
Region Sjælland

Lolland Kommune

ICZM scenarier for Sydlollands kyst

Slutrapport, 30. januar 2012



Januar 2012

SUSCOD LOLLAND

Forsidebillede: Amager strand som eksempel på hvordan kysten kunne udvikles langs Sydlollands kyst i forbindelse med klimatilpasning af kystzonen

PROJEKT

SOSCOD Lolland

Region Sjælland/Lolland Kommune

Projekt nr. 205872
Version
Version
Dokument nr. 123372293
Version
Udarbejdet af JaD/RD
Kontrolleret af MBG/TRN
Godkendt af JCR



Bred strand med klitter der beskytter diget ud for Hummingen sommerhusområde



Stranden er eroderet væk ved Albuen. Diget er i dag beskyttet af en stenkastning



Amager Strandpark, et eksempel på strandpark, der kan yde beskyttelse af diget

1	indledning.....	1
2	Grundlag for undersøgelsen	2
2.1	Kommuneplanen.....	2
2.2	Klimatilpasningsplan for Lolland Kommune 2009	4
2.3	Tidligere undersøgelser	5
2.3.1	Overfladevand.....	5
2.3.2	Afledning af overfladevand i dag	6
2.3.3	Digets sikkerhed	8
3	Problemstillinger og løsningsmodeller	10
3.1	Dige sikring	10
3.2	Afvanding	11
3.3	Sommerhuse	12
3.4	Natur	12
3.5	Skabelse af nye værdier	13
3.6	Koordinering med Femern Bælt forbindelsen.....	13
4	Udviklingsscenarier for Sydlollands kyst	14
4.1	Målsætninger	15
4.2	Delområde 1: "Den Naturlige Kyst".....	15
4.2.1	Eksisterende forhold langs det 4 km lange Delområde 1	16
4.2.2	Forslag til kystplan for Delområde 1	20
4.2.3	Resume af klimatilpasningsplanen for Delområde 1	23
4.3	Delområde 2: "Sommerhus Kysten"	24
4.3.1	Eksisterende forhold langs det 2,7 km lange Delområde 2	25
4.3.2	Forslag til kystplan for Delområde 2	28
4.3.3	Resume af klimatilpasningsplanen Delområde 2	30
4.4	Delområde 3: "Standparken"	31
4.4.1	Eksisterende forhold langs det 6,0 km lange Delområde 3	31
4.4.2	Forslag til kystplan for Delområde 3	34
4.4.3	Resume af klimatilpasningsplanen Delområde 3	37
4.5	Sammenfatning af den klimasikrede helhedsplan for Pilot kysten	38
4.5.1	Etapeopdelt udviklingsplan	39
5	Værdisætning.....	41
5.1	<i>Værdisætning af total værdi.....</i>	41
5.2	"Hårde" værdier	42
5.2.1	Ejendomme.....	42
5.2.2	Offentlige ejendomme.....	45
5.2.3	Infrastruktur.....	45
5.2.4	Landbrug.....	46
5.3	"Bløde" værdier	46
5.3.1	Befolkning	47

INDHOLD

5.3.2	Erhverv og turisme.....	47
5.3.3	Natur	50
5.3.4	Kulturarv.....	53
5.4	Økonomisk værdi i kystzoneplanlægningen	55
5.4.1	Gevinster og omkostninger.....	55
5.4.2	Økonomiske konsekvenser af klimatilpasningsplanen	59
6	Input til ICZM håndbog	62
6.1	Processen	62
6.1.1	Baggrundsmateriale.....	62
6.1.2	Fastlæggelse af opgaveområde	62
6.1.3	Forankring i lokalsamfundet.....	63
6.2	Planmæssige udfordringer.....	63
6.2.1	Planloven	63
6.2.2	Kystbeskyttelsesloven	64
6.2.3	Naturbeskyttelsesloven.....	65
6.2.4	Museumsloven.....	66
7	Konklusioner	67
8	Referencer	67

1 INDLEDNING

Denne rapport er udarbejdet af NIRAS i henhold til aftale, som er indgået med Region Sjælland og Lolland Kommune på baggrund af tilbud, august 2011 og det efterfølgende projektopstartsmøde d. 12/9/2011 på Lolland Kommune.

Rapporten blev fremlagt for Region Sjælland og Lollandskommune på møde 25. januar 2012. Kommentarer modtaget før mødet og på mødet er indarbejdet i denne slutversion af rapporten.

Formålet med aftalen er at bistå Lolland Kommune med følgende fem ydelser:

- Værdisætning af kyststrækningen af hårde (bygninger, infrastruktur, landbrugsjord) og bløde (natur, landskab, kulturarv) værdier.
- Samlet vurdering af mulighederne for at regulere påvirkningerne fra hav og afstrømning af vand fra baglandet. (Illustreret ved 2-3 scenarier).
- Skitsering af mulighederne for at skaffe materiale til digeforstærkning for eksempel fra overskudsmateriale fra Femern Bælt projektet eller fra opgravning til vandhuller/fyldgrave imellem eksisterende og udlagt bebyggelse på kyststrækningen.
- Beskrivelse af udviklingsscenarier for kysten på baggrund af klimaændringerne på kort sigt (2020), mellemlangt sigt (2050) og langt sigt (2100).
- Input til håndbog (eller assistent) om anvendelse af ICZM redskabet i forbindelse med kysternes tilpasning til ændrede klimaforhold. Herunder praktiske erfaringer i processen, vurdering af muligheder inden for den eksisterende lovgivning samt oversigt over hvilke lovgivningsmæssige barriere, der er for ICZM.

I den løbende dialog mellem rådgiver og Lolland kommune har projektet udviklet sig fra et primært fokus på en række afgrænsede analyser til et bredere fokus på sammenhængen mellem værdisætning, vand-regulering og udviklingsscenarierne og hvordan disse kan integreres i en fremtidssikret kystplanlægning.

Den overordnede målsætning har således været at bidrage til **en helhedsorienteret kystplanlægning med henblik på klimatilpasning for området på Sydkysten af Lolland.**

Projektets resultat indgår som Lollands Kommunes bidrag til SUSCod projektet, som er finansieret af EU's INTERREG midler med Region Sjælland som ansvarlig tovholder.

Foruden Lolland Kommune Slagelse og Odsherred kommuner med case-studier.

Ideerne til nærværende rapport stammer delvist fra en forudgående idékonkurrence i 2009, hvor NIRAS på Lolland kommunes foranledning præsenterede "Mulighedernes Vand" for området ved Ydø.

2 GRUNDLAG FOR UNDERSØGELSEN

Kommuneplanen samt resultaterne fra en række tidligere gennemførte undersøgelser i forbindelse med klimatilpasset planlægning af Lolland har dannet grundlaget for undersøgelsen. De vigtigste informationer fra disse undersøgelser er kortfattet præsenteret i det følgende

2.1 Kommuneplanen

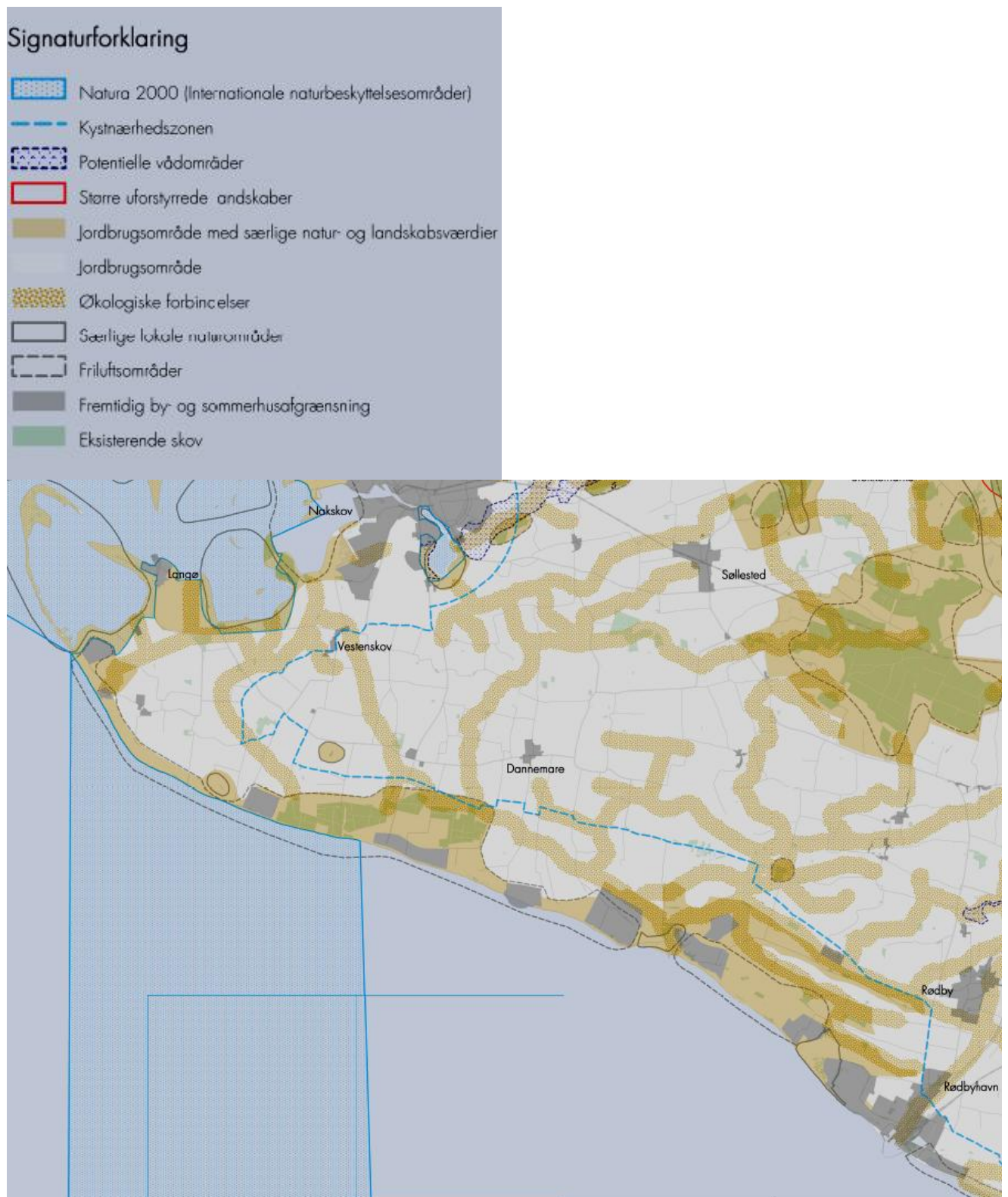
Kommunens planer for kystens udvikling findes i kommuneplanen, Ref./1/.

Planen er resumeret i figur 1.

Det bemærkes at store dele af kystnærhedszonen langs sydkysten helt ud til diget er udlagt til fritidsområder samt til jordbrugsområder med særlige natur- og landskabsværdier, der bla. inkluderer et større sammenhængende skovområde langs den vestlige del af sydkysten.

Inden for fritidsområdet er der udlagt en række delområder til by- og sommerhusbebyggelse.

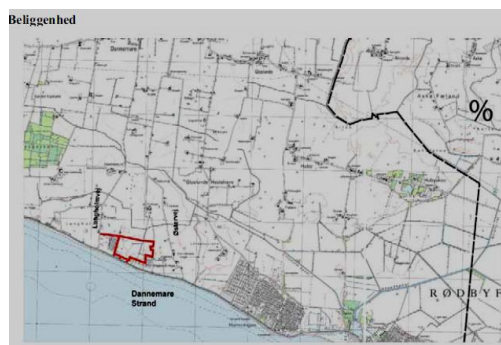
En række økologiske forbindelser sikrer biodiversitet i dette område.



Figur 1: Kort fra Lolland Kommunes Kommuneplan 2010 Ref./2/.

Området langs sydkysten prioriteres således til en udvikling bestående af en passende blanding af natur, jordbrug og fritids og sommerhuse

Denne planlægning er fulgt op med flere lokalplaner, hvorved den seneste er udviklet for Dannemare, se figur 2. Denne plan illustrerer, hvordan kommuneplanen omsættes til en konkret lokalplan, der integrerer naturværdier, rekreative fritidsaktiviteter, sommerhuse med marina i udviklingen af sydkysten.

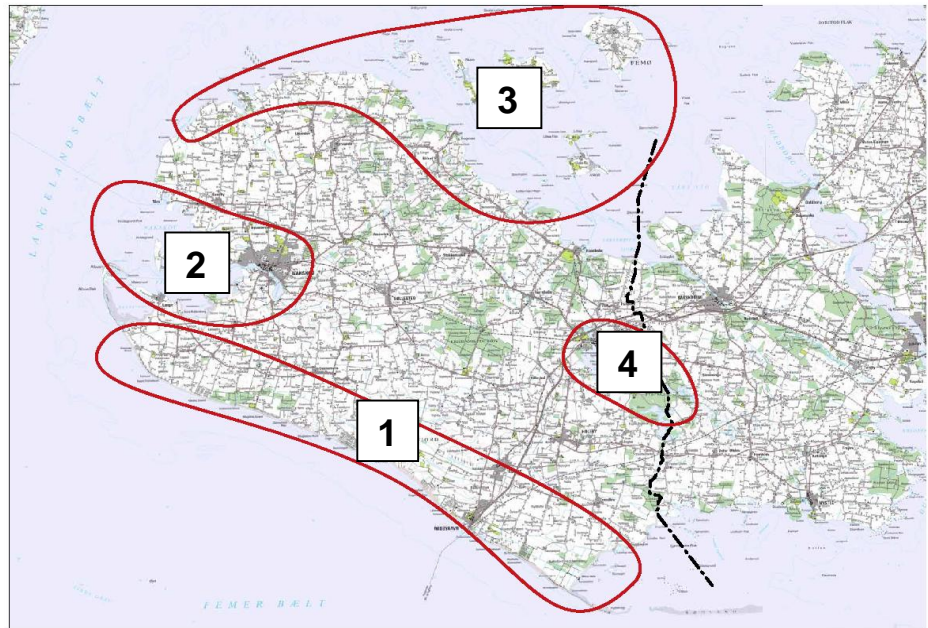


Figur 2: Lokalplan for Dannemare

2.2 Klimatilpasningsplan for Lolland Kommune 2009

Lollands kommune har udarbejdet en klimatilpasningsplan for kommunen. Planen gennemgår sektorvis behovet for indsatser omkring klimatilpasning i Lolland Kommune.

Omkring vand og klimatilpasning opdeles kommunen i 4 geografiske indsatsområder: Sydlollands Kyst, Nakskov området, Vest- og Nordkysten samt Maribo Sø området, se figur 3.



Figur 3: Inddeling af Lolland kommune i indsatsområder, Kilde Ref./2/

Indsatskitserne behandler en række forhold og forslag til klimatilpasset udvikling, som har dannet et godt fundament for nærende undersøgelse.

Ifølge skitserne for Sydkysten er der to overordnede behov for klimatilpasning:

- At forstærke dige for at kunne opretholde den eksisterende sikkerhed mod oversvømmelse. Uden forstærkning vil risikoen for digebrud øge som følge af de forventede klimarelaterede vandstandsstigninger og kraftigere vind- og bølgepåvirkning på kysten, som desuden vil blive udsat for forøget kysterrosion.
- At skabe nye muligheder for at regulere de øgede nedbørmængder bag digerne og udpumpningen til Østersøen.

Denne rapport beskæftiger sig med omhandler klimatilpasning indenfor i indsatsområde 1.

2.3 Tidligere undersøgelser

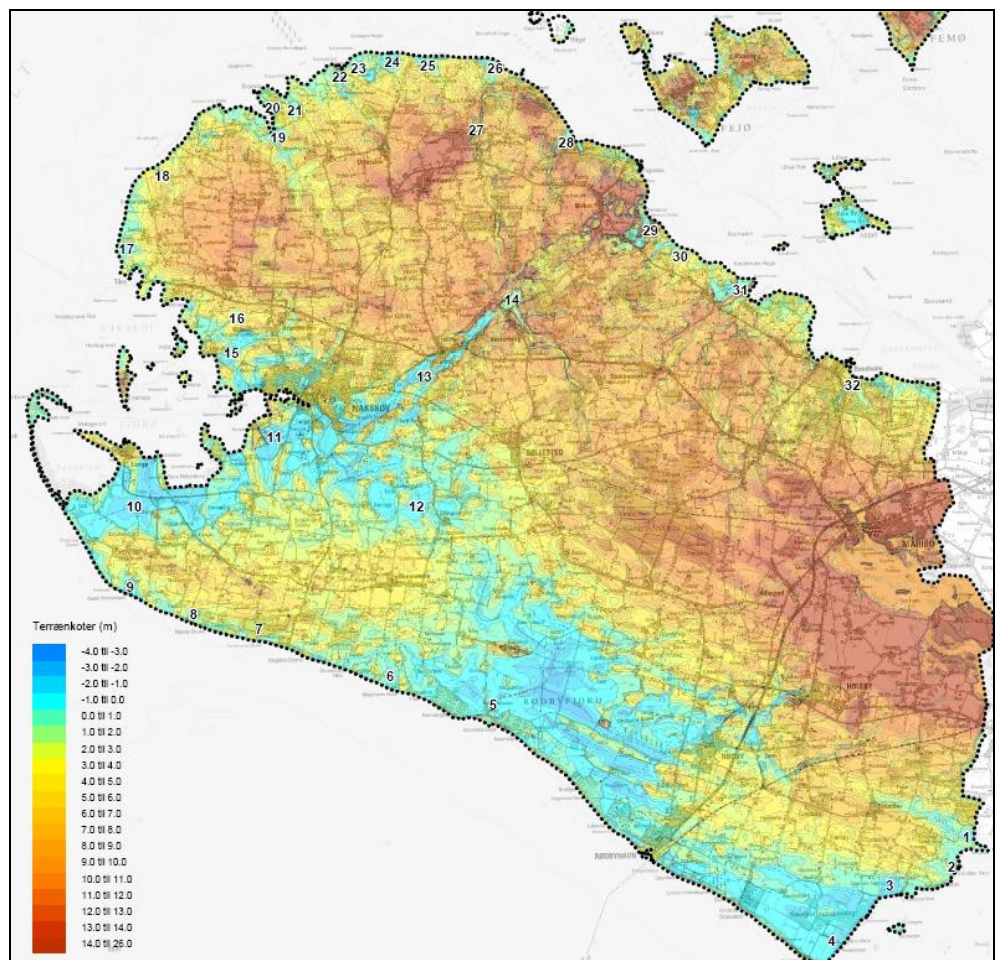
Lolland Kommune har gennemført en række undersøgelser af forhold, som har betydning for den klimapassede udvikling af kommunen. De vigtigste referencer for dette studie er præsenteret i reference listen i kapitel 8.

Nogle vigtige resultater for denne undersøgelse er kort refereret i det følgende.

2.3.1 Overfladevand

COWI (Ref./3/) har for Lolland Kommune udviklet en højdemodel for området, se figur 4. Modellen er bla. brugt til udpeging af områder der potentielt vil være

egnet for midlertidigt opsamling og opmagasinering af overfladevand i forbindelse med store nedbørshændelser.

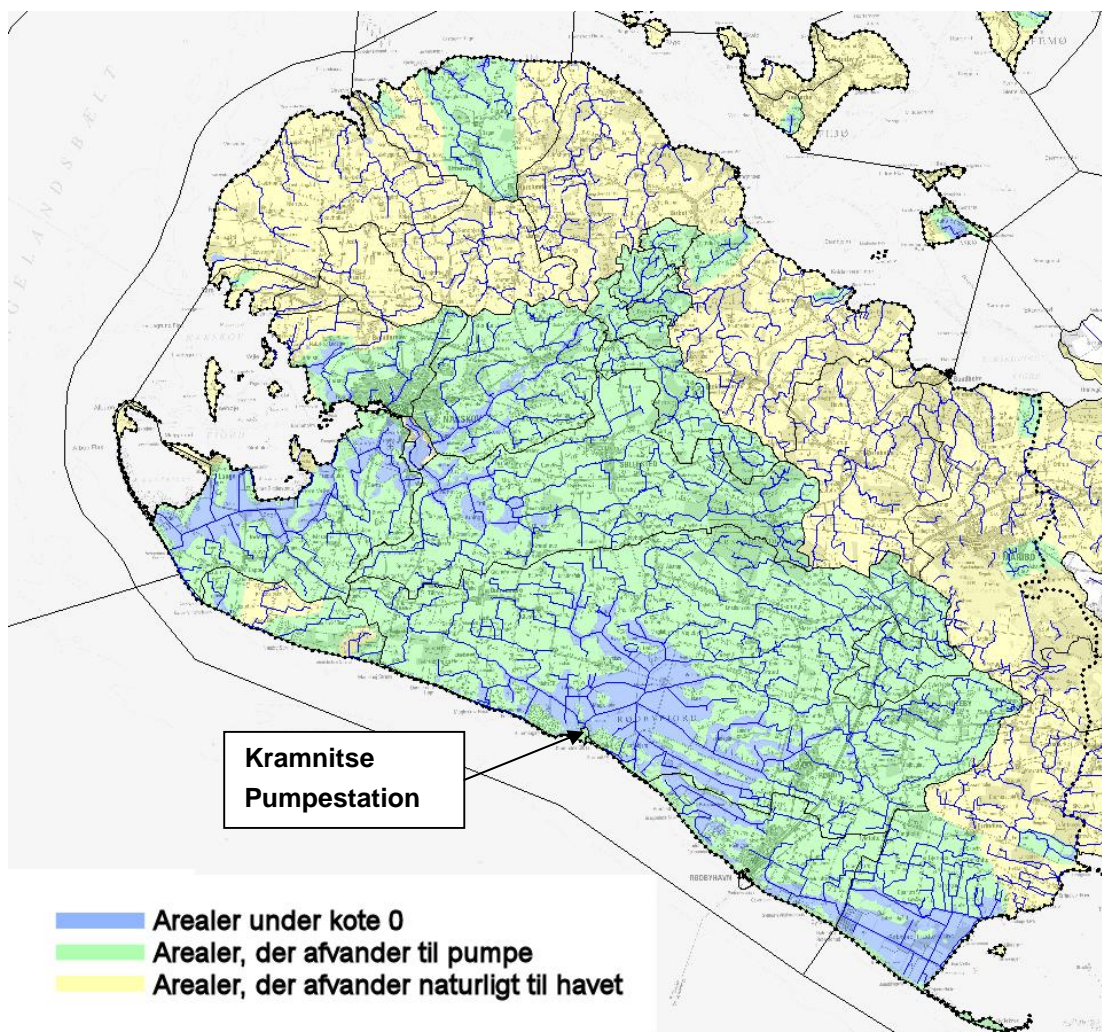


Figur 4: Højdemodel af Lolland Kommune med udpegning af potentielle områder til opmagasinering af overfladevand.

Det fremgår af figur 4, at der er en række områder (områder nr. 5, 6, 7, 8, 9 og 10) langs sydkysten, hvor der forekommer naturlige lavninger bag diget, som potentielt kan udnyttes til opmagasinering af vand.

2.3.2 Afledning af overfladevand i dag

Overfladevandet fra alle lavere liggende områder under kote +2 langs sydkysten afledes via et meget effektivt fungerende system af hovedkanaler og sekundære drænkanaler, se figur 5.



Figur 5: Vandløbs- og Kanalsystem til Kramnitse pumpestation.

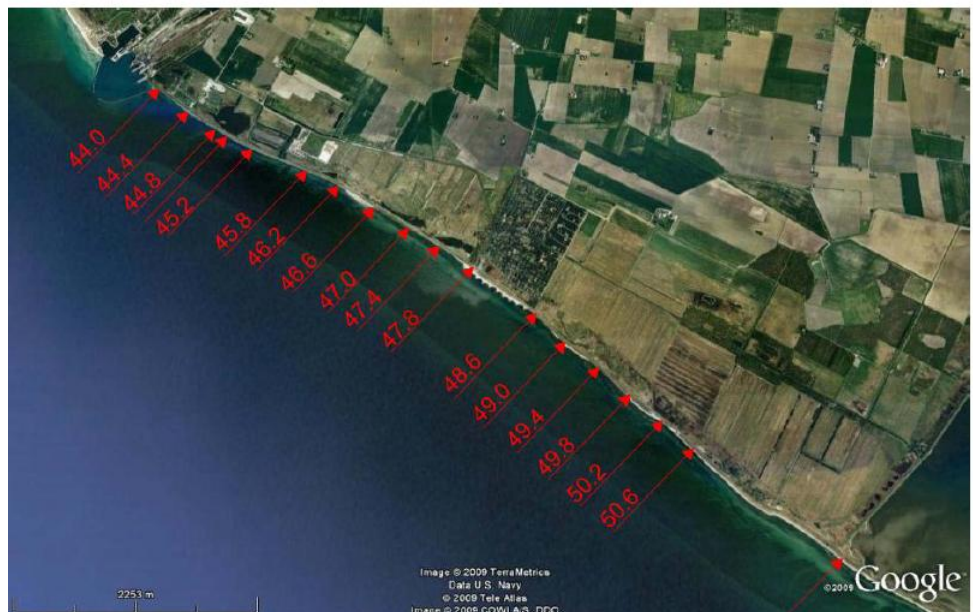
En stor del af kanalerne bag det sydlollandske dige fører til Kramnitse pumpestation, som er Nordeuropas største pumpestation med en samlet kapacitet på 20m³/sek.



Figur 6: Kramnitse pumpestation

2.3.3 Digtets sikkerhed

COWI har i 2008 undersøgt styrken af den del af diget, som er beliggende øst for Rødby havn, se figur 6 (Ref./4/).



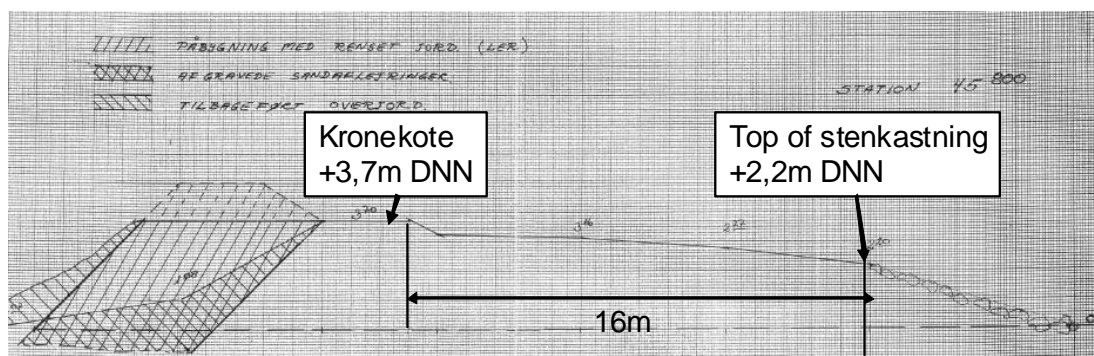
Figur 7: Undersøgte digestrækning med stationeringer, Ref./4/

Det undersøgte diges kernemateriale består af sand, som ved kraftig bølgepåvirkning hurtigt kan bortroderes dersom den beskyttende græsbeklædning ødelægges f.eks. af bølgeslag.

Det er derfor vigtigt at undgå kraftige bølgeangreb på græsoverfladen. Dette kan ske ved at etablere et passende stort forland foran diget, hvorved kraften af bølgerne reduceres. Derved reduceres også bølgenes overskyl, som bidrager med ca 1,5 m til den samlede digehøjde. Med andre ord hvis digets er forsynet med et tilstrækkeligt stort forland vil kravet til digekronens højde kunne reduceres med op til 1,5 m.



Figur 8: Billeder fra undersøgte digestrækning, Station 45,800, Ref./4/.



Figur 9: Tværsnit af undersøgte digestrækning, Station 45,800, Ref./4/.

Det fremgår af figur 9 at digekronen på denne station ligger i kote +3,7 m DNN og diget er forsynet med en 16 m bred banket.

Ekstremvandstanden blev analyseret i Ref./2/. I Rødby havn var resultatet således:

Retur hændelse (år)	Ekstremvandstand, ift. DVR90 (cm) år 2009	Global vandstandsstigning 2009 til 2050 (cm)	Landsenkning fra 2009 til 2050 (cm)	Ekstremvandstand, ift. DVR90 (cm) år 2050
10	143	28	7	178
50	159	28	7	194
100	165	28	7	200
200	171	28	7	206
1000	300	28	7	335

Tabel 1: Ekstremvandstand i Rødby Havn inklusiv global vandstandsstigning og landsenkning, Ref./2/.

Det fremgår af Tabel 1, at vandstanden i Rødby i 2009 kan forventes at overstige 3,00m med en returlængde på 1000 år i år 2009.

Inkluderer effekterne på klimaforandringer og landsenkning vil den samme vandstand forøges med 35 cm til 3,35 i år 2050.

Digets styrke blev nærmere undersøgt i Ref./4/ og det fremgik at digeprofilet i station 45,800 i år 2009 har en styrke, der væsentligt større end en hændelse med 200 års returperiode. I 2050 vil digets nuværende højde kunne modstå en 50 til 120 års hændelse, jf. Tabel 1.

3 PROBLEMSTILLINGER OG LØSNINGSMODELLER

De overordnede problemstillinger vedrørende klimatilpasning af Lollands Kommunen Sydkyst er gennemgået i dette kapitel.

3.1 Dige sikring

Kysten langs diget er under nedbrydning. Bølger og strøm fjerner årlig ca. 25,000 m³ fra kysten: Langt den største del af dette materiale transporteres mod SØ langs kysten. En mindre del transporteres mod NV rundt ved Albuen.

Kysterrosionen forårsager en tilbagerykning af strandene foran diget. I dag er der lange digestrækninger, som ikke mere er beskyttet af en forstrand.

Med de stigende vandstande og de forventede hårdere storme skal digets forbedres for at opretholde sin nuværende sikkerhed.

Forstærkning af diget kan ske på to principielt forskellige måde, som også kan kombineres:

1. Diget kan forstærkes ved at forhøje det eksisterende dige,

2. Diget kan forstærkes ved at udbygge forlandet med strande eller trække diget tilbage, hvorved diget sikres mod direkte bølge angreb, hvilket kan reducere kravet til diges højde i størrelsesordenen af ca. 1-1,5m samt øge hele digets robusthed, da det tager tid for bølger og højvande at nedbryde modstanden i et dige beskyttet med et forland.

En forstærkning af diges forland kan enten ske ved tilføre stranden materiale, det kaldes kystfodring, eller ved at trække diget tilbage, hvorved der skabes en naturlig strand foran diget.

I begge løsninger skal det understreges, at der skabes en ny kystnatur langs digets yderside, som vil øge de rekreative værdier i området.

3.2 Afvanding

Det forudsiges at nedbørsmængder og intensitet vil øges i fremtiden, jf Tabel 2.

Indikator	A1B	A2	B2	EU2C
Antal døgn med ≥ 10 mm nedbør (døgn/år)	+ 14	+ 3	+ 3	- 1
Årets største 5-døgnssum af nedbør (mm/5-døgn)	+ 14	+ 4	+ 4	+ 1
Middelintensitet af nedbør for døgn med mere end 1mm (mm/døgn)	+ 0,9	+ 0,3	+ 0,3	0
Kraftige nedbørshændelser (% døgn over normal 95 percentil)	+ 10	+ 5	+ 6	0

Tabel 2. Tabellen viser udvalgte ekstremindikatorer for IPCCs fire klimascenarier i perioden 2071-2100 i forhold til perioden 1961-1990. For perioden frem til 2050 kan A1B-scenariet lægges til grund for beslutninger om klimatilpasning. For beslutninger, der rækker frem til 2100, må flere scenariers forudsigelser tages i betragtning. Kilde: Klimatilpasning.dk og DMI.

Da stigningen i havvandstanden, jf tabel 3, ligeledes vil få grundvandspejlet til at stige på længere sigt er der behov for at overveje, hvordan disse øgede vandmængder skal håndteres i fremtiden.

Forventet stigning i havvandstand	2050	2100
Middelvandstandsstigning	0,15 - 0,45 m	0,3 - 1,0 m
Lokale forhold		
Landhævning	- (0,05 - 0,10)m	- (0,1 - 0,2)m
Vind	0 - 0,10 m	0 - 0,3 m
Estimat, i alt	0,05 - 0,50 m	0,1 - 1,2 m

Tabel 3. Middelhavvandsstigning i Danmark i 2050 og 2100. Kilde: Klimatilpasning.dk og DMI.

I dag er området ganske effektivt drænet via et overordnet netværk af drænkana-ler (vandløb), hvoraf størstedelen løber hen om Kramnitse pumpestation, se figur

5. Denne station, som er Nordeuropas største pumpestation, har en kapacitet på 20 m³/s. Denne kapacitet er så stor, at den normalt kan dræne nærområdet i alle nedbørssituationer uden problemer. Oversvømmelser forekommer i dag under ekstreme nedbørshændelser i de lavere liggende områder længere væk fra pumpestationen. Flaskehalsen i dræningen af disse randområderne er kanalkapaciteten, som i det meget flade landskabet ikke kan transportere vandet hurtigt nok til nærområdet omkring pumpestationen.

Effektiviseringen af kanalerne kan kun ske ved at uddybe og gøre disse bredere. Det har den ulempe, at kanalerne kommer til at ligge dybt i landskabet og det vil være svært at leve op til eventuelle miljøkvalitetsmålsætninger i disse vandløb, som vil løbe tør om sommeren.

En alternativ måde, hvormed afvanding af området kan sikres vil være at reservere arealer langs vandløbet, hvor vandet midlertidigt kan opmagasineres. En del af vandet kan kun langsomt sive ned i undergrunden på grund af lerlaget, mens størstedelen må drænes gennem kanalerne ned til pumpestationen. En udvidet tilbageholdelse og forsinkelse af afstrømningen vil udjævne behovet for pumpekapacitet.

Vandmagasiner kan placeres i eksisterende lavtliggende områder bag diget og i den opstrøms ende af afvandingssystemerne, se eksempler på figur 4.

I baglandet vil behovet for opmagasinerings af de kraftige regnskyl således give mulighed for dannelsen af enge og søer, som kan tilføre baglandet nye naturværdier samtidigt med at den øvrige del af området, der fortrinsvis anvendes til jordbrug sikres bedre dræning under de ekstreme nedbørshændelser.

3.3 Sommerhuse

Store dele af Lolland Sydkyst er udlagt som fritidsaktiviteter og sommerhusområder, se Kommuneplanen i figur 1.

Det vil være naturligt at integrere den nye natur og de rekreative områder, som skabes gennem sikring af diger med naturlige forstrande og regulering af afvanding med enge, med udviklingen af sommerhusområderne langs kysten.

En sådan overordnet strategi vil sikre en økonomisk synergi, som kan forøge områdets værdi betydeligt.

Den faste forbindelse til Tyskland forventes at medføre øget turisme, som vil bidrage positivt til den økonomiske udvikling.

3.4 Natur

Der skabes ny natur når digets sikkerhed og robusthed øges med forstrande i naturlig balance med sediment transporten langs kysten.

Ved at trække diget tilbage skabes strandenge, som kan oversvømmes ved højvande og som giver mulighed for naturlig afløb fra baglandet uden brug af pumpe

Tilbageholdelse af vandet i den opstrøms ende af oplandene skaber nye vådområder og søer, som kan støtte den biologiske mangfoldighed og forbedre miljøet i vandløbene.

De nye enge vil desuden tilbageholde næringssalte hvilket vil reducere udvaskningen af næringssalte til Østersøen.

3.5 Skabelse af nye værdier

En klimatilpasset helhedsplan kan således skabe nye værdier i form af nye rekreative strande med store potentielle turist muligheder og bedre natur, som kan opfylde miljømålsætninger sikre tilbageholdelse af næringssalte samt forbedre dræning af områder udlagt til landbrug.

3.6 Koordinering med Femern Bælt forbindelsen

Planlægningen af Sydkysten skal også ses i sammenhæng med planlægningen og bygningen af Femern bælt tunnelen, som vil skabe en overskudsmængde af jord fra udgravningen til tunnelen på 20 millioner m³. En stor del af denne mængde vil kunne anvendes til fodring af kysterne langs Lollands Sydkyst.

Da sedimenttransporten i gennemsnit er mod SØ skal dette materiale først og fremmest tilføres kysten i den vestlige ende. Herved vil det komme hele kysten til gode, idet bølgerne og strømmen på naturlig måde vil fordele sandet langs kysten og forstærke forlandet og dermed øge hele digets sikkerhed.

Digelaget har udarbejdet et skitseprojekt til at placere 6-7 mio. m³ af udgravningsmaterialet fra tunnelen i den vestlige ende af sydkysten ud for Ålehoved. Dette projekt er indsendt til Kystdirektoratet i november måned 2011.

Dette projekt vil yderligere uddybe mulighederne for at anvende overskudsjorden til styrkelse af digerne.

4 UDVIKLINGSSCENARIER FOR SYDLOLLANDS KYST

De i forrige kapitel skitserede løsningsmodeller er i dette kapitel omsat til nogle konkrete forslag til en helhedsorienteret udvikling af kystnærhedszonen for en udvalgt ca. 12 km lang pilot-kyststrækning. Pilot-kysten strækker sig fra sommerhusudstyknings ved Næsby Strand i vest til sommerhusudstyknings Hummingen lige vest for Kramnitse, se figur 10.



Figur 9: Pilot område af sydkysten, som er omfattet af nærværende klimatilpasset planlægning.

Det 12 km lange pilotområde er opdelt i 3 delområder (se figur 10) med hver sin karakteristiske fremtræden:

- Del 1: Den vestlige del af området er præget af skov helt ud til diget. Det meste af kystnærhedszonen er karakteriseret som jordbrugsområde med særlige natur- og landskabsværdier. Området, som er udlagt til fri-

luftsområde afsluttes med en stor sommerhusområde i vest ud for Næsby Strand.

- Del 2: Det midterste område er præget af landbruget og en bræmme af sommerhuse langs diget omkranset af skoven i baggrunden. Hele kystnærhedszonen er karakteriseret som jordbrugsområde med særlige natur- og landskabsværdier. Hele kystnærhedszonen er udlagt til friluftsområde og en del større bræmme langs kysten er reserveret fremtidig by- og sommerhusudbygning.
- Del 3: Det meste af dette område er forbeholdt jordbrug. En relativ bred bræmme langs kysten er dog udlagt til friluftsområde og sommerhusområde. Området afsluttes mod øst med Hummingen som er et stort sommerhusområde.

4.1 Målsætninger

Udviklingsscenarierne er udviklet under hensyn til at opfylde følgende overordnede målsætninger:

- At sikre digets sikkerhed med skabelse af forstrande enten ved at trække diget tilbage eller ved tilføre diget materiale på ydersiden.
- At sikre afvandingen af baglandet med etableringen af vådområder til opsamling af vandet før det enten nedsiver, fordamper eller ledes/pumpes ud i Østersøen.
- At skabe et sammenhængende naturligt kystlandskab i balance, der veksler mellem strandenge, fine badestrande med klitlandskaber, marinaer, større vådområder, aktivt landbrug og større sammenhængende sommerhusområder fra Næsby Strand til Hummingen.
- At tilføre området nye værdier der kan retfærdiggøre investeringen i planens gennemførelse.
- At integrere by og sommerhusbebyggelser i planen.

Idéerne bag planen vil være gyldig på andre dele af Sydkysten og i det hele taget for mange af Lolland Kommunes kyster, og i en række andre kystkommuner under passende hensyntagen og tilpasning til de lokale forhold.

4.2 Delområde 1: "Den Naturlige Kyst"

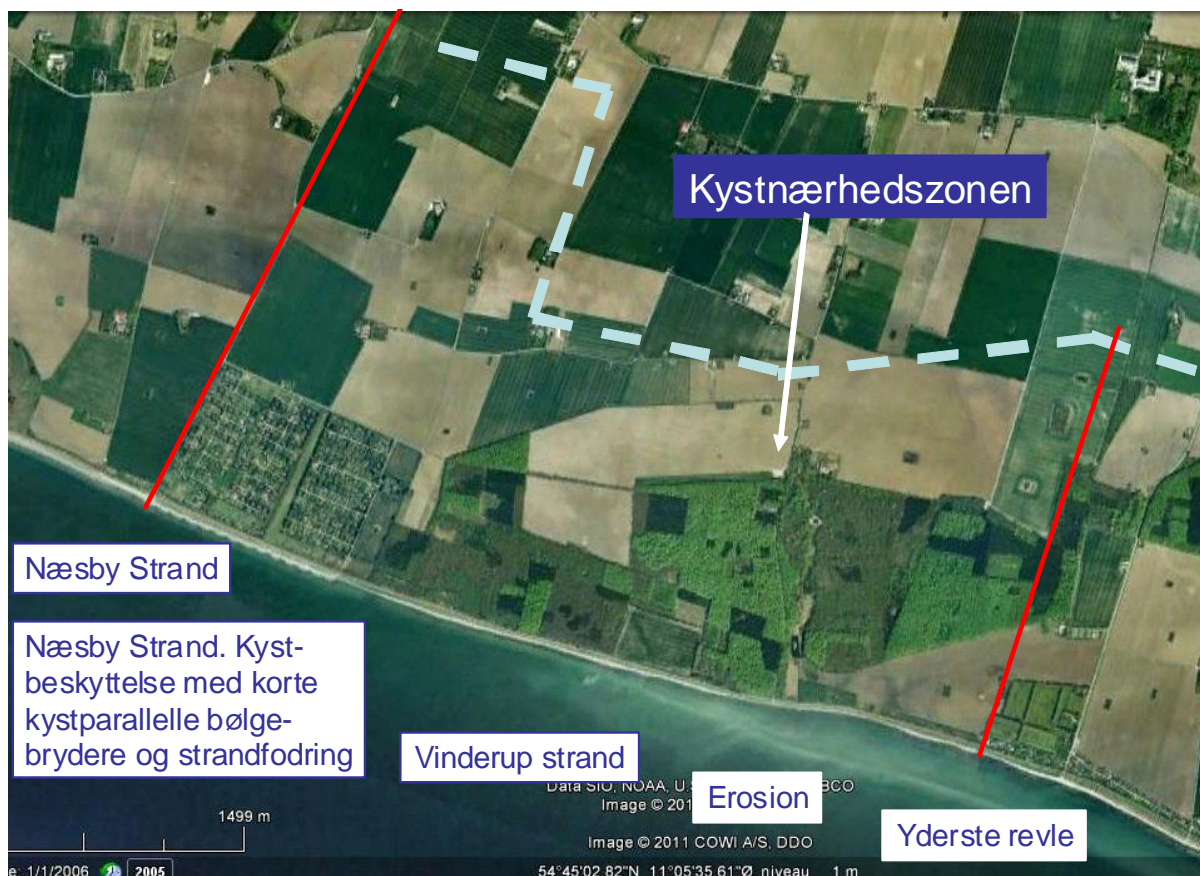
De eksisterende forhold langs Delområde 1 samt forslagene til en fremtidig klimasikret helhedsplanlægning er beskrevet i de følgende to afsnit.

Dette område benævnes "Den Naturlige Kyst" fordi den foreslåede udvikling vil medføre at kysten kommer til at fremstå som en naturlig kyst mellem hav og land

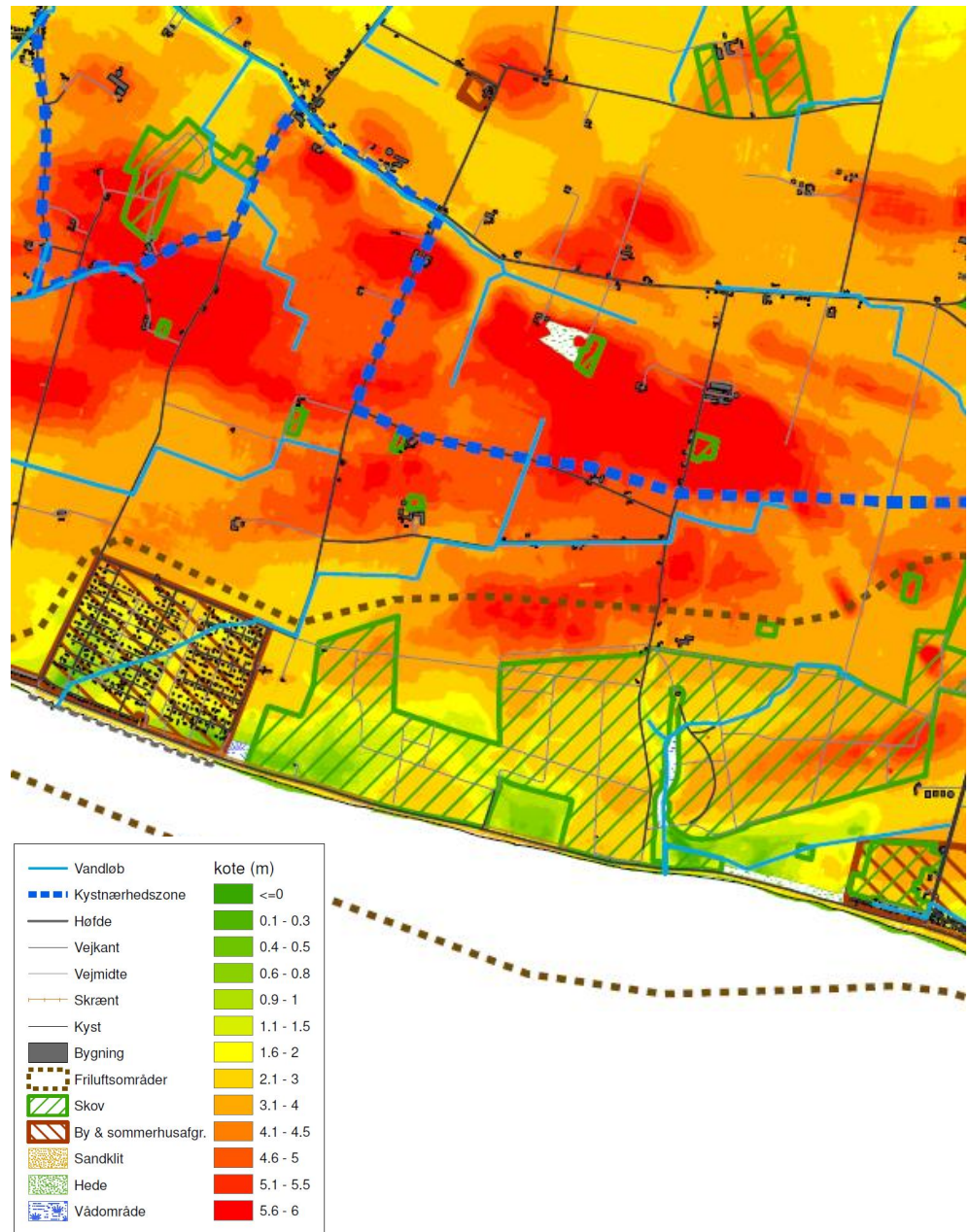
uden særlige beskyttelsesformer i form af dige eller andre kystbeskyttelsesforanstaltninger direkte eksponeret mod havet.

4.2.1 Eksisterende forhold langs det 4 km lange Delområde 1

Området starter i vest med en større sommerhusudstyknig ved Næsby Strand, hvor stranden og diget er beskyttet af en række kystparallelle bølgebrydere, der regelmæssigt fodres med sand, se figur 11 og 13. Sommerhusområdet er placeret relativt lavt mellem kote +0,5 og +2,5m, se højdekortet i figur 12 og billede af sommerhusområdet på figur 15. Resten af kysten mod øst veksler mellem skov og landbrug, som når helt ud til det eksisterende digets bagside.



Figur 10: Det eksisterende landskab i område 1. I vest ses sommerhusområdet ved Næsby strand. I midten når skoven helt ud til digets bagside, med undtagelse af en mindre firkant opdyrket land. I den østlige del dyrkes landbruget helt ud til diget. Den blå stiplede linie viser afgrænsningen af Kystnærhedszonen



Figur 11: Terrænforhold i Delområde 1. Kysten er 4,1 km lang

Foran diget finder vi Næsby Strand, som nyder godt af etableringen/ vedligeholdelsen af kystsikringen ud for sommerhusområdet. Umiddelbart sydøst for Næsby strand sker der en læside erosion, se figur 14.

Længere mod øst, der hvor den yderste revle fjerner sig fra kysten, reduceres strandens bredde yderligere (se figur 11), og stranden beskytter derfor ikke diget i situationer med højvande og bølger fra øst, se figur 14 og 17. Den ydre revle yder dog en vis beskyttelse for de større bølger fra sydvest som bryder på revlen idet disse situationer ofte sker i forbindelse med lavvande.



Figur 12: Næsby Strand mod Sydøst. Stranden er stabiliseret med kystparallelle bølgebryder som skaber grundlag for opbygning af mindre klitter. Skoven, som når helt ud til diget ses i baggrunden.



Figur 13: Næsby Strand mod Sydøst. Stranden er genstand for læsideerosion skabt af de kystparallelle høfder. Skoven, som når helt ud til diget ses i baggrunden.



Figur 14: Fra toppen af diget og kig ind mod det lavtliggende sommerhusområde ved Næsby Strand



Figur 15: Fra toppen af diget og kig ind mod skoven. Skovbunden når næsten helt op til digekronen (+4m DNN).

Højdeforholdene varierer langs kysten. I vest ligger skovbunden lavt, hvorefter den stiger til kote +3m DNN afbrudt af et lavtliggende landbrugsområde i kote +0.5 DNN midt i skoven.

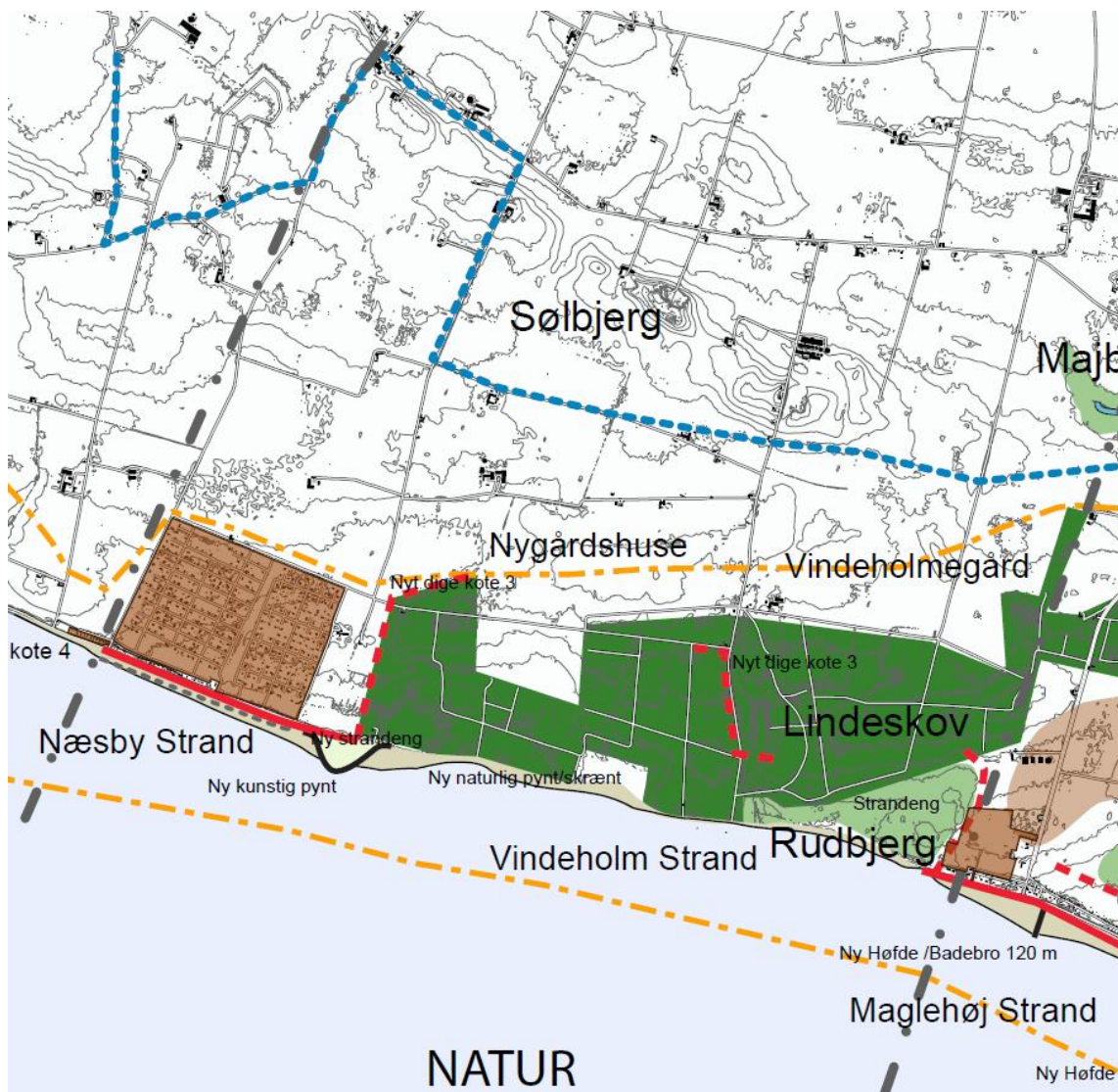
Bag skoven udnyttes arealerne indenfor Kystnærhedszonen til jordbrug.



Figur 16: Vindeholme Strand. Ingen naturlig strand: Diget er beskyttet af stenkastning mod bølgenes nedbrydning.

4.2.2 Forslag til kystplan for Delområde 1

På denne 4,1 km lange delstrækning foreslås diget i fremtiden sikret af et naturligt bredt forland, der skabes ved at trække det eksisterende dige ca.300-750 m tilbage, se den bilagte Plan Bilag 1 og figur 18.



Signaturforklaring

-  Vandløb
-  Eng
-  Sø
-  Eksisterende Skov
-  Ny skov
-  Eksisterende sommerhusområde
-  Nye sommerhusområder
-  Kystnærhedszonen
-  Nye dige
-  Eksisterende diger
-  Friluftsområde



Figur 17: Forslag til klimatilpasset udvikling af Delområde 1

I vest følger det tilbagetrukke dige skovens vest og nordgrænse mod markerne, og i den østre ende følger diget skovens grænse mod de lavere beliggende nye strandenge, hvorefter det slutter sig til det eksisterende dige ved Maglehøj.

Når diget er fjernet vil kysten komme til fremstå som en naturlig kyst, der veksler mellem skov og strandenge som illustreret på planen og figur 18.

Det nye digets linieføring følger så vidt muligt det eksisterende terræn langs +3m DNN højdekurven. Der hvor terrænet ligger dybere end +3m DNN etableres et dige med en, kronekoten på + 3m DNN til sikring mod oversvømmelse af baglandet.

Kronekoten på +3m DNN svarer til at diget kan modstå en 1,000 års hændelse i 2009 i henhold til fremskrivning af de ekstreme vandstandsforhold præsenteret i tabel 1.

Det brede forland sikrer diget mod bølge angreb og overskyl, således at diget "blot" skal modstå vandstanden. Digets bredde og skråninger skal desuden udformes således, at det er geoteknisk stabilt.

Hvis der fortsat ønskes samme sikkerhed mod oversvømmelse i fremtiden skal diget forhøjes i takt med de klimabaserede relative vandstandshævninger.

Den endelige kote på digekronen fastlægges på grundlag af detaljerede risiko studie af diges samlede sikkerhed.

I den vestlige ende af området anlægges en kunstig pynt, der rækker ca. 100 m ud i Østersøen med stenmateriale fra det nedlagte dige.

For enden af pynten kan der etableres et kunstigt rev.

Pynten skal sikre digtes stabilitet på hjørnet, der hvor det drejer ind i landet. Vest for pynten etableres en bred badestrand med et mindre klitlandskab. Strande og klitlandskabet skal sikre diget mod direkte bølgeangreb på denne strækning. Disse strande vil strække sig helt hen foran sommerhusbebyggelsen og forbedre kvaliteten af deres strand og gøre nogle af de kystparallelle bølgebrydere overflødige. Materialet fra disse kan evt. anvendes til at konstruere pynten.

Øst for pynten anlægges et større depot til fodring af stranden mod øst, hvorved den nedstrøms beliggende strand fodres og større erosion af den naturlige kyst derved undgås. Erosion af dette depot vil desuden bidrage til etablering af ydre revler, som beskytter digerne mod større bølgeangreb.

Alternativt kan pynten placeres længere mod øst, der hvor det naturlige landskab når op i kote +3m DNN bag diget, hvorved den vestlige del af skoven stadigvæk beskyttes af det eksisterende dige og en ny strand.

I den østlige ende af området trækkes strandengen længere ind i landet og giver derved mulighed for naturlig dræning af det omgrænsende bagland.

Her kan der etableres nye sommerhusområder over kote +2,5-+3,0m DNN langs strandengens nordlige og østlige grænse, som vist på figur 18, idet skovbyggelinier aftales og respekteres. Disse bebyggelser forbindes med de i Delområde 2 beliggende eksisterende sommerhusområder langs diget ud for Maglehøj.

De nye bebyggelser sikres mod oversvømmelse af et lavt dige med digekronekoten i +3m DNN. Diget er beskyttet mod bølgeangreb af strandengen

De nye sommerhusområder får udsigt til skovbryn, grønne områder og strandenge i forgrunden med havet i baggrunden, se figur 19.



Figur 18 Eksempel på udsigt til strandeng, skov og hav fra de nye bebyggelser.

Al materialet til bygning af det tilbagetrukkede dige, pynten, den nye strand vest herfor og til depotet forventes at kunne fremskaffes fra overskudsmateriale fra det nedlagte dige samt fra overskudsjord fra udgravningen til Fernern Bælt tunnelen.

4.2.3 Resume af klimatilpasningsplanen for Delområde 1

Den foreslåede klimatilpasningsplan kan kort resumeres således:

Digesikkerhed:

- 3,000 m af diget rykkes ca. 500-700 m tilbage.
- Der skabes brede forstrande foran alle de bølgeeksponerede digestrækninger.
- Sikkerheden på digerne øges med disse tiltag svarende til en 1000 års returhændelse i 2009.

- Der er materiale ligevægt mellem nedlægning af dige og etablering af pynt nye strande og tilbagetrukket nyt dige.
- Evt. overskydende materiale fra Femern bælt forbindelsen kan indskydes i projektet og yderligere forbedre digesikkerheden på sigt.

Afledning af overfladevand

Afledningen af overfladevandet er ikke et stort problem i dette område som skrårer ned mod havet og ned mod den nyetablerede strand og engområde.

Skabelsen af natur

Klimatilpasningsplanen medfører en omfordeling af arealerne som vist i Tabel 4.

Delområde 1	Naturområder					Sommerhuse	Landbrugsarealer
	Enge	Søer	Skov	Strand	Total		
822 Ha							
<i>Nuværende</i>							
Areal [Ha]	3.8	1.9	219	3.3	228	41	513
Areal [%]	0.5	0.2	26.6	0.5	27.8 %	5.0 %	62,4 %
<i>Planlagte</i>							
797 Ha							
Areal [Ha]	21.9	-	-	19.3	41.2	-	-19.5
Areal [%]	2.7	-	-	2.4		-	-2.4

Tabel 4: Fordelingen af anvendelsestyper i kystnærhedszonen, der har et samlet areal på 822 Ha. Desuden vises ændringen for de enkelte typer ved at indføre klimatilpasningsplanen

Der sker en forventet erosion på 25.3 Ha af eksisterende areal, hvoraf landbrug udgør 1.9 Ha. Foruden Naturområder sommerhuse og landbrugsarealer indeholder Delområde 40Ha, som er inkluderet i de 822 Ha. Det samlede areal i den foreslåede plan udgør $822 - 25.3 = 796.7$ Ha, jf tabel 4.

Det fremgår, at kystzonens areal på i alt 822 Ha i dag bruges til henholdsvis landbrug: 62 %, sommerhuse: 5 % og natur: 27,8 %. Øvrige arealer udgør 4,9 %.

Planen indebærer, at der skabes 21,9 Ha nye strandenge og 19,3 Ha nye strande først og fremmest ved at landbruget afgiver 19,5Ha svarende til 3.8 % af deres nuværende areal. Sommerhusarealet ændres ikke.

4.3 Delområde 2: "Sommerhus Kysten"

De eksisterende forhold langs Delområde 2 samt forslagene til en fremtidig klimasikret helhedsplanlægning er beskrevet i de følgende to afsnit.

Kysten er benævnt "Sommerhus kysten", idet forslaget er en videre udvikling af det eksisterende sommerhusområde, stort set inden for rammerne af Kommune-

planen, som har reserveret området til fritidsaktiviteter, by- og sommerhuse, se figur 20 og 21.

4.3.1 Eksisterende forhold langs det 2,7 km lange Delområde 2

Denne 2,7 km lange delstrækning er i dag karakteriseret ved et dige med en smal strand eller slet ingen strand foran diget. Bag ved diget ligger en smal bræmme af sommerhuse lige op ad diget, se billeder på figur 22. Koterne langs sommerhusene varierer fra 0 til +2,5m DNN, se figur 21.

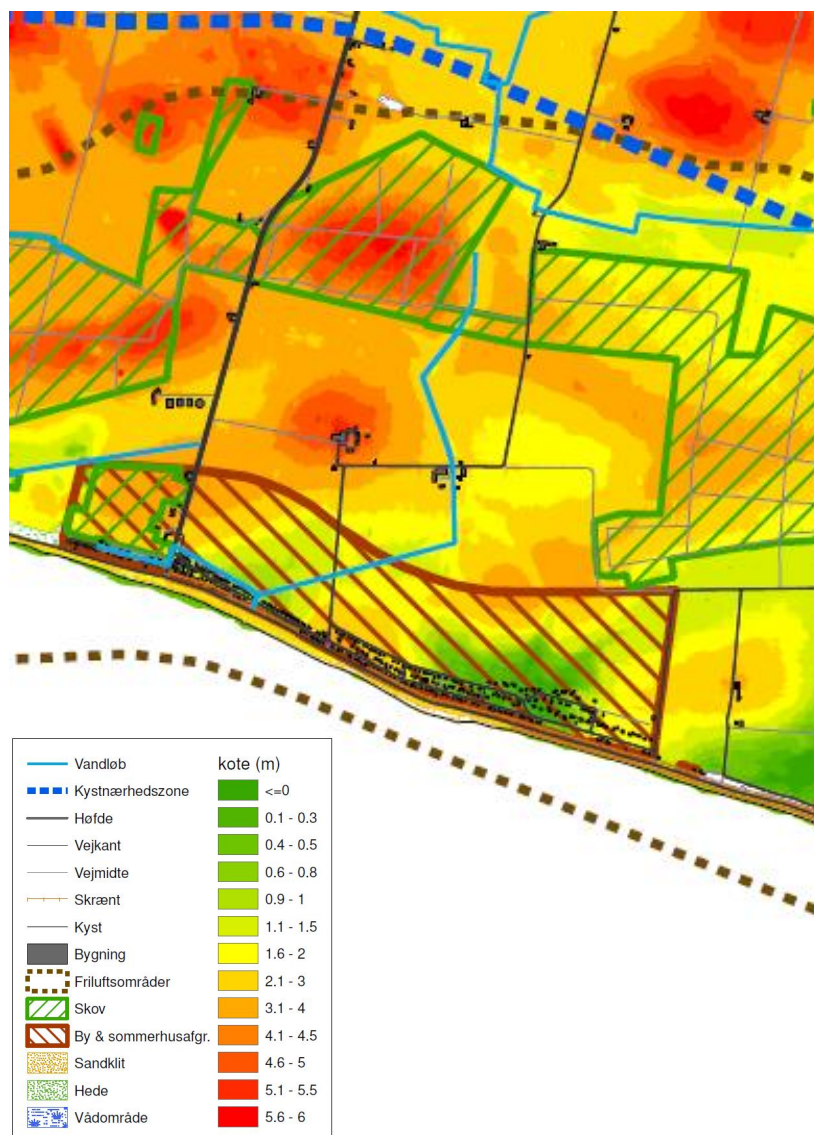
En større del af området er i Kommuneplanen (figur 1) udlagt til fritidsinteresser med by- og sommerhusbebyggelse. Dette område er vist på figur 20.



Figur 19: Eksisterende forhold langs Delområde 2. Området, der reserveret til by- og sommerhusområde er vist som lyseblåt område. Bræmme af eksisterende sommerhuse ses langs bagsiden af diget med koter varierende mellem +0,5 og +2,5m ifølge figur 21. Den blå stiplede linie viser afgrænsningen af Kystnærhedszonen

Skoven danner en naturligt afgræsning af kystnærhedszonen mod nord og skaber et unik landskabsrum, der åbner sig mod havet. Langs skoven ligger det

åbne landskab mellem kote +2 og +3,0m DNN; herfra skråner det ned mod havet, hvor koten varierer mellem +0,5 til +1m DNN), se figur 20 og 21.



Figur 20: Terrænforhold i Delområde 2. Kysten er 2,7 km lang



Figur 21: Sommerhuse langs Stødby Strand og Maglehøj. Landbugsområdet lige op til sommerhusbræmmen.



Figur 22: Diget sikret af naturlig strand ved Stødby.

4.3.2 Forslag til kystplan for Delområde 2

Digets sikkerhed forbedres ved at øge bredden af forstranden, se Bilag 1 og figur 24.

Det sker ved at etablere to kunstige pynter, som sammen med det indløbsbygværk der foreslås anlagt på grænsen til Delområde 3, vil kunne fastholde en bred strand langs kysten.

Der skabes desuden mulighed for dannelsen af et beskedent klitlandskab lige foran diget. Stranden og klitterne vil beskytte diget mod bølgeangreb og dermed øge sikkerheden mod oversvømmelser.

En særlig analyse af digets sikkerhed skal på længere sigt afklare den langsigtede vedligeholdelse og udbygningsstrategi for diget.

Det foreslås at området udvikles i henhold til Kommuneplanen som fritidsområde med sommerhuse, der forbindes til de foreslåede sommerhusområder i henholdsvis Delområde 1 og 3.

På længere sigt påtænkes der udviklet sommerhusområder på de naturlige forhøjninger i landskabet, der strækker sig i SV-NØ lig retning. Med koter over +2,5-+3,0m DNN. Disse forhøjninger var oprindeligt øer eller halvøer i kystlandskabet før området blev inddiget i 1874 efter den store stormflod i 1872.

Mellem øerne udlægges de lave områder til enge, der i tilfælde af større regnskyl kan opsamle regnvand og dermed sikrer bebyggelser mod oversvømmelser. Vandet drænes naturligt ud gennem de i Delområde 3 etablerede vådområder og videre til Østersøen.

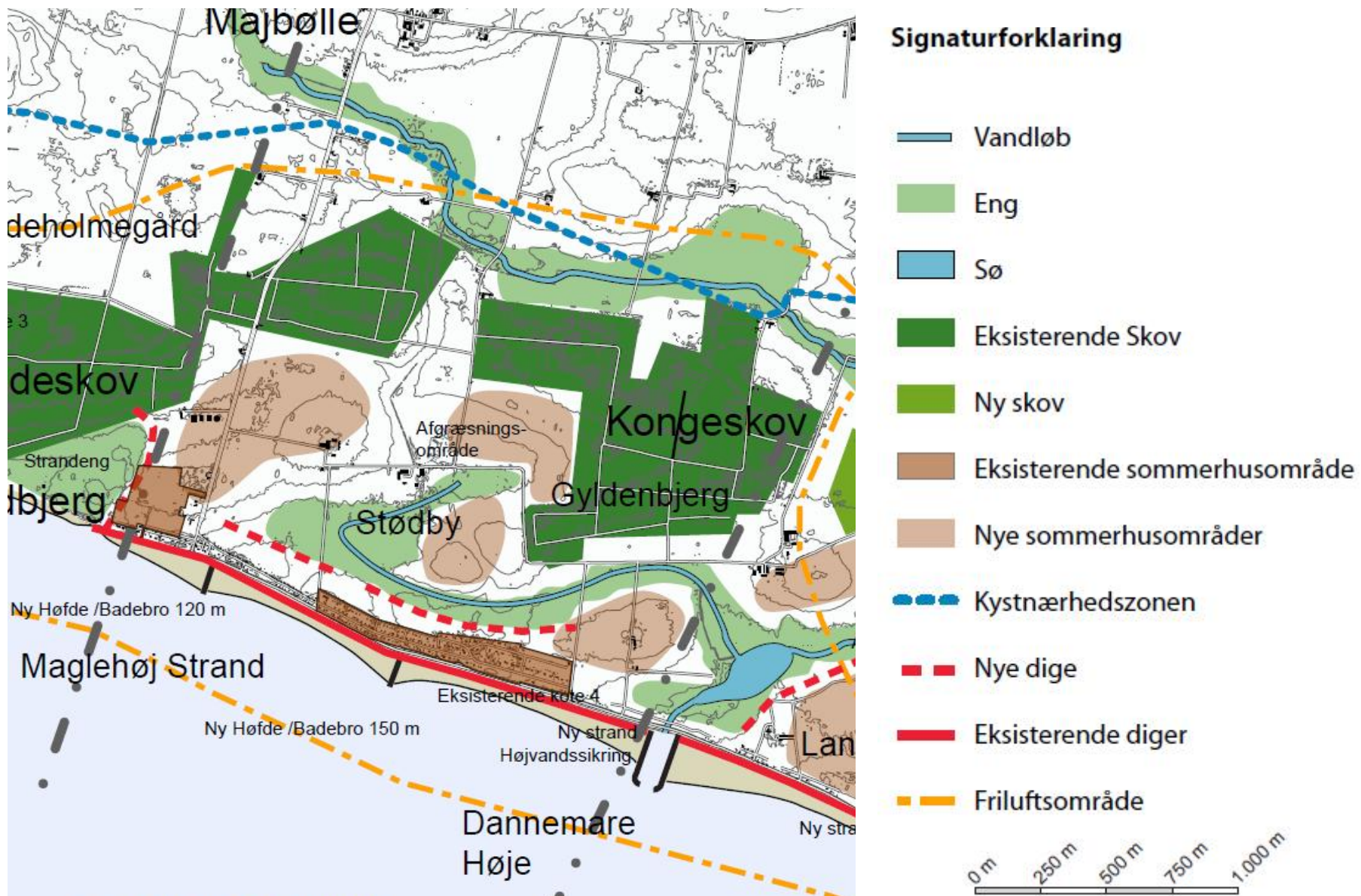
Vandet i disse områder kan maksimalt komme op i kote +1,5 til +2,0m DNN. Evt. udgraves der områder til etablering af søer med dybder større end 1,5m således at tilgroning begrænses.

De lavtliggende sommerhusområder langs diget sikres med et ekstra dige ud mod vådområderne i kote +2,0m DNN. Disse områder drænes ud i vådområdet vha. pumper.

Hele området er omkranset i nord af skoven.

Det bebyggede område, der placeres over kote +2.5 har udsigt til enge og grønne områder. På de højeste høje har husene desuden udsigt til havet.

Udbygningen af området bør ske i etaper, der planlægges således, at der er balance mellem omkostninger til udvikling af våd- og sommerhusområder og den merværdi der skabes i form af højere ejendomsværdier.



Figur 23: Forslag til Klimatilpasset udvikling af Delområde 2

En del af materialet til strandene og pynten skaffes fra udgravningerne til søerne i vådområderne, mens resten fremskaffes fra udgravningen til tunnelen under Femern Bælt.

4.3.3 Resume af klimatilpasningsplanen Delområde 2

Den foreslåede klimatilpasningsplan kan kort resumeres således:

Digesikkerhed:

- Der skabes brede forstrande foran alle de bølgeeksponerede digestrækninger
- Sikkerheden på digerene øges med disse tiltag svarende til en 10.000 års returhændelse.
- Materiale skabes fra overskudsjord fra Femern bæltforbindelsen

Afledning af overfladevand

Opsamling af overfladevand sker i lavbundsområder og drænes naturligt væk via det sammenhængende vådområde system til Østersøen.

Skabelsen af natur

Klimatilpasningsplanen medfører en omfordeling af arealerne som vist i Tabel 5.

Delområde 2	Naturområder					Sommerhuse	Landbrugsarealer
	Enge	Søer	Skov	Strand	Total		
662 Ha							
<i>Nuværende</i>							
Areal [Ha]	1.5	0.7	162	2.4	167	15	452
Areal [%]	0.2	0.1	24.4	0.4	25.2 %	2.3 %	68.2 %
<i>Planlagte</i>							
679 Ha							
Areal [Ha]	129	-	-	19.9	149	92.8	-216,9
Areal [%]	19.0	-	-	2.9	21.9	13.7	-31.9

Tabel 5: Fordelingen af anvendelsestyper i kystnærhedszonen, der har et samlet areal på 622 Ha. Desuden vises ændringen for de enkelte typer ved at indføre klimatilpasningsplanen.

Øvrige arealer udgør 28Ha, som er inkluderet i de 662 Ha. Når klimatilpasningsplanen gennemføres udvides det samlede areal med den skabte strand til $662+17.5$ (ekstra strand $19,9-2.4$) = 679 Ha.

Det fremgår, at kystzonens areal på i alt 662 Ha i dag bruges til henholdsvis landbrug: 68.2 %, sommerhuse: 2.3 % og natur: 25.2 %. Øvrige arealer udgør 4,2 %.

Planen indebærer, at der skabes 129 Ha nye enge, 19,9 Ha nye strande og reserveres 92,8 Ha til nye sommerhusområder. Disse områder etableres ved at landbruget afgiver 216,9 Ha svarende til at de må afgive 48,0 % af deres nuværende areal i kystnærhedszonen.

4.4 Delområde 3: "Standparken"

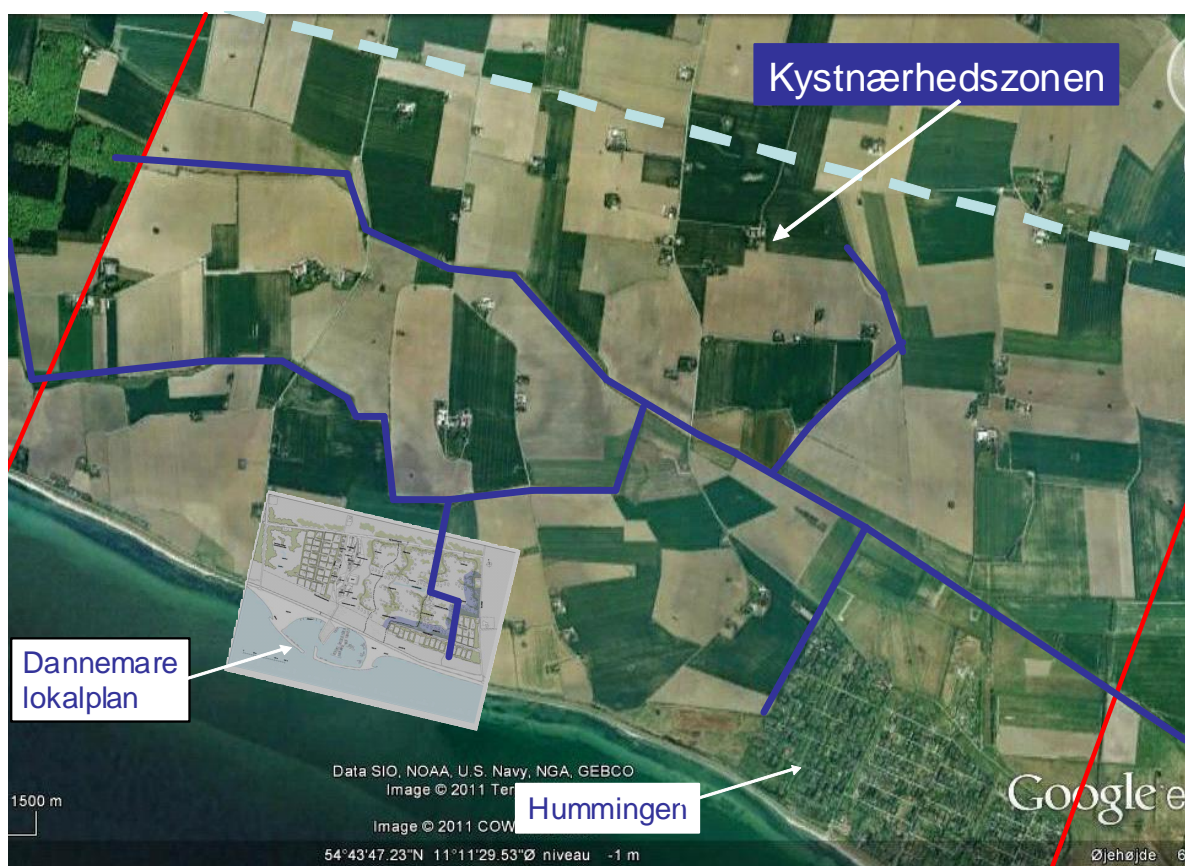
De eksisterende forhold langs område 3 samt forslagene til en fremtidig klimasikret helhedsplanlægning er beskrevet i de følgende to afsnit.

4.4.1 Eksisterende forhold langs det 6,0 km lange Delområde 3

Strandene er ganske smalle og næsten helt forsvundet på længere strækninger, se figur 25.

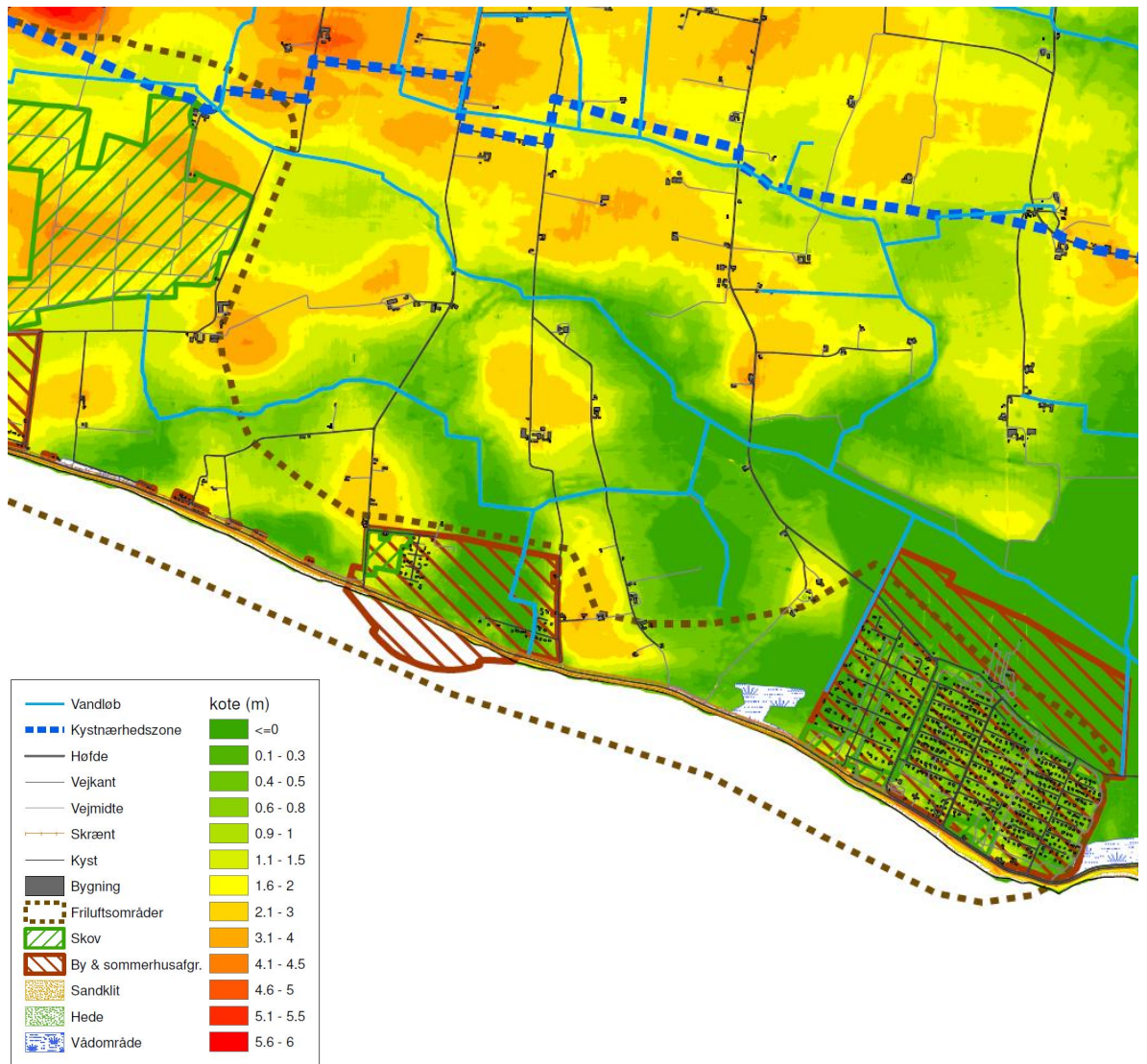
Landbrugsarealerne når næsten helt ud til digets bagkant på hele strækningen.

En ca. 500 m bred bræmme er udlagt langs kysten til friluftsområde ifølge kommuneplanen, se figur 1. Kun få sommerhuse er bygget langs diget, se figur 28. Der er for nyligt der udarbejdet lokalplan for sommerhusområdet Dannemare, se figur 25 og figur 2.



Figur 24: Eksisterende forhold langs kysten af Delområde 3. Lokalplan for Dannemare er vist på figuren. Den mørkeblå linie angiver hoveddrænsystemet. Den lyse blå stiplede linie viser afgrænsningen af Kystnærhedszonen.

Koterne i den vestlige og den østlige ende af området langs digets inderside varierer mellem for det meste mellem 0 og +0,5m. På den mellemliggende strækningen varierer de mellem +0,5 og +2,0m DNN.



Figur 25: Terrænforhold i den 6,0 km lange kyst i Delområde 3.

Baglandet er domineret af fem "landskabs-øer" med koter mellem +2 og +3m DNN. Fra "øerne" skråner landskabet ned mod de dybtliggende drænkkanaler, som er i forbindelse med pumpestationen i Kramnitse, se figur 6 og figur 27.



Figur 26: Typisk kanal i hoveddrænsystemet.



Figur 27: Venstre: Dige ved Dannemare Strand. Højre: Den ny udstykning er trukket 100 m tilbage fra diget.

Delområde 3 afsluttes i øst med Hummingen sommerhusudstyknig. En bred strand findes med kliddannelse ud for denne sommerhusudstyknig, se figur 29. Der findes også restaurant, købmand og overnatningsmuligheder.



Figur 28: Bred stand og klitter ud for Hummingen sommerhusområde med restaurant og overnatningsmuligheder

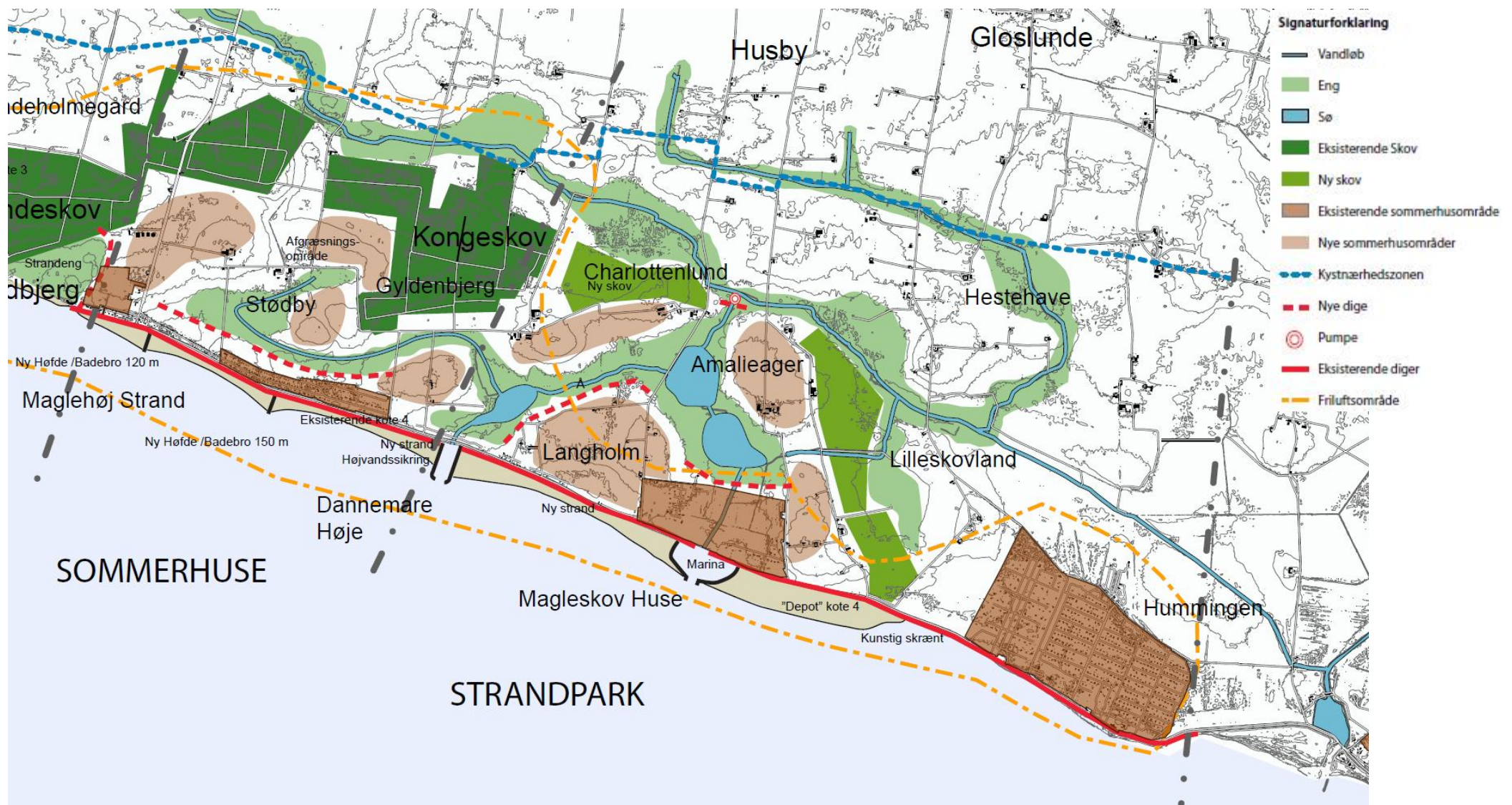


Figur 29: Diget ud for Hummingen sommerhusområde.

4.4.2 Forslag til kystplan for Delområde 3

Udviklingen langs kysten fra Delområde 1 til område 3 går fra naturkyst (Delområde 1) til sommerhuskyst med natur- og rekreative værdier (område 2) til marina og strandparker med store natur- og rekreative værdier i baglandet (Delområde 3), se Bilag 1 og figur 31.

To bygværker er placeret på kysten i hver sin ende af området. Det østlige bygværk er en marina, som placeres her er i overensstemmelse med lokalplanen for Dannemare Marina-park. Det vestlige bygværk er et indtag, som er forbundet via et sammenhængende eng- sø og vandløb kanaler gennem baglandet med marinaen.



Figur 30: Forslag til Klimatilpasset udvikling af Delområde 3



Figur 31: Eksempel på strandpark: Amager Strandpark

Der dannes derved en trekant formet "ø" beliggende mellem de to bygværker, omkranset af enge søer mod nord og havet mod syd. Koterne på "øen" varierer mellem +1 og +3m DNN.

Der anlægges et sammenhængende kanal sø og engområde rundt om "øen". Udvalgte dele af området kan anvendes til sejlads og anden fritidsaktivitet. Andre af søerne er periodvis fredet til de trækkende fugle.

”Øen” sikres mod oversvømmelser fra engene gennem en kombination af højvandsluser ved bygværkerne og diger med kronekote +2,0m DNN.

Sommerhuse og andre fritidsaktiviteter etableres over kote +2.0 på det højere bagved liggende ”landskabsøer” rundt om eng-sø området i sikkerhed for oversvømmelse både fra havet og fra nedbør.

Foran diget etableres en bred strandpark med klitlandskab op ad det eksisterende dige. Materialet til dette fremskaffes fra uddybningen af søerne og vandløbene i de bagvedliggende eng- og sø områder.

Diget sikres gennem udbygningen af strandparken mod angreb fra bølgerne.

Eng-området er forbundet med hovedkanal/vandløbssystemet i baglandet.

Der etableres vådområder langs den øvre del af dræn kanal systemet i baglandet.

Disse nye vådområder fungerer som reservoir, hvor overfladevandet under større nedbørhændelser kan tilbageholdes uden at oversvømme værdifulde områder. Områderne vil desuden tilbageholde næringssalte.

Der kan evt. etableres en pumpestation mellem hovedkanalen og det store vådområde, se figur 31. Tilbageholdelse af vand i det øvre opland kan herved styres således at afvandingen i det øvre såvel som det nedre opland sikres mod fremtidige oversvømmelser og derved reducere behovet for at skulle etablere ekstra pumpekapacitet i Kramnitse

4.4.3 *Resume af klimatilpasningsplanen Delområde 3*

Den foreslåede klimatilpasnings plan kan kort resumeres således:

Digesikkerhed:

- Der skabes brede forstrande med klitlandskab foran alle de bølgeeksponerede digestrækninger
- Sikkerheden på digerne øges med disse tiltag svarende til en 1000 års returhændelse i dag.
- Materiale til strandende fremskaffes delvist fra udgravningerne til søerne og kanalerne samt fra overskydende materiale fra Femern bælt forbindelsen..

Afledning af overfladevand

Opsamling af overfladevand sker i lavbundsområderne og drænes naturligt væk via det sammenhængende vådområde system til Østersøen.

Skabelsen af natur

Klimatilpasningsplanen medfører en omfordeling af arealerne som vist i Tabel 6.

Delområde 3	Naturområder					Sommerhuse	Landbrugsarealer
	Enge	Søer	Skov	Strand	Total		
1535a							
<i>Nuværende</i>							
Areal [Ha]	10.3	1.1	11.1	5.0	27.1	106	1287
Areal [%]	0.7	0.1	0.7	0.3	1.8 %	6.5	84 %
<i>Planlagte</i>							
1574							
Areal [Ha]	328	30.9	84.6	43.8	487	132	- 535
Areal [%]	20.8	2.0	5.4	2.8	31.0	8,4	- 34.6

Tabel 6: Fordelingen af anvendelsestyper i kystnærhedszonen, der har et samlet areal på 1535 Ha. Desuden vises ændringen for de enkelte typer ved at indføre klimatilpasningsplanen.

** I tillæg til arealer indenfor delområde 3 tilkommer yderligere 21.2 Ha Engarealer i forlængelse af de foreslåede arealer hvilket i alt giver 328 Ha nye Engarealer.

Det fremgår, at kystzonens areal på i alt 1535 Ha i dag bruges til henholdsvis landbrug: 84 %, sommerhuse: 6,5 % og natur: 1,8 %. Øvrige arealer udgør 7,5 %.

Planen indebærer, at der skabes 328 Ha nye enge, 30,9 Ha nye søer, 84,6 Ha ny skov og 43,8 Ha nye strande samt reserveres 132 Ha til nye sommerhusområder. Disse områder etableres ved at landbruget afgiver 535 Ha svarende til at de må afgive 41,6 % af deres nuværende areal i kystnærhedszonen.

4.5 Sammenfatning af den klimasikrede helhedsplan for Pilot kysten

Den klimatilpassede helhedsplan integrerer sikring af digerne og regulering af overfladevandet med skabelsen af nye værdier, der potentielt forandrer 12 km af Lollands Sydkyst fra et traditionelt sommerhus-, landbrugs og fritidsområde til et yderst attraktivt turist område, der byder på:

- Marina og strandpark med alle faciliteter til overnatning og forlystelser
- 86 Ha brede sandstrande med klitter
- Fritidsaktiviteter til vands og lands
- 494 Ha ny enge og græsningsarealer
- 35 Ha søer til trækkende fugle
- 476 Ha Skov
- Rev dannelse til støtte for turist fiskeri
- Adgang til helt unikke skove, enge og søer.

4.5.1 *Etapeopdelt udviklingsplan*

Resultatet af denne undersøgelse viser, at det er muligt at foretage en klimatilpasset udvikling, der sikrer mod oversvømmelse fra havet og fra ekstreme nedbørshændelser, samtidigt med at der skabe et unikt natur og ferieparadis på sydhavsøerne.

Det kan være med til at ændre Lolland fejlagtige image fra et fladt og lidt kedeligt landskab til et turistparadis med kvalitetssandstrande, skove, søer, uberørt natur og unikke fritidsaktivitetsmuligheder..

Det foreslås at implementere planen i flere etaper efter følgende strategi.

De forskellige etaper er vist på figur 33.

Etape1: Centeropbygningen og Strandpark

I denne fase etableres center med marina med alle faciliteter, strandparken, samt søerne og sommerhusområdet mellem søerne og diget.

Desuden udvikles standene foran Delområde 2 og hele Delområde 3 ved at trække diget tilbage og skabe nye strandenge og en naturlig skovkyst.

Dette vil med ét introducere hele ferieparadis-konceptet, og give grundlag for at ændre image og tiltrække helt nye turistgrupper.

Det etableres samtidigt med Femernbælt forbindelsen for derved at få adgang til det overskydende udgravningsmængder fra tunnelbyggeriet samt indgå som fyrtårnsprojekt i markedsføringen af Lolland Kommune under byggeriet.

Etape 2: Sommerhusområderne langs kysten

Sommerhusområderne, som ligger op til de eksisterende sommerhusudstyknin-ger i Delområde 2, udvikles.

Etape 3 Sommerhusområderne i baglandet.

Resten af de reserverede sommerhusområder i baglandet udvikles i takt med efterspørgslen.



Figur 32: Forslag til etapeopdelt gennemførelse af klimatilpasningsplanen

5 VÆRDISÆTNING

Værdisætningen af Lollands sydkyst omfatter "hårde" fysiske værdier såsom ejendomme, infrastruktur og arealer samt "bløde værdier". Den sidste kategori indbefatter bl.a. natur/landskab, kulturarv, rekreative områder/aktiviteter og turisme.

Formålet med værdisætningsanalysen er at få et monetært mål på værdien af kyststrækningen. Hermed får kommunen indtryk af størrelsen af de værdier, der er i risikozonen for at gå tabt, såfremt kyststrækningen ikke beskyttes tilstrækkeligt. Med andre ord får kommunen et mål for den potentielle skadesomkostning for kyststrækningen som følge af klimaændringerne med udgangspunkt i nutidsværdierne.

Analysen vil kunne bruges som led i den integrerede planlægning af kystzonen herunder bidrage til diskussionen af klimatilpasning, kystbeskyttelse, fremtidig arealanvendelse mv. Analysen er afgrænset til at tegne et helt overordnet billede af den rumlige fordeling af værdier i kystzonen.

5.1 Værdisætning af total værdi

En gængs økonomisk analyse af klimatilpasning vil fokusere på skadesomkostninger ved eksempelvis en enkeltstående oversvømmelse og sammenligne denne omkostning med omkostningerne ved at undgå skaderne (f.eks. gennem ændringer i digeform og højde).

I denne analyse vurderes derimod den *totale værdi* i undersøgelsesområdet, der kunne tabes i det tilfælde, hvor kyststrækningen lægges under vand for al fremtid.

Undersøgelsesområdet omfatter det område, der ligger under kote +2,5m DNN, jf. aftale med Lolland Kommune på opstartsmødet. Kote +2,5m DNN er valgt som et mål for hvor en stormflodshændelse ved digebrud kunne skabe ødelæggelser på sydkysten.

Med denne forudsætning er der tale om et planlagt tab, hvor diger ikke vedligeholdes og pumperne stoppes. Denne hypotetiske situation indebærer en antagelse om, at alle værdier i området tabes på en gang den dag i morgen. I realiteten vil et område normalt gradvist affolkes og tabe sin værdi, med mindre en stormflodshændelse som i 1872 indtræffer uden varsel.

Værdisætning baseret på strækningens totale værdi medfører en række metodiske problemstillinger og vanskelige værdibegreber. Eksempelvis bygger værdisætningen på en tanke, om at værdien af veje og andre fysiske værdier er lig omkostninger til genetablering, men mange af disse værdier vil ikke nødvendigvis genskabes andetsteds. På trods af metodeudfordringerne så giver tilgangen

på effektiv vis et nyttigt input til den helhedsorienterede kystzoneplanlægning i form af et svar på spørgsmålet: *Hvor store er de store værdier, vi skal beskytte, og hvor er de placeret?*

5.2 "Hårde" værdier

Værdisætningen af infrastruktur og bygninger beror primært på ejendomsværdidata. Det har ikke været muligt inden for opgavens ramme at få nærmere data på udbredelsen af infrastruktur i området.

5.2.1 *Ejendomme*

Bygninger og arealer udgør meget store værdier i undersøgelsesområdet. Værdierne er spredt geografisk men koncentreret i nogle områder, hvilket er illustreret på kortet (Figur 33), som viser den offentlige bygningsværdis udbredelse i kystzonen. Indekstallet er udtryk for den offentlige vurdering fordelt på grundstørrelsen. Den mørkeblå farve viser arealer, hvor bygningsværdien er mellem 0 og 300 kr. per m². Hovedparten af disse arealer er landbrugsarealer. Landbrugsbygninger har i sig selv høj værdi, men når den spredes ud på de store, tilknyttede arealer er den forholdsvise værdi af bygningerne lille. Landbrug behandles desuden separat nedenfor.

Kortet illustrerer, at bygningsværdien særligt er koncentreret omkring Rødby og i en række sommerhusområder langs Sydkysten. De ufarvede områder falder udenfor undersøgelsesområdet, da de ligger over kote +2,5 DNN.

Arealmæssigt dominerer landbruget, som anvender 188 km² ud af det samlede undersøgelsesområde på 209 km² (Tabel 7). Kategorien "andet" dækker ubebyggede arealer og ejendomme med offentlige og erhvervsformål.

Den samlede værdi af ejendomme (bygninger og grunde) i kystzonen er iflg. den offentlige vurdering knap 15 mia. kr. (Tabel 7), hvoraf landbrugsejendomme udgør knap halvdelen. Også beboelses- og sommerhusejendomme repræsenterer store værdier. Til sammenligning er anlægsoverslaget for Femern-forbindelsen ca. 38 mia. kr. (Femern A/S, 2010), og dertil kommer omkostninger til landanlæg¹ anslået til 8-9 mia. kr.

Den gennemsnitlige ejendomsværdi pr. ha er 710.000 kr., hvilket svinger fra 390.000 kr. ha for landbrugsareal til 8,95 mio. kr. ha for sommerhusareal. Værdispændet afspejler store forskelle i bebyggelsestæthed.

¹Inkluderer udbygning af E47 (Ønslev-Sakskøbing), elektrificering af jernbanen (Ringsted-Rødby) og dobbeltsporet jernbane. Femern A/S:
<http://www.femern.dk/Forside/Projektet/Hvad+sker+der+p%c3%a5+land%3f/Danske+landanl%c3%a6g> (03.11.2011)

Ejendomstype	Areal, km ²	Ejendomsværdi ^a , mio. kr.	Ejendomsværdi ^a , mio. kr. pr. ha.
Landbrug	188	7.200	0,39
Beboelse	4	3.000	7,36
Sommerhuse	3	2.600	8,95
Andet (ubebygget, offentlig og erhverv)	15	1.900	1,69
<i>Samlet</i>	<i>209</i>	<i>14.800</i>	<i>0,71</i>

Tabel 7: Arealer og ejendomsværdier Under kote +2,5m DNN fordelt på ejendomstyper, 2010, mia. kr.

^a Bygningsværdi og grundværdi samlet

Datakilde: Ejendoms- og Miljødatabasen

Udover selve ejendomsværdien er der mange tilknyttede værdier, herunder indbo, maskiner, husdyr mm. I følgende tabel angives det potentielle tab som andel af bygningsværdien baseret på Kystdirektoratets vejledende manual.

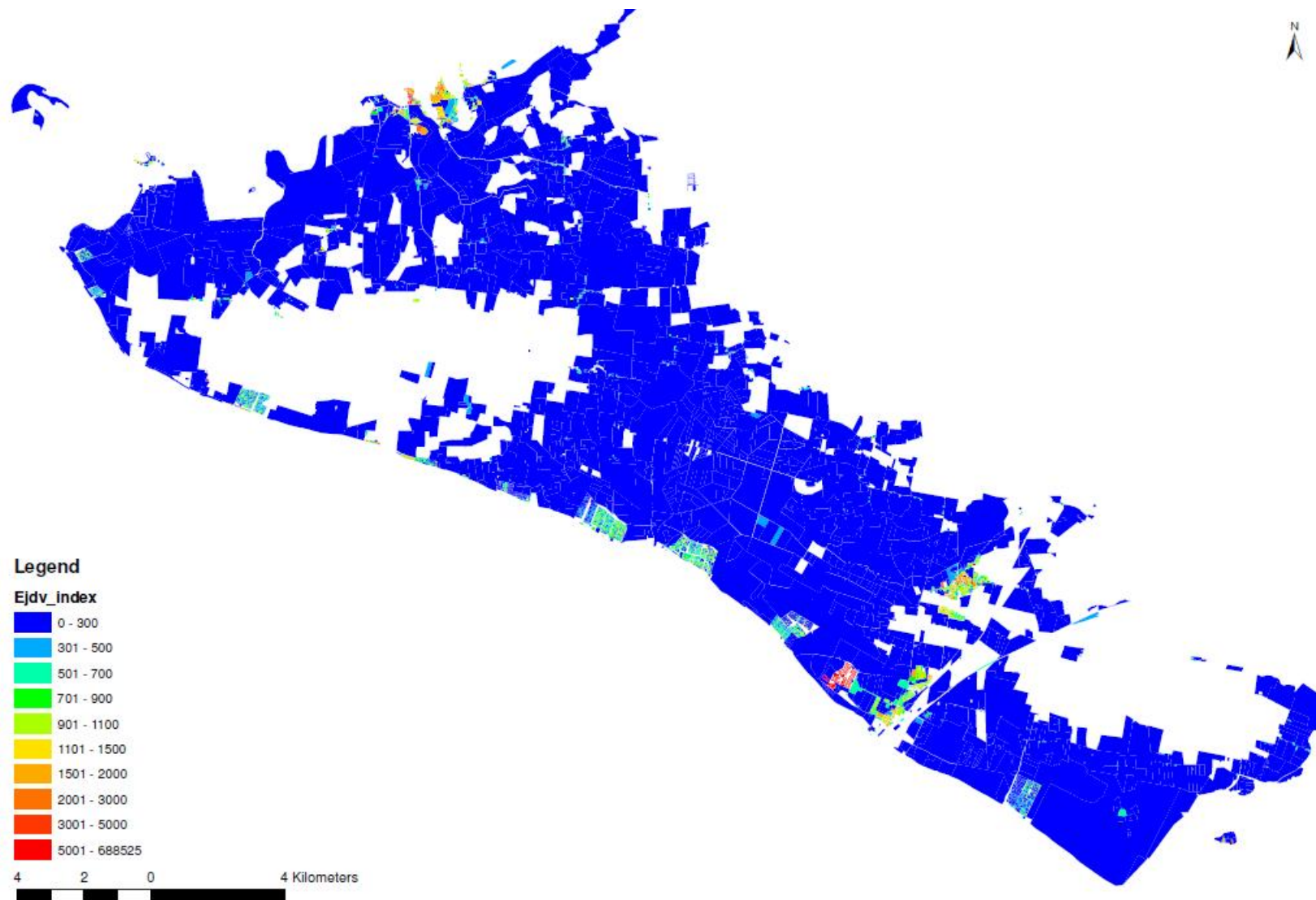
	Beboelse	Landbrug	Sommerhuse	Erhverv	Offentlig
Potentielt tab^a	60 %	85 %	22 %	60 %	30 %

Tabel 8: Potentielt tab af tilknyttede værdier (inventar, maskiner, husdyr og afgrøder) i procent af bygningsværdien

^a Kystdirektoratet (2009)

Sammenholdes de potentielle tab af tilknyttede værdier (jf. Tabel 8) med bygningsværdien iflg. den offentlige vurdering fås et groft samlet estimat på 6,8 mia. kr. for hele undersøgelsesområdet (under kote +2,5m DNN).

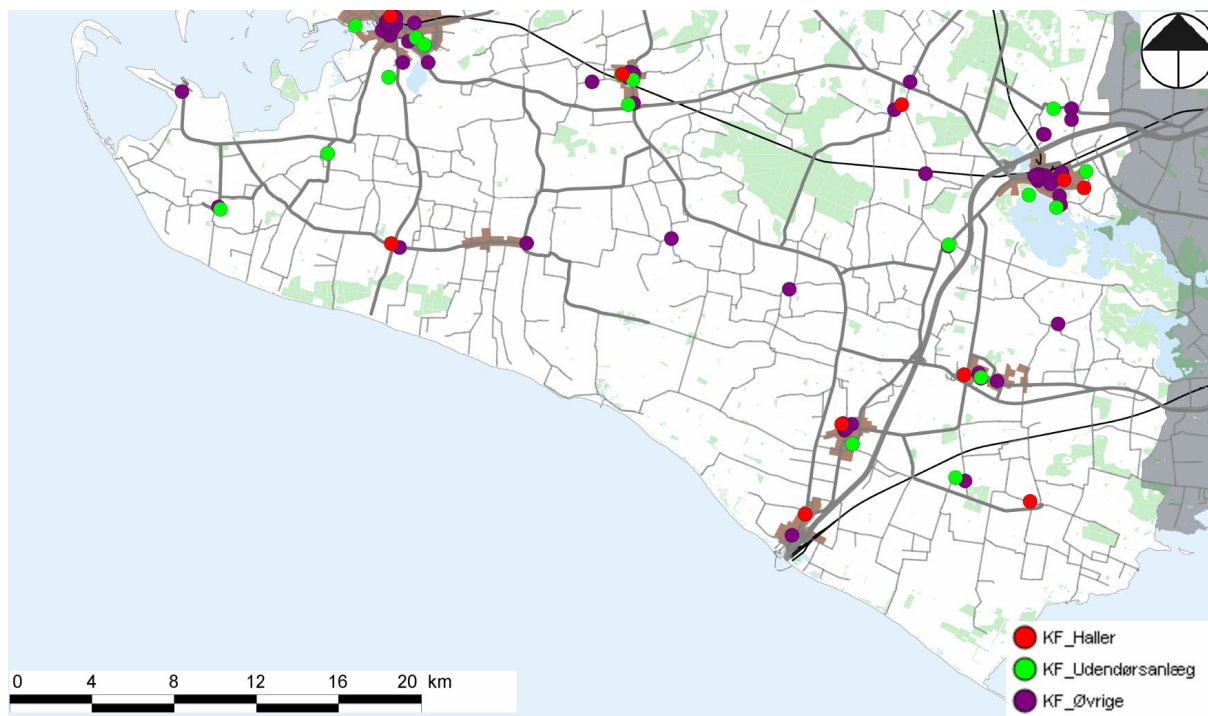
Heraf står landbruget for 4,8 mia. kr., beboelse for 1,5 mia. kr. og sommerhuse for 0,4 mia. kr. Der er således store værdier tilknyttet områdets ejendomme, men da værdier er mobile, vil de forventes kunne flyttet fra området, inden en stormflodshændelse.



Figur 33: Ejendomsværdier i kystzonen (datakilde: Ejendoms- og Miljødatabase), kr. pr m² Anmrk.: Indekstallet er den offentlige ejendomsværdi (2010) fordelt på matrikelarealet. Hvor flere matrikler er tilknyttet samme ejendom, er de blevet koblet til samme ejendomsnummer.

5.2.2 Offentlige ejendomme

Lolland Kommune og staten ejer en række ejendomme, så som skoler og sportshaller, i undersøgelsesområdet. Værdien af ejendommene (under kote +2,5m DNN) er en delmængde af vurderingstallene i Tabel . De offentlige ejendomme har en samlet værdi på ca. 164 mio. kr. , og kortet herunder illustrerer de pågældende bygningers spredning (kun kommunale).



Figur 34: Kommunale anlæg (kilde: KMS og Lolland Kommune)

5.2.3 Infrastruktur

Data for udbredelsen af infrastruktur herunder veje, kloakker, elnet, diger mv. har ikke været tilgængelige for værdisætningen.

Det har følgende ikke været muligt at værdisætte infrastrukturen, men dens værdi er uden tvivl nævneværdig. Det er samtidig forventeligt, at den geografiske fordeling af infrastrukturværdien følger bebyggelsestætheden. Dette indebærer, at koncentrationen af bygninger kan bruges som indikation på koncentrationen af infrastruktur.

Et klimatilpasningsprojekt for Slagelse Kommune undersøger skadesomkostningerne i 18 forskellige lokalområder. Skaderne på forsyning og infrastruktur udgør ca. 1,6 pct. af samlede skadesomkostninger på knap 3 mia. kr. Til sammenligning rammer mere end halvdelen af de samlede skadesomkostninger beboelsejendomme. Den lave skadesandel relateret til infrastruktur er til dels udtryk for, at disse værdier ikke nødvendigvis tager stor skade af en enkeltstående oversvømmelseshændelse. Kystdirektoratet (2009) angiver, at skaderne ved oversvømmelse kan beregnes som 2,5 pct. af anlægsudgiften.

Pumpelag

Der er opbygget betydelig infrastruktur til i form af diger, kanaler, pumper mv. til beskyttelse og opretholdelse af undersøgelsesområdet. Som eksempel kan nævnes Kramnitse Pumpestation, der er Nordeuropas største af sin art. Pumpelagens årlige budget er på ca. 4 mio. kr.

Digelag

Digelagets budget var i 2010 omtrent 4 mio. kr. fordelt på et såkaldt interesseareal på 158 km². Omkostninger pr. ha varierer fra sted til sted, men i gennemsnit er den 311 kr. pr ha. Hvis der undlades at pumpe for en gennemsnitlig hektar i digelagets interesseområde i al fremtid, sparer laget omkostninger som i nutidsværdi svarer til 6.200 kr pr. ha.²

5.2.4 Landbrug

For Region Sjælland er den gennemsnitlige handelspris for landbrugsjord 208.000 kr. ha³. Prisen dækker et stort område og mange forskellige jordtyper. Sydcoften af Lolland rummer også betydelig variation i landbrugsjorden, bl.a. lavbundsområder, hvilket vil have betydning for jordens værdi. Samtidig er det kun dele af landbrugsjorden, der er omfattet harmonikrav⁴ og som reelt dyrkes.

Potentielt overvurderer en ensartet handelspris for alle landbrugsmatrikler på 208.000 kr. pr. ha værdien af landbrugsarealet. Den offentlige vurderings grundværdi, der er grundlaget for Tabel 7, er til sammenligning mere konservativ. Den offentlige hektar-værdi er i gennemsnit 88.000 kr. pr. ha, hvilket danner grundlag for værdien i Tabel 7.

Dette giver et værdispænd for landbrugsjorden på 1,6-3,9 mia. kr. eller 88.000-208.000 kr. pr. ha.

5.3 "Bløde" værdier

I det næste præsenteres undersøgelsesområdets befolkning, turisme og arbejdspladser.

Hertil kommer bløde værdier, der er vanskelige at værdisætte, idet en del af dem ikke omsættes på et marked og dermed ikke er behæftet med en pris. Disse bløde værdier vurderes ud fra undersøgelser, der har afdækket brugen af eksempelvis naturområder og viljen til at betale for eksempelvis naturgenoprettelse.

² Fremtidige omkostninger tilbagediskonteret til i dag med en kalkulationsrate på 5 pct. Der er antaget uendelig tidshorizont

³ Tal for 2010, Danmarks Statistik (EJEN88)

⁴ Harmonikravene indebærer, at der er sammenhæng mellem husdyrbesætning og landbrugsarealer med henblik på udspredding af husdyrgødning. Jordens værdi er således forbundet med husdyrproduktion og ikke planteavl alene.

5.3.1 *Befolkning*

Der bor 7.580 personer i undersøgelsesområdet iflg. Lolland Kommune. Af denne befolkningsgruppe er 6.262 over 18 år gamle, mens gennemsnitsalderen er 46 år.

Oversvømmelser indebærer risiko for tab af menneskeliv, men da denne værdisætning ser på et planlagt tab af land, er tab af liv ikke relevant. Til gengæld vil befolkningen ikke kun miste deres hjem (jf. afsnittet om ejendomsværdi ovenfor), men også deres dagligdag og hjemlige omgivelser.

Et sådant værditab kan potentielt være meget stort, men størrelsen er ikke mulig at bestemme her. Som beregningseksempel tages der udgangspunkt i den antagelse, at alle voksne borgere i området vil betale 10.000 kr. mere i årlig kommuneskat for at opretholde området, svarer det til en ca. 63 mio. kr. pr. år eller 1,2 mia. kr. i nutidsværdi⁵. Eksemplet illustrerer, at der er altså hurtigt kan blive tale om en nævneværdig samlet betalingsvilje for at beskytte området.

5.3.2 *Erhverv og turisme*

Ifølge Lolland Kommune er der 856 registrerede virksomheder i undersøgelsesområdet med tilsammen 2.267 ansatte. I hele kommunen er der mere end 18.000 arbejdspladser⁶, hvilket betyder, at 12 pct. af Lollands beskæftigelse er registreret i området.

De største arbejdspladser ses i Tabel 9. Af området's virksomheder er der ikke angivet nogen ansatte i ca. en fjerdedel, og tages disse fra, er der gennemsnitligt ca. ni ansatte i hver virksomhed.

Lalandia i Rødby er med sine 242 ansatte (220 årsværk iflg. Lalandia, 2011) den største arbejdsplads i undersøgelsesområdet.

⁵ Det antages desuden, at folketallet er konstant. Den fremtidige betalingsvilje er tilbagediskonteret til i dag med en kalkulationsrate på 5 pct. og tidshorizonten er antaget at være uendelig.

⁶ Tal for 2010, Danmarks Statistik (RASA1)

Virksomhed	Antal ansatte, 2010
LALANDIA A/S	242
CODAN MEDICAL APS	193
LOKALPOLITIET, NAKSKOV.	81
ALFA LAVAL NAKSKOV A/S	80
NORDIC AIR FILTRATION A/S	74
ORTOFON A/S	73
SB PETERS A/S	68
AKTIV-EL A/S	61
VOKSENHANDICAP VEST	45
RØDBYHAVN AUTO	44
REWAIR A/S	41
BINDERNÆS EFTERSKOLE	39
AKTIESELSKABET LOLLANDS BANK	35
JOHANNES MERTZ A/S	33
QUICKPACK	33
FUNCHS TURISTTRAFIK	32
C. E. ANDERSEN A/S	31
MALERFIRMAET GRUNTH HANSEN ApS	21
POST DANMARK	20
STENO SKOLEN	20

Tabel 9: Største arbejdspladser i undersøgelsesområdet (2010)

Datakilde: Ejendoms- og Miljødatabase

Turismen er et betydende erhverv for Lolland og Sydkysten. Af tabel 10 herunder fremgår det, at ingen af Lollands større seværdigheder ligger i undersøgelsesområdet. De største turistværdier er givetvis knyttet til Lalandia og de strandnære sommerhusområder.

Seværdigheder	Besøgstal, 2010
Knuthenborg	205.000
Reventlow Marked	25.000
Maribo Domkirke	22.000
Museum Lolland-Falster/Frilandsmuseet	15.878
Museumsbanen Maribo-Bandholm	13.542
Besørgården Elisabethsminde	12.300
Hestehovedet Friluftsbad	7.396
Peter Hansens Have	4.600
Maribo Jazz Festival	4.000
Postbåden "Vesta"	3.112
Museum Lolland-Falster/Stiftsmuseet	2.454
Polakkasernen	1.375
Den Gamle Smedie	1.143
Nakskov Skibs- og Søfartsmuseum	1.046
Femø Jazz	975
Det Gamle Trykkeri	435
Lolland Rundt	326

Tabel 10: Seværdigheder på Lolland (postnummer 4900-4999)

Kilde: Østdansk Turisme (2011)

Ifølge VisitDenmark er der ca. 1,6 mio. overnatninger og endagsturister i Lolland Kommune. Hver turist forbruger ca. 375 kr. pr. døgn (VisitDenmark, 2009) Bruges fordelingen af sommerhuse i kommunen som billede på fordelingen af turismen, er det knap 75 pct.⁷ af turismeerhvervets omsætning, der er knyttet til undersøgelsesområdet.

Det samlede turismeforbrug er iflg. Visitdenmark 684 mio. kr. i kommunen⁸. Med 75 pct. forbundet med undersøgelsesområdet kan det groft estimeres, at Sydkysten er kilde til et besøgstal på 1,2 mio. besøg årligt og en turismeomsætning på ca. 450 mio. kr. årligt.

Det årlige tal svarer til en nutidsværdi på ca. 10 mia. kr.⁹, hvilket beskriver tabet af al fremtidig turismeomsætning, som oversvømmelse af Sydkystens arealer vil medføre. Der er også omkostninger forbundet med turismeerhvervet, hvilket betyder, at nettoværdien for samfundet eller den direkte værditilvækst, som turismen skaber, er ca. 0,35 mio. kr. ud af hver million i omsætning (VisitDenmark,

⁷ Ifølge Danmarks Statistik er der 3.842 sommerhuse i kommunen (2011). Undersøgelsesområdet rummer 2.822 sommerhuse, hvilket svarer til 73,5 pct.

⁸ Fremskrevet til 2011-priser med Forbrugerprisindekset (Danmarks Statistik PRIS9)

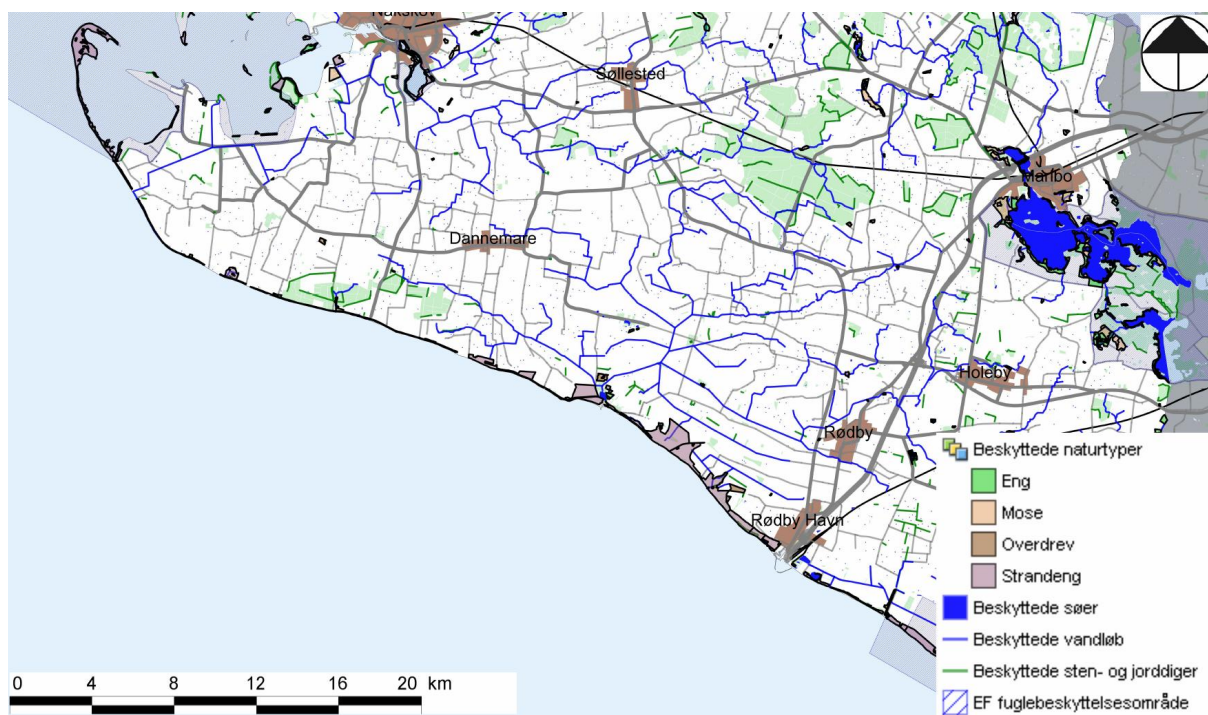
⁹ Det antages, at besøgstallet er konstant over en uendelig tidshorisont. Det fremtidige turismeforbrug er tilbagediskonteret til i dag med en kalkulationsrate på 5 pct.

2009). Således er nutidsværdien af værditilvæksten i turisterhvervet ca. 3,6 mia. kr., og fordelt på sommerhusarealet (jf. Tabel) udgør det 12,3 mio. kr. pr. hektar.

Estimatet for undersøgelsesområdets turismeforbrug baserer sig, som nævnt, på sommerhusfordelingen, hvilket kan være et overkantsskøn, da der ikke er nogen attraktioner i området. På den anden side huser området strande og Lalandia med betydelig turisme-værdi.

5.3.3 Natur

Kortet over beskyttede naturområder illustrerer, at der er naturinteresser i hele undersøgelsesområdet. Skov, strandeng, overdrev og engarealer ligger i særlig grad i sammenhæng med kysten. Områderne omkring Nakskov Fjord og Hyllekrog er udlagt til fuglebeskyttelse. Iflg. Lolland Kommune er der kun begrænsede drikkevandsinteresser i undersøgelsesområdet



Figur 35: Beskyttede naturområder (kilde: KMD og Lolland Kommune)

Beskyttede naturområder (herunder §3) skal bevares status quo. I områder, hvor diger m.v. medvirker til at skabe eller opretholde et beskyttet naturområde, er der således forpligtigelse til at fortsætte beskyttelsen. I nogle tilfælde kan naturområder genskabes andetsteds eller omdannes med afsæt i almenvældets vel.

Strand

Fem strande har desuden blåt flag-status, hvilket indikerer en særlig rekreativ værdi og turismepotentiale i sammenligning med den resterende kyst. De pågældende strande er:

- Albuen Strand
- Maglehøj Strand
- Hummingen Strand
- Stranden ud for Lalandia
- Strand Rødbyhavn

Strandene på Sydkysten har rekreativ værdi men er også en forudsætning for området turisme.

Skov

Den rekreative værdi af skove afhænger meget af lokale forhold og svinger derfor meget.

Som eksempel viste undersøgelser i 1990'erne, at besøgende omkring København ville betale 260-520 kr. pr. år for et hypotetisk adgangskort til hhv. Vestskoven og Tokkekøb Hegn.¹⁰ Disse tal kan dog ikke direkte overføres til skovearealer i undersøgelsesområdet, da disse skovområder bl.a. ligger i bynære områder.

Tidligere er det blevet vurderet, at de lollandske skovområder Hestekobbøl og Frejlev Skov modtager 12-13 bil-besøgster pr. ha. pr. år (Jensen, 2003)

Antages det, at hver bil medbringer to besøgende, svarer det til ca. 25 årlige besøgster. Værdien af fritid er blevet bestemt i Det danske tidsstudie til at være i gennemsnit 79 kr. pr. time (DTF, 2007)¹¹. Det modsvarer en årlig rekreativ værdi på knap 2.000 kr. pr. ha og en nutidsværdi¹² på 39.500 kr. ha.

Hertil kommer skovens CO₂-lagring i skovens biomasse, og handelsværdien af skovene, der indgår som et delelement i den offentlige vurdering i Tabel .

CO₂-værdien kan bestemmes med afsæt i en CO₂-binding i skove på 10-17 t pr. ha pr. år¹³ og en værdi af pr. tCO₂ på 118 kr. (Energistyrelsen, 2011). Den årlige værdi af kulstofbinding kan således estimeres til 1.175-2.000 kr. pr. ha med en nutidsværdi på 23.500-40.000 kr. pr. ha.

¹⁰ Resultaterne er gengivet i Miljøstyrelsen (2007): Nøgletalskatalog for samfundøkonomiske beregninger på miljø- og naturområdet" (2004-priser) og fremskrevet i beregningen til 2011-priser vha. forbrugerprisindekset.

¹¹ Værdien af rejsetid, 2004-kr., fremskrevet vha. Forbrugerprisindekset (Danmarks Statistik PRIS9)

¹² Det antages, at besøgstallet er konstant en uendelig tidshorisont. Det fremtidige rekreative værdi er tilbagediskonteret til i dag med en kalkulationsrate på 5 pct.

¹³ For skove under 30 år (Miljøstyrelsen 2007)

Anskues skovværdien udelukkende som værdi af rekreation og kulstofbinding bestemmes til 3.150-4.000 kr. pr. ha årligt med en nutidsværdi på 63.000-79.000 kr. pr. ha.

Naturgenopretning

I samme forstand medfører genopretning af natur i form af eksempelvis genskabe vådområder særlige rekreative værdier og miljøværdier.

Kystdirektoratet (2006)¹⁴ undersøgte, i hvilket omfang borgere i Skærbæk og Bredebro kommuner var villige til at betale for et (fiktivt) sæsonkort til et genoprettet naturområde på Rømø. Det undersøgte naturprojektet bestod af delvis fjernelse af dige og genskabelse af marskland. Resultatet af værdisætningen var en betalingsvilje for sæsonkort på 41-57 kr. i snit for områdets voksne befolkning på over 5.000 personer.

Udover betalingsviljen for naturgenopretningen er der også en stribe andre mere direkte værdier forbundet med vådområder herunder jagt- og fiskemuligheder, kvælstof-tilbageholdelse, undgåede pumpeomkostninger mv. En undersøgelse af genslyngningen af Skjern Å (Dubgaard, 2003¹⁵) viser, at disse direkte værdier udgør 160 mio. kr. Til sammenligning er omkostningerne ved naturgenopretningen 210 mio. kr., hvorfor at eksempelvis de rekreative værdier blev afgørende for at analysen af Skjern Å-projektet viste et samfundsøkonomisk overskud.

Hvis den rekreative værdi af en ha naturgenoprettet vådområde på Lollands sydkyst værdisættes med afsæt i Rømø-undersøgelsen og en voksen befolkning i undersøgelsesområdet på 6.262 (jf. afsnit 5.3.1) fås en årlig værdi på 800-1.100 kr. pr. ha og en nutidsværdi på 16.100-22.600 kr. pr. ha.¹⁶

Hertil kommer undgåede pumpeomkostninger på 310 kr. pr ha. årligt med en nutidsværdi på 6.200 kr. pr. ha (jf. afsnit 5.2.3) og ikke værdisatte værdier, der knytter sig til eksempelvis kvælstoftilbageholdelse, biodiversitetsbevarelse samt jagt- og fiskemuligheder. Samtidig må det formodes, at attraktive naturområder har stor betydning som fundament for turismen.

14 Kystdirektoratet (2006): "Juvre Enge – En økonomisk analyse af betalingsvillighed", <http://kyst.synkron.com/sw17916.asp> (19/10/2011), resultatet er fremskrevet til 2011-priser vha. forbrugerprisindekset

15 Dubgaard, A. (2003): "Cost-benefit analysis of wetland restoration", Presented at the conference: Towards Natural Flood Reduction Strategies.

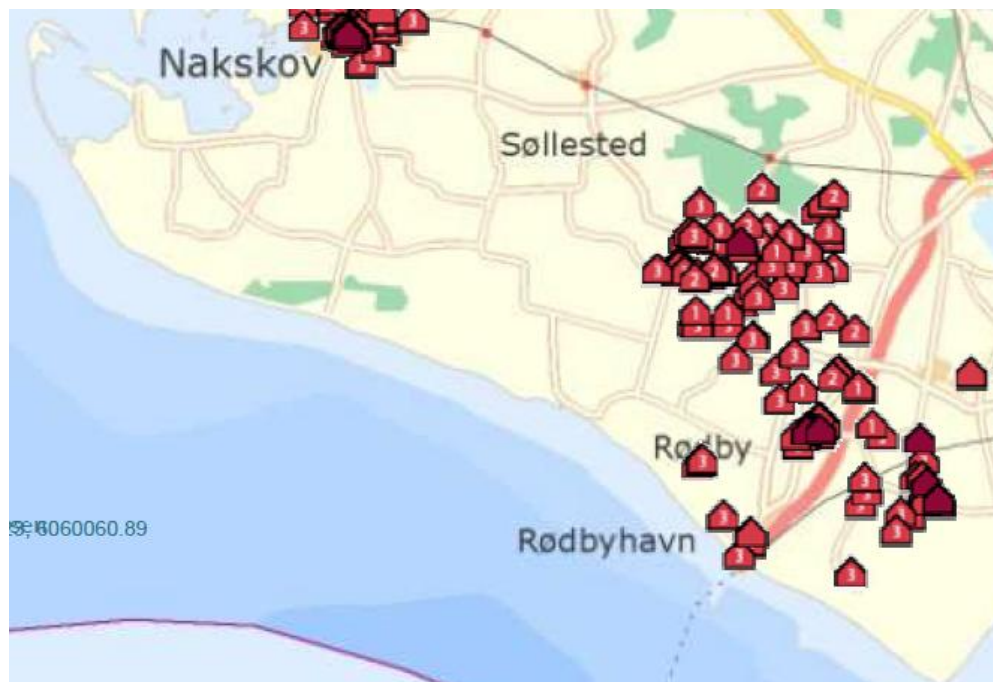
International Conference under the auspices of the European Union's 5th Framework Programme, Warsaw, 8-10 September, 2003; nutidsværdi ved en diskonteringsrate på 5 pct.

¹⁶ Rømø-resultatet er fordelt på 320 ha på baggrund af en grov opmåling af området. Det fremtidige rekreative værdi er tilbagediskonteret til i dag med en kalkulationsrate på 5 pct.

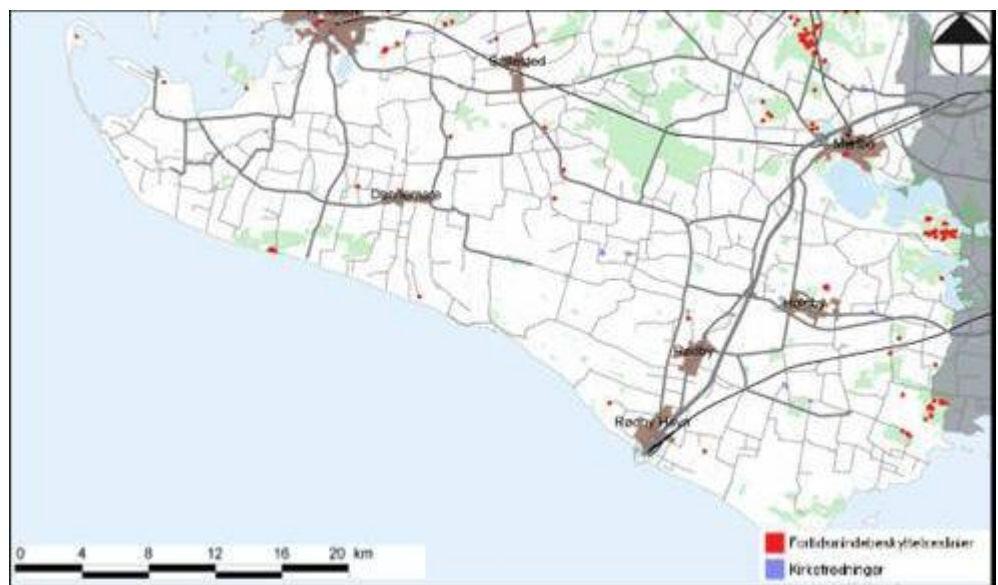
Summen af rekreation (betalingsviljen for adgangskort) og undgåede pumpeomkostninger indikerer årlig værdi af et naturgenoprettet vådområde på 1.110-1.510 kr. pr. ha og en nutidsværdi 22.300-28.800 kr. pr ha.

5.3.4 *Kulturarv*

Fortidsminder samt fredede og bevaringsværdige bygninger udgør en kulturhistorisk værdi både som del af landskabet og som element i bymiljøer. Af nedenstående kort fremgår det, at de bygninger, der skal bevares for eftertiden, hovedsageligt ligger i området omkring Rødby. Det er ikke muligt umiddelbart at værdisætte kulturarven, men med fredninger følger forpligtigelsen til at bruge de midler det kræves for at bevare værdien.



Figur 36: Fredede og bevaringsværdige bygninger (kilde: Kulturarvsstyrelsen)



Figur 37: Forhistoriske minder (rød) samt kirkefredninger (blå) (kilde: KMS og Lolland Kommune)

5.4 Økonomisk værdi i kystzoneplanlægningen.

Værdisætningen viser de store værdier, der findes på Lollands sydkyst indenfor undersøgelsesområdet der er bestemt som det areal der ligger under af kote +2,5 m DNN. Værdierne er udtrykt som monetære størrelsesordner, hvorved der gives et billede af det, der mistes, såfremt kyststrækningen ikke beskyttes. Med andre ord giver værdisætningen et mål for det potentielle tab for kyststrækningen som følge af klimaændringerne. Resultaterne er vist i Tabel 11.

Værdisætningen dækker både "hårde" fysiske værdier og "bløde værdier", hvor data har været tilgængelig. Analysen viser, at områdets store ejendomsværdier i særlig grad er knyttet til områder med høj bebyggelsestæthed, herunder sommerhusområderne ved kysten. Landbrug og turisme repræsenterer ligeledes store værdier, der er knyttet til jord og natur i området.

Sydkystens værdi fordrer opretholdelse af kystbeskyttelsen. Samtidig bør tiltag belyses nuanceret, og der bør udføres detaljerede sammenligninger af på den ene side anlægs- og vedligeholdelseskostninger ved kystbeskyttelses anlæg og på den anden side sparede udgifter til oversvømmelseskader (jf. Kystdirektoratet, 2009). I konkrete projekter kan integrerede planløsninger være en vej til dels at reducere omkostninger og dels at højne gevinsterne.

5.4.1 Gevinster og omkostninger

Tilpasning til klimaændringer kan medføre ændringer i arealanvendelse, herunder omdanne drænet landbrugsjord til vådområder eventuelt i sammenhæng med nye sommerhusområder. En økonomisk analyse af omkostninger og gevinster ved et sådant tiltag er yderst omfattende og udenfor rammerne af dette projekt, men herunder er vist størrelsesordner forbundet med den foreslåede klimatilpasningsplan.

Generelt vil arealomdannelse fra landbrug til naturgenopretning i kombination med turismefaciliteter, være mest fordelagtig i områder, hvor landbrugsværdien er lav, omkostninger til genopretningen mindst og potentialet for integreret vandhåndtering størst.

Der vil i alle tilfælde være omkostningsfuldt at gennemføre klimatilpasningsplanen. Omkostningerne vil fordele sig på:

- Opkøb af jord eller compensation til lodsejere
- Naturgenopretning, flytning af jord mv.
- Opbygning af infrastruktur til turisme mm., herunder sommerhuse

Samtidig vil gevinsterne fordele sig på en række elementer:

-
- Natur- og miljøværdi, herunder rekreation
 - Turisme
 - Klimatilpasning, herunder vandhåndtering

Disse omkostninger skal ses i forhold til et uomgængeligt behov for ændringer i det nuværende dige- og drænsystem. Forudsætningen er således, at der skal gøres noget, og at den foreslåede klimatilpasningsplan derfor skal ses relativt til forstærkning og udbygning af det nuværende anlæg. Klimatilpasningen vil på nogle områder medføre en anlægs- og driftsbesparelse og på andre områder en –forfyrelse. Tilsvarende skal gevinsterne ansues i forhold til opgradering af de nuværende systemer.

Tabel 11: Resultater af værdisætningen i hele undersøgelsesområdet under kote +2,5m DNN

Værdikategori		Fysisk størrelse	Total værdi	Produktionsværdi	Areal-værdi
Ejendomsværdi	Landbrugsejendomme	188 km ²	7,2 mia. kr.	Produktionsværdien af husdyr-produktion er ej bestemt	0,39 mio. kr./ha
	Landbrugsjord	-	-	Produktionsværdi knyttet til jorden er kapitaliseret i ha-prisen.	88.000-208.000 kr/ha
	Beboelse	4 km ²	3,0 mia. kr.	-	7,36 mio. kr. /ha
	Sommerhuse	3 km ²	2,6 mia. kr.	Udlejeindtægter er kapitaliseret i ejendomsværdien	Ejendomsværdi: 8,95 mio. kr. /ha. Værditilvækst: 12,3 mio. kr/ha.
	Andet (ubebygget, offentlig og erhverv)	15 km ²	1,9 mia. kr.	Virksomheders produktionsværdi er ej bestemt	1,69 mio. kr. /ha
Infrastruktur	Veje, forsyning mv.	Ukendt	-	-	-
	Interesseareal for digelag	Ukendt	-	-	6.200 kr./ha (nutidsværdi af driftsomkostninger)
Borgere		7.580 personer	-	-	-
Erhverv	Turisme	1,2 mio. besøg	-	10 mia. (nutidsværdi af turismeforbrug)	-
	Arbejdspladser	2.267		Produktionsværdien er ej bestemt	-
Natur	Skov	Ukendt	Delmængde af ejendomsværdi (ubebygget areal)	Produktionsværdi er kapitaliseret i ejendomsvurderingen prisen.	63.000-79.000 kr. /ha (nutidsværdi af rekreation og kulstofbinding)

	Vådområder	Ukendt	Delmængde af ejendomsværdi (ubebygget areal)	-	22.300-28.800 kr. /ha (nutidsværdi af rekreation og undgåede pumpeomkostninger ved naturgenopretning)
	Blåt flag-strand	Ukendt	Ukendt, men forudsætning for turismeomsætningen	-	-
	NATURA2000	Ukendt	-	-	-
	Drikkevand	Ukendt	Lave drikkevandsintresser	-	-
Kultur	Fortidsminder	Ukendt, men spredning illustreret på kort	-	-	-
	Fredede og bevaringsværdige bygninger	Ukendt, men spredning illustreret på kort	-	-	-

5.4.2 Økonomiske konsekvenser af klimatilpasningsplanen

I det følgende foretages forskellige skøn over gevinster og omkostninger ved at gennemføre den foreslåede klimatilpasningsplan.

Omkostningerne til naturgenopretning kan være store. Det koster eksempelvis 51.000 kr./ha. at tilplante løvskov (Miljøstyrelsen, 2007). Miljøstyrelsen (2007) nævner ligeledes investeringsomkostninger på 115.000 kr./ha for genskabning af søer, medens den gennemsnitlige anlægsomkostning til vådområder i forbindelse med Vandmiljøplan III var på ca. 17.000 kr./ha (Jacobsen m.fl., 2009).¹⁷

Hvad det koster at anlægge ny strand vil afhænge af mængden af materiale og transportafstande, og omkostningen er ikke medtaget her. På samme måde er hverken strandenes medvirken til at beskytte kysten og deres rekreative værdi forsøgt estimeret. De rekreative værdier vil i et vist omfang være en delmængde af turismepotentialet.

På foreliggende grundlag er ikke muligt at fastslå de faktiske omkostninger ved at gennemføre den foreslåede klimatilpasningsplan. Som eksempel tager vi her udgangspunkt i et omkostningsspænd fra 17.000-115.000 kr./ha. i anlægsinvestering for vådområder. Afhængig af mængden af jord, der skal flyttes, mv. kan omkostninger dog være højere i realiteten.

Estimeringen af både gevinster og omkostninger er meget grov, og resultaterne er behæftet med usikkerhed.

I tabellen Tabel 12 indikeres det, at omkostningerne (97-247 mio. kr.) er højere end gevinsterne (17-21 mio. kr.), når der ses bort fra værdien af turismepotentialet knyttet til sommerhusene (2.756 mio. kr.). Projektet er således kun rentabelt, hvis det lykkes at tiltrække turismeinvesteringer; eller såfremt værdien af bidraget til klimatilpasning i et stort opland er tilstrækkelig stor.

¹⁷ Budgetøkonomiske priser; Omkostningerne er fremskrevet vha. Forbrugerprisindekset (Danmarks Statistik PRIS9)

Tabel 12: Estimerede nøgletal for klimatilpasningsplanen

Arealanvendelse, ha	Klimatilpasningsplan, hektar	Andel af opland, %	Estimeret omkostning, mio. kr.	Estimeret gevinst, mio. kr.
Naturområder	+677	22.2	17-60	17-21
- Vådeng	+480	15.7	8-55	11-14
- Søer	+31	1.0	4	1-2
- Skov	+85	2.8	4	5-6
- Strand	+83	2.8	-	-
Sommerhusarealer	+225	7.3	-	2,756
Landbrugsarealer	-902	29.6	70-187	-
Total (uden sommerhuse)	-	-	97-247	(17-21)

Klimatilpasningsplanen øger Sydkystens sommerhusområde med 225 Ha, hvilket er en ca. 38 pct.-udvidelse af det eksisterende udlagte sommerhusareal i kystnærhedszonen.

Det kræver yderligere undersøgelse af markedsforhold, før det kan vurderes, om det er realistisk at få udviklet det foreslåede sommerhusområde.

Sondringen mellem Sommerhuse/turisme og Strandpark/turisme vil også have betydning for værdien af turismen i planen. Generelt er det samfundsøkonomisk mest værdifuldt at kunne tiltrække nye udenlandske turister eller få danskere til at holde ferie på Lolland frem for i udlandet. Det er i den forbindelse også væsentligt, at udlændinge har et højt forbrug.

Klimatilpasningen omdanner 902 hektar landbrugsjord, hvilket er et betydeligt område, der helt eller delvist bliver uproduktivt. I procentandel udgør landbrugsjorden, der berøres af direkte af planen, 29.6 pct. af kystnærhedszonen, som drager fordel af projektets bidrag vandhåndtering og klimatilpasning. Lodsejere skal kompenseres for tabt indtjening eller sælge deres land i forbindelse med projektet, men vil samtidig høste de gevinster, der måtte komme oplands.

Det vil ydermere være nyttigt, at detailvurdere de lokaløkonomiske og beskæftigelsesmæssige konsekvenser af mindre landbrugsproduktion mod øget turismepotentiale.

Arealomdannelsen fra landbrugsjord til turistfaciliteter er dyr og ikke uden risici, men integrerer ligeledes klimatilpasning og økonomisk potentiale på en måde, der ikke er kendt i dansk sammenhæng. Klimatilpasningsplanen rummer kvaliteter, der kan få Sydkysten til at blomstre og berige både natur og erhverv, hvilket har betydningen for mulighed for accept af så omfattende et tiltag i kystnærhedszonen.

Omkostninger til sikringen og vedligeholdelse af digerne er ikke inkluderet i de økonomiske overvejelser ligesom værdien af sikringen af baglandet ikke er inkluderet. I den forbindelse kan det nævnes, at meget betydelige besparelser i omkostningerne til etablering af strandene og dermed sikring af digerne kan opnås ved at koordinere projektets gennemførelse med bygningen af Femern bælt forbindelsen. Overskudsmængderne fra udgravningen af tunnelen kan bruges til etableringen af strandene langs kysten.

Lykkes det at udløse planens potentiale, er der belæg for et rentabelt tiltag, der på integreret vis rummer økonomiske udviklingsmuligheder og bidrager til håndtering af områdets klimaudfordring.

6 INPUT TIL ICZM HÅNDBOG

I dette afsnit gives kort nogle anbefalinger til kommende kystplanlægningsprojekter, baseret på erfaringer fra nærværende proces, samt eksempler på nogle af de lovgivnings- og planmæssige udfordringer der er forbundet med kystplanlægning.

6.1 Processen

Projektet er en beskrivelse af nogle scenarier og visioner for en mulig planlægning af en kyststrækning og er blevet til hen over en periode på ca. 4 mdr. fra første opstartsmøde til endelig aflevering.

6.1.1 Baggrundsmateriale

Grundet de store mængder af data og baggrundsmateriale er det vigtigt, at der i forbindelse med opstarten af et projekt som dette prioriteres tid indsamling af baggrundsmateriale i form af data, rapporter og digitale filer.

Hvis et projekt går på tværs af kommunegrænser skal man desuden være forberedt på forskellige kulturer i de forskellige kommunale forvaltninger og at der kan være forskellige måde at behandle GIS data på.

Som en del af det fælles fundament og den fælles forståelse for det landskab der arbejdes i anbefales det, at der i opstartsfasen, eller inden opstart, udarbejdes en landskabsanalyse efter Landskabskaraktermetoden(LKM). En sådan analyse giver en god kortlægning og forståelse for et givent landskabs potentialer og begrænsninger. Der var ikke i nærværende projekt resurser til at få udarbejdet en LKM, hvorfor det anbefales at gennemføre denne ved en evt. viderebearbejdning af scenarierne.

For kysten langs Sydlolland er der tale om en lavtliggende kyst, der i hele sin længde er beskyttet af et ca. 4 højt dige. Digesikkerheden samt hvilke metoder, der er mest velegnet til at vedligeholde digets sikkerhed er vigtige faktorer i kystplanlægningen.

En anden vigtig faktor er kendskab til kystens naturlige udvikling og hvordan klimaforandringen vil påvirke denne med henblik på at skabe den mest fleksible beskyttelse af baglandet i balance med den naturlige kystmorfologiske udvikling.

6.1.2 Fastlæggelse af opgaveområde

Projektgrænsen for et vand- og kystplanlægningsprojekt kan være vanskelig at fastsætte helt fra starten, da der er en lang række tværgående temaer med forskellig udstrækning og indflydelse der kan være med til at definere en projektgrænsen; højdekurver, vandløb, reguleringsgrænser, fredninger e.t.c.

Erfaringen fra dette projekt er at når der arbejdes med kystplanlægning så kan kystnærhedszonen være en god grænse at anvende ind i landet, da der for denne zone er helt specifikke lovgivningsmæssige krav, der gør sig gældende.

For at fastlægge projektgrænsen langs med kysten anbefales det at der i starten defineres en "projektzone", som bør være hele den kyststrækning der må formodes enten at påvirke eller blive påvirket af den kystplanlægning man skal i gang med. Når man er kommet længere in i opgaven og er blevet klogere på de mange faktorer kan en mere præcis projektgrænse langs kysten så defineres.

Fordelen ved denne metode er at man sikre den helhedsorienterede tilgang til kystplanlægningen og man undgår at dykke ned i og fordybe sig i lokale problemstillinger for tidligt i forløbet

6.1.3 Forankring i lokalsamfundet

En projekttype som denne der i høj grad påvirker private lodsejere, interessenter og aktører i lokalområdet, bør omfatte en eller anden form for borgerdialog. Dette vil ikke kun være med til at skabe lokal forankring af projektet, men vil sandsynligvis også kunne kvalificere projektet ved inddragelse af lokal viden om de enkelte områder og arealer.

Der bør f.eks. i opstartsfasen foretages en interessentanalyse, som er en måde at sikre at man får de rigtige personer, grupper, foreninger, virksomheder e.t.c involveret.

Afhængig af projektsted- og type kan borgerdialogen gå fra at være informationsmøder til deciderede workshops hvor projektet defineres og evt. udvikles i fællesskab med lokale aktører.

6.2 Planmæssige udfordringer

I et projekt som denne case er der en lang række love og bestemmelser at forholde sig til. Eksempler kunne være; Miljøbeskyttelsesloven, Naturbeskyttelsesloven, Kystbeskyttelsesloven, Anlægsloven, Landbrugsloven, Vandløbsloven, Planloven etc..

Herunder gives eksempler på de planmæssige og lovgivningsmæssige udfordringer der kan være ved at arbejde med kystplanlægning, eksemplificeret ved nærværende case.

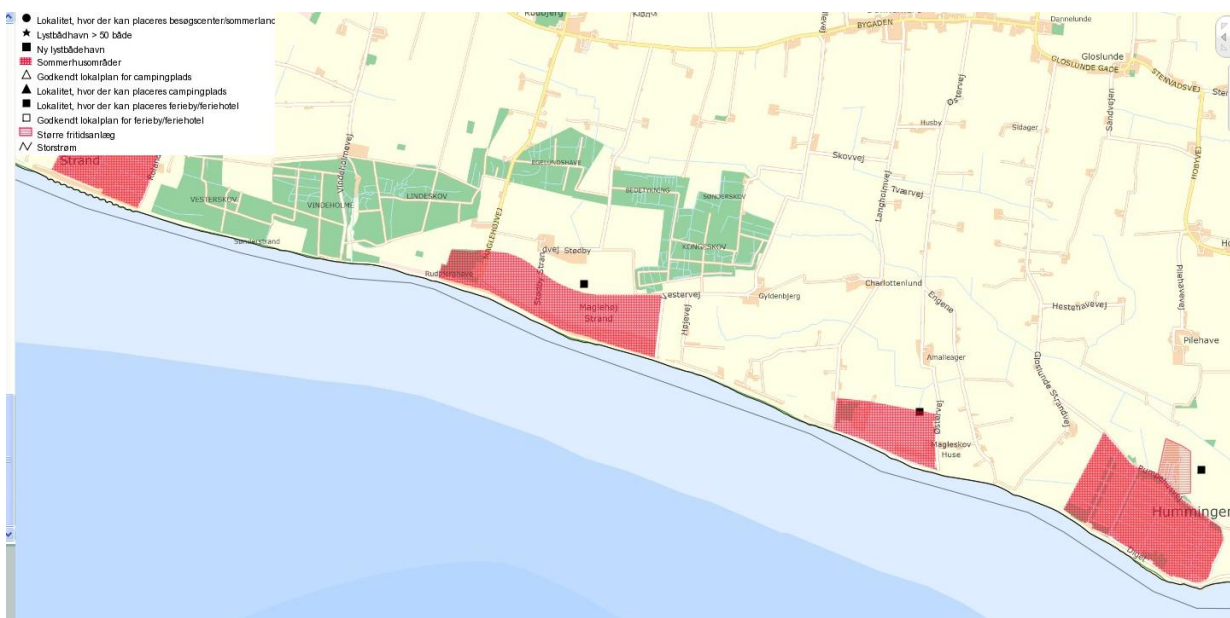
6.2.1 Planloven

I forhold til Planloven berøres en række temaer.

De væsentligste er naturligt de bestemmelser der omhandler kystbeskyttelse og kystnærhedszonen, hvor om der i Planloven bl.a. står at *der kun må inddrages nye arealer i byzone og planlægges for anlæg i landzone, såfremt der er en særlig planlægningsmæssig eller funktionel begrundelse for kystnær lokalisering.*

En særlig planlægningsmæssig eller funktionel begrundelse kan være, at det kan påvises at der f.eks. vil være en lokaløkonomisk effekt i forbindelse med et projekt.

Med andre ord, hvis Planlovens bestemmelser i øvrigt overholdes eller det er muligt at dispenseres for disse og hvis det kan påvises at et projekt vil have lokaløkonomisk effekt, er det muligt at gennemfører en klimasikring af en kyststrækning, som gjort i denne case.



Figur 38: Udlægning af sommerhusområder i henhold til Planloven

Det har ikke været muligt at identificeret nogle sager som omhandler lignende scenarier, hvorfor det er svært, på projektets nuværende stadie, at sige helt nøjagtig hvor, hvilke og i hvilket omfang det er muligt at udvide eller ændre på de allerede udlagte sommerhusområder og i det hele taget om mulighederne for at foretage de landskabelige ændringer projektet vil resultere i.

Fremadrettet skal dette punkt afklares, da værdiforøgelsen og dermed en mulig indtægtskilde til medfinansiering af hele klimasikringsprojektet, beror på muligheden for at kunne planlægge sommerhuse i et helt nyt og mere varieret kystlandskab.

For at komme til dette stadie skal projektet som minimum bearbejdes til et niveau, der kan ligge til grund for udarbejdes en VVM med evt. efterfølgende udarbejdelse af lokalplaner for de enkelte delområder.

6.2.2 Kystbeskyttelsesloven

I kystdirektoratet, der forvalter Kystbeskyttelsesloven, er der i øjeblikket stor fokus på de øgede udfordringer man står over for i form af højere vandstande og kraftigere storme.

Fokus retter sig dog ikke kun mod at sikre vore kyster mod klimaændringerne, men i lige så høj grad mod at sikre at vi også i fremtiden har varierende og smukke kyster.

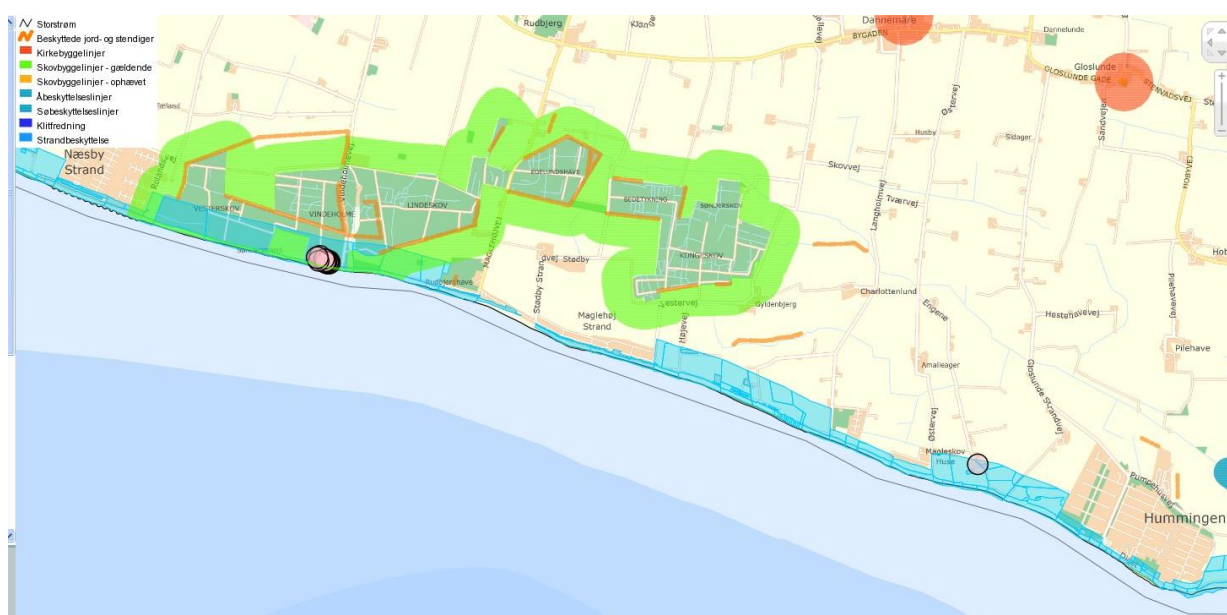
Dette fremgår af den Kystbeskyttelsesstrategi som Kystdirektoratet udsendte august 2011. Om strategien skriver Kystdirektoratet på deres hjemmeside bl.a. at den vil *bidrage til at skabe en mere helhedsorienteret udvikling på kysterne, som er nødvendig for at sikre de mange forskellige interesser af kysterne i fremtiden – og skabe smukkere kyster i Danmark.*

Med andre ord så ønsker man en kystplanlægning som skaber smukke, varierende og fremkommelige kyster der fungerer i samspil med naturen og som med en bred vifte af aktiviteter henvende sig til en bred del af befolkningen hele året rundt.

Fremadrettet bør man i dette projekt derfor fastholde målsætningen om at skabe diversitet og variation, planlægge ud fra de naturens præmisser og samtidig indarbejde landskabelige og rekreative værdier.

6.2.3 Naturbeskyttelsesloven

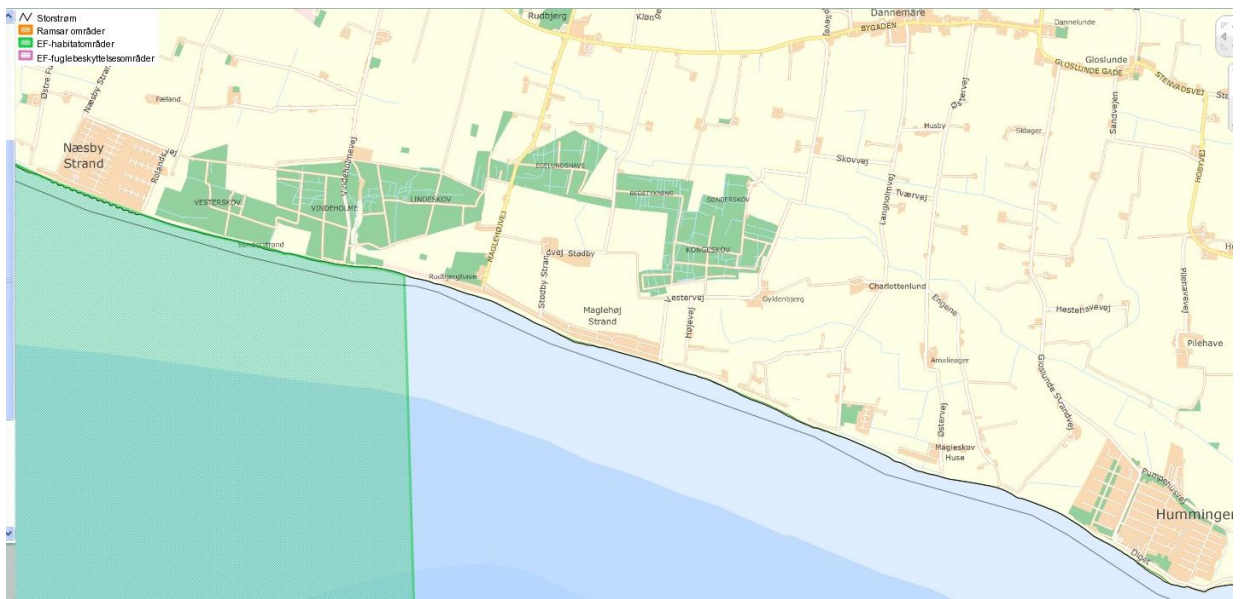
Dele af projektområdet berører et Natura 2000 EF habitatområde ligesom dele af de foreslåede sommerhusområder ligger inden for skovbeskyttelseslinien og frede jord-/stendiger vil blive eksponeret med risiko for at forsvinde ved en fremtidig højdevandstigning.



Figur 39: Beskyttelseszoner

Fremadrettet skal der gøres rede for at de ændringer projektet medføre inden for habitatområdet ikke vil ændre på levevilkårene for de berørte biotoper, men må-

ske snare forbedre disse . Begge punkter vil umiddelbart være indeholdt i den i forvejen påkrævede VVM redegørelse.



Figur 40: EF habitat og fugle beskyttelsesområder

6.2.4 Museumsloven

Inde for området ligger to steder fortidsminder. Disse skal respekteres og specielt fortidsminderne ved Vindholm Strand/ Lindskov/Rudbjerg kan risikere at blive berørt af projektet. Fremadrettet skal disse steder undersøges nærmere, og projektet tilpasses så evt. fortidsminder ikke vil blive påvirket som følge af projektet.



Figur 41: Beskyttelse af fortidsminder

7 KONLUSIONER

1. Resultatet af denne undersøgelse viser, at det er muligt at foretage en klimatilpasset udvikling, der sikrer mod oversvømmelse fra havet og fra ekstreme nedbørshændelser, samtidigt med at der skabe et unikt natur og ferieparadis på sydhavsøerne.
2. Der er store potentialer i at tænke i udvikling, værdiskabelse og syner-gier, fremfor bevarelse og beskyttelse i traditionel forstand.
3. Det er vigtigt at samtænke de tekniske-, miljømæssige, rekreative og tu-rismæssige udviklingsmuligheder sammen med behovene for beskyttel-se af kystzonen.
4. Det er essentielt at få samlet de vigtigste interessenter og aktører fra di-gelag , kommune, lodsejere, sommerhusejere, naturfredningsforeninger m.v til en åben dialog om muligheder og begrænsninger for udviklingen af kystzonen.

8 REFERENCER

- Ref./1/: Kommuneplan for Lolland Kommune februar 2011.Skitse til klima-tilpasningsplan for Lolland Kommune
- Re./2/: Baggrundsrapport for implementering af Vandrammedirektivet. Idéfase. Januar 2008.
- Ref./3/: Screening af landområder i Lolland Kommune i forhold til over-svømmelser, Vurdering af højvandshændelser. COWI november 2009.
- Ref./4/: Styrkevurdering af Det Lollandske Dige fra Rødby Færge Havn til Store Bunddrag, COWI 2010

Anden anvendt litteratur:

DTF (2007): Danish value of time study, Danmarks TransportForskning (nu DTU Transport)

Energistyrelsen (2011): Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet

Femern A/S (2010): Anlægsoverslag for en sænketunnel – sammenligning med projekterings-loven

Jacobsen, B.H., Hasler, B. og Block Hansen, L. (2009): Økonomisk Midtvejsevaluering af Vandmiljøplan III, FØI og DMU

Jensen, FS (2003): Friluftsliv i 592 skove og andre naturområder, Skovbrugsserien nr. 32, Skov og Landskab

Klimatilpasning.dk (2012) Diverse tabeller vedrørende IPCCs fremskrivninger for klimaændringer, nedbørs- og havstigning i 2050 og 2100.

Kystdirektoratet (2009): Manual for udarbejdelse af bestemmelser knyttet til den samfundsøkonomiske analyse samt oversvømmelsesdirektivet

Lalandia (2011): Lalandia i Rødby - Pressekit 2011

Miljøstyrelsen (2007): Nøgletal for samfundsøkonomiske beregninger på miljø- og naturområdet

NIRAS (2009) Mulighedernes Vand. Idekatalog til udvikling af området ved Ydø. For Lolland Kommune.

VisitDenmark (2009): Turismens økonomiske betydning i Danmark 2006

Østdansk Turisme (2011): Årsstatistik 2010