

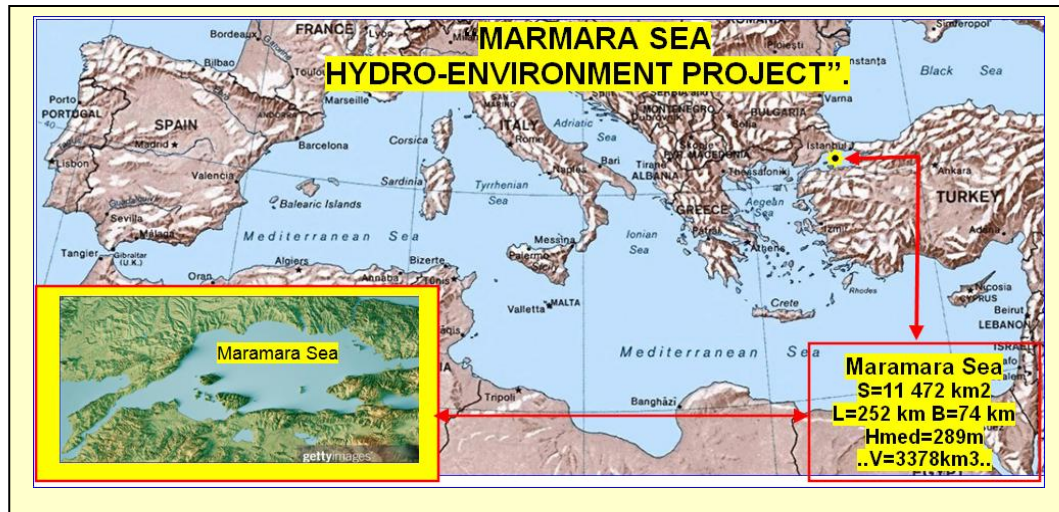
PROJECT - 4 –



DAS HYDRO-UMWELTPROJEKT DES MARMARAMEERES

„ERHALTEN WIR DAS MARMARAMEER!“

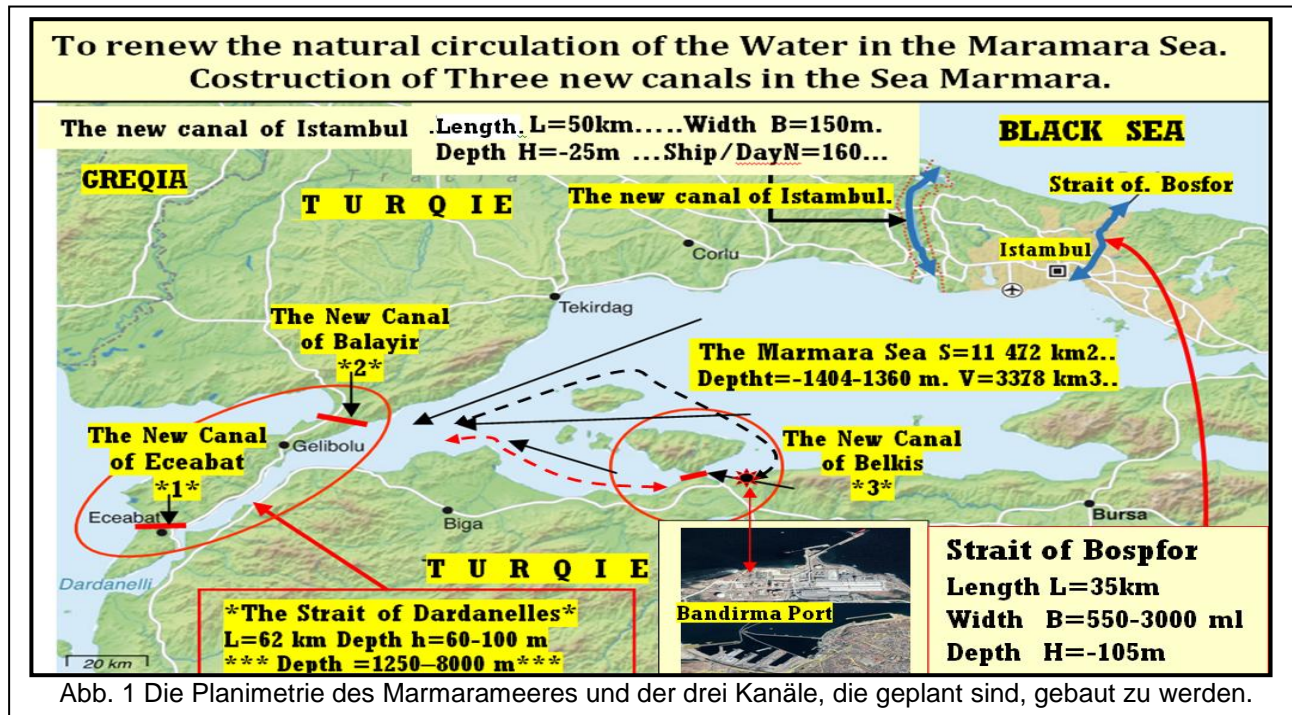
DAS MARMARAMEER MUSS SO SAUBER WERDEN WIE DAS MITTELMEER
DER GRÖSSTE FRAKTHAFEN IM MITTELMEER WIRD IN DER SAROS-BUCHT GEBAUT



UMWELTVERSCHMUTZUNG IM MARMARA MEER

1. Anfang Juni 2022 wurde die Südküste Istanbuls von einer Schicht gelatineartiger Algen bedeckt, die touristische Aktivitäten, die Fischerei blockierte und das Meeresleben vergiftete. Das Phänomen der Mikroalgen, die sich entlang der Küste ausbreiten, ist in tropischen Regionen, im Mittelmeer und im Marmarameer bekannt. In der aktuellen Situation dient das Marmarameer als Sammelbecken für städtische, industrielle, maritime und andere Abfälle. Diese, zusammen mit dem Klimawandel, dem hohen Druck, dem Temperaturanstieg und dem fehlenden Wasserkreislauf, haben eine Algenblüte auf der Meeresoberfläche erzeugt.
2. Fachleute haben die Ursachen und Folgen der Algenbildung identifiziert. Sie haben die Reinigung der Meeresoberfläche als dringende Maßnahme vorgeschlagen. Langfristig wird erwartet, dass das Marmarameer zu einem Schutzgebiet erklärt wird. Dies würde ein mehrjähriges Programm beinhalten, das die Registrierung, Überwachung, Verwaltung, Reinigung und Verarbeitung aller städtischen, industriellen, andwirtschaftlichen, maritimen Abfälle und Abwässer umfasst, die in das Marmarameer eingeleitet werden und es verschmutzen.
3. Die Autoren des Projekts glauben, dass das Schutzgebietsprogramm allein nicht ausreicht, um das Wasser des Marmarameeres sauber zu halten. Die natürliche Erhöhung der Wasserkreislaufgeschwindigkeit zwischen dem Marmarameer und dem Mittelmeer würde sich direkt auf die Sauberkeit der Gewässer des Marmarameeres auswirken. Ziel der Studie ist es, das Marmarameer in ein „Kleines Mittelmeer“ zu verwandeln.

- Dies kann nur erreicht werden, indem die natürliche Zirkulationsgeschwindigkeit der Meeresgewässer innerhalb des Marmarameers sowie zwischen dem Mittelmeer und dem Marmarameer erhöht wird. Eine Möglichkeit besteht darin, neue Verbindungskanäle zwischen den Meeren zu öffnen. Um das Projekt zur Erhöhung der natürlichen Geschwindigkeit der Meeresgewässer zu konzipieren, werden wir eine Perspektive auf das Zusammenspiel des Marmarameers mit dem Schwarzen Meer und dem Mittelmeer bieten.



DIE DREI TÜRKISCHEN MEERENGEN UND DAS MARMARAMEER

1. **Die Bosphorus-Meerenge, das Marmarameer und die Dardanellen-Meerenge sind drei strategische Meeresengen, die das Schwarze Meer mit dem Mittelmeer verbinden.**
2. **Der Bosphorus verbindet das Schwarze Meer mit dem Marmarameer und ist eine der schmalsten und am stärksten befahrenen Schifffahrtsstraßen der Welt.**
Der Bosphorus hat eine Länge von etwa 30 Kilometern und eine Breite, die zwischen 700 und 3.500 Metern variiert, was ihn zu einer komplexen Meerenge für die Navigation macht, insbesondere für große Schiffe. Der Bosphorus hat eine große strategische Bedeutung für den internationalen Transport, da er einen der wichtigsten Punkte für die Verbindung russischer Häfen und anderer Schwarzmeerregionen mit den globalen Märkten darstellt. Beide Ufer sind urbanisiert.
3. **Das Marmarameer ist ein Binnenmeer der Türkei, das den Bosphorus mit der Dardanellen-Meerenge verbindet.** Es ist relativ klein, mit einer Fläche von etwa 11.472 km², einer Tiefe von 1.360 bis 1.404 Metern und einem Volumen von 3.378 km³. Dennoch spielt es eine wichtige Rolle im Seetransport. Dieses Meer dient als Transitpunkt für Schiffe, die zwischen dem Schwarzen Meer und dem Mittelmeer verkehren. Hydrologisch fungiert das Marmarameer als kommunizierendes Gefäß zwischen dem Schwarzen Meer und dem Mittelmeer. Denn jedes Jahr fließen 211 km³ Wasser oder 6.690 m³/s vom Schwarzen Meer über das Marmarameer und die Dardanellen ins Mittelmeer. Gleichzeitig ist das Marmarameer eines der am stärksten urbanisierten und touristischen Meere des Mittelmeerraums. An den Ufern des Marmarameers leben über 25 Millionen Menschen, und jedes Jahr besuchen mehr als 15 Millionen Touristen die Region. Die größten Gemeinden sind Istanbul, Bursa, Kocaeli, Tekirdağ und Ereğli. Die hohe Urbanisierung und Industrialisierung sowie der Mangel an Wasserzirkulation tragen zur Verschmutzung des Marmarameers bei.

THE WATER CIRCULATION AND SALINIZATION CHANGE, BETWEEN THE BLACK SEA, THE MARMARA SEA AND THE MEDITERANEAN SEA

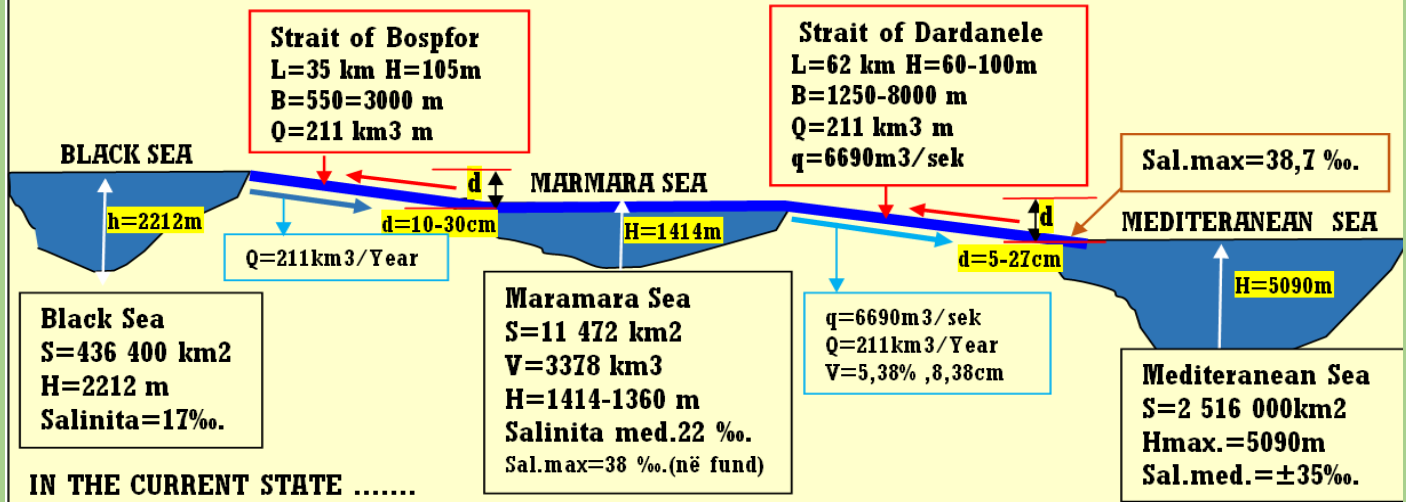
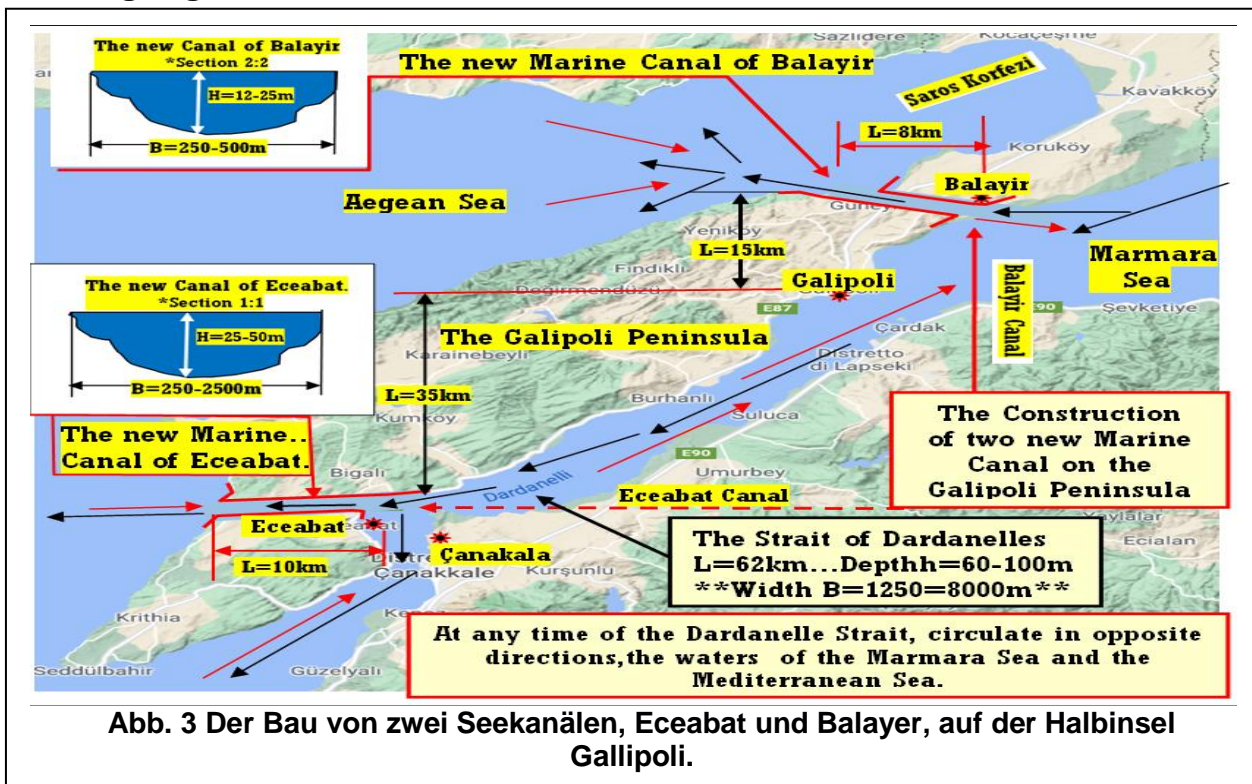


Abb. 2 Das Marmarameer ist ein Gleichgewichtsgefäß und ein Kommunizierendes Gefäß zwischen dem Mittelmeer und dem Schwarzen Meer.

1. Die Dardanellenstraße verbindet das Marmarameer mit der Ägäis und erstreckt sich über eine Länge von etwa 62 Kilometern, mit einer Breite, die von 1.250 bis 8.000 Metern variiert, und einer Tiefe von 60 bis 100 Metern. Diese Meerenge hat eine außergewöhnliche historische und strategische Bedeutung, da sie als Schlüsselpunkt dient, der den Zugang zum Schwarzen Meer kontrolliert und die Versorgung Europas mit Energie und anderen Gütern über den Mittelmeerkorridor erleichtert. Die Dardanellen stehen vor navigationalen Herausforderungen aufgrund der starken Wasserströmungen und der erheblichen Breitenunterschiede. Diese drei Meerengen sind von großer Bedeutung für den Handel und haben einen direkten Einfluss auf die wirtschaftliche und politische Stabilität der Region sowie auf die globalen Energiemärkte.
2. **Wasservolumen und Salzgehaltsdynamik:** Das Wasservolumen, das vom Schwarzen Meer über das Marmarameer und die Dardanellenstraße ins Mittelmeer fließt, beträgt 211 km^3 , etwa $1/16$ des jährlichen Volumens des Marmarameers. Laut hydrometrischen Messungen liegt der Wasserspiegel des Marmarameers $10-30 \text{ cm}$ unterhalb des Schwarzen Meeres und $5-27 \text{ cm}$ oberhalb des Mittelmeers, was zeigt, dass das Marmarameer als Kommunikationsgefäß zwischen den beiden Meeren fungiert. Dennoch gibt es Störungen im Wasseraustausch durch die Bosphorusstraße und den Abfluss durch die Dardanellenstraße. Die geometrische Form der beiden Meerengen unterscheidet sich erheblich, was den Wasseraustausch zwischen dem Mittelmeer und dem Schwarzen Meer behindert. Die physische Form der beiden Meerengen verlangsamt die schnelle Wasserzirkulation vom Meer in das Mittelmeer, insbesondere in der Dardanellenstraße, und behindert den freien Wasserfluss. Wäre die Dardanellenstraße nicht vorhanden oder wäre sie fünfmal breiter und geradliniger, würde die Verschmutzung des Marmarameers nicht auftreten.
3. **Im Jahreszyklus durchqueren zwei starke Meereswasserströmungen das Marmarameer oder bewegen sich zwischen dem Marmarameer und dem Mittelmeer.** Der Salzgehalt im Marmarameer beträgt etwa 22 ‰ , während er am Ausgang der Dardanellenstraße (Sedd el Bahr/Seddubahir) oder im Mittelmeer 35 ‰ erreicht. Der Unterschied im Salzgehalt zwischen dem Marmarameer und dem Mittelmeer ($22 \text{ ‰} - 35 \text{ ‰}$) zeigt, dass der Wasseraustausch zwischen den beiden Meeren nicht frei ist; er ist offen, aber nicht einheitlich. Das einzige Hindernis sind die Länge und Dimensionen der Dardanellenstraße. Der Wasseraustausch zwischen dem Marmarameer und dem Mittelmeer sollte frei und so natürlich wie möglich sein. Um die natürliche Reinheit der Gewässer des Marmarameers zu erhalten, sollten die Mittelmeergewässer ohne Hindernisse ins Marmarameer strömen, indem neue Kommunikationskanäle geöffnet werden.

WAS DAS PROJEKT BIETET

1. **Das Projekt sieht erstmals die Eröffnung von drei neuen Seewegen vor.** Der Eceabat-Kanal und der Balayr-Kanal verbinden das Marmarameer direkt mit dem Mittelmeer. Der Belkys-Kanal ist eine interne maritime Verbindung. Die Kanäle tragen die Namen der nahegelegenen urbanen Zentren. Der Bau des neuen Istanbul-Kanals, der das Schwarze Meer mit dem Marmarameer verbindet, löst einerseits den Transport und die Bewegung von Gütern über das Meer und steigert andererseits den Wasserfluss vom Schwarzen Meer ins Marmarameer. Laut den Autoren soll der Istanbul-Kanal bis 2030 eröffnet werden. Sein Bau erhöht die Dringlichkeit für den Bau neuer Kanäle zwischen dem Marmarameer und der Ägäis bzw. dem Mittelmeer. Der Verkehr zwischen dem Marmarameer und dem Mittelmeer wird in Zukunft frei sein, und die Kommunikationskanäle werden verlängert und erweitert.
2. **Die Positionen für den Bau der drei Seewege wurden auf Basis von Oberflächen- und Tiefenströmungen gewählt, die in den maritimen Karten von Mustafa Eryilmaz im Jahr 1999 festgelegt wurden.**



Der Bau des neuen Balayr-Kanals

1. Der Bau des Balayr-Kanals verdoppelt den Kontakt zwischen den Gewässern des Marmarameers und des Mittelmeers nahe der Dardanellenstraße. Dies hängt von den Dimensionen des Kanals ab. Der Wasserabfluss durch den Balayr-Kanal wird durch Gegenströmungen begünstigt, die durch (den Xeros-Golf und den Saros-Golf) in der Ägäis vom Mittelmeer her fließen und um die Insel Samothraki zirkulieren. Der Balayr-Kanal liegt etwa 50 km oberhalb des Eceabat-Kanals und etwa 15 km nördlich der Stadt Gallipoli. Die Bosphorusstraße, der Golf von Izmit und der Golf von Erdek sind von den Dimensionen des Kanals betroffen. Seine Auswirkungen auf die Gewässer zwischen dem Marmarameer und dem Mittelmeer sowie auf die Wasserreinheit des Marmarameers durch den Bau des Balayr-Kanals sind Teil eines außergewöhnlichen Bauplans zur Erhaltung der sauberen Gewässer des Marmarameer

DER NEUE SEE-KANAL ECEABAT

Der Bau des neuen Eceabat-Seekanals erhöht den Wasserverkehr zwischen dem Marmarameer und dem Mittelmeer um das Zwei- bis Dreifache in der Nähe der Dardanellenstraße. Dies wird auch durch die Karten bestätigt, die der Forscher Mustafa Eryilmaz im Jahr 1999 erstellt hat. Auf der Mittelmeerseite wird das Wasser von Eceabat durch die gegen den Uhrzeigersinn verlaufende Strömung nahe der Insel Samothraki und die gegen den Uhrzeigersinn verlaufende Strömung unterhalb der Insel Gökçeada gezogen. Die Öffnung des Kanals wird durch entgegengesetzte Oberflächen- und Tiefenströmungen unterstützt. Der Eceabat-Kanal ist sechsmal kürzer und ohne Kurven im Vergleich zur Dardanellenstraße. Die Ein- und Ausgänge des Eceabat-Kanals an den Küsten des Mittelmeers und des Marmarameers sind bei Tag und Nacht visuell erkennbar. Er kann als maritime Vereinbarung für den Transport und Transit von Waren dienen. Die Freigabe der Dardanellenstraße für den Schiffsverkehr, den Tourismus, den kulturell-sportlichen Handel, die Fischerei, urbane Zentren usw. bedeutet, dass der Eceabat-Seekanal auch als Urbaner..... Wasserraum für das Marmarameer dienen kann, indem der Kanal gebaut wird, der für die sauberen Gewässer des Marmarameeres erforderlich ist

REGULIERUNG DES WASSERKREISLAUFS IM MARMARAMEER MIT DEM SEE-KANAL BELKYS

Der Belkys-Kanal reguliert die interne Wasserzirkulation im Marmarameer. Er verwandelt die Kapıdağ-Halbinsel in eine symbolische Insel, indem er den Golf von Erdek mit dem Golf von Bandırma über eine Wasserstraße verbindet. Die Inseln des Marmarameers – Avşa, Paşalimanı – sowie die Kapıdağ-Halbinsel, die Insel İmralı und die Buchten von Gemlik und İzmit blockieren den Oberflächen- und Unterwasserfluss entlang der südwestlichen Küste des Marmarameers. Besonders die Kapıdağ-Halbinsel bildet den Golf von Erdek und den Golf von Bandırma und schafft Meeresbereiche mit sehr langsamer Zirkulation.

Der Bau des Belkys-Kanals wird den Wasserfluss von den Küstengebieten des Golfs von Gemlik, Peramos oder des Golfs von Bandırma und des Golfs von Erdek an der Südküste der Dardanellenstraße freigeben. Laut hydrologischen Berechnungen wird der neue See-Kanal Belkys die interne Zirkulation in einem Drittel der südwestlichen Wasserflächen des Marmarameers beschleunigen. Neben der Erleichterung der Wasserzirkulation ermöglicht der Belkys-Kanal, dass Waren, die aus dem Mittelmeer kommen und im Hafen von Bandırma verarbeitet werden, durch den Golf von Erdek transportiert werden, wodurch bei jeder Überfahrt 30–50 Kilometer Seeweg eingespart werden. Das Ausmaß der Wasserzirkulation im Marmarameer hängt von den Dimensionen des neuen Belkys-Kanals ab.

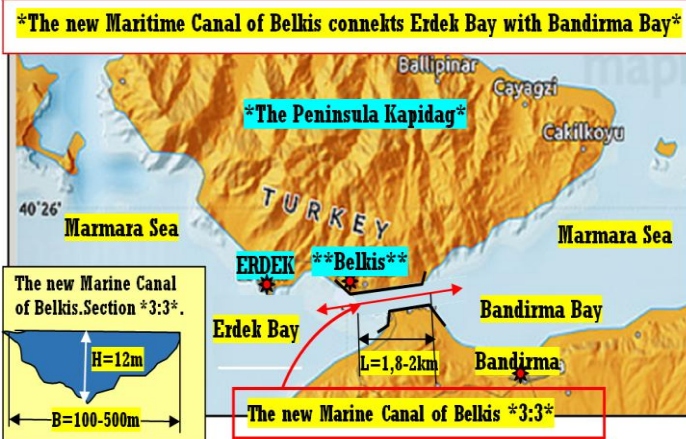


Abb. 4 Die Position der Kapıdağ-Halbinsel und des Belkiz-Kanals. Die Strömungen des Marmarameeres: oberflächlich, tief und lokal.

NATURAL HUB PORT IM SAROS BOGEN

DER GRÖSSTE UND TIEFSTE HAFEN DES MEDITERRANES, ODER "DAS ROTTERDAM DES ÄGÄISCHEN MEERES"

1. Der Saros-Bogen hat natürliche Eigenschaften, die ihn für den Bau eines Mega-Hafens mit globalen Dimensionen geeignet machen, ähnlich dem Mega-Hafen von Rotterdam in den Niederlanden. Es ist ein tiefes und geschütztes Becken, und die Präsenz kleiner Inseln sowie die maritimen Bedingungen schaffen eine geeignete Umgebung für den Bau eines großen Hafens. Ein solcher Hafen würde ein Logistik- und Handelszentrum für den Seehandel ermöglichen, mit dem Potenzial, große Ladungen zu bearbeiten und internationale Handelsverbindungen zu erleichtern.
2. Die Transportwege zu den Zielorten sind $N=1,5$ -mal kürzer als die Seewege vom Schwarzen Meer.
3. Hafen Korfez - Edirne: $L = \pm 150$ km
Hafen Korfez - Plovdiv: $L = \pm 300$ km
Hafen Korfez - Sofia: $L = \pm 450$ km
Hafen Korfez - Plovdiv - Bukarest: $L = \pm 600$ km
Hafen Korfez - Plovdiv - Bukarest - Chişinău: $L = \pm 950$ km
Hafen Korfez - Plovdiv bis Bukarest: $L = \pm 1300$ km
4. **HAFENINDIKATOREN**
5. Gesamtfläche des Hafens: $S = 300 \text{ km}^2$ (30.000 Hektar)
6. Fläche des Wasserbeckens: $S = 255 \text{ km}^2$ (25.500 Hektar)
7. Fläche des Landes für Hafen und Terminals: $S = 45 \text{ km}^2$ (4.500 Hektar)
8. Hafentiefe: $H = -20$ m
9. Länge des Hafenmole: $L = 30-45$ km
10. Maximale Ladekapazität pro Jahr: $V = 450-500$ Millionen Tonnen
11. Der Saros Korfezi Hafen wird oft mit dem Hafen von Rotterdam verglichen.

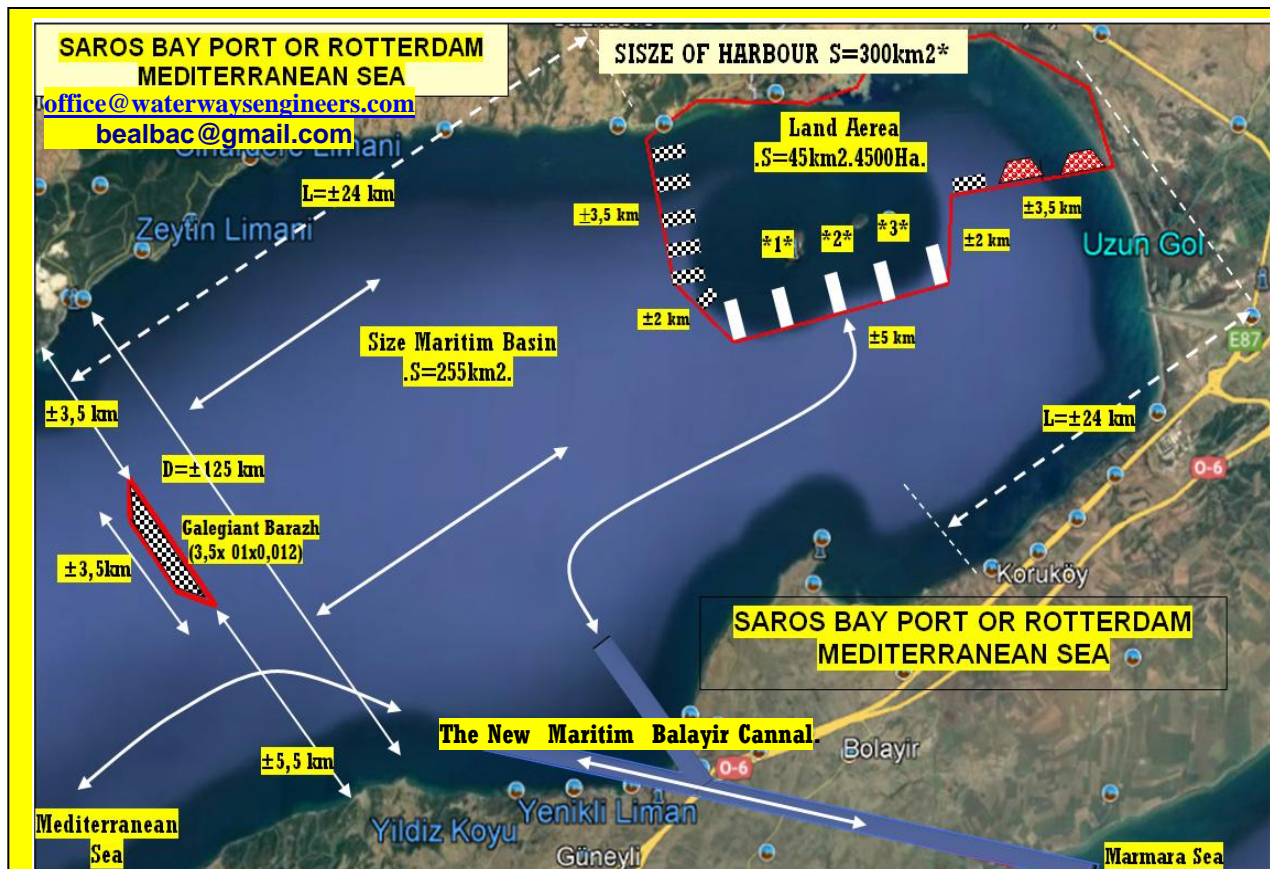


Abb. 5 Der Bau des größten Mittelmeerhafens in der Bucht von Saros... Variante.