

# 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



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 sandfodrede strækning

## Højde P til Q



Som det ses på billedet er strandfodringen skyllet totalt i havet mellem højde 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 kysterosionen, selvom der er strand- og revlefoderet



Høfder kan ikke stoppe kysterosion og vi ser her at klitsystemet er borte/roderet.



# SIC projektet 5 km syd for Hvide Sande havn



Figure 2  
Location of test stretches

SIC projektet ligger mellem Hvide Sande og Nymindesgab 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.**

**Rørområde 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 borteroderet



## 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 høfder 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.

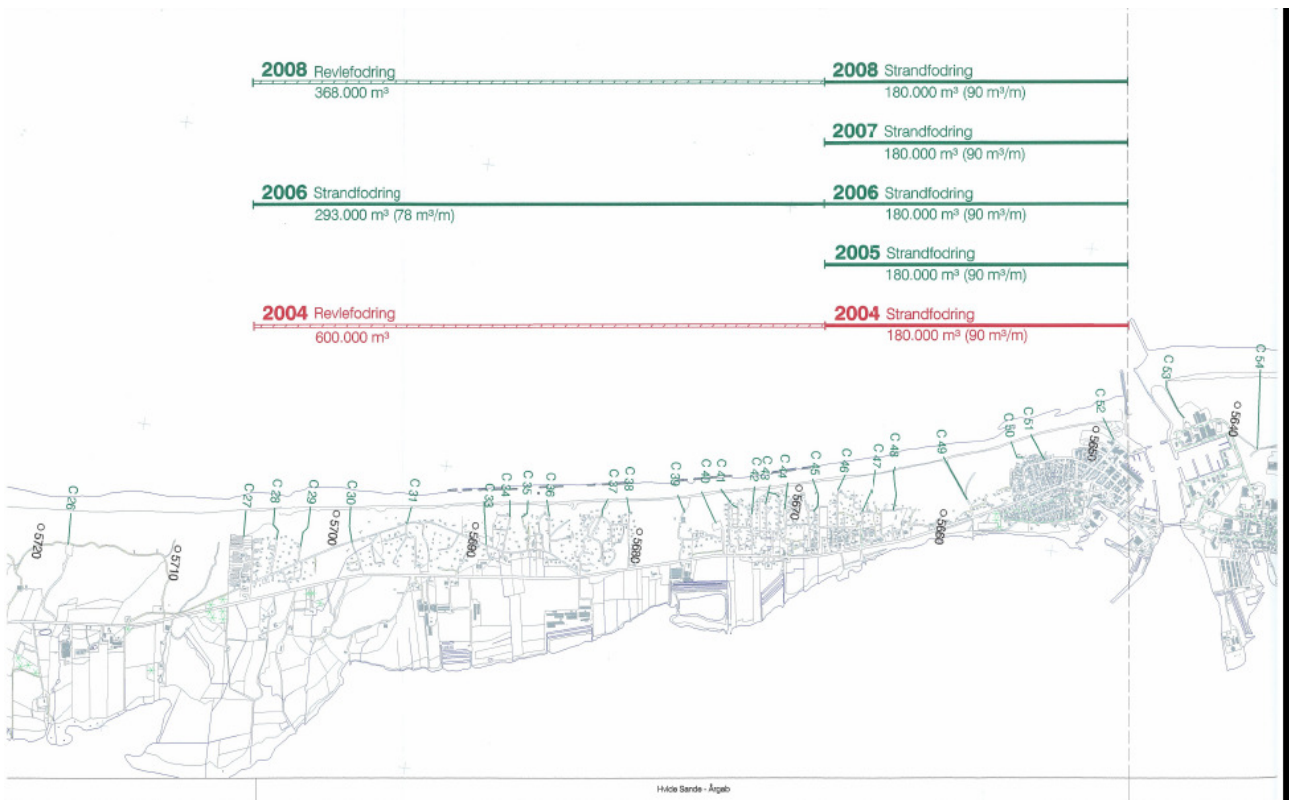
Kystdirektoratet krævede trykudligningsmodulerne fjernet, idet KDI havde en aftale med Hjørring Kommune om årlige sandfodringer til en pris af ca. 1,2 mio. kr. årligt, hvor Staten betalte 50 % og amtet 25 %.

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

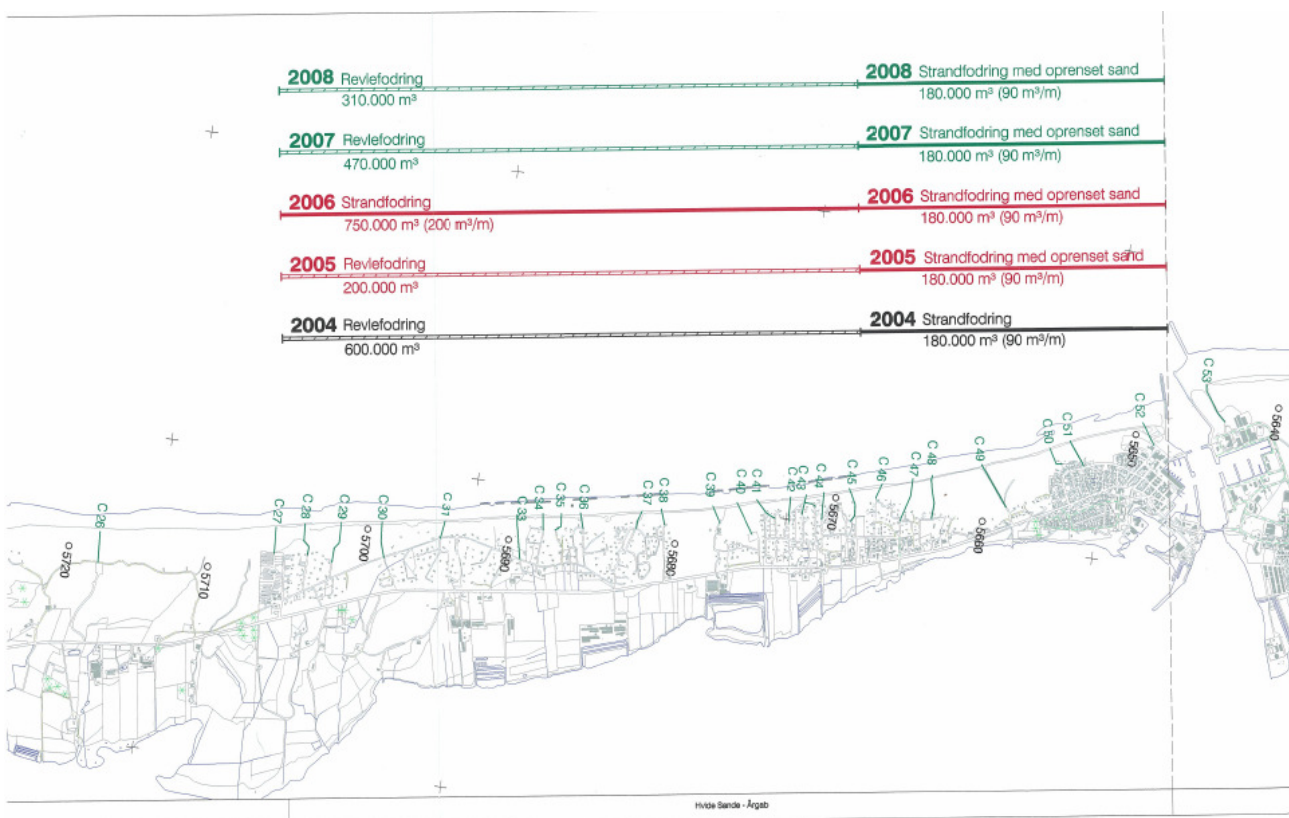
Vi ser nu den samme situation syd for Hvide Sande Havn, idet KDI har forøget sandfodringen med 1,1 mio. kubikmeter syd for Hvide Sande Havn efter at SIC indgik en aftale med et projekt på vestkysten på lokaliteten.

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.**

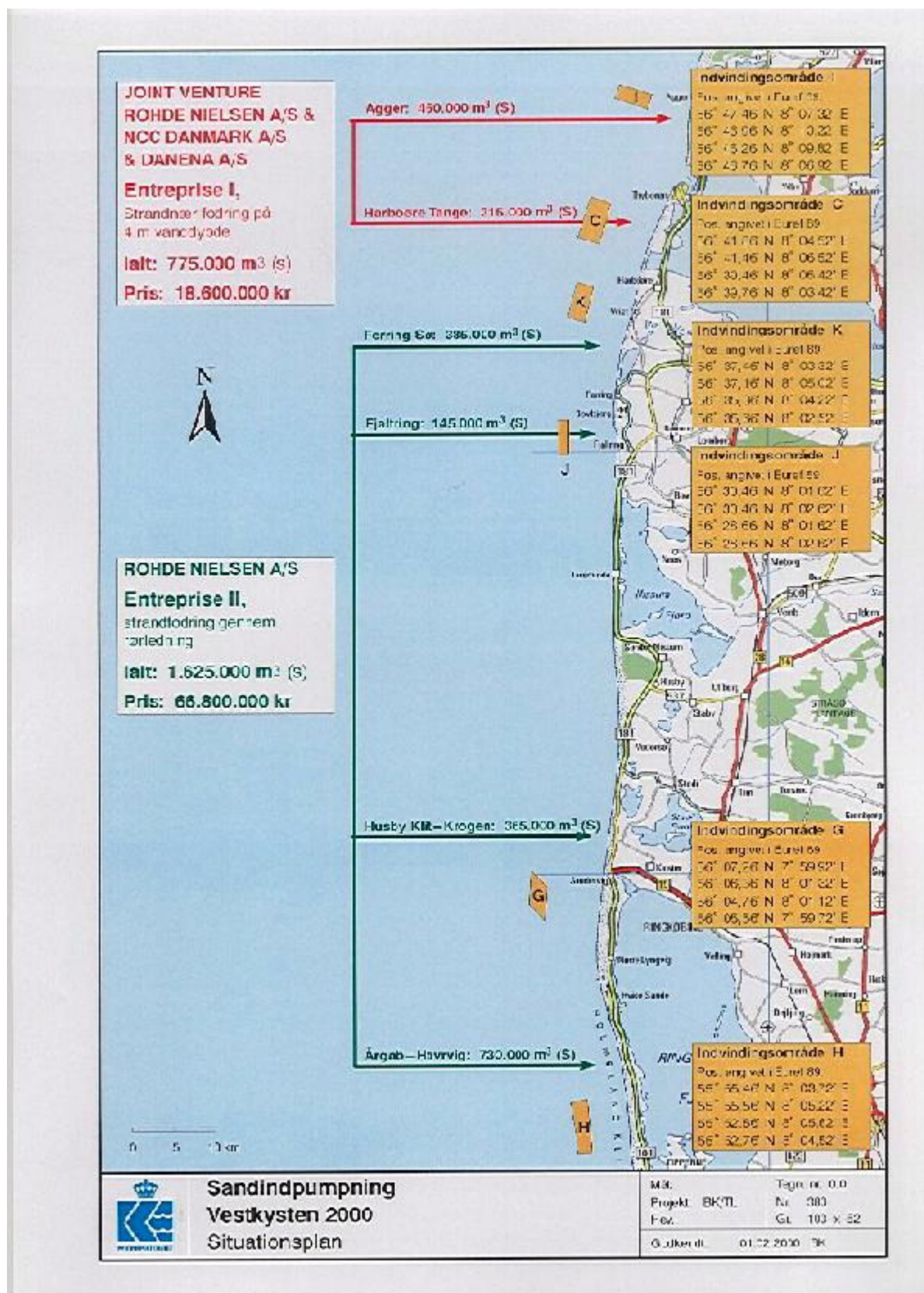


**Kystdirektoratets handlingsplan syd for Hvide Sande d. 30 juni 2004**



**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.



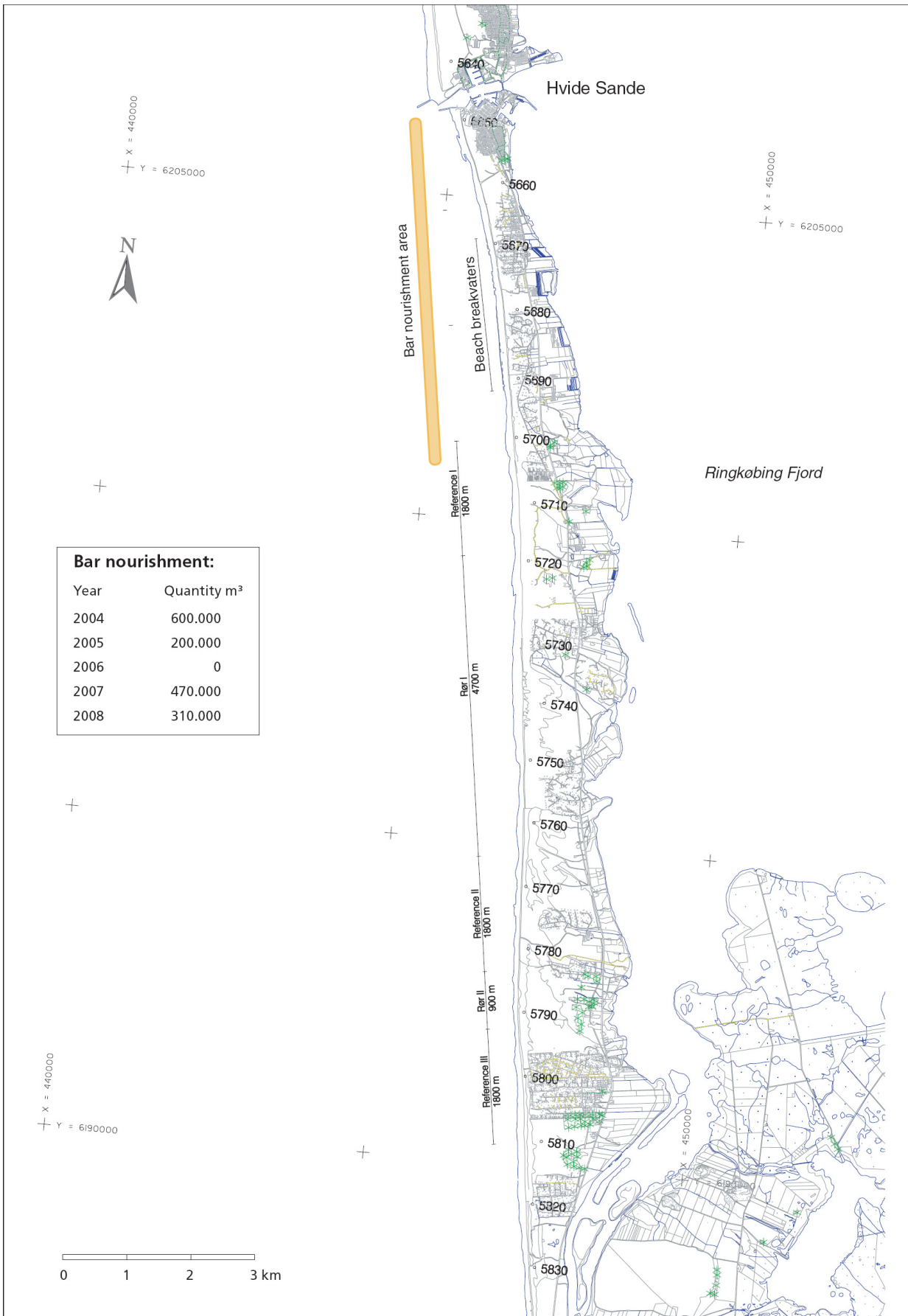


Figure 1  
Planned bar nourishment

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 drænedede 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 læsidetillæg 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 drænedede 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 groyne is out in the sea and the sand has disappeared between the groyne.



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.

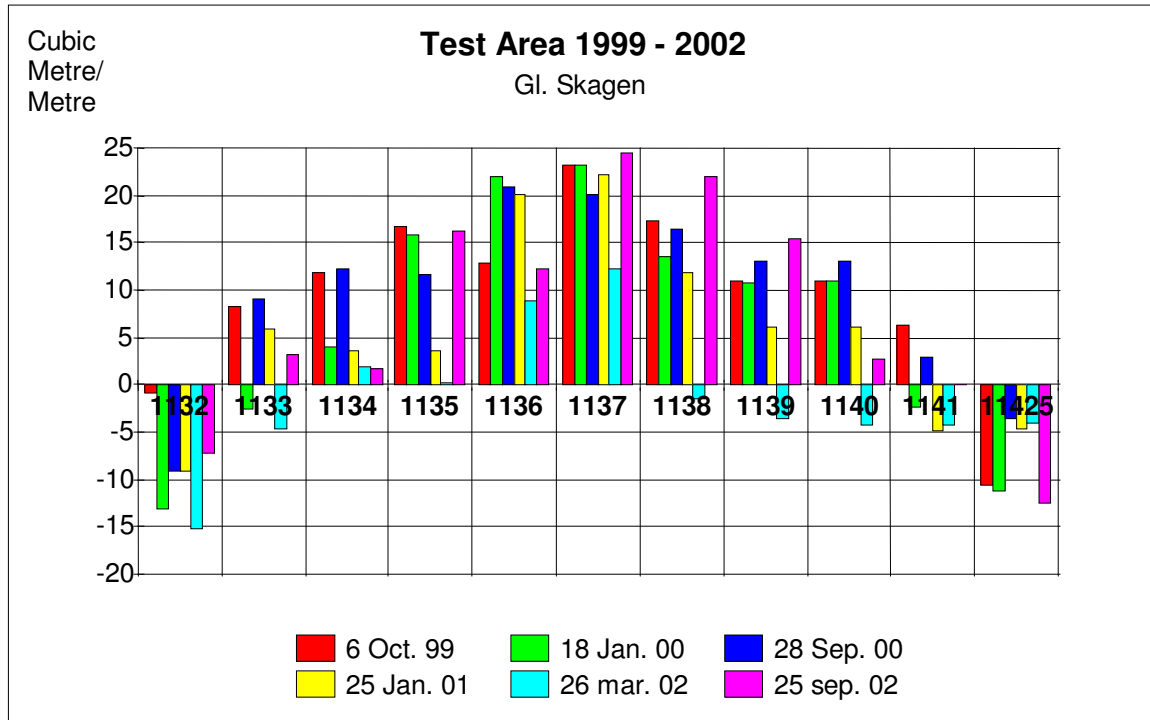


Fig.16 Lønstrup, Marts 2002.

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.

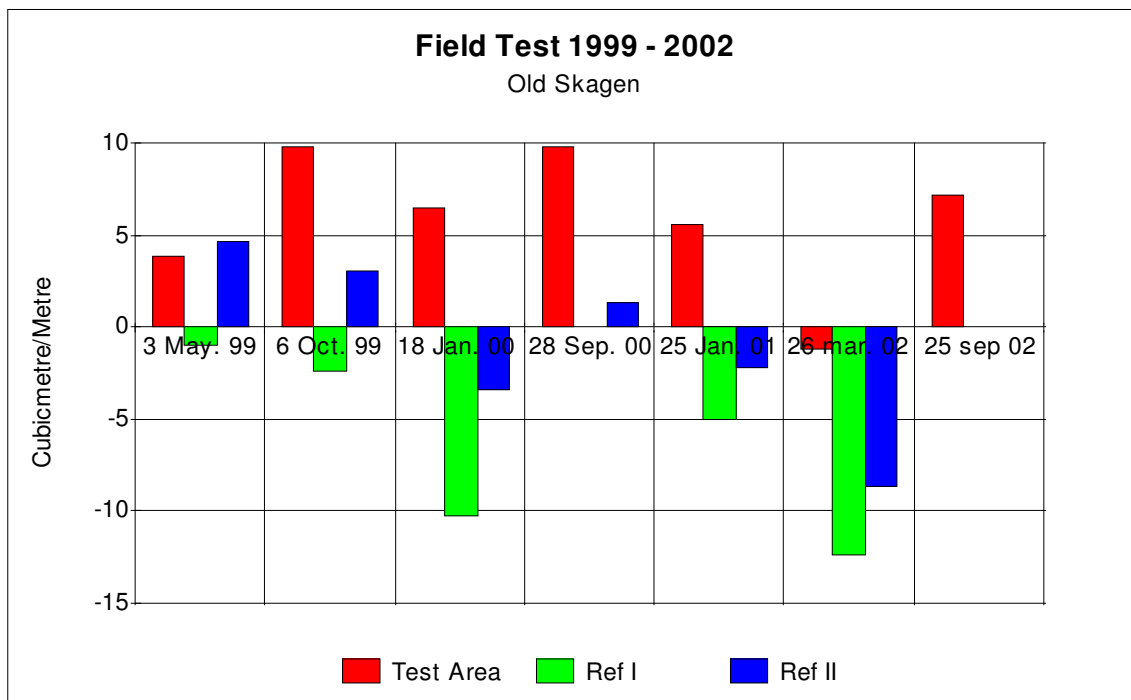


fig 2

The longtime effect is shown in fig. 2, where the Test Area fitted with pressequialization modules has a coastal increase of 5 – 10 m<sup>3</sup> per metre as opposed to the reference areas, which show an erosion of 3.5 – 10 m<sup>3</sup> per metre.