



GENNEMGANG AF POTENTIELLE LOKATIONER I EBELTOFT VIG TIL REVSTRUKTURER

MAJ 2023

Projektnavn	Revstrukturer i Ebeltoft Vig
Kunde	Nationalpark Mols Bjerger
Projektleder	Louise Dahl Kristensen
Projektnummer	22003518
Til	Nationalpark Mols Bjerger
Udarbejdet af	Louise Dahl Kristensen
Kvalitetssikret af	Anna Schriver
Godkendt af	Lea Bjerre Schmidt
Version	2.0
Versionsdato	09-05-2023
Første udgivelsesdato	09-05-2023

INDHOLD

Baggrund.....	4
Vindmøllemlen.....	5
Ebeltoft Havn	7
Tyskerbroen	7
Natomolen	8
Bogens strand og Fuglsø Vig	8
Centralt i Ebeltoft Vig	9
Opsummering	10

BAGGRUND

Nationalpark Mols Bjerge har efterspurgt en faglig vurdering af potentielle lokationer til etablering af revstrukturer i Ebeltoft Vig. I nærværende dokument er der taget stilling til i alt syv foreslåede områder (Figur 1);

1. Vindmølle-molen
2. Ebeltoft Havn
3. Tyskerbroen
4. Natomolen
5. Bogens strand
6. Fuglsø Vig
7. Centralt placeret i Ebeltoft Vig

I de følgende afsnit vurderes de syv lokaliteter med en kort beskrivelse af fordele og ulemper ved den givne lokalitet baseret på opfyldelse af biotiske og abiotiske faktorer, herunder ift. ilt- og strømforhold, dybde, bundens bæreevne, biodiversitet, samt tilgængelighed ift. formidling og rekreative muligheder.



Figur 1 Oversigt over potentielle lokationer til etablering af revstrukturer i Ebeltoft Vig. 1. Vindmølle-molen, 2. Tyskerbroen, 3. Ebeltoft Havn, 4. Natomolen, 5. Bogens strand, 6. Fuglsø Vig, 7. Centralt i Ebeltoft Vig.

VINDMØLLEMOLEN

Der har i de seneste år været perioder med lavt iltindhold (4-6 mg O₂/L) i vandet ud for Vindmøllemlen. De lave koncentrationer af ilt er primært observeret på dybt vand, men der kan være en risiko for, at giftig svovlbrinte spreder sig ind mod land. Vandets lave iltindhold kan i værste fald også påvirke områdets mobile dyreliv, der søger mod andre områder, og et rev på denne lokation opnår måske ikke sit fulde potentiale.

Den fremherskende vindretning fra vest medfører større bølger og dermed færre dage med optimale dykkerforhold, sammenlignet med nogle af de andre områder foreslået her. Bølgerne hvirvler sediment m.m. op, hvilket forringer sigtbarheden i området. Forud for etableringen af revstrukturer bør der derfor foretages en vurdering af sedimentspredningen i området, idet revstrukturer potentielt kan ændre sedimenteringen i området og evt. påvirke, hvor hurtigt sejlrenden for fx Mols Linjen sander til.

I området langs vindmøllemlen er der ca. 1-4 m dybt, afhængigt af revets endelige placering (Figur 2). For enden af molen er der ca. 8 m dybt. Den sikreste placering af revstrukturer ville være langs molen, da dette vil minimere risikoen for grundstødning for sejlere i området, herunder Mols Linjens færger, samt minimere risikoen for u hensigtsmæssig sedimentering. Grundet risikoen for grundstødning for sejlere og sedimentering kan det blive vanskeligt at opnå tilladelse til etablering af revstrukturer for enden af molen.

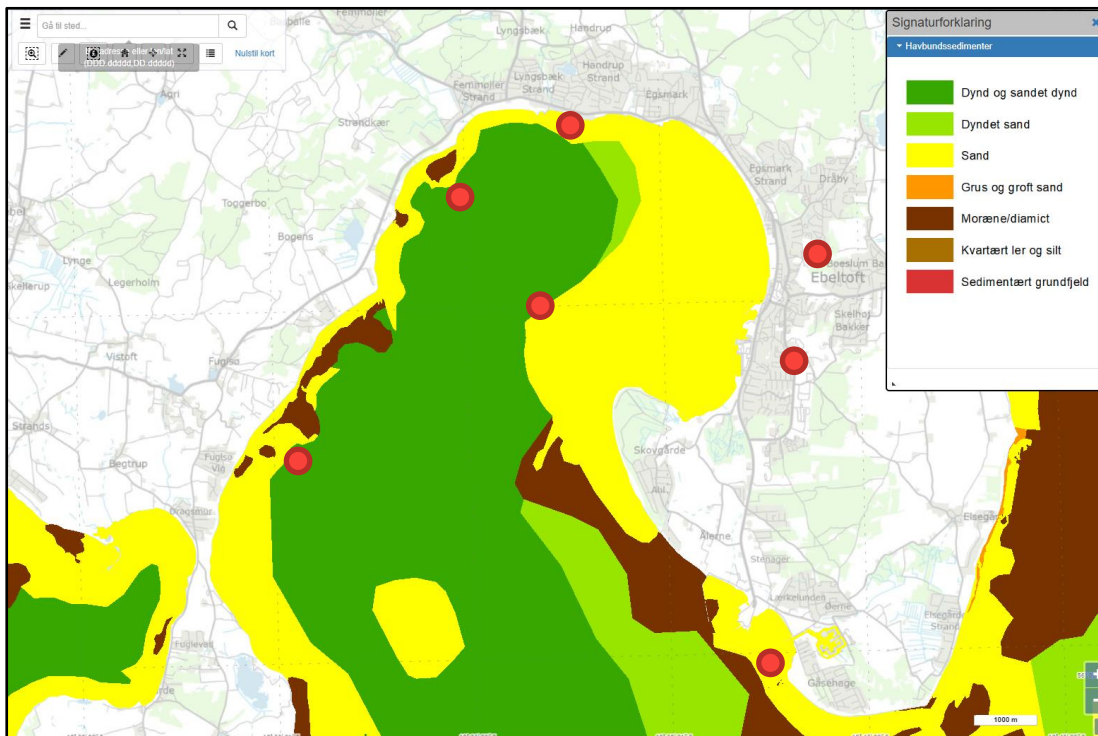
I området omkring molen er der observeret flere tang- og fiskearter, herunder bl.a. blodrød ribbeblad og klørtang samt berggylt. Disse arter indikerer, at molen allerede fungerer som kunstigt rev. Det bør derfor overvejes, om revstrukturer langs molen, eller i forlængelse af den, er den optimale lokation i forhold til at få den største biodiversitetsøgning. Derudover er der relativt tæt ålegræs tæt på molen, hvor det frarådes at placere revstrukturer, idet der dermed kan ske skade af en art, der er indikator for vandmiljøets tilstand. Der er risiko for, at bølgepåvirkningen fra Mols Linjen kan få konsekvenser for revet. Dette kan potentielt ses ved, at revet vil være længere tid om at opnå et stabilt samfund med flerårige makroalger fremfor hurtigt voksende etårige arter.

Bunden i området formodes at bestå af en blanding af sand og moræne, hvilket er egnet til at understøtte etableringen af revstrukturer (Figur 3). Der ligger dog områder med dyndet sand, der ikke er egnet til etablering af revstrukturer, relativt kort fra molen. Det anbefales derfor at foretage en geofysisk undersøgelse af havbunden med opmåling vha. bl.a. Sub-bottom profiler, sidescan sonar og ROV-verifikation for at bekræfte bundforholdene og havbundens bæreevne. Derudover vil denne undersøgelse også give indblik i dækningsgraden af ålegræs, som ikke må blive påvirket negativt i forbindelse med etablering af revstrukturer.

Vindmøllemlen er placeret vest for Ebeltoft færgeshavn, og er således placeret på en lokation, hvor der er gode parkeringsmuligheder og relativt god tilgængelighed for den brede befolkning. Dog er der langt at køre for besøgende fra Djursland eller fx Aarhus-området, og der er p.t. ingen toiletter i området. For at et formidlingsrev skal komme så mange som muligt til gode, bør en lokation tættere på Djursland overvejes.



Figur 2 Dybdeforhold i Ebeltoft Vig



Figur 3 Sedimenttyper i Ebeltoft Vig (kilde: den marine råstofdatabase Marta, GEUS)

EBELTOFT HAVN

Etablering af revstrukturer kan få betydning for strømningmønsteret i området, hvor et rev dels kan fungere som kystbeskyttelse og bølgebryder. Det anbefales, at der foretages en vurdering af hvordan revstrukturer så tæt på to sejlrender ind til havnen påvirker sedimenteringen i området. Der er en risiko for, at sedimentspredningen ændres i området, som følge af etableringen af et rev, og at sejlrenden dermed sander til hurtigere end i dag. Baseret på strømretningen i Ebeltoft Vig, der går med uret langs kysten, så vil der formentlig deponeres sand på nordsiden af et rev, dvs. den nordlige havn vil blive påvirket mest.

Revstrukturer placeret ved Ebeltoft Havn vil blive placeret på meget lavt vand, svarende til 1-2 m dybde (Figur 2). Dette er en fordelagtig placering især for uerfarne snorklere og børn, men det vil ikke udfordre mere erfarne snorklere, og den generelle gevinst i forhold til biodiversitet vil også være begrænset. Bl.a. vil de fisk, der etablerer sig på revet, være et nemt bytte for måger og andre havfugle i området. Vegetationen vil få svært ved at etablere sig på et rev, der næsten er placeret i vandoverfladen pga. bølgeeksponeringen.

Som en del af den globale opvarmning kan der i større udstrækning opleves marine hedeølger i de danske farvande. Især lavvandede områder kan opleve perioder med høje temperaturer, hvilket har en negativ påvirkning på fx fisks fordeling og tæthed. De høje havtemperaturer reducerer ligeledes iltindholdet i vandet, idet varmt vand kan indeholde mindre ilt end koldt vand. Som noget positivt skal det dog nævnes, at der er begrænset ålegræsdekning i nærheden af Ebeltoft havn på lavt vand, hvilket er positivt i forhold til at finde et sted at placere revstrukturer uden at gøre skade på ålegræsset.

Bunden i området formodes at bestå af hovedsageligt sand, hvilket er egnet til at understøtte etableringen af revstrukturer i området (Figur 3). Det anbefales dog, at der foretages en geofysisk undersøgelse af havbunden for at bekræfte bundforholdene og havbundens bæreevne. Undersøgelsen vil også give indblik i dækningsgraden af ålegræs, som ikke må påvirkes negativt ved etablering af revstrukturer.

Revstrukturer på denne lokalitet vil være velegnet til formidling, idet det er let at komme til, og der er gode parkeringsmuligheder. På havnen er der gode muligheder for toiletfaciliteter og øvrige havneaktiviteter. Det vil være positivt for uerfarne snorklere, at revet er placeret på så lavt vand, idet de potentielt kan vade ud og også inspicere revet med vandkikkert. Mere erfarne snorklere vil formentlig savne udfordring på det lave rev. Der kan være en risiko for grundstødning af både ved at placere revet så tæt på havnen, hvor der er meget sejlads, og det kan derfor blive vanskeligt at opnå tilladelse til etablering af revstrukturer her, hvorunder der i nogle tilfælde vil skulle udføres en HAZID-workshop for sejladssikkerheden i området.

TYSKERBROEN

Området omkring den gamle Tyskerbro vil give mulighed for at placere revstrukturer på meget lavt vand, svarende til 1-2 m dybde, grundet den lave vanddybde i området (Figur 2). Som tidligere nævnt er dette en fordel for uerfarne snorklere, mens den biodiversitetsmæssige gevinst er begrænset. Havfugle og rovfugle kan nemt fange juvenile fisk, der vokser op på revet, og dermed reduceres den biologiske effekt af revet yderligere. Der er også risiko for marin hedeølge i områder på lavt vand, hvilket skaber dårlige iltforhold. I området tættest på land er der begrænset med ålegræs, og der er således mulighed for at etablere revstrukturer her. Men længere fra land er der tætte ålegræsbede, som går langt ind mod land, og her vil det ikke være muligt at opnå tilladelse til at etablere et rev. Den aktuelle tæthed af ålegræs, og hvorvidt det er afgørende for, om der kan etableres revstrukturer, bør undersøges vha. ROV i forbindelse med geofysiske undersøgelser af havbunden.

Bunden i området formodes primært at bestå af sand, hvilket er egnet til at understøtte etableringen af revstrukturer i området (Figur 3). Der bør dog altid foretages en geofysisk undersøgelse af havbunden for at bekræfte bundforholdene og havbundens bæreevne.

Der er ikke foretaget modellering af strømretningen i Ebeltoft Vig. Men på baggrund af spredningen af iltsvind samt den tiltagende tange ved Skovgårde, vurderes det, at den dominerende strømretning kommer fra sydøst, og at strømmen bevæger sig som en spiral rundt i vigen med uret; langs den vestlige bred af Ebeltoft Vig, nordover mod Femmøller og Handrup Strand, ned langs østsiden af vigen mod Ebeltoft, for til sidst at bøje af ved tangen ved Skovgård. Derved er det sandsynligt, at revstrukturer på meget lavt vand vil resultere i deponering af

sediment på nordsiden af revet, hvor stranden vil blive bredere, mens stranden potentielt kan blive smallere på sydsiden af et rev pga. læsideerosion. Der bør foretages en konkret vurdering af dette forud for en evt. etablering af revstrukturer her.

Et rev på denne lokalitet vil være velegnet til formidling, idet det er let at komme til for uerfarne snorklere, og det vil være muligt blot at vade ud og inspicere revet med vandkikkert. Der er dog begrænset med parkeringsmuligheder og adgang til toilet, medmindre det er muligt at anvende campingpladsens faciliteter.

NATOMOLEN

Den dominerende strømretning vurderes at være fra sydøst og at bevæge sig som en spiral rundt i vigen med uret. Dette forklarer sedimentaflejringen vest og nord for Natomolen, og som har resulteret i en afsnøring af en mindre lagune på indersiden af Natomolen. Ved fjernelse af Natomolen og udlægning af revstrukturer vinkelret ud fra stranden vil der formentlig ske en naturlig udjævning af lagunen og de lugtgener, som opstår herfra, forsvinder. Der kan dog stadig forventes aflejring af sand på den vestlige side af et evt. rev afhængigt af vanddybden, hvor revet placeres, og i hvor høj grad revet sænker strømhastigheden.

Der bliver relativt hurtigt dybt i området omkring Natomolen (1-8 m), og der er dermed mulighed for at etablere revstrukturer, som både tiltaler uerfarne snorklere på lavt vand og mere erfarne snorklere på dybere vand (Figur 2). Dette vil også være ideelt i forhold til biodiversiteten, idet den størst mulige variation i revets habitater og struktur forventes at give den største diversitet i de arter, der etablerer sig på revet.

Der er registreret perioder med lavt iltindhold og moderat iltsvind i de dybere områder af Ebeltoft Vig næsten hver sensommer. Iltsvind breder sig ind fra Aarhus Bugt og ind i de centrale og vestlige områder af Ebeltoft Vig, mens iltsvind i de nordlige dele af vigen er mere sjældent forekommende. Der kan dog være en risiko for, at iltsvind i de kommende år breder sig op mod de dybe områder ved Natomolen, og det bør derfor overvejes, hvor dybt revet placeres.

Bunden i området formodes at bestå af sand og moræne, hvilket er egnet til at understøtte etableringen af revstrukturer i området (Figur 3). Der ligger dog områder med dynd og sandet dynd, der ikke er egnet til etablering af revstrukturer, relativt tæt på land. Det anbefales derfor at foretage en geofysisk undersøgelse af havbunden for at bekræfte bundforholdene og havbundens bæreevne. Derudover vil denne undersøgelse også give indblik i dækningsgraden af ålegræs, som ikke må blive påvirket negativt i forbindelse med etablering af revstrukturer.

Der er relativt begrænset med faciliteter ved Natomolen. Der er få parkeringspladser langs rampen ud mod molen samt mulighed for parkering ved busstoppestedet på sydsiden af Kystvejen. Der er p.t. ingen toiletfaciliteter lige ved Natomolen, men der er toiletter og iskiosk længere mod vest ved Molskroens isbod på Lyngbæk Strand. Natomolen har den fordel, at den allerede på nuværende tidspunkt bliver brugt af snorklere og fiskere, og området er således godt kendt i miljøet. Det vil derfor være relativt let at øge antallet af besøgende til også at omfatte mere uerfarne snorklere.

BOGENS STRAND OG FUGLSØ VIG

Ud fra spredningen af iltsvind fra Aarhus Bugt vurderes der at være en nordgående strømretning i området. Placeringen af lange, smalle revstrukturer vinkelret på stranden forventes at få betydning for sedimenteringen i området. Der vil potentielt blive aflejret sediment på sydsiden af revstrukturer, som det allerede ses syd for diverse mindre pynter på vestsiden af Ebeltoft Vig. Forud for etableringen af et rev bør sedimenttransporten i området analyseres.

Der er relativt lavt ud for Bogens Strand og Fuglsø Vig, og revstrukturer her vil derfor ligge på lavt vand (Figur 2). Som før nævnt vil dette være positivt for uerfarne snorklere, mens mere erfarne snorklere vil savne udfordring. I forhold til biodiversiteten på revet, vil det være mere hensigtsmæssigt at lade revet gå ud på dybere vand, for at opnå større variation i habitaterne. Dette vil i så fald kræve et rev på ca. 150 m, før der opnås større vanddybder, og der vil dermed være behov for store mængder sten.

Der er ved flere lejligheder indenfor de seneste år observeret lavt iltindhold (4-6 mg O₂/L) og moderat iltsvind (2-4 mg O₂/L) i de centrale og dybe områder af Ebeltoft Vig, og langs den vestlige side af vigen. Ved at placere revstrukturer tæt på områder med jævnlige iltsvind er der risiko for, at revet ikke vil leve op til sit potentiale mht. fx biodiversitet og vegetation, idet vegetation og dyr stresses af de lave iltkoncentrationer. Alternative lokationer bør derfor undersøges.

Bunden i området formodes at bestå af en blanding af sand og moræne, hvilket er egnet til at understøtte etableringen af revstrukturer i området (Figur 3). Der ligger dog områder med dynd og sandet dynd, der ikke er egnet til etablering af revstrukturer, relativt tæt på land. Det anbefales derfor at foretage en geofysisk undersøgelse af havbunden for at bekræfte bundforholdene og havbundens bæreevne. Dækningsgraden af ålegræs vil ligeledes belyses ved en sådan undersøgelse.

Tilkørselsforholdene til Bogens Strand er ikke optimale i forhold til etablering af et formidlingsrev her. Der er en lille parkeringsplads og toiletfaciliteter samt en badebro. Derudover er der relativt øde i området. For Fuglsø Vig, i nærheden af Fuglsø Strand, er der kun en græsparkeringsplads og ellers ingen faciliteter, og tilkørselsforholdene består af en blind vej. Hvis det ønskes at tiltrække den brede befolkning, og formidle marin økologi for dem, så er disse områder ikke optimale på nuværende tidspunkt.

CENTRALT I EBELTOFT VIG

De centrale områder i Ebeltoft Vig ligger på mellem 8 og 14 m vand (Figur 2). Dette er en relativt stor vanddybde i forhold til, at der skal komme tilstrækkeligt lys ned til makroalgerne på revet, for at de kan trives. Hvis makroalgerne ikke har gode lysforhold, så er der en risiko for, at revet kan bidrage negativt til iltforsyningen i området. Det vil sige, at perioder med iltfattige forhold vil være længerevarende og hyppigheden vil være oftere. Den begrænsede lysintensitet kan ligeledes have en negativ påvirkning af makroalgesamfundet, som forventes primært at bestå af rødalger, der er mest tolerant overfor lave lysintensiteter.

Bundtypen i den centrale og vestlige del af Ebeltoft Vig består af dynd og sandet dynd (Figur 3), mens den nordøstlige del består mest af sand. Dynd og sandet dynd er ikke egnet til revstrukturer, idet der er stor sandsynlighed for, at revet synker ned i havbunden. Sand er mere velegnet og kan godt understøtte revstrukturer. Det anbefales at foretages en geofysisk undersøgelse af havbunden, for at bekræfte bundforholdene og havbundens bæreevne.

Der er registreret moderat iltsvind og områder med lavt iltindhold i de centrale og vestlige områder af Ebeltoft Vig ved flere lejligheder inden for de seneste år. Det kan ikke anbefales at placere revstrukturer i områder, der jævnlige har dårlige iltforsyninger, da det vil påvirke revets udvikling og biodiversiteten på revet særdeles negativt. Længere perioder med lavt iltindhold i vandet vil få mobile organismer til at flygte fra området, vegetationen har svært ved at trives, og hvis der frigives svovlbrinte fra havbunden, vil det være direkte giftigt for levende organismer. Et rev i dette område vil derfor ikke opnå sit fulde potentiale.

På baggrund af spredningen af iltsvind samt den tiltagende tange ved Skovgårde, vurderes det, at den dominerende strømreretning kommer fra sydøst, og at strømmen bevæger sig som en spiral rundt i vigen med uret; langs den vestlige bred af Ebeltoft Vig, nordover mod Femmøller og Handrup Strand, ned langs østsiden af vigen mod Ebeltoft for til sidst at bøje af ved tangen ved Skovgård. Det bør undgås at placere revet for tæt på den tiltagende tange ud for Skovgårde, hvor der sker en naturlig deponering af sediment, og der dermed er stor sandsynlighed for, at revet sander til.

Grundet områdets store vanddybde, og den begrænsede tilgængelighed grundet afstanden fra land (ca. 1. km fra Bogens Hoved), vurderes området ikke at være en velegnet lokalitet til et formidlingsrev. Et formidlingsrev bør give mulighed for børn og andre uøvede snorklere at udforske revet. Revstrukturer placeret centralt i Ebeltoft Vig vil kræve en båd for at stedet kan besøges, hvilket vil reducere brugen af revet betydeligt.

OPSUMMERING

Ebeltoft Vig er en velegnet placering af revstrukturer, idet den har en relativt bedre økologisk tilstand end flere andre danske farvande. Den økologiske tilstand er moderat i Ebeltoft Vig, mens der er en god økologisk tilstand for fytoplankton, og der er ligeledes en god kemisk tilstand som et af de eneste områder i Danmark. Udbredelsen af ålegræs er moderat, hvilket kan skyldes tilbagevendende perioder med iltsvind i sommerhalvåret i de dybe og vestlige dele af vigen. Især udbredelsen af iltsvind bør overvejes i forhold til placering af revstrukturer, idet lavt iltindhold i vandet er skadeligt for de tilstedeværende arter og sænker koloniseringen af revet. Det vil derfor tage markant længere tid for revstrukturer at få et stabilt samfund med makroalger og fisk, hvis der er tilbagevendende iltsvind. Der er risiko for, at iltsvind skaber så meget stress på revet, at det aldrig når sit fulde potentiale i forhold til biodiversitet. Hertil kommer, at et rev på meget lavt vand ligeledes kan opleve perioder med lavt iltindhold i vandet grundet de høje vandtemperaturer. Marine hedeølger er et relativt nyt fænomen i danske farvande, men i takt med, at havtemperaturen stiger, vil vi formentlig opleve det mere og mere.

Forud for den nærværende gennemgang er der ikke udført geofysiske undersøgelser af hverken havbundens bæreevne eller strømningsforhold, og vurderingerne er således lavet med det forbehold, at den reelle og aktuelle situation kan være en anden end antaget her på baggrund af dybdekort, sedimentkort og miljødata. Det anbefales derfor, at der foretages undersøgelser til at belyse havbundens bæreevne og risiko for, at revet sandet til, før der etableres revstrukturer.

Formålet med revet bør overvejes nøje, idet der med de foreslåede lokaliteter ser ud til at være en konflikt mellem lavvandede rev ved tæt befolkede områder på den ene side og biodiversiteten og interessen fra mere erfarne snorklere på den anden side. Formidlingselementet taler for de østligt placerede lokationer, mens Natomolen vurderes at opfylde flest krav i forhold til iltsvind, biodiversitet, effekt af evt. sedimentering og variation for de besøgende på revet. Natomolen har en varierende dybde, hvor mange organismer kan finde hver sin niche, mens risikoen for iltsvind er lavere sammenlignet med de andre lokationer. Området er i forvejen kendt af mange snorklere, og der er god tilgængelighed med Kystvejen. Ved at erstatte den gamle Natomole med langstrakte revstrukturer vil der være mulighed for at erstatte den biodiversitet, der ellers vil gå tabt med fjernelsen af molen.