



2024-04-12

## **Ved Fyret 9-13 - 15 Dalsgaard, Rinckenæs**

**Redegørelse i forbindelse med ansøgning om kystsikring**

## Indhold

Redegørelse kystsikringsansøgning .....	3
Ved Fyret 9,13,15.....	3
Erosionssikring skråningsfundament.....	3
Forudsætning for beskyttelse .....	3
Signifikant bølgehøjde .....	4
Beregnet stenstørrelse .....	4
Valgt stenstørrelse .....	4
Anlæggets udstrækning (længde og bredde) .....	5
Erosion.....	5
Akut erosion .....	5
Permanent erosion .....	5
Risiko for oversvømmelse.....	6
Bølgeforskel .....	6
Bølge og sikringskote .....	7
Sandsynlighed.....	9
Påvirkning af naturens frie dynamik, kystlandskab og miljø .....	9
Påvirkning af nabostrækninger.....	9
Sikring af adgang .....	10

# Redegørelse kystsikringsansøgning

## Ved Fyret 9,13,15

Nærværende notat er udarbejdet som supplement til tidligere fremsendte ansøgninger til Sønderborg kommune om kystsikring Ved Fyret 9,13 og 15, Rinkeæs

## Erosionssikring skråningsfundament

Anlægget udføres med en erosionssikker bundkote på 0.00, som er den anbefalede sikringskote i ht. KD, sikring for fjorde

Lille = fjorde. Moderat = sunde og bælte

Eksposering	Bund- kote (m)	Top- kote (m)
Lille	0,0	3,0
Moderat	-0,5	4,4
Stor	-1,0	5,4
Meget stor	-1,0	10,4

## Forudsætning for beskyttelse

Parameter	Værdi	Bemærkninger
Skadesniveau	2	Svarende til begyndende skade
Permeabilitet	0,1	Permeabel
Anlæg	2,0	Som tilstødende konstruktioner
Rel. densitet	1,6	Forhold mellem sten i og under vand

## Signifikant bølgehøjde

Vindstyrke	Længde af strækning over vand	Sign. Bølgehøjde	Max. Bølgehøjde
35 m/sek	4 km	0,60	1,10 m

## Beregnet stenstørrelse

Stenstørrelse er beregnet ved anvendelse af Hudson formel

Sten massefylde 2600 kg/ m<sup>3</sup>

Skråningsanlæg 1:2 (26,6 grader)

Bølgehøjde 0,60 meter

1. Beregn bølgehastigheden (c):

- Bølgehastigheden er relateret til bølgehøjden og perioden. Vi bruger forholdet mellem bølgehøjden og perioden til at finde hastigheden:  $c = \frac{g}{T} \cdot H$  Hvor:
  - (g) er tyngdekraften (ca. 9,8 m/s<sup>2</sup>).
  - (T) er bølgeperioden (i sekunder).
  - (H) er bølgehøjden (0,6 m i dette tilfælde).

2. Beregn stenstørrelsen (D):

- Stenstørrelsen bestemmes ved at balancere bølgekræfterne og stenens vægt:  $D = \frac{c^2}{g} \cdot \frac{\rho_s}{\rho_w \cdot \sin(\theta)}$  Hvor:
  - (D) er stenstørrelsen (i meter).
  - (c) er bølgehastigheden (fra trin 1).
  - (g) er tyngdekraften (ca. 9,8 m/s<sup>2</sup>).
  - ( $\rho_s$ ) er stenvægten (2600 kg/m<sup>3</sup>).
  - ( $\rho_w$ ) er vandets densitet (ca. 1000 kg/m<sup>3</sup>).
  - ( $\theta$ ) er hældningsvinklen (26,6 grader).

3. Beregn stenstørrelsen:

- Indsæt de kendte værdier:  $D = \frac{(0,6)^2}{9,8} \cdot \frac{2600}{1000 \cdot \sin(26,6^\circ)}$  [ D  $\approx$  0,28 , \text{meter} ]

**Beregnet stenstørrelse: 28 cm**

## Valgt stenstørrelse

Valgt minimum stenstørrelse: 40 - 50 cm, der dog forventes at blive større afhængig af til rådighed værende sten

## Anlæggets udstrækning (længde og bredde)

Lokation	Længde m	Bredde m	Lagtykkelse dæksten m	Lagtykkelse filterlag m	Dæksten Stenvolumen m <sup>3</sup> /m	Filterlag Stenvolumen m <sup>3</sup> /m
Ved Fyret 9	42m	7,5	0,50 m	0,20	3,75	1,5
Ved Fyret 13	73m	7,5	0,50 m	0,20	3,75	1,5
Ved Fyret 15	25m	7,5	0,50 m	0,20	3,75	1,5

## Erosion

### Akut erosion

Den akutte erosion skyldes primært den usædvanlige stormflodshændelse den 20.10.23, hvor der var sammenfald mellem forhøjet vandstand og storm fra øst.

Den forhøjede vandstand blev registreret til ca 2,25 og stormens bølge højde vurderedes af lodsejere til mellem 1,00 og 1,50 meter, hvilket svarer til den max. Beregnede bølgehøjde på 1,10.

Kombinationen af forhøjet vandstand og bølgepåvirkning resulterede i en akut erosion på kyststrækningen på mellem 2 og 5 meter.

Den akutte erosion under stormen den 20.1.24 medførte en akut erosion af kysten idet sammenfald mellem højvande og storm fra øst havde en alvorlig indvirkning på kystprofilet, der borteoderede

### Permanent erosion

Den permanente erosion skyldes langsgående sedimenttransport, der også registreres af lodsejerne.

Erosionen er varierende hen over årene og tilskrives den langsgående strøm der iht. kystatlas er gående fra syd mod nord.

## Risiko for oversvømmelse

Risiko for oversvømmelse ved forhøjet vandstand/stormflod:  
 Terrænet mod vest (skråningstop) ligger i koter mellem 5 og 8 og er dermed ikke i akut oversvømmelsesrisiko, dog vil der være risiko for yderligere nedbrydning af kysten hvis der ikke udføres en sikring,  
 Kysten er ikke registreret truet for oversvømmelse i Sønderborg Kommunes klimatilpasningsplan.

## Bølgeforhold

Bølger vil under normale omstændigheder ikke være et problem idet de fremherskende vindretninger er fra vest (se figur nedenfor)  
 Dog vil hændelser, som den 20.10.23, få de samme alvorlige konsekvenser, hvis der ikke etableres sikring  
 Bølgerne genereres ved vindpåvirkningen, der er her taget udgangspunkt i vindregistreringen på Holnis, der er nærmeste tilgængelige målestation med statistiske data

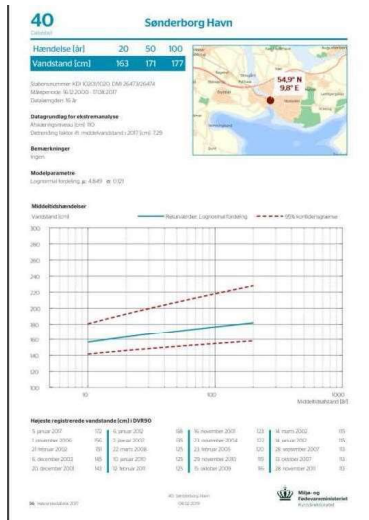


Vindrose Holnis

Den fremherskende vindretning er her fra vest, dvs. bort fra den ansøgte kyst, og den maximale vindstyrke i 1 % af tiden være større end 34 knots. Med en vindstyrke på 34 knots fra øst (vindstyrke 8) vil der genereres en signifikant bølge på 55 cm, ved ½ times varighed.

Teoretisk vil en orkan fra øst, med vindstyrke på 65 knots og en varighed på 15 min (vindstød) generere en signifikant bølgehøjde på 0,60 meter og en maximal bølgehøjde på 1,10 meter.

Den statistiske maximale højvandstand i Sønderborg er 1,77 meter ved en hundrede-årshændelse (se figur nedenfor)



## Bølge og sikringskote

Den højeste bølge på lavt vand beregnes som 0,7-0,8 gange vanddybden. I dette tilfælde vurderes den største bølge at være 0,8 gange vanddybden svarende til

$H_{max} = ca. 1,40$  ved en vanddybde på 1,77 m.

Som en tommefingerregel vil ca. 60% af bølgehøjden være over midlevandstanden, medens 40% er under midlevandstanden.

Terrænet nedenfor skråningen og 2 á 3 meter fra vandspejlet i kote 0,00 ligger i ca. kote 0,50 og vandstand ved 100-årshændelse kote 1,77, det giver en vanddybde på 1,27 meter og 60% af dette vil teoretisk være 0,76 meter i bølgehøjde.

### Havvandsprognose Sønderborg

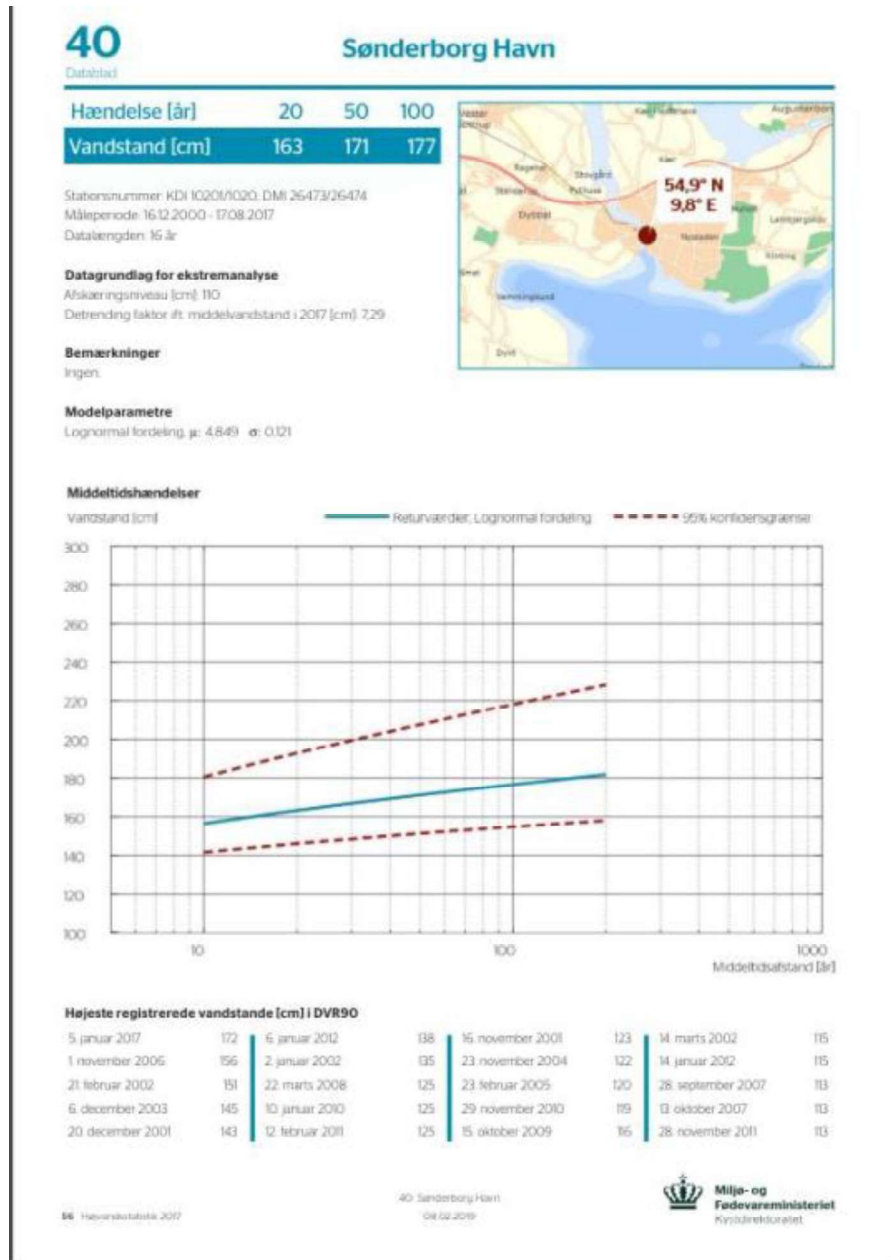
I henhold til Sønderborg Kommunes klimatilpasningsplan vil fremskrivning af havvandstand være 2,48 i 2050 ved 100-årshændelse.

Med en bølgehøjde på 0,60 meter vil den samlede teoretiske sikringskote minimum bør være 3,08

Grunden til, at der ansøges om sikring af Ved Fyret 9,13 og 15 er dels for at sikre fast ejendom og dels sikring af vital infrastruktur.

Hvis der ikke udføres sikring, vil der kunne forudses yderligere erosion af kysten med tab af ejendom til følge.

Der ønskes sikret til kote 3,30 med baggrund i ovennævnte betragtninger, hvor der den 2024-10-20 var forhøjet vandstand på 2,25 og bølgehøjde på ca. 0,60 meter i alt 2,85 meter.





## Sandsynlighed

Sandsynlighed for at designhændelsen vil optræde eller overskrides er iht. nedenstående tabel 63%

Tabel 4.10 Sammenhæng mellem sandsynlighed, levetid og returperiode

Levetid L [år]	Returperiode T [år]							
	5	10	25	50	100	500	1.000	10.000
1	18	10	4	2	1	0	0	0
5	63	39	18	10	5	1	0	0
10	86	63	33	18	10	2	1	0
30	100	95	70	45	26	6	3	0
50	100	99	86	63	39	10	5	0
100	100	100	98	86	63	18	10	1
200	100	100	100	99	86	33	18	2
500	100	100	100	100	99	63	39	5

## Påvirkning af naturens frie dynamik, kystlandskab og miljø

Det forudsættes at der kan gives tilladelse til ovenfor ansøgte kystbeskyttelse Ved Fyret 13 og 15

Den frie naturlige dynamik er på disse strækninger påvirket af det ansøgte, idet der søges om at lukke hullet mellem Ved Fyret 13 og 15, som ellers ville blive borteroderet og store ejendomsmæssige tab må forventes samt området nord for Ved Fyret 11 der i dag henligger som klintekyst til Fyret mod nord.

Vest for Fyret ligger der en strandeng, der ved hændelsen den 20.10.23 blev overskyldet uden større skader end opskyllet tang mm., dette forventes også fremadrettet ved hændelser som 20.10.24

## Påvirkning af nabostrækninger

Kysten syd for det ansøgte, renseanlægget, samt kysten udfor Ved Fyret 11 er i dag sikret med stensikring, og vurderes ikke blive yderligere påvirket

Det er sandsynligt at klintkysten umiddelbart nord for den ansøgte sikring vil påvirkes ved en sammenlignelig hændelse, men da der her ikke er truet beboelse eller anden infrastruktur, bygninger eller lignende, vurderes dette at henhøre til den naturlige dynamik.

Det eksisterende stendige omkring renseanlægget ligger udenfor ansøgningsområdet, og forventes ikke at blive påvirket

## Sikring af adgang

I planlægningen af kystsikringen er der i videst muligt omfang taget hensyn til adgang til stranden.

Dog har der af konstruktionsmæssige hensyn, anlæg og højde af sikring, været nødvendigt at tilpasse disse til de eksisterende forhold, dog forventes det at der fremadrettet vil kunne være langsgående adgang i begrænset omfang idet den yderste afgrænsning md Flensborg Fjord vil ligge i kote + 0,50

I forbindelse med etablering af de ansøgte kystsikringer, er det tilstræbt at disse tilpasses de eksisterende forhold samtidig med at den tilsigtede sikring kan etableres samt muliggøre adgang langs stranden ved normal vandstand.

Skråningsanlægget etableres med anlæg 2,0 til kote 3,30 og herfra i varierende anlæg til eksisterende terræn. Med denne geometri forventes at de yderste sten af sikringen vil være i cirka kote 0,50 (stentykkelsen), og at der vil kunne passeres forbi sikringen på en strand bræmme af varierende bredde afhængig af højevande og opskyllet /eroderet materiale. Der forventes således en smule forbedret adgang, og minimum som inden stormfloden

---

**Fra:** Gert Schneider <gert@bactocon.com>  
**Sendt:** 16. juni 2024 12:05  
**Til:** Lærke Louise Thomsen <lrto@sonderborg.dk>

**Emne:** Sv: Kystbeskyttelse, Ved Fyret 9, 13, 15, 6300 Gråsten

Hej Lærke

Se nedenstående bemærkninger til dine spørgsmål

Vend venligst tilbage, hvis yderligere oplysninger mangler for behandling.

Mvh  
Gert Schneider  
Gottorpvej 15  
6400, Sønderborg  
T 0045-42954464  
M [gert@bactocon.com](mailto:gert@bactocon.com)



---

**Fra:** [lrto@sonderborg.dk](mailto:lrto@sonderborg.dk) <[lrto@sonderborg.dk](mailto:lrto@sonderborg.dk)> på vegne af Lærke Louise Thomsen <[lrto@sonderborg.dk](mailto:lrto@sonderborg.dk)>  
**Sendt:** 14. juni 2024 15:01  
**Til:** [gert@bactocon.com](mailto:gert@bactocon.com) <[gert@bactocon.com](mailto:gert@bactocon.com)>  
**Emne:** Kystbeskyttelse, Ved Fyret, 6300 Gråsten

Hej Gert

Som aftalt i telefonen, får du hermed vores spørgsmål til ansøgningsmaterialet for Ved Fyret 9, 13 og 15.

Du skriver at der skal bruges sten i størrelsen 400-500 mm, og at lagtykkelsen vil være 0,5 m. Betyder det, at der kun vil være et lag dæksten i skråningsbeskyttelsen?

Ja, i princippet, men der vil være en form for overlappning idet stenene skal lægges, så de "passer" sammen uden større fuger

Du skriver også at stenstørrelsen for dækstenene forventes at blive større end de 400-500 mm, afhængig af hvilke sten der er til rådighed. Hvilken størrelse sten bliver der reelt tale om?

Vedhæftet billede af sten /stentype, der forventes anvendt

Hvilken type sten bliver brugt til skråningsbeskyttelsen? (F.eks. marksten, granitblokke etc.)

Marksten

Hvilken type jord/materiale, skal der bruges til udfyldning af skråningen? Hvor kommer det fra, og hvor meget er der tale om?

Der forventes anvendt sandblandet ler, der er komprimerbar, fylden forventes tilkøbt fra lokale kilder og / eller grusgrav, mængden er angivet som en vurdering i ansøgninger

I VVM-anmeldeskemaet skriver du, at der også skal (gen)etableres en trappeadgang. Du bedes redegøre for, hvordan denne kommer til at se ud (placering, dimensioner, udseende), meget gerne med en skitse.

Skitse vedhæftet

Hvis godkendelsen af trappen skulle føre til en forsinkelse i udførelsen af kystsikringen, så vil lodsejer gerne have adskilt kystbeskyttelsesansøgningen fra trappen,

Du bedes også redegøre for, hvordan og hvornår anlægsarbejdet forventes udført. Hvornår på året? Hvor lang tid vil det tage? Hvordan er adgangsforholdene? Hvilke maskiner skal bruges?

Anlægsarbejderne forventes udført i forlængelse af godkendt tilladelse , eftersommer 2024

Anlægsarbejderne vurderes at tage ca.6 uger

Arbejder ved rensningsanlægget og Ved Fyret 13 udføres via Ved Fyret 13

pga. tilgængelighed kan Ved Fyret 9 kan betjenes via marken (Mogens + Resi Christensen) mod nord.

Udførelse:

Den eksisterende skråning opfyldes som vist på snittene, derefter udlægges filterdug og filterlag

Dæksten udlægges således at de "passer" sammen, blandet i størrelse, de største lægges som "bølgeværn" yderst

Der forventes anvendt minidumper og gravmaskine / rendegraver, gummiged og komprimeringsmateriel

Har du spørgsmål, er du naturligvis velkommen til at ringe til mig.

Venlig hilsen

**Sønderborg Kommune**  
Vand og Natur

**Lærke Louise Thomsen**  
Geolog  
M 24 23 73 32

[Ito@sonderborg.dk](mailto:Ito@sonderborg.dk)  
[www.sonderborgkommune.dk](http://www.sonderborgkommune.dk)



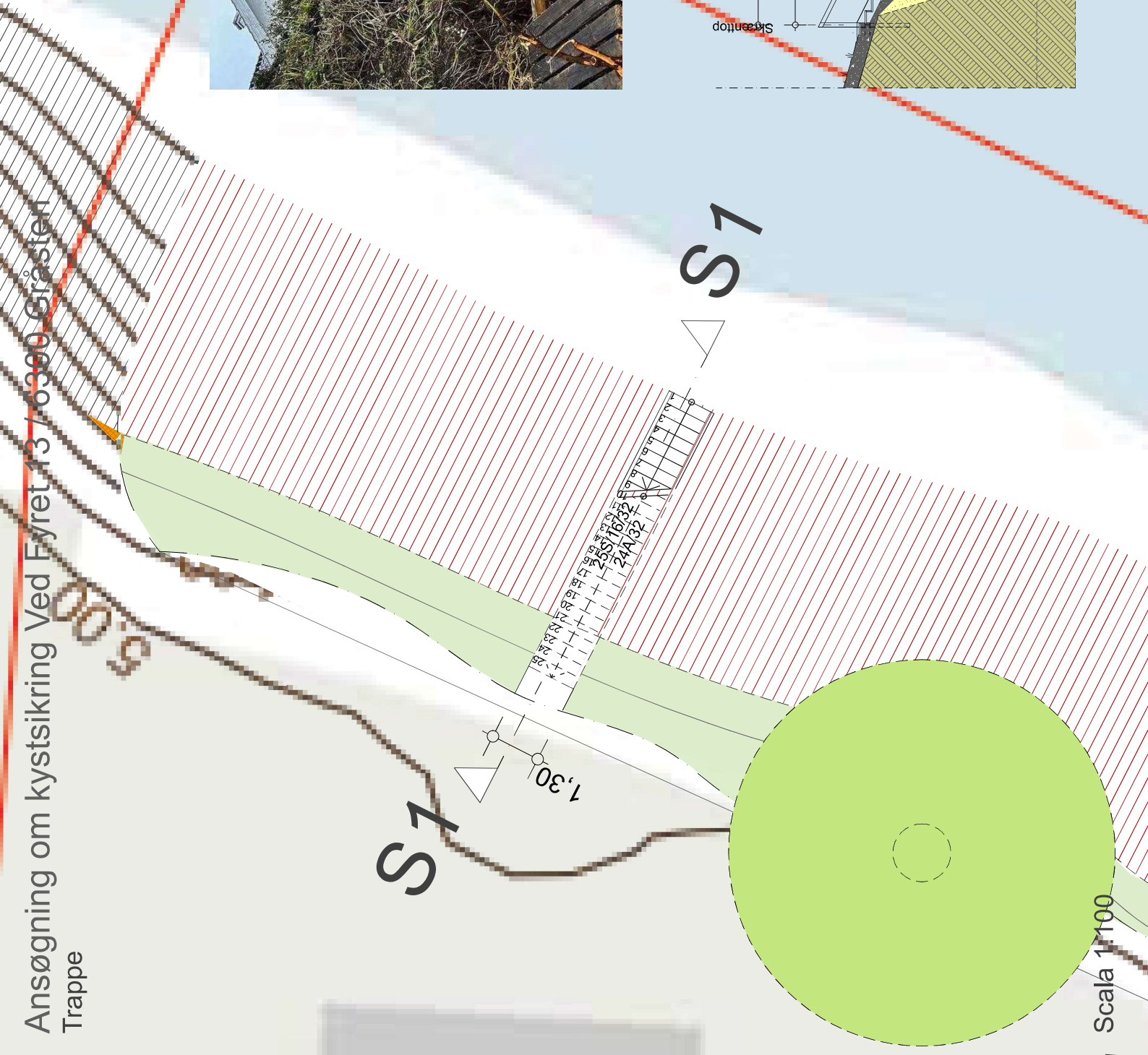
Vi behandler dine personoplysninger efter reglerne for databeskyttelse. Læs mere [her](#).

Ansøgning om kystsikring Ved Fyret 137 6300 Gråsten  
Trappe

størønde  
sikring



Gamle og ny Position Trappe

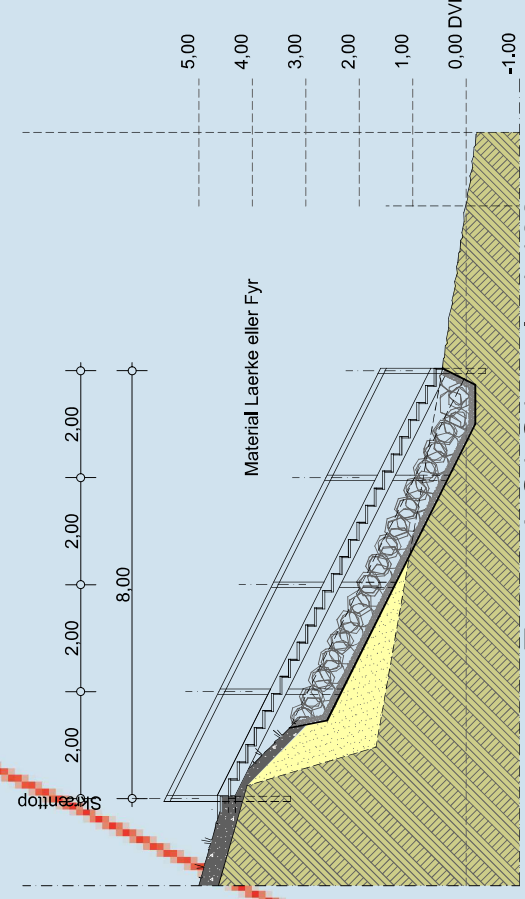


S1



1,30

S1



Material Lærke eller Fyr

Tværsnit S1-S1 scala 1:100

Scala 1:100

5,00  
4,00  
3,00  
2,00  
1,00  
0,00 DVR  
-1,00







eksisterende  
kystsikring

