Kademuur Leeuweringerstraat (K-005-G)

Inspectierapport

Kademuur Leeuweringerstraat (K-005-G)

Inspectierapport

Opdrachtgever:	Gemeente Oudewater
Referentie:	17U.21336
Revisie:	1
Datum:	27 november 2019

Iv-Infra b.v.

Ingenieursbureau met Passie voor Techniek

Titel document:	Kademuur Leeuweringerstraat (K-005-G)
Ondertitel document:	Inspectierapport
Referentie:	17U.21336
Revisie:	1
Datum:	27 november 2019
Opdrachtgever:	Gemeente Oudewater
Projectnummer opdrachtgever:	Routenummer: 2873 / Verplichtingsnummer: 60080
Project:	
Projectnummer:	INFR160502
Opgesteld door:	T. Keesmaat
Gecontroleerd door:	H.J. van der Giessen / J.D. Reijneveld
Goedgekeurd door:	

Dit rapport is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud van de rapportage is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven.

© Iv-Infra b.v., Alle rechten voorbehouden, Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Iv-Infra b.v.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5
1.1. Opdracht 5
1.2. Beschrijving werkzaamheden 5
1.3. Doel van dit rapport 6

2 Objectgegevens 7
2.1. Korte beschrijving 7
2.2. Situering 7
2.3. Overzichtsfoto's 8

3 Resultaten globale inspecties 9
3.1. Geconstateerde schadebeelden 9

4 Resultaten gericht onderzoek 14
4.1. Funderingsonderzoek 14
4.2. Nader onderzoek metselwerk onderwatergedeelte 14
4.3. Aanvullende metingen 14
4.4. Ingewonnen informatie 15

BIJLAGEN 16
A. Overzicht schades bovenwatergedeelte 16
B. Overzicht kabels en leidingen 17
C. Tekening tegenoverliggende kademuur Donkere Gaard 18

1 Inleiding

1.1. Opdracht

In opdracht van de gemeente Oudewater is door Iv-Infra b.v. een nader onderzoek uitgevoerd naar de opbouw, conditie en constructieve veiligheid van gemetselde kademuren en bruggen langs/over het riviertje de Lange Linschoten in de binnenstad van Oudewater. Dit betreft (van noord naar zuid) de volgende kunstwerken:

- Kademuur Leeuweringerstraat (K-005-G)
- Marktbrug (B-010-G)
- Kademuur, keermuur en waterstoep Peperstraat (K-008-G, K-009-G en K-012-G)
- Kademuur Korte Havenstraat (K-004-G)
- Visbrug met waterstoep (B-011-G en K-010-G)
- Kademuur Havenstraat (K-011-G)

Van deze kunstwerken zijn geen ontwerpgegevens in de vorm van tekeningen, berekeningen, bestekken e.d. beschikbaar.

De kademuren en bruggen ten noorden van de hierboven genoemde kunstwerken en de kademuren en waterstoep bij de Romeijnsbrug behoren niet tot het onderzoek omdat deze jonger zijn dan vijftig jaar of omdat ze deel uitmaken van de renovatie/vervanging van de Romeijnsbrug.

De resultaten van het nader onderzoek zijn opgenomen in een zestal inspectierapporten en een overkoepelend adviesrapport.
De inspectierapporten bevatten de resultaten van de uitgevoerde inspecties en onderzoeken op locatie. De resultaten m.b.t. de Kademuur Leeuweringerstraat (K-005-G) zijn in het voorliggende rapport beschreven.
Aan de hand van de inspectierapporten is het adviesrapport opgesteld, waarin een samenvatting van de bevindingen en de constructieve risico's worden beschreven, met daaraan gekoppeld adviezen t.a.v. de benodigde maatregelen en te reserveren budgetten.

1.2. Beschrijving werkzaamheden

1.2.1. Globale visuele inspectie

In september 2017 zijn de zichtbare/bereikbare constructiedelen globaal opgemeten en zijn alle zichtbare schades tussen de bovenzijde van de kade en de waterbodem zo goed mogelijk in beeld gebracht. Voor het gedeelte onder de waterlijn is daarbij gebruik gemaakt van een duikploeg uitgerust met audio/videoapparatuur. De beelden van de onderwaterinspectie leverden door het slechte zicht (zeer troebel water) onvoldoende informatie om de geconstateerde schades goed te kunnen interpreteren.

1.2.2. Globale onderwaterinspectie m.b.v. sonar

Omdat de schadebeelden die bij de visuele onderwaterinspectie door de duiker werden doorgegeven door het slechte zicht onvoldoende konden worden geïnterpreteerd, is in oktober 2017 nog een extra inspectie uitgevoerd met sonar en video-mapping. De resultaten van de eerste visuele inspectie en de sonarbeelden zijn gecombineerd en weergegeven in hoofdstuk 3.

1.2.3. Gericht onderzoek

Op basis van de ingewonnen informatie was het aanvankelijk de bedoeling op een aantal plaatsen gericht onderzoek uit te voeren aan de achterzijde van de kademuur en in de waterbodem voor de kademuur. Dit om meer inzicht te verkrijgen in de vorm en afmetingen van het metselwerk en de fundering.
Voor het onderzoek aan de achterzijde zou plaatselijk de bestrating verwijderd worden en zou een damwandkuip aangebracht worden om de achterzijde van de kademuur te kunnen ontgraven. Hiervoor zijn in bouwteamverband, samen met de opdrachtgever en een gespecialiseerde aannemer, plannen en offertes gemaakt en vergunningen aangevraagd. Uiteindelijk is het ontgraven van de achterzijde niet doorgegaan omdat de risico's en hoge kosten die hiermee gemoeid zijn (ca. € 70.000,- per ontgraving) naar verwachting niet opwegen tegen de resultaten die een dergelijk onderzoek zou opleveren (slechts beperkte en zeer lokale informatie).
Aan de waterzijde is getracht plaatselijk het bodempeil te verlagen d.m.v. graven en spuiten. Dit bleek uiteindelijk niet mogelijk te zijn, zie par. 4.1.1. Naast het lokale funderingsonderzoek aan de voorzijde van de kade is door de duikploeg nog een gerichte inspectie uitgevoerd op plaatsen waar de sonarbeelden afwijkingen in het metselwerk lieten zien. Dit om meer "gevoel" te krijgen bij de aard en omvang van de geconstateerde afwijkingen. Verder zijn nog globale metingen verricht m.b.t. de stand van de kademuur en het bodempeil voor de kade. De resultaten van het gerichte onderzoek zijn weergegeven in hoofdstuk 4.

1.2.4. Constructieve beschouwing en advies

Aan de hand van de resultaten uit het voorliggende inspectierapport en de inspectierapporten van de overige in par.1.1 genoemde kunstwerken is een overkoepelend adviesrapport opgesteld (zie Adviesrapport kunstwerken binnenstad Oudewater/Rev.1/d.d. 4 april 2019).

1.3. Doel van dit rapport

Dit inspectierapport dient een zo goed en volledig mogelijk beeld te geven van de vorm en conditie van de toegepaste kadeconstructie.

2 Objectgegevens

2.1. Korte beschrijving

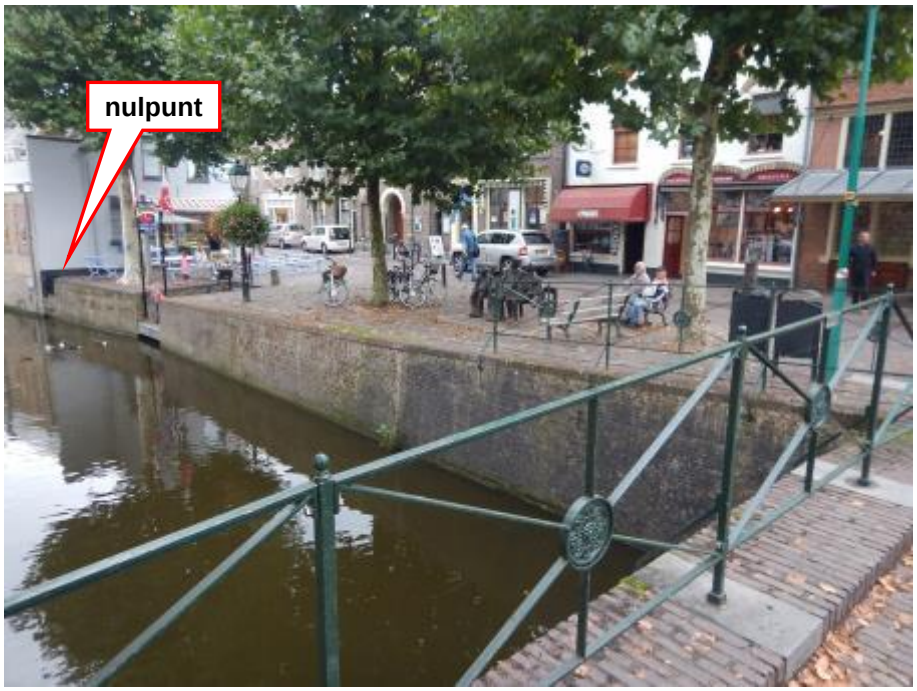
Voor zover bij de inspecties en gerichte onderzoeken kon worden vastgesteld bestaat de kademuur aan de Leeuweringerstraat voor het grootste deel uit een gemetselde gewichtsmuur op een houten fundering. In de kademuur is een gemetselde trap opgenomen. Het gedeelte ten zuiden van de trap is rond 1980 gedeeltelijk vervangen. Naar het zich laat aanzien is hier dezelfde constructie toegepast als bij de tegenoverliggende kademuur langs de Donkere Gaard, zie tekening bijlage C.
De totale lengte van de kademuur (incl. trap) bedraagt ca. 27,7 m.
De gemiddelde hoogte boven de waterlijn bedraagt ca. 1,4 m.
De gemiddelde waterdiepte voor de kade is 0,8 m.
De plaats van de schades in de hierna volgende hoofdstukken is opgegeven in meters vanaf het nulpunt (zie afbeelding 1 en 2)

2.2. Situering

In onderstaande afbeelding is het kunstwerk waar dit rapport over gaat in rood aangegeven. De overige in par. 1.1 genoemde kunstwerken zijn in geel aangegeven.

Afbeelding 1: Situering (bron: Google Maps)

2.3. Overzichtsfoto's



Afbeelding 2: Kademuur gezien vanaf Marktbrug

Afbeelding 3: Kademuur gezien vanaf Donkere Gaard

3 Resultaten globale inspecties

3.1. Geconstateerde schadebeelden

Tijdens de globale inspecties van het boven- en onderwatergedeelte werden de volgende schadebeelden waargenomen:

3.1.1. Ongelijkmatige zettingen

Van 0 m tot ruim 6 m (gedeelte ten noorden van de trap) en van 20 m tot 27,7 m (gedeelte dat aansluit op de Marktbrug) lopen de lintvoegen niet evenwijdig met de waterlijn. In bijlage A is de helling aangegeven in rode schematische driehoeken. Verticaal is de zakking in cm aangegeven en horizontaal de beschouwde lengte in cm. De maximale helling bedraagt ca. 1:80.

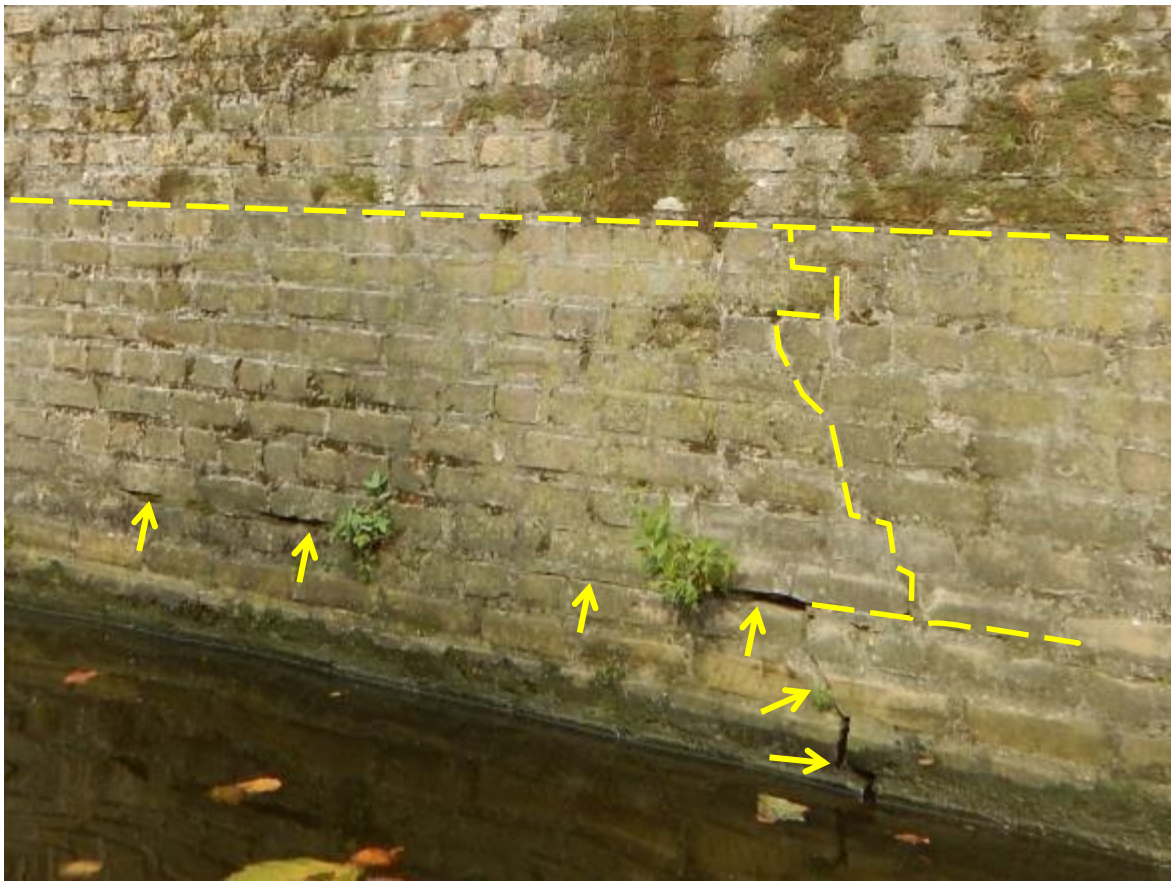
3.1.2. Laterale scheurvorming

Bij afkloppen van het metselwerk is gebleken dat op veel plaatsen delen hol klinken (geen massieve klank). Dit duidt op laterale scheurvorming, hetgeen betekent dat een deel van het metselwerk als schil/klamp los staat van het achterliggende gedeelte. Dit wordt veelal veroorzaakt door overmatige verzadiging van het metselwerk met vocht dat via allerlei wegen (bijv. een defecte deklaag, scheuren, defect voegwerk, poriën in stenen etc.) is binnengedrongen. Vocht en vorst veroorzaken uitzetting/zwelling van binnenuit, terwijl het buitengesitueerde metselwerk sneller droogt. Het gevolg is dat er interne spanningen optreden tussen de natte kern aan de binnenzijde en het droge buitenblad (klamp). De klamp splitst zich af van het achterliggende metselwerk, waarna laterale scheuren (een soort spouw) ontstaan.
De plaatsen waar dit voorkomt zijn voor wat betreft het bovenwatergedeelte rood gearceerd in bijlage A. Een enkele arcering betekent dat het metselwerk alleen min of meer hol klinkt zonder dat er sprake is van zichtbare schade aan het oppervlak. Bij een dubbele arcering (kruiselings) is sprake van een ernstig gedegradeerde buitenschil, waarbij naast het hol klinken van het metselwerk ook het voegwerk is uitgesleten en diverse stenen zijn beschadigd.
Tussen 22,5 m en 23,5 m en tussen 26,7 m en 27,7 m klinkt het metselwerk ook onder de waterlijn hol tot aan het bodemniveau.

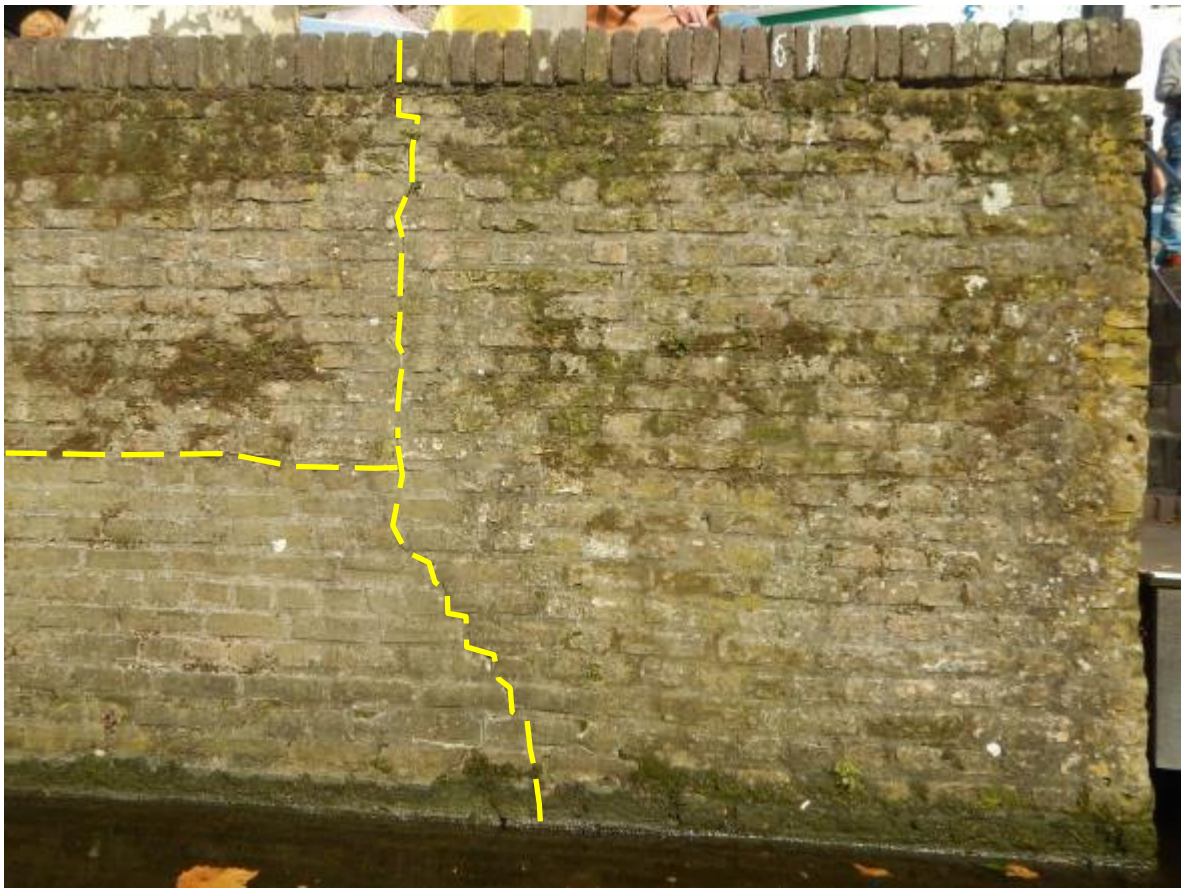
Afbeelding 4: ernstig gedegradeerde losse buitenschil op 23 m

3.1.3. Transversale scheurvorming

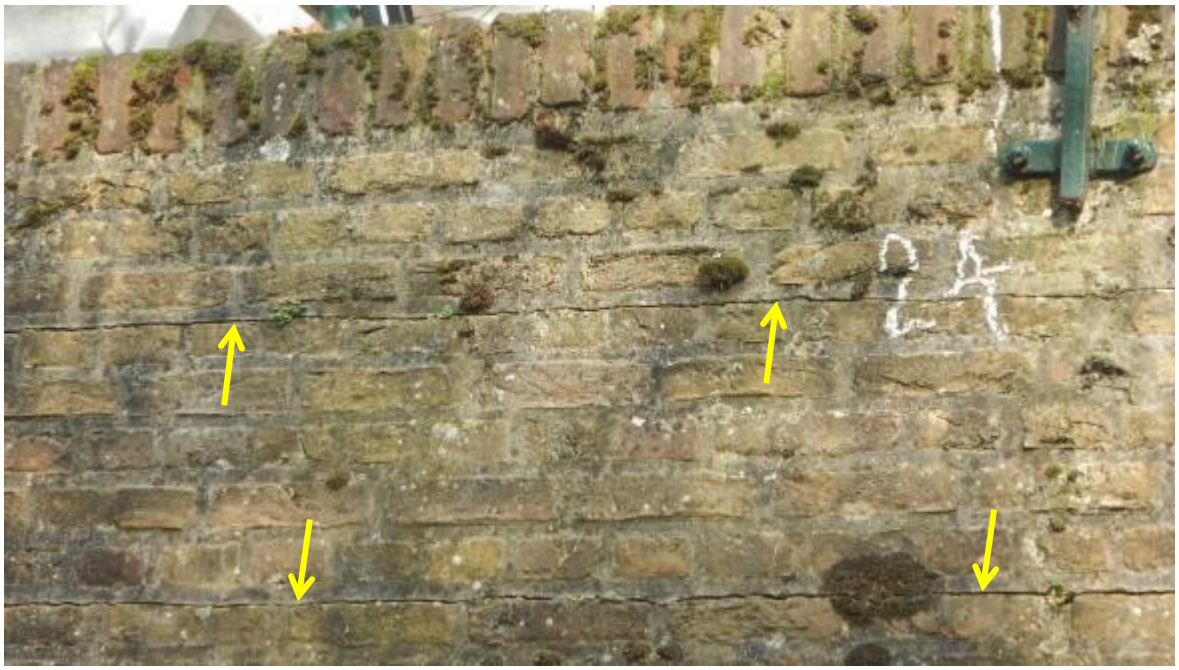
Tussen 0 m en 5,2 m vertoont het metselwerk twee horizontale scheuren aan de bovenzijde van en in het gedeelte met laterale scheurvorming, zie bijlage A en afbeelding 5.
Aan de noordzijde van de trap (op 3,8 m en op 5,2 m) vertoont het metselwerk twee min of meer verticale scheuren. De scheur bij 3,8 m loopt vanaf de bovenste horizontale scheur en stopt op ca. 5 cm onder de waterlijn, zie afbeelding 5. De scheurwijdte bedraagt ca. 0,5 mm. Op ca. 15 cm boven de waterlijn loopt vanuit deze scheur de onderste horizontale scheur in noordelijke richting. Het metselwerk onder de horizontale scheur lijkt iets gezakt te zijn. Een tweede verticale scheur bevindt zich op 5,2 m. Deze heeft een scheurwijdte van 3 mm en loopt vanaf de bovenzijde van de kade tot aan de waterlijn, zie bijlage A en afbeelding 6.
Tussen 20 m en 25,5 m vertoont het metselwerk horizontale scheuren onder de rollagen met een diepte van minimaal 7 cm, zie bijlage A en afbeelding 7.
De verticale voeg in de hoek bij de aansluiting op de kopwand van de Marktbrug (27,7 m, zie bijlage A) is vanaf de boven tot aan de bodem gescheurd en onder de waterlijn dichtgesmeerd.



Afbeelding 5: Verticale en horizontale scheuren bij 5 m



Afbeelding 6: Verticale en horizontale scheur bij 5,2 m



Afbeelding 7: Horizontale scheuren tussen 20 m en 25,5 m

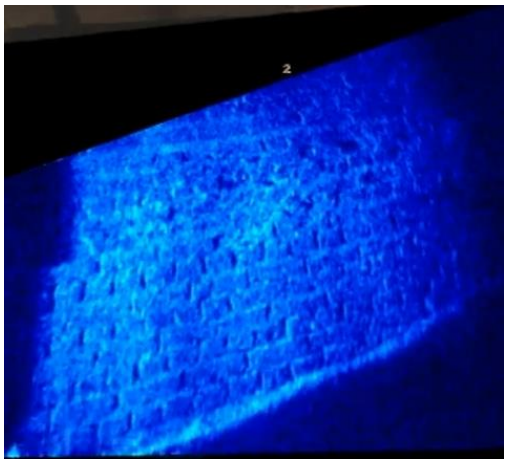
3.1.4. Onregelmatigheden in het wandoppervlak

a. Op 20 m bevindt zich een dilatatie in het metselwerk met een breedte van ca. 1 cm en een diepte van minimaal 17 cm. Ten noorden van deze dilatatie bestaat het bovengedeelte van de kademuur tot aan de trap en tot 20 cm onder de waterlijn uit jonger metselwerk, staande op een ca. 20 cm hoge betonnen rand, zie afbeelding 8 en 9. De bovenzijde van de betonnen rand zit dus ca. 20 cm onder de waterlijn. Waarschijnlijk is dit gedeelte van de kademuur rond 1980 vervangen overeenkomstig de tegenoverliggende kademuur langs de Donkere Gaard, zie afbeelding 8 en bijlage C. De dilatatie loopt vanaf de bovenzijde van de kade tot aan het uiteinde van de betonnen rand, zie afbeelding 12.

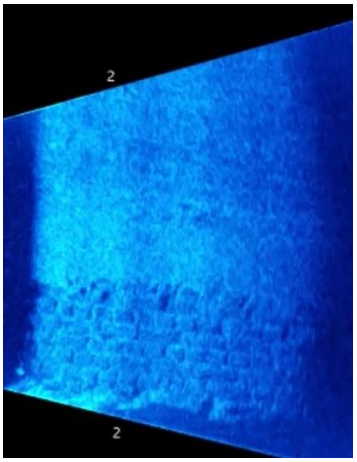
Afbeelding 8: Dilatatievoeg op 20 m / overzicht oud en nieuw metselwerk

b. Op 40 cm onder de waterlijn (lijn onderzijde betonrand) zit een overgang naar nog ouder metselwerk dan de oude delen naast het nieuwe bovengedeelte. Het voegwerk van het oudere ondergedeelte is relatief zachter/brosser dan het voegwerk daarboven en tot ca. 2 diep uitgesleten, zie afbeeldingen 9 t/m 12.

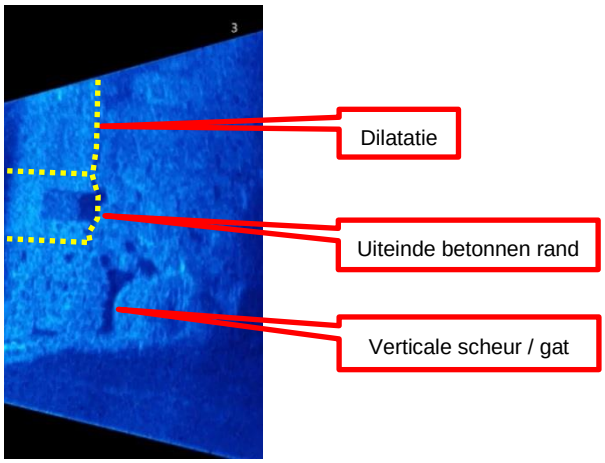
c. De sonarbeelden laten zien dat schuin onder de dilatatie op 20 m een brede verticale scheur of gat zit in het oudste ondergedeelte, zie afbeelding 12. Daaromheen en verder naar het zuiden (richting de Marktbrug) zijn diverse stenen in het oudste ondergedeelte beschadigd/afgebrokkeld, zie afbeeldingen 11 en 12.



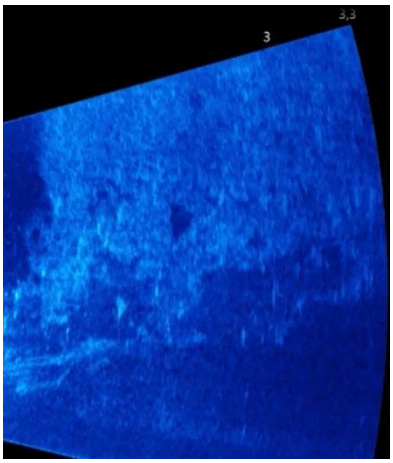
Afbeelding 10: situatie onder waterlijn 0 – 6 m



Afbeelding 9: situatie onder waterlijn 8 – 20 m



Afbeelding 12: situatie onder waterlijn bij 20 m



Afbeelding 11: situatie onder waterlijn 20 – 27,7 m

4 Resultaten gericht onderzoek

4.1. Funderingsonderzoek

4.1.1. Algemeen

In februari 2018 is geprobeerd om op een aantal plaatsen langs de kademuur het bodempeil te verlagen t.b.v. het inspecteren van de fundering. Daarbij bleek dat onder de sliblaag op ca. 1 m onder het wateroppervlak de bodem langs de kademuur bedekt is met een bestortingslaag bestaande uit keien. Deze laag zorgde ervoor dat met een spuitlans en spuitpomp geen bodemverlaging kon worden gerealiseerd. In verband met de aanwezigheid van straatmeubilair en bomen achter de kade kon de graafmachine (die eerder ingezet werd bij de Havenstraat en Korte Havenstraat) hier niets uitrichten. Voor het bereiken van de fundering vanaf de waterzijde zal dus een werkschip met kraan ingezet moeten worden om eerst de bestorting te verwijderen. Daarbij moet de vraag gesteld worden of dit wel verantwoord/wenselijk is uit oogpunt van de stabiliteit van de kademuur.

4.2. Nader onderzoek metselwerk onderwatergedeelte

4.2.1. Algemeen

Naast de poging voor het funderingsonderzoek (zie par. 4.1) zijn de onregelmatigheden in het metselwerk onder de waterlijn (zoals te zien op de sonarbeelden) voor zover mogelijk gerichter geïnspecteerd door een duiker. Dit leverde geen nieuwe constateringen op buiten hetgeen in par. 3.1.4 reeds is beschreven.

4.3. Aanvullende metingen

4.3.1. Stand kademuur en peilen

Op regelmatige afstanden van 5 m is de stand van het metselwerk globaal opgemeten met behulp van een meetbaak, lang waterpas en rolmaat. Het gaat daarbij om de hoogte van de kade boven de waterlijn (KH) de bodemdiepte t.o.v. de waterlijn (BD) en de helling achterover (HA) over een hoogte van 2 meter. Verder is aangegeven waar bomen achter de kade staan.

Positie	KH	BD	HA		Positie	KH	BD	HA
0 m	150	60	14		Op 16 m een boom achter kade			
Op 4 m een boom achter kade					20 m	190	90	17
5 m	145	90	7		Op 24 m een boom achter kade			
10 m	150	90	8		25 m	210	80	17
15 m	170	90	15		27,7 m	220	80	17

Tabel 4.1 – Stand metselwerk (maten in cm)

4.3.2. Analyse van de resultaten

De variatie in hoogte van de kade (KH) is bewust gekozen en staat los van de geconstateerde ongelijkmatige zettingen. De diepte van de bodem voor de kade is redelijk constant. De verticaliteit (HA) varieert tussen 17 cm en 7 cm. De kade helt overal achterover. Het valt op dat op 5 m de helling het kleinst is en dat de boom op 4 m hier erg dicht op de achterzijde van de kade staat, zie afbeeldingen 2 en 3. De andere bomen staan verder van de kade. Daar is de helling vrij constant. Het lijkt erop dat de boom op 4 m een negatieve invloed heeft op de stand en conditie van de kademuur, mede gezien de forse transversale scheurvorming, zie par 3.1.3.

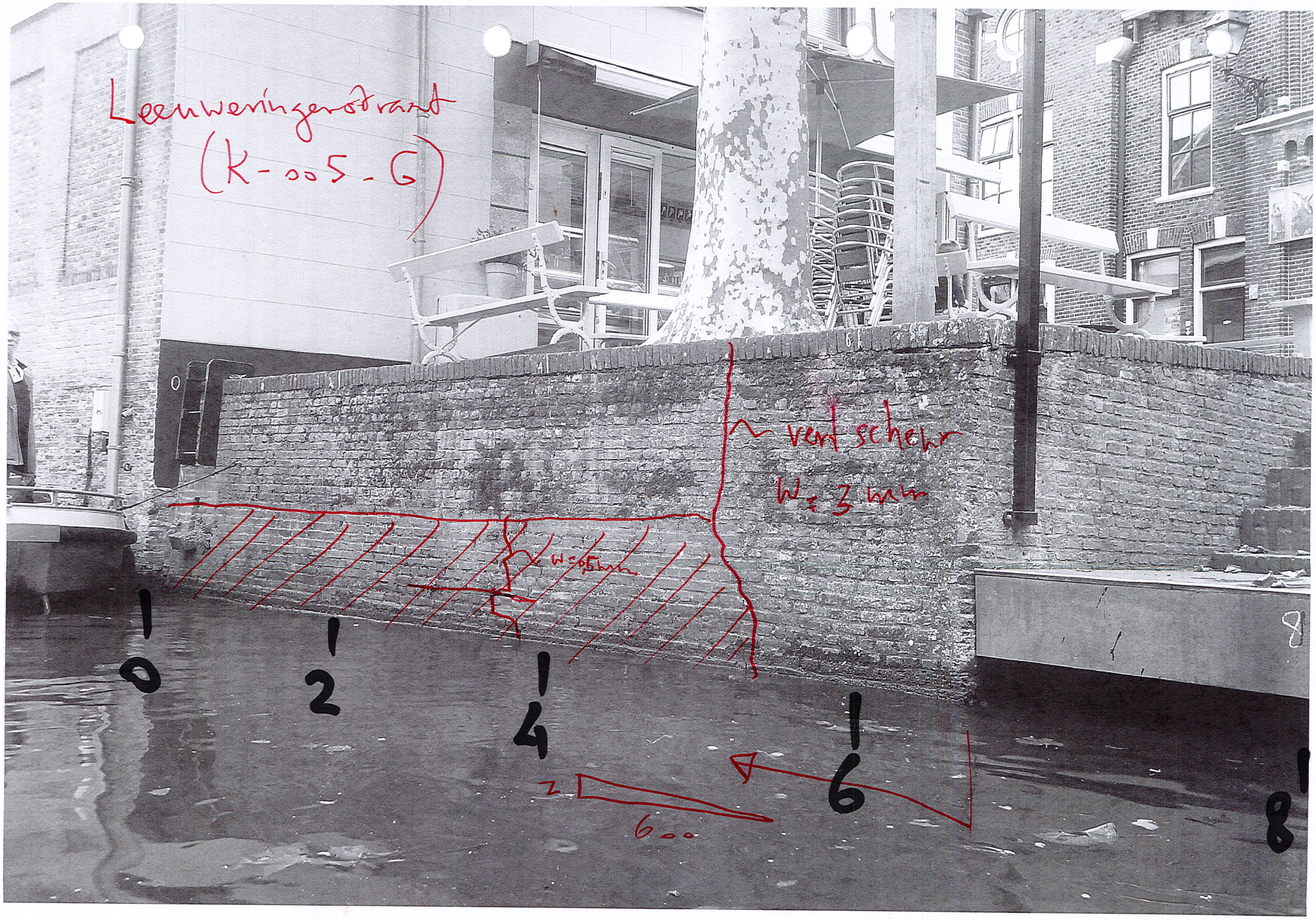
4.4. Ingewonnen informatie

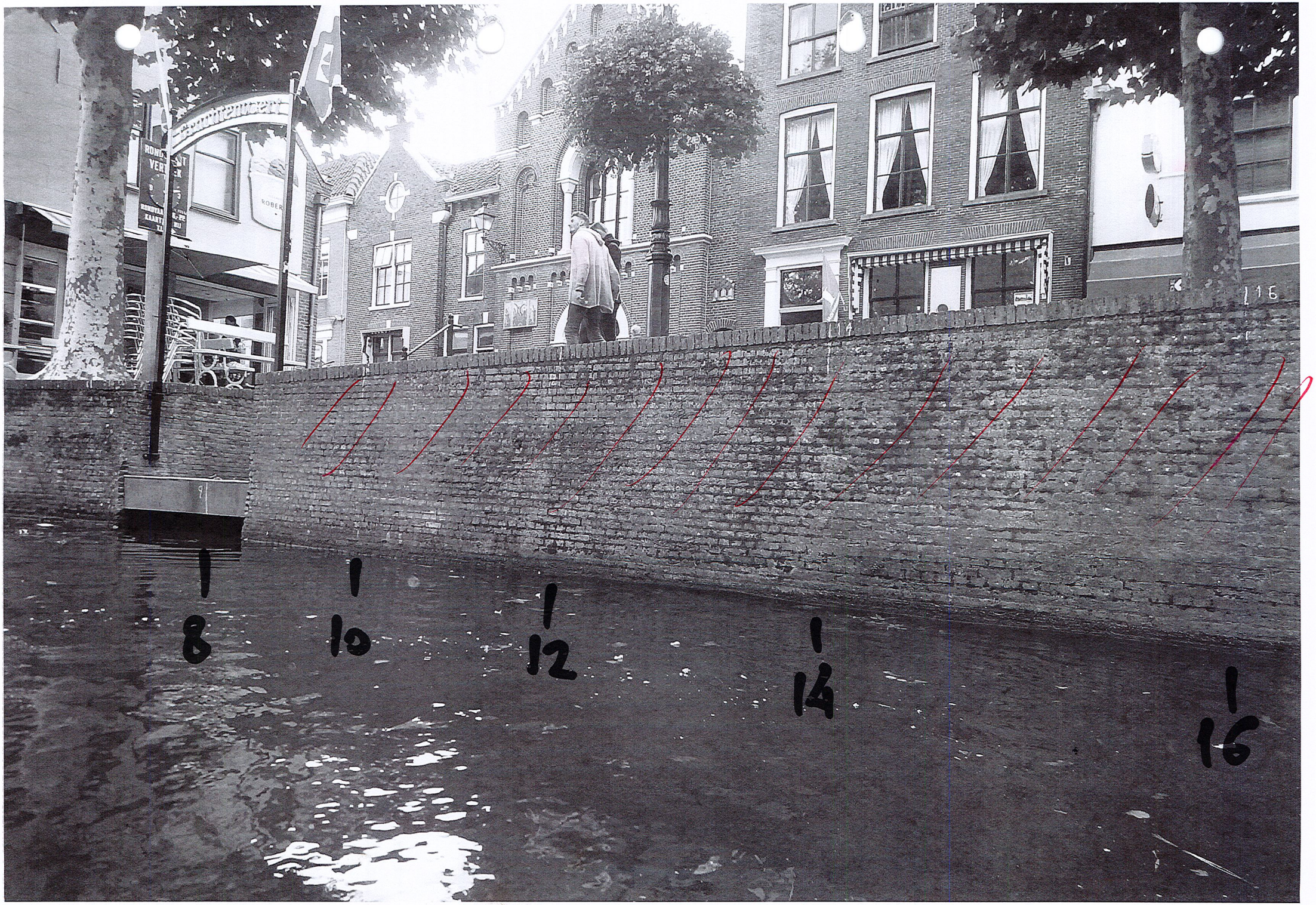
4.4.1. Kabels en leidingen

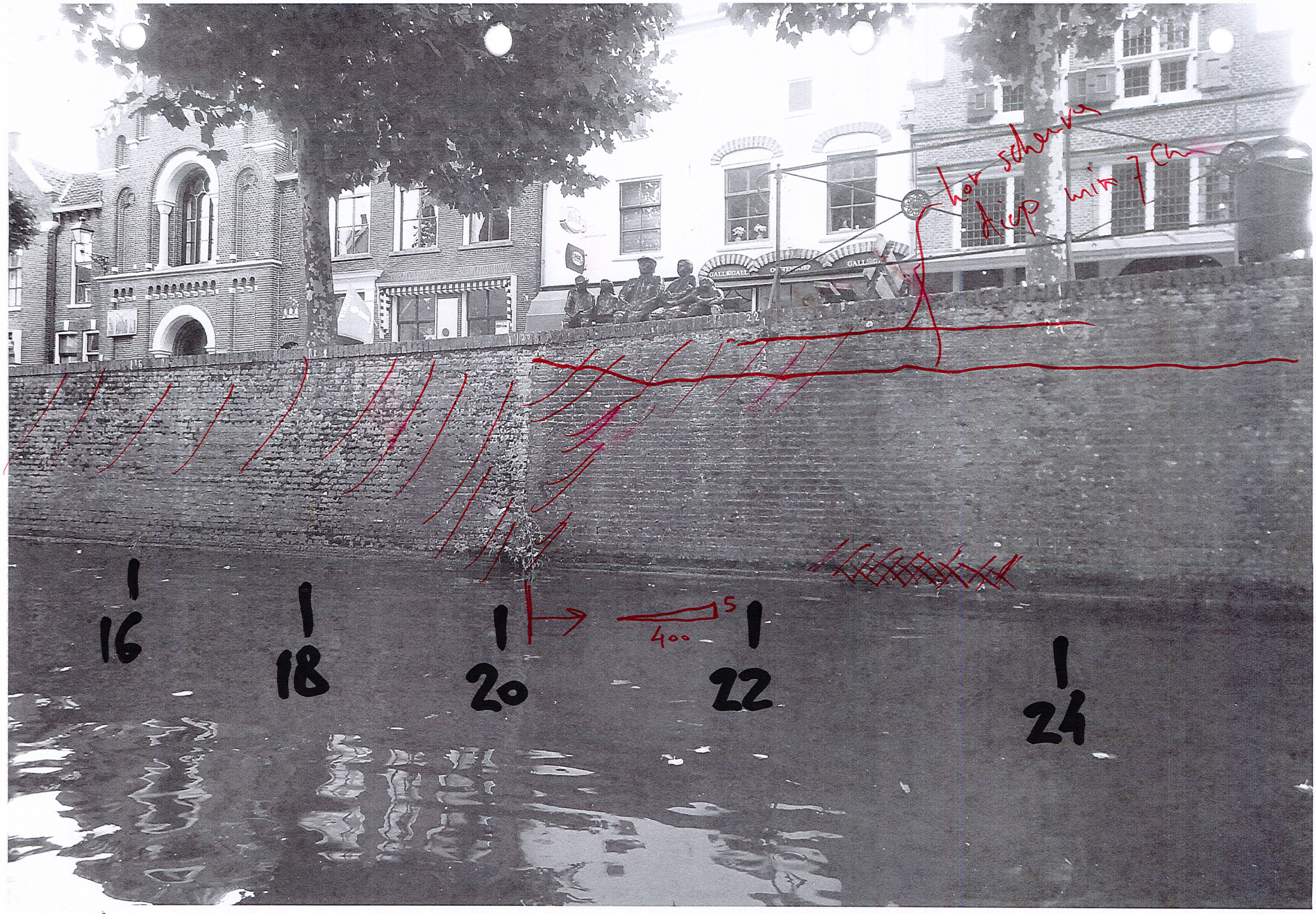
T.b.v. het maken van de plannen voor het graven van inspectieputten aan de achterzijde van de kade (zie par. 1.2.3) is een KLIC-oriëntatiemelding gedaan. Voor de resultaten wordt verwezen naar bijlage B.

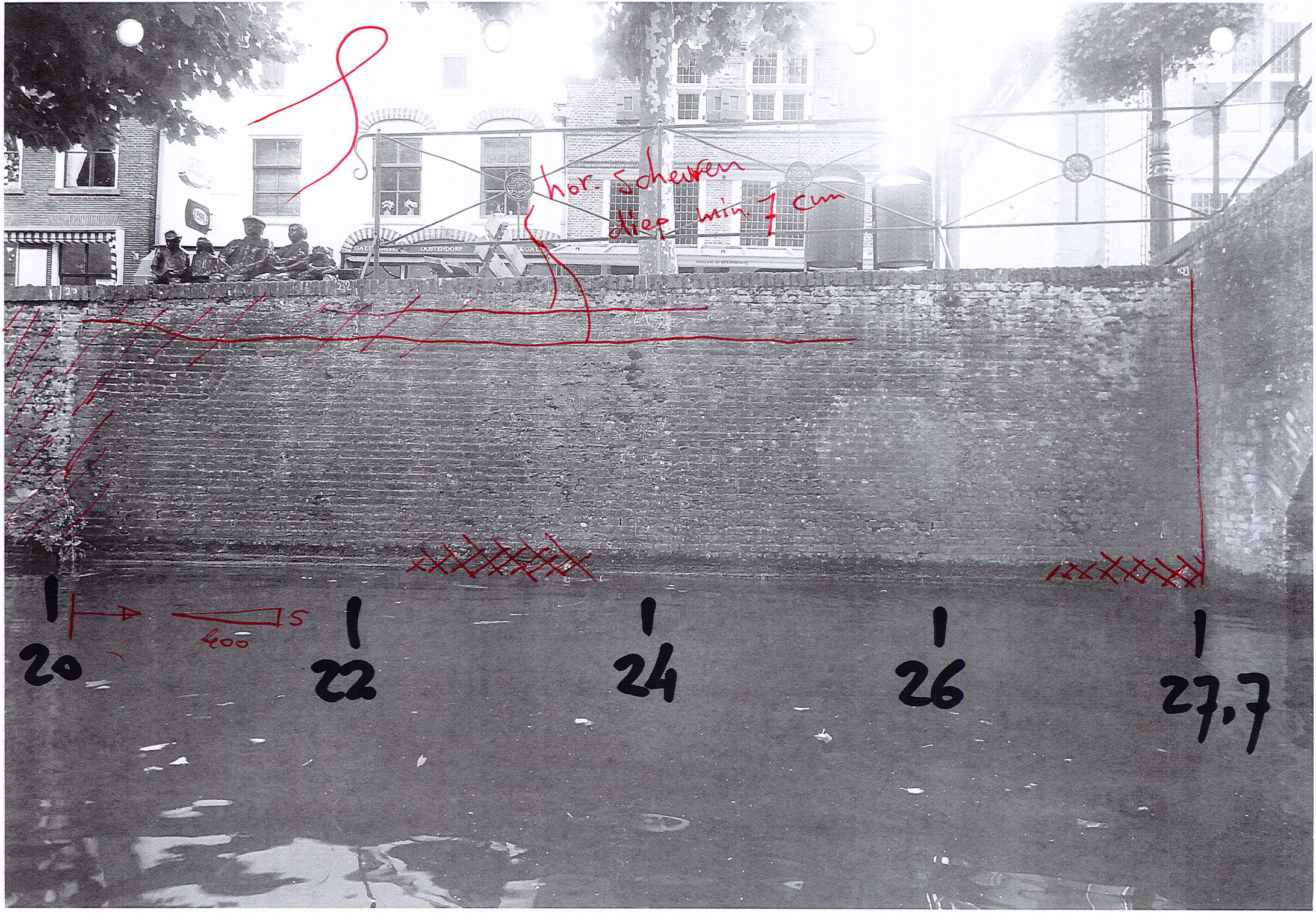
BIJLAGEN

A. Overzicht schades bovenwatergedeelte


Leeuweringer strand
(K-005-G)
vert scheur
W ≈ 3 mm
W=0,5mm
0
2
4
6
8
600


8
10
12
14
16


hor scheuve
diep min 7 cm
16
18
20
22
24
400
5


hor. scheuren
diep min. 7 cm
1
20
1
22
1
24
1
26
1
27,7
400
5

B. Overzicht kabels en leidingen

Klic-melding: **9807788501/10 17O079166 - 1**	Aanvraagdatum: **02-10-2017**		Blz 1 van 7
Verzamelkaart (alle thema's)	Status: **Levering compleet**		02-10-2017 18:11

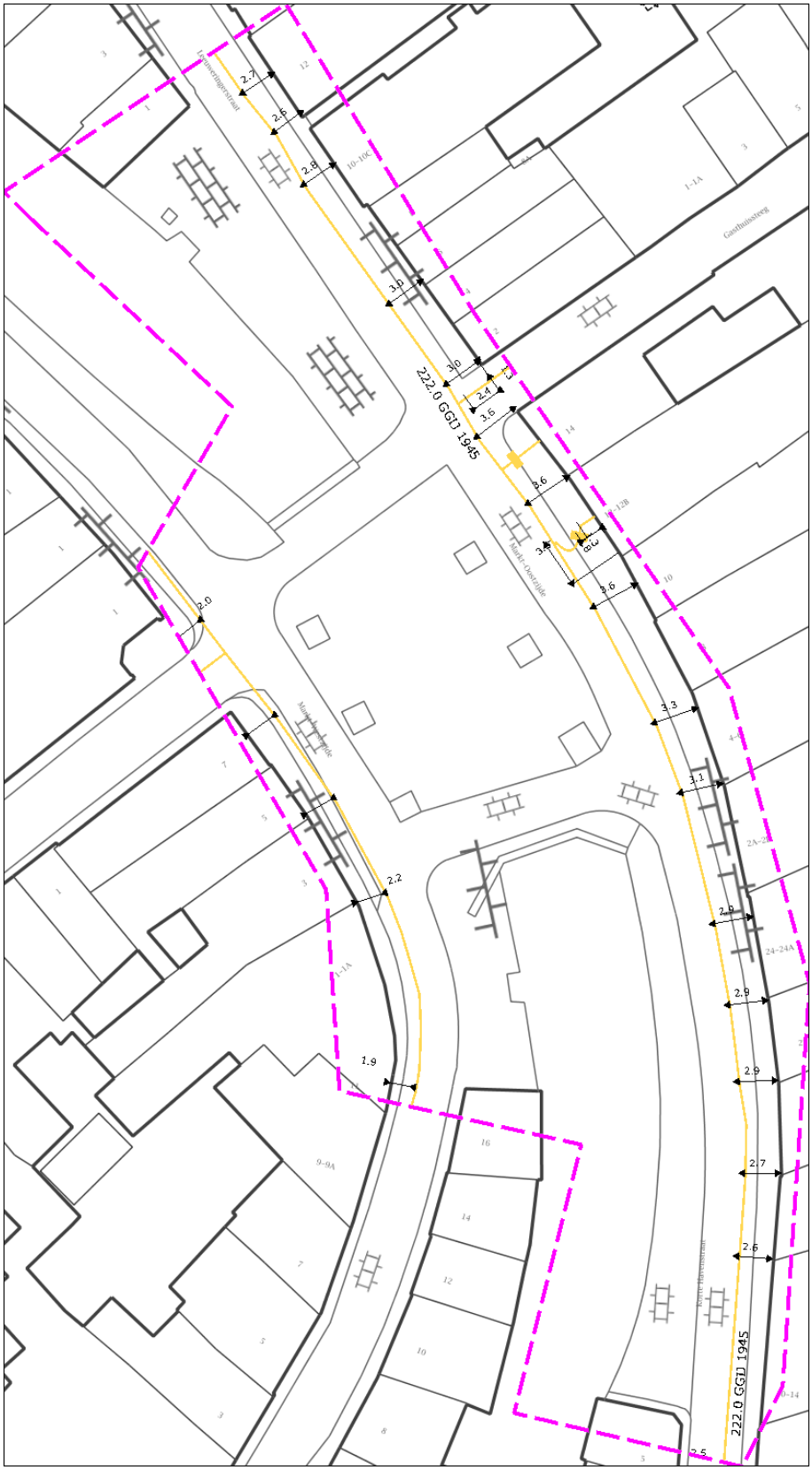
Stedin gas lage druk
Stedin laagspanning
Gemeente Oudewa riool vrij
KPN datatransport
SREK datatransport
Vitens water

50 m

Klic-melding: **9807788501/10 17O079166 - 1**	Aanvraagdatum: **02-10-2017**		Blz 2 van 7
Themakaart: Stedin gas lage druk			

Contact:
Klicdesk Stedin
klicdesk@stedin.net
0888956222

Beschadigingsnummer:
0888956222
Storingsnummer:
0888956222

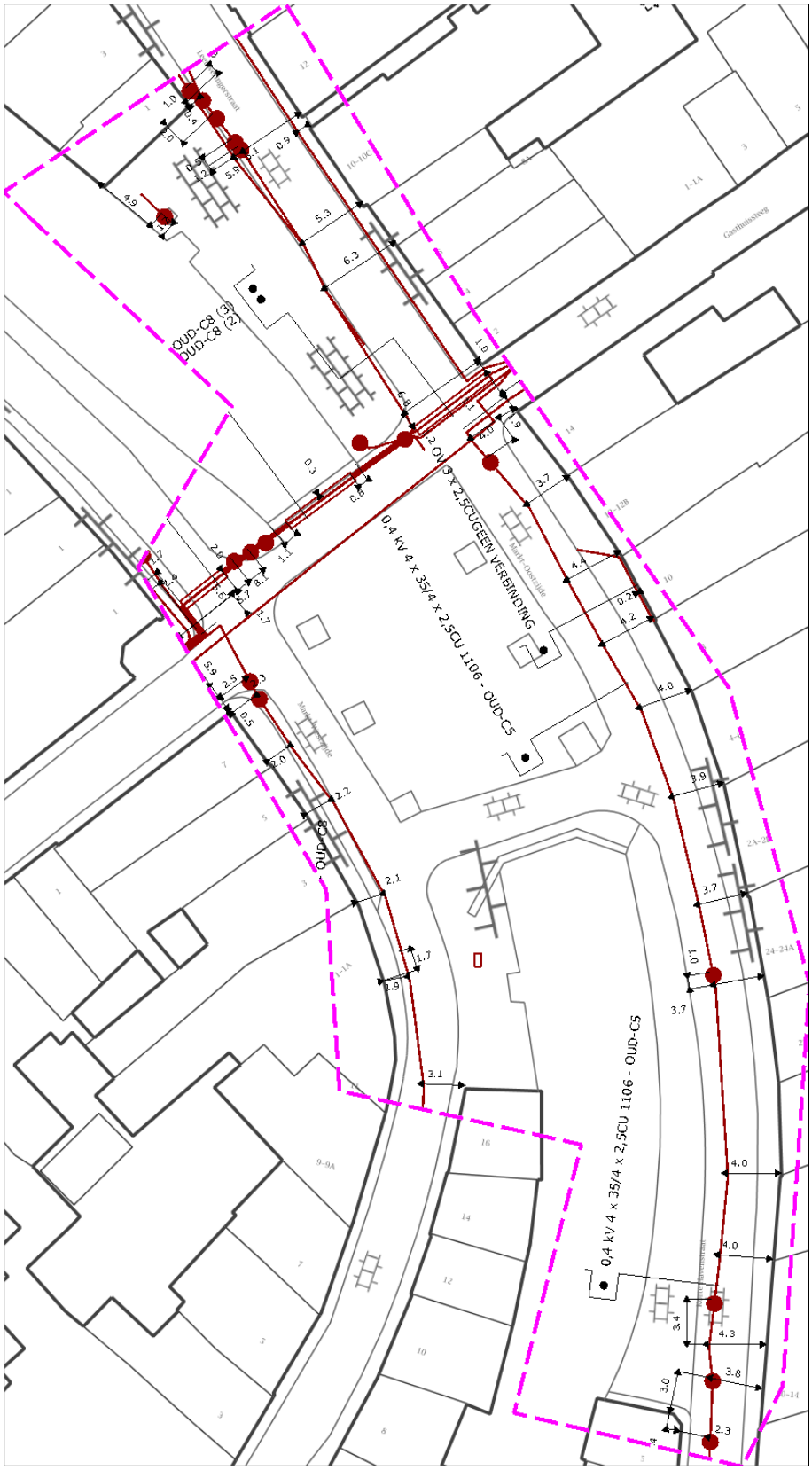


50 m

Klic-melding: **9807788501/10 17O079166 - 1**	Aanvraagdatum: **02-10-2017**		Blz 3 van 7
Themakaart: Stedin laagspanning			

Contact:
Klicdesk Stedin
klicdesk@stedin.net
0888956222

Beschadigingsnummer:
0888956222
Storingsnummer:
0888956222



50 m

Klic-melding: **9807788501/10 17O079166 - 1**	Aanvraagdatum: **02-10-2017**		Blz 4 van 7
Themakaart: Gemeente Oudewater riool vrijverval			

Contact:	Beschadigingsnummer:	Toezichthouder(s):
H. Mahmoud	0348428430	Trommelen
h.mahmoud@oudewater.nl	Storingsnummer:	trommelen.p@woerden.nl
0348566943	0348-428430	0348428430

50 m

Klic-melding: **9807788501/10 17O079166 - 1**	Aanvraagdatum: **02-10-2017**		Blz 5 van 7
Themakaart: KPN datatransport			

Contact:	Beschadigingsnummer:	Toezichthouder(s):
KPN Klic-loket	0800 023 01 93	KPN KLIC-loket
orderintakeplan@kpn.com	Storingsnummer:	orderintakeplan@kpn.com
(030) 255 33 34	0800 023 01 93	030-25 53334

50 m

Klic-melding: **9807788501/10 17O079166 - 1**	Aanvraagdatum: **02-10-2017**		Blz 6 van 7
Themakaart: SREK datatransport			

Contact:	Beschadigingsnummer:	Toezichthouder(s):
P. Versluis	0182585555	P.A. Oskam
info@rekam.nl	Storingsnummer:	info@rekam.nl
0182585585	0182585555	0182585585

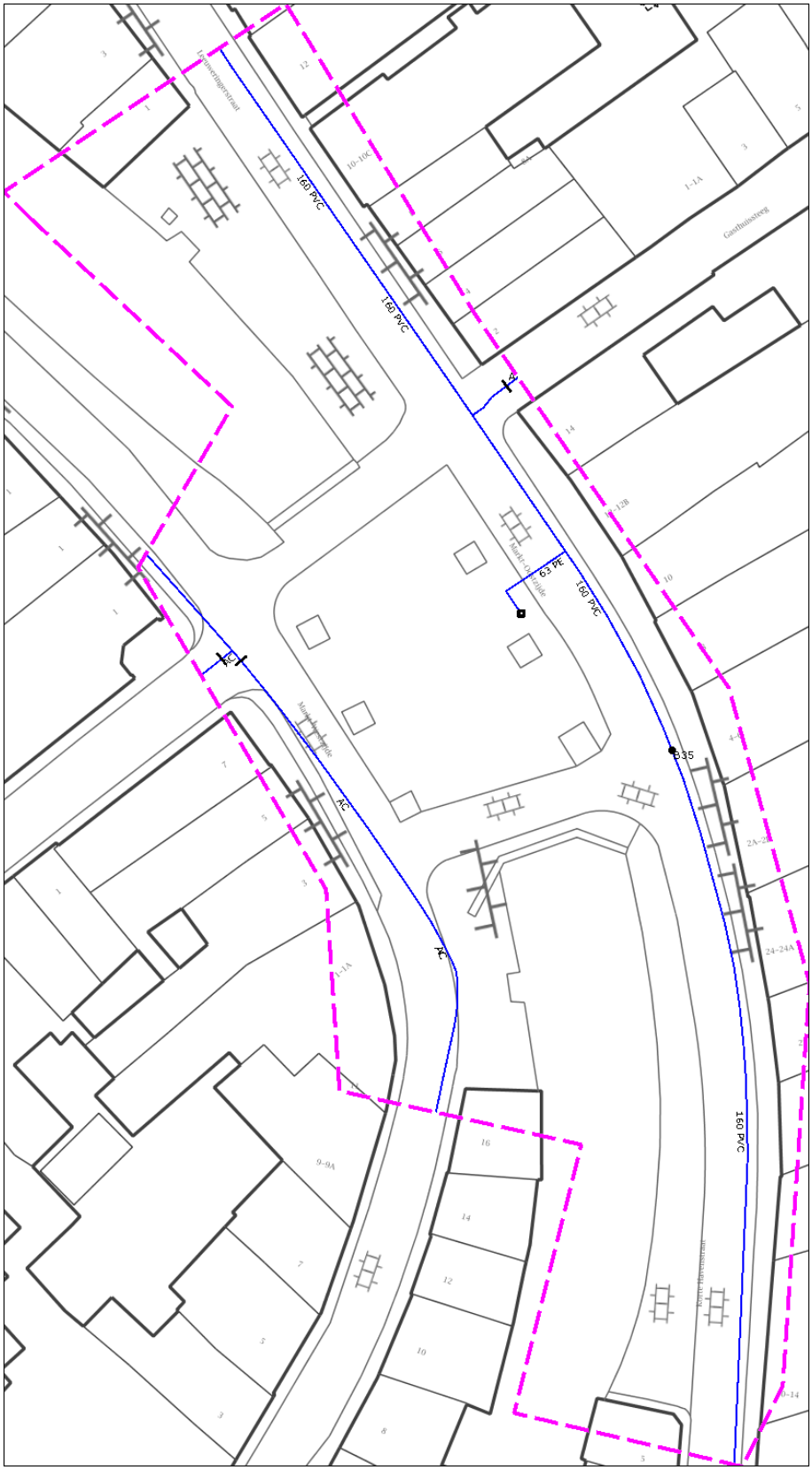
50 m

Klic-melding: **9807788501/10 17O079166 - 1**	Aanvraagdatum: **02-10-2017**		Blz 7 van 7
Themakaart: Vitens water			

Contact:
KLIC Vitens
klic@vitens.nl
0888846476

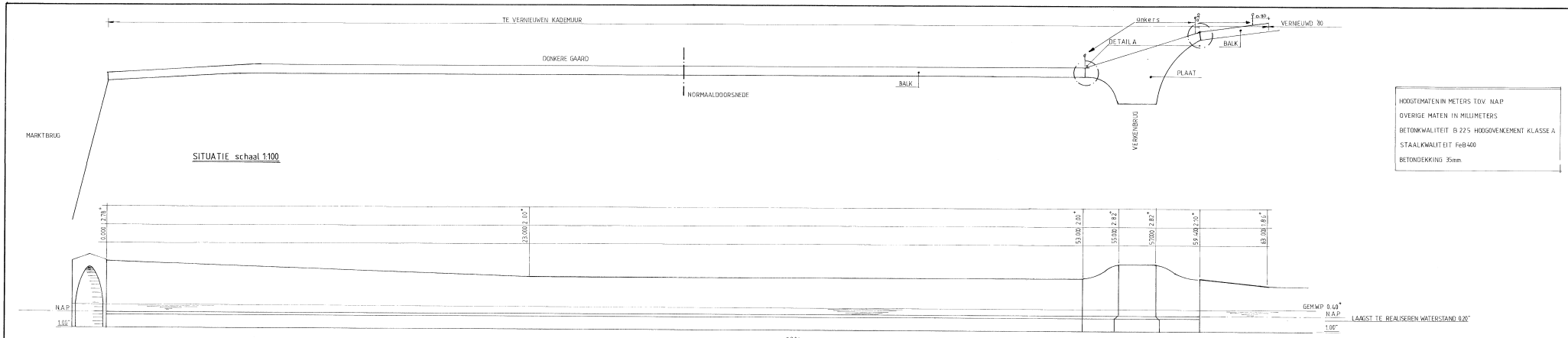
Beschadigingsnummer:

Storingsnummer:



50 m

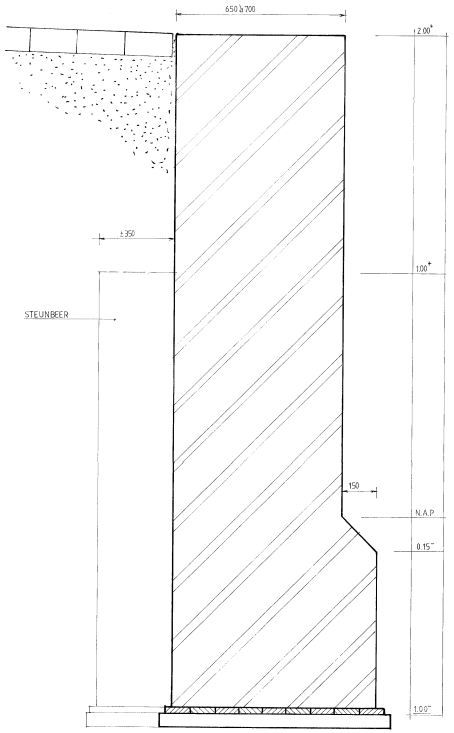
C. Tekening tegenoverliggende kademuur Donkere Gaard



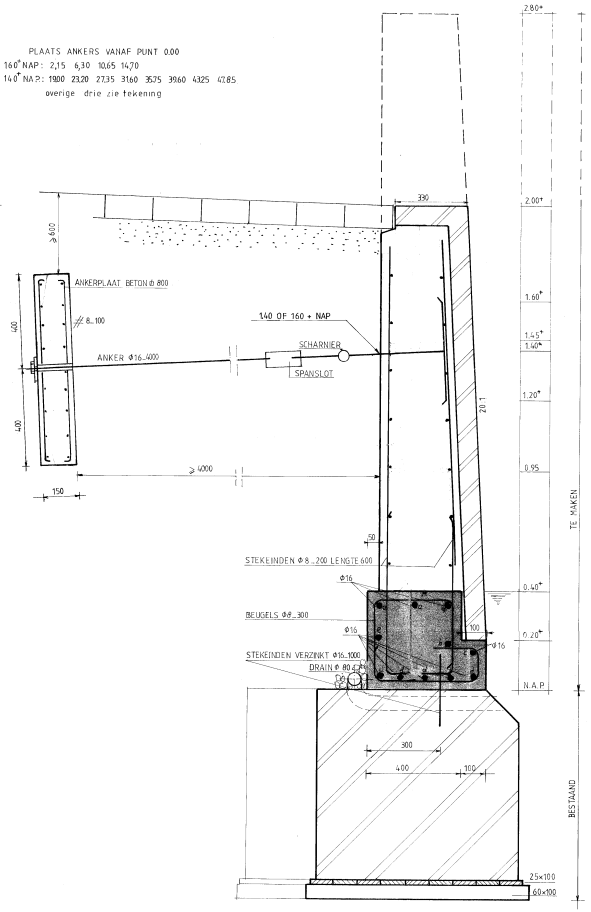
SITUATIE schaal 1:100

AANZICHT BESTAANDE KADEMUUR schaal 1:100

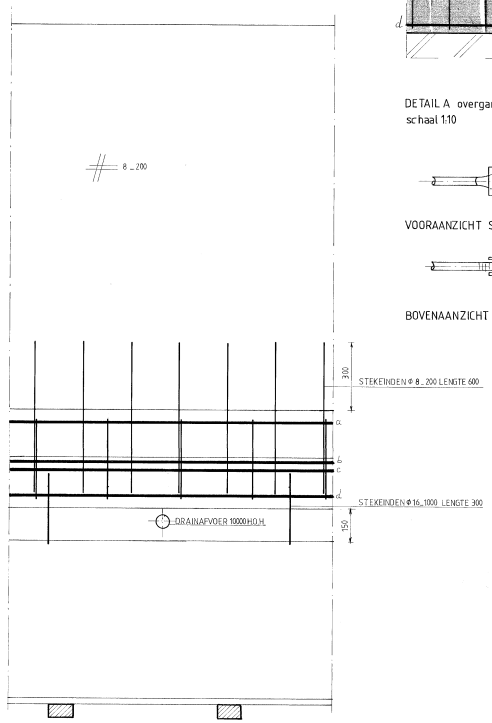
PLAATS ANKERS VANAF PUNT 0.00
160 NAP: 2,15 6,30 10,65 14,70
140 NAP: 19,00 23,20 27,35 31,60 35,75 39,60 43,25 47,85
overige drie zie tekening



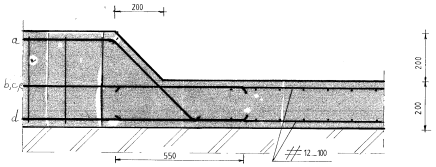
BESTAANDE NORMAALDOORSNEDE
schaal 1:10
fundering volgens plaatselijk onderzoek



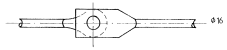
TE MAKEN NORMAALDOORSNEDE
schaal 1:10



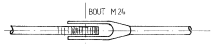
VOORAANZICHT BETONCONSTRUCTIE
schaal 1:10



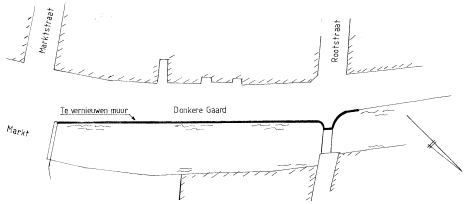
DETAIL A overgang balk naar plaat
schaal 1:10



VOORAANZICHT SCHARNIER schaal 1:5



BOVENAANZICHT SCHARNIER schaal 1:5



SITUATIE schaal 1:500

GEMEENTEWERKEN OUDEWATER	IN BLAD NO.	BLADEN NO.	BESTEK NO.	DIENSTJAAR 1984
ONDERWERP: DONKERE GAARD gedeeltelijke vernieuwing kademuur tussen markt en rootstraat		GET.	GEZ.	GEW.
	DAT.	jan 84		FORM.
	PAR.	B		
	DIR.			KODE.
	SCHAAL	1:100 ; 1:10 ; 1:5 ; 1:500		BES. NO. 644_1

Iv-Infra b.v.

Waarderweg 40
2031 BP Haarlem
Nederland

Fultonbaan 30
3439 NE Nieuwegein
Nederland

Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht
Nederland

Telefoon +31 88 943 3200 Telefoon +31 88 943 3200 Telefoon +31 88 943 3200

Postbus 135
3360 AC Sliedrecht
www.iv-infra.nl