



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

Kongelig Dansk Yachtklub (KDY), Tuborg Havn, Att. Jeff Beck-Pedersen, adm. direktør

Adresse

Tuborg Havnepark 15

Lokalt stednavn

Tuborg Havn

Postnr.

2900

By

Hellerup

Telefon nr.

60941000

Mobil nr.

|

E-mail

jbe@kdy.dk



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

Navn

Christian Ungar Havnechef i Tuborg Havn

Adresse

Tuborg Havnepark

Lokalt stednavn

Tuborg Havn

Postnr.

2900

By

Hellerup

Telefon nr.

20133787

Mobil nr.

Dir:

E-mail

cun@kdy.dk

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

9. april 2025

Underskrift

D. Anlæggets placering

Adresse

Søterritoriet sydlige del af Tuborg havn ude foran Kysthus 1

Postnr.

2900

By

Hellerup

Kommune

Gentofte

Matrikel nr. og ejerlavsbetegnelse

matr. 11q Hellerup



E. Beskrivelse af anlægget i sin helhed

Kan evt. uddybes i bilag

Bemærk: Nødvendige bilag skal også vedlægges, se rubrik I

Den eksisterende bølgebryder ud for Tuborg Havn (den sydligste) har været etableret siden ca. 2005. Der er i 2020 givet tilladelse til etablering af en dykket bølgebryder i forlængelse af den eksisterende. Den dykkede bølgebryder ligger 0,5 m under havoverfladen og er markeret med hvide pæle. Baggrunden for etableringen af den supplerende bølgebryder var at reducere bølgehøjden for indkommende bølger fra øst og sydøst, og dermed reducere bølgeuro i Yderbassinet.

Bølgebryderen er etableret i 2021 og det har siden vist sig, at den ikke i tilstrækkeligt omfang reducerer bølger i Tuborg Havn.

Derfor ansøges om en forhøjelse af den sydlige del af bølgebryderen, fra kote -0,5 til kote +0,5.

Formålet med bølgebryderen

Formålet med at forhøje den eksisterende bølgebryder er at opnå en reduceret bølgeuro inde i havnebassinet. De nuværende besejlings- og liggeforhold er registreret påvirket ved kraftig vind fra øst, som giver bølgeuro i Yderbassinet.

Den forventede effekt af en forhøjet bølgebryder er således en forbedring af bølgeforholdene i havnen.

Beskrivelse af anlægget

Bølgebryderen ved Kysthus 1 udformes som en forhøjning af den eksisterende bølgebryder fra kote -0,5 til kote +0,5.

Bølgebryderen opbygges primært af eksisterende sten, der ligger i lokalt sten-depot på land, suppleret med tilførte materialer.

Ved etablering af bølgebryderen vil der så vidt muligt blive anvendt forskellige stenstørrelser, som placeres blandet i bølgebryderne, for at der dannes forskellige hulrum mellem stenene, som kan fremme bølgebryderens funktion som undervandsrev.

Da projektet er omfattet af miljøvurderingslovens bilag 2, pkt. 10 k), er der gennemført en miljøscreening med de oplysninger, som skal anvendes til screening for VVM. Se bilag "A087028_Bølgebryder KH1_miljøscreening_17.06.2024".



F. Beskrivelse af planlagte arbejdsmetoder

Kan evt. uddybes i bilag

Udførelse

Bølgebryderen etableres med anvendelse af hydraulisk gravemaskine fra pram for udlægning af sten.

Bølgebryderen etableres med eksisterende rene stenmaterialer fra lokalt depot, hvor stenene stammer fra de eksisterende kystindfatninger. Herudover tilføres yderligere materialer.

Tidsperiode

Det forventes, at anlægsperioden vil være ca. begyndelse af maj måneder 2025 i perioden fra maj til begyndelse af juni 2025. Forud for udførelsen afholdes et koordineringsmøde med totalentreprenøren (NCC) for Tuborg Syd. Der udarbejdes en detaljeret plan over hvor vandbygningsentreprenøren må arbejde i forhold til områdets andre entreprenører samtidig med at vandbygningsentreprenørens arealbehov afstemmes.

Arbejdet vil blive gennemført for KDY i forhold til at sikre Tuborg havn, for den øget mængde bølger fra det nye byggeri som er placeret i den sydlige side af Tuborg Havn.

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 Ca. 400 m³

Beskrivelse af opfyldningsmaterialets kvalitet:

Der skal genanvendes rene stenmaterialer fra lokalt stendepot. Stenmaterialerne er fra de eksisterende kystindfatninger, som er fjernet i forbindelse med boligbyggeri. Herudover suppleres med tilførte materialer.

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

Evt. andet relevant materiale:

Vedlagte bilag:

- A087028_Bølgebryder KH1_miljøscreening_17.06.2024
- TUBSYD_LKY_L3_K22_H1_1400C.Situationsplan, Forlængelse af bølgebryder, MOE, Tuborg Syd_98
- TUBSYD_LKY_L3_K22_H5_2400A.Tværsnit A-A, forlængelse af bølgebryder, MOE Tuborg Syd_52
- TUBSYD_LKY_L3_K22_H1_3100.Oversigtsplan, Eksist. og Fremt.forhold, MOE, Tuborg Syd_102
- Skråfoto_eksisterende forhold
- Samtykkeerklæring til kystdirektoratet_underskrevet Jeff Beck

J. Erklæring og underskrift

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

Dato

09. april

Fulde navn (benyt blokbogstaver)

Jeff Beck

Underskrift



Ansøgningen sendes med post til:

Kystdirektoratet
Højbovej 1
Postboks 100
7620 Lemvig

Eller via e-mail: kdi@kyst.dk

Vejledning til ansøgningsskema

(vedrørende ansøgning om tilladelse til anlæg på søterritoriet)

Punkt A. Oplysninger om ejere

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

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

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

Punkt C. Offentliggørelse af oplysninger

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

Punkt D. Anlæggets placering

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

Punkt E. Beskrivelse af anlægget

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

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

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

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

- nuværende arealanvendelse
- de tilstedeværende naturressourcers relative rigdom, kvalitet og regenereringskapacitet



- det naturlige miljøes bæreevne med særlig opmærksomhed på kystområder, områder der er fredet eller omfattet af national og international natur- og miljøbeskyttelses lovgivning, tætbefolkede områder, områder der er af særlig betydning ud fra et historisk, kulturelt eller arkæologisk synspunkt

Anlæggets potentielle påvirkninger herunder

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

Beskrivelsen kan eventuelt suppleres med bilag.

Punkt F. Beskrivelse af arbejdsmetoder

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

Punkt G. Uddybning

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

Punkt H. Opfyldning

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

Punkt I. Nødvendige bilag

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

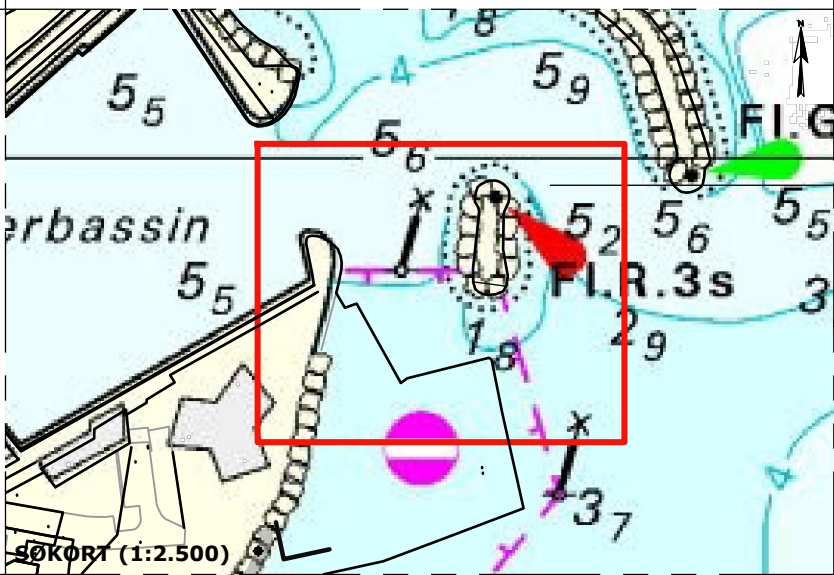
- Søkort med anlægget indtegnet
- Matrikelkort med anlægget indtegnet. Matrikelkort kan findes på www.miljoportalen.dk. Anlæg kan f.eks. indtegnes med tusch på matrikelkortet.
- Plan- og skitsetegning over det samlede anlæg
- Målsatte snittegninger, der gør rede for anlæggets konstruktioner. På snittegningen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



Note
Ubenævnte mål er i m
Koter er angivet i forhold til DVR90
Koordinater er angivet i forhold til DKTM3

Henvisning
2400 - Tværsnit A-A, forlængelse af bølgebryder

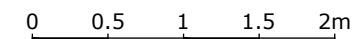
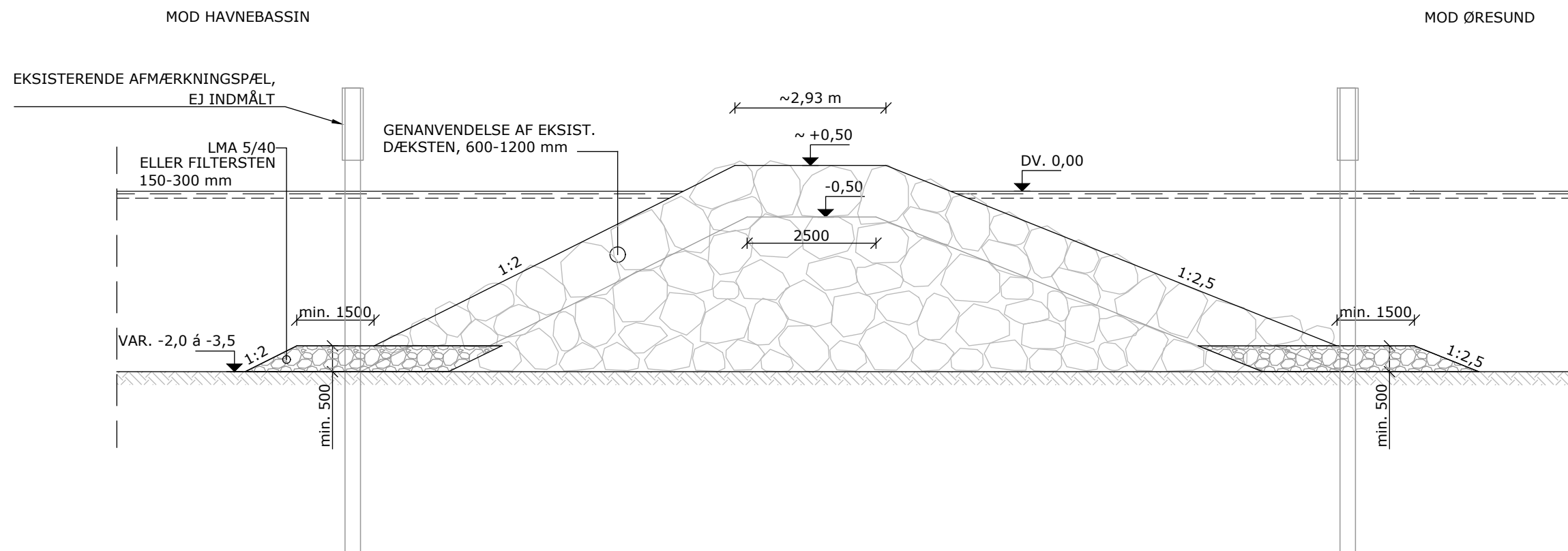
Rev.	Dato	Init.	Vedr.
C	2023.08.16	UJ/IRA	Bølgebryder hæves til kote +0,5
B	2020.05.06	UJ/DS	Bølgebryder efter interim spuns trækkes ud
A	2020.04.30	UJ/DS	Bølgebryder forlænges til fremtidige spuns

Sag	MOE, Tuborg Syd				Tegn. nr. 1400C
Emne	Situationsplan, Forlængelse af bølgebryder				
Mål	1:500	Sag nr. 17.034	Init. DS/UJ	Dato 2020.04.21	

A1 Consult A/S

Gl. Viborgvej 39 8920 Randers NV Tlf. 8641 8410

info@a1consult.dk www.a1consult.dk



Note
Ubenævnte mål er i mm
Koter er angivet i forhold til DVR90

De mindste stenfraktioner udlægges ved bunden

Henvisninger
Tegn. 1400 - Situationsplan, Forlængelse af bølgebryder

Rev.	Dato	Init.	Vedr.
-	-	-	-
-	-	-	-
A	2023.08.18	UJ/IRA	Topkote hæves til kote +0,5

Sag	MOE, Tuborg Syd				Tegn. nr. 2400A	
Emne	Tværsnit A-A, forlængelse af bølgebryder					
Mål	1:50	Sag nr. 17.034	Init. MKG/IRA	Dato 2020.04.23		

A1 Consult A/S		8920 Randers NV		Tlf. 8641 8410	
Gl. Viborgvej 39					
info@a1consult.dk		www.a1consult.dk			





A1 Consult A/S
Stieg Larssons Alle 11
8920 Randers NV

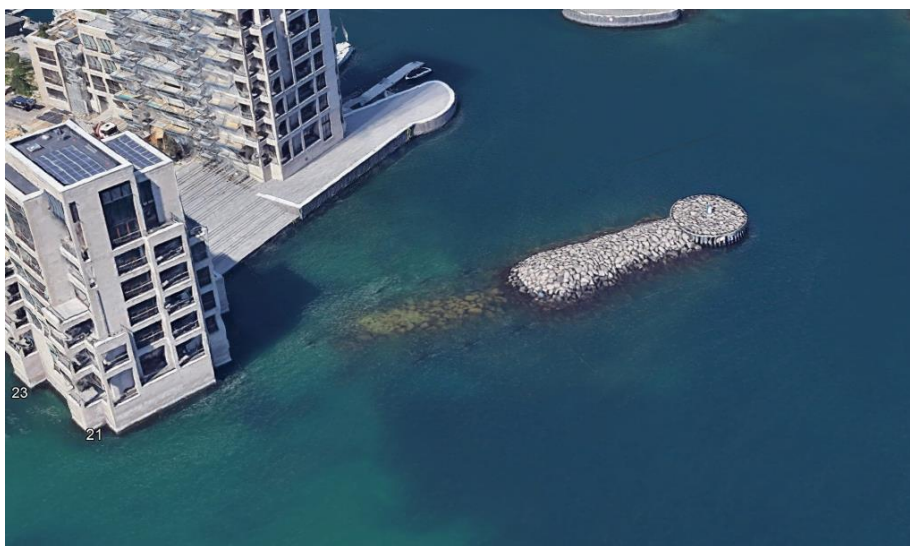
Tel 8641 8410
E-mail info@a1consult.dk
Web www.a1consult.dk
CVR 30495918

Tuborg Syd

Forhøjelse af eksist. dykket bølgebryder

1. Indledning

Danica Pension har et ønske om, at den moleforlængelse, som blev etableret i 2020 på den eksist. dækmole ind til Tuborg Havn, får øget sin kronekote fra -0,5 til +0,5 m. Baggrunden for dette er, at den eksist. dykkede mole, jf. Figur 1, ikke har den fornødne effekt ved ekstreme hændelser, og at der i disse situationer er for meget bølgeuro i det bagvedliggende havnebassin.



Figur 1 – Eksist. dækmole ved Tuborg Havn. På billedet fremgår den dykkede mole etableret i 2020.

Udfordringen er fortsat, ligesom i 2020, at bølger fra øst og sydøst rammer stenkisten ved land og reflekteres tilbage på den sydøstlige bølgebryder, som sender bølger videre ind i havnebassinet. Se illustration på Figur 2. Udfordringen optræder dog kun ved ekstreme hændelser, hvilket er en klar forbedring ift. før 2020, for udfordringerne optrådte mere hyppigt. Det er således et klart bevis for, at moleforlængelsen virker – kronekoten er blot for lav.

Dato 2024-09-17
Udarb. JJ
KS UJ
Rev. -
Rev. dato -

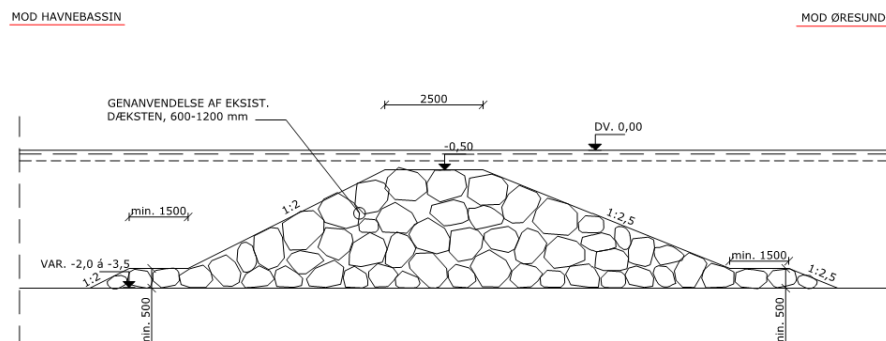
Projektnr. 17.034



Figur 2 – Simpel illustration af hvordan østlige bølger reflekteres og skaber bølgeuro i havnebassinet.

2. Eksist. dykket mole udført i 2020

Den eksist. dykkede mole er udført som en traditionel permeable mole udført med en homogent tværsnit bestående af sten med en diameter på 600-1200 mm. Se Figur 3 for yderligere. I forbindelse med forhøjelsen af molen, vil der ikke blive foretaget ændringer ift. denne opbygning.



Figur 3 – Tværsnit i eksist. dykket mole udført i 2020.

3. Vurdering af transmission

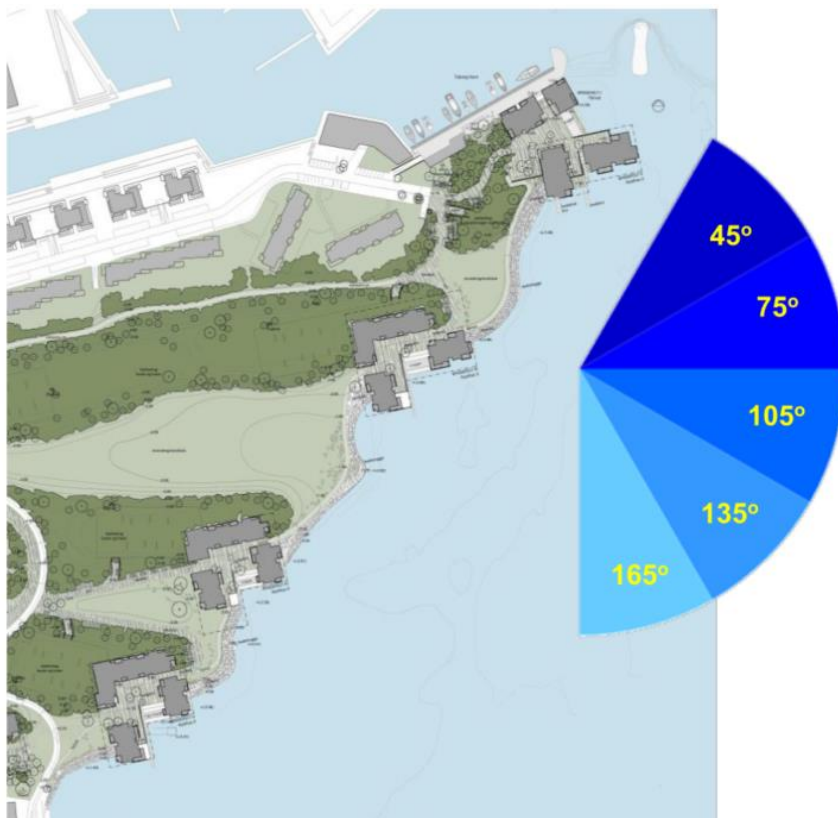
Transmission er et udtryk for, hvor stor en del af bølgeenergien, som løber gennem molen. Jo mere energi der løber gennem molen, jo større vil de bølger, der optræder på bagsiden af molen, være. I nærværende afsnit foretages en vurdering af, hvor stor effekt en forhøjelse af molen vurderes at have.

3.1. Bølgeforhold

Til bestemmelse af designkriterier for bølgebryderen, tages der udgangspunkt i bølger som angivet i DHI rapport *Tuborg Syd – Bølgeforhold og bølgeoverskyl for Kysthus 3-5, rapport, 7. februar 2022*.

Der er flere forskellige metoder til estimering af bølgeforhold i de indre danske farvande, men i foråret 2022 foretog DHI en modellering af bølgeforholdene ud for Kysthus 3. Resultaterne af denne modellering, vurderes at være repræsentativ for nærværende projekt.

I forbindelse med modelleringen sandsynliggjorde DHI de forventende bølgeforhold fra forskellige bølgeretningssektorer opdelt efter forskellige returperioder. Bølgeretningssektorerne fremgår af Figur 4 og af Figur 5 de dertilhørende ekstreme bølgehændelser.



Figur 4 - Bølgeretningssektorer ud fra Kysthus 3 vurderes repræsentativ for nærværende projekt. (Iht. figur 3.2 i DHI rapport vedr. Kysthus 3)

Bølgeretningssektor (°N)	Returperiode (år)					
	1	5	10	20	50	100
45	0,6	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0
75	0,8	1,0	1,0	1,1	1,4	1,5
105	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7
135	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
165	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6

Figur 5 - Ekstreme bølgeforhold H_{m0} fordelt på bølgeretningssektorer og returperioder. (Iht. tabel 3.3 i DHI rapport vedr. Kysthus 3)

Ekstreme bølger og ekstremt højvande er for området ikke korrelerede hvilket er illustreret ved Figur 6. Af figuren fremgår det, at en 100 års bølgehændelse fra retning 135° er associeret med en vandstand i kote 0,3 m,

hvilket er noget lavere end en 100 års højvandshændelse for området, som estimeret til kote +1,62 m jf. Kystdirektoratets højvandsstatistik.

Bølge- retnings- sektor (°N)	H_{m0} (m)	T_p (s)	Associeret vandstand (mDVR90)	
			50% fraktil	95% fraktil
45	0,9	5,2	0,7	1,2
75	1,5	5,6	0,1	0,5
105	0,7	2,5	-0,5	0,0
135	0,6	2,3	0,0	0,3
165	0,6	2,3	0,7	1,2

Figur 6 - Sammenhæng mellem bølger for en 100 års returperiode og dertilhørende vandstand. (Iht. tabel 3.10 i DHI rapport vedr. Kysthus 3)

Ifm. dimensionering af bølgebryderen, tages der udgangspunkt i en 100-års hændelse fra hhv. bølgeretningssektor 105 og 135 grader.

3.2. Bestemmelse af transmissionskoefficient

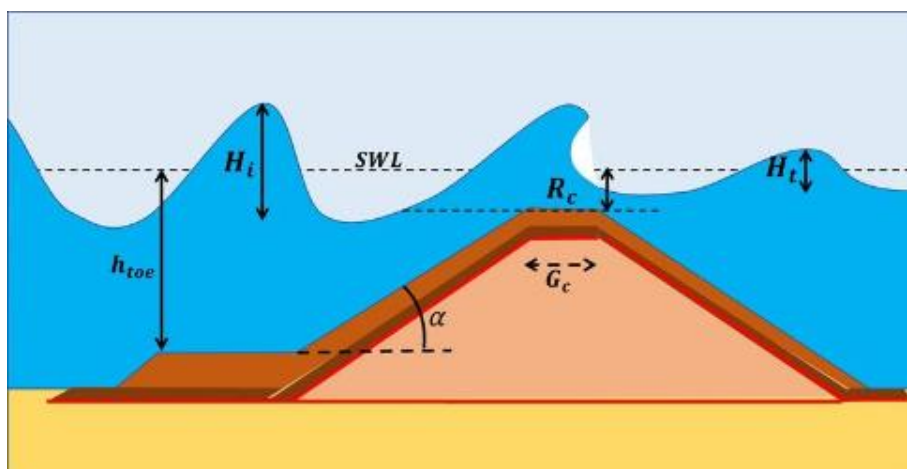
Til bestemmelsen af transmissionskoefficienten C_t , som er et udtryk for, hvor stor en andel af bølgeenergien der fortsætter gennem en mole, er der taget udgangspunkt i *Briganti et al (2004)*. Formeludtrykket er som følger:

$$C_t = -0,4 * \frac{R_c}{H_s} + 0,64 * \left(\frac{B}{H_s} \right)^{-0,31} (1 - \exp(-0,5\xi_p))$$

hvor,

- R_c er fribordet mellem vandspejl og kronekoten.
- H_s er den signifikante bølgehøjde og tilsvarende H_{m0} .
- B er bredden på kronen. Også angivet på G_c i noget litteratur.
- ξ_p er iribarren tallet

Af Figur 7 fremgår en illustration af, hvordan effekten af bølgebryderen vil være, samt hvordan geometriske forhold mm. skal aflæses.



Figur 7 – Illustration af effekten af en mole med kronekote tæt på vandoverfladen.

Af tabel fremgår Tabel 1 fremgår resultatskema ifm. forhøjelsen af kronekoten til +0,5. Den kritisk bølgeretning retningssektorer 75 grader, og her fremgår det, at den eksist. dykkede bølgebryder reducerer de indkomne bølger med 30 % (1-**0,7**) og at den forhøjelse bølgebryder, vil yderligere reducere indkomne bølger med 30% svarende til i alt 60% (1-**0,4**).

For øvrige retninger fremgår det, at bølgebryderen tæt på eliminerer bølgetransmissionen.

Tabel 1 – Resultatoversigt ved forhøjelsen af den eksist. molekrone fra kote -0,5 til kote +0,5.

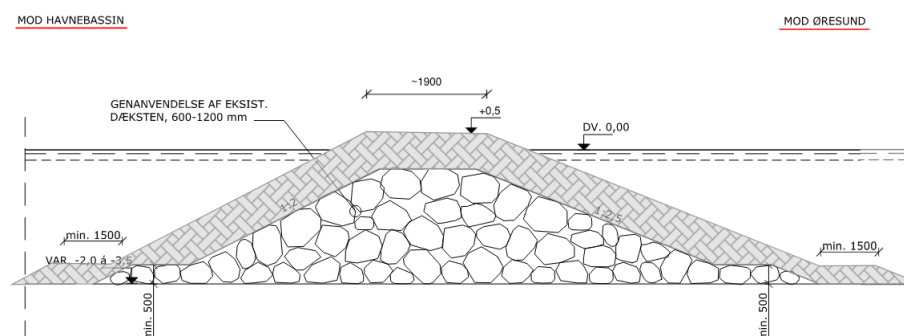
Bølgeretningssektorer	Bølgeforhold, 100-års hændelse			Eksist. forhold, krone i -0,5		Fremtidige forhold, krone i +0,5	
	H_{mo} / H_i	T_p	SWL	C_t	H_t	C_t	H_t
75 (~ØNØ)	1,5	5,6	0,5	0,7	1,1	0,4	0,6
105 (~ØSØ)	0,7	2,5	0,0	0,6	0,4	0,05*	0,1
135 (~SSØ)	0,5	2,3	0,3	0,9	0,5	0,05*	0,1

* Resultatet er afgrænset til den maksimalt mulige transmissionskoefficient ift. teorien.

4. Forhøjelse af eksist. mole

Den forhøjede mole opbygges som skitseret på Figur 8. Der foretages ikke nogen ændringer på den eksist. mole, udover, at der udlægges yderligere sten med en diameter mellem 600 og 1200 mm. I forbindelse med forhøjelsen af molen, øges kronebredden fra ca. 1,5 m til 1,9 meter.

Fodafttrykket på molen øges ifm. ombygningen og eksist. afviserpæle vil i den forbindelse blive flytte tilsvarende fodafttrykkets udbredelse.



Figur 8 – Illustration af fremtidige moleopbygning med kronekote i +0,5.

KONGELIG DANSK YACHTKLUB

MILJØSCREENING AF BØLGEBRYDERE I SVANEMØLLEBUGTEN

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Baggrund	2
2	Projektbeskrivelse	2
2.1	Beskrivelse af anlæggene	2
2.2	Formål	3
2.3	Udførelse	3
2.4	Anlægsperiode	4
3	Eksisterende miljø i projektområdet	4
4	Vurdering af projektet	5
4.1	Effekter ved inddragelse af havbund	5
4.2	Forstyrrelse af marine arter	5
4.3	Effekter på fisk	6
4.4	Effekter ved øget biodiversitet	6
5	Sammenfatning og konklusion	7
6	Referencer	8

PROJEKTNR.

DOKUMENTNR.

A087028-023

VERSION

UDGIVELSESDATO

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

KONTROLLERET

GODKENDT

1.0

19.06.2024

Miljøscreening

MDCR, LEJS

EMJT

JEGU

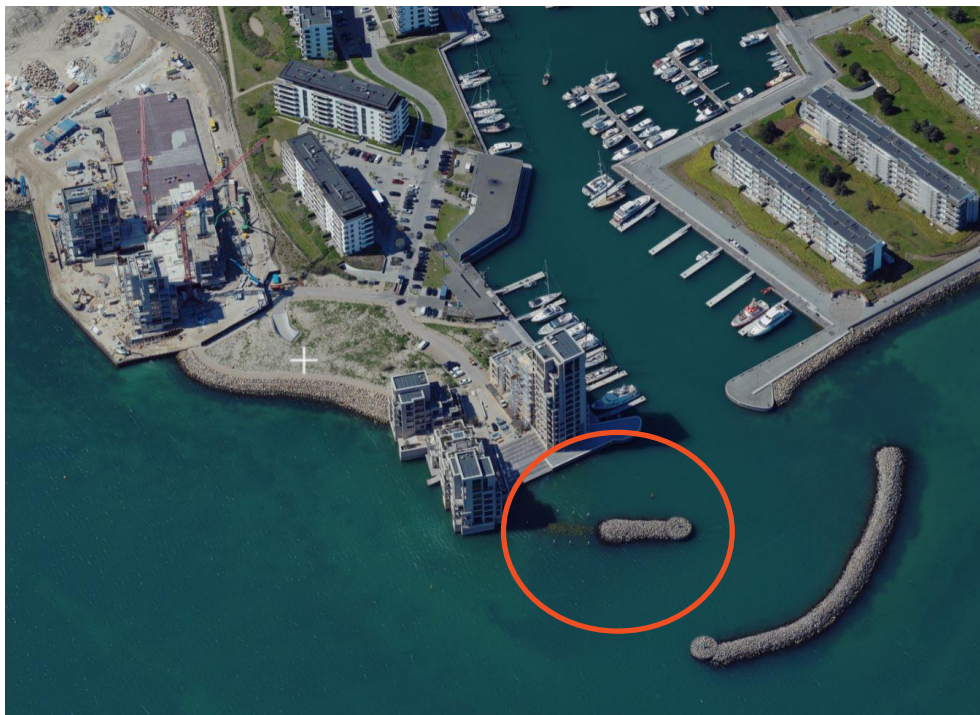
1 Baggrund

Dette notat beskriver de marine forhold i forbindelse med ansøgning til Kystdirektoratet om forhøjelse af eksisterende bølgebryder ved Kysthus 1 (Figur 2-1). Anlægsarbejdet udføres ud for kysten, syd for Tuborg Havn i Svanemøllebugten.

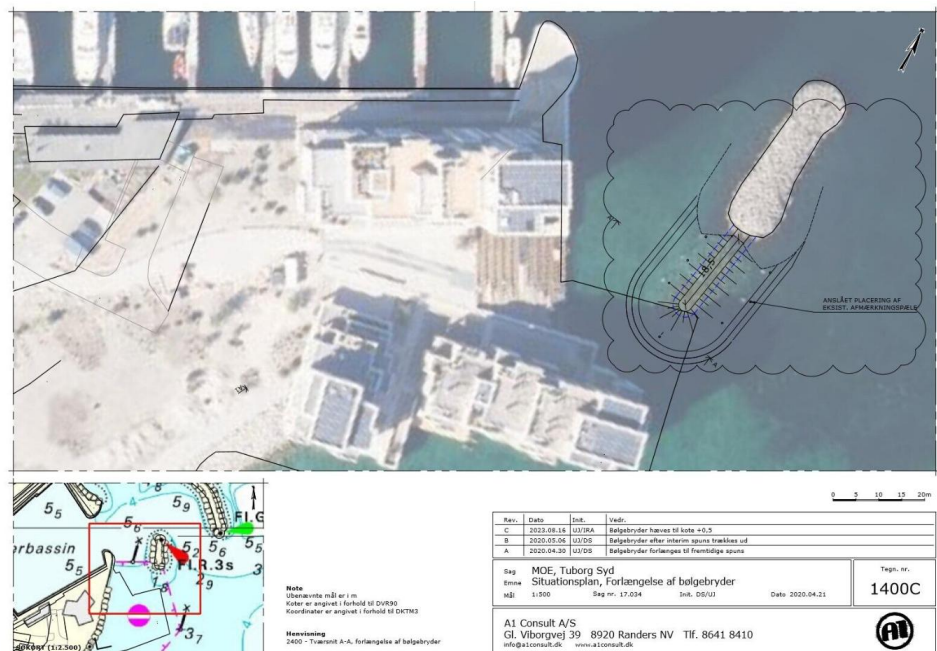
2 Projektbeskrivelse

2.1 Beskrivelse af anlæggene

Ud for kysthus 1 er der udlagt en bølgebryder, som bryder vandoverfladen, og i forlængelse af denne er der etableret en undervandsbølgebryder på havbunden på et areal af ca. 290 m² (Figur 2-2). Den eksisterende undervandsbølgebryder ønskes forhøjet fra kote -0,5 til kote +0,5.



Figur 2-1 Projektområde med kysthus 1 og markering af den eksisterende bølgebryder (rød cirkel). Den undersøiske bølgebryder anes i forlængelse af bølgebryderen.



Figur 2-2 Eksisterende bølgebryder ved kysthus 1. Undervandsbølgebryderen der skal forhøjes til kote +0,5 er skitseret på tegningen.

2.2 Formål

Formålet med at forhøje den eksisterende bølgebryder ved Kysthus 1 er, efter anmodning fra KDY som driver Tuborg Havn, at reducere bølgeuro inde i havnebassinet. De nuværende besejlings- og liggeforhold er påvirket ved kraftig vind fra øst, som giver bølgeuro i yderbassinet. Den forventede effekt af en forhøjet bølgebryder er således en forbedring af bølgeforholdene i havnen.

2.3 Udførelse

2.3.1 Kysthus 1

Der skal udelukkende genanvendes rene stenmaterialer fra lokalt stendepot. Stenmaterialerne er fra de eksisterende kystindfatninger, som er fjernet i forbindelse med boligbyggeri.

Bølgebryderne opbygges af eksisterende sten, der ligger i lokalt stendepot på land. Ved etablering af bølgebryderne vil der, så vidt muligt, blive anvendt forskellige stenstørrelser, som placeres blandet i bølgebryderne, så der dannes forskellige hulrum mellem stenene, som kan fremme bølgebrydernes biologiske funktion som undervandsrev.

Bølgebryderne etableres med anvendelse af hydraulisk gravemaskine fra pram for udlægning af sten.

2.4 Anlægsperiode

Det forventes, at anlægsperioden vil være ca. 2-3 måneder i perioden ultimo 2024 til primo 2025.

3 Eksisterende miljø i projektområdet

De eksisterende forhold i området, i form af vanddybde og bundforhold, bundfauna, ålegræs, fisk, flora og fauna, havpattedyr og fugle er uddybende beskrevet i (COWI, 2019). Generelt er vandområdet lavvandet med vanddybder lavere end 4 meter og havbunden består primært af sand.

Ved en litteraturgennemgang er bundfaunen i området blevet karakteriseret som et *Macoma*-samfund, der er domineret af dyndsnekl og hjertemusling. Desuden findes sandmusling, østersømusling, blåmusling samt børsteorme (Øresundsvandarbejdet, 2002).

På de lave områder langs kysten er tætheden af ålegræs fundet til at have dækningsgrader på 0-30 % (COWI, 2016). Ifølge DHIs marine vegetationskort er der sparsom forekomst af makroalger og ålegræs, hvor den nye bølgebryder placeres ud for kysthus 3 (DHI, 2018).

Svanemøllebugten huser en artsrig fiskefauna med over 20 forskellige arter. De hyppigst forekommende arter er trepigget hundestejle, sortkutling, havkarusse og tangsnarre, der lever i ålegræs og algevegetation. Der blev også registreret ål, savgylte, toplettet kutling, tangnål og stor næbsnog, der er karakteristiske for vegetationsdækkede områder. Af arter, der ikke er tilknyttet til vegetationen, blev der fanget sild, brisling, stavsild, hornfisk, hestemakrel og hvilling, som lever i de frie vandmasser samt sandkutling, kysttobis og skrubbe, der er tilknyttet sandbunden (Fiskeøkologisk Laboratorium, 2010).

I forår- og sommerperioden er projektområdet opvækstplads for yngel af skrubbe. I april-maj vandrer skrubbeynglen ind på sandbunden på det lave vand under tre meters dybde, hvor den lever af små pungrejer, hesterejer og andre små krebsdyr. Der findes der også store mængder af forskellige arter af kutling og tobis i forårs- og sommerperioden (Øresundsvandsamarbejdet 2007).

Om vinteren vandrer de fleste fisk ud på dybere vand i Svanemøllebugten og Øresund og i de koldeste måneder i december til marts, findes kun få arter af fisk som f.eks. trepigget hundestejle, panserulke og større skrubber i det kolde lavvandede område ved kysten i projektområdet (Øresundsvandsamarbejdet 2007).

Der kan forekomme marsvin i Øresund ud for Tuborg Havn, men området er ikke permanent opholdssted for individer eller populationer af marsvin. Det vigtigste område for marsvin i Øresund er området nord for Ven (Miljøstyrelsen, 2021). Tuborg Havn er ligeledes ikke et permanent opholdssted for sæler.

Sælerne holder især til omkring Saltholm og de ses kun sjældent i Svanemøllebugten. Spættet sæl og gråsæl indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 142 Saltholm og omliggende hav og marsvin er listet i Habitatdirektivets bilag IV, som en art der kræver streng beskyttelse.

4 Vurdering af projektet

Opfyldning af eksisterende bølgebryder vil kunne påvirke marin flora og fauna i form af:

- > Mindre inddragelse af havbund ved forøgelse af fodaftryk af bølgebryder
- > Forstyrrelse af marine arter.
- > Effekter på fisk.
- > Potentiale for at øge biodiversiteten af flora og fauna i området.

4.1 Effekter ved inddragelse af havbund

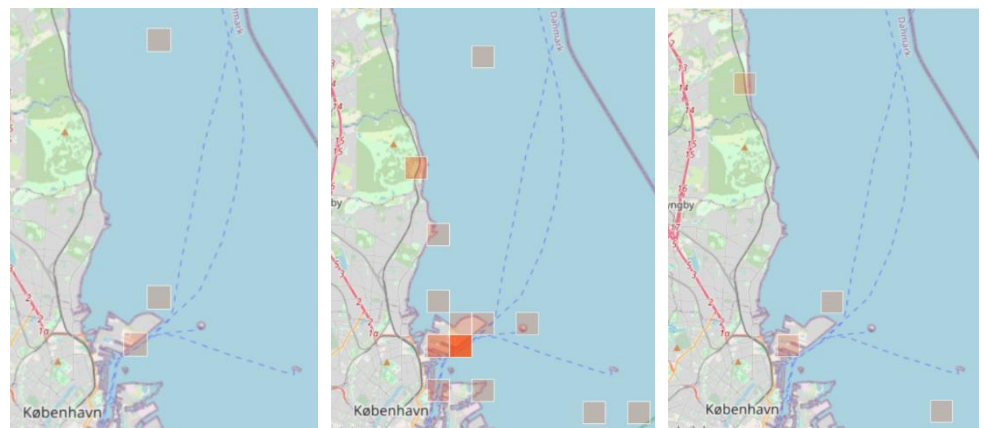
Havbunden er en kompleks og vigtig del af det marine økosystem. Havbundens struktur og funktion forstyrres og ødelægges helt eller delvist lokalt, når den dækkes af permanente faste strukturer som eksempelvis en bølgebryder. Dette midlertidige fysiske tab og tildækning af havbund vil derfor føre til, at bundfauna og planter i området vil blive begravet og dø (Hansen, Göke, & Winderlin, 2012).

Projektet vil berøre eksisterende ålegræsbede i området. Hvis der er ålegræsbevoksninger omkring den undersøiske bølgebryder, vil de gå til ved udvidelse af bølgebryderen ud for kysthus 1. Arealerne i området er sparsomt begroet med ålegræs (dækningsgrad 0-30 %). Samlet set, vil der potentielt inddrages en meget lille del af det samlede ålegræsbevoksede areal i Svanemøllebugten.

4.2 Forstyrrelse af marine arter

I forbindelse med anlægsarbejdet vil der kunne opstå støj fra entreprenørmaskiner til søs.

Det er via databasesøgninger fundet, at området både syd og nord for projektområdet er benyttet af både Bilag II-arterne spættet sæl og gråsæl og bilag IV-arten marsvin.



Figur 4-1. Udsnit af den vestlige del af Øresund omkring projektområdet. Registreringer af marsvin (venstre), spættet sæl (midten) og gråsæl (højre).

Firkanterne indikerer observationer af individer: Lyserød 1-2 fund, mellemrød 4-5 fund og mørkerød 12 fund¹.

Både marsvin og sæler er sensitive overfor støj. Marsvin jager, i modsætning til sæler, ved brug af høresansen og er dermed særligt følsomme over for støj. Lydkriteriet hos marsvin er 103 SPL i dB re 1 µPa for adfærdsforstyrrelse, 140 dB re 1 µPa2s for midlertidigt høretab og 155 dB re 1 µPa2s for permanent skade (Energistyrelsen, 2023).

Lydniveauer fra stenkastning er langt under niveauer der giver høreskader for marsvin (Southall et al., 2019; Tougaard, 2021). Der er således ikke behov for afværgeforanstaltninger ved stenkastning.

Marsvin vil kunne høre stenkastning og der forventes lokale og midlertidige adfærdsforstyrrelser. Gråsæler og spættet sæler er mere tolerante overfor støj end marsvin og vurderes ikke at blive væsentligt forstyrret som følge af stenkastning.

Samlet vurderes påvirkningen fra anlægsarbejdet ikke at være væsentligt for hverken individer eller populationer af sæler og marsvin.

4.3 Effekter på fisk

Fisk der lever i området, vil midlertidigt blive fortrængt fra området under anlægsarbejdet. Fisk der er tilknyttet hårbundshabitater, såsom stenrev og vegetationen der vokser her, vil indfinde sig igen, når der er etableret bølgebrydere og når vegetationen er reetableret.

4.4 Effekter ved øget biodiversitet

Ved at udlægge sten vil hulelignende formationer kunne dannes, som er sammenlignelige med naturlige stenrev. Stenrev er kendt for deres høje artsrigdom af flora og fauna og er biologisk meget produktive. I og med, at de ligger på lavt vand (< 12 meter), er stenene i den fotiske zone og vil få rigeligt med sollys, som understøtter begroning af tæt tangskov (Stenberg, 2015). Stenrev er hjemsted for mange fisk, der bruger rev til skjul og fouragering. Især huledannende stenrev med høj kompleksitet og mange små niches (mellem, på og omkring sten) er kendetegnet ved høj artsdiversitet, høj produktivitet og har en vigtig funktion som fourageringsområde for mange fiskearter og havpattedyr.

Stenene som danner bølgebryderen vil kunne bidrage til at øge biodiversiteten i området. Stensætningen vil kunne fungere som et huledannende stenrev. Sådanne stenrev kan tiltrække både flora og fauna, eks. fasthæftede makroalger og mindre fisk og krebsdyr, men også større fisk, såsom torsk, havørred, hornfisk og multer, som vil søge føde her. Havpattedyr som sæler og marsvin vil også kunne fouragere omkring bølgebryderne, når de får stenrevskarakter.

¹ www.arter.dk (periode: 2003-2024)

5 Sammenfatning og konklusion

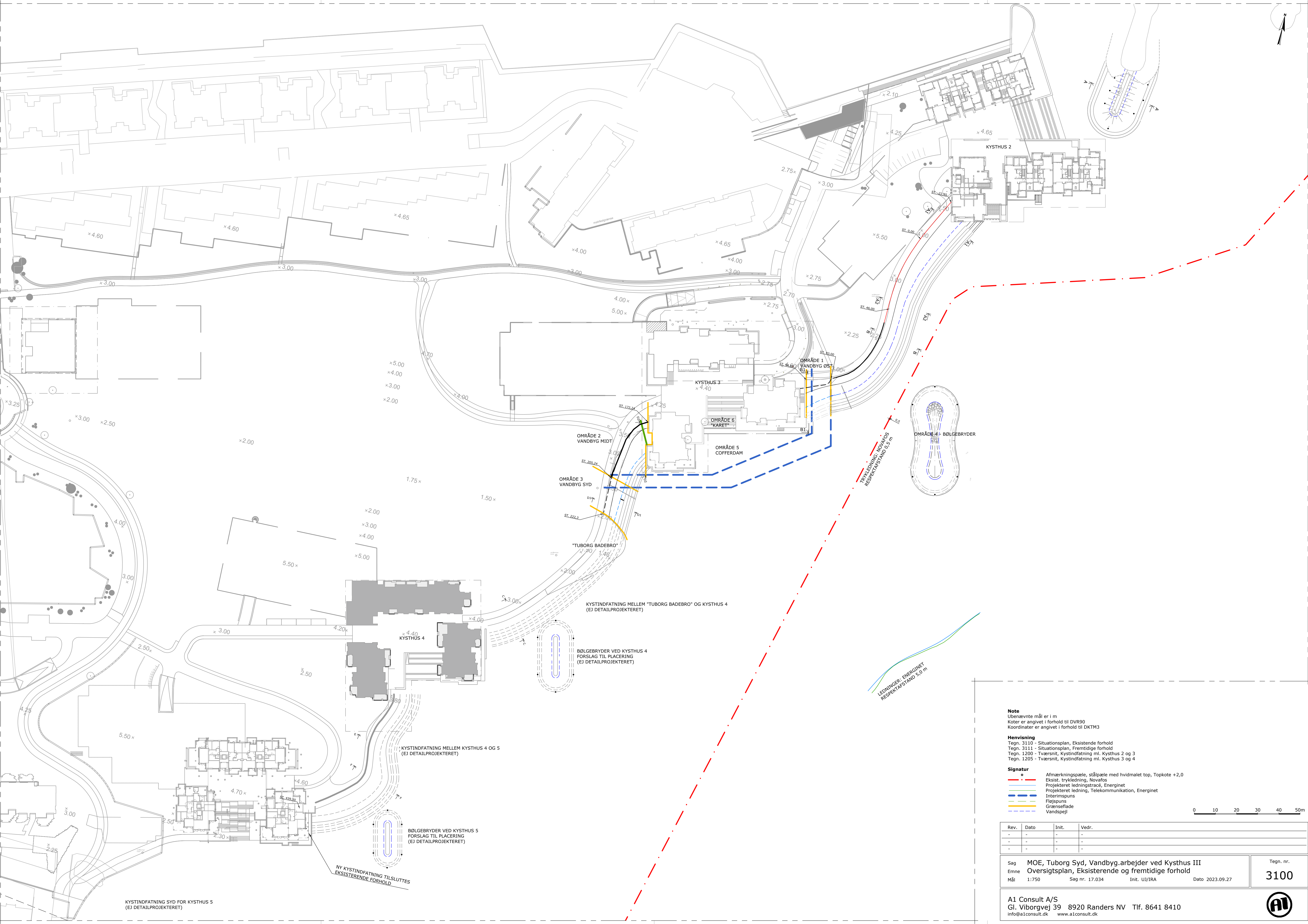
Udvidelse af bølgebryderen ud for kysthus 1 vil have en permanent påvirkning på havbunden, hvor det inddragede havbundsareal udvides omkring den eksisterende bølgebryder. Ålegræsbedene på de lave områder tæt ved kysten vurderes ikke at blive væsentligt påvirket af opfyldningen.

Opfyldningen vil ske med mindre sten inderst, som bliver større og større, og det sidste, synlige lag bliver store sten. Dette vil gavne den samlede marine biodiversitet i området, da stenene vil kunne fungere som huledannede stenrev for flora og fauna og dermed kunne bidrage til at øge biodiversitet i området.

Anlægsarbejdet vurderes ikke at give anledning til væsentlig undervandsstøj, hvorfor arbejdet heller ikke vurderes at medføre høreskader hos hverken marssvin eller sæler.

6 Referencer

- COWI. (2016). *Nordhavnstunnel. VVM-Redegørelse. Miljøvurdering. Teknisk Rapport 2016.*
- COWI. (2019). *Miljøscreening af ændring af kystbeskyttelse ved Tuborg Syd .*
- DHI. (2018). *Marine vegetation.* Hentet fra <https://marine-vegetation.satlas.dk/>
- Energistyrelsen. (2023). *Guideline for underwater noise. Installation of impact or vibratory driven piles.*
- Fiskeøkologisk Laboratorium. (2010). *Fiskebestanden i Københavns Havn 2009.*
- Hansen, J., Göke, C., & Winderlin, A. (2012). *Tildækning og befæstning af havbunden.* Naturstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2021). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Saltholm og omliggende hav.* Miljøstyrelsen.
- Southall et al. (2019). Marine mammal noise exposure criteria: Updated scientific recommendations for residual hearing effects. . *Aquat. Mamm.* , 45: 125-232.
- Stenberg, C. &. (2015). *Stenrev som gyde- og opvækstområde for fisk.* DTU Aqua.
- Tougaard, J. (2021). Thresholds for noise induced hearing loss in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency.
- Øresundsvandarbejdet. (2002). *Temarapport: Øresunds bundfauna, 2002.*



Note
Ubenævnte mål er i m
Koter er angivet i forhold til DVR90
Koordinater er angivet i forhold til DKTM3

Henvi sning
Tegn. 3110 - Situationsplan, Eksistende forhold
Tegn. 3111 - Situationsplan, Fremtidige forhold
Tegn. 1200 - Tværsnit, Kystindfatning ml. Kysthus 2 og 3
Tegn. 1205 - Tværsnit, Kystindfatning ml. Kysthus 3 og 4

Signatur

○	Afmærkningspæle, stål pæle med hvidmalet top, Topkote +2,0
—	Eksist. trykledning, Novafos
—	Projekteret ledningstracé, Energinet
—	Projekteret ledning, Telekommunikation, Energinet
—	Interimspuns
—	Fløjspuns
—	Grænseflade
—	Vandspejl

0 10 20 30 40 50m

Rev.	Dato	Init.	Vedr.
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

Sag	MOE, Tuborg Syd, Vandbyg.arbejder ved Kysthus III			Tegn. nr.
Emne	Oversigtsplan, Eksisterende og fremtidige forhold			3100
Mål	1:750	Sag nr. 17.034	Init. UJ/IRA	Dato 2023.09.27

A1 Consult A/S
Gl. Viborgvej 39 8920 Randers NV Tlf. 8641 8410
info@a1consult.dk www.a1consult.dk