

Til:

Kystdirektoratet

Højbovej 1

7620 Lemvig

Dato: August 2021

Sagsnr.: 2021-001752

Ansøgning om etablering af smoltrev - Projekt Bælt i Balance



Indhold

Bygherre:	3
Rådgiver:	3
Offentliggørelse:	3
Indledning og baggrund.....	3
Eksisterende forhold.....	5
Forundersøgelsen	7
Design af smoltrevet.....	10
Etablering af midlertidige hydrofoner til forskning.....	12
Placeringer.....	14
Hydrografiske forhold.....	14
Udførsel	14
Opfølgning	15
Afmærkning	15
Overvågning.....	15
Pasning, sikkerhed og formidling	15
Økonomi	15
Miljømæssig belastning.....	15
Miljømæssige sårbarhed, VVM og konsekvensvurdering	15
Referencer	18
Bilag	19

Bygherre:

Middelfart Kommune for Naturpark Lillebælt. CVR: 29189684.

Kontakt: Niels Ole Præstbro. Niels.olepraestbro@middelfart.dk, Tlf. 8888 4882

Rådgiver:

Kontakt: HavNatur ved Bo Mammen Kruse Tlf. 2966 7283

Sweco ved lottemeldgaard.pedersen@sweco.dk. Tlf. 2145 2547

Offentliggørelse:

Vi giver som ansøger tilladelse til at ansøgningsmaterialet må offentliggøres på Kystdirektoratets hjemmeside.

Indledning og baggrund

Denne ansøgning omhandler tilladelse jævnfør kystbeskyttelsesloven til etablering af stenrev og tilhørende forskning med hydrofoner målrettet små unge havørreder, kaldet smolt (smoltrev) i forbindelse med projektet: Bælt i Balance.

Ansøgningen er indsendt af Middelfart Kommune på vegne af Naturpark Lillebælt, som er et samarbejde mellem de tre kommuner: Kolding, Fredericia og Middelfart. DTU Aqua er partner i projektet og rådgiver om placering/udformning og undersøger revets effekter.

Med projektet "Bælt i Balance" vil Naturpark Lillebælt formidle, forske og forbedre hav- og kystmiljøet ved Lillebælt til glæde for naturen, borgere, besøgende og foreninger. Det er et femårigt projekt drevet af tre kommuner i samarbejde med forskningsinstitutioner og mange frivillige og med støtte fra to fonde: VELUX FONDEN og Nordea-fonden. Tidsperioden for projektet: April 2020 – April 2025.

<https://naturparklillebaelt.dk/baelt-i-balance/>

Hvad gør vi i projektet:

- Skaber konkrete forbedringer i havmiljøet – kernen i Naturpark Lillebælt. Der skal i projektet ske etablering af nye stenrev, biohuts (fiskebørnehaver), opfiskning af krabber, frivillige fiskerifredninger og mindre støj i havet.
- Skaber mere viden om Lillebælt ved forskning i forbedringernes effekt på biodiversiteten, marsvin, torsk, fiskeyngel og havørred (smolt).
- Formidler viden og forskning til borgere, besøgende og foreninger. Skaber faciliteter og formidling ude ved naturparkens kyst, så særligt skoler og unge får bedre mulighed for at opleve havet, lære og forstå det, der sker under overfladen.

Partnerne i Bælt i Balance er:

- Bælternes Fiskeriforening. Kontakt: formand Allan Buch.
- Fritidsfiskere og sportsfiskere i Lillebælt. Kontakt: Ib Jensen og Torben Lindholst.

- Aarhus Universitet, Institut for Bioscience. Førende i forskning af marsvins adfærd, bioakustik, fødegrundlag og vandringer. Kontakt: seniorforsker Jonas Teilmann.
- DTU Aqua, førende i overvågning af dansk fiskeri og fiskebestande. Kontakt: Marie Frausing og seniorforsker Jon Svendsen. Tlf. 22 81 65 45 / 28 44 58 30
- SDU, undersøger formidlingens effekt på unge elever
- Visit Lillebælt, Visit Kolding
- Partner-virksomheder i Naturpark Lillebælt
- Frivillige borgere og foreninger fx dykkerklubber og kajakklubber
- Naturparkrådet i Naturpark Lillebælt som består af forskellige repræsentanter for foreninger og erhverv.

Kystdirektoratet har modtaget andre ansøgninger, som del af projektet Bælt i Balance.

Formål

Stenrevet har både naturformål, formidling- og forskningsformål.

Formålet er genetablering af stenrev i de indre danske farvande som mangler efter 100 års stenfiskeri. I Båring Vig er sten naturligt forekommende og der har været fisket sten i området. Stenrevet vil skabe mere biodiversitet samlet set, men det designes isæt til at kunne beskytte de små havørreder (dvs. smolt), der klækkes i vandløb og lever de første par år i ferskvand. Herefter vandrer fisken nedstrøms og ud til havet, hvor den vokser sig stor, og når den er kønsmoden, kommer den tilbage til det samme vandløb for at yngle. Der er gjort meget for at restaurere vandløbene i hele Danmark og fremme overlevelsen af yngel her, men overgangen mellem det ferske og salte vand er en meget kritisk fysiologisk fase, hvor op mod 50 % af fiskene dør ifølge DTU Aqua. I fasen hvor havørreden vandrer nedstrøms og ud i havet for første gang betegnes de som "smolt". Dødeligheden for smoltene kan være så høj, at den truer den lokale bestand af havørred. Dødeligheden skyldes i høj grad, at smoltene bliver ædt af rovdyr, heriblandt skarv og større fisk, hvis smoltene ikke har mulighed for at gemme sig umiddelbart efter ankomsten til de kystnære områder. Derfor vil Naturpark Lillebælt og DTU Aqua etablere og undersøge Danmarks (og verdens) første smoltrev ved udmundingen af ét havørredførende vandløb. Det er velkendt, at huledannende stenrev giver skjul til fisk, så de er i mindre risiko for at blive spist af rovdyr. Derfor kan et smolt-rev formodentligt øge overlevelsen hos smolt og derved bidrage til en større bestand af havørred. Stenrevet vil være til gavn for havnaturen, fx andre dyr og vegetation, som lever i denne biotop. Udover disse naturformål vil det også gavne formidlingen af havmiljøet, da revet ligger tæt på havn og kyst og det meget populære lystfiskeri efter havørred der er i området, samt den afledte turisme. Der vil være nem adgang til stenrevet, der vil strække sig ud på dybere vand, så besøgende med snorkel eller dykkergrej kan følge et mylder af liv fra stenrevets lavvandede dele og ud på dybe områder. Der er parkering ved både havnen og Varbjerg Strand, så det er nemt at besøge revet. Desuden vil projektet Bælt i Balance etablere information ved fx video, skilte på havnen og foldere, som kan fortælle om havets biodiversitet knyttet til stenrev.

Smoltrevet har også et forskningsformål. Effekten af smoltrevet vil blive monitoreret af DTU Aqua, som vil offentliggøre en forsknings-rapport med resultaterne. Det vil give vigtig ny viden til fremtidens projekter og til smolts adfærd, når de svømmer fra vandløb til hav. Virkningerne af smolt-revet undersøges med telemetri, hvor smolt mærkes med transmittere før og efter udlægning af smolt-rev. De mærkede smolt kan følges, og deres vandring og opholdstid kan kortlægges via signaler fra de individuelle transmittere.

Signalerne fra transmitterne opfanges af udlagte lytteposter. Smolt-revet forventes at have den effekt, at fiskene opholder sig længere tid i området efter smolt-revet anlægges end før det blev anlagt. Hvis fiskene bliver længere tid i området, så tolkes det som en forbedring af habitatet (levestedet) for fiskene (Kristensen m.fl., 2017).

Eksisterende forhold

En analyse af 16 vandløb i Naturpark Lillebælt foretaget af HavNatur har vist, at Storå i Båring Vig på Nordvestfyn er det bedst egnede sted til etablering af et smolt-rev. Vandløbet har en god produktion af smolt, og dybdeforholdene ved kysten giver mulighed for at etablere et revhabitat helt fra land og ud til dybder på 2 – 4 meter. Se analyse i bilag 1 – Rapport fra HavNatur. Forholdene gør, at smolten hurtigt ledes ud til revet.

Stor Å løber ud i Varbjerg Jollehavn. Varbjerg jollehavn har en sejlrende, som ikke må påvirkes negativt af projektet. Desuden skal der laves en markering af en passage i revet, så jollerne kan passere over revet sikkert.

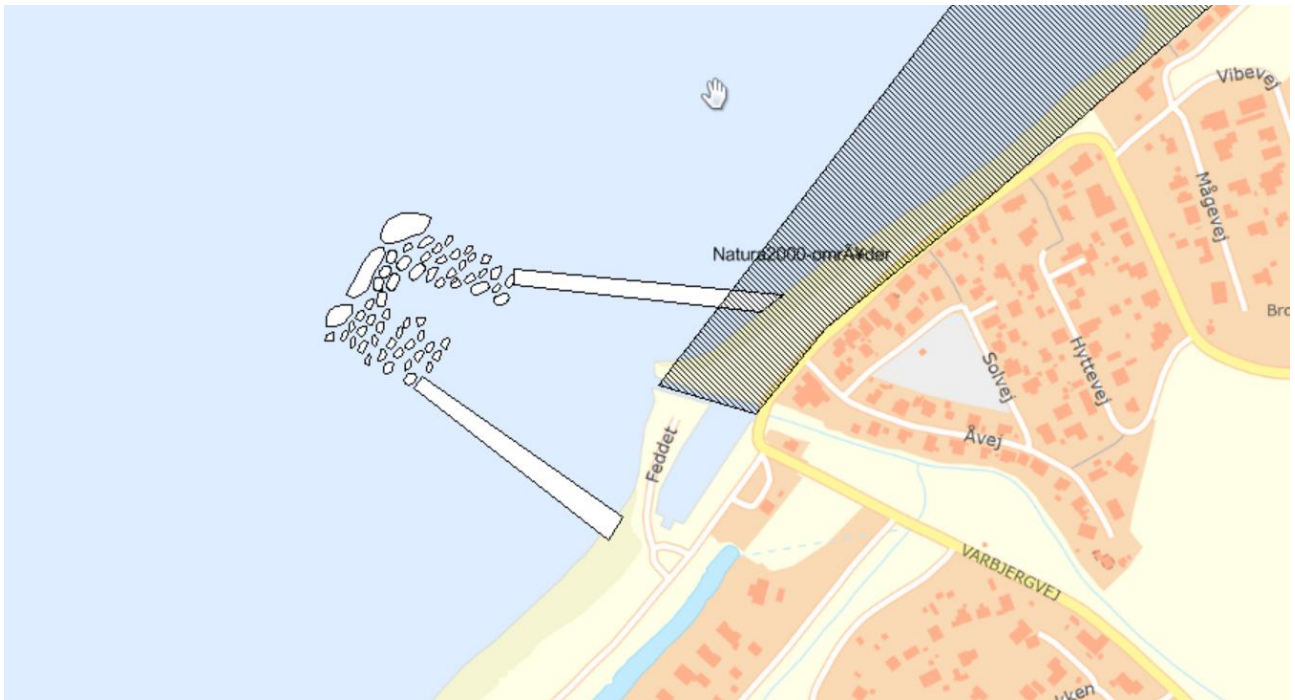
Sejlrenden ved Storå er ca. 1,1 meter dyb og følger tre træpæle ud til 1,5 meters dybde. Jollehavnen vedligeholder selv sejlrenden.

Projektets gennemførelse afhænger af opbakning fra jollehavnens brugere. Denne opbakning fik projektet bl.a. ved et møde med bestyrelsen den 14. oktober 2020. Bestyrelsen tager det generelle forbehold, at smoltrevet ikke på hverken kort eller langt sigt bliver til gene for sejlads ind og ud af havnen.

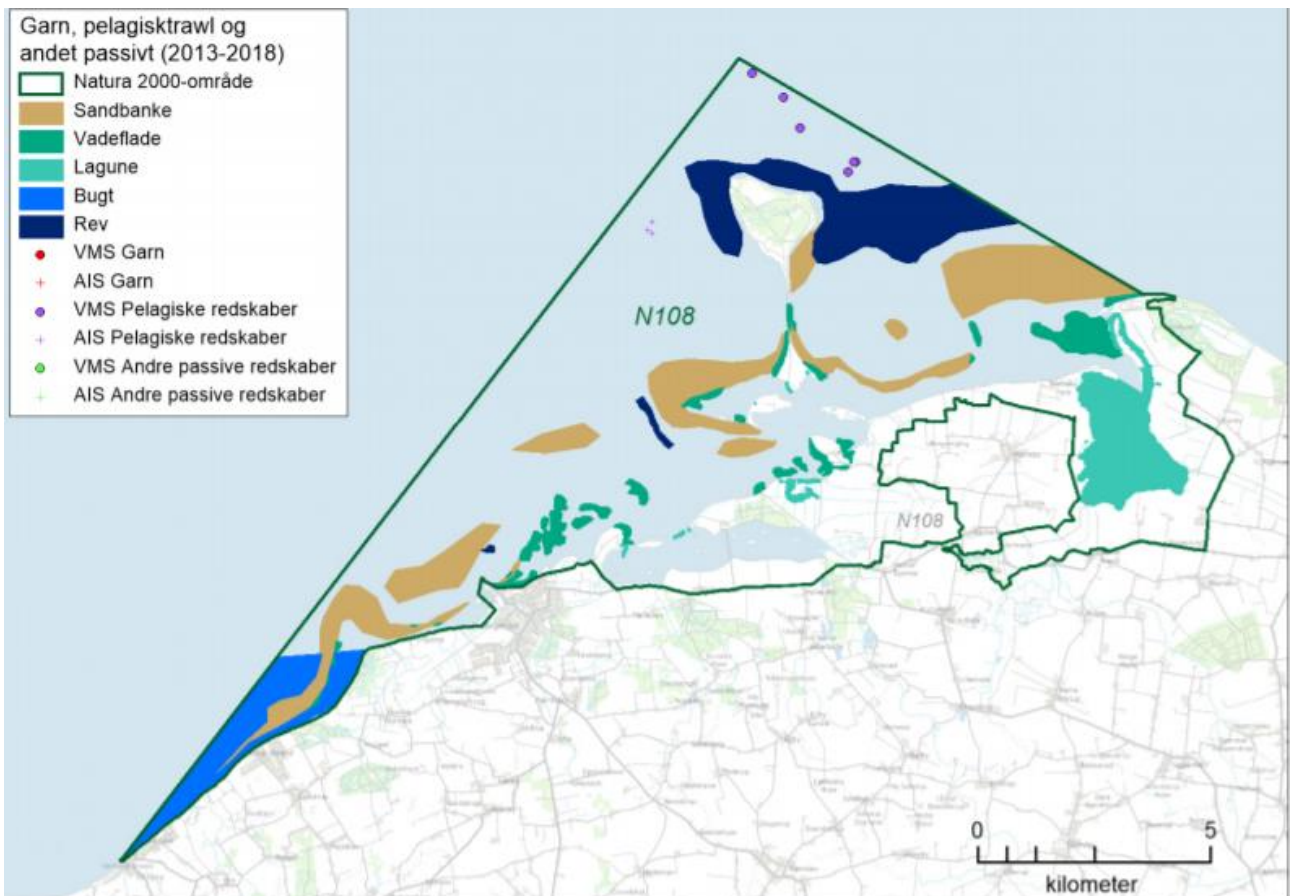
Placering af smoltrevet ved Storå giver en unik mulighed for at udnytte revet som en platform for formidling omkring havnatur, vandløb og ørredens vandring mellem ferskvand og havvand.

Placeringen ligger i kanten af Natura2000 område nr. 108 Æbelø, havet syd for og Nærå. Stenrev (1170) er udpegningsgrundlag for Natura 2000 området.

Kun 500 m² af projektet ligger indenfor Natura 2000-området, hvoraf havet udgør 9.829 ha. Se kort A herunder. I de hvide områder på kortet fra stranden ud til rev, ønsker vi at anlægge et siderev med spredte sten med 50 % dækning af havbunden. Se mere nedenfor i beskrivelse af design. På kort B ses, at området er udpeget som Bugt.



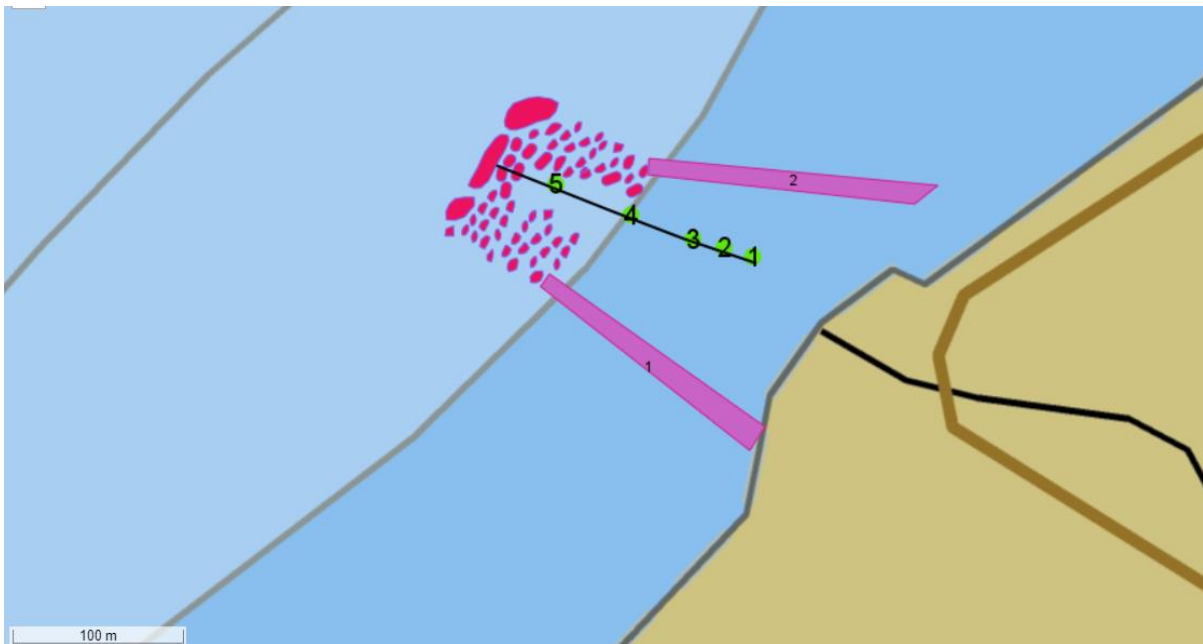
Kort A. Kort over projektet og Natura 2000-området. 500m2 overlapper.



Kort B. Kort fra basisanalysen 2022-2027 Natura2000 område nr. 108 Æbelø, havet syd for og Nærå, s 14.

Forundersøgelsen

I 2020 er der af rådgiver HavNatur gennemført forundersøgelser, se bilag 1. Der er udført dyk og videooptagelser på 5 punkter: 1-5, Se kort C. På kortet er de nuværende pæle markeret som punkt 1 – 3. Punkt 4 og 5 viser, hvor dybden bliver hhv. 2 og 3 meter.



Kort C. Punkter 1-5

Tabel 1 viser den observerede dækningsgrad af havbunden med ålegræs, muslinger, sten og sand. Pælene ud fra havnen er brugt som referencepunkter ved vurderingen af afstanden til land. Derfor er afstandene og de afsatte punkter 4 og 5 behæftet med en mindre usikkerhed.

Opmålingen viser, at bunden overvejende er sand, hvor dybden er mellem 0,5 og 4 meter. Ålegræs optræder pletvis i meget små bede på vanddybder over 2 meter. På det helt lave vand, < 0,5 meter, er bunden stenet, men disse sten er små, < 5 cm i diameter.

Etablering af smoltrevet vil understøtte naturtypen stenrev. Smoltrevet kan vise sig at gavne ålegræsset lokalt, da det vil give beskyttelse ved at fratage bølgeslagernes energi, som ellers afsættes på havbunden og ødelægger nyetablerede ålegræsbede.

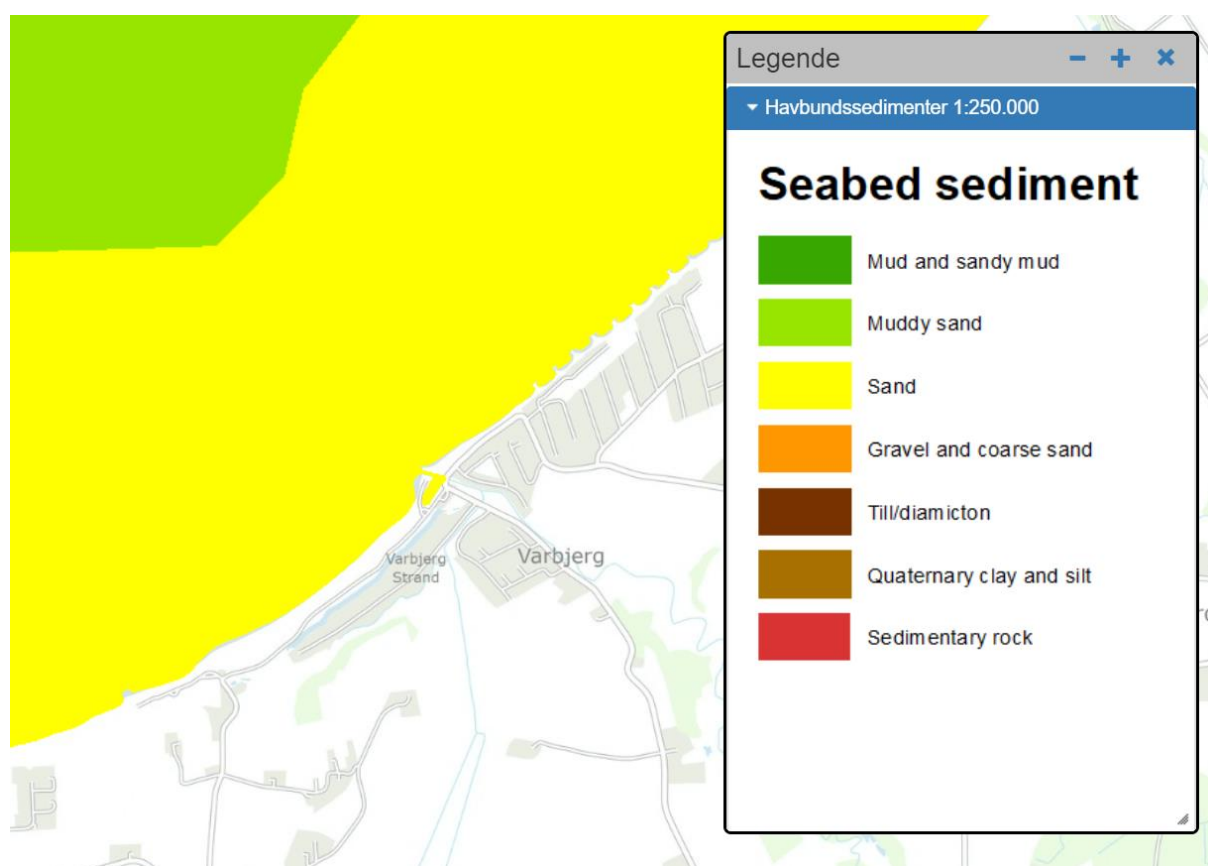
Afstand til munding	Punkt	East	North	Dybde	ålegræs %	muslinger %	stenbund %	sandbund %
25	1	560071	6152772	0,5	0	0	<50	>50
42	2	560054	6152778	1	0	0	<25	>50
60	3	560036	6152783	1,5	0	0		100

98	4	559999	6152797	2	<10	0	<25	>50
144	5	559954	6152815	3	<10	0	<25	>50

Tabel 1. Punkt 1-5 ses på figur 1a og 1b. Tabellen viser bundens dækningsgrad med ålegræs, muslinger, sten og sand.

Etablering af et smoltrevet som foreslået vil ifølge HavNatur ikke påvirke eksisterende ålegræsbede og makroalgесamfund. Undersøgelsen af bunden viser, en let stenbestrøet sandbund med sparsom algesamfund og kun sporadisk forekomst af ålegræs.

På baggrund af de gennemførte forundersøgelser af havbunden og samtale med Poul Drejer fra Varbjerg Motorbådsclub og GEUS kort (kort D) over havbundssedimenter er det HavNaturs vurdering, at havbunden ved Varbjerg har tilstrækkelig bæreevne til, at stenrevet kan etableres.



Kort D. GEUS kort over havbundssediment ved Varberg.

Der er ca. 1 km med sand ud fra kysten ifølge GEUS kortet.

Udover forundersøgelser af HavNatur har Langelands Museum foretaget en arkæologisk forundersøgelse ved dyk og boreprøver. Projektområdet er frigivet af Slot- og Kulturstyrelsen, fordi der ikke er risiko for at ødelægge arkæologiske genstande i området. Se Bilag 2 med Frigivelseserklæring fra Slots- og Kulturstyrelsen.

Langelands Museum finder, at der er tale om sand øverst i området i dybder på 5-50 cm og herunder er der moræneler. Der er tale om sammenhængende sand-bund helt ud til yderste del af det planlagte rev. Se foto 1 og 2 herunder.



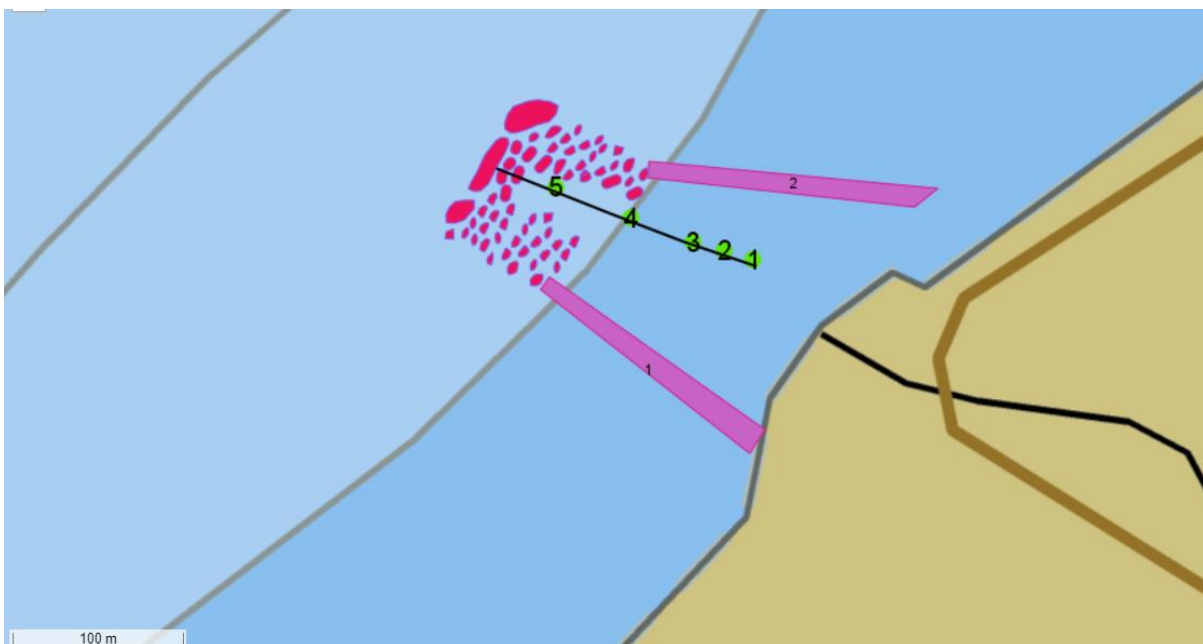
Foto 1 – Boreprøve bliver udført af Langelands Museum



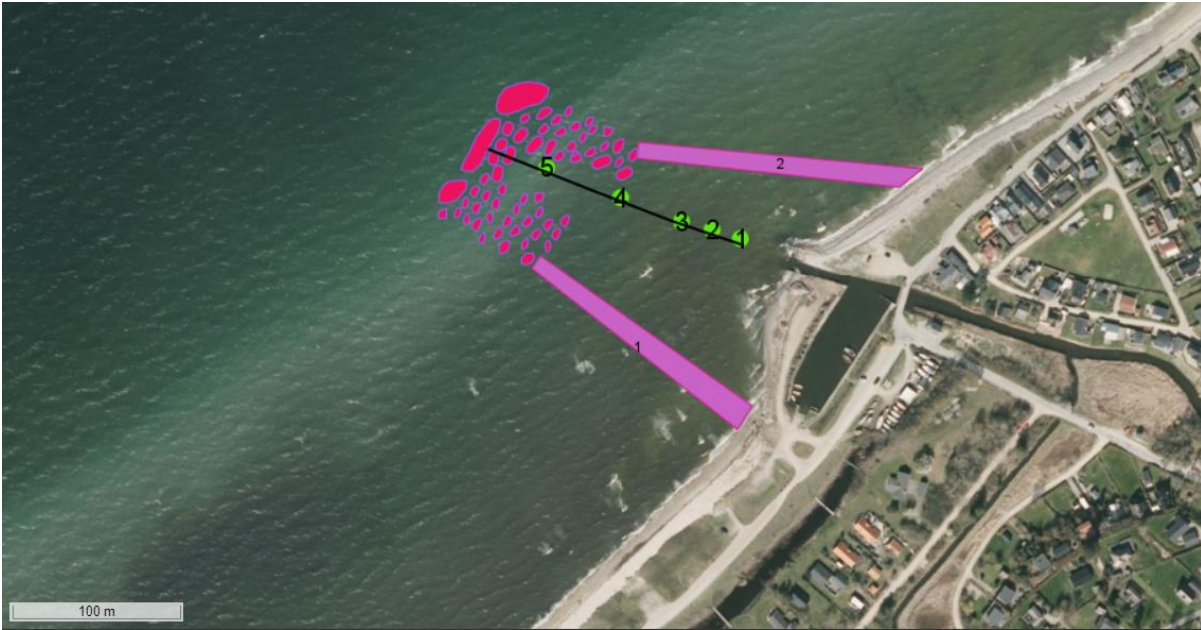
Foto 2 – Prøven har ler i den nederste del, mens resten er sand som er løbet ud af røret.

Design af smoltrevet

Figur 1a og 1b viser smoltrevet og siderev, med hhv. søkort og luftfoto 2019 som baggrundskort.



Figur 1a. Smoltrevet på søkort. Punkt 1-3 er de eksisterende retningspæle. Punkt 4 og 5 angiver, hvor vanddybden er hhv. 2 og 3 meter.



Figur 1b. Den sorte linje angiver sejladsretningen til og fra Varbjerg Havn.

Der anvendes ca. 4263 m² sten til revet. Der er ca. 220 m fra strandkant til revets afslutning (Længde). Der er ca. 190 m fra kanten af siderev til det næste siderev på det bredeste sted. På det smalleste sted er der ca. 95 m fra kanterne (bredde). På den yderste del af revet er der 3-4 meters dybde.

Siderev 1 mod vest dækker et areal på 2000 kvadratmeter. Siderev 2 mod øst dækker et areal på 1800 kvadratmeter. Siderevene bygges af sten, der er mellem 0,3 og 0,4 meter i diameter, og med en dækningsgrad på 50% af havbunden. Herved sikres det, at smolt, som trækker ud af Storå og søger langs kysten, introduceres til revet og til skjul ved stenene. Målet er, at smolten ledes via siderevene ud til den dybere del af revet.

På vanddybder mellem 2 og 3 meter etableres revet som huledannende rev. Her rejser revet sig op til en meter fra havbunden. Den huledannende del af smoltrevet bygges af sten med en diameter på 0,4 – 0,7 meter. Revene er afrundede/dråbeformede og ligger orienteret således, at vandstrømningen mellem strukturerne holder bunden fri for sandaflejringer. Der skabes passage til både i midten af revet.

På 3-4 meters dybde laves tre større huledannende rev, som rejser sig op til 1,5 meter fra havbunden.

Smoltrevet giver dermed smolten gode muligheder for at finde skjul og føde mellem stenene og i tangskoven, som efterhånden vokser frem på revet. Hypotesen er, at smoltrevet mindsker prædationen f.eks. af skarv på smolten, som samtidig oplever bedre fourageringsmuligheder i sin første tid i saltvand.

Tabel 2 viser smoltrevets delementer og de beregnede stenmængder. Revets størrelse kan tilpasses den mængde sten, der opnås tilbud om.

Smoltrev	Areal m ²	Højde over	Vanddybde og	Dækningsgrad	Stenmængde

		havbund m	(frihøjde) m		m ³
Stort rev venstre	168	1,5	3 - 4 (1,5 - 2)	1	252
Stort rev midt	314	1	3 - 4 (2)	1	314
Stort rev højre	418	1,5	3 - 4 (1,5 - 2)	1	627
Små dråbeformede rev	6600	1	2 - 3 (1 - 2)	0,35	2310
Siderev 1 vest	2000	0,1 – 0,4	0 - 2 (0 - 1,6)	0,5	400
Siderev 2 øst	1800	0,1 – 0,4	0 - 2 (0 - 1,6)	0,5	360
I alt projekt					4.263
Budget					4.500

Tabel 2. Smoltrevets delelementer, dybder, dækningsgrader og beregnede stenmængder.

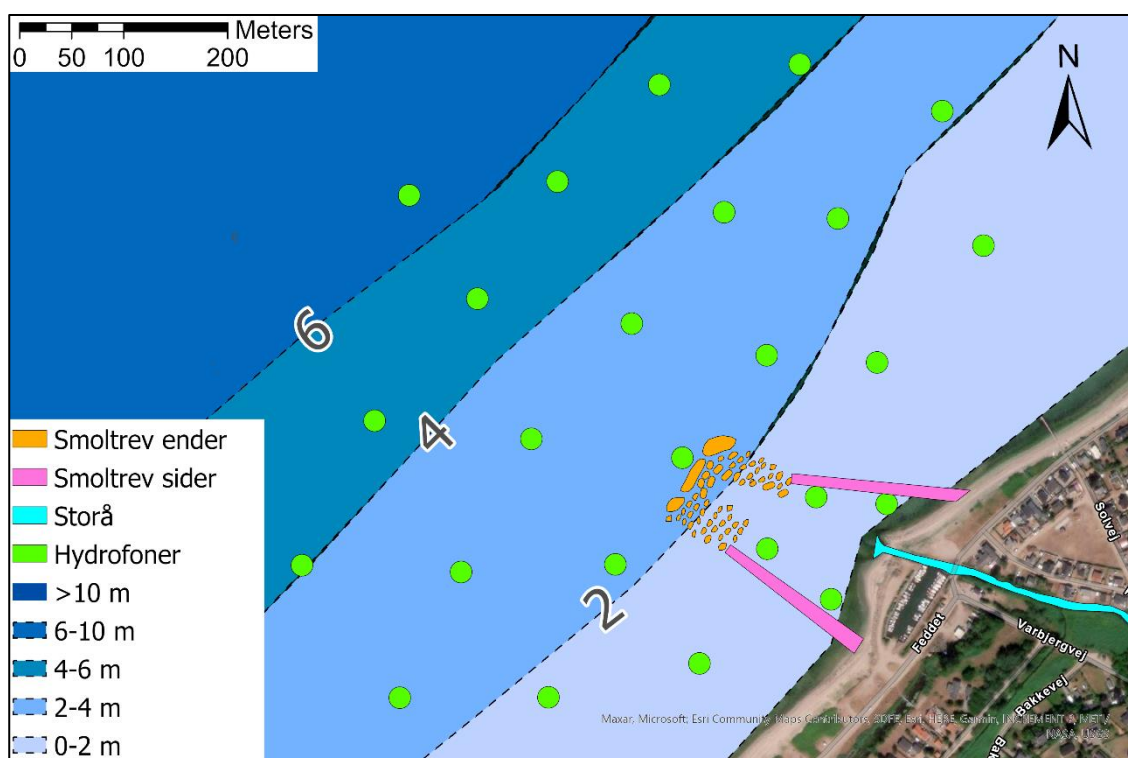
Der skal være mindst 1,5 m dybde ved lavvande ned til de stenrev som bådene skal passere langs med pælene. Der sættes som nævnt en ekstra pæl til at navigere efter. Det store rev midt for vil være på 3-4 m dybde. Revet skal være 1m højt, så der vil være 2 m frihøjde og ved lavvande vil der være et minus på ca. 0,2-0,3 m. jævnfør tidevandstabel fra Bogense. Det betyder at der ved lavvande vurderes at være mindst 1,7 m frihøjde til bådene.

Etablering af midlertidige hydrofoner til forskning

Som en del af projektet skal smolt fra Storå mærkes og trackes (kortlægges) af DTU Aqua, således at deres forekomst ved og passage henover smolt-revet kan analyseres.

Både før og efter smolt-revets etablering skal smolt fra Storå mærkes med transmittere, som hver udsender et signal med få minutters mellemrum. Signalerne kan opfanges af hydrofoner, eller såkaldte lytteposter, når en mærket fisk er i nærheden af en hydrofon. Derfor skal 25 hydrofoner placeres midlertidigt omkring smolt-revet for at "lytte" efter de mærkede smolt. Hver transmitter har sit eget ID, således at de registrerede signaler viser hvilket smolt-individ, der er svømmet forbi.

Hydrofonerne placeres strategisk, så smolt der passerer henover revet ikke kan undgå at blive registreret. Fire hydrofoner forventes at blive placeret inden for smolt-revets sider, mens resten skal placeres på ydersiden af revet (se Kort E).



Kort E. Kortet viser *forventede omtrentlige* placeringer af 25 hydrofoner (grønne cirkler), der skal monteres i Båring Vig. Tal på kortet indikerer dybdekurver. Se tekst på kort for yderligere forklaring.

Hydrofonerne er produceret af VEMCO og er af modellen VR2W. De er cylinderformede og måler 308 mm x 73 mm. For at sikre, at alle transmitter-signaler nær smolt-revet opfanges, forventes det at hver hydrofon placeres maksimalt 150 meter væk fra nærliggende hydrofoner, i en radius op til 800 meter fra Storås udløb. Koordinater til hydrofonernes placeringer er endnu ikke endeligt fastlagt.

Hydrofonerne skal benyttes til både før- og eftermålinger i området ved smolt-revet og skal anvendes i cirka 4 måneder ad gangen, hvorefter de tages op og fjernes. Dataindsamlingen starter i 1. kvartal i henholdsvis 2022 og 2024. Alle hydrofoner bliver forankret til havbunden med et anker og markeret med en flagbøje ved havoverfladen, så de er synlige på afstand. Nøjagtig som både erhvervsfiskere og fritidsfiskere selv sætter bøjer op dagligt i Danmark. Fiskere vil kunne passere sikkert til og fra Varbjerg

Havn. Dette sørger projektet for uden problemer, bl.a. via samarbejdet med lokale folk ved havnen. Ligeledes vil alle flagbøjer blive udstyret med et flag, hvor DTUs informationer kan aflæses.

Det tager en uges tid at opsætte disse hydrofoner. Se tegning og beskrivelse af Hydrofoner i Bilag 3. Opsætning vil forløbe i februar-marts 2022 og 2024.

Placeringer

I bilag 4 findes zipfil med GIS-filer til smoltrev. Der er en til siderev og et til enderev.

Hydrofonernes nøjagtige placering kan først afgøres, når de sættes ud og de konkrete forhold er vurderet. De nøjagtige placeringer kan angives, hvis det ønskes. De omtrentlige placeringer og dermed området hvor hydrofoner opsættes indenfor er angivet på Kort E.

Hydrografiske forhold

Det foreslåede revdesign vurderes at være foreneligt med kystens dynamik. Designet muliggør placeringen af smoltrevet ved Storå uden at øge risikoen for at sejlrenden, revene og kysten sander til. Pladsen mellem de spredte sten samt mellem de dråbeformede rev vil give vandstrømninger, som vurderes at kunne holde revene og havbunden mellem revene fri for sandaflejringer. De lave siderev vurderes ikke at have betydning for aflejring af sand i sejlrenden.

Ved Sønderborg er der i 2016 lavet et formidlingsrev, Tritons Rev, med et sammenligneligt design tæt på kysten. Her opleves der ikke problemer med aflejring af sand ved revene eller på kysten. Strømningsforholdene ved Sønderborg og ved Storå vurderes at være sammenlignelige.

Naturpark Lillebælt har fået foretaget en ekstra vurdering af SWECO, se Bilag 5 – Rådgivning vedr. etablering af smoltrev ved Båring Vig. Konklusionerne er:

1. Placeringen er hensigtsmæssig
2. Sten bør ikke være mindre end 0,3 m i diameter
3. Der vil ikke ske tilsanding af smoltrevet
4. Der er ikke risiko for gene til besejling af havnen
5. Revet medfører ikke øget behov for øget oprensning i vinterhalvåret.

Smoltrevet vil være forenelig med kystens dynamik og sandvandringene.

Udførsel

Etablering af smoltrevet sker efter detailplan, der udarbejdes sammen med entreprenøren som vinder udbud og i overensstemmelse med den her skitserede udformning. Etableringen sker i perioden september 2022 – marts 2023. Og det forventes at selve anlægsarbejdet tager ca. 7 dage, når det er igangsat. Etableringen sker dermed udenfor fuglenes og marsvins yngleperioder.

Opfølgning

Det udførte anlægsarbejde vil blive godkendt på baggrund af survey og dykkeroptagelse umiddelbart efter etablering.

Afmærkning

Varbjerg Motorbådsklubs bestyrelsen er positive over for etablering af smoltrev i munden af Storå i Båring Vig, og støtter gerne et bedre miljø for fisk og fiskeyngel i området. Bestyrelsen tager det generelle forbehold, at smoltrevet ikke på hverken kort eller langt sigt bliver til gene for sejlads ind og ud af havnen. Det omhandler såvel måden, det etableres på som evt. senere påvirkninger i form af tilsanding og generelle ændringer af forholdene. Bestyrelsen accepterer, at indsejlingen forlænges på betingelse af, at der etableres den fornødne afmærkning, og at denne bliver vedligeholdt af Middelfart Kommune. Middelfart Kommune og Varbjerg Motorbådsklub laver aftale herom.

Middelfart Kommune vil være ansvarlige for aftalen med Varbjerg Motorbådsklub og vil sikre, at der kommer den korrekte afmærkning efter Søfartsstyrelsens regler.

Overvågning

Middelfart Kommune vil være ansvarlige for overvågning af revet under og efter etablering. DTU Aqua vil være ansvarlige for hydrofoner og for effektmålinger af revet.

Pasning, sikkerhed og formidling

Middelfart Kommune vil være ansvarlige for revet og vil lave aftale med Varbjerg Motorbådsklub om fremtidig drift.

Økonomi

Der er opnået støtte fra fonde og de tre naturpark-kommuner til anlæg. Budgettet er inklusiv etablering på 1,8 mio. kr., og vi forventer at kunne købe 4500 m³ sten for dette beløb. Middelfart Kommune vil herefter varetage driftsomkostninger til fx afmærkningen.

Miljømæssig belastning

Da der anvendes natursten eller sprængsten til revene, vil der ikke være nogen belastning som følge af revetableringen. Der vil naturligvis blive brugt energi til arbejdet og transporten. Der vil ikke blive foretaget uddybninger i havbunden.

Miljømæssige sårbarhed, VVM og konsekvensvurdering

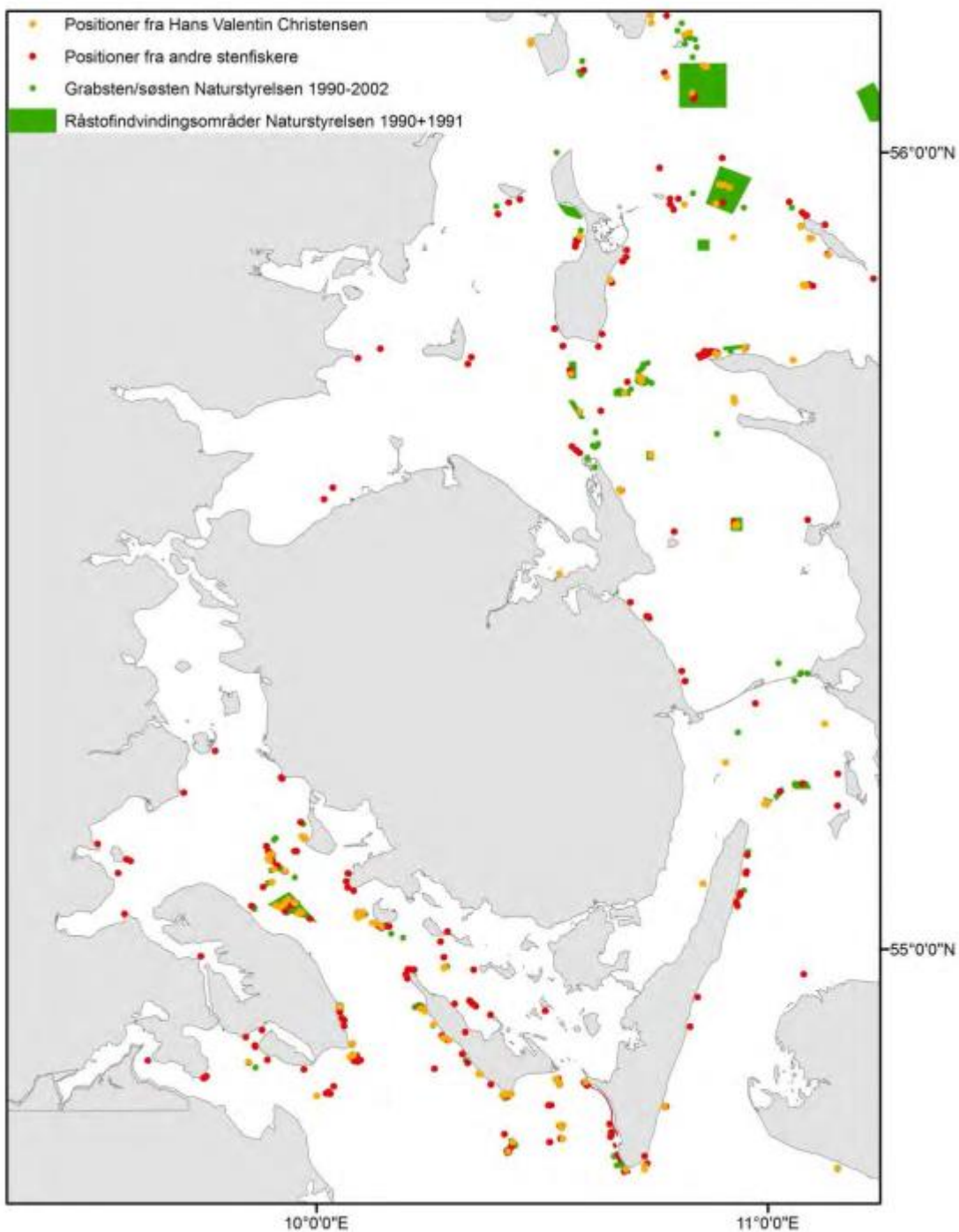
Smoltrevet og hydrofoner vurderes ikke at have negativ betydning for områdets sårbarhed. Tværtimod vil projektet give gunstigere forhold for den marine natur. Revet udbygger det nærliggende Natura 2000 områdes udpegningsgrundlag rev (1170), samt forbedrer muligheden for fødesøgning for marsvin. Marsvinet vil have gavn af stenrevet, da revet vil skabe bedre fourageringsmuligheder grundet større fødegrundlag i form af fisk (Mikkelsen et al., 2013; Kristensen et al., 2017).

Etableringen af stenrevet vil fremme en rig fauna og bundvegetation, som bl.a. kan sikre fødegrundlaget for marsvin og de mange fuglearter, der har levested her.

Den til revet knyttede flora og fauna forventes også at have en positiv effekt på biotaen knyttet til sandbankerne og til biodiversiteten samlet set i naturtypen Bugt (1160). En lille del af siderevet på 500 m² etableres på en meget lille del af arealet af den kortlagte naturtype, Bugt. For naturtypen bugter og vige gælder, at stenbestrøning og stenrevsstrukturer kan indgå i variationsbredden indenfor naturtypen. De nye stenrev vil således bidrage til at skabe yderligere variation og biodiversitet indenfor naturtypen.

Bugter og vige i Lillebælt har i gennem mindst 100 år fået opfisket de naturlige stenrev, som giver variationen til disse områder. Ifølge rapport fra DTU er der i perioden 1900-1999 i hele Danmark fjernet omkring 8,3 mio. m³ grab- og søsten fra primært de kystnære områder ud til max 10 m vanddybde. Det svarer til omkring 83 millioner sten (Helmig et.al. 2020).

Det er ofte vanskeligt at dokumentere, hvor der helt nøjagtigt er fisket sten gennem tiderne. Men der er ifølge nedenstående kort C blevet fisket efter sten i området ved Varbjerg og Båring Vig.



Kort F. Fra Stenberg og Kristensen (2015) s. 26.

På kort F ses en oversigt fra rapporten af Stenberg og Kristensen over områder med tidligere stenfiskeri i Bælterne og syd for Fyn. De orange punkter er stenfiskeri foretaget af én stenfisker, H.V. Christensen på "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 i 1990-1991. Det vurderes således, at der er tale om genetablering af stenrev i området.

Den reelle forstyrrelse af fx marsvin i anlægsfasen vil være meget kortvarig og begrænset, da stenene placeres på havbunden med grab. Der er således ikke tale om, at sten bliver smidt ned gennem vandsøjlen. Efterfølgende forventes områderne at være mere attraktive for marsvin ved, at revet bidrager positivt til et øget fødesøgningsgrundlag (Mikkelsen et.al., 2013). Revet anlægges i perioden september-marts 2022/23, hvilket falder uden for marsvinets yngleperiode (maj-juni) og intensive dieperiode.

Det vurderes, at etablering af stenrevet ikke vil påvirke fuglearter på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområderne. Der er ikke ynglefugle i områderne i vinterhalvåret og trækfugle vil relativt let kunne vælge et alternativt rasteområde i anlægsfasen. Revets forbedring af biodiversiteten i området kan have positiv effekt også for fuglearterne.

Arbejdet forventes ikke at give anledning til forstyrrelser for rekreative vandaktiviteter.

Det er således vurderingen, at etablering af smoltrevet med tilhørende hydrofoner er foreneligt med områdernes sårbarhed, og at projektet tilmed understøtter fuglebeskyttelses- og habitatområdernes udpegningsgrundlag og medvirker til en gunstigere tilstand i områderne. Det vurderes, at projektet således ikke skal miljøvurderes (VVM), og at der ikke skal udarbejdes en habitatkonsekvensvurdering.

På vegne af projektpartnerne

Venlig hilsen Niels Ole Præstbro

Referencer

- Helmig, S.A., Nielsen, M.M. & Petersen, J.K. (2020). Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer – vurdering af omfanget af stenfiskeri i kystnære marine områder. DTU Aqua-rapport nr. 360-2020. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 24 pp
- Kristensen, L.D, J. G. Støttrup, J. C. Svendsen, C. Stenberg, O. K. Højbjerg Hansen, P. Grønkjær (2017): Behavioural changes of Atlantic cod (*Gadus morhua*) after marine boulder reef restoration: Implications for coastal habitat management and Natura 2000 areas. *Fisheries Management Ecology*, 1-8.
- Mikkelsen L., Mouritsen K.N., Dahl K., Teilmann J., Tougaard, J. (2013) Re-established stony reef in Kattegat, Denmark, attracts harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Marine Ecology Progress Series* 481: 239–248, doi: 10.3354/meps10260).
- Stenberg, C. og Kristensen, L.D (2015): Stenrev som gyde og vækstområder for fisk (revfisk).

Bilag

Bilag 1 - Rapport fra HavNatur

Bilag 2 - Frigivelseserklæring fra Slots- og Kulturstyrelsen.

Bilag 3 – Tegning af Hydrofoner

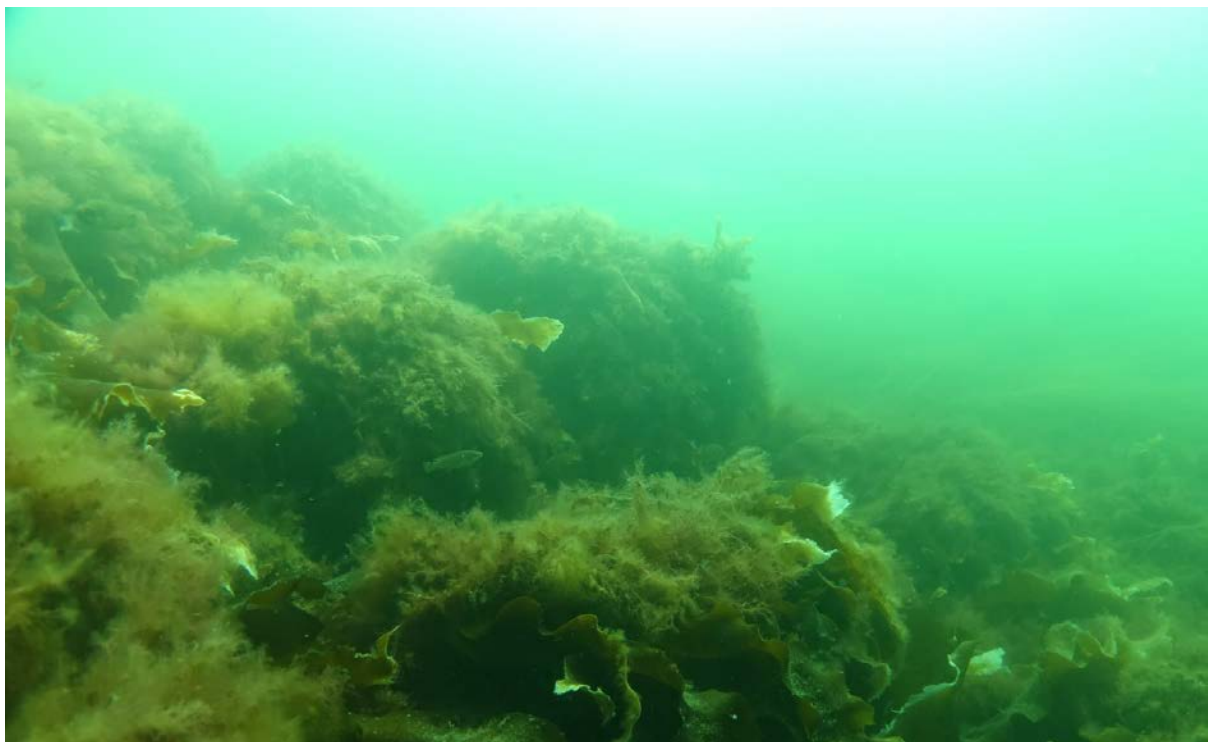
Bilag 4 - Zipfil med koordinator til stenrev

Bilag 5 – Notat fra Sweco

Notat til Naturpark Lillebælt

Udarbejdet af HavNatur ved Bo Mammen Kruse

Forslag til placering af smoltrev i Naturpark Lillebælt



Januar 2021

Opgaven stillet til HavNatur

Hvor og hvordan kan der placeres smoltrev målrettet smolt i Naturpark Lillebælt. Herunder at screene de vandløb, som befinder sig inden for området Naturpark Lillebælt med fokus på vandløbets økologiske tilstand og mængde af ørredyngel i vandløbet. Smoltrevet skal bygges af 4500 m³ sten.

Vandløbet skal have mindst én station med høj eller god økologisk tilstand.

I det følgende præsenteres HavNatur's forslag til et smoltrev

En analyse af 16 vandløb (bilag 1) inden for Naturpark Lillebælt har vist, at Storå i Båring Vig på Nordvestfyn er det bedst egnede sted til etablering af et smoltrev. Vandløbet har en god produktion af smolt, og dybdeforholdene giver mulighed for at etablere et revhabitat helt fra land og ud til dybder på 2 – 4 meter.

Forholdene gør, at smolten hurtigt ledes ud til revet.

Havbunden ved Storå vurderes jf. GEUS at kunne bære revet. Bunden er sandet med underliggende ler.

Varbjerg jollehavn har et udløb, som ikke må påvirkes negativt af projektet. Desuden skal der laves en markering af en passage i revet, så jollerne kan passere revet sikkert.

Sejlrenden ved Storå er ca. 1,1 meter dyb og følger tre træpæle ud til 1,5 meters dybde. På figur 1a og 1b er pælene markeret som punkt 1 – 3. Punkt 4 og 5 viser, hvor dybden bliver hhv. 2 og 3 meter. Jollehavnen vedligeholder selv sejlrenden med egen rendegraver. Sejlrenden oprensnes i forbindelse med lavvande og op til 12 gange årligt.

Projektets gennemførelse afhænger af opbakning fra jollehavnens brugere. Denne opbakning fik projektet ved et møde med bestyrelsen den 14. oktober 2020.

Varbjerg jollehavn har tilkendegivet, at de gerne vil hjælpe med etablering af siderevene på ud til 1,5 meters dybde. Dette tilbud bør benyttes for at sikre lokalt ejerskab til projektet.

Placering af smoltrevet ved Storå giver en unik mulighed for at udnytte revet som en platform for formidling omkring havnatur, vandløb og ørredens vandring mellem ferskvand og havvand.

Det er HavNatures vurdering, at det her skitserede smoltrev i munden af Storå giver de bedste muligheder for at undersøge et smoltrevs effekt på smoltens overlevelse, når den trækker fra vandløbet ud i havet. Storå giver mulighed for at indfange om mæske den fornødne mængde smolt. De fysiske forhold omkring Storåens udløb i havet betyder, at der kan etableres et rev, som smolten ikke kan undgå at møde, når den trækker ud i havet. Grundet de lokale dybdeforhold ledes smolten hurtigt ud mod revets dybere dele, som byder på gode muligheder for at finde skjul og føde. Revets relativt begrænsede udstrækning muliggør akustisk

monitorering af de mærkede fisk. Hermed bliver det muligt at dokumentere, om smolten vælger at opholde sig på revet i længere tid.

Det skitserede rev forventes ikke at være i konflikt med områdets øvrige interesser.

Revdesign

Figur 1a og 1b viser smoltrevet og de delelementer, det består af med hhv. søkort og luftfoto 2019 som baggrundskort.

Siderev 1 mod vest dækker et areal på 2000 kvadratmeter. Siderev 2 mod øst dækker et areal på 1800 kvadratmeter. Revene bygges af sten, der er mellem 0,1 og 0,4 meter i diameter, og med en dækningsgrad på 50% af havbunden. Herved sikres det, at smolt, som trækker ud af Storå og søger langs kysten, introduceres til revet. Målet er, at smolten ledes via siderevene ud til den dybere del af revet.

På vanddybder mellem 2 og 3 meter etableres revet som huledannende rev. Her rejser revet sig op til en meter fra havbunden. Den huledannende del af smoltrevet bygges af sten med en diameter på 0,4 – 0,7 meter. Revene er afrundede/dråbeformede og ligger orienteret således, at vandstrømningen mellem strukturerne holder bunden fri for sandaflejringer.

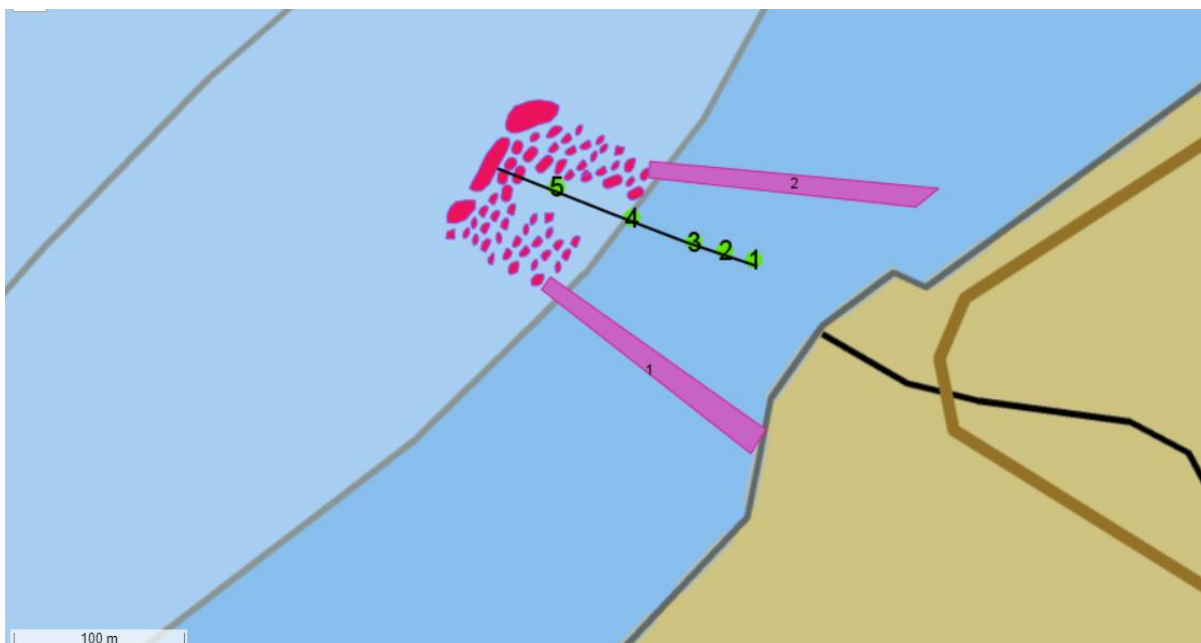
På 3-4 meters dybde laves tre større huledannende rev, som rejser sig op til 1,5 meter fra havbunden.

Smoltrevet giver smolten gode muligheder for at finde skjul og føde mellem stenene og i tangskoven, som efterhånden vokser frem på revet. Hypotesen er, at smoltrevet mindsker prædationen f.eks. af skarv på smolten, som samtidig oplever bedre fourageringsmuligheder i sin første tid i saltvand.

Tabel 1 viser smoltrevets delelementer og de beregnede stenmængder. Revets størrelse kan tilpasses den mængde sten, der opnås tilbud om.

Det foreslåede revdesign vurderes at være foreneligt med kystens dynamik. Designet burde muliggøre placeringen af smoltrevet ved Storå uden at øge risikoen for at sejlrenden, revene og kysten sander til. Pladsen mellem de spredte sten samt mellem de dråbeformede rev vil give vandstrømninger, som vurderes at kunne holde revene og havbunden mellem revene fri for sandaflejringer. De lave siderev vurderes ikke at have betydning for aflejring af sand i sejlrenden.

Ved Sønderborg er der i 2016 lavet et formidlingsrev, Tritons Rev, med et sammenligneligt design tæt på kysten. Her opleves der ikke problemer med aflejring af sand ved revene eller på kysten. Strømningsforholdene ved Sønderborg og ved Storå vurderes at være sammenlignelige.



Figur 1a. Smoltrevet på søkort. Punkt 1-3 er de eksisterende retningspæle. Punkt 4 og 5 angiver, hvor vanddybden er hhv. 2 og 3 meter.



Figur 1b. Den sorte linje angiver sejlsadsretningen til og fra Varbjerg havn. Havnens brugere er lovet, at der laves en afmærkning, som bådene kan følge, så de ledes sikkert fri af og igennem revet. På denne linje vil der minimum være 1,5 meters vanddybde ved normal vandstand.

Smoltrev	Areal m ²	Højde over havbund m	Vanddybde og (frihøjde) m	Dækningsgrad	Stenmængde m ³
Stort rev venstre	168	1,5	3 - 4 (1,5 - 2)	1	252
Stort rev midt	314	1	3 - 4 (2)	1	314
Stort rev højre	418	1,5	3 - 4 (1,5 - 2)	1	627
Små dråbeformede rev	6600	1	2 - 3 (1 - 2)	0,35	2310
Siderev 1 vest	2000	0,1 – 0,4	0 - 2 (0 - 1,6)	0,5	400
Siderev 2 øst	1800	0,1 – 0,4	0 - 2 (0 - 1,6)	0,5	360
I alt projekt					4.263
Budget					4.500

Tabel 1. Smoltrevets delelementer, dybder, dækningsgrader og beregnede stenmængder.

Nuværende forhold

Tabel 2 viser dækningsgraden af havbunden med ålegræs, muslinger, sten og sand. Pælene ud fra havnen er brugt som referencepunkter ved vurderingen af afstanden til land. Derfor er afstandene og de afsatte punkter 4 og 5 behæftet med en mindre usikkerhed.

Opmålingen viser, at bunden overvejende er sand, hvor dybden er mellem 0,5 og 4 meter. Ålegræs optræder pletvis i meget små bede på vanddybder over 2 meter. På det helt lave vand, < 0,5 meter, er bunden stenet, men disse sten er små, < 5 cm i diameter.

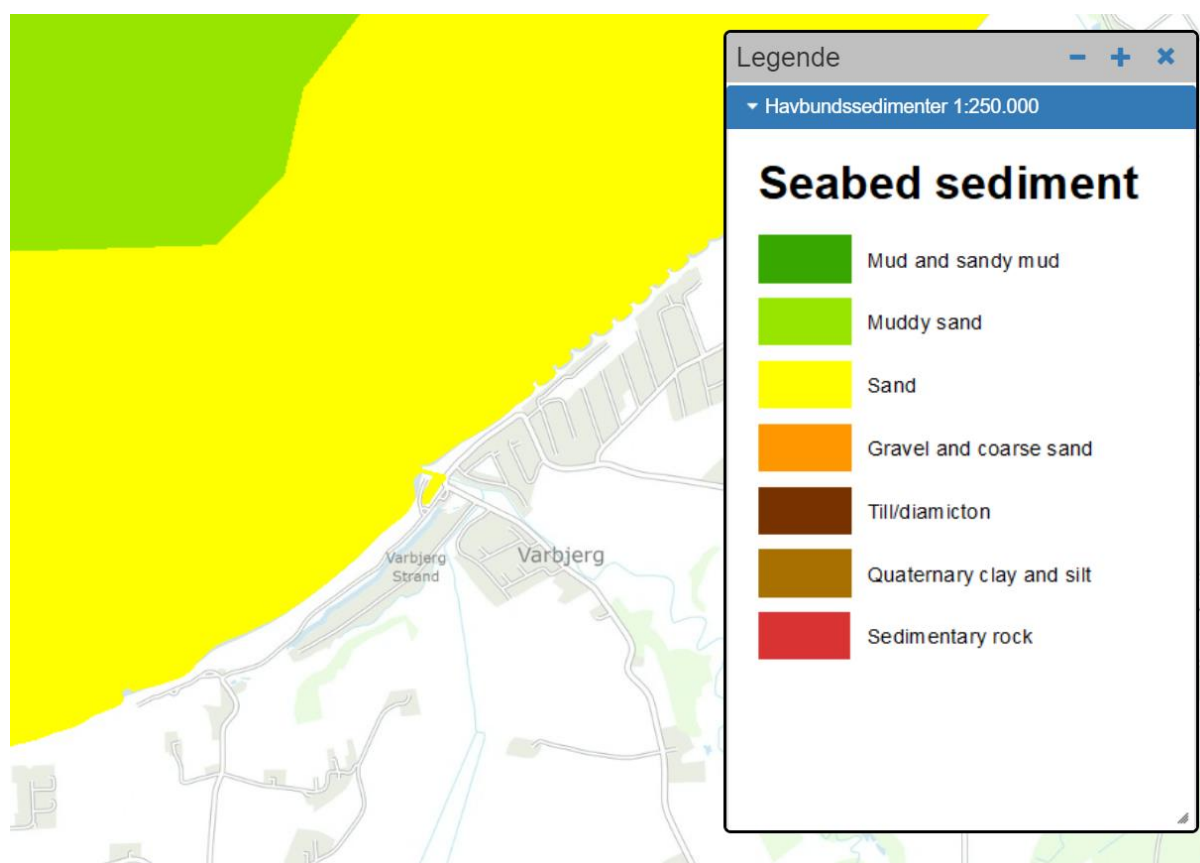
Etablering af smoltrevet vil understøtte naturtypen stenrev. Smoltrevet kan vise sig at gavne ålegræsset lokalt, da det vil give beskyttelse ved at fratage bølgeslagenes energi, som ellers afsættes på havbunden og ødelægger nyetablerede ålegræsbede.

Afstand til munding	Punkt	East	North	Dybde	ålegræs %	muslinger %	stenbund %	sandbund %
25	1	560071	6152772	0,5	0	0	<50	>50
42	2	560054	6152778	1	0	0	<25	>50
60	3	560036	6152783	1,5	0	0		100
98	4	559999	6152797	2	<10	0	<25	>50
144	5	559954	6152815	3	<10	0	<25	>50

Tabel 2. Punkt 1-5 ses på figur 1a og 1b. Tabellen viser bundens dækningsgrad med ålegræs, muslinger, sten og sand.

Etablering af et smoltrevet som foreslået vil ikke påvirke eksisterende ålegræsbede og makroalgesamfund. Undersøgelsen af bunden viser, en let sten bestrøet sandbund med sparsom algesamfund og meget sporadisk forekomst af ålegræs.

På baggrund af de gennemførte undersøgelser af havbunden, samtale med Poul Drejer fra Varberg Motorbådsklub og GEUS kort (figur 2) over havbundssedimenter er det HavNaturs vurdering, at havbunden ved Varberg har tilstrækkelig bæreevne til, at stenrevet kan etableres.



Figur 2. GEUS kort over havbundssediment ved Varberg.

Såfremt Middelfart Kommune vil være 100% sikker på, at stenene ikke med tiden synker ned i havbunden, skal HavNatures vurdering følges op af boreprøver eller seismiske undersøgelser. Sådanne undersøgelser er efter HavNatures mening ikke økonomisk realistiske eller nødvendige i dette projekt. De forestående arkæologiske undersøgelser i området vil give yderligere oplysninger om havbundens sammensætning.

Revet ligger godt i forholdet til formidling og anden brug.

Kystdynamik

I forbindelse med opmålingen snakkede HavNatur med en lokal jolle ejer. Han oplyser følgende:

Ca. 150 meter fra kysten er der 2,5 til 3 meter dybt. Løbet fra munden og ud til anden pæl, punkt 2, oprenses ca. 10 - 12 gange årligt til en dybde på 1,10 meter. Det sikrer passagen for havnens både, som maksimalt stikker 0,9 m. Jollehavnen har egen rendegraver og står selv for at vedligeholde sejlrenden. Særligt ved hård vind fra NV til NØ sander udløbet og sejlrenden til.

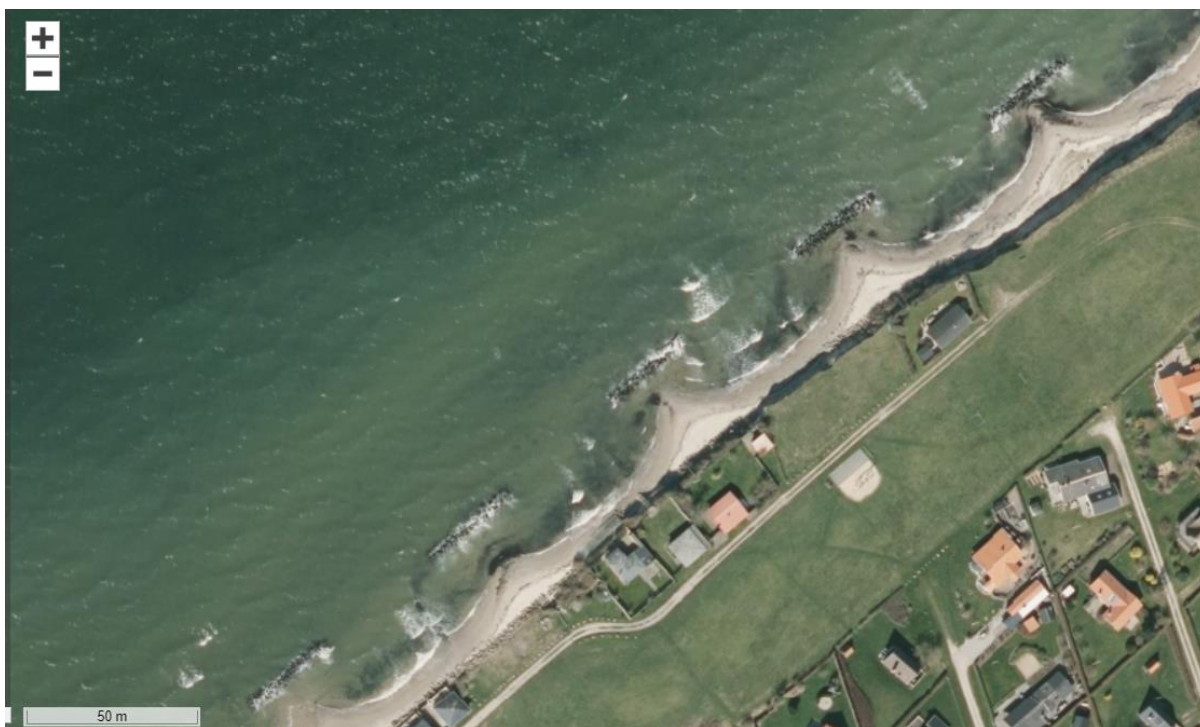
På begge sider af havnen er der tidligere lavet høfder. Mod øst er dette lavet som kystsikring, hvor høfderne ligger parallelt med kysten. På luftfoto kan man tydeligt se, hvorledes sand aflejres bag høfderne (figur 3).

Mod vest er der for mange år siden lavet en hestesko formet høfde, som skulle beskytte de lokale fiskeres småbåde. Luftfoto viser, hvordan sand er aflejret mellem høfden og land (figur 4).

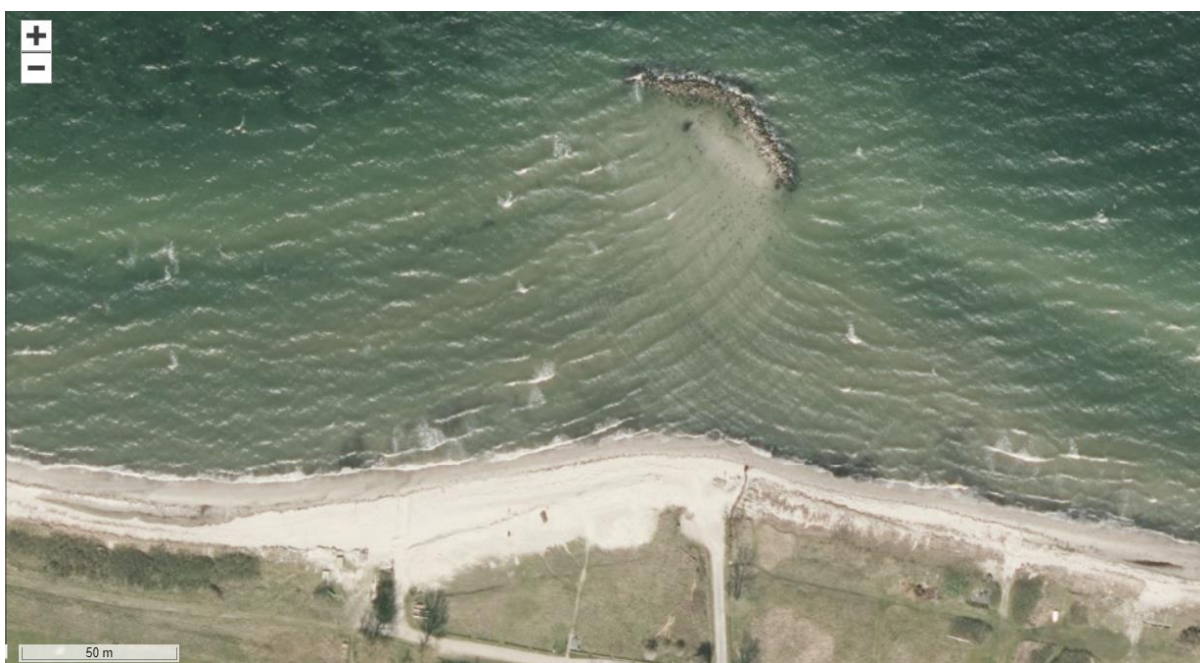
Varbjerg Motorbådsklubs bestyrelsen er positive over for etablering af smoltrev i munden af Storå i Båring Vig, og støtter gerne et bedre miljø for fisk og fiskeyngel i området. Bestyrelsen tager det generelle forbehold, at smoltrevet ikke på hverken kort eller langt sigt bliver til gene for sejlads ind og ud af havnen. Det omhandler såvel måden, det etableres på som evt. senere påvirkninger i form af tilsanding og generelle ændringer af forholdene. Bestyrelsen accepterer, at indsejlingen forlænges på betingelse af, at der etableres den fornødne afmærkning, og at denne bliver vedligeholdt.

Det ligger uden for HavNatures opgave at vedligeholde eller fjerne/ændre på forholdene ved smoltrevet i munden af Storå. Dette er et anliggende mellem Middelfart Kommune og Varbjerg Motorbådsklub. Det er HavNatures vurdering, at der med det foreslåede revdesign ikke på kort eller lang sigt vil komme gener for sejlads ind og ud af havnen.

Det er muligt at få lavet hydrauliske modeller, som kan beskrive områdets dynamik før og efter etablering af smoltrevet. Sådanne undersøgelser er efter HavNatures mening ikke økonomisk realistiske eller nødvendige i dette projekt.



Figur 3. Kystbeskyttelse med høfder parallelt med kysten.



Figur 4. Hesteskoformet høfde med aflejring af sand mod kysten.

Kulturarv

For at kunne beskrive havbundens opbygning, har HavNatur snakket med Poul Drejer. Poul oplyser, at der umiddelbart under sandbunden er lerbund - blåler. Dette strækker sig til ud over 3 meters dybde. Poul er villig til at grave en skovfuld havbund op til dokumentation, hvis Langelands Museum ønsker det. Museet er velkommen til at kontakte ham for en snak om forholdene.

Poul oplyser også, at han som sportsdykker har fundet flintafslag i Båring Vig vest for Storåens udløb. Fundene er gjort på dybder over 3 meter.

Figur 5 viser registrerede fund af fortidsminder ved Storåens udmundning i Båring Vig.

Naturpark Lillebælt og HavNatur har afholdt møde med Langelands Museum. Museet ønsker en arkæologisk forundersøgelse af området forud for etablering af smoltrevet. Der er indhentet et tilbud på en arkæologisk forundersøgelse af området, og der er fundet økonomi til forundersøgelsen.



Figur 52. Kulturarv. Der er registreret to fortidsminder langs kysten i området. Disse ligger dog uden for området, som bliver påvirket af projektet.

Bagvedliggende analyse

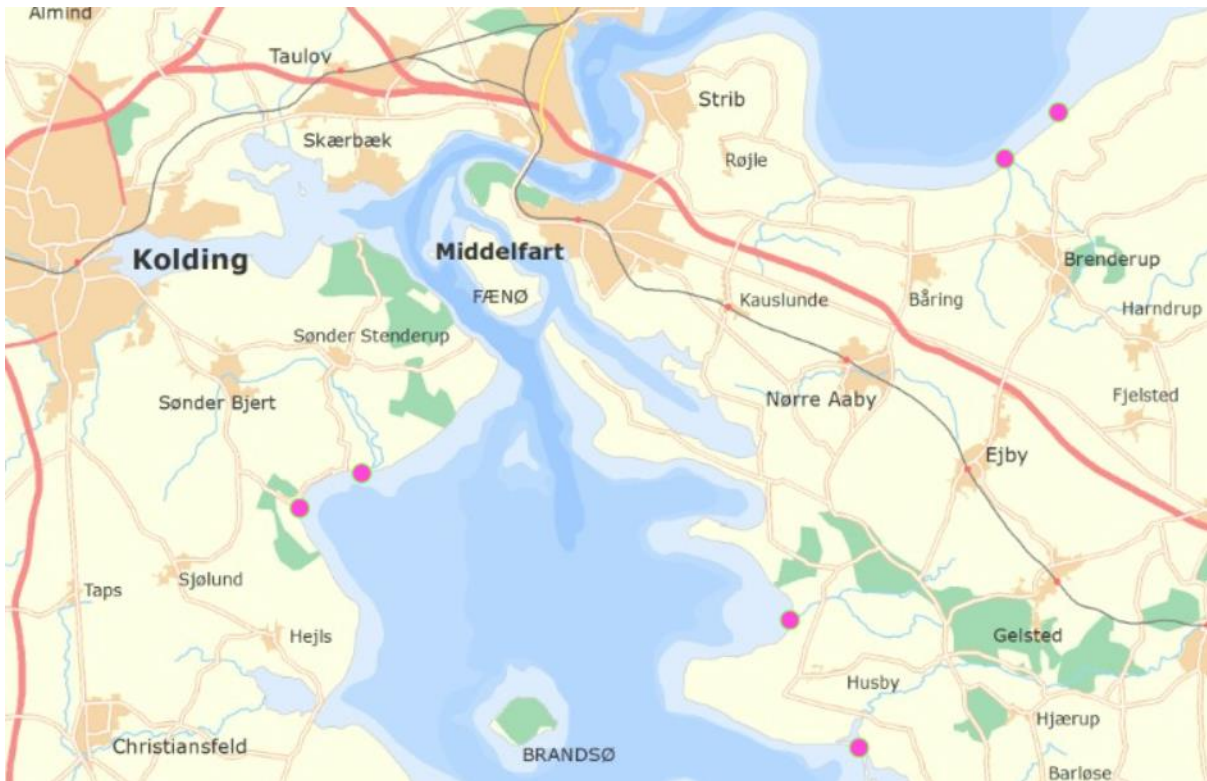
Bilag 1 viser den indledende analyse, HavNatur har lavet af 16 vandløb i Naturpark Lillebælt. Her er hvert vandløbs egnethed kort vurderet.

På workshopen den 17. juni 2020, hvor bl.a. lystfiskere fra Kolding, Fredericia og Middelfart deltog, blev resultatet af den indledende analyse præsenteret.

Analysen resulterede i forslag om 6 vandløb, der kunne arbejdes videre med.

Område/kommune	Vandløbsnavn	Årstal for undersøgelse	Yngel/100 kvm	Bredde	Økologisk tilstand
Middelfart	Skelbæk	2017	466	0,8	Høj
Middelfart	Storå	2017	250	3,8	Høj
Middelfart	Avlby Møllebæk	2017	359	1,6	Høj
Middelfart	Viby å	2017	593	3,5	Høj
Middelfart	Hygind Bæk	2017	270	1,8	Høj
Middelfart	Brende å	2017	768	6	Høj
Kolding kommune	Taps (Aller) å	2017	1063	1,8	Høj
Kolding kommune	Kærmølle å	2017	140	1,8	Moderat
Kolding kommune	Odderbæk	2012	374	1,1	Høj
Kolding kommune	Grønsbæk	2012	123	1,2	God
Kolding kommune	Binderup Mølleå	2012	733	2,1	Høj
Kolding kommune	Dalby Møllebæk	2012	417	1,6	Høj
Kolding kommune	Kolding å	2017	879	3,8	Høj
Fredericia	Gudsø å	2012	382	1,1	Høj
Fredericia	Gudsø bæk	2012	283	1,6	Høj
Fredericia	Erritsø bæk	2017	288	1	Høj

Efter gennemgang af søkort, bunds sedimentkort og luftfoto blev der udvalgt 6 vandløb (grønne), hvor det vurderes muligt at lave smoltrev ud for munden. De øvrige 10 vandløb er valgt fra på baggrund af ustabile forhold, blød bund eller svære betingelser for placering af et smoltrev.



De seks vandløbs placering.

På workshop den 17. juni blev det besluttet, at der skulle arbejdes videre med Storå, Brende å og Binderup Mølleå.

Den 23. juni lavede Havnatur yderligere besigtigelser af disse lokaliteter.

Herefter er det HavNatures vurdering, at det bedst egnede vandløb til etablering af et smoltrev inden for Naturpark Lillebælt er Storå i Båring Vig.

Lokaliteten er dog ikke uproblematisk. I munden af Storå ligger en jollehavn, som ikke må opleve gener som følge af revets etableringen. Kysten ved Storå er dynamisk og særligt udsat ved vinde fra NV til NØ. Med det rette design af revet, mener HavNatur dog, at det vil være det mest egnede vandløb af de 16 vandløb i spil til etablering af et velfungerende smoltrev.

Både Brende å og Binderup Mølleå ligger på kyster, hvor der er meget lavt vand. Her vurderes det ikke muligt at lave et smoltrev, som effektivt vil lukke munden af, så smolten ledes ud over revet.

Valget af Storå er sket i samarbejde med de lokale lystfiskere, forskerne fra DTU Aqua og Naturpark Lillebælt. Der er enighed om, at Storå er bedst egnet til etablering af smoltrevet. Varberg Motorbådsklub er positive over for projektet.

Slots- og Kulturstyrelsen

Naturpark Lillebælt
Nytorv 9
5500 Middelfart
Att. Niels Ole Præstbro

Fejøgade 1
4800 Nykøbing Falster
Telefon 33 95 42 00

post@slks.dk
www.slks.dk

14. juni 2021
Jour. nr.: 20/12107

Frigivelse af areal i forbindelse med marinarkæologisk forundersøgelse for stenrev ved Varbjerg Havn.

Langelands Museum har den 11. juni 2021 indstillet til Slots- og Kulturstyrelsen, at arealet ved Varbjerg Havn frigives.

Museet indstiller til frigivelse med følgende:

"Boringerne viste et fuldstændigt ensartet billede af en totalt eroderet kystlinje, varierende med sandlag mellem 5-50cm efterfulgt af moræneler.

Efter borerækken blev der foretaget en dykkerrekognoscering af det yderste revhoved, hvor det blev klart at hele området var tilsvarende sterilt."

Afgørelse

Slots- og Kulturstyrelsen kan på baggrund i ovenstående meddele, at det marinarkæologiske arbejde er afsluttet.

Bygherren kan herefter igangsætte anlægsarbejdet eller aktiviteten i det for ovennævnte areal.

Skulle der mod forventning – ved den kommende aktivitet på arealet – dukke kulturhistoriske fund op, skal disse straks anmeldes til museet og arbejdet skal standses, jf. museumsloven § 29 h, stk. 1.

Når et område frigives efter museumsloven, gælder det alene frigivelse i forhold til kulturarv.

Skulle der eksistere restriktioner på arealerne, vil disse fortsat være gældende.

Hvis du har spørgsmål

Du kan læse mere om fortidsminder og museumsloven på styrelsens hjemmeside:

<https://slks.dk/marinarkaelogi/>

Hvis du har spørgsmål, er du velkommen til at kontakte os. Handler din henvendelse om dette brev, beder vi dig om at oplyse sagens journalnummer, der findes øverst i dette brev.

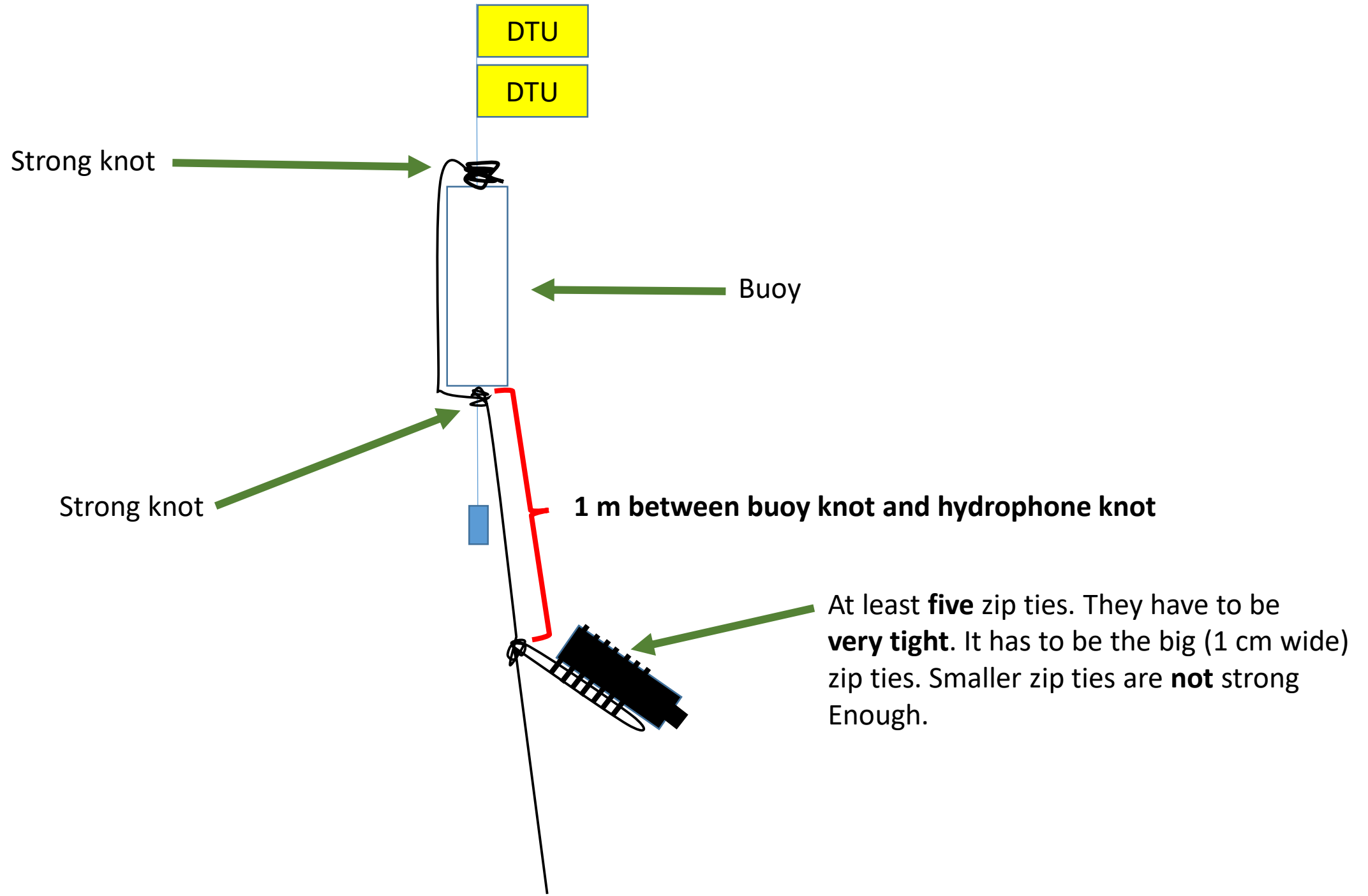
Venlig hilsen

Kasper Skaarup Sparvath
Fuldmægtig
Center for Kulturarv
Fortidsminder

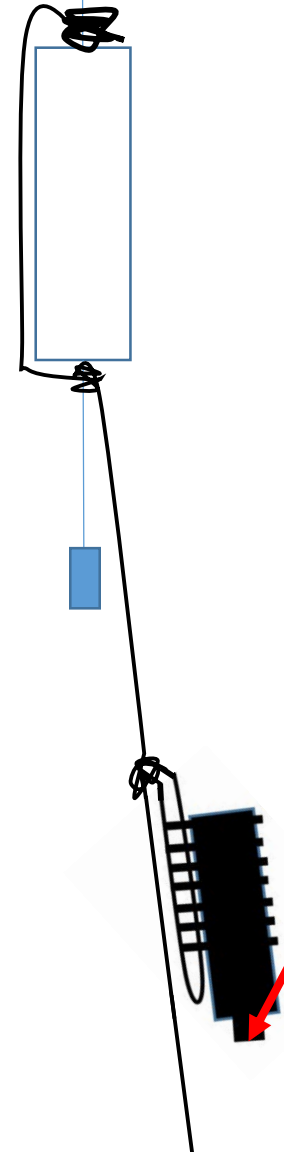
kss@slks.dk
+45 33 74 45 02

Slots- og Kulturstyrelsen behandler dine oplysninger efter reglerne i Databeskyttelsesforordningen og databeskyttelsesloven.

[Sådan håndterer vi dine personoplysninger.](#)



DTU
DTU



NOTE:

It is extremely important that the hydrophone **points downwards** toward the seabed when it is hanging.

The hydrophone **must not** be hanging in a horizontal fashion. It has to point down when it is hanging, **not sideways**.

Notat

Rådgivning vedr. etablering af smoltrev ved Båring Vig

Projekt: Båring Vig - smoltrev

Udfærdiget af: Sandra Bollwerk og Per Kofoed Rasmussen

Projektnummer: 26.2121.01

Dato: 24. marts, 2021

Projektleder: Lotte Meldgaard Pedersen

Kontrolleret af: Lotte Meldgaard Pedersen

1. Indledning

Naturpark Lillebælt har bedt Sweco Danmark A/S om teknisk rådgivning vedr. etablering af smoltrev ved Varbjerg Havn, ud for Storås udløb i Båring Vig. Det nærværende notat har til formål at analysere, hvordan sedimenttransporten i det pågældende område påvirkes som følge af etablering af smoltrevet, og især om vedligeholdelsen af sejlrenden til Varbjerg Havn vil blive påvirket af ændringer i sedimenttransportforhold, der måtte opstå som følge af etablering af stenrevet.

I de følgende afsnit præsenteres følgende.

- Aktuelle observationer fra feltturen i projektområdet.
- Vurdering af den eksisterende sedimenttransport baseret på empiriske formler samt tilgængelige informationer på internettet.
- Kommentering af notatet: *Forslag til placering af smoltrev i Naturpark Lillebælt*, HavNatur, januar 2021.

2. Felttur – eksisterende forhold

Den 5. marts 2021 om eftermiddagen blev der foretaget en besigtigelse af projektområdet og den nærliggende kyst. På det pågældende tidspunkt var der lavvande med en vandstand på ca. -0,6 m (målt i Fredericia), stort set vindstille og næsten ingen bølger. Formålet med besigtigelsen var at få et overblik over kystmorfologien og aflejrede sedimenter langs kyststrækningen. Havnemesteren, Finn Lind Pedersen, var til stede ved besigtigelsen og bidrog med sit lokale kendskab.

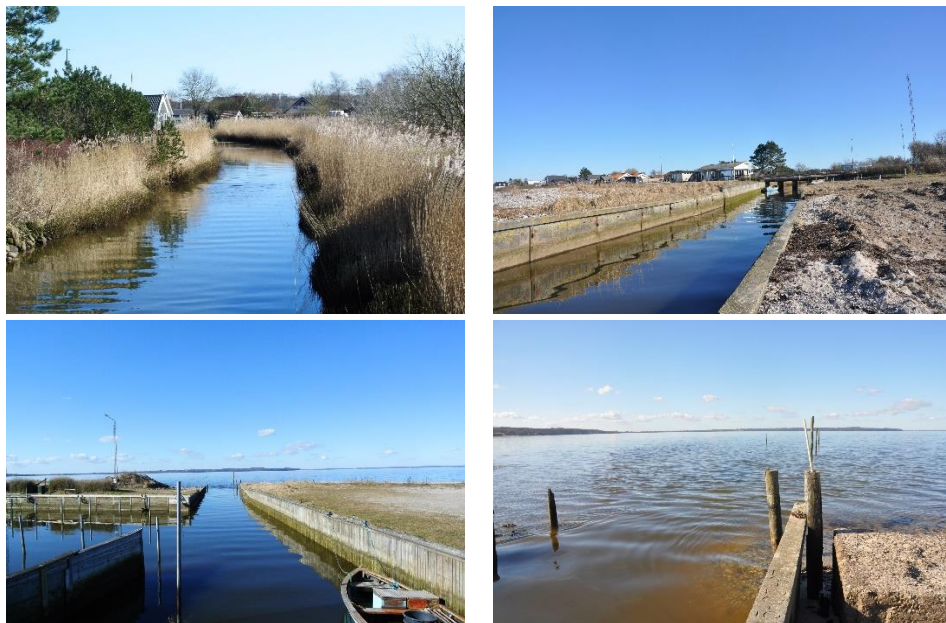


Figur 1: Overblik over kyststrækningen i Båring Vig med markeret projektområde samt interessante lokaliteter, herunder en række kystparallelle bølgebrydere øst for Storås udløb (arealinformation.dk).

I det følgende gennemgås observationer foretaget i de fire forskellige områder, som er vist i Figur 1. Observationerne støttes af en lang række billeder.

2.1. Projektområdet

Smoltrevet tænkes opført umiddelbart udfor Varbjerg Havn, dvs. ganske tæt ved Storås udløb i Båring Vig. Storås er et beskyttet § 3-vandløb (Figur 2). Varbjerg Havn er opført 1967, og indsejlingen til havnen er identisk med det sidste stykke af Storås inden udløbet i Båring Vig. Varbjerg Havn benyttes udelukkende af lokale, mindre fartøjer, primært joller. Ifølge havnemesteren har havnebassinet en dybde på ca. 1 m og må ikke oprensnes pga. risiko for spredning af miljøfremmede stoffer. Til gengæld har havnen overfor kommunen forpligtet sig til at holde indsejlingen samt sejltredden udgravet til en dybde på 1,1 m under Daglig Vande.



Figur 2: Storås med blik ind i landet (øverst til venstre) og det sidste stykke af Storås og indsejlingen til havnen (øverst til højre), det sidste stykke af Storås, indsejlingen til havnen samt den østlige del af havnebassinet (nederst til venstre), og Storås udløb i Båring Vig samt pælemarkering af sejltredden (nederst til højre).

Indsejlingen samt sejltredden til havnen sander hurtigt til. Behovet for oprensning opstår ca. hver 2-3. uge i vinterhalvåret, mens det om sommeren er ringe. Ifølge havnemesteren opstår problemer med tilsanding især i forbindelse med NØ-vind, som primært optræder om vinteren.

Oprensningsmaterialet fra havneindløbet har et stort indhold af organisk og finkornet materiale, mens oprensningsmaterialet fra sejltredden består af sand med sten op til ca. 10 cm. Oprensningsmaterialet bliver deponeret i området (Figur 3). Voluminet af oprenset materiale i de enkelte bunker er groft skønnet til ca. 5 m³. Den årlige oprensningsmængde er herved skønnet til 60 m³.

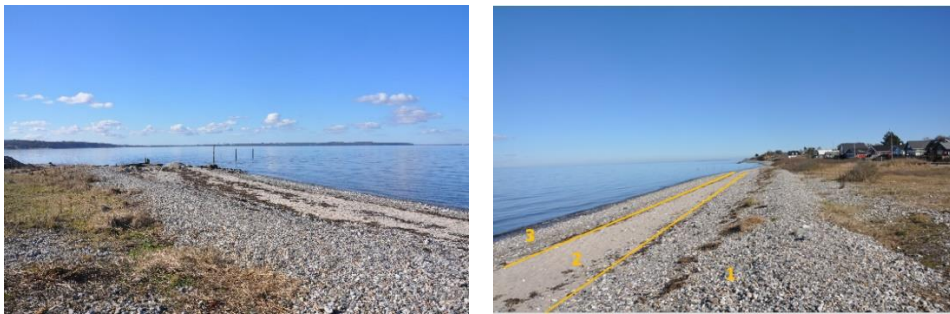


Figur 3: Oprensingsmateriale fra dels havneindløb, med stort indhold af finkornet og organisk materiale (til venstre), dels søjlrende, bestående af sand med sten op til 10 cm (til højre).

Øst for indsejlingen kan man tydeligt erkende forskellige aflejringshorisonter (Figur 4). Disse horisonter kan beskrives som resultater af følgende forhold:

1. Højvande og store bølger (strandvold)
2. Højvande og små bølger
3. Lavvande og bølger

Det skal bemærkes, at aflejrede sten i dette område kan være op til 10 cm i diameter.



Figur 4: Aflejringshorisonter øst for indsejlingen, som tydeligt viser tre forskellige aflejringsmiljøer.

Vest for indsejlingen er materialet mere finkornet end på østsiden.

Skråningsbeskyttelsen på østsiden af indsejlingen, som ses på Figur 5, blev etableret mellem 2008 og 2010. Det ses af billederne, at der er sket en tydelig pålejring af sand langs med skråningsbeskyttelsen. Ifølge havnemesteren har kysten på dette sted tidligere været smal og stejl. Dette fremgår dog ikke af de til rådighed værende ortofotos (arealinformation.dk).



Figur 5: Skråningsbeskyttelse vest for indsejlingen (til venstre) med finkornede aflejringer (til højre).

Længere vest for projektområdet kan også observeres forskellige aflejringshorisonter, men stort set ingen sten. Materialets hovedkomponent på denne kyststrækning er sand. I en afstand af ca. 1 km vest for projektområdet observeres en overgang til bevoksede skråninger og inaktive kystkliner. Kyststrækningen består hovedsageligt af sand (Figur 6).

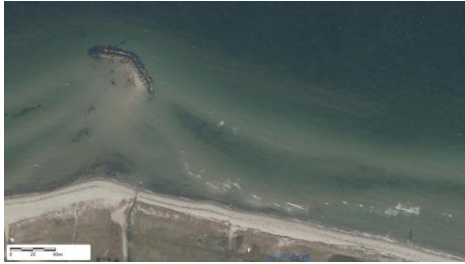


Figur 6: Kyststrækningen vest for sejlrunden, som viser sandaflejringer og inaktive kystkliner.

2.2. Hesteskoformet høfde

Den hesteskoformede høfde, som befinder sig knap 5 km vest for Varbjerg Havn, blev opført før 1945 (Figur 7). Ifølge havnemesteren ville en fisker gerne lave en lokal havn til sin båd, som ellers var placeret i Strib. Men han fik afslag på sin ansøgning.

Høfden er placeret ca. 120 m fra kysten, på ca. 1,5-2 m vanddybde. Ud fra sedimentationsmønstret på fotoet synes det tydeligt, at der er bølgepåvirkning fra både vest og øst. I øvrigt vurderes denne høfde ikke at have nogen betydning for forholdene ved Varbjerg Havn og for etablering af smoltrevet.



Figur 7: Hesteskoformet hofd, som ligger knap 5 km vest for Varbjerg Havn (arealinformation.dk).

2.3. Bølgebrydere

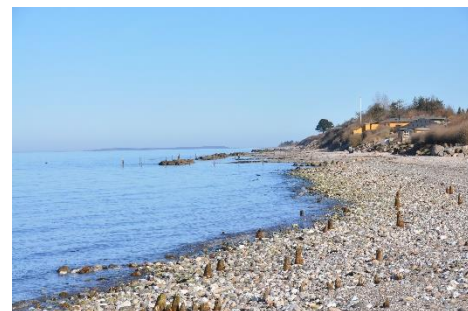
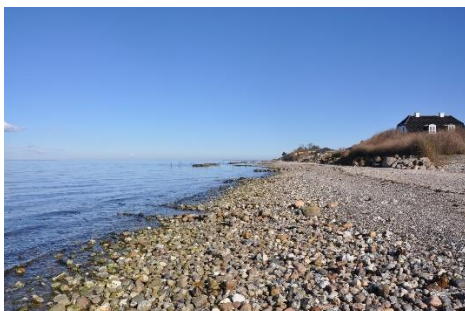
På en ca. 1,1 km lang kyststrækning begyndende ca. 370 m øst for Varbjerg Havn befinder sig 17 kystparallelle bølgebrydere. Bølgebryderne blev etableret mellem 2004 og 2006. Disse bølgebrydere har hver en længde på ca. 30 m og er opbygget på lav vanddybde ca. 25 m fra strandlinjen, af sten med diameter på cirka 50-100 cm.

Mellem bølgebryderne og stranden observeres der tydelige aflejringer af sand. Umiddelbart bag hver bølgebryder observeres også aflejring af finere materiale (Figur 8). Tomboloformationerne i læ af bølgebryderne bærer tydeligt præg af, at kysten er udsat for bølger både fra N-NØ og V-NV.



Figur 8: Bølgebryder med aflejring af sand i tomboloformation (til venstre) og mere finkornet materiale (til højre).

På vestsiden af strækningen med bølgebryderne observeres tydelig erosion og tilbagetrækning af kystlinjen. Sten, som ikke bliver transporteret, kan være op til 15-20 cm i diameter og er kendetegnet ved algevækst (Figur 9).



Figur 9: Blik mod øst, hvor bølgebryderne ses i baggrunden, og hvor der observeres tydelig erosion og stationære sten med algevækst på.

Flere af de på kyststrækningen beliggende sommerhuse viser forskellige typer af skråningsbeskyttelser, som store sten eller beton (Figur 10).



Figur 10: Kystsikring ved sommerhuse øst for projektområde ved bølgebryderen.

Fra ca. midt på strækningen med bølgebryderne observeres en overgang til aktive kystklinter med delvis skråningsbeskyttelse (Figur 11). De aktive kystklinter fortsætter hele vejen til udløbet af Skelbæk og videre mod nordøst (se nedenfor).



Figur 11: Aktive kystklinter ved bølgebryderne, delvist med skråningsbeskyttelse.

2.4. Udløb Skelbæk

I området omkring udløb af Skelbæk (§ 3-vandløb), som ligger mere end 2 km øst for projektområdet, kan observeres lignende forhold. Langs kysten findes forskellige aflejringshorisonter og aktive kystklinter, som muligvis er blevet dannet under de samme forhold som ved projektområdet og bølgebryderne (Figur 12).

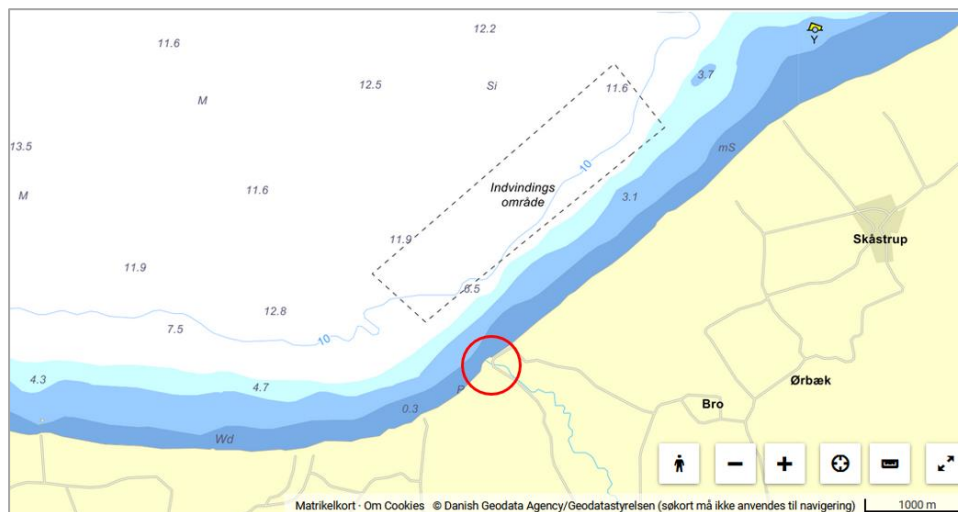


Figur 12: Aktive kystklinter og udløb af Skelbæk ca. 2 km øst for projektområde.

3. Datagrundlag for vurdering af sedimenttransport

3.1. Vanddybder og kystens orientering

I Figur 13 er vist et udtræk fra krak.dk, som viser vanddybder i en del af Båring Vig ud for Varbjerg Havn. Relativt dybt vand (ca. 10 m) eksisterer allerede i en afstand under 1000 m fra projektområdet. Det betyder, at en relativt stor mængde bølgeenergi kan nå frem til havnen. I den forbindelse er bølgehøjden, -længden og -retningen afgørende.



Figur 13: Vanddybder uden for Varbjerg Havn baseret på krak.dk. Projektområdet er markeret med rødt.

4-meter dybdekurven ligger ca. 400 m fra kysten, og den gennemsnitlige bundhældning er således ca. 1:100.

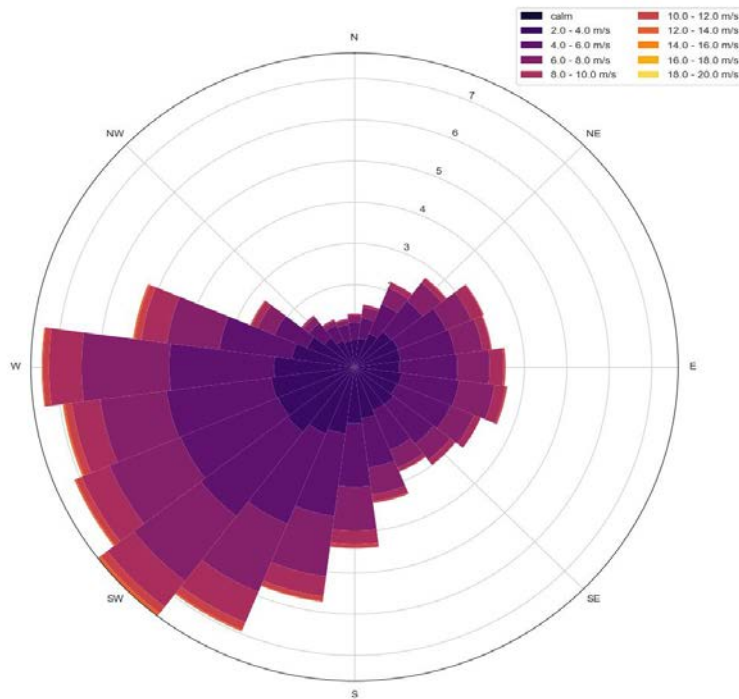
Omkring udløbet af Storå, fra ca. 700-800 m sydvest for havnen og mod NØ langs den strækning, hvor de offshore bølgebrydere er etableret, har en ortogonal på kysten retningen ca. 320°, dvs. NV.

Længere mod SV drejer kystens orientering mod V, og ca. 1,5 km SV for havnen har ortogonalen på kysten en orientering på ca. 350°, altså mod N.

3.2. Vinddata

Vinddata er hentet i et punkt i frit farvand ud for projektområdet fra metocean-ondemand.dk, for en udvalgt 9-års periode, 2010-2018. Det vurderes, at perioden er tilstrækkeligt lang til at være repræsentativ for Båring Vig og de bølger, som påvirker projektområdet, og hermed også som grundlag for vurdering af sedimenttransportforholdene langs kysten.

Vindrosen i Figur 14 viser fordelingen af vindens retning og hastighed for den udvalgte periode, fordelt på 15° intervaller. Det ses klart at vinde fra sydvestlige og vestlige retninger dominerer, hvilket er sædvanligt for danske forhold. Vinde fra NNØ og NØ, som genererer forholdsvis store bølger i Båring Vig, forekommer med betydeligt lavere hyppighed.



Figur 14: Vindrose for udvalgt punkt ud for kysten, baseret på perioden 2010-2018.

3.3. Vandstandsforhold

Baseret på kendskab til de generelle hydrografiske forhold i de danske farvande, kan man sige følgende om vandstandsforholdene. Vandstanden i det sydlige Kattegat, herunder i Båring Vig, er primært betinget af de regionale vejr- og vindforhold. I det pågældende område har tidevandet relativt lille betydning for vandstandsforholdene.

Generelt vil vinde fra vestlige retninger, dvs. mellem SV og NV, resultere i høje vandstande i Kattegat. Derimod vil vinde fra østlige retninger, dvs. mellem NØ og SØ, normalt medføre vandstande under daglig vande. Det er sværere at sige noget generelt om vandstande for vinde fra nordlige retninger, mellem NV og NØ. Desuden er det vigtigt at bemærke, at ændringer i vindforholdene vil have en indflydelse på ændringer i vandstand med en tidsskala på typisk et halvt døgn.

3.4. Bølgeforhold

Ud fra information om kystlinjens orientering og en kystortogonal med retningen ca. 320° (NV), jf. afsnit 3.1, kan det konkluderes at kyststrækningen omkring Varbjerg Havn er udsat for bølger genereret af vinde i vinkelrummet fra 270° (V) over 360° (N) til 45° (NØ).

Der eksisterer ingen specifikke data for bølgeforholdene i projektområdet. Derfor baserer det nuværende studie sig på tilgængelige informationer om bølger og fritstræks-beregninger ud fra vinddata og vindrosen, jf. afsnit 3.2 og Figur 14.

Lokalkendskab indikerer, at kritiske bølgeforhold i projektområdet optræder ved bølger fra retninger omkring NØ.

- 1, vedvarende vinde fra retninger mellem V og NV (dvs. 270°-315°) vil give vindbølger de tilsvarende retninger samt høj vandstand på stedet
2. vedvarende vind fra NØ vil give vindbølger fra NØ og lav vandstand på stedet.
3. det er svært at sige noget generelt om kombinationen af bølge- og vandstandsforhold for vindretninger mellem NV og NØ.

Da ændringer i vandstandsforholdene foregår langsommere end ændringer i de lokalt generede vindbølger, kan der forekomme situationer som f.eks. høj vandstand og vindbølger fra NØ eller lav vandstand og vindbølger fra retninger mellem V og NV. Tilsvarende kan man også forvente vindbølger fra retninger mellem NV og NØ i kombination med høj eller lav vandstand.

For vinde fra retninger med bølgepåvirkning af kysten i Båring Vig er der foretaget en beregning af bølgehøjder og -perioder, ud fra skønnede effektive frie stræk og tilhørende vanddybde, og for vindhastigheder i step på 2 m/s fra 0 m/s til 26 m/s. Ud fra vindtidsserien 2010-2018 er der herved dannet en tilsvarende tidsserie af bølgeforsøholdene (retning, højde og periode) for hele perioden. Denne har ligget til grund for beregning af den langsgående sedimenttransport i Båring Vig for kyststrækningen omkring havnen, se afsnit 4.1.

De største bølgehøjder forekommer ved kraftig vind i vinkelrummet mellem 315° (NV) til omkring 30° (NNØ), hvor der er relativt lange effektive frie stræk, på op til lidt over 20 km, længst for 30°.

Det vurderes, at en signifikant bølgehøjde, $H_s \approx 1,3-1,5$ m forekommer cirka en gang om året langs kysten i Båring Vig.

4. Kysteknisik vurdering af smoltrevets etablering

4.1. Langsgående sedimenttransport i Båring Vig

På basis af den udvalgte 9 år lange tidsserie, 2010-2018, er der vha. Kamphuis's formel beregnet en gennemsnitlig langsgående transport mod NØ på ca. 2500 m³/år og en tilsvarende transport mod SV på ca. 1300 m³/år, dvs. en netto transport på ca. 1200 m³/år rettet mod NØ.

Ud fra en gennemgang af kyst- og bølgeforsøholdene, Ortofotos mv. ville det være forventet, at beregningen ville vise en netto transport rettet mod SV. Vindrosen udviser dog en stor dominans af vinde fra retningerne V/VNV i forhold til retningerne NNØ/NØ, og dette er formentlig årsagen til beregningsresultatet. I øvrigt er de beregnede transporter i en forventet størrelsesorden på 1000-2000 m³/år for denne kyststrækning, der ligger relativt godt beskyttet mod bølgeangreb.

Desuden indgår hverken variationer i vandstande eller kystnære strømme i de udførte beregninger, hvilket også er en usikkerhedsfaktor.

På basis af Shoreline Management Guidelines er der foretaget en beregning af den aktive dybde for sedimenttransport (Closure Depth). Resultatet er en vanddybde på ca. 2,5 m, dvs. at de huledannende rev, som etableres på mellem 2 og 4 m vanddybde, hovedsageligt ligger udenfor den aktive littorale zone.

4.2. **Estimat af nuværende oprensningsemængder i sejlrenden**

Som beskrevet i afsnit 2.1 er den årlige oprensningsemængde i havnen på basis af observationer under inspektionen d. 5. marts groft skønnet til ca. 60 m³, dvs. langt mindre end den årlige gennemsnitlige langsgående sedimenttransport.

4.3. **Effekt af siderevene på langsgående sedimenttransport**

De skitserede to siderev ligger meget kystnært, på 0-2 meters vanddybde, dvs. indenfor den aktive zone med langsgående kysttransport. Revene foreslås opbygget med en dækningsgrad på 50% af havbunden, dvs. at der mellem de spredte sten i siderevene vil være blottet havbund, hvor der vil ske en strømkoncentration, således at den langsgående sedimenttransport kan passere gennem siderevene efter deres etablering.

Helt lokalt langs siderevene vil disse medføre en forstyrrelse af den langsgående sedimenttransport, men sedimenterne kan pga. åbningerne mellem de enkelte sten transporteres gennem siderevene. De to siderev kan derfor ikke forventes på at have nogen væsentlig effekt på den langsgående transport af sediment, idet denne kan passere gennem siderevene.

Det er i notatet beskrevet, at siderevene foreslås bygget op af sten med diameter mellem 0,1 og 0,4 m. Det er imidlertid observeret, at der i bunker af oprenset materiale fra sejlrenden er sten med en diameter op til 0,1 m, se Figur 3. Minimumsstenstørrelsen i siderevene bør derfor være noget større end 0,1 m for at sikre stabilitet. Det skønnes, at stenene i siderevene som minimum bør have en størrelse på 30-40 cm.

I øvrigt bør siderevene etableres i god afstand til sejlrenden på begge sider af denne, således som skitseret i HavNatures notat, januar 2021.

4.4. **Påvirkning af oprensningsbehov i sejlrenden**

Da den langsgående sedimenttransport kan passere gennem siderevene, kan etablering af siderevene ikke forventes at have nogen påvirkning af oprensningsbehovene i sejlrenden, hverken gunstigt eller ugunstigt.

4.5. **Vurdering af sedimentationsforhold ved de huledannende rev**

De huledannende rev placeres iht. HavNatures notat på mellem 2 og 4 meters vanddybde. De store rev med dækningsgrad på 100% bør placeres på minimum ca. 2,5 m vanddybde for at sikre, at de ligger udenfor zonen med aktiv littoral transport, således at disse ikke påvirker sedimenttransporten langs kysten.

5. **Kommentering af notatet**

I det nærværende afsnit kommenteres notatet *Forslag til placering af smoltrev i Naturpark Lillebælt* fra HavNatur (januar 2021). Generelt peger notatet på flere vigtige forhold og foreslår et interessant design af smoltrevet.

Vedr. afsnit *HavNatur forslag til et smoltrev*

Se nedenstående afsnit vedr. Nuværende forhold

Vedr. afsnit *Revdesign*

I teksten er beskrevet, at de huledannende rev etableres på mellem 2 og 3 meter vanddybde, mens det i HavNatures notat Tabel 1 fremgår, at disse rev etableres på

3-4 m vanddybde. Der henvises i øvrigt til afsnit 4, hvor designet er kystteknisk vurderet.

Vedr. afsnit *Nuværende forhold*

Figur 2 mangler en længdeskala, så man kan se dimensionen af sandudbredelsen ud for Storås udløb, men ud fra anden information (ortofotos og Google Earth) ser det dog ud til, at GEUS-kortet viser sandaflejringer ud til en afstand af 800-900 m fra kysten, altså betydeligt længere ud end det planlagte smoltrev vil strække sig.

Det er Swecos umiddelbare vurdering, at havbunden vil have tilstrækkelig bæreevne til etablering af smoltrev, men det anbefales at følge dette op med udtalelser fra fagfolk med kendskab til de lokale bundforhold.

Vedr. afsnit *Kystdynamik*

Der nævnes, at det ikke er nødvendigt at opstille numeriske, hydrauliske modeller. Dette er Sweco generelt enig i, idet det vurderes at være uforholdsvist ressourcekrævende at opstille en hydraulisk model, der kan beregne ændringer i sedimenttransportforholdene som følge af etablering af smoltrevene ud for Storås udløb.

Men man skal som minimum lave en vurdering af bølge- og sedimenttransportforhold for at vurdere om 1) smoltrevet placeres uhensigtsmæssigt, 2) foreslåede stenstørrelser bliver for små, 3) smoltrevet evt. sander til, eller 4) som nævnt i notatet om der er en risiko for, at revet bliver til gene for besejling af havnen, og 5) revet fører til et øget behov for oprensning af sejlrunden i vinterhalvåret. Denne vurdering er emnet for nærværende notat.

Vedr. afsnit *Kulturarv*

Det skal bemærkes, at man som bygherre kun er forpligtet til at finansiere marinarkæologiske undersøgelser, hvis projektet omfatter udgravninger, hvor der er risiko for at ødelægge kulturarv. Det skal undersøges nærmere i hvilket omfang, bygherre er forpligtet til at finansiere marinarkæologiske undersøgelser, når det vedrører konstruktioner oven på den eksisterende havbund.

Vedr. afsnit *Bagvedliggende analyse*

Sweco har ikke kendskab til de lokale forhold ved alle de nævnte potentielle vandløbs lokaliteter for placering af smoltrev, Umiddelbart vurderes valget af Storå og placeringen af smoltrev på vanddybder mellem 2 og 3 m ud for kysten for at være fornuftig og velbegrunder (dog gerne dybder større end 2,5 m).

Yderligere kommentar vedr. myndighedshåndtering

Ud over en godkendelse fra Slots- og Kulturstyrelsen vedr. kulturarv er der krav om yderligere tilladelser/godkendelser fra forskellige myndigheder for at kunne gennemføre projektet.

Etablering af stenrev falder under anlæg og aktiviteter på søterritoriet og kræver tilladelse fra Kystdirektoratet, jf. kystbeskyttelsesloven (LBK nr. 705 af 29/05/2020). Myndighederne kan stille krav om en miljøscreening og eventuelt også en miljøkonsekvensvurdering for at vise, at det pågældende stenrev ikke har mulige, negative påvirkninger på miljøet (se <https://kyst.dk/media/80398/administrationsgrundlagforsoeterritoriet.pdf>). Her vil fokus ligge på påvirkninger af fisk og fiskeri, marine pattedyr, bundfauna og fugle i anlægs- og driftsfasen.

Desuden skal undersøges om der er behov for dispensationer i forbindelse med § 3-beskyttede områder, i dette tilfælde Storå, eller fredede områder. I begge tilfælde er kommunen den relevante myndighed.

Hvad angår enhver myndighedsbehandling, skal man være meget opmærksom på dels omkostninger i forbindelse med undersøgelser og udarbejdelse af relevante dokumenter, dels sagsbehandlingstiden.

6. Konklusion

Nærværende notat beskriver resultatet af analyse af sedimenttransporten, baseret på empiriske formler, som følge af etablering af et smoltrev ud for Varbjerg Havn i Båring Vig. Samtidigt vurderes om behovet for vedligeholdelse af sejltredden til Varbjerg Havn vil blive påvirket.

Det kan konkluderes, at

- 1) smoltrevets placering, som beskrevet i notatet, *Forslag til placering af smoltrev i Naturpark Lillebælt* fra HavNatur (januar 2021), er hensigtsmæssig,
- 2) anvendte stenstørrelser i siderevene ikke bør være mindre end 0,30 m,
- 3) der ikke vil ske tilsanding af smoltrevet, idet den maksimale dækningsgrad indenfor den aktive littorale zone (fra kystlinjen op til ca. 2,5 m dybde) er angivet til 0,50, hvorved den langsgående sandtransport vil kunne passere gennem disse dele af revene efter deres etablering,
- 4) der ikke er en risiko for, at revet bliver til gene for besejlingen af havnen (det skal selvfølgelig tilses, at der ikke er dybgang der overstiger frit vand over revet også ved lavvande med bølgehændelser), og
- 5) revet ikke medfører et øget behov for oprensning af sejltredden i vinterhalvåret.