



**Gemeente  
Amsterdam**

Bezoekadres  
Weesperstraat 430  
1018 DN Amsterdam

Postbus 12693  
1100 AR Amsterdam  
Telefoon 14 020  
[amsterdam.nl/ingenieursbureau](http://amsterdam.nl/ingenieursbureau)

## Ontwerp veiligheidsconstructie LLGo201 en -0202 Leliegracht

Aan Afdeling Preventie en Interventie  
Raymond Krukkert

Opgesteld door Wijnand Hijkoop, Arjan Wisse

Gecontroleerd door Evelien van Wolferen

Kenmerk 201116 Rapport Ontwerp Veiligheidsconstructie LLGo201 en -0201 Leliegracht

Versie 1.0

Status Definitief

Datum 16 november 2020

### Vrijgave:

Evelien van Wolferen

Datum 16 november 2020

Versiebeheer		
Versie	Datum	Wijziging
0.1	21-10-2020	Eerste versie document
0.2	10-11-2020	Brug 52 en sluis toegevoegd.
0.3	12-11-2020	Tekeninstructie aannemer gereed
0.4	16-11-2020	Geotechniek en PvE toegevoegd
1.0	16-11-2020	Definitief

# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
1 Inleiding.....	5
1.1 Doel.....	5
1.2 Programma Bruggen en Kademuren .....	5
1.3 BBM .....	5
1.4 Bijbehorende werktekening .....	5
1.5 Locatie Leliegracht in de stad.....	6
1.6 Situatie Leliegracht .....	7
1.7 Gedeelten te voorzien van een veiligheidsconstructie.....	7
1.8 Raakvlakken.....	9
1.8.1 Brug 52 .....	9
1.8.2 Leliesluis .....	12
1.8.3 Duikinspectie .....	13
1.8.4 Conclusies.....	13
2 Uitwerking.....	14
2.1 Overzicht .....	14
2.2 Afstand tot kade.....	14
2.3 Doorsneden standaard veiligheidsconstructies .....	15
2.4 Geometrie.....	15
2.5 Damwandplanken .....	16
2.6 Werkvolgorde / uitvoering.....	16
2.7 Programma Van Eisen .....	16
2.8 Opnemen situatie / inmeten terrein.....	16
2.9 Werktekeningen veiligheidsconstructie .....	16
2.10 Nautisch beheer .....	16
2.10.1 Aanvaarbelasting .....	16
2.10.2 Aanvaarbeveiliging.....	16
2.11 Bomen.....	16
2.12 Geotechnisch onderzoek .....	17
2.12.1 Oergeul.....	17
2.13 Kabels en leidingen.....	17
2.14 Stempels en gordingen.....	17
2.15 Zandaanvulling en kleikisten .....	17

2.16	Monitoring .....	17
3	Geotechniek .....	18
	Bijlage 1a BBM.....	19
	Bijlage 1b PvE.....	20
	Bijlage 1c Monitoringsplan .....	21
	Bijlage 2 Duikonderzoek Baars-CIPRO .....	22
	Bijlage 3 Werktekeningen.....	23

# 1 Inleiding

## 1.1 Doel

Dit document beschrijft en controleert het ontwerp voor de veiligheidsconstructie voor de instabiele kademuren aan beide zijden van de Leliegracht, de rakken LLG-0201 en -0202.

De veiligheidsconstructies is uitgewerkt conform de standaardoplossingen voor de veiligheidsconstructies voor de kademuren.

Document: 200831 Rapport Standaard veiligheidsconstructie kademuren DEF.

In deze veiligheidsconstructie bevinden zich geen overkluizingen voor zinkers of bomen. Wel is er een riool overstort van Waternet aanwezig. Deze dient te worden verlengd tot door de damwand van de veiligheidsconstructie.

De uitvoering van deze veiligheidsconstructies is in handen van aannemersbedrijf H van Steenwijk B.V. Voor het plaatsen van de damwanden heeft de aannemer een onderaannemer die de werktekeningen voor de veiligheidsconstructies waarvan zij de damwanden plaatsen zelf maakt. Aansturing en controle van dit tekenwerk zijn onderwerp in dit voorliggend document.

Dit ontwerp beschrijft de werkzaamheden op het water van de Leliegracht. Werkzaamheden op en in de kade zelf vallen buiten hetgeen behandeld in dit document.

## 1.2 Programma Bruggen en Kademuren

Amsterdam heeft een programma Bruggen en Kademuren dat verantwoordelijk is voor de grootschalige aanpak van de problematiek rondom bruggen en kademuren. De kademuren van de Leliegracht zijn onderdeel van dit programma.

## 1.3 BBM

De veiligheidsconstructie is ontworpen conform BBM (Besluit BeheersMaatregel)

Bijlage 1 LLGo201 en LLGo202-aangepast BBM-20201104-D-getekend

Datum 4 november 2020

Kenmerk LLGo201 en LLGo202 -aangepast BBM- 20201103-D

De BBM geeft opdracht tot het aanbrengen van veiligheidsconstructies aan beide zijden over een lengte van circa 40 m.

## 1.4 Bijbehorende werktekening

Volgt. Te benoemen werktekeningen v Steenwijk.

## 1.5 Locatie Leliegracht in de stad



Locatie rakken LLGo201 en -202 in de stad.

Dit gedeelte van de Leliegracht bevindt zich tussen de Keizersgracht en de Prinsengracht.

## 1.6 Situatie Leliegracht

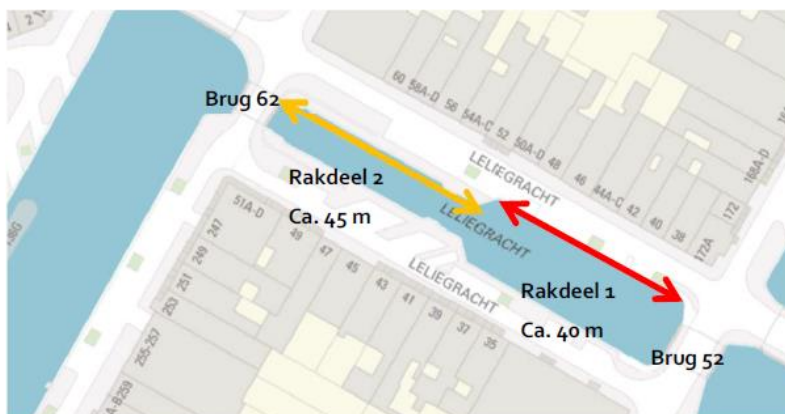
De directe aanleiding voor het plaatsen van een veiligheidsconstructie is de recent geconstateerde horizontale verplaatsing van de kademuur van rak LLGo201. Dit is de rechterzijde op onderstaande foto. Rak LLGo202 bevindt zich aan de linkerzijde.

Situatie:



Google Maps opname vanaf de Keizersgracht op de Leliegracht. De kade aan de rechterzijde, tussen de brug en de sluis, is instabiel. De afgelopen paar maanden is deze ca. 4 cm naar voren gekomen. Deze verplaatsing is zodanig dat er acuut gevaar voor instorting bestaat. Ter plekke is de kade inmiddels afgesloten voor het wegverkeer.

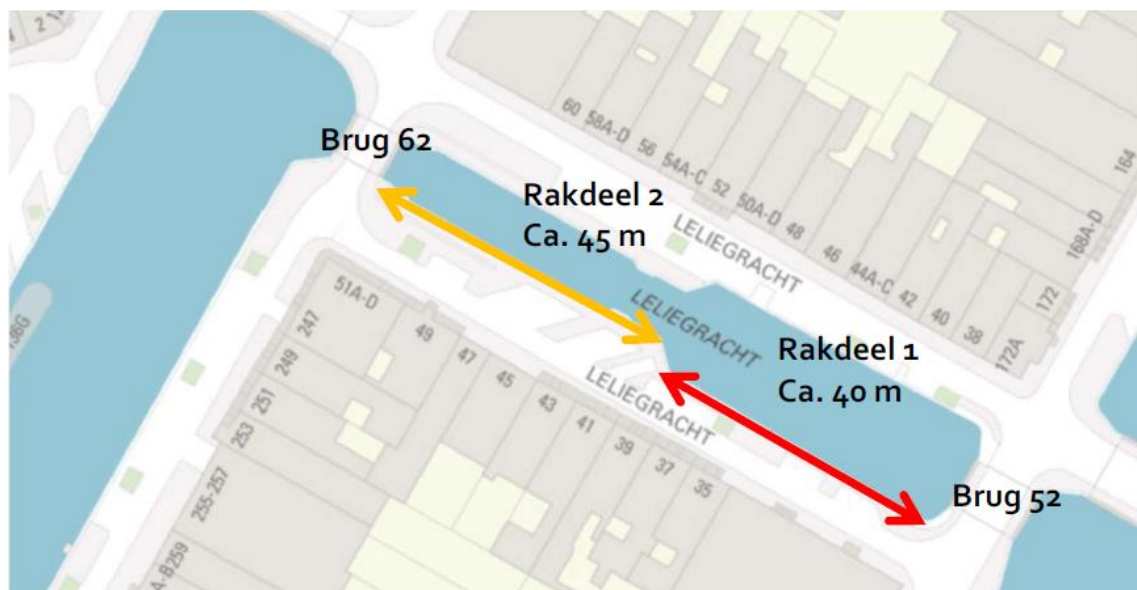
## 1.7 Gedeelten te voorzien van een veiligheidsconstructie



Rak LLGo201

Rakdeel 1 dient te worden versterkt met behulp van een veiligheidsconstructie. Dit is het gedeelte tussen de vleugelmuren van de sluis (links) en brug 52.





Rak LLGo202

Rakdeel 1 dient te worden versterkt met behulp van een veiligheidsconstructie. Dit is het gedeelte tussen de vleugelmuren van de sluis (links) en brug 52.

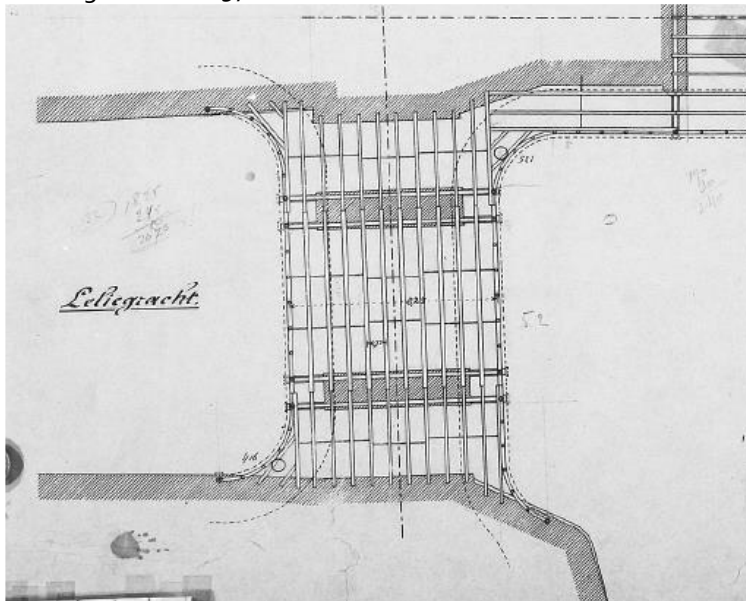


## 1.8 Raakvlakken

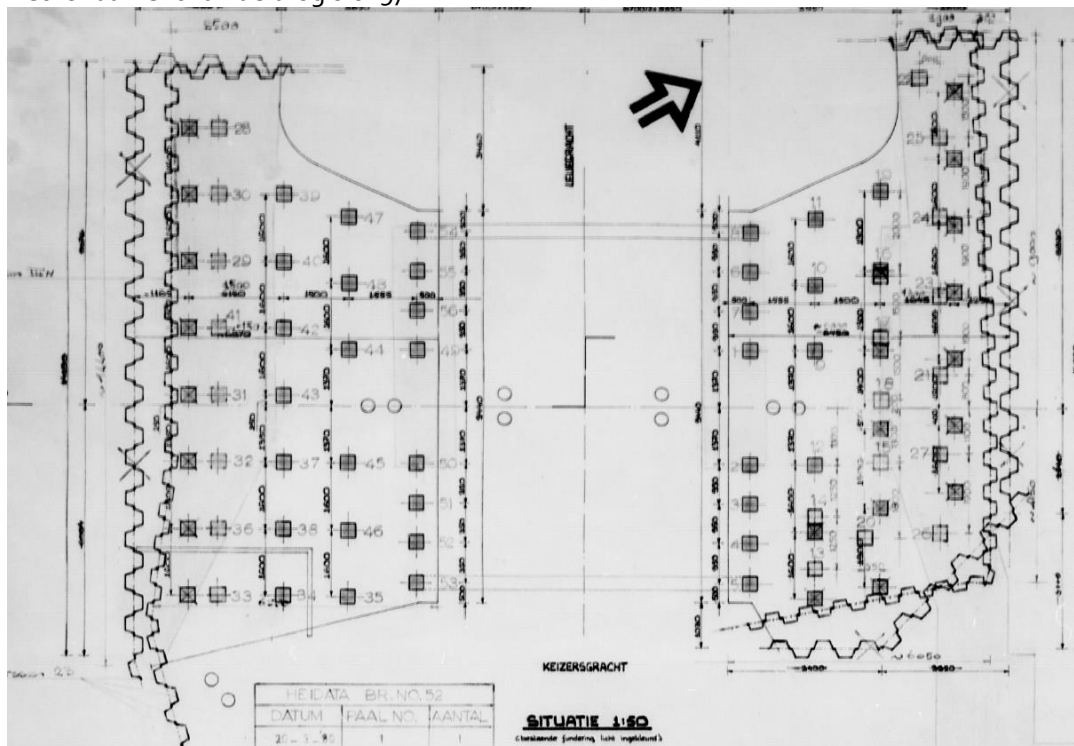
### 1.8.1 Brug 52

Brug 52 is in 1978 volledig vernieuwd.

De brug van voor 1978:

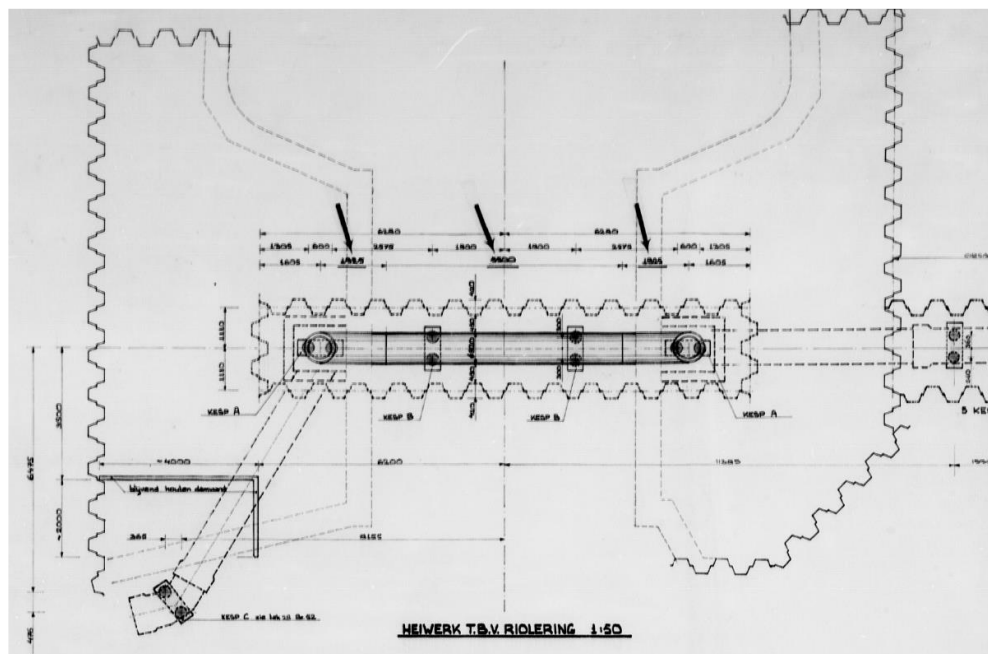


Het fundament van de brug uit 1978:

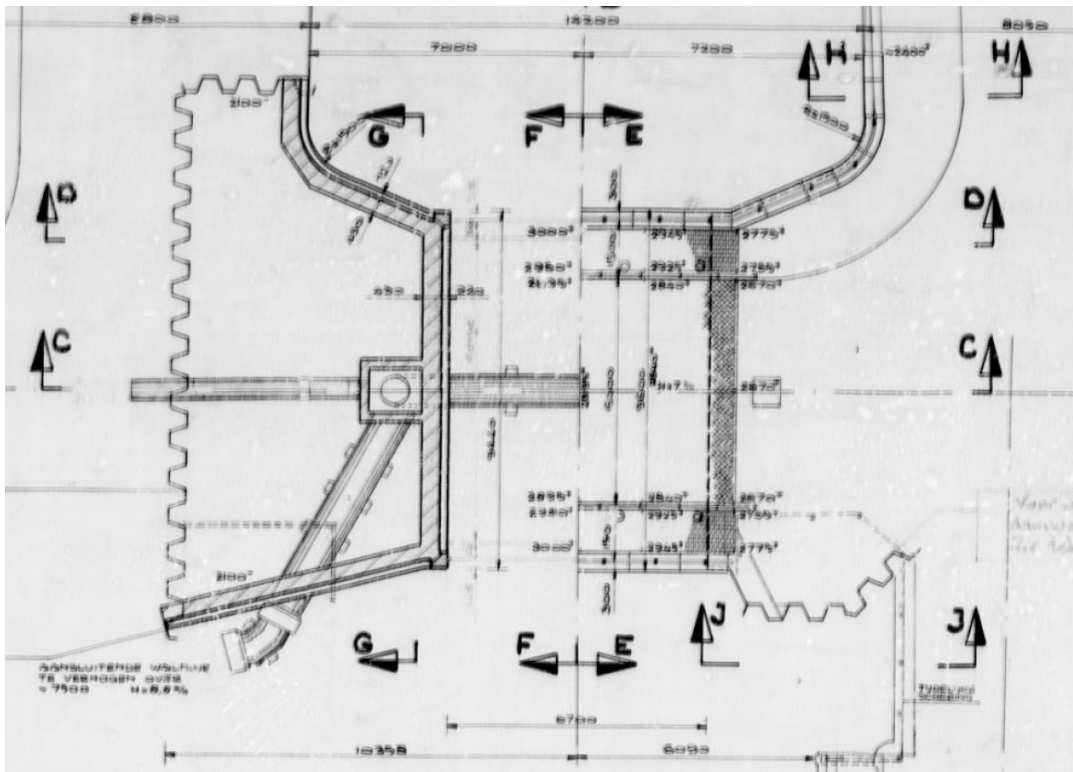


Het fundament van de brug uit 1978.

Hier bevindt zich een rioolzinker.



Er is een overstort naar de zijde van de Keizersgracht.

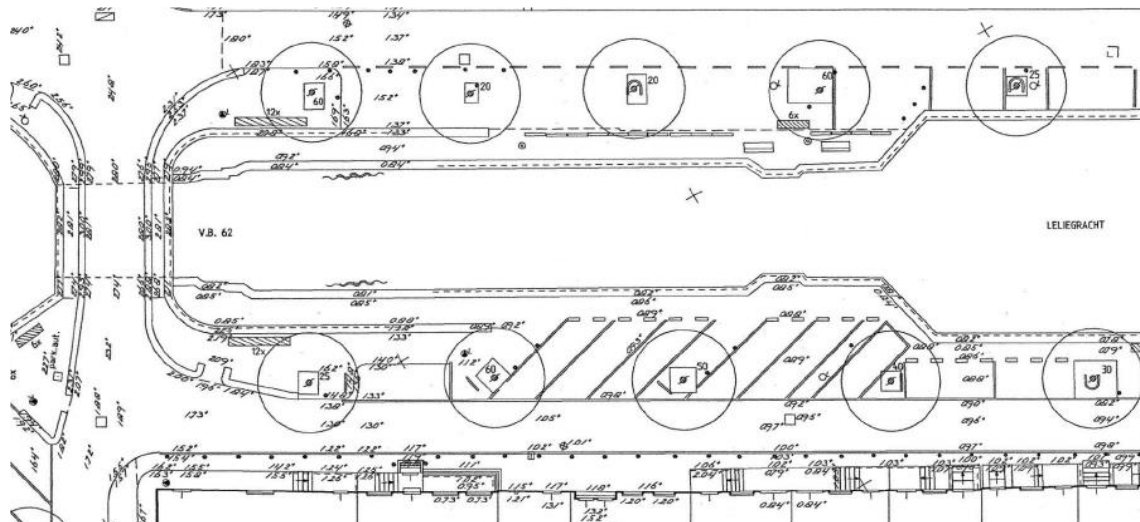


Horizontale doorsnede / bovenaanzicht

De vleugelwanden zijn volledig verbonden met de brug en de fundatie.  
 Alle constructieve elementen zijn van gewapend beton. Het metselwerk dient alleen voor de esthetica.

### 1.8.2 Leliesluis

Van de Leliesluis is geen historische tekening te vinden.  
De oudste te vinden tekening is van ca. 80 jaar geleden.



Leliesluis

Het boekje van Theo Bakker 'Sluizen, keringen en duikers in Amsterdam' vermeldt op bladzijde 32 het volgende:

#### **Leliesluis 1614 (ontmanteld)**

De Leliesluis was een binnensluis, uitsluitend bedoeld om twee boezems in de stad (blauw en rood) van elkaar te scheiden. De grachtengordel werd onderdeel van de blauwe boezem en de Jordaan maakte in z'n eentje de rode boezem uit. Op 4 januari 1614 besloot de Vroedschap tot de bouw van de sluis, de uitvoering begon in datzelfde jaar.

De zijwanden en vleugelmuren bestaan uit 'normale' keermuren zoals we die overal in de stad tegenkomen.

De Leliesluis was een schutsluis. Via deze sluis kwamen schepen de stad binnen. Als zodanig had de sluis twee sluishoofden, beiden uitgevoerd met een kerende deur. Deze deuren keerden het water, en zullen dus ook beneden een aanslag gehad hebben. Onder het metselwerk zullen de beneden aanslag en de zijaanslagen -waarschijnlijk- van hout zijn gemaakt en in één keer op hun plaats gebracht. Deze houten elementen zullen nog steeds aanwezig zijn. De sluis heeft gefunctioneerd tot het midden van de 19<sup>e</sup> eeuw toen het peil aan beide zijden wordt gelijkgetrokken.

Opnamen met een onderwater drone heeft opgeleverd dat de vleugelwanden zijn losgebroken. Ook deze vleugelwanden zijn in zeer slechte staat, en de overige delen van de sluis zijn op zijn minst kwetsbaar.

### **1.8.3 Duikinspectie**

Juni 2019 heeft een duikinspectie plaatsgevonden door Baars-Cipro, zie bijlage 2.

Hierbij is gebleken dat de kademuren van rak LLGo201 in zeer slechte staat zijn. De andere zijde, rak LLGo202 is niet zo slecht als LLGo201, maar ook dit rak is in zeer slechte staat.

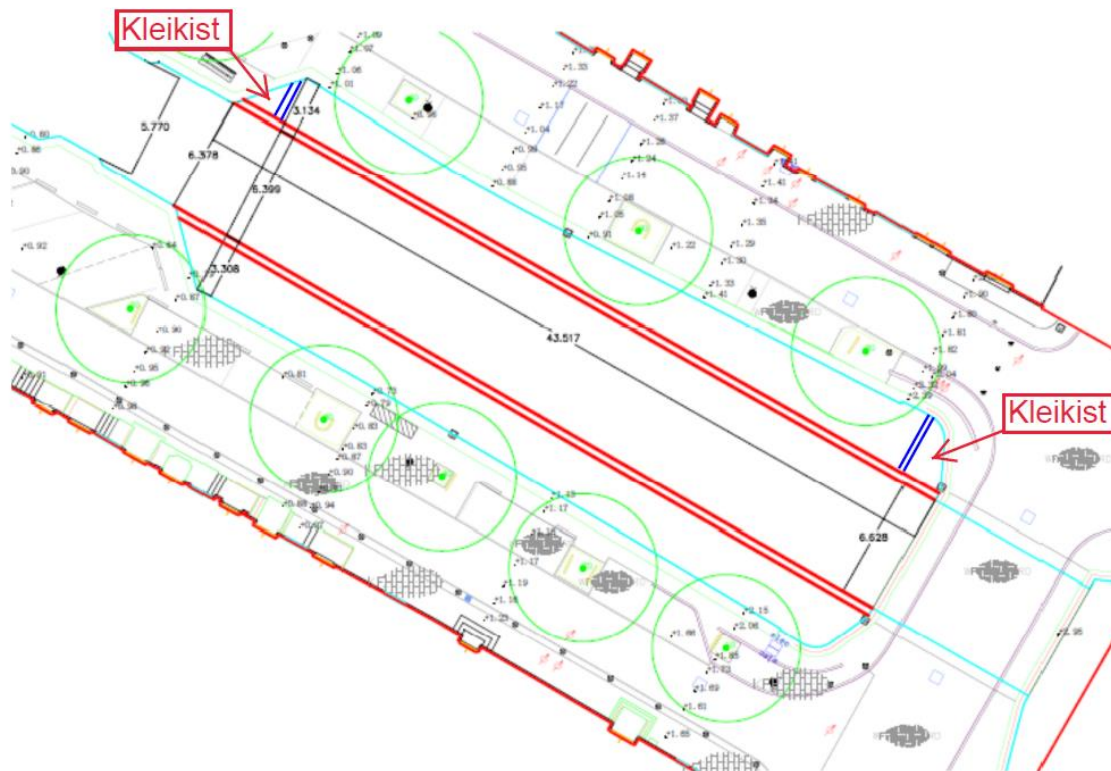
Recente opnamen met een onderwater drone (beide zijden) bevestigen dit beeld.

### **1.8.4 Conclusies**

Aangezien de eerste planken zullen moeten worden getrild dient het plaatsen van de damwand bij brug 52 te beginnen, en daarvandaan zullen de overige planken tot aan de sluis drukkend moeten worden aangebracht.

## 2 Uitwerking

### 2.1 Overzicht



Ongeveer vanaf het midden van het te versterken deel loopt de kade omhoog richting de brug. Aan de noorzijde zijn 5 rijen hoogtematen te zien.

Maten zijkant kade:

Bij de sluis:      NAP +1,01 m

2<sup>e</sup> stramien:      NAP +0,88 m

3<sup>e</sup> stramien:      NAP +0,91 m

4<sup>e</sup> stramien:      NAP +1,41 m

Bij brug 52:      NAP +2,39 m

Deze laatste maat kan echter worden gezien als brugrand. De weg ligt ongeveer op NAP +1,80 m.

### 2.2 Afstand tot kade

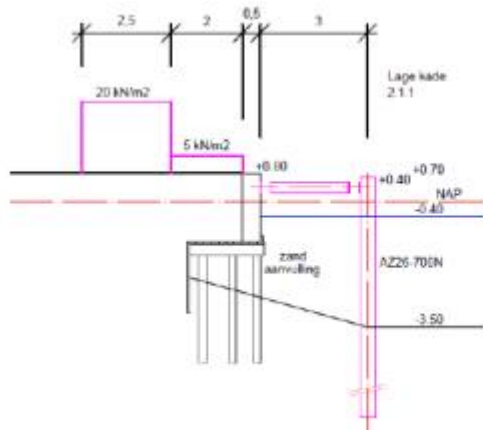
Met vernieuwing is overeengekomen dat de afstand tussen midden damwand en voorzijde kade 3 m dient te zijn. Dit in verband met de funderingselementen voor de vernieuwde kade.

In overleg is besloten dat de damwandlijn aan dient te sluiten op de sluis en de doorvaart van brug 52.

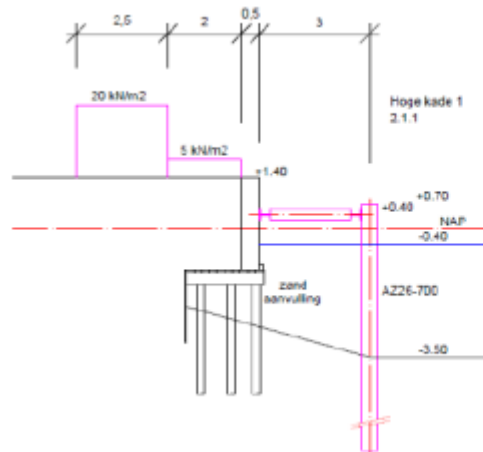


## 2.3 Doorsneden standaard veiligheidsconstructies

Voor een bodemdiepte van NAP -3,50 m, en een afstand tussenkade en damwand van 3 m zijn de volgende doorsneden bepaald:



Hoogte kade NAP+0,80 m  
 Profiel AZ26-700 S355GP  
 Bovenzijde damwand NAP+0,70 m  
 Lengte plank 16 m  
 Onderzijde damwand NAP-15,30 m  
 Afstand tot kade 3 m  
 Bodemdiepte NAP-3,50 m  
 Bovenbelasting 'normaal'.  
 Resultaten berekening:  
 Sterkte plank: UC = 0,43  
 Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 3,8



Hoogte kade NAP+1,40 m  
 Profiel AZ26-700N S355GP  
 Bovenzijde damwand NAP+0,70 m  
 Lengte plank 16 m  
 Onderzijde damwand NAP-16,30 m  
 Afstand tot kade 3 m  
 Bodemdiepte NAP-3,50 m  
 Bovenbelasting 'normaal'.  
 Resultaten berekening:  
 Sterkte plank: UC = 0,46  
 Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 3,6

Vanaf het punt waar de kade hoger is dan NAP +1,40 m wordt een damwand AZ36-700, lang 17 m, S355 toegepast.

## 2.4 Geometrie

De hoogte van de bovenzijde van de damwand bevindt zich voor de gehele veiligheidsconstructie op NAP +0,7 m. De gordingen op NAP +0,40 m.



## **2.5 Damwandplanken**

Aan beide zijden gelijk

Vanaf de sluis in de richting van brug 52.

Per zijde (in totaal dus twee maal deze hoeveelheid bestellen, reserveplanken aan de aannemer):

40 planken AZ26-700, lang 16 m, S355, bovenzijde NAP +0,70 m, onderzijde NAP -15,30 m

22 planken AZ36-700, lang 17 m, S355, bovenzijde NAP +0,70 m, onderzijde NAP -16,30 m

Totaal  $62 \times 0,7 = 43,4$  m.

Planken voor de kleikisten 8 m lang, aantal en verdere uitwerking door de aannemer.

## **2.6 Werkvolgorde / uitvoering**

Aan de zijde van LLGo201 beginnen bij brug 52.

Eerste 2 dubbele planken mogen worden getrild, daarna drukken in de richting van de sluis.

Laatste dubbele plank bij de sluis 10 m lang, deze mag worden getrild.

Ook de planken voor de kleikisten mogen worden getrild.

## **2.7 Programma Van Eisen**

Voor het PvE zie bijlage 1.

## **2.8 Opnemen situatie / inmeten terrein**

Uitgevoerd door H. van Steenwijk.

## **2.9 Werktekeningen veiligheidsconstructie**

Voor de werktekeningen zie bijlage 4.

## **2.10 Nautisch beheer**

Nautisch beheer heeft aangegeven dat een gording langs de damwand niet nodig is.

### **2.10.1 Aanvaarbelasting**

De constructie wordt niet berekend op aanvaarbelasting. Omdat de gemeente Amsterdam er naar streeft het wegennet te ontlasten is er toch licht goederen vervoer over de grachten, en er is bovendien vrachtverkeer vanuit het onderhoud aan de kaden en de bruggen.

De constructie wordt niet berekend op aanvaarbelasting, de gordingen en stempels zijn echter wel op basis van praktische aannamen overgedimensioneerd.

### **2.10.2 Aanvaarbeveiliging**

Er wordt geen aanvaarbeveiliging toegepast.

## **2.11 Bomen**

Op de kaden LLGo201 en -0201 bevinden zich bomen. Deze bomen hebben geen relatie met het ontwerp als zodanig, wel met de maakbaarheid. Behoudens het benoemen van de relatie met veiligheid en snoeiwerkzaamheden is

## **2.12 Geotechnisch onderzoek**

Zie hoofdstuk 3

### **2.12.1 Oergeul**

De rakken waarbij de geotechnische opbouw van de bodem kan afwijken omdat hier in het verleden de Amstel heeft gelopen zijn gegeven in tabel 2 van paragraaf 2.4 van document 200831 Rapport Standaard veiligheidsconstructie kademuren DEF. Het gebied van de rakken LLGo201 en -0202 horen hier niet bij. → Geen verdere actie benodigd.

## **2.13 Kabels en leidingen**

Er zijn geen zinkers aanwezig.

Onder brug 52 bevindt zich een rioolzinker. Deze is afdoende beschermd.

## **2.14 Stempels en gordingen**

Zowel langs de kade als de damwand een gording, met daartussen stempels om de 2,8 m.

Alle profielen HEB300 S355.

Gordingen doorlassen over de volle lengten.

Stempels vastlassen aan de gordingen (methode van 't Hek).

Consoles en verbindingen te ontwerpen door de aannemer.

## **2.15 Zandaanvulling en kleikisten**

De zandaanvulling wordt over de gehele lengte van de veiligheidsconstructie aangebracht. Aan beide zijden bevindt zich een kleikist die tot doel heeft achterloopsheid van het zand te voorkomen, en zal dienen als waterafsluiting van de bouwkuip voor het vernieuwen van de kade.

## **2.16 Monitoring**

De verplaatsingen en trillingen zullen worden gemeten.

Zie hiervoor separaat monitoringsmemo, bijlage 1c.

### 3 Geotechniek

Op de locatie is grondonderzoek uitgevoerd bestaande uit 10 sonderingen en 1 boring. De bodemopbouw die volgt uit dit onderzoek sluit aan bij de gestandaardiseerde bodemopbouw zoals die voor het standaardontwerp is toegepast.



Op basis hiervan kunnen standaardoplossingen met nummers 5, 13 en 21B uit tabel 4 worden toegepast voor delen met een hoogte van de kade van respectievelijk NAP+0,8m, NAP+1,4m en NAP+2,1m. De damwand bestaat daarmee dan uit een AZ26-700 profiel, lang 16 m, S355 voor de delen tot een hoogte tot NAP+1,4m. Voor hogere deel van de kade, tot NAP+2,1m wordt een AZ36-700, lang 17 m, S355 toegepast.


## **Bijlage 1a BBM**



## Leliegracht (LLGo201 en LLGo202) Aangepast Besluit Beheersmaatregelen (BBM)

Aan Jan Dijstelbloem  
Van Annemarij Kooistra  
Opgesteld door Mellany Doldersum  
Kopie aan Advies Veiligheid, Monitoring, Omgevingsmanagement, Vernieuwing, Preventie & Interventie, Programmering, Routeerloket (Stedelijk Beheer & Stadswerken), Communicatie, Bestuursadvies

Datum 4 november 2020  
Ons kenmerk LLGo201 en LLGo202- aangepast BBM-20201103-D  
Bijlage(n) Geen

Opsteller	Vrijgave	Paraaf	Datum
Mellany Doldersum	Annemarij Kooistra		04-11-2020

### Inleiding

Bij de rakken LLGo201 en LLGo202 zijn constructieve gebreken geconstateerd, waardoor de kades niet meer veilig functioneren en moet spoed dienen te worden versterkt. Ondanks het wegnemen van de belasting op de kades vindt doorgaande vervorming plaats. De technische onderzoeken en integrale adviezen zijn vastgelegd in het document: *LLGo201-TA-20190925-D*, *LLGo201-IA-20201104*, *LLGo202-TA-20201014-D* en *LLGo202-IA-20201104*. Reeds zijn twee besluiten genomen om de huidige situaties van de rakken veilig te stellen middels voortzetten van de lastbeperkingen en opheffen van parkeervakken (geldend voor LLGo201: *LLGo201-aangepast BBM-20201024*) en middels het instellen van een lastbeperking en opheffen van parkeerplaatsen (geldend voor LLGo202: *LLGo202-BBM-20201014*). Voor het rak LLGo201 geldt dat ondanks de geldende lastbeperking vervorming optreedt. Om deze reden is tijdens het spoedoverleg van 24 oktober jl. besloten om de kade fysiek af te zetten en is opdracht gegeven aan team P&I om een veiligheidsconstructie te ontwerpen. Daarbij is voor het rak LLGo202 vastgesteld dat op basis van de laatste twee vervormingsmetingen (mei t/m oktober 2020) de kade zich verplaatst richting de gracht. De meetwaardes zijn nog niet alarmerend en het is vooralsnog te vroeg om vast te stellen of de vervorming al dan niet progressief is. Echter, vanwege de integrale benadering, de geplande vernieuwing voor beide rakken, de al vastgestelde versterkingsmaatregelen van LLGo201 en de onvoorspelbaarheid of LLGo202 zich stabiel gedraagt tot het moment van vervangen, wordt in dit BBM geadviseerd veiligheidsconstructies te plaatsen voor beide rakken om op deze manier op langere termijn de constructies te stabiliseren tot aan vernieuwing (2021/2022).

Dit besluit is gebaseerd op een integrale afweging (LLGo201-IA-20201104 en LLGo202-IA-20201104) aangezien deze veiligheidsmaatregelen zijn afgewogen met de impact in de directe omgeving. Met ondertekening van deze BBM is de programmadirectie akkoord met de hierin voorgestelde aanvullende maatregelen.

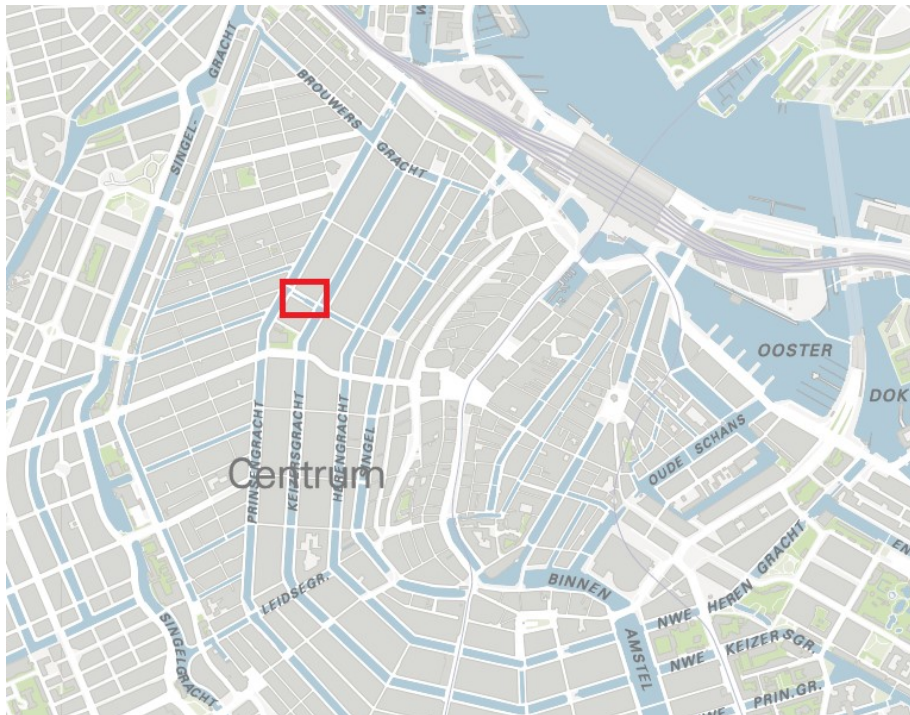
## Locatie

### LLGo201

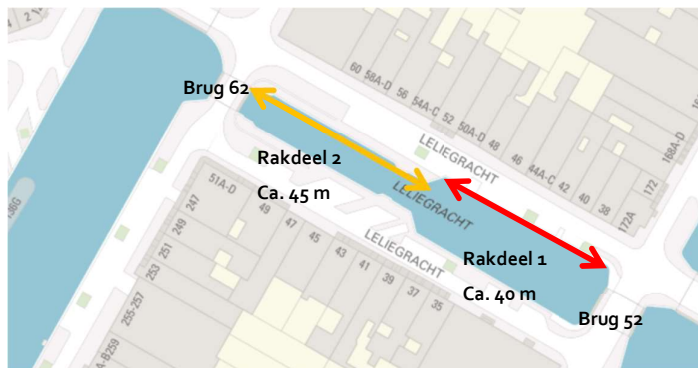
De kademuur van het rak LLGo201 is in totaal 85 m lang en gelegen aan de Leliegracht tegenover LLGo202. De kade ligt ter hoogte van huisnummers 38 t/m 60 en bevindt zich tussen brug 52 en 62. Het rak is vanuit constructief oogpunt opgedeeld in 2 delen. Rakdeel 1 is gelegen ter hoogte van de huisnummers 38 t/m 50 en is progressief aan het deformeren. De hier voorgestelde beheersmaatregelen hebben betrekking op dit rakdeel. Rakdeel 2 is een oude sluis. Sluizen zijn over het algemeen veel zwaarder uitgevoerd dan kademuren. Zie figuren 1 en 2.

### LLGo202

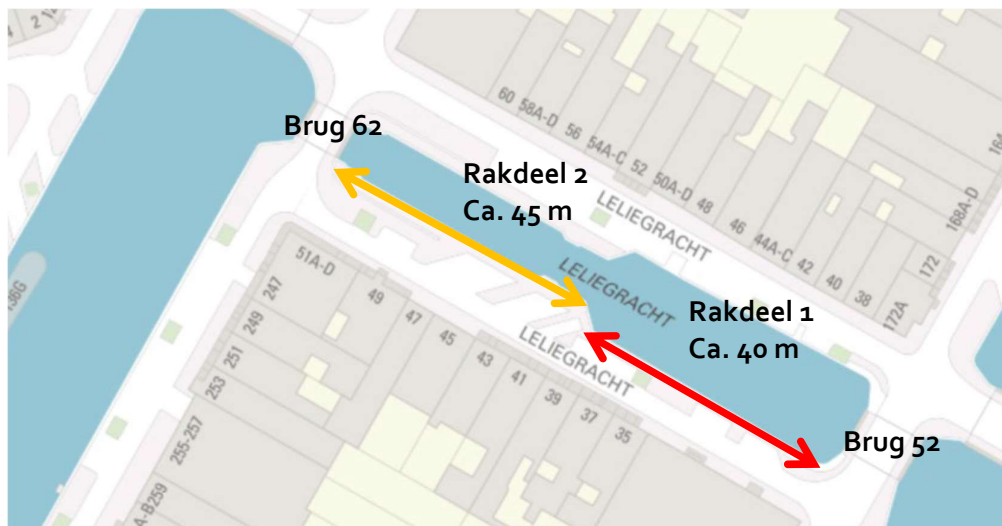
De kademuur van het rak LLGo202 is circa 85 m lang en gelegen aan de Leliegracht tegenover het rak LLGo201. De kade ligt ter hoogte van Leliegracht 35 t/m 51 en bevindt zich tussen brug 52 en 62. Het rak is vanuit constructief oogpunt opgedeeld in 2 rakdelen. Zie figuren 1 en 3.



Figuur 1: locatie LLGo201 en LLGo202 in de stad



Figuur 2: locatie LLGo201



Figuur 3: locatie LLGo202

## Besluit beheersmaatregelen

Conform de eerder opgestelde technische adviezen en de afwegingen omvat het besluit het treffen van de volgende beheersmaatregelen (voor de volledigheid zijn alle beheersmaatregelen voor beide rakken, ook uit voorgaande BBMs, samengevoegd):

### Beperken

Opdrachtverlening aan team Preventie en Interventie voor het behouden en uitbreiden van de lastbeperking om verdere gevolgschade te beperken:

#### LLGo201

- De lastbeperking op rakdeel 1 (ca 40 meter) in stand te houden, waarbij het rak afgesloten blijft voor het autoverkeer en de parkeerplekken (5x langsparkeren) verwijderd blijven tot aanbrengen veiligheidsconstructie;
- Het fysiek afzetten van de eerste van 5m vanaf de kaderand op rakdeel 1 tot aanbrengen veiligheidsconstructie. Reeds uitgevoerd;



- Aanvullend hierop de vaarweg geheel afzetten in overleg met nautisch beheer tot aanbrengen veiligheidsconstructie. Reeds uitgevoerd;
- Liander informeren over de maatregelen en afstemmen over het zo spoedig mogelijk vervangen van de aanwezige gietijzeren gasleidingen. Contact loopt via het vernieuwingsproject;
- Contact met Waternet m.b.t. waterleidingen en riool n.a.v. problematiek met riolering. Contact loopt via het vernieuwingsproject;

#### *LLGo202*

- Zo spoedig mogelijk de parkeerplaatsen afzetten op rakdeel 1 en behouden van de parkeerplaatsen op rakdeel 2 tot aanbrengen veiligheidsconstructie;
- Het rak in te delen in categorie A en af te sluiten voor het verkeer.

#### **Bewaken**

##### *LLGo201*

Opdrachtverlening aan team Monitoring voor:

- Het verhogen van de frequentie van monitoring van de omliggende panden aan beide zijden van de kade naar tweewekelijks tot het moment uitvoering van de veiligheidsconstructie. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden van de veiligheidsconstructie is de aannemer verantwoordelijk voor pandenmetingen.
- Wanneer aanwezig, het ophalen van satellietdata van de kade en/of omliggende panden.

Opdrachtverlening aan team Preventie en Interventie voor:

- In overleg met het vernieuwingsteam Leliegracht zo spoedig mogelijk een bouwkundige opname nulmeting uit te voeren voor de omliggende panden, als dit nog niet is gedaan. Opname uit te voeren door het vernieuwingsteam. Reeds uitgevoerd.

Opdrachtverlening aan team Advies Veiligheid voor:

- Het uitvoeren van grondradaronderzoek naar mogelijke holle ruimtes onder de verharding. Reeds in gang gezet.

Opdrachtverlening aan team Stadswerken voor:

- Een wekelijkse schouwing voor verzakkingen, waarbij foto's ter verslaglegging dienen.

#### *LLGo202*

Voor LLGo202 wordt momenteel gemonitord op deformatie conform meetstrategie kademuuren d.d. 20 mei 2020, versie 7, conform categorie A (12 keer per jaar).

#### **Versterken**

Opdrachtverlening aan team Preventie en Interventie voor beide rakken LLGo201 en LLGo202:

- Zo spoedig mogelijk ontwerpen en uitvoeren van een versterkingsconstructie, in afstemming met het vernieuwingsproject Leliegracht. Na afstemming met de bomenspecialisten t.b.v. bomenbehoud en gelet op de risico's (in te zien in *LLGo201-IA-20201104* en gebaseerd op de afwegingstabel toegevoegd als bijlage bij het integraal advies) dienen de rakken versterkt te worden d.m.v. het plaatsen van een damwand 3 meter uit de kade;
- De bomen dienen hierbij partieel gesnoeid te worden.

- Ondanks de lastbeperkingen en voortzettende deformatiemetingen, de versterkingsconstructie plaatsen binnen 6 weken.

#### **Nadere afstemming en communicatie**

- Het zo spoedig mogelijk informeren van de buurt, stadsregisseur, stadsdeelbestuurder en de nood- en hulpdiensten met als communicatielijn: het spoedig plaatsen van de veiligheidsconstructies (damwanden) op beide rakken is noodzakelijk om de doorgaande vervormingen te stoppen en gevolgen als leidingbreuk, bezwijken van de kade en schade aan gebouwen te voorkomen. Voor het plaatsen van deze constructie om de veiligheid te borgen, zal forse snoei van de bomen noodzakelijk zijn. Uit te voeren door team Omgeving.
- Dezelfde communicatielijn hanteren voor woordvoering over de maatregelen, uit te voeren door team Communicatie;
- Dezelfde communicatielijn hanteren voor bestuur over de maatregelen, uit te voeren door de bestuursadviseur PBK.
- Het voorbereiden van een brief voor de opdrachtnemers in geval de lock-down maatregelen aangescherpt worden. De versterkingsmaatregelen vallen onder kritiek proces, en moeten door kunnen gaan. Uit te voeren door team Besluit Veiligheid. Reeds uitgevoerd;
- Vergunningverlening informeren over de maatregelen en behoud van de lastbeperking (inclusief behoud van paaltjes). Daarbij afspraken maken over het aanstellen van een vast contactpersoon bij het vergunning loket voor voorportaal. Tot slot toegang verlenen tot de meest geüpdate versie van de veiligheidsmaatregelenkaart. Uit te voeren door team Besluit Veiligheid. Reeds uitgevoerd;
- Programma varen informeren over de korte termijn maatregelen (afsluiten rak en vaarweg). Reeds uitgevoerd. Daarnaast in het vervolgtraject goede afstemming te laten plaatsvinden met het programma over de duur van de stremming (tot plaatsen veiligheidsconstructie; na plaatsing veiligheidsconstructie is de doorvaart gelijk aan het sluis gedeelte) en de lange termijn maatregelen. Uit te voeren door team Omgeving;
- Project Oranje Loper informeren over de korte termijn maatregelen (afsluiten rak en vaarweg). Reeds uitgevoerd. Daarnaast in het vervolgtraject goede afstemming te laten plaatsvinden met het programma Oranje Loper over de duur stremming en lange termijn maatregelen. Uit te voeren door team Besluit Veiligheid;
- Afstemmen met kwartiermaker Groen (Maarit Toornstra) die in gesprek is in de buurt over het mogelijk behoud van bomen. Dezelfde communicatielijn hanteren als onder bullet 1: het spoedig plaatsen van de veiligheidsconstructies (damwanden) op beide rakken is noodzakelijk om de doorgaande vervormingen te stoppen en gevolgen als leidingbreuk, bezwijken van de kade en schade aan gebouwen te voorkomen. Voor het plaatsen van deze constructie om de veiligheid te borgen, zal forse snoei van de bomen noodzakelijk zijn. Uit te voeren door team Preventie en Interventie. Reeds in gang gezet;
- Contact opnemen met de wijkagent i.v.m. mogelijk bestaande spanning in de buurt, en het effect van deze maatregelen daarop. Uit te voeren door team Preventie en Interventie. Reeds uitgevoerd.

#### **Vernieuwen**

De vernieuwingen van beide rakken gaan reeds plaatsvinden in cluster 3, 2021/2022. Zoals hierboven genoemd is het van belang dat goede afstemming plaatsvindt met het vernieuwingsproject Leliegracht (reeds uitgevoerd).

## **Bijlage 1b PvE**

Liegerecht 0201-0202 Randvoorwaarden (LLG0201-0202)								<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>Gemeente Amsterdam</div>
Opsteller:	Joris Memelink	Uitgangspunten:	Deze algemene randvoorwaarden zijn bepaald m.b.t. de veiligheidsconstructies t.b.v. de versteviging van de kademuren die per locatie gespecificeerd worden.					
Datum:	16-11-2020		De input is verzameld vanuit de stakeholders Waternet en Allander, en raakvlakprojecten zoals vernieuwing en de Oranje Loper.					
Versie:	1.0		De lijst wordt besproken met de aannemer en wordt geverifieerd voor start uitvoering.					
ID	Eigenaar	Type Eis	Eis omschrijving	Referentie	Fase	Verificatie	Opmerking	Datum Verificatie
ALG-001	IB	Technisch	De veiligheidsconstructie dient geplaatst te worden over 2 tegenoverliggende rakken LLG0201 en LLG0202, over een lengte van 40m ter hoogte van Keizersgracht 174 tm Lielegracht 39 en Keizersgracht 174 tm Lielegerecht 50	Techniek	Ontwerp	Ontwerprapport		
ALG-002	IB	Technisch	De veiligheidsconstructie dient dusdanig te worden ontworpen dat de oorspronkelijke functies van de kade kunnen worden hersteld volgens het technisch advies, waarbij uitgangspunt de normale verkeersbelasting is en de levensduur van de veiligheidsconstructie 20 jaar. De normale verkeersbelasting is 20 kN/m <sup>2</sup> op de rijbaan en	Technisch advies	Ontwerp	Ontwerprapport		
ALG-003	IB	Technisch	De veiligheidsconstructie functioneert als bouwkuip en daarom dient aan beide kanten een kleikist te worden geplaatst t.b.v. waterdichte aansluiting van de veiligheidsconstructie op de kademuur.	Techniek	Ontwerp	Ontwerptekening		
ALG-004	IB	Technisch	Bij overkluisingen dient er vooraf start uitvoering een palenplan-aangeleverd te worden i.v.m. bepalen van de afstanden tot de bestaande constructies	Techniek	Ontwerp	Plan van aanpak		
ALG-005	IB	Technisch	Bij een veiligheidsconstructie met een stempelraam en zandaanvulling tot onder de waterlijn dient om de 50 m een drenkelingentrap te worden bevestigd die praktisch en goed zichtbaar is, zowel aan de waterkant als de kadekant van de constructie	Techniek	Ontwerp	Ontwerptekening / Plan van aanpak		
ALG-006	IB	Technisch	Bij een veiligheidsconstructie met drenkelingentrappen en waar geen wrijfgording wordt geplaatst, dient een grijplijn net boven de waterlijn tegen de damwand te worden bevestigd, zodat een drenkeling zich via de grijplijn naar de drenkelingentrap kan begeven	Techniek	Ontwerp	Ontwerptekening / ontwerprapport		
ALG-007	IB	Technisch	Bij een veiligheidsconstructie met een stempelraam dient een ballieueuning toegepast te worden. Indien de kade al (deels) een ballieueuning heeft, wordt deze verlengd in dezelfde stijl. Indien dit niet het geval is wordt een praktische ballieueuning gekozen.	Techniek	Ontwerp	Ontwerptekening / Plan van aanpak		
ALG-008	IB	Technisch	In het ontwerp dient rekening te worden gehouden dat de constructie op minimaal 10 m afstand wordt geplaatst van een gietijzeren gasleiding (h.o.h.) of deze dient vooraf te zijn vervangen.	Allander Gas	Ontwerp	Ontwerptekening	Er is afgestemd met Lander Gas dat de werkzaamheden tbv. noodconstructie kunnen beginnen voordat gasleiding wordt vervangen.	
ALG-009	IB	Technisch	Indien gekozen wordt voor het plaatsen van damwanden met zandaanvulling dan mag de zandaanvulling maximaal tot -0,40 m NAP (waterpeil) plaatsvinden. Het zand zakt binnen enkele maanden tot ca. -0,50 m NAP. Het water binnen de damwand dient in contact te staan met het oppervlaktewater buiten de damwand (bv. dmv ovaal gat in damwand 10x30cm, h.o.h. 12,6 m op -0,40 m NAP).	Waternet	Ontwerp	Ontwerprapport / Plan van aanpak		
ALG-010	IB	Technisch	Voor het ontwerp dient een nautisch advies aangevraagd te worden.	Nautisch beheer / waternet	Ontwerp	Ontwerptekening		
ALG-011	IB	Technisch	De opdrachtnemer dient een ligging van de kabels en leidingen inzichtelijk te maken op de tekening. Hierbij dienen ook de hemelwaterlozingen aangegeven te worden, zodat het IB deze kan controleren op de tekening	Waternet	Ontwerp	Ontwerptekening / Plan van aanpak		
ALG-012	IB	Technisch	Indien de veiligheidsconstructie op een doorvaartroute van Waternet ligt dient deze afgewerkt te worden met een wrijfgording conform richtlijn vaarwegen 2017 zodat er geen schade kan worden toegebracht aan de vaargegevens	Waternet	Ontwerp	Ontwerptekening	Nvt-is afgestemd met Wim-Brink	
ALG-013	IB	Technisch	Tussen de damwand en de voorzijde van de bestaande kademuur dient ruimte zijn om schoorpalen vanaf de fundering te plaatsen met een schoorstand 8:1 gefundeerd op de tweede zandlaag.	Vernieuwing	Ontwerp	Ontwerptekening / ontwerprapport		
ALG-014	IB	Technisch	Ten behoeve van het gefaseerd werken tijdens vernieuwing dient er om de 30,8m een C9 naald gestaffeld te worden aangebracht waarvan de vrije zijde naar de bestaande constructie wijst.	Vernieuwing	Ontwerp	Ontwerptekening / ontwerprapport		
ALG-015	IB	Technisch	Alle aan te brengen naalden dienen geschikt te zijn voor een AZ-profiel	Vernieuwing	Ontwerp	Ontwerptekening / ontwerprapport		
ALG-016	IB	Technisch	De veiligheidsconstructie dient zodanig ontworpen te worden dat deze geen invloed heeft na de noodtoestand op de bestaande constructies	Vernieuwing	Ontwerp	Ontwerptekening / ontwerprapport		
ALG-017	IB	Technisch	Ter hoogte van de dilatatievoeg van LLG0201 bij brug 52 kan je een damwandplank zien net onder het wateroppervlak. Hier dient rekening mee te worden gehouden in het ontwerp	Techniek	Ontwerp	Ontwerptekening / ontwerprapport		
ALG-018	IB	Technisch	Er dienen alleen nieuwe ongebruikte planken te worden ingezet	Techniek	Ontwerp	Ontwerptekening / ontwerprapport		
UIT-001	IB	Technisch	De damwand dient ingemeten te worden na plaatsing van de damwand, na aanvulling van zand dient deze nogmaals ingemeten te worden t.b.v. vaststellen nulmeting	Techniek	Uitvoering	Plan van aanpak / ontwerprapport		
UIT-002	IB	Technisch	Het ontwerp en uitvoering dient uitgevoerd te worden conform het Project Kwaliteitsplan van de aannemer, waarbij de raamovereenkomst AI 2018-0344 en RAW leidend zijn.	Project kwaliteitsplan	Uitvoering	Ontwerprapport / Plan van aanpak		
UIT-003	IB	Technisch	De gemeente maakt de keuze m.b.t. de werkmethode. De aannemer levert input voor o.a. de onderdelen haalbaarheid, risico's, kosten en uitvoerbaarheid en werkmethode	Techniek	Uitvoering	Plan van aanpak		
UIT-004	IB	Technisch	De gehele kade en de geplaatste veiligheidsconstructie dient gemonitord te worden op deformatie. IB doet de nulmeting voor monitoring van deformaties kade en panden, de aannemer neemt deze gegevens over conform het aangeleverde monitoringsplan. Haar belendingen en eventuele kritische objecten in de omgeving (spoor, K&L) dienen tijdens de uitvoeringsperiode gemonitord te worden op trillingen, geluid en deformaties.	Technisch	Uitvoering	Monitoringsplan		
UIT-005	IB	Technisch	Bij gebruik van een ponton op het water dient een stabiliteitsberekening te worden gemaakt	Techniek	Uitvoering	Stabiliteitsberekening		
UIT-006	IB	Technisch	Het V&G-plan uitvoering dient opgenomen te worden in het werkplan. Voor veiligheid geldt de NVAF-richtlijn (Hijzen conform NVAF veilig hijzen bij funderingswerkzaamheden, NVAF richtlijn drijvend funderingsmateriaal, NVAF richtlijn funderingswerk in de publieke omgeving), landelijke richtlijn bouw- en sloopeveiligheid en ZWIA (Zo Werken wij in Amsterdam).	Techniek	Uitvoering	Plan van aanpak		
UIT-007	IB	Technisch	Bij werkzaamheden nabij spoor- en/of tramwerken dienen de werkzaamheden te worden uitgevoerd conform de Technische uitvoeringsvoorschriften gesteld door de beheerder van spoorwegen en/of traminfrastructuur (GVB betreffende traminfrastructuur en	Techniek	Uitvoering	Ontwerprapport / Plan van aanpak		
UIT-008	IB	Technisch	Bij zandaanvulling dient een doek te worden aangebracht tussen slib en zandaanvulling. Het zand dient zodanig aangebracht te worden dat het zo ver mogelijk onder de kade doorvloeit.	Techniek	Uitvoering	Plan van aanpak		
UIT-009	IB	Technisch	Vastlegging van de staat van het object voor - en na de werkzaamheden is onderdeel van het opleverdossier. Hierop dient de ingemeten constructie te worden vermeld met lengtes van de constructie	Techniek	Uitvoering	Opleverdossier		
UIT-010	IB	Omgeving	Er dient rekening gehouden te worden met de werktijden tijdens de uitvoerings als dit conflict geeft met de omgeving. Om geluidsoverlast tegen te gaan dient tijdens de werkzaamheden gebruik te worden gemaakt van een stille generator met een maximaal geluidsniveau van 50 dB en dient er geen gebruik te worden gemaakt van een generator	Omgeving	Uitvoering	Plan van aanpak		
UIT-011	IB	Omgeving	Bij aanwezigheid van vleermuizen dient er vleermuisvriendelijke verlichting te worden gebruikt bij verlichting op het bouwterrein, waarbij de stand van het licht niet op wegverkeer of woningen gericht is	Omgeving	Uitvoering	Plan van aanpak	IF-Quicksan geeft aan dat er geen vleermuizen aanwezig zijn.	
UIT-012	IB	Omgeving	De trillingen t.g.v. het inbrengen van de palen en/of damwanden dient te voldoen aan het gestelde in de publicatie SBR "Trillingen: meet- en beoordelingsrichtlijnen", deel A. Hiertoe is een generieke trillings- en geluidsreductie voor opgesteld.	Omgeving	Uitvoering	Trillings- en geluidspredictie		
UIT-013	IB	Omgeving	Tijdens het hijzen van de damwandplanken dienen verkeersregelaars op het water en op de kade verkeer & voetgangers tegen te houden in verband met veiligheid	Omgeving	Uitvoering	Plan van aanpak		
UIT-014	IB	Technisch	Heien of trillen nabij kabels en leidingen dient te geschieden na overleg met en onder voorwaarden van de betrokken kabel- en/of leidingbeheerder	Waternet / Allander / Telecom	Uitvoering	Plan van aanpak		
UIT-015	IB	Technisch	Voor de aanvoer van materieel dient nautische toestemming bij Nautisch beheer worden aangevraagd	Nautisch beheer	Uitvoering	Plan van aanpak		

Leliegracht 0201-0202 Randvoorwaarden (LLG0201-0202)								<div><div></div><div>Gemeente Amsterdam</div></div>	
Opsteller:	Joris Memelink	Uitgangspunten:	Deze algemene randvoorwaarden zijn bepaald m.b.t. de veiligheidsconstructies t.b.v. de versteviging van de kademuren die per locatie gespecificeerd worden.						<div><div></div><div></div><div></div></div>
Datum:	16-11-2020		De input is verzameld vanuit de stakeholders Waternet en Allander, en raakvlakprojecten zoals vernieuwing en de Oranje Loper.						
Versie:	1.0		De lijst wordt besproken met de aannemer en wordt geverifieerd voor start uitvoering.						
ID	Eigenaar	Type Eis	Eis omschrijving	Referentie	Fase	Verificatie	Opmerking	Datum Verificatie	
UIT-016	IB	Technisch	Waterbodemonderzoek geeft aan dat er voor werkzaamheden in de waterbodem de veiligheidsklasse Rood-Niet vluchtig dient <del>aangehouden te worden.</del>	Techniek	Uitvoering	Plan van aanpak			
UIT-017	IB	Technisch	<del>Er bevindt zich een isolering zinkerbuis onder brug-52--</del>	Waternet	Uitvoering	Ontwerptekening	<del>Algeheel met Waternet dat afstand tot werkzaamheden voldoende is en geen restricties heeft in uitvoering.</del>		
UIT-018	IB	Technisch	Bomen op de Leliegracht hangen over de gracht. Deze worden vooraf of tijdens het werk gesnoeid en mogelijk bij elkaar gebonden <del>op een afstand van 10 meter van de kademuur.</del>	Omgeving	Uitvoering	Plan van aanpak			
UIT-019	IB	Technisch	Op de hoek Leliegracht / Keizersgracht aan de oneven zijde staat een Laag Spanning kast op de kade. Deze dient bereikbaar te blijven tijdens de werkzaamheden, dmv een hek wat opengemaakt kan <del>worden.</del>	Liander Elektra	Uitvoering	Plan van Aanpak			
UIT-020	IB	Technisch	Er zijn aan de even zijde 3 HWA's en aan oneven zijde 1 HWA die afgekoppeld dienen te worden. Dit dient te gebeuren voor start zand <del>aanvoeren.</del>	Waternet	Uitvoering	Plan van Aanpak			
UIT-021	IB	Technisch	Starten op LLG0201 vanaf brug 52 en richting sluis. De eerste 2 dubbele planken kunnen worden getrild, daarna verder drukkend aanbrengen. De laatste dubbele plank bij sluisgedeelte zijn 10m lang en mogen trillend worden aangebracht. De planken voor de kleikisten kunnen ook trillend worden aangebracht. Na afronden LLG0201 de overzijde LLG0202 van een noodconstructie voorzien.	Techniek	Uitvoering	Plan van aanpak			
UIT-022	IB	Technisch	Belangrijk is dat het aan te voeren zand vrij is van Japanse duizendknoop. Dit ivm aanwezigheid van Japanse Duizenknoop in de <del>zandhoes aanvoeren.</del>	Techniek	Uitvoering	Plan van aanpak			
UIT-023	IB	Technisch	De eerste hoeveelheid zand rustig en gelijkmatig storten, zodat eventueel aanwezige vissen zich kunnen verplaatsen. Werken vanaf 1 kant. De aannemer vangt zichtbaar aanwezige vissen zelf weg met een netje. De aannemer maakt een beknopt (foto)verslag van de overgezette vissen en stuurt deze ter kennisgeving naar de directievoerder van de gemeente Amsterdam	Techniek	Uitvoering	Plan van aanpak			



## **Bijlage 1c Monitoringsplan**



## Opzet monitoring Leliegracht (LLGo201 - 0202)

Aan E. van Wolferen, P&I  
Van Arjan Wisse, P&I  
Kopie aan  
Datum 16-11-2020

### 1 Inleiding

In aansluiting op het monitoringsplan<sup>1</sup> en de trillings- en geluidspredictie<sup>2</sup> ten behoeve van het plaatsen van veiligheidsconstructies voor kademuren in Amsterdam is in dit memo een aanvulling gegeven voor het plaatsen van de veiligheidsconstructie aan de Leliegracht tussen brug 52 en de Leliesluis waarbij de kademuren aan weerszijden van de gracht moeten worden gesteund. De aanvulling betreft een beoordeling van de belendende panden in het kader van toetsing van trilling en toetsing van de berekende invloedsgebieden aan de SBR-A richtlijn. Tevens is in dit memo het locatie specifieke meetplan en de voor de metingen aan te houden meetinterval en de signaal- en interventiewaarden waaraan de metingen getoetst dienen te worden beschreven. Aanvullingen specifiek geldend voor deze locatie zijn beschreven op de navolgende pagina's.

### 2 Toetsing trillingsintensiteiten aan SBR-A

Panden: Alle panden langs de kade muur waarvoor de veiligheidsconstructie wordt aangebracht zijn opgebouwd uit metselwerk en hebben een monumentale status, deze moeten daarmee worden ingedeeld in SBR-bouwwerkcategorie 2 'gevoelig'. Afstand tussen panden en de te plaatsen damwand ongeveer 12m.

Daarmee kan op basis van het gegeven invloedsgebied in de trillingspredictie (8 à 16m) worden voldaan aan de grenswaarde voor trillingen, mits niet de volledige capaciteit van het trilblok wordt gebruikt. De kans op trillingsschade is daarmee volgens de SBR-A richtlijn kleiner dan 1%.

---

<sup>1</sup> CRUX Engineering BV, rapport; *Plaatsen veiligheidsconstructies kademuren Amsterdam – monitoringsplan*, nr; RA20199a2, d.d. 27-8-2020

<sup>2</sup> CRUX Engineering BV, rapport; *Plaatsen veiligheidsconstructies kademuren Amsterdam – trillings- en geluidspredictie*, nr; RA20199b2, d.d. 27-8-2020

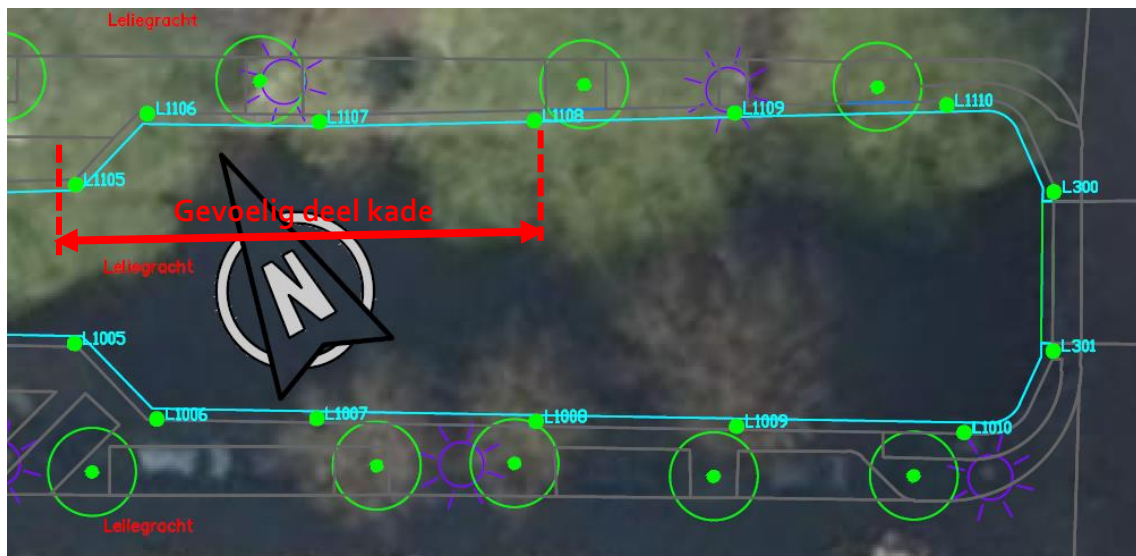


**Bruggen:** De veiligheidsconstructie sluit aan de westzijde aan op de Leliesluis en aan de oostzijde op brug 52. De sluis verkeert in slechte staat, de brug is omstreeks 1975 gebouwd. De sluis en brug zijn daarmee ingedeeld in respectievelijk SBR-bouwwerkcategorie 1 'gevoelig' en 'normaal'. Damwanden kunnen daarmee op basis van de trillingspredictie tot op een afstand van 3m tot de brug worden ingetrild, zonder dat daarbij de grenswaarde voor trillingen wordt overschreden.

### 3 Overige objecten

**Leidingen:** Rondom de locatie zijn grijs gietijzeren gasleidingen van Liander aanwezig. Deze liggen op een afstand van 9m van de aan te brengen damwanden. Deze leidingen zullen (i.v.m. planning van de werkzaamheden) na het plaatsen van de veiligheidsconstructie worden vervangen. De ligging van de leiding wordt tijdens uitvoering gemonitord via meetpunten op maaiveld (gemeten vervormingen zijn daarbij als een bovengrens te beschouwen voor de vervorming van de leiding).

**Kademuur:** De bestaande kademuur verkeert in zeer slechte staat, dit volgt zowel uit het duikonderzoek als uit recente metingen. Tijdens uitvoering moet de stabiliteit van de bestaande kade worden bewaakt middels dagelijkse deformatiemetingen. Waarbij onderstaande punten op de kade en de meetpunten die daarachter op maaiveld worden geplaatst worden ingemeten.



## 4 Meetopzet



Figuur 1: Schetsmatige meetopzet monitoring omgeving Leliegracht LLG0201 -0202

## 5 Meetinterval

Tabel 1: Meetfrequenties alle metingen

Meetmoment	Panden / pothuizen	Kademuur	Maaiveld	Bruggen	Damwand	Zakbaken
Bouwkundige vooropname voor start werkzaamheden	x	x				
Nulmeting deformatie voor start werkzaamheden	h	d	d			
Trillingsmeting tijdens intrillen damwanden	c			c		
Geluidsmeting tijdens intrillen damwanden	c					
Wekelijks tijdens plaatsen damwand overige delen kade	h	d	d			
Dagelijks tijdens plaatsen damwand LLGo201		d*	d*			
2 x per dag tijdens plaatsen damwand ter hoogte van gevoelig deel kade LLGo201		d*	d*			
Na plaatsen damwand en voor aanbrengen zandaanvulling					v / d <sup>(1)</sup>	d <sup>(1)</sup>
Na aanbrengen zandaanvulling (=opleveren)	h	d	d		v / d	d
2 weken na opleveren	h	d	d		v / d	d
4, 8, 12, 16 weken na opleveren	h	d	d		d	d

Toelichting bij tabel:

- h = hoogtemeting
- d = deformatiemeting
- v = vervormings- / inclinometing
- x = uitvoeren meting
- v / d<sup>(1)</sup> = betreft nulmeting van tijdens het werk aangebrachte onderdelen
- c = continue meting
- \* afhankelijk van monitoringsresultaat eventueel opschalen naar continue meting

## 6 Signaal- en interventiewaarden

Tabel 2: Signaal –en interventiewaarden deformatie- hoogtemetingen

Onderdeel	Signaalwaarde	Interventiewaarde
Panden	3 mm	4 mm
Kademuur	20 mm	25 mm
Maaiveld, K&L *	10 mm	15 mm
Bruggen	4 mm	5 mm
Damwand	100mm	150mm
Zakbaken	150 mm	200 mm

\* geldig voor maaiveld, voor K&L in overleg met beheerders nader bepalen

\*\*afhankelijk van ontwerp

Het wordt benadrukt, dat de metingen van de belendende panden en bruggen als leidend te beschouwen zijn. Met andere woorden als bijvoorbeeld de damwanden, zakbaken of walmuur de gestelde signaleringswaarden bereiken c.q. overschrijden, dient dit niet direct aanleiding te zijn om maatregelen te treffen, indien de beïnvloeding van de belendende panden nog binnen de vooraf gestelde interventiewaarde valt.

Tabel 3: Toelaatbare blootstellingsduur, richtlijn bouwlawaai 2016

$L_{Aeq,T}$ of $L_{Aeq, 30 \text{ min}}$ [dB(A)]	≤ 65	> 65	> 70	> 75	> 80
Max. Blootstellingsduur [dagen]	Onbeperkt	50	30	10	0

\* de ondergrens tevens is afhankelijk van de gemeten waarden bij meting van het achtergrondlawaai voorafgaand aan de werkzaamheden en de aangevraagde vergunning/ontheffing.

Tabel 4: Grenswaarden conform SBR Trillingsrichtlijn A: Schade aan bouwwerken 2017

SBR-bouwwerk-categorie	Staat	Frequentie [Hz]	Grenswaarde schade (rekenwaarde) [mm/s]	Grenswaarde voor meting (rekenwaarde) [mm/s]
1	Normaal	30	12	7,5
		40	16	10
1	Monumentaal/ gevoelig	30	7,1	4,4
		40	9,4	5,8
2	Normaal	30	4,0	2,5
		40	5,0	3,1
2	Monumentaal/ gevoelig	30	2,3	1,4
		40	2,9	1,8

\* Signaalwaarde = 90% van grenswaarde

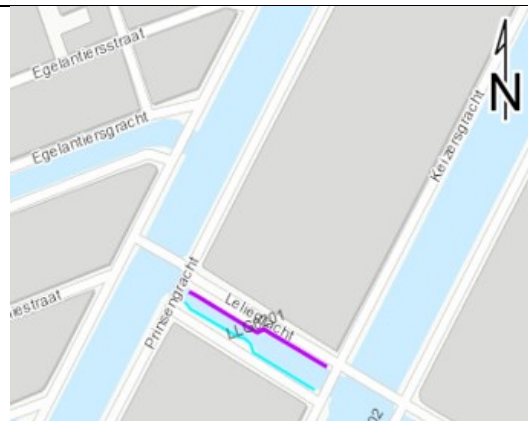
## 7 Betrokken contactpersonen

Tabel 5: Contactpersonen

Bedrijf	Naam contactpersoon / functie	Mobiele tel. nummer	E-mail
Aannemer			
H. van Steenwijk	F. Slijkerman	-	fedde@hvansteenwijk.nl
Monitoringsaannemer			
BouwRisk	D. van der Meulen		dvdmeulen@bouwrisk.nl
Opdrachtgever			
Gemeente Amsterdam	J. Molenaar E. van Wolferen A. Wisse	-	jmolenaar@amsterdam.nl Evelien.van.wolferen@amsterdam.nl arjan.wisse@amsterdam.nl

## **Bijlage 2 Duikonderzoek Baars-CIPRO**

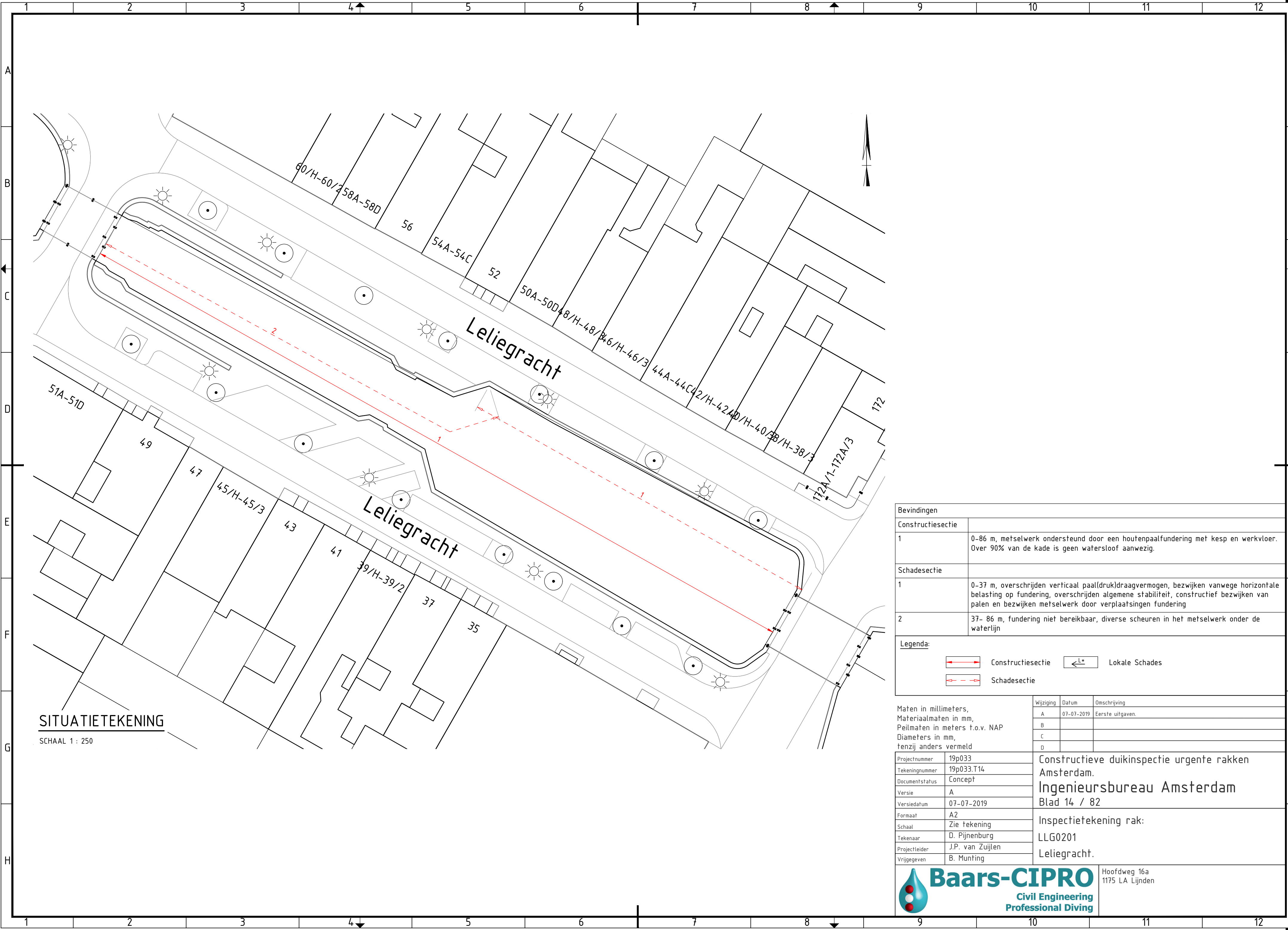


Leliegracht, Amsterdam		LLG0201
Objectgegevens		
Rapportstatus	Concept 1.0	
Objectnr.	LLG0201	
Locatie	Leliegracht, Amsterdam	
Type	Kademuur	
Bouwjaar	Bouwjaar onbekend	
Afmetingen	Lengte: ca. 86 m	
Beheerder	Gemeente Amsterdam	
Inspectieomstandigheden	Datum: 16-05-2019 Weer: Droog Water: ± 15°C, zicht <0,5 m Stroming n.v.t.	
Samenvatting	<p>De constructie van rak LLG0201 bestaat uit een houten paalfundering met kespen en een houten werkvloer. Bij 90% van het rak ontbreekt de watersloof. De algehele staat van rak LLG0201 is op basis van de inspectie zeer slecht, gezien de aanwezigheid van de volgende bezwijkmechanismen: overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen; bezwijken vanwege horizontale belasting op fundering; overschrijden algemene stabiliteit; constructief bezwijken van palen; bezwijken metselwerk door verplaatsingen fundering. De fundering van de schadesectie 2 (westelijke helft van het rak) is onbereikbaar voor inspectie.</p> <p>Het wordt aanbevolen om de volgende maatregelen te nemen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Het voorkomen van belastingverhogende activiteiten op het maaiveld.</li><li>• Het uitvoeren van aanvullend onderzoek, inclusief het vrijgraven van de fundering, in schadesectie 2.</li><li>• Het monitoren van de kademuur om mogelijk symptomen van bezwijkmechanismen vroegtijdig te herkennen.</li><li>• Het plaatsen van noodvoorzieningen.</li></ul>	
Inleiding	<p>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 (LLG0201) en is onderdeel van batch 2.</p> <p>De rapportage bestaat uit de volgende onderdelen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• De bevindingen van de inspectie, verdeeld in secties op basis van constructietype. De bevindingen in de volgende categorieën gepresenteerd: constructietype, metselwerk, de funderingspalen, het grondkerend scherm, de bodem, bijzonderheden en schades.</li><li>• De conclusies met beoordeling van het rak op basis van de conditiescores en spechtmetingen.</li><li>• Aanbevelingen.</li><li>• Een situatietekening (Bijlage I) met daarin aangegeven de verdeling op basis van constructietype/constructieovergangen (constructiesecties) en een sectieverdeling op basis van bezwijkmechanismen en schades (schadesecties).</li><li>• Een ingevuld inspectieformulier per sectie. Op basis van de geconstateerde bezwijkmechanismen wordt per sectie een conditiescore 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.</li><li>• (Onderwater) foto's (Bijlage III).</li></ul>	
Bevindingen	<p><b>Constructiesectie 1</b></p> <p>Constructietype</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• De gehele kademuur bestaat uit één constructietype: metselwerk ondersteund door een houten paalfundering met kespen en vloerhout (Bijlage I; constructiesectie 1; 0-86 m; het nulpunt bevindt zich aan de oostzijde van het rak). Het vloerhout heeft een dikte van ca. 4 cm. Bij</li></ul>	

Bevindingen (vervolg)	<p>90% van de lengte van het rak is geen watersloof aangetroffen.</p> <p>Schadesecties</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rak LLG0201 is opgedeeld in 2 shadesecties.</li> <li>• Schadesectie 1 strekt vanaf het nulpunt tot aan de versmalling in de gracht (0 -37 m). Schadesectie 2 betreft het smalle gedeelte van het rak (37 - 86 m; Bijlage I).</li> </ul> <p>Metselwerk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De vleugelwand van de brug in het zuiden is verbonden met de kademuur door middel van een versprongen dilatatie.</li> <li>• De verspringing van de kademuur en de fundering is ca. 12 cm richting de watergang (Foto 1, Bijlage III) en ca. 30 cm richting de waterbodem.</li> <li>• Schadesectie 1: Een scheur in het metselwerk is waargenomen (Foto 4, Bijlage III). De scheur loopt door tot aan een stenen latei in het metselwerk onderwater.</li> <li>• Op ca. 27 m is een constructieve scheur in het metselwerk waargenomen, deze loopt door tot aan de kesp (Foto 6 en 7, Bijlage III). De kesp is lichtelijk gespleten. De paal onder deze kesp staat negatief schoor.</li> <li>• De lintvoeg is niet recht, de kademuur is krom.</li> <li>• Schadesectie 2: het metselwerk verdwijnt volledig de bodem in.</li> <li>• Het bovenste deel van het metselwerk (boven de waterlijn) is ooit vernieuwd. Het nieuwe metselwerk bevat geen scheuren onder de waterlijn, terwijl in het oude metselwerk wel scheuren zijn waargenomen.</li> </ul> <p>Funderingspalen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schadesectie 1: onder het metselwerk bevindt zich een houtenwerkvloer van ca. 4 cm dik.</li> <li>• De funderingspalen staan voornamelijk negatief schoor.</li> <li>• De kademuur helt ca. 10 cm naar voren.</li> <li>• De kespen zijn afgestompt en gespleten. De paalkoppen sluiten wel goed aan op de kesp.</li> <li>• De funderingspaal is volledig weggeschoven op ca. 21 m vanaf het nulpunt (onder het P-bord). De pen van de pen-gat verbinding is afgebroken.</li> <li>• Eén gebroken paal is aangetroffen. Andere palen zijn onbereikbaar door het waterbodemniveau, maar deze kunnen ook gebroken zijn.</li> <li>• Een halve funderingspaal steekt uit t.o.v. de voorzijde van het metselwerk op ca. 5 m ten westen van de oostelijke brug.</li> <li>• Schadesectie 2: de fundering bevindt zich onder het bodem niveau.</li> </ul> <p>Grondkerend scherm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij beide shadesecties is het grondkerend scherm niet bereikbaar.</li> </ul> <p>Bodem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In shadesectie 1 is het bodemniveau gelijk aan de onderkant van het metselwerk.</li> <li>• In shadesectie 2 is het bodemniveau hoger dan de onderkant van het metselwerk. Graafwerkzaamheden zijn nodig voor een inspectie en beoordeling van de fundering.</li> <li>• Op de bodem ligt puin (stenen, bouwafval, fietsen, etc.).</li> </ul>
-----------------------	--

Conclusie	<p><b>Schadesectie 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• De volgende bezwijkmechanismen zijn aangetroffen: overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen; bezwijken vanwege horizontale belasting op fundering; overschrijden algemene stabiliteit; constructief bezwijken van palen en bezwijken metselwerk door verplaatsingen fundering.</li><li>• De volgende schades zijn aangetroffen: scheuren in het metselwerk; kromme kademuur; vermoedelijke paalbreuk; gestompte en gespleten kessen.</li><li>• Op basis van de bevindingen is de staat van deze sectie zeer slecht.</li></ul> <p><b>Schadesectie 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• De fundering is niet bereikbaar.</li><li>• De volgende schade is aangetroffen: diverse scheuren in het metselwerk onder de waterlijn.</li><li>• Door de onbereikbaarheid is de staat van de fundering in deze sectie niet te beoordelen.</li></ul> <p>Op basis van de bovenstaande bevindingen is de algehele staat van rak LLG0201 zeer slecht.</p>
Aanbevelingen	<p>Het wordt aanbevolen om de volgende maatregelen te nemen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Het voorkomen van belastingverhogende activiteiten op het maaiveld.</li><li>• Het uitvoeren van aanvullend onderzoek, inclusief het vrijgraven van de fundering, in schadesectie 2.</li><li>• Het monitoren van de kademuur om mogelijk symptomen van bezwijkmechanismen vroegtijdig te herkennen.</li></ul>

Leliegracht (LLG0201)	Bijlage I: Overzichtstekening
<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="231 264 580 293">• Overzichtstekening LLG0201</li></ul>	



**SITUATIETEKENING**  
SCHAAL 1 : 250

Bevindingen				
Constructiesectie				
1	0-86 m, metselwerk ondersteund door een houtenpaalfundering met kesp en werkvloer. Over 90% van de kade is geen watersloof aanwezig.			
Schadesectie				
1	0-37 m, overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen, bezwijken vanwege horizontale belasting op fundering, overschrijden algemene stabiliteit, constructief bezwijken van palen en bezwijken metselwerk door verplaatsingen fundering			
2	37- 86 m, fundering niet bereikbaar, diverse scheuren in het metselwerk onder de waterlijn			
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	07-07-2019	Eerste uitgaven.
		B		
		C		
		D		

Projectnummer	19p033	Constructieve duikinspectie urgente rakken Amsterdam. Ingenieursbureau Amsterdam Blad 14 / 82
Tekeningnummer	19p033.T14	
Documentstatus	Concept	
Versie	A	
Versiedatum	07-07-2019	Inspectietekening rak: LLG0201 Leliegracht.
Formaat	A2	
Schaal	Zie tekening	
Tekenaar	D. Pijnenburg	
Projectleider	J.P. van Zuijlen	
Vrijgegeven	B. Munting	

**Baars-CIPRO**  
Civil Engineering  
Professional Diving

Hoofdweg 16a  
1175 LA Lijnden

## Leliegracht (LLG0201)

## Bijlage II: Inspectieformulier

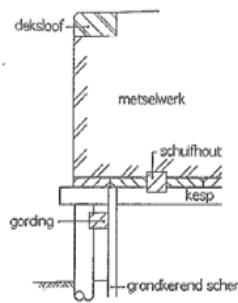
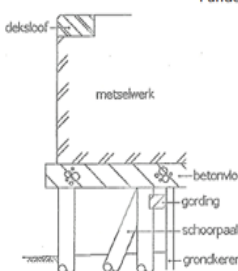
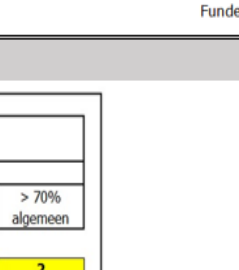
<b>Rakcode</b>	LLG0201
<b>Sectie in rak</b>	Sectie 1
<b>Locatie in rak</b>	0 punt to versmalling

Bezwijkmechanismen conform handboek Binnenstedelijke Kademuuren	Aanwezig	Symptomen	Omvang	Intensiteit [1-3]	Conditie- score	Evt. foto nr.
		paalkoppen gespleten	c: regelmatig 10-30%	I: beginstadium	1	
A Overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen	ja					
B Overschrijden trek draagvermogen palen						
		wijken van de kade muur	e: algemeen ≥70%	III: eindstadium/sterk	3	
C Bezwijken vanwege horizontale belasting op fundering	ja					
		voornamelijk neg schoorstaande palen	e: algemeen ≥70%	III: eindstadium/sterk	3	
D Overschrijden van algemene stabiliteit	ja					
E Bezwijken van kerende wand						
		Paalbreuk waargenomen	a: incidenteel <2%	III: eindstadium/sterk	1	
F Constructief bezwijken van palen	ja					
		kademuur staat ca. 12 cm ri watergang scheuren in metselwerk	e: algemeen ≥70%	II: gevorderd stadium/duidelijk	2	
G Bezwijken metselwerk door verplaatsingen fundering	ja					
		niet bereikbaar				
H Bezwijken door interne erosie, onderloopsheid						
<b>Bijzonderheden:</b>						
<b>Maximale conditiescore volgens blad*:</b>						3
<b>Score volgens beoordelaar, indien afwijkend:</b>						zeer slecht
<b>Reden:</b>		voornamelijk negatief schoorstaande palen (deformatie van kademuur) kademuur hangt paalbreuk waargenomen, vermoeden dat meerdere palen gebroken zijn, palen staan niet waar ze horen.				

## Leliegracht (LLG0201)

## Bijlage II: Inspectieformulier

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

## Conditie score

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
	II: Gevorderd	1	1	2	2	3
	III: Eind	1	2	2	3	3

\*Conditie score, 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.

## Leliegracht (LLG0201)

## Bijlage II: Inspectieformulier

<b>Rakcode</b>	LLG0201
<b>Sectie in rak</b>	Sectie 2
<b>Locatie in rak</b>	Versmalling

Bezwijkmechanismen conform handboek Binnenstedelijke Kademuren	Aanwezig	Symptomen	Omvang	Intensiteit [1-3]	Conditie- score	Evt. foto nr.
A Overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen						
B Overschrijden trek draagvermogen palen						
C Bezvijken vanwege horizontale belasting op fundering						
D Overschrijden van algemene stabiliteit						
E Bezvijken van kerende wand						
F Constructief bezvijken van palen						
G Bezvijken metselwerk door verplaatsingen fundering						
H Bezvijken door interne erosie, onderlooptheid						
<b>Bijzonderheden:</b>						
<b>Maximale conditiescore volgens blad*:</b>						<b>0</b>
<b>Score volgens beoordelaar, indien afwijkend:</b>						matig
<b>Reden:</b>		fundering niet zichtbaar, metselwerk verdwijnt in de bodem.				
		meerdere scheuren in metselwerk onder de waterlijn, boven v/L is metselwerk hersteld				



## Leliegracht (LLG0201)

## Bijlage II: Inspectieformulier

Mogelijke symptomen	Aanwezig	Standaard houtenpaal fundering
<b>Deksloof:</b>		
1. Weggedrukte deksloof	<input type="checkbox"/>	<p>Fundering met houten kess</p>
<b>Metselwerk:</b>		
2. Lokale beschadiging metselwerk	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. Doorwaande (trapgewijze) scheuren in metselwerk	<input type="checkbox"/>	
4. Aantal stenen weg uit metselwerk	<input type="checkbox"/>	
5. Natte plekken op metselwerk	<input type="checkbox"/>	
6. Voorover hellen metselwerk	<input type="checkbox"/>	
7. Onderuitzakken metselwerk	<input type="checkbox"/>	
8. Zakking maaiveld achter kademuur	<input type="checkbox"/>	
9. Door groei boomwortels door kademuur	<input type="checkbox"/>	
<b>Houten vloer:</b>		
10. Houten watersloof is weggedrukt	<input type="checkbox"/>	
11. Sterke zakking houten werkvloer	<input type="checkbox"/>	
12. Houten kess gespleten (aantal kessen = )	<input type="checkbox"/>	
13. Houten kess verrot (aantal kessen = )	<input type="checkbox"/>	
14. Doorponsing paal in kess (aantal kessen = )	<input type="checkbox"/>	
<b>Houten scherm:</b>		
15. Houten scherm is aanwezig en vertoont gaten	<input type="checkbox"/>	
<b>Houten paalfundering:</b>		
16. Paalkop ondersteunt kess niet (aantal palen = )	<input type="checkbox"/>	<p>Fundering met betonvloer</p>
17. Pen op paalkop bezwiken (aantal palen = )	<input type="checkbox"/>	
18. Paalkop verrot (aantal palen = )	<input type="checkbox"/>	
19. Paalkop gespleten (aantal palen = )	<input type="checkbox"/>	
20. Paal staat scheef (+/-) (aantal palen = )	<input type="checkbox"/>	

## Conditie score

CONDITIESCORE (NEN 2767)					
GEBREK	Intensiteit	OMVANG			
		<2% incidenteel	2-10% plaatselijk	10-30% regelmatig	> 30% aanmerkelijk algemeen
Ernstig	I: Begin	1	1	1	2
	II: Gevorderd	1	1	2	3
	III: Eind	1	2	2	3

\*Conditie score, 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.

**Leliegracht (LLG0201)**

Foto 1: Overzichtsfoto westzijde rak met vleugelwand.

**Bijlage III: Fotobijlage**

Foto 2: Overzichtsfoto westzijde rak.



Foto 3: Verpringing van de kademuur bij de dilatatie.

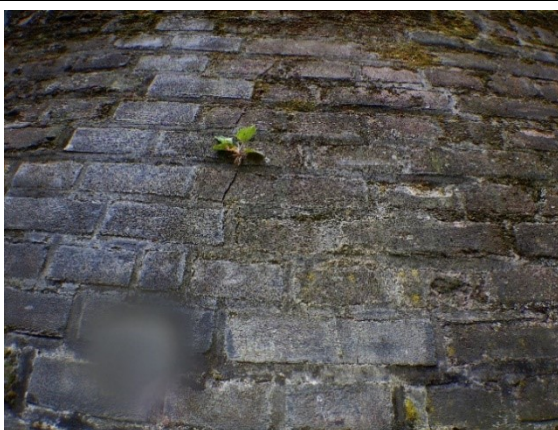



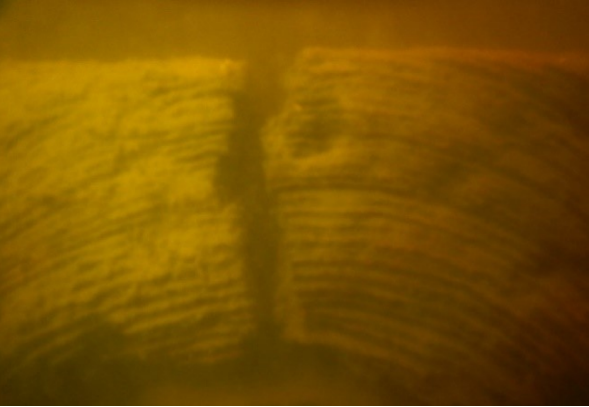
Foto 4: Scheur in het metselwerk welke doorloopt tot in het betonsteen (foto 5 en 6).



Foto 5: Scheur in de betonnen latei.



Foto 6: Constructieve scheur in het metselwerk op ca. 27m vanaf het nulpunt.

Leliegracht (LLG0201)	Bijlage III: Fotobijlage
 <p data-bbox="188 667 751 710">Foto 7: De scheur (foto 6) loopt onderwater door tot aan de kesp.</p>	 <p data-bbox="778 656 1369 710">Foto 8: Een gespleten kesp.</p>

## **Bijlage 3 Werktekeningen**

Nog toe te voegen.