



Frederikssund Kommune

# Kystbeskyttelse ved Kulhuse

## SUPPLEMENT TIL SKITSEPROJEKT

---

<b>Rekvirent</b>	Frederikssund Kommune
<b>Rådgiver</b>	Orbicon A/S Linnés Allé 2 2630 Taastrup
<b>Projektnummer</b>	3691800141
<b>Projektleder</b>	Christine Krag Strømberg
<b>Udarbejdet af</b>	SABA, LEIF, TSBO, CKST
<b>Kvalitetssikring</b>	MHAR
<b>Revisionsnr.</b>	0
<b>Godkendt af</b>	Anne Steensen Blicher
<b>Udgivet</b>	01-05-2019

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. Indledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Formål .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Leverance.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Baggrund .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Projektområdet.....</b>	<b>7</b>
<b>6. Vurdering af nødvendigt sikringsniveau .....</b>	<b>9</b>
6.1.1    Øget kronebredde for senere hævning af digetop .....	10
<b>7. Sikring af eksisterende udløb.....</b>	<b>11</b>
<b>8. Håndtering af bagvand .....</b>	<b>12</b>
<b>9. Anlægsbeskrivelse .....</b>	<b>13</b>
9.1.    Linjeføring .....	13
9.1.1    Sælvig.....	13
9.1.2    Ved Stranden.....	14
9.1.3    Nordstrand.....	15
9.1.4    Skoven af 1963.....	16
9.1.5    Strandhaven .....	16
9.1.6    Strandengen .....	17
9.1.7    Nordskoven .....	17
9.1.8    Skovengen.....	17
9.1.9    Fjordskov .....	18
9.1.10    Bag Hegnet.....	19
9.1.11    Strandkanten .....	19
9.1.12    Betulavej.....	19
9.1.13    Mathiesens Enghave .....	20
9.2.    Opbygning af dige – herunder indbygning af eksisterende diger ..	20

9.2.1	Opbygning vestligt fløjdige matr. 1p.....	21
9.2.2	Ændring af anlægsskråning landværts.....	22
9.2.3	Placering af det nye dige over eksisterende dige .....	22
9.2.3.1.	Indbygning af eksisterende jorddiger .....	22
9.2.3.2.	Indbygning af eksisterende stendiger.....	22
9.2.3.3.	Indbygning af stendige GF Skoven af 1963 .....	22
9.3.	Sikring af udsatte hjørner og strækninger .....	23
9.3.1	Vestvendt hjørne ved GF Skoven af 1963 .....	23
9.3.2	Hjørne ved vestligt fløjdige, Mathiesens Enghave .....	23
9.3.3	Generel sikring .....	23
9.4.	Tilgængelighed og passage.....	23
9.4.1	Sti langs kystlinjen.....	23
9.4.2	Overgange.....	23
<b>10.Fastlæggelse af digelag .....</b>		<b>25</b>
10.1.	Parter i et digelag.....	25
10.1.1	Matrikel 1o, udtrædelse af digelag .....	26
10.2.	Etablering af et digelag .....	26
<b>11.Anlægs – og driftsøkonomi.....</b>		<b>28</b>
<b>12.Myndighedsforhold .....</b>		<b>31</b>
12.1.	Ændret lovgivning .....	31
12.2.	Ændret proces for myndighedsarbejdet .....	32
<b>13.Referencer.....</b>		<b>34</b>

## BILAGSFORTEGNELSE

1. Situationsplan med angivelse af digets placering
  - 1a\_ Sælvig 1
  - 1b\_ Sælvig 2
  - 1c\_ Sælvig 3\_Ved Stranden
  - 1d\_ Ved Stranden\_ Nordstrand
  - 1e\_ Skoven af 1963\_Strandhaven
  - 1f\_ Strandengen
  - 1g\_ Nordskoven
  - 1h\_ Skovengen 1
  - 1i\_ Skovengen 2
  - 1j\_ Enkeltparcel\_ Fjordskov 1
  - 1k\_ Fjordskov 2
  - 1l\_ Bag Hegnet\_ Strandkanten
  - 1m\_ Betulavej\_ Mathiesens Enghave 1
  - 1n\_ Mathiesens Enghave 2
  - 1o\_ Oversigtsplan med angivelse af kortudsnit
  
2. Berørte matrikler
3. Liste med angivelse af de matrikler, der skal indgå i digelaget
4. Proces for et kommunalt fællesprojekt
5. Digitalt grundlag (DWG, 3D)
6. Anlægsberegning
  - 6a\_ Anlægsberegning
  - 6b\_ Princip for anlægsoverslag samt ordforklaring

## 1. INDLEDNING

Med udgangspunkt i det tidligere udarbejdede skitseprojekt for Kystbeskyttelsen langs Kulhuses nordøstlige kyst udført af Niras for Frederikssund Kommune (dateret januar 2017) /1/ er der i december 2018 – april 2019 udarbejdet nærværende tillæg.

Tillægget til skitseprojektet er udarbejdet som følge af blandt andet nye forudsætninger vedrørende beskyttelsen af de eksisterende diger, tilretninger på baggrund af kystdirektoratets §2-udtalelse samt afklaringer vedrørende hensyn til beskyttede naturtyper. Der er fortaget rettelser af digets placering ift. Niras skitseprojektet på baggrund af en besigtigelse af de faktiske forhold med Digeforeningens arbejdsgruppe samt efterfølgende afklaringer mellem de enkelte grundejere.

Tillægget indeholder en opdatering af de tekniske afsnit herunder tilretning af digeforløbet og et revideret anlægsoverslag. Da blandt andet kystbeskyttelsesloven og naturbeskyttelsesloven er ændret siden Frederikssund Kommunes skitseprojekt fra januar 2017, indeholder tillægget desuden en opdatering af afsnit vedrørende myndighedsforhold. Slutteligt er der i tillægget givet retningslinjer for oprettelse af digelag for etablering og drift af kystsikringsdigerne.

Niras' skitseprojekt, herunder de udførte undersøgelser og beregninger er fortsat gældende. Nærværende notat skal ses som et supplement baseret på de ovennævnte tilretninger.

## 2. FORMÅL

Formålet med tillægget til skitseprojektet er at sikre tilretning af skitseprojektet jævnfør de ændrede tekniske forudsætninger og hermed bibringe et grundlag for myndighedsbehandlingen samt den fremtidige detailprojektering og udbud af digeprojektet.

## 3. LEVERANCE

- Tillæg til skitseprojektet i form af et notat, der samler op på de udførte tilretninger, baggrunden herfor samt gennemgår de ændrede myndighedsforhold og vedtægt for etablering af digelag og partsfordeling.
- Oversigtskort samt kortudsnit for det samlede dige hhv. de enkelte digestrækninger opdelt efter grundejerforening.
- 3D terrænmodel (DWG) af det nye dige.
- Opdateret anlægsoverslag og driftsoverslag

#### 4. BAGGRUND

Frederikssund Kommune har i januar 2017 fået udarbejdet et skitseprojekt til højvandsbeskyttelse af projektområdet langs den nordøstlige del af Kulhuses nordlige kystlinje mellem Matthiesens Enghave nr. 30 i vest til Ved Vigen 59 i øst /1/.

Siden udarbejdelsen af skitseprojektet har Frederikssund Kommune i juni 2017 indhentet en §2-udtalelse (vurdering fra Kystdirektoratet) /2/, som bl.a. fastslår, at:

- Der er behov for kystbeskyttelse i området.
- Det projekterede diges designkote bør hæves eller alternativt anlægges med bredere krone, så det er lettere og billigere på et senere tidspunkt at forhøje diget.
- Diget bør, hvor det er placeret kystnært, så vidt muligt trækkes tilbage (især på den vestlige del af strækningen).
- Retningsændringer i digeforløbet kan medføre højere anlægsudgifter og mere kompleks vedligeholdelse.
- Diget skal vedligeholdes som et teknisk anlæg og må ikke udvikle sig til strandeng.

Et notat fra Digeforeningens bestyrelse af 5. august 2018 /3/ samler op på en række ændringer til skitseprojektet fra januar 2017, herunder:

- Dige-kronen gøres bredere for at imødekomme Kystdirektoratets ønske om en forhøjet designkote.
- Dige-profilet gives et stejlere anlæg (1:2) på landsiden på en del af strækningen, af hensyn til en mindre samlet bredde (dige-fod).
- Tværdiget i den vestligste del af projektområdet etableres som et smalt dige, gerne i form af en spuns-væg.
- Der anlægges ikke pumpestationer og grøft til opsamling af bagvand på landsiden af diget. (denne problemstilling udlægges til efterfølgende at skulle håndteres af de enkelte grundejerforeninger)
- Det nye diges linjeføring tilstræbes sammenfaldende med det eksisterende dige, uanset om det eksisterende dige er beskyttet af museumsloven, og tilstræbes at begrænse konflikt med naturarealer omfattet af naturbeskyttelseslovens §3.
- Det nye diges linjeføring tilstræber at begrænse antallet af hjørner for at imødekomme Kystdirektoratets anbefaling.

Digeforeningens notat giver for de enkelte delstrækninger en detaljeret gennemgang af linjeføringen samt antallet af dræn-/grøfteudløb og overgange.

Med udgangspunkt i ovenstående og til brug for fastlæggelse af den endelige linjeføring og indpasning af diget har Orbicon i samarbejde med Digeforeningen og Frederikssund Kommune d. 8. december 2018 gennemført en besigtigelse af området hvor diget skal ligge.

## 5. PROJEKTOMRÅDET

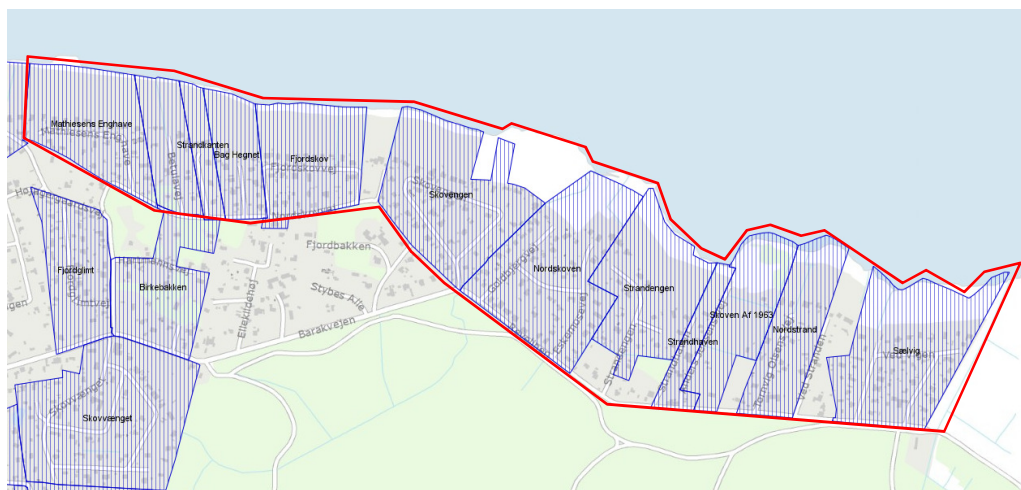
Projektområdet Barakkerne er beliggende i Kulhuse langs den nordligste del af Hornsherred. Projektområdet strækker sig fra grundejerforeningen Mathiesens Enghave mod vest til Sælvig i øst (se Figur 1) og berører 12 grundejerforeninger samt en nogle enkeltparceler, som repræsenteres under navnet (GF Ved Stranden). Herunder er angivet grundejerforeningerne.

- Sælvig
- Ved Stranden (enkeltparcel)
- Nordstrand
- Skoven af 1963
- Strandhaven
- Strandengen
- Nordskoven
- Skovengen
- Fjordskov
- Bag Hegnet
- Strandkanten
- Betulavej
- Mathiesens Enghave

Længst mod øst indgår desuden en del af et engareal ejet af Kong Frederik den syvendes stiftelse. Alle berørte matrikler inden for projektområdet er privatejede eller ejet af en af de 12 grundejerforeninger. Figur 2 viser projektområdet inddelt efter grundejerforeninger.



Figur 1 Angiver projektområdet



Figur 2 Oversigt over grundejerforeninger og enkelt paraceller der indgår i Digeforeningen



## 6. VURDERING AF NØDVENDIGT SIKRINGSNIVEAU

I skitseprojektet fra Niras er der foretaget en vurdering af det nødvendige sikringsniveau for kystsikringsdigerne.

På baggrund af Niras' beregninger og tilbagemeldingen fra Kystdirektoratet /2/ har Digelaget i samarbejde med Frederikssund Kommune lagt sig fast på nedenstående digekoter jf. Notat opdateret skitseprojekt /3/.

- Kystnære diger etableres med en kronekote i 2,40 m DVR90 og en digekrone samt digefod i en bredde, som sikrer, at diget kan hæves til kote 2,70 m DVR90.
- Landdiger etableres med en kronekote i 2,20 m DVR90 og en digekrone samt digefod i en bredde, som sikrer, at diget kan hæves til kote 2,50 m DVR90.

De valgte sikringsniveauer svarer til sikring mod en 50 års hændelse for landdiget og cirka en 65 års hændelse for det kystnære dige jf. /3/. Der er i beregningerne set bort fra klima- og landhævningsbidrag. Digerne forberedes på baggrund af Kystdirektoratets anbefalinger til at kunne forhøjes med 30 cm til et sikringsniveau svarende til en 100-års hændelse.

Der er ikke i skitseprojektet fra Niras udarbejdet kortmateriale, som angiver hvilke strækninger af diget, der udpeges som landdiger henholdsvis kystnære diger. I afsnit vedrørende beregningerne for bølgebidraget (jf. afsnit 4.1.4-1.4.6 i Skitseprojektet /3/) er angivet nedenstående retningslinjer:

*Ved en kystnær digeplacering på terrænkote 0,5 m DVR90, vil bølgen ikke bryde inden den når diget og derved anvendes fritstræksbølgen. Ved EurOtop deterministisk empirisk formel baseret på en simpel hældning er en frihøjde på 0,67 meter nødvendig ved en digehældning på 1:3.*

*Placeres diget længere fra kysten i terrænkote 1,0 m DVR90, haves en vanddybde på 0,95 meter. Bølgehøjden ved digefoden vil da være 0,48 meter, hvilket nødvendiggør en frihøjde på 0,47 meter.*

Heraf afledes at kystnære diger defineres som diger placeret hvor det eksisterende terræn ligger under terrænkote 1,0 m DVR90, mens landdiger er placeret i en terrænkote der ligger på eller over 1,0 m DVR90.

(Jo højere vandstanden ved digefoden er, jo højere bliver bølgeopskyllet og dermed bølgebidraget. Jo bredere forlandet er, jo mere reduceres bølgehøjden ved diget og dermed bølgebidraget. Diger med forland foran sig (landdiger) kan derfor have lavere bølgebidrag, da de naturligt også vil have en mindre vanddybde ved digefoden.)

På baggrund af de givne definitioner er der for det tilrettede digeforløb lavet en vurdering af hvorvidt de enkelte strækninger af diget defineres som kystnært dige eller landdige og heraf hvilket sikringsniveau der er gældende. Figur 3 viser en oversigt over hvordan strækningerne fordeler sig langs digeforløbet.



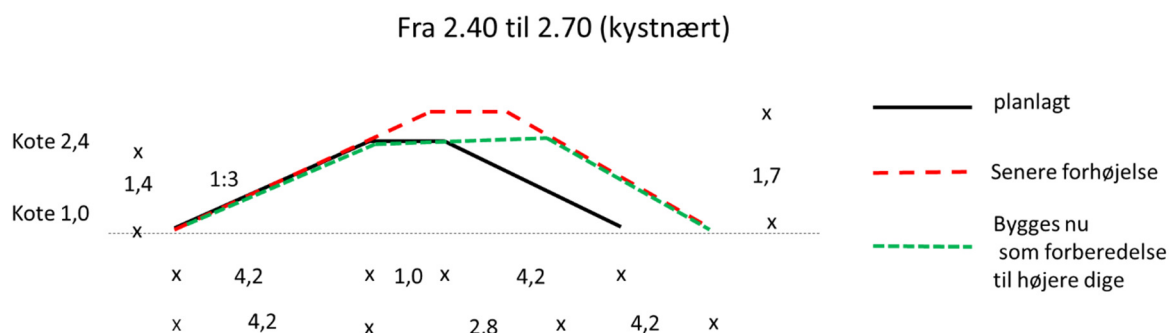
Figur 3 Oversigtskort med angivelse af sikringsniveau/digekote for de enkelte delstrækninger. Gul markerer kystnære diger med sikringsniveau 2,40 m DVR90 mens rød markerer landdiger med sikringsniveau 2,20 m DVR90

Udligning af digekoten fra 2,40 m DVR90 til 2,20 m DVR 90 sker så vidt muligt i tværdigerne over en strækning på 10 meter.

### 6.1.1 Øget kronebredde for senere hævnings af digetop

Jævnfør Notat opdateret skitseprojekt /3/ klargøres diget til en senere hævnings af digekoten for sikring mod en 100-års hændelse. Dette betyder, at digekronen i det revierede skitseprojekt er gjort bredere, og at fodaftrykket af diget tilsvarende er øget i bredden. Diget gives en kronebredde på 2,8 m hvor anlægsskråningerne er 1:3 på begge sider. Hvor anlægsskråningen på den landværts side er 1:2 har diget en kronebredde på 2,5 m. Herved gives mulighed for hævnings af digerne med yderligere 30 cm svarende til sikring til 100-års hændelsen (fra 2,20 m til 2,50 m og fra 2,40 m til 2,70 m). Figur 4 viser princip for forberedelse af diger til fremtidig hævnings af topkoten hentet fra det tilrettede skitseprojekt /3/.

Figur 4 Princip for forberedelse af diget til senere hævnings af topkoten. Illustration hentet fra /3/.



## 7. SIKRING AF EKSISTERENDE UDLØB

Eksisterende udløb fra grøfter, rør og dræn skal opretholdes og sikres ved etableringen af det nye kystsikringsdige. Udløbene sikres mod tilbagestuvning ifm. høj vandstand i fjorden ved etablering af kontraklap, som sikrer at havvand ikke trænger ind når vandspejlsgradienten er fra hav mod land under højvande.

Under højvande kan det fremadrettet vise sig nødvendigt at pumpe vandet fra baglandet ud foran digerne. Orbicon gør opmærksom på, at det kunne være relevant at foretage en vurdering af, i hvilket omfang der vil forekomme tilbagestuvning i de større udløb, og om det vurderes, at disse tilbagestuvninger udgør en risiko for nogle bygninger.

Digerne og tilhørende kontraktlapper vil som udgangspunkt ikke forværre opstuvningen af bagvand, da vand fra baglandet altid vil kunne løbe ud ved gravitation, hvis havspejlsniveauet er lavere end vandspejlsniveauet i vandløbene.

På Figur 5 er angivet, hvor vandløbene og kendte rør/dræn udløb krydser det fremtidige dige, og der skal sikres passage for bagvandet. Der er kortlagt 17 udløb langs digestrækningen. Oplysningerne vedrørende udløb er hentet dels fra tilgængelige kortdata fra Frederikssund Kommune dels fra grundejerforeningerne og ved besigtigelsen. Opgørelsen garanteres ikke at være fuldstændig.

Det skal indgå i udbudsmaterialet, at udløb, der ikke er registreret men som træffes i forbindelse med anlægsarbejdet, opretholdes og sikres svarende til de øvrige. Der skelnes som udgangspunkt ikke mellem private og fælles udløb.



Figur 5 Oversigt over kortlagte udløb for dræn, grøfter, vandløb mv. Udløb markeret med rød streg. Udløbene fremgår ligeledes af oversigtskortet bilag 1a-1n

De kortlagte udløb skal på baggrund af en oplandsanalyse dimensioneres og anlægsopbygningen beskrives i den efterfølgende projektforslagsfase. Højt vandlukker tilstræbes i videst muligt omfang af samme type af hensyn til vedligehold og servicering.

## 8. HÅNDTERING AF BAGVAND

Digeforeningen har valgt, at projektet med etablering af kystsikringsdiget ikke, som i det tidligere udarbejdede skitseprojekt, skal omfatte etablering af afdræningsgrøfter med tilhørende pumper til håndtering af bagvand og understrømmende vand.

På nuværende tidspunkt er der for hovedparten af den aktuelle kyststrækning et eksisterende dige, og der er kun i meget lille omfang etableret afvandingsgrøfter. Valget om ikke at etablere afvandingsgrøfter og skabe mulighed for at pumpe evt. bagvand ved diget medfører derfor som udgangspunkt ingen betydelig ændring i de nuværende forhold, hvor der er diger. På strækninger hvor der i dag ikke er diger, kan etableringen af kystsikringen resultere i, at der genereres bagvand, og der kan vise sig behov for tiltag for afhjælpning af problemet. Der vil efterfølgende kunne etableres pumpepumpe/pumpestationer, hvor der ses behov herfor.

På bestyrelsesmøde for Digeforeningen d. 21. marts /5/ blev det vedtaget at inkludere en option med et pumpeanlæg med styring, som supplement til højvandslukket i Grundejerforeningerne Skovengen og Nordskoven, da bagvand fra skoven er et problem ved højvande. Etableringen af dette og omkostningerne hertil er inkluderet i det reviderede skitseprojekt. Pumpeanlægget skal, baseret på en oplandsanalyse, dimensioneres i den efterfølgende projektforslagsfase.

## 9. ANLÆGSBESKRIVELSE

### 9.1. Linjeføring

Linjeføringen af diget er tilrettet i forhold til det tidligere udarbejdede skitseprojekt /1/. Tilretningerne baseres på notat "opdatering af skitseprojekt for Kulhuse dige- version 6 " fra Digeforeningens bestyrelse af 5. august 2018 /3/, på Kystdirektoratets kommentarer /2/, dialog på besigtigelsen 8. december 2018 samt på bestyrelsesmøder d. 10. januar og 21. marts 2019.

Hovedparten af digestrækningen er parallelt med kysten, men der forekommer digestrækninger som er "vinkelrette" på kysten, disse digestrækninger benævnes som fløj-diger, når de er placeret for enden af kystdiget og for tværdiger, hvor diget er "vinkelret" på kysten for at sikre et sammenhængende dige forløb.

Derudover har der været dialog med grundejerforeningen Mathiesens Enghave vedrørende placering og udformning af det vestlige tværdige.

Tilretningerne af diget vedrører:

- Tilretninger grundet diget øgede bredde og ændrede skråningsanlæg
- Det vestlige tværdige flyttes til skel mellem matrikel 1o og 1p
- Det nye diges linjeføring er på så stor en del af strækningen som muligt sikret sammenfaldende med det eksisterende dige (både jord- og stendige), uanset om det eksisterende dige er beskyttet af museumsloven for herved at begrænse konflikt med naturarealer omfattet af naturbeskyttelseslovens §3.
- Det nye diges linjeføring er tilstræbt at begrænse antallet af hjørner for at imødekomme Kystdirektoratets anbefaling

Nedenfor er det beskrevet hvilke tilretninger af digeforløbet, der for de enkelte grundejerforeninger er gjort. Med grå markering, tilretninger gjort i det opdaterede skitseprojekt /3/ og med sort de supplerende tilretninger der er gjort baseret på dialogen med Digebestyrelsen/grundejerne og anlægstekniske vurderinger gjort i projektføreløbet.

Den tilrettede linjeføring fremgår af i oversigtskortet vedlagt som bilag 1. Bilag 1o er et oversigtskort, hvorpå kortudsnittene for de enkelte delstrækninger angives. Bilag 1a-1n viser uover linieføringen digets fodaftryk, kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

#### 9.1.1 Sælvig

Dige linieføringen, fodaftryk fremgår af bilag 1a-1c hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Efter det første forløb som tværdige i skel mod Ved Stranden svinger diget mod syd-øst og forløber som landdige langs med kanten af de private grunde. I det sydøstlige

hjørne svinger diget langs med engområdet frem til skoven, hvor det drejer ind og forløber et stykke på Revelinen.

Jf. referat fra møde i Digebestyrelsen d. 21. marts, pkt. 5:

*Der blev aftalt en linjeføring hvor diget førtes umiddelbart uden for parcel 6cm med et 90 graders sving ud mod vandet og føres i midten af skellet mellem 23e og Sælvigs fællesareal, indtil der er et 90 graders sving ind over 23e - som oprindelig planlagt - indtil skellet ved 23p.*

Fløjdige; Revelinen:

GF Sælvig har for nyligt udvidet det eksisterende jorddige, således at det nu har en højde svarende til kote 1,70 m DVR90. Det gamle stendige er synligt mod bebyggelsen. Ved gennemførelse af kystbeskyttelsesprojektet hæves digekronen til kote 2,20 m DVR90 med en kronebredde på 2,8 meter ved at diget udvides mod øst (Stiftelsens areal). Diget anlægges med anlæg 1:3 landværts og 1:3 søværts.

Der skal udarbejdes en aftale med Stiftelsen om tilladelse til at lægge diget på deres grund, idet diget i sin fulde bredde vanskeligt kan være på beboernes grunde.

Syd for Revelinen, mod skoven, terrænreguleres der over en kortere strækning, så det sikres, at vandet ved højvande ikke løber bagom mod bebyggelsen. Terrænhævnin-gen begrænser sig til ca. 15 cm i højden på kortere stræk, svarende til at terrænet i en linje langs vejen er min. 2,20 m DVR90. Dette skal detaljeres ved en præcis opmåling på området i forbindelse med detailprojekteringen.

Kystdige:

Digefod landværts side placeres så tæt på skellinjen som muligt. Det eksisterende kystdige, som er beliggende tættere på kysten, bibeholdes i sit nuværende forløb og er ikke sammenfaldende med det nye dige. Diget anlægges med kronebredde på 2,8 meter i kote 2,20 m DVR90 og med anlæg 1:3 landværts og 1:3 søværts.

Tværdige mellem GF Ved Sælvig og mod GF Ved Stranden:

Det nye dige lægges oven i eksisterende jorddige med midterlinje i skel og med en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,20 m DVR90. Digefod landværts starter ved grøftekant og diget etableres søværts. Anlæg 1:2 landværts (mod matr. 23p) og 1:3 søværts (mod matr. 23e) og 1:3 søværts (mod matr. 6db). Placeringen af diget medfører, at træer på det eksisterende dige skal fældes.

### 9.1.2 Ved Stranden

Dige linjeføringen, fodaftryk fremgår af bilag 1d hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Det nye dige forløber først som tværdige i vestligt skel mod Nordstrand, derefter parallelt med fjorden mod sydøst frem til at krydse eksisterende tværdige, og derefter igen som tværdige i østligt skel mod Sælvig.



De to tværdiger placeres med en hældning 1:2 landværts for at begrænse bredden af diget.

Jf. referat fra møde i Digebestyrelsen d. 21. marts, pkt. 5:

*Der blev aftalt en linjeføring, hvor diget førtes umiddelbart uden for parcel 6cm med et 90 graders sving ud mod vandet og føres i midten af skellet mellem 23e og Sælvig's fællesareal, indtil der er et 90 graders sving ind over 23e - som oprindeligt planlagt - indtil skellet ved 23p.*

Tværdige mod GF Sælvig:

Det nye dige lægges oven i det eksisterende jorddige med midterlinje i skel, en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,20 m DVR90. Diget starter ved grøftekant og etableres ud mod Sælvig fællesareal (matr. 6db). Anlæg 1:2 landværts (mod matr. 23e) og 1:3 søværts (mod matr. 6db). Placeringen af diget medfører, at træer på en del af det eksisterende dige skal fældes.

Det eksisterende dige (dels jorddige; på størstedelen af strækningen stendige) bibeholdes i sit nuværende forløb og er ikke sammenfaldende med det nye dige. Diget anlægges med kronebredde på 2,5 meter i kote 2,20 m DVR90 og anlæg 1:2 landværts og 1:3 søværts.

Tværdige mod GF Nordstrand:

Det nye dige lægges oven i det eksisterende jorddige med midterlinje i skel, en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,20 m DVR90. Anlæg 1:2 landværts (mod matr. 23p) og 1:3 søværts (mod matr. 23e).

### 9.1.3 Nordstrand

Dige linjeføringen, fodaftryk fremgår af bilag 1d hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Det nye dige placeres søværts af det eksisterende stendige, følger dette parallelt med fjorden i forlængelse af diget ved Skoven af 1963, og integreres derefter med det eksisterende jorddige således at hele digekronen er udenfor eksisterende dige.

Diget svinger mod land i skel mod Ved Stranden.

Det nye dige lægges på den østlige strækning oven i det eksisterende dige (dels stendige; på størstedelen af strækningen jorddige). Diget starter ved fod af bagskråning af eksisterende dige og etableres ud mod kysten. Vestlig strækning rettes ud i forhold til det foreliggende skitseprojekt, så indhak ved skel mod GF Skoven af 1963 udjævnes. Eksisterende dige opretholdes på strækningen, og der opfyldes jord mellem nyt og eksisterende dige. Alternativt tages jorden fra det eksisterende dige og genindbygges i nyt dige. Diget anlægges med en kronebredde på 2,8 meter i kote

2,20 m DVR90 for den østlige strækning og 2,40 m DVR90 for den vestlige strækning. Anlæg 1:3 landværts og 1:3 søværts.

Grøft bag eksisterende dige opretholdes. Tværgående drængrøft rettes ud.

#### 9.1.4 Skoven af 1963

Dige linieføringen, fodaftryk fremgår af bilag 1e hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Det nye dige placeres landværts for det eksisterende dige, følger dette parallelt med fjorden først mod nord, rundt i hjørnet og derefter med retning mod øst.

Det nye dige kan med fordel krydse det eksisterende dige mod øst således at der går en lige linje fra det nordvestlige hjørne frem mod tværdiget Ved Stranden.

Digeforstærkning på det nordvestlige hjørne er formentlig nødvendigt på samme måde som for hjørnet ved Mathiesens Enghave.

Østlig strækning rettes ud i forhold til det foreliggende skitseprojekt, så indhak ved skel mod GF Nordstrand udjævnes. Eksisterende dige opretholdes på strækningen og der opfyldes jord mellem nyt og eksisterende dige, alternativt tages jorden fra det eksisterende dige og genindbygges i nyt dige. Diget anlægges med en kronebredde på 2,8 meter i kote 2,40 m DVR90 og anlæg 1:3 landværts og 1:3 søværts.

Det nye dige lægges på den øvrige strækning oven i det eksisterende dige (stendige). Diget starter ved top af stensætning på eksisterende dige og udbygges mod landsiden. (OBS på gammel stenvæg under terræn på bagsiden af eksisterende dige). Diget anlægges med en kronebredde på 2,8 meter i kote 2,40 m DVR90 og anlæg 1:3 landværts og 1:3-1:5 søværts, med udjævning mod GF Strandhaven.

Hjørnet forstærkes jf. afsnit 9.3.

#### 9.1.5 Strandhaven

Dige linieføringen, fodaftryk fremgår af bilag 1e hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Det nye dige lægges oven i det eksisterende dige, men forskubbet landværts således at digekronen ligger ca. 20 m indenfor eksisterende dige og med en hældning 1:2 landværts.

Dermed er forløbet en umiddelbar fortsættelse i lige linje af profilen fra Strandengen, og fortsætter i en lige linje til det nye dige i Skoven af 1963, som vil ligge landværts for det eksisterende dige.

Diget etableres med fod af bagskråning bag eksisterende dige (jorddige) svarende til det oprindelige skitseprojekt og udbygges ud mod kysten. Forskråningen afsluttes



med en blød bue og fladt anlæg (min. 1:5) mod tværdiget til sikring mod erosion. Eksisterende dige indbygges i forskråningen af diget. Diget anlægges med anlæg 1:2 landværts og 1:5 søværts grundet hjørnets udsatte placering og den øgede indpresning af vand. Diget anlægges med en kronebredde på 2,8 meter i kote 2,40 m DVR90.

#### 9.1.6 Strandengen

Dige linieføringen, fodaftryk fremgår af bilag 1f hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Det nye dige lægges oven i det eksisterende dige, men mod vest forskubbet mod kysten således, at hele digekronen er udenfor eksisterende dige og med en hældning 1:2 landværts.

Linjeføringen kan med fordel rettes ud, så der ikke opstår behov for bølgetillæg på grund af flere sving i det vestlige hjørne (omkring matr. 7s og 7t).

Mod øst udjævnes diget mod Strandhaven og gives et lige forløb.

Det nye dige lægges oven i eksisterende dige (jorddige) og etableres søværts af dette. Fod af bagskråning af nyt dige starter ved fod landværts på eksisterende dige. Diget anlægges med en kronebredde på 2,8 meter i kote 2,40 m DVR90 for den østlige strækning (fra GF Strandhaven og frem til ud for matr. 7t) og en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,20 m DVR90 for den vestlige strækning. Anlæg 1:2 landværts og 1:3-1:5 søværts. Dige-koten, anlægshældning og kronebredde udjævnes fra omkring matr. 7t, over en strækning på ca. 10 meter.

#### 9.1.7 Nordskoven

Dige linieføringen, fodaftryk fremgår af bilag 1g hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Det nye landdige lægges oven i det eksisterende dige, men forskubbet mod kysten, således at hele digekronen er udenfor eksisterende dige og med en hældning 1:2 landværts.

Dige etableres med en mere lige linjeføring/blød bue skrånende over strandengen. Eksisterende dige (jorddige) langs matrikelskel mellem enkeltejendommene og det fælles strandareal bibeholdes. Diget anlægges med en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,20 m DVR90 og anlæg 1:3 landværts og 1:3 søværts. Efter diget er rykket tættere på kystlinjen, er anlægshældningen ændret fra 1:2 til 1:3 for mere naturlig indpasning i landskabet,.

#### 9.1.8 Skovengen

Dige linieføringen, fodaftryk fremgår af bilag 1h-1i hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Det nye dige placeres i den vestlige ende om muligt på og ellers landværts for det eksisterende dige, følger dette parallelt med fjorden som en del af linjen fra Mathiesens Enghave til det eksisterende tværdige ved Skovengen.

Tværdiget flyttes i forhold til Skitseprojektet længere mod øst således, at det følger det eksisterende tværdige. Det nye tværdige placeres om muligt på og ellers på den østlige side (dvs. ydersiden) af det eksisterende tværdige med en hældning 1:2 landværts for at begrænse bredden af diget.

Det nye landdige i den østlige ende lægges oven i det eksisterende, men forskubbet mod kysten således, at hele digekronen er udenfor eksisterende dige og med en hældning 1:2 landværts.

#### Kystdige østlig strækning:

På matr. 6c, mod GF Nordskoven etableres diget med anlæg 1:3 både land – og søværts for udligning mod diget i GF Nordskoven. Diget anlægges med en kronebredde på 2,8 meter i kote 2,20 m DVR90.

Øvrig del af den østlige strækning af diget placeres som beskrevet i skitseprojektet over det eksisterende dige (jorddige). Diget etableres med fod af bagskråning svarende til fod på landværts side af eksisterende dige. Diget anlægges med en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,20 m DVR90 og anlæg 1:2 landværts og 1:3 søværts. Der udjævnes mellem anlægshældninger og kronebredde ud for matr. 13be.

#### Tværdige:

Tværdiget flyttes over eksisterende tværdige (stendige) og kystdiget flyttes på den vestlige strækning ud og lægges over det eksisterende dige som foreslået i skitseprojektet. Tværdiget placeres søværts eksisterende tværdige med fod af bagskråning svarende til nuværende fod landværts. Eksisterende afrunding af diget mod den østlige del af kystdiget bibeholdes. Eksisterende grøft landværts diget bevares. Diget anlægges med en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,20 m DVR90 med udligning til kote 2,40 m DVR90 mod kysten. Der udlignes over 10 meter i tværdiget. Anlæg 1:2 landværts og 1:3 søværts.

#### Kystdige vestlig strækning:

Diget placeres over eksisterende dige (stendige) og etableres landværts af dette. Fod af forskråning af nyt dige starter ved fod søværts på eksisterende dige. Diget givet et lige forløb og udjævnes mod Strandhaven. Diget anlægges med en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,40 m DVR90 og anlæg 1:2 landværts og 1:3 søværts. Der sikres sti-passage på kystsiden af diget.

### 9.1.9 Fjordskov

Dige linieføringen, fodaftryk fremgår af bilag 1j-1k. hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Det nye dige placeres om muligt på og ellers med så lidt som muligt inden for det eksisterende dige, følger dette parallelt med fjorden som en del af linjen fra Mathiesens Enghave til tværdiget ved Skovengen.

Diget placeres over eksisterende dige (stendige) og etableres landværts af dette. Fod af forskråning af nyt dige starter ved fod søværts på eksisterende dige. Diget givet et lige forløb og udjævnes mod GF Bag hegnet. Diget anlægges med en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,40 m DVR90 og anlæg 1:2 landværts og 1:3 søværts. Der sikres stipassage på kystsiden af diget.

#### 9.1.10 Bag Hegnet

Dige linieføringen, fodaftryk fremgår af bilag 11 hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Det nye dige placeres om muligt på og ellers med så lidt som muligt inden for det eksisterende dige, følger dette parallelt med fjorden som en del af linjen fra Mathiesens Enghave til tværdiget ved Skovengen.

Diget placeres over eksisterende dige (stendige) og etableres landværts af dette. Fod af forskråning af nyt dige starter ved fod søværts på eksisterende dige. Diget anlægges med en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,40 m DVR90 og anlæg 1:2 landværts og 1:3 søværts. Der sikres stipassage på kystsiden af diget.

#### 9.1.11 Strandkanten

Dige linieføringen, fodaftryk fremgår af bilag 11 hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Det nye dige placeres om muligt på og ellers landværts for det eksisterende dige, følger dette parallelt med fjorden som en del af linjen fra Mathiesens Enghave til tværdiget ved Skovengen.

Diget placeres over eksisterende dige (stendige) og etableres landværts af dette. Fod af forskråning af nyt dige starter ved fod søværts på eksisterende dige. Diget anlægges med en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,40 m DVR90 og anlæg 1:2 landværts og 1:3 søværts. Der sikres stipassage på kystsiden af diget.

#### 9.1.12 Betulavej

Dige linieføringen, fodaftryk fremgår af bilag 11 hvorpå også kendte udløb og aftalte overgange er markeret.

Det nye dige placeres om muligt på og ellers landværts for det eksisterende dige, og følger dette parallelt med fjorden som en del af linjen fra Mathiesens Enghave til tværdiget ved Skovengen.

Diget placeres over eksisterende dige (stendige) og etableres landværts af dette. Fod af forskråning af nyt dige starter ved fod søværts på eksisterende dige. Diget anlægges med en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,40 m DVR90 og anlæg 1:2 landværts og 1:3 søværts. Der sikres stipassage på kystsiden af diget.

#### 9.1.13 Mathiesens Enghave

Dige linieføringen, fodaftryk fremgår af bilag 1m-1n hvorpå også kendte udløb og af-talte overgange er markeret.

Det nye dige placeres om muligt på og ellers landværts for det eksisterende dige og følger dette parallelt med fjorden fra hjørnet mod nordvest frem mod tværdiget ved Skovengen.

Tværdiget på den vestligste grund (matr. 1o) vil fylde meget af grunden, hvis det opbygges af jord og med standardprofil. Der etableres derfor et smalt dige, gerne i form af en spunsvæg, så tæt på skel mod vest som muligt. Denne sikring skal enten være forberedt for en forhøjelse med op til 30 cm svarende til det øvrige del af diget eller etableres fra start af med øget højde.

Om overgang fra spunsvæg el. tilsv. til jorddige sker i tværdiget, i hjørnet eller i diget ud mod fjorden afhænger af en konkret teknisk vurdering.

Hjørnet mod nordvest forstærkes, da dette punkt er et af de mest udsatte overhovedet i det samlede dige.

##### Kystdige:

Diget placeres over eksisterende dige (stendige) og etableres landværts af dette. Fod af forskråning af nyt dige starter ved fod søværts på eksisterende dige. Diget anlægges med en kronebredde på 2,5 meter i kote 2,40 m DVR90 og anlæg 1:2 landværts og 1:3 søværts. Der sikres stipassage på kystsiden af diget.

##### Tværdige:

Afklaring af linjeføringen pågår i Grundejerforeningen som er i dialog med de 2 berørte grundejer.

## 9.2. Opbygning af dige – herunder indbygning af eksisterende diger

Anlægsbeskrivelsen fra skitseprojektet fastholdes i så fald, der ikke er nævnt andet. Nedenfor gennemgås de ændringer til beskrivelserne, som tilretningerne har bevirket. Øvrige beskrivelser er fortsat gældende.

Digerne opbygges jf. afsnit 4.2 i /1/ med kerne af sand omgivet af et lerlag og pålagt 10 cm muld efter forskrifter fra Kystdirektoratet. Alternativt kan hele kerne etableres i lerjord, såfremt denne jordtype er nemmest/billigst at anskaffe.

Forhold omkring fordele/ulemper ved at det nye dige på henholdsvis de eksisterende diger sten, jorddiger samt genanvendelse af jordmaterialer har været diskuteret på mødet den 19. januar 2019.

Fordelen ved at bygge på de eksisterende diger og anvendene de eksisterende materialer er at bortgravning og bortskaffelse af disse medføre yderligere anlægsomkostninger, endvidere vil udgiften til tilkørte materiale stige såfremt der fjernes materiale, idet jordmængden er taget fra 3D modellen som tager udgangspunkt i det eksisterende terræn.

Ulempen ved at bygge på de eksisterende diger og anvendene de eksisterende materialer er, at der kan forventes en lidt større sætning af diget og derfor skal digekoten løbende kontrolleres og efterfyldning kan forekomme.

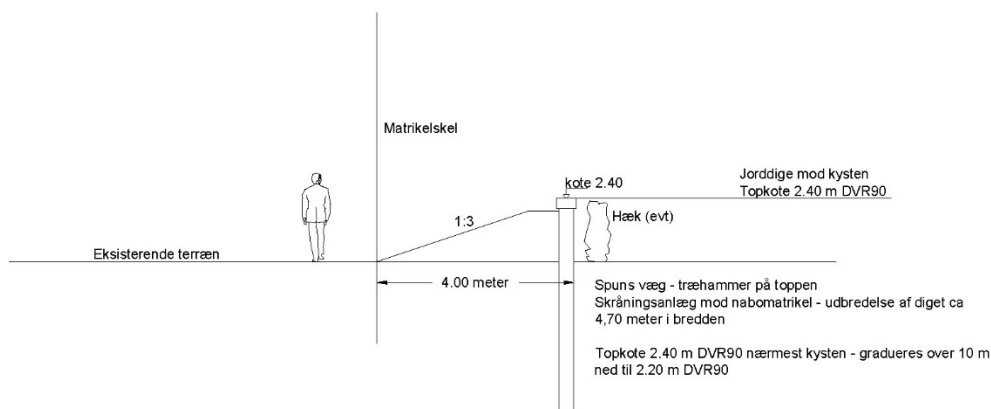
På baggrund af diskussionen er det valgt at der arbejdes videre med en løsning hvor de eksisterende diger og materialer anvendes i videst muligt omfang.

### 9.2.1 Opbygning vestligt fløjdige matr. 1p

Fløjdiget bygges op med spuns for at reducere bredden og dermed arealudlægget til diget. Spunsen etableres på landværts side af diget, mens der på søværts side etableres jordfyld med anlægsskråning på 1:3 til afvikling af bølgerne.

Spunsen fæstnes ved nedramning i jorden til en dybde af ca. 3 m. På toppen etableres som afslutning en træhammer, og spunsen dækkes hvis ønsket af træbeklædning.

Fløjdiget etableres med en højde på 2,20 m DVR90. Der udlignes fra 2,40 m DVR90 (kystdigets højde) til 2,20 m DVR90 over de første 10 meter af fløjdiget. Fløjdiget forberedes svarende til den øvrige digestrækning til øgning af højden med 30 cm for sikring mod 100-års hændelsen.



Figur 6: Principsnit fløjdige (placering af diget ift. skel afhænger af hvad de to grundejer aftaler)

### 9.2.2 Ændring af anlægsskråning landværts

*Tilretning i forhold til afsnit 4.2.2 i skitseprojekt "Kulhuse – Højtlandsbeskyttelse" /1/*  
Jf. tilrettet skitseprojekt /3/ er bredden af diget reduceret på strækninger hvor diget er placeringer tæt på bebyggelse, eller hvor arealet er begrænset. For at reducere digebreddet etableres den landværts skråning med anlægssider på 1:2, svarende til anbefalingen i /3/. Det oprindelige skitseprojekt foreskriver anlægssider på 1:3 på begge sider af diget for at reducere bølgepåvirkning på forsiden og mindske skaderne ved eventuelt overskyl på bagsiden. Det anbefales, at der i den endelige projektering laves beregninger af risikoen for overskyl og ses på behovet for nødvendige afværgetiltag, herunder bør etablering af grøft og erosionssikring eventuelt genovervejes som følge af de ændrede anlægsskråninger.

### 9.2.3 Placering af det nye dige over eksisterende dige

På baggrund af anbefalingen om, at nye diger etableres sammenfaldende med eksisterende diger jf. /2/, er der i tillæg til det oprindelige skitseprojekt skitseret løsninger for indbygning af de eksisterende diger i de nye digeprofiler. Baggrunden for anbefalingen af, at indbygge de eksisterende diger i de nye er at reducere inddragelsen af og dermed påvirkningen af de omkringliggende §3 arealer.

#### 9.2.3.1. Indbygning af eksisterende jorddiger

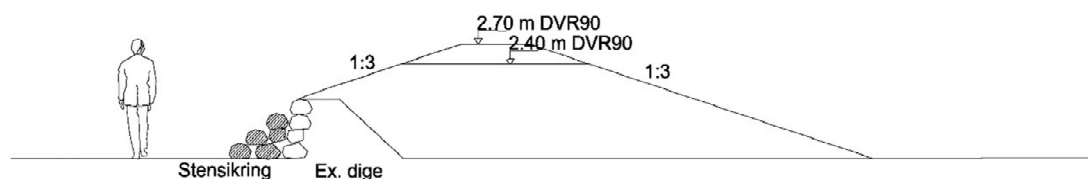
Jf. /1/ afsnit 4.1.1 forventes kernen af diget delvist at kunne opbygges af eksisterende jord, i så fald jorden vurderes indbygningsegnet. Jorden skal i en senere projektfase analyseres, og det skal vurderes hvorvidt der kan opnås tilstrækkelig styrke ved indbygning. Såfremt jorden primært består af muld og sandet jordarter kan den anvendes på landværts side af diget som opbygningsmateriale overt digekernen.

#### 9.2.3.2. Indbygning af eksisterende stendiger.

Såfremt jordfyld i stendigerne vurderes indbygningsegnet, indkapsles denne i kernen af diget. I så fald jordfyldet består af muld indbygges det i muldlaget på digeoverfladen. Sten fra stensætningen placeres som erosionssikring ved digefoden på den søværts side af det nye dige. Alternativt kan stenene udlægges i vandkanten som kystsikring. Dette vil særligt være relevant på den vestlige digestrækning, hvor der er en stor erosion af vandkanten og hvor afstanden mellem diget og kystlinjen er smal.

#### 9.2.3.3. Indbygning af stendige GF Skoven af 1963

Det eksisterende dige kan indbygges i det nye dige i sin nuværende form blot det eksisterende dige vurderes tæt foran og fylden bagved ikke er sætningsfølsom. Det nye dige bygges ud fra toppen af stensætningen med placering af digekronen bag eksisterende dige (se snit Figur 7). Indbygningsegnet heden beror på en nærmere undersøgelse af stabilitet og tæthed. Hvis ikke indbygning af diget er muligt opbrydes stensætningen og bortkøres, mens jorden genindbygges i kernen svarende til beskrivelsen i afsnit 9.2.3.1.



Figur 7: Principssnit indbygning af stendige GF Skoven af 1963

### 9.3. Sikring af udsatte hjørner og strækninger

#### 9.3.1 Vestvendt hjørne ved GF Skoven af 1963

Der udlægges sten omkring foden af diget og langs hele den lodrette stensætning på eksisterende dige for at reducere opskylshøjde og bryde bølgerne.

#### 9.3.2 Hjørne ved vestligt fløjdige, Mathiesens Enghave

I rundingen, hvor kystdiget drejer ind og går over i fløjdiget, anlægges den søværts skråning med anlæg 1:4-1:5 for at sikre hjørnet. Langs digefoden udlægges større sten.

#### 9.3.3 Generel sikring

Der etableres stensætning (eventuelt genbrug af sten fra eksisterende stendiger) rundt langs foden af udadvendte hjørner og (i mindre omfang) i indadgående hjørner af hensyn til eventuelt tragt-virkning. Der anbefales desuden udlægning af sten foran de lodrette diger ved GF Skoven af 1963, idet de lodrette vægge giver større opskylshøjde end skråninger.

### 9.4. Tilgængelighed og passage

#### 9.4.1 Sti langs kystlinjen

Der er i indpasningen af diget taget højde for, at der på søværts side skal opretholdes en sti i hele digets forløb. Der må ikke ske færdsel på diget, hvorfor der skal opretholdes en passage langs vandet.

Stien etableres om en trampesti svarende til nuværende. Hvor diget resulterer i ændret linjeføring af stien, skal det sikres, at der er etableret overgange over drængrøfter med videre. Omkostningen hertil indeholdes i digeprojektet.

#### 9.4.2 Overgange

Der anlægges overgange på tværs af diget for fodgængere på de steder og i det omfang, hvor der i dag er fælles offentlige overgange. Hvis private ønsker overgang fra egen grund, udføres det i forbindelse med anlægsprojektet og med samme standard som i projektet, men for egen regning.

Der anlægges som udgangspunkt overgange for biler, herunder større driftskøretøjer og beredskab, fire steder på den samlede strækninger. Ved GF Sælvig, GF Stranden, GF Nordskoven og GF Fjordskov .

Overgangene etableres, afhængig af anvendelse, efter nedenstående dimensioner:

- Både og biler (herunder større driftskøretøjer og beredskab): Anlæg 1:7, bredde 5 m
- Gående: Anlæg 1:3, bredde 2 m
- Havetraktor (mindre driftskøretøjer), småjoller og kajakker: Anlæg 1:5, bredde 2 meter

Overgange udføres med forstærkning med plastmåtte/græsarmering. Der etableres værn (træ) på den ene side af overgangen.



## 10. FASTLÆGGELSE AF DIGELAG

Den 30. maj 2017 blev 'Digeforening Kulhuse under Stiftelse' oprettet på stiftende generalforsamling /4/.

Digeforeningens formål er:

- At være repræsentant for de kommende medlemmer af 'Digelaget Kulhuse' i forhandlinger med Frederikssund Kommune og øvrige interessenter.
- At forestå udarbejdelse af udkast til vedtægter for den kommende 'Digelaget Kulhuse'.
- At indkalde til stiftende generalforsamling og afholdelse af denne for den kommende 'Digelaget Kulhuse'.
- At sikre at berørte grundejere bliver løbende informeret.

Digeforeningens medlemmer er 2 repræsentanter for i alt 12 grundejerforeninger samt 1 repræsentant for berørte enkelparceller, i alt 25 medlemmer.

### 10.1. Parter i et digelag

De lodsejergrupper, der optræder som naturlige parter i et digelag, defineres i gældende retspraksis (afgørelser ved taksationskommissioner og i Miljø- og Fødevarerklagenævnet), som de matrikler, der opnår en materiel beskyttelse af, at diget etableres.

I dette kommunale fællesprojekt har Digeforeningen og Frederikssund Kommune valgt at projektets omkostninger fordeles blandt ejere af fast ejendom, der opnår en materiel beskyttelse med forudsætning om ensartet nytteværdi indenfor området med materielle effekter af kystbeskyttelsen samt med forudsætning om ensartet nytteværdi over anlæggets levetid.

Digeforeningen og Frederikssund Kommune har besluttet nedenstående vurderingskriterier, for hvorvidt en matrikel skal indgå som part i digelaget

*"Bidragsydere og medlemmer af Digelaget er ejere af matrikler (beliggende på landværts side af diget) hvor størstedelen af terrænet, under bygninger registreret i BBR som godkendt til overnatning, er beliggende under kote 2.20 m ved digelagets etablering.*

*Endvidere er ejere af ubebyggede grunde hvis hele terræn er beliggende under kote 2.20 bidragsydere.*

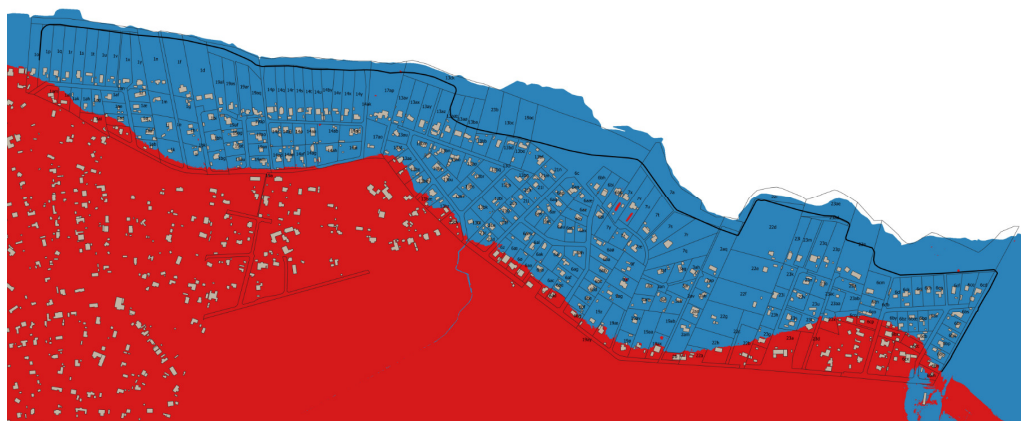
*Hvis forholdene ændres på den enkelte matrikel efter digelagets etablering (f.eks. ved opdeling/udstyknig af grunde, nedrivning af hus og etablering af nyt hovedhus, terrænforskuet tilbygning) behandles evt. krav om bidrag og medlemskab af Digelaget ad hoc, i et samarbejde mellem Digelaget og Frederikssund Kommune"*

*Dette uanset om huse er hævet ved at være anbragt på pæle eller ved opfyldning af terrænet.*

Digeforeningen har besluttet, at vejarealer og fællesarealer (matrikler) uden bygninger ikke indgår som part.

Til brug for partsfordelingen er anvendt en terrænanalyse udarbejde på baggrund af højdedate fra Danmarks Højdemodel DHM2015, som er fremkommet ved laserscanning med fly, og som fastlægger terrænkoten i et net med sidebredde 0,4 m.

Den blå markering på Figur 8 og i bilag 2 angiver det område, der ligger lavere end sikringskoten på 2,20 m DVR90 og den røde markering, det område, der ligger højere end sikringskoten. Matrikler med blå markering (på landværts side af diget) opnår derfor nytte af diget og indgår i partsfordelingen i så fald, at de falder inden for de ovenfor angivne retningslinjer for partsfordelingen. Den sorte linje angiver det foreslåede digetracé.



Figur 8: Matrikler med terræn under kote 2,20 m DVR90 markeret med blå. Terrænkote over 2,20 m DVR90 markeret med rødt.

#### 10.1.1 Matrikel 1o, udtrædelse af digelag

På bestyrelsesmøde d. 21. marts /5/ blev det vedtaget at lade matrikel 1o udtræde af digelaget, og diget placeret langs skel af nabomatrikel 1p:

*"Tværdiget mod vest tilstræbes lagt i skellet mellem de to sidste parceller (1o og 1p), således at de to parter "deler smerten". Den præcise linjeføring og udformning er aftalt med Orbicon. Det indgår også i aftalen at yderste parcel (1o) ikke behøver at være medlem af digelaget, da vedkommende parcel ikke er beskyttet af diget"*

#### 10.2. Etablering af et digelag

Digeforeningen er ved at udarbejde et udkast til vedtægter for digelaget.

På baggrund af de definerede kriterier jf. afsnit 10.1, for hvem der skal indgå som parter i digelaget, har Digeforeningen fastlagt, hvem der skal være medlemmer af digelaget og dermed part i udgiftsfordelingen.

Af bilag 3 fremgår en oversigt over de materikler som skal indgå i digelaget, der er smalet 210 stk.

Når dette er på plads, indkaldes de grundejere, der skal indgå i digelaget, til en stiftende generalforsamling, hvor vedtægterne drøftes og vedtages.

## 11. ANLÆGS – OG DRIFTSØKONOMI

Anlægsoverslaget er udført på baggrund af det beskrevne, tilrettede skitseprojekt.

Overslaget indeholder en beregning af anlægsarbejderne. Tillægsarbejder, byggeplads og rådgivningsomkostninger er beregnet som en fastsat procent af det beregnede anlægsarbejde. Det er vigtigt, at bemærke at de angivne tal er med eller uden moms.

Da alle detaljer for projektet ikke er fastlagt på nuværende tidspunkt tillægges anlægsoverslaget en korrektionsfaktor. Korrektionsfaktoren er afhængig af projektniveau, og det vurderes at kystsikringsprojektet i Kulhuse på nuværende tidspunkt har en detaljeringniveau svarende til et dispositionsforslag og derfor anvendes en et sikkerhedstillæg på -20/+40 % af det beregnede anlægsoverslag. Korrektionsfaktoren er baseret på erfaring og tilsigter at tage højde for konkurrenceforhold, kvalitetskrav afvigende fra gennemsnittet, valg af fabrikanter, geotekniske forhold, projektets størrelse mv. jf. bilag 6b.

Tabel 1 og tabel 2 viser det samlede anlægsoverslag med omkostninger til anlægsarbejder, byggeplads, tillægsarbejder, rådgivning samt korrektions/sikkerhed henholdsvis excl. og incl. moms.

Tabel 1 samlet anlægsoverslag alle beløb er excl. moms

Overslag for etablering af kystbeskyttelse ved Kulhuse, excl. moms				
			Anlægs-overslag	Korrektions-faktor
1		Anlægsarbejder	10.607.346	
2	10% af 1	Byggeplads og kørevej	1.060.735	
3	12% af 1+2+4	Projektering og tilsyn	1.610.195	
4	15% af 1+2	Tillægsarbejder	1.750.212	
	75%			11.280.000
	-20% ift. 1+2+3+4	Sikkerhed		3.750.000
	40% ift. 1+2+3+4	Sikkerhed		6.020.000
			<b>15.030.000</b>	
				11.280.000
				<b>21.050.000</b>

Tabel 2 samlet anlægsoverslag alle beløb er incl. moms

Overslag for etablering af kystbeskyttelse ved Kulhuse, incl. moms					
			Anlægs-overslag	Korrektions-faktor	Anlægsoverslag med korrektionsfaktor
1		Anlægsarbejder	13.259.183		
2	10% af 1	Byggeplads og kørevej	1.325.918		
3	12% af 1+2+4	Projektering og tilsyn	2.012.744		
4	15% af 1+2	Tillægsarbejder	2.187.765		
	75%			14.090.000	
	-20% ift. 1+2+3+4	Sikkerhed		4.700.000	<b>14.090.000</b>
	40% ift. 1+2+3+4	Sikkerhed		7.520.000	<b>26.310.000</b>
			<b>18.790.000</b>		

Beregningen af omkostningerne for anlægsarbejderne af kystsikringstiltagene, hvor det angivet berørte areal og jordmængde er fremkommet af den udførte 3D-model af det nye dige.

Digerne etableres som jorddiger, dog etableres det vestlige tværdige ved Mathisens Enghave som en spuns, hvor delen af spunsen over terræn beklædes med træ.

Som aftalt er der i beregningen af anlægsarbejderne medtaget en omkostning på 770.000. kr excl. moms for udbedring af skader på Revilinen efter endt arbejder. Det forslås, at der afholdes vejsyn med fotoregistrering før anlægsarbejderne, samt efter endt anlægsarbejde, hvor det fastslås i hvilket omfang, digeprojektet skal bekoste re-overering af Revelinen, og i hvilket omfang det er vejlaget.

Anlægsberegningen omfatter på baggrund af besigtigelsen d. 8 december 2018 og mødet d. 19. januar 2019, etableringen af 15 overgange, hvoraf de 4 er til biler/både, og de resterende 11 er til gående samt gennemføring 12 dræn gennem diget og 5 grøfter, som alle monteres med højt vandslukke.

Hvor retablering med græs på diget og forlandet er medregnet, er der anvendt en medtaget 12 meter bredde for selve diget og 10 meter for forland.

Tabel 3 viser en opsamling af beregningen for anlægsarbejderne ekskl. moms, mens den endelige beregning fremgår af bilag 6a.

Tabel 3 Anlægsberegning Kystsikring Kulhuse. Alle beløb er i kr. excl. moms.

	Excl. moms	
Byggeplads	kr.	1.060.735
Rydning	kr.	652.098
Muld og stenafrømning	kr.	461.493
Etablering af kernen på dige	kr.	4.555.555
Udlægning af muld (10 cm muld)	kr.	620.070
Etablering af udløb gennem digerne	kr.	334.000
Etablering af overgange	kr.	472.680
Etablering af 1 pumpestation	kr.	700.000
Retablering	kr.	2.811.451

Udgifterne til rådgivning ifm. udarbejdelse af projektering, myndighedsansøgninger, udbud og tilsyn vurderes at udgøre ca. 12 % af anlægsomkostningerne. Beløbet indeholder ligeledes myndighedsbehandlingen men vil ikke være dækkende, såfremt der bliver behov for rådgivning i evt. klagesager.

Ligeledes indeholder udgifterne til rådgivning et gennemsnitligt forbrug til koordinering og information til Digeforeningen og borger. Det må dog forventes, at omkostninger til yderligere afklaringer ift. digelagets vedtægter, arbejde med partsfordelingen og evt. deltagelse i diverse borgermøder ikke kan indeholdes i de 12%. Det er ikke muligt på nuværende tidspunkt og med det nuværende grundlag at fastlægge omkostningerne til dette.

Omkostninger til evt. arealerhvervelse eller erstatninger er ikke medtaget i budgettet.

#### **Drift omkostninger**

Udgifterne til fremtidige drift- og vedligeholdelsesudgifter anslås til ca. 1% årligt af anlægsoverslaget for etablering af kystsikringen, primært til at græs/bevoksning trimmes, årligt kontrol af højvandsslukkerne, kontrolopmålinger af digekote og eventuelle oprettelser/efterfyldninger.

Dermed beløber de årlige driftomkostninger sig til omkring 100.000 kr. excl. moms.

## 12. MYNDIGHEDSFORHOLD

### 12.1. Ændret lovgivning

Etablering af kystsikringsdiget ved Kulhuses nordøstlige kyst gennemføres som et kommunalt fællesprojekt efter kystbeskyttelsesloven (LBK nr. 57 af 21. januar 2019) og berører en række myndighedsforhold, som beskrives overordnet i dette afsnit.

I *kommunale fællesprojekter* er det kommunen eller én eller flere grundejere, som tager initiativ til at igangsætte en proces. Det er projekter, som omfatter beskyttelse af flere ejendomme, og hvor kommunen formelt står som beslutningstager på projektets udformning og finansiering.

Siden fremkomsten af skitseprojektet er der sket en ændring af kystbeskyttelsesloven, som bevirker en lang række forenklinger af myndighedsprocessen.

Den vigtigste ændring er, at beslutningskompetencen ved meddelelse af tilladelse efter kystbeskyttelsesloven som hovedregel samles hos kommunen. Endvidere forenkles myndighedsprocessen for kommunale fællesprojekter, således at en række dispensationer og tilladelser efter anden lovgivning inkluderes i kystbeskyttelsestilladelsen.

For strandenge, som pr. 1. juli 1992 er beliggende i sommerhusområde, gælder naturbeskyttelseslovens §3 stk. 2 kun for tilstandsændringer til landbrugsformål (jævnfør §1 i BEK nr. 1067 af 21. august 2018). Dette betyder, at de §3-beskyttede strandengsarealer mellem kysten og sommerhusområdet ikke er beskyttet for den tilstandsændring som etablering af et dige medfører, og ikke udløser krav om etablering af erstatningsnatur.

Sten- og jorddiger, der tidligere var beskyttet i medfør af museumslovens §29a, har fået ophævet beskyttelsen når det drejer sig om etablering af diger efter kystbeskyttelsesloven, jf. §29b stk. 2 i LBK nr. 358 af 8. april 2014. Dette får betydning for de jorddiger, som er beliggende mellem kysten og sommerhusområdet.

Desuden betyder lovændringen, at dispensation for terrænmæssige indgreb i et fredet område iht. naturbeskyttelseslovens §50, som tidligere henhørte under fredningsnævnet, i dag meddeles af kommunen som led i kystbeskyttelsestilladelsen. Tilsvarende gælder, at dispensation for anlægsarbejder indenfor arealer omfattet af en skovbyggeplan i medfør af naturbeskyttelseslovens §17 inkluderes i en kystbeskyttelsestilladelse. Tilstandsændringer i områder udpeget som fredskov iht. skovloven, som tidligere skulle dispenseres ved ansøgning til Naturstyrelsen iht. skovlovens §38, kan i dag inkluderes i en kommunal kystbeskyttelsestilladelse. Dog skal tilladelsen efter kystbeskyttelsesloven meddeles med vilkår om, at et andet areal bliver fredskovpligtigt (erstatningsskov).

Alle tre ovennævnte lovområder får betydning for den del af tværdiget, som måtte berøre området i Jægerspris Nordskov øst for projektområdet.

Etablering af højvandslukker i eksisterende udløb af private vandløb, som blokeres af diget, krævede tidligere en særskilt tilladelse efter §6 i vandløbsloven. Regelforenklingen betyder, at afgørelsen efter vandløbsloven inkluderes i afgørelsen efter kystbeskyttelsesloven.

Forenklingen i myndighedsprocessen får dog ingen indflydelse på reglerne i Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (Miljøvurderingsloven - LBK nr. 1225 af 25. oktober 2018). Af denne lov fremgår, at et digeprojekt, der er omfattet af lovens bilag 2, punkt 10k, ikke må påbegyndes, før der er foretaget en kommunal afgørelse om, at projektet ikke kan få en væsentlig indvirkning på miljøet. Hvis screeningsafgørelsen viser, at projektet kan få en væsentlig indvirkning på miljøet, skal der gennemføres en miljøvurdering af projektet.

Tilsvarende skal der stadig foretages en væsentlighedsvurdering iht. Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (Habitatbekendtgørelsen - BEK nr. 1595 af 6. december 2018), idet dele af projektområdet grænser op til Natura 2000-område N-136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov. Hvis væsentlighedsvurderingen ikke kan afvise en påvirkning af Natura 2000-området skal der gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering. Regelforenklingen har dog medført, at kommunen er den kompetente myndighed, i forhold til tidligere hvor myndigheden var Kystdirektoratet.

I det omfang, der skal tilkøres jord til opbygning af digerne, vil der eventuelt skulle anvendes jord, der kræver tilladelse efter Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord (Jordflytningsbekendtgørelsen - BEK nr. 1452 af 7. december 2015), hvor kommunen er myndighed.

## 12.2. Ændret proces for myndighedsarbejdet

Lovforenklingen har betydning for den myndighedsproces, som et kommunalt fællesprojekt gennemløber.

Den nye procesplan fremgår af bilag 4.

Den væsentligste ændring er, at kommunalbestyrelsens afgørelse om fremme ikke kan påklages til anden administrativ myndighed.

Sideløbende med projektudarbejdelsen udarbejdes en VVM-screening og en væsentlighedsvurdering i henhold til Habitatbekendtgørelsen.

Når projektforslaget sendes i høring, sendes samtidig resultatet af VVM-screeningen og væsentlighedsvurderingen i høring hos berørte myndigheder.



Høringsprocessen tager minimum 4 uger og kan forlænges, hvis der besluttes at afholde offentligt møde om projektet.

Når høringsperioden er tilendebragt følger en periode, hvor høringssvar skal indarbejdes, og projektet kan ændres. I samme periode tager kommunen stilling til, om VVM-screeningen og væsentlighedsvurderingen udløser hhv. en miljøvurdering og en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Hvis det sidste er tilfældet, sættes myndighedsprocessen i bero indtil VVM-proceduren og Natura 2000-proceduren er tilendebragt.

Hvis kommunen vurderer, at de indkomne høringssvar er minimale og ikke berører andre end de, der ved indsigelse har foranlediget ændringen, udløser projektændringen ikke en ny høringsperiode. Hvis ændringerne er så væsentlige, at der foreligger et nyt projektforslag, skal det sendes i ny høring.

Når høringsperioden er overstået, kan kommunalbestyrelsen meddele tilladelse til gennemførelse af et kommunalt fællesprojekt. Tilladelsen kan *i sin helhed* påklages til Miljø- og Fødevareklagenævnet, det vil sige både for sit tekniske og økonomiske indhold.

Tilladelsen efter kystbeskyttelseslovens §3 skal dog indeholde oplysninger om, hvilke afgørelser efter anden lovgivning tilladelsen erstatter. En afgørelse om at VVM-screeningen ikke udløser en miljøkonsekvensvurdering (VVM) samt en afgørelse om, at væsentlighedsvurderingen ikke udløser en Natura 2000-konsekvensvurdering, indarbejdes i den endelige kommunale tilladelse efter kystbeskyttelsesloven.

### 13. REFERENCER

/1/ Kulhuse-højvandsbeskyttelse. Frederikssund Kommune og Niras, januar 2017

/2/ §2 udtalelse – højvandsbeskyttelse, Kulhuse. Kystdirektoratet 13. juni 2017

/3/ Opdatering af "skitseprojekt for Kulhuse dige" - version 6. Kulhuse digelag og Niras. 5 august 2018

/4/ Vedtægter for Digeforeningen Kulhuse under Stiftelse. 30. maj 2017.

/5/ Referat fra Digebestyrelsen møde d. 21. marts 2019