

Projektbeskrivelse

# Miljøvenlig kystbeskyttelse på vestkysten

## Skodbjerge/Søndervig



Vestkysten kan sikres mere Effektivt og Miljøvenligt med SIC metoden  
11 km ved Skodbjerge og 20 km ved Søndervig

**SIC** Skagen Innovations Center  
Dr. Alexandrinesvej 75  
9990 Skagen Denmark  
Ph. 004598445713

Mail: [sic@shore.dk](mailto:sic@shore.dk)

Web: [www.shore.dk](http://www.shore.dk)

## Videnskabelig dokumentation

Efter 10 års forskning på den jyske vestkyst er der nu videnskabelig dokumentation for, at SIC metoden er den mest effektive og miljøvenlige kystbeskyttelsesmetode på den jyske vestkyst.

Resultatet fra Skodbjerg projektet blev fremlagt på ICCE 2008 i Hamburg, hvor 796 videnskabsfolk fra hele verden deltog i en kystteknisk konference over 5 dage.

Jeg havde selv fornøjelsen at fremlægge resultatet fra Skodbjerg efter 3 år, som viste at SIC systemet kan stoppe erosionen på vestkysten mere effektivt end sandfodring, som har en effektivitet på minus 170 % efter en investering på ca. 2 milliarder over de sidste 25 år.

Det meget negative resultat af sandfodring blev dokumenteret i detaljer i på konferencen i Hamburg

De 2 professorer Hans Falk Burcharth AAU og professor Jørgen Fredsøe DTU var tilhører på konferencen.

### Besigtigelsen.

Som vi så på besigtigelsen d. 27. februar med Trafikudvalget og Transportminister Lars Barfoed, skal man jo ikke være professor for at kunne se resultatet af SIC projektet ved Skodbjerg, hvor der er stor klitfremrykning i de 2 rør områder.

Modsætningsvis er der stor klittilbagerykning på i referenceområde 1 og 20 - 30 meter klit tilbage- rykning i reference område 2, hvor middelstrandhøjden var minus 29 cm efter 3 år.

Billedet var helt klart efter at ingeniørfirmaet Carl Bro havde markeret klitfoden fra januar 2005 med landmålerstokke på stranden.

Læside akkumulationen i referenceområde 3 var jo også helt tydelige modsat hårde konstruktioner som giver stor læsideerosion.

Det har været nødvendigt at gå ind og etablere faskiner i samarbejde med grundejerforeningerne for at forhindre yderligere sandflugt skader på sommerhusene i baglandet.



Det videnskabelige forskningsprojekt viste at der var føget 69 – 76 m<sup>3</sup> sand ind i klit-terne i løbet af 3 år i de drænede områder. Et hus blev totalt ødelagt af sandmængderne.



Det er nødvendigt at kombinere trykudlignings- modulerne med faskiner for at fastholde sandet i forstranden i områder hvor der ikke er naturlig vegetation i form af Hjælme.

## Projektbeskrivelse.

SIC metoden er langt mere effektiv end traditionel sandfodring og 31 km kan beskyttes for følgende priser idet SIC tilbyder at bygge anlæggene i egen regning.

### Skodbjerg 11 km

Årlig udgift incl drift og vedligeholdelse og rapportering, samt etablering af SIC systemet i referenceområderne 3.630.000,00 kr.

### Søndervig 20 km.

SIC bygger anlægget i egen regning og leaser anlægget ud

Årlig udgift incl. drift og vedligeholdelse, samt rapportering baseret på uvildige opmålinger 6.600.000,00 kr.

Udgiften til sandfodring på 10 km ved Søndervig og Houvig var i sidste aftaleperiode 70,6 mio. kr. incl. indpumpning af sand til nye klitter Houvig efter den fejlslagne strand og revlefodring.

## Klimatopmødet i København

Projekterne kan præsenteres internationalt i forbindelse med klimakonference i København i december 2009, hvor SIC vil invitere de 15.000 besøgende på den jyske vestkyst.

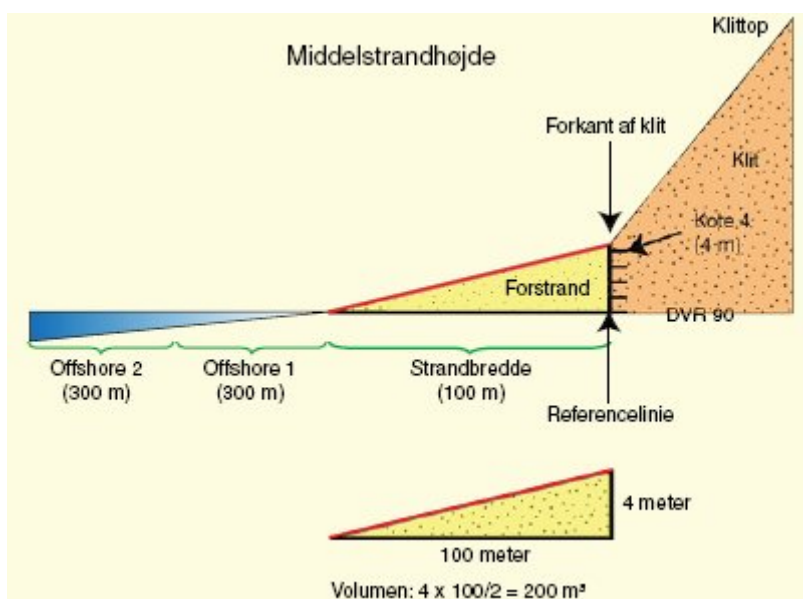
Danmark er i dag førende internationalt inden for miljøvenlig kystbeskyttelse.

## Sikkerhed

Når vi taler om kystbeskyttelse er sikkerheden en meget væsentlig faktor og ikke mindst i Holland hvor 40 % af landet ligger op til 7 meter under havets niveau.

## Måleprogram.

SIC har nu fået sit måleprogram videnskabelig anerkendt, idet SIC arbejder med fastlåste referencelinier og kun 100 meter mellem målelinierne langs med stranden og 100 m i tværprofilet.



Der er i dag videnskabelig enighed om at det er forstranden som beskytter baglandet og at middelstrandhøjden er 2 m hvis kassen er fyldt op med sand.

Hvis middelstrandhøjden kun er 1,3 meter er der  $130 \text{ m}^3$  i strandmodulet og forsøget på vestkysten over 3 viser at hvis vi bare har en middelstrandhøjde på 1,0 m er baglandet sikret i stormsituationer, som vi havde 4 af fra 1. til 20. januar 2007.



Opmålingen på stranden foretages i våddragt, idet nogle af målepunkterne kan ligge ude i vandet.

Opmålingerne foretages med GPS med 10 meters mellem målepunkterne i de enkelte målelinier. Der er således 11 målepunkter i de enkelte målelinier og middelstrandhøjden kan efterfølgende beregnes i de enkelte linier.

### **Middelstrandhøjden**

Middelstranden viser således modstandsstyrken på kysten for hver 100 meter langs med stranden og man har nu en defineret måleenhed, som vi kender fra elektronikken, hvor vi arbejder med Volt for spænding og Ampere for strømstyrke og Ohm for modstand.

Med baggrund i opmåling af middelstrandhøjden på vestkysten kan man således løbende vurdere sikkerheden på vestkysten og styre de løbende serviceeftersyn.

### **Opmålingsprogram.**

Den første opmåling vil blive lavet i forbindelse med etableringen af anlæggene i april måned 2009. Den næste opmåling vil blive lavet i august 2009, så man kan vurdere udviklingen i relation til middelstrandhøjden.

### **Uvildige opmålingerne.**

Opmålingerne på stranden vil blive udført af et eksternt uvildigt ingeniørfirma, som f. eks. ingeniørfirmaet DGE i vejen, som gennemgik de såkaldte ekspertrapporter samt de foreliggende måledata fra Carl Bro A/S.

Måleprogrammet optimeres nu på vestkysten, så der på 31 km måles i 3421 faste målepunkter og middelstrandhøjden kan således beregnes på nogle få minutter, så man ikke skal vente i flere måneder på beregningerne, som vi gjorde i det videnskabelige projekt syd for Hvide Sande.

## Design



Trykudligningsmodulerne nedsættes med 100 m mellem rækkerne langs kysten og 10 m mellem modulerne i tværprofilet.



Trykudligningsmodulerne bores ned i stranden og alle moduler sættes med toppen 25 cm nede i stranden så modulerne normalt ikke er synlige på stranden.  
Der bliver i alt 311 rækker på 31 km.

## Optimering af kystbeskyttelsen

SIC's opmålinger baseret på fastlåste referencelinier er mere end 10 gange bedre end KDI's nuværende måleprogram, hvor der er 1000 meter mellem målelinierne på vestkysten.

Kystbeskyttelsen baseret på SIC metoden bliver således baseret på konkret viden, og man kan efterfølgende gå ind og beregne det aktuelle sandfodringsbehov på vestkysten.

## Licitation på Vestkysten

Kystdirektoratet har udbudt sandfodringen på vestkysten med 1,9 mio. m<sup>3</sup> sand, som i år skal pumpes ind på strandene.

Tilbudene åbnes d. 26 marts i Kystdirektoratet og SIC har anbefalet transportminister Lars Kofoed, at der kun skrives bindende kontrakt på 1,4 mio. m<sup>3</sup> i forbindelse med licitationen, men at man indfører i kontrakten at mængden kan udvides med op til 650.000 m<sup>3</sup>.

Opmålingerne i SIC projekterne ved Skodbjerg og Søndervig vil meget hurtigt og senest ved udgangen af August måned vise om der bliver behov for sandfodring ved Skodbjerg eller Søndervig.

Kystdirektoratet løber kun den ene risiko at samfundet parer ca. 20 mio. kr. samtidig med at man får en mere miljøvenlig kystbeskyttelse.

## Miljøbelastning.

Når man pumper 2,4 mio. m<sup>3</sup> sand ind på vestkysten forbruger man ca. 9.6 mio. liter dieselolie, som medfører 25.900.000 kg Co<sup>2</sup> forurening. Brændstofforbruget til nedboring af modulerne er kun 1800 liter på 31 km. Co<sup>2</sup> forureningen er således kun 4.860 kg.

## SIC Systemet

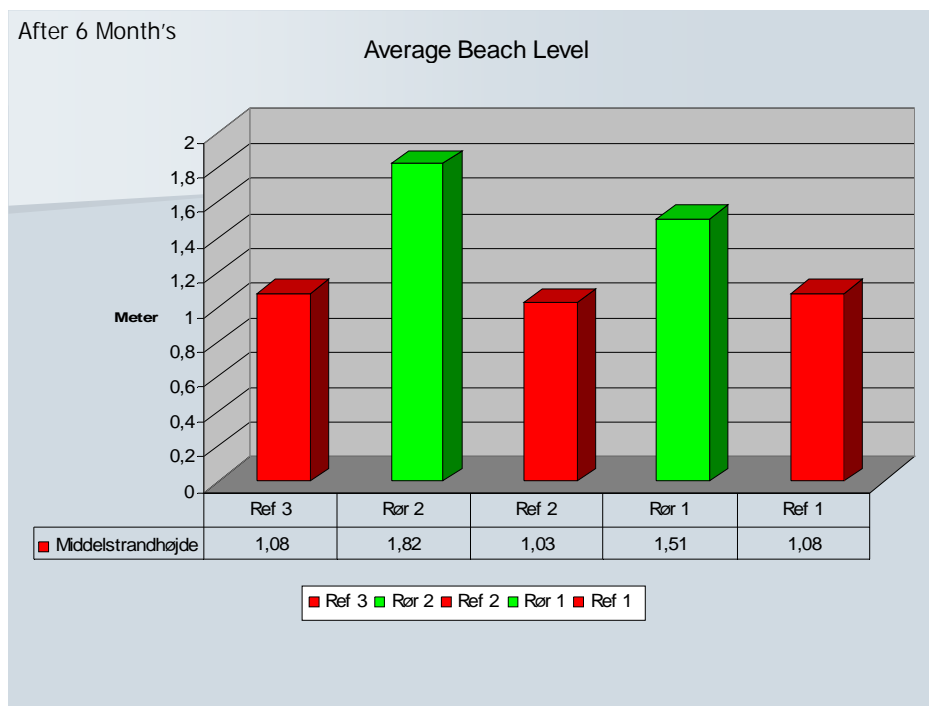


fig. 3

Vi skal hermed anbefale at der sættes trykudligningsmoduler i referenceområderne, og at der etableres yderligere 20 km ved Søndervig, så besparelserne på vestkysten vises i stor målestok. Det tager som bekendt kun nogle få måneder at skabe det nye balanceprofil fig. 3.

# SIC Skagen Innovationscenter

Dr. Alexandrinesvej 75 - 9990 Skagen - Tlf 98 44 57 13 - Mail: [sic@shore.dk](mailto:sic@shore.dk)  
[www.shore.dk](http://www.shore.dk)

Kystdirektoratet  
Højbovej 1  
7620 Lemvig

Skagen d. 23. februar 2009

Our ref. pj/cp

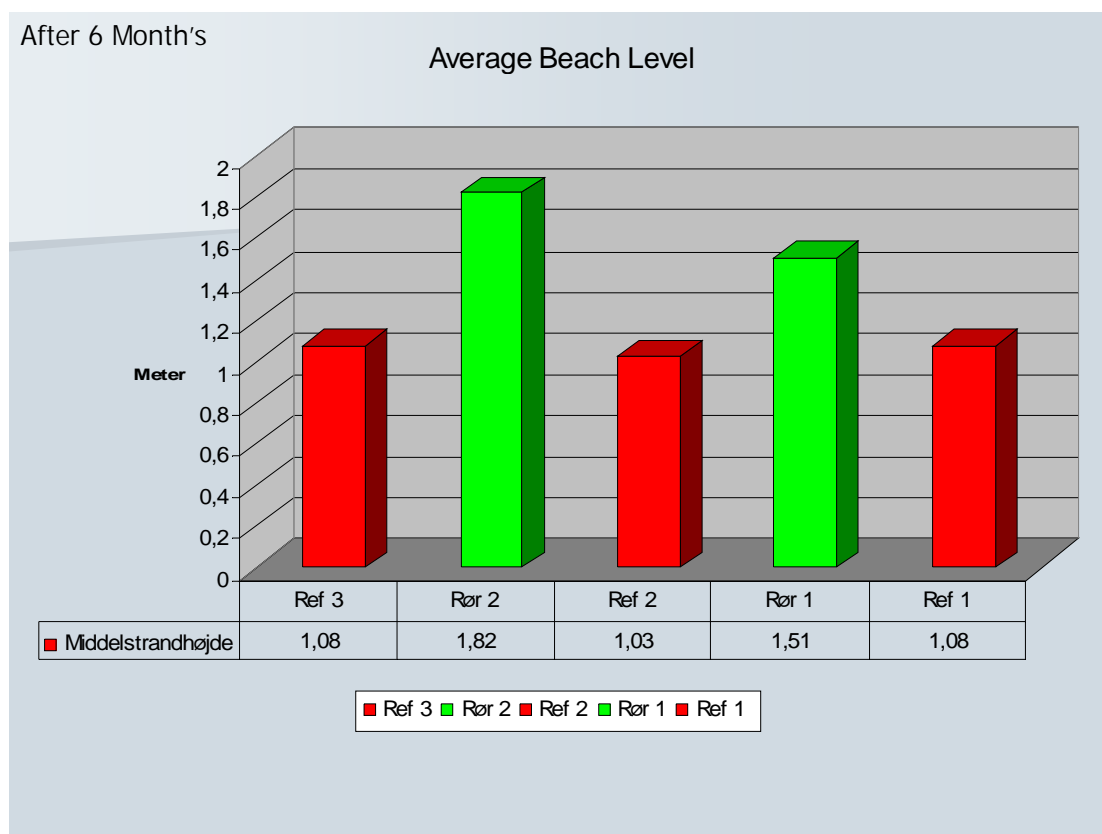
Your ref. Carl-Christian Munk-Nielsen

## Samarbejde på vestkysten

Kære Jesper Holt Jensen

Det er med stor glæde at der nu er enighed om, at sandfodringen ved Søndervig kan flyttes eller totalt udelades i 2009.

SIC systemet er jo en meget effektiv metode, som kan skabe et højt ligevægtsprofil på mindre end 6 måneder.



Resultat Skodbjerg efter 6 måneder.

Samtidig opnår vi den meget store fordel at de 20 km ved Søndervig måles op med 100 meter mellem målelinierne og i 100 meters bredde fra skræntfoden ud mod havet.

Vi ved allerede i begyndelsen af August måned om der bliver behov for Sandfodring mellem Houvig og Søndervig.

Vi glæder os meget til at fremvise resultatet ved Skodbjerg og ser frem til Trafikudvalgets indstilling til Transportministeren, idet SIC metoden kan medføre meget store besparelser på vestkysten samtidig med at effektiviteten forøges væsentligt.

Med venlig hilsen


Poul Jakobsen

Kopi: Trafikudvalget

**Dato:** Mon, 16 Feb 2009 13:27:39 +0100 

**Fra:** "[Carl-Christian Munk-Nielsen \(ccmn\)](mailto:Carl-Christian.Munk-Nielsen@kyst.dk)" <[carl-christian.munk-nielsen@kyst.dk](mailto:carl-christian.munk-nielsen@kyst.dk)>   

**Til:** <[sic@shore.dk](mailto:sic@shore.dk)>

**Emne:** Vedr. anmodning om aktindsigt i kystbeskyttelsesarbejder for 2009 

Kære Poul Jakobsen

Du har i mail af 16. februar 2009 anmodet om aktindsigt i kystbeskyttelsesarbejderne for 2009. Du ønsker specifikt aktindsigt "i de enkelte arbejder, som nu er udbudt i licitation. Du bedes venligst oplyse de enkelte mængder samt planlagte indpumpnings steder og metoder."

Jf. reglerne i offentlighedsloven får du hermed de ønskede oplysninger.

Der er tale om følgende udbudte metoder, strækninger og mængder.

- Strandfodring foran Thyborøn by med 460.000 m<sup>3</sup>
- Strandfodring på Harbøre Tange med 610.000 m<sup>3</sup>
- Strandfodring ved Husby Klit med 300.000 m<sup>3</sup>
- Strandfodring fra Houvig til Søndervig med 500.000 m<sup>3</sup>

Det kan desuden oplyses, at kontrakten er opdelt i tre entrepriser.

Entreprise 1. Kystfodring Vestkysten. Omfatter indvinding i Nordsøen og levering af ca. 1,9 mio. m<sup>3</sup> sand på stranden gennem rørledning på 4 strækninger langs den jyske vestkyst.

Entreprise 2. Oprensning af sejlløbet til Esbjerg. Omfatter oprensning af i alt ca. 1,2 mio. m<sup>3</sup> sand i sejlløbet til Esbjerg Havn. Materialet skal klappes i Nordsøen, alternativt indpumpes i depot på land.

Entreprise 3. Oprensning Hanstholm. Omfatter oprensning af ca. 0,1 mio. m<sup>3</sup> sand i indsejlingen og forhavnen i Hanstholm Havn. Materialet skal klappes i Nordsøen.

Med venlig hilsen

Carl-Christian Munk-Nielsen



**Dato:** Wed, 18 Feb 2009 22:06:04 +0100 

[alle linier](#)

**Fra:** "Carl-Christian Munk-Nielsen (ccmn)" <carl-christian.munk-nielsen@kyst.dk>   

**Til:** <sic@shore.dk>

**Emne:** Vedr. ændring af fodringsstrækninger mv. 

[Alle vedhæng](#)

Kære Poul Jacobsen

Som svar på din mail fra den 17. februar 2009 om muligheden for at ændre på fodringsstrækninger mv. kan det oplyses, at det af udbudsbetingelserne standardmæssigt fremgår, at:

"De i dette udbudsmateriale angivne mængder er vurderet ud fra erfaringspriser på arbejdet og bygherrens samlede bevilling til opgaven. Bygherren forbeholder sig ret til at justere mængderne i forhold til bevillingerne, når enhedspriserne er kendte.

Fordelingen af sandet og bestemmelse af fodringsstrækningerne beskrevet i nærværende udbudsmateriale er sket ud fra en vurdering af behovet på udbudstidspunktet. Skulle forholdene ændre sig i tiden indtil arbejdets igangsættelse, forbeholder bygherren sig ret til at justere på sandfordelingen inden for entreprisen eller om nødvendigt at flytte en fodringsstrækning eller et indvindingsområde. "

Med venlig hilsen

Carl-Christian Munk-Nielsen