

# Konsekvenser av småbåthavner for ålegrasenger

## Arbeidspakke V

Eli Rinde (NIVA) og Frithjof Moy (HI)

Sluttseminar Bit-for-bit prosjektet  
31. oktober 2011, CIENS - Oslo

# Hvorfor fokus på ålegrasenger?

- Produktive samfunn med tilsvarende høy primærproduksjon som åkre på land
- Et rikt mangfold av arter og et høyt antall individer av smådyr
- Viktige som oppvekst- og beiteområde for fisk og krepsdyr (krabber, reker)
- De renser næringssalter
- - oksygenerer og binder sedimenter
- - reduserer problemer med erosjon



# Interessskonflikter/trusler

- Ålegrashabitat ønskes ofte å bli benyttet til småbåthavner, pga de grunne, beskytta forholdene en finner på slike lokaliteter
- Ålegras er også utsatt for trusler knyttet til eutrofiering og reduserte lysforhold pga økt avrenning fra land (klimaendringer)

# Kunnskapsbehov

- Vi har lite kunnskap om effekten av tiltak / utbygging og utslipp av miljøgifter og næringsalter, på økologisk tilstand i ålegrasengene
- Vi har også lite kunnskap om hva som er naturlig økologisk tilstand i en ålegraseng, og hvordan denne varierer mellom regioner, og lokalt innenfor en region
- Viktig kunnskap i forhold til arealbruk i kystsonen, og arbeidet med Vanndirektivet og målsettingen om god økologisk status i alt kystvann

# Målsetting arbeidspakke V

Undersøke effekten av småbåthavner på økologisk status til ålegrasenger gjennom feltundersøkelser på utvalgte lokaliteter

# Studiedesign

Fire lokaliteter

2 ålegrasenger med småbåthavn

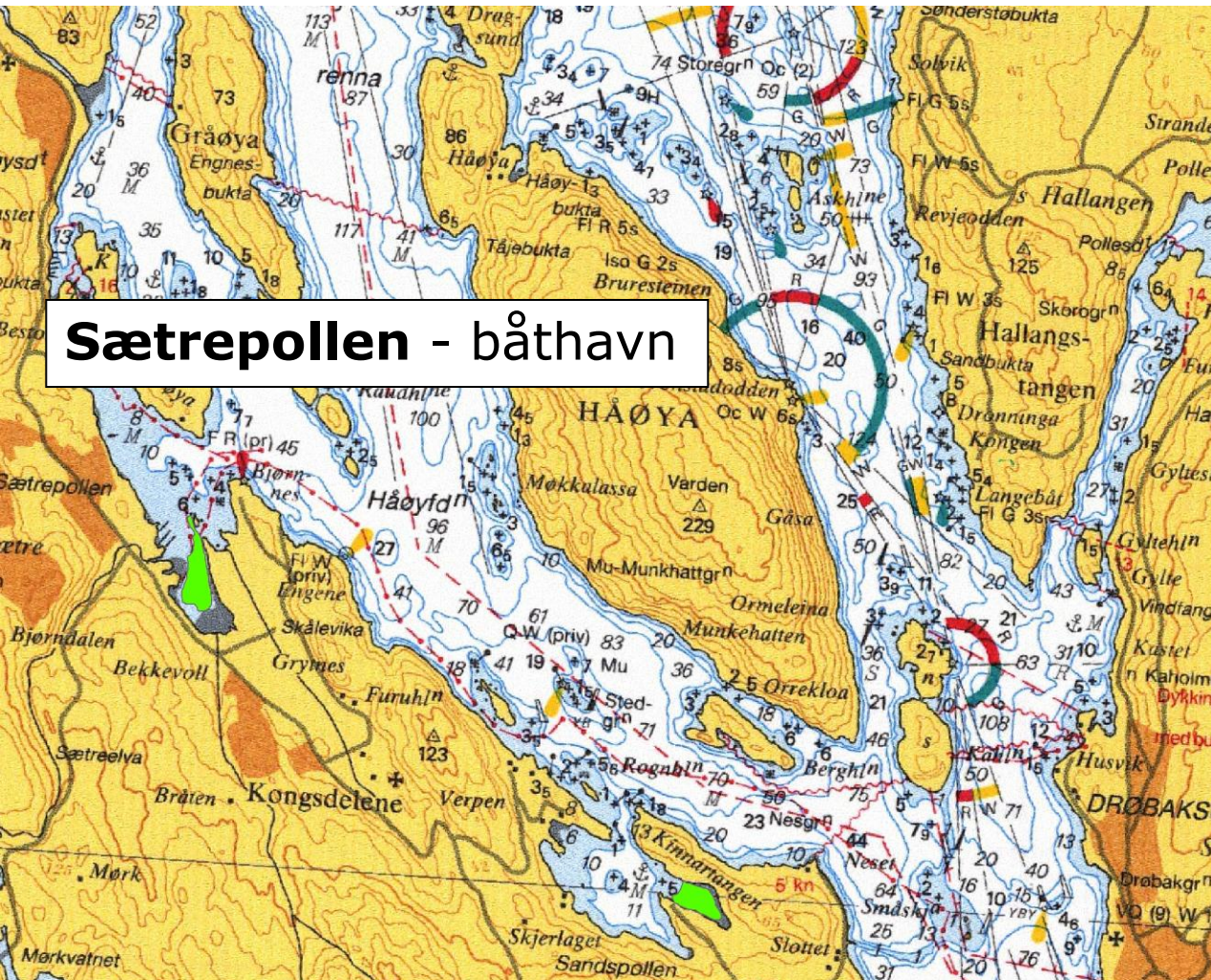
2 ålegrasenger uten småbåthavn

1 eng av hver type i Østfold – Sarpsborg

1 eng av hver type i Buskerud – Hurum

To sesonger: vår og høst

# Valgte lokaliteter i Hurum, Buskerud



**Sætrepollen - båthavn**

**Sandspollen -uten båthavn**

To relativt likt utforma poller med antatt like fysiske forhold for engene.

Sandspollen ble av Hurum kommune ansett som en godt egnet lokalitet med liten påvirkning fra utbygging

# Lokaliteter i Skjebergkilen – Østfold (Sarpsborg)



**Horneskilen** Uten båthavn

**Skjebergkilen** båthavn

## **Horneskilen**

Sannsynligvis mer påvirkta av næringsalter fra jordbruk enn engas nær båthavna.

**Mai:** mindre forekomst av ålegras på begge lokalitetene enn tidligere anslått.



# Parametre for vurdering av økologisk status

- Kjemiske forhold i bunnsedimentet og i ålegraset
- Lysmålinger
- Ulike målinger av ålegraset (tetthet, biomasse, bladlengde, skudd per blad)
- Mengde/diversitet av assosiert flora og fauna i ålegrasenga og i bunnen (det siste via en hovedfagsoppgave – Hans Olav Sømme/UiO)
- Strandnotttrekk

# Referansestasjoner

## For mål av ålegras og smådyr

NIVA og UiO har undersøkt ålegrasenger i:

- Arendal - 2 st (inkl 'infauna' – dyr nede i sedimentet)
- Risør – 3 st (1 inkl 'infauna')
- Eidangerfjorden-Langesund – 2 st
- Nøtterøy – 1 st

## For strandnottrekkene:

- 8 strandnotttrekkstasjoner til HI

# Feltundersøkelser - kjemi

- Utført i **mai**, ikke i sept – **3 prøver** i hver eng
- **Sedimentkjemi** – kjerneprøver:  
Cd, Cu, Pb, Zn, Hg, Sn-org, PAH, PCB, TOC, TN
- **Redoks- og sulfidmålinger** av sedimenter, 3 profiler per eng, i og utenfor ålegrasengene
- **Ålegraskjemi** – **3 ålegrasblad** (Analyser av TS, TOC, TN)

# Feltundersøkelser - biologi

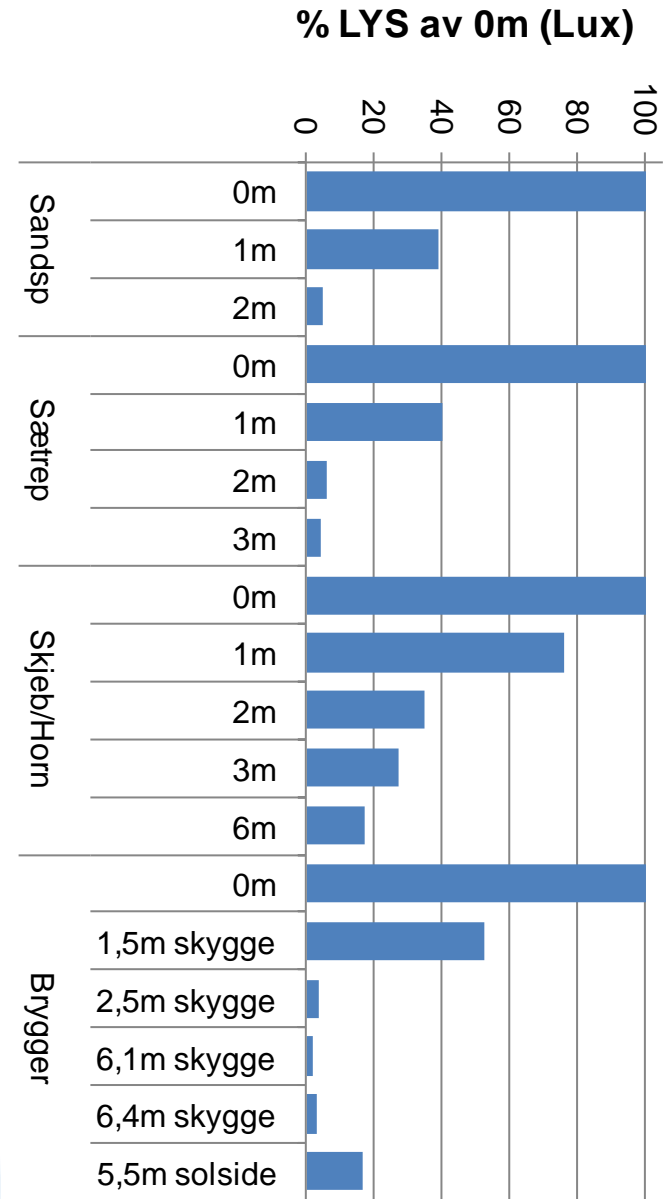
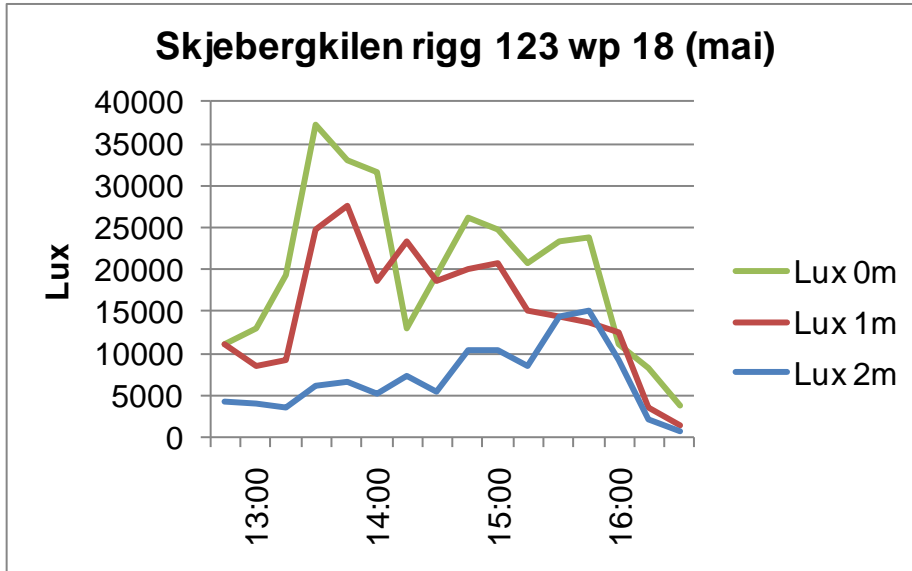
- **Bladlengde, -bredde, -vekt -, antall skudd per plante** - 5 planter per lokalitet – mai og september
- **Ålegrasbiomasse over bakken og mengde / diversitet makrofauna** – 5 stk 20x20 cm ruter - mai og september hver lokalitet
- **'infauna' – Dyr i sedimentbunnen** - 5 sedimentkjerneprøver (Hans Olav Sømme, UiO) - mai og september på hver lokalitet
- **Strandnotttrekk** – 1 trekk per lokalitet i mai og i september

# Resultater



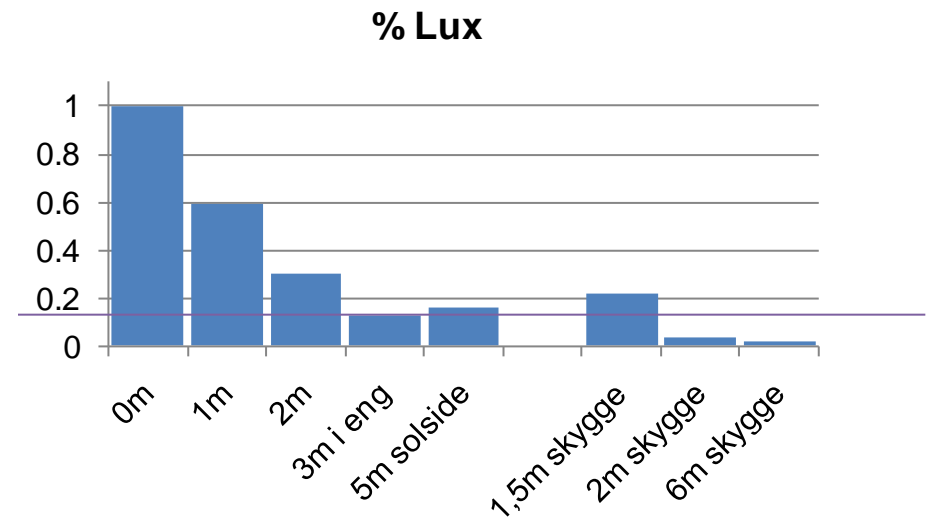
Foto: Sondre Ski

# Lysmålinger

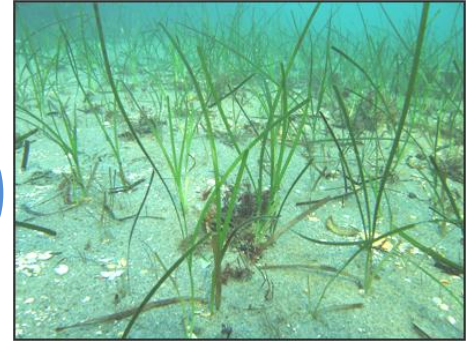


# Lysklima, effekt av brygger og båter

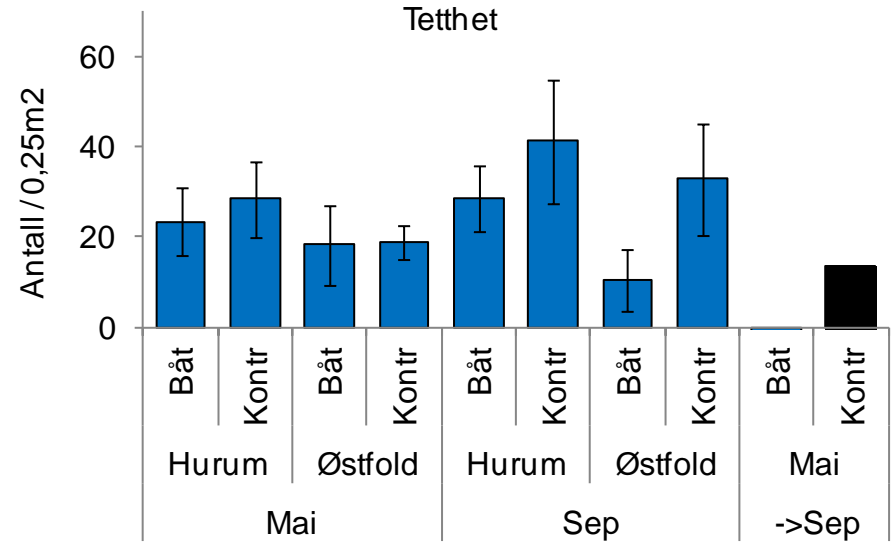
- Lyset avtar med dyp avhengig av vannkvalitet
- Ålegras trenger 15-20% av overflatelyset
- Skygge fra brygger og båter reduserer lyset under minstekravet og vil hindre vekst av ålegras



# Tetthet (skudd pr areal)



- Signifikant forskjell mellom båthavn og kontroll,
  - liten forskjell om våren,
  - stor forskjell om høsten.
- Signifikant forskjell mellom Hurum og Østfold
- Båthavn ser ut til å kunne gi lavere skuddtetthet -> mer glissen eng



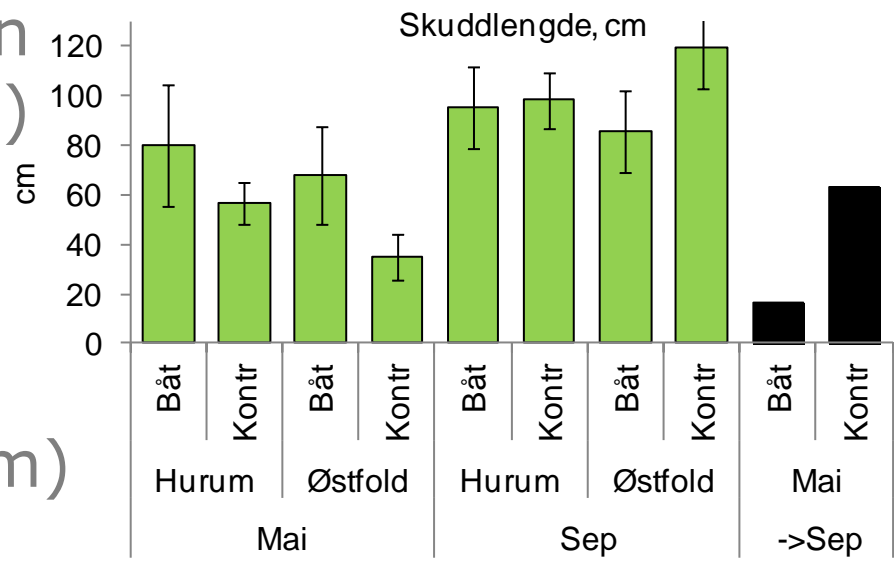
## Skuddtetthet

Tid	Sted	Ant	Snitt	SD	Sign.	Sign.
Mai	Båt	10	20.8	8.12	0.44	0.01
	Kontr	10	23.6	7.96	nei	
Sep	Båt	10	19.6	11.6	0.006 **	ja
	Kontr	10	37	13.1	ja	
	Hurum	20	30.4	11.1	0.006 **	
	Østfold	20	20.1	11.4	ja	



# Lengde av skudd

- Signifikant lengre skudd i båthavn om våren (75 cm mot 45 cm)
- Signifikant kortere skudd i båthavn om høsten (90 cm mot 110 cm)
- Båthavn reduserer veksten til ålegraset gjennom sommeren?



Skuddlengde

Tid	Sted	Ant	Snitt	SD	Sign.	Sign.
Mai	Båt	10	74.2	20.4	0.001 **	0.58 nei
	Kontr	10	45.6	14.1	ja	
Sep	Båt	10	90.3	16.3	0.024 *	
	Kontr	10	109	17.1	ja	



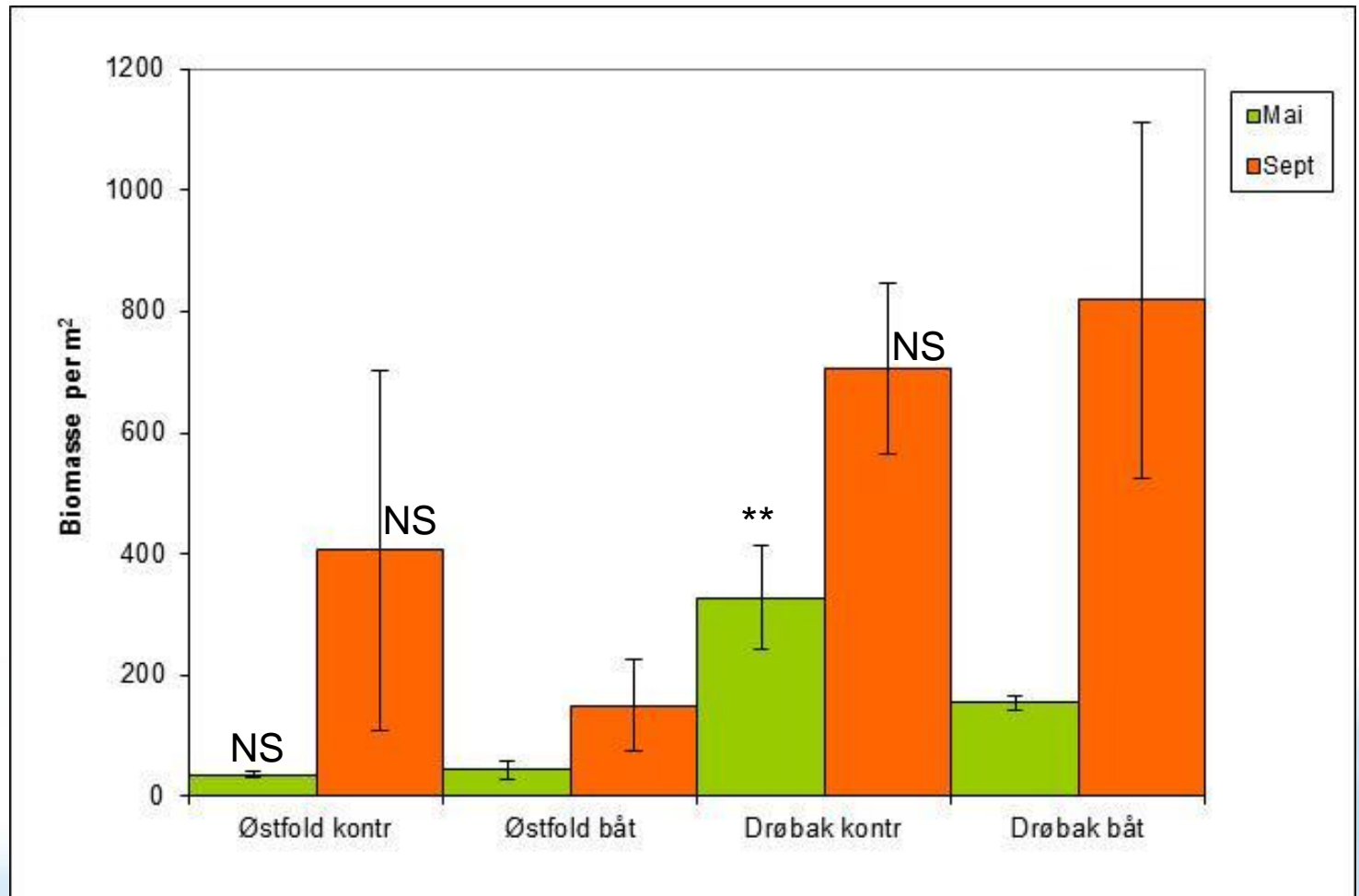
# Biomasse ålegras - økning fra mai til september

## Østfold:

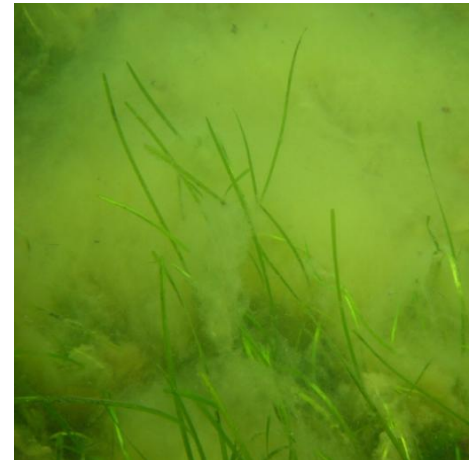
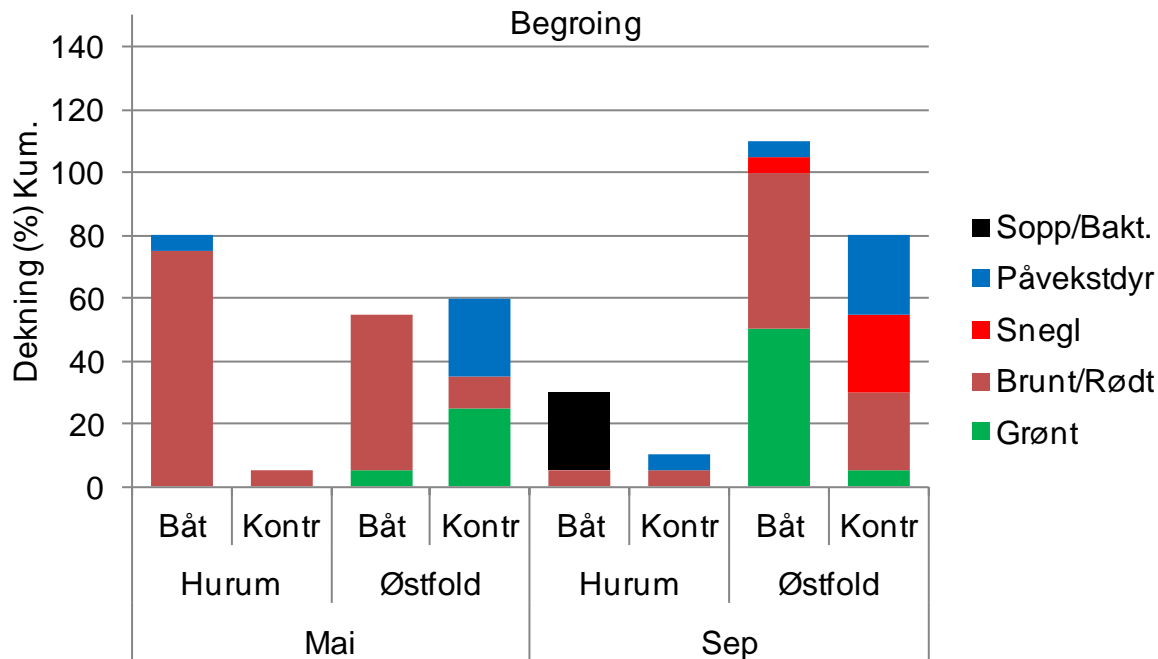
Størst  
biomasse-  
økning i  
kontrolleng, fra  
mai-sept

## Hurum:

Størst  
biomasse-  
økning i  
marinaen i  
Hurum



# Andre arter og begroing

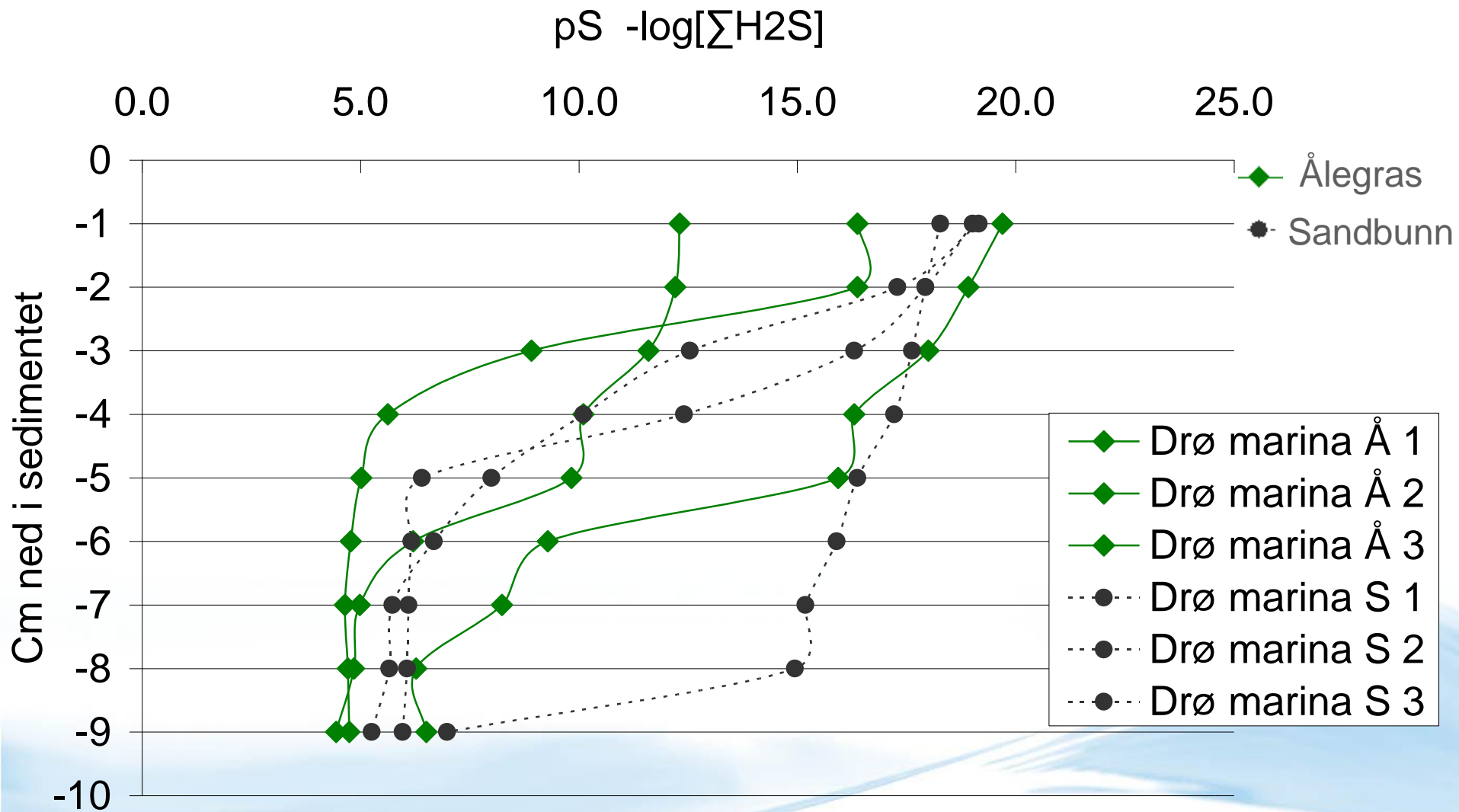


- **Østfold:** Mye grønnalger i kontrollfelt om våren (avrenning fra land). Stor tilvekst av grønnalger i båthavn sommer/høst. Stort blåskjellnedslag på ålegraset
- **Hurum:** Mye trådformede rød- og brunalger i båthavn om våren. Lite trådalger om høsten, men råtten bunn (Beggiatoa) i båthavn

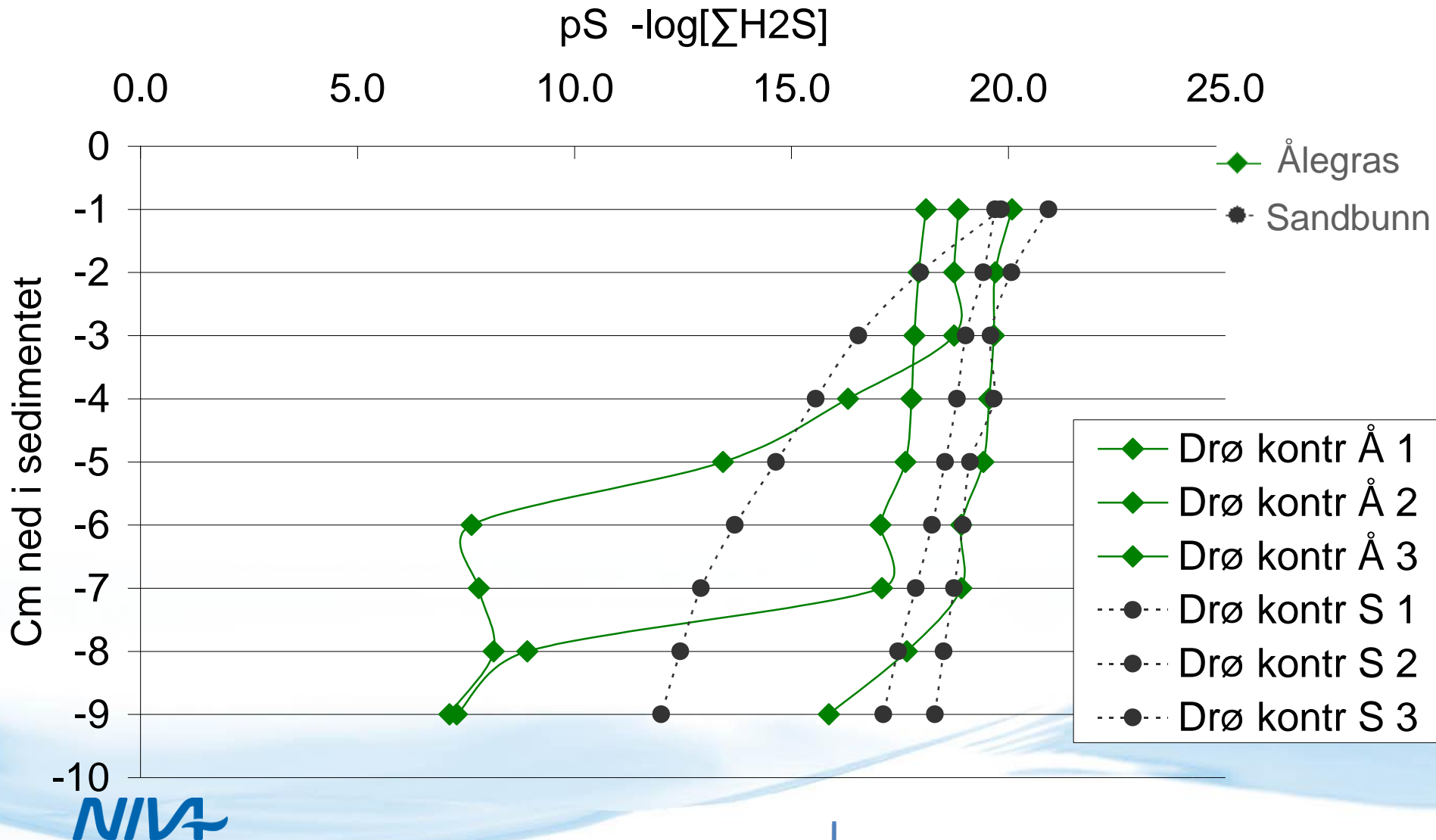
# Sulfid-nivåer i sedimentene

- Sætrepollen høyere nivåer av sulfid enn de andre lokalitetene
- Sandspollen, Horneskilen og Skjebergkilen har ganske like forhold mht sulfid-nivåer og profiler

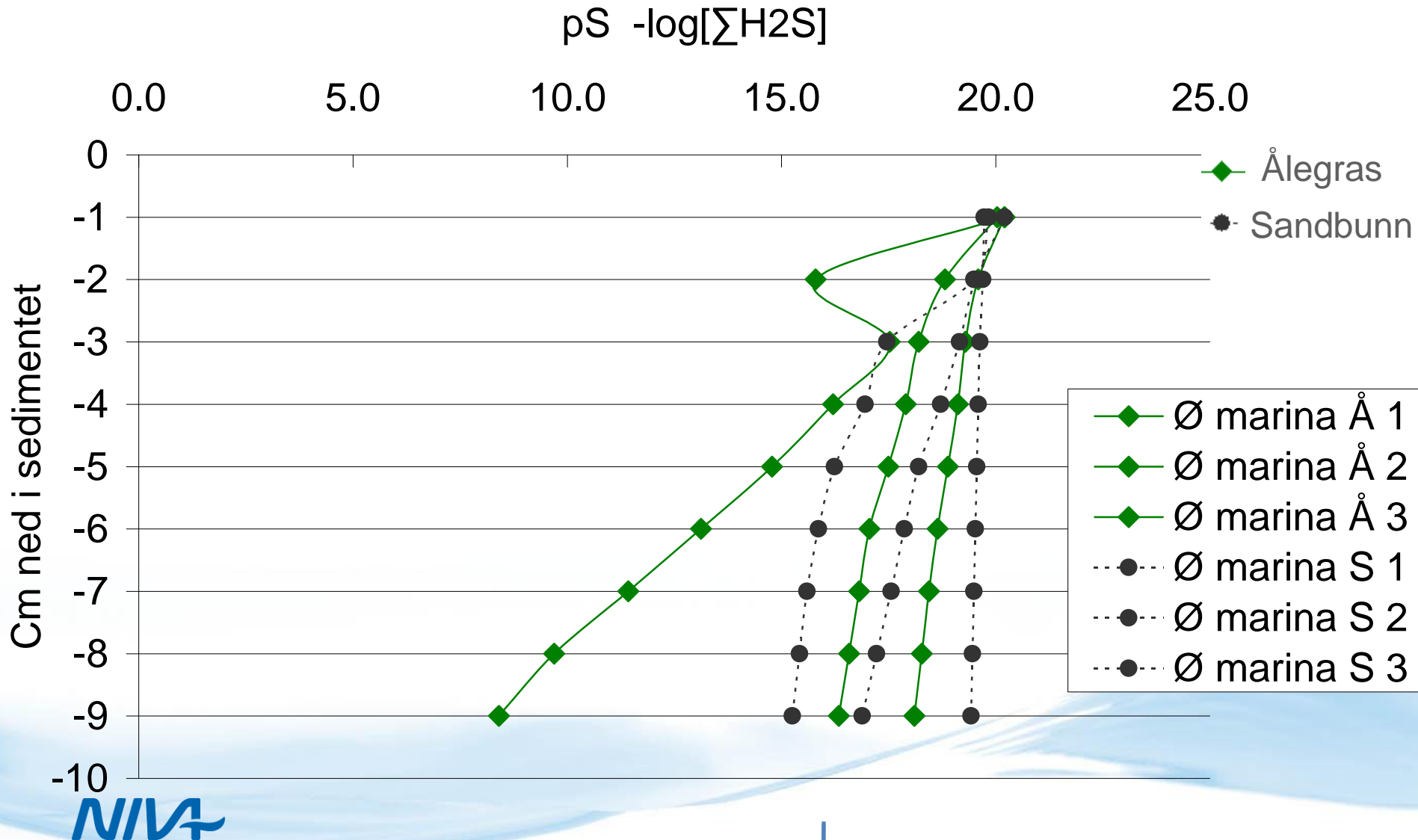
# Sætrepollen – sulfid profiler



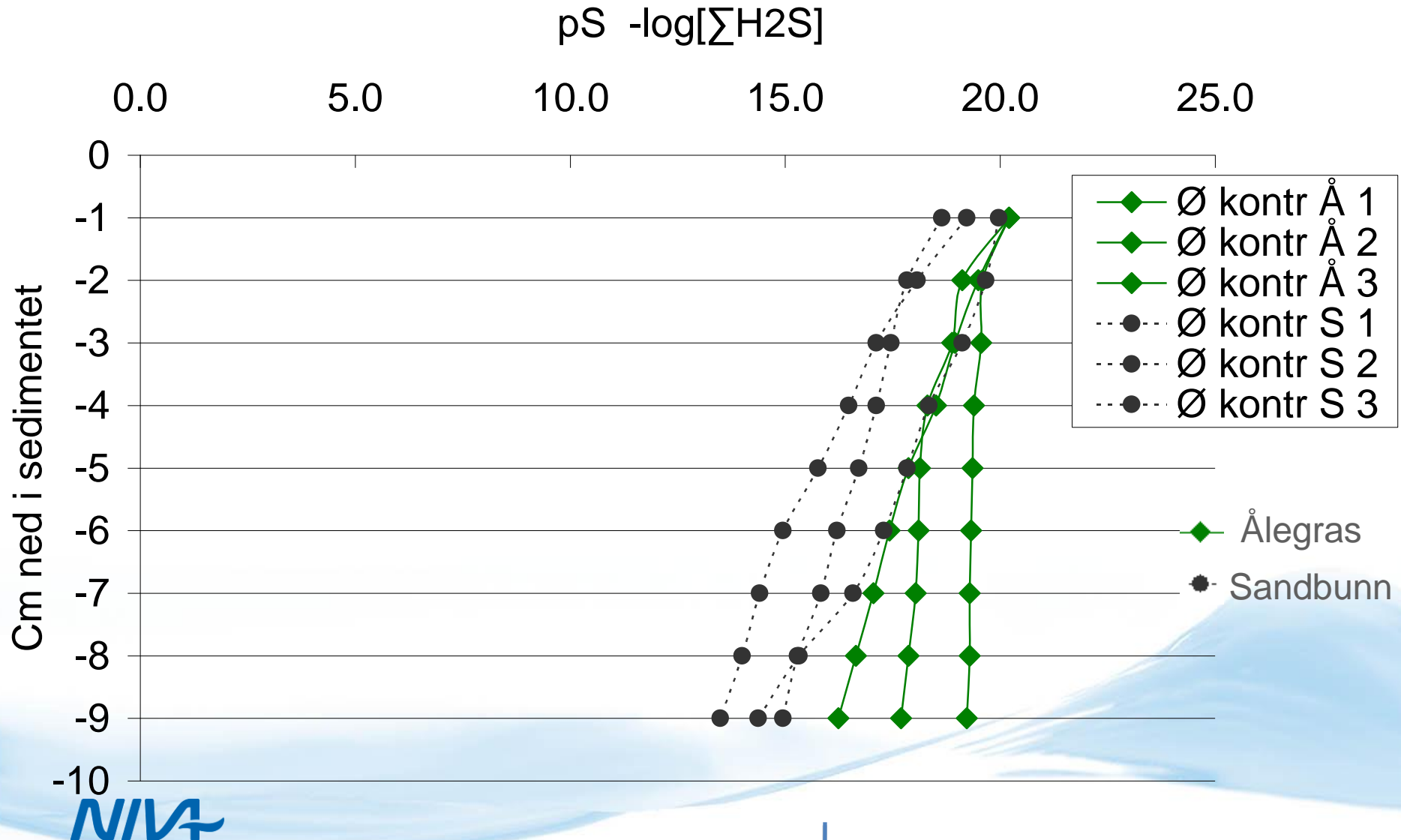
# Sandspollen – sulfid profiler



# Skjebergkilen – sulfid profiler



# Horneskilen – sulfid profiler





# Kjemi - ålegrasplanter

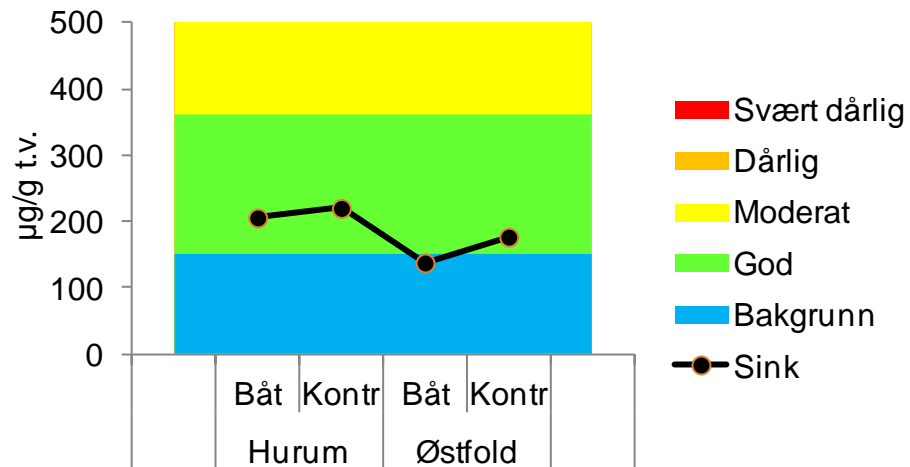
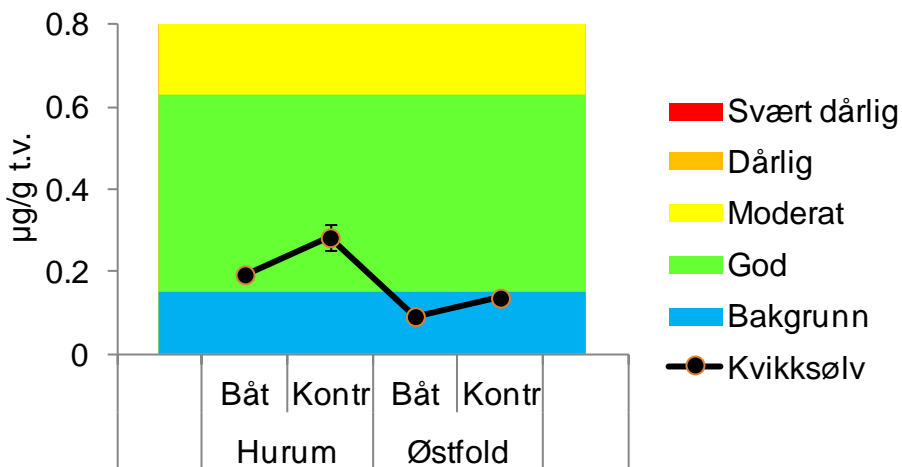
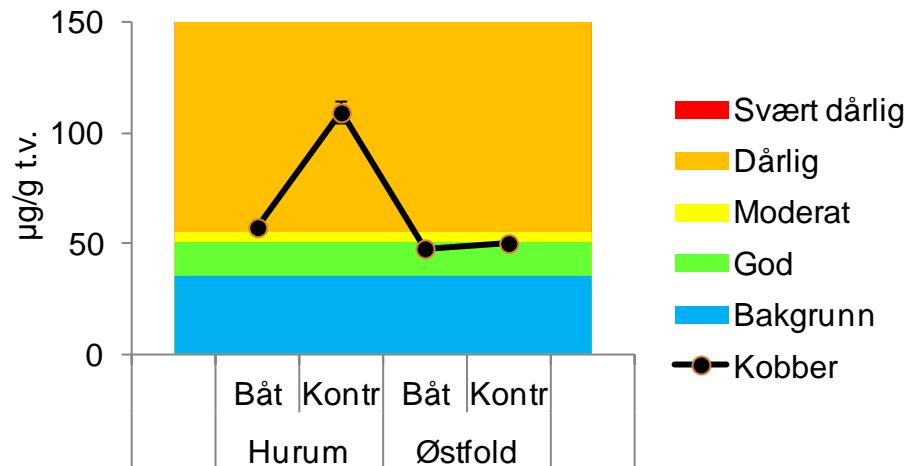
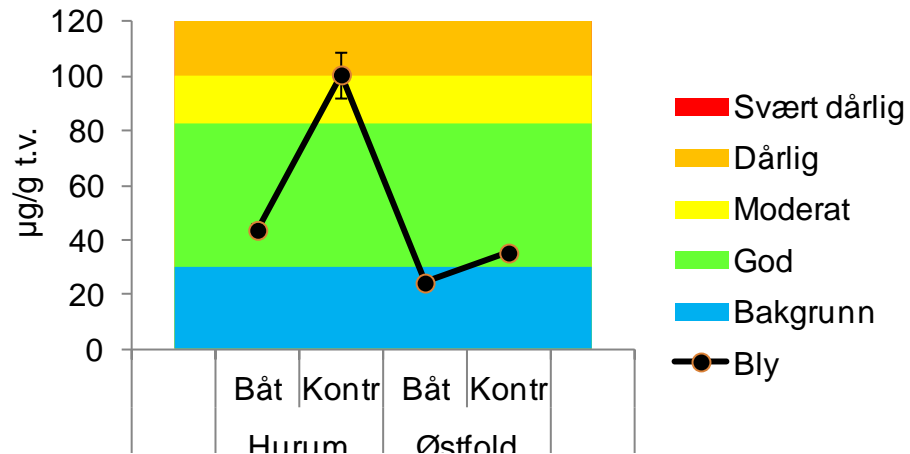
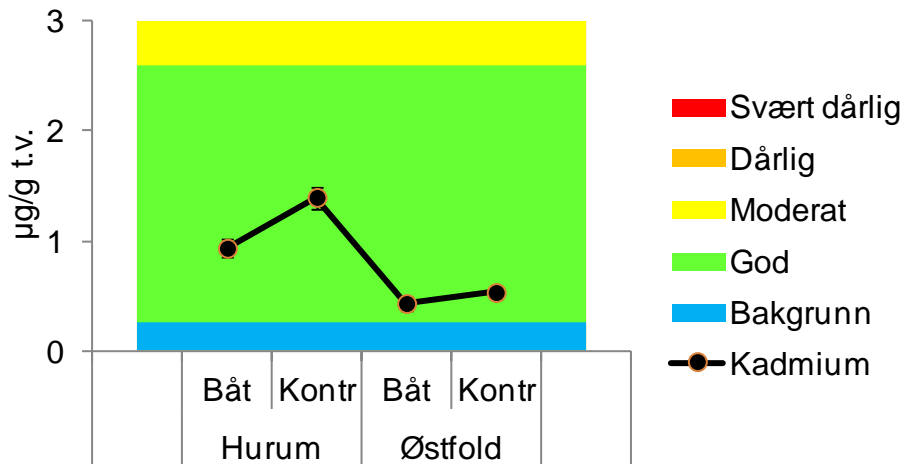
- Mer nitrogen og fosfat i røttene enn i bladene
- Horneskilen (ålegrasengen uten båthavn i Østfold) høyere nitrogenverdier enn de øvrige lokalitetene (særlig for røttene)
- Begge ålegrasengene nær båthavnene hadde lavere fosfatinnhold enn engene uten båthavn
- For svovel ingen forskjeller mellom engene med og uten båthavn i Drøbak og i Østfold, og heller ikke mellom rot og blad på de enkelte lokalitetene

# Innhold av miljøgifter og organisk belastning

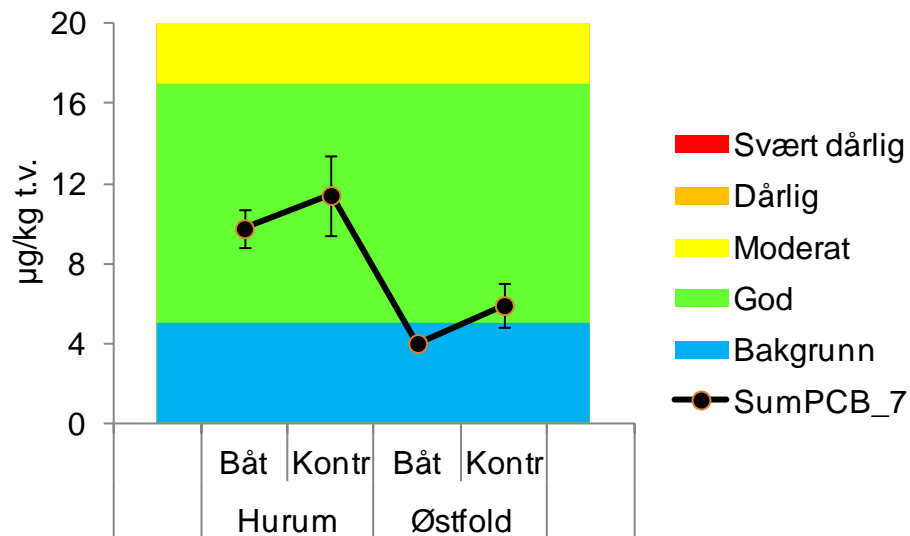
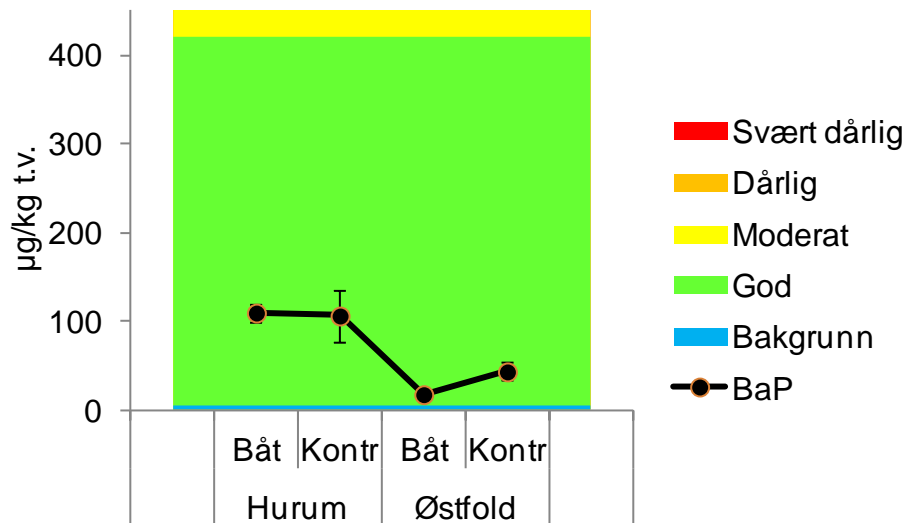
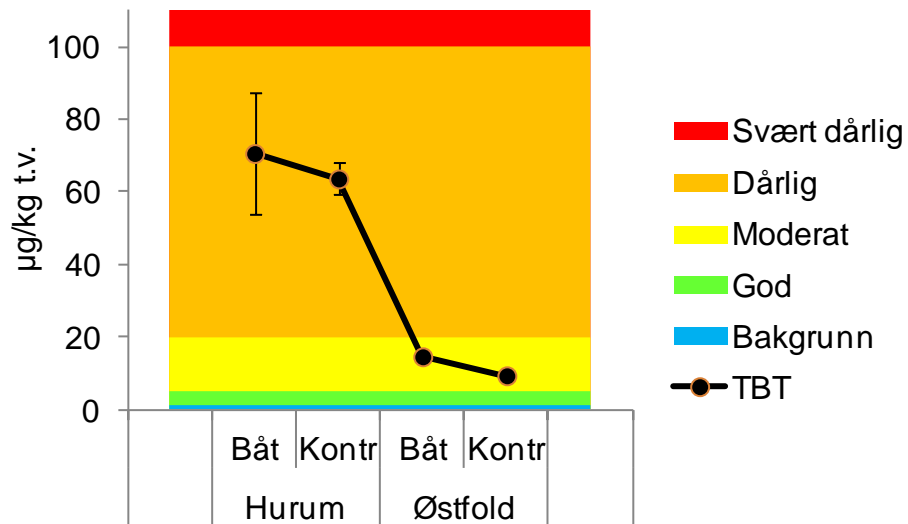
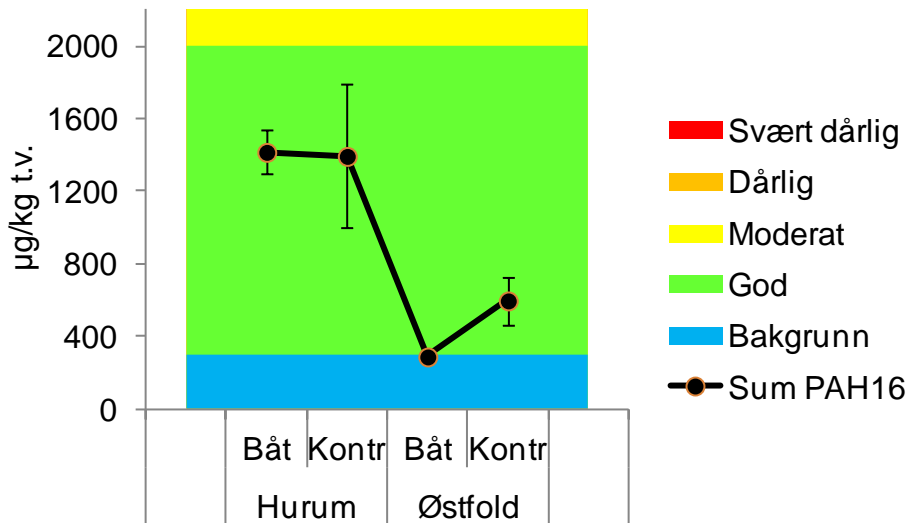
- Høyere nivåer av miljøgifter (både metaller, PAH-er og PCB-er) og av organisk belastning ved Drøbak enn i Østfold
- Unntaket er den høyeste konsentrasjonen av DDE i ålegrasenga ved Skjebergkilen marina (men lave verdier i forhold til grenseverdier for god økologisk status)
- Sandspollen skiller seg ut med de høyeste verdiene av både totalt N, kobber og bly, og kadmium og kvikksølv

# Metaller

Basert på: KLIF TA-2229/2007



# Organiske miljøgifter



# Standnotundersøkelser

- Mye fisk og reker
- Kun et trekk per eng per sesong
- Gir kun et inntrykk av hvilke arter og mengder en kan finne i de ulike områdene
- Stor forskjell mellom regionene (Drøbak / Østfold)



# Arter i strandnottrekkene

- Store mengder fisk på alle lokalitetene både i mai og september
- Totalt 20 ulike arter fisk, krepsdyr, snegl, pigghuder
- I Sandspollen og Sætrepollen like mange fiskearter vår og høst (ca 10 arter)
- I Skjebergkilen og Horneskilen ble det funnet flere fiskearter på våren (12 og 13) enn på høsten (8 og 9)
- Generelt flere fisk i september enn i mai, med unntak av Horneskilen. Septembertrekket i Horneskilen var vanskelig pga store mengder grønnalger
- I mai, færre fisk i ålegrasengene ved båthavner enn i kontrollengene. I september er dette mønsteret motsatt

# Indikatorarter i strandnottrekk

## Kontrollenger

- Svartkutling
- Glasskutling
- Tangkutling
- Strandkrabbe
- Leir/sandkutling

## Båthavner

- Reker
- Trepigget stingsild
- Rekebarn
- Bergnebb
- Tangsnelle

# Smådyrene mellom ålegrasplantene

- Det er kjent at ålegrasenger har en egen fauna i forhold til f eks sagtang og tareplanter, og at de dermed sannsynligvis blir utnyttet ulikt av fisk og andre dyr i kystsonen
- 5 prøver per eng, per sesong er samlet og analysert

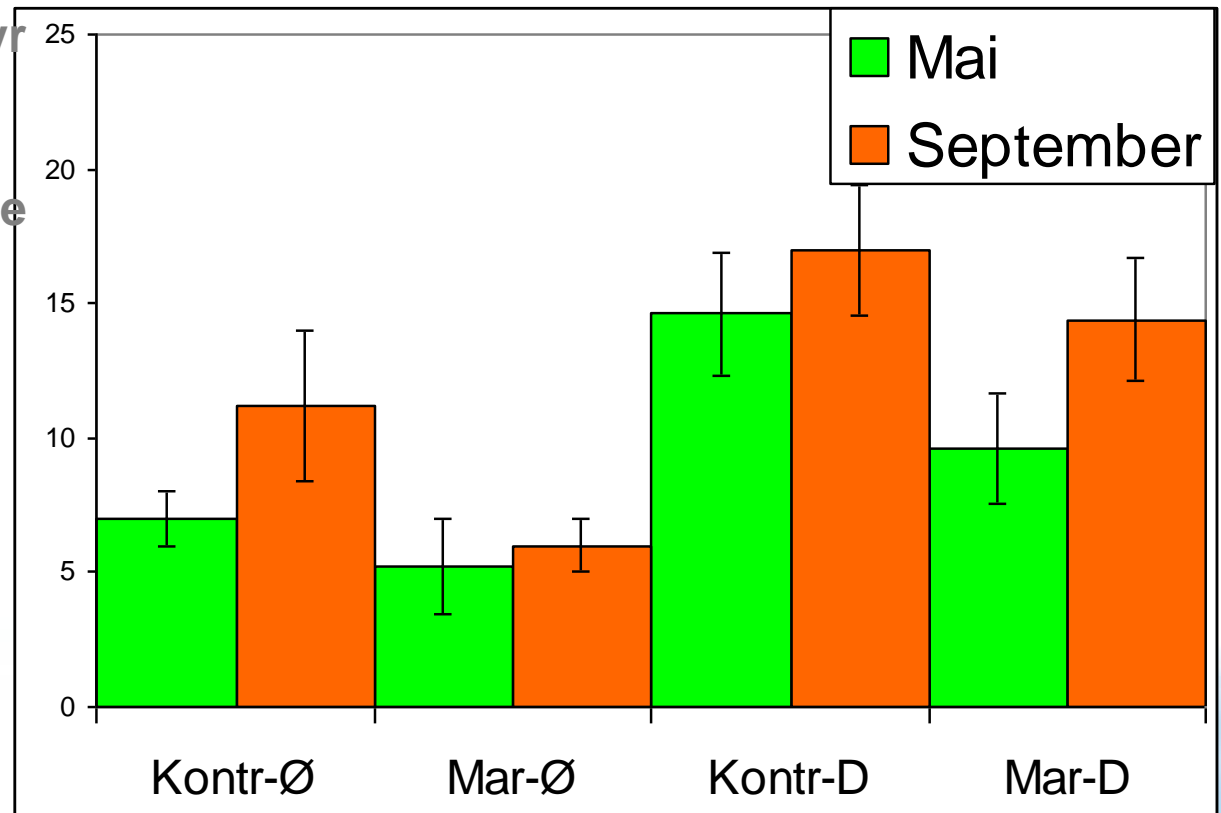




# Lavere diversitet i båthavnengene av smådyr

Mellom 4 og 20 arter smådyr per 100 gr ålegras

Færre arter i båthavnengene både mai og september - Forskjellen er signifikant i Drøbak i mai og i Østfold i september

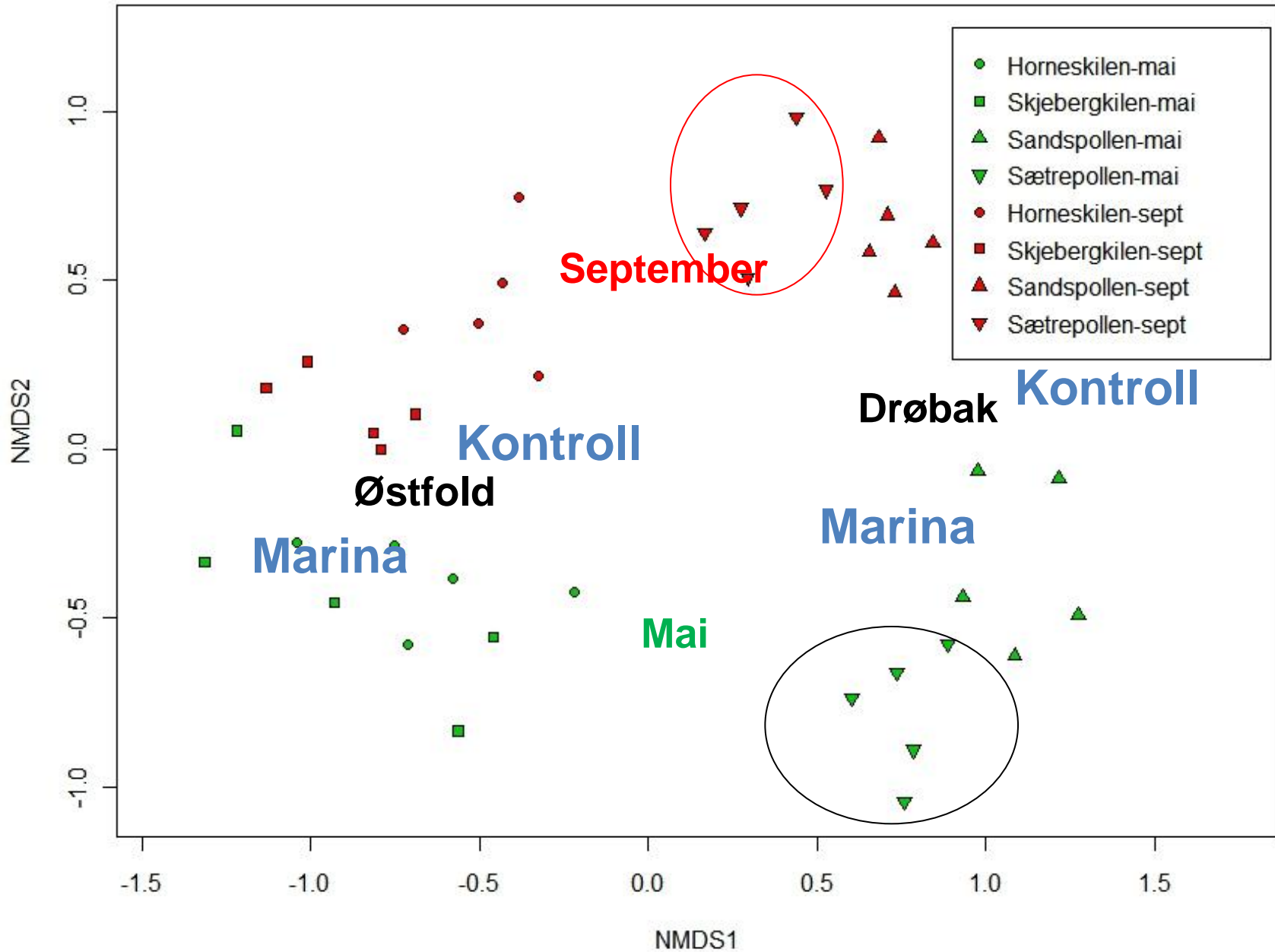


# Endret samfunnsstruktur av smådyra i båthavnengene

**Permanova: signifikant effekt av både type (båthavn/kontroll) og sesong (mai/september) ( $p < 0.005$ )**

Analyse kjørt i programmet R, pakken *Vegan*, og ved bruk av funksjonen *adonis*.

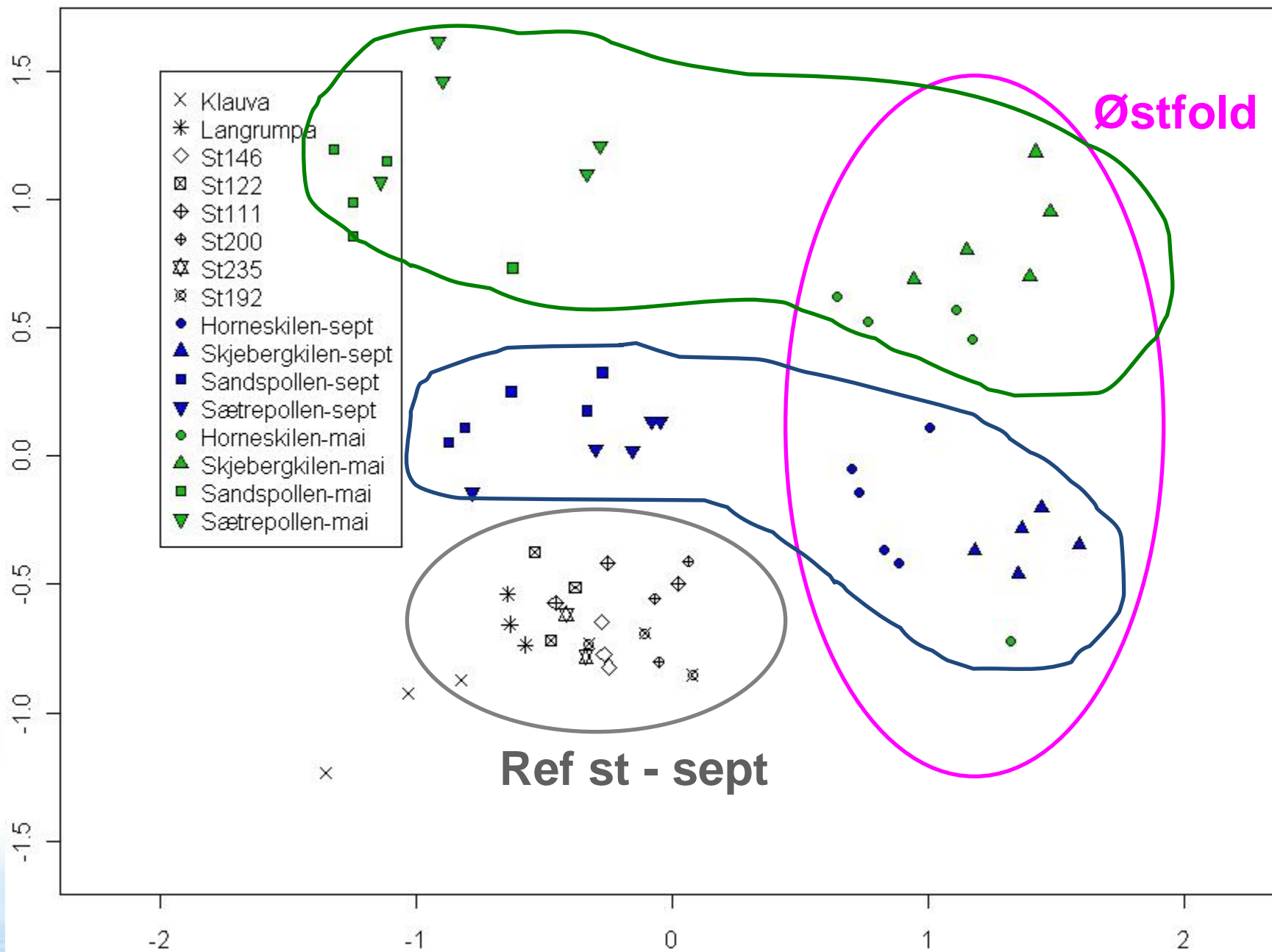
Bray curtis, sqr transf, stress = 0.14



# Indikator-arter

Kontroll-mai	Kontroll-sept	Marina-mai	Marina-sept
<b>Microdeutopus</b>	Nereidae	Bittium	Rissoa
Syllidae	<b>Ischyroceridae</b>	Polynoidae juv	<b>Jaera albifrons</b>
Eggkapsler-snegl	<b>Corophium</b>	Nemertinea	Ciona intestinalis
Midd	Mytilus	Chironomidae	Littorina littorea
Turbellaria	Bal. improvisus	Amphipoda indet	

# Bray curtis, sqr transf, stress = 0.17



# Småbåthavner påvirker også 'infauna's diversitet og samfunnsstruktur

Båthavn endrer også faunasammensetningen til infauna i ålegrasengene (statistisk signifikant effekt)

Det er f eks flest fåbørstemarker i ålegrasenger nær båthavner, mens det er flere *H. ulvae* (en snegl) i ålegrasenger uten båthavn.

Båthavn forårsaker ikke lavere diversitet i ålegrasenger mht antall arter og antall individer, men vanlig brukte indekser som Simpson's D og NQI1 blir mindre

# Konklusjoner

## **Ålegrasplantene**

I snitt viser resultatene at båthavn fører til lavere tetthet og mindre vekst i sesongen, men store regionale forskjeller gjør det vanskelig å trekke klare slutninger.

Redusert lystilgang rundt brygger vil redusere / hindre veksten til ålegrasplantene (trenger 15-20% av overflatelyst for å kunne vokse)

## **Eutrofitegn**

Mye trådformede rød- og brunalger i båthavn i forhold til kontroll. "Død" bunn (Beggiatoa) i båthavna i Drøbak, og de størst konsentrasjoner av  $H_2S$  her. Stor tilvekst av grønnalger i engene i Østfold i september.

**Endring i diversitet og samfunnsstrukturen** til assosiert fauna både blant ålegras og nede i sedimentene pga båthavnene. - Men stort innslag av fisk også i båthavnengene.

# Konklusjoner

## **Miljøgifter / organisk belastning**

Endringene i samf. struktur kan korreleres til både miljøgifter (f eks TBT) og organisk belastning, men belastningene i kontrollene gjør det vanskelig å trekke noen klare konklusjoner om årsaker

**Sandspollen**, kontrolleng, var svært belastet med miljøgifter og hadde høye næringssaltkonsentrasjoner -> stor grad benyttet som oppankringsplass for småbåter om sommeren, **kanskje dette er en like stor belastning for ei ålegraseng som en småbåthavn?**

## **Kontrollengene våre har ikke vært optimale**

- Horneskilen – for næringspåvirka av jordbruk
- Sandspollen – for mye miljøgifter pga stor båttrafikk

**De belasta kontrollene indikerer at de registrerte effektene av småbåthavn må kunne anses som konservative anslag. Med mindre belasta enger kan en sannsynligvis forvente en større effekt**