

DET FALSTERSKE DIGELAG

# VEDLIGEHOELDESEPLAN FOR DET FALSTERSKE DIGE

TEKNISK 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	2
2	Lovgivning	4
2.1	Lov om digearbejder på Lolland og Falster	4
2.2	Naturbeskyttelsesloven	4
2.3	Kystbeskyttelsesloven	5
3	Digets vedligeholdelse	6
3.1	Vedligeholdelsesstrategi	6
3.2	Vegetation på diget og klitterne	8
3.3	Skråninger mod stranden	9
3.4	Overgange	10
4	Stranden	11
4.1	Sandfodring	11
5	Referencer	13

PROJEKTNR.

119857

DOKUMENTNR.

TN002

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

15-01-2019

BESKRIVELSE

Første udgave

UDARBEJDET

JBUN/DRAN

KONTROLLERET

HSV

GODKENDT

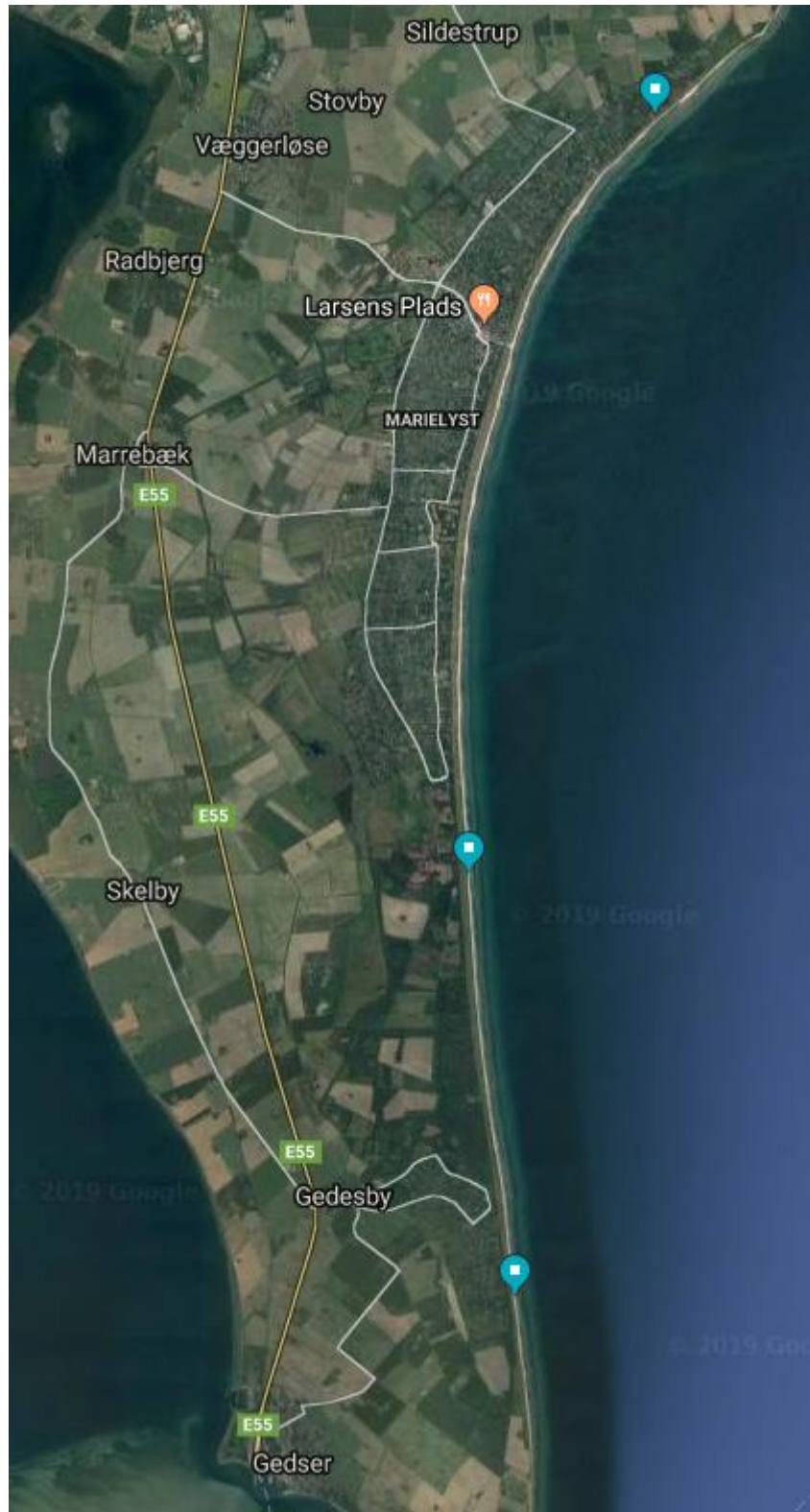
JBUN

## 1 Indledning

Det Falsterske digelag har bedt COWI udfærdige en vedligeholdelsesplan for det falsterske dige. Vedligeholdelsesplanen omfatter de områder som skal vedligeholdes for at sikre digets funktionalitet. Andre områder som tømning af skraldespande mv. er ikke medtaget i dette dokument. Vedligeholdelsesplanen beskriver de forskellige elementer af den nødvendige vedligeholdelse af diget. Baggrunden for udfærdigelsen af vedligeholdelsesplanen er besigtigelsen af diget, foretaget den 24. september 2019, Ref. /1/ , samt vurderingen af sedimenttransporten ved diget, Ref. /2/. De besøgte lokaliteter under besigtigelsen er vist på Figur 1.

Diget er opført som kystbeskyttelse til at beskytte de bagvedliggende landområder og værdier samt menneskerne som bor her mod stormflod. Derudover er der via diget flere steder mulighed for at passere, således at der er adgang til stranden foran.

Det er observeret under besigtigelsen, at der er flere uofficielle passager over diget til stranden, samt at der er færdsel på toppen af diget. Diget er ikke opført med henblik på færdsel på diget, ud over det der er nødvendigt for vedligehold. Vedligeholdelsesplanen beskriver forskellige strategier i forhold hvilket slid af diget der forventes. Såfremt færdsel på diget fortsat vil foregå, vil det være nødvendigt at foretage strukturelle ændringer på diget, for at sikre robustheden af overfladen.



Figur 1 *Oversigt over lokaliteter (blå markeringer) besøgt under besigtigelsen. Kort fra google maps.*

## 2 Lovgivning

Dette afsnit beskriver nogle af de lovmæssige aspekter der skal tages i betragtning når vedligeholdelsen udføres. Diget er omfattet af Kystbeskyttelsesloven og Naturbeskyttelsesloven. Der er flere steder hvor lovgivningen overlapper/er modstridende og det kan derfor være nødvendigt med en væsentlighedsvurdering fra kommunen, for at fastslå i hvilke tilfælde emnerne i denne vedligeholdelsesplan kræver nye tilladelser eller dispensationer.

Det er muligt at udføre vedligeholdelse som har været udført siden diget blev opført, såsom udsåning og slåning af græs på diget. Andre nye tiltag vil formodentlig kræve en væsentlighedsvurdering fra kommunen.

### 2.1 Lov om digearbejder på Lolland og Falster

I 1873 blev det ved loven "Lov om digearbejder på Lolland og Falster" fastlagt at der skulle bygges et dige Elkenøre og Gjedser på Falsters Østkyst. I loven fremgår det blandt andet at udgifter til vedligeholdelsen pålægges de ejendomme som diget beskytter.

### 2.2 Naturbeskyttelsesloven

Diget ligger inden for strandbeskyttelseslinjen og er dermed omfattet af Naturbeskyttelseslovens §15 om beskyttelse af kystområderne. Det vil sige, at der ikke må foretages ændringer i tilstanden af strandbredder eller af andre arealer, der ligger mellem strandbredden og strandbeskyttelseslinjen. Der må f.eks. ikke placeres bebyggelse, ske beplantning eller terrænændringer, etableres hegn eller placeres campingvogne og lignende.

Derudover er diget i dets fulde længde udpeget som natur (overdrev og strandeng, se Figur 2), der er beskyttet efter Naturbeskyttelseslovens §3 om beskyttelse af naturtyper og arter. Det vil sige, at der ikke må foretages ændringer i tilstanden på arealerne, når naturtyperne enkeltvis, tilsammen eller i forbindelse er større end 2.500 m<sup>2</sup>.

Kommunen har foretaget besigtigelse af diget i 2015, og har registreret planter og dyr. Det er her noteret, at der flere steder er værdifuld overdrevs- og klitvegetation på selve diget (data fra Miljøportalen). Sommerfuglen Sort ildfugl (*Lycaena tityrus*) har sit eneste danske levested ved Bøtø, og er blandt andet jævnligt observeret på og ved diget (fugleognatur.dk).

Terrænreguleringer, udsåning, etablering af hegn eller udlægning af næringsrig muldjord vil alt sammen være ændringer i forhold til Naturbeskyttelsesloven, og det vil kræve en dispensation at gennemføre sådanne tiltag.

Det er muligt at søge om dispensation/tilladelse hos kommunen til at gennemføre tiltag indenfor strandbeskyttelseslinjen og i beskyttet natur.

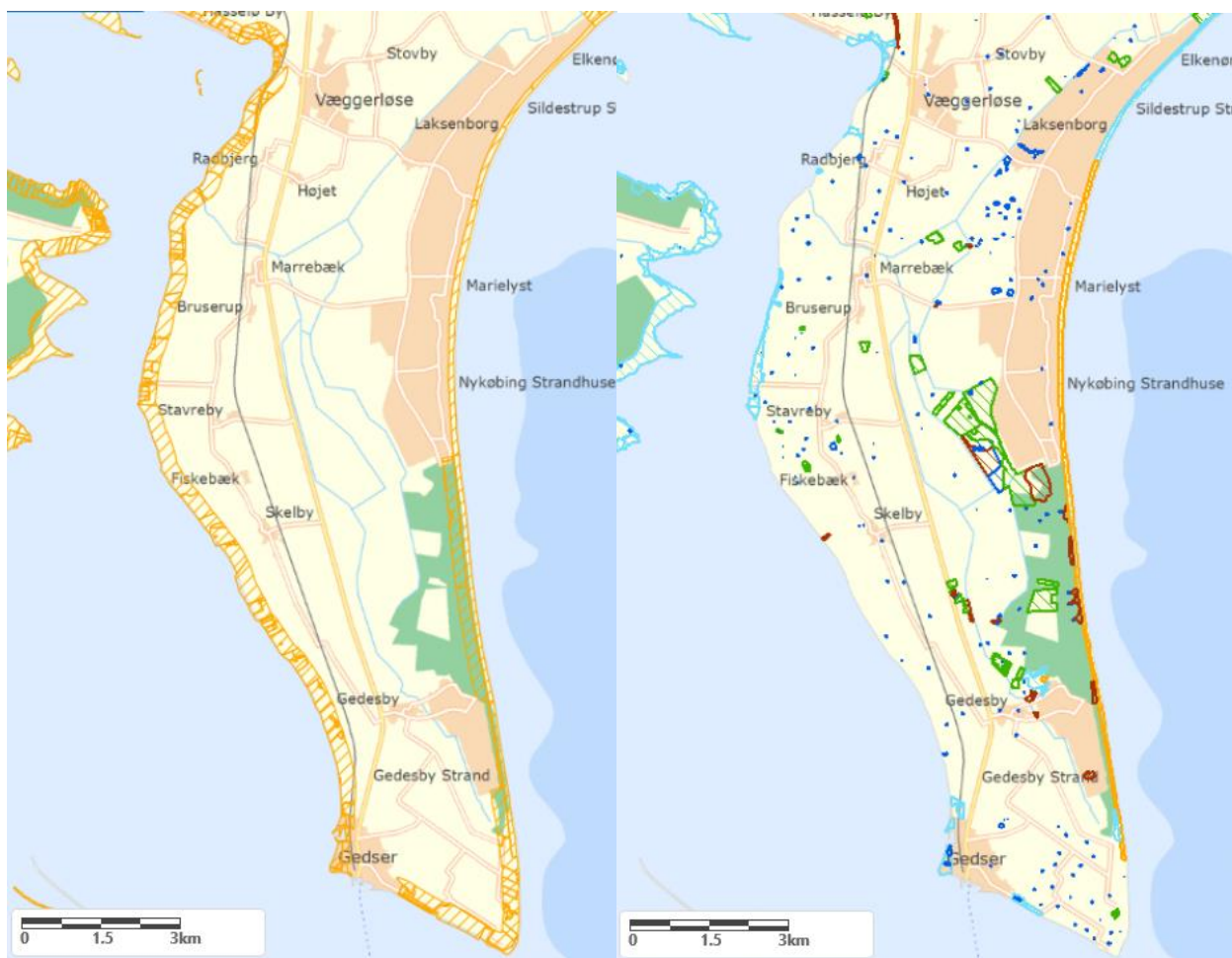
## 2.3 Kystbeskyttelsesloven

Diget er desuden omfattet af Kystbeskyttelsesloven, hvis formål er at beskytte mennesker og ejendom ved at reducere risikoen for oversvømmelser eller kystnedbrydning fra havet. Dette formål varetages ved en afvejning af følgende hensyn: 1) Behovet for kystbeskyttelse, 2) Økonomiske hensyn ved projekter, 3) Beskyttelsesforanstaltningens natur- og miljømæssige kvalitet, 4) rekreativ udnyttelse af kysten, 5) Sikring af den eksisterende adgang til og langs kysten, 6) andre forhold.

Det fremgår af Kystbeskyttelseslovens §3, at der kun må udføres kystbeskyttelsestiltag efter tilladelse. Denne tilladelse gives af Kommunalbestyrelsen.

Det fremgår af Kystbeskyttelseslovens §3a, at en tilladelse givet efter §3 i samme lov erstatter tilladelser, godkendelser m.v., som ville være givet efter bl.a. Naturbeskyttelsesloven.

Kystbeskyttelsesloven beskriver at der i forbindelse tilladelser til kystbeskyttelse kan stilles vilkår om vedligeholdelse af kystbeskyttelsen.



Figur 2 Strandbeskyttelseslinje og beskyttet natur. Strandbeskyttelseslinjen fremgår af figuren til venstre. Forekomst af beskyttet natur ses til højre. Gul er beskyttet overdrev, lyseblå er strandeng, mørkeblå er søer, rød er mose og grøn er eng.

### 3 Digets vedligeholdelse

Det falsterske dige kan opdeles i forskellige komponenter, som denne vedligeholdelsesplan vil omfatte:

- > Dige-kronen (toppen)
- > Dige-fod
- > Stranden
- > Overgange over diget
- > Klitter skabt over tid på forsiden af diget

Overgangene over diget opdeles i dette dokument i primære overgange og sekundære overgange.

De primære overgange er ved Elkenøre strand, Sildestrup øvej, Marielyst, Botø strandvej, Søndre standvej, Sortevej, Dillet og Birkemosevej. De primære overgange er overgange som har en bred anlagt sti/vej over diget, og som forbinder diget og stranden med vej/parkering.

De sekundære overgange er overgange som enten er skabt ved færdsel på diget, eller mindre trappeopgange på digets bagside, men som ikke er direkte forbundet til stranden på den anden side.

De primære årsager til slid på diget er:

- > Færdsel på diget
- > Erosion af digefoden ved stranden

#### 3.1 Vedligeholdelsesstrategi

Afhængigt af hvilke formål det ønskes at diget skal benyttes til, vil vedligeholdelsesstrategien være forskellig.

Det primære formål med diget er at beskytte de bagvedliggende områder og værdier, dette vil derfor indgå i vedligeholdelsesstrategien, uanset hvilke andre formål det ønskes at diget skal opfylde.

Erosion af digefoden vil ske uanset valg af strategi, da dette slid sker pga. naturlige belastninger af diget. Vedligeholdelsesopgaverne for denne del vil derfor være ens for alle strategier.

Valget af strategi vil derfor primært afhænge af hvilken form for færdsel der tillades på diget.

Uanset mængden af færdsel skal vegetationen vedligeholdes som beskrevet i afsnit 3.2.2.

I øjeblikket er diget udformet således at der kun bør foregå færdsel til fods på digets krone. Andre typer færdsel på diget vil kræve ændringer i digets konstruktion/geometri. Valget af strategi vil derfor være et valg mellem at tillade gående færdsel på (dele) af diget eller undlade færdsel helt på diget.

Hvis det vælges at forbyde al færdsel på diget (ud over på de primære anlagte stier/veje som nævnt ovenfor), vil dette kræve at diget indhegnes, samt at sekundære overgange enten sløjfes eller opgraderes til primære overgange, med adgang helt til stranden. Således vil mennesker ledes over diget på de områder der er egnet til formålet. For at nedbringe sliddet på de primære overgange anbefales det at renovere overgangene som beskrevet nedenfor i punktlisten.

Vælges det at tillade gående færdsel på diget vil dette medføre at der skal laves vedligehold på:

- > Dige kronen
  - > Ved gående færdsel på digekronen anbefales det at underlaget ændres således at det kan modstå færdslen på diget. Etablering af en mere fast belægning på selve digekronen f.eks. med græsarming anbefales.
- > Græsarealer/beplantning på klitter
  - > Det bør tilstræbes, at evt. udsåning af græs og andre sandbindende planter kun involverer arter, der hører hjemme på danske overdrev og i dansk klitnatur. Forslag til arter og blandinger er givet i afsnit 3.2.1.
- > Overgange
  - > De primære overgange vil skulle sikres mod slid, dette kan gøres med fx. græsarming. Der findes forskellige løsninger, og det vil være nødvendigt at finde en løsning som både beskytter skråningen mod færdsel, og som er robust nok ved påvirkning fra bølger og bølgeoverskyl, samt være æstetisk passende.  
Det vil samtidig være nødvendigt at sikre at områderne langs med overgangene ikke bliver belastet af færdsel, fx. ved opsætning af hegn. Ved overgange som ligger, laverer end det omkringliggende landskab, kan skråningerne ved siden af stien med fordel beskyttes med sten, som vil besværliggøre fremkommeligheden og forventeligt mindske belastningen fra færdsel. På denne måde vil beplantningen kunne vokse uforstyrret og skabe en robust overflade.
  - > For overgange som benyttes af maskiner i forbindelse med vedligeholdelsesopgaver, vil det være nødvendigt at sikre at underlaget har tilstrækkelig styrke til at undgå slitage. Da det er biler med firehjulstræk og traktorer som kører ned på stranden, vil der ved de relevante overgange være brug for at sikre at overfladen samt de underliggende lag med hård belægning, der kan modstå belastningen.



## 3.2 Vegetation på diget og klitterne

En stor andel af diget er fyldt med stier, som er opstået pga. færdsel af mennesker til fods og på cykel. Diget grænser op til et sommerhusområde, der dermed betyder en del færdsel på diget; både i forbindelse med overgang til stranden på den anden side og som rute for gåture på kronen af diget. En del steder har denne færdsel medført, at vegetationsdækket er blevet brudt, så der nu er blottet sand. For at have effekt som beskyttelse mod vand og vind og for at forhindre yderligere erosion af digerne, skal diget have et tæt, udbrudt vegetationsdække med tæt rodnet.

Det er nødvendigt at nedbringe slid fra færdsel, hvis vegetationen på diget skal fremstå ubrudt. Enten skal mængden af færdsel nedbringes, alternativt skal vegetationen beskyttes så det kan modstå belastningen, fx. med græsarming.

### 3.2.1 Udsåning

Udsåning på digetoppen vil være nødvendigt de steder hvor færdsel har slidt vegetationstæppet. Nedenfor findes en anbefalet blanding til udsåning.

Nedenstående græsblanding til diger og dige-skrænter indeholder primært danske arter og en ammegræs (Westerwoldisk rajgræs), der er enårig og vil forsvinde, når de andre arter etablerer sig: <https://www.dsv-froe.dk/pla-negraes/Sortiment-2019/vejrabatgraes-og-natur/Dige-Blanding-080.html>

Hvis udsåning skønnes nødvendig på klitterne eller de omkringliggende områder ud over på selve diget, anbefales det, at der sås en blanding af græs og urter, som hører hjemme i kystnære naturtyper, og som sikrer at vegetationen danner buskagtige rødder direkte under overfladen (dybde ca. 6-8 cm) og en mindre andel af arterne der har dybe rødder (dybde ca. 25-45 cm), som binder vegetationslaget med sandet. En del urter, der hører hjemme langs de danske kyster, vil også kunne bruges, da de både er salt- og vindtolerante og kan være ligeså gode sandbindere som græsserne.

Forslag til urter og andre græsser, der er salt- og vindtolerante er givet i Tabel 1, som kan benyttes i klitterne. Nogle er gode sandbindere og de fleste af arterne findes allerede i området.



*Tabel 1      Oversigt over urter og græsser som kan benyttes på klitterne.*

Art	Beskrivelse
Sandstar	Sandbinder, lange udløbere. Meget robust
Alm. røllike	Robust
Strand-kvik	Sandbinder, meget salt- og vindtolerant
Sandhjælme	Sandbinder, meget salt- og vindtolerant
Gul snerre	Sandbinder med dybe, forgrenede rødder, robust
Fåresvingel	Sandbinder, robust
Sandskæg	Sandbinder, salt- og vindtolerant
Markbynke	Sandbinder med dybe, forgrenede rødder, robust
Smalbladet høgeurt	Sandbinder
Engelskgræs	Sandbinder
Alm. pimpinelle	Relativt dybe rødder
Blåmunke	Etablerer sig på bart sand, enårig

### 3.2.2 Vedligehold af vegetationen

Ved udsåning af nyt græs, skal udsåningsarealet afspærres for færdsel. Dette skal gøres for at sikre at vegetationen uforstyrret kan etablere sig.

Græsblandinger til diger, vil have en sortblanding som inkluderer en sort der vokser hurtigt, som sikrer at der hurtigt vil opstå et græstæppe (ammegræs). De resterende sorter i blandingen, er dem, som sikrer at rodnettet bliver stærkt og kan beskytte diget, se afsnit 3.2.1.

For at sikre et vegetationsdække, som er stærkt og robust anbefales det, at der løbende fjernes buske, hybenrose og træer, som måtte skyde op på diget, samt at vegetationen på diget slås 2-3 gange i løbet af vækstsæsonen.

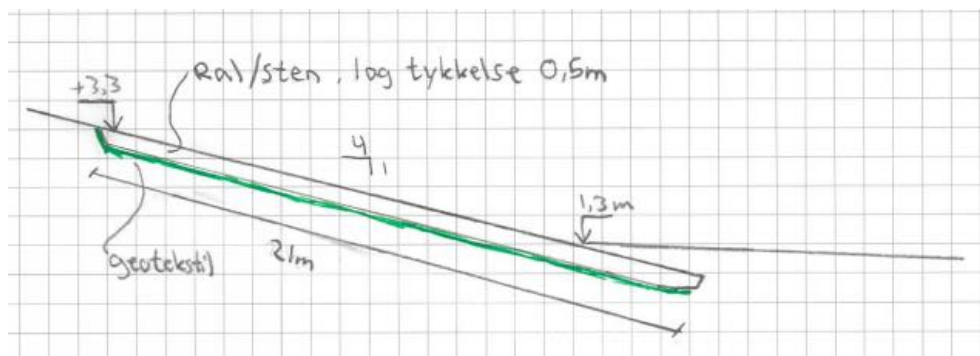
Det anbefales at diget minimum 2 gange årligt gennemgås for huller/huler opstået pga. dyreliv. Ved forekomst af huller/huler vil det være nødvendigt at genetablere området.

Ved udbedring af skaderne er det vigtigt at sikre at de forskellige lag er kompakte, således at disse ikke skylles væk ved nedbør.

### 3.3 Skråninger mod stranden

Skråningerne ved klitterne ned mod stranden er udsat for slid fra både færdsel fra gående og bølgepåvirkninger ved højere vandstande.

Skrånninger skal genoprettes, således at der ikke længere forekommer overgange til stranden, men så de fremstår sammenhængende. Den lokalt voksende marehalm, vil med tiden vokse på skråningerne igen, og medvirke til at undgå at sandet fjernes fra klitterne. Skråningsbeskyttelse kan benyttes ved de steder der er mest udsat for bølger. Et løsningsforslag, givet i rapporten om sedimenttransport ved diget, Ref. /2/, er gengivet herunder.



Figur 3 Skitse af skråningsbeskyttelse.

Skråningsbeskyttelsen, se Figur 3, består af ral/sten i en lagtykkelse på ca. 0,5 m, og under rallaget ligger en geotekstil til at sikre mod udvaskning af sandet gennem rallaget. Størrelsen af ral/sten skal bestemmes ved en vurdering af hvilken hændelsestype man vil beskytte imod; kraftigere hændelser vil kræve større ral/stenmaterialer. For ikke at udtrykket af stranden ændres, kan der over skråningsbeskyttelsen placeres sand. Udover en æstetisk betydning vil sandet også virke som en buffer der kan eroderes uden risiko for at der eroderes i selve skrånningen. Sandet vil fordele sig på stranden efter en storm, og man vil derfor stadig have en bred strand efterfølgende, som er med til at reducere bølgepåvirkningen på stranden.

### 3.4 Overgange

Såfremt de nuværende sekundære overgange bevares, anbefales det, hvor der ved trapperne er slid fra opkørsel af cykler og barnevogne, at genetablere græsset omkring overgangen. For at undgå slid på græstæppet fremadrettet bør trapperne afgrænses enten af hegn og/eller rækværk som sikrer at færdsel kun foregår på trapperne. Såfremt det ønskes, kan overgangene ombygges således at barnevogne kan køres op af trapperne, dette vil dog medføre nemmere adgang for cyklister også.

Hvis man ikke vil sløjfe de mindre overgange, anbefales det at gøre disse mere officielle således at underlaget bliver af en passende type, fx. græsarmering, og dermed ikke nedslides. Ved trapper skal der være opgange til barnevogne, således at disse ikke benytter græsarealet til passage.

Alternativt kan der indrettes "terrasser" på toppen af diget, så man kan gå op og sidde her og nyde udsynet. Dog uden mulighed for videre færdsel på diget.

## 4 Stranden

### 4.1 Sandfodring

Transporten af sand langs det falsterske dige er dokumenteret i Ref. /2/. Herunder er gengivet anbefalingerne for sandfodring langs diget.

Generelt skal det nævnes at fodringen kan udføres med års mellemrum, hvor der fodres med større mængder sand, for at reducere mobiliseringsomkostningerne.

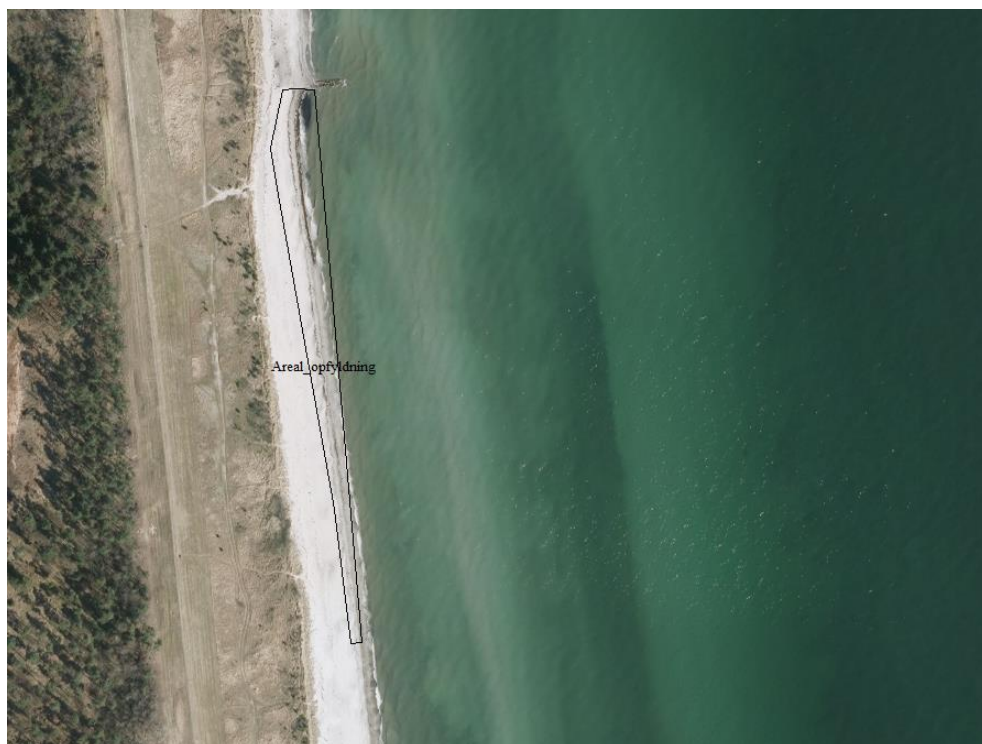
Det anbefales at initialfodre med ca. 16.000 m<sup>3</sup> sand ved Botø, se området på Figur 4. Den kroniske erosion og effekten af læsideerosionen vil medføre at sandet transporteres mod syd. Sandet vil derfor hjælpe til en start ved Botø og vil efterfølgende hjælpe på sandbalancen ved Gedesby strand. Læsideeffekten er forbundet med stor usikkerhed, og det vurderes at det kan tage i størrelsesordenen 5 år for stranden at finde tilbage til udgangspunktet. Dette vil dog være nødvendigt at overvåge.

Det antages at den øgede mængde sand ved Botø, medfører et reduceret underskud af sand ved Gedesby strand. Med ca. 16.000 m<sup>3</sup> sand som forventes at transporteres mod syd over en periode på 5 år, vil der ca. tilføres 3.000 m<sup>3</sup> sand til sandbalancen ved Gedesby strand. Sandunderskuddet ved Gedesby strand vil derfor være ca. 6.000 m<sup>3</sup>/år som der skal fodres med her. Sandet bør udlægges over en længere strækning, se foreslået fodringsområde på Figur 5.

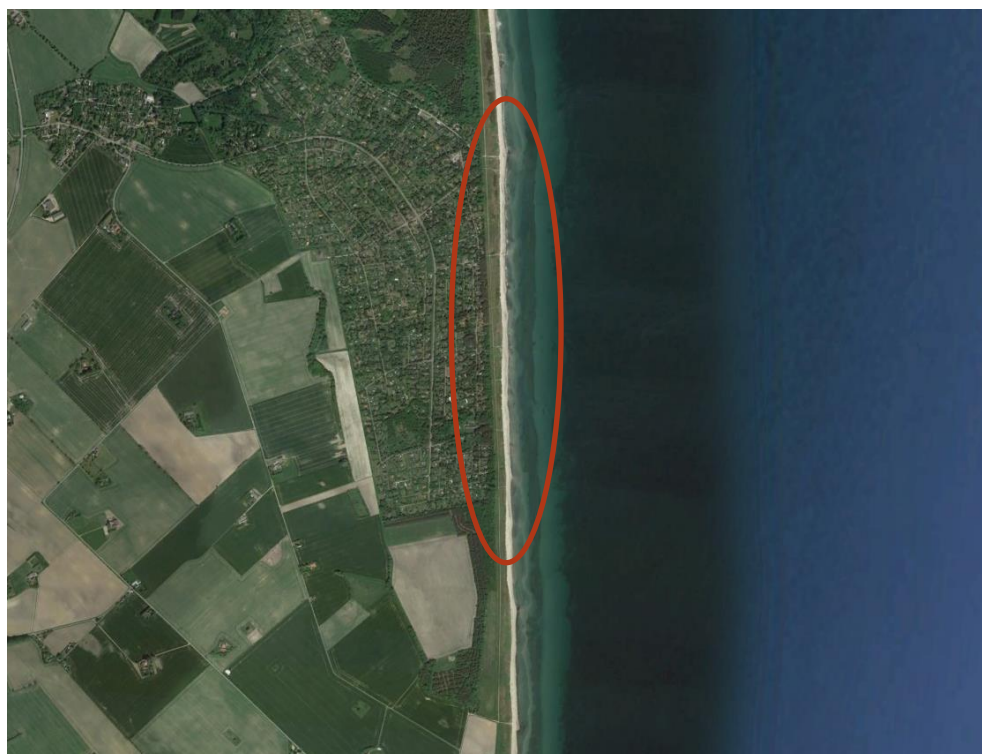
Efter den initiale sandfodring vil det efterfølgende være nødvendigt med løbende vedligeholdelsesfodring. Det vil være nødvendigt at fodre med ca. 9000 m<sup>3</sup>/år, da dette er tabet på strækningen fra Botø til Gedesby strand. Områderne hvor der skal vedligeholdelsesfodres, vurderes på baggrund af effekten af initialfodringen.

Den anbefalede sandkornstørrelse til sandfodringen er en middeldkornstørrelse på ca.  $d_{50} = 0,4$  mm, da dette svarer til sandet som allerede er på strækningen.

Det kræver tilladelse fra kommunen at udfører sandfodring, jf. kystbeskyttelsesloven.



Figur 4 *Anbefalet område for fodring med sand ved Botø.*



Figur 5 *Område ved Gedesby strand, indenfor hvor sandfodring forventes at kunne udlægges.*

## 5 Referencer

- /1/ **COWI**  
*Besigtigelse af det falsterske dige*  
Teknisk notat, Anden udgave, 2019.
- /2/ **COWI**  
*Sedimenttransport ved det falsterske dige*  
Teknisk rapport, 2019.