

## Ansøgning om tilladelse til kystbeskyttelse

Dette ansøgningsskema benyttes ved ansøgning om tilladelse til etablering eller ændring af kystbeskyttelse.

### A. Oplysninger om ansøger

Ansøger er den, som ønsker at etablere kystbeskyttelsen, og ansøger er ikke nødvendigvis ejer af ejendommen, hvor kystbeskyttelsen placeres. Er der tale om flere ansøgere, kan oplysninger om disse fremgå af samtykkeerklæringer (udfyld pkt. A) vedlagt ansøgningen.

Samtykkeerklæring kan findes på Guldborgsund Kommunens hjemmeside.

Navn

Adresse

Postnr.

By

Telefon nr.

Mobil nr.

E-mail

Er ansøger ejer af ejendommen, hvor kystbeskyttelsen placeres?

- Ja
- Nej. Oplysninger om ejer fremgår af samtykkeerklæring vedlagt ansøgningen

### B. Oplysninger om eventuel repræsentant for ansøger

Punktet udfyldes, hvis ansøger ønsker at lade sig repræsentere eksempelvis af nabo, rådgiver, entreprenør e.l. Denne vil være kontaktperson til Guldborgsund Kommune under sagens forløb. Husk samtykkeerklæring fra ansøger. Eksempel på samtykkeerklæring (udfyld pkt. B) kan findes på Guldborgsund Kommunes hjemmeside.

Navn

Adresse

Postnr.

By

Telefon nr.	Mobil nr.	E-mail
-------------	-----------	--------

### C. Projektets placering

Hvis projektet strækker sig over flere matrikler, skal disse nævnes under punkt O "Andre oplysninger"

Hvis ejendommen, hvorpå projektet ønskes etableret, ikke udelukkende ejes af ejeren som oplyst under punkt A, skal der vedlægges samtykkeerklæringer fra samtlige andre ejere. Eksempel på samtykkeerklæring kan findes på Guldborgsund Kommunes hjemmeside.

Adresse
---------

Postnr.	By	Kommune
---------	----	---------

Matrikel nr.	Ejerlav
--------------	---------

Hvad er projektets karakteristika?

*Beskriv hele projektets dimensioner*

*Beskriv hele projektets udformning*

#### **D. Projektets indvirkning på miljøet**

*Beskriv indvirkningens størrelsesorden og rumlige udstrækning*

*Beskriv indvirkningens art*

*Beskriv indvirkningens grænseoverskridende karakter*

*Beskriv indvirkningens intensitet og kompleksitet*

*Beskriv indvirkningens sandsynlighed*

*Beskriv indvirkningens forventede indtræden, varighed, hyppighed og reversibilitet*

*Beskriv kumulationen af projektets indvirkninger med indvirkningerne af andre eksisterende og/eller godkendte projekter*

Beskriv muligheden for reelt at begrænse indvirkningerne

### E. Hvad søges der om beskyttelse mod?

Erosion (kysten nedbrydes af havet)

*Udfyld punkterne F-L*

Oversvømmelse

*Udfyld punkterne F-J og M-N*

### F. Beskrivelse af eksisterende og/eller godkendte forhold

Findes der allerede kystbeskyttelse eller tilladelse til kystbeskyttelse på ejendommen?

Nej

Ja, hvilken  Skråningsbeskyttelse

Sandfodring

Høfde

Bølgebryder

Dige

Andet: \_\_\_\_\_

Hvis ja, angiv dok. nr. for evt. tilladelse: \_\_\_\_\_

Eller \_\_\_\_\_

Omtrentligt år for etablering: \_\_\_\_\_

Hvis ja, er der kumulation med det ansøgte projekt og eksisterende og/eller godkendte forhold?

Nej

Ja

*Beskriv hvilke forhold og kumulationen*

## G. Værdier

Hvilke værdier ønskes beskyttet?

- Hus eller anden bebyggelse med faste installationer
- Infrastruktur (vej, sti, kloak m.v.)
- Andet (landbrugsjord, ubebygget areal, produktionsskov, have),  
hvilket: \_\_\_\_\_

Hvorfor er kystbeskyttelse nødvendig?

*Beskriv hyppigheden af tidligere oversvømmelser*

*Beskriv erosionens omfang*

*Beskriv skader efter oversvømmelse eller erosion m.v.*

Ved sager om kommunale fællesprojekter: Ansøgers overvejelser omkring værdien og levetiden af det, der ønskes beskyttet i forhold til udgifterne til etablering og vedligeholdelse af kystbeskyttelsen over en længere periode på 25-50 år:

## H. Skovloven

Særlige oplysninger vedrørende tilladelser, godkendelser m.v., efter anden lovgivning, som ville være nødvendige for at udføre de kystbeskyttelsesforanstaltninger, der søges om tilladelse til efter § 3 i lov om kystbeskyttelse m.v.

Hvis de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger ønskes udført på et areal, der er fredskovspligtigt efter skovloven, oplyses, om det er muligt at placere anlægget uden for det fredskovspligtige areal?

Beskriv de samfundsmæssige interesser, der begrundes, at kystbeskyttelsesforanstaltningen udføres på det fredskovspligtige areal.

Hvis de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger ønskes udført på et areal med ”skovbryn af løvtræer og buske” der er omfattet af § 27 i skovloven, beskrives, hvorvidt områdets økologiske funktionalitet forsat kan opretholdes, når projektet er udført.

Hvis de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger ønskes udført på et areal med ”søer, moser, heder, strandenge eller strandsumpe, ferske enge og biologiske overdrev, som ikke er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 pga. for lille størrelse” der er omfattet af § 28 i skovloven, beskrives, hvorvidt områdets økologiske funktionalitet forsat kan opretholdes, når projektet er udført.

### **I. Jagt- og vildtforvaltningsloven**

Særlige oplysninger vedrørende tilladelser, godkendelser m.v., efter anden lovgivning, som ville være nødvendige for at udføre de kystbeskyttelsesforanstaltninger, der søges om tilladelse til efter § 3 i lov om kystbeskyttelse m.v.

Hvis de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger skal udføres i et vildtreservat, beskrives den nærmere begrundelse for dette indgreb.

Beskriv projektets omfang og anlægsfasen, herunder hvilke maskiner, der skal anvendes og hvilket tidspunkt på året projektet ønskes gennemført.

Hvis de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger ønskes udført på særligt for det pågældende vildtreservat sårbare tidspunkter, fx yngletid, rastetid el.lign., beskrives hvorfor det er nødvendigt.

### **J. Lov om vandløb og lov om vandplanlægning**

Særlige oplysninger vedrørende tilladelser, godkendelser m.v., efter anden lovgivning, som ville være nødvendige for at udføre de kystbeskyttelsesforanstaltninger, der søges om tilladelse til efter § 3 i lov om kystbeskyttelse m.v.

Oplysninger om de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltningers indvirkning på vandløb, grøfter, kanaler, rørledninger og dræn, søer eller andre lignende indvande.

Oplysninger om de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltningers indvirkning på diger, sluser, broer og andre anlæg i og ved vandløb.

Oplysning om de ansøgte kystbeskyttelsesforanstaltninger har indvirkning på vandløb eller søer, der er omfattet af et miljømål efter bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder eller grundvandsforekomster.

### K. Kystbeskyttelsesmetode mod erosion

Hvilken type kystbeskyttelse søges der om tilladelse til:

- Fodring (sand/ral)
- Skråningsbeskyttelse
- Høfde
- Bølgebryder
- Andet: \_\_\_\_\_

Er der tale om:

- Etablering af ny kystbeskyttelse
- Genopbygning af anlæg til oprindelig stand
- Ændring af kystbeskyttelsens dimensioner og/eller materialer
- Fjernelse af eksisterende anlæg\*

*\*) er der alene tale om fjernelse af et eksisterende anlæg, er en forudgående tilladelse ikke nødvendig*

### L. Nødvendige bilag til ansøgning om beskyttelse mod erosion

*Materiale på nedenstående liste vedlægges ansøgningen*

- Kort, der viser matrikelgrænser, bebyggelse/infrastruktur og skræntkant. På kortet skal afstanden fra bebyggelse til skræntkanten angives, og kystbeskyttelsens placering skal fremgå tydeligt.
- Målsatte snittegninger, der viser kystbeskyttelsens opbygning og materialevalg. For sandfodring skal mængde udlagt materiale pr. løbende meter kyst samt lagets tykkelse og profil oplyses. For kystbeskyttelses anlæg skal materialestørrelse, tykkelse af lag, hældning og top- og bundkote i DVR90 fremgå.
- Redegørelse for anlæggets dimensionering. Guldborgsund Kommune forbeholder sig ret til at stille krav om udarbejdelse af dimensionsgivende beregninger for kystbeskyttelsen i løbet af sagsbehandlingen, hvis dette skønnes nødvendigt.



- En beskrivelse af, om nabostrækninger bliver påvirket/skadet af kystbeskyttelsesforanstaltningen.
- En redegørelse af, om kystbeskyttelsen reducerer risikoen for erosion over tid, herunder at den eksisterende adgang til og langs stranden bevares.
- Kystbeskyttelse, som etableres på søterritoriet, skal indtegnes på søkort.
- Fotos af stedet hvor kystbeskyttelsen ønskes etableret og som viser afstanden mellem skrænten og det, der ønskes beskyttet. Vedlæg også gerne fotos der viser strækningen på hver side af lokaliteten.
- Samtykkeerklæringer

1) Ved flere ansøgere

2) Når der er en repræsentant for ansøger

3) Når kystbeskyttelse etableres på anden ejendom end ansøgers

4) Fra ejere af nabomatrikler, der accepterer hård kystbeskyttelse og dennes evt. negative påvirkning af deres ejendom

## M. Kystbeskyttelsesmetode mod oversvømmelse

Hvilken type kystbeskyttelse

- Dige
- Højvandsmur
- Fodring (hævning af terræn med sand/ral)
- Andet \_\_\_\_\_

Er der tale om:

- Etablering af ny kystbeskyttelse
- Genopbygning af anlæg til oprindelig stand
- Ændring af kystbeskyttelsens dimensioner og/eller materialer
- Fjernelse af eksisterende kystbeskyttelse\*

*\*) er der alene tale om fjernelse af et eksisterende anlæg, er en forudgående tilladelse ikke nødvendig*

## N. Nødvendige bilag til ansøgning om beskyttelse mod oversvømmelse

*Nedenstående liste skal vedlægges ansøgningen*

- Kort, der viser matrikelgrænser og højdekurver. På kortet skal bebyggelse/infrastruktur samt højvandsbeskyttelsens placering fremgå tydeligt.
- Målsatte snittegninger, der viser kystbeskyttelsens opbygning og materialevalg. –Topkote, hældninger, bredde m.v. af konstruktionen skal fremgå af snittegningerne.

- Redegørelse for anlæggets dimensionering. Guldborgsund Kommune forbeholder sig ret til at stille krav om udarbejdelse af dimensionsgivende beregninger for kystbeskyttelsen i løbet af sagsbehandlingen, hvis dette skønnes nødvendigt.
- En beskrivelse af, om nabostrækninger bliver påvirket/skadet af kystbeskyttelsesforanstaltningen.
- En redegørelse for, om kystbeskyttelsen reducerer risikoen mod oversvømmelse over tid, herunder at den eksisterende adgang til og langs stranden bevares.
- Fotos af stedet, hvor kystbeskyttelsen ønskes etableret og som viser ejendom og det omkringliggende område.
- Samtykkeerklæringer
  - 1) Ved flere ansøgere
  - 2) Når der er en repræsentant for ansøger
  - 3) Når kystbeskyttelse etableres, på anden ejendom end ansøgers
  - 4) Fra ejere af nabomatrikler, der accepterer hård kystbeskyttelse og dennes evt. negative påvirkning af deres ejendom

#### **O. Andre oplysninger af relevans for ansøgningen**

*Kan evt. uddybes i bilag*

## P. Offentliggørelse af ansøgningen

Det er Guldborgsund Kommunes praksis, at ansøgningen offentliggøres på Guldborgsund Kommunes hjemmeside.

Det sker som led i den høring og orientering, som Guldborgsund Kommune er forpligtiget til at gennemføre.

Herved opnås en effektiv og hurtigere behandling af sagen. I henhold til persondataloven vil personfølsomme oplysninger og oplysninger om rent private forhold, uanset denne accept ikke blive offentliggjort. Det samme gælder oplysninger, som efter offentlighedsloven er undtaget fra aktindsigt

Jeg er indforstået med at oplysninger, fra ansøgningen offentliggøres på Guldborgsund Kommunes hjemmeside

## Q. Erklæring og underskrift

Undertegnede (ansøger eller partsrepræsentant) erklærer, at oplysninger, der står i ansøgningen, er i overensstemmelse med de faktiske forhold.

Dato

Fulde navn eller underskrift

**Jens Bundesen**

Digitally signed by Jens Bundesen

DN: C=DK, E=jbun@cowi.dk, CN=Jens Bundesen

Date: 2020.03.18 10:33:47+01'00'

Tryk på knappen for at sende den udfyldte blanket via mail.

Virker SEND knappen ikke, så kan du gemme blanketten

og vedhæfte den i en mail til adressen [natur@guldborgsund.dk](mailto:natur@guldborgsund.dk)

**SEND**

## **"UDFOLDNINGSTEKST" FRA ENKELTE RUBRIKKER I ANSØGNINGSSKEMA SANDFODRING – DET FALSTERSKE DIGE**

Overført af Guldborgsund Kommune fra ansøgningskema af 18-03-2020 fremsendt af COWI.

### **Rubrik D. Projektets indvirkning på miljøet**

#### Beskriv indvirkningens størrelsesorden og rumlige udstrækning

Den primære påvirkning bliver helt lokalt, hvor sandet lægges ud. Det drejer sig i første omgang om et areal på ca. 35.000 m<sup>2</sup> (36.000 m<sup>3</sup> sand). Der foretages opfølgende fodring med gennemsnitlig ca. 9.000 m<sup>3</sup> årligt, der forventes at fordeles med 6.000 m<sup>3</sup> ved Gedesby Strand og 3.000 m<sup>3</sup> Bøtø strand. Da sandet med tiden vil transporteres med strømmen sydpå, vil der også være en løbende påvirkning her, men den påvirkning svarer til den transport af sand, der naturligt vil være fra sandfodringsområderne og sydpå.

#### Beskriv indvirkningens art

Hvor der er udlægning af sand, vil bundflora og -fauna blive dækket til og dermed nulstillet. Flora og fauna vil herefter indvandre igen fra de tilstødende arealer. Der vil sandsynligvis også være en kortvarig påvirkning af sandfodringen i form af en forøget mængde fint sediment i vandsøjlen (sedimentfaner), der kan påvirke bundflora og fauna. Denne mængde vurderes ikke at være betydelig større end naturligt forekommende i stormsituationer hvor fint sediment hvirvles op pga. bølger.

#### Beskriv indvirkningens intensitet og kompleksitet

Påvirkningen er relativt kortvarig på bundflora og fauna i de områder, hvor sandet fodres til. Effekterne fra sedimentfaner vurderes ikke at være væsentlige, da påvirkningen er tidsmæssigt komprimeret, og hele tiden flytter sig med strømmen til nye områder, og effekten fortyndes hurtigt med afstanden til kilden (DTU Aqua-rapport nr. 336-2018). Da der bruges rent sand til fodringen, vil effekten af sedimentfaner være meget begrænset. Den påvirkning, der vil være sydpå af sediment, der transporteres med strømmen, er længerevarende, men svarer til den naturlige transport af sand og er dermed ikke at betragte som en negativ påvirkning.

#### Beskriv indvirkningens forventede indtræden, varighed, hyppighed og reversibilitet

Påvirkningen på bundflora og -fauna i de sandfodrede områder indtræder øjeblikkeligt. Da sandet planlægges udlagt i en relativt smal stribe (bredeste sted ved Bøtø er ca. 32 m), vil indvandringen af flora og fauna fra de tilstødende arealer kunne ske på kort tid. Området vil nulstilles hver gang, der laves opfølgende fodringer. Afhængigt af frekvensen af disse, vil området have et til flere år til at rekoloniseres. Jo længere tid, der går mellem de opfølgende fodringer, desto bedre vil den naturlige flora og fauna kunne indfinde sig.

#### Beskriv muligheden for reelt at begrænse indvirkningerne

Indvirkningen på bundflora og -fauna kan begrænses ved ikke at lave opfølgende fodring hvert år, men med større interval, f.eks. hvert andet til femte år. Det vil give en større påvirkning umiddelbart efter fodringen, da der vil tilføres større mængder sand, men flora og fauna har efterfølgende bedre tid til at rekolonisere området. Tilsvarende vil påvirkningen fra eventuelle sedimentfaner i vandsøjlen også være større, men er formentlig kortvarig og vil ske sjældnere, når de opfølgende fodringer samles.

### **RUBRIK O. Andre oplysninger af relevans for ansøgningen**

Matrikler hvor sandfodringen ønskes udført (se også vedlagt materiale):

Mat. nr.: 3, Bøtø Fang, Væggerløse

Mat. nr.: 254, Gedesby By, Gedesby

Redegørelse for anlægges dimensionering:

Der er udarbejdet et studie af sedimenttransporten langs det falsterske dige. Undersøgelsen viser at der fra Bøtø til den sydelige del af dige forsvinder ca. 9000 m<sup>3</sup> sand om året. Der udlægges ca. 45.000 m<sup>3</sup> sand som initialfodring, hvorefter der sandfodres med hvad der svare til gennemsnitlig ca. 9000 m<sup>3</sup> om året.

Der sandfodres så vidt muligt med sand som tilsvare det sand som er på stranden i dag eller sand der er grovere.

Sandfodringen opdeles i 2 områder, således fodres der med sand ud for Bøtø og Gedesby by (se vedlagte kort). Udlægningen af sand vil ske ud fra den aktuelle situation på fodringstidspunktet, med udgangspunkt i følgende:

Ved Bøtø fodres der med ca. 16.000 m<sup>3</sup> sand, som udlægges over en strækning på ca. 320 m, med en gennemsnitlig bredde på 32m. Fodringen foretages op til en kote på ca. +1,0 m DVR90. Profilet afsluttes med en hældning ca. 1:20 mod eksisterende havbund (se vedlagte tværsnit).

Ved Gedesby by, udlægges sandet over en strækning på ca. 2600m, med en bredde på 15 m, lagtykkelsen er ca. 0,50m, profilet afsluttes med en hældning mod eksisterende havbund på ca. 1:12 (se vedlagte tværsnit).

Nabostrækninger:

Der vil ikke være en påvirkning af nabostrækninger. Sandtransporten langs diget er forekommende i dag, og fodringen vil blot sikre den nuværende situation af strandens tilstand.

Adgangsforhold:

Sandfodringen vil ikke mindske risikoen for erosion, men vil modvirke den, så længe fodringen løbende foretages. Sandfodringen vil ikke påvirke adgangen til og langs stranden permanent. Området hvor der fodres vil ikke være tilgængelig i forbindelse med at fodringen pågår.

Vedlagt denne ansøgning er:

Kort som viser matrikelgrænser

Snittegninger af profilerne som sandfodringen udlægges efter.

Billeder af strækningerne hvor der søges tilladelse til sandfodring.



## Samtykkeerklæring

## Undertegnede ejer af ejendommen

Matr.nr.:

3 Bøtø Fang, Væggerløse &amp; 254 Gedesby By, Gedesby

Adresse:

Det Falsterske Digelag v/ Søren Bjerregaard, Dæmmebrovej 2

Postnr.:

4872

By:

Idestrup

## bemyndiger herved

Navn:

COWI A/S

Adresse:

Parallelvej 2

Postnr.:

2800 Kongens Lyngby

By:

**A) (ved partsrepræsentation eller ved flere ansøgere, der deler ansvar for kystbeskyttelsesforanstaltningen samt anlægs- og driftsudgifter)**

til at repræsenterer mig i forbindelse med ansøgning om tilladelse til at udføre kystbeskyttelse på min ovennævnte ejendom.

Jeg er indforstået med, at en eventuel tilladelse med tilhørende vilkår udstedes til mig, og at der på min ejendom og for min regning tinglyses en servitut om ejerskab, vedligeholdelse og eventuel senere fjernelse af kystbeskyttelsen.

**B) (ved ansøgning om kystbeskyttelse på anden ejendom end ansøgers)**

til at søge om kystbeskyttelse, som etableres på min ovennævnte ejendom.

Jeg er indforstået med, at der i forbindelse med en eventuel tilladelse tinglyses en servitut på min ejendom om, at kystbeskyttelsen (herunder etablering og vedligeholdelse) tåles af mig og fremtidige ejere af ejendommen.

Navn:

Det Falsterske Digelag v/ Søren Bjerregaard

Adresse:

Dæmmebrovej 2

Postnr.:

4872

By:

Idestrup

Dato:

11. marts 2020

Fulde navn eller underskrift:

Tryk på knappen for at sende den udfyldte blanket via mail.  
Virker SEND knappen ikke, så kan du gemme blanketten  
og vedhæfte den i en mail til adressen [natur@guldborgsund.dk](mailto:natur@guldborgsund.dk)

SEND



Matrikel ved Bøtø:



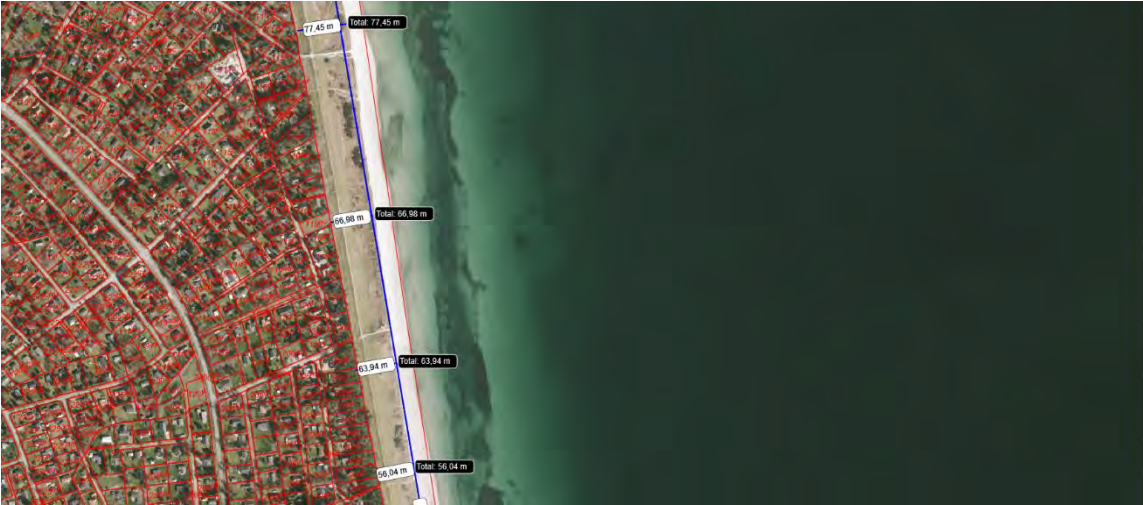
Strækning ved Bøtø – Fodring:



Strækning ved Gedesby – Fodring:



Strækning ved Gedesby – Afstand til bygninger:

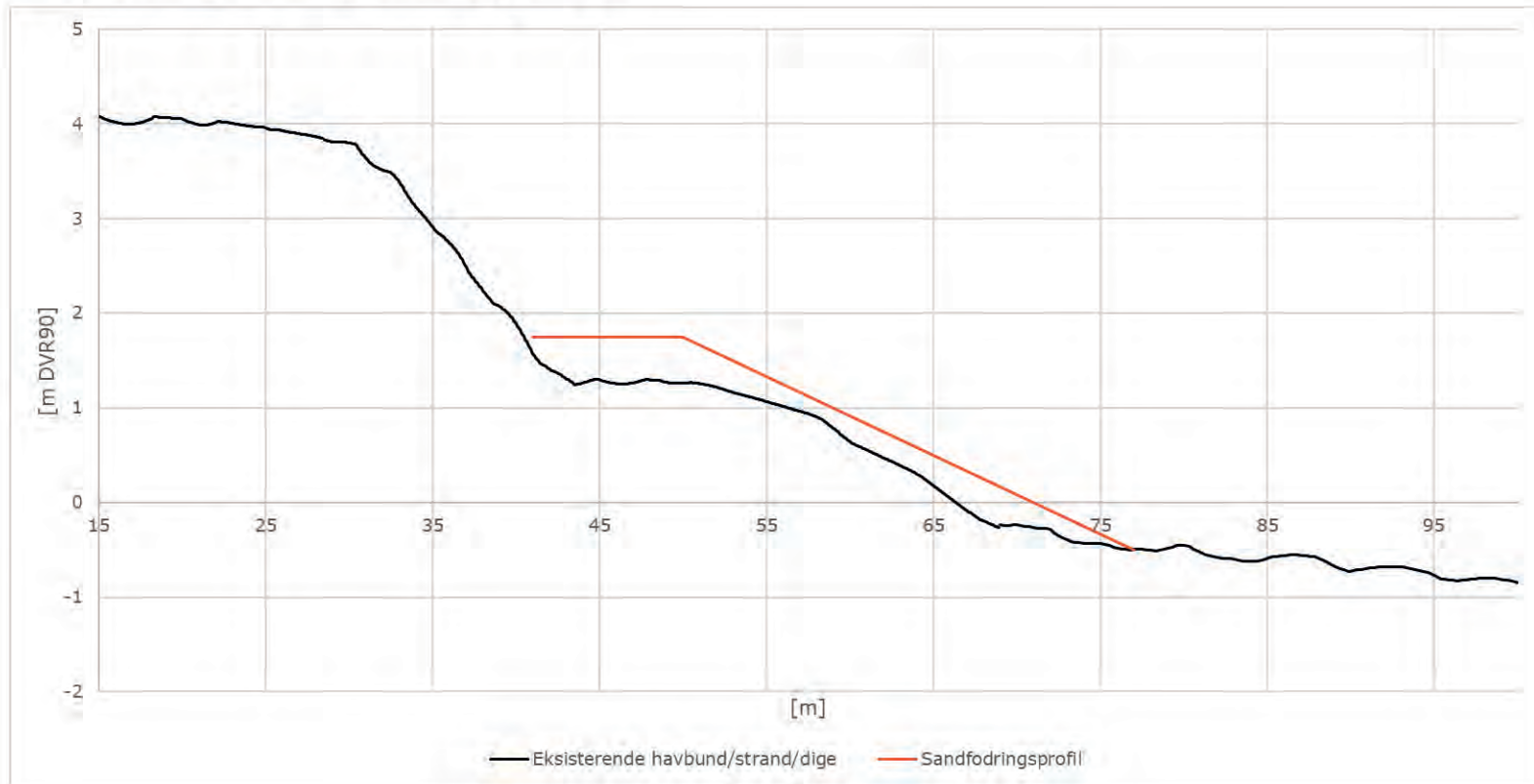




Strækning ved Gedesby – Afstand til bygninger:



## Sandfodringsprofil ved Gedesby strand:



Sandfodringsprofil ved Gedesby strand, hvor den vertikale akse er forvrænget i forhold til den horisontale.

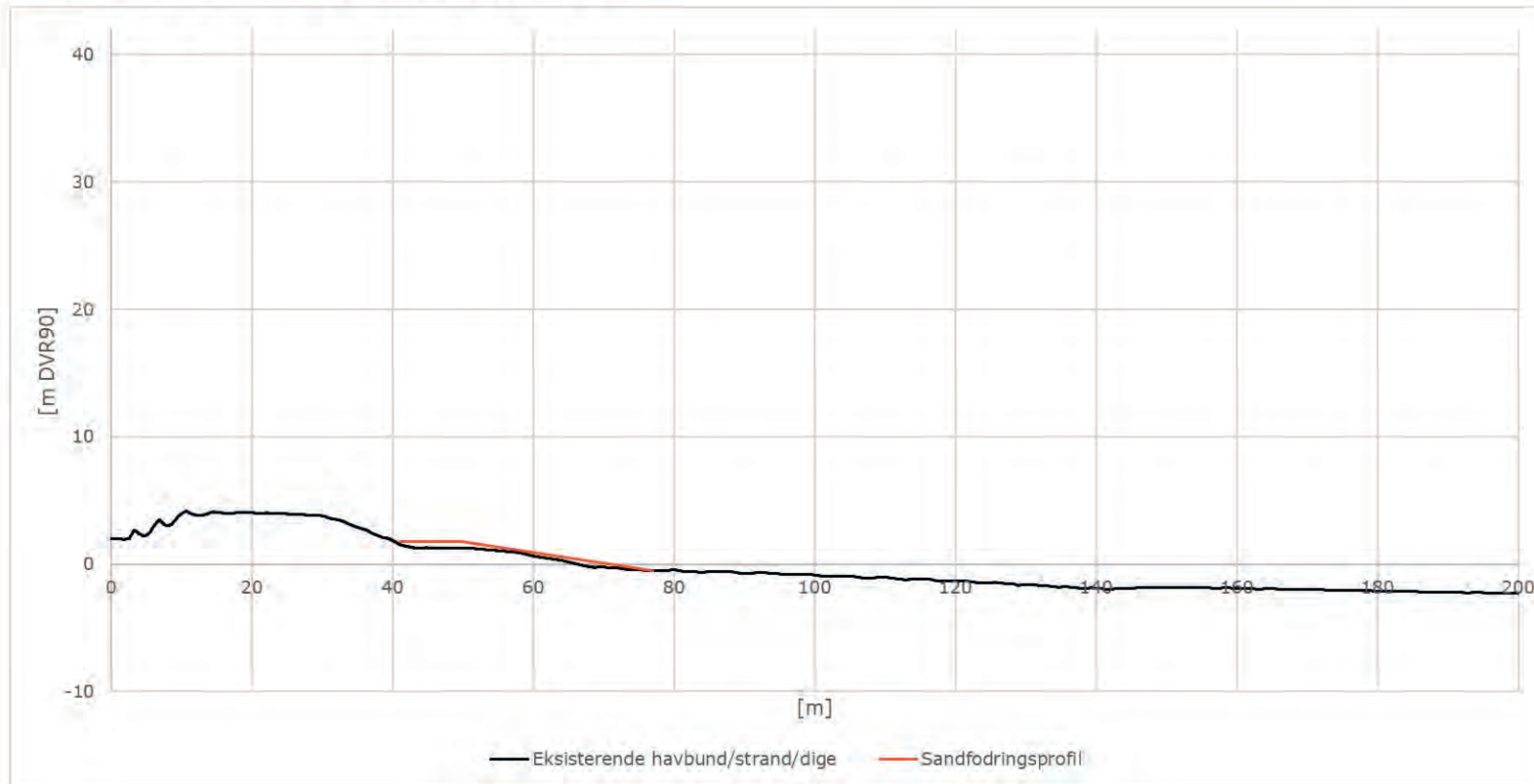
Udarbejdet: JBUN

Kontrol: ADKE

Godkendt: JBUN

Dato: 17-03-2020

## Sandfodringsprofil ved Gedesby strand:



Sandfodringsprofil ved Gedesby strand.

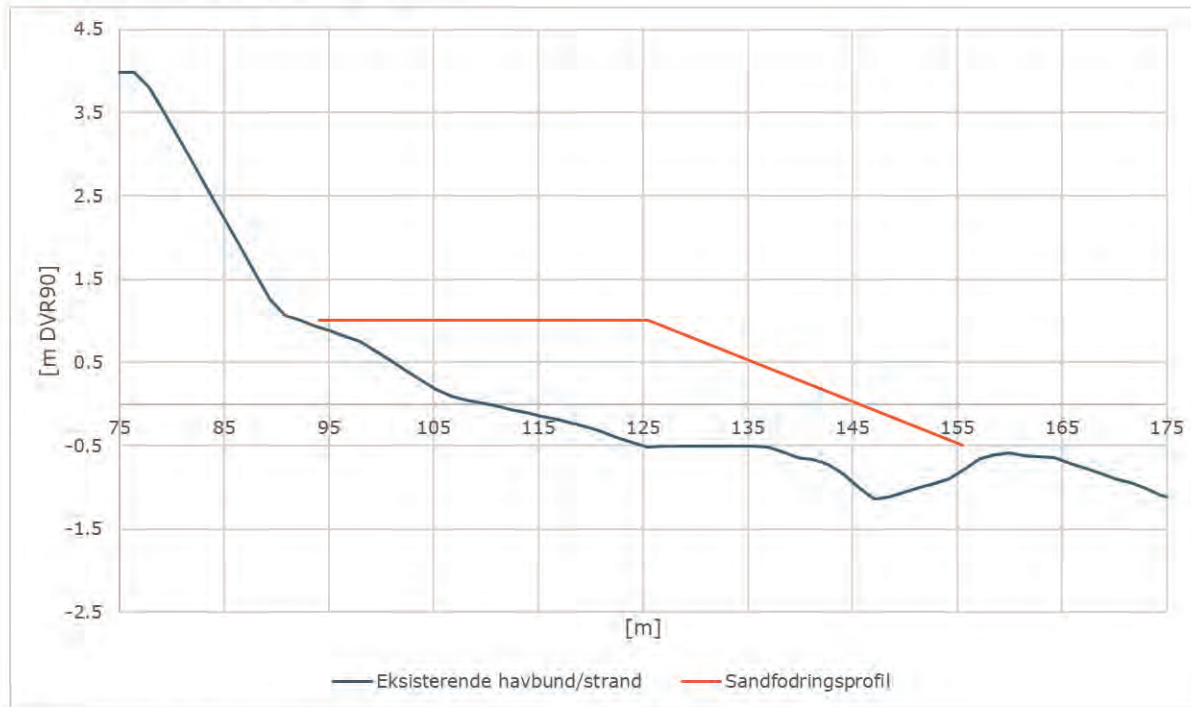
Udarbejdet: JBUN

Kontrol: ADKE

Godkendt: JBUN

Dato: 17-03-2020

## Sandfodringsprofil ved Bøtø:



Sandfodringsprofil ved Bøtø, hvor den vertikale akse er forvrænget i forhold til den horisontale.

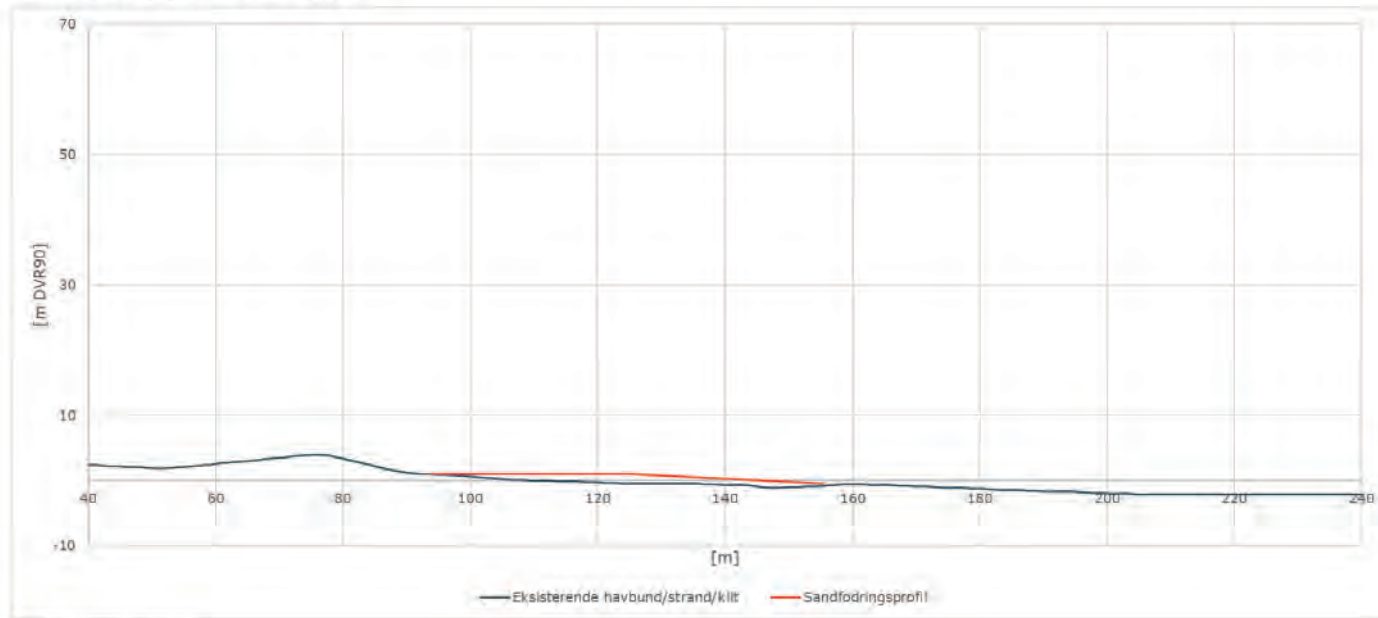
Udarbejdet: JBUN

Kontrol: ADKE

Godkendt: JBUN

Dato: 17-03-2020

### Sandfodringsprofil ved Bøtø:



Sandfodringsprofil ved Bøtø.

Udarbejdet: JBUN

Kontrol: ADKE

Godkendt: JBUN

Dato: 17-03-2020

BILAG FRA COWI TIL ANSØGNING – BILLEDER FRA BØTØ















BILAG FRA COWI TIL ANSØGNING - FOTOS FRA GEDESBY STRAND































OKTOBER 2019  
DET FALSTERSKE DIGELAG

# SEDIMENTTRANSPORT VED DET FALSTERSKE DIGE

TEKNISK RAPPORT





OKTOBER 2019  
DET FALSTERSKE DIGELAG

# SEDIMENTTRANSPORT VED DET FALSTERSKE DIGE

TEKNISK RAPPORT

PROJEKTNR.

A119857

DOKUMENTNR.

RP001

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

21-11-2019

BESKRIVELSE

Teknisk rapport

UDARBEJDET

JBUN

KONTROLLERET

HSV

GODKENDT

JBUN





# INDHOLD

1	Indledning	7
2	Hydrauliske forhold	8
2.1	Vinddata	8
2.2	Bathymetri	8
2.3	Bølgemodellen	9
2.4	Bølgeklime	10
3	Sediment transport	15
3.1	Generel	15
3.2	Sandprøver	15
3.3	Kystlinjens orientering	17
3.4	Resultat	21
4	Kystteknisk analyse	22
4.1	Kystbeskyttelse	26
5	Konklusion	31
6	Referencer	32



# 1 Indledning

Det falsterske digelag har observeret, at der i de seneste år er sket en større erosion på dele af kyststrækningen ved det falsterske dige. COWI er i denne forbindelse blevet bedt om at vurdere størrelsen af sandtransporten ud for kysten ved diget. Ved opstarten af projektet har COWI sammen med formanden og tilsynsmanden for digelaget besigtiget de berørte steder på diget. Under besigtigelsen blev digets beskaffenhed vurderet, og det blev diskuteret hvorledes diget kan sikres nu og i fremtiden for at imødekomme klimaforandringer som f.eks. havspejlsstigninger mv..

Rapporten beskriver bølgef forholdene ved kysten ud for det falsterske dige, samt transporten af sand på kysten langs diget. I analysen undersøges desuden hvordan kystlinjen har ændret sig med tiden, da dette sammen med sedimenttransportanalysen giver et mere klart billede af hvordan kysten ændrer sig. I rapporten angives anbefalinger for kystbeskyttelse med sandfodring samt skråningsbeskyttelse.

## 2 Hydrauliske forhold

For at undersøge sedimenttransporten ved det falsterske dige, er det nødvendigt at kende bølgeklimaet ud for kysten. Bølgerne løfter sedimentpartiklerne op i vandsøjlen fra havbunden, og den langsgående strøm, der dannes af de brydende bølger, fører sedimenterne væk.

Bølgeklimaet ud for det falsterske dige beregnes ved hjælp af en numerisk bølgemodel, MIKE 21 SW (spektral bølgemodel), der på baggrund af vinddata for en given periode udregner de vindgenererede bølger i området.

### 2.1 Vinddata

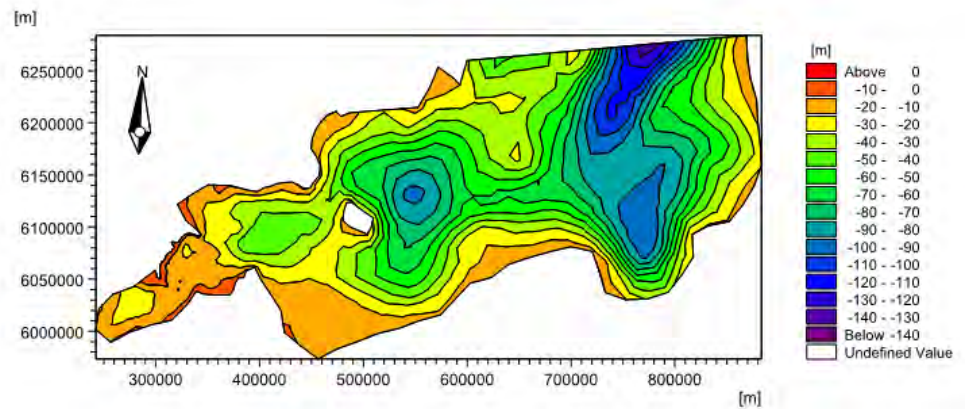
De benyttede vinddata i modellen er fra målestationen Arkona i Østersøen, se Figur 1. Vinddataene er målt fra januar 2003 til december 2013, og dækker således 11 år. Vinddataene fra målestationen benyttes i modelleringen over hele modelområdet. Dvs. vinden varierer med tiden, men er konstant i modelområdet.



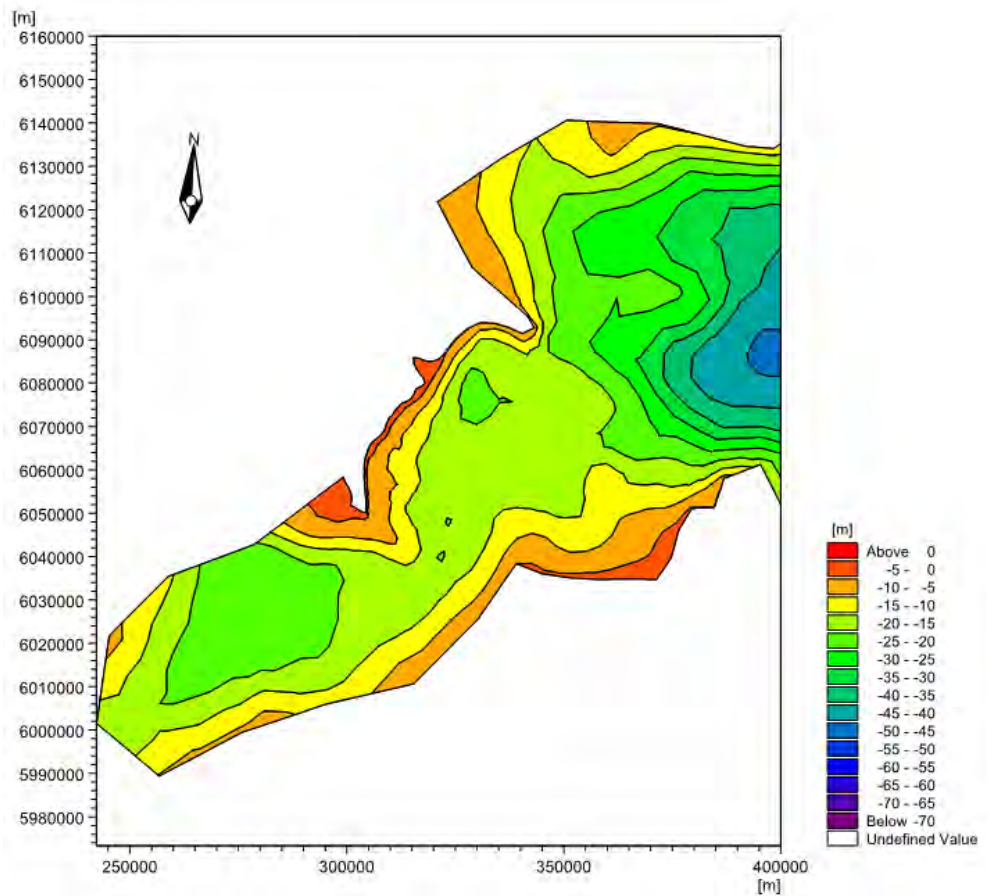
Figur 1 Arkona målestation i østersøen. Kort fra Google Earth. Det falsterske dige er angivet med orange farve.

### 2.2 Bathymetri

Batymetrien (havbundens vanddybder) benyttet i modellen består af en kombination af opmålinger foretaget foran strandene ved diget, og data indhentet fra søkort. På Figur 2 og Figur 3 ses modelbathymetrien for Østersøen. Det ses at der øst for Falster er en relativ flad havbund, da der er langt mellem konturlinjerne.



Figur 2 Bathymetri af Østersøen, der benyttes i modellen.

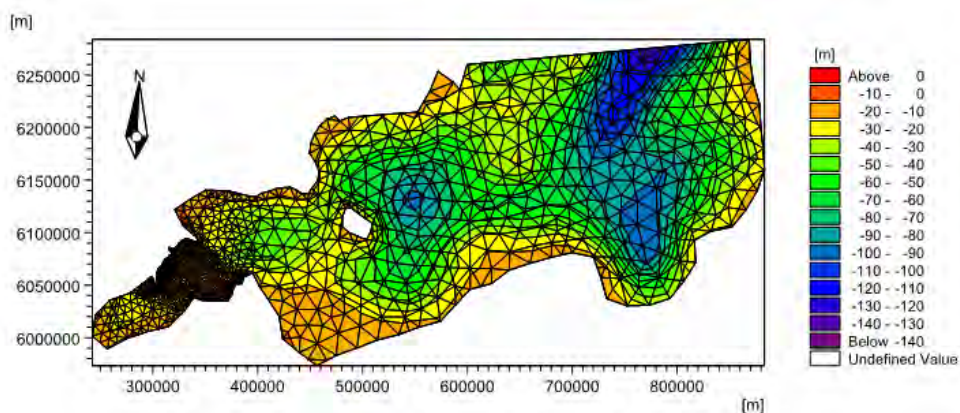


Figur 3 Zoom på bathymetrien omkring falster.

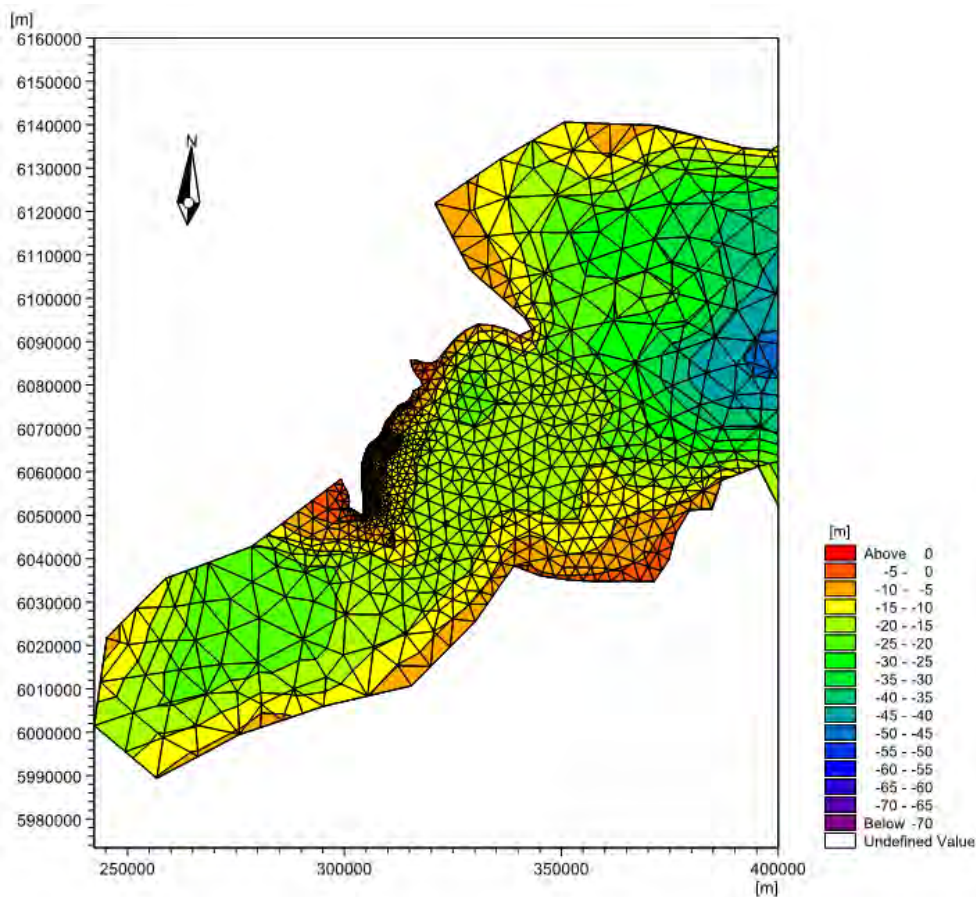
### 2.3 Bølgemodellen

Bølgemodellen (SW-modellen) er opdelt i mange elementer, hvor hvert element bruges til at beregne bølgerne for det område et element dækker. For at reducere beregningstiden, laves der en inddeling med relative store elementer i områder væk fra diget, da der i disse områder af modellen ikke udtrækkes værdier, se Figur 4. Ved Falster er inddelingen af elementer forfinet, se Figur 5, for at sikre en høj opløsning i modellen i nærområdet. Dette giver et mere fint inddelt

bølgeklima, til brug i sedimenttransportanalysen. Modellen er kørt med konstant vandstand.



Figur 4 Oversigt over elementerne i SW-modellen.



Figur 5 Zoom på modelementer ud for falster.

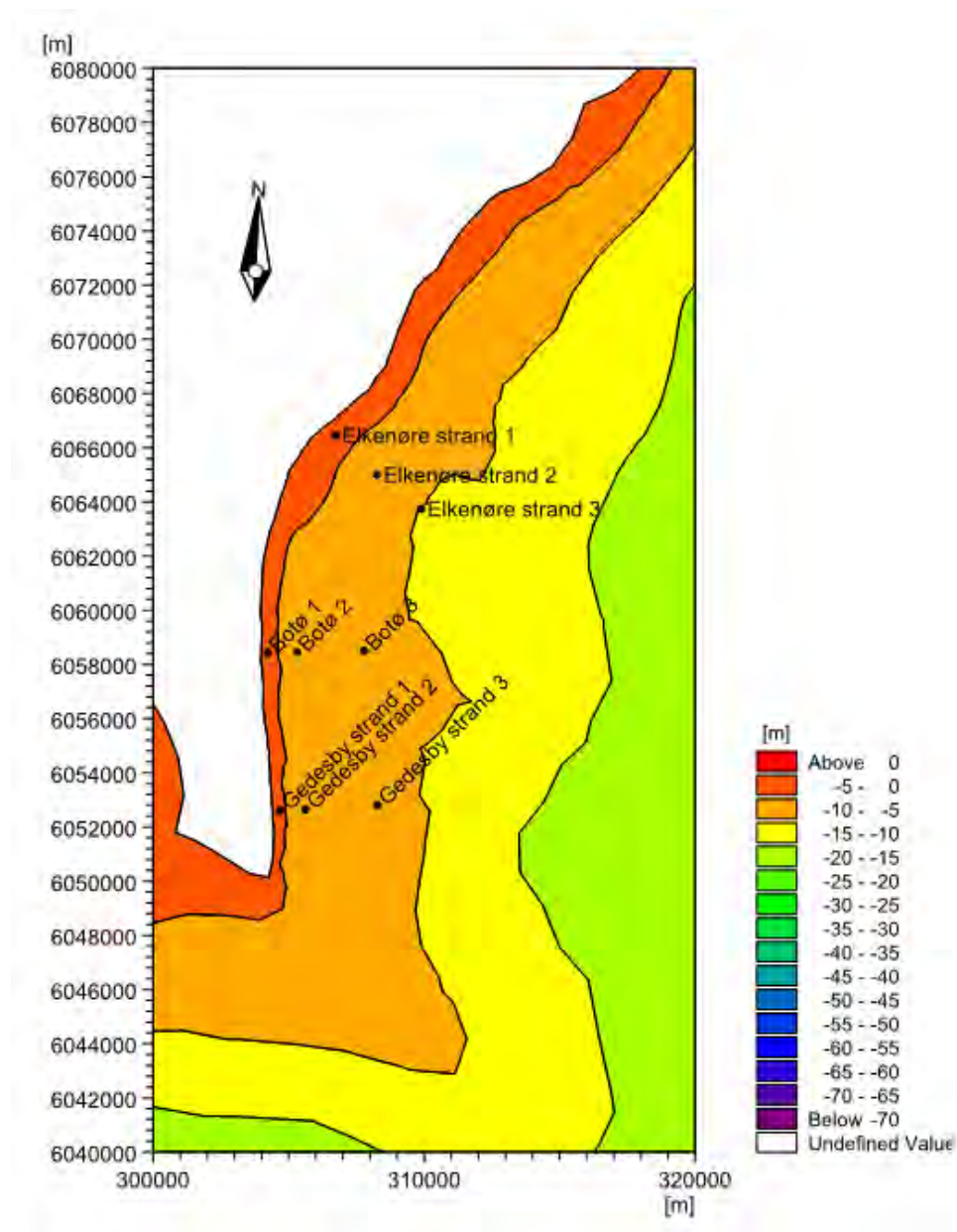
## 2.4 Bølgeklima

Bølgeklimaet er udtrykt ved 3 lokaliteter: Elkenøre strand, Botø og Gedesby strand. Ved hver lokalitet er der udtrykt information fra 3 forskellige dybder. Da sedimenttransportberegningen kræver at bølgerne er dybvandsbølger, skal



det være tilstrækkeligt med dybde for at undgå brydende bølger. Figur 6 viser udtrækspunkterne ved kysten langs diget. I Tabel 1 er givet vanddybderne for udtrækspunkterne. Tidsserierne dækker en periode på 11 år.

Figur 7 til Figur 9 viser bølgeroser for udtrækspunkt 2 for hver lokalitet. Bølgeroserne viser hyppigheden af bølger af forskellige størrelse fra forskellige retninger. For Elkenøre kommer de største bølger fra øst, samtidig er der en stor forekomst af mindre bølger fra syd. For Botø er situationen den samme, dog kommer bølgerne primært fra ØNØ og SSØ. For Gedesby strand kommer bølgerne primært fra ØNØ og sydlig retning.

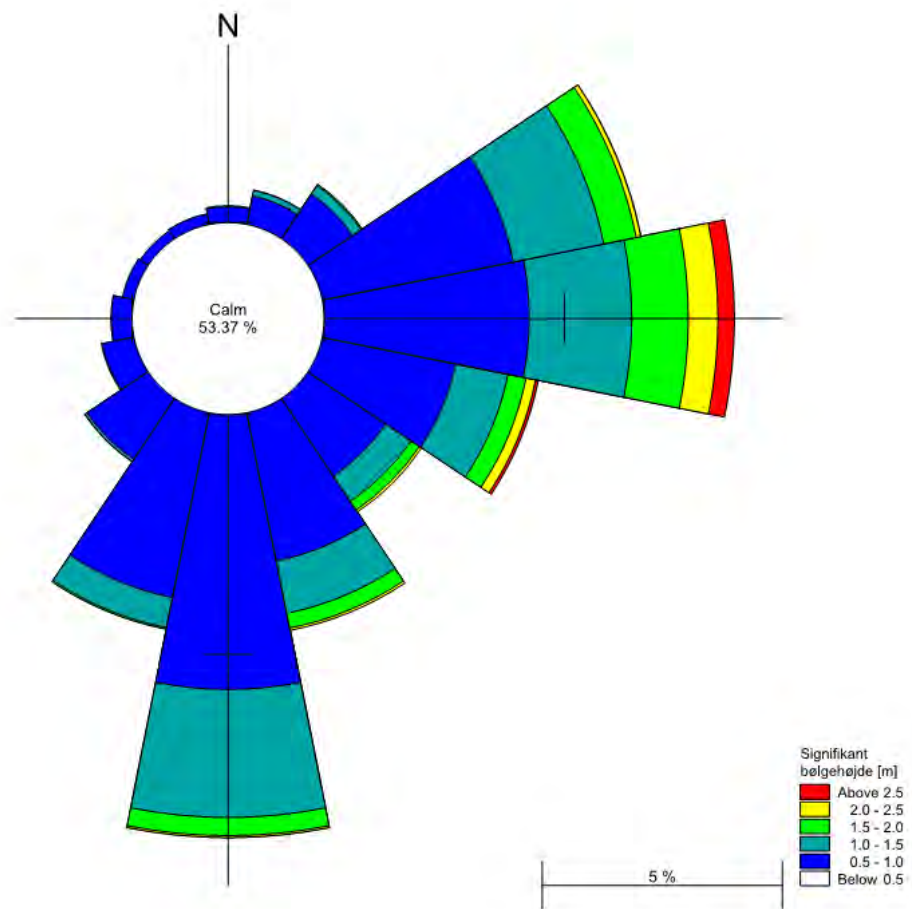


Figur 6 Udtrækspunkter fra MIKE 21 SW-modellen.

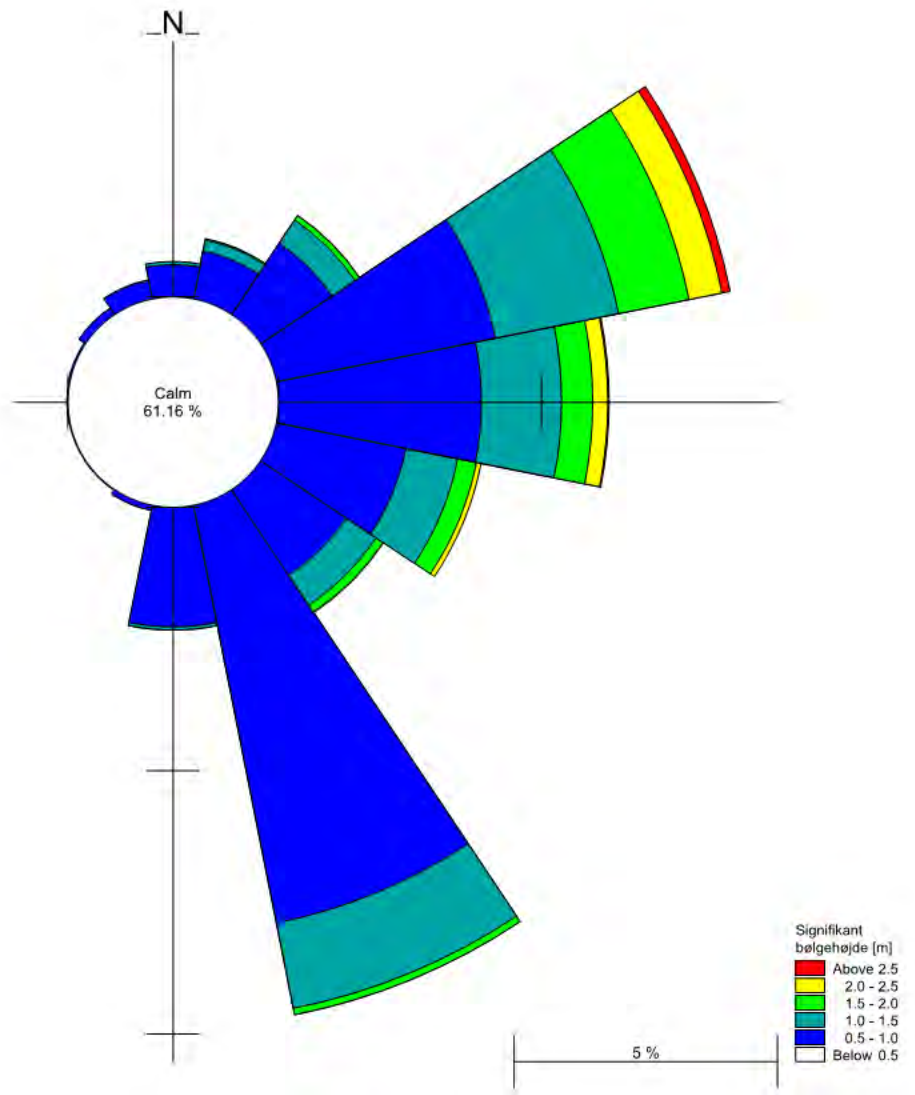


Tabel 1 Vanddybde ved udtrækspunkter vist i Figur 6. Vanddybderne er relativ til middelvandstanden (MSL).

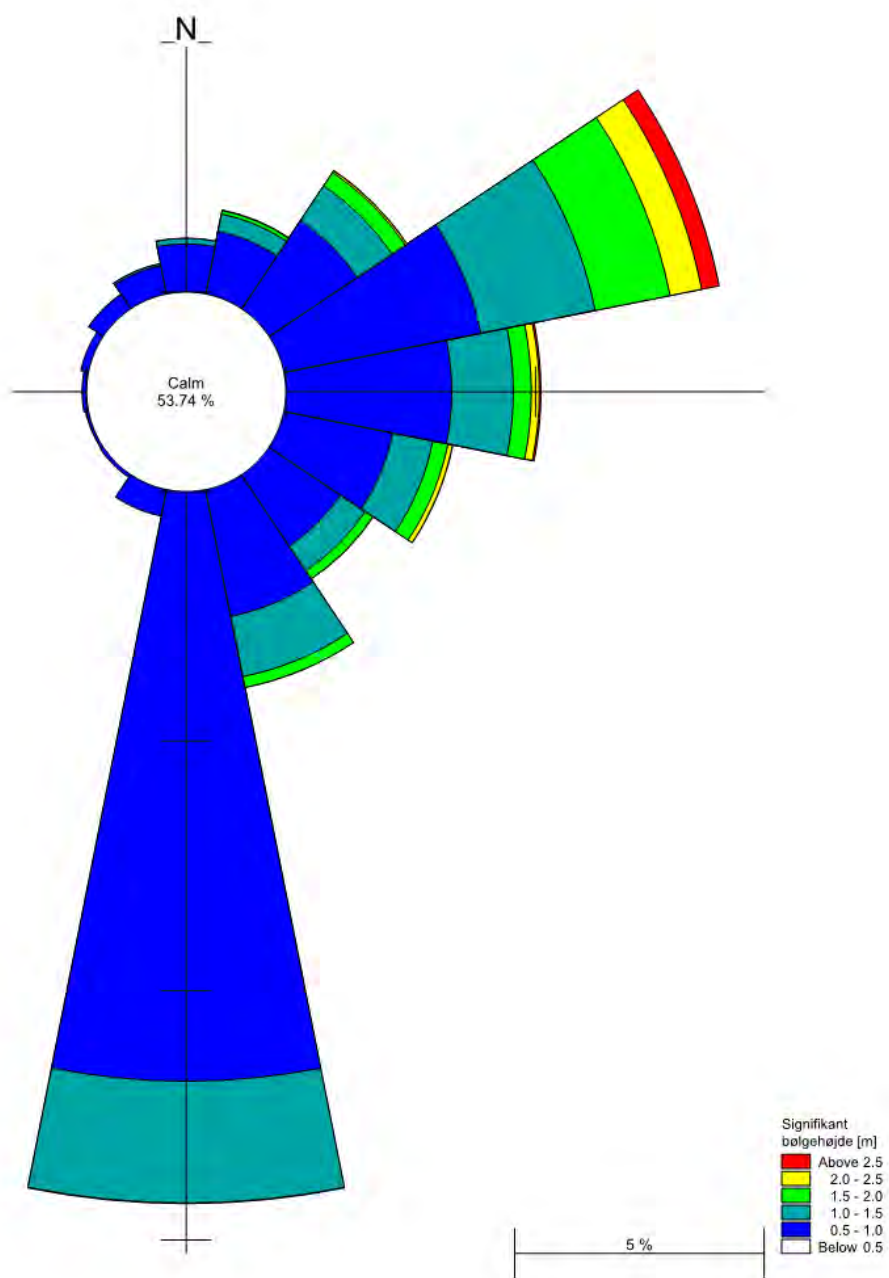
Udtrækspunkt	Vanddybde [m MSL]
Elkenøre strand 1	-3,3
Elkenøre strand 2	-7,5
Elkenøre strand 3	-10,0
Botø 1	-3,0
Botø 2	-6,9
Botø 3	-8,8
Gedesby strand 1	-3,4
Gedesby strand 2	-7,7
Gedesby strand 3	-9,4



Figur 7 Bølgerose for den signifikante bølgehøjde ved Elkenøre, udtrækspunkt 2.



Figur 8 Bølgerose for den signifikante bølgehøjde ved Botø, udtrækspunkt 2.



Figur 9 Bølgerose for den signifikante bølgehøjde ved Gedesby strand, udtrækspunkt 2.

## 3 Sediment transport

### 3.1 Generel

For at kunne vurdere den morfologiske udvikling af kysten, er der foretaget en analytisk beregning af sedimenttransportkapaciteten forskellige steder langs kysten. Beregningerne er udført med udgangspunkt i 11 års bølgedata fra bølgemodelleringen beskrevet i afsnit 2.4.

Til beregning af sedimenttransportkapaciteten anvendes Kamphuis' formel fra 1991 [ref. /1/]:

$$Q = 7,3H_{sb}^2 T_p^{1.5} m_b^{0.75} d_{50}^{-0.25} \sin^{0.6}(2\alpha_b)$$

Hvor,

$H_{sb}$  Er brydningsbølgehøjden

$T_p$  Er peak bølgeperioden

$m_b$  Er bundhældningen i brydningszonen

$d_{50}$  Er middelkorndiameteren

$\alpha_b$  Er bølgeindfaldsretningen ved brydning

Bølgetransformationen fra dybt vand, hvor bølgeforholdene er trukket ud af MIKE 21 SW-modellen, og ind til brydningszonen (brændingen) foretages analytisk ved brug af Snells lov:

$$\frac{c}{\sin(\beta)} = \textit{konstant}$$

Hvor,

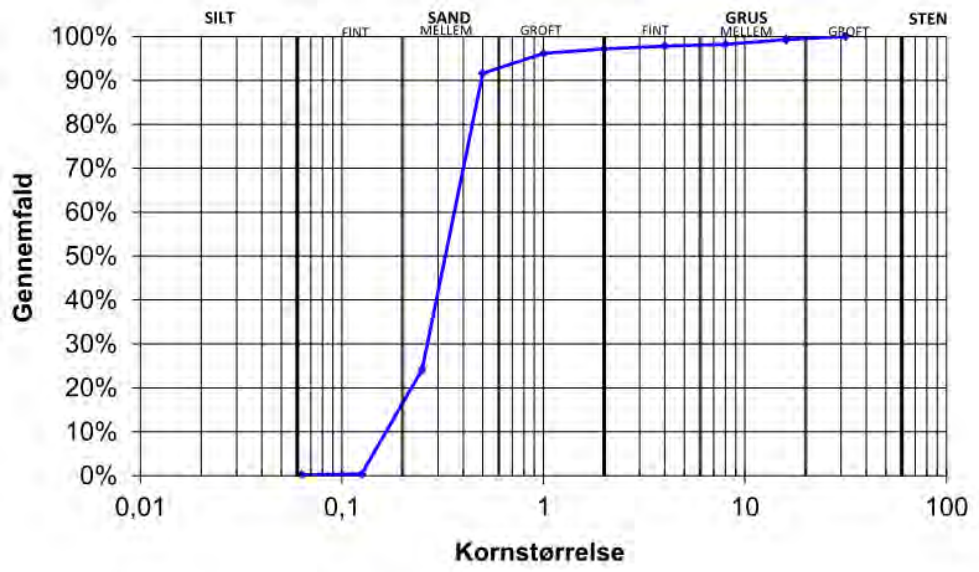
$c$  Er bølgehastigheden

$\beta$  Bølgeretningen ift. kystnormalen

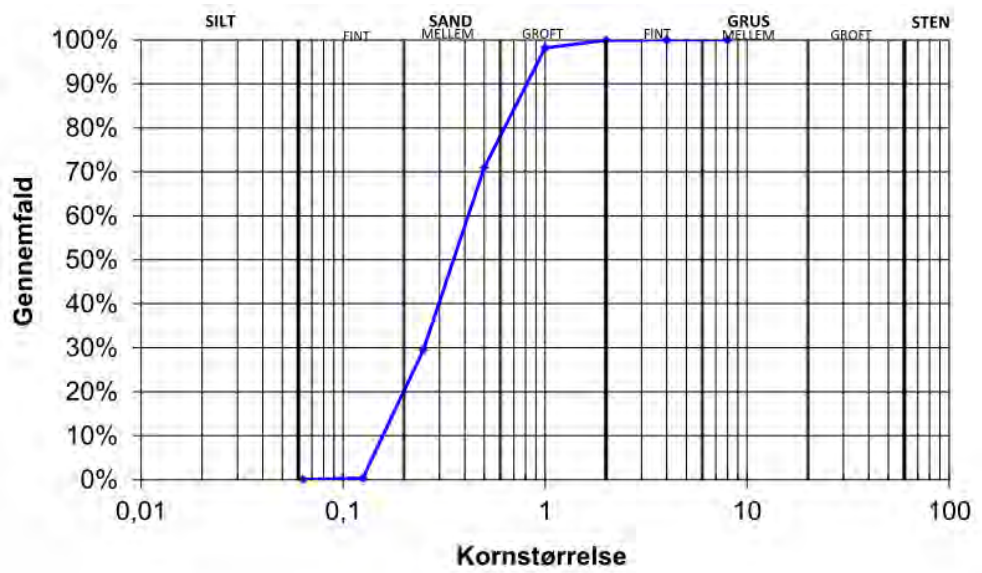
Sedimenttransportkapaciteten beregnet i dette afsnit anvendes til at beskrive den kroniske erosion af sediment på strækningen. Den kroniske erosion kan også beskrives som den "daglige" erosion af strækningen. Foruden kronisk erosion findes også akut erosion. Den akutte erosion beskriver den erosion der opstår som følge af store stormhændelser, der oftest opstår i vinterhalvåret.

### 3.2 Sandprøver

Som nævnt ovenfor (Kamphuis' formel) benyttes middelkorndiameteren af sedimentet i forbindelse med sedimenttransportberegningen. Der er derfor udtaget prøver på de analyserede strækninger til brug i beregningerne. Middelkorndiameteren for Elkenøre strand, Botø og Gedesby strand er henholdsvis 0,33 mm, 0,35 mm og 0,36 mm, se Figur 10 til Figur 12.

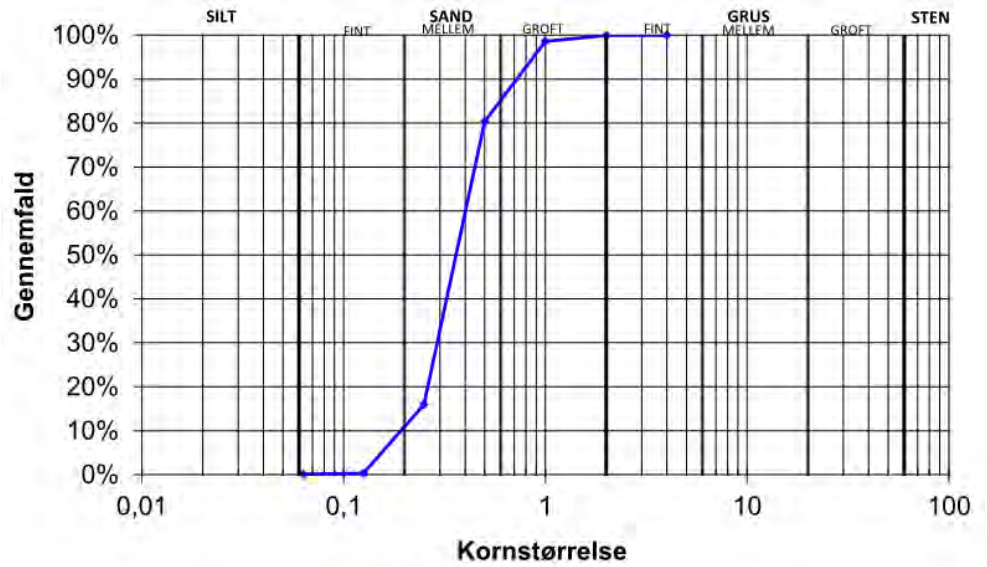


Figur 10 Sigteanalyse - Elkenøre strand.



Figur 11 Sigteanalyse - Botø.





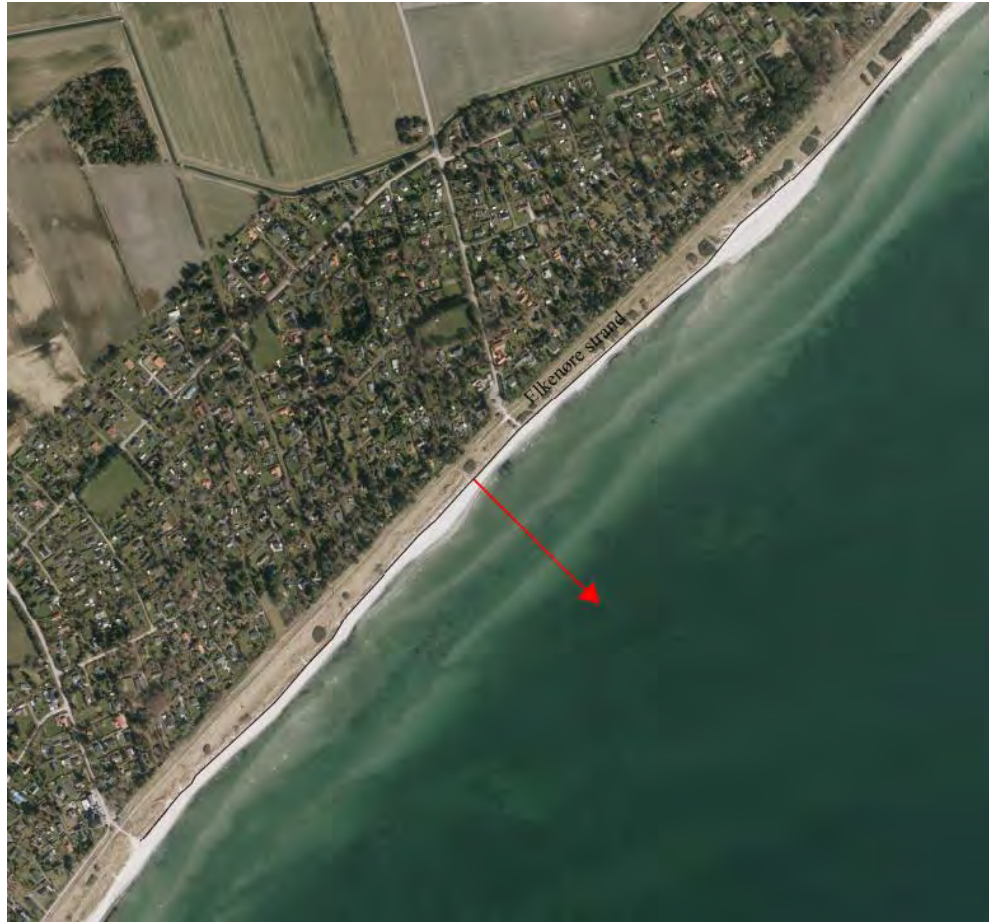
Figur 12 Sigtanalyse – Gedesby strand.

### 3.3 Kystlinjens orientering

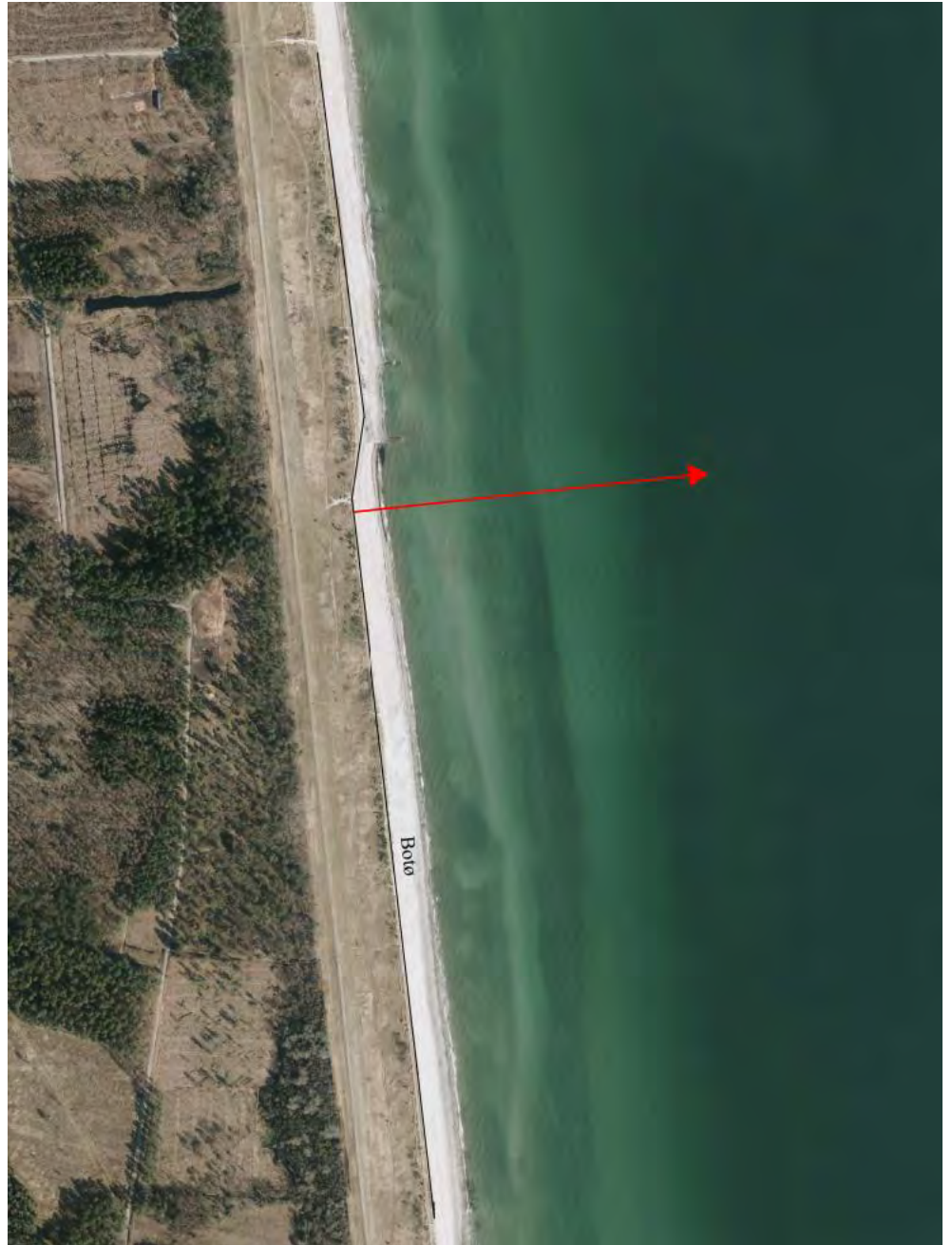
Bølgeindfaldsretningen ved brydning af bølgerne beregnes relativ til kystlinjens orientering (kystnormalen). Kystnormalerne anvendt i sedimenttransportberegningen er givet i Tabel 2 og vist på Figur 13 til Figur 15.

Tabel 2 Kystnormaler.

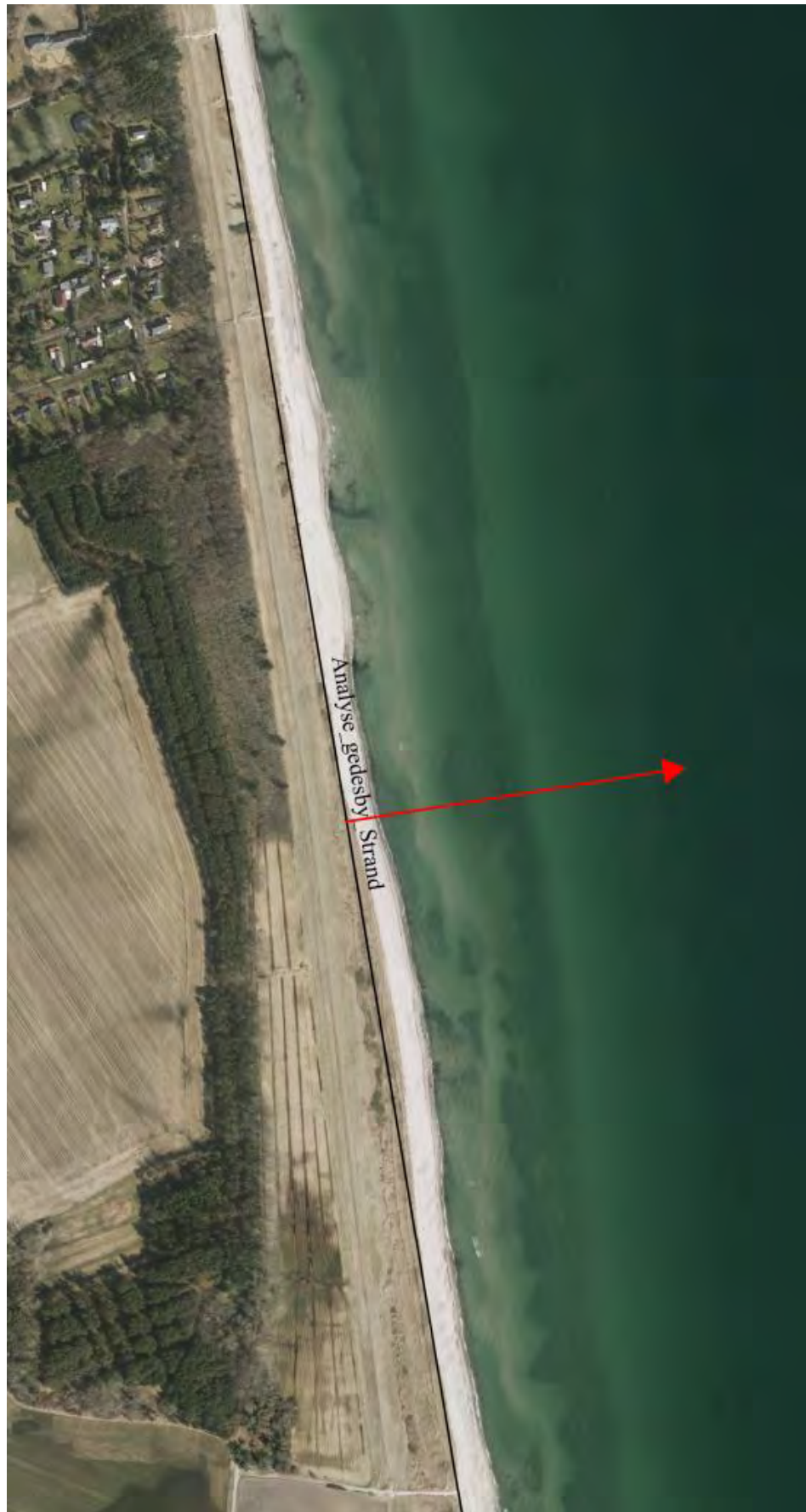
	Kystnormal [° N]
Elkenøre strand	135,9
Botø	86,1
Gedesby strand	83,3



Figur 13 Kystnormal for Elkenøre strand.



Figur 14 Kystnormal for Botø.



Figur 15 Kystnormal for Gedesby strand.



### 3.4 Resultat

Ved brug af Kamphuis' formel, se afsnit 3.1, bølgeklimate foran diget, middelnørrelsen og kystlinjes orientering udregnes sedimenttransporten langs det falsterske dige. Transportmængderne er givet i Tabel 3.

*Tabel 3 Sedimenttransport langs det falsterske dige.*

Lokalitet	Netto transport [m <sup>3</sup> /år]	Total transport [m <sup>3</sup> /år]	Nordgående transport [m <sup>3</sup> /år]	Sydgående transport [m <sup>3</sup> /år]
Elkenøre strand	9.693	23.985	-7.146	16.839
Botø	3.308	21.607	-9.150	12.458
Gedesby strand	12.213	30.809	-9.298	21.511

Fra Tabel 3 ses, at der er en sydliggående transport af sand. Transportmængden er relativ begrænset, hvilket stemmer godt overens med at kysten generelt betragtes som stabil. Fra Elkenøre strand til Gedesby strand er der en difference i transporten på ca. 2.500 m<sup>3</sup> sand om året, dette betyder at der årligt er et underskud på ca. 2.500 m<sup>3</sup> sand fordelt over hele strækningen.

Da transporten af sand er væsentlig mindre ved Botø, betyder det at der sker omlejring af sand, fra Elkenøre strand til Botø. Således at dele af sandmængden der flyttes fra Elkenøre strand aflejres på strækningen ned til Botø. Dette stemmer godt overens med at der gennem tiden på denne delstrækning er observeret en forøgelse af sand i området foran diget.

Fra Botø og ned til Gedesby strand, er der et underskud af sand på ca. 9.000 m<sup>3</sup> sand. I afsnit 4 undersøges kystlinjen nærmere og hvilken indflydelse dette underskud har.



## 4 Kystteknisk analyse

Ved Elkenøre strand er der en sydlig transport på ca. 9700 m<sup>3</sup> sand, se Tabel 3. Dette betyder dog ikke nødvendigvis at der eroderes denne mængde sand her, da der også kan være en transport af sand fra nord mod syd til Elkenøre strand. For at undersøge dette nærmere sammenlignes kystlinjerne for Elkenøre strand i 2018 og 2006, dækkende 12 års udvikling svarende ca. til perioden for de 11 års sedimenttransport beregnet ovenfor.

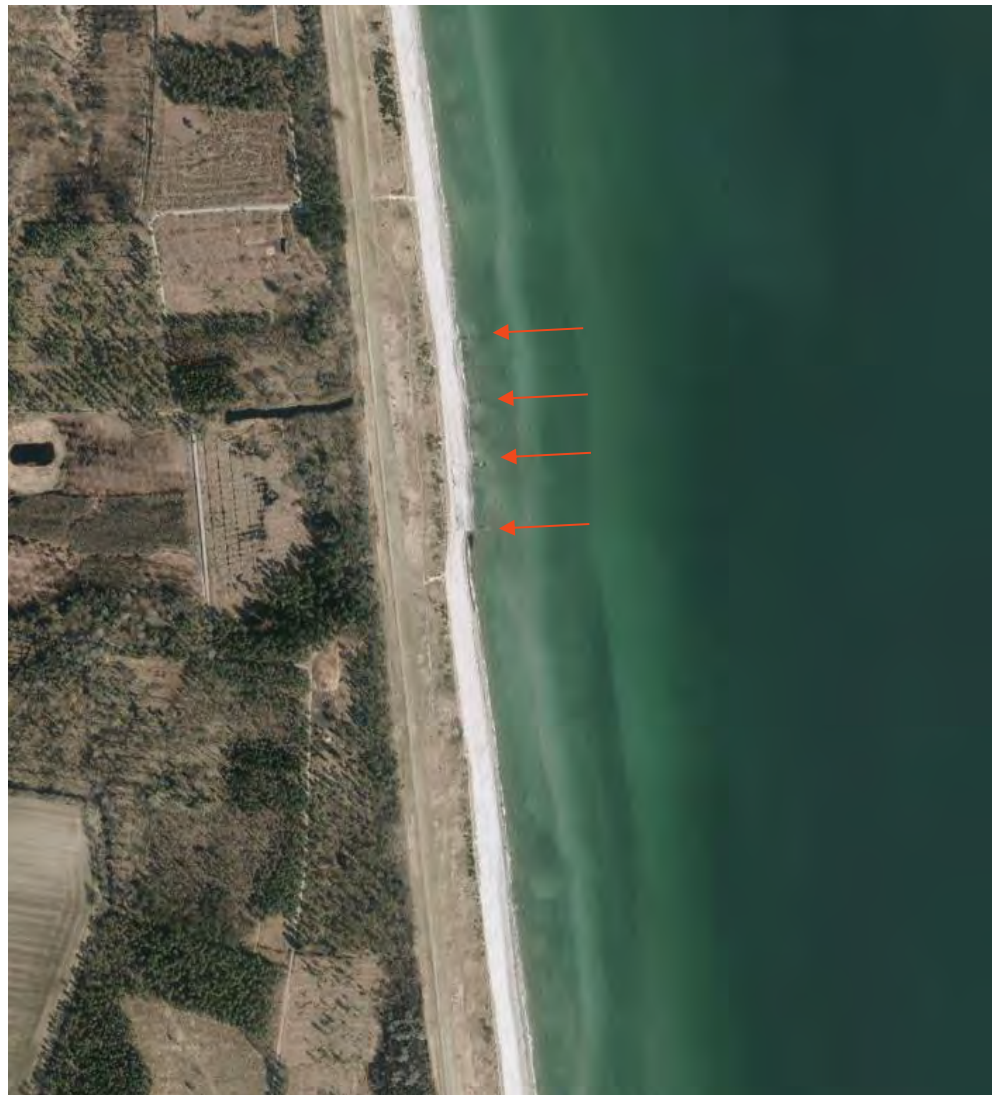
Sammenligningen er lavet ved at analysere vegetationslinjen på ortofotoene fra 2018 og 2006. Af Figur 16 fremgår det at kystlinjen har ændret sig helt lokalt ved enten fremrykning eller tilbagerykning, men det generelle billede viser en stabil kyststrækning. Dette indikerer at sandtransporten nord for Elkenøre strand, er i en størrelsesorden der nogenlunde tilsvarende den ved Elkenøre strand. Den erosion der opstår på strækningen, vil derfor være relateret til storme. Foranstaltninger/løsninger for stormhændelser beskrives i afsnit 4.1.



Figur 16 Kystlinjerne for 2018 (blå) og 2006 (rød), ved Elkenøre strand.

Den generelle sandtransport ved Botø er sydgående, dette ses også af Figur 17, hvor der syd for den sydligste hofde er læsideerosion. Grundet den lille sedimenttransport samt hofdernes evne til at holde på sandet opleves der ikke kronisk erosion på denne strækning, hvilket også ses af Figur 18. Hofderne bevirker

dog at stranden lokalt på den sydlige side heraf er smallere end nord for. Derfor er området lokalt syd for høfderne mere sårbar over for akut erosion, da stranden ikke beskytter i samme grad mod store bølger. Den erosion der forekommer under storme, vil derfor være større syd for høfderne end nord for, hvilket stemmer overens med observationerne under besigtigelsen. Den erosion der opstår på strækningen, vil derfor primært være relateret til storme. Foranstaltninger/løsninger for stormhændelser beskrives i afsnit 4.1.



Figur 17 Strækning ved Botø. Orange pile indikere position af høfder.



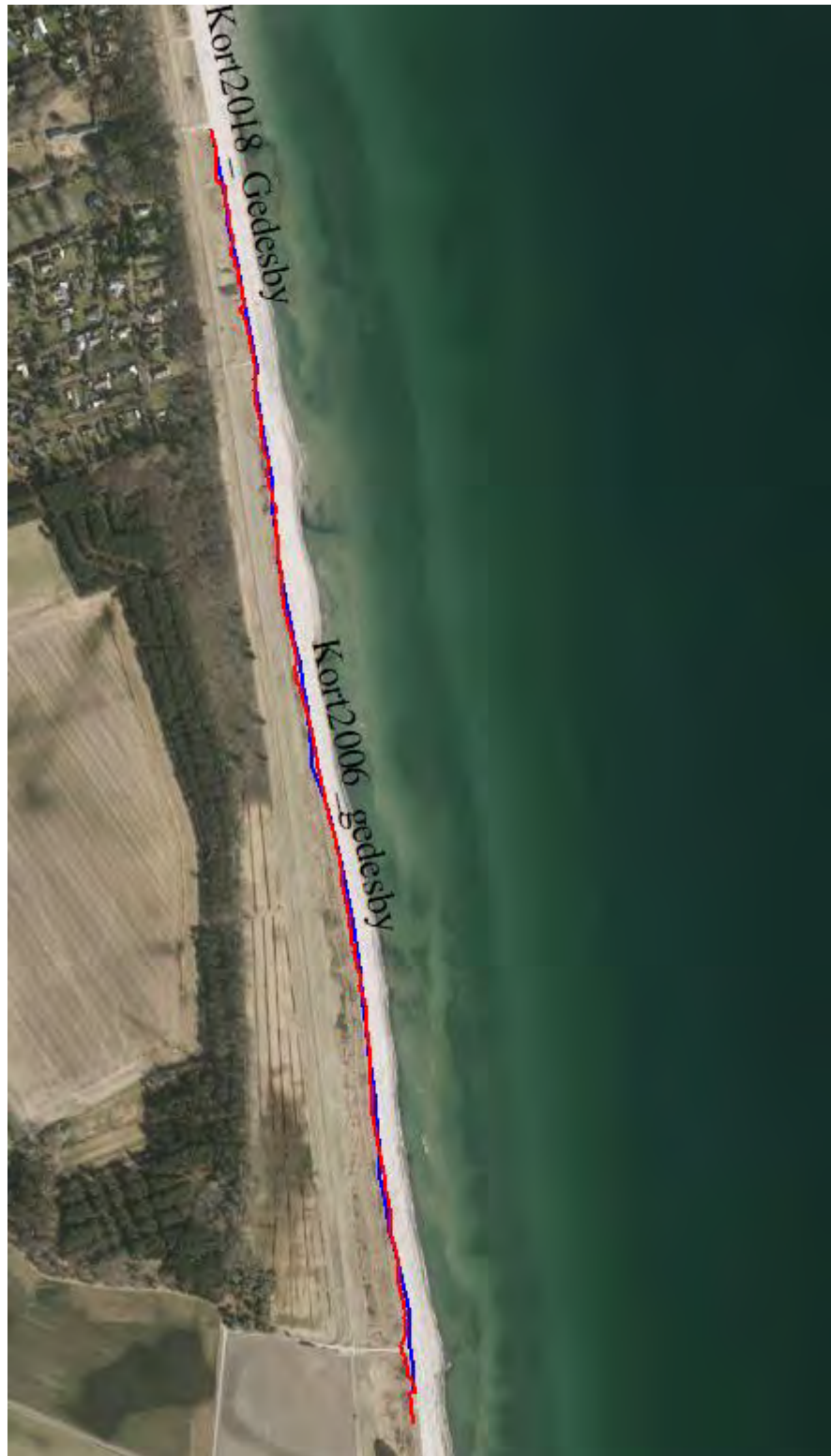
Figur 18 Kystlinjerne for 2018 (blå) og 2006 (rød), ved Bota.

Langs kysten ved Gedesby strand er der en sydgående transport af sand. Analyseres kystlinjeudviklingen over tid, se Figur 19, fremgår det at der generelt for strækningen ikke sker erosion af stranden. Der vurderes at være to årsager til dette. Den første årsag er at der syd for strækningen er høfder som hjælper med at holde på sandet som transporteres i sydlig retning. Den anden årsag findes i forbindelse med opmålinger som er foretaget til dette projekt; her observerede landmåleren at der ud for kysten ved Gedesby strand, blev dybere hurtigere end angivet på søkortet. Dette indikerer at der er stejlere ud for kysten end tidligere, og at den kroniske erosion indtil nu ikke direkte påvirker stranden, men i stedet påvirker havbundsprofilen ud for stranden. De skader som er sket på dige/klit på stranden skyldes derfor ikke direkte den kroniske erosion. Den forøgede dybde ud for kysten har dog den virkning at der i forbindelse med storme vil komme større bølger ind til stranden, og dette medfører at den akutte erosion vil være større. Den synlige erosion som opstår på strækningen, vil

derfor være relateret til storme. Foranstaltninger/løsninger for stormhændelser beskrives i afsnit 4.1.

Der er i 2011 foretaget opmålinger af profiler for kysten ud for diget, opmålingerne er ikke foretaget for præcis de samme profiler som i 2019, og der er derfor blevet benyttet interpolation af landmåleren for at sammenligne opmålingerne. Opmålingerne viser mindre ændringer i profilerne, uden at give en klar indikation på at der er sket ændringer. Da søkort ofte er baseret på ældre opmålinger, forventes observationen af en forøget dybde ud for kysten stadig at være gældende, set over en periode som strækker sig længere tilbage i tiden end 2011.





Figur 19 Kystlinjerne for 2018 (blå) og 2006 (rød), ved Gedesby strand.

## 4.1 Kystbeskyttelse

Beskyttelse af kysten kan ske med 2 forskellige løsninger; en blød beskyttelse (sandfodring) og en hård beskyttelse (skråningsbeskyttelse).



Som beskrevet ovenfor, er der på strækningen fra Elkenøre strand til Botø ikke indikation af kronisk erosion, og det anbefales derfor ikke at lave løbende sandfodring her.

Syd for høfderne ved Botø er der læsideerosion. Ved Gedesby strand er der en kronisk erosion som foregår et stykke fra kysten, dette medfører at der kan forekomme større bølger ved kysten end tidligere, og disse kan påvirke diget. Det anbefales derfor at laves sandfodring både syd for høfderne ved Botø og ved Gedesby strand, for at sikre dette område mod kronisk erosion.

For at beskytte digefoden mod akut erosion (stormhændelser), anbefales det at lave en skråningsbeskyttelse langs de udsatte strækninger hvor dette er et problem. De to løsninger er beskrevet nedenfor.

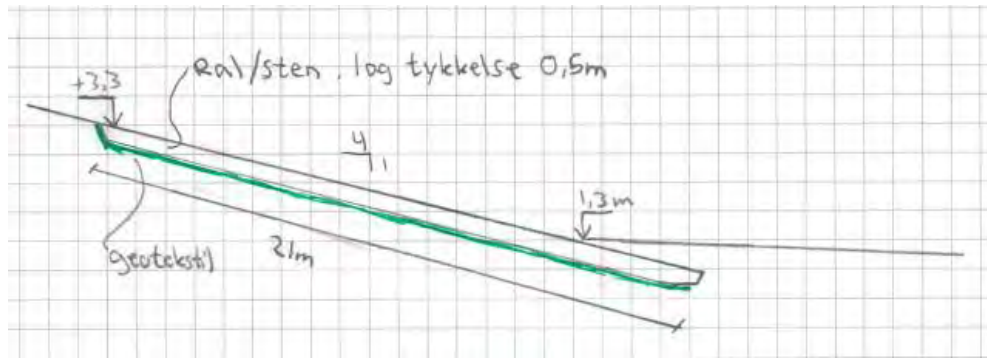
For at kunne udføre kystbeskyttelsen, er det nødvendigt at søge tilladelse hos de relevante myndigheder (kommunen).

#### 4.1.1 Skråningsbeskyttelse

Ved større storme er der sket erosion af skråningerne, som normalt er dækket af marehalm. Dette er den akutte erosion der forekommer når bølgerne når ind til skråningerne bag stranden på grund af højere vandstand og kraftig vind.

Ved besigtigelsen af stranden var der flere strækninger hvor marehalmen ikke var tilstrækkelig stærk til at kunne modstå bølgekræfterne, hvorfor skråningerne bliver beskadiget ved storme.

For at gøre skråningerne mere robuste kan man derfor lave en skråningsbeskyttelse. Et forslag til en skråningsbeskyttelse er givet på Figur 20. Skråningsbeskyttelsen 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 skråningen. 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.



Figur 20 Skitse af skråningsbeskyttelse.

#### 4.1.2 Sandfodring

Da den generelle sandtransport er mod syd, anbefales det at hvis der skal sandfodres gøres dette bl.a. nord for strækningen ved Gedesby strand. Et oplagt sted at placere sandet, vil være lige syd for høfden ved Botø, herved opnås der en bredere strand syd for høfden. Den ekstra bredde vil med tiden forsvinde, da sandet transporteres mod syd, men i den periode hvor sandet ligger ved Botø, vil den bidrage med ekstra beskyttelse af diget bagved. Se det anbefalede område på Figur 21, arealet svar til ca. 5.300 m<sup>2</sup>.

Hvis man vil opfylde området svarende til strandens højde nord for høfden, vil man skulle benytte ca. 16.000 m<sup>3</sup> sand. Dette skyldes at profilerne nord og syd for høfden er forskudte ned til en dybde på ca. -2 m DVR90, se Figur 23. Dette skal tages med i beregningen af volumen, da hele profilet skal hæves, for at sandet ikke blot flytter sig under havoverfladen efter det er udlagt.

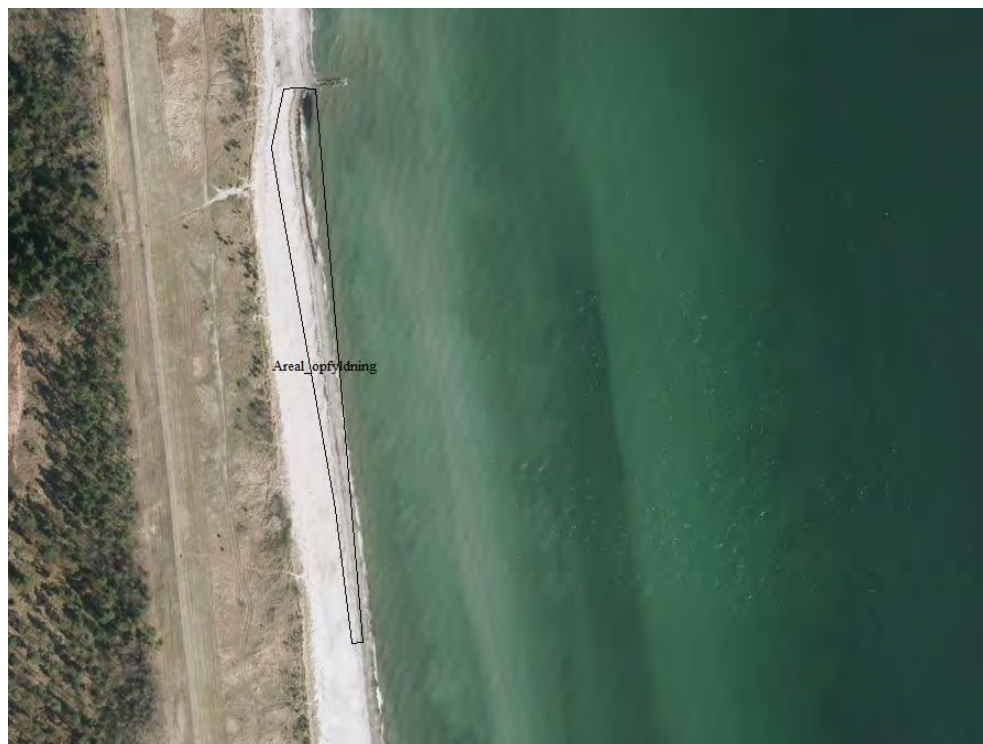
Den kroniske erosion og effekten af læsideerosionen vil medføre at sandet transporteres mod syd. Sandet vil derfor hjælpe til en start ved Botø og vil efterfølgende hjælpe på sandbalancen ved Gedesby strand. Læsideeffekten er forbundet med stor usikkerhed, og det vurderes at det kan tage i størrelsesordenen 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 og afhængig af økonomi og mobiliseringsomkostninger kan det være fordelagtigt at udlægge en større mængde, så vedligeholdelsesfodringen ikke behøver at foregå årligt. Se foreslået fodringsområde på Figur 22.

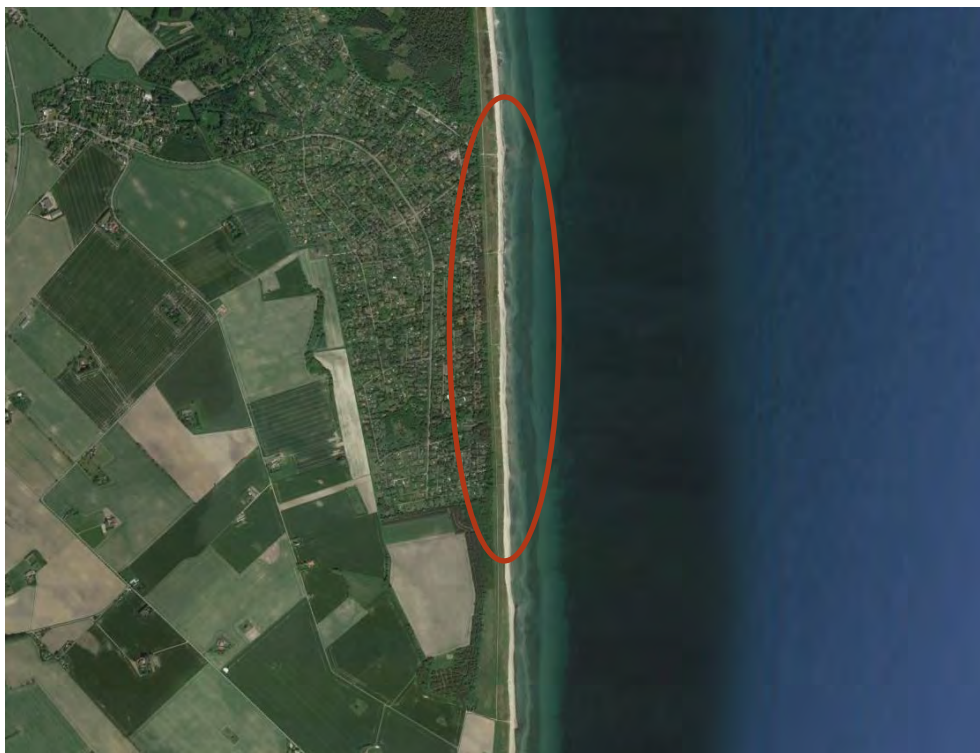
Efter den initiale sandfodring vil det efterfølgende være nødvendigt med løbende vedligeholdelsesfodring. Hyppigheden af vedligeholdelsesfodringen afhænger af hvor store mængder der fodres med, større mængder medfører færre fodringer. Det vil være nødvendigt at fodre med ca. 9000 m<sup>3</sup>/år, da dette er tabet på

strækningen fra Botø til Gedesby strand. Områderne hvor der skal vedligeholdelsesfodres, vurderes på baggrund af effekten af initialfodringen.

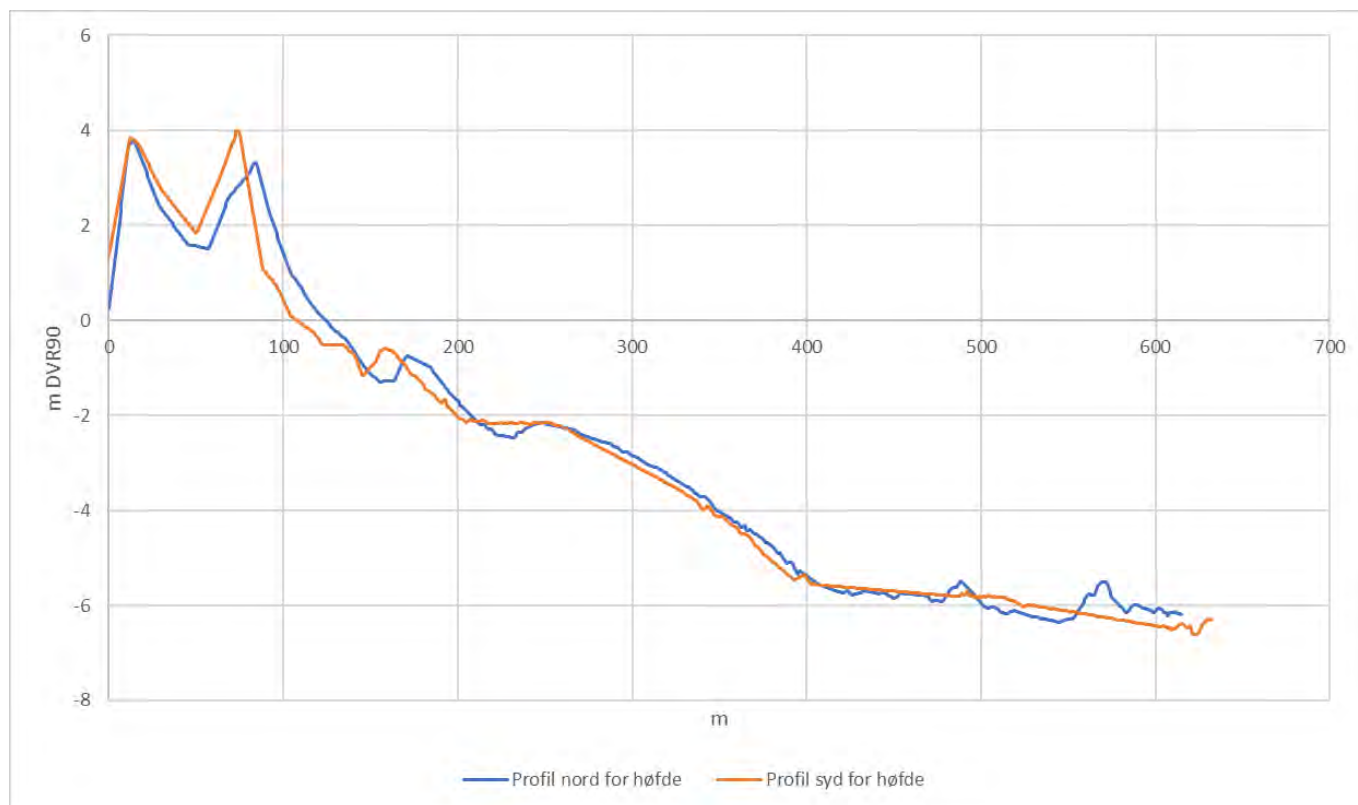
Den anbefalede sandkornstørrelse til sandfodringen er en middelnørrelse på ca.  $d_{50} = 0,4$  mm, da dette svarer til sandet som allerede er på strækningen.



Figur 21      *Anbefalet område for fodring med sand ved Botø.*



Figur 22 Område ved Gedesby strand, indenfor hvor sandfodring forventes at kunne udlægges.



Figur 23 Profiler af havbunden nord og syd for den sydlige hofde ved Botø.

## 5 Konklusion

Sedimenttransportanalysen viser at der er en sydgående transport af sand på kysten langs det falsterske dige. Ved Elkenøre strand viser analysen af ortofotos at stranden er stabil, trods en sydlig transport af sand. Stabiliteten skyldes at sand kommer nord fra strækningen og på denne måde opstår der balance i sandtransporten i området. Ved Botø er transporten mindre end ved Elkenøre strand, og dette indikerer at der aflejres sand på strækningen fra Elkenøre strand til Botø strand. Ved Botø strand er der flere høfder, disse høfder medfører læsideerosion der bevirker at stranden syd for høfderne bliver smallere, hvorved større bølger kan nå ind til digets fod ved stormsituationer. Ved Gedesby strand er der et sandunderskud på ca. 9.000 m<sup>3</sup> sand, og denne mængde har med tiden medført en større vanddybde ud for diget. Denne forøget vanddybde påvirker, ligesom ved Botø, hvor store bølger der kan ramme diget. Det anbefales at der fodres med sand syd for høfderne ved Botø strand, samt at der fodres ved Gedesby strand. Dette er nærmere beskrevet i afsnit 4.1.2. Foruden sandfodring kan der etableres skråningsbeskyttelse ved udsatte steder langs diget, som en ekstra beskyttelse af digefoden i stormsituationer. Skråningsbeskyttelsen er beskrevet i afsnit 4.1.1.



## 6 Referencer

- /1/ Kamphius, J. W.  
*Alongshore sediment transport of sand*  
*Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering*, vol. 117,  
no. No.6, pp. 624-641, ASCE,.

## OPLYSNINGER TIL ANSØGNING - MODTAGET FRA COWI DEN 21-07-2020

- En redegørelse, der beskriver og begrundet anlæggets dimensionering i korte træk.  
Svar: Dette fremgår under punkt O i ansøgningen, hvor dette er indskrevet, samt henvisning til tværsnit der er vedlagt ansøgning.
- En redegørelse for, hvornår, i hvilket tidsrum på året samt over en hvor lang periode af året sandfodringen (både initialfodringen og vedligeholdelsesfodringen) ønskes foretaget.  
Svar: Sandfodringen ønskes foretaget uden for sommersæsonen (september-maj). Det specifikke tidspunkt vil afhænge bl.a. af hvornår entreprenør er til rådighed til at udføre arbejdet. For initialfodringen forventes det at fodringen vil tage ca. en halv uge for hver strækning (i alt ca. en uge), det antages at der fodres med 3-5 års mellemrum til vedligehold, varigheden af vedligeholdelsesfodringen er ca. som for initialfodringen.
- En redegørelse for, over hvor mange år vedligeholdelsesfodringen ønskes foretaget og hvor hyppigt.  
Svar: Fodringen forventes at blive udført med 3-5 års mellemrum, med en horisont 30 år.
- En redegørelse for, hvilken metode til kystfodring, der ønskes anvendt både til initialfodringen og til vedligeholdelsesfodringen.  
Svar: Sandfodringen vil blive udført ved indpumpning af sand fra skib via rør til stranden, og evt. afretning til ønsket profil.
- En redegørelse for, hvorfra sandet kommer, type af materiale, og om det er rent.  
Svar: Sandet der indpumpes vil komme fra fælles indvindingsområder eller fra oprensning af sand til nyttiggørelse (hvor det er dokumenteret rent). Typen af sand der sandfodres med, vil så vidt muligt være sand som tilsvare det sand som er på stranden i dag eller sand der er lidt grovere (som beskrevet i ansøgningspunkt C og O).
- En redegørelse for, om nabostrækningerne bliver påvirket/skadet af sandfodringen over tid.  
Svar: Se under punkt O i ansøgningen, samt tilsendte sedimenttransport rapport.
- En redegørelse for, om kystbeskyttelsen reducerer risikoen for erosion over tid.  
Svar: Se under punkt O i ansøgningen. Desuden vil sandfodringen forhindre erosion i selve diget.
- En redegørelse for, om den eksisterende adgang til og langs stranden påvirkes både under sandfodringen og bagefter.  
Svar: Se under punkt O i ansøgningen.

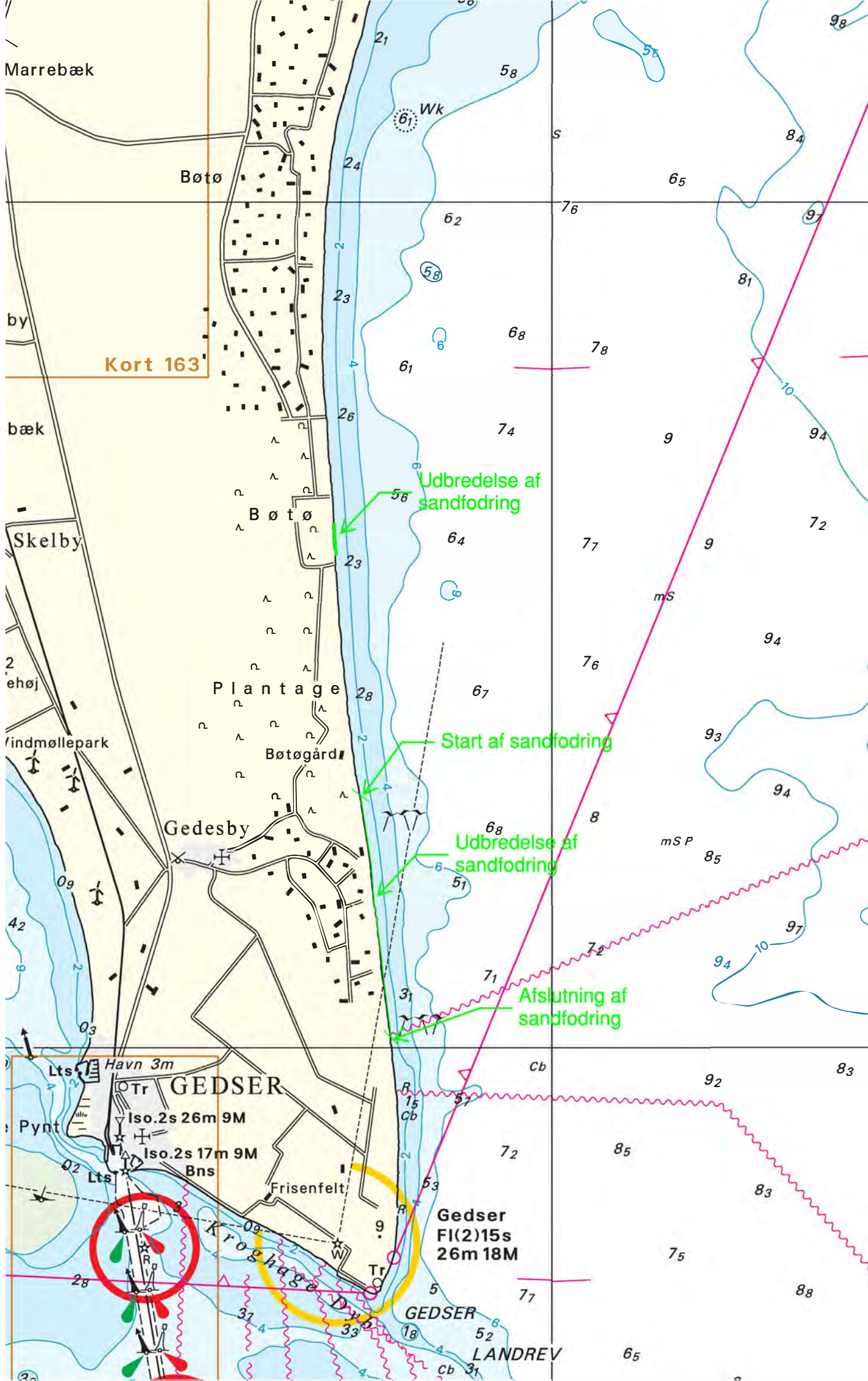
Materialet nedenfor bedes fremsendt både som pdf og hvis muligt også digitalt fx i dwg-fil med dette koordinatsystem UTM Zone 32 Euref89, så det kan lægges ind i kommunens kortinfo-system:

- En redegørelse, der beskriver omfang og udstrækning dvs. mængde, længde, bredde, topkote og bundkote i DVR90 og profil på begge strækninger på initialfodringen samt vedligeholdelsesfodringen. Dette skal angives målfast på kort.  
Svar: Kortmateriale er afleveret i henhold til vejledningen til ansøgning om kystbeskyttelse.
- Målfast på kort skal fremgå afstanden fra foden af Det Falsterske Dige til skræntkanten og sandfodringernes placering herudfra langs begge strækninger ved henholdsvis Bøtø og ved Gedesby.  
Svar: Sandfodringen foregår over dele af strækningerne ovenpå dele af digefoden, hvorfor en afstand ikke kan angives. Vedlagt denne e-mail er et kort hvor linjer for digefod samt kant på sandfodring er angivet.
- Målsatte snittegninger, der viser sandfodringens opbygning og materialevalg. På kortene skal mængde udlagt materiale samt lagenes tykkelse og profil pr. løbende meter kyst (eller for hver strækning kysten ændrer profil mm.) fremgå. Følgende skal således fremgå af kortene langs begge strækninger ved Bøtø og Gedesby: Bl.a. sandkornstørrelse, tykkelse af lag, hældning og top og bundkote i DVR90.  
Svar: Se vedhæftet tværsnit i kortmaterialet til ansøgningen, hvoraf det fremgår at profilet er opbygget af et lag sand, hvor startprofil også er angivet. Det bemærkes at sandprofilet vil ændre sig ved påvirkning af vandstand og bølger. Sandet er tilsvarende nuværende, svarende til en middeldkornstørrelse på ca. 0,35mm, som angivet i sedimenttransport rapporten.

- Eventuel sandfodring, som etableres på søterritoriet, skal indtegnes på søkort.  
Svar: Vedhæftet er bilag med søkort hvorpå områderne med sandfodring på søterritoriet er angivet, bemærk at da der ansøges om kystbeskyttelse skal der ikke ansøges om opfyldning på søterritoriet.

#### OPLYSNINGER TIL ANSØGNING - MODTAGET FRA COWI DEN 16-09-2020

- I forlængelse af nedenstående, vil jeg lige tilføje at da sandfodringen forgår fra skib, kan sandfodringen blive påvirket af dårligt vejr. Det er dog ikke muligt for forudsige om dette vil være tilfældet, hvorfor det ikke kan medtages i vurderingen af udførelsens varighed.
- Der står skrevet i materialet at den forventede tid for udførelsen af sandfodringen er ca. 1 uge. Til dette vil jeg blot lige nævne for en sikkerheds skyld, at dette er selve sandfodringen fra skibet. Det kan forekomme at en entreprenør vil være tilstede et par dage før/efter sandfodringen, da dette vil afhænge af deres arbejdes metode, samt hvor meget tid de skal bruge på at klargøre og oprydning af materiel efterfølgende.



Marrebæk

Bøtø

Kort 163

by

bæk

Skelby

2  
ehøj

Vindmøllepark

Plantage

Bøtøgård

Gedesby

Havn 3m

GEDSER

Tr Iso.2s 26m 9M

Lts Iso.2s 17m 9M

Bns

Frisenfelt

Gedser  
FI(2)15s  
26m 18M

GEDSER

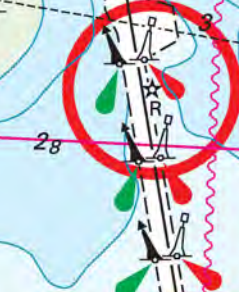
LANDREV

Udbredelse af sandfodring

Start of sandfodring

Udbredelse af sandfodring

Afslutning af sandfodring







Indikation af digefod samt afstand til sandfodring ved Bøtø



Indikation af digefod samt afstand til sandfodring ved Gedesby