

SOLRØD KOMMUNE

KYSTBESKYTTELSESMETODER, OVERSLAG

NOTAT

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	Indledning	1
2	Overslag på etablering af kystbeskyttelses anlæg	2
3	Overslag på vedligeholdelse af kystbeskyttelses anlæg	3

1 Indledning

Solrød Kommune har efterspurgt anlægsomkostninger i forbindelse med forskellige typer af kystbeskyttelses anlæg på delstrækning A, der er en del af kommunens samlede kystlinje. I området er der allerede etableret et klitdige, som er sandfodret efter stormfloden i oktober 2023 for genetablering af det oprindelige profil af klitterne. Det ønskes, at omkostningerne til etablering af en række andre kystbeskyttelseskonstruktioner vurderes, som enten vil være en erstatning eller supplement til klitdiget:

- > Stendige
- > Stendige der begravnes i eksisterende klitter
- > Betonmur
- > Demonterbar højvandmur i form af "Stoplogs"

I det følgende er dels givet overslag på etablering af disse konstruktioner ud fra generelle erfaringspriser, og dels er der givet et overslag på gennemsnitlige årlige vedligeholdelsesomkostninger for det allerede etablerede klitdige.

PROJEKTNR.

A270457

DOKUMENTNR.

002

VERSION

1

UDGIVELSESDATO

22-01-2024

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

JPHE

KONTROLLERET

ADKE

GODKENDT

JPHE

Der er ikke taget stilling til om de pågældende konstruktioner kan etableres i det konkrete tilfælde eller om de vil være brugbare alternativer til det allerede udførte, herunder om det vil være muligt at få tilladelse iht. Kystbeskyttelsesloven.

2 Overslag på etablering af kystbeskyttelsesanlæg

I det følgende er givet overslag på typiske konstruktioner af de forskellige typer af kystbeskyttelsesanlæg baseret på erfaringspriser. Priserne er angivet som pris per meters længde af den pågældende konstruktion.

Det er antaget, at topkoten af kystbeskyttelsesanlæggene er kote +2,2, at terrænkoten i haverne bag klitterne er kote +1,5 og at terrænkoten ved basis af et stendige er kote +1,2-1,3.

Overslagene er ikke baseret på et konkret skitseprojekt, men er helt overordnet anslået på baggrund af lignende projekter og ud fra størrelsesforhold antaget at være gældende i det konkrete område og er derfor behæftet med betydelig usikkerhed i forhold til prisen for et konkret projekt udført i det specifikke område. Overslag for en demonterbar mur er baseret på et tidligere anlægsoverslag, som er leveret af Solrød Kommune, mens de øvrige er baseret på erfaringspriser fra COWI. Overslagene skal derfor ses som størrelsesorden for prisen på en type af anlæg for at kunne lave en sammenligning og ikke et konkret bud på anlægssomkostningerne til etablering af denne type anlæg i det konkrete område i Solrød Strand.

De indhentede erfaringspriser er fremskrevet til nutidige priser på baggrund af indeks fra Danmarks Statistik. I de seneste år har der været store udsving på enhedspriser for anlægskonstruktioner og dette giver sig også udslag i stor usikkerhed på de konkrete overslag. Hvert overslag er angivet som et interval, idet der på de enkelte poster i overslaget er vurderet et interval for priserne, for at forsøge at konkretisere usikkerheden. Der er desuden i overslagene tillagt et passende usikkerhedstillæg.

I det konkrete område er der allerede etableret et klitdige ved sandfodring af klitterne og etableringsomkostningerne til klitdiget kan evt. sammenholdes med de anslåede etableringsomkostninger til typerne af kystbeskyttelsesanlæg givet nedenfor, idet det stadig skal holdes for tanke, at overslagene er behæftet med betydelig usikkerhed.

Kystbeskyttelsesanlæg	Overslag på etableringsomkostninger (kr./m)
Stendige/skråningsbeskyttelse	10.000-14.000
Stendige begravet i klitter	11.000-16.000
Betonmur	11.000-15.000
Demonterbar højvandsmur	22.000-32.000

3 Overslag på vedligeholdelse af kystbeskyttelses anlæg

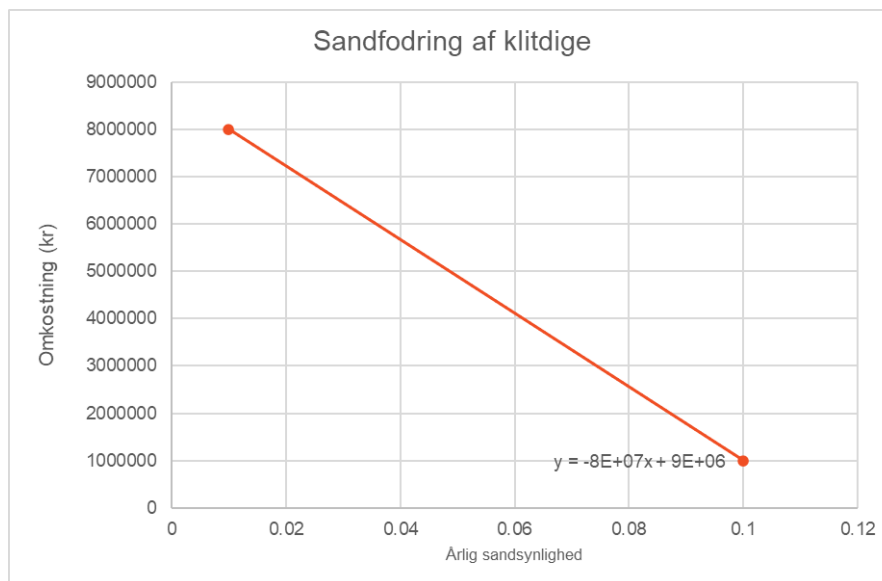
Alle typer af kystbeskyttelses anlæg kræver vedligeholdelse på den lange bane. Det har ikke været muligt at indhente egentlige erfaringspriser på vedligeholdelsesomkostninger. Ud fra en overordnet vurdering er vedligeholdelsesomkostningerne størst ved klitdiget, mens en demonterbar højvandsmur også vil kræve en del vedligehold for at sikre, at muren til enhver tid kan sættes op efter et stormflodsvarsel. Stendige og højvandsmur vil kræve mindst vedligehold, som på 20-30 års sigt vil bestå af jævnlige inspektioner med tilstandsvurdering, samt enkelte tilfælde af reparationer i form af tilbagelægning af dæksten for stendiget og betonreparationer for betonmuren.

Omkostningerne til vedligeholdelse af klitdiget er i det nedenstående vurderet på baggrund af omkostningerne i forbindelse med stormfloden i okt. 2023, som antages at repræsentere omkostningerne i forbindelse med en 100 års hændelse.

De gennemsnitlige årlige omkostninger til sandfodring af klitdiget er estimeret ved følgende antagelser:

- > Storm- og højvandshændelser med returperiode under 10 år kan absorberes af klitterne, idet de er en del af den naturlige dynamik, hvor klitfoden opbygges og eroderes af de aktuelle bølge- og vandstandsforhold. Der antages således ikke at ske en erosion af selve sikkerhedszonen i disse tilfælde.
- > Hændelser med 10 års returperiode og længere antages at kræve vedligeholdelsesfodring. Der antages at være en lineær sammenhæng mellem returperiode og omkostning til genetablering, hvor en 10 års hændelse er antaget at kræve en genetablering på 1 mio. kr og en 100 års hændelse en genetablering på 8 mio. kr.
- > De gennemsnitlige årlige vedligeholdelsesomkostninger bestemmes ud fra den årlige sandsynlighed * omkostninger til genetablering

Sammenhæng mellem returperiode og antaget omkostning til genetablering er vist i nedenstående figur.



De samlede årlige omkostninger til vedligehold er dermed bestemt ved at integrere over alle hændelser med returperiode over 10 år, idet omkostningerne for de enkelte hændelser vægtes i forhold til sandsynligheden for at de indtræffer.

Dermed fås en samlet gennemsnitlig årlig omkostning til vedligeholdelsesfodring på 430.000 kr/år eller ca. 160 kr/år/m, idet den samlede strækning er 2,7 km. Dertil kommer omkostninger til jævnlig opmåling og mindre reparationer i forbindelse med slid på klitterne. Det vurderes, at de samlede årlige omkostninger til vedligehold af **klitdiget** dermed ligger på **160-190 kr/år/m**.

Det skal bemærkes at omkostningerne er meget ulige fordelt hen over de enkelte år, da vedligeholdelsesomkostningerne vil være koncentreret i de år, hvor der forekommer større erosionshændelser.

På samme vis som ovenstående, er omkostningen til sandfodring ved det sanddækkede klitdige blevet bestemt, idet det er antaget, at omkostningerne til genetablering er maks. 3 mio. kr uanset hændelse, da stendiget vil agere bagstopper for erosionen af klitterne. Det vurderes på denne baggrund, at de samlede årlige omkostninger til vedligehold af **stendige der er begravet i klitterne** ligger på **100-130 kr/år/m**.