

CivielTech

Inspectie - advies - maatvoering - kwaliteitscontroles - onderhoud - damwand



Rapportage

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
➤	Doelstelling van deze rapportage	5
➤	Toelichting.....	5
➤	Leeswijzer.....	5
➤	Algemene doelstelling.....	5
2.	Werkwijze	6
➤	Uitleg inspectie	6
➤	Corrosie/begroeiing	7
➤	Wijze van meten	8
➤	Beoordeling gegevens in de rapportage	8
3.	Constateringen in het Veld	9
➤	Type damwanden.....	9
➤	Dikte damwanden.....	9
➤	Staal kwaliteit damwanden.....	9
➤	Aangepaste damwanden	10
➤	Coating en afdichting damwanden	11
➤	Specificatie damwanden	12
➤	Locatie damwanden	13
➤	Metingen.....	14
➤	Opmaak schade boven de waterlijn.....	20
➤	Opmaak schade onder de waterlijn	27
4.	Kwaliteit constructie.....	28
➤	Kwaliteit damwand	28
5.	Omgevingsrisico.....	29
6.	Advies	30
➤	Verbod voor voertuigen.....	30
➤	Uitklimvoorzieningen	30
➤	Verbod aanmeren aan damwand	30
➤	Deksloof	30
➤	Verankering.....	30
7.	Herstelwerkzaamheden	31

8.	Destructief onderzoek.....	32
➤	Trekproef.....	32
➤	Chemische analyse.....	32
9.	Bijlagen	33

Opdrachtgever: Dura Vermeer Infra Milieu B.V.
Taurusavenue 100
Postbus 577
2130 AN Hoofddorp

Uitgave: CivielTech BV
Telefoon: 
Opgesteld door: 

Projectnummer: 2019AV057

Documenten: Email correspondentie
Opdrachtbevestiging
Voorwaarden CivielTech BV
Damwand sheet Hoesch fabriek

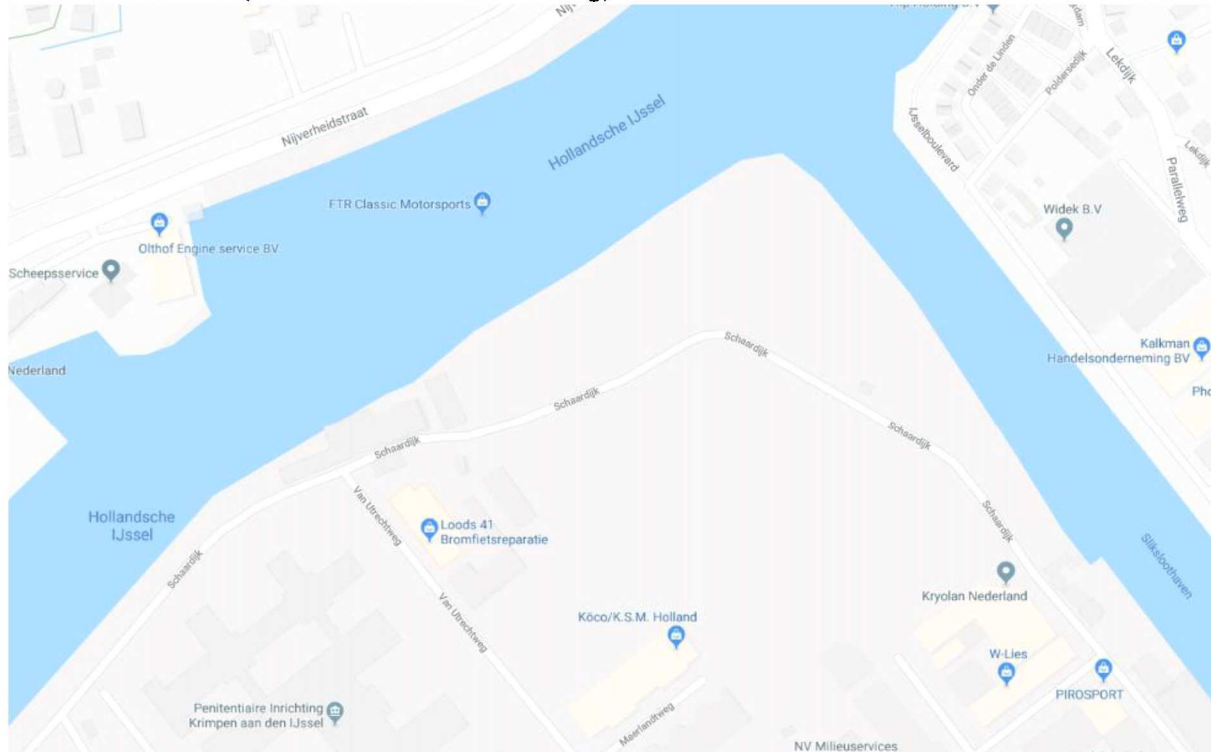
Document versie: 1.0 (11 maart 2019)

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
Document versie 1.0	11 Maart'19	Definitief

Naam	Functie	Datum	Paraaf
		11-03-2019	

1. Inleiding

Naar aanleiding van uw aanvraag hebben wij op maandag 18 en dinsdag 19 februari 2019 een inspectie uitgevoerd aan de damwandconstructie genoemd “het BRM EMK terrein te Krimpen a/d IJssel. De scope van de te inspecteren constructie bestaat uit verticaal geplaatste stalen damwanden. De constructie is gelegen aan een vertakking van de Nieuwe Maas genaamd de Hollandsche IJssel (zie onderstaande afbeelding).



1 - Overzicht onderzoek locatie

De damwandconstructie is vermoedelijk in de jaren ‘90 aangebracht, ontwerper van de kade is onbekend. Gezien het ontwerp van de kade heeft deze in het verleden gediend als overslag locatie.

Opdrachtgever Dura Vermeer Infra milieu BV heeft het uitgangspunt de bestaande damwand te handhaven tijdens de bodemsanering op het terrein. Tevens word er geprobeerd de damwand te verlengen met een levensduur van circa 50 jaar. Aangezien de staat van de huidige damwand niet bekend is, is er gekozen om een onafhankelijk onderzoek te laten uitvoeren naar de kwaliteit van de damwandconstructie.

Tevens is ons gevraagd om de resultaten van deze metingen te interpreteren en te verwerken in een rapportage.

➤ **Doelstelling van deze rapportage**

Het doel van het onderzoek was het verkrijgen van inzicht kwaliteit van de damwand constructie te Krimpen a/d IJssel. Deze rapportage bevat de meetresultaten en een beoordeling van de visuele constatering.

➤ **Toelichting**

De resultaten van dit technische onderzoek zijn gebaseerd op de aan ons verstrekte opdracht en de in dit rapport beschreven uitgangspunten. De gerapporteerde resultaten van het onderzoek mogen alleen worden gehanteerd voor het doel dat in de opdracht is beschreven.

➤ **Leeswijzer**

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk staan in het tweede hoofdstuk wijze van uitvoering tijdens de het onderzoek van de constructie. In hoofdstuk 03 worden de constatering in het veld weergegeven. In hoofdstuk 04 vindt u een overzicht van de kwaliteit van de constructie, waarna in hoofdstuk 05 de omgevingsrisico's worden beschreven. Tot slot kunt u in hoofdstuk 06 het bijhorende advies vinden welke onderdeel uitmaken van het onderzoek. Aan het eind van de rapportage worden de bijlages samengevoegd welke onderdeel uitmaken van het gehele onderzoek.

➤ **Algemene doelstelling**

CivielTech BV richt zich voornamelijk om voor haar klanten damwand constructies en stabiliteits berekeningen te engineeren en beschikt over voldoende kennis om dit gericht tot stand te brengen.

Wij streven ernaar om in nauw overleg met onze klant gericht te werken naar een einddoel.

2. Werkwijze

➤ Uitleg inspectie

De damwandconstructie is boven en onder de waterlijn geïnspecteerd, hierdoor kan de conditie van de bestaande damwand goed worden bepaald. De visuele controle boven de waterlijn is uitgevoerd vanaf de kade en het water door een onafhankelijk expert. De controle op de windwaterlijn en onder de waterlijn zijn uitgevoerd door een door ons erkend professioneel duikbedrijf. Tijdens de kwaliteitscontrole letten wij op de volgende bijzonderheden;

Boven de waterlijn;

- ❖ Betonrot
- ❖ Afroesting
- ❖ Scheuren en beschadigingen
- ❖ Boutverbindingen
- ❖ Rechtstand over tracé lengte
- ❖ Ankerstangen (indien visueel zichtbaar)
- ❖ Uiklimvoorzieningen
- ❖ Dikte damwanden
- ❖ Laswerk / herstelzaamheden
- ❖ vervormingen

Onder de waterlijn;

- ❖ Beschadigingen damwand
- ❖ Uit het slot gelopen damwand
- ❖ Zandvoering
- ❖ Onder loopsheid
- ❖ Rechtstand damwand
- ❖ Scheefstand damwand
- ❖ Controle slotverbindingen (onderling)
- ❖ Begroeiing
- ❖ vervormingen
- ❖ Laswerk / herstel werkzaamheden

De damwand onder de waterlijn word door een live beeld/geluid verbinding volledig gecontroleerd door een 3-tal personen namelijk;

- ❖ De duiker
- ❖ Duikploegleider
- ❖ Expert CivielTech BV

Middels GPS-verbinding kunnen wij de locatie bepalen van de duiker en de schades en/of gebreken zeer nauwkeurig in kaart brengen. Door de live beeld/geluid verbinding kan de expert de duiker adviseren en bijsturen waar nodig.



2 - Duikunit

➤ **Corrosie/begroeiing**

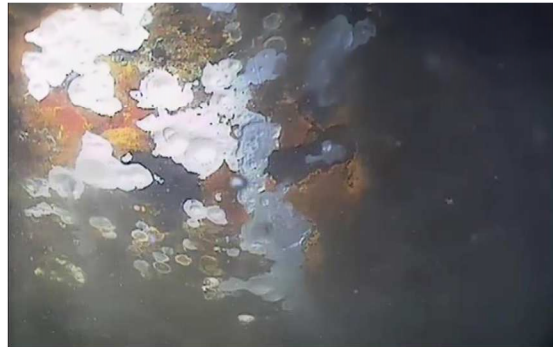
De damwanden zijn onder de waterlijn vaak voorzien van een natuurlijke begroeiing/corrosie. Door de inzet van ons verstelbare onderwaterjet (DIBO (400 bar) kunnen wij op elke gewenste locatie de begroeiing/corrosie verwijderen. Door het verwijderen van de begroeiing/corrosie is het mogelijk nauwkeurige metingen te verrichten.

Naast de algemene corrosie (elektrochemisch proces) worden de volgende soorten corrosie onderscheiden in putcorrosie, corrosie door zwerfstromen, galvanische corrosie of bio-corrosie. In de eindconclusie van deze rapportage wordt er verder ingegaan op de mate en vorm van corrosie.

De begroeiing/corrosie kan de kwaliteit van de damwanden aantasten, corrosie op de damwanden kan worden voorkomen door de damwand te voorzien van een katodische bescherming of anti corrosie coating.



3 – begroeiing damwand



4 -Putcorrosie

➤ **Wijze van meten**

Wanneer de ondergrond van de meetlocaties zijn gereinigd kunnen de diktemetingen worden uitgevoerd. De diktemetingen vinden plaats op verschillende referentiepunten welke een onderlinge afstand refereren van circa 5 meter. Elke locatie wordt aangeduid middels een afstand in meters.

Op dit referentiepunt worden op 3 verschillende hoogte niveaus een 2-tal metingen verricht. De metingen worden genomen op de buik, wand en in de kast van de damwand. De metingen vinden plaats boven de waterlijn, windwaterlijn en op 2 meter boven het bodemprofiel.



5 - Bovenaanzicht startlocatie

➤ **Beoordeling gegevens in de rapportage**

Na het veldonderzoek op de projectlocatie worden alle gegevens verzameld en ingevoerd in de hiervoor beschikte software. De hieruit komende gegevens worden verwerkt in deze rapportage met een eindconclusie en advies.

3. Constateringen in het Veld

➤ Type damwanden

In het onderzoek is geconstateerd dat de damwandkade voorzien is van verschillende type damwanden.

➤ Dikte damwanden

Tevens is geconstateerd dat de damwanden op locatie dikker zijn in lijf en kast dan voorgeschreven in de damwand specificatie.

Het gebeurt vaker dat de damwanden vanuit de fabriek worden voorzien van een dikkere walsing dan aangegeven in de specificatie. De reden hiervan is onbekend. De maatvoeringen van de damwanden komen overeen met de genoemde Hoesch 64, echter is de dikte van (t) & (s) afwijkend. Door de geconstateerde dikte kunnen we spreken van een over gedimensioneerd damwandontwerp.

➤ Staal kwaliteit damwanden

Op locatie zijn er een 2-tal locaties proefstaven genomen uit de damwand. Deze proefstaven zijn door een externe partij beproefd in het laboratorium om de juiste staalkwaliteit te kunnen achterhalen. Uit de uitslag van de test kunnen we het volgende opmaken;

De staalkwaliteit van beide proefstaven betreft; **S320GP**

DESTRUCTIEF ONDERZOEK

TREKPROEF

Test methode: ISO 6892-1		Orientatie: Langs		Test temperatuur: R.T.						
Proefstaaf- nr.	Afmetingen	Doorsnede	Rekgrens		Trek- sterkte	Rek	Insnoering			
	[mm]		[mm²]	[MPa]		[MPa]	[MPa]		[%]	[%]
				ReH		Rp0,2	Rm		Na breuk A5	Na breuk Z
F29330-1	24.96x11.66	291.0	332		458	28,5				
F29330-2	24.94x11.74	292.8	323		450	36,5				
Eisen S320GP volgens EN 10248			min.320		min. 440	min.23				

➤ **Aangepaste damwanden**

In het onderzoek zijn er ook een 2-tal aangepaste damwanden geconstateerd. Dit betreft de genoemde (pasplanken) op locatie (H) en (G).

Deze damwanden zijn in het werk passend gemaakt voor nog onbekende reden, de rekentechnische gegevens van de damwanden komen hierbij dan ook niet meer overeen met de genoemde damwand specificatie.



6 – Pasplank locatie (H)



7 – Pasplank locatie (G)

➤ Coating en afdichting damwanden

De gehele constructie is voorzien van een beschermende laag, ook wel coating genoemd. Deze coating zal het corrosieproces tegen gaan en de levensduur van de damwanden verlengen.

Er is geconstateerd dat de damwanden zowel boven als onderwater op de damwanden is aangebracht. Er is tevens geconstateerd dat de coating onder de waterlijn niet of nauwelijks meer aanwezig is. De coating boven de waterlijn laat momenteel op veel locaties los. Op de wind-waterlijn is tevens ook geconstateerd dat deze niet in goede en functionele staat is.

Naast de coating is er ook nog een bitumen aanwezig op de diverse locaties. Deze bitumen is aangebracht rondom de ankerplaten, dit om uitspoeling van grond/water te voorkomen.



8 – Bitumen ankerplaat

➤ Specificatie damwanden

3.1.1 Profil Larssen 64

		Einheit	Einzel- bohle E	Doppel- bohle D	Dreifach- bohle Dr	je m Wand
Eigenlast		kg/m	95,5	191	285	159
Fläche		cm ²	122	243	365	203
Umfang ¹⁾		cm	200	374	548	290
Widerstands- moment	$W_y^{2)}$	cm ³	572	2880	3290	2400
	W_z	cm ³	1560	–	–	–
Statisches Mcment	S_y	cm ³	–	–	–	1339
Flächenmoment 2. Grades	J_y	cm ⁴	8980	60480	83630	50400
	J_z	cm ⁴	49470	–	–	–
Trägheitsradius	i_y	cm	8,7	15,2	14,6	15,8
Zul. Biege- momente ³⁾ für Lastfall 1	St Sp 37	kNm/m	–	–	–	384
	$\sigma = 160 \text{ MN/m}^2$		–	–	–	–
	St Sp 45		–	–	–	432
	$\sigma = 180 \text{ MN/m}^2$		–	–	–	–
	St Sp S		–	–	–	576
	$\sigma = 240 \text{ MN/m}^2$		–	–	–	–

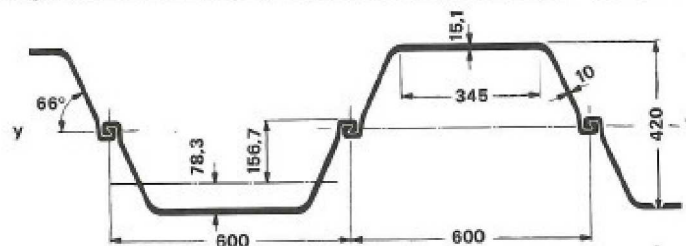
1) Bei E, D u. Dr einschließlich Schloßinneres der freien Schlösser.

2) Widerstandsmomente bezogen: E u. Dr auf – die Schwerachse des jeweiligen Elements;

D u. je m Wand auf – die Wandachse y-y

Die Widerstandsmomente der D, Dr u. je m Wand bedingen eine Verriegelung der Schlösser zur Aufnahme der Schubkräfte.

3) Bei Druck und Biegedruck für den Stabilitätsnachweis gelten verminderte zulässige Spannungen (siehe E20 der EAU 1965)



colloquium 2, Pagina 2

➤ Locatie damwanden

In onderstaand overzicht geven wij de damwanden weer in oplopende volgorde;

■ Positie [A t-m I] met uitzondering van positie [G,H]

Profiel Hoesch	Weerstands moment	Traagheids- moment	Breedte In mm	Hoogte In mm	Dikte [t] In mm	Dikte [s] In mm
Hoesch 64	2.400 cm ³ /m	50.400 cm ⁴ /m	600	210	15,10	10,00

- als enkele damwand weergegeven conform damwand specificatie

■ Positie [G]

Profiel Pasplank	Weerstands moment	Traagheids- moment	Breedte In mm	Hoogte In mm	Dikte [e] In mm	Dikte [a] In mm
Pasplank	Onbekend	Onbekend	450	210	14,78	10,55

- Weergegeven waarde in het veld gemeten

■ Positie [H]

Profiel	Weerstands moment	Traagheids- moment	Breedte In mm	Hoogte In mm	Dikte [e] In mm	Dikte [a] In mm
Pasplank	Onbekend	Onbekend	1200	210	15,39	10,74

- Weergegeven waarde in het veld gemeten



6 – overzicht type damwanden

➤ Metingen

De dikte van de damwanden worden middels ultrasoon metingen bepaald. Deze wijze van meten geeft een duidelijk en zuiver beeld van de conditie van de damwand. Afroesting en/of corrosie kan worden bepaald door verschillende metingen op de damwand uit te voeren.

Op onderstaande afbeelding een overzicht van de referentiepunten op alfabetische volgorde. De metingen zijn gestart bij locatie [A] en beëindigd bij locatie [I]. De getoonde dieptepeilingen zijn gemeten t.o.v. waterpeil met waargenomen tijd.

Alle metingen worden aangeduid in millimeters, de getoonde metingen zijn exclusief coating of bescherm laag op de damwanden.

Locatie in meters	Type	Gemeten coating in millimeters	50 cm vanaf bovenzijde damwand	50 cm vanaf bovenzijde damwand	50 cm vanaf bovenzijde damwand	50 cm vanaf bovenzijde damwand	Diepte peiling bodem
A t/m B			Kast (t)	Wand (s)	Buik (t)	Wand (s)	
0.00	H64	0.06	15,64	11,02	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5.00	H64	0.24	14,93	10,82	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10.00	H64	0.17	14,86	10,45	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15.00	H64	0.15	15,53	10,72	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
20.00	H64	0.16	14,83	11,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
25.00	H64	0.05	15,28	10,79	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
30.00	H64	0.00	14,84	10,19	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
35.00	H64	0.03	14,77	10,72	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
40.00	H64	0.09	14,38	11,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
45.00	H64	0.16	15,83	10,93	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
50.00	H64	0.02	15,62	10,58	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
55.00	H64	0.07	15,21	11,04	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
60.00	H64	0.12	15,66	10,74	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
65.00	H64	0.16	14,93	10,66	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Metingen damwanden landinwaarts A tot B

Locatie in meters	Type	ID meting	50 cm vanaf bovenzijde damwand	Gemeten coating in millimeters	ID meting	50 cm vanaf bovenzijde damwand	Gemeten coating in millimeters	-4.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-4.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-6.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-6.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	Diepte peiling bodem	Tijdstip
			Kast (t)	Kast (t)		Wand (s)	Wand (s)	Kast (t)	Wand (s)	Kast (t)	Wand (s)	mtr	uur
00.00	H64	A1	16,20	0,11	B1	11.24	0,22	15.50	10.40	15.30	10.30	4.40	09:51
10.00	H64	A2	16.69	0,18	B2	11.22	0,18	15.60	10.20	15.40	10.50		
20.00	H64	A3	17.02	0,18	B3	10.85	0,12	15.30	10.00	15.50	10.10		
30.00	H64	A4	16.29	0,15	B4	11.76	0,20	15.10	10.00	15.20	10.00	3.50	09:55
40.00	H64	A5	15.06	0,09	B5	11.16	0,17	15.50	10.30	15.50	10.30		
50.00	H64	A6	16.87	0,21	B6	11.53	0,20	15.20	10.40	15.50	10.10		
60.00	H64	A7	17.09	0,15	B7	10.07	0,19	15.00	10.20	15.60	10.00	4.05	10.02
70.00	H64	A8	16.68	0,15	B8	11.21	0,14	15.00	10.20	15.30	10.20		
80.00	H64	A9	15.37	0,05	B9	12.14	0,13	15.00	10.80	15.70	10.20		
90.00	H64	A10	16.63	0,15	B10	11.23	0,04	15.40	10.30	15.40	10.00	3.75	10.07
100,00	H64	A11	16.90	0,25	B11	12.09	0,15	15.70	10.40	15.50	10.60		
110,00	H64	A12	17.61	0,00	B12	12.41	0,00	15.40	10.40	15.50	10.20		
120,00	H64	A13	16.29	0,24	B13	11.40	0,17	15.20	10.20	15.30	10.40	3.10	10.14
130,00	H64	A14	17.39	0,02	B14	11.60	0,12	15.50	10.60	15.40	10.60		
140,00	H64	A15	15.81	0,03	B15	11.92	0,12	15.50	10.10	15.40	10.20		

Metingen damwanden waterzijde

Locatie in meters	Type	ID meting	50 cm vanaf bovenzijde damwand	Gemeten coating in millimeters	ID Meting	50 cm vanaf bovenzijde damwand	Gemeten coating in millimeters	-4.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-4.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-6.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-6.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	Diepte peiling bodem	Tijdstip
			Kast (t)	Kast (t)		Wand (s)		Kast (t)	Wand (s)	Kast (t)	Wand (s)	mtr	uur
150.00	H64	A16	16.09	0,32	B16	11.33	0,00	15.60	10.80	15.80	10.90	2.65	10.21
160.00	H64	A17	15.58	0,18	B17	11.98	0,15	15.70	10.40	15.50	10.30		
170.00	H64	A18	17.39	0,03	B18	11.67	0,10	15.40	10.70	15.30	10.60		
180.00	-----	A19	15.39	0,59	B19	10.74	0,18	14.70	10.40	14.30	10.50	2.22	10.27
190.00	H64	A20	16.88	0,20	B20	11.95	0,12	15.40	10.40	15.40	10.30		
200.00	H64	A21	14.99	0,21	B21	11.32	0,13	15.10	10.00	15.20	10.20		
210.00	H64	A22	17.16	0,24	B22	11.24	0,15	15.60	10.10	15.40	10.40	1.85	10.36
220.00	H64	A23	16.86	0,27	B23	11.70	0,22	15.50	10.80	15.60	10.10		
230.00	H64	A24	17.17	0,28	B24	11.48	0,11	16.00	10.80	15.90	10.50		
240.00	H64	A25	16.87	0,23	B25	10.75	0,17	15.50	10.40	15.50	10.00	1.80	10.42
250.00	H64	A26	16.41	0,25	B26	10.66	0,19	15.60	10.00	15.60	10.10		
260.00	H64	A27	16.94	0,19	B27	11.63	0,25	15.50	10.20	15.10	10.20		
270.00	H64	A28	16.17	0,28	B28	10.28	0,17	15.60	10.40	15.50	10.60	1.70	10.50
280.00	H64	A29	17.47	0,20	B29	11.67	0,21	15.50	10.30	15.50	10.80		
290.00	H64	A30	16.38	0,21	B30	10.62	0,17	15.60	10.40	15.00	10.50		
300.00	H64	A31	16.63	0,21	B31	11.37	0,10	16.59	11.10	16.00	11.00	1.05	11.00

Metingen damwanden waterzijde (gearceerde damwand is de pasplank)

Locatie in meters	Type	ID meting	50 cm vanaf bovenzijde damwand	Gemeten coating in millimeters	ID meting	50 cm vanaf bovenzijde damwand	Gemeten coating in millimeters	-4.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-4.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-6.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-6.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	Diepte peiling bodem	Tijdstip
			Kast (t)			Wand (s)		Kast (t)	Wand (s)	Kast (t)	Wand (s)	mtr	uur
310.00	H64	A32	16.83	0.00	B32	11.53	0.16	15.50	10.70	15.50	10.40		
320.00	H64	A33	16.47	0.21	B33	11.00	0.15	15.90	10.90	16.00	10.90		
330.00	H64	A34	16.86	0.02	B34	12.06	0.00	15.90	10.80	15.70	10.70	0.80	11.00
340.00	H64	A35	17.14	0.25	B35	11.65	0.19	15.40	10.60	15.50	10.60		
350.00	H64	A36	16.61	0.22	B36	11.81	0.16	15.90	10.60	1.0	10.80		
360.00	H64	A37	17.38	0.14	B37	11.35	0.18	15.50	10.50	15.50	10.70	0.55	11.12
370.00	H64	A38	16.66	0.22	B38	10.93	0.21	15.30	10.40	15.30	10.40		
380.00	H64	A39	16.46	0.26	B39	10.90	0.22	15.60	10.80	15.60	10.70		
390.00	H64	A40	15.95	0.24	B40	11.53	0.17	15.40	10.60	15.20	10.40	0.40	11.16
400.00	H64	A41	15.87	0.14	B41	11.32	0.00	15.30	10.40	n.v.t.	n.v.t.		
410.00	H64	A42	16.72	0.22	B42	11.08	0.14	15.70	10.40	n.v.t.	n.v.t.		
420.00	H64	A43	17.56	0.05	B43	11.07	0.11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.70	11.20

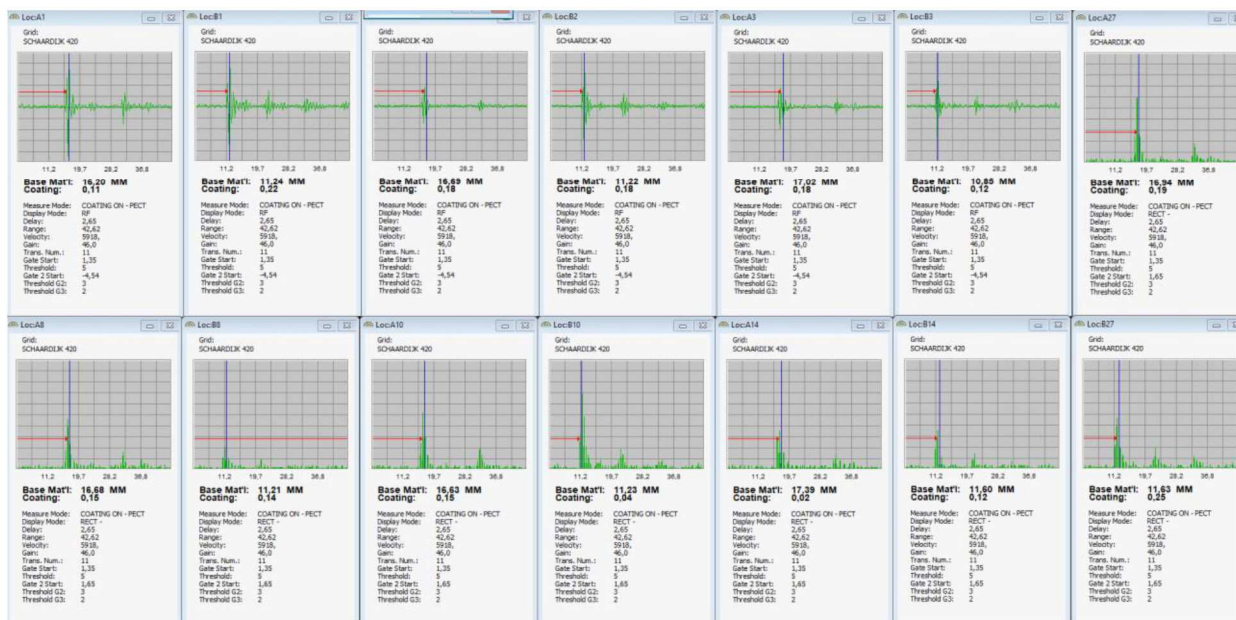
Metingen damwanden waterzijde

Tijdstip	Diepte peiling bodem	-6.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-6.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-4.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	-4.00 t.o.v. Bovenzijde damwand	Gemeten coating in millimeters	50 cm vanaf bovenzijde damwand	ID meting	Gemeten coating in millimeters	50 cm vanaf bovenzijde damwand	ID meting	Type	Meet-punt
uur	mtr	Wand (s)	Kast (t)	Wand (s)	Kast (t)		Wand (s)			Kast (t)			
09:51	4.40	10.30	15.30	10.40	15.50	0,22	11.24	B1	0,11	16,20	A1	H64	10
09:55	3.50	10.00	15.20	10.00	15.10	0,20	11.76	B4	0,15	16.29	A4	H64	11
		10.10	15.50	10.40	15.20	0,20	11.53	B6	0,21	16.87	A6	H64	12
		10.20	15.70	10.80	15.00	0,13	12.14	B9	0,05	15.37	A9	H64	13
		10.60	15.50	10.40	15.70	0,15	12.09	B11	0,25	16.90	A11	H64	14
		10.60	15.40	10.60	15.50	0,12	11.60	B14	0,02	17.39	A14	H64	15
		10.30	15.50	10.40	15.70	0,15	11.98	B17	0,18	15.58	A17	H64	16
		10.30	15.40	10.40	15.40	0,12	11.95	B20	0,20	16.88	A20	H64	17
10.36	1.85	10.40	15.40	10.10	15.60	0,15	11.24	B22	0,24	17.16	A22	H64	18
10,42	1.80	10.00	15.50	10.40	15.50	0,17	10.75	B25	0,23	16.87	A25	H64	19
		10.20	15.10	10.20	15.50	0,25	11.63	B27	0,19	16.94	A27	H64	20
		10.50	15.00	10.40	15.60	0,17	10.62	B30	0,21	16.38	A30	H64	21
		10.90	16.00	10.90	15.90	0,15	11.00	B33	0,21	16.47	A33	H64	22
		10.60	15.50	10.60	15.40	0,19	11.65	B35	0,25	17.14	A35	H64	23
		10.40	15.30	10.40	15.30	0,21	10.93	B38	0,22	16.66	A38	H64	24
11.16	0.40	10.40	15.20	10.60	15.40	0,17	11.53	B40	0,24	15.95	A40	H64	25
11.20	0.70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,11	11.07	B43	0,05	17.56	A43	H64	26

Metingen damwanden waterzijde



Diktemetingen damwanden in het veld

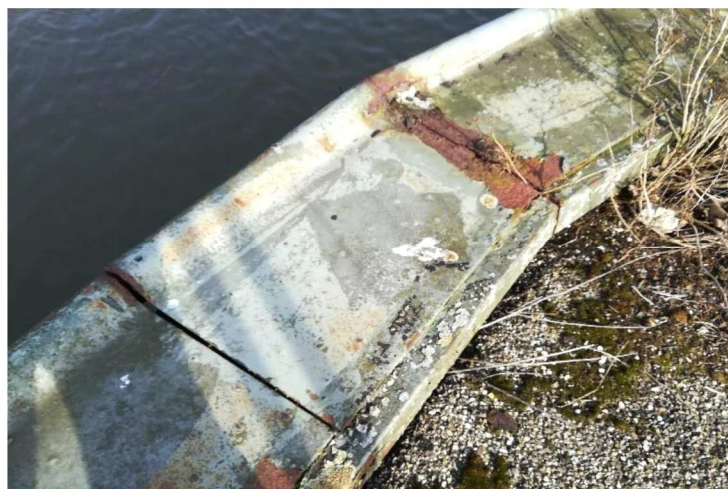


➤ Opmaak schade boven de waterlijn

Over het gehele tracé kan worden gesproken van beschadigingen aan de constructie. Dit betreft het merendeel aan de deksloof dan aan de damwanden zelf. Onderstaand een opsomming van de geconstateerde beschadigingen;



Schade ID: BWL 01-001
 Schade type: Gebroken las t.p.v. deksloof
 Opmerking: ref. 0.00 mtr
 Oorzaak: Spanning in constructie
 Maatregel: Laswerk herstellen



Schade ID: BWL 01-002
 Schade type: Schade deksloof
 Opmerking: ref. 125 mtr
 Oorzaak: Aanmeer schade
 Maatregel: Herstellen/vervangen



Schade ID: BWL 01-003
 Schade type: Schade deksloof
 Opmerking: ref. 130mtr
 Oorzaak: Aanmeerschade
 Maatregel: Herstellen/vervangen



Schade ID: BWL 01-004
 Schade type: Schade deksloof
 Opmerking: ref. 140mtr
 Oorzaak: Aanmeerschade
 Maatregel: Herstellen/vervangen



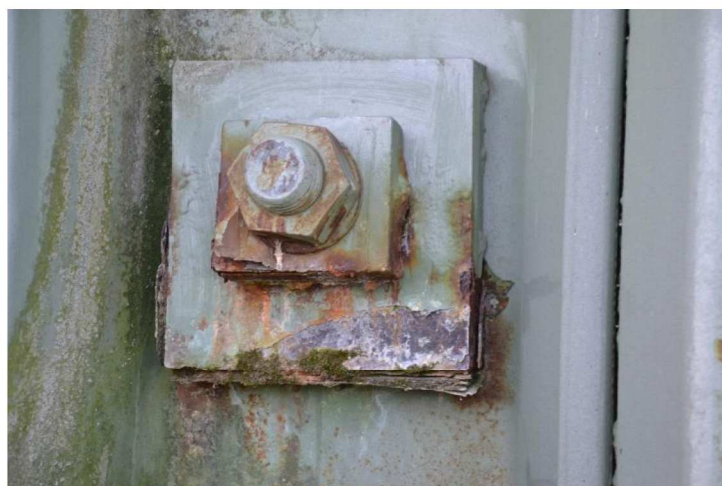
Schade ID: BWL 02-001
 Schade type: Inscheuring
 Opmerking: ref. 180 mtr
 Oorzaak: Onbekend
 Maatregel: Herstellen/dicht
 lassen



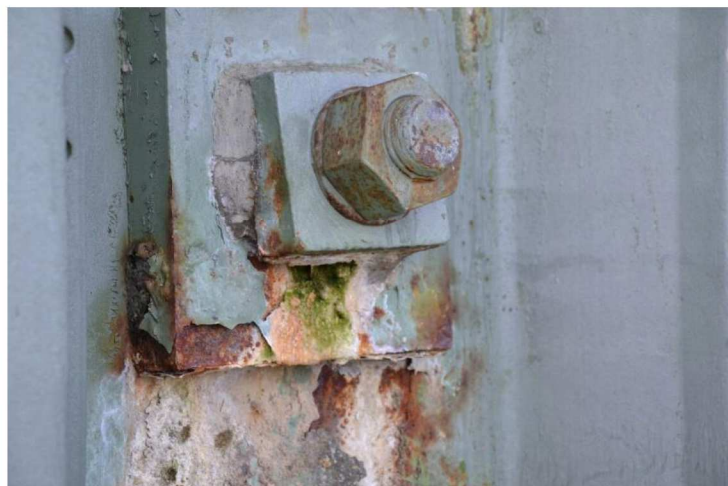
Schade ID: BWL 02-002
 Schade type: Borgnok t.b.v uitlopen slot
 Opmerking: ref. 180 mtr
 Oorzaak: Onbekend
 Maatregel: Herstellen of dicht lassen



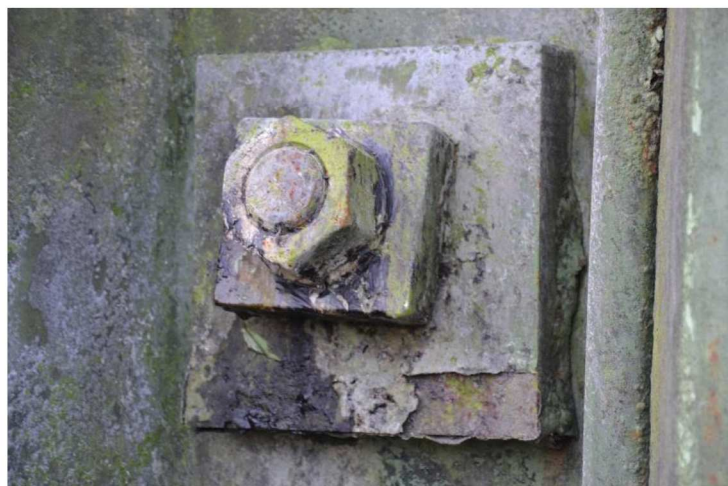
Schade ID: BWL 02-003
 Schade type: Schade deksloof
 Opmerking: ref. 240 mtr
 Oorzaak: Spanning in constructie
 Maatregel: Herstellen of dicht lassen



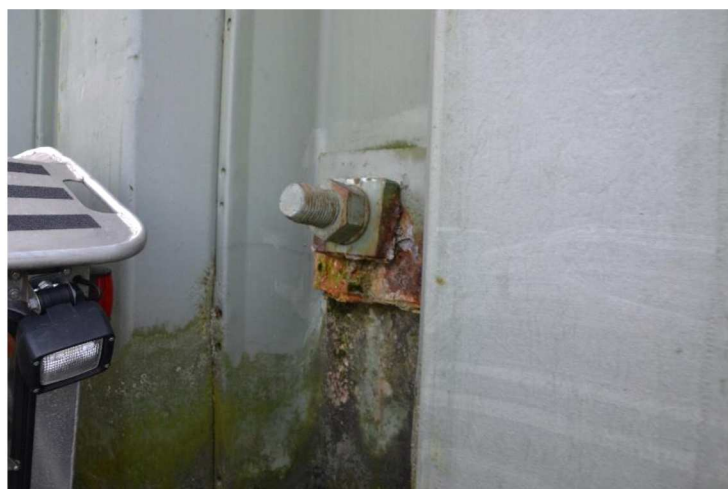
Schade ID: BWL 02-004
 Schade type: Corrosie
 Opmerking: ref. 340 mtr
 Oorzaak: Afroesting proces
 Maatregel: Geen



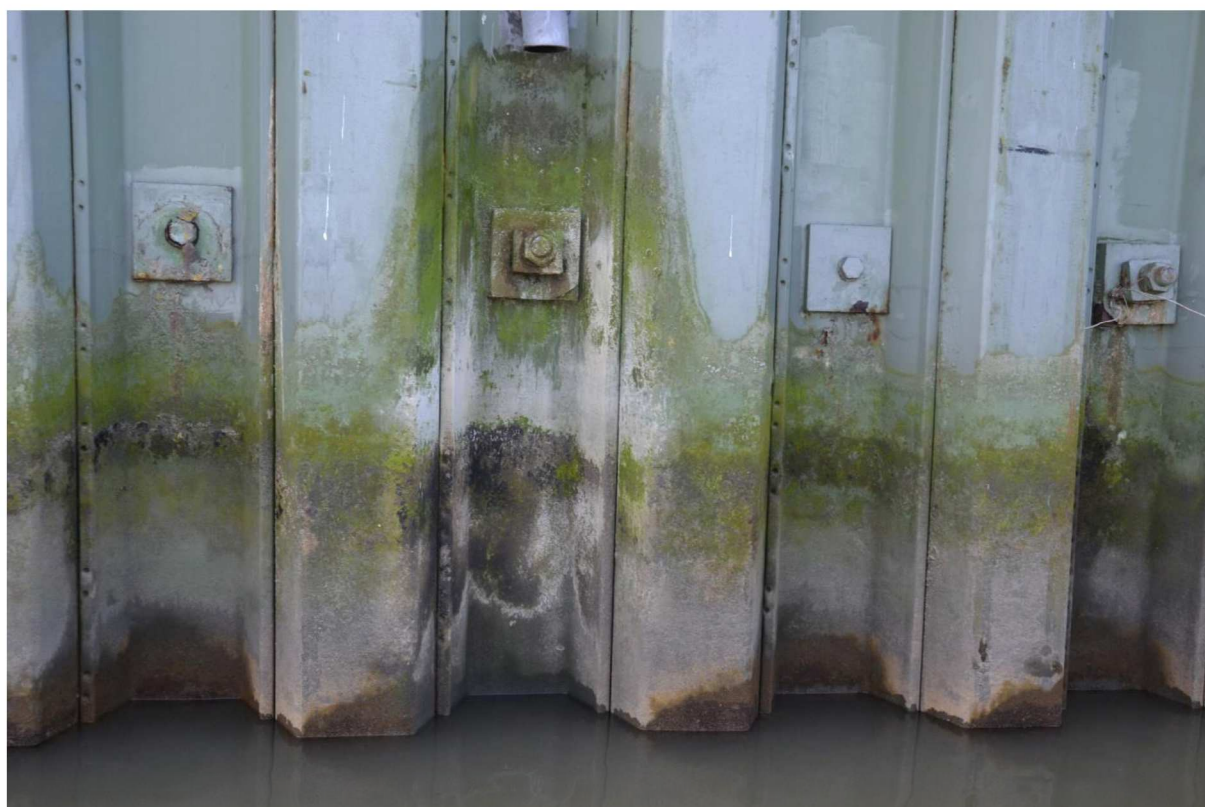
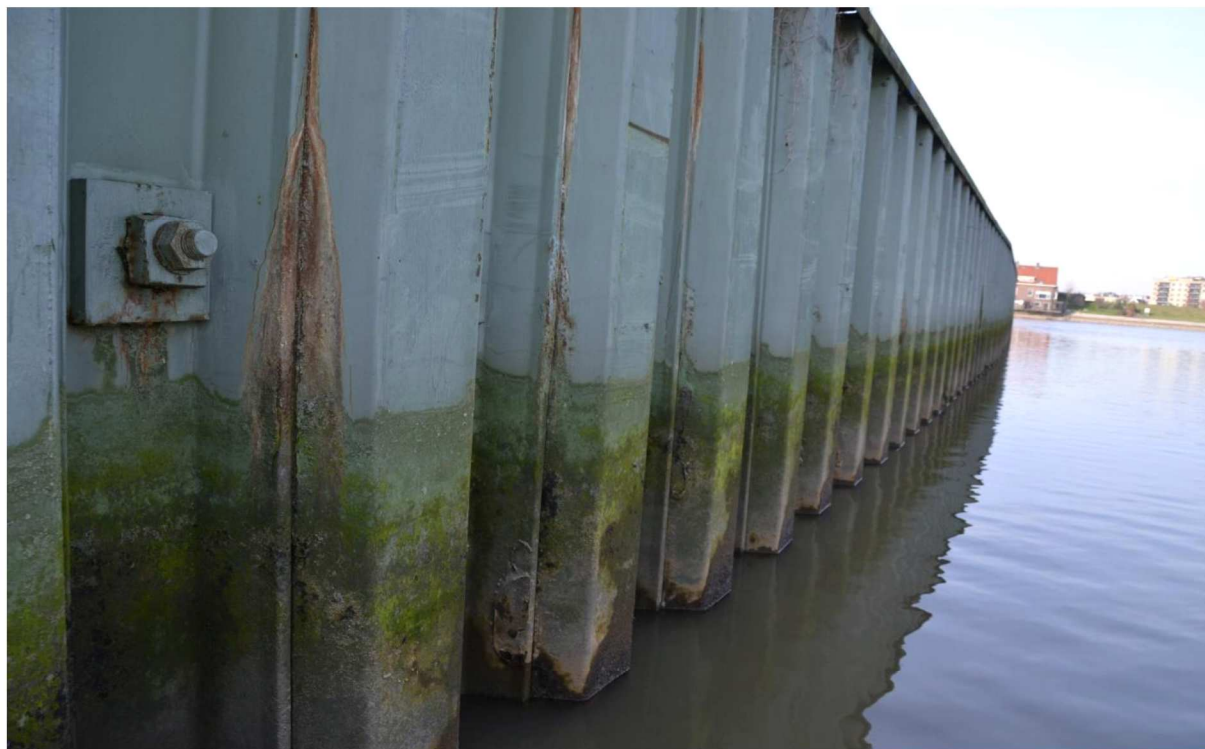
Schade ID: BWL 02-005
Schade type: Corrosie
Opmerking: ref. 310 mtr
Oorzaak: Afroesting
proces
Maatregel: Geen

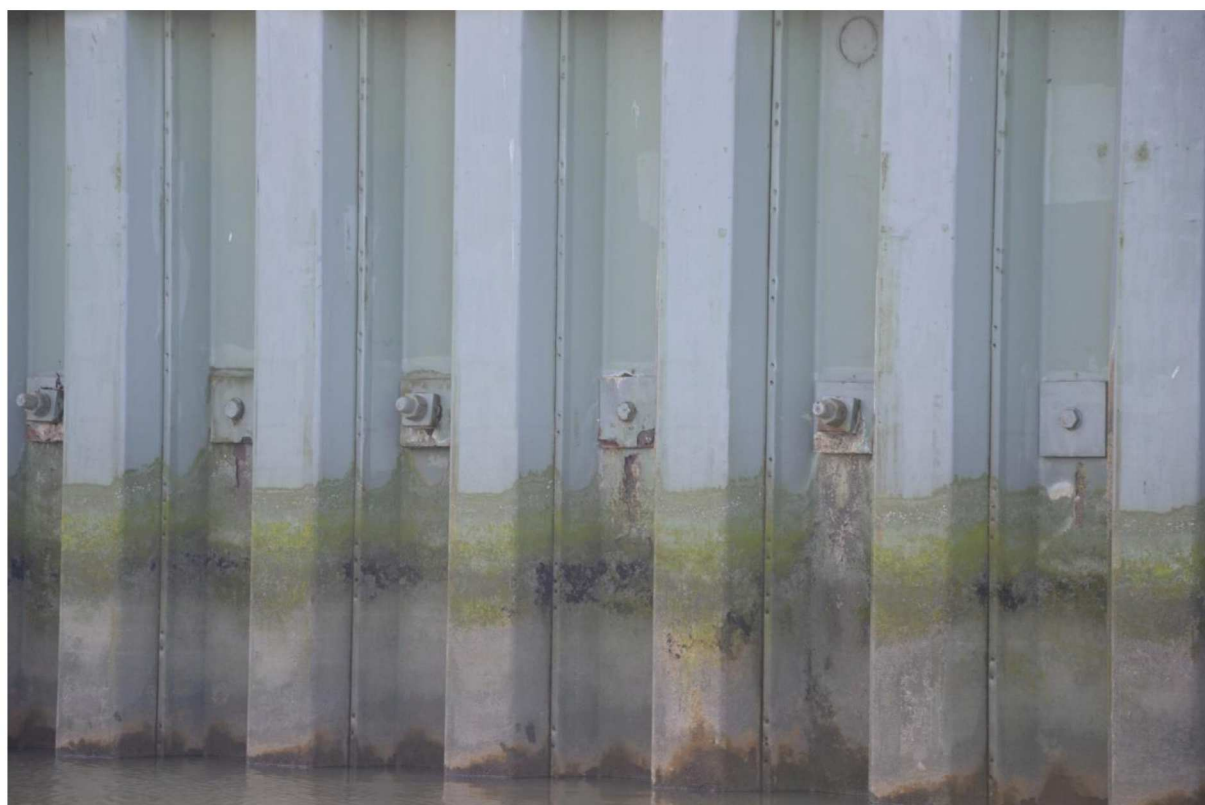


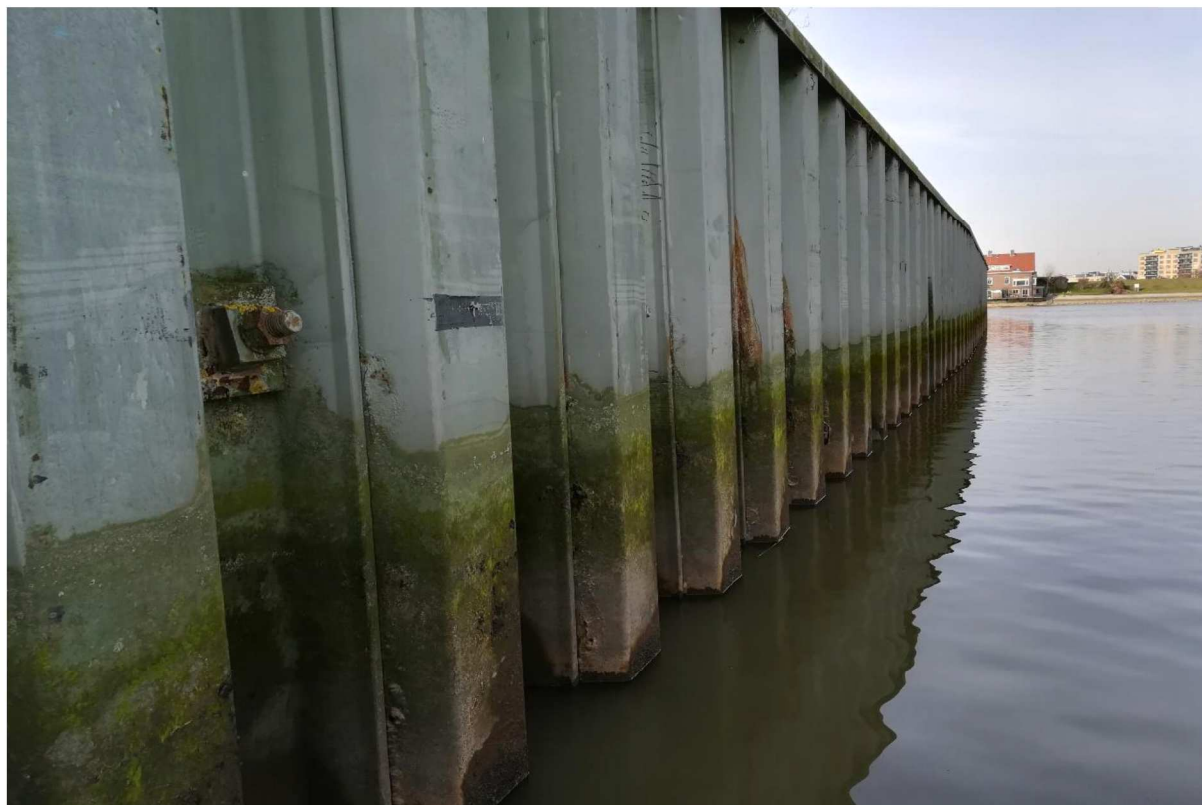
Schade ID: BWL 02-006
Schade type: Corrosie
Opmerking: ref. 340 mtr
Oorzaak: Afroesting
proces
Maatregel: geen



Schade ID: BWL 02-007
Schade type: Corrosie
Opmerking: ref. 270 mtr
Oorzaak: Afroesting
proces
Maatregel: geen







➤ **Opmaak schade onder de waterlijn**

Over het gehele tracé kan worden gesproken over lichte beschadigingen aan de constructie onder de waterlijn. Gezien het troebele water hebben wij helaas geen goede videobeelden kunnen maken onder de waterlijn. De gehele constructie is door onze duiker geïnspecteerd en gecontroleerd op verschillende standaard onderdelen namelijk;

Beschadigingen damwand

Tijdens inspectie hebben wij enkel aan de hoekzijden (locatie D,E,F) lichte schade ontdekt aan de damwand. Gezien de schade aan de deksloof vermoeden wij dat er een schip de kant heeft geraakt tijdens het manoeuvreren. Restant van de damwanden hebben wij geen bijzonderheden kunnen constateren.

Zandvoering

Tijdens de inspectie hebben wij geen zandvoering geconstateerd tussen de verbindingsloten van de damwanden.

Onder loopsheid

Tijdens de inspectie hebben wij geen onder loopsheid kunnen constateren.

Rechtstand damwand

De damwanden zijn destijds netjes geplaatst en vertonen geen bijzonderheden.

Scheefstand damwand

Tijdens de inspectie is er scheefstand in de damwanden geconstateerd op locatie (D,E,F), hier wijkt de damwand enkele centimeters richting het vaar water.

Controle slotverbinding

Tijdens de inspectie hebben wij zoal boven als onder de waterlijn geen damwanden geconstateerd welke onderling niet meer waren verbonden.

Stortsteen/bodembescherming

De gehele kade is voorzien van stortsteen welke tegen de damwanden aan liggen. Dit mogelijk ter bescherming en het voorkomen van onder loopsheid van de damwanden.

4. Kwaliteit constructie

➤ Kwaliteit damwand

De damwandconstructie is mogelijk aangebracht tussen het jaar 1980 en 1990, dit aangezien de genoemde type (u-vorm) damwanden destijds veelal werden gebruikt. De damwanden (Hoesch 64) welke zijn toegepast worden niet meer geproduceerd.

Gezien het gehele onderzoek naar de kwaliteit van de damwanden kunnen we het volgende toekennen dat;

Dikte damwanden

De dikte metingen in het veld afwijken van de technische informatie van damwandtype Hoesch 64. Naar aanleiding van de meetresultaten komen wij tot de conclusie dat deze damwand een dikkere (t) & (s) waarde heeft dan aangegeven in de damwandspecificatie.

Conditie damwanden

De damwanden op locatie [A] richting [1] nog in een goede staat verkeren, waarbij geen noemenswaardige beschadigingen zijn waargenomen. Op een enkele locatie is bio-corrosie ontstaan, dit heeft nog geen invloed op de stabiliteit van de damwand.

Corrosie

Er geen bepaling van corrosie snelheid kan worden gedaan conform de CUR-publicatie 166-6^e druk deel 2, eurocode 7. Dit aangezien er niet kan worden achterhaald wat de oorspronkelijke dikte van de damwanden was bij realisatie van de constructie. Er is wel geconstateerd dat we te maken hebben met het type bio-corrosie.

Voor het bepalen van de kwaliteit van de constructie worden er diversen metingen gedaan. Bij de metingen zijn er de zogenoemde “knikkeren” ontstaan. Deze “knikkeren” ontstaan door de aantasting door corrosie, in dit geval betreft het een biocorrosie. Deze biocorrosie bestaat uit een anaërobe sulfaat reducerende bacteriën. In de literatuur wordt er ook wel gesproken over een ALWC (*accelerated low water corrosion*), wat een vorm van biocorrosie rond de laagwaterzone is.

Onder de zogenaamde biofilm (een afsluitende laag van bacteriën, vergelijkbaar met tandplak) wordt een zodanig milieu gecreëerd dat het staal daar versneld in oplossing gaat. Algen en mosselen die op stalen oppervlakken groeien veroorzaken voor zover bekend zelf geen corrosie, maar kunnen wel huisvesting bieden aan bacteriën. Met bijvoorbeeld een kathodische bescherming of het opnieuw aanbrengen van de coating kan biocorrosie vrijwel geheel worden voorkomen. Hiervoor zal de damwand in zijn geheel moeten worden gereinigd.

Levensduur

Om de levensduur van de damwanden te verlengen dient de damwand in zijn geheel te worden gereinigd en te voorzien van een nieuwe coating. In dit geval is het mogelijk een levensduur te behalen van 50 jaar.

5. Omgevingsrisico

Risico's per onderwerp	Oorzaak	Gevolg	Per directe maatregel	Herstel maatregel	actiehouder
Zandvoerend gat in damwand	Biocorrosie putten	Verzakken straatwerk of kans op lichamelijk letsel	Afzetten risico gebied	Aanvullen zand en ophogen straatwerk	beheerder
Watervoerend gat in damwand	Biocorrosie putten	Verzakken straatwerk of kans op lichamelijk letsel	Afzetten risico gebied	Aanvullen zand en ophogen straatwerk	beheerder
Vervallen / scherpe uitklimvoorzieningen	Achterstallig onderhoud	Verwondingen bij gebruik	Verwijderen uitklimvoorziening	geen	beheerder
Verzakken straatwerk	Uitspoel van zandpakket	Verzakken straat kans op lichamelijk letsel	Afzetten risicogebied	Aanvullen zand en ophogen straatwerk	beheerder
Vervallen /scherpe uitklimvoorziening	Achterstallig onderhoud	Schade aan varend materieel	Verbod voor aanmeren	geen	beheerder
Loszittende planken op vlonder/trap	Achterstallig onderhoud	Kans op lichamelijk letsel	Afzetten risicogebied	Opnieuw bevestigen van planken	beheerder
Zettingen damwand	Onvolledige constructie deksloof	Zettingen in omgeving en bebouwing	Geen	Vervangen van constructie	beheerder
Bezwijken damwand	Niet tijdig vervangen damwanden	Uitspoel van achterliggen de grond en straatwerk	Afzetten risicogebied	Vervangen van constructie	beheerder
Verzakken straatwerk	Niet afdichten van geconstateerde gaten	Uitspoel van achterliggen de grond en straatwerk	Afzetten risicogebied	Tijdelijk Afdichten met bitumen	Beheerder /inspecteur

6. Advies

➤ Verbod voor voertuigen

Niet van toepassing. Echter adviseren wij wel om de boven belasting van damwand tot een minimum te beperken en overbelasting van de damwand in huidige staat tegen te gaan.

➤ Uitklimvoorzieningen

In de gehele constructie is geen uitklimvoorziening aanwezig. Indien de constructie wordt hergebruikt adviseren wij uitklimvoorzieningen te realiseren.

➤ Verbod aanmeren aan damwand

Om overbelasting van de damwand tot een minimum te beperken adviseren wij om een verbod te plaatsen voor het aanmeren van vaartuigen. Dit aangezien er weinig bekend is over stabiliteit van de damwanden, gording en verankering. Het afmeren van schepen aan de voorstaande meerpalen is echter geen probleem doordat deze geen invloed heeft op de stabiliteit van de damwandconstructie.

➤ Deksloof

Gezien de slechte staat van de deksloof adviseren wij deze volledig te herstellen waar nodig. In het herontwerp dient als aandachtspunt te worden meegenomen dat er eventueel een nieuwe deksloof dient te worden ontworpen.

➤ Verankering

De achterliggende verankering van [A] t/m [I] dient in zijn geheel te worden vrij gegraven en te worden gecontroleerd. Dit geldt tevens voor het achterliggende ankerschot of ankerscherm. Wij adviseren de verankering te herstellen. Aansluitend zal de gehele kade opnieuw moeten worden doorberekend.

7. Herstelwerkzaamheden

Na overleg bij u op locatie is er besloten dat er nog enige herstelwerkzaamheden dienen plaats te vinden aan de damwandconstructie.

In overleg met de constructeur en adviseur zal worden bepaald welke herstelmaatregelen dit uiteindelijk zullen worden zodat de levensduur van 50 jaar kan worden behaald.

8. Destructief onderzoek

- Trekproef
- Chemische analyse

Civieltech B.V.
Dieselweg 38
3752 LB BunschotenDatum : 01-03-2019
Element rapport : ERO029330
nummer
Klant referentie : 22-02-2019

TEST RAPPORT

BEPALING VAN DE MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN EN CHEMISCHE SAMENSTELLING

Productbeschrijving : Damwandprofiel type: Hoesch 64
Materiaal : S320GP (vlg EN 10248)
Fabrikant : Hoesch
Wanddikte : t=
Leverancier : Civieltech B.V.
Conditie // Warmtebehandeling : zoals ontvangen
Beproeving volgens : EN 10248, Klant

ONTVANGEN PROEFSTUKKEN

Proefstaafnr.	
F29330	2 Monsters uit damwandprofiel

Notitie: De bovenstaande gegevens zijn uitsluitend ter informatie en maken geen deel uit van het onderzoek in dit beproevingsrapport.

DESTRUCTIEF ONDERZOEK

TREKPROEF

Test methode: ISO 6892-1			Orientatie: Langs		Test temperatuur: R.T.			
Proefstaaf-nr.	Afmetingen	Doorsnede	Rekgrens		Trek-sterkte	Rek	Insnoering	
	[mm]	[mm²]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[%]	[%]	
			ReH	Rp0,2	Rm	Na breuk A5	Na breuk Z	
F29330-1	24.96x11.66	291.0	332		458	28,5		
F29330-2	24.94x11.74	292.8	323		450	36,5		
Eisen S320GP volgens EN 10248			min.320		min. 440	min.23		

CONCLUSIE/OPMERKINGEN

De resultaten voldoen aan de eisen voor S320GP.

Element Materials Technology

Element Materials Technology

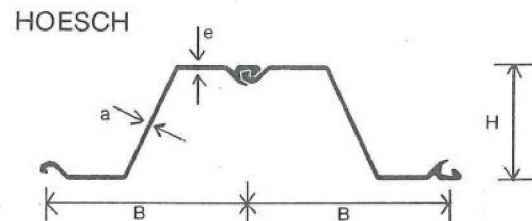
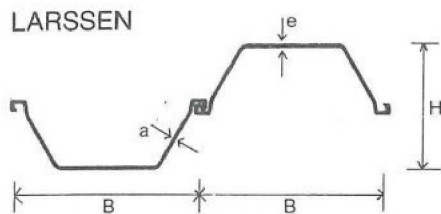
Zeeburgstraat 33

Authorised

1014 CA Amsterdam

www.element.com

All characteristics of the above object(s) have, as far as accessible and relevant, been verified by Element Materials Technology Rotterdam B.V. (Element). Other information was provided by the purchaser. This information was verified as far as possible and has been copied into this report, unchanged. Element does not bear responsibility for the correctness of this submitted information. We hereby certify that the reported test data is correct and that the above object(s) was (were) tested/examined in accordance with purchaser's requirements and/or the above procedure(s) and/or code(s)/specification(s). On occasion a test is subcontracted by Element, the accreditation number of the subcontracted party is reported. Interpretations, opinions, conclusions and advice are partly based on the examination results and partly on information supplied by the purchaser. This report has legal value only when furnished with an authorized signature. If, upon reproduction, only part of this report is copied, Element will not bear any responsibility for content, purport and conclusions of that reproduction.



FABRIKAAT		AFMETINGEN				GEWICHT		weer-stands-moment	traag-heids-moment
HOESCH									
PROFIEL		breedte	hoogte	dikte		kg/m ¹	kg/m ²	W	I
		B mm	H mm	e mm	a mm	enkele plank	wand	cm ³ /m' wand	cm ⁴ /m' wand
LARSEN									
	20	500	220	7	6	39,5	79	600	6.600
	21	500	220	8,2	8	47,5	95	700	7.700
	22	500	340	10	9	61	122	1.250	21.250
	23	500	420	11,5	10	77,5	155	2.000	42.000
	24	500	420	15,6	10	87,5	175	2.500	52.500
	25	500	420	20	11,5	103	206	3.040	63.840
	31	450	150	9,5	9,5	45	100	460	3.450
	32	450	250	10,5	10,5	54,9	122	850	10.600
	III	400	247	14,2	9,2	62	155	1.350	16.670
	43	500	420	12	12	83	166	1.660	34.900
	45	500	410	14	14	99,5	199	1.910	39.200
	60	600	150	9,5	9,5	56,4	94	510	3.840
	62	600	310	9,3	9,2	66,1	110	1.150	17.820
	62/114	600	310	10	9,4	68,4	114	1.210	18.750
	62/1250	600	310	10,5	9	69,2	115	1.250	19.310
	63	600	420	12,2	10	86,7	144	2.030	42.550
	64	600	420	15,1	10	95,5	159	2.400	50.400
HOESCH									
	95	525	190	8	8	49,9	95	750	7.130
	116	525	250	9,3	9	60,9	116	1.200	15.000
	122	525	190	11	10,7	64,1	122	940	8.930
	134	525	300	10	9,5	70,4	134	1.700	25.500
	155	525	300	12,8	9,8	81,4	155	2.000	30.000
	175	525	340	14	10	91,9	175	2.600	44.200
	215	525	340	18,8	12	113	215	3.150	53.550
LEICHTPROFILE									
	HL 1	450	80	4,5	4,5	20,2	45	140	560
	HL 2	600	130	6	6	37,8	63	338	2.200
	HL 2/7	600	131	7	7	45	75	388	2.560

3. Profildarstellungen, Profilformen

Seite 20

3.1.1 Profil Larssen 64

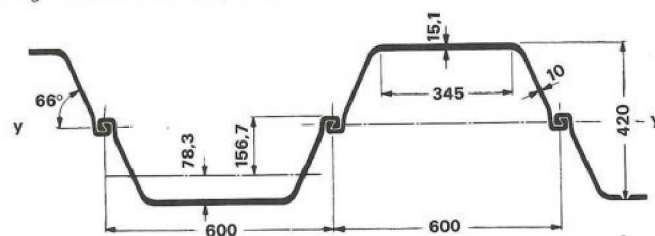
		Einheit	Einzel- bohle E	Doppel- bohle D	Dreifach- bohle Dr	je m Wand
Eigenlast		kg/m	95,5	191	285	159
Fläche		cm ²	122	243	365	203
Umfang ¹⁾		cm	200	374	548	290
Widerstands- moment	$W_y^{2)}$	cm ³	572	2880	3290	2400
	W_z	cm ³	1560	–	–	–
Statisches Moment	S_y	cm ³	–	–	–	1339
Flächenmoment 2. Grades	J_y	cm ⁴	8980	60480	83630	50400
	J_z	cm ⁴	49470	–	–	–
Trägheitsradius	i_y	cm	8,7	15,2	14,6	15,8
Zul. Biege- momente ³⁾ für Lastfall 1	St Sp 37	kNm/m	–	–	–	384
	$\sigma = 160 \text{ MN/m}^2$		–	–	–	–
	St Sp 45		–	–	–	432
	$\sigma = 180 \text{ MN/m}^2$		–	–	–	–
	St Sp S		–	–	–	576
	$\sigma = 240 \text{ MN/m}^2$		–	–	–	–

1) Bei E, D u. Dreinschließlich Schloßinneres der freien Schlösser.

2) Widerstandsmomente bezogen: E u. Dr auf – die Schwerachse des jeweiligen Elements;
D u. je m Wand auf – die Wandachse y-y

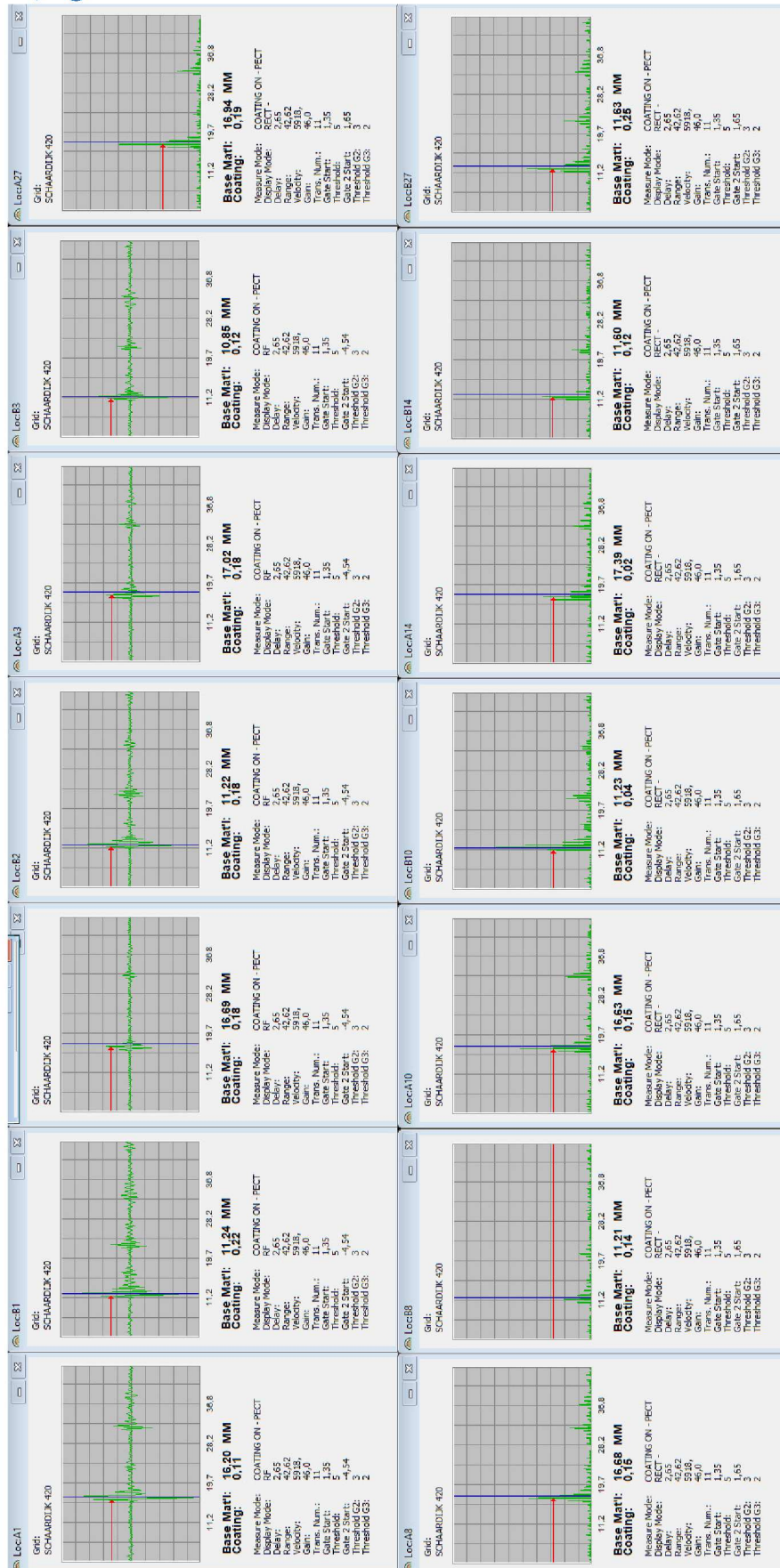
Die Widerstandsmomente der D, Dr u. je m Wand bedingen eine Verriegelung der Schlösser zur Aufnahme der Schubkräfte.

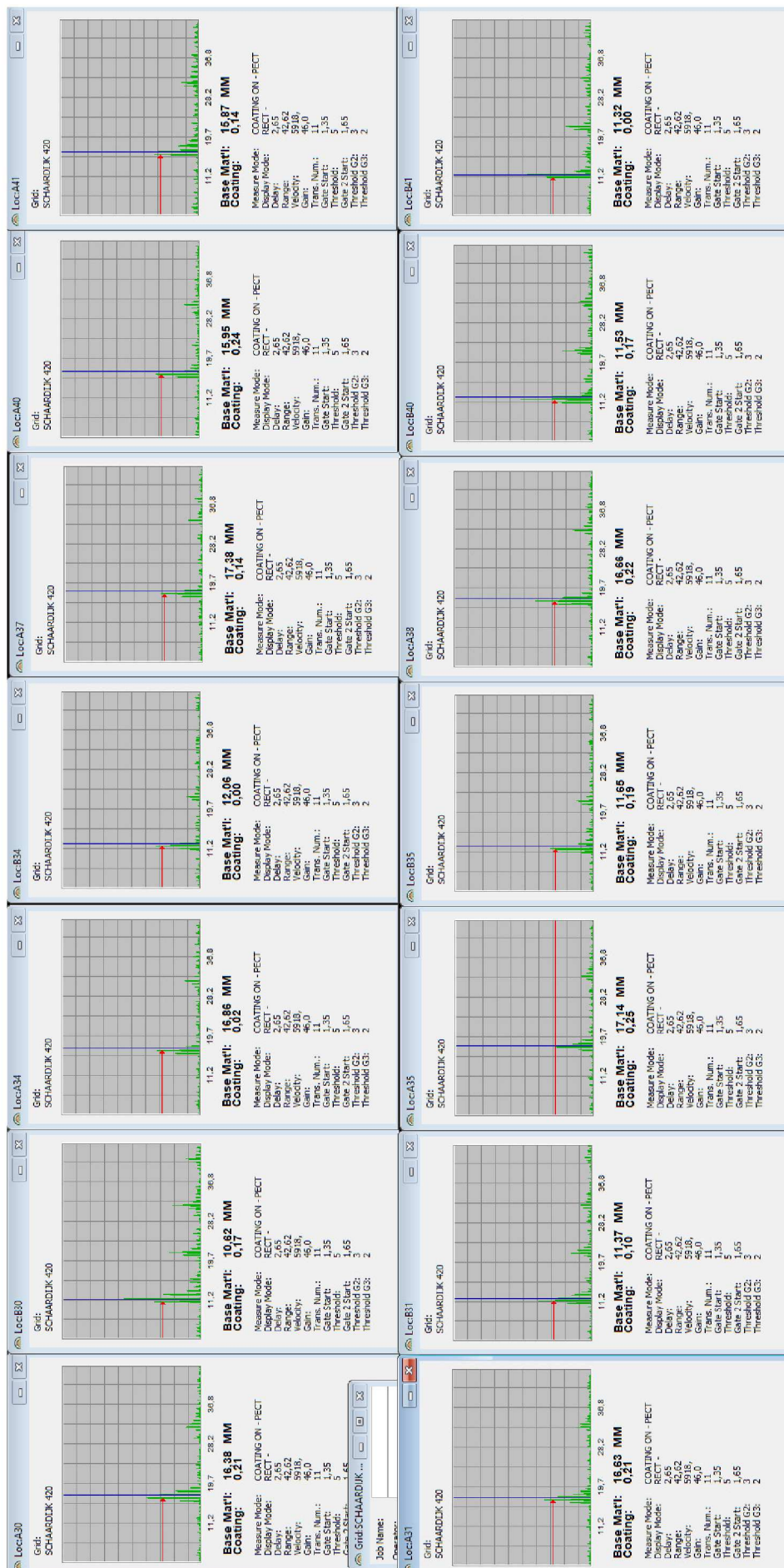
3) Bei Druck und Biegedruck für den Stabilitätsnachweis gelten verminderte zulässige Spannungen (siehe E 20 der EAU 1985)



M 1:20

9. Bijlagen







Aanmaak platen t.b.v. destructief onderzoek