



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Corrosieonderzoek Heijsehaven Rotterdam

Datum 12 januari 2015
Status

Colofon

Uitgegeven door	RWS-GPO
Informatie	Henk Senhorst
Telefoon	
Fax	
Uitgevoerd door	Henk Senhorst
Opmaak	
Datum	12 januari 2015
Status	
Versienummer	

Inhoud

Inleiding—6

- 1 Locatie Heijsehaven Rotterdam—7**
- 1.1 Beschrijving van de locatie—7
- 1.2 Bodemsamenstelling en grondwater—8

- 2 Resultaten diktemetingen—9**
- 2.1 Identificatie type plank—9
- 2.2 Toestand van het oppervlak—10
- 2.3 Diktemetingen—11

Bijlage 1 Inspectierapport SGS Intron—12

Bijlage 2: Diktemetingen SGS Intron—17

Bijlage 3: Informatie bodemsamenstelling en grondwater uit DINO—22

Inleiding

Op 8 september 2014 is in de Heijsehaven een golfbreker opgeruimd. De golfbreker bestond uit 17,8 m lange damwandplanken en is aangelegd in 1948. De damwandplank is op dezelfde dag nog geïnspecteerd.

De metingen zijn verricht in het kader van het aanvullende praktijkonderzoek dat programmabureau HWBP-2 in de periode 2014-2015 uitvoert.

1 Locatie Heijsehaven Rotterdam

1.1 Beschrijving van de locatie

De Heijsehaven maakte destijds onderdeel uit van de werf van de Rotterdamse Droogdok Maatschappij (RDM) op Heijplaat. Hier werden vanaf 1902 schepen en duikboten gebouwd. De Heijsehaven ligt aan de Nieuwe Maas te Rotterdam en heeft zijn vorm gekregen in de periode 1933-1948 .



De golfbreker is waarschijnlijk in 1948 aangebracht toen de Heijsehaven zijn definitieve vorm kreeg¹. In de behoefte om steeds grotere schepen te kunnen dokken is toen dok 8 ('Prins Bernarddok') gerealiseerd. Hiervoor moest de Heijsehaven verbreed en uitgediept worden. Dok 8 arriveerde op 23 juli 1948.

De golfbreker is aanwezig op een luchtfoto van het RDM terrein uit 1951.

¹ Een halve eeuw 'droogdok', 1902-1952; uitg. ter gelegenheid van het 50-jarig bestaan van de Rotterdamse Droogdok Maatschappij NV, Aardweg, H. v.d., 1952



Luchtfoto van het RDM-terrein uit 1951 (uit: 'Een halve eeuw droogdok')

De bovenkant van de getrokken plank ligt op +1,5 m NAP, de onderkant op -16,30 m NAP. Vanaf een diepte van -7,8 m NAP heeft de plank dubbelzijdig in de waterbodem gestaan.

1.2 Bodemsamenstelling en grondwater

Bodem- en grondwatersamenstelling is afkomstig van DINO-gegevens.

Boringen in het midden van de Nieuwe Waterweg (B37G 0274 en B37G2749) geven weliswaar ook dikke kleilagen weer, zie bijlage 3. Echter, dit lijkt niet representatief voor de situatie van de rivieroever die ter plaatse van de golfbreker moet hebben gelegen voor het ontstaan van de Heijsehaven (waarschijnlijk omstreeks 1920).

Het zoutgehalte van het grondwater wordt op basis van DINO-metingen B37G0274 (meer westelijk gelegen ter hoogte van de Beneluxtunnel, monsternamen in de rivieroever, 1961) ingeschat op 1500 mg/l chloride (diepte -19-29 m NAP).

2 Resultaten diktemetingen

2.1 Identificatie type plank



Foto van het trekken van de planken op 8 september 2014.

De getrokken planken zijn dubbele Z-profielen met het kenmerkende Belval-slot.



Detailfoto van het slot.

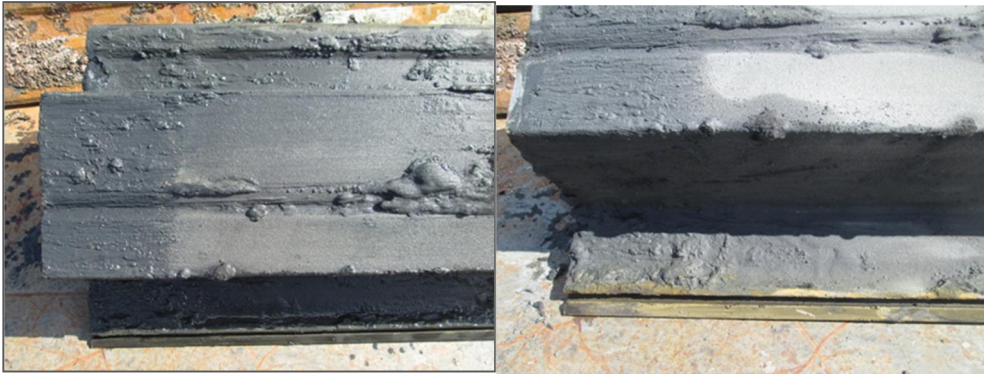
Het profieltype is bepaald uit de afmetingen (enkele hoogte 305 mm, dubbele breedte 970 mm (buitenzijde-buitenzijde) in combinatie met historische informatie van leverancier Gooimeer. De werkzame dubbele breedte (slot-slot) is dan $970 - 2 \cdot 25 = 920$ mm. De werkzame enkele breedte bedraagt dan 460 mm. Belval BZ profielen zijn in de periode 1933-1965 geleverd met een breedte van 450 mm. Na 1965 wordt de breedte 500 mm geleverd.

Drie profieltypen komen in principe in aanmerking:

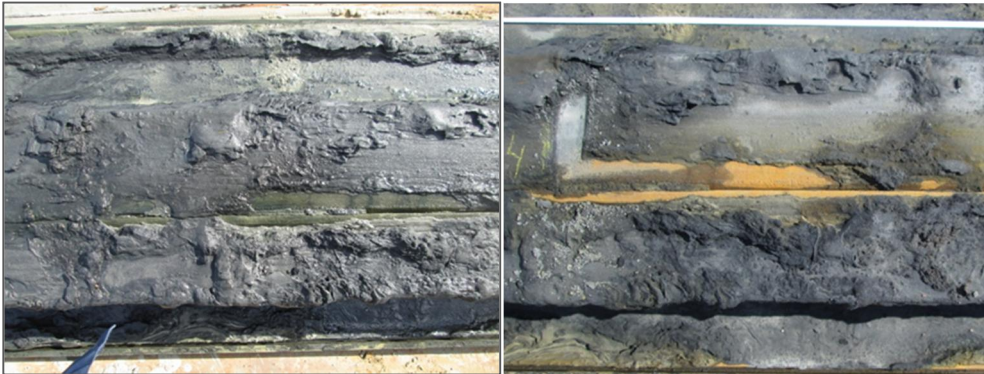
type	Enkele breedte (mm)	Hoogte (mm)	Dikte flens (mm)	Dikte wang (mm)
BZ IVN	450	300	14	10
BZ IVNR	450	302	15,2	10,2
BZ IVR	450	304	17,5	12,5

Omdat flensdikten gemeten zijn in de range 13,4-14,1 en omdat het staaloppervlak redelijk intact (glad en niet-geroest) is aangetroffen wordt de getrokken plank geïdentificeerd als een BZ IVN-type.

2.2 Toestand van het oppervlak



Foto's van onderzijde plank. Links: direct na het trekken, rechts: één uur later



Foto's van een middengedeelte plank: Links: direct na het trekken, rechts: één uur later.

Het gedeelte van de plank dat in de waterbodem heeft gestaan laat het volgende beeld zien:

- Op ca. 90% van het staaloppervlak is een grondlaag aanwezig (kleur blauwgrijs). Dit is een dunne, sterk hechtende grondlaag ($\leq 0,5$ mm dik). Dikke lagen (tot max. ca. 5 cm dik) kunnen met een plamuurmes worden afgestoken. Dan resteert ook een dunne, sterk hechtende grondlaag.
- De dunne, sterk hechtende grondlaag kan niet worden afgestoken, maar kan wel worden weggeschuurd. Na enige tijd (ca. 1 uur) is het staaloppervlak roestbruin opgekleurd.

- Plekken zonder aanhangende grond hebben direct na het trekken een schoon, glad en niet-geroest staaloppervlak, dat na ca. 1 uur is aangeroest (vlieg-roest).

2.3 Diktemetingen

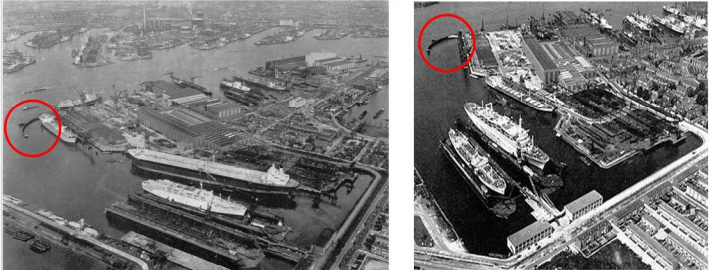
De diktemetingen zijn volgens protocol uitgevoerd. Het resultaat voor de zone van het profiel in tweezijdig contact met de waterbodem is gegeven in de grafiek.









De dikteafname ten opzichte van de nominale dikte van het gedeelte van de plank in contact met de waterbodem.

De dikteafname bedraagt gemiddeld 274 micron (minimum: -132, maximum: 562). Voor het profiel kan een walsafwijking aangehouden worden van 840 micron.

Bijlage 1 Inspectierapport SGS Intron

VERSLAG SGS INTRON Datum: 16 september 2014	Locatie onderzochte damwandplank	: Heijsehaven te Rotterdam	Onderzoek uitgevoerd op 8 september 2014
	Damwand, kenmerken	: Merk op de damwandplank	: Er is geen merk op de damwandplank waargenomen
		: Type damwandplank	: Z-profiel
		: Lengte damwandplank	: 17,80 m ¹
		: Leeftijd	: Ten minste uit 1959.
			Van het Havenbedrijf Rotterdam hebben wij luchtfoto's ontvangen van de Heijsehaven, genomen in de "vijftiger jaren". Op basis van op deze foto's zichtbare schepen (SS Rotterdam) meent het Havenbedrijf dat de golfbreker in 1959 al in de haven aanwezig was. De foto's van het Havenbedrijf zijn onderstaand ter illustratie bijgevoegd. De golfbreker is omkaderd.
			
			Foto's van de Heijsehaven, datum vermoedelijk 1959 (bron: Havenbedrijf Rotterdam).
	Toelichting	: De damwandplanken zijn onderdeel van een golfbreker, bij de ingang van de Heijsehaven. Het trekken van de damwandplanken vindt plaats vanaf een werkschip. Getrokken damwandplanken worden opgeslagen op een ponton, dat is afgemeerd naast het werkschip.	
		De onderzochte damwandplank is in aanwezigheid van SGS INTRON getrokken en direct na het trekken op de ponton neergelegd. Direct daarna is de damwandplank onderzocht door SGS INTRON (P.P.A. Klitsie). Het onderzoek aan de damwandplank is uitgevoerd op de ponton.	
		Op basis van de door SGS INTRON vastgestelde afmetingen van de damwandplank, is door RWS achterhaald dat het vermoedelijk het volgende type damwandplank betreft: BZ IV N.	
		De golfbreker is opgebouwd uit damwand, die vanaf de kade in de haven steekt (vorm van een kwartcirkel). De damwanden is aan twee zijden door water belast (aan één zijde de rivier, aan de andere zijde het havenbekken). De verdeling van door grondbelast, door waterbelast en de getijde-/spatzone is aan beide zijden van de damwand gelijk.	
		Vastgestelde lengten van de verschillende zone's op de onderzochte damwandplank:	
		- Grond - grond	: 0 m ¹ tot 8,5 m ¹ (0 is de onderzijde van de damwandplank)
		- Water - water	: 8,50 m ¹ tot 15,5 m ¹
		- Getijde-/spatzone	: 15,5 m ¹ tot 17,80 m ¹

	<p>Situatiefoto's van de Heijsehaven en de golfbreker</p>  <p>Locatie van de golfbreker in de Heijsehaven te Rotterdam (bron foto's: Google Earth).</p>	<p>Overzichtsfoto's van de golfbreker (bij laag tij)</p>  <p>Overzicht van de golfbreker, waaruit de onderzochte damwandplank is verwijderd. De foto is genomen om ca. 13.45 uur, tijdens laag tij van de rivier. Waterhoogte Vaardingen 8 september 2014 13.40 uur: +0,63m NAP (bron: Waterbase)</p>
<p>VERSLAG SGS INTRON Datum: 16 september 2014</p>		
	<p>Overzichtsfoto's van de golfbreker (bij hoog tij)</p>  <p>Overzicht van de golfbreker, waaruit de onderzochte damwandplank is verwijderd. De foto's zijn genomen om respectievelijk circa 15.30 uur (linkerfoto, vanaf het ponton) en circa 16.30 uur (rechterfoto, vanaf de wal), tijdens hoog tij van de rivier. (Waterhoogte Vaardingen 8 september 2014 15.30: + 1,24 m NAP. Bron: Waterbase)</p>	<p>Trekken van de onderzochte damwandplank</p>  <p>Plaatsen van het trilblok op de damwandplank.</p> <p>Trekken van de damwandplank.</p>
	<p>Overzicht opslag van damwandplanken op de ponton</p>  <p>Overzicht van de ponton met damwandplanken die de afgelopen dagen zijn getrokken.</p> <p>De onderzijde van damwandplanken, met twee verstevigingsplaten tussen de flenzen, op circa 1 m vanaf de onderzijde.</p>	<p>De onderzijde van damwandplanken.</p>  <p>Het bovenste deel van de damwandplanken. Permanent onder water en de getijdzone.</p>

Afmetingen damwandplank			
			
Detail van het linker slot.	Aanzicht van de kopzijde van de damwandplank.	Detail van het rechterslot.	Flensbreedte (buitenkant slot tot binnenkant wand): 24,0 cm.










VERSLAG SGS INTRON
Datum: 16 september 2014

			
Profielhoogte: 30,5 cm.	Breedte dubbel profiel: ca. 97,0 cm.		De damwandplank is niet vervormd.






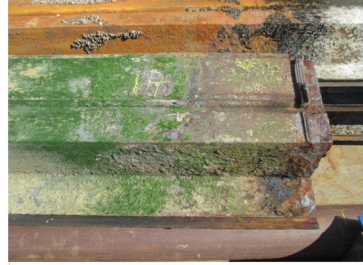
Overzichtsfoto's damwandplank, direct na het trekken

De foto's zijn genomen direct nadat de damwandplank op de ponton is neergelegd. Op plekken zonder aanhangend grond is een schoon, ongeroest staaloppervlak aanwezig. Tijdens het opdrogen van de damwandplank ontstaat langzamerhand viegroest. De foto's geven alleen oppervlakken weer die met grond in contact zijn geweest (niet met oppervlaktewater).

			
Genomen direct na het trekken. Bij het slot is geen grondlaag aanwezig en het oppervlak is niet geroest.	Als foto links, maar circa 1 uur later. Het staaloppervlak van het slot is nu wel licht aangeroest (viegroest).	Genomen direct na het trekken. Het omkaderde deel heeft geen grondlaag en het staaloppervlak is niet geroest.	Als foto links, maar circa 1 uur later. Het staaloppervlak is licht geroest (viegroest).

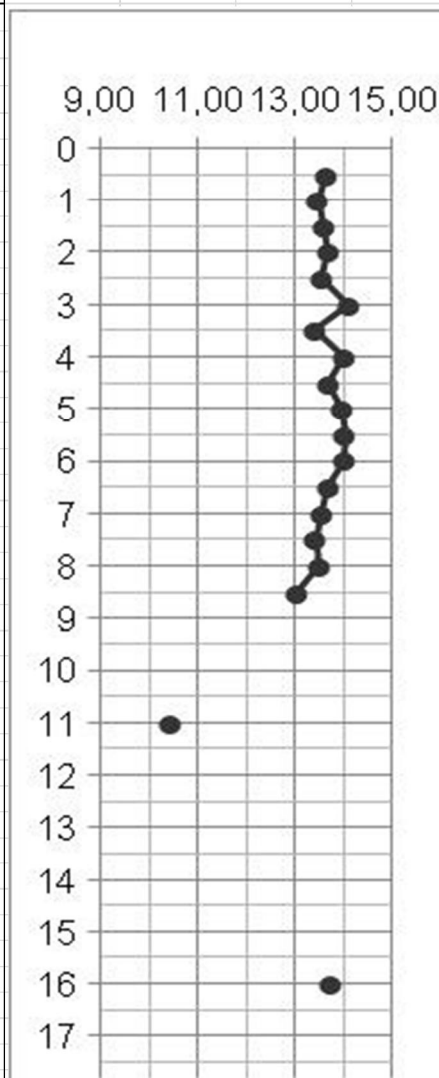
				Foto's en omschrijving waarnemingen per segment		
Segment	Elk segment is 1 m ¹ lang, 0 is de onderzijde van de damwandplank					
0	Foto's per segment			Waarnemingen		
0				<p>Op ca. 90% van het staaloppervlak is een grondlaag aanwezig (kleur blauwgrijs). Dit is een dunne, sterk hechtende grondlaag (≤0,5 mm dik). Dikke lagen (tot max. ca. 5 cm dik) kunnen met een plamuurmes worden afgestoken. Dan resteert ook een dunne, sterk hechtende grondlaag.</p> <p>De dunne, sterk hechtende grondlaag kan niet worden afgestoken, maar kan wel worden weggeschuurd. Na enige tijd (ca. 1 uur) is het staaloppervlak roestbruin opgekleurd.</p> <p>Plekken zonder aanhangend hebben direct na het trekken een schoon staaloppervlak, dat na ca. 1 uur is aangeroest (vliegroest).</p>		
1						
VERSLAG SGS INTRON						
Datum: 16 september 2014						
1				<p>De dunne blauwgrijze grondlaag is op ca. 90% van het staaloppervlak aanwezig (ook dikke lagen zijn hierin meegenomen, omdat na het afsteken van de dikke grondlaag een dunne, sterk hechtende grondlaag resteert). De dikte van de dunne grondlaag en het gedrag van het staaloppervlak (zonder grondlaag of na verwijderen van de grondlaag) is gelijk aan segment 0 - 1.</p> <p>Enkele dikke grondlagen kleuren na verloop van tijd ook lichtbruin op (zie de middelste foto).</p>		
2				<p>De omvang en dikte van de dunne blauwgrijze grondlaag en het gedrag van het staaloppervlak (na verwijderen van de grondlaag): gelijk aan segment 0 - 1.</p> <p>Enkele dikke grondlagen kleuren na verloop van tijd ook roestbruin op (zie de rechter foto).</p>		
3						

<p>3 4, 5, 6, 7</p>				<p>Segment 3 - 4 t/m 7 - 8: de waarnemingen zijn gelijk aan die van segment 1 - 2. De dunne sterk hechtende grondlaag is op alle segmenten aanwezig, maar het percentage aan dikke grondlagen neemt richting segment 7 - 8 af. Bij segment 3 - 4 is het opvallend dat op enkele plaatsen waar de dunne grondlaag is weggeschuurd, het staaloppervlak enigszins oneffen is (zie de middelste foto). Foto rechts: overzicht segment 3 - 4. Foto links: overzicht segment 6 - 7.</p>
<p>8</p>				
<p>VERSLAG SGS INTRON Datum: 16 september 2014</p>				
<p>8</p>				<p>De overgang grond - water (bodem van de haven) bevindt zich op circa 8,5 m vanaf de onderzijde van de damwandplank. Tussen 8,0 m en 8,5 m zijn de waarnemingen gelijk aan segment 2 - 3. Tussen 8,5 m en 9,0 m is het staaloppervlak oppervlakkig geroest en zijn (na reinigen) oneffenheden in het staaloppervlak zichtbaar. Een deel van het oppervlak heeft aangroei van schelpdieren.</p>
<p>9</p>				

<p>9 10, 11, 12, 13, 14, 15</p>				<p>Het staaloppervlak tussen 8,5 m en 15,5 m heeft permanent in contact gestaan met rivierwater. Het staaloppervlak vertoont structureel roest en is oneffen (geringe dikteafname). Plaatselijk is aangroei van schelpdieren op het oppervlak aanwezig.</p>
<p>15,5</p>				<p>Dit staaloppervlak bevindt zich in de getijden spatzone. Het grootste deel van het oppervlak heeft aangroei van algen en wieren. Tussen 15,5 m en circa 16,5 m is het staaloppervlak geroest conform segment 8,5 - 15,5. Erboven is het staaloppervlak donkerbruin geroest, met losse roestplakken en afname van de staaldikte.</p>
<p>17,8</p>				

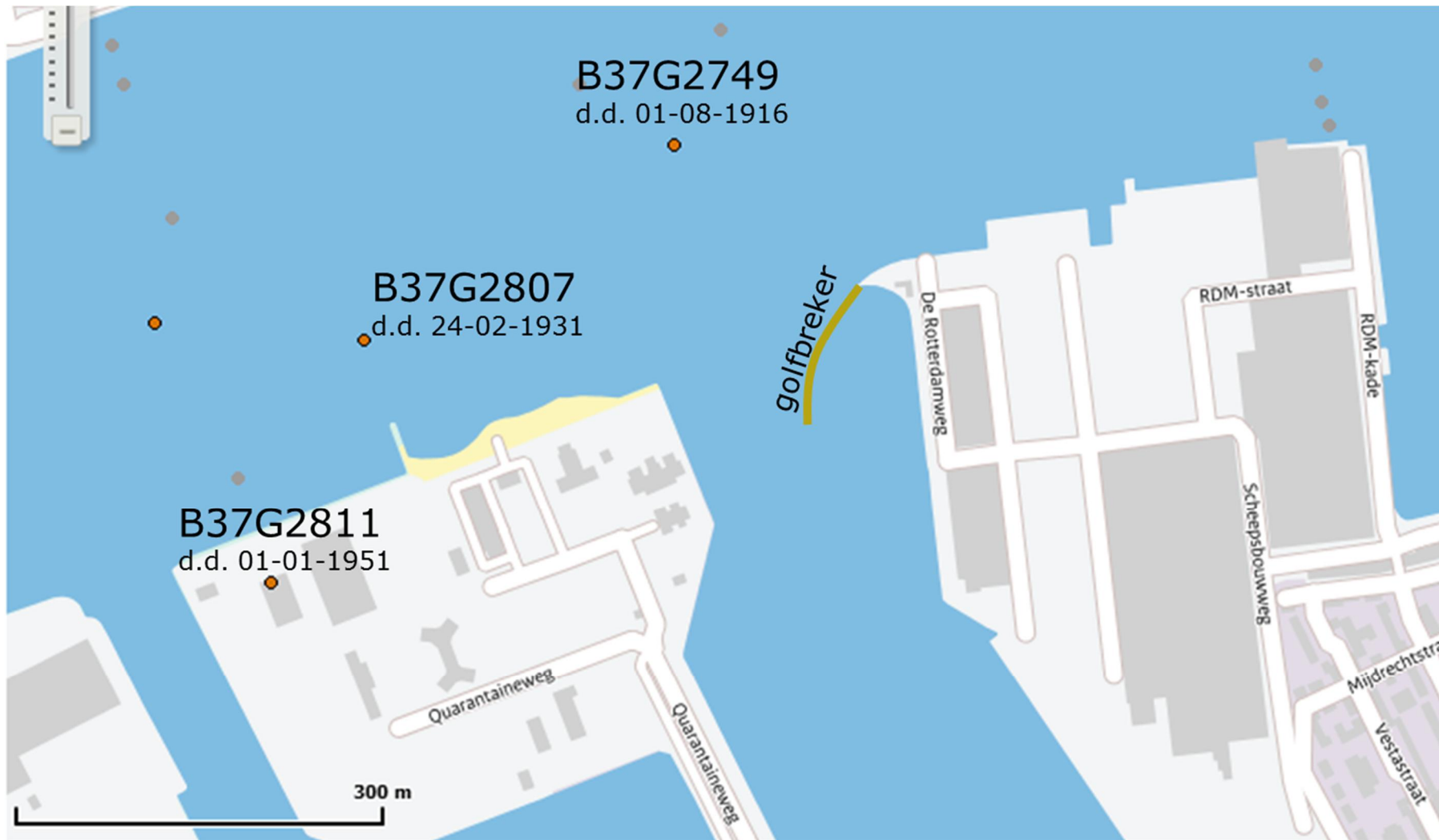
Bijlage 2: Diktemetingen SGS Intron

VERSLAG SGS INTRON		Datum: 16 september 2014					
Locatie		Heijsehaven te Rotterdam					
Afstand vanaf onderzijde [m]	Resultaten metingen naar de staaldikte door SGS INTRON (lengterichting van de damwandplank, op de bovenflens)					Gemiddeld	Opmerkingen
	meting 1	meting 2	meting 3	meting 4	meting 5		
0							Volgens informatie van RWS is de flensdikte 14 mm voor het profiel BZM/N.
0,5	13,87	13,35	13,50	13,71	13,81	13,65	
1	13,55	13,19	13,63	13,70	13,36	13,49	
1,5	13,95	13,71	13,53	13,34	13,55	13,62	
2	14,01	13,95	12,95	13,80	13,87	13,72	
2,5	13,66	14,00	51,00	13,83	12,95	13,57	
3	14,81	13,38	14,21	14,30	13,96	14,13	
3,5	13,37	13,54	13,59	13,28	13,41	13,44	
4	14,21	14,20	13,81	13,97	14,00	14,04	
4,5	13,67	13,78	13,73	13,65	13,58	13,68	
5	13,68	13,80	14,11	14,29	14,01	13,98	
5,5	14,01	13,82	14,21	14,07	14,12	14,05	
6	14,11	14,22	13,68	13,85	14,29	14,03	
6,5	13,70	13,64	13,81	13,74	13,68	13,71	
7	13,57	13,62	13,54	13,68	13,47	13,58	
7,5	13,41	13,41	13,53	13,55	13,30	13,44	
8	13,55	13,44	13,55	13,41	13,59	13,51	
8,5	13,07	13,07	12,98	13,05	13,03	13,04	De bodem van de haven bevindt zich op 8,5 m
9							
9,5							
10							
10,5							
11	10,71	11,30	9,82	10,11	10,27	10,44	
11,5							
12							
12,5							
13							
13,5							
14							
14,5							
15							
15,5							
16	13,32	13,72	14,22	13,55	14,01	13,76	
16,5							
17							
17,8							



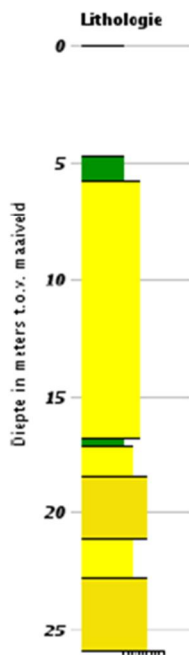
VERSLAG SGS INTRON		Datum: 16 september 2014					
Locatie		: Heijsehaven te Rotterdam					
Raai vanaf onderzijde [m]	Resultaten metingen naar de staaldikte door SGS INTRON (breedteraaien)					Gemiddeld	Opmerkingen
	Gemeten waarden [mm]						
	meting 1	meting 2	meting 3	meting 4	meting 5		
							Volgens informatie is de flensdikte 14 mm en de wanddikte 10 mm (BZ IV N).
1,5 (bovenflens)	13,95	13,71	13,53	13,34	13,55	13,62	
1,5 (wand)	10,21	10,23	10,44	10,32	10,29	10,30	
3,5 (bovenflens)	13,37	13,54	13,59	13,28	13,41	13,44	
3,5 (wand)	10,08	10,04	10,41	10,28	10,17	10,20	
5,5 (bovenflens)	14,01	13,82	14,21	14,07	14,12	14,05	
5,5 (wand)	10,59	11,02	10,41	10,24	10,67	10,59	
7,5 (bovenflens)	13,41	13,41	13,53	13,55	13,30	13,44	
7,5 (wand)	10,35	10,41	10,58	11,02	10,73	10,62	

Bijlage 3: Informatie bodemsamenstelling en grondwater uit DINO



Boormonsterprofiel en interpretatie

Identificatie: B37G2811
 Coördinaten: 87470, 434650
 Maaiveld: 4,40 m t.o.v. NAP
 Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0,00 m - 25,90 m

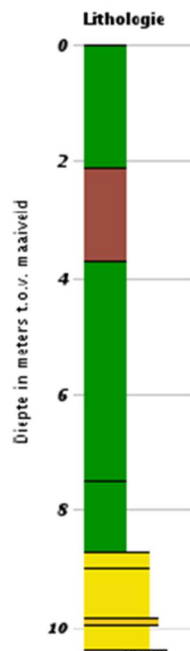


Lithologie

- Klei
- Zand fijne categorie
- Zand midden categorie
- Niet benoemd

Boormonsterprofiel en interpretatie

Identificatie: B37G2807
 Coördinaten: 87550, 434860
 Maaiveld: -8,95 m t.o.v. NAP
 Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0,00 m - 10,40 m

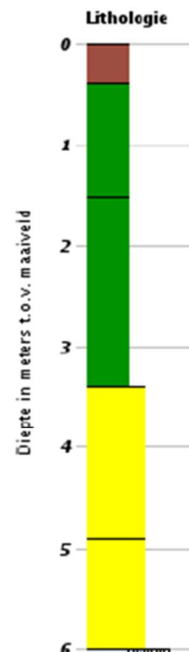


Lithologie

- Klei
- Zand midden categorie
- Zand grove categorie
- Veer

Boormonsterprofiel en interpretatie

Identificatie: B37G2749
 Coördinaten: 87820, 435030
 Maaiveld: -9,65 m t.o.v. NAP
 Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0,00 m - 6,00 m



Lithologie

- Klei
- Zand fijne categorie
- Veer

Grondwatersamenstelling B37G0274

NITG-nr	B37G0274	NITG-nr	B37G0274
X-coord	85430	Monster datum	16-6-1961
Y-coord	434665	Monster-nr	C1961-06-1023
Coördinaat systeem	Rijksdriehoeksmeting	Monster apparatuur	
Kaartblad	37G	Mengmonster	nee
Bepaling locatie	Geschat, detailkaart 1:2500	Bovenkant monster (cm tov MV)	2325
Maaiveldhoogte (m tov NAP)	4.45	Onderkant monster (cm tov MV)	3325
Bepaling maaiveldhoogte		Analyse datum	16-6-1961
OLGA-nr	37GA3274	CO2 (mg/l)	18
RIVM-nr		CO3-- (mg/l)	0
Aantal analyses	1	Ca (mg/l)	86
Meetnet		Cl- (mg/l)	1476
Indeling		EC (uS/cm)	477.58
		Fe (mg/l)	3
		HCO3 (mg/l)	390
		KLEUR (mgPt/l)	40
		KMNO4V-O (mg/l)	32
		Mg (mg/l)	76.3
		Mn (mg/l)	1.7
		NH4 (mg/l)	10.3
		NH4-ORG (mg/l)	.23
		NO2 (mg/l)	0
		NO3 (mg/l)	0
		Na (mg/l)	907
		NaHCO3 (mg/l)	0
		SO4 (mg/l)	152.4
		SiO2 (mg/l)	33.6
		T-PO4 (mg/l)	5.5
		TEMP-V (C)	18
		TIJDH (mmol/l)	6.44
		TOTH (mmol/l)	5.364
		pH (-)	7.72