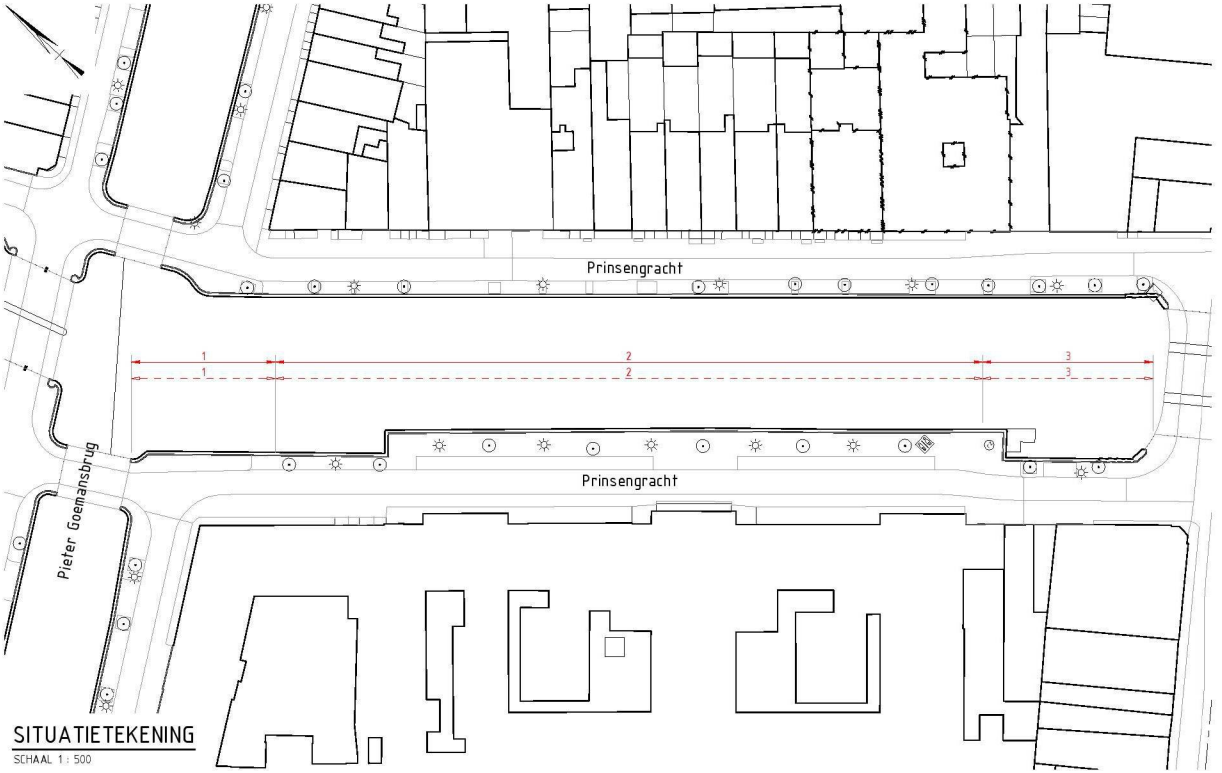
Prinsengracht, Amsterdam	**PRG0801**
Objectgegevens	
Rapportstatus	Concept 1.0
Objectnr.	PRG0801
Locatie	Amsterdam
Type	Kademuur
Bouwjaar	Bouwjaar onbekend
Afmetingen	Ca. 156 meter
Beheerder	Gemeente Amsterdam
Inspectieomstandigheden	Datum: 21-05-2019 Weer: Droog Water: ± 13°C, zicht <0,5 m Stroming n.v.t.

Samenvatting	De kademuur bestaat uit 2 verschillende constructietypen: constructiesectie 1 en 3 bestaan uit een houten paalfundering met kespen, watersloof en vloerhout. Constructiesectie 2 bestaat vermoedelijk uit een betonnen L-wand, gefundeerd op houten funderingspalen. De staat van het rak PRG0801 is op basis van de inspectie redelijk tot zeer slecht, afhankelijk van de sectie. Constructiesectie 2 is in redelijke staat. Constructiesectie 1 en 3 zijn in zeer slechte staat. In deze secties zijn de volgende bezwijkmechanismen aangetroffen: overschrijden van verticaal paal(druk)draagvermogen; overschrijden trek-(druk)draagvermogen palen; overschrijden van algemene stabiliteit; constructief bezwijken van palen. Plaatselijk zijn de volgende schades in een gevorderd stadium aangetroffen: lokale beschadiging van metselwerk; voorover hellen van het metselwerk; gespleten kespen; ponsen van paalkop in de kesp. Het wordt aanbevolen de volgende maatregelen te nemen: • Het beperken van de toegestane aslast op het wegdek van de kade in constructiesectie 1 en 3; • Het monitoren van de kademuur om mogelijk symptomen van bezwijkmechanismen vroegtijdig te herkennen in constructiesectie 2 en 3. *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 (PRG0801) 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 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.

Inleiding (vervolg)	• De onderwaterfoto's zijn niet bruikbaar door het beperkte zicht onderwater.
Bevindingen	**Constructiesectie 1** Constructietype • Constructiesectie 1 bestaat uit metselwerk ondersteund door een houten paalfundering met kesp, watersloof en vloerhout (Bijlage I; constructiesectie 1; 0-22 m). Metselwerk • De kademuur is aan het deformeren (de kade helt voorover). Het metselwerk steekt ten opzichte van de vleugelwand aan de boven- en onderzijde ca. 6 en 12 cm naar voren. • Beschadigingen (vermoedelijk aanvaarschade) aan het metselwerk zijn aangetroffen (Bijlage III, foto 3-4). Funderingspalen • De funderingspalen staan voornamelijk negatief schoor, dan wel te lood. • De kespen zijn in slechte staat. Meer van 70% van de kespen zijn gespleten. De paalkoppen ponsen in de kesp. • De pen van de pen-gat verbinding is zichtbaar. Grondkerend scherm • Achter de funderingspalen staat vermoedelijk een grondkerend scherm, deze is niet aangetroffen wegens beperkte ruimte onder de kade. Bodem • De vrije hoogte onder de kade betreft ca. 200 cm. **Constructiesectie 2** Constructietype • Constructiesectie 2 bestaat uit vermoedelijk uit een betonnen L-wand (Bijlage I; constructiesectie 2; 22 -130 m). De houtenfunderingspalen zijn ingelaten in de betonvloer. Onder de betonvloer is een betonnen werkvloer aanwezig. Metselwerk • Voegen rond wind-water lijn licht ge-erodeerd. Vermoedelijk is de constructie een betonnen L-wand, hierdoor is de functie van het metselwerk puur esthetisch. Funderingspalen • De funderingspalen staan positief schoor. Grondkerend scherm • Achter de funderingspalen staat vermoedelijk een grondkerend scherm, deze is niet aangetroffen wegens beperkte ruimte onder de kade. Bodem • De vrije ruimte onder de kade betreft ca. 50 cm. **Constructiesectie 3** Constructietype • Constructiesectie 3 bestaat uit metselwerk ondersteund door een houten paalfundering met kesp, watersloof, vloerhout en een opsluitklos (Bijlage I; constructiesectie 3; 130 -156 m). Metselwerk • Geen bijzonderheden. Funderingspalen • De funderingspalen zijn niet aangetroffen door onbereikbaarheid i.v.m. het bodemniveau. • De kespen zijn in slechte staat. Meer dan 70% van de kespen zijn bezweken.

Bevindingen (vervolg)	Bodem • Het bodemniveau reikt tot aan het metselwerk en neemt toe richting de vleugelwand van brugnummer 68 (zuidwesten van het rak). Grondkerend scherm • Achter de funderingspalen staat vermoedelijk een grondkerend scherm, deze is niet aangetroffen wegens beperkte ruimte onder de kade. Bijzonderheden • In de hoek van de overgang van constructiesectie 2 naar 3 bevindt zich een steiger voor rondvaartboten. Deze steiger is gefundeerd op vierkante houten funderingspalen.
Conclusie	**Schadesectie 1** • De volgende bezwijkmechanismen zijn aangetroffen: overschrijden van verticaal paal(druk)draagvermogen; overschrijden trek-(druk)draagvermogen palen; overschrijden van algemene stabiliteit; constructief bezwijken van palen. • Plaatselijk zijn de volgende schades in een gevorderd stadium aangetroffen: lokale beschadiging van metselwerk; voorover hellen van het metselwerk; gespleten kespen; ponsen van paalkop in de kesp. • Op basis van de conditiescore is de staat van deze sectie zeer slecht. **Schadesectie 2** • Geen bezwijkmechanismen zijn aangetroffen. • De volgende schade is aangetroffen: lichte erosie van de voegen op de wind-waterlijn. • Op basis van de conditiescore is de staat van deze sectie redelijk. **Schadesectie 3** • De volgende bezwijkmechanismen zijn aangetroffen: overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen en overschrijden trekdraagvermogen palen. • Plaatselijk is de volgende schade aangetroffen: ponsen van paalkop in de kesp. • Het bodemniveau is dermate hoog dat overige schades en bezwijkingsmechanismen niet waarneembaar zijn. De schades die zichtbaar zijn komen echter overeen met schadebeelden van constructiesectie 1. • Op basis van de bevindingen is de staat van deze sectie zeer slecht. Op basis van de bovenstaande bevindingen is de algehele staat van rak PRG0801 redelijk tot zeer slecht.
Aanbevelingen	Het wordt aanbevolen de volgende maatregelen te nemen in schadesectie 1 en 3: • Het beperken van de toegestane aslast op het wegdek van de kade. Het wordt aanbevolen de volgende maatregelen te nemen in schadesectie 2: • Het monitoren van de kademuur om mogelijk symptomen van bezwijkmechanismen vroegtijdig te herkennen. *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	(0-22 m) Metselwerk ondersteund door een houtenpaalfundering met kesp, watersloof en vloerhout.
2	(22-130 m) Een "vermoedelijk" betonnen L-wand. De houtenfunderingspalen zijn ingestort in de betonvloer.
3	(130-156 m) Metselwerk ondersteund door een houtenpaalfundering met kesp, watersloof, vloerhout en een opsluitklos.
Schadesectie	
1	(0-22 m) Overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen, overschrijden trek-(druk)draagvermogen, overschrijden van algemene stabiliteit en constructief bezwijken van palen.
2	(22-130 m) Geen faalmechanismen.
3	(130-156 m) Overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen en overschrijden trekdraagvermogen palen.

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.T19
Documentstatus	Concept
Versie	A
Versiedatum	18-06-2019
Formaat	A2
Schaal	Zie tekening
Tekenaar	D. Pijnenburg
Projectleider	J.P. van Zuijlen
Vrijgegeven	B. Munting

Constructieve duikinspectie urgente rakken Amsterdam.

Ingenieursbureau Amsterdam

Blad 19 / 82

Inspectietekening rak:

PRG0801

Prinsengracht

Hoofdweg 16a
1175 LA Lijnden

Prinsengracht (PRG0801) | Bijlage II: Inspectieformulier

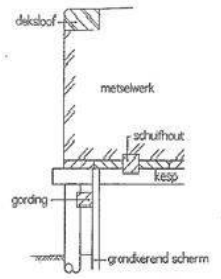
Rakcode	PRG0801
Schadesectie	sectie 1
Locatie in rak	**0-22 meter**

Bezwijkmechanismen conform handboek Binnenstedelijke Kademuren	Aanwezig	Symptomen	Omvang	Intensiteit [1-3]	Conditie-score	Evt. foto nr.
A Overschrijden verticaalpaal(druk)draagvermogen	ja	bezweken kespen	e: algemeen ≥70%	III: eindstadium/sterk	3	
B Overschrijden trekdraagvermogen palen	ja	deformatie kademuur	e: algemeen ≥70%	III: eindstadium/sterk	3	
C Bezwijken vanwege horizontale belasting op fundering						
D Overschrijden van algemene stabiliteit	ja	palen ponsen in kesp	e: algemeen ≥70%	III: eindstadium/sterk	3	
E Bezwijken van kerende wand	nee					
F Constructief bezwijken van palen	ja	deformatie kademuur	e: algemeen ≥70%	III: eindstadium/sterk	3	
G Bezwijken metselwerk door verplaatsingen fundering	nee					
H Bezwijken door interne erosie, onderloopsheid	nee					
Bijzonderheden:						
Maximale conditiescore volgens blad*:						3
Score volgens beoordelaar, indien afwijkend:						
Reden:						

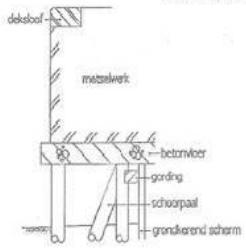
Prinsengracht (PRG0801) **Bijlage II: Inspectieformulier**

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 houtenpaal fundering



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.

Prinsengracht (PRG0801) — Bijlage II: Inspectieformulier

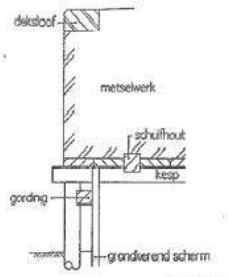
Rakcode	PRG0801
Schadesectie	sectie 2
Locatie in rak	**22-130 meter**

Bezwijkmechanismen conform handboek Binnenstedelijke Kademuren	Aanwezig	Symptomen	Omvang	Intensiteit [1 3]	Conditie-score	Evt. foto nr.
A Overschrijden verticaalpaal(cruk)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	ja	voegen geërodeerd	**b: plaatselijk 2-10%**	**I: beginstadium**		
Bijzonderheden:						
Maximale conditiescore volgens blad*:						1
Score volgens beoordelaar, indien afwijkend:						
Reden:						

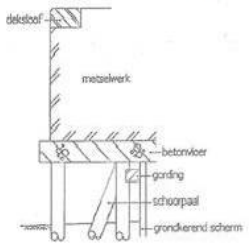
Prinsengracht (PRG0801) **Bijlage II: Inspectieformulier**

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 houtenpaal fundering



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.

Prinsengracht (PRG0801) | Bijlage II: Inspectieformulier

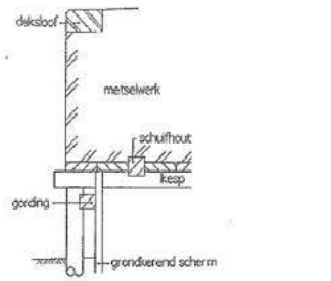
Rakcode	PRG0801
Schadesectie	sectie 3
Locatie in rak	**130-156 meter**

Bezwijkmechanismen conform handboek Binnenstedelijke Kademuren	**Aanwezig**	**Symptomen**	**Omvang**	**Intensiteit [1-3]**	**Conditie-score**	**Evt. foto nr.**
A Overschrijden verticaal paal(druk)draagvermogen	ja	bezwijken kespen	e: algemeen ≥70%	III: eindstadium/sterk	3	
B Overschrijden trekdraagvermogen palen	ja	deformatie kademuur	e: algemeen ≥70%	III: eindstadium/sterk	3	
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:						
Maximale conditiescore volgens blad*:						3
Score volgens beoordelaar, indien afwijkend:						
Reden:	bodemniveau te hoog voor een goed oordel. vermoeden is dat de staat gelijk is aan constructiesectie 1.					

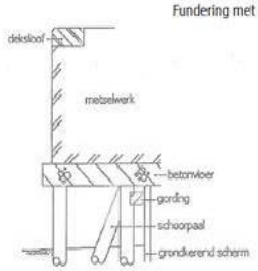
Prinsengracht (PRG0801) | **Bijlage II: Inspectieformulier**

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 houtenpaal fundering



Fundering met houten kesp



Fundering met betonvloer

Conditiescore

CONDITIESCORE (NEN 2767)

GEBREK		OMVANG				
	Intensiteit	<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.

Prinsengracht (PRG0801)	**Bijlage III: Fotobijlage**
 Foto 1: Overzichtsfoto vanuit het noordwesten.	 Foto 2: De kade helt voorover bij de constructieovergang tussen sectie 1 en 2.
 Foto 3: (Aanvaar)schade.	 Foto 4: Constructieovergang en schade.