



TRABAJO FIN DE GRADO

Curso 2014-2015

El Puerto de Rotterdam

Tutor: Dr. Antonio J. Poleo Mora

Alumnos: Candelaria Yanira Carballo Mesa / Ignacio Hernández Socas

Grado: Náutica y Transporte Marítimo

Fecha de entrega: 16/06/2015

Índice

Abstract.....	3
Introducción	5
1 Historia del Puerto de Rotterdam. De un pequeño núcleo de pescadores a un gran puerto mundial.....	9
1.1 Los orígenes de Rotterdam	9
1.2 La ciudad antigua.....	11
1.3 Época de desarrollo y expansión	15
1.4 Un siglo de retroceso	16
1.5 Nueva época de crecimiento	17
1.6 Dokhaven (1881-1882).....	23
1.7 Área portuaria de Katendrechtse (1888-1896).....	23
1.8 Geschiedenis RDM	24
1.9 El puerto de Waalhaven.....	25
1.10 Puertos petroleros (1929-1949): Vondelingenplaat y Pernis.....	27
1.11 Los ruinosos años de 1940 a 1945 y la restauración del puerto	28
1.12 Puerto de Botlek (1947-1957).....	30
1.13 Los puertos de contenedores y el puerto industrial de la zona Eemhaven .	32
1.14 Graneles sólidos y líquidos, industria petroquímica y contenedores: Europoort / Maasvlakte 1 (1957-1968).....	34
1.15 Crisis del petróleo	38
1.16 La nueva entrada al puerto de <i>Hoek van Holland</i>	38
1.17 El Euro-Channel	41
1.18 Maasvlakte 1 (1965-2008).....	43
1.19 El puerto más grande	46
1.20 El crecimiento notable en el tamaño de lo buques.....	46
1.21 Rotterdam: el puerto de mayor crecimiento en todos los sentidos a nivel mundial	47
1.22 Las consecuencias.....	49

1.23	Betuweroute	51
1.24	Maasvlakte 2	52
2	Esquema evolutivo final del puerto	54
3	Infraestructuras del puerto	55
3.1	Campo de boyas	60
3.2	Zonas de fondeo	60
3.3	Zonas donde no se puede fondear	60
3.4	Principales marcas	61
3.5	Canales	61
3.6	Rompeolas	61
3.7	Canales fluviales	61
3.8	Atraques	62
4	Servicios prestados por el puerto	65
5	Comunicaciones dentro del canal	67
6	Servicios de Tráfico Marítimo de Rotterdam. VTS	69
7	Seguridad en el puerto	73
8	Notificaciones	77
9	Información meteorológica	81
10	Documentación	83
11	Navegabilidad	85
12	Cargas	87
13	Operaciones de barcos	89
14	Grúas automatizadas	91
15	Conclusiones	93
	Bibliografía	95
	Índice de ilustraciones	97
	Índice de tablas	101
	Anexo 1: Estadísticas del puerto	103
	Anexo 2: El puerto de Rotterdam dividido por sectores	111

Abstract

Through this paper, we will study the most important port in Europe. The port of Rotterdam, thanks to its strategic location, is the gateway for millions of goods to many European countries parting from a variety of services and industries.

On the other hand, the continuous changes of this port to adapt to new business demands has made it a key point of communication and a focus of economic development.

We will know its history in order to understand the major changes the port has suffered, such as infrastructure, statistics and data of great interest.

So we get to the grand conclusion of the importance and necessity of this great port that has made us choose this project.

Introducción

El presente trabajo ha sido elaborado por los alumnos de cuarto de Grado en Náutica y Transporte Marítimo por la Universidad de La Laguna, Candelaria Yanira Carballo Mesa e Ignacio Hernández Socas, propuestos para la realización del proyecto fin de grado, cuyo tutor es el profesor del Departamento de Navegación de esta misma escuela: Dr. Antonio Poleo Mora.

Al principio, la elección del tema para la realización de este trabajo no llegaba a convencernos, pues nos parecía importante que el argumento del trabajo no se concentrara en un área o sector específico del sector marítimo, sino que, de alguna manera, pudiésemos englobar en la medida de lo posible la mayor cantidad de los conocimientos y las competencias adquiridas durante la carrera. En el momento en que intervino nuestro tutor proponiéndonos estudiar en profundidad las características y funcionamiento de uno de los puertos más importantes del mundo y, sin lugar a dudas, de Europa, como es el Puerto de Rotterdam, consideramos que esta opción nos permitiría desarrollar una línea de investigación en la que se viesen reflejadas diferentes parcelas del sector marítimo. Motivados por el tema propuesto, nos dispusimos a investigar todos los aspectos tanto históricos como técnicos en relación con el puerto.

A modo de introducción definimos los puertos como aquellos espacios dotados de toda la infraestructura suficiente para la llegada y salida segura de los buques, así como para la estiba y desestiba de la mercancía que transportan, proporcionándoles los servicios y el abrigo adecuado en cada circunstancia, además de los pertrechos oportunos que necesitan para iniciar la derrota.

Por otra parte, las áreas portuarias constituyen la base de numerosas industrias estratégicamente situadas en las mismas, en tanto que requieren del medio de transporte marítimo para nutrirse de las materias primas pertinentes para el correcto desarrollo de sus funciones o, por el contrario, para poder trasladar con la mayor rapidez posible a otro lugar los productos generados en las fábricas, disponiendo la mínima distancia posible con la terminal de embarque del producto. Es por ello que los puertos constituyen hoy en día las puertas de entrada y salida de la gran mayoría de las mercancías transportadas a nivel mundial. Esto repercute en la economía de

cada continente, país y región, dado que los puertos a través de los buques conectan los grandes mercados a nivel global entre ellos y con otros de menor importancia. A tal respecto, podemos distinguir los puertos en función de la cantidad de mercancías que pasan anualmente por sus instalaciones, directamente relacionados con su ubicación, tamaño e infraestructura, y que será básico para entender la posición que ocupa dicho puerto en un área determinada. Así, existen una serie de puertos principales distribuidos por los distintos continentes encargados de despachar y recibir a los grandes buques que surcan los océanos, para *a posteriori* distribuir la mercancía recibida a otros puertos de menor magnitud a través de barcos más pequeños.

En los Países Bajos y abriéndose paso hacia el Mar del Norte a través del Canal Nieuwe Waterweg, se sitúa el puerto principal más importante a nivel europeo —al menos en lo que a mercancía transportada se refiere con más de 430 millones de toneladas anuales— que es el Puerto de Rotterdam. Este se considera a sí mismo la puerta de entrada al noroeste de Europa, y con razón, pues por él pasan toda clase de mercancías hacia el resto del territorio europeo, desde productos perecederos a vehículos, así como ordenadores o materias primas para la industria petroquímica.

La importancia adquirida por este puerto viene determinada por su ubicación en el delta del río Rin, que ya sea por agua mediante barcos o por tierra mediante camiones, trenes o tuberías, sus productos —bien sean graneles sólidos o líquidos, carga general, contenedores, vehículos, carga refrigerada o perecedera, etc.— llegan a más de 500 millones de europeos. La distribución de todas estas mercancías se hace posible gracias a las instalaciones para el manejo, almacenamiento y distribución de la carga que el puerto tiene a su disposición a lo largo de su gran número de canales principales, red de carreteras y líneas ferroviarias, que alcanzan de forma eficaz cualquier punto del área portuaria.

La consecuencia de mover tal cantidad de mercancías se traduce directamente en la densidad del tráfico que hay diariamente en sus canales, con más de 35.000 buques de navegación marítima y 130.000 buques de navegación interior que lo visitan anualmente. De hecho, el número de movimiento de buques de carga dentro de la zona portuaria regional supera los 400.000 movimientos anuales, mientras que el total de movimientos de buques asciende a un millón cada año.

Para la navegación segura de los buques por los canales del puerto, así como para la coordinación de todos estos movimientos, la Autoridad portuaria cuenta con más de 1.200 empleados a su servicio, encargados a su vez de gestionar el puerto de una manera sostenible para el mantenimiento de un servicio rápido y seguro para el envío. En total, el empleo directo generado en el puerto asciende a más de 90.000 puestos de trabajo en los diferentes ámbitos, con un volumen de negocios aproximado a los 600 millones de euros.

A su vez, en el puerto se desarrolla una gran actividad industrial a través de un amplio complejo de empresas distribuidas estratégicamente según sus necesidades y disponibilidad del momento. Una gran parte de las mercancías y materias primas se transforman en estas industrias del puerto en otros productos: el petróleo es refinado, los tejidos sintéticos son producidos, la fruta se embala en las cantidades requeridas por el mayorista, etcétera.

Pero, para llegar a entender cómo a día de hoy Rotterdam tiene el puerto más importante y desarrollado de Europa hemos de remontarnos a los orígenes de la ciudad, cuando tan solo era un pequeño pueblo de pescadores situado en la orilla de un afluente del río Rin en Holanda Meridional, donde la ciudad, así como sus habitantes han tenido que evolucionar pasando por diversas etapas de crecimiento, aunque también de estancamiento y retroceso, hasta la actualidad.

El relato histórico que figura a continuación se basa fundamentalmente en las siguientes fuentes: la página web oficial del Puerto de Rotterdam (de aquí en adelante, Fuente [2]) y la obra de Van Noort (de aquí en adelante, Fuente [1]) titulada *Van Hoek Naar Haven*, ambas citadas en la bibliografía anexa a este trabajo. A su vez, y a medida que avanza la lectura, se mencionan otras fuentes utilizadas en momentos puntuales.

1 Historia del Puerto de Rotterdam¹. De un pequeño núcleo de pescadores a un gran puerto mundial

1.1 Los orígenes de Rotterdam

Los pescadores sacaron partido de los recursos de que disponían en un punto donde dos ríos se encuentran a 30 kilómetros del Mar del Norte: el Rin, y el Mossa. En la escuela, todo neerlandés aprende que los bátavos están entre sus antecesores más importantes. Estos estaban formados por un grupo popular alemán que se desplazó desde el este siglos antes de Cristo, usando el río Rin, hasta un punto situado en el propio delta del mismo. En él, se hallaba un pequeño río de aguas pantanosas llamado Rotte, que fluía en la Nieuwe Maas, actualmente una bifurcación del río Rin, que aún por aquel entonces se conocía como la Merwe. En torno a la embocadura del río Rotte se localizaban dos bancos de arena, actualmente las áreas comprendidas por Rode Zand y Feijenoord, donde se trasladaron y asentaron los bátavos sobre un terreno arenoso y fangoso, pero muy fértil, debido a la turba que fluía por las aguas del Rin hasta este enclave geográfico, conocido como el delta del Rin. Este grupo popular tuvo desde el principio un carácter propiamente pesquero, por lo que Rotterdam asumió desde el principio la función de puerto, que lo llevaría *a posteriori* a ser uno de los puertos más importantes del mundo y, sin duda, de Europa.

Cuando el emperador romano Julio César emprendió la conquista de las Galias en el año 57 a. J.C. encontró en Bélgica —región que entonces se extendía desde el Rin al Sena— tribus celtas o celtizadas como las de los menapios, nervios o eburones, que le opusieron feroz resistencia. En la zona que aquí nos intersea, entre el Mossa y el Rin habitaba la tribu germánica de los bátavos; más al norte los frisones, en cuyos *terpen*² se han hallado huellas de sus actividades y de sus relaciones con los pueblos de tierra firme. Los romanos ocuparon el país hasta el límite al oeste del Rin

¹ Adoptamos a lo largo del presente trabajo la ortografía española correspondiente a la palabra holandesa *Rotterdam* que designa la ciudad donde se encuentra el puerto que aquí estudiamos.

² Son “colinas o montículos insubmersibles” creadas artificialmente para la disposición de viviendas, proporcionando de esta manera un terreno seguro durante la marea alta e inundaciones fluviales. Estas eran características de las llanuras fluviales adyacentes a los ríos Rin y Mossa, en la parte central de los Países Bajos (Wikipedia: s.v.).

y lo convirtieron en una provincia imperial, la Galia belga en el 15 a. J.C., donde además impusieron una pesada alianza a los bátavos y a los frisones, que se sublevaron en diversas ocasiones a mediados del s. I a. J.C. Construyeron gran número de calzadas: de Colonia a Portus Iulius por Maastricht, de Colonia a Katwijk, etc., diques y canales, fuertes, *villae*³ y ciudades. A partir del s. III, los romanos se retiraron de las orillas del Rin con gran parte de la población y dejaron el territorio a los invasores germánicos; los sajones convivieron con los frisones al norte de los ríos, especialmente del Mossa. Como el resto del Imperio, los Países Bajos fueron administrados por condes supervisados por *missi dominici*⁴. Los leudes organizaron la vida económica en el interior de los dominios. Las localidades fluviales y marítimas del norte servían de puente para el comercio con Inglaterra y el Báltico, y exportaban mercancías del país, en particular, telas frisonas, de gran fama en el s. IX.

Los Países Bajos se descompusieron en múltiples principados feudales y tuvieron que hacer frente a los ataques normandos a finales del siglo IX. Más o menos al mismo tiempo, los señores liberaron a sus campesinos y vendieron una parte de sus tierras. Entonces, se crearon comunidades rurales que se ocuparon, sobretodo en la costa, de la construcción de diques y de *polders*⁵, mientras en el interior se roturaban tierras vírgenes en los s. XII y XIII. Las principales ciudades se hallaban al abrigo de los diques y en lugares de situación estratégica, como elevaciones de terreno, o comercial, en particular la desembocadura de los ríos, ciudades en *dam*⁶, como era el caso de las ciudades del Mossa que destacaron por sus fundiciones de hierro y de cobre (Fuente: Enciclopedia Larousse 1981).

³ Tradicionales casas de campo que los romanos más ricos poseían como casas agrícolas a las afueras de las ciudades, donde además de vivir, tenían sus ganados, graneros, lagares, etc., y que constaban de dos partes bien diferenciadas: la villa rústica, residencia de los criados y donde se realizaban las actividades ganaderas y agrícolas; y la villa urbana, donde residía el dueño de la villa y su familia, así como sus invitados (Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación: s.v.).

⁴ Institución formada por una pareja de inspectores, un laico y un eclesiástico, que recorrían los condados recordando a sus señores sus obligaciones, ejerciendo de conexión entre el poder central y territorial, es decir, entre los condes y el soberano (Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación: s.v.).

⁵ Conforman las estructuras, diques y compuertas de una region pantanosa y se utilizan para evitar la inundación por las aguas marinas o fluviales (Enciclopedia Larousse 1981: s.v.).

⁶ Es la voz holandesa que designa ‘presas o diques’.

1.2 La ciudad antigua

A la gente local de estas ciudades del Mosa y, especialmente, a los Condes de Holanda les gustaba mantener sus pies secos, y quisieron tomar medidas en contra de las turberas y humedales que los amenazaban. Para ello, en el último cuarto del siglo XIII decidieron levantar ligeramente las orillas del Nieuwe Maas y realizar la presa Rotte. Así pues, se estaban asentando los cimientos de una nueva ciudad que respondería al nombre de Rotterdam, haciendo honores al río Rotte y a la nueva presa (*dam* en holandés) en torno a la cual se asentó. Fue el Conde *Willem IV*⁷, quien el 7 de Junio de 1340 concedería a Rotterdam el título de ciudad, así como su permiso para la excavación del canal con el fin de hacer más accesibles las áreas del norte y de disponer de la primera conexión fluvial del interior del territorio con mar abierto. La ciudad contaba en ese momento con unos dos mil habitantes.

Igualmente, la gente de Rotterdam se caracterizaba ya por aquel entonces por tener un espíritu muy emprendedor, lo que, con esfuerzo y el paso de los años, les permitió evolucionar del comercio y la pesca a pequeña escala característica por aquel tiempo, al comercio a gran escala, así como acondicionar buques preparados para la navegación. Esto fue posible gracias a la nueva vía navegable de la Merwe, junto con otras que le sucedieron como la de Schie, y que dotaban a Rotterdam de buenas conexiones con mar abierto. Asimismo, se realizaron durante los siglos XIV y XV respectivamente los puertos de Oude y el Nieuwe; este último tuvo que ser nuevamente rellenado después de la Segunda Guerra Mundial con los escombros sobrantes de la misma.

⁷ Pese a las distintas denominaciones con que aparece nombrado el conde, nos hemos decidido aquí por la versión del nombre que figura en la página del Puerto (Fuente [2]).

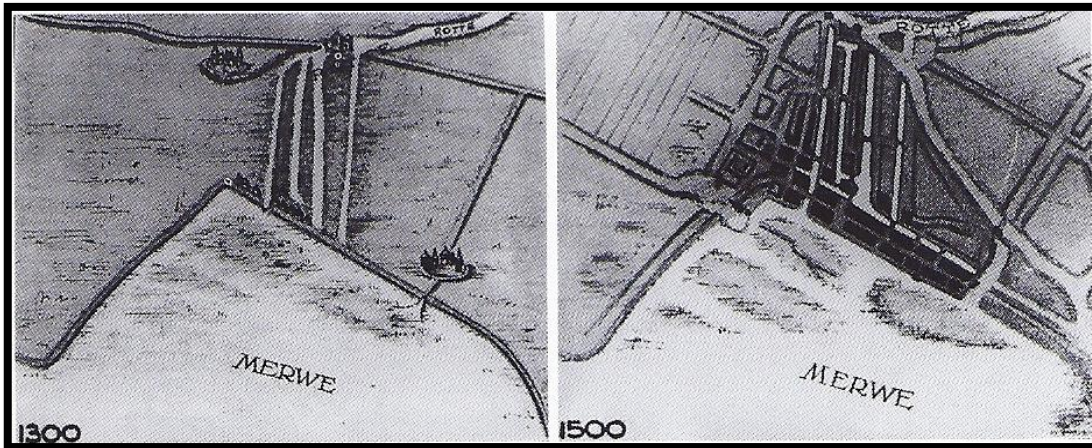


Ilustración 1: Rotterdam durante los siglos XIV y XVI. (Fuente: [1])

Entre 1590 y 1615 la ciudad adquirió una curiosa forma triangular, en la que se excavaron los siguientes canales: Buizengat, Haringvliet, Leuvehaven, Wijnhaven, Scheepmakershaven, Glashaven y Bierhaven. Estos dos últimos, sin embargo, fueron rellenados a finales del siglo XIX. Los nombres de las calles Glashaven y Bierhaven recuerdan de su existencia. Dicha forma triangular le valió el nombre de *City Triangle*, cuyos vértices estaban constituidos por la frontera que formaban Coolvest y Schiedamsevest por el oeste, el Goudsevest en el noreste y la Nieuwe Maas por el sur.

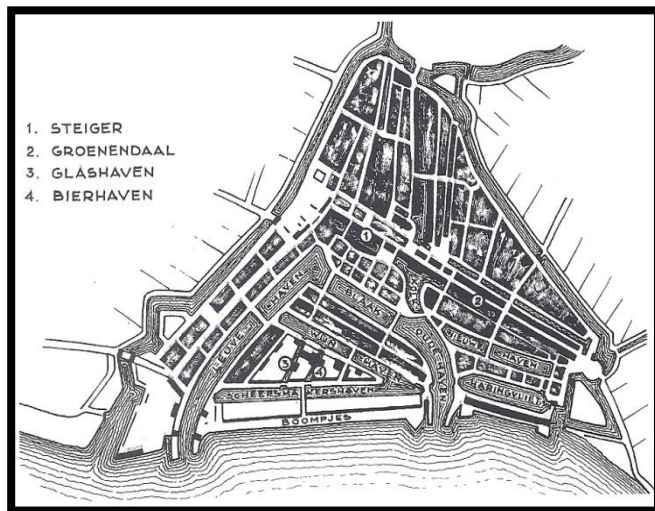


Ilustración 2: Rotterdam en 1614. (Fuente: [1])

Por otra parte, y mientras la expansión fluvial de la ciudad se tornaba incontrolable, las ciudades vecinas la contemplaban con recelo y le mostraron su malestar. La primera en hacerlo fue Delft, localizada al norte de Rotterdam, que protestó contra el plan del canal. El resultado de esta primera protesta se vio en la consecución de la conexión del río donde se hallaba Rotterdam. Delf dirigió su hidrovía alrededor de Rotterdam construyendo un pequeño puerto al final de este: Delfshaven o Puerto de Delf es el único en unos pocos kilómetros alrededor de Rotterdam que desencadenó una lucha competitiva entre ambas ciudades, cuyo resultado —casi sin pretenderlo— aceleró el desarrollo y crecimiento de las instalaciones fluviales del hasta la todavía

entonces pequeña Rotterdam. Tan increíble fue dicha consecuencia que la pequeña ciudad de Delf sería incorporada en 1886 a la ciudad de Rotterdam.

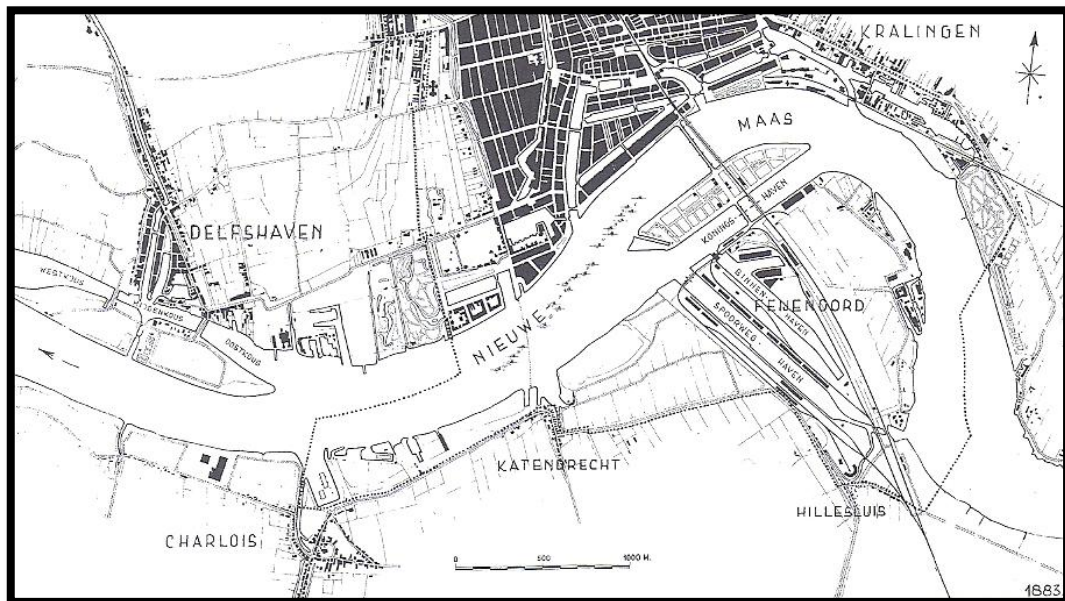


Ilustración 3: Rotterdam en 1883. (Fuente: [1])

Esta situación provocó el desarrollo de Rotterdam como ciudad comercial, superando a Dordrecht, principal ciudad comercial hasta el momento en el siglo XVII. Esto permitió a la ciudad hacerse a partir de ahora con el monopolio sobre el manejo de todas las mercancías transportadas a lo largo del Beneden-Maas. Anteriormente, Dordrecht ya daba muestras del reciente desarrollo tanto estructural como mercantil que se estaba fraguando en Rotterdam. Por ello, esta ciudad, Dordrecht, apremió a desafiar a Rotterdam, al igual que lo hizo la ciudad de Delf, gracias a haber sido el puerto más largo en los deltas del Maas y Rin durante la mitad de siglo. La importancia de dicha ciudad se refleja en el establecimiento por parte del Conde de Holanda de un peaje en el río Merwe bastante antes de que Rotterdam contemplara su expansión, confiriéndole a Dordrecht el estatus de ciudad principal y el derecho básico de que todos los bienes del interior del territorio fueran trasladados a Dordrecht por cuestiones relacionadas con el marketing. Dordrecht, durante un largo tiempo fue más accesible por barcos de alta mar que Rotterdam, permaneciendo como ciudad principal hasta 1795, momento en que le sería arrebatado tal categoría en beneficio de Rotterdam.

Con todo ello, Rotterdam continuaba ocupada con la expansión de sus funciones comerciales —bases de su desarrollo—, pese a los enemistados y recelos que la enfrentaba a sus ciudades vecinas e independientemente del enorme potencial que le confería su situación geográfica y de los medios y avances de que disponía. La competencia entre las ciudades era tal que, durante la guerra comercial con Dordrecht, un grupo de habitantes de Rotterdam secuestraron un elevado número de personas de Dordrecht para su propio beneficio. Por otra parte, no solo consiguió que sus barcos se atrevieran a recorrer mayores distancias en el mar, sino que los mismos comerciantes alargaran cada vez más su alcance de trabajo tierra adentro, donde los bancos de arena que permanecían en los diques eran apropiados para alojarse.

Pero el comercio de Rotterdam no se mantenía únicamente con la actividad mercantil de la ciudad. En muchas ocasiones, los comerciantes de la ciudad tenían que realizar dichas actividades en otras grandes ciudades del entorno, por lo que necesitaban trasladarse en esporádicos viajes tierra adentro siguiendo el curso del río hasta Ámsterdam. Durante los trayectos, se veían obligados a pasar a través de numerosos retenes y peajes, lo que los llevó a entrar en conflicto con otra ciudad vecina, Gouda. Estos peajes causaron numerosos y largos retrasos. La solución al conflicto vino de forma inesperada: Holanda se había involucrado en una guerra con España por la religión y la libertad política, cuya duración fue de 80 años, entre 1568 y 1648. España se centró en Leiden, localizado a medio camino entre Rotterdam y Ámsterdam, y cortando los caminos hacia la ciudad, lo que provocaría una situación de hambruna. Un riguroso plan consistente en la rotura de un número específico de presas, inundaría gran parte del área forzando a los enemigos a retroceder, con lo que Leiden quedaría salvaguardado. Este plan no solo fue logrado, sino que involuntariamente Rotterdam vio potencial en las nuevas masas de agua creadas al norte de la ciudad, para llevar en las afueras la implementación técnica que haría libre y rápido los cursos de agua a Ámsterdam. Esto molestó a Gouda, que evidentemente vio como se perdía los ingresos obtenidos por los peajes, pero Rotterdam ya no perdería esta ruta de navegación libre hacia el norte.

Rotterdam, sin embargo, no escatimaría en recursos y avance de su sistema marítimo fluvial durante la Guerra de los 80 años. Si a esto le añadimos que Ámsterdam permaneció durante un tiempo bajo mandato español, la consecuencia final es

que Rotterdam se convertiría en la primera ciudad con puerto en la joven república de Holanda.

1.3 Época de desarrollo y expansión

Ya con anterioridad al s. XVII, se había comenzado a dragar para la construcción de nuevos puertos, tales como el de Nieuwe, Blaak y Haringvliet, y ya durante este siglo surgieron otros como el de Leuve, Wine o Ship Builder's. Todo esto junto con la presencia de ilustres almirantes como Van de Maze se tradujo en innumerables oportunidades de trabajo para marineros y empresas de construcción, a la vez que se dotaba a la ciudad del derecho de garantía de exportación e importación.

Así pues, el siglo XVII pasaría a ser una época dorada para el comercio y la industria del transporte marítimo en Rotterdam. Cada vez más se corroboraba el fuerte vínculo existente entre la ciudad y los sistemas de transporte marítimo fluviales: un ventero de la ciudad y dueño de un barco, Oliver Van Noort, fue el primer holandés en navegar alrededor del mundo con su barco; a su vez, muchos otros barcos se lanzaban a la aventura cada año de capturar ballenas para la confección de aceite de cocina de este cetáceo; por otra parte, una compañía del este de la india se trasladaría a Rotterdam alentada por el tráfico y el comercio de carbón con Inglaterra, carbón que se usaba en las fábricas de cervezas. Lo que propició a su vez en 1612 la apertura de un nuevo servicio de barcos entre Rotterdam y Londres.

En el siglo XVIII, se establecería un sistema de trasbordos en los canales de la ciudad. Pese a que los diques construidos hasta la fecha habían sido confeccionados para los barcos más grandes y largos del momento, otros barcos más pequeños eran los encargados de distribuir la carga de los grandes barcos, anclados a una fila de posters a lo largo del muelle principal Boompjes⁸, y transportar su mercancía a los diversos almacenes de la ciudad. Se había favorecido notablemente el comercio marítimo en Rotterdam, traduciéndose en un incremento de los barcos que anualmente hacían escala en la ciudad: durante el siglo XVIII, de 240 en el primer cuarto de siglo, a 284 en el segundo trimestre y 321 en el tercero.

⁸ El puerto de Boompjes fue destruido durante la Segunda Guerra Mundial como consecuencia de los bombardeos (*nl.Wikipedia: s.v. Boompjes*).



Ilustración 4: Boompjes, el primer muelle importante de Rotterdam alrededor de 1850.

(Fuente: [1])

1.4 Un siglo de retroceso

Pero todo el desarrollo y periodo de gran prosperidad del puerto hasta la fecha se vio drásticamente interrumpido por la llegada de los franceses a Holanda. Napoleón logró lo que anteriormente habría sido imposible para los ejércitos españoles, a saber, impedir el libre comercio público introduciendo una serie de medidas, que llevó a los ciudadanos de Rotterdam a buscar una solución al margen de la ley ante tales restricciones para poder ganar dinero, es decir, a dedicarse al contrabando. Así pues, después de la industrialización y adecuación al mar obtenida durante siglos pasados, Holanda se paralizó, y con la Cuarta Guerra Anglo-Holandesa durante el último trimestre del s. XVIII, la escala de barcos en Rotterdam se redujo a 171, casi la mitad que el trimestre anterior, debido a las operaciones británicas que tanto éxito habían cosechado contra los intereses económicos coloniales neerlandeses. Esto otorgaba a Inglaterra, eterno rival de Holanda por el dominio de la alta mar, el control sobre las rutas más importantes de comercio a nivel mundial.

Mucho había que hacer para mantener Rotterdam y darle un futuro como puerto y ciudad comercial, lo cual estaba supeditado a que se dieran las circunstancias políticas idóneas para ello, en especial a través de un sistema de medidas introducidas con el fin de ayudar al comercio holandés y sus transportes marítimos: en 1804, todos los peajes del Rin se eliminaron, y en 1814 con el acuerdo de paz de París, se ratificó que el río Rin sería abierto para todos los barcos independientemente de su nacionalidad. Pero una vez más el estatus adquirido como puerto internacional co-

menzó a tambalearse debido a la pérdida de profundidad en los accesos y salidas al puerto, como consecuencia de la sedimentación de los materiales turbosos que trasladaba el río Mossa.

No obstante, durante la primera mitad del siglo XIX y a partir de la Revolución Belga que llevó a Bélgica y Holanda a separarse y que dio lugar al traslado de un número de compañías navieras a Rotterdam, la situación comenzó a recuperarse. Fue entonces cuando surgió la necesidad de crear puertos mayores y de disponer de una tecnología más avanzada, todo lo cual permitió la expansión de nuevo de Rotterdam a través de la construcción de nuevos atraques en un corto espacio de tiempo comprendido entre 1847 y 1854, dando lugar a los puertos de Willemskade, Westerkade y al dragado de las dársenas de los puertos de Veer y Western. Este último fue rellenado en el año 1902.

1.5 Nueva época de crecimiento

Con la Revolución industrial llegó el primer barco de vapor a la ciudad, no sin dificultad, ya que la constante colmatación de la turba proveniente del río Rin al delta del mismo, donde se encuentra Rotterdam, impedía la libre navegación de estos nuevos buques por los canales del puerto. La industria venía y crecía, especialmente en el área de Ruhr⁹, la cual estaba necesitada de materias primas.

A principios del siglo XIX Rotterdam aún no era muy grande. El propio municipio no tenía espacio suficiente para el desarrollo industrial a lo largo de sus canales, ni para la construcción de fábricas ni para la de astilleros. Por su parte, al otro lado del río en los municipios de IJsselmonde y Charlois, existían grandes extensiones de tierra junto al río, por donde la infraestructura portuaria continuaría su expansión futura en las orillas del río New Maas, dando lugar a los puertos de King y Railway.

En este período la construcción de ferrocarriles ya estaba en marcha y la demanda de traviesas de ferrocarril incrementó. John Bethel fue el encargado de desarrollar un sistema para el tratamiento y preservación de las traviesas de madera que estuvieran expuestas a la intemperie, a partir de la creosota. Para ello se creó una

⁹ Actualmente es una de las áreas metropolitanas más pobladas de Alemania, y la mayor región industrial de Europa (Wikipedia: *s.v.*).

instalación de creosotado en la isla de Feijenoord, y al mismo tiempo, una fábrica de parafina. La creosota fue traída en barco desde Inglaterra.

En 1862, el puerto recibió a su primer petrolero, cuyo crudo iba a ser almacenado en el Oost-Indische Huis en Boompjes. Este petróleo no era altamente refinado y en consecuencia era peligroso, por lo que los propietarios de los almacenes visto la inseguridad que provocaba su almacenamiento, se negaron a hacerlo. Por este motivo el petrolero y su carga tuvieron que salir inmediatamente de la ciudad. Esta situación provocó que Beleggingsmaatschappij Pakhuismeesteren B.V.¹⁰, con la colaboración de Rotterdam, estableciera una instalación de almacenamiento de petróleo en Feijenoord. Esto significaba de hecho que Beleggingsmaatschappij Pakhuismeesteren B.V. ahora tenía el monopolio; después de todo, la compañía era la única capaz de almacenar grandes cantidades de petróleo.

La conexión entre Rotterdam y el mar había estado creando problemas desde el siglo 16. El estuario Maas, que originalmente abarcaba una región bastante amplia, se dividió en dos como consecuencia de la sedimentación, desarrollándose dos bancos de arena: la Krabbe y Roosenburgh, más tarde la isla de Rozenburg. Mientras que la parte sur conservó el nombre Maas, la otra mitad se hizo conocida por el nombre de Scheur. Por lo tanto, los buques se vieron obligados a navegar desde el mar hasta la Nieuwe Maas en Rotterdam, y viceversa, mediante los canales de Goereese Gat, Haringvliet, la Hollandsch Diep, la Dortsche Kil y el Oude Maas. El Canal a través de Voorne, que fue inaugurado en 1830, proporcionó también un enlace más corto de manera temporal, ya que el canal pronto resultó ser demasiado pequeño para los barcos, que se construían rápidamente más y más grandes.

En noviembre de 1857, el Ministro del Interior nombró un Consejo de Obras Públicas: una Comisión Estatal, encargada de investigar cómo se podría mejorar la conexión entre Rotterdam y el mar.

¹⁰ “Compañía de las Indias Orientales Holandesas”, o lo que es lo mismo: Vereenigde Oostindische Compagnie (VOC), que operaba en el puerto de Rotterdam y cuya especialidad en sus orígenes era el almacenamiento de té. A partir de la llegada del primer petrolero en 1862 a la ciudad de Rotterdam, comienzan a interesarse seriamente en el almacenamiento de petróleo y sus derivados (Wikipedia: s.v.).

En enero de 1858, Pieter Caland¹¹ ideó un plan para la Nueva Hidrovía conocida como Nieuwe Waterweg, que consistía en cavar un camino de 4,3 kilómetros de longitud a través de las dunas en Hoek van Holland. El plan se llevó a cabo entre 1866 y 1872, cuando la primera nave mercante, el Richard Young, navegó a través de este nuevo enlace con el mar. Pero a finales de 1889 toda la vía fluvial ya no cumplía con los criterios teóricos establecidos por la Comisión Estatal, debido principalmente a las aguas poco profundas en el río, por lo que tuvo que ser cortada al tráfico marítimo. El Estado sólo estaba dispuesto a recuperar dicha vía fluvial si, al hacerlo, la ciudad de Rotterdam proporcionaba el 10% de los costes de mejora.

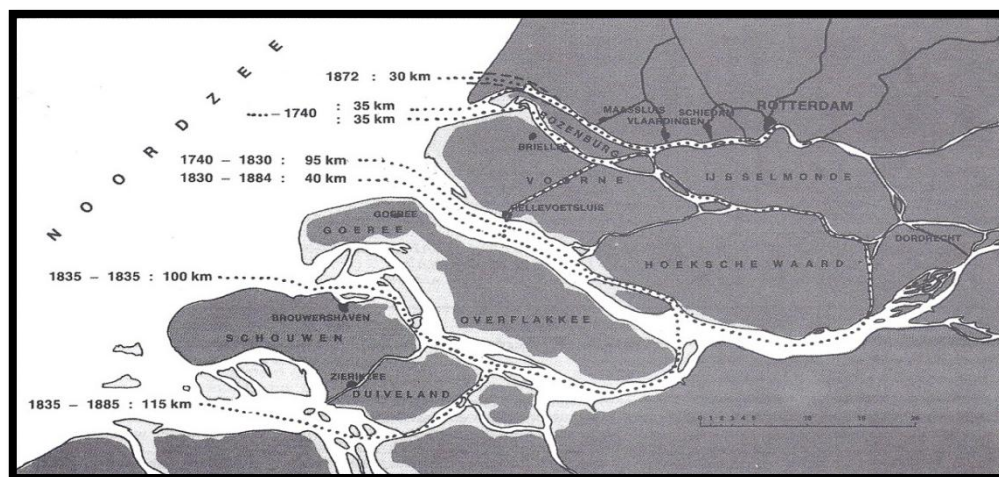


Ilustración 5: Planes de mejora para las vías fluviales de Rotterdam hacia el mar durante el siglo XIX. (Fuente: [1])

As if with the finger of immortality, a line was drawn on the map of the Netherlands, pointing from Rotterdam towards the sea and serving for ever more as a reminder of the creator of the Nieuwe Waterweg, the actual founder of New Rotterdam, the engineer Pieter Caland. (Fuente: [2])

Esta es una cita de un auxiliar de Caland en 1874, que fue usada por el alcalde Zimmerman el 23 de diciembre de 1907 durante la inauguración del monumento dedicado a Pieter Caland. El monumento se encuentra en Veerkade, en Rotterdam.

¹¹ Zierikzee 23 de julio 1826-Wageningen, 12 de julio de 1902. Ingeniero civil holandés al servicio de la Rijkswaterstaat: Oficina de Obras Públicas encargada de gestionar y desarrollar los proyectos del Ministerio de Infraestructuras y Medio Ambiente holandés, tales como la red nacional de carreteras y las vías fluviales principales (Wikipedia: s.v.).

Las conexiones marítimas con Rotterdam son ahora muy buenas gracias a los planes de conexiones directas con el mar, con lo que Holanda dispuso de su primera conexión directa hacia el Mar del Norte a través del nuevo canal de Rotterdam.

Una ley fundamental para la prosperidad del puerto estaba por llegar: se trataba del Acta de Mannheim de 1869 sobre la libre navegación por el Rin, sin necesidad de pagar ningún tipo de peaje. La creciente cantidad de tráfico marítimo y la escasez de atraques dio como resultado que los buques de tráfico marítimo a menudo tuvieran que descargar su carga en gabarras o barcazas mientras estaban fondeados en el río. Al mismo tiempo, se produjo una nueva expansión de la red ferroviaria debido a las mejoras en la conexión de Rotterdam con el mar.

Todos estos factores ayudaron a que el concejal Lodewijk Pincoffs lograra atraer capital nacional e internacional debido al tráfico marítimo proveniente del exterior, por lo que el puerto y la ciudad podían dar un salto hacia el sur. Rotterdam en sí misma no tenía dinero para este salto, ya que la inversión sólo generaría un beneficio muy a largo plazo. Así pues, tendría que aumentar los impuestos por un período de tiempo para construir las infraestructuras necesarias para la expansión, razón por la cual los administradores no estaban interesados en ello y se opusieron a tal idea.

Por otra parte, otro momento importante para el puerto tuvo lugar en la Asociación de Comercio de Rotterdam (conocida por las siglas RHV) en 1871. Una serie de reuniones privadas se sucedieron dando como resultado nuevos planes de construcción que incluían la de un puerto ultramoderno en el territorio de Feijenoord. En diciembre de 1872, el consejo municipal decidió arrendar parte de un pedazo de tierra en Feijenoord, y vender parte de la misma a la Asociación de Comercio de Rotterdam, cuyo fundador era Pincoffs, el cual se había retirado de la política convirtiéndose a continuación en director de la RHV. El terreno situado en lo que más tarde se conocería como Noordereiland, estaba destinado a nuevas viviendas y a establecimientos comerciales de la RHV. Rotterdam también asumió la responsabilidad de una serie de aspectos del desarrollo, tales como la excavación de los puertos de Entrepot, Binnen y Spoorweg, la construcción de los muros del muelle, así como caminos y alcantarillas en el área. La autoridad municipal junto con las empresas de los ferrocarriles construyeron también varios puentes y cruces de ríos. Los ferrocarriles además se hicieron cargo de la construcción de una estación de maniobras para el

ferrocarril a lo largo del lado suroeste del puerto de Spoorweg. En mayo de 1879, Pincoffs desapareció de repente sin dejar rastro. Al parecer, el director de la RHV había huido a los Estados Unidos dejando la RHV endeudada y al pueblo de Rotterdam en el desconcierto, por una transacción de dinero mal administrada a la Asociación de Comercio de África (*Afrikaanische Handelsvereeniging*), que resultó estar en posesión de Pincoffs. Como era imposible evitar que la Asociación de Comercio de África se fuera a la quiebra, Pincoffs ya no fue capaz de disimular sus tratos fraudulentos y el escándalo salió a la luz pública, una vez ya había salido del país. Coincidió también que el funcionamiento de los establecimientos comerciales de la RHV no habían sido un gran éxito: los buques no querían atracar en los puertos de Binnen, Spoorweg y Entrepot porque había la posibilidad de que se dañaran debido a la dificultad de maniobra y los altos costos de atraque. De tal manera y dado el pesimismo existente en la RHV sobre su futuro, habiendo invertido alrededor de 13 millones de florines, en 1882, se ofreció a vender los establecimientos comerciales que poseía a Rotterdam. La autoridad municipal no quería pagar más de 4 millones de dólares porque era lo que costaba la construcción de un puerto de esas características. La RHV aceptó la oferta de Rotterdam, después de todo, la RHV nunca habría sido capaz de competir con un planificado rival en el puerto de Rijn, donde los barcos no tenían que pagar cuotas de muelle. Los puertos de Entrepot, Binnen y Spoorweg se convirtieron a posteriori en muelles extintos, siendo ahora parte de una promoción de viviendas. El Poortgebouw, la Vijf Werelddelen y Suitehotel Pincoffs (Hotel en el Maas) están allí como un recordatorio del turbulento periodo de la Asociación de Comercio de Rotterdam.

Así pues, las propiedades de la Asociación de Comercio de Rotterdam fueron adquiridas por los órganos municipales de la ciudad, la cual decidió continuar con el desarrollo de la misma bajo su propia gestión, formando para tal fin la Organización Municipal de Comercio en 1882. En 1932 exactamente 50 años después, la Organización Municipal de Comercio sería fusionada con la Compañía del Puerto Municipal de Rotterdam.

El hecho de que fuesen los organismos públicos de la ciudad quienes se hicieran cargo del desarrollo portuario, supuso una explosión en la facturación y en el tránsito de bienes. En general, el puerto de Rotterdam fue excelentemente equipado

para el trasbordo de bienes desde los barcos hasta los vagones de tren y viceversa, a partir de que en 1874 se diera paso a la construcción de un campo de boyas en el río, que facilitaba esta transferencia. Sin embargo, este espacio del puerto fue reclamado años después para la construcción del nuevo puerto del Rijn, que se convirtió en un puerto de tránsito para la transferencia de carga de buque a buque. Pero durante la construcción de este puerto, el tráfico marítimo continuó creciendo. Se necesitaba otro puerto con un tamaño similar a dos veces el de Rijn. Hubo desacuerdos importantes durante la construcción: mientras que un área de aproximadamente 60 hectáreas en el puerto de Rijn, fue planeada en la zona exterior de los diques, que era totalmente propiedad de Rotterdam, el puerto de Maas se iba a construir con excepción de la entrada, completamente en los pólder de Katendrechtse y de Hille. Estos se encontraban en la región de Katendrecht, por lo que una gran cantidad de tierra tuvo que comprarse obligatoriamente, y al mismo tiempo, sacrificar gran parte del pueblo de Katendrecht para la construcción de los muelles.

Con la construcción de los establecimientos comerciales, las instalaciones de almacenamiento de petróleo anteriores habían desaparecido de Feijenoord, con lo que Rotterdam tuvo que buscar un lugar alternativo en 1874. Esta necesidad los llevó a fijarse en el municipio de Charlois, península situada en la orilla sur del río Mossa, exactamente entre los puertos del Rijn y el Maas, y la cual disponía de tierras para este almacenamiento en Sluisjesdijk, a lo largo del río. En realidad, la empresa Beleggingsmaatschappij Pakhuismeesteren B.V., ya tenía un acuerdo con el administrador o terrateniente de estas tierras en 1874. Sin embargo, el municipio de Charlois se opuso al almacenamiento de grandes cantidades de petróleo dentro de sus fronteras. Sólo después de que Beleggingsmaatschappij Pakhuismeesteren B.V. ganara un recurso interpuesto ante la Corona, se realizó el movimiento de petróleo para Sluisjesdijk en 1876. Mientras tanto, el petróleo tuvo que ser almacenado en un pedazo de tierra que pertenece a la RHV en Nassaukade.

Dado que Sluisjesdijk estaba en el municipio de Charlois y que el río es pertenencia del Estado, a Rotterdam no se le permitió recaudar las tasas portuarias allí. Por lo tanto, acordó que Beleggingsmaatschappij Pakhuismeesteren B.V. podría pedir los honorarios de amarre a los buques que atracaran en sus muelles, cuya suma era equivalente a los derechos portuarios pagados por los buques en Rotterdam. Pero

si los buques habían pagado ya derechos portuarios en Rotterdam, a continuación se les permitía el amarre de forma gratuita. Dicha tasa de amarre era una manera de redimir a las inversiones en la infraestructura. El almacenamiento de gasolina en Sluisjesdijk se amplió a partir de 1887 en adelante. La empresa petrolera Esso estableció un negocio en este lugar en 1890, y Shell comenzó a refinar crudo en 1902.

1.6 Dokhaven (1881-1882)

En 1880, Rotterdam sólo tenía acceso a un dique seco, que además era de propiedad privada. Con el fuerte aumento de los gastos de envío y el rápido crecimiento en el número de buques de vapor, este resultaba insuficiente. Por el contrario, el puerto de Amberes, principal rival del puerto de Rotterdam, tenía cinco diques secos. Como viajar a Amberes implicaba costos y retrasos innecesarios, la comunidad empresarial presionó al municipio para ampliar estas instalaciones. Así pues, entre 1881 y 1882 un nuevo canal fue excavado y el 27 de octubre de 1883 se inauguró el primer dique seco flotante municipal llamado Dokhaven. En él se podrían manejar los barcos más grandes de la época. El Dokhaven ahora ha sido rellenado. Desde 1987, una planta de purificación de agua subterránea se ha establecido en el sitio, con un pequeño parque en la parte superior.

Toda esta evolución desarrollada a finales del siglo XIX y principios del XX, provocada además por la necesidad que el puerto de Rotterdam le estaba demandando a su ciudad, hizo que la misma adquiriera nuevos espacios anexos rápidamente, con la anexión de algunos municipios vecinos: Delft en 1886; Charlois y Kralingen en 1895, con lo que nuevos puertos podían ser construidos en dirección hacia el mar.

1.7 Área portuaria de Katendrechtse (1888-1896)

En 1885, Wambersie & Zoon y otras dieciséis empresas petroleras escribieron una carta al consejo municipal del puerto de Rotterdam, para reclamar la mejora sustancial del puerto con respecto a su posición en el comercio de petróleo nacional y extranjero, considerando ciertamente su ubicación única a lo largo del delta del río. Las razones que enumeraron fueron las siguientes:

- La falta de atraques seguros cuando había hielo flotante: en Charlois por ejemplo, los únicos atraques disponibles para barcazas de carga estaban en el río.
- La falta de un enlace ferroviario. Este permitiría que el transporte a Alemania fuese posible, aún con hielo flotante en el río.
- Y, por último, efectuar una serie de regulaciones municipales para suavizar algunas restricciones impuestas a las compañías. Por razones de seguridad, a las empresas dentro de los límites municipales, sólo se les permitía almacenar un número limitado de barriles de petróleo.

Tales reclamaciones fueron consideradas y por ello la autoridad municipal decidió cavar un número de muelles en paralelo a la calle del oeste de Katendrecht, y construir un enlace ferroviario aquí. En el suelo resultante de entre los muelles podría prepararse depósitos para el almacenamiento de petróleo. En 1886 las empresas destinadas a ocupar estos espacios eran la compañía naviera *Riedermann* y la empresa de importación *Shütte & Sohn*, que provenían de la ciudad costera de Bremerhaven, al norte de Alemania. Sin embargo, una bajada en las tarifas para el transporte de petróleo por ferrocarril en Alemania, produjo que para estas empresas no les fuera rentable establecer sus negocios en Rotterdam.

Posteriormente, el primer muelle de Katendrechtse se utilizó principalmente en sus inicios para la carga de minerales y otro tipo de carga a granel. Más tarde, también aplicado al segundo muelle de Katendrechtse, el uso principal fue para el transbordo a pequeña escala de carga general. Actualmente el primero de ellos ha sido rellenado por completo, y el segundo en parte, áreas que han sido designadas para el uso urbano.

1.8 Geschiedenis RDM

En Heijplaatstraat, aún se pueden encontrar las antiguas oficinas de la Rotterdamsche Droogdok Maatschappij¹². La compañía RDM inició sus operaciones de construcción naval en 1902, y debido a su rápido crecimiento y la ubicación aislada del astillero, el

¹² También conocido por las siglas RDM, fue un importante astillero para la construcción, reparación e ingeniería en Rotterdam, que existió entre 1902 y 1996 según Wikipedia: *s.v.*, si bien la página oficial del Puerto data su fecha final en 1994 (*vid.* Fuente: [2]).

director de la empresa De Gelder, se hizo cargo del alojamiento de los trabajadores, creando en 1913, un pintoresco poblado con verdes jardines en el área de Heijplaat, que en ese tiempo sería único en Rotterdam. Por supuesto esta acción de De Gelder no era exclusivamente filantrópica, ello conllevaba que los trabajadores podrían ser convocados rápidamente. Los empleados que allí se alojaban estaban obligados a respetar unas normas de convivencia y bienestar por lo que la tasa de enfermedades entre ellos era muy baja. Unos pocos años después se produjo un cambio en la industria de la construcción naval europea, lo que llevó a la RDM a quebrar, vendiendo la empresa en 1994 a un comprador privado, que arrendó la mayoría de los espacios adquiridos con marcados fines comerciales. Desde 2002, el espacio ocupado por la RDM en aquel entonces ha sido propiedad de la Autoridad Portuaria de Rotterdam.

En el apogeo de RDM, el astillero tuvo un papel importante como constructor de barcos gigantes tales como el “Nieuw Amsterdam” y el “SS Rotterdam”, para la entonces compañía naviera Netherlands-America Steamship Company, ahora una importante compañía de cruceros con el nombre de Holland America Line y con sede en Seattle.



Ilustración 6: Astilleros de la RDM. (Fuente: [2], en línea)

1.9 El puerto de Waalhaven

En 1906 comenzó la construcción del puerto de Waalhaven, que obtuvo el mérito de ser el puerto más largo existente previo a la Segunda Guerra Mundial, con 219 hectáreas a lo largo. La primera intención para este puerto era ser una terminal de

mercancías a granel para la facturación de carbón, hierro y grano. Muchas de sus aguas superficiales fueron designadas para el tránsito en funcionamiento a través de boyas y duques de alba. Después de la Segunda Guerra Mundial, el puerto de Waalhaven no retuvo las características de un puerto puramente de mercancías a granel. Parte de su facturación fue trasladado a un nuevo puerto de mercancía a granel localizado al oeste del río Old Maas, puerto que sería capaz de recibir barcos de más eslora. Un espacio al norte del puerto de Waalhaven quedó libre para la facturación de carga mixta.

Al sur de la Nieuwe Maas y rodeado por el puerto de Eemhaven en el oeste y el de Waalhaven por el este, se encuentra Heijplaat. Este área surgió como una finca de viviendas para los trabajadores del astillero RDM.

La demanda de espacios para el manejo de carga general fue tan grande que Rotterdam comenzó a implementar el Plan del puerto de Driehaven, ya en 1923. Estos puertos tuvieron que ser construidos en la tierra fuera de los diques en el municipio de Schiedam. El Plan Driehaven cubrió la construcción del puerto de Merwehaven, un puerto compuesto de tres ramas en el banco norte del río Nieuwe Maas, que comenzó siendo principalmente un puerto de carga mixta. En 1925 se añadieron los planes para la construcción de otro puerto, el Vliethaven. El consumo de gasolina había aumentado hasta tal punto que se necesitaba un puerto de distribución en el margen derecho del Mossa. Las gabarras llenas de frutas y otras plantas en Sluisjesdijk podrían ser descargadas en Vliethaven, con el fin de distribuir desde allí la gasolina a puntos más lejanos. Casi toda la zona se dedica ahora a la manipulación de tomates especialmente, y otras frutas. El puerto de Vliethaven, que fue llamado el puerto de Benzinehaven de 1927 a 1939, pasó sus últimos años principalmente como un pequeño puerto de distribución de aceite lubricante. A finales de la década de 1980, el puerto fue rellenado y desapareció debajo de la terminal para la carga y descarga de fruta, pues es la que cuenta con el mayor espacio de almacenamientos preparados específicamente con cobertizos de aire acondicionado para el mantenimiento de estos productos perecederos.



Ilustración 7: Waalhaven a principio de la década de los noventa. (Fuente: [1])

1.10 Puertos petroleros (1929-1949): Vondelingenplaat y Pernis

Los contratos de arrendamiento de los silos y terminales de petróleo en Sluisjesdijk que finalizaban en 1925, se extendieron tan solo por diez años, sin continuidad. La razón fundamental de no alargar dicho plazo era que la autoridad municipal había decidido algún tiempo antes reubicar el puerto de petróleo a un nuevo lugar que sería excavado en Vondelingenplaat. Pero el hecho de que los terrenos necesarios para la nueva reubicación se encontrasen en los municipios de Pernis y Hoogvliet, desempeñó un papel importante para su traslado.

Las compañías, por su parte, defendían sus razones para mudarse a la que sería la primera terminal de petróleo. Las razones aducidas fueron las siguientes:

- Peligro de incendio y explosión.
- La demanda de atraques para los servicios de línea cerca del centro.
- La falta de espacio para las nuevas empresas y expansiones.

El último motivo dio lugar a serios problemas, en primer lugar, con la Sociedad de Petróleo Bataafsche. Esta empresa quería buscar otro emplazamiento si no se le ofrecía un espacio mucho más grande para el desarrollo de sus funciones. En 1929, comenzó la construcción del primer puerto de petróleo.

Los lugares seleccionados en Sluisjesdijk, que solían dejarse para el almacenamiento del fuel-oil, tenían una superficie de hasta 28 hectáreas. Alrededor del primer puerto de petróleo, el municipio tenía acceso a 185 hectáreas de tierra, como

reserva suficiente durante mucho tiempo para cubrir el desarrollo que estaba por venir. Pero las cosas se desarrollaron mucho más rápido de lo previsto. En octubre de 1937, todos esos espacios previstos de antemano, ya habían sido arrendados, generándose de nuevo la necesidad de la construcción de más tanques de almacenamiento para la industria petrolera. La consecuencia directa fue que, entre marzo y abril de 1938, se tomó la decisión de construir el segundo puerto de petróleo.



Ilustración 8: Imagen aérea del primer puerto de petróleo en 1935.

(Fuente: [2], en línea)

Mientras a Rotterdam se le agotaba el espacio para la construcción de más tanques de almacenamiento de petróleo, dos compañías petroleras establecían sus negocios en Vlaardingen, al oeste de Schiedam, en un espacio que tenía una superficie total de 25 hectáreas.

1.11 Los ruinosos años de 1940 a 1945 y la restauración del puerto

Esta fue una página negra en el desarrollo del puerto, que sufrió una devastadora destrucción durante la Segunda Guerra Mundial. Una buena parte de la destrucción fue llevada a cabo intencionadamente por las fuerzas de ocupación. Como la mayoría de los complejos del puerto estaban localizados en las afueras de la ciudad central, el daño hecho al complejo durante los bombardeos de mayo de 1940 no fue tan grande, sin embargo un buen número de almacenes fue destruido en la ciudad junto con las paredes de algunos diques y muelles y las sedes de las empresas más cercanas a la ciudad. También fueron destruidos por dichos bombardeos los puertos situados en la margen derecha del Mosa, al este de Het Park, viéndose involucrados el Haringvliet,

el Leuvehaven y el Delftsche Vaart, cuya reconstrucción comenzó antes del fin de la guerra.

A finales de agosto y principios de septiembre de 1944, el avance de los aliados en Bélgica parecía imparable. El puerto sufrió entonces el mayor daño en septiembre de ese mismo año, cuando los alemanes volaron todos los terraplenes en el mar y los terrenos contiguos al puerto, así como los depósitos de almacenamiento e industrias de la zona portuaria. En total, más de 7 kilómetros de muros del muelle fueron destruidos, especialmente de aquellos atraques donde arribaban los buques llegados de alta mar.

El balance de cinco años de guerra se reflejaba en la pérdida del 35% de terraplenes, el 45% de la capacidad de facturación y el 30% de los sitios de almacenamiento.



Ilustración 9: Restos del puerto de Maashaven en septiembre de 1944. (Fuente: [1])

Después de la liberación en 1945, el Consejo de la Ciudad de Rotterdam se tuvo que enfrentar con la ardua tarea de reconstruir un puerto totalmente devastado a partir de una ciudad igualmente devastada. La población de Rotterdam tomó rápidamente las riendas de la situación y abordaron la reconstrucción de los los terraplenes. Al puerto le fue conferida la más alta preferencia y con el apoyo del gobierno se reconstruyeron todos y cada unos de los terraplenes. El Departamento de Reconstrucción de Rotterdam (en sus siglas holandesas DIWERO) fue convocado para este trabajo, cuyas labores materiales fueron realizadas por la Sociedad de Recuperación del Puerto

N.V.¹³. La reconstrucción del puerto significó su propia modernización: los terraplenes fueron profundizados y ganaron una gran capacidad de carga y equipamientos modernos. Alrededor de 1950 la reconstrucción del puerto fue completada con la rehabilitación de 7.790 metros lineales de muelles.

Independientemente de la destrucción —y como no podía ser de otra manera— el puerto permaneció más o menos inactivo durante los años de ocupación, ya que por motivos obvios no pudo haber un comercio mundial “normal” durante la guerra. Además, el puerto sólo se podría utilizar si las actividades no entraban en conflicto con los intereses de las fuerzas de ocupación, lo cual, por supuesto, nunca o rara vez se produjo.

1.12 Puerto de Botlek (1947-1957)

The port serves industry, yet industry also serves the port in many cases, by providing it with a permanent basis for the supply of cargo.

El puerto sirve a la industria, sin embargo la industria también sirve al puerto en muchos casos, de modo que cuenta con una base permanente para el suministro de carga. Propuesta del Consejo de 5 de marzo de 1947 para el Plan Botlek. (Fuente [2])

Lo que los administradores ya percibían antes de la guerra se reveló como una realidad después: aquellos que viven a lo largo del Waterweg necesitaban trabajo y, por lo tanto, necesitaban la industria. Rotterdam no quería esperar a la evolución de Alemania. Antes de la guerra, el consejo municipal se había centrado, demasiado unilateralmente, en el tránsito de mercancías con el único objetivo de crear nuevos y más puestos de trabajo.

Originalmente, entre 1945 y 1946, Rotterdam tenía previsto desarrollar un complejo portuario industrial entre Hoek van Holland y Maassluis, en una zona que se encontraba poco desarrollada. Sin embargo, lo más importante radicaba en lograr que el terreno dispusiera de los requisitos necesarios para albergar la industria pesada. Después de toda una serie de estudios, este plan resultó ser demasiado costoso, ya

¹³ Empresa conjunta formada entre cinco contratistas holandeses y tres británicos, especialistas en el campo de la construcción con hormigón y acero (Fuente [2]: “Maatschappij Havenherstel N.V.”).

que las esclusas y bloqueos también tendrían que ser construidos. Además de esto, había objeciones náuticas insuperables. Los responsables políticos consideraron que la gran cantidad de barcazas de transporte de mercancías entrantes y salientes, combinados con el transporte marítimo y el estado del agua, a menudo turbulento —pues se encontraba en las cercanías de mar abierto— suponía un riesgo demasiado peligroso. Era más sencillo desarrollar el complejo portuario industrial deseado en Welplaat, al sureste de Botlek y en el extremo oriental de la isla de Rozenburg. Debido al temor de que los terrenos circundantes llegaran a ser salinos, esta área también tendría que ser separada por esclusas. Afortunadamente y con el tiempo, esta tarea resultaría ser innecesaria.

Así pues, en 1947, el consejo de la ciudad de Rotterdam presentó un plan para el nuevo proyecto del puerto en la parte oeste del río Old Maas. El desarrollo se vio seriamente retrasado, en parte a consecuencia de la construcción del puente Botlek, que, por múltiples razones, sólo fueron capaces de empezar a trabajar en él en 1952, y cuya puesta en funcionamiento se produjo en 1955, ocho años después de la decisión del consejo. Al tomar la decisión sobre el plan Botlek, el mercado esperaba que los puertos que atendieran a los buques de más de 30.000 toneladas fueran suficientes por el momento. A pesar de esto, con la construcción de la zona Botlek se tomaron en cuenta los buques de hasta 65.000 toneladas y con un calado de más de 12 metros, aumentando el área total del puerto de Rotterdam hasta duplicarse de 742 hectáreas, a alrededor de 1.440 hectáreas.

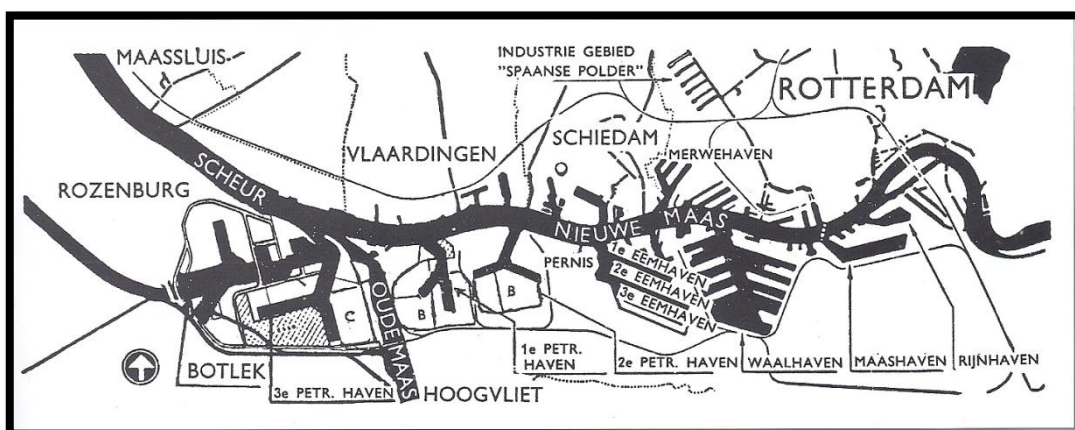


Ilustración 10: Extensión del puerto en 1955. (Fuente: [1])

El primer inquilino fue la compañía química *Dow Chemical* el 1 de octubre de 1956, pero *Verolme Dock*, al comienzo de su arrendamiento el 1 de abril 1957, fue el

primero en empezar a cavar. Verolme Dock fue el primer astillero de nueva construcción en el puerto de Rotterdam para la construcción de grandes buques, incluidos los superpetroleros. En una parte del patio se excavó el dique seco más grande de Europa. Desde 1981 y bajo el nombre de *Verolme Botlek B.V.*, dicha compañía se convirtió en una de las mayores empresas de reparación y mantenimiento de estructuras offshore. Pese a ello en el año 2002 pasó a ser una filial del grupo de construcción naval Keppel Corporation Ltd. de Singapur, conocida ahora como Keppel Verolme B.V.

1.13 Los puertos de contenedores y el puerto industrial de la zona Eemhaven

El segundo puerto de petróleo y el área del puerto de Eemhaven, ya habían sido estudiados con anterioridad en 1930. Un comienzo modesto para el complejo puerto de Eemhaven que se ubicaría entre el puerto de Waalhaven y la ciudad de Pernis, antes de 1940, con algunas extensiones añadidas en 1945. En los dibujos para un Plan de Expansión general, el área entre el puerto de Waalhaven y el primer puerto de petróleo, en realidad había sido rellenada para complejos portuarios. La entrada a la zona posterior del puerto de Eemhaven también se completó poco después, en 1933. Por orden del ejecutivo municipal, el 17 de julio de 1934 se le dio el nombre de Eemshaven.

En noviembre de 1946 el Ejecutivo Municipal propuso al consejo que el puerto de Eemshaven fuera excavado. A su vez, solicitó cambiar el nombre: Eem, en lugar de la elección anterior Eems. Aunque el ejecutivo municipal no dio razones para esto, probablemente consideraron que no era apropiado nombrar un puerto como un río alemán (el Eems) habiendo transcurrido tan poco tiempo después de la guerra. El Eem, por el contrario, es un peque-



Ilustración 11: Construcción de las dársenas del sur del puerto de Eemhaven. (Fuente: [1])

ño río inocuo de unos 18 kilómetros de longitud, situado en la provincia de Utrecht.

La razón de la construcción del primer puerto de Eemhaven era el mismo que para el desarrollo de la zona de Botlek. Había la necesidad de crear plantas industriales en las proximidades de las zonas residenciales. El muelle cuarto del puerto de Waalhaven también se acondicionó para dar cabida a la industria durante este periodo.

En 1955, una de las primeras compañías con destino a establecer sus negocios en el puerto de Eemhaven era Niehuis y Scheepsreparatiebedrijf de Van de Berg, actualmente reconvertida en una empresa de reparación y mantenimiento de buques conocida como *Damen Shiprepair Rotterdam*.

En 1961, la autoridad municipal decidió equipar mejor la zona portuaria de Eemhaven para la manipulación a gran escala de carga general. A continuación siguió la expansión con la construcción del segundo puerto de Eemhaven, ahora el puerto de Prins Johan Frisohaven, a partir de la excavación de las siguientes dársenas: la del muelle del Prinses Beatrix, Prinses Margriet, Prinses Christina (ahora rellenado de nuevo) y el Prins Willem Alexander. Sin embargo, la carga general transportada hasta el momento mediante los buques clásicos para dicha carga, pronto fue superada por el transporte en contenedor. De tal manera que mientras el puerto de Eemhaven fue originalmente un puerto de carga mixta, en 1960 una gran firma de contenedores especializados en la facturación, *Europe Container Terminus*, fue añadida a la parte sur del complejo. Esta fue fundada por un número de estibadores de Rotterdam que instigaron a la Industria Municipal del Muelle. El primer barco contenedor fue recibido el 5 de mayo de 1966: el MS Fairland llegó a Rotterdam con 226 contenedores a bordo, siendo la primera vez que un buque portacontenedores hacía escala en un puerto europeo.

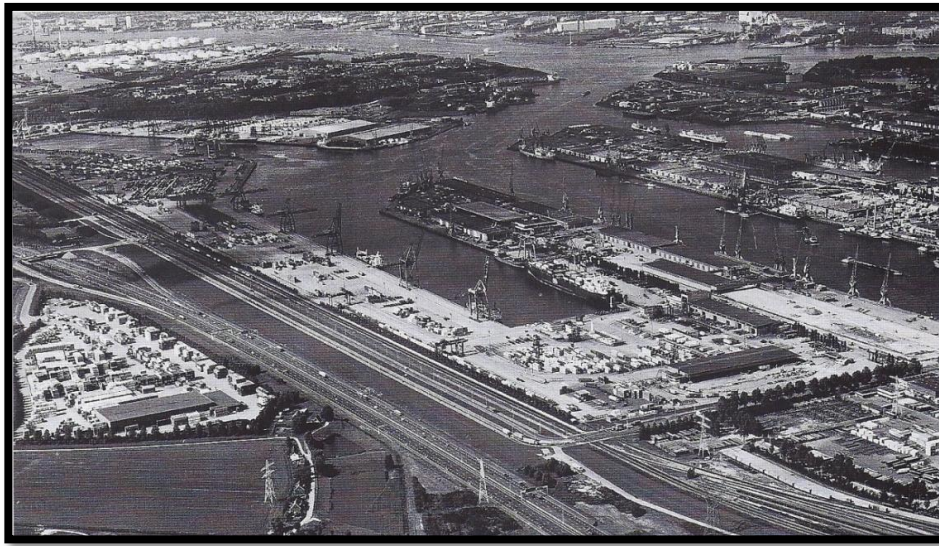


Ilustración 12: Situación del puerto de Eemhaven en 1986. (Fuente: [1])

1.14 Graneles sólidos y líquidos, industria petroquímica y contenedores: Europoort / Maasvlakte 1 (1957-1968)

En el verano de 1955, la entonces Administración del Puerto Municipal de Rotterdam se hizo eco de la noticia de que sucursales de Hamburgo como BP, Shell, Mobil y Esso tenían planes para construir refinerías en la cuenca del Ruhr. Esto se debió al acentuado aumento de la demanda de gasolina. Querían tener el petróleo crudo transportado en el puerto de Wilhelmshaven y luego enviarlo desde allí por tuberías a la cuenca del Ruhr. Los tanques también tendrían que ser construidos en el puerto donde desembarcaría el fuel, como consecuencia de que era imposible bombear la carga del buque directamente en las tuberías del Ruhr, por lo que se necesitaba un búfer para descargar las naves rápidamente.

Con el fin de obtener el petróleo crudo suficiente en Rotterdam, tuvo que construirse un puerto para embarcaciones de gran calado frente al Hoek van Holland. Rotterdam se puso a trabajar con rigor y esfuerzo en dicha tarea, a partir de un plan estratégico sobre el futuro del puerto que sería presentado mediante una conferencia de prensa el 6 junio de 1956, con dos temas a abordar: los planes del puerto de Rotterdam y el proyecto del oleoducto.

En 1955, los administradores basan sus planes en buques con una capacidad de 45.000 toneladas. Solo un año después, el Universe Leader fue lanzado en Japón, con

una capacidad de 84.730 toneladas, por lo que se tuvo que modificar la profundidad propuesta del puerto.

El 28 de noviembre de 1957 el consejo municipal discutió el plan Europort, dado que como se había puesto de manifiesto resultó que el complejo Botlek no era lo suficientemente grande, especialmente en longitud. Europort cubría la construcción de espacios para un alto horno y la acería, el almacenamiento y transbordo de carbón, minerales y petróleo crudo. Por último, también contemplaba una empresa de reparación para grandes buques. A su vez, y para poder desarrollar todas las actividades que en este puerto se incluían, el plan también incorporaba la infraestructura necesaria, incluyendo un tramo de tubería y un nuevo canal lateral navegable, conocido como el canal Hartel. Además, los primeros contornos del área de Maasvlakte ya eran visibles en el plan.



Ilustración 13: Parte del canal Hartel a la altura de Roozenburg.

(Fuente: [2], en línea)

La propuesta fue aprobada por unanimidad entre los aplausos tanto del consejo como del público general. La Administración del Puerto Municipal de Rotterdam tuvo que encontrar espacio para la expansión en el territorio del municipio de Rozenburg. Este fue un proceso más rápido que el de Botlek, dado que, con el tiempo, los agricultores estaban dispuestos a sacrificar las tierras agrícolas de la antigua isla de Rozenburg en aras de la expansión portuaria. Ellos mismos vendieron sus tierras a la ciudad de Rotterdam. Era un plan caro en el cual dos pueblos, Nieuwersluis y Blankenburg, y la reserva natural de De Beer también tuvieron que dar paso a la expansión. El 13 de septiembre de 1958, la reina Juliana dio el pistoletazo de salida a los trabajos de dra-

gado en el proyecto Europoort, cuya primera fase abarcaría la sección cerrada al mar y el cuarto puerto de petróleo.

En la parte este, el canal Caland fue dragado con una conexión temporal directa al mar. En el este del puerto de Dintel, había sido construido el puerto Benelux, al que se accedía directamente desde el canal Caland. En él se establecieron dos terminales, donde un servicio Roll on-Roll off y otro servicio de contenedores respectivamente mantenían rutas diarias con Inglaterra. En el lado opuesto del puerto que conecta con el cuarto puerto de petróleo, se encontraban los tanques para su almacenamiento, con una capacidad por encima de las 300.000 toneladas. El puerto también tuvo una terminal de descarga de Car Carriers para buques procedentes de territorio asiático, especialmente de Japón. Por otra parte, en el canal Caland un espacio de anclaje había sido reservado para el amarre de plataformas de perforación y otras estructuras off-shore, por una industria del Mar del Norte.



Ilustración 14: El puerto Benelux situado en el área de Europoort. (Fuente: [1])

En el canal Caland al norte del puerto Dintel se estableció una terminal de mineral de hierro, que puede albergar una gran reserva de minerales con una capacidad de almacenamiento por encima de las 100.000 toneladas. Este mineral es descargado en el puerto de Dintel por medio de un sistema de grúas, que luego son recargados en barcas planas para continuar con su transporte al interior del territorio.

La velocidad con la cual el plan de Europoort fue abordado superó toda expectativa. Casi dos años después, a finales de agosto de 1960, el alcalde Van Walsum inauguró el Europoort y el 13 de diciembre de 1960 la compañía petrolera Shell dió la bienvenida al primer buque: el A.K. Fernström de bandera sueca y de 19.000 toneladas. También en 1960, el primer gasoducto hacia el interior del país, el *Rotterdam-Rin Pipeline* entró en funcionamiento con una capacidad de 20 millones de toneladas a la que se le sumó en 1968 una segunda línea alemana con capacidad de 36 millones de toneladas.

Para facilitar la navegación interior, especialmente las conexiones mar adentro entre Europoort y el interior de su territorio, de modo que las barcazas de carga tuviesen acceso independiente de la navegación marítima, al Europoort y al puerto de Maasvlakte, se añadió el canal Hartel, construido con su propia vía fluvial separado del canal Caland. Asimismo, esto significó que las barcazas de carga no tenían que desviarse cuando navegaran hacia Europoort. Al este, el canal Hartel se ramifica en el interior del puerto de Seine y fluye a través de las esclusas Hartel en el interior del río Oude Maas. Estas esclusas de 280 metros de ancho y con una profundidad de 5,50 metros de media fueron construidas para separar el canal de las aguas abiertas y corrientes del río Oude Maas e impedir la afluencia de sal, lo que supuso convertirlo en un canal de agua dulce sin influencias de las mareas. Esto no estaba en consonancia con los deseos de la compañía municipal del puerto de Rotterdam, que consideraba estas esclusas como unos obstáculos innecesarios en la ruta de envío, y así fue. Debido a los rápidos incrementos en el tráfico marítimo, la esclusa Hartel se convirtió en un impedimento. Rotterdam quería una conexión a Hartel abierta para lo que se hicieron estudios que demostraban que era posible eliminar dicho bloqueo, lo que condujo el 7 de enero de 1982 a la culminación de la operación de eliminación de las compuertas, que acabó dejando libre la conexión Hartel-Caland. El canal Hartel era ahora un canal con agua salobre y expuesto a los efectos de las mareas, al cual se accede a través de la vía fluvial de Rozenburg Locks, que cuenta con 305 metros de largo, 24 metros de ancho y 6,50 metros de profundidad, siendo utilizado principalmente para el transporte fluvial de contenedores y empuje de remolques, en el transporte de mineral y carbón de la Europees Massagoed Overslagbedrijf y la Ertsoverslagbedrijf Europoort a la industria siderúrgica alemana.

Con todo ello, y una vez el canal Hartel ya había proyectado su sombra, Rotterdam no perdió el tiempo y construyó el Europoort en tres fases. Las empresas hacían cola. Después de que Shell fuera la primera en establecer un negocio en el cuarto puerto de petróleo en 1959, otros puertos destinados a tal fin lo siguieron rápidamente: Gulf en 1962 que suponía el quinto puerto de petróleo; el British Petroleum en enero de 1965 que fue el sexto; y el Mobil Oil en octubre de 1965 que fue el séptimo. El rendimiento de los productos de petróleo aumentó espectacularmente. De hecho, se esperaba que dicho rendimiento aumentase de 70,4 millones de toneladas en 1956 a 124 en 1970, pero la realidad es que se alcanzaron los 225,8 millones de toneladas en este último año, de las cuales 144,1 millones de toneladas consistían en aceites minerales. Por el contrario, las obras de los altos hornos y de la acería nunca llegaron a materializarse. El puerto se hizo más accesible para petroleros a plena carga que transportaban hasta 250.000 toneladas y tenían un calado de 68 pies. Después, el 1 de Febrero de 1987, 74 pies fue el mayor calado permitido.

1.15 Crisis del petróleo

Pese al gran desarrollo que había tenido el puerto de Rotterdam en cuanto a instalaciones portuarias de petróleo, en el año 1973 una crisis, que afectaría gravemente al sector del petróleo, convertiría la escasez de espacio temporalmente en espacio sobrante. La administración también estableció un nuevo curso, abogando en centrar sus esfuerzos más en el espacio, la seguridad y el medio ambiente. El gobierno nacional quería conseguir un mayor control sobre las inversiones en la zona del puerto de Rotterdam. Aunque por el momento no había nuevos proyectos de infraestructura, los cursos planeados hasta la fecha se completaron, como el canal Hartel.

1.16 La nueva entrada al puerto de *Hoek van Holland*

Dentro de la organización del departamento de trabajos públicos, se estableció un servicio de construcción independiente con el propósito de desarrollar y extender la costa del Mar del Norte.

El Departamento de Entradas del Puerto se fusionó con las siguientes agencias:

1. La Oficina de Construcción de Bocas del Puerto de IJmuiden (sección IV), que había sido formada el 1 de octubre de 1959 por la Junta de Dirección de esclusas y diques del puerto.
2. *Preparation Europoort*, comenzado el 1 de febrero de 1960 bajo la dirección de Lowel Rivers, y añadido al distrito de Rotterdam Waterways el 1 de mayo de 1960.

El 1 de julio de 1966, el Departamento de Entradas del Puerto fue oficialmente inaugurado por el ministro de tráfico y trabajo, cuya función era construir un servicio de estudio y desarrollo portuario.

No se había recabado ninguna experiencia directa ni en Holanda ni en ninguna otra parte del mundo, con respecto a la construcción de la entrada de un puerto, donde figuran los canales y los trabajos de la costa. Durante el periodo comprendido entre 1957 y 1976, el Departamento de Entradas del Puerto vio la preparación, redacción e implementación de IJmuiden, Den Helder, Hoek van Holland y Scheveningen. Durante todo el transcurso de los trabajos de construcción la navegación continuaría sin inconvenientes.

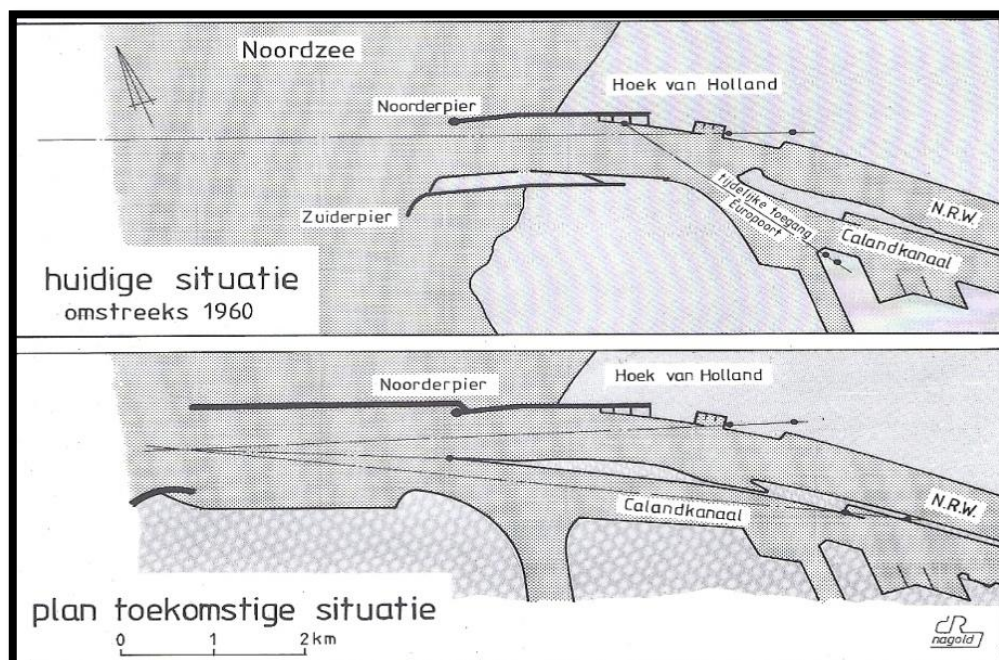


Ilustración 15: Mapa de cambios en los canales de entrada al puerto. (Fuente: [1])

La nueva entrada al puerto de Hoek van Holland constituyó el toque final al plan maestro del puerto de Rotterdam y al desarrollo industrial a lo largo de la margen

izquierda del New Rotterdam Waterway. La principal característica del plan fue diseñada por un grupo de expertos desde la provincia del sur de Holanda, el municipio de Rotterdam y el Departamento de Estado. En 1964, este grupo presentó el diseño en el que se había combinado la entrada del puerto por Europoort y New Rotterdam Waterway. El ímpetu inmediato para la construcción de la nueva entrada del puerto era:

1. Hacer Europoort accesible por barcos de gran eslora.
2. Expandir la aglomeración del puerto con el fin de proporcionar un gran alivio en el desarrollo de la navegación e industrialización alrededor de Rotterdam.

Hacia el comienzo de 1967, el Departamento de Entradas del Puerto comenzó a llevar a cabo la construcción de los complejos trabajos en el área de Hoek van Holland. Todo el trabajo fue dividido en los siguientes proyectos definidos a continuación, y que podemos visualizar en la ilustración posterior:

1. Construcción de un dique norte de 3 kilómetros de largo, moviendo parte de la cabeza del muelle norte. (2)
2. Construcción de un dique de protección al sur que comprende el relleno de cuatro kilómetros y medio para el dique interior (3a), cuatro kilómetros y medio de dique exterior (3b) y tres kilómetros de pared al sur. Su longitud total de 20 kilómetros encerraría Maasvlakte (8). El terreno ganado al mar que figura como 3d al oeste fue realizado más tarde.
3. Cerca de 150 millones de metros cúbicos de arena fue introducida para la zona portuaria del sur o Maasvlakte, agrandando el puerto de Rotterdam alrededor de 1.600 hectáreas.
4. Construir un dique de separación entre el canal Caland y el New Waterway. (5)
5. Construcción de una entrada nueva al área de Europoort (4a), mientras a su vez se cerraba la entrada temporal (4b), con la excepción de una pequeña apertura para la navegación tierra adentro de buques. Esta construcción requeriría 50 millones de metros cúbicos de trabajos de dragados.
6. Dragado de un canal marítimo en el mar (1), que cubriría una longitud de 11,3 kilómetros, un ancho de 400 a 600 metros y una profundidad de 24,5

metros. En ese lado del mar, el canal tenía una ruta de acceso de 45,7 kilómetros de largo, 1.200 metros de ancho y 24,5 metros de profundidad, requiriendo para ello 75 millones de metros cúbicos en trabajos de dragados.

7. Registrar el fondo del río con el fin de abordar el desarrollo de la sal.
8. Instalar un equipo náutico moderno que guíe a los barcos día y noche, y mientras haya mala visibilidad.

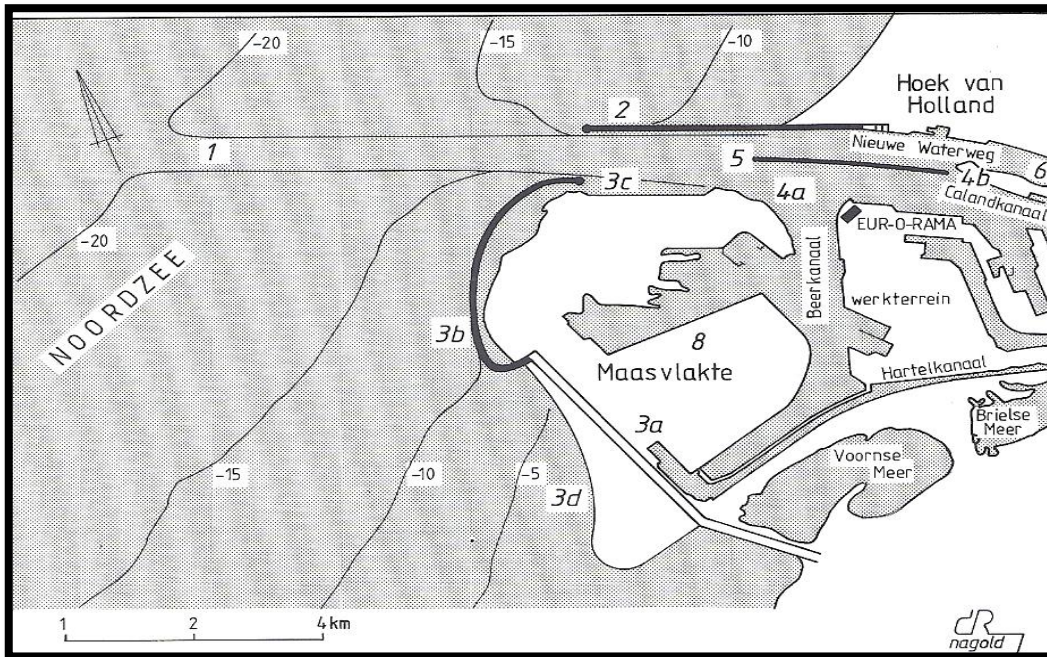


Ilustración 16: Fases para la construcción de la nueva entrada a Rotterdam. (Fuente: [1])

1.17 El Euro-Channel

No solo las dársenas del puerto sino también la ruta de entrada al Hoek van Holland tenían que ser adaptadas a las constantes mejoras de las mediciones de los barcos. Algunas compañías petroleras demandaron una profundidad de 62 pies como condición para invertir en el territorio del Nuevo Canal de Rotterdam, debido a que el río y el mar estaban bajo la administración del gobierno y ellos tenían que verse obligados a cooperar.

Después de la decisión del gobierno en 1967 de cooperar en este sentido, las inversiones de las compañías petroleras se elevaron hasta un valor de un millar de florines holandeses. Inmediatamente, comenzaron los trabajos de dragados que finalizaron en diciembre de 1969. Luego el primer barco de 62 pies, el buque tanque *Melo*, pudo entrar en Europoort exactamente al puerto de Benelux. Era el canal de

entrada más profundo a Europoort una vez finalizado en 1969, pero la definitiva nueva entrada del puerto para el Nuevo Canal de Rotterdam, así como para Europoort y Maasvlakte, estaba aun por terminar y el buque tanque *Melo* tuvo que usar la entrada temporal.



Ilustración 17: Buque tanque *Melo* entrando por primera vez en el puerto de Benelux, con un cargamento de 206.000 toneladas. (Fuente: [1])

En abril de 1971, la entrada independiente a Europoort y Maasvlakte se completó. Fue oficialmente inaugurada por su majestad la reina Juliana el 11 de junio de 1971. Ella estaba a bordo del buque de pasajeros *The Queen Wilhelmina*, propiedad de la compañía naviera *Sealand Steam*.

El 26 de febrero de 1974, la entrada al puerto sería embellecida con sendos faros, encargados de dirigir a los buques hasta la misma. En el Mar del Norte, los barcos seguían el curso hacia la entrada central del puerto guiados por las dos luces situadas en la entrada: en el extremo del dique norte la luz es roja, y en el del dique sur es verde, ambas con una visibi-



Ilustración 18: Faro de la entrada sur del puerto, el 26 de febrero de 1974. (Fuente: [1])

lidad de 10 millas. Además, los faros estaban equipados con una señal de niebla y estaban dispuestos a 850 metros de distancia entre ambos, lo que permite a los grandes barcos pasar por la entrada del puerto. Cuando llegan, ellos siguen la enfilación central de 112° indicada por luces blancas emitidas por dos faros en blanco y negro, con una visibilidad de 21 millas.

Empezando desde la enfilación central, justo en frente de la entrada al puerto, los barcos están dirigidos por unas líneas de luz secundaria hacia Rotterdam, basadas en faros rojos y blancos de luz roja a 107° y con una visibilidad de 18 millas náuticas. Para Europort, las líneas de luz de 116° son de color verde emitidas por faros en blanco y negro de visibilidad 16 millas náuticas. Cada combinación de líneas de luz tiene sus propias características.

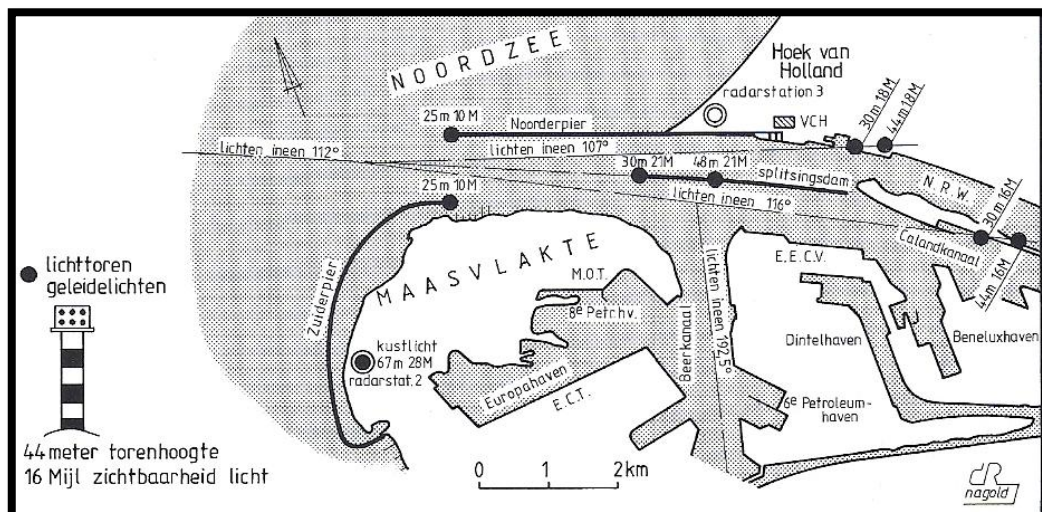


Ilustración 19: Esquema de señalización lumínica en la entrada del canal. (Fuente: [1])

1.18 Maasvlakte 1 (1965-2008)

En 1965, antes de que Europort fuera completado, la Dirección General de Obras Públicas y Gestión del Agua, en consulta con Rotterdam, comenzó a trabajar en la construcción de los diques para Maasvlakte, lo que significaría una expansión de tres mil hectáreas. Iba a ser el puerto más complejo y diferiría de sus antecesores en que sería la primera vez que la tierra reclamaría espacio de agua en el puerto, en lugar de ser al contrario. Las partes involucradas tenían ideas diferentes en lo que respecta a la forma y la escala, pero independientemente de ello, el resultado final fue un compromiso de una mayor expansión hacia el mar.

En el lugar escogido sobre una zona superficial del Mar del Norte justo al lado de la costa, un banco de arena se elevó 6 metros por encima del nivel del agua, en marea baja. Esta se elevó usando 170 millones de metros cúbicos de arena tomados de otra parte del puerto, concretamente de la arena sobrante de las dársenas del puerto que fueron excavadas desde 1971 hasta mediados de 1973.



Ilustración 20: Actividades industriales en Europort. Al norte Maasvlakte comienza a proyectarse. (Fuente: [1])

En el puerto de Mississippi al sur de Maasvlakte, se instaló el primer inquilino del área portuaria de Maasvlakte, una firma de facturación de minerales y carbón denominada con las siglas E.K.O.M, la cual se trasladó del puerto de Waalhaven al muelle 5 de Masvlakte, siendo en mayo de 1975 cuando comenzó oficialmente la descarga de minerales y carbón. A lo largo del muelle del puerto de Mississippi por el lado exterior de dicha dársena, E.K.O.M dispuso desde el 31 de marzo de 1984, tres grúas puente para sus operaciones, descargando más de 100.000 toneladas cada 24 horas. Una de dichas grúas disponía de una cuchara de 39.100 kilos de peso para el transporte de hasta 51 metros cúbicos de carbón, o un peso total equivalente a 85.000 kilos de una vez. La firma E.K.O.M. cambió después de nombre a Europees Massagoed Overslagbedrijf (EMO), tal y como se la conoce en la actualidad, y es la mayor terminal de transbordo de mercancías minerales de Europa.



Ilustración 21: Desarrollos de los trabajos en la terminal de Mississippihaven. (Fuente: [1])

En el lado norte de la nueva área portuaria, una terminal de fuel, la Maasvlakte Oil Terminal (MOT), fue concebida para abarcar todas aquellas operaciones relacionadas con la cooperación entre las empresas concernientes al fuel, entrando operativamente en servicio en noviembre de 1973, cuando el primer barco entró por el canal de Beer.

Era importante para el desarrollo de Rotterdam como puerto de contenedores que se diera el salto a Maasvlakte a principios del 1980. Lo hizo en el lado norte de la terminal EMO, donde la empresa Europe Container Terminals¹⁴ construyó la Terminal Delta, una enorme terminal de contenedores construida pese al escepticismo de una gran cantidad de personas, que pensaban que la terminal generaría un exceso de capacidad. El escepticismo resultó ser infundado debido a que el enfoque a gran escala concedió a Rotterdam una ventaja sobre sus rivales. En la actualidad, hay 4 terminales de contenedores que operan en Maasvlakte I, con una capacidad combinada de 7,3 millones de TEUs¹⁵, lo que le proporciona a Rotterdam el estatus de ser el mayor puerto de contenedores en Europa. La terminal de ECT tiene dos muelles de atraque a los cuales se llega desde el canal Beer: el primero de ellos se trata de un muelle que comparte la dársena Amazone junto a la empresa EMO, uno a cada lado; y un segundo muelle especial al que se accede a través de la dársena Mississippi hasta la dársena Hartel, tierra adentro.

¹⁴ Conocida como ECT, es la mayor compañía de Europa en cuanto al manejo de contenedores, contando con tres terminales de contenedores en el puerto de Rotterdam: la terminal Delta ECT eny Euromax Terminal en Maasvlakte (Wikipedia: *s.v.*).

¹⁵ Responde a las siglas de TEU, *Twenty feets Equivalent Unit*. Un TEU es la unidad con la que se hace referencia a los contenedores. Nos indica el espacio proporcional que ocupa un contenedor de 20 pies, cuyo valor es determinante en las labores de estiba de los buques portacontenedores.



Ilustración 22: Terminal Delta ECT en Maasvlakte. (Fuente: [1])

1.19 El puerto más grande

Desde 1962 cuando el volumen de facturación por mar alcanzó los 96 millones de toneladas, Rotterdam pasó a llamarse a sí mismo el puerto más grande del mundo. “Un pico había sido alcanzado en este enorme periodo de crecimiento y expansión que había sido continuado desde la II Guerra Mundial”, como el propio director de la Autoridad del Puerto de New York escribió en el telegrama de felicitación a la Compañía Municipal del Puerto de Rotterdam. Este hecho dejó a New York en segundo lugar.

Habiendo alcanzado una capacidad de 42 millones de toneladas en 1932, Rotterdam ya había superado a Londres como puerto líder europeo, logrando un récord de facturación en 1973 y 1979, cuando más de 300 millones de toneladas de bienes fueron transportadas desde los buques.

1.20 El crecimiento notable en el tamaño de lo buques

En 1932, el año del establecimiento de la Compañía Municipal del Puerto, 10.075 barcos oceánicos entraron en el puerto de Rotterdam. Casi 50 años más tarde, esta cifra ascendió a 29.436 buques en 1981, mientras que en 1989 se registró un total de 35.124 barcos.

Si bien el número de barcos se había triplicado en los últimos 50 años, el número de toneladas netas registradas había llegado igualmente a ser 13 veces más

alto. Por otra parte, los barcos se habían ido especializando para dar mayor grado de acomodación a los bienes que transportaban. De esta manera, los buques portacontenedores y los graneleros hicieron su aparición.

En cuanto al crecimiento en el tamaño de los buques, los petroleros son los más llamativos en este sentido. Alrededor de 1940, los petroleros pesaban alrededor de 10.000 toneladas. En la década de 1950 cambiaron como resultado del crecimiento en la demanda de fuel y la construcción de las refinerías en las ciudades. El cierre del canal de Suez en 1956 dio un importante impulso al desarrollo, incluso en los más grandes petroleros. Barcos desde el medio oeste tuvieron que dar la vuelta por el Cabo de Buena Esperanza, una ruta que ocupaba casi el doble de tiempo. Los grandes barcos tenían que equilibrar para compensar los costes. En 1959, el primer petrolero con un peso superior a 100.000 toneladas fue votado a la mar. Rápidamente, otros petroleros lo superaron en capacidad. Los modelos VLCC's (*Very Large Crude Carriers*) y ULCC's (*Ultra Large Crude Carriers*) entraron en vigor, y como consecuencia en el año 1968, un petrolero de 327.000 toneladas golpeó el mar. A continuación, en 1973, otro de 477.000 toneladas y en 1979, de 565.000. Desde 1973, cuando la OPEC se planteó el elevado precio de sus costes, el crecimiento de los petroleros se estancó. No obstante, los petroleros más largos llegaron para quedarse.

Los buques que transportan carga en seco llegaron a su vez a ser considerablemente más grandes, especialmente en lo que a eslora se refiere. Estos graneleros excedieron las 200.000 toneladas en 1972. Tal y como sucedía con los petroleros, estos graneleros no tenían carga de regreso. Los barcos OBO (*Oil-Bulk-Ore*) fueron diseñados de manera que los viajes de regreso se podían hacer con diferente carga, por lo que sus buques podían ser usados para varias cargas.

1.21 Rotterdam: el puerto de mayor crecimiento en todos los sentidos a nivel mundial

Tal y como hemos visto hasta el momento, el tamaño de los buques que hacían escala en el puerto era cada vez mayor, y además a menudo con tecnologías que eran completamente nuevas a finales de la década de los ochenta. Para facilitar la llegada de dichos buques hasta la entrada de Rotterdam con calados de hasta 74 pies, en

1987 fue excavado el Eurochannel. Este tenía una longitud de 45.700 metros, que, junto con los 11.300 metros del Maasgeul y una profundidad de 24 metros, permitía a Rotterdam la recepción de estos grandes buques.

El barco granelero más largo del mundo de finales del s. XX llegó por primera vez al puerto de Rotterdam el 30 de enero de 1987 con 365.000 toneladas. El Berge Stahl llegaba de un largo viaje de Brasil con plena capacidad de carga de mineral y fue el primer barco con un calado de 74 pies o, lo que es lo mismo, 23 metros, en entrar a puerto. Desde el 1 de febrero de 1987, Rotterdam oficialmente fue



Ilustración 23: Berge Stahl. (Fuente: [1])

accesible para barcos con 74 pies al 75% de pleamar. Esto fue posible gracias a la profundización existente en el canal y la boca del puerto, así como la mejora en la información de las mareas.

A causa de la diversidad de mercancías y embalajes, la carga y descarga de la mercancía mixta suelta requiere de una gran cantidad de tiempo, para lo cual se buscaron métodos adecuados que permitieran acelerar dichos procesos de facturación y despacho de mercancía. El uso de pallets ha marcado una gran diferencia, pero los ahorros alcanzados por el uso de contenedores han sido verdaderamente revolucionarios. Alrededor de 1966 los barcos especializados en el transporte de contenedores iniciaron su andadura de navegación. El primer barco de contenedores real tuvo una capacidad de 1.300 contenedores.

Por otra parte hay que tener en consideración los buques de tipo Roll on-Roll off, especialmente aquellos para el transporte único de vehículos. Estos barcos de diseño especial han sido necesarios para la enorme importación de nuevos coches, especialmente de territorio asiático, transportando en sus orígenes de tres a cuatro mil coches por viaje, hoy en día casi 10.000 vehículos. Estos barcos de transporte de coches tienen un gran francobordo y, por lo tanto, gran superficie vélica, que hace difícil la maniobra con presencia de viento. Había que tener medidas especiales para

la navegación de estos buques a través del canal Caland y el Puente Caland hacia el puerto de Britannië. Para ello, se construyó un gran paravientos de 1,7 kilómetros de longitud sobre el lado oeste del canal, en las proximidades del puente Caland, siendo el único de su tipo en el mundo.

1.22 Las consecuencias

El crecimiento en el tamaño de los buques mercantes ha sido una importante consecuencia en las rutas de navegación y por supuesto, en las bases del puerto de Rotterdam. Los proyectos del puerto han sido constantemente ajustados para satisfacer las expectativas y demandas. Igualmente se ha transformado radicalmente el trabajo desarrollado en el puerto debido a la aparición de la automatización y los ordenadores. Ahora se necesita menos trabajo en el muelle por carga transportada, si bien la mano operativa del hombre sigue siendo hoy en día necesaria.

Como los estándares son preocupantes, Rotterdam siempre ha mantenido una buena reputación internacional en cuanto a mano operativa humana a partir del establecimiento de fondos de pensiones a los trabajadores de los muelles establecidos en 1948, contratos de trabajo estables, etc.

Sin embargo, a finales del s. XX, un puerto de talla mundial como Rotterdam no solo debía ser un sitio para la carga y descarga de bienes. El puerto en el futuro debía completarse con un servicio centralizado de recursos logísticos modernos, de telecomunicaciones y técnicas de marketing, con el objetivo de ofrecer a sus clientes una localización centralizada para el agrupamiento y clasificación de la carga, procesos de etiquetado, almacenamiento y actividades relativas. Con este fin, en Rotterdam se crearon tres nuevos parques de distribución bajo desarrollo e implementación: Distripark Botlek, Distripark Eemhaven y Distripark Maasvlakte.

Para entender el desarrollo tecnológico de estos puertos debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La aparición de servicios alrededor del mundo. Esto implicó que las compañías navieras empezaban a operar en rutas fijas alrededor de todo el mundo, donde sus buques hacen escala en determinados puertos particulares y en tiempos estrictamente planificados. Estos puertos principales deben entonces

estar equipados para la ulterior distribución de las mercancías a otros puertos más pequeños o secundarios;

- Un aumento en *Less than full Container Loads* (LCLs), en otras palabras, un creciente número de contenedores que transportan carga con destinos diferentes estaban siendo transportados. Esta tendencia fue el resultado de un éxito creciente en el perfeccionamiento de los sistemas de gestión logística, con instalaciones especiales para el manejo de estos LCLs: instalaciones donde el almacenamiento, la distribución y grupaje podrían tener lugar simultáneamente. A Rotterdam le faltaba dichas instalaciones a este respecto.

En ese momento, el puerto contaba ya con los tres parques de distribución y desembarco de contenedores, cuyas empresas se centraban fundamentalmente en el almacenamiento, distribución y grupaje de los mismos, y cuyas características se correspondían con las siguientes:

- Distripark Botlek (1987), también conocido como Botlekgebied, tiene un tamaño de 104 hectáreas con una capacidad de almacenamiento cubierto de aproximadamente 300.000 metros cuadrados.
- Distripark Eemhaven (1989), situado en el área de Waal del puerto de Eem, dispone de una superficie de 65 hectáreas y una capacidad de almacenamiento cubierto de 200.000 metros cuadrados.



Ilustración 24: Distripark Eemhaven en 1989. (Fuente: [1])

- Distripark Maasvlakte (1996), tiene un tamaño 125 hectáreas con una capacidad de almacenamiento cubierto de aproximadamente 200.000 metros cuadrados.

1.23 Betuweroute

De 1989 a 1990, la entonces N.V. Nederlandse Spoorwegen, ahora conocida como NS y principal compañía operadora de servicios ferroviarios de pasajeros de los Países Bajos, presentó sus planes para el transporte de mercancías por ferrocarril, para lo cual iba a construir la terminal de Betuweroute. Como resultado de la liberalización y el colapso de la Nederlandse Spoorwegen, muchos proyectos fueron pospuestos o descartados. El futuro de la esperada terminal de Betuweroute también era incierto, si bien el destino de dicha terminal estaba ahora en manos del gobierno. Muchas empresas de carga de mercancías del puerto se pronunciaron a favor de su construcción. Los partidarios de la Betuweroute sintieron que las conexiones ferroviarias existentes a través de Arnhem y Venlo, que se utilizaban tanto para el tráfico de pasajeros como de mercancías, estaban ya sobrecargadas, si bien el transporte de mercancías por ferrocarril seguía disminuyendo con el paso del tiempo. La Línea Betuwe, antigua y de un solo carril, en realidad estaba funcionando por debajo de su capacidad y no era viable para el tráfico de viajeros. Por lo tanto, parecía una buena idea además de económica, modificar esta línea para que pudiera ser utilizada por un mayor número de trenes de carga, lo que significaría duplicar la línea. El alcalde de la ciudad de Leerdam, D. Derk Corporaal, se opuso rotundamente a este plan llegando a pedir audiencia incluso con el ministro correspondiente y todo ello pese a que algunos armadores querían cambiar su transporte a Amberes debido a la deficiencia de la actual línea de ferrocarril. Algunas organizaciones de usuarios también eran partidarios entusiastas de un nuevo ferrocarril de mercancías.

Pese a la variedad de objeciones que se plantearon en contra de la construcción de un nuevo ferrocarril de mercancías, así como otras a favor de la misma, finalmente se tomó la decisión de seguir adelante con la Betuweroute, siendo en 1998 cuando se comenzó a trabajar en la construcción de la ruta. La línea de ferrocarril de Betuweroute ha estado en funcionamiento desde junio de 2007. Este se extiende desde el Mar de Zevenaar, que hace frontera con Alemania, y consta de quince tramos distin-

tos, una línea ferroviaria de puerto, distintos patios de maniobras, apartaderos y diversas conexiones para las empresas.

El Betuweroute es el punto de partida y final de la línea de transporte de mercancías por ferrocarril entre Rotterdam y Génova, realizando una importante contribución a la transferencia modal: más mercancías transportadas por los medios de transporte más respetuosos con el medio ambiente. De acuerdo a lo esperado, 150 trenes al día utilizaron los quince tramos de vía a finales de 2012. Keyrail es el administrador de la infraestructura ferroviaria que gestiona y dirige el Betuweroute.

1.24 Maasvlakte 2

Finalmente, y una vez más, el puerto de Rotterdam comenzó a llegar a sus límites en términos de espacio. No había apenas espacio disponible ni en el puerto ni en el complejo industrial ya existente para nuevas empresas y antiguos clientes que desearan ampliar sus capacidades de negocio. Si Rotterdam quería seguir desarrollándose, tenía que crearse un espacio adicional. Se necesitaba espacio en particular para el sector de los contenedores relacionados con buques de gran calado y, a su vez, para la industria química y parques de distribución. Los buques portacontenedores del futuro tendrían un mayor calado que la que los puertos existentes podían manejar a principios del s. XXI. Rotterdam respondería a esta cuestión con un puerto de aguas profundas de más 20 metros construido directamente en el mar, garantizándose de esta manera una posición única en el mercado mundial.

Los primeros contratos para la realización de este puerto fueron firmados en 2007, generando un gran espacio portuario y añadiéndolo al que de por sí tiene ya Rotterdam, comenzando los trabajos el 1 de septiembre 2008.

Finalmente, al oeste de la actual área portuaria e industrial del puerto de Rotterdam, se comenzó a crear en 2008 una nueva infraestructura para las operaciones portuarias y la industria en el Mar del Norte. Al iniciar los trabajos, el mar estaba a 17 metros de profundidad en un punto donde ahora, después de dar por finalizada la primera fase del proyecto, se extiende una zona portuaria de 700 hectáreas, en el que las empresas de manipulación de contenedores GTR (Terminales *Rotterdam World Gateway* contenedores) y APMT (APM Terminals) pronto estarían operativas. Con

estas terminales se prevé se prevé que la capacidad de transbordo de contenedores de Rotterdam aumente un 54%.



Ilustración 25: Trabajos de construcción en el nuevo área de Maasvlakte 2. (Fuente: Maritime Journal, en línea)

El nuevo espacio ganado al mar está protegido por dos infraestructuras duras y blandas. La playa y las dunas forman la parte blanda del malecón, mientras que piedras, escombros y bloques de hormigón forman la sección dura la estructura de protección. Dentro de los muros de contención, se pulverizó un gran volumen de arena para la construcción de la base sólida sobre la que se asentaría toda la infraestructura posterior. La arena provenía de lugares cuidadosamente seleccionados, que en total tuvo que cubrir una superficie total cercana a 2000 hectáreas, de las cuales casi la mitad concierne a infraestructura portuaria, tales como rompeolas, canales, vías férreas, carreteras y muelles, y las otras 1.000 hectáreas se componen de zonas industriales. Pero Maasvlakte 2 no sólo será grande en términos de superficie, sino también en lo que respecta a la profundidad, dado que los nuevos muelles ofrecían nuevas posibilidades con una profundidad superior a 20 metros, haciendo el puerto accesible a buques de gran calado, como los buques portacontenedores del futuro que serán incapaz de atracar en muchos otros puertos europeos.

A principios de 2013 se completaron los trabajos para la construcción de los diversos muelles en Maasvlakte 2, hasta que en mayo de ese mismo año se logró que fuera adecuado para la navegación interior, siendo uno de los puertos más accesibles

de Europa. Eso se debe sobre todo a su ubicación, que proporciona un rápido y fácil acceso desde el Mar del Norte.

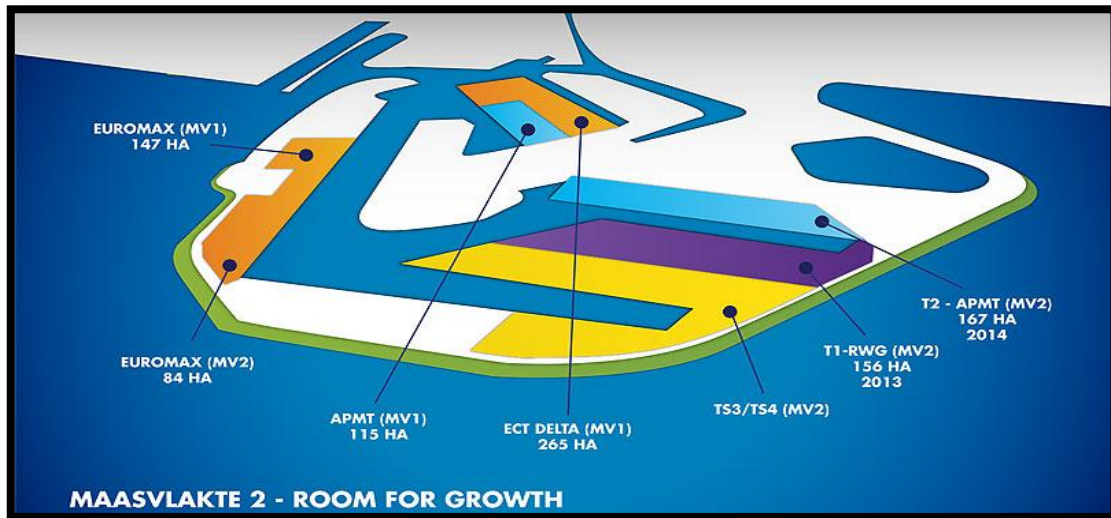


Ilustración 26: Esquema organizativo de Maasvlakte 2. (Fuente: [2], en línea)

A partir de la llegada de las principales grúas con las que las diversas terminales serán abastecidas a finales de 2013, además de otras instalaciones pertinentes, las diversas terminales de Maasvlakte 2 entraron operacionalmente en funcionamiento en 2014, con la llegada de los primeros portacontenedores (Fuente: [2, 3]).

2 Esquema evolutivo final del puerto

De tal manera que el puerto, a lo largo de sus años, se ha desarrollado de manera creciente hacia el oeste de la ciudad, punto de partida de su expansión, tal y como se observa en el siguiente esquema.



Ilustración 27: Evolución del puerto de Rotterdam de este a oeste, partiendo de la ciudad. (Fuente: Aarts / Daamen / Huijs / de Vries 2013, en línea)

3 Infraestructuras del puerto

El puerto de Rotterdam se extiende a lo largo de cuarenta y dos kilómetros de longitud, desde el centro de la ciudad hasta el límite del puerto con el Mar del Norte. Cubre una superficie aproximada de 12.500 hectáreas incluyendo la nueva zona portuaria de Maasvlakte 2, que incorpora un gran número de canales conectados entre sí para poder llegar a cualquier parte del área portuaria, así como gran variedad de terminales, dársenas, campos de boyas, etcétera, cada una acondicionada específicamente al tipo de actividad que en ellos se producen. De la superficie total del puerto prácticamente la mitad está destinada a lugares donde se llevan a cabo las actividades puramente comerciales, ya sean terminales, industrias, astilleros, etcétera. La otra mitad es la formada por canales de agua, carreteras, líneas ferroviarias y zonas de tuberías para gaseoductos especialmente, además de los 120 kilómetros de carril bici que tiene el puerto.

La principal característica del puerto de Rotterdam que lo distingue del resto de puertos europeos, es la profundidad con la que cuentan algunas de sus dársenas y principales canales de entrada, adaptadas para recibir los mayores buques conocidos hasta la fecha, con calados de hasta 24 metros, y sin ningún tipo de restricciones en cuanto a eslora o manga. Otra particularidad que facilita la entrada de dichos buques es la inexistencia de esclusas o bloqueos a la entrada del puerto, lo que permite que puedan llegar a sus respectivos atraques rápidamente. Es importante conocer de antemano en que terminal puede atracar un barco determinado, especialmente los más grandes, pues no todas las dársenas del puerto son accesibles a los mismos.

El complejo industrial del puerto cuenta en sus instalaciones con hasta una decena de terminales de crudo -incluido el puerto más largo correspondiente al octavo puerto de petróleo-, cinco refinerías, más de cuarenta empresas petroquímicas, varias empresas de gas, entre muchas otras. Otra actividad importante, aparte de las ya mencionadas y evidentemente del transporte de contenedores, son las realizadas por los astilleros para la reparación y mantenimiento de buques fundamentalmente (Fuente: [3,4]).

A continuación se detallan en las siguientes tablas las diversas infraestructuras del puerto:

Tabla 1: Características del puerto. (Fuente: [2], en línea)

Característica	Medida
Superficie total del puerto	12,603 ha
Superficie de suelo portuario	7,793 ha
Superficie de suelo portuario rentable	5,965 ha
Superficie acuática	4,810 ha
Longitud total del puerto	
	42 km
Profundidad	24 m
Profundidad máxima de Eurogeul en el Mar del Norte	26 m
Longitud de Eurogeul en el Mar del Norte	57 km
Tuberías	1.500 km
Longitud de muelle	74.3 km
Bancos	198.7 km
Embarcaderos exteriores	18
Embarcaderos interiores	93
Duques de Alba	11
Boyas	16
Pontona	100

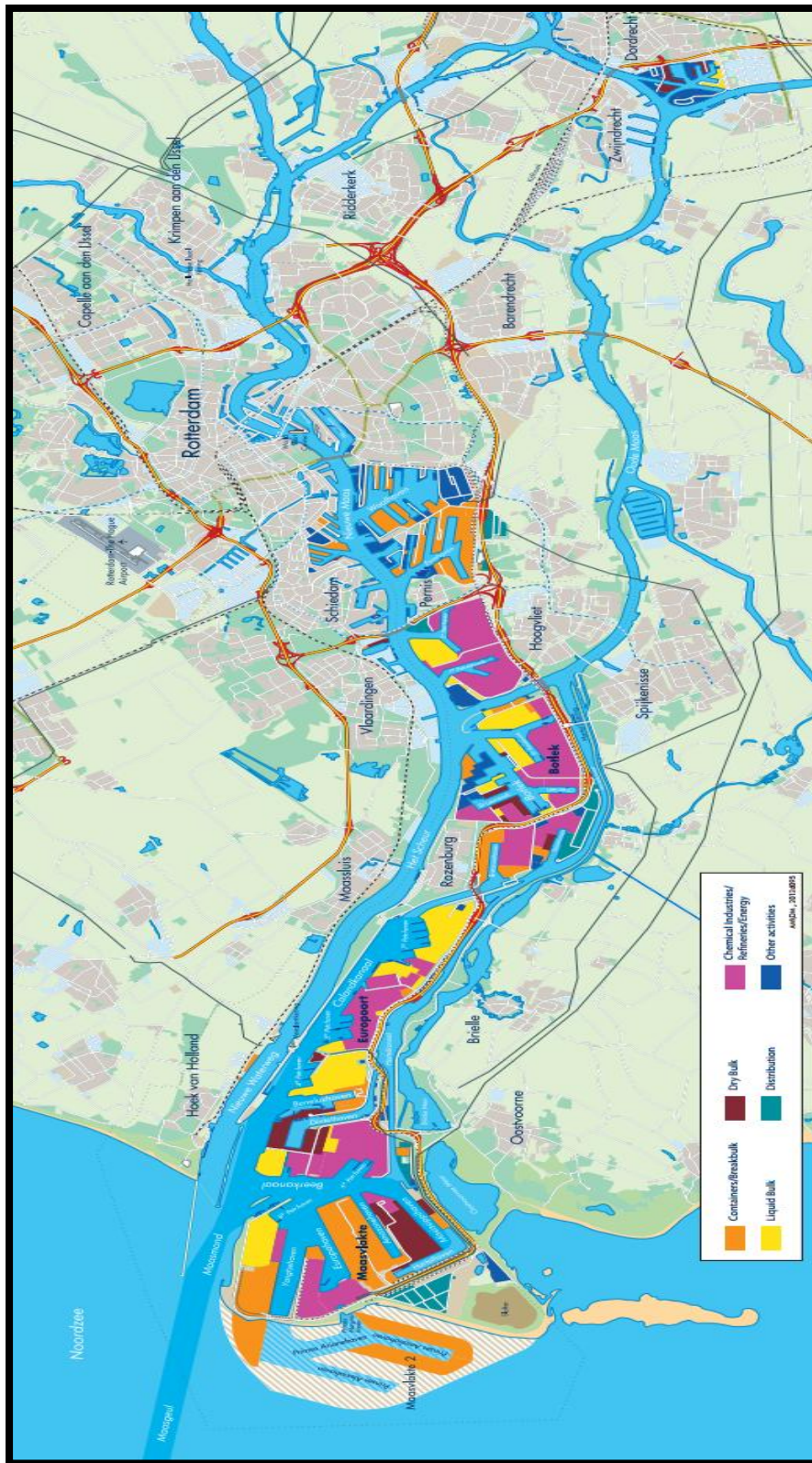
Tabla 2: Tipos de terminales. (Fuente: [2], en línea)

Espacios / terminales	Número
Petróleo y productos derivados del petróleo	
Refinerías de petróleo	5
Terminales de petróleo	6
Terminales de tanques independientes para productos derivados del petróleo	11
Química, biocombustibles y aceites comestibles	
Ubicaciones químicas	45
Plantas de biocombustible	6
Refinerías de aceite vegetal	5
Terminales de tanques independientes para químicos, biocombustibles y aceites comestibles	17
Gas y electricidad, el carbón y la biomasa	
Las plantas de gas	3
Plantas de gas y biomasa	3
Terminales de gas natural	1
Turbinas	78
Utilidades	
Plantas de gases industriales y agua	4
Plantas de vapor y electricidad	7
Procesamiento de residuos	1

Terminales de containers	
Mar profundo	5
Mar poco profundo	3
Depósitos vacíos	18
Terminales de carga envasada	
Roll-on/Roll-off	6
Otras cargas generales	19
Terminales de carga seca	
Agroalimentarios, minerales y restos de carbón, biomasa y otros graneles secos	16
Tanques de almacenamiento	Capacidad: 1 millon m ³
Petróleo	14.5
Productos derivados del petróleo	12.9
Productos químicos	2.7
Aceites y grasas vegetales	1.2

Con el objetivo de facilitar la comprensión de todos estos datos, podemos ver traducido en el siguiente mapa, como se distribuyen la gran diversidad de terminales especializadas por el puerto, y que determinan los flujos de transporte de los tipos de mercancías, como petróleo, contenedores, minerales, carbón, carga seca a granel, vehículos, productos perecederos, etcétera.

Ilustración 28: Distribución de los distintos tipos de terminales en Rotterdam.
(Fuente: [2], en línea)



Debido a la cantidad de mercancía y buques que llegan a este puerto diariamente, es necesario contar con una serie de zonas donde las embarcaciones puedan permanecer y realizar sus actividades con la mayor optimización posible.

3.1 Campos de boyas

1. Campo de boyas para buques con un calado superior a 17.4 metros en Euro boya, posición 51°57.6`N, 003°10.0`E.
2. Campo de boyas para barcos con un calado inferior a 17.4 metros en Maas Center boya, posición 52°00.9`N, 003°48.8`E.

3.2 Zonas de fondeo

1. Área 1: fondeo para largo tiempo para buques con un calado entre 17,40 y 22.55 metros.
2. Área 2: fondeo para corto tiempo para buques con un calado entre 17,40 y 22.5 metros.
3. Área 3 Norte: fondeo para buques que no pueden fondear en las zonas 4 y 5 debido a su calado máximo de 17,4 metros.
4. Área 3 Este: para buques de transporte de LNG únicamente.
5. Área 3 Sur: para buques que no pueden anclar en las áreas 4 y 5 por estar restringido su calado (preferible la zona 3 norte a esta área).
6. Área 4 Este: para los buques que vienen desde el oeste y el sur. Los buques de más de 180 m =A-D. Los buques más pequeños que 180 metros = E-R.
7. Área 4 Oeste: para barcos que vienen desde el oeste o el sur. Los buques de más de 180m = A-G. Para los buques de menos de 180 m= H-U.
8. Área 5: para buques que vienen desde el norte y el noroeste. Los barcos de más de 180m=A-H. Los barcos de menos de 180 m= I-W.
9. Área para fondeo de emergencia para embarcaciones con mucho calado.

3.3 Zonas donde no se puede fondear

1. La zona de precaución cerca de la boya Maas Geul.
2. Los canales Eurogeul y Maasgeul, incluidas las zonas de anclaje de emergencia.
3. Las cuencas de giro de los canales Eurogeul y Maasgeul.

3.4 Principales marcas

1. Europlatform (52°00`N, 003°16.5`E).
2. Plataforma de rojo y blanco, helicóptero, destacada plataforma de observación del tiempo y de la torre de luz.
3. Plataforma Goeree (51°55.5`N, 003°40.2`E).
4. Torre a cuadros rojo y blanco, montado sobre una plataforma (helipuerto) sobre pilotes.

3.5 Canales

1. Eurogeul: mide 25 millas de largo, 600 metros de ancho, con una profundidad de 24,5 metros y está dedicado a buques con un calado entre 17,40 y 22,55 metros. Su fondo es de arena.
2. Boya Maas Geul: es donde termina el canal Euro e inicia el canal de Maas.
3. Maasgeul: mide 6 millas de largo y una profundidad de 24,30 metros. Su fondo es de arena.

3.6 Rompeolas

1. Rompeolas en el lado norte: fija la luz roja, blanca torre, bandas rojas, el aterrizaje de helicópteros plataforma, durante la niebla también 6s, la profundidad es de 22,85 metros.
2. Rompeolas en el lado sur: fija la luz verde, con una bocina adicional, soplando cada 10 segundos, torre blanca, bandas verdes, la plataforma de aterrizaje de helicópteros, durante la niebla también Al 6s.

3.7 Canales fluviales

1. Nieuwe Maas: Profundidad mínima 13,80 metros hasta Waalhaven, desde Waalhaven a Erasmusbrug 10,85 metros, después de Erasmusbrug 6,85 metros.
2. Beerkanaal: profundidad mínima 22.6 metros.
3. Nieuwe Waterweg: profundidad mínima 14,20 metros.
4. Oude Maas: profundidad para Dordrecht de 8,80 metros y para Moerdijk de 8 metros.
5. Calandkanaal: profundidad mínima de 22.75 metros.

3.8 Atraques

Para saber cuál es la profundidad del atraque más óptimo en el puerto de Rotterdam tenemos que consultar el *Vademecum*, es una serie de mapas que muestran todos los atraques del puerto.

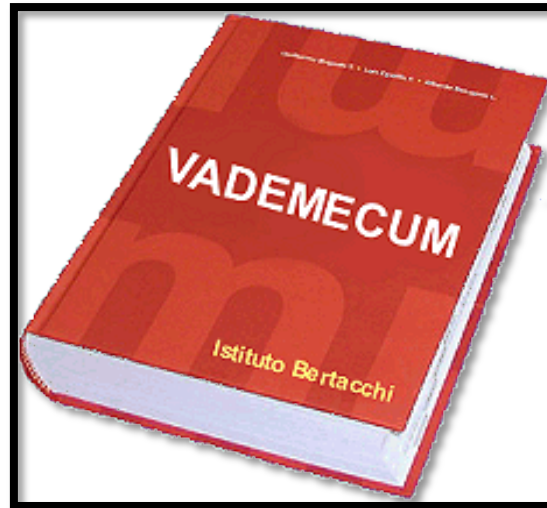


Ilustración 29: Vademecum. (Fuente: Barea 2010[en línea])

Distinguimos dos tipos de atraque según:

1. Número de orillas: en el puerto de Rotterdam, toda la costa a lo largo del río, canal o cuenca está numerada. Hay un número en la orilla cada 100 metros. Estos se muestran en figuras negras en amarillo y se puede encontrar en los muelles, pistas, y rampas. El sistema es el mismo al igual que con los de puerto (de este a oeste: a la derecha (norte) banco 100 a 999 y en el (sur) margen izquierda 1000-9900). Cada cuenca del puerto tiene una serie separada de los números. Esta es la razón por la que la numeración no siempre es continua. Dependiendo de la longitud de la orilla, una empresa tendrá uno o más atraques en la orilla.
2. Número de puerto: cada empresa o ubicación en el puerto de Rotterdam tiene un número de puerto. Los números se ejecutan de este a oeste. En el margen derecho (norte), los números corren de 100 a 999, mientras que en el margen izquierdo (sur) se enumeran de 1000 a 9900. Los números de puerto se incorporan a la señalización del puerto, que se puede encontrar a lo largo de todas las carreteras y alrededor del puerto de Rotterdam. Las señales de tráfico muestran un número o una serie de números bajo la palabra "Havens" (puertos), que consiste en cifras negras sobre un fondo blanco. Si conoce el número de puerto de la empresa o ubicación que están

buscando, usted puede encontrar el área deseada simplemente siguiendo las instrucciones de estos signos. En la entrada, el número de puerto se darán en números negros en un cartel blanco con un borde azul.

4 Servicios prestados por el puerto

Para que un puerto sea eficiente y proporcione rendimiento tiene que ofrecer tanto a las empresas nacionales como a las internacionales todos los servicios y abastecimientos necesarios. Los servicios prestados por el puerto de Rotterdam son los siguientes:

- VTS¹⁶: servicio destinado a dar consejos para la navegación óptima de los buques dentro del canal.
- Practicaje: la autoridad de practicaje para el puerto de Rotterdam es el de Pilotos Regionales Corporación Rotterdam Rijnmond. Los prácticos son compatibles con su compañía "Loodswezen Nederland BV", que es responsable del equipo, maniobras etc. El servicio de prácticos para la zona de Rotterdam-Rijnmond incluye Europoort, Rotterdam, Vlaardingen, Schiedam, Maassluis, Dordrecht, y Moerdijk.
- Remolcadores: el número de remolcadores puede variar a lo largo del año pero aproximadamente tiene 13 remolcadores que soportan de 28-45 toneladas, 15 remolcadores que soportan 50-65 toneladas y 5 remolcadores que soportan 70-80 toneladas. Todos ellos equipados con defensas en la parte delantera y popa.
- Amarradores: si un buque mide más de 75 metros o es un petrolero tiene que usar obligatoriamente este servicio a excepción de que el barco está cambiando a lo largo del muelle, sin soltar todos los cabos. Amarre de contenedores a bordo de un buque de navegación marítima, sólo se permite si la tripulación está trabajando bajo la responsabilidad de una empresa de amarre con licencia, o si el equipo es un miembro cualificado de la tripulación del buque de que se trate.
- Servicios de entretenimiento: el puerto de Rotterdam cuenta con amplias instalaciones para los miembros de la tripulación. Estos servicios incluyen instalaciones médicas, así como servicios de recreación y de viajes.

¹⁶ *Vessel Traffic Service*, traducido al español como Servicio de Tráfico Marítimo.

- Suministro: se podrá dar suministro a los buques a no ser a los petroleros durante el lavado con crudos o si la barcaza es de tipo “N” o “C”. Tampoco se podrá dar suministro a quimiqueros durante el lavado abierto de productos peligrosos.
- Residuos: de acuerdo con el Marpol 73/78 y UE-Directiva 200/59 / EG, los puertos están obligados a garantizar instalaciones portuarias de recepción para la recepción de los residuos de aceite y sustancias nocivas líquidas y de la basura, adecuadas para satisfacer las necesidades de los buques de usarlas, sin demorar a estos buques.
- Reparaciones.
- Inspectores.
- Servicio médico: el Hospital de Puerto es único en los Países Bajos. Es el primer hospital de puerto, especializado para el alojamiento de la gente de mar de todos los rangos y nacionalidades. Lleva a cabo atención clínica, observación y tratamiento, junto con el departamento de pacientes ambulatorios, son servicios prestados por este hospital a partir de los profesionales más destacados en su campo. El personal habla muchos idiomas extranjeros y el hospital es el único en Rotterdam en tener especialistas en medicina tropical entre su personal.

5 Comunicaciones dentro del canal

Por la extensión del puerto así como por la cantidad de buques que navegan por sus aguas se hace necesario la utilización de unos canales VHF de comunicación para poder llevar a cabo tanto operaciones de navegabilidad como entendimiento entre diferentes centros y embarcaciones.

Los canales disponibles de VHF son los siguientes:

- Por el canal 11 se comunica el centro de coordinación con otros barcos en caso de emergencia, actualización de datos, pedir práctico, remolcadores, amarradores, etcétera.
- Por el canal 14 entre centros de coordinación para pedir permiso para hacer reparaciones, suministro, etcétera.
- Por el canal 11 entre los centros de tráfico para comenzar a soltar amarras, inicio y finalización de reparaciones, abastecimiento de combustibles, remolcar barcos, etcétera.
- Por el canal apropiado para ese sector o por el canal 11 la autoridad portuaria con otros barcos cuando se ha pedido información de ayuda.
- Por el canal apropiado debido al sector o por el canal 11 se comunicarán la patrullera de policía con otros barcos.
- Los remolcadores por el canal 6 ó 8.
- Entre barcos por el 15 ó el 17.
- Entre barcasas por el canal 10.

6 Servicios de Tráfico Marítimo de Rotterdam. VTS

Un servicio de tráfico marítimo es aquel implementado por la autoridad competente cuyo objetivo es mejorar la seguridad y eficiencia de la navegación, seguridad de la vida en el mar y la protección del medio marino. Se rige por el Convenio SOLAS Reglamento Capítulo V 12 junto con la Guía para los servicios de tráfico marítimo [Resolución de la OMI A.857 (20)], aprobada por la Organización Marítima Internacional del 27 de noviembre de 1997.

La imagen de tráfico VTS se compila y se recoge por medio de sensores avanzados, como el radar, AIS, radiogoniometría, CCTV y VHF u otros sistemas y servicios cooperativos.

Las zonas que están cubiertas de VTS cuentan con ciertos procedimientos como: procedimientos de área, Áreas Sectoriales, Informes de Llegada y Salida, Procedimientos de Aproximación, Procedimientos de Practicaje y muchos más.

El personal que trabaja en un VTS debe ser suficiente, debidamente cualificado, adecuadamente formado y capaces de realizar las tareas necesarias, teniendo en cuenta el tipo y nivel de servicios que se prestarán de conformidad con las actuales directrices de la OMI.

Entre los servicios que presta un sistema de tráfico marítimo destacamos los siguientes: servicio de asistencia a la navegación; servicio de organización del tráfico; servicio de información.

Rotterdam construyó el primer VTS en 1954. Una cadena de estaciones radares en tierra a lo largo de New Waterway, alcanzando desde lo que era la costa hasta el corazón de la ciudad. Los prácticos están equipados con radios portátiles para la comunicación con los operadores de radar, manteniéndolos informados de la posición de nuestro buque, de otros barcos próximos y de otros asuntos de interés. El principal objetivo del sistema fue prestar asistencia a la navegación en el río cuando la visibilidad era mala. El sistema fue dividido en bloques y los barcos eran pasados desde un bloque al siguiente. Al final de la década de 1960 el VTS, ahora operando 24 horas al día independientemente de la visibilidad, fue extendido. A pesar de la expansión del

tráfico en el puerto hubo una cuádruple reducción en la colisión de barcos hacia el enfoque del puerto.

Se extiende 38 nm hacia el mar de la entrada del puerto, a 2 nm al Este del puente de Brienoord Van y 4 nm al Este del Puente Spijkenisse al otro lado del río Oude Misa, incluyendo todas las cuencas portuarias adyacentes.

Este VTS cuenta con 12 Sectores:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. Maas Approach, Canal 01 VHF. | 7. Maasluis, Canal 80 VHF. |
| 2. Pilot Maas, Canal 02 VHF. | 8. Botlek, Canal 61 VHF. |
| 3. Maas Entrance, Canal 03VHF. | 9. Oude Maas, Canal 62 VHF. |
| 4. Ship-ship, Canal 10 VHF. | 10. Eemhave, Canal 63 VHF. |
| 5. Rozenburg, Canal 65 VHF. | 11. Waalhaven, Canal 60 VHF. |
| 6. Europort, Canal 6 VHF. | 12. Maasbruggen, Canal 81 VHF. |

Con el fin de controlar las comunicaciones globales, el operador VTS dará información únicamente cuando:

1. Se considere necesario que el VTS de Rotterdam dirija desde tierra la navegación del buque.
2. Los buques estén en un mismo radio, pero sin visibilidad entre ellos.
3. Se solicite información de navegación, tales como la posición.
4. Los buques tengan la intención de llevar a cabo una maniobra que se desvía del patrón de tráfico habitual.

El puerto de Rotterdam como la mayoría de puertos del mundo, ofrece un servicio de practica, que es obligatorio para muchos buques. Si hubiera cualquier problema y el práctico no puede embarcar, dará las órdenes desde tierra hasta que el buque se encuentre dentro de los diques de abrigo y pueda embarcar. Se proporciona el practica desde tierra sólo cuando:

1. Este requerido y aceptado por el capitán del buque.
2. Permitido por la Capitanía Marítima o su representante.
3. El práctico considera posible su labor desde tierra.

El servicio VTS dentro de este puerto se prestará en los siguientes casos:

1. Los buques que no son capaces de establecer una comunicación adecuada.

2. Buques que salen al mar con una longitud superior a 125 metros o con un calado superior a 9 metros
3. Los buques tanque con una longitud inferior a los 125 metros en los que se transporten mercancías peligrosas a granel correspondiente a las clases de la OMI 2,6 y 3 (líquidos inflamables cuya inflamación inferior es igual o menor que 55° C, y donde dichos líquidos no se diluyen con agua en todas las proporciones).
4. Las grandes embarcaciones con un calado de más de 14.30 m.
5. Buques para los que se determine, o se ha determinado que el servicio de práctico desde tierra no se puede utilizar de manera segura.
6. Si el capitán no tiene un conocimiento adecuado de la lengua neerlandesa o inglés y si no ha hecho escala en Rotterdam por lo menos dos veces en los dos años anteriores.
7. Buques tanque con una longitud superior a 125 m.
8. Buques para los que se determine, o se ha determinado que el servicio de práctico desde tierra no se puede utilizar de manera segura.
9. Los buques que, dependiendo de su condición, requieren a las autoridades portuarias un práctico a bordo (Fuente: [8])

Los servicios que ofrece el VTS son:

1. Servicio de información (INS): servicio que proporciona información esencial para apoyar a bordo la toma de decisiones de navegación. Esto incluye información sobre la posición, la identidad y el destino de otros buques, así como la información hidrográfica y meteorológica.
2. Servicios de Organización del Tráfico (TOS): contribuye a la seguridad y la eficacia del transporte marítimo e identificación y manejar situaciones de tráfico potencialmente peligrosas. Estos servicios proporcionan la información oportuna para apoyar los procesos de toma de decisiones de navegación a bordo e involucrar a dar información oportuna, consejos e instrucciones.
3. Servicios de Asistencia de Navegación (NAS): se pueden proporcionar para complementar los servicios de información y organización del tráfico. Estos se pueden dar a petición del tráfico marítimo o cuando se considere necesario por el Autoridad VTS.

En cuanto a las comunicaciones, en los sectores Maas Approach, Pilot Maas y Maasmond (Maas Entrance) el idioma utilizado es el inglés y de manera secundaria el holandés. Sin embargo en el resto de sectores el idioma que se utiliza es el holandés y de manera secundaria el inglés. Como manera opcional también se puede utilizar el alemán para las comunicaciones. Los barcos que estén dentro del canal pero no cubiertos por un sector VHF, deben mantenerse a la escucha en el canal 10 (Fuente: [9]).

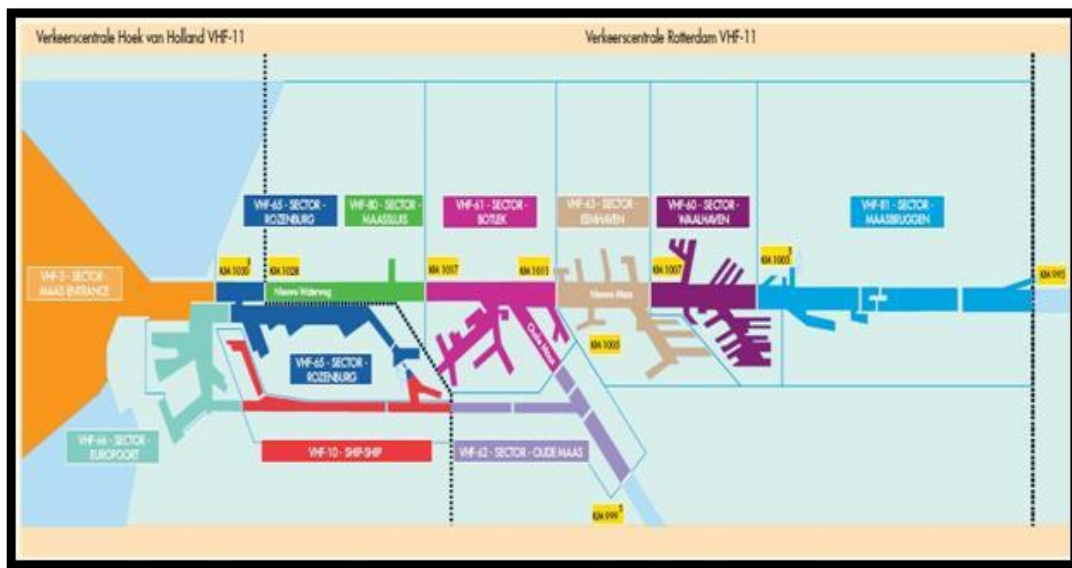


Ilustración 30: Sectorización por Sistemas de Tráfico Marítimo. (Fuente: [2], en línea)

Por otra parte, y con el fin de mantener una comunicación clara y corta los usuarios de la navegación y operadores de VTS pueden hacer uso de los marcadores presentes en el SMCP y son los siguientes:

1. Información: mensaje que contiene hechos observados.
2. Pregunta: mensaje que tiene un carácter cuestionario.
3. Respuesta: es la respuesta a la pregunta anterior.
4. Intención: mensajes destinados a comunicar una acción de navegación.
5. Advertencia: es una advertencia acerca de los peligros.
6. Solicitud: se solicita la intervención del destinatario.
7. Asesoramiento: la intención del emisor es influenciar al destinatario por medio de una recomendación.
8. Instrucción: la intención del remitente es influir en el destinatario por medio de una instrucción de tráfico.

7 Seguridad en el puerto

Los incidentes y accidentes a bordo deben ser comunicados por VHF 11 o por teléfono al número +31-10-252-1000. Asimismo, para asistencia de emergencia en el caso de ordenar y alertar a la policía, los bomberos, el departamento de ambulancias o servicio de ambulancia o buque patrulla de la Autoridad Portuaria de Rotterdam, se puede contactar directamente con el Centro de Coordinación del puerto a través de VHF 11. Se precisa dar información sobre el nombre del barco, el nombre y número del atraque y la naturaleza de la calamidad.

El puerto cuenta con una serie de equipos que dan respuesta a las emergencias que puedan surgir:

- Patrulleras. La Autoridad del Puerto de Rotterdam opera con patrulleras que están disponibles en caso de emergencia las 24 horas. De estos buques siempre 8 están navegando. Siempre hay al menos una patrullera disponible con un tiempo de respuesta a un incidente dentro de 30 minutos. Tienen un casco azul y la superestructura de color amarillo.
- Conexiones de tierra para combatir incendios. A lo largo del puerto hay conexiones en la costa especiales para los barcos de patrulla, para que puedan proporcionar una presión adicional en la línea de fuego.
- Equipos de respuesta por un posible derrame. El puerto cuenta con contenedores con brazos de 300 metros en su interior que están colocados estratégicamente en el Puerto de Rotterdam. En total hay 4.500 metros de brazo disponible. Los brazos se despliegan por el Eendracht, que tienen una tripulación total de 350. El puerto de Rotterdam emplea a 4 buques de respuesta a derrames de petróleo.

Además del departamento de policía, bomberos y las autoridades de salud, la División Harbour Master es uno de los servicios de emergencia dentro de la organización municipal para dar respuesta a incidentes. El centro de coordinación de emergencias tiene enlaces directos a la policía, los bomberos y ambulancias.

En cuanto a los escenarios de emergencia, si hay una gran calamidad, se activarán las sirenas. Si tan sólo un área limitada se ve afectada, el público será

informado, ya sea por los coches patrulla de la policía o por patrulleras utilizando sistemas de megafonía. El primer lunes de cada mes las sirenas se prueban al mediodía. En caso de que la sirena se activara como el resultado de un defecto técnico, el canal VHF 11 lo informará a todos interesados. El procedimiento en caso de alarma conlleva las siguientes acciones:

- Ir dentro y permanecer allí hasta nuevo aviso.
- Cierre todas las ventanas y puertas.
- Cierre todas las entradas y salidas de aire.
- Apague el aire acondicionado.
- Trate de seleccionar un alojamiento que sea central, fuera del viento, lo más alto posible, pero sin ventilación.
- Mantenga trapos húmedos listos para cubrir la nariz y la boca si es necesario.
- No fumar y evitar los esfuerzos para limitar el uso de oxígeno.
- Rendir ayuda a los demás y ofrecer refugio.
- Extinguir los incendios y calderas abiertas, incluyendo luces piloto.
- Informar a los demás.
- Cuando un barco está en marcha, mantener la escucha a través del canal del sector correspondiente.
- Consultar el mapa VTS canales del sector en el sitio web.
- Cuando un barco está al lado, mantener la escucha a través del canal VHF 19.

A su vez, el procedimiento en caso de que un buque tenga que ser evacuado:

- Apague todos los motores.
- Tome sólo las cosas necesarias (medicamentos personales, de protección o ropa de abrigo, objetos de valor, pasaportes, dinero, artículos de tocador, animales domésticos y si es posible una radio portátil).
- Cierra las puertas.
- El municipio proveerá el transporte público si es posible, ya que se darán a conocer por la patrulla coches o barcos.
- Los centros de acogida se establecerán para las personas desplazadas.
- Las personas enfermas y discapacitadas serán transportados en ambulancia o en silla de ruedas a taxis si es necesario.

Otras situaciones de urgencia a tener en cuenta son las siguientes:

- Derrames: Todos los derrames tienen que ser reportados al Centro de Coordinación del puerto por el canal VHF 11. El incumplimiento de esto es penado por la ley. Detalles para ser reportados: nombre del buque, nombre del puesto de atraque, la actividad o incidente.
- Colisión: En la pérdida de anclajes o cadena, encallar, anclado en el puerto, hundido por colisión o en cualquier situación que pueden poner en peligro la seguridad de la navegación, póngase en contacto con el Centro de Coordinación del puerto mediante el canal VHF 11. Detalles para ser reportados: nombre del barco, la posición, la naturaleza de la situación.

8 Notificaciones

Todos los barcos que llegan al puerto de Rotterdam tienen que realizar una serie de notificaciones a la autoridad competente. En cuanto a cuestiones de salud, el capitán tiene que completar y firmar una declaración marítima de sanidad. En ella tiene que contestar una serie de preguntas referentes a:

1. ¿Alguna persona ha muerto a bordo durante el viaje de otra manera que no fuera resultado de un accidente?
2. ¿Hay a bordo o ha habido durante el viaje internacional algún caso de enfermedad que se sospecha puede ser de naturaleza infecciosa?
3. ¿El número total de pasajeros enfermos durante el viaje ha sido mayor de lo normal / esperado?
4. ¿Hay alguna persona enferma a bordo ahora?
5. ¿Se consultó a un médico?
6. ¿Es usted consciente de que alguna condición a bordo puede conducir a la infección o a la propagación de la enfermedad?
7. ¿Ha aplicado a bordo cualquier medida sanitaria, ya sea aislamiento, desinfección o descontaminación?
8. ¿Se han encontrado algún polizón a bordo?
9. ¿Hay un animal enfermo o mascota a bordo?

En cuanto a inmigración en los casos en que las disposiciones de la Ley de extranjería no puedan ser cumplidas, las personas responsables pueden ser reportadas. Cuando un capitán entre en el territorio de los Países Bajos: zona de 12 millas náuticas a partir de la línea base de la costa, debe inmediatamente presentar una lista de la tripulación y pasajeros e informar de la presencia de cualquier polizón. A pesar de presentar dicha información, la policía portuaria puede subir a bordo regularmente para llevar a cabo una inspección física con fines de control de fronteras una vez la embarcación esté atracada. A aduana hay que entregarle una serie de documentos como la declaración de carga, la declaración de la tripulación, conocimiento de embarque, etc. De la misma manera hay una serie de notificaciones que tenemos que hacer cuando queremos entrar en este puerto:

- Hora estimada de llegada “ETA”:

- a. Todos los barcos con un calado superior a 17.40 metros avisarán su llegada 48 horas antes del punto de encuentro (51°59.0`N, 003°00.0`E).
 - b. Los buques que transportan LNG avisarán su llegada 48 horas antes al centro Maas.
 - c. Todos los buques con un calado de menos de 17.40 metros, salvo los de tonelaje bruto de menos de 300 y metaneros avisarán su llegada 24 horas antes al centro de boya Maas y en caso de proceder de un puerto que esté a menos de 24 horas, lo comunicarán lo antes posible.
 - d. Todos los buques, excepto aquellos que tengan un tonelaje bruto inferior a 300 llamarán cuando estén en el punto Maas Aanloop.
- Hora estimada de salida “*ETD*”:
 - a. Todos los buques con un calado de 17,40 metros o más y transporten GNL usando un helicóptero para desembarcar el piloto, comunicarán su salida 12 horas antes.
 - b. Todos los buques con un calado de 17,40 metros o más y transportan GNL comunicarán su salida 3 horas antes.
 - c. Todos los buques con un calado de menos de 17,40 metros, salvo los de tonelaje bruto de menos de 300 comunicarán su salida tres horas antes.
 - d. Todos los buques, excepto aquellos con un tonelaje bruto inferior a 300 lo comunicarán a su salida.
 - Seguridad. Todos los buques comerciales con un tonelaje bruto de 500 toneladas o superior, y barcos de pasajeros avisarán 24 horas antes de la llegada al centro de control de Maas.
 - Mercancías peligrosas:
 - a. Todos los buques de carga, quimiqueros, gaseros o buques de pasajeros llevando mercancías peligrosas y nocivas lo notificarán a su salida desde el puerto de carga. A más tardar al entrar en aguas territoriales holandesas.
 - b. Todo barco de navegación lo comunicará tres horas antes de empezar a cargar.
 - Residuos. Todos los barcos comunicarán la cantidad de residuos pertinentes 24 horas antes de llegar al centro de control de Maas o si procede de un puerto que esté situado a menos de 24 horas, tan pronto como sea posible.

Los capitanes que permanezcan en el puerto de Rotterdam a cargo de sus buques están obligados a reportar una serie de permisos entre los que destacan:

- Consumo, por medio del canal 11, teléfono o e-mail.
- Bajar a tierra, preguntando en la terminal que se encuentre.
- Reparaciones, por medio de e-mail o fax.
- Solicitud de botes o lanchas, por medio del canal 14 o 11.
- Inspecciones de agua, por medio del canal 14 o por teléfono.
- Lavado de tanques.
- La imposibilidad de los petroleros de navegar con mercancía peligrosa, mediante e-mail o fax.
- Los petroleros que deseen entrar en un muelle, mediante e-mail.
- Derrames, por el canal 11.
- Colisión, por el canal 11.
- Fondeo, mediante el canal 11.

9 Información meteorológica

La información general de tráfico marítimo, el clima, las mareas, la corriente, las condiciones del mar, niebla, hielo, etc. la podemos solicitar al centro de tráfico del puerto mediante el canal 11 de VHF o consultando la página web: www.portofRotterdam.com/en/Shipping/up-to-date/Hydrometeo/. Cuando se esperan vientos huracanados: vientos de fuerza superior a 8 en la escala de Beaufort, los partes meteorológicos se transmiten cada hora por el centro de coordinación del puerto. Los vientos predominantes son oeste-suroeste con fuerza 4 ó 5. En un período de 24 horas hay dos mareas altas y dos mareas bajas con diferentes amplitudes. Un fenómeno que ocurre es que tiene doble marea baja, donde la segunda bajamar es más baja que la primera. Hay cinco corrientes predominantes en este puerto:

- Maas Entrance delante del rompeolas: velocidad de 2.5 nudos y dirección Este-noreste sobre el suelo.
- Maas Entrance, dentro del rompeolas: velocidad de 2.5 nudos y dirección Este sobre el suelo.
- Nieuwe Waterweg: velocidad de 2.5 nudos y dirección Este sobre el suelo.
- Nieuwe Maas: velocidad de 1.4 nudos y dirección Este sobre el suelo.
- Oude Maas: velocidad 1.6 nudos y dirección Sur sobre el suelo.

En cuanto a las condiciones del mar fuera del puerto, hay que decir que el viento y la marea influyen fuertemente en las condiciones del mar en los accesos a la Maas Entrada. Las condiciones de tormenta pueden hacer la entrada en el puerto peligroso. Los principales efectos son: vientos con fuerza de tormenta del NO que causan un mar agitado con un posible mar de fondo. Altura de las olas pueden superar los 6 metros. El mejor momento para entrar es de aproximadamente 2 horas antes a 2 horas después de HW, especialmente sobre HW. El mejor momento para entrar es de 1 a 2 horas después de HW, cuando la fuerza de la corriente entrante habrá disminuido y el buque será menos propensos a oscilar a estribor al entrar. Un mar de fondo de vez en cuando puede surgir mientras la corriente de marea se está ejecutando.

Respecto a la niebla la frecuencia de la visibilidad en Hook of Holland a menos de 1.500 metros es de 1,4% y la frecuencia de la visibilidad en Hook of Holland a menos de 500 metros es de 0,6%.

10 Documentación

La Autoridad del Puerto de Rotterdam da vital importancia al cumplimiento de las normas y reglamentos. Por lo tanto, el buque podría ser objeto de inspección por parte de los inspectores del Transporte y Departamento de Seguridad Ambiental o de control del Estado del puerto. Debido a que las operaciones portuarias tienen lugar durante todo el día, estas inspecciones se llevan a cabo durante el día y la noche. La documentación o certificados deben estar disponible para asegurar un buen funcionamiento. La documentación requerida variará según el tipo de buque:

1. Para buques de carga general o Bulk carrier:
 - IOPP: certificado internacional de prevención de contaminación marina por hidrocarburos.
 - SOPEP: autorización del plan de abordaje en caso de derrame de hidrocarburos.
 - Libro registro de basuras.
 - Libro registro de hidrocarburos parte I.
 - Documento de cumplimiento en lo que respecta a las mercancías peligrosas.
 - Manifiestos de mercancías peligrosas y el plan de estiba a la entrada y salida de Rotterdam.
 - Documentación relativa al fumigante utilizado en las cargas a granel.
2. Para buques petroleros, quimiqueros o gaseros:
 - IOPP: certificado internacional de prevención de contaminación marina por hidrocarburos.
 - SOPEP: autorización del plan de abordaje en caso de derrame de hidrocarburos.
 - Plan de emergencia de la contaminación del mar a bordo.
 - Libro registro de basuras.
 - Libro registro de hidrocarburos parte I y II.
 - Certificado de aptitud química / gas, incluyendo la lista de productos.
 - Manual de procedimientos y disposiciones.
 - Libro registro de carga.
 - Lista de verificación de seguridad del puerto de Rotterdam.

- Plan de estiba a la llegada y salida de Rotterdam.
- Hoja técnica de seguridad de materiales.
- Conocimiento de embarque.
- Documento de envío de cargas líquidas a granel.

11 Navegabilidad

El puerto de Rotterdam es lo suficientemente profundo para recibir los buques más grandes del mundo, como los petroleros, los mineraleros y los buques portacontenedores. Frente a la costa, en el Mar del Norte, el Eurogeul se ha dragado para tal fin y cuenta con una profundidad de 23 metros y tiene 57 kilómetros de largo. Con una profundidad de 20 metros, el puerto es accesible para los buques portacontenedores que no pueden atracar en otros puertos europeos (Fuente: [6]).

La velocidad para buques portacontenedores con destino a Waalhaven, navegando por la Nieuwe Maas entre las marcas 1014 y 1004, tienen una restricción de velocidad de 5 a 6 nudos. No hay restricciones para el resto, sin embargo está prohibido causar daños por la estela. Dentro del canal hay una serie de derechos de pasos:

- Barcos de calado restringido tienen derecho de paso, de acuerdo con el artículo 10.08 del Reglamento de Policía de Navegación (BPR).
- Las dragas mostrarán señales de acuerdo con el RIPA, Regla 27.
- Las dragas se mantendrán separadas de los buques que muestren la señal de restringido por su calado.
- Otros buques deben dar un amplio espacio a las dragas así como a los buques de calado restringido.

Por otra parte las restricciones que podemos encontrarnos son las siguientes:

- Siempre que la visibilidad disminuye a menos de 700 metros en cualquier parte de la ruta, el practicaaje puede ser obligatorio para los titulares de certificados de exención de practicaaje.
- Cuando en una parte de la zona portuaria de Rotterdam, la visibilidad disminuye a menos de 500 metros, el Departamento de Tráfico Marítimo y Operaciones hará cumplir las siguientes reglas:
 1. Visibilidad entre 200 y 500 metros: si el barco requiere remolcadores, el Departamento de Tráfico de Embarcaciones y Operaciones consultarán a las empresas de asociación de prácticos y remolcadores, para verificar que el barco puede navegar.

2. La visibilidad a menos de 200 metros: el Departamento de Tráfico Marítimo y Operaciones se pondrá siempre en contacto con el práctico en cuanto a si el barco puede navegar.
3. Si el buque cuenta con un calado de entre 17.40 y 22.55 metros no se le permitirá la entrada a puerto, siempre que la visibilidad sea inferior a 500 metros de la zona Europoort.
4. La navegación es aconsejada y controlada por los operadores de VTS, cuando la visibilidad sea inferior a 1.000 metros sobre el río o menos de 2.000 metros en el área de aproximación y Europoort.

En cuanto a señales y luces, los buques que se consideran restringidos en maniobrabilidad deben mostrar la señal requerida por el artículo 28 del Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes, durante el día con un cilindro negro, y tres luces rojas verticalmente durante la noche. Los buques referidos en este apartado son los siguientes:

- Buques en Maasmond, el canal Beer y el canal Caland, así como cuencas portuarias contiguas, con un calado de 14,30 metros o más o con una longitud de 300 metros o más.
- Buques en Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas y cuencas portuarias contiguas, con un calado de 9 metros o más o con una longitud de 200 metros o más.
- Los buques con un calado de 7 metros o más o con una longitud de 135 metros o más, excepto en Oude Maas donde debe mostrar la misma señal.

12 Cargas

El puerto cuenta con unas medidas de obligado cumplimiento. Para empezar, está prohibido permitir la transferencia de sustancias peligrosas o nocivas entre un buque tanque y una instalación a menos que se haya tomado las debidas precauciones en la instalación y a bordo del buque que trate lo siguiente:

- Todos los elementos del buque de navegación marítima así como la lista de control de seguridad de la terminal se han completado completamente y con veracidad.
- El buque de navegación marítima ha realizado la comprobación de la lista de seguridad de la terminal y ha sido firmada por las personas responsables de la instalación y el petrolero involucrado en la transferencia de una sustancia peligrosa o nociva.
- En las situaciones contempladas en los apartados anteriores:
 - i) Durante la transferencia de una sustancia peligrosa o nociva y durante el tiempo que el buque cisterna en cuestión está atracado allí, la instalación o los petroleros implicados deberán cumplir con los términos de las listas de control de seguridad que se refieren los apartados 1 y 2.
 - ii) La transferencia de una sustancia peligrosa o nociva se detendrá de inmediato si hay un incumplimiento de los términos de las listas de control de seguridad que se refiere los apartados 1 y 2, ya sea por la instalación involucrada en la transferencia o el petrolero en cuestión.

En cuanto a la limpieza de tanques:

- El material y los equipos utilizados deberán cumplir con el manual VACA
- El lavado se hará de acuerdo con el manual, y dentro de la zona de carga de la cisterna, no más de dos buques pueden atracar al costado, que, al menos, cumplan con los requisitos del ADN (reglamentación de transporte de tierra adentro por medio de barcazas).

13 Operaciones de barcos

Los buques que llegan a Rotterdam tienen un fin en común: cargar o descargar mercancías. Por este motivo, el puerto tiene que tener un reglamento y control para dichas operaciones. No se admiten en el puerto de Rotterdam:

- El uso de un incinerador.
- La limpieza del fondo con cepillos.
- La pesca sin permiso.

Por el contrario, se permite:

- Pintura con las respectivas medidas previstas en su lugar para evitar derrames en el agua.
- Para la limpieza del exterior, se utiliza siempre jabón ecológico.
- El uso de sistemas de altavoces en las cubiertas exteriores.
- El pulido de hélices tiene que estar aprobado por una empresa especializada.
- La limpieza inferior de cascos revestidos tiene que ser con el sistema de protección de casco Ecospeed®.

En línea con la normativa internacional, el contenido máximo de azufre no podrá superar los siguientes valores: 1,50% hasta el 1 de julio de 2010, el 1,00% desde el 1 de julio de 2010, el 0,10% el 1 de enero 2015.

Las actividades de inspección fuera de borda o bajo el agua y las solicitudes de exenciones deben ser reportadas al Centro de Coordinación del puerto. Este informe o solicitud deberá contener: nombre del barco, la fecha, el nombre y número de la atraque, lugar donde esté el buque y la naturaleza de las actividades así como la razón. Al término de la inspección antes mencionado, informe de nuevo.

14 Grúas automatizadas

La terminal ECT Delta, situada en el puerto de Rotterdam, fue la primera terminal automatizada del mundo. A pesar de ello y 45 años después, la terminal sigue funcionando hoy en día de acuerdo con este principio automático. La terminal ECT Delta, dispone de una flota de 265 vehículos guiados automatizados (AGV) para el transporte de contenedores; esta zona de almacenamiento cuenta con 140 grúas de trabajo automático. Además, cuenta con 3.250 conexiones para contenedores refrigerados. La compañía Delta Reefer Care asegura que todos estos reefer son tratados de manera óptima. El control de la agrupación automática en general se realiza mediante un sistema de control avanzado de procesos (Fuente: [5]).

La terminal ECT Delta también tiene dos terminales ferroviarias: la terminal de tren del Este y Terminales de Carril Oeste y se conecta directamente a la (inter) red ferroviaria nacional. El manejo de camiones en la terminal es óptimo gracias a una combinación del gran alcance de la automatización y la auto-motivación de los conductores. Aparte de la ECT Delta, dos instalaciones dentro del puerto de Rotterdam (APM y Rotterdam World Gateway) operan con grúas de control remoto, STS, es decir, grúas que no necesitan conductores en la cabina. Con ello, se mejora la productividad y la eficiencia del trabajo, están diseñadas para realizar la estiba de los buques portacontenedores más grandes, que requieren alturas de elevación de más de 50 metros. La firma elegida para la instalación de estas grúas ha sido la firma de tecnología ABB.

El manejo lo realizan operadores desde una sala de control situada en la terminal del edificio donde supervisarán las operaciones llevadas a cabo. Gracias a esto, se mejora la ergonomía del trabajo ya que ayuda a reducir la tensión en la espalda y en el cuello del operador. Los movimientos de la grúa se supervisan por medio de cámaras a bordo, que facilitan un punto de vista más completo que la visión del operario desde el interior de la cabina. Este sistema combinado con los accesos a la información de control proporcionada por el sistema de automatización, ayudarán a mejorar el rendimiento del operador. Con un conductor en la grúa, la aceleración y desaceleración de la misma son limitadas por el confort del operario. Sin embargo, si el operador no se encuentra a bordo, la grúa puede funcionar con más rapidez. Esto

permite que la descarga de un barco se realice de manera más rápida y eficaz. Asimismo, el sistema de ABB automatiza los movimientos de la grúa para asegurar la exactitud y la velocidad. Sin operador a bordo, las correcciones del sistema pueden ser más agresivas, por lo que se optimiza el tiempo, esto se traduce en una mayor productividad. Con esta inversión de 500 millones de euros, en la terminal se ha manejado un millón de contenedores de 20 pies más. Con ello, se ha mejorado la producción en un 50% en comparación con las grúas operadas manualmente por un estibador. La instalación de dichas grúas ha conseguido una terminal más segura y con una mayor integración entre los diversos modos de transporte, disminuyendo el tiempo para cargar los contenedores, además de ser una instalación cero emisiones.



Ilustración 31: Esquema de una terminal de contenedores con nuevas grúas completamente automatizadas. (Fuente: Cadena de suministro 2012)



Ilustración 32: Nuevos sistemas de automatización para el movimiento de contenedores. (Fuente: Terex, en línea)

15 Conclusiones

1. El puerto de Rotterdam es una infraestructura capaz de conectar dos sistemas que funcionan de manera totalmente independiente, enlazando la mercancía que llega por mar, con la red de transporte terrestre en cualquiera de sus formas, y viceversa. En este sentido, el puerto asume su mayor desafío, al tratarse de muchos puertos en uno y de grandes dimensiones, dentro de una extensa superficie portuaria que abarca desde la ciudad hasta el mar.
2. La principal característica de un gran puerto como el de Rotterdam es que en él convergen toda clase de flujos de mercancías, desde la carga a granel o el transporte de contenedores, hasta vehículos y carga general. Como consecuencia, el puerto se ha sectorizado según la tipificación de la mercancía, donde la localización de cada sector se ha ido adaptando y trasladando según la necesidad que marcaba la evolución histórica del momento. Un ejemplo claro de ello son las nuevas áreas de Maasvlakte, preparadas especialmente para recibir a los buques de grandes dimensiones.
3. Igualmente y por medio del tren, Rotterdam dispone de vínculos ferroviarios directos con los grandes centros industriales del noroeste de Europa, donde a su vez, los oleoductos representan un modo ideal de transporte para los productos petroquímicos.
4. El puerto de Rotterdam es también una importante zona industrial donde empresas de muchas nacionalidades desarrollan gran diversidad de actividades, tales como: el tratamiento y conversión de materias primas; construcción, reparación y mantenimiento de buques, etcétera.
5. Todo ello unido a su ubicación, y al hecho de que incluso en los inviernos más severos, no tenga que interrumpirse la navegación como consecuencia de la presencia de hielo a la deriva, lo sitúa como principal puerto de entrada y distribución de mercancías hacia el resto del territorio europeo. Al mismo tiempo, la introducción de nuevos sistemas de grúas automatizadas, lo coloca a escala mundial, entre los tecnológicamente más avanzados.
6. Como pudimos ver en su repaso histórico, Rotterdam ha superado cada dificultad que se le ha presentado a lo largo de su desarrollo gracias a la continua evolución

que caracteriza su historia. El éxito de todo puerto viene garantizado por su capacidad de adaptación al cambio permanente y de mejora continua. No ha de perderse de vista que cada día llegan más barcos, cada vez más grandes y con nuevas y hasta desconocidas tecnologías, lo que a su vez, hace que se mueva un mayor número de mercancías y se realicen más actividades dentro de sus instalaciones. En este sentido, consideramos que el Puerto de Rotterdam es un puerto modélico, pues su afán insuperable de crecer y adaptarse a las nuevas circunstancias históricas le ha permitido granjearse el primer puesto en importancia de Europa. Además, Rotterdam está preparada para afrontar los retos del futuro —tal y como lo ha hecho hasta ahora— dedicando los esfuerzos necesarios a implantar la tecnología necesaria y, de forma general, a cumplir todas las exigencias del momento.

Bibliografía

- [1] = VAN NOORT, J.J. (1993): *Van Hoek Naar Haven*. Alkmaar, Holland: De Alk bv.
- [2] = PORT OF ROTTERDAM (en línea): *Port of Rotterdam*.
URL: <http://www.portofRotterdam.com/en/Pages/default.aspx>, consultado el 10/06/2015.
- [3] = GUÍA ROTTERDAM (en línea): *El Puerto*.
URL: <http://www.guiaRotterdam.com/que-ver-en-Rotterdam/puerto-de-Rotterdam>, consultado el 10/06/2015.
- [4] = HOLANDA LATINA (en línea): *Puerto de Rotterdam*.
URL: <http://www.holandalatina.com/puerto-rotterdam-europoort.htm>
- [5] = HUTCHISON PORT HOLDINGS (en línea): *ECT Delta Terminal*.
URL: <http://www.ect.nl/en/content/ect-delta-terminal>, consultado el 10/06/2015.
- [6] = MARITIME JOURNAL (en línea): *Maasvlakte 2 opened to shipping*.
URL: <http://www.maritimejournal.com/news101/marine-civils/port,-harbour-and-marine-construction/maasvlakte-2-opened-to-shipping>, consultado el 10/06/2015.
- [7] = PORT OF ROTTERDAM (en línea): *Space for the future*.
URL: <https://www.maasvlakte2.com/en/index/>, consultado el 10/06/2015.
- [8] = UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA (en línea): *Estado actual del VTS*.
URL: <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/228>, consultado el 10/06/2015.
- [9] = VAN HERPEN, ARJAN (en línea): “Botlek”. *Racon. Gilde van Nautisch Verkeersdienstmedewerkers*.
URL: <http://www.vts-racon.nl/post/botlek>, consultado el 10/06/2015.
- AARTS, MARTIN / DAAMEN, TOM / HUIJS, MENNO / DE VRIES, WILLIAM ALBERT (2013): “Puerto y desarrollo en Rotterdam: una verdadera historia de amor”. *Urban-e. Revista Digital – Territorio, urbanismo, paisaje, sostenibilidad y diseño urbano*.
URL: <http://urban-e.aq.upm.es/pdf/PuertoYDesarrolloUrbanoEnRotterdam.pdf>, consultado el 10/06/2015.

BAREA, JESÚS (17/12/2010): “Médico Crítico. El rubio que regalaba libros rojos de petete”.

URL: <http://medicocritico.blogspot.de/2010/12/el-rubio-que-regalaba-libros-rojos-de.html>, consultado el 10/06/2015.

BRYFORS, UNO / CEDERQVIST, HANS / HENRIKSSON, BJÖRN / SPINK, ANDREW (2006): “Grúas Inteligentes”. *Revista ABB* 3/2006, 56-59.

URL: [http://library.abb.com/GLOBAL/SCOT/scot271.nsf/VerityDisplay-/E7E2CBD72087CF11C12571DC003E329C/\\$File/5659%203M652_SPA72d pi.pdf](http://library.abb.com/GLOBAL/SCOT/scot271.nsf/VerityDisplay-/E7E2CBD72087CF11C12571DC003E329C/$File/5659%203M652_SPA72d pi.pdf), consultado el 10/06/2015.

CADENA DE SUMINISTRO (28/09/2012): *El puerto de Rotterdam instalará grúas de control remoto para la estiba de contenedores*.

URL: <http://www.cadenadesuministro.es/noticias/el-puerto-de-Rotterdam-instalara-gruas-de-control-remoto-para-la-estiba-de-contenedores/>, consultado el 10/06/2015.

CENTRO ARAGONÉS DE TECNOLOGÍAS PARA LA EDUCACIÓN (en línea): *Villae*.

URL: <http://catedu.es/aragonromano/villae.htm>, consultado el 10/06/2015.

ENCICLOPEDIA LAROUSSE (1981): *Nueva Enciclopedia Larousse*. Vols. 15-19. Barcelona: Planeta.

nl.Wikipedia = Wikipedia. De vrije encyclopedie (en línea).

URL: <http://nl.wikipedia.org>, consultado el 10/06/2015.

POLEO MORA, ANTONIO JOSÉ (1993-1994): *Control del tráfico marítimo: pasado, presente y futuro de la seguridad en las navegaciones marítimas*. Santa Cruz de Tenerife: Universidad de La Laguna; Tesis doctoral.

TEREX (en línea): *AGV Automated Guided Vehicles Automated Container Transport for Performance-Orientated Terminals*.

URL: <http://www.terex.com/port-solutions/en/products/automated-guided-vehicles/agv/index.htm>, consultado el 10/06/2015.

Wikipedia = Wikipedia. La enciclopedia libre (en línea).

URL: <http://es.wikipedia.org>, consultado el 10/06/2015.

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Rotterdam durante los siglos XIV y XVI. (Fuente: [1]).....	12
Ilustración 2: Rotterdam en 1614. (Fuente: [1])	12
Ilustración 3: Rotterdam en 1883. (Fuente: [1])	13
Ilustración 4: Boompjes, el primer muelle importante de Rotterdam alrededor de 1850. (Fuente: [1]).....	16
Ilustración 5: Planes de mejora para las vías fluviales de Rotterdam hacia el mar durante el siglo XIX. (Fuente: [1])	19
Ilustración 6: Astilleros de la RDM. (Fuente: [2], en línea).....	25
Ilustración 7: Waalhaven a principio de la década de los noventa. (Fuente: [1]).....	27
Ilustración 8: Imagen aérea del primer puerto de petróleo en 1935. (Fuente: [2], en línea)	28
Ilustración 9: Restos del puerto de Maashaven en septiembre de 1944. (Fuente: [1]).....	29
Ilustración 10: Extensión del puerto en 1955. (Fuente: [1]).....	31
Ilustración 11: Construcción de las dársenas del sur del puerto de Eemhaven. (Fuente: [1]).....	32
Ilustración 12: Situación del puerto de Eemhaven en 1986. (Fuente: [1])	34
Ilustración 13: Parte del canal Hartel a la altura de Roozenburg. (Fuente: [2], en línea)	35
Ilustración 14: El puerto Benelux situado en el área de Europoort. (Fuente: [1]).....	36
Ilustración 15: Mapa de cambios en los canales de entrada al puerto. (Fuente: [1]).	39
Ilustración 16: Fases para la construcción de la nueva entrada a Rotterdam. (Fuente: [1]).....	41
Ilustración 17: Buque tanque <i>Melo</i> entrando por primera vez en el puerto de Benelux, con un cargamento de 206.000 toneladas. (Fuente: [1]).....	42
Ilustración 18: Faro de la entrada sur del puerto, el 26 de febrero de 1974. (Fuente: [1]).....	42
Ilustración 19: Esquema de señalización lumínica en la entrada del canal. (Fuente: [1]).....	43

Ilustración 21: Desarrollos de los trabajo en la terminal de Mississippihaven. (Fuente: [1]).....	44
Ilustración 20: Actividades industriales en Europoort. Al norte Maasvlakte comienza a proyectarse. (Fuente: [1]).....	44
Ilustración 22: Terminal Delta ECT en Maasvlakte. (Fuente: [1]).....	46
Ilustración 23: Berge Stahl. (Fuente: [1])	48
Ilustración 24: Distripark Eemhaven en 1989. (Fuente: [1])	50
Ilustración 25: Trabajos de construcción en el nuevo área de Maasvlakte 2. (Fuente: Maritime Journal, en línea)	53
Ilustración 26: Esquema organizativo de Maasvlakte 2. (Fuente: [2], en línea)	54
Ilustración 27: Evolución del puerto de Rotterdam de este a oeste, partiendo de la ciudad. (Fuente: Aarts / Daamen / Huijs / de Vries 2013, en línea).....	54
Ilustración 28: Distribución de los distintos tipos de terminales en Rotterdam. (Fuente: [2], en línea)	59
Ilustración 29: Vademecum. (Fuente: Barea 2010[en línea]).....	62
Ilustración 30: Sectorización por Sistemas de Tráfico Marítimo. (Fuente: [2], en línea)	72
Ilustración 31: Esquema de una terminal de contenedores con nuevas grúas completamente automatizadas. (Fuente: Cadena de suministro 2012). 92	
Ilustración 32: Nuevos sistemas de automatización para el movimiento de contenedores. (Fuente: Terex, en línea).....	92
Ilustración 33: Área secotizada global del puerto de Rotterdam. (Fuente: [2], en línea)	111
Ilustración 34: Sector 1. (Fuente: [2], en línea)	112
Ilustración 35: Sector 2. (Fuente: [2], en línea)	113
Ilustración 36: Sector 3. (Fuente: [2], en línea)	114
Ilustración 37: Sector 4. (Fuente: [2], en línea)	115
Ilustración 38: Sector 5. (Fuente: [2], en línea)	116
Ilustración 39: Sector 6. (Fuente: [2], en línea)	117
Ilustración 40: Sector 7. (Fuente: [2], en línea)	118
Ilustración 41: Sector 8. (Fuente: [2], en línea)	119
Ilustración 42: Sector 9. (Fuente: [2], en línea)	120

Ilustración 43: Sector 10. (Fuente: [2], en línea) 121

Índice de tablas

Tabla 1: Características del puerto. (Fuente: [2], en línea).....	56
Tabla 2: Tipos de terminales. (Fuente: [2], en línea).....	57
Tabla 3: Rendimiento total por producto. (Fuente: [2], en línea).....	103
Tabla 4: Entradas y salidas por producto. (Fuente: [2], en línea).....	104
Tabla 5: Evolución 2012-2014 con respecto a la entrada y salida por tipo de transporte. (Fuente: [2], en línea)	105
Tabla 6: Entradas y salidas de mercancías agrupadas por continentes. (Fuente: [2], en línea)	105
Tabla 7: Plusvalías y empleos por sector en Rotterdam. (Fuente: [2], en línea)	106
Tabla 8: Llegada de barcos a Rotterdam en 2014 y 2013. (Fuente: [2], en línea)...	107
Tabla 9: Número de barcos cargados y descargados en el puerto de Rotterdam durante 2014 y 2013. (Fuente: [2], en línea)	107
Tabla 10: Los 20 mejores puertos europeos entre 2014 y 2012.	108
Tabla 11: Los 20 mejores puertos mundiales entre 2014 y 2012.	109

Anexo 1: Estadísticas del puerto

Las estadísticas mostradas a continuación pertenecen a la siguiente fuente: página oficial del puerto de Rotterdam (fuente [2] en la bibliografía).

Tabla 3: Rendimiento total por producto. (Fuente: [2], en línea)

	2014	2013	2012
Mineral de hierro y chatarra	34.1	35.9	32.7
Carbón	30.4	30.7	25.3
Agroalimentarios	11.3	10.3	8.1
Otra carga seca a granel	12.9	12.3	12.0
Subtotal carga seca a granel	88.6	89.2	78.1
Petróleo crudo	95.4	91.1	98.3
Derivado de hidrocarburos	75.0	81.6	81.8
LNG	1.2	0.8	0.6
Otros líquidos a granel	30.9	33.4	33.5
Subtotal de líquidos a granel	202.5	206.8	214.2
Productos a granel totales	291.1	296.0	292.3
Containers	127.6	121.3	125.4
Roll-on/Roll-off	20.0	18.5	17.9
Otras cargas generales	6.0	4.7	5.9
Carga embalada	26.0	23.2	23.8
Rendimiento total	444.7	440.5	441.5
<i>Unidad: peso bruto x 1.000.000 de toneladas métricas de carga</i>			

Tabla 4: Entradas y salidas por producto. (Fuente: [2], en línea)

	Entradas	Salidas	Totales
Mineral de hierro y chatarra	32.2	1.9	34.1
Carbón	29.9	0.5	30.4
Agroalimentarios	10.0	1.3	11.3
Otra carga seca a granel	9.3	3.6	12.9
Subtotal carga seca a granel	81.4	7.2	88.6
Petróleo crudo	95.0	0.4	95.4
Derivado de hidrocarburos	42.5	32.5	75.0
LNG	0.8	0.4	1.2
Otros líquidos a granel	19.1	11.8	30.9
Subtotal de líquidos a granel	157.4	45.1	202.5
Productos a granel totales	238.8	52.3	291.1
Containers	63.2	64.4	127.6
Roll-on/Roll-off	9.1	10.9	20.0
Otras cargas generales	4.0	2.0	6.0
Carga embalada	13.2	12.9	26.0
Rendimiento total	315.2	129.3	444.7
<i>Unidad: peso bruto x 1.000.000 de toneladas métricas de carga</i>			

Tabla 5: Evolución 2012-2014 con respecto a la entrada y salida por tipo de transporte.
(Fuente: [2], en línea)

	Entradas			Salidas		
	2014	2013	2012	2014	2013	2012
Total carga seca a granel	81.4	81.8	72.4	7.2	7.4	5.7
Total carga líquida a granel	157.4	157.1	164.4	45.1	49.7	49.8
Containers	63.2	59.7	60.7	64.4	61.5	64.7
Total carga general	13.2	12.1	12.6	12.9	11.1	11.1
Rendimiento total	315.2	310.8	310.1	129.6	129.7	131.4
<i>Unidad: peso bruto x 1.000.000 de toneladas métricas de carga</i>						

Tabla 6: Entradas y salidas de mercancías agrupadas por continentes.
(Fuente: [2], en línea)

	Entradas		Salidas		Total	
	2013	2012	2013	2012	2013	2012
Europa	135.3	136.4	61.4	61.1	196.7	197.5
África	41.6	33.7	6.1	7.7	47.7	41.4
América	79.7	72.6	16.8	17.7	96.5	90.3
Asia	49.2	60.5	44.9	44.5	94.1	105.0
Oceanía	5.0	7.0	0.5	0.4	5.5	7.4
Total	310.8	310.1	129.7	131.4	440.5	441.5
<i>Unidad: peso bruto x 1.000.000 de toneladas métricas de carga</i>						

Tabla 7: Plusvalías y empleos por sector en Rotterdam. (Fuente: [2], en línea)

Sector	Valor añadido			Empleo		
	2013	2012	2011	2013	2012	2011
Nodos	6,393	6,378	6,101	59,964	60,214	56,095
Modo de transporte						
Transporte por mar	181	218	259	1,475	1,669	1,821
Navegación interior	516	505	525	7,206	6,841	6,590
Transporte por carretera	1,618	1,571	1,350	27,009	27,217	23,999
Transporte por ferrocarril	89	82	77	1,478	1,423	1,371
Transporte por tuberías	125	125	124	53	55	56
Servicios para transporte	1,922	1,933	1,845	13,871	13,994	13,375
Manipulación y almacenamiento	1,941	1,943	1,922	8,872	9,016	8,833
<i>Unidades</i>	<i>Valor en € x millón</i>			<i>Número de empleados</i>		

Tabla 8: Llegada de barcos a Rotterdam en 2014 y 2013. (Fuente: [2], en línea)

	2014	2013
Número de buques de navegación marítima	29,022	29,448
Descarga/carga	27,790	27,947
Cruceros	32	28
Otros buques	882	934
Movimiento de buques de navegación marítima	75,108	75,743
Buques interiores	111,000	99,000
Buques de mercancías interiores	77,000	75,000
Otros buques interiores	34,000	24,000
<i>Unidades</i>	<i>Número de barcos</i>	

Tabla 9: Número de barcos cargados y descargados en el puerto de Rotterdam durante 2014 y 2013. (Fuente: [2], en línea)

	2014		2013	
GT-class	Número	Rendimiento	Número	Rendimiento
0-1,500	1,199	634	1,467	686
1,501-10,000	13,396	55,909	13,455	56,351
10,001-50,000	8,458	130,801	8,352	134,661
50,001-100,000	3,697	172,293	3,845	179,309
100,001-180,000	959	79,679	808	66,086
>180,001	81	5,418	19	3,312
No especificado	0	0	1	59
Total	27,790	444,733	27,947	440,464
<i>Unidades</i>	<i>Número de llamadas</i>	<i>Número de llamadas</i>	<i>Número de llamadas</i>	<i>Número de llamadas</i>

Tabla 10: Los 20 mejores puertos europeos entre 2014 y 2012.
(Fuente: [2], en línea)

			2014	2013	2012
1	Rotterdam	Países Bajos	444.7	440.5	441.5
2	Amberes	Bélgica	199.0	190.8	184.1
3	Hamburg	Alemania	145.7	139.0	130.9
4	Novorossiysk	Rusia	122.3	112.9	117.4
5	Amsterdam	Países Bajos	97.8	95.8	94.3
6	Algeciras	España	95.0	85.9	83.3
7	Marseilles	Francia	78.5	80.0	85.6
8	Bremerhaven	Alemania	78.3	78.8	84.0
9	Ust-Luga	Rusia	75.7	62.6	46.8
10	Valencia	España	67.0	64.6	65.7
11	Le Havre	Francia	66.9	67.2	63.5
12	St. Petersburg	Rusia	61.2	58.0	57.8
13	Grimsby/Immingham	Reino Unido	59.4	62.6	60.1
14	Trieste	Italia	57.0	56.6	49.2
15	Constantza	Rumanía	55.6	55.1	50.6
16	Primorsk	Rusia	53.7	63.8	74.8
17	Genoa	Italia	51.0	48.5	50.2
18	Dunkirk	Francia	47.1	43.6	47.6
19	Barcelona	España	45.3	41.5	41.5
20	London	Reino Unido	44.5	43.2	43.7

Unidad: peso bruto x 1.000.000 de toneladas métricas de carga

Tabla 11: Los 20 mejores puertos mundiales entre 2014 y 2012.
(Fuente: [2], en línea)

			2014	2013	2012
1	Ningbo & Zhoushan	China	873.0	809.8	744.0
2	Shanghai	China	755.3	776.0	736.0
3	Singapore	Singapur	580.8	560.8	538.0
4	Tianjin	China	540.0	500.6	476.0
5	Tangshan	China	500.8	446.2	364.6
6	Guangzhou	China	500.4	454.7	434.0
7	Qingdao	China	480.0	450.0	402.0
8	Rotterdam	Países Bajos	444.7	440.5	441.5
9	Dalian	China	420.0	408.4	373.0
10	Port Hedland	Australia	372.4	288.4	246.7
11	Rizhao	China	353.0	309.2	281.0
12	Yingkou	China	330.7	330.0	301.1
13	Hong Kong	China	297.7	276.1	269.3
14	Qinhuangdao	China	274.0	272.6	271.5
15	Busan	Corea del Sur	266.7	269.5	260.0
16	South Louisiana	EE.UU.	264.7	241.6	253.5
17	Shenzhen	China	223.2	234.0	228.1
18	Xiamen	China	205.0	191.0	172.0
19	Antwerp	Bélgica	199.0	190.8	184.1
20	Port Klang	Malaysia	162.0	160.2	158.3

Unidad: peso bruto x 1.000.000 de toneladas métricas de carga

Anexo 2: El puerto de Rotterdam dividido por sectores

Los mapas expuestos a continuación han sido obtenidos de la siguiente fuente: página oficial del puerto de Rotterdam (fuente [1] en la bibliografía)

Ilustración 33: Área secotizada global del puerto de Rotterdam.
(Fuente: [2], en línea)

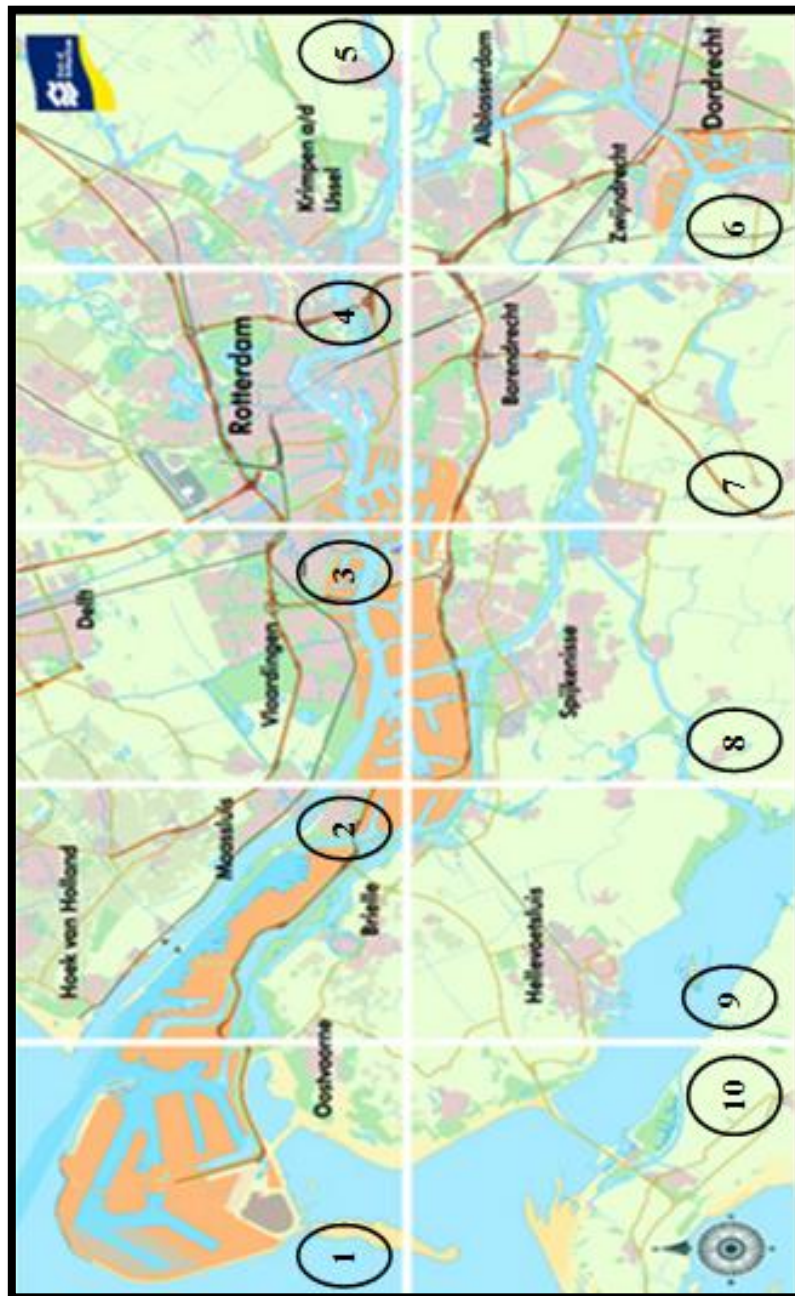


Ilustración 34: Sector 1. (Fuente: [2], en línea)



Ilustración 35: Sector 2. (Fuente: [2], en línea)

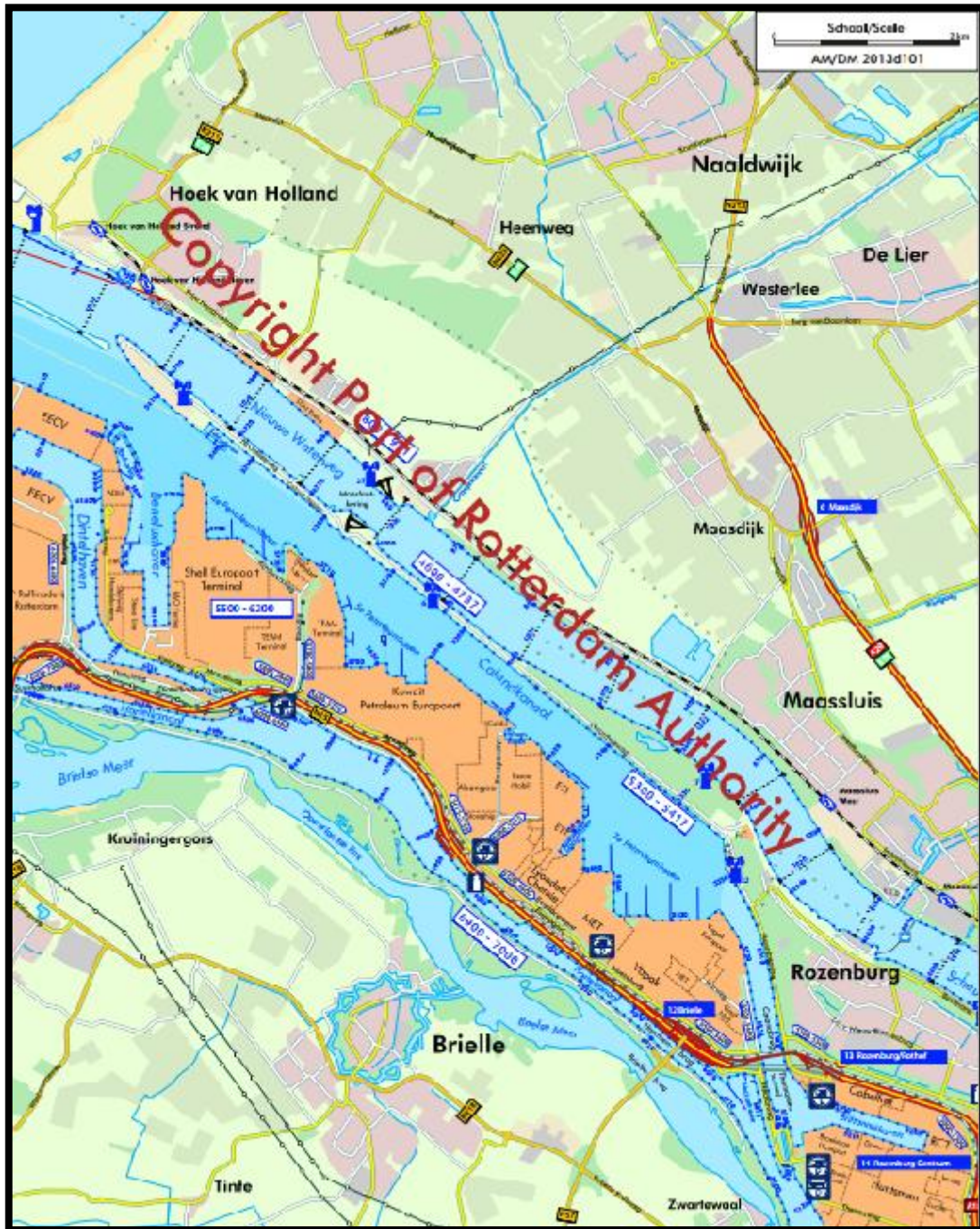


Ilustración 36: Sector 3. (Fuente: [2], en línea)



Ilustración 37: Sector 4. (Fuente: [2], en línea)



Ilustración 38: Sector 5. (Fuente: [2], en línea)



Ilustración 39: Sector 6. (Fuente: [2], en línea)



Ilustración 40: Sector 7. (Fuente: [2], en línea)



Ilustración 41: Sector 8. (Fuente: [2], en línea)

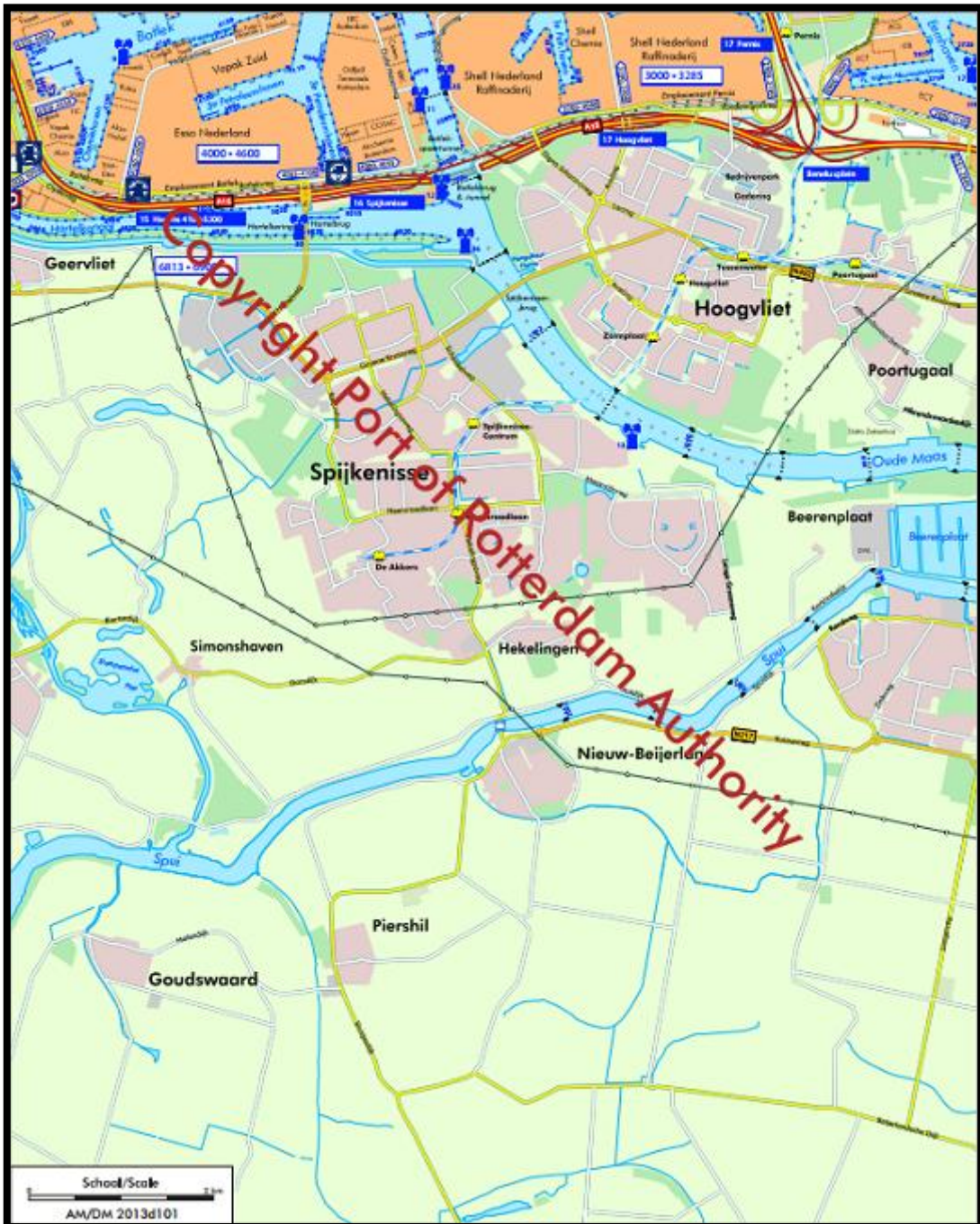


Ilustración 42: Sector 9. (Fuente: [2], en línea)



Ilustración 43: Sector 10. (Fuente: [2], en línea)



