

2023

# Kattegat II Havvindmøllepark og kabelruter Arkæologisk analyse



Daniel Dalicsek  
Moesgård Museum  
06-07-2023

## 1. Abstract

Marinarkæologi Vestdanmark (MAV) har for Energinet udarbejdet nærværende analyse med henblik på at kortlægge potentielle kulturhistoriske interesser på havbunden i projektområdet for den planlagte havvindmøllepark Kattegat II og de dertilhørende planlagte eksportkabeltraceer. Der er udpeget 32 lokaliteter fra forskellige arkiver indenfor projektområdet. Ikke alle af disse lokaliteter repræsenterer nødvendigvis fortidsminder som er beskyttet af Museumsloven. Derudover har området været et vigtigt knudepunkt for maritim transport igennem alle historiske perioder og dermed vil der også være øget sandsynlighed for at der findes historiske skibsvrag. Området er også analyseret med henblik på at fastslå om der kan findes fortidsminder. Der argumenteres for at der er potentiale herfor, men at en opfølgende geoarkæologisk analyse skal afklare dette i større detaljeringsgrad.

## 2. Abstract

On behalf of Energinet, the Maritime Archaeology of Western Denmark (MAV) has carried out the below desk-based study of the project area ahead of the construction of the offshore wind park Kattegat II and its adjacent transport cable corridors. 32 known potential sites of cultural historical significance have been noted within the planned project area. Not all of these locations necessarily represent sites protected by the Danish Museum Act. Furthermore, the area has been an important region for maritime trade and transport throughout all historical periods and therefore holds potential for the discovery of historic shipwrecks. The area's potential for finds from the Stone Age has been evaluated and judged as reasonably high, mostly in the near coastal areas of the transport cable corridors. All of these results will have to be examined further in a later geoarchaeological assessment.

*Figur 1 Planlagte område for Kattegat II havvindmøllepark og kabelruter på søkort fra 1740 (Louss 1740)*

## Indhold

1. Abstract .....	1
2. Abstract .....	1
Liste over figurer .....	3
Liste over forkortelser .....	4
3. Introduktion .....	5
3.1. Projektinformation .....	5
3.2. Administrativt og øvrigt data .....	5
3.3. Målsætning .....	7
3.4. Scope of work .....	7
3.4.1. Eventuelle afvigelser fra Scope of work .....	7
3.5. Reference dokumenter .....	7
4. Historiske oversigt over området .....	8
Stenalder .....	8
Bronzealder .....	9
Vikingetid .....	9
Middelalderen .....	9
Nyere tid .....	10
1800-tallet .....	10
1900-tallet .....	11
5. Tidligere arbejde i området .....	11
6. Stenalderpotentiale .....	13
6.1. Registrerede kulturhistoriske interesser .....	13
6.2. Topografisk potentiale for Ældre Stenalders bosættelses- og aktivitetsspor .....	13
6.3. Bevaring .....	14
6.4. Videnshuller .....	14
7. Konklusion og anbefalinger mht. stenalderpotentialet i området .....	14
8. Arkivalsk kontrol .....	15
8.1. Metode .....	15
8.2. Resultater .....	15
9. Konklusion og anbefalinger mht. vragpotentialet i området .....	19
10. Konklusion .....	19
11. Litteratur .....	20
12. Tabeller .....	21

## Liste over figurer

Figur 1 Planlagte område for Kattegat II havvindmøllepark og kabelruter på søkort fra 1740 (Lous 1740) .....	1
Figur 2 Kort over området, hvor Energinet foretager undersøgelser ifm. anlægsprojektet (Energinet 2023) .....	5
Figur 3 Skema over kultur- og naturudviklingen i Sydsandinavien i kalibrerede år f.v.t / BC. Fra Astrup (2018).....	8
Figur 4 anlægsområdet på et søkort fra 1718 (Sørensen 1718) .....	10
Figur 5 M/S Topsy, som sank indefor anlægsområdet og blev nedsprenget og delvis bjerget (Vragguiden 2023) .....	11
Figur 6 Palæogeografiske kort som viser den generelle udviklingen mellem land og hav i det 7. til 10. årtusinde f. Kr. .....	13
Figur 7 Kystforskydningskurve efter daterede prøver fra Århusbugten (Bennike et al. 2021).....	13
Figur 8 Alle lokaliteter indenfor Kattegat II projektområdet og 1 sømil bufferzonen .....	15
Figur 9 Vrag registreringer indenfor Kattegat II området .....	16
Figur 10 U-378 af samme type som U-579 (Deutsches Uboot Museum 2023) .....	17
Figur 11 Lokaliteter i FFM og Vragguiden indenfor en sømil bufferzonen .....	17
Figur 12 S/S Zanto på SSS-billede (Vragguiden 2023) .....	18
Figur 13 Alle lokaliteter indenfor kabelruterens område og en sømil bufferzonen .....	18

## Liste over forkortelser

<b>BC</b>	Before Christ
<b>BH</b>	Borehole
<b>BSU</b>	Base Seismic Unit
<b>CE</b>	Current Events
<b>CPT</b>	Cone Penetration Test
<b>DKM</b>	De Kulturhistoriske Museer i Holstebro
<b>EI</b>	Energy Island
<b>EOD</b>	Explosive Ordnance Disposal
<b>FFM</b>	Fund og Fortidsminder
<b>GEUS</b>	De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland
<b>GIS</b>	Geographic Information System
<b>HF</b>	High Frequency
<b>LF</b>	Low Frequency
<b>MAG</b>	Magnetometer
<b>MAJ</b>	Marinarkæologi Jylland
<b>MASL</b>	Meters Above Sea Level
<b>MAV</b>	Marinarkæologi Vestdanmark
<b>MBES</b>	Multibeam Echo Sounder
<b>MMO</b>	Man Made Object
<b>MOMU</b>	Moesgaard Museum
<b>NKM</b>	Nordjyllands Kystmuseum
<b>OWF</b>	Offshore Wind Farm
<b>P2P</b>	Peak to peak
<b>ROV</b>	Remotely Operated Vehicle
<b>SBP</b>	Sub-Bottom Profiler
<b>SLIP</b>	Sea Level Index Point
<b>SLKS</b>	Slots- og Kulturstyrelsen
<b>SOW</b>	Scope Of Work
<b>SSS</b>	Side Scan Sonar
<b>UXO</b>	Unexploded Ordnance
<b>VIR</b>	Vikingskibsmuseet i Roskilde
<b>WWI</b>	World War One
<b>WWII</b>	World War Two

### 3. Introduktion

#### 3.1. Projektinformation

Havvindmøllerparken Kattegat II skal placeres 15-30 km ud for Djurslands østkyst. Anlægget på søterritoriet udgøres bl.a. af havvindmøller, transformerplatforme og søkabler, mens anlægget på land består af nedgravede kabler, højspændingsstationer og eventuelle netforstærkninger.



Figur 2 Kort over området, hvor Energinet foretager undersøgelser ifm. anlægsprojektet (Energinet 2023)

Energinet har fået til opgave at udføre forundersøgelserne af anlæggene til havs, samt at forberede etableringen af nettilslutningspunkterne på land. Et arbejde som allerede er påbegyndt. Som et led i Energistyrelsens udbudsproces afgøres det hvem der skal opføre havvindmølleparkerne.

Det er vigtigt at bemærke, at der endnu ikke er truffet nogen politisk beslutning vedr. placeringen og de nærmere udbudsrammer for havvindmølleparken.

#### 3.2. Administrativt og øvrigt data

Den arkæologiske analyse er bestilt af Energinet; kontaktperson Weronika M.S. Søe.

Havvindmølleparken og kabelruterne ligger indenfor Moesgård Museums marinarkæologiske ansvarsområde.

På mødet "MERE HAVVIND 2030 MARINARKÆOLOGI KICK OFF d.01.02.2023" blev det besluttet at ansvaret for den arkivalske kontrol ligger hos MAV. Kontaktpersonen er Daniel Peter Dalicsek (MOMU).

Denne rapport udføres i overensstemmelse med "AFTALE OM LEVERING AF ARKÆOLOGISK ANALYSE FOR MERE HAVVIND 2030 PROJEKT –K ATTEGAT II" og baseret på de af Energinet leverede .shp filer.

Bygherren som får tildelt ansvaret for anlægsarbejdet er endnu ikke fundet. Men det anbefales at bygherre (når denne er fundet) retter henvendelse, så tidligt som muligt, til MAV for at diskutere de videre planer i området. Undersøgelsen er arkiveret på Moesgård Museum under journalnummer MAV2023-048.

<b>Ansvarligt museum:</b>	<b>MAV</b>
<b>Museum kontakt:</b>	Daniel Peter Dalicsek
<b>Beretningsansvarlig:</b>	Daniel Peter Dalicsek
<b>Afleveringsdato for rapporten:</b>	07.07.2023
<b>Arkæologerne:</b>	DD (MOMU), PMA (MOMU)
<b>Stenalderansvarlig:</b>	PMA (MOMU)
<b>Historisk arkæologi:</b>	DD (MOMU)
<b>Lokalitetsnavn:</b>	Kattegat II Havvindmøllepark og kabelruter
<b>Systemnr:</b>	250412
<b>Sted- og lok.nr (FF):</b>	400120c-1347 Kattegat V
<b>MAV journalnummer:</b>	MAV2023-048 Kattegat II
<b>SLKS journalnummer:</b>	
<b>Godkendt budget inkl. MOMS:</b>	
<b>Dato for budgetgodkendelsen:</b>	
<b>Budgettype:</b>	Selvvalgt aftale
<b>Undersøgelsesperiode:</b>	
<b>Bygherre</b>	Energinet
<b>Bygherrens adresse</b>	Tonne Kjærvej 65, 7000 Fredericia
<b>Bygherrens type</b>	Public
<b>Bygherrens CVR nr.</b>	
<b>Koordinater:</b>	X 638518.4 Y 6247798.4
<b>Koordinatsystem:</b>	Euref89 UTM zone 32N
<b>Vanddybde:</b>	0-48,0m
<b>Undersøgelsesområde:</b>	168,9km <sup>2</sup>

### 3.3. Målsætning

Analysens sigte er at vurdere det arkæologiske og kulturhistoriske potentiale i området. Rapporten giver en oversigt over de kendte arkæologiske lokaliteter i området og beskriver hvilket potentiale / risiko der er for at der vil blive gjort nye arkæologiske fund i forbindelse med anlægsarbejdet. Denne rapport udgør således Fase I (Tabel 1) af de antikvariske og arkæologiske undersøgelser i forbindelse med anlægsarbejdet.

Tabel 1 Liste over faser af arkæologiske undersøgelser

Arkæologiske undersøgelsesfase	Beskrivelse
Fase I	Arkivalsk kontrol og Arkæologiske analyser. Baseret på gennemgang af arkiver, historiske kortmateriale, tidligere undersøgelser og eksisterende databaser
Fase II	Geoarkæologiske analyse baseret på gennemgang af geologiske og hydrografiske opmålingsdata, samt indsamling af yderligere data og opmåling, hvis ikke leveret af bygherren, ved brug af ikke-indgribende metoder
Fase III	Arkæologisk forundersøgelse
Fase IV	Arkæologisk udgravning

### 3.4. Scope of work

Den arkæologiske analyse er udført i 2023. Datoen for aflevering er juni 2023. Rapporten dækker hele havvindmølleparkområdet og kabelruterne og inkluderer alle tilgængelige datakilder.

#### 3.4.1. Eventuelle afvigelser fra Scope of work

Leveringsfristen for den arkæologiske analyse blev ændret til d.07.07.2023.

### 3.5. Reference dokumenter

Dokument	Titel	Forfatter
17-03563-1 Best Practice - Marinarkæologi 8026239_1_1		ENERGINET
17-03563-2 Best Practice - Bilag 1 - Samarbejdsskema 8026240_1_1		ENERGINET
17-03563-3 Best Practice - Bilag 2 - Geoarkæologi 8026241_1_1		ENERGINET
Aftale - Arkæologisk Analyse - Kattegat II.doc		ENERGINET/MAV
Bilag 1 – 2023-02-01 MH2030. Marinarkæologi.pdf		ENERGINET
Tidsplan milepæle.xlsx		ENERGINET
ACTION LIST.xlsx		ENERGINET
22/02940-1 Appendiks 1 Scope of services incl. Encl1-4.pdf		ENERGINET
DOW2030_POL_Kattegat_II.zip		ENERGINET



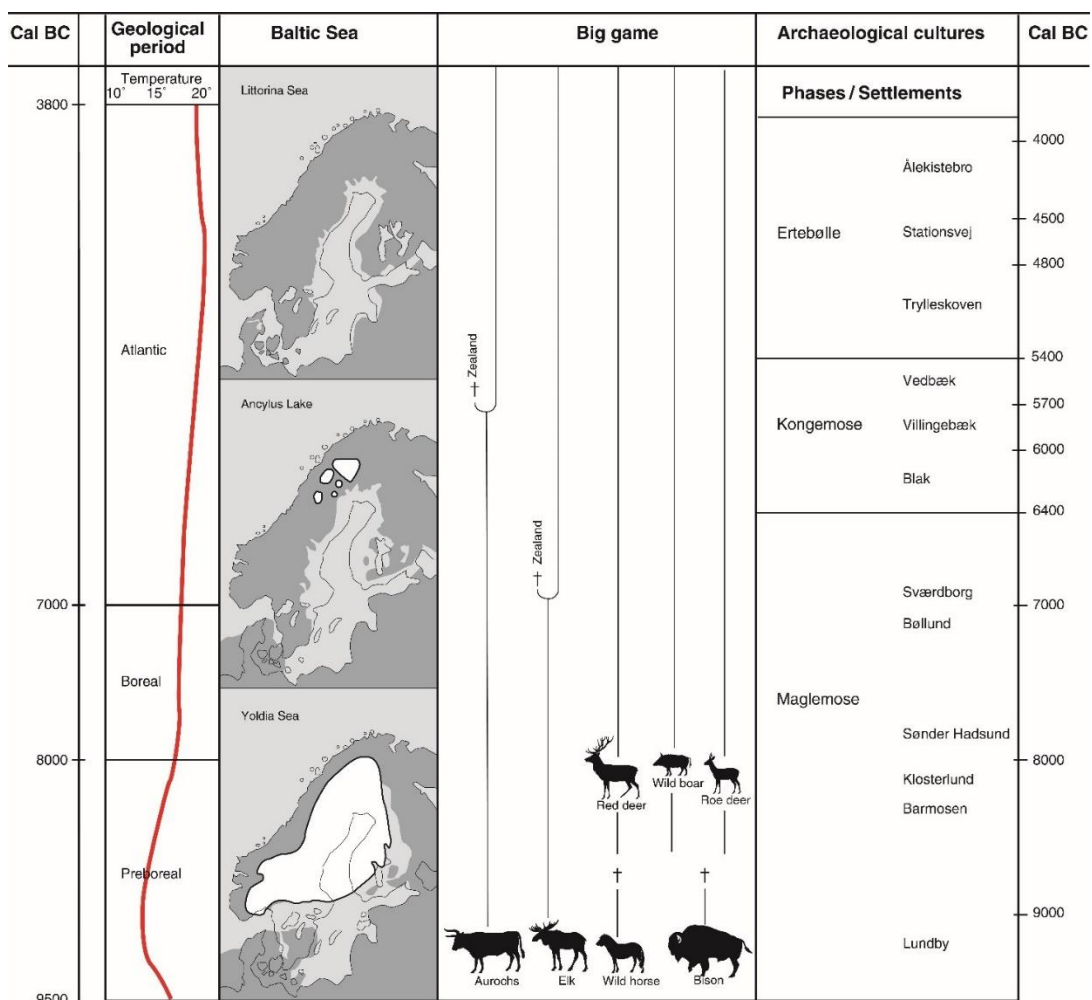
## 4. Historiske oversigt over området

### Stenalder

Store dele af Danmark var under sidste istid dækket af et tykt lag af is. Men for ca. 20.000 år siden begyndte isen at trække sig tilbage, dels fordi den smeltede på grund af stigende temperaturer, dels fordi den kælvede i havet. I tiden indtil jægerstenalderens afslutning for ca. 6000 år siden blev enorme mængder smeltvand derfor ledt ud i verdenshavene. Studier har vist, at den totale globale havstigning siden sidste istids maksimum for ca. 20.000 år siden har været ca. 130 m (Fairbanks 1989; Lambeck et al. 2014). Den kraftige havstigning fandt også sted omkring anlægsområdet hvilket betød at kystlinjen var i konstant bevægelse i jægerstenalderen. Således blev Norddjursland fx til en ø, inden landhævningen igen forbandt den til fastlandet.

Stenalderbopladserne, som evt., befinder sig i området (dvs. i havet), hører til perioderne som i fagsprog kaldes Palæolitikum og Mesolitikum. Den Mesolitiske periode varede i det sydsandinaviske område fra ca. 9500 til 4000 f.Kr og rummer tre overordnede perioder/kulturer. Den ældste af disse perioder/kulturer er Maglemosekulturen (ca. 9500-6400 f.Kr). Herefter fulgte Kongemosekulturen (ca. 6400-5400 f.Kr) og Ertebøllekulturen (ca. 5400-4000 f.Kr.). Fra Djursland kendes allerede et meget stort antal kystboplasere fra Ertebøllekulturen som typisk ligger langs perler på en snor omkring de forhistoriske kystlinjer. Ved kysterne kan fundpladser fra Bondestenalderen (ca. 4000-1800 f.Kr) forventes hvor Djursland er et af landets rigeste fundområde fra perioden.

På grund af kysterosionen kan bopladser fra flere forskellige perioder være skyllet i vandet eller oversvømmet i de kystnære anlægsområder, hvor transportkablerne kommer i land.



Figur 3 Skema over kultur- og naturudviklingen i Sydsandinavien i kalibrerede år f.v.t / BC. Fra Astrup (2018).

Arkæologiske undersøgelser har igennem mange år vist, at jægerstenalderens mennesker ikke bosatte sig tilfældigt i landskabet. I stedet placeredes bosættelserne ud fra en række parametre, som skulle sikre menneskene adgang til nødvendige ressourcer samt opretholdelsen af sociale netværk og demografiske forhold. Ved at rekonstruere de nu oversvømmede kulturlandskaber, som de tog sig ud på forskellige tidspunkter, er det derfor muligt at udpege områder, som vurderes at have været optimale til at opretholde livsbetingelserne. Et detaljeret billede af det forhistoriske landskab udgør derfor en vigtig brik i forhold til at forstå, hvor de kommende anlægsarbejder i Kattegat risikerer at ødelægge potentielle arkæologiske interesseområder. Vurderinger af et områdes potentiale i forhold til at rumme stenalderbosættelser baseres typisk på variable såsom beliggenheden af søer, kyster og åer. Men omvendt vil det også være meget forskelligt, hvilken betydning disse variable havde i f.eks. Ertebøllekulturen og Maglemosekulturen. Mens hovedparten af kildematerialet fra Kongemose- og Ertebøllekulturen er fremkommet på tidens Kystbopladser (ofte på land i Djurslandsområdet), er det mere usikkert, i hvilket omfang bopladserne i Maglemosekulturen placeredes i kystområderne. De ældste kystlinjer vurderes imidlertid at være af stor interesse og er nævnt i Slot- og kulturstyrelsens strategier som områder der bør være fokus på i de kommende år. De gamle kystområder i anlægsområdet er derfor af stor interesse i forhold til skabe viden om disse forhold.

I Sydsandinavien er der gjort flere fund af stammebåde og padleårer. Dette viser, at der også i stenalderen var en udbredt transport på vandet. Det må imidlertid vurderes for usandsynligt at der har været meget sejlads mellem Djursland og Anholdt i stammebåde. Sandsynligheden for at finde vrage af stammebåde vurderes derfor at være meget lille. Den geoarkæologiske undersøgelse skal derfor primært afklare om der er potentiale for at finde bosættelser i området som var beboet da havniveauet stod lavere end nu.

### Bronzealder

Anlægsområdet blev allerede oversvømmet i den ældre stenalder. Fund af både fra Bronzealderen er generelt få og unikke i deres betydning. Skibsmotiver fra bronzealderen er imidlertid nogle af de hyppigste motiver på de norske og svenske helleristninger. Det er muligt at skelne imellem bådtyper og følge visse udviklingstræk i bådbygning igennem bronzealderen, samt at spore fællestræk imellem bådene på helleristningerne. Det tyder på en aktiv færdsel og handel i Kattegat regionen. Der findes også flere Bronzealderlokaliteter nær Djurslands kyst som vidner om at der var aktiviteter i området igennem denne periode. Et skibsfund fra Bronzealderen fra søterritoriet vil da også være af meget stor arkæologisk betydning. Det vurderes imidlertid at sandsynligheden for at opdage et sådanne skibsfund fra bronzealderen vha. geofysik eller ved dykkerbesigtigelser er lille.

### Vikingetid

Handel og søfart til søs udvikledes også i Vikingetiden grundet de teknologiske udviklinger i skibsbyggeriet og et stadigt mere etableret politisk landskab. Vi kender til mange skibsfund fra vikingetiden fordelt over hele Nordeuropa, men få (hvis nogen) fra det åbne hav. Vikingskibene var stærkere end bådene der kendes fra de tidligere perioder, men alligevel lette. Der blev også brugt mere metal i deres konstruktion end i skibskonstruktion fra tidligere perioder, som kan ved tilstrækkelig opmålingskvalitet give en højere MAG udslag. På samme måde vil ballastbunkerne, som ligger tilbage efter et forlis, være synlige på SSS og muligvis MAG data.

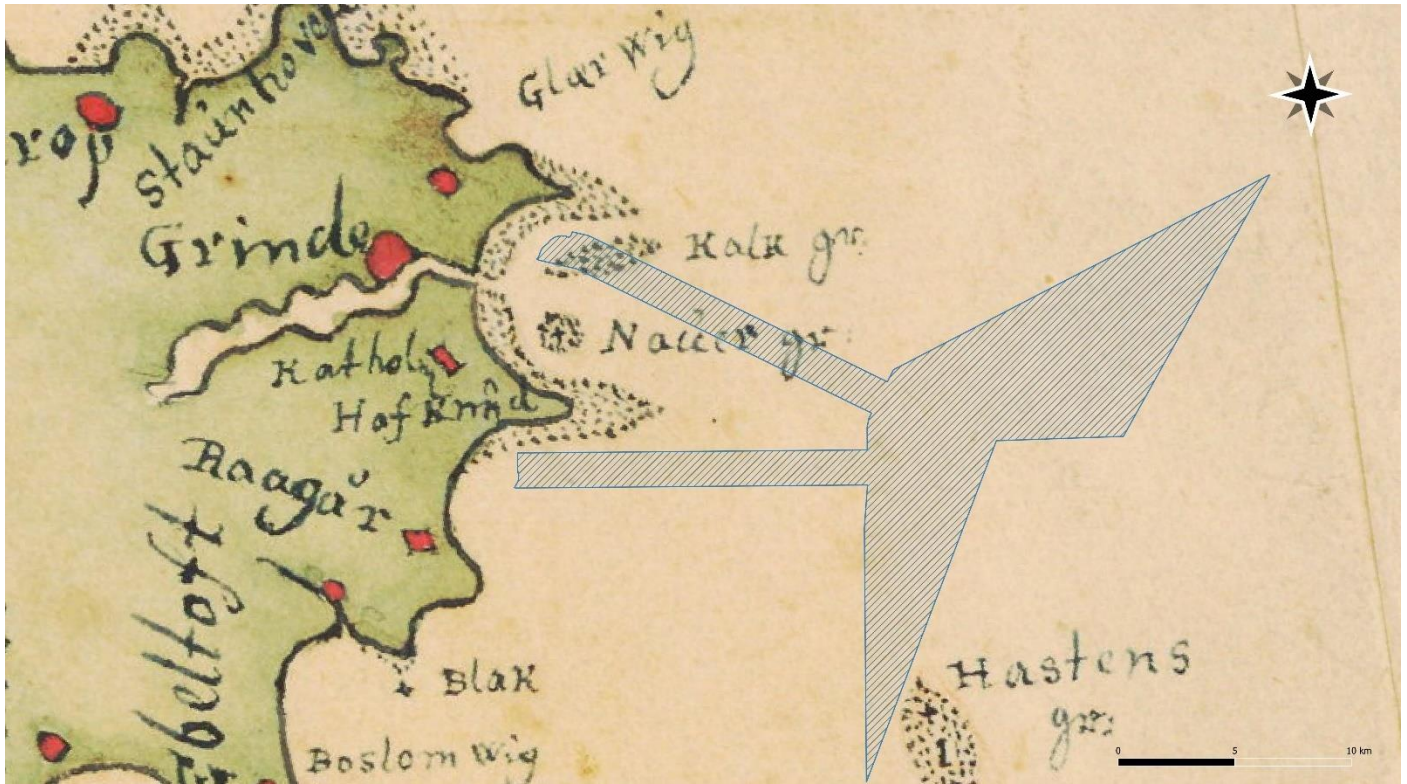
Et søslag i Kolindsund i 1165 nævnes af Saxo Grammaticus, og i forbindelse med det en købstad, som kan identificeres som Grenå. En stor militær konflikt mellem norske og danske parter viser at området havde en betydelig økonomisk og politisk rolle. Bosættelserne fra Vikingetiden på Djursland er generelt få. Men ikke desto mindre blev der af stenfiskere i 1900-tallet fundet seks klæberstenskar i vandet nær Katholm. Det er også i slutningen af vikingetiden at Kolindsund sander til (samtidig med at skibene i middelalderen begynder at have større dybgang), og at Grenå begynder at miste noget af sin betydning. Alle former for arkæologiske fund fra vikingetiden, herunder skibsvrag, vragele eller ankre ville derfor være af stor arkæologisk interesse.

### Middelalderen

Grenå bliver for første gang nævnt i 1231 og igen i Valdemar Sejrs jordebog fra 1240 under nævnet "Grindhøgh". Det ældste bysegl kan dateres til ca. 1300. Byarkæologiske undersøgelser tyder på at Grenå blev udformet i 1100-tallet som købstad. Handel til søs voksede eksponentielt i løbet af Middelalderen. Dermed kender vi også til mange flere

vrag fra middelalderen end tidligere. Sammenlignet med vikingetidens fartøjer var middelalderens mellemstore og store skibe bygget af tungt skibstømmer - ofte af eg. Krig til søs ændrede sig med implementering af kanoner samt udviklingen af specifikke orlogsskibe. Der blev ikke brugt betydeligt mere jern i konstruktionen end tidligere men der er alligevel øgede chancer (sammenlignet med tidligere tiders skibe) for at middelalderens skibe/vrag lader sig identificere i de geofysiske data som SSS og MAG anomalier.

### Nyere tid



Figur 4 anlægsområdet på et søkort fra 1718 (Sørensen 1718)

Maritim handel voksede yderligere efter middelalderen og dokumentationen heraf er tilgængelig i historiske kilder. Dog ser det ud til at Grenå og Djursland mistede sin betydning efter at byens havn begyndte at sande til hvilket også reducerede købstadens flåde. Skibene blev i denne periode større, men mindre skibe sejlede også længere væk fra kysten. Skibsvrag fra perioden kan være enormt velbevarede og vil sandsynligvis kunne ses i de geofysiske data. Derudover er potentialet for at knytte de arkæologiske observationer med historiske kilder større end tidligere. Skibsvrag fra perioden vil være vigtige for arkæologiske og historiske studier.

### 1800-tallet

Antallet af skibe og mængden af fragtet last fortsatte med at vokse i 1800-tallet. Starten af 1800-tallet var præget af Englandskrigene, og slutningen af 1800-tallet af indførelsen af dampskibe, lystsejls og var en blomstrende periode for dansk søfart. Skibe fra 1800-tallet har fortsat marinarkæologisk interesse som kilder for denne udvikling selvom der er bevaret historiske dokumentation (og bevarede skibe) fra perioden. Skibsvrag fra 1800-tallet kan forventes at indeholde betydeligt mere jern, især damp- og motorskibe, og dermed give en bedre SSS eller MAG-anomali ved tilstrækkelig datadækning.

Lokalt blev området præget af tørlægningen af Kolindsund i 1872-1880, som bidrog til landbrugets, og dermed det maritime handels vækst i regionen.

## 1900-tallet



Figur 5 M/S Topsy, som sank indefor anlægsområdet og blev nedsprenget og delvis bjerget (Vragguiden 2023)

Det er kun skibsvrag og vraggods som er forlist for mere end 100 år siden der er beskyttet af museumsloven. Dette indebærer vigtige perioder for søfart, såsom første verdenskrig og perioden hvor skibsbyggeriet gennemgik en stor udvikling på grund af omstillingen i handelsskibsfart (dvs. udviklingen fra sejl til motor). Skibs- og flyvrag fra perioder som ikke er beskyttet af museumsloven, kan også have marinarkæologisk interesse og være reguleret af andre lovgivninger. Det gælder først og fremmest vrage fra anden verdenskrig. I visse tilfælde kan nyere tids vrag tildeles samme beskyttelsesstatus som de ældre vrag. Størsteparten af vrage fra 1900-tallet vil formentlig kunne ses på SSS, MBES eller MAG data.

### 5. Tidligere arbejde i området

Flere af anlægsprojekterne, som tidligere er udført i området, overlapper med den nordlige kablerute.

Moesgård Museum har i samarbejdet med VIR i 2009-2010 udført marinarkæologiske forundersøgelser i forbindelse med Anholt Havvindmøllepark (FHM5002). Under disse forundersøgelser blev der dykket på en anomali (Contact141), som blev bestemt som en naturlig kalkformation.

MOMU har i 2014 modtaget materiale i sammenhæng med Grenå Havn Master plan VVM (FHM\_MA150) og der blev i den sammenhæng udarbejdet en arkæologisk analyse (UDVIDELSE AF GRENAA HAVN VVM-redegørelse KAPITEL 14 MARINARKÆOLOGI 2016).

Moesgård Museum har i 2016 modtaget ansøgningsmateriale fra Energistyrelsen om opstilling af havvindmøller ud for Grenå havn, samt Energistyrelsens udkast til forundersøgelsestilladelse (MAJ2016-79). Dog har museet ikke kendskab til det videre forløb af sagen.

MOMU har d. 27. juni 2022 modtaget "Høring over en ansøgning om forundersøgelsestilladelse til havvindmøllepark nord for Grenå" inkl. "ANSØGNING OM FORUNDERSØGELSESTILLADELSE VIA ÅBEN DØR-ORDNINGEN FOR HAVVINDMØLLER" (MAV2022-057). Moesgård Museum har anbefalet bygherre at koordinere de geofysiske og geotekniske arbejdet for forundersøgelsen. Museet har ikke kendskab til de udførte forundersøgelser eller deres resultater.

De nærmeste projekter hvor der er lavet en geoarkæologisk analyse er udført i forbindelse med Kattegat I havvindmølleparken (FHM5002) og Hesselø North havvindmøllepark (MAJ2020-58).

## 6. Stenalderpotentiale

### 6.1. Registrerede kulturhistoriske interesser

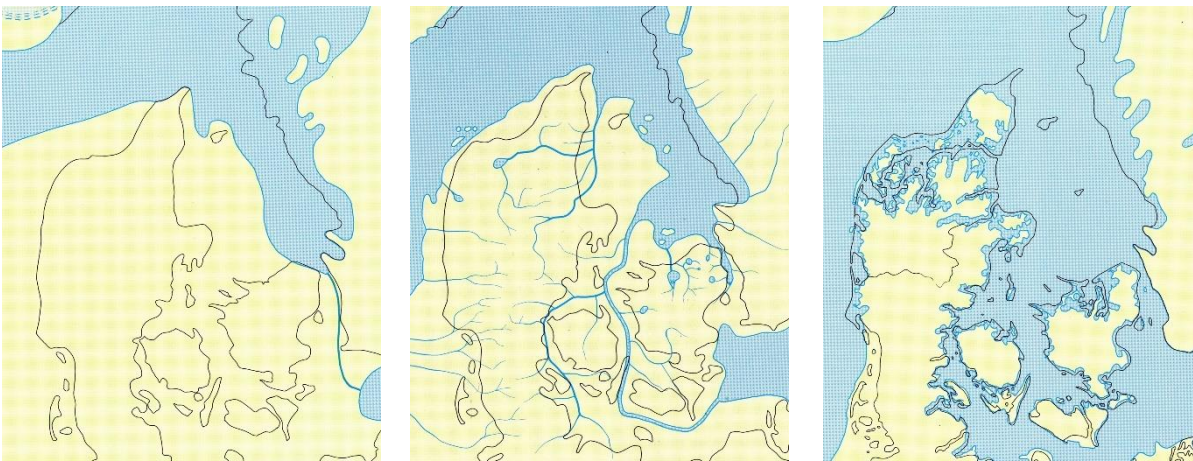
Der er flere registrerede fortidsminder fra Stenalderen i anlægsområdet, dog begrænset til kystnære lokaliteter indenfor kabelruternes 1 sømil bufferområde.

Systemnr. 115529 i FFM \_ Lokalteten henviser til uroksestejle udskyllet fra tørvelag i strandkanten.

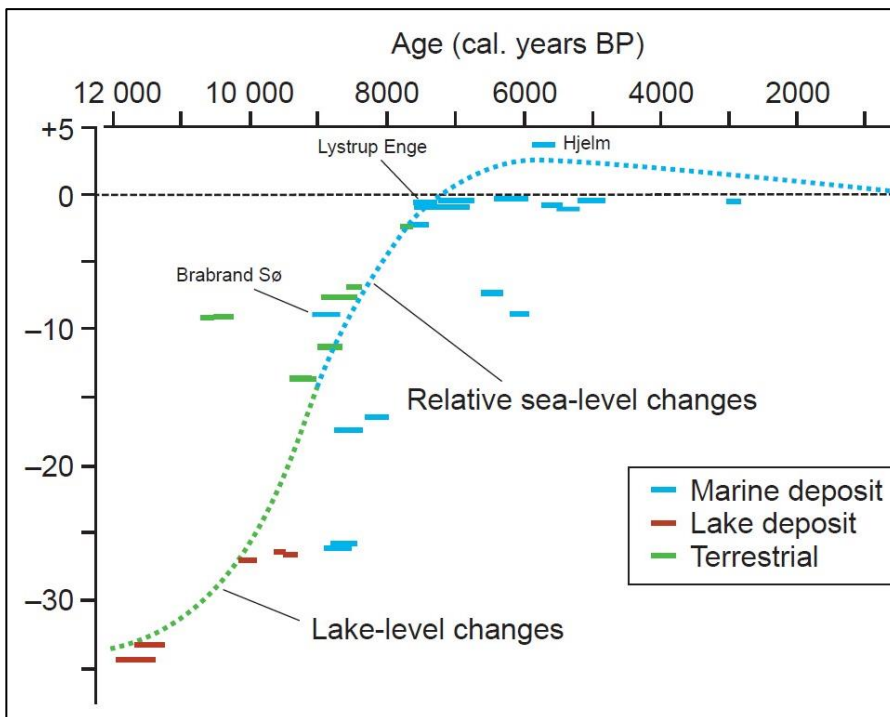
Systemnr. 153003 i FFM \_ Fund af tyknakket økse med hulæg ved Katholm strand.

I forbindelse med en marinarkæologisk forundersøgelse i forbindelse med et søkabel til Anholt (FHM5387) blev der ligeledes fundet et stykke flint afslag på ca.10m dybde.

### 6.2. Topografisk potentiale for Ældre Stenalders bosættelses- og aktivitetsspor



Figur 6 Palæogeografiske kort som viser den generelle udviklingen mellem land og hav i det 7. til 10. årtusinde f. Kr.



Figur 7 Kystforskydningskurve efter daterede prøver fra Århusbugten (Bennike et al. 2021).

To processer påvirker den relative kystforskydning (dvs. fortidens havniveau i forhold til nuværende) og dermed muligheden for tilstedeværelsen af stenalderboplader på havbunden: landhævning og havstigning (isostasi og eustasi). Landhævningen skyldes ismassernes oprindelige tryk på jordlagene og påbegyndtes derfor i forbindelse med isens afsmeltning. Havstigningen er global og skyldes tilskud af smeltevand fra omtalte proces. I den sydlige del af Kattegat dominerede landhævningen frem til ca. 9500 f.Kr. hvorefter området oplevede et stigende havniveau. En kystforskydningskurve ses i Figur 7. En kurve som er baseret på data fra området bør derfor udarbejdes i forbindelse med en kommende geoarkæologisk analyse.

### 6.3. Bevaring

Erosion og nedbrydningsprocesser betyder at organiske fund fra stenalderen typisk har det svært at blive bevaret. Ved en relativ hurtig havstigning og oversvømmelse af bopladslagene skabes imidlertid et iltfattigt miljø som betyder at objekter, som ellers ville være rådnet væk, bevares.

### 6.4. Videnshuller

De oversvømmede stenalderlandskaber på den danske havbund udgør i dag nogle af de sidste udforskede områder i det arkæologiske landskab. Netop derfor rummer de også svarene på nogle af de helt store videnshuller, som er forblevet ubesvarede indenfor den arkæologiske forskning siden erkendelsen af de forskellige perioder / faser i jægerstenalderen. Det vides f.eks. fortsat ikke, hvilken rolle kystlinjen spillede i Maglemosekulturen, idet opfattelsen af periodens subsistensøkonomi næsten udelukkende har været baseret på et materiale, som er fremkommet på indlandsbopladser, – der blev anlagt langt fra tidens kyster. Endnu vides der derfor meget lidt om kystens betydning i Maglemosekulturen. Måltrettede dykkerundersøgelser i datidens kystområder er således en forudsætning for at afgøre vigtige problemstillinger såsom:

1: Hvor udbredte var kystbosættelserne i senpalæolitikum og Maglemosekulturen?

2: At få afgjort i hvor stort et omfang man ernærede sig af føde fra havet, og hvilke metoder man benyttede for at udnytte denne ressource.

3: At få afgjort om bosættelserne på kysterne havde en længere varighed end bosættelserne i indlandet. Var det de samme mennesker, der flyttede mellem kyst og indland, eller var det forskellige grupperinger, som bosatte sig i kyst- og indlandet?

Ovenstående punkter skulle gerne illustrere, at der fortsat er meget, som vi ikke ved om livet der udspillede sig i kystnære områder i Maglemosekulturen. Det er derfor ikke en nem opgave at afgøre, hvor datidens befolkning bosatte sig i landskabet. Det ændrer imidlertid ikke ved, at det er helt afgørende at have så detaljeret en forståelse af det fysiske landskab som muligt, eftersom det dannede livsgrundlaget for menneskene som levede i anlægsområdet. Det er derfor afgørende at udvikle kendskabet til landskabsudviklingen i området i en geoarkæologisk analyse for at udpege de dele af projektområderne som vurderes at have det største/mindste arkæologiske potentiale.

## 7. Konklusion og anbefalinger mht. stenalderpotentialet i området

På baggrund af en geoarkæologisk analyse for Kattegat II vil det blive muligt at udpege de områder som vurderes at rumme det største / mindste stenalderpotentiale. Herved kan senere efterforskningskridt målrettes med store ressourcebesparelser til følge. Hvis der er en begrundet formodning om at der kan finde sig stenalderbosættelser i området vil det blive anbefalet at der laves en ark. forundersøgelse.

## 8. Arkivalsk kontrol

### 8.1. Metode

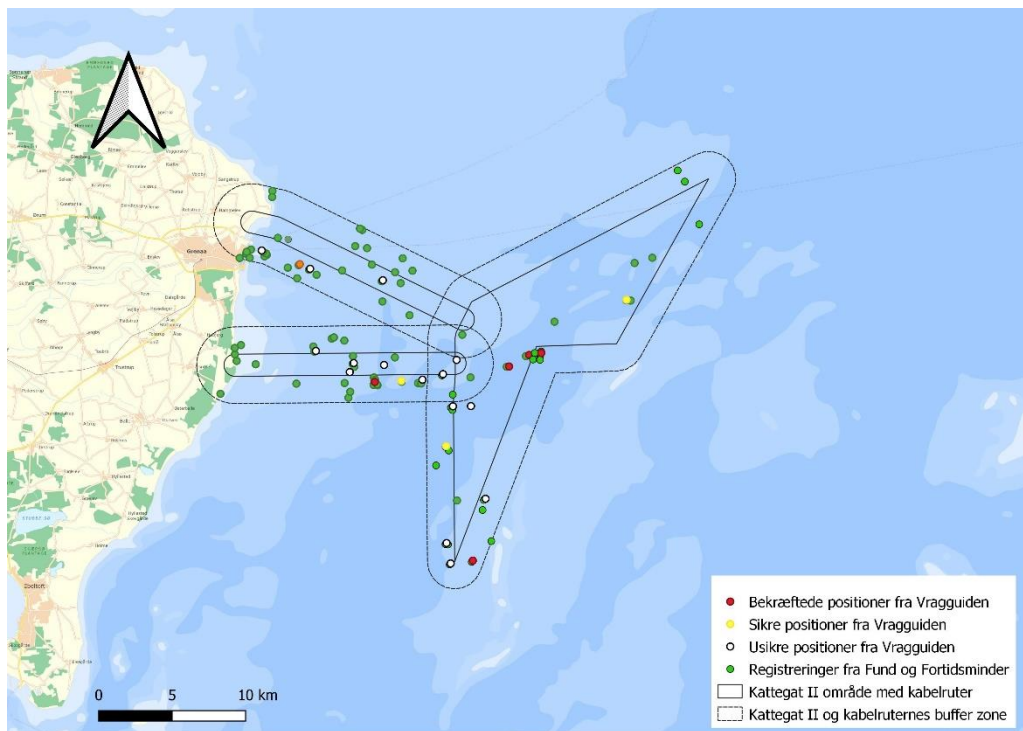
For den arkivalske kontrol blev der gennemgået blandt andet:

- Fund og Fortidsminder databasen, <https://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Kort/>
- Vragguiden, <https://www.vragguiden.dk/>
- FREDSØ databasen
- Royal Navy Loss Database, <https://thisismast.org/research/royal-navy-loss-list-search.html>
- Dykarna.nu, [www.dykarna.nu](http://www.dykarna.nu)

Der er en stor usikkerhed i databaserne og positioner i databaserne. Derfor blev positioner indenfor 1 sømil fra grænsen af det planlagte område inkluderet i listen (da der er mulighed at de i virkeligheden ligger indenfor området) Fund og Fortidsminder indeholder også administrative områdepunkter, hvor enkelte positioner faktisk dækker over et større område og hvor området delvist skærer ind over anlægsarealet.

Resultaterne blev plottet i QGIS version 3.16.16.

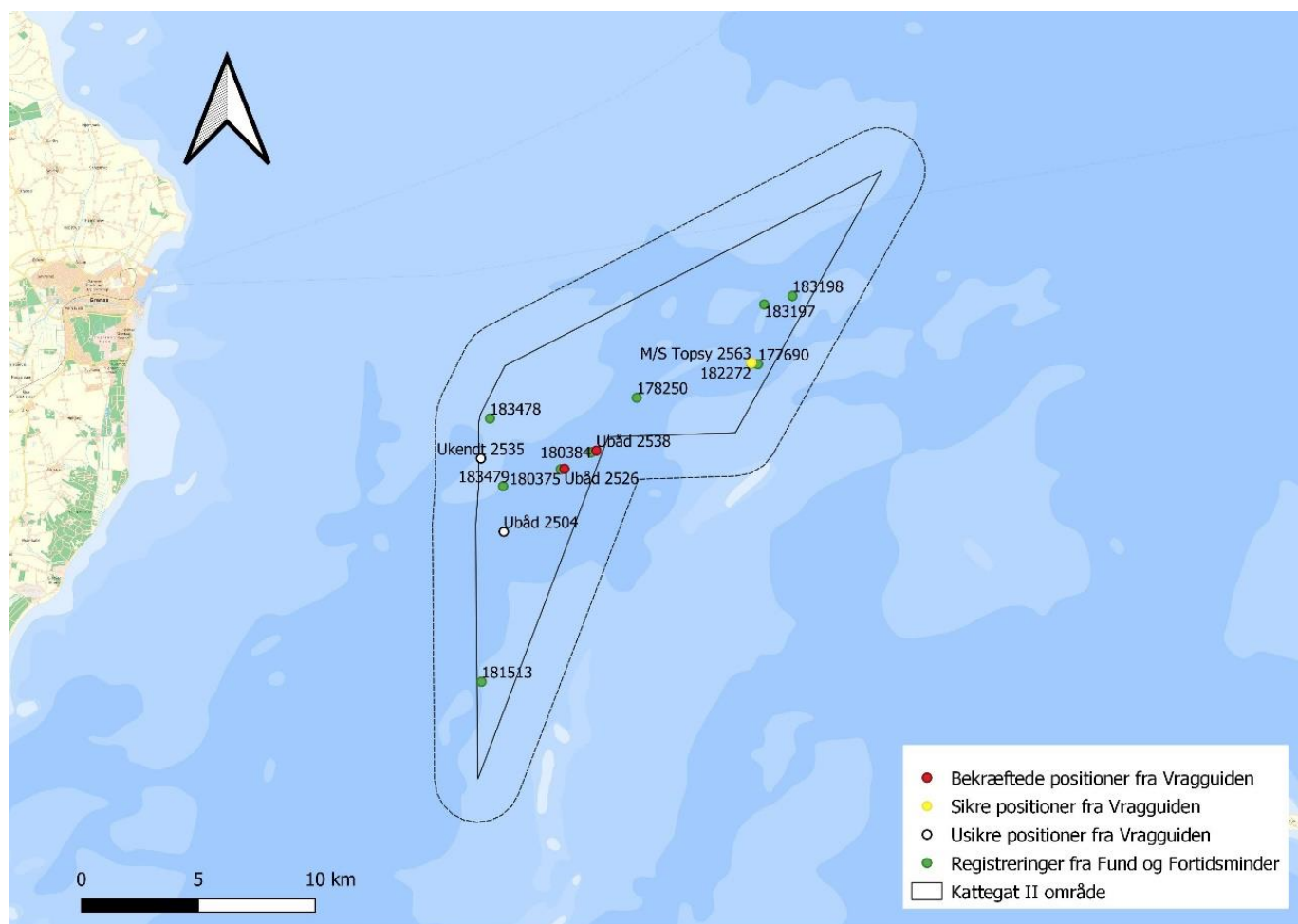
### 8.2. Resultater



Figur 8 Alle lokaliteter indenfor Kattegat II projektområdet og 1 sømil bufferzonen

I alt er der 15 registreringer indenfor Kattegat II havvindmølleparkens område og 17 registreringer indenfor kabelruternes område. Der findes yderligere 30 registreringer indenfor 1 sømil af havvindmølleparkens planlagte område og 53 registreringer i bufferzonen omkring kabelruternes planlagte forløb. Hvor områderne overlapper, er lokaliteterne betragtet som værende beliggende i havvindmølleparkens område. Kabelruternes planlagte område dækker ifølge shp filen også over landområdet, dog omhandler denne analyse kun anlæg til søs.

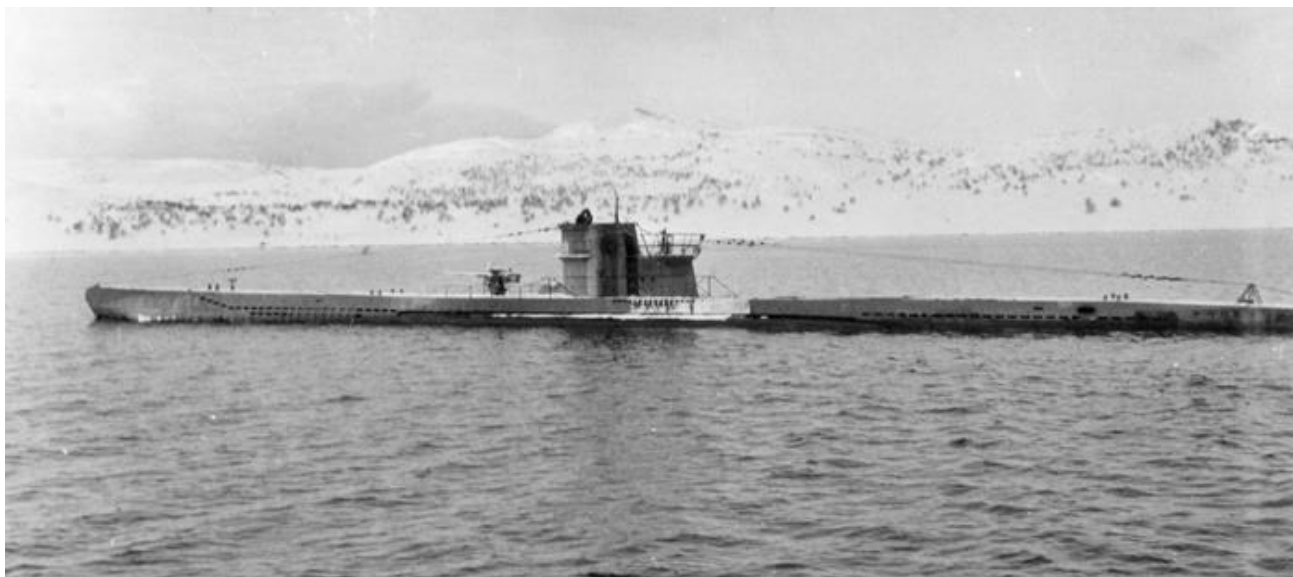




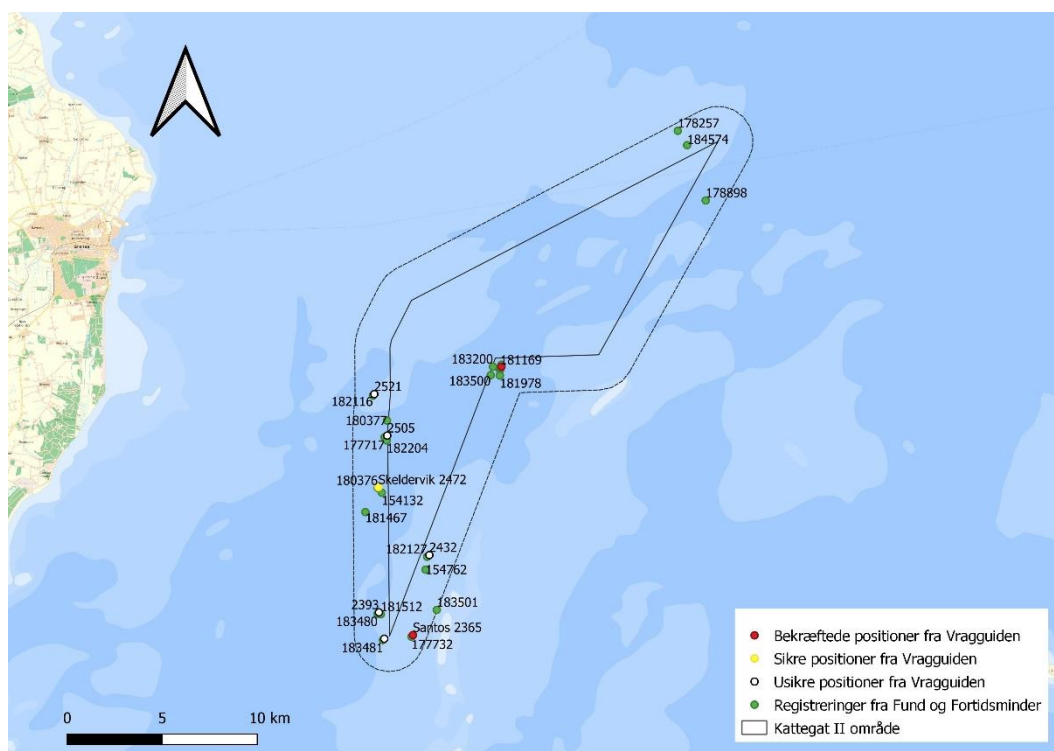
Figur 9 Vrag registreringer indenfor Kattegat II området

Der er ti registreringer i Fund og Fortidsminder (FFM) databasen (Tabel 1) og fem registreringer i Vragguidens database (Tabel 2) indenfor Kattegat II havvindmølleområdet. De 15 registreringer dækker højst sandsynligt over færre end 15 vrag (heriblandt en ubåd og et vrag som er bortsprængt (Figur 5) samt flere moderne vrag som ikke er beskyttet af museumsloven). Tre lokaliteter i de forskellige databaser relaterer sig til hinanden.

Blandt registreringerne findes Ubåd 2526 og Ubåd 2538. Registreringerne er dog meget usikre og kan derfor også relatere til Ubåd 2504 som formentlig ligger i to dele længere mod vest, udenfor projektområdet. Denne er identificeret som U-579, en tysk ubåd fra Anden Verdenskrig af Type VIIC (Figur 10). Ubåden var sunket efter bombardering af britiske B-24 Liberator fly den 5. Maj 1945. 24 sømænd omkom ved forliset. Ubåden er på grund af sin historiske betydning i sammenhæng med verdenskrigen af interesse for marinarkæologi og museet vil derfor vurdere den som et fortidsminde som skal beskyttes. Derudover kan andre, bl.a. internationale, lovgivninger regulere aktiviteter omkring vraget.



Figur 10 U-378 af samme type som U-579 (Deutsches Uboot Museum 2023)

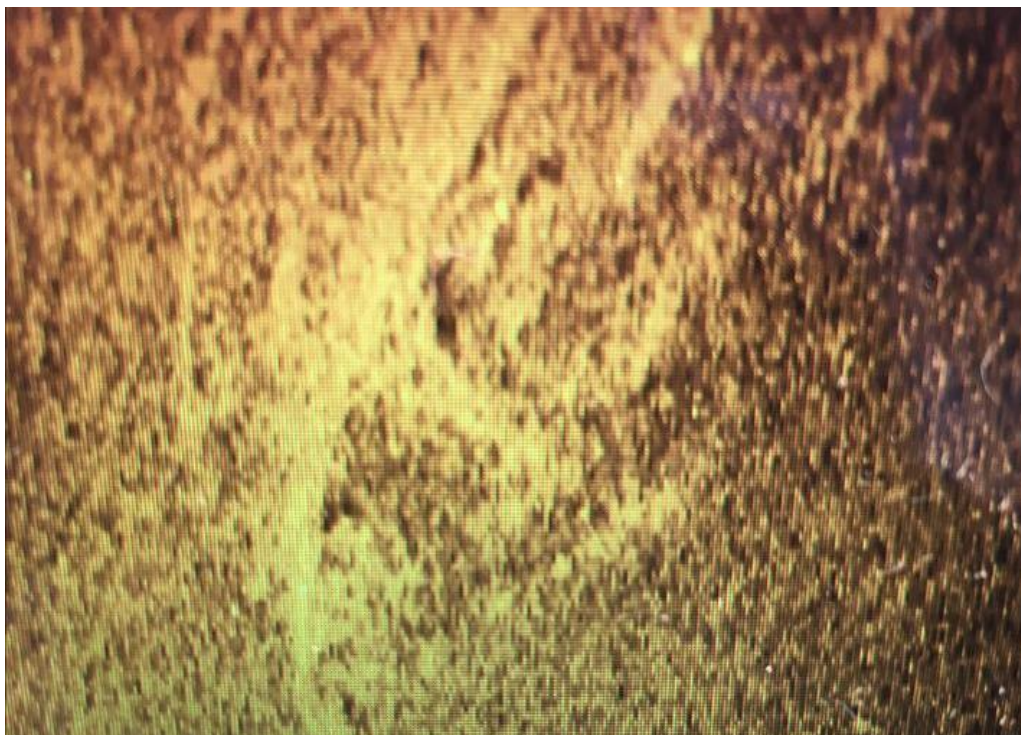


Figur 11 Lokalteter i FFM og Vragguiden indenfor en sømil bufferzonen

Yderlige 23 registreringer findes i FFM indenfor 1 sømil af Kattegat II vindmølleområdet (Tabel 3). På grund af usikkerheden i databaserne kan disse vrage sagtens vise sig at ligge indenfor anlægsområdet. Der er otte registreringer i Vragguidens database, som alle sammen relaterer til lokaliteter i FFM. I den sydøstlige del af havvindmølleområdet (Briseis flak og Hastens grund) findes der områder med lavere vanddybder, som kan vise sig at rumme stenalderpotentiale. Flere af de registrerede vrage i bufferområdet er beskyttet af

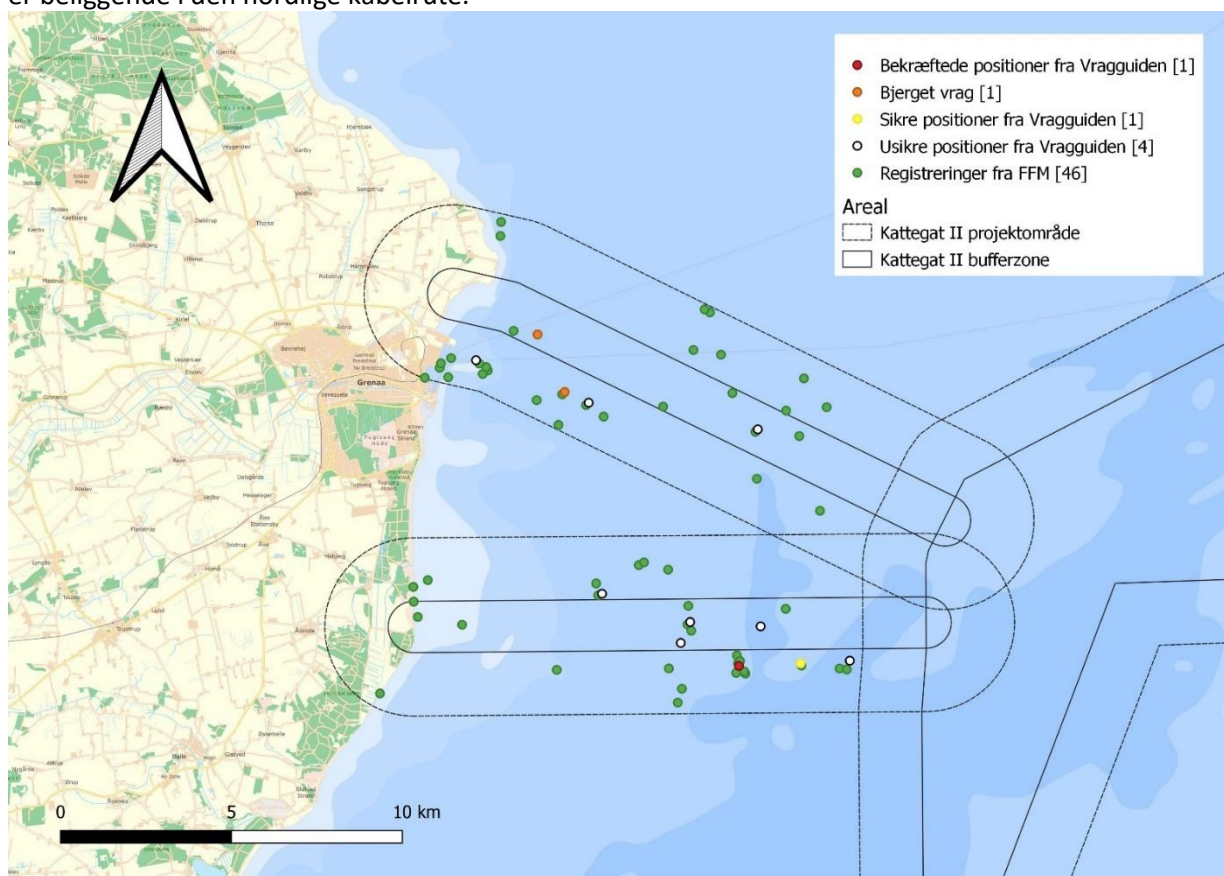
museumsloven og visse lokaliteter kan være duplikater af vrage indenfor området.

Blandt vrage i bufferzonen er dampskibet *S/S Zanto* (også kaldt *Santos*) som gik ned i 1884. Skibets kedel og maskine er fjernet men spanter og dele af bundkonstruktionen er tilbage. Vraget ligger på ca. 16m dybde og rager ca. 1-6m op over havbunden. Der er fisket meget i området med trawl og vraget er derfor ret nedbrudt.



Figur 12 S/S Zanto på SSS-billede (Vragguiden 2023)

Der findes i alt 19 registreringer i kabelruters planlagte område (Tabel 5). En registrering overlapper med vindmølleområdet (Ukendt 2535) og en overlapper med vindmølleområdets bufferzone (Ukendt 2521). De to lokaliteter som overlapper er beskrevet ovenfor. Ti lokaliteter findes indenfor den sydlige kabelrute og syv lokaliteter er beliggende i den nordlige kabelrute.



Figur 13 Alle lokaliteter indenfor kabelruters område og en sømil bufferzonen

I kabelruternes bufferzoner ligger yderligere 57 lokaliteter (Tabel 7 og Tabel 8), hvoraf fire overlapper med lokaliteter i mølleområdet eller dets bufferzone og blev behandlet ovenpå (180377, 182116, 183478, 183479).

Blandt vrage findes motorskonnerten *Skeldervik* (også kaldt *Skäldervik*) som forliste december 1960. Skibet var dog bygget i 1904 og kan derfor rumme væsentlige oplysninger om overgangen fra den kommercielle søfart (dvs. sejl til motorisering). Pga. fiskeri i området synes vraget at være meget nedbrudt.

Udover de i vandet registrerede fortidsminder har Moesgård Museum kendskab til flere vrage som ved stormvejr er skyllet i land ved Djurslands kyst (FHM5345, FHM6421, FHM6422, FHM5438). Sidstnævnte tyder på at det findes ukendte vrage i området.

Det gøres opmærksom på, at oplysningerne i Fund- og Fortidsminder og Vragguiden ikke er fuldstændige. Oftest er positioner på søterritoriet upræcise i databaserne. Der kan være vrage som er registreret, men ligger på en afvigende position eller er helt forsvundet og der kan være ukendte vrage (både historiske og fra moderne tid). Derudover giver FFM ikke oplysninger om stenalderpotentialer i området.

## 9. Konklusion og anbefalinger mht. vragpotentialer i området

Der er et klar behov for detaljeret undersøgelse af de i forvejen identificerede vrage som er beskyttet af museumsloven samt en ny detaljeret havbundsundersøgelse for at be- eller afkræfte de foreliggende registreringer.

## 10. Konklusion

Området byder på et potentiale af vragfund fra Vikingetiden og frem, samt fortidsminder fra flere af de forhistoriske perioder. Der er flere kendte vrage i anlægsområdet og flere fund af oldsager som blev gjort i området, både på land, ved kysten og under vandet.

Også efter en fuldført geoarkæologisk analyse, arkæologisk forundersøgelse og arkæologisk udgravning (Tabel 1) vil der være mulighed at finde spor af fortidsminder, hvor museet skal kontaktes ifølge Museumsloven §29h.

*Museumsloven § 29 h. Findes der under et anlægsarbejde eller en aktivitet på havbunden spor af fortidsminder eller vrage omfattet af § 29 g, stk. 1 og 2, skal fundet anmeldes til kulturministeren efter reglerne i § 28, og arbejdet skal standses.*

*Stk. 2. Kulturministeren beslutter inden 4 uger fra anmeldelsen, om arbejdet kan fortsætte, eller om det skal være indstillet, indtil der er foretaget en marinarkæologisk undersøgelse. En marinarkæologisk undersøgelse skal gennemføres hurtigst muligt. Der kan fastsættes vilkår for genoptagelsen af arbejdet.*

*Stk. 3. Udgiften til undersøgelser og eventuel sikring af det påtrufne fortidsminde eller vrage afholdes af den ansvarlige for anlægsarbejdet eller aktiviteten.*

## 11. Litteratur

- Astrup, P. M. 2018. *Sea-level change in Mesolithic southern Scandinavia. Long- and short-term effects on society and the environment*. Jutland Archaeological Society Publications Vol 106, 2018
- Astrup, P. M., Larsen, J.H. 2020. HESSELØ HAVVINDMØLLEPARK GEOARKÆOLOGISK ANALYSE FOR MØLLEOMRÅDE
- Bendixen, C., Jensen, J. B., Boldreel, L. O., Clausen, O. R., Bennike, O., Seidenkrantz, M.-S., Nyberg, J. & Hubscher, C. 2015. The Holocene Great Belt connection to the southern Kattegat, Scandinavia: Ancylus Lake drainage and Early Littorina Sea transgression. *Boreas*. 10.1111/bor.12154. ISSN 0300-9483.
- Bennike, O., Jensen, J. B., Lemke, W., Kuijpers, A. & Lomholt, S. 2004. Late- and postglacial history of the Great Belt, Denmark. *Boreas* 33, 18–33.
- Bennike, O., Jensen, J. B., Nørgaard-Pedersen, N., Andresen, K. J., Seidenkrantz, M.-S., Moros, M. & Wagner, B. 2021. When were the straits between the Baltic Sea and the Kattegat inundated by the sea during the Holocene? *Boreas*. <https://doi.org/10.1111/bor.12525>.
- Bennike et al. 2021 Late Glacial and Holocene shore-level changes
- Fairbanks, R.G. 1989, A 17,000-year glacio-eustatic sea level record: influence of glacial melting rates on the Younger Dryas event and deep-ocean circulation, *Nature*, vol. 342, pp. 637-642.
- Jensen, J. B., og Bennike, O., 2020. General geology of southern Kattegat, the Hesselø wind farm area. Report for Energinet Eltransmission A/S. Rapport 2020/53.
- Lambeck, K., Rouby, H., Purcell, Y.S. & Sambridge, M. 2014: Sea-level and global ice volumes from the Last Glacial Maximum to the Holocene. *Proceedings of the National Academy of the United States of America (PNAS)* 111, 15296–15303.
- Louss, C.C. 1773 Et Nyt Voxende Kaart over Kattegattet og Endeel af Øster Søen strækkende sig fra Færder til Kiel og fra Ekernförd til Carlsrona
- Sørensen, J. 1740 Kort over Danmark og Østersøen

## 12. Tabeller

Tabel 2 FFM-registreringer indenfor Kattegat II området

Systemnummer	Stednummer	Lokalitet	Anlæg	Datering	Latitude	Longitude	Kommentar	Relateres til
177690	400120c	45	Vrag	1970-79	6250792	645239	Vrag bortsprængt	
178250	400120c	51	Vrag	1661-2009	6249354	640053	Vrag tidligere efterlyst uden resultat	
180375	400120c	170	Vrag	1661-2009	6246291	636797	Registreret af fisker	Ubåd 2526
180384	400120c	172	Vrag	1940-45	6247018	638106	Registreret af fisker	Ubåd 2538
181513	400126	56	Vrag	1661-2009	6237211	633413	Tidligere registreret på afvigende position	
182272	400120c	508	Vrag	1970-79	6250816	644946	Moderne vrag, muligvis nedsprængt	M/S Topsy 2563
183197	400120c	623	Vrag	1661-2009	6253345	645505	Registreret af fisker	
183198	400120c	625	Vrag	1661-2009	6253702	646711	Registreret af fisker	
183478	400120c	690	Vrag	1661-2009	6248469	633774	Registreret af fisker	
183479	400120c	693	Vrag	1661-2009	6245574	634334	Registreret af fisker	

Tabel 3 Vragguidens registreringer indenfor Kattegat II området

Navn	Kategori	Latitude	Longitude	Kommentar	Relateres til
Ubåd 2504	Usikker	6243627	634366	Tysk U-579	
Ukendt 2535	Usikker	6246759	633389		
M/S Topsy 2563	Sikker	6250847	644953	Moderne vrag, muligvis nedsprængt	182272
Ubåd 2526	Bekræftet	6246316	636960		180375
Ubåd 2538	Bekræftet	6247095	638326		180384

MAV2023-048 Kattegat II

Tabel 4 FFM-registreringer indenfor 1 sømil bufferområdet af Kattegat II området

Systemnummer	Stednummer	Lokalitet	Anlæg	Datering	Latitude	Longituede	Kommentar	Relateres til
154132	400126	2	Vrag	1912	6240608	632852	Vrag nedsprengt	
154762	400126	4	Vrag	1897	6236566	635157	Bjerget	
177687	400120c	43	Vrag	1967	6247057	639077	Fiskekutter	
177717	400126	7	Vrag	1947	6243521	633002	Vrag nedsprengt	2505
177732	400126	12	Vrag	1884	6233040	634416	ZANTO	Santos 2365
178257	400120c	56	Vrag	1661-2009	6259630	648432	Dato/identitet usikker	
178898	400120c	68	Vrag	1920	6255968	649898	Vrag af sejliskib	
180376	400126	35	Vrag	1960	6240855	632643	Træskib på mindst 120 BRT	Skeldervik 2472
180377	400126	36	Vrag	1661-2009	6244402	633127	Registreret af fisker	
181169	400120c	301	Vrag	1661-2009	6247186	639090	Flere registreringer i området	Tommy Kruse 2532
181467	400126	48	Vrag	1661-2009	6239591	631989	Vrag på 122 BRT	
181512	400126	55	Vrag	1661-2009	6234220	632804	Registreret af fisker	
181978	400120c	414	Vrag	1661-2009	6246768	639067	Flere registreringer i området	
182116	400120c	457	Vrag	1661-2009	6245708	632386	Registreret af fisker	2521
182127	400126	99	Vrag	1661-2009	6237243	635240	Registreret af fisker	2432
182204	400126	114	Vrag	1661-2009	6243358	633110	Registreret af fisker	
183200	400120c	629	Vrag	1661-2009	6247233	638708	Flere registreringer i området	
183201	400120c	631	Vrag	1661-2009	6247333	639144	Flere registreringer i området	
183480	400126	140	Vrag	1661-2009	6234246	632631	Registreret af fisker	2393
183481	400126	141	Vrag	1661-2009	6232867	632918	Registreret af fisker	2361
183500	400120c	710	Vrag	1661-2009	6246789	638584	Flere registreringer i området	
183501	401261b	7	Vrag	1661-2009	6234450	635750	Registreret af fisker	
184574	400120c	800	Vrag	1920	6258873	648921	Vrag af sejliskib	

Tabel 5 Vragguidens registreringer indenfor 1 sømil bufferområdet af Kattegat II området

Name	Kategori	Latitude	Longituede	Kommentar	Relateres til
2505	Usikker	6243610	633141		177717
2521	Usikker	6245795	632460		182116
2361	Usikker	6232935	632984		183481
2393	Usikker	6234319	632706		183480
2432	Usikker	6237331	635358		182127
Skeldervik 2472	Sikker	6240900	632674	Andet navn: Skældervik	180376
Tommy Kruse 2539	Bekræftet	6247233	639151		181169
Santos 2365	Bekræftet	6233127	634492		177732

Tabel 6 FFM-registreringer indenfor Kattegat II kabelområdet

Systemnummer	Stednummer	Lokalitet	Anlæg	Datering	Latitude	Longitude	Kommentar	Relateres til
44306	401204	9	Transportgods	750-1066	6246694	618418		
115536	401204	12	Enkeltfund	750-1066	6247140	618298		
178246	400120c	49	Vrag	1661-2009	6246473	626312		Ukendt 2536
179098	400120c	115	Vrag	1900-1909	6246291	626421		
181793	401204	40	Vrag	1950-1999	6255049	621222		
181837	400120c	369	Vrag	1950-1959	6246931	629185		
182099	400120c	444	Anker	1800-1899	6252838	625598		
183193	400120c	615	Vrag	1661-2009	6251977	629581		
183227	400120c	645	Vrag	1661-2009	6247018	626335		
183497	400120c	707	Vrag	1661-2009	6253234	627624		
183768	401204	23	Vrag	1914-1918	6246466	619714		
184582	400120c	804	Vrag	1661-2009	6252102	628296		Ukendt 2579

Tabel 7 Vragguidens registreringer indenfor Kattegat II kabelområdet

Navn	Kategori	Latitude	Longitude	Kommentar	Relateres til
Ukendt 2579	Usikker	6252174	628370		184582
Ukendt 2536	Usikker	6246545	626388		178246
Ukendt 2531	Usikker	6246418	628451		
Ukendt 2525	Usikker	6245936	626115		
Ukendt 2603	Bjerget	6254946	621922		



MAV2023-048 Kattegat II

Tabel 8 FFM-registreringer indenfor Kattegat II kabel-bufferzonen

Systemnummer	Stednummer	Lokalitet	Anlæg	Datering	Latitude	Longitude	Kommentar	Relateres til
44308	401204	5	Enkeltfund	750-1299	6247769	618711		
47463	401204	1	Rundhøj	250000BC-1066AD	6258231	620855		
115529	401204	7	Enkeltfund	9000BC-1701BC	6244460	617312		
137092	401204	6	Enkeltfund	1850-1920	6253682	618622		
148993	401204	2	Anker	1661-2009	6245148	622485		
152232	401204	22	Enkeltfund	250000BC-2009AD	6253973	619058		
153003	401204	18	Enkeltfund	2800BC-2351BC	6247573	618288		
153960	401204	27	Vrag	1890-1899	6253893	620468		
154921	401204	32	Vrag	1750-1799	6253793	620318		
155193	401204	35	Vrag	1890-1899	6253993	620418		
177650	400120c	27	Vrag	1940-1945	6245340	627789		S/S Bondekum
178241	400120c	47	Vrag	1946-1949	6245187	630761		
178899	400120c	100	Vrag	1920-1929	6255589	626967		
179307	401204	36	Vrag	1950-1999	6252883	623343		Albatros SG59
179368	400120c	121	Vrag	1950-1999	6245274	629648		Birgit AS24
181790	401204	37	Vrag	1950-1959	6253696	619306		
181791	401204	38	Vrag	1946-1949	6254255	619393		
181792	401204	39	Vrag	1950-1959	6254093	620220		M/S Ilse
181850	401204	41	Vrag	1960-1969	6253197	622644		M/S Fjellmann
181977	400120c	412	Vrag	1661-2009	6255677	626810		
182047	400120c	428	Vrag	1661-2009	6247325	623700		Ukendt 2545
182097	400120c	442	Anker	1900-1999	6252545	623857		
182142	400126	105	Vrag	1900-1999	6244191	626025		
182148	400120c	483	Vrag	1661-2009	6248075	625745		
182149	400120c	485	Vrag	1661-2009	6248209	624887		
182150	400120c	487	Vrag	1661-2009	6248288	625039		
182203	400120c	492	Vrag	1940-1945	6245039	628005		
183006	400120c	548	Vrag	1661-2009	6254355	627292		
183115	400120c	554	Vrag	1661-2009	6250729	628340		
183187	400126	134	Vrag	1661-2009	6244597	626146		
183194	400120c	617	Vrag	1661-2009	6253662	629718		
183195	400120c	619	Vrag	1661-2009	6252719	629197		
183196	400120c	621	Vrag	1661-2009	6252821	630384		
183199	400120c	627	Vrag	1940-1945	6245060	627735		
183206	400120c	641	Vrag	1661-2009	6249794	630187		
183472	400120c	685	Vrag	1661-2009	6247672	623638		
183496	400120c	705	Vrag	1940-1945	6245570	627756		
184351	400120c	749	Vrag	1946-1949	6245160	630974		Poseidon af Rønnen
184352	400120c	751	Vrag	1940-1945	6245100	627968		
184357	401204	42	Vrag	1980-1989	6253027	621897		
184575	401204	43	Vrag	1920-1929	6254104	619096		
184576	400120c	802	Vrag	1920-1929	6254492	626485		
186627	401204	44	Vrag	1850-1899	6252303	622536		
186672	401204	29	Vrag	1850-1899	6257823	620834		
186738	400120c	1107	Vrag	1900-1909	6245189	625766		
187330	400120c	1112	Vrag	1970-1979	6245405	627849		

## MAV2023-048 Kattegat II

Tabel 9 Vragguidens registreringer indenfor kabel-bufferområdet

Navn	Kategori	Latitude	Longitude	Kommentar	Relateres til
Albatros SG59 2589	Usikker	6252951	623418	Forlist 1995	179307
M/S Ilse 2598	Usikker	6254193	620123	Strandet 1954	181792
Poseidon af Rønne 2519	Usikker	6245417	631061	Forlist 1947	184351
Ukendt 2545	Usikker	6247372	623809		182047
Birgit AS24 2518	Sikker	6245339	629620	Forlist 1997	179368
S/S Bondekum 2516	Bekræftet	6245263	627818	Forlist 1941	177650
M/S Fjellmann 2592	Bjerget	6253265	622718		181850