



Vestkysten 2008

August 2008



Vestkysten 2008

August 2008

Indholdsfortegnelse

1. Indledning.....	5
2. Resumé	7
3. Vestkysten	10
Kysten og de kysttekniske udfordringer.....	10
Kystbeskyttelsens historie på strækningen.....	12
4. Påvirkningerne på kysten	14
Indledning	14
Vandstandsforhold	14
Bølgeforhold	15
Klimaændringer	16
5. Kystbeskyttelse – overblik over muligheder	17
Indledning	17
Høfder.....	17
Bølgebrydere	18
Klitter og sanddiger.....	19
Skråningsbeskyttelse	19
Kystfodring.....	20
6. Fællesaftalerne siden 1983 med fokus på den nuværende	22
Indledning	22
Beskrivelse af aftalen	22
Målsætning for kystudviklingen samt den gennemførte indsats	23
Den nuværende fællesaftale.....	24

7. Resultatet af indsatsen	27
Kystudviklingen siden 1983	27
Kystudviklingen i den seneste aftaleperiode	29
Agger Tange	30
Harboøre Tange	30
Vrist - Ferring	31
Bovbjerg Klint	31
Trans - Thorsminde	31
Thorsminde – Husby Klitplantage	31
Husby Klitplantage – Søndervig	31
Ndr. Holmsland Tange	31
Sdr. Holmsland Tange	32
Status for højvandsbeskyttelsen	32
8. Nyere undersøgelsesresultater	33
Indledning	33
Tryghedsundersøgelsen	33
Sandfodringens effekt på fisk og bunddyr	34
Klimaændringers effekt på kysten	35
Samfundsøkonomisk analyse af kystbeskyttelsesindsatsen på Vestkysten	36

Indledning

Fællesaftalen, som er en aftale mellem kystkommunerne, det tidligere Ringkjøbing Amt og staten, har siden 1983 ligget til grund for kystbeskyttelsesindsatsen på strækningen Lodbjerg – Nymindegab, jf. fig. 1.1. Aftalerne har været femårige, og den nuværende aftale udløber ved udgangen af 2008. Som oplæg til forhandlingerne om en ny aftale har Kystdirektoratet udarbejdet den foreliggende rapport.



Fig. 1.1 Aftalestrækningen med hoved- og delstrækninger

I rapporten redegøres der for de kysttekniske udfordringer på strækningen i form af kysttilbagerykning og risiko for gennembrud af klit eller dige under storm med oversvømmelse af de lave områder i baglandet til følge.

Ved hjælp af kystbeskyttelse kan kysttilbagerykningen standses eller begrænses, og oversvømmelsesrisikoen kan reduceres til et acceptabelt niveau. Derfor gives en kort gennemgang af, hvordan de forskellige former for kystbeskyttelse virker.

Baggrunden for den første fællesaftale ridses op, og de økonomiske rammer for de efterfølgende aftaler, og hvad der er udført, præsenteres. At kystbeskyttelsesindsatsen har haft en markant virkning på kysten dokumenteres herefter for hele perioden siden 1983 og i detaljer for den seneste aftaleperiode 2004-08.

Inden for den nuværende fællesaftale har Kystdirektoratet udført en undersøgelse af, om befolkningen bosat i de lave områder langs Vestkysten føler sig tryk med den kystbeskyttelse, der er udført. Endvidere er der udført en undersøgelse af sandfodringens virkning på fisk og bunddyr. Hovedresultaterne fra disse undersøgelser præsenteres. Endvidere præsenteres resultaterne fra yderligere to undersøgelser. Det drejer sig om en gennemgang af klimaændringernes effekt på kysten og en samfundsøkonomisk analyse af kystbeskyttelsesindsatsen på Vestkysten.

Resumé

Vestkysten dvs. Lodbjerg – Nymindegab er på næsten hele strækningen en tilbagerykningsskyst. Det betyder, at hvis der ikke kystfodres, vil kysten rykke tilbage med 1-8 m om året. Den største tilbagerykning ses fra Fjaltring til midt på Ndr. Thorsminde Tange.

Denne kysttilbagerykning vil kunne true de yderligst beliggende ejendomme og den tilhørende infrastruktur. Den anden kysttekniske udfordring på strækningen udgøres af risikoen for gennembrud af klitten under storm med oversvømmelse af store lavt beliggende landområder til følge.

Kampen mod disse udfordringer blev indledt i 1875 med bygningen af de første hølfer, og frem til 1907 blev et meget stort antal hølfer bygget mellem Agger og Ferring. I 1940'erne blev sanddiget på Thorsminde-tangerne anlagt, og omkring 1950 blev vejdæmningen på Agger Tange og Thyborøn Tange etableret. I forbindelse hermed blev der anlagt diger omkring Agger og Thyborøn.

Kystens tilbagerykning og risikoen for gennembrud af klitten skyldes påvirkningerne på kysten i form af bølger og højvande. Højvandet under storm tiltager normalt fra nord mod syd på Vestkysten. 100 års vandstanden er den vandstand, der i gennemsnit nås eller overskrides med 100 års mellemrum. Denne vandstand er 2,61 m ved Thyborøn, 2,71 m ved Thorsminde og 3,30 m ved Hvide Sande. Hvad bølgerne angår, er bølgeenergien beregnet for hvert år siden 1992. Det fremgår, at i perioden 2004-2007 har bølgeenergien været 7 % højere end i perioden som helhed, og 2007 har været det år med mest bølgeenergi siden 1992. Med hensyn til klimaændringerne frem mod år 2100 forventes både havspejlet og vandstanden under storm at stige. Stigningen inden for en 5-10 års tidshorisont er imidlertid beskedent.

Ved hjælp af den rigtige form for kystbeskyttelse kan kysttilbagerykningen standses eller begrænses, og gennembrudsrisikoen kan reduceres til et acceptabelt niveau. På strækningen er der anvendt hølfer,

bølgebrydere, klitter/sanddiger, skråningsbeskyttelse og kystfodring. I afsnit 5 omtales, hvordan de forskellige former for kystbeskyttelse virker.

Fællesaftalen er den aftale mellem kystkommunerne, det tidligere Ringkjøbing Amt og staten, der siden 1983 har ligget til grund for kystbeskyttelsesindsatsen på strækningen Lodbjerg – Nymindegab. Efter stormen den 24. november 1981 opstod der en generel erkendelse af, at det var nødvendigt at intensivere kystbeskyttelsesindsatsen. Det førte til den første fællesaftale for 1983-1987 med en årlig økonomisk ramme på 68 mio. kr. i 2008-prisniveau. I den efterfølgende periode har der været femårige fællesaftaler, hvor det største årlige rammebeløb har været 120 mio. kr./år i prisniveau 2008.

For alle fællesaftaler har rammebeløbene været koblet sammen med en målsætning for kystens udvikling i aftaleperioden. Målsætningen har været på udvalgte strækninger at standse eller reducere kysttilbagerykningen og at etablere eller opretholde en acceptabel sikkerhed mod havets gennembrud til baglandet under storm.

Under fællesaftalerne blev der de første år især bygget bølgebrydere og skråningsbeskyttelse. Da der på en tilbagerykningskyst på trods af konstruktioner forsvinder sand, må det mistede sand erstattes, hvis kysttilbagerykning skal undgås. Derfor blev kystfodringsindsatsen gradvist forøget og nåede i midten af 1990'erne op på ca. 3 mio. m³ om året.

Den nuværende fællesaftale for perioden 2004-08 har en økonomisk ramme på 85,9 mio. kr. om året i prisniveau 2008. Målsætningen for den maksimale årlige tilbagerykning fremgår af fig. 2.1. Den naturlige tilbagerykning, der er angivet med gråt, skal standses eller reduceres svarende til de mørkeblå markeringer. Det fremgår, at der er strækninger uden målsætning, hvor kysten altså kan udvikle sig frit.

Hovedindsatsen i perioden har bestået af kystfodring. Der er i gennemsnit fodret med ca. 2,6 mio. m³ om året. Resultatet af denne indsats fremgår af fig. 2.2. Da måleperioden bør være mindst 10 år for at give en sikker bedømmelse af kystudviklingen, bedømmes tilbagerykningen på grundlag af perioden 1996-2008. Det fremgår, at målsætningen er opfyldt på langt den største del af strækningen. Det fremgår imidlertid også, at målsætningen ikke er opfyldt på de tre delstrækninger Thyborøn, Thorsminde Syd og Bækbygård. Der er tale om en beskedent tilbagerykning disse steder, og kystprofilens beliggenhed er alle tre steder uden for den kritiske beliggenhed i forhold til grænsen for tilbagerykningen og oversvømmelsesrisikoen. Tilbagerykningen bør imidlertid standses i fremtiden. På strækningen Agger Tange Syd har målsætningen om standsnings af tilbagerykningen kun været gældende i den seneste aftaleperiode, så bedømt på denne periode er målsætningen opfyldt.

Beskyttelsen mod havets gennembrud til baglandet udgøres ud for Thyborøn af et asfaldige. På den øvrige del af Vestkysten består beskyttelsen af en klit eller et sanddige, der på en stor del af strækningen er afdækket med betonblokke på vestsiden. Vurderingen af

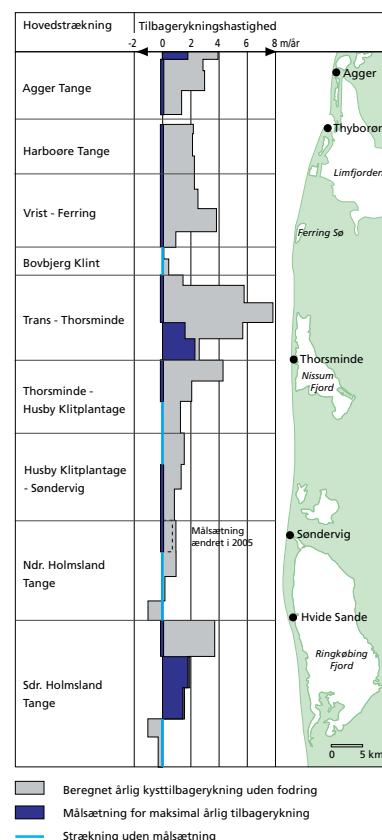


Fig. 2.1 Målsætning for maksimal årlig kysttilbagerykning i perioden 2004-2008

om klit og sanddige har den fornødne bredde er sket på grundlag af en laserscanning af strækningen i foråret 2008. Det kan konstateres, at bredden generelt er i orden, men at den i fire høfde mellemrum på Thyborøn Tange er lidt for lille. Endvidere er klitbredden for lille ved Krylen nord for Søndervig. Der vil begge steder blive foretaget en klitforstærkning i løbet af efteråret 2008.

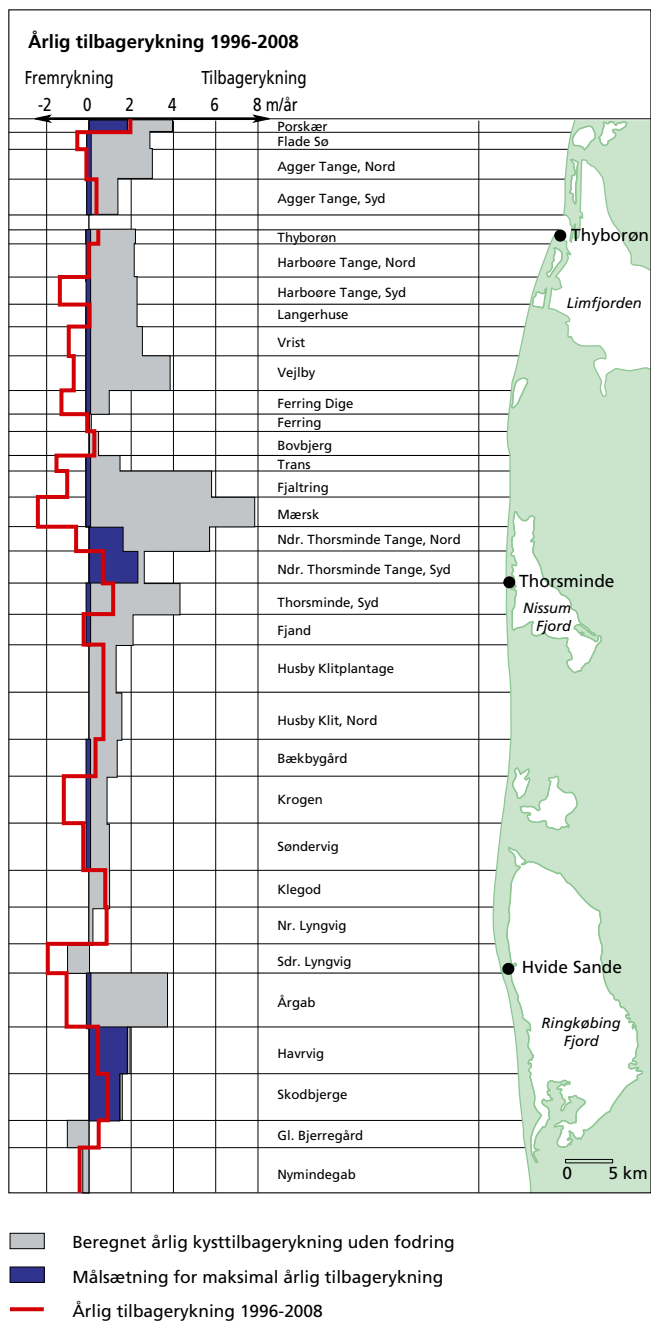


Fig. 2.2 Årlig tilbagerykning i perioden 1996-2008

Vestkysten

Kysten og de kysttekniske udfordringer

Vestkysten er i denne sammenhæng den godt 110 km lange kyststrækning mellem Lodbjerg og Nymindegab. Den beliggenhed af kysten, som vi kender i dag, har ikke altid været sådan, hvis man anlægger et geologisk tidsperspektiv. Således lå kystlinjen langt ude i Nordsøen i Fastlandstiden for 8-10.000 år siden, mens beliggenheden var længere inde i land bag de nuværende tanger for 4-7.000 år siden med Stenalderhavet.

En mere nutidig markant ændring af kysten fandt sted i 1862, hvor havet under en storm slog hul på Limfjordstangen og dermed skabte forbindelse mellem Nordsøen og Limfjorden. Der havde været slået hul flere gange tidligere, men hullerne var blevet lukket naturligt igen af sandvandringen langs kysten. Hullet fra 1862 ville formentlig også være blevet lukket, hvis man ikke efterfølgende for at bevare forbindelsen for skibsfarten mellem Nordsøen og Limfjorden var gået i gang med at bygge hølfer omkring og i det, der siden blev til Thyborøn Kanal.

Hvis man ser på fig. 3.1, kan man se, at kysten består af en række sandtanger, der hænger på højere og stærkere partier. Den førnævnte Limfjordstange er blevet til Agger Tange, der udgår fra Lodbjerg, og Harboøre Tange, der udgår fra Bovbjerg. Mod syd fra Bovbjerg går Thorsminde Tange ned til den højt beliggende Husby Klitplantage. Hele den sydlige del af strækningen består af en tange fra klitplantagen ned til Nymindegab. Bag disse tre tangesystemer er der fjorde, søer eller lavt beliggende arealer.

Tangerne er dannet af sandvandringen langs kysten. Bølger, der løber skråt ind mod kysten, vil bevirke, at der fra yderste revle til kystlinjen dannes en langsgående strøm. Strømmen fører det opslæmmede sand med, og det er dette sand, der i sin tid blev aflejret foran indbugtningerne i kystlinjen og dannede de nuværende tanger.



Fig. 3.1 Lavtliggende områder

Den bølgeskabte sandtransport betyder et nettotab af sand på strækningen Lodbjerg – Nymindegab. Som det fremgår af fig. 3.2, forsvinder den største del af sandet mod syd forbi Nymindegab, men også store mængder forsvinder ind gennem Thyborøn Kanal og mod nord forbi Lodbjerg. Det samlede årlige tab er i gennemsnit ca. 4 mio. m³.

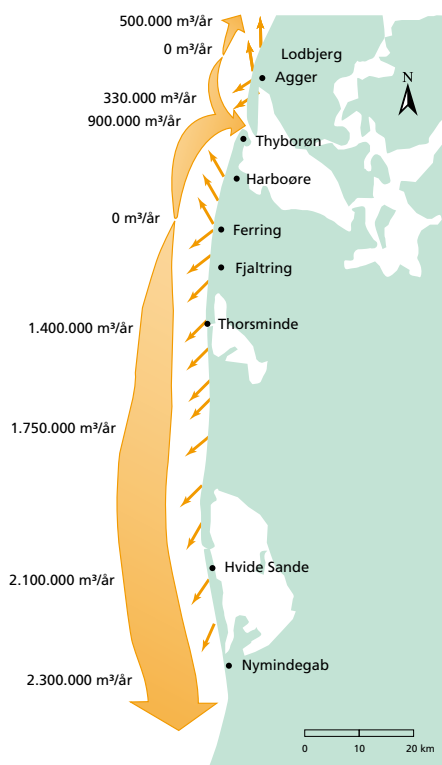
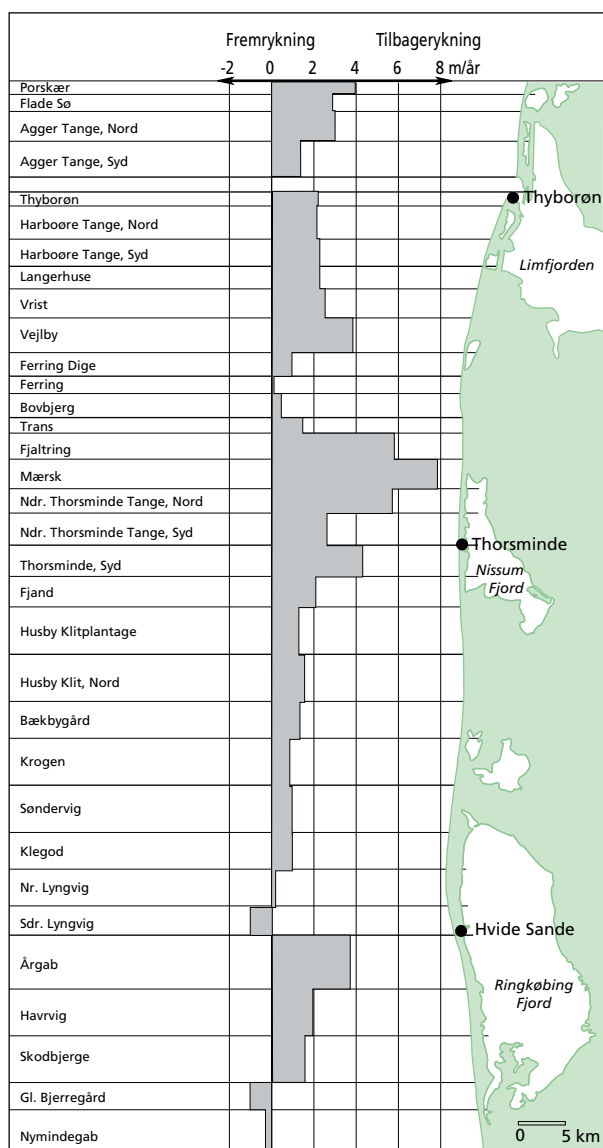


Fig. 3.2 Nettosandtransporten langs Vestkysten

Sandet tages fra kystprofilen fra klittop til i hvert fald 25 m dybde. Det betyder, at der på et givet sted gradvist bliver dybere. Hvis vi tager Fjaltring-strækningen, vil der, hvor der i gennemsnit var 6 m dybde, 1 år senere være en gennemsnitsdybde på ca. 6,08 m. 6 m dybdekurven er altså rykket indad mod land og tilsvarende med de andre dybder. Man siger, at kysten rykker tilbage. På fig. 3.3 er den gennemsnitlige årlige kysttilbagerykning vist, som den ville være uden den årlige kystbeskyttelsesindsats på strækningen. Man ser, at på en strækning nord for Thorsminde ville kysten rykke tilbage med 6-8 m om året, mens tilbagerykningen ville ligge på 1-4 m om året på størstedelen af den øvrige strækning.

Strækningen Lodbjerg – Nymindegab er altså karakteriseret ved en betydelig naturlig årlig kysttilbagerykning. Samtidig er store dele af baglandet lavt beliggende bag forholdsvis smalle klitbarrierer, jf. fig. 3.1. Kysttilbagerykningen vil true de yderligst beliggende ejendomme og den tilhørende infrastruktur. Med mellemrum vil der endvidere ske gennembrud af klitbarrieren med oversvømmelse af store landområder og skader på ejendomme og afgrøder til følge. Det er disse kendsgerninger, der udgør den kysttekniske udfordring på strækningen. Med den rette løbende kystbeskyttelsesindsats vil det imidlertid være muligt at reducere risikoen for disse skader til et acceptabelt niveau.



■ Beregnet årlig kysttilbagevækst uden fodring

Fig. 3.3 Den gennemsnitlige årlige kysttilbagevækst uden årlig kystbeskyttelsesindsats

Kystbeskyttelsens historie på strækningen

Gennembruddet af Limfjordstangen medførte en kraftig forøgelse af kysttilbagevæksten på de tilgrænsende kyststrækninger, idet Kanalen kom til at virke som dræn for sandtransporten langs kysten. En kommission tog i 1874 fat på problemet, og dens forslag var bygning af hofdfer på hele strækningen fra Ferring til Lodbjerg.

Den første af disse hofdfer blev bygget lige syd for Ferring Sø allerede i 1875. Samme år blev hofdfe 59 ud for Thyborøn ved indsejlingen til Kanalen også bygget. I perioden frem til 1907 blev næsten alle hofdferne på Agger Tange og Thyborøn Tange bygget inkl. 11 hofdfer i Kanalen. Allerede i 1883 var man færdig med de 11 hofdfer ud for Ferring Sø. Mellem 1909 og 1962 kom hofdferne mellem Ferring og Fjaltring til. I dag er der således 83 havhofdfer på Vestkysten samt 11 kanalhofdfer.

En negativ effekt af høfder er, at de skaber forøget kysttilbagerykning nedstrøms. Det var et problem på Thorsmindetangerne, og derfor blev der her bygget et sanddige i 1940'erne.

Høfder reducerer tilbagerykningen fra høfdeenden og ind til klitten. Uden for høfdeenderne fortsætter tilbagerykningen som hidtil af 6, 8 og 10 m dybdekurverne. Det betyder, at kystprofilen som helhed bliver stejlere. Denne udvikling førte til bekymring for, om det var muligt at opretholde Thyborøn by og Kanalen på længere sigt. En kommission blev nedsat, og på grundlag af kommissionsarbejdet blev der i 1946 i Rigsdagen vedtaget en lov, ifølge hvilken der skulle anlægges en ca. 20 km lang dæmning fra Flade Sø til Langerhuse. I forbindelse hermed skulle der ske en inddigning af Thyborøn og Agger byer. Endelig skulle der bygges en skibsfarts- og gennemstrømnings-sluse i Kanalen.

I årene 1947-54 gennemførtes dæmningsarbejderne og de fleste af digearbejderne, men slusearbejdet var ikke blevet igangsat. I årene 1954-56 gav en række udtalelser fra vandbygningseksperter anledning til, at der opstod tvivl om, hvorvidt en lukning af Thyborøn Kanal med en sluse ville være den optimale løsning. Regeringen nedsatte derfor i 1959 det såkaldte Thyborøn-udvalg. Flertallet i dette udvalg mente, at det ikke var nødvendigt at etablere den planlagte sluselukning af Thyborøn Kanal. Til gengæld mente udvalget, at der skulle anlægges et asfaldige mellem havet og Thyborøn by.

Indsejlingerne til Thorsminde og Hvide Sande havne virker som høfder i forhold til kystudviklingen. Derfor kan det være på sin plads at nævne, at ledemolerne ud i havet ved de to havne blev anlagt i 1931. Siden dette tidspunkt er indsejlingerne ændret flere gange.

Påvirkningerne på kysten

Indledning

Det er vejrforholdene, der er bestemmende for påvirkningerne på kysten og dermed for kystens udvikling. Vindens påvirkning af havoverfladen medfører bølger, som sammen med strømmen flytter sandet på tværs og på langs ad kysten. For at strand og klit bliver påvirket, skal der samtidig med høje bølger også være en høj vandstand. Det er igen vinden samt lufttrykket, der er bestemmende for vandstanden.

Vandstandsforhold

Højvandet under storm tiltager normalt fra nord mod syd på Vestkysten. Det fremgår af højvandsstatistikkerne for Thyborøn, Thorsminde og Hvide Sande på fig. 4.1. En vandstands middeltidsafstand angiver med hvor mange års mellemrum, den pågældende vandstand nås eller overskrides i gennemsnit. I den indsatte tabel er vandstandene for middeltidsafstandene 20, 50 og 100 år anført.

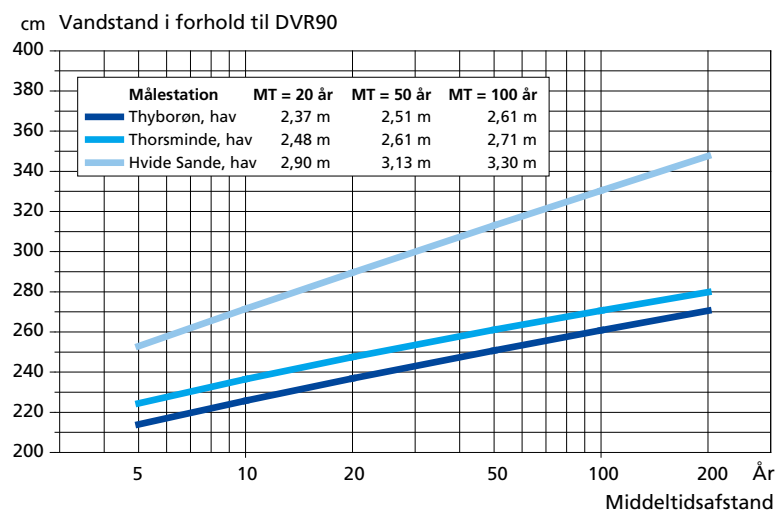


Fig. 4.1 Højvandsstatistikker for kysten ved Thyborøn, Thorsminde og Hvide Sande

Der er som bekendt stor variation i antallet af højvandssituationer pr. år. Til illustration heraf er på fig. 4.2 vist det årlige antal højvande i Thyborøn Havn siden 1948.

Antal højvandssituationer

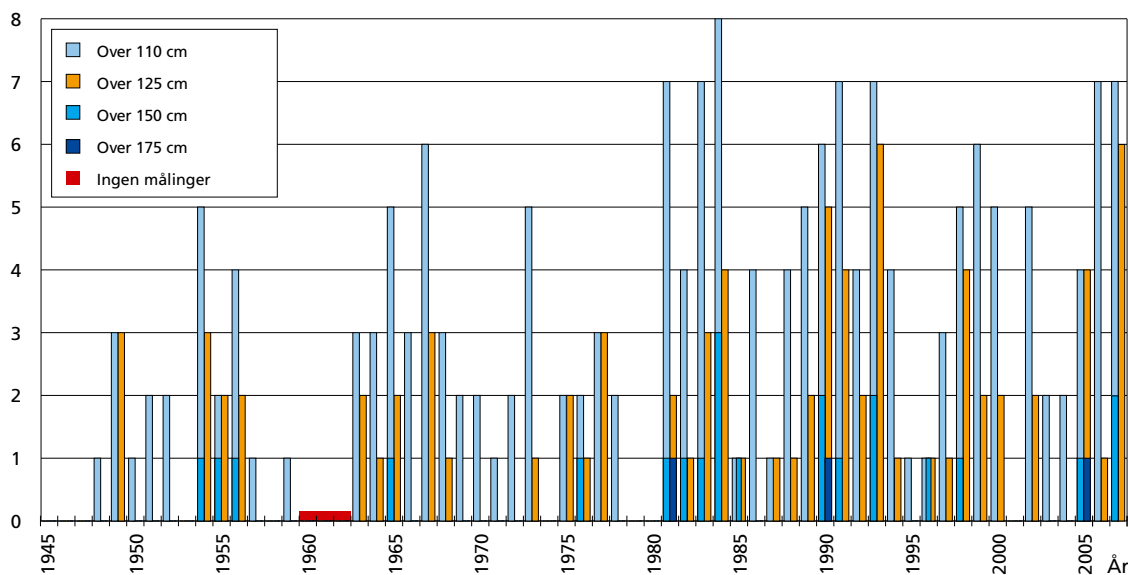
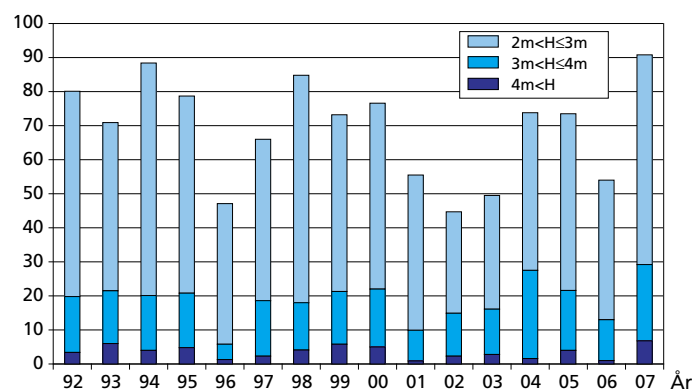


Fig. 4.2 Det årlige antal højvande i Thyborøn Havn siden 1948

Bølgeforhold

Siden 1980 har Kystdirektoratet kontinuerligt målt bølger ud for Fjaltring. På fig. 4.3 er for perioden 1992-2007 vist antallet af dage pr. år, hvor bølgehøjden har været større end henholdsvis 2, 3 og 4 m. I det indsatte skema er det gennemsnitlige antal bølgedage vist for hele perioden 1992-2007 og for de seneste fire år. Det fremgår, at bølgeforholdene i de fire år kun afviger ganske lidt fra gennemsnitsforholdene.

Dage pr. år



Bølgehøjde H	1992-2007	2004-2007
Over 2 m	69,2 dage	73,0 dage
Over 3 m	18,7 dage	22,8 dage
Over 4 m	3,5 dage	3,4 dage

Fig. 4.3 Antal bølgedage pr. år siden 1992

Det er i et af Kystdirektoratets udviklingsprojekter dokumenteret, at kysterrosionen på det nærmeste er proportional med bølgeenergien. Derfor er oplysningerne i fig. 4.3 omsat til et udtryk for den årlige bølgeenergi, der rammer kysten. Det fremgår af fig. 4.4, at der er en betydelig variation fra år til år, samt at gennemsnittet for de seneste fire år er lidt større end gennemsnittet for hele perioden 1992-2007. Det drejer sig om 7 %.

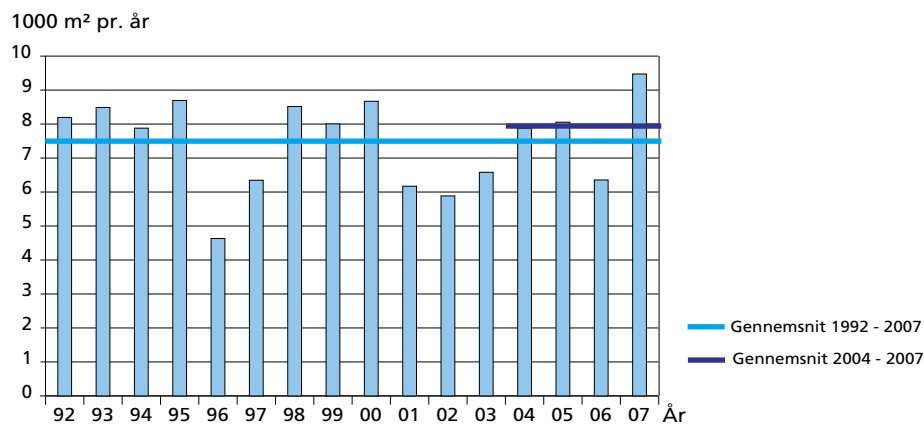


Fig. 4.4 Bølgeenergi pr. år siden 1992

Klimaændringer

FN's klimapanel IPCC har siden dets oprettelse i 1988 haft til opgave at vurdere de fremtidige klimaændringer og de konsekvenser, som klimaændringerne vil få på kort og lang sigt. IPCC's resultater offentliggøres med mellemrum i rapporter, hvoraf de seneste er fra 2007.

Vurderingen er udarbejdet for forskellige scenarier for den fremtidige demografiske, økonomiske og teknologiske udvikling i verden. Hvis man tager udgangspunkt i scenario A2, der forudsætter en heterogen verden med en lokalt forankret udvikling, vil der for strækningen Lodbjerg – Nymindegab kunne forventes en havspejlsstigning fra 2005 frem til 2100 på 29-34 cm – størst mod syd.

Vindforholdene ændrer sig også frem mod år 2100. Der forventes således en forøgelse af middelvindhastigheden på 4 % og af vindhastighederne under storm på 10 %. Det betyder en forøgelse af højvandstandene under storm ud over førnævnte generelle havspejlsstigning. For den jyske vestkyst drejer det sig om et tillæg på 30 cm.

For både havspejlsstigningerne og stigningen i vindhastighederne gælder, at stigningen tiltager hen igennem perioden mod år 2100. Hvis tidshorisonten kun er 5 eller 10 år, er der således tale om meget beskedne ændringer i forhold til de nuværende forhold.

Kystbeskyttelse – overblik over muligheder

Indledning

De kysttekniske udfordringer på Vestkysten kan sammenfattes således:

- Kysten rykker tilbage med 1-8 m om året på næsten hele strækningen. Tilbagerykningen skyldes, at strøm og bølger fører store mængder sand væk fra strækningen.
- Der er risiko for, at havet bryder igennem klit eller sanddige under storm med høj vandstand og oversvømmer de lave områder i baglandet.

Ved hjælp af den rigtige form for kystbeskyttelse kan kysttilbagerykningen standses eller begrænses, og gennembrudsrisikoen kan reduceres til et acceptabelt niveau. I det følgende gives en kortfattet gennemgang af, hvordan de forskellige former for kystbeskyttelse virker.

Høfder

Da de fleste høfder på Vestkysten er bygget i tiden omkring år 1900, betragtes høfder af mange som en naturlig del af kysten. Høfder bygges vinkelret på kysten ud fra skræntfoden, og de fleste går ud til 4-5 m vanddybde.

Som tidligere nævnt transporterer strøm og bølger sand langs kysten. Det er denne såkaldte materialtransport, der hovedsageligt foregår mellem yderste revle og vandlinjen, som høfderne vanskeliggør. Materialtransporten reduceres derfor, men den standses ikke fuldstændigt. Derfor vil høfder kun reducere kysttilbagerykningen i den indre del af kystprofilet, men ikke standse den.

Som det fremgår af fotoet på fig. 5.1, medfører høfder normalt et karakteristisk kystlinjeforløb med en tydelig luv- og læside ved hver høfde. Ved Bovbjerg og Trans går nettomaterialtransporten mod syd. Derfor fanges sandet på høfderne nordside og mangler på sydsiden.



Fig. 5.1 Høfder mellem Bovbjerg og Trans med tydelig luv- og læside

Bølgebrydere

Bølgebrydere er konstruktioner, der placeres uden for kystlinjen parallelt med kysten. De fleste bølgebrydere på Vestkysten er anlagt på 1 m vanddybde, og længden er i de fleste tilfælde 60 m og mellemrummet 40 m, jf. fig. 5.2.



Fig. 5.2 Bølgebrydere på Sdr. Holmsland Tange

Bølgebrydernes virkning er sammenlignelig med høfders, idet de reducerer den langsgående materialtransport inden for konstruktionerne og dermed tilbagerykningen af den indre del af kystprofilet.

Da bølgebrydere ikke blokerer materialtransporten som høfder, bliver luv- og læsidedænomenerne mindre, end hvis der anvendes høfder. Dette forhold sammen med, at bølgebrydere tillader passage på stranden, gør, at bygning af bølgebrydere repræsenterer et mindre drastisk indgreb i strandzonen end anvendelse af høfder.

Klitter og sanddiger

Klitter og sanddiger reducerer risikoen for gennembrud til det lave bagland under storm. I modsætning til Vadehavsdigerne, hvor bølgerne løber op ad forskråningen, virker klitter og sanddiger ved at afgive sand til bølgerne. Det er derfor bredden, der er afgørende for, hvor stor sikkerheden er mod gennembrud.

Kravet til sikkerheden mod gennembrud på Vestkysten er generelt 100 år. Det betyder, at storme med vandstande, der har en middeltidsafstand på op til 100 år ikke giver gennembrud, jf. fig. 4.1. Ved analyse af gamle registreringer af kliterosion under storm har Kystdirektoratet fastlagt den maksimale kliterosion under en 100 års vandstandssituation til 30 m. Med et sikkerhedstillæg på 10 m er kravet til klit- og digebredden derfor generelt 40 m på Vestkysten. På Limfjordstangerne er kravet dog kun 30 m, da der bag havdigerne er anlagt sikkerhedsdæmninger. Et gennembrud af havdiget vil derfor kun føre til opfyldning af det lave område mellem dige og dæmning. Hvis bredden af klit eller dige ikke er tilstrækkelig til at yde den krævede sikkerhed mod gennembrud, må bredden forøges. Det sker normalt indad ved hjælp af indpumpet sand.

Sikkerhedskravet mod gennembrud ved Thyborøn er 1.000 år. Derfor er der her anlagt et asfaldige, hvor sandkernen er dækket af et lag asfalt. Bortset fra digekronen, der anvendes til kørevej, er asfalten dækket af sand.



Fig. 5.3 Sanddige nord for Thorsminde med vej indenfor

Skråningsbeskyttelse

En skråningsbeskyttelse er en konstruktion, der placeres foran klit- skræntens fod og et stykke op ad denne. Skråningsbeskyttelsen anvendes, når skrænttilbagerykningen ultimativt skal standses. Det kan være, hvor der er risiko for nedstyrtning af huse, eller hvor der ikke er plads til den krævede bredde af klit eller sanddige.

Langt den største del af skråningsbeskyttelsen på Vestkysten er udført ved hjælp af betonblokke i en udformning som vist på fig. 5.4. På de fleste strækninger er skråningsbeskyttelsen dækket med fodringssand, så konstruktionen ikke skæmmer.



Fig. 5.4 Skråningsbeskyttelse inden tildækning med sand

Kystfodring

Vestkysten er fra naturens hånd en tilbagerykningkyst. Det betyder, at bølger og strøm fører sand væk fra strækningen. Dette forhold kan man ikke ændre grundlæggende på selv med mange konstruktioner. Man kan formindske sandtabet fra den indre del af profilet, men et vist sandtab vil der altid være, og udenfor fortsætter profilets tilbagerykning. Tab af sand fra en strækning er ensbetydende med kysttilbagerykning, så hvis tilbagerykningen ønskes standset, er der ikke andre muligheder end at erstatte det sand, der mistes, med tilført sand. Denne tilførsel af sand betegnes kystfodring.

Afhængig af hvor fodringssandet placeres i kystprofilet, bruger man forskellige betegnelser. Ved strandfodring pumpes sandet helt ind på stranden, medens strandnær fodring foregår uden for kystlinjen, men inden for revlerne. Revlefodring placeres på ydersiden af yderste revle. Eksempler på, hvordan de tre former for fodring kan udføres, er vist på fig. 5.5.



Fig. 5.5 Eksempler på revlefodring, strandnær fodring og strandfodring

Da strandfodring er væsentligt dyrere end de andre fodringsformer, har Kystdirektoratet i et EU-projekt i 1993-96 og i et selvstændigt projekt i 1998-2001 undersøgt, om det er muligt at erstatte strandfodring med fodring uden for kystlinjen, uden at det går ud over effekten på kysten. Disse undersøgelser har indtil videre ført til, at 60 % af den samlede fodringsmængde placeres uden for kystlinjen.

For at fastholde kystens beliggenhed skal kystfodring gentages med 2-3 års mellemrum. Bortset fra i selve indpumpningsperioden vil en kystfodret strand fremtræde nogenlunde som en naturlig strand. Der, hvor der er fodret mest på Vestkysten, er syd for Fjaltring. På fig. 5.6 er strækningen, som den fremtræder i dag, vist sammen med et foto af strækningen inden fodringen blev igangsat i slutningen af 1970'erne.



Fig. 5.6 Strækningen syd for hofde Q ved Fjaltring før og nu

Fællesaftalerne siden 1983 med fokus på den nuværende

Indledning

Fællesaftalen er den aftale mellem kystkommunerne, det tidligere Ringkjøbing Amt og staten, der siden 1983 har ligget til grund for kystbeskyttelsesindsatsen på strækningen Lodbjerg – Nymindegab.

Beskrivelse af aftalen

Den 24. november 1981 ramte en meget voldsom storm Vestkysten. Især på den nordlige del af strækningen Lodbjerg – Nymindegab var skaderne omfattende med brud på klit eller dige flere steder og skrænttilbagerykning på 5-15 m.

Selv om der med Kystinspektoratets oprettelse i 1973 var sket en forøgelse af bevillingerne til kystbeskyttelse på Vestkysten, førte stormen til en generel erkendelse af, at det var nødvendigt at intensivere kystbeskyttelsesindsatsen på strækningen. Intensiveringen blev gennemført på grundlag af en fællesaftale mellem Trafikministeriet, Ringkjøbing Amt og de fem kystkommuner Thyborøn-Harboøre, Lemvig, Ulfborg-Vemb, Ringkjøbing og Holmsland. Den første fællesaftale, der var gældende for perioden 1983-87, havde en økonomisk ramme på 68,2 mio. kr./år i prisniveau 2008. De økonomiske rammer for de efterfølgende fællesaftaler fremgår af tabel 6.1. Aftalen for 1993 var en forlængelse af aftalen for 1988-92.

Periode	1983-1987	1988-1992	1993	1994-1998	1999-2003	2004-2008
Årlig ramme (mio. kr./år)	68,2	95,0	92,0	120,0	115,8	85,9

Tabel 6.1 De årlige rammebeløb for de hidtidige fællesaftaler. Prisniveau 2008

I de første fællesaftaler skelnede man mellem statsstrækninger, hvor staten afholdt hele udgiften til kystbeskyttelse, og de øvrige strækninger, der blev betegnet fællesstrækninger, hvor udgiften blev delt mellem aftaleparterne. Limfjordstangerne og strækningen fra nordenden af Ferring Sø til syd for Fjaltring samt to korte strækninger nord for Ferring Sø var statsstrækninger. Baggrunden var, at staten

på disse strækninger har finansieret hofdebyggeriet, eller for de to korte strækningers vedkommende etablering af sanddiger.

I aftalen for 1994-98 indgik der den ændring i forhold til de tidligere aftaler, at hele strækningen Lodbjerg – Nymindegab nu blev betragtet som en helhed. Man skelnede ikke mere mellem stats- og fællesstrækninger, og det var en del af aftalen, at den samlede bevilling frit kunne anvendes på de strækninger, hvor behovet var størst. I de senere fællesaftaler er dette princip fastholdt. Der er således siden 1994 indbetalt til en samlet pulje, hvorfra midlerne er anvendt frit til de strækninger, hvor behovet for kystbeskyttelse har været størst.

Målsætning for kystudviklingen samt den gennemførte indsats

For alle fællesaftaler siden 1983 har rammebeløbene været koblet sammen med en målsætning for kystens udvikling i aftaleperioden. Da kysten på hele strækningen uden menneskelig indgriben rykker tilbage, vil tilbagerykningen kunne være en trussel for bebyggelse og infrastruktur tæt på kysten. En anden trussel består i, at havet under storm bryder igennem klit eller dige og oversvømmer de store lave områder i baglandet. Derfor har målsætningen for alle aftaleperioder været:

- at standse eller reducere kysttilbagerykningen på strækninger, hvor der med naturlig tilbagerykning er risiko for helårsbebyggelse eller infrastruktur
- at etablere eller bevare en acceptabel sikkerhed mod havets gennembrud til baglandet under storm.

Da kysten efter 81-stormen var sårbar over for bølgegennembrud til baglandet, blev indsatsen i den første aftaleperiode koncentreret om at bringe sikkerheden mod gennembrud op på et acceptabelt niveau. Det skete ved forstærkning af klit og sanddige på de svageste strækninger med indpumpet sand samt ved bygning af skråningsbeskyttelse foran skrænten. Også et antal bølgebrydere blev bygget.

I de følgende aftaleperioder blev der stadig bygget konstruktioner, men efterhånden var behovet ved at være dækket. Til gengæld voksede omfanget af kystfodring. Fodringssandet indvindes på 22-24 m dybde i særlige indvindingsområder ud for strækningen. På fig. 6.1 er årenes arbejder vist fordelt på skråningsbeskyttelse, bølgebrydere og kystfodring. Der er siden 1983 bygget 25 km skråningsbeskyttelse og 145 bølgebrydere samt fodret med 51 mio. m³ sand.

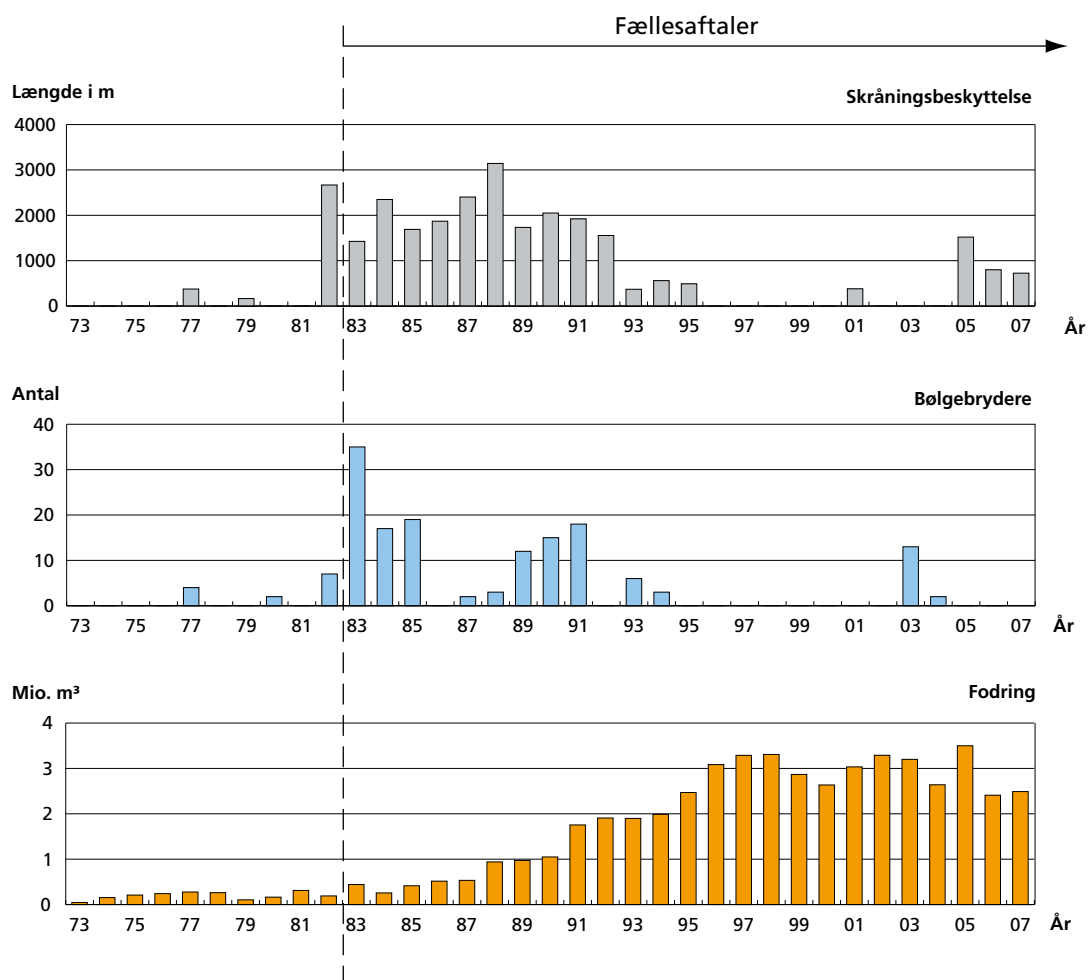


Fig. 6.1 De enkelte års kystbeskyttelsesindsats

Den nuværende fællesaftale

Målsætningen for kystudviklingen i den seneste aftaleperiode 2004-08 med en økonomisk ramme på 85,9 mio. kr./år fremgår af fig. 6.2. Figuren viser med gråt, hvor stor den årlige kysttilbagerykning ville være uden kystfodring på strækningen. Målsætningen for den maksimale kysttilbagerykning er vist med blå, og man ser, at på store strækninger er målsætningen standsning af kysttilbagerykningen. Det fremgår også, at målsætningen på nogle strækninger er mindre ambitiøs, idet der kun sker en reduktion af den naturlige tilbagerykning. Således skal tilbagerykningen nord for Agger reduceres til 1,8 m/år, og på to delstrækninger nord for Thorsminde skal tilbagerykningen reduceres til henholdsvis 1,6 og 2,3 m/år. For Sdr. Holmsland Tange betyder signaturen på det midterste stykke, at tilbagerykningen ikke må overskride den gennemsnitlige tilbagerykning for strækningen væsentligt. Endelig er der strækninger markeret med turkis farve, hvor der tillades en naturlig udvikling af kysten.

Ved Søndervig var målsætningen oprindeligt en reduktion af tilbagerykningen til 0,7 m/år. Denne målsætning blev ændret i 2005. Baggrunden var den omfattende skrænterosion, der fandt sted i løbet af efteråret 2004 og kulminerede under orkanen den 8. januar 2005. Den samlede skrænttilbagerykning var ca. 25 m, hvilket svarer til ca.

35 års tilbagerykning med den oprindelige målsætning om maksimalt 0,7 m tilbagerykning om året. På baggrund heraf blev målsætningen for Søndervig-strækningen ændret til standsning af tilbagerykningen. Det er en del af den nuværende fællesaftale, at staten påtager sig risikoen for væsentligt forværrede forhold på kysten som følge af hårdere vejr end forudsat i aftalen. Dette gøres inden for et årligt rammebeløb på 4 mio. kr. ud over Fællesaftalens hovedbudget. Orkanen og dens virkning ved Søndervig udløste dette reservebeløb for 2004 og 2005.

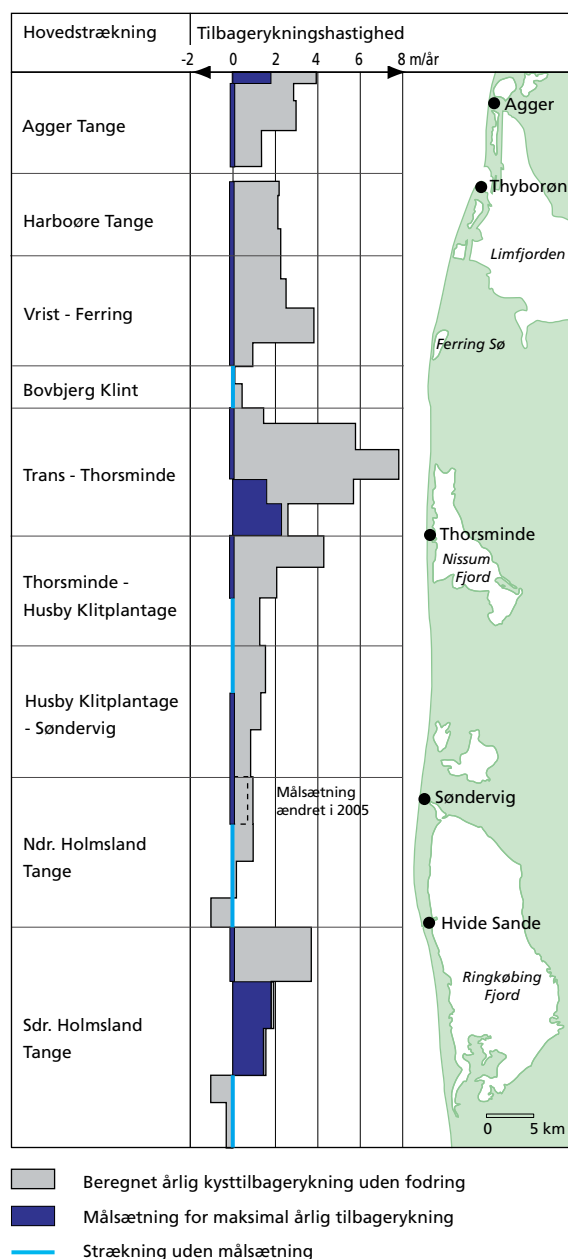


Fig. 6.2 Målsætning for maksimal kysttilbagevækning i perioden 2004-2008

De steder, hvor målsætningen er at standse kystens tilbagevækning, er der risiko for helårshuse og infrastruktur ved fortsat tilbagevækning. Der, hvor tilbagevækningen kun reduceres, kan det ske, fordi risikoen ikke i væsentlig grad er til stede nu, men først vil opstå på lidt længere sigt. Det er dog sådan, at det er valgt at standse tilbagevækningen på Agger og Harboøre tanger, da det ikke koster mere

end en målsætning med reduceret tilbagerykning. Den forøgede fodringsmængde opvejes nemlig af, at man undgår at skulle forlænge høfderne indad.

Ud over at standse eller reducere kysttilbagerykningen er det en sideordnet målsætning at opretholde en tilstrækkelig høj sikkerhed mod gennembrud af klit eller dige, så de lave områder i baglandet ikke oversvømmes. Sikkerhedskravet er, at barrieren ud for Thyborøn skal kunne klare en storm, der i gennemsnit optræder med 1.000 års mellemrum. På den øvrige del af aftalestrækningen skal barrieren tilsvarende kunne klare en 100 års storm.

Målsætningen på strækningen er søgt opfyldt hovedsageligt ved anvendelse af kystfodring, men der er suppleret med skråningsbeskyttelse på udvalgte strækninger. Af tabel 6.2 fremgår fodringsmængderne opdelt på de på figur 6.2 viste hovedstrækninger. Mængden for 2008 er den planlagte mængde.

Hovedstrækning (m ³)	2004	2005	2006	2007	2008	Gen.snit
Agger Tange	0	620.900	0	323.000	327.000	254.200
Harboøre Tange	421.000	305.600	200.000	245.000	265.000	287.300
Vrist - Ferring	612.000	656.000	373.000	410.000	200.000	450.200
Bovbjerg Klint	0	0	0	0	0	0
Trans - Thorsminde	622.000	249.100	609.000	0	173.000	330.600
Thorsminde – Husby Klitplantage	205.400	396.300	301.000	143.000	453.000	299.700
Husby Klitplantage - Søndervig	0	330.900	0	892.000	109.000	266.400
Ndr. Holmsland Tange	88.000	552.100	275.000	0	0	183.000
Sdr. Holmsland Tange	695.000	392.900	638.000	472.000	362.000	512.000
Samlet fodringsmængde	2,64 mio.	3,50 mio.	2,40 mio.	2,49 mio.	1,89 mio.	2,58 mio.

Tabel 6.2 Fodringsmængder i aftaleperioden – for 2008 planlagte mængder

For at standse skrænttilbagerykningen fuldstændigt er der i den nuværende aftaleperiode udført 3.350 m skråningsbeskyttelse. Skråningsbeskyttelsen er udført ud for Ferring Sø og ved Søndervig.

I tabel 6.3 er fordelingen af gennemsnitsudgiften vist. De årlige udgifter er fremskrevet til 2008 ved anvendelse af Finansministeriets FFL-indeks. Indholdet i de anførte undersøgelser vil fremgå af afsnit 8.

Arbejder (mio. kr.)	Gennemsnit
Kystfodring	66,0
Skråningsbeskyttelse	7,9
Strandskrabning	0,7
Klit- og strandpleje	1,7
Specifikke undersøgelser	0,9
Aftalt andel af Kystdirektoratets projekterings-, tilsyns- og opfølgingsomk.	8,7
Totaludgift	85,9

Tabel 6.3 Fordelingen af den gennemsnitlige totale årlige udgift. Prisniveau 2008

Resultatet af indsatsen

Kystudviklingen siden 1983

Den omfattende kystbeskyttelsesindsats siden 1983 under de forskellige fællesaftaler har haft en markant effekt på den årlige kysttilbage-rykning på Vestkysten. Som en indledning kan der være behov for en kort gennemgang af, hvordan kysttilbage-rykningen fastlægges.

Kystdirektoratet har i mange år defineret kysttilbage-rykningen som tilbage-rykningen af den indre del af kystprofilet fra klitkant til 6 m dybde, se fig. 7.1. Grundlaget for at kunne fastlægge tilbage-rykningen på denne måde er Kystdirektoratets profilopmålinger i de såkaldte vestkystlinjer, der nu udføres årligt. Vestkystlinjerne er placeret vinkelret på kysten med en indbyrdes afstand på 600-1.000 m. Opmålingen i dette linjesystem er indledt så langt tilbage som i 1874 ved Thyborøn, og fra 1957 har hele aftalestrækningen været omfattet af dette opmålingsprogram.

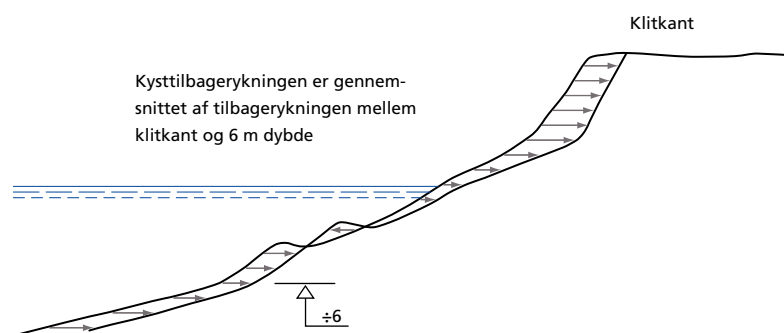


Fig. 7.1 Beregning af kysttilbage-rykningen

Ved at basere beregningen af kysttilbage-rykningen på den indre del af profilet får man et robust mål for udviklingen som helhed i den del af kystprofilet, der betyder mest for risikoen for mennesker og materielle værdier i baglandet. Man kunne også have fastlagt tilbage-rykningen på grundlag af f.eks. kystlinjens eller klitfodens beliggenhed, men resultatet ville være mere følsomt over for helt lokale variationer.

På fig. 7.2 er den årlige kysttilbageerykning på Vestkysten vist for forskellige tidsperioder. Den røde kurve viser den årlige kysttilbageerykning før 1977, hvor kystbeskyttelsesindsatsen var af meget begrænset omfang. Det fremgår, at der var tilbageerykning på næsten hele strækningen, og at den største tilbageerykning forekom syd for Fjaltring med ca. 9 m/år.

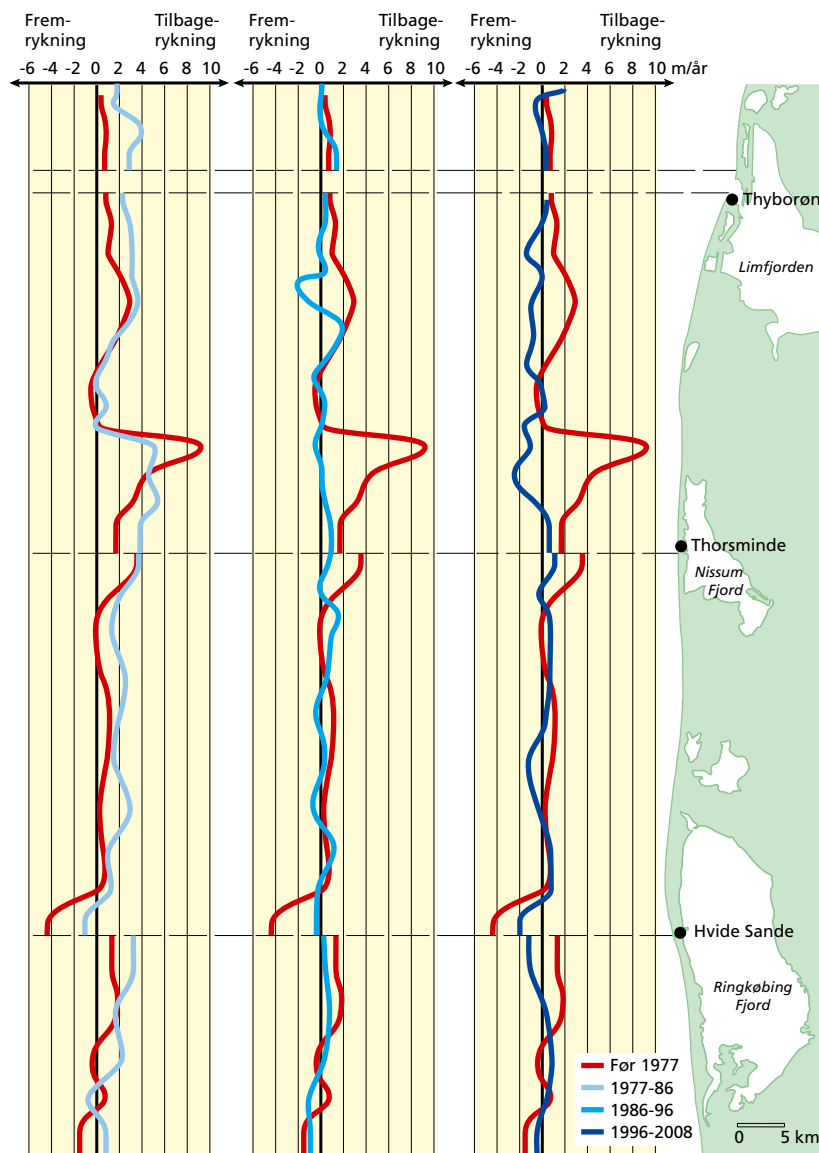


Fig. 7.2 Den årlige kysttilbageerykning i fire perioder

I perioden 1977-86 var der stadig en betydelig kysttilbageerykning, men toppen var taget af tilbageerykningen syd for Fjaltring. Det skyldes, at det var her, kystfodringen blev indledt.

Fra midt i 1980'erne begyndte fodringsindsatsen at kunne ses på kystudviklingen. Som det fremgår af fig. 6.1 steg den årlige fodringsmængde fra ca. 0,5 mio. m³ i perioden 1988-90 til ca. 1 mio. m³ i perioden 1991-94, og det fremgår af fig. 7.2, at tilbageerykningen de fleste steder blev standset.

Siden 1996 har fodringsmængden været ca. 3 mio. m³/år. Det har betydet en yderligere nedsættelse af kysttilbageerykningen i perioden

1996-2008. Nogle steder er der endog tale om en beskeden kystfremrykning.

Som det fremgår, har den betydelige kystbeskyttelsesindsats – og i særdeleshed kystfodringen – i perioden siden 1983 med fællesaftaler overordnet set standset kysttilbagerykningen på Vestkysten.

Kystudviklingen i den seneste aftaleperiode

Den årlige kysttilbagerykning i den seneste aftaleperiode 2004-08 er vist på fig. 7.3. På samme figur er tilbagerykningen i perioden 1996-2008 også vist. Det er Kystdirektoratets erfaring, at en femårig måleperiode er for kort til, at de beregnede tilbagerykningshastigheder nødvendigvis er retvisende for den faktiske udvikling.

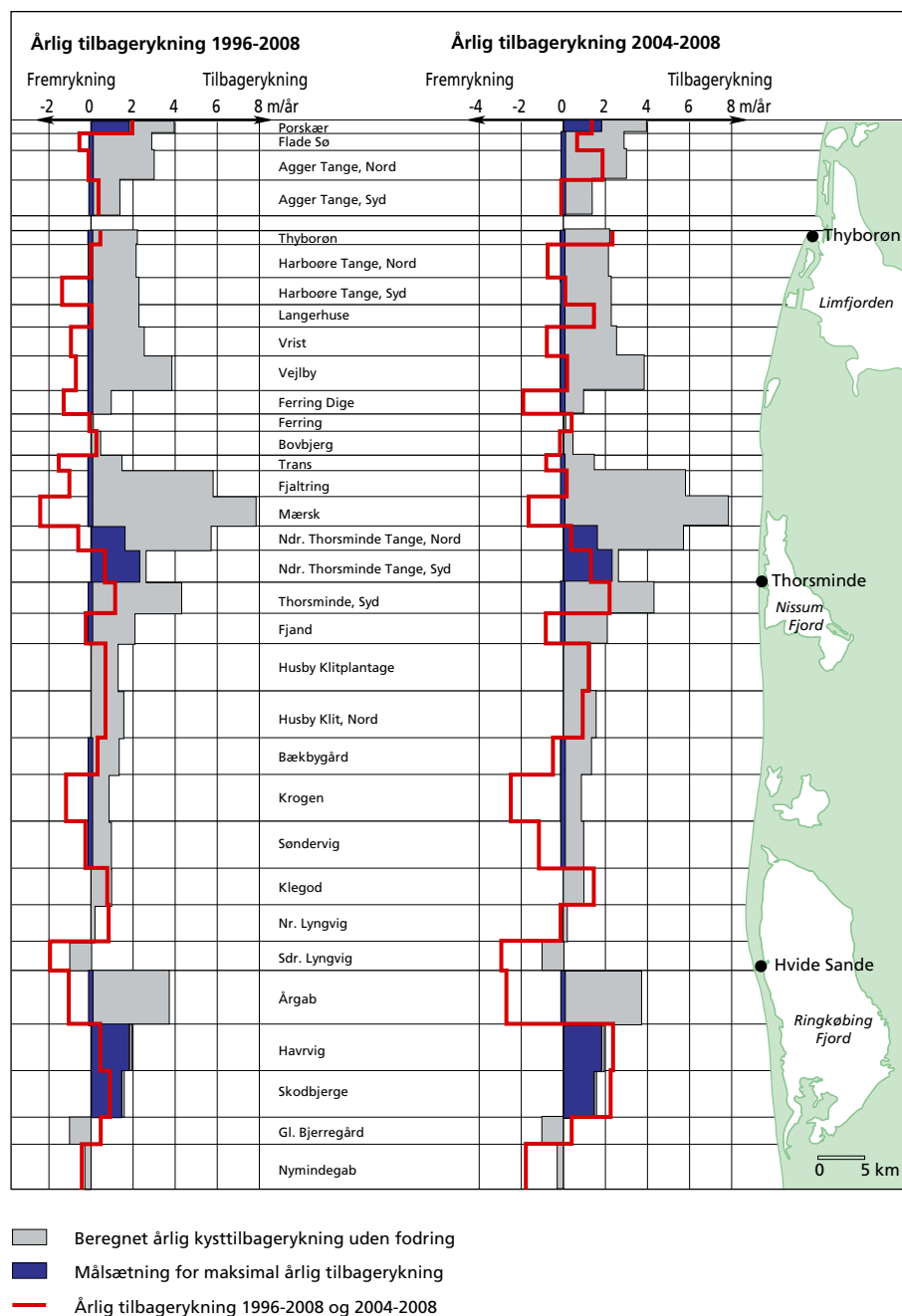


Fig. 7.3 Målsætning og årlig tilbagerykning i perioderne 1996-2008 og 2004-2008

En af årsagerne til, at en femårsperiode er for kort som grundlag for en beregning af kysttilbagerykningen, er tilstedeværelsen af de flere km lange kystlinjeud- og indbugtninger, der bevæger sig med en hastighed på 300-400 m om året på langs ad kysten. Kystdirektoratet har undersøgt og dokumenteret fænomenet i udviklingsprojektet "Variationer i kystprofilen" fra december 2005, hvor det også blev eftervist, at det var en stor kystlinjeindbugtning, der var hovedforklaringen på den ekstraordinært store skrænterosion ved Søndervig under orkanen i januar 2005. Medens en indbugtning passerer en delstrækning, vil den beregnede kysttilbagerykning blive særlig stor, og dette forhold får størst betydning, når beregningsperioden er forholdsvis kort.

En anden årsag til, at fem års målinger er for lidt til at fastlægge en korrekt kysttilbagerykningshastighed, er, at profilmålingerne - som alle andre målinger - er behæftet med en opmålingsunøjagtighed. Unøjagtigheden er veldokumenteret og absolut tilfredsstillende, men den har en betydning, når målingerne indgår i analyser, der kun omfatter få år. Endelig betyder kystens beliggenhed i udgangsåret og slutåret mere i en femårig end i en tolvårig periode.

I det følgende kommenteres udviklingen på de enkelte hovedstrækninger i forhold til målsætningen på grundlag af udviklingen i perioden 1996-2008, idet udviklingen i perioden 2004-2008 også kommenteres, hvis den er meget anderledes. Da fodringen på den enkelte strækning typisk udføres med 2-3 års mellemrum, er en stræknings status lidt afhængig af, om der netop er blevet fodret, eller om der først fodres i eftersommeren 2008 eller senere. Det forhold, at bølgeklimate jf. afsnit 4 i den seneste aftaleperiode og i særdeleshed i 2007 var hårdere end gennemsnittet for perioden 1992-2007, vil også indgå i bedømmelsen af kystudviklingen i den seneste aftaleperiode.

Agger Tange

Målsætningen er ud fra tolvårsperioden opfyldt bortset fra på strækningen Agger Tange, Syd. Tilbagerykningen her er 0,4 m/år, men da der blev accepteret en tilbagerykning på 1 m/år før 2004, påvirker det resultatet for hele perioden. Som det fremgår af grafen for perioden 2004-2008 er målsætningen reelt opfyldt.

Af den samme graf fremgår det, at der på Agger Tange Nord har været en tilbagerykning på 2,2 m/år i perioden 2004-2008. Det skyldes, at kysten i 2007 og 2008 ligger længere tilbage end de foregående tre år. Dette forhold kan ikke umiddelbart kædes sammen med det hårde bølgeklimate i 2007, da det ikke går igen på hele Vestkysten. Den mere tilbagetrukne beliggenhed af kysten er imidlertid uden for den kritiske grænse i forhold til sikkerheden mod gennembrud af tangen.

Harboøre Tange

Målsætningen er ud fra tolvårsperioden opfyldt bortset fra på strækningen ud for Thyborøn, hvor tilbagerykningen er 0,4 m/år. Det er

kystprofillets tilbagetrukne beliggenhed i 2007 og 2008, der er årsagen. Denne beliggenhed slår, som det fremgår, endnu mere igennem i perioden 2004-2008. Kystprofillets nuværende beliggenhed er imidlertid et stykke uden for den kritiske beliggenhed i forhold til asfaldiget og den krævede 1.000 års sikkerhed. Der er derfor ikke tale om en kritisk situation, men tilbagerykningen bør standses i fremtiden.

Vrist - Ferring

Målsætningen er opfyldt. På strækningen Langerhuse er der tilbagerykning i perioden 2004-2008. Det er kystprofillets tilbagetrukne beliggenhed i 2008, der er årsagen, men beliggenheden er ikke kritisk.

Bovbjerg Klint

Her er der ingen målsætning om begrænsning af kysttilbagerykningen. Man ser, at udviklingen i tolvårsperioden svarer meget nøje til langtidsudviklingen.

Trans - Thorsminde

Målsætningen er opfyldt.

Thorsminde – Husby Klitplantage

Målsætningen er ikke opfyldt lige syd for indsejlingen. Tilbagerykningen er endda større i perioden 2004-2008. Der er ikke risiko for gennembrud til havnen, men der skal være opmærksomhed på dybdeforøgelsen langs den nye søndre mole, og tilbagerykningen bør standses i fremtiden.

Længere mod syd ud for Husby Klitplantage er der ingen målsætning om begrænsning af tilbagerykningen.

Husby Klitplantage – Søndervig

Målsætningen er opfyldt bortset fra ved Bækbygård. Tilbagerykningen på 0,3 m/år er imidlertid så beskeden, at der ikke er fare på færde, og der har heller ikke været tilbagerykning i perioden 2004-2008.

På delstrækningen Krogen ligger Krylen-området, hvor bunkers på stranden de senere år er blevet frilagt. Umiddelbart virker det derfor overraskende, at Krogen-strækningen rykker frem. Forklaringen er, at skrænten er rykket tilbage de seneste mange år, medens profilet mellem kystlinjen og 6 m dybde er rykket frem. Som kysttilbagerykningen beregnes, betyder det, at den indre del af kystprofilet rykker frem som vist på fig. 7.3.

Ndr. Holmsland Tange

Der er kun målsætning for Søndervig-strækningen. Selv om målsætningen først blev strammet efter orkanen i januar 2005 fra maksimalt 0,7 m tilbagerykning pr. år til 0 m/år, er målsætningen opfyldt.

Sdr. Holmsland Tange

På Årgab-strækningen er målsætningen opfyldt. På Havrvig- og Skodbjerger-strækningerne går målsætningen ud på, at tilbagevaskningen ikke må overskride det gennemsnitlige niveau for strækningerne væsentligt. Det fremgår, at denne målsætning er opfyldt.

Status for højvandsbeskyttelsen

Højvandsbeskyttelsen skal under stormsituationer forhindre, at bølgerne bryder igennem, så der sker indstrømning og dermed oversvømmelse af baglandet. Ud for Thyborøn består højvandsbeskyttelsen af et asfalteret dige, der er dækket af sand. På ca. 28 km af aftalestrækningen består barrieren af et sanddige eller naturlig klit med en skråningsbeskyttelse foran. På den resterende del af strækningen består højvandsbarrieren af naturlige klitter eller af højt terræn.

Asfalteret dige ud for Thyborøn giver en sikkerhed på 1.000 år. Dertil kommer, at der er et bredt klitparti foran diget i dag. Det betyder, at storme med vandstande, der i gennemsnit optræder hyppigere end en gang pr. 1.000 år, ikke vil kunne bryde igennem barrieren. På den øvrige del af strækningen er der en sikkerhed mod gennembrud på 100 år. Dette krav opfyldes af et sanddige eller klit med skråningsbeskyttelse foran, når bredden er mindst 30 m, og stranden foran konstruktionen mindst har en naturlig bredde og højde. Hvis der ikke er skråningsbeskyttelse foran, skal bredden være mindst 40 m. På Limfjordstangerne er kravet dog kun 30 m, da der bag havdigerne er anlagt sikkerhedsdæmninger. Et gennembrud af havdiget vil derfor kun føre til oversvømmelse af det lave område mellem dige og dæmning.

Det er en følge af disse krav til højvandsbarrieren, at der i årene 2005-08 er blevet udført i alt 3.350 m skråningsbeskyttelse ud for Ferring Sø og ved Søndervig. Endvidere er der på en ca. 200 m lang strækning nord for Søndervig udført en klitforstærkning, hvor en lidt for smal klit er gjort bredere ved indbygning af fodringssand på klittens østside.

Kystdirektoratet har i foråret 2008 fået foretaget en laserscanning af hele aftalestrækningen. Resultatet er oplysninger om koten til alle punkter i et net med maskevidden 1,6 m. Dette materiale er anvendt til kontrol af, at førnævnte krav til barrierebredden er opfyldt.

I fire høfde mellemrum på Thyborøn Tange er kravet om 30 m barrierebredde ikke opfyldt. Bredden er kun 25-28 m. Der vil derfor i efteråret 2008 blive taget fat på at forøge bredden.

Ved Krylen nord for Søndervig er klitbredden også for lille. Der er her planlagt en klitforstærkning i løbet af efteråret 2008.

På den øvrige del af aftalestrækningen er kravene til højvandsbeskyttelsen opfyldt.

Nyere undersøgelsesresultater

Indledning

Kystdirektoratet har inden for den seneste Fællesaftales budget gennemført de to undersøgelser "Tryghedsundersøgelse" og "Sandfodnings effekt på fisk og bunddyr". Hovedresultaterne fra disse undersøgelser præsenteres i det følgende.

Kystdirektoratet gennemfører endvidere forskellige udviklingsprojekter. Under det seneste kysttekniske udviklingsprogram KUP, der blev afviklet i perioden 2002-06, er projektet "Klimaændringers effekt på kysten" gennemført. Det resumeres ligeledes. De øvrige udviklingsprojekter er af mere snæver kystteknisk interesse. Derfor henvises der for disse projekters vedkommende til www.kyst.dk.

Endelig resumeres en samfundsøkonomisk analyse af kystbeskyttelsesindsatsen på Vestkysten, der er udarbejdet af Kystdirektoratet.

Tryghedsundersøgelsen

Hovedformålet med denne undersøgelse var at undersøge, hvordan befolkningen på fællesaftalestrækningen forholder sig til risikoen for oversvømmelse med havvand fra Vesterhavet, hvilke forhold der har indflydelse på risikopfattelsen, og hvor tryk befolkningen føler sig. Derudover var formålet at undersøge, hvilken viden befolkningen har om kystbeskyttelsen på Vestkysten, om stormflodsberedskabet og om forebyggelse og sikkerhed samt, hvilke erfaringer befolkningen har med stormflod og oversvømmelse.

Formålene er søgt belyst ved en spørgeskemaundersøgelse udsendt til 1.413 tilfældigt udvalgte personer, der er fastboende og bor lavere end 5 m over havets overflade i området fra Lodbjerg til Nymindegab. Svarprocenten i spørgeskemaundersøgelsen var på 77 %, hvilket er meget højt sammenlignet med lignende undersøgelser.

Befolkningen på Vestkysten vurderer generelt risikoen for oversvømmelse til at være høj, også når den sammenlignes med andre lignende

de undersøgelser. Således bedømmer 25 % risikoen for oversvømmelse som meget høj til middel.

46 % af respondenterne har givet udtryk for, at de opfatter risikoen for oversvømmelse som værende mindst en gang i løbet af 10, 50 eller 100 år, mens 33 % giver udtryk for, at de opfatter risikoen som værende mindre end en gang i løbet af 1000 år eller ikke eksisterende. Således opfattes risikoen for oversvømmelse generelt som værende højere end den reelle risiko, der er defineret som maksimalt en gang i løbet af 100 år. Dog kan den opfattede risiko ikke sammenlignes direkte med den reelle risiko, da den opfattede risiko er for oversvømmelse af bolig, og den reelle risiko er for oversvømmelse generelt.

Selv om opfattelsen af risikoen for oversvømmelse er høj, føler 71 % af beboerne på Vestkysten sig generelt trygge eller meget trygge i forhold til risikoen for oversvømmelse. Kun 12 % føler sig utrygge.

Sandfodringens effekt på fisk og bunddyr

Den jyske vestkyst er opvækstområde for mange fiskearter, hvis yngel søger tæt på land for at undgå at blive ædt af større fisk. Her kan der også findes føde. Området menes at udgøre et vigtigt opvækstområde for de rødspætter, der gyder på Fisker Banke, og som bestandsmæssigt udgør omtrent en tredjedel af gydebestanden i Nordsøen. Sandfodring kan påvirke det naturlige dyre- og planteliv i de marine kystnære områder.

Derfor har Danmarks Fiskeriundersøgelser, DFU, i perioden 2002-04 for Kystdirektoratet foretaget en overvågning og undersøgelse af en strandnær fodring og en revlefodrings påvirkning af den lokale bundfauna og det lokale fiskesamfund. Undersøgelsen er gennemført ved Agger og Fjaltring.

Ved Agger har undersøgelsens mål været at undersøge effekten af strandnær fodring. Undersøgelsen har påvist en effekt på forekomsten af børsteorm. Der er ikke påvist en negativ effekt på forekomsten af rødspætter.

Agger Tange er et vigtigt opvækstområde for rødspætter, men der findes i denne undersøgelse ingen sammenhæng mellem kystfodringsaktiviteten på Vestkysten og strækningens bidrag af rødspætter til bestanden i Nordsøen.

Ved Fjaltring har målet været at undersøge effekten af revlefodring. Resultatet af undersøgelsen indikerer, at revlefodring ingen negativ effekt har på stimefiskene.

Undersøgelsen har til gengæld påvist en effekt af revlefodring på forekomsten af børsteorm. Der er endvidere påvist en akut negativ effekt af revlefodring på forekomsten af rødspætter omkring en måned efter, at fodringen var ophørt, men det var ikke muligt at analysere den langsigtede effekt, idet forekomsten af rødspætter var lav i de to efterfølgende år over hele det undersøgte område. I denne undersøgelse findes der heller ingen sammenhæng mellem fodringsaktiviteten og strækningens bidrag af rødspætter til bestanden i Nordsøen.

DFU har udarbejdet en række anbefalinger vedrørende tilpasning af kystfodringsprogrammet med henblik på at minimere påvirkningen på bunddyr og fisk i kystområdet. Kystdirektoratet har valgt at følge DFU's anbefalinger fra Agger-undersøgelsen og har siden 2005 kun udført strandfodring på Agger Tange.

Der er i 2007 iværksat et treårigt opfølgingsprogram, som skal vise, om undladelsen af strandnær fodring på Agger Tange har en effekt på antallet af børsteorm.

Klimaændringers effekt på kysten

I projektet har Kystdirektoratet analyseret konsekvenserne for de danske kyster af de forventede klimaændringer. Udgangspunktet er FN's klimapanel IPCC's scenario A2 fra 2001. Dette scenario forudsætter en heterogen verden med lokalt forankret udvikling, hvilket resulterer i en fortsat stigning i verdens befolkningstal. Økonomisk udvikling foregår primært på regionalt plan, og den økonomiske vækst samt den teknologiske udvikling er mere fragmenteret og sker langsommere end i de øvrige scenarier.

De forskellige klimamodelberegninger giver havspejlsstigninger frem til år 2100 på mellem 15 og 75 cm. Kystdirektoratet har valgt at anvende den stigning, som IPCC angiver som den gennemsnitlige forventede globale havspejlsstigning. Det betyder, at der anvendes en global havspejlsstigning på 42 cm. Dertil kommer en stigning af højvandet under storm på grund af ændrede vindforhold. I foråret 2007 udgav IPCC en ny klimarapport, der opdaterer forudsigelsen om de fremtidige globale havspejlsstigninger frem til år 2100. Afvigelserne i forhold til rapporten fra 2001 er dog beskedne.

De danske kyster vil generelt set blive påvirket af det stigende havspejlsniveau og af kraftigere storme og stormfloder, fordi også vindstyrker og vindretninger ændrer sig. Det vil generelt føre til forøget erosion på kysterne og en forøget risiko for oversvømmelse af de lavtliggende områder i Danmark, hvoraf mange i dag er beskyttet af diger.

Da de kraftige storme kommer fra vest, vil ikke alle landets kyster blive udsat for samme forøgelse af påvirkningerne. Den jyske vestkyst vil opleve de største ændringer i påvirkningerne, mens de indre farvande inden for Skagen vil opleve en forholdsvis mindre forøgelse.

Den forøgede erosion er en konsekvens af både stigningen i vandstanden og af det hårdere vindklima, som giver større bølger på kysten under storm. Det vil betyde en forøget årlig tilbagerykning af kysterne i forhold til det, vi kender i dag.

For den jyske vestkyst og Vadehavet vil en gradvis tilpasning af kystbeskyttelsesniveauet til de nye forhold, kunne gennemføres ved hjælp af en forøget kystfodringsindsats og en forstærkning af digerne.

Det forventes med en global havspejlsstigning på 42 cm i år 2100, at klimaændringerne vil forøge kystfodringsbehovet med 9 % i gennemsnit i perioden 2005-25 og med 18 % i perioden 2025-2050.

Ud over den forøgede fodringsindsats vil det være nødvendigt at forstærke digerne og forøge klitbredden på udsatte strækninger. Der er dog ikke i den kommende aftaleperiode behov for øget indsats med baggrund i klimaændringerne.

Samfundsøkonomisk analyse af kystbeskyttelsesindsatsen på Vestkysten

Analysen er foretaget efter retningslinjerne angivet i Trafikministeriets "Manual for samfundsøkonomisk analyse – anvendt metode og praksis på transportområdet". Der er anvendt en tidshorisont på 25 år.

Effekten af fremtidige klimaændringer, som forventes at medføre stigende havspejl og flere og større stormhændelser, er det besluttet ikke at medtage i undersøgelsen. Det hænger sammen med, at effekten er meget beskeden inden for den valgte tidshorisont.

I undersøgelsen betragtes to scenarier for den fremtidige kystbeskyttelsesindsats - projektscenariet og grundscenariet.

I projektscenariet foretages en kystbeskyttelsesindsats, der fastholder kysten på de oversvømmelsestruede strækninger. Kysttilbagerykningen er i gennemsnit nul på hele Vestkysten, når man ser bort fra de strækninger, hvor der accepteres naturlig kysttilbagerykning.

I grundscenariet foretages intet. Det betyder, at kysten rykker naturligt tilbage. Det indebærer, at klitten eroderes og gradvist svækkes. Der foretages ingen klitretablering i tilfælde af et eventuelt klitgenembrud.

De opgjorte skader er alle håndgribelige skader på bygninger, inventar, infrastruktur og klitbarriere samt driftstab på boliger og landbrug.

Nettogeinsten pr. offentlig investeret krone er beregnet som forholdet mellem nettogeinsten og udgiften, idet begge er opgjort som nutidsværdier. Den interne rente angiver det årlige samfundsøkonomiske afkast af investeringen. Intern rente og nettogeinst pr. investeret krone er beregnet for de 8 oversvømmelsestruede områder/reservoirer, som er beskyttet. Tallene fremgår af tabel 8.1.

Område/reservoir	Nettonutidsværdi (kr.)	Intern rente	Nettogeinst pr. offentlig investeret krone
Flade Sø	-48	-	-0,8
Agger by	-19	-	-1,0
Agger Tange	-3	4,5 %	-0,1
Thyborøn by	-15	-	-0,6
Harboøre Tange	-8	-	-0,1
Harboøre Kog/Ferring Sø	316	15,7 %	1,6
Nissum Fjord	233	13,5 %	0,6
Ringkøbing/Stadil fjarde	759	31,1 %	1,4
Hele Vestkysten	1.216	17,0 %	0,9

Tabel 8.1 Resultatet af analysen. Beløb er i prisniveau 2006 og ekskl. moms

For Vestkysten som helhed viser analysen, at investeringen i kystbeskyttelse er rentabel.



Kystdirektoratet
Højbovej 1
DK 7620 Lemvig
(+45) 99 63 63 63
kdi@kyst.dk
www.kyst.dk