

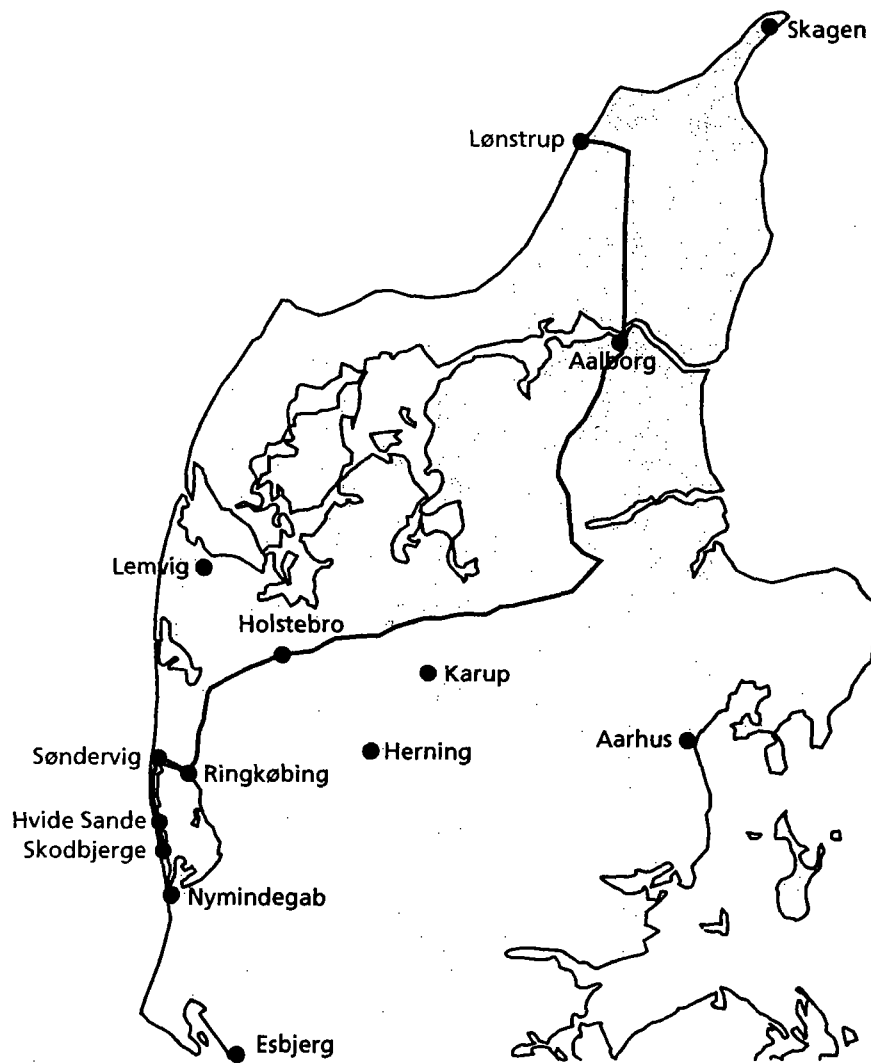
Vestkysten

Trafikudvalgets besøg den 20. og 21. marts 2007



Skodbjerge ●
Søndervig ●
Lønstrup ●

Rutekort





Program

Tirsdag den 20. marts

- 17:20 Forventet ankomst Karup
- 17:20 - 18:30 Transport Karup - Lemvig
- 18:30 - 21:00 Middag samt præsentation af Kystdirektoratet
- 21:00 - 22:00 Transport Lemvig - Ringkøbing, Hotel Fjordgården, Vesterkær 28, Ringkøbing

Onsdag den 21. marts

- 08:00 - 08:40 Transport Hotel Fjordgården, Ringkøbing - Skodbjergø, parkering på parkeringspladsen ved Bjergeborg Strand
- 08:40 - 08:50 Gåtur Skodbjergø - Forsøgsområdet
- 08:50 - 09:10 Introduktion
- Introduktion til forsøget og forsøgsområdet v./ Kystdirektør Jesper Holt Jensen (5 min.)
 - Introduktion til SIC- systemet v./ Poul Jacobsen, SIC (5 min.)
 - Introduktion til evalueringen af forsøget v./ professor Hans F. Burcharth og professor Jørgen Fredsøe (10 min.)

09:10 - 10:35	Besigtigelse af forsøgsområdet	12:45 - 16:00	Transport Søndervig - Lønstrup, inklusive frokost i bussen, parkering på parkeringspladsen "Kysten", Lønstrup
10:35 - 10:45	Gåtur Forsøgsområdet - Skodbjerg	16:00 - 16:15	Introduktion til Lønstrup
10:45 - 11:00	Mulighed for pressen til at stille spørgsmål		<ul style="list-style-type: none"> • Introduktion til Lønstrup v./ Kystdirektør Jesper Holt Jensen (5 min.) • Introduktion til Lønstrup v./ Poul Jacobsen, SIC (5 min.) • Kystbeskyttelsen i Lønstrup v./ Borgmester Finn Olesen, Hjørring Kommune (5 min.)
11:00 - 11:30	Transport Skodbjerg - Søndervig, parkering på parkeringspladsen, Badevej, Søndervig	16:15 - 17:00	Besigtigelse af Lønstrup
11:30 - 11:40	Gåtur Søndervig - Søndervig Strand	17:00 - 17:15	Mulighed for pressen til at stille spørgsmål
11:40 - 11:55	Introduktion til Søndervig Strand	17:15 - 18:00	Transport Lønstrup - Ålborg Lufthavn
	<ul style="list-style-type: none"> • Introduktion til Søndervig Strand v./ Kystdirektør Jesper Holt Jensen (5 min.) • Introduktion til Søndervig Strand v./ Poul Jacobsen, SIC (5 min.) • Kystbeskyttelsen på Vestkysten og Fællesaftalen v./Borgmester Torben Nørregaard, Ringkøbing-Skjern Kommune (5 min.) 	18:00 - 18:50	Ankomst og indtjekning Ålborg Lufthavn
11:55 - 12:35	Besigtigelse af Søndervig Strand	18:50 - 19:35	Afgang SAS SK 1204 mod København
12:35 - 12:45	Gåtur Søndervig Strand - Søndervig	19:35	Ankomst Københavns Lufthavn, Kastrup

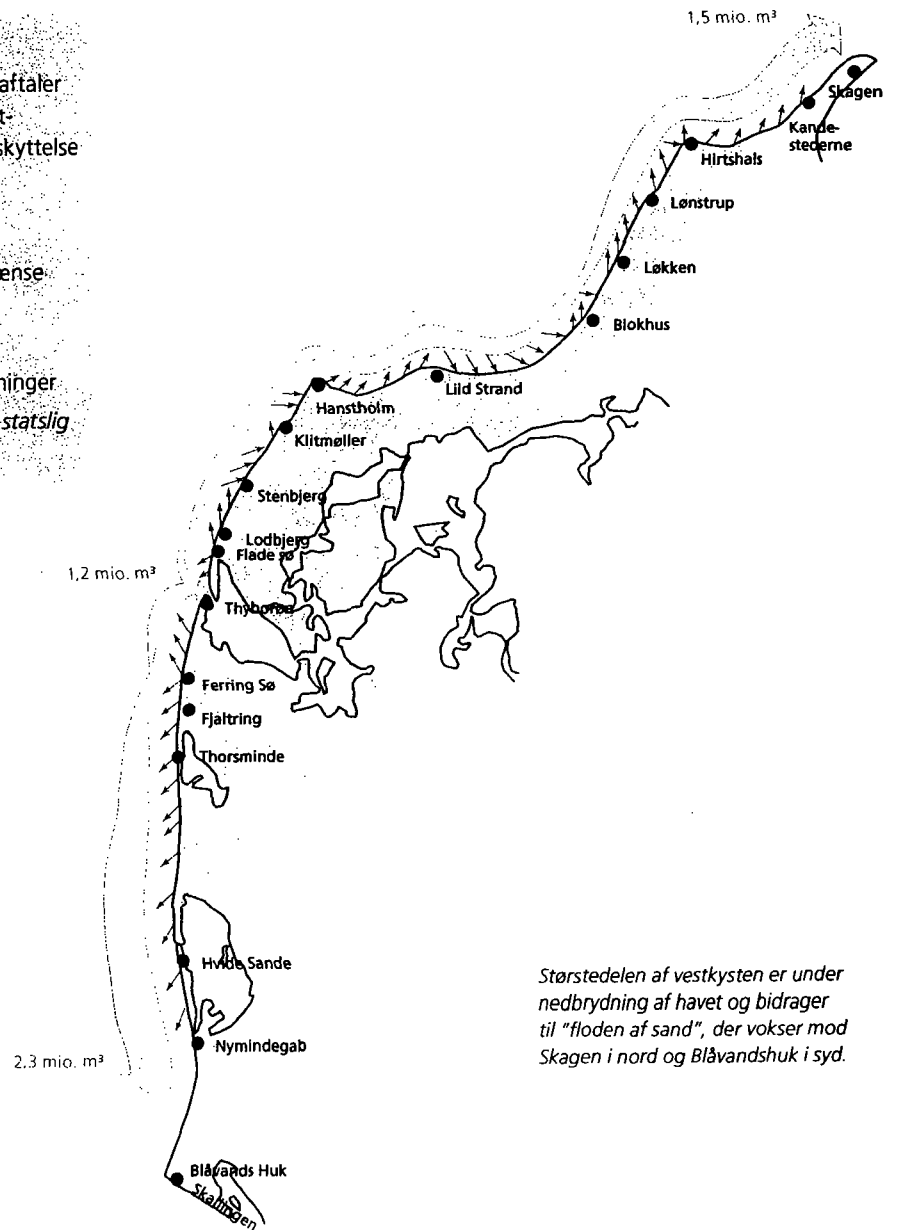
Den jyske vestkyst

Fællesaftalen

Siden 1982 har der løbende været indgået aftaler mellem Staten, Ringkøbing Amt og vestkystkommunerne i Ringkøbing Amt om kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Aftalen indeholder:

- en målsætning om at hindre eller begrænse tilbagerykning af kysten
- delmål for bestemte strækninger
- et krav om årlige evalueringer af strækninger
- en aftaleperiode fra 2004 - 2008 med statslig og kommunal finansiering



Størstedelen af vestkysten er under nedbrydning af havet og bidrager til "floden af sand", der vokser mod Skagen i nord og Blåvandshuk i syd.

Den jyske vestkyst er under konstant påvirkning af de voldsomme bølgers rasen og kraftige strømme langs med kysten.

Hvert år nedbryder havet mere end tre mio. m³ sand mellem Lodbjerg i nord og Nymindegab i syd. Sandet føres med bølgerne og strømmen som en "flod af sand" langs kysten og bliver aflejret nordvest for Blåvands Huk og i Limfjordens vestlige del.

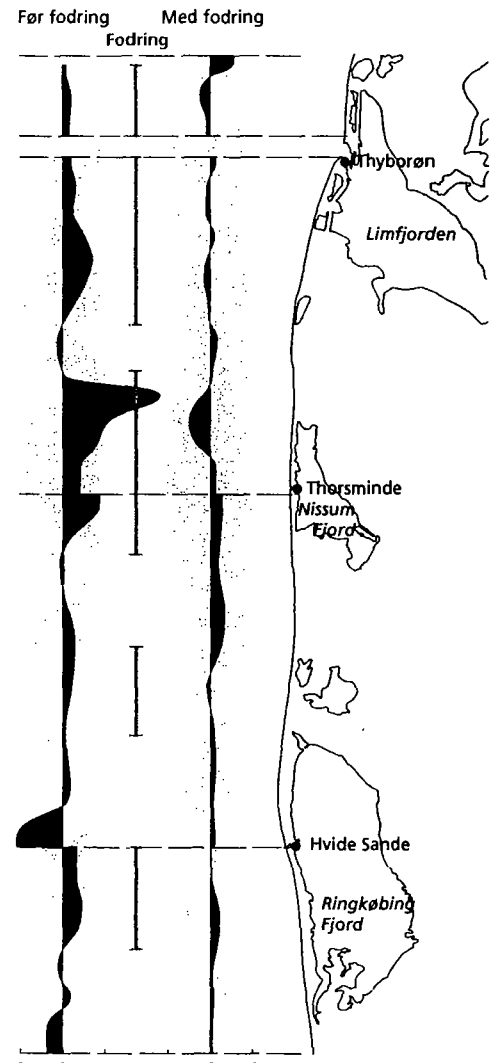
Tilsvarende nedbrydes kysten flere steder på den nordlige del af vestkysten og sandet føres med strømmen mod Skagen i nord.

For at forhindre eller reducere en tilbagerykning af kysten, erstattes det tabte sand med sand hentet ude i Vesterhavet på stor dybde, den såkaldte kystfodring. Udgifterne afholdes af Lemvig, Holstebro, Ringkøbing-Skjern kommuner og staten (Kystdirektoratet) i et økonomisk samarbejde, den såkaldte Fællesaftale.

Kystfodring blev første gang anvendt i 1975, men siden 1990'erne har Kystdirektoratet i stor udstrækning anvendt metoden langs Vestkysten.

Effekten af en intensiv kystfodring er, at kysttilbagerykningen er reduceret.

Kystens fremrykning (grøn) og tilbagerykning (rød) i meter pr. år på strækningen fra Lodbjerg i nord til Nymindegab, baseret på målinger frem til 2002.





Forsøg med trykudligningsmoduler

Der udføres et treårigt forsøg med trykudligningsmoduler på en 11 km lang strækning ved Skodbjerge syd for Hvide Sande, som er omfattet af Fællesaftalen. Strækningen er generelt under naturlig tilbagemykning på mellem 0 og 2 m/år, idet der dog sker tilvækst på den sydligste del.

Formålet med forsøget er at undersøge effekten af trykudledningssystemet. Kystdirektoratet anvender 7,7 mio. kroner over en treårig periode på forsøget. I forsøgsområdet foretages kun kystbeskyttelse i den aller nordligste del, da der ingen målsætning for kystens udvikling er i Fællesaftalen.

Forsøget afvikles gennem en rammeaftale mellem Skagen Innovation Center (SIC) og Kystdirektoratet fra januar 2005 til januar 2008. Evaluering af trykudligningsmodulernes effekt foretages af Professor Hans Falk Burcharth, Aalborg Universitet, udpeget af SIC og af Professor Jørgen Fredsøe, Danmarks Tekniske Universitet, udpeget af Kystdirektoratet.



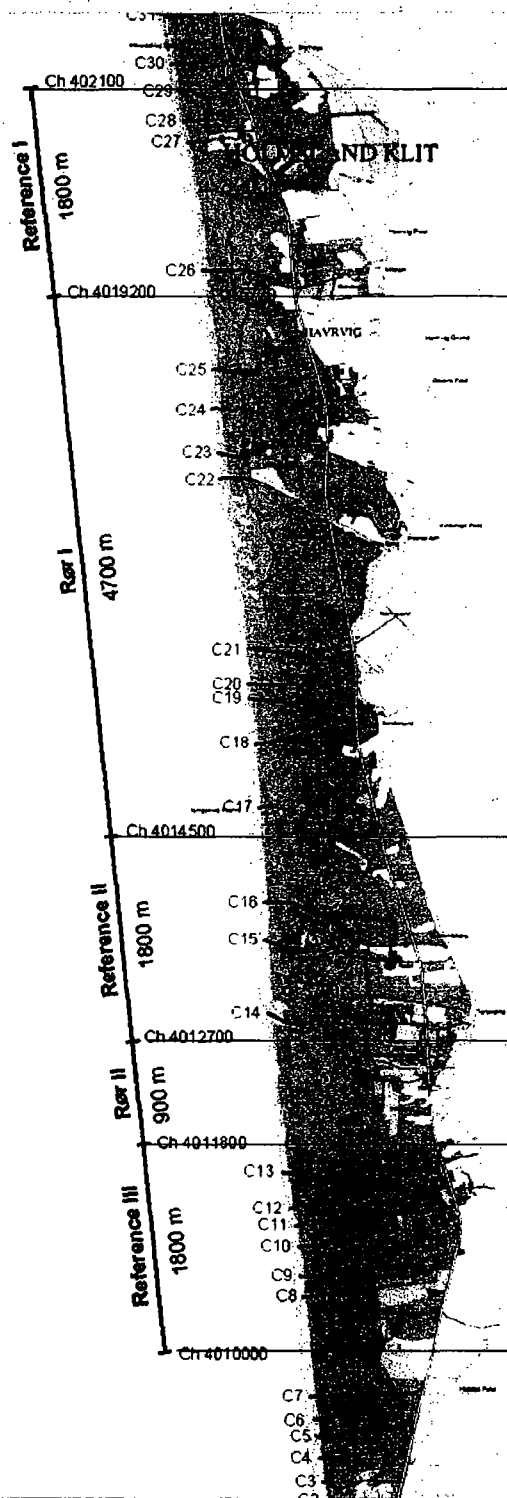
Et trykudligningsmodul består af 2 sammensatte hule rør. Det nederste rør er et plastrør med slidser i. Det øverste er et galvaniseret jernrør.

Rørene nedsættes i borede huller i stranden.

Forsøgsområdet er inddelt i fem delstrækninger. På to delstrækninger er der nedsat trykudligningsmoduler i rækker vinkelret på kystlinien med 10 m mellem de enkelte moduler. Der er 100 m mellem rækkerne. Tre delstrækninger uden trykudligningsmoduler tjener til sammenligning af modulerens effekt.



*Opmåling med GPS
på stranden.*

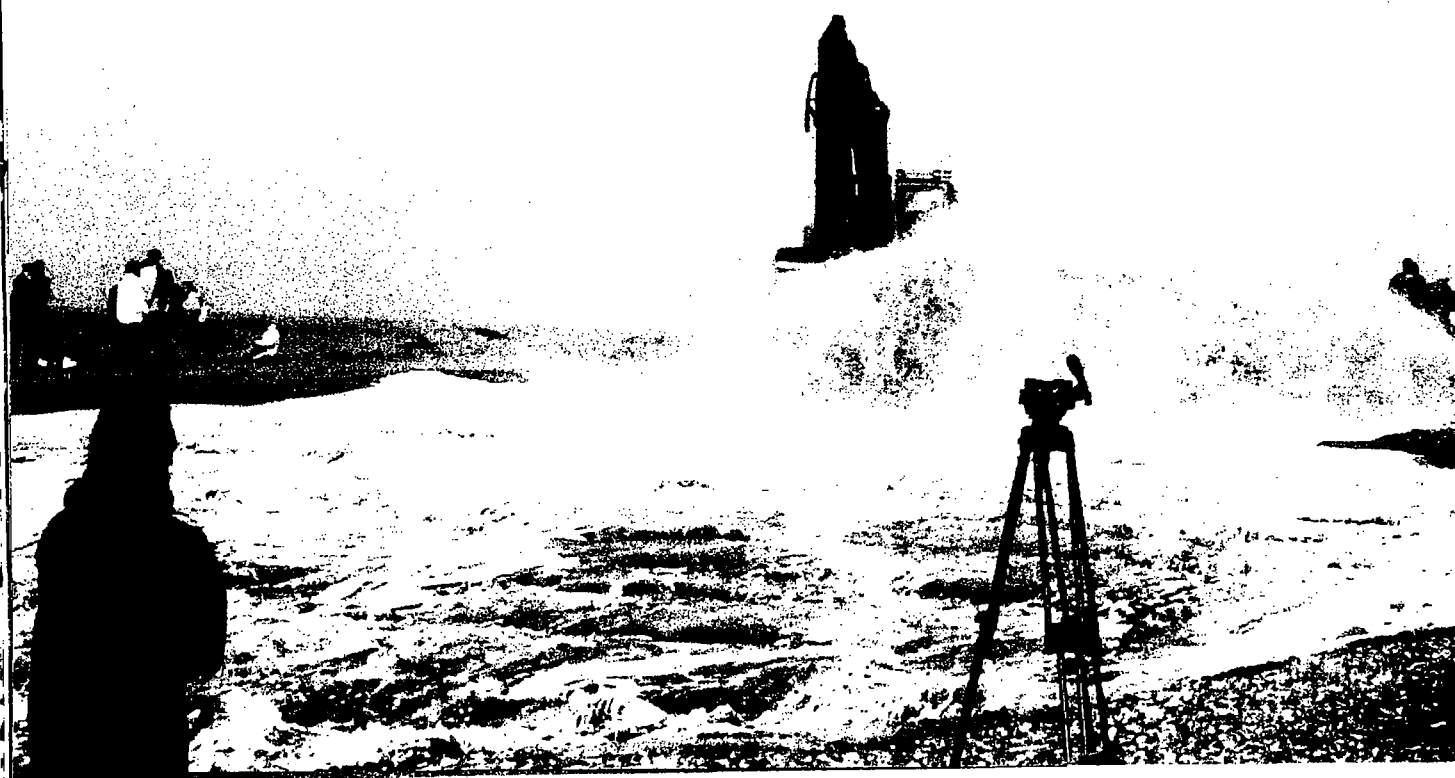


Forsøgsområdet med
referencetrækninger
(I, II, III) og strækninger med
trykudligningsmoduler
(Rør I, II) indtegnet.

Satelitfotoet er optaget
20.01.2007.

De grønne numre C2 - C31
henviser til stier over klitten

Fodring ved Søndervig 2004



Søndervig

Søndervig er beliggende nord for Hvide Sande og er et klit-område med et stort antal sommerhuse. Søndervigs mange servicefaciliteter er koncentreret omkring Badevej, der er den gennemgående vej i området og hovedadgangen til stranden.

Søndervig-strækningen er også omfattet af Fællesaftalen. Den naturlige kysttilbagerykning er gennemsnitlig ca. 1 m/år. På strækningen har der været udført kystbeskyttelse siden 1994, og målsætningen i den nuværende Fællesaftale var oprindeligt en kontrolleret tilbagerykning på 0,7 m/år.

En naturlig indbugtning af kystlinien som i årevis er vandret fra nord mod syd, nåede i efteråret 2004 ned foran Badevej, som det ses på satellitfotoet næste side. Ud for indbugtningen nedbrød en storm en del af klitten.

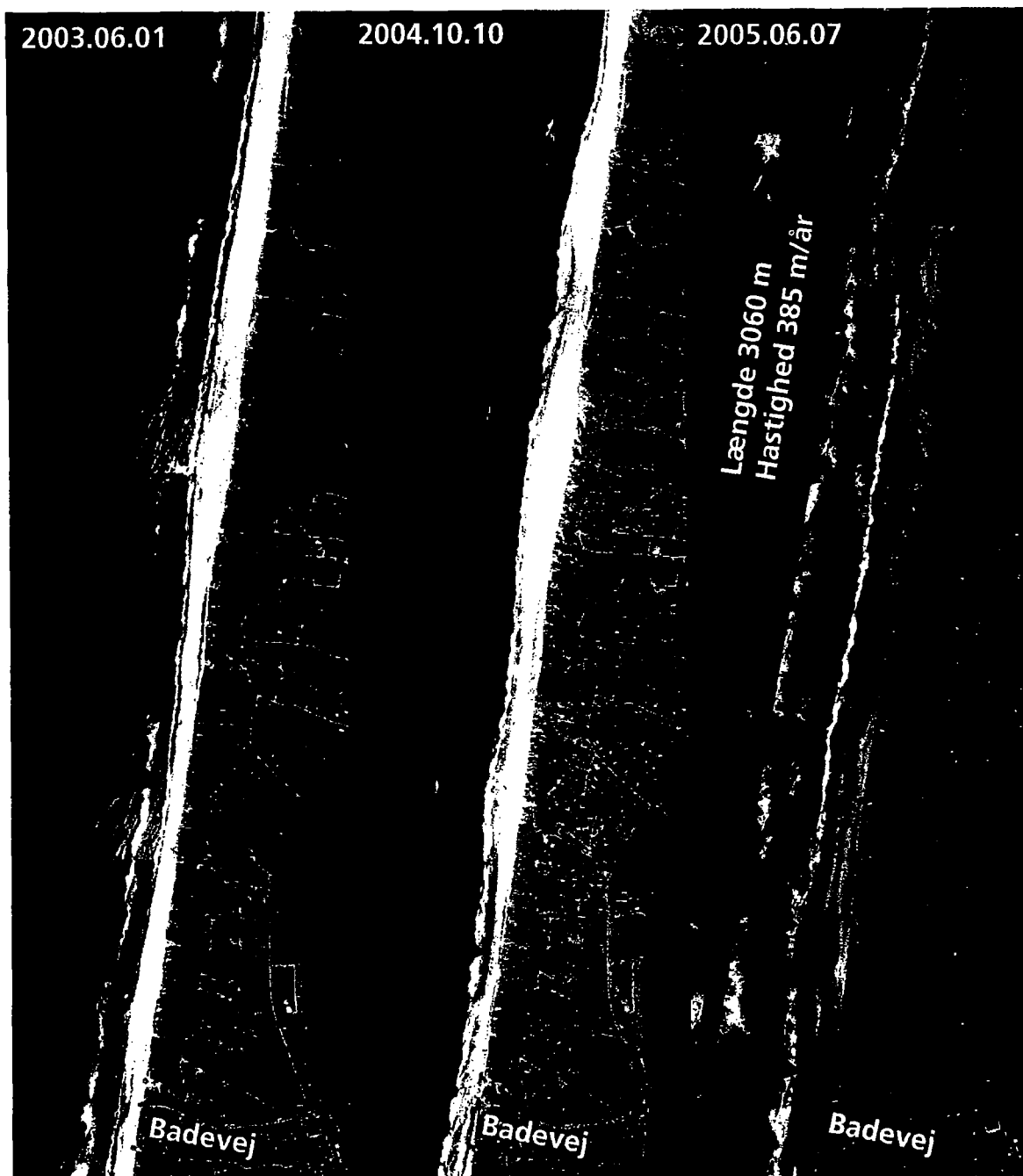
For at imødegå yderligere nedbrydning udførte Kystdirektoratet i efteråret 2004 en sandfodring på stranden. Denne fodring var imidlertid ikke tilstrækkelig, da Vestkysten den 8. januar 2005 blev ramt af en orkan. Klitten ud for Badevej rykkede i alt 20-25 m tilbage gennem vinteren 2004-05.

Der er nu etableret en skråningsbeskyttelse ud for og et stykke nord for Badevej. Skråningsbeskyttelsen af brudsten er udlagt ved foden af klitten for at beskytte denne. Målsætningen for tilbagerykning er herefter ændret til 0 m/år.

Indbugtningen ses i dag syd for Søndervig. Der er umiddelbart ingen sommerhuse i fare, da de ligger langt inde i klitten.

Luftfoto optaget 05.05.2006





Satellitfotos af Søndervig fra 2003, 2004 og 2005, der viser hvordan indbugtningen af kystlinien har bevæget sig mod syd.

13



Den røde linie viser, hvor meget havet nedbrød af klitten ved Søndervig henover vinteren 2004 - 2005.



Lønstrup

Den naturlige kysttilbagerykning ved Lønstrup er 1,3 m/år i gennemsnit.

Under stormen den 24. november 1981 skete der, som følge af den høje vandstand og de store bølger, et ekstraordinært stort skred i klinten omkring Lønstrup.

Skreddet medførte det kystbeskyttelses anlæg, der ved fælles aftale mellem stat, amt og kommune blev udført af Kystdirektoratet i 1982-83.

Anlægget består dels af en skråningsbeskyttelse ved klintens fod, der er opbygget af norske brudsten, og som har til opgave at beskytte den bagvedliggende klint i storm-situationer med høj vandstand og store bølger.

Desuden er der udlagt bølgebrydere ud for kysten for at mindske energien i bølgerne og for at holde på sandet. I tilknytning hertil er bygget to høfder for at give mulighed for påsejling af kysten.

Ved anlægsarbejdet i 1982 blev der tilført ca. 100.000 m³ kystfodringssand og efterfølgende er der planmæssigt tilført ca. 20-30.000 m³ fodringssand om året fra vestmolen i Hirtshals for at kompensere for det naturlige tab af sand på strækningen.

Staten har dækket 50% af anlægsudgifterne og de løbende udgifter, medens Hjørring Kommune og Nordjyllands Amt har dækket hver 25%.

Klinten ud for redningstationen inden anlæg af skråningsbeskyttelsen.





Sandfodring tæt på kysten, den såkaldte regnbuemetode

Sandfodring:

Ved sandfodring pumpes sand, indvundet fra stor dybde, ind på kysten af en sandpumpe. Ideen ved sandfodring er at erstatte det forsvundne sand med nyt sand, og derved løse det grundlæggende problem, at bølgerne kontinuerlig fjerner sand fra den jyske vestkyst.

Høfder:

En høfde er en konstruktion af sten eller træ, der normalt placeres vinkelret på kysten, og som går fra skræntfoden til et stykke uden for kystlinien. Høfden virker som en forhindring for det sand, som bølgerne transporterer på langs af kysten. Herved kan en del af sandet aflejres på den side (opstrøms/luvsiden) af høfden hvor sandet kommer fra. Denne positive effekt modsvares af en forøget erosion nedstrøms eller på læsiden af høfden.

Bølgebrydere:

Bølgebrydere er kystparallelle konstruktioner af sten, der placeres med en vis indbyrdes afstand udenfor kystlinien. Bølger vil derfor ramme bølgebryderne inden de rammer kysten. Herved vil den energi bølgerne indeholder reduceres og der vil kunne ske en aflejring, af det sand som bølgerne transporterer på langs af kysten, bag bølgebryderne.

Skråningsbeskyttelse:

En skråningsbeskyttelse er en konstruktion, der placeres lige foran skræntfoden og et stykke op ad skrænten. Formålet med konstruktionen er at forhindre erosion i skrænten i situationer med høj vandstand og store bølger.

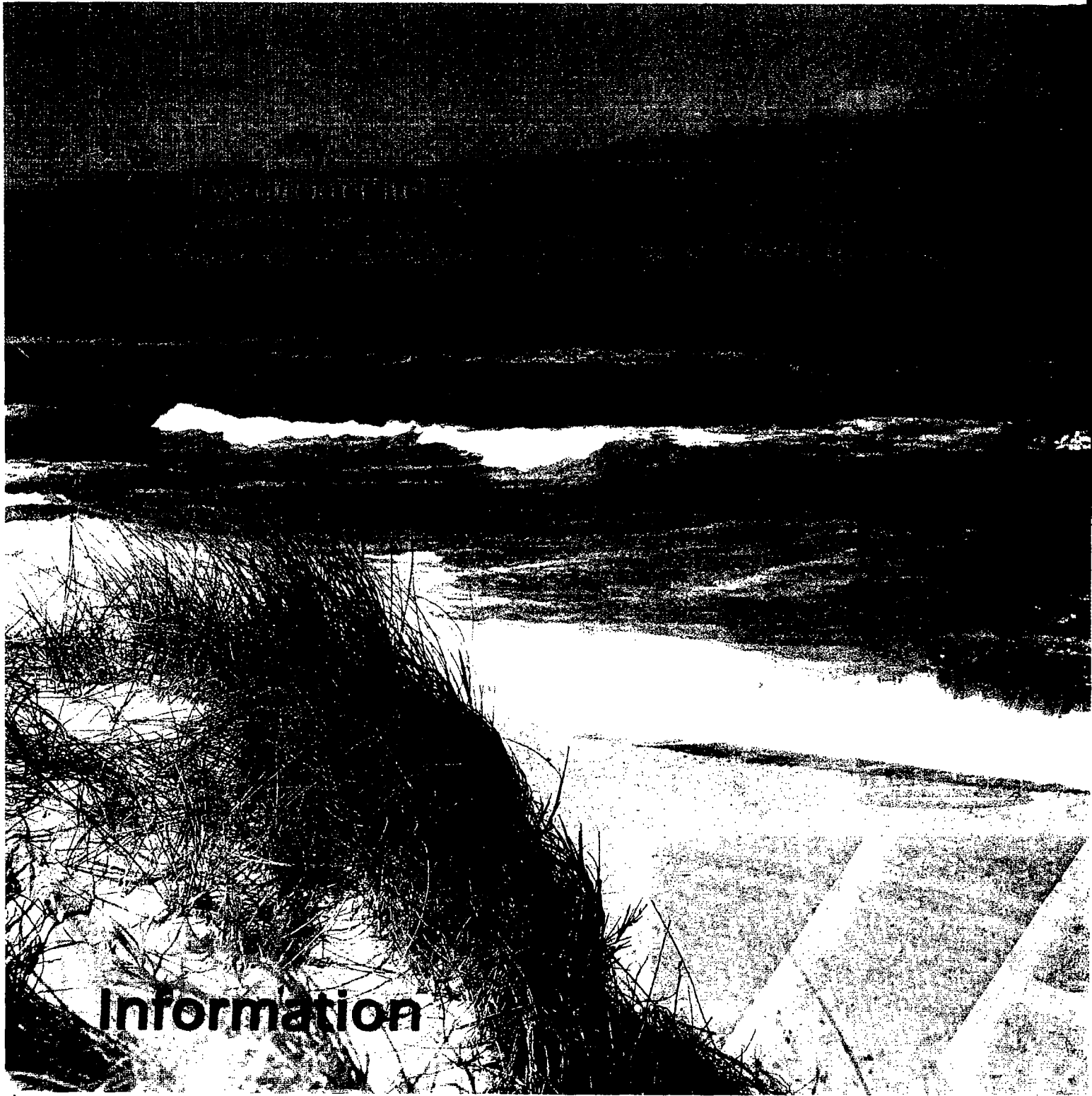
Den anvendes typisk på steder hvor der ikke tillades erosion af skræntfoden. f.eks. af hensyn til oversvømmelsesrisiko eller nedstyrtning af huse.

Kystdirektoratet

Kystdirektoratet er et af de seks myndigheder under Transport og Energinet, og er et af Kystdirektoratets primære forsknings- og giverforanstaltninger. Kystdirektoratet er myndighedsopgaver inden for kystbeskyttelse, havne og skærs betydning for kystens økonomi og miljø. Kystdirektoratet er ansvarlig for projektering af Transport og Energinet, og er ansvarlig for projektering og analyse af kystens betydning for kystbeskyttelse og havneområdet. Kystdirektoratet er et af de seks myndigheder under Transport og Energinet.

Se mere på www.kyst.dk

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



Information

Kystdirektoratet - KDI

Kystdirektoratet er en virksomhed under Trafikministeriet. Det blev oprettet den 1. januar 2001 som en fortsættelse af Kystinspektoratet, der blev dannet i 1973 ved omstrukturering af Statens Vandbygningsvæsen.



Ændringen skete ved tildeling af nye arbejdsopgaver fra de tidligere statshavns-administrationer.

KDI varetager det offentlige interesser i havneanlæg, på kystbeskyttelsen og søterritoriet og rådgiver som eneste danske statslige myndighed ministeren på området.

Vi lægger vægt på at udføre arbejdsopgaverne i overensstemmelse med visionen:

- KDI vil i overensstemmelse med tidens krav og i samklang med egne holdninger, med særlig fokus på Vestkysten og Vadehavet, videreudvikle det naturhelhedssyn, der er indeholdt i kystopgaverne og gennem sin indsats på havneområdet skabe den funktionalitet, der skal give plads og sikkerhed til andre havneaktørers udfoldelse.
- KDI vil gennem fortsat mødeberedning, undersøgelses- og udviklingsindsats forbedre grundlaget for beslutninger af ministeren og statsrådene om kystindsatsen.
- Kystbeskyttelse og havnebygning skal løses på komplementært samarbejdsniveau i samarbejde med kommunale myndigheder, havnebestyrelser og den private sektor.
- Forvaltningsmæssigt frembydes administration af kystlovsområdet som hedsretten over søterritoriet som nemiljøet i samvirke med de øvrige forvaltningsmæssige myndigheder. rigt dækker disse områder.
- KDI beskytter og vedligeholder den infrastruktur, der omfatter og er knyttet til havne, kyster, diger og sejltrender. Et tidssvarende kystsyn sigter mod en effektiv kystbeskyttelse under samtidig varetagelse af en kystæstetisk helhedsopfattelse.
- KDI vil være en moderne statslig virksomhed, der gennem sin personale- og lønpolitik kan fastholde og tiltrække dygtige, engagerede og loyale ledere og medarbejdere, der arbejder for at gøre KDI til en god og attraktiv arbejdsplads.

KDI har hovedkontor i Lemvig med ca. 65 medarbejdere. Der er arbejdspladser i Thy for kystindsatsen i Thy og i Bjergby og Rømø, på de to øer i Thy. Der er også medarbejdere i København og på Bornholm. Der er i alt ca. 100 medarbejdere.

Tiden før KDI

I 1862 blev tangen ved Thyborøn gennembrudt under en voldsom storm. Det medførte flere problemer og gav tilskyndelsen til oprettelse af Vandbygningsvæsenet i 1868.

Allerede i slutningen af 1800-tallet igangsatte staten et stortilet byggeri af hørder og diger på Vestkysten mellem Bovbjerg og Thyborøn for at dæmme op for den voldsomme kystnedbrydning og oversvømmelser i området. Disse arbejder fortsatte i første halvdel af 1900-årene. I denne periode blev der også anlagt en række havne og læmoler på Vestkysten til støtte for det fiskeri, der var foregået fra kysten gennem århundreder.

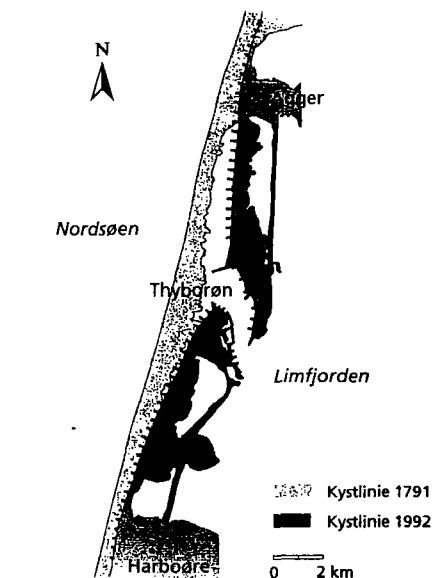
Indtil 1981 har staten alene vedligeholdt egne anlæg. I november 1981 hærgede en voldsom storm hele Vestkysten, og der var efter stormen omfattende skader på kysten. Derfor er der indgået aftaler

med amter og kommuner om økonomisk samarbejde om kystbeskyttelse ved Lønstrup, Skagen og langs kysten i Ringkjøbing Amt.

Efter stormflodskatastrofer i Holland i 1953 og i Hamburg i 1962 nedsatte staten – Stormflodsudvalget – der skulle bedømme risikoen for digebrud og oversvømmelser i Vadehavsregionen og give forslag til eventuelle forstærkningsarbejder.

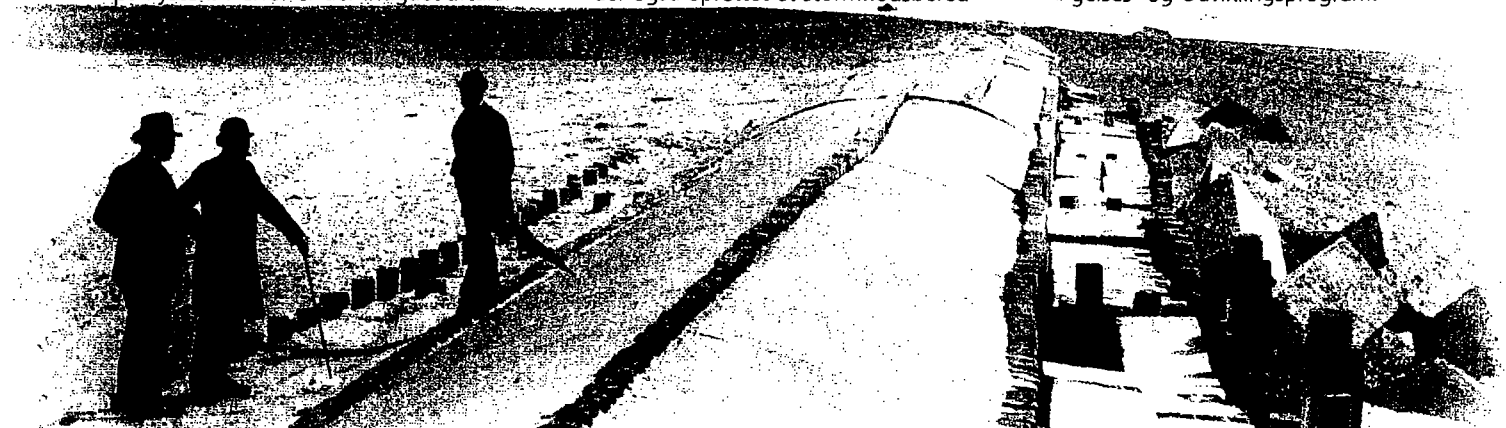
Store stormfloder i 1976 og 1981 satte gang i udførelsen af de arbejder betænkningen anbefalede. Det drejede sig om forstærkning af Ribe Dige og anlæg af et fremskudt dige for Tøndermarsken samt påtrængende forstærkningsarbejder for en del af de øvrige diger.

På Stormflodsudvalgets anbefaling blev der også oprettet et stormflodsbered-



skab, som kunne varsle om stormflod og i kritiske situationer foretage evakuering af befolkningen. Et lignende beredskab er senere oprettet i Ringkjøbing Amt.

1990'erne har været præget af modernisering. Der er indført en overordnet styring ved anvendelse af resultatkontrakter, og der er igangsat et Undersøgelses- og Udviklingsprogram.

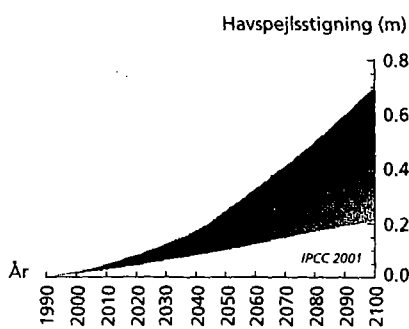


Hvad fremtiden kan bringe

Hvordan ser Kystdirektoratet ud om 25 år, hvilke udfordringer står vi over for, hvilke opgaver skal vi løse, og hvordan gør vi det?

Kysternes udvikling og dermed behovet for kystbeskyttelse er helt afhængig af den påvirkning kysten udsættes for. Der tales i dag meget om klimænderinger - drivhuseffekt - som vil medføre stigende temperaturer, hyppigere storme og en højere vandstand i havene. Flere prognoser regner med en havspejlsstigning på over 1 m i løbet af de næste 100 år. For Danmark regnes det for mest sandsynligt med en stigning på 40-50 cm. Vi har dog ikke rigtig set den endnu.

Højere vandstand og hyppigere storme vil føre til flere og større stormfloder



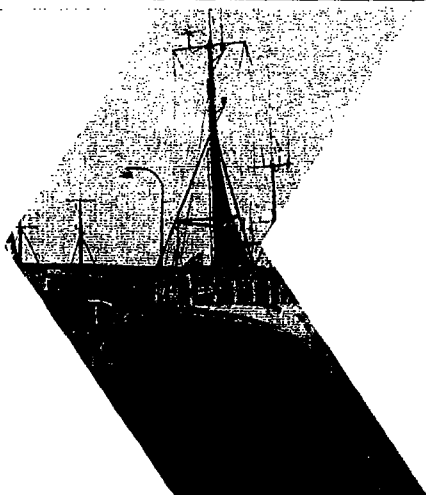
med forøget risiko for gennembrud af diger og klitter og oversvømmelse af baglandet. Vi forventer, at en række diger, specielt i Vadehavet, skal forhøjes og forstærkes. Foreløbige analyser viser, at den morfologiske udvikling i Vadehavet kan følge med den forventede havspejlsstigning, således at der ikke sker afgørende ændringer i økosystemet. Samtidig forventes der dog stigende udgifter til vedligeholdelse af diger og forland.

På Vestkysten sker der en forstejling af den ydre del af kystprofilen. Sammenholdt med de forventede havspejlsstigninger kan det medføre, at kystfodringen skal forøges, hvis kysten skal fastholdes.

På havnefronten oplever vi stigende vanskeligheder med at opnå tilladelser til at dumpe - "klappe" - oprensede sedimenter fra havnebassinerne i havet. Der har gennem årene været stigende fokus på havmiljøet, hvilket medfører, at kun svagt forurenede havnesedimenter tillades klappet. Samtidig har der været en stigende forurening i havnene fra rester af giftige bundmalinge.

Vi må derfor forvente, at en større del af sedimentet fra oprensninger i havnene fremover skal deponeres på land, såfremt der ikke kan findes metoder til at rense sedimentet eller begrænse forureningen.

På alle vores arbejdsområder synes der således at tegne sig store udfordringer i årene fremover. Opgaverne vil kun kunne løses tilfredsstillende, hvis KDI kan fastholde en loyal og engageret stab af medarbejdere.



Havneadministration

I 2001 overtog KDI administrationen af Helsingør Statshavn, Thorsminde Statshavn og sluse, sluserne i Hvide Sande og Statens Uddybningsmateriel (STU). Vi fik også væsentlige opgaver i flere af de tidligere statshavne på Vestkysten.

Helsingør Statshavn

I 1764-67 blev den første lille havn i Helsingør anlagt. Den blev bygget for statens regning og overgivet til Helsingør Magistrat. Havnen er senere udvidet i flere omgange. Ved udvidelsen i 1824 blev havnen samtidig statshavn, og ved udvidelsen i 1879-85 fik havnen stort set sit nuværende udseende. Færgefarten Helsingør – Helsingborg indledtes af DSB i 1892, og i 1987 startede DSB udflytningen af sine aktiviteter til et nyt havneanlæg syd for statshavnen.

Havnen drives i dag væsentligst som en travl færgehavn med en omsætning af ca. 3,3 mio. passagerer, 500.000 biler/lastbiler og 85.000 lastbiler.

Helsingør Statshavn og sluse

Udover at have fokus på at regulere afstrømningen af vand fra Rosum Fjord blev den nuvæ-

rende afvandingssluse etableret 1868-70. I 1931 blev slusen udvidet bl.a. med en skibsfartssluse og ledemoler ved udløbet i Vesterhavet. Herved blev der skabt muligheder for et fiskeri i Vesterhavet fra den lille havn øst for slusen.

I 1967 blev den nye fiskerihavn vest for slusen indviet. Der er omkring 40 hjemmehørende fiskefartøjer i havnen. I forårssæsonen (tungefiskeriet) fisker mange fremmede kuttere fra havnen. Landingerne af konsumfisk har en værdi på ca. 70 mio. kr.

Hvide Sande sluser

Efter et mislykket forsøg 1911-15 på at skabe en kanal mellem Ringkøbing Fjord og Vesterhavet lykkedes det i 1931 at åbne en stabil kanal med tilhørende afvandingssluse og kammer-sluse.

Afvandingslusen har 14 sluseporte. Den maksimale vandgennemstrømning i slusen er ca. 900 m³/sek. Slusen opereres således, at der lukkes vand både ud og ind af Ringkøbing Fjord. Herved kan der opretholdes nogen saltholdighed i fjorden.

Kammerslusen havde oprindelig en bredde på 8,5 m, en længde på 34 m og en vanddybde på 4,0 m. I 1987 blev bredden udvidet til 16,5 m. Der sluses hvert år mellem 2500 og 3000 fartøjer gennem slusen.

Statens Uddybningsmateriel (STU) STU råder over 3 oprensingsfartøjer. TOSTE er hjemmehørende i Esbjerg og udfører fortrinsvis oprensning af havnebassiner i Esbjerg og Rømø havne. TRÆL er hjemmehørende i Hvide Sande og TØNNE i Thorsminde. De udfører fortrinsvis oprensning af indsejlingerne til havnene, men arbejder også med vores kystfodringsopgaver og oprensning af sejlløb.

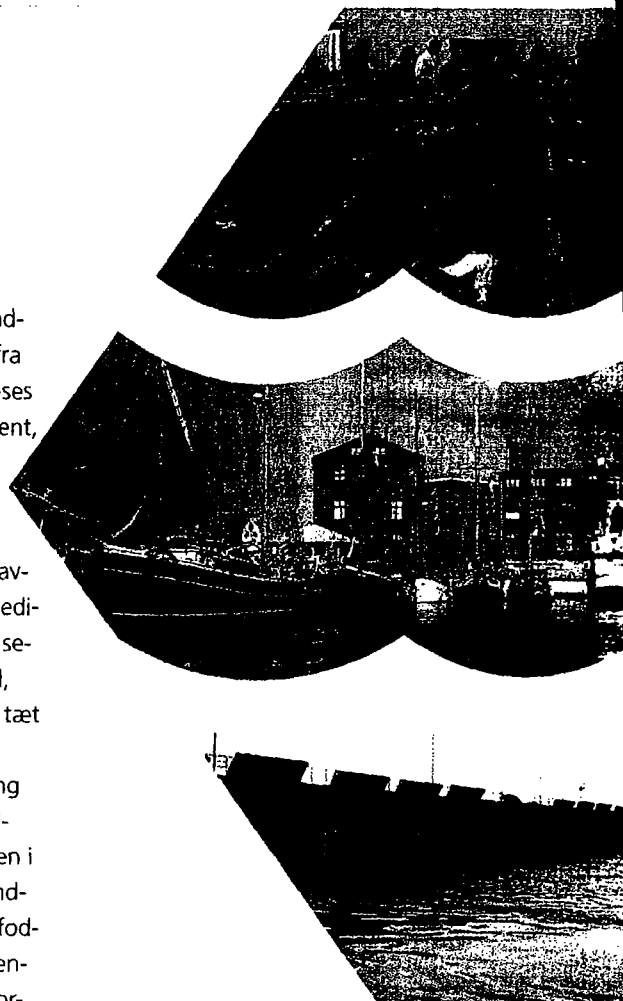
Andre havneopgaver

Ved overdragelsen af de tidligere statshavne blev det aftalt, at staten – ved KDI – for flere af havnene fortsat skulle varetage en række opgaver med oprensning af sejlløb og bassiner og vedligeholdelse af moler m.m.

Oprønsningsopgaverne, der udføres dels med STU's fartøjer dels af private entreprenører, omfatter:

- Rømø Havn med oprensning af indsejling og havnebassiner bortset fra lystbådehavnsafsnittet. Der oprenses årligt omkring 100.000 m³ sediment, som bortskaffes på en klapplads i Vadehavet umiddelbart uden for havnen.
- Esbjerg Havn med oprensning i havnebassinerne af ca. 350.000 m³ sediment. Ca. 40.000 m³ forurenede sedimenter pumpes i depot på land, mens resten dumpes i Vadehavet tæt på havnen.
- Hvide Sande Havn med oprensning af indsejlingen, bassinerne i Nordhavn og Sydhavn samt Fjordrenden i Ringkøbing Fjord. Sediment fra indsejlingsområdet anvendes til kystfodring syd for havnen, mens sedimenter fra bassinerne normalt er så forurenede, at de skal deponeres.
- Hanstholm Havn med oprensning i indsejling og forhavn. De årlige oprensningmængder er ca. 100.000 m³, der klappes uden for havnen.

Vedligeholdelse af moler m.m. udføres i Hvide Sande Havn, Thyborøn Havn, Hanstholm Havn og Hirtshals Havn.



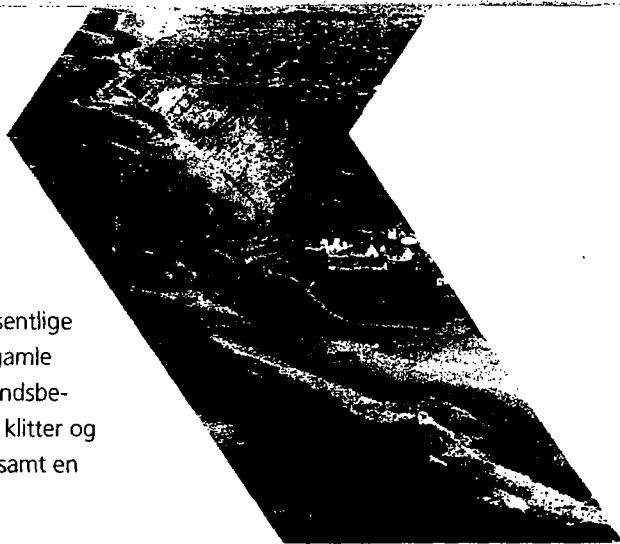
Aktiviteter i Nordjylland

KDI udarbejdede i 1980–81 kysttekniske rapporter for Skagen og Lønstrup. De dannede grundlag for en række politiske forhandlinger, som førte til, at staten fremover kunne yde op til 50% tilskud til udførelse af kystbeskyttelse på den jyske vestkyst. Det var dog en forudsætning, at amt og kommune tilsammen ydede samme tilskud som staten, og at anlægget primært beskyttede helårsbeboelse.

Fra 1982 har staten deltaget i en renovering og udbygning af kystbeskyttelsen fra Gl. Skagen over Grenen til Damste-

derne. Arbejderne har i det væsentlige omfattet en omlægning af de gamle T-høfder til bølgebrydere, højvandsbeskyttelse ved opbygning af lave klitter og anlæg af skråningsbeskyttelse, samt en årlig kystfodring på 60.000 m³.

På baggrund af 17 års indsats, samt den kendsgerning at større natursyn øger presset for at finde en alternativ og økonomisk konkurrencedygtig fodringsmetode, er der udført en ny kystteknisk undersøgelse i 1999. Heri er der fremlagt alternative strategier for den fremtidige kystbeskyttelse.

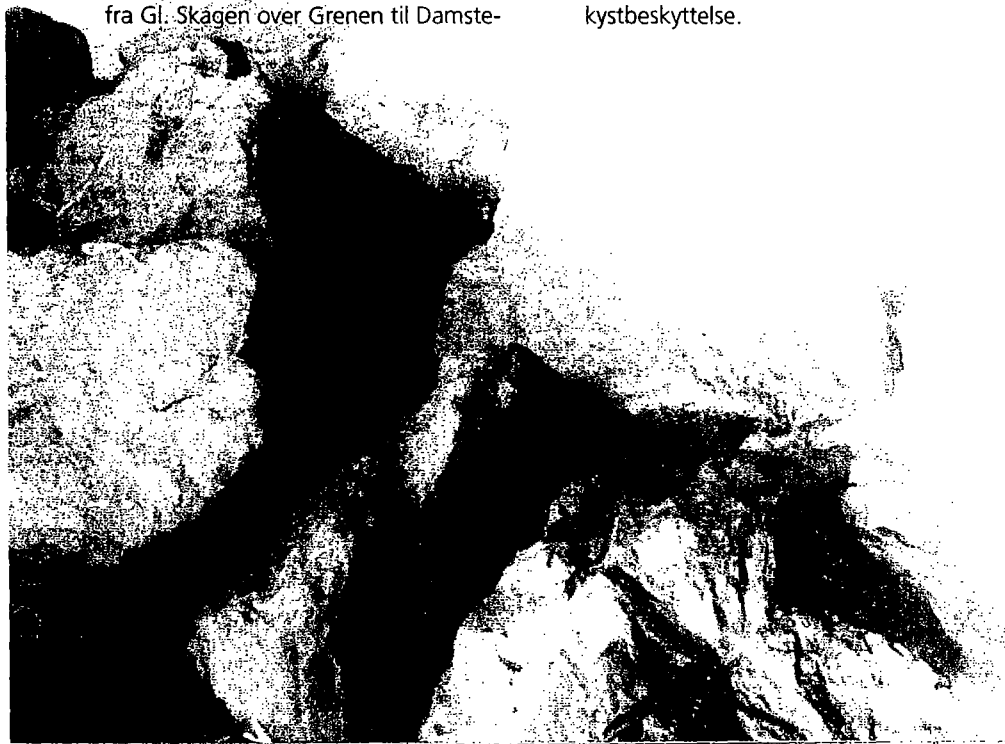


Kystbeskyttelsen ved Lønstrup

Ved stormen i november 1981 blev landingspladsen i Lønstrup helt bortskyllet. Det projekt vi havde anbefalet blev udført med statstilskud i 1982–83.

På den 1100 m lange strækning opførtes 10 bølgebrydere, 2 korte høfder omkring landingspladsen og en gennemgående skråningsbeskyttelse. Endvidere blev der kystfodret med 100.000 m³ sand.

Til vedligeholdelse af anlægget udføres der årligt kystfodring med 25.000 m³ sand.



Arbejder i Ringkjøbing Amt

KDI har ansvaret for vedligeholdelse og udbygning af statens kystbeskyttelses anlæg på Jyllands vestkyst.

Stormen i november 1981 anrettede meget store skader på kysten, og det var nødvendigt med en øget indsats for at formindske eller standse kystens nedbrydning. Staten havde hidtil afholdt alle udgifter på sine egne strækninger, men ved forhandlinger mellem Trafikministeriet, Ringkjøbing Amt og de 5 kystkommuner i amtet blev der truffet aftale

– Fællesaftalen - om omfanget og fordeling af udgifterne til kystbeskyttelse. Aftalen er løbende blevet fornyet, og den har i dag en økonomisk ramme på knap 100 mio. kr. om året, hvoraf staten afholder ca. 80%.

Vi udarbejder jævnligt evalueringsrapporter, som dels sammenfatter den konstaterede kystudvikling, dels danner grundlag for fastlæggelse af den fremtidige indsats.

Fællesaftalen har i en årrække været udført under overskriften "Bevare og Prioritere". Målsætningen var at standse kystens tilbagerykning i områder, hvor der er risiko for gennembrud, og hvor større materielle værdier er truet. På øvrige strækninger accepteres en reduceret og forsvarlig tilbagerykning.

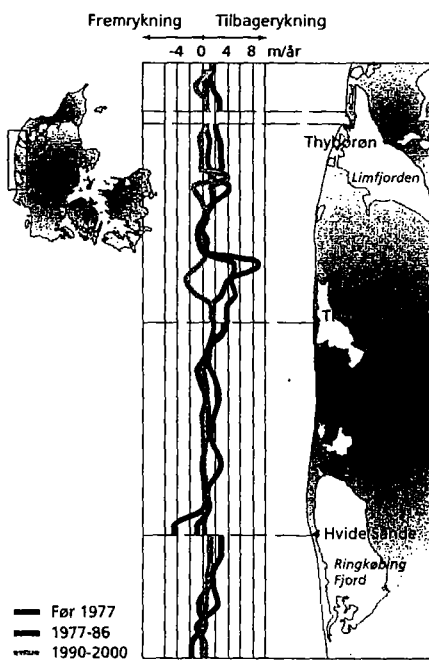
På grundlag af et gennemført Undersøgelser- og Udviklingsprogram har det været muligt at optimere flere kystbeskyttelsesmetoder.

Kystbeskyttelsen blev i en årrække udført ved anlæg af faste værker – skråningsbeskyttelse og bølgebrydere –

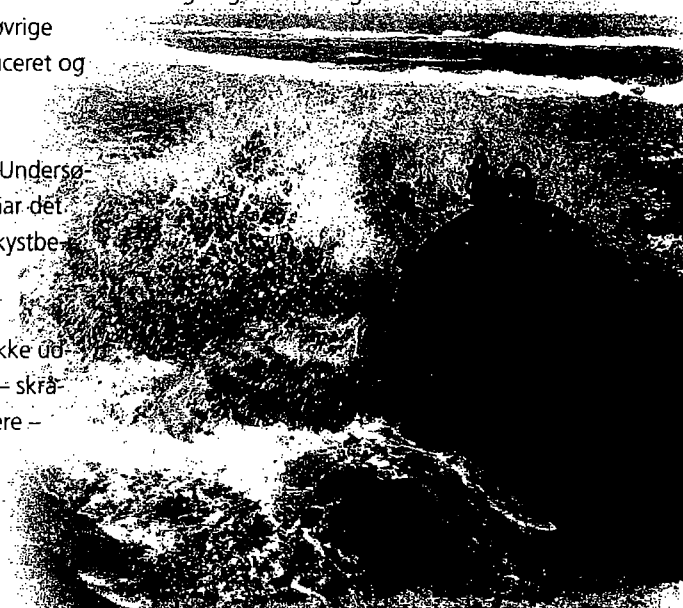
kombineret med kystfodring. I dag er indsatsen næsten helt koncentreret om kystfodring, og kysten tilføres ca. 3 mio. m³ sand årligt, som dels udlægges på stranden, dels i kystprofilet ud til 6 m vanddybde.

Vi forventer, at kystbeskyttelsesmetoderne kan optimeres yderligere. Samtidig vil sandet til fodringen blive dyrere, fordi det skal indvindes i en større afstand fra kysten.

På længere sigt kan det blive nødvendigt at forøge kystfodringen, dels for at imødegå den erosion, der sker uden for 6 m dybdekurven, dels på grund af havspejlsstigningen som følge af drivhuseffekten.



Kystudviklingen i forskellige perioder



Digebygning i Vadehavsområdet

Efter store stormflodskatastrofer i Holland i 1953 og omkring Hamburg i 1962 fandt den daværende regering, at tiden var inde til at se på den danske digebeskyttelse. Den nedsatte et udvalg – Stormflodsudvalget – der skulle bedømme risikoen for digebrud og oversvømmelser i Vadehavsregionen og give forslag til eventuelle forstærkningsarbejder. Udvalgets betænkning fra 1974 anbefalede en forstærkning af Ribe Dige, anlæg af et fremskudt dige for Tønder Marsk samt anlæg af bæremeveje bag de øvrige diger.

Voldsomme stormfloder i januar 1976 satte gang i de anbefalede projekter, som blev gennemført i årene 1977–81. Ved en ny meget voldsom stormflod i

november 1981 bestod de nye diger deres prøve, mens mange af de øvrige diger fik alvorlige skader. I de følgende år blev der derfor gennemført en række forstærkningsarbejder på flere af digerene. Ved en ny alvorlig stormflod i december 1999 skete der gennembrud i et par af de svageste diger, mens skaderne var begrænsede på de øvrige diger.

Anlæg af Det fremskudte Dige og forstærkning af de øvrige diger er udført med en kerne af sandfyldt beklædt med et indtil 1 m tykt klæglag (ler) tilsæt med græs. Digernes forskråning udføres med et fladt anlæg dels for at formindske bølgepløbet, dels for at nedsætte bølgekraften og dermed erosionen på

diget. For yderligere at nedsætte påvirkningerne på diget under stormflod udføres normalt også et mindst 25 m bredt højt forland foran digefoden.

Hoveddigerne er projekteret til at kunne modstå en stormflodssituation, der i gennemsnit højst optræder med 200 års interval (MT=200 år), mens de øvrige diger er projekteret til mindst 50 års MT.

Under Stormflodsudvalgets arbejde blev det besluttet at oprette et stormflodsberedskab. Dette beredskab ledes af Politiet og KDI. Det er vores ansvar at vurdere meldinger fra Danmarks Meteorologiske Institut om vind og vandstand, og på grundlag heraf indføre de forskellige beredskabsgrader. Endvidere koordinerer vi sammen med Sønderjyllands og Ribe amter indsatsen ved eventuelle midlertidige udbedringsarbejder af digeskader.

*Oversvømmelse bag Juvre Dige
efter digebrud 3. december 1999*



Indre Kyster

Danmarks kyster er landets vigtigste naturressource, og det er derfor nødvendigt, at vi tager godt vare på den. Var vi her ikke, og belastede vi ikke kysterne med bebyggelser, kystveje, havne og inddæmninger, kunne de udvikle sig frit, og der ville ikke være behov for kystbeskyttelse. Denne ønskesituation er langt fra til stede. Især gennem det sidste århundrede er der anlagt kystbeskyttelse på mange lokaliteter.

På grund af ændringer i lovgivning og administrationspraksis har der været behov for at gøre op, hvor meget kysterne er belastet med kystbeskyttelse. En undersøgelse udført 1996-99 viste, at der var langt flere konstruktioner end forventet. På de ca. 6.500 km indre kyster blev der kortlagt over 900 km diger, over 700 km skræntbeskyttelse, mere end 13.000 hølde og bølgebrydere, 5.600 moler og andre konstruktioner samt mere end 4.200 bade- eller bådebroer.

Ved denne kortlægning og ved vores daglige administration af kystbeskyttelsesloven er der blevet konstateret megen uhensigtsmæssig kystbeskyttelse

som f.eks. overflødig, ukoordineret, nedslidt eller for voldsom. Herudover ses direkte lossepladslignende tilstande, passagehindrende kystkonstruktioner og ikke mindst den passive kystbeskyttelse, hvor stranden foran skræntbeskyttelse med tiden forsvinder.

På baggrund af de mange uhensigtsmæssige kystbeskyttelser har vi i 2000-01 udarbejdet forslag til forbedring af kystbeskyttelse og kystkvalitet. Der er udvalgt 25 lokaliteter fordelt over hele landet repræsenterende de nævnte problemer. For hver lokalitet anvises ideforslag til den nødvendige kystbeskyttelse, og hvorledes denne udføres, så der ta-

ges mest muligt hensyn til kystkvalitet og offentlighedens generelle interesse i kysten. Samtidigt opnås et forbedret skøn over, hvad det måtte koste at ændre og forbedre kystbeskyttelse.

Vi præsenterer ideforslagene for de relevante amter, kommuner og grundejerforeninger, som er de typiske interessenter, hvis et aktuelt projekt skal gennemføres.

Beslutning herom skal typisk træffes af amtsrådet, og vi vil i muligt omfang være behjælpelig i alle faser af sådanne projekters gennemførelse.

Undersøgelser og udvikling

I 1998–2001 gennemførte KDI en række projekter, som havde til formål at forøge den generelle viden om kystprocesserne og resultere i en bedre og mere effektiv kystbeskyttelse.

Programmet var opdelt i projekter for Vestkysten, Vadehavet og projekter af mere generel karakter. Vestkystdelen indeholdt projekter for bestemte lokaliteter og for generelle fysiske processer på Vestkysten. I Vadehavet vedrørte projekterne kræfterne på og styrken af digerne samt den langtidsudvikling, der eventuelt kunne påvirke digernes stabilitet. De generelle projekter skulle samle væsentlige dele af den kysttekniske viden til anvendelse ved en "grøn" renovering af kystbeskyttelsen i de indre farvande.

Ved Vestkysten udførte vi en analyse af kystudviklingen og udviklingen i sikkerhedsniveauet ved Thyborøn.

Effekten af en ændret og billigere kystfodringsstrategi blev evalueret i et projekt, hvor en strækning af revlen blev fodret med 1,9 mio. m³.

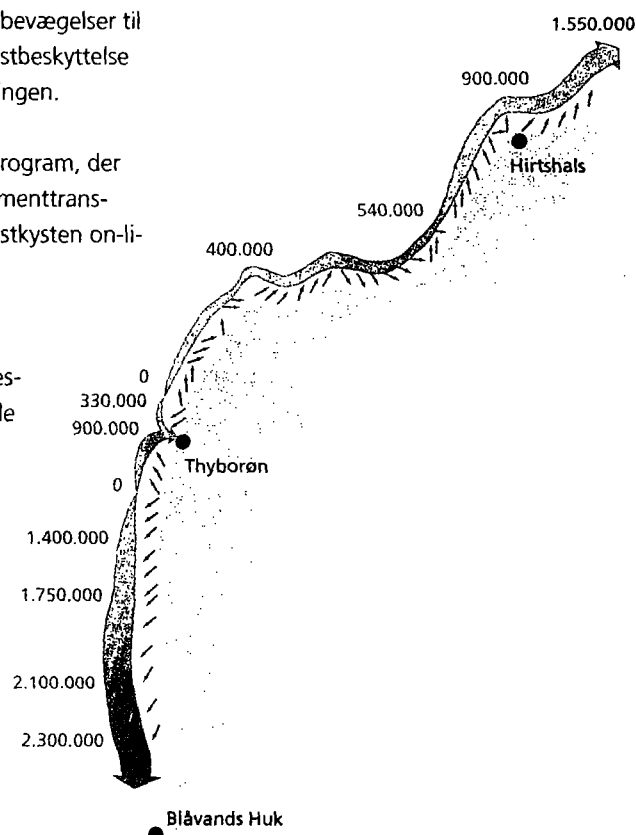
Vi har udført VVM-undersøgelser på to typer kystfodring - strandfodring og fodring på revlen.

Der er indsamlet og analyseret sedimentprøver på Vestkysten, og der er udført en geologisk kortlægning ud til 25 m vanddybde bl.a. for at finde sandressourcer. Vi har udarbejdet sedimentbudget og analyseret sedimentbevægelser til brug for planlægning af kystbeskyttelse og beregning af kystudviklingen.

Endelig er der udviklet et program, der viser den øjeblikkelige sedimenttransport på to lokaliteter på Vestkysten online på KDI's hjemmeside - www.kyst.dk.

Til brug ved kystbeskyttelsesprojekter i de indre farvande og ved behandling af ansøgninger om tilladelse til kystbeskyttelse har vi udført to projekter, der samler den eksisterende viden om lave bølgebrydere og kystfodring i lille skala.

Undersøgelserne har haft væsentlig betydning for planlægning af kystbeskyttelse og dens økonomi. Vi har opnået, en effektiviseringsgevinst på 5–10 mio. kr. i den årlige kystfodring. Der tages forøget hensyn til miljøet og de rekreative interesser ved planlægning og udførelse af fodringsprojekter og øvrig kystbeskyttelse.



Årlig nettosandvandring langs Vestkysten i m³

Myndighedsopgaver

Kystdirektoratet har gennem en årrække udført myndighedsopgaver på vegne af Trafikministeriet. Kompetenceområdet er jævnlige blevet udvidet, senest med en delegationsbekendtgørelse fra december 1999. Vi er nu bemyndiget til efter statens højhedsret over søterritoriet at træffe afgørelse i sager om etablering af faste anlæg på søterritoriet, f.eks. lystbådehavne, broanlæg, opfyldning og uddybning, udløbsledninger og telekabler. Efter havneloven træffer vi afgørelse om udvidelse af eksisterende erhvervs- havne.

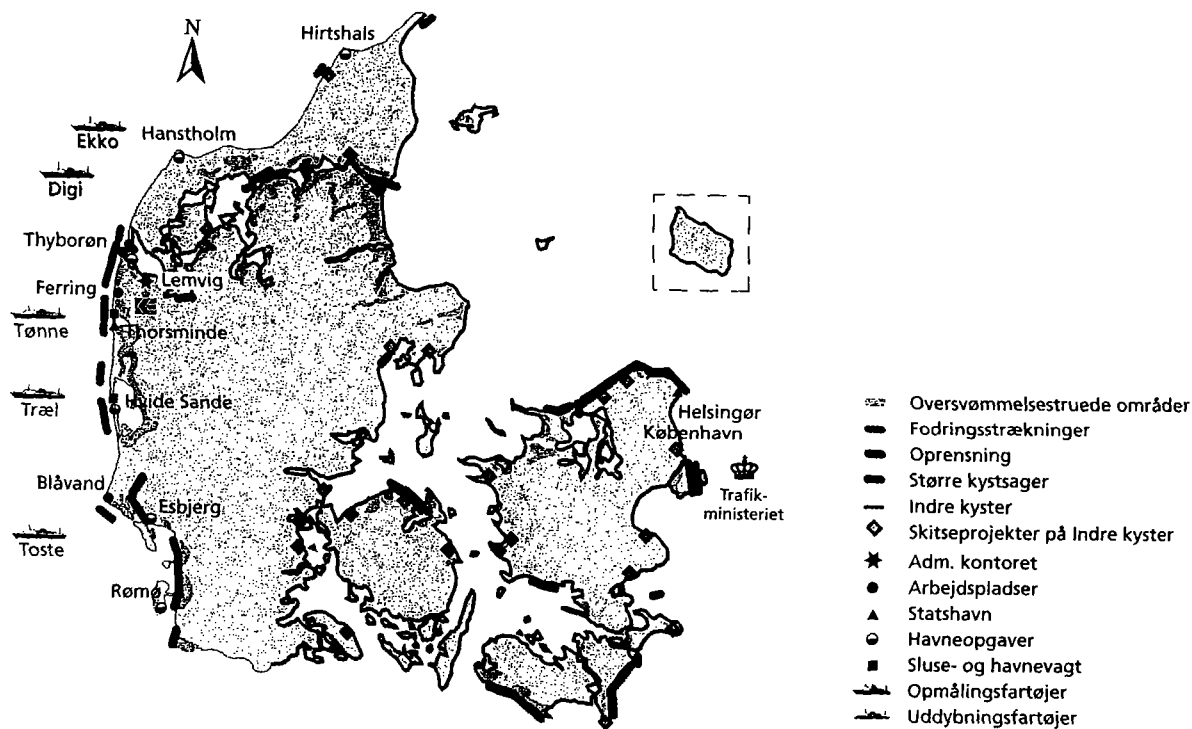
Efter kystbeskyttelsesloven træffer vi afgørelse i sager om etablering af bl.a. kystbeskyttelse, digeanlæg og sejlads med hurtigfærger. Efter loven kan et amtsråd beslutte, at der på en given strækning skal udføres kystbeskyttelse, og hvordan udgifterne skal fordeles. I sådanne sager skal KDI efter loven give en teknisk udtalelse til amtet i sagens indledende fase, og i de fleste sager fungerer vi tillige som amtets teknisk sagskyndige under sagens videre behandling.

Endelig administrerer vi også VVM-bekendtgørelsen for søterritoriet. Den skal sikre, at der bliver foretaget en vurdering af, at anlæg på søterritoriet ikke har en væsentlig negativ virkning på miljøet, eventuelt ved gennemførelse af særlige undersøgelser og vurderinger.

Inden vi træffer afgørelse på en ansøgning, gennemføres der som hovedregel en høring af andre myndigheder med interesser på området. Det er typisk Skov- og Naturstyrelsen, Farvandsvæsenet, Fiskerimyndigheder og pågældende amt og kommune der høres.



KDI, oversigt over aktiviteter m.v.



**Udgivet af**

Kystdirektoratet, juni 2002

Tekst og redaktion

Flemming Thyme, Kystdirektoratet

Foto

Lemvig Fotografiske Atelier, Video Vest,
Gabs og Kystdirektoratet

Illustrationer

Vibeke Tøjner, København

Design og grafisk tilrettelægning

Kystdirektoratets tegnestue

Tryk

Grafisk Tryk, Lemvig-Thyborøn

Oplag 2.500 stk.



Kystdirektoratet

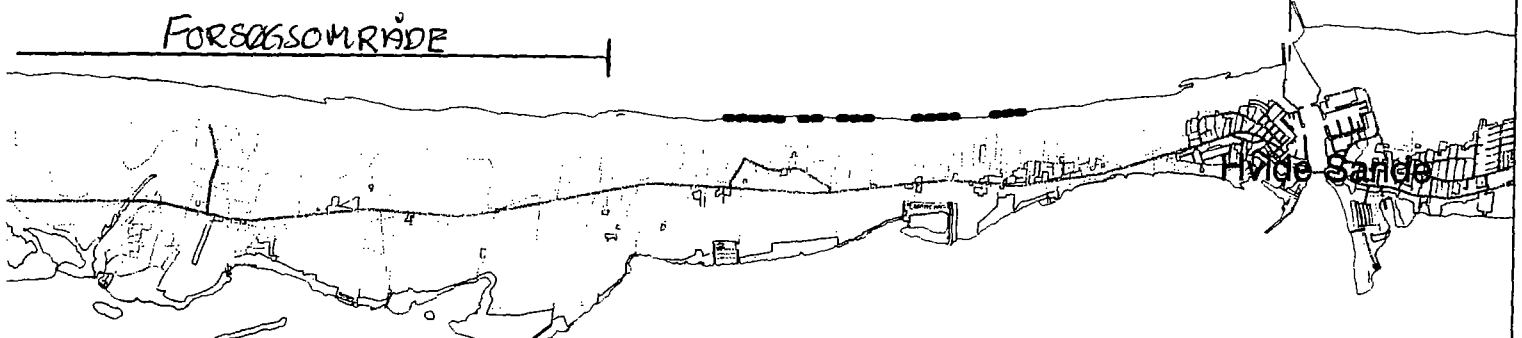
Højbovej 1
Postbox 100
DK-7620 Lemvig
Tlf. (+45) 99 63 63 63
Fax. (+45) 99 63 63 99
E-post: kdi@kyst.dk
www.kyst.dk

Noter:

Mængder er angivet i fast mål

	2008 Strandfodring	2008 Strandfodring
2007 Revlefodring	105.000 m ³	180.000 m ³ 2007 Strandfodring
300.000 m ³ 2006 Revlefodring		180.000 m ³ 2006 Strandfodring
505.100 m ³ 2005 Revlefodring		132.700 m ³ 2005 Strandfodring
200.400 m ³ 2004 Revlefodring		192.400 m ³ 2004 Strandfodring
600.000 m ³		94.800 m ³

FORBØGGSOMRÅDE



Copyright, TOP10DK, Kort & Matrikelstyrelsen



Handlingsplan 2004-08
Sdr. Holmsland Tange 2007

Mål: 1:60000
Projekt: PSØ/BBK
Rev.:

Tegn. nr. 9.1
Nr. 648
Gr. 103-X-65

Godkendt: 22.12.2006 HTM

Kystliniens vestligste og østligste beliggenhed i årene 1972 til 2006, baseret på Kystdirektoratets Vestkystmålinger.

Variation
73 m

Variation
57 m

Variation
83 m

Variation
86 m

Variation
90 m

Variation
74 m

Variation
114 m

Variation
95 m

Variation
75 m

Variation
117 m

Variation
115 m

Variation
76 m

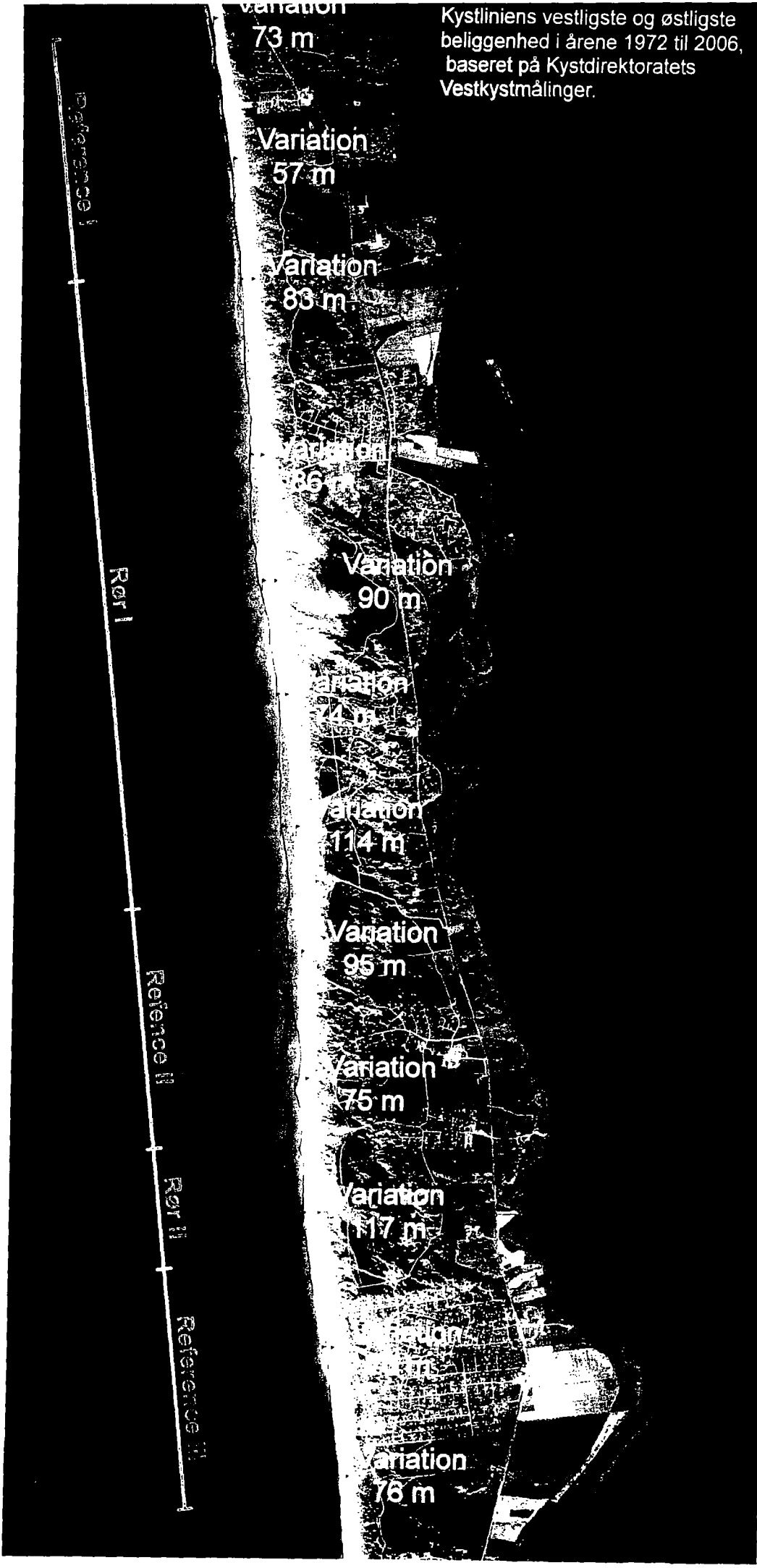
Reference I

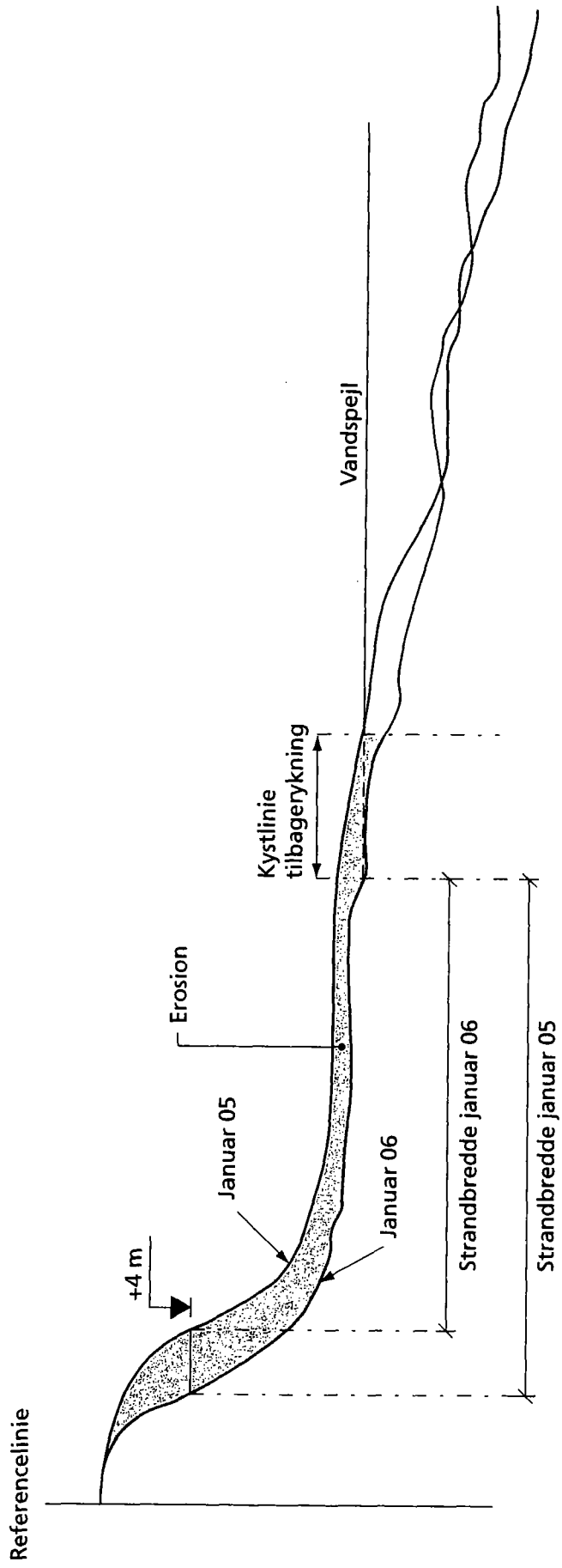
Rør I

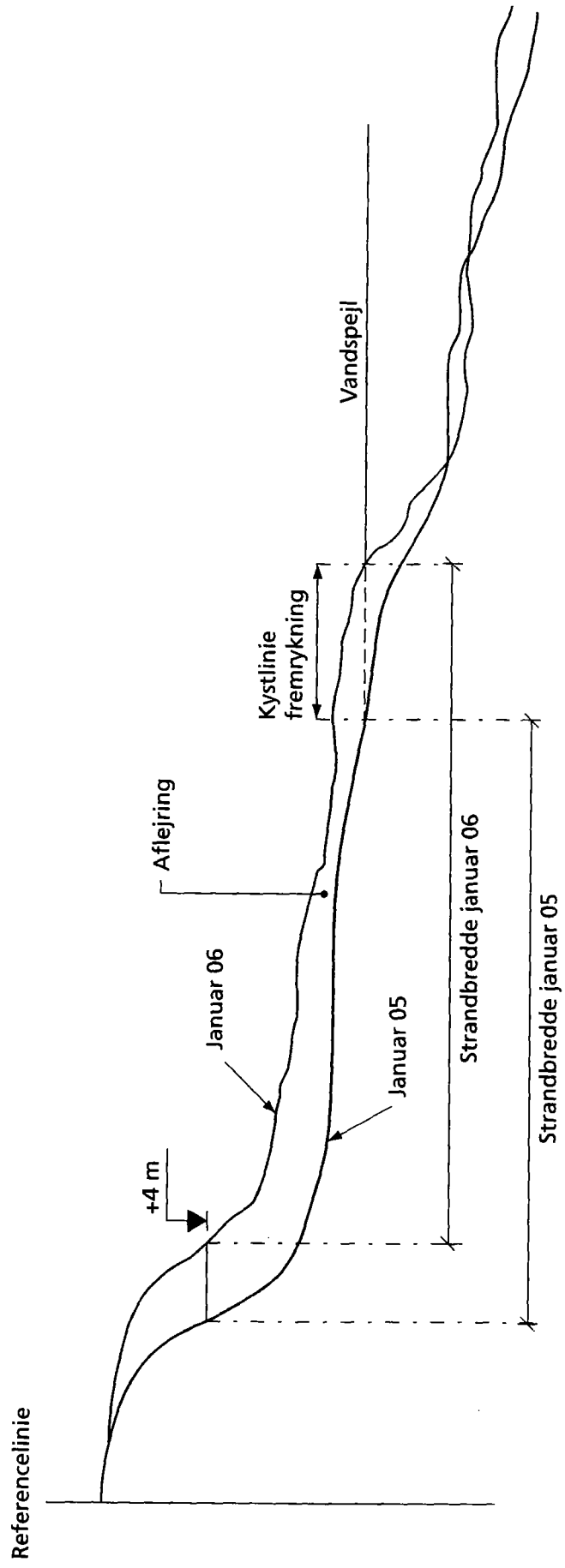
Reference II

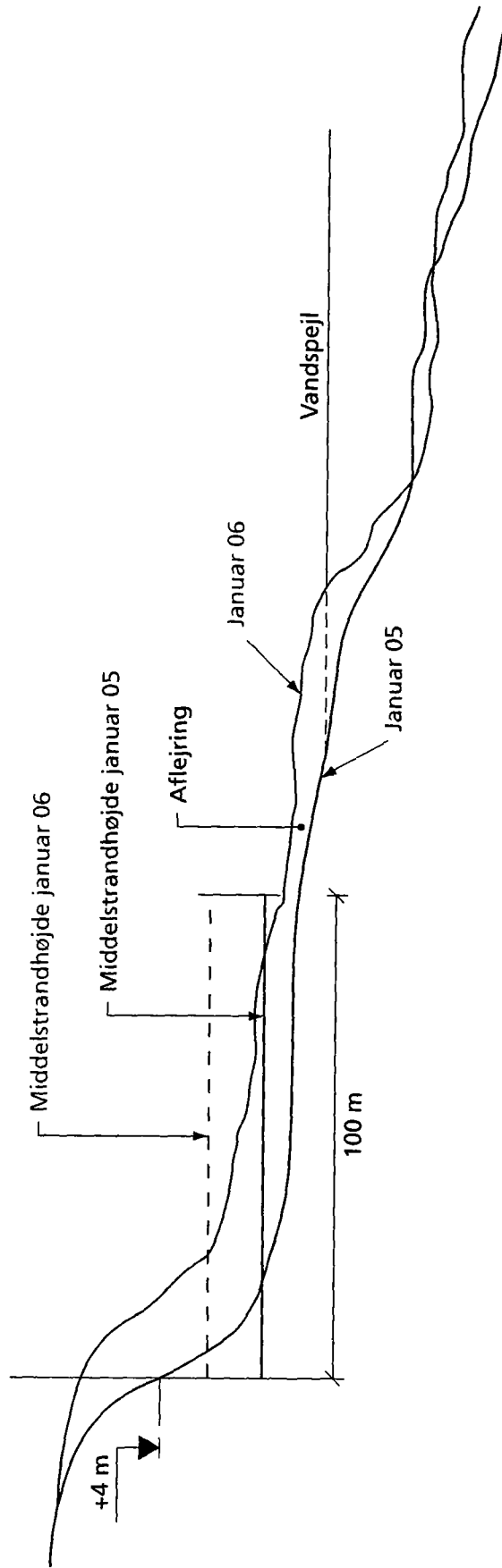
Rør II

Reference III









$\Delta(b1+b2)$

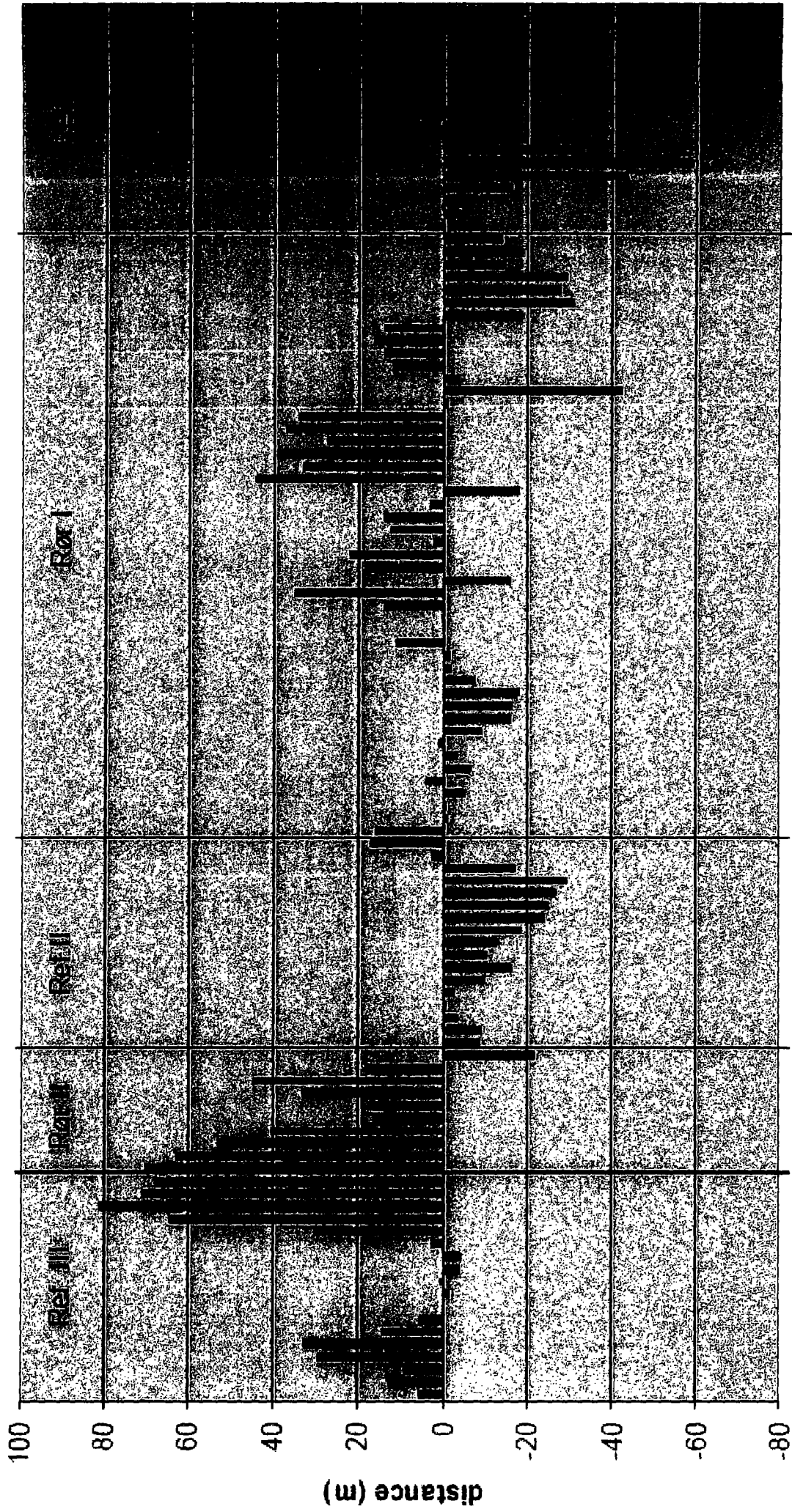


Fig. 7. Changes in coastline position, January 2005 – January 2006.

$\Delta B1 + \Delta B2$

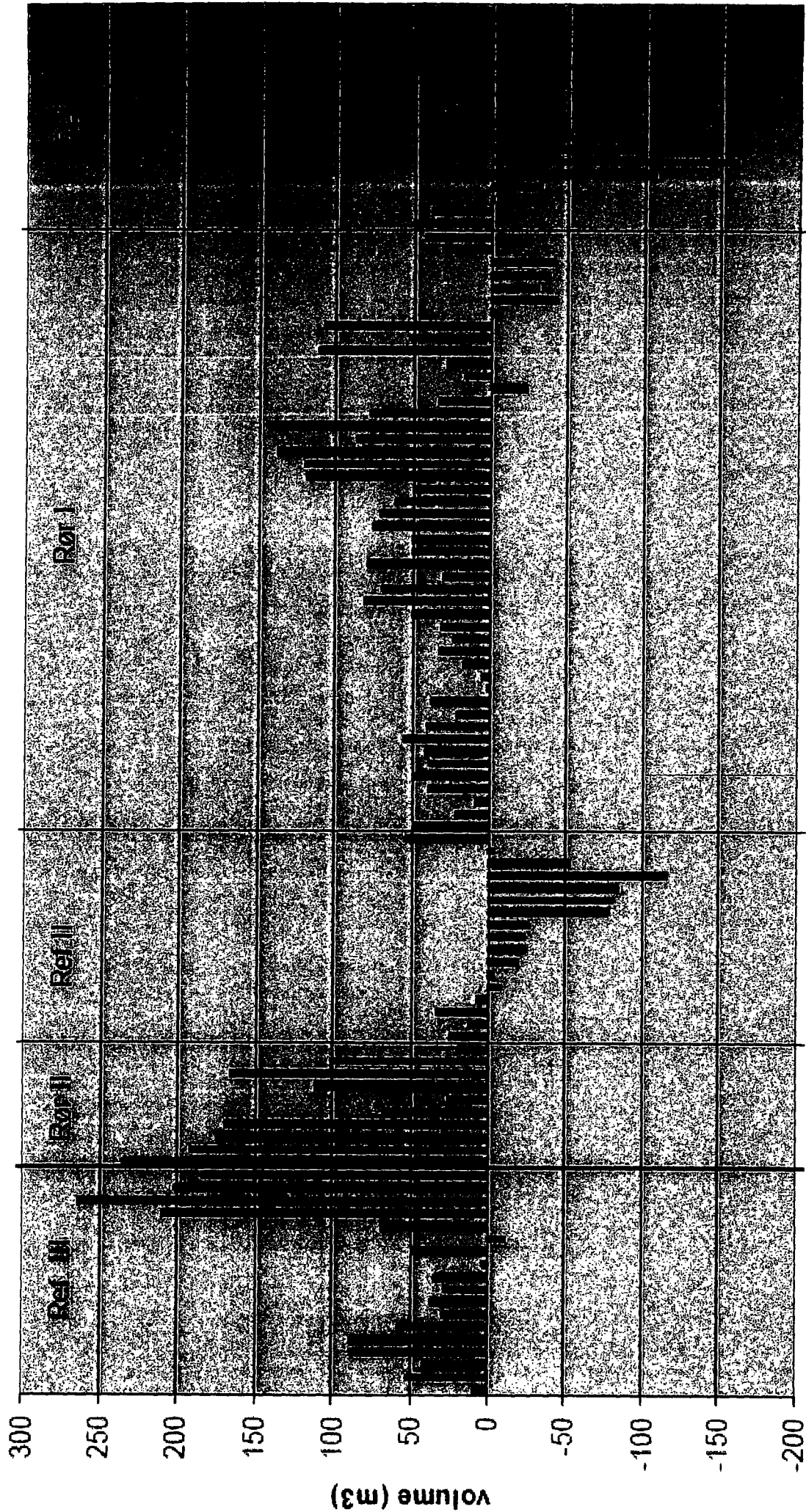


Fig. 9. Changes in volume of dune plus beach from January 2005 to January 2006.

ΔMSH

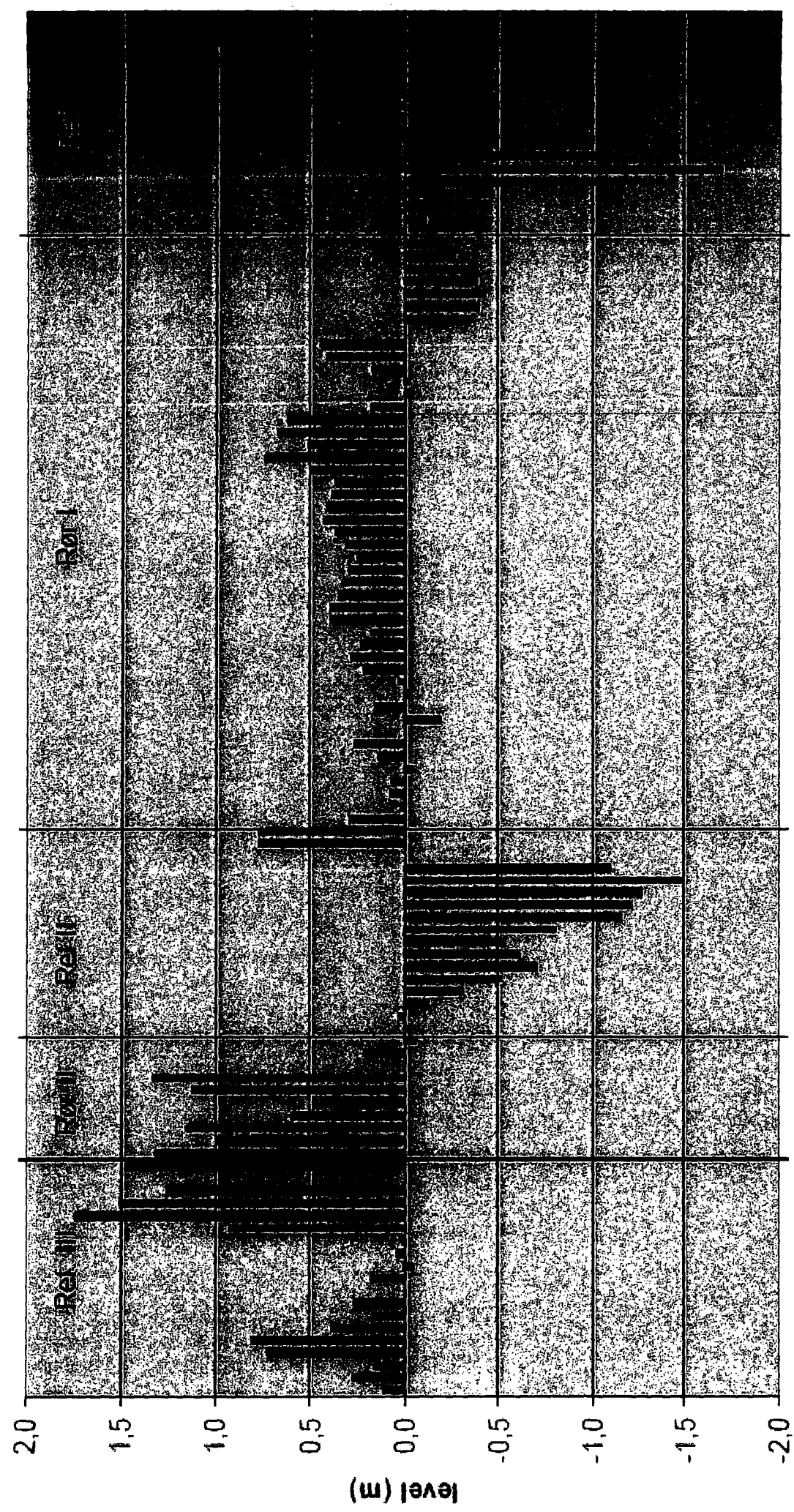


Fig. 13. Approximate changes over one year in mean level of profile surface measured over 100 m from the point of intersection with level +4.00 m in the January 2005 profile.

Approximate average volume changes $\Delta B_1 + \Delta B_2$ from January 2005 to January 2006. Positive values are deposition.

Stretch	m ³ /m coastline	Total m ³ over stretch
Ref. I	1	2.578
Rør I	44	205.998
Ref. II	-23	-41.543
Rør II	126	113.793
Ref. III	80	143.317

Trafikministerens og Trafikudvalgets besøg på vestkysten d. 20 og 21 marts 2007



Det er besluttet at Trafikministeren og Trafikudvalget besigtiger vestkysten i forbindelse med behandlingen af et forslag til en helt ny kystbeskyttelseslov med baggrund i den Globale vandstandsstigning.

Hermed fremsendes baggrundsmateriale for Transportministerens og Transportudvalgets besigtigelse på Vestkysten d. 20 og 21 marts 2006 i forbindelse med behandlingen af en helt ny kystbeskyttelseslov, som er relateret til den globale vandstandsstigning.

Det er nu et faktum med baggrund i oplysninger fra DMI, at Danmark skal sikres mod en vandstandsstigning på 50 cm over de næste 100 år.

Vandstandsstigningen har dels baggrund i den globale opvarmning, samt i flere storme i vinterperioden på grund af højere temperatur i vintermånederne.

I Holland er grundlaget 75 cm og i Sverige er grundlaget 60 – 80 cm.

SIC har over de sidste 7 år udviklet et miljøvenligt kystbeskyttelsessystem, som medfører at middelstrandhøjden hæves væsentligt, idet systemet opbygger et bredt og højt balanceprofil.

Det er aftalt med Trafikministeriet at SIC systemet skal sammenlignes med traditionel kystbeskyttelse baseret på strandfodring, revlefodring, høfder og bølgebrydere samt skråningsbeskyttelse.

SIC foreslår derfor at besigtigelsen starter ved Søndervig tirsdag d. 20 marts om eftermiddagen, idet udvalget gerne skulle have indblik i strand og revlefodring, som er gennemført ved Søndervig i perioden 2004 – 2006 til en samlet værdi af ca. 42,0 mio. kr.

Resultatet er katastrofalt, idet sandfodringen allerede er skyllet i havet, og der er samtidig store erosionsskader i klitterne ved Harbo Stagesvej og Krogen på en flere km. lang strækning, som er beskrevet i detaljer på side 3 – 10.

Besigtigelsen vil vare ca. 2,5 timer, hvis vi også skal bese badevej, hvor der er en mindre rest tilbage af sandfodringen.

Vi foreslår at man spiser og overnatter på Nymindegab Kro, hvor der er konferencefaciliteter, så man kan gennemgå resultaterne af SIC projektet 5,0 km nord for kroen efter aftensmaden.

Samtidig vil vi gennemgå SIC's med samarbejdspartneres tilbud på sikring af den jyske vestkyst med SIC metoden. Prisen er 33,0 mio. kr. og samfundet sparer således ca. 50 mio. kr. årligt.

Næste morgen kan vi så bese SIC projektet i referenceområde 3, rørområde 2, referenceområde 2 og Rørområde 1.

Besigtigelsen vil vare 2,5 timer og vi er klar til at køre mod Lønstrup kl. 10.30 og vi vil ankomme til Lønstrup kl. 14.00.

Vi foreslår at vi medbringer mad fra Nymindegab kro og spiser i bussen, så tiden udnyttes bedst muligt.

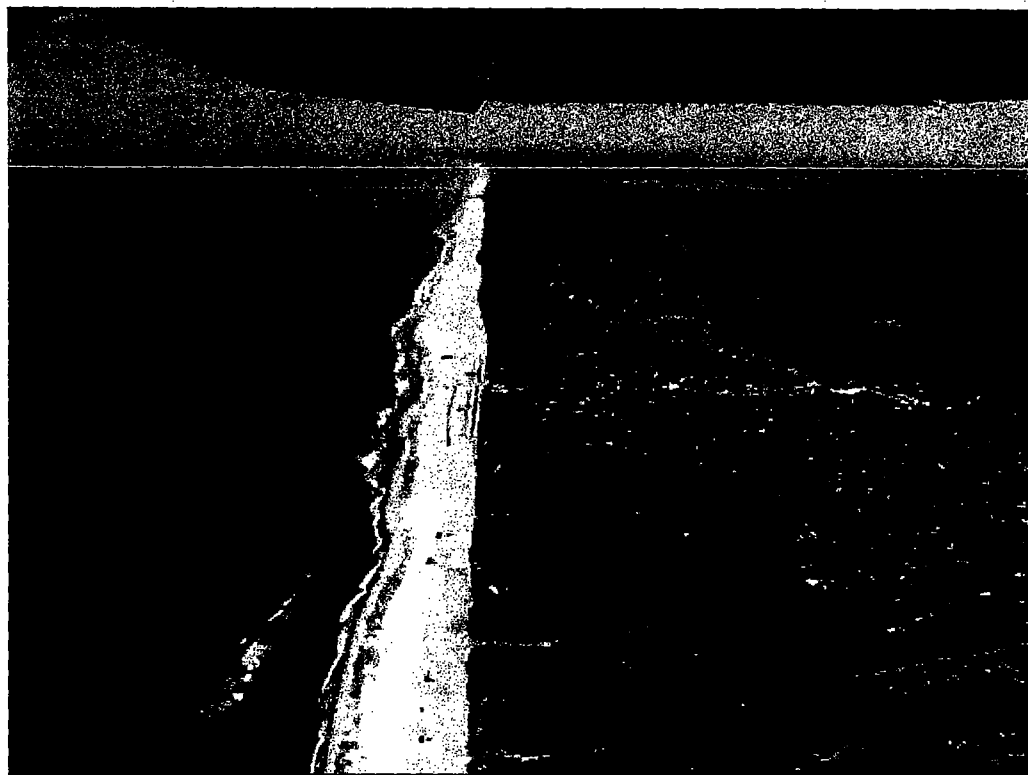
Ved Lønstrup skal vi bese bølgebryderne, Harerenden, Skallerup Klit samt Nørlev strand.

Bølgebryderne er sandfodret for 30,0 mio. kr. for at bevare konstruktionerne, som efterfølgende har ødelagt hele stranden ved Harerenden.

Ved Skallerup Klit skal vi se høfderne som nu ligger ude i havet efter stormene i år.

Afgang fra Lønstrup kl. 16.30 og afgang fra Aalborg kl. 18.50 til København

Søndervig.

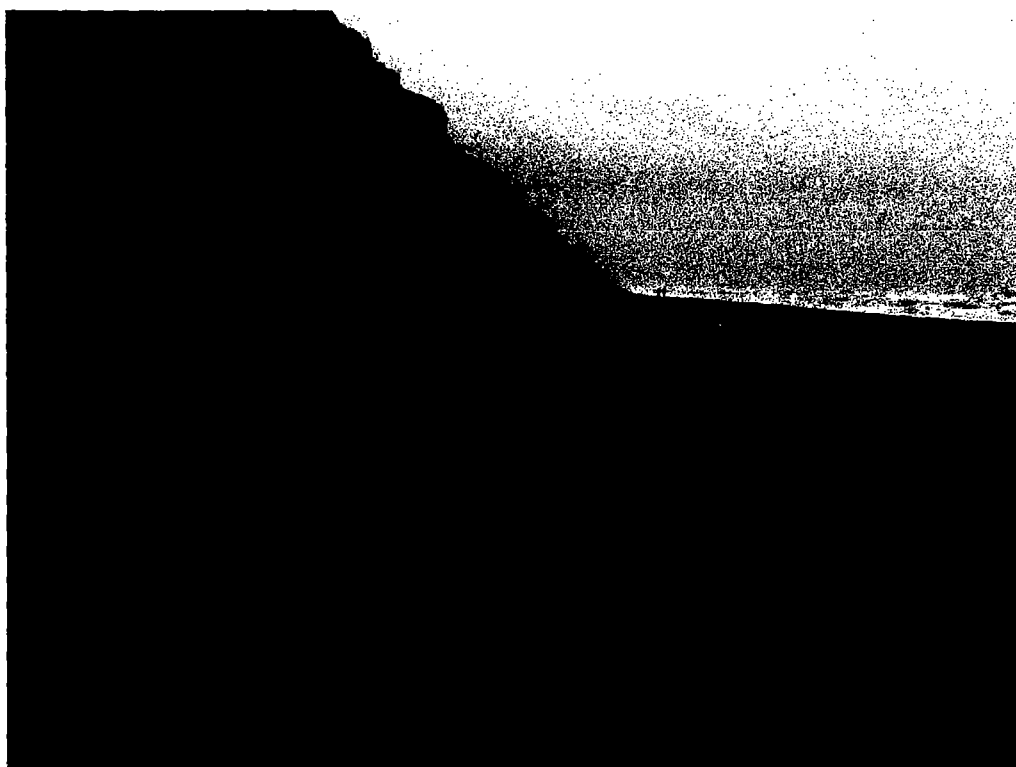
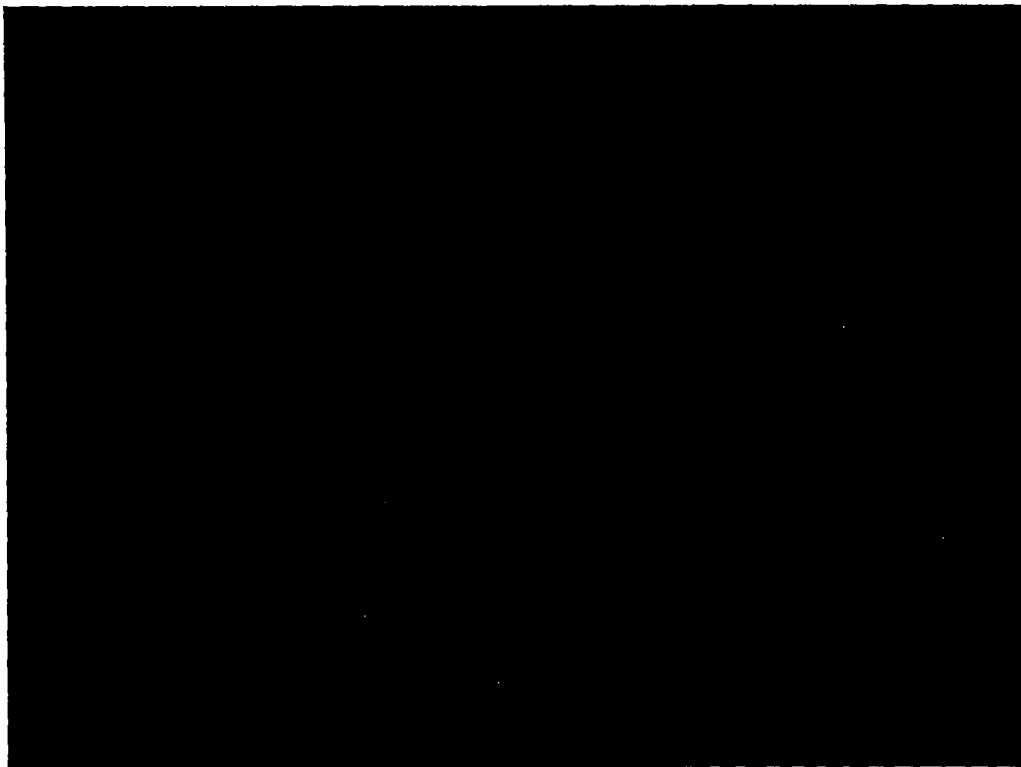


Sandfodring ved Søndervig d.5 juli 2005 efter sandfodring med 960.000 kubikmeter sand.



Søndervig d. 16 januar 2007 efter en investering på 42,0 mio. kr. i strand og revlefodring
Sandfodringen er skyllet i havet og havet har taget ca. 400.000 kubikmeter af klitterne.

5 km. Syd for Søndervig



Der er stor kliterosion over en 1 km lang strækning med store flager af tørv i forstranden
Erosionen i denne vinter med baggrund i strandens middelhøjde anslås til 100 – 150.000
kubikmeter.

8,5 km syd for Søndervig.



Der er stor kliterosion over en 1 km lang strækning med store flager af tørv i forstranden
Erosionen i denne vinter med baggrund i strandens middelhøjde anslås til 100 – 150.000
kubikmeter.

Krogen Søndervig



Bunkersanlægget ligger ca. 4 km nord for Søndervig



Stranden ligger i den nordlige del af sandfodringsområdet i 2005

Krogen Søndervig.

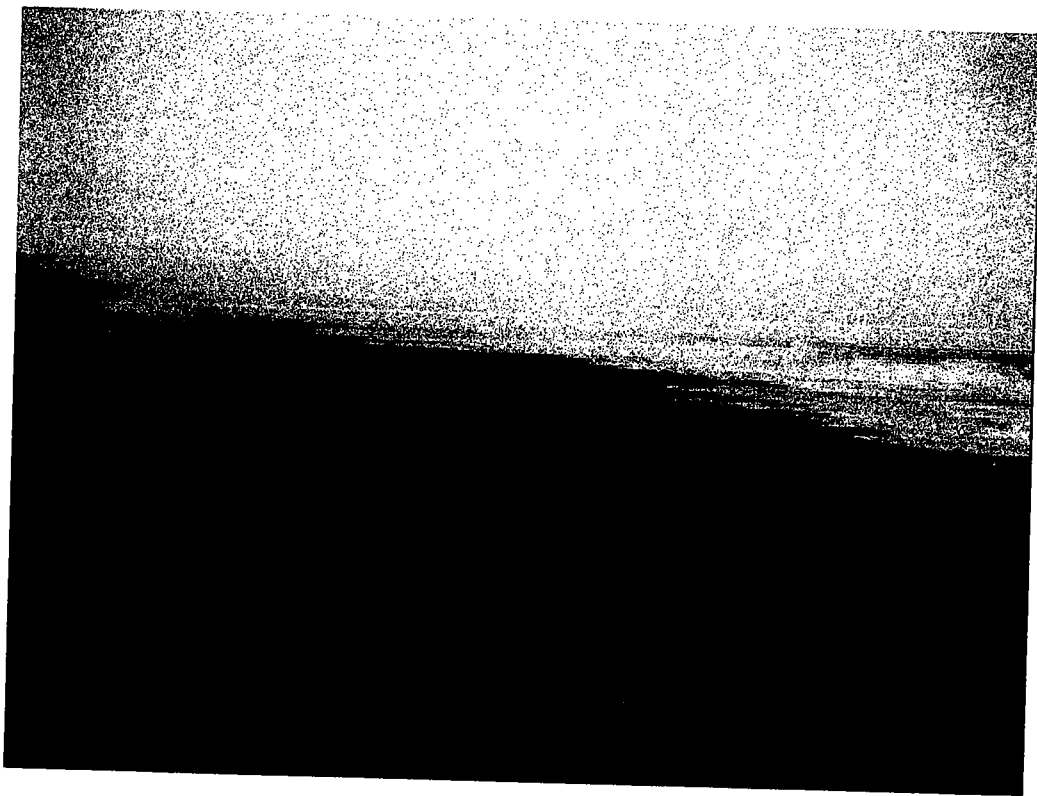


Man har forsøgt at beskytte bunkers anlægget med en skråningsbeskyttelse samt træhøfder uden for muren

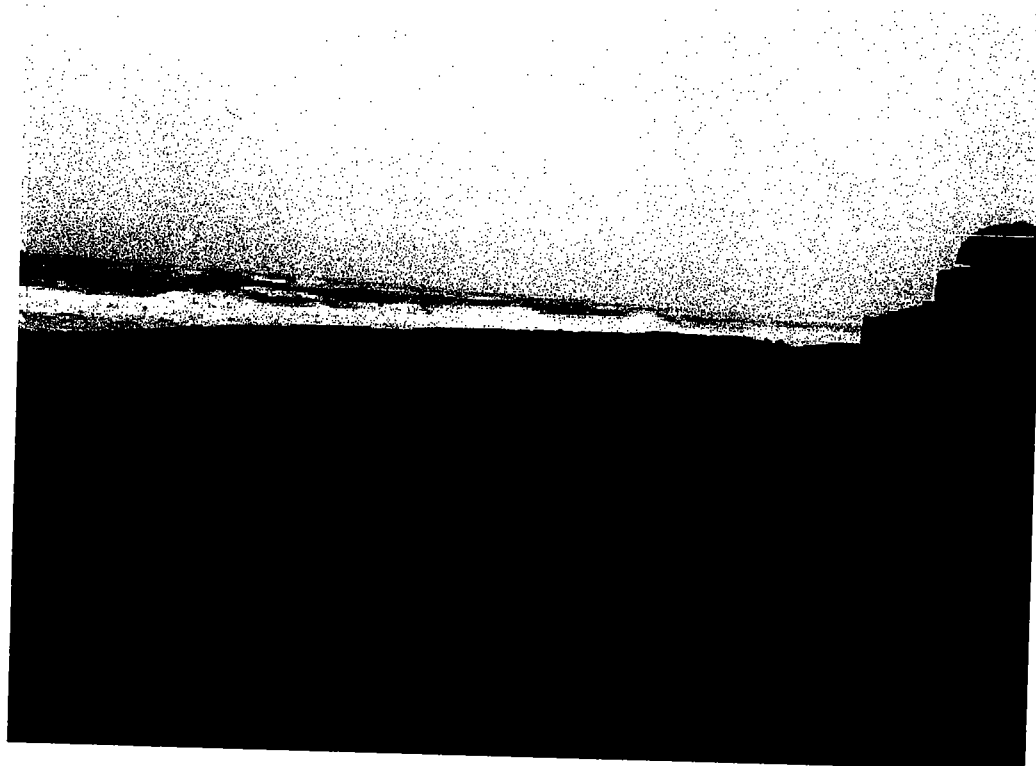


Forsøg med træhøfder ved Krogen nord for Søndervig.

Krogen Søndervig



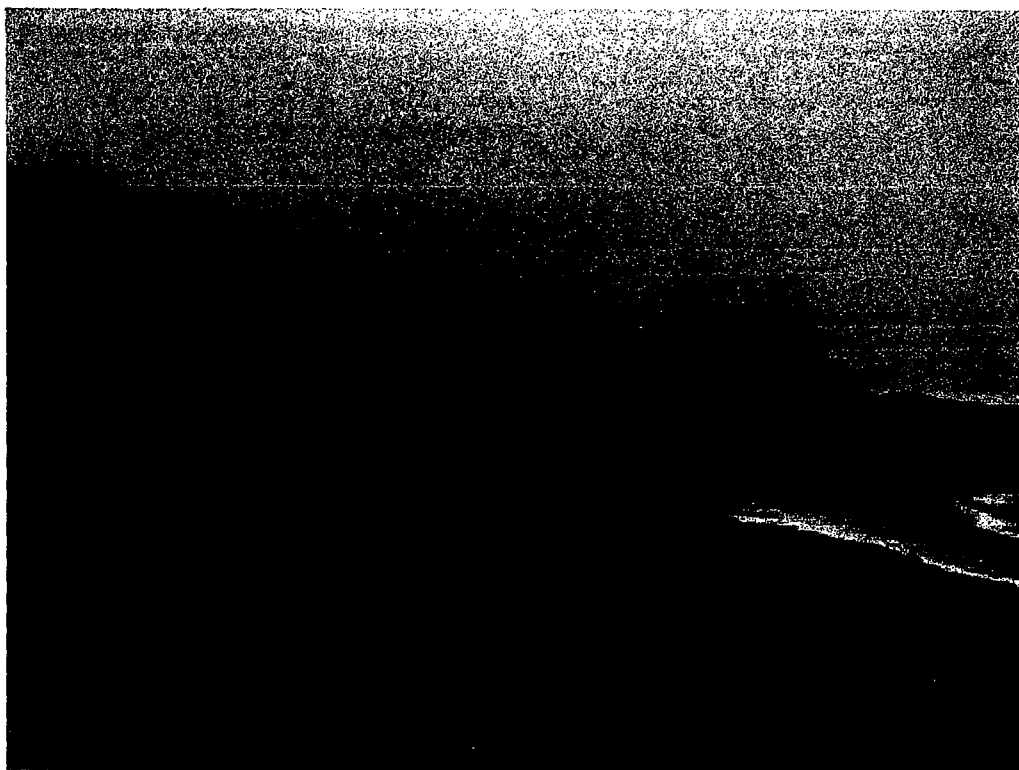
Sammenstyrtet revetment ved Krogen



Sammenstyrtet revetment ved Krogen.
Det har ikke været muligt at stoppe erosionen med strandfodring

Krogen Søndervig

© 1994 by Danmarks Naturfredningsråd



Bunkerne vælter ud af klitterne ved Krogen efter strandfodring for 42,0 mio. kr.



Bunkerne vælter ud af klitterne ved Krogen efter strandfodring for 42,0 mio. kr.

Krogen Søndervig

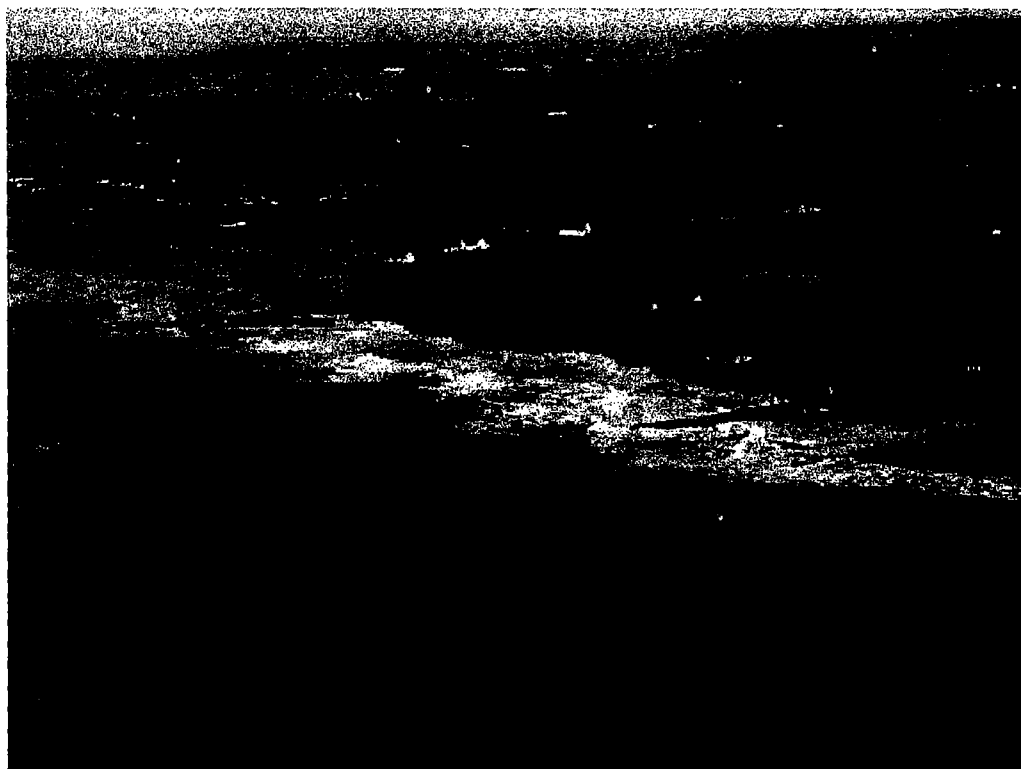


Middelstrandhøjden er meget lav og havet æder direkte af klitterne i alle højvandssituationer med kuling og storm.

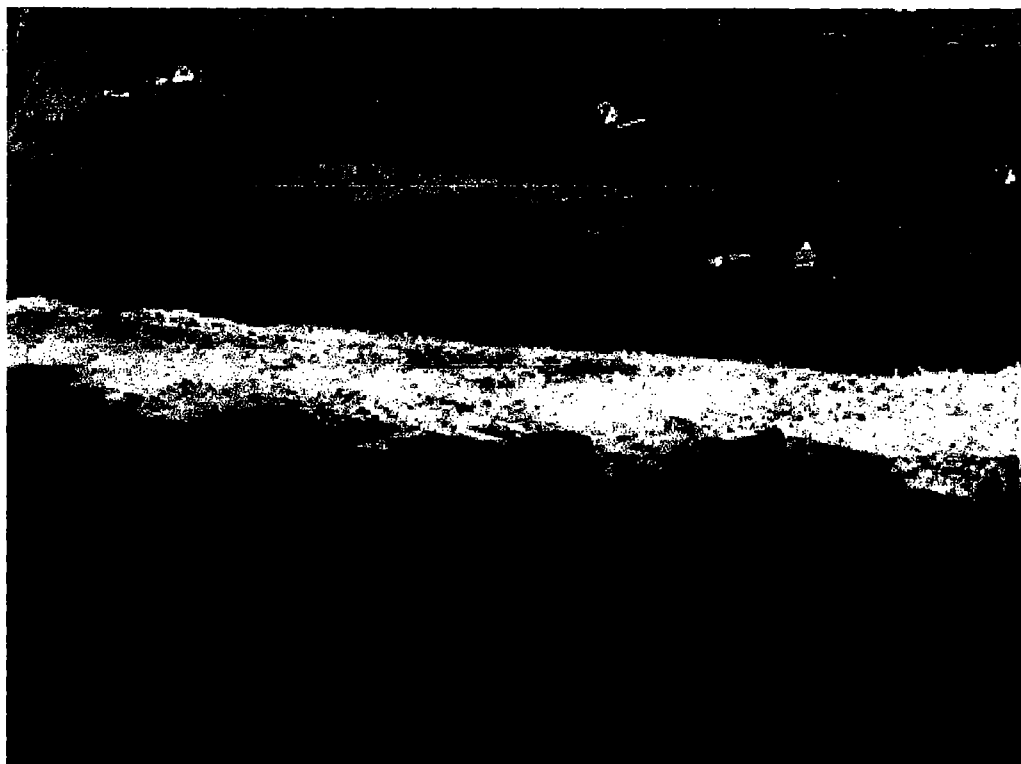
Strandfodringen er forsvundet totalt i havet og havet har taget yderligere 300.000 kubikmeter på en 2 km lang strækning i denne vinter.

Kystdirektoratet oplyser at de ikke ønsker at foretage konkrete opmålinger på den sandfødrede strækning

Høfde P til Q

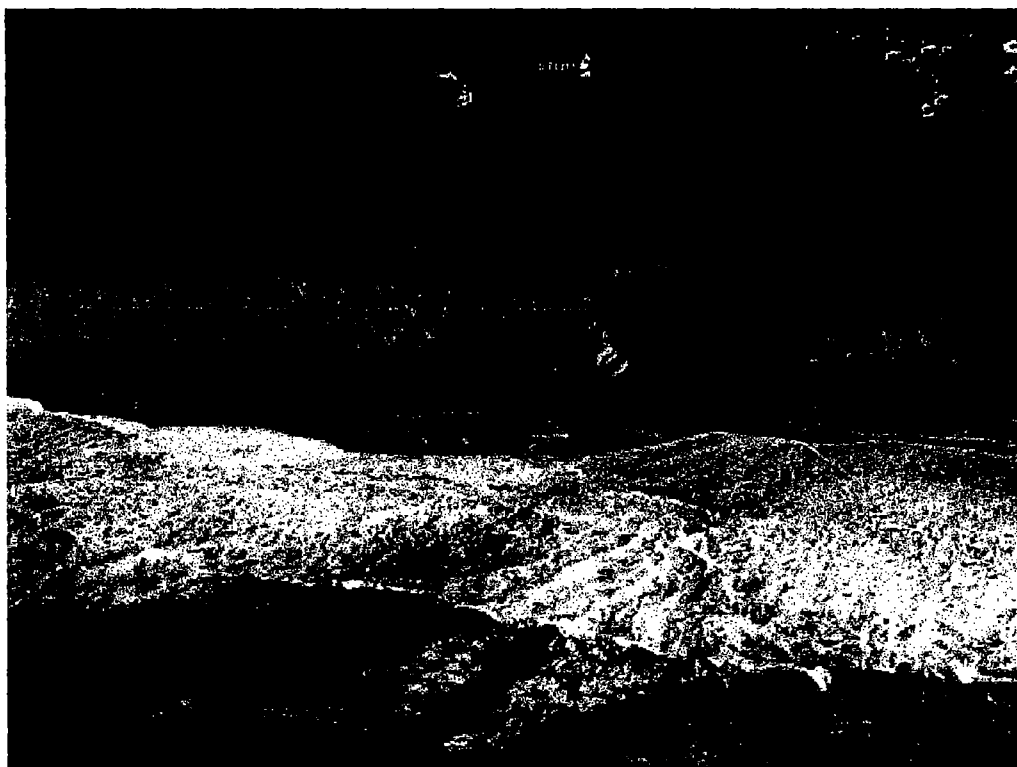


Som det ses på billedet er strandfodringen skyllet totalt i havet mellem høfde P og Q, og der sker store skader på skråningsbeskyttelsen.



Skråningsbeskyttelsen undergraves af havet, men KDI finder det mere vigtigt at revlefodre syd for Hvide Sande havn, selvom der ikke er behov for revlefodring i området.

Høfder er virkningsløse

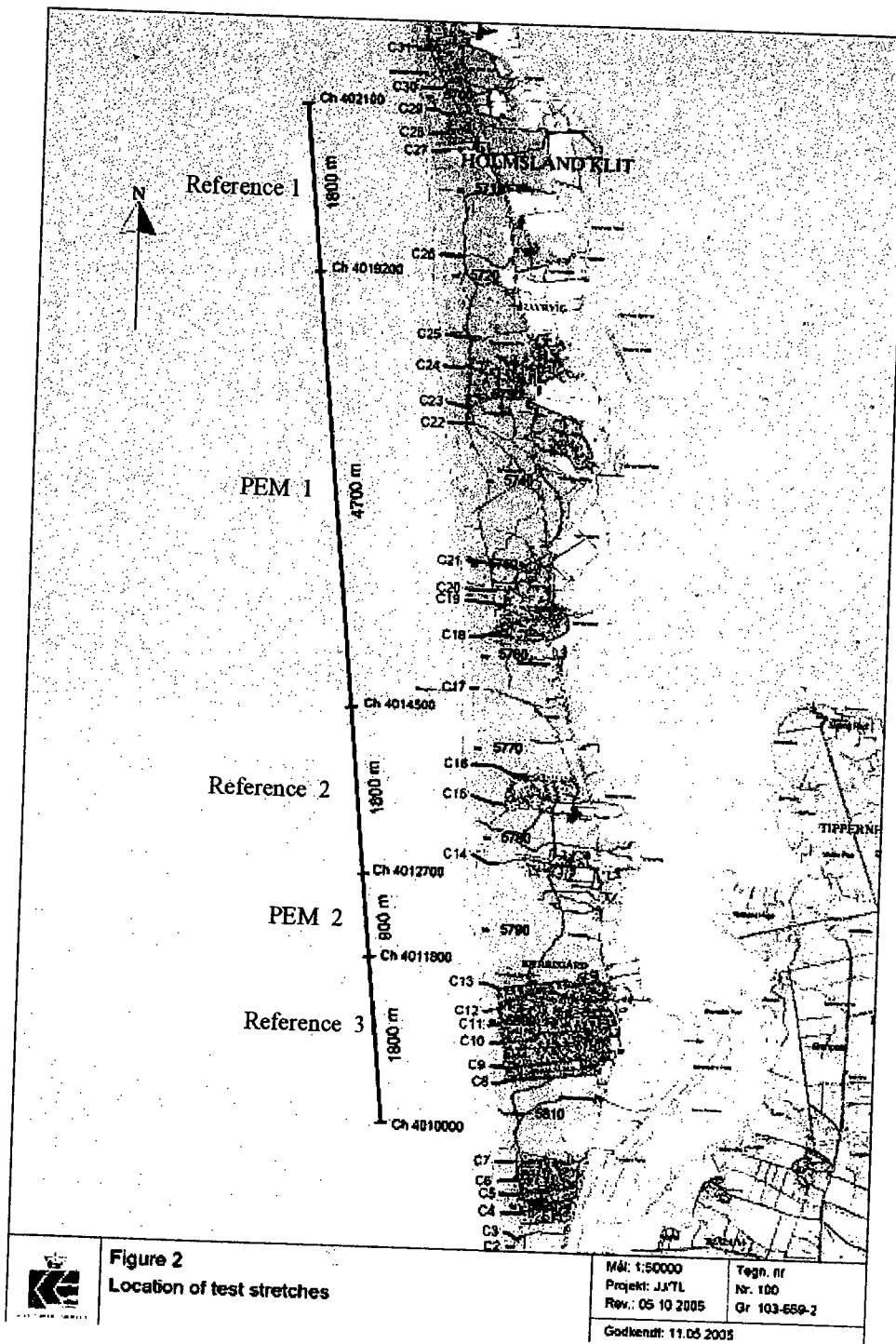


Vi ser her at bunkeren netop er faldet ned af skrænten og kan hermed konkludere, at høfderne ikke har stoppet kysterrosionen, selvom der er strand- og revlefoderet



Høfder kan ikke stoppe kysterrosion og vi ser her at klitsystemet er bortroderet.

SIC projektet 5 km syd for Hvide Sande havn



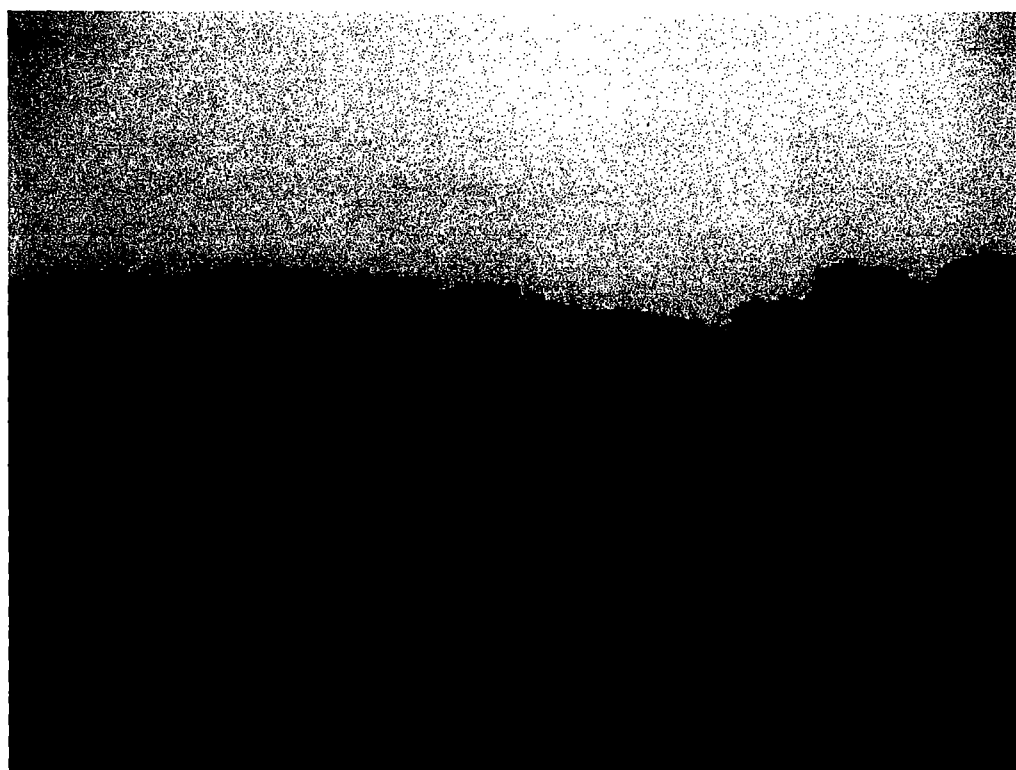
SIC projektet ligger mellem Hvide Sande og Nymdegab i et læside erosionsområde, hvor den gennemsnitlige kysttilbagerykning på forstrand og klitter er 2,0 meter årligt. Klitterne er 15 meter høje og erosionen svarer til 330.000 kubikmeter årligt på den 11 km lange strækning.

Effekten af SIC systemet har været 806.000 kubikmeter i det første år, i relation til den naturlige udvikling på stranden, som er dokumenteret med referenceområderne.

Rør område 2 og referenceområde 3.



Rør område 2 med referenceområde 3 nederst i billedet



Der er læside tillæg fra rør område 2 og stor skrænterosion i den sydlige del referenceområde 3.
Grundejerforeningen har bedt om at der sættes rør i referenceområde 3.

Referenceområde 2 uden rør.



Der er stor kysttilbagerykning i referenceområde 2 uden rør.



KDI og eksperterne laver for øjeblikket forsøg med at lave huller i klitterne i referenceområde 2.
SIC har advaret TRM, idet det tager lang tid at genopbygge klitterne.

Rør område 1.



Rør område 1



Nordlige del af rør område 1 samt referenceområde 1 nordligst, hvor forstranden er bortroderet

Rør område 1.



Bunkeren er nu under neddækning i sand efter at stranden er blevet højere og sandet i forstranden er blevet mere tørt.

Der er registreret en opbygning på 20 kubikmeter pr. meter i forkanten af klitterne efter at stranden er drænet

Lønstrup



Strandene ved Lønstrup er i dag ødelagt med hårde konstruktioner i form af bølgebrydere, skråningsbeskyttelse samt høfder ved Skallerup Klit Feriecenter.

Nørlev strand nederst i billedet blev i år 2000 sikret med SIC systemet med meget stor succes, men KDI nægtede efterfølgende at forlænge tilladelsen og opfordrede Hjørring kommune til at fjerne anlægget inde på private grunde.

Sagen endte i en meget stor skandale, idet modulerne sad dybt nede i stranden og sagen endte med rent hærværk på anlægget, idet kun enkelte moduler blev fundet og delvis fjernet af kommunen..

Hjørring Kommune turde ikke andet, idet de ellers ville miste statstilskuddet til kystsikring.

Nørlev Strand.



Der er ikke klittilbagerykning ved Nørlev strand hvor stranden er delvis sikret med SIC systemet.

Skallerup Klit.



De 2 nordligste høfder ved Skallerup Klit Center er igen bagskåret og kysttilbage rykningen er 35 meter siden oktober 2006

Harerenden



Der er ingen strand tilbage i Harerenden.



Harerenden ligger umiddelbart nord for Lønstrup og er sikret med en skråningsbeskyttelse af grundejerne på grund af læsideerosion fra bølgebryderne ved Lønstrup.

Lønstrup By.



Lønstrup by er sikret med hølfer og bølgebrydere, som har medført stor læside erosion nord for Lønstrup i Harerenden, således at stranden nu er totalt bortroderet.

Lønstrup sikret med SIC systemet i 1999.



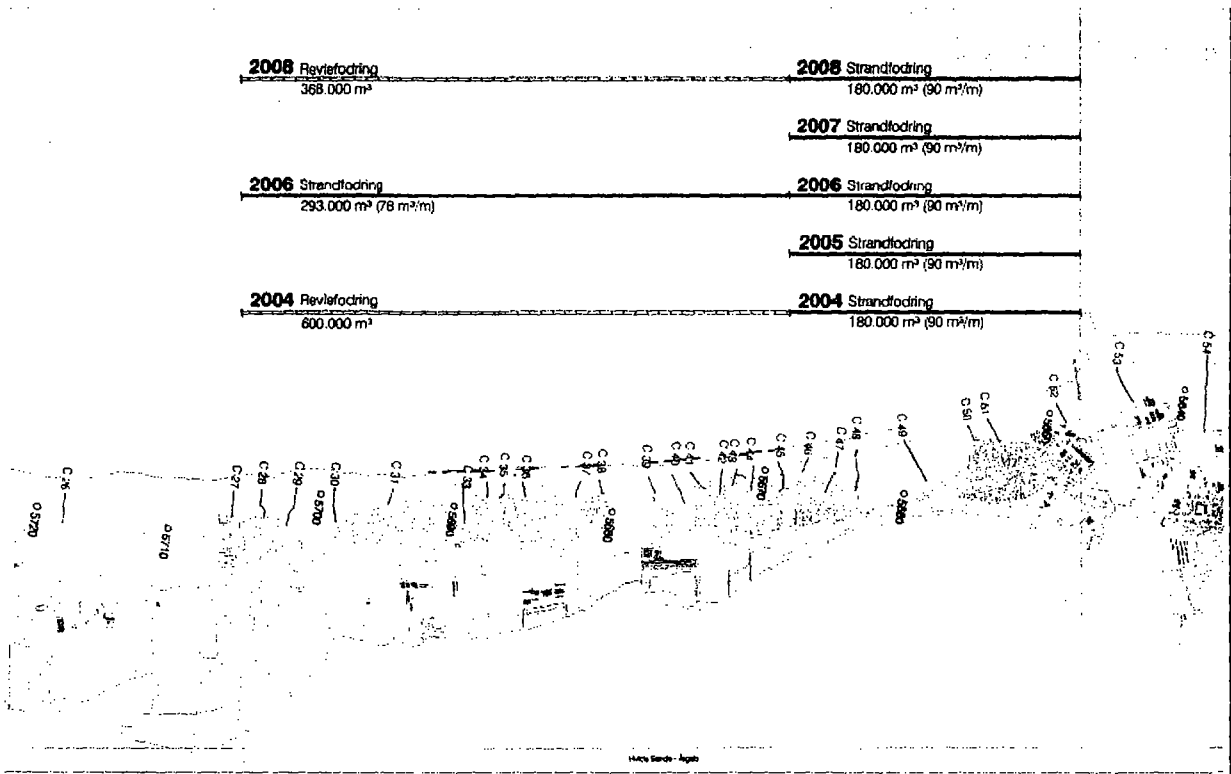
I 1999 lavede SIC et forsøg med at sikre Lønstrup by med SIC metoden, hvorefter at bølgebryderne lå passive inde på stranden dækket ned i sand.

Kystdirektoratet krævede trykkudligningsmodulerne fjernet, idet KDI havde en aftale med Hjørring Kommune om årlige sandfodringer til en pris af ca. 1,2 mio. kr. årligt, hvor Staten betalte 50 % og amtet 25 %.

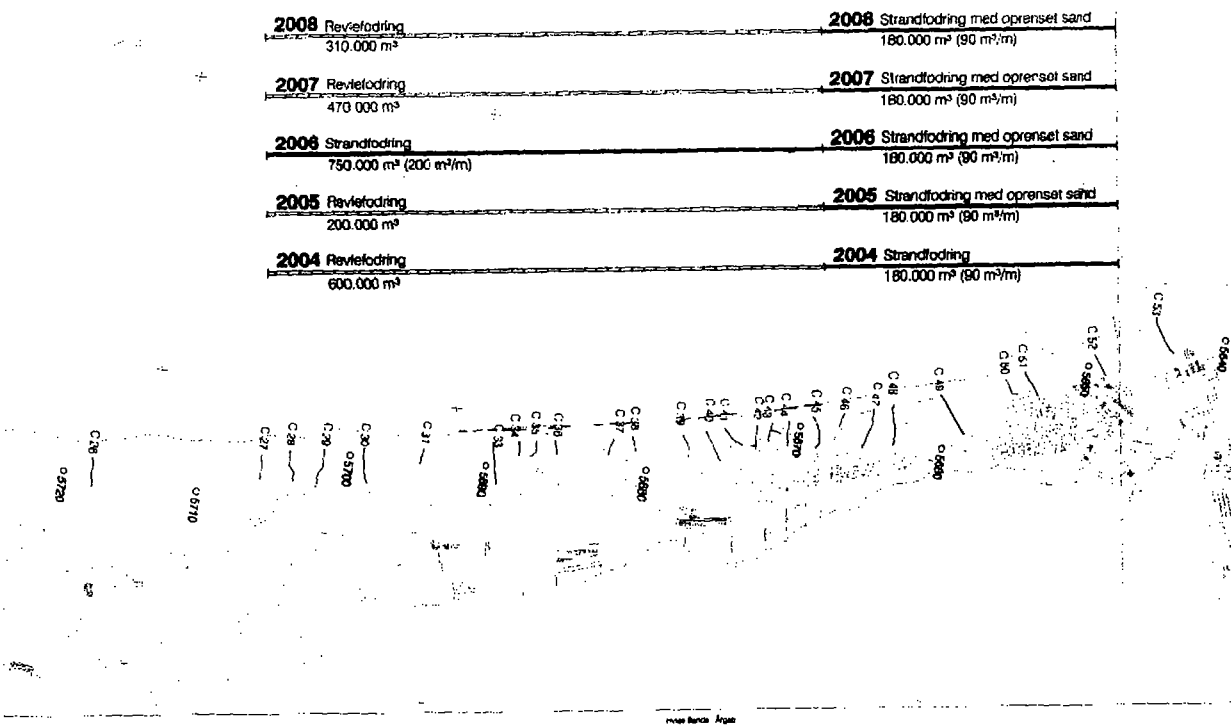
Selvom der ikke var behov for sandfodring i 1999 fortsatte Kystdirektoratet sandfodringen i området.

Vi ser nu den samme situation syd for Hvide Sande Havn, idet KDI har forøget sandfodringen med 1,1 mio. kubikmeter syd for Hvide Sande Havn efter at SIC indgik en aftale med et projekt på vestkysten på lokaliteten.

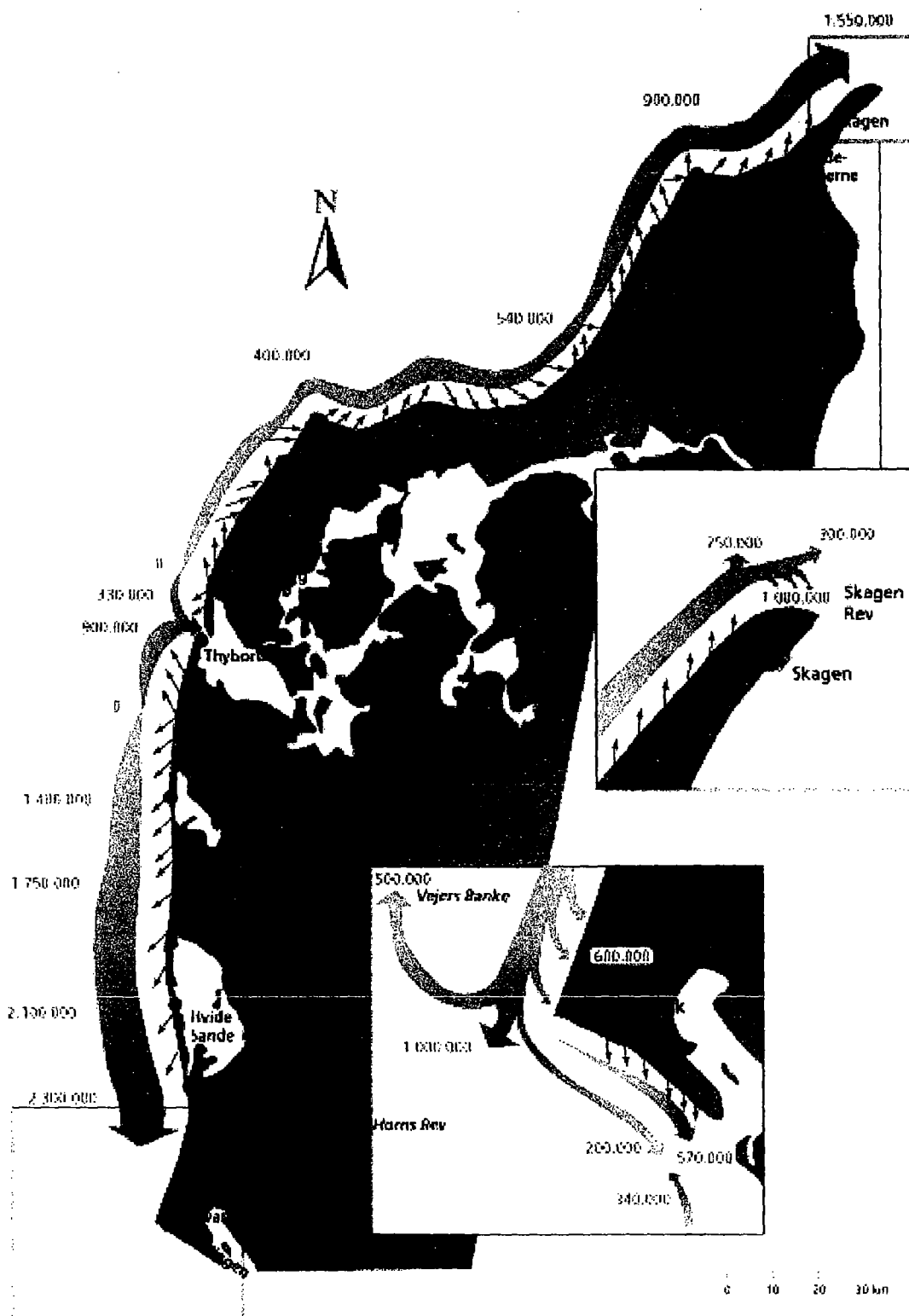
Der er ingen teknisk begrundelse for forøgelsen af sandfodringen og Nordjyske Stiftstidende kulegraver for øjeblikket sagen.



Kystdirektoratets handlingsplan syd for Hvide Sande d. 31 marts 2004.

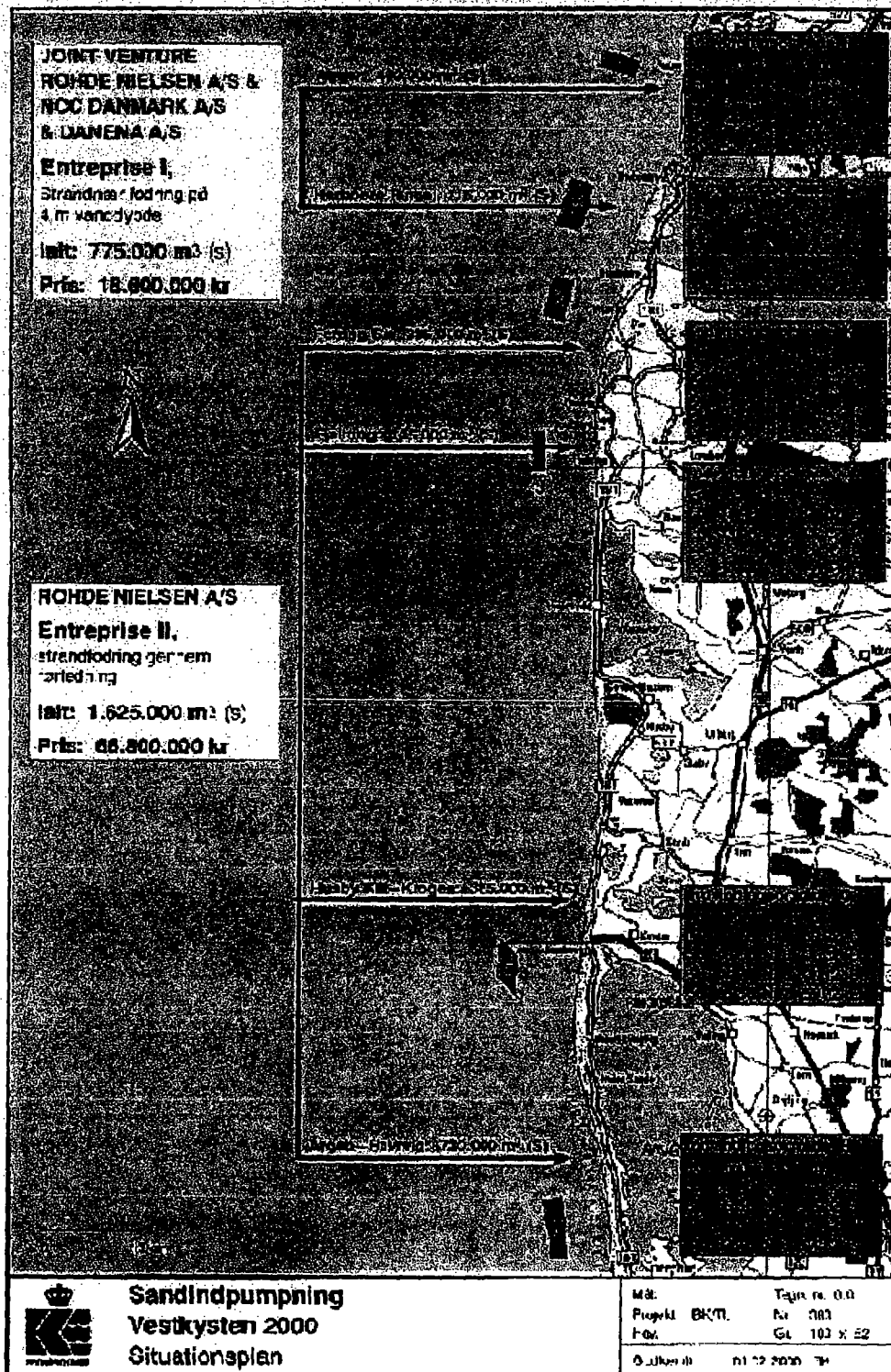


Kystdirektoratets handlingsplan syd for Hvide Sande d. 30 juni 2004



Erosionen på fællesstrækningen fra Nymindegab til Stenbjerg nord for Agger Tange er 4,17 mio. kubikmeter årligt.

Sandfodring.



Fællesstrækningen sandfodres hvert år med ca. 2,4 mio. kubikmeter sand, som skyller i havet inden juleaften, hvorefter havet tager yderligere 1,7 mio. kubikmeter af klitterne, så effektiviteten er – 170 % efter en årlig investering på ca. 80,0 mio. kr.

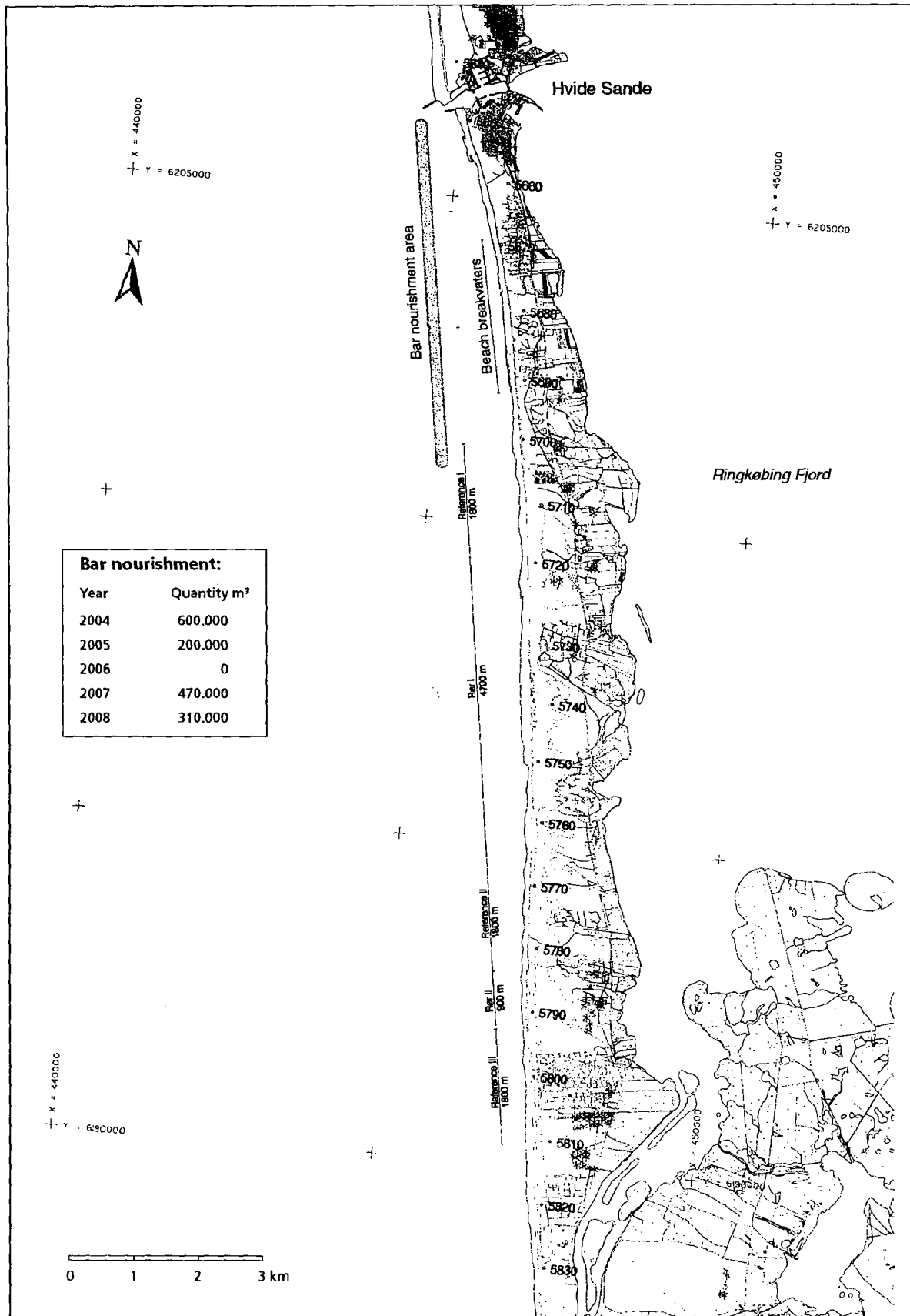


Figure 1
Planned bar nourishment

Mål:
Projekt: JJ/TL
Rev.:

Tegn. nr.
Nr.
Gr. 103-659-2

Godkendt: 05.10.2005

Status.

Fakta er, at SIC systemet mellem Hvide Sande og Nymindegab har haft en effekt på 806.000 kubikmeter i løbet af det første år.

Samtidig er der dokumentation for at middelstrandhøjden er hævet i de drænedes områder med 18 cm i rør område 1 og 92 cm i rør område 2.

SIC systemet kompenserer dermed for den globale vandstandsstigning, hvilket er revolutionerende på verdensplan.

Modsætningsvis er middelstrandhøjden sænket med henholdsvis 11 og 50 cm i ref. 1 og ref. 2.

Samtidig er der registreret et naturligt læsidedillæg i referenceområde 3, og vi kan dermed konkludere at der slet ikke er negative effekter af SIC systemet i lighed med hårde konstruktioner.

Resultatet fremlægges nu videnskabeligt i Geologisk Nyt. Samtidig dokumenterer SIC virkemåden baseret på tryksonder i forstranden.

Tilbud.

Med baggrund i det signifikante resultat i læside erosionsområdet syd for Hvide Sande havn fremkommer SIC nu med et tilbud på sikring af 100 km på den jyske Vestkyst til en samlet pris af 4,5 mio. €, som svarer til ca. 33 mio. danske kr.

Tilbudet er udarbejdet i samarbejde med nationale og udenlandske eksperter, som sikrer at samfundet får et høj kvalitets produkt baseret på effektivitet samt miljøvenlighed.

I Holland samarbejder SIC således med BAM koncernen, hvorfra der deltager 2 medarbejdere i besigtigelsen på vestkysten.

BAM har således netop etableret et anlæg på 7 km i Holland i samarbejde med SIC og Rijkswaterstaat, som er det hollandske kystdirektorat.

Ekspert rapporter.

Halvårs- og 1. årsrapporterne fra professor Hans Falk Burcharth og Professor Jørgen Fredsøe er kasseret, idet de ikke er udarbejdet på grundlag af den endelig vedtagne beregningsmetode, som der blev enighed om d.10 november 2006 efter næsten 2 års diskussion.

Det er meget stærkt beklageligt at de 2 professorer slet ikke behersker EDB værktøjer til beregning af strandvolumen m.v. og de har således slet ikke registreret, at opbygningen i forkanten af klitten er ca. 60 % større i de drænedes områder i forhold til referenceområderne.

Anbefalinger.

SIC anbefaler på det foreliggende grundlag vestkysten opmåles i henhold til SIC's tilbud med 100 meter mellem målelinierne, således at middelstrandhøjden kan beregnes fra kote 4 og 100 meter ud mod havet, samtidig med at klitterne laserscannes, så erosion og akkumulation i klitterne registreres.

Opmålingen skal være grundlag for sandfodringerne i 2007, så resurserne udnyttes bedst muligt, hvorefter strandene drænes med SIC systemet. Man kan begynde med 20 km ved Søndervig i 2007 og dræne resten af strækningen i 2008. SIC og partnere bygger anlægget i egen regning og lejer anlægget ud så samfundet ikke løber nogen risiko.

Skagen d. 20 januar 2007

Poul Jakobsen/Claus Brøgger.

Appendix 1. Other Results with Pressure Equalisation Modules

Location Gl. Skagen North

Just North of the official Field Test Area in Gl. Skagen, SIC made one of the first PEM installation. The groynes reached 10 – 15 metres out from the shoreline before installation

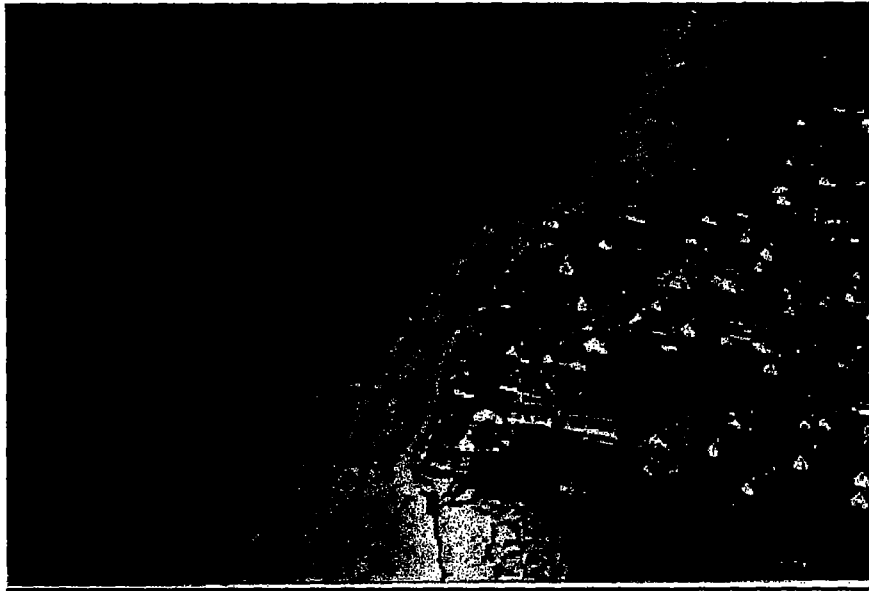


Fig 9

The groynes at Gl. Skagen before installation of PEM system by SIC

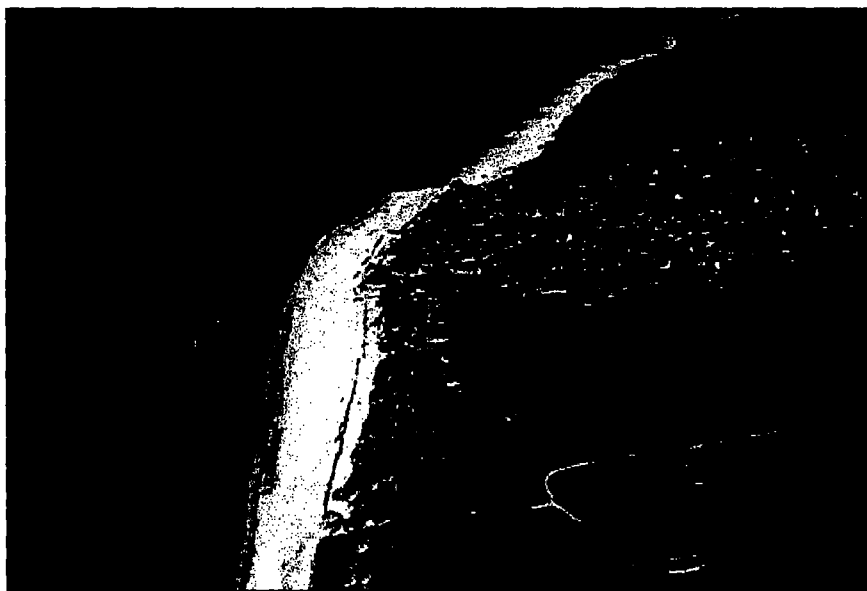


Fig 10

The groynes at Gl. Skagen one year after the PEM installation.

As the aerial photo illustrates the groynes are completely covered in sand 5 to 10 metres inshore, one year after installation of the pressure equalisation modules.

Gl. Skagen North (cont.)

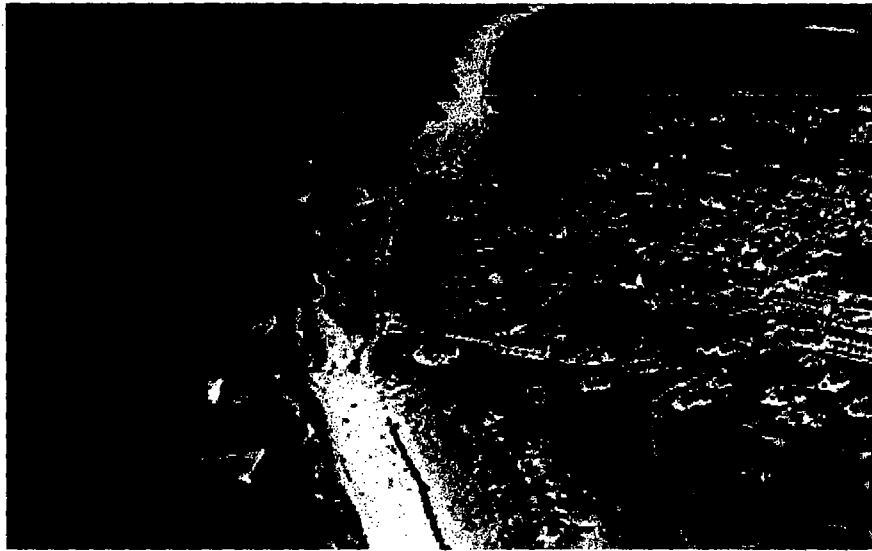


Fig. 11 Gl. Skagen PEM installation removed in 2001

After a dispute with the local authority SIC was ordered to remove the PEM installation in November 2001. The photo from July 2002 shows erosion has moved the coastline 15 to 25 metres back. The groynes are out in the sea and the sand has disappeared between the groynes.

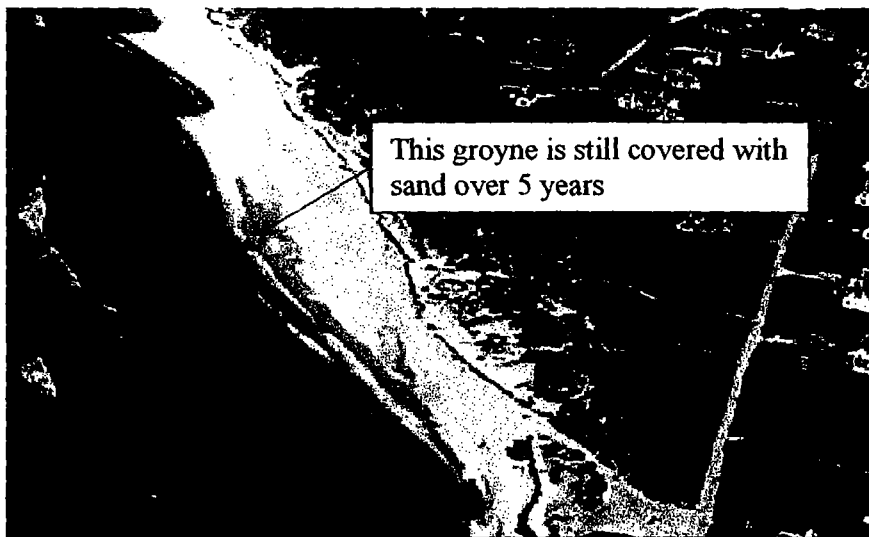


Fig. 12
Gl. Skagen one PEM was accidentally left

SIC forgot to remove one set of PEM from the site in November 2001. On this photo from July 2002 the effect is seen there has been no erosion right on this spot. This is maybe the best proof of concept for SIC's unique coastal protection system

Location Lønstrup



Fig. 13
Lønstrup after PEM installation 1999

SIC installed a PEM system at Lønstrup beach in April 1999. Shortly after the breakwaters are completely covered in sand as seen on the photo from 1999 in Fig 13. The beach recovered with up to 90 cm over the area.



Fig. 14 Lønstrup 2002

The PEM installation was removed in August 1999, and the beach is back to the previous stage, with serious erosion.

The breakwaters are maintained with beach nourishment. Every year 25.000 cubic metre of sand is supplied at a cost of 160.000 € per year.

Lønstrup (cont.)



Fig.15 Lønstrup, July 1999

When the beach was protected by a SIC PEM installation, you could drive with cars on the beach.

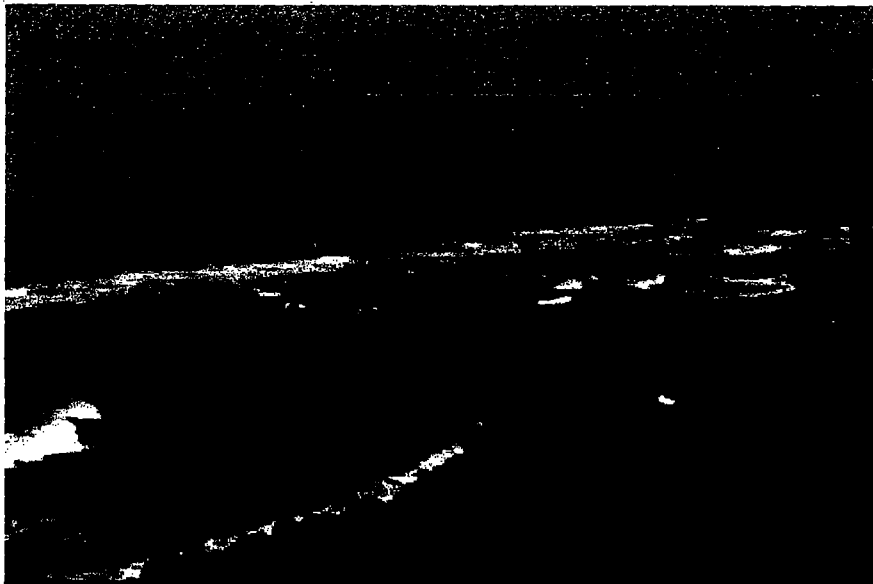
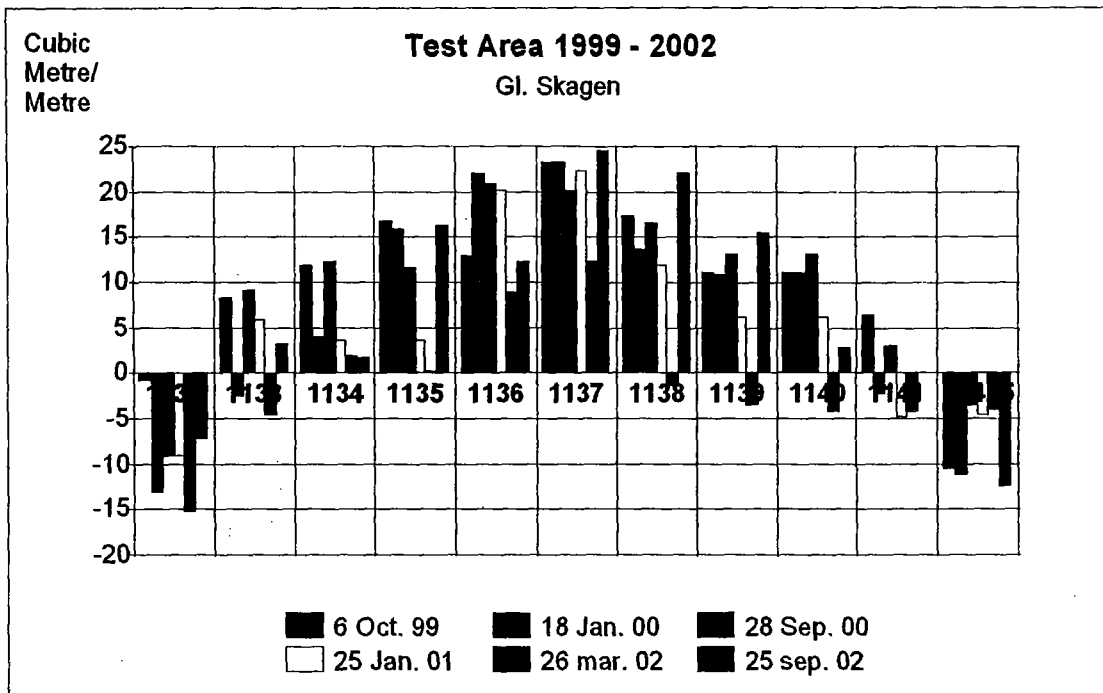


Fig.16 Lønstrup, Marts 2002.

The same beaches after the PEM installation was removed. It is not longer possible to drive with cars on the beach. We just lost a company car trying to drive here.

Appendix 2

The SIC System compared with beach nourishment on the West Coast of Jutland.



Coastal development at Gl. Skagen - fig. 1

As illustrated in fig. 1, the SIC System has a systematic building effect on a beach profile.

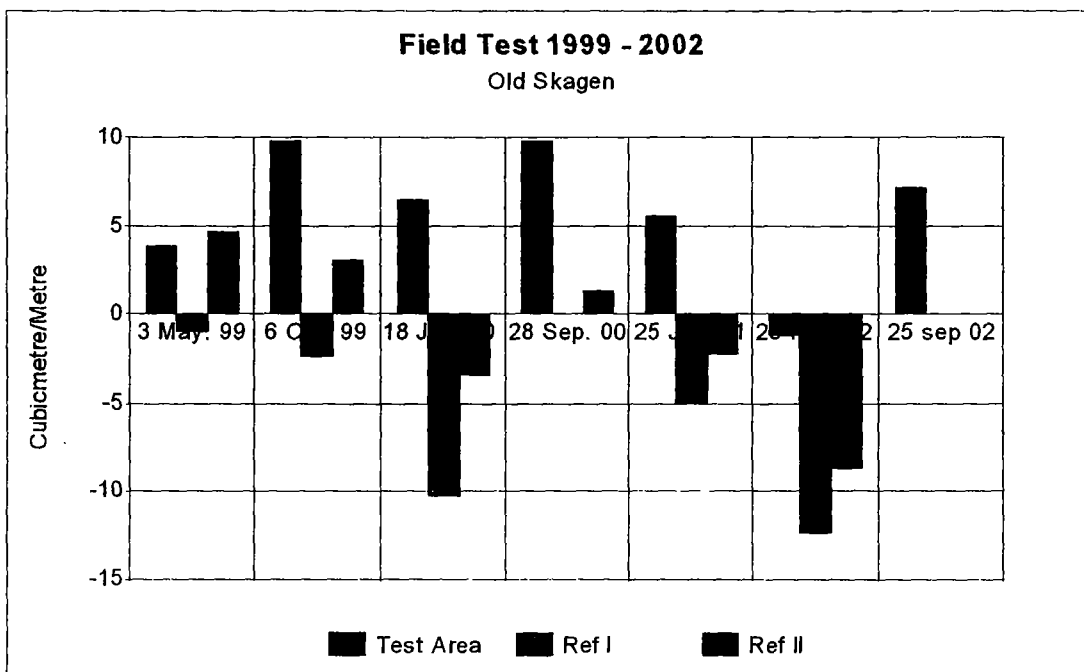


fig 2

The longtime effect is shown in fig. 2, where the Test Area fitted with presequelization modules has a coastal increase of 5 – 10 m³ per metre as opposed to the reference areas, which show an erosion of 3.5 – 10 m³ per metre.

SIC Skagen Innovation Center

Dr. Alexandrinesvej 75 - DK- 9990 Skagen - Ph 45 98445713- Mobil ph 45 40 40 14 25.
Mail: sic@shore.dk Web www.shore.dk

Kystdirektoratet
Højbovej 1
7620 Lemvig.

Our ref. Pj/cp

Your ref. Jesper Holt Jensen

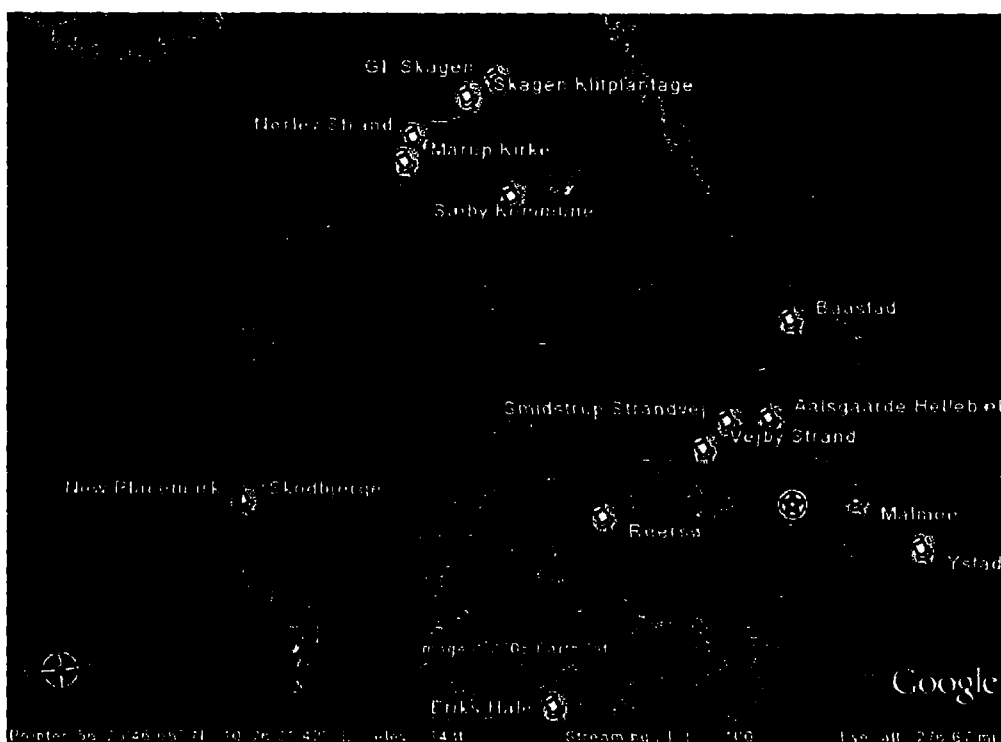
Tilbud på miljøvenlig kystbeskyttelse af 100 km på den jyske vestkyst fra Hvide Sande til Agger med opstart af 20 km ved Søndervig i 2007.

Under henvisning til at sandfodringen ved Søndervig igen er mislykket i lighed med 2004 og havet igen i denne vinter er gået ind i klitterne nord og syd for Søndervig tilbyder vi hermed at bygge et kystbeskyttelses anlæg på 100 km i egen regning i samarbejde med udenlandske partnere og leje anlægget ud i relation til Fællesaftalen.

Prisen er

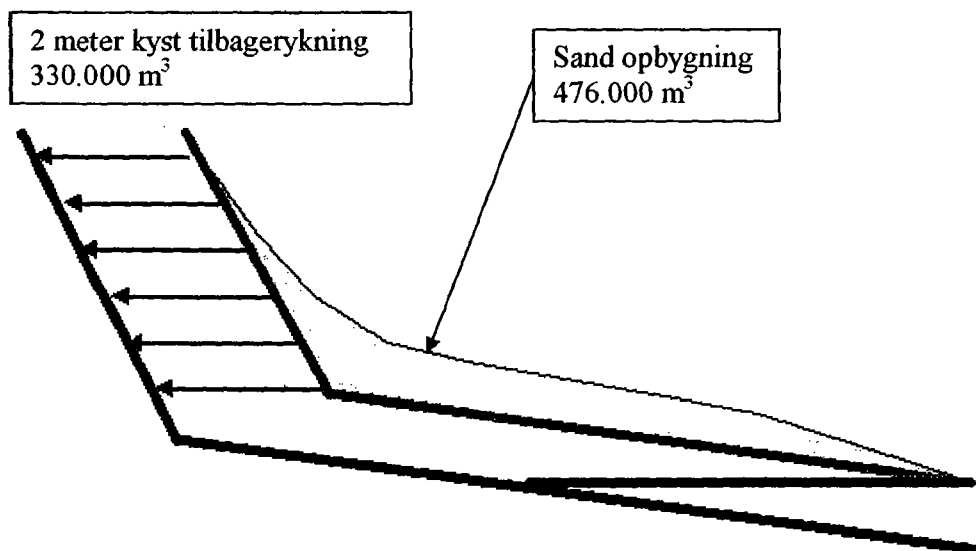
4,5 mio. € svarende til 33.525.000 mio. kr.

pr. år incl. drift og vedligeholdelse samt kvalitetssikring af strækningen baseret på laserscanning og GPS opmåling for hver 100 meter langs stranden



Strækningen er markeret på ovenstående kort og er 100 km i alt.
Projekter fra hele verden viser at SIC systemet er langt mere effektivt og miljøvenligt end traditionelt kystbeskyttelse baseret på høfder, bølgebrydere samt sandfodring.

Prøveanlægget på 11 km mellem Hvide Sande og Nymindesbæk viste allerede efter det første år at det var muligt at stoppe kysterrosionen på den jyske vestkyst med SIC systemet.



SIC systemet har haft en effekt i projektområdet på 11,0 km på i alt 806.000 kubikmeter, idet SIC systemet for det første har stoppet den årlige erosion i området på i alt 330.000 kubikmeter.

Samtidig er der opbygget en buffer på 476.000 kubikmeter sand foran klitten, som beskytter baglandet i højvandsituationer med storm.

Ifølge FN vil vandstanden i verdenshavene stige mellem 28 og 59 cm i løbet af de næste 100 år.

Sandopbygningen i forstranden hæver strandprofilet i forstranden med 72 – 147 cm i forhold til referenceområde 2, således at SIC systemet samtidig løser problemet med den globale vandstandsstigning.

Der er registreret læsidedetillæg nedstrøms for projektet, modsætningsvis hårde konstruktioner, som giver læside erosion.

Der er ikke registreret vandrende sandbølger i projektområdet, men kun normal fluktuation på kystlinien.

Kysten har været ramt af 5 storme i denne vinter, hvor de 4 storme har ligget mellem d. 1. januar og 20. januar 2007.

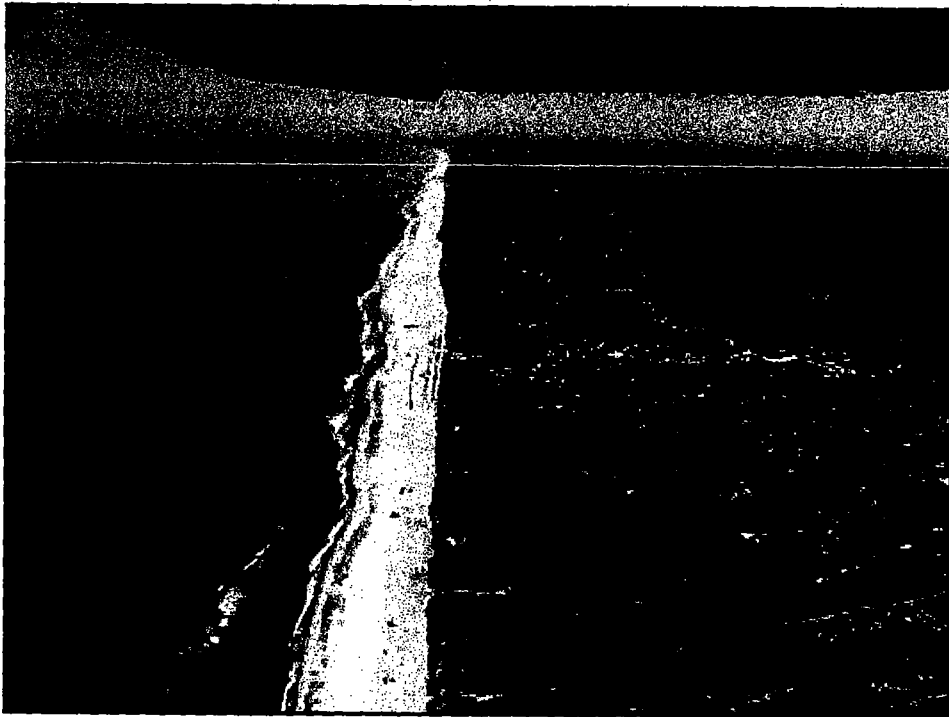
Der er generelt ikke registreret kliterosion i rør områderne.

Store klitskader nord og syd for Søndervig

Modsætningsvis er der konstateret store klit skader nord og syd for Søndervig, hvor der er investeret ca. 42,0 mio. kr. i skråningsbeskyttelse strandfodring og revlefodring i perioden fra 2004 – 2006.

I henhold til kontrakten med Trafikministeriet skal SIC systemet sammenlignes med hølper, bølgebrydere samt strand og revlefodring.

Søndervig.

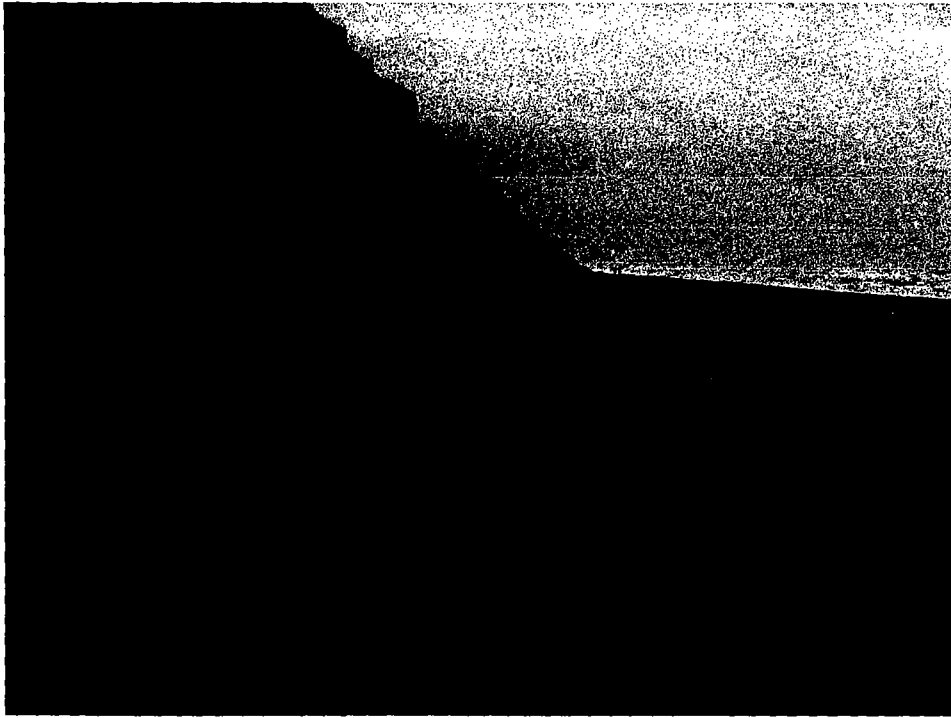


Sandfodring ved Søndervig d.5. juli 2005 efter sandfodring med 960.000 kubikmeter sand.



Søndervig d. 16 januar 2007 efter en investering på 42,0 mio. kr. i strand og revlefodring
Sandfodringen er skyllet i havet og havet har taget ca. 400.000 kubikmeter af klitterne.

5 km. Syd for Søndervig



Der er stor kliterosion over en 1 km lang strækning med store flager af tørv i forstranden
Erosionen i denne vinter med baggrund i strandens middelhøjde anslås til 100 – 150.000
kubikmeter.



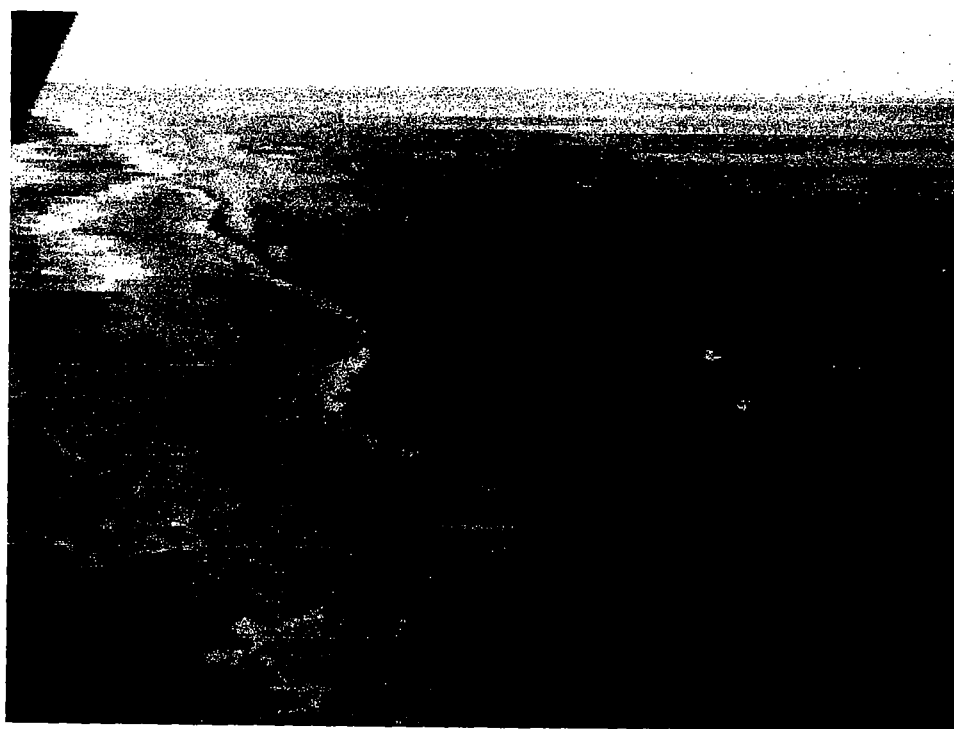
8,5 km syd for Søndervig.

Der er stor kliterosion over en 1 km lang strækning med store flager af tørv i forstranden
Erosionen i denne vinter med baggrund i strandens middelhøjde anslås til 100 – 150.000
kubikmeter.

Krogen Søndervig



Bunkersanlægget ligger ca. 4 km nord for Søndervig



Stranden ligger i den nordlige del af sandfodringsområdet i 2005

Krogen Søndervig.

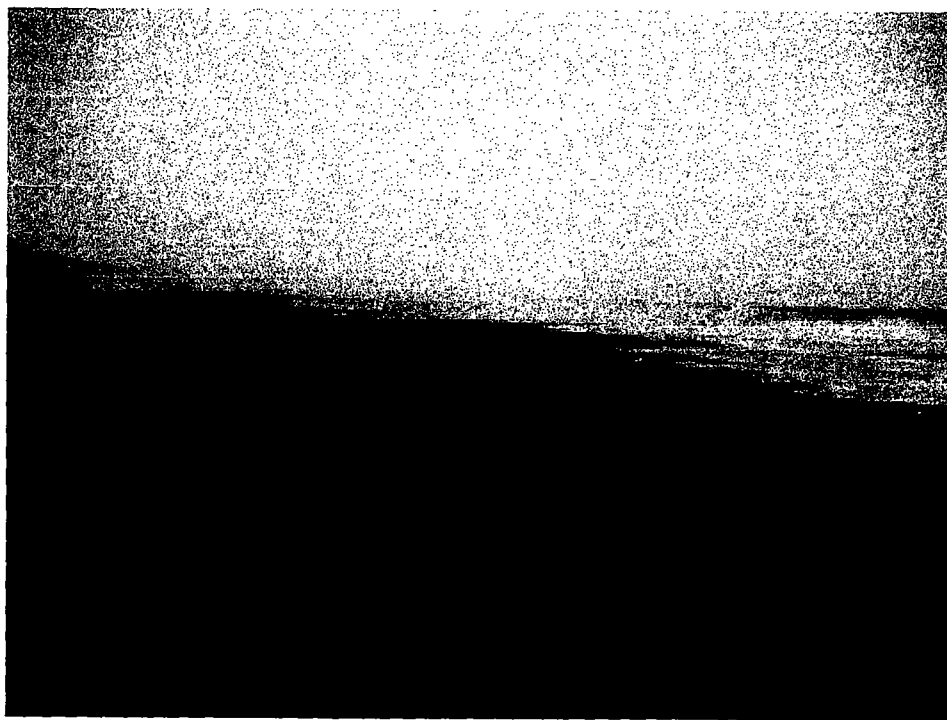


Man har forsøgt at beskytte bunkers anlægget med en skråningsbeskyttelse samt træhøfder uden for muren

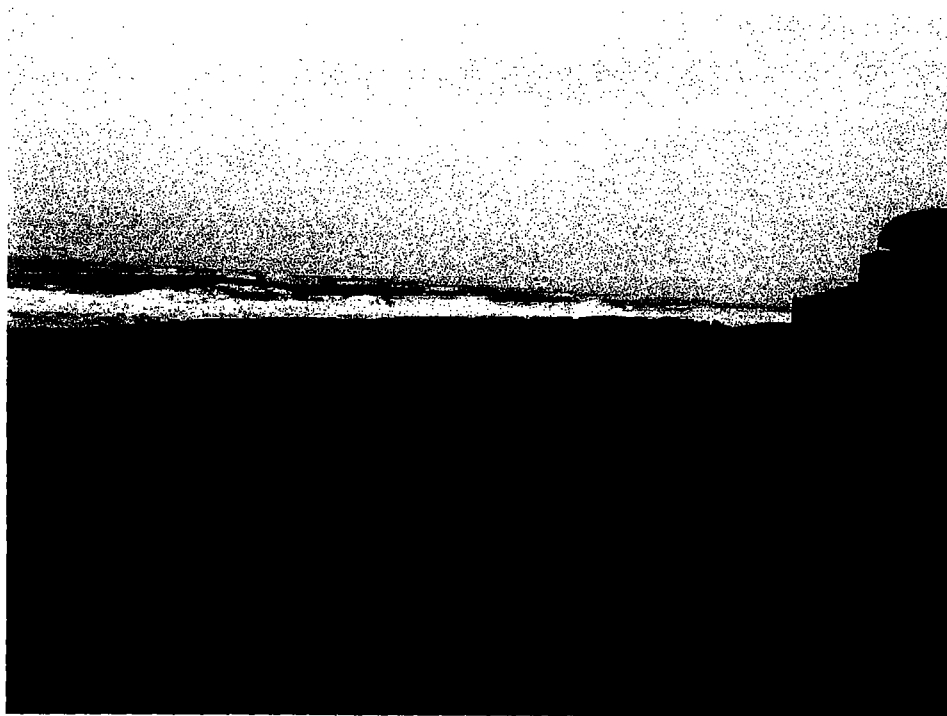


Forsøg med træhøfder ved Krogen nord for Søndervig.

Krogen Søndervig

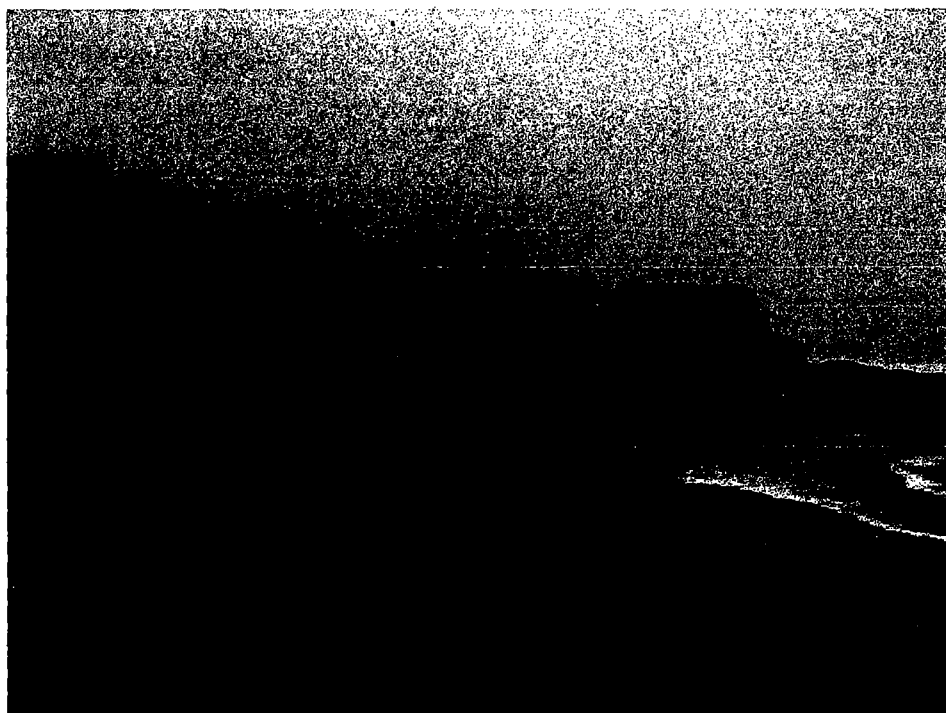


Sammenstyrtet skåningsbeskyttelse ved Krogen



Sammenstyrtet revetment ved Krogen.
Det har ikke været muligt at stoppe erosionen med strandfodring

Krogen Søndervig



Bunkerne vælter ud af klitterne ved Krogen efter strandfodring for 42,0 mio. kr.



Middelstrandhøjden er meget lav og havet æder direkte af klitterne i alle høgvandssituationer med kuling og storm.

Status.

Det har ikke været muligt at stoppe erosionen på vestkysten med strand og revlefodring, som der laves forsøg med syd for Hvide Sande havn og i 2007 ud for Husby klit.

Ved Husby klit laves der forsøg med opdelingen af revlefodringen i 3 x 1200 meter modsætningsvis revlefodringen syd for Hvide Sande havn og ved Søndervig hvor revlerne var 3700 meter lange.

Opmålingerne viser at lange revler forøger stranderosionen mellem stranden og revlen. I Italien forsøger man at løse tilbagestrømningsproblemet med store vandretliggende betonrør vinkelret på kysten.

Der er nu bred enighed om at SIC systemet har haft en effekt på ca. 800.000 kubikmeter syd for Hvide sande havn i det første år.

Der er ligeledes enighed om at erosionen på fællesstrækningen er 4,17 mio. kubikmeter årligt, som det fremgår af fig. 1 side 10, som er udarbejdet af KDI.

Det årlige resultatet på fællesstrækningen bliver derfor negativt med 1,7 mio. kubikmeter, når man strand og revlefodrer med 2,4 mio. kubikmeter årligt efter en investering på ca. 80,0 mio. kr.

Vi taler således om en negativ virkning på 85,0 mio. kubikmeter efter en investering på 4,0 milliarder over de næste 50 år.

Hertil kommer den negative indflydelse fra den globale vandstandsstigning, så vestkysten vil reelt kollapse totalt efter en investering på 4,0 milliarder.

Der er således et meget stort behov for nytænkning på området med hensyn til kvalitetssikring baseret på nye metoder.

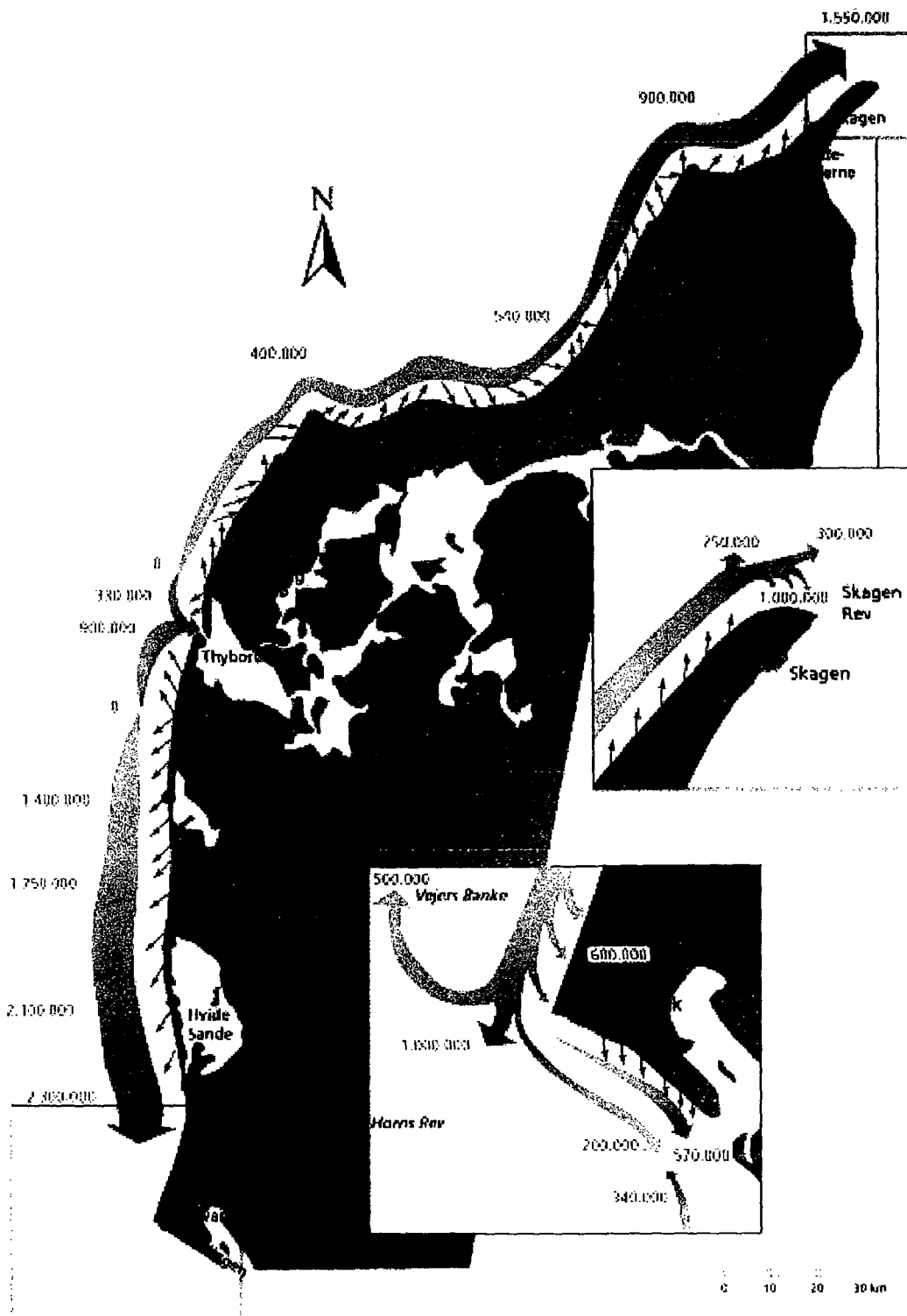


Fig. 1

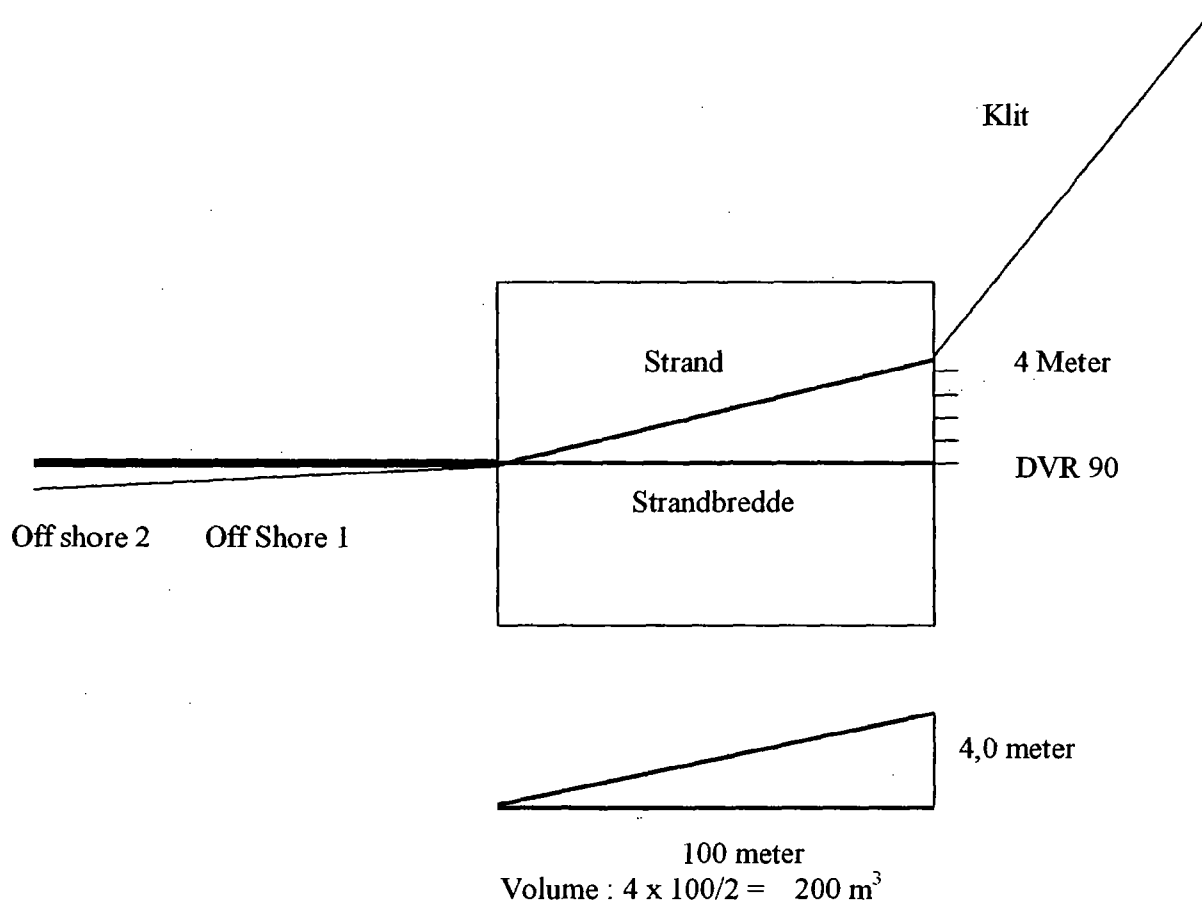
Middelstrandhøjde.

SIC har udviklet en ny evalueringsmetode, som er baseret på middelstrandhøjden i en given bredde i relation til tidevandsforskellen i området.

Ved Hvide Sande er tidevandsforskellen ca. 1,0 meter, og der kan opstå højvandssituationer med vandstande helt op til 3,0 meter.

Målingerne over det første år viser, at SIC systemet genererer ca. 100 meter brede forstrande mellem Hvide Sande og Nymindegab i et balanceprofil, når stranden er drænet med SIC systemet.

Middelstrandhøjde.



Videnskabsfolk på området anerkender generelt, at det er forstranden, som beskytter klitterne og baglandet mod kysterosion.

SIC har derfor fastlåst referencelinien til kote 4,0 meter januar 2005 og beregner middelstrandhøjden fra referencelinien og 100 meter ud mod havet.

Succes kriteriet er en middelstrandhøjde på 1,3 meter svarende til 130 kubikmeter pr. meter langs stranden. I tyskland regner myndighederne også med 130 kubikmeter pr meter på stranden på Sild uanset strandbredden.

Sandfødringen på den jyske vestkyst er designet til 3,5 x 70 meter, som svarer til 122,5 kubikmeter pr. meter. (Badevej Søndervig)

Kvalitetssikring.

SIC's interne kvalitetssikring af vestkysten er derfor baseret på middelstrandhøjden med en måleafstand på kun 100 meter mellem målelinierne fra kote 4 i klit foden og 100 meter ud mod havet.

Samtidig foretages der en volumenberegning/differensberegning af klitterne, så vi samtidig får et reelt billede af vinderosionen i stranden samt klitopbygningen.

SIC har derfor forespurgt COWI A/S om de i en underrådgivningsaftale kan forestå specielt opmålings- og monitoringsarbejdet forbundet hermed. En beskrivelse af dette arbejde kan findes i Bilag 3. Aftalen omfatter kun denne ydelse.

Handlingsplan.

Kystprofilen skal måles op hurtigst muligt og kvalitetsberegnes i relation til middelstrandhøjden, så man får et overblik over den aktuelle situation.

Opmåling og beregninger vil tage 3 måned fra projektstart.

Etablering.

SIC systemet kan etableres på 100 km i løbet af 90 dage. Anlægget ved Søndervig kan etableres på 1 måned fra aftalens indgåelse.

Kystprofilen opmåles årligt, som grundlag for evalueringen af effekten af SIC systemet på fællesstrækningen.

Hårde konstruktioner.

De hårde konstruktioner i form af hølde og bølgebrydere skal reduceres, idet hårde konstruktioner generelt forøger kysterosionen, som vi har set ved Harerenden og Skallerup Klit ved Lønstrup, hvor den nordlige hølde nu ligger 37 meter ude i havet.

Risiko/Succes.

SIC etablerer anlægget i egen regning og tager således selv risikoen. Resultatet er en succes, hvis der generelt sker en opbygning i forstranden i lighed med projektet syd for Hvide Sande havn og bedre end det nuværende resultat baseret på sandfodring alene.

Stat og kommune kan spare ca. 50,0 mio. kr. årligt ved implementering af SIC systemet og samtidig opnå en mere effektiv og miljøvenlig kystbeskyttelse på vestkysten.

KDI har ikke planlagt aktiviteter på strækningen ved Søndervig i 2007.

Prisen skal sammenlignes med den nuværende indsats baseret på kystfodring til en pris af ca. 80,0 mio. kr. fig. 2.

Anbefaling.

SIC med partnere anbefaler at der etableres 20 km ved Søndervig allerede i 2007 til en pris af 0,9 mio. € svarende til 6.705.000 kr., så evalueringen kan sammenlignes med KDI's investering på 42 mio. kr. i 2004/05.

SIC har dokumenteret, at der ikke er behov for revlefodring syd for Hvide Sande havn i 2007 og midlerne er således allerede til rådighed i indeværende års budget. (Bilag 1)

Betalingsbetingelser.

30 % ved projektstart.

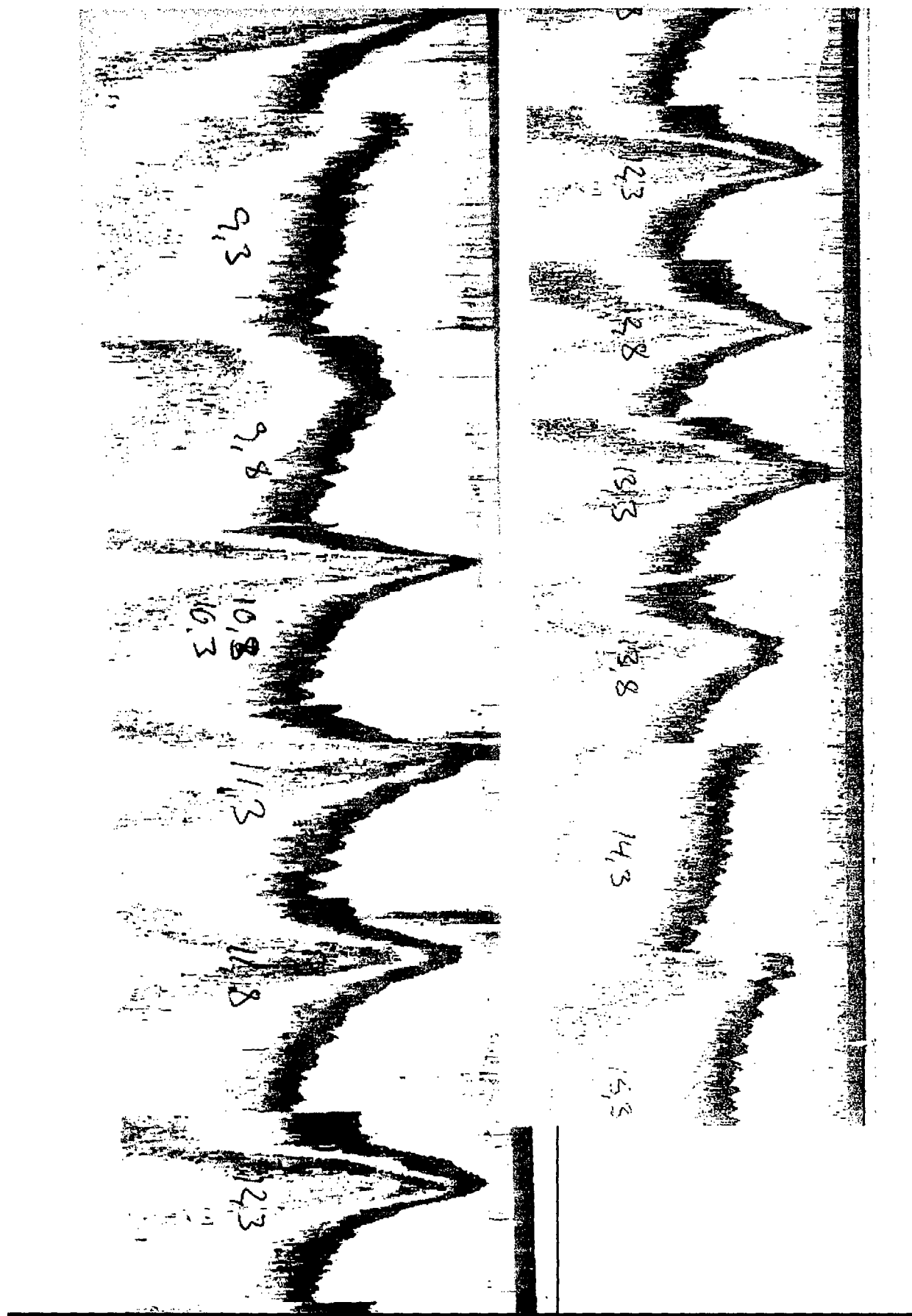
50 % efter etableringen

20 % 1. oktober 2007 ved aflevering af evalueringsrapport.

Skagen d. 28. februar 2007.

Poul Jakobsen

Bilag 1



Revlefodring. 2007.

Kystdirektoratet forsøger nu at gennemføre en ny revlefodring i 2007 syd for Hvide Sande og ned i ref. 1, selvom der ikke er behov for sandfodring i det planlagte område 2,0 - 5,7 km syd for Hvide Sande havn.

SIC har d. 23. januar 2007 foretaget en kystteknisk undersøgelse, dels på stranden og ude i havet, hvor revlen er registreret helt intakt efter de 5 storme.

Vi grundstøtte på revlen med et fartøj, som kun havde en dybgang på 1,3 meter.

På stranden var det muligt at gå tørskoet op til 50 meter uden for bølgebryderne ved 50 cm lavvande.

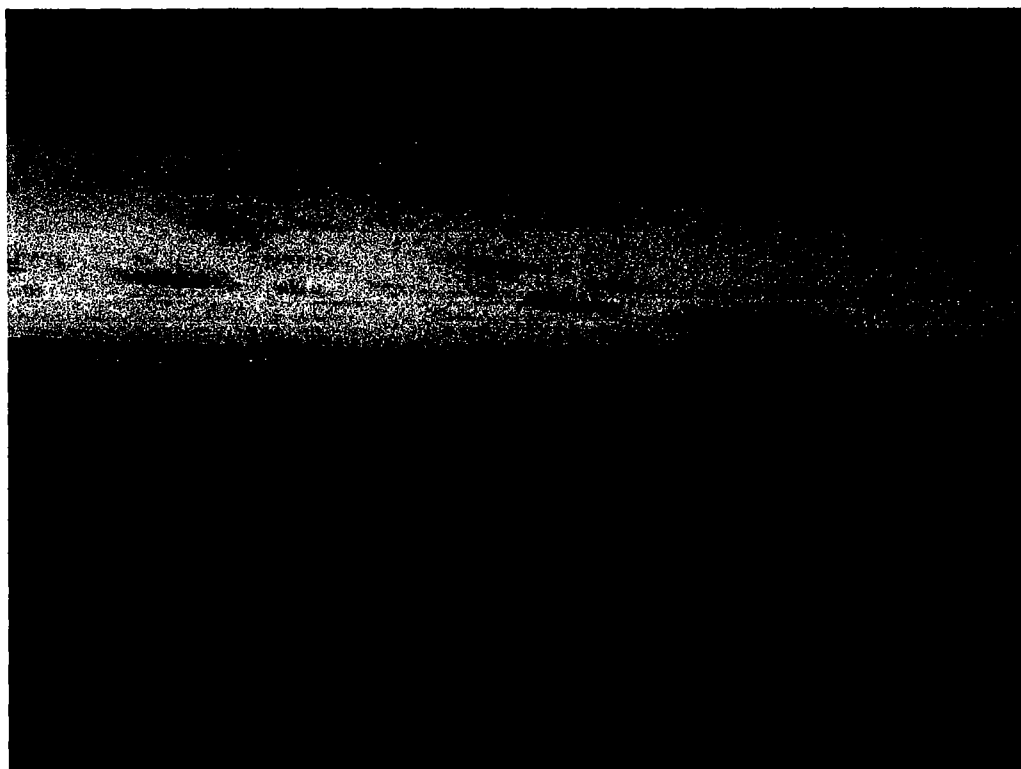
Der er således slet ikke noget behov for sandfodring i området i 2007, og på ingen måde med baggrund i SIC's resultater med stoppe erosionen, og samtidig opbygger en buffer på ikke mindre en 476.000 kubikmeter sand i forstranden foran klitterne.

SIC vil nu orientere kommunerne om de faktiske forhold.

Ingen behov for sandfodring



Bølgebryderne ligger passive inde på stranden ved normal vandstand
Sandet kommer fra bypassingen ved Hvide Sande.



Man kan køre i bil 25 – 50 meter uden for bølgebryderne ved 0,5 meter lavvande.
Sandet kommer fra bypassingen ved Hvide Sande.

Skagen Innovations Center

Monitering af del af den jyske vestkyst

Projektbeskrivelse

COWI

COWI A/S

Cimbrergaarden
Thulebakken 34
9000 Aalborg

Telefon 99 36 77 00
Telefax 99 36 77 01
www.cowi.dk

Indholdsfortegnelse

Baggrund	19
Områdebeskrivelse	19
Metodevalg	21
Luftbåren laserscanning	21
GPS-målinger til fods	22
Databehandling/rapportering	22
Tidsplan	23
Brug af data	23

Bilagsfortegnelse

Bilag 1: Luftbåren laser scanning

Baggrund

Der er i Folketinget fremsat lovforslag om ændring af Lov om Kystbeskyttelse således at der tages videst mulig hensyn til anvendelse af miljøvenlige kystbeskyttelsesmidler. Forslagsstilleren forventer, at det vil fremme de metoder, der anvendes af Skagen Innovations Center (SIC). SIC har bedt COWI om en projektbeskrivelse for de opmålingsarbejder, der er nødvendige for at monitere en strækning regnet fra Hvide Sande i syd og ca. 100 km nordpå. Strækningen skal monitoreres 1 gang årligt og er planlagt til at foregå i foråret, fortrinsvist ved fralandsvind, såfremt vejret tillader det.

Områdebeskrivelse

Som nævnt er monitoringsområdet defineret som strækningen fra Hvide Sande og ca. 100 km nordpå. Dvs. til et sted ca. 20 km nord for Thyborøn. Af oplægget til opgaven fremgår det, at der skal måles tværprofiler pr. 100m med en referencelinie, der svarer til 4m højdekurven overalt på strækningen.

Området er karakteriseret ved udpræget kystklima med primært pålandsvind af varierende styrke. Forstranden består primært af finkornet sand og mindre sten af varierende størrelse. Forstrandens bredde varierer fra ca. 50m op til 200m.

Oftest er forstranden ca. 100m bred. Mange steder har der været tale om relativ kraftig erosion, hvorfor klitskrænten ofte er relativ kraftig markeret. Opmålingsområdet er vist med signatur på nedenstående kortudsnit:

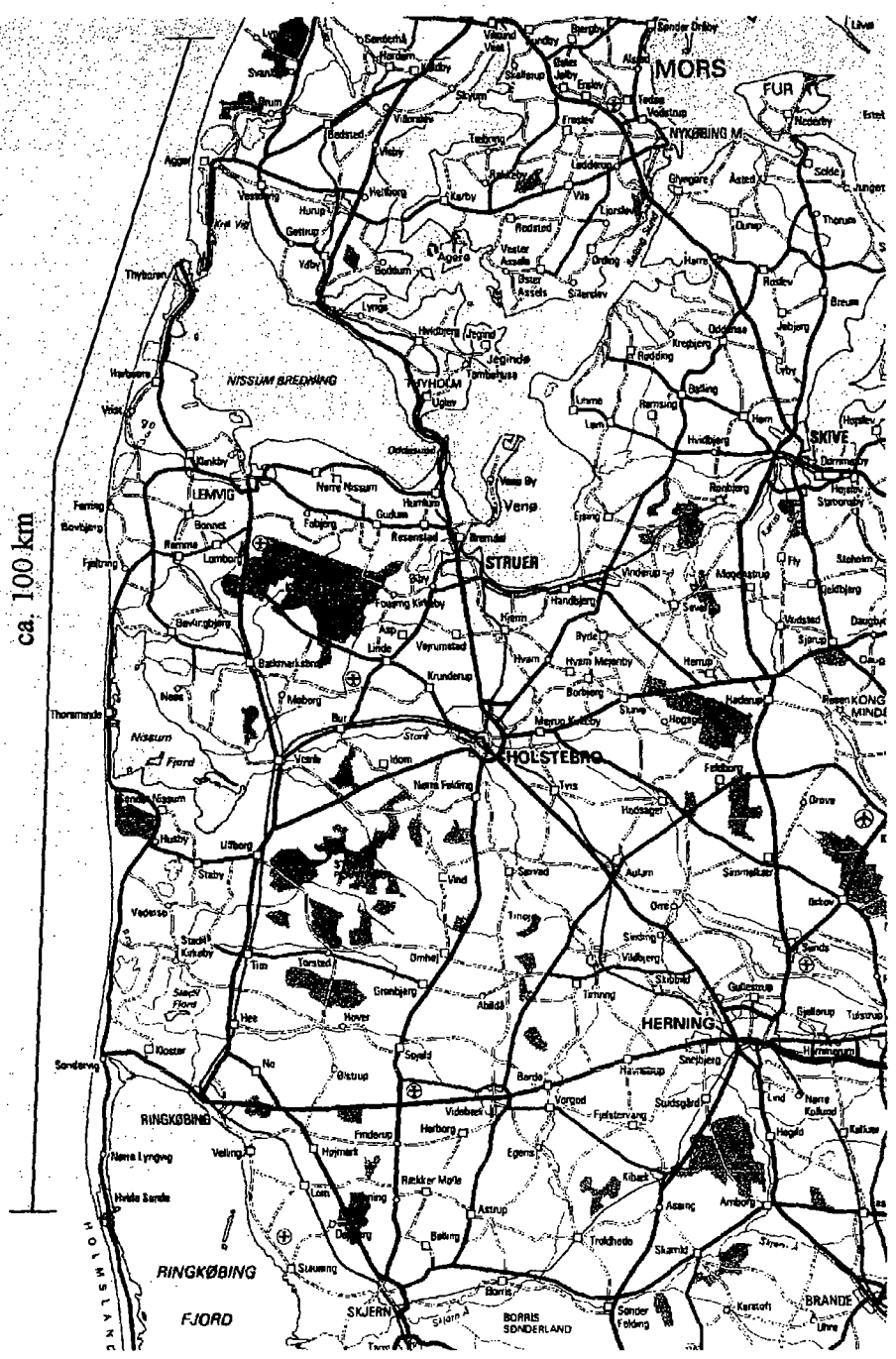


Fig. 1. Opmålingsområde angivet med signatur. © Kort- og Matrikelstyrelsen
 Der findes en del tilkørselsmuligheder til stranden fra baglandet. Antallet af gennemskærende vandløb fra baglandet til havet er begrænset. Der findes dog to store passager. Dels ved Thorsminde, hvor der er adgang til Nissum Fjord og ved Agger, hvor Limfjorden har sit gennemløb. Lokaliteterne passeres hhv. ad landevejen over slusen og via færgen Thyborøn-Agger.

Metodevalg

Vi foreslår, at der arbejdes med en kombination af luftbåren laserscanning og GPS-målinger udført til fods i de vanddækkede arealer, der ligger indenfor en afstand af 100m fra 4m-kurven. Opmålingerne udføres i september efter nærmere aftale.

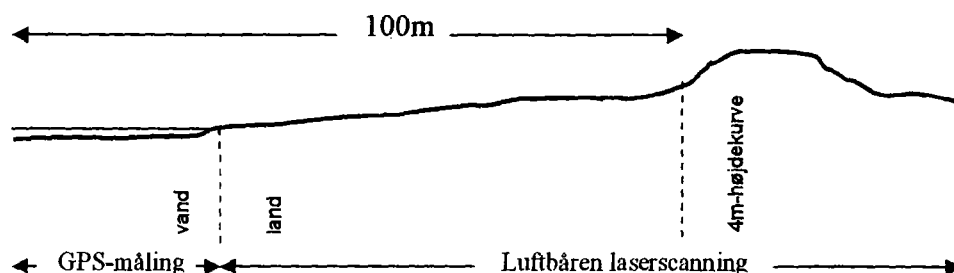


Fig. 2. Principtegning for metodevalg

Nøjagtighedsmæssigt vil der være en lille forskel mellem de to målemetoder, idet kotenøjagtigheden på den traditionelle GPS-måling vil ligge på 2-5 cm, hvor den luftbåre laserscanning ligger på 6-8 cm på veldefinerede punkter. I en drøftelse mellem SIC og COWI er vi blevet enige om denne model, idet den langt større punktmængde ved brug af luftbåren laserscanning (ca. 3 punkter/m²) vil muliggøre en fulddækkende analyse af fladerne fra måling til måling.

Luftbåren laserscanning

Princippet i luftbåren laserscanning er, at en laser monteres i et fly eller helikopter. Under flyvningen udsendes der laserstråler, der reflekteres af det underliggende terræn og returneres til laserscanneren. Ved at måle tidsrummet fra udsendelse til modtagelse kan afstanden til terrænet bestemmes med stor nøjagtighed. Når denne afstand sammenholdes med laserscannerens position og orientering opnås en bestemmelse af terrænoverfladen.

Metoden har sin force ved opmålinger af større landområder. I denne sammenhæng regner vi med at lave to langsgående parallelle flyvelinier, hvorved der etableres en digital terrænmodel dækkende en korridorbredde på ca. 800m. Herved vil en stor del af arealet bag skrænter og klitter også være omfattet, hvilket vil kunne give værdifuld information om hvad der terrænmæssigt sker i baglandet.

Korridorbredden indeholdende landarealet vil være varierende afhængig af kystliniens forløb ift. flyvelinieme. Der skal dog korrigeres for den reelle korridorbredde, da en del af det vanddækkede areal vil være omfattet af denne opmåling. Data fra dette areal vil blive fjernet, da teknologien ikke tillader scanning af vanddækkede arealer i den opsætning vi råder over. Vi foreslår, at den endelige flyveplanlægning foretages ifm. opstart af projektet i en tæt dialog mellem SIC/, Kystdirektoratet og COWI.

COWI har anvendt denne metode i mange sammenhænge og har dermed stor erfaring i behandling af de store data mængder, der er resultatet af denne type opmålinger.

I Bilag 1 kan der hentes yderligere information om denne opmålingsmetode.

GPS-målinger til fods

Målingerne af de arealer/tværsnit der ligger mellem havstokken og 100m fra 4m-kurven gennemføres med GPS i en VRS konfiguration. Denne metode er en videreudvikling af den traditionelle RTK-metode og er udviklet for at sikre en ensartet nøjagtighed af alle målte punkter i et givet område, uanset afstanden til den anvendte referencestation. Metoden udbydes som facilitet ved anvendelse af GPSNet og er yderligere forklaret på deres hjemmeside på dette link:
<http://www.gpsnet.dk/showpage.php?nID=195>

COWI har gennem mange år anvendt denne leverandør af korrektionssignaler og har gode erfaringer med brugen af disse data. Vi har i vort overslag anvendt denne model til levering af korrektionssignaler.

Ved opmålingen foreslås der til transport langs stranden anvendt et af vore 4-hjulstrukne køretøjer med en efterspændt gummibåd på trailer til opmåling af de områder hvor stranden er særlig smal. På udvalgte strækninger mellem disse områder foreslår vi, at der foretages kontrolopmålinger af de områder, der opmåles med luftbåren laserscanning.

I enkelte områder kan vanddybden være så stor, at GPS udstyret ikke kan anvendes. I disse områder vil vi foretage opmålingerne med totalstation.

100m stationeringerne for de arealer der forventes vandækkede, er på forhånd indlæst i data controlleren til hurtig lokalisering. Imellem udvalgte stationeringer registreres punkter til kontrol af den luftbåren laserscanning, således der kan laves en uafhængig kontrol af data.

Databehandling/rapportering

Data lagres som X,Y og Z-koordinater i et ASCII-format. De plane koordinater angives i UTM(EUREF89). Koterne angives i DVR90.

Man kan herefter frit vælge om man vil lave en databearbejdning hvor en plan linie anvendes som referencelinie eller man vil anvende en vertikal niveaukurve som referencelinie.

Vi tolker henvendelsen fra SIC således, at COWI står for databearbejdningen, således, at der udarbejdes følgende:

- En samlet digital terrænmodel (DTM) omfattende data fra både traditionelle GPS-målinger og luftbåren laserscanning. Herfra kan der laves udtræk af delområder, hvis det skønnes nødvendigt.
- Afrapportering med tværprofiler pr. 100m af hele strækningen på ca. 100 km. Tværprofilerne klargøres til en geometrisk styrkeberegning, når principperne herfor er fastlagt.
- Fastlæggelse af "nul-måling" som reference for alle efterfølgende målinger.

- Sammenfattende opmålingsrapport med en geometrisk vurdering af de årlige ændringer. Der tages heri ikke stilling til årsagerne til disse ændringer.
- Alt materiale afleveres på digital form.

Vi forventer at kunne aflevere en sammenfattende rapportering max. 6 uger efter afslutning af opmålingerne i marken.

Tidsplan

Det vil være af afgørende betydning at alle involverede parter trækker på samme hammel. Det foreslås derfor, at der i god tid inden igangsætning af opgaven, afholdes et opstartsmøde mellem SIC, BAM, Kystdirektoratet og COWI, således at metoder, bindinger, adgangsforhold, kritiske terminer, dataformater mm fastlægges. Det bør også ved den lejlighed diskuteres, hvilke principper, der skal anlægges f.s.v.a. forhold, der kan få indflydelse på hvorledes opgaven løses i marken.

Vi forventer, at vi under gunstige vejrforhold kan gennemføre hver målesession i løbet af 4 arbejdsuger i marken. Hertil kommer almindelig kvalitetssikring af data, databehandling mm. således, at der ca. 6 uger efter afslutning af målingerne i marken kan afleveres en datafil med kvalitetssikrede X, Y, Z-koordinater af de opmålte tværsnit, tværprofiler samt en opmålingsrapport.

Vi formoder at målesessionerne skal gennemføres 1 gang årligt i min. 5 år, for at få et retvisende billede af effekten af de etablerede foranstaltninger.

Vi forventer, at opgaven vil blive løst med både landinspektører og landmålingsteknikere, primært fra vort kontor i Aalborg. Herudover vil vi trække på vore egne piloter og flyteknikere. Vi har endvidere mulighed for at trække på kontorfaciliteter på COWI's kontor i Holstebro, hvis det viser sig formålstjenligt.

Brug af data

Data er i dette tilfælde indsamlet til denne opgave og tilhører derfor SIC/BAM.

Det er dog en forudsætning for COWI's deltagelse i dette projekt, at:

- Hvis SIC/BAM udsender pressemeddelelser hvor COWI nævnes skal det godkendes af COWI.
- Hvis SIC/BAM tolker data på en måde som er i direkte modstrid med den information vi har tilvejebragt / de konklusioner vi drager på baggrund af data vi har skabt forbeholder vi os ret til at kommunikere dette.

Bilag 1: Luftbåren laser scanning

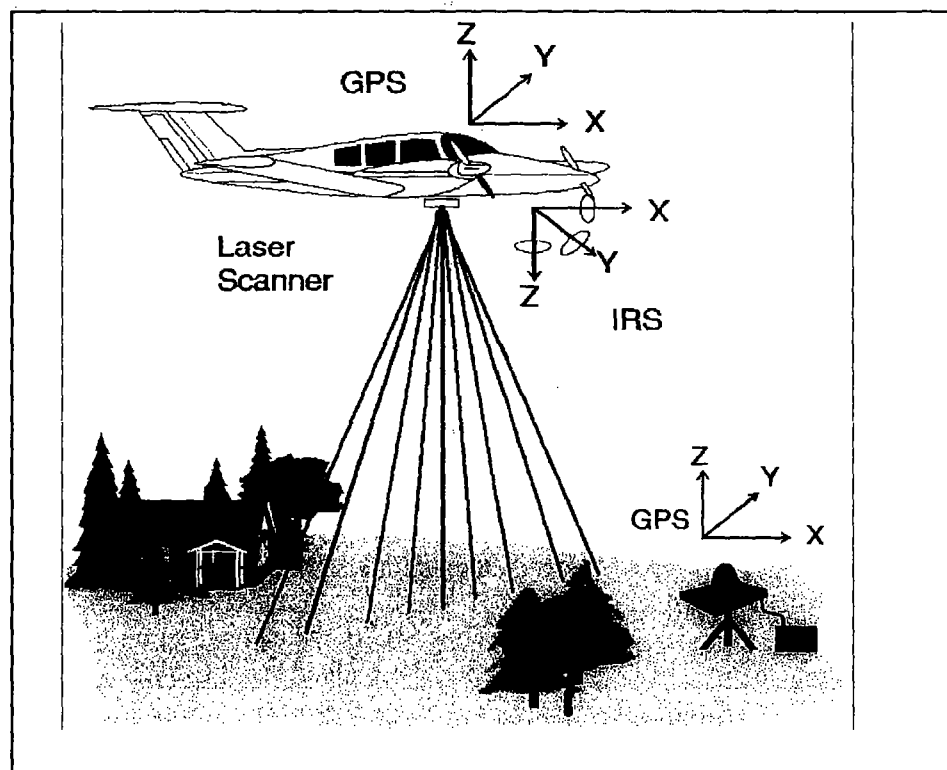
Introduktion

Cowi udfører præcisions-laserskanning med helikopter eller fly. Vi har siden 2001 arbejdet med luftbåren laserscanning. Pt. er COWI i gang med at producere en landsdækkende digital højdemodel.

Anvendelse

Anvendelse af data fra en luftbåren laserscanning giver mulighed for løsning af problemstillinger indenfor en række af fagområder og opgavetyper.

- Naturgenopretning
- Vejprojektering
- Støjberegninger
- Vandstrømsanalyser
- Landskabsvisualisering
- Optimering af telemasters placering
- og mange flere anvendelser.



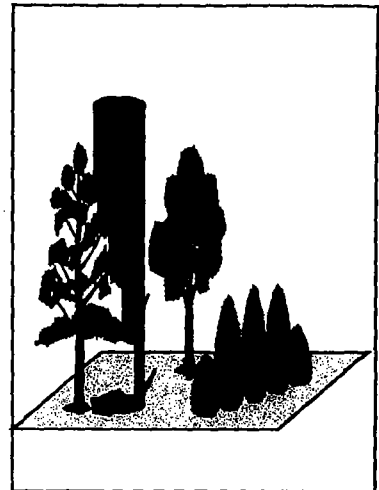
Metode

Princippet i luftbåren laserscanning er, at en laser monteres i et fly eller helikopter. Under flyvningen udsendes der laserstråler, der reflekteres af det underliggende terræn og returneres til laserscanneren. Ved at måle tidsrummet fra udsendelse til modtagelse kan afstanden til terrænet bestemmes med stor nøjagtighed. Når denne afstand sammenholdes med laserscannerens position og orientering opnås en bestemmelse af terrænoverfladen.

Når laserstrålen når jordoverfladen har den en diameter på 50-100 cm (afhængigt af flyvehøjden), hvilket gør det muligt at måle top og/eller bund af

vegetation ved at registrere det første eller det sidste modtagne signal.

Efter flyvningen samles data fra de enkelte flyvestriber via sideoverlappet til én stor, sammenhængende punktsværm og kontrolleres vha. paspunkter målt på jorden. Alt efter flyvehøjde filtreres mængden af punkter ned til et passende grid, f.eks. 1x1 m grid - herved opnås at alle punkter er et "intelligent" udtryk for højdeforholdet i de respektive grid celler. Til sidst gennemgås data for fejl, således at punkter der har ramt fugle, ovenlysvinduer mm. fjernes.

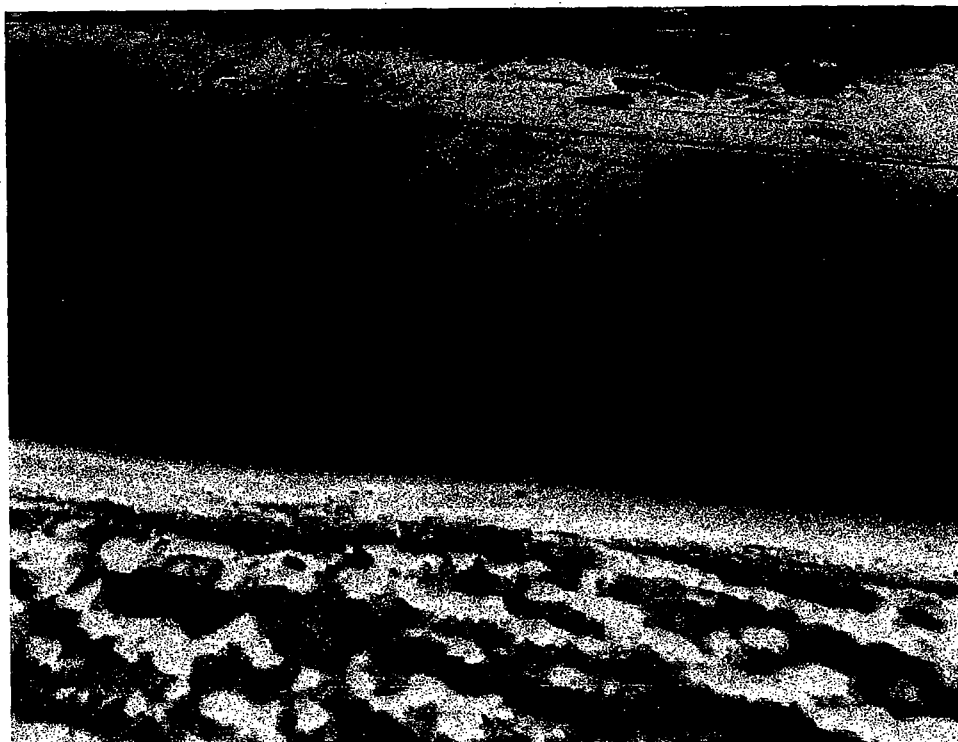


Produkter

Ved laserscanningen produceres som udgangspunkt en overflademodel - en DSM (Digital Surface Model). En DSM indeholder højdeinformation om terrænet, vegetation, bygninger, biler mm. - kort sagt alle objekter på og nær terrænet. Modellen bliver herefter af Cowi efterbearbejdet til en terrænmodel - en DTM (Digital Terrain Model), der kun indeholder terrænet (se figur). Den aktuelle anvendelse afgør hvorvidt der skal anvendes en DSM, en DTM eller evt. begge.



Øverst: Digital Surface Model (DSM)
Nederst: Digital Terrain Model (DTM)



Billede: Bearbejdede laserskanningsdata fra DDH[®] skannet i 2006 (højden er overdrevet med faktor 3)



Billede: 25 cm højdekurver af laserskanningsdata fra Vestkysten med DDOland[®] 2004 som baggrund.

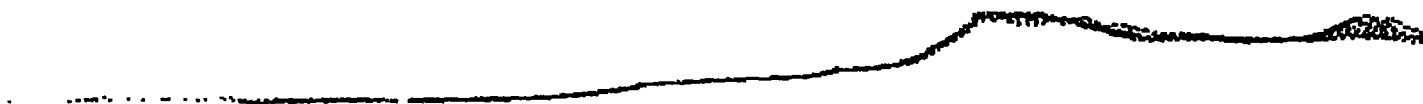
Projekt specifikationer for den konkrete flyveoperation for SIC

Følgende indeholder foreløbige specifikationer for den praktiske udførelse af laserskanningen for SIC.

Område	del af Jydske Vestkyst
Korridor-længde	100 km
Korridor-bredde (dækning af skanningen)	ca. 800 m (svarende til 2 flyvestriber)
Puls på laserskanner	100.000 Hz
Flyvehøjde	600 m
Punkttæthed i laserskanningsdata	2,7-3,2 punkter per m ² i gennemsnit
Nøjagtighed i planen (x,y)	30 cm på veldefinerede punkter
Nøjagtighed i højden (z)	6-8 cm på veldefinerede punkter

Der vil blive opsamlet over 250 mill punkter for området. COWI anbefaler, at der tages en nærmere drøftelse af, hvorledes denne store datamængde bedst muligt udnyttes til fordel for SIC.

Der vil f.eks. kunne tilbydes en særskilt leverance med udtynding af data, således at helt plane overflader reduceres til færre punkter.



Billede: Tværsnit af kyststrækning fra DDF[®] laserskannet i 2006.

Nøjagtigheden af laserskanningsdata

COWI er bekendt med, at nøjagtigheden af dataene er essentielt for SIC. COWI vil derfor udføre og anvende ekstra målinger på og nær laserskanningsområdet. Der indmåles ekstra og nye paspunkter og kontrolflader. Kontrolfladerne vil minimum placeres i hver ende af området og en i midten af området. Desuden vil de øvrige landmålinger der udføres langs kysten i det samlede projekt indgå i databearbejdningen for at opnå bedst mulige nøjagtighed.

Vi ønsker dog at pointere, at nøjagtigheder og tallene herfor almindeligvis gælder for veldefinerede punkter eller arealer. Enhver måling, uanset metode, er udtryk for et øjebliksbillede af situationen. En time eller 1 måned efter operationen er udført kan og vil situationen f.eks. for strandarealer være ændret. Dermed er ovenstående nøjagtigheden forventede størrelser for veldefinerede arealer (faste genstande som f.eks. en asfalteret vej) på det givne tidspunkt laserskanningen har fundet sted.

SIC-systemet

- løsning på den globale vandstandsstigning

Projektet ligger i læsideerosionsområdet syd for Hvide Sande Havn. (Foto: Poul Jakobsen)

Af ingeniørerne Poul Jakobsen og Claus Brøgger, SIC – Skagen Innovation Center

Resultatet af SIC-projektet med miljøvenlig kystbeskyttelse udført over 11 km på Vestkysten mellem Hvide Sande og Nymindegab viser, at den gennemsnitlige strandhøjde fra klitfoden i kote 4 og 100 meter ud mod havet er hævet op til 1,47 meter i forhold til referenceområde 2 uden trykudligningsmoduler.

Dette er endnu en bekræftelse på projektet ved Gl. Skagen, hvor middelstrandhøjden var 47 – 63 cm højere i testområdet i forhold til referenceområderne efter 5 år

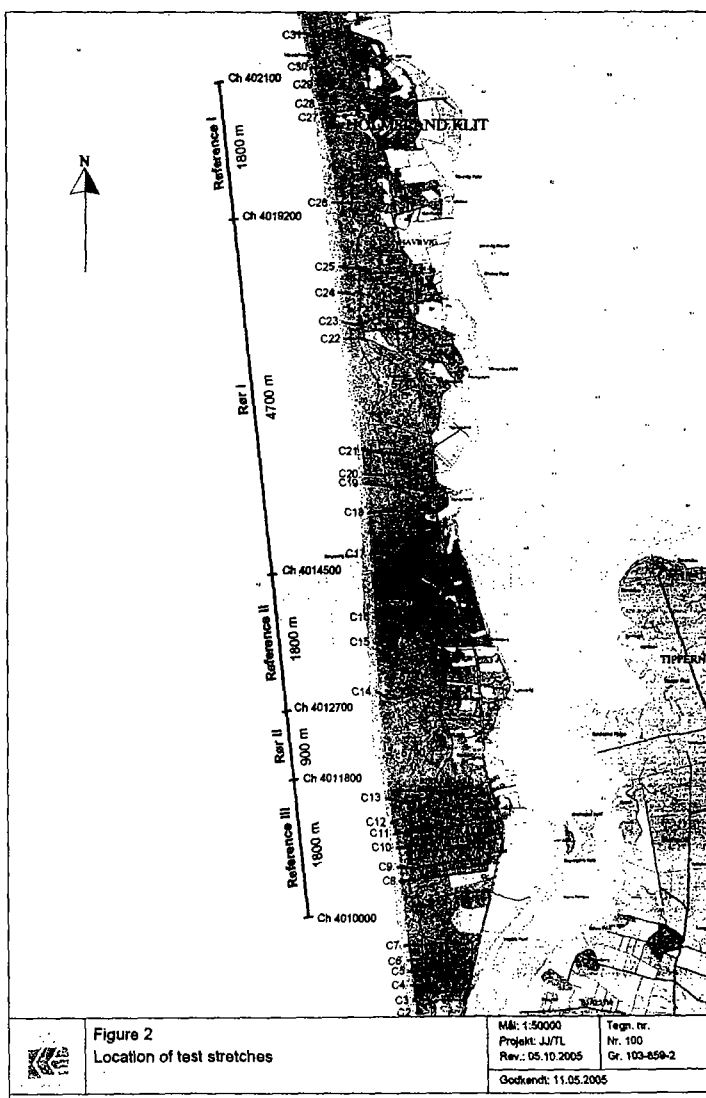
Projektområdet

Projektet er placeret 5 km syd for Hvide Sande havn på en 11 km. lang strækning i et meget typisk læside-erosionsområde syd for Hvide Sande havn (se kortet til højre og fotoet ovenfor).

Den gennemsnitlige kysttilbagerykning i projektområdet er 2 meter om året, svarende til 330.000 m³, idet klithøjden i området er ca. 15 meter.

Projektområdet er opdelt i 3 referenceområder (1.800 meter) uden trykudligningsmoduler og 2 områder med trykudligningsmoduler rørområde 1 og rørområde 2 på henholdsvis 4.700 meter og 900 meter, (se placeringer på kortet til højre)

Kortet viser projektområdet med dets inddelinger i referenceområder og rørområder. (Gengivet med tilladelse af KDI)



Måleprogram

Anlægget, som er baseret på lodrette drænmoduler, er etableret ultimo januar måned 2005, hvor der blev foretaget en initialopmåling af klittoppen, forstranden og 600 meter offshore ud i havet.

Opmåling af klitten samt forstranden er efterfølgende udført af ingeniørfirmaet Carl Bro A/S kvartalsvis med en afstand mellem målelinierne på 100 meter langs stranden og 10 meter i tværprofil.

Søopmålingen er foretaget med en afstand på 200 meter mellem linierne langs stranden og 600 meter ud i havet kvartalsvis i det første år og efterfølgende halvårsvis.

Formål med de fastlåste referencelinier

Formålet med de fastlåste referencelinier er at følge udviklingen i strandplanet volumemæssigt.

Man skal være meget opmærksom på, at vinderosion på stranden er en meget væsentlig faktor over et eller flere år, og den bliver meget større, når man dræner strandene, så middelstrandhøjden bliver højere.

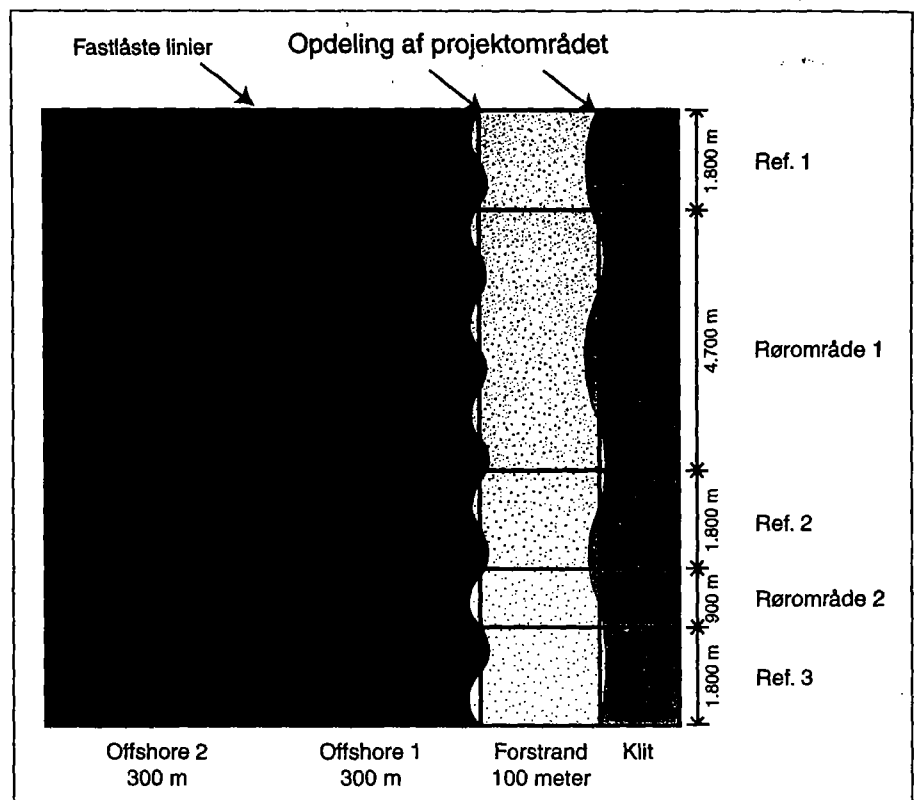
Ved højere og bredere strande bliver sandet mere tørt, hvilket medfører meget stor sanddrift til klitområdet. Man skal derfor skelne mellem vinderosion og bølge/strøm-erosion i stranden, som er de eroderende faktorer i forstranden.

Vinderosionen i forstranden kan kun beregnes, hvis vi kender sandtilvæksten i klitterne på den jyske vestkyst, hvor vindretningen primært er vestlig.

Første års resultat

Opmålingerne viser, at der er et samlet kysttillæg fra klittoppen til kystlinien i området på 475.940 m³.

Hertil kommer den normale kysterosion på 330.000 m³, så den samlede effekt er 806.000 m³ (se beregning).



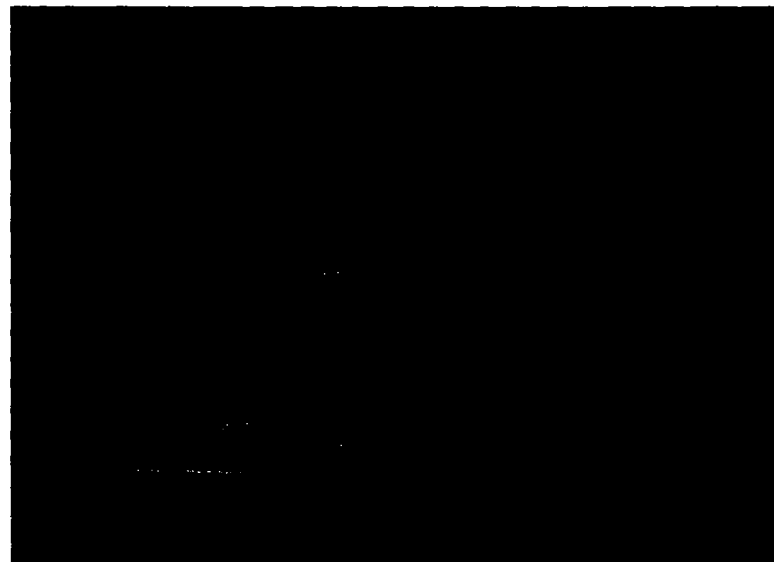
Klitten er defineret fra kote +4 i DVR 90 (Dansk Vertikal Reference 1990) til klittop. Forstranden er fra kote +4 i klitfod til kystlinien. Kote +4 i klitfoden er fastlåst til opmålingen i januar 2005, hvor anlægget er etableret. Gennemsnitlig strandhøjde beregnes fra kote +4 januar 2005 og 100 meter ud mod havet. Offshore 1 er 300 meter bred og fastlåst til referencelinien i kote +4 januar 2005. Offshore 2 er 300 meter bred og fastlåst til offshore 1 og dermed referencelinien i kote +4. (Grafik: UVH modificeret efter udlæg af forfatterne)

Resultatet kan opgøres, som følger:

Tillæg i rørområderne 1 og 2	336.640 m ³
Læsidetillæg i referenceområde 3	139.300 m ³
Tillæg i alt	475.940 m ³
Erosion i referencemråderne 1 og 2	-36.820 m ³
Normal kysterosion med 2 m kysttilbageknytning	330.000 m ³
Samlet effekt af SIC-systemet (januar 05 - januar 06)	806.000 m ³



Trykudligningsmodulerne nedbores i stranden med 10 meters afstand i tværprofil fra Klitfoden til kystlinien max 11 moduler i hver række (dvs. strandbredde 100 m). (Foto: Poul Jakobsen)



Opmålinger fra kystlinien og 600 m ud i havet foretages med 200 meters afstand vinkelret på kysten med KDI's opmålingsfartøj DIGI. (Foto: Poul Jakobsen)

Samtidig viser resultaterne, at der er læside-tillæg ved SIC-systemet modsætningsvis hårde konstruktioner som høfder og bølgebrydere, som giver stor læsideerosion.

Opbygning i forkanten af klitten

Der er en meget nøje sammenhæng mellem vinderosionen i stranden og opbygningen af klitsystemet.

Analysen af forkanten af klitten fra klitfod kote +4,0 til klittop viser, at opbygningen i forkanten af klitten er ca. 55 % større i de drænedede områder i forhold til ref. 1 og ref. 2 (se figuren øverst til højre).

Ref. 3 er atypisk på grund af det store læsidedillæg.

Når opbygningen i forkanten af klitten alene er ca. 20 m³ pr. meter i det første år, kan man konkludere, at forstranden er sænket med minimum 20 cm i 100 meters bredde på grund af vinderosion.

Den årlige vinderosion i forstranden bliver nok nærmere 30 – 40 cm årligt, idet store sandmængder også lægger sig længere inde i klitterne. Dette forhold vil blive nærmere undersøgt senere.

Vi har imidlertid også registreret, at sandet fanges af den første vegetation, som sandet møder på sin vej ind i klitterne, og det er derfor formålstjenligt at plante hjælme fra kote 4 og 10 meter ud mod havet, så sandet fra forstranden ikke går tabt inde i klitsystemet. SIC har udvidet sit patent med denne løsning med en ny patentansøgning, som er indleveret i efteråret 2006.

Middelstrandhøjde

SIC har udviklet en ny evalueringmetode, som er baseret på middelstrandhøjden i en given bredde i relation til tidevandsforskellen i området.

Ved Hvide Sande er tidevandsforskellen ca. 1,0 meter, og der kan opstå højvands-situationer med vandstande helt op til 3,0 meter.

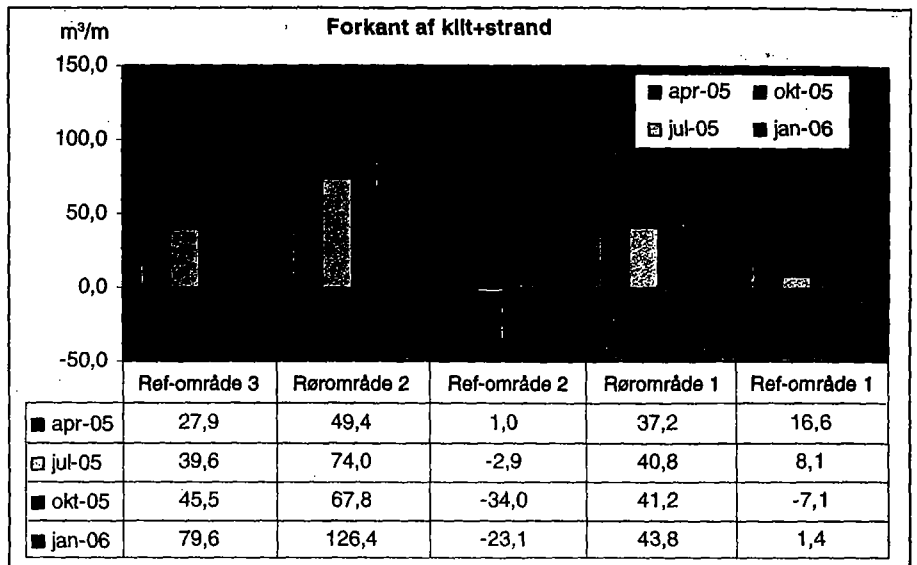
Målingerne over det første år viser, at SIC-systemet genererer ca. 100 meter brede forstrande mellem Hvide Sande og Nymindegab i et balanceprofil, når stranden er drænet med SIC-systemet.

Videnskabsfolk på området anerkender generelt, at det er forstranden, som beskytter klitterne og baglandet mod kysterosion.

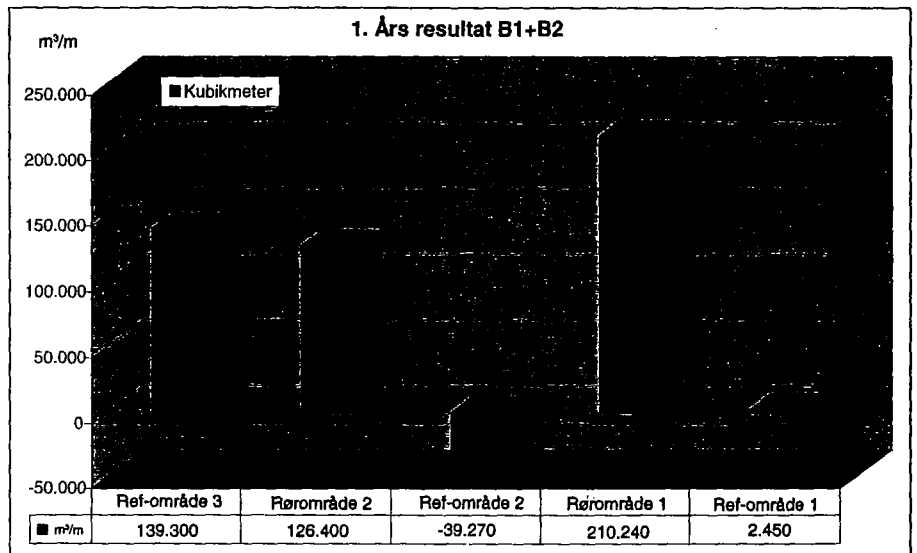
SIC har derfor fastlåst referencelinien til kote 4,0 meter januar 2005 og beregner middelstrandhøjden fra referencelinien og 100 meter ud mod havet (se figuren øverst på næste side).

Succeskriteriet er en middelstrandhøjde på 1,3 meter svarende til 130 m³ pr. meter langs stranden. I Tyskland regner myndighederne også med 130 m³ pr. meter på stranden på Sild uanset strandbredden.

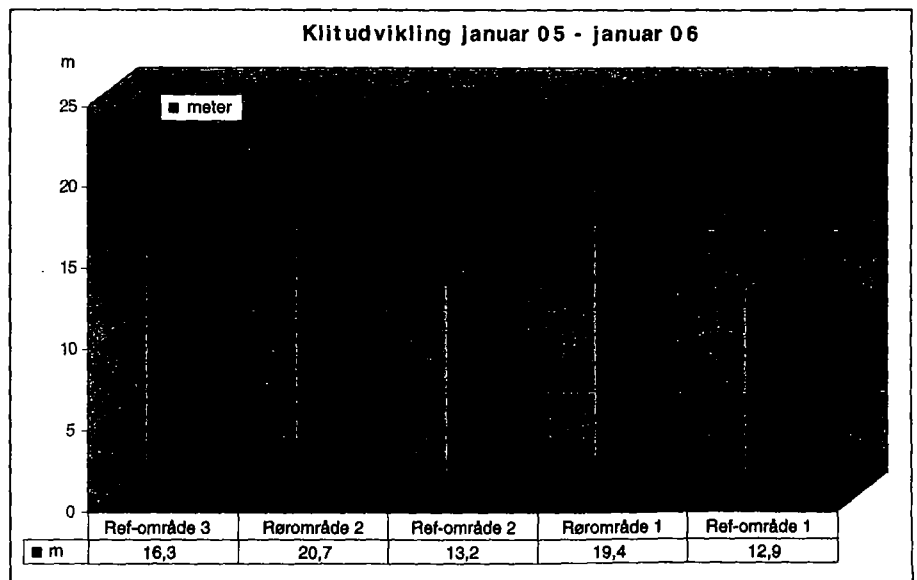
Sandfodringsen på den jyske vestkyst er designet til 3,5 x 70 meter, hvilket svarer til 122,5 m³ pr. meter. (Badevej Søndervig)



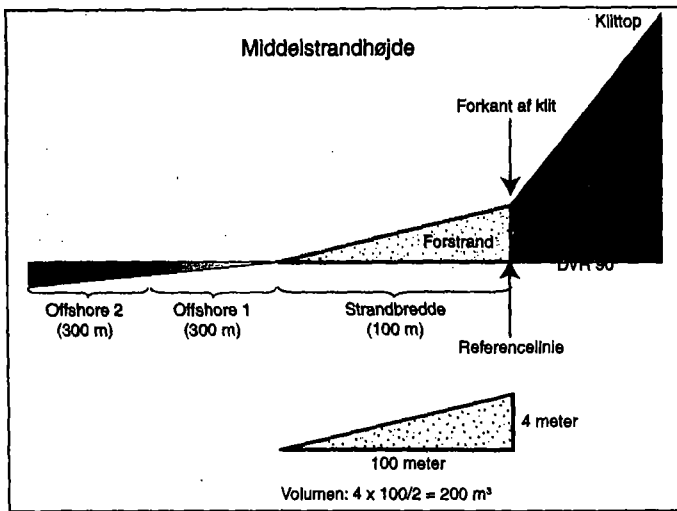
Grafen viser udviklingen på stranden og forkanten af klitten i m³ pr. meter langs stranden. Beregningerne er foretaget af ingeniørfirmaet Carl Bro A/S for projektgruppen. (Grafik: UVH modificeret efter udlæg af forfatterne)



Grafen viser tillæg og erosion i forstranden (B2) og forkanten af klitten (B1) i rørområderne og referenceområderne i m³. (Grafik: UVH modificeret efter udlæg af forfatterne)



Grafen viser opbygningen i forkanten af klitten fra klitfod til klittop. Opbygningen er ca. 60 % større i de drænedede rørområder i forhold til ref. 1 og ref. 2. Ref. 3 er atypisk på grund af læsidedillægget. (Grafik: UVH modificeret efter udlæg af forfatterne)



Figuren viser tværsnittet af strandprofilen og grundlaget for beregningen af middelstrandhøjden i 100 meters bredde. Det er forstranden, som beskytter baglandet i en stormsituation. (Grafik: UVH modificeret efter udlæg af forfatterne)



I referenceområde 2 er kliffoden rykket hen mod 20 meter tilbage – herved er klitten helt forsvundet. (Foto: Poul Jakobsen)

Analysen

I jan 2005 var ref. 2 det stærkeste profil med en middelstrandhøjde på 1,25 meter.

Ref. 2 uden drænrør er nu det svageste profil med en middelstrandhøjde på kun 0,81 meter, og havet er på vej ind gennem klitterne i ref. 2.

Modsætningsvis er strandhøjden hævet med henholdsvis 19 og 92 cm i rørområde 1 og rørområde 2.

Samtidig er der registreret læsidedillæg i referenceområde 3, som resulterer i en større middelstrandhøjde i den nordlige del af ref. 3.

Den højere middelstrandhøjde kompenserer for den globale vandstandsstigning, som er beregnet til 28 - 59 cm over de næste 100 år ifølge FN (ifølge UN's seneste rapport om den globale vandstandsstigning).

SIC-systemet kunne derfor være en mu-

lig løsning på den globale vandstandsstigning på verdensplan.

Transport- og Energiudvalget kommer på besøg i projektområdet d. 21 marts 2007, og SIC har anbefalet Trafikudvalget, at der sideløbende etableres et anlæg på 20 km ved Søndervig, som skal vise effekten i stor skala.

Læsidetillæg

Referenceområde 3 ligger umiddelbart syd for rørområde 2, hvor der meget hurtigt opstod et kysttillæg på helt op til 65 meter på kystlinien, efter at stranden blev drænet i januar 2005 (se foto på næste side).

Når man genererer en sandtunge på kystlinien med trykudligningsmodulerne og presser kystlinien op til 65 meter ud i havet, forøger man strømhastigheden, hvilket medfører, at sandet udvasker de grove mate-

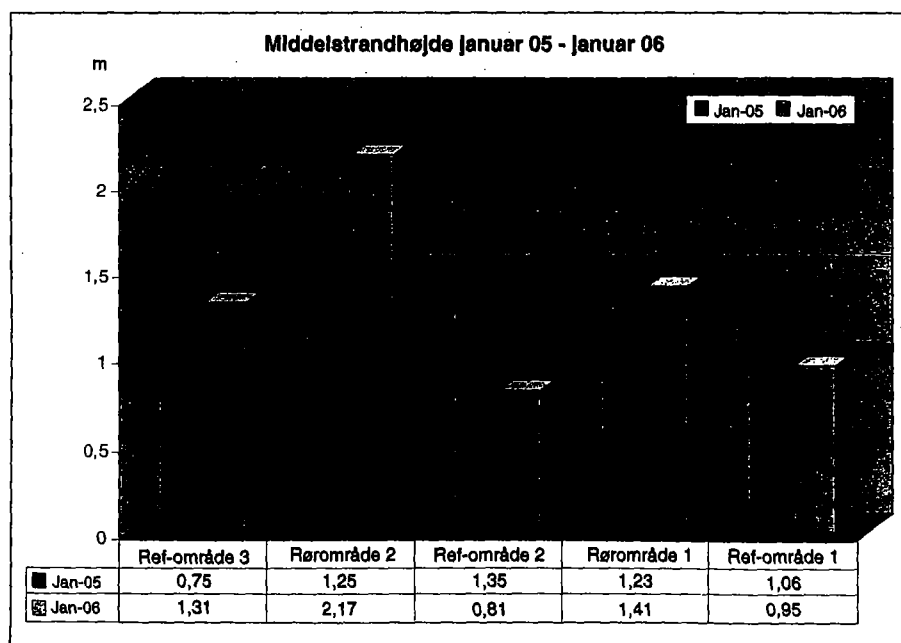
rialer, som lægger sig på læsiden nedstrøms som vasket sand.

Offshore

Opmåling med Kystdirektoratets målebåd, DIGI, viser ikke erosion i havbunden ud for rørområde 1 og rørområde 2 samt referenceområde 3.

Revlefodringen i referenceområde 1 og nord for projektet, som man har udført i nogle år, virker ikke, men giver derimod erosion i den nordligste ende i referenceområde 1 ude i havet, og KDI (Kystdirektoratet) forsøger nu at dele revlefodringen op i længder af 1.200 meter. Der laves for øjeblikket mange forsøg med revlefodring og kunstige revler bestående af skrot mv.

I Italien vil man forsøge at bygge kunstige revler af vandretliggende betonrør.



Grafen viser middelstrandhøjden fra klitfoden kote +4 og 100 meter ud mod havet. (Grafik: UVH modificeret efter udlæg af forfatterne)

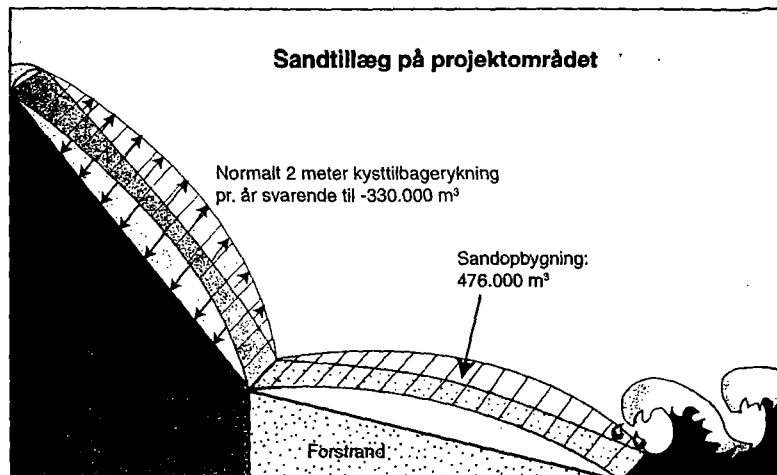
MALÅ
GEOSCIENCE

ABEM
Instrument AB

www.orica.dk

Dyno Nobel Danmark A/S
Tel.: (+45) 43451538

Kysttillæg: 65 meter på 6 måneder.



Figuren viser den normale årlige kysttillæg på 2,0 meter i alt 330.000 m³ samt kystopbygningen i forstranden og forkanten af klitten 476.000 m³ i 2005. (Grafik: UVH modificeret efter udlæg af forfatterne)

Luffoto august 2005. (Foto: Poul Jakobsen)

Konklusion

SIC-systemet har haft en effekt i projektområdet på 11 km på i alt 806.000 m³, idet SIC-systemet for det første har stoppet den årlige erosion i området på i alt 330.000 m³.

Samtidig er der opbygget en buffer på 476.000 m³ sand foran klitten, som beskytter baglandet i højvandsituationer med storm.

Ifølge FN vil vandstanden i verdenshavene stige mellem 28 og 59 cm i løbet af de næste 100 år.

Sandopbygningen i forstranden hæver strandprofilen i forstranden med 72 - 147 cm i forhold til referenceområde 2, således at SIC-systemet samtidig løser problemet med den globale vandstandsstigning.

Der er registreret læsidedeltillæg nedstrøms for projektet modsat hårde konstruktioner, der giver læsideerosion.

Der er ikke registreret vandrende sandbølger i projektområdet, men kun normal fluktuation på kystlinien.

Kysten har været ramt af 5 storme i denne vinter, hvor de 4 storme har ligget mellem den 1. januar og den 20. januar 2007.

Der er generelt ikke registreret kliterosion i rørområderne, mens der er kliterosion i alle tre referenceområder.

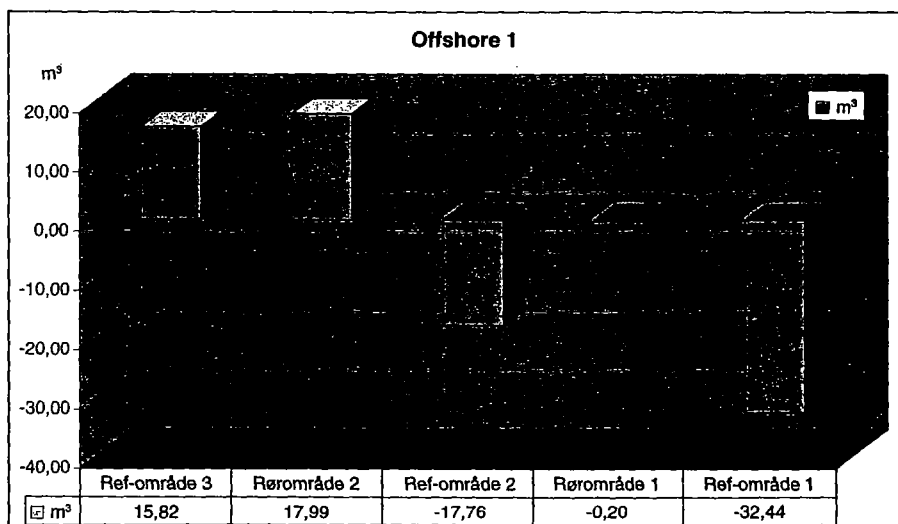
I ref. 2 er klitfoden rykket op mod 20 m tilbage med det resultat, at klitten er forsvundet (se foto på foregående side).

Næste skridt

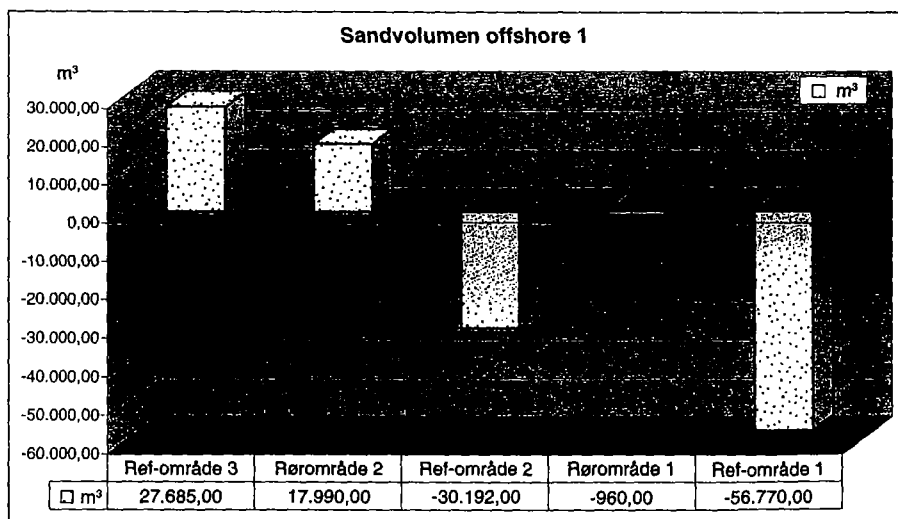
Med baggrund i de signifikante resultater afgiver SIC nu tilbud på 100 km på den jyske vestkyst.

Tilbudet er på ca. 33,5 mio. kr., og samfundet sparer således ca. 50 mio. kr. årligt, så hele Danmark kan beskyttes for det samme beløb, som tidligere blev anvendt til sandfodring i 5 vestjyske kommuner.

SIC foreslår samtidig, at stenene fra de gamle bølgebrydere og hælper laves til skærver og lægges ind i klitfoden. Vestkysten bliver på denne måde sikret mod en 100 års storm ved højvande.



Grafen viser tillæg og erosion i offshore 1 fra kystlinien og 300 meter ud i havet pr. meter langs kysten i de enkelte områder. (Grafik: UVH modificeret efter udlæg af forfatterne)



Grafen viser volumenberegningen i de enkelte områder. Der er ikke erosion ud for rørområderne og det kan derfor konkluderes, at opbygningen på forstranden og forkanten af klitten kommer fra den langsgående materialetransport. Vi vurderer, at den store erosion ud for ref. 1 skyldes KDI's forsøg med revlefodring syd for Hvide Sande havn. (Grafik: UVH modificeret efter udlæg af forfatterne)

Der er i dag meget omfattende dokumentation for, at bølgebrydere og hælper reelt

har forøget kysterosionen på de danske kyster.

19. marts 2007

Til Folketingets Trafikudvalg

Vedr. kystsikring ved Lønstrup by.

En kraftig storm i 1981 forårsagede at en eksisterende lille kystsikring bestående af sten, forsvandt på en enkelt nat. Samtidig forsvandt Lønstrups ophalerplads og den nordligste del af selve Strandvejen.

Det stod efter stormen klart, at såfremt der ikke blev etableret en kystsikring ville byen bid for bid falde i havet.

Lykkeligvis besluttede Kystinspektoratet at etablere en kystsikring bestående af skråningsbeskyttelse og høfder af norske granitblokke.

Et sådant bygningsværk kræver en årlig sandfodring for at undgå underminering. Kystsikringen har derved vist sig at være særdeles effektiv, og byen er bevaret.

I 1994 forsøgte en kystsikringsgruppe at få kystsikringen forlænget mod syd for at forbedre hele anlægget og desuden kystsikre Mårup Kirke.

Der blev arbejdet med dette forslag en årrække, men desværre afviste daværende trafikminister Jan Trøjborg og trafikudvalget at efterkomme ønsket.

Mange alternativer blev foreslået for at bevare Mårup Kirke, og sidst i halvfemserne blev et forsøg med rør i stranden etableret af Poul Jacobsen, Skagen.

Hjørring Kommune og Kystinspektoratet fjernede rørene, men Lønstrup Fiskeriforening var af den mening, at dette forsøg skulle gøres og nedsatte atter rørene ved Mårup, ca. 30 stk.

Imidlertid forsvandt en stor del af rørene ved de efterfølgende storme, de resterende gav ingen kystsikring, idet de stod totalt under vand, da havet her slår ind mod Lønstrup Klint med stor kraft.

Der er ikke etableret høfder ved Mårup.

Det er således Lønstrup Fiskeriforenings bestyrelses klare overbevisning, at kystsikring med Poul Jacobsens rør er en total umulighed ved Vesterhavet.

Når stormen raser, og havet kaster rundt med store sten og skyller voldsomme bølger op af klinten, kan enhver ved selvsyn konstatere, at to meter lange plastkrør under havet umuligt kan udgøre nogen form for kystsikring.

Derfor må vi på det kraftigste opfordre Trafikudvalget til at støtte den eksisterende form for kystsikring med hvad det indebærer af sandfodring. Ligeledes opfordrer vi til, at der ikke her arbejdes med nogen form for eksperimenterende kystsikring.

Bestyrelsen for Lønstrup Fiskeriforening

Svend Bjørnager
Poul Jacobsen
Hans E. Rasmussen
Poul Jacobsen
Cecil Jacobsen



Løkken

Da stedet omtaltes første gang i 1678, bestod fiskerlejet kun af to huse. Nu er der jo betydeligt flere beboere - især i sommermånederne, hvor henved 20.000 turister besøger byen. Men da Løkken har vor største internationale badestrand, synes de mange badegæster ikke af meget. Kun en smal klitbræmme adskiller by og hav. På den faste brede strand kan autobiler køre 10 km mod nord og 20 km mod syd. Øverst skimtes læmolen, der strækker sig 200 m ud i havet.

Fra "Dansk Arkæologisk Selskab"
Luftfoto

Fordagget Unson
1967

Spiller hasard med Lønstrup

KYSTSIKRING: Folketinget sætter byens liv på spil, mener fiskerformand

Af Lone Beck

lone.beck@nordjyske.dk

LØNSTRUP: Siden begyndelsen af 1980'erne har høfder og sandfodring holdt Vestethavet på sikker afstand af Lønstrup, men nu er Folketinget på vej med en ny lov, der skal forbyde høfder til fordel for mere miljøvenlige kystsikringsmetoder, som f.eks. Skagen Innovations Centers rørmetode.

"Vi har overhovedet ikke brug for at få en forsøgskystsikring ved en helårsby, der også har stor turistmæssig betydning. Vi er nødt til at have sandfodring"

Svend Bjørnager

Fik en chance

Fiskerne bakkede i sin tid op om Poul Jakobsen.

- Vi syntes da at manden skulle have chancen for at vise om hans metode virker, forklarer Svend Bjørnager.

Poul Jakobsens konklusion efter to forsøg med røretoden i Lønstrup er, at det var en kæmpesucces. Lønstrup Fiskeriforening mener det stik modsatte.

Appel fra fiskere

Lønstrup Fiskeriforening appellerer til folketingspolitikkerne om ikke at sætte

Lønstrups fremtid på spil i deres begejstring for Poul Jakobsens rør.

- Vi er meget nervøse for om trafikudvalget falder for det. Selv om jeg nu synes det er fantastisk at nogen tror på at man kan dræne Vesterhavet med en halv meter ved at sætte 30 rør i stranden, siger Svend Bjørnager, formand for Lønstrup Fiskeriforening.

- Rørene virker ikke. De bliver taget af havet, siger Svend Bjørnager.

Han mener at Poul Jakobsen benytter sig af vind og vejr, når han skal bevise røretodens effektivitet.

- Når vi har det vi kalder påskeøsten, blæser vandet ud så vi får en meget bred strand. Det ved han jo godt, så han sætter rørene i stranden på det rette tidspunkt, så alle tror at stranden bliver bredere pga. rørene. Det er kejserens nye klæder om igen.

Svend Bjørnager og Hans Ritter studerer stranden efter vinterens hærgen.

FOTO: HANS RAVN



Der er ikke meget strand i Lønstrup lige nu, men det er sandfodring, der er behov for - Ikke trykudligningsrør, mener Svend Bjørnager og Hans Ritter fra Lønstrup Fiskeriforening.

FOTO: HANS RAVN



FOTO: HANS RAVN