

# Stenrev som kystbeskyttelse/kystsikring ?

Af Ole Juul Jensen, civ. ing. vandbygning og kystteknik, Ole Juul Kystteknik

## Indledning

Der er i dag i mange dele af Danmark en dialog i gang med hensyn til kysterosion, klimasikring og stormfloder. I den forbindelse er der en del lægfolk og også enkelte fagfolk, som argumenterer for, at undersøiske stenrev kan fungere som kystbeskyttelse i stedet for de klassiske metoder til kystbeskyttelse, som skræntfodsbeskyttelse, bølgebrydere og høfder, og især i stedet for sand -og ralfodring som de ikke mener er acceptabelt ud fra diverse miljømæssige synspunkter. Det er især sandfodring, hvor der er kraftige og ikke dokumenterede påstande om, at det er miljømæssigt uacceptabelt. Denne modstand går på at man mener, at indvindingen af sand fra godkendte områder af havbunden skaber uacceptable forhold på indvindings-stedet, samt at sandet skaber sedimentspredning i havet og vil dække eksisterende stenrev og områder med sten på havbunden og derved have negativ indflydelse på marint liv. Jeg er vandbygnings-og kystingeniør og vil overlade dette emne til andre med relevant viden og erfaring.

I forbindelse med valgkampen til Kommunalvalget d. 18. nov. 2025 diskuteredes projektet Nordkysten Fremtid (NKF) heftigt i de tre kommuner på Sjællands Nordkyst: Halsnæs, Gribskov og Helsingør. Nogle partier, foreninger og privatpersoner er meget imod NKF projektet og argumenter for at undersøiske stenrev vil fungere dels som biotoper for marint liv, men også som kystbeskyttelse. Argumentet går på, at disse undersøiske rev vil kunne erstatte NKF projektet, som baserer sig på storskala sandfodring suppleret med ralfodring foran foden af kystskrænterne på steder, hvor der ikke i dag er en naturlig ralvold.

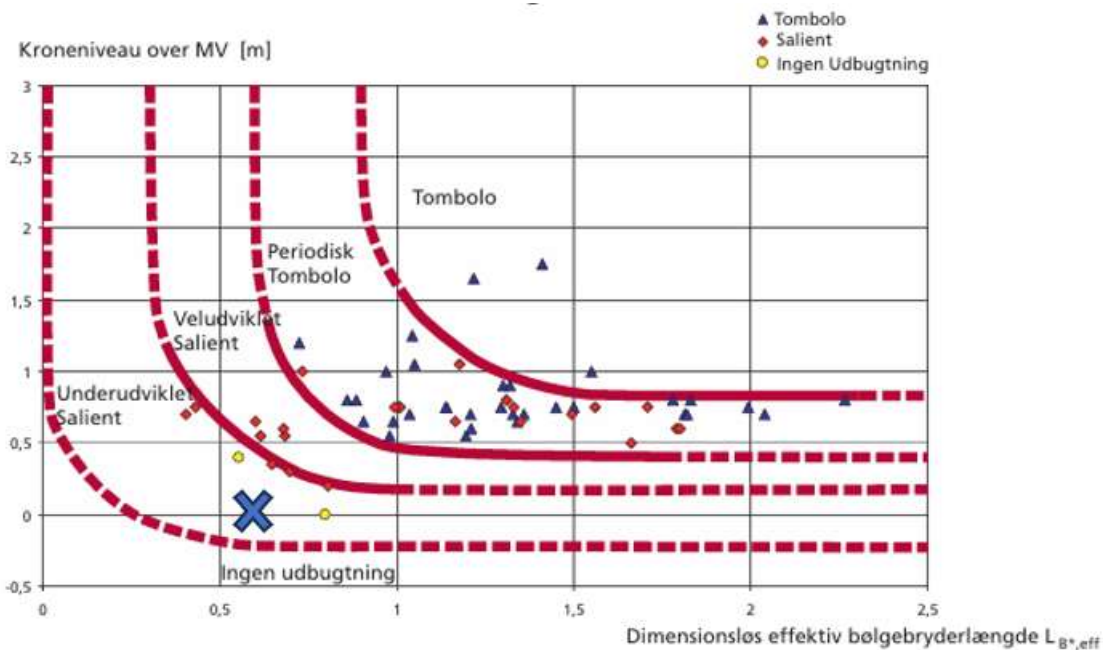
I det følgende vil alene påstanden om, at undersøiske stenrev kan erstatte traditionel kystbeskyttelse blive undersøgt ud fra kysttekniske teoretiske og praktiske forhold og erfaringer, og **det vil blive dokumenteret hvorfor undersøiske stenrev ikke virker som kystbeskyttelse.**

## Diverse forhold til belysning af undersøiske stenrevs virkning

Projektet Nordkystens Fremtid (NKF) er et fællesprojekt i de tre kommuner, dog med en forskellig finansieringsmodel i de tre kommuner. Det omhandler kun sand-og ralfodring af strandene på udvalgte ca. 35 km af den ca. 60 km lange kyst fra Hundested til Helsingør. Der er i forvejen mange stenkonstruktioner på kysten i form af høfder, bølgebrydere og skræntfodsbeskyttelser. Det er planen at grundejerne selv skal finansiere en udbygning eller vedligehold af eksisterende stenkonstruktioner, og opfordres til at få dette på plads inden man ifølge planen begynder med sandfodring i 2028.

Der er som nævnt ovenfor en del modstand mod sandfodring fra forskelligt hold inklusive visse partier, som bragte dette op i kommunalvalgkampen i et forsøg på at få NKF stoppet, eller udsat bl.a. med henvisning til at BARREEF projektet om fem år kommer med resultater som man håber på, vil vise, at undersøiske stenrev kan virke som kystbeskyttelse i stedet for NKF. Vi skal se på disse ud fra videnskabelige resultater. I referencelisten vises en række vigtige referencer om emnet, herunder, *Shoreline Management Guidelines af Karsten Mangor, DHI (2001 og 2017)* og *Wave transmission at submerged coastal structures and artificial reefs, Marcel, R. A. van Gent et al (2023)*, samt en meget interessant rapport af Kystdirektoratet, *Lave Bølgebrydere (2001)*, om en undersøgelse af bølgebryderes virkning på den bagvedliggende kyst. Den sidste reference omfatter undersøgelse af mange bølgebrydere på Nordkysten af Sjælland. I rapporten

præsenteres følgende figur med resultaterne fra Nordkysten, hvor definition er fra *Shoreline Management Guidelines (2001)*:



Figur 2.1. Diagram over kystlinjerespons for Nordsjællands bølgebrydere som funktion af kronehøjde og den dimensionsløse, effektive bølgebryderlængde.

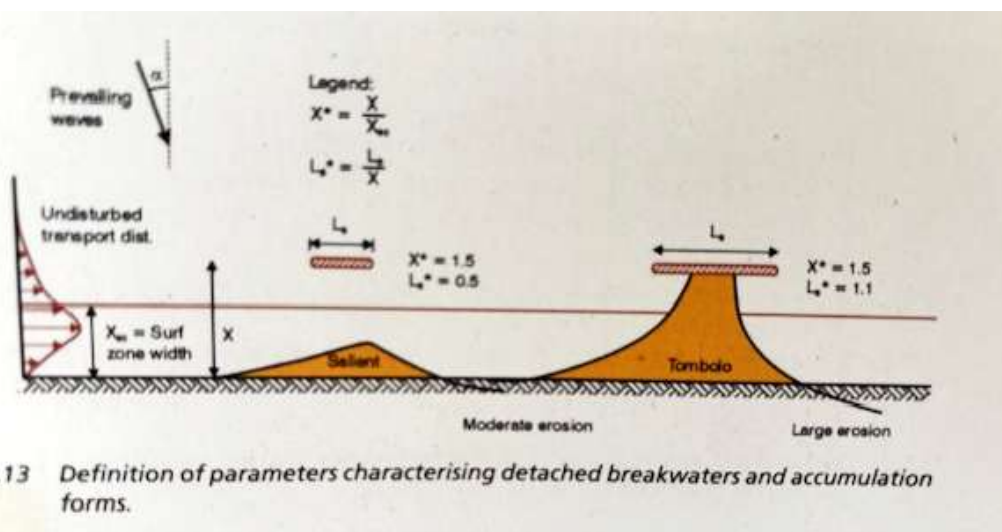


Fig 12.13 Definition of parameters characterising detached breakwaters and accumulation forms.

Figur 1 KDI (2001) resultater fra kystlinjeudvikling bag bølgebrydere på Nordkysten og definition af parametre. Mangor, K. (*Shoreline Management Guidelines, (2001)*). Blå kryds er mit estimat af forventet kystudvikling for projektet BARREEF, herom senere).

Ovenfor er en figur fra Kystdirektoratets undersøgelse, "Lave Bølgebrydere" 2001 af mange af Nordkystens bølgebrydere og kystudviklingen. Hvad viser figuren? Ud af den vandrette akse den dimensionsløse bølgebryderlængde,  $L_b^* = L/X$ , "Bølgebryder-indekset", som er forholdet mellem længden af en bølgebryder divideret med dens afstand fra kysten. Den lodrette akse er kronekoten, dvs. toppen af bølgebryderens højde over middelvandstand. Punkterne i diagrammet er angivet med om de har forårsaget en tombolo

(sandaflejring fra stranden og helt ud til bølgebryderen), en salient (udbugtning på kysten) eller ingenting. Man kan f.eks. se, at for en kronekote på +1,0 m over middelvandstand (MV) kræves  $L_b^*$  på ca. 0,5 eller mere for udvikling af en veludviklet salient, og  $L_b^* = 1,3$  for en tombolo. En bølgebryder med en kronekote under -0,3 m medfører ifølge studiet ingen sandaflejring.

Data gælder for Nordkysten, hvor der er en meget kraftig korrelation; en sammenhæng mellem store bølger og stort samtidigt højvande.

**Det er hermed vist, at NKF kritikernes ønske om anlæg af stenrev (undersøiske bølgebrydere) overhovedet ikke vil have nogen mærkbar virkning som kystsikring.**

Det er end videre vigtigt at fremføre, at kritikerne af NKF mener, at hvis man anlægger undersøiske bølgebrydere, eller for den sags skyld normale bølgebrydere vil der komme en ny aflejring af sand. Det kan ofte også se sådan ud, **men der opstår ikke et gram nyt sand på kysten**. Sand der af stenkonstruktioner opsamles/aflejres et sted, mangler så et andet sted, som det ofte ses med opstrøms-aflejring og nedstrøms-erosion f.eks. ved en hofde eller bølgebryder.

## Eksempler fra Sjællands Nordkyst

Lad os nu se på et par illustrative eksemplet fra Nordkysten, hvorledes et undersøisk stenrev eller en bølgebryder virker.

### Hunderevet

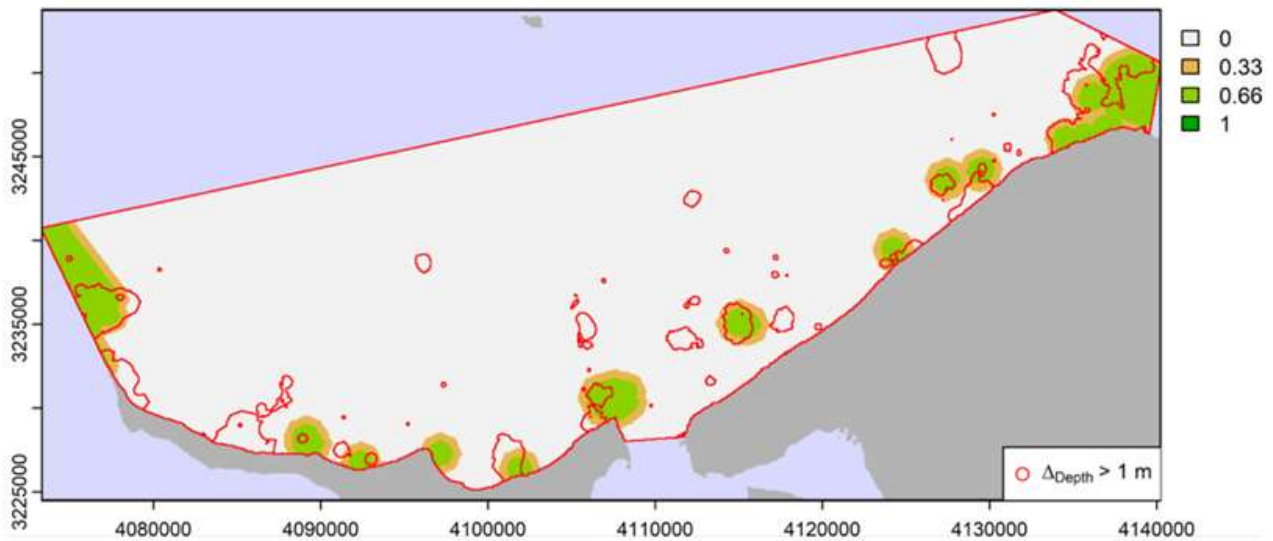
Hunderevet er et menneskeskabt undersøisk stenrev udlagt ud for Spodsbjerg ved Hundested i vinteren 2021 på initiativ af Foreningen Hunderevet. Foreningen baserer sin entusiasme for at etablere eller, som de mener, retablere dette rev, på en tro på, at der engang har ligget et stort stenrev, som er blevet fjernet af stenfiskere, og stenene anvendt til udbygning af forterne udfor København mm. Denne antagelse er baseret på et enkelt landkort fra 1764, der viser en signatur for stenrev ud i havet mod nord fra både Hundested/Spodsbjerg og Rørvig, se Fig.2.



Figur 2 Udsnit af koloreret kobberstik SJÆLANDIA tegnet af D.C. Fester 1764 og baseret på et kort i Det Danske Atlas, udgivet af Erik Pontoppidan i 1763

På Figur 3 vises området på Videnskabernes Selskabs kort fra 1773 med vanddybder i fod, og der er ikke antydning af stensamling udfor Spodsbjerg.





**Figur 3.1.** Historisk dokumentation for stenfiskeri langs Nordsjællands kyst, vurderet ud fra logbøger og interviews (Petersen et al. 2024) samt en dybdeanalyse, som angiver områder med muligt stenfiskeri. Zonen er afgrænset af dybder under 15 m. Grøn og orange angiver afstande indenfor hhv. 500 m og 1000 m fra historiske optegnelser, mens områder omkredset af rød linje angiver, hvor der er fundet en dybdeforskel på minimum én meter mellem nuværende dybde og historiske kort. De historiske optegnelser over stenfiskeri, som her anvendes i datalaget (Petersen et al. 2024), vurderes på nuværende tidspunkt ikke at være helt fyldestgørende. Det er derfor sandsynligt, at der har fundet stenfiskeri sted flere steder end angivet på kortet. Dette kunne fx være området nord for Spodsbjerg fyr ved Hundested.

*Figur 4 Samlet overordnet vurdering af Aarhus Universitet.*

På Hunderev foreningens hjemmeside står, at det nye rev er et huledannede stenrev (store sten lagt ovenpå hinanden med hulrum mellem stenene) til fremme af det marine miljø og som biotop for marint liv. Det undersøiske stenrev er udlagt på havbunden og op til ca. 2 meter under normal vandstand. Så langt så godt. Men foreningen skriver også, at revet vil fungere som naturbaseret kystbeskyttelse der stabiliserer havbunden og udbygger kysten. Det er vigtigt her at præcisere, at den resulterende sedimenttransport på Nordkysten foregår primært mod øst, på nær fra lidt vest for Kikhavn, hvor den foregår mod sydøst og ned mod stranden Trekanten ved Hundested. Jeg vurderer revets virkning baseret på at revet ligger langt fra kysten og relativt dybt og resultaterne i Figur 1. Bølgerne vil især under højvande passere næsten udæmpede hen over revet. Hunderevet har overhovedet ikke nogen signifikant virkning på sedimenttransporten. **Hunderevet vil derfor ikke forårsage nogen aflejring af sand nær kysten, samt vil ikke vil have nogen signifikant kystbeskyttende virkning.**

## Fiskerevet Liseleje



Figur 5 Fiskerevet ved Hellevej, Liseleje, (Google Earth sept. 2018)

Fiskerevet ved Hellevej i Liseleje .er en 40 m forlængelse af den eksisterende bølgebryder. Forlængelsen som blev etableret i foråret 2013 er undersøisk i modsætning til bølgebryderen.



Figur 6 Fiskerevet ses som en undersøisk forlængelse af en bølgebryder, 30. marts 2018 – vandstand – 0,2m (Foto: fra Hyllingebjerg mod NØ, Jens Kirkegaard)



*Figur 7 Fiskerevet under moderat storm 11. april 2017 – vandstand +0,4 m  
Bemærk bølgerne passerer hen over revet. (Foto: fra Hyllingebjerg mod NØ, Jens Kirkegaard)*

Bemærk, at fiskerevet, der har været der i over 10 år ikke har medført en opsamling af sand bagved fiskerevet (tombolo), som det er tilfældet bag ved bølgebryderen. For bølgebryderen gælder ca.  $L_b^* \approx 1,0$  og for en kronekote på ca.  $\sim +1,5$  m fås at man må forvente en tombolo, som det ses at være tilfældet. Man har inden anlæg af Fiskerevet anlagt en ekstra bølgebryder længere inde mod stranden. Det ses på Figur 7, at denne har medført dannelse af en salient (udbugtning på kysten).

**Konklusion: Neddykket bølgebryder/stenrev virker ikke som kystbeskyttelse.**

Jens Kirkegaard har taget mange fotos fra samme sted på Hyllingebjerg gennem årene, og også før, under og efter stormen, Bodil d. 6.dec.2013.



*Figur 8 Før stormen Bodil, tombola intakt. (Foto: fra Hyllingebjerg, Jens Kirkegaard)*



*Figur 9 Under stormen, Bodil. Vandstand ca. +1,9 m. Bemærk bølgebryderne er helt overskyllede og bølgerne rammer skræntfoden (Foto: fra Hyllingebjerg, Jens Kirkegaard)*



*Figur 10 Efter stormen Bodil, tomboloer brudt på grund af kraftigt bølgeoverskyl under stormen, hvor bølgebryderne midlertidigt var undersøiske (Foto: fra Hyllingebjerg mod NØ, Jens Kirkegaard)*

## Rågeleje Bølgebryderen

Rågelejes kyst var omkring 1875 næsten retlinjet SV mod NØ og uden menneskelig påvirkning, som det fremgår af dette kort.



Figur 11 Nordkysten ved Rågeleje ca. 1875 (høje målebordsblade)

Bølgebryderen/molen i Rågeleje blev anlagt i 1912 og samlede hurtigt sand til en tombolo. Kortet her viser situationen ca. omkring 1915 fra målebordsblade. Molen var en tømmerkonstruktion med stenfyld, og den havde en kronekote på skønnet +1,5 m ud fra gamle fotos og postkort. Det ses at der er anlagt ni høfder NØ for bølgebryderen i et forsøg på at beskytte kysten og Rågeleje Strandvej mod læsideerosion forårsaget af molen.

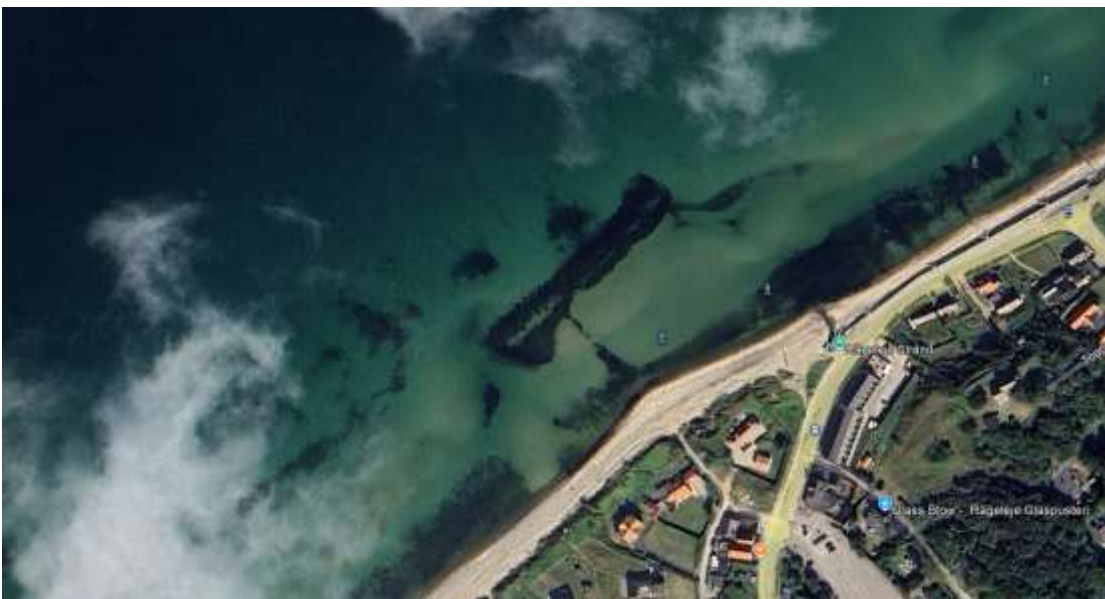


Figur 12 Molen i Rågeleje ca. 1925 (lave målebordsblade)

At Strandvejen i Rågeleje er tæt på kysten og udsat under stormflod ses på dette foto efter stormfloden 23-24 oktober 1921.



Figur 13 Stor kysterosion i Rågeleje Strandvej efter stormfloden d. 23–24 oktober 1921, og inden anlæg af høfderækken.



Figur 14 Rågeleje og bølgebryderen. Kronekote ca. -0,2 m. Længde 135 m og afstand til kysten 90 m. Kystudviklingsestimater ved KDI 2001, Lave Bølgebrydere,  $L_b=L/X=1,45$  medfører underudviklet salient (udbugtning på kysten) i overensstemmelse med situation i dag.

Molen blev opgivet i 1940'erne og forfaldt. I dag er den en lav undersøisk bølgebryder med en skønnet kronekote på -0,2 m, så den nogle gange er synlig især under højtryk og lavvande om sommeren, og tomboloen er helt væk. På kysten er i dag kun en lille udbugtning af sand (salient), se Figur 13. Også **dette**

eksempel viser at et stenrev (undersøisk bølgebryder) på Nordkysten ikke kan fungere som kystbeskyttelse.

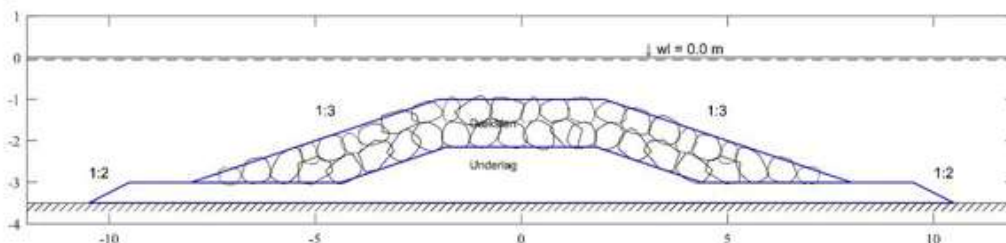
Rågeleje blev kraftigt ramt under stormfloden Bodil d. 6.dec. 2013 hvor højvandet på ca. +1,9 m tillod meget store bølger at nå frem og ramme den lodrette kystmur ved Promenaden på Rågeleje Strandvej, som brød sammen på et stykke og der skete stor beskadigelse på vejen bag muren. Der har i flere år været kredse i Gribskov Kommune og i Byrådet, som har argumenteret for, at man skulle anlægge et kystnært stenrev som kystsikring ud for Promenaden midt i Rågeleje. Der er ikke givet detaljer om dette projekt, men der skrives om stenrev, så jeg formoder der er tale om en undersøisk stenkonstruktion. Der skrives at formålet er " *Et kystnært stenrev ved Rågeleje kan blive en langsigtet løsning på kystbeskyttelse og samtidig bidrage til øget biodiversitet*". Jeg beskrev i et debatindlæg i Frederiksborg Amts Avis, 30 august 2023 at " *Stenrev vil ikke beskytte Nordsjællands Kyst*", (Ref. 11). Der var her angivet en beregning baseret på videnskabelige modellforsøg (se Figur 17 og Ref. 1). Et undersøiske stenrev anlagt i kote -1,0 meter under normalt vandspejl, og dets virkning på bølgerne under en stormflod var beregnet for et højvande på +1,5 m (under stormen Bodil var der ca. +1,9 m). Eksemplet er forsøgt illustreret i figuren som viser, at bølgerne bagved revet vil være reduceret med ca. 15% og derved stadig 85% af de indkommende bølger. Dette eksempel viser, tilsvarende eksemplet beskrevet ovenfor om den gamle mole i Rågeleje, at **et kystnært undersøisk stenrev udfør Rågeleje ikke vil have nogen som helst signifikant kystbeskyttende virkning.**



Figur 15 Skitse af bølgeforplantningen under stormflod henover et undersøisk stenrev på 3 m vanddybde, kronokote -1,0 m og højvande på +1,5 m. Bølgehøjden,  $H_s$  bag bølgebryderen er ca. 85 % af den indkommende bølgehøjde.

## Eksempel , BARREEF forsøgsprojekt, Samsø

BARREEF er et forsøgsprojekt som med KDIs i deres projektgodkendelse er, " *et kystbeskyttende forsøgsanlæg samt sødepot* " med en enkelt undersøisk bølgebryder, som blev anlagt i sommeren 2025. Det har til formål at studere virkningen dels som undersøisk biotop og dels vil man studere dens mulige virkning som kystbeskyttelse. DTU AQUA skriver " *Barreef ved Samsø er Danmarks første kunstigt anlagte stenrev, der både skal beskytte kysten og skabe nye levesteder for havets dyr og planter*". Bølgebryderen er 100 m lang og anlagt 190 m fra land. Den er 4 m bred og har en kronokote på -1,0 m.



Figur 16 Profil af BARREEF undersøisk bølgebryder

Herunder ses fra KDIs projekt-tilladelse (2024) en plan for bølgebryderen, som er anlagt ca. 2,5 km nord for Ballen Havn på Samsøs østkyst. Det forlyder, at stedet bl.a. er valgt ud fra, at der på dette sted ikke som på Nordkysten af Sjælland er en kraftig sammenhæng (korrelation) mellem højvande og store bølger fra NØ, Ø og SØ.



Figur 17 Barreef plan (KDIs projekttilladelse (2024))

I KDIs projekttilladelse (2024) står ” Det fremgår af ansøgningen, at ved at etablere et anlæg i form af et neddykket anlæg, ønskes kystens ligevægtsposition ændret, således at selve forlandet bliver stabilt. På kort sigt forventes akkumulering af sand ved kysten bag anlægget. Dette sand transporteres til området fra de omkringliggende kyster med bølger og strøm, hvorfor virkningen efter ansøgers vurdering er af moderat størrelse. Det oplyses i ansøgningen, at ændringer vil være størst lige efter etablering af anlægget, og at virkningen af anlægget nemt vil kunne monitoreres inden for forsøgsperioden. Af ansøgningsmaterialet fremgår også, at der er gennemført et større modelleringsarbejde for at finde det optimale kystbeskyttende design af anlægget samt anlæggets placering og orientering i forholdet til kyststrækningen, som beskyttes.”

For projektet gælder ud fra Figur 1,  $L_b^* = L/X = 100/190 \sim 0,55$ ; hvilket indikerer at bølgebryderens afstand fra kysten (190 m) er relativ stor i forhold til dens længde (100 m). Kronekoten er -1,0 m.

Der er her forsøgt at foretage en overslagsmæssig vurdering af den forventede morfologiske udvikling inde på kysten. Dette kan ske ved brug af erfaringsresultaterne for Nordkysten i Figur 1.

Der må for at dette er muligt kompenseres for, at der er stor forskel på det normale højvande under kraftig bølgepåvirkning på de to lokaliteter. Det antages overslagsmæssigt at Nordkystens middelhøjvande under storm er  $\sim +1,0-1,5$  m og for BARREEF vurderes middelhøjvande under storm  $\sim +0,0-0,5$  m. Under 100 årsstorme på de to lokaliteter var vandstanden ca. +0,9 m i 1872 stormfloden fra ØNØ ved Samsø (ifølge

Colding 1881) og d. 6. dec. 2013 under stormen Bodil fra NNV målt ca. +1,9 m på Nordkysten. Under stormen fra øst d. 21. okt. 2023 målt +0,49 m i Ballen Havn. *Vindstuvningen på en kyst er proportional med vindhastigheden i anden potens. Vindhastigheden udfor Samsø var ca. 27 m/s i 1872 og ca. 20 m/s i 2023. Hvis man tager +0,9 m i 1872 og ganger med forholdet mellem vindhastighederne i anden potens fås en vandstand, VS:  $VS = (20/27)^2 * 0,9 \text{ m} = 0,49 \text{ m}$ , i nøjagtig overensstemmelse med hvad der blev målt i Ballen.* Forskellen mellem storm-højvande ved pålandsvind på Nordkysten og Samsøs østkyst er således ca. 1,0 m eller mere. Det vil sige, at man overslagsmæssigt må forvente samme kystudvikling for en bølgebryder på Nordkysten som har kronen ca. 1 meter højere end for BARREEF.

Der er derfor i Figur 1 vist estimatet for BARREEF (blå X) for  $L_b/X=0,55$  og kroneniveau 0,0 m, og resultatet er underudviklet salient. Hvis man i stedet antager at forskellen er 1,5 m får man i stedet en veludviklet salient. Kystudviklingen forudsætter, at der er sand nok på kysten til at udviklingen kan ske. Min konklusion er derfor, at jeg forventer en **underudviklet salient (sandbule på kysten)**.

Jeg har været i dialog med Prof. Erik Damgaard Christensen fra DTU MEK, som er ankermand bag BARREEF projektet og fået bekræftet at formålet med BARREEF er at studere dets virkning som biotop, og om det kan virke kyststabiliserende, og at man forventer dannelse af en mindre salient. Det blev også bekræftet, at det ikke vil have nogen signifikant kystsikringsvirkning, f.eks. under en stormflod.

I næste afsnit præsenteres resultaterne fra modelforsøg på Deltares i Holland. Hvis man ser på bølgetransmissionen (bølgerne bag revet i forhold til indkommende bølger foran revet) får man for en vandstand på 0,0 m at kronekoten,  $R_c = -1,0 \text{ m}$ . For normale stormbølgehøjder på  $H_s = 1$  til  $2 \text{ m}$  fås således at  $R_c/H_{mo}$  er i intervallet  $-0,5$  til  $-1,0$ . Ved aflæsning på den grønne kurve fås at bølgetransmissionen er 70 til 85 %.

**BARREEF vil derfor ikke yde nogen signifikant kystsikring.**

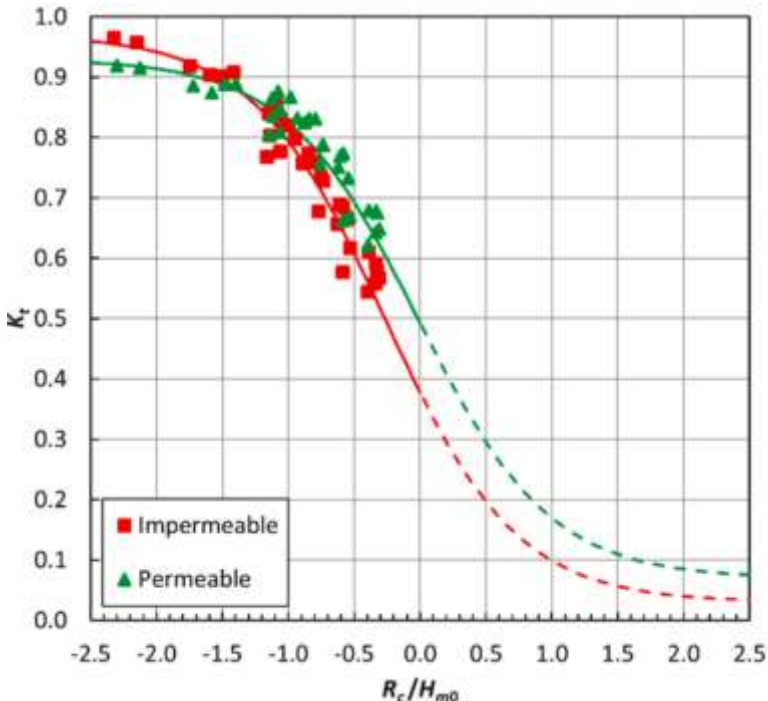
## Bølgetransmission over undersøisk Bølgebryder

Et andet meget vigtigt aspekt ved undersøiske bølgebrydere er hvor stor bølgetransmissionen er, dvs. hvor store bølgerne er bag ved bølgebryderen i forhold til de indkommende bølger der rammer konstruktionen. For at kunne fungere som kystbeskyttelse/kystsikring er det vigtigt, at der sker en stor reduktion af bølgerne.

Emnet har været debatteret i forbindelse med NKF-projektet, og jeg skrev en længere kommentar i Frederiksborg Amts Avis i aug. 2023, se reference. Heri vises et eksempel, hvor der til vurdering af bølgetransmissionen (forhold mellem bølgehøjde bagved og foran bølgebryderen) benyttes en publikation af Prof. Marcel van Gent m.fl. fra det verdensberømte hydrauliske institut, Deltares i Holland, (2023.). På Figur 17 vises resultater af fysiske modelforsøg med en undersøisk bølgebryder for forskellige grader af neddykning under vandoverfladen. Det er de grønne data der gælder for en stenkonstruktion. Den vigtige parameter er  $H_{mo}/R_c$  som er forholdet mellem bølgehøjden  $H_{mo}$  og  $R_c$ , som er afstanden mellem topkoten og roligt vandspejl.  $H_{mo}$  er et mål for den signifikante bølgehøjde,  $H_s$ .

Det antages, eksempel fra debatindlæg i Frederiksborg Amtsavis, (Ref. 10) og illustration i Figur 14, at der på Nordkysten anlægges et stenrev på 3 m vanddybde med top i kote  $-1,0 \text{ m}$  under havoverfladen. Med et højvande under storm/stormflod på  $+1,5 \text{ m}$  bliver  $R_c = -2,5 \text{ m}$ , dvs. revet er  $-2,5 \text{ m}$  under vandoverfladen. Den samlede vanddybde under storm er  $4,5 \text{ m}$ . Her kan maksimalt på grund af bølgebrydning forekomme en bølgehøjde  $H_{mo}$  på ca.  $2,5 \text{ m}$ . Forholdet  $R_c/H_{mo}$  er dermed  $-1,0$ , og ud fra den grønne kurve fås en **bølgetransmission på 85 pct.**

Dette viser igen, at en undersøisk bølgebryder på Nordkysten kun i meget begrænset grad er i stand til at standse/reducere bølgerne, der når kysten bag ved konstruktionen under en storm, **Derfor kan et stenrev i form af en undersøisk bølgebryder eller en lang række stenrev ikke fungere som kystbeskyttelse/kystsikring og ikke erstatte NKF projektet.**



Figur 18 Modelforsøg Deltares, Holland: Wave transmission at submerged coastal structures and artificial reefs

Stor tak til Jens Kirkegaard, civ. ing., tidlige kollega hos DHI for fotos og for mange års sparring og faglige diskussioner om vandbygning og kystteknik, herunder om Nordkysten og for at have læst og givet gode forslag til manuskriptet, og til Jørgen Juhl for detaljeret QA af manuskriptet.

Også stor tak til Peter Klagenberg, Karsten Mangor og Per Sørensen for dialog og dedikation, og for at have givet gode forslag til manuskriptet, og for at I udtrykker enighed om indholdet.

## Referencer

1. Wave transmission at submerged coastal structures and artificial reefs, Marcel, R.A.van Gen et al. Coastal Engineering Volume 184, September 2023, 104344  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378383923000686>)
2. **Indvielse af Danmarks første 100 meter lange multifunktionelle stenrev, DTU AQUA**  
(<https://www.aqua.dtu.dk/newsarchive/2025/08/indvielse-af-unikt-kunstigt-stenrev-paa-samsoe>)
3. Kystdirektoratets tilladelse til BARREEF, 15.05.2024  
(<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://kyst.dk/media/dnthfurt/23-01180-forsoegstilladelse-til-kystbeskyttende-anlaeg-samt-soedepot-strandskoven-samsoe.pdf>)
4. NIRAS. (2019). Nordkystens Fremtid. Kystteknisk projekt.  
(<chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://gribskov.dk/Media/638772852120157343/Bilag%202%20Nordkystens%20Fremtid%20Kystteknisk%20Projektforslag.pdf>)

5. Colding, A. (1881). *Stormen over Nord- og Mellem-Europa* af 12te-14te November 1872 og over den derved fremkaldte Vandflod i Østersøen. Vidensk.Selsk.Skr, 6. rk., Naturvidenskabelig og Matematisk Afd. I. 4.
6. COWI. (2016). Nordkystens Fremtid. Kystteknisk Skitseprojekt.  
(<chromeextension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://nordkysten.gribskov.dk/Media/638360789040202219/det-kysttekniske-skitseprojekt.pdf>)
7. Shoreline Management Guidelines, Karsten Mangor, April 2001. Book published by DHI: E-bogs udgave 2017 ved Karsten Mangor m.fl. fra DHI.  
([www.dhigroup.com/upload/campaigns/ShorelineManagementGuidelines\\_Feb2017.pdf](http://www.dhigroup.com/upload/campaigns/ShorelineManagementGuidelines_Feb2017.pdf))
8. Kystdirektoratet. (2001). Lave Bølgebrydere.  
([https://xoz.dk/public/kysten/2001%20KDI%20lavebolgebrydere\\_web.pdf](https://xoz.dk/public/kysten/2001%20KDI%20lavebolgebrydere_web.pdf))
9. Screening af Potentiale for Restaurering af Stenrev langs Sjællands Nordkyst. Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Lasse Tor Nielsen m. fl. Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience. Project støttet af Miljøstyrelsen, 2025.
10. Rågeleje-før, nu og fremover. Historien om lejet og et oplæg til debat om fremtidens Rågeleje, af Jakob Wandall, ([www.raageleje.dk/wp-content/uploads/historie2.pdf](http://www.raageleje.dk/wp-content/uploads/historie2.pdf)).
11. Stenrev vil ikke beskytte Nordsjællands Kyst, Debatindlæg i Frederiksborg Amtsavis af Ole Juul Jensen, 30 august 2023 ([www.xoz.dk/public/kysten/2023-08-30%20OJJ%20Debat%20om%20stenrev%20Frederiksborg\\_Amts\\_Avis\\_-\\_2023-08-30\\_print.pdf](http://www.xoz.dk/public/kysten/2023-08-30%20OJJ%20Debat%20om%20stenrev%20Frederiksborg_Amts_Avis_-_2023-08-30_print.pdf))
12. Hunderevet – realitet eller myte?, af Peter Snabe, Fortidsnyt på Halsnæs, Ekstranummer, Hundested Lokalhistoriske Forening og Arkiv, 2019. (<https://xoz.dk/public/kysten/2019-10-01%20Snabe%20Fortidsnyt%20ekstranummer%20-%20Hunderevet.pdf>)

Farum 13.02.2026

Ole Juul Jensen

Mail: [olejuuljensen2022@gmail.com](mailto:olejuuljensen2022@gmail.com)

Tlf: 40181402