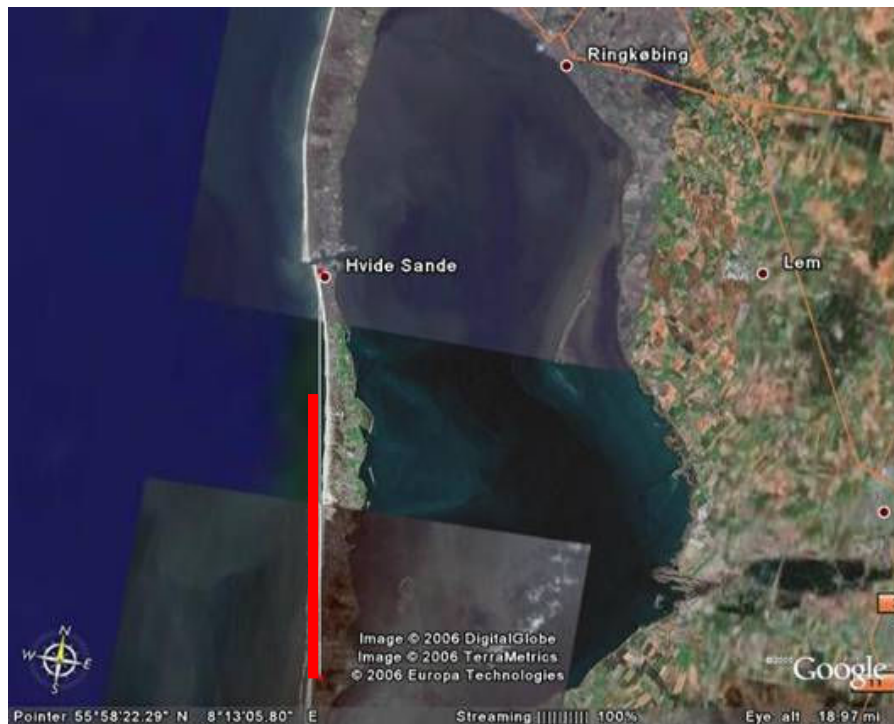


Årsrapport

Dansk Resume

SIC systemet på Vestkysten

Januar 2005/06



Projektområdet er markeret med rødt

SIC Skagen Innovationscenter
Dr. Alexandrinesvej 75
9990 Skagen
Tlf. 98445713/40401425

WEB: www.Shore.dk

Mail: SIC@shore.dk

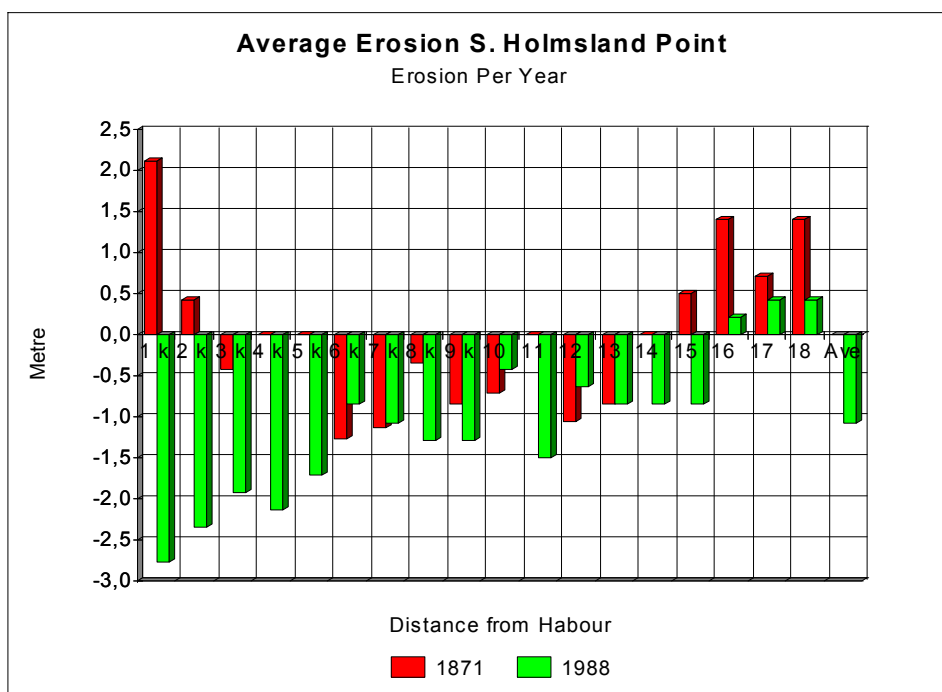
Baggrund.

Projektet er iværksat på foranledning af Trafikminister Flemming Hansen i sommeren 2004 og anlægget er etableret i slutningen af januar måned 2005 efter forhandling med Kystdirektoratet.



Anlægget er etableret i læsideerosionsområdet syd for Hvide sande Havn, hvor en 450 meter lang dækmole skaber stor læsideerosion, som man ser på ovenstående foto.

Formålet med den lange dækmole var at stoppe tilsandingen af sejlrenden ind til Hvide Sande havn, men det har ikke været muligt, og der er efterfølgende købt en sandpumper til at holde sejlrenden åben for sejlads.



Før Hvide Sande havn blev bygget var der naturlig fluktuation på strækningen, og erosionen var reelt 0. Efter havnebyggeriet er der stor læsideerosion nedstrøms for havnen, og der er sandfodret for ca. 100 mill. kr i perioden 2000 til 2003 for at kompensere for dækmolen for Hvide Sande havn.

Projektområdet.



Figure 2
Location of test stretches

Fig. 1

Kontrol område 1	st. 9200 – 11000
PEM area 1	st. 4500 – 9200
Kontrol område 2	st. 2800 – 4400
PEM area 2	st. 1800 – 2700
Kontrol område 3	st 0 – 1700

Projektet ligger 5 km syd for Hvide sande havn, og er 11 km langt så den sydligste km af kontrol område 3 ligger i et tillægsområde, hvor der har været kysttillæg de sidste 200 år, som det fremgår af modsatte side. SIC ønskede projektområdet rykket 1 km mod nord, men dette modsatte KDI sig.

Resultatet.

Opmålingerne viser, at der er et samlet kysttillæg fra klit toppen til kystlinien i området på 475.940 kubikmeter.

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

Resultatet kan opgøres som følger:

Tillæg i rør områder Rør 1 + Rør 2	336.640 kubikmeter.
Læsidetillæg i Ref. 3	139.300 kubikmeter.
Tillæg i alt	475.940 kubikmeter.

Erosion i Ref 1 + Ref 2 - 36.820 kubikmeter.

Resultatet er baseret på eksperternes beregningsgrundlag.

Tolkning af resultatet.

Der er naturligvis ikke behov for sandfodring i de områder, som er drænet med SIC systemet, samt kontrolområde 3, som fyldes op med vasket sand fra rør område 2, når der er et kysttillæg på 476.000 kubikmeter sand i forstranden fra januar 2005 til januar 2006.

476.000 kubikmeter sand har en markedsværdi på ca. 15,0 mill. Kr., hvis sandet skulle pumpes ind på kysten.

Sikring af 10 km på den jyske vestkyst koster kun 2,5 mill.kr årligt med SIC systemet, så der er således store beløb at spare med en mere effektiv og miljøvenlig kystbeskyttelsesmetode.

Set i relation til strækningen med trykudligningsmoduler 5,6 km er der et sandtillæg på 60.000 kubikmeter pr. km.

Den gennemsnitlige kysterosion pr. km på vestkysten er 41.700 kubikmeter pr. km pr. år i henhold til KDI's erosionsbudget.

I kontrolområde 1 og kontrolområde 2 er der en erosion på 37.000 kubikmeter, og vi ser en helt normal fluktation med vekslende tillæg og erosion, som reelt er helt uafhængig af årstiderne.

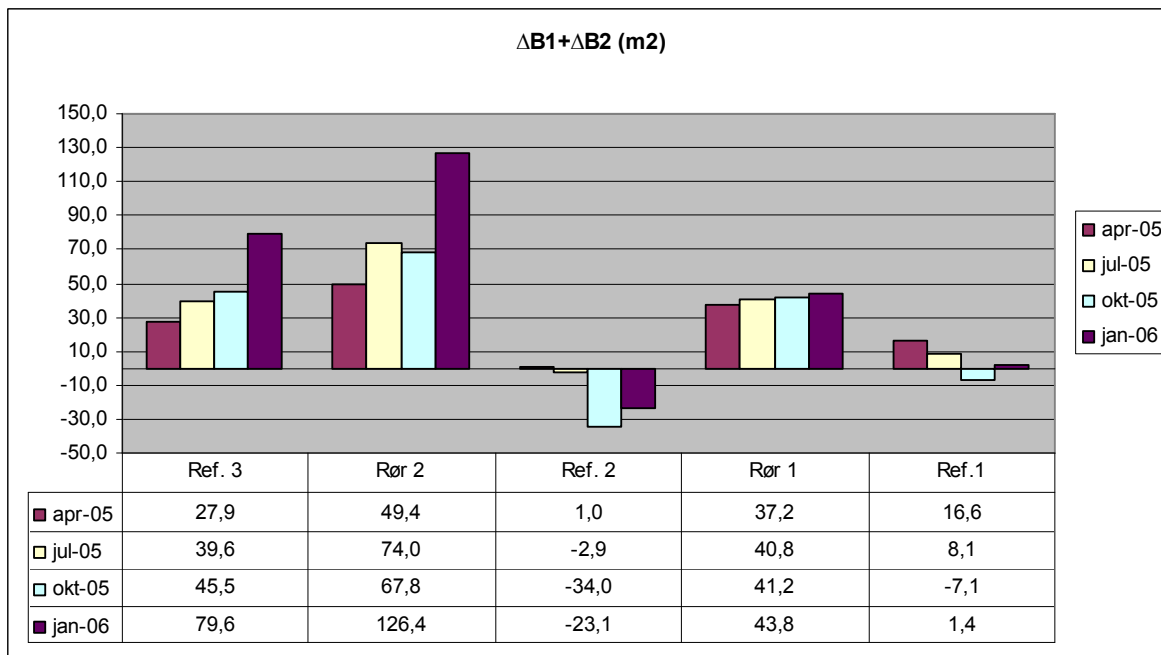
Forældede teorier om at strande altid bygger op om sommeren er i strid med de faktiske måleresultater på den jyske vestkyst, og kan modbevises, når man går ind i detaljer i referenceområderne.

Teorierne om vandrende sandbølger kan direkte tilbagevises med baggrund i de foreliggende måleresultater, som viser et kysttillæg på 476.000 kubikmeter og en erosion i ref. 1 og ref. 2 på -37.000 kubikmeter i forstranden.

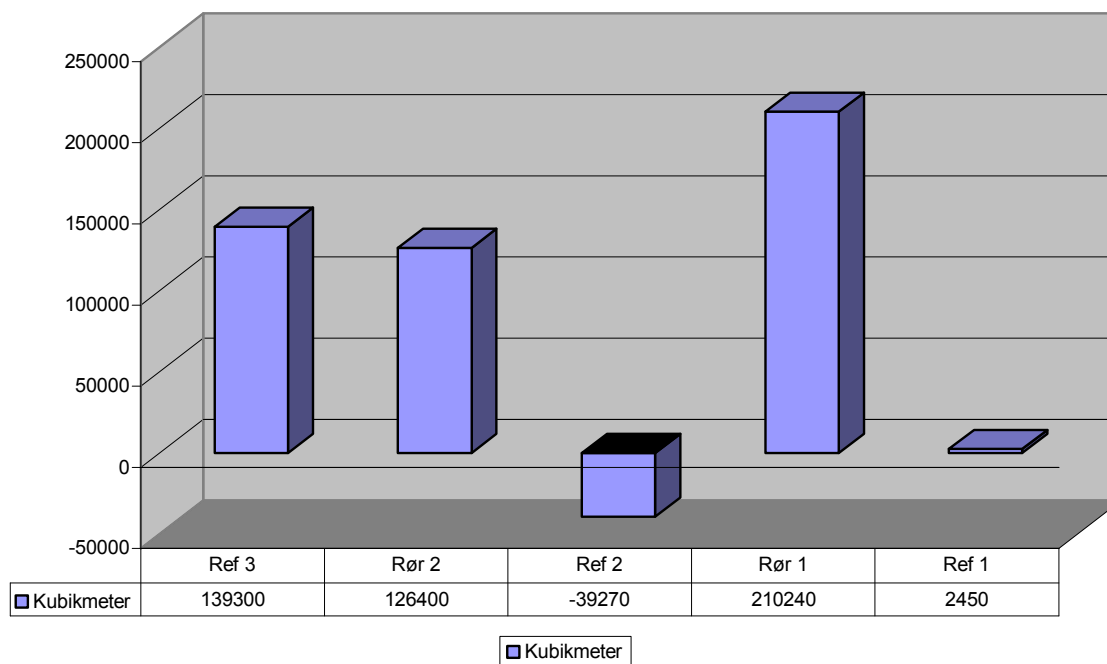
Det kan derfor dokumenteres at sandet reelt kommer ind fra revlesystemet ude i havet, og sandet kommer derfor til at mangle nede ved Blåvands Huk rev, hvor der sker en aflejring på nogle millioner kubikmeter årligt, samt i sejlrenden ind til Esbjerg havn.

SIC har krævet at referencelinien mellem klitter og forstrand fastlåses, så der skabes et mere klart billede af effekten af SIC systemet.

Måleresultat for Klit skrænt B1 og forstrand B2



1. Års Resultat B1+B2



Tillæg i rør områder Rør 1 + Rør 2
 Læsidetillæg i Ref. 3
 Tillæg i alt

336.640 kubikmeter.
 139.300 kubikmeter.
 475.940 kubikmeter.

Erosion i Ref 1 + Ref 2
Middelstrandhøjde.

- 36.820 kubikmeter.

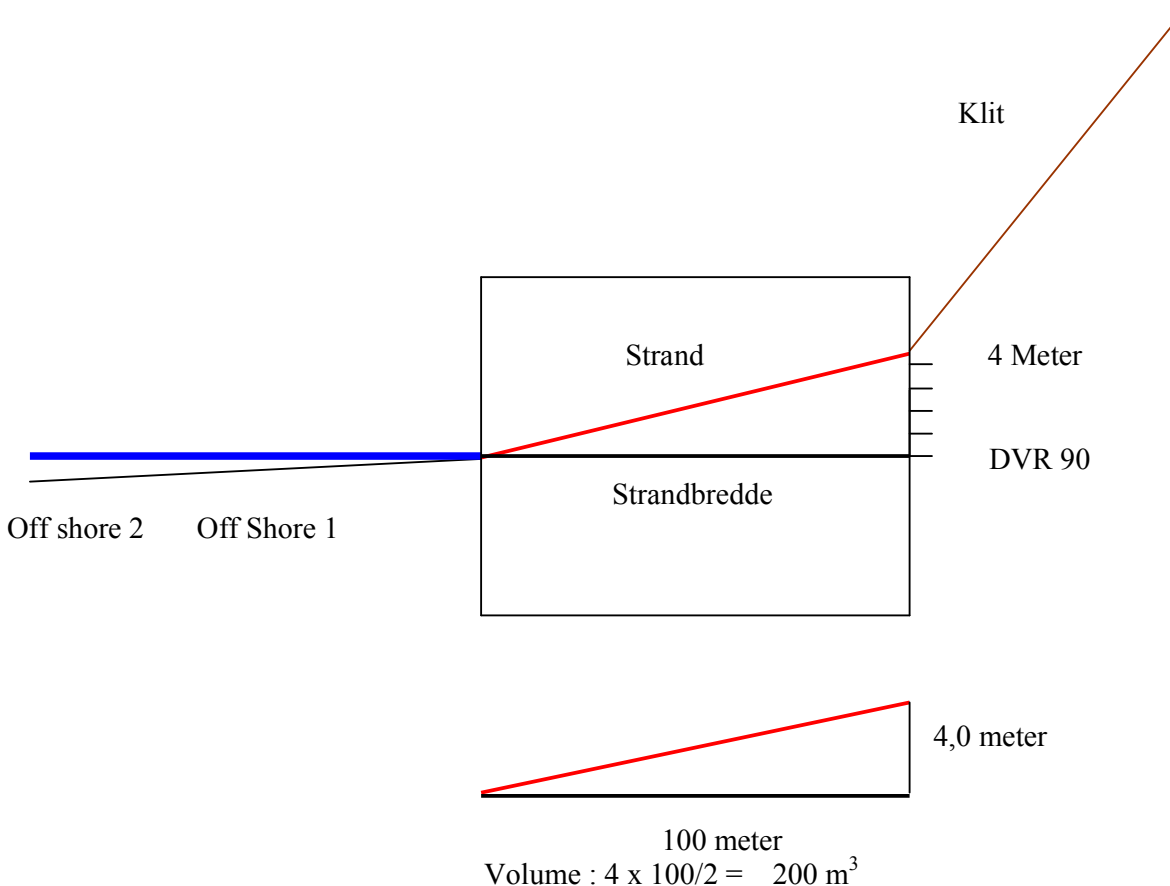
SIC er klar til at gå ind og tage ansvaret for kystbeskyttelsen på den jyske vestkyst med baggrund i de indvundne resultater og erfaringer over de sidste 5 år specielt på den jyske vestkyst.

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 Nymindesgab 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 kysterrosion.

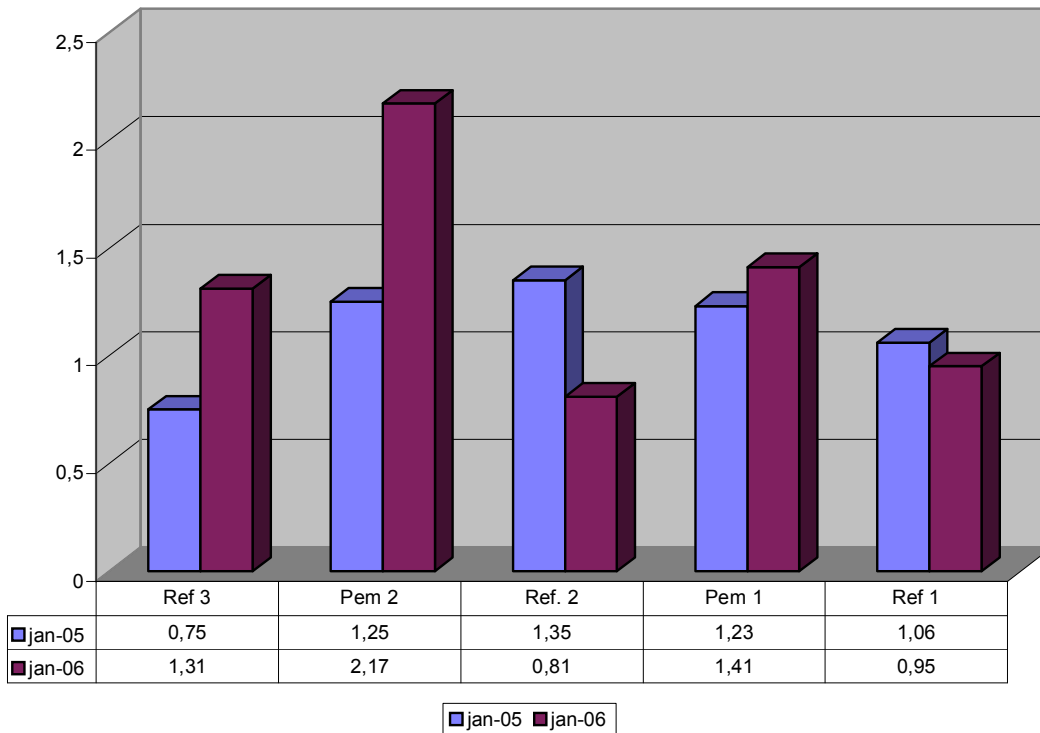
SIC har derfor fastlåst referencelinien til kote 4,0 meter januar 2005 og beregner middelstrandhøjden fra referencelinien og 100 meter ud mod havet.

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.

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

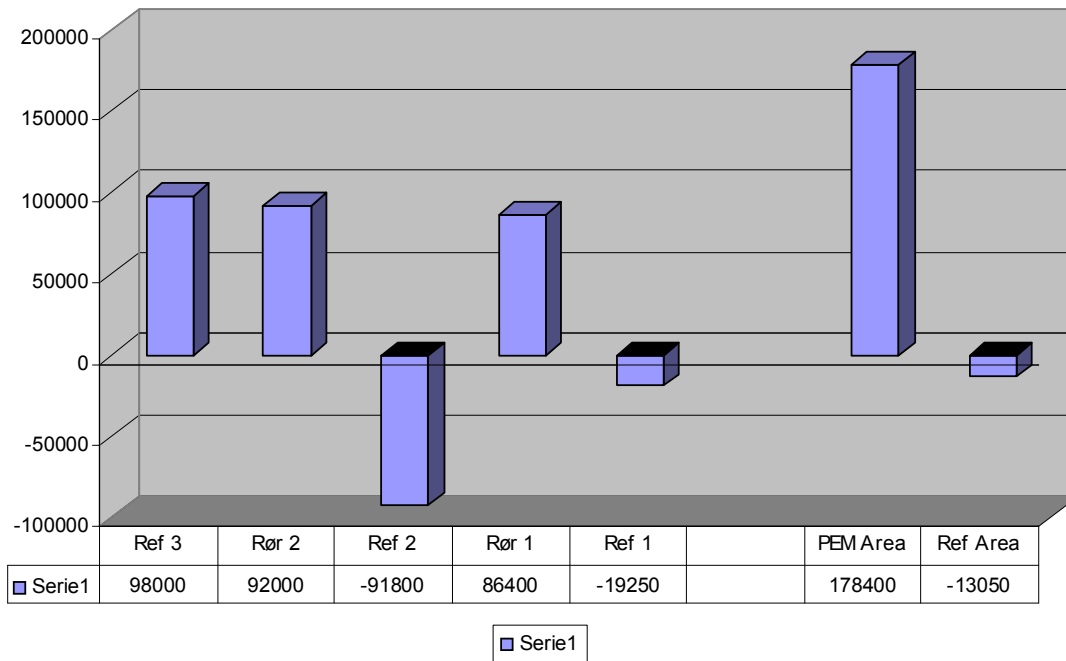
Analyser.

Average Beach Level jan 05 - 06



I Jan 2005 var ref. 2 det stærkeste profil med en middelstrandhøjde på 1,35 meter. Ref. 2 uden drænrør er nu det svageste profil med en middelstrandhøjde på kun 0,81 meter.

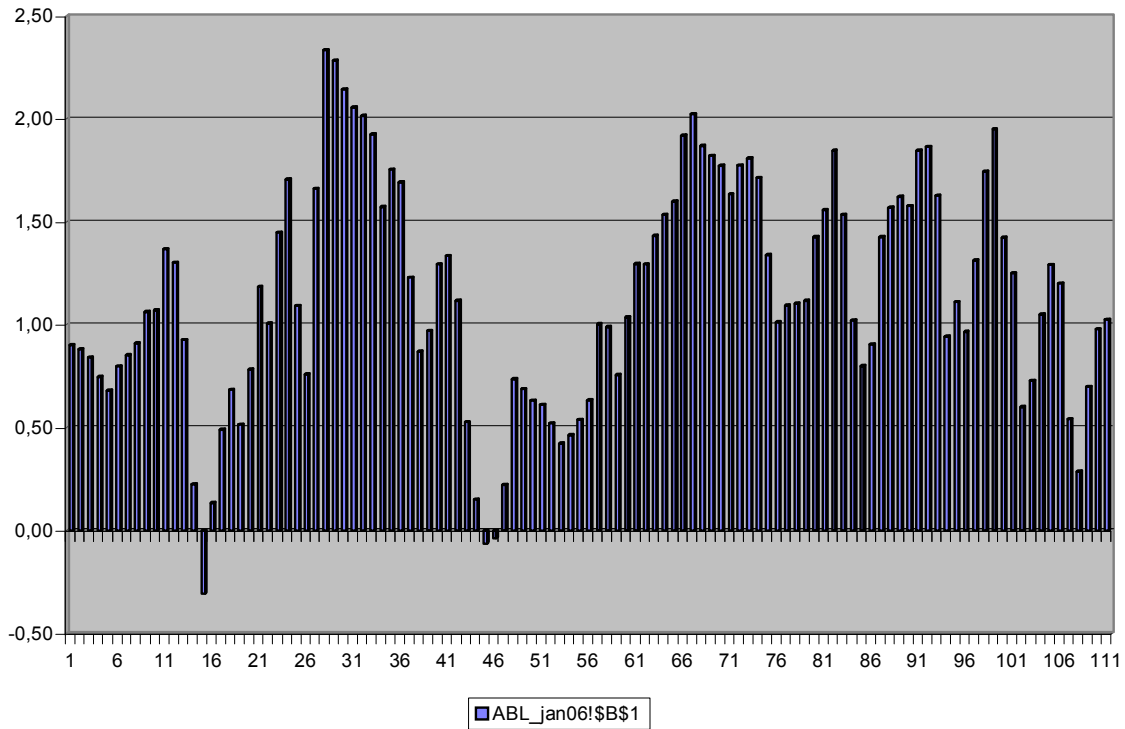
Volume Calculation Beach profile Jan 05 - 06



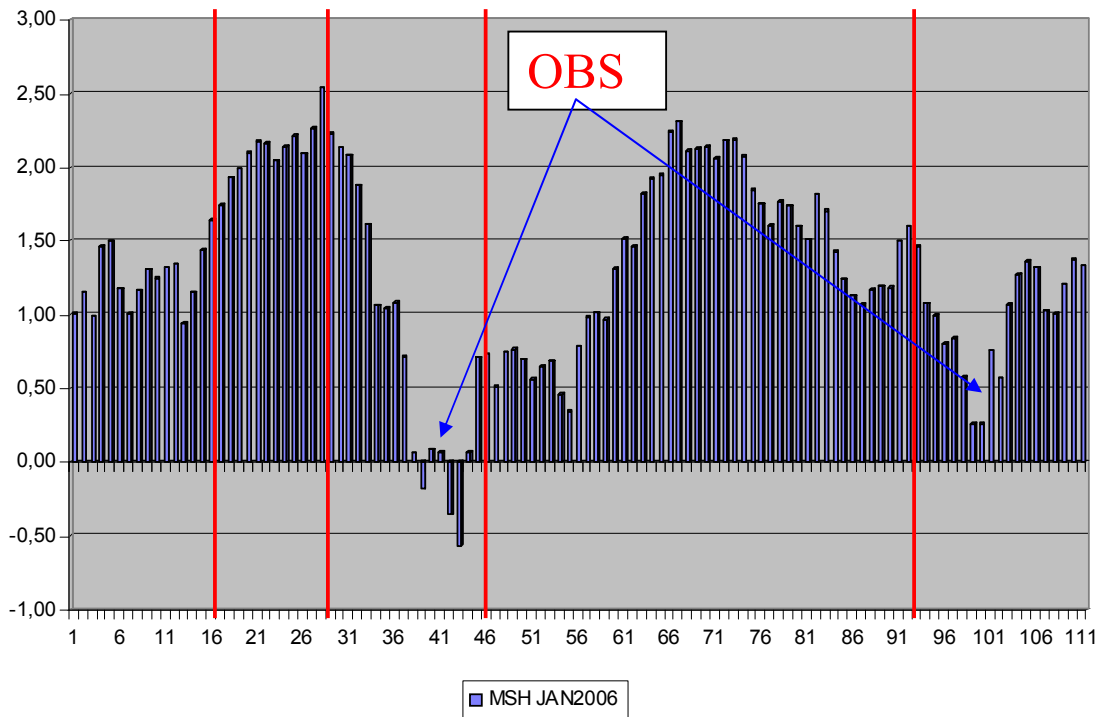
I perioden fra Jan. 05 to Jan, 06, er der akkumuleret 178.400 kubikmeter i rør område 1 og 2. I ref. 1, 2 and 3 har vi en erosion på -13.050 kubikmeter, hvor 98.000 kubikmeter er læsideditillæg i ref. 3.

Detailanalyse.

Average Beach Level Jan 2005



Average Beach Level Jan 2006



Efter 1 år er middelstrandhøjden i st. 9800 - st. 10.000 i ref. 1 og st. 3700 - st. 4400 in Ref. 2 tæt på 0 eller negativ, og der kan forventes store klitskader i den førstkommende storm.

Konklusion.

Analyserne viser allerede efter 1 år, at det er muligt at stabilisere den jyske vestkyst med SIC systemet, idet der har været stor fremrykning på klitterne og stor sandopbygning i forstranden i de drænedede områder.

Opbygningen på forkanten af klitterne er 50 – 60 % større i de drænedede områder i forhold til referenceområderne.

Samtidig viser målingerne, at der er læsideopbygning nedstrøms modsætningsvis høfder og bølgebrydere som genererer stor læsideerosion.

Den akkumulerede sandmængde er beregnet til 476.000 kubikmeter i de 2 rør områder incl. læsidedillægget i kontrolområde 3.

Der kan ventes store skader i klitterne i kontrolområde 1 og kontrolområde 2 ved den førstkommende storm, idet middelstrandhøjden er meget tæt på nul eller negativ flere steder.

SIC er derfor klar til at gå ind og tage ansvaret kystbeskyttelsen på den jyske vestkyst, idet SIC metoden er langt mere effektiv og miljøvenlig end sandfodring, hvor sand for 80,0 mill. Kr bare skyller i havet hvert år inden jul.

Det er ikke konstruktivt at lave forsøg med at se, hvor store klitskader der bliver i referenceområderne i en stormsituation, når man allerede på nuværende tidspunkt har et helt klart billede af situationen.

Der er i det forløbne år lavet trykmålinger i stranden, som dokumenterer funktionen af trykudligningsmodulerne i relation til de videnskabelige teorier på området. (Glover and Tood, Ghyben Herzberg).

Anbefalinger.

SIC anbefaler at havnekonstruktionerne på vestkysten minimeres mest muligt og at høfder og bølgebrydere fjernes snarest muligt på vestkysten, idet hårde konstruktioner reelt forøger erosionen på vestkysten.

Der bør snarest muligt etableres et anlæg på 20 km nord for Hvide Sande havn, så besparelserne kan dokumenteres i endnu større målestok.

Skagen d. 26. august 2006.

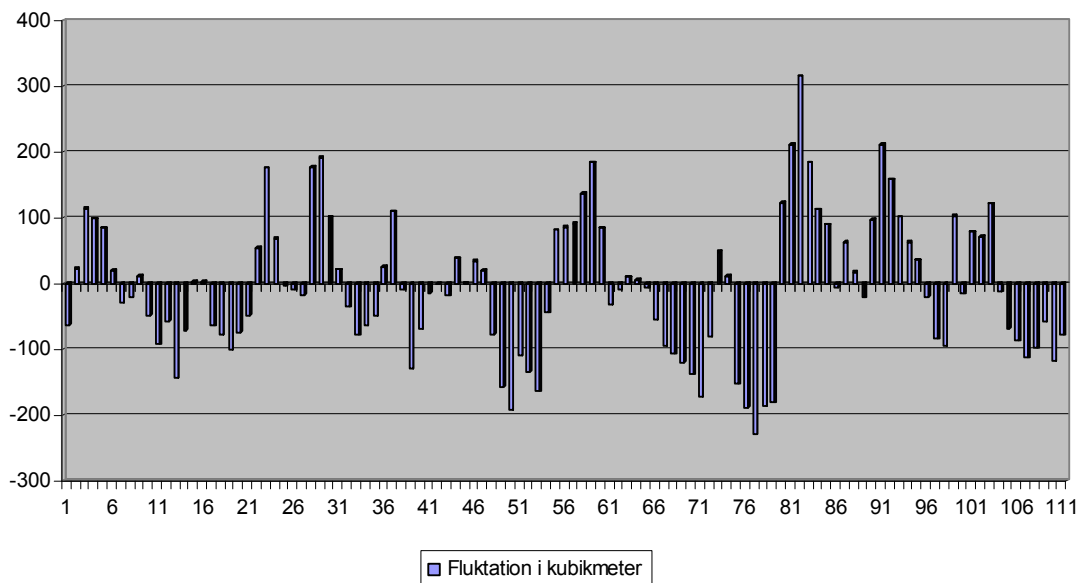
Claus Brøgger./Poul Jakobsen

NB.

På foranledning af de tyske kystbeskyttelsesmyndigheder Amt für Ländliche Räume, har vi efterfølgende analyseret effekten af SIC systemet ude i havet.

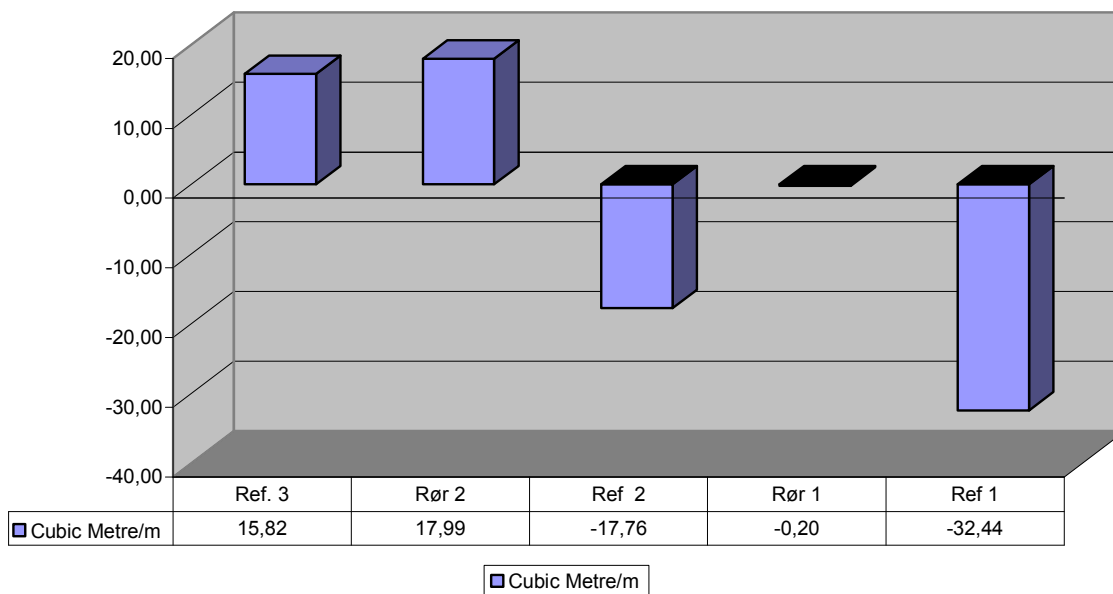
Analyse af effekten off shore.

B4



B4 er materialevandringen ude i havet, som på ingen måde kan sammenlægges med mængderne på stranden, idet vi taler om +310 til -220 kubikmeter i de enkelte linier.

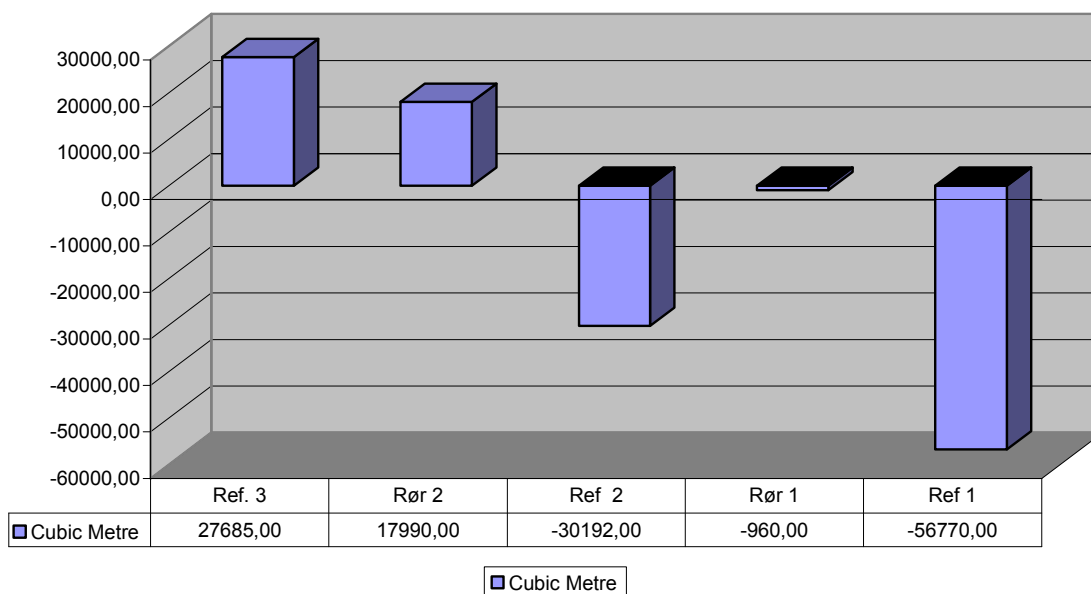
B3 + B4



Analyserne viser at der ikke har været erosion ud for de 2 rør områder, samt i ref. 3

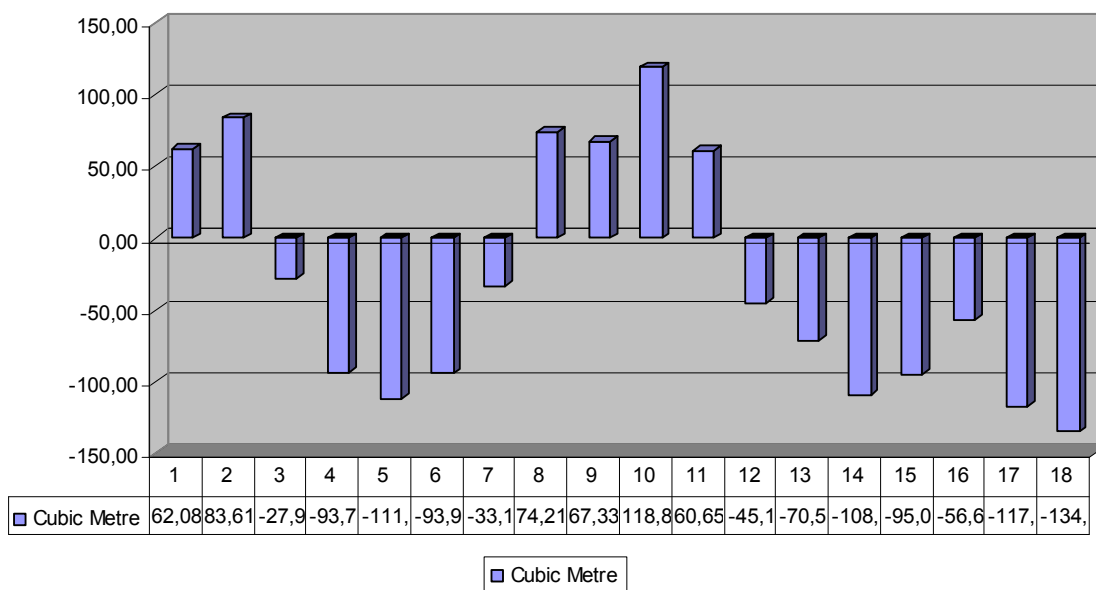
I ref. 1 og ref. 2 er der en erosion på henholdsvis ca. 18 og 32 kubikmeter/m per år, svarende til en kysttilbagerykning på 1 – 2 meter pr. år.

Sand Volume B3+B4



Det undrer os imidlertid at erosionen ud for ref. 1 er på 56.770 kubikmeter ude i havet i 2005, idet der er revlefodret ude i havet med henholdsvis 600. 000 kubikmeter sand i 2004 og 200.000 kubikmeter sand i 2005.

Ref. 1 B3+B4



I 2006 er der revlefodret ude i havet med 785.000 kubikmeter til en pris af 22,0 mio. kr. uden at der er registreret en effekt af indsatsen.

Prisen er 2,5 gange større en markeds prisen på ca. 1,5 € pr. kubikmeter.

SIC har bedt KDI/Transportministeriet om en redegørelse.

Manglende ekspert rapporter.

SIC overvejer for øjeblikket at kræve eksperterne udskiftet på grund af manglende arbejdsindsats, idet halvårsrapporten, som skulle have været færdig d. 1. oktober 2005 endnu ikke er rettet som aftalt på mødet d. 10 oktober 2005.

Hertil kommer at helårsrapporten, som skulle have været færdig d.1. maj 2006 endnu ikke er færdig.

Der er anvendt ca. 600.000,00 kr. af projektmidlerne til rapportskrivning og sekretærbistand fra KDI uden at der foreligger de aftalte rapporter.

Vi mener at rapporterne kunne udføres både billigere og bedre af et rådgivende ingeniørfirma, som f. eks Cowi Consult.

På grund af den fortsat manglende helårsrapport har vi forsigtigt spurgt Cowi om en pris og har fået et mundtligt overslag på ca. 50.000 kr. og en leveringstid på ca. 2 uger.

Vi etablerer nu et større anlæg i Holland med baggrund i resultaterne fra vestkysten.

Der er etableret et samarbejde med SIC og et af Hollands største entreprenørfirmaer BAM samt RIKZ, som er de hollandske kystbeskyttelsesmyndigheder.

Amsterdam d. 9. oktober 2006.

Claus Brøgger/Poul Jakobsen.