



*Eingang
15. 11. 2005 We*

Schleswig-Holsteinischer Landtag
z.Hd. Petra Tschanter
Düsternbrooker Weg 70 – 90
D-24105 Kiel
Tyskland

Dato:
27. oktober 2005

J.nr.:
4141-065-396-

Sagsbehandler:
Thorsten Piontkowitz/bp

Deres ref:
TPI

Schleswig-Holsteinischer Landtag

Umdruck 16 / 334

**Zusammenfassung und Abbildungen des Vortrags von
Herrn Laustup am 7. November 2005**

Sehr geehrte Frau Tschanter,

wie vereinbart übersende ich Ihnen hiermit eine Zusammenfassung des Vortrags von Herrn Laustrup im Zusammenhang mit Ihrer Besichtigung der SIC-Versuchsstrecke am 7. November 2005.

Der englischen Zusammenfassung sind einige Abbildungen beigefügt, die Herr Laustrup in seinem Vortrag zeigen wird.

Bei weiteren Fragen stehe ich Ihnen selbstverständlich weiterhin gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Thorsten Piontkowitz

Birthe Stess Pedersen

Anlage

**THE SIC SYSTEM
PRELIMINARY EVALUATION AFTER ½ YEAR OF A THREE YEAR TEST PERIOD**

by
**Christian Laustrup
Danish Coastal Authority
7. November 2005**

On 18 August 2004 an agreement was made between Skagen Innovationscenter (SIC) and the Danish Coastal Authority (DCA) with the purpose to test in the field a method of coastal protection developed by SIC.

A project group was established. In the project group are two persons from the firm SIC, two persons from the DCA and two experts who are university professors. The role of the university professors is to evaluate the test results. The evaluation is going to be with respect to efficiency and to compare the method to other coastal protection methods.

An evaluation report is going to be prepared after ½ year, after 1 and 2 years and the final report after 3 years. The test started ½ year ago and the first ½ year evaluation report has just been released.

(figure 1)

The test area is on this figure. It has a total length of 11 km. In order to compare the stretches where the system is installed (termed “Ror”) with stretches without the system installed (termed “Reference”) the total stretch has been divided as shown on the figure.

(figure 2)

The system consists of drain pipes positioned vertically in the beach.

(figure 3)

The pipes are placed in rows with a distance of 100 m between the rows and with a distance between the pipes in the rows of 10 m

(figure 4)

The basic test parameters are the development of the volumes in sections of the beach as shown on this figure. The sections are

- The dune section (A1)
- The central beach section (A2)
- The coastline section (A3)
- The section from the coastline and 200 m seaward (A4, not shown on the figure)

These parameters are measured basically in order to evaluate the efficiency of the system.

Besides that, a number of other parameters are measured in order to study in detail the influence of the pipes on the beach. These other parameters are the ground water movements in the vicinity of the pipes and a possible change of the sand texture of the beach.

Also we monitor the beach through regular satellite photos.

(figure 5)

The next four figures show the development of the volumes from January till July 2005. The first figure shows the change of volume in m³ per m beach in the dune section. The columns show (from left to right) the development in Reference 3, Ror 2, Reference 2, Ror 1 and Reference 1.

(figure 6)

This figure shows the same for the central part of the beach. As you can see the volumes have increased significantly on the stretches where the SIC system has been installed.

(figure 7)

This figure shows the volume development in the section around the shoreline from -0.5 m to +0.5 m. It shows that this section has delivered some of the sand which has been deposited on the beach,

(figure 8)

This effect is more significant when looking at the section from the shoreline (-0.5) and 200 m seaward. This shows that the sand deposited on the beach has for a large part come from the nearshore area.

(figure 9)

This figure shows the sum of the four previous figures. The volume developments are summed crossshore from the dune section to a distance 200 m from the coastline. This is done for each "reference" and "ror" section. You can see that the increase of volume on the stretches with the SIC system is less significant for the entire crossshore profile than it is for the beach alone. This indicates that there has been some exchange of sand crossshore.

(figure 10)

This figure shows a satellite photo from 28. March 2005. You can see the accretion at the two stretches with the SIC system. The accretion has mainly taken place at two points at the coast where natural fluctuations of the coastline migrate to the south. The natural fluctuations have apparently become more significant.

(figure 11)

This figure shows similar fluctuations on another coastline. The fluctuations are in this case migrating to the north.

A question to be answered in the coming test period is to what extent the natural fluctuations influence the test results.

(figure 12)

The SIC system has been tested earlier but with a less comprehensive monitoring programme. In the period 1999 to 2003 the system was tested at a location near Skagen. The volume development of the beach in this test is shown on figure 12. The second curve from the top shows the actual development of the volume in the test area. The third curve from the top shows the volume development in a reference area. The first year there is deposition in the test area while there is erosion in the reference area. The following years the development is the same in the two areas.

This is shown with the red curve at the top of the figure which shows the difference in volume development between the test area and the reference area. Here you will see that the first year the test area develops better than the reference area. But in the following years there is no extra deposition in the test area compared to the reference area (the difference is constant).

The curve at the bottom of the figure shows the development of the coast downdrift from the test area. Here you see a very negative development the first year indicating that the deposition in the test area results in extra erosion of the downdrift area.

A question to be answered in the coming years is if the same will happen in the present test.

(figure 13)

The sediment transport along the Danish North Sea coast – the so-called sediment budget – is shown on figure 13. You will see that more than 2 mill. m³ are transported by the waves along the coast at the test site south of Hvide Sande.

(figure 14)

The sand transport along the coast is not equally distributed across the coastal profile. Most of the sand is transported along the longshore bars and a minor part is transported at the shoreline. The lower part of this figure shows a typical coastal profile with longshore bars. At the top of the figure the calculated distribution of the longshore transport across the profile is shown.

In my opinion the SIC system will at the most be able to influence the part of the longshore transport which takes place in the vicinity of the shoreline and not the large part of the sediment transport which takes place at the longshore bars.

This is also a question to be answered in the coming test period.

(figure 15)

It is not my responsibility as project manager to formulate the official conclusion of the test. This is the responsibility of the two university professors. This figure shows the preliminary conclusion of the two professors after ½ year of the three year test period.

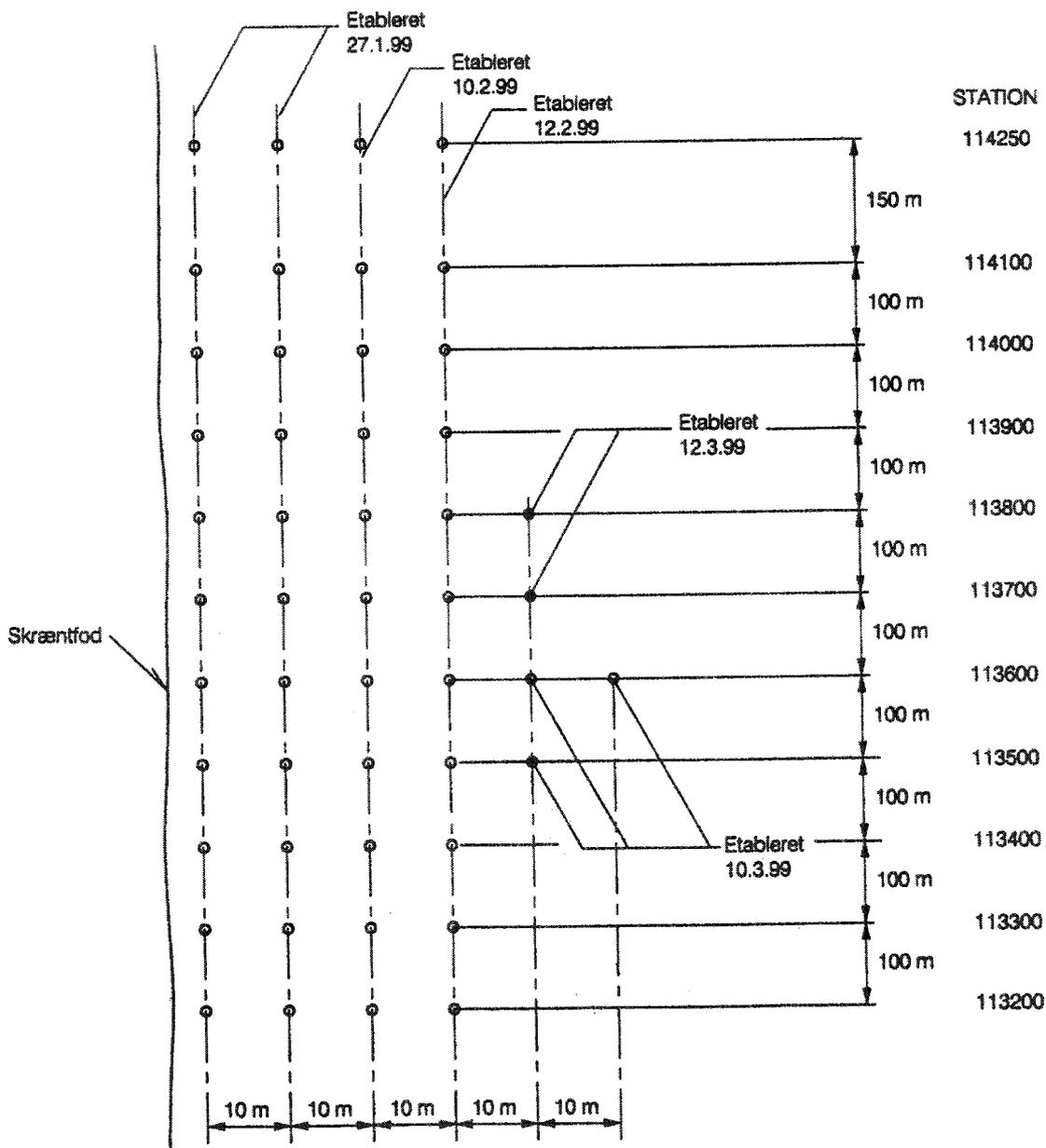
Figur 2

XXXXXXXXXX



Figur 3

XXXXXXXXXX



Kysidirektoratet

Figure 4

XXXXXXXXXX



876 - Havn, 1992

18/10/92
18/10/92



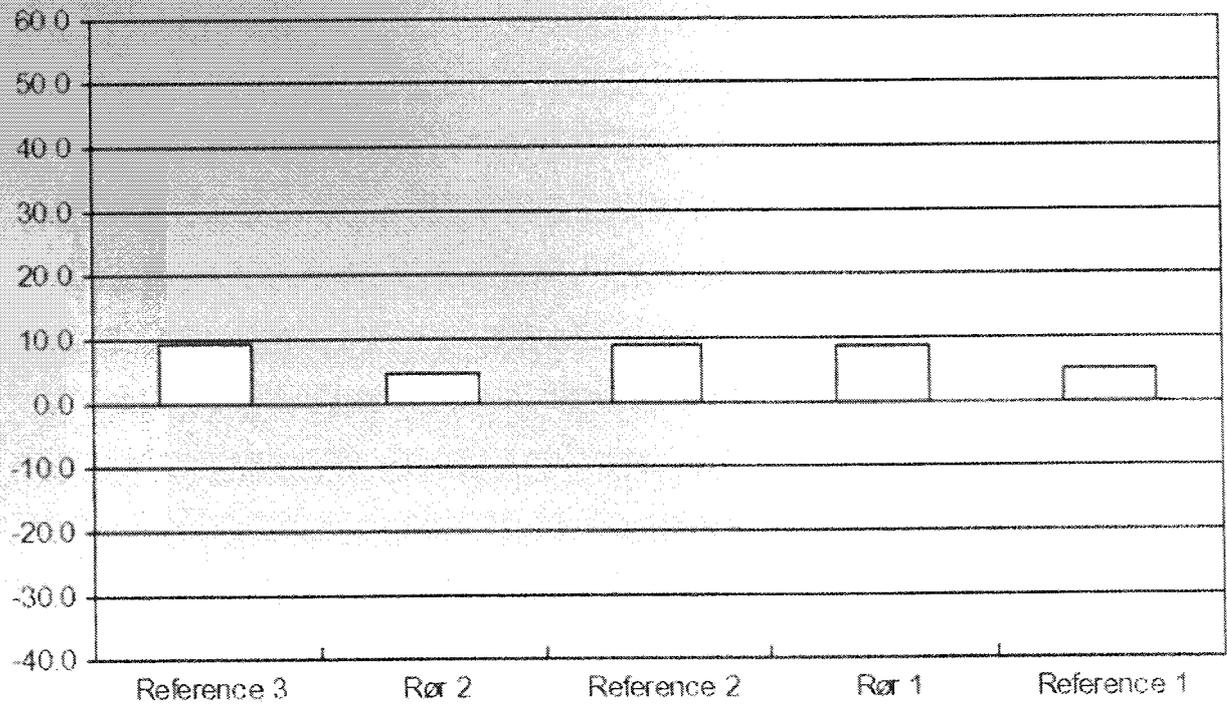
Handwritten notes on the right side of the diagram, including '18/10/92' and '18/10/92'.

Kystdirektoratet

Figure 5

$\Delta A1$

Volumen
(m³/m)

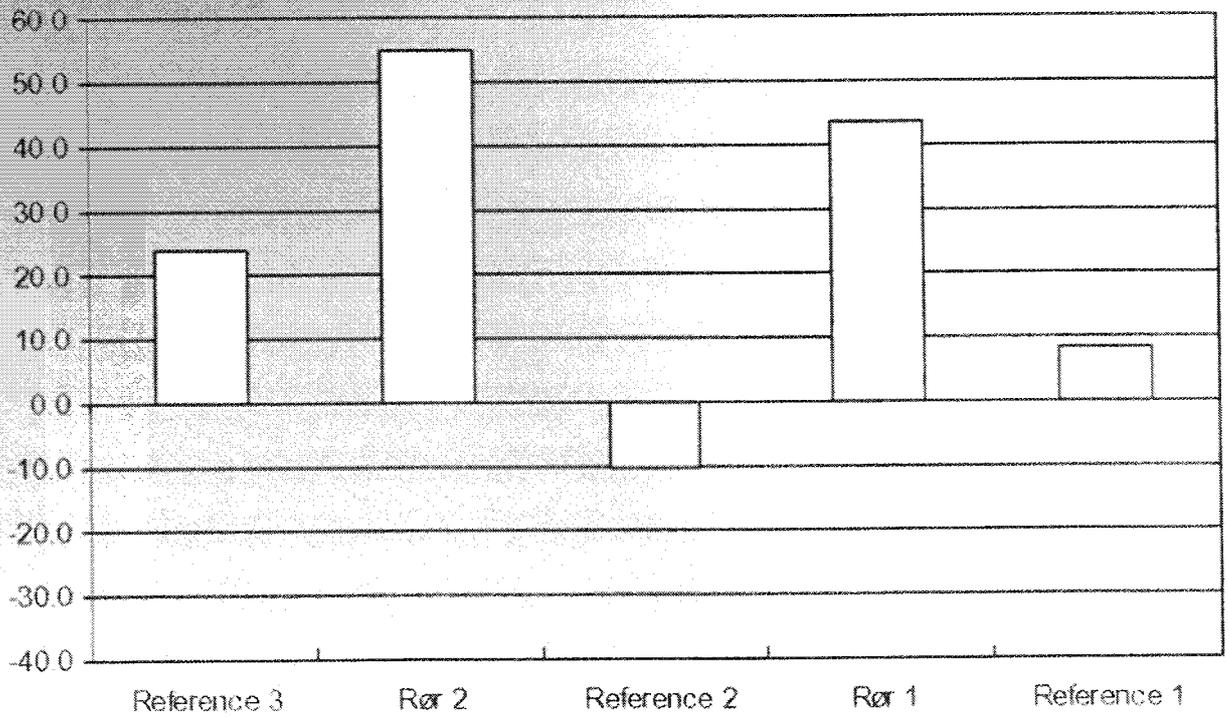


Kystdirektoratet

Rijun 6

$\Delta A2$

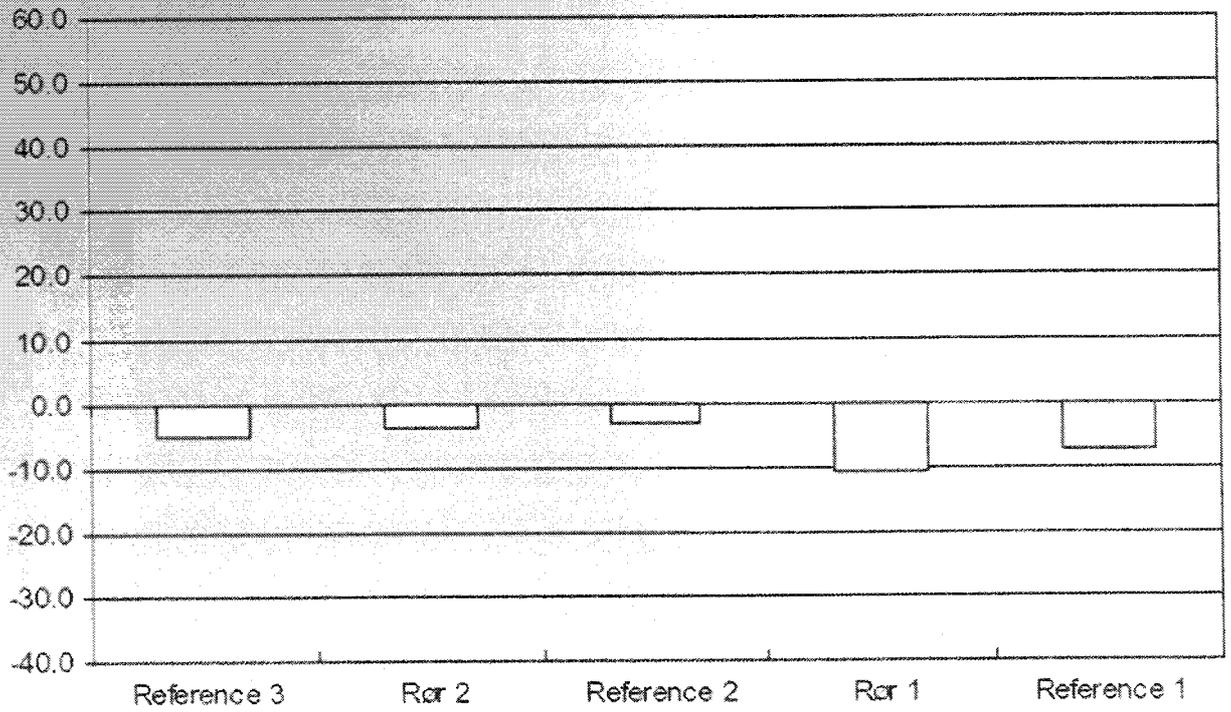
Volumen
(m³/m)



Rizun 7

ΔA3

Volumen
(m³/m)

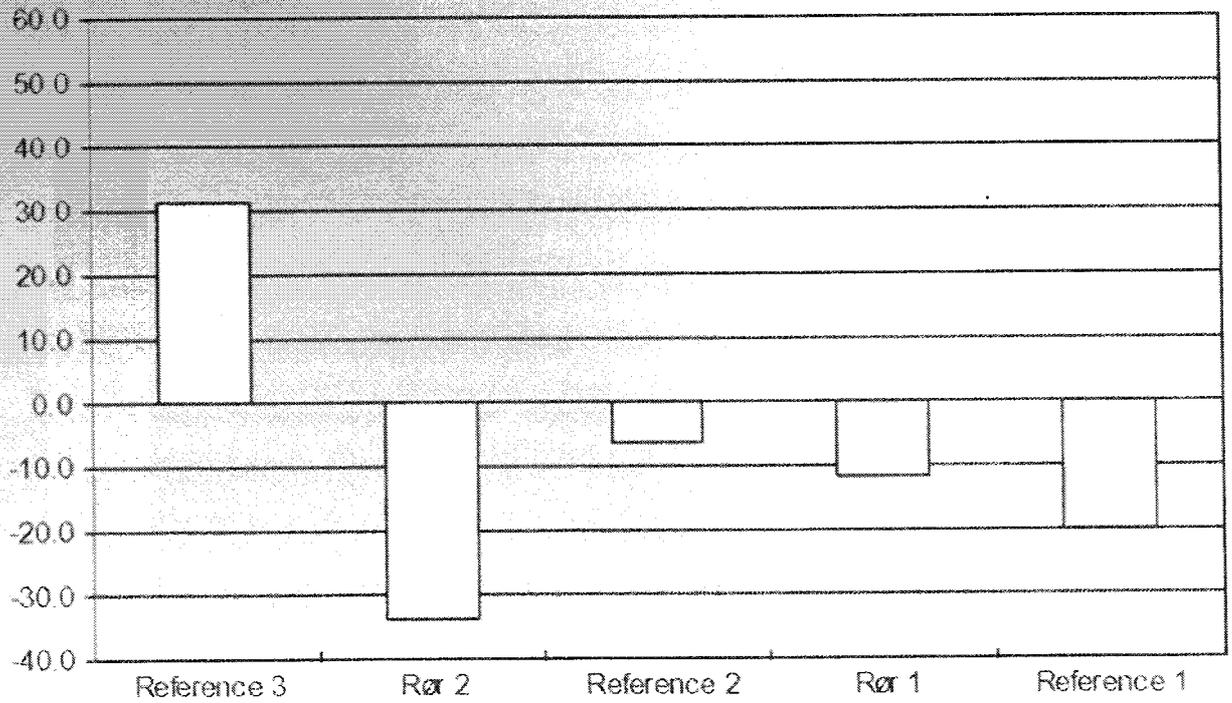


Kystdirektoratet

Rign 8

ΔA4

Volumen
(m³/m)



Kystdirektoratet

Figure 9

$\Delta A1 + \Delta A2 + \Delta A3 + \Delta A4$

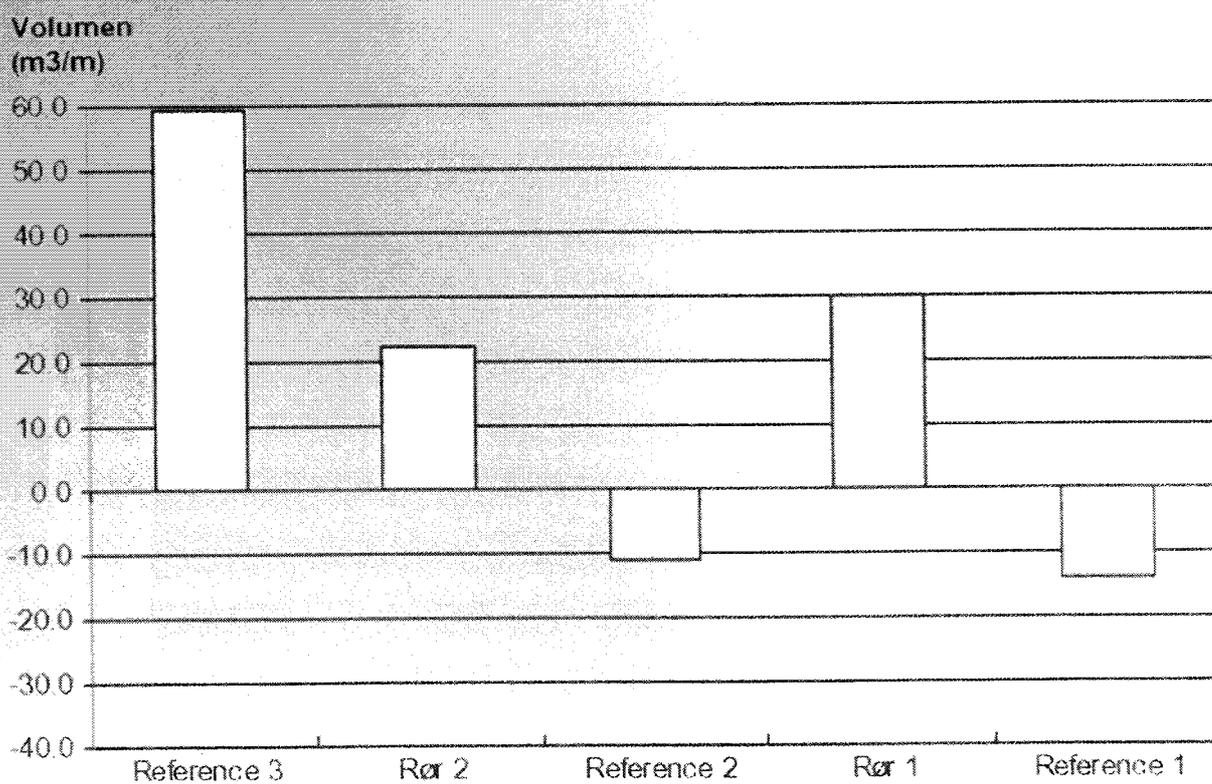


Figure 10

28.03.2005



Kystdirektoratet

Gr. 01-16-xx nr. 13

Figure 14

SKIAGEN

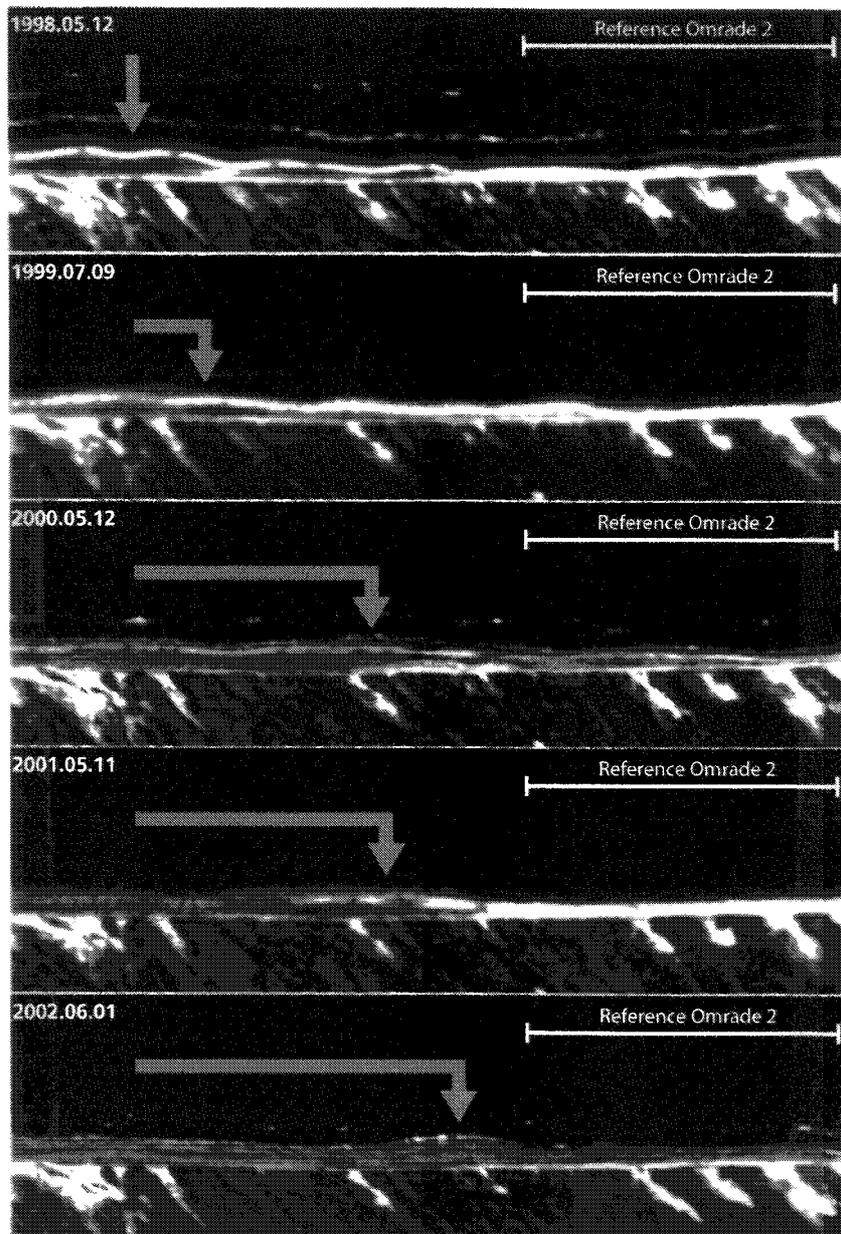
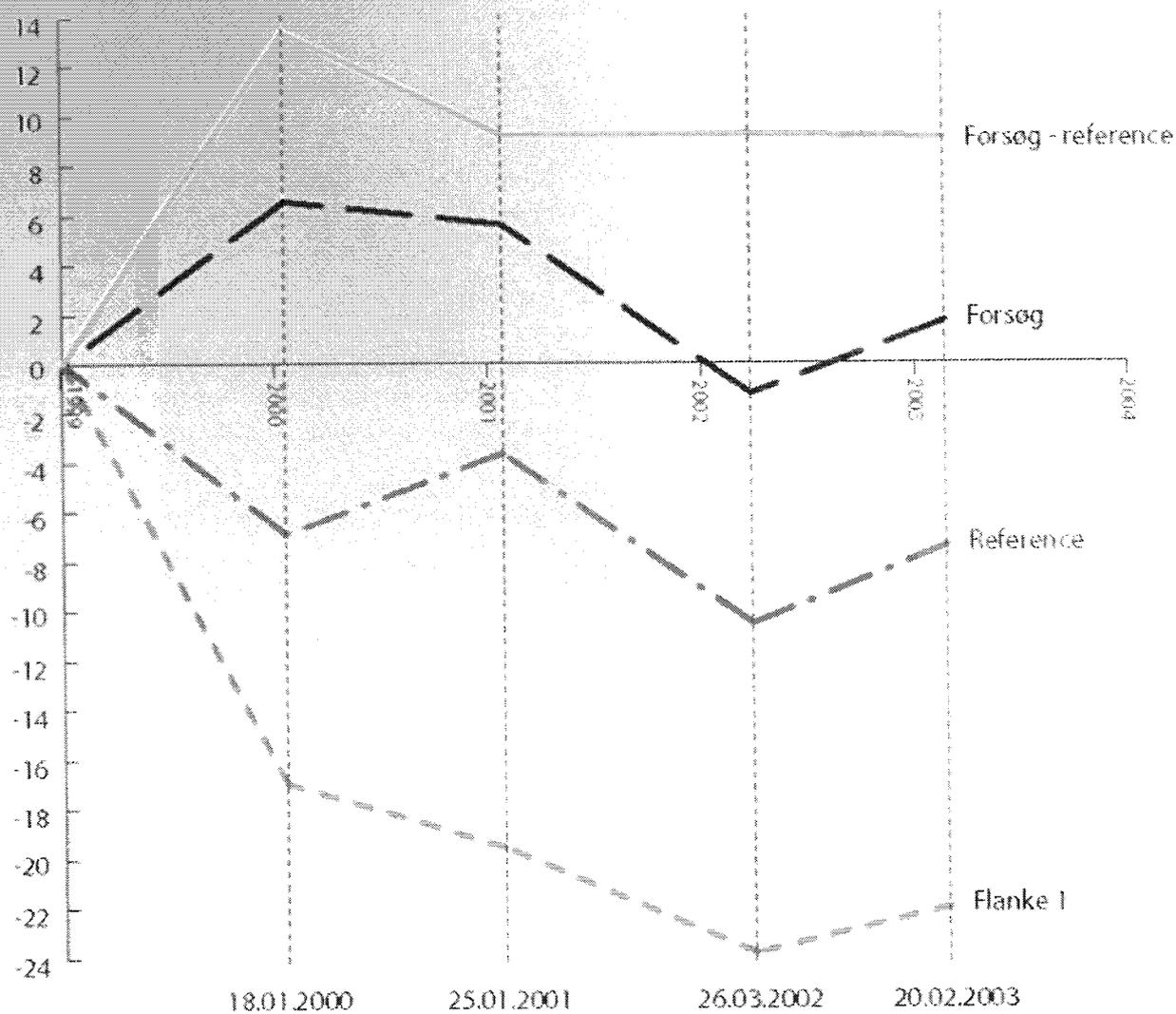


Figure 12

XXXXXXXXXX

Ændring i strandvolumen m³ pr løbende meter strand



Kystdirektoratet

Figure 13

The Sediment budget for the West Coast 2001

Volumes in m³ per annum

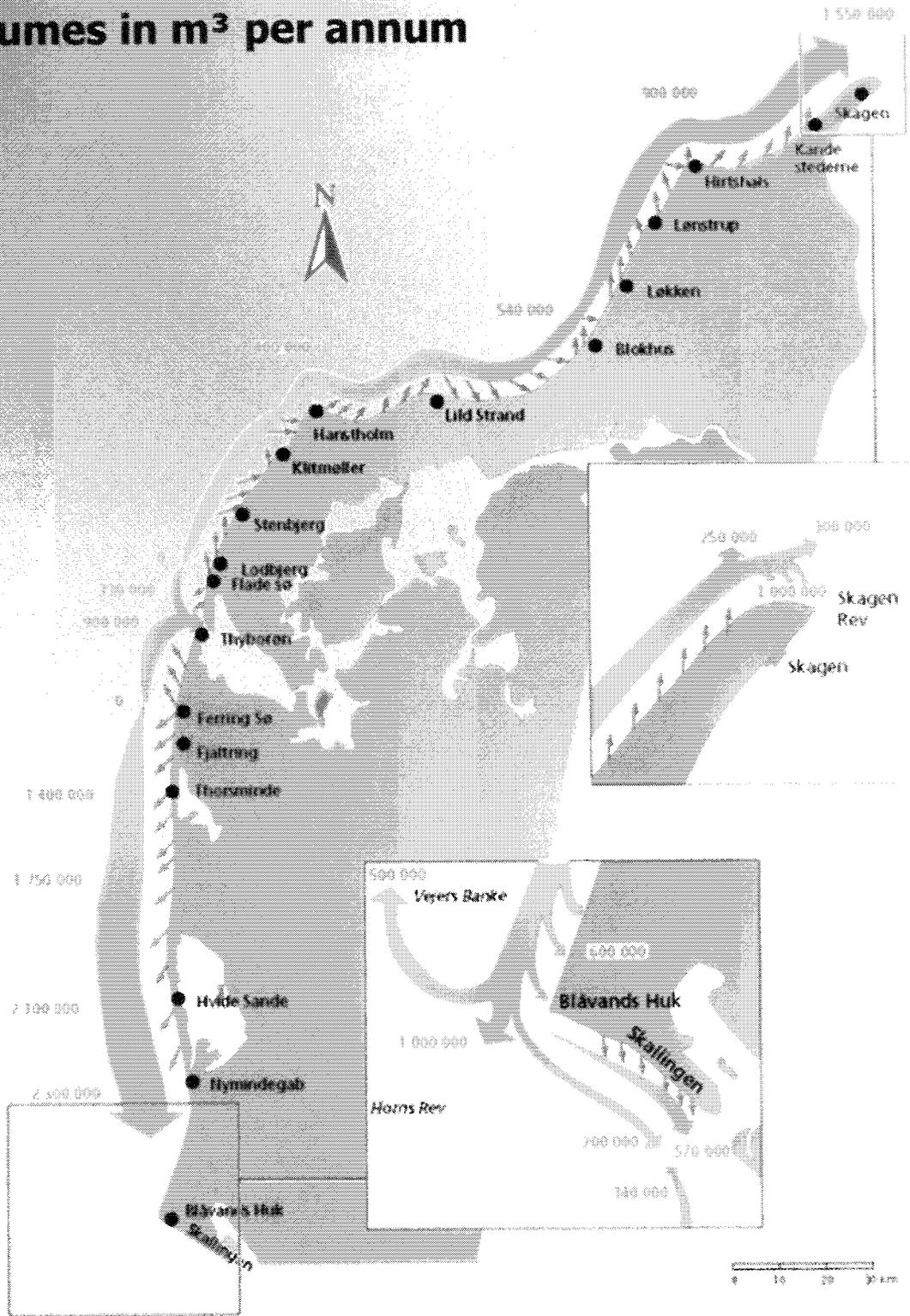


Figure 4

XXXXXXXXXXXX

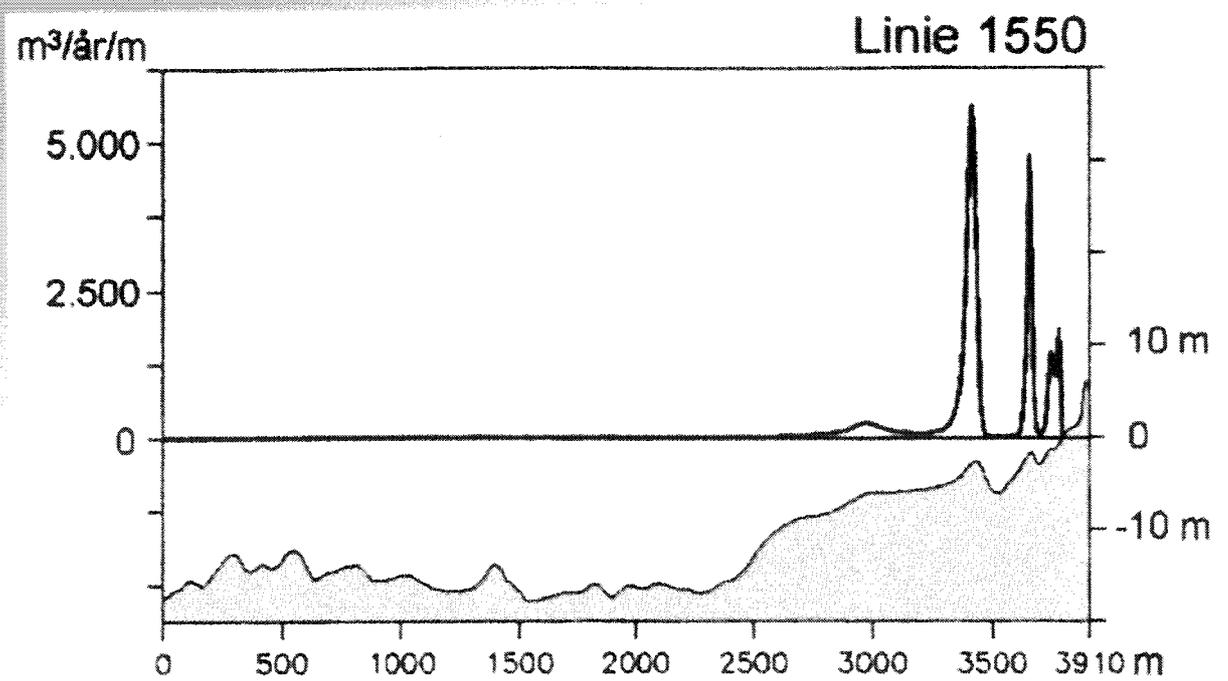


Figure 15

Preliminary conclusions

During the first six month of tests the beach increased its volume significantly in the stretches where the Sic-drain system has been installed. In the tree stretches without drains accretion has taken place in one stretch and erosion in two stretches. Thus there seems to be a certain correlation between areas with deposition and areas where the drains are located.

The beach planform and thereby the beach width has not changed significantly. No migration of the coastline undulations along the coast has been detected.

13 October 2005

Hans F. Burcharth

Jørgen Fredsøe

DAS SIC SYSTEM

VORLÄUFIGE AUSWERTUNG NACH DEN ERSTEN SECHS MONATEN EINER DREIJÄHRIGEN TESTPHASE

Von Christian Lastrup
Dänische Küstenbehörde
7. November 2005

Am 18. August 2004 wurde zwischen dem Skagen Innovationscenter (SIC) und der dänische Küstenbehörde DCA (Danish Coastal Authority) ein Vertrag geschlossen, um ein vom SIC entwickeltes Küstenschutzprogramm zu testen.

Eine Projektgruppe aus zwei Mitarbeitern der Firma SIC, zwei Mitarbeitern der DCA und zwei Experten (Hochschulprofessoren) wurde zusammengestellt. Die Professoren sind mit der Auswertung der Testergebnisse betraut. Dabei wird die Effizienz der von SIC entwickelten Methode geprüft und mit anderen Küstenschutzmethoden verglichen.

Der erste Auswertungsbericht ist gerade veröffentlicht worden und weitere werden nach einem und nach zwei Jahren folgen. Im Anschluss an die dreijährige Testphase wird ein Abschlußbericht verfasst werden.

Abb.1

Auf dieser Abbildung wird das Testgebiet dargestellt. Es erstreckt sich über elf Kilometer.

Zu Unterscheidungszwecken sind der Bereich des Testgebietes, in dem das SIC Programm angewendet wird (genannt „Ror“) und der Bereich ohne Küstenschutzprogramm (genannt „Reference“) wie auf der Abbildung zu sehen, unterteilt.

Abb.2

Das System besteht aus Abflussrohren, die vertikal im Sand positioniert werden.

Abb. 3

Die Rohre werden im Abstand von 10 m in Reihen mit einem Abstand von 100 m positioniert.

Abb.4

Die grundlegenden Testparameter erheben sich aus der Entwicklung des Sandvolumens in den Abschnitten des Strandes, wie in dieser Abbildung aufgezeigt.

Diese Abschnitte sind:

- der Dünenabschnitt (A1)
- der zentrale Strandabschnitt (A2)
- der Küstenlinieabschnitt (A3)
- der Abschnitt 200 m seewärts von der Küstenlinie (A4, nicht auf der Abbildung)

Grundsätzlich werden diese Parameter gemessen, um die Effizienz des Systems auszuwerten. Außerdem wird eine Anzahl von anderen Parametern gemessen, um

die Auswirkungen der Rohre auf den Strand detailliert zu untersuchen. Diese anderen Parameter sind die Grundwasserbewegungen in der Nähe der Rohre und eine mögliche Veränderung der Sandbeschaffenheit des Strandes.

Darüber hinaus überwachen wir den Strand durch regelmäßige Satellitenbilder.

Abb. 5

Die folgenden vier Abbildungen zeigen die Entwicklung des Volumens von Januar bis Juli 2005. Die erste Abbildung zeigt die Volumenänderung in m^3 pro Meter Strand im Dünenabschnitt. Die Spalten zeigen (von links nach rechts) die Entwicklung in Reference 3, Ror 2, Reference 2, Ror 1 und Reference 1.

Abb. 6

Diese Abbildung zeigt dasselbe für den zentralen Strandabschnitt. Wie Sie sehen, ist das Volumen in den mit dem SIC System ausgestatteten Bereichen deutlich angestiegen.

Abb. 7

Diese Abbildung zeigt die Volumenentwicklung im Abschnitt um die Küstenlinie von $-0,5$ m bis $+0,5$ m. Die Abbildung zeigt, daß aus diesem Abschnitt ein Teil des Sandes kommt, der sich am Strand angesammelt hat.

Abb. 8

Dieser Effekt wird deutlicher, wenn man den Abschnitt von der Küstenlinie ($-0,5$) an 200 m seewärts betrachtet. Hier zeigt sich, daß der Sand, der sich am Strand angesammelt hat, größtenteils aus dem Bereich des küstennahen Gewässers kommt.

Abb. 9

Diese Abbildung zeigt die Summe der vier vorhergehenden Abbildungen. Die Volumenentwicklungen werden in dem Bereich entlang des Dünenabschnittes bis 200 m vor der Küstenlinie addiert. Dieses wird bei jedem Referenz- und Ror-Abschnitt vorgenommen. Wie Sie sehen können, ist die Zunahme des Volumens in den Bereichen mit dem SIC-System für das gesamte Küstenprofil weniger signifikant als nur für die Strandzone. Dies ist ein eindeutiger Indikator dafür, dass sich Sand entlang der Küstenlinie verlagert hat.

Abb. 10

Diese Abbildung zeigt ein Satellitenfoto vom 28. März 2005. Sie können die Zunahme in den beiden Bereichen mit dem SIC-System sehen. Die Zunahme hat hauptsächlich an zwei Punkten der Küste stattgefunden, an denen natürliche Wanderung der Küstenlinie sich gen Süden ziehen. Die natürlichen Wanderungen sind anscheinend signifikanter geworden.

Abb. 11

Diese Abbildung zeigt ähnliche Wanderungen einer anderen Küstenlinie. In diesem Fall sind sie gen Norden gerichtet. Eine in der kommenden Testperiode zu beantwortende Frage ist, in welchem Ausmaß die natürlichen Wanderungen die Testergebnisse beeinflussen.

Abb. 12

Das SIC-System wurde auch schon einmal geprüft, allerdings mit einem weniger kompletten Überwachungsprogramm. In der Zeit von 1999 bis 2003 wurde das System in der Nähe von Skagen getestet. Die Volumenentwicklung des Strandes in diesem Test wird in Abb. 12 gezeigt.

Die zweite Kurve von oben zeigt die aktuelle Volumenentwicklung im Testgebiet. Die dritte Kurve von oben zeigt die Volumenentwicklung in einem Bezugsgebiet. Im ersten Jahr zeigen sich im Testgebiet Ablagerungen, während im Bezugsbereich Abtragungen deutlich werden.

In den Folgejahren ist die Entwicklung gleich bleibend. Dies wird mit der roten Kurve im oberen Teil der Abbildung dargestellt, die den Unterschied in der Volumenentwicklung zwischen dem Testgebiet und dem Bezugsbereich zeigt.

Hier sehen Sie, daß sich das Testgebiet im ersten Jahr besser entwickelt als der Bezugsbereich. In den Folgejahren jedoch kommt es zu keiner zusätzlichen Ablagerung im Testgebiet, und der Unterschied zum Bezugsbereich bleibt konstant.

Die Kurve im unteren Teil der Abbildung zeigt die Entwicklung des Abdriftens der Küste im Testgebiet. Hier sehen Sie eine sehr negative Entwicklung im ersten Jahr, die darauf hindeutet, daß die Ablagerung im Testgebiet aus einer Extraabnutzung des Driftbereiches resultiert.

Die kommenden Jahre werden zeigen, ob sich diese Entwicklung in dem aktuellen Test wiederholt.

Abb. 13

Die Sedimentverlagerung entlang der dänischen Nordseeküste - das sogenannte sedimentbudget - wird in Abbildung 13 dargestellt. Sie sehen, daß über 2 Mio. m³ durch die Wellen entlang der Küste des Testgebietes südlich von Hvide Sande transportiert werden.

Abb. 14

Die Sandverlagerung entlang der Küste ist nicht gleichmäßig über das Küstenprofil verteilt.

Ein Großteil des Sandes wird entlang der Abgrenzungen transportiert, die längs zur Küste verlaufen, und nur ein kleiner Teil bewegt sich an der Uferlinie.

Der untere Teil dieser Abbildung zeigt ein typisches Küstenprofil mit Sandbänken. Im oberen Teil der Abbildung wird die errechnete Sandverteilung an den Sandbänken entlang der Küstenlinie gezeigt.

Meiner Meinung nach wird das SIC-System hauptsächlich die Verlagerung entlang der Küstenlinie beeinflussen, aber nicht den großen Teil der Sedimentverlagerung an den Sandbänken.

Diese Frage gilt es in den nächsten Jahren der Testphase zu klären.

Abb.15

Es ist es nicht meine Aufgabe als Projektmanager, die offizielle Zusammenfassung des Tests zu formulieren, sondern die der beiden Hochschulprofessoren. Diese Abbildung zeigt die vorläufige Zusammenfassung der zwei Professoren nach dem ersten halben Jahr der Testphase

Vorläufige Zusammenfassungen

Während der ersten sechs Monate der Testphase hat sich das Sandvolumen in den mit dem SIC Drainage-System versehenen Bereichen beträchtlich erhöht.

In einem der drei Abschnitten ohne Drainage ist das Volumen gestiegen und in den anderen beiden hat es sich verringert. Es scheint also eine Verbindung zwischen den Bereichen der Ablagerung und den Bereichen mit Drainage zu geben.

Die Form des Strandes und damit die Strandbreite hat sich nicht erheblich verändert. Eine Wanderbewegung der Küstenlinie konnte nicht ermittelt werden.

13. Oktober 2005
Hans F. Burcharth
Jorgen Fredsoe