

Item	Report	IMPORTANT NOTE
1310	Marine archaeology: Geoarchaeological analysis	The description of the scope is available in Danish only. The description defines the provision of an archaeological analysis and a geoarchaeological analysis based on the geophysical site survey data.

21-06-2021

Bilag 1.

Protector
Hendes Majestæt
Dronning Margrethe II

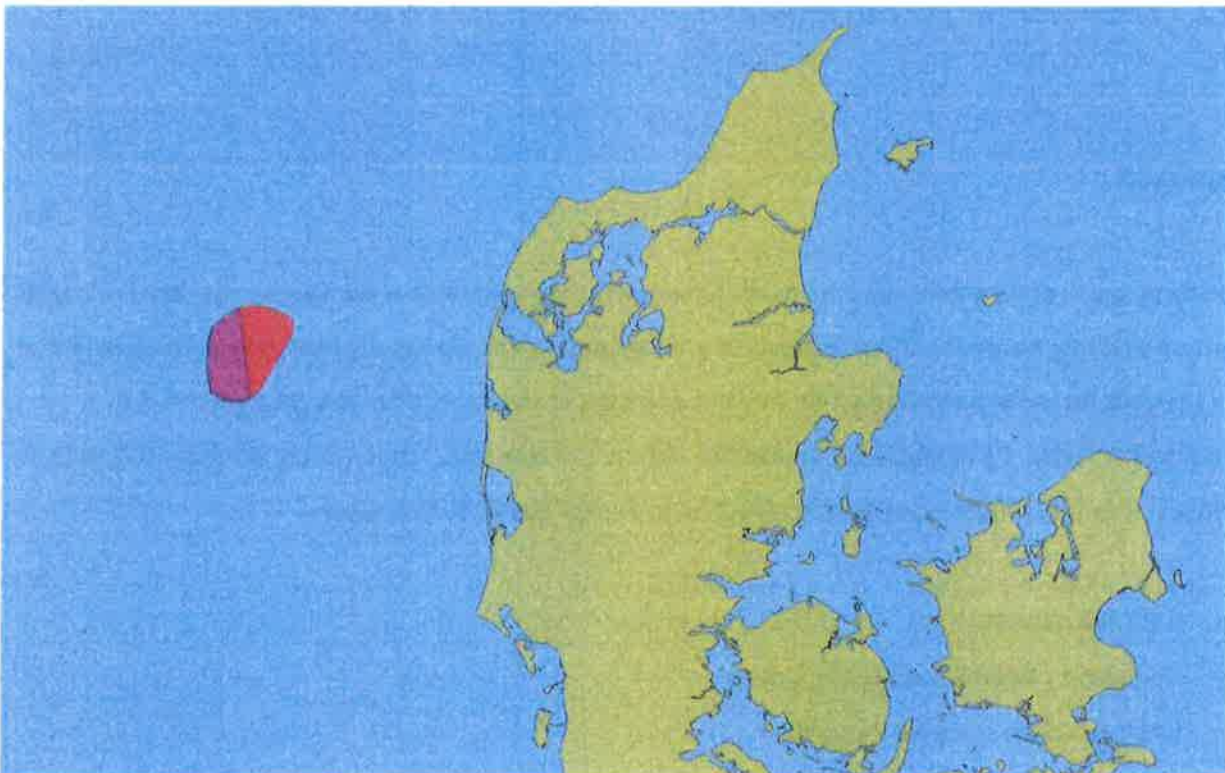
Projektbeskrivelse af Arkæologisk og Geoarkæologisk Analyse i forbindelse med Energiø og 3 GW havvindmøllepark i Nordsøen.

STEDNAVN: Energiø, Nordsøen

MUSEETS j.nr. MAJ2021-50

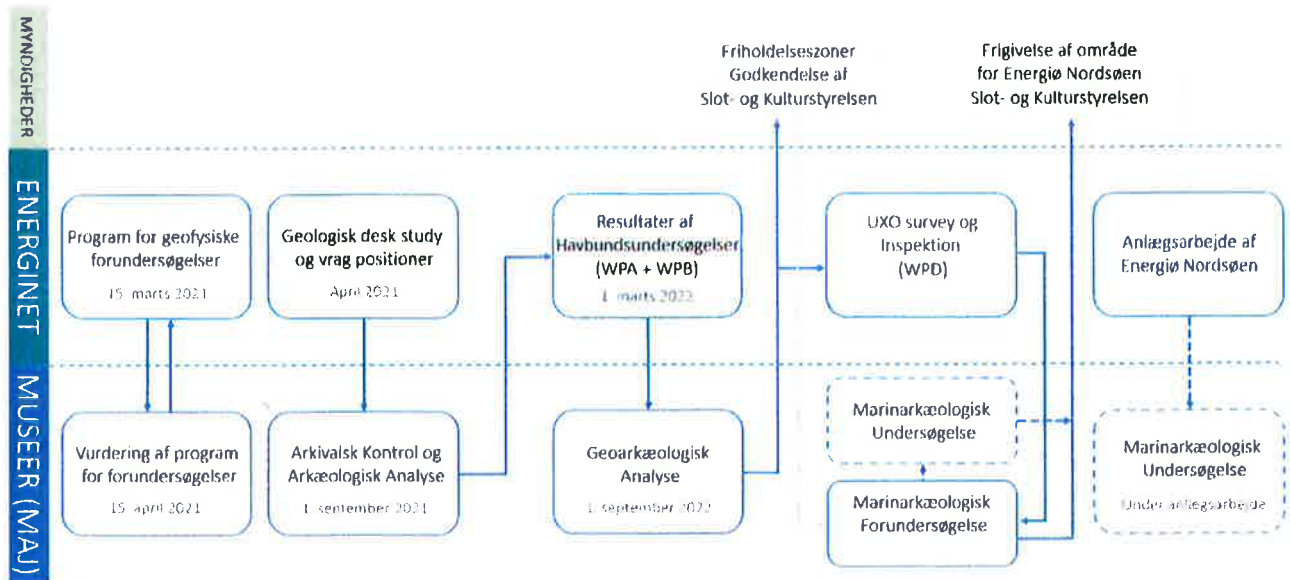
Indledning:

Energinet har anmodet Marinarkæologi Jylland (MAJ) om at udforme budget og tilhørende projektbeskrivelse for henholdsvis Arkæologisk (inkl. Arkivalsk Kontrol) og Geoarkæologisk Analyse i forbindelse med et marinarkæologisk forundersøgelingsprogram for den 1052 km² store 3 GW havmøllepark, samt energihub, kaldet 'Energiø Nordsøen', som er beliggende 80 km ud for Thorsminde/Thyborøn ved den jyske vestkyst (se placeringen af Figur 1). Dette projekt omhandler ikke kommende ilandføringskabelkorridorer fra Energiø Nordsøen eftersom disse endnu ikke er fastlagt.



Figur 1. Placeringen af North_Sea_OWF_Zone_East (rød) og North_Sea_OWF_Zone_West (lilla).

Der er i dette projekt indgået aftale mellem parterne på, at Arkivalisk Kontrol indgår som del af Arkæologisk Analyse, der i overensstemmelse med 'Best Practice' udføres før resultaterne af de geofysiske forundersøgelser foreligger (se aftalegrundlag mellem Energinet og MAJ). Den Geoarkæologiske Analyse udføres efter at resultaterne af de geofysiske forundersøgelser er gjort tilgængelige for MAJ.



Figur 2. Projektdiagram for marinarkæologi på Energiø Nordsøen og 3 GW havmøllepark

Datapakken

Til gennemgangen af de geofysiske data har MAJ behov for fremsendelse af digitale survey data i to kopier leveret på eksterne harddiske til henholdsvis Strandingsmuseum St. George og Moesgaard Museum. Det er af høj relevans for indlæsningshastighed, hvis det er muligt at få leveret side-scan data på USB 3,0 harddiske eller bedre. På harddiskene ønskes alle rådata, tolkede data, rapporter og GIS-data. Følgende – og andre relevante - rapporter ønskes også leveret af Energinet når de foreligger:

- Geofysik rapport
- Geoteknik / beskrivelser af boreprøver
- Geologisk desk study fra Rambøll

GIS-filer

Al data ønskes leveret i projektion: UTM zone 32N, Euref89. Alle GIS-leveringer ønskes fremsendt så de kan åbnes i ArcGIS / QGIS format. (Hvis Strandingsmuseets nye marinarkæolog ønsker at modtage filer i Mapinfo format konverteres de relevante filer til dette format af Energinet eller Moesgaard Museum). Et afsæt for den relevante GIS-levering kan tages i Energinets datalevering til MAJ i forbindelse med Thor havvindmøllepart projektet. Følgende GIS filer ønskes af Energinet:

- Bathymetrisk model som baseres på multibeam kortlægningen af området. Sendes som GRID eller DEM fil for hele området i passende opløsning / cellestørrelse (typisk mellem 20 og 50m).
- MMO (Man Made Objects) (GIS fil med angivelse af alle potentielle MMO udpeget af survey firmaet på baggrund af SSS, multibeam etc.
- SSS Geotiff mosaik af området. Leveres i højest mulige opløsning da vi påtænker at bruge metoden til at gennemse større områder.
- MAG (magnetometer)- Tolkede punktvis anomalier samt xyz-rådatasæt/nærmere aftalt rådataformat. Rådata skal være opdelt med én fil = én sejllinje, eller også skal der findes information i datatabellen, der gør denne opdeling mulig
- Positioner på boreprøver, grap-prøver etc

Dertil ønskes for at bedømme stenalderpotentialer i området tolkede "grid's" i GIS format som rummer informationer om:

- Toppen af den glaciale overflade (kote)
- Tykkelsen af sedimentdækket over den glaciale overfalde (meter)
- Toppen af andre relevante kvartære overflader/horisonter (gytje, tørv etc.).

[Herunder SSS anomali contact rapport – MS Word version med images af hver anomali]

- Magnetometer objekter
- Flerstråleekkolod-objekter

*Med tolkede objekter menes eksempelvis objekter, som survey firmaet har tolket som menneskeskabte, sten, skibsvrag, eller eksempelvis tidligere og nuværende rør- og kabledninger. Geografiske positioner for

ovennævnte tolkede objekter fra havbundsleverandør ønskes som ovennævnt leveret af Energinet.

Endvidere ønskes af Energinet leveret:

- SSS Anomaly CSV file (kommasepareret værdi – tekstfil)
- MAG Anomaly CSV file (kommasepareret værdi – tekstfil)

Øvrige krav til geofysiske data

- (SSS) Processerede side-scan sonardata, der problemfrit kan åbnes - og med normal hastighed indlæses og køres - som projektmappe i seneste version af softwareprogrammet SonarWiz. Data ønskes leveret i bottom tracked form.
- (MBES) data der kan åbnes og gennemgås i såvel EIVA Navimodel viewer som i seneste version af SonarWiz.
- (Subbottom) data skal optages i et frekvensområde, der er egnet til at karakterisere de postglaciale aflejringer (lavfrekvent, som regel CHIRP eller parametric SBP, men andre/flere typer kan også komme på tale. Museerne er ikke i stand til at forstå tolkningen af de geofysiske subbottom data i Sonarwiz og har derfor brug for tolkede horisonter der leveres i GIS format. Dette var også tilfældet for Thor leverancen.

Vrag og nyere tid

Til analyse af havbunden i forhold til potentiel kulturarv anvendes den datapakke, som stilles til rådighed af Energinet, herunder den del af geofysikken som Energinet har vurderet mest relevant for en arkæologisk gennemgang af potentielle fortidsminder. Disse havbundsdata vil give et øjebliksbillede af havbunden, hvor ud fra potentiel submarin kulturarv vil kunne identificeres. Nordsøen er et dynamisk miljø, forstået således at der forekommer vandring af store sedimentmængder, hvilket blandt andet medfører, at vrag kan være dækket af havbunden det ene år, og fritlagte for havbundssediment året efter.

Analysen af havbunden vil definere områder, hvor der er en risiko for at der bliver behov for at tage hensyn til submarin kulturarv. Museernes identificering af potentielt kulturhistoriske objekter foretages på baggrund af de udpegede anomaliers karakter og gentagne forekomst. Kategorisering af udpegede anomalier baseres på museernes tolkning af, hvorvidt de vurderes at være enten moderne, geologiske eller potentielle fortidsminder – udelukkende sidstnævnte kategori er relevant for den geoarkæologiske analyse.

Potentielle fortidsminder underinddeles i følgende tre – muligvis flere - typer: skibsvrag, ukendt karakter og lineære objekter.

Det er aftalt at Energinet fremsender en GIS-fil med stedsangivelser og information af de i området registrerede vrag mm fra Sea-War museums arkiv. Filen vil blive anvendt til den arkivalske kontrol og arkæologiske analyse og skal således være fremsendt til Moesgaard Museum senest juni måned da den arkæologiske analyse senest skal fremsendes til Energinet 1 september.

Eventuel udpegning af potentielle fortidsminder i det geofysiske materiale kan bevirke, at museerne vil anbefale Energinet en marinarkæologisk besigtigelse af de udpegede objekter. Der udfærdiges endvidere anbefalinger til at undgå konflikt med potentiel kulturarv, hvilken typisk kan sikres ved en sikkerhedszone omkring objektet/anomalien.

Oversvømmede landskaber/stenalder

På grund af den lavere vandstand i stenalderen er der mulighed for at der befinder sig bopladser i området fra den ældre stenalder (jægerstenalderen). For at kunne vurdere hvornår området blev oversvømmet og hvor bopladserne evt. lå, er det essentielt at have et detaljeret kendskab til det nu oversvømmede landskab som menneskene oprindeligt bosatte sig i. Denne viden vil sammen med de geofysiske data ydermere kunne bruges til at udlede hvor eventuelle bopladser må formodes at være bevaret eller bortroderet. I forhold til at vurdere stenalderpotentialer vil det være helt afgørende, at borerne der laves af survey firmaerne for Energinet også bliver inddraget i den geoarkæologiske analyse. Vi anbefaler at MAJ orienteres så tidlig som muligt i denne proces således at relevante prøver kan sendes til datering hurtigt og derved nå at indgå i udarbejdelsen af den geoarkæologiske analyse. (Bemærk at det oftest tager minimum 1-2 måneder at få resultatet af kulstof 14-dateringerne). Vi forestiller os, at der vil være behov for at sende minimum 30 prøver afsted til kulstof-14-datering og dateringsresultaterne vil skulle bruges til en række forskellige opgaver. F.eks. vil de blive brugt til at udarbejde en lokal kystforskydningskurve der fastlægger havniveauet til forskellige tider. (se dokumentet som tidligere er sendt til Energinet omkring datering af "Sea-Level Index Points" SLPS). På baggrund af de geofysiske data og borerne håber vi på at det bliver muligt at skabe et mere detaljeret billede af hvilket landskab der fandtes i området i stenalderen. Og i forlængelse heraf vurdere områdets potentiale i forhold til at rumme levn fra stenalderen.

Boreprøver og eventuel datering af organisk materiale vil have en stor betydning for forståelsen af

lag og områder med eventuel arkæologisk interesse som det fremgår i "Best Practice" dokumentet bilag 2, s.2. og "GUIDELINES FOR DATA ACQUISITION OF SEA-LEVEL INDEX POINTS", udarbejdet til Energinet af Moesgaard Museum. I forbindelse med "Baltic Pipe" projektet og "Thor", havde museerne et godt samarbejde med Energinet i forhold til at udvælge prøver til datering fra de optagne boreprøver. I det nærværende projekt er der pt. meget få kulstof-14 dateringer og vi har derfor sparsom viden om det forhistoriske landskab. Vi håber derfor, at vi kan have et lignende samarbejde i dette projekt. Præcist hvor mange prøver som ønskes dateret afhænger af hvilke typer lag der påvises i boreprøverne og hvor mange boreprøver der bliver lavet. Men i betragtning af områdets størrelse vil vi stræbe efter at få dateret min 30 velegnede prøver fra terrestriske og marine lag. Prøverne vil blive anvendt til at udarbejde en lokal havspejlskurve samt til at vurdere alderen af aflejringer i projektområdet. Foruden nye prøver vil det også blive undersøgt om eksisterende data fra andre undersøgelser kan indgå i analyserne. Det vurderes f.eks. at flere af prøverne som stammer fra Thor kan indgå i de geologiske tolkninger for Energiøen.

Anbefalinger og konklusion

Den arkæologiske analyserapport indeholder marinarkæologiske vurderinger og anbefalinger foretaget med afsæt i marinarkæologiske analyser af allerede kendte informationer, herunder fra Slots og Kulturstyrelsens database 'Fund- og Fortidsminder' (FF) samt Sea-War museums arkiv. I den geoarkæologiske analyse udpeges områder, der potentielt kan have været bosat i stenalderen. I analysedelen om kulturarv på havbunden udpeges potentielle fortidsminder i form af vrug og genstande. FF suppleres med inddragelse af informationer fra relevante vrugdatabaser.

Den geoarkæologiske analyserapport indeholder vurderinger og anbefalinger ud fra marinarkæologiske analyser af de geofysiske data beskrevet i afsnittet 'datapakken'. Dette inkluderer:

- En risiko-inddelt vurdering af objekter på havbunden, sammenholdt med registreringer fra den Arkæologiske Analyse, hvortil der gives anbefalinger for at undgå konflikt med potentiel kulturarv på havbunden.
- En vurdering af det forhistoriske landskab. Der foretages en marinarkæologisk analyse af det nu submarine landskab for at udpege hotspots, hvor der kan opstå konflikt med potentiel kulturarv, såfremt dette er muligt.
- En konklusion, hvoraf det fremgår hvilke positioner og hvilke afstande, museerne anbefaler for at undgå konflikt med submarin kulturarv, såfremt potentialet herfor identificeres.