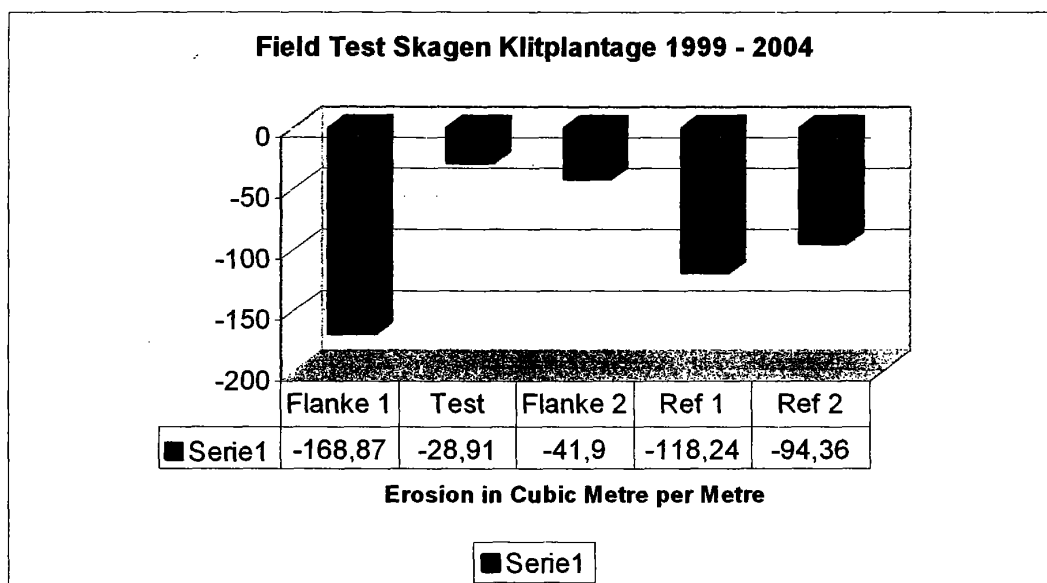


## Feltforsøg med trykudligningsmoduler

### Skagen Klitplantage

1999 – 2004



Den gennemsnitlige erosion incl. Erosion i klitterne var kun 28,9 kubikmeter pr. meter i forsøgsområdet på 5 år.

Erosionen i forsøgsområdet skyldes at der foran Fellen er udlagt store sten som forøger kysterosionen.

Gennemsnittet i flanke og referenceområderne er 112 kubikmeter pr. meter.

SIC Skagen Innovations Center  
Dr. Alexandrinesvej 75  
9990 Skagen  
Denmark

Web: [www.shore.dk](http://www.shore.dk)  
Mail: [sic@shore.dk](mailto:sic@shore.dk)  
Ph. 45 98 44 57 13  
Cel 45 40 40 14 25



### Projektets planlægning.

I forbindelse med forsøgets opstart i 1999 blev der nedsat en projektgruppe med følgende medlemmer.

Professor dr. Tech.  
Statsskovrider  
Landinspektør  
Civil Ing.  
Civiløkonom  
Ing.

Hans Falk Burcharth AAU  
Frede Jensen Nordjyllands statsskovdistrikt.  
Bjarke Jensen Nordjyllands amt.  
John Jensen Kystdirektoratet.  
Stig Trollebø Teknologisk Innovation  
Poul Jakobsen SIC

Projektet er finansieret af Teknologisk Innovation via SIC under innovationsordningen. Forsøgsperioden var fastlagt til 1 år, men er efterfølgende forlænget med 2 x 2år på grund af konkurrencesituationen med kystdirektoratet.

### Monitorering.

Test og reference områder samt målemetode blev fastlagt i samarbejde med Kystinspektoret. Opmålingerne blev udført af ingeniørfirmaet Carl Bros A/S.

### 1. års resultat.

Resultatet efter første år var helt entydigt, idet forsøgsområdet byggede op med knap 10 kubikmeter pr. meter fra januar til oktober 1999. Samtidig viste stranden i forsøgsområdet meget stor styrke i forbindelse med 100 års stormen i december måned 1999.

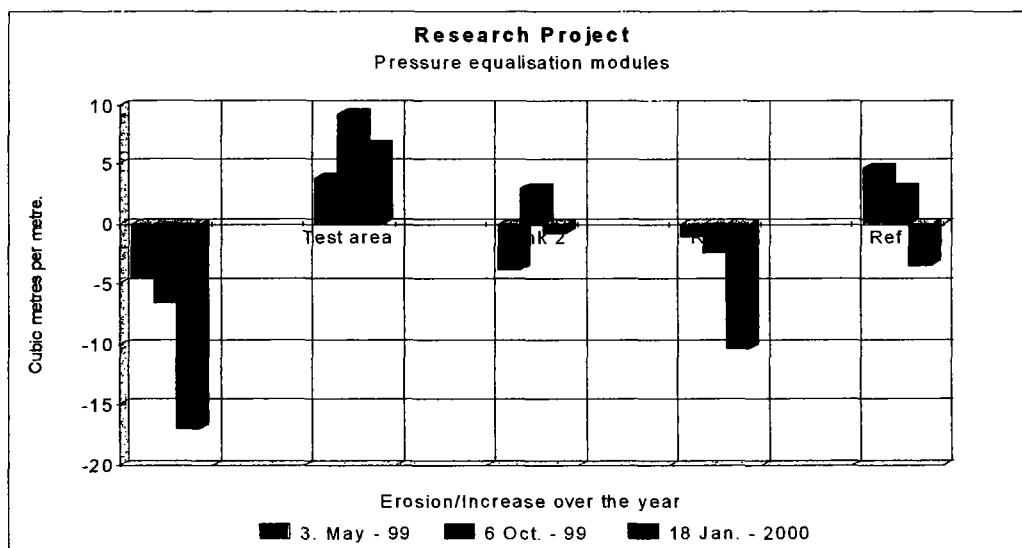


fig. 2

Erosionen i forsøgsområdet var i perioden oktober 1999 til januar mindre end 3 kubikmeter pr meter, mens erosionen i referenceområderne lå mellem 6,5 og 8 kubikmeter pr. meter.

Vi kan heraf udlede at trykudlignede strande har en større styrke end naturlige strande.

Den større erosion i flanke 1 skyldes at revlesystemet presses ud i havet, idet området foran Gl. Skagen også var trykudlignet på daværende tidspunkt.

Vi har genfundet samme effekt i projektet ved Hvide Sande, og kan udnytte effekten ved havneanlæg, så tilsandingen af havneindløb reduceres.

### 3. års resultat

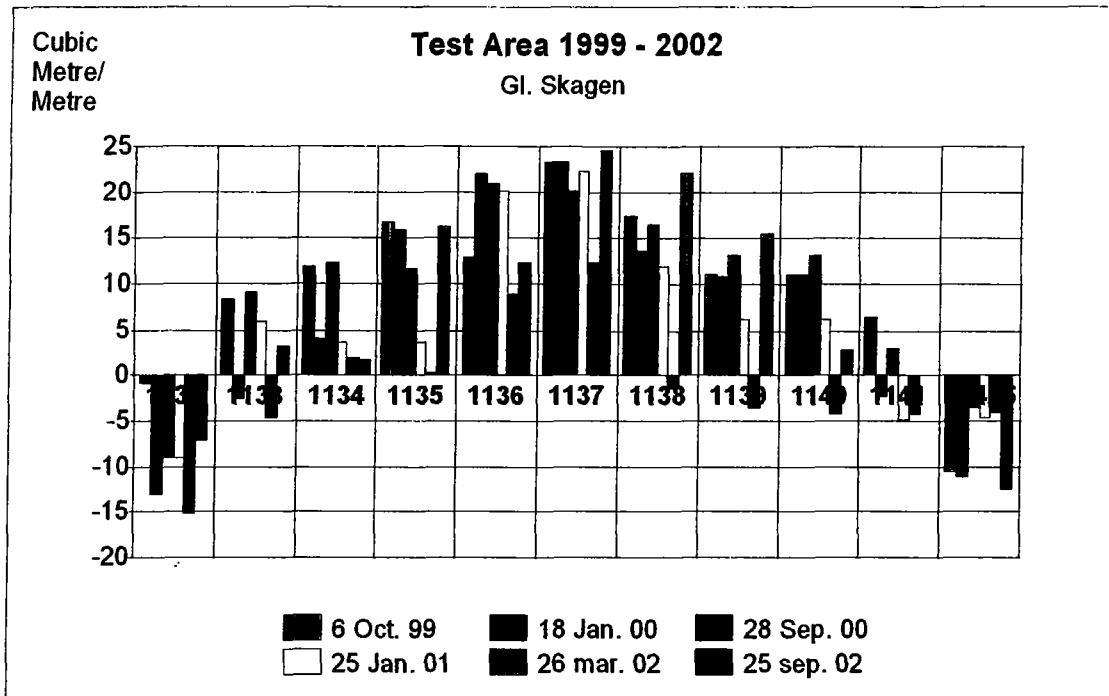


Fig 3

### 3. års resultat.

Efter de første tre års drift af trykudligningsanlægget viser måleresultaterne fra Carl Bro, at der sker en systematisk genopbygning af stranden efter stormsituationer med højvande.

Denne systematiske genopbygning genfindes ikke i referenceområderne i fig. 4 og fig. 5.

Modsnævningsvis er der kun normal fluktation i referenceområderne og erosionen er helt op til 40 kubikmeter pr meter i forstranden i station 1180, således at hele forstranden er bortroderet efter 3 år.

## Reference Område 1.

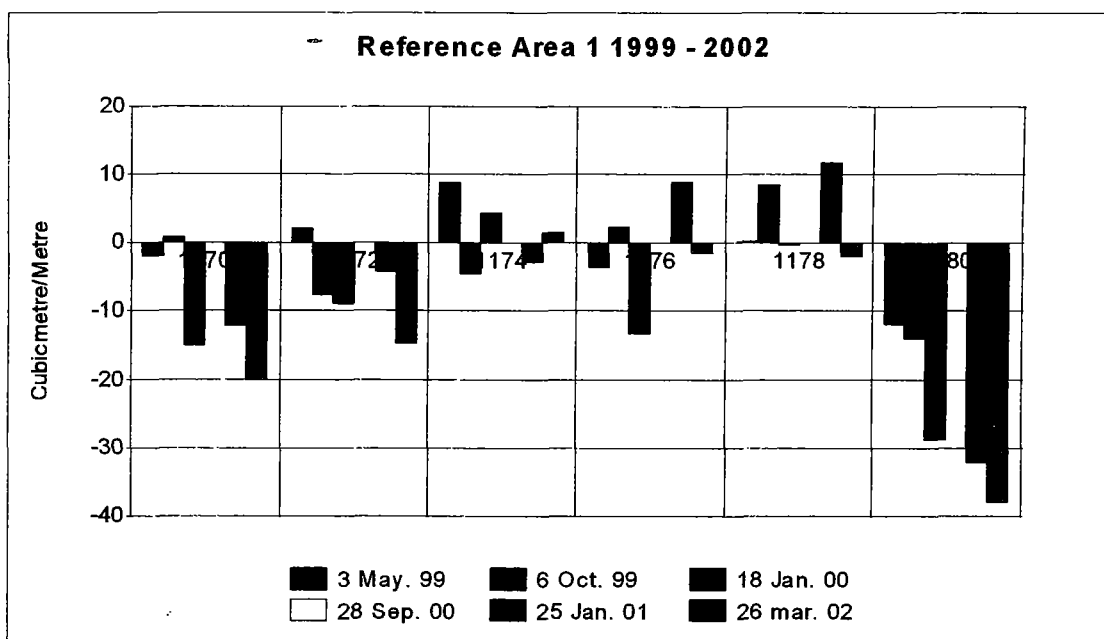


fig 4

Efter 3 år var erosionen 12 kubikmeter pr. m og kystlinien var rykket 9,2 meter tilbage. Man genfinder ikke systematisk genopbygning i ref. 1 og der er stor erosion i klitterne.

## Reference område 2.

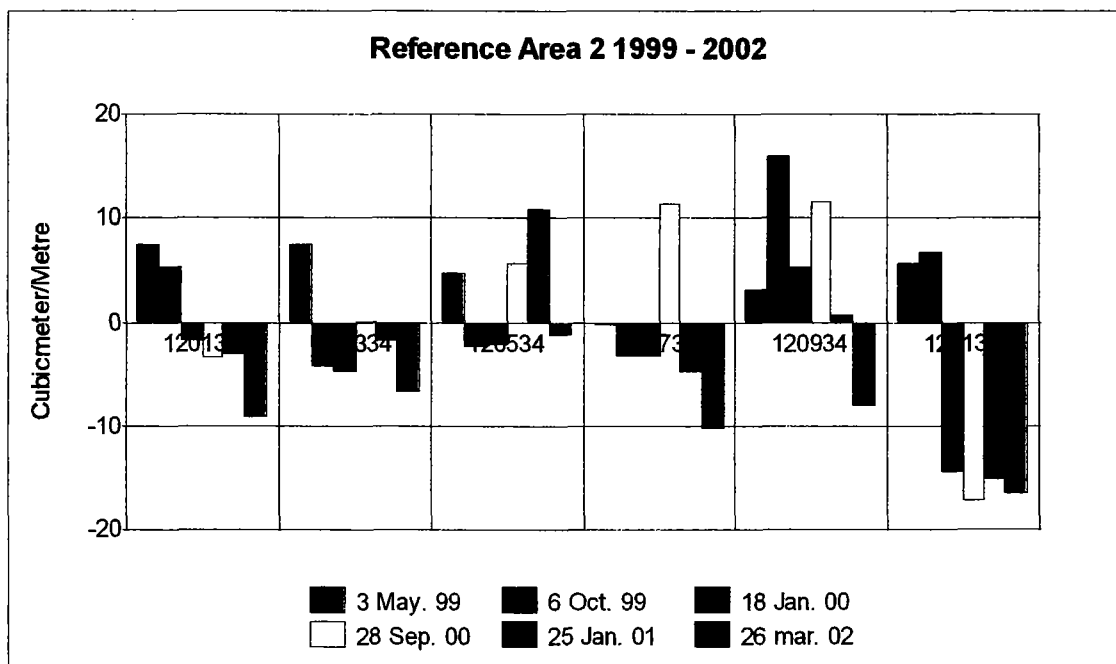


Fig. 5

Efter 3 år var erosionen 8,6 kubikmeter pr. m og kystlinien var rykket 14 meter tilbage. Man genfinder ikke systematisk genopbygning i ref. 2 og der er stor erosion i klitterne.

Professor Hans Falk Burcharth lavede et forslag til en evalueringsrapport efter 3 år, men rapporten blev ikke godkendt af SIC, idet Burcharth flyttede referencelinier 10 meter længere ind i landet

Årsagen til denne meget drastiske ændring var, at stranden var bortroderet i mange linier i flanke 1 samt ref. 1 og ref. 2.

Der foreligger ikke højdemålinger bag referencelinien i udgangsmålingerne fra jan 1999, og man kan således ikke bare flytte referencelinien 10 meter længere ind i landet, da volumenindholdet ikke kan beregnes.

I mange opmålingslinier lå referencelinien helt inde i skræntfoden.

Man kan således ikke bare forlænge strandlinien i forstranden, når skrænten er 6 – 13 meter høj nogle få meter bag referencelinien.

Skræntfoden er indmålt i meter i forhold til referencelinien på udgangstidspunktet, og det er således muligt at skønne erosionen i klitterne da klithøjden er opmålt d. 6 maj 2003.

SIC kan derfor godkende skrænttilbagerykningen, som er beregnet af Burcharth og Carl Bro og vist på side 9.

Det er imidlertid middelstrandhøjden som er den væsentligste faktor, som afgør om klitterne eroderes eller ej i stormsituationer og vi har derfor lagt udviklingen af middelstrandhøjden til grund for evalueringen efter 5 år.

Samtidig har vi beregnet den samlede erosion i forstrand og klitter, idet klitterne havde fundet deres nye balanceprofil i slutningen af april måned 2004, så det er forsvarligt at gange skræntfodstilbagerykningen med klithøjden.

Den beregnede volumenmængde er muligvis lidt i underkanten, da klitterne nok har været lidt stejlere i slutningen af januar måned 1999.

## Strandudvikling baseret på gennemsnitlig strandhøjde

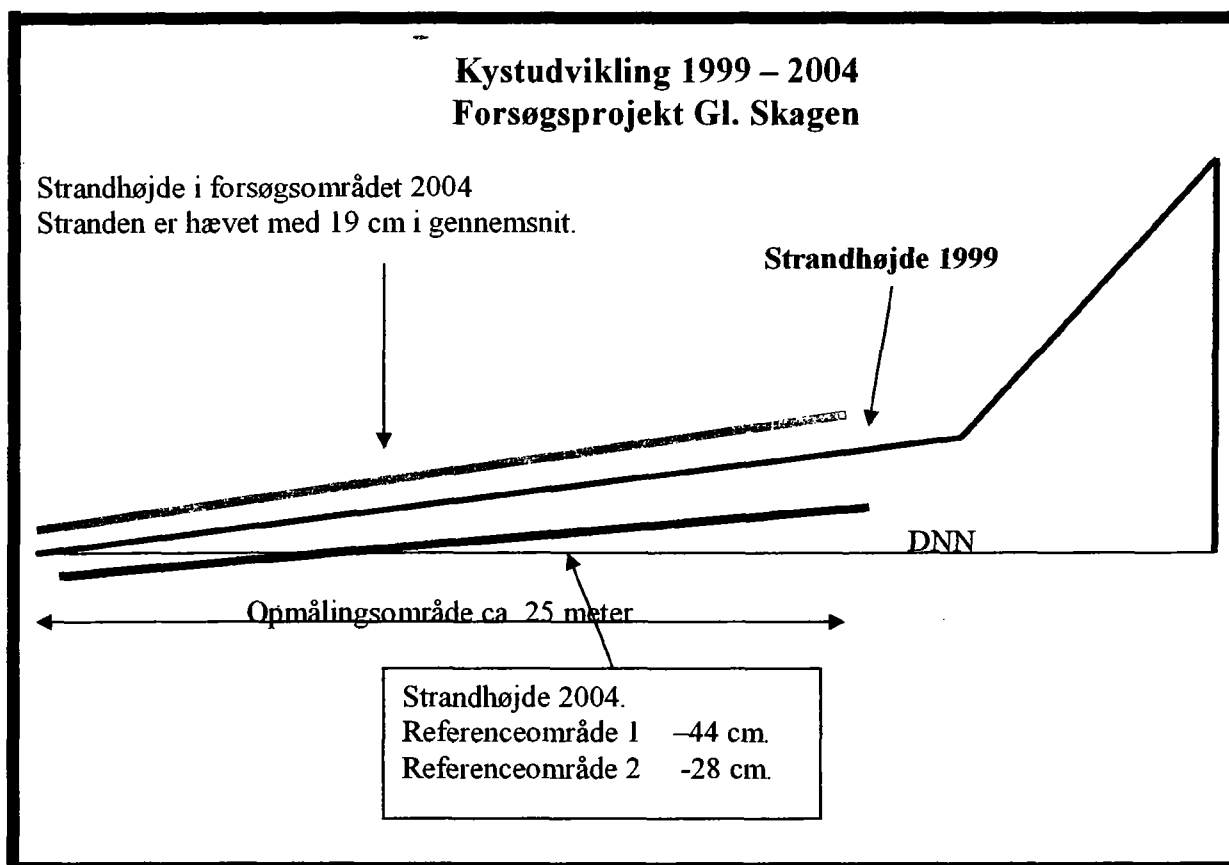


Fig 6.

Forstranden er gennemsnitlig 63 cm højere i forsøgsområdet forhold til ref. 1 og 47 cm højere i forhold til ref 2 efter 5 år.

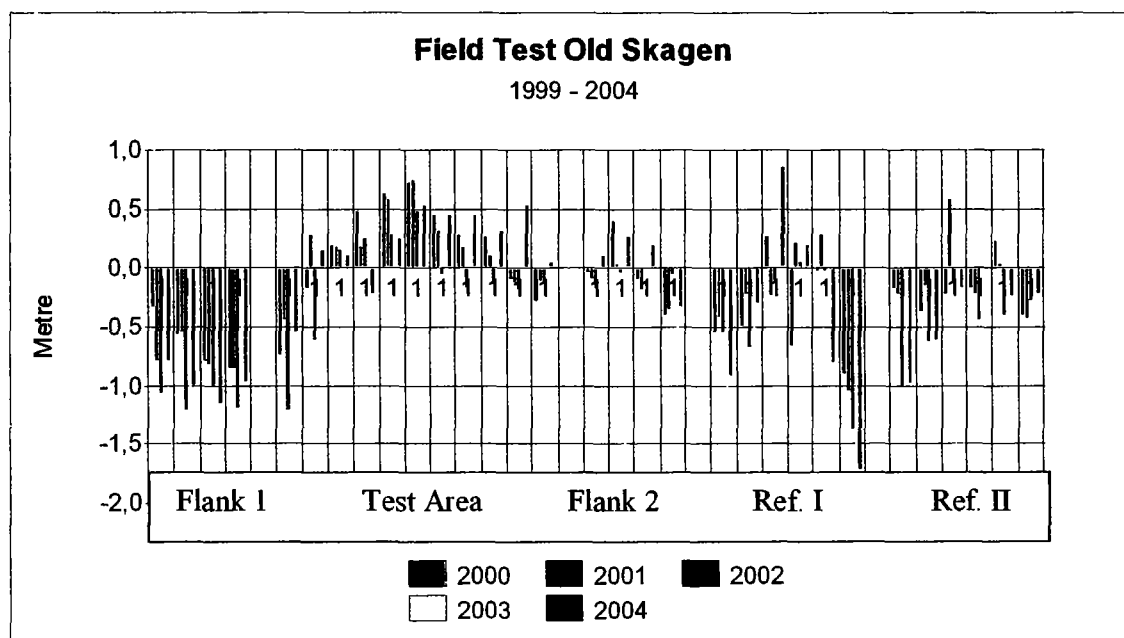


Fig. 7

Udviklingen i middelstrandhøjde over 5 år

Gl. Skagen forsøg		27.01.99-30.04.04					5 år	
	Strandvolumen (m <sup>3</sup> pr. m strand)						Volumenændrin g (m <sup>3</sup> pr. m strand)	
Flanke 1 (rør i de sidste 3 ½ år)	27.01.99	18.01.00	25.01.01	26.03.02 (*)	20.02.03	30.04.04 (**)	27.1.99-30.4.04	
112800	65,03	44,39	28,53	18,94	27,96	30,55	-34,48	
112900	63,15	36,23	33,99	15,42	20,03	19,91	-43,24	
113000	58,99	28,15	26,13	20,05	17,07	15,93	-43,06	
113100	62,6	23,1	21,29	16,51	20,29	19,89	-42,71	
Middel							-40,87	
Forsøgsområdet								
113200	47,13	21,42	30,97	11,18	24,37	22,02	-25,11	
113300	33,66	28,27	40,77	21,29	27,35	31,41	-2,25	
113400	40,41	46,19	46,12	40,32	43,87	40,21	-0,20	
113500	48,13	69,67	53,2	45,48	47,2	38,61	-9,52	
113600	47,98	78,67	75,51	60,37	52,59	56,35	8,37	
113700	39,51	73,57	68,91	56	55,77	60,78	21,27	
113800	53,43	75,93	75,47	50,82	56,24	70,88	17,45	
113900	55,64	68,74	62,16	49,86	60,47	64,59	8,95	
114000	53,86	58,87	54,01	45,48	55,09	65,54	11,68	
114100	56,15	51,5	49,73	50,69	51,85	81,84	25,69	
114250	64,06	47,06	58,32	58,03	48,25	63,68	-0,38	
Middel							5,09	
Flanke 2								
114350	54,75	51,68	50,5	48,02	46,77	54,47	-0,28	
114450	43,2	59,62	48,15	45,31	56,12	59,88	13,68	
114550	54,69	51,13	43,57	51,98	47,6	59,37	4,68	
114650	58,97	41,31	40,02	58,8	38,46	46,78	-12,19	
Middel							1,47	
Ref. 1								
117000	60,28	53,24	42,38	29,26	21,59	23,09	-37,19	
117200	42,82	28,01	33,76	11,54	23,49	33,44	-9,38	
117400	27,9	35,36	19,26	29,73	65,68	67,14	39,24	
117600	47,81	26,43	60,57	45,95	62,36	57,61	9,80	
117800	55,48	57,28	72,84	45,82	42,7	25,77	-29,71	
118000	81,52	44,89	39,17	26,57	20,48	13,11	-68,41	
Middel							-15,94	
Ref. 2								
120134	39,84	31,57	29,08	11,25	17,52	7,01	-32,83	
120334	32,82	21	27,13	12,48	25,5	11,18	-21,64	
120534	23,31	20,93	46,25	33,15	21,64	16,5	-6,81	
120734	43,13	39,03	35,79	28,64	27,61	43,15	0,02	
120934	42,26	49,98	41,66	37,88	38,22	51,14	8,88	
121134	68,31	52,99	50,36	49,75	61,91	64,57	3,74	
Middel							-8,11	

Tabel 2. Strandvolumen beregnet ud fra et vertikalt snit beliggende 10m bag ved referencelinie samt et horisontalt niveau i kote -0,40m. \*) Opmåling lige efter storm \*\*) Opmåling i forår



Gl. Skagen forsøg	27.1.99-30.4.04	5 år	
	Omtrentlig tilbagerykning af klitfod, m	Omtrentlig klittopkote*, m	
<b>Flanke 1 (rør i de sidste 3 ½ år)</b>			
112800	5	10	
112900	13	10	
113000	17	8	
113100	19	10	
<b>Middel</b>	13,5	9,5	<b>128,5 Kubikmeter/meter</b>
<b>Forsøgsområdet</b>			
113200	10	13	
113300	12	11	
113400	5	9	
113500	2	6	
113600	2	7	
113700	3	7	
113800	1	9	
113900	5	4	
114000	2	10	
114100	0	9	
114250	2	9	
<b>Middel</b>	4,0	8,5	<b>34,0 Kubikmeter/meter</b>
<b>Flanke 2</b>			
114350	2	10	
114450	2	11	
114550	4	6	
114650	10	?	
<b>Middel</b>	4,5	9,0	<b>40,5 kubikmeter/meter</b>
<b>Ref. 1</b>			
117000	12	5	
117200	21	13	
117400	4	13	
117600	7	9	
117800	7	6	
118000	15	10	
<b>Middel</b>	11,0	9,3	<b>102,3 kubikmeter/meter</b>
<b>Ref. 2</b>			
120134	18	12	
120334	14	8	
120534	10	14	
120734	0	12	
120934	1	11	
121134	2	12	
<b>Middel</b>	7,5	11,5	<b>86,25 kubikmeter/meter</b>

Tabel 3. Omtrentlig klittopkote og omtrentlig tilbagerykning af klitfod. \* Opmålt 6.5.03.

Den store skrænterosion fra station 112900 til station til station 113400, skyldes primært skråningsbeskyttelsen foran Fellen.

Skråningsbeskyttelsen lå skjult nogle få meter bag referencelinien.

Den samme effekt ses meget tydeligt ved nedkørslen ved Nr. Lyngby.

## Resultat.

### Middelstrandhøjde.

Forstranden i forsøgsområdet er gennemsnitlig hævet	19 cm.
Forstranden i ref 1 er gennemsnitlig sænket	- 44 cm.
Forstranden i ref 2 er gennemsnitlig sænket	- 28 cm.

### Erosion i forstrand og Skrænt i perioden 1999 – 2004.

	Forstrand Kubikmeter	Erosion i skrænt Kubikmeter	Total. Kubikmeter.
Flanke 1	-40,87	-128,5	-169,37
<u>Forsøgsområde</u>	<u>5,09</u>	<u>-34,0</u>	<u>-28,91</u>
Flanke 2	1,47	-40,5	-39,03
<u>Reference område 1</u>	<u>-15,94</u>	<u>-102,3</u>	<u>-118,24</u>
<u>Referenceområde 2</u>	<u>-8,11</u>	<u>-86,25</u>	<u>-94,36</u>

### **Konklusion.**

Det ses meget tydeligt i fig. 3 at der sker en systematisk opbygning af stranden efter storm-situationer i forsøgsområdet efter at stranden er blevet drænet med SIC systemet, samt at der er en begyndelse og en afslutning på et anlæg.

Modsætningsvis genfinder man ikke denne systematiske opbygning i referenceområderne fig 4 og fig. 5.

Middelstrandhøjden er forøget og stabil i forsøgsområdet, mens stranden bortroderer i referenceområderne.

Skæntfodserosionen er særdeles beskedne i forsøgsområdet, idet der kun er skader nede ved Fellen på grund af reflektioner fra skråningsbeskyttelsen.

Modsætningsvis er der fortsat stor skrænterosion i ref 1 og ref 2. og erosionen er i overensstemmelse med de historiske data for området.

Den beskedne opbygning på 5 – 10 kubikmeter pr. meter i forsøgsområdet er totalt uden betydning for sedimentregnskabet, som viser at der er en nordgående netto transport på 1,5 mill. kubikmeter årligt som går tabt på Grenen og i norske renden.

Kysttilbagerykningen har siden 1858, hvor Danmark blev udmatrikuleret været følgende.

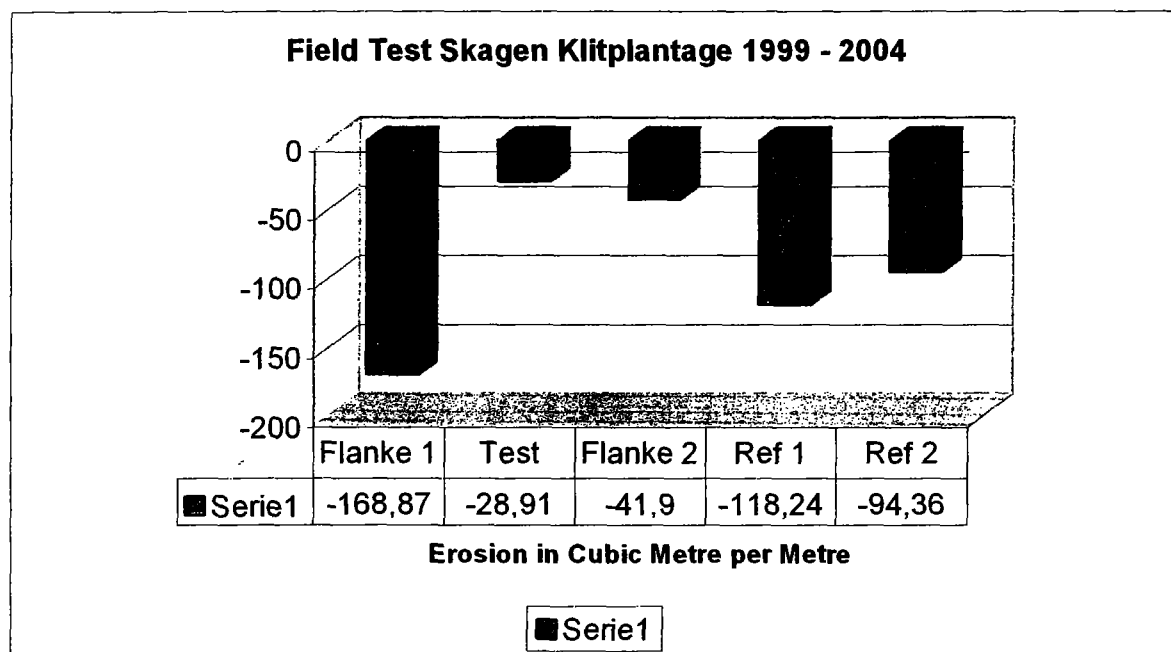
Forsøgsområdet	ca. 2,0 meter årligt
Reference område 1	ca. 1,4 meter årligt
Referenceområde 2	ca. 0,7 meter årligt.

Forsøgsområdet har således været det svageste område på Skagerrak kysten, idet profilet bliver stejlere fra Kandestederne og mod nord.

Forsøgsresultatet er fuldkommen analogt til projektet ved Hvide Sande, idet stranden i forsøgsområdet allerede var stabiliseret inden udgangen af september måned 1999.

Efter 5 år med SIC systemet ved Skagen Klitplantage kan vi derfor konkludere at SIC systemet er det mest miljøvenlige og effektive kystbeskyttelsessystem sammenlignet med høfder bølgebrydere samt sandfodring, idet erosion i det trykudlignede område har været mindre end 6 kubikmeter pr år.

Såfremt der ikke havde været udlagt sten foran Fellen havde erosionen været mindre end 0 kubikmeter pr. år.



#### Skagen østkyst.

Såfremt vi omregner resultatet til Skagens Østkyst kan sandfodringen minimum reduceres fra 60.000 kubikmeter årligt til ca. 15.000 kubikmeter årligt.

#### Vestkysten.

Omgænger vi resultaterne til den jyske vestkyst vil erosionen på den jyske vestkyst blive reduceret til 636.000 kubikmeter i forhold til den nuværende 2.332.000 kubikmeter årligt.

Data omregnet til den jyske vestkyst

110000	-28,91	-3180100	5	-636020	Kubikmeter/år
110000	-106	-11660000	5	2332000	Kubikmeter/år

Der årlige besparelse på sandfodring vil således blive minimum blive 56,5 mill. kr. hvis SIC systemet implementeres på den jyske vestkysten.

Skagen d. 30 december 2005.

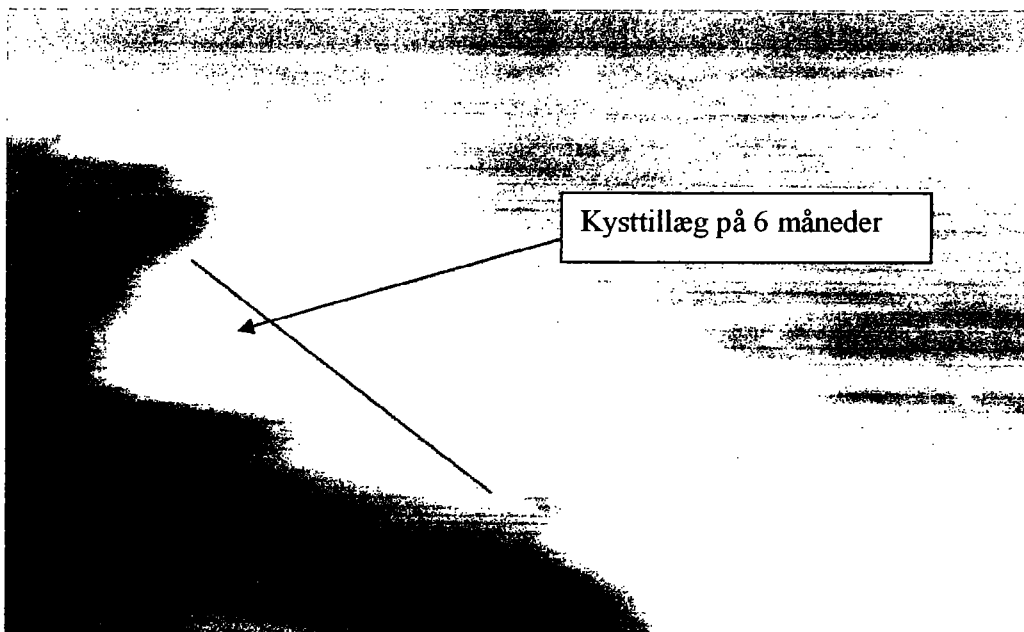
Poul Jakobsen

Bilag 3 Samtlige opmålinger udført af Carl Bro A/S.



# Kystbeskyttelsesprojekt

## Skodbjerge



Område 2

Der har været kysttillæg på op til 65 meter og 34 m. i gennemsnit i område 2

SIC Skagen innovations Center  
Dr. Alexandrinesvej 75  
Dk 9990 Skagen  
Denmark  
Ph 00 45 98 44 57 13  
Mob 00 45 40 40 14 25

Web: [www.shore.dk](http://www.shore.dk)  
Mail : [sic@shore.dk](mailto:sic@shore.dk)

## Projektområde

Projektet ligger på vestkysten mellem Hvide Sande og Nymindegab på Sdr. Holmsland Tange.

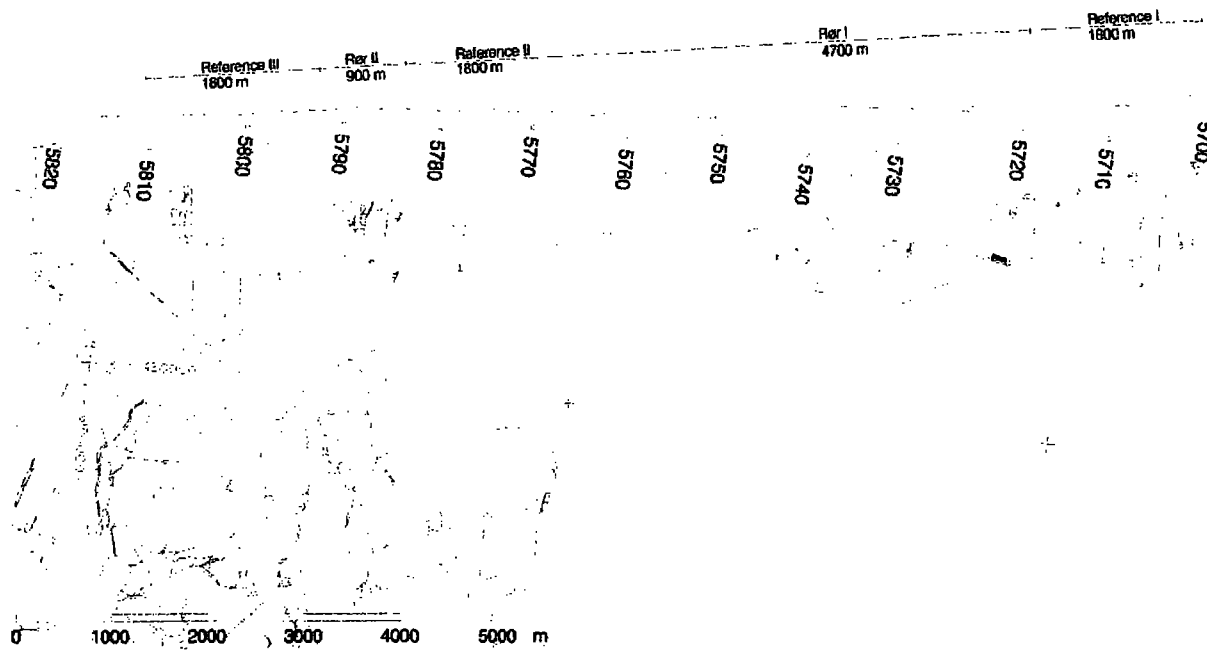


Fig. 1

Referenceområde 1	st. 9200 – 11000
Projekt område 1	st. 4500 – 9200
Referenceområde 2	st. 2800 – 4400
Projektområde 2	st. 1800 – 2700
Referenceområde 3	st. 0 - 1600

Projektet er opdelt med trykudligningsmoduler på 5,6 km og referenceområder uden rør på 5,4 km, så man kan måle effekten af trykudligningsmodulerne i forhold til områder uden trykudligningsmoduler.

### Resultat.

Resultatet er helt entydigt idet sandtillægget på stranden er 10 gange større i de trykudlignede områder i forhold til referenceområderne, som ikke er drænet med SIC metoden.

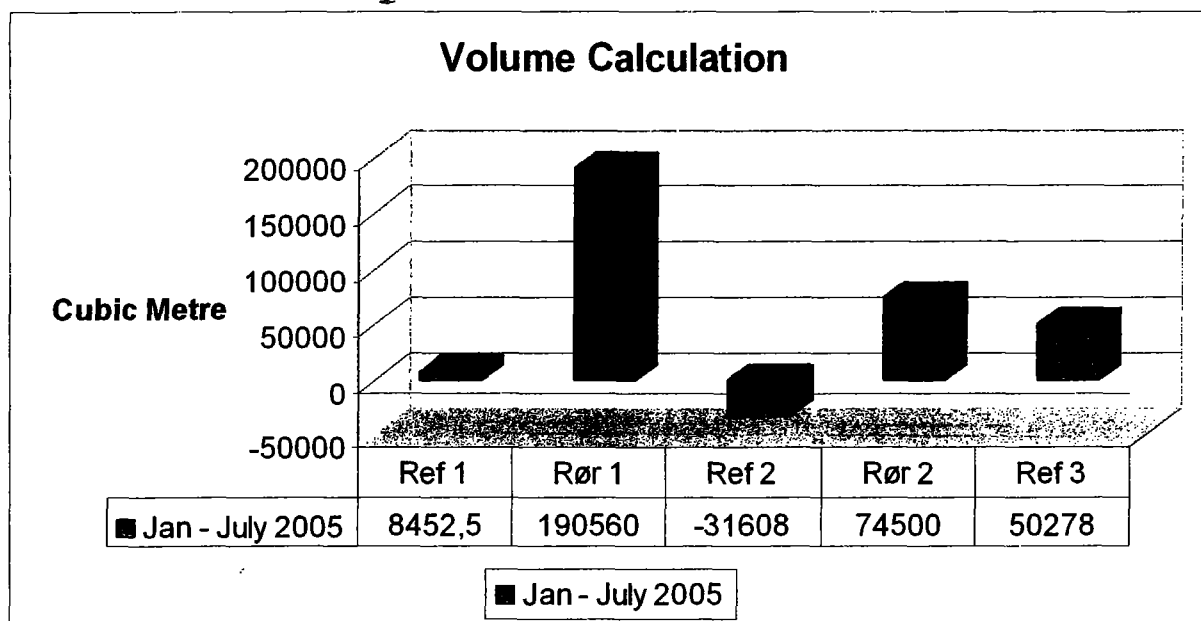
Sandtillægget i de trykudlignede områder var 265.000 kubikmeter, mens sandtillægget i referenceområderne kun var i alt 27.000 kubikmeter.

Dette kommer imidlertid ikke til at fremgå af den første rapport, idet alle data skal omberegnes, så volumenberegningerne viser det fulde sandtillæg på tillægskyster.

Vi er ikke enige i, at strande opbygges i sommerperioden, hvilket kan dokumenteres med resultaterne i referenceområde 1 og referenceområde 2, hvor der er en erosion på 31.000 kubikmeter på stranden i løbet af sommeren, så stranden er blevet 24 cm lavere.

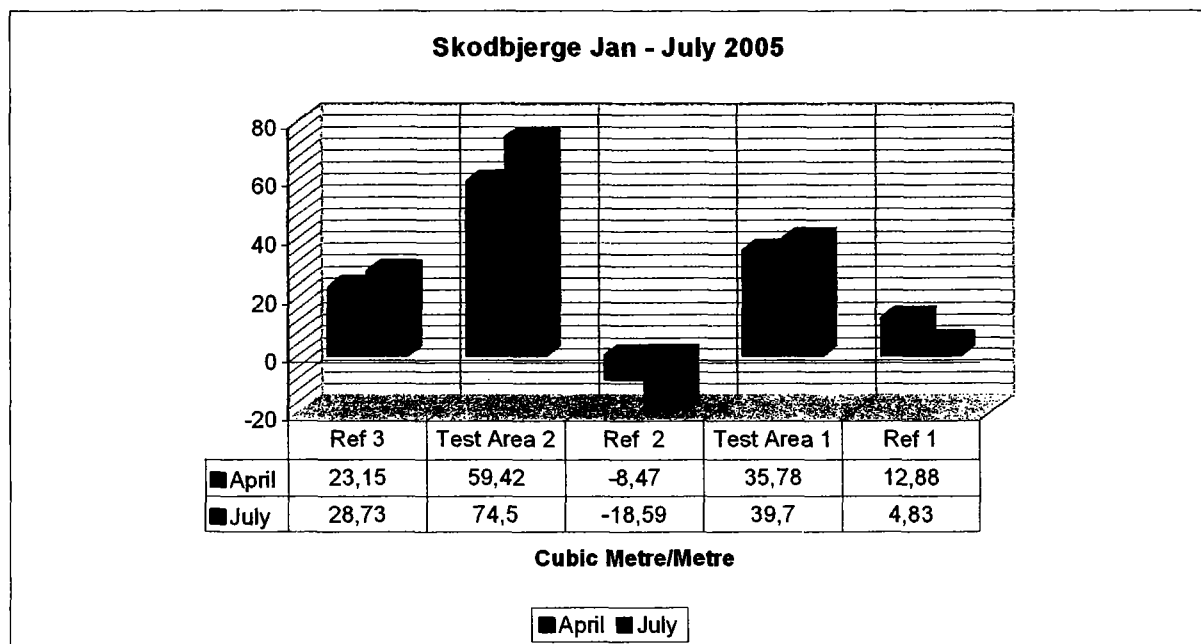
Der kan derfor forventes skader på klitterne i reference område 1 og 2 i løbet af vinteren 2005/6, som vi har set ved Søndervig i vinteren 2004/05.

SIC Feltforsøg Skodbjerg Vestkysten.  
Halvårsresultat 2005



Der har været et kysttillæg på 265.000 kubikmeter i områderne med trykudligningsmoduler, mens tillægget kun har været 27.000 kubikmeter i de tre referenceområder.

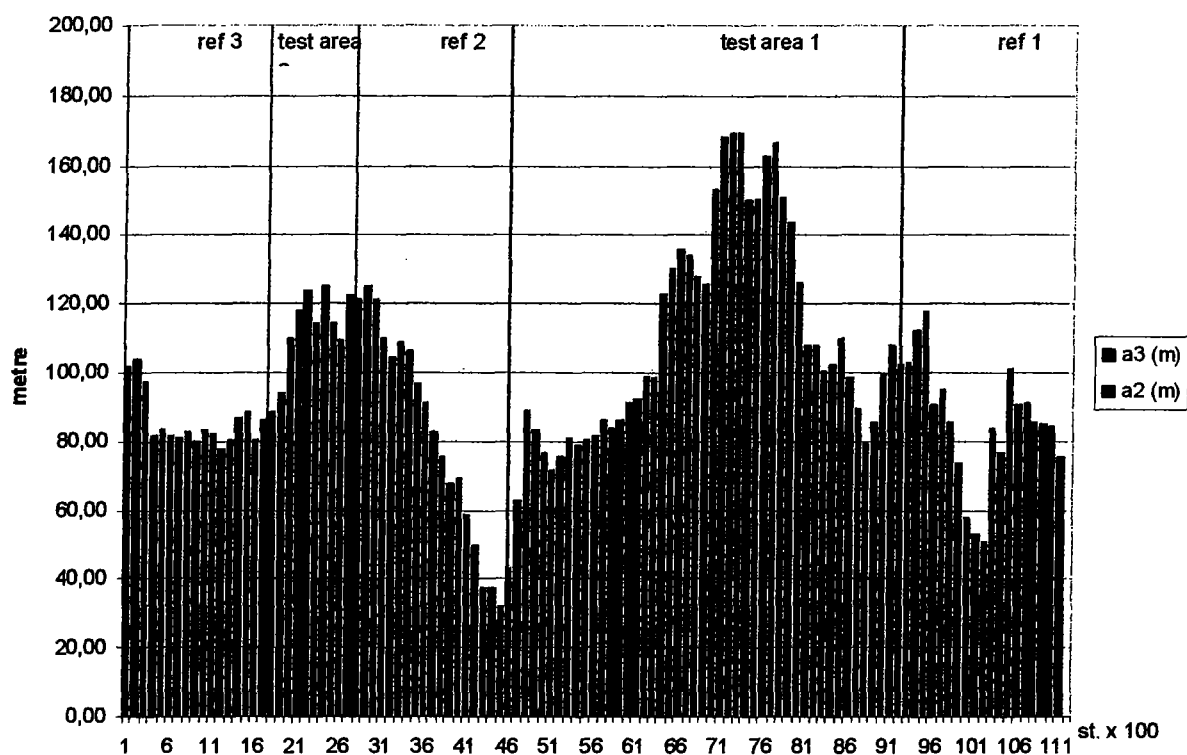
Områderne er lige lange med en strækning på ca. 5,5 km i alt 11,0 km.



Figuren viser kysttillægget pr. meter i kubikmeter langs stranden.  
Resultatet er særdeles significant.

## Strandbrede.

Beach Width July 2005



Strandbredden ligger mellem 80 - 120 meter i rørområderne, og strandhøjden er hævet med 38 cm i rørområde 1 og 66 cm i rørområde 2.

I rørområde 2 er den gennemsnitlige strandbrede forøget fra 78 meter til 112,4 meter fra januar til juli 2005.

Modsætningsvis er stranden blevet 24 cm lavere i referenceområde 2 som ligger mellem de 2 trykkudlignede områder.

Der kan forventes klitskader i referenceområde 1 i station 10000, hvor strandbredden kun er 50 meter.

Der kan forventes store klitskader i referenceområde 2 i station 4100 – 4300, hvor strandbredden er helt nede på ca. 20 meter.

SIC orienterer nu Trafikministeriet om risikoen for klitskader i referenceområderne, og anbefaler at der sættes rør i referenceområde 1 og 2.

Det er besluttet at der skal laves nye beregningsmetoder i projektet, idet de nuværende beregningsmodeller ikke kan bruges under kystfremrykning i rørområderne.

Skagen d. 11 oktober 2005.

Poul Jakobsen



## Bilag 2

### Funktionen af SIC systemet.

Funktionen af SIC systemet kan beskrives ganske kort med baggrund i den videnskabelige litteratur, som er tilgængelig på nuværende tidspunkt. (Referencelist side 32 - 34)

Lodrette drænrør, dræner stranden, så der skabes et ligevægtsprofil, hvis højde og brede er relateret til tidevandsforskellen i området.

Lodrette dræn er en kendt teknik ifølge Hedeselskabet, og dræner stranden på den måde, at der skabes forbindelse mellem de forskellige lag i stranden fig. 32, så vandet under stranden lettere løber i havet mellem højvande og lavvande.

Dræning af stranden medfører samtidig at silt og småpartikler skylles ud af stranden, så effekten bliver selvforstærkende modsætningsvis BMS systemet, som er baseret på pumper med stor elektricitetsforbrug.

Hertil kommer det atmosfæriske tryk, som også er en faktor i relation til vandspejlet.

Modulerne etableres med 50 eller 100 meter mellem rækkerne langs stranden og 10 meter i tværprofilet.

De drænedede områder skaber hermed sandhøfder fig. 33, som fanger sand fra den langsgående materialetransport.

På denne måde opbygges stranden i et balanceprofil, som beskytter baglandet.

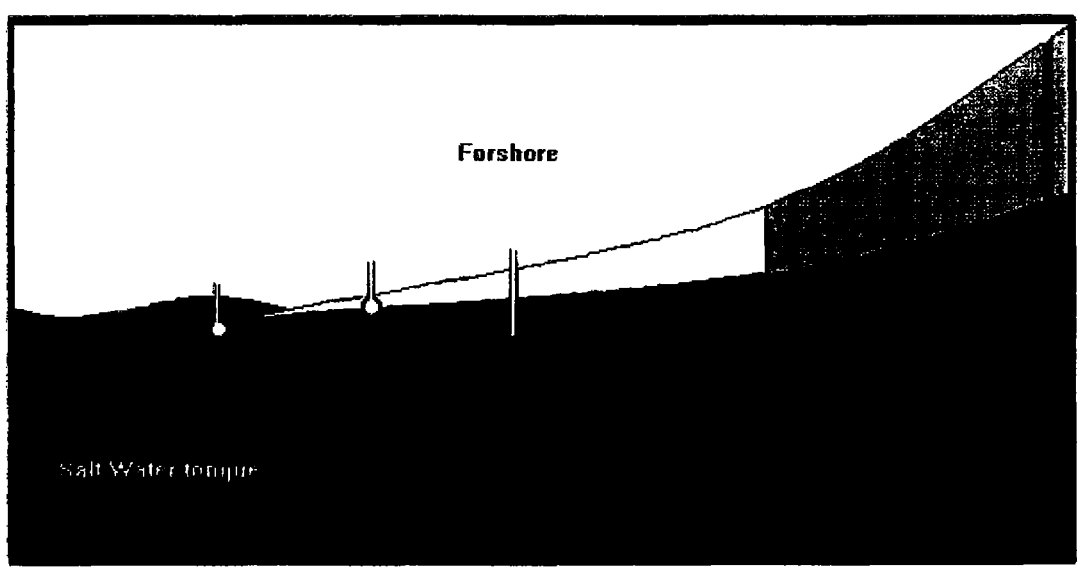


Fig. 31

Effekten af SIC systemet ses helt tydeligt ude i Australien, hvor tidevandsforskellen er ca. 2 meter.

**Hævet havbund ved Gl. Skagen.**

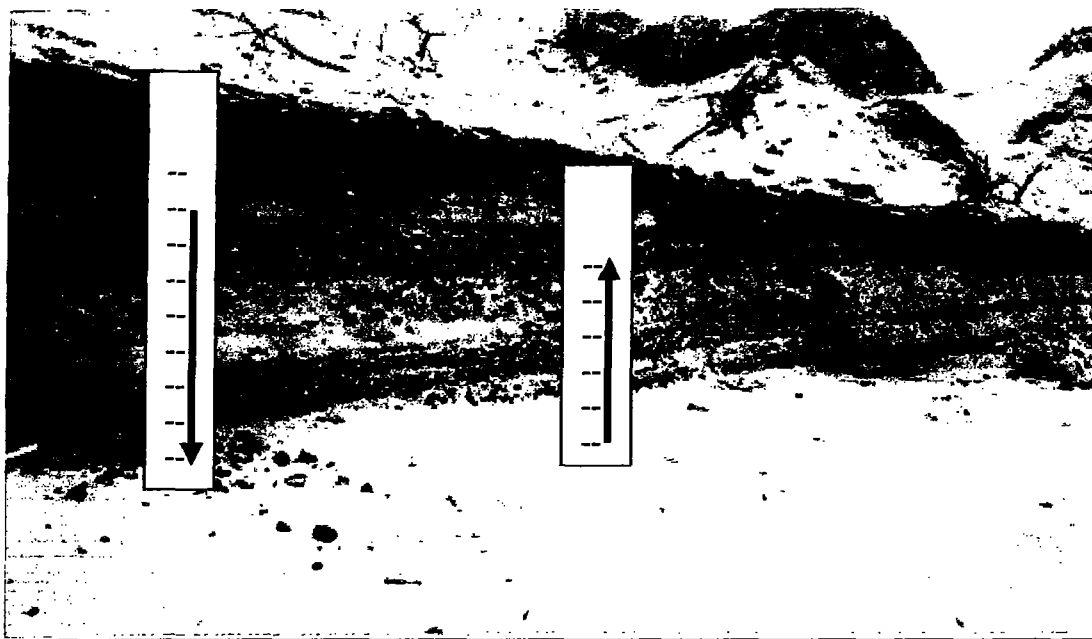


Fig. 32

Lodrette drænrør giver forbindelse mellem de forskellige lag i stranden og dræner stranden. Vandstrømmen kan være opadgående eller nedadgående i relation til vandtrykket i stranden



Fig. 33

Trykdigningsmodulerne kan danne sandhøfder på stranden. Sandhøfderne fanger sand fra den langsgående materialetransport så stranden bliver høj og bred.

*Hervey Bay Australien*



Fig. 34  
1. juni 2001.  
Forstranden er meget våd.

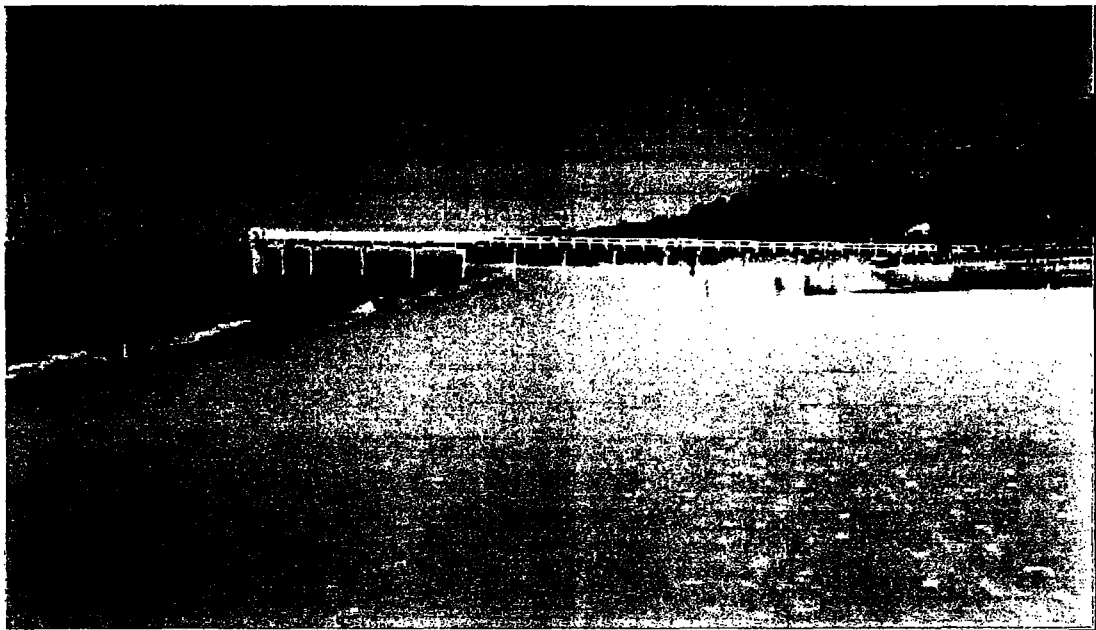


Fig. 35  
Oktober 2001  
Stranden er hævet med op til 55 cm og er tør.

# GROUNDWATER EFFECTS ON SEDIMENT TRANSPORT: A MODELLING STUDY OF THE MECHANISMS UNDERLYING BEACH DEWATERING FOR EROSION CONTROL

L. Li and D. A. Barry

School of Civil and Environmental Engineering, The University  
of Edinburgh, Edinburgh, EH9 3JN, U.K.

**Abstract:** *Field and laboratory observations have shown that a relatively low beach groundwater table enhances beach accretion while a high water table promotes beach erosion. These observations have led to the beach dewatering technique (artificially lowering the beach water table) for combating beach erosion.* The aim of this study is to quantify the interactions between the ocean and coastal aquifer. Such interactions affect swash sediment transport and beach profile changes. A process-based numerical model is developed to simulate the interacting wave motion on the beach, coastal groundwater flow, swash sediment transport and beach profile changes. The non-linear shallow water equation is modified to simulate swash/backwash motion interacting with the beach groundwater. Saturated flow in the coastal aquifer is governed by the Laplace equation. An additional term is added into the free surface boundary conditions for the water table to incorporate capillary effects. The instantaneous cross-shore sediment transport rate is calculated according to Bagnold's sediment transport model. The net sediment transport rate is obtained for every swash/backwash cycle and is used to calculate the resulting beach profile changes. Results of model testing demonstrate that the model replicates (1) bar/berm formation at beaches under different wave conditions, (2) the equilibrium state of a beach exposed to constant wave conditions, and (3) accretionary effects of a low beach water table on beach profile changes.

## References

- Bagnold, R. A. 1966. An approach to the sediment transport problem from general physics, Technical Report Prof. Pap. 422-I, U.S. Geol. Survey.
- Duncan, J. R. 1964. The effects of water table and tidal cycle on swash-backwash sediment distribution and beach profile development, *Mar. Geol.*, 2, 186-197.
- Flick, R. E., Guza, R. T., and Inman, D. L., 1981. Elevation and velocity measurements of laboratory shoaling waves, *J. Geophys. Res.*, 86, 4149-4160.
- Grant, U. S. 1984. Influence of the water table on beach aggradation and degradation, *J. Mar. Res.*, 7, 655-660.
- Guza, R. T., and Thornton, E. B. 1982. Swash oscillations on a natural beach, *J. Geophys. Res.*, 87, 483-491.

- Hardisty, J., Collier, J., and Hamilton, D. 1984. A calibration of Bagnold beach equation, *Mar. Geol.*, 61, 95-101.
- Hibberd, S., and Peregrine, D. H. 1979. Surf and run-up on a beach: A uniform bore, *J. Fluid Mech.*, 95, 323-345.
- Horn, D. P., and Mason, T. 1994. Swash zone sediment transport modes, *Mar. Geol.*, 120, 309-325.
- Hughes, M.G., Masselink, G., and Brander, R.W., 1997. Flow velocity and sediment transport in the swash zone of a steep beach. *Marine Geology* 138, 91-103.
- Kobayashi, N., Otta, A. K., and Roy, I. 1987. Wave reflection and run-up on rough slopes, *J. Water, Port, Coastal, Ocean Eng.*, 113, 282-298.
- Larsen, M. 1988. Quantification of beach profile change, Report 1008, Lund University, Lund.
- Lax, P., and Wendroff, B. 1960. Systems of conservation laws, *Comm. Pure Appl. Maths.*, 13, 217-237.
- Li, L., Barry, D. A., Parlange, J.-Y., and Pattiaratchi, C. B. 1997. Beach water table fluctuations due to wave run-up: Capillarity effects, *Water Resour. Res.*, 33, 935-945.
- Li, L., and Barry, D. A. 2000. Wave-induced beach groundwater flow, *Adv. Water Resour.*, 23, 325-337.
- Li, L., D. A., Barry, Pattiaratchi, C. B., and Masselink, G. 2000. Sediment transport and beach profile changes in the swash zone: Model simulations of groundwater effects, Submitted to *J. Water, Port, Coastal, Ocean Eng.*
- Liska, R., and Wendroff, B., 1996. Composite schemes for conservation laws, Tech. Rep. LA-UR96-3596, Los Alamos.
- Masselink, G., and Hughes, M. G. 1999. Field investigation of sediment transport in the swash zone, *Continental Shelf Res.*, In press.
- Mizumura, K., Nishimoto, T., and Tsutsui, H., 1992. Numerical simulation of coastal changes, in Brebbia, C. A. (ed) *Computational modelling of free and moving boundary problems*, Southampton, Computational Mechanics Publ.
- Nielsen, P. 1992. *Coastal Bottom Boundary Layers and Sediment Transport*, World Scientific, Singapore.
- Packwood, A. R. 1983. The influence of beach porosity on wave uprush and backwash, *Coastal Eng.*, 7, 29-40.
- Peregrine, D. H. 1972. Equations for waves and the approximations behind them, In *Waves on Beaches and Resulting Sediment Transport* (ed. R. E. Meyer), Academic, New York.
- Richtmyer, R. D., and Morton, K. W. 1967. *Difference Methods for Initial-Value Problems*, Interscience Publishers, Inc., New York.

Titov, V., and Synolakis, C. M., 1995. Modelling of breaking and nonbreaking log-wave evolution and run-up using VTCS-2, *J. Water, Port, Coastal, Ocean Eng.*, 121, 308-316.

Turner, I. L. 1995. Simulating the influence of groundwater seepage on sediment transport by the sweep of the swash zone across macro-tidal beaches, *Mar. Geol.*, 125, 153-174.

Turner, I. L., and Leatherman, S. P., 1997. Beach dewatering as a "soft" engineering solution to coastal erosion – a history and critical review, *J. Coastal Res.*, 13, 1050-1063.

Turner, I. L., and Masselink, G. 1998. Swash infiltration-exfiltration and sediment transport, *J. Geophys. Res.*, 103, 30813-30825



**Teknisk forvaltning  
Vandløbsafdelingen**  
Jomfrustien 2  
6270 Tønder  
Telefon 7433 5050  
Telefax 7472 0566  
E-mail: Amtet@sja.dk  
Hjemmeside: www.sja.dk  
CVR nr.: 66-75-13-17  
J.nr. 06/375  
Ref. Kirsten Kerrigan

Den 6. januar 2006

**Emne: Bemærkninger til forslag til ny Kystbeskyttelseslov.**

Transport og energiministeriet har udsendt forslag til ny lov om kystbeskyttelse.  
Sønderjyllands Amt har følgende bemærkninger til lovforslaget:

**Overordnede bemærkninger.**

Amtet ser det som et godt initiativ, at der nu formuleres en formålsbestemmelse, hvor der oplyses de hensyn, der skal afvejes i forbindelse med etablering af kystbeskyttelsesanlæg. Det vækker dog nogen bekymring, når formålsparagraffen sammenholdes med ordlyden i bemærkningerne til samme. Her står at "der skal gives de nødvendige tilladelser". Denne formulering kunne føre til, at en del af de oplyste hensynene netop ikke vægtes.

Med hensyn til ønsket om at forenkle loven, så er det kun lykkedes i et overordentligt begrænset omfang. Der er fortsat 2 typer sager med hver sin myndighedsbehandling hos 2 forskellige myndigheder. Vi foreslår, at der kun skal være én myndighed, som tager sig af begge sagstyper, og hele administrationen af sagsgangen. Det kunne for eksempel være Kystdirektoratet.

Det er med lovforslaget forsøgt at tydeliggøre de tilladelser, som skal foreligge, når anlæg etableres på søterritoriet. Her mener vi, at det tillige er stærkt påkrævet, at det tydeliggøres, hvem der har beføjelsen til at træffe afgørelser i de tilhørende VVM-sager. Her foreslår vi, at beføjelsen henlægges til de fremtidige statslige miljøcentre, hvortil amternes kompetencer på området henlægges sammen med "de andre store VVM-sager".

Endelig er der også i forslaget til den nye lov en uklarhed vedrørende Kystdirektoratets rolle i de konkrete sager. Kystdirektoratet optræder først som teknisk sagkyndig, og siden skal Kystdirektoratet godkende foranstaltningen efter lovens §§ 16 eller 16a. Endelig antages Kystdirektoratet at bistå ministeriet ved en eventuel efterfølgende klagesagsbehandling af afgørelser truffet i medfør af loven. Dobbeltrollen foreslås løst ved, at der henvises til anvendelsen af uvildige rådgivere som teknisk sagkyndige ved kommunernes behandling af sager.

Præciseringen af klageadgangen er fortsat noget uklar jf. vores efterfølgende bemærkninger til de enkelte bestemmelser.

### **Bemærkninger til de enkelte bestemmelser.**

#### Til § 1.

Det er ønskeligt, at hensynet til naturressourcen som helhed nævnes. De danske kyster rummer hovedparten af vores internationale beskyttelsesområder og habitatområder. I lovforslaget er der lagt vægt på blandt andet landskaber, naturens frie udfoldelse m.v. men ikke selve naturbegrebet ved kysten.

Den udmærkede opstilling står noget i kontrast til formuleringen i bemærkningerne om, at "de nødvendige tilladelser skal gives".

Paragraffens anvendelse af betegnelsen "ejendom" bør erstattes af betegnelsen "fast ejendom", svarende til benævnelsen i bemærkningerne samt den praksis, der anvendes i dag, hvor der som udgangspunkt ikke beskyttes af hensyn til landbrugsjord.

#### Til §1a.

Det er præciseret, at proceduren gælder for sager, der omhandler flere ejendomme. Til den nuværende lov er det anført, at såfremt der er enighed mellem flere lodsejere, så skal sagen alene behandles efter §§ 16 eller 16a. Vil det fortsat være gældende med lovforslagets formulering.

#### Til §§ 2 - 5

Af den beskrevne procedure forstås to myndigheder, dels kommunen som administrativ myndighed, dels transport- og energiministeren, som teknisk myndighed.

Når kommunen afvikler proceduren, som beskrevet i kapitel 1a, vil de udtalelser, som skal indhentes jf. § 2, typisk ske på et spinkelt grundlag, da der på det pågældende tidspunkt ikke er grundlag for at kræve iværksættelse af mere omfattende forundersøgelser o.l. Det betyder, at Kystdirektoratets udtalelse gives på et tilsvarende spinkelt grundlag. Det var derfor ønskeligt, hvis der blev stillet krav om, at selve anmodningen skulle indeholde et 1. skitseprojekt, i stil med de krav, der stilles til ansøgning om kystbeskyttelse efter §§ 16 og 16a.

Af bemærkningerne til loven fremgår det, at Kystdirektoratet med sin udtalelse efter §2, har en form for "vetoret", forstået således, at den administrative myndighed efterfølgende ikke må træffe beslutning om "ikke at fremme sagen". Dette forhold er uacceptabelt. Med den foreslåede bestemmelse betyder det, at den administrative myndighed (kommunen) let kan komme i den situation, at Kystdirektoratet ønsker sagen fremmet i henhold til lovens § 3, men at der ikke nødvendigvis er den fornødne vilje fra byherrens / ansøgers side, til at tilvejebringe det videre fornødne grundlag (Forundersøgelser, VVM, Skitseprojekt m.v.).

Det er netop amtets erfaring, at byherrens / ansøgerens manglende vilje til at bruge penge til sagens belysning ofte er en af de afgørende begrundelser for at lade sagen falde. Det er tillige amtets holdning, at dette forhold - sammen med bestemmelserne i § 9 - ikke må føre til, at kommunerne tvinges til at stå i forskud med udgifter til forundersøgelser, skitseprojekter m.v.

#### Til §3.

Kommunen skal afholde et møde. Her kan Kystdirektoratet deltage. Det er uklart, hvilken rolle Kystdirektoratet har i denne sammenhæng. Er det som teknisk myndighed af hensyn til behand-



lingen af de senere sager efter lovens §§ 16 og 16a, eller er det af mere rådgivende karakter. Direktoratets deltagelse kan eventuelt give anledning til habilitetsproblemer, når sagen efterfølgende behandles efter §§ 16 og 16a, og hvis klagesagsbehandlingen af kommunens afgørelser efterfølgende delegeres til Kystdirektoratet eller hvis Kystdirektoratet bistår ministeren med afgørelsen af klagerne.

Til § 16.

Er der med bestemmelsens afstandsangivelse på 100 m gjort overvejelser om, at flere af de eksisterende kystbeskyttelses anlæg i dag ligger mere end 100 m fra vegetationslinjen. Er disse anlæg omfattet af loven?

Til § 16a

Hvorfor skal der først ske offentliggørelse efter at afgørelsen er truffet? Det er amtets erfaring, at der ikke i alle tilfælde sker fornøden partshøring i disse sager, hvorfor annoncering efter meddelelse af tilladelsen ikke anses for tilstrækkelig.

Til §§16 og 16a.

Der er ikke foreskrevet nogen procedure, svarende til forholdene i kapitel 1a. Er der fordi der her blot henvises til forvaltningslovens bestemmelser om partshøring og god forvaltningsskik?

I disse sager er der ikke taget stilling til afholdelse af udgifter til forundersøgelser o.l. Det må forstås således, at det ubetinget er lodsejeren, der skal afholde udgifterne hertil.

Særligt når det drejer sig om sager efter §§ 16 og 16a, er der fortsat manglende klarhed over, hvem der har ansvaret for vurdering af sagerne i forhold til VVM-bestemmelserne. Der er stort behov for, at netop denne type anlæg får den fornødne behandling i sammenhæng. Anlæggene bør i fuldt omfang behandles efter Planlovens VVM-bestemmelser og direktivet om vurdering af virkningen på miljøet for anlæg på søterritoriet, og det skal være gennemskueligt, hvilken myndighed, der har kompetencen. Det er ikke tilfældet, hverken med den nuværende lovgivning eller lovforslaget. Vi vil foreslå, at den kompetente myndigheder i forhold til VVM på søterritoriet bliver de fremtidige statslige miljøcentre, hvor også andre større VVM-sager på land henlægges, og hvortil amternes nuværende kompetencer overføres.

Med hensyn til lovens hidtidige, og videreførte jf. forslaget, princip om, at Naturbeskyttelseslovens bestemmelser tilsidesættes, når et anlæg er omfattet af Kystbeskyttelsesloven, så finder vi det utidssvarende. Kystbeskyttelses anlæg bør i fuldt omfang behandles i henhold til Naturbeskyttelseslovens bestemmelser. Dette understøttes af, at det er amtets erfaring, at Kystdirektoratet ikke ligger inde med den fornødne kompetence på området, men i vid udstrækning har trukket på amternes kompetencer og erfaringer. Netop kysterne rummer hovedparten af de internationale beskyttelsesområder og mange habitatudpejninger, hvorfor afvejningerne i den forbindelse bør prioriteres i forhold til den nuværende praksis.

Til §18.

I forhold til klagebestemmelserne fremgår det, at kommunernes afgørelser efter §§ 3, 5 og 5,stk 2 alle kan påklages, hvilket tilsyneladende er i overensstemmelse med forvaltningsloven. Der er

dog en uoverensstemmelse med hensyn til formuleringen i lovforslagets bemærkninger til §5 stk. 3, hvoraf det fremgår, at parter, der berøres af mindre projektændringer, som fremkommer efter afholdelse af det offentlige møde, kan "klage" over disse ændringer. Den forvaltningsmæssigt korrekte procedure må vel være, at der – efter afholdelse af det offentlige møde – foretages den fornødne partshøring af eventuelle mindre justeringer, hvor berørte får lejlighed til at udtale sig. Herefter kan kommunen eventuelt beslutte at fremme sagen, og denne beslutning kan påklages af alle klageberettigede. Med den nuværende bemærkning til §5 stk. 3 vil enkelte få en klageadgang forud for andre, og dermed sætte processen i stå (klager har opsættende virkning mens bemærkninger og udtalelser blot skal indgå i myndighedens vurdering og afgørelse). Bemærkningen bør tilpasses.

Såfremt vores bemærkninger til lovforslaget giver anledning til uddybende spørgsmål står vi gerne til rådighed.

Med venlig hilsen

Kirsten Kerrigan  
Agronom  
Telefon direkte 74 33 50 12

Karen Raagaard  
Ingeniør  
Telefon direkte 74 33 50 20

**TRM Lone Bach Møller**

---

**Fra:** Gitte Merete Nagel [GMN@da.dk] på vegne af Dansk Arbejdsgiverforening [DA@da.dk]  
**Sendt:** 19. december 2005 10:39  
**Til:** TRM Lone Bach Møller  
**Emne:** SV: forslag til ændring af lov om kystbeskyttelse  
**docId:** http://147.29.80.13/trmdep04/DOK107282  
**SJ:** -1

Under henvisning til det til DA fremsendte høringsbrev af den 12. december 2005 vedrørende forslag til ændring af lov om kystbeskyttelse skal vi oplyse, at sagen falder uden for DA's virkefelt, og at vi under henvisning hertil ikke ønsker at afgive bemærkninger.

Med venlig hilsen

Nils Trampe, sekretariatschef

---

**Fra:** TRM Lone Bach Møller [mailto:lb@TRM.dk]

**Sendt:** 16. december 2005 14:41

**Til:** 3f@3f.dk; samfund@advocom.dk; arf@arf.dk; ae@aeraadet.dk; info@danskbyggeri.dk; mail@dkfisk.dk; dn@dn.dk; info@shipowners.dk; post@sportsfiskerforbundet.dk; Dansk Arbejdsgiverforening; de@de.dk; dhi@dhi.dk; navigator@dana.dk; dof@dof.dk; ds@sejlsport.dk; post@dommerforening.dk; ddl@ddl.dk; pbj@danskbyggeri.dk; fri@frinet.dk; hur@hur.dk; ida@ida.dk; fr@friluftsraadet.dk; webdkmembers@nordic.greenpeace.org; mogens.danielsen@stofanet.dk; hts@hts.dk; kl@kl.dk; info@okf.kk.dk; lo@lo.dk; llh@levende-hav.dk; aop@co-sea.dk; noah@noah.dk; gus@shipowners.dk; info@badesikkerhed.dk; wwf@wwf.dk; contact@visitdenmark.com

**Cc:** TRM Christian Østrup; TRM Claus F. Baunkjær; TRM Søren Wille; TRM Aske Wieth-Knudsen; TRM Anne Mette Koch; TRM Birgitta Jacobsen; TRM Ida Neermark; TRM Jens Peter Bang

**Emne:** forslag til ændring af lov om kystbeskyttelse

Hermed følger forslag til ændring af lov om kystbeskyttelse

<<høringsbrev til div .pdf>> <<høringsliste endelig.pdf>> <<20051215 Sammenskrevet lovforslag (2).pdf>>

Frist for bemærkninger er 9. januar 2006.

M.v.h.

Lone Bach Møller, Fuldmægtig

**Transport- og Energiministeriet, 2. kontor**

**Ministry of Transport and Energy**

Frederiksholms Kanal 27F

DK-1220 København K

Tlf.: +45 33924318

Fax: +45 33381433

e-mail: lb@trm.dk

www.trm.dk

\*\*\*\*\*

This footnote confirms that this email has been swept by MIME sweeper for the presence of computer viruses.

[www.mimesweeper.com](http://www.mimesweeper.com)

\*\*\*\*\*

**Fra:** Dansk Ejendomsmæglerforening [depost@DE.DK]  
**Sendt:** 4. januar 2006 11:27  
**Til:** TRM Lone Bach Møller  
**Emne:** SV: forslag til ændring af lov om kystbeskyttelse

Dansk Ejendomsmæglerforening har modtaget ovennævnte høring af 16. december 2005, og kan oplyse, at vi ingen bemærkninger har til det fremsendte

Med venlig hilsen

---

**Eva Voigt**

Sekretær  
Dansk Ejendomsmæglerforening  
Islands Brygge 43  
2300 København S  
Tlf. 70 25 09 99 / 32 64 45 73 (direkte)  
Fax 32 64 45 99  
E-mail ev@de.dk

-----Oprindelig meddelelse-----

**Fra:** TRM Lone Bach Møller [mailto:lb@TRM.dk]

**Sendt:** 16. december 2005 14:41

**Til:** 3f@3f.dk; samfund@advocom.dk; arf@arf.dk; ae@aeraadet.dk; info@danskbyggeri.dk; mail@dkfisk.dk; dn@dn.dk; info@shipowners.dk; post@sportsfiskerforbundet.dk; da@da.dk; Dansk Ejendomsmæglerforening; dhi@dhi.dk; navigator@dana.dk; dof@dof.dk; ds@sejlsport.dk; post@dommerforening.dk; ddl@ddl.dk; pbj@danskbyggeri.dk; fri@frinet.dk; hur@hur.dk; ida@ida.dk; fr@friluftsraadet.dk; webdkmembers@nordic.greenpeace.org; mogens.danielsen@stofanet.dk; hts@hts.dk; kl@kl.dk; info@okf.kk.dk; lo@lo.dk; llh@levende-hav.dk; aop@co-sea.dk; noah@noah.dk; gus@shipowners.dk; info@badesikkerhed.dk; wwf@wwf.dk; contact@visitdenmark.com

**Cc:** TRM Christian Østrup; TRM Claus F. Baunkjær; TRM Søren Wille; TRM Aske Wieth-Knudsen; TRM Anne Mette Koch; TRM Birgitta Jacobsen; TRM Ida Neermark; TRM Jens Peter Bang

**Emne:** forslag til ændring af lov om kystbeskyttelse

Hermed følger forslag til ændring af lov om kystbeskyttelse  
<<høringsbrev til div .pdf>> <<høringsliste endelig.pdf>> <<20051215 Sammenskrevet lovforslag (2).pdf>>

Frist for bemærkninger er 9. januar 2006.

M.v.h.

Lone Bach Møller, Fuldmægtig

**Transport- og Energiministeriet, 2. kontor**  
**Ministry of Transport and Energy**  
Frederiksholms Kanal 27F  
DK-1220 København K

Tlf.: +45 33924318  
Fax: +45 33381433  
e-mail: lb@trm.dk  
[www.trm.dk](http://www.trm.dk)

\*\*\*\*\*  
This footnote confirms that this email has been swept by MIME sweeper for the presence of computer viruses.

www.mimesweeper.com

\*\*\*\*\*

**Fra:** Susan Jensen [SJ@ejendomsf.dk]

**Sendt:** 6. januar 2006 10:37

**Til:** TRM Mail 2. Kontor

**Emne:** J. nr. 300-13 - høring

Grundejernes Landsorganisation har modtaget høring over forslag til lov om ændring af lov om kystbeskyttelse (berigtigelse af ulovlige forhold, forenkling af klageregler mv.).

Lovforslaget giver ikke Grundejernes Landsorganisation anledning til bemærkninger.

Med venlig hilsen

Susan Jensen  
Advokatsekretær

Ejendomsforeningen Danmark,  
Erhvervsorganisationen for ejere, udlejere og administratorer af fast ejendom  
sj@ejendomsf.dk  
Ejendomsforeningen Danmark, Nørre Voldgade 2, 1358 København K  
Tlf.: (+45) 33 12 03 30, dir. tlf.: (+45) 33 76 56 50, fax: (+45) 33 12 62 75  
Websites: [www.ejendomsf.dk](http://www.ejendomsf.dk), [www.lokalebors.dk](http://www.lokalebors.dk) og [www.ejendommen.dk](http://www.ejendommen.dk)

