuur 6.9: Kelderwand, balk, poer 2 en paal 2

Figuur 6.10: Oude houten funderingspalen

Figuur 6.11: Onderzijde keldervloer

Figuur 6.12: Idem

Figuur 6.13: Onderzijde betonvloer onder natuursteen galerijvloer

Figuur 6.14: Corrosieplek bovenste laag poer 1

Put 2 – Fietsenstalling/harnasvitrine

Figuur 6.15: Locatieoverzicht

Figuur 6.16: Restanten oude gevel in verlengde van zijgevel stalling

Figuur 6.17: Balk en poer 2

Figuur 6.18: Restanten oude gevel en fundering in verlengde van zijgevel stalling

Figuur 6.19: Funderingsbalk, poer 2 en werkvloer

Figuur 6.20Funderingsbalk, poer 2 en metselwerk

Figuur 6.21: Funderingspaal onder poer 2

Figuur 6.22: Idem, andere zijde paal

Figuur 6.23: Onderzijde werkvloer

Figuur 6.24: Houten funderingsresten

Figuur 6.25: Grote hoeveelheden puin

Figuur 6.26: Aansluiting beton op metselwerk

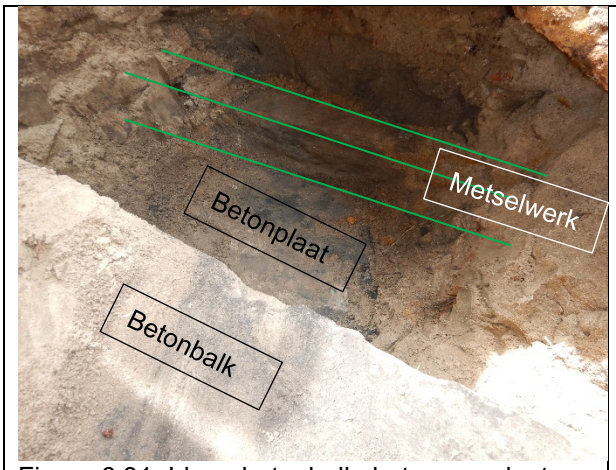
Put 3 – Hoek Sint Luciensteeg-Nieuwezijds Voorburgwal

Figuur 6.27: Onderzoekslocatie

Figuur 6.28: Zijde Sint Luciensteeg. Betonbalk (groene lijnen) en veel kabels en leidingen

Figuur 6.29: Meerdere lagen bestrating (trottoirtegels, asfalt, klinkers)

Figuur 6.30: Zijde Nieuwezijds Voorburgwal. Van links naar rechts: onregelmatig metselwerk, betonbalk, betonnen plaat



Figuur 6.31: Idem: betonbalk, betonnen plaat, metselwerk (vermoedelijk oude kademuur)

Figuur 6.32: Idem, detail metselwerk

Figuur 6.33: Idem, detail betonbalk

Figuur 6.34: Voorzijde betonbalk en (vermoedelijk) bekistingshout

Put 4 – toegangspoort Sint-Luciensteeg

Figuur 6.35: Graaflocatie

Figuur 6.36: Vermoedelijk rioolleiding, niet op Klic aangegeven

Figuur 6.37: Betonnen funderingsbalk

Figuur 6.38: Onderzijde betonbalk, funderingspaal (rode cirkel) en metselwerk

Figuur 6.39: Funderingspaal

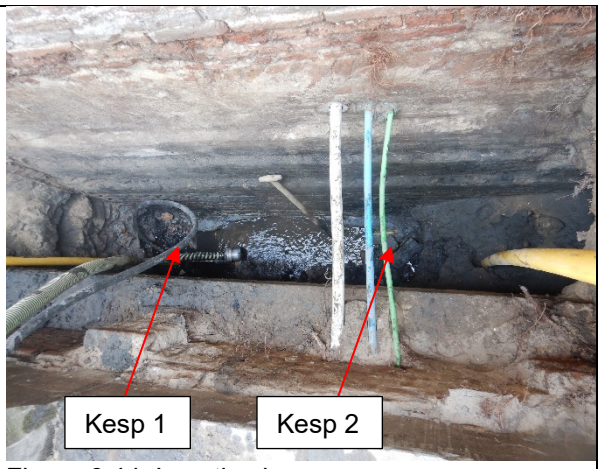
Figuur 6.40: Metselwerk onder betonbalk

Figuur 6.41: Inkassing betonbalk in metselwerk

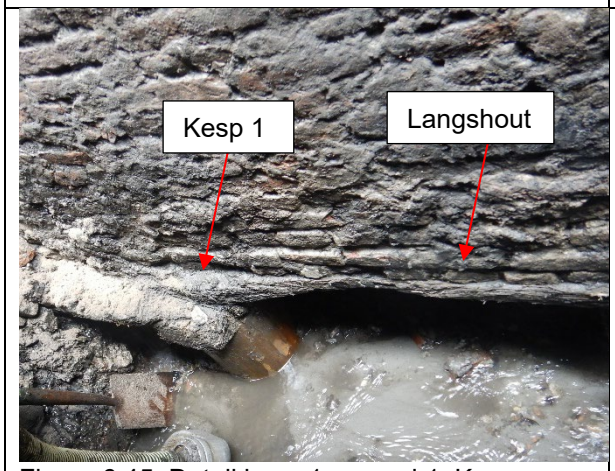
Figuur 6.42: Detail voorzijde betonbalk en werkvloer

Put 5 – Nieuwezijds Voorburgwal

Figuur 6.43: Graaflocatie



Figuur 6.44: Locaties kespen



Figuur 6.45: Detail kesp 1 en paal 1. Kesp en langshout aangetast

Figuur 6.46: Kesp 1 en 2

Figuur 6.47: Detail Kesp 2 en langshout

Figuur 6.48: Idem

Figuur 6.49: Detail kesp 1 en paal 1

Bijlage 3 Laboratoriumrapport chloridegehalte 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 B.V.
Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Postbus 106
4130 EC Vianen

085 489 01 30
085 489 01 21
info@nebest.nl
www.nebest.nl

Rapportnummer: **38759-085**
Opdrachtgever: Nebest B.V.
Postbus 106
4130 EC VIANEN
Contactpersoon: Mattijs Geleijnse
Project: 38569 Amsterdam Museum
Soort monster: poeder

blad 1 van 1
Ontvangstdatum: 6-7-2020
Beproevingsdatum: 8-7-2020
Rapportdatum: 8-7-2020

Laborant: O. Whyte
Vrijgave: dr. W. Feldmeijer

Paraaf:
Paraaf:

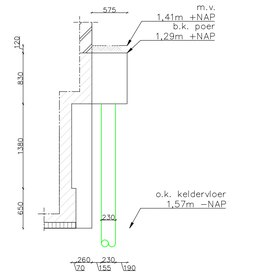
Opmerkingen:

nummer	omschrijving	diepte v.h. monster [mm]	cement-soort	chloride/ beton [% m/m]	chloride/ cement [% m/m]	cement-gehalte [% m/m]
1	put 1 paal 1	---	Hoogoven	0,02	0,1	14,8
2	put 2 paal	---	Hoogoven	0,02	0,1	16,7
3	put 3 balk voorzijde	---	Hoogoven	0,02	0,2	15,1
4	put 4 balk	---	Hoogoven	0,02	0,2	15,0

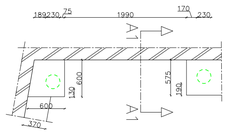
Titel : Funderingsonderzoek Amsterdam Museum

Rapportnummer : 38569 r03v01

Bijlage 4 Inspectietekening

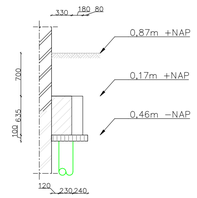


DOORSNEDE A1
SCHAAL 150 S1

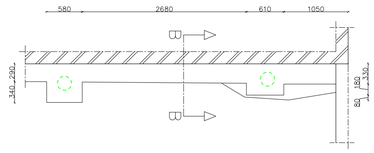


SITUATIE P1
SCHAAL 150 S1

PUT 1
SCHAAL: 50

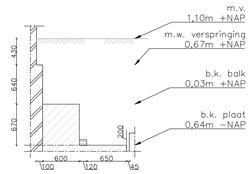


DOORSNEDE B
SCHAAL 150 S1

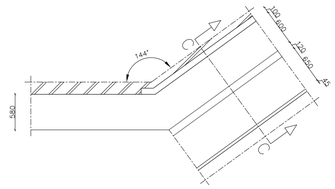


SITUATIE P2
SCHAAL 150 S1

PUT 2
SCHAAL: 50



DOORSNEDE C
SCHAAL 150 S1



SITUATIE P3
SCHAAL 150 S1

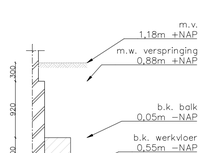
PUT 3
SCHAAL: 50

Legenda

- beton bestaand (Color =254, Lineweight = 0.2 mm)
- prefab bestaand (Color = 254, Lineweight = 0.2 mm)
- prefab bestaand (Color = 254, Lineweight = 0.2 mm)
- metselwerk bestaand (Color = 254, Lineweight = 0.2 mm)
- hout (Color = 254, Lineweight = 0.2 mm)
- werkvloer
- Bestaande paal

Opmerkingen

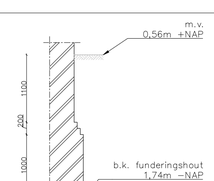
- Alle maten in mm, tenzij anders aangegeven
- Hoeken in 360° (decimal degrees)
- Hoogtematen in m t.o.v. N.A.P.



DOORSNEDE D
SCHAAL 150 S1

SITUATIE P4
SCHAAL 150 S1

PUT 4
SCHAAL: 50



Alle maten, m.u.v. de NAP-hoogtes, zijn op inschatting

DOORSNEDE E
SCHAAL 150 S1

SITUATIE P5
SCHAAL 150 S1

PUT 5
SCHAAL: 50

Overzicht putten
SCHAAL$$

Rev.	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum
x					

Projectnummer	Besteksnummer	Getekend	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum
38569	–	RC	MG	LI	10–7–'20

Tekeningnummer	Status	Schaal	Bladformaat	Bladnummer
38569–VO–BC–1–1 v2	Definitief	zie tek.	A1	el vanMo

Opdrachtgever
Gemeente Amsterdam Kunst & Cultuur

Project
Amsterdam Museum

Funderingsinspectie

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
I: www.nebest.nl

NEBEST

P:\Projecten\38501-39000\38569\02-Realiseren\08-Tekening\38569-VO-BC | save 13-7-2020 | plot 10-7-2020