

**STORMFLODS
BESKYTTELSE**

i Hyllingeriis og
Fjordparken for



FREDERIKSSUND
KOMMUNE

Indhold

Okt. 2016

Projekt nr. 219046
Dokument nr. 1217622674
Version 10
Udarbejdet af MRI, LKP, ABI
Kontrolleret af JAD,PFKL,
MAC
Godkendt af KBO

1	Sammenfatning og anbefalinger	4
2	Eksisterende Kyst	6
2.1	Områdets geografiske placering	6
2.2	Kystens karakter	7
2.3	Kystmorfologi	8
2.4	Havoversvømmelse	9
3	Eksisterende tekniske forhold.....	11
3.1	Kystbeskyttelse i dag	11
3.2	Afstrømningsforhold i dag	11
3.2.1	Spildevand	11
3.2.2	Regnvand og dræn	13
3.2.3	Kraftig regn og skybrud.....	14
3.3	Tekniske anlæg i dag.....	17
3.4	Jordbundsforhold	17
4	Eksisterende planmæssige forhold	19
4.1	Naturbeskyttelse	19
4.1.1	Beskyttede naturtyper	19
4.1.2	Natura 2000	21
4.1.3	Beskyttelseslinjer	22
4.2	Kommuneplanforhold.....	25
4.3	Lokalplanforhold	29
4.4	Øvrige bindinger	31
4.5	Overordnede udfordringer og løsningsforslag	31
5	Forslag til Kystbeskyttelse	32
5.1	Designforudsætninger	32
5.1.1	Vandstand.....	32
5.1.2	Bølger	32
5.1.3	Strømforhold	34
5.1.4	Landhævning	34
5.1.5	Fremtidigt klima.....	35
5.1.6	Sikringsniveau.....	36
5.2	Beskrivelse af den foreslåede kystbeskyttelse	37
5.2.1	Placering og udstrækning	37
5.2.2	Generel opbygning og tværsnit.....	38

5.2.3	Materialer	38
5.3	Funktion af kystbeskyttelse	40
5.3.1	Sikringsniveau, landskabsforhold og funktion	40
5.3.2	Afstrømningsforhold efter etablering	40
5.4	Anlægsoverslag	43
6	Konsekvenser	44
6.1	Naturbeskyttelse	44
6.1.1	Nordligt dige	44
6.1.2	Østligt dige	44
6.1.3	Vestlige dige	47
6.2	Planforhold	47
6.3	Landskab og visuelle forhold	47
6.4	Økonomiske konsekvenser	48
6.4.1	Skader	48
6.5	Kysttekniske konsekvenser	52
6.6	Afstrømningsmæssige konsekvenser	52
7	Referencer	53
8	Bilag	55
8.1	Bilag 1	55
8.2	Bilag 2 - §3 sø og mose ved nordligt dige tracee	56
8.3	Bilag 3 – Arealinddragelse af §3 strandeng ved østligt dige	57
8.4	Bilag 4 – Arealinddragelse i Habitatområde H120 (Roskilde Fjord)	58
8.5	Bilag 5 – arealinddragelse af habitatnaturtype strandeng i H120	59
8.6	Bilag 6 Placering og udstrækning af diger	60

1 SAMMENFATNING OG ANBEFALINGER

Sommerhusområdet Hyllingeriis på Hornsherred, langs kysten mod Roskilde Fjord i Frederikssund Kommune, blev hårdt ramt af stormen Bodil i december 2013. Stormen medførte massive oversvømmelser af ejendomme og værdier beliggende lavere end kote ca. +2 m DVR 90.

Projektområdet for nærværende skitseprojekt omfatter kyststrækningen langs sommerhusområdet Hyllingeriis.

Kysten ud for projektområdet er lavvandet 100-200 meter fra kystlinjen og vurderes at have lav erosionspåvirkning. Kysten er østvendt, hvilket betyder, at samtidigheden mellem høj vandstand/stormflod og kraftig bølgepåvirkning vil være begrænset. Stormflodspåvirkning på området vil kun kunne ske i forbindelse med nord- og vestenstorm, der skaber høj vandstand i Isefjord og Roskilde Fjord. Kraftig bølgeudvikling kræver vinde fra øst.

En kystbeskyttelse og etablering af dige vil derfor primært skulle fokusere på forhøjet vandstand med en begrænset bølgepåvirkning.

Langs projektområdets kyststrækning findes ca. 230 matrikler, der vil være påvirket/beskyttet ved en 100 års vandstand fremskrevet til 2065 omkring kote +2,4 m DVR90.

Området har i dag en meget begrænset beskyttelse mod forhøjet vandstand i Roskilde fjord. Der findes ikke et sammenhængende dige på strækningen, og de væsentligste oversvømmelser under den stormflod, som Bodil forårsagede, blev observeret trænge ind i området over et drænet lavbundsareal fra nord. Det vurderes ikke muligt at sikre ejendomme i området gennem lokale private initiativer fra enkeltgrundejere. Sådanne indsatser vil ikke kunne forhindre, at vandet trænger ind fra siden eller bagfra ved en ny stormflod.

Der er vurderet risiko for gentagne oversvømmelser ved stormflod og høj havvandstand højere end kote +1,5 m DVR90. Derfor er der behov for at etablere et nyt dige, således at det samlede boligområde fremover er beskyttet.

Den akutte erosion på lokaliteten, er af Kystdirektoratet beregnet til at være "lille" hvilket vil sige, at erosion i storme med tværtransport af sediment vil være 0 til 10.000 m³.

Styrken af storme vil efter al sandsynlighed tage til som følge af klimaforandringer, højere temperatur og en generel stigende havvandstand i fremtiden.

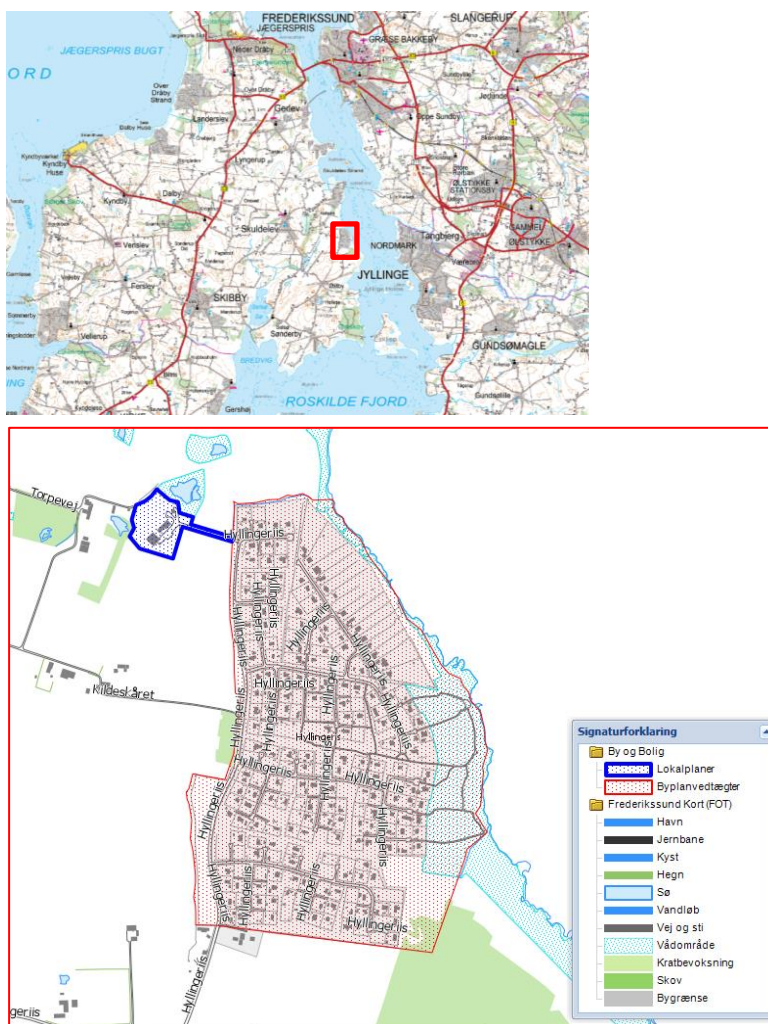
Diget vil have topkote i +2,4 m DVR90 og en udstrækning på ca. 1.090 m.
Diget vil have hældningen 1:3 på front og bagside. Diget skal have en kerne af sand, som beklædes med klægler eller med materiale parameter svarende til klægler og til sidst dækkes med muld og græs.

2 EKSISTERENDE KYST

2.1 Områdets geografiske placering

Projektområdet er beliggende på Hornsherreds østkyst, øst for Skuldelev og umiddelbart over for boligområdet Jyllinge Nordmark i Roskilde Kommune. Der findes 230 matrikler i området, der er helt eller delvist lavere beliggende end det anbefalede sikringsniveau i kote +2,4 m DVR90.

Projektområdet er beliggende i et sommerhusområde med enkelte helårsboliger (Figur 2-1).



Figur 2-1: Den røde firkant øverst markerer projektområdet på Hornsherred, mens figuren nederst viser lokalplan for området /11/.

2.2 Kystens karakter

Kystlandskabet ved Hyllingeriis er karakteriseret ved sine flade strandengsarealer. Området er hævet havbund, der oprindeligt var dækket af stenalderhavet. Baglandet er et dødislandskab (Figur 2-2).



Figur 2-2 Karakteristisk fladt strandeng-landskab ved Hyllingeriis

2.3 Kystmorfologi

Kysten ved Hyllingeris karakteriseres som en tilgroningskyst, som er defineret ved meget lille bølgeeksponering (/1/) og lille/ingen erosion under normale forhold. Erosionen under normale forhold benævnes kronisk erosion af Kystdirektoratet.



Klasse	Profil ændring [m/år]	Sediment-Transportkapacitet [m ³ /år]	Bemærkning
Fremrykning	> 0		Hvor der er en tilgroningskyst
Lille	-0,1 til 0	0 til 10.000	Er enten stabil eller der er kun lidt erosions pres.
Moderat	-0,5 til -0,1	10.000 til 25.000	Registrerbart erosionspres
Stort	-1,0 til -0,5	25.000 til 500.000	Stort erosionspres, eks. Sjællands Nordkyst
Meget stort	< -1,0	> 500.000	Meget stort erosionspres, eks. Den jyske Vestkyst

Figur 2-3: Kysttypen tilgroningskyst jf. /1/

Akut erosion omfatter erosion under storme i forbindelse med højvande. I Roskilde Fjord optræder højvande normalt med vind fra vest og nordvest, som ikke giver store bølger ved Hyllingeris da kysten er østvendt. Den akutte erosion er derfor lille, se Figur 2-4.



Error! Reference source

ot found..

Klasse	Hs_12 [m]	Bemærkning
Ingen		Findes ved naturligt beskyttede steder eller hvor der er ikke sammenhæng mellem højvande og bølger påvirkning på kysten
Lille		Steder hvor det er meget sjældent at der er høj bølger som påvirker kysten samtidig med en høj vandstand. Oftest steder med fralands vind
Moderat		Steder hvor der er en god korrelation mellem høj bølger og en høj vandstand.
Stort		Findes i steder som har det højeste bølger påvirkning og en god korrelation mellem disse høj bølger og en høj vandstand. Denne kategori generelt findes hvor der er en stor fri strækning.

Figur 2-4: Akut erosion ref. /1/

2.4 Havoversvømmelse

Figuren herunder viser oversvømmelsesudbredelsen ved en vandstand på +2,4 m DVR90.



Figur 2-5: Oversvømmelse i området omkring Hyllingeriis ved en vandstand på + 2,4 m DVR90, /2/.

3 EKSISTERENDE TEKNISKE FORHOLD

Der er indhentet ledningsoplysninger gennem Ledningsejer-registret (LER), Frederikssund Kommunes digitale kort er desuden gennemgået med henblik på at kunne beskrive områdets afvanding mv.

3.1 Kystbeskyttelse i dag

Der er i dag etableret et lavt dige nord for sommerhus/bolig området (Figur 3-1). Dette diges funktion er primært, at sikre de afvandede dyrkede lavbundslande mod hyppige oversvømmelser fra havet. De lavtliggende dyrkningsarealer har flere steder terræn omkring eller lavere end havets overflade og det antages derfor, at de dyrkede jorde er kunstigt afvandede ved pumping.



Figur 3-1: *Afvandingsgrøften nord for bebyggelsen og de lavtliggende dyrkede arealer i baggrunden.*

Området rummer ikke yderligere registrerede diger, der beskytter boligområdet mod stormflodsoversvømmelser. Sikring mod stormflodsoversvømmelse dannes dermed primært af områdets topografi.

Ingen dele af kyststrækningen er beskyttet mod akut erosion, dette vil formentlig heller ikke være påkrævet fremover.

3.2 Afstrømningsforhold i dag

3.2.1 Spildevand

Hyllingeriis er spildevandskloakeret. Spildevand fra beboelserne ledes via kloakledninger og interne pumpestationer i området til rensningsanlægget umiddelbart nordvest for sommerhus/boligområdet, se Figur 3-6.



Figur 3-2: En af områdets spildevandspumpestationer.

Renseanlægget modtager desuden spildevandstilløb (separeret og fællesspildevand) fra Østby, Skuldelev mv. Det rensede spildevand udledes tilsyneladende til en grøft, der forløber langs boligområdets nordlige grænse. Herfra sker formentlig udløb til Roskilde Fjord. Dette udløb har ikke været muligt at erkende i forbindelse med besigtigelsen.



Figur 3-3: Grøften, der modtager rensede spildevand nord for projektområdet.

Nær kystlinjen findes en dæmning (Figur 3-4), der tilsyneladende blokerer grøften. Denne dæmning er sandsynligvis etableret for at sikre mod opstuvende vand fra fjorden mod boligområdet.



Figur 3-4: Dæmning på tværs af grøften mod nord.

Øst for dæmningen løber grøften ud i Roskilde Fjord (Figur 3-6). Grøften var ved besigtigelsen i maj 2015 ikke synligt vandførende.



Figur 3-5: Grøftens udløb i Roskilde Fjord.

3.2.2 Regnvand og dræn

Områdets regnvand drænes gennem enkelte regnvands-/drænledninger i retning øst mod vest (Figur 3-6). Ledningerne samles i en hoveddrænledning langs den primære adgangsvej vest for boligerne og ledes herfra til udløb i et lavpunkt syd for vejen Kildeskåret.

Fra dette lavpunkt ledes vandet til en rørlagt del af Dybemoserenden, hvorfra vandet ledes mod den åbne del af Dybemoserenden (se figur 3-6). Dybemoserenden løber videre mod syd og udmunder i Selsø Sø. Herfra løber vandet til Roskilde Fjord øst for Skibby.

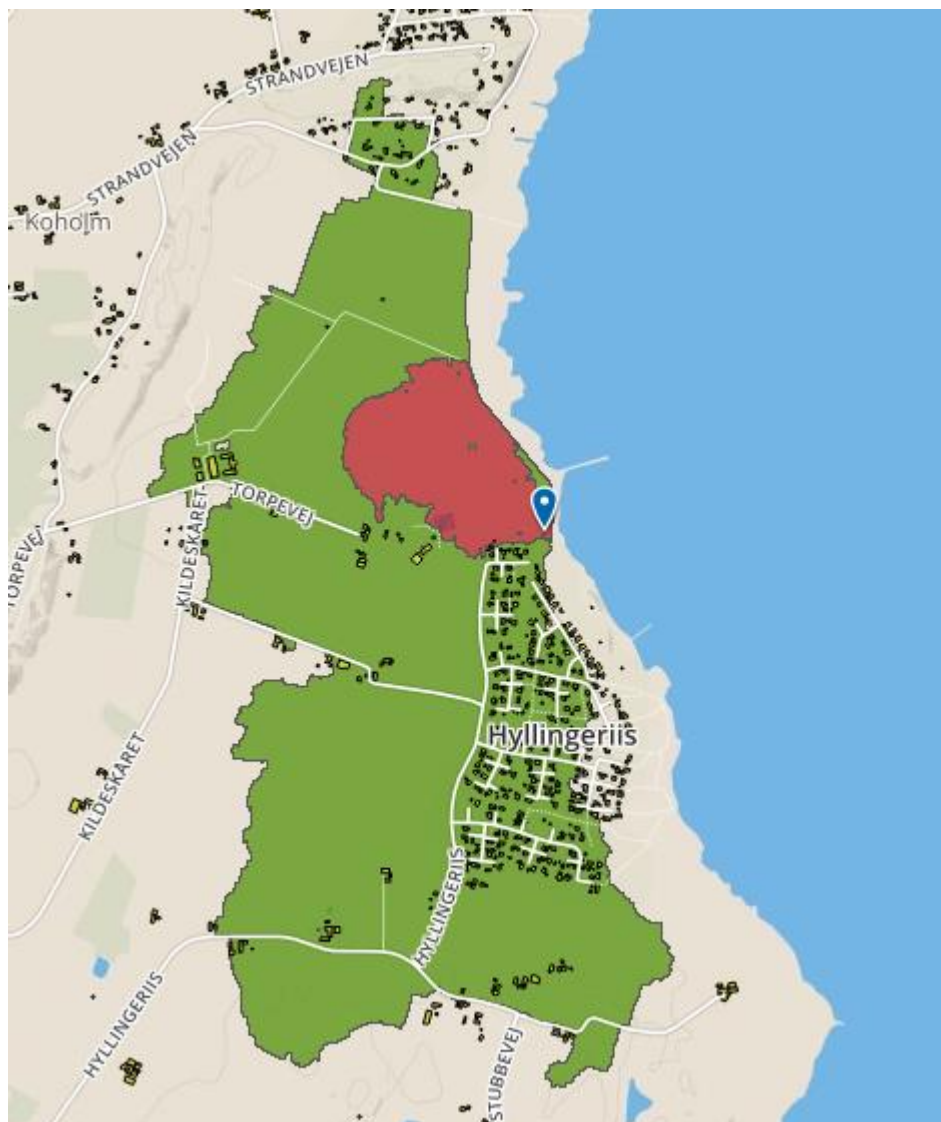


Figur 3-6: Afvandingsanlæg i Hyllingeriis – udklip fra Frederikssund Kommunes netkort /3/.

3.2.3 Kraftig regn og skybrud

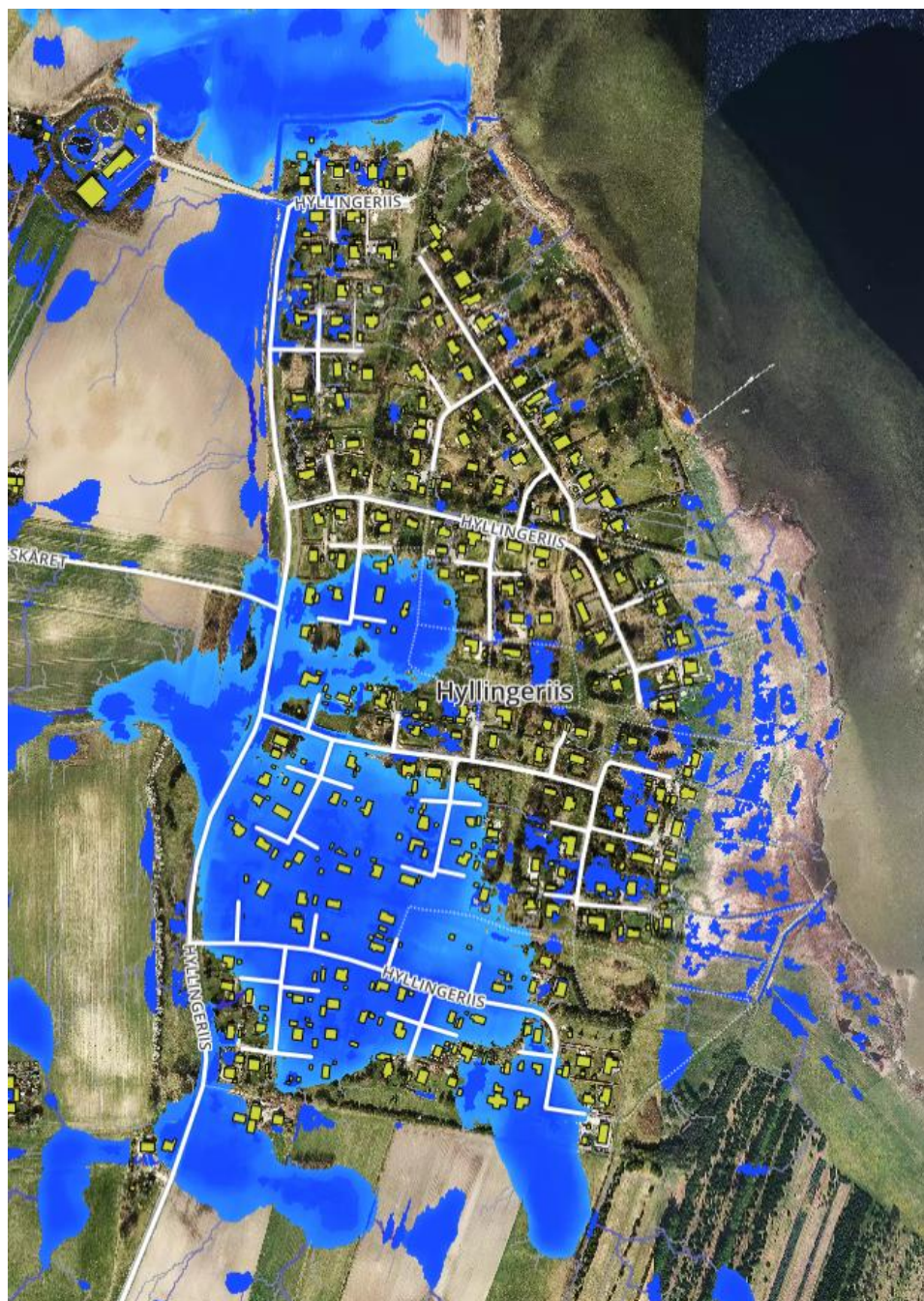
Ved kraftige regnhændelser og under skybrud overskrides kapaciteten af de normale afvandingskanaler og dræn. Vandet afstrømmer derfor på terræn i større og mindre strømningsveje. Mængden af vand i en strømningvej afhænger af den pågældende regnhændelse samt hvor stort et topografisk opland, der afvander til strømningsejnen.

Det samlede topografiske opland til projektområdet udgør ca. 190 ha og vand fra områder både nord, vest og syd vil strømme til Hyllingeriis under kraftig regn og skybrud. Således skal der i Hyllingeriis håndteres ikke bare lokalt vand, men også tilstrømmende overfladevand. Af figur 3-7 fremgår oplandet til Hyllingeriis, beregnet i SCALGO /4/. Det grønne areal viser det topografiske opland, dvs. vand der lander indenfor dette areal afvander til Hyllingeriis. Det røde areal viser afgrænsningen af et moseområde, det laveste område indenfor oplandet, hvortil overfladevand naturligt søger, når vand afstrømmer på terræn. Den blå markering viser udløbspunktet fra mosen. Den del af bebyggelsen i Hyllingeriis, der ligger øst for det grønne areal, er ikke en del af dette opland, men ligger i en række mindre oplande, der alle afvandes direkte til fjorden.



Figur 3-7: Topografisk opland til Hyllingeriis /4/. Grønt areal viser afgrænsningen af oplandet, rødt areal viser moseområde, hvortil oplandets vand strømmer, og blå prik viser udløbspunkt fra mosen.

Ved en skybrudshændelse, her defineret som 100 mm nedbør over 4 timer, svarende til en 100 års hændelse i 2110 med en klima- og usikkerhedsfaktor på 1,5, opstår opstuvning af vand (bluespots) og strømningsveje i og omkring Hyllingeriis som vist på Figur 3-8. Bluespots er arealer, hvor vand samles på terrænen og stuver til en vis højde, før videre afstrømning. Områder med bluespots og/eller strømningsveje er særligt udsatte ved kraftig regn og skybrud. Det bemærkes, at der til denne undersøgelse ikke er medregnet nedsivning eller dræn.



Figur 3-8: *Strømningsveje og områder med opstuvning af vand i Hyllingeris ved en 100 års nedbørs hændelse /4/.*

Da jordbunden i området potentielt er sandet (afsnit 3.4) vil en del nedbør under skybrud kunne nedsive, og ikke afstrømme på overfladen. Andelen af nedbør der kan nedsive afhænger udover jordart bl.a. af hvor vandmættet jorden er (har det fx regnet op til skybruddet), hvor højt grundvandet står og hvilken intensitet ned-

børen falder med. Eftersom grundvandet må formodes at stå forholdsvis tæt på terræn, kan det betyde, at nedsivningskapaciteten under skybrud bliver meget begrænset. Det vurderes derfor sandsynligt, at strømningsveje og bluespots i dag kan opstå som vist på figur 3-8.

Store dele af projektområdet er i dag truet af oversvømmelse ved længerevarende- og/eller kraftig regn samt skybrud. Vand samles og står på terræn i lavere beliggende områder i den sydvestlige del af Hyllingeris samt langs grøften mod nord og i lokale lunger på de enkelte matrikler. Fra den nordøstlige del af området, udenfor det store opland, sker afstrømning fra projektområdet relativt uhindret til Roskilde Fjord. Det store bluespot i den sydvestlige del af området afvander via en rørført del af Dybemoserenden mod vest. Denne rørføring har dog begrænset kapacitet, og det er i forbindelse med tidligere undersøgelser ved Hyllingeris /5/ vurderet at dette rør kan føre i størrelsesordenen 40-60 l/s under forudsætning af at vandløbet er vedligeholdt korrekt. Hvis vandmængden overstiger dette, vil vand begynde at stuve op og medvirke til den oversvømmelse, der ses på figur 3-8.

3.3 Tekniske anlæg i dag

Ved projektområdets nordvestlige hjørne findes et spildevandsrensningsanlæg, der i forbindelse med stormfloden også blev oversvømmet.

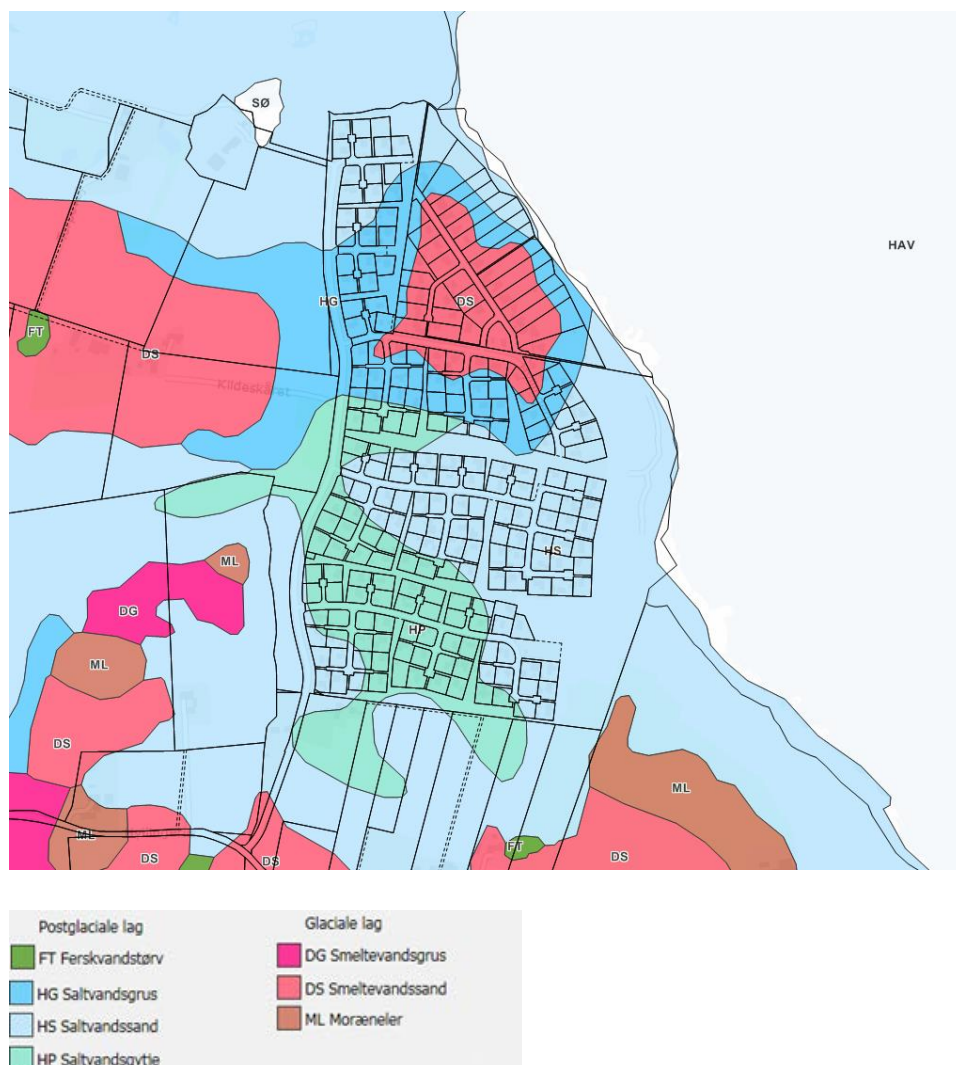
Der findes flere steder i området el-skabe til forsyning af områdets ejendomme. Flere af disse el-skabe vurderes ikke at være placeret tilstrækkeligt højt til at undgå påvirkning ved fremtidige storme og højvandssituationer (Figur 3-9).



Figur 3-9: Elskab placeret nær terræn omkring kote 1,0.

3.4 Jordbundsforhold

Det trace, som et kommende dige skal funderes på, er iht. Danmarks Jordarts-kort underlejret af saltvandssand på hele strækningen, vist med lyseblå og blå markering på Figur 3-10.



Figur 3-10: Jordartskort for området, kilde GEUS

Saltvandssandet forventes at give stabile funderingsforhold langs hele traceet. Den fremtrædende bakke i områdets nordlige del består af saltvandsgrus (HG) og smeltevandssand (DS). De laveste centrale områder er underlejret af marin gytje.

Der kan forekomme indsvivning af vand gennem jordlagene under et fremtidigt dige i forbindelse med højvands- og stormflodshændelser. Det er derfor væsentligt, at der etableres et langsgående dræn, der kan sikre at vand, der samles på digets inderside kan afvandes.

4 EKSISTERENDE PLANMÆSSIGE FORHOLD

4.1 Naturbeskyttelse

4.1.1 Beskyttede naturtyper

Skitseprojektet består af to hoved-diger henholdsvis nord og øst for Hyllingeriis, kaldet det nordlige og østlige dige i den følgende tekst. Desuden foreslås et mindre dige vest for Hyllingeriis.

Langs kysten ved det østlige dige findes arealer udpeget som naturtypen strandeng, der er beskyttet i henhold til Naturbeskyttelseslovens § 3 (Figur 4-1



) og /6/. Området er også Natura 2000-område med habitatnaturtyper, som beskrives nærmere i afsnit 4.1.2. Den overvejende del af arealet langs kysten fremstår som naturlig strandeng (Figur 4-2 og Figur 4-3). Mindre partier af arealet plejes og fremstår med græsbevoksning, der tydeligvis slås med jævne mellemrum, og sikrer adgang mellem boliger og fjorden (Figur 4-2).

Det nordlige dige er lagt så det ikke berører beskyttede naturtyper.



Figur 4-1: Beskyttede naturtyper i projektområdet, herunder § 3 strandeng (turkis), mose(orange) og sø (Mørkeblå) /6/.



Figur 4-2. *Naturtypen strandeng i Natura 2000-område N136 havværts for det østlige dige forslag. Der ses tydelige spor i strandengsarealet på stier, hvor vegetationen slås jævnlgt.*

Hele Roskilde Fjord er udpeget som natur- og vildtreservat - Trækfuglereservat Roskilde Fjord. Projektet berører ikke Trækfuglereservat Roskilde Fjord.

Området vurderes at kunne rumme padder, markfirben og flagermus, der er beskyttede arter listet i Habitatdirektivets bilag IV /7/. Markfirben og flagermus er observeret i Hornsherred-området /8/.

Den beskyttede § 3 sø nord for det nordlige dige-forslag kan indeholde stor vandsalamander og spidssnudet frø, da disse arter er fundet i en del søer lige nord for Hyllingeriis i forbindelse med kortlægningen til VVM redegørelsen for ny forbindelse ved Frederikssund /9/. Ved samme undersøgelse er registreret dværgflagermus, brunflagermus, sydflagermus, skimmelflagermus og langøret flagermus på Tørslev Hage ca. 3 km nord for Hyllingeriis.



Figur 4-3: *Eksempel på kyststrækning med strandengspræg.*

4.1.2 *Natura 2000*

Projektområdet ligger umiddelbart øst for Natura 2000-område nr. 136 (Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov). Natura 2000-område N136 omfatter Habitatom-

råde H120 (Roskilde Fjord) og Fuglebeskyttelsesområde F105 (Roskilde Fjord) /8/ (se Figur 4-5).

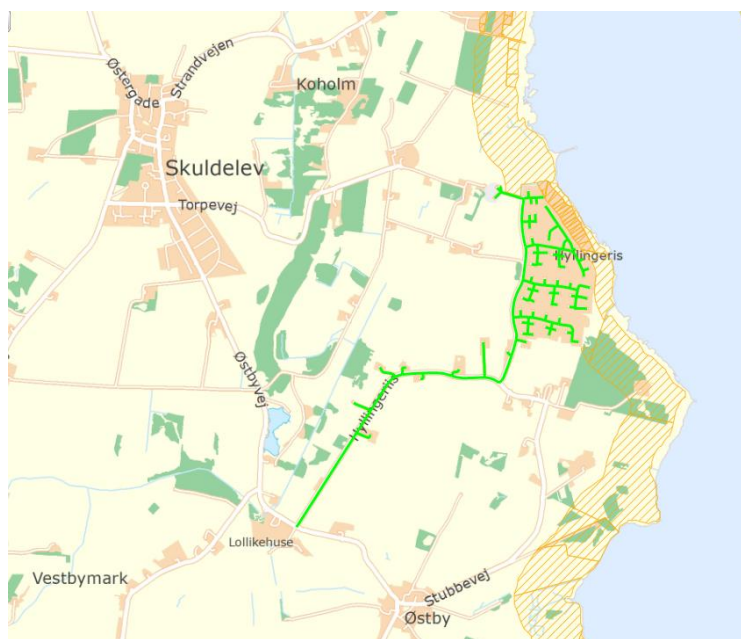
Projektet påvirker ikke den marine del af Natura 2000-området, som derfor ikke omtales nærmere.

4.1.3 Beskyttelseslinjer

Projektområdet er omfattet af en strandbeskyttelseslinjen som vist på nedenstående kort Figur 4-4.

I henhold til naturbeskyttelseslovens § 15 må der ikke foretages ændringer i tilstanden af strandbredder eller andre arealer der ligger mellem strandbredden og strandbeskyttelseslinjen. Dispensation fra strandbeskyttelseslinjer administreres særdeles restriktivt, og der gives kun undtagelsesvis dispensation.

Etablering af et dige mellem strandbredden og strandbeskyttelseslinjen vil således kræve at Frederikssund kommune søger dispensation hos Naturstyrelsen. I forbindelse med en evt. dispensationsansøgning bør der henvises til det samfundsmæssige hensyn ved etableringen af diget.



Figur 4-4: Strandbeskyttelseslinje ved Hyllingeris jf. /6/.

Natura 2000-område N136 er specielt udpeget for at beskyttede store, sammenhængende strandengsarealer, kystskrænter, rigkær og marine naturtyper samt de tilknyttede arter, herunder billen eremit og mange yngle- og trækfugle /8/.

Natura 2000-området omfatter på land en række naturtyper, som i kraft af deres størrelse eller rige flora er af regional eller national betydning /8/. Dette gælder i høj grad de store sammenhængende strandengsarealer langs fjorden, kalkrige søer og 9 vandhuller med kransnålalger, rigkær med f.eks. de truede (rødlistede) planter langakset trådspore og mygblomst, særligt prioriterede kalkoverdrev med vigtige orkidébestande.



Figur 4-5: *Natura 2000-området N136 afgrænsning mod Hyllingeriis. Natura 2000-området omfatter Habitatområde H120 og Fuglebeskyttelsesområde F105. H120 og F105 har samme afgrænsning på land. Habitatnaturtypen strandeng er angivet med sort på figuren.*

I dele af området findes bestande af grøn mosaikguldsmed, spidssnudet frø, markfirben og utvivlsomt også af arter af flagermus. Disse arter indgår ikke i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, men er generelt beskyttede efter Habitatdirektivets bilag IV /8/.

Roskilde Fjord (Fuglebeskyttelsesområde F105) er med den lavvandede fjord og dens små øer og holme et af Danmarks vigtigste yngleområder for vandfugle. På holmene i fjorden yngler hvert år 10-20.000 par fugle fordelt på 25-30 arter. Af ynglende fugle fra områdets udpegningsgrundlag kan nævnes klyde, fjordterne og dværgterne /8/.

Den østlige del af diget er placeret langs kanten af Natura 2000-område N136 og er trukket længst muligt mod vest for at sikre en minimal påvirkning af Natura 2000-området. Projektet medfører inddragelse af et mindre areal i Habitatområde H120 udpeget som naturtypen strandeng (ca. 2.900 m²). Fuglebeskyttelsesområde F105 har samme afgrænsning som H120 og kanten af fuglebeskyttelsesområdet berøres således også (Figur 4-5).

Udpegningsgrundlaget for Habitatområde 120 og Fuglebeskyttelsesområde F105 er vist i nedenfor /8/:

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 120

Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Vadeflade (1140)	
	Lagune* (1150)	Bugt (1160)	
	Strandvold med enårigge planter (1210)	Strandvold med flerårige planter (1220)	
	Kystklint/klippe (1230)	Enårig strandengsvegetation (1310)	
	Strandeng (1330)	Søbred med småurter (3130)	NY
	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)	
	Brunvandet sø (3160)	Vandløb (3260)	
	Tørt kalksandsoverdrev* (6120)	Kalkoverdrev* (6210)	
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)	
	Urtebræmme (6430)	Hængesæk (7140)	
	Kildevæld* (7220)	Rigkær (7230)	
	Bøg på mor (9110)	Bøg på muld (9130)	
	Ege-blandskov (9160)	Skovbevokset torvemose* (91D0)	
	Elle- og askeskov* (91E0)		
Arter:	Skæv vindelsnegl (1014)	Sumpvindelsnegl (1016)	NY
	Eremit* (1084)	Stor vandsalamander (1166)	
	Blank seglmos (1393)	Mygblomst (1903)	

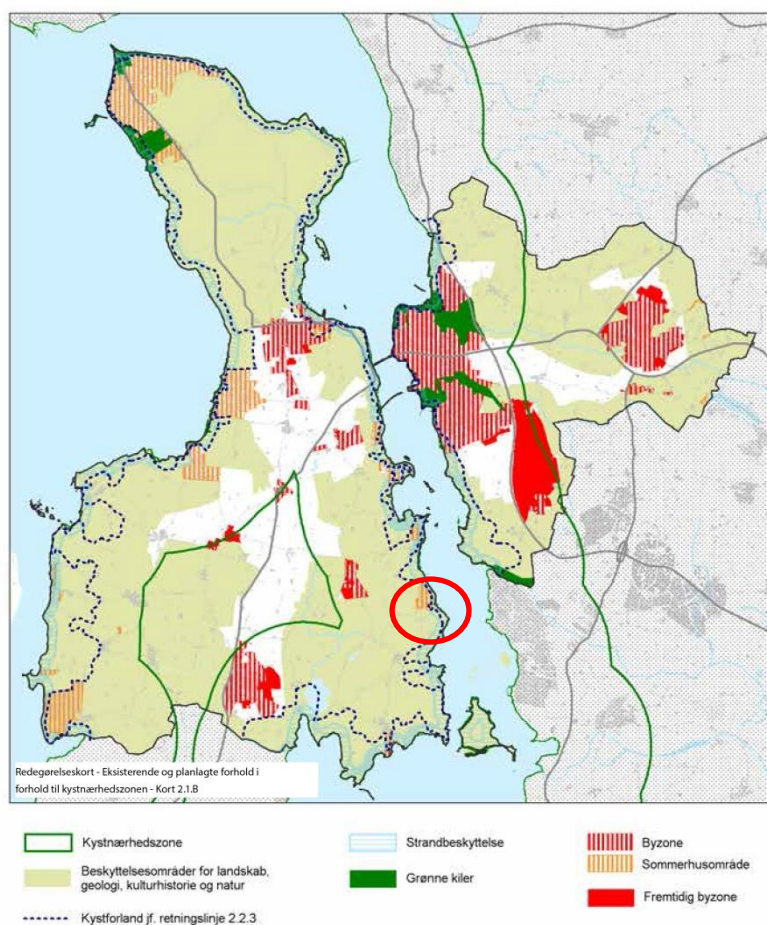
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 105

Fugle:	Knopsvane (T)	Sangsvane (T)	
	Grågås (T)	Skeand (T)	NY
	Troldand (T)	Hvinand (T)	
	Stor Skallesluger (T)	Havørn (TY)	
	Blishøne (T)	Klyde (Y)	
	Fjordterne (Y)	Havterne (Y)	
	Dværgterne (Y)		

Figur 4-6. *Naturtyper og arter på udpegningsgrundlag for Natura 2000-område nr. 136, som inkluderer Habitatområde H120 og H199 og Fuglebeskyttelsesområde F105 og F107 /8/. Udpegningsgrundlag for H199 og F107 er ikke vist i her da de på grund af stor afstand ikke er relevante i forhold til dette projekt.*

4.2 Kommuneplanforhold

Projektområdet er jf. Frederikssund Kommunes gældende kommuneplan beliggende i kystnærhedszonen /10/.



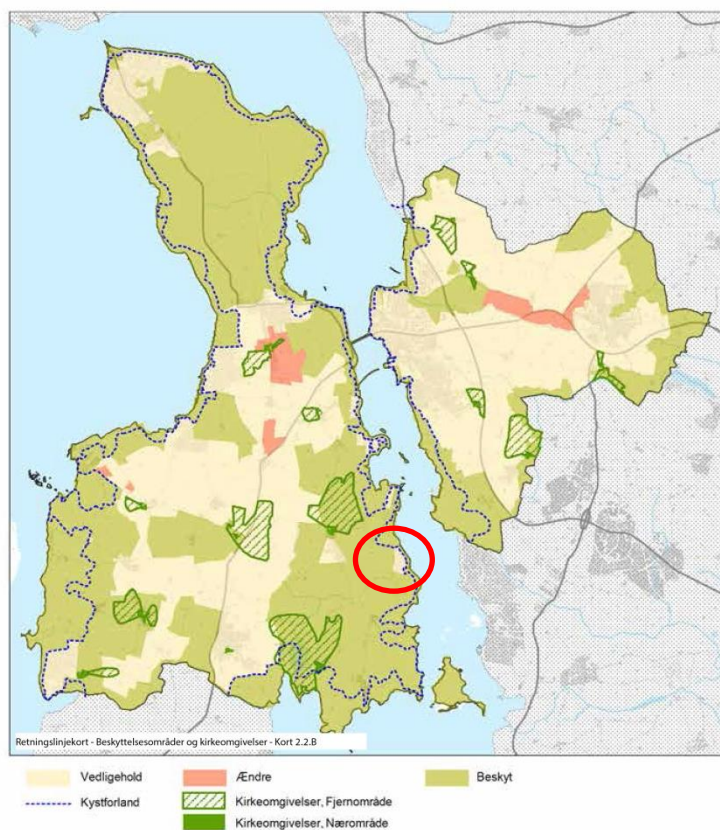
Figur 4-7: *Kystnærhedszone og kystforland jf. /10/. Hyllingeriis er vist med rød cirkel.*

Ifølge kommuneplanens retningslinjer skal offentlighedens adgang til kysten sikres og udbygges i forbindelse med planlægning i kystnærhedszonen.

Ved enkelttilladelser: Tilladelser til byggeri eller anlæg i kystnærhedszonen kan gives under hensyntagen til det ansøgtes placering i landskabet, samt afstanden

til og synligheden fra kysten og under forudsætning af, at de ansøgte nye bygninger, anlæg mv. placeres og udformes hensigtsmæssigt under hensyntagen til kystlandskabet.

Projektområdet er desuden beliggende inden for kystforland og arealet langs kysten og nord for Hyllingeris er beliggende i beskyttelsesområde. Se nedenstående Figur 4-8.



Figur 4-8: Kystforland og beskyttelsesområder jf. /10/. Hyllingeris er vis med rød cirkel.

Inden for kystforlandet gælder, at den visuelle sammenhæng til kysten og udsigtsmulighederne over vandet skal beskyttes mod byggeri, anlæg og ændringer i arealanvendelsen, som kan svække eller udviske disse kvaliteter.

Byggeri, anlæg og ændringer i arealanvendelsen inden for beskyttelsesområderne må kun ske, såfremt det kan begrundes ud fra særlige planlægningsmæssige eller samfundsmæssige hensyn, eller såfremt det ud fra en konkret vurdering kan ske uden at tilsidesætte landskabernes specifikke karakter og særlige visuelle oplevelsesmuligheder.

Det skal ved etablering af et dige sikres, at det etableres under hensyntagen til kystlandskabet og at der er mulighed for offentlig adgang til kysten. Der bør henvises til det samfundsmæssige hensyn ved etableringen af et dige.

Kommuneplanrammer

Ifølge kommuneplanens tilhørende landskabsstrategi skal sommerhusområderne vedligeholdes, idet de er vurderet som værende karakteristiske i middel tilstand. Målsætningen om vedligehold betyder, at området skal vedligeholdes og at ændringer kan ske, når der tages hensyn til indpasning i den eksisterende karakter. Det anbefales at:

- At områderne fastholdes i deres åbne grønne karakter med relativt lav bebyggelse.
- At overgangen mellem sommerhusområde og det åbne landskab fastholdes og nogle steder styrkes i sin grønne karakter, således at sommerhusbebyggelserne ikke fremstår markante og bymæssige.
- At placering af mindre tekniske anlæg og master kan ske i eller i tilknytning til sommerhusområderne, dog bør de placeres hvor det skønnes ikke at påvirke kystlandskabet markant.

Projektområdet er omfattet af følgende kommuneplanrammer:

LD 4.1:

som fastlægger, at "Området friholdes for bebyggelse udover enkelte bygninger, som er nødvendige for områdets anvendelse til rensningsanlæg"

S4.4:

som fastlægger at "Områdets grønne karakter med åben og meget lav bebyggelse ønskes fastholdt".

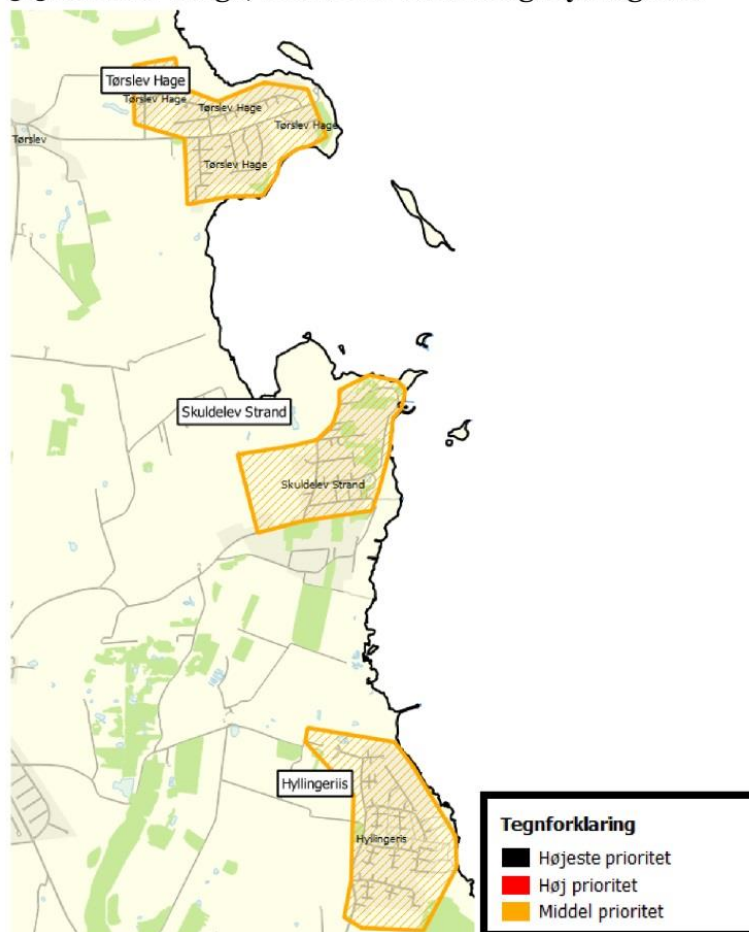
Etablering af et dige er ikke i strid med kommuneplanens rammer.

Klimatilpasningsplan. Tillæg 7 til kommuneplan 2013-2025

Projektområdet er desuden omfattet af klimatilpasningsplan (tillæg 7 til kommuneplanen)/11/.

Det fremgår af planen, at grundejere kan gå sammen om at etableres diger og/eller stormflodsikre deres huse. Etablering af et dige er således i overensstemmelse med planen.

3.5. Tørslev Hage, Skuldelev Strand og Hyllingeriis



Figur 3.5.1. Tørslev Hage, Skuldelev Strand og Hyllingeriis.

Områdenavn	Udfordring	Muligheder	Initiativtager	Prioritet
Tørslev Hage	Højvandshændelser kan oversvømme arealer langs kysten.	Grundejere kan gå sammen om at etablere diger og/eller stormflodssikre deres huse. Beredskab, f.eks. sandsække eller mobile barrierer.	Grundejere. Frederikssund Kommune vejleder efter behov.	Middel
Skuldelev Strand	Højvandshændelser kan oversvømme arealer langs kysten.	Grundejere kan gå sammen om at etablere diger og/eller stormflodssikre deres huse. Beredskab, f.eks. sandsække eller mobile barrierer.	Grundejere. Frederikssund Kommune vejleder efter behov.	Middel
Hyllingeriis	Højvandshændelser kan oversvømme store arealer bagved kysten.	Grundejere kan gå sammen om at etablere diger og/eller stormflodssikre deres huse. Beredskab, f.eks. sandsække eller mobile barrierer.	Grundejere. Frederikssund Kommune vejleder efter behov.	Middel

Områderne vil desuden få gavn af en eventuel større dige/sluse løsning (se kapitel 3.1 Frederikssund).

Figur 4-9: Udklip fra Frederikssund Kommune Klimatilpasningsplan ang. etablering af diger/stormflodssikring huse i Hyllingeriis /11/.

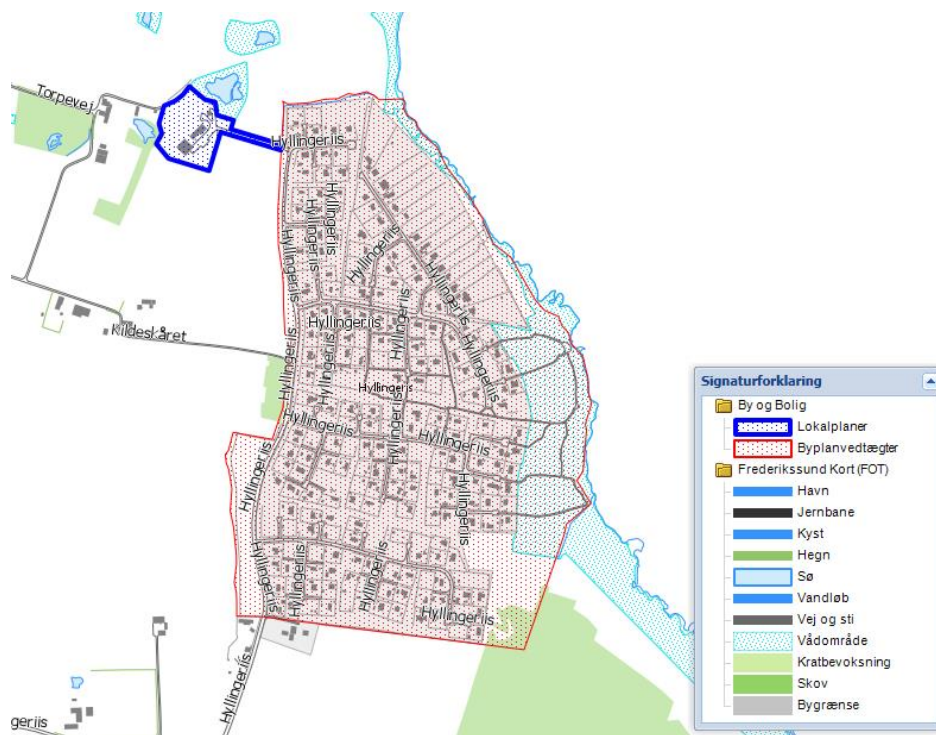
Zone

En del af projektområdet er beliggende i sommerhusområde. Der skal derfor ikke søges landzonetilladelse til etablering af dige langs kysten.

En del af projektområdet nord for Hyllingeriis er beliggende i landzone. Derfor skal der søges om landzonetilladelse ved ønske om etablering af et dige i dette område.

4.3 Lokalplanforhold

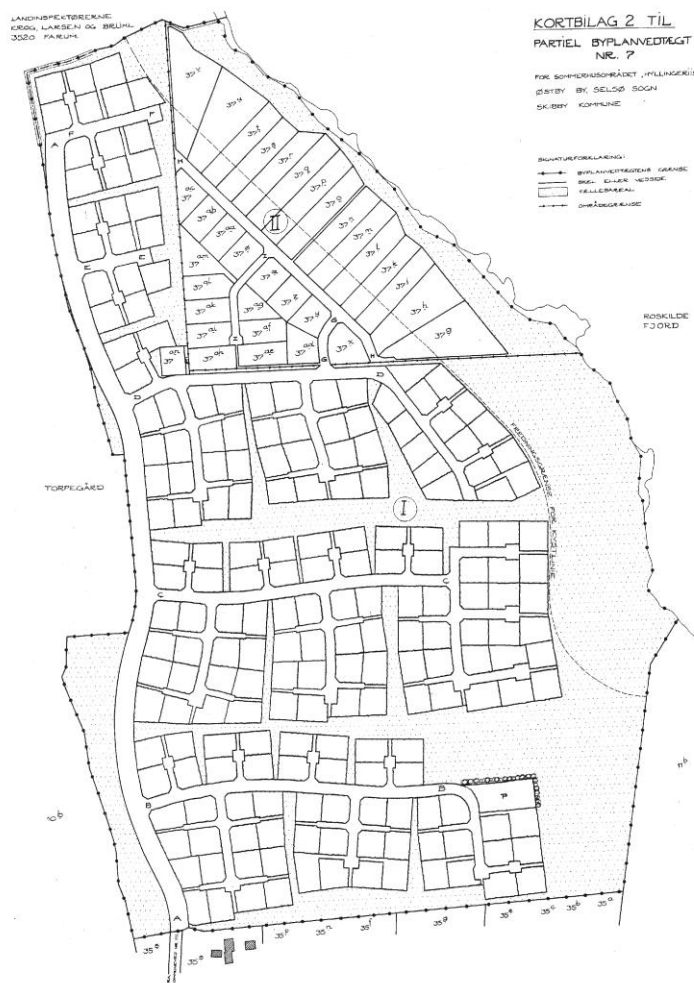
Projektområdet er omfattet af Byplanvedtægt 7: "Byplanvedtægt for sommerhusområdet "Hyllingeriis" fra 1974.



Figur 4-10: Lokalplaner for projektområdet Hyllingeriis. Udklip fra Frederikssunds Kommunes netkort /3/.

Byplanvedtægten omfatter udstykning, veje og stier, samt beskriver rammer for bebyggelsen og de omkringliggende arealer, herunder beplantning og pleje. Lokalplanen udlægger friareal for bebyggelsen som vist på nedenstående kort.

Den konkrete udformning og placering af diget skal tage højde for, at arealet fortsat kan anvendes til friareal for bebyggelsen. Såfremt dette ikke er muligt, vurderes det, at ville kræve dispensation fra byplanvedtægten.



Figur 4-11: Anvendelse Byplanvedtægt 7 /3/.

Desuden er projektområdet omfattet af Lokalplan 71, tekniske anlæg, (Renseanlægget). Lokalplanens formål er bl.a. at fastlægge de ydre rammer for områdets anvendelse til centralrenseanlæg. Områdets anvendelse udlægges til offentligt formål og må alene anvendes til renseanlæg. Området ubebyggede arealer skal anlægges og vedligeholdes som grønne områder. Der skal etableres støjvold i en 10 m bred zone. Støjvolden skal beplantes.

Ifølge planlovens § 19 kan der dispenseres fra en lokalplan, hvis dispensationen ikke er i strid med planens principper. En lokalplans principper er formål og anvendelsesbestemmelser. Det vurderes, at det ikke er muligt at dispensere fra lokalplanen, idet både formål og anvendelse fastlægges til renseanlæg.

4.4 Øvrige bindinger

Fingerplan 2013

Fingerplanen udlægger Hyllingeriis til "det øvrige hovedstadsområde (sommerhusområde)/12/. I fingerplanen er der angivet en eksisterende overordnet rekreativ sti, der løber igennem Hyllingeriis. Stiens tracé er ikke i konflikt med placeringen af et dige.

4.5 Overordnede udfordringer og løsningsforslag

Dette skitseprojekt beskriver en foreslået løsning baseret på et dige med en placering, der er optimeret i forhold til eksisterende topografi, matrikelskel, eksisterende planbindinger og øvrige relevante forhold. Hvor det er muligt, er diget placeret med afstand fra kysten for at reduceret bølgepåvirkning/akut erosion i perioder med høj vandstand eller stormflod.

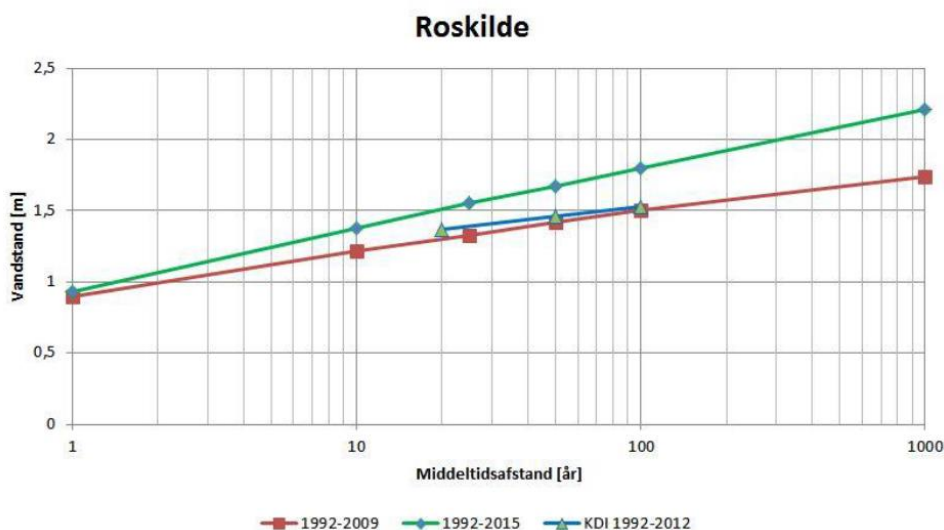
5 FORSLAG TIL KYSTBESKYTTELSE

Informationen om vandstand, bølger og strøm fra forskellige kilder og disse er benyttet til at fastlægge et bølgeklime ud for Hyllingeriis. Alle koter og højder referer til DVR90 referencesystemet.

5.1 Designforudsætninger

5.1.1 Vandstand

Kystdirektoratets højvandsstatistik /13/ angiver målinger i Roskilde og Hundested. Det er valgt at anvende data fra Roskilde, der vurderes som værende repræsentative. Kystdirektoratets højvandsstatistik er sidst opdateret i 2012 og har derfor ikke de højvander der har været oplevet senere, Bodil dec. 2013, med i betragtning. Derfor har NIRAS tilføjet data og i Figur 5-1, kan højvandsstatistikken ses med og uden justering.



Figur 5-1: Højvandsstatistik for Roskilde.

- 50 års hændelse: 1,7m.
- 100 års hændelse: 1,8 m.
- 200 års hændelse: 1,9 m.

5.1.2 Bølger

Bølgeklimeet ud fra Hyllingeriis er bestemt på baggrund af en hindcast fritstræk-beregning /14/. Med en konservativ vindhastighed på 23 m/s fra 0 til 90 grader nord, som vist på Figur 5-2. Vind fra syd og vest er ikke relevant da der er fralandsvind fra vest og vil vandet blive blæst ud af fjorden og derved sænke vandstanden når vinden kommer fra syd.



Figur 5-2 Fritstræk ved Hyllingeriis til brug for bølgeberegning

De største bølger vil blive opbygget ved vinde fra nord, da de største frie stræk findes i denne retning. Bølger fra øst er dog også relevante på trods af et kortere frit stræk, da diget er placeret, så det har en delstrækning, der ikke bliver påvirket fra nord.

Design retningerne er vist i Tabel 5-1.

Retning	Bølgehøjde H_{m0} [m]	Gennemsnits dybde inkl. Kritisk højvande [m]	Fritstræk [m]
5° nord	0,97	5,55	~4000
60° til 90° nord	0,7	5,55 - 6,55	~1600-1700

Tabel 5-1 Relevante designbølgehøjder for Hyllingeriis.

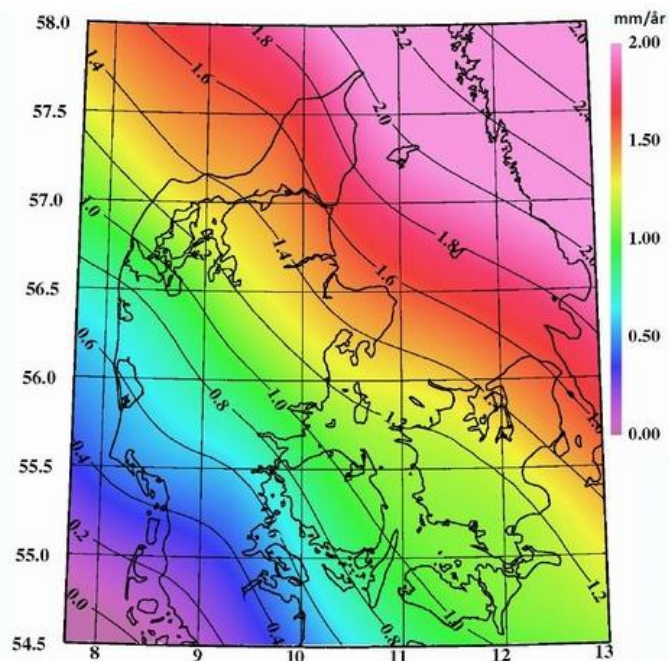
Bølgehøjden er reduceret foran diget, da bølgerne bryder, når de går ind over land, ~380 m fra nord og ~210 m fra øst. Derved anvendes en bølgehøjde på 0,6 m foran diget for begge retninger, hvilket omsættes til et skønsmæssigt bølgetil-læg til topkoten på 0,3 m.

5.1.3 Strømforhold

Der er ikke strømdata til rådighed ud fra Hyllingeriis. Dog vil der generelt være varierende strømforhold som følge af udvekslingen af vand mellem Kattegat og Østersøen. Men strømforholdene vil være små og uden betydning for dimensioneringen af digerne.

5.1.4 Landhævning

I Danmark er der en årlig landhævning. Denne skyldes, at isen under den sene- ste istid "trykkede" en del af Danmark nedad og da isen forsvandt, begyndte landet at hæve sig igen. Den årlige gennemsnitlige landhævning i Hyllingeriis er bestemt til 1,3 mm/år /15/, Figur 5-3. Dette giver en samlet landhævning indtil 2065 på 6,5 cm i området.

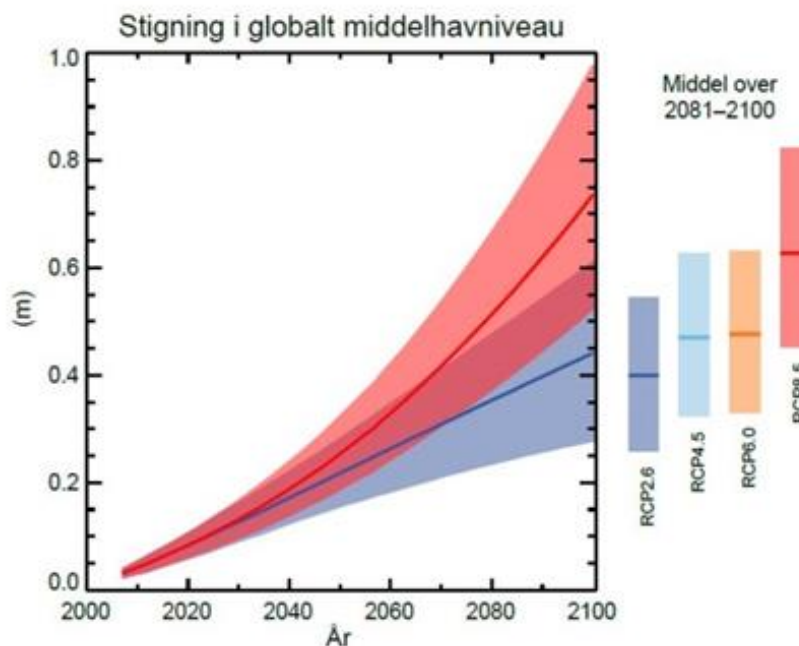


Figur 5-3 Landhævning i Danmark i mm/år /15/.

5.1.5 Fremtidigt klima

Den forventede vandstandsstigning forventes i 2065 at være 0,35 m, dog er der stor usikkerhed tilknyttet denne værdi, se Figur 5-4.

Yderligere forventes det, at antallet af storme stiger i fremtiden og at de bliver kraftigere. Dette er der dog ikke taget højde for, da denne stigning ikke er kendt.



Figur 5-4 Forventede stigning i vandstand /16/.

5.1.6 Sikringsniveau

Valg af sikringsniveau er diskuteret med arbejdsgruppen og Frederikssund kommune. Det er, med baggrund i disse diskussioner besluttet at beregne et sikringsniveau svarende til:

- **En 100 års hændelse fremskrevet til år 2065**

På denne baggrund kan det lokale sikringsniveau beregnes som følger:

- Vandstand: +1,8 m DVR90
- Klimarelateret vandstandsstigning reduceret for landhævning 0,3 m
- Bølger ved dige 0,3 m
- **Total topkote på digekrone +2,4 m DVR90**

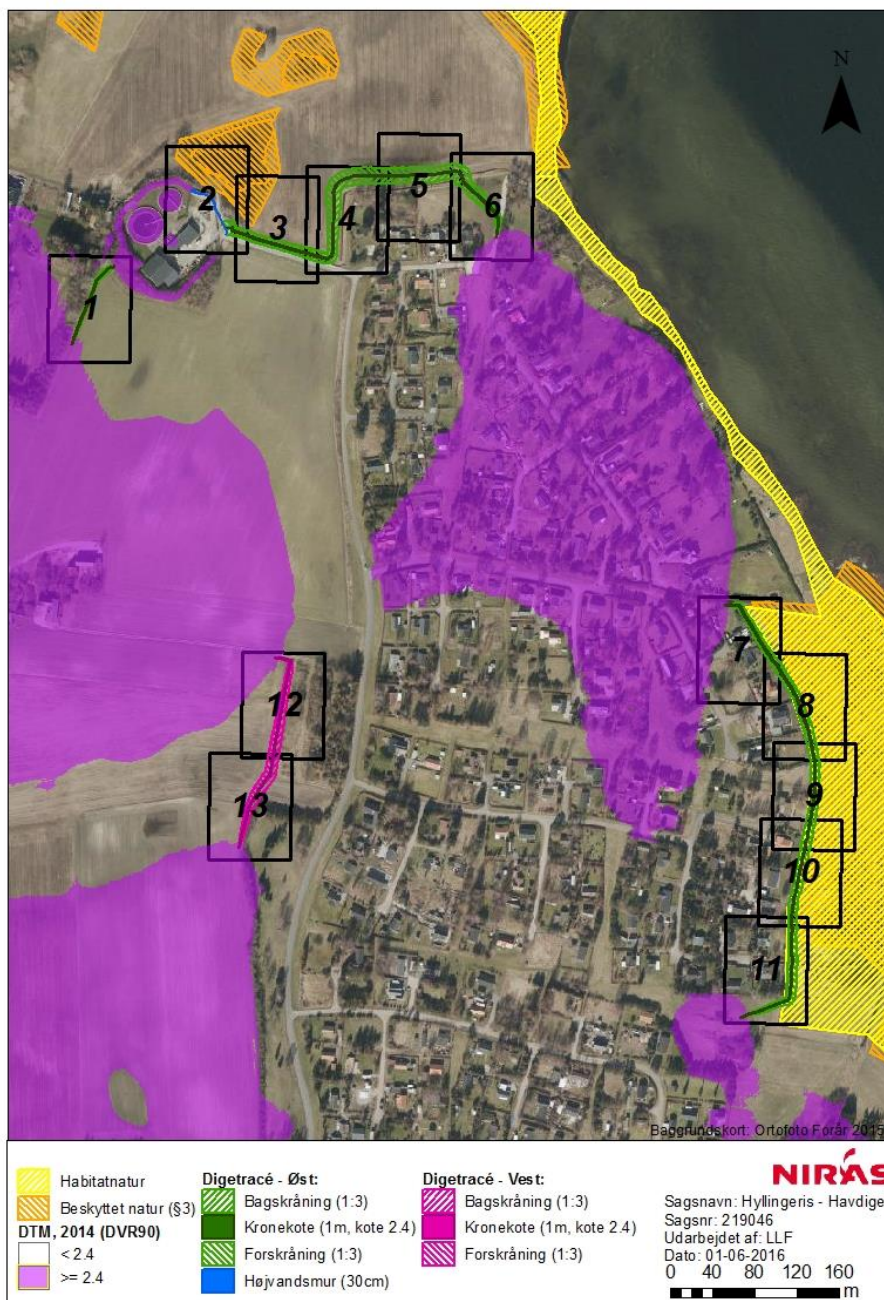
Dette giver således et samlet topkote på diget på +2,4 m DVR90. Ved denne højde forventes der at ske et begrænset overskyl i design hændelsen. Dette skal samles op i en rende på bagsiden af diget.

5.2 Beskrivelse af den foreslåede kystbeskyttelse

Det foreslås at anlægge et dige med linieføring tværsnit og materialer som nærmere beskrevet i dette afsnit.

5.2.1 Placering og udstrækning

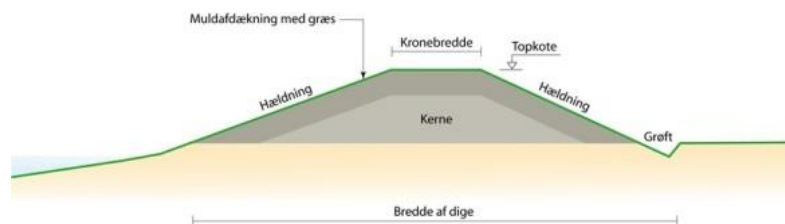
Digets placering er vist på oversigtskortet på Figur 5-5. Strækningen er delt op på 13 delstrækninger, som alle er detaljeret vist Bilag 8.6 sidst i rapporten.



Figur 5-5 Forløb af den foreslåede stormflodsbeskyttelse.

5.2.2 Generel opbygning og tværsnit

Den grundlæggende opbygning af jorddiget med topkote i +2,4 m DVR 90 foreslås sket med en kerne af sand og uden på hvilken der anbringes et lag af ler med en 0,3 m tykkelse. Dette lag gør diget impermeabelt (vandtæt) selv under længere tids påvirkning og er mere holdbart over for bølgepåvirkningen på forsiden end muldjord eller sand, se Figur 5-6.



Figur 5-6 Designskitse af jorddige /1/.

Diget opbygges med en hældning 1:3 på begge sider. Dette sker for at reducere bølgepåvirkningen på forsiden og mindske skaderne ved eventuelt overskyl på bagsiden.

Højvandsmuren ved renseanlægget udføres som en 0,3 m bred betonvæg med topkote i +2,4 m DVR 90. Væggen funderes i frostfri dybde hvor der laves en fod på fundamentet der sikrer stabilitet ved de kraftige hydrauliske som vil finde sted under en stormflod.

5.2.3 Materialer

Et jorddige kan ifølge Kystdirektoratet indeholde følgende materialer: en sandkerne af ensartet rent sand med $D_{50} = 0,4$ mm og en lers-beklædning med følgende specifikation, se Figur 5-7 og Figur 5-8.

Requirements for clay used as dike revetment (EAK, 2002).

Soil property	Threshold
Sand content ($d > 0.06\text{mm}$)	$< 40\%$
Clay content ($d < 0.002\text{mm}$)	$> 10\%$
Liquidity Limit	$w_L > 25\%$
Plasticity Limit	$w_p > 15\%$
Undrained Shear Strength	$> 20 \text{ KN/m}^2$
Dry density	$0.85 < \rho_d < 1.45 \text{ t/m}^3$
Water content	$80\% > w > 30\%$

Figur 5-7 Ler-sammensætning for ler beklædning /1/.

Classification of clay erosion resistance (TAW, 1996)

Clay category	Water content w [%]	Plasticity Index	Sand content [%]
Erosion resistant	> 45	$> 0.73 \cdot (w - 20)$	< 40
Moderate erosion resistance	< 45	> 18	< 40
Low erosion resistance	< 45	< 18	< 40

Figur 5-8 Erosionsmodstand for lerdige /1/.

Over ler beklædningen skal der helst anlægges 10 cm muldlag med græsfrø, hvor særligt arten Rød Svingel er dominerende, for etablering af kraftigt erosionsbestandigt rodnet. Dette græstæppe skal slås mindst to gange årligt for at rodnettet har den ønskede modstandskraft mod bølgepåvirkning samtidig med at uønskede vegetationstyper holdes nede.

5.3 Funktion af kystbeskyttelse

5.3.1 Sikringsniveau, landskabsforhold og funktion

Et fremtidigt dige til sikring mod stormflod bør opdeles i en nordlig, østlig del og kort vestlig delstrækning. Den østlige del foreslås placeret som vist på Figur 5-5, strækning 7 til 11, fra det lokal højdedrag på fællesarealet i områdets sydlige del og trækkes tæt langs matrikelgrænserne mod nord indtil mødet med den markante bakke, der findes i områdets nordlige del.

Den nordlige del placeres fra den markante bakke, der findes i områdets nordlige del, langs boligområdets nordlige skel langs afvandingsgrøften. Diget forlænges langs nordsiden af adgangsvejen til renseanlægget, hvilket kan ses på **Error! Reference source not found.** strækning 3 til 6.

Diget forlænges med en højvandsmur ind til renseanlægget, strækning 2, Figur 5-9.



Figur 5-9: *Foreslået tilslutning med højvandsmur ved renseanlægget til diget for enden af grusvejen.*

Diget skal, for at sikre mod omløb, forsættes på vest siden af rensningsanlægget, mod sydvest, til terrænet er oppe i kote +2,4 m DVR 90 (strækning 2, Figur 5-9).

Mod vest er der en lokal lavning hvor vandet kan komme ind i byen ”bagfra”, her opføres et dige på tværs af lavningen. Se strækning 12 og 13 på Figur 5-5.

5.3.2 Afstrømningsforhold efter etablering

Ved etablering af kystbeskyttelse i form af et dige langs kysten, vil afstrømmende overfladevand fra oplandet potentielt kunne blive ”fanget” på landsiden af diget. Vandet vil kunne akkumulere – særligt omkring moderate og store strømningssve-

je – og potentielt oversvømme nærliggende boliger og infrastruktur i forbindelse med kraftig regn eller skybrudshændelser.



Figur 5-10: Afstrømningsforhold og opstuvning af vand (blå områder) ved en 100 års nedbørssituation. Forslag til placering af afløb under dige (sort linje) inkl. pumpestation (rød) samt afværgepumpestation (gul).

Der bør derfor etableres afvanding langs digets landside, som sikrer afløb under/igennem diget, således at et nyt dige ikke medfører øget oversvømmelsesrisiko i forbindelse med kraftig regn/skybrud.

Østligt dige

Det foreslås, at der etableres et afløb under diget ved den nuværende sti mellem Hyllingeriis 129 og 185 med højt vandlukke i søvandsbestandige materialer samt en pumpestation. Placeringen af højt vandlukke, afløb samt pumpestation er vist med rød cirkel (1) på figur 5-10, der viser afstrømningsforholdene efter etablering af diget.

Mellem udløbene etableres på indersiden af diget lave afløbsrender (grøfter med lav dybde) langs digefoden. Afløbsrenderne skal vedligeholdes, så de ikke blokeres. Under forhold uden forhøjet vandstand vil grøften kunne afvande området ned mod diget, da terrænet har en generel østgående hældning. Vandet vil derfor finde vej til afløbsrenden og herfra strømme til afløbet under diget. I tilfælde med forhøjet vandstand vil vandet ikke kunne strømme ud af afløbet, da højt vandlukket vil være lukket. Til dette tilfælde skal der etableres en pumpestation, der kan tørholde området. Denne pumpe skal afvande et område på ca. 4,6 ha. Der regnes med en karakteristisk afstrømning på 100 l/s/km² (1 l/s/ha), hvilket er en relativt høj karakteristisk vandføring for et vandløb. Dermed bliver den vandmængde pumpen skal kunne yde for at holde området tørt i situationer med forhøjet vandstand på omkring 5 l/s.

Udløb Dybemoserenden

Det store bluespot i den sydvestlige del af området afvander via en rørført del af Dybemoserenden mod Vest. Denne rørføring har dog begrænset kapacitet, og det er i forbindelse med tidligere undersøgelser ved Hyllingeriis vurderet at dette rør kan føre i størrelsesordenen 40-60 l/s under forudsætning af at vandløbet er vedligeholdt korrekt /5/. Hvis vandmængden overstiger dette, vil vand begynde at stuve op og medvirke til den oversvømmelse, der ses på figur 5-10. I tilfælde af at tilstrømningen overstiger Dybemoserendens kapacitet, anbefales det, at der ved udløbet til Dybemoserenden etableres en pumpestation, der kan pumpe en delmængde til Roskilde Fjord. Placering er markeret med gul cirkel (1) på figur 5-10. Denne pumpestation vil have et opland på omkring 98 ha inden vandet begynder at strømme mod nord langs med vejen til udløbet fra Renseanlægget. Dermed bliver den nødvendige vandmængde at kunne bortlede omkring 100 l/s. Dog forventes det, at omkring 40-60 l/s kan bortledes via Dybemoserenden, hvorfor pumpens nødvendige kapacitet også bliver på 40-60 l/s.

Nordligt dige

I den nordlige ende af området, afvander grøften fra renseanlægget området og det anbefales her at etablere eller oprense det eksisterende udløb under diget og installere højt vandlukke af søvandsbestandige materialer. I tilfælde med forhøjet vandstand vil vandet ikke kunne strømme ud af afløbet, da højt vandlukket vil være lukket. Til dette tilfælde skal der etableres en pumpestation, der kan tør-

holde området. Placering af højt vandslukke samt pumpestation er markeret med rød cirkel (2) på figur 5-10. Denne pumpe skal afvande et område på 26 ha. Dette giver en nødvendig pumpekapacitet på 26 l/s. Dog bør der også tillægges en ydelse fra renseanlægget, der stadig vil køre under perioder med forhøjet vandstand. Det anslås, at afløbet fra renseanlægget ikke overstiger 5 l/s, men dette bør undersøges nærmere for at få den korrekte vandmængde. Med tillægget fra renseanlægget bliver den nødvendige ydelse for pumpen på ca. 30 l/s.

Tilsvarende bør eksisterende regnvandsudløb indenfor projektområdet forsynes med kontraklap/tilbageløbssikring. Dette anbefales, da en stormflodssituation vil kunne medføre tilbagestuvning af havvand gennem de eksisterende regnvandsledninger. Tilbagestuvningen kan fordele sig under et nyt dige og medføre oversvømmelse af den bagvedliggende bebyggelse.

Etablering af tilbageløbssikring på de offentlige kloakledninger bør aftales med Frederikssund Forsyning, da det er forsyningsselskabet, der ejer og driver regnvandsledningerne i området.

5.4 Anlægsoverslag

I det følgende præsenteres et overslag for anlægsomkostningerne for projektet. Anlægsoverslaget udgøres af to dele, hvor den første del er selve etableringsomkostningerne af diget. Der er antaget 8 % af byggesummen i anstilling og afrigning, 8 % til rådgivning, samt 20 % i usikkerhed/Uforudsete udgifter. Usikkerheden dækker over eventuelle ekstra ting som ikke er inkluderet i budgettet og mindre usikkerheder i mængde bestemmelsen etc.

Konstruktioner	
Nordvestlige dige, 81 m [1]	88.000,00 kr.
Højvandsmur, 56 m [2]	324.000,00 kr.
Nordlige dige, 367 m [3 til 6]	2.221.000,00 kr.
Østlige dige, 444 m [7 til 11]	1.712.000,00 kr.
Vestlige dige, 192 m [12 og 13]	591.000,00 kr.
Øvrige udgifter	
Anstilling (8 %), Rådgivning (8 %) og Usikkerhed (20 %)	1.777.000,00 kr.
Total, ekskl. moms.	6.713.000,00 kr.

Vedligehold af de nye konstruktioner estimeres til 2 % af anlægsomkostningen pr. år. Hvilket svarer til 100.000 kr./år.

6 KONSEKVENSER

I dette afsnit beskrives konsekvenser forbundet med etablering af nyt dige som beskrevet i foregående afsnit.

Der er desuden, hvor dette er fundet relevant, foreslået tiltag, der vil kunne reducere negative konsekvenser, hvor disse er konstateret.

6.1 Naturbeskyttelse

Skitseprojektet består af to hoved-diger et nordligt og et østligt samt et kort vestligt dige (se Figur 5-5 og Bilag 8.6). Konsekvenserne er vurderet separat for de tre dige-strækninger i det følgende.

6.1.1 Nordligt dige

Det nordlige dige er lagt i forlængelse af en højvandsmur ved Hyllingeriis Renseanlæg, for at undgå at et indgreb i de § 3 beskyttede naturtyper mose og sø, der ligger lige nordøst for renseanlægget (se Kap. 8.2 - Bilag 2) /6/.

§ 3 søen nær ved det nordlige dige-forslag kan indeholde bilag IV-arterne stor vandsalamander og spidssnudet frø, da disse arter er fundet i en del søer lige nord for Hyllingeriis i forbindelse med kortlægningen til VVM redegørelsen for ny forbindelse ved Frederikssund /9/. Mosen omkring søen kan også være rasteområde for de to paddearter. Det vurderes, at arterne ikke vil blive påvirket, da diget er lagt syd for både mose og sø langs en eksisterende højvandsmur, og det således ikke vil berøre yngle- og rasteområder eller begrænse arternes bevægelighed yderligere i området.

For at kunne etablere diget vil der blive fældet lidt krat ved renseanlægget, men det vil være af meget begrænset omfang og arter af flagermus forventes ikke at blive påvirket af dette.

Etablering af det nordlige dige vurderes ikke at påvirke den økologiske funktionalitet for bilag IV arter i området.

6.1.2 Østligt dige

Det østlige dige-forslag er placeret langs kystsiden af Hyllingeriis, hvor der forekommer overlap med grænsen til Natura 2000-område N136, Habitatområde H120 og Fuglebeskyttelsesområde F105 (se Kap. 8.4 Bilag 4). Det østlige dige-forslag vil således berøre ca. 2.900 m² af Habitatområde H120. Ca. 2.650 m² af det inddragede areal er udpeget som habitatnaturtypen strandeng (se Kap.8.5 Bilag 5). Afgrænsningen af habitatnaturtypen strandeng og § 3 strandeng er ikke helt sammenfaldende i området, hvor diget placeres (Kap.8.3 Bilag 3 og Kap. 8.5 Bilag 5). Derfor inddrages kun ca. 990 m² § 3 strandeng ca. midt på det østlige

dige (0,4 % af § 3 strandengsområdet) (Kap.8.3 Bilag 3). Det inddragede areal for habitatnaturtypen strandeng udgør en meget lille del af det samlede strandengsareal i Natura 2000-område N136 (0,04 % af total ca. 715 ha) /8/, og lægges så tæt på byens matrikler som muligt for at minimere digets påvirkning på Natura 2000-området.

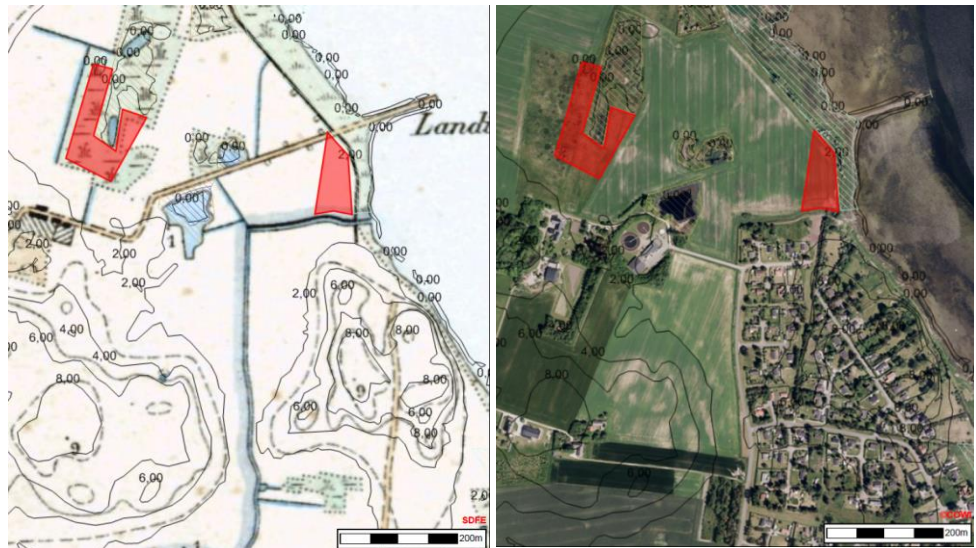
Inddragelse af areal med habitatnaturtype i et Natura 2000-område medfører, at der skal udarbejdes en Natura 2000-konsekvensvurdering (væsentlighedsvurdering) i forbindelse med den endelige projektering, hvor det vurderes om digeprojektet kan have påvirkning på Natura 2000-område N136, Habitatområde H120 og Fuglebeskyttelsesområderne F105, og om der skal laves supplerende vurderinger for bilag IV-arter. Dette skal ske i henhold til Bekendtgørelse (BEK nr. 874 af 02/09/2008) om administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter for så vidt angår anlæg og udvidelse af havne og kystbeskyttelsesforanstaltninger samt etablering og udvidelse af visse anlæg på søterritoriet § 3 stk.1.

Kystdirektoratet er myndighed i forbindelse med digeprojekter og kan beslutte, at der skal foretages en egentlig konsekvensvurdering (skade/ikke skade) af projektet i henhold til BEK nr. 874 af 02/09/2008 § 4 stk.1, efter høring hos andre myndigheder, bl.a. Naturstyrelsen og Frederikssund Kommune.

Da registreringen af habitatnaturtypen strandeng og § 3 strandeng ikke er sammenfaldende i projektområdet anbefales det, at lave en bestigelse for at afklare præcis afgrænsning af naturtyperne inden fastlæggelse af omfanget af erstatningsnatur. Strandengen langs matriklerne, hvor diget placeres står generelt som en slået græsplæne og er således ikke i en god tilstand og har formodentlig et forarmet plantesamfund. Projektets udformning kan tilpasses, så det sikres, at diget bidrager med en positiv virkning på beskyttet strandeng og den generelle naturværdi og biodiversitet i området ved at anlægge diget, så det kan udvikle sig til strandoverdrev. Diget kan ligeledes udformes, så det fremmer bestanden af bilag IV-arten markfirben i området. I det følgende afsnit er beskrevet tiltag som vurderes at kunne ændre digets påvirkning fra negativ til positiv for de samlede naturarealer i Natura 2000-området.

Udlægning af erstatningsstrandeng i forhold til habitatnaturtypen strandeng bør ske med ca. 3 gange det inddragede areal. Dette vil også dække erstatningsnatur for § 3 strandeng. Der skal således udlægges ca. 8.000 m² erstatningsstrandeng. Forslag til udlægning af erstatningsstrandeng er på marken nord for Hyllingeriis, der er lavtliggende (Figur 6-1). Alternativt kan der udlægges erstatningsnatur på en del af lavtliggende jorde ved moseområdet nordvest for Hyllingeriis Renseanlæg. Her vil der dog ikke ske udvikling af strandeng men derimod

mose /eng. Begge de to angivne steder ligger dog uden for Natura 2000-område N136. Hvis erstatningsnaturen skal lægges inden for Natura 2000-området er det nødvendigt at placere det længere væk fra projektområdet.



Figur 6-1 Forslag til placering af erstatningsnatur vist med rød signatur: Langs kysten ved strandeng eller på lavtliggende jord ved moseområde nordvest for Hyllingeris Renseanlæg. Kort til venstre er Høje målebordsblade fra perioden 1842-1899 og kort til højre er luftfoto 2014.

Det nye dige kan etableres, så det udvikler sig til strandoverdrev og bliver egnet for markfirben /17/:

1. Etablering af beplantning på dige: Dette forudsætter etablering af lav overdrevsvegetation. Det kan tage flere år at opnå den rette vegetation. Skråningen på diget etableres med en hældning der er så lav, at det ikke er nødvendigt at bekæmpe erosion. Ved udsåning af overdrevsvegetation må der ikke anvendes gødning. Der må ikke anvendes rullegræs, geotekstil, flis eller lignende. Det kræver en særlig plan at etablere en egnet overdrevsvegetation på de nye skrænter. Den endelige udformning detaljeres og fastlægges yderligere frem til projektet sendes i udbud.
2. Etablering af kunstige ynglesteder: Når vegetationen er etableret kan der placeres sandbunker på diget, ca. 1 m³ sand/grus for hver 100 m. Sandbunkerne kan fungere som æglægningssteder for markfirben, "0-4 bakkegrus" er velegnet. Sandbunker er ikke nødvendige, hvis dæmningen opbygges af sandet jord.

3. Pleje: Når overdrevsvegetation er etableret planlægges et årligt høstet og fjernelse af afhøstet materiale. Plejefrekvensen kan løbende reduceres afhængigt af vegetationsudviklingen, med henblik på at opnå en lav og ikke fladedækkende overdrevsvegetation.

Digeprojektet kan på denne måde bidrage til en øget biodiversitet og naturværdi i Natura 2000-området og være med til at fremme bestanden og forbedre yngle-mulighederne for bilag IV-arten markfirben i området.

6.1.3 Vestlige dige

Det vestlige dige placeres uden for naturbeskyttede områder og vurderes derfor ikke af få nogen negative indvirkning på naturbeskyttelsen i området.

6.2 Planforhold

Etablering af et dige er ikke i strid med kommuneplanens rammer.

Den konkrete udformning og placering af diget skal tage højde for, at arealet fortsat kan anvendes til friareal for bebyggelsen. Såfremt dette ikke er muligt, vurderes det, at ville kræve dispensation fra byplanvedtægt 7.

Området er også omfattet af Lokalplan 71. Det vurderes, at det ikke er muligt at dispensere fra lokalplanen, idet både formål og anvendelse fastlægges til renseanlæg. Såfremt digets placering bliver inden for lokalplanens område, skal der udarbejdes en ny lokalplan.

Da arealet er beliggende inden for strandbeskyttelseslinjen vil etablering af et dige mellem strandbredden og strandbeskyttelseslinjen kræve at Frederikssund kommune søger dispensation hos Naturstyrelsen. I forbindelse med en evt. dispensationsansøgning bør der henvises til den samfundsmæssige nytte ved etableringen af diget.

6.3 Landskab og visuelle forhold

Diget vil få en topkote i +2,4 m DVR 90, dette vil synes forskelligt på forskellige digestrækninger, da terrænet er meget varierende. På strækning 1 (se placering på Figur 5-5 og Bilag 8.6) vil diget virke som en terrænforhøjelse, da gennemsnitshøjden på denne strækning er ca. 25 cm. På strækning 3 – 6 og 7 – 11 vil diget hhv. have en gennemsnitshøjde over terræn på 1,7 m og 1,2 m. På disse strækninger anbefales det at diget uafhængig af den nuværende linjeføring placeres så der gives en landskabelige indpasning der sikrer, at det bliver et integreret del af det eksisterende landskabspræg. Det kan ikke undgås at diget vil indskrænke de eksisterende havearealer, men diget vil kunne opfattes som en

ny skelmarkering mellem haver og naturområde.

Diget skal være en visuelt integreret del af området dog må der efter diget etablering ikke plantes træer og buske der kan få rodnet under diget.

6.4 Økonomiske konsekvenser

6.4.1 Skader

På baggrund af oversvømmelseskortene og udtræk fra BBR-data for Hyllingeriis kan de relevante matrikler inddeles i forhold til bygningsanvendelse, og hvor berørte af en oversvømmelse matriklerne vil blive.

	Intet af matrikelrørt	Lidt af matrikelrørt	Over halv matrikelrørt	Hele matriklen rørt	Sum
Ingen BBR-oplysninger (tomme grunde/veje)	1	5	5	24	35
Helårsbeboelse	0	9	0	0	9
Sommerhuse	26	26	19	117	188
Ingen beboelse registreret (kun et skur/garage på grunden)	0	0	1	18	19
I alt	27	40	25	159	251

Tabel 6-1 Berørte matrikler ved oversvømmelse.

Der er herudover 11 matrikler som ikke er medtaget i overstående tabeller. Det drejer sig om to forsyninger: Hyllingeriis Vandværk (Hyllingeriis 228) og Hyllingeriis Renseanlæg (Hyllingeriis 256) samt ni grønne områder, veje og strande. Det samlede areal for de ni grønne områder, veje og strande er 208.310 m².

De matrikler som ikke berøres af en oversvømmelse antages af samme grund ikke at blive skadede. Derved er der 224 matrikler tilbage, der røres lidt, halvt eller helt ved en oversvømmelse. 34 af de 224 tilbageværende matrikler er som det fremgår af ovenstående tabel tomme grunde eller veje, og der er derved ingen bygninger på disse matrikler der skades ved en oversvømmelse. Yderligere 19 af de 222 matrikler har ingen registreret beboelse og der vil kun være et

skur/garage på grunden. Da det er usikkert om disse skure og garager har nogen økonomisk værdi ses der bort fra disse matrikler i de følgende opgørelser. Fokus vil derfor være på de tilbageværende 171 matrikler hvor bygningsanvendelsen er angivet som helårsbeboelse eller sommerhus, og hvor matriklen berøres i større eller mindre grad ved en oversvømmelse.

I henhold til Kystdirektoratets manual for udarbejdelse af samfundsøkonomiske analyser (Kystdirektoratet, August 2009) beregnes bygningsværdien som differencen imellem ejendoms- og grundværdien. Denne beregning er foretaget for de 171 matrikler nævnt herover og resultatet ses i tabellen herunder:

(DKK)	Lidt af matrikel berørt	Over halv matrikel berørt	Hele matriklen berørt	Sum
Helårsbeboelse	15.466.500	-	-	15.466.500
Sommerhuse	12.899.000	9.854.500	51.952.600	74.706.100
I alt	28.365.500	9.854.500	51.952.600	90.172.600

Tabel 6-2 Bygningsværdier af de berørte matrikler ved oversvømmelse.

Det er ikke umiddelbart muligt at differentiere skaderne ud fra hvor stor en del af den enkelte matrikel der bliver berørt. Der er i stedet formuleret to scenarier, som illustrerer henholdsvis et overkantsskøn for skaderne og tilsvarende et underkantsskøn: Det første scenarie inkluderer at alle matrikler er berørt, og det andet inkluderer kun de matrikler, hvor hele matriklen er berørt.

Som beskrevet i Kystdirektoratets manual (Kystdirektoratet, 2009) forudsættes det at skader som følge af oversvømmelser udbedres, boliger genbeboes og samfundsaktiviteter reableres, så samfundet vender tilbage til de samme forhold som før oversvømmelsen. Der ses i de følgende beregninger øvrigt bort fra omfattende skader på transportmidler, da et tilstrækkeligt varsel af oversvømmelsen vil muliggøre at de fjernes inden evt. skader indtræffer.

Skadespotentialer ift. bygningsværdien er angivet i Kystdirektoratets manual (Kystdirektoratet, 2009) og herunder er et uddrag:

	Bygningsanvendelsestype	
Skadestype	Helårsbeboelse	Sommerhuse
Bygninger	100 %	100 %
Inventar	50 %	20 %

Tabel 6-3 Skadespotentiale set i forhold til bygningsværdien.

Herudover angives i manualen (Kystdirektoratet, 2009) skadesandelen fordelt på skadestype afhængigt af vanddybde for helårsboliger, fritidshuse og landbrug. Der angives for bygninger og inventar en lineær sammenhæng imellem skadesprocenten og vanddybden, og skadesprocenten kan derfor beregnes ud fra en forventet vanddybde. Ved en forventet vanddybde på 2,15 meter bliver skadesandelen ifølge manualen 52 % for bygninger og 77 % for inventar. Derudover vil der iht. manualen være et driftstab på boliger ifm. oversvømmelser. Dette driftstab er angivet herunder.

Helårsboliger	3,00 %
Sommerhuse	3,50 %

Tabel 6-4 Driftstab på boliger i procent af ejendomsværdien.

Herunder er underkantsskønnet angivet. Som det fremgår, inkluderer det udelukkende de 117 matrikler med bygningstypen sommerhuse, hvor hele matriklen er berørt.

Underkantsskøn (DKK)	Hele matrikler rørt: 117 Sommerhuse	
		Skade ved 2,15m
Bygningsværdi	51.952.600	26.943.917
Inventar	10.390.520	8.044.860
Driftstab på bolig		2.463.300
Sum	62.343.120	37.452.077

Tabel 6-5 Underkantsskøn for skade.

Som det fremgår af tabellen forventes skaderne ved en oversvømmelse af de pågældende 117 sommerhuse til en vanddybde på 2,15 m at blive omkring 37,5 mio. kr.

På samme vis som underkantsskønnet kan overkantsskønnet beregnes. Resultatet af disse beregninger ses i tabellen herunder.

Overkantsskøn (DKK)	Matrikler rørt: 9 matrikler med helårsbeboelse og 162 sommerhuse	
		Skade ved 2,15m
Helårsbeboelse (9)		
Bygningsværdi	15.466.500	8.021.314
Inventar	7.733.250	5.987.469
Driftstab på bolig		616.500
Sommerhuse (162)		
Bygningsværdi	74.706.100	38.744.451
Inventar	14.941.220	11.568.240
Driftstab på bolig		3.674.300
Sum	112.847.070	68.612.273

Tabel 6-6 Overkantsskøn for skade.

Som det fremgår af tabellen forventes skaderne ved en oversvømmelse af de pågældende 9 matrikler med helårsbeboelse og 162 sommerhuse til en vanddybde på 2,15 m at blive omkring 68,5 mio. kr.

Der gælder endvidere for såvel underkants- som overkantsskøn at der ud over de beregnede skader må forventes skader på de 11 matrikler som ikke er medtaget. Det drejer sig som tidligere nævnt om to forsyninger: Hyllingeriis Vandværk (Hyllingeriis 228) og Hyllingeriis Renseanlæg (Hyllingeriis 256) samt ni grønne områder, veje og strande. Det samlede areal for de ni grønne områder, veje og strande er 208.310 m².

Ovenstående under- og overkantsskøn kan stilles i forhold til anlægsoverslaget i tidligere afsnit på 6,7 mio. kr. samt de årlige vedligeholdelsesomkostninger til de nye konstruktioner estimeret til 99.000 kr./år.

Hvis konstruktionerne etableres kan de beregnede skader således undgås. Da der er usikkerhed i forhold hvornår en eventuel hændelse potentielt kan indtræffe er der ikke foretaget en egentlig cost-benefit beregning.

6.5 Kysttekniske konsekvenser

Der er ingen kysttekniske konsekvenser ved opførsel af diget. Da diget er placeret langt inde i land, vil det kun være i kontakt med vandet i fjorden i forbindelse med ekstremhændelser.

6.6 Afstrømningsmæssige konsekvenser

Der forventes ingen afstrømningsmæssige konsekvenser, såfremt anbefalinger i afsnit 5.3.2 implementeres.

7 REFERENCER

- /1/ Kystdirektoratet, www.kyst.dk
- /2/ Miljø- og Fødevareministeriet. SVANA, www.klimatilpasning.dk
- /3/ Frederikssund Kommune, <http://infokort.frederikssund.dk/borger/kort.htm>
- /4/ SCALGO Live Flood Risk, <http://scalgo.com/live-flood-risk.html>
- /5/ Memo: *Oversvømmelsesproblemer ved Hyllingeris*. Til Frederikssund Kommune fra NIRAS, 23. januar 2008.
- /6/ Danmarks Miljøportal 2016, <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>
- /7/ Søgaard, B. og Asferg, T. (red): *Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning*. Faglig rapport fra DMU nr. 635, 2007.
- /8/ Naturstyrelsen, Miljøministeriet: *Natura 2000-basisanalyse 2015-2021 for Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov, Natura 2000-område nr. 136, Habitatområde H120 og H199, Fuglebeskyttelsesområde F105 og F107*. Rapport, 2013.
- /9/ Vejdirektoratet: *Ny fjordforbindelse ved Frederikssund, VVM-redegørelse, Miljøvurdering – Del 2*. Rapport, 2010.
- /10/ Frederikssund Kommune: *Kommuneplan 2013-2025*.
- /11/ Frederikssund Kommune: *Kommuneplantillæg nr. 007. Tillæg til Kommuneplan 2013-2025 for Frederikssund Kommune. Klimatilpasningsplan*. Vedtaget 29. oktober 2014.
- /12/ Naturstyrelsen, Miljøministeriet: *Fingerplan 2013 – Landsplandirektiv for hovedstadsområdet planlægning*. Rapport, 2013.
- /13/ Kystdirektoratets højvandsstatistik, 2012: http://www.masterpiece.dk/UploadetFiles/10852/36/H%C3%B8jvandsstatistikker_2012_rev_15.07.2013.pdf
Downloaded den 7. april 2015
- /14/ Kystdirektoratet, <http://kysterne.kyst.dk/boelgeklimaatlas.html>
Downloaded den 7. april 2015

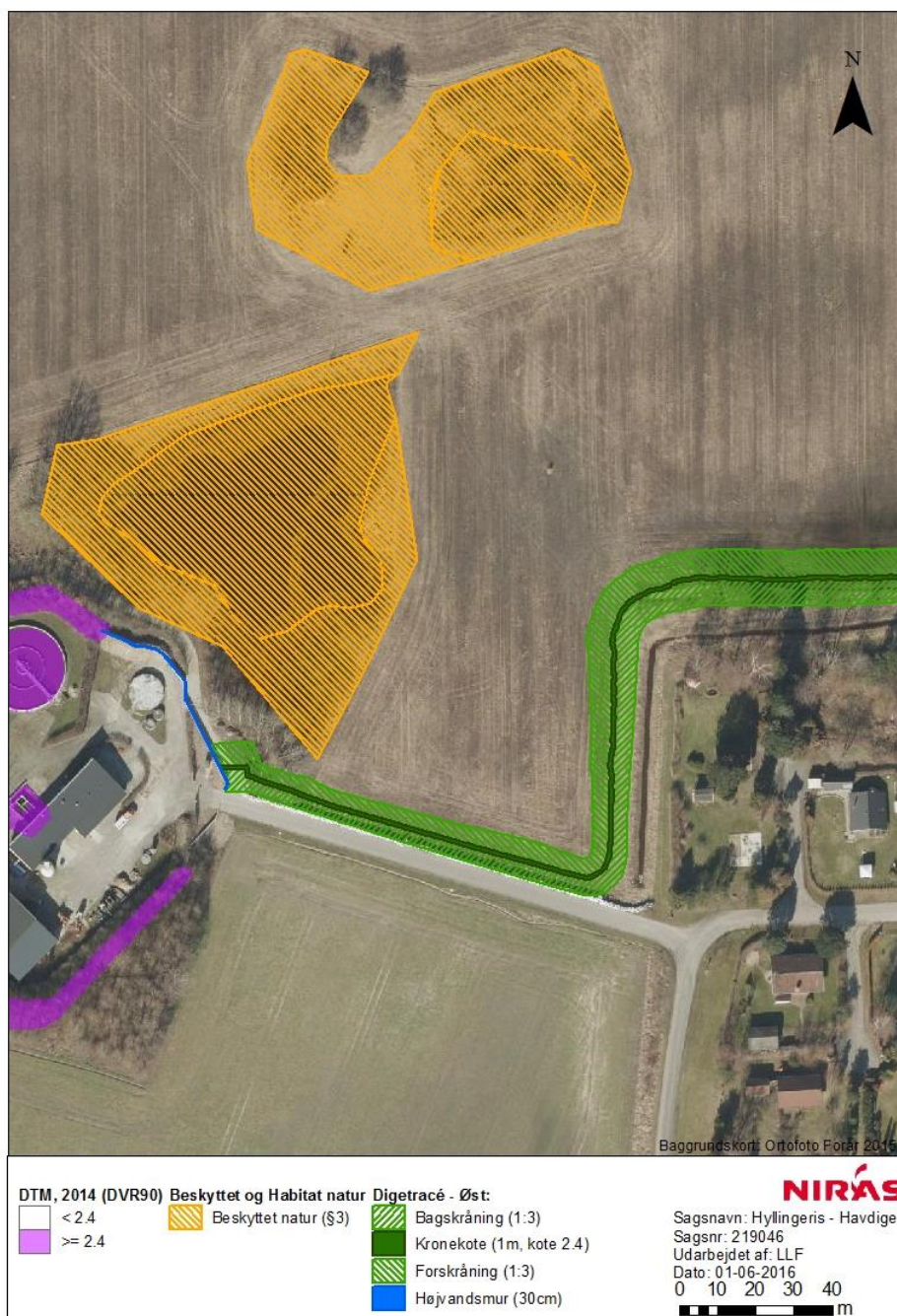
- /15/ Kystdirektoratet, <http://omkystdirektoratet.kyst.dk/landbevaegelser-i-danmark.html>
Downloaded den 13. april 2015
- /16/ DMI, <http://www.dmi.dk/hav/>
Downloaded den 13. april 2015
- /17/ Miljø- og Fødevareministeriet: *Forvaltningsplan for markfirben, Beskyttelse og forvaltning af markfirben Lacerta agilis og dets levesteder i Danmark*. Rapport, 2015.

8 BILAG

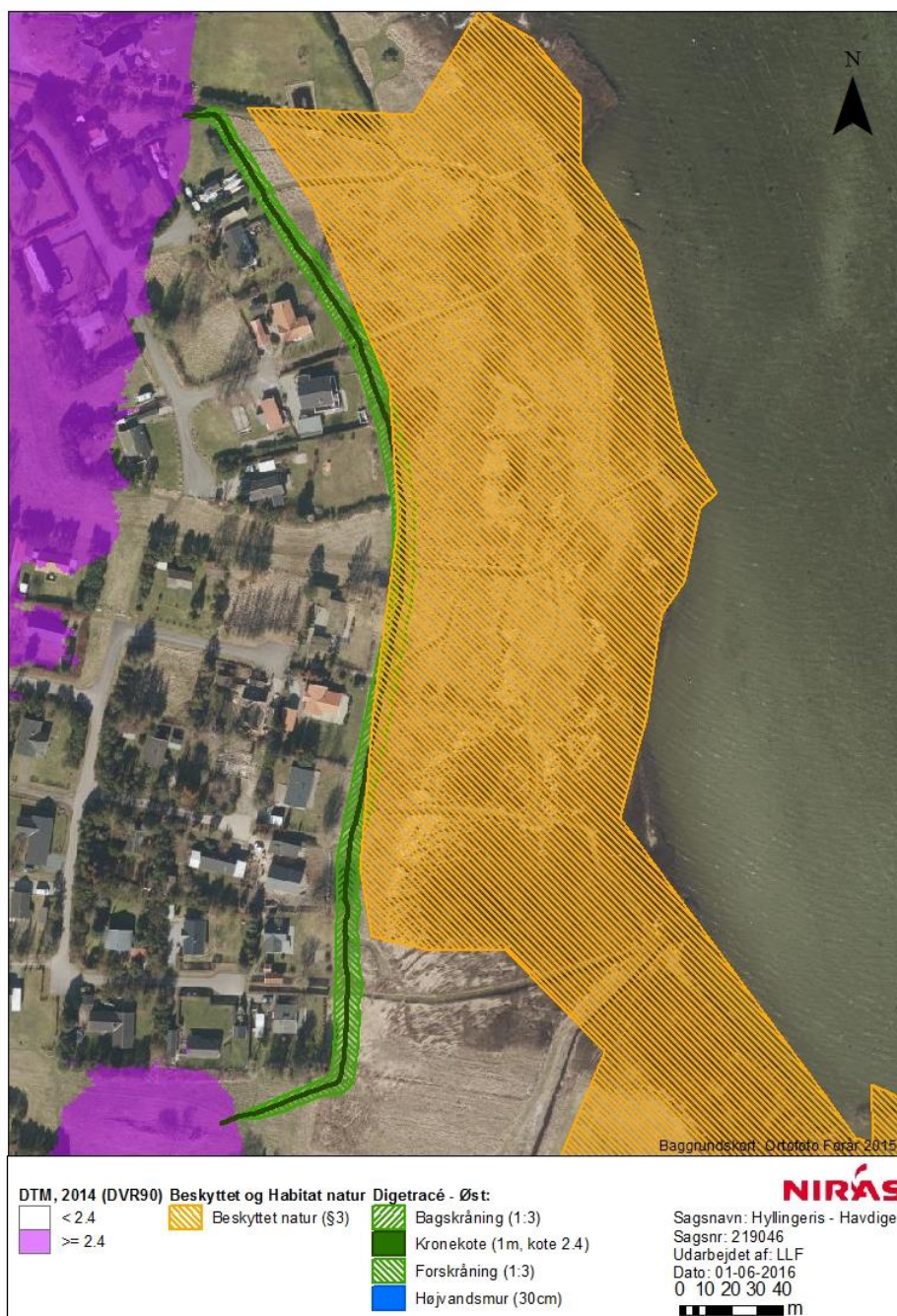
8.1 Bilag 1

Planforhold	Overensstemmelse	Uoverensstemmelse	Aktion
Fingerplan	Overensstemmelse.		Ingen
Kommuneplan	Afhænger af konkret udformning og placering af projektet	Afhænger af konkret udformning og placering af projektet.	Tidlig dialog om udformning med Frederikssund Kommune om udformning og placering.
Klimatilpasningsplan (Tillæg x til kommuneplan)	Overensstemmelse.		Ingen
Byplanvedtægt 7	Afhænger af konkret udformning og placering af projektet.	Afhænger af konkret udformning og placering af projektet.	Evt. dispensationsansøgning til Frederikssund Kommune.
Lokalplan 71		Etablering af et dige inden for lokalplanens område er ikke i overensstemmelse med lokalplanen. Det vurderes at der ikke kan dispenseres fra en lokalplans principper.	Tidlig dialog med Frederikssund Kommune om problemstillingen.
Strandbeskyttelseslinje	Afhænger af konkret udformning og placering af projektet.	Afhænger af konkret udformning og placering af projektet.	Evt. ansøgning om dispensation hos Naturstyrelsen via Frederikssund Kommune.
Zone	Etablering af dige langs kysten er i overensstemmelse.	Etablering af dige nord for Hyllingeriis kræver landzonetilladelse.	Evt. ansøgning landzonetilladelse hos Frederikssund Kommune

8.2 Bilag 2 - §3 sø og mose ved nordligt dige tracee



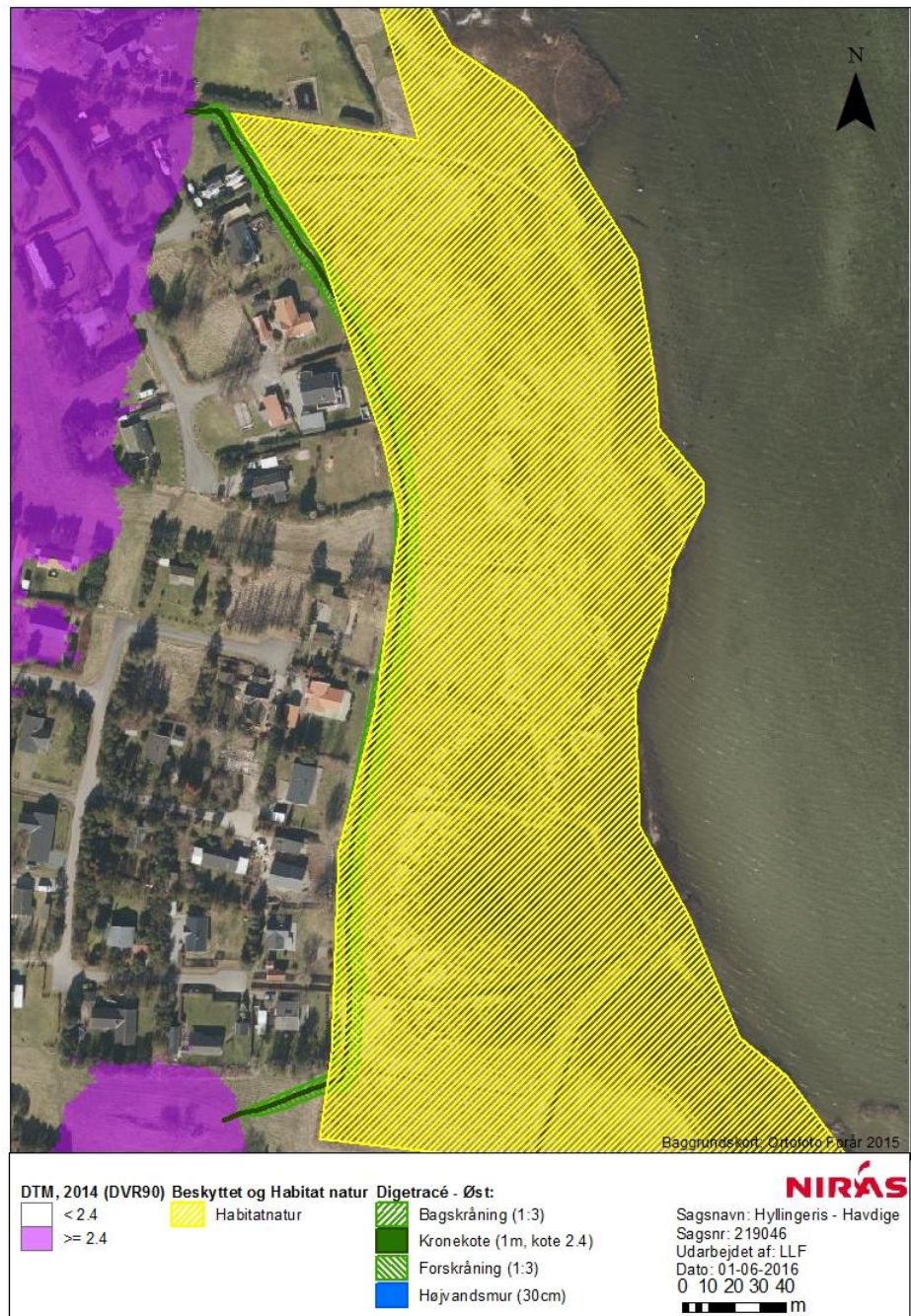
8.3 Bilag 3 – Arealinddragelse af §3 strandeng ved østligt dige



8.4 Bilag 4 – Arealinddragelse i Habitatområde H120 (Roskilde Fjord)



8.5 Bilag 5 – arealinddragelse af habitatnaturtype strandeng i H120



8.6 Bilag 6 Placering og udstrækning af diger

