



Ansøgning om tilladelse til anlæg på søterritoriet

Dette ansøgningsskema benyttes ved ansøgning om tilladelser til etablering, renovering og udvidelse af anlæg på søterritoriet.

Husk at læse vejledningen på side 6, før skemaet udfyldes.

Eventuelle spørgsmål til ansøgningsskema og vejledning rettes til Kystdirektoratet på tlf. 99 63 63 63 eller via e-mail kdi@kyst.dk.

Bemærk: En ansøgning kan først behandles, når alle nødvendige oplysninger foreligger.

Til Kystdirektoratets notater:

Dato for modtagelse:

|

Journal nr.:

|

Projekttype:

|

Sagsbehandler:

|

A. Oplysninger om ejere af den eller de matrikler, hvor anlægget opføres

Navn

| Den Danske Stat, Miljøministeriet – Kystdirektoratet

Adresse

| Ved Juels Grund i Køge Bugt

Lokalt stednavn

| Juels Grund i det sydlige Køge Bugt

Postnr.

|

By

|

Telefon nr.

|

Mobil nr.

|

E-mail

|



B. Evt. repræsentant (entreprenør, rådgiver eller lignende)

Navn

WSP Danmark A/S. Projektleder: Louise Kristensen

Adresse

Linnes Allé 2

Lokalt stednavn

Postnr.

2630

By

Taastrup

Telefon nr.

Mobil nr.

+45 92 43 85 21

E-mail

Louise.kristensen@wsp.com

C. Offentliggørelse af oplysninger

Ansøger giver ved underskrift tilladelse til, at ansøgningsmaterialet må offentliggøres på Kystdirektoratets hjemmeside www.kyst.dk. I henhold til persondataloven vil personfølsomme oplysninger, eller andre oplysninger friholdt for aktindsigt, uanset denne accept ikke blive offentliggjort.

Dato

24-11-2023

Underskrift

D. Anlæggets placering

Adresse

Areal på havbunden i Køge Bugt ved Juels Grund ud for Stevns Kommune, afgrænset af rette linjer mellem følgende koordinater:

Revlokalitet:

ID	Bredde (grader, minutter) WGS84	Længde (grader, minutter) WGS84	Østlig længde (m) UTM 32N ETRS89	Nordlig bredde (m) UTM 32N ETRS89
HP1	55°27,368'	12°18,600'	709.285,88	6.150.533,87
HP2	55°27,369'	12°18,494'	709.173,97	6.150.529,43
HP3	55°27,429'	12°18,495'	709.169,53	6.150.641,34



HP4	55°27,429'	12°18,601'	709.281,44	6.150.645,78
-----	------------	------------	------------	--------------

Adresse: 6,5 km øst for Køge Havn

Postnr.	By	Kommune
4672	Klippinge	Stevns Kommune

Matrikel nr. og ejerlagsbetegnelse

Køge Bugt



E. Beskrivelse af anlægget i sin helhed

Kan evt. uddybes i bilag

Bemærk: Nødvendige bilag skal også vedlægges, se rubrik I

Kort beskrivelse af anlægget. Der henvises til Bilag 1 – Kortlægningsrapporten

Baggrund og formål

Foreningen Køge Bugt Stenrev og samarbejdspartnere ønsker gennem en række marine forsknings- og naturgenopretningsprojekter at arbejde for at støtte og genskabe biodiversiteten, højne kvaliteten af havmiljøet og sikre et fremtidigt sundt økosystem i Køge Bugt. Derfor har foreningen nu taget initiativ til omfattende økosystemgenopretninger i området.

Projektet omfatter naturgenopretning vha. etablering af stenrev, som vil øge biodiversiteten og skabe bedre levevilkår for fisk og fiskeyngel i området. Formålet med projektet er dels at naturgenoprette stenrev i Køge Bugt på Juels Grund, hvor der tidligere er foregået stenfiskeri, og del at tilføre hårdt substrat, hvor flora og fauna kan etablere sig. Stenrev giver mulighed for bevoksning med makroalger (tang) og giver føde og skjul til mange fiskearter. Det er derfor muligt at hjælpe fiskene ved at etablere stenrev, der giver fiskene bedre muligheder for at søge føde og finde skjul.

Stevns Kommune er ansøger på projektet, hvilket er hensigtsmæssigt i forhold til stenrevets placering nord for Klippinge.

Stenrevets udformning og placering

I projektet ansøges samlet om 4000 m³ natursten fordelt på fire revlokaliteter inden for et kortlagt egnet havbundsareal på 112x112 m ansøgningsområde. Det vil sige det samlede ansøgte havbundsareal udgør 12.544 m² til stenrev, hvilket indeholder et 25% bufferareal for stenrevet, der i sig selv vil fylde 100 m x 100 m. For at genskabe de tabte stenrev vil nærværende projekt fokusere på at udlægge rev med stor variation, og designet omfatter derfor både spredte sten, fladt stenrev med et lag sten, huledannende stenrevstoppe samt huledannende længderev. Revene må gerne ændre sig naturligt over tid, uden der er behov for at vedligeholde dem. Hulerne i revet anvendes af flere fiskearter, herunder læbefisk og torsk. De fire revtyper fordeler sig som følger:

- 1000 m³ sten udlagt som spredte sten i et område på ca. 45 m x 45 m
- 1000 m³ sten udlagt som fladt samlet rev i et stenlag over et areal på ca. 40*40 m
- 1000 m³ sten udlagt i huledannende stentoppe af 4 m x 4 m x 2 m høj i et område på ca. 70 m x 60 m
- 1000 m³ sten udlagt som længderev - 12 m x 4 m x 2 m høj fordelt i et område på ca. 30 m x 30 m.

For skitsetegninger af designeksempel henvises til ansøgningens Bilag 2.

Kumulation med andre projekter

I forbindelse med kabelkorridoren til Energijø Bornholm har Energinet.dk valgt den nordlige løsning med hensyn til kabelføringen til omformerstation. Dermed er der ikke nogen konflikt med placering af stenrevet i forhold til kabelkorridoren.

Foreningen Køge Bugt Stenrev planlægger etablering af stenrev flere andre steder i Køge Bugt. Nærværende projekt er en del af et systembaseret naturgenopretningstiltag, hvor der genskabes flere tabte eller negativt påvirkede habitater i områder, herunder stenrev med tangskove og biogene rev begroet med muslinger.

Der kendes ikke til øvrige tilstødende projekter, hvor nærværende projekt vil konflikte.

Anvendelse af naturressourcer



Der anvendes alene natursten til projektet med gennemsnitsstørrelse på 50-100 cm med en vægt på ca. 200-1500 kg. Stenene kan variere i størrelse fra 0,3 til 2,5 m, men specifikt foretrækkes lidt større sten, idet større sten vil bidrage til en stabil konstruktion. På stenrev Juels Grund forventes udlagt i alt op til 4000 m³.

Affaldsproduktion, forurening og gener

Etableringen af stenrevet vurderes ikke at medføre affaldsproduktion, forurening eller væsentlige gener. Udlægningen af sten foretages på ren, ikke-forurenet sandbund. Udlægningen af sten på havbunden sker fra gravemaskine på pram på lokaliteten og støjgener på kysten vil være ubetydelig, idet afstanden til bebyggelse på kysten er over 5 km og perioden, hvor der udlægges sten, er meget kort.

Risiko for ulykker

Projektet vurderes ikke at medføre særlig risiko for ulykker. Projektet vil blive gennemført af entreprenør med stor erfaring i håndtering af sten ved marine anlæg. Stenrevet anlægges udenfor marin trafiks primære rute. Stenudlægningen forventes at være i det tidlige forår (1. kvartal og 2. kvartal), hvor der generelt er få fritidsbrugere af Køge Bugt. Under anlægsfasen er øvrige sejladsaktører i området orienteret om anlægsarbejdet og risikoen for kollision vurderes at være begrænset. Anlægsfasen er kortvarig, og eftersom der kun er tale om et enkelt anlægsfartøj ad gangen, vurderes den øvrige trafik at påvirkes i ubetydelig grad. Projektet vil derfor ikke være til gene for den kommercielle skibsfart i området.

Selvom stenrevet anlægges som bl.a. stentoppe og længderev (på ca. 2 meters højde), vil der efter etableringen sikres god frihøjde i vandsøjlen over stenrevet (omkring 5-7 m). Den endelige højde af stentoppene tilpasses vanddybden, så der sikres god frihøjde over stenrevet. Efter endt anlægsarbejdet opmåles den konkrete slutkote for stentoppene. I forbindelse med detaljplanlægningen og dialog med Søfartsstyrelsen afklares det, om der er behov for afmærkning af stenrevet med bøjler.

Miljømæssig sårbarhed

Køge Bugt har igennem tiden været udfordret af stenfiskeri, hvor stenrev er blevet fjernet til byggeri af stenmoler m.fl. Derudover er Køge Bugt påvirket af næringsstoffer fra landbruget og spildevand samt klapning af havbundsmateriale og råstofindvinding fra andre områder. Etablering af stenrev på sandbunden vil derfor bidrage til at genskabe den marine biodiversitet i området, herunder at skabe gode levevilkår for flora og fauna herunder særligt fisk. Stenrevet forventes at øge overlevelsesgraden af fiskeyngel og derved øge rekrutteringen af disse til bl.a. områdets rekreative fiskeri. Fisk vil kunne anvende revet som skjulested og fødesøgning. Derudover vil der være en lokal, men positiv effekt for småfisk og yngel, herunder kutlinger, som danner fødegrundlag for flere fiskearter, samt juvenile individer af den kraftigt truede ål.

Det nærmeste marine Natura 2000 område nr. 147 "Ølseagle Revle og Stauning Ø" (Habitatområde nr. 130) er beliggende ca. 7 km nordvest for stenrev Juels Grund. Habitatområdet er udpeget for de marine naturtyper vadeblade (114), kystlagune og strandsøer (1150) samt lavvandet Bugter og vige (1160). Natura 2000-område nr. 206 "Stevns Rev" er beliggende ca. 8 km sydøst for stenrev Juels Grund. Grundet afstanden til de nærmeste marine Natura 2000-områder samt projektets karakter herunder lokale og kortvarige miljøpåvirkninger på havet ved etablering af stenrevet, vurderes det, at der ikke vil forekomme skade på Natura 2000 området udpegningsgrundlag.

Som følge af anlægsaktiviteterne på havet, vil der heller ikke være væsentlige påvirkninger af de terrestriske Natura 2000-områder.

Potentielle påvirkninger

Etableringen af stenrevet Juels Grund vurderes samlet set ikke at have negative påvirkninger af havmiljøet i Køge Bugt. Stenrevet forventes derimod at kunne gavne vandmiljøet og biodiversiteten. Desuden vurderes etableringen af stenrevet heller ikke at have nogen væsentlige negative effekter på mennesker og menneskelige aktiviteter.

Stenrevet er ikke beliggende i nærheden af kulturarv (over 350 meters afstand) på havbunden og etableringen vil derfor ikke påvirke marinarkæologiske interesser på havet.



Stenrevet er beliggende ca. 4 km fra land. Grundet den relativ store afstand til kysten vil anlægsarbejdet ikke påvirke de bebyggede områder eller eventuelle fredede områder langs kysten. Under anlægsfasen forventes støj fra entreprenørmaskiner svarende til kortvarigt almindelig anlægsstøj i stil med vejarbejde. Arbejdet vil blive udført i en kort periode. Selve udlægningen forventes samlet set at vare få døgn, hvorfor støjpåvirkningen vurderes som ikke væsentlig. Det vurderes, at lydfølsomme fisk og havpattedyr (sæler og marsvin) midlertidigt kan fortrække til tilstødende lokaliteter i den korte periode (få dage), hvor stenene placeres på havbunden. Stenudlægningen vurderes heller ikke at have en negativ påvirkning af fugle.

Grundet det lave antal leverancer af sten fra pram (maksimalt 5) i anlægsperioden vil der ikke være en betydelig merbelastning af skibstrafikken i området. Der vil kun være en enkelt pram i området ad gangen. Derudover opholder prammen sig meget kortvarigt i området, hvorved der fortsat vil være godt manøvrerum for den marine trafik uden om anlægsfartøjet og anlægsområdet. Påvirkningen af sejladsforhold i området vurderes at være ubetydelig.

Som følge af etableringen af stenrevet ændres havbunden fra sandbund til stenrev. Ændringen af havbunden er som udgangspunkt permanent, men idet stenene teknisk set kan fjernes igen, kan den oprindelige havbund genskabes, hvorved påvirkningen anses som reversibel. I forbindelse med udlægning af sten på havbunden kan der forekomme sedimentspredning. Da havbunden primært består af fint til groft sand vil spredningen af finpartikulært sediment (ler, silt og finsand) være meget begrænset og eventuel spredning vil kun forekomme lige omkring anlægsfartøjet.

De samlede påvirkninger under anlægsarbejdet vil være kortvarige og forekomme lige omkring anlægsfartøjet. Desuden vil påvirkningen kun forekomme i de perioder, hvor der rent faktisk udlægges sten på havbunden fra pram. Der forventes at blive fragtet sten ud til området maksimalt 5 gange med pram, hvilket vil sige, at den samlede påvirkning vil vare ganske få døgn.

Samlet vurderes påvirkningen at have en lav intensitet og belastning, idet det vurderes, at der ikke opstår overskridelser af vejledende grænseværdier og miljømål. Påvirkningen vurderes ligeledes at have lav kompleksitet, idet der kun er tale om én simpel anlægsaktivitet (udlægning af sten på havbunden). Herudover er havbunden, hvor stenrevet placeres, typisk for Køge Bugt. Havbunden er en lavdynamisk sandbund med vanddybder mellem 7-10 m og ingen udbredelse af ålegræs. Desuden forekommer der ikke sårbare naturtyper. Samlet medfører det en lav betydning og følsomhed.

Havbunden i området er dokumenteret ud fra et eksisterende datagrundlag fra forskellige undersøgelser og det generelle vidensgrundlag for området vurderes at være fyldestgørende til formålet. Miljøvurderingerne vurderes dermed at være baseret på valide data.

Mulige konflikter med Danmarks Havplan

Stenrevet er i arealmæssig konflikt med øvrige arealanvendelser i den danske havplan og ligger indenfor zonerne sejladskorridor og udviklingszone til råstofindvinding. Dog er der fundet overfladenær moræne i området, så der ikke er mulighed for råstofindvinding og placeringen i udviklingszonen anses som ikke af væsentlig betydning. Grundet vanddybden og placeringen syd for sejlrenden ind til Køge Havn anses placeringen i sejladskorridoren også for at være uden væsentlighed.]

F. Beskrivelse af planlagte arbejdsmetoder

Kan evt. uddybes i bilag



Stenene til etablering af stenrevet vil blive sejlet til arbejdsområdet og præcist udlagt med gravemaskine fra pram for korrekt placering.

Stenudlægningen forventes udført i løbet af 2024.

Udlægningen af sten vil ske efter en detailplan, der udarbejdes sammen med entreprenøren og i overensstemmelse med den skitserede udformning, se kortlægningsrapporten kapitel 6 om "design af stenrev" samt tegninger i bilag til nærværende ansøgning

G. Uddybning

Skal der i forbindelse med anlægget foretages uddybning?

☐

Ja

☒

Nej

Hvis ja skal mængden for uddybningen angives _____ m³

Beskrivelse af hvordan sedimentet fra uddybningen efterfølgende tænkes behandlet:

[



H. Opfyldning

Skal der i forbindelse med anlægget foretages opfyldning på søterritoriet?

☐

Ja

☒

Nej

Hvis ja skal mængden af opfyldningsmateriale angives _____ m³

Beskrivelse af opfyldningsmaterialets kvalitet:

|

I. Nødvendige bilag

Følgende bilag skal vedlægges:

- Søkort med indtegnet anlæg
- Matrikelkort med indtegnet anlæg
- Plan- og skitsetegning over det samlede anlæg
- Målsatte snittegninger over eventuelle moler, broer mv.
- Målfast oversigtskort med hele anlægget indtegnet
- Samtykkeerklæringer fra berørte grundejere

Alle disse bilag er inkluderet i kortlægningsrapporten eller som bilag til nærværende ansøgning.

Evt. andet relevant materiale:

|

J. Erklæring og underskrift

Undertegnede ansøger erklærer, at oplysninger, der står i ansøgningen, er i overensstemmelse med de faktiske forhold.

Dato

24-11-2023

Fulde navn (benyt blokbogstaver)

Louise Kristensen

Underskrift



Ansøgningen sendes med post til:

Kystdirektoratet

Højbovej 1

Postboks 100

7620 Lemvig

Eller via e-mail: kdi@kyst.dk

Vejledning til ansøgningsskema

(vedrørende ansøgning om tilladelse til anlæg på søterritoriet)

Punkt A. Oplysninger om ejere

Her anføres navn, adresse mv. på ejere af den eller de matrikler, hvor anlægget opføres på eller ud for. Er der flere ansøgere, kan det anføres i et vedlagt bilag.

Punkt B. Evt. repræsentant (entreprenør, ingeniør eller lignende)

Her anføres navn, adresse mv. på den person, der fungerer som kontaktperson (projektansvarlig) under sagens behandling, det kan for eksempel være et entreprenør- eller ingeniørfirma.

Punkt C. Offentliggørelse af oplysninger

Kystdirektoratet er forpligtiget til at orientere naboer og andre berørte parter om ansøgninger om tilladelse til anlæg på søterritoriet. Ved orienteringen sker der altid en videregivelse af de oplysninger, som er angivet i skemaet. Endvidere offentliggøres ansøgningen på Kystdirektoratets hjemmeside.

Punkt D. Anlæggets placering

Her anføres projektets adresse, dvs. dets fysiske placering. Det er vigtigt for sagens behandling, at matrikelnumre samt ejerlav angives. Disse oplysninger kan findes i ejendommens skøde eller indhentes fra kommunen eller på internettet, f.eks. på www.miljoportalen.dk.

Punkt E. Beskrivelse af anlægget

Her beskrives anlægget i sin helhed. Beskrivelsen skal bl.a. omfatte formål og baggrund for anlægget, anlæggets udformning, en beskrivelse af hvilke materialer, der anvendes til anlægget og overvejelser over anlæggets indvirkning på strømningsforhold og den nærliggende kyst.

Til anvendelse for en screening for VVM skal beskrivelsen ligeledes belyse nedenstående forhold.
Anlæggets

- dimensioner
- kumulation med andre projekter
- anvendelse af naturressourcer
- affaldsproduktion, forurening og gener
- risiko for ulykker, navnlig under hensyn til de anvendte materialer og teknologier



Anlæggets betydning for den miljømæssige sårbarhed i området særligt i forhold til

- nuværende arealanvendelse
- de tilstedeværende naturressourcers relative rigdom, kvalitet og regenereringskapacitet
- det naturlige miljøes bæreevne med særlig opmærksomhed på kystområder, områder der er fredet eller omfattet af national og international natur- og miljøbeskyttelses lovgivning, tætbefolkede områder, områder der er af særlig betydning ud fra et historisk, kulturelt eller arkæologisk synspunkt

Anlæggets potentielle påvirkninger herunder

- påvirkningernes omfang (geografisk område og antal personer der berøres)
- påvirkningernes grænseoverskridende karakter
- påvirkningers grader og -kompleksitet
- påvirkningens sandsynlighed
- påvirkningens varighed, hyppighed og reversibilitet

Beskrivelsen kan eventuelt suppleres med bilag.

Punkt F. Beskrivelse af arbejdsmetoder

Her angives hvilke arbejdsmetoder, der benyttes ved opførelsen af anlægget, bl.a. hvordan og hvornår arbejdet udføres. Angivelsen af arbejdsmetoder er vigtigt for vurderingen af anlæggets påvirkning på miljøet.

Punkt G. Uddybning

Hvis der i forbindelse med anlægget foretages en uddybning, skal det angives i kubikmeter, hvor stor en mængde sediment uddybningen omfatter, og ligeledes hvad der efterfølgende skal ske med sedimentet, f.eks. om det skal bruges til kystfodring, opfyldning mv.

Punkt H. Opfyldning

Hvis der i forbindelse med projektet foretages en opfyldning, skal omfanget af opfyldningen angives i kubikmeter materiale brugt til opfyldningen. Kvaliteten af materialet til opfyldningen skal belyses, specielt mht. om det er forurenede eller uforurenede materiale, der benyttes.

Punkt I. Nødvendige bilag

Følgende bilag skal forelægges, før en ansøgning om tilladelse til anlæg på søterritoriet kan behandles:

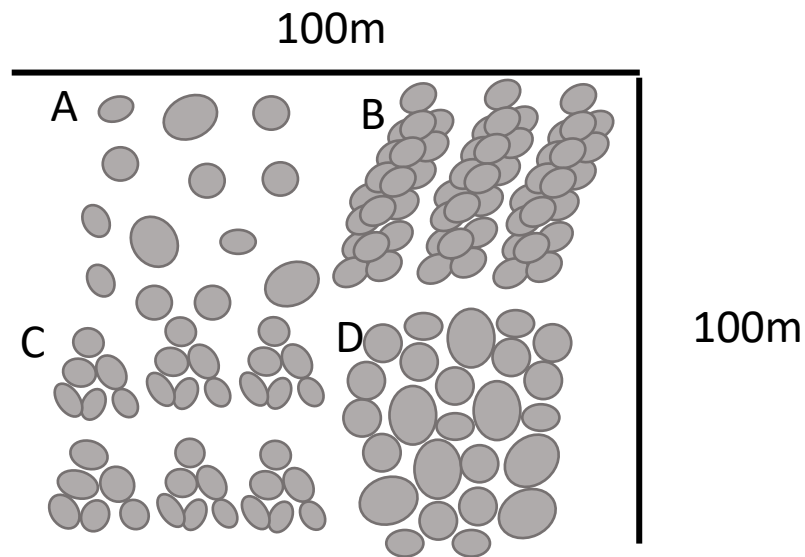
- Søkort med anlægget indtegnet
- Matrikelkort med anlægget indtegnet. Matrikelkort kan findes på www.miljoportalen.dk. Anlæg kan f.eks. indtegnes med tusch på matrikelkortet.
- Plan- og skitsetegning over det samlede anlæg
- Målsatte snittegninger, der gør rede for anlæggets konstruktioner. På snittegningen angives f.eks. konstruktionernes højde, bredde, længde mv.
- Målfast oversigtskort med hele anlægget indtegnet
- Samtykkeerklæringer fra ejerne af alle berørte matrikler skal vedlægges, hvis anlægget strækker sig over mere end ansøger / ejers matrikel. Hvis en repræsentant for ejeren, f.eks. entreprenør- eller ingeniørfirma søger om tilladelse til anlægget på ejerens vegne, skal ansøgningen desuden vedlægges en samtykkeerklæring fra ejeren om, at han er indforstået med dennes repræsentation, samt at han er indforstået med, at anlægget opføres på hans ejendom.



Er der i forbindelse med anlægget lavet en strømningsanalyse eller lignende, er det hensigtsmæssigt at vedlægge den/dem som bilag for at belyse sagen bedst muligt.

Hvis der er spørgsmål til ansøgningsskemaet, kan Kystdirektoratet kontaktes på tlf. 99 63 63 63 eller på email: kdi@kyst.dk.

Kystdirektoratet



Delområder:

A: Spredte sten

B: Huledannende længderev

C: Huledannende stentoppe

D: Fladt stenrev

FORENINGEN KØGE BUGT STENREV

GEOFYSISK OG BIOLOGISK KORTLÆGNING AF HAVBUNDEN I KØGE BUGT MED HENBLIK PÅ PLACERING AF STENREV VED JUELSGRUND

21-12-2023





GEOFYSISK OG BIOLOGISK KORTLÆGNING AF HAVBUNDEN I KØGE BUGT MED HENBLIK PÅ PLACERING AF STENREV VED JUELSGRUND

FORENINGEN KØGE BUGT STENREV

PROJEKTNUMMER.:
DATO: 21-12-2023
RÅDGIVER: WSP DANMARK
PROJEKTLEDER: LOUISE KRISTENSEN

WSP DANMARK A/S

WSP.COM

INDHOLD

1	INDLEDNING OG FORMÅL.....	1
1.1	Beskrivelse af projektet	2
1.2	Stenfiskeri i Køge Bugt.....	3
2	OMRÅDEBESKRIVELSE	5
2.1	Placering af efterforskningsområdet	6
3	METODEBESKRIVELSE	7
3.1	Eksisterende datagrundlag	7
3.2	Boringer.....	7
3.3	seismisk data	8
3.4	ROV	8
4	RESULTATER	9
4.1	Udførte undersøgelser	9
4.2	Dybdeforhold	10
4.3	Sedimentforhold	10
4.4	Overfladegeologi	13
4.5	Biologiske forhold	16
4.6	Menneskelig aktivitet og andre observationer	20
5	VURDERING AF EFTERFORSKNINGSOMRÅDETS EGNETHED TIL ETABLERING AF STENREV.....	22
6	ANBEFALET OMRÅDE TIL UDLÆGNING AF STENREV	24
6.1	Design af stenrev	25

7	KONKLUSION.....	26
8	REFERENCER.....	27

1 INDLEDNING OG FORMÅL

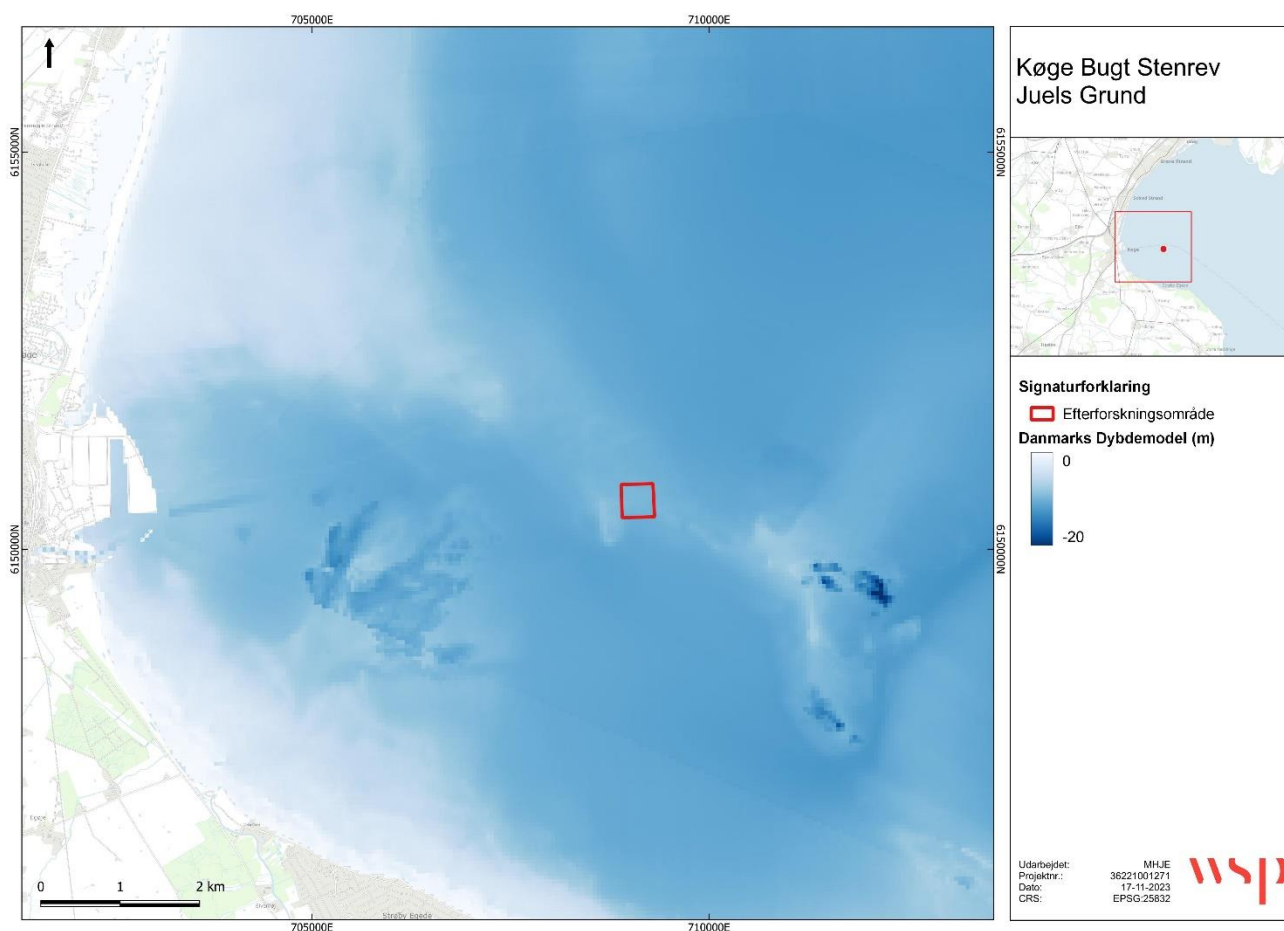
Køge Bugt er gennem mange år blevet udsat for udledning af kvælstof, spildevand, stenfiskeri og råstofindvinding, hvorved der er sket en markant forringelse af biodiversiteten og det marine økosystem i Køge Bugt. Antallet af arter og forekomsten af marint liv er generelt gået tilbage gennem flere år. Der er således brug for en helhedsorienteret og økosystembaseret løsning for at forbedre den økologiske tilstand i Køge Bugt. Foreningen Køge Bugt Stenrev og samarbejdspartnere ønsker på den baggrund gennem en række marine forsknings- og naturgenopretningsprojekter at arbejde for at støtte og genskabe biodiversiteten, højne kvaliteten af havmiljøet og sikre et fremtidigt sundt økosystem i Køge Bugt.

For at skabe et sundere økosystem med højere biodiversitet i Køge Bugt, har Foreningen Køge Bugt Stenrev nu taget initiativ til omfattende økosystemgenopretninger i området. Disse ændringer vil øge biodiversiteten og skabe bedre levevilkår for fisk og fiskeyngel ved opførsel af stenrev, forsknings- og formidlingsrev, betonrev, fiskehoteller og biohuts, mens biogene rev bestående af blåmuslinger vil øge filtrationen af mikroalger, og derved sikre klarere vand og bedre lysforhold for tang og vandplanter, såsom ålegræs. Herudover vil formidlingsrev øge opmærksomheden på vores havmiljø.

Disse miljøforbedringer kan derved bidrage til at Køge Bugt kan opnå målene i EU's vandrammedirektiv og at der opnås god økologisk tilstand i området. Naturgenopretningen og de forbedrende tiltag er delt op i flere mindre projekter og arbejdsplaner. Nærværende projekt er et selvstændigt projekt i Køge Bugt og er finansieret af Miljø- og Fødevareministeriet, men bidrager til samme miljømæssige og sociale formål, som de andre projekter drevet af Foreningen Køge Bugt Stenrev.

WSP Danmarks opgave er blandt andet at gennemføre geologiske og biologiske undersøgelser af et efterforskningsområde i Køge Bugt, hvorved der opnås et tilstrækkeligt vidensgrundlag, der kan lægge til grund for udpegning af gunstige områder for udlægning af sten og etablering af rev på egnet og stabil bund, hvor der tages hensyn til de eksisterende fysiske og biologiske forhold på havbunden. Beliggenheden af efterforskningsområdet i Køge Bugt kan ses på Figur 1-1.

Analysen af de geologiske og biologiske forhold på havbunden vil ske mhp. udpegning af optimal placering af revlokalitet i henhold til eksisterende fysiske og biologiske forhold på havbunden og afstanden til omkringliggende stenrev. Dette er for at sikre, at havbunden kan bære et rev samt at beskyttede habitattyper ikke ændres. Analysen baseres på eksisterende arkivdata såsom shallow seismiske linjer samt nyligt tilvejebragt ROV-verifikation.



Figur 1-1. Oversigtskort over efterforskningsområdet i Køge Bugt.

1.1 BESKRIVELSE AF PROJEKTET

Nærværende kortlægningsrapport er et teknisk bilag til ansøgningen om placerings- og udlægningstilladelse for Juels Grund Stenrev, som skal fremsendes til Kystdirektoratet. Kortlægningsrapporten omhandler udelukkende kortlægningen af efterforskningsområdet kaldet Juels Grund Stenrev, som er beliggende i den sydlige del af Køge Bugt, øst for Køge Havn tæt ved Juels grund. Nærværende kortlægningsrapport vedhæftes ansøgningen som Bilag 1.

Fisk har behov for at søge føde og for at finde skjul, så de kan vokse sig store og undgå rovdyr langs kysterne. Igennem mange år er der blevet fjernet stenrev fra kysterne i Danmark. Stenene er blevet brugt til forskellige former for marine konstruktioner som moler og broer. Det betyder, at der er færre stenrev langs kysterne sammenlignet med tidligere. Vi ved, at stenrev giver gode muligheder for at finde både føde og skjul hos mange fiskearter. Det er derfor muligt at hjælpe fiskene ved at etablere stenrev, der giver fiskene bedre muligheder for at søge føde og finde skjul. Stenrev giver mulighed for bevoksning med tang, hvilket også giver føde og skjul til mange fiskearter.

Før udlægningen af sten vil Kystdirektoratet blive ansøgt om udlægningstilladelse. I den forbindelse er der sket en undersøgelse og vurdering af, om havbunden i det udvalgte område kan bære rev. I projektet ansøges om udlægning af natursten som naturgenopretning til erstatning for de stenrev, der er fisket op gennem tiden.

Størrelsen af stenene vil være 0,3-2,5 m. Stenrevene etableres med et varieret og naturligt udseende bestående af bl.a. spredte sten, et fladt stenrev, huledannende rev placeret som enkelte spredte stentoppe og længderev.

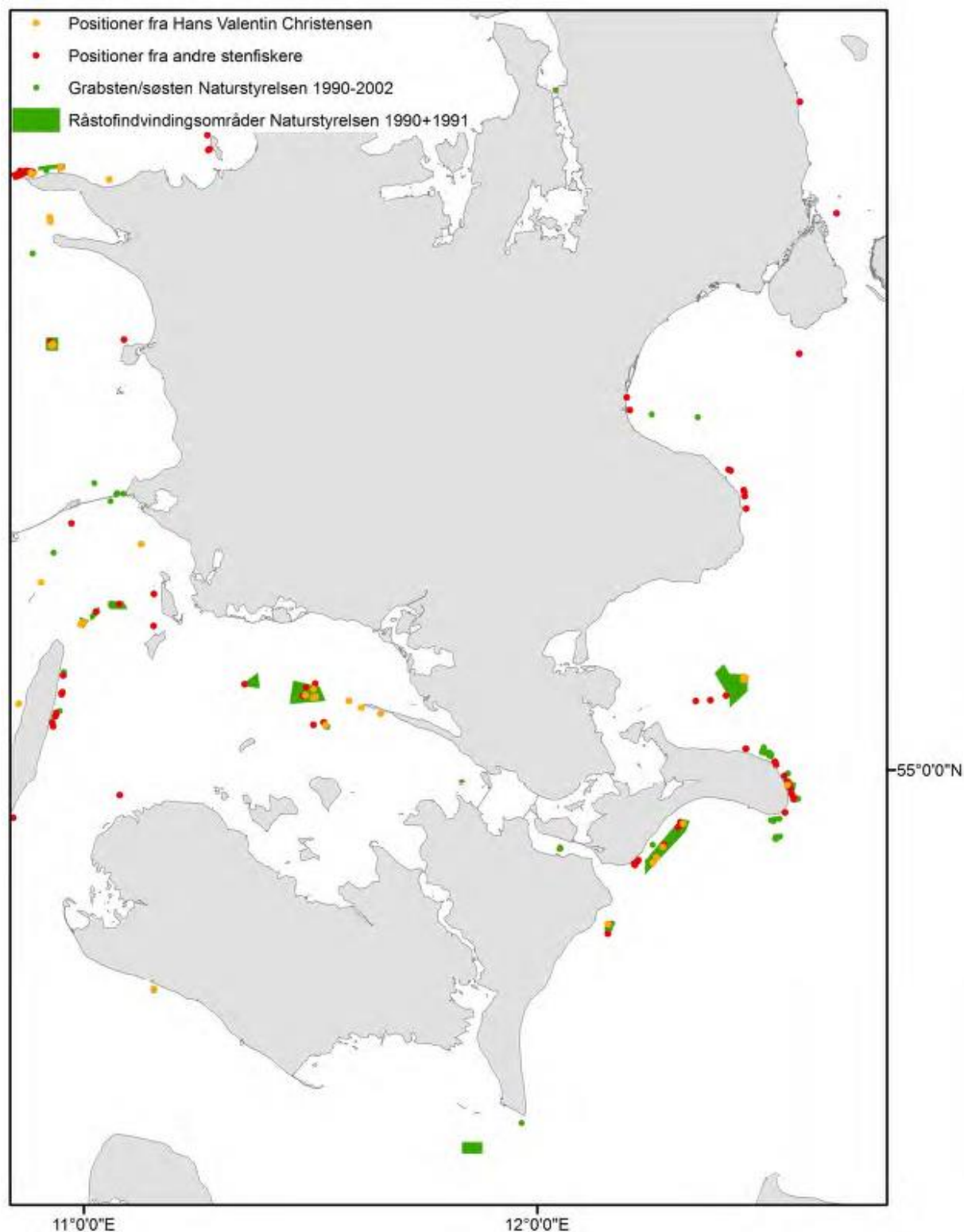
Det forventes således også, at et huledannende stenrev kan øge overlevelsen af fiskeynglen og skabe bedre betingelser for bl.a. torsk. og tillige vil der helt naturligt være mange flere fisk, makroalger og marint liv, som vil drage fordel af et stenrev.

1.2 STENFISKERI I KØGE BUGT

Igen gennem mange år har man fisket søsten op fra kystnære områder i Danmark for at anvende dem til konstruktion af havnemoler m.m. I Køge Bugt har der tidligere foregået stenfiskeri ved Aflandshage syd for Amager, omkring Køge Havn, Juels Grund, ved Køge Sønakke og syd herfor (Figur 1-2). Det er uvist, hvor mange sten, der er fjernet fra området, da der ikke eksisterer et komplet officielt register over lokaliteter og stenmængder. Den viden, der er indsamlet i dag består hovedsageligt af interviews med tidligere stenfiskere samt deres logbøger (Stenberg & Kristensen, 2015). Ifølge Skov- og Naturstyrelsens optegnelser, der dækker 1990-2010, er senest optaget sten ved Juels Grund i 1993, hvor der blev fjernet 380 m³ sten (Skov- og Naturstyrelsen, 1994). Der forekommer i dag stadig eksisterende stenrev i Køge Bugt, men deres udbredelse vurderes at være væsentlig mindre sammenlignet med tidligere. De stenrev, der er tilbageværende, er negativt påvirket, idet de største og øverste sten er fjernet, hvorved bl.a. den økologisk vigtige huledannende effekt er forringet.

Da der påviseligt har foregået stenfiskeri på Juels Grund, er formålet med projektet naturgenopretning. Der lægges sten ud for at genskabe tabte stenrev i Køge Bugt og derved tilføje egnet hårdt substrat, hvor flora og fauna kan etablere sig, og dels som refugie til små og store fisk, der bevæger sig ud og ind af de nærliggende vandløb.

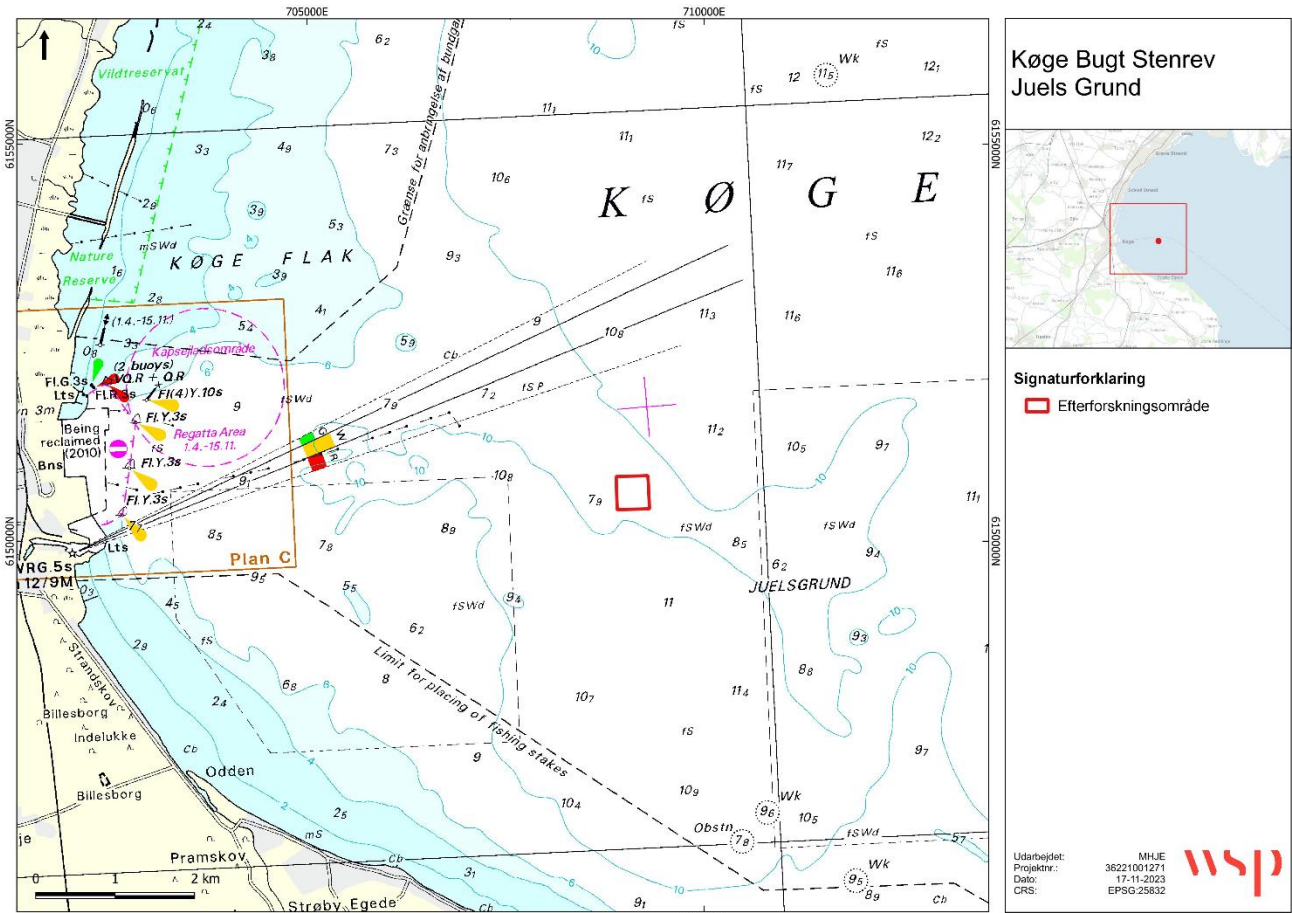
Etablering af et stenrev vil bidrage til at genskabe funktionen af den oprindelige stendækning på havbunden i Køge Bugt. Stenrev udgør essentielle habitater for flere fiskearter, og da arealet med huledannende stenrev er reduceret markant i Danmark som følge af stenfiskeri, vil udlægning af rev bidrage positivt til flere fiskearters gydning, opvækst og overlevelse.



Figur 1-2. Oversigt over områder med tidligere stenfiskeri ud for det sydlige Sjælland og Lolland Falster. De orange punkter er stenfiskeri foretaget af én stenfisker, H.V. Christensen på fartøjet "Asta", fra 1967-1999. De røde punkter er stenfiskeri foretaget af andre stenfiskere. De grønne punkter er indrapporteret stenfiskeri til Naturstyrelsen. De grønne arealer er indvindingsområder for stenfiskeri 1990-1991. Kilde (Stenberg & Kristensen, 2015).

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

Efterforskningsområdet er beliggende i den sydlige del af Køge Bugt, vest for Juels Grund og ligger øst for Køge Havn med en afstand på 1,4 km til nærmeste råstofindvinding. Området har et areal på 0,16 km² og har en længde og bredde på 400x400 meter. Placeringen og afgrænsningen af efterforskningsområdet for stenrevet kan ses på Figur 2-1. Baseret på søkortet er efterforskningsområdet beliggende på 7-10 meters dybde. Hjørnekoordinater for efterforskningsområdet kan ses i nedenstående Tabel 2-1.



Figur 2-1. Oversigtskort, der viser afgrænsning og placering af efterforskningsområdet beliggende ud for Juels Grund. Baggrundskortet er et søkort fra Geodatastyrelsen (Geodatastyrelsen, 2016).

Tabel 2-1. Hjørnekoordinater for efterforskningsområdet.

ID	Længde (graderminutter) WGS84	Bredde (graderminutter) WGS84	Østlig Længde (m) UTM 32N ETRS89	Nordlig bredde (m) UTM 32N ETRS89
1	12°18,236'	55°27,304'	708.907,51	6.150.396,58
2	12°18,242'	55°27,529'	708.893,99	6.150.813,96
3	12°18,622'	55°27,525'	709.295,05	6.150.825,24
4	12°18,622'	55°27,300'	709.314,92	6.150.408,17

Den konkrete placering af efterforskningsområdet er udvalgt i samarbejde med Foreningen Køge Bugt Stenrev (kunden). Hovedformålet med udpegningen er at finde en egnet placering, der så vidt muligt undgår øvrige arealanvendelser i forhold til den danske havplan (havplan.dk, 2023). Desuden ønskes der udpeget en havbund til stenudlægning, som er fast, bærende og sandet uden større sten og ålegræs.

Efterforskningsområdet og det omkringliggende område er generelt præget af sandbund og lokalt stenet bund (morænebund). Ifølge GEUS's havbundssedimentkort er efterforskningsområdet domineret af grus og groft sand (GEUS, 2023).

Indenfor selve efterforskningsområdet er det eksisterende geofysiske og biologiske datagrundlag begrænset. Vidensgrundlaget er hovedsageligt begrænset til GEUS' havbundssedimentkort (GEUS, 2023) og en enkel seismisk linje fra 2014. Indenfor efterforskningsområdet findes der ingen tilgængelige arkivboringer eller overfladeprøver, der kan dokumentere de fysiske forhold på havbunden, dog kan en ROV-video fra området anvendes til dette.

2.1 PLACERING AF EFTERFORSKNINGSOMRÅDET

Efterforskningsområdet i forbindelse med etablering af stenrev, er placeret på en dybde på 7-10 m i en passende afstand til fællesområder (råstofindvinding) på >1,4 km. Desuden er området placeret uden for sejladskorridorer til og fra Køge Havn (Figur 2-1).

For at få den bedste bæreevne til stenrevet tilstræbes det at efterforskningsområdet ikke befinder sig i et rent sanddomineret område, men også med morænebund som giver en god understøtning af stenrevet.

3 METODEBESKRIVELSE

Kortlægningen af efterforskningsområdet omfatter en gennemgang af eksisterende datagrundlag (arkivdata), den indsamlede ROV-video og en sammenligning med de tidligere udførte geofysiske og biologiske undersøgelser i efterforskningsområdet.

Denne metodik og dataanalyse danner tilsammen grundlag for:

- Beskrivelse og vurdering af overordnede substrat- og dybdemæssige forhold i efterforskningsområdet
- Beskrivelse og vurdering af den overfladenære geologi i efterforskningsområdet
- Beskrivelse og vurdering af overordnet bundflora og -fauna i efterforskningsområdet
- Vurdering af havbundens stabilitet og styrke til at bære de pågældende stenrev
- Udpegning af det eller de mest egnede steder at etablere revlokaliteter
- Konkret forslag til placering af stenrevslokaliteter (stenudlægning)

Overordnet er opgaven inddelt i tre hovedkomponenter:

1. Gennemgang af metodikken for analysen (se kapitel 3)
2. Præsentation af de væsentligste resultater med illustrative eksempler (se kapitel 4)
3. Afsluttende vurdering af områdets egnethed til etablering af rev og udpegning af specifikke områder til etablering af revlokaliteter (stenudlægning) med egnet bæreevne (se kapitel 5 og 6)

3.1 EKSISTERENDE DATAGRUNDLAG

Til kortlægning af havbunden og de overfladegeologiske forhold er anvendt diverse data fra Marta-databasen herunder GEUS havbundssedimentkort og boringsarkiv (GEUS, 2023). Der er desuden foretaget en kortlægning af havbunden i Køge Bugt tilbage i 2014, hvor havbunden er detaljeret kortlagt i området lige nordøst for efterforskningsområdet (GEUS, 2015).

Herudover har WSP generelt et stort kendskab til havbunden i Køge Bugt, idet der er mange igangværende og nærliggende projekter i området, eksempelvis marin råstoftkortlægning i de nærliggende fællesområder, og undersøgelser vedrørende kabelkorridoren til Energiø Bornholm. Sidst nævnte data er fortrolige data, hvorved data kun er brugt til at korrelere med øvrige tilgængelige data, og data må ikke forevises på kort og lignende i relation til dette projekt.

Ovenstående datagrundlag vil inddrages i kortlægningen af nærværende efterforskningsområdet i det omfang det vurderes relevant. Der er et begrænset datagrundlag, og konklusionerne er derfor behæftet med en vis usikkerhed. Herunder er de væsentligste datakilder gennemgået kort.

3.2 BORINGER

Boringsarkivet indeholder tre nærliggende boringer og prøver (afstand til projektområdet <700m): DGU. Nr. 551218.29, 551218.55, 551218.101, og ved Juels Grund er der fire boringer, i en dybde på knap 5 meter: DGU nr.: 551218.53, 551218.51, 551218.61, 551218.72.

Placering af boringerne kan ses på Figur 4-1.

3.3 SEISMISK DATA

Fra Marta-databasen er der indhentet to shallow seismiske linjer, hvoraf den ene skærer efterforskningsområdet og den anden ligger 30 meter fra området. De består af subbottom profiler data indsamlet af GEUS i august 2014.

Placering af seismisk data kan ses på Figur 4-1.

3.4 ROV

Foreningen Køge Bugt Stenrev har fået gennemført en ROV-undersøgelse af havbunden i september 2023. Videoen består af en 23 minutters lang sekvens med optagelser af havbunden. Der fokuseres på både geologiske og biologiske emner i form af substrattypen, flora og fauna. Disse visuelle verifikationer af havbunden er dermed med til at belyse de biologiske forhold samt verificerer dybde og sedimentforhold på havbunden.

Positionen for de indsamlede videodata kan ses på Figur 4-1.

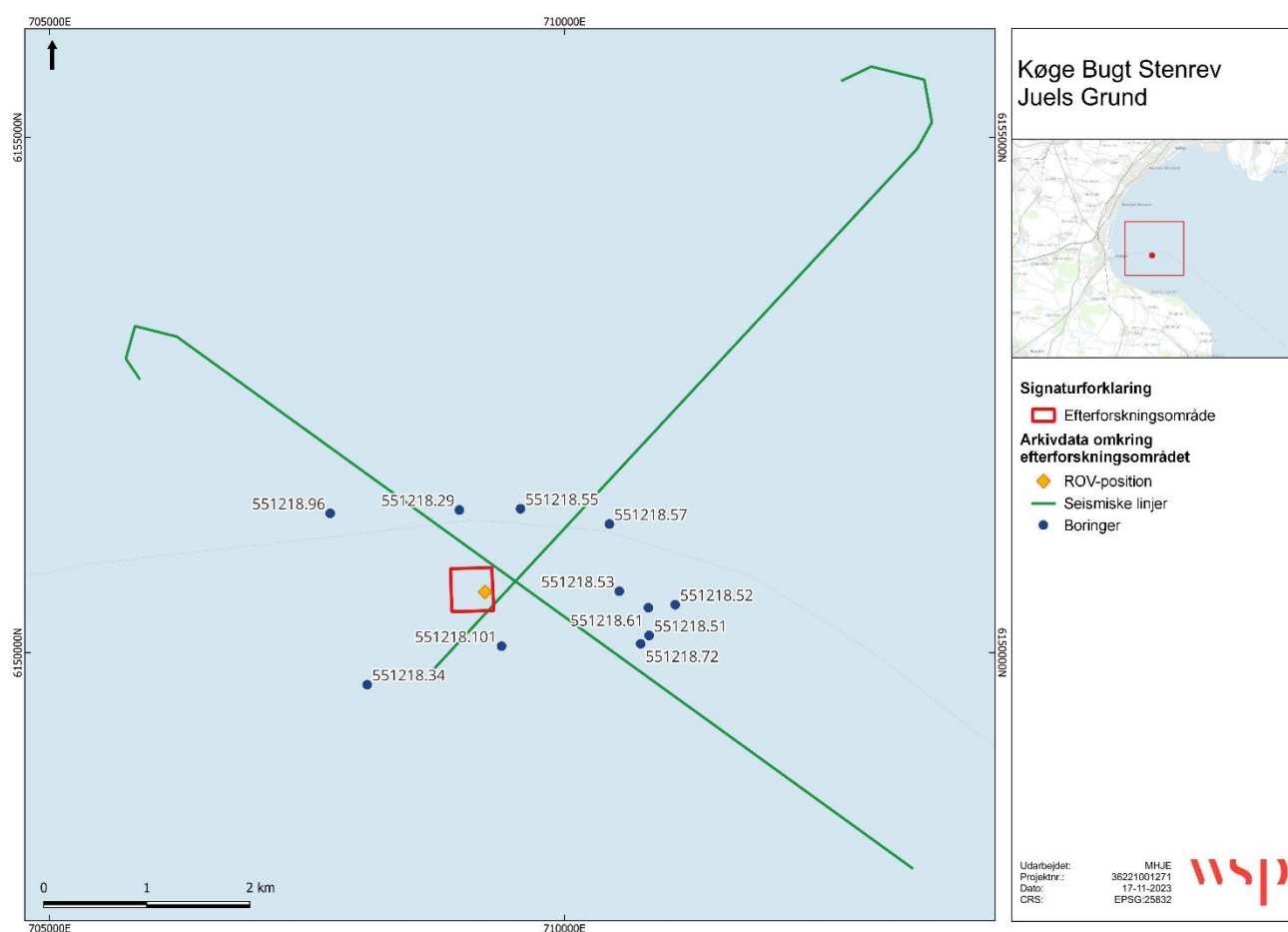
4 RESULTATER

I nedenstående præsenteres resultaterne fra analysen af eksisterende data og ROV-videoen.

4.1 UDFØRTE UNDERSØGELSER

I forbindelse med den geologiske og biologiske analyse af efterforskningsområdet er der foretaget en gennemgang af det eksisterende datagrundlag samt ny tilvejebragt ROV-undersøgelse. Derudover er der foretaget en sammenligning med tidligere WSP-undersøgelser gennemført i Køge Bugt, hvilket samlet er fundet fyldestgørende til nærværende formål.

Lokaliteter for ovenstående data kan ses på nedenstående oversigtskort (Figur 4-1), der præsenterer det samlede datagrundlag for nærværende analyse.



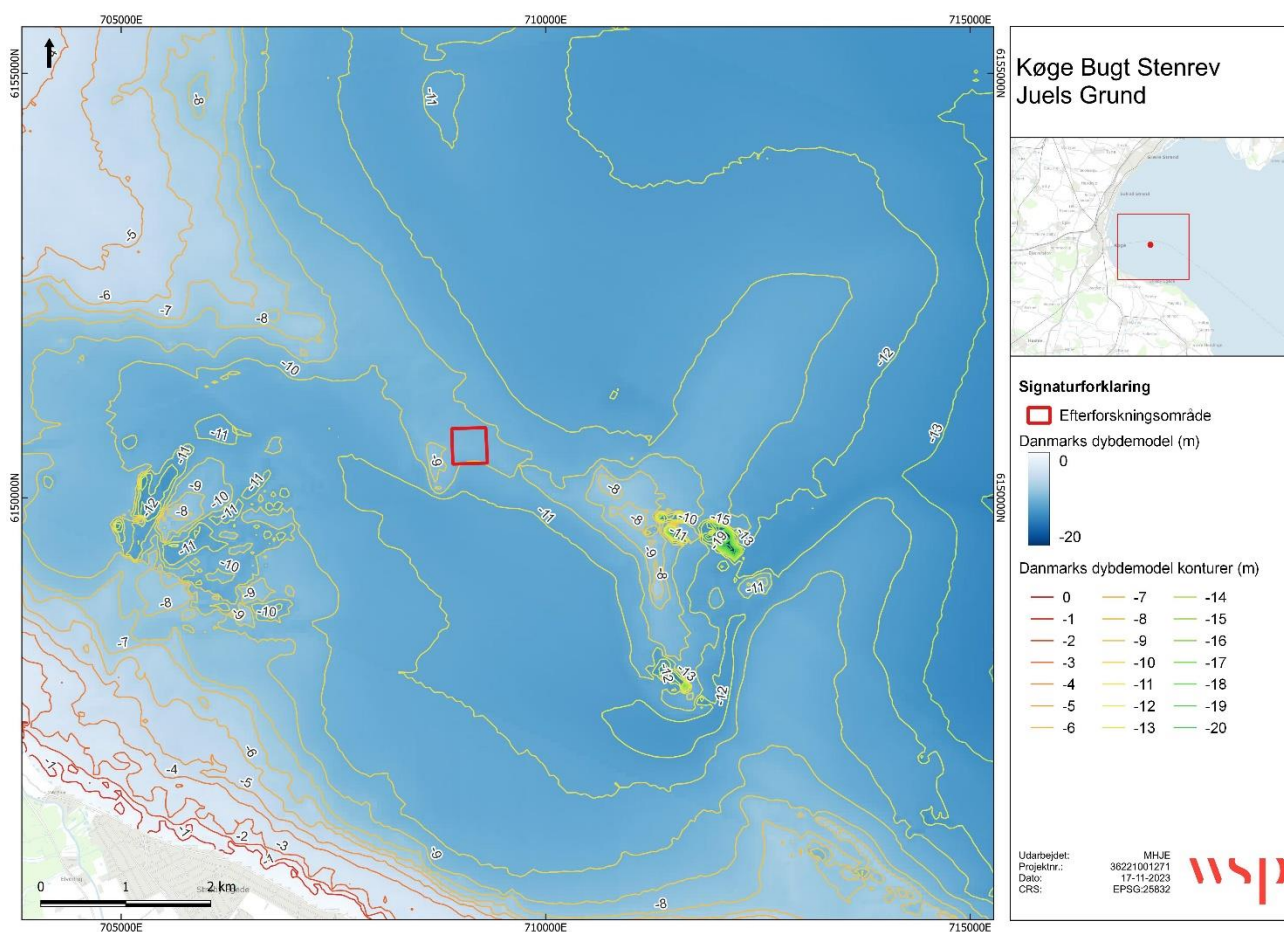
Figur 4-1. Oversigt over arkivdata og ROV-undersøgelse, der anvendes til nærværende analyse.

Datagrundlaget for de geologiske undersøgelser omfatter en analyse af GEUS arkivboringer og havbundssedimentkort og tidligere marine råstoftkortlægninger.

Datagrundlaget for de biologiske undersøgelser omfatter ROV-videoen fra Foreningen Køge Bugt Stenrev.

4.2 DYBDEFORHOLD

Vanddybden i efterforskningsområdet er registreret på baggrund af Danmarks Dybdemodell (DDM). Overordnet ligger efterforskningsområdet i kote på -8 til -10 m, og en generel tendens med større dybder mod nordøst. Det befinder sig på lavereliggende tange, der forbinder Juels Grund med Køge Flak (Figur 4-2).



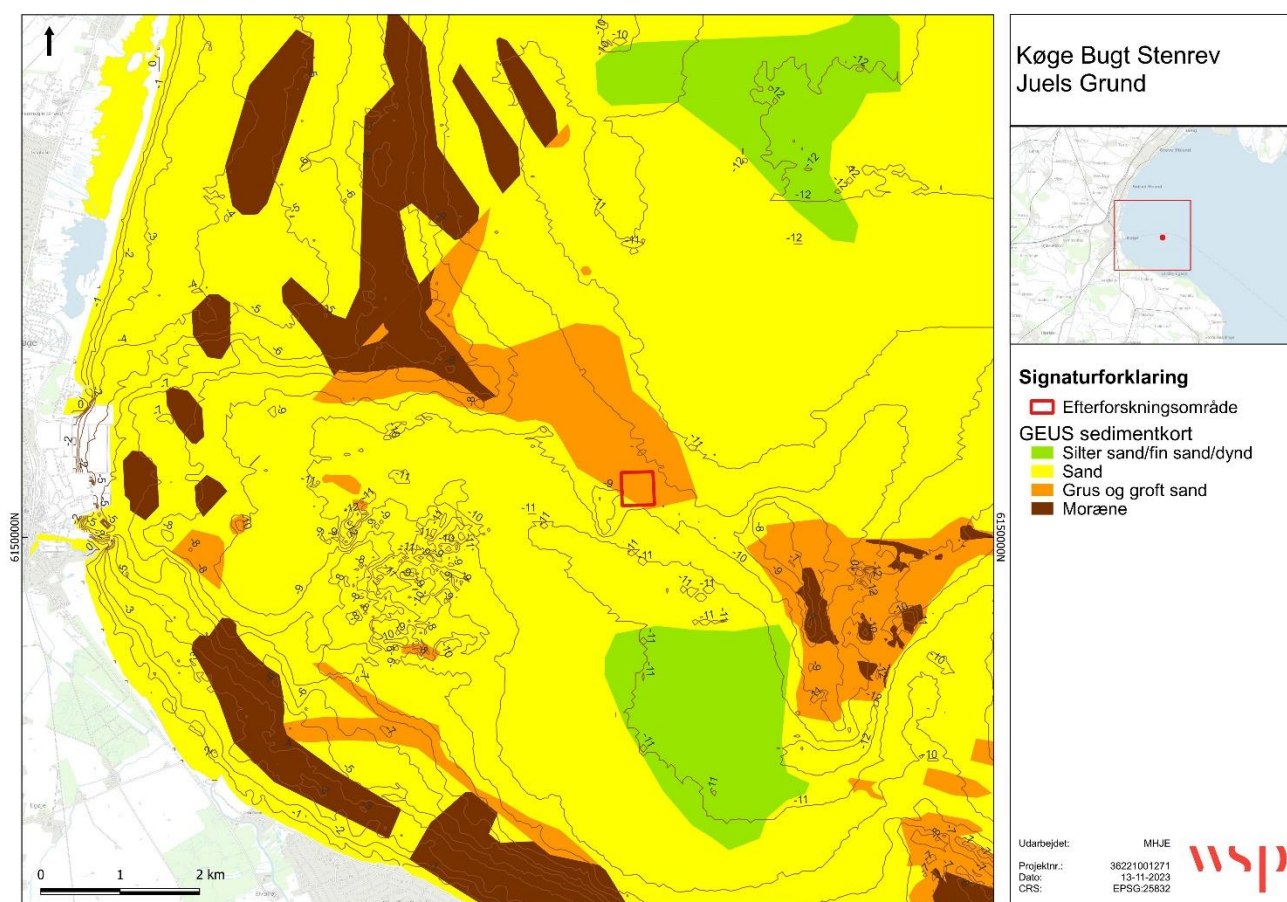
Figur 4-2. Dybdedata fra Danmarks Dybdemodell.

4.3 SEDIMENTFORHOLD

Ifølge GEUS' havbundssedimentkort består efterforskningsområdet hovedsageligt af groft sand og grus og en smule sand i det sydvestlige hjørne (Figur 4-3). Området med groft sand og grus spreder sig mod nord og vest for efterforskningsområdet, mens området mod syd og øst er mere karakteriseret ved sandbund. De omkringliggende områder med groft substrat indeholder også stedvis morænebund (GEUS, 2023).

GEUS' havbundssedimentkort har en lav opløsning, og indikerer mere de overordnede forhold, derfor er det vigtigt at støtte op med andet data. Tidligere undersøgelser lavet af WSP i nærområdet, samt ROV-videoen har identificeret sandbund (Figur 4-4) og blotlagte sten på havbunden, formodentlig relateret til den blotlagte moræne (Figur 4-5).

Baseret på kendskab til de omkringliggende områder fra fællesområderne fremgår det, at området antagelsesvist ikke er så opdelt, som GEUS havbundssedimentkort indikerer. Området består snarere af et mere spættet mønster af heterogene sedimenttyper med stedvist blottet moræne.



Figur 4-3. Oversigt over sedimentforhold inden for efterforskningsområdet baseret på de forskellige relevante datakilder, der indgår i analysen.

Boringer placeret i nærheden af efterforskningsområdet viser, at der ligger forskellige sandlag fra senglacial og postglacial tid i den overfladenære geologi, hvorunder der er moræneler. Boringerne viser at moræneleret ligger overfladnært nord for området (boring 551218.29) og i 1,8 til 2,3 meters dybde under terrænniveau ved Juels Grund. Det vil sige, at med overfladenær moræne er der god bæreevne og kun begrænsede mængder af sandflux, der kan medføre en begrænset tildækning af et stenrev.

Alt i alt består hovedparten af havbunden forventeligt af sand med spredte stenforekomster, der stammer fra overfladenær moræne.



Figur 4-4. Eksempel på en sandbund med sandormehobe i efterforskningsområdet.



Figur 4-5. Eksempel på forekomst af sten i efterforskningsområdet.

4.4 OVERFLADEGEOLOGI

Overfladegeologien i efterforskningsområdet formodes at være sammenlignelige med de overordnede forhold i Køge Bugt, hvor der overordnet forefindes tre geologiske og sedimentære enheder:

- Postglacialt saltvandssand (mobilt sand)
- Senglaciale ferskvandssand (smeltevandssaflejringer) (<20.000 år)
- Glacial moræne (>20.000 år)

Sedimentforholdene i efterforskningsområdet understøtter de generelle forhold i Køge Bugt og har formodentlig sammenlignelig overfladegeologi. Ud fra analysen af seismikken og ROV-videoen er der observeret mobilt sand, som er udbredt i store dele af efterforskningsområdet, men det har i den sydøstlige del af efterforskningsområdet en lille tykkelse. Den seismiske analyse har desuden vist, at morænen ligger overfladenært, hvilket stemmer overens med at der er større sten på havbunden. Efterforskningsområdets overfladegeologi består dermed forventeligt af mobile sandforekomster, der ligger ovenpå en moræne som delvis blotlægges i den sydøstlige del, hvor sandet tynder ud.

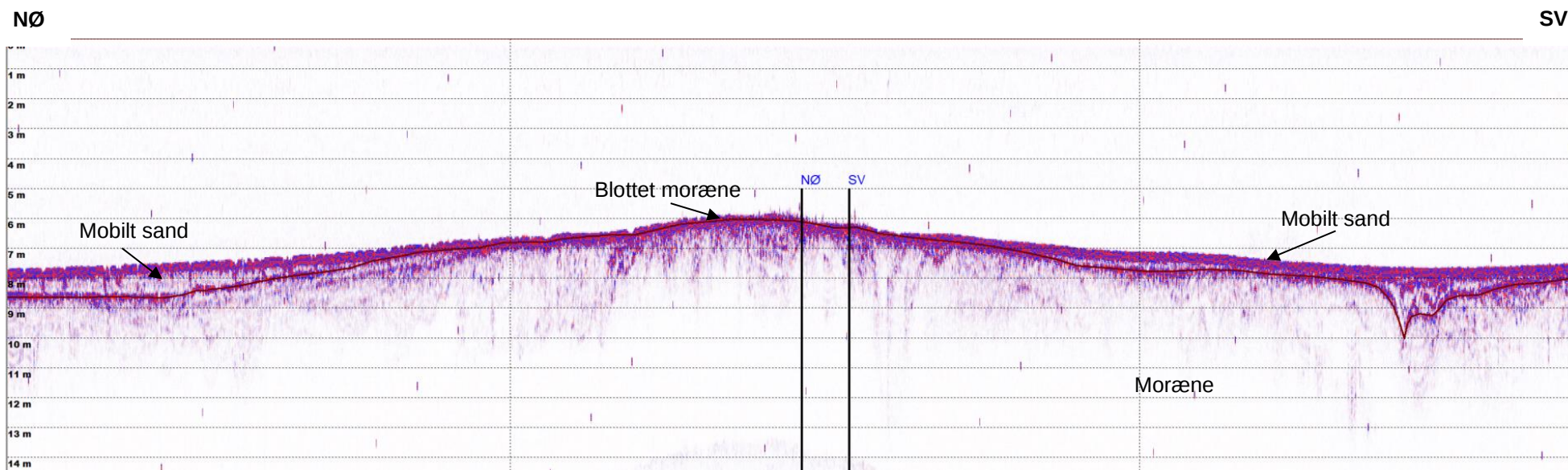
Et eksempel på et seismisk profil fra den sydøstlige del af efterforskningsområdet er vist på Figur 4-6, hvor den overfladenære moræne kan observeres. Morænen består typisk af et hårdt og kompakt blandet sediment (diamikt) af ler, silt, sand, grus og sten, som typisk kan ses på havbunden som et residualt lag af spredte sten. Denne sedimenttype og geologi er stabil og bærende for naturligt forekommende stenrev.

Geologien er bekræftet af omkringliggende arkivboringer i afstande på 600-1200m fra efterforskningsområdet (se Figur 4-1). Mod Juels Grund er der et tyndt sandlag på 0,25 m ovenpå smeltevandssandet, der overlejrer det hårde moræneler, der består af et blandet sediment og findes fra ca. 2 meters dybde (GEUS, 2023). I prøven DGU nr. 551218.29, der ligger ca. 600 m nord for efterforskningsområdet, er der kun fundet 5 cm postglacialt sand direkte ovenpå ler, og dermed ikke nogen smeltevandssaflejringer. Området omkring efterforskningsområdet, er dermed af varierende karakter og dybden til moræneaflejringer er også varierende.

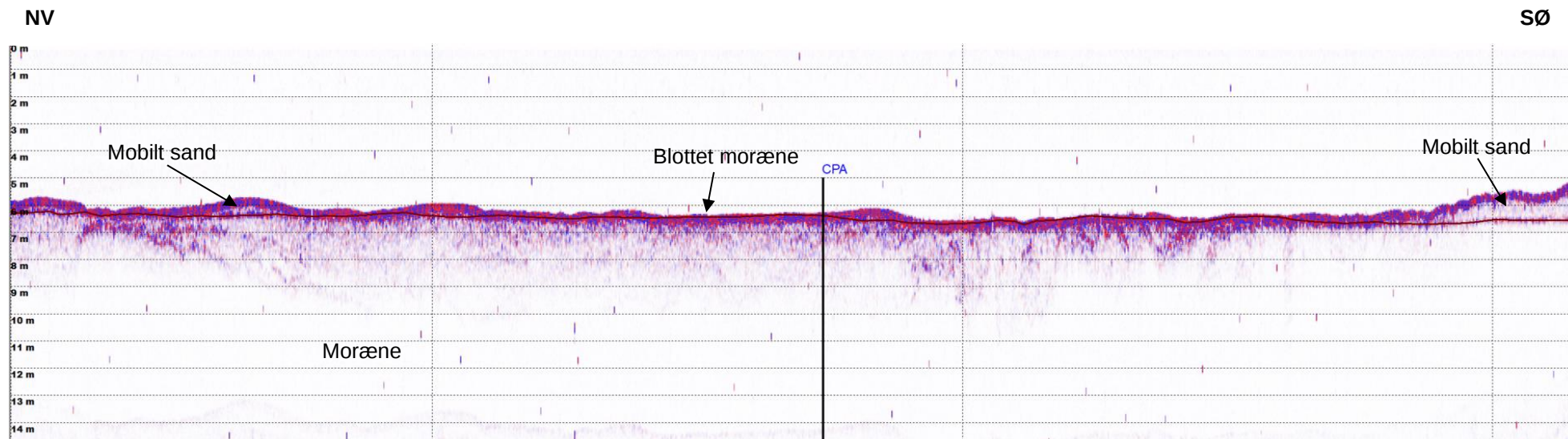
Ved at se på den seismiske linje, der går igennem efterforskningsområdet, kan man se varierende tykkelse af sandlagene. I selve efterforskningsområdet ligger morænen helt overfladenært kun overlejret af tynde sandlag.

Der er god overensstemmelse mellem kortlægningen af sedimentforhold (se afsnit 4.3) og de overfladenære geologiske forhold.

Disse betragtninger om overfladegeologi medtages i vurderingen vedrørende efterforskningsområdets egnethed i forhold til udlægning af stenrev på havbunden.



Figur 4-6. Seismisk profil, NØ-SV, der passerer igennem efterforskningsområdets sydøstlige del, hvor skæringen med områdegrænsen er markeret med sorte linjer. Profilets lokation kan ses på Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.1.



Figur 4-7. Seismisk profil, NV-SØ, der ligger tæt ved efterforskningsområdet, hvor nærmeste punkt til efterforskningsområdet med en afstand på 25,8 meter er markeret med en sort linje. Profilets lokation kan ses på Figur 4-1.

4.5 BIOLOGISKE FORHOLD

En del af efterforskningsområdet er videofilmet ved brug af en ROV udført af frivillige fra Foreningen Køge Bugt Stenrev. På baggrund af videooptagelsen, er der determineret bundflora og faunaarter, herunder epifauna (dyr, der lever på bunden) og fauna i form af infauna (dyr, der lever i havbunden).

Generelt er forekomsten af arter i efterforskningsområdet relativt begrænset. Baseret på WSPs viden fra andre kortlægninger i Køge Bugt i forbindelse med råstofområder og kortlægning for Energiø Bornholm, er dette normalt for området.

Bundforhold

Bundforholdene i efterforskningsområdet er typisk naturtype 1b og 2, som karakteriseres henholdsvis sandbund og som grov sandbund med enkelte større og mindre sten. Videooptagelsen viste tegn på infaunaaktivitet i form af bl.a. sandormehobe og sifonhuller fra muslinger.

Flora

Der er observeret udbredt fedtemøg på makroalgerne og den øvrige biota i efterforskningsområdet. Fedtemøg er et kompleks, der består af to brunalgearter (*Pilayella littoralis* og *Ectocarpus siliculosus*). Udbredt fedtemøg er typisk et udtryk for et høj næringsstofindhold i vandet og stillestående varmt vand, der typisk findes om sommeren.

På stenene findes høj dækning af flere forskellige arter af ledtang (*Polysiphonia* spp). Det er svært at artsidentificere disse ud fra videoen, men der er fundet en eller flere arter af rødske og de mere klassiske leddelte ledtangarter som f.eks. fin ledtang (*Polysiphonia stricta*) eller langstrakt ledtang (*Polysiphonia elongata*). På blåmuslingerne ses røde plamager, der typisk er kalkrødalgen Hav-Hildenbrandia (*Hildenbrandia rupa*).

Der gøres opmærksom på, at der ikke er observeret ålegræs indenfor efterforskningsområdet eller i de omkringliggende områder. Dette er i overensstemmelse med forventningerne grundet de større vanddybder og dermed begrænsende lysforhold på 8-10 m dybde.

Fauna

Baseret på videooptagelsen blev der observeret en del biologisk aktivitet i efterforskningsområdet.

Infauna

Der blev observeret tegn på infaunaaktivitet, herunder en del sandorm og skaller fra sandmusling og hjertemusling, men også huller fra muslingesifoner i havbunden.

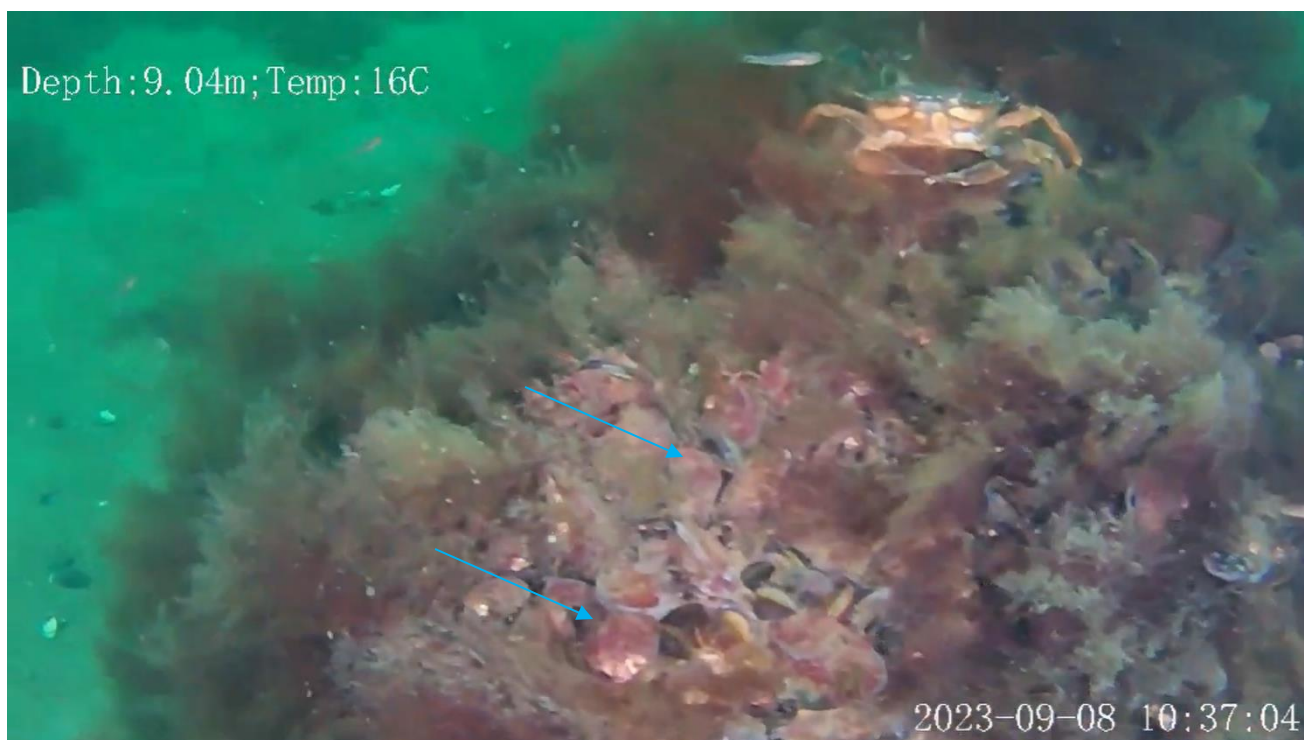
Epifauna

Der er observeret en del blåmuslinger (*Mytilus edulis*) som begroning på de spredte sten observeret i området. Der er observeret dækningsgrad af blåmuslinger på sten på op til 70 % at dømme ud fra ROV-videoen.

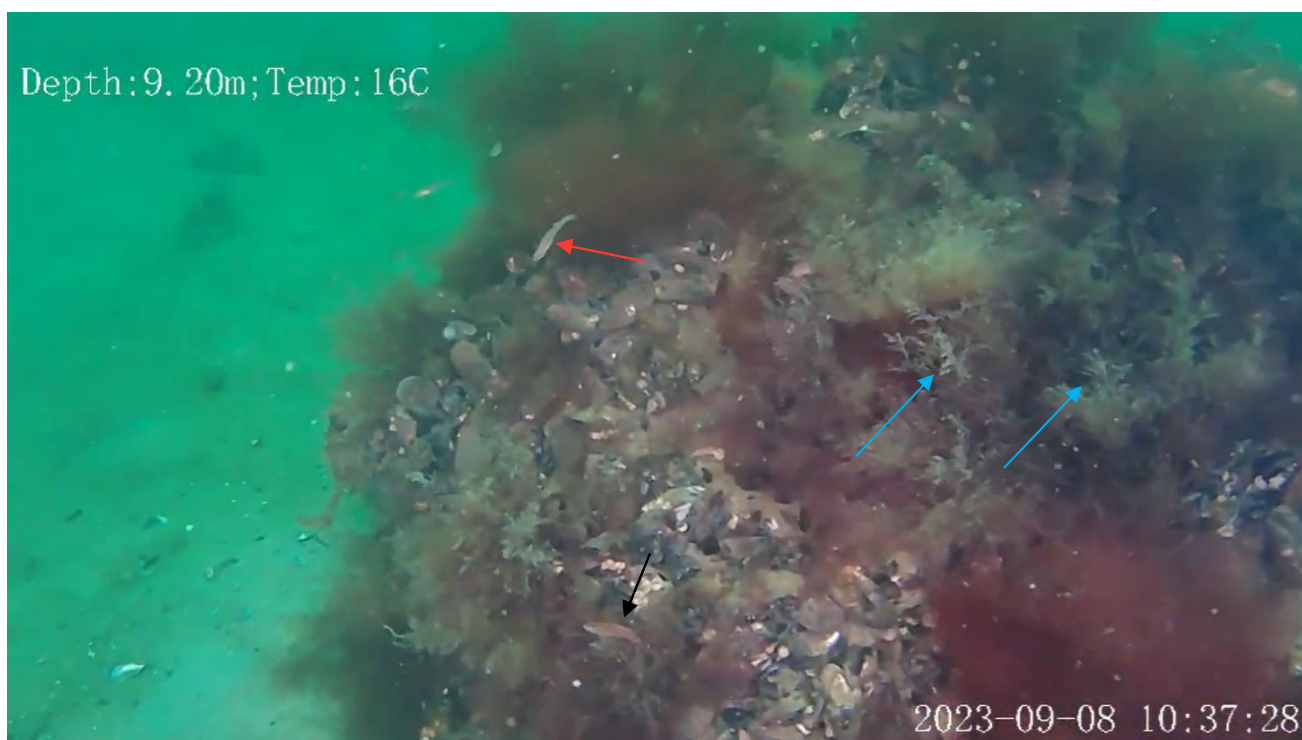
På størstedelen af stenene gror der hydroider (*Hydrozoa* sp.), i tætte kolonier, der oftest er overgroet af fedtemøg. Hydroider er polypdyr, der er tidlige stadier af gopler, eksempelvis almindelig vandmand (*Aurelia aurita*)

Der blev ligeledes konstateret flere fisk, herunder læbefisken havkarusse på de spredte sten observeret i

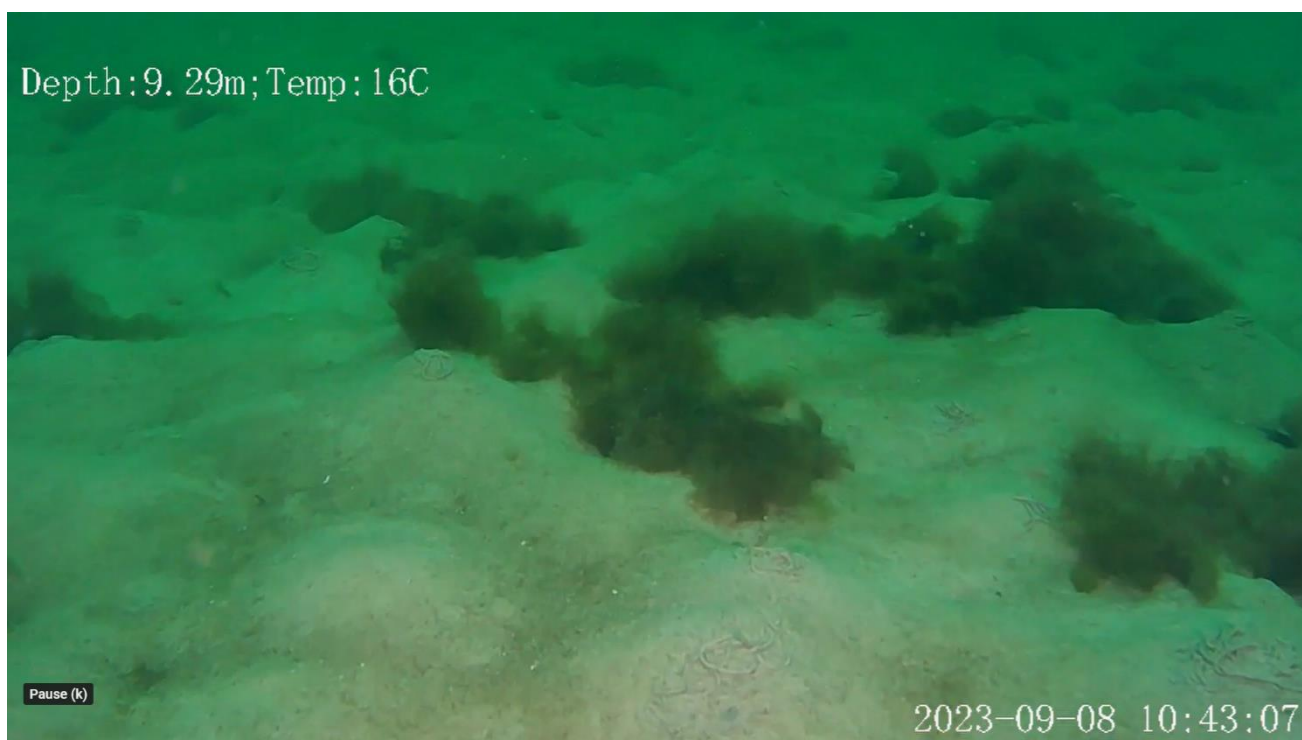
området foruden stimer af kutlinger såsom sandkutling, lerkutling og en enkelt sortmundet kutling vurderet ud fra størrelsen af kutlingen.



Figur 4-8. Observation af kutling og en strandkrabbe. På stenene ses buskformende rødalger (*Polysiphonia* spp.) og fedtemøg. Det karminrødelag, der ses på flere af blåmuslignerne er sandsynligvis kalkrødalgen Hav-Hildenbrandia (*Hildenbrandia rupra*) (blå pil).



Figur 4-9. Observation af buskformende rødalger (*Polysiphonia* spp.), kutling (rød pil) og havkarusse (sort pil). På stenene ses store kolonier af hydroider (blå pil), der vokser på blåmuslingerne.



Figur 4-10. Observation af fedtemøg samt sandormehobe.



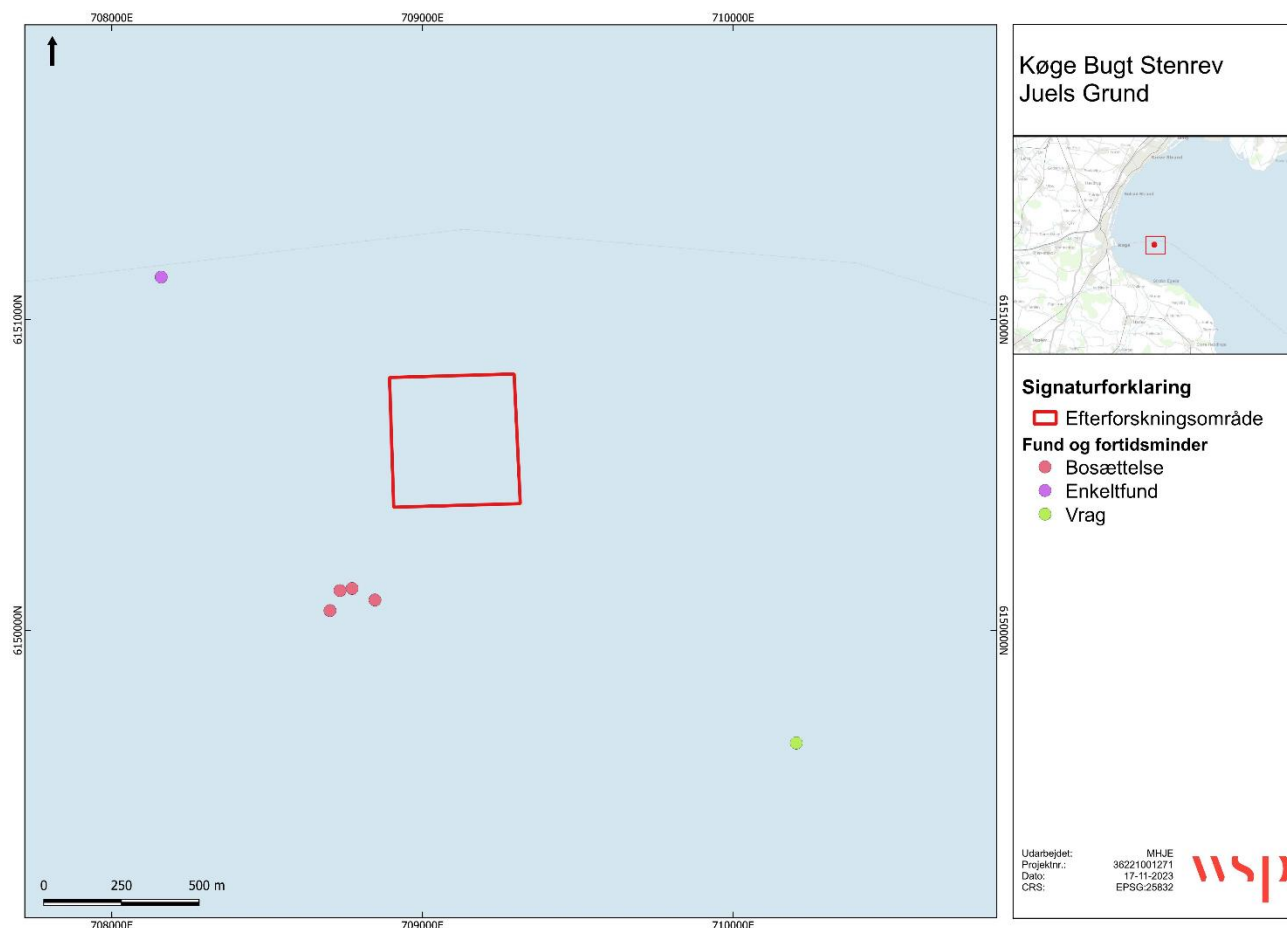
Figur 4-11. Observation af to havkarusser (røde pile) og ledtang (*Polysiphonia* spp.) overgroet af fedtemøg.



Figur 4-12. Observation af strandkrabbe, hydroider og blåmuslinger på sten. Derudover buskformende rødalger (*Polysiphonia* spp.)

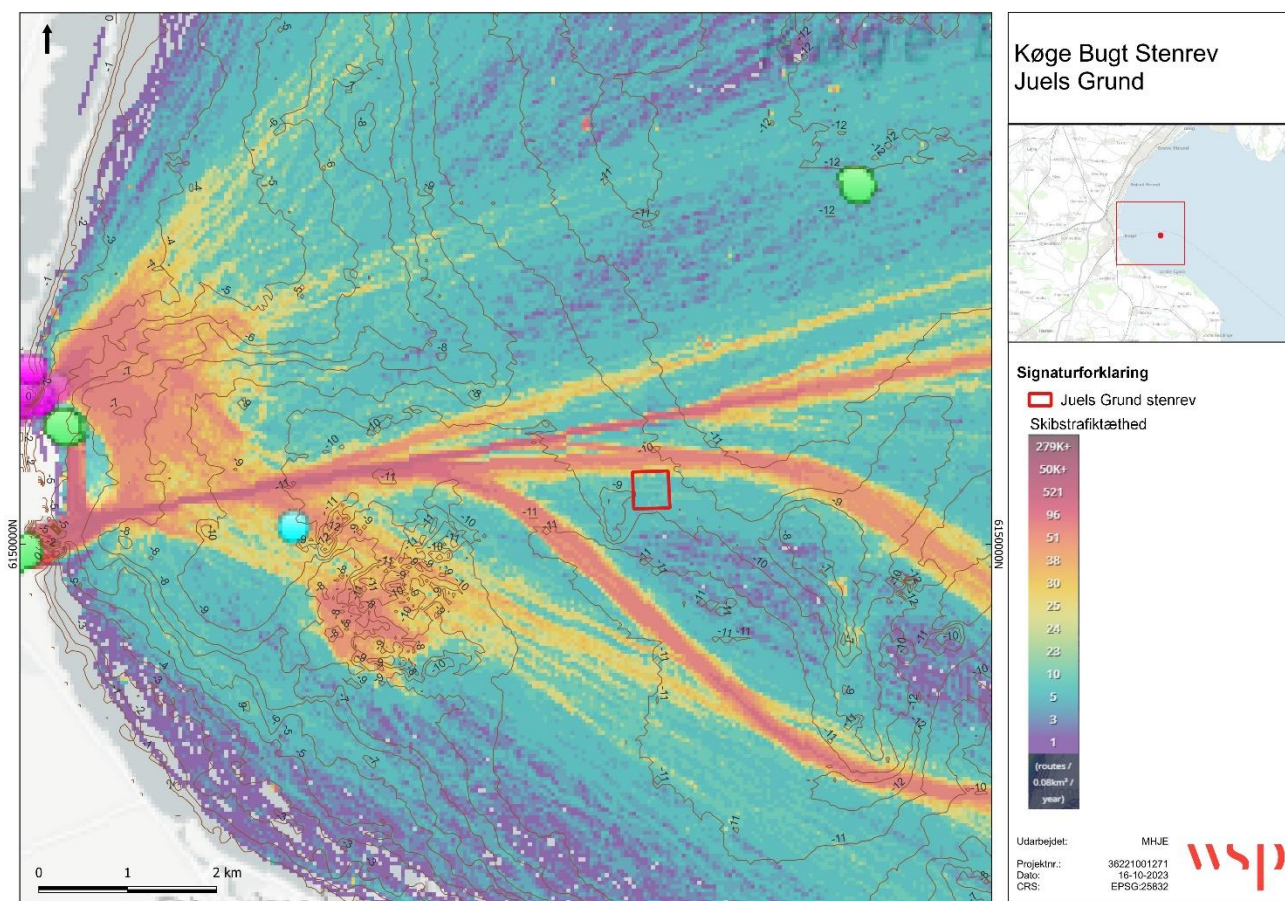
4.6 MENNESKELIG AKTIVITET OG ANDRE OBSERVATIONER

I følge Kulturstyrelsens database "Fund og Fortidsminder" findes der ingen registreringer inden for efterforskningsområdet. Der er fire registreringer af uspecificeret bosættelse fra stenalderen ca. 350 m sydvest for efterforskningsområdet, og 800 m nordvest for efterforskningsområdet er der registreret et enkeltfund. Desuden er der et enkelt registreret vrug ca. 1200 m sydøst fra området (Figur 4-13). Ved udpegning af egnet placering til stenudlægning (jf. kapitel 6) sikres god afstand til disse fund og fortidsminder, hvorfor der ikke foretages yderligere beskrivelse af lokaliteterne. For flere detaljer om registreringerne henvises til Kulturstyrelsens database "Fund og Fortidsminder".



Figur 4-13. Registreringer af fund og fortidsminder omkring efterforskningsområdet.

Sejladforholdene omkring efterforskningsområdet er undersøgt vha. Marine Traffic's dataarkiv for trafiktæthed og er afbilledet på Figur 4-14. Efterforskningsområdet grænser op til en sejladskorridor mod nord, men ellers har området en lav trafiktæthed.



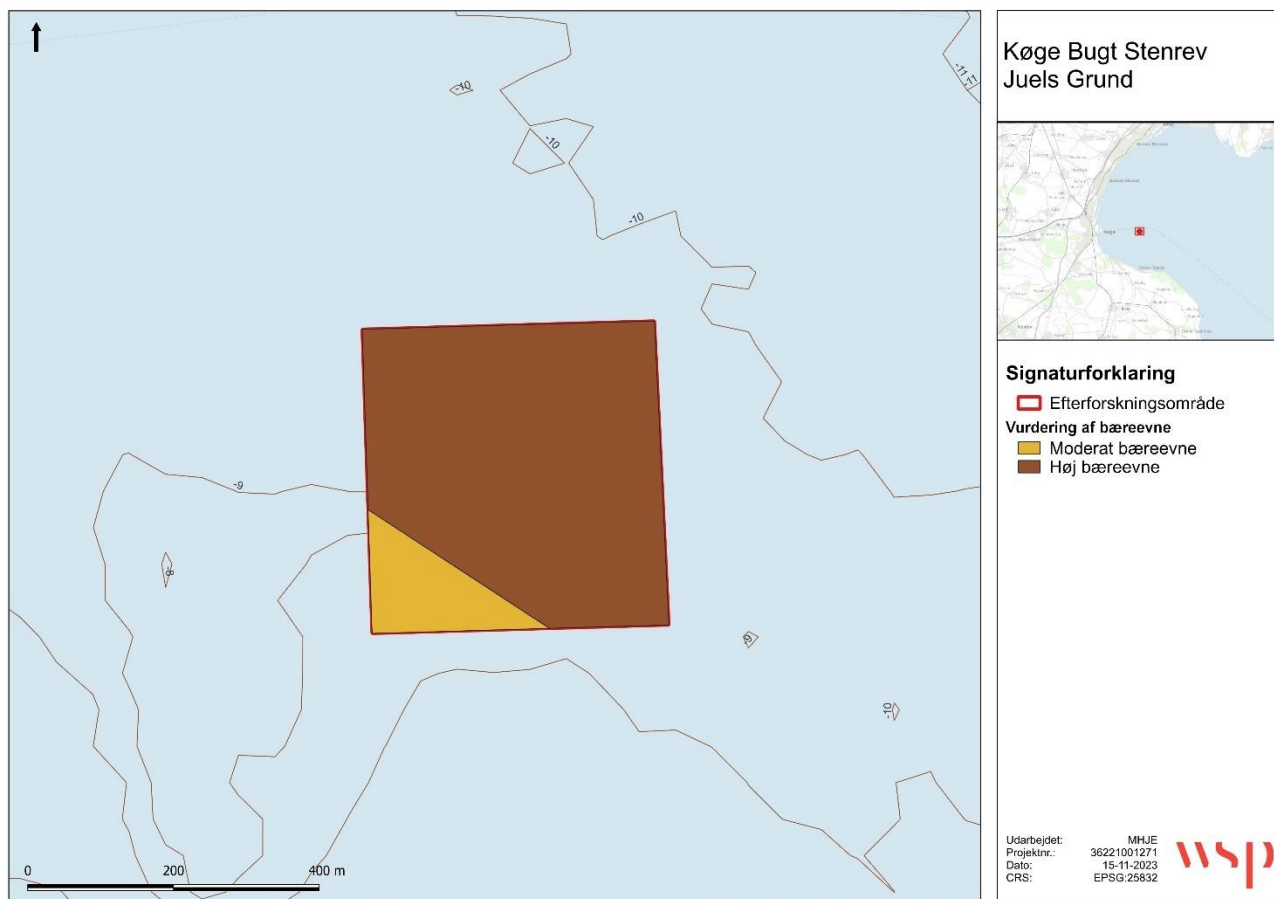
Figur 4-14 Skibstrafiktæthed i Køge Bugt (MarineTraffic, 2023).

5 VURDERING AF EFTERFORSKNINGSOMRÅDETS EGNETHED TIL ETABLERING AF STENREV

Baseret på ovenstående analyse og sammenligning af de geologiske og biologiske data er der foretaget en overordnet tolkning og vurdering af havbundens egnethed i relation til udlægning af stenrev. Der er et begrænset datagrundlag, og konklusionerne er derfor behæftet med en vis usikkerhed. Dog må det antages, at efterforskningsområdet er sammenligneligt med de omkringliggende områder, hvor der er foretaget konkrete borer, der viser, at havbunden er domineret af overfladenær stenet moræne, dækket af et mobilt sandlag af varierende tykkelse. Morænen giver god stabilitet af havbunden og fungerer som et godt bærende lag for stenrev. Desuden ses der på ROV-videoen spredte stenforekomster på havbunden i og udenfor efterforskningsområdet, der underbygger konklusionen af en stabil og bærende havbund.

Baseret på analyse af de fysiske forhold på havbund vurderes også sandbunden at være fast og bærende. Sandvandringen i området vurderes at være begrænset, da der ikke observeres bølge- eller strømribber og uden væsentlig betydning for projektets formål. Dette indikerer, at sandsynligheden er lav for at et kommende stenrev bliver tildækket af sand og revets funktionalitet forsvinder.

Samlet betyder det, at havbundens stabilitet og bæreevne i efterforskningsområdet er velegnet til etablering af stenrev. Mere specifik vurdering af bæreevne ses på Figur 5-1, hvor en moderat bæreevne henviser til en mere sandet havbund og mindre overfladenære moræne end den angivne havbund med høj bæreevne.



Figur 5-1 Vurdering af efterforskningsområdets bæreevne.

Den biologiske analyse viser, at størstedelen af områdets bærende morænebund overlejret med sand har begrænset dækning af makroalger og ingen forekomst af ålegræs.

Ålegræs gror typisk i sandet sediment på dybder fra 0-8 m, og er udbredt i de kystnære områder i Køge Bugt, hvor ålegræsset mange steder har gunstige forhold. Da ålegræs er en beskyttet naturtype, er områder med ålegræsbede derfor ikke egnede til etablering af stenrev, da man ved etableringen fjerner arealer af beskyttet natur og fundamentet for, hvor ålegræsset kan vokse. Der er dog ikke observeret ålegræs i ROV-videoen og dermed anses efterforskningsområdet som egnede til stenrev uden risiko for at ødelægge beskyttet natur.

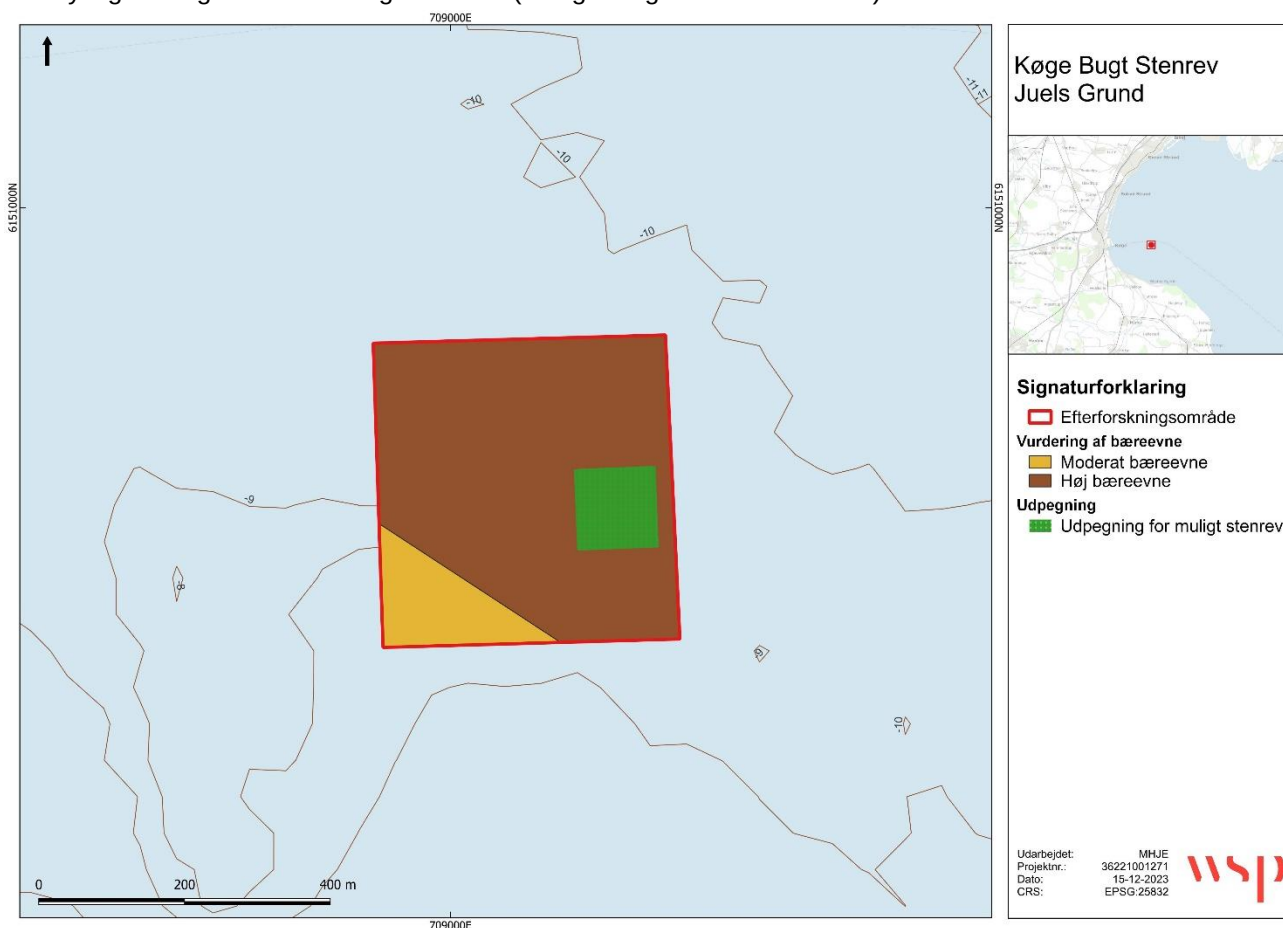
Baseret på dybdeforhold, sedimentforhold, biologiske forhold samt geologiske forhold er der udpeget et areal indenfor efterforskningsområdet, som vurderes egnede til udlægning af stenrev Figur 6-1. Der findes ingen marinarkæologiske registreringer indenfor arealet med egnede havbund, og der er holdt en sikkerhedsafstand på >100 meter til nærmeste registreringer, jf. Figur 4-13. Dette område overholder krav og ønsker til bæreevne, dybde og substrat og øvrige relevante forhold.

Udbredelsen af egnede bund videreføres til nedenstående kapitel for udpegning af konkrete anbefalede områder til stenrevsetablering, som ansøgningsmaterialet baseres på.

6 ANBEFALET OMRÅDE TIL UDLÆGNING AF STENREV

Ovenstående geologiske og biologiske kortlægning viser, at havbunden udbredt er bærende i forhold til etablering af stenrev, idet sedimentforhold og overfladenær geologi er relateret til højtliggende moræne overlejret af fast sandbund. Udpegningen af en anbefalet placering til revet er i høj grad styret af nøgleparametre som substrat, vegetation, stendækning og havbundens bæreevne. Desuden tages der også højde for potentielle menneskeskabte objekter og aktiviteter.

Størstedelen af det udpegede område er egnet til stenrev. Dog er det sydvestlige hjørne af området mindre egnet grundet en mere moderat bæreevne. Det vurderes derfor hensigtsmæssigt, at stenrevet placeres nord og øst for dette område. Derudover er dataevidensen størst i det sydøstligste område, som derved vurderes som et bedst egnede til udlægning af stenrev. Området her har en højtliggende moræne med god bæreevne. Desuden anbefales at placere revet i en sikker afstand til sejladskorridorer til og fra Køge Havn, hvilket vil pege i en sydlig retning i efterforskningsområdet (se også Figur 4-14 i afsnit 4.6).



Figur 6-1 Efterforskningsområdet med udpegning af område til udlægning af stenrev Juels Grund.

Baseret på resultaterne af de ovenstående analyser er der udpeget et konkret område til ansøgningsmaterialet. Det udpegede område vurderes entydigt at være velegnet til formålet og dokumentationen for egnethed og bæreevne af havbunden vurderes tilstrækkeligt fyldestgørende. Dette er belyst ved uafhængige geologiske og biologiske dataanalyser, som beskrevet i kapitel 4. Det udpegede område i det højt bærende område har en

størrelse på 112x112 m, et areal på 12.544 m² og er inklusiv 25% bufferareal og ligger udenfor den moderat bærende zone.

6.1 DESIGN AF STENREV

På baggrund af nærværende geofysiske og biologiske analyse af havbunden i efterforskningsområdet er der i efterforskningsområdet udpeget en lokalitet, som er vurderet egnet til formålet.

Da der påviseligt er foregået stenfiskeri på Juels Grund, er hovedformålet med projektet naturgenopretning. Ved genetablering og restaurering af stenrev genskabes den tabte funktion af rev som substrat for flora og fauna, samt gode muligheder for føde og skjul for flere fiskearter, herunder juvenile torsk, ål, havkarusser, savgylter m.fl. Derfor lægges der også vægt på i projektet, at design af revet bliver så organisk og naturligt som muligt med natursten samtidigt med, at der genskabes rev med varierende udseende og derved fremmer biodiversitet. Dette omfatter flade rev, huledannende toppe, mindre stenbunker, længderev samt spredte sten indenfor et kortlagt egnet havbundsareal på ca. 10.000 m² svarende til 100 x 100 m (se også Bilag 2 sidst i rapporten):

- 1000 m³ sten udlagt som spredte sten med en forventet stendækning på 50% dækning i et område på 45m x 45 m = 2.000 m².
- 1000 m³ sten udlagt som fladt rev i et stenlag med forventet 25% hulrum mellem stenene i et område på 40 m x 40 m = 1600 m²
- 1000 m³ sten udlagt i huledannende stentoppe af 4 m lange x 4 m brede x 2 m høje med ca. 7 m imellem hver top. Med et forventet volumen for hver stentop på 25 m³ bliver der 40 stentoppe. Dette svarer til et område på 70 m x 60 m = 4.200 m².
- 1000 m³ sten udlagt som længderev – 12 m lange, 4 m brede og 2 m høje fordelt ud over et område på ca. 30 m x 30 m = 900 m²

Der anvendes alene natursten til projektet med gennemsnitsstørrelse på 50-100 cm med en vægt på ca. 200-1500 kg. Stenene kan variere i størrelse fra 0,3 til 2,5 m, men specifikt foretrækkes lidt større sten, idet større sten vil bidrage til en stabil konstruktion i kystzonen.

Der er desuden sikret god sikkerhedsafstand til marinarkæologiske registreringer og marin ålegræsovervågning.

For flere detaljer om designet af stenrevet og hjørnekoordinater for de anbefalede områder til udlægning af stenrev henvises til ansøgningsmaterialet. For detaljerede skitsetegninger af designeksempel henvises til ansøgningens bilag.

7 KONKLUSION

Datagrundlaget for nærværende analyse og kortlægning omfatter forskellige datakilder og typer både arkivdata og ny tilvejebragte data, som tilsammen danner grundlag for et fyldestgørende vidensgrundlag til kortlægning og vurdering af havbunden i det undersøgte område.

Baseret på de geofysiske og biologiske data er der indledningsvist foretaget en analyse og vurdering af de fysiske og biologiske forhold på havbunden og i undergrunden inden for efterforskningsområdet. Beskrivelsen og vurderingen tager udgangspunkt i nøgleparametre som dybde, substrat, overfladegeologi samt flora og fauna. Dette har dannet grundlag for en analyse og vurdering af havbundens stabilitet og bæreevne, som er en afgørende parameter i forhold til områdets egnethed til stenudlægning.

Nærværende geologiske og biologiske kortlægning viser, at havbunden udbredt er bærende i forhold til etablering af stenrev, idet sedimentforhold og overfladenær geologi er relateret til højtliggende moræne overlejret af fast sandbund.

På baggrund af resultaterne fra analysen er der udpeget et sammenhængende område inden for efterforskningsområdet, som baseret på de ovenstående nøgleparametre, vurderes egnet til formålet. Dette område udgør et areal på 112 x 112 m og udgør ansøgningsområdet.

De anbefalede områder opfylder følgende kriterier

- 1) en velegnet havbund med god stabilitet og bæreevne,
- 2) dybder omkring 7-10 m,
- 3) lav udbredelse af ålegræs og makroalger,
- 4) fast sandbund uden væsentlige stenforekomster.

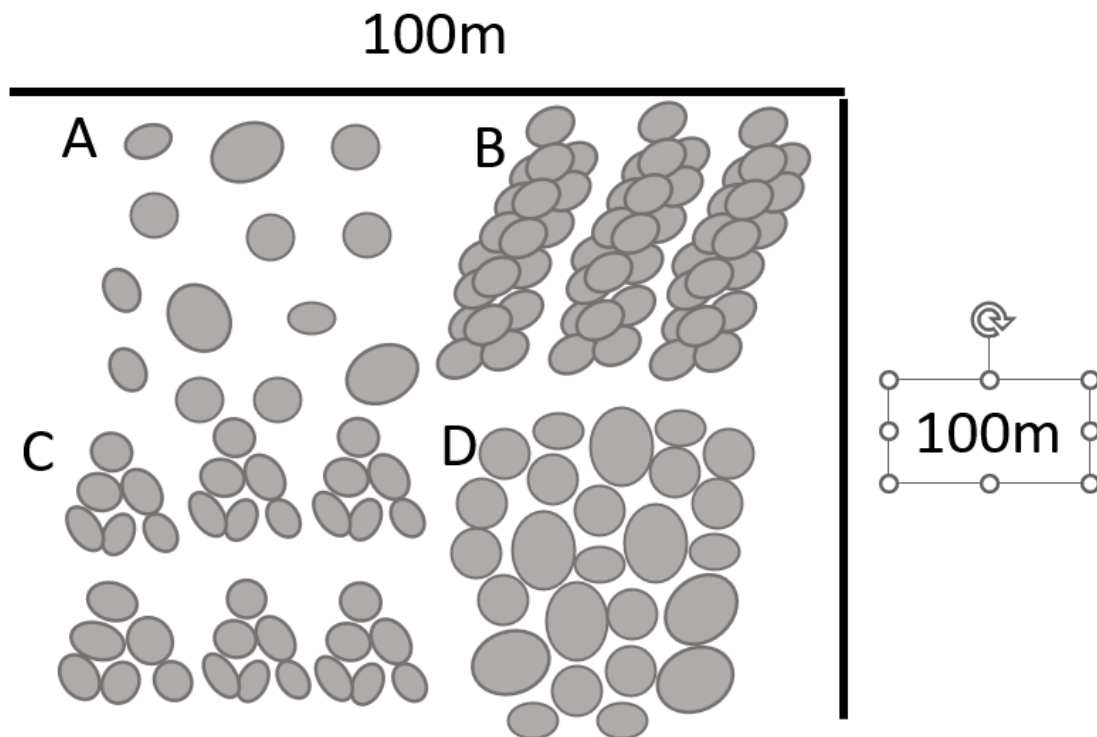
Baseret på ovenstående analyse og ikke mindst tilstedeværelsen af større sten på havbunden i forvejen anses det anbefalede område som værende velegnet til etablering af stenrev.

Afgrænsningen af de anbefalede områder til etableringen og udlægning af sten til rev er derfor et resultat af et komplekst samspil mellem havbundens egnethed, bæreevne, udbredelsen af substrattyper, udbredelsen af ålegræs og makroalger på havbunden og de overordnede dybdeforhold i efterforskningsområdet. Herudover er der ligeledes taget hensyn til kulturarv og øvrige menneskelige aktiviteter.

8 REFERENCER

- Geodatastyrelsen. (2016). Marint søkort. Geodatastyrelsen.
- Geodatastyrelsen. (2023). *Danmarks Dybdemodel (DDM)*.
- GEUS. (2015). Marin råstofkortlægning og miljøundersøgelser i Øresund 2014.
- GEUS. (2023). *Kort over Danmark. En samling af de væsentligste af GEUS' kover over Danmark. Havbundssedimenter*. Retrieved from <https://data.geus.dk/geusmap/?lang=da&mapname=denmark#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=-220795.4549611339,5853282.847812833,1335795.454961134,6596717.152187167&layers=havbundssediment>
- GEUS. (2023). Marta database.
- GEUS. (2023). *National boringdsdatabase (Jupiter). Landsdækkende database for grundvands- drikkevands-, råstof-, miljø- og geotekniske data*. Retrieved from <https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/national-boringsdatabase-jupiter>
- havplan.dk. (2023). *Danmarks havplan*.
- MarineTraffic. (2023). *Marine Traffic density map*. Retrieved from <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:12.4/centery:55.5/zoom:11>
- Miljøstyrelsen. (2023). Miljødata. Danmarks Miljøportal.
- Skov- og Naturstyrelsen. (1994). *Råstofproduktion i Danmark. Havområdet. 1993*. Miljø- og Energiministeriet.
- Stenberg, C., & Kristensen, L. (2015). *Stenrev som gyde- og opvækstområde for fisk (Revfisk). DTU Aqua-rapport nr. 294-2015*. Charlottenlund: DTU Aqua.

BILAG 1



Delområder:

A: Spredte sten

B: Huledannende længderev

C: Huledannende stentoppe

D: Fladt stenrev