

Thomas Larsen

Fra: Kristensen, Louise <Louise.Kristensen@wsp.com>
Sendt: 3. oktober 2023 13:50
Til: \$Kystdirektoratet (kdi)
Cc: KøgeBugtStenrev; Nejrup, Lars Brammer; Bent Hummelmoose; Jensen, Danni Junge
Emne: Ansøgning om tilladelse til anlæg på søterritoriet i Køge Bugt (Fiskehotel)
Vedhæftede filer: Ansøgning om tilladelse til anlæg på søterritoriet_fiskehotellet_vs5.pdf; Bilag 2. Designeksempel Fiskehotel.pdf; Bilag 1 - Kortlægningsrapport - Fiskehotel.pdf; Fuldmagt - Stevns Kommune - Fiskehotel.pdf

Kategorier: Blå

Kære Kystdirektoratet,

På vegne af Stevns kommune (ansøger) fremsender WSP (rådgiver) hermed ansøgning om tilladelse til anlæg på søterritoriet vedrørende Fiskehotel rev.

Vedhæftet er selve ansøgningen, samt tilhørende kortlægningsrapport (Bilag 1). Denne kortlægningsrapport indeholder alle nødvendige informationer og bilag til ansøgningen. Herudover er også vedhæftet skitsetegning som bilag 2 til ansøgningen.

Vedhæftet er også fuldmagt, hvor ansøgerne giver rådgiver fuldmagt til at fremsende nærværende ansøgning.

Hvis der er spørgsmål til ansøgningen er I velkomne til at kontakte os.

Vi ser frem til at høre fra jer.

Med venlig hilsen,



Louise Dahl Kristensen

Seniorspecialist, Marinbiolog ph.d. / Senior Specialist, Marine Biologist PhD
Miljø og Natur / Environment and Nature
She/her

T+ 45 87 38 61 66
M+ 45 92 43 85 21

WSP Danmark A/S

Sønderhøj 8
DK-8260 Viby J
Danmark/Denmark

wsp.com/da-DK

not an authorized or intended recipient, please notify the sender immediately by replying to this message, delete this message and all copies from your e-mail system and destroy any printed copies.

-LAEmHhHzd.JzBITWfa4Hgs7pbKI



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

| Ud for Tryggevej 5 i det sydlige Køge Bugt i Stevn Kommune

Lokalt stednavn

|

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.

By

2630

Taastrup

Telefon nr.

Mobil nr.

E-mail

+45 92 43 85 21

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

Underskrift

D. Anlæggets placering

Adresse

Areal på havbunden i det sydlige Køge Bugt ud for Tryggevej Å i Stevns Kommune, afgrænset af rette linjer mellem følgende koordinater:

Revlokalitet 1 (nordlige):

ID	Bredde (grader, minutter) WGS84	Længde (grader, minutter) WGS84	Østlig længde (m) UTM 33N ETRS89	Nordlig bredde (m) UTM 33N ETRS89
HP1	55°25,754'	12°13,208'	324104,53	6146073,15
HP2	55°25,753'	12°13,246'	324144,27	6146070,04
HP3	55°25,732'	12°13,246'	324142,06	6146031,20
HP4	55°25,534'	12°13,207'	324101,78	6146035,66



Revlokalitet 2 (sydlige):

ID	Bredde (grader, minutter) WGS84	Længde (grader, minutter) WGS84	Østlig længde (m) UTM 33N ETRS89	Nordlig bredde (m) UTM 33N ETRS89
HP1	55°25,336'	12°14,042'	324952,76	6145263,52
HP2	55°25,336'	12°14,080'	324992,50	6145260,41
HP3	55°25,315'	12°14,079'	324990,29	6145221,57
HP4	55°25,316'	12°14,041'	324950,01	6145226,03

Kontrolområde1 (nordlige):

ID	Bredde (grader, minutter) WGS84	Længde (grader, minutter) WGS84	Østlig længde (m) UTM 33N ETRS89	Nordlig bredde (m) UTM 33N ETRS89
HP1	55°25,589'	12°13,466'	324364,59	6145756,79
HP2	55°25,588'	12°13,504'	324404,33	6145753,68
HP3	55°25,568'	12°13,504'	324402,11	6145714,84
HP4	55°25,569'	12°13,465'	324361,84	6145719,30

Kontrolområde 2 (sydlige):

ID	Bredde (grader, minutter) WGS84	Længde (grader, minutter) WGS84	Østlig længde (m) UTM 33N ETRS89	Nordlig bredde (m) UTM 33N ETRS89
HP1	55°25,441'	12°13,723'	324624,14	6145471,48
HP2	55°25,441'	12°13,761'	324663,89	6145468,38
HP3	55°25,420'	12°13,760'	324661,67	6145429,54
HP4	55°25,421'	12°13,722'	324621,39	6145434,00

Adresse: Ud for Stevnsvej 1C, 4600 Stevns Kommune

Postnr.	By	Kommune
4600	Strøby Egede	Stevns Kommune

Matrikel nr. og ejerlavsbetegnelse

Matrikelnr. 54a, ejerlavsnavn: Strøby By, Strøby



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 "Fiskehotellet" omfatter etablering af spredte stentoppe med huledannelse, som generelt vil øge biodiversiteten og skabe bedre levevilkår for fisk og fiskeyngel i området. Formålet med projektet er dels at genskabe stenrev i Køge Bugt og at tilføje mere egnet hårdt substrat, hvor flora og fauna kan etablere sig, og dels som refugie til små og store ferskvandsfisk, der bevæger ud og ind ad de nærliggende vandløb. Stenrev giver mulighed for bevoksning med makroalger (tang) og giver føde og skjul til mange fiskearter. Det er derfor muligt, at vi kan hjælpe fiskene ved at etablere kystnære rev, der giver fiskene bedre muligheder for at søge føde og finde skjul.

Skarven lever næsten udelukkende af fisk og æder især de fisk, der forekommer i størst antal og som er lettest at fange. Juvenile ørred trækker fra ferskvand og ud i saltvand, hvor der er stor tilgængelighed af føde. Men skiftet fra ferskvand til saltvand er en stor og energikrævende omvæltning fysiologisk, da fisken må ændre sin salt- og vandbalance, og derfor er sårbare i overgangen fra ferskvand til saltvand. Undersøgelser har også vist, at det særligt er lige ved å-udmündingen, at den største prædation sker. Skarv kan tilføre bestanden af ørreder en betydelig øget dødelighed, og derfor forsøges der bl.a. med såkaldte "ørredvagter", der kan holde skarvene fra væk å-udmündinger i perioden, hvor ørreder trækker ud i saltvand. Et mere naturligt alternativ kunne være at placere strukturer (fx huledannende stenrev) nær å-udmündingen for at skabe skjul for ørrederne.

På den baggrund vil der i nærværende projekt blive etableret rev fungerende som et såkaldt 'Fiskehotel', der placeres strategisk ved udmündingen af Tryggevej Å i den sydlige del af Køge Bugt med kendt tilstedeværelse af ørred. Fiskehotellet vil f.eks. tiltrække fiskearter som ørred, smolt, aborre og rimte. Desuden er Fiskehotellet beliggende tæt ved udmündingen af Vedskølle Å og Køge Å, hvor de nævnte fiskearter også findes.

Efter udlægningen af revtoppe, vil der ske en kortlægning af området, for at dokumentere revenes placering og struktur på havbunden. For at vurdere miljøeffekten af udlægningen af fiskehotellet, vil der ske en kortlægning af fiskebestanden før og efter stenudlægningen baseret på snorkeltransekter langs stentoppene.

Grundet fiskehotellets kystnære placering på lav vanddybde (omkring kote -2,0 m) vil revet også fungere som snorkelrev og rekreativt anlæg for den lokale dykkerforening samt af private hobbydykkere.

Køge Bugt Stenrev har kontakt til mange foreninger og individuelle fiskere, der gerne vil deltage aktivt i projekt Fiskehotel, hvor der etableres stenrev for at hjælpe fiskene i Køge Bugt og de nærliggende åer.

Stevns Kommune er ansøger på projektet, hvilket er hensigtsmæssigt i forhold til stenrevets placering ved udløbet af Tryggevej Å.

Stenrevets udformning og placering

I projektet ansøges samlet om 800 m³ natursten fordelt på to revlokaliteter inden for et kortlagt egnet havbundsareal på ca. 1.600 m² (40x40 m) for hver lokalitet (ansøgningsområde). Det vil sige det samlede ansøgte havbundsareal udgør 3.200 m² til stenrev og 3.200 m² til kontrolområder. De to stenrev etableres som huledannende strukturer



bestående af flere lag sten placeret som spredte stentoppe. De to udpegede revlokaliteter med tilhørende kontrolområder er beliggende på en kystparallel linje på samme substrat og vanddybde. Fiskehotellet udformes som rev – kontrol – kontrol – rev fra nordvest mod sydøst. Afstanden mellem de enkelte rev- og kontrolområder er ca. 400 m. Substratet er sand uden større sten beliggende på ydersiden af sandrevlen langs kysten og med ingen eller lav dækning af ålegræs, mens vanddybden er ca. 2,0 m. Den nordlige revlokalitet er beliggende ca. 260 m nord for udmundingen af Tryggevej Å, mens den sydlige revlokalitet er beliggende ca. 960 m syd for udmundingen af åen. Den nordlige revlokalitet er desuden beliggende henholdsvis ca. 570 m og ca. 3 km syd for udmundingen af Vedskølle Å og Køge Å.

Den nordlige revlokalitet og det nordlige kontrolområde ligger begge inden for fredningszonen til Tryggevej Å (500 m fredningsbælte). De to sydlige lokaliteter ligger syd for. Beliggenheden inden for fredningszonen sikrer et uforstyrret stenrev. For at sikre en langtidsholdbar løsning på fiskehotellet uden for fredningszonen, vil der i projektet blive arbejdet på, at revet ikke bliver ødelagt af fiskeri. I den forbindelse planlægges der at indgå aftaler med lystfiskerne i området.

Fiskehotellet vil blive udformet i overensstemmelse med de seneste videnskabelige resultater inden for forskning i stenrevs design og effekt på havmiljøet. Undersøgelser foretaget af DTU Aqua (v. bl.a. Jon Svendsen) har dokumenteret, at flere små rev tiltrækker en større biodiversitet og biomasse af dyr, herunder fisk, invertebrater og marine pattedyr, sammenlignet med et stort rev bestående af samme volumen af sten. På den baggrund vil nærværende rev blive udformet som flere enkelte mindre rev frem for et stort rev. Derudover vil revet blive udformet som et huledannende stenrev, da hulerne i revet anvendes af flere fiskearter, herunder læbefisk og torsk. Ved at anvende samme design og udformning af revet fra tidligere undersøgelser, vil det være muligt at sammenligne resultater mellem Als og Køge Bugt. De to områder har i øvrigt en sammenlignelig salinitet og der forventes derfor at være stort overlap mellem de tilstedeværende fiskearter i begge områder. Ved at gentage undersøgelsen fra Als stenrev i Køge Bugt vil nærværende projekt bidrage yderligere til forskning inden for effekten af stenrevsdesign og øge datagrundlaget. Sten er en begrænset ressource i danske farvande, og det er derfor væsentligt at optimere brugen af de sten, der lægges ud, så der opnås størst mulig biologisk effekt for pengene.

Designeksempel

Baseret på den samlede ansøgningsmængde planlægges der for hver revlokalitet udlægning af 16 stentoppe i et gitter på 4x4 med ca. 7 meter mellem hver stentop. Hver top har en højde på ca. 1 m, mens bredden af stentoppene er mindst 3,5 m. Det forventelige volumen af hver stentop er omkring 6 m³. Samlet for de 16 toppe planlægges der udlægning af ca. 100 m³ stenrev. I alt for de to revlokaliteter planlægges der dermed en samlet udlægning af ca. 200 m³ sten. Afhængig af den nøjagtige stenleverance kan antallet af toppe eller højden af toppene justeres. Højden skal dog tilpasses den nøjagtige vanddybde.

Samlet planlægges udlægning af revlokalitet med 16 toppe på et havbundsareal svarende til 625 m² (25x25 m) for hver revlokalitet. Afstanden mellem de to revlokaliteter er ca. 800 m.

For skitsetegninger af designeksempel henvises til ansøgningens Bilag 2.

Stentoppene etableres på lav vanddybde i bølgenes brydningszone, hvorfor der stilles større krav til konstruktionens holdbarhed sammenlignet med designs på større vanddybde. De stedlige bølgeforhold kan over tid ændre på opbygningen af stenrevne.

For at øge stabiliteten af stentoppe bør der i forbindelse med detailplanlægning sikres tiltag der øger robustheden i designet og opbygningen af revet. Dette kan eksempelvis gøres ved at udlægge en større flade af sten ved bunden af stentoppen (bundsikring), hvorved bundbredden øges. Herudover vil det være hensigtsmæssigt at der laves toppe med relativ store sten (>1-1,5 m), som kan forventes at blive liggende. Helt generelt bør mindre sten (30-50 cm) helst undgås, idet de er mindre stabile overfor strøm- og bølgepåvirkninger.

Kumulation med andre projekter



I forbindelse med kabelkorridor til Energiø Bornholm har Energinet.dk valgt den nordlige løsning med hensyn til kabel til omformerstation. Det betyder, at området ved udmundingen af Trykgevælde Å ikke længere er i konflikt med planerne for dette projekt.

Stevns Kommune har oplyst, at den vestlige del af det nuværende ledeværk ved udmundingen af Trykgevælde Å, er helt forsvundet, og Stevns Kommune muligvis vil genetablere dette ledeværk inden for en kortere årrække.

I forhold til udvikling og udbygning af ledeværket i fremtiden, så kan Stevns Kommune få behov for at forlænge ledeværket med ca. 50 m. Dette er dog ikke undersøgt nærmere og vil desuden afhænge af mange andre planer og intensjoner i forhold til fælles kystbeskyttelse i Strøby Egede.

Idet omfanget af planerne ikke kendes i nærmere detalje, kan planerne ikke inddrages som kumulative effekter i relation til nærværende ansøgning. Der sikres dog en tilstrækkelig afstand til udmundingen af Trykgevælde Å, så potentielle fremtidige kumulative effekter afværges.

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 i kystzonen. På Fiskehotellet forventes udlagt i alt op til ca. 800 m³ samlet for de to revlokaliteter.

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 begrænset. Ved den sydlige revlokalitet er afstanden til nærmeste beboelse ca. 100-150 m, hvorved der kortvarigt kan være en støjforstyrrelse. Det sikres, at der arbejdes inden for normal arbejdstid, men weekendarbejde kan forekomme. Grundet betydelig større afstand til nærmeste beboelse for den nordlige revlokalitet, vil støjpåvirkningen her være ubetydelig.

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, der tager højde for risikoen for grundstødning på den lave vanddybde. Stenrevet anlægges få hundrede meter fra land (min. afstand til kysten er ca. 100 m), hvor marin trafik er begrænset. Sejladsen i området er udelukkende relateret til rekreativ trafik og lokalt fiskeri. Stenudlægningen forventes at være i vinterhalvåret 2023/2024 (4. kvartal og 1. 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 ubetydelig. 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 stentoppe (på ca. 1 meters højde), vil der efter etableringen sikres god frihøjde i vandsøjlen over stenrevet (omkring 0,5-1 m), hvorfor der ikke er risiko for grundstødning eller kollision for rekreative maritime udøvere. 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 detailplanlægningen og dialog med Søfartsstyrelsen afklares det, om der er behov for afmærkning af stenrevet med bøjer.

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 (fiskehotel) 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 overlevelsesheden af fiskeyngel og derved øge rekrutteringen af disse til bl.a. områdets rekreative fiskeri. Fiskearter som ørred vil nyde godt af revet, men derudover trækker aborre og rimter også ud fra åerne og ud i Køge Bugt, og disse vil også 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.

Dele af projektet er beliggende i fredningsbæltet ud for Tryggevælde Å. Formålet med fredningsbælter er primært at beskytte fisk på steder, hvor de samles i store flokke under vandring og derfor er særligt nemme at fange. Fiskenes vandring sker bl.a. i forbindelse med gydning, eller som ovenfor beskrevet, i forbindelse med at ørredsmolt trækker ud i saltvand. Projektet forventes ikke at have en negativ effekt på fredningsbæltet ud for Tryggevælde Å. Tværtimod bidrager projektet til at yde ekstra beskyttelse af fiskearter i fredningsbæltet mod naturlige prædatorer og især skarv.

Det nærmeste marine Natura 2000 område nr. 147 "Ølsemagle Revle og Stauning Ø" (Habitatområde nr. 130) er beliggende ca. 6 km nordvest for Fiskehotellet. 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. 7,5 km øst for Fiskehotellet. 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.

Der forekommer ålegræsovervågning på station 97120078 – Tryggevælde, som er beliggende ca. 300 m øst for den sydlige revlokalitet og ca. 185 m nord for det sydlige kontrolområde. Grundet projekts karakter, varighed og omfang vurderes etableringen af Fiskehotellet ikke at konflikte med overvågningen af ålegræs på stationen. Desuden placeres stenrevet på lav vanddybde (omkring kote -2 m) på ydersiden af yderste sandrevle, hvor udbredelsen af ålegræs naturligt er sparsomt. Der er foretaget en sammenligning af de sidste fem års satellitbilleder af kysten, hvorved det har været muligt at kortlægge ændringen af kysten ved Tryggevælde Å. Det ses, at der en stabil udbredelse af ålegræs i området og at udbredelsen af sandrevlen, hvorpå stenrevet planlægges etableret, ligeledes er stabil.

Som følge af anlægsaktiviteterne på havet, vil der heller ikke være væsentlige påvirkninger af de terrestriske Natura 2000-områder; Tryggevælde Å (nr. 149) og Køge Å (nr. 148). Udpegningsgrundlaget omfatter lysåbne naturtyper, hvoraf de terrestriske naturtyper strandeng og strandvold med flerårige beliggende langs kysten er de mest relevante. Den sydlige revlokalitet er beliggende ca. 100-150 m fra kysten og 00 m fra Natura 2000-område nr. 149. Etablering af stenrev her kan skabe læsideerosion på bagsiden af revet (langstransporten i området er fra øst mod vest) og potentielt bidrage til opbygning af kysten.

Desuden kan stenrevet medføre, at der fanges sand ved stenrevet og derved øge beskyttelsen af stranden, skråningsbeskyttelserne og husene på kysten. Påvirkningen af de hydrografiske forhold på kyststrækningen vurderes dog at være begrænset, idet havstrømme og sediment kan passere gennem og hen over stenrevet, hvorved barriere-effekten er begrænset. Sandrevlerne i området er dynamiske og generelt er strandvoldssystemet omkring udmundingen af Tryggevælde Å dynamisk. Det betyder, at området ikke er særlig sårbart over for mindre ændringer i de hydrografiske forhold. Desuden vil planer om ændring af ledeværket ved åudmundingen og sandfodring langs kysten på Stevns samlet set medføre, at de hydrografiske ændringer som følge af stenrevet vil være ubetydelige. Derfor er der ikke nogen påvirkning af udpegningsgrundlaget på land. Det øvrige udpegningsgrundlag for Natura 2000 område Tryggevælde Å (nr. 149) omfatter snegle og flagermus, som ikke påvirkes som følge af etablering af stenrev.

Idet afstanden til kysten for den nordlige revlokalitet er betydelig større (mere end 250 m) vil der ikke være en påvirkning af kysten i dette område, som følge af mindre ændringer i strøm- og bølgeforskel.

Potentielle påvirkninger

Etableringen af stenrevet "fiskehotellet" ud for Tryggevælde Å 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 beliggende ca. 100-300 m fra land. Grundet den relativ lille afstand til kysten kan anlægsarbejdet kortvarigt og i mindre grad påvirke fritidsbrugerne af områderne langs kysten og stranden. Idet anlægsarbejdet forventes gennemført i vinterhalvåret forventes antallet af fritidsbruger at være relativt lavt i området. Herudover kan de nærmeste beboelsesområder kortvarigt og i mindre omfang påvirkes under anlægsarbejdet.

Stenrevet er ikke beliggende i nærheden af kulturarv på havbunden og etableringen vil derfor ikke påvirke marinarkæologiske interesser på havet.

Under anlægsfasen forventes støj fra entreprenørmaskiner svarende til kortvarigt almindelig anlægsstøj i stil med vejarbejde. Arbejdet vil blive udført i en kort periode, og det forventes, at det drejer sig om maksimalt 1-2 lastefuld fra pram med sten, der transporteres ud til området og lægges ned på havbunden. Selve udlægningen forventes samlet set at vare ganske 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 meget lave antal leverancer af sten fra pram (maksimalt 1-2) 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 1-2 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 dynamisk kystnær sandbund med lav vanddybden. Udbredelsen af ålegræsset starter først ved foden af yderste sandrevle. Desuden forekommer der ikke sårbare naturtyper. Samlet medfører det en lav betydning og følsomhed.

Havbunden i området er dokumenteret ved flere 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 ikke i arealmæssig konflikt med øvrige arealanvendelser i den danske havplan og ligger mere end 600 m fra udviklingszone til råstofindvinding. Derudover ligger de to revlokaliteter ligeledes flere kilometer syd for sejladskorridoren til Køge Havn. |



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 vinterhalvåret 2023/2024.

Udlægningen af sten vil ske efter en detailplan, der udarbejdes sammen med entreprenøren og i overensstemmelse med den skitserede udformning, se kortlægningsrapporten afsnit 6.1 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	Fulde navn (benyt blokbogstaver)	Underskrift
22-09-2023	Louise Kristensen	



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:

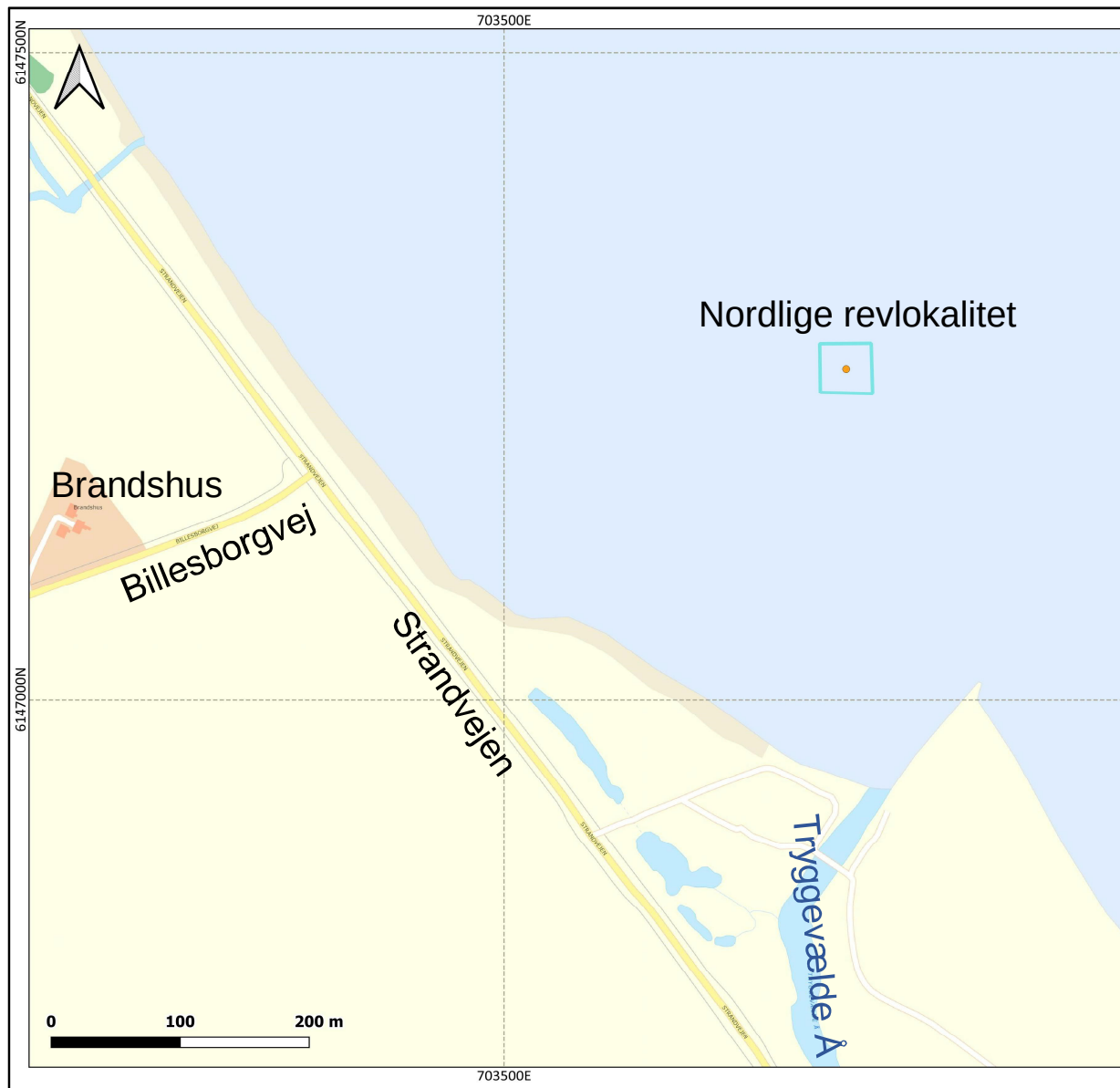
- Søkort med anlægget indtegnet
- Matrikelkort med anlægget indtegnet. Matrikelkort kan findes på www.miljoportalen.dk. Anlæg kan f.eks. indtegnes med tusch på matrikelkortet.
- Plan- og skitsetegning over det samlede anlæg
- Målsatte snittegninger, der gør rede for anlæggets konstruktioner. På snittegningen 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.

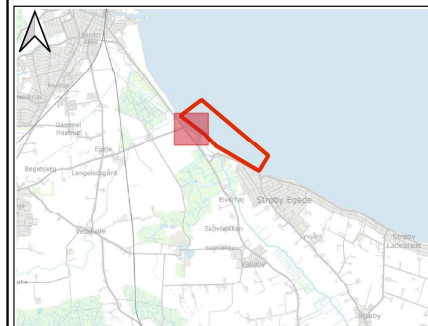
Kystdirektoratet



Køge Bugt Marine Park

Fiskehotel

Dato: 8 - 10 - 2023

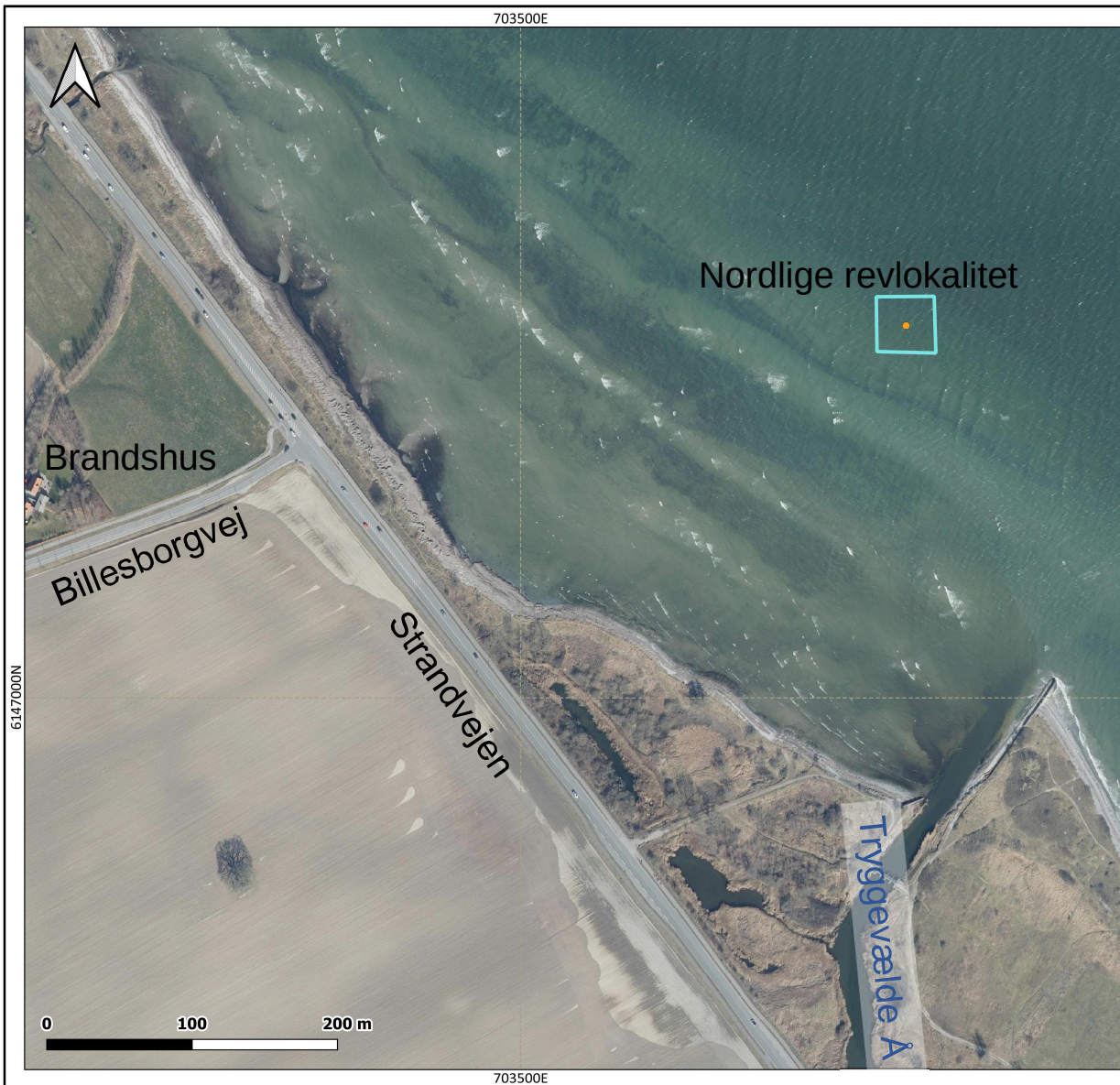


Kort Projektion: EPSG 32632 - WGS84 UTM32 N

- Centerpunkt
- Ansøgningsområde

Projekt nr.:
22000954

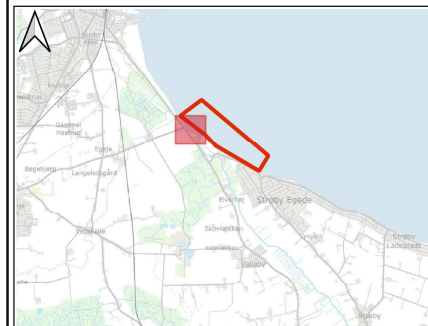
Produceret af:
SØBY



Køge Bugt Marine Park

Fiskehotel

Dato: 8 - 10 - 2023

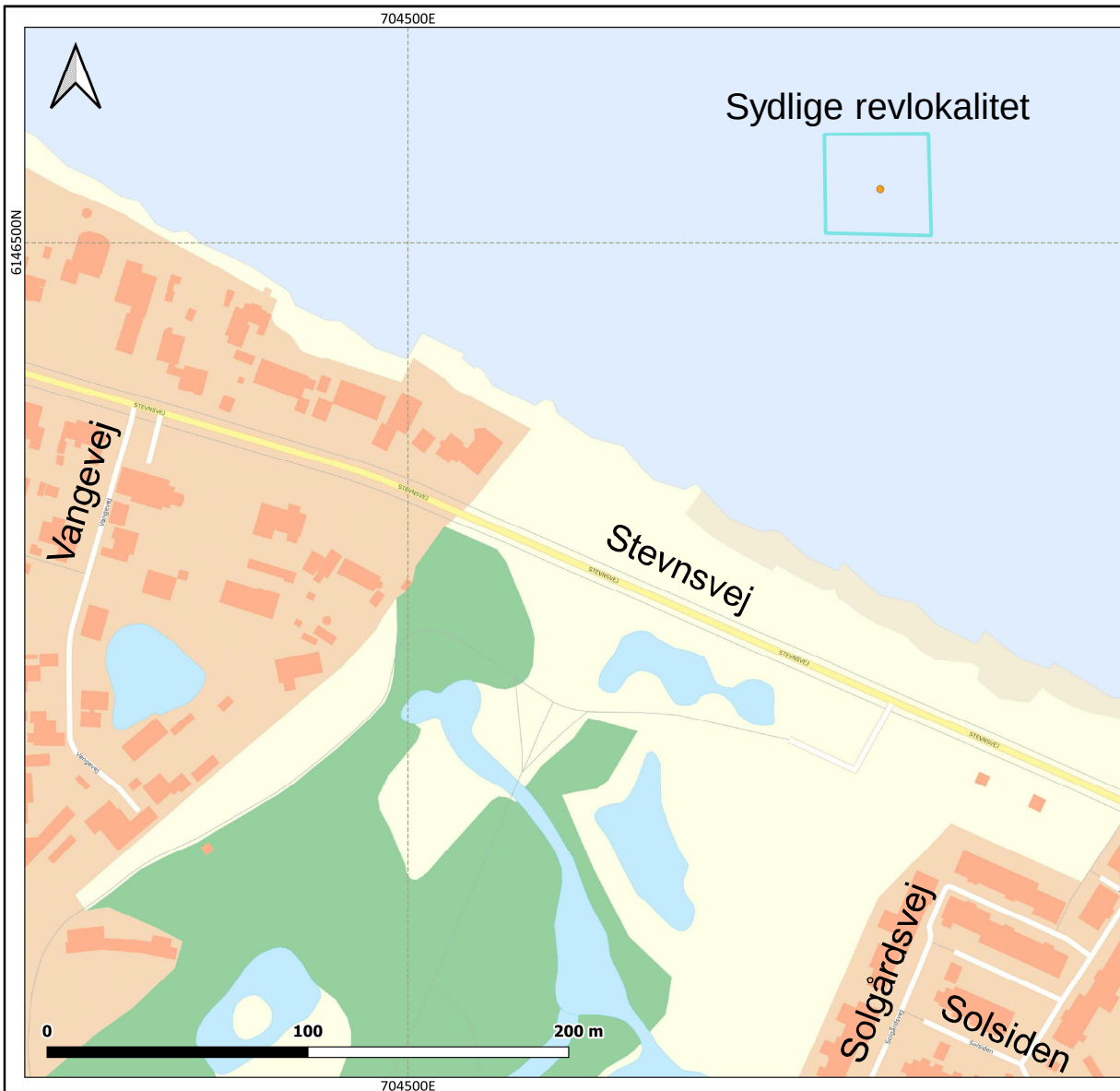


Kort Projektion: EPSG 32632 - WGS84 UTM32 N

- Centerpunkt
- Ansøgningsområde

Projekt nr.:
22000954

Produceret af:
SØBY



Køge Bugt Marine Park

Fiskehotel

Dato: 8 - 10 - 2023



Kort Projektion: EPSG 32632 - WGS84 UTM32 N

- Centerpunkt
- Ansøgningsområde

Projekt nr.:
22000954

Produceret af:
SØBY



Køge Bugt Marine Park

Fiskehotel

Dato: 8 - 10 - 2023



Kort Projektion: EPSG 32632 - WGS84 UTM32 N

- Centerpunkt
- Ansøgningsområde

Projekt nr.:
22000954

Produceret af:
SØBY

FORENINGEN KØGE BUGT STENREV

GEOFYSISK OG BIOLOGISK KORTLÆGNING AF HAVBUNDEN I KØGE BUGT MED HENBLIK PÅ PLACERING AF STENREV SOM FISKEHOTEL

03-10-2023





GEOFYSISK OG BIOLOGISK KORTLÆGNING AF HAVBUNDEN I KØGE BUGT MED HENBLIK PÅ PLACERING AF STENREV SOM FISKEHOTEL

FORENINGEN KØGE BUGT STENREV

PROJEKTNUMMER.: 22000954
DATO: 03-10-2023
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.....	4
2	OMRÅDEBESKRIVELSE	6
2.1	Placering af efterforskningsområdet	8
3	METODEBESKRIVELSE	9
3.1	Eksisterende datagrundlag	9
3.2	Stevns geofysik	9
3.3	Dykkerundersøgelser.....	10
3.4	NOVANA	10
3.5	WSP undersøgelser	10
4	RESULTATER.....	12
4.1	Udførte undersøgelser	12
4.2	Dybdeforhold	13
4.3	Sedimentforhold	14
4.4	Overfladegeologi	18
4.5	Biologiske forhold	21
4.6	Menneskelig aktivitet og andre observationer	26
5	VURDERING AF EFTERFORSKNINGSOMRÅDETS EGNETHED TIL ETABLERING AF STENREV.....	28
6	ANBEFALET OMRÅDE TIL UDLÆGNING AF STENREV	30
6.1	Design af stenrev	30

7	KONKLUSION.....	33
8	REFERENCER.....	34

1 INDLEDNING OG FORMÅL

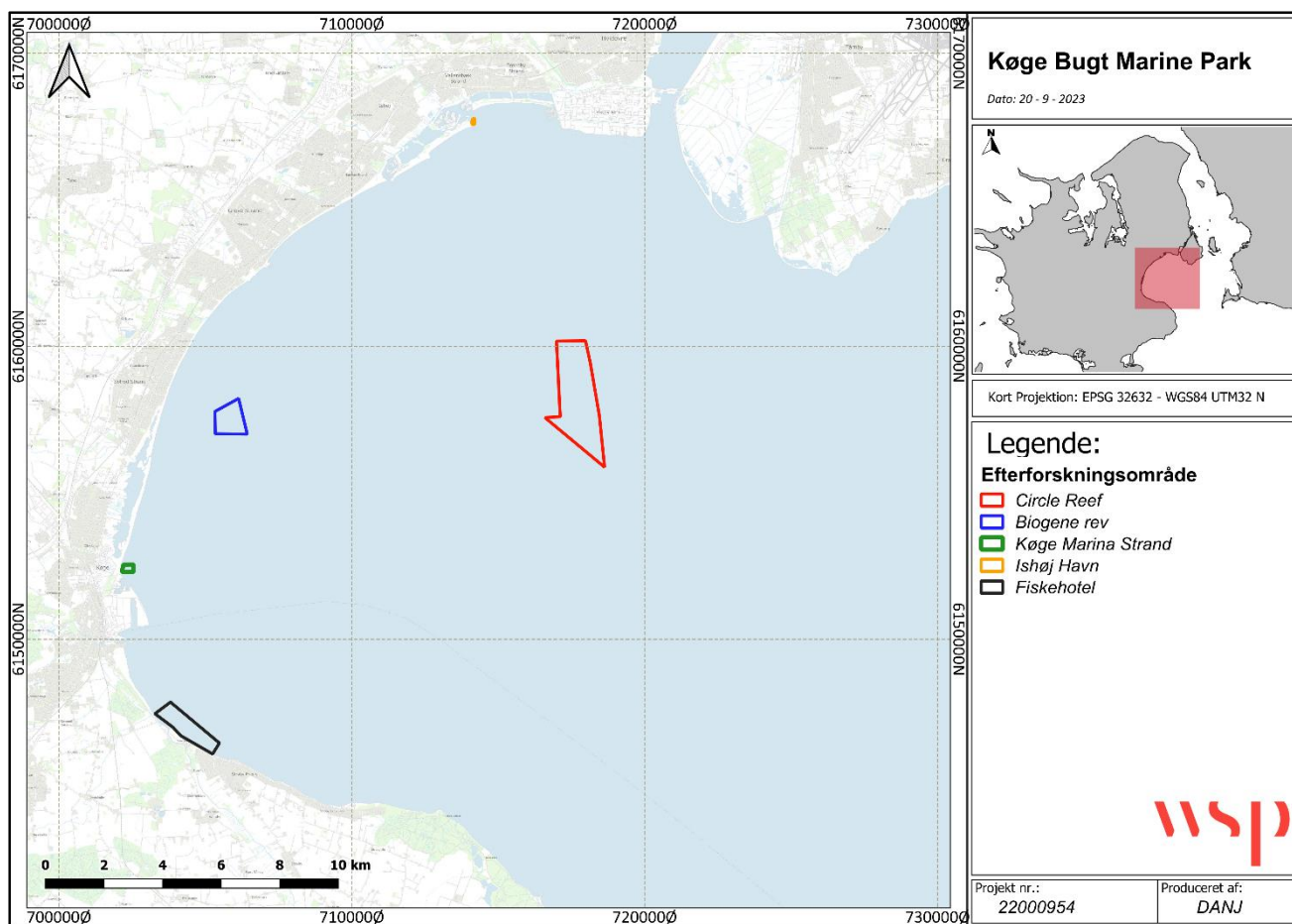
Køge Bugt er gennem mange år blevet udsat for udledning af kvælstof, spildevand, stenfiskeri og råstofindvinding, hvorved der er sket en markant forringelse af biodiversiteten og det marine økosystem i Køge Bugt. Antallet af arter og forekomsten af marint liv er generelt gået tilbage gennem flere år. 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 betegnet arbejdsplan 5 (AP5).

WSP Danmarks opgave er blandt andet at gennemføre geologiske og biologiske undersøgelser i fem efterforskningsområder 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. De fem områder skal kortlægges og monitoreres før og efter udlægning af rev. Beliggenheden af de fem efterforskningsområder 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 f.eks. NOVANA data samt nytilvejebragte geofysiske og biologiske data herunder sidescan sonar (SSS), dykkerundersøgelser og ROV-verifikation.



Figur 1-1. Oversigtskort over de fem kortlagte efterforskningsområder i Køge Bugt.

1.1 BESKRIVELSE AF PROJEKTET

Nærværende kortlægningsrapport er et teknisk bilag til ansøgningen om placerings- og udlægningsstilladelse for "Fiskehotellet", som skal fremsendes til Kystdirektoratet. Kortlægningsrapporten omhandler udelukkende kortlægningen af efterforskningsområdet kaldet "Fiskehotel ved Tryggevælde Å og/eller Vedskølle Å" (herefter benævnt Fiskehotellet), som er beliggende i den sydvestlige del af Køge Bugt syd for Køge Havn og ud for udmundningen af Tryggevælde Å. Nærværende kortlægningsrapport vedhæftes ansøgningen som Bilag 1.

Fiskearter som aborrer, rimter og havørreder yngler i vandløb. De lever i ferskvand det første stykke tid, men ofte (og særligt i tilløb til brakvandsområder) vandrer de nedstrøms og ud i havet, hvor de vokser sig store. Når fiskene er kønsmodne, vender de tilbage til det samme vandløb, som de kom fra for selv at yngle. Der er de seneste årtier sket store forbedringer af de danske vandløb, hvilket har øget overlevelsen og levevilkårene for især ørredyngel. Overgangen fra det ferske til det salte miljø er dog kritisk, og det estimeres, at op til 50 % af fiskene dør.

Den høje dødelighed blandt fiskene skyldes i høj grad, at fiskeynglen bliver ædt af rovdyr, bl.a. skarv, sæler og rovfisk. Ved at tilvejebringe egnede skjulesteder for fiskeynglen umiddelbart efter overgangen fra ferskvand til saltvand, vil det formodentligt være muligt at reducere den høje dødelighed. Derfor vil der i

nærværende projekt blive etableret rev fungerende som et såkaldt 'Fiskehotel', strategisk placeret ved udmundingen af vandløb med kendt tilstedeværelse af ørred.

Fiskene 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 vi kan hjælpe fiskene ved at etablere kystnære rev, der giver fiskene bedre muligheder for at søge føde og finde skjul. Undervandsoptagelser fra Køge Bugt tyder netop på, at fiskearter som aborrer har gode forhold ved stenrev. Lokale aktører med snorkel og undervandskamera har dokumenteret, at der tit er mange aborrer, der opholder sig ved udlagte sten i kystnære områder. Derfor udlægger nærværende projekt et fiskehotel, der forventes at give gode levesteder for ørreder, aborrer og rimter, der er taget afsted fra det ferske vand og er på ferie i Køge Bugt. Derfor betegner vi projektet som projekt FISKEHOTEL. Stenrev giver mulighed for bevoksning med tang og giver føde og skjul til mange fiskearter.

Stenrevet vil blive udformet som et huledannende rev, da det er velkendt, at disse udgør særdeles egnede skjulesteder og fødesøgningsmuligheder for små og juvenile fisk. Det forventes således også, at et rev kan øge overlevelsen af fiskeynglen og derved øge rekrutteringen af disse til bl.a. områdets rekreative fiskeri. Området vil dog have mål om ansøgning af beskyttelse i forhold til kommercielt fiskeri.

SNM/KU og DTU Aqua vil sammen med snorkeldykkere gennemføre monitoring af fordelingen af fisk og fiskesamfund før og efter etablering af revet, der derfor skal etableres på kystnære lave dybder. Formidlingen af omdrejningspunkterne i dette projekt, vil ligeledes blive varetaget af SNM/KU og DTU Aqua efter etablering.

Den maksimale vanddybde på revlokaliteterne skal være 2-4 m. Det skyldes, at effekt-undersøgelserne skal laves via snorkel fra vandoverfladen. Hvis vanddybden overstiger 3-4 m, så er der risiko for, at det ikke er muligt at kvantificere fisk m.m. via snorkel fra vandoverfladen.

Før udlægningen af sten vil Kystdirektoratet blive ansøgt om udlægningstilladelse. I den forbindelse vil der ske en kortlægning og vurdering af, om havbunden i det udvalgte område kan bære rev. I projektet ansøges samlet om 800 m³ natursten fordelt på to revlokaliteter. Hver revlokalitet udgør et havbundsareal (ansøgningsområde) på ca. 1.600 m² (40x40 m). Den gennemsnitlige størrelse af natursten vil være 50-100 cm. Stenrene etableres som huledannende bestående af flere lag sten placeret som enkelte spredte stentoppe. Baseret på den samlede ansøgningsmængde planlægges der for hver revlokalitet udlægning af 16 stentoppe i et gitter på 4x4 med ca. 7 meter mellem hver stentop. Hver top har en højde på ca. 1 m, mens bredden af stentoppene er mindst 3,5 m. Det forventelige volumen af hver stentop er omkring 6 m³.

Observationerne på de to revlokaliteter vil blive sammenlignet med to kontrolområder, som vil være to nærliggende sandområder uden sten med tilsvarende havbundsareal. De fire lokaliteter (to rev og to kontrol) planlægges etableret på en kystparallel linje med skiftevis placering af rev og kontrol med en indbyrdes afstand på ca. 400 m. Efter udlægningen af rev, vil der igen ske en kortlægning af området, for at dokumentere revenes placering og struktur på havbunden samt højde over havbunden.

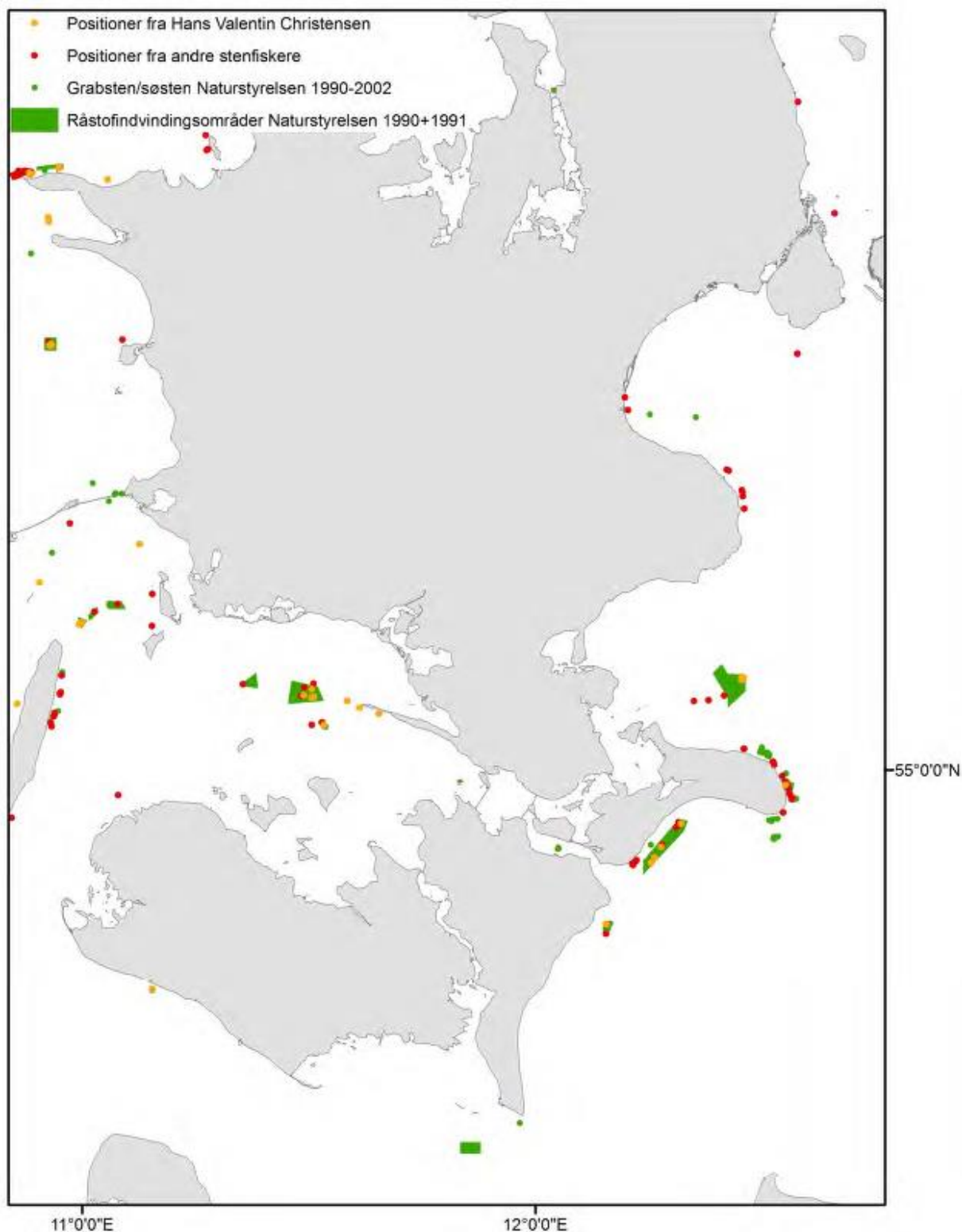
1.2 STENFISKERI I KØGE BUGT

I 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 Aflangshage syd for Amager, omkring Køge Havn, Juelsgrund, 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 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). 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.

Etablering af et stenrev som fiskehotel i den sydvestlige del af Køge Bugt vil bidrage til at genskabe funktionen af den oprindelige stendækning på havbunden i Køge Bugt. Derudover vil etableringen have til formål at skabe opmærksomhed omkring stenrev i Køge Bugt, formidle kendskabet til det marine miljø knyttet til stenrev samt skabe oplevelsesmuligheder for lokale og turister.

Formålet med projektet er dels at genskabe stenrev i Køge Bugt og at tilføje mere 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. Projektet med "Fiskehotel" skal også bruges i forskningssammenhæng ved at se effekten af stenrevsetablering på det lokale fiskesamfund mod tilsvarende kontrolområder – der alle på sigt vil blive studeret og monitoreret af forskere ved snorkling.

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).

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	12,13°295'	55,26°063'	703.809,75	6.147.852,18
2	12,14°816'	55,25°269'	705.481,19	6.146.454,35
3	12,14°579'	55,25°075'	705.247,88	6.146.081,94
4	12,13°588'	55,25°433'	704.172,13	6.146.699,04
5	12,13°333'	55,25°601'	703.889,19	6.146.997,70
6	12,12°776'	55,25°864'	703.279,30	6.147.456,69

Den konkrete placering af efterforskningsområdet er udvalgt i samarbejde med Foreningen Køge Bugt Stenrev (kunden), dens samarbejdspartnere samt Stevn Kommune som er ansøger. Hovedformålet med udpegningen er at finde en egnet placering, der undgår øvrige arealanvendelser i forhold til den danske havplan (havplan.dk, 2023) og så vidt muligt undgår områder med dækning af ålegræs. Desuden ønskes der udpeget en havbund til stenudlægning, som er fast, bærende og sandet uden større sten og ålegræs. Der ønskes desuden udpeget en lokalitet tæt på å-udløbet for henholdsvis Tryggevejle Å og Vedskølle Å på en vanddybde omkring 2 meter. Placering af fiskehotellet må dog ikke være direkte ud for åudløbet, hvorved fiskehotellet potentielt kan hindre udløb fra åen. Rundt om udmundingerne af de to åudløb er der en 500 m bred fredningszone, hvorinden for der ikke må fiskes. For at sikre det bedst videnskabelig grundlag for forskningsprojektet bør placering tage hensyn til disse fredningszoner. I forbindelse med placering af efterforskningsområde og den efterfølgende udpegnings af konkrete revlokaliteter har der løbende været en tæt dialog med Stevn Kommune.

Efterforskningsområdet og det omkringliggende område er generelt præget af sandbund og lokalt stenet bund (morænebund) med et generelt tæt dække af ålegræs og makroalger. Ifølge GEUS's havbundssedimentkort er efterforskningsområdet domineret af sandbund og morænebund (GEUS, 2023).

Formålet med fiskehotellet er som nævnt at etablere rev fungerende som et såkaldt 'Fiskehotel' for fisk i tærsklen mellem ferskvand og saltvand. Området er dermed strategisk placeret ved udmundingen af vandløb med kendt ørred tilstedeværelse. Dette er grundlaget for, at efterforskningsområdet er beliggende kystnært ud for udmundingen af Tryggevejle Å samt i umiddelbar nærhed af Vedskølle og Køge Å.

Indenfor selve efterforskningsområdet er det eksisterende geofysiske og biologiske datagrundlag meget begrænset. Vidensgrundlaget er hovedsageligt begrænset til GEUS' havbundssedimentkort (GEUS, 2023). Inden for selve efterforskningsområdet findes der ingen tilgængelige arkivboringer eller overfladeprøver, der kan dokumentere de fysiske forhold på havbunden. Grundet den lave vanddybde er det dog muligt at anvende satellitbilleder til delvis kortlægning af havbunden.

Langs kysten i Køge Bugt er der flere NOVANA stationer, der måler ålegræsudbredelsen. Centralt gennem efterforskningsområdet ligger NOVANA station KB_006#964, Tryggevejle, som måler dækningen af ålegræs ud for kysten. De lange måletransekter viser, at den maksimale udbredelse (dækning <1%) af ålegræs er observeret på ca. 6-7 m, lokalt lidt større vanddybde. Der er overvåget på ålegræs på stationen i perioden 2004 til 2016 (Miljøstyrelsen, 2023).

2.1 PLACERING AF EFTERFORSKNINGSOMRÅDET

Oprindeligt var ønsket, at Fiskehotellet skulle placeres inden for fredningsbæltet (500 m fra hvert å-udløb) lige ud for de to å-udmundinger (Tryggevælde og Vedskølle Å). Grundet statens igangværende planer om placering af søkabler i forbindelse med Energiø Bornholm projektet, som ved planlægningen af kortlægningsprogrammet var planlagt til at ilandføres ved Tryggevælde Å, blev det besluttet at flytte Fiskehotellet længere mod nord tættere på Køge Havn. Ud for Søndre Strand i Køge blev der kortlagt et område på ca. 0,9 km². I forbindelse med efterbehandlingen af de indsamlede geofysiske og biologiske data stod det hurtigt klart, at det var svært at finde et egnet sted til udlægning af sten, da området er meget domineret af ålegræs og der udbredt forekommer udfordringer med ophobning af tang inderst i bugten lige syd for Køge Havn. Herudover viser det sig, at der er konkrete planer om kystbeskyttelse og rekreative formål ved Søndre Strand syd for Køge Havn.

Ovenstående udfordringer resulterede i en samlet vurdering af området ikke var egnet til formålet. Under processen for databehandling har Energinet meddelt, at den sydlige kabelkorridor til Energiø Bornholm projektet er fravalgt. I dialog med Køge Bugt Stenrev Forening og dets samarbejdspartnere samt Stevns Kommune er det efterfølgende besluttet at flytte placeringen af efterforskningsområdet tilbage til området omkring udmundingen af Tryggevælde Å. Stevns Kommune har vist stor interesse for projektet og er ansøger på projektet. På den baggrund er det besluttet, at fiskehotellet som udgangspunkt skal ligge ud for kysten i Stevns Kommune eller lige ud for udmundingen af åen.

3 METODEBESKRIVELSE

Kortlægningen af efterforskningsområdet omfatter dels en gennemgang af eksisterende datagrundlag (arkivdata), indsamlede dykkervideoer og en sammenligning med de tidligere udførte geofysiske og biologiske undersøgelser i det oprindelige efterforskningsområde samt indsamlede geofysiske data for Stevns Kommune.

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 samt øvrige marine punktdata (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 råstofkortlægning i de nærliggende fællesområder, kystbeskyttelse ved Køge By, andre kystnære stenrevsprojekter blandt andet for Stevns Kommune samt undersøgelser vedrørende kabelkorridoren til Energiø Bornholm. Sidst nævnte data er fortrolige data, hvorved data kun er brugt til at korrelerer 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.

3.2 STEVNS GEOFYSIK

I 2022 har WSP udført en kortlægning af havbunden ud for Strøby Egede og den stevnske kyststrækning med det formål at vurdere placering af stenrev ved Strøby Egede med kystbeskyttelsesformål. I den forbindelse er der indsamlet dybde data og side scan data, som er indsamlet langs med kysten. Disse data ligger delvist

inden for nærværende efterforskningsområde og kan derfor direkte indgå i kortlægningen heraf. Overordnet kan disse data være med til at belyse de fysiske forhold på havbunden, bæreevnen af havbunden samt udbredelsen af ålegræs og/eller makroalger. I den forbindelse er der foretaget en overordnet tolkning af substrattyper og dækning af ålegræs inden for efterforskningsområdet.

Placering af de indsamlede data for Stevns kommune kan ses på Figur 4-1.

3.3 DYKKERUNDERSØGELSER

Foreningen Køge Bugt Stenrev har fået gennemført dykkerundersøgelser af havbunden, som er udført af frivillige, lokale dykkere. Fokus på undersøgelsen har været områder omkring 3 meters dybde uden ålegræs, som på forhånd er blevet udpeget på baggrund af eksisterende datagrundlag. Disse visuelle verifikationer af havbunden er med til at belyse de biologiske forhold samt verificerer dybde og sedimentforhold på havbunden.

Placering af de indsamlede videodata kan ses på Figur 4-1.

3.4 NOVANA

Inden for afgrænsningen af efterforskningsområdet ligger der en enkelt NOVANA station (KB_006#964, Tryggevejle), som overvåger marin ålegræs. På stationen er der overvåget på ålegræs i perioden 2004 til 2016. Overvågningen foregår syd for udmundingen af Tryggevejle Å ud for Strøby Egede i den sydlige del af efterforskningsområdet. Overvågningen foregår vinkelret på kysten og påbegyndes typisk mellem første og anden sandrevle.

Resultaterne fra overvågningener er præsenteret i konkrete målepunkter, hvor der er noteret observationer af dækninger for ålegræs, bundfauna, makrolager samt dybde- og sedimentforhold. Disse data kan derfor anvendes til beskrivelsen og vurderingen af de biologiske forhold inden for efterforskningsområdet.

Placering af målepunkterne for NOVANA overvågningen kan ses på Figur 4-1.

3.5 WSP UNDERSØGELSER

Undersøgelsesprogrammet i relation til det tidligere efterforskningsområde længere mod nord omfattede et geofysisk survey med indsamling af sidescan-sonar (SSS), shallow seismik med pinger udstyr (SBP) og singlebeam ekkolodsdatabaser (SBES). Desuden omfattede undersøgelsesprogrammet et biologisk survey med indsamling visuelle verifikationer med ROV. De geologiske undersøgelser blev gennemført d. 5. oktober 2022, mens de biologiske undersøgelser blev gennemført d. 9. november 2022.

De geologiske og biologiske undersøgelser blev generelt gennemført under gode vejrforhold med en typisk bølgehøjde på mindre 0,3 m og vindhastighed på mindre end 5 m/s. Dette afspejles ved, at de indsamlede SSS, SBP og SBES-data generelt er af god kvalitet. Da alt data for henholdsvis det geofysiske og biologiske survey er indsamlet med samme udstyr og inden for samme korte tidsperiode, fremstår data kvaliteten ensartet.

Både det geologiske og biologiske survey blev foretaget fra WSPs egen surveybåd "Sephia" (Quicksilver Pilothouse 675) (Figur 3-1). Opmålingen blev varetaget af forskellige eksperter fra WSP med speciale i

geologiske undersøgelser, marin kortlægning og marinbiologi. Nedenfor er listet en række tekniske specifikationer om Sephia. Sephia er forsynet med kraftige bomme og fastgørelser til montage af selv tunge instrumenter såsom Innomar sedimentekkolod.

Datasheet for Quicksilver 675 Pilot House

Description	Quicksilver 675 Pilot House
Length	6,55 m
Width	2,54 m
Weight w.o. engine	app. 1585 Kg
Freeboard	80 cm
Draught	40 cm
Engine	150hk Evinrude E-tech
EEC class	C.



Category	Wind Force Beaufort Scale (knots)	Significant Wave Height in meters
C - "Inshore"	up to and including 6 (22-27 kts.)	up to and including 2 m

Figur 3-1. Foto af WSPs egen surveybåd, Sephia. På billedet rigget til med SSS og Innomars Pinger.

Der er ikke direkte geografisk overlap mellem de to efterforskningsområder, men resultaterne fra kortlægningen af det oprindelige efterforskningsområde kan anvendes til at få en overordnet geologisk og biologiske vidensgrundlag for kyststrækning i den sydvestlige del af Køge Bugt. Minimumsafstanden mellem de to efterforskninger er ca. 425 m.

Placering af de indsamlede geofysiske og biologiske data kan ses på Figur 4-1.

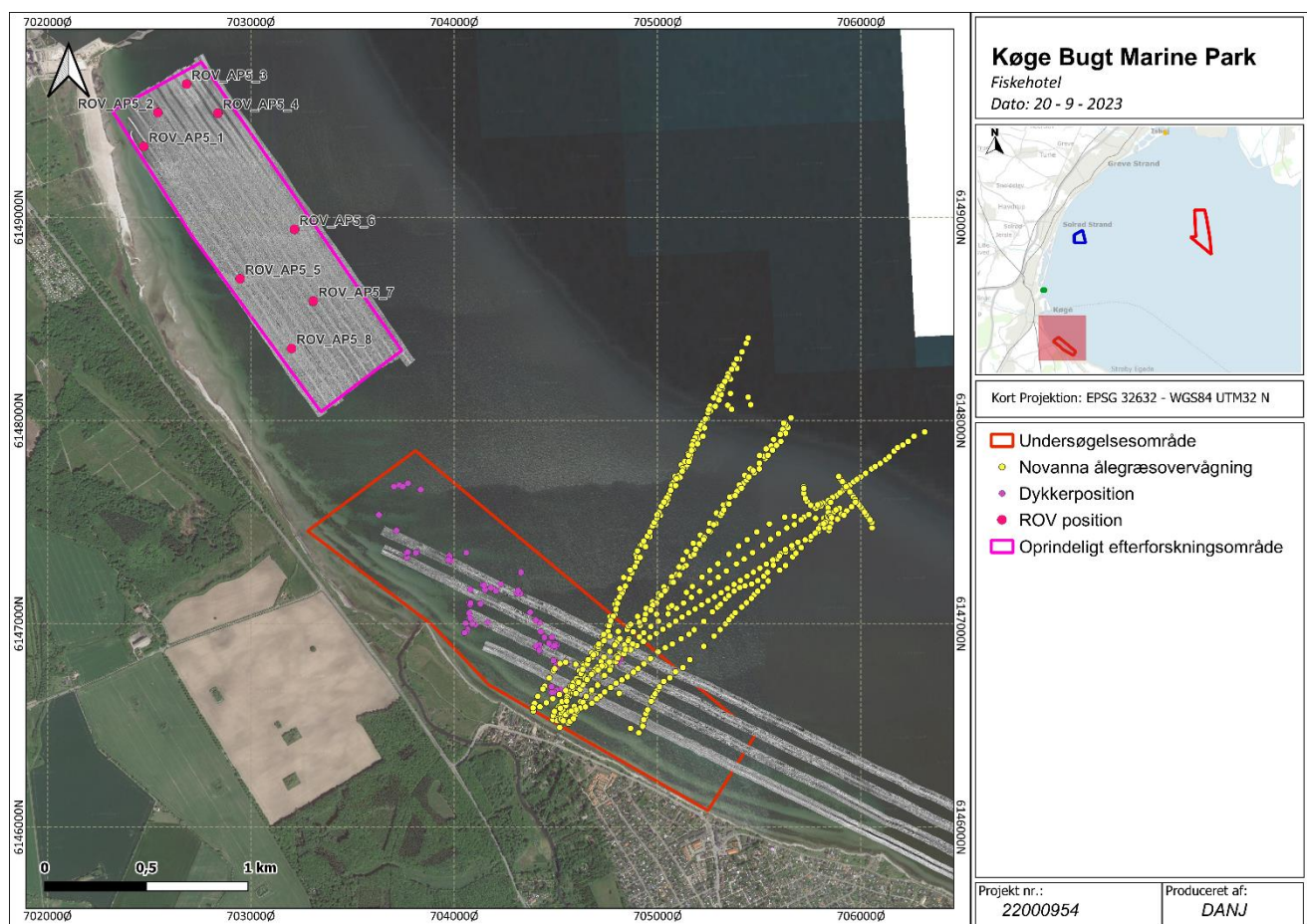
4 RESULTATER

I nedenstående præsenteres resultaterne fra analysen af eksisterende og nyindsamlet data kortmateriale og eksempler fra eksisterende datagrundlag, dykkervideoerne og tidligere undersøgelser fra det oprindelige efterforskningsområde.

4.1 UDFØRTE UNDERSØGELSER

I forbindelse med den geologiske og biologiske analyse af efterforskningsområdet er der foretaget en gennemgang af det eksisterende datagrundlag samt nytilvejebragte dykkerundersøgelser. Derudover er der foretaget en sammenlign med tidligere WSP-undersøgelser gennemført i Køge Bugt langs kysten i Køge og Stevn Kommune, 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 udførte undersøgelser og arkivdata, der anvendes til nærværende analyse. På figuren er blandt andet angivet lokalitet for gennemførte SSS-undersøgelser langs kysten.

Datagrundlaget for de geologiske undersøgelser omfatter en analyse af GEUS arkivboringer og havbundssedimentkort, tidligere marine råstoftkortlægninger, kabelkorridoren for Energinø Bornholm, side

scan data indsamlet af WSP i forbindelse med et projekt for Stevns Kommune og seismisk data indsamlet i det oprindelige efterforskningsområde.

Datagrundlaget for de biologiske undersøgelser omfatter indsamling af 105 dykker stationer (Dyk 1 - Dyk 105) beliggende spredt i efterforskningsområdet, samt en analyse af ortofotos og NOVANA ålegræs data.

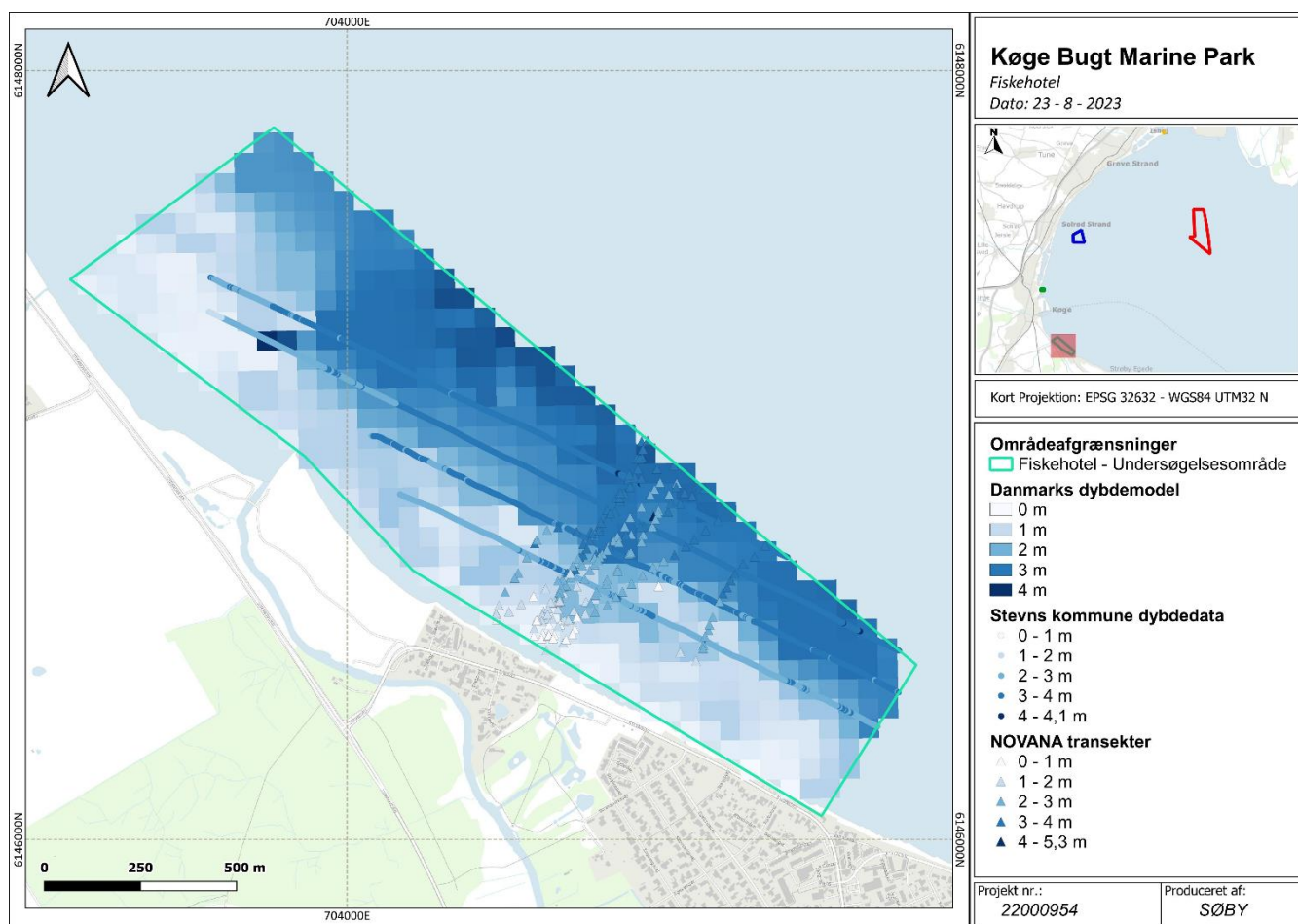
De anvendte datakilder til nærværende analyse stammer fra forskellige år og de enkelte datatyper skal opfattes som et øjebliksbillede. Idet havbunden er dynamisk og ændrer sig over tid, vil sammenligning af data være vanskeliggjort. Samlet vurderes det dog fyldestgørende til at foretage overordnet vurdering af områdets egnethed til placering af stenrev.

4.2 DYBDEFORHOLD

Vanddybden i efterforskningsområdet er registreret på baggrund af Danmarks Dybdemodell (DDM) og specifikke punktmålinger fra NOVANA overvågning og surveylinjer indsamlet for Stevns Kommune. Dybdemodellen dækker hele efterforskningsområdet, mens de specifikke opmålte punktmålinger dækker sporadiske dele af efterforskningsområdet (Figur 4-2). Data fra DDM er mere usikre og med en lav opløsning, hvor NOVANA data og dybde data fra Stevns Kommune er af højere opløsning og sikkerhed. Især helt kystnært er DDM meget usikker.

Efterforskningsområdet ligger langs kysten, ved udløbet af Tryggevælde Å og Vedskølle Å. Ved områdets afgrænsning langs stranden, er der målt bundkoter på ca. -1 m, på både NOVANA transekterne og Danmarks Dybdemodell (DDM). Nordvestligt i området indikerer DDM et hul på ca. 4 meters dybde, hvor data fra Stevns Kommune ikke indikerer nogen væsentlig ændring i dybde. Dette kan skyldes et hul, der ligger lidt væk fra Stevns Kommunes data, som er medregnet i den lavere opløselige DDM. Det kan også indikere, at der ikke er nogen dybdeanomali.

Overordnet er alle datakilderne enige om en generel kote på 0 til -4 m i efterforskningsområdet, og en generel tendens med større dybder mod nordøst (længst væk fra kysten). Generelt er dybdemodellen typisk for et kystprofil, med en lav hældende platform ud mod den centrale del af Køge Bugt (Figur 4-2).



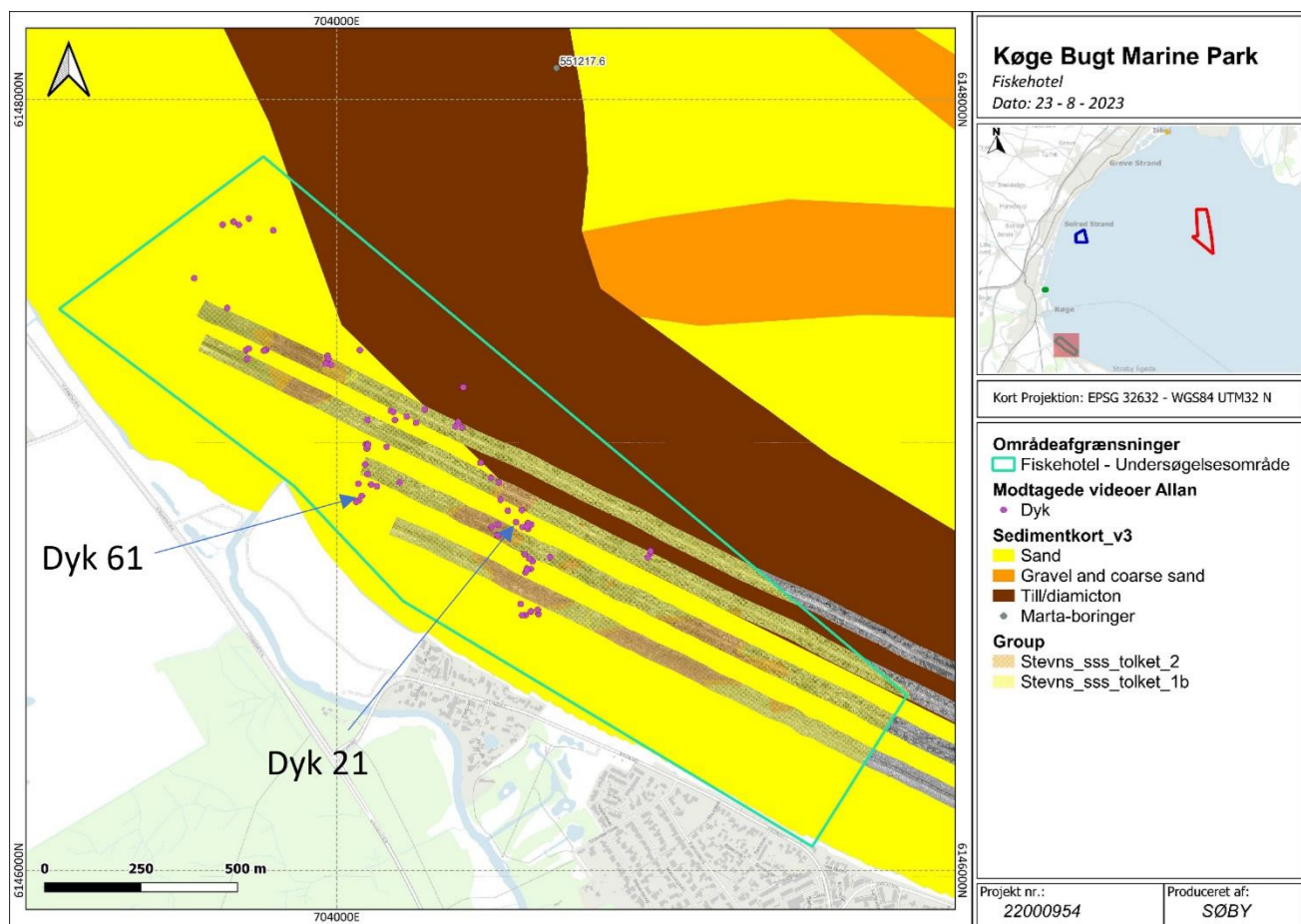
Figur 4-2. Dybdedata fra Danmarks Dybdemodel, surveys for Stevns Kommune og NOVANA overvågningsprogrammet.

4.3 SEDIMENTFORHOLD

Ifølge GEUS' havbundssedimentkort består efterforskningsområdet hovedsageligt af sand, med blottet moræne langs den nordøstlige afgrænsning (Figur 4-3) (GEUS, 2023). GEUS' havbundssedimentkort har en meget lav opløsning, og indikerer mere de overordnede forhold, derfor er det vigtigt at støtte op med andet data. De sandede forhold langs stranden understøttes af ortofotos fra kysten (Figur 4-7), tidligere undersøgelser lavet af WSP i nærområdet, samt videoer fra de kystnære dyk (Figur 4-3). Flere dyk har identificeret sandbund (Figur 4-4) og blotlagte sten på havbunden, formodentlig relateret til den blotlagte moræne (Figur 4-5). Fordelingen af sand og stenet morænebund bekræftes ligeledes af tidligere marin råstokortlægning i Køge Bugt (GEUS, 2015)

De tolkede sidescan data fra Stevns Kommune indikerer en sandbund med spredte blotninger af stenet moræne samt varierende bevoksning af ålegræs (Figur 4-3) (Figur 4-6). Baseret på disse data er området antagelsesvis ikke så opdelt som GEUS havbundssedimentkort indikerer, men mere et spættet mønster med stedvist blottet moræne. Dette bekræftes også af videodata inden for efterforskningsområdet, som viser spredte forekomster af sten på hovedparten af punkterne og spredte partier af sand uden for sandrevlerne. Dog må det antages, at der kystnært er en større tykkelse af sandet, og dermed en større dækning af

sandbund, sammenlignet med de lidt dybere områder i efterforskningsområdet. Herudover er der sandrevler, som er dynamiske sandstrukturer, der strækker sig langs hele kyststrækningen gennem efterforskningsområdet. Den overordnede fordeling af sedimenttyper vurderes dermed at være mest sandet kystnært, og sand med spredte store og mindre sten længere væk fra kysten, hvor morænen stedvist er blottet på havbunden.



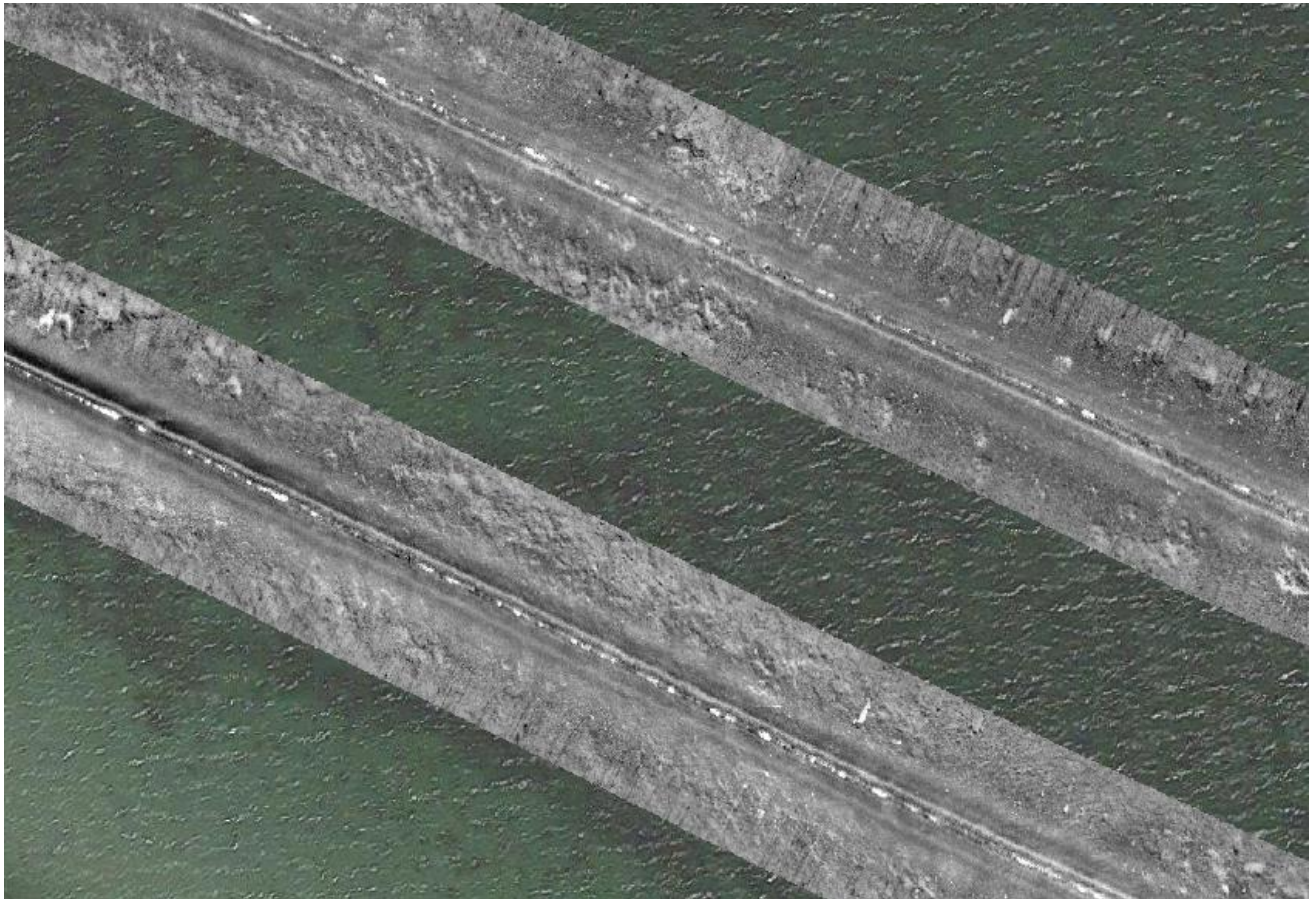
Figur 4-3. Oversigt over sedimentforhold inden for efterforskningsområdet baseret på de forskellige relevante datakilder, der indgår i analysen. Lokaltet for de to videodyk eksempler jf. dyk 61 (Figur 4-4) og dyk 21 (Figur 4-5) er angivet på kortet.



Figur 4-4. Eksempel på en sandbund med bølgeribber og sandorme i den centrale og kystnære del af efterforskningsområdet.



Figur 4-5. Eksempel på en stenet bund i den centrale del af efterforskningsområdet i større afstand fra kysten på dybere vand.

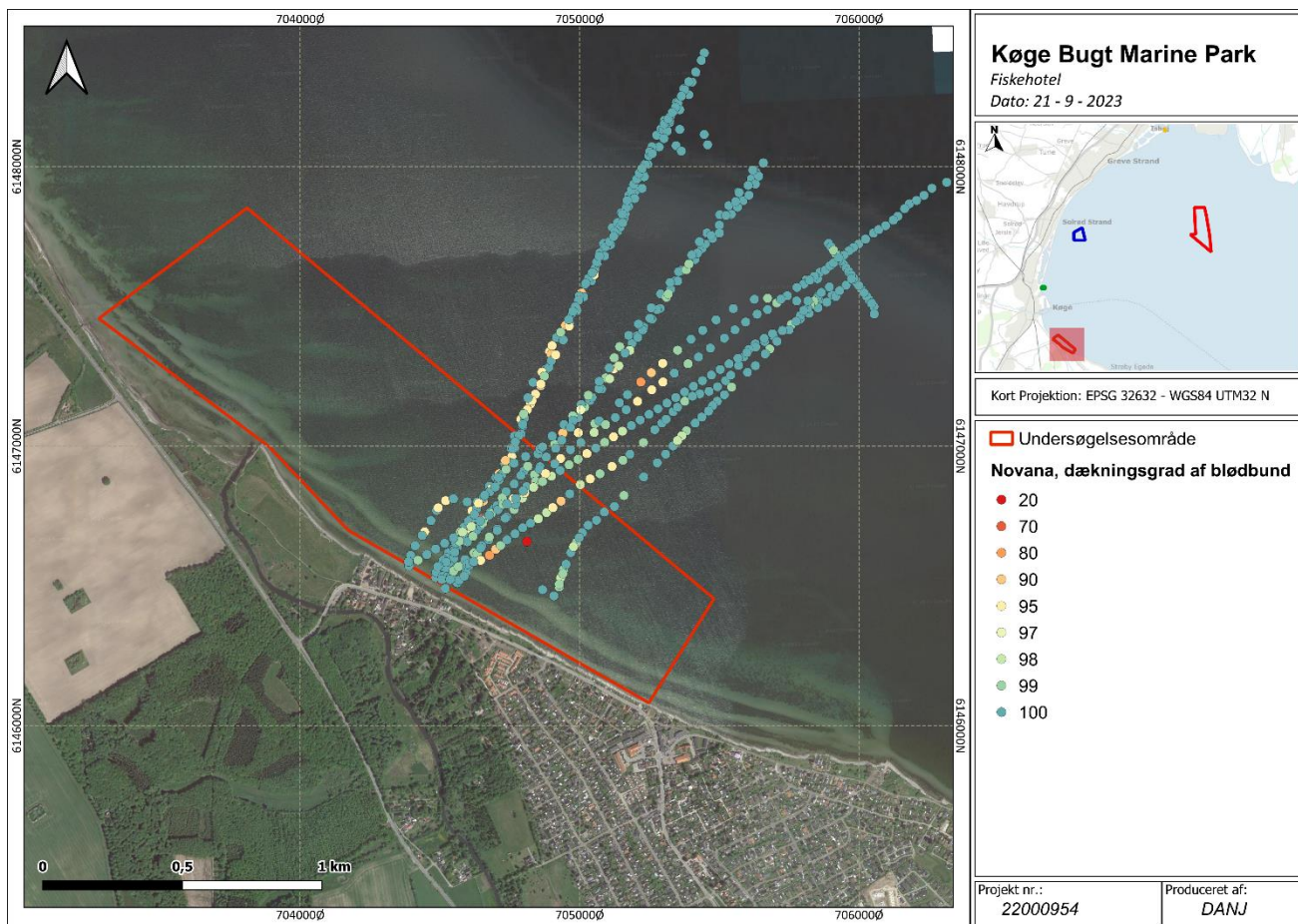


Figur 4-6. Eksempel på opmålt SSS-data inden for efterforskningsområdet, der viser fordelingen af ålegræs, sandbund og stenet bund i området, som samlet medfører en kompleks sammensætning på havbunden.

Nærmeste arkivboring (DGU nr. 551217.6) taget på en dybde af 6 m ca. 650 m nord fra området, bekræfter de overordnede sedimentforhold, med et tyndt sandlag på 25 cm ovenpå det hårde moræneler, der består af et blandet sediment (GEUS, 2023). Placeringen af boringen kan ses på nedenstående Figur 4-3.

En analyse af ortofotos fra perioden 2016-2021 viser, at de kystnære sandrevler inden for efterforskningsområdet ikke relativt stabile, hvorved sandtransporten og havstrømmene ikke har ændret signifikant på udbredelsen af sandrevlerne over tid.

Baseret på måledata for marin ålegræsovervågningen ses det, at dækningsgraden af blød bund (sandbund) typisk er >95% og kun meget lokalt er dækningsgraden af blødbund <90% (Figur 4-7). Det betyder, at der hovedparten af havbunden forventeligt består af sand med spredte stenforekomster.



Figur 4-7. Dækningsgrad af blødbund baseret på marin ålegræsobservering.

4.4 OVERFLADEGEOLOGI

Overfladegeologien i efterforskningsområdet formodes at være sammenlignelige med de overordnede forhold i det oprindelige kortlagte efterforskningsområde, beliggende ca. 425 m nordvest for nærværende efterforskningsområde (Figur 4-8). I det oprindelige område blev der, på baggrund af indsamlede seismiske data, kortlagt tre geologiske og sedimentære enheder:

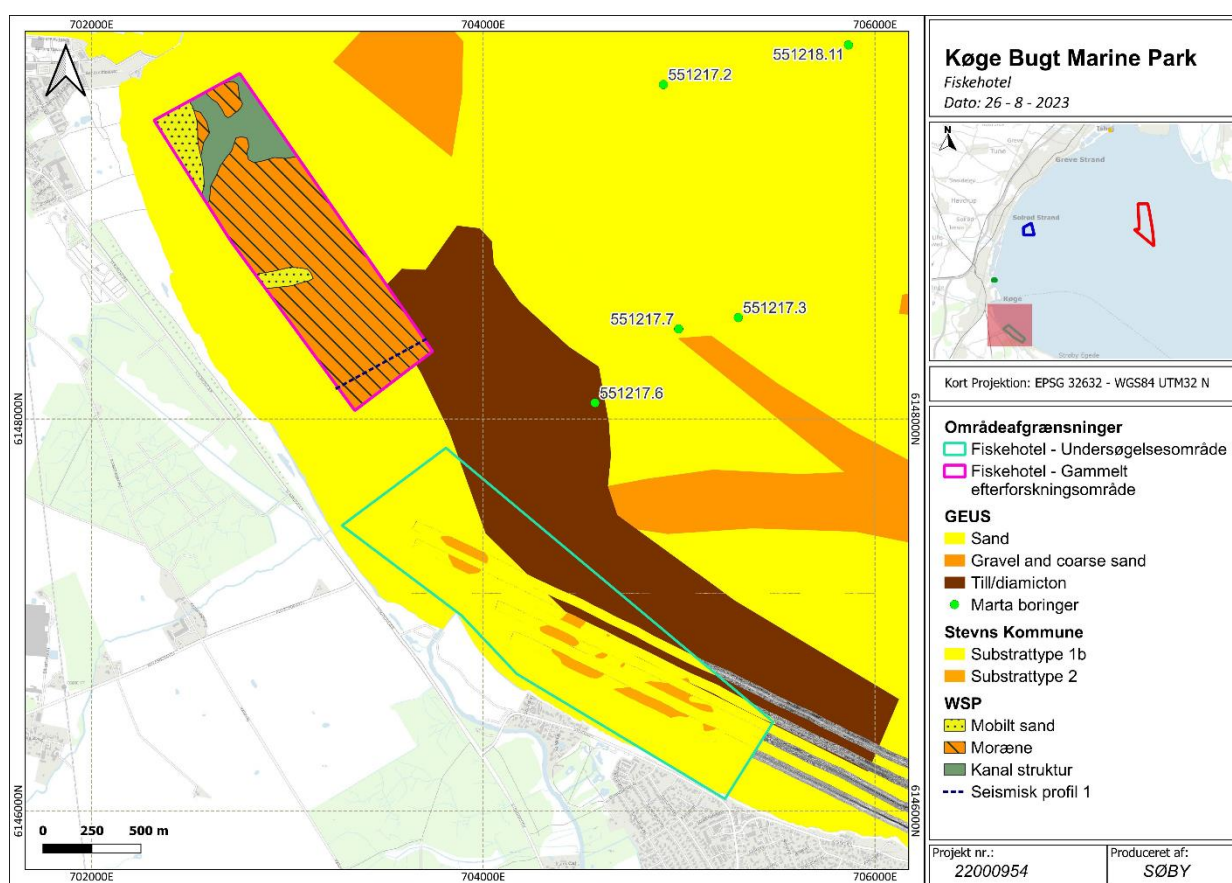
- Mobilt sand (i bevægelse, dynamisk)
- Udfyldt kanal sen/postglacial (<20.000 år)
- Glacial moræne (>20.000 år)

Nordligst i det oprindelige efterforskningsområde er der kortlagt en udfyldt, og er dermed beliggende længst væk fra det nuværende efterforskningsområde. I den sydlige del af det oprindelige efterforskningsområde blev der udelukkende kortlagt blotlagt moræne, med stedvist overliggende tyndt sandlag (Figur 4-8). Figur 4-9 viser et eksempel på et seismisk profil fra den sydlige del af det oprindelige efterforskningsområde, hvor den blotlagte 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.

Sedimentforholdene i efterforskningsområdet understøtter, at det oprindelige efterforskningsområde og det nuværende efterforskningsområde formodentlig har sammenlignelig overfladegeologi. Efterforskningsområdets overfladegeologi består forventeligt af kystnære mobile sandbanker (revler) overliggende en moræne som blotlægges længere ude i området, hvor sandet tynder ud. De overfladegeologiske forhold er desuden understøttet af tolkningen af side scan sonar data indsamlet for Stevs Kommune beliggende inden for efterforskningsområdet.

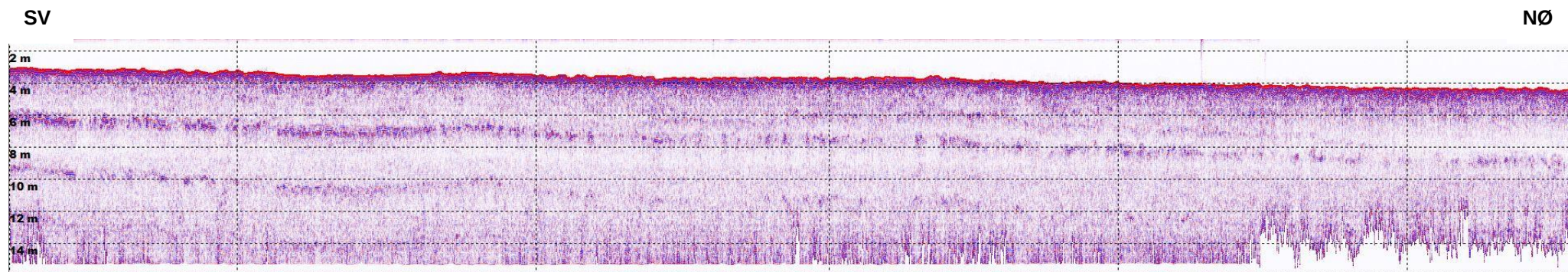
Geologien er bekræftet af en arkivboring (DGU nr. 551217.6) taget på en dybde af 6 m ca. 650 m nord for efterforskningsområdet med et tyndt sandlag på 0,25 m ovenpå det hårde moræneler, der består af et blandet sediment (GEUS, 2023) (Figur 4-8).

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



Figur 4-8. Kort over den overfladenære geologi i og omkring efterforskningsområdet baseret på de relevante datakilder, der indgår i nærværende analyse. På kortet er indtegnet lokation af det seismiske profil vist på Figur 4-9.

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



Figur 4-9. Seismisk profil beliggende i den sydlige del af det oprindeligt kortlagte efterforskningsområde orienteret vinkelret på kysten, SV-NØ. På eksemplet er vist havbunden markeret med rød. Profilets lokation kan ses på Figur 4-8 beliggende ca. 440 m nord for nærværende efterforskningsområde.

4.5 BIOLOGISKE FORHOLD

Dele af efterforskningsområdet er dykket igennem af frivillige dykkere fra Foreningen Køge Bugt Stenrev. Dykkerne har videofilmet havbunden på forskellige lokaliteter (Figur 4-10). På baggrund af videooptagelserne, er der kortlagt bundflora og faunaarter, herunder ålegræs samt epifauna (dyr, der lever på bunden) og fauna i form af infauna (dyr, der lever i bunden), jf. Figur 4-12 og (Figur 4-13).

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

Bundforhold

Bundforholdene i efterforskningsområdet er naturtype 1b, som karakteriseres som sandbund. Mange af videooptagelserne viste tegn på infaunaaktivitet i form af sandorme, dyndsnegle og sifoner fra muslinger. Der forekom også bølgeribber på bunden på nogle af dykkene.

De observerede bundforhold korresponderede i høj grad med observationerne i forbindelse med de ROV-stationer fra det oprindelige efterforskningsområde. Det skal påpeges, at ålegræsdækningen varierer fra år til år og henover sæsonen. Idet ålegræsdækningen udgør et øjebliksbillede og de forskellige datasæt er indsamlet fra forskellige år og på forskellige tidspunkter, så medfører dette usikkerheder i sammenligningsgrundlaget.

Flora

Der er observeret følgende arter: Ålegræs (*Zostera marina*), Strengetang (*Chorda filum*), Langstilket Havgræs (*Ruppia cirrhosa*) samt fedtemøg, der er et kompleks mellem to brunalgearter (*Pilayella littoralis* og *Ectocarpus siliculosus*).

Fedtemøget ses ofte blandt ålegræsset (se Figur 4-13).

NOVANA programmet har gennem tiden (2004 – 2016) ligeledes observeret blandt andet ålegræs og fedtemøg på måletransekter i den centrale og østlige del af efterforskningsområdet, hvor der er registreret kransnålalge (*Ruppia Cirrhosa*) i 2006. Denne er ikke observeret ved dykkerundersøgelser.

Ålegræs

Der er observeret ålegræs (1 – 60 %) fra 0,5 – 3,2 meters dybde på videoerne fra 32 dyk foretaget i efterforskningsområdet (Figur 4-10). Indenfor NOVANA transektet har registreringer for 2015-2016 for maksimal dækningsgrad for ålegræs (40 – 60 %) på dybderne 3,5 – 6,1 meter og den dybeste observation af ålegræs var 8,9 m.

Tolkningen af ålegræsdækningen baseret på SSS data indsamlet for Stevn Kommune viser, at der udbredt forekommer dækningsgrader, der overstiger 10% (Figur 4-10).

Fedtemøg

Der blev observeret fedtemøg (1 – 60 %) fra 0,2 – 3,2 meters dybde på videoerne fra de 32 dyk foretaget i

efterforskningsområdet. NOVANA transektet har registreringer for maksimal dækningsgrad for fedtemøg (80-100 %) på dybderne 1,6 – 9 meter. Data fra NOVANA transektet er dog kun for 2004.

Fauna

Baseret på videooptagelserne blev der generelt ikke observeret meget fauna i efterforskningsområdet.

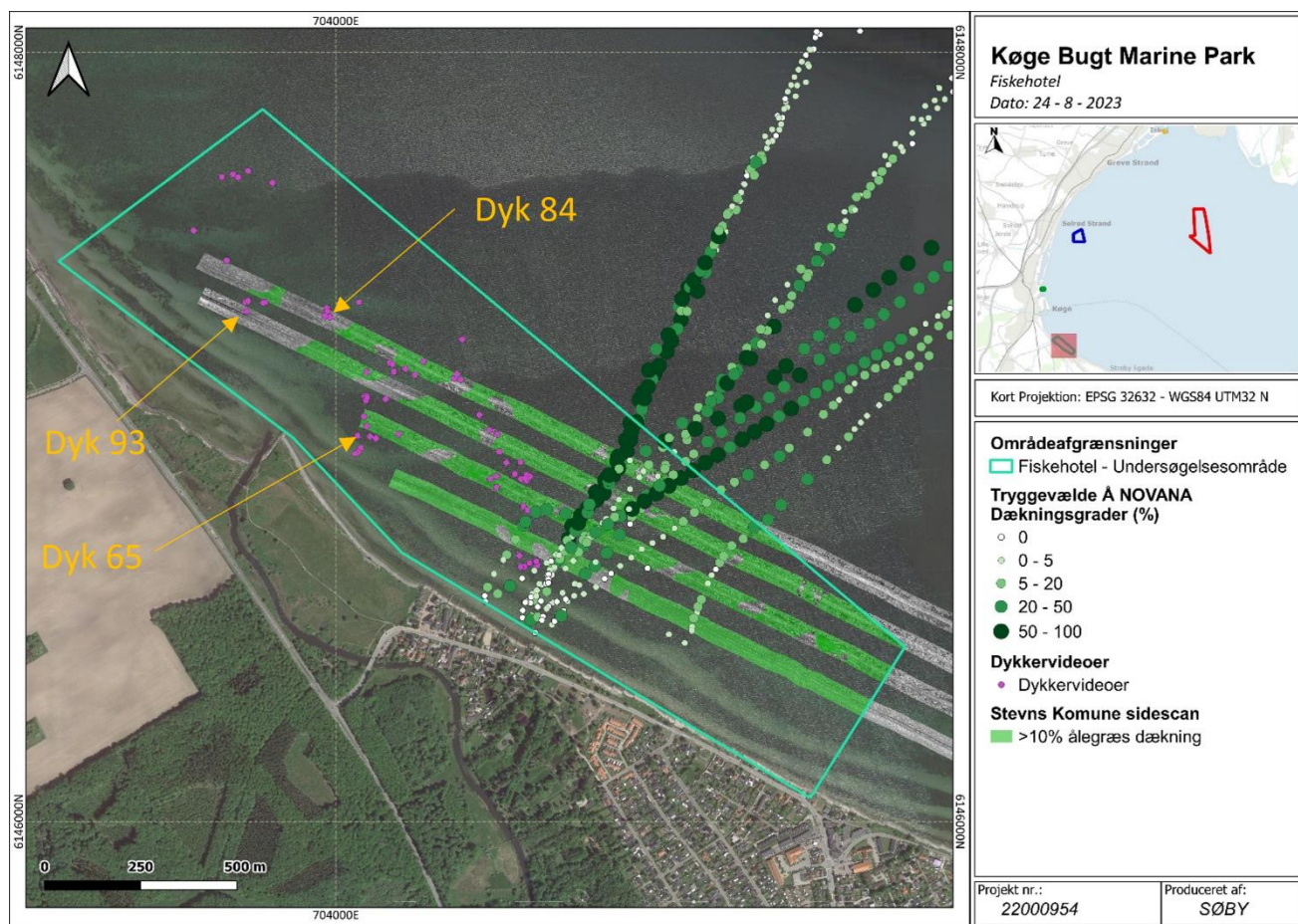
Infauna

Der blev generelt observeret en del tegn på infaunaaktivitet, herunder sandorm, dyndsnegl samt sifoner fra nedgravede muslinger og skaller fra sandmusling og hjertemusling.

Epifauna

Der er primært observeret blåmusling (*Mytilus edulis*), med en dækningsgrad på 0-40 % ud fra dykkervideoer. Blåmuslinger blev observeret som mindre klumper spredt på havbunden og ofte under fedtemøget. Blåmuslinger blev observeret på dybder mellem 0,2 – 3,1 meter. NOVANA transektet har registreringer for maksimal dækningsgrad på 20-25 % for juvenile blåmusling i 2015-2016, der forekom på dybder mellem 2,3 – 7,1 meter.

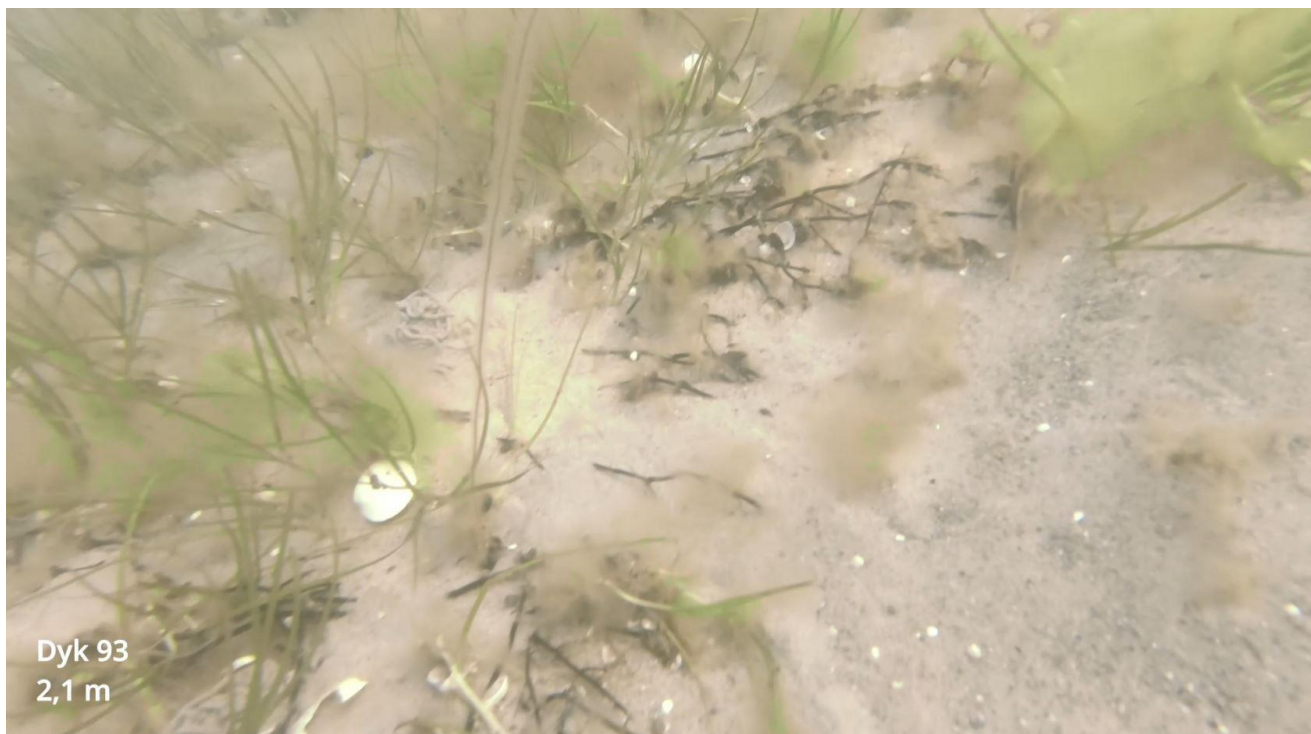
Der blev ligeledes konstateret fisk på flere af lokaliteterne (Figur 4-11) herunder skrubbe, tangnål og sandkutling.



Figur 4-10. Oversigt over biologiske data indenfor efterforskningsområdet samt angivelse af dækningsgraden for ålegræs. Desuden er angivet lokalitet for de tre nedenstående eksempler på videooptagelser.



Figur 4-11. Observation af tangnål (sort pil) og fladfisk (rød pil). Lokalitet for dyk 65 kan ses på Figur 4-10.



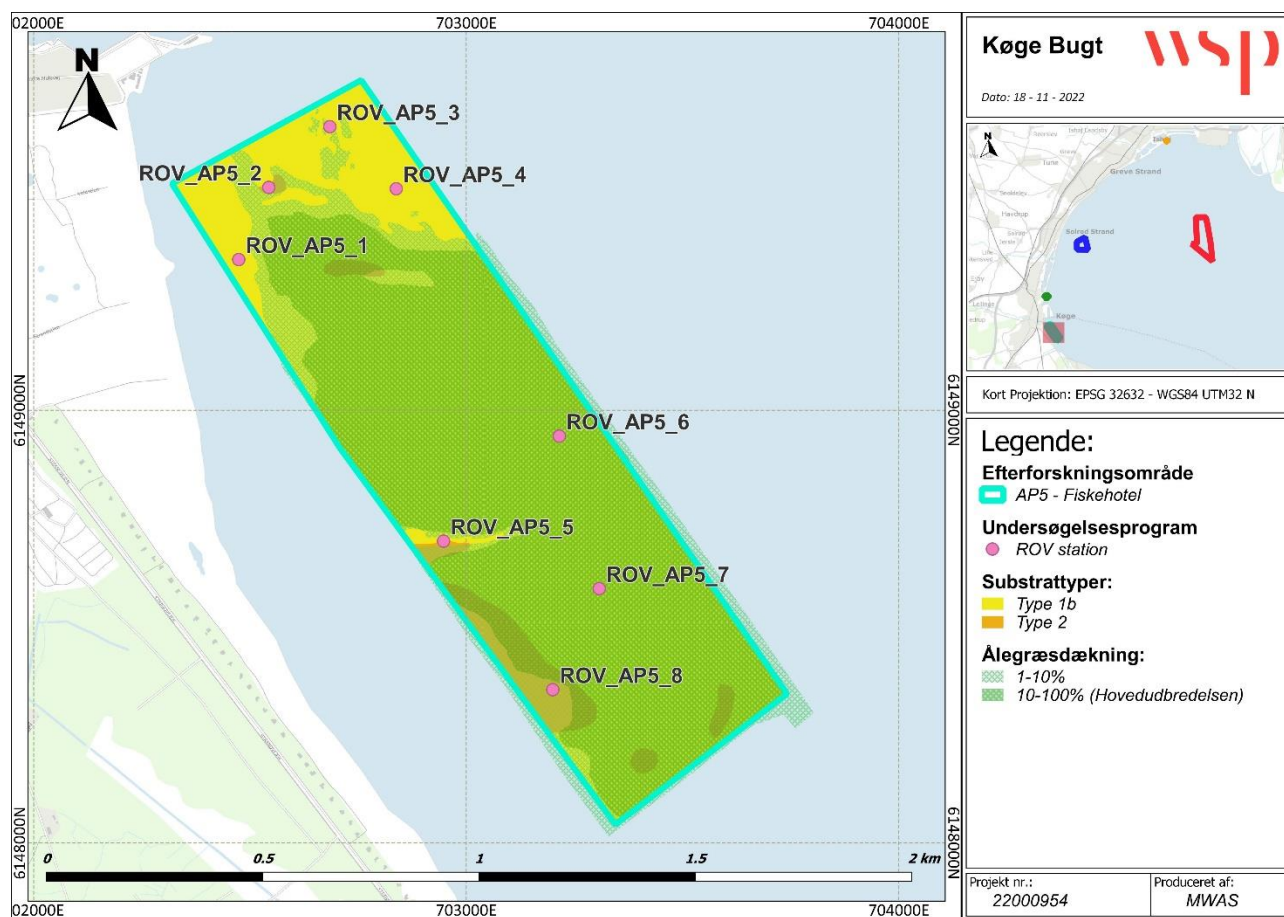
Figur 4-12. Observation af ålegræs, rødder og strengetang. Lokalitet for dyk 93 kan ses på Figur 4-10.



Figur 4-13. Observation af ålegræs, fedtemøg samt sandormehobe og juvenile mytilus iblandt. Lokaltet for dyk 84 kan ses på Figur 4-10.

I forbindelse med den geofysiske og biologiske kortlægning af det oprindelige efterforskningsområde beliggende nord for nærværende område blev der udbredt kortlagt tæt bevoksning af ålegræs på 10-100% med en overordnet arealdækning på 77% af det oprindelige efterforskningsområde (Figur 4-14). Høj ålegræsdækning blev eksempelvis verificeret ved ROV station ROV_AP5_06 (Figur 4-15). Stedvist blev der observeret områder med lavere dækning af ålegræs på 1-10%, med en overordnet arealdækning på 17% af det oprindelige efterforskningsområde, hvilket primært forekom i den nordlige og mest kystnære del af området. Områder uden dækning af ålegræs udgjorde kun 6% af det oprindelige efterforskningsområde (Figur 4-14).

De fysiske forhold herunder substrat og vanddybde vurderes i høj grad at være sammenlignelig for de to efterforskningsområder, idet afstanden er lav og begge områder er kystnære. Resultaterne fra den oprindelige kortlægning vurderes derfor at reflektere de konkrete forhold i området ud for Tryggevejle Å ca. 400-500 meter længere mod syd.



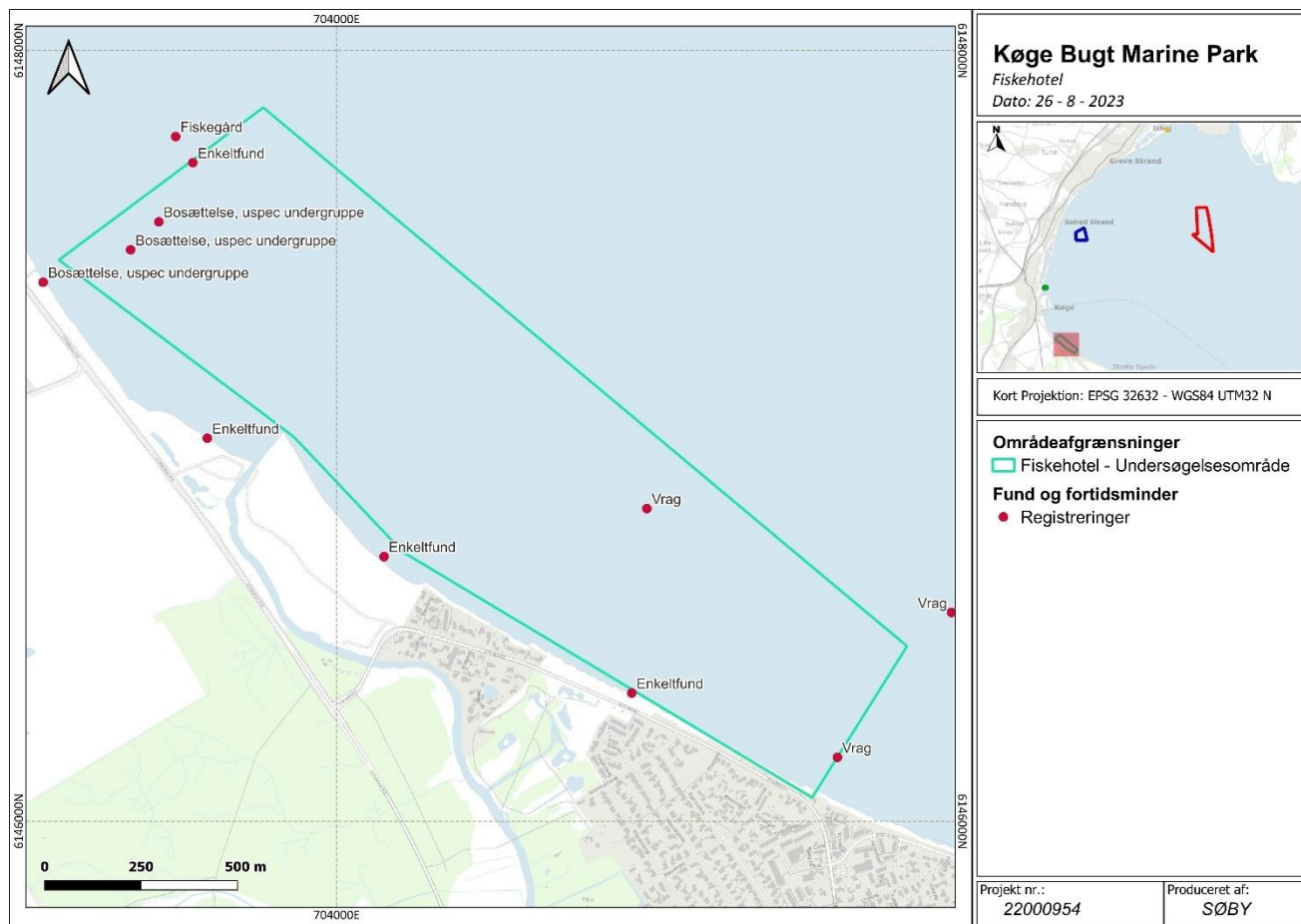
Figur 4-14. Substrattypekort og kortlagt udbredelse samt dækningsgrad af ålegræs i forbindelse med kortlægning af det oprindelige efterforskningsområde.



Figur 4-15. SSS-eksempel af en høj ålegræsdækning (10-100%) (øverst) med tilsvarende videooptagelse (nederst). Eksemplet er den østlige del af det oprindelige efterforskningsområde ved ROV-station 6.

4.6 MENNESKELIG AKTIVITET OG ANDRE OBSERVATIONER

I følge Kulturstyrelsens database "Fund og Fortidsminder" findes der inden for efterforskningsområdet to registreringer af vrag, to registreringer af uspecificeret bosættelse og et enkeltfund. Derudover ligger der flere registreringer i det umiddelbare nærområde til efterforskningsområdet (Figur 4-16). 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 4-16. Registreringer af fund og fortidsminder indenfor og omkring efterforskningsområdet.

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.

Den geologiske analyse viser, at hele efterforskningsområdet er domineret af overfladenær stenet moræne, dækket af et mobilt sandlag af varierende tykkelse dog typisk begrænset. Helt kystnært forekommer mobile sandrevler parallelt med kysten. Morænen er stedvist blotlagt på havbunden, der ses ved spredte stenforekomster på havbunden. Morænen fungerer som et godt bærende lag for stenrev. Baseret på analyse af de fysiske forhold på havbund vurderes sandbunden at være fast og bærende. Sandvandringen i området vurderes at være relativt begrænset og uden væsentlig betydning for formålet. Dette indikerer, at sandsynligheden for at et kommende stenrev bliver fuldt tildækket af sand, hvorved funktionen ødelægges, er lav. Grundet sandets bevægelse vil de nederste dele af stenrevet dog potentielt i perioder blive dækket af vandrende sand.

Samlet betyder det, at havbundens stabilitet og bæreevne i store dele af efterforskningsområdet er velegnet til etablering af stenrev.

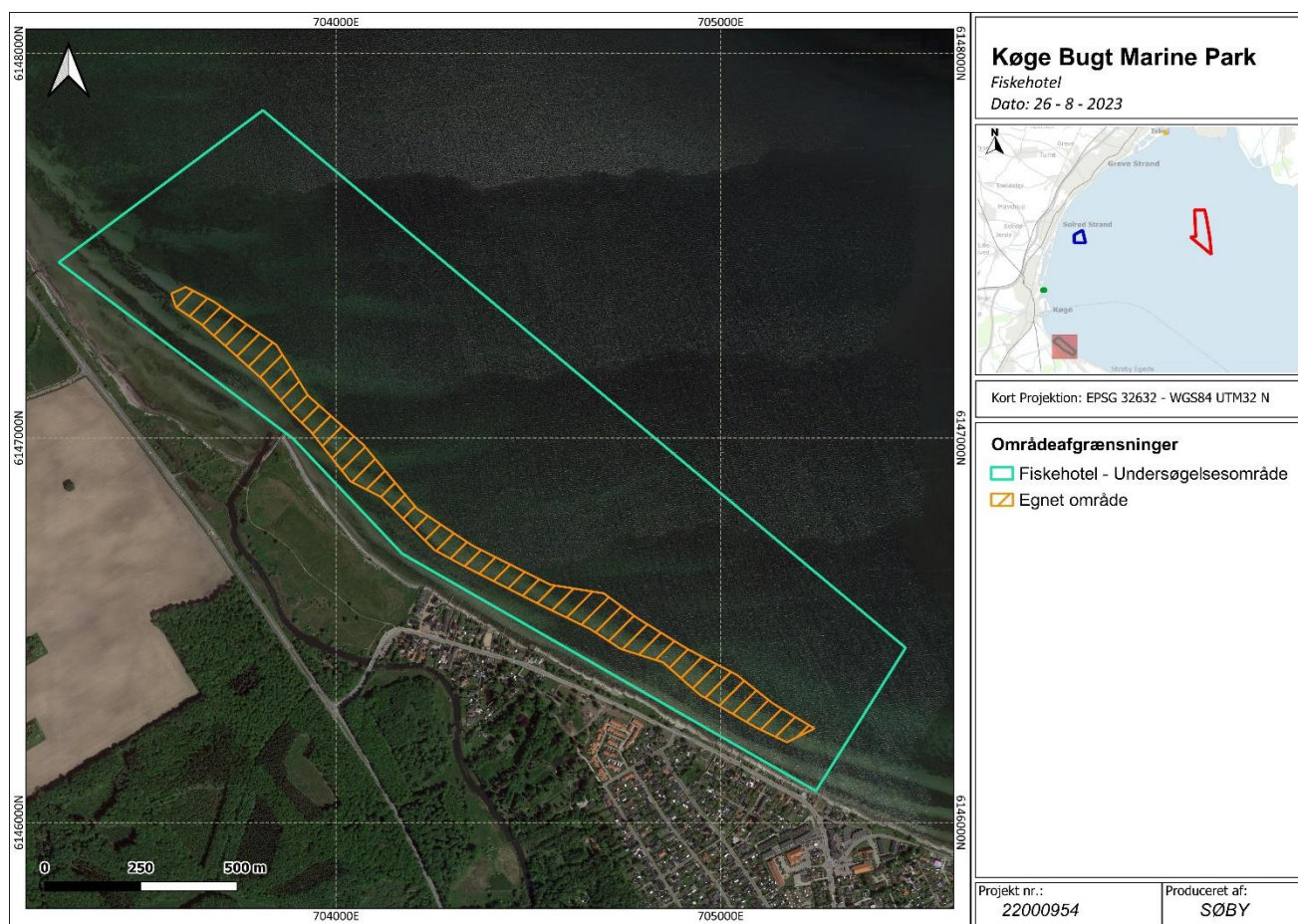
Den biologiske analyse viser, at størstedelen af områdets bærende morænebund overlejret med sand er dækket af ålegræs og makroalger, og at der generelt inden for og udenfor efterforskningsområdet er en høj dækningsgrad af ålegræs, hvilket er typisk for Køge Bugt. Da den maksimale dybde i efterforskningsområdet er 4 meter (inden for ålegræssets udbredelse), er der kun i den kystnære del af efterforskningsområdet oven på sandrevlerne områder med sandbund uden ålegræs. Her er sandet i tilstrækkelig bevægelse til at ålegræsset ikke spreder sig.

Ålegræs er en beskyttet naturtype i Danmark og typisk gror 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. Fordi 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.

Det vurderes derfor, at store dele af substratet i efterforskningsområdet er uegnede til udlægning af sten, idet store dele af havbunden er dækket af ålegræs. Idet formålet med nærværende kortlægning er at udpege egnede områder på sandbund uden forekomst af større sten og ålegræsforekomster, vurderes det derfor hensigtsmæssigt at udpege et område til udlægning af sten på havbunden på den kystnære mobile sandbanke, som vurderes til at være relativt lidt mobil, stabil og bærende og dermed egnede til placering af stenrev.

Da sandrevlerne ligger på relativt lavt vand, fra kote -1 til -2 meter, vurderes det derudover, at stenrevet ikke vil blive 100% tildækket af sand, da stenrevet vil rage op til 1 m over nuværende havbunds niveau. Vanddybden imødekommer desuden, at stenrevet skal fungere som snorkelrev. Nærværende kortlægning bekræfter desuden, at der er få stenforekomster i og omkring sandrevlerne. Dette gør netop området omkring sandrevlerne attraktivt, idet det giver optimale forhold i relation til videnskabelig forskning.

Baseret på dybdeforhold, sedimentforhold, biologiske forhold samt geologiske forhold er der udpeget et areal indenfor efterforskningsområdet, som vurderes egnet til udlægning af stenrev (Figur 5-1). Der findes ingen marinarkæologiske registreringer indenfor arealet med egnet havbund, og der er holdt en sikkerhedsafstand på >100 meter til nærmeste registreringer, jf. Figur 4-16. Dette område overholder krav og ønsker til bæreevne, dybde og substrat og øvrige relevante forhold m.fl.



Figur 5-1. Kort over det kortlagte egnede område inden for efterforskningsområdet til stenrevsudlægning, baseret på analyse af parametre som vegetation, sedimentforhold, dybdeforhold og overfladegeologi.

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

6 ANBEFALET OMRÅDE TIL UDLÆGNING AF STENREV

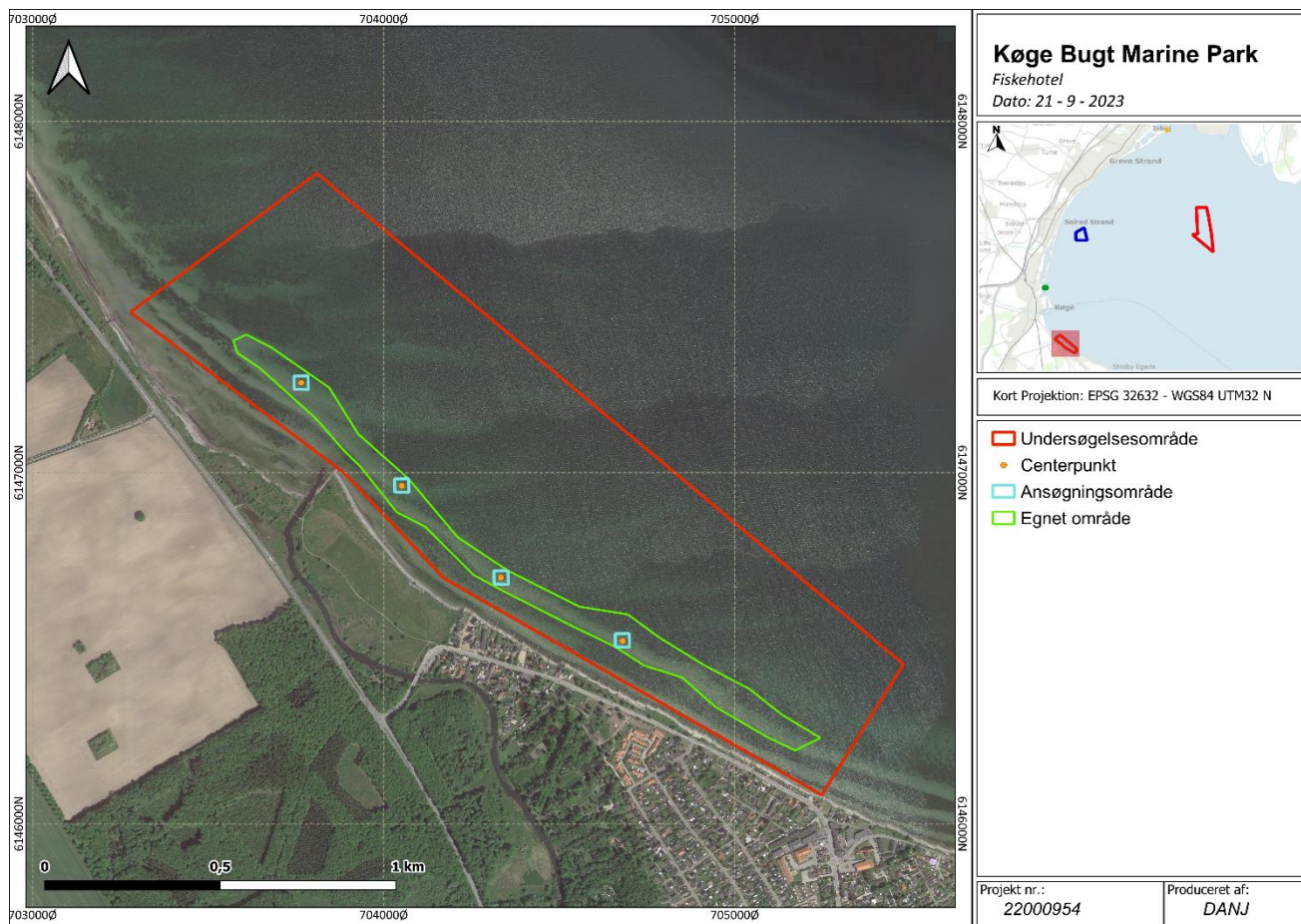
Ovenstående geologiske og biologiske kortlægning viser, at havbunden udbredt er bærende i forhold til etablering af stenrev, idet sedimentforhold og overfladenær geologi er relateret til højtliggende moræne overlejret af fast sandbund. Grundet udbredt og tæt ålegræsbevoksning er størstedelen af substratet inden for efterforskningsområdet dog uegnet til formålet og kan ikke anbefales til stenudlægning. Desuden forekommer der inden for efterforskningsområdet overvågning af marint ålegræs og der forekommer enkelte spredte marinarkæologiske registreringer, som der skal tages hensyn til. Udpegningen af en anbefalet placering til revet er i høj grad styret af nøgleparametre som vanddybde, substrat, vegetation, stendækning og havbundens bæreevne. Desuden tages der også højde for potentielle menneskeskabte objekter og aktiviteter samt åudløbenes geografiske placering.

Det vurderes hensigtsmæssigt, at stenrevet placeres strategisk ved udmundingen af Tryggevejle Å i den sydlige del af Køge Bugt med kendt tilstedeværelse af ørred. Desuden anbefales Fiskehotellet at blive placeret tæt ved udmundingen af Vedskølle Å og Køge Å, hvor de nævnte fiskearter også findes. Grundet fiskehotellets kystnære placering på lav vanddybde (omkring kote -2,0 m) vil revet også fungere som snorkelrev og rekreativt anlæg for den lokale dykkerforening samt af private hobbydykkere.

Baseret på resultaterne af de ovenstående analyser er der udpeget konkrete områder til ansøgningsmaterialet. De udpegede områder vurderes entydigt at være velegnet til formålet og dokumentationen for egnethed og bæreevne af havbunden vurderes fyldestgørende. Dette belyses ved flere forskellige og uafhængige geologiske og biologiske dataanalyser, som beskrevet i kapitel 4. For yderligere detaljer om den konkrete udpegnings af området til Fiskehotellet se afsnit 6.1 nedenfor.

6.1 DESIGN AF STENREV

På baggrund af nærværende geofysiske og biologiske kortlægning og analyse af havbunden i efterforskningsområdet er der langs kysten i efterforskningsområdet udpeget fire lokaliteter, som er vurderet egnet til formålet – to stenrevslokaliteter og to kontrolområder (Figur 6-1).



Figur 6-1. Placering og afgrænsning af de udpegede områder til udlægning af stenrev til fiskehotel, som etableringsansøgningen baseres på.

I projektet ansøges samlet om 800 m³ natursten fordelt på to revlokaliteter inden for et kortlagt egnet havbundsareal på ca. 1.600 m² (40x40 m) for hver lokalitet. Det vil sige det samlede ansøgte havbundsareal udgør 3.200 m² til stenrev og 3.200 m² til kontrolområder. Samlet betegnes disse fire havbundsarealer for ansøgningsområdet, jf. Figur 6-1.

De to stenrev etableres som huledannende strukturer bestående af flere lag sten placeret som spredte stentoppe. De to udpegede revlokaliteter med tilhørende kontrolområder er beliggende på en kystparallel linje på samme substrat og vanddybde. Fiskehotellet udformes som rev – kontrol – kontrol – rev fra nordvest mod sydøst. Afstanden mellem de enkelte rev- og kontrolområder er ca. 400 m. Substratet er sand uden større sten beliggende på ydersiden af sandrevlen langs kysten og med ingen eller lav dækning af ålegræs, mens vanddybden er ca. 2,0 m. Den nordlige revlokalitet er beliggende ca. 260 m nord for udmundingen af Tryggevejle Å, mens den sydlige revlokalitet er beliggende ca. 960 m syd for udmundingen af åen. Den nordlige revlokalitet er desuden beliggende henholdsvis ca. 570 m og ca. 3 km syd for udmundingen af Vedskølle Å og Køge Å.

Den nordlige revlokalitet og det nordlige kontrolområde ligger begge inden for fredningszonen til Tryggevejle Å (500 m fredningsbælte). De to sydlige lokaliteter ligger syd for. Beliggenheden inden for fredningszonen sikrer et uforstyrret stenrev. For at sikre en langtidsholdbar løsning på fiskehotellet uden for fredningszonen,

vil der i projektet blive arbejdet på, at revet ikke bliver ødelagt af fiskeri. I den forbindelse planlægges der at indgå aftaler med lystfiskerne i området.

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. På Fiskehotellet forventes udlagt i alt op til ca. 800 m³ samlet for de to revlokaliteter.

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 en række 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.

På baggrund af resultaterne fra den indledende analyse og kortlægning er der udpeget et større sammenhængende område inden for efterforskningsområdet, som baseret på de ovenstående nøgleparametre, vurderes egnet til formålet. Efterfølgende har det dannet grundlag for en konkret anbefaling til placering af Fiskehotellet inden for det undersøgte område.

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. Grundet udbredt og tæt ålegræsbevoksning er størstedelen af substratet inden for efterforskningsområdet dog uegnet til formålet og kan ikke anbefales til stenudlægning.

På baggrund af nærværende geofysiske og biologiske kortlægning og analyse af havbunden og undergrunden i efterforskningsområdet er der langs kysten i efterforskningsområdet udpeget fire lokaliteter, som er vurderet egnet til formålet – to stenrevslokaliteter og to kontrolområder. Hvert af de udpegede og anbefalede udgør ca. 1.600 m² (40x40 m). Det vil sige det samlede ansøgte havbundsareal udgør 3.200 m² til stenrev og 3.200 m² til kontrolområder. Samlet betegnes disse fire havbundsarealer for ansøgningsområdet.

De anbefalede områder opfylder følgende kriterier 1) en velegnet havbund med god stabilitet og bæreevne, 2) dybder omkring 2,0 m, 3) lav udbredelse af ålegræs og makroalger, 4) fast sandbund uden væsentlige stenforekomster. Baseret på ovenstående kortlægning og analyse anses de to anbefalede områder som værende velegnet til etablering af stenrev og de to kontrolområder vurderes egnet som referenceområder.

Afgrænsningen af de anbefalede områder til etableringen og udlægning af sten til rev som "Fiskehotel" 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 novana overvågningsprogram samt øvrige menneskelige aktiviteter.

8 REFERENCER

Geodatastyrelsen. (2016). Marint søkort. Geodatastyrelsen.

Geodatastyrelsen. (2023). *Danmarks Dybdemodell (DDM)*.

GEUS. (2015). Marin råstoftkortlægning og miljøundersøgelser i Øresund 2014.

GEUS. (2023). *Kort over Danmark. En samling af de væsentligste af GEUS' kort 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 boringdatabase (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*.

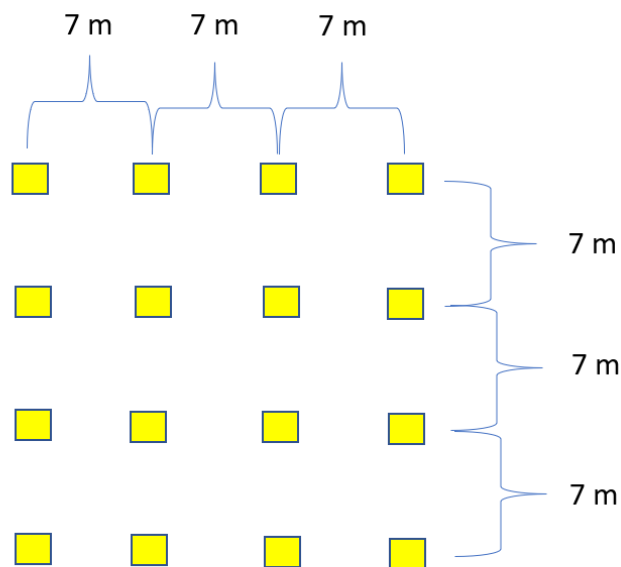
Miljøstyrelsen. (2023). Miljødata. Danmarks Miljøportal.

Stenberg, C., & Kristensen, L. (2015). *Stenrev som gyde- og opvækstområde for fisk (Revfisk). DTU Aqua-rapport nr. 294-2015*. Charlottenlund: DTU Aqua.

Designeksempel Fiskehotellet

Der vil i alt placeres 16 toppe i et gittermønster af 4 x 4 toppe. Der vil være ca. 7 meters afstand mellem hver stentop. Hver top er ca. 1 m høj og 3,5 m bred i bunden med en forventet volumen på ca. 6 m³.

Revdesignet er en gentagelse af tidligere videnskabelige studier foretaget af DTU Aqua ved Tim Wilms, Jon Svendsen og Josianne Støttrup i samarbejde med Foreningen Als Stenrev v. Bo Mammen Kruse. Studiet sammenlignede den biologiske effekt af hhv. et stort rev og mange små rev udgjort af samme volumen af sten. Resultatet blev, at der var størst biodiversitet og biomasse på de små rev sammenlignet med det store. Se Wilms et al 2020 <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.14014>.



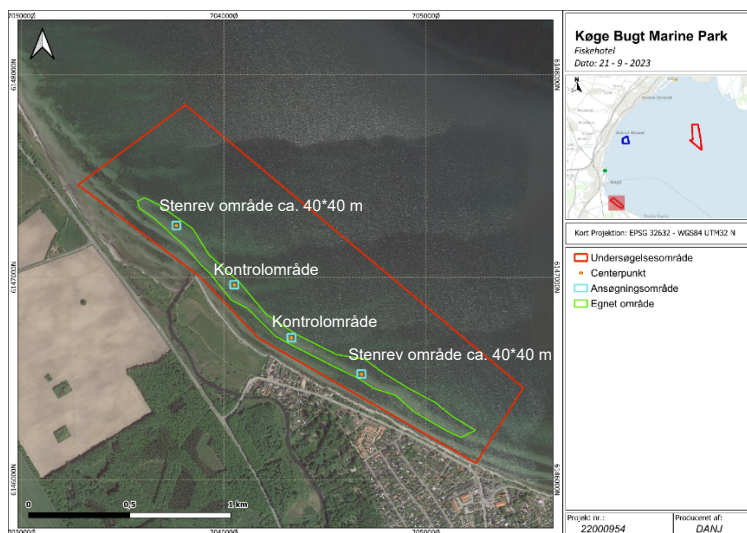
 = rev-enhed

27. SEPTEMBER 2023

JOURNALNUMMER
09.05.00-P20-3-23

Fuldmagt til ansøgning om "Fiskehotellet" stenrev

Stevns Kommune ved direktør Kathrine Seier Skastrup giver hermed WSP Danmark A/S fuldmagt til at sende ansøgning på vegne af Stevns Kommune til Kystdirektoratet om etablering af 2 stenrev kaldet "Fiskehotellet" i Køge Bugt, ca. 150 m ud fra kysten ud for Strøby Egede og Tryggevælde Å.



Revene er hver på ca. 400 m³ sten fordelt på 16 minirev inden for områderne på ca. 40*40 m. Revene placeres ud for Odden, matr.nr. 54a Strøby by, Strøby og ud for Solgårdsparken, matr.nr. 53be Strøby by, Strøby.

Venlig hilsen

Kathrine Seier Skastrup
Direktør
28 11 56 11
kathskaa@stevns.dk