

De afdamming van het IJ en de vorming van het Zeeburgereiland

Bouwen op een ‘trouweloos, modderigen ondergrond’ tussen 1866 en 1894

ALFRED BAKKER

Op het Zeeburgereiland in Amsterdam-Oost vindt sinds een tiental jaren grootschalige nieuwbouw plaats. Ooit ging hier het IJ over in de Zuiderzee, met als overgang de beruchte ondiepte van Pampus. Vanaf 1894 realiseerde Rijkswaterstaat hier een grote landaanwinning in de vorm van een 1,25 vierkante kilometer groot eiland, soms betiteld als een prelude op de Zuiderzeewerken. Dat eiland is uiteraard niet zomaar tot stand gekomen. In dit artikel reconstrueren we de aanleg van de vier civieltechnische werken die de contouren vormen van het huidige Zeeburgereiland.

Allereerst was daar de Afsluitdijk door het IJ van Schellingwoude naar de Paardenhoek. Deze afdamming van de Zuiderzee maakte een constant peil mogelijk in het Noordzeekanaal. De Afsluitdijk was dus een integraal onderdeel van de aanleg van dit kanaal. De geschiedvorsing naar het Noordzeekanaal heeft al vele boekenplanken vol publicaties opgeleverd. Maar zoals Kingma al eerder opmerkte: ‘Over de technische kant van de ontwikkeling van het kanaal is weinig geschreven.’¹ Dit gemis betreft ook de afdamming van het IJ. De Afsluitdijk vormde de aanzet voor nog drie dijken en dammen waardoor uiteindelijk een nieuw eiland ontstond, het Zeeburgereiland. Deze drie andere werken zijn nog minder belicht in de literatuur. Het ontwerp van de tracés, de aard van de vier constructies, de ondervonden complicaties en de lering die al of niet uit de bodemgesteldheid werd getrokken, zijn het onderwerp van dit artikel.

De grote Britse inbreng bij de aanleg van het Noordzeekanaal is bekend. Minder bekend is dat de Britse hoofdaannemer de afdamming van het IJ uitbesteedde aan aannemers uit de Merwedestreek. De Engelse ingenieurs kregen bewondering voor de zinkstukken die deze aannemers toepasten. De zinkbazen waren bekend met de getijden en killen in hun thuisbasis, de Biesbosch. Maar zij werden onaangenaam verrast door een onzichtbare geul onder het IJ dat ze trachtten af te dammen. Uiteindelijk lukte de afdamming met extra inzet van materiaal en materieel. De aannemers die enkele decennia later werk hadden in het gebied, kregen ook te maken met het zogenaamde Oer-IJ – al werd dat toen nog niet als zodanig benoemd. Zij keken er echter niet van op dat er enorme hoeveelheden grond in de waterbodem van het IJ verdwenen.

Al voor de moeizame voltooiing van de Afsluitdijk door het IJ, waarschuwde het Tweede Kamerlid M.H. Insinger, een Amsterdamse insider: ‘Ieder ingenieur die in het IJ heeft gewerkt, heeft leergeld moeten betalen.’² De Britse ingenieur Harrison Hayter, die in 1880 schreef over de aanleg van het Noordzeekanaal, bestempelde de IJbodem als *treacherous*. De Amsterdamse stadsingenieur Van Niftrik keek in zijn ‘memoires’ terug op eerdere ervaringen langs het IJ, dat hij betichtte van een ‘trouweloos, modderigen ondergrond’.³ Waarom de IJbodem aanleiding gaf tot zulke reacties, wordt aan het eind van dit artikel verklaard. Dan wordt duidelijk dat de projecten in het IJ te kampen hadden met problemen door gebrek aan kennis van grondmechanica en historische geografie.

Tijdschrift voor
Waterstaatsgeschiedenis
29:2 (2020) 68-79

1 J. Kingma, ‘Heraan! De stad van de Aemstel ligt aan zee! De betekenis van de Engelse civiele techniek voor de aanleg van het Noordzeekanaal’, *Met Stoom* 37 (2000) 4-11 (p. 4).

2 *Verslag der Handelingen van de Tweede Kamer der Staten-Generaal* 34 (1869) 1542.

3 Levensbeschrijving van stadsingenieur J.G. van Niftrik, 1908. Archief van de Dienst der Publieke Werken. Stadsarchief Amsterdam (SAA), inv. nr. 1562.

De Afsluitdijk of IJdam

De Afsluitdijk was het meest oostelijke onderdeel van de Noordzeekanaalwerken die werden uitgevoerd in opdracht van de concessionaris, de Amsterdamsche Kanaal Maatschappij (AKM). De AKM had als aannemer Henry Lee & Sons geselecteerd, die op zijn beurt werd geadviseerd door Sir John Hawkshaw. Deze werd weer bijgestaan door Thomas Colclough Watson (1822-1890) die verantwoordelijk was voor de 'werken beoosten Amsterdam'.⁴ De AKM had het technisch toezicht toevertrouwd aan Justus Dirks, die was 'uitgeleend' door Rijkswaterstaat.

De dijk in het IJ was nodig om te zorgen voor een constant peil in het Noordzeekanaal. Aanvankelijk, volgens de concessie van 1863, was een drie kilometer lange dijk met schutsluis voorzien tussen het Vuurtorenland en de Diemer Buitendijkse polder. Schippers die bekend waren met de Zuiderzee vreesden echter het gebrek aan beschutting als schepen op die plek moesten wachten voor een schutsluis. Westelijker zou men toevlucht kunnen vinden in de 'Rust van Durgerdam'. In november 1865 keurde de regering een wijziging van het plan goed: het IJ werd afgedamd ten westen van Durgerdam. Het nieuwe tracé bood de schippers de gewenste beschutting en bovendien kon een veel kortere dijk worden aangelegd. Het verlies aan oppervlakte voor een mogelijke haven of een droogmakerij, het 'verdienmodel' van de AKM, woog op tegen de kostenbesparing.⁵

De definitieve dijk liep van de Waterlandse Zeedijk bij het dorp Schellingwoude naar de Paardenhoek, een markant punt op de hoek van de Oostelijke Afsluitdijk, die in 1828-1832 was aangelegd om het Oosterdok te kunnen formeren. John Hawkshaw en Justus Dirks tekenden in het Algemeen Plan van 1 juli 1865 het nieuwe tracé van de Afsluitdijk. Tussen de kruinen van de Waterlandse Zeedijk en de Oostelijke Afsluitdijk had de dijk een lengte van 1.360 meter. Op driehonderd meter vanuit de Waterlandse Zeedijk was de as van de Oranjesluizen geprojecteerd, met aanvankelijk twee sluizen die zouden worden gebouwd binnen een kistdam. Als redenen voor de noordelijke ligging van de sluizen gaf Hawkshaw een voorschrift van de AKM en de korte aanvoerrote tijdens de bouw aan. Op 9 juli 1866 liet Hawkshaw een centrumpaal aanbrengen, om van daaruit een cirkel voor de kistdam te kunnen trekken met een straal van honderd zestig meter.⁶ De kistdam bestond uit twee houten damwanden met daartussen een kleivulling.

Na het uitzetten van het tracé van de Afsluitdijk startten de voorbereidende werkzaamheden voor de afdamming zelf. Over de volle breedte van de dijkvoet, maximaal vijfenveertig meter breed aan de basis, bracht de aannemer zinkstukken aan. Als onderaannemer van Henry Lee & Sons had Jan Christiaan van Hattum, 'de man met de gouden vingers', dat werk aangenomen.⁷ Deze 'J.C.' kwam uit Sliedrecht, waar men eeuwenlange ervaring had met zinkstukken. De Engelse ingenieurs hadden dan ook grote bewon-

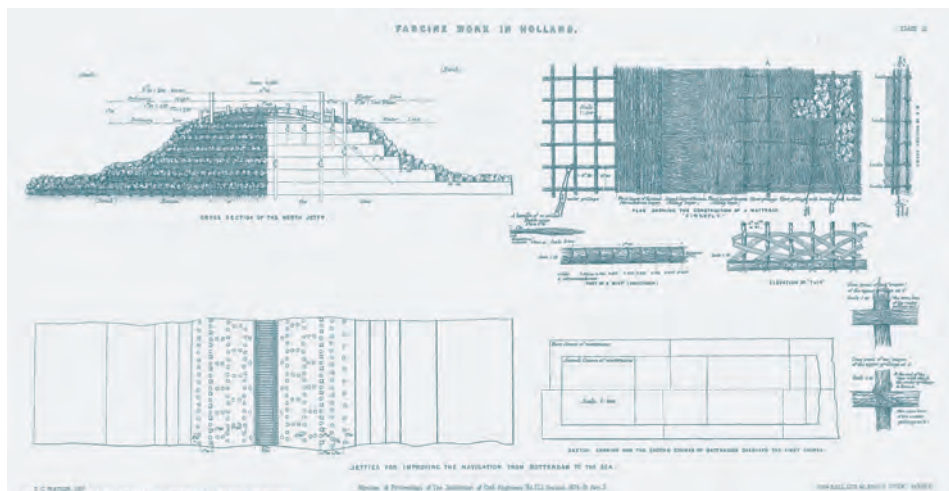
4 Niet te verwarren met zijn gelijknamige zoon. Een in memoriam in *Minutes of the Proceedings of the Institution of Civil Engineers* 103 (1891) 380-381.

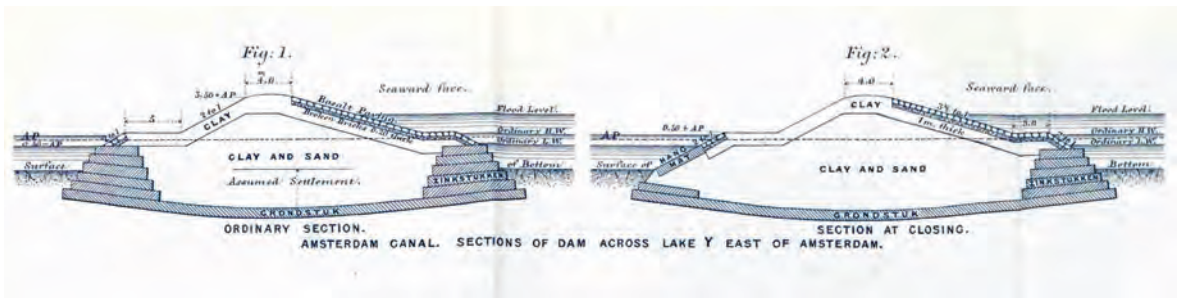
5 H. Hayter e.a., 'Discussion. The Amsterdam Ship Canal' *Minutes of the Proceedings* 62 (1880) 27-56.

6 H. Hayter, 'The Amsterdam Ship Canal', *Minutes of the Proceedings* 62 (1880) 1-26 (p. 12). Met dank aan Jur Kingma voor het uitleenen van een overdruk en verdere hulp.

7 A. van Suchtelen, *Versailles aan de Schelde*. Het verhaal van een verdwenen paleis in de Zeeuwse klei (Amsterdam 2017), 30.

Afb. 1 Britse ingenieurs hadden grote bewondering voor de constructie en toepassing van grond- en zinkstukken en de constructie daarvan. Plaat 12 uit T. C. Watson, 'On the Use of Fascines in the Public Works of Holland' (*Journal of Proceedings of the Institution of Civil Engineers* 41 (1875) 158-170).





Afb. 2 Doorsnede van de Afsluitdijk met het grondstuk, zinkstukken en de veronderstelde zetting in standaard doorsnede en doorsnede in het sluitgat. Een overlangse scheur in het grondstuk leidde tot verzakking van de dijk. Plaat 11 uit T. C. Watson, 'On the Use of Fascines in the Public Works of Holland' (als afb. 1, Fig. 1 & 2).

dering voor de toegepaste zinkstukken.⁸ De basis van een afdamming met zinkstukken werd volgens hen gevormd door grondstukken.⁹ Deze maten tweehonderd bij zestig foot in oppervlak met een dikte van twee foot en zes inches. Ze werden op locatie samengesteld uit wiepen, stokken, kruisbanden, draad of geteerd touw en vervolgens naar de toekomstige dijk gevaren. Daar liet men ze bij dood tij afzinken, verzwaard met puin of stortsteen. Meerdere zinkstukken werden overlappend op elkaar afgezonken.¹⁰

Het geheel van grond- en zinkstukken zorgde voor een regelmatige en geleidelijke zetting van de op te werken dijk in de slappe IJbodem.¹¹ Ook de onderwatertaluds van de dijk werden opgebouwd uit dergelijke zinkstukken. De kern van de dijk kwam te bestaan uit klei en zand, de taluds uit klei. Het opwerken van de Afsluitdijk leek in eerste instantie vlot te gaan. Op 1 oktober 1866 meldde het *Algemeen Handelsblad*: 'Inmiddels wordt het gedeelte van den Afsluitdijk van den Waterlandschen dijk tot den kistdam en een eindweegs bezuiden dezen in de rigting van den Paardenhoek met rijzen zinkstukken vervaardigd en is die over eene lengte van 100 el ongeveer tot de hoogte van 1 el boven A.P. opgewerkt.'

Impasse

Echter, ongeveer een jaar later, vanaf eind september 1867, belandden de werkzaamheden in een impasse doordat de plannen van de sluisen nog niet vaststonden. Er kon daarom ook 'niet aan den afsluitdam gewerkt worden'.¹² In december 1867 stond het werk feitelijk stil. In het paalwerk van de kistdam te Schellingwoude vertoonde zich de paalworm.¹³ Op 19 december 1867 vroeg Dirks zelfs ontslag.¹⁴ De kranten berichtten in januari en februari 1868 slechts over gewone onderhoudswerkzaamheden aan de werken beoosten Amsterdam. Een storm op 1 februari bracht schade toe aan de kistdam.

Het uiteindelijke ontwerp met drie sluisen werd gepubliceerd in de *Staatscourant* van 1 januari 1868. Desondanks duurde het nog tot april 1868 tot zaak was geregeld. 'Volgens de voorstellen van de Regeering zouden te Schellingwoude drie schutsluisen worden gemaakt, waarvoor f1.630.000 in geld aan den aannemer zou worden uitgekeerd; bovendien ontving deze f420.000 als schadeloosstelling voor de ondervonden vertra-

8 T.C. Watson, 'On the use of fascines in the public works of Holland', *Minutes of the Proceedings* 41 (1875) 158-170.

9 Hayter e.a., 'Discussion'; Watson 'On the use of fascines', 166.

10 T.C. Watson, 'On the use of fascines in the public works of Holland', *Minutes of the Proceedings* 41 (1875) 158-170.

11 Watson 'On the use of fascines', 163.

12 M.G. de Boer, *De haven van Amsterdam en haar verbinding met de zee* (Amsterdam 1926) 120.

13 De Boer, *De haven van Amsterdam*, 120.

14 De Boer, *De haven van Amsterdam*, 121.



Afb. 3 Sir John Hawkshaw. Fotograaf onbekend. Collectie London Metropolitan Archives.

ging.¹⁵ Nu er weer schot in de zaak kwam, verzocht Justus Dirks in juli 1868 om zijn ontslagaanvraag van een half jaar eerder teniet te doen.

Het werk aan de Afsluitdijk kon weer doorgaan, maar zonder problemen ging dat niet. Het verder opwerken van de twee noordelijke dijkvakken veroorzaakte gronddruk op de concentrische kistdam waarvan in latere beschouwingen het vermogen om druk op te kunnen vangen in twijfel werd getrokken. De straal van de kistdam was daarvoor te groot. In september 1868 werden lekken ontdekt en de volgende maand bezweek de kistdam over een lengte van twintig tot vijfentwintig ‘ellen’ (meter) waarbij vier schepen de bouwput in werden gesleurd. Hawkshaw liet de aannemer de kistdam aan beide zijden verzwaren met een zandaanvulling die aan de zeezijde werd voorzien van een kleibekleding, rijsbeslag en een basaltglooing. Het noordelijkste dijkvak tussen de Waterlandse Zeedijk en de kistdam kwam na deze tegenslagen snel gereed. In mei 1869 kon dat dijkvak worden belegd met rijswerk.

Voor de aanleg van het zuidelijkste dijkvak was in juni 1869 een hulpspoor aangelegd vanuit de Stadsrietlanden. Daar had de AKM vergunning verkregen om grond te ontgraven uit het voormalige Zieke Water, dat in een ver verleden was gedempt met bagger.¹⁶ Er bestond al een plan om ter plekke van de kleiuit het Spoorwegbassin te graven. Het hulpspoor staat nog ingetekend op de bestektekening van het Spoorwegbassin uit 1876.¹⁷ De AKM deed mee dat in september 1869 in totaal ruim 55.000 kubieke meter zinkwerk en bijna 86.000 kuub zand en klei waren aangebracht. Conform het bestek bleef het sluitvak zo lang mogelijk open voor de scheepvaart. De hogere stroomsnelheden van het in- en uitgaande getij, met als gevolg erosie van de waterbodem, werd op de koop toe genomen. Volgens Dirks was de waterdiepte maximaal acht meter toen men begon aan de dam in het sluitgat.¹⁸

Moeizame dichting van sluitgat

De AKM stelde de Oranjesluizen op 18 maart 1872 om zes uur ’s ochtends open voor de scheepvaart. Het dijkgedeelte in het sluitgat tussen de sluizen en de Paardenhoek kon nu worden voltooid. Het *Algemeen Handelsblad* verwachtte daags voor de opening van de sluizen ‘dat de thans nog bestaande opening gaandeweg zou worden verkleind; dat zij door het leggen van zinkstukken weldra onbruikbaar worden zou voor de scheepvaart’. Het liep anders. In 1874 noteerde de AKM dat ‘[i]n de maanden Maart, April en Mei 1872 [...] door een groot getal schepen door de toen nog bestaande opening in den Afsluitdijk [werd] gevaren’.¹⁹ Schippers gaven de voorkeur aan die route wegens het ontbreken van afmeermogelijkheden vóór de Oranjesluizen, tot het te gevaarlijk werd.²⁰ In maart 1872 bracht de aannemer 7.113 kubieke meter zinkwerk en 13.775 kubieke meter zand of klei aan.²¹ Het gevaar voor de scheepvaart nam toe door gestage uitbreiding van de twee dijkvakken vanuit de Oranjesluizen en de Paardenhoek richting het sluitgat waardoor de stroomsnelheden toenamen. Begin juni kon het laatste zinkstuk in de opening worden neergelaten. Het ‘prijkte met twee vlaggen, voor dat het naar de diepte ging’.²² Terwijl eb en vloed door het opengebleven gat trokken, voerden schuiten aarde en zand aan.

‘In den avond van 4 Juni 1872 kwam de dichting van het IJ tot stand, door middel van een rijdsdam in de richting van den binnenberm van den Afsluitdijk. Deze rijdsdam werd sedert tot boven de hoogste zomervloeden opgetrokken.’²³ De datering van ‘de afsluiting van het Y op 4 Junij 1872’ door de AKM was eigenlijk prematuur.²⁴ Pas op 6 juni kwam de grond van het dijklichaam boven het water uit. Hierna kon ‘de opwerking van het profiel op krachtadigen voet plaats hebben’.²⁵ In augustus 1872, toen ‘de onderaannemer’ 7.445 kubieke meter zand of klei in het dijksprofiel verwerkte, maakte Johan C. Greive jr een tekening van de Afsluitdijk, gezien vanaf de Paardenhoek, met in het sluitgat een lage dam zichtbaar.

Op vrijdag 27 september 1872 dreigde een doorbraak van het afgesloten gat door hoge

15 De Boer, *De haven van Amsterdam*, 125-125.16 A. Bakker, ‘Vorm en bouw van het Oostelijk Havengebied’, *Ons Amsterdam* 46 (1994) 86-81.

17 SAA, Centraal Tekeningenarchief. Archief van de Dienst Openbare Werken. inv.nr. 19000-1 (1876).

18 J. Dirks, ‘Vergadering van 8 Junij 1871’ *Mededeeling over de werken van de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij* (1871).

19 *Amsterdamsche Kanaalmaatschappij. Verslag uitgebragt in de tiende gewone algemeene jaarlijksche vergadering, gehouden op Vrijdag 29 Mei 1874* (Amsterdam 1874) 24.

20 *Algemeen Handelsblad*, 22 mei 1872.

21 *De Tijd*, 29 april 1872.

22 *Het Vaderland*, 7 juni 1872.

23 *Algemeen Handelsblad*, 2 augustus 1872.

24 *Amsterdamsche Kanaalmaatschappij. Verslag uitgebragt in de negende gewone algemeene jaarlijksche vergadering, gehouden op Maandag 5 Mei 1873* (Amsterdam 1873) 22.

25 *De Standaard*, 8 juni 1872.



Afb. 4 Johan Conrad Greive (1837-1891) zat in augustus 1872 op de Paardenhoek de Afsluitdijk in wording te tekenen. Het rijshout in het sluitgat was twee maanden eerder boven water gekomen. De zeilschepen op de achtergrond bevinden zich in de Oranjesluisen. Aan de horizon zijn de kerktorens van Durgerdam en Ransdorp zichtbaar. Beeldbank Stadsarchief Amsterdam, 010097015339.

waterstand en hevige windvlagen.²⁶ De directie van de AKM lichtte de gemeente Amsterdam in, waarop wethouder jhr. G.A. Tindal van Publieke Werken zijn stadsingenieur naar de Afsluitdijk stuurde. Van Niftrik rapporteerde Tindal over een verzakking ten gevolge van een zijdelingse verplaatsing van de zinkstukken. Daardoor kon de dam in wording geen water meer keren: ‘bij een hoogte van de Zuiderzee a 0.78 M + AP vond overstorting plaats’.²⁷ Annemer Van Hattum trachtte de waterkering te herstellen, maar het slechte weer in het weekeinde van 28 en 29 september bemoeilijkte de zandaanvoer, ondanks de kabel tussen het Muiderzand en de Afsluitdijk. De AKM had voor Van Hattum een ‘ijzerdraadtouw’ op de waterbodem laten leggen, waarlangs de stoomboot ‘Kettingboot’ van de Kanaalmaatschappij dagelijks schuiven met zand van Muiderzand naar Schellingwoude kon slepen.²⁸ De kabel of ketting lag er vanaf minimaal juni 1872. Na zondag 29 september verbeterde het weer en dankzij de verbeterde zandaanvoer kon Van Niftrik melden dat de dam ‘thans weder eene waterkeerende hoogte heeft van ± 1.50 M + AP’.

Enige dagen later, op vrijdag 4 oktober, verzocht de burgemeester Van Niftrik ‘om andermaal te rapporteren omtrent den toestand van den Afsluitdijk door het IJ, tusschen Schellingwoude en den Paardenhoek’.²⁹ Volgens de stadsingenieur was er een ‘punt waar eene dagelijksche zandophooging van 1 Meter, slechts 1/5 werkelijke verhooging gaf. Het zijdelings uitzetten van de rijzen zinkstukken onder de zandophooging is in de laatste dagen veel minder; zulks is naar mijne meening een gunstig verschijnsel’.³⁰ Van Niftrik had echter weinig fiducia in een voltooiing van de Afsluitdijk op korte termijn.³¹

Intusschen valt er nog weinig van te zeggen, want bij eenig belangrijk verschil tusschen het buiten- en het binnen water, doet zich het gebrek ernstig gevoelen. Van den dijk is nog 100 Meter lengte, waar geen zandstorting is aangebracht; daar bestaat dus de keering nog uitsluitend uit rijzen- en aardwerk met steen gedekt, die smalle rijzen en grondkade keert nog slechts tot ruim 0.80 M + AP en er schijnt geen voornemen te bestaan, om die voor den winter te verhoogen.

De op 1 november 1872 gestelde opleveringsdatum voor de Afsluitdijk werd dan ook niet gehaald. De titel van een gemeentelijk document van twee dagen later bevat de frase ‘meer of minder aanstaande digting van den dam te Schellingwoude’.³² Ondanks de winterse omstandigheden was in januari 1873, volgens een tussenrapportage van Dirks en in het dijksprofiel gemeten, 1.740 kubieke meter zand of klei aangebracht. Van Hattum en zijn Hardinxveldse compagnon M.D. Broekman wilden de voltooiing bespoedigen.³³ Zij plaatsten in het *Algemeen Handelsblad* in de laatste week van januari 1873 vier advertenties, waarin schippers opgeroepen werden om zand te leveren:³⁴

26 *Algemeen Handelsblad*, 2 oktober 1872.

27 Levensbeschrijving J.G. van Niftrik (1908) in SAA, 5213 Inventaris van het Archief van de Dienst der Publieke Werken, inv. nr. 1562. Citaten uit brief van Van Niftrik aan zijn wethouder (Bijl. II, p. 1).

28 *Het Nieuws van den Dag*. Kleine Courant N^o 791, Zaterdag 5 October 1872.

29 Levensbeschrijving.

30 Levensbeschrijving.

31 Levensbeschrijving.

32 SAA, A5214 rchief van de Stadsingenieur, inv. nr. 265.

33 P. den Breejen, Hardinxveld en Giessendam. Van vissers- en hoepmakersdorpen naar industriegemeente (Hardinxveld-Giessendam 1984) 191.

34 *Algemeen Handelsblad*, 25 januari 1873.

ZANDSCHIPPERS.

Schippers, die geneigd mochten zijn ZAND aan te voeren voor den Afsluitdijk te Schellingwoude, worden uitgenoodigd zich te vervoegen bij de Heeren VAN HATTUM & Co, aan den Afsluitdijk, nabij Paardenhoek, beoosten Amsterdam.

Over een lengte van honderddertig meter was de dijk op 1 mei 1873 nog steeds niet opleverd, als gevolg van afschuiving en verzinking.³⁵ In de nazomer traden weer afschuivingen en verzinkingen op, zelfs op vroeger niet bedreigde punten. Nu werd besloten de dijk te overdimensioneren door brede bermen aan de binnen- en buitenzijde toe te voegen. Volgens de AKM was de Afsluitdijk eind 1873 zo goed als voltooid. Een definitieve oplevering is niet in de annalen vastgelegd, maar zou kunnen worden gedateerd op 19 maart 1874. Toen boden de aannemers hun directieket te koop aan: 'Inlichtingen te bekomen bij de Heeren VAN HATTUM [sic], aan den Paardenhoek en M. D. BROEKMAN, te Neder-Hardinxveld. Het gebouw is tevens uitnemend geschikt voor Koffijhuis of soortgelijke affaire.'³⁶

De AKM klopte zich in 1874 op de borst: 'Door deze voorzieningen werd aan den Afsluitdijk zoodanige overmaat van sterkte gegeven, dat de toekomst in dit opzigt met zekerheid kan worden te gemoet gegaan.'³⁷ De dijk was wel sterk, maar nazettingen bleven optreden. Twaalf jaar na het einde van de AKM in 1883 besteedde het provinciaal bestuur van Noord-Holland bij enkele inschrijving aan '[h]et op profiel brengen van een verzakt gedeelte van de Afsluitdijk'. A. Bos uit Edam nam het werk aan voor f 5.138,00.³⁸ Streekgenoot G. Smit Cz. uit Nauerna bracht in hetzelfde jaar 1895 een bermgedeelte van de Afsluitdijk onder profiel voor f 1.518,00.³⁹ De raming bedroeg f 1.800,00.⁴⁰

Zes jaar na de definitieve afsluiting presenteerde Harrison Haytor, een assistent van Watson, zijn paper 'The Amsterdam Ship Canal' voor Britse ingenieurs.⁴¹ Twee weken later werd erover gepubliceerd in *Engineering*. De aanleg van de dam kwam aan de orde, maar niet de verzakkingen. 'The execution of the dam across a tidal channel nearly a mile wide – involving the construction of an extensive system of locks, sluices, and pumping machinery – was one of the most remarkable features of the enterprise. To lessen the sinkage, mattresses of fascines, about 2 ft. 6 in. thick, were laid over the whole breadth of the dam.'⁴² Een kwart eeuw later stelde De Jong dat voor de aanleg van de Afsluitdijk 'ruim 150% meer specie nodig [was] geweest dan het theoretisch profiel aanwees'.⁴³ Het hele werk van de afsluiting van het IJ, inclusief de Oranjesluizen, heeft bijna 4,5 miljoen gulden gekost.⁴⁴

Een Afsluitdijk voor het Merwedekanaal

De scheepvaartverbinding van Amsterdam met de Rijn was van oudsher de zogenaamde Keulse Vaart, de Weespertrekvaart, die verder via de Gaasp, Smal Weesp en Vecht naar de Lek leidde. Na lang soebatten van de gemeente Amsterdam bij het Rijk over een betere verbinding viel de beslissing om een nieuw kanaal aan te leggen tussen Vreeswijk en Amsterdam. Daar was langs het afgesloten IJ inmiddels een havengebied ontstaan waarin het nieuwe kanaal niet kon uitmonden. De mond van het Merwedekanaal of Voorhaven kwam vooralsnog te liggen in het Open IJ. De werkzaamheden daar startten in 1886. Langs de oostzijde van de voorhaven was een nieuwe Afsluitdijk of Oostelijke Kanaaldijk nodig om het zoute water van de Zuiderzee te keren. Om de voorhaven met het Afgesloten IJ te kunnen verbinden moest een stuk van de Afsluitdijk uit 1866-1874 ten noordoosten van de voormalige Paardenhoek worden vergraven, precies dat dijkdeel (o, ironie der historie) dat in 1872-1874 zo moeizaam tot stand was gekomen.

Men verwachtte na de ervaringen bij de Afsluitdijk in 1872-1874 opnieuw 'een belang-

35 J. Dirks, 19 mei 1873 in *Algemeen Handelsblad* 26 mei 1873 'Vordering van het Noordzee-Kanaal op 1 Mei 1873'.

36 *Het Nieuws van den Dag*, 19 maart 1874. Van Hattum werd vaak verward met Van Hattum, ook een 'natte aannemer' uit Sliedrecht (Korteweg, *Grondwerkers*, 64).

37 *Amsterdamsche Kanaal-maatschappij, Verslag uitgebragt in de tiende gewone algemeene jaarlijkse vergadering gehouden op Vrijdag 29 Mei 1874* (Amsterdam 1874) 25-26

38 *Schuitmakers Purmerender Courant*, 9 juni 1895.

39 *De Ingenieur* 10:49 (1895) 560.

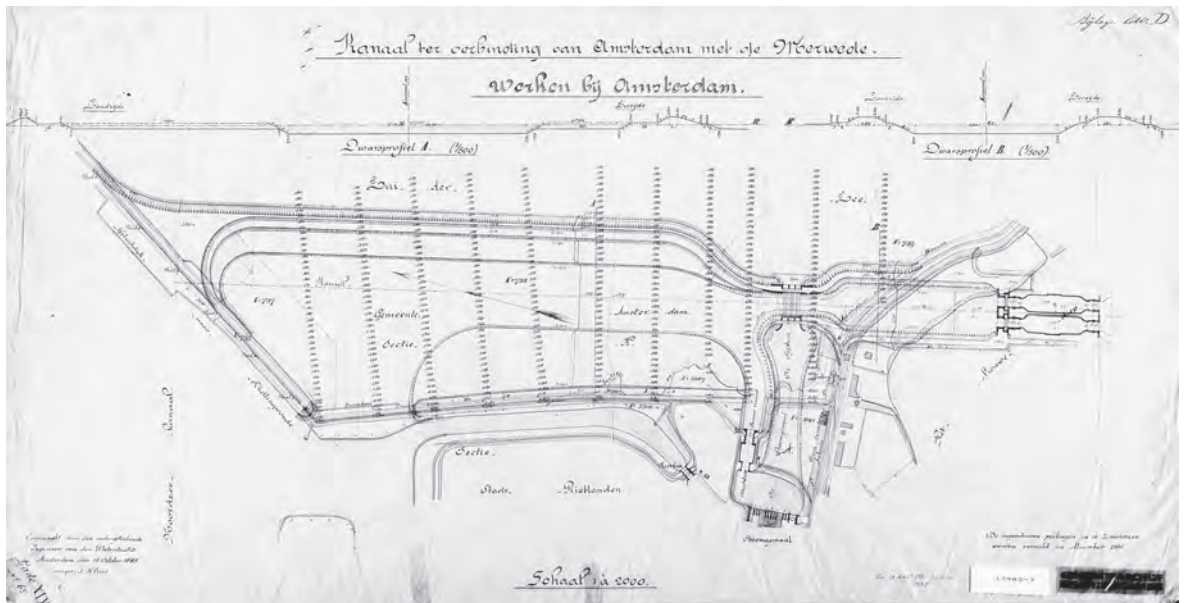
40 *Nieuwsblad het land van Heusden en Altena de Langstraat en de Bommelerwaard*, 30 november 1895.

41 H. Hayter e.a., 'The Amsterdam Ship Canal' *Minutes of the Proceedings* 62 (1880) 1-26.

42 Anon., 'The Amsterdam Ship Canal', *Engineering*, May 14 (1880) 384.

43 E.W. de Jong, *Van Amsterdam tot de Noordzee* (Amsterdam 1901) 33.

44 G.P. van de Ven, *De Nieuwe Waterweg en het Noordzeekanaal. Een waagstuk* (Den Haag 2008) 19.



Afb. 5 Ontwerp uit 1885 voor de Oostelijke Afsluitdijk langs de Voorhaven van het Merwedekanaal. De dijk is aangelegd in de toenmalige Zuiderzee en sloot aan op de Afsluitdijk tussen Schellingwoude en de Paardenhoek. Gemeentearchief Amsterdam | Stadsarchief Amsterdam, Centraal Tekeningenarchief 17982-3.

rijke wegzinking' in 'de zeer slappe bodem', waardoor een grote hoeveelheid zand nodig zou zijn voor de Oostelijke Kanaaldijk.⁴⁵ De president van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, J.F.W. Conrad, deelde op een vergadering op 9 februari 1886 mee: 'De aanleg dezer werken zal, vooral met het oog op den 7 M. dikken zeer slappen ondergrond in de Zuiderzee daar ter plaatse, zeer moeilijk zijn, en veel tijd en geld kosten.'⁴⁶ Een andere ervaring, het overlangs scheuren van het grondstuk in 1872, leidde tot het afzien van grond- en zinkstukken. De nieuwe dijk met een lengte van 1.043 meter, moest 'uitsluitend van zand' gemaakt worden. Rijkswaterstaat schreef ook de richting voor: 'de storting aanvangende aan den afsluitdijk naar Schellingwoude, en vandaar regelmatig zuidwaarts over het volle profiel.' De oplevering werd gesteld op 1 mei 1888.⁴⁷

Ter voorbereiding waren enkele boringen verricht. Op de bestektekening waren drie boorprofielen aangegeven, die echter niet dieper reikten dan NAP-21 meter.⁴⁸ De aanbesteding vond plaats op 14 april 1886. A. Volker Lzn. uit Sliedrecht nam op 24 juni 1886 het werk aan voor f 518.000,00, ruim f 131.000,00 lager dan de raming. De Nederlandse aannemers hadden na 1876 hun materieel verder gemechaniseerd en geïnnoveerd, met een hoofdrol voor Adriaan Volker.⁴⁹ Hij zette voor de ontgraving ten zuiden van IJmuiden excavateurs in. Die losten het zand in spoorwagens voor transport naar het Noordzeekanaal bij IJmuiden. Stoomsleepboten brachten een sleep bakken, elk met een laadvermogen van honderdvijftig kuub zand, naar de binnenzijde van de Afsluitdijk bij Schellingwoude. Daar werd 'door een elevator het zand weder op wagons overgebracht, die het van een daar gebouwden grooten laadsteiger tot in de Zuiderzee zullen overbrengen'. Alleen op het stort zelf werd mankracht ingezet om het zand met kruiwagens regelmatig over het volledige profiel van de dijk te kunnen aanbrengen.⁵⁰

Gemiddeld kon dagelijks vijftienhonderd kubieke meter zand worden verwerkt, mede dankzij elektrische verlichting op het stort vanaf 15 september 1886, 'ten einde bij het korten der dagen niet noodzaak te zijn den arbeid des ochtend later aan te vangen en des avonds vroeger daarmee te eindigen'.⁵¹ Een dergelijke verlichting had J.C. van Hattum als noviteit toegepast bij de aanleg van de Oostelijke Handelskade in 1878-1879.⁵² Ingenieur J. Kluit van Rijkswaterstaat berekende de kostprijs per kubieke meter zand op f 0,36. Hij stelde wel dat de uiteindelijke prijs pas kon worden bepaald 'na voltooiing van den zandaanvoer, dus als bekend zal zijn, hoe groot de geheele benodigde hoeveelheid zand zal wezen'.⁵³ Op 1

45 De Ingenieur 1:26 (1886) 298.

46 De Ingenieur 1:8 (1886) 87.

47 De Ingenieur 1:14 (1886) 170.

48 SAA, Centraal Tekeningenarchief, inv.nr. 17982-2.

49 W.R.F. van Leeuwen, '13. Waterbouw', in: H.W. Lintsen e.a. (red.), *Geschiedenis van de techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890*, III (Zutphen 1993) 233-249 (p. 239).

50 De Ingenieur 1:26 (1886).

51 De Ingenieur 1:38 (1886) 412.

52 J. Korteweg, *Grondleggers. Het verhaal van de Nederlandse baggeraars* (Amsterdam 2018) 105.

53 De Ingenieur 1:47 (1886) 489-490.

augustus 1888 kon over de voortgang van het werk gemeld worden dat de steenbezetting geheel was aangebracht.⁵⁴ Een deel van de Afsluitdijk bij Schellingwoude in de mond van de gecreëerde voorhaven van het Merwedekanaal moest in 1890 nog worden opgeruimd.

De strekdam of Zeebreker

De Afsluitdijk had een einde gemaakt aan de eb- en vloedstroom in het Open IJ. Daardoor trad aanslibbing op in de vaargeul naar de Oranjesluizen. Justus Dirks had al in 1873 gewezen op de noodzaak van een zeebreker om de vaargeul op diepte te houden. De voorziene verondieping bleek in 1888, toen volgens ingenieur R.O van Manen amper een plek was aan te wijzen waar meer dan 2,5 meter water stond.⁵⁵ Een dam met daarlangs een makkelijk te onderhouden vaargeul zou uitkomst bieden. Volgens een raming uit 1888 zouden de kosten van de aanleg van de strekdam (exclusief bijkomende werken, zoals het baggeren van de vaargeul) f 352.000,00 belopen.⁵⁶

In 1889 begon Rijkswaterstaat met de voorbereidingen door ingenieur C. de Bruijn en hoofdingenieur R.O van Manen. De Bruijn tekende een 4.300 meter lange 'Dam in het Open IJ'. Op de ontwerptekening ontbreken zinkstukken, waaruit kan worden afgeleid dat de ingenieurs in Haarlem gebruik maakten van de ervaringen die RWS Utrecht had opgedaan bij de aanleg van de oostelijke Merwedekanaaldijk in het Open IJ. Wel waren 'oppersingen' ingetekend aan weerszijden van de te maken strekdam, maar vreemd genoeg geen 'doorzakkingen'. Een eerste aanbesteding vond plaats op 26 juli 1889 in Haarlem. Het bestek nummer 134 had zowel betrekking op het graven van de Vissershaven in IJmuiden als op het, met het vrijgekomen zand, een dam te leggen langs het vaarwater in het open IJ. Er werd dus 'werk met werk gemaakt'.⁵⁷ A. Volker Lz. uit Sliedrecht en P.A. Bos uit Gorinchem schreven het laagst in voor f 670.000,00.⁵⁸ Dat bedrag was veel hoger dan de directieraming van RWS Provincie Noord-Holland. Waren de inschrijvers zich bewust van de risico's die de slappe bodem met zich meebracht?

De opdrachtgever koos voor een herbesteding van de inschrijving. De termijn van oplevering werd gesteld op 1 juli 1892. Verder zouden '[d]e kosten der eerste aanbesteding [...] mede ten laste van den aannemer' komen. De tweede aanbesteding van het bestek vond plaats op 5 december 1889. Nu was J.C. van Hattum, te Sliedrecht, met f 565.000,00 de laagste inschrijver. Ofschoon het bedrag nog steeds hoger was dan de directieraming van f 539,600,00 werd het werk aan Van Hattum gegund.⁵⁹ Vanaf de hem bekende en in 1874 voltooide Afsluitdijk bouwde Van Hattum de nieuwe dam in oostelijke richting uit. In februari 1891 was de dam achthonderd meter gevorderd. Ondanks de bij opdrachtgever en aannemer aanwezige voorkennis (De Bruijn had op de ontwerptekening van de dam aan weerszijden oppersingen ingetekend) was er veel meer zand nodig dan verwacht. Er traden 'doorzakkingen' op.

Van Manen en De Bruijn, die ervaring hadden met boringen voor de tweede schutsluis in IJmuiden, lieten de diepte van de doorzakkingen bepalen. Op 2.320 meter uit de voet van de Afsluitdijk toonden zeven boringen aan dat het aangebrachte zand tot een maximale diepte van NAP-22.00 m was doorgedrongen. Hier was vier tot vijf maal zo veel zand nodig dan het theoretische profiel van honderdveertig kuub per strekkende meter.⁶⁰ De uiteindelijk benodigde hoeveelheid zand kon worden bepaald 'volgens het wiskunstige profiel van ontgraving in de gronden' van de herkomstlocatie, de toekomstige Vissershaven te IJmuiden.⁶¹ De modderige oppersingen aan weerszijden van de strekdam in aanleg werden door de stroming weggespoeld, waardoor de steenglooïing zijn houvast verloor. Er moesten aanvullend zinkstukken en bermen worden aangebracht volgens de waterstaatsbegroting voor het jaar 1893. Ook ijsafzetting bemoeilijkte de aanleg van de strekdam. De gestelde opleveringstermijn van 1 juli 1892 werd niet gehaald. De werkzaamheden waren nog gaande in 1893, zoals blijkt uit een artikel in *De Ingenieur* van 14 januari dat zelfde jaar.⁶² De zeebreker werd uitgevoerd met tussenbermen op NAP -0,50 meter. Tus-

54 *De Ingenieur* 3:34 (1888) 301.

55 *De Ingenieur* 7:38 (1892) 402.

56 *De Ingenieur* 3:42 (1888) 360.

57 *De Ingenieur* 3:42 (1888) 360.

58 Adriaan Volker Lz had zich in 1876 geassocieerd met Pieter Adrianus Bos (J.C. Ramaer in *Nieuw Nederlandsch Biografisch Woordenboek* 5 (1921) 1060).

59 *De Tijd*, 7 december 1889.

60 *De Ingenieur* 8:2 (1893); en Wortman & Van den Broek 1909, doorsnede

61 *De Ingenieur* 8:2 (1893).

62 *De Ingenieur* 8:2 (1893).



Afb. 6 Foto van de firma P. Oosterhuis van de strekdam in aanleg op 28 april 1892. Op de voorgrond een zinkstuk dat alsnog werd toegepast nadat de stroming de opgeperste berm had weggespoeld. Aan de horizon ligt links het Vuurtoreneiland. Stadsarchief Amsterdam.

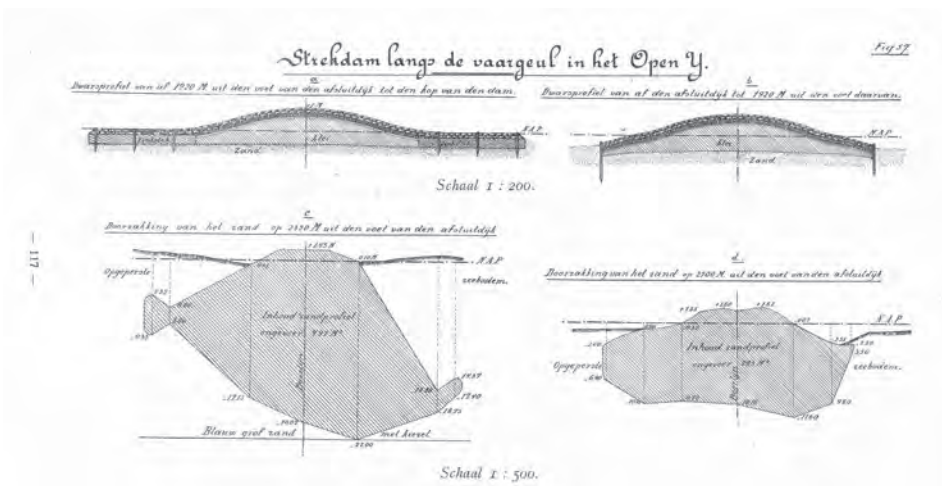
senbermen, taluds en kruin werden afgewerkt met basaltzuilen. De kruinhoogte bij de Oranjesluizen bedroeg NAP +0.50 meter. Verder naar het oosten bedroeg de hoogte circa NAP +1,60 meter.

Na voltooiing van de dam werd op donderdag 13 december 1894 aanbesteding gehouden voor het 'Verdiepen van de vaargeul langs den strekdam in het Open IJ, beh. tot de werken de verbetering van het vaarwater buiten den afsluitdijk bij Schellingwoude'. De combinatie Volker uit Sliedrecht en Bos uit Gorinchem, die eerder had ingeschreven bij de mislukte aanbesteding voor de strekdam, schreef nu van de dertien gegadigden het laagst in voor een bedrag van f 59.300,00, beduidend lager dan de raming van f 95.700,00.⁶³ De 225 meter brede vaargeul had een breedte van vijfenzeventig meter op de bodem, die de aannemers uitbaggerden tot een diepte van vijfendertig decimeter. De vrijgekomen specie werd over de strekdam gedeponeerd. Die specie kon zich (nog) vrij verspreiden in het Open IJ ten zuiden van de strekdam.

Een dam als sluitstuk

Het laatste deel van de contouren van het latere Zeeburgereiland kreeg zijn beslag vanaf eind 1893. Het Rijk berichtte de gemeente Amsterdam toen over de voorgenomen aanleg van een dam in het Rijkswater ten zuiden van de zeebreker. Contouren van een dam stonden al op kaarten voor de aanleg van de Zeebreker. Om een gesloten baggerbergplaats te formeren, zou het wenselijk zijn om de dam door te trekken in het gemeentelijke water,

⁶³ Haarlems Dagblad, 14 december 1894.



Afb. 7 Doorzinkingen ter plaatse van de strekdam. Naar later bleek, vond het doordringen van zand tot een maximale diepte van 22 meter plaats op de locatie van het Oer-IJ (H. Wortman en G.J. van den Broek, Geschiedenis en beschrijving van het Noodzee-kanaal. Amsterdam 1909).

Afb. 8 Situatie van de Afsluitdijk tussen Schellingwoude en de Paardenhoek, de Oostelijke Kanaaldijk en de strekdam langs de vaargeul in het Buiten-IJ in 1894, toen werd gestart met de aanleg van de zuidelijke dam. Bonneblad 348; Topografische Dienst via dotkadata.com.



een strook water in het Open IJ langs de Oostelijke Kanaaldijk die de gemeente in 1876 van de AKM in eigendom had verkregen.

Mocht de gemeente geen bijdrage leveren voor haar deel van de dam, dan zou de getijdenbeweging baggerspecie met zich kunnen meevoeren en was sedimentatie in gemeentewater bij de uitmonding van de syphon niet uitgesloten. Met deze boodschap richtten Burgemeesters en Wethouders zich op 5 oktober 1893 tot de gemeenteraad. Na veel wikken en wegen over nut, noodzaak en vooral de kosten stemde de raad uiteindelijk in met een bijdrage van tweevijfde deel in de kosten tot een maximum van f 28.000,00. De aanbesteding vond plaats op 14 december 1893. De raming bedroeg f 204.600,00, waarbij rekening was gehouden met de ‘ondervinding, opgedaan bij het maken van den strekdam langs de vaargeul’.⁶⁴

Ingekomen waren vijf biljetten, ongetwijfeld ook van de usual suspects uit de Merwedestreek: Bos, Van Hattum en Volker. De laagste inschrijver was echter H.Th. Wiegering uit Groenlo voor f 196.000,00. Wiegering was vanouds een aannemer van spoorwerken, zoals in 1885 voor funderingen van de overkapping van het Amsterdamse Centraal Station. In 1887 had Wiegering de bouw van de schutsluis in het Merwedekanaal onder Diemen aangenomen voor ruim een miljoen. De te maken dam lag bijna letterlijk op een steenworp afstand van die schutsluis. In de dam werd een coupure gehandhaafd voor de lozing van proceswater dat overbleef na het sedimenteren van de specie in de baggerbergplaats. Voor zover bekend heeft de aanleg van de dam Wiegering geen moeilijkheden bezorgd, hoewel het tracé ook de fossiele geul van het Oer-IJ kruist.

Tot besluit: Oer-IJ en grondmechanica

De hierboven beschreven dijkprojecten waren niet de eerste projecten die problematisch verliepen. Eerder in de negentiende eeuw leverde de aanleg van de Westerdoksluizen dusdanige problemen op dat men een deels aangebrachte paalfundering liet voor wat hij was. De palen konden niet op stuit worden geheid, waarna het sluizencomplex verder van het IJ werd aangelegd. Net voordat Van Niftrik stadsingenieur werd, was de aanleg van het Ooster- en Westerhoofd aan weerszijden van het latere Centraal Station ook als mislukt beschouwd. En ook de bouw van het Centraal Station verliep problematisch. Het aangeplempte eiland, waarop het station verrees, had ‘ontzettende hoeveelheden zand vereischt’, aldus de zoon van Justus Dirks.⁶⁵ Bij de bouw van het station zelf en een bijbehorend viaduct over de Westertoegang traden verzakkingen op waardoor aanvullende palen nodig waren. Het viaduct werd uiteindelijk op een westelijker plek opnieuw gebouwd.

⁶⁴ Gemeenteblad 1893, Afdeling I, 1214.

⁶⁵ P.J. Dirks, ‘Het Amsterdamsche Noordzeekanaal en de nieuwe haven- en gemeentewerken te Amsterdam. Met twee kaarten’, Tijdschrift van het Aardrijkskundig Genootschap 6 (1882) 153.

Van Niftrik noemde de IJbodem, waarop al deze bouwwerken moesten neergezet, trouweloos. De Engelse ingenieur Hayter gebruikte in 1880 het woord *treacherous* voor de bodem van het IJ naar aanleiding van de ervaringen met de Afsluitdijk tussen de Oranjesluizen en de Paardenhoek.

Pas bij de werken rond Afsluitdijk, Merwedekanaaldijk en Zeebreker begon een vermoeden te dagen van de mogelijke oorzaak. Dit vermoeden is het meest duidelijk verwoord voor de strekdam in 1893: 'Vermoedelijk is men hier gestuit op een zeer diepe en breede geul, die later is opgeslibt'.⁶⁶ Pas na de ontwikkeling van de grondmechanica als wetenschappelijke discipline konden deze fenomenen eenduidiger worden verklaard. Het geboortjaar van de grondmechanica wordt op 1918 gesteld, toen een afschuiving van de spoordijk een treinongeluk bij Weesp veroorzaakte.⁶⁷

Luchtfotografie in het interbellum werd een hulpmiddel bij bodemkartering, onder andere van geulensystemen in de Haarlemmermeer. De landbouwkundig ingenieur A.R. Güray kreeg dankzij bodemkartering in de IJpolders inzicht in het verloop van de prehistorische geul die hij Oer-IJ doopte. Zijn dissertatie in 1951 over het Oer-IJ was baanbrekend.⁶⁸ Zo ontstond halverwege de twintigste eeuw het inzicht dat vanaf de prehistorische monding van de Utrechtse Vecht in het Almere het zogenaamde Oer-IJ naar de Noordzee kronkelde. Het Oer-IJ was een getijdegeul die tientallen meters diep was. In dit geulengebied zijn de elders in Amsterdam aanwezige eerste zandlaag (en soms ook de tweede zandlaag) geërodeerd. De getijdegeul raakte geleidelijk dichtgeslibd met slappe kleilagen, maar was nog actief in de eerste decennia van de jaartelling, toen de Romeinen een vlootbasis hadden bij Velsen. Door kustprocessen verplaatste de mond zich naar het noorden, waar het zeegat gesloten raakte bij Castricum.

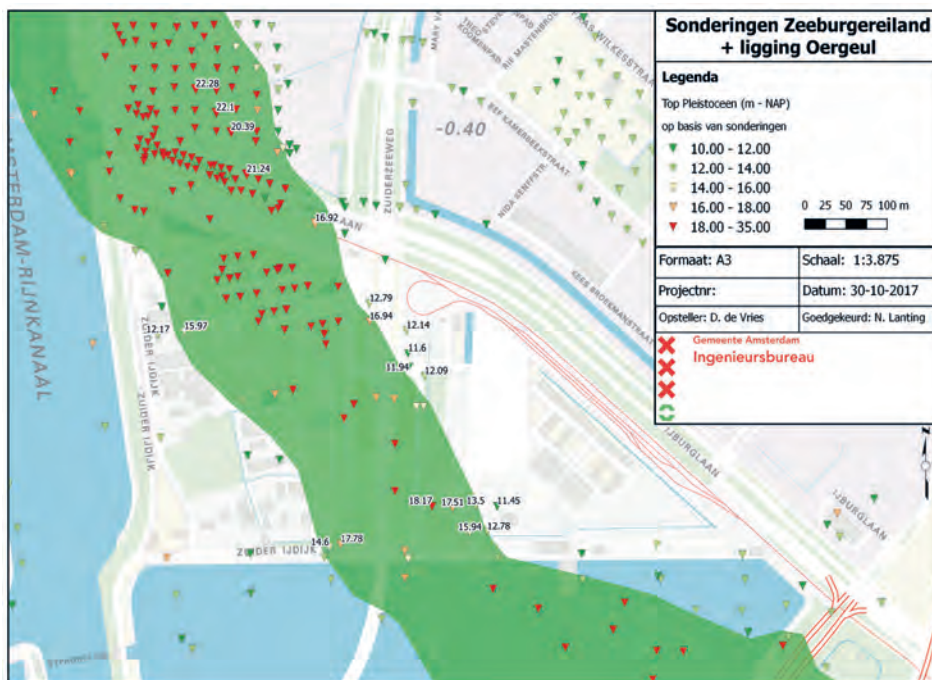
Sonderingen en boringen voor de aanleg van tunnels en bruggen in de jaren vijftig en zestig vergrootten het inzicht in de loop van de fossiele geul ter hoogte van het huidige IJ. Grondmechanica Amsterdam, de Rijks Geologische Dienst en andere bureaus bouwden daarop voort. In 1955 liet Rijkswaterstaat sonderingen uitvoeren voor de bouw van de Schellingwouder- en Amsterdamse brug. De sondeergrafieken toonden plaatselijk slappe lagen aan tot NAP -26 meter. De Rijks Geologische Dienst heeft elders in Amsterdam erosiedieptes tot NAP -30 m gekarteerd. De uitkartering van het Oer-IJ – de meest recente is uitgevoerd in 2017 – biedt een verklaring voor de plaatselijk *treacherous* of 'trouweloze' IJbodem.⁶⁹

66 De Ingenieur 8:2 (1893).

67 J. Heemstra, 'Grondmechanische aspecten van de treinramp in Weesp in 1918', *Geotechniek* 22 (2018) 26-32.

68 A.R. Güray, *De bodemgesteldheid van de IJpolders en een onderzoek naar het verband tussen de bodem en de suikerbietenopbrengsten in de Haarlemmermeer en de IJpolders in het jaar 1949* (Utrecht 1951). Herdrukt in Boor en Spade 5 (1952) 1-92 (pp. 1-28).

69 maps.amsterdam.nl/oergeul.



Afb. 9 Het Oer-IJ ter plaatse van het Zeeburgerreiland (Ingenieursbureau 2017). A. Volker legde vanaf 1886 de Oostelijke Kanaaldijk (nu: Zuider Ijdijk) aan met grote hoeveelheden zand. In 1894 legde H. Th. Wiegering de dam langs de zuidzijde van het Zeeburgerreiland aan.

Het ontwerp van de nieuwbouwwijk IJburg in het IJmeer is gebaseerd op de kartering van de geul, die voortdurend wordt verfijnd. Dankzij de steeds duidelijkere contouren van het Oer-IJ kan exact worden aangewezen waar in de negentiende eeuw grote hoeveelheden zand in de diepte verdwenen. Ook voor de geplande nieuwbouw op het Zeeburgereiland houdt men nu rekening met de fossiele geul. Wel moeten de door Volker & Bos en Wiegering in 1890-1894 aangelegde dammen worden getransformeerd tot primaire waterkeringen om te voldoen aan veiligheidseisen voor de nieuwbouwwijk. Er is voor 'tonnen gouds' aan leergeld betaald in de periode 1866-1894. Een eeuw later kon voor de aanleg van de eilanden van de nieuwe wijk IJburg in het IJmeer worden geanticipeerd op de geul. Zij zijn er omheen gedrapeerd.