

Tisvilde Kystsikringslag vest for Holløse  
**KYSTBESKYTTELSE VEST FOR HOLLØSE**  
Tillæg til tilstandsvurdering, maj 2016

**Maj 2016**

Projekt nr. 223547  
Dokument nr. 1219435684  
Version 2  
Udarbejdet af MRI  
Kontrolleret af PFKL  
Godkendt af LUT



**INDHOLD**

<b>1</b>	<b>Indledning</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Konstruktioner</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Besigtigelse 29-02-2016</b> .....	<b>4</b>
3.1	Hældning.....	5
3.1.1	Jordskråninger .....	5
3.2	Trapper .....	5
<b>4</b>	<b>Typer af skader / fejl</b> .....	<b>9</b>
4.1	Jordskred .....	9
<b>5</b>	<b>Konklusion og anbefalinger</b> .....	<b>10</b>
5.1	Trapper .....	11
5.2	Skråninger.....	11
5.3	Afslutning af skråningsbeskyttelse i østlige ende .....	11
<b>6</b>	<b>Prisestimat</b> .....	<b>12</b>
6.1	Større renovering .....	12

## 1 INDLEDNING

Tisvilde kystsikringslag vest for Holløses konstruktioner omfatter omkring 940 meter kystbeskyttelse bestående af en skråningsbeskyttelse, 3 høfder og 10 bølgebrydere. NIRAS er på møde d. 7 december 2015 blevet bedt om at udføre en tilstandsvurdering af strækningen.

Dette er et tillæg til Tilstandsvurderingen, som omhandler den ubeskyttede skåning mod øst og trapperne på strækningen.

## 2 KONSTRUKTIONER

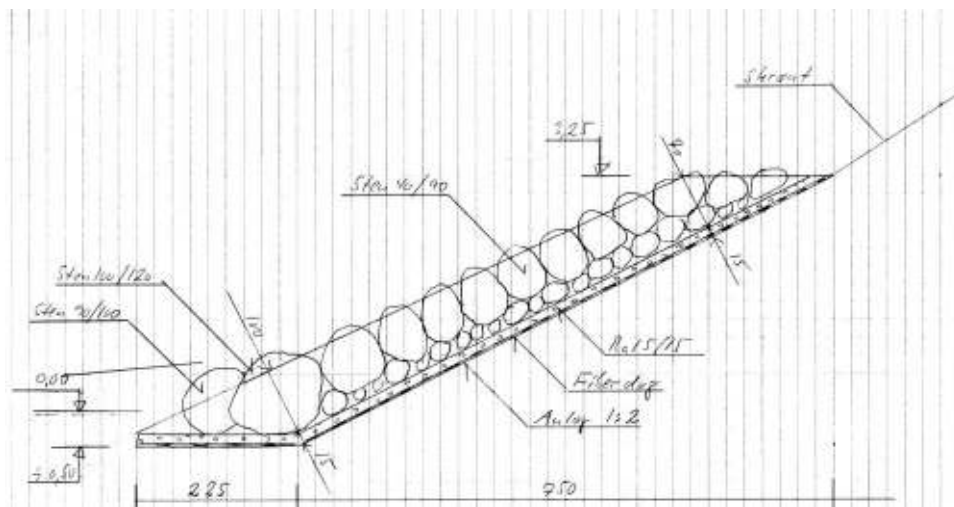
Den samlede strækning, hvor der er foretaget tilstandsvurdering kan ses af Figur 2-1. Her ses desuden nummerering af bølgebrydere, som benyttes til angivelse af positionering på strækningen.

Der forelægger ikke tværsnitsdata på de eksisterende bølgebrydere. På Figur 2-2 er der vist et tværsnit af den eksisterende skråningsbeskyttelse.

I rapporten er observationer positioneret i forhold til en af de 13 stenkastninger på Figur 2-1.



Figur 2-1 Plan over strækningen med nummerering af konstruktioner.



Figur 2-2 Tværsnit af eksist. skråningsbeskyttelse

### 3 BESIGTIGELSE 29-02-2016

Denne tilstandsvurdering beskæftiger sig med de eksisterende konstruktioner. Der er foretaget besigtigelse af strækningen d. 29-02-2016. Der er udført en kontrol af de ydre lag af stenkastninger, hældning og stenstørrelser. Der er desuden foretaget en registrering af skred i skråningen over skråningsbeskyttelsen.

Tilstandsvurderingen blev udført ved ca. 0,2m lavvande målt ved Hundested, se Figur 3-1.



Figur 3-1 Vandstand på besigtigelsestidspunktet. Kilde DMI.dk.

### **3.1 Hældning**

#### **3.1.1 Jordskråninger**

Den ubeskyttede jordskråning efter bølgebryder 13, står med et fald på ca. 1:1. Dette er meget stejlt og er kun muligt pga. indhold af kohæsionsjord (ler) i skrånningen. En hældning på 1:1 er ikke stabil i længere tid og det må forventes, at selv hvis foden beskyttes, vil skrånningen flade ud til en hældning på ca. 1:1,4.

### **3.2 Trapper**

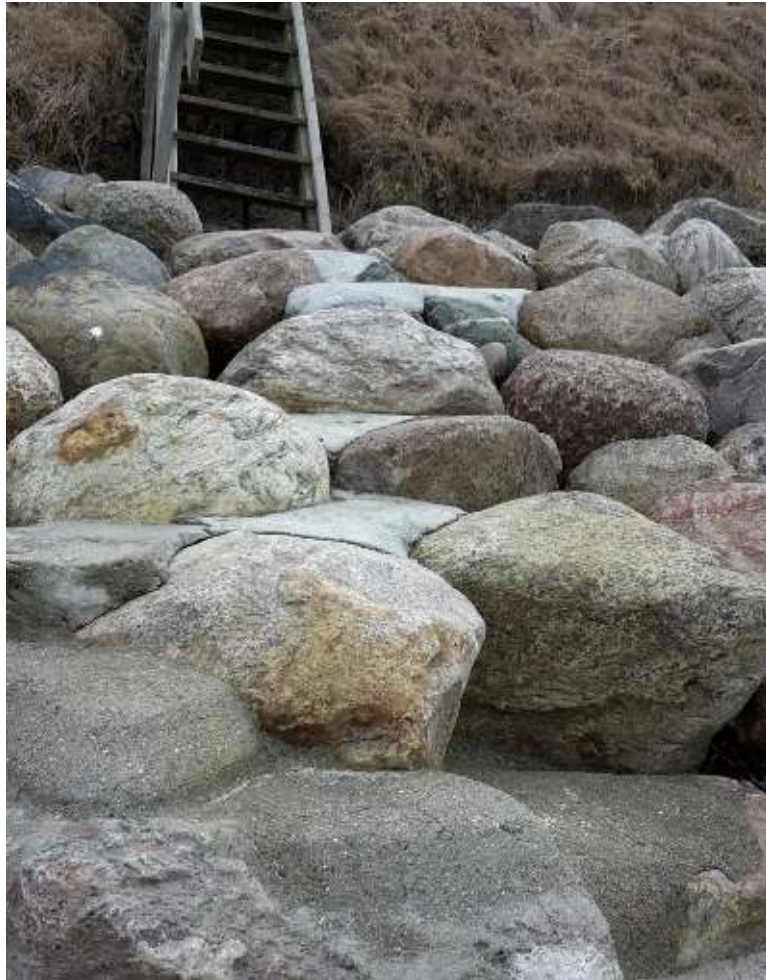
Der er langs strækningen etableret private trapper. Disse trapper har et meget forskelligartet udtryk. De fleste er udført i træ (Figur 3-2), men nogle har en afslutning med trædesten (Figur 3-3), mens andre er støbt fast til stenkastning (Figur 3-4 til Figur 3-6). Generelt bliver trapperne ødelagt ved hårdt vejr og derfor er en del af dem ved at blive genopført (Figur 3-7).



Figur 3-2 Trappe med afslutning i træ, på strækning bag bølgebryder 9 og 10



Figur 3-3 Trappe med afslutning i trædesten og stålækværk, på strækningen bag bølgebryder 7.



Figur 3-4 Trappe med afslutning i betonudstøbte trædesten, ved strækning bag bølgebryder 5.



Figur 3-5 Trappe med undermineret betonplateau samt afslutning i trædesten.  
Strækning bag bølgebryder 4.



Figur 3-6 Trappe med undermineret betonplateau samt afslutning i trædesten.  
Strækning bag bølgebryder 4.





Figur 3-7 Trætrappe under konstruktion på strækning bag bølgebryder 9.

#### **4 TYPER AF SKADER / FEJL**

I det nedenstående er gennemgået de typer af skader på konstruktionen der typisk er registreret i forbindelse med besigtigelsen.

##### **4.1 Jordskred**

Det største jordskred ses for enden af området efter bølgebryder 13, se Figur 4-1. Her er skråningen ubeskyttet og havet kan uhindret erodere skråningen. Denne strækning er kritisk, da der er konstruktioner på toppen af skråningen og jorden ikke vil nå i ligevægt, så længe skråningen er ubeskyttet.



Figur 4-1 Jordskred for enden af beskyttet strækning efter bølgebryder 13.

## 5 KONKLUSION OG ANBEFALINGER

Inden vedligeholdsarbejder skal det gennemgås hvilke tilladelser der foreligger på eksisterende konstruktioner, i form af stenkastningernes topkoter, udstrækning mv.

For strækningen er der udført en opfølgingsplan, se Tabel 5-1 som viser hvor det anbefales der sættes ind og i hvilken forbindelse.

	Ingen opfølgning	Ved næste vedligehold	Ved større anlægsarbejde
Trapper			X
Beskytte østlig skråning			X

Tabel 5-1 Opfølgingsplan for skråninger og stenkastninger

Opfølgning af konstruktionerne kan planlægges ud fra Tabel 5-2 der viser en anbefalet opfølgingshorisont for de skader og fejl som er vist i afsnit 4.

---

	0-5 år	5-10 år	10-20 år
Østligt jordskred	X		

Tabel 5-2 Forslået opfølgningshorisont

### 5.1 Trapper

Hvis skråningsbeskyttelsen skal renoveres kunne der laves trædesten ved alle trapper så udtrykket bliver mere ensartet jf. afsnit Trapper3.2.

### 5.2 Skråninger

Skråningerne bag skråningsbeskyttelsen er generelt ustabile, dette fremgår af de mange skred langs hele strækningen. Det må forventes at de stejle steder på skråningen vil flade ud med tiden.

### 5.3 Afslutning af skråningsbeskyttelse i østlige ende

Anbefaling af udbedring af skråningsbeskyttelse i østlig ende

Skråningen på den sidste del af strækningen efter bølgebryder 13 er ubeskyttet og forventes at den uden indgriben vil rykke tilbage ved storm hændelser til den er beskyttet bag den eksisterende skråningsbeskyttelse. Det anbefales hurtigst muligt at føre skråningsbeskyttelsen rundt i om den eroderede skråning i samme niveau som det den resterende strækning kote +3,25, se Figur 2-2 og Figur 5-1. På trods af den nye skråningssikring må det forventes at skråningen flader ud til en hældning på ca. 1:1,4. For at den nye konstruktion skal være effektiv er det en forudsætning at den sidste del af den eksisterende skråningsbeskyttelse hæves til det projekterede niveau, kote +3,25.



Figur 5-1 Plantegning af løsningsforslag til østligt skråningsskred.

Løsningen er den anbefalede ud fra et teknisk synspunkt, det kan dog være vanskeligt at få godkendt denne løsning. Det bemærkes at konstruktionerne går ind over kommunens matrikel og derved skal kommunen involveres i processen. Derudover skal løsningen godkendes i kystdirektoratet og erfaringsmæssigt kan det være vanskeligt at få godkendt nye konstruktioner. Derfor vil et videre forløb kræve en drøftelse mellem myndigheder og Tisvilde kystsikringslag vest for Holbøse.

## 6 PRISESTIMAT

### 6.1 Større reovering

Etablering af ny skråningsbeskyttelse østlige ende, 50 lbm	kr. 1.400.000
Usikkerhed og rådgiverydelse, 25%	kr. 350.000
Total	kr. 1.750.000
Total inkl. Moms	kr. 2.188.000