



Technische inspectie damwandconstructie

Veersedijk 301, Hendrik Ido Ambacht

projectnummer 0404182.00
definitief revisie 2.0
5 januari 2016

Technische inspectie damwandconstructie

Veersedijk 301, Hendrik Ido Ambacht

projectnummer 0404182.00
documentnummer 00
definitief revisie 2.0
5 januari 2016

Auteurs

Martin van der Werf

Opdrachtgever

Gemeente Hendrik-Ido-Ambacht
Postbus 34
3340 AA Hendrik-Ido-Ambacht

Colofon

Projectgroep bestaande uit

Martin van der Werf
Edwin Velthuis
Erik Deuring
Liesbeth Versteegde

Tekstbijdragen

Martin van der Werf

Fotografie

Martin van der Werf

Vormgeving

Martin van der Werf

datum vrijgave

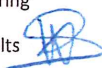
05-01-16

beschrijving revisie 2.0

Aangepast nav opmerkingen
opdrachtgever

goedkeuring

B. Scholts



vrijgave

R. Zuurbier



Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel onderzoek	1
1.3	Ligging / situatie	1
1.4	Gegevens uitvoering inspectie	1
1.5	Werkwijze technische inspectie	2
1.6	Werkwijze duikinspectie	2
2	Vaste gegevens	4
2.1	Aangeleverde informatie opdrachtgever	5
2.2	Historie	5
3	Inventarisatie	6
3.1	Beschrijving damwandconstructie	6
4	Inspectieresultaten	12
4.1	Verankering	12
4.2	Resultaten technische inspectie	12
4.3	Staaldiktemetingen	13
4.4	Analyse resultaten	13
5	Conclusie en aanbevelingen	14
5.1	Conclusie	14
5.2	Onderzoeksvragen	14
5.3	Aanbevelingen	15

Bijlage 1 Overzichtstekening damwandconstructie

Bijlage 2 Principeschets verankering damwand

Bijlage 3 Gebreken damwandconstructie

Bijlage 4 Staaldiktemetingen damwanden

1 Inleiding

De Gemeente Hendrik-Ido-Ambacht heeft Antea Group opdracht verleend voor het uitvoeren een onderzoek ten behoeve van het bepalen van de technische / constructieve staat van de damwandconstructie aan de Veersedijk 301 te Hendrik-Ido-Ambacht.

In de voorliggende rapportage zijn de resultaten van het onderzoek weergegeven.

1.1 Aanleiding

Het perceel aan de Veersedijk 301 is een sterk verontreinigd terrein. Recent is op basis van bodemonderzoek door Antea Group aangetoond dat er een relatie bestaat tussen de op het terrein aanwezige verontreiniging met minerale oliën en de op het oppervlakte water aanwezige olie film. Het grootste deel van deze olie film op het oppervlakte water is afkomstig van de aanwezige olie verontreiniging in de landbodem.

In het kader van de uit te voeren bodemsanering en de mogelijke toekomstige herontwikkeling van het perceel is het gewenst om inzicht te krijgen in de technische staat van de aanwezige stalen damwand.

1.2 Doel onderzoek

Het doel van het onderzoek is onderverdeeld in de onderstaande twee onderzoeksvragen:

- 1^e) Vanuit een milieu hygiënische doelstelling als zijnde een barrière / scherm om verspreiding van verontreinigingen tegen te gaan;
- 2^e) Vanuit een constructieve doelstelling als zijnde onderdeel van een toekomstige ontwikkeling waarbij de damwandconstructie weer gebruikt (belast) zal worden.

De opdrachtgever heeft gevraagd om een indicatieve kosteninschatting op basis van eenheidsprijzen voor maatregelen aan de damwandconstructie op te nemen in de rapportage.

1.3 Ligging / situatie

Adres : Veersedijk 301, Hendrik-Ido-Ambacht
Ligging/ vaarweg : Langs de Rietbaan

1.4 Gegevens uitvoering inspectie

Datum opname : 11 november 2015
Inspecteurs : M. van der Werf (inspecteur) en E. Velthuis (constructeur)
Weerbeeld : Bewolkt en droog
Temperatuur : circa 12 graden

1.5 Werkwijze technische inspectie

Een inspectieteam heeft de damwand boven de waterlijn zowel vanaf het land als vanaf het water visueel geïnspecteerd. De gehele constructie is geïnspecteerd waarbij ook het direct achter de damwand gelegen maaiveld (tot circa 2 m achter de damwand) is opgenomen.

Op enkele locaties waar corrosie optreedt zijn steekproefsgewijs staaldiktemetingen uitgevoerd om de staaldikte van de damwanden vast te stellen. De staaldiktemetingen zijn boven de waterlijn uitgevoerd met een Elcometer 205 DL.

Bij de technische inspectie zijn de volgende hulpmiddelen gebruikt:

- Inspectieboot;
- Fotocamera;
- Staaldiktemeter;
- Diverse klein handgereedschap.

1.6 Werkwijze duikinspectie

Gelijktijdig met de technische inspectie is op twee locaties een duikinspectie onder de waterlijn uitgevoerd. Door de aangemeerde schepen was het niet mogelijk om de damwandconstructie geheel te inspecteren. De twee duiklocaties zijn als oranje lijn op de onderstaande foto 1 weergegeven.

Het noordelijke hoekpunt is het startpunt (0,0 m) van de damwand inspectie. Er is parallel aan de damwandconstructie gemeten tot aan het zuidelijke hoekpunt op 201,5 m.

- Duiklocatie 1: 0,0 m – 55,0 m;
- Duiklocatie 2: 112,5 m – 167,5 m.



Foto 1: Luchtfoto met duiklocatie 1 en 2.

In totaal is 110 m van de 201,5 m damwandconstructie visueel geïnspecteerd met een duikinspectie. De overige 91,5 m damwand is niet door middel van een duikinspectie te inspecteren in verband met diverse (binnenvaart-) schepen die zijn afgemeerd langs de damwand, zie foto 2 en 3.



Foto 2 en 3: Diverse (binnenvaart-)schepen en pontons afgemeerd aan de damwandconstructie.

De duikers hebben op de duiklocaties de onderstaande werkzaamheden onder de waterlijn uitgevoerd:

- Inventarisatie constructieopbouw;
- Visuele inspectie damwandplanken;
- Visuele inspectie verankering;
- Het uitvoeren van staaldiktemetingen aan de voorzijde van de damwandplank.

2 Vaste gegevens

Onderstaand zijn enkele vaste gegevens, een overzichtsfoto en de locatie van de damwandconstructie weergegeven.

Vaste gegevens	
Objectsoort:	Stalen damwand, verankerd
Bouwjaar:	Onbekend, schatting 1950
Totale lengte:	201,5 m1
Overzichtsfoto	



Locatie



2.1 Aangeleverde informatie opdrachtgever

Door de opdrachtgever is aanvullende informatie over de damwand aan de Veersedijk aangeleverd:

- "Het blijkt te gaan om een verankerde stalen damwand met een totale lengte van ca. 200 m, die als hoofdwand bestaat uit U-vormige planken en Z-vormige planken";
- "Deze hoofdwand is verankerd middels ankerstangen (horizontale legankers) aan een ankerwand."
- "Van de ankerwand is visueel niets waar te nemen (gesitueerd onder het maaiveld), van de ankerstangen zijn de koppen zichtbaar op de waterlijn."
- "De gemeentelijk beheerder van het terrein heeft een foto beschikbaar waarop de oude situatie in de jaren negentig te zien is. Deze foto geeft de bovenloopkraan weer op het opslag terrein van "Van Dalen", welke naar alle waarschijnlijkheid is gefundeerd op een onderheide railbaan. Hierbij is ook duidelijk zichtbaar dat op een drietal plaatsen al sprake is van vervormingen van de hoofdwand." Zie foto 4.



Foto 4: Aangeleverde overzichtsfoto terrein "Van Dalen" uit de jaren '90 waarbij de uitbuikende damwandconstructie ook reeds zichtbaar is.

2.2 Inventarisatie constructietekeningen

Voor het opvragen van constructietekeningen van de damwandconstructie is bij de onderstaande instanties navraag gedaan:

Gemeente Hendrik-Ido-Ambacht

Op 12 augustus 2015 heeft telefonisch contact plaatsgevonden met mevrouw Kranendonk van het bouwarchief van de gemeente Hendrik-Ido-Ambacht. Zij heeft aangegeven dat er geen gegevens bekend zijn bij de gemeente Hendrik-Ido-Ambacht over de damwand.

Provincie Zuid-Holland

Op 11 augustus 2015 heeft telefonisch contact plaatsgevonden met mevrouw Golab. Zij gaf aan dat de provincie geen gegevens over de damwand beschikt en dat we hiervoor bij de gemeente moeten zijn.

Waterschap Hollandse Delta

Op 11 augustus 2015 heeft telefonisch contact plaatsgevonden met mevrouw Maanny Van Zeeland. Ze gaf aan dat de informatie-aanvraag via de website verloopt. Op 11 augustus 2015 is een aanvraag via de website gedaan en op 24 september 2015 heeft mevrouw Van Herreveld-Brand aangegeven dat er geen gegevens beschikbaar zijn bij het Waterschap Hollandse Delta.

Rijkswaterstaat

Op 11 augustus 2015 telefonisch contact gehad met de heer Vikash. Hij gaf aan dat de informatieaanvraag via de website verloopt. Op 11 augustus 2015 is een aanvraag via de website ingediend. Op 1 september 2015 is via de centrale informatievoorziening aangegeven dat er geen informatie beschikbaar is binnen Rijkswaterstaat.

2.3 Historie

Het bouwjaar van de damwand is onbekend. De schatting van het bouwjaar van de damwandconstructie is circa 1950.

3 Inventarisatie

Het perceel langs de Veersedijk ligt momenteel braak; er is geen bebouwing op het terrein aanwezig. Aan de oostzijde van het terrein is een grondkerende constructie aanwezig. De grondkerende constructie bestaat uit een verankerde stalen damwand die uit verschillende constructietypen is opgebouwd.

3.1 Beschrijving damwandconstructie

Bij de inventarisatie zijn de afmetingen van de damwandplanken bepaald. Bij het wijzigen van de damwandplank of de deksloof is een nieuw constructietype vastgesteld. De verschillende damwandtypes die van noord naar zuid aanwezig zijn op te delen in:

Constructietype	Rak	Lengte
1	0 - 12 m	12 m
2	12 - 47 m	35 m
3	47 - 81,5 m	34,5 m
4	81,5 - 150 m	68,5 m
5	150 - 201,5 m	51,5 m

Tabel 1: Opdeling damwandconstructie Veersedijk in constructietypen.

De opdeling van de constructietypes is weergegeven op de schets in bijlage 1. De opbouw van de grondkerende constructies is in de onderstaande tekst verder omschreven.

Constructietype 1

- 0 - 12 m. Verankerde stalen damwandconstructie (Z profiel), verankering h.o.h. 2,80 m1;

Op de stalen damwand is een stalen deksloof aanwezig. Voor de grondkerende constructie is een drijvende steiger aanwezig. De steiger is door middel staalprofielen aan de damwand bevestigd, deze wordt voor recreatieve doeleinden gebruikt, dit object valt buiten de scope van de inspectie. Direct achter de damwandconstructie zijn vierkante betonplaten (stelcon) en staat een schrikhek.



Foto 5 Constructietype 1, verankerde stalen damwandconstructie (Z profiel).

Constructietype 2

- 12 - 47 m. Verankerde stalen damwandconstructie (U profiel), verankering h.o.h. 2,40 m1;

De stalen damwand is voorzien van een betonnen deksloof met een stalen hoekprofiel. Voor de damwandconstructie ligt een stalen ponton met twee kleine boten. Tussen het ponton en de damwand zijn een aantal oliebooms aanwezig om de verspreiding van vervuiling (met minerale oliën) van het oppervlaktewater te voorkomen. Voor de damwandconstructie liggen diverse binnenvaartschepen waardoor 70% van de damwandconstructie door middel van de duikinspectie is geïnspecteerd.



Foto 6 Constructietype 2, verankerde stalen damwandconstructie (U profiel).

Constructietype 3

- 47,0 – 81,5 m. Verankerde stalen damwandconstructie (Z profiel), verankering h.o.h. 2,40 m1;

Over een gedeelte van de damwand is een betonnen deksloof aanwezig met een stalen hoeklijn. Voor de grondkering is een binnenvaartschip aangemeerd waardoor de damwandconstructie alleen globaal vanaf het gangboord van de boot visueel te beoordelen was. Op de deksloof zijn enkele bolders aanwezig.



Foto 7: Constructietype 3, verankerde stalen damwandconstructie (Z profiel).

Constructietype 4

- 81,5 – 150,0 m. Verankerde stalen damwandconstructie (Z profiel), verankering h.o.h. 2,40 m1;

Er is geen deksloof op de damwandconstructie aanwezig. Voor de grondkering hetzelfde binnenvaartschip aangemeerd als bij constructietype 3. De damwandconstructie is vanaf het schip globaal geïnspecteerd. In het open gedeelte tussen de binnenvaartschepen is de damwand ook onder water visueel beoordeeld door de duikers. Op de damwandconstructie zijn bolders opgelast.



Foto 8: Constructietype 4, verankerde stalen damwandconstructie (Z profiel).

Constructietype 5

- 150,0 – 201,5 m. Verankerde stalen damwandconstructie (Z profiel), verankering h.o.h. 2,80 m1;

Op de damwandconstructie is een stalen deksloof met opgelaste stalen bolders aanwezig. Voor de grondkering is een groot schip aanwezig waardoor de damwand alleen globaal is geïnspecteerd boven de waterlijn.



Foto 9: Constructietype 5, verankerde stalen damwandconstructie (Z profiel).

4 Inspectieresultaten

4.1 Verankering

De stalen damwanden zijn opgedeeld in 5 constructietypes met vier verschillende soorten damwandplanken. Alle damwanden zijn voorzien van een verankering. Deze verankering is onder de waterlijn aanwezig. Bij de duikinspectie is geconstateerd dat er ankers met ankerschoenen aanwezig zijn met een hart-op-hart afstand van 2,4 tot 2,8 m. Tussen deze ankers zijn in de buik van de damwand bevestigingsankers van de gording aanwezig. Deze bevestigingsankers (met een kop van 60-65 mm) zijn vermoedelijk aan een achter de damwand aanwezige gording verbonden.

Op basis van de bovenstaande inspectieresultaten is een principeddoorsnede opgesteld van de vermoedelijk damwandconstructie met de verankering. De principeschets van de verankering is opgenomen in bijlage 2.

4.2 Resultaten technische inspectie

Bij de technische inspectie zijn de gegevens van verschillende damwandconstructies ingemeten. In de onderstaande tabel zijn de technische gegevens van de constructietypes opgenomen.

Constructie-type	Type damwand-plank	Staaldikte theoretisch [mm]	Staaldikte theoretisch [mm]	Verankering	Soort anker	H.O.H. anker [m1]	Kerende hoogte [m1]
		buik [d]	lijf [t]				
1	Arbed Belval Z.IIR	11,0	10,0	Ja	Onbekend	2,8	2,0-3,5
2	Larsen IIN	9,5	8,7	Ja	Onbekend	2,4	3,1
3	Krupp II	9,4	8,1	Ja	Onbekend	2,4	3,5
4	Arbed Belval Z.IIN	9,5	8,5	Ja	Onbekend	2,8	3,5
5	Arbed Belval Z.IIN	9,5	8,5	Ja	Onbekend	2,8	3,5

Tabel 2 Constructietype en soort damwandplanken.

De resultaten van de technische inspectie zijn per constructietype opgenomen. De geconstateerde gebreken zijn opgenomen in bijlage 3. De technische specificaties van de damwandplanken zijn opgenomen in bijlage 4.

Een samenvatting van de resultaten van de technische inspectie is onderstaand opgesomd:

- Er zitten (corrosie) gaten in de damwandconstructie rondom de bevestigingsankers. Deze bevestigingsankers zijn vermoedelijk bevestigd aan de achtergelegen gording (aanname) ten behoeve van de verankering;
- Achter de gaten in de damwand is over het algemeen de grond nog wel aanwezig. Bij het roeren in de grond aan maaiveldzijde ziet de duiker witte (olie-) wolkjes ontstaan. Dit betreft constructietype 2;
- Op 3 locaties (constructietype 2, 4 en 5) vertoont de stalen damwand zware uitbuiking, de totale lengte van de uitbuiking bedraagt 48 m1. De omvang bedraagt circa 25% van de totale lengte van de damwandconstructie aan de Veersedijk;

- De damwandconstructie (constructietype 3 en 4) is vervormd én staat niet in één lijn (schots en scheef) tussen de ankers over een lengte van 60 m1. De oorzaak van deze schade is overbelasting door troskrachten van binnenvaartschepen door de op de damwand opgelaste bolders. De grondkerende functie is voornamelijk rondom de bolders plaatselijk in het geding door horizontale (1 locatie van 0,4 m boven de waterlijn) en verticale (4 locaties met een totale lengte van 1,25 m onder de waterlijn) scheuren en gaten in de damwand.;
- De ankerplaten van de verankering (constructietype 3 en 4) zijn plastisch vervormd en op twee locaties is de verankering geheel door de damwand heen getrokken waardoor gaten (circa 20 x 20 cm) in de damwand zijn ontstaan.

4.3 Staaldiktemetingen

Er zijn in totaal 10 staaldiktemetingen uitgevoerd op de stalen damwanden. De staaldiktemetingen zijn boven en onder de waterlijn uitgevoerd op de flens en de buik / kas van de damwand. Voor het uitvoeren van de staaldiktemeting is de aanwezige roest verwijderd met een staalborstel (boven de waterlijn) of met een slijptol (onder de waterlijn).

De resultaten van de staaldiktemetingen zijn opgenomen in bijlage 3.

Samenvatting resultaten staaldiktemetingen (theoretische staaldikte):

- Bij 7 van de 10 uitgevoerde staaldiktemetingen is er afname van de damwanddikte vastgesteld. De afname van de damwanddikte door corrosie bedraagt 4-20%;
- Bij 3 van de 10 uitgevoerde staaldiktemetingen is een toename van de damwanddikte vastgesteld. De toename is maximaal 2% en kan verklaard worden door corrosie aan de binnenkant van de damwand (grondzijde).

4.4 Analyse resultaten

In de onderstaande paragraaf worden de resultaten vanuit de uitgevoerde technische inspectie, duikinspectie en de staaldiktemetingen geanalyseerd.

De uitbuiking van de damwand en de door de damwand getrokken ankers tonen aan dat de damwandconstructie in het verleden zwaar is overbelast door troskrachten van binnenvaartschepen en /of bovenbelasting van kranen op het terrein van "Van Dalen". Op een oude aangeleverde overzichtsfoto (zie foto 4) zijn reeds twee uitbuikingen in de damwand aanwezig. Deze uitbuikingen zijn al langere tijd, zeker 20 jaar, aanwezig. De damwand is plastisch verbogen en vertoont functieverlies wat betreft het keren van grond.

Er zijn op 20 locaties gaten en scheuren in de damwand aanwezig ter hoogte van de verankering. Deze gaten bevinden zich voornamelijk onder de waterlijn. Deze gaten zijn ontstaan door overbelasting in combinatie met corrosie van de damwand rondom de bevestigingsankers. De grond achter de damwandconstructie staat bij deze gaten in open verbinding met het oppervlaktewater.

De gemiddelde staaldikteafname op alle damwanden bedraagt circa 7%. De staaldikteafname is bij constructietype 1 het grootst.

5 Conclusie en aanbevelingen

5.1 Conclusie

Naar aanleiding van de uitgevoerde inspectie worden de onderstaande conclusies getrokken:

- De damwandconstructie is opgedeeld in 5 constructietypes;
- Er zijn vier verschillende soorten damwanden aanwezig. Alle damwanden zijn voorzien van een verankering;
- De verankering bestaat volgens informatie van de opdrachtgever uit legankers. De ankers zijn niet zichtbaar omdat deze onder het maaiveld aanwezig zijn, alleen de bevestiging met een ankerplaat is aan de voorzijde van de damwand aanwezig. De ankers hebben een hart op hart afstand van 2,4 – 2,8 m en zijn om de 3 planken aanwezig. Er wordt vermoed dat parallel achter de damwandconstructie een gording aanwezig is. Deze gording is door middel van bevestigingsankers aan de stalen damwand bevestigd;
- De damwandconstructie is over circa 108 m = 53% van de lengte plastisch vervormd door overbelasting. De damwandconstructie staat niet meer in één lijn. Om deze reden is het uitvoeren van een constructieve herberekening niet mogelijk c.q. noodzakelijk. Het uitvoeren is ook praktisch niet mogelijk omdat de volgende technische gegevens ontbreken:
 - Lengte damwand;
 - Type gording, mits aanwezig;
 - Type verankering (lengte en soort ankers);
 - Sonderingsgegevens t.b.v. bepalen parameters grond.
- Uit de staaldiktemetingen is vastgesteld dat bij meerdere damwanden de dikte van de damwand door corrosie is afgenomen. De afname bedraagt gemiddeld 7%.

5.2 Onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen van de opdrachtgever worden in de onderstaande paragraaf beantwoordt.

1^e) Vanuit een milieu hygiënische doelstelling als zijnde een barrière / scherm om verspreiding tegen te gaan;

Antwoord Antea Group

De damwand vormt geen aaneengesloten barrière of gesloten scherm om verspreiding van de in het terrein aanwezige minerale oliën tegen te gaan. Door scheuren en gaten in de damwand, zowel onder als boven de waterlijn is verspreiding van minerale oliën in het oppervlaktewater mogelijk.

2^e) Vanuit een constructieve doelstelling als zijnde onderdeel van een toekomstige ontwikkeling waarbij de kade weer gebruikt (belast) zal worden.

Antwoord Antea Group

De damwandconstructie is niet geschikt om als onderdeel van een toekomstige ontwikkeling te fungeren. Dit komt doordat de damwand grotendeels (voor circa 53 %) plastisch is verbogen door troskrachten en / of overbelasting. De damwand staat door de plastische vervorming niet in één lijn waardoor deze bij bebouwing niet herbruikbaar is. Het is bijvoorbeeld nagenoeg onmogelijk om een nieuwe deksloof aan te brengen op deze damwand omdat dit nauwelijks uitvoerbaar is.

Ten tweede is het bouwjaar van de damwandconstructie ingeschat op circa 1950. De damwandconstructie is bij het schrijven van dit rapport 65 jaar oud. Bij het ontwerp van damwandconstructies rond deze periode is rekening gehouden met een technische levensduur van 50 jaar. De damwandconstructie heeft rond het jaar 2000 zijn technische levensduur behaald. De theoretische restlevensduur van deze damwandconstructie is 0 jaar. De staal-dikteafname van de damwandplanken is beperkt en bedraagt 4-20% echter door de plastische vervorming is de damwand technisch afgeschreven.

Ten derde kan niet aan de eis voldaan worden voor een geëiste restlevensduur vanuit een herontwikkeling. De eis aan de damwandconstructie vanuit een herontwikkeling is dat deze een levensduur heeft van 30 – 50 jaar.

5.3 Aanbevelingen

Naar aanleiding van de technische inspectie wordt geadviseerd:

- Om verdere vervuiling van het oppervlaktewater met minerale oliën te voorkomen.

Om vervuiling van het oppervlaktewater te voorkomen dienen de gaten in de damwand afgedicht te worden. Het afdichten van de gaten kan uitgevoerd worden door stalen platen op te lassen op de damwand. De kosten voor het dichtlassen van deze gaten bedraagt: circa **€ 15.000,-** (exclusief het verplaatsen van de boten en het treffen van voorzieningen). Het uitgangspunt voor het uitvoeren van de werkzaamheden is vier dagen duikploeg inclusief platen om de gaten dicht te lassen;

- De gehele damwandconstructie te vervangen omdat:
 - o De damwand voor 55% van de lengte plastisch is vervormd;
 - o De verankeringsconstructie op de damwand plastisch is vervormd en plaatselijk geheel losgetrokken is uit de damwand;
 - o Er overbelastingsscheuren in de damwand aanwezig zijn onder de waterlijn rondom de verankering;
 - o Er gaten in de damwand aanwezig zijn door het overbelasten van de verankering waardoor de bevestigingsankers zijn losgetrokken.

De damwandconstructie voldoet niet aan zijn grondkerende functie omdat er gaten in de damwand aanwezig zijn. De indicatieve kosten (prijsspeil 2015) voor het vervangen van een verankerde stalen damwandconstructie op deze locatie bedraagt:

o 201,5 m1 *€ 2.250,- / m = **€ 454.375,-** (inclusief 17% VAT en 32% toeslagpercentage).

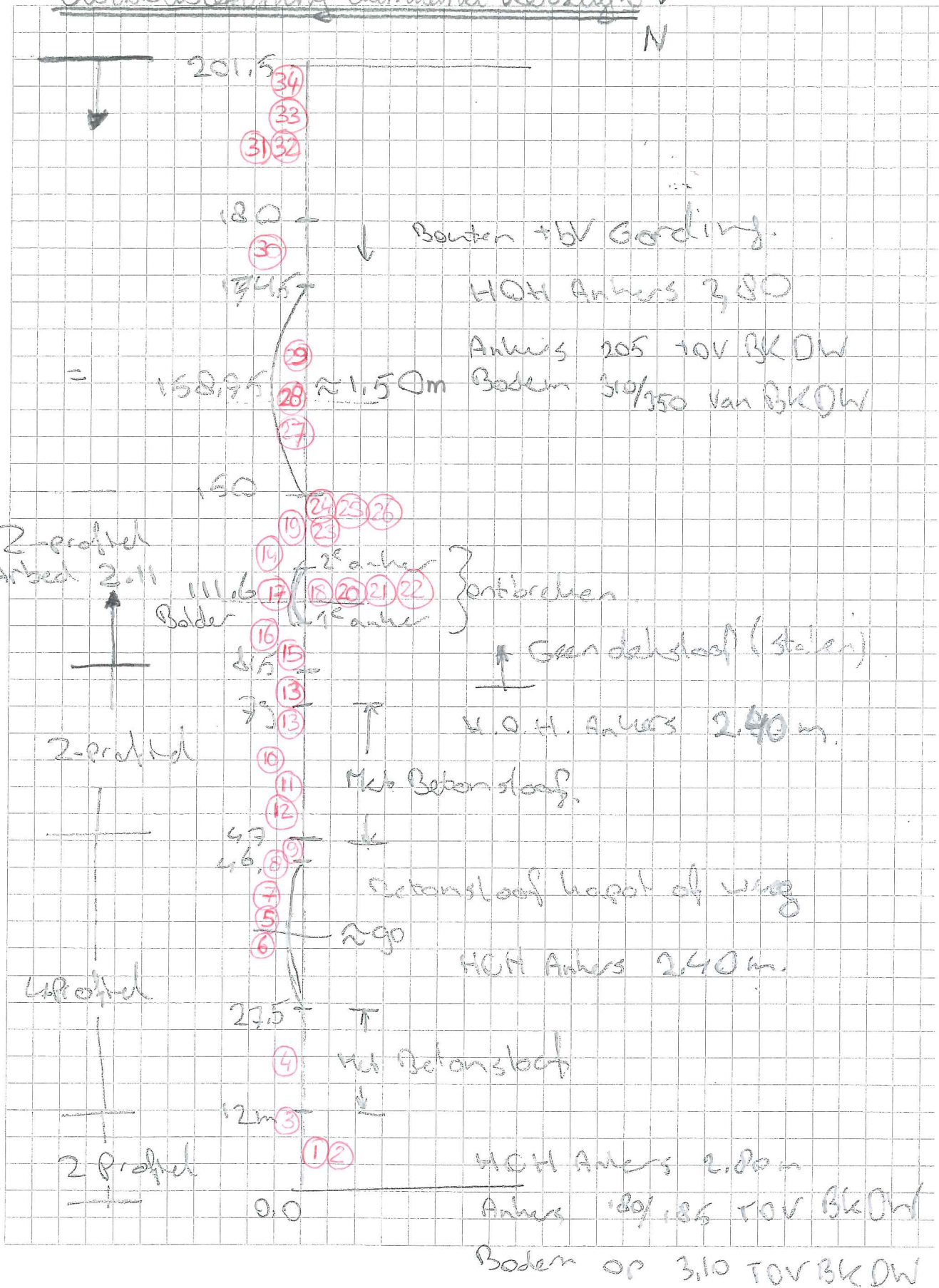
- Een SSK (Standaard Systematiek voor Kostenramingen) kostenraming op te stellen voor de sanering van het perceel inclusief een gedetailleerde kostenraming voor de vervanging van de stalen damwandconstructie.

Bijlage 1 Overzichtstekening damwandconstructie

Inclusief gebreken

Bijlage 1 Overzichtstekening damwandconstructie

Overzichtsteekning damwand Keerstedijk



ber.	gec.	dat.	wijz.	bl.	van
------	------	------	-------	-----	-----

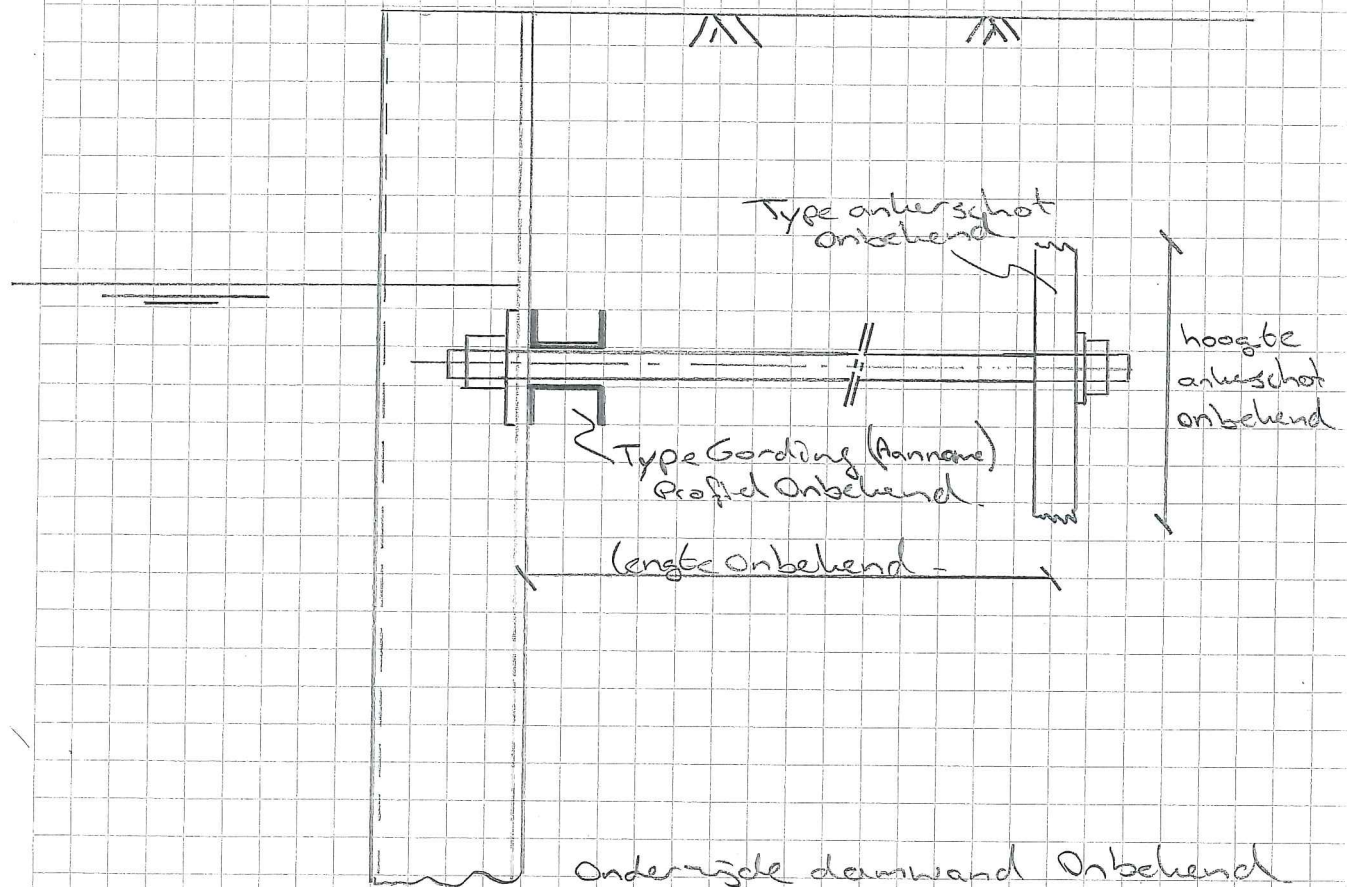
Bijlage 2 Principeschets verankering damwand

Veersedijk 301, Hendrik-Ido-Ambacht

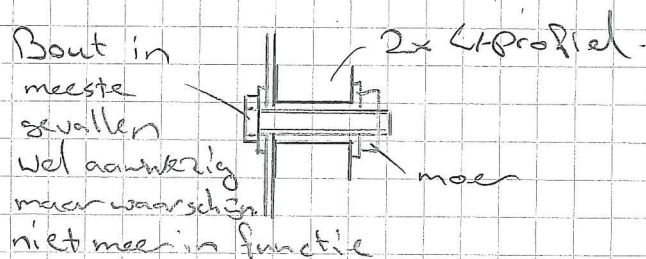
Bijlage 2 Principeschets verankering damwand

Principeschets Verankerings

Vanuit de waargenomen ankerhoppen en Bouten op gelijke hoogte is het aannemen dat de verankerings met ankerschotten/wand is uitgevoerd.



Beide kassen van de damwand waar geen ankerstang aanwezig is zit een bout verbinding



ber.	gec.	dat.	wijz.	bl.	van	
------	------	------	-------	-----	-----	--

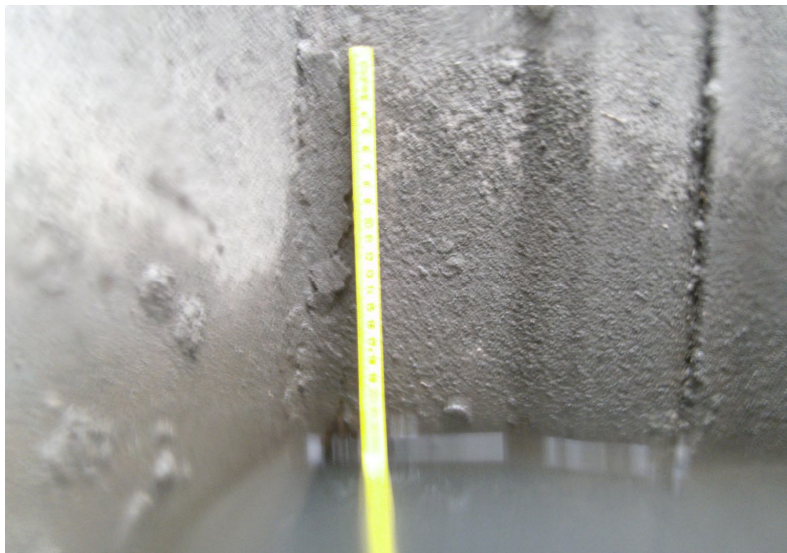
Bijlage 3 Gebreken damwandconstructie

Inclusief fotobijlage gebreken

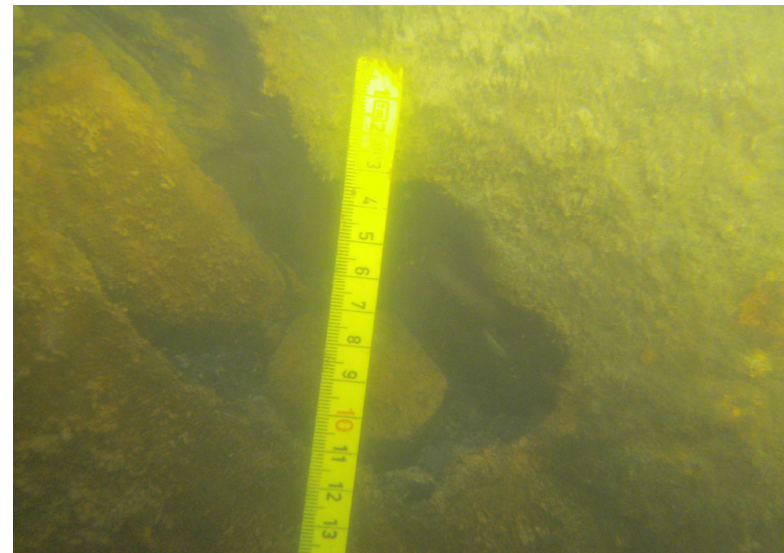
Bijlage 3 Gebreken damwandconstructie

Schadenr. op tekening	Constructietype	Onderdeel	Gebrek	Omvang	Oorzaak	Gevolgen	Foto
1	1	Stalen damwand	Lichte corrosie stalen damwand boven waterlijn, visueel geen materiaalafname	100%	Klimatologische invloeden	Staaldikteafname	7114, 7120
2	1	Stalen deksloof	Putcorrosie bovenvlak	100%	Klimatologische invloeden	Staaldikteafname	7125
3	1	Stalen damwand	Opening bovenzijde damwandplank	1 stuk	Onbekend	Grondkering niet gesloten	7117
4	2	Stalen damwand	Lichte corrosie stalen damwand boven waterlijn, visueel geen materiaalafname	100%	Klimatologische invloeden	Staaldikteafname	7144, 7148
5	2	Stalen damwand	Uitbuijing damwand (maximaal 900 mm)	18,5 m1	Overbelasting	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	7156, 7158
6	2	Verankering	De bevestigingsankers van de vermoedelijk achter de damwand aanwezig anker Gording zijn niet meer bevestigd aan damwand. Er zijn gaten in de damwand aanwezig rondom deze ankerkoppen. Er ontbreekt grond tot een diepte van circa 25 cm. De duiker ziet oliewolkjes uit het gat in de damwand komen.	11 stuks	Overbelasting / corrosie	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	16 m locatie (2) 32 m locatie (1)
7	2	Betonnen deksloof	Betonschade met corroderende wapening, deels ontbreekt de deksloof geheel	9 m1	Mechanische invloeden / uitbuijing damwand	Einde levensduur	7156, 7158
8	2	Betonnen deksloof	Stalen hoeklijn ontbreekt en steekt uit	11 m1	Mechanische invloeden / uitbuijing damwand	Einde levensduur	7150, 7158
9	2	Trap	Verbuiging en losse sporten	1 stuk	Mechanische invloeden / uitbuijing damwand	Einde levensduur	7161
10	3	Stalen damwand	Lichte corrosie stalen damwand boven waterlijn, geen materiaalafname	100%	Klimatologische invloeden	Staaldikteafname	7166
11	3	Betonnen deksloof	Betonschade met corroderende wapening en losse delen ter plaatse van dilatatie	circa 1 m1	Mechanische invloeden / veroudering	Toename betonschade	7168, 7172
12	3	Verankering	Boven de bevestigingsankers van de vermoedelijk achter de damwand aanwezige anker Gording is een gat in de damwand aanwezig. De duiker ziet grond los zitten maar geen	1 stuk	Corrosie	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	Video 11:27-12:33
13	3	Damwand	De damwand is tussen de ankers plastisch vervormd.	5 m1	Overbelasting	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	7177
14	4	Stalen damwand	Lichte corrosie stalen damwand boven waterlijn, visueel geen materiaalafname	100%	Klimatologische invloeden	Staaldikteafname	7196
15	4	Stalen damwand	De damwand is tussen de ankers plastisch vervormd. Aan de bovenzijde van de damwand zitten scherpe delen stukken stalen damwand die zijn verbogen.	55 m1	Overbelasting	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	80, 7182, 7221, 7219
16	4	Damwand	In de damwandplank zit een horizontale scheur van circa 10 mm hoog.	0,4 m1	Onbekend	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	7197, 7199
17	4	Bolder	De bevestigingsplaat is gescheurd ter plaatse van de bevestiging met de damwand	1 stuk	Overbelasting	Afname sterkte bolder	7187, 7205
18	4	Maaiveld	Het maaiveld direct achter de damwand is vooral ter plaatse van de stalen bolders verzakt. De gaten zijn circa 0,7 m diep.	15 m1	Uitspoeling door scheur in damwandplank	Valgevaar bij onoplettendheid	7183, 7184, 7188
19	4	Trap	Verbuiging en losse sporten ter plaatse van de trap.	1 stuk	Mechanische invloeden / uitbuijing damwand	Einde technische levensduur	7191
20	4	Bolder	De bevestigingsplaat is gescheurd ter plaatse van de bevestiging met de damwand	1 stuk	Overbelasting	Afname sterkte bolder	7187, 7205
21	4	Stalen damwand	Uitbuijing damwand ter plaatse van bolder (maximaal 430 mm)	5 m1	Overbelasting	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	7214, 7215, 7216
22	4	Stalen damwand	Verticale scheur ter plaatse van de verankering. De scheur is aanwezig op het hoekpunt buik - wang van de damwand. Er is een opening in de damwand aanwezig. De afmeting van de scheur bedraagt 75 cm (hoog) en 16 cm (breed), 27 cm (hoog) en 16 cm (breed), en 16 cm hoog x 2 cm (breed), 5 cm (hoog) en 3 cm (breed).	4 stuks	Mechanische invloeden	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	7209, 0 meter (locatie 2) + video 0.00-1.42
23	4	Verankering	De ankerplaten van de verankering zijn plastisch vervormd omdat de damwand uitbuijt.	6 stuks	Mechanische invloeden	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	7,2 meter locatie (1) + video 1.00-2.22
24	4	Verankering	De bevestigingsmoer van de vermoedelijk achter de damwand aanwezige anker Gording is gecorrodeerd en vertoont zware materiaalafname.	3 stuks	Corrosie	Toename corrosie	8 tot 16 meter locatie bout kop weggerot
25	4	Stalen damwand	Horizontale scheur (8 cm) in de damwand ter plaatse van de bevestigingsmoer van de anker Gording richting het slot van de	1 stuk	Mechanische invloeden	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	Geen foto, alleen op video

Schadenr. op tekening	Constructietype	Onderdeel	Gebrek	Omvang	Oorzaak	Gevolgen	Foto
26	4	Verankering	De bevestigingsmoer van de vermoedelijk achter de damwand aanwezige ankergording ontbreekt. Er is een gat van 6 x 5 cm aanwezig.	1 stuk	Mechanische invloeden	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	Geen foto, alleen op video
27	5	Stalen damwand	In de damwandplank zit een gat (24 cm x 14 cm en 33 x 12 cm) ter plaatse van de verankering. Het anker is door de damwand heen getrokken.	2 stuks	Mechanische invloeden	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	55 m locatie (3)
28	5	Verankering	De ankerplaten van de verankering zijn plastisch vervormd omdat de damwand uitbuikt. Het anker zelf is niet zichtbaar.	2 stuks	Mechanische invloeden	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	55 m locatie (3+4)
29	5	Stalen damwand	Uitbuiking damwand ter plaatse van bolder (maximaal 1500 mm)	24,5 m1	Overbelasting	Afname constructieve sterkte damwandconstructie	7228, 7230
30	5	Stalen damwand	Lichte corrosie stalen damwand boven waterlijn, geen materiaalafname	100%	Klimatologische invloeden	Staaldikteafname	7243
31	5	Stalen damwand	De damwand buikt uit onder de stalen deksloof	20 m1	Overbelasting	-	7249
32	5	Stalen deksloof	Lichte corrosie, geen materiaalafname	100%	Corrosie		7251
33	5	Stalen deksloof	De deksloof is plastisch verbogen ter plaatse van de bolder.	100%	Overbelasting	Afname functie bolder	7250, 7251
34	5	Verankering	De ankermoer is half op het anker aanwezig.	1 stuk	Uitvoeringsfout	-	7257-7258



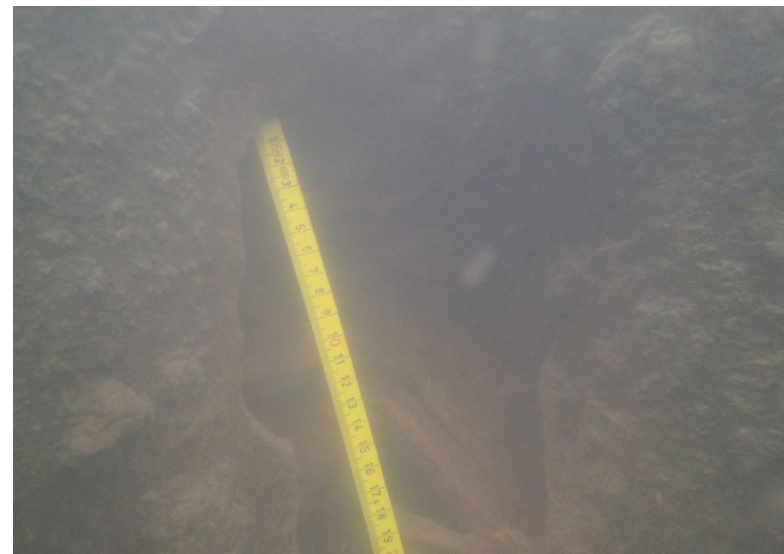
0meter locatie (2).JPG



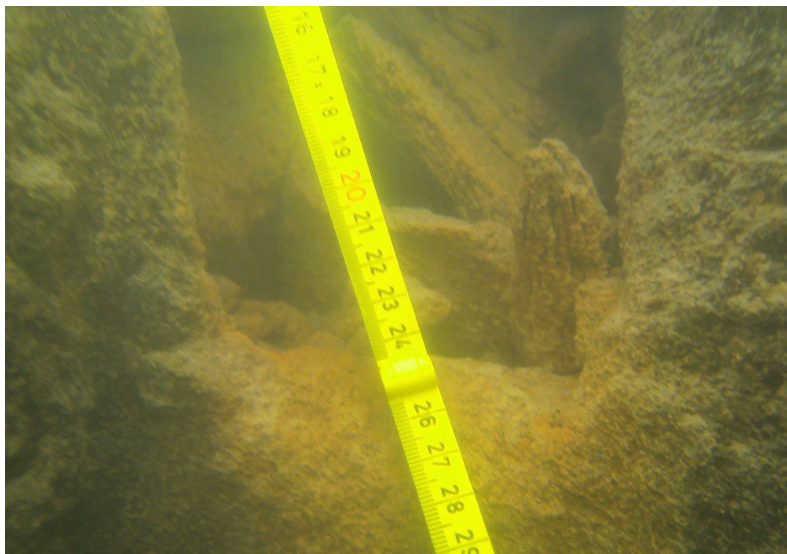
16 meter locatie (2).JPG



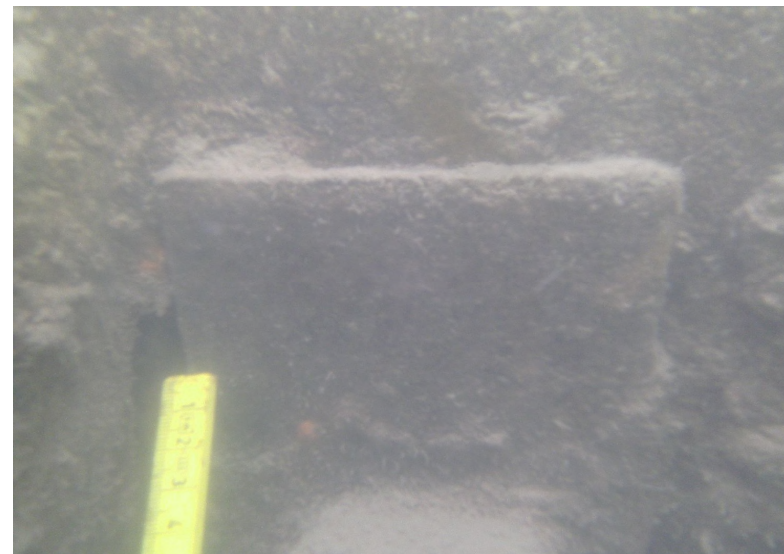
32meter locatie (1).JPG



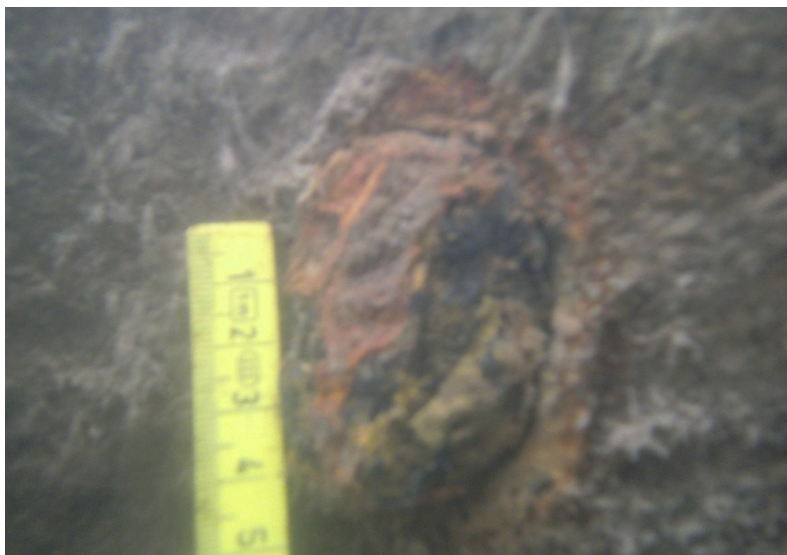
55meter locatie (3).JPG



55meter locatie (4).JPG



7,20meter locatie (1).JPG



8 tot 16meter locatie bout kop weggerot.JPG



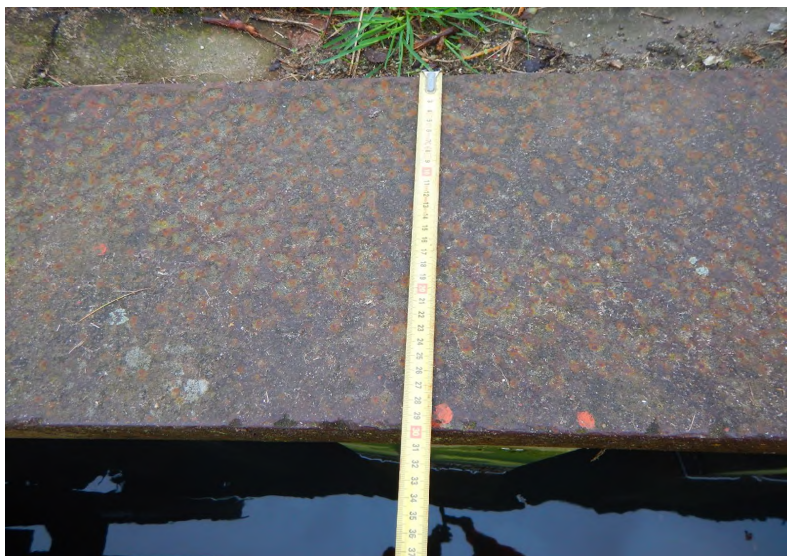
DSCN7114.JPG



DSCN7117.JPG



DSCN7120.JPG



DSCN7125.JPG



DSCN7144.JPG



DSCN7148.JPG



DSCN7150.JPG



DSCN7156.JPG



DSCN7158.JPG



DSCN7161.JPG



DSCN7166.JPG



DSCN7168.JPG



DSCN7172.JPG



DSCN7177.JPG



DSCN7180.JPG



DSCN7182.JPG



DSCN7183.JPG



DSCN7184.JPG



DSCN7187.JPG



DSCN7188.JPG



DSCN7191.JPG



DSCN7196.JPG



DSCN7197.JPG



DSCN7199.JPG



DSCN7205.JPG



DSCN7209.JPG



DSCN7214.JPG



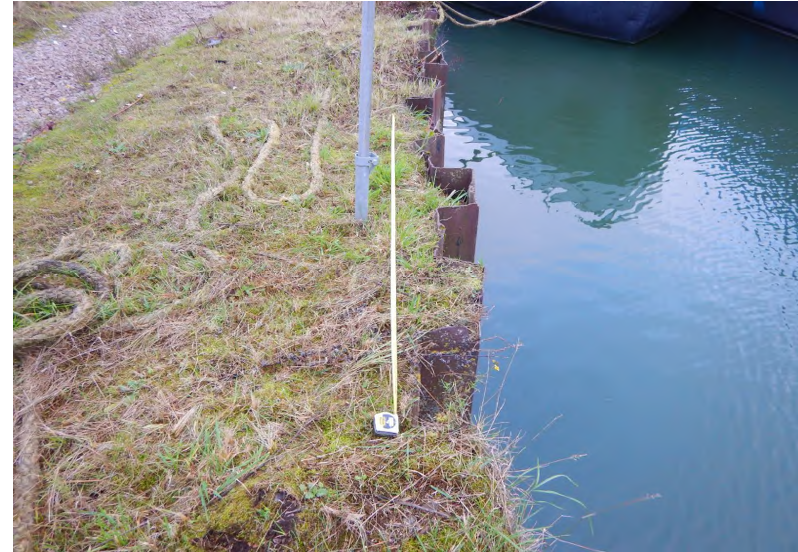
DSCN7215.JPG



DSCN7216.JPG



DSCN7219.JPG



DSCN7221.JPG



DSCN7228.JPG



DSCN7230.JPG



DSCN7243.JPG



DSCN7249.JPG



DSCN7250.JPG



DSCN7251.JPG



DSCN7257.JPG



DSCN7258.JPG

DSCN7250.JPG

DSCN7251.JPG

Bijlage 4 Staaldiktemetingen damwanden

Inclusief technische specificaties damwanden

Bijlage 4 Staaldiktemetingen damwanden

Staaldiktemetingen damwanden, Veersedijk 301 Hendrik Ido Ambacht

Locatie	Locatie	Zone	Positie	t	ts	n	x	At	At
				mm	mm	st	mm	mm	[%]
Constructietype 1	Boven waterlijn	Op 0,95 m1 onder bovenkant damwand	kast	11	11,6	6	9,7	-1,3	-11,8%
Constructietype 1	Boven waterlijn	Op 0,95 m1 onder bovenkant damwand	lijf	10	11,6	6	8,0	-2,0	-20,0%
Constructietype 2	Boven waterlijn	Op 0,8 m1 onder bovenkant damwand	kast	9,5	9,0	6	9,7	0,2	1,6%
Constructietype 2	Boven waterlijn	Op 0,8 m1 onder bovenkant damwand	lijf	8,7	8,0	6	8,2	-0,5	-5,7%
Constructietype 2	Onder waterlijn met duikinspectie	Op 3 hoogtes gemeten: - op WL circa 1,5 onder deksloof; - op circa 2,5 m onder WL; - t.p.v. waterbodembodem	bui + kast	9,5	9,0	6	8,6	-0,9	-9,5%
Constructietype 2	Onder waterlijn met duikinspectie	Op 3 hoogtes gemeten: - op WL circa 1,5 onder deksloof; - op circa 2,5 m onder WL; - t.p.v. waterbodembodem	lijf	8,7	8,0	8	7,5	-1,2	-13,8%
Constructietype 3	-	-	lijf	8,1	9,0	6	onb.		
Constructietype 3	-	-	bui	9,4	9,0	6	onb.		
Constructietype 3	Onder waterlijn met duikinspectie	Op 3 hoogtes gemeten: - op WL circa 1,5 onder deksloof; - op circa 2,5 m onder WL; - t.p.v. waterbodembodem	bui + kast	9,4	9,0	6	9,5	0,1	1,1%
Constructietype 3	Onder waterlijn met duikinspectie	Op 3 hoogtes gemeten: - op WL circa 1,5 onder deksloof; - op circa 2,5 m onder WL; - t.p.v. waterbodembodem	lijf	8,1	9,0	8	8,1	0,0	0,0%
Constructietype 4	Op de waterlijn	Op 1,1 m1 onder bovenkant damwand	kast	9,5	10,0	6	9,1	-0,4	-4,2%
Constructietype 4	Op de waterlijn	Op 1,1 m1 onder bovenkant damwand	lijf	8,5	7,5	6	8,2	-0,3	-3,5%
Constructietype 5	-	-	kast	9,5	10,0	6	onb.		
Constructietype 5	-	-	lijf	8,5	7,5	6	onb.		

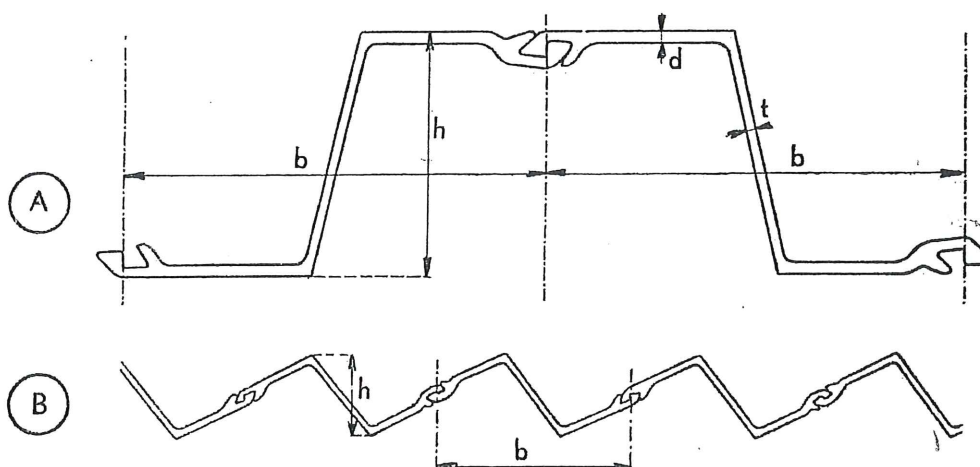
Gemiddelde -6,6%

Legenda

t =	Theoretische dikte damwandplank conform tabellenboek
ts =	Dikte damwandplank , gemeten met een schuifmaat
n =	Het aantal uitgevoerde metingen op een en dezelfde meetlocatie;
x =	Het rekenkundige gemiddelde op een en dezelfde meetlocatie;
onb =	De meetwaarde is niet met behulp van een staaldiktemeting gemeten i.v.m. bereikbaarheid.
At =	De staaldikteafname ten opzichte van de ontwerp dikte (t) conform gegevens oude tabellenboek stalen damwanden.
Am =	De staaldikteafname ten opzichte van de gemeten staaldikte (ts) van de damwanden.

①
④ + ⑤

DAMWANDSTAAL SYSTEEM „BELVAL”



Deze profielen worden gewalst door de walserij te Belval, welke behoort tot de Aciéries Réunies de Burbach-Eich-Dudelange (A.R.B.E.D.) te Luxemburg. De damplanken kunnen op tweeërlei wijzen ten opzichte van elkaar worden geplaatst, zoals in de figuren A en B is aangegeven.

Profiel	AFMETINGEN				G		F	W _x	Figuur
	b	h	d	d²	per m plank	per m² wand	per m wand		
B.Z. I. N.	420	165	8,0	8,0	42,0	100	128	700	A
B.Z. II. N.	450	220	9,5	8,5	54,9	122	156	1200	A
B.Z. III. N.	450	260	12,5	10,0	69,8	155	198	1750	A
B.Z. IV. N.	450	300	14,0	10,0	79,2	176	224	2350	A
B.Z. I. R.	420	167	10,0	10,0	51,2	122	156	850	A
B.Z. II. R.	450	222	11,0	10,0	63,0	140	179	1350	A
B.Z. III. R	450	263	15,0	12,0	83,3	185	236	2100	A
B.Z. IV. R.	450	304	17,5	12,5	96,8	215	274	2850	A
B.Z. III. A.	450	260	11,0	9,0	63,9	142	181	1650	A
B.Z. IV. N. 50	500	290	14,0	10,0	79,5	159	203	2050	A
B.Z. I. N.	442	136	8,0	8,0	42,0	95,0	121	210	B
B.Z. II. N.	488	183	9,5	8,5	54,9	113	143	350	B
B.Z. III. N.	504	211	12,5	10,0	69,8	139	176	500	B
B.Z. IV. N.	522	238	14,0	10,0	79,2	152	193	620	B
B.Z. I. R.	442	138	10,0	10,0	51,2	116	148	270	B
B.Z. II. R.	488	185	11,0	10,0	63,0	129	164	400	B
B.Z. III. R.	504	215	15,0	12,0	83,3	165	210	610	B
B.Z. IV. R.	522	243	17,5	12,5	96,8	186	236	790	B
B.Z. III. A.	504	210	11,0	9,0	63,9	127	162	460	B
B.Z. IV. N. 50	560	218	14,0	10,0	79,5	142	181	490	B

2

die echter zo gering zijn dat zij verwaarloosd kunnen worden. In de tabel zijn de walserijen aangeduid met de letters D (Dortmunder Union), W (Witkowitz), R (Rombas) en C (Cargo).

De Britse profielen zijn in een afzonderlijke tabel ondergebracht, aangezien zij niet op de normale wijze worden aangeduid.

Profiel	AFMETINGEN				G		F	W _x	Figuur	Walserij
	b	h	d	t	per m plank	per m ² wand	per m wand			
00	325	75	5,0	5,0	18,2	56,2	71,4	128	A	R
0a	350	80	4,5	4,5	16,5	47,0	60,0	130	A	D
0	275	75	5,0	5,0	15,4	56,0	71,0	121	A	D
1c	405	100	6,5	6,5	29,6	73,2	93,0	257	B	R
1b	355	100	6,5	6,5	27,0	76,0	97,0	250	B	D
1a	400	130	7,0	6,5	32,8	82,0	104	380	B	D, R
1an	400	220	7,5	6,3	35,6	89,0	113	600	B	D
1	400	150	8,0	8,0	40,0	100	127	500	B	D, R
11a	400	270	8,0	7,5	45,6	114	146	970	B	D
11	400	200	10,2	8,7	48,8	122	156	850	B	D, W, R
11n	400	270	9,5	7,5	48,8	122	156	1100	B	D, W, R
111a	400	290	11,0	8,7	57,2	143	182	1400	B	D, W
111	400	247	14,2	9,2	62,0	155	198	1350	B	D, R
111n	400	290	13,0	8,5	62,0	155	198	1600	B	D, W, R
1V a	400	360	13,0	10,0	68,8	172	220	2000	B	D
1V	400	310	15,2	11,0	74,8	187	239	2040	B	D, W, R
1V n	400	360	14,8	10,0	74,0	185	236	2200	B	D, W, R
V	420	360	20,5	12,0	100	238	303	3000	B	D, R
VI	420	440	22,0	14,0	122	290	370	4200	B	D, R
VII	460	460	26,0	14,0	143	310	394	5000	B	D
Xa	451	200	12,7	12,7	60,2	134	171	631	C	R
X	450	145	9,5	9,5	45,9	102	130	356	C	D
Xv	450	145	10,5	10,2	50,4	112	143	390	C	D
XI	287	49	14,0	12,0	43,5	150	191	190	D	D
XII	450	155	12,0	12,0	57,6	128	163	660	E	D

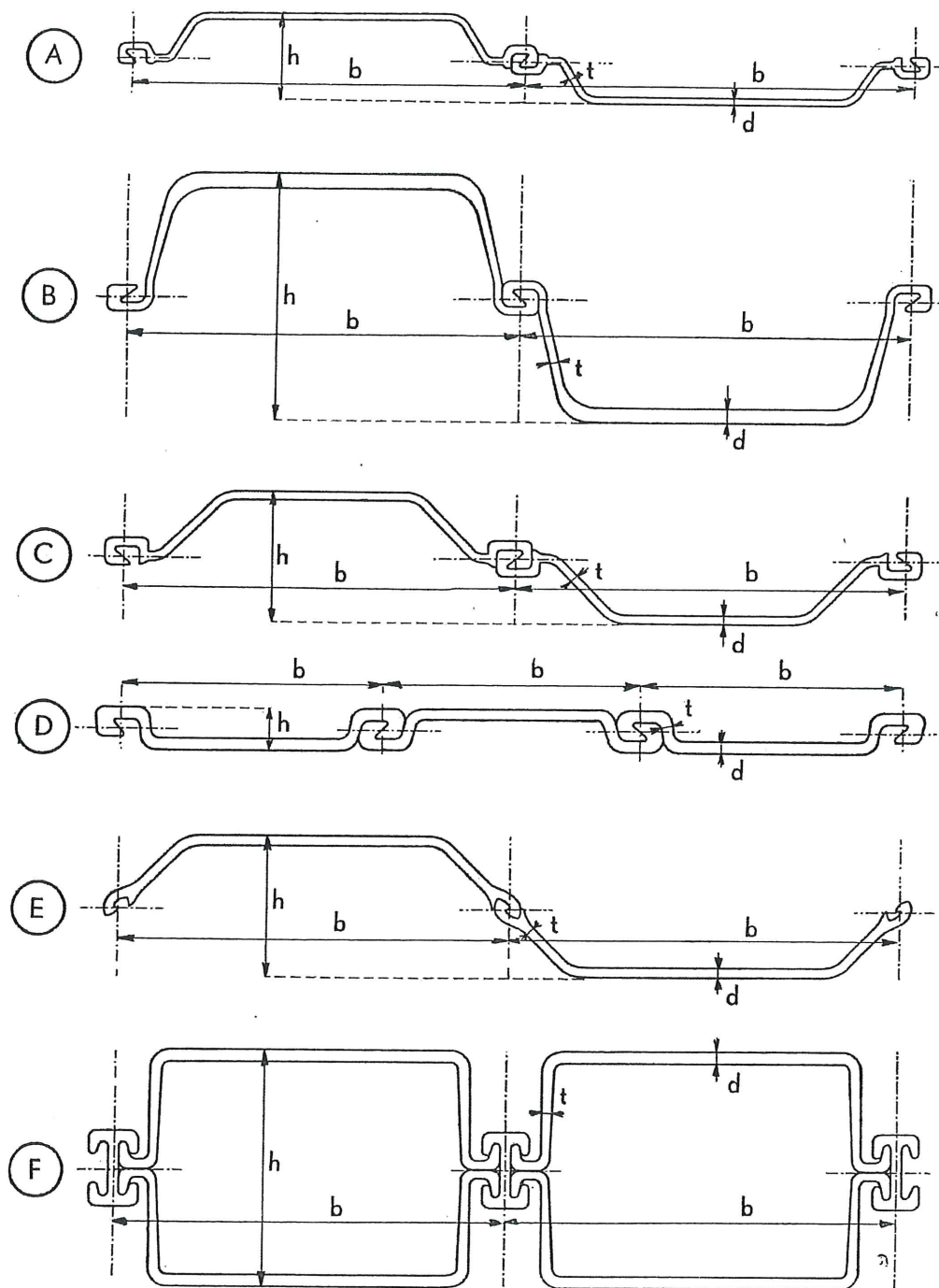
BRITSE PROFIELEN

OGB	275	75	5,1	5,1	15,4	56,0	71,0	120	A	C
IGB	400	130	8,1	5,8	36,2	90,0	115	419	B	C
IU	400	130	9,5	9,5	42,4	106	135	490	B	C
2	400	200	10,4	7,9	48,8	122	156	850	B	C
3	400	248	14,0	8,9	62,0	155	197	1360	B	C
4 B	420	343	16,0	10,9	84,0	200	255	2285	B	C
5	420	343	22,1	11,9	100	238	304	2962	B	C
10 A	450	200	12,7	12,7	60,1	133	170	629	B	C

KOKER PROFIELEN

I	460	276	13,5	10,7	135	338	430	3200	F	D
II	460	369	14,5	10,5	155	380	485	4890	F	D

DAMWANDSTAAL SYSTEEM „LARSEN”



Deze profielen worden gewalst door de Dortmunder-Hoerder Hüttenverein (Dortmunder Union) te Dortmund, de Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft te Mor. Ostrava (Cz.), de Société Lorraine des Acières de Rombas te Rombas (Moselle) en de Cargo Fleet Iron Company te Middlesborough met dien verstande, dat de walsprogramma's van deze fabrieken niet hetzelfde zijn en ook de afmetingen, gewichten en weerstandsmomenten afwijkingen vertonen,

3

Profiel	AFMETINGEN				G		F	W _x	Figuur
	b	h	d	t	per m plank	per m ² wand	per m wand		
KS Ia	430	160	8,3	7,0	38,3	89,0	113	600	A
KS I	430	160	8,8	8,0	43,0	100	127	635	A
KS Ib	430	160	9,5	9,5	45,6	106	135	665	A
KS II	430	180	12,0	10,0	52,5	122	155	850	A
K IIa	400	200	8,0	7,2	46,4	116	148	1000	B
K II	400	200	8,2	8,0	48,8	122	155	1100	B
K IIIa	400	240	9,0	8,0	56,4	141	180	1400	B
K III	400	240	10,0	9,0	62,0	155	198	1600	B
K IIIb	400	200	12,0	10,0	62,0	155	198	1350	B
K IVa	400	280	12,0	9,0	68,8	172	219	2000	B
K IV	400	280	13,5	10,0	74,0	185	236	2200	B
K V	360	320	17,0	11,5	85,7	238	303	3000	B
K VI	360	320	23,5	13,0	104	290	369	3900	B

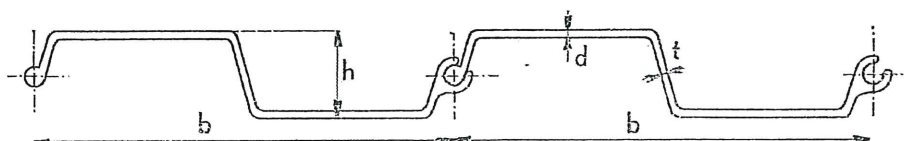
BRITSE PROFIELEN

→ K II	400	200	9,4	8,1	48,3	121	121	1098	B
K III	400	240	10,9	8,9	63,5	159	159	1682	B
K IVa	400	280	14,0	9,1	74,4	186	186	2330	B
K IV	400	280	16,0	9,9	80,4	201	201	2510	B
K Va	360	320	17,0	10,4	85,3	237	237	3250	B
K V	360	320	20,0	11,9	95,3	265	265	3590	B

KOKERPROFIELEN

KK IIa	800	400	8,0	7,2	160	200	255	2400	C
KK II	800	400	8,2	8,0	168	210	268	2600	C
KK IIIa	800	480	9,0	8,0	192	240	306	3500	C
KK III	800	480	10,0	9,0	212	265	338	3800	C
KK IIIb	800	400	12,0	10,0	212	265	338	3200	C
KK IVa	800	560	12,0	9,0	240	300	382	5000	C
KK IV	800	560	13,5	10,0	260	325	414	5000	C

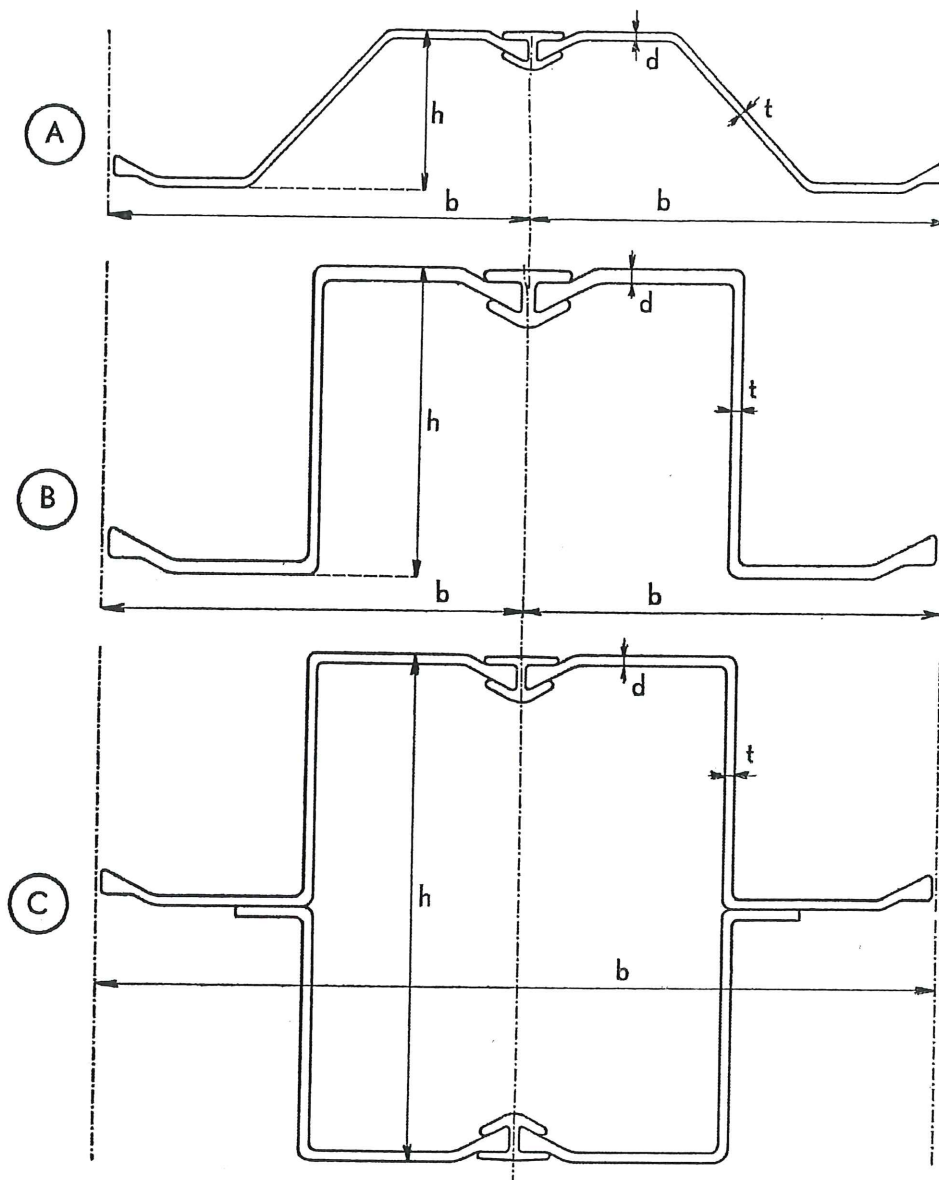
DAMWANDSTAAL SYSTEEM „ROTE ERDE” (TERRES ROUGES)



Deze profielen worden gewalst door de Acières Réunies Burbach-Eich-Dudelange (A.R.B.E.D.) Division de Belval te Luxemburg. De profielen moeten als niet meer gangbaar worden beschouwd.

Profiel	AFMETINGEN				G		F	W
	b	h	d	d ₁	per m plank	per m ² wand	per m wand	
T.R. I.	380	80	7,5	6,0	31,9	84,0	107	230
T.R. II. B.	380	130	7,5	6,0	35,4	93,0	119	400

DAMWANDSTAAL SYSTEEM „KRUPP”



Deze profielen worden gewalst door de Friedrich-Alfred-Hütte van de Friedrich Krupp Akt. Ges. te Rheinhausen (Rheinl.) en door Dorman Long & Co. Ltd. te Middlesborough. Hoewel de hoofdafmetingen b en h van de Britse profielen dezelfde zijn als van de Duitse, wijken de overige gegevens van elkaar af; de Britse profielen zijn daarom afzonderlijk vermeld.

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE
T. (036) 53 08 47 4
E. kevin.joosten@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2015

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.