Gemeente Amsterdam

Bezoekadres
Weesperstraat 430
1018 DN Amsterdam

Postbus 12693
1100 AR Amsterdam
Telefoon 14 020
amsterdam.nl/ingenieursbureau

LEG0402
Technisch advies kademuur Leidsegracht

Aan	[redacted]
Opgesteld door	[redacted]
Gecontroleerd door	[redacted]
Kenmerk	LEG0402-TA-20191125-D
Status	Definitief
Datum	12 september 2019

Vrijgave IB:

[redacted]

Datum: 25-11-2019

Inhoudsopgave

Samenvatting 3
Conclusie 3
Interpretatie 3
Advies 4
1. Inleiding 5
2. Aanleiding 6
3. Scope en locatie 7
4. Bureaustudie en uitgevoerde onderzoeken 10
5. Conclusie & advies 14
5.1 Conclusie 14
5.2 Interpretatie 14
5.3 Advies 14
Bijlage(n) 16
Bijlage 1: Archieftekening - IB 17
Bijlage 2: Instandhoudingsinspectie en conditiemeting 18
Bijlage 3: Funderingsinspectie- Baars-Cipro 19
Bijlage 4- Memo Filosofie beheersmaatregelen kademuren 20

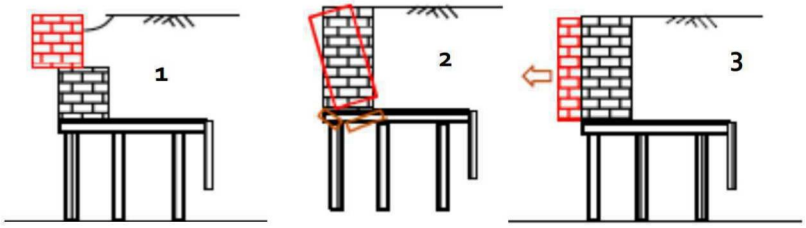
Samenvatting

De kademuur van het rak LEG0402 is circa 25 m lang en gelegen aan de Leidsegracht. De uitgevoerde onderzoeken hebben aangetoond dat de kademuur in redelijke staat verkeert. Op basis van de beschikbare onderzoeken wordt in dit document geadviseerd de gehele kade in te delen in categorie B met bijbehorende beheersmaatregelen om de constructieve veiligheid te borgen. Deze beheersmaatregelen betreffen een lastbeperking van 5 kN/m2 op een afstand van 0 tot 3 m achter de kade [equivalent met een voertuiggewicht van 3,5 ton en een aslast van 2,5 ton] en 10 kN/m2 op een afstand van 3 tot 10 m achter de kade [equivalent met een voertuiggewicht van 30 ton en een aslast van 10 ton].

Conclusie

Uit de voorliggende notitie van de kademuur gelegen aan de Leidsegracht, welke constructief is beoordeeld op basis van de onderzoeken genoemd in hoofdstuk 3, kan worden geconcludeerd dat de kade in redelijke staat verkeert. Deze conclusie is op basis van de onderstaande bevindingen:

- Er afgebroken en gespleten kespen waargenomen.
- Het gedeeltelijk loszitten en ontbreken van de watersloof.



Figuur 10: Getroffen bezwijkmechanismen op basis van de funderingsinspectie Baars-Cipro

Interpretatie

Op basis van de uitgevoerde onderzoek kan worden gesteld dat de stabiliteit van de kademuur in redelijke staat verkeert. Deze conclusie is op basis van de ondergenoemde punten:

- De watersloof in schadesectie 2 is voor een groot deel afwezig is of zit los. Er zijn geen vervormingsverschillen waargenomen. Derhalve is er momenteel geen acuut gevaar tot bezwijken/falen van de constructie.
- Twee kespen in schadesectie 2 zijn gespleten en afgebroken. Gezien schade sectie 2 een lengte heeft van ca. 20 meter is dit minder dan 10% van de aanwezige kespen. Gezien er ook geen verplaatsing van het metselwerk richting de gracht is waargenomen, zullen de 2 afgebroken kespen niet zorgen voor het overschrijden van de algemene stabiliteit [zie figuur 10 (2)].
- De geconstateerde bezwijkmechanismen zijn in een begin stadium en niet zorgwekkend. Desondanks dient het zwaar verkeer op de kade beperkt te worden om progressieve vervorming van de kade te voorkomen.

Advies

Ter waarborging van de constructieve integriteit is het advies het volgende:

- De kade in te delen in categorie B. Dit houdt in een lastbeperking van 5 kN/m2 op een afstand van 0 tot 3 m achter de kade [equivalent met een voertuiggewicht van 3,5 ton en een aslast van 2,5 ton] en 10 kN/m2 op een afstand van 3 tot 10 m achter de kade [equivalent met een voertuiggewicht van 30 ton en een aslast van 10 ton].
- Het uitvoeren van houtmonsteranalyse voor het bepalen van de aantasting van de funderingspalen. Kostenindicatie 4.000,- euro.
- Het gehele rak te monitoren op deformatie xyz met een frequentie van 3 keer per jaar over een periode van 1 jaar. Kostenindicatie 10.000,- euro per jaar. Op basis van de meetresultaten na de genoemde periode zal de meetfrequentie worden aangepast voor het verder monitoren van de kade.

1. Inleiding

Het programma Bruggen en Kademuren is verantwoordelijk voor de grootschalige aanpak van de problematiek rondom bruggen en kademuren. De realiteit is dat van een groot aantal bruggen en kademuren niet bekend is in welke staat ze verkeren en welke belasting ze nog aan kunnen. Er is hiervoor nog te weinig technische informatie beschikbaar. Een van de doelen binnen het programma is het waarborgen van de veiligheid en functionaliteit van de bruggen en kademuren. Prioriteit is hierbij het verkleinen van de risico's op incidenten en het beperken van de gevolgen. Om hierop te kunnen anticiperen wordt vanuit het team advies veiligheid onder andere onderzoek gedaan naar de technische staat van de kademuren in Amsterdam.

Dit rapport is opgesteld met als het doel om technisch advies uit te brengen over het rak LEG0402. Het advies is tweeledig. Allereerst wordt op basis van de onderzoekgegevens beoordeeld wat de technische staat is van de kademuur. Vervolgens wordt advies uitgebracht of de constructie veilig functioneert uitgaande van het huidige gebruik.
Indien uit het onderzoek blijkt dat de stabiliteit van de kade niet kan worden gegarandeerd wordt in het tweede deel van dit advies voorstellen gedaan voor beheersmaatregelen. Het advies is gericht op het verkleinen van risico's op calamiteiten (door adequate en snelle beheersmaatregelen) en het beperken van gevolgen bij calamiteiten.

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In het eerste deel is het technisch advies uiteen gezet. Hierin wordt eerst uitgelegd waarom het technisch advies wordt opgesteld en wat het doel is. Daarna wordt door middel van beschikbare informatie nader ingegaan op het rak. Het waargenomen schadebeeld kan een indicatie zijn van bepaalde bezwijkmechanismen. Het advies wordt afgerond met een conclusie waarin de technische staat van de kademuur omschreven wordt.
Het tweede deel omschrijft welke beheersmaatregelen geadviseerd worden. Op basis van de geïdentificeerde bezwijkmechanismen worden beheersmaatregelen voorgesteld voor het specifieke rak.

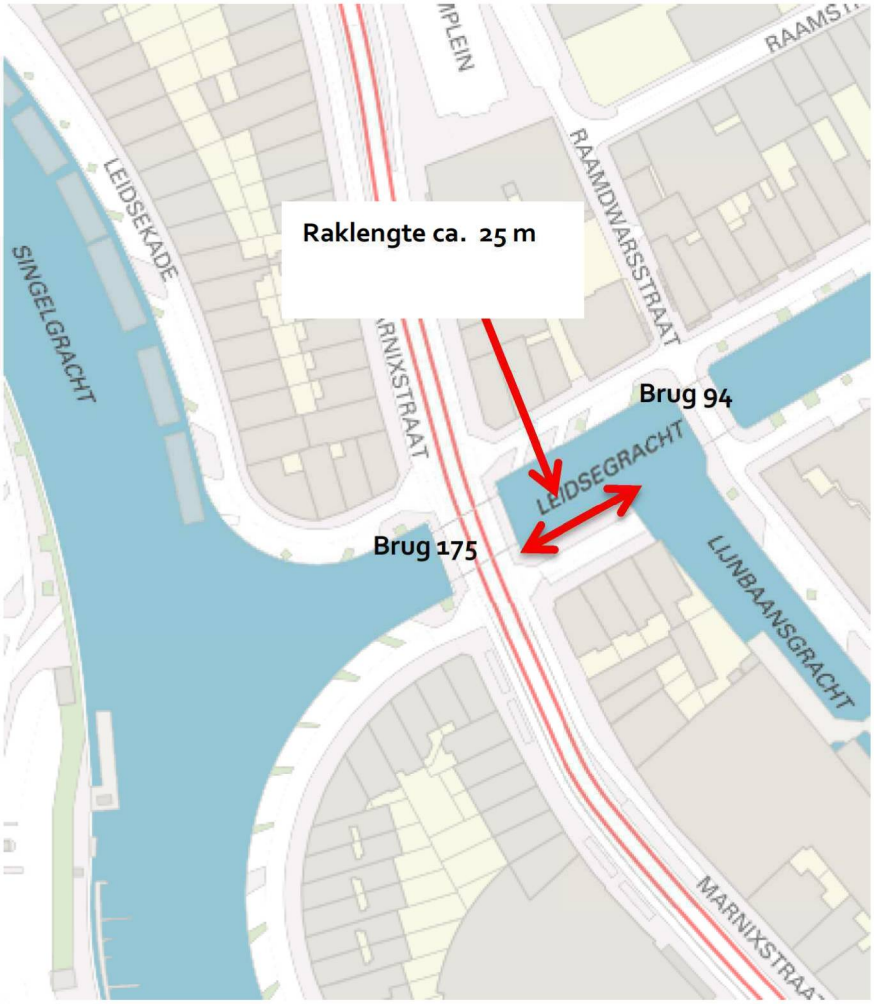
2. Aanleiding

Begin 2019 zijn 80 rakken door de assetmanager aangeduid als kritische rakken. Dit is gedaan op basis van bestaande toestandinspecties en een beheerdersoordeel. Om op korte termijn inzicht te krijgen in de vorm en staat van de constructie onder water zijn bij deze 80 rakken duikinspecties uitgevoerd.

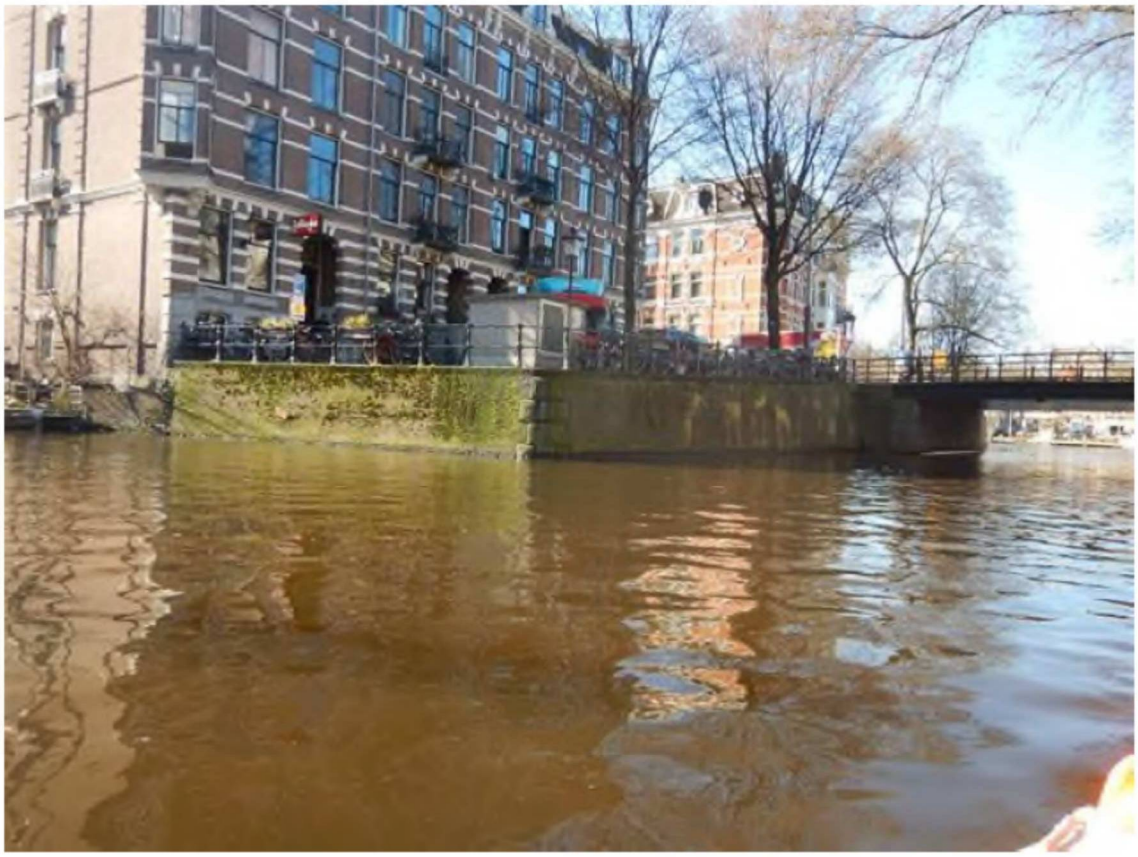
Baars-CIPRO is gevraagd ca. 80 kademuren in Amsterdam te inspecteren. Dit rak is onderdeel van deze scope. Aan veiligheid en Advies is gevraagd vervolgens advies uit te brengen over de technische staat van deze kademuur en te adviseren of en welke beheersmaatregelen noodzakelijk worden geacht om de kade veilig te laten functioneren.

3. Scope en locatie

De kademuur van het rak LEG0402 is ca. 25 m lang en gelegen aan de Leidsegracht. De kade ligt ter hoogte van Leidsegracht 111 t/m 117 en bevindt zicht tussen de Lijnbaansgracht en de Marnixstraat.



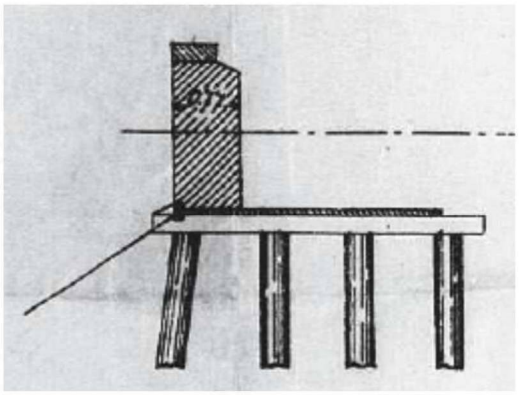
Figuur 1: Locatie rak LEG0402



Figuur 2: Overzichtsfoto rak LEG0402 (bron: data.amsterdam.nl)

Tabel 1: Overzicht rakdelen

Identificatie rak	
Raknummer	LEG0402
Aangelegen water	Leidsegracht
Aangelegen straat	Leidsegracht
Totale lengte rak	ca. 25 m
Tussen	Lijnbaansgracht en Marnixstraat [brug 175 en 94]
Constructie type	Gewichtsmuur, Fundering houten palen
Bouwjaar	Onbekend



Figuur 3: Principe doorsnede kademuur

Omschrijving omgeving en raakvlakprojecten (niet limitatief)

- Geen afgemeerde woonboten of pleziervaart aanwezig.
- Parkeervakken aanwezig op ca. 8 meter vanaf de kademuur [langs parkeren]
- Bomen aanwezig
- Afstand tot belendingen ca. 11,5 m.

4. Bureaustudie en uitgevoerde onderzoeken

In het onderstaand overzicht zijn de onderzoeken uiteengezet die geraadpleegd zijn bij het opstellen van dit advies:

1. Archiefonderzoek – IB [bijlage 1]
2. Instandhoudingsinspectie en conditiemeting d.d. 3 april 2017 – AnteaGroup [bijlage 2]
3. Funderingsinspectie [toegevoegd in bijlage 3] d.d. 22 mei 2019 – Baars-CIPRO
4. IB – Filosofie beheersmaatregelen van kademuren (bijlage 4)

Ad 1. Archiefonderzoek – IB

Van de betreffende kade zijn er geen archieftekeningen beschikbaar. In bijlage 1 wordt er een tekening toegevoegd van de vermoedelijke doorsnede.

Ad 2. Instandhoudingsinspectie en conditiemeting

In 2015 is geconstateerd dat:
De kademuur in een redelijke staat verkeert. De redelijke staat is gebaseerd op de onderstaande gebreken [zie figuur 4 en 5]:

- Er ontbreekt een aantal stenen uit het metselwerk en er is oppervlakteschade geconstateerd.
- Het bovenste deel van de kademuur is ten opzichte van het onderliggende deel 1 tot 2 cm naar binnen afgeschoven over een lengte van 4 m.



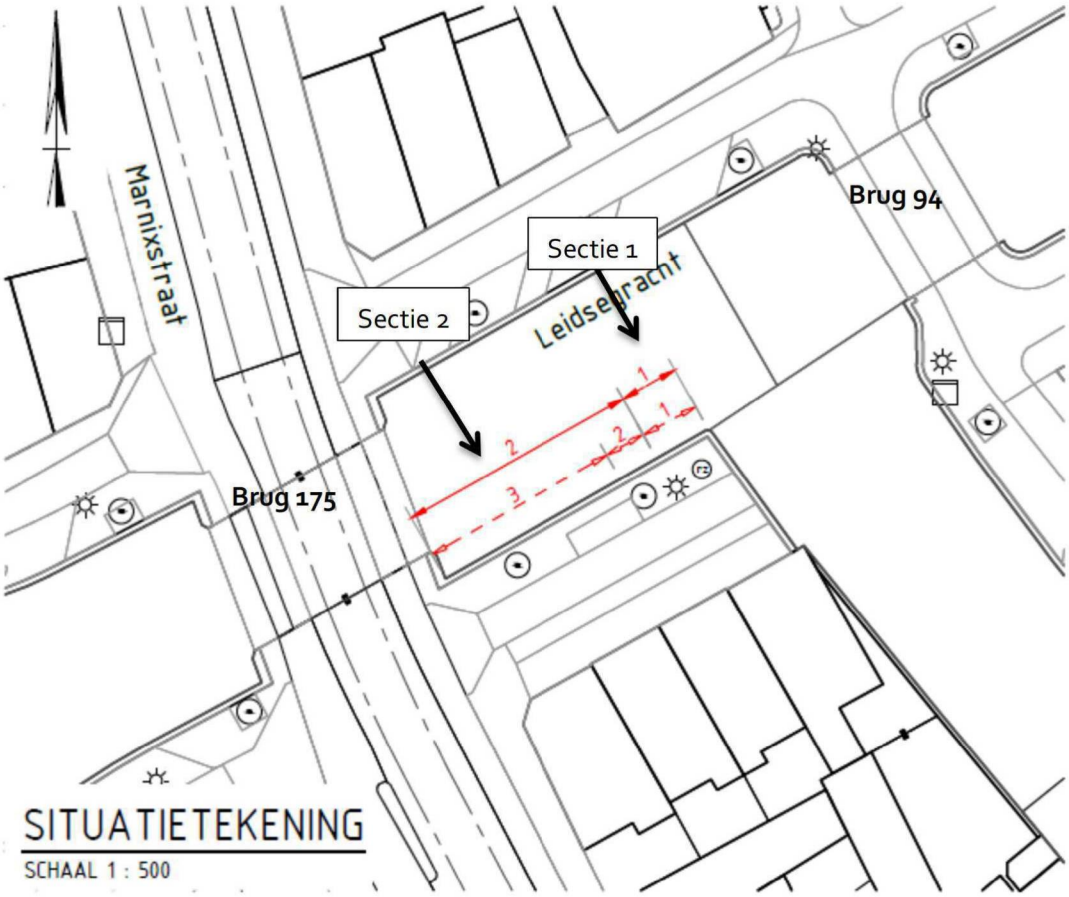
Figuur 4: Foto's inspectie AnteaGroup



Figuur 5: Foto's inspectie AnteaGroup

Ad 3. Funderingsinspectie Baars-Cipro

Het onderzoek van Baars-Cipro is opgedeeld in 2 verschillende secties [zie onderstaand figuur]. Schade sectie 1 heeft Lijnbaansgracht als 0 punt en is 5 meter lang. Schade sectie 2 is vanaf einde sectie 1 t/m brug 175 en is 20 meter lang[5 m- 25 m].



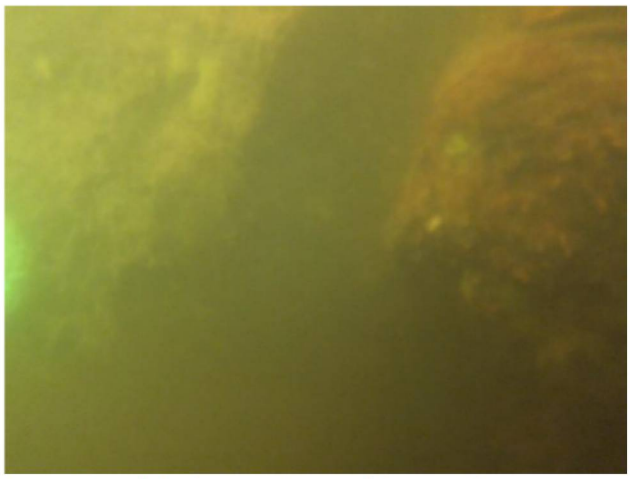
Figuur 6: Overzichtsfoto secties funderingsinspectie Baars-Cipro

Bij het uitvoeren van de funderingsinspectie heeft Baars-Cipro bij **sectie 1** het volgende geconstateerd:

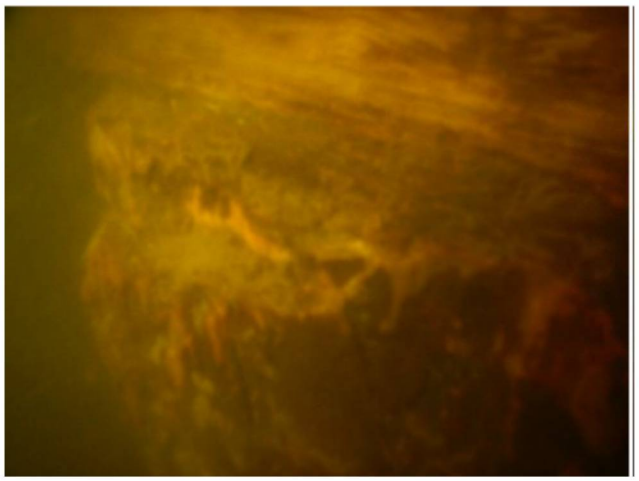
- Sectie 1 bestaat uit 1 constructie type namelijk een gemetselde gewichtsmuur op een houten paalfundering met kesp, watersloof en vloerhout.
- De funderingspalen staan te lood.
- Op de eerste en tweede palenrij ligt een langs-kesp, op de langs-kespen ligt het vloerhout. De langs-kespen zijn niet ingelaten en liggen niet volledig op de funderingspalen, maar steken uit aan de watergang, richting de Leidsegracht.
- Met betrekking tot het metselwerk zijn er geen bijzonderheden waargenomen.

Bevindingen schade **sectie 2**:

- Sectie 2 bestaat uit 1 constructie type namelijk een gemetselde gewichtsmuur op een houten paalfundering met kesp, watersloof, vloerhout en een opsluitklos.
- De voorste rij funderingspalen staan voornamelijk voor de kademuur, tot ca. het midden van de paalkopen.
- Er zijn 2 kespen gespleten en afgebroken.
- Er zijn gespleten kespen aangetroffen in een gevorderd stadium.
- Op een aanzienlijk aantal locaties [ca. 60%] is de watersloof los of afwezig.
- Met betrekking tot het metselwerk zijn er geen bijzonderheden waargenomen.



Figuur 7: Gespleten kesp, gezien vanaf de voorzijde.



Figuur 8: Funderingspaal tot ca. het midden van de paalkop onder de kesp, voorkant gezien vanaf schuin boven.

Ad 5. Filosofie beheersmaatregelen van kademuren

In het onderstaande figuur is er een overzicht van de toelaatbare belastingen en monitoring. Dit overzicht komt voort uit de filosofie beheersmaatregelen van kademuren. Onderstaande tabel/figuur wordt gebruikt als leidraad bij het beoordelen van de meetresultaten.

BINNENSTEDELIJKE KADEMUREN AMSTERDAM

Toelaatbare belastingen en monitoring

Kadeprofiel	Toelaatbare Q-belasting [kN/m2]	Toelaatbare aslast [kN]	Monitoring [Aantal deform.metingen]	Deformatie [mm]
Leeftijd ≤ 50 jaar; constructie bekend	20	150	1 per jaar	$f_{totaal} \leq f_d$
Leeftijd ≥ 50 jaar; constructie in goede staat constructie mogelijk onbekend	10	100	1 per jaar	$f_{totaal} \leq f_d + 20$
Leeftijd ≥ 50 jaar; constructie gedegenereerd constructie mogelijk onbekend	5	25	3 per jaar	$f_d + 20 \leq f_{totaal} \leq f_d + 25$
Leeftijd ≥ 50 jaar; constructie aangemerkt ter vervanging	2½	0	maandelijks/realtime ?	$f_{totaal} \geq f_d + 25$

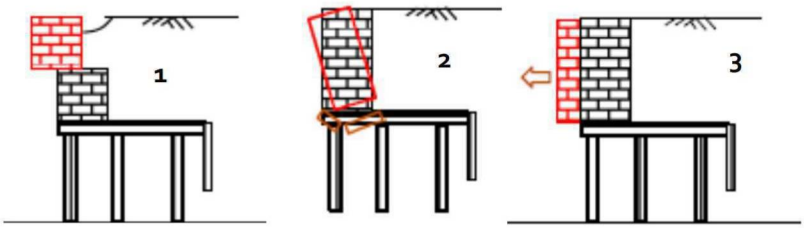
Figuur 9: Toelaatbare vervormingswaarde

5. Conclusie & advies

5.1 Conclusie

Uit de voorliggende notitie van de kademuur gelegen aan de Leidsegracht, welke constructief is beoordeeld op basis van de onderzoeken genoemd in hoofdstuk 3, kan worden geconcludeerd dat de kade in redelijke staat verkeert. Deze conclusie is op basis van de onderstaande bevindingen:

- Er afgebroken en gespleten kespen waargenomen.
- Het gedeeltelijk loszitten en ontbreken van de watersloof.



Figuur 10: Getroffen bezwijkmechanismen op basis van de funderingsinspectie Baars-Cipro

5.2 Interpretatie

Op basis van de uitgevoerde onderzoek kan worden gesteld dat de stabiliteit van de kademuur in redelijke staat verkeert. Deze conclusie is op basis van de ondergenoemde punten:

- Gezien de watersloof in schadeactie 2 voor een groot deel afwezig is of los zit, kan er ook worden gesteld dat de metselwerk wand de optredende belastingen niet kan opvangen [zie figuur 10 (3)] . Er zijn echter geen vervormingsverschillen waargenomen. Derhalve is er momenteel geen acuut gevaar tot bezwijken/falen van de constructie.
- Twee kespen in schadesectie 2 zijn gespleten en afgebroken. Gezien schade sectie 2 een lengte heeft van ca. 20 meter is dit minder dan 10% van de aanwezige kespen. Gezien er ook geen verplaatsing van het metselwerk richting de gracht is waargenomen, zullen de 2 afgebroken kespen niet zorgen voor het overschrijden van de algemene stabiliteit [zie figuur 10 (2)].
- De geconstateerde bezwijkmechanismen zijn in een begin stadium en niet zorgwekkend. Desondanks dient het zwaar verkeer op de kade beperkt te worden, om progressieve vervorming van de kade te voorkomen.

5.3 Advies

Ter waarborging van de constructieve integriteit is het advies het volgende:

- De kade in te delen in categorie B. Dit houdt in een lastbeperking van 5 kN/m2 op een afstand van 0 tot 3 m achter de kade [equivalent met een voertuiggewicht van 3,5 ton en een aslast van 2,5 ton] en 10 kN/m2 op een afstand van 3 tot 10 m achter de kade [equivalent met een voertuiggewicht van 30 ton en een aslast van 10 ton].
- Het uitvoeren van houtmonsteranalyse voor het bepalen van de aantasting van de funderingspalen. Kostenindicatie 4.000,- euro.

- Het gehele rak te monitoren op deformatie xyz met een frequentie van 3 keer per jaar over een periode van 1 jaar. Kostenindicatie 10.000,- euro per jaar. Op basis van de meetresultaten na de genoemde periode zal de meetfrequentie worden aangepast voor het verder monitoren van de kade.

Bijlage(n)

Bijlage 1 – Archiefonderzoek
Bijlage 2 – Instandhoudingsinspectie en conditiemeting - AnteaGroup
Bijlage 3 – Funderingsinspectie– Baars-CIPRO
Bijlage 4 – Klic melding – IB

Bijlage 1: Archieftekening - IB

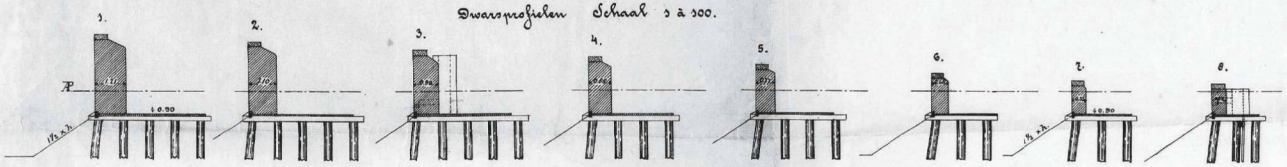
Gemeente Amsterdam.
Anno 1903.

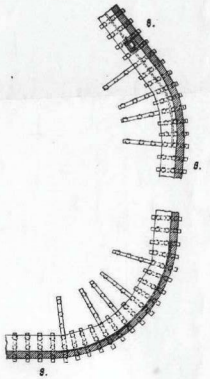
Behoort bij Bericht No 22.
2 Platen
No 2.

Ontwerp voor het doortrekken van de Bilderdijkgracht.

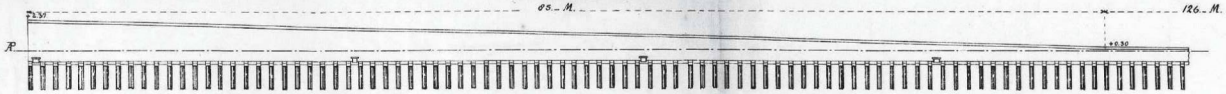
Kademuren Schaal 1 à 200.

Dwarsprofielen Schaal 1 à 200.

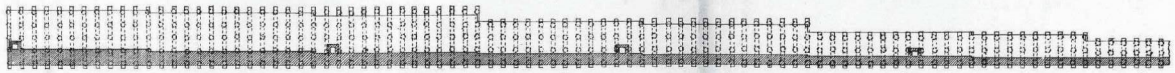




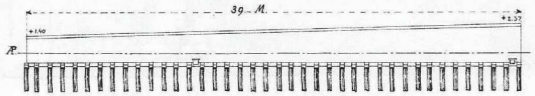
Vooraanzicht. a—b.



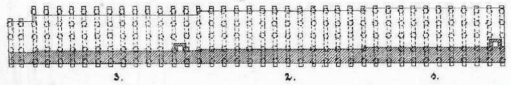
Platte grond. a—b.



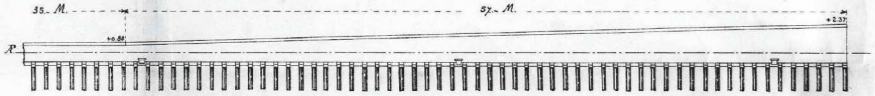
Vooraanzicht. c—d.



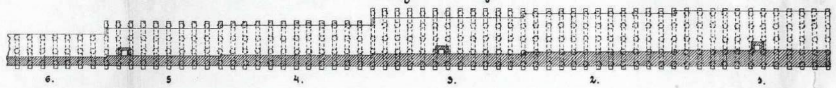
Platte grond. c—d.



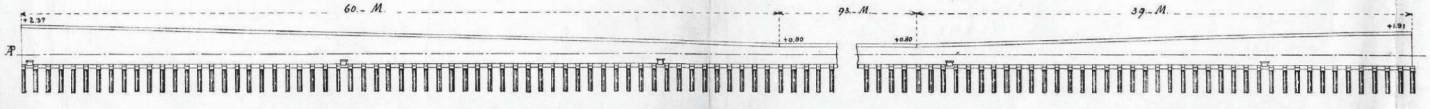
Vooraanzicht. e—f.



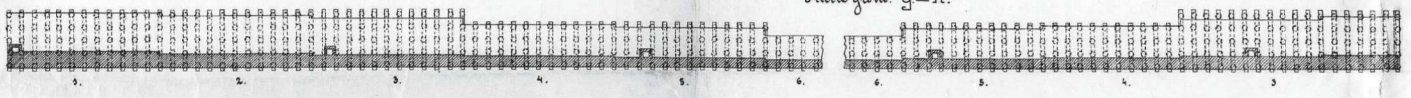
Platte grond. e—f.



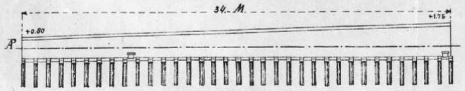
Vooraanzicht. g—h.



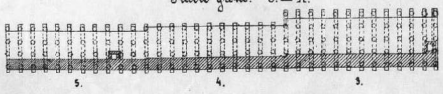
Platte grond. g—h.



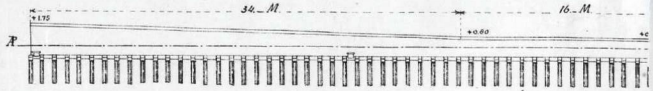
Vooraanzicht. i—k.



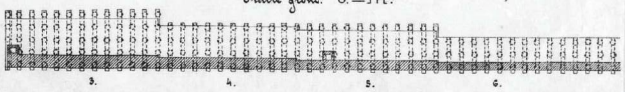
Platte grond. i—k.



Vooraanzicht. l—m.



Platte grond. l—m.



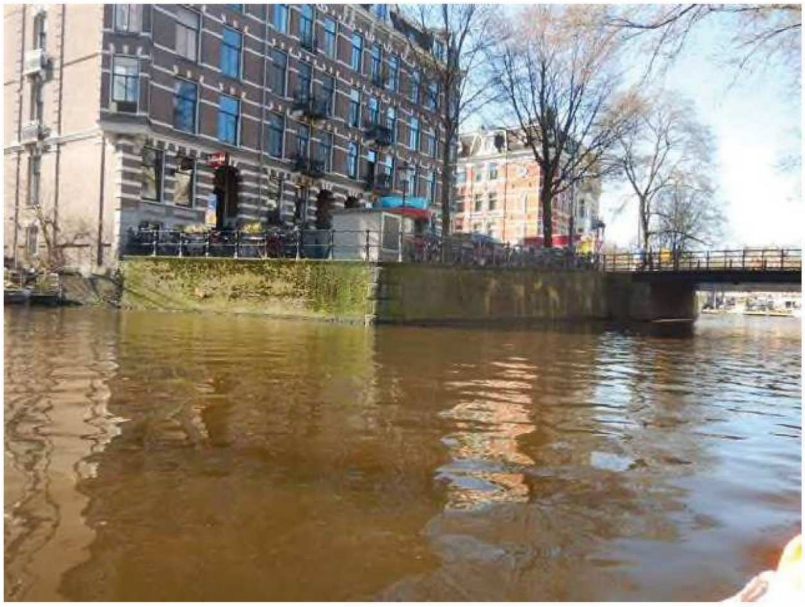
AMSTERDAM

Bijlage 2: Instandhoudingsinspectie en conditiemeting

LEG0402 -

Rapportage instandhoudingsinspectie en conditiemeting NEN2767-4

projectnr. 405934
revisie 1.0
3 april 2017



auteur(s)

[redacted]

Opdrachtgever

Gemeente Amsterdam
Stadsdeel centrum
Postbus 95089
1090 HB Amsterdam

datum vrijgave	beschrijving revisie 1.0	
3 april 2017	Definitief	[redacted]

Colofon

Projectgroep bestaande uit:



Datum van uitgave:
30 maart 2017

Contactadres:
Monitorweg 29
1322 BK Almere
Postbus 10044
1301 AA Almere Stad

Copyright © 2016 **Ingenieursbureau Antea Group**
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs of de opdrachtgever zoals vermeld op het voorblad.

Inhoud

blz.

1 Inleiding 2
1.1 Gegevens uitvoering inspectie 2
1.2 Omschrijving werkwijze inspectie 2
1.3 Uitgevoerde (nader) onderzoeken 2
1.4 Bureaustudie 2

2 Vaste gegevens / situatie 3
2.1 Situatie 3
2.2 Vaste gegevens kunstwerk 3

3 Inspectieresultaten 4
3.1 Samenvatting resultaten 4
3.2 Analyse resultaten (na oordeel van de inspecteur) 7

4 Hersteladvies 8
4.1 Geadviseerd nader onderzoek 8

Bijlagen

1 Bureaustudie
2 Inspectierapportage Keur-IT
3 Inspectietekening

1 Inleiding

RVE Verkeer en Openbare ruimte heeft Antea Group opdracht gegeven om instandhoudingsinspecties uit te voeren aan diverse kunstwerken. De inspecties zijn uitgevoerd conform CUR-Aanbeveling 72, klasse 1.2. De geconstateerde schades zijn vastgelegd conform de NEN2767-4 systematiek en beoordeeld conform de risicobeoordeling RAMSHEEP.

Tevens is bij de inspectie beoordeeld in hoeverre een object aan de wettelijke eisen en regelgeving voldoet (bijvoorbeeld het bouwbesluit).

In de voorliggende rapportage zijn de resultaten gepresenteerd van de inspectie aan:

LEG0402 -

In hoofdstuk 2 zijn de vaste gegevens van het kunstwerk weergegeven en in hoofdstuk 3 zijn de resultaten van de technische inspectie beschreven, met een analyse van de resultaten van de conditiemeting. In hoofdstuk 4 zijn de hersteladviezen weergegeven en is het benodigd nader onderzoek beschreven.

In bijlage 1 zijn de resultaten van de bureaustudie opgenomen, in bijlage 2 is de rapportage van de conditiemeting opgenomen en bijlage 3 bevat de inspectietekening.

1.1 Gegevens uitvoering inspectie

Datum opname : 22-03-2017
Hoofdinspecteur : [redacted]
Weer : zonnig
Temperatuur : 7 °C

1.2 Omschrijving werkwijze inspectie

Bij de inspectie zijn de volgende hulpmiddelen gebruikt:

- Inspectieboot;
- Klein gereedschap;
- Fotocamera.

Alle toegankelijke onderdelen zijn onder handafstand geïnspecteerd. Kades in particulier bezit/ direct achter woonboten zijn waar mogelijk op afstand geïnspecteerd hierbij de privacy van de bewoners respecterend.

1.3 Uitgevoerde (nader) onderzoeken

In aanvulling op de inspectie is geen nader onderzoek uitgevoerd.

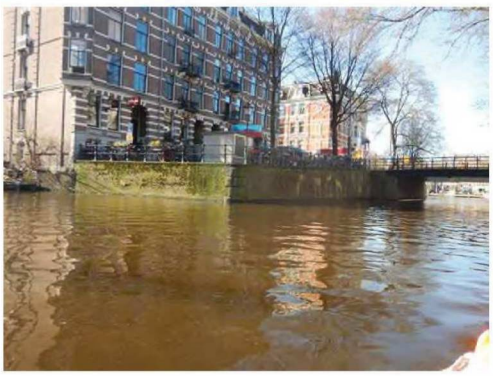
1.4 Bureaustudie

Voor dit object is voor de inspectie een bureaustudie uitgevoerd en is er een intakegesprek gehouden met de beheerder. In bijlage 1 zijn de resultaten hiervan opgenomen.

2 Vaste gegevens / situatie

2.1 Situatie

De onderstaande foto's geven een indruk van het kunstwerk en de omgeving.





2.2 Vaste gegevens kunstwerk

Hoofdkenmerken:

Hoofdtype	:	Kadeconstructie
Bouwjaar	:	-

Materialen:

Kerende constructie	:	Metselwerk
Leuningen	:	Staal, geconserveerd

Ligging / situatie:

Stadsdeel	:	Centrum
Straat	:	Marnixstraat
Watergang	:	Leidsegracht/Lijnbaansgracht

3 Inspectieresultaten

3.1 Samenvatting resultaten

Op basis van de NEN2767-4 systematiek (versie 1.3) is een decompositie van het kunstwerk gemaakt.
Nadat de decompositie gemaakt is, is een inspectie uitgevoerd met behulp van de NEN 2767-4 systematiek. Hierbij is gebruik gemaakt van de inspectietool Keur-IT. Een uitdraai van het programma is opgenomen in bijlage 2. In bijlage 3 is de inspectietekening weergegeven met daarop de aanwezige gebreken.
Hieronder zijn per element de resultaten van de inspectie samengevat.
Per gebrek is de locatie en de hoeveelheid nader gedefinieerd en is een analyse gemaakt van de oorzaak.
Tevens is er per gebrek een risicobeoordeling gemaakt aan de hand van de RAMSHEEP-systematiek.
In de overige paragrafen van dit hoofdstuk zijn de resultaten samengevat en geanalyseerd.

Gebrek nr.	Element NEN2767-4	Conditie-score	Verzorging-score	Bouwdeel NEN2767-4	Conditie-score	Verzorging-score	Gebrek NEN2767-4	Locatie schade	Omvang/Eenheid	Oorzaak	Risico-analyse RAMSHEEP								RG
											R	A	M	S	H	Ec	En	P	
	Kerende constructie	3	4	Dekzerkprofiel	1	1													
1	Kerende constructie	3	4	Kademuur	3	4	Scheur, constructief		5,5 m1	Onbekend	2	1	4	1	1	1	1	1	L
2	Kerende constructie	3	4	Kademuur	3	4	Onderdeel, ontbreekt	Tpv dilatatievoeg	2 st	Klimatologische invloeden	1	1	1	1	1	1	1	1	L
3	Kerende constructie	3	4	Kademuur	3	4	Vervuiling	Structureel	60 m2	Klimatologische invloeden	1	1	1	1	1	1	1	2	L
4	Kerende constructie	3	4	Kademuur	3	4	Scheefstand	Huisnr 115 en 113	4 m1	Onbekend	2	3	4	1	1	1	1	1	L
5	Kerende constructie	3	4	Kademuur	3	4	Verwering	Op de waterlijn	40 m1	Veroudering	1	1	3	1	1	2	1	1	L
6	Kerende constructie	3	4	Kademuur	3	4	Oppervlakteschade	Tpv de bocht	0,25 m2	Temperatuurspanningen	1	1	1	1	1	1	1	1	L
7	Leuning	1	1	Leuning, Algemeen	1	1	Corrosie, uniform		2 m1	Klimatologische invloeden	1	1	1	1	1	1	1	1	L
8	Leuning	1	1	Beschermlaag	1	1	Beschermlaag, defect	Structureel	3,7 m2	Uitvoeringsfout	1	1	1	1	1	1	1	1	L
	Voorzieningen derden	1	1	Voorzieningen derden, Algemeen	1	1													

Toelichting Risico-analyse RAMSHEEP:

Voor ieder geconstateerd gebrek is een risico-analyse op RAMSHEEP-aspecten verricht. De aspecten zijn als volgt verwoord:

Letter	Aspect	Omschrijving
R	Reliability = Betrouwbaarheid	De kans dat door het uitblijven van maatregelen het object door de geconstateerde schade zijn functie niet meer kan uitoefenen in de komende 5 jaar.
A	Availability = Beschikbaarheid	De stremmingsduur (voor weg- en/of scheepvaartverkeer) indien falen van het bouwdeel/element door de geconstateerde schade optreedt.
M	Maintainability = Onderhoudbaarheid	De mate waarin het onderdeel te bereiken / te onderhouden / te leveren is.
S	Safety = Veiligheid	De gevolgen voor de persoonsveiligheid indien falen van het bouwdeel/element optreedt.
H	Health = Gezondheid	De mate waarin de gezondheid van de gebruiker aangetast kan worden.
Ec	Economics = Economie	De mate waarin de herstelkosten zullen toenemen door het uitblijven van maatregelen. Deels betreft dit de schade-ontwikkeling, deels betreft het de wijze waarop hersteld kan worden.
En	Environment = Milieu	De mate waarin de omgeving wordt vervuild als gevolg van het gebrek.
P	Political = Politiek	De mate waarin het kunstwerk vervuild is en dit invloed heeft op de uitstraling van het object.

Ieder aspect verkrijgt een score van 1-6. De scores zijn als volgt gedefinieerd:

Score	Gevolgen			
	R	A	M	S
	Betrouwbaarheid	Beschikbaarheid	Onderhoudbaarheid	Veiligheid
1	Kans op falen is nihil (0%)	< 1 uur	Onderhoudbaarheid is zeer goed: - Geen bereikbaarheidsvoorzieningen - Elke aannemer kan het	Nihil veiligheidsrisico, geen gevolgen
2	Zeer kleine kans op falen (< 1%)	> 1 uur < 2 uur	Onderhoudbaarheid is goed: - Geen bereikbaarheidsvoorzieningen - Vakman benodigd	Zeer klein veiligheidsrisico, geen letsel / zonder bezoek aan huisarts
3	Kleine kans op falen (1-2%)	> 2 uur < 1 dag	Onderhoudbaarheid is redelijk: - Eenvoudige bereikbaarheidsvoorzieningen nodig (ladder/steiger/boot) - Ervaren vakman benodigd	Klein veiligheidsrisico, niet blijvend letsel / bezoek aan huisarts
4	Reële kans op falen (2 -10%)	> 1 dag < 1 week	Onderhoudbaarheid is matig: - Bereikbaarheidsvoorzieningen nodig (Ponton/hoogwerker) - Specialistisch bedrijf benodigd	Reëel veiligheidsrisico, blijvend letsel / opname aan ziekenhuis
5	Grote kans op falen (10-50%)	> 1 week < 1 maand	Onderhoudbaarheid is slecht: - Zware bereikbaarheidsvoorzieningen nodig (vijzelen / kraan) - Zeer specialistisch bedrijf benodigd	Groot veiligheidsrisico, zwaar blijvend letsel
6	Zeer grote kans / Vrijwel zeker kans op falen (> 50%)	> 1 maand	Onderhoudbaarheid is zeer slecht: - Onderdeel is niet te onderhouden - Onderdeel is niet te leveren / maken	Zeer groot veiligheidsrisico, dodelijk afloop

Score	Gevolgen			
	H	Ec	En	P
	Health	Economics	Environment	Political
1	Nihil gezondheidsrisico, geen gevolgen	Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar minder dan €500,-	Geen effect op milieu	Het kunstwerk vertoont geen vervuiling
2	Zeer klein gezondheidsrisico, korte periode werkzaam in uitstootgassen	Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar € 500,- tot € 2.000,-	Gevolgen voor milieu beperkt, lokaal en beheersbaar	Het kunstwerk vertoont lichte vervuiling
3	Klein gezondheidsrisico, korte periode werkzaam in uitstootgassen op en schadelijke stoffen aanwezig	Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar € 2.000,- tot € 10.000,-	Gevolgen voor milieu lokaal, lichte verontreiniging	Het kunstwerk vertoont lichte vervuiling en op enkele plaatsen graffity (geen aanstootgevende teksten)
4	Reëel gezondheidsrisico, langere periode werkzaam in uitstootgassen en meerdere schadelijke stoffen aanwezig	Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar € 10.000,- tot € 50.000,-	Gevolgen voor milieu lokaal, verontreiniging die sanering behoeft	Het kunstwerk vertoont zware vervuiling en op enkele plaatsen graffity (geen aanstootgevende teksten)
5	Groot gezondheidsrisico aanwezig, zeer veel schadelijke materialen aanwezig en werkzaam in niet ventilerende ruimte	Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar € 50.000,- tot € 100.000,-	Grootschalige verontreiniging bodem/water, maatregelen nodig	Het kunstwerk vertoont zware vervuiling en op meerdere plaatsen graffity (geen aanstootgevende teksten)
6	Zeer groot gezondheidsrisico aanwezig, zeer schadelijke materialen (asbest) aanwezig en werkzaam in niet ventilerende ruimte	Indien gebrek niet wordt hersteld, dan bedragen de aanvullende herstelkosten binnen 10 jaar meer dan € 100.000,-	Ernstige milieuschade. Ingrijpende herstellende maatregelen nodig met (mogelijk) blijvende schade impact/hinder voor regio (gebied > 5 km)	Het kunstwerk vertoont zware vervuiling en op meerdere plaatsen graffity (aanstootgevende teksten)

Op basis van de scores per aspect, wordt een risicoklasse berekend. Er wordt onderscheid gemaakt in de volgende klassen:
L – Laag;
M – Middel;
H – Hoog.
Voor de berekening van de risicoklasse wordt gebruik gemaakt van het gewogen gemiddelde van de afzonderlijke scores. Als wegingsfactor wordt gebruikt gemaakt van het belang dat de opdrachtgever stelt aan de verschillende aspecten.

Op aangeven van de opdrachtgever resulteert een risicobeoordeling 3 of 4 ten aanzien van de Safety (veiligheid) altijd in een risicoklasse ‘M’, ongeacht de berekende klasse.

3.2 Analyse resultaten (na oordeel van de inspecteur)

De resultaten van de inspectie zijn vertaald naar gebreken en condities conform de NEN2767-4. De rapportage van de conditiemeting is opgenomen in bijlage 2. Hieronder zijn de resultaten die volgen uit de NEN-systematiek samengevat en geanalyseerd.

Algemeen:
De kadeconstructie bestaat uit drie elementen. Twee elementen scoren 'Uitstekend' (score: 1). Het derde element scoort 'Redelijk' (score: 3), welk resultaat wordt bepaald door gebreken aan de kerende constructie.

Civieltechnisch:
De kadeconstructie verkeert in een redelijke staat.
Er zijn over het algemeen de gebruikelijke gebreken zoals schade aan de conservering van de leuning, verwering van de voegmortel, ontbrekende stenen uit het metselwerk en oppervlakteschade. De meeste gebreken resulteren in een laag risico. De gebreken aan de conservering, voegmortel en de ontbrekende stenen kunnen op termijn zorgen voor een verhoging van de herstelkosten. Het bovenste deel van de kademuur is ten opzichte van het onderliggende deel 1 tot 2 cm naar binnen afgeschoven over lengte van 4 m1. De oorzaak is onbekend echter leidt het gebrek in de huidige toestand niet tot constructieve risico's. Geadviseerd wordt om tijdens de volgende inspectie extra aandacht te besteden aan dit gebrek.

Veiligheidsrisico's:
Aan deze kadeconstructie zijn geen veiligheidsrisico's geconstateerd.

4 Hersteladvies

Onderstaand zijn de voorgestelde hersteladviezen per gebrek zichtbaar gemaakt. In een separaat document is het uitgebreide onderhoudsplan opgenomen waarin de herstelmaatregelen, herstelkosten en uitvoeringsjaar inzichtelijk is.

Decompositie NEN2767-4	Gebrek NEN2767-4	Herstelmaatregel NEN2767-4
Kerende constructie		
Dekzerkprofiel		
Kademuur		
	Scheur, constructief	Extra aandacht volgende inspectie
	Onderdeel, ontbreekt	Metselwerk: plaatselijk herstel
	Vervuiling	Diversen: HD-reinigen oppervlak
	Scheefstand	Extra aandacht volgende inspectie
	Verwering	Metselwerk: vervangen voegmortel
	Oppervlakteschade	Zie herstel: onderdeel ontbreekt
Leuning		
Leuning, Algemeen		
	Corrosie, uniform	Zie herstel: beschermlaag
Beschermlaag		
	Beschermlaag, defect	Staal: schilderen leuning (voorbewerken en overlagen)
Voorzieningen derden		
Voorzieningen derden, Algemeen		

4.1 Geadviseerd nader onderzoek

Naar aanleiding van de inspectie wordt geen nader onderzoek geadviseerd.

Bijlage 01: Bureaustudie

Algemeen	
Opdrachtgever:	Amsterdam Zuid
Project:	Instandhoudingsinspectie civiele objecten
Deelopdracht:	28
Datum:	3-4-2017
Kunstwerk:	LEG0402

Element	Functie	Risico
Kerende constructie	Keren van grond	Deformatie / Afschuiving Falen Fundering Degradatie constructie (gaten in de constructie)
Fundering	Dragen van de belasting	Overbelasting Degradatie constructie (houtrot)
Leuning	Beschermen van gebruikers van het object	Falen leuning Degradatie constructie (corrosie) Foutief ontwerp
Verharding	Het veilig en comfortabel laten passeren van het verkeer	Degradatie constructie (gaten in de constructie) Overbelasting

Ontvangen bestanden

- Door opdrachtgever zijn geen gegevens beschikbaar gesteld

Aandachtspunten vanuit bureaustudie

- Geen bijzonderheden bekend

Intakegesprek

- Geen bijzonderheden aangegeven

Geadviseerd nader onderzoek

- Geen nader onderzoek geadviseerd

Bijlage 02: Inspectierapportage Keur-IT

Inspectierapportage
NEN 2767-4-2 Conditiemeting van infrastructuur, gebrekenlijsten, 1.3

Algemeen

Omschrijving	
Objectcode	LEG0402
Beheercode	Kades

Opdrachtgever

Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam
Afdeling	Stadsdeel Centrum
Contract-/projectnummer	405934
Contactpersoon	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]

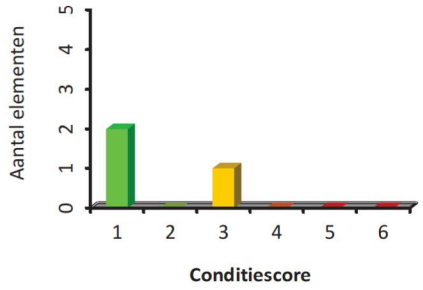
Inspectiebedrijf

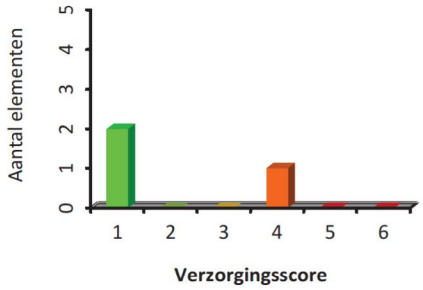
Inspectiebedrijf	Antea Group
Datum inspectie	22-03-2017

Conditiescore en verzorgingsscore

Objectnaam	:		**Inspecteur**	:	[redacted]
Objectcode	:	LEG0402	**Datum inspectie**	:	22-03-2017
Beheerobject	:	Kades	**Weersomstandigheden**	:	zonnig
			Temperatuur	:	7 °C

Algemene bevindingen inspectie





Conditiescore + omschrijving		**Aantal**
1	Uitstekende conditie	2
2	Goede conditie	
3	Redelijke conditie	1
4	Matige conditie	
5	Slechte conditie	
6	Zeer slechte conditie	

Verzorgingsscore + omschrijving		**Aantal**
1	Uitstekende conditie	2
2	Goede conditie	
3	Redelijke conditie	
4	Matige conditie	1
5	Slechte conditie	
6	Zeer slechte conditie	

Element	Conditie	Verzorging
Kerende constructie	3	4
Leuning	1	1
Voorzieningen derden	1	1

Conditionele gebreken

Kerende constructie			3
Dekzerkprofiel			1
Kademuur			3
Scheur, constructief	Ernstig Laag	2-10%	1



De kademuur vertoont enkele verticale constructieve scheuren, ter plaatse van de bocht bevindt zich één horizontale scheur. De totale scheurlengte bedraagt circa 5,5 m1. De verticale scheur ter hoogte van BRU0175 loopt vanaf de waterlijn door de deksloof.

Hersteladvies:	Extra aandacht volgende inspectie
Herstelkosten:	€ 0,00
Planjaar:	2022

Onderdeel, ontbreekt	Serieus Hoog	<2%	1



Enkele stenen ontbreken ter plaatse van de dilatatievoeg.

Hersteladvies:	Metselwerk: plaatselijk herstel (kleine locaties)
Herstelkosten:	€ 425,00
Planjaar:	2017

Verwering	Serieus Midden	2-10%	1



De voegmortel tussen de elementen van de kademuur ontbreekt plaatselijk en is structureel verweerd op de waterlijn.

Hersteladvies:	Metselwerk: vervangen voegmortel
Herstelkosten:	€ 600,00
Planjaar:	2018

Oppervlakteschade	Serieus Laag	<2%	1





De kademuur vertoont een oppervlakte schade van 0,25 m2. De schade is veroorzaakt door temperatuurspanning.

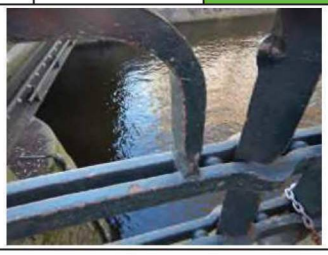
Hersteladvies:	Zie herstel: onderdeel ontbreekt
Herstelkosten:	€ 0,00
Planjaar:	2017

Leuning	1

Leuning, Algemeen	1

Corrosie, uniform	Serieus Laag	2-10%	1





De leuning vertoont lichte corrosie zonder materiaal afname door defecten in de conservering.

Hersteladvies:	Zie herstel: beschermlaag
Herstelkosten:	€ 0,00
Planjaar:	2018

Beschermlaag	1

Beschermlaag, defect	Serieus Midden	2-10%	1





De conservering op de leuning is verouderd en beschadigd. Hierdoor is de beschermende werking plaatselijk verloren gegaan.

Hersteladvies:	Staal: schilderen leuning (voorbewerken en overlagen)
Herstelkosten:	€ 2.220,00
Planjaar:	2018

Voorzieningen derden	1

Voorzieningen derden, Algemeen	1

Tekortkomingen

Kerende constructie			4
Dekzerkprofiel			1
Kademuur			4
Vervuiling	Gering Hoog	30-70%	3





De kademuur is vervuild met mos en algen aangroei. Geadviseerd wordt tijdens het reinigen rekening te houden met mogelijk aanwezige beschermde planten.

Hersteladvies:	Diversen: HD-reinigen oppervlak
Herstelkosten:	€ 250,00
Planjaar:	2017

Scheefstand	Gering Midden	10-30%	1




De kademuur is 1 tot 2 cm afgeschoven over een lengte van 4 m1. Het afschuifvlak bevindt zich op 180 cm1 vanaf het wateroppervlak.

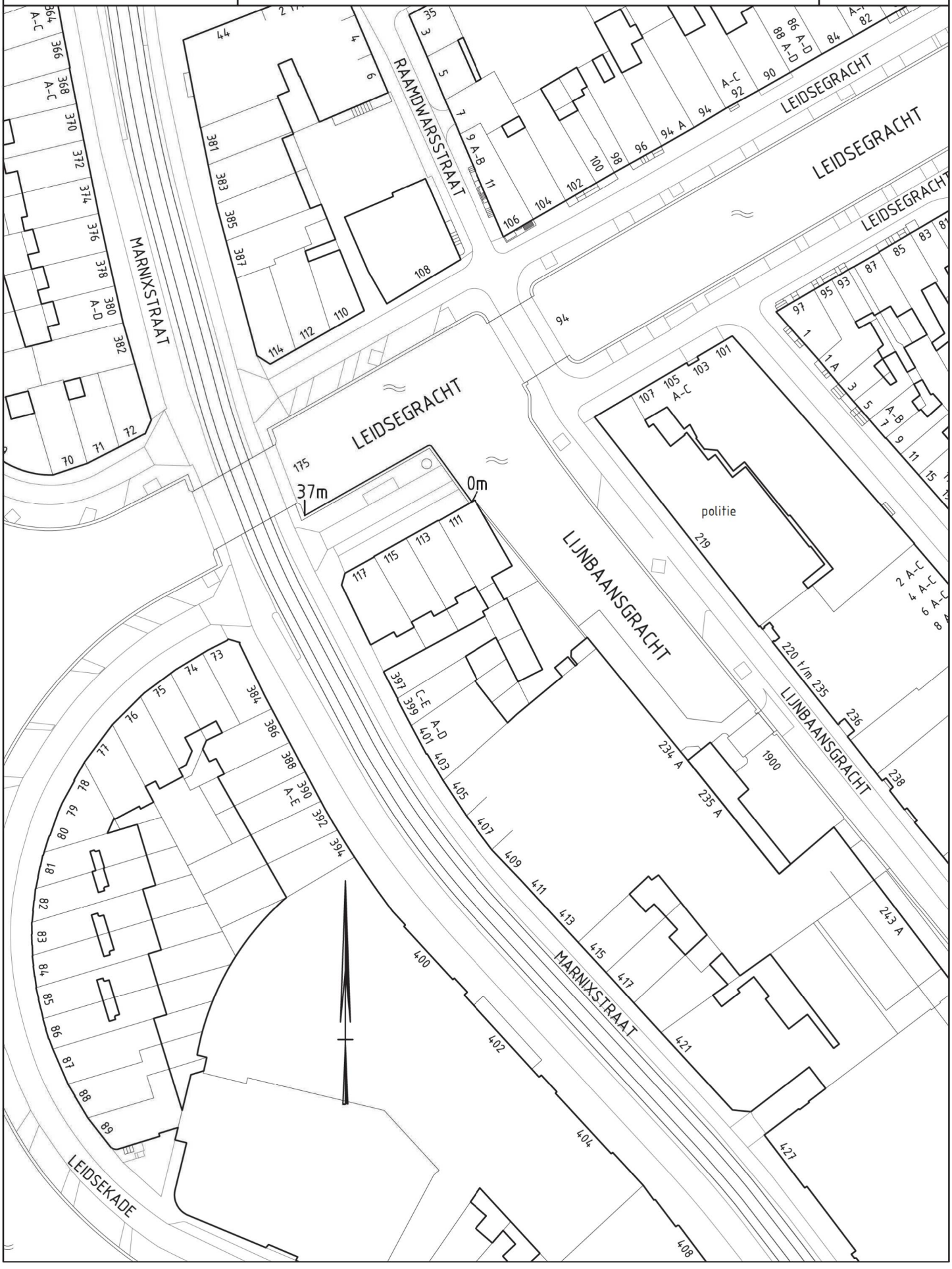
Hersteladvies:	Extra aandacht volgende inspectie
Herstelkosten:	€ 0,00
Planjaar:	2022

Leuning	1
Leuning, Algemeen	1
Beschermlaag	1

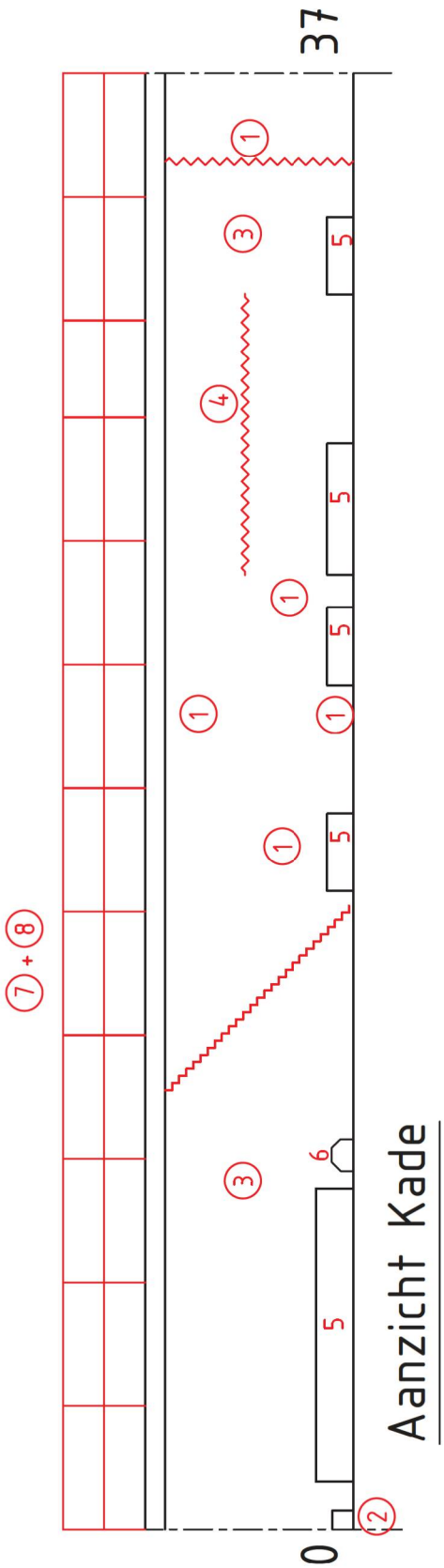
Voorzieningen derden	1
Voorzieningen derden, Algemeen	1

Bijlage 03: Inspectietekening

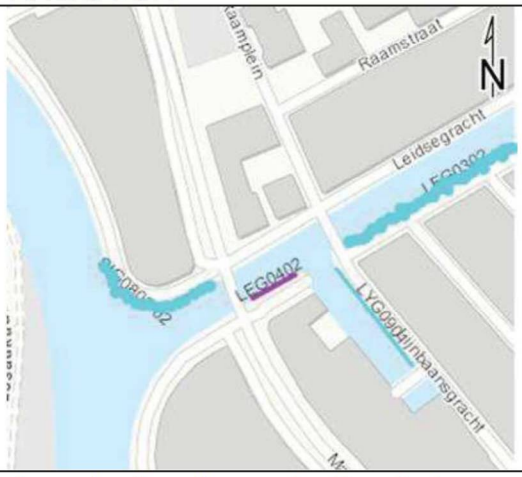
KADE: LEIDSEGRACHT		
AMSTERDAM	GEHELE COMPLEX	
LEG0402	BOVENAANZICHT	TEK.NR. 1/2



KADE: LEIDSEGRACHT		
AMSTERDAM	GEHELE COMPLEX	
LEG0402	VOORAANZICHT	TEK.NR. 2/2



Bijlage 3: Funderingsinspectie- Baars-Cipro

LEG0402 Leidsegracht, Amsterdam		**LEG0402**
Objectgegevens		
Rapportstatus	Concept 1.0	
Objectnr.	LEG0402	
Locatie	Leidsegracht, Amsterdam	
Type	Kademuur	
Bouwjaar	Bouwjaar onbekend	
Afmetingen	Ca. 25 meter	
Beheerder	Gemeente Amsterdam	
Inspectieomstandigheden	Datum: 22-05-2019 Weer: Droog Water: ± 13°C, zicht <0,5 m Stroming n.v.t.	

Samenvatting

De kademuur bestaat twee verschillende constructiesecties: constructiesectie 1 bestaat uit metselwerk ondersteund door een houten paalfundering met kesp, watersloof en vloerhout. Deze sectie staat haaks op de funderingsconstructie van de Leidsegracht en hoort qua oriëntatie bij de Lijnbaansgracht. Constructiesectie 2 bestaat uit metselwerk ondersteund door een houten paalfundering met kesp, watersloof, vloerhout en een opsluitklos. De staat van LEG0402 is op basis van de inspectie redelijk tot slecht, afhankelijk van de sectie.

Constructiesectie 1 bestaat uit één schadesectie en is in redelijke staat. Constructiesectie 2 is verdeeld in twee schadesecties. Schadesectie 2 is in slechte staat, in deze sectie is het volgende bezwijkmechanisme aangetroffen: overschrijden van algemene stabiliteit. Schadesectie 3 is in redelijke staat, in deze sectie is het volgende bezwijkmechanisme aangetroffen: overschrijden van algemene stabiliteit.

Het wordt aanbevolen de volgende maatregelen te nemen:

- Het monitoren van de kademuur om mogelijk symptomen van bezwijkmechanismen vroegtijdig te herkennen.
- Het uitvoeren van aanvullend onderzoek in schadesectie 2, in verband met de algehele slechte staat van deze sectie van rak LEG0402.
- In verband met de indringingsmetingen van 15 mm wordt aanbevolen om houtmonstername op dit rak uit te voeren om de staat van de houtenpaalfundering te inspecteren.

De conclusies en aanbevelingen in dit rapport zijn opgesteld op basis van de inspectiegegevens en 'ervaring en expertise'. De reststerkte van de constructie is uitsluitend rekenkundig te bepalen.

Inleiding

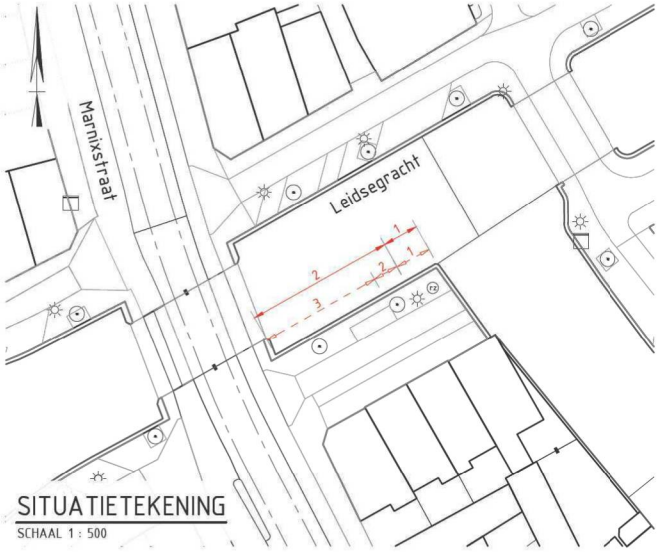
In het kader van het project 'Constructieve duikinspectie urgente rakken Amsterdam' is Baars-CIPRO gevraagd ca. 80 kademuren in Amsterdam te inspecteren en te beoordelen. De gehele scope van ca. 80 rakken is verdeeld in batches van ca. 10 rakken. De voorliggende rapportage beslaat 1 rak (LEG0402) en is onderdeel van batch 3.

De rapportage bestaat uit de volgende onderdelen:

- De bevindingen van de inspectie, verdeeld in secties op basis van constructietype. De bevindingen zijn in de volgende categorieën gepresenteerd: constructietype, metselwerk, de funderingspalen, het grondkerend scherm, de bodem, bijzonderheden en schades.
- De conclusies met beoordeling van het rak op basis van conditiescores en Specht-houtindringingsmetingen.
- Aanbevelingen.
- Een overzichtstekening (Bijlage I) met daarin aangegeven de verdeling op basis van constructietype/constructieovergangen (constructiesecties) en een sectieverdeling op basis van bezwijkmechanismen en schades (schadesecties).
- Een ingevuld inspectieformulier per sectie (Bijlage II). Op basis van de geconstateerde bezwijkmechanismen wordt per sectie een conditiescore

Inleiding (vervolg)	bepaald. De conditiescores 1, 2, en 3 worden in dit onderzoek respectievelijk gekoppeld aan 'redelijk tot matig', 'slecht' en 'zeer slecht'. Een methodiek naar analogie van NEN2767. • (Onderwater) foto's (Bijlage III).
Bevindingen	**Constructiesectie 1** Constructietype • Constructiesectie 1 bestaat uit metselwerk ondersteund door een houten paalfundering met kesp, watersloof en vloerhout (Bijlage I, constructiesectie 1; 0-5 m; het nulpunt bevindt zich aan de noordoostzijde van het rak). Deze sectie staat haaks op de funderingsconstructie van de Leidsegracht en hoort qua oriëntatie bij de Lijnbaansgracht. • Na 5 m draait de constructie 90 graden en is de oriëntatie weer in de richting van de Leidsegracht. Metselwerk • Geen bijzonderheden. Funderingspalen • Op de eerste en tweede palenrij ligt een langs-kesp, op de langs-kespen ligt het vloerhout. De langs-kespen zijn niet ingelaten en liggen niet volledig op de funderingspalen, maar steken uit aan de watergang, richting de Leidsegracht. • De watersloof ligt tegen het metselwerk aan. • De funderingspalen staan te lood. • De funderingspalen hebben een diameter van 200 tot 230 mm. • De Specht hout-indringingsmetingen zijn representatief over het rak uitgevoerd en hebben een indringingswaarde van 5 tot 15 mm. Grondkerend scherm • Geen bijzonderheden. Bodem • Geen bijzonderheden. **Constructiesectie 2** Constructietype • Constructiesectie 2 bestaat uit metselwerk ondersteund door een houten paalfundering met kesp, watersloof en vloerhout (Bijlage I, constructiesectie 2; 5-25 m). • Constructiesectie 2 is verdeeld in twee schadesecties (Bijlage I, schadesectie 2, 5-8 m; schadesectie 3, 8-25 m). Metselwerk • Geen bijzonderheden. Funderingspalen • De voorste rij funderingspalen staan voornamelijk voor de kademuur, tot ca. het midden van de paalkoppen. • De funderingspalen hebben een diameter van ca. 240 mm. • De Specht hout-indringingsmetingen zijn representatief over het rak uitgevoerd en hebben een indringingswaarde van 10 tot 15 mm. • Schadesectie 2: over ca. 60% van schadesectie 2 ligt de watersloof los of de watersloof is niet meer aanwezig. (Bijlage I, schadesectie 2; 5-8 m). • In schadesectie 2 zijn twee kespen gespleten en twee kespen zijn afgebroken. De pen van de funderingspaal is bij de afgebroken kespen voelbaar. Grondkerend scherm • Geen bijzonderheden. Bodem • Geen bijzonderheden.

Conclusie	**Constructiesectie 1** • Constructiesectie 1 staat haaks op de funderingsconstructie van de Leidsegracht en hoort qua oriëntatie bij de Lijnbaansgracht. • Geen bezwijkmechanismen zijn aangetroffen in deze sectie. • Geen schades zijn aangetroffen in deze sectie. • De Specht hout-indringingsmetingen hebben een indringingswaarde van 5 tot 15 mm. • Op basis van de bevindingen is de staat van deze sectie redelijk. **Constructiesectie 2** • Het volgende bezwijkmechanisme is aangetroffen: overschrijden van algemene stabiliteit. • Regelmatig zijn de volgende schades in een eindstadium aangetroffen: afgebroken kespen (schadesectie 2). Regelmatig zijn de volgende schades in een gevorderd stadium aangetroffen: gespleten kespen (schadesectie 2). Op een aanzienlijk aantal locaties zijn de volgende schades in een gevorderd stadium aangetroffen: watersloof los of afwezig (schadesectie 2). Incidenteel zijn de volgende schades in een gevorderd stadium aangetroffen: watersloof los of afwezig (schadesectie 3). • De Specht hout-indringingsmetingen hebben een indringingswaarde van 10 tot 15 mm. • Op basis van de bevindingen is de staat van deze sectie redelijk (schadesectie 3) tot slecht (schadesectie 2). Op basis van de bovenstaande bevindingen is de algehele staat van rak LEG0402 redelijk (schadesectie 1 en 3) tot slecht (schadesectie 2).
Aanbevelingen	Het wordt aanbevolen de volgende maatregelen te nemen: • Het monitoren van de kademuur om mogelijk symptomen van bezwijkmechanismen vroegtijdig te herkennen. • Het uitvoeren van aanvullend onderzoek, in verband met de algehele slechte staat van schadesectie 2 van rak LEG0402. • In verband met de indringingsmetingen van 15 mm wordt aanbevolen om houtmonstername op dit rak uit te voeren om de staat van de houtenpaalfundering te inspecteren. *De conclusies en aanbevelingen in dit rapport zijn opgesteld op basis van de inspectiegegevens en 'ervaring en expertise'. De reststerkte van de constructie is uitsluitend rekenkundig te bepalen.*



SITUATIETEKENING

SCHAAL 1 : 500

Bevindingen	
Constructiesectie	
1	(0- 5 m) Metselwerk ondersteund door een houtenpaalfundering met kesp, watersloof en vloerhout. Deze sectie staat haaks op de funderingsconstructie van de Leidsegracht.
2	(5- 25 m) Metselwerk ondersteund door een houtenpaalfundering met kesp, watersloof en vloerhout.
Schadesectie	
1	(0-5 m) Geen bezwijkmechanismen.
2	(5-8 m) Overschrijden van algemene stabiliteit.
3	(8-25 m) Overschrijden van algemene stabiliteit.

Legenda:

Constructiesectie

Lokale Schades

Schadesectie

Maten in millimeters,
Materiaalmaten in mm,
Peilmaten in meters t.o.v. NAP
Diameters in mm,
tenzij anders vermeld

Wijziging	Datum	Omschrijving
A	18-06-2019	Eerste uitgaven.
B		
C		
D		

Projectnummer	19p033
Tekeningnummer	19P033.T22
Documentstatus	Concept
Versie	A
Versiedatum	18-06-2019
Formaat	A3
Schaal	Zie tekening
Tekenaar	[redacted]
Projectleider	[redacted]
Vrijgegeven	[redacted]

Constructieve duikinspectie urgente rakken Amsterdam.

Ingenieursbureau Amsterdam

Blad 22 / 82

Inspectietekening rak:

LEG0402

Leidsegracht

Baars-CIPRO
Civil Engineering
Professional Diving

Hoofdweg 16a
1175 LA Lijnden

Leidsegracht (LEG0402) — Bijlage II: Inspectieformulier

Rakcode	LEG0402
Schadesectie	1
Locatie in rak	0-5 m

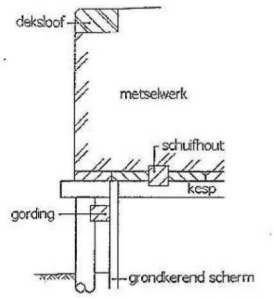
Bezwijkmechanismen conform handboek Binnenstedelijke Kademuren	Aanwezig	Symptomen	Omvang	Intensiteit [1-3]	Conditie-score	Evt. foto nr.
A Overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen	nee					
B Overschrijden trekdraagvermogen palen	nee					
C Bezwijken vanwege horizontale belasting op fundering	nee					
D Overschrijden van algemene stabiliteit	nee					
E Bezwijken van kerende wand	nee					
F Constructief bezwijken van palen	nee					
G Bezwijken metselwerk door verplaatsingen fundering	nee					
H Bezwijken door interne erosie, onderloopsheid	nee					

Bijzonderheden:	Deze sectie staat haaks op de Leidsegracht en hoort qua oriëntatie bij de Lijnbaansgracht (constructie is 90 graden gedraaid t.o.v. rest van het rak)
Maximale conditiescore volgens blad*:	1
Score volgens beoordelaar, indien afwijkend:	
Reden:	ø220 10/5/5/5, ø220 5/10/15/10 K5/5

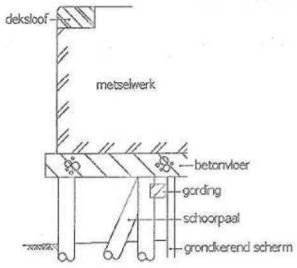
Leidsegracht (LEG0402) — Bijlage II: Inspectieformulier

Mogelijke symptomen	Aanwezig
Deksloof:	
1 Weggedrukte deksloof	☐
Metselwerk:	
2 Lokale beschadiging metselwerk	☐
3 Doorgaande (trapgewijze) scheuren in metselwerk	☐
4 Aantal stenen weg uit metselwerk	☐
5 Natte plekken op metselwerk	☐
6 Voorover hellen metselwerk	☐
7 Onderuitzakken metselwerk	☐
8 Zakking maaiveld achter kademuur	☐
9 Doorgroei boomwortels door kademuur	☐
Houten vloer:	
10 Houten watersloof is weggedrukt	☐
11 Sterke zakking houten werkvloer	☐
12 Houten kesp gespleten (aantal kespen =)	☐
13 Houten kesp verrot (aantal kespen =)	☐
14 Doorponsing paal in kesp (aantal kespen =)	☐
Houten scherm:	
15 Houten scherm is aanwezig en vertoont gaten	☐
Houten paalfundering:	
16 Paalkop ondersteunt kesp niet (aantal palen =)	☐
17 Pen op paalkop bezweken (aantal palen =)	☐
18 Paalkop verrot (aantal palen =)	☐
19 Paalkop gespleten (aantal palen =)	☐
20 Paal staat scheef (+/-) (aantal palen =)	☐

Standaard houten paalfundering



Fundering met houten kesp



Fundering met betonvloer

Conditiescore

CONDITIESCORE (NEN 2767)

GEBREK	OMVANG	<2% incidenteel	2- 10% plaatselijk	10-30% regelmatig	30-70% aanzienlijk	> 70% algemeen
	Intensiteit					
Ernstig	I: Begin	1	1	1	2	2
	II: Gevorderd	1	1	2	2	3
	III: Eind	1	2	2	3	3

*Conditiescore, gebaseerd op NEN 2767. Aangezien de geïnspecteerde delen van een kademuur allemaal als primair constructieonderdeel gelden, valt elk gebrek binnen de categorie “ernstig”. Het resultaat is een score van 1-3, waaraan de volgende conclusie wordt verbonden: 1 redelijk/matig, 2 slecht, 3 zeer slecht.

Leidsegracht (LEG0402) — Bijlage II: Inspectieformulier

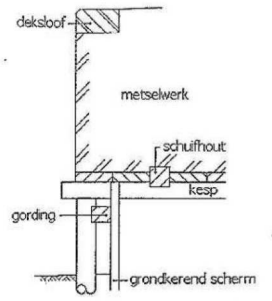
Rakcode	LEG0402
Schadesectie	2
Locatie in rak	5-8 m

Bezwijkmechanismen conform handboek Binnenstedelijke Kademuren	Aanwezig	Symptomen	Omvang	Intensiteit [1-3]	Conditie-score	Evt. foto nr.
A Overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen	nee					
B Overschrijden trekdraagvermogen palen	nee					
C Bezwijken vanwege horizontale belasting op fundering	nee					
D Overschrijden van algemene stabiliteit	ja	afgebroken kespen, pen voelbaar gespleten kespen watersloof los of niet meer aanwezig	**c: regelmatig 10-30%** **c: regelmatig 10-30%** **d: aanzienlijk 30-70%**	**III: eindstadium/sterk** **II: gevorderd stadium/duidelijk** **II: gevorderd stadium/duidelijk**	2 2 2	
E Bezwijken van kerende wand	nee					
F Constructief bezwijken van palen	nee					
G Bezwijken metselwerk door verplaatsingen fundering	nee					
H Bezwijken door interne erosie, onderloopsheid	nee					
Bijzonderheden:						
Maximale conditiescore volgens blad*:						2
Score volgens beoordelaar, indien afwijkend:						
Reden:	ø240 10/15/10/15, K5/5					

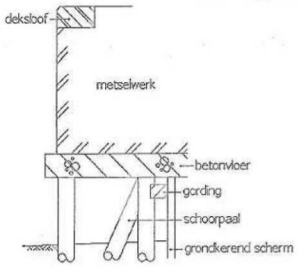
Leidsegracht (LEG0402) — Bijlage II: Inspectieformulier

Mogelijke symptomen	Aanwezig
Deksloof:	
1 Weggedrukte deksloof	☐
Metselwerk:	
2 Lokale beschadiging metselwerk	☐
3 Doorgaande (trapgewijze) scheuren in metselwerk	☐
4 Aantal stenen weg uit metselwerk	☐
5 Natte plekken op metselwerk	☐
6 Voorover hellen metselwerk	☐
7 Onderuitzakken metselwerk	☐
8 Zakking maaiveld achter kademuur	☐
9 Doorgroei boomwortels door kademuur	☐
Houten vloer:	
10 Houten watersloof is weggedrukt	☑
11 Sterke zakking houten werkvloer	☐
12 Houten kesp gespleten (aantal kespen =)	☑
13 Houten kesp verrot (aantal kespen =)	☑
14 Doorponsing paal in kesp (aantal kespen =)	☐
Houten scherm:	
15 Houten scherm is aanwezig en vertoont gaten	☐
Houten paalfundering:	
16 Paalkop ondersteunt kesp niet (aantal palen =)	☐
17 Pen op paalkop bezweken (aantal palen =)	☐
18 Paalkop verrot (aantal palen =)	☐
19 Paalkop gespleten (aantal palen =)	☐
20 Paal staat scheef (+/-) (aantal palen =)	☐

Standaard houten paalfundering



Fundering met houten kesp



Fundering met betonvloer

Conditiescore

CONDITIESCORE (NEN 2767)

GEBREK / Intensiteit	OMVANG <2% incidenteel	2- 10% plaatselijk	10-30% regelmatig	30-70% aanzienlijk	> 70% algemeen
Ernstig I: Begin	1	1	1	2	2
Ernstig II: Gevorderd	1	1	2	2	3
Ernstig III: Eind	1	2	2	3	3

*Conditiescore, gebaseerd op NEN 2767. Aangezien de geïnspecteerde delen van een kademuur allemaal als primair constructieonderdeel gelden, valt elk gebrek binnen de categorie "ernstig". Het resultaat is een score van 1-3, waaraan de volgende conclusie wordt verbonden: 1 redelijk/matig, 2 slecht, 3 zeer slecht.

Leidsegracht (LEG0402) — Bijlage II: Inspectieformulier

Rakcode	LEG0402
Schadesectie	3
Locatie in rak	**8-25 m**

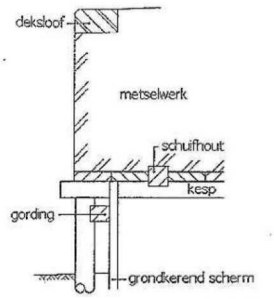
Bezwijkmechanismen conform handboek Binnenstedelijke Kademuren	Aanwezig	Symptomen	Omvang	Intensiteit [1-3]	Conditie-score	Evt. foto nr.
A Overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen	nee					
B Overschrijden trekdraagvermogen palen	nee					
C Bezwijken vanwege horizontale belasting op fundering	nee					
D Overschrijden van algemene stabiliteit	nee	watersloof los of niet meer aanwezig	**a: incidenteel <2%**	**II: gevorderd stadium/duidelijk**	1	
E Bezwijken van kerende wand	nee					
F Constructief bezwijken van palen	nee					
G Bezwijken metselwerk door verplaatsingen fundering	nee					
H Bezwijken door interne erosie, onderloopsheid	nee					

Bijzonderheden:	
Maximale conditiescore volgens blad*:	1
Score volgens beoordelaar, indien afwijkend:	
Reden:	ø240 10/15/10/15, K5/5

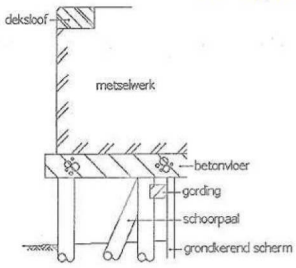
Leidsegracht (LEG0402) — Bijlage II: Inspectieformulier

Mogelijke symptomen	Aanwezig
Deksloof:	
1 Weggedrukte deksloof	☐
Metselwerk:	
2 Lokale beschadiging metselwerk	☐
3 Doorgaande (trapgewijze) scheuren in metselwerk	☐
4 Aantal stenen weg uit metselwerk	☐
5 Natte plekken op metselwerk	☐
6 Voorover hellen metselwerk	☐
7 Onderuitzakken metselwerk	☐
8 Zakking maaiveld achter kademuur	☐
9 Doorgroei boomwortels door kademuur	☐
Houten vloer:	
10 Houten watersloof is weggedrukt	☑
11 Sterke zakking houten werkvloer	☐
12 Houten kesp gespleten (aantal kespen =)	☐
13 Houten kesp verrot (aantal kespen =)	☐
14 Doorponsing paal in kesp (aantal kespen =)	☐
Houten scherm:	
15 Houten scherm is aanwezig en vertoont gaten	☐
Houten paalfundering:	
16 Paalkop ondersteunt kesp niet (aantal palen =)	☐
17 Pen op paalkop bezweken (aantal palen =)	☐
18 Paalkop verrot (aantal palen =)	☐
19 Paalkop gespleten (aantal palen =)	☐
20 Paal staat scheef (+/-) (aantal palen =)	☐

Standaard houten paalfundering



Fundering met houten kesp



Fundering met betonvloer

Conditiescore

CONDITIESCORE (NEN 2767)

GEBREK / Ernstig	Intensiteit	OMVANG <2% incidenteel	2- 10% plaatselijk	10-30% regelmatig	30-70% aanzienlijk	> 70% algemeen
Ernstig	I: Begin	1	1	1	2	2
	II: Gevorderd	1	1	2	2	3
	III: Eind	1	2	2	3	3

*Conditiescore, gebaseerd op NEN 2767. Aangezien de geïnspecteerde delen van een kademuur allemaal als primair constructieonderdeel gelden, valt elk gebrek binnen de categorie "ernstig". Het resultaat is een score van 1-3, waaraan de volgende conclusie wordt verbonden: 1 redelijk/matig, 2 slecht, 3 zeer slecht.

Leidsegracht (LEG0402)

Bijlage III: Foto's

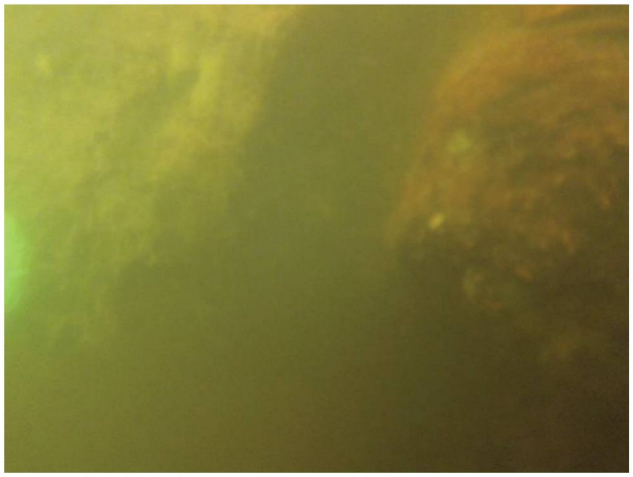


Foto 1: Gespleten kesp, gezien vanaf de voorzijde.

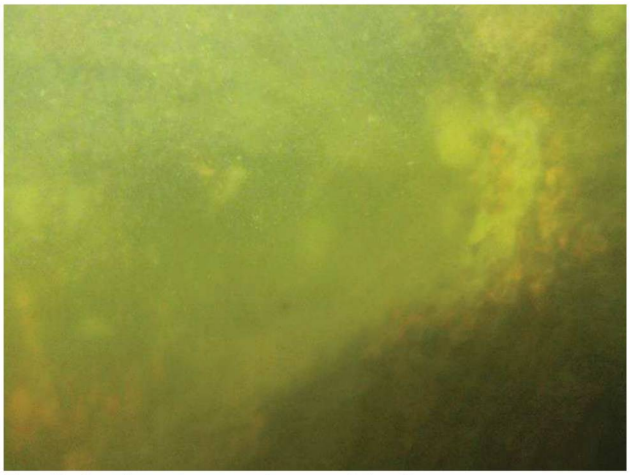


Foto 2: Gespleten kesp, gezien vanaf de zijkant.



Foto 3: Beginnende splijting van een kesp, gezien vanaf de voorzijde.

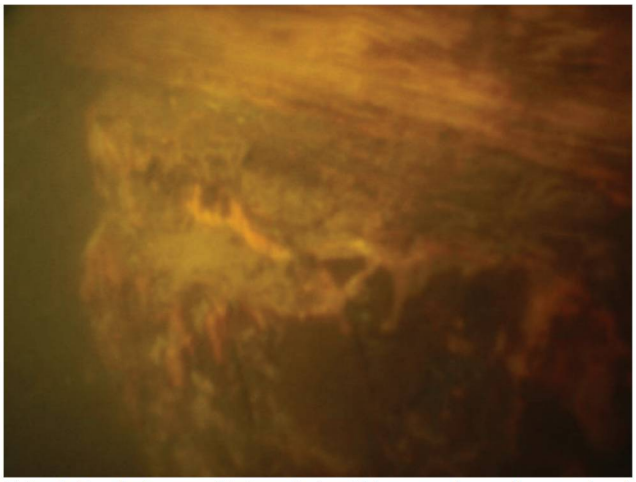
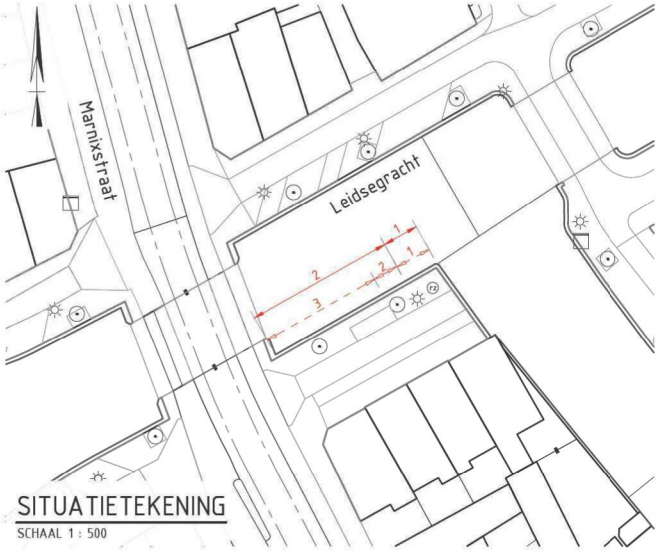


Foto 4: Funderingspaal tot ca. het midden van de paalkop onder de kesp, voorkant gezien vanaf schuinboven.



Foto 5: Funderingspaal onder de kesp, gezien vanaf de voorzijde.



SITUATIETEKENING

SCHAAL 1 : 500

Bevindingen	
Constructiesectie	
1	(0- 5 m) Metselwerk ondersteund door een houtenpaalfundering met kesp, watersloof en vloerhout. Deze sectie staat haaks op de funderingsconstructie van de Leidsegracht.
2	(5- 25 m) Metselwerk ondersteund door een houtenpaalfundering met kesp, watersloof en vloerhout.
Schadesectie	
1	(0-5 m) Geen bezwijkmechanismen.
2	(5-8 m) Overschrijden van algemene stabiliteit.
3	(8-25 m) Overschrijden van algemene stabiliteit.

Legenda:

Constructiesectie

Lokale Schades

Schadesectie

Maten in millimeters,
Materiaalmaten in mm,
Peilmaten in meters t.o.v. NAP
Diameters in mm,
tenzij anders vermeld

Wijziging	Datum	Omschrijving
A	18-06-2019	Eerste uitgaven.
B		
C		
D		

Projectnummer	19p033
Tekeningnummer	19P033.T22
Documentstatus	Concept
Versie	A
Versiedatum	18-06-2019
Formaat	A3
Schaal	Zie tekening
Tekenaar	[redacted]
Projectleider	[redacted]
Vrijgegeven	[redacted]

Constructieve duikinspectie urgente rakken Amsterdam.

Ingenieursbureau Amsterdam

Blad 22 / 82

Inspectietekening rak:

LEG0402

Leidsegracht

Baars-CIPRO
Civil Engineering
Professional Diving

Hoofdweg 16a
1175 LA Lijnden

Bijlage 4- Memo Filosofie beheersmaatregelen kademuren

Gemeente Amsterdam

Bezoekadres
Weesperstraat 430
1018 DN Amsterdam

Postbus 12693
1100 AR Amsterdam
Telefoon 251 1111
ingenieursbureau.amsterdam.nl

Memo

Aan [redacted]
[redacted]
[redacted]
Datum 5 november 2018
Ons kenmerk
Bijlage(n) -

Onderwerp **Filosofie beheersmaatregelen van kademuren**

INLEIDING

In de Amsterdamse binnenstad weet men zich geconfronteerd met een relatief oud areaal van kadeconstructies. Bovendien is van een substantieel deel de vorm van de constructie niet bekend. Daarnaast bestaan de belastingen op de aanpalende kadeterreinen voornamelijk uit publiek verkeer zonder belasting beperkingen. Handhaven op toelaatbare belastingen voor de gehele Amsterdamse binnenstad is in principe mogelijk maar praktisch niet haalbaar. *Vervorming van de kadeconstructies blijft over als belangrijkste indicator van de staat waarin de kade zich bevindt.*

BEHEERSING KADECONSTRUCTIES

Het toetsen/beperken van de vervorming bij het ontwerp van een constructie kan meerdere doelen hebben, zoals het controleren van vervormingscapaciteit, of het voorkomen van belasting accumulatie, scheurvorming, brosse breuk, et cetera. *In de geldende normen en rekenregels is zelfs impliciet het algemene principe opgesloten, dat zegt dat een constructie middels vervorming dient te 'waarschuwen' voor overbelasting of zelfs bezwijking. Met andere woorden: "Vervorming is het primaire mechanisme waarmee de constructieve integriteit van constructies wordt 'bewaakt' ".*

Gegeven dat vervorming van kadeconstructies vanuit zowel beheersing als ontwerp een belangrijk toetsingscriterium blijkt, is het een logische stap kadeconstructies te monitoren door periodiek de vervormingen te meten.

MONITORINGSFREQUENTIE EN GRENSWAARDEN

De staat van een kadeconstructie, die door Spoor Ø wordt vastgesteld, is bepalend voor de monitoringsfrequentie, als volgt:

1) **Kadeconstructie verkeert in goede staat;**
   - **De deformaties worden jaarlijks gemeten.**
   - **Toelaatbare belasting = ontwerpbelasting.**

2) **Kadeconstructie vertoont degeneratie en behoeft nader onderzoek;**
   - **De deformaties worden elke 4 maanden gemeten; afhankelijk van het gedrag van de kadeconstructie wordt de meetfrequentie jaarlijks heroverwogen.**
   - **Toelaatbare belasting is 10 kN/m^2**

3) **Kadeconstructie verkeert in zodanig slechte staat, dat vervanging op korte termijn noodzakelijk is; de deformaties worden maandelijks gemeten waarbij het volgende protocol van grenswaarden en maatregelen wordt aangehouden:**

Per direct in te stellen:
- ***Aslast maximaal 25 kN (2,5 ton);***
- ***Gelijkmatig verdeelde belasting maximaal 5 kN/m^2;***

In te stellen als deformatie meer dan 5 millimeter per maand bedraagt:
- ***Parkeervakken afsluiten/randstroken ontlasten;***

In te stellen indien totale horizontale of verticale deformatie (t.o.v. nulmeting) meer dan 20 millimeter bedraagt:
- ***Afsluiten voor verkeer en verwijderen bomen;***

In te stellen indien totale horizontale of verticale deformatie (t.o.v. nulmeting) meer dan 25 millimeter bedraagt:
- ***Plaatsen noodconstructie, afhankelijk van de gekozen noodconstructie kan mogelijk weer verkeer in bepaalde mate worden toegestaan.***