

Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



ORBICON

1. Introduktion: Miljøpåvirkninger i forbindelse med tangkultur/muslingeopdræt
2. Modellering af miljøeffekter (Mads B – DHI)
3. Sulfidfront-muslingeopdræt
4. Skyggeeffekt-tangkultur
5. Hængende rev - biodiversitet
6. Konklusioner



Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

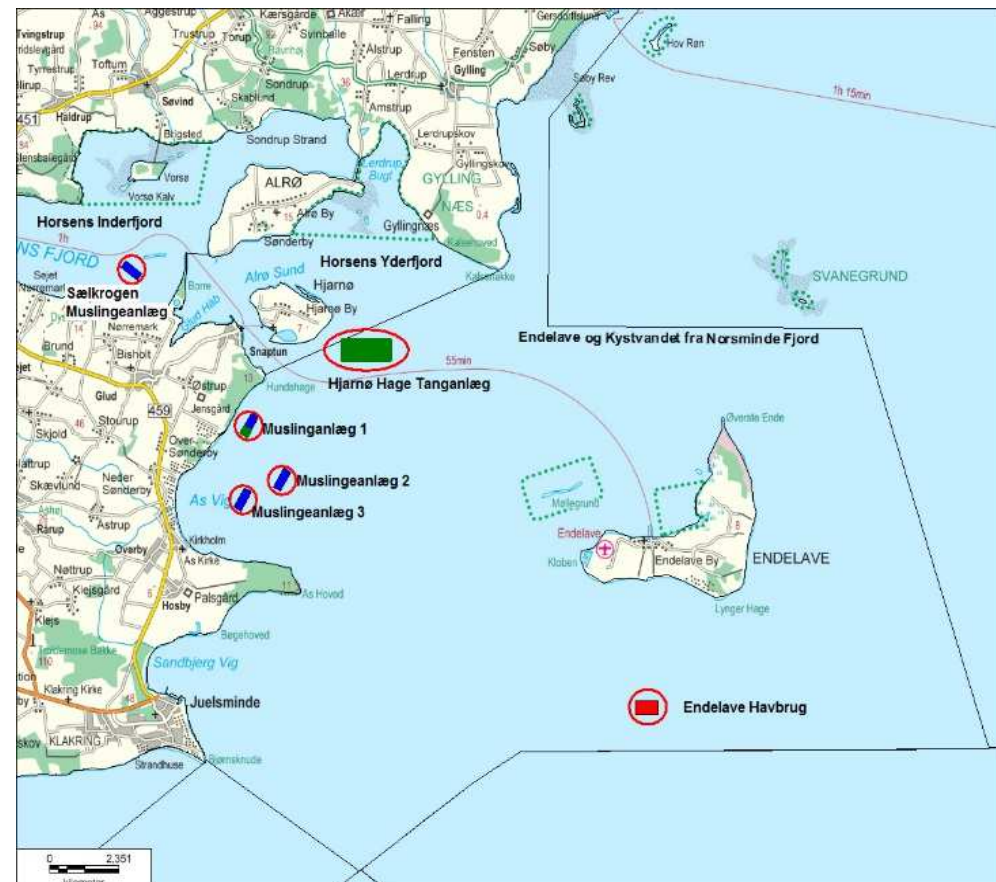
Erfaringer fra KOMBI projektet



ORBICON

KOMBI – kombineret
produktion af:

- Fisk på Endelave Havbrug
- Muslinger på 3 lokaliteter i As Vig (56+ ha)
- Tang ved Hjarnø Hage (100 ha)



Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



ORBICON

Oversigt over potentielle miljøeffekter ved muslingeopdræt og tangkultur

Miljøparameter	Muslingeopdræt		Tangkultur	
	Lokalt	Regionalt	Lokalt	Regionalt
De frie vandmasser				
Sigtddybde	+	+	+	+
Klorofyl (= mængde af planktonalger)	-	-	-	-
Primærproduktion	-	-	-	-
Biodiversitet	+	(+)	+	(+)
Iltindhold i bundvandet	-	+	-	+
<u>NO_x</u>	-	-	-	-
<u>NH_x</u>	+	-	-	-
PO ₄	+	-	-	-
Sediment/sedimentoverflade				
Lys til sedimentet	-	+	-	+
Dybdegrænse for ålegræs etc.	-	+	-	+
Iltforbrug	+	-	+	-
Biodiversitet	+/-	(+)	+/-	(+)
C	+	-	+	-
N	+	-	+	-
P	+	-	+	-

Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



Sulfid-front ved muslingeopdræt



Sælkrogen var oprindeligt tænkt som kompensationsopdræt i forbindelse med Endelave Havbrug !

Forventet højest "belastning" fra muslingekulturen pga. placering inde i fjorden !

Per Andersen, Orbicon A/S, Jens Juuls Vej 16, 8260 Viby J., e-mail: pean@orbicon.dk

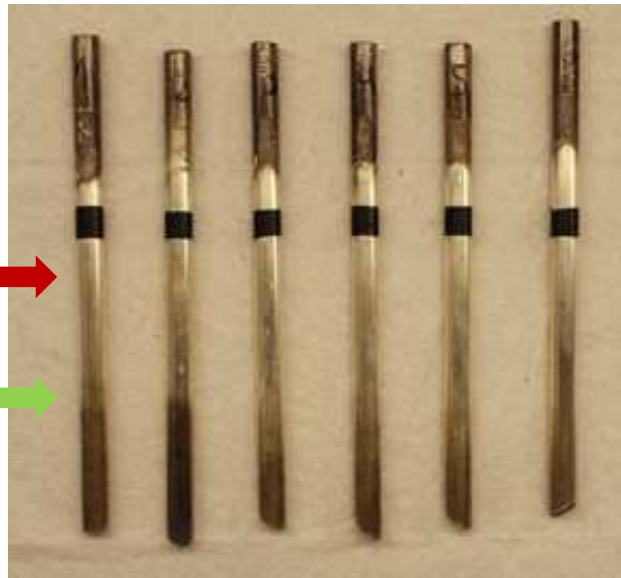
Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



Dybde 1 

Dybde 2 

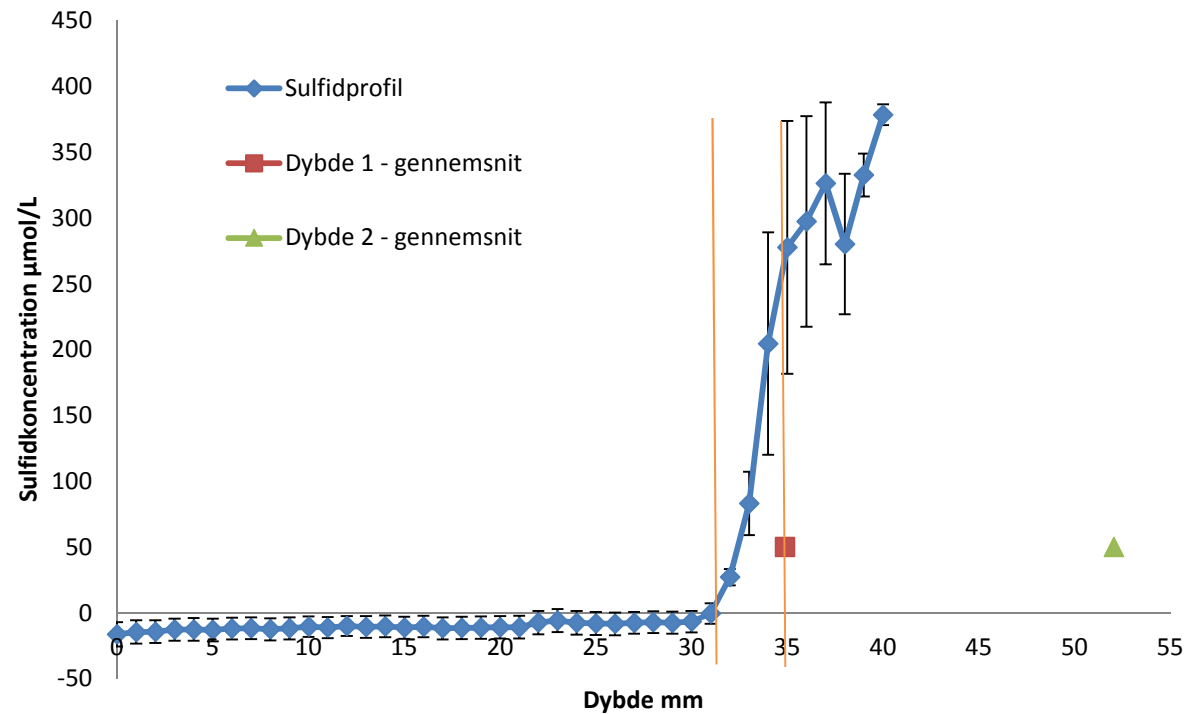


Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



ORBICON

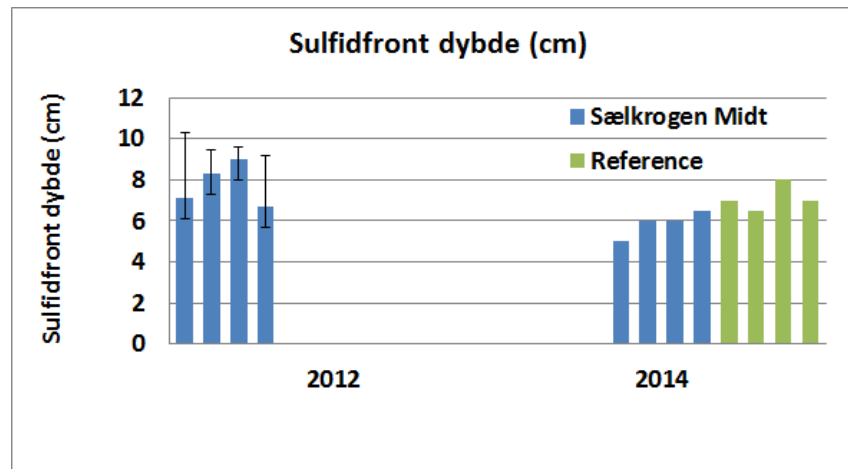


Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



Målinger i september 2012 og 2014



2012: ca. 15 tons muslinger per rør

2014: ca. 1 ton muslinger per rør

Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



Konklusioner på sulfidfrontmålinger

- Sulfidfront v. sølvstangsmetoden – virker - men udvikling af metoden og dokumentation af egnethed mangler !
- Sulfidfront v. Sælkrogen ligger ”dybt” (5-6 cm) – på niveau med reference
- Gode iltforhold i bundvandet på lokaliteten

Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



Skyggeeffekt - tangkultur

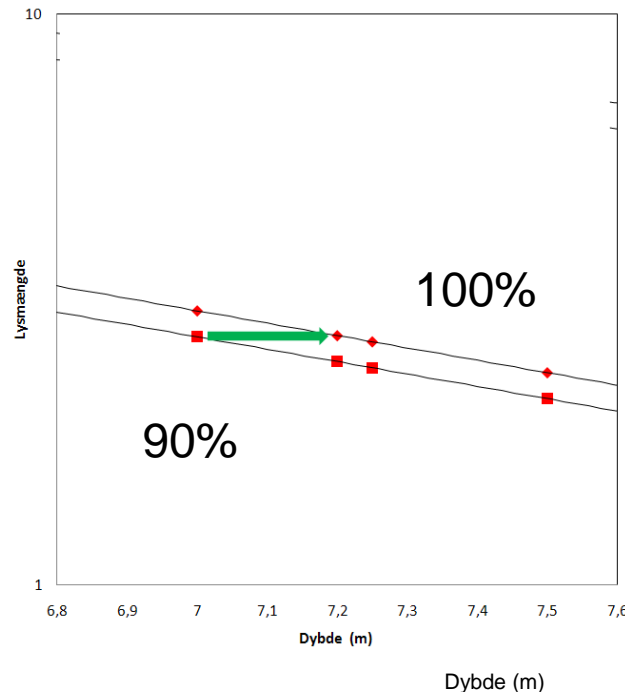
Beregning af potentiel max. skyggeeffekt

"Worst case":
100% skygning lige
under tang (1 m
bredde)

Tangkulturen dækker
maks. 10% af området.

Maks. reduktion i lys til
bunden = 10%

Lysmængde ved henholdsvis 100% lys og
90% lys (svarende til 10% skygning)



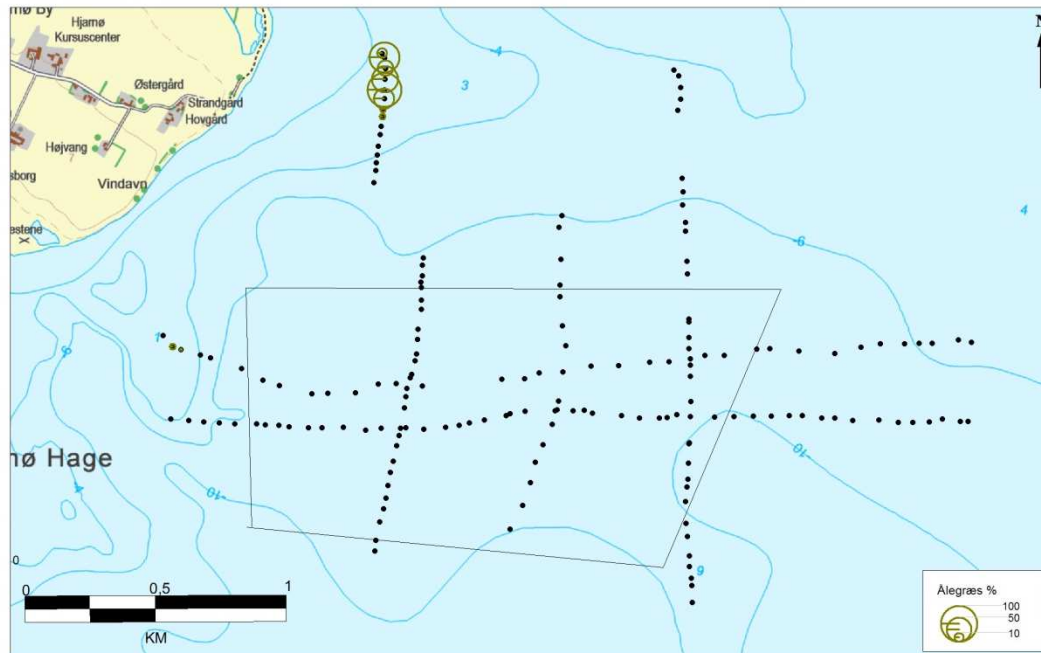
Tangens
skyggeeffekt
betyder at
lysmængden der
når 7 m dybde
svarer til den
lysmængde der
når 7,2 m dybde
uden tang

Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



Baseline monitoring



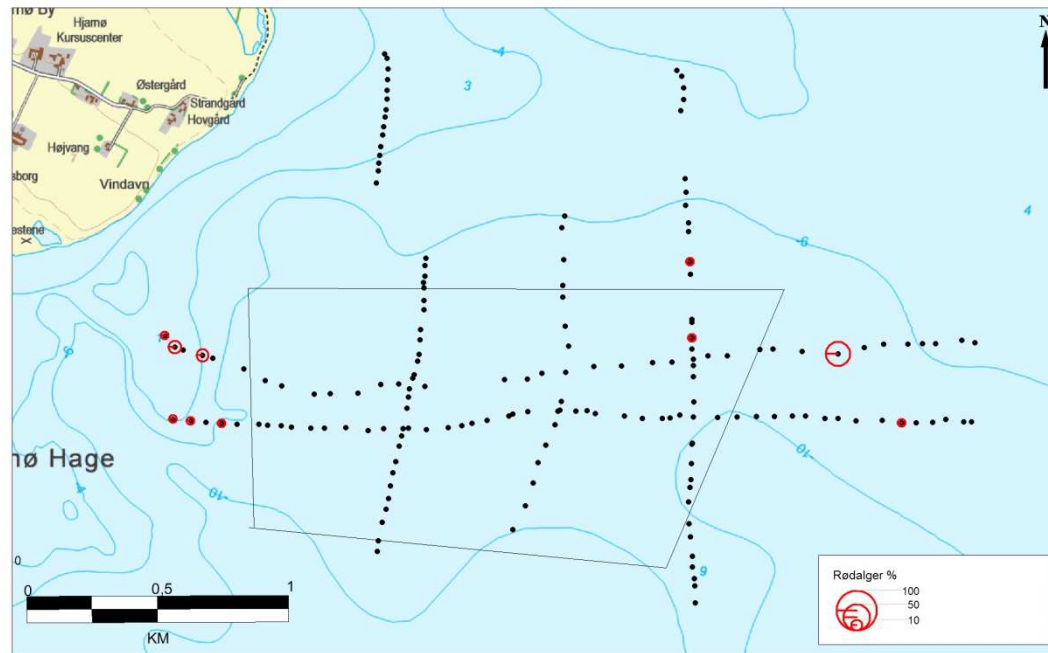
Ålegræs

Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



Baseline
monitoring



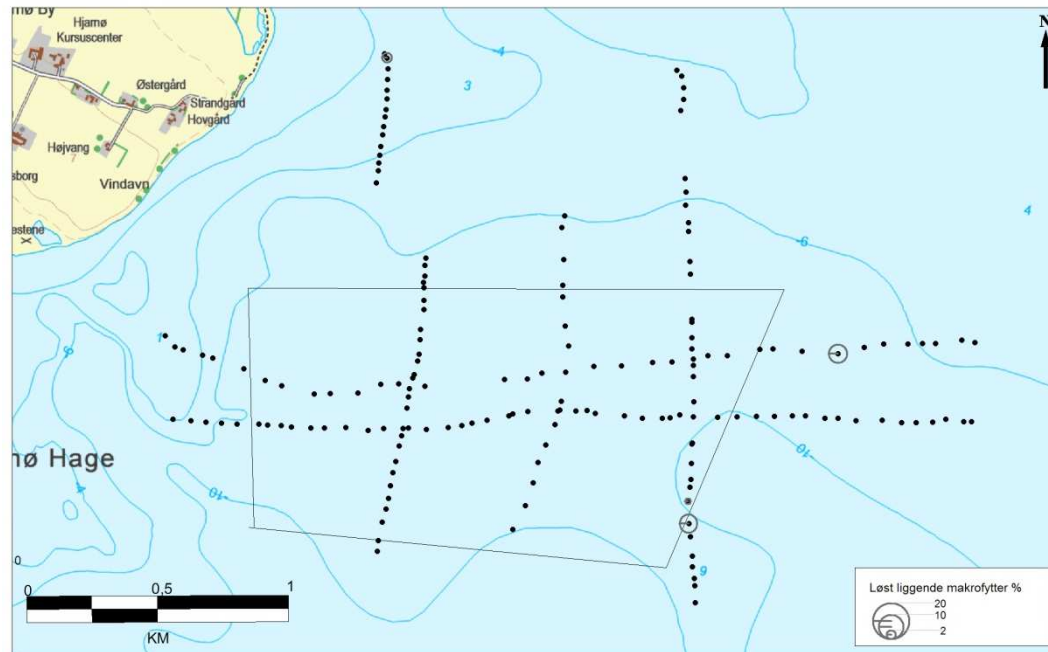
Rød alger

Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



Baseline monitoring



Andre alger

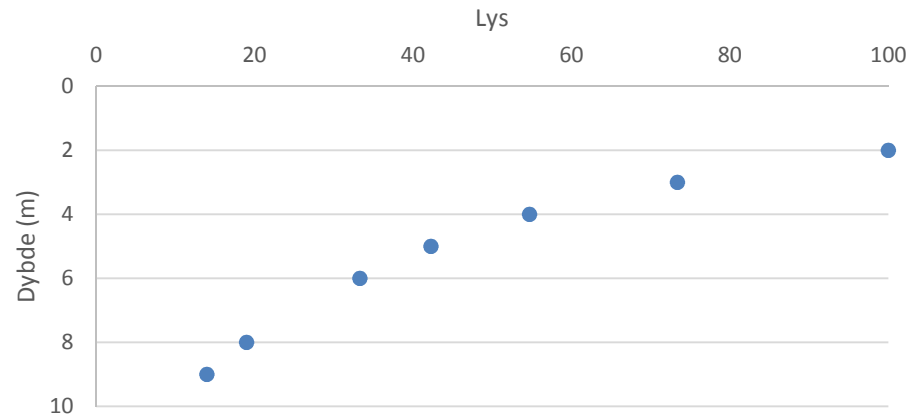
Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet

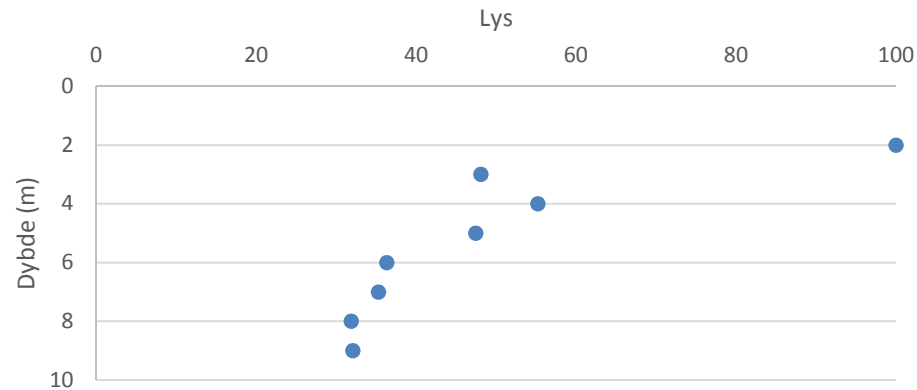


Skyggeeffekt - feltmålinger

Station 8 - reference



Station 5 - med tang



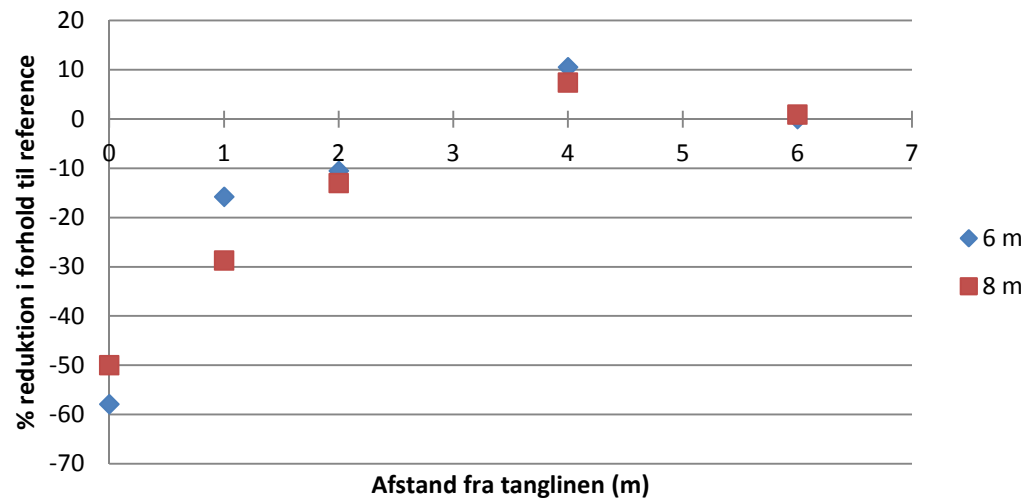
Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



Skyggeeffekt - feltmålinger

Skygge fra tang - afstandseffekt



"worst case" reduktion (June 2014) i hele algekulturen ca. 6%

Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



Konklusioner på skyggeeffekt

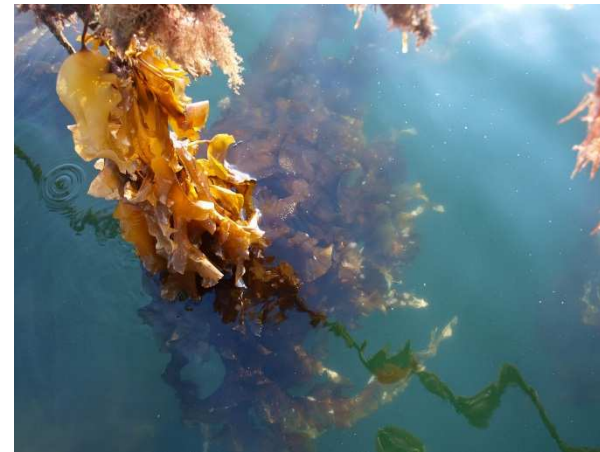
- Potentiel "worst case" skyggeeffekt 10% reduktion i 7-8 m dybde
- Svarer til forøget dybde på ca. 20 cm
- Feltnmålinger kan demonstrere skyggeeffekt
- Skyggeeffekten er begrænset til området omkring tanglinen
- Max. Skyggeeffekt målt ved ca. 5 kg tang per m = max. 6% reduktion i 7-8 m dybde

Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



"Hængende rev" - biodiversitet



Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



ORBICON

Blåmuslinger



NB: Forskelle mellem 2011 og 2014

Caprella linearis (skeletkrebs)
Botryllus schlosseri (søpung)
Harmothoe sp. (skælryg)

Grupper	Arter	2011	2014
Søanemoner	Sagartiogeton sp.	X	X
Nemertiner	Lineus ruber	X	
Nematoder	Nematoda indet.	X	
Børsteorm	Harmothoe sp.	X	X
	Phylodoce maculata	X	
	Lepidonotus squamatus		X
	Nereimyra punctata	X	
	Nereis pelagica	X	X
	Nereis sp.	X	X
	Hediste diversicolor	X	X
	Neanthes irrorata		X
	Neanthes succinea	X	
	Neanthes virens	X	
	Neanthes sp.	X	X
	Polydora caeca	X	
Krebsdyr	Ampithoe rubricata		X
	Balanus balanus		X
	Balanus crenatus	X	X
	Carcinus maenas		X
	Caprella linearis		X
	Corophium insidiosum	X	X
	Corophium sp.	X	
	Dexamine spinosa		X
	Gammaridae indet.	X	
	Microdeutopus gryllotalpa	X	X
	Microprotopus maculatus	X	
	Microdeutopus sp.	X	
	Jassa falcata	X	
	Idothea granulosa		X
	Idotheabaltica		X
Havedderkopper	Chelicerata sp.		X
Snegle	Rissoa sp.	X	
	Aclis minor	X	
	Aclis sp.	X	
Nøgensnegl	Onchidoris sp.	X	X
	Nudibranchia sp.		X
Musling	Mytilus edulis	X	X
Pighuder	Asterias rubens	X	X
	Echinoidea indet.	X	
Fimreorm	Turbellaria sp.		X
Mosdyr	Bryozoa indet.	X	X

Miljøeffekter ved kompensationsopdræt

Erfaringer fra KOMBI projektet



ORBICON



Hundshage 2011
Tæt rødsky (<i>Callithamnion corymbosum</i>)
Fedtemøg (<i>Ectocarpus</i> sp.)
Ledtang (<i>Polysiphonia</i> sp.)
Sukkertang (<i>Laminaria saccharina</i>)
Lang klokkepolyp (<i>Obelia longissima</i>)
Søanemone (<i>Sagartiogeton</i> sp.)
Flad nereis (<i>Platynereis dumerilii</i>)
Brun nereis (<i>Nereis pelagica</i>)
Blåmusling (<i>Mytilus edulis</i>)
Lavvandsrur (<i>Semibalanus balanoides</i>)
Kølet rur (<i>Balanus crenatus</i>)
Alm. tangloppe (<i>Gammarus locusta</i>)
Alm. strandkrabbe (<i>Carcinus maenas</i>)
Glat hindemosdyr (<i>Membranipora membranacea</i>)
Brakvandsmosdyr (<i>Electra crustulenta</i>)
Alm. søstjerne (<i>Asterias rubens</i>)
Stikkelsbærsøpung (<i>Dendrodoa grossularia</i>)



ORBICON

Konklusioner

- Der forventes ingen negative miljøeffekter udenfor selve muslingeopdræt-/tangkultur områderne
- Ved muslingeopdrættet i Sælkrogen registreres ingen negativ effekt på sulfidfronten som ligger dybt
- Iltforholdene ved bunden under muslingeopdrættet var gode
- Skyggeeffekten af tang på bunden under tangkulturen kan teoretisk maksimalt komme op på ca. 10%
- Feltnmålinger viser at den teoretiske maksimal skyggeeffekt er realistisk
- Både muslingopdræt og tangkultur kan indeholde et rigt og varieret dyre- og planteliv – inkl. muslingeædende fugle - Hængende rev effekten.
- De hængende rev kan have en positiv effekt på fiskebestanden – er ikke dokumenteret endnu !

Seaweed culture in DK – EIA and internal inspection

Case: Hjarnø Hage seaweed culture



ORBICON

Tak for
opmærksomheden
;o)



KOMBI gruppen

Hjarnø A/S, Orbicon, Dansk Akvakultur, DTU-Miljø, DHI, 999

Per Andersen, Orbicon A/S, Jens Juuls Vej 16, 8260 Viby J., e-mail: pean@orbicon.dk