



AFRAPPORTERING AF ERFARINGER MED SANDFODRING VED HARERENDEN

Udgave 2, oktober 2026

INDLEDNING.....	2
HISTORIK	3
RESULTATER.....	5
Sandfodring fra søsiden	5
• Sandfodringen i tal	5
• Effekt?	5
KONKLUSION	8
Sandfodring fra søsiden	8
NÆSTE AFRAPPORTERING	10
BILAG.....	11

INDLEDNING

Nærværende afrapportering af erfaringer med sandfodring ved Harerenden skal ses som et værktøj til blandt andet at få vurderet/afklaret følgende:

1. Har sandfodring en erosionsreducerende effekt?
2. Hvis der er en effekt, – hvordan får vi mest effekt for pengene?

Det er, os bekendt, første gang, der er foretaget så detaljerede opmålinger før, under, og efter sandfodring i et område.

Afrapporteringen er et dynamisk dokument, som løbende vil blive opdateret og justeret, efterhånden som nye opmålinger bliver gennemført, og efterhånden som vi bliver bedre til at tolke resultaterne af opmålingerne, og det vi ser langs kysten.

Det skal understreges, at opmålingerne skal ses som et øjebliksbillede af en tilstand, og at resultaterne af opmålingerne bliver fortolket ud fra forenklede modeller.

Første udgave af afrapporteringen blev udgivet i september 2022, og dækkede detaljeret sandfodringsaktiviteter frem til dette tidspunkt.

Nærværende afrapportering dækker sandfodring fra søsiden i hele perioden, hvilket vil sige fra og med foråret 2021 til og med sommeren 2026.

HISTORIK

Sommerhusforeningen Harerenden har beskæftiget sig med kystsikring siden 1960'erne. Historien omkring foreningens kamp mod havet er nærmere beskrevet i de to udgivne jubilæumsskrifter fra henholdsvis 50-års jubilæet og 75-års jubilæet.

Foreningen har stor erfaring med at etablere-, drifte- og vedligeholde hård kystsikring - primært skråningsbeskyttelse af granitsten.

Udgangspunktet for sandfodringen har været - og er stadig - at vi har en effektiv skråningsbeskyttelse foran vores område, men vores kyststrækning er under pres, dels fordi der generelt bliver dybere, (hvis vi ikke gør noget), og dels fordi klimaændringerne vil medføre kraftigere og hyppigere storme. Endelig vil vandstandsstigning på lang sigt blive et problem.

På generalforsamlingen i Sommerhusforeningen Harerenden, i 2013, blev det besluttet at gennemføre et 3-årigt forsøg med sandfodring fra landsiden foran Harerenden, i samarbejde med Kystdirektoratet, Hjørring Kommune samt 5 andre grundejerforeninger. Sandfodringen skulle udføres i årene 2014, 2015 og 2016.

Sandfodringen blev udført ved at Kystdirektoratet/Hjørring Kommune leverede sandet på parkeringspladsen foran købmandsforretningen, Harerenden 21. Derfra har Sommerhusforeningen Harerenden selv sørget for at transportere sandet videre ned til bugten foran trappen ved Klitrenden, via en entrepriseaftale med vognmand Anker Christensen i samarbejde med Hirtshals Entreprenørforretning.

Sandet blev transporteret med sættevognstog/lastvogne og med gummiged læsset over i dumpers for videretransport til stranden.

Arbejdet blev udført i maj måned i de omtalte år.

Grundejerforeningen Fuglebakken har, af pris- og logistikmæssige årsager også ønsket deres sand leveret i bugten foran trappen til Klitrenden.

I årene 2017, 2018, 2019 og 2020 er der ikke foretaget sandfodring.

På generalforsamlingen, i 2018, blev det principielt besluttet, i årene 2019 – 2023, at opkræve et kystsikringsbidrag på kr. 1.250,- pr. medlem til dækning af omkostninger til granitstensætningens og stiens vedligeholdelse samt til sandfodring.

Denne beslutning blev forlænget på generalforsamlingen i 2025.

Sommerhusforeningen Harerenden samarbejder, på det grundlag, med Hjørring Kommune, og ca. 15 andre grundejerforeninger om en løsning, som går på, at hver gang foreningen selv betaler kr. 1,- til sandfodring, så betaler Hjørring Kommune også kr. 1,- og staten betaler ca. kr. 2,-. Herudover betales der ikke moms.

Ved denne model kommer foreningen således kun til at betale ca. 20 % af omkostningerne til sandfodringen.

Hjørring Kommune forestår sandfodringen via en rammeaftale med fa. Rohde Nielsen, der har en entrepriseaftale vedr. oprensning af indsejlingen til Hirtshals Havn.

Der er fra og med foråret 2021 til og med sommeren 2026 fodret med ca. 392.000 m³ sand ud for Harerenden.

Sandet blev oppumpet fra indsejlingen til Hirtshals Havn og sejlet til Harerenden, hvor det primært blev klappet ¹⁾ så langt inde som muligt.

Inden sandfodringsarbejdet blev igangsat, blev havbunden ud for Harerenden detailopmålt. I foråret 2022, sommeren 2024 samt sommeren 2026 er havbunden genopmålt for at registrere, hvad der objektivt siden er sket.

1) Klapning betyder, at sandet tømmes direkte ud af bunden af sandpumpningsfartøjet.

RESULTATER

Sandfodring fra søsiden

Sandfodringen i tal

2021:	Leveret sandmængde:.....	43.742 m ³
2022:	Leveret sandmængde:.....	68.734 m ³
2023:	Leveret sandmængde:.....	62.460 m ³
2024:	Leveret sandmængde:.....	65.798 m ³
2025:	Leveret sandmængde:.....	90.248 m ³
2026:	Leveret sandmængde:.....	61.090 m ³
I alt:	Leveret sandmængde:.....	392.072 m ³

Sommerhusforeningen Harerendens omkostninger til ovenstående sandfodring beløber sig til knap 1,2 mio.

Effekt?

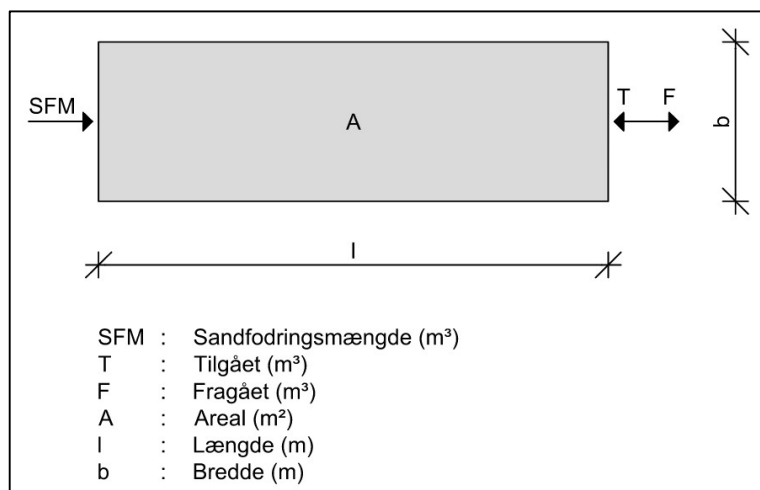
For at vurdere en evt. effekt, af sandfodringen er der foretaget opmålinger af området ud for Harerenden.

Det samme område er blevet opmålt i:

- Marts 2021 inden sandfodringen blev igangsat. (Geopartner)
- Maj 2022 efter sandfodringen i foråret 2021 og vinteren 2021/2022 var gennemført. (Geopartner)
- Sommeren 2024. (KDI)
- August 2026 sammenfaldende med sandfodringen i sommeren 2026. (Geopartner)

Vedr. resultaterne af opmålingerne, se bilag.

For at kvantificere resultaterne, betragtes en model af det samlede område. Se omstående side.



Den samlede regningsmæssige kystlængde, "l", fastsættes til 1.300 m, (nogenlunde svarende til det opmålte areal).

Den samlede regningsmæssige kystbredde, "b", fastsættes til 700 m, (nogenlunde svarende til det opmålte areal).

Med baggrund i den regningsmæssige længde, den regningsmæssige bredde samt den nettoreduktion/nettoforøgelse af dybde, der evt. kan konstateres, kan der beregnes et samlet tilgæt/fragået volumen sand, "SFM+T-F". Dette volumen sand kan så sammenlignes med den tilførte sandmængde, "SFM". Se nedenfor.

Årstallene nedenfor refererer til opmålingstidspunkterne.

Positive mængder er tilgæt.

Negative mængder er fragået.

Ved angivelse af relativ dybde er negative tal lige med reduktion af dybden mens positive tal er lige med forøgelse af dybden.

2021:	Leveret sandmængde, (inden sandfodringen blev gennemført), SFM:.....	0 m ³
	Relativ dybde:	0,00 m
	Forsvundet sand, F	- m ³
	Samlet tillagt volumen, SFM+T-F:	- m ³
	Effektivitet:	- %
2022:	Leveret sandmængde, SFM:.....	+86.734 m ³
	Relativ dybde:	-0,15 m
	Tillagt sand, T	+46.691 m ³
	Samlet tillagt volumen, SFM+T:	+133.425 m ³
	Effektivitet:	+154 %

Effektiviteten over 100 % kan måske skyldes tilførsel af sand fra sandfodringen ved Lønstrup, som lægger sig i vores område.

2024:	Leveret sandmængde, SFM:.....	+88.202 m ³
	Relativ dybde:	0,05 m
	Forsvundet sand, F	-137.371 m ³
	Samlet tillagt volumen, SFM+T-F:	-49.169 m ³
	Effektivitet:	-56 %
2026:	Leveret sandmængde, SFM:.....	+217.136 m ³
	Relativ dybde:	-0,14 m
	Forsvundet sand, F	-85.354 m ³
	Samlet tillagt volumen, SFM+T:	+131.782 m ³
	Effektivitet:	+61 %

KONKLUSION

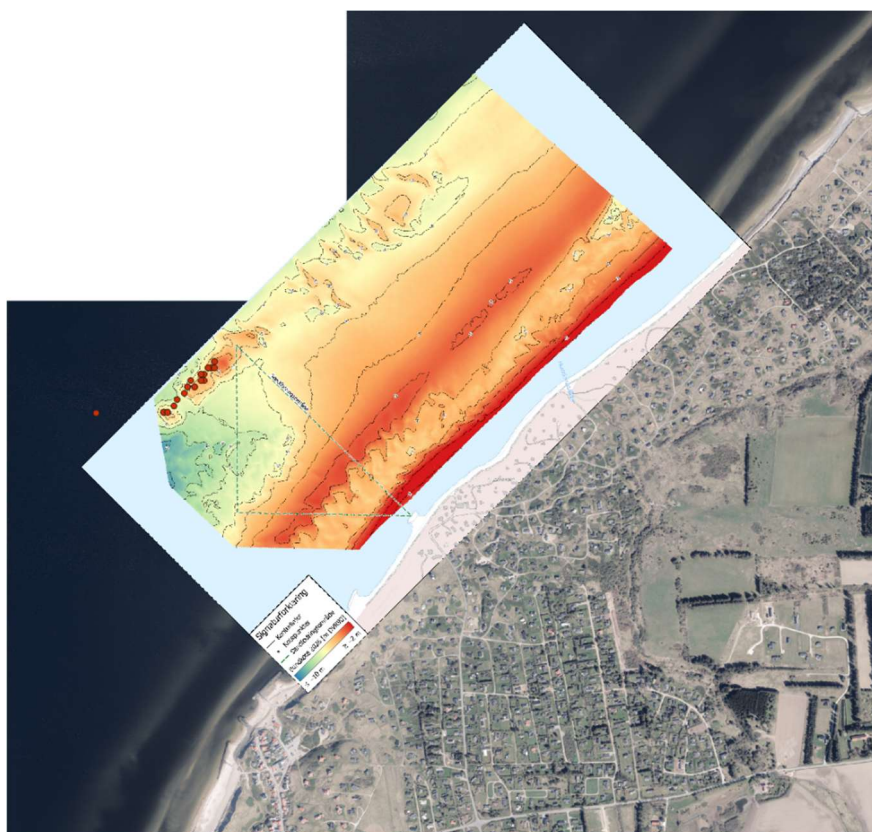
Sandfodring fra søsiden

Ser man på hele perioden fra inden den første sandfodring i foråret 2021 og frem til opmålingen i sommeren 2026, ser det således ud:

Leveret sandmængde, SFM:.....	+392.072 m ³
Relativ dybde:	-0,24 m
Forsvundet sand, F	-176.034m ³
Samlet tillagt volumen, SFM+T:	+216.038 m ³
Effektivitet:	+55 %

Går man lidt tættere på opmålingsresultaterne kan følgende konstateres:

1. Sandet bevæger sig fra klappningspunktet mod nordøst, naturligvis afhængig af strøm- og bølgeforhold på det aktuelle tidspunkt. Det ser ud til, at de senest valgte klappningspositioner giver en hensigtsmæssig fordeling af sand i Harerendens område.
Det er vigtigt, at klappning sker så tæt på land som forsvarligt/muligt.



2. Der er tendens til, at vanddybden på 2. revle reduceres og at revlen bliver bredere.
3. Ved sandfodring fra søsiden, som klapning, er det ikke muligt, at få sandet helt ind til stensætningen, især på den sydlige del af strækningen.
4. Siden sandfodringens påbegyndelse er den gennemsnitlige vanddybde ud for Harerenden reduceret med 0,24 m.
5. Hvis ikke der havde været foretaget sandfodring havde den gennemsnitlige vanddybde ud for Harerenden været forøget med 0,19 m.
6. Det ses meget tydeligt på opmålingsresultaterne, at dybden forøges signifikant der, hvor der ikke sandfodres, (i den sydvestlige del af opmålingsområdet). Denne forøgelse af dybden påvirker det samlede resultat negativt, selv om området er beliggende uden for Harerendens primære interesseområde.

Et lille kuriosum:

Ser man på, hvor meget sand, der bevæger sig rundt på havbunden, ud for Harerenden, kommer man frem til følgende:

Beregnet netto tilført materiale på baggrund af opmåling: 216.038 m³.

Der i perioden fraskyllet 562.089 m³ og samtidig tilført 778.127 m³.

Vi sandfodrede i samme periode med 392.072 m³.

Vi ved ikke hvor meget af det fraskyllede volumen, der blot har flyttet sig og dermed medregnes som tilført volumen. Vi ser derfor bort fra det fraskyllede volumen.

Den mængde sand der, som minimum, har flyttet sig må således være: $778.127 - 392.072 = 386.055 \text{ m}^3$.

Disse m³ vejer: $386.055 * 1,75 = 675.596 \text{ tons}$

De 675.596 tons blev flyttet på ca. 65 måneder, svarende til 10.394 tons pr. måned, svarende til 346 tons pr døgn, svarende til 14 tons i timen.

Ovenstående svarer til ca. et sættevognstog hver anden time døgnet rundt, året rundt.

NÆSTE AFRAPPORTERING

Næste afrapportering planlægges gennemført, når der er sandfodret med yderligere ca. 100.000 m³ sand, og der er gået nogle måneder. Herefter vil der blive foretaget en opmåling, hvorefter der vil blive udarbejdet en ny afrapportering.

BILAG

Resultat af sandfodringen fra og med foråret 2021
til og med sommeren 2026 ud for Harerenden

Søopmåling, gennemført 17.03.2021	1:5.000	17.03.2021
Søopmåling, gennemført 19.05.2022	1:5.000	20.05.2022
Forandring fra 2021 til 2022	1:8.000	20.05.2022
Højdeændringer fra 2021 til 2022	1:5.000	20.05.2022
Søopmåling, gennemført 26.09.2026	1:4.500	22.09.2026
Volumenændring 2022 til 2026 m.v.	1:4.500	22.09.2026

Kystdirektoratets opmåling, i 2024, er ikke vedlagt, da den ikke umiddelbart er visuel anvendelig.