

1. Højvandsbeskyttelse ved østlige Kulhuse

Skoven af 1963 og Nordstrand - Vurdering af alternative linjeføringer

Frederikssund Kommune - Teknik, Miljø og Erhverv

Dato: 24. november 2022

Indhold

1	Indledning	2
1.1	Fravalgt alternativ.....	3
2	Alternative linjeføringer.....	4
2.1	Alternativ 7.....	5
2.2	Alternativ 12.....	7
3	Kystteknisk vurdering.....	9
4	Håndtering af bagvand	11
4.1	Metode og beregninger	11
4.2	Alternativ 7.....	12
4.3	Alternativ 12.....	13
5	Anlægsoverslag.....	14
5.1	Vedligeholdelse.....	15
6	Miljø.....	16
6.1	Screening af eksisterende naturforhold	16
6.1.1	Økologiske forbindelser	16
6.1.2	Beskyttet natur	16
6.1.3	Bilag IV-arter	17
6.1.4	Andre miljøhensyn.....	17
6.2	Feltbesigtigelse.....	18
6.2.1	Beskyttet natur	18
6.2.2	Bilag IV-arter	19
6.3	Alternativ 7.....	20
6.4	Alternativ 12.....	21
7	Opsummering	21
8	Referencer	23

1 Indledning

Nærværende notat beskriver to alternative linjeføringer på en delstrækning af højvandsbeskyttelsesprojektet for det Østlige Kulhuse samt vurderer linjeføringernes påvirkning på relevante parametre. De to alternativer består ligesom det tidligere fravalgte forslag, der er udarbejdet af WSP, af et jorddige med forskellige placeringer ift. kysten. Udover linjeføring varierer dimensionerne af højvandsbeskyttelsen og udformningen af bagvandshåndteringen også mellem alternativerne.

Kystbeskyttelsen er dimensioneret efter en 100-års middeltidshændelse i år 2050 og med en kronebredde, så diget i fremtiden kan hæves til at beskytte mod en 100 års middeltidshændelse i år 2070. Derudover er bølgeoverskyllet beregnet på grundlag af en designstorm, der er baseret på Bodilstormen i år 2013.

Der beskrives altså tre linjeføringer (inklusive det tidligere fravalgte forslag):

- Skitseprojekt fra 2021 [1]
- Alternativ 7
- Alternativ 12

De to relevante alternativer er blevet udvalgt i en udskillellesproces med flere alternativer, hvorfor de er navngivet med tal.

Alternativerne vurderes ud fra følgende parametre:

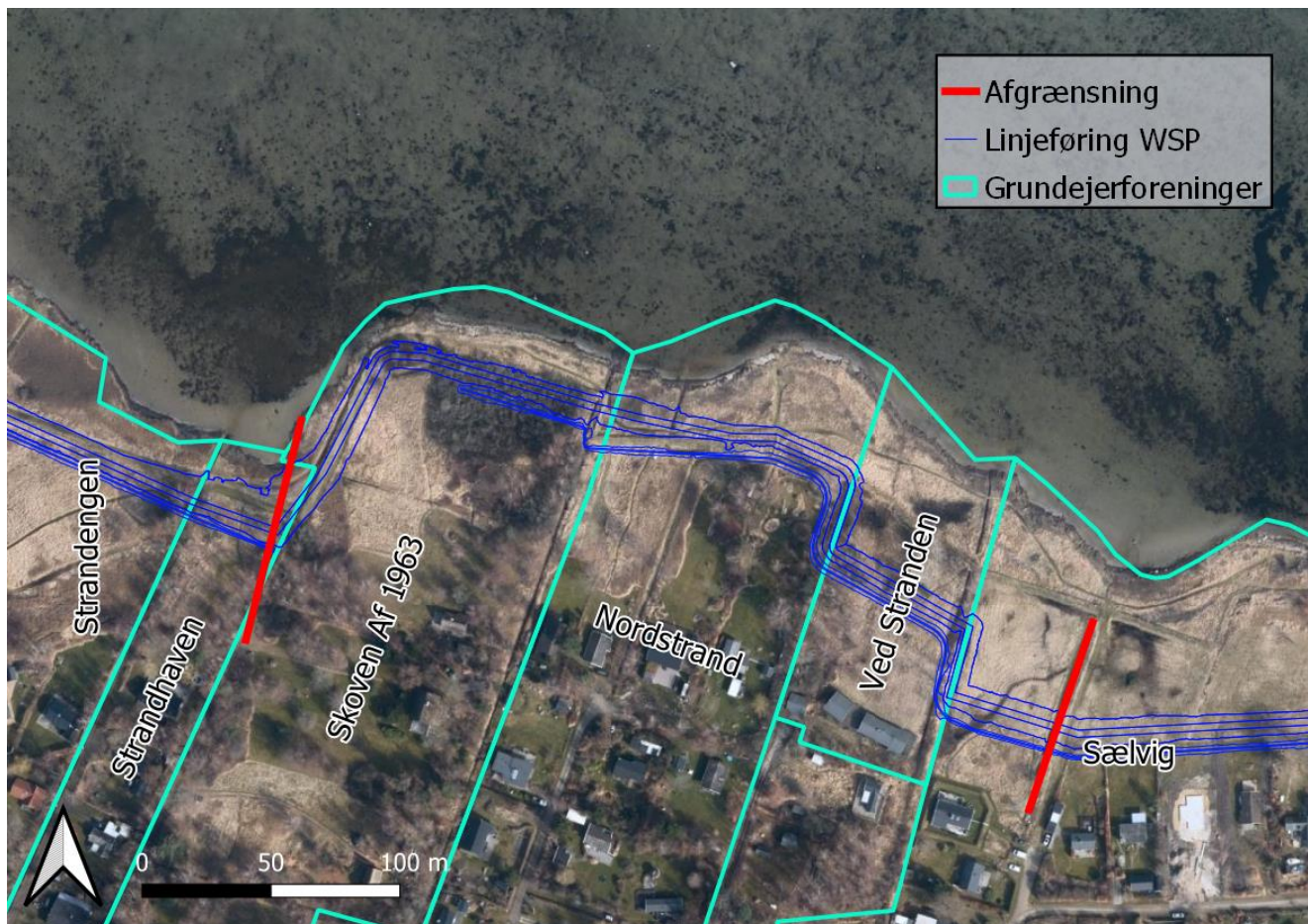
- Fodaftryk og længde
- Adgangsforhold
- Påvirkning på natur og miljø
- Kystteknik/bølgepåvirkning
- Bagvandshåndtering
- Anlægs- og vedligeholdelsesomkostninger
- Relevant lovgivning herunder beskyttede sten og jorddiger samt strandbeskyttelseslinjen

Altså vurderes følgende hensyn jf. kystbeskyttelsesloven § 1 [2]:

- Økonomiske hensyn ved projekter omfattet af kapitel 1 a.
- Kystbeskyttelsesforanstaltningens tekniske og natur- og miljømæssige kvaliteter.
- Sikring af den eksisterende adgang til og langs kysten.

Afgrænsningen af vurderingen går fra omkring overgangen mellem grundejerforeningerne Strandhaven og Skoven af 1963 til dræningskanalen i grundejerforeningen Sælvig, se Figur 1.1. Dermed er følgende grundejerforeninger helt eller delvist berørt af de alternative linjeføringer:

- Skoven af 1963
- Nordstrand
- Ved stranden
- Sælvig



Figur 1.1: Kort over afgrænsningen af området hvor alternative linjeføringer vurderes.

Nærværende notat indledes med en beskrivelse og gennemgang af de to alternative linjeføringer. Derefter beskrives og vurderes linjeføringerens påvirkning på miljø, kystteknisk standard samt udformning af bagvands håndteringen. Notatet afsluttes med en gennemgang af de to alternativets anlægs- og vedligeholdelsesomkostninger.

1.1 Fravalgt alternativ

WSP udarbejdede i 2021 et skitseprojekt for højvandsbeskyttelsen, se ref [1]. Skitseprojektets linjeføring er vist i Figur 1.1 og ligger i grundejerforeningerne Skoven af 1963 og Nordstrand langs kysten for derefter at slå et knæk landværts ved overgangen til Ved Stranden og endnu et knæk ved overgangen til Sælvig.

Kysten ved Skoven af 1963 er udsat for erosion, se Figur 1.2. Derfor skal der ved skitseprojektets linjeføring anlægges en skråningsbeskyttelse så højvandsbeskyttelsen ikke eroderes. Derudover er linjeføringens knæk og kantede forløb kystteknisk u hensigtsmæssig, og øger længden på diget og dermed fodaftrykket. Med en længere linjeføring og indarbejdelse af skråningsbeskyttelse er anlægsomkostningerne for dette alternativ højere end nedenstående relevante alternativer. Placeringen af højvandsbeskyttelsen tæt på kystlinjen forværrer derudover også adgangsforholdene langs kysten samt kystens udtryk.

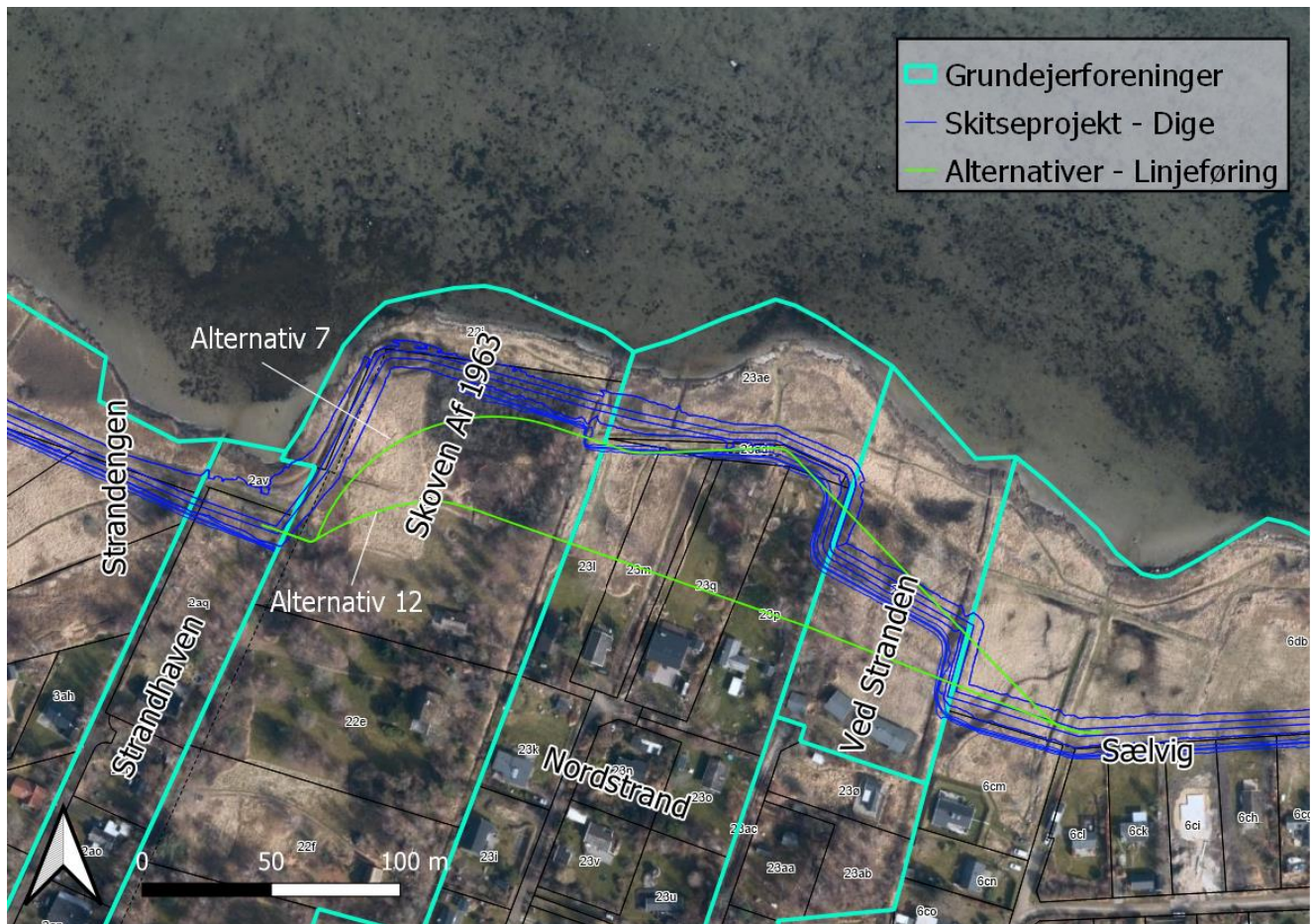
Siden WSP's skitseprojekt er muligheden for en linjeføring henover matrikel 22d (Skoven af 1963) afsøgt, og konfirmeret. Med en sådan linjeføring kan skråningsbeskyttelse undlades. Derfor fravælges WSP's linjeføring/alternativ.



Figur 1.2: Billeder af den nuværende erosion af kysten. Billede: NIRAS d. 22-03-2022.

2 Alternative linjeføringer

I dette afsnit præsenteres og gennemgås de to alternative linjeføringer. Det gælder for begge linjeføringer, at de er beliggende længere landværts end linjeføringen fra WSP skitseprojektet, se ref [1]. Alternativ 7 ligger dog længere havværts end Alternativ 12.



Figur 2.1: Kort over diget i skitseprojektet samt alternativernes linjeføring.

2.1 Alternativ 7

Linjeføring og to tværsnit af diget i Alternativ 7 er vist i hhv. Figur 2.2, Figur 2.3 og Figur 2.4.

Linjeføringen i Alternativ 7 går fra den vestlige afgrænsning i en blød bue henover matrikel 22d, til den rammer det eksisterende dige i skellet mellem matrikel 22d og 23l. Det nye dige anlægges ovenpå det eksisterende dige indtil det eksisterende dige ændrer orientering. Herfra går linjeføringen i en lige linje henover Ved Stranden, til det rammer linjeføringen fra WSP skitseprojektet umiddelbart vest for dræningskanalen i Sælvig.

I Tværsnit A er digets forsidehældning og bagsidehældning hhv. 1:3 og 1:2. Digets kronekote er +2,2 m DVR90 og ca. 1,3 m over terræn og digets kronebredde er 3,5 m, se Figur 2.3. Strækningen, hvor Tværsnit A er placeret, er delvist beskyttet af det eksisterende dige og er derfor ikke eksponeret for bølger, se Afsnit 3 for yderligere forklaring.

I Tværsnit B er digets forsidehældning og bagsidehældning hhv. 1:4 og 1:3. Digets kronekote er +2,4 m DVR90 hvilket svarer til ca. 1,1 – 1,4 m over terræn og 0,4 m over eksisterende dige og digets kronebredde er 4,1 m, se Figur 2.4. Diget er på denne strækning lagt ovenpå det eksisterende dige. Strækningen, hvor Tværsnit B er placeret, er derfor ikke beskyttet af det eksisterende dige og er dermed mere udsat for bølger, hvorfor hældningerne skal være lavere/forsiden skal være fladere, se Afsnit 3 for yderligere forklaring.

Med dette alternativ bliver digets længde 393 m og fodaftryk ca. 4.021 m².

Den største afstand fra kystlinjen til kystbeskyttelsen er ca. 95 m.

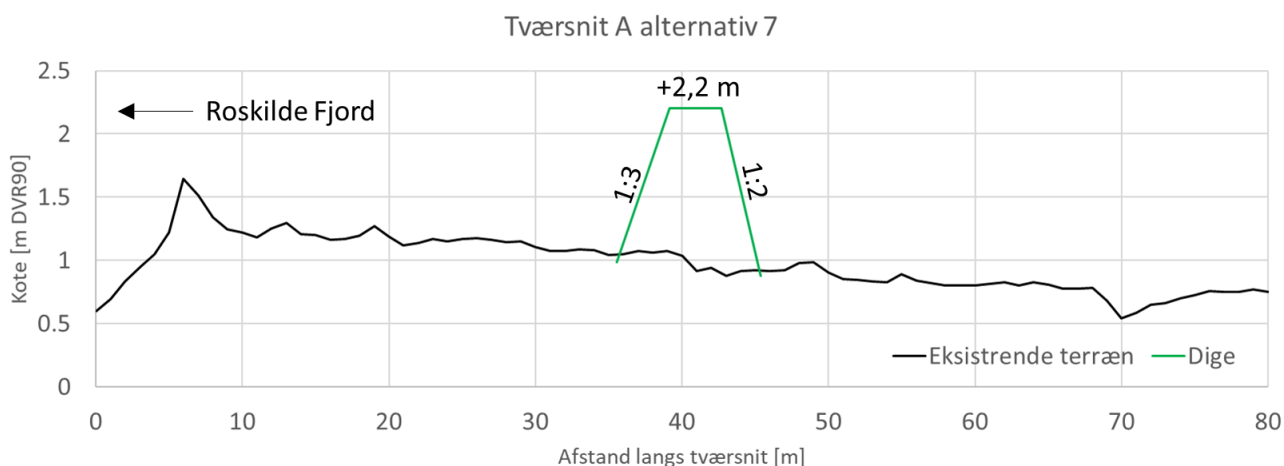
Afstanden fra bygninger til diget i de berørte grundejerforeninger er omtrent:

- Skoven af 1963: 50 – 80 m.
- Nordstrand: 60 – 75 m.
- Ved Stranden: 37 – 68 m.

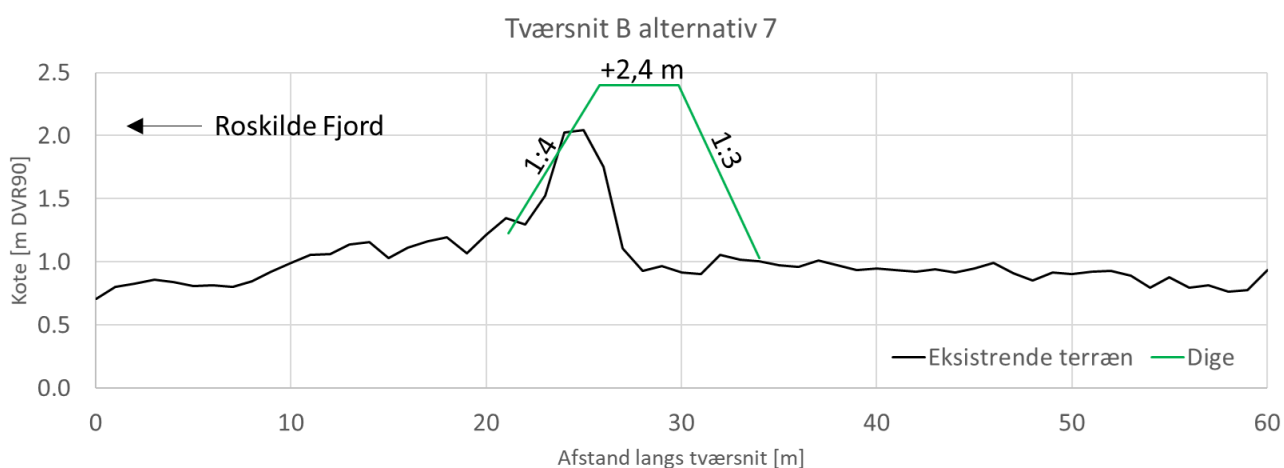
På hele strækningen ligger diget landværts for den eksisterende trampesti, der går langs kysten, hvilket betyder, at de nuværende adgangsforhold langs kysten ikke ændres.



Figur 2.2: Oversigt af alternativ 7's fodaftryk og placering af Tværsnit A og B.



Figur 2.3: Tværsnit A alternativ 7.



Figur 2.4: Tværsnit B alternativ 7.

2.2 Alternativ 12

Linjeføring og to tværsnit af diget i Alternativ 12 er vist i hhv. Figur 2.5, Figur 2.6 og Figur 2.7.

Linjeføringen i Alternativ 12 går fra den vestlige afgrænsning ca. 60 m ind midt på matrikel 22d og herfra i en lige linje, til det rammer linjeføringen fra skitseprojektet umiddelbart vest for dræningskanalen i Sælvig. Sammenlignet med alternativ 7 er alternativ 12's forløb mere tilbagetrukket, hvilket medfører, at hele strækningen ikke er eksponeret for bølger og digets længde er kortere.

I Tværsnit A er digets forsidehældning og bagsidehældning hhv. 1:3 og 1:2. Digets kronekote er +2,2 m DVR90 og ca. 1,4 m over terræn og digets kronebredde er 3,5 m, se Figur 2.6.

I Tværsnit B er digets forsidehældning og bagsidehældning ligeledes hhv. 1:3 og 1:2. Digets kronekote er +2,2 m DVR90 og ca. 1,2 – 1,4 m over terræn og digets kronebredde er 3,5 m, Figur 2.7.

Med dette alternativ bliver digets længde 335 m og fodaftryk ca. 3.289 m².

Den største afstand fra kystlinjen til kystbeskyttelsen er ca. 65 m.

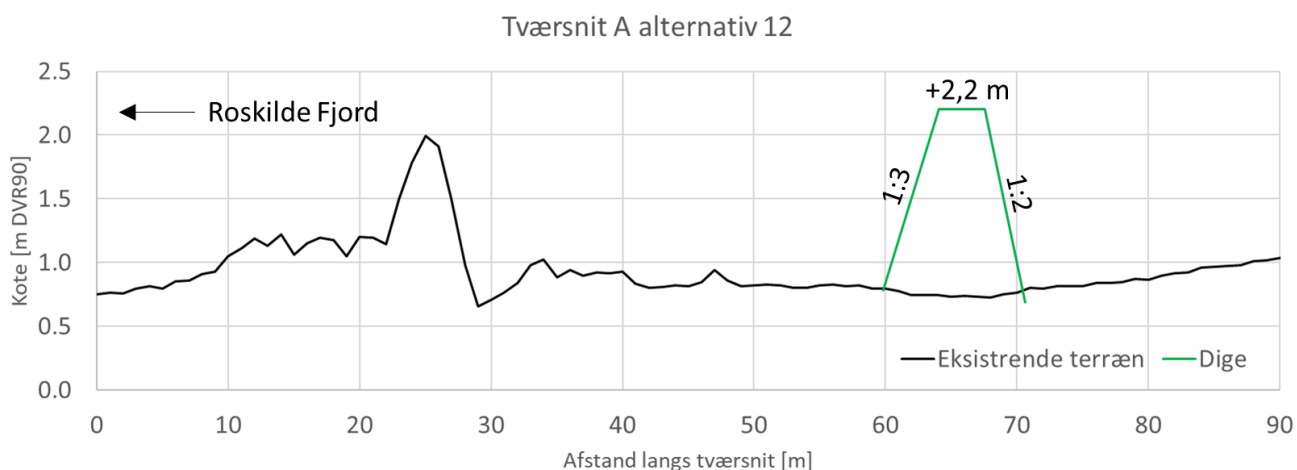
Afstanden fra bygninger til diget i de berørte grundejerforeninger er omtrent:

- Skoven af 1963: 30 – 50 m.
- Nordstrand: 10 – 25 m.
- Ved Stranden: 13 – 22 m.

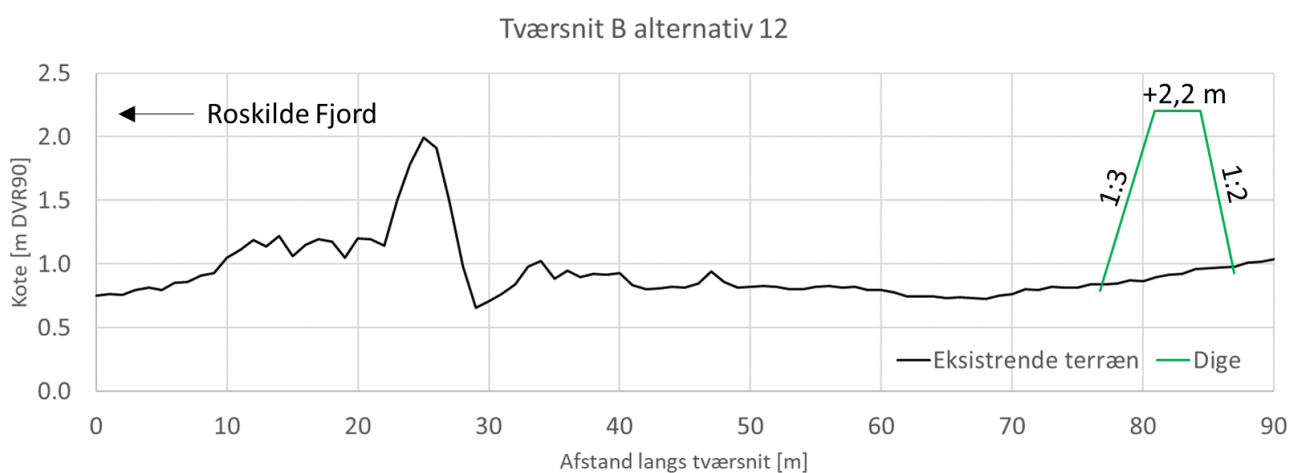
Diget er beliggende landværts for det eksisterende dige og placeret midt gennem grundejernes haver. Diget påvirker derfor ikke de eksisterende adgangsforhold langs kysten.



Figur 2.5: Oversigt af alternativ 12's fodaftryk og placering af Tværsnit A og B.



Figur 2.6: Tværsnit A alternativ 12.



Figur 2.7: Tværsnit B alternativ 12.

3 Kystteknisk vurdering

Ud fra en kystteknisk vurdering er begge alternativer med deres respektive dimensionering og placering kystteknisk forsvarlige. De adskiller sig dog på tre parametre, erosion, bølgeoverskyl og vedligeholdelsesomfang, hvorfor der er foretaget en kystteknisk vurdering heraf.

Det vurderes, at begge alternativer er placeret tilstrækkeligt langt fra kystlinjen til ikke at blive påvirket af kystlinjeerosion. Da diget ved Alternativ 7 er eksponeret for bølger under høj vandstand, kan der forekomme mindre erosionshuller i digets havværts side under ekstremhændelser. Forekomsten af erosionskår kan forøge vedligeholdelsesomkostningen.



Figur 3.1: Strækning der er eksponeret for bølger.

Det gælder for begge alternativer, at på det meste af strækningen kan bølgeoverskyllet negligeres, da diget er tilbagetrukket fra kysten og beskyttet af det eksisterende dige. På strækningen i Nordstrand er diget i alternativ 7 eksponeret for bølger, se Figur 3.1.

Bølgeoverskyllet på den bølgeeksponerede strækning, der er 90 m lang, er beregnet og vist i Tabel 3.1. Ved Alternativ 7 er bølgeoverskyllet beregnet til at være 0,27 l/s/m, når vandstanden er højest i løbet af designstormen. Dette overskyl giver et samlet overskyl på 330 m³ under hele designstormen.

Ved Alternativ 12 bryder bølgerne på det eksisterende dige, og dermed forekommer der ikke bølgeoverskyl af det nye dige. Dette forventes at være gældende i hele anlæggets levetid.

Tabel 3.1: Bølgehøjde og bølgeoverskyl ved alternativ 7 og alternativ 12 i Nordstrand.

	Bølgehøjde [m]	Maks. bølgeoverskyl [l/s/m]	Bølgeoverskyl under designstorm [m ³]
Alternativ 7	0,38	0,27	330
Alternativ 12	-	-	-

Ud fra en kystteknisk betragtning er Alternativ 12 en mere solid løsning, da mindre erosionshuller på diget kan forekomme ved alternativ 7. Derudover forekommer der bølgeoverskyl af diget ved alternativ, 7 hvilket skal håndteres af bagvandsløsningen, se Afsnit 4.

4 Håndtering af bagvand

I forbindelse med anlæggelsen af det nye dige vil der i højvandsituationer ske en ophobning af vand på bagsiden af diget (modsat havet), kaldet bagvand, da den normale dræning til havsiden vil være forhindret af diget.

Bagvandet kan opdeles i 3 hovedgrupper: Bølgeoverskyl, infiltration af vand igennem/under diget og vand fra oplandet f.eks. vand fra dræn eller vandløb. For at kunne håndtere bagvandet skal de berørte områder enten kunne pumpe vandet ud til havsiden af diget, eller der skal være tilstrækkelig opmagasinerings kapacitet i området til at kunne håndtere vandet lokalt.

4.1 Metode og beregninger

Dette notat tager udgangspunkt i nyeste tracé samt de to alternative linjeføringer. Modelarbejdet er udført i Scalgo, hvor Digeforeningens forslag til grøfter og rørføringer er tilføjet nyeste højdemodel fra 2019. Da grøfternes dimensionering endnu ikke er beregnet, er de i Scalgo anlagt som værende 0,5-1 m brede og enten 0,5 m dybde eller med gradvist fald til eksisterende hovedudløb.

Infiltrationen af vand gennem diget, når vandet er højt på havsiden og lavt på landsiden, er blevet vurderet tidligere i et NIRAS notat omkring understrømning, se ref [3]. Her blev det beregnet, at infiltrationen (understrømningen) gennemsnitligt udgør $0.008 \text{ l m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ($8 \text{ ml s}^{-1} \text{ m}^{-1}$), svarende til $0,74 \text{ m}^3$ pr meter over 24 timer med forhøjet vandstand. For alternativ 7 betyder det, at der skal håndteres 92 m^3 infiltrerende vand, og for alternativ 12 skal der håndteres 81 m^3 (Tabel 4.1).

Der er beregnet bølgeforhold og overskyl ved en Bodil-lignende storm ved Kulhuse. Området blev inddelt i mindre repræsentative strækninger, som hver fik beregnet den totale mængde vand for hele designstormen (se afsnit 2 samt [4]). Overskylltet er hhv. maks $0,27 \text{ l/s}$ og 0 l pr meter dige for alternativ 7 og 12 (Tabel 3.1), svarende til 330 m^3 og 0 m^3 overskyl under designstormen (Tabel 4.1).

For at vurdere opstuvningen af vand fra baglandet bruges der vandføringstal fra Mademose å, syd for Tørslev, med en middelfastrømning i vintermånederne (okt-april) på $4,025 \text{ l s}^{-1}$ pr. km^2 opland, baseret på afstrømningsstatistik for danske vandløb [5]. Området drænes vha. drækanalen mellem Nordstrand og Skoven af 1963 og har en oplandsstørrelse på $7,95 \text{ ha}$ svarende til $0,0795 \text{ km}^2$. Der tages udgangspunkt i en situation med forhøjet vandstand på 24 timer, hvilket medfører, at der skal håndteres 28 m^3 vand fra baglandet (Tabel 4.1).

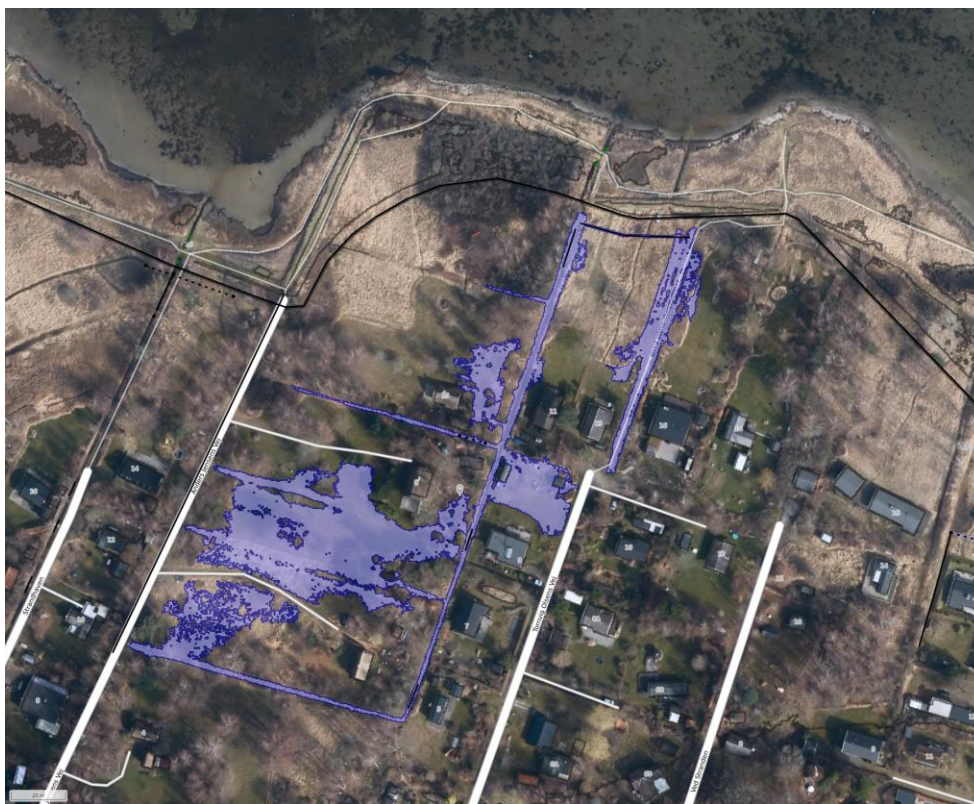
Afhængigt af grundvandsstanden og nedbørshistorikken kan vandet stå højere eller lavere i grøfterne, hvilket vil påvirke det totale opmagasineringsvolumen. På det tidspunkt hvor højdemodellen blev dannet i 2019, er der en ubrugt opmagasineringskapacitet i grøfterne på cirka 150 m^3 . For at sikre at der er tilstrækkeligt opmagasineringsvolumen på terræn, hvis grøfterne allerede er fyldte, er de 150 m^3 vand tilføjet opmagasineringskravet (Tabel 4.1). Dette sker for at undgå at fylde grøfterne på forhånd, hvilket kan medføre ændrede strømningsveje på terræn. Det er altså stadig hhv. 450 og 109 m^3 , der skal håndteres på terræn, mens de 150 m^3 blot bruges til at fylde grøfterne.

Tabel 4.1: Bagvand (m³) der skal håndteres i løbet af designstormen

	Infiltration (m ³)	Bølge overskyl (m ³)	Opstuvning fra opland (m ³)	Total (m ³)	Totalt med opfyldning af grøfter (m ³)
Alternativ 7	92	330	28	450	600
Alternativ 12	81	0	28	109	259

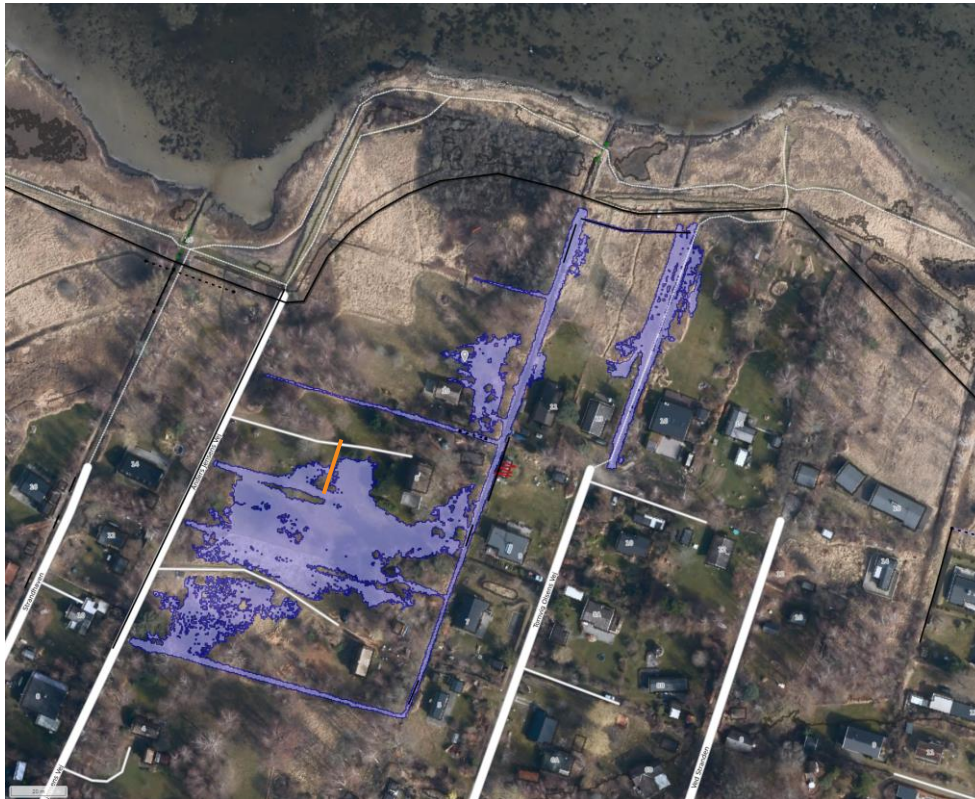
4.2 Alternativ 7

Dette alternativ medfører, at der skal håndteres 600 m³ bagvand ved en situation med fyldte grøfter. Ved kote +0,68 m DVR90 kan der opmagasineres 600 m³ i området (Figur 4.1). Dette vil medføre, at vandet vil stå omkring udhusene på Tornvig Olsens Vej 9 (matrikel 23k), hvor der kan stå op til cirka 11 cm vand, afhængigt af lokale forhold omkring bygningerne.



Figur 4.1: Udbredelse af bagvandet ved et volumen på 600 m³.

For at undgå at bagvandet trænger ind til udhusene på matrikel 23k, kan kronekanten af den eksisterende grøft, vest for matriklen, hæves til kote +0,7 m DVR90. Dette sker på en cirka 20 m lang strækning (se orange markering på Figur 4.2), hvor der udlægges cirka 3 m³ materiale. Efter den lokale terrænhævning kan der opmagasineres 610 m³ ved kote +0,69 m DVR90 uden at vandet når husene i området.



Figur 4.2: Forslag til forhøjelse af kranekanten på grøften (orange markering) hvilket vil afhjælpe problemet med vand omkring udhusene.

4.3 Alternativ 12

Den alternative linjeføring medfører, at der skal håndteres 259 m³ bagvand ved en situation med fyldte grøfter. Ved kote +0,65 m DVR90 kan der opmagasineres 390 m³ i området (Figur 4.3). Dette vil medføre, at vandet vil stå omkring udhusene på Tornvig Olsens Vej 9 (matrikel 23k), hvor der kan stå op til cirka 8 cm vand, afhængigt af lokale forhold omkring bygningerne. Ønskes en løsning, hvor vandet ikke trænger ind på matriklen, bruges samme løsningsforslag som skitseret ovenfor for alternativ 7, altså en terrænændring langs grøften til kote +0,7 m DVR90. Herefter vil opmagasineringskapaciteten være tilstrækkelig, således at vandet ikke står op til bygningerne i området.



Figur 4.3: Udbredelse af bagvandet ved et volumen på 390 m³.

5 Anlægsoverslag

For hvert alternativ er der beregnet et anlægsoverslag baseret på de seneste kendte enhedspriser fra lignende projekter, der allerede er udbud eller anlagt. Enhedspriserne er ekskl. moms men inkl. levering og indbygning.

Tabel 5.1: Enhedspriser for de anvendte materialer.

Materialer	Pris i kr. ekskl. moms	Enhed
Digeler	400	Kr/m ³
Digefyld	300	Kr/m ³
Muld	600	Kr/m ³
Græssåning	20	Kr/m ²
Rydning af skov	120	Kr/m ²
Rydning af andet bevoksning	50	Kr/m ²
Udgravning	120	Kr/lbm.

Mængderne er udtrukket fra 3D CAD model. Det bemærkes at det er forudsat Eksisterende udløb er forsynet med højvandslukker.

Tabel 5.2: Anlægsoverslag for alternativ 7.

Alternativ 7	Mængde	Pris i kr. ekskl. moms
Digeler	1165 m ³	466.000
Digefyld	2313 m ³	694.000
Muld	211 m ³	127.000
Græssåning	4211 m ²	85.000
Rydning af skov	700 m ²	84.000
Rydning af andet bevoksning	3221 m ²	167.000
Udgravning	393 lbm	48.000
Samlet		1.671.000

Tabel 5.3: Anlægsoverslag for alternativ 12.

Alternativ 12	Mængde	Pris i kr. ekskl. moms
Digeler	961 m ³	385.000
Digefyld	2025 m ³	608.000
Muld	173 m ³	104.000
Græssåning	3465 m ²	70.000
Rydning af skov	340 m ²	41.000
Rydning af bevoksning	2949 m ¹	148.000
Udgravning	335 lbm	41.000
Samlet		1.397.000

Prisen for mobilisering og rådgiver er ikke medregnet, da disse poster vil indgå som en del af det samlede større kystbeskyttelsesprojekt i begge tilfælde.

5.1 Vedligeholdelse

Det gælder for begge alternativer, at den primære vedligeholdelse af anlægget i Skoven af 1963 og Nordstrand er af digerne.

På hele diget skal græsset slås 3-5 gange hvert år i vækstsæsonen for at græssets rodnet udvikles ensartet og binder digejorden sammen samt holde gnavere væk. Dette skal gøres for begge alternative, men jo større overfladeareal desto større er vedligeholdelsesomkostningen.

Efter en stormflod skal eventuelle skader udbedres. Skaderne kan opstå når bølgerne bryder på diget og lokalt genererer øget turbulens i vandsøjlen. Derfor er den del af strækningen i alternativ 7, der er bølgeeksponeret

mere udsat for skader under stormflod. På den resterende strækning er der ikke forskel i forventet omfang af vedligehold mellem de to alternativer.

Der skal også foretages andre vedligeholdelsesaktiviteter, men som ikke vurderes at være forskellig i omfang alternativene imellem. F.eks. Årlig kontrol af rørgennemføring, rensning af grøfter og monitorering af kronekoter.

6 Miljø

Der er udført en indledende screening af eksisterende naturforhold i området med de to alternative digetracéer. Der er desuden udført en feltbesigtigelse af området som supplement til eksisterende viden.

6.1 Screening af eksisterende naturforhold

Der er indhentet data om eksisterende naturforhold fra følgende databaser: Danmarks Arealinformation, Frederikssund Kommuneplan 2021-2033, Webkort Frederikssund (webkort.frederikssund.dk), Danmarks Miljøportal (naturdata.dk), Arter.dk og Naturbasen.dk (Licens E03/2014).

6.1.1 Økologiske forbindelser

Begge alternativer ligger inden for et område, der i Frederikssund Kommuneplan 2021-2033 er udlagt som en potentiel økologisk forbindelse. Den potentielle økologiske forbindelse ligger i forlængelse af en økologisk forbindelse, der bl.a. omfatter den terrestriske del af Natura 2000-område nr. 136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov. Økologiske forbindelser skal sikre og udbygge sammenhængende naturområder, samt dyr og planterets naturlige spredningsveje i landskabet.

6.1.2 Beskyttet natur

Naturbeskyttelseslovens¹ formål er jf. § 1, at medvirke til at værne landets natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og planteliv. Loven tilsigter bl.a. særligt, at beskytte naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder. Jævnfør lovens § 3 stk. 2, må der ikke foretages ændring i tilstanden af heder, moser, strandenge og strandsumpe samt ferske enge og biologiske overdrev når sådanne naturtyper enkeltvis, tilsammen eller i forbindelse med de søer, er større end 2.500 m² i sammenhængende areal. Jf. naturtypebekendtgørelsens² § 1 gælder forbuddet om tilstandsændringer fra naturbeskyttelseslovens § 3, stk. 2, kun for tilstandsændringer til landbrugsformål i heder, strandenge og strandsumpe samt ferske enge og biologiske overdrev, der den 1. juli 1992 ligger i byzone eller sommerhusområde. Hele projektområdet er beliggende i sommerhusområde udpeget før 1. juli 1992. Afgrænsning af registreret § 3-beskyttet natur er indhentet fra Danmarks Arealinformation. Dele af området med de to alternativer til det fremtidige digetracé er registreret som § 3-beskyttet strandeng. Ifølge tilgængelige data er strandengen senest besigtiget i 1995 af Frederiksborg Amt. Der blev ved besigtigelsen i 1995 registreret 121 plantearter, og strandengen vurderedes at have høj værdi på besigtigelsestidspunktet [6].

Strandenge er dynamiske økosystemer, hvor hydrologi og salinitet er naturlige og bestemmende faktorer for vegetationssammensætningen i naturtypen. Tidvise oversvømmelser med havvand er således en vigtig proces

¹ Lovbekendtgørelse nr. 1392 af 4. oktober 2022 om naturbeskyttelse

² Bekendtgørelse nr. 1067 af 21. august 2018 om beskyttede naturtyper

for naturtypen. Hyppigheden af oversvømmelser og oversvømmelsernes samlede varighed falder med stigende terrænhøjde. Arealer med strandeng, som ligger bag diger vil ikke blive udsat for regelmæssige oversvømmelser, men i stedet få, længerevarende oversvømmelser i forbindelse med stormflod. Saltpåvirkede naturtyper som strandenge/strandsumpe er afhængige af regelmæssige oversvømmelser med havvand, men de kan ikke tåle længerevarende oversvømmelser eller permanent vanddække. Tilstanden i strandengene afspejler derfor en balance, idet regelmæssige kortere oversvømmelser vurderes at gavne naturtypen, mens mere hyppige og/eller længerevarende oversvømmelser vil have en negativ effekt på strandenge.

Projekter, som enten direkte eller indirekte kan medføre tilstandsændring i de beskyttede naturtyper, må som udgangspunkt ikke påbegyndes, før der foreligger en dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3 fra den aktuelle myndighed. I dette tilfælde gælder forbuddet om tilstandsændringer dog ikke da området er omfattet af naturtypebekendtgørelsens § 1. Frederikssund Kommune er myndighed og skal give dispensation, hvis projektet medfører tilstandsændring i strandengen. I henhold til kystbeskyttelseslovens³ § 3 a erstatter kystbeskyttelsestilladelsen en dispensation efter naturbeskyttelseslovens § 3. Tilladelsen skal dog indeholde den vurdering samt begrundelse som skulle være indeholdt i dispensationen.

6.1.3 Bilag IV-arter

Der er registreret markfirben på matrikel 6cq Barakkerne, Dråby i 2013 ca. 120 m nord for alternativ 12 [7]. Markfirben yngler og raster på steder med bar og løs, gerne sandet jord. Det kan være heder, klitter overdrev, råstofgrave og på vej- eller jernbaneskrånninger samt diger.

I sommerhusområdet og Nordskoven umiddelbart syd for projektet er der registreret langøret flagermus i 2011 [7], dværgflagermus i 2013 og 2015 [8] [7] og trolldflagermus i 2013 [8]. Flagermus yngler og raster i træer og bygninger med sprækker og hulheder.

Markfirben og alle arter af flagermus er opført på habitatdirektivets bilag IV. I henhold til kysthabitatbekendtgørelsens⁴ § 7 kan der ikke meddeles tilladelse til et projekt, såfremt det ødelægger eller beskadiger yngle- og rastesteder for arter, der er omfattet af bilag IV-beskyttelsen.

6.1.4 Andre miljøhensyn

Begge alternativer til digetracéet ligger inden for kystnærhedszonen. Kystnærhedszonen omfatter kystområderne i ca. 3 km's afstand fra kysten i landzone og sommerhusområder. I varetagelsen af kystnærhedszonen lægges der vægt på såvel en friholdelse for nye anlæg, der ikke kræver en kystnær lokalisering, som en sikring af befolkningens adgang til kysten.

Dele af det eksisterende dige langs kysten er beskyttet, se Figur 6.1. Såfremt det beskyttede dige ændres i forbindelse med etableringen af et nyt dige, skal der søges en dispensation ved Frederikssund Kommune. Dispensationen kan gives sammen med kystbeskyttelsestilladelsen.

Begge alternativer ligger inden for strandbeskyttelseslinjen. Inden for strandbeskyttelseslinjen må der ikke placeres bebyggelse, ske beplantning eller terræændringer, etableres hegn eller placeres campingvogne og lign., og der må ikke foretages udstykning, matrikulering eller arealoverførsel, hvorved der fastlægges skel. Miljøministeriet kan dispensere fra ovenstående i forbindelse med kystbeskyttelsesforanstaltninger inden for strandbeskyttelseslinjen. Tilladelse hertil kan gives i forbindelse med kystbeskyttelsestilladelsen.

⁴ Bekendtgørelse nr. 654 af 19. november 2020 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter for så vidt angår kystbeskyttelsesforanstaltninger samt etablering og udvidelse af visse anlæg på søterritoriet

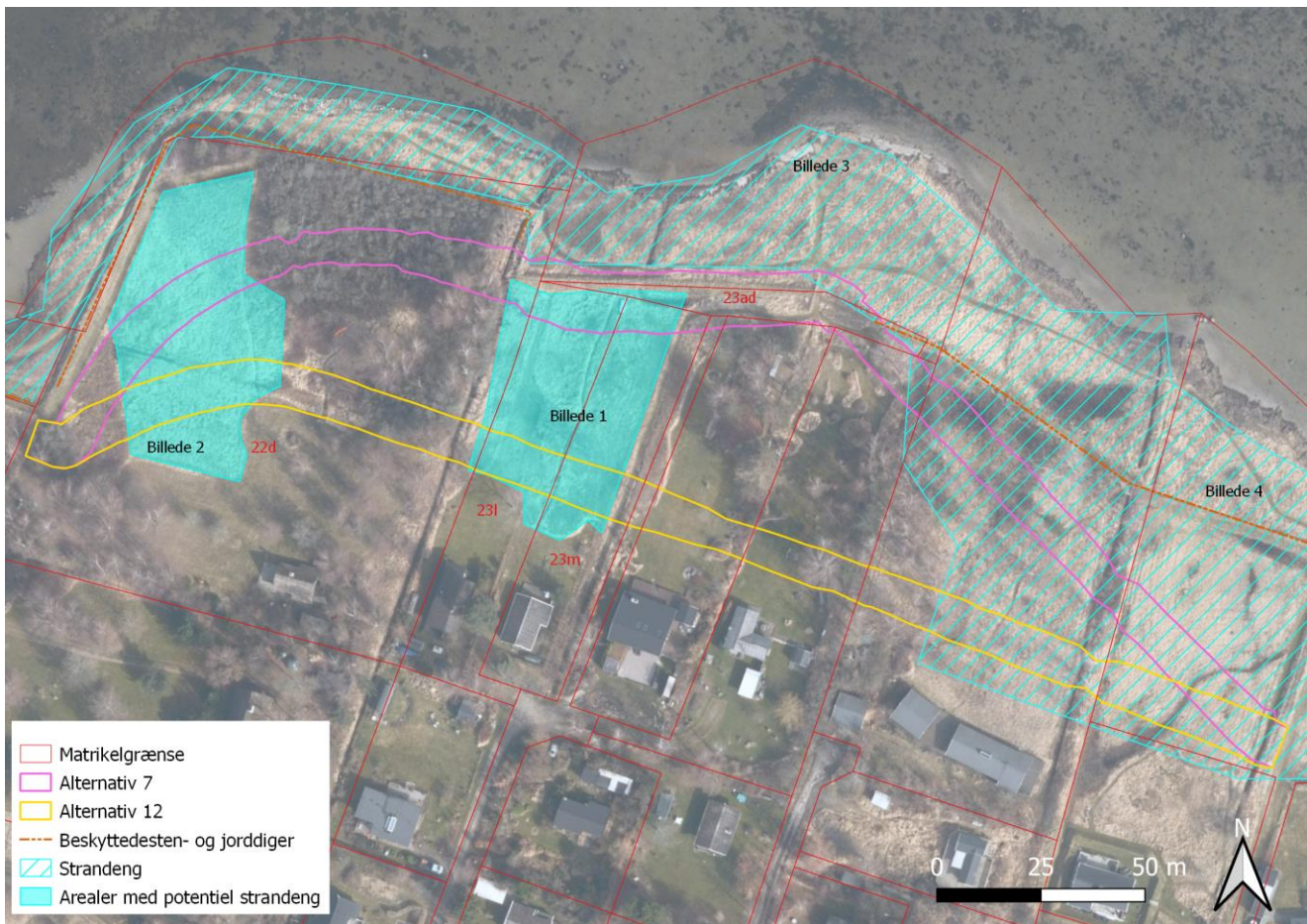
6.2 Feltbesigtigelse

Der er udført en feltbesigtigelse af området med de to alternative digetracéer den 2. november 2022. Feltbesigtigelsen havde til formål at klarlægge, om der findes arealer (strandenge), som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 men som ikke er vejledende registreret. Derudover blev der ved besigtigelsen kigget efter egnede yngle- og rasteområder for bilag IV-arter med kendt forekomst i nærområdet (flagermus og markfirben).

6.2.1 Beskyttet natur

Beskyttelsen af naturtyper i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3, stk. 1-3, er umiddelbar og gælder så snart et givent naturområde opfylder naturbeskyttelseslovens definitioner. Det er således ikke en forudsætning for beskyttelsen, at områderne er registrerede på Danmarks Arealinformation. Ved feltbesigtigelsen i november blev det undersøgt, om arealer bag det eksisterende dige, som ikke er vejledende registreret, potentielt opfylder naturbeskyttelseslovens krav til beskyttelse. Grundet årstiden blev der ikke udført en egentlig registrering af arealerne (jf. den teknisk anvisning). Hvis arealerne skal registreres som beskyttet strandeng, kræver det en egentlig registrering efter den tekniske anvisning.

Der blev ved besigtigelsen fundet to arealer som potentielt opfylder kravene til strandeng/strandsump i naturbeskyttelsesloven. Arealerne ligger inden for matrikel 22d, 23l, 23m og 23 ad. Begge arealer ligger bag det eksisterende dige og er tilgroet strandsump med tagrør. Det vurderes, at der på begge arealer er strandsump(eng) selvom artsdiversiteten er lav. De to arealer er vist på Figur 6.1 og Figur 6.2. Den nuværende tilstand i strandsumpene kan bl.a. skyldes manglende overskyl med havvand grundet det eksisterende dige. En fremtidig forhøjelse af diget, kan medføre endnu sjældnere overskyl, hvilket med stor sandsynlighed vil afspejles i artssammensætningen i strandengen, da saliniteten i området vil falde. Hvis saliniteten i strandengen bag diget falder, vil der over tid indvandre arter, der ikke har samme salttolerance som strandengsarterne.



Figur 6.1: Arealer med § 3-beskyttet strandeng og arealer med potentielt § 3 beskyttet strandeng.



Figur 6.2: Arealer med rørsump, der vurderes at opfylde definitionen af strandsump/eng (tv. ses arealet med rørsump på matrikel 23l, 23m og 23 ad og th. rørsump på matrikel 22d. Foto: NIRAS, 2. november 2022.

6.2.2 Bilag IV-arter

Der blev ved feltbesigtigelsen den 2. november 2022 kigget efter potentielle yngle- og rastesteder for flagermus og markfirben. Området bag det eksisterende dige er forholdsvis tilgroet og fladt, og der blev ikke fundet

egnede yngle- og rastesteder for markfirben. Det kan dog ikke udelukkes, at der på den østlige del af det eksisterende dige er egnede yngle- og rastesteder for markfirben. Denne del af det eksisterende dige ligger uden for begge alternativer til digetracé. Derudover vurderes arealet med strandeng mellem det eksisterende dige og havet at rumme egnede yngle- og rastesteder for markfirben.



Figur 6.3: Potentielle yngle- og rasteområder for markfirben.

Ved besigtigelsen blev der kigget efter træer med strukturer, der potentielt udgør yngle- og rastesteder for flagermus. Størstedelen af træerne i området er tyndstammede birk og fyr, som vurderes ikke at have strukturer som er egnede som rastested for flagermus. Der blev registreret et enkelt egetræ med få strukturer, der potentielt egner sig som yngle- og rastested for flagermus i den vestligste del af det undersøgte område. Træet står uden for de to alternative digetracéer.

6.3 Alternativ 7

Der inddrages et areal på ca. 1.350 m² beskyttet strandeng i digetracéet. Det fysiske indgreb i strandengen vil medføre en tilstandsændring, da der ikke længere vil være strandeng her. Derudover ligger et areal med beskyttet strandeng på ca. 2.550 m² bag diget. Dette areal vil med stor sandsynlighed også ændre tilstand, da tidlige oversvømmelser med saltvand og saltsprøjt fra havet vil blive reduceret som følge af et forhøjet dige.

Ved feltbesigtigelsen blev der registreret yderligere to arealer, som potentielt opfylder definitionen på strandeng, og derfor er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3. Der inddrages ca. 760 m² potentiel strandeng til selve diget, mens et areal på ca. 2.850 m² potentiel strandeng ligger bag diget.

Digetracéet overlapper desuden med ca. 2 m af det eksisterende stendige, som er beskyttet.

Der blev hverken fundet egnede yngle- eller rastesteder for flagermus eller markfirben inden for det planlagte digetracé.

Samlet set vurderes det, at alternativ 7 medfører en tilstandsændring i 3.900 m² § 3 beskyttet strandeng og ca. 3.600 m² potentiel § 3 beskyttet strandeng. Da arealerne med strandeng og potentiel strandeng ligger inden for et sommerhusområde, der er udlagt før 1. juli 1992, er der ikke forbud mod tilstandsændringer og derved ikke krav om erstatningsnatur.

Der blev ikke registreret egnede yngle- og rastesteder for bilag IV-arter i området for alternativ 7, og det vurderes, at projektet ikke medfører ødelæggelse eller skade på områdets økologiske funktionalitet for flagermus og markfirben.

6.4 Alternativ 12

Der inddrages et areal på ca. 920 m² beskyttet strandeng i digetracéet. Det fysiske indgreb i strandengen vil medføre en tilstandsændring, da arealet ikke længere vil være strandeng. Derudover ligger et areal på ca. 600 m² med beskyttet strandeng bagved diget. Dette areal vil med stor sandsynlighed også ændre tilstand, da tidlige oversvømmelser med saltvand og saltsprøjt fra havet vil blive reduceret som følge af et forhøjet dige.

Ved feltbesigtigelsen blev der identificeret to områder, som potentielt opfylder definitionen på strandeng, der er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3. Der inddrages ca. 470 m² potentiel strandeng i selve diget, mens et areal på ca. 465 m² potentiel strandeng ligger bag diget.

Der blev hverken fundet egnede yngle- eller rastesteder for flagermus eller markfirben inden for det planlagte digetracé.

Det vurderes samlet, at alternativ 12 medfører en tilstandsændring i 1.520 m² § 3 beskyttet strandeng og 935 m² potentiel § 3 beskyttet strandeng. Da arealerne med strandeng og potentiel strandeng ligger inden for et sommerhusområde, der er udlagt før 1. juli 1992, er der ikke forbud mod tilstandsændringer og derfor ikke krav om erstatningsnatur.

Der blev ikke registreret egnede yngle- og rastesteder for bilag IV-arter i området for alternativ 12, og det vurderes, at projektet ikke medfører ødelæggelse eller skade på områdets økologiske funktionalitet for flagermus og markfirben.

7 Opsummering

Begge alternativer er kystteknisk acceptable, bevarer adgangsforhold langs kysten og kan umiddelbart tillades ift. natur- og miljølovgivning. Begge alternativer er således realistiske at anlægge og er mere hensigtsmæssige end løsningen i skitseprojektet fra 2021 iht. kystbeskyttelsesloven. De to alternativeres påvirkning på de i Afsnit 1 nævnte parametre, som alternativerne er blevet vurderet ud fra, er opsummeret i Tabel 7.1.

Tabel 7.1: Opsummering af alternativernes påvirkning på de vurderede parametre.

	Alternativ 7	Alternativ 12
Fodaftryk og længde	Digets længde er 393 m og fodaftryk er ca. 4.021 m ² .	Digets længde er 335 m og fodaftryk ca. 3.289 m ² .
Adgangsforhold	Ingen forringelse	Ingen forringelse
Bølgepåvirkning	Diget er eksponeret for bølger på 90 m ud af 393 m.	Ingen eksponering
Bagvandshåndtering	Lille terrænhævning på ca. 2 cm over 20 m strækning	Ingen afværgeforanstaltninger nødvendige
Anlægs- og vedligeholdelsesomkostninger	1.671.000 kr. ekskl. moms	1.397.000 kr. ekskl. moms
Påvirkning på natur og miljø (strandeng)	Diget inddrager ca. 1.350 m ² registreret som § 3 strandeng og ca. 760 m ² ikke registreret strandeng.	Diget inddrager ca. 920 m ² registreret § 3 strandeng og ca. 470 m ² ikke registreret strandeng.
Dispensation ift. lovgivning:		
• Strandbeskyttelseslinje	Diget placeres inden for strandbeskyttelseslinjen, tilladelse til terræændringer skal gives i forbindelse med kystbeskyttelsestilladelsen.	Diget placeres inden for strandbeskyttelseslinjen, tilladelse til terræændringer skal gives i forbindelse med kysttilladelsen.
• Museumsloven (sten- og jorddiger)	Det eksisterende dige er beskyttet og tilladelse til ændringer/påvirkning af diget skal gives i forbindelse med kystbeskyttelsestilladelsen.	Ikke relevant
• Naturbeskyttelsesloven § 3	Strandengen er omfattet af undtagelsesbestemmelsen i naturtypebekendtgørelsen og er derfor ikke omfattet af beskyttelsen i naturbeskyttelseslovens § 3.	Strandengen er omfattet af undtagelsesbestemmelsen i naturtypebekendtgørelsen og er derfor ikke omfattet af beskyttelsen i naturbeskyttelseslovens § 3.

Forskellen i anlægsoverslaget mellem de to alternativer er 274.000 kr. hvilket er ca. 2 % af det samlede anlægsoverslag for materialeomkostninger udarbejdet af WSP i skitseprojektet fra 2021 [1].

8 Referencer

[1 WSP, »Kystbeskyttelse ved Kulhuse - Sammenskrevet skitseprojekt,« 2021.

]

[2 Miljøministeriet, »Bekendtgørelse af lov om kystbeskyttelse m.v. - LBK nr 705 af 29/05/2020,« 2020.

]

[3 NIRAS, »Bilag - Understrømning - Hydrogeologisk modelnotat,« 2022.

]

[4 NIRAS, »Bilag - Bølgeberegninger,« 2022.

]

[5 DMU, »Afstørningsforhold i danske vandløb, Faglig rapport fra DMU, nr. 34,« 2000.

]

[6 Danmarks Miljøportal, »Danmarks Arealinformation,« 05 2022. [Online]. Available:

] <https://arealinformation.miljoportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution>.

[7 »Naturbasen,« 2022. [Online]. Available: <https://www.naturbasen.dk/>.

]

[8 Miljøstyrelsen, Statens Naturhistoriske Museum, DanBIF og Naturhistorisk Museum Aarhus, »Arter,« 05

] 2022. [Online]. Available: [https://arter.dk/search/record-](https://arter.dk/search/record-search?hasMedia=false&includeDescendantTaxons=true&includeSpeciesGroupFacet=true&includeOrphanRecords=false&tabMode=Map)

[search?hasMedia=false&includeDescendantTaxons=true&includeSpeciesGroupFacet=true&includeOrphanRecords=false&tabMode=Map](https://arter.dk/search/record-search?hasMedia=false&includeDescendantTaxons=true&includeSpeciesGroupFacet=true&includeOrphanRecords=false&tabMode=Map).