



STELLING

VAN AMSTERDAM

Reflejos de una fortaleza líquida

Luis Arribas Domingo

Trabajo Fin de Grado
Escuela Técnica Superior de Arquitectura

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA



TRABAJO FIN DE GRADO

Luis Arribas Domingo

*Stelling van Amsterdam
Reflejos de una fortaleza líquida*

STELLING VAN AMSTERDAM
REFLEJOS DE UNA FORTALEZA LÍQUIDA

Estudiante

Luis Arribas Domingo
Expediente 19027

Tutor

Rafael García García
Departamento de Composición Arquitectónica

Aula TFG 5

María Barbero Liñán, *coordinadora*
Jose Antonio Flores Soto, *adjunto*

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid
Universidad Politécnica de Madrid

Índice

RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Justificación del tema
- 1.2. Objetivo y metodología
- 1.3. Estado de la cuestión

2. CONTEXTUALIZACIÓN TERRITORIAL E HISTÓRICA

- 2.1. El sistema defensivo de la Stelling van Amsterdam
- 2.2. Relación con la geografía del agua
- 2.3. Desarrollo y evolución del entorno

3. ANÁLISIS COMPOSITIVO DE LOS FUERTES

- 3.1. Composición exterior
 - 3.1.1. Emplazamiento y relación con el territorio original y actual
 - 3.1.2. Construcciones incluidas y organización de accesos
 - 3.1.3. Fosos, entradas y defensas exteriores
 - 3.1.4. Relieve topográfico y estructura de terraplenes
 - 3.1.5. Posiciones de tiro y tipologías de defensa
 - 3.1.6. Presencia de vegetación con función defensiva o ambiental
- 3.2. Composición espacial
 - 3.2.1. Esquema general de funcionamiento
 - 3.2.2. Estructura básica del sistema defensivo
 - 3.2.3. Distribución interior y organización funcional
 - 3.2.4. Análisis de accesos e inundaciones

4. VARIANTES TIPOLÓGICAS

- 4.1. Diferencias entre fuertes, baterías y otras tipologías
- 4.2. Evolución del diseño según contexto y época

5. ANÁLISIS DE CASOS

- 5.1. Fort bij Veldhuis
- 5.2. Fort bij IJMuiden

CONCLUSIONES

Futuras líneas de investigación

FUENTES

Bibliografía y recursos digitales
Procedencia de las ilustraciones

ANEXO I: PLANOS Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Resumen

En el contexto de una Europa donde resurgen las preocupaciones por los conflictos militares, la amenaza exterior constante y una creciente inestabilidad mundial, además de un aumento de las principales naciones de la Unión Europea en sus presupuestos armamentísticos se hace inevitable mirar al pasado.

Épocas en las que el avance tecnológico en materia de defensa iba de la mano de una arquitectura militar de vanguardia. En ese marco histórico y técnico, emerge la *Stelling van Amsterdam* como uno de los sistemas defensivos más singulares de Europa occidental, concebido como una barrera anular en torno a la capital neerlandesa, basada en la inundación estratégica del territorio.

Con este propósito, el presente Trabajo Fin de Grado se centra en el estudio arquitectónico y territorial de dicha infraestructura, planteando una contextualización de sus etapas históricas, su alcance geográfico y su evolución constructiva. Se ha estructurado una metodología que parte del análisis general de sus componentes, formas y tipologías, para luego adentrarse en el estudio particular de dos estructuras representativas.

A partir de planos originales, visitas de campo y documentación técnica, se han abordado aspectos clave como la composición general, la distribución interior, la organización funcional de los espacios, los materiales empleados y su comportamiento estructural.

Su análisis ofrece valiosas lecciones sobre la interpretación de la arquitectura histórica desde una perspectiva contemporánea. Esta investigación demuestra la importancia de desarrollar herramientas críticas y gráficas para comprender y preservar este tipo de infraestructuras, reafirmando el papel activo del arquitecto-investigador en la conservación y proyección del patrimonio construido.

PALABRAS CLAVE

Militar · Sistema defensivo · Agua · Fuerte · Conexión · Hidráulica

Introducción

En la actualidad, uno de los factores más determinantes en el panorama global es la creciente inestabilidad mundial. Conflictos activos, tensiones geopolíticas y una incertidumbre constante han llevado a muchas naciones a reforzar sus sistemas de defensa, en previsión de escenarios impredecibles. Se percibe un clima generalizado de inseguridad, donde la sensación de control sobre el futuro se debilita y resurgen viejos temores.

Sin embargo, esta situación no es nueva en la historia de la humanidad. Durante siglos, vivir bajo la amenaza de un conflicto era considerado habitual, la posibilidad de una guerra repentina o de una invasión inesperada formaba parte del día a día.

La seguridad como la entendemos hoy; estable, prolongada, casi garantizada, es un fenómeno reciente que ha moldeado nuestras sociedades modernas. Volver la mirada a aquellos periodos en los que la defensa del territorio era una prioridad cotidiana permite entender no solo el pasado, sino también las dinámicas que, de nuevo, comienzan a perfilar nuestro presente.

1.1. *Justificación del tema*

La composición de arquitectura militar ha supuesto a lo largo del tiempo un exponente en proyectos arquitectónicos, siendo así, que ha impulsado en ocasiones a ir más allá y ser un factor determinante en los avances tecnológicos constructivos.

No podía ser de otra forma con la *Stelling van Amsterdam* también llamada Línea Defensiva de Ámsterdam. La cual supuso una modernización y un avance a la hora de referirse a anteriores líneas estáticas como la *Waterlinie* (Línea de Agua Holandesa), permitiendo el manejo de elementos naturales como el agua con fines defensivos.

Al tratarse de un sistema defensivo que no fue exageradamente trascendental en las dos grandes guerras no se tiene tanto en cuenta su interés cultural y arquitectónico como así lo son la *Línea Sigfrido* o la *Línea Maginot*, que su legado e infraestructura ha sido históricamente más sonado. Sin embargo, la Línea Defensiva de Ámsterdam presenta diversas variantes en comparación con una línea defensiva militar convencional.

A lo largo de esta investigación se desarrollarán las claves para poder comprender las razones por las cuáles se trata de un sistema defensivo arquitectónico que va más allá de lo simplemente físico y se acerca a la fluidez mediante la adaptación de los modelos fortificados junto con las inundaciones controladas.

Uno de los motivos que se han tomado en cuenta en la elección del tema de estudio es su gran interés arquitectónico y el poco conocimiento que se tiene de ello al pasar bastante desapercibido internacionalmente debido al contexto histórico en el que se desarrolló.

Si bien es cierto, algo que ha propiciado dicha elección se debe a que existe cierta predilección del autor sobre el contexto histórico en el que se desarrolla y al afán de imaginar y entender el funcionamiento de las arquitecturas militares en profundidad. De hecho, se manejaron varias opciones en las cuales enfocarse similares a ésta, algunas ya estudiadas en profundidad como las comentadas en párrafos anteriores (Línea Maginot y la Línea Sigfrido), otras como los búnkeres anclados en las montañas fronterizas de España e Italia como fueron la *Línea P* y la de los Alpes e incluso se llegó a tantear otro tipo de fortalezas o sistemas militares estático-posicionales subterráneos como son los túneles del *Viet Cong*.

El menor conocimiento general de este sistema defensivo y su interés en él, tanto del autor como, en gran parte también, de su tutor, ha llevado a desarrollar un trabajo de este tipo, específicamente sobre la *Stelling van Amsterdam* en relación también con la Línea de Agua Holandesa.

1.2. *Objetivo y metodología*

El objetivo principal de este trabajo es analizar compositiva y a su vez comparativamente el mecanismo de funcionamiento del sistema defensivo montado alrededor de la ciudad de Ámsterdam para su protección entre finales del S XIX y comienzos del S XX y poder interpretar los datos recogidos directa e indirectamente con el fin de identificar posibles parámetros que unifiquen el sistema y que hagan de él una defensa militar contundente.

Un importante objetivo complementario es poder ofrecer una mayor visibilidad a los restos de arquitecturas militares que hoy en día siguen existiendo y han pasado a formar parte de nuestra vida cotidiana haciéndolos propios. La renovación que han sufrido esas estructuras para poder adaptarse al mundo actual y ofrecer una visión del pasado en el presente.

Se busca recoger los beneficios de extraer unas conclusiones para el diseño futuro de posibles nuevas estructuras más eficientes y con una mayor durabilidad y capacidad de adaptación a las necesidades del momento e incluso con una continua transformación a los requerimientos.

Ciertamente podemos identificar tres objetivos a destacar:

1. El entendimiento completo de la infraestructura desde una mirada arquitectónica precisa y transparente.
2. Considerar e identificar la relación entre las estructuras y el territorio que las alberga.
3. Difundir el valor patrimonial del sistema a toda clase de público.

La metodología a utilizar para seguir un discurso coherente pasa por la contextualización de la localización de las estructuras construidas y lo que conforma la Línea Defensiva de Ámsterdam en general, con toda su infraestructura técnica como fuertes, fortalezas, canales, zonas de inundabilidad, masas de tierra movidas, cartografía del terreno y conexión entre las estructuras defensivas. Simultáneamente, ofrecerá una contextualización histórica del territorio para lograr conectar y comprender los conceptos principales de la Stelling.

Seguidamente, se hará hincapié en aspectos territoriales concretos relacionados con el funcionamiento del sistema desarrollando la exposición de estos conceptos geográficos del agua con especial mención a las tierras recuperadas por los neerlandeses al mar (pólderes), el entramado de canales que estructura el territorio y los dispositivos de control que regulan dichos canales.

Además, se aportará una perspectiva del desarrollo urbano y su evolución entre aquel tiempo y la actualidad precisando en servicios que se ofrecen en la actualidad en dichas localizaciones y rehabilitaciones de los fuertes.

Previamente al desarrollo de este trabajo, se ha realizado un estudio previo de fuentes históricas, catálogos arquitectónicos, planos originales, archivos militares y literatura académica especializada en fortificación, paisaje holandés y urbanismo defensivo. Como ejemplo, destacan los documentos oficiales de la época, que sirvieron como fuentes primarias al compilar datos fundamentales sobre el funcionamiento del sistema defensivo. Este análisis ha sido clave para establecer una base teórica y contextual.

Mediante el uso de herramientas digitales como Google Earth, visores SIG y cartografía histórica, se efectuarán esquemas y levantamientos visuales y comparativos de los emplazamientos. Este proceso concede la oportunidad de registrar la relación de cada fortificación con su entorno geográfico (ríos, pólderes, infraestructuras, etc.).

Los fuertes serán analizados bajo criterios de morfología, distribución espacial, sistematización defensiva y adaptabilidad al terreno. Al mismo tiempo, se identificarán patrones comunes y variantes dentro del conjunto, elaborando esquemas explicativos y comparativos.

Se descompondrán los elementos que constituyen cada fortificación: terraplenes, fosos, entradas, estructuras interiores y defensas auxiliares. Además, se elaborarán diagramas y esquemas básicos para ilustrar las configuraciones generales.

Como cierre del análisis, una selección de dos casos de estudio representativos serán recogidos que sintetizarán las estrategias compositivas y territoriales más relevantes del conjunto. Estos ejemplos se analizarán con mayor profundidad tanto a nivel gráfico como descriptivo.

1.3. Estado de la cuestión

El estudio del sistema defensivo de la Stelling van Amsterdam ha sido abordado tradicionalmente desde disciplinas como la historia militar, la ingeniería hidráulica y el urbanismo defensivo. Reconocida por la UNESCO como Patrimonio Mundial desde el año mil novecientos noventa y seis, esta línea de defensa ha recibido una atención creciente, tanto en el ámbito institucional neerlandés como en publicaciones académicas y divulgativas.

En los estudios existentes, destacan autores e instituciones como el *Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed* (Servicio Nacional del Patrimonio Cultural), que han elaborado catálogos, estudios de restauración, informes de conservación y documentación cartográfica. Asimismo, publicaciones como «De Stelling van Amsterdam» de Wim Weijs y «Forten in Nederland» de H. Stöver ofrecen una panorámica general del sistema defensivo, con fichas descriptivas sobre los distintos fuertes, pero sin entrar en profundidad en el análisis arquitectónico tipológico o compositivo.



Figura 1.1: Logotipo oficial registrado por la UNESCO.
Fuente: Pngwing, 2025



Figura 1.2: *De Stelling van Amsterdam*, W.E. Van Dam Van Isselt. Fuente: KB Nationale Bibliotheek, 1910

Del mismo modo, algunas universidades neerlandesas han realizado estudios sobre la transformación y reutilización de los fuertes, en el marco de procesos de revalorización del patrimonio industrial y militar. Sin embargo, en todos estos enfoques suele primar el componente histórico-documental o el análisis desde la ingeniería civil, quedando el estudio arquitectónico propiamente dicho (entendido como una investigación sobre formas, estructuras, organización espacial y lógica territorial) relegado a un segundo plano.

A nivel internacional, la Stelling van Amsterdam ha sido considerada un ejemplo singular de ingeniería territorial y defensa pasiva, pero su análisis desde una perspectiva arquitectónica y territorial comparativa es aún escaso. Se debe matizar el hecho de que, en lengua castellana, las publicaciones son prácticamente inexistentes, salvo algunas menciones breves en estudios sobre arquitectura militar europea, sin ningún desarrollo específico.

En este contexto, el presente trabajo plantea una aportación original al enfocarse en el análisis arquitectónico comparativo y tipológico de las construcciones defensivas de la Stelling.

Se propone un estudio en profundidad de los elementos compositivos, tanto a nivel territorial como edificatorio, en relación con su función, evolución, localización y adaptación al paisaje holandés.



Figura 1.2: Archivo Nacional de los Países Bajos (La Haya). Fuente: Elaboración propia, 2025

Para ello, no solo se han empleado fuentes bibliográficas y digitales existentes, sino que se ha llevado a cabo un trabajo de campo y archivo de carácter personal, que ha permitido acceder a documentación inédita o poco difundida, como microtarjetas de lectura de planos históricos conservadas en el *Nationaal Archief* (Archivo Nacional).

Por otra parte, el análisis incorpora una visión crítica sobre el estado actual de las construcciones, la transformación de su entorno y su reutilización, confrontando la lógica defensiva original con los usos contemporáneos y su inserción en la periferia urbana de Ámsterdam.

Se trata, por tanto, de un estado de la cuestión en evolución, en el que este trabajo aspira a cubrir un vacío en el panorama académico al aplicar herramientas propias del análisis arquitectónico a un sistema patrimonial que, hasta ahora, ha sido estudiado sobre todo desde la ingeniería y la historia militar.

2. Contextualización territorial e histórica

2.1. El sistema defensivo de la Stelling van Amsterdam

Se trata de un contexto complejo y al mismo tiempo intangible, en el que ya desde el siglo dieciséis se había desarrollado la Waterlinie, utilizada durante la Guerra de los Ochenta Años contra las tropas españolas.

La principal innovación de esta infraestructura residía en su capacidad para detener el avance enemigo mediante la inundación controlada de determinadas zonas del territorio, alcanzando profundidades de entre treinta a cincuenta centímetros. Esta medida impedía tanto el desplazamiento terrestre como el uso de embarcaciones ligeras [1].

No obstante, el presente estudio se centra en la más reciente Línea Defensiva de Ámsterdam, cuya construcción comenzó en mil ochocientos quince como respuesta a la tensión geopolítica del momento. Con una amenaza latente por parte de potencias como el Reino Unido, Francia y Alemania, se optó por consolidar un sistema defensivo en torno a Ámsterdam que garantizara la protección de sus activos estratégicos, incluso en un contexto donde los Países Bajos mantenían una postura de neutralidad.

[1] (UNESCO Werelderfgoed
Hollandse Waterlinies, 2023)

The Netherlands and water go hand in hand. For centuries, the Dutch have worked against and with water. With dikes and locks, they made land habitable. However, the same dikes and locks could also be cleverly used to flood land to stop the enemy. [1]



Figura 2.1: Demostración en la Waterlinie con un tanque Renault. Fuente: Nationaal Militair Museum, s.f.

La propuesta debía resultar económicamente asequible para el país, al tiempo que transmitiera una sensación de unidad y fortaleza frente al creciente gasto militar y la inversión en armamento de las potencias vecinas. Para ello, se optó por emplear un elemento físico profundamente arraigado en la cultura neerlandesa: el agua. Finalmente, se decidió conformar la Stelling van Amsterdam. [2]

La construcción de este sistema conllevó alrededor de ciento veinticinco años. Se incluyó en la construcción diversos elementos constructivos anteriores a la creación del sistema como el Castillo de Muiden y el de Loeves-



Figura 2.2: Castillo y fortaleza de Muiden. Fuente: UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies, 2023

tein que formaban parte de la Línea de Agua Holandesa y de esa forma se pudo crear una cadena de unos ciento cuarenta y nueve kilómetros de longitud que aunaban puertos, diques, compuertas, canales y fuertes. [3]

[1] (UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies, 2023)

[2] (René G.A. Ros, Alexander Senger, 2011)

[3] (UNESCO World Heritage Centre, 2021)

Si bien es cierto que la mayor parte de la construcción se concentró entre los años mil ochocientos ochenta y uno y mil novecientos catorce, impulsadas por el *Ministerie van Oorlog* (Ministerio de Guerra) de los Países Bajos, se incluyeron elementos anteriores y se terminó de rematar con otros trabajos paisajísticos. [4]

El sistema al completo consistió en cuarenta y cinco estructuras: treinta y seis fuertes, dos fortalezas, dos fuertes costeros, cuatro baterías y una batería costera. Además, se han de considerar los innumerables trabajos de modificación del territorio para la creación de terrenos inundables como zanjas, terraplenes y diferencias de nivel. Inclusive, una red indefinida de canales que se extienden a lo largo de todo el territorio proporcionando esa característica topografía del terreno neerlandés con sus respectivos diques, compuertas y pasos elevados. [5]

Figura 2.3: Plano con localización de fuertes e inundaciones. Fuente: *Leidraad Landschap en Cultuurhistorie*, 2018



Con anterioridad a la construcción de los fuertes, se diseñó y planteó la topografía del terreno y se realizaron los levantamientos del terreno necesarios para poder incluir la estructura. Además, se hicieron trabajos de compresión de tierras y se dispuso una defensa exterior natural utilizando el agua como principal elemento. [4]

El proceso a desarrollar fue: en primer lugar, un estudio geotécnico medianamente preciso para poder evaluar las zonas inundables alrededor de los puntos escogidos para la construcción de los fuertes y de esa forma anegar las tierras circundantes a éstos.

[4] (Dam van Isselt, 1910)

[5] (René G.A. Ros, 2014)

Por lo tanto, se obtuvo una cartografía del territorio con vistas a utilizar, que comprende la zona aneja al Mar del Norte y al antiguo *Zuiderzee* (actual Markermeer y IJmeer), además del canal ya construido anteriormente (entre los años sesenta y cinco y setenta y seis del siglo diecinueve) que conecta el Mar del Norte en IJmuiden y la ciudad de Ámsterdam. [6]

Breve inciso para aclarar sobre la construcción del *Noordzeekanaal* (Canal del Mar del Norte) que fue una auténtica obra de ingeniería para poder conectar Ámsterdam con el mundo.

Su construcción completamente artificial, permitió a la ciudad abrirse aún más al mundo moderno y tener conexión directa por mar con casi cualquier lugar. [6] Esta infraestructura se sumó a todas aquellas anteriormente realizadas a menor escala por parte de los neerlandeses.

Existe un dicho popular entre sus habitantes que remarca esas modificaciones en el país y la conformación de lo que conocemos actualmente como Países Bajos que dice: “Dios hizo el Mundo y los holandeses hicieron Holanda”, se denota que afirman con orgullo la notoriedad de tales construcciones y modificaciones del entorno habiendo recuperado territorio a un enemigo inagotable como es el mar y continúan librando esa batalla hasta el día de hoy. [7]



Figura 2.4: Esquemas conjunto Stelling van Amsterdam y Waterlinie. Fuente: Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, 2018

Figura 2.5: Entrada Noordzeekanaal por IJmuiden. Fuente: Hanno Lans, Flickr, 2015

Figura 2.6: Plano original de Stelling van Amsterdam. Fuente: De Stelling van Amsterdam, 1910

Posteriormente al análisis cartográfico donde se establecieron límites al agua, se determinaron puntos llamados “calientes” para ostentar las infraestructuras militares que querían reproducir. En particular, se centraron en zonas, ciudades y pueblos que se consideraban importantes puesto que, abastecían al país ofreciendo múltiples e importantes servicios. Algunas de esas poblaciones fueron: Volendam, Purmerend, Krommenie, Heemskerk, IJmuiden, Haarlem, Aalsmeer, Amstelveen, Weesp y Muiden. Debido a la necesidad de asegurar esas conexiones se logró interponer unas referencias para continuar proyectando la Stelling.

Figura 2.7: Plano original de Ámsterdam (1864). Fuente: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

[6] (Blom y Lamberts, 2006)
[7] (Mostert, 2020)

Bijlage.

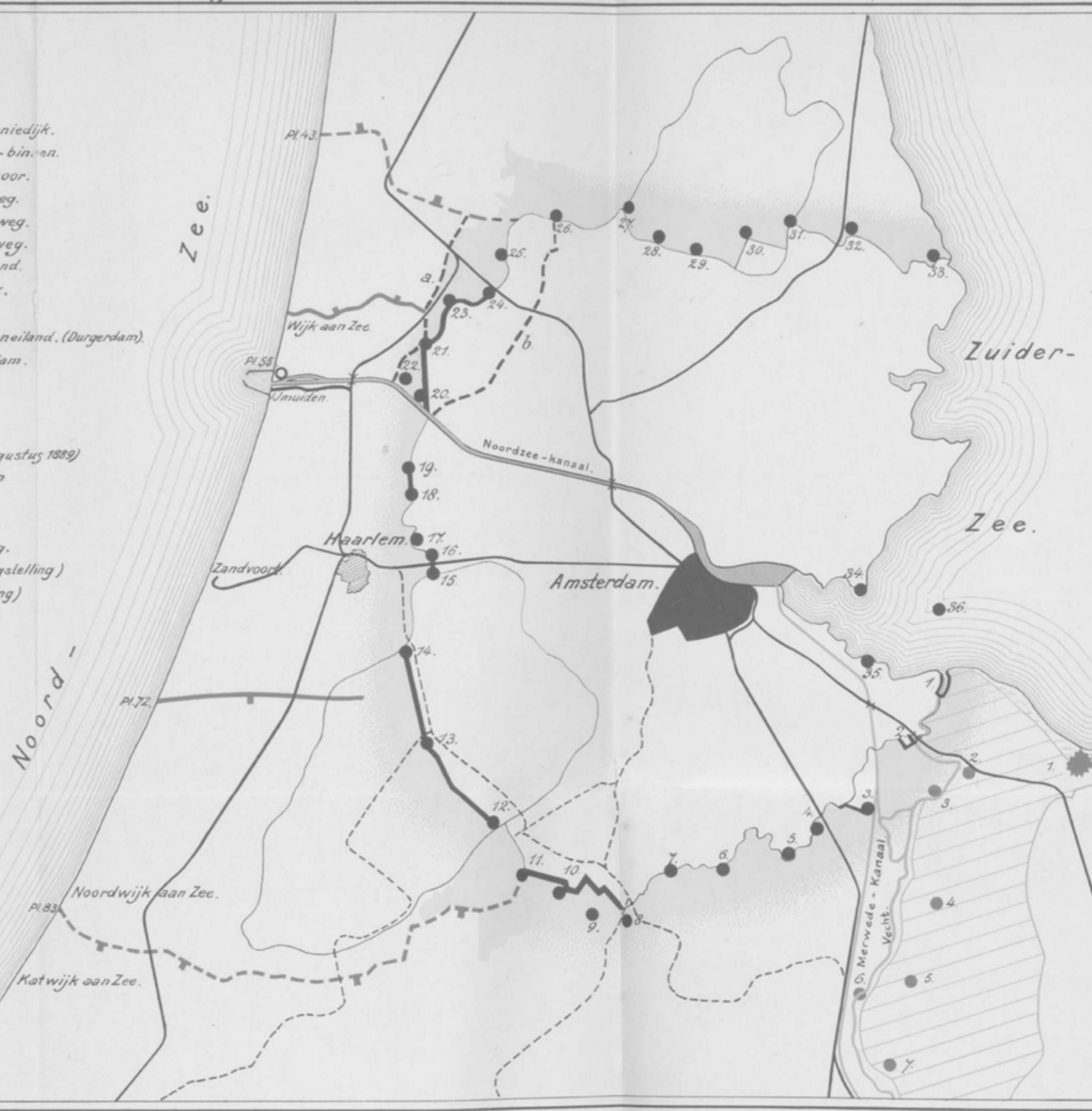
Stelling van Amsterdam.

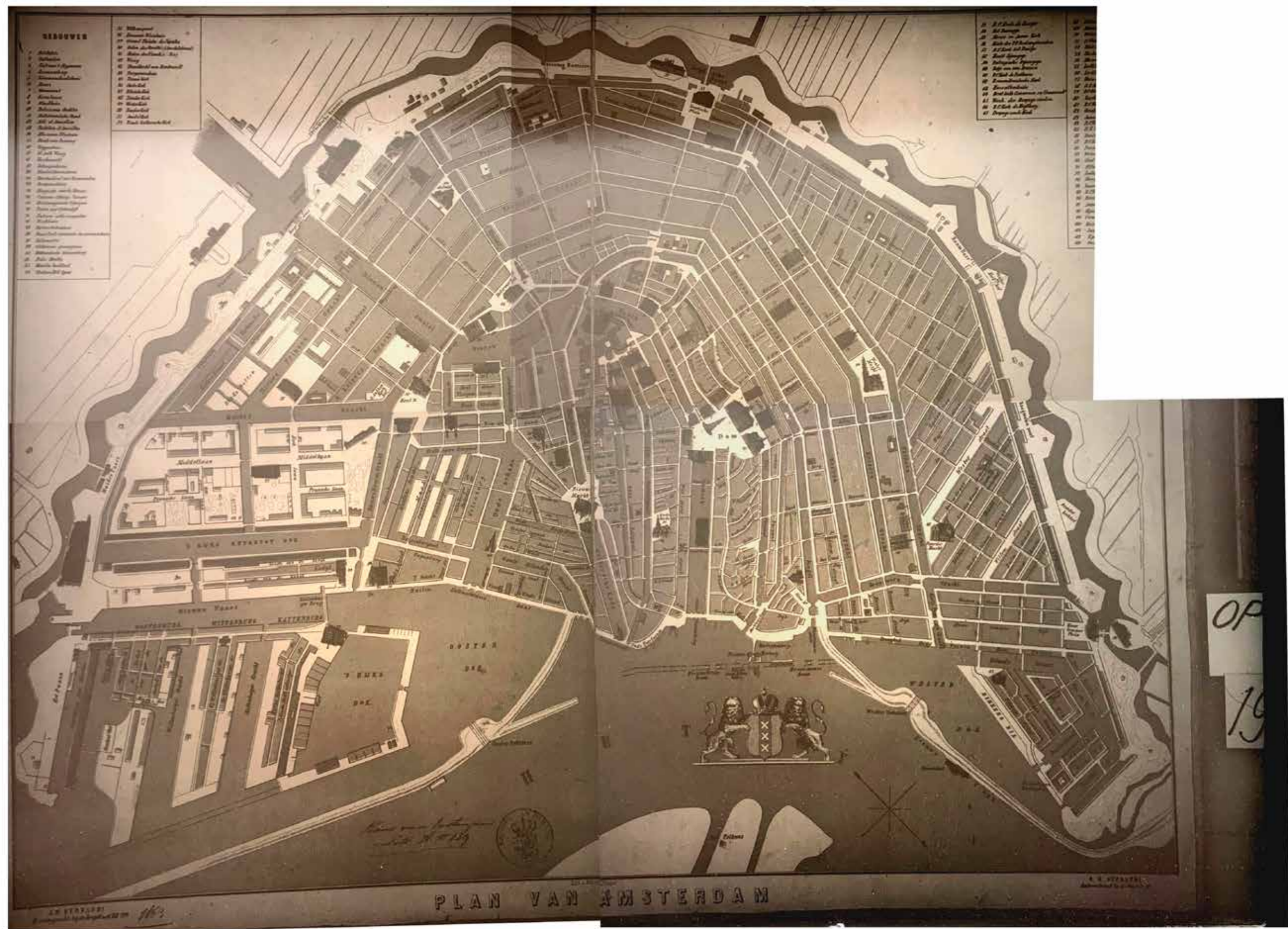
Verklaring.

- Forten, enz. der Amsterdamsche kringstelling.
- 1. Muiden. 13. Hoofddorp. 25. Krommeniedijk.
- 2. Weesp. 14. Vijfhuizen. 26. Marken - bin. en.
- 3. Nigtevecht. 15. Liede. 27. Spijkerboor.
- 4. Abcoude. 16. Liebrug. 28. Jisperweg.
- 5. Winkel. 17. Penningsveer. 29. Middenweg.
- 6. Botshol. 18. Spaarndam-Zuid. 30. Nekkerweg.
- 7. Waveramstel. 19. Spaarndam-Noord. 31. Rurmerend.
- 8. Uithoorn. 20. Zuidwijkermeer. 32. Kwadijk.
- 9. Drecht. 21. St. Aagtendijk. 33. Edam.
- 10. Kwakel. 22. Velsen. 34. Vuurtoreneiland. (Durgerdam).
- 11. Kudelstaart. 23. Veldhuis. 35. Diemerdam.
- 12. Aalsmeer. 24. Ham. 36. Pampus.

- Verbindingswallen.
- a. Oorspronkelijk Noordwestfront. (1887).
- b. Noordwestfront - den Beer Poortugael (Augustus 1889)
- De onderwaterzettingen der Amsterdamsche kringstelling zijn schematisch met een grijs-groene tint aangegeven.
- Vleugeluitbreiding naar zee - den Beer Poortugael.
- Idem - Jhr. Mr. Rutgers van Rozenburg.
- Fort bij Umuiden. (behoort niet tot de Amsterdamsche kringstelling)
- Electrische spoorwegen in de Haarlemmermeere o. (in uitvoering)
- Forten van het N. deel der Nieuwe Hollandsche Waterlinie.
- 1. Naarden. 4. Kijkuit. 6. Nieuwersluis.
- 2. Uitermeer. 5. Spion. 7. Tienhoven.
- 3. Hinderdam.
- De onderwaterzettingen van het Noordelijk deel der Nieuwe Hollandsche Waterlinie zijn aangeduid door een blauwe lijn en blauwe arceering.

Schaal 1:200.000.





Por supuesto, otros lugares también se fueron adhiriendo a la línea aprovechando algunas construcciones de etapas anteriores como *Fort bij Abcoude*. [5]

Más adelante y con la necesidad imperiosa de levantar cuanto antes las estructuras, una vez ya elegidos los puntos estratégicos para la localización de éstas se comenzó con la adaptación del terreno inmediato alrededor de ellas, formando sus fosos y conexiones con canales circundantes e incluso conexiones cercanas a diques y compuertas que permitían controlar éstos.

Figura 2.8 (izquierda): Delimitación de la Línea Defensiva alrededor de Ámsterdam. Fuente: Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, 2018

Figura 2.9 (centro): Zonas anegadas en caso de inundación controlada. Fuente: Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, 2018



Figura 2.10 (derecha): Disposición de fuertes. Fuente: Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, 2018

El levantamiento de las estructuras comenzó asegurando las entradas de las fortificaciones y procediendo a desarrollar el proyecto en el interior de la superficie rodeada por la masa de agua. Principalmente en el inicio de la construcción, se utilizaron materiales básicos y tradicionales como el ladrillo. Sin embargo, a medida que avanzó la tecnología armamentística se derivó a la construcción con hormigón armado que resistía mejor la potencia de los impactos del enemigo. [4]

La construcción de dichos fuertes no siguieron una línea temporal clara relacionada con la morfología del anillo concéntrico. Fueron surgiendo en determinados momentos según las necesidades y decisiones de los gobernantes en diferentes localizaciones y adaptándose en algunos casos los ya existentes. [2]

Las fortificaciones se dispusieron a unos tres kilómetros y medio máximo la una de la otra, de esa forma tenían capacidad de reacción y abarcaban con seguridad esa distancia. Siguiendo esta lógica, un anillo fue apareciendo con esos puntos estratégicos donde se localizaban los fuertes y unas invisibles líneas que los unían. [2]

La línea defensiva llegó a completarse casi en su totalidad, aunque su construcción fue interrumpida en la fase final debido al estallido de la Primera Guerra Mundial. Quedaron pendientes de ejecutar tres fuertes en el

[2] (René G.A. Ros, Alexander Senger, 2011)
 [4] (Dam van Isselt, 1910)
 [5] (René G.A. Ros, 2014)

sector suroeste y uno en el extremo norte, los cuales fueron sustituidos provisionalmente por defensas temporales y casamatas. Estas estructuras, aunque más modestas y con capacidad limitada para albergar tropas, permitieron cerrar formalmente el anillo defensivo, aunque con puntos vulnerables más expuestos y accesibles para un eventual enemigo. [2]

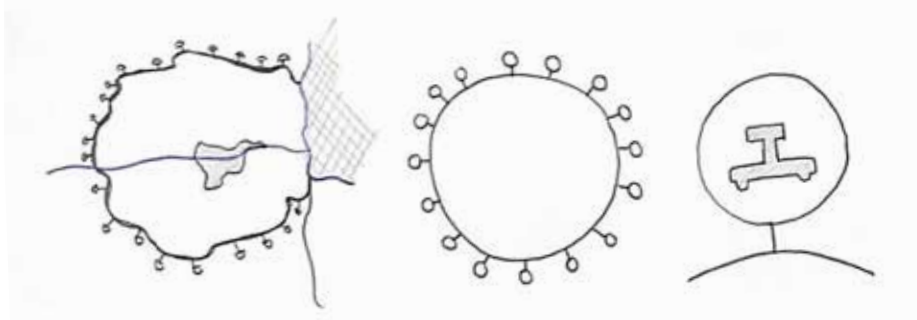


Figura 2.11: Esquema disposición de fuertes y conjunto sistema defensivo. Fuente: Elaboración propia, 2025

En mil novecientos catorce se movilizaron las tropas militares a los fuertes donde las estuvieron ocupando y defendiendo durante cuatro largos años. Los soldados mellados por las pobres condiciones que se daban junto con una mala alimentación, al finalizar la guerra en mil novecientos dieciocho, comenzaron a levantarse en contra de las órdenes y organizar revueltas. Además, con el surgimiento de los avances en armamento como los aviones de guerra o la artillería de larga distancia suponía una gran amenaza para la permanencia de una línea que era estática y confiaba en el agua para mantener al enemigo a distancia. [2]

Más tarde, con la esperanza de poder vivir tiempos de paz y las falsas promesas aclamando después de la Primera Guerra Mundial de no volver a haber otra guerra en Europa se desencadenó la Segunda Guerra Mundial.

En esta ocasión, el ejército alemán invadió Países Bajos sin aviso previo el diez de mayo de 1940. La capitulación del país fue declarada incluso antes de que los alemanes llegaran a la Stelling. El ejército neerlandés



Figura 2.12: Llegada del ejército alemán a Ámsterdam. Fuente: Anne Frank House, s.f.

[2] (René G.A. Ros, Alexander Senger, 2011)

se vió completamente superado por los alemanes con los últimos modelos de aviones de guerra y los paracaidistas entrenados para ser lanzados desde los planeadores de guerra.

A partir de ese momento, las fortificaciones pasaron a utilizarlas el ejército alemán contra los sublevados neerlandeses y para protegerse de posibles desembarcos aliados en el Mar del Norte, lo cual consiguieron con éxito hasta en dos ocasiones.

Finalizada la Segunda Guerra Mundial, la Stelling sirvió como almacén armamentístico durante la Guerra Fría hasta que en los años noventa el gobierno quiso promover la utilización de éstos como un espacio para la comunidad y ofrecer servicios a ella. En el año noventa y seis la Stelling van Amsterdam fue incluida en Lista de Patrimonio Mundial de la Unesco. Durante las dos primeras décadas del nuevo milenio se han ido restaurando los lugares y actualmente sirven como puerto marítimo, restaurantes y museos históricos que explican el desarrollo de la línea. [2] [3]

2.2. Relación con la geografía del agua

Comprender la Stelling van Amsterdam sin tener en cuenta el control del agua sería reducir la esencia misma de su sistema defensivo. La Línea Defensiva de Ámsterdam no se concibió únicamente como una línea de fortificaciones estáticas, sino como una sofisticada obra de ingeniería territorial hidráulica, basada en el uso estratégico del paisaje artificial neerlandés. Esta infraestructura militar se apoya en tres elementos clave que vertebran tanto la geografía física como el funcionamiento del sistema. [3]

Probablemente uno de los términos más relevantes no solo para la exposición del sistema defensivo de la Stelling, sino en general, para la creación y transformación de los Países Bajos sea el concepto de polder. Un polder es una extensión de tierra ganada al mar, a lagos o a zonas de marismas mediante un complejo sistema de drenaje controlado por diques, estaciones de bombeo y canales.

Se trata de una forma de paisaje completamente antropizado que representa el paradigma del dominio humano sobre el agua, y que constituye uno de los fundamentos del territorio neerlandés. Desde el siglo doce en adelante, los holandeses han perfeccionado este sistema, permitiendo no solo expandir sus tierras cultivables y habitables, sino también desarrollar infraestructuras complejas como la Stelling. [8]

La plasmación a la realidad de dicho concepto es particularmente relevante para el diseño de la Línea Defensiva puesto que, la inundación controlada de estos territorios bajos era la clave para neutralizar cualquier avance enemigo. Al igual que la Línea de Agua Holandesa, se mantuvo la estrate-

[2] (René G.A. Ros, Alexander Senger, 2011)

[3] (UNESCO World Heritage Centre, 2021)

[8] (Hooimeijer, 2011)



Figura 2.13 (izquierda):
Plano inundaciones
Stelling van Amsterdam y
Waterlinie. Fuente: Provincie
Noord-Holland, 2023

Figura 2.14 (derecha):
Plano esquemático de
inundaciones Stelling van
Amsterdam y Waterlinie.
Fuente: Leidraad Landschap
en Cultuurhistorie, 2018

gia de la utilización de láminas de agua de entre treinta a cincuenta centímetros de altura, lo suficientemente profundas como para imposibilitar el paso de infantería y artillería, pero poco profundas para permitir la navegación o el paso de vehículos anfibios. [9]

Un ejemplo notorio es el polder de *Haarlemmermeer* situado al suroeste de Ámsterdam, donde a día de hoy se ubica el aeropuerto internacional de Schiphol. Desechado entre mil ochocientos cuarenta y ocho y mil ochocientos cincuenta y dos mediante el uso de tres estaciones de bombeo movidas por vapor. Posteriormente, fue integrado en el sistema defensivo de la



Figura 2.15: Plano de situación
del polder de Harlemermeer.
Fuente: Leidraad Landschap
en Cultuurhistorie, 2018

Stelling mediante la creación de fuertes en sus bordes, como el *Fort bij Vijfhuizen*. Su topografía llana y control hidráulico lo convirtieron en un elemento esencial tanto para la defensa como para la logística moderna. [1]

En el otro extremo, hacia el este, el desarrollo más reciente y probablemente el más sonado por ingenieros y paisajistas es el polder de *Flevoland* que representa la última gran operación de recuperación territorial del siglo veinte. Aunque no formaba parte directa del sistema original de la Stelling, el diseño urbano e hidráulico demuestra cómo el modelo de polder ha seguido evolucionando hasta el presente.

El funcionamiento de los terrenos anegados es consecuente a la creación de diques. Ideados como estructuras lineales, generalmente de tierra compactada y reforzada, que sirven para contener o desviar el agua. El cometido de éstos es el de proteger los pólderes y otras zonas bajas del mar, ríos o lagos. En muchos de los casos en relación con la Stelling van Asmterdam fueron empleados como ejes logísticos, líneas de tiro o límites topográficos entre zonas inundables y zonas defendidas.

Figura 2.16: Tabla clasificación diques influyentes en la Stelling. Fuente: Elaboración propia, 2025

RINGDIJK VAN DE HAARLEMMERMEER	NOORDHOLLANDSCH KANAAL	ZUIDELIJKE RINGDIJK
Delimita el polder homónimo, al suroeste de la ciudad de Ámsterdam	Se trata de un canal, pero se acompaña de diques laterales que ayudaban a modular el flujo del agua	Asociado a los pólderes de Watergraafsmeer y Diemermeer, ambos colindantes al este de Ámsterdam
Principal en el funcionamiento del sistema	Formaban parte del sistema de defensa	Estratégicos dentro del sistema defensivo

Por su parte, los canales constituyen los elementos de cohesión de este complejo sistema hidráulico compactándolo, al ser la red de circulación del agua y en muchos casos también de transporte. Su trazado puede ser tanto natural como artificial, y se emplearon, inclusive actualmente, para regular el nivel hídrico de los pólderes y como barrera adicional en el caso de las inundaciones defensivas.

Canales como el *Vecht*, el *Amstel* o el *Nieuwe Meer* son ejemplos clave en el sector suroriental de la *Stelling*, y su control a través de compuertas era fundamental para el éxito de las maniobras de defensa hidráulica.

Por ende, cabe destacar la vital importancia de la integración de estos elementos en un único dispositivo territorial.

En cierta forma, se puede observar una similitud con el sistema circulatorio humano donde los canales sirven de arterias, los diques como el recubrimiento de éstas en determinados puntos y los pólderes como aque-

[1] (UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies, 2023)

llos órganos que deben ser abastecidos en función de las necesidades. Por supuesto es innegable la analogía existente del agua como la sangre y por otro lado, el corazón que nutre todo este sistema como la fuerza indomable de la naturaleza.

Inclusive se podría detallar que, las compuertas, estaciones de bombeo y esclusas permitían inundar grandes superficies de terreno en menos de veinticuatro horas asemejándose estos elementos en diversidad funcional y localización a las cuatro cavidades existentes en el corazón.

Los fuertes, ubicados estratégicamente en puntos donde diques y canales convergían, aseguraban el control de nodos hidráulicos pudiéndose considerar, órganos principales del sistema defensivo y estando a la misma altura en nivel jerárquico con respecto a los pólderes. [3]

Esta lógica convierte al sistema en una arquitectura del paisaje, donde el agua misma actúa como un elemento arquitectónico y militar, proyectado con la misma precisión que una planta de fortificación y funciona en unidad con las estructuras permitiendo hacer funcionar el cuerpo del sistema defensivo.

2.3. Desarrollo y evolución del entorno

Desde la concepción del sistema defensivo de la Stelling van Asmterdam, éste fue proyectado en estrecha relación con un entorno mayoritariamente rural, compuesto por pólderes agrícolas, zonas húmedas de baja densidad habitacional y pequeños núcleos urbanos diseminados. Dicha condición era fundamental para garantizar la viabilidad del sistema de inundación controlada, ya que cualquier crecimiento urbano descontrolado dificultaría o directamente impediría la ejecución de dicha defensa. [5]

Más adelante se abordará este aspecto con mayor definición conociendo que el tiempo ha transformado profundamente ese paisaje inicial. La expansión urbana de la urbe metropolitana de Ámsterdam, así como el crecimiento en superficie y densidad de las ciudades de Haarlem, Hoofddorp, Purmerend o Weesp fueron factores fundamentales ocupando parte del antiguo espacio rural y reduciendo las zonas inundables que daban sentido estratégico a la línea defensiva. El crecimiento de la red infraestructuras de la región como el aeropuerto de Schipol y varias autopistas además de otros barrios satélite terminaron de generar esa fragmentación en el paisaje.

En paralelo, la urbanización también ha cambiado el uso y percepción de los propios fuertes. Muchos de ellos aparecen hoy día como islas patrimoniales dentro de tejidos urbanos contemporáneos tras haber sido absorbidos por zonas residenciales.

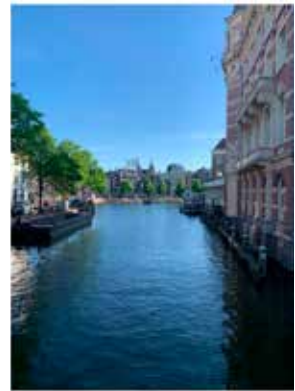


Figura 2.17: Canal de Amstel a su paso por Ámsterdam. Fuente: Elaboración propia, 2025

[3] (UNESCO World Heritage Centre, 2021)

[5] (René G.A. Ros, 2014)

Todos estos sucesos conjuntos han supuesto por una parte una degradación o aislamiento funcional y por otra, promover procesos de recuperación y puesta en valor.

Por tanto, el entorno de la Stelling ya no responde al esquema operativo para el que fue diseñado, pero sí constituye un rico campo de estudio sobre la evolución del paisaje holandés y sobre cómo infraestructuras defensivas históricas pueden integrarse en un territorio dinámico y urbanizado sin perder su valor simbólico, espacial y arquitectónico.

3. Análisis compositivo de los fuertes

3.1. Composición exterior

3.1.1. Emplazamiento y relación con el territorio original y actual

Las estructuras que se articulan en esa circunferencia alrededor de Ámsterdam se posicionan principalmente cerca de núcleos urbanos de media densidad próximos a la ciudad y cercanos a vías fluviales, canales y carreteras que permiten su acceso y el control de accesos.

Todas ellas se encuentran en una posición claramente defensiva posicionándose de cara al enemigo guardando ese espacio interior, esa superficie que cubre la ciudad de Ámsterdam y alrededores y sobresaliendo como estructuras satélites invitando al enemigo a acercarse. Se podría simplificar como una forma de célula neuronal donde se protege su núcleo, Ámsterdam. El soma o cuerpo celular que serían los alrededores más próximos a la ciudad y a menor escala, las fortificaciones que saldrían como pequeñas dendritas.

Por ejemplo, nos podemos referir a aquellos que materializan la concepción de la Línea Defensiva original en este aspecto, como el *Fort bij Edam* (Fuerte de Edam), *Fort bij Velsen* o *Fort bij Hoofddorp*. Éstos se han asimi-

lado correctamente al terreno y territorio actual puesto que, desde el inicio se siguió esa intención clara de recogerlos en una población.

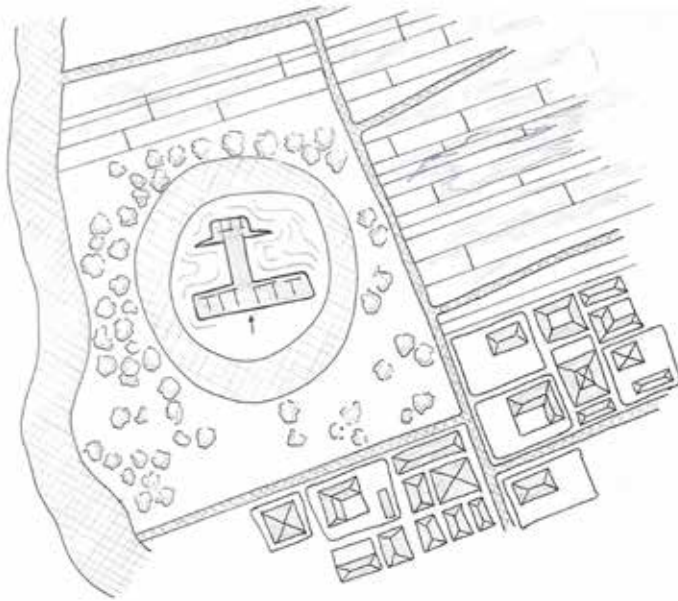


Figura 3.1: Esquema relación de los fuertes con el contexto. Fuente: Elaboración propia, 2025

Sin embargo, hubo muchos de ellos que debido a la mayor separación entre núcleos urbanos se quedaron “descolgados” y aparecieron aleatoriamente en diferentes partes del territorio con la función específica de salvaguardar esos límites más débiles. Algunos de los que nos referimos pueden ser *Fort aan de Middenweg*, *Fort Waver-Amstel*, aunque por consiguiente se encuentran localizados en importantes zonas de paso y controlan intersecciones de canales y estuarios fluviales desarrollando otras funciones simultáneamente a aquellos dispuestos en otros lugares.



Figura 3.2: Fort bij Waver-Amstel. Fuente: Hanno Lans, Flickr, 2015

Otras de las situaciones que ejemplifican la función original del sistema defensivo en puntos clave son *Fort bij Vijfhuizen*, ubicado al este de la línea, muy cercano al Haarlemmermeer, dominando una zona baja fácilmente inundable. [2]

[2] (René G.A. Ros, Alexander Senger, 2011)

El *Fort bij Abcoude* se encuentra al sureste y se trata de uno de los más antiguos considerando que su construcción data de comienzos del siglo diecinueve y se mantuvo su morfología adaptándose a las características de la Stelling. Protege una vía de acceso entre Utrecht y Ámsterdam y su posición se complementa con los diques del río Gein.

Uno de los más sonados por su emplazamiento y localización es *Forteiland Pampus*, el cual se trata de una isla artificial en el IJmeer, con una función defensiva acuática protegiendo la entrada marítima de Ámsterdam. Es interesante la relación directa que existe con elementos del sistema hidráulico como diques (zoals de *Liniewal bij Kudelstaart*), compuertas y estaciones de bombeo. Además, muchos de los emplazamientos coinciden con nodos en el sistema de defensa hídrica existente desde siglos anteriores, como el *Waterlinie van Utrecht*. [5]



Figura 3.3: Forteiland Pampus.
Fuente: Eventplanner, s.f.

En la actualidad, la relación entre los fuertes y su entorno ha cambiado considerablemente. Muchos de los fuertes se encuentran imbuidos completamente dentro de áreas urbanizadas o periurbanas debido al crecimiento de núcleos urbanos como Haarlem, Weesp, Muiden, Uithoorn o Abcoude.

Ocurre así mismo en el caso del *Fort bij Krommeniedijk*, el cual en su momento controlaba una zona agrícola, se encuentra hoy rodeado de desarrollos residenciales y zonas industriales. El *Fort bij De Kwakel*, que estaba relacionado con la defensa de compuertas rurales, ha sido absorbido por infraestructuras modernas y suburbanización.



Figura 3.4: Fort bij Kwakel. Fuente: Hanno Lans, Flickr, 2015

En definitiva, la creación de nuevas y modernas infraestructuras como la red de carreteras que comprende la A1, A2 y A9 ha fragmentado parcialmente el sistema de conexión visual y funcional entre los fuertes. [11]

Algunos emplazamientos, como Fort bij Spijkerboor, aún conservan su entorno natural gracias a políticas de preservación del patrimonio y zonas verdes protegidas, pero otros han perdido parte de su contexto funcional original. [12]

[5] (René G.A. Ros, 2014)

[12] (Natuurmonumenten, s.f.)

3.1.2. Construcciones incluidas y organización de accesos

Todas y cada una de las estructuras están diseñadas para que exista una fácil accesibilidad por parte del ejército correspondiente que las utiliza. Respecto a la organización de accesos, esta se diseñó con una clara intención defensiva.

Por norma general, cada fuerte cuenta con una única entrada principal, ubicada en un punto estratégico difícilmente atacable, muchas veces protegida por un puente levadizo, un foso y una compuerta reforzada. Cabe destacar la posición no lineal con el eje perpendicular del fuerte de estas entradas, algo muy común en arquitectura militar.

Algunos casos, como el *Fort bij Veldhuis* o el *Fort bij Uithoorn*, sitúan su entrada sobre una isla artificial rodeada por canales o inundaciones estacionales, lo que obligaba a controlar el acceso desde un único punto mediante caminos elevados o pasarelas desmontables.

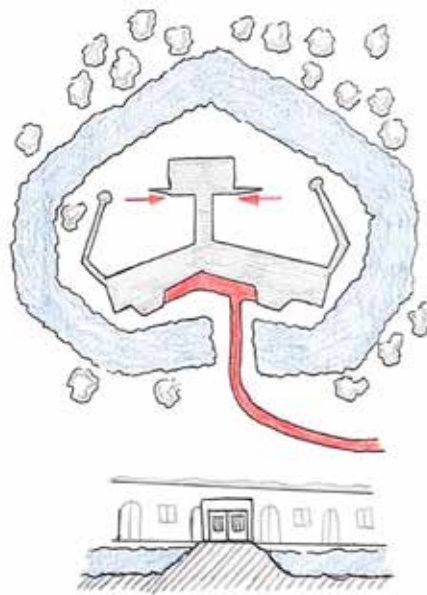


Figura 3.5: Esquema en planta de acceso. Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 3.6: Esquema en sección camino de acceso. Fuente: Elaboración propia, 2025

Los accesos secundarios son raros, y de existir, están camuflados o restringidos al uso interno. En ciertos casos, se habilitaban galerías subterráneas de evacuación o comunicación entre diferentes estructuras, particularmente en fuertes cercanos al anillo exterior o en aquellos con riesgo de aislamiento hidráulico.

El diseño busca garantizar la operatividad en caso de sitio, dificultando la penetración enemiga y optimizando la defensa a través del control absoluto de entradas y flujos de movimiento. Esta racionalidad se conserva en estructuras como el *Fort bij Abcoude* (el más antiguo) o el *Fort aan de Drecht*, donde la alineación entre edificios, fosos y caminos refleja la preci-

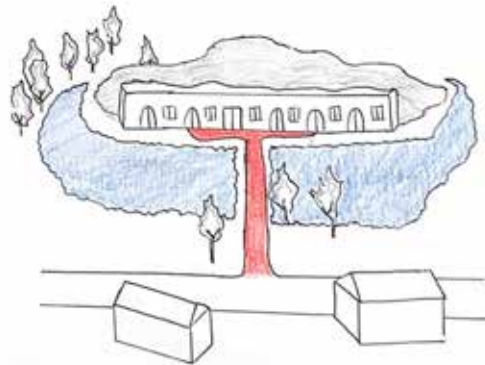
sión geométrica del planeamiento militar holandés de finales del siglo diecinueve. [13]

Figura 3.7: Fort aan de Drecht. Fuente: Hanno Lans, Flickr, 2015



Además de la accesibilidad a la estructura se localizan otras de menor importancia alrededor de ella antes incluso de la posible entrada y en los terrenos aledaños a ésta. Estructuras básicas que servían para dar cobijo a la persona encargada de custodiar, vigilar y tener en constante funcionamiento los fuertes durante los períodos de paz o entre guerras. También aparecen otras más simples empleadas para almacenar munición, armamento, comida y utensilios de necesidades básicas. [14]

Figura 3.8: Esquema relación acceso con estructuras exteriores. Fuente: Elaboración propia, 2025



Ambos tipos de edificaciones suelen encontrarse situados fuera del recinto de los fuertes, anterior a la zona de entrada en el lado del defensor.

3.1.3. Fosos, entradas y defensas exteriores

La configuración de fosos y defensas exteriores en los fuertes de la Stelling van Amsterdam responde a una estrategia militar basada en la defensa pasiva del perímetro mediante elementos hidráulicos y geométricos. Su diseño no solo buscaba dificultar un asalto directo, sino también integrar el paisaje circundante como parte activa del sistema defensivo. [15]

[13] (Officieren van den Generaalen Staf, ca. 1864)

[14] (Stichting Coehoorn, s. f.)

[15] (RCE, 1999)

Los fosos construidos suelen ser zanjas anchas, profundas y, por lo general, inundables, gran parte alimentados por masas de agua próximas o por métodos pluviales tradicionales. Los fuertes en su gran mayoría cuentan con un foso perimetral continuo, aunque con variaciones en su trazado: en los fuertes más primitivos o tempranos como *Fort bij Abcoude*, el foso rodea la estructura de forma casi simétrica, algo poco conveniente en defesas militares.

Por otro lado, en los fuertes más recientes, como *Fort bij Nigtevecht*, el foso se adapta al relieve natural y a las líneas de agua existentes. Los fosos suelen rondar entre los diez y treinta metros de anchura y son mantenidos con un nivel de agua regulado por compuertas y diques, lo cual dificulta los accesos por medios terrestres.

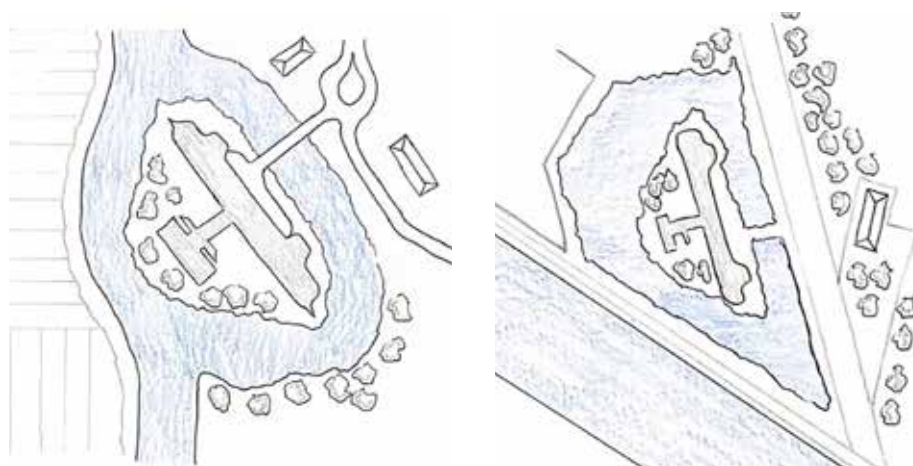


Figura 3.9 (izquierda):
Esquema de foso formando
parte del canal. Fuente:
Elaboración propia, 2025

Figura 3.10 (derecha):
Esquema de foso en relación
con canal próximo. Fuente:
Elaboración propia, 2025

Las entradas, situadas casi siempre en el lado más protegido del fuerte (a menudo el lado sur o este, alejados del frente enemigo), estaban fuertemente controladas. Se accede a ellas mediante puentes fijos o levadizos, con un único punto de paso estrecho que se podía cortar fácilmente en caso de ataque. La entrada principal, además de estar elevada respecto al nivel del foso, suele estar flanqueada por muros de contención o elementos de refuerzo como postes de guardia y defensas intermedias (en neerlandés: *tussenverdediging*), que actuaban como filtros ante posibles intrusos. [2]

En cuanto a las defensas exteriores, éstas están compuestas por un sistema combinado de terraplenes, parapetos, refugios de artillería y posiciones de tiro distribuidas radialmente. Algunos fuertes, como el *Fort bij Uithoorn* o el *Fort aan de Winkel*, incluían además islotes de observación o defensa avanzada en el foso mismo, conectados mediante pasarelas desmontables o completamente aislados.

Este sistema integral de fosos, entradas blindadas y defensas exteriores representa uno de los elementos más sofisticados de la Stelling van Amsterdam, conjugando conocimiento militar, dominio del agua y planificación paisajística en un dispositivo defensivo único. [14]

Figura 3.11: Defensas avanzadas
en Vijfhuizen. Fuente:
Hanno Lans, Flickr, 2015



[2] (René G.A. Ros, Alexander Senger, 2011)

[14] (Stichting Coehoorn, s. f.)

3.1.4. Relieve topográfico y estructura de terraplenes

El terreno fue cuidadosamente modulado para formar terraplenes y plataformas de tiro, adaptándose al relieve topográfico plano, pero minuciosamente controlado de los pólderes holandeses. Esta escasa pendiente natural obligó a la creación artificial de plataformas defensivas mediante terraplenes que, más allá de su función militar, eran una respuesta directa a las condiciones topográficas del entorno. [4]

Los terraplenes, contruidos con arena compactada y cubiertos de césped, tenían una doble función: por un lado, servían como barrera física para detener proyectiles enemigos; por otro, permitían el emplazamiento de piezas de artillería ligera o pesada en su parte superior.

Figura 3.12: Esquema en planta de la orografía del terreno con curvas de nivel. Fuente: Elaboración propia, 2025

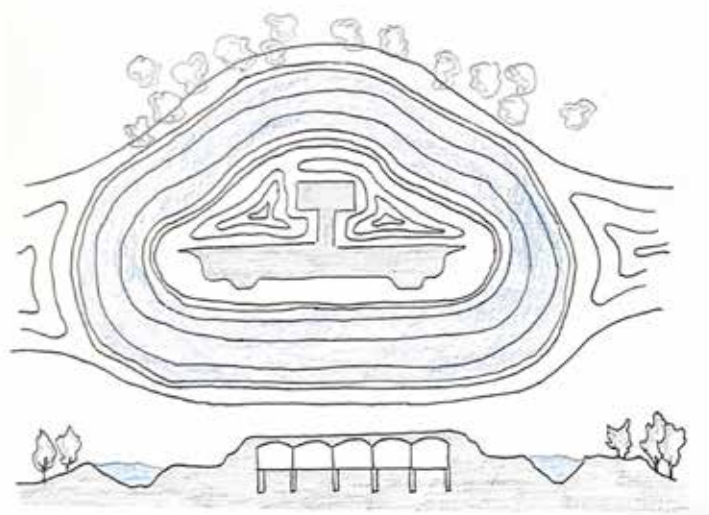


Figura 3.13: Esquema en sección corte longitudinal por el conjunto del fuerte. Fuente: Elaboración propia, 2025

El relieve topográfico original de los emplazamientos es, en su mayoría, horizontal y cercano al nivel freático, con alturas naturales escasas o inexistentes. Por ello, cada fuerte fue cuidadosamente implantado en zonas con posibilidades de control hidráulico (por cercanía a canales, diques o áreas inundables) y con suficiente espacio para levantar defensas sin modificar radicalmente el terreno. La ubicación exacta responde a una lógica estratégica: visibilidad del entorno inmediato, control de accesos viales y acuáticos, y articulación con otras defensas del anillo.

Dado este entorno plano, los terraplenes se convierten en elementos clave para conferir a los fuertes altura defensiva. Se trata de masas de tierra compactada, de sección trapezoidal o triangular, cuya dimensión varía según el tipo de fuerte: pueden superar los cinco metros de altura y tener una base de hasta veinte metros de ancho. Su diseño permitía no solo frenar proyectiles, sino también absorber el impacto de explosiones, proteger las estructuras internas y servir de plataforma de tiro.

[4] (Dam van Isselt, 1910)

TERRAPLÉN PERIMETRAL DE PROTECCIÓN	TERRAPLÉN INTERIOR O TRANSVERSAL	TALUDES VEGETALES
Situado en el contorno exterior del fuerte, a menudo siguiendo el trazado del foso, posibilidad de incluir parapetos o bermas superiores	En algunos casos, incorporación de pequeñas elevaciones adicionales dentro del recinto del fuerte	Cubrición de la estructura de los fuertes mediante césped u otras especies resistentes
Instalación de cañones y armamento ligero	Protección de espacios clave como polvorines, almacenes o accesos	Prevención de la erosión y refuerzo en su integración paisajística

Figura 3.14: Tabla clasificación de taludes. Fuente: Elaboración propia, 2025

En fuertes como el *Forteiland Pampus*, donde la estructura se levantó sobre una isla artificial, los terraplenes forman parte inseparable del basamento de la fortificación. En cambio, en emplazamientos como el *Fort van Hoofddorp*, los terraplenes se elevan directamente sobre el terreno natural, bordeando los edificios principales. [3]



Figura 3.15 (izquierda): Fort aan de Jisperweg. Fuente: Hanno Lans, Flickr, 2015

Figura 3.16 (derecha) : Fort bij Spijkerboor. Fuente: Hanno Lans, Flickr, 2015

El modelado del terreno a través de terraplenes responde a un principio esencial de la fortificación del siglo diecinueve: la defensa pasiva y envolvente, donde el suelo deja de ser un simple soporte para convertirse en parte activa de la protección y camuflaje del fuerte. La forma, altura y sección de los terraplenes estaban normalizadas en los manuales del *Genie van het Ministerie van Oorlog* [16], lo que permite hoy su análisis comparativo a través de planos y cortes arquitectónicos conservados.

3.1.5. Relieve topográfico y estructura de terraplenes

El esquema radial de la mayoría de los fuertes aseguraba un campo de visión y fuego de trescientos sesenta grados, con ángulos muertos minimizados. El sistema defensivo de la Stelling responde a una estrategia de defensa en profundidad basada tanto en el control hidráulico del territorio ya mencionado, como en la eficacia de sus posiciones de tiro, factor funda-

[3] (UNESCO World Heritage Centre, 2021)

[16] (Wijnaendts y De Ridder, 1906)

mental en una estructura militar, que integran diferentes tipologías según el tipo de amenaza, la evolución tecnológica y el papel específico de cada fuerte dentro del anillo defensivo. [17]

Figura 3.17: Esquema relacional de las posiciones de tiro entre fuertes. Fuente: Elaboración propia, 2025

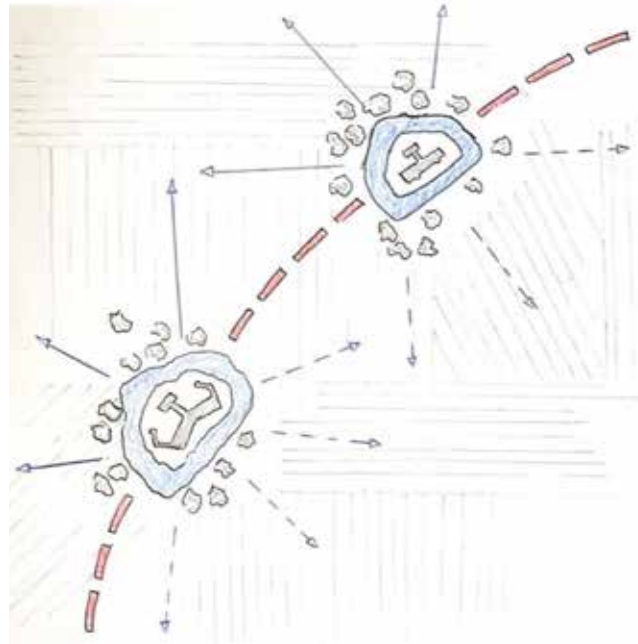


Figura 3.18: Tronera en fachada Fort bij Kwakel. Fuente: Elaboración propia, 2025

Las posiciones de tiro están diseñadas para permitir un campo de visión amplio y despejado, compatible con el relieve llano de los Países Bajos y el potencial uso del terreno inundado. Estas posiciones se disponen en distintos niveles y direcciones.

Figura 3.19: Tabla clasificación de posiciones de tiro. Fuente: Elaboración propia, 2025

	CASAMATAS CON TRONERAS	PLATAFORMAS DE ARTILLERÍA	TIRO CRUZADO
Localización	En los muros gruesos de hormigón o ladrillo de los fuertes, permitiendo fuego directo controlado	Sobre terraplenes, diseñadas con parapetos de tierra, a menudo acompañados de plataformas de hormigón para la fijación de los cañones de gran calibre	Entre la alineación de los fuertes del sistema, permitiendo controlar un espacio intermedio sin dejar zonas muertas
Función	Troneras estrechas para dificultar el impacto enemigo, pero lo suficientemente amplias para dar cobertura con ametralladoras o artillería ligera	La artillería de sitio, en muchos casos giratoria, permite cubrir los sectores más expuestos del fuerte, como los accesos por carretera o canal	Esta disposición obliga a que los campos de tiro no sean radiales, sino lateralizados
Ejemplos	Fort bij Veldhuis y el Fort bij Marken-Binnen	Fort bij Vijfhuizen	Fort bij Kudelstaart y Fort bij Uithoorn

Las defensas se clasifican según su localización, función y momento constructivo. Algunas de las tipologías más comunes en la Stelling que se adoptaron para el sistema defensivo son las siguientes. [4]

[4] (Dam van Isselt, 1910)
 [17] (Provincie Noord-Holland, 2020)

DEFENSAS ACTIVAS	DEFENSAS PASIVAS	DEFENSAS AUXILIARES
Destinadas a responder directamente a un ataque	Cumplen una función de disuasión y absorción de impactos	Refuerzan puntos clave sin estar directamente dentro del núcleo del fuerte
Incluyen las plataformas artilladas, trazados en estrella, y fortines avanzados	Terraplenes o muros de contención de explosiones, diseñados para resistir ataques sin contraatacar	Puentes retráctiles, garitas, trincheras y refugios exteriores,
Su diseño favorece la defensa perimetral mediante fuego concentrado, (desde posiciones ocultas/protegidas por parapetos)	Se incluyen en este grupo los fosos secos o inundables, que dificultan el acceso sin necesidad de fuego directo constante	Estos elementos estaban conectados por caminos protegidos y respondían a una lógica de movilidad controlada en caso de ataque

Figura 3.20: Tabla clasificación de defensas del sistema. Fuente: Elaboración propia, 2025

3.1.6. Relieve topográfico y estructura de terraplenes

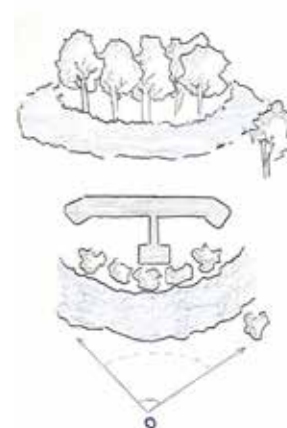
La vegetación no solo cumple un papel paisajístico o ambiental, sino que fue cuidadosamente integrada como elemento funcional dentro del sistema defensivo. La presencia de árboles, arbustos y masas vegetales está directamente ligada a criterios estratégicos de camuflaje, protección contra el viento, delimitación visual y control del acceso.

Se documentan casos donde se plantaban filas de árboles con doble función: romper el viento, dificultar la visibilidad enemiga y actuar como cortina natural ante ataques sorpresa. Incluso se dotó de infraestructuras como invernaderos con la específica función de hacer crecer los árboles y trasplantarlos lo antes posible a las localizaciones requeridas. [2]

En primer lugar, la plantación de la vegetación atiende al camuflaje visual de las estructuras ortogonales de los fuertes y dificulta el poder discernirlos desde una larga distancia. Sin embargo, a medida que fue desarrollándose la aviación militar a principios del siglo veinte, la funcionalidad de las masas arbóreas consistió en reducir la visibilidad de las construcciones desde el aire. Por ello, en muchos de los emplazamientos disponen de la tan característica cobertura vegetal perimetral difuminando las pronunciadas formas de los fuertes. Se pueden encontrar ejemplos claros en el Fort bij Kudelstaart o Fort bij Spijkerboor. [4]

Por otra parte, es bien conocida la llanura y cercanía al mar del paisaje neerlandés donde azotan vientos intensos por lo que se escogieron determinadas especies vegetales tales como álamos, sauces y robles con la finalidad de reducir la erosión del suelo, proteger los terraplenes y permitir el

Figura 3.21: Esquema de visión con masas arbóreas. Fuente: Elaboración propia, 2025



[2] (René G.A. Ros, Alexander Senger, 2011)
[4] (Dam van Isselt, 1910)

uso prolongado de parapetos y plataformas artilladas sin desestabilización por viento o lluvia. [4]

No obstante, cabe recalcar la función indirecta de la vegetación al entorpecer movimientos enemigos en áreas descubiertas. El empleo de zarzales, setos densos o inclusive bosques bajos dificultan el avance y reducen la efectividad de los ataques directos. El conocimiento del territorio juega un factor determinante sobre el enemigo.

Figura 3.22: Fort bij Liebrug. Fuente: Hanno Lans, Flickr, 2015



Figura 3.23: Fort bij Liebrug. Fuente: Hanno Lans, Flickr, 2015



Figura 3.24: Esquema visión en la lejanía. Fuente: Elaboración propia, 2025

Además del aspecto militar defensivo, conviene recordar que los fuertes no se insertan como elementos aislados, sino que forman parte de un paisaje cohesionado. Se trata entonces de lograr, con ayuda de la vegetación, crear una transición de paisaje “natural” con la propia infraestructura y suavizar el contraste que puede producirse entre lo agrícola, lo urbano y lo militar consiguiendo una progresión entre éstas coherente integrando los diferentes elementos. Tanto ha supuesto dicha función que en determinados casos se ha logrado difuminar de tal manera que resulta complicado localizar los límites de cada uno. [18]

Por último, a sabiendas de que se trata de un territorio donde el agua es el elemento estratégico principal, la vegetación contribuye a regular la humedad del suelo y evitar encharcamientos excesivos. Esto era especialmente relevante en los caminos de ronda, plataformas de tiro o zonas de paso. [3]

[3] (UNESCO World Heritage Centre, 2021)

[4] (Dam van Isselt, 1910)

[18] (Metz, 2004)

3.2. Composición espacial

3.2.1. Esquema general de funcionamiento

Los fuertes de la Stelling van Amsterdam presentan una notable uniformidad tipológica, aunque con ciertas adaptaciones según el contexto geográfico o la evolución técnica a lo largo del tiempo. En general, el conjunto de construcciones integradas en cada fortificación responde a una lógica militar basada en la defensa perimetral, la autonomía operativa y la habitabilidad en periodos prolongados de posible aislamiento. [4]

Cada fuerte está diseñado para operar de forma autónoma durante varios días o semanas, incluso en caso de estar rodeado.

De ahí que los espacios debían estar claramente compartimentados donde cada unidad funcional tenía su lugar definido y protegido, ya fuese para las tropas, los oficiales, la artillería, la cocina, etc. [19]

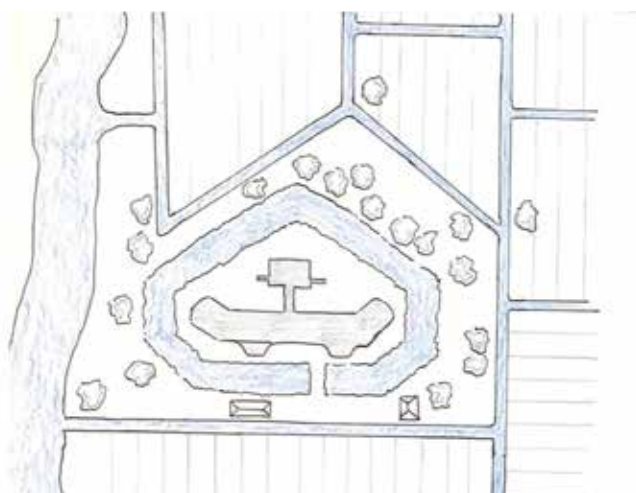


Figura 3.25: Esquema conjunto de fuerte. Fuente: Elaboración propia, 2025

Tener la posibilidad de albergar una gran cantidad de personas deriva en una circulación que facilite el movimiento, el desplazamiento de suministros y la defensa simultáneamente, logrando evitar puntos ciegos o que puedan crearse cuellos de botella. Además, todos los servicios esenciales necesitan estar duplicados (depósitos de aguas, letrinas y polvorines aislados térmica y estructuralmente).

En el exterior, corresponde señalar la importancia del control de accesos clave y pasos elevados debido a su posición espacial que pudieran quedar libres tras la anegación del terreno por una inundación, conocidos como los Inundatiepaden (caminos de inundación). Todo ello, conduce a esas zonas de aproximación forzadas con plataformas de tiro, preparadas y orientadas a aquellos caminos en altura que cruzan las zonas inundadas o los puentes.

[4] (Dam van Isselt, 1910)

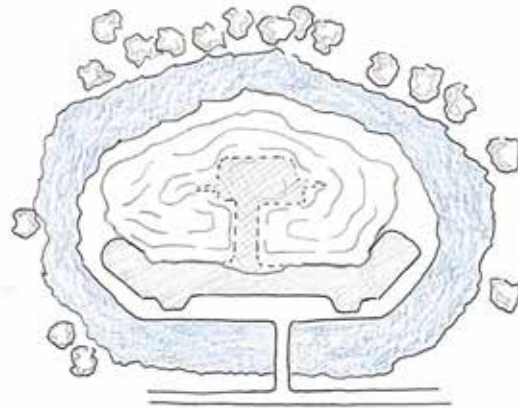
[19] (Hirst, 1997)

3.2.2. Estructura básica del sistema defensivo

En consecuencia a dicho funcionamiento específico, los fuertes presentan una composición concéntrica o simétrica, con una clara jerarquía de espacios, intentando utilizar la repetición como forma de diseño, pero con adaptabilidad, basándose en la defensa pasiva juntamente con el control hidráulico y la eficiencia logística. [20] Es conveniente pensar en la posibilidad de enumerar los criterios que caracterizan la composición de los fuertes pudiéndose desarrollar del exterior al interior:

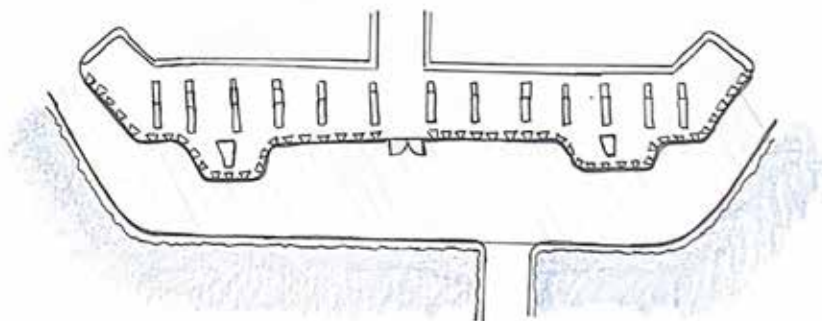
1- Las zonas exteriores defensivas formadas principalmente por fosos y terraplenes, en algunos casos emplean glacis vegetales o explanadas. Todas ellas delimitan el campo de tiro y frenan avances enemigos y conformándose un anillo de defensa terrestre, el cual protege el interior del fuerte y sirve como plataforma de contraataque en caso de un avance enemigo.

Figura 3.26: Esquema principales defensas exteriores. Fuente: Elaboración propia, 2025



2- Entre el anillo defensivo y el núcleo edificado se encuentra un espacio abierto que cumple la función de poder albergar tropas en tiendas temporales, movilizar la artillería, cargar suministros y realizar la formación y maniobras internas. Además, los caminos de ronda o pasajes laterales protegidos por muros o parapetos permiten el rápido movimiento de la guarnición creando así un anillo de circulación y al mismo tiempo de protección.

Figura 3.27: Esquema de espacio intermedio. Fuente: Elaboración propia, 2025



[20] (Kaufmann y Jurga, 1999)

Aquellas entradas interiores, reducidas en número, se disponen a los laterales de la estructura, intentando pasar desapercibidas y por supuesto, bien aisladas y protegidas dando a zonas interiores que en caso de ataque no rompan con la linealidad del eje del fuerte y lo incomuniquen.

3- En el corazón del fuerte se sitúan las edificaciones principales, normalmente construidas en ladrillo macizo y organizadas en torno a un eje longitudinal. En dicho cuerpo principal donde se concentran los edificios de tropa, las cocinas, enfermería y espacios de mando suelen organizarse en forma de “C”, “U” o bloque cerrado, siempre colindantes a un patio o explanada que facilita la ventilación, la iluminación y el control interno o evacuación.

3.2.3. Distribución interior y organización funcional

En principio, la distribución interna no es completamente uniforme, se adapta a factores variables como las dimensiones del fuerte, el número de soldados destinados en él y la cercanía a núcleos urbanos. Algunos fuertes, como *Fort bij Vechten* o *Fort bij Uithoorn*, presentan mayor complejidad programática debido a su función logística dentro del sistema.

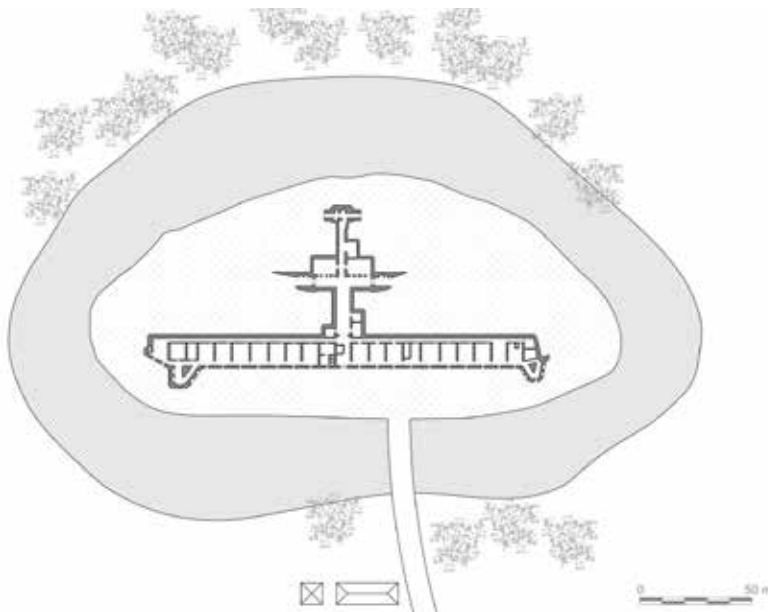


Figura 3.28: Esquema de estructura interna de Fort bij Edam. Fuente: Elaboración propia, 2025

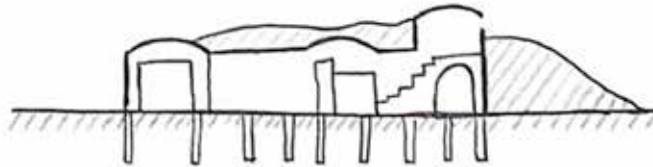
Estas edificaciones interiores se insertan semi-enterradas en el talud interior del terraplén, aprovechando la masa de tierra como aislamiento térmico y protección frente al fuego enemigo. Se encuentran cubiertas normalmente con bóvedas de ladrillo y techos planos con capas de tierra, a menudo ajardinadas para integrarse visualmente. [21]

El interior se divide en áreas de acceso controlado que responden a distintos grados de seguridad y riesgo. Está dotado de espacios esenciales para la autosuficiencia durante semanas incluyendo cisternas, cocinas, almacenes de alimentos, cuartos de ventilación y evacuación de humos y letrinas con sistema de canalización rudimentario.

Así, los espacios más expuestos al exterior, como almacenes de suministros o zonas de paso, se disponen en los márgenes, mientras que las zonas de mando, telecomunicaciones o almacenamiento de explosivos se ubican en el centro del conjunto, con protección reforzada.

Entre las construcciones más recurrentes se encuentran el edificio de tropa (*kazernegé*), generalmente ubicado en la parte posterior del fuerte, con una configuración rectangular, muros de ladrillo y cubiertas abovedadas de hormigón. Este espacio servía como alojamiento para los soldados, y podía albergar también cocinas, depósitos de alimentos, letrinas y en algunos casos, enfermería.

Figura 3.29: Esquema de sección de fuerte. Fuente: Elaboración propia, 2025



A ello se suman almacenes de pólvora o munición, puestos de mando, búnkeres de artillería y refugios intermedios, todos ellos parcialmente enterrados o cubiertos con terraplenes para resistir impactos directos.

Se establecen recorridos diferenciados para tropa, oficiales y logística, evitando cruces innecesarios y optimizando la movilidad en condiciones de emergencia. Muchos fuertes incorporaron galerías interiores protegidas (a veces abovedadas), que permitían el movimiento entre bloques sin exposición directa al exterior.

Algunos fuertes integran dobles muros o compartimentaciones internas diseñadas para contener explosiones en caso de impacto directo en un polvorín. Esta organización en celdas o módulos también permite aislar sectores dañados sin comprometer el conjunto del complejo.

3.2.4. Análisis de accesos e inundaciones

Uno de los aspectos más singulares de los fuertes de la Stelling van Amsterdam, es su condición insular controlada. A diferencia de fortificaciones medievales o urbanas tradicionales, ejemplo claro son las fortificaciones de la Nueva Línea de Agua Holandesa, estos fuertes no están pensados para integrarse en el tejido urbano, sino para aislarse estratégicamente del territorio circundante mediante control hidráulico, convirtiéndose literalmente en islas militares. [4]

Se conoce que el acceso al fuerte no es libre ni directo como se ha mencionado a lo largo del análisis, éste se produce a través de una única vía estrecha y controlada que canaliza el flujo de entrada. Las razones por las cuales las entradas nunca son frontales y se adopta un esquema de entrada acodada, deriva específicamente de la obligación que crea al enemigo el cambiar de dirección al ingresar en el recinto y quedar más expuesto. A este hecho se suma que el atacante entra en un ángulo ciego desde el exterior, pero perfectamente visible desde el interior.

Este principio, heredado de las fortificaciones bastionadas, se mantiene en el diseño de los accesos a estos fuertes de finales del siglo XIX.

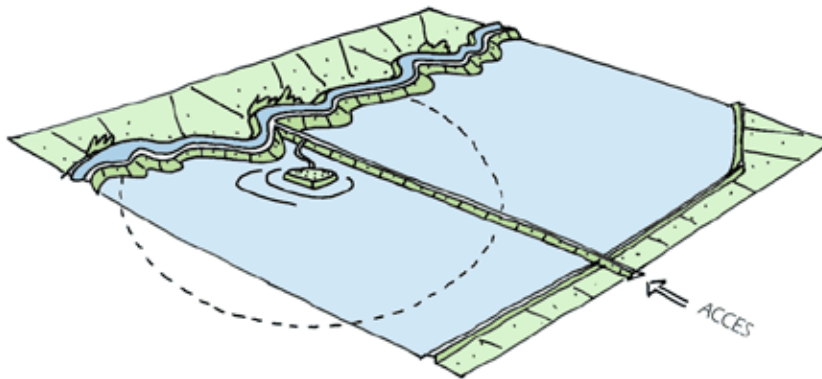


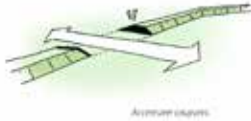
Figura 3.30: Puente de entrada de Fort bij Kwakel. Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 3.31: Esquema de funcionamiento de Inundatiepaden. Fuente: Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, 2018

Los fuertes no solo están rodeados de fosos secos o húmedos, sino que su insularidad se puede reforzar artificialmente mediante el sistema de inundación controlada. Es decir, en caso de peligro, se pueden abrir esclusas y permitir el anegamiento del entorno, convirtiendo todo el acceso terrestre en una trampa pantanosa, donde el avance enemigo resulta inviable. Dicho mecanismo logra transformar una zona vulnerable, como siempre son los accesos, en una barrera natural añadida.

[4] (Dam van Isselt, 1910)

Figura 3.32: Esquema de barrera de inundación.
Fuente: Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, 2018



En el caso de Edam, el entorno está conectado con el sistema de pólderes y diques del norte de la región de Holanda. La topografía plana y baja facilita la rápida anegación de los accesos si se abren los canales de forma planificada. [6]

Es pertinente destacar los mecanismos defensivos utilizados por los neerlandeses al anegar los accesos como los puentes de acceso desmontables, un poste de guardia exterior, el camino de ronda elevado, pero lo que más sorprende es la disposición en algunos casos de defensas ocultas bajo el agua como estacas o empalizadas sumergibles que frenaban el avance anfíbio enemigo.



Figura 3.33: Paso elevado por la barrera de inundación. Fuente: Elaboración propia, 2025



Figura 3.34: Fotografía del año 1945 en inundación cerca de Veldhuis. Fuente: Oer-IJ, s.f.

4. Variantes tipológicas

4.1. Diferencias entre fuertes, baterías y otras tipologías

A lo largo de todo el sistema defensivo nos encontramos diversas estructuras que aluden a una misma función protectora. No solamente se trata de fuertes posicionados estratégicamente, sino que aparecen en determinadas localizaciones baterías para cubrir esos puntos que, a priori, se consideraban muertos. El conjunto es lo que forma y hace fuerte al sistema.

La diferenciación de todas y cada una de estas estructuras es fundamental para entender al completo el sistema defensivo. Desde los fuertes más tradicionales hasta aquellos más novedosos y rompedores, pasando por las baterías terrestres de cierre perimetral y las baterías costeras, la clasificación es variada y diferencial aportando diversidad al conjunto. [3]

Durante el diseño y construcción de la Stelling, el *Ministerie van Oorlog* (Ministerio de Guerra de los Países Bajos) impulsó una estandarización de los diseños defensivos, que dio lugar a una clasificación tipológica funcional de los fuertes. Dicha división se caracterizó por estar basada en criterios de escala, capacidad, emplazamiento estratégico y nivel de protección estructural adaptándose a unos tipos denominados A,B y C. [2] Inclusive se tuvo en cuenta la cronología para el desarrollo de éstos. Cada tipo se adapta a su posición dentro del anillo defensivo y a las necesidades del terreno circundante. [22]

[2] (René G.A. Ros, Alexander Senger, 2011)

[3] (UNESCO World Heritage Centre, 2021)

[22] (Kalkwiek y Schellart, 1980)

Tipo A

Constan de un gran tamaño y complejidad programática. Preparados para albergar una gran cantidad de soldados de forma prolongada.

Estos fuertes suelen incorporar varias unidades interiores espaciales añadidas como dormitorios, polvorines, cocinas, enfermerías, salas de oficiales, almacenes y en la mayoría de los casos dos accesos claramente diferenciados.

La estructura se basa en techos abovedados en ladrillo reforzado con capas de hormigón de hasta dos metros de espesor, lo que los hacía resistentes a impactos de artillería pesada. Además, se utilizan esas cubiertas para la instalación de puestos de artillería tanto fijas como en torretas giratorias e incluso retráctiles en algunos casos.

Fort bij Veldhuis como se estudiará más adelante, es una muestra clara del tipo A, donde se observa una estructura longitudinal central y dos cuerpos laterales simétricos adjuntos a éste. La ubicación está perfectamente planificada, colocándose en una zona de cruce estratégico entre canales y vías. Todavía hoy en día, conserva un amplio sistema de galerías subterráneas y salas de almacenamiento militar. [4]

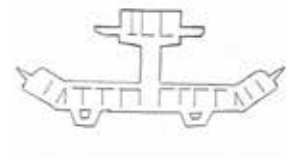


Figura 4.1: Esquema fuerte Tipo A. Fuente: Elaboración propia, 2025



Figura 4.2: Fort bij Hoofddorp, Tipo A. Fuente: LifeSuitHaarlemmermeer, s.f.

Otro caso característico de esta tipología es el de *Fort bij Hoofddorp* catalogado como Tipo A por su volumen, su elaborada configuración en planta y la consiguiente capacidad logística junto con las dos características mencionadas. Éste presenta un diseño en forma de T invertida, con una zona frontal reforzada y accesos protegidos desde la retaguardia. [2]

[2] (René G.A. Ros, Alexander Senger, 2011)

[4] (Dam van Isselt, 1910)

Tipo B

Al contrario que la anterior, esta tipología opta por una escala intermedia con una capacidad de entre ciento cincuenta a doscientos soldados. [4]

Poseen una función de apoyo entre fuertes mayores, cubriendo sectores vulnerables o zonas inundables, aunque siguen siendo completamente funcionales a pesar de la diferencia en el tamaño.

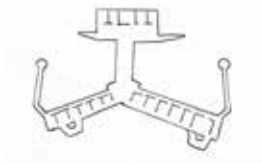


Figura 4.3: Esquema fuerte Tipo B. Fuente: Elaboración propia, 2025

De hecho, consiguen esa característica debido a que su planimetría es más compacta, teniendo solamente una única entrada, galerías más reducidas y un núcleo centralizado con dormitorios a ambos lados. [22]

En la mayoría de los casos, carecen de puestos de artillería retráctiles, aunque mantienen aspilleras y parapetos para armas ligeras. [2]



Figura 4.4: Fort bij Krommeniedijk, Tipo B. Fuente: Landschap Noord-Holland, s.f.

Uno de los ejemplos más representativos encontrados a lo largo de la Stelling, ubicado en una zona intermedia del anillo entre fuertes mayores, es el del *Fort bij Krommeniedijk*. Principalmente por su forma casi rectangular con distribución lineal que lo convierte en un claro modelo de Tipo B. Asimismo, conserva la galería longitudinal con compartimentos regulares a cada lado.

En contraposición al anterior que puede ser identificatorio del Tipo B, aparece un fuerte con un desarrollo peculiar, *Fort bij Spijkerboor*. Originalmente proyectado como Tipo B, fue ampliado más tarde hacia una estructura más robusta, rozando las características de Tipo A. Se trata de un interesante ejemplo de transición entre tipologías.

[2] (René G.A. Ros, Alexander Senger, 2011)

[4] (Dam van Isselt, 1910)

[22] (Kalkwiek y Schellart, 1980)

Tipo C

Con respecto al último tipo de fuertes, generalmente más ligeros y en ocasiones periféricos dentro del conjunto de anillo, éstos responden a una función de control de pasos menores, puntos de inundación y cruces rurales.

La mayor parte poseen una menor escala y complejidad funcional y fueron pensados para ocupación temporal o en periodos de alerta, con capacidad reducida. Derivado de dichos motivos presentan formas más simples, sin estructuras abovedadas interiores tan robustas.

En ocasiones, pueden estar parcialmente enterrados o camuflados en el paisaje, y en algunos casos carecen de cubierta transitable. [2]

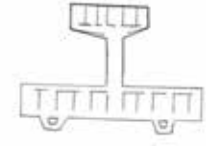


Figura 4.5: Esquema fuerte Tipo C. Fuente: Elaboración propia, 2025



Figura 4.6: Fort aan de Ham, Tipo C. Fuente: Hanno Lans, Flickr, 2015

Conviene detallar algún ejemplo como lo es el *Fort aan den Ham*, en el cual se aprecia su menor dimensión y organización básica. Solamente posee un único acceso, su estructura es en “L” y su compartimentación interior es mínima. Por su parte, cumple a la perfección con su cometido, controlando el paso de una esclusa en una zona baja, fácilmente inundable.

Otro de los casos relevantes es el *Fort bij Uithoorn*, de reducido volumen y sin elementos defensivos exteriores elaborados, claramente subordinado a otros fuertes cercanos más desarrollados. [4]

La unificación de los tipos ayuda a identificar las diferencias constructivas, sino también a entender la jerarquía militar y funcional del sistema defensivo. Dicha tipificación compuesta por A, B, C refleja una planificación militar precisa basada en la cobertura del territorio por capas, reforzando zonas clave mientras se optimizan los recursos en áreas secundarias.

[2] (René G.A. Ros, Alexander Senger, 2011)

[4] (Dam van Isselt, 1910)

	TIPO A	TIPO B	TIPO C
Capacidad de tropas (soldados)	Alta (hasta 300)	Media (150-200)	Baja (80-100)
Complejidad espacial	Alta	Media-alta	Media-baja
Armamento	Pesado con uso de torretas y artillería	Ligero o medio	Muy limitado
Función	Centro de defensa principal	Apoyo intermedio	Control puntual o en caso de inundación
Ejemplos	Fort bij Veldhuis, Fort bij Hoofddorp	Fort bij Krommeniedijk	Fort aan den Ham, Fort bij Uithoorn

Figura 4.7: Tabla comparativa de tipologías de fuertes. Fuente: Elaboración propia, 2025

Por otra parte, en diversas localizaciones se posicionaron otro tipo de estructuras, las llamadas baterías. [23] Estructuras de artillería fija con una función más específica y limitada en comparación con los fuertes. Se destinaban al disparo de proyectiles desde posiciones estratégicas, normalmente sin capacidad para albergar tropas de forma permanente. La diferenciación se debe a la localización de éstas. [14]

Landbatterijen (Baterías terrestres)

Situadas a lo largo de canales, caminos y accesos terrestres y diseñadas para frenar avances enemigos sobre terreno firme. Bastante renombrada la *Batterij aan het Spaarndammerdijk* defendiendo la entrada a Ámsterdam desde el oeste.



Figura 4.8: Batterij Sloteweg. Fuente: Forten.nl, s.f.

[14] (Stichting Coehoorn, s. f.)

[23] (Stenvert et al., 2006)

Kustbatterijen (Baterías costeras)

Orientadas hacia el mar o grandes cuerpos de agua y buscando impedir desembarcos o movimientos fluviales. Es bien conocida la *Batterij bij Durgerdam* en la zona noroeste de la Stelling cerca de la entrada del canal de Buiten donde se encuentra el *Fort bij IJmuiden*.



Figura 4.9: Kustbatterij Durgerdam. Fuente: Hollandse Waterlinies, 2023

Además de los fuertes y baterías, el sistema incluía infraestructuras menores pero esenciales para la lógica de defensa pasiva basada en inundaciones controladas. [21]

Kazematten (Casamatas)

Refugios armados de pequeño tamaño ocultos y reforzados distribuidos por toda la Stelling, sirviendo como puestos de vigilancia o control de caminos y compuertas. Varias casamatas pequeñas se encuentran agrupadas en la parte sureste, pertenecientes a la Línea de defensa de Utrecht, parcialmente integrada con la Stelling.

Puestos de mando o de observación

Estas estructuras más reducidas en escala, sin función defensiva directa, se utilizaron para comunicaciones visuales o coordinación militar. Algunos puestos integraban pequeñas torretas o telémetros.

Obras hidráulicas militares (esclusas, compuertas...)

Por supuesto, vitales en el sistema de inundación controlada. Aunque, no eran defensivas por sí mismas, pero su protección estaba garantizada por

[21] (Stichting Forten Nederland, s. f.)

fuertes o baterías cercanos. Es conveniente citar el *Overhaal bij Fort aan de Middenweg*, el mecanismo para inundar el polder de Beemster.

Las estructuras que se articulan en esa circunferencia alrededor de Ámsterdam se posicionan principalmente cerca de núcleos urbanos de media densidad próximos a la ciudad y cercanos a vías fluviales, canales y carreteras que permiten su acceso y el control de accesos.

La recopilación de las diferentes tipologías existentes alrededor del anillo de la Stelling dotan al sistema de una mayor riqueza constructiva tanto funcional como compositiva.

Figura 4.10: Tabla general comparativa de tipologías. Fuente: Elaboración propia, 2025

TIPOLOGÍA	FUNCIÓN PRINCIPAL	ALOJAMIENTO DE TROPAS	ARTILLERÍA	PROTECCIÓN ESTRUCTURAL	EJEMPLO
Fuerte Tipo A	Defensa y logística completa	Alta	Pesada	Alta	Fort bij Veldhuis
Fuerte Tipo B	Defensa de sector	Media	Ligera	Media	Fort bij Krommeniedijk
Fuerte Tipo C	Cobertura ligera	Baja	Ligera y limitada	Básica	Fort aan den Ham
Batería terrestre	Fuego concentrado terrestre	Muy baja	Pesada	Media	Batterij aan het Spaarnammerdijk
Batería costera	Defensa naval/fluvial	Muy baja	Pesada	Media	Batterij bij Durgerdam
Casamata	Vigilancia o fuego puntual	Ninguna	Ligera y muy limitada	Alta debido al camuflaje	Casamatas dispersas en polderes
Infraestructura hídrica	Control de inundación	N/A	N/A	N/A	Overhaal bij Middenweg

Además de las tipologías reconocidas y clasificadas dentro de unos parámetros, existen excepciones que fueron surgiendo debido a diversos factores del momento y fomentan la diversidad del sistema, proporcionando aún mayor valor a éste.

Figura 4.11: Esquema variantes de fuertes. Fuente: Elaboración propia, 2025



4.2. Evolución del diseño según contexto y época

La construcción de la Stelling van Amsterdam respondió a los cambios políticos, técnicos y militares de la época, evolucionando en tres fases diferenciadas. [4]

En la primera (1880–1890), se empleó masivamente el ladrillo, siguiendo modelos defensivos del siglo XIX con simetrías marcadas, estructuras abovedadas y soluciones tradicionales, como en el caso del *Fort bij Nigtevecht*. [24]

A partir de 1890 y hasta 1905, la introducción del hormigón armado y del armamento moderno transformó el diseño: los fuertes se volvieron más compactos, resistentes y con defensas más sofisticadas, como torretas giratorias retráctiles integradas, ejemplificadas por el *Fort bij Spijkerboor*.

En la última etapa (1905–1914), los diseños se volvieron más funcionales y modulares, acercándose al concepto de búnker. Sin embargo, la Primera Guerra Mundial evidenció la obsolescencia del sistema ante nuevas amenazas como la aviación o las armas químicas, y muchas construcciones no llegaron a completarse, como el *Fort bij Kwadijk*. [21]

Este desarrollo estuvo siempre vinculado al paisaje holandés, integrando las defensas con el sistema hidráulico (esclusas, canales y zonas inundables) como parte esencial de la estrategia. Fortificaciones como *Fort bij Edam* ilustran esta adaptación al terreno, reflejando el paso de una arquitectura militar monumental a una defensiva y técnica adaptada al siglo XX. [25]

[4] (Dam van Isselt, 1910)

[21] (Stichting Forten Nederland, s. f.)

[24] (RCE, s. f.)

[25] (Stichting Fort bij Edam, s. f.)

5. Análisis de casos

Hasta este punto, el trabajo ha desarrollado un marco teórico y analítico que permite comprender en profundidad la lógica compositiva, territorial y defensiva de la Stelling van Amsterdam. Se han abordado cuestiones relativas a la relación con el entorno, el diseño estratégico, las variantes tipológicas, así como la evolución histórica de los fuertes que componen este sistema defensivo.

Sin embargo, la siguiente sección da paso a una nueva dimensión del estudio: el análisis directo de casos concretos, abordados a partir de una labor de investigación personal e in situ. Esto permite no solo contrastar lo investigado previamente, sino también aportar una capa de observación crítica y material que enriquece notablemente los resultados.

El proceso para obtener esta información ha sido complejo y exigente, con una combinación de trabajo de campo, visitas institucionales y exploración de archivos. Se llevó a cabo un viaje a los Países Bajos con el objetivo expreso de examinar varios puntos clave del sistema defensivo. Como parte de este recorrido, se visitaron personalmente dos de los fuertes de la línea: *Fort bij Kudelstaart* y *Fort bij De Kwakel*. Estos enclaves permitieron un acercamiento físico a la escala, materiales, deterioro, emplazamiento y configuración de los fuertes, aspectos que a menudo quedan diluidos en la documentación técnica o en los planos abstractos.

Además de estas visitas, se exploraron en profundidad distintos elementos hidráulicos en el núcleo urbano de Ámsterdam, prestando especial atención a la infraestructura de canales, esclusas y compuertas, fundamentales para entender el carácter inundable y defensivo del sistema. Esta aproximación directa al tejido urbano e hidráulico permitió visualizar cómo se integran (y, en muchos casos, se disimulan) las infraestructuras defensivas en la lógica territorial holandesa contemporánea.

En paralelo a las visitas de campo, se realizó una investigación documental en los Archivos Nacionales de los Países Bajos, situados en La Haya (*Nationaal Archief*). La intención era consultar planos originales, documentación técnica o ediciones militares de la época referentes a la Stelling. A pesar de ello, muchos de los documentos originales se encontraban desaparecidos o destruidos, y tampoco estaban disponibles en la base digital de los archivos. Tras una búsqueda exhaustiva, se logró acceder a duplicados digitalizados de los planos en formato de microtarjetas de lectura (*microfiches*), realizados a mediados del siglo XX como medida de conservación.

Estas microtarjetas contenían escaneos fragmentados y en blanco y negro de los planos de algunos fuertes. Se procedió a utilizar el lector de microfichas disponible en la institución para fotografiar directamente la pantalla de reproducción, lo que permitió rescatar al menos parte del contenido original. No obstante, la consulta se vio limitada por la ausencia de algunas microfichas clave, por lo que los conjuntos documentales estaban incompletos. A pesar de ello, fue posible realizar una recomposición parcial de los planos y esquemas arquitectónicos de varios fuertes, suficientes para llevar a cabo una serie de análisis comparativos concretos.

Gracias a esta recopilación, se logró reunir información gráfica y descriptiva, todos incluidos en el anexo (Anexo I: Planos y documentación gráfica), de los siguientes enclaves:

Fort bij Aalsmeer, Fort Abcoude, Fort Aan den Ham, Fort bij IJmuiden, Fort bij Krommeniedijk, Fort bij Kudelstaart, Fort bij de Kwakel, Forteiland Pampus, Fort bij Uithoorn, Fort bij Veldhuis, Fort bij Vijfhuizen, así como de la Kustbatterij op het Vuurtoreneiland bij Durgerdam.

Esta base de datos ha sido clave para establecer vínculos directos entre tipología, emplazamiento y estado de conservación, y ha facilitado la selección de dos casos específicos que serán desarrollados en profundidad como casos de estudio ejemplares.

5.1. Fort bij Veldhuis

Situado al este de Heemskerk, en la provincia de Holanda Septentrional, el *Fort bij Veldhuis* ocupa una posición estratégica en el cinturón occidental de la Stelling van Amsterdam.

El fuerte está emplazado sobre un terreno llano, característico del paisaje de polder holandés, lo que le permite beneficiarse de los mecanismos de inundación controlada que definían la lógica de defensa del sistema.



Figura 5.1: Fort bij Veldhuis. Fuente: Hanno Lans, Flickr, 2015

Su entorno inmediato está delimitado por áreas agrícolas parcialmente elevadas y un sistema de canales, lo que facilitaba tanto el acceso como la defensa del enclave mediante anegamiento planificado.

Fort bij Veldhuis se construyó entre el año noventa y tres y noventa y siete a final del siglo diecinueve como parte del desarrollo más avanzado de la línea de fortificación. En ese momento, el diseño militar holandés ya incorporaba estructuras de hormigón armado para resistir artillería pesada, a diferencia de los primeros fuertes de ladrillo.

Su función principal era la de proteger el acceso oriental a Beverwijk y controlar las rutas de paso hacia el norte, incluyendo el canal *Noordhollandsch*. Por su ubicación, forma parte de la segunda línea de retaguardia que complementa la defensa de los accesos a Ámsterdam desde el norte y noroeste.

Este fuerte es uno de los mejor conservados dentro del conjunto de la Stelling y actualmente alberga el museo de la aviación militar de la fundación *Stichting Aircraft Recovery Group 1940-1945*. Esta reutilización contemporánea ha garantizado el mantenimiento de parte de su estructura original y la accesibilidad para el análisis histórico-arquitectónico. [26]

El desarrollo del análisis abarca de forma integral todos los factores necesarios para comprender el fuerte desde una lectura más amplia a una mirada detallada, siguiendo un enfoque que va de la mayor a la menor escala.

El proceso en ambos casos se inicia con una descripción general de los planos más relevantes del caso de estudio, permitiendo una primera aproximación visual y espacial a la morfología del conjunto.

A partir de ahí, se aborda la composición arquitectónica general del fuerte, entendida como la articulación de sus volúmenes principales y su disposición en el territorio.

Posteriormente, el análisis se adentra en la distribución interior, desgranando los entresijos de su estructura: estancias, recorridos, conexiones internas, relaciones entre espacios, formas de circulación, y cómo estos elementos configuran la lógica funcional y defensiva del conjunto.

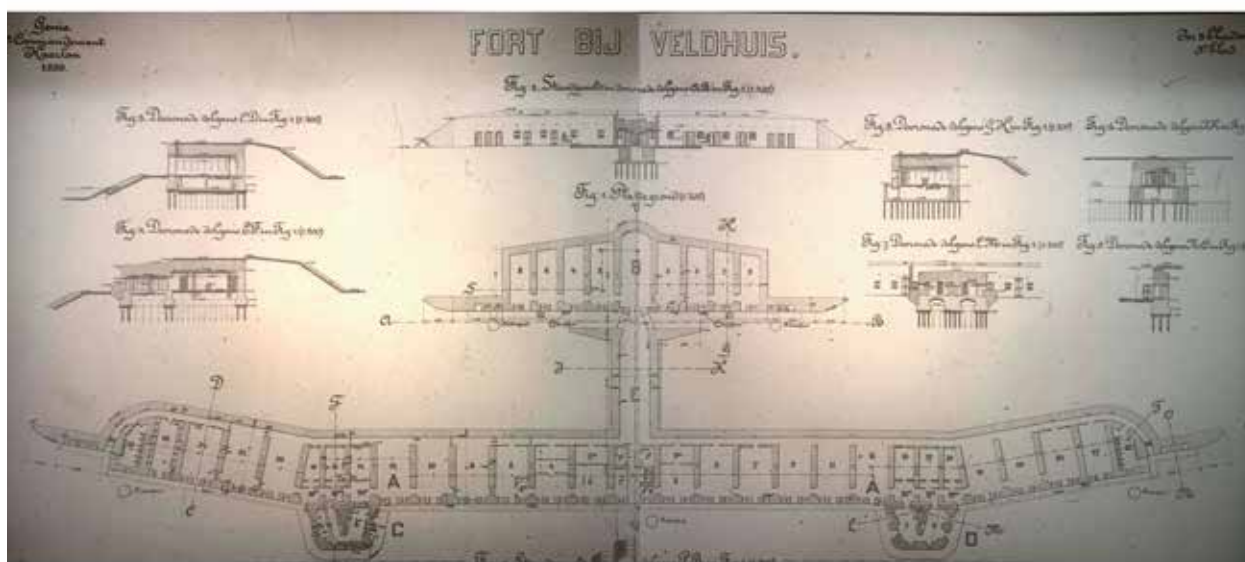


Figura 5.2: Plano en planta interior seccionada del Fort bij Veldhuis. Fuente: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

A simple vista se denota que el plano presentado corresponde a la planta interior completa del fuerte donde se aprecian secciones en diferentes cortes de la estructura. El dibujo principal es la planta baja del fuerte, en la que se observan con claridad los muros portantes, las unidades compartimentadas, el cuerpo central y los accesos.

Por otro lado, en la parte superior, se presentan diferentes secciones a escala 1:100 y 1:200 que muestran la altura, volumetría y forma abovedada de los espacios interiores, así como detalles constructivos de casamatas y entradas.

En el dibujo se proyecta su estructura, simétrica respecto a un eje longitudinal central, lo que ya sugiere una organización interna modular y sistemática. El fuerte está enterrado parcialmente bajo un talud de tierra, con entradas protegidas y volúmenes reforzados detallado en las secciones.

Desde el punto de vista compositivo, el *Fort bij Veldhuis* se organiza en tres grandes cuerpos. Un primer cuerpo central longitudinal prominente que hace de núcleo funcional y de mando, flanqueado por dos alas laterales rectas con ligera curvatura hacia los extremos. Estas alas se prolongan en línea recta y finalizan en casamatas de defensa en ambos extremos, cuya curvatura permite un campo de tiro lateral más amplio. Conjuntamente, se articula un saliente posterior que continúa el eje longitudinal desde el acceso en la fachada del cuerpo principal y se sirve de un angosto pasaje protegido como cuerpo de conexión hasta llegar al último. Sobre este tercer cuerpo se proyectan varias unidades espaciales abovedadas, probablemente destinadas a otro tipo de funciones operativas o almacenamiento estratégico y punto defensivo.

La forma en planta revela un trazado rígido, modular y simétrico, característico de los fuertes de finales del siglo XIX correspondiente y característico de la tipología de fuerte Tipo A. Diseñado con lógica industrial y militar, priorizando eficiencia espacial, repetición constructiva y facilidad de defensa.

En cuanto a distribución, el fuerte se basa en una retícula longitudinal de pasillos centrales a partir de los cuales se ramifican diversas estancias modulares a ambos lados.

Figura 5.3: Pasillo longitudinal de circulación con acceso a estancias contiguas. Fuente: *Nederlands glorie*, s.f.



Las unidades interiores del cuerpo principal están compartimentadas en módulos de aproximadamente de cinco por cinco metros, muchas de ellas repetidas simétricamente a izquierda y derecha del eje central.

Se identifica un pasillo principal longitudinal que atraviesa el cuerpo del fuerte de lado a lado, conectando las distintas alas sobresalientes con el núcleo central con una anchura aproximada que varía a medida que se aleja del núcleo de metro hasta el metro con veinte. Por el lado opuesto aparece respectivamente un pasillo casi idéntico, pero extrañamente menos accesible con el impedimento que supone lo que parecen ser puertas y pilares sobresalientes de la estructura. Por tanto, se toma como una conexión secundaria en caso de ataque.



Figura 5.4: Estancia abovedada en el interior. Fuente: Nederlands glorie, s.f.

Esta misma tipología de circulación trabada se da también en el cuerpo anexo superior, siendo el único espacio posible por el que circular y llegar a las unidades espaciales alargadas de los extremos. La proyección de dicho pasillo puede ser debido a las dos entradas secundarias del fuerte que se encuentran a escasos metros de dicha zona, las cuales ascienden mediante una rampa inclinada a la superficie y donde se logra visualizar el anclaje de elementos sanitarios como letrinas anclados a sus paredes.

En los extremos del fuerte aparecen espacios curvos con cámaras aisladas, identificables como casamatas de flanco. Estas permiten el control de los accesos laterales y están orientadas estratégicamente hacia el exterior del conjunto, con muros de mayor espesor y detalles de refuerzo en las secciones constructivas.

En total, se contabilizan unas doce a catorce unidades modulares, de las cuales al menos seis en cada ala lateral están repetidas en serie y probablemente asignadas a funciones como dormitorios, almacenamiento, cocinas y letrinas, en función de las inscripciones de numeración y símbolos que aparecen en la planta.

La circulación se establece de forma lineal y eficiente, con posibilidad de cerrar compartimentos en caso de ataque o emergencia. Todo el sistema

está diseñado para ser defendible desde el interior, con accesos controlados y paredes interiores gruesas que limitan la propagación de explosiones.

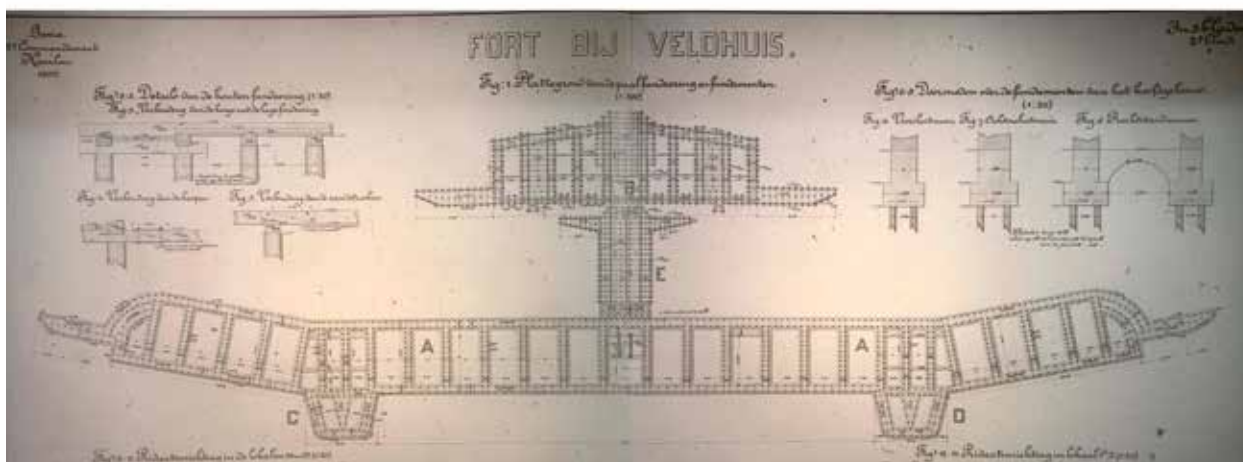


Figura 5.5: Plano en planta de cimentación y pilotaje del Fort bij Veldhuis. Fuente: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Claramente conectado con el anterior, en dicho plano se representa la planta de cimentación del fuerte, donde se observa el uso de pilotes de madera enterrados en el terreno húmedo y blando característico de los Países Bajos.

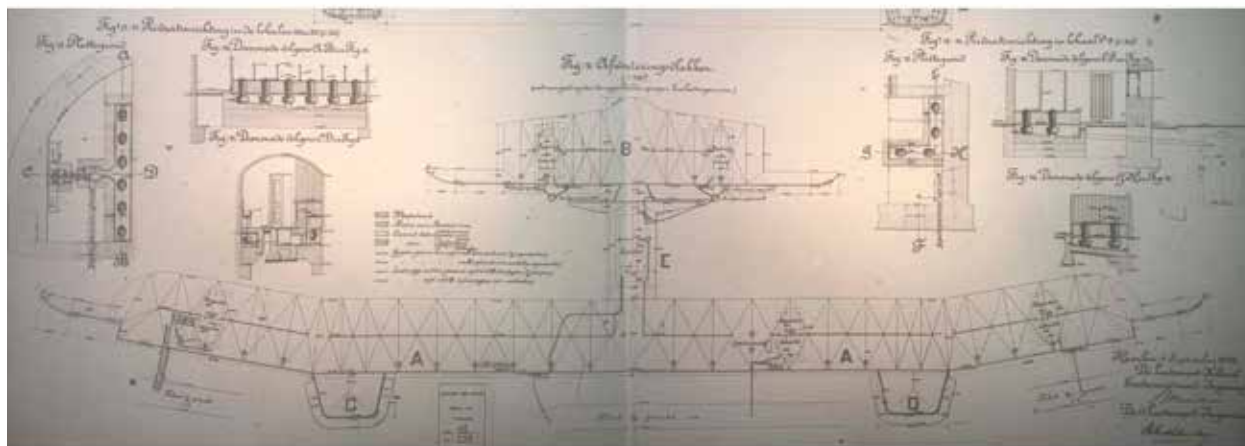
La planta de cimentación representa la estructura portante enterrada del fuerte, concebida para soportar el gran peso de las bóvedas y muros de carga sobre un terreno extremadamente húmedo.

El sistema se basa en una retícula de pilotes de madera, dispuestos de forma regular bajo las zonas estructuralmente más activas del edificio, principalmente bajo muros de carga y particiones centrales. Estos pilotes (se intuye introducidos mediante percusión hasta alcanzar una capa de terreno firme) actúan como soporte principal del edificio, evitando el asentamiento diferencial en un suelo arcilloso o turba.

Sobre estos pilotes se sitúan zunchos y losas de hormigón que reparten las cargas a toda la superficie de apoyo.

Además, se identifican pozos de inspección y canalizaciones integradas en la cimentación, ya previstas para evacuar agua freática o escorrentías, un problema común en la construcción militar en los Países Bajos.

Este sistema refleja una fusión entre la tradición con el pilotaje de madera y los avances del siglo XX con el uso de hormigón armado logrando aportar al fuerte una base resistente y duradera.



Seguidamente, se presenta el plano que corresponde a una representación técnica del sistema de drenaje y evacuación de aguas del fuerte. El título central del dibujo lo confirma: *Afwateringstellen* (puntos de evacuación de agua), indicando que se trata de un plano enfocado en la gestión hídrica del conjunto defensivo.

Figura 5.6: Plano en planta de evacuación de aguas del Fort bij Veldhuis. Fuente: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Es llamativo observar la importancia dada en este tipo de estructuras a un sistema de evacuación y aguas pluviales. La constante conexión que albergan los diseños con la repetición de un elemento clave como es el agua.

El dibujo principal en planta muestra la totalidad del fuerte, con un sistema de líneas diagonales que representan las pendientes y direcciones de evacuación dentro del tejado o la plataforma superior. Estas pendientes están dirigidas hacia un conjunto de canalizaciones subterráneas, claramente marcadas y etiquetadas, que recorren el fuerte a lo largo de su eje central y sus extremos.

En los márgenes aparecen diferentes detalles constructivos que muestran secciones transversales del sistema de recogida de agua, incluyendo: pozos de captación de agua de lluvia, cajas de desagüe, tuberías de evacuación enterradas, sistemas de sifón o compuerta para evitar inundaciones inversas.

Se distingue también un uso específico de materiales diferenciados, como indica la leyenda inferior del plano, en la que se especifican distintos tipos de ladrillo, cimentación, zonas impermeables y cubiertas.

El fuerte se diseñó con una clara estrategia de recolección y evacuación de agua pluvial, fundamental en un sistema defensivo integrado en un entorno inundable como el de la Stelling van Amsterdam. Este plano muestra cómo el agua captada en cubiertas inclinadas (señaladas con líneas diagonales en "X") se canaliza a través de puntos estratégicos hacia sistemas de

drenaje que atraviesan el núcleo del fuerte y desembocan en pozos o conductos exteriores.

El cuerpo central cuenta con un sistema más denso, probablemente por su mayor volumen y superficie expuesta, mientras que las alas laterales están conectadas a canales de menor sección. También se puede ver que los accesos principales y los patios exteriores tienen tratamiento especial, con canales en forma de “V” para redirigir el agua fuera de la estructura.

Este sistema no solo evitaba el deterioro estructural del fuerte, sino que era esencial para garantizar la habitabilidad interior y prevenir humedades, al estar el fuerte semienterrado y rodeado por zonas húmedas.

Por último, pero no menos importante, conviene analizar la proyección de un alzado-sección sobre una tipología de fuerte modelo. En este caso, se ha recogido el plano del *Fort bij Kwakel* debido a que no se ha podido obtener el propio del *Fort bij Veldhuis*. A causa de las similitudes encontradas entre ambos se ha decidido obtener una visión más detallada pudiendo encontrar semejanzas entre ambos y lograr tener una mejor visión general del conjunto analizado.



Figura 5.7: Plano alzado-sección del Fort bij Kwakel. Fuente: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Este alzado-sección longitudinal ilustra la organización espacial interna del fuerte. El volumen principal se distribuye en módulos rítmicos abovedados, destinados a distintos usos militares (alojamiento, almacenamiento de munición, cocina, etc.), todos ellos cubiertos por bóvedas de cañón construidas en ladrillo.

Sobre las bóvedas se sitúa una capa de tierra compactada, que no solo actúa como protección balística contra impactos de artillería, sino que contribuye al aislamiento térmico del conjunto.

Las fachadas muestran huecos estrechos y reforzados (ventanas y respiraderos), protegidos por contraventanas de acero y rejas, lo que demuestra la prioridad defensiva por encima del confort.

El corte permite además visualizar el sistema de cimentación profunda, compuesto por pilotes de madera alineados bajo los muros y muros transversales. Se aprecia la continuidad estructural desde el suelo hasta la cubierta, con muros de carga laterales y contrafuertes que absorben los empujes laterales de las bóvedas.

En resumen, se ha obtenido una visión específica y minuciosa de la lógica militar de esta tipología de fuerte clásica y característica del anillo, la cual abarca la anteriormente descrita como Tipo A. Se fundamenta en los principios de homogeneidad, funcionalidad, estandarización modular del sistema y adaptación al terreno específico. Además de obtener la máxima resistencia posible con medios materiales locales.

5.2. Fort bij IJmuiden

Situado en el extremo occidental de la Stelling van Amsterdam, el *Fort bij IJmuiden* representa uno de los nodos estratégicos más complejos y singulares de toda la línea defensiva. Su emplazamiento cercano al litoral del Mar del Norte y justo a la entrada del Canal del Mar del Norte (*Noordzeekanaal*), le otorga un valor excepcional como pieza de control marítimo y fluvial, convirtiéndolo en el primer umbral de defensa frente a una posible invasión desde el oeste. [27]



Figura 5.8: Plano de situación del Fort bij IJmuiden. Fuente: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Esta ubicación también lo conecta directamente con el puerto de Ámsterdam, convirtiéndolo en un punto de vital importancia para el control del tráfico naval y las infraestructuras portuarias de la capital.

A nivel topográfico, el fuerte se integra en un paisaje de dunas costeras, con una elevación moderada sobre el nivel del mar. La morfología y el sistema de defensas exteriores que presenta están condicionados por la geografía, adaptadas a un terreno abierto y con escasa vegetación. Cabe recalcar la extraordinaria posición del fuerte permitiendo tener una conexión entre la defensa terrestre del anillo de la Stelling y las defensas costeras situadas a ambos lados del inicio del canal, por lo que presenta una transición tipológica y funcional única dentro del sistema.

Históricamente, el fuerte fue concebido como una estructura de gran escala, con capacidad artillera pesada, reforzada progresivamente desde su construcción inicial a finales del siglo XIX. Su diseño intenta responder a un contexto de rápida evolución tecnológica, marcado por el desarrollo de la artillería naval y el aumento de las capacidades ofensivas de los potenciales enemigos.

Figura 5.9: Fort bij IJmuiden.
Fuente: PValliander, 2017



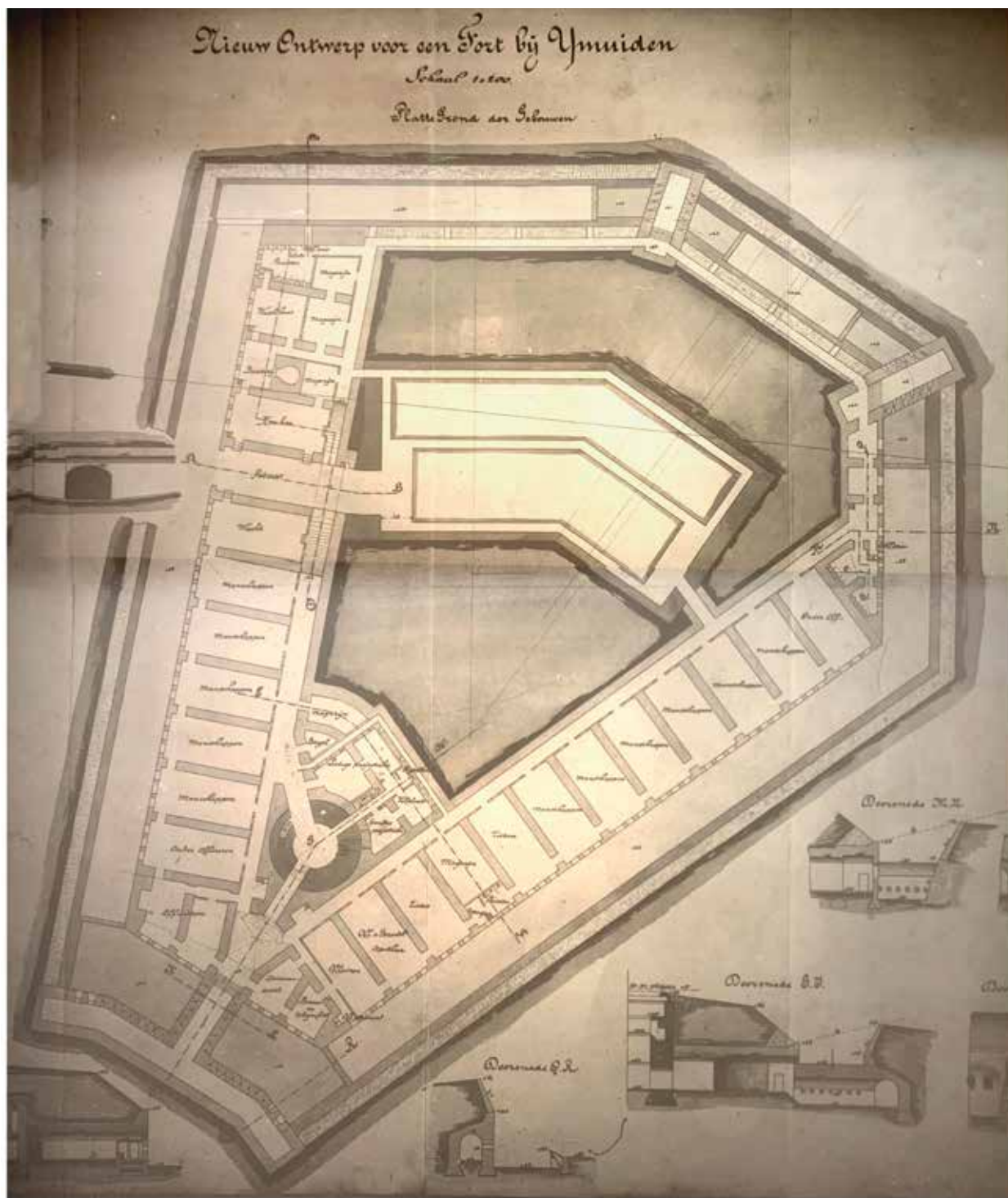
Debido a esta apremiante necesidad de estar a la altura de los avances logísticos enemigos se llevó a cabo la implementación de elementos de hormigón armado muchos antes que otros fuertes de la línea, siendo uno de los primeros y abriendo el camino a la aplicación en otros puntos defensivos de sistema.

Por su ubicación, *Fort bij IJmuiden* se articula como un punto límite del cinturón defensivo, pero también como un elemento con autonomía estratégica. Su escala, su rol híbrido (terrestre-marítimo) y su grado de desarrollo técnico lo convierten en un caso de estudio idóneo para analizar. [28]

Con respecto al desarrollo del propio análisis se sigue una narrativa semejante al caso anterior exponiendo los puntos en un orden decreciente en escala y abordando los principales puntos descritos anteriormente.

Comenzando por la planta completa del fuerte, compuesta por una estructura de forma poligonal irregular, presenta un marcado desarrollo hacia los flancos y una disposición interior en torno a un eje central y núcleo, además de un marcado elemento de conexión en el patio central entre ambas partes.

[28] (Stichting Forteiland IJmuiden, s. f.)



Se identifican al menos tres zonas principales: el acceso y servicios, el núcleo organizativo central con múltiples estancias en forma modular y una zona perimetral de grosor mayor, destinada probablemente a defensa artillera y almacenamiento de municiones.

El fuerte está diseñado a partir de una composición axial y modular, con una simetría controlada en torno a un cuerpo central longitudinal, el cual se abre hacia los extremos. En dicho cuerpo se articula la organización de todos los espacios que forman el conjunto, tanto de uso táctico (almacena-

Figura 5.10: Plano de planta interior seccionada del Fort bij IJmuiden. Fuente: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

miento de armamento, circulación técnica) como los de vida cotidiana (habitaciones, cocinas, puestos de mando).

La forma característica trapezoidal de este fuerte incluyendo esas proyecciones laterales, permite un control efectivo de los flancos mediante tiro cruzado. Además, el volumen general está reforzado mediante un recubrimiento de tierra que sirve de protección balística y de camuflaje.

Comenzando desde el acceso resulta evidente la identificación de una proyección frontal que se independiza ligeramente del cuerpo principal a través de un estrecho pasaje. Cabe suponer que esta zona avanzada serviría como punto de observación, primera defensa. A los lados de este cuerpo avanzado, se desarrollan alas ligeramente anguladas para cubrir los flancos visuales y defensivos.

Una vez se atraviesa el primer cuerpo adelantado, se accede directamente al núcleo del conjunto: el cuerpo principal que aporta centralidad al fuerte y desde el cual se organiza la expansión del resto de la estructura.

*Figura 5.11: Cuerpo circular en el núcleo del fuerte.
Fuente: Kustfort.nl, 2019*



Lo más destacable de este sector es un cuerpo circular dominante que se sitúa en el eje longitudinal del fuerte, en alineación directa con el pasillo de acceso. Esta alineación refuerza la jerarquía espacial del conjunto, convirtiendo al cuerpo circular en el centro organizador a partir del cual se articula la circulación vertical, gracias a una escalera situada en uno de sus laterales que permite tanto el ascenso como el descenso a los distintos niveles del



*Figura 5.12: División del espacio en los tres pasillos visto desde el cuerpo circular organizador.
Fuente: Kustfort.nl, 2019*

edificio. Este núcleo circular se halla flanqueado por cuatro estancias principales (dos de mayor y dos de menor tamaño) que comienzan a modelar la geometría trapezoidal del fuerte, adaptándose a su contorno defensivo.

El conjunto formado por el cuerpo circular y sus estancias adyacentes configura un triángulo interno compacto, robusto, densamente cerrado por muros de gran espesor y rodeado únicamente por pasillos de circulación que sirven tanto como filtro espacial como zona de amortiguamiento estructural.

Desde el espacio que separa este núcleo del pasillo de entrada, se despliegan hacia ambos lados, en un ángulo aproximado de treinta grados respecto al eje central, dos alas compuestas por una serie de módulos repetidos conectados entre sí mediante corredores internos.

Esta disposición en peine sugiere una lógica de compartimentación extrema, pensada probablemente tanto para funciones defensivas como logísticas. En el ala izquierda se desarrollan siete módulos o compartimentos claramente diferenciados, mientras que en el ala derecha se identifican hasta doce unidades, organizadas regularmente. Ambos lados presentan una disposición en secciones transversales muy semejante: un primer muro exterior de tierra compactada de aproximadamente tres metros de grosor, seguido por un pasillo abierto exterior de cinco metros de ancho, y finalmente un muro estructural de casi un metro que da paso al interior del edificio y sus estancias compartimentadas.



Figura 5.13: Unidad estancial abierta. Fuente: Kustfort.nl, 2019

Las unidades interiores responden a una modulación estandarizada de diez con setenta y cinco metros de largo por cinco metros de ancho, lo que refuerza aún más la idea lógica de funcionalidad, repetición y adaptabilidad a necesidades militares.

Estas estancias compartimentadas se comunican entre sí mediante una sucesión de aberturas alineadas en serie, que funcionan como puertas internas de aproximadamente uno metro y diez centímetros de ancho. Esta disposición genera una circulación longitudinal continua que permite el

paso de una unidad a otra sin necesidad de salir al pasillo de circulación ni romper la secuencia interna del edificio.

Todas las estancias abren hacia un pasillo interior central que recorre el conjunto desde el inicio de las unidades compartimentadas, justo donde comienza la disposición en peine, hasta su extremo final, actuando como eje vertebrador de ambas alas del fuerte.

Figura 5.14: Pasillo de circulación con puertas fragmentando las unidades espaciales. Fuente: Kustfort.nl, 2019



Este pasillo tiene una anchura estándar de un metro y medio, lo suficiente para permitir el tránsito fluido de personas o materiales, aunque se observa una expansión puntual en el ala izquierda, donde el corredor alcanza una anchura de hasta dos metros y medio. Este ensanchamiento podría responder a necesidades específicas de uso, como una zona de distribución o un espacio de almacenamiento temporal, reforzando la adaptabilidad funcional de la estructura interna del fuerte.



Figura 5.15: Galería de infantería ubicada en la parte superior del fuerte. Fuente: Kustfort.nl, 2019

Hacia el centro del fuerte se encuentra una zona más compleja espacialmente, probablemente donde se ubica el puesto de mando, comunicaciones, salas de control o planificación táctica. Tomando una forma curva y funcionando como unión de ambas alas del fuerte, la circulación bastante comprometida en este sector debido a los gruesos muros y bruscos giros. Sobresalen cuatro unidades espaciales en el lado corto y seis por el otro lado separadas por un angosto pasillo apareciendo otros dos de misma medida por los lados ciegos de las unidades. Se conoce que en niveles superiores se trata de una galería de infantería dedicada expresamente a la defensa del fuerte.

Una vez se cruza la intersección central del fuerte en dirección hacia los cuadros de mando, el recorrido revela una transformación funcional en la organización del espacio, especialmente en el ala izquierda. Más allá de las unidades compartimentadas inicialmente descritas, aparecen otras cuatro estancias que, si bien mantienen las mismas dimensiones estandarizadas

(diez con setenta y cinco por cinco metros), presentan una configuración y dotación interna distintas, adaptadas a su nuevo uso. Estas unidades están destinadas a funciones de servicio: cocina, lavabos y letrinas, lo que sugiere que su ubicación parece responder a una lógica de distribución sanitaria y funcional, alejada del cuerpo central para preservar condiciones de habitabilidad e higiene.



Figura 5.16: Unidad espacial de servicio destinada a cocina. Fuente: Kustfort.nl, 2019

En contraste, el ala derecha del fuerte no presenta un cruce tan definido que articule un acceso claro hacia cuadros de mando u otras funciones centrales. En su lugar, el pasillo de circulación continúa de forma lineal hasta alcanzar el extremo de las unidades compartimentadas descritas anteriormente. Allí, se integran nuevas estancias de menor tamaño y proporciones diferenciadas, cuya función también corresponde al ámbito sanitario (principalmente letrinas y lavabos), aunque su disposición parece más residual o secundaria en comparación con las del ala opuesta. Esta asimetría funcional entre ambos laterales refuerza la idea de una jerarquización de usos y una segmentación espacial orientada por criterios de operatividad y disciplina militar.

Un aspecto especialmente relevante a destacar es la aparición, entre el muro perimetral exterior del fuerte y los límites estructurales del volumen construido, de lo que parecen ser casamatas de defensa.

Estas estructuras, dispuestas estratégicamente en puntos más alejados de la entrada principal, se repiten en al menos dos ocasiones y se encuentran aisladas del cuerpo edificado principal, aunque con una conexión residual indirecta que lo une. Su ubicación revela una clara función de refuerzo defensivo en los flancos opuestos a la entrada, cubriendo posibles puntos ciegos o accesos vulnerables de la fortificación.

Su aislamiento refuerza la idea de que estaban pensadas como puestos de tiro autónomos, con visibilidad y cobertura hacia el exterior, probablemente diseñadas para contener un ataque sorpresa o servir de primera línea de respuesta en caso de ruptura del perímetro principal.

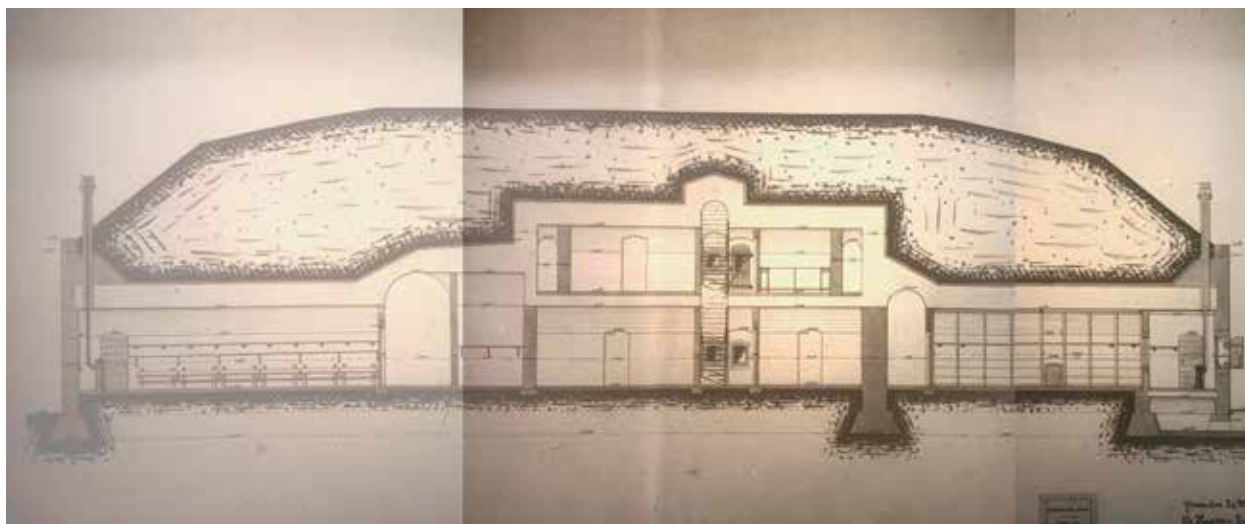


Figura 5.17: Sección longitudinal del Fort bij IJMuiden. Fuente: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Simultáneamente, en la sección longitudinal del fuerte con corte por el eje central se observan claramente tres niveles diferenciados en profundidad y varias capas de protección, incluyendo un revestimiento superior de tierra, posiblemente como refuerzo contra artillería.

La estructura se adapta también a la topografía ligeramente ascendente del terreno, lo que se evidencia en la inclinación del talud superior en la sección transversal.

Lo que más destaca de la distribución interior son las estructuras abovedadas, realizadas presumiblemente en ladrillo, y reforzadas superiormente por capas de hormigón armado. Es de suponer que la elección de una estructura abovedada con muros interiores portantes evidencia tanto la necesidad de resistencia estructural como el control térmico interior. La repetición modular facilita la prefabricación y la organización jerárquica interna, además de simplificar los procesos constructivos y logísticos.

A ambos lados de la sección hay chimeneas o conductos de ventilación verticales, lo cual indica la existencia de una estrategia de renovación de aire interna.

Además, destacan varias puertas con arcos de medio punto tanto en la sección como en el alzado anteriormente ilustrado, escaleras interiores verticales, y una diferenciación clara entre zonas técnicas, de alojamiento o almacenamiento. Puede intuirse en el nivel inferior una posible conexión subterránea (pasaje técnico o zanja seca).

Resulta sorprendente el grado de definición de las secciones, en las cuales se llegan a indicar con precisión las cotas altimétricas, desvelando las proporciones exactas de las estructuras abovedadas que, como elemento repetitivo, configuran el lenguaje constructivo interno del fuerte. Las bó-

vedas proporcionan una atmósfera interior característica, marcada por la compresión vertical del espacio y la robustez del conjunto.

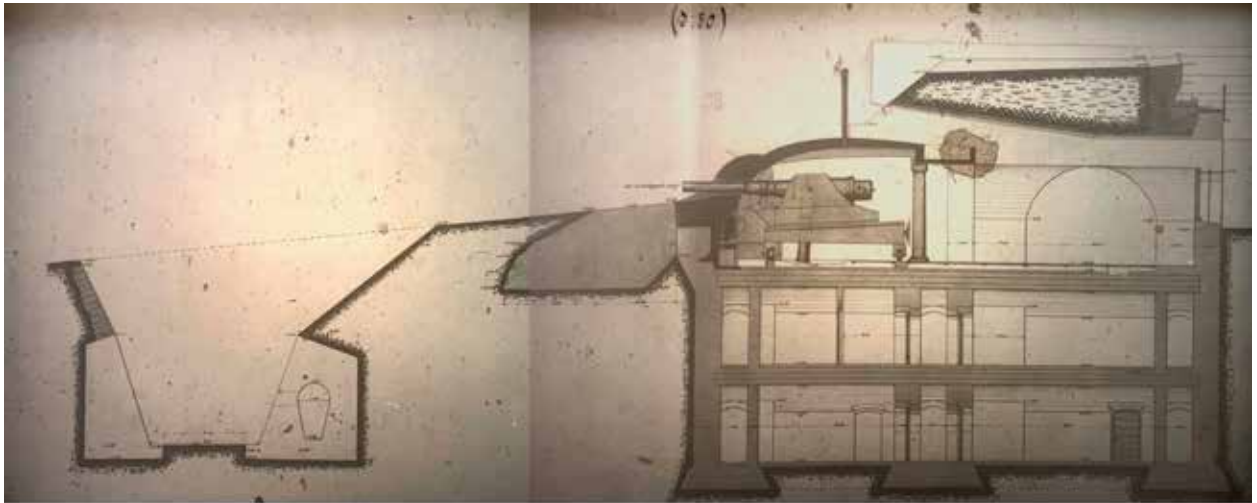


Figura 5.18: Sección transversal del Fort bij IJmuiden. Fuente: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

A partir de la lectura de estas secciones, se entiende que cada módulo arquitectónico dispuesto en planta está coronado por una bóveda de cañón cuyo punto más alto se sitúa a una cota aproximada de tres metros y quince centímetros desde el nivel del suelo, descendiendo hasta los dos metros en las zonas donde la curvatura de la bóveda se encuentra con los muros laterales. Esta variación, aunque sutil, es suficiente para ofrecer una sensación de espacialidad contenida pero no opresiva, permitiendo imaginar una percepción del espacio adaptada a la escala del cuerpo humano, lo cual resulta fundamental en contextos donde la permanencia en el interior podía prolongarse durante horas o días.

La homogeneidad de esta solución en todas las unidades del fuerte refuerza la coherencia del sistema constructivo y la modularidad de su distribución interior, generando un ritmo visual y espacial constante. Este patrón abovedado aporta, además, cualidades acústicas y térmicas específicas, facilitando el mantenimiento de una temperatura relativamente estable en el interior. En conjunto, la sección se convierte también en una aportación interpretativa de la experiencia espacial humana que proponía el fuerte desde su concepción.

Cabe destacar la particularidad del conjunto que ofrece este tipo de fuerte en específico con respecto a los demás que conforman el sistema defensivo de la Stelling y la forma en la cual difiere en cuanto a morfología y composición haciéndolo único.

Conclusiones

Este trabajo ha permitido adentrarse en una arquitectura militar muchas veces olvidada o subestimada. A través del análisis de documentos históricos, planos técnicos, visitas in situ a los fuertes y el estudio de casos concretos, ha sido posible reconstruir no solo su funcionamiento arquitectónico, sino también su lógica territorial, su dimensión técnica en relación con su papel en el contexto histórico de defensa neerlandesa y el entendimiento general del mecanismo comprendiendo el entramado de engranajes que lo componen.

Esta aproximación no solo ha aportado material de primera mano, sino que también ha permitido integrar una perspectiva crítica y personal sobre el sistema defensivo. El acceso a las construcciones reales, su entorno y los documentos de archivo confiere un valor añadido al trabajo, trascendiendo la mera recopilación bibliográfica y permitiendo realizar un análisis enfocado a la sensibilidad arquitectónica, histórica y territorial.

Por otra parte, lo aprendido va más allá de lo constructivo al entenderse cómo la arquitectura se adapta a condiciones geográficas específicas, cómo responde a necesidades sociales y políticas, y cómo el diseño técnico y la ingeniería no se encuentran lejanas a decisiones culturales y estratégicas. El sistema de inundación como arma defensiva, el uso de materiales locales como la madera y el ladrillo, o la precisión con la que se organizaban las circulaciones y evacuaciones, hablan de una arquitectura profundamente integrada en su entorno.

Parece elocuente pensar en la idea de un funcionamiento no solo interno de las construcciones, sino poder concebir cada fuerte como parte de un sistema mayor, enlazado con canales, conexiones directas de carreteras, diques, compuertas, mares próximos, núcleos poblacionales, creando un ecosistema en el que conviven a la perfección hasta el punto de casi parecer darse una simbiosis mutualista entre los diferentes elementos del sistema, beneficiándose al interactuar los unos con los otros.

El valor de este aprendizaje reside en haber ejercido una mirada completa, que no se limita a observar lo construido, sino que se detiene a leer entre líneas: a leer planos antiguos, a descomponer tipologías, a interpretar decisiones espaciales que responden tanto a amenazas externas como a necesidades internas de vida militar. En este sentido, el valor está en haber entrenado la capacidad crítica de análisis, aplicando una mirada arquitectónica al pasado desde el presente.

El papel del investigador en este proceso ha sido fundamentalmente activo. Además de ser receptor de datos históricos, se ha intentado colocar en una posición de mediador entre la información técnica y una comprensión más amplia del significado de estos espacios. Esto ha implicado tomar decisiones sobre qué estudiar, cómo representarlo y cómo contarlo de manera clara, tanto en los textos como en las representaciones gráficas.

Interpretar ha sido tan importante como documentar. Saber leer un plano, entender una planta, identificar un sistema de evacuación o una lógica estructural, no son habilidades automáticas. Son herramientas que permiten traducir una imagen técnica en conocimiento significativo. Y más aún, saber relacionar esta interpretación con el contexto político, territorial o histórico es lo que transforma la documentación en comprensión real.

Desde un punto de vista personal del autor, este trabajo ha sido un proceso de exploración y síntesis. Ha exigido ordenar ideas, tomar decisiones sobre cómo abordar un patrimonio militar técnico desde una mirada arquitectónica, y enfrentarse a documentos complejos. Ha sido también un ejercicio de constancia: buscar, descifrar, estructurar, corregir, pero sobre todo, ha sido una experiencia de descubrimiento.

Descubrir una forma de arquitectura que no grita, que no busca destacar, pero que está llena de inteligencia constructiva, de adaptación al territorio, y de una silenciosa belleza funcional.

En cierta forma, también ha aportado como complemento un descubrimiento personal. Se ha podido plasmar en la realidad un interés del autor por la arquitectura histórica y militar sobre todo del contexto tan llamativo que comprenden estos dos siglos anteriores, revelando la faceta de investigador e historiador que estaba dormida pero latente en su interior. Por otra parte, este hecho también ofrece nuevos horizontes a futuro en los que poder enrolarse y abrir ese abanico de posibilidades profesionales.

Por último, este trabajo no solo ha aportado conocimiento sobre una línea defensiva histórica, sino también herramientas para mirar cualquier arquitectura con más profundidad, contexto y respeto.

Futuras líneas de investigación

A medida que se ha ido desarrollando este trabajo, se ha hecho evidente la magnitud del sistema defensivo de la Stelling van Amsterdam, así como las múltiples capas de complejidad que encierra. Lejos de agotarse, el tema se expande en direcciones inesperadas, revelando un sinfín de posibilidades para investigaciones futuras. Esta inmensidad, que probablemente pasa desapercibida para muchos, ofrece un terreno fértil tanto para seguir profundizando como para iniciar nuevas investigaciones desde cero, con enfoques completamente distintos.

Entre las opciones posibles, se encuentra la realización de un análisis individualizado de cada uno de los fuertes que componen la Stelling, lo que permitiría elaborar un compendio técnico y comparativo de gran valor.

Otra línea sería la elección de un único sector del sistema y su estudio a fondo, explorando las conexiones internas, los recorridos, la comunicación entre fuertes y su relación con el territorio. También se podría orientar el trabajo hacia la creación de modelos visuales y digitales de los fuertes, con el objetivo de generar representaciones más precisas y accesibles.

Asimismo, enfoques más específicos podrían centrarse en el estudio detallado de la orografía y la cartografía del terreno, o en el análisis urbanístico de los proyectos defensivos en relación con los núcleos poblacionales cercanos. Igualmente valiosas serían investigaciones que se focalicen exclusivamente en las baterías, los fuertes más próximos a la costa, o incluso en la conexión estratégica y física entre la Stelling van Amsterdam y la Nieuwe Hollandse Waterlinie. Otra línea de interés sería estudiar los usos actuales de las estructuras, su grado de conservación y su valor patrimonial dentro del paisaje contemporáneo.

En caso de querer continuar con el enfoque arquitectónico propuesto en este trabajo, se sugiere como futuro tema de investigación la continuación del análisis sistemático de todos los fuertes, con el objetivo de abarcar la totalidad del sistema. Este esfuerzo permitiría, en una segunda fase, realizar levantamientos arquitectónicos de cada estructura, contribuyendo a una visión más técnica, rigurosa y completa del conjunto de la Stelling van Amsterdam.

Bibliografía y recursos digitales

- [1] Hollandse Waterlinies. UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies. Accedido: 20 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.hollandsewaterlinies.nl/nl>
- [2] Ros, R., & Senger, A. Introduction to the Defence Line of Amsterdam. Documentatiecentrum Stelling van Amsterdam, 2011. Accedido: 20 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://doccentrum.stelling-amsterdam.nl/book/index.php>
- [3] UNESCO World Heritage Centre, «Defence Line of Amsterdam». Accedido: 20 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://whc.unesco.org/en/list/759/documents/>
- [4] Dam van Isselt, W. E. van. De Stelling van Amsterdam. Utrecht: A.W. Bruna & Zoon, 1910. Accedido: 27 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://resolver.kb.nl/resolve?urn=MMKB18A:017274000:00001>
- [5] Ros, René G. A., «Stelling van Amsterdam: Waterlinie met forten rond Amsterdam». Accedido: 23 de febrero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.stelling-amsterdam.nl/>
- [6] Blom, J. C. H., & Lamberts, E. (Eds.). History of the Low Countries. Traducción de J. C. Kennedy. Nueva York: Berghahn Books, 2006.
- [7] Mostert, Erik. Water and National Identity in the Netherlands: The History of an Idea. Water History, vol. 12, 2020, pp. 311-329. Accedido: 13 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/346533291_Water_and_national_identity_in_the_Netherlands_the_history_of_an_idea
- [8] Hooimeijer, F. The Tradition of Making: Polder Cities. Tesis doctoral, Technische Universiteit Delft, 2011. Accedido: 7 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://scispace.com/pdf/the-tradition-of-making-polder-cities-4mcstmpccy.pdf>
- [9] Hooimeijer, F., Meyer, H., & Nienhuis, A. Atlas of Dutch Water Cities. Amsterdam: Uitgeverij SUN, 2005.
- [10] Provincie Noord-Holland. Vaarten en Kanalen. Leidraad Landschap & Cultuurhistorie, 2018. Accedido: 11 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://leidraadlc.noord-holland.nl/wp-content/uploads/2019/03/download-Vaarten-en-Kanalen-PDF-181203.pdf>
- [11] Commissie voor de milieueffectrapportage. Stelling van Amsterdam. Informe de Evaluación de Impacto Ambiental, 2001. Accedido: 24 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.commissiemer.nl/projectdocumenten/00000553.pdf>
- [12] Natuurmonumenten. Fort bij Spijkerboor – Natuurgebied. Accedido: 10 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.natuurmonumenten.nl/natuurgebieden/fort-bij-spijkerboor>
- [13] Officieren van den Generalen Staf. Topographische en militaire kaart van het Koninkrijk der Nederlanden. Gegraveerd op het Topographisch Bureau van het Ministerie van Oorlog, ca. 1864, pp. 100-105. Accedido: 14 de mayo de 2025.

- [En línea]. Disponible en: <https://vu.contentdm.oclc.org/digital/collection/krt/id/6725>
- [14] Stichting Coehoorn, Ontwikkeling van de vestingbouw in Nederland: Stelling van Amsterdam. Accedido: 17 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://coehoorn.nl/ontwikkeling-van-de-vestingbouw-in-nederland-d41/#stelling%20van%20amsterdam>
- [15] Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Stelling van Amsterdam. Accedido: 15 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.cultureelerfgoed.nl/publicaties/publicaties/1999/01/01/stelling-van-amsterdam>
- [16] Wijnaendts, H., & Ridder, P. H. A. de. Militaire aardrijkskunde van Nederland. Breda: Koninklijke Militaire Academie, 1906, pp. 200–215. Accedido: 5 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://resolver.kb.nl/resolve?urn=MMKB18A:017501000:00001>
- [17] Provincie Noord-Holland. Bijlage 2 – Integriteit en authenticiteit Stelling van Amsterdam in plangebied. Bijlage bij rapport Fase 2: bouwstenen voor het landschapsplan, december 2020. Accedido: 22 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: https://www.noord-holland.nl/bestanden/pdf/Bijlage%202%20Integriteit%20en%20authenticiteit%20Stelling%20van%20Amsterdam%20in%20plangebied_DEF.pdf
- [18] Metz, T. «Op zoek naar de Nieuwe Hollandse Waterlinie.» En: Jaarboek Monumentenzorg 2004. Op weerstand gebouwd. Verdedigingslinies als militair erfgoed. Rijswijk: Rijksdienst voor de Monumentenzorg, 2004. Accedido: 14 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: https://www.dbnl.org/tekst/_jaa030200401_01/_jaa030200401_01_0016.php
- [19] Hirst, Paul. “The Defence of Places: Fortifications as Architecture [Part 1].” AA Files, no. 33, 1997, pp. 13–26. JSTOR. Accedido: 21 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/29544045>
- [20] Kaufmann, J. E., & Jurga, R. M. Fortress Europe: European Fortifications of World War II. Combined Publishing, 1999, pp. 127–151.
- [21] Stichting Forten Nederland. Forten, bunkers, vestingsteden en kastelen in Nederland. Accedido: 9 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://forten.nl/forten/>
- [22] Kalkwiek, K. A., & Schellart, A. I. J. M. (Eds.). Atlas van de Nederlandse kastelen en vestingen. Sijthoff, 1980.
- [23] Stenvert, R., Kolman, C., van Ginkel-Meester, S., Stades-Vischer, E., & Rommes, R. Monumenten in Nederland. Noord-Holland. Zeist: Rijksdienst voor de Monumentenzorg / Zwolle: Waanders Uitgevers, 2006. Accedido: 22 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: https://www.dbnl.org/tekst/steno09monu11_01/colofon.php
- [24] Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, «Fort Nigtevecht e.o.». Accedido: 21 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl/complexen/514605>
- [25] Stichting Fort bij Edam. Fort bij Edam – Stelling van Amsterdam. Accedido: 22 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.fortbijedam.nl/edam>
- [26] Stichting Aircraft Recovery Group 1940-1945. Fort bij Veldhuis – Vliegtuigwrakkenmuseum. Accedido: 23 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.arg1940-1945.nl/>
- [27] Dullaart, J. Fort bij IJmuiden: Kustfort lag eerst op vasteland. Oneindig Noord-Holland, 14 de febrero de 2024. Accedido: 23 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://onh.nl/verhaal/forteiland-ijmuiden-kustfort-lag-eerst-op-vasteland>

-
- [28] Stichting Forteiland IJmuiden. Forteiland IJmuiden – Kustfort.nl. Accedido: 23 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://kustfort.nl/fort/>

Procedencia de las ilustraciones

Portada

Figura 0.1: <https://steunpuntcultureelerfgoednh.nl/herbestemming-fort-kijk-uitgeest/>

Capítulo 1

Figura 1.1: <https://www.pngwing.com/en/free-png-cnhef/download>

Figura 1.2: <https://resolver.kb.nl/resolve?urn=MMKB18A:017274000:00001>

Figura 1.3: Elaboración propia, 2025

Capítulo 2

Figura 2.1: <https://www.nmm.nl/nl/stories/nieuwe-hollandse-waterlinie/#:~:text=Water%20als%20wapen%3A%20De%20Strategische,bij%20Muiden%20tot%20de%20Biesbosch.>

Figura 2.2: <https://www.hollandsewaterlinies.nl/en/discover/castles>

Figura 2.3: <https://leidraadlc.noord-holland.nl/structuren/sva-nhwl/>

Figura 2.4: <https://leidraadlc.noord-holland.nl/structuren/sva-nhwl/>

Figura 2.5: <https://www.flickr.com/photos/hannolans/albums/72157655799491052/>

Figura 2.6: <https://resolver.kb.nl/resolve?urn=MMKB18A:017274000:00001>

Figura 2.7: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Figura 2.8: <https://leidraadlc.noord-holland.nl/structuren/sva-nhwl/>

Figura 2.9: <https://leidraadlc.noord-holland.nl/structuren/sva-nhwl/>

Figura 2.10: <https://leidraadlc.noord-holland.nl/structuren/sva-nhwl/>

Figura 2.11: Elaboración propia, 2025

Figura 2.12: <https://www.annefrank.org/es/timeline/64/el-ejercito-aleman-llega-a-amsterdam/>

Figura 2.13: <https://www.noord-holland.nl/bestanden/pdf/5.%20Gebiedsanalyse%20oerkwaliteiten%20Vechtstreek%20Noord.pdf>

Figura 2.14: <https://leidraadlc.noord-holland.nl/structuren/sva-nhwl/>

Figura 2.15: <https://leidraadlc.noord-holland.nl/ensembles/haarlemmermeer/>

Figura 2.16: Elaboración propia, 2025

Figura 2.17: Elaboración propia, 2025

Capítulo 3

Figura 3.1: Elaboración propia, 2025

Figura 3.2: <https://www.flickr.com/photos/hannolans/albums/72157655799491052/>

Figura 3.3: : https://www.eventplanner.es/directory/2950_pampus-events.html

Figura 3.4: <https://www.flickr.com/photos/hannolans/albums/72157655799491052/>

Figura 3.5: Elaboración propia, 2025

Figura 3.6: Elaboración propia, 2025

Figura 3.7: <https://www.flickr.com/photos/hannolans/albums/72157655799491052/>

Figura 3.8: Elaboración propia, 2025

Figura 3.9: Elaboración propia, 2025

Figura 3.10: Elaboración propia, 2025

Figura 3.11: <https://www.flickr.com/photos/hannolans/albums/72157655799491052/>

Figura 3.12: Elaboración propia, 2025

Figura 3.13: Elaboración propia, 2025

Figura 3.14: Elaboración propia, 2025

Figura 3.15: <https://www.flickr.com/photos/hannolans/albums/72157655799491052/>

Figura 3.16: <https://www.flickr.com/photos/hannolans/albums/72157655799491052/>

Figura 3.17: Elaboración propia, 2025

Figura 3.18: Elaboración propia, 2025

Figura 3.19: Elaboración propia, 2025

Figura 3.20: Elaboración propia, 2025

Figura 3.21: Elaboración propia, 2025

Figura 3.22: <https://www.flickr.com/photos/hannolans/albums/72157655799491052/>

Figura 3.23: <https://www.flickr.com/photos/hannolans/albums/72157655799491052/>

Figura 3.24: Elaboración propia, 2025

Figura 3.25: Elaboración propia, 2025

Figura 3.26: Elaboración propia, 2025

Figura 3.27: Elaboración propia, 2025

Figura 3.28: Elaboración propia, 2025

Figura 3.29: Elaboración propia, 2025

Figura 3.30: Elaboración propia, 2025

Figura 3.31: <https://leidraadlc.noord-holland.nl/structuren/sva-nhwl/>

Figura 3.32: <https://leidraadlc.noord-holland.nl/structuren/sva-nhwl/>

Figura 3.33: Elaboración propia, 2025

Figura 3.34: <https://www.oerij.eu/professionals/ontstaan-en-bewoningsgeschiedenis/moderne-tijd/de-stelling-van-amsterdam/>

Capítulo 4

Figura 4.1: Elaboración propia, 2025

Figura 4.2: <https://liefsuithaarlemmermeer.nl/eten-drinken/fort-noxx-fijne-ontmoetingsplek-in-fort-van-hoofddorp/>

Figura 4.3: Elaboración propia, 2025

Figura 4.4: <https://www.landschapnoordholland.nl/projecten/inundatie-weilanden-stelling-van-amsterdam>

Figura 4.5: Elaboración propia, 2025

Figura 4.6: <https://www.flickr.com/photos/hannolans/albums/72157655799491052/>

Figura 4.7: Elaboración propia, 2025

Figura 4.8: <https://forten.nl/forten/batterij-aan-de-sloterweg/>

Figura 4.9: <https://www.hollandsewaterlinies.nl/nl/locaties/841265288/vuurtoreneiland-kustbatterij-bij-durgerdam>

Figura 4.10: Elaboración propia, 2025

Figura 4.11: Elaboración propia, 2025

Capítulo 5

Figura 5.1: <https://www.flickr.com/photos/hannolans/albums/72157655799491052/>

Figura 5.2: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Figura 5.3: <https://nederlandsglorie.nl/dagje-weg/luchtoorlogmuseum-fort-veldhuis/>

Figura 5.4: <https://nederlandsglorie.nl/dagje-weg/luchtoorlogmuseum-fort-veldhuis/>

Figura 5.5: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Figura 5.6: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Figura 5.7: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Figura 5.8: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Figura 5.9: <https://www.pvalliander.com/events/bezoek-forteiland-ijmuiden-2017/>

Figura 5.10: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Figura 5.11: <https://kustfort.nl/wp-content/uploads/2019/07/forteilandinbeeld-3.pdf>

Figura 5.12: <https://kustfort.nl/wp-content/uploads/2019/07/forteilandinbeeld-3.pdf>

Figura 5.13: <https://kustfort.nl/wp-content/uploads/2019/07/forteilandinbeeld-3.pdf>

Figura 5.14: <https://kustfort.nl/wp-content/uploads/2019/07/forteilandinbeeld-3.pdf>

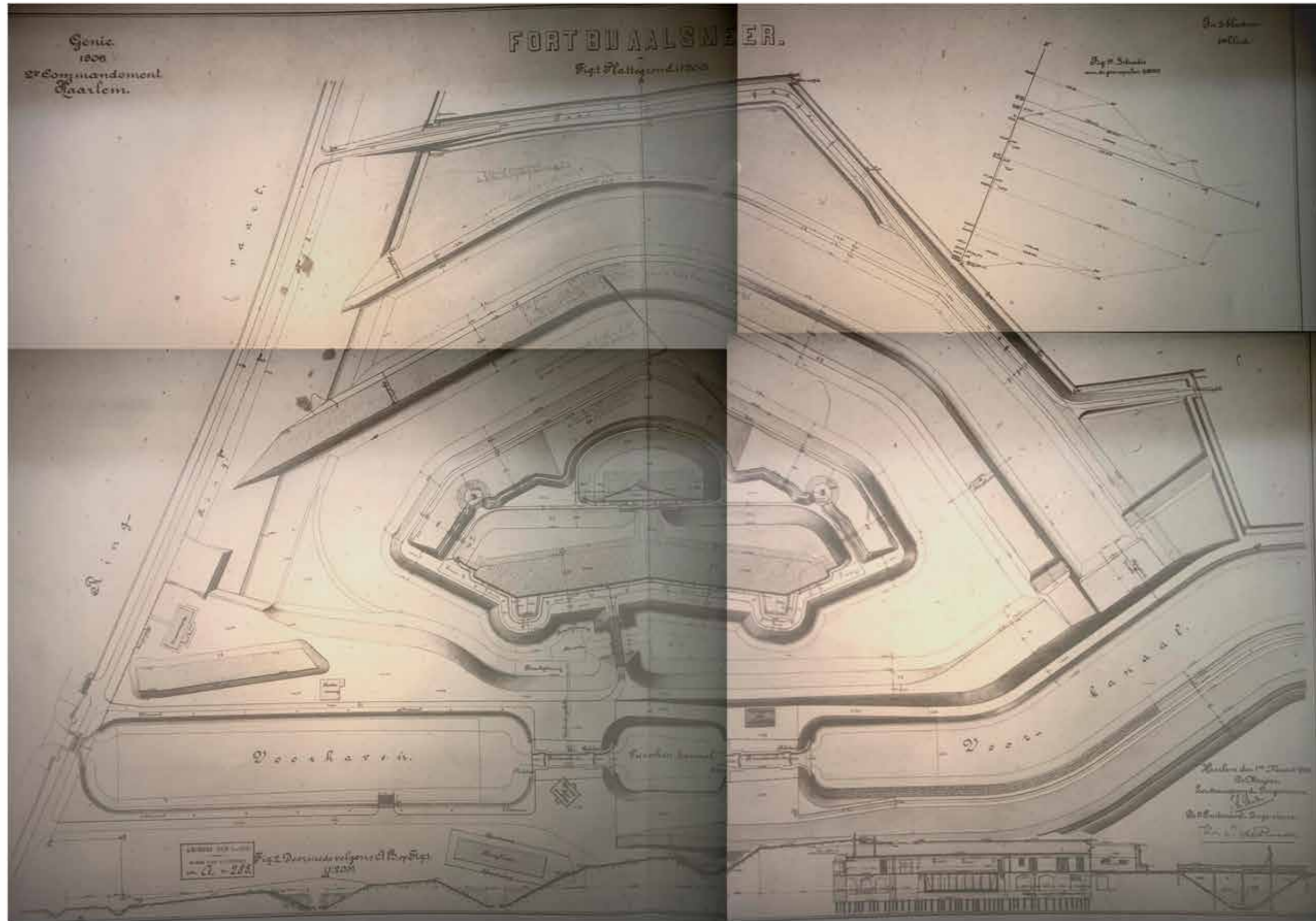
Figura 5.15: <https://kustfort.nl/wp-content/uploads/2019/07/forteilandinbeeld-3.pdf>

Figura 5.16: <https://kustfort.nl/wp-content/uploads/2019/07/forteilandinbeeld-3.pdf>

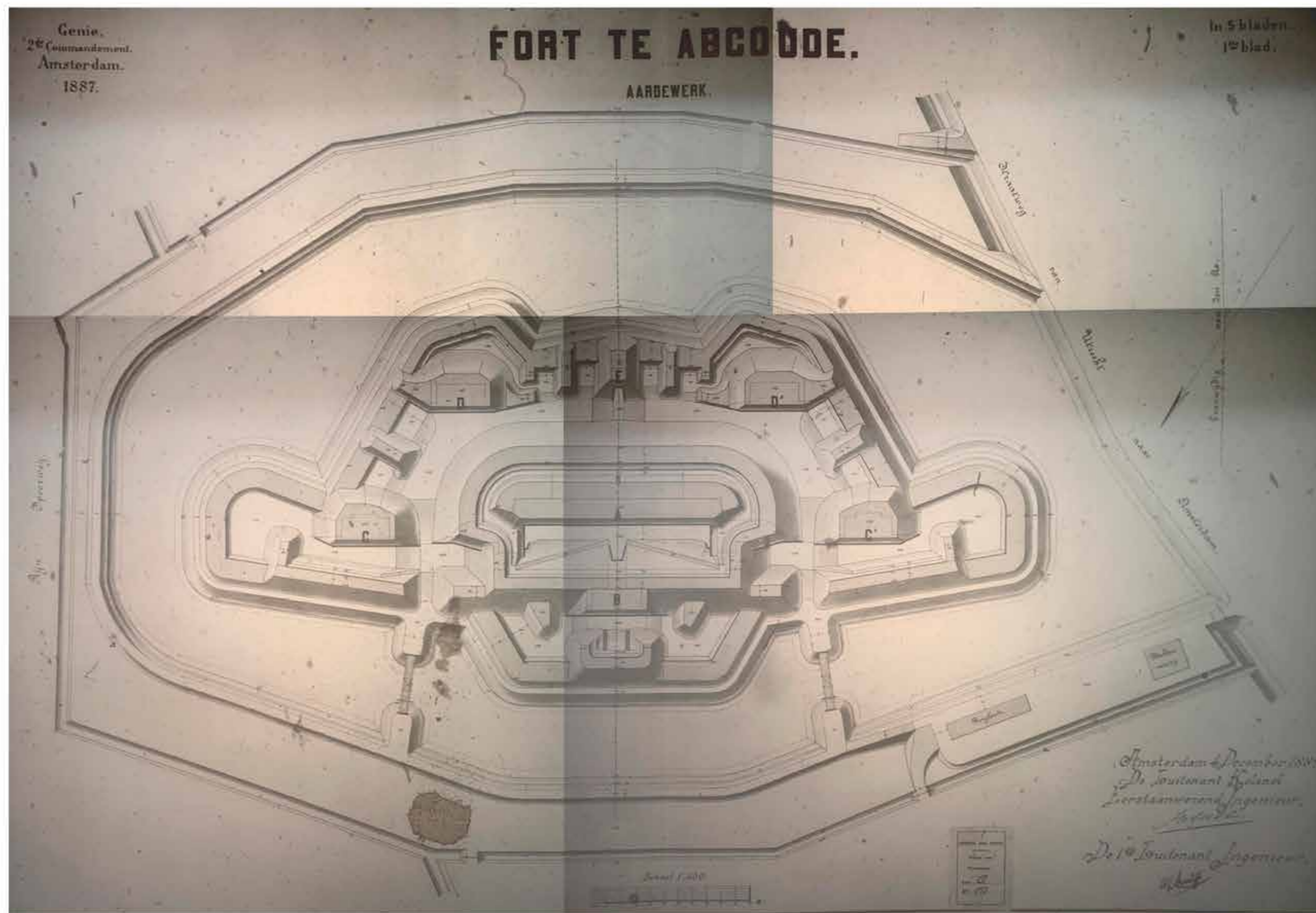
Figura 5.17: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

Figura 5.18: Elaboración propia a partir de documentación del Naational Archief, 2025

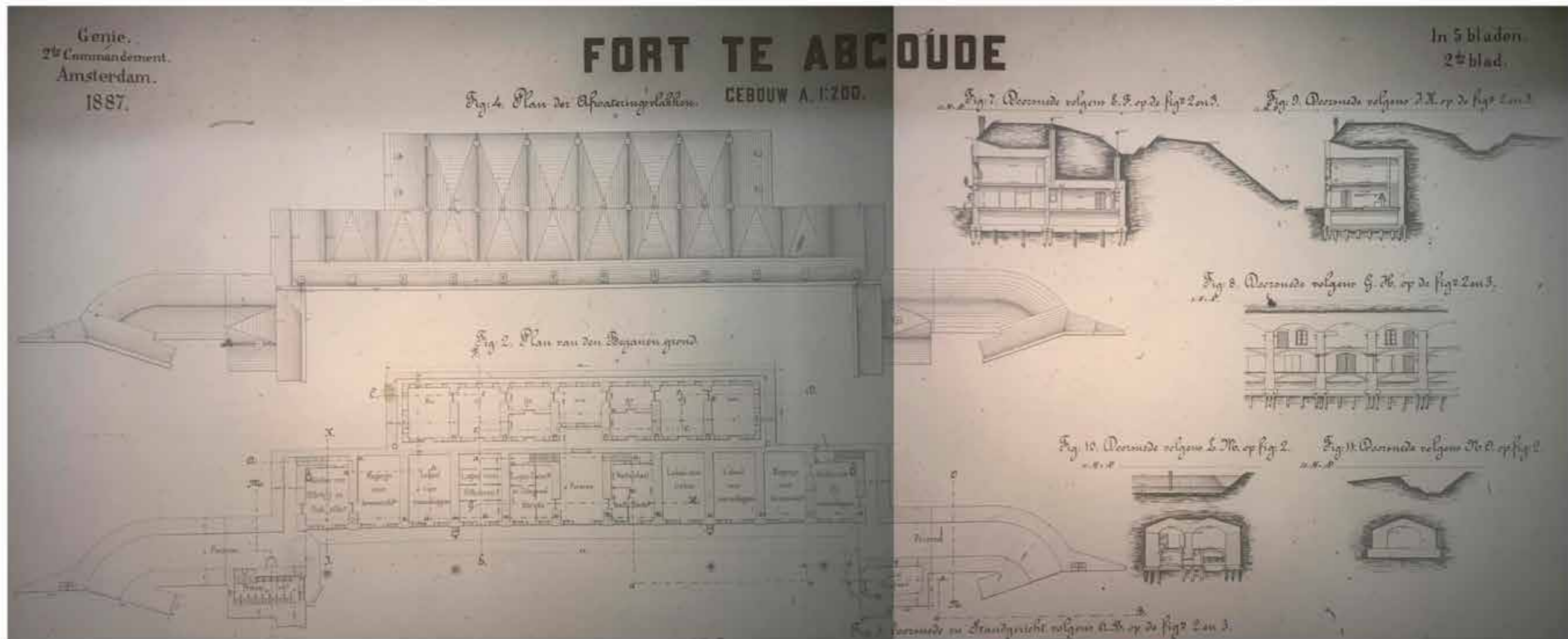
Anexo I: Planos y documentación gráfica



FORT BIJ AALSMEER

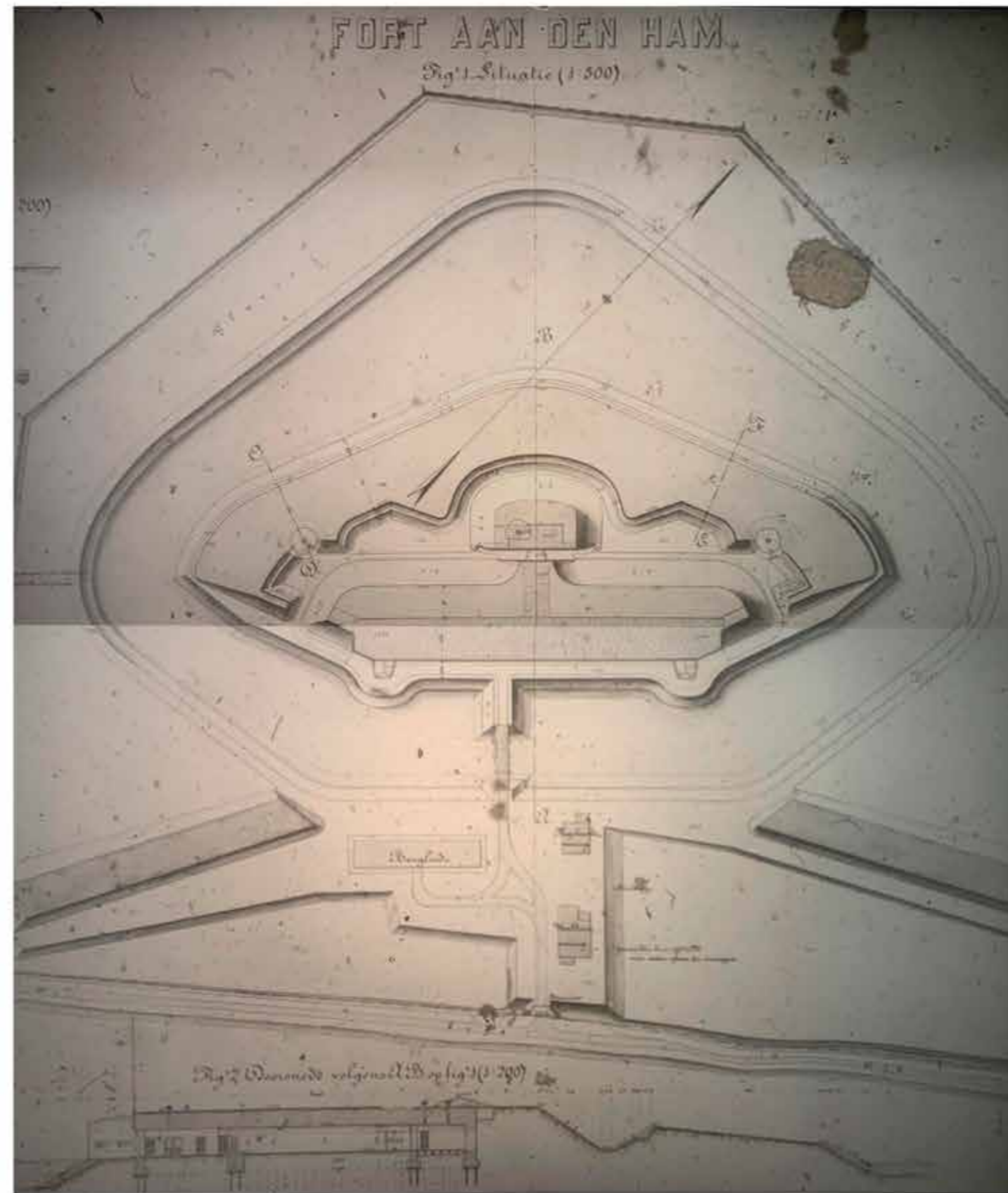


FORT BIJ ABCOUDE

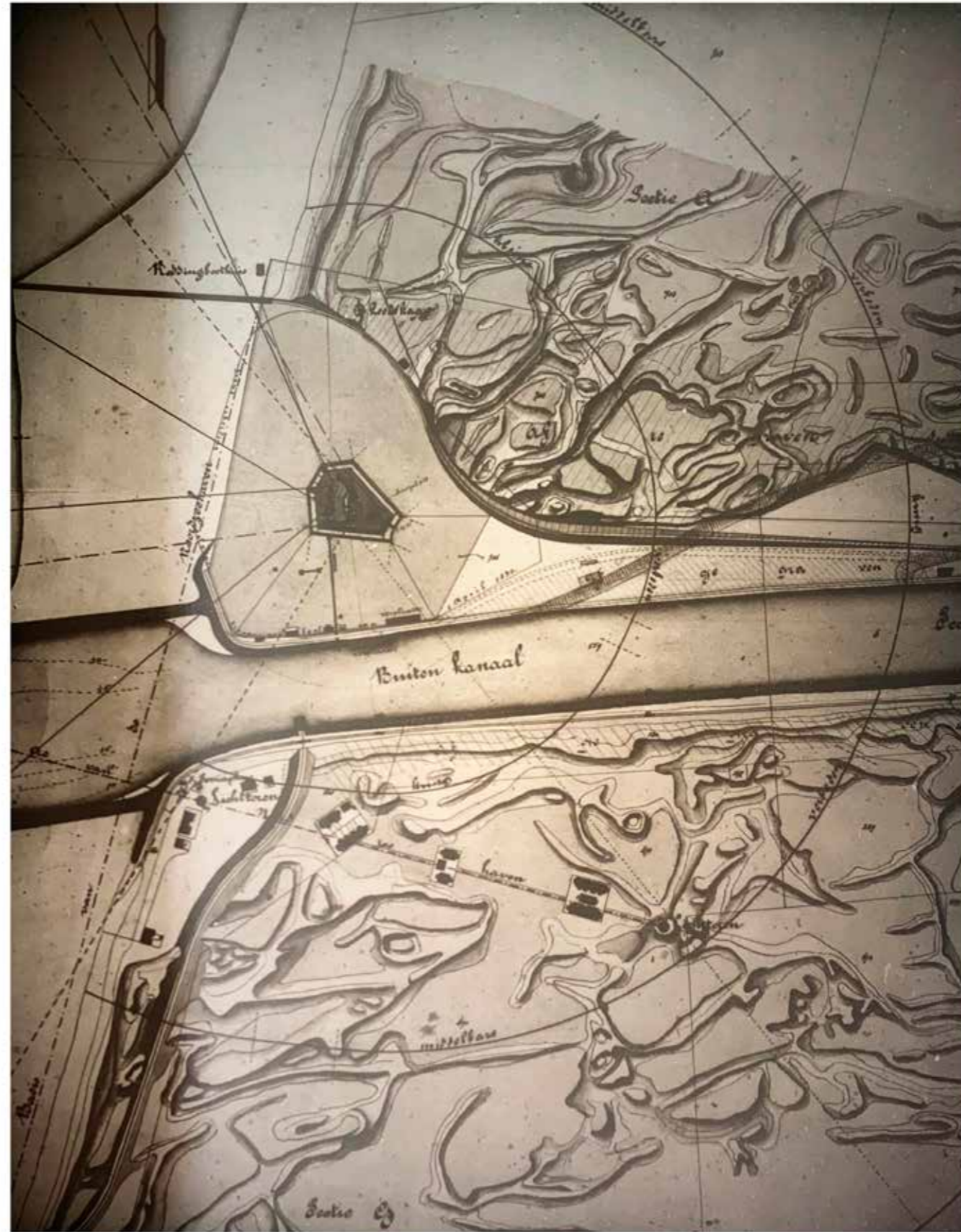




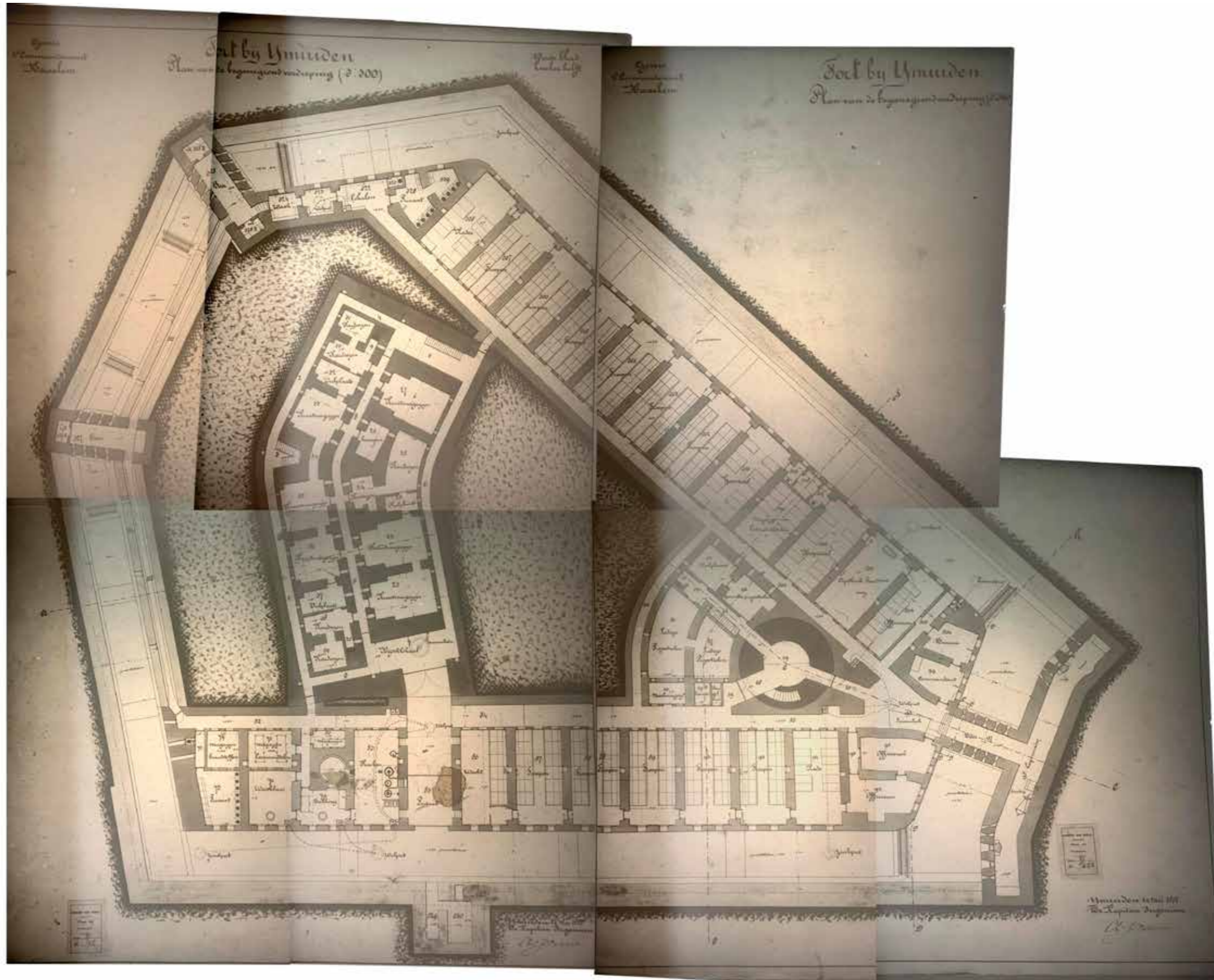
AMSTERDAM



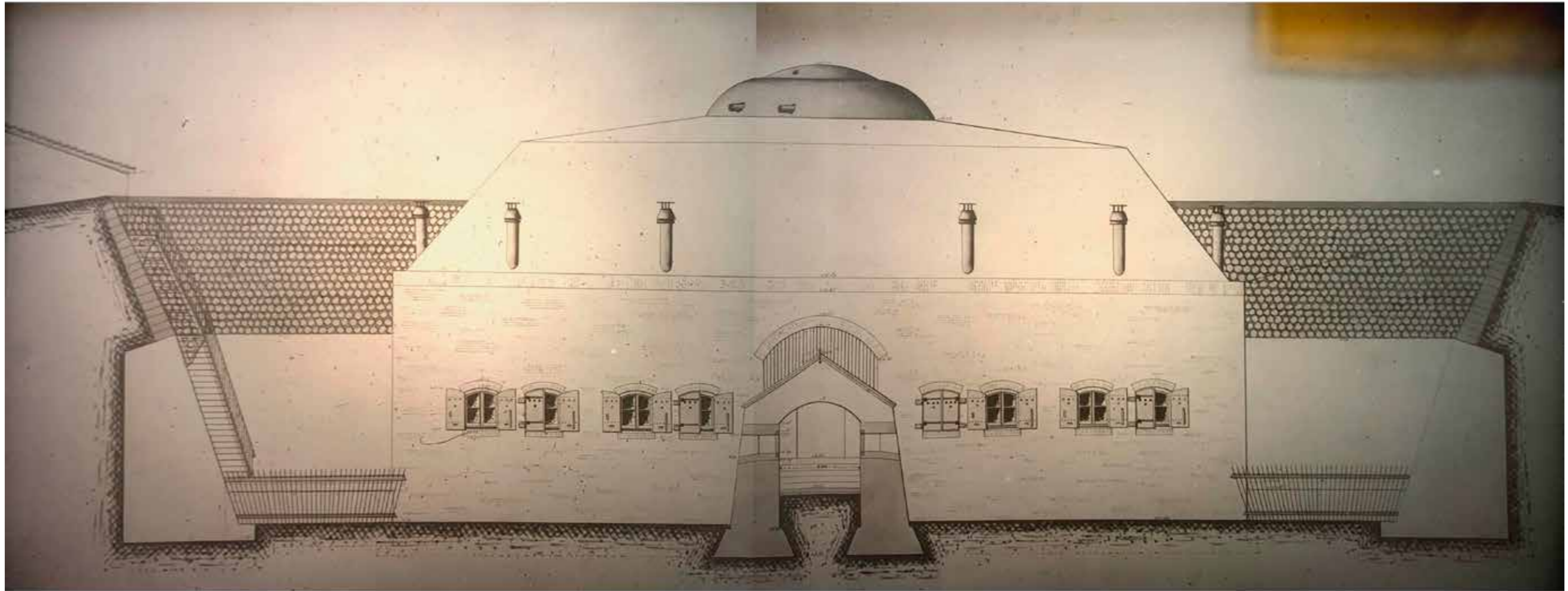
FORT AAN DEN HAM

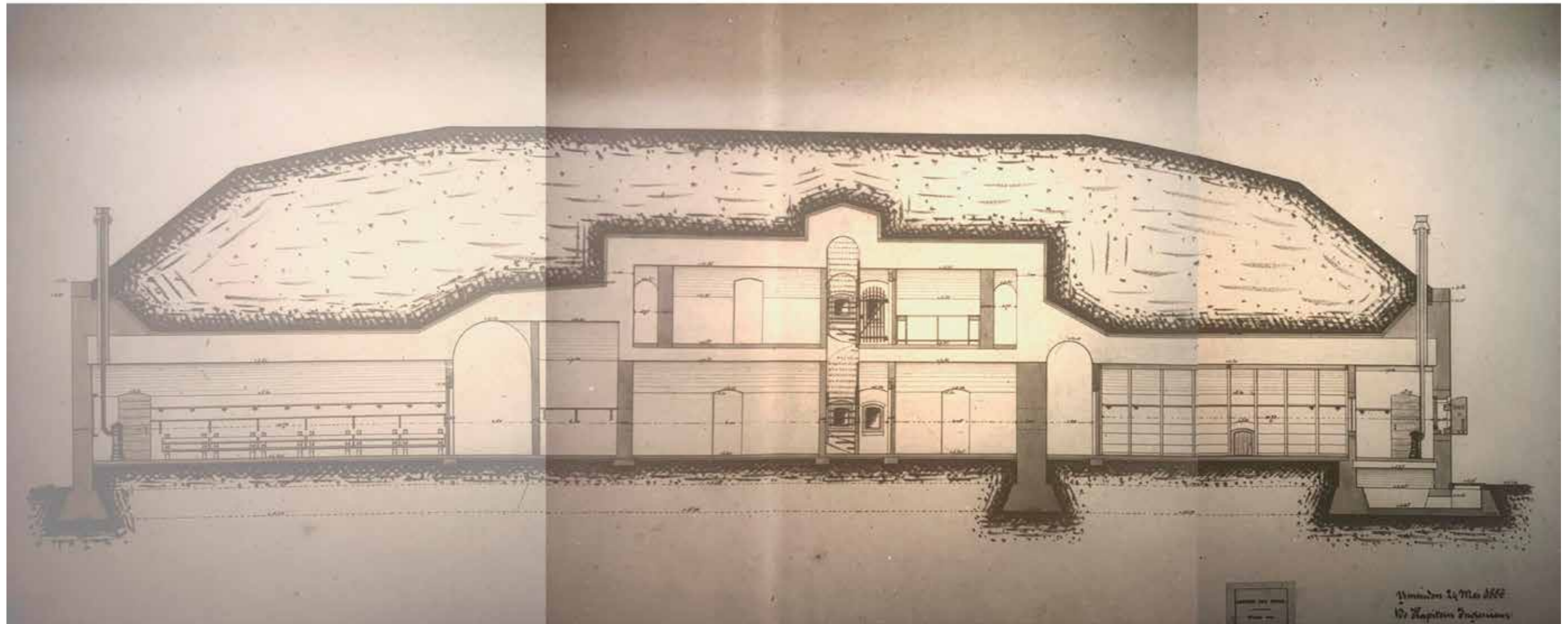


FORT BIJ IJMUIDEN

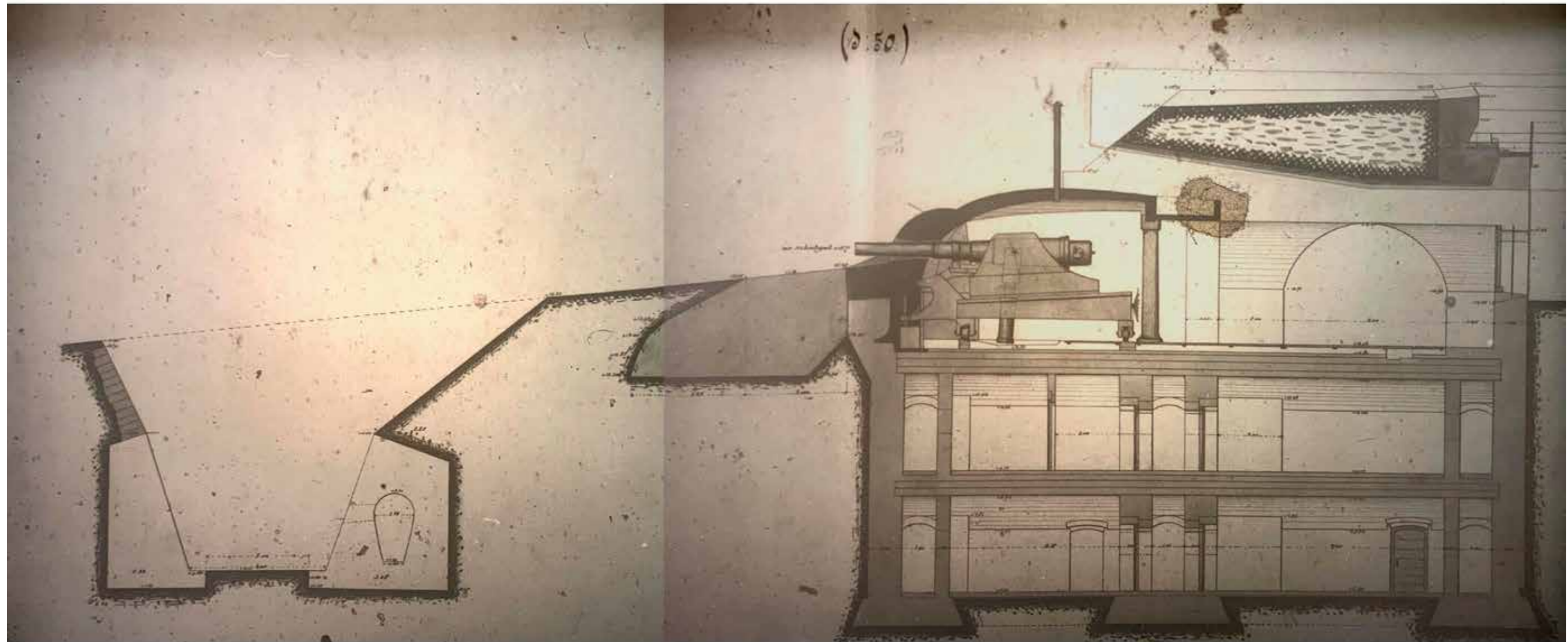


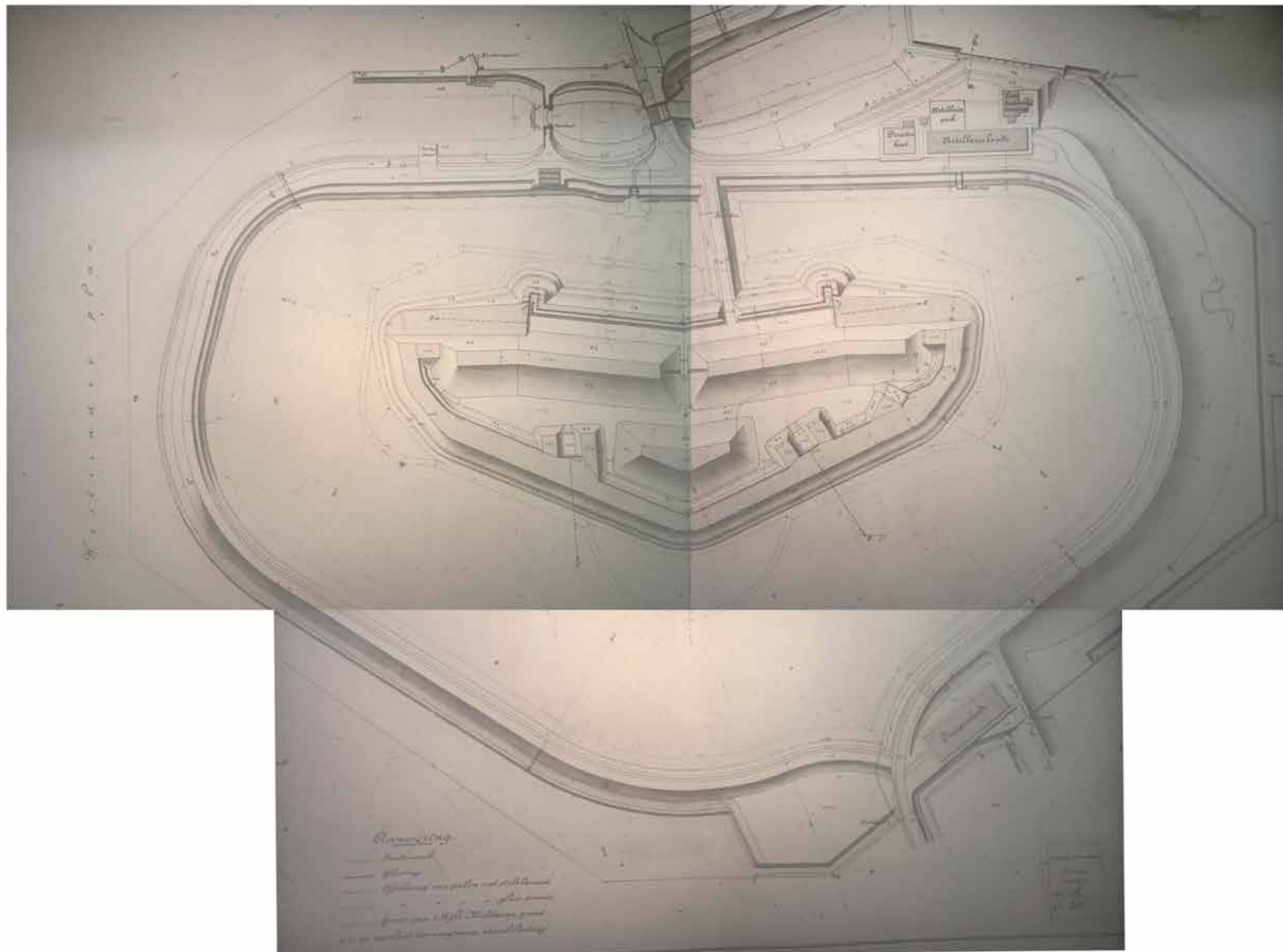
FORT BIJ IJMUIDEN



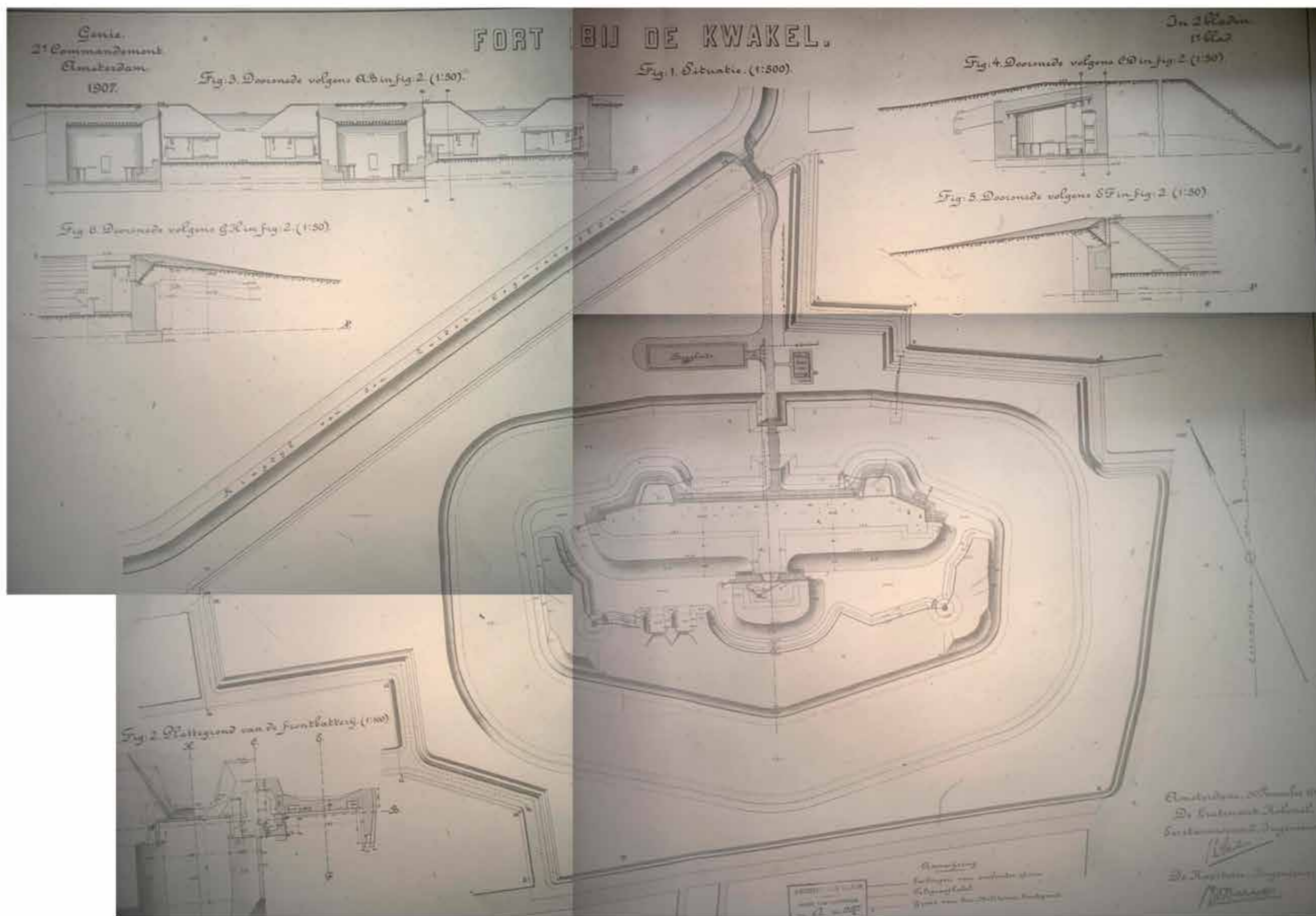


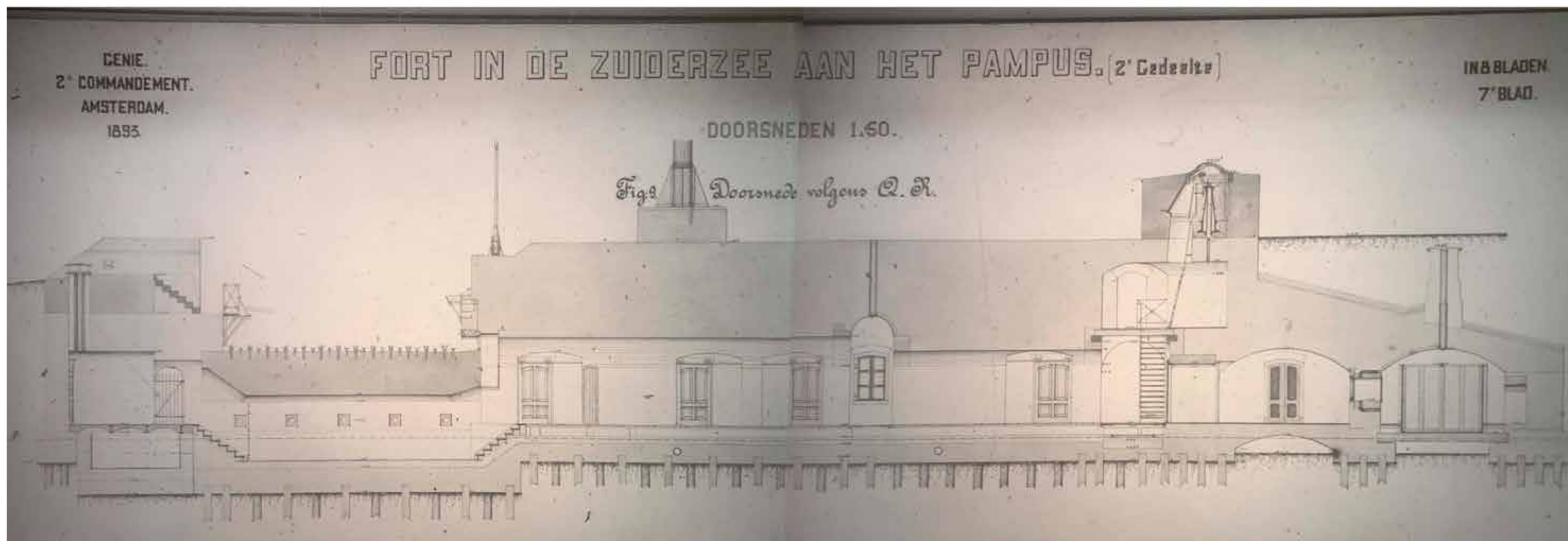
FORT BIJ IJMUIDEN

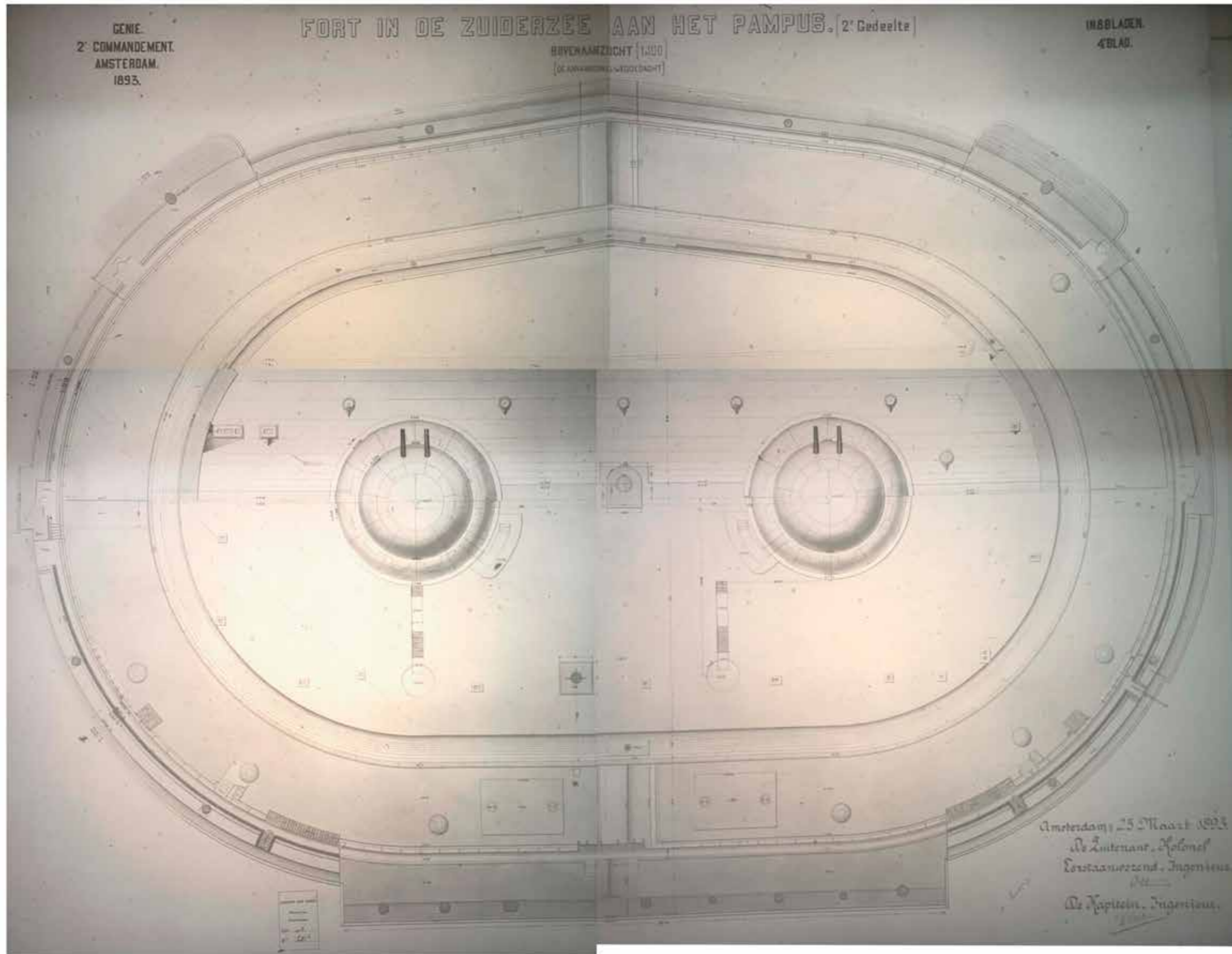


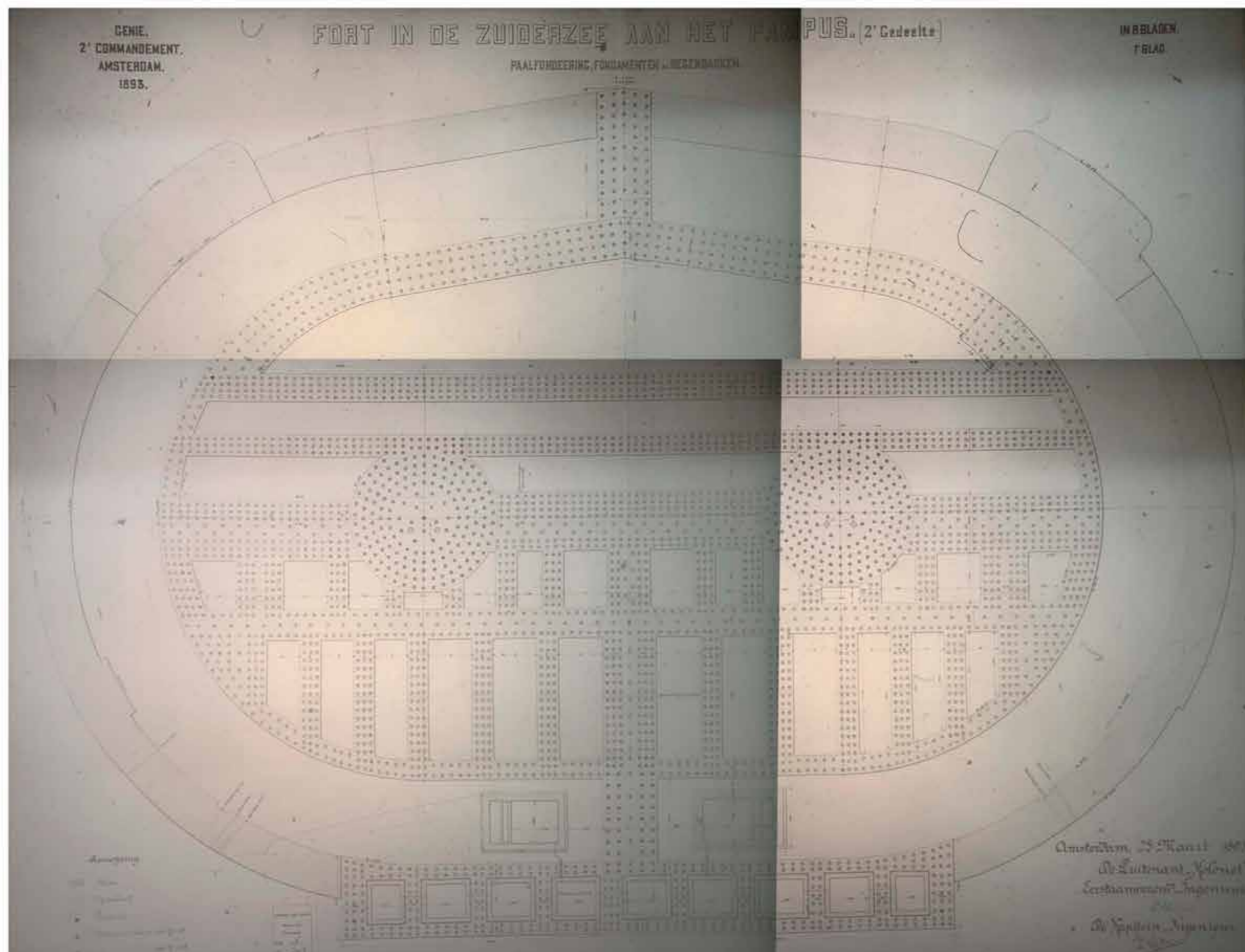


FORT BIJ KUDELSTAART

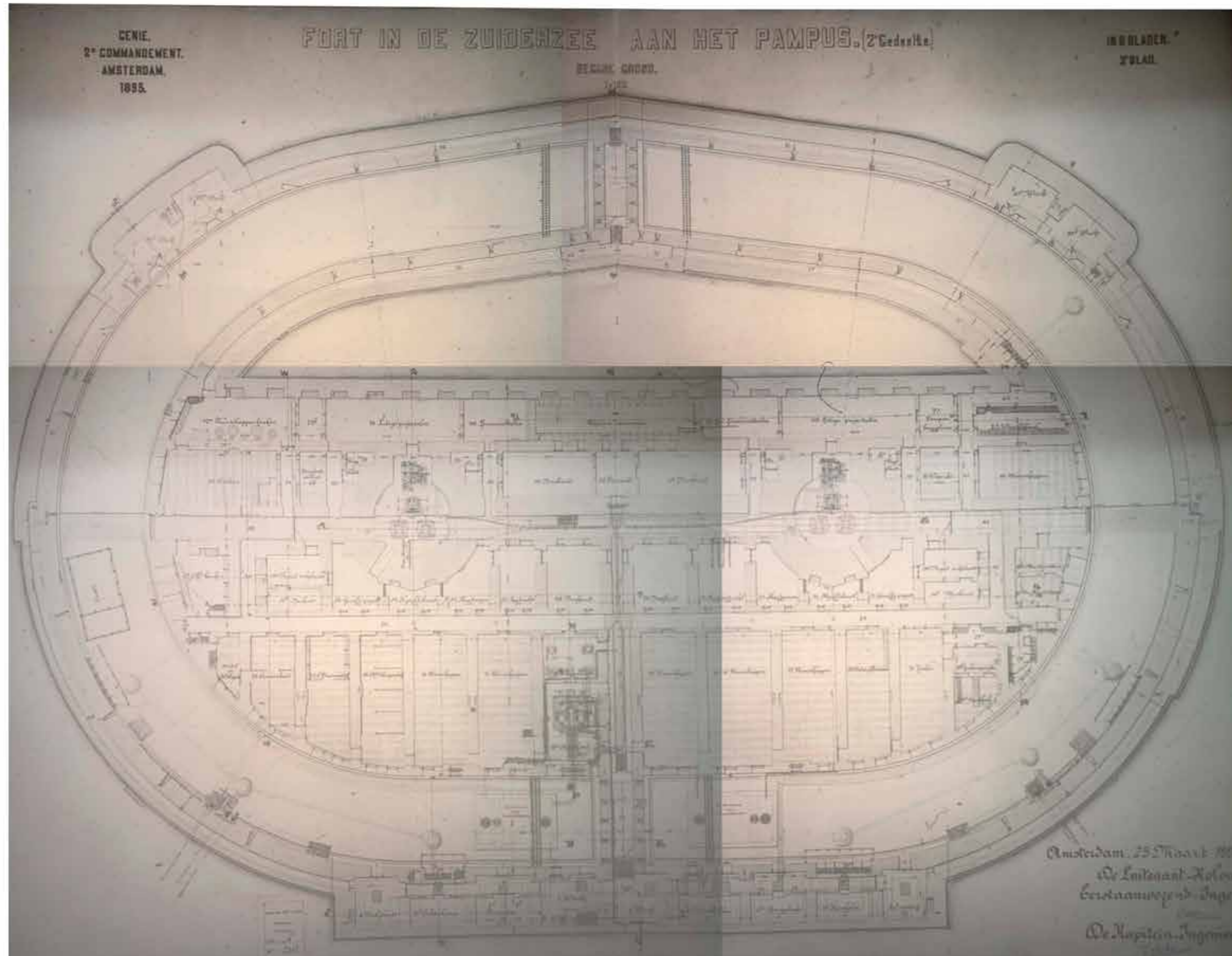




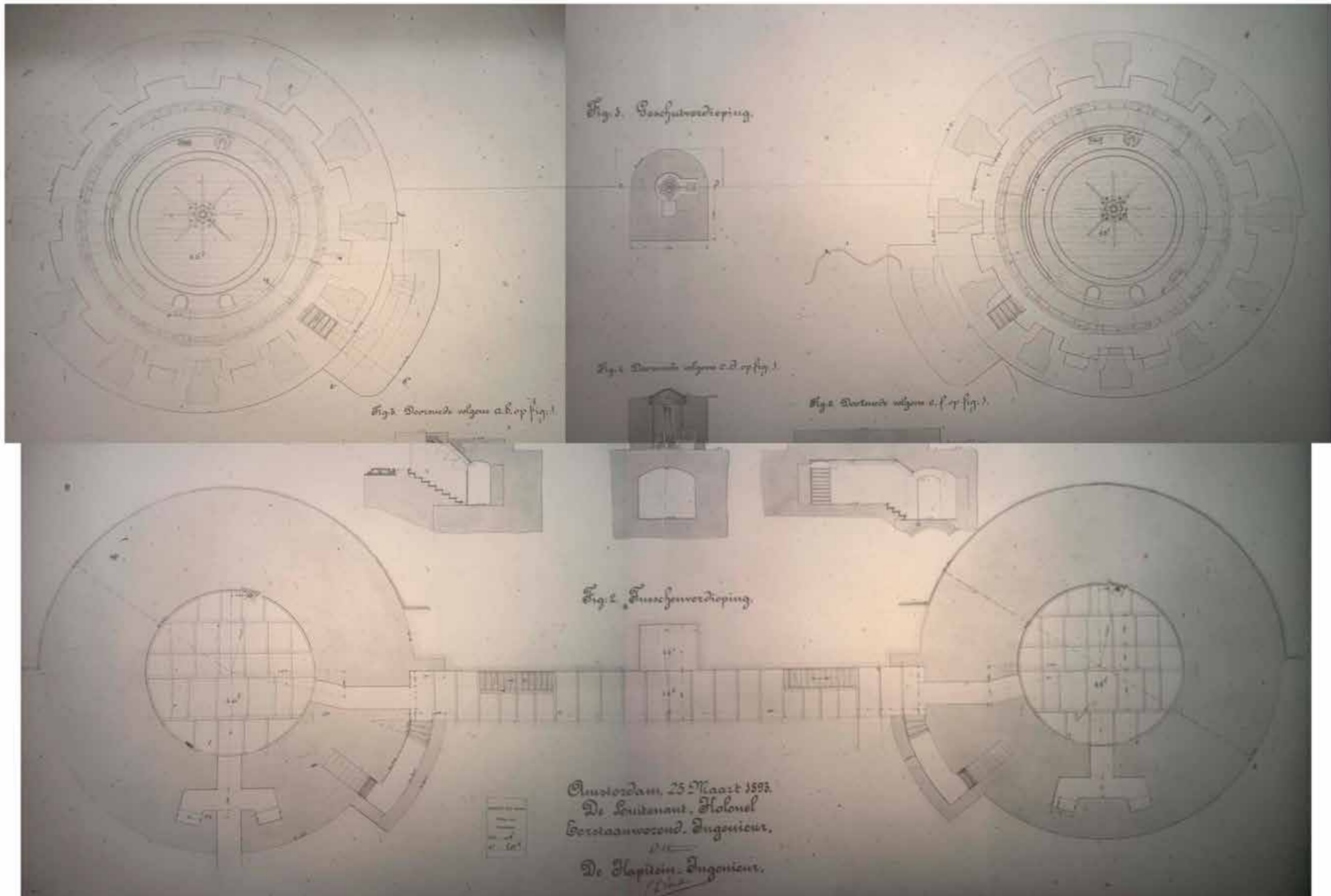


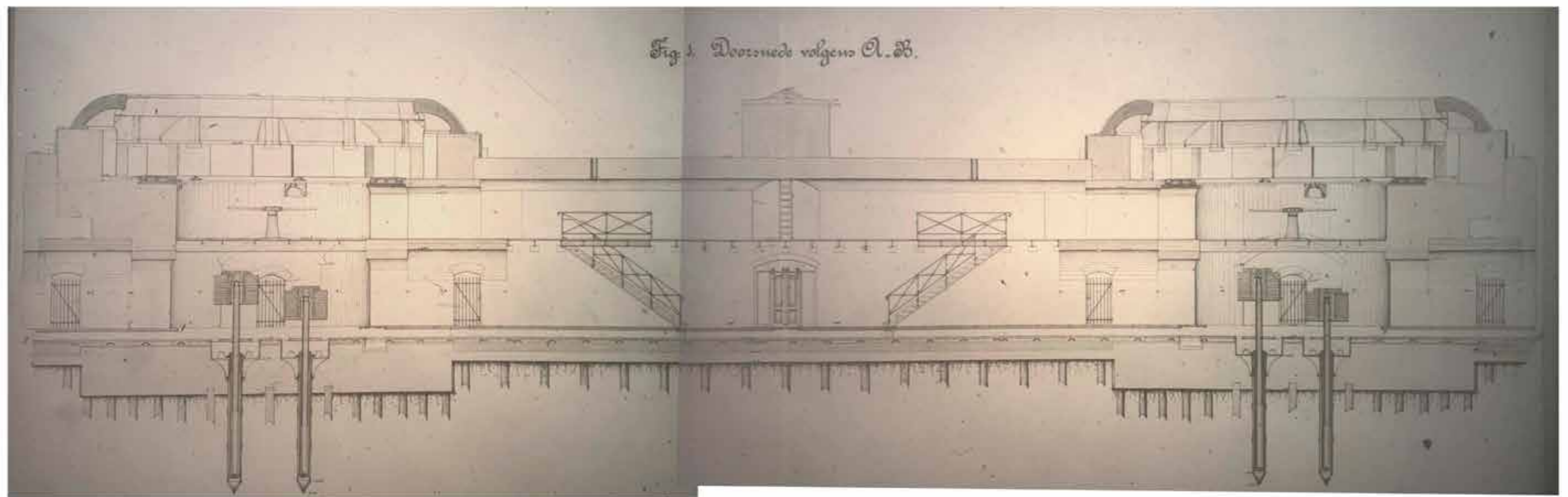


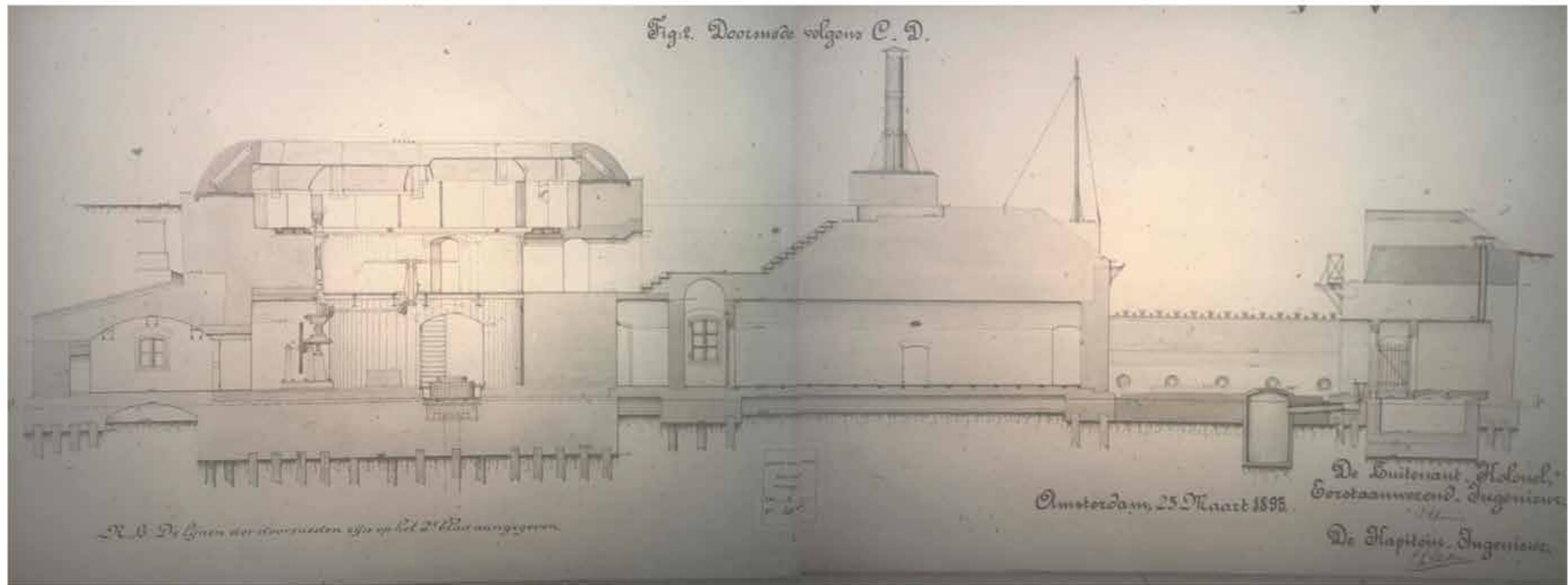
FORTEILAND PAMPUS

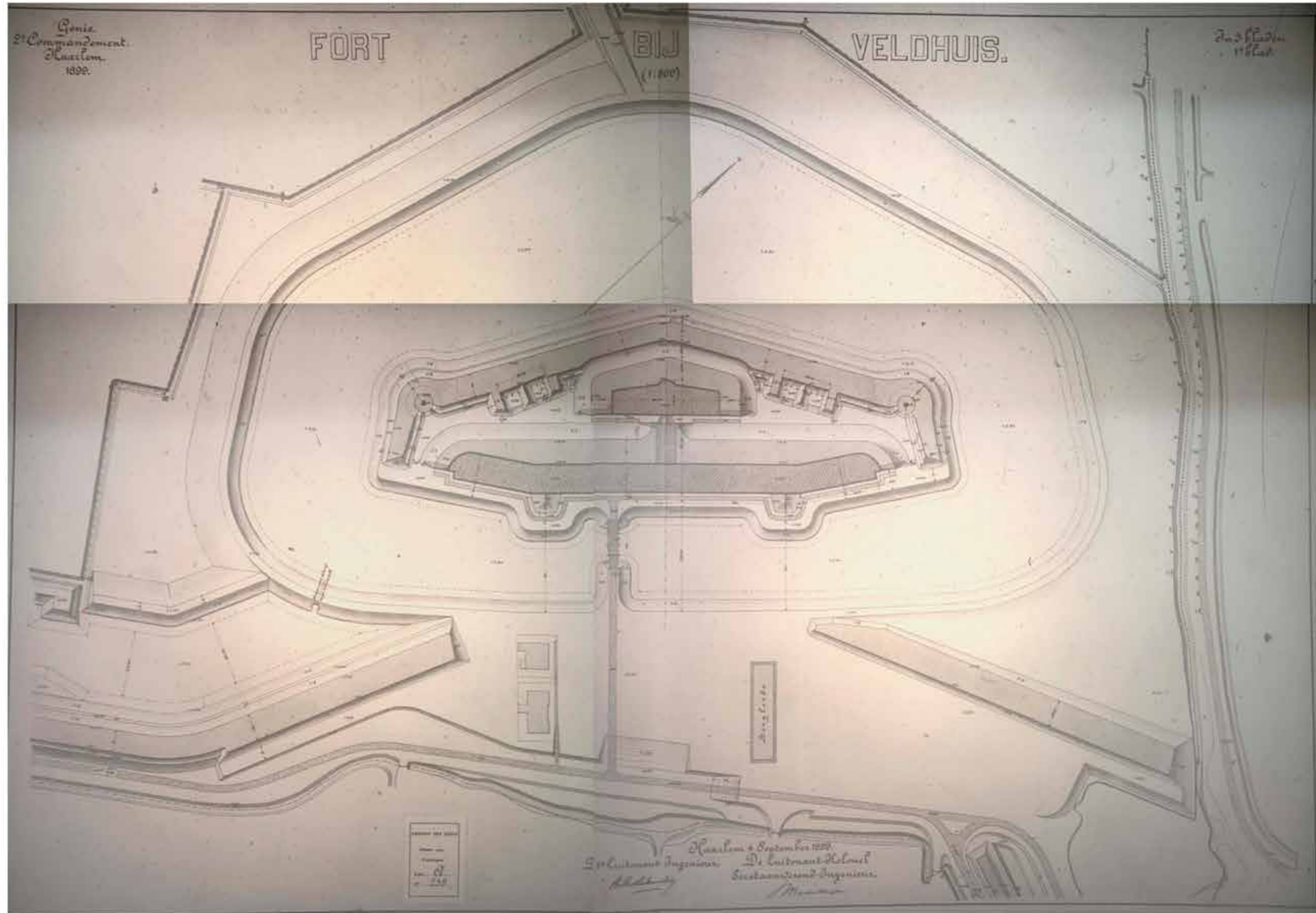


FORTEILAND PAMPUS

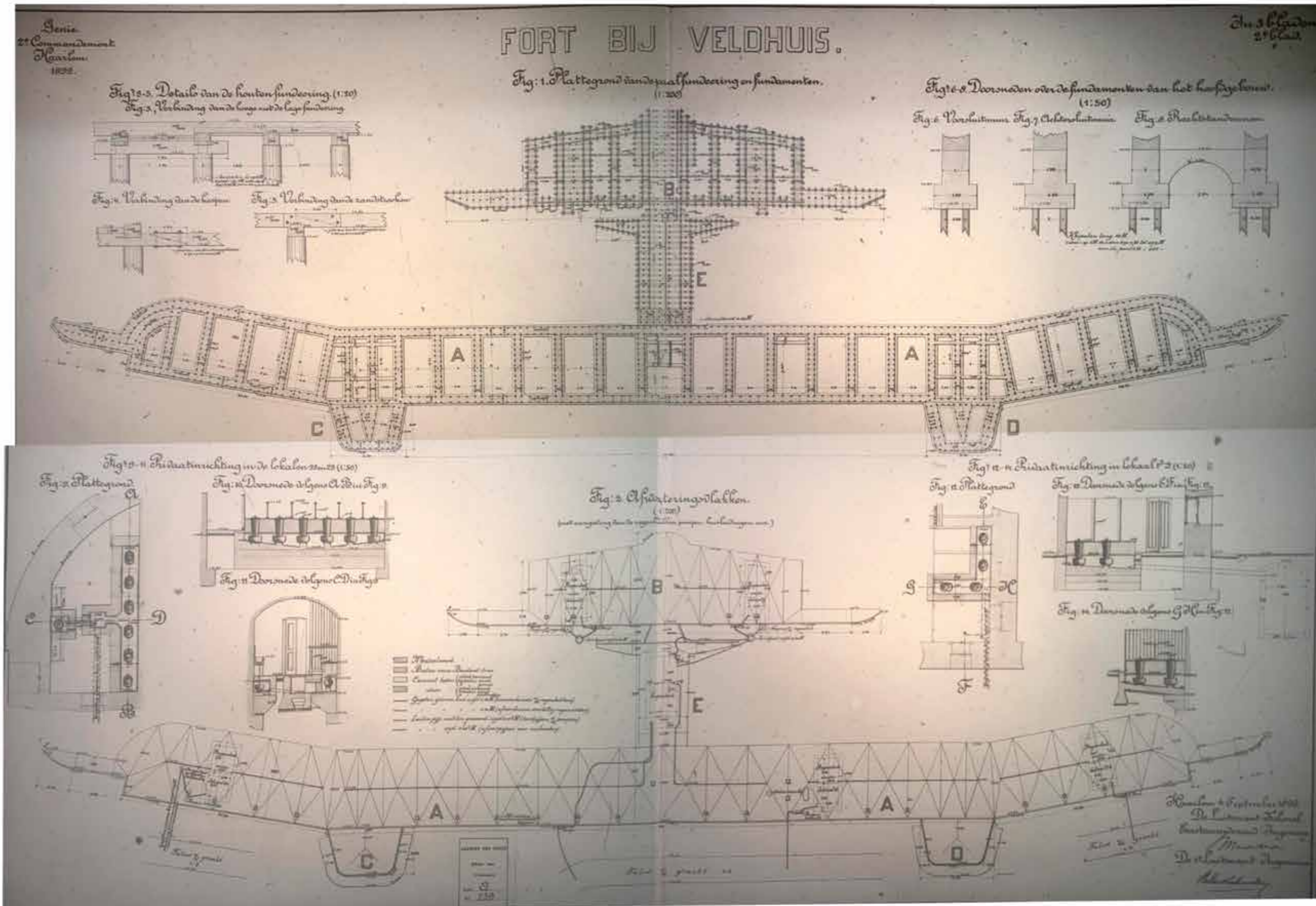


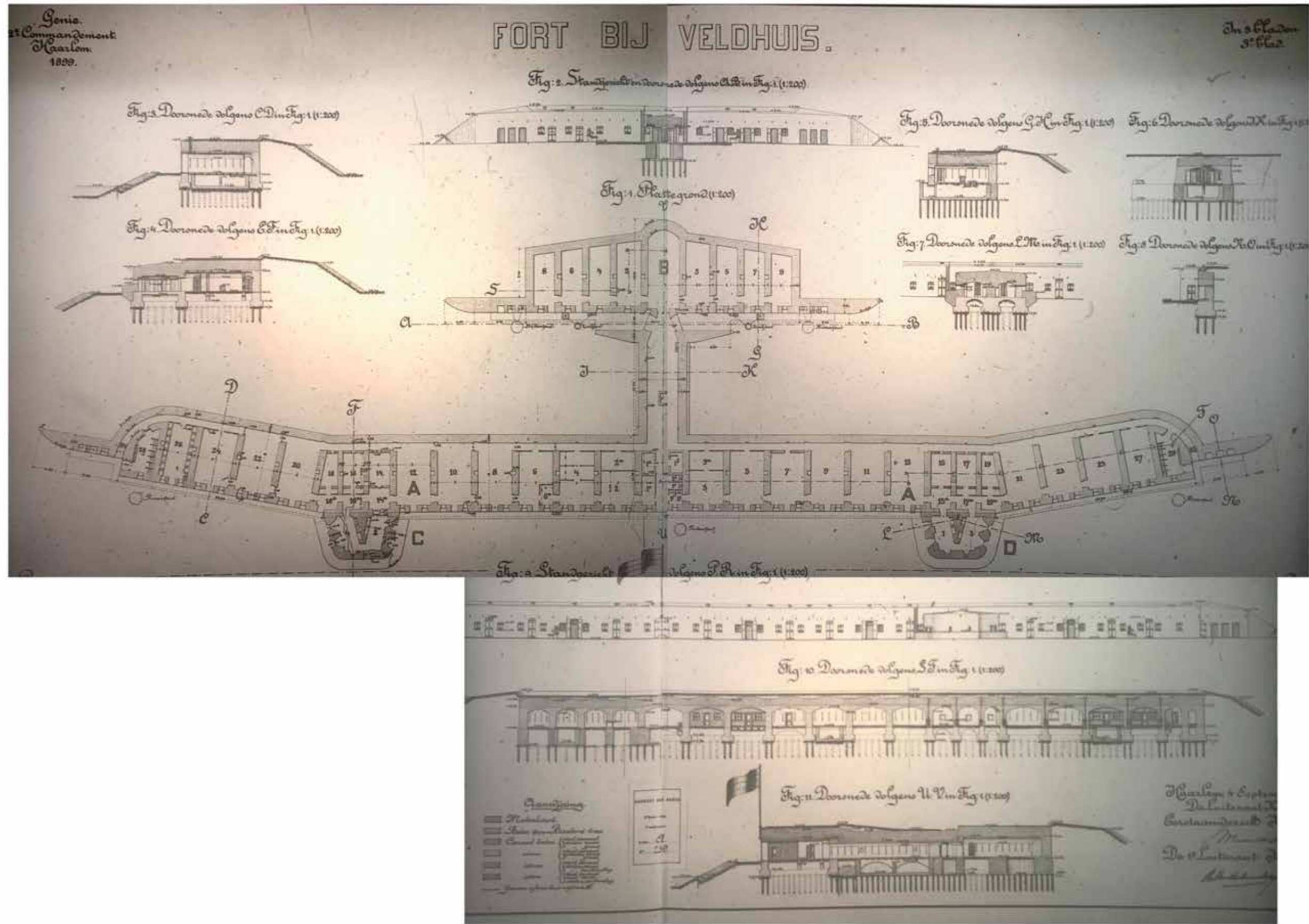




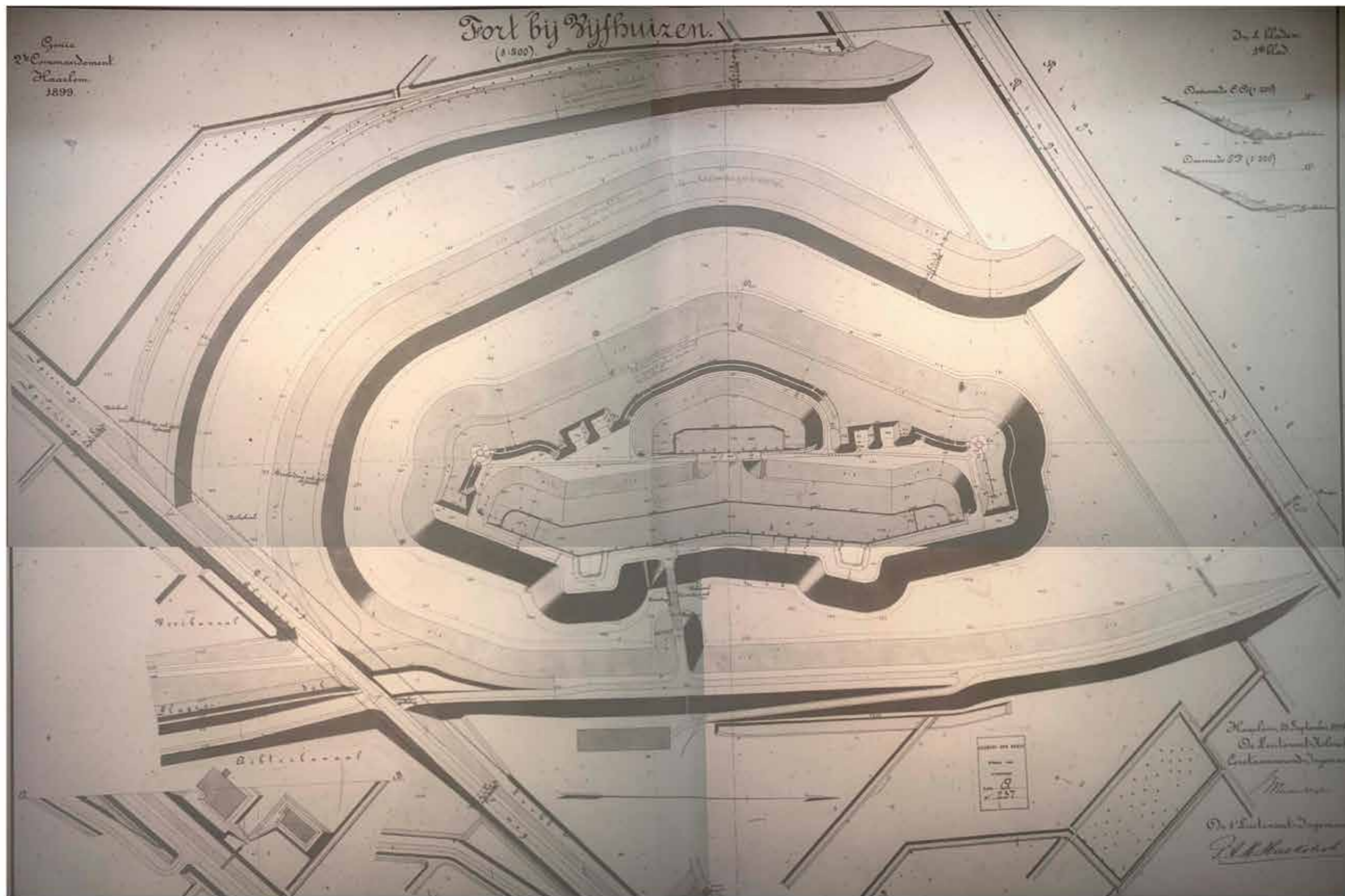


FORT BIJ VELDHUIS

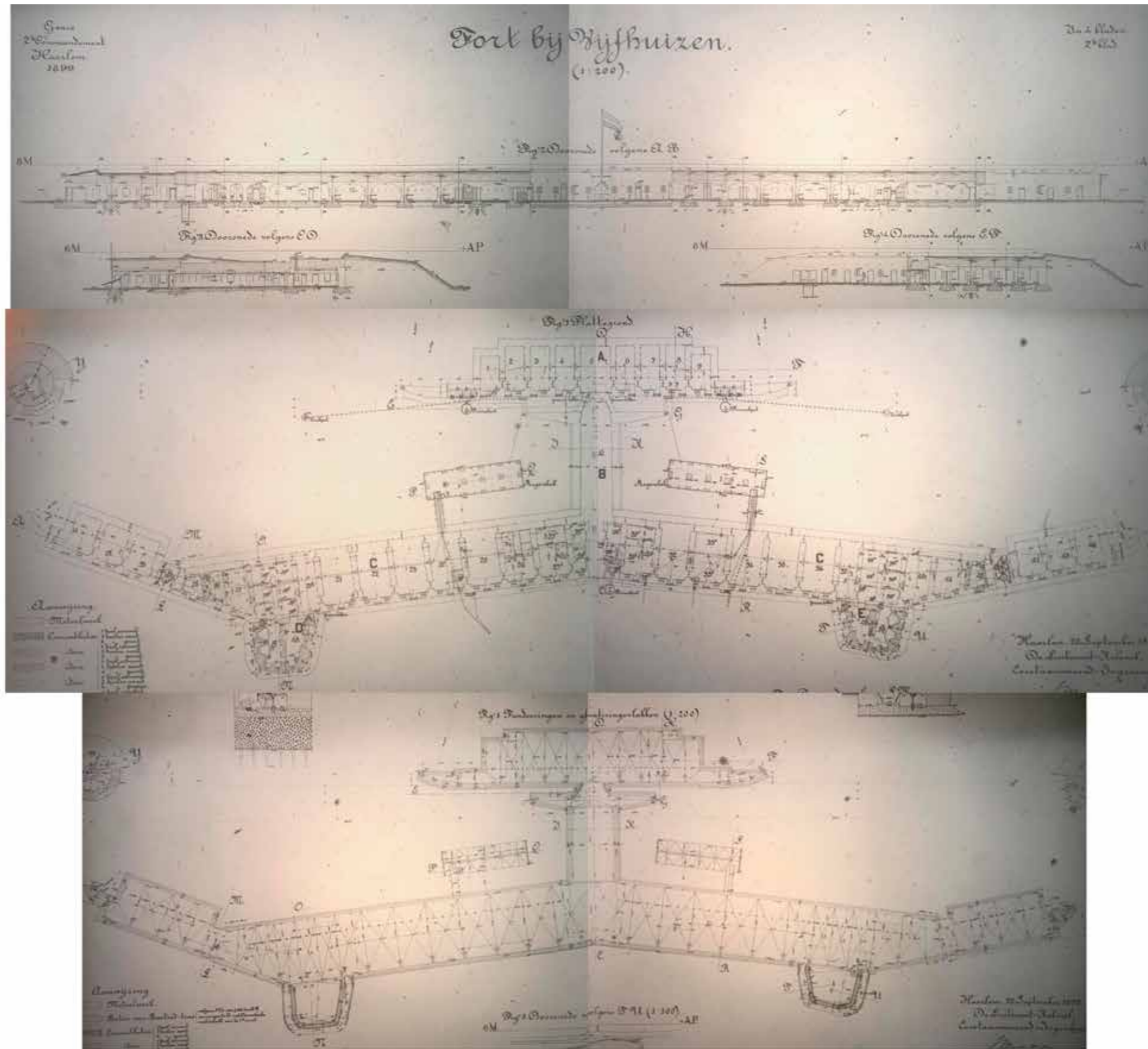




FORT BIJ VELDHUIS



FORT BIJ VIJFHUIZEN



FORT BIJ VIJFHUIZEN