

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 næringssalter, 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

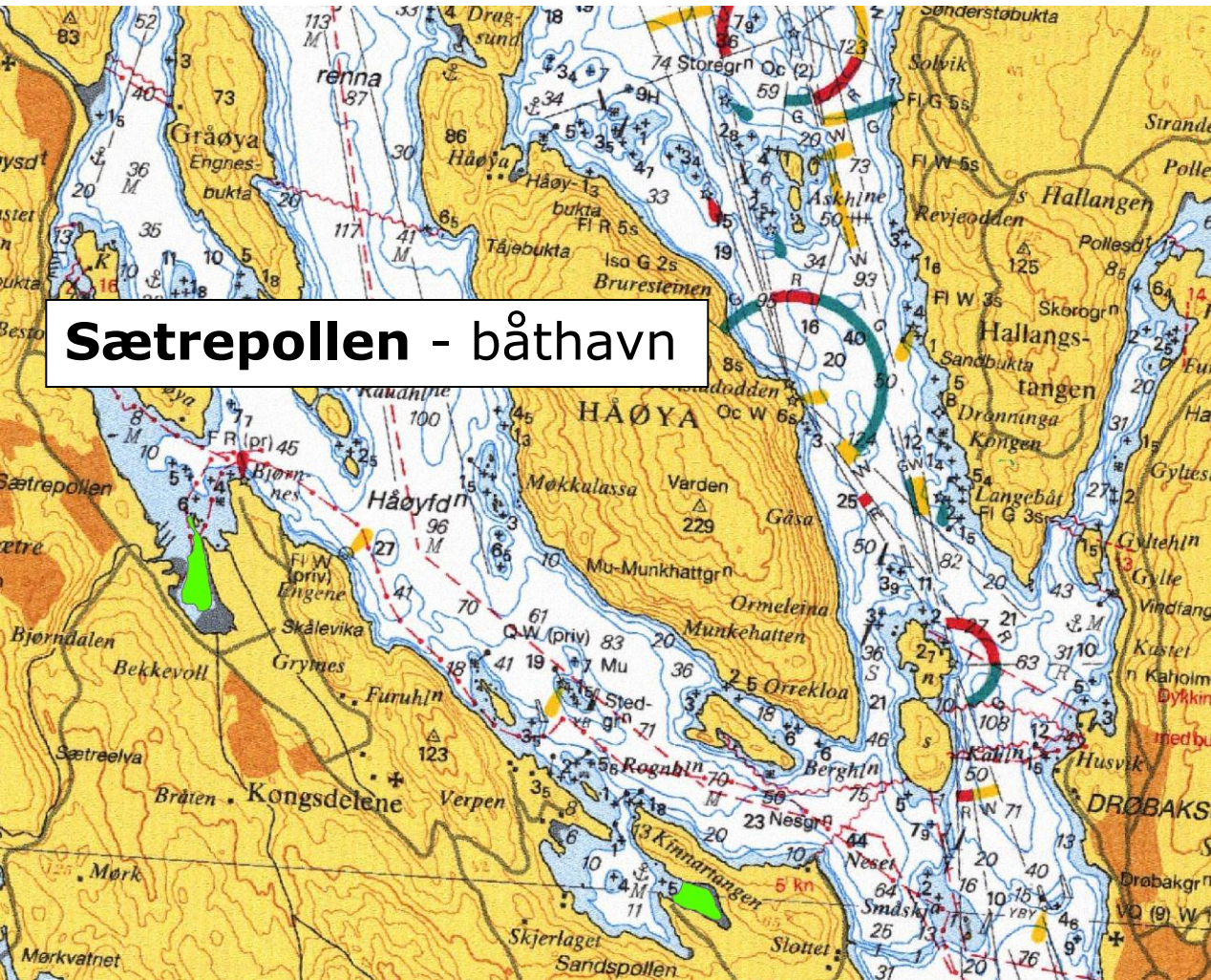
2 ålegrasenger uten småbåthavn

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

Sannsynligvis mer påvirket av næringsalter fra jordbruk enn enda 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

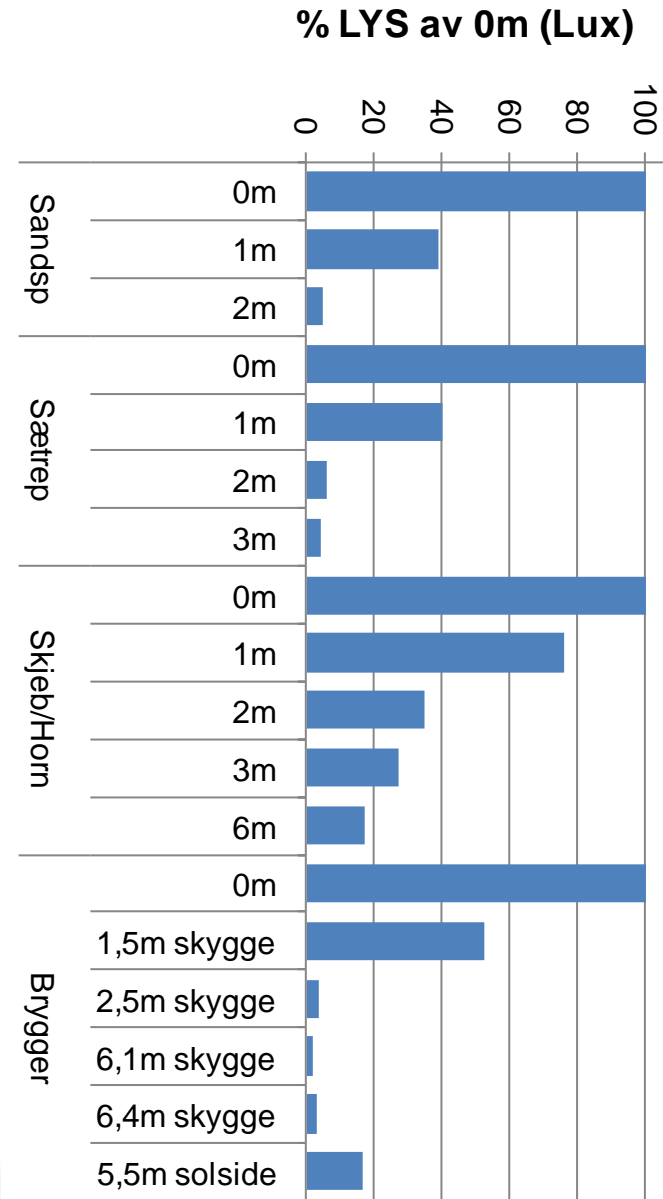
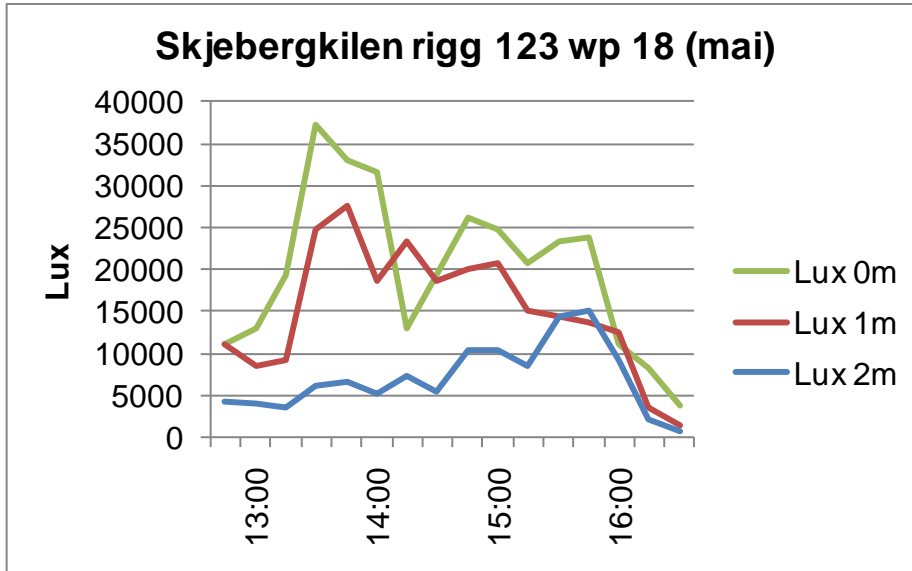
- **Bladlengde, -bredde, -vekt -, antall skudd per plante** - 5 planter per lokalitet – mai og september
- **Ålegrasbiomasse over bakken og mengde / diversitet makrofauna** – 5 stk 20x20 cm ruter - mai og september hver lokalitet
- **'infauna' – Dyr i sedimentbunnen** - 5 sedimentkjerneprøver (Hans Olav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

Resultater



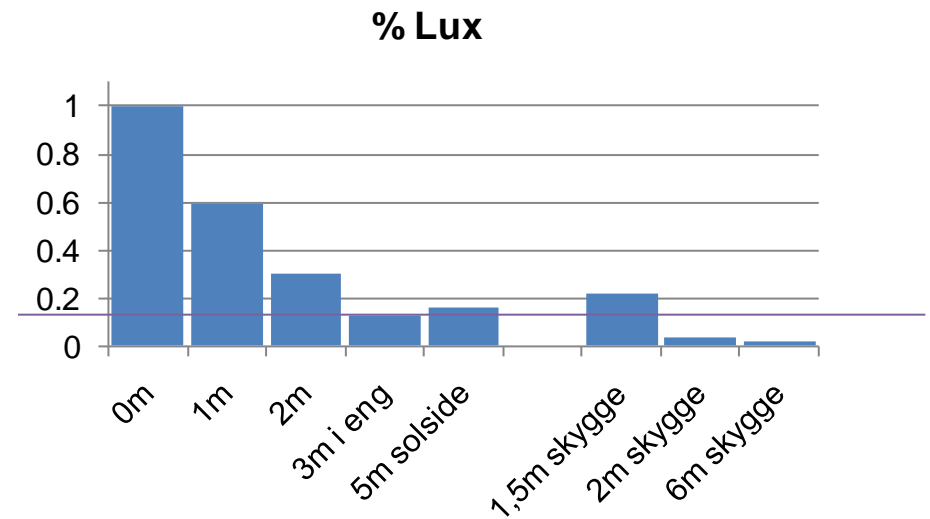
Foto: Sondre Ski

Lysmålinger

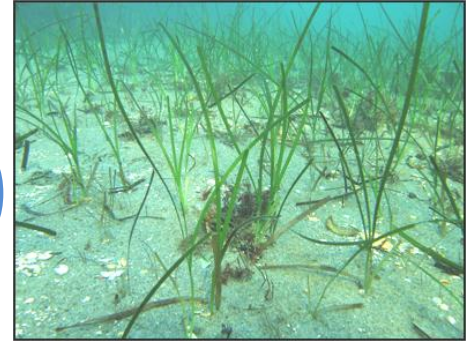


Lysklima, effekt av brygger og båter

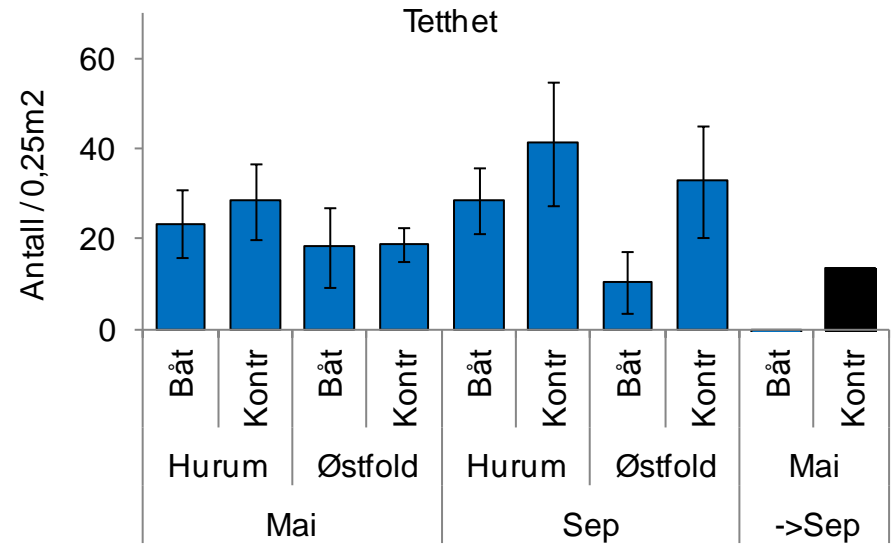
- Lyset avtar med dyp avhengig av vannkvalitet
- Ålegras trenger 15-20% av overflatelyset
- Skygge fra brygger og båter reduserer lyset under minstekravet og vil hindre vekst av ålegras



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

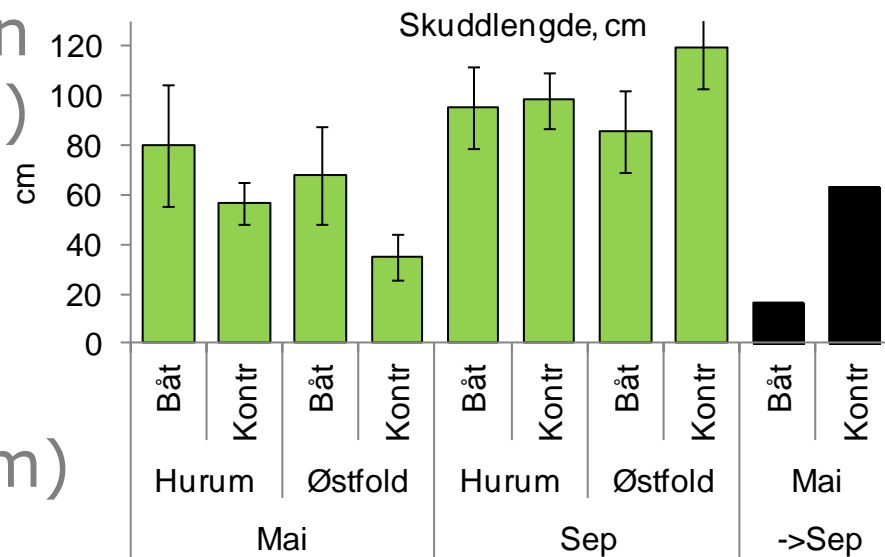


Skuddtetthet

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	



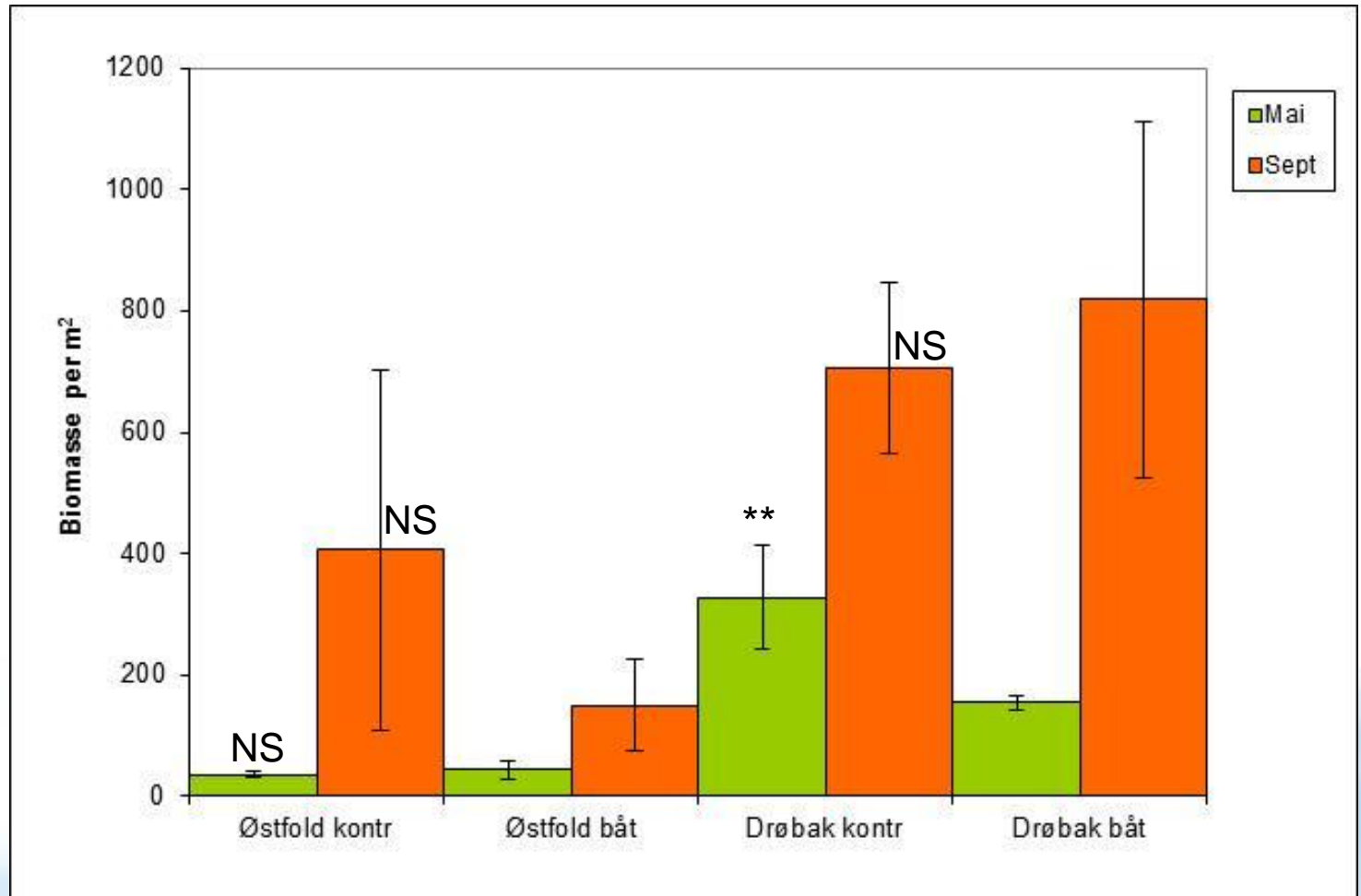
Biomasse ålegras - økning fra mai til september

Østfold:

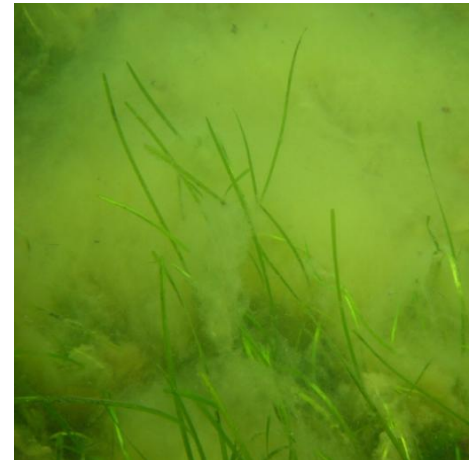
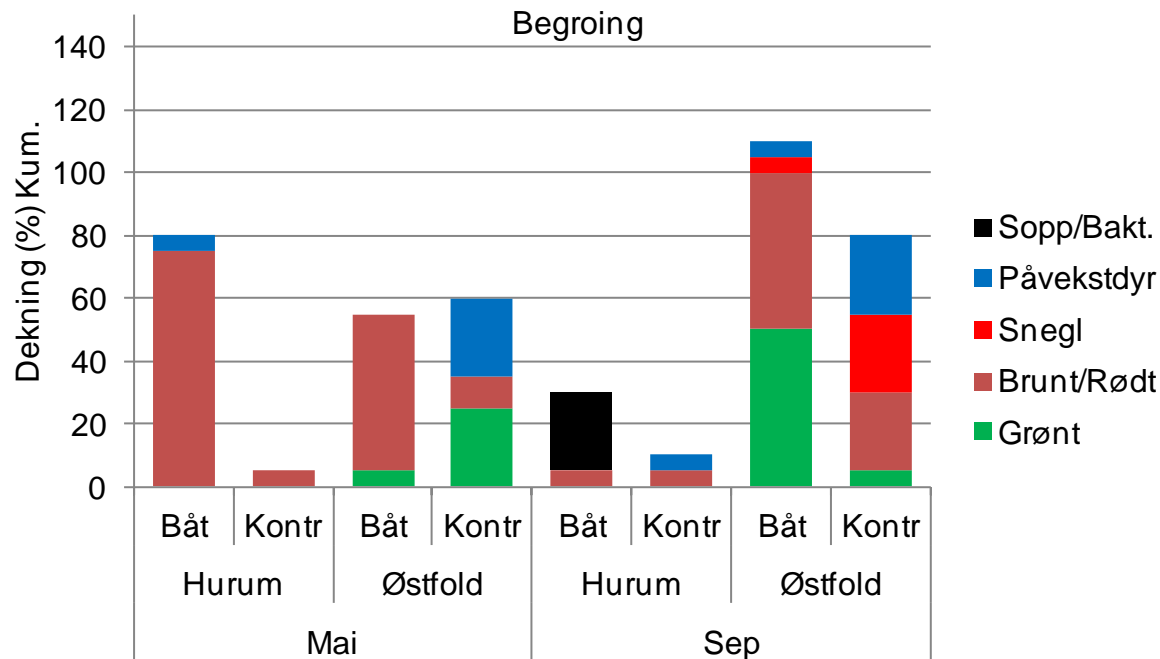
Størst
biomasse-
økning i
kontrolleng, fra
mai-sept

Hurum:

Størst
biomasse-
økning i
marinaen i
Hurum



Andre arter og begroing

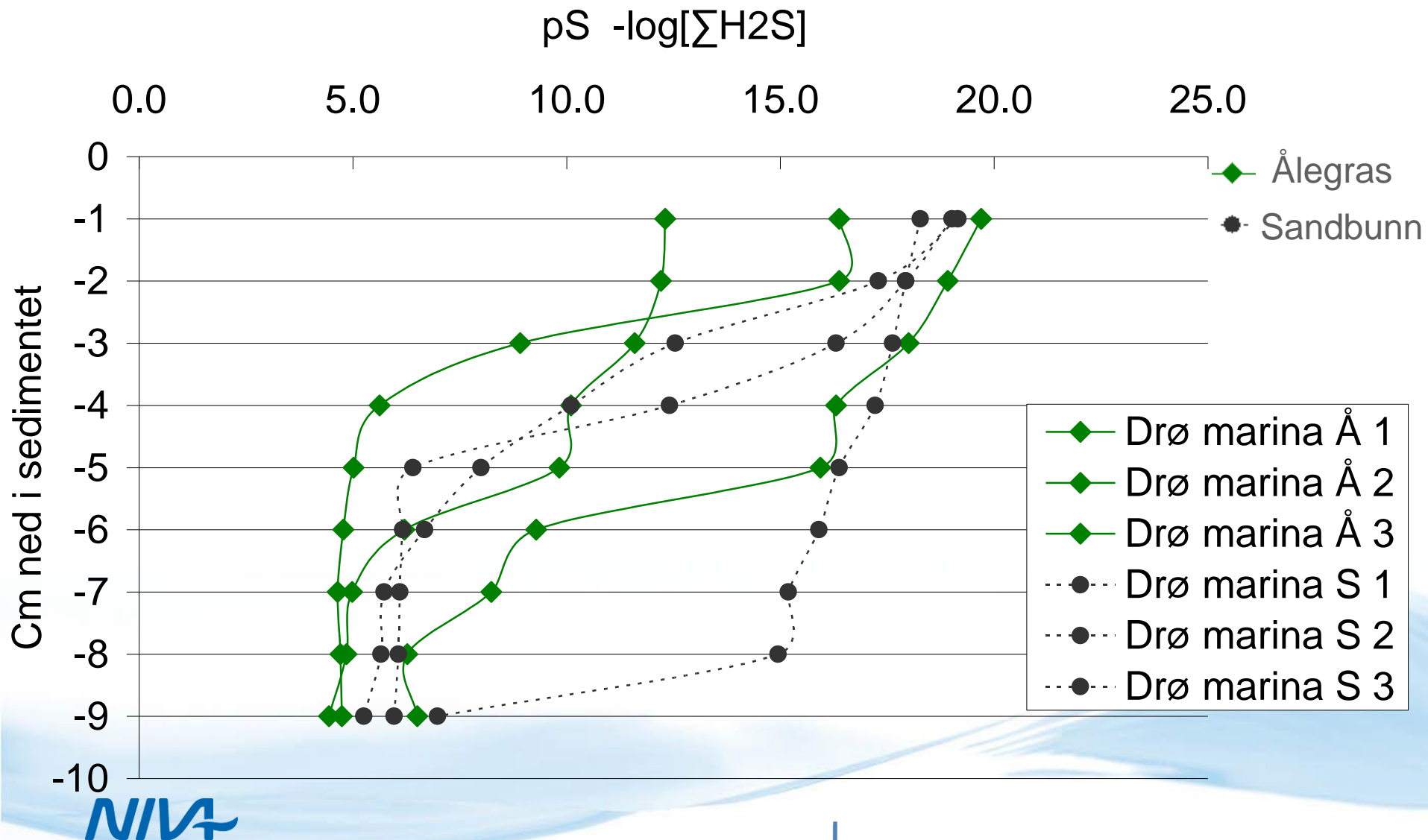


- **Østfold:** Mye grønnalger i kontrollfelt om våren (avrenning fra land). Stor tilvekst av grønnalger i båthavn sommer/høst. Stort blåskjellnedslag på ålegraset
- **Hurum:** Mye trådformede rød- og brunalger i båthavn om våren. Lite trådalger om høsten, men råtten bunn (Beggiatoa) i båthavn

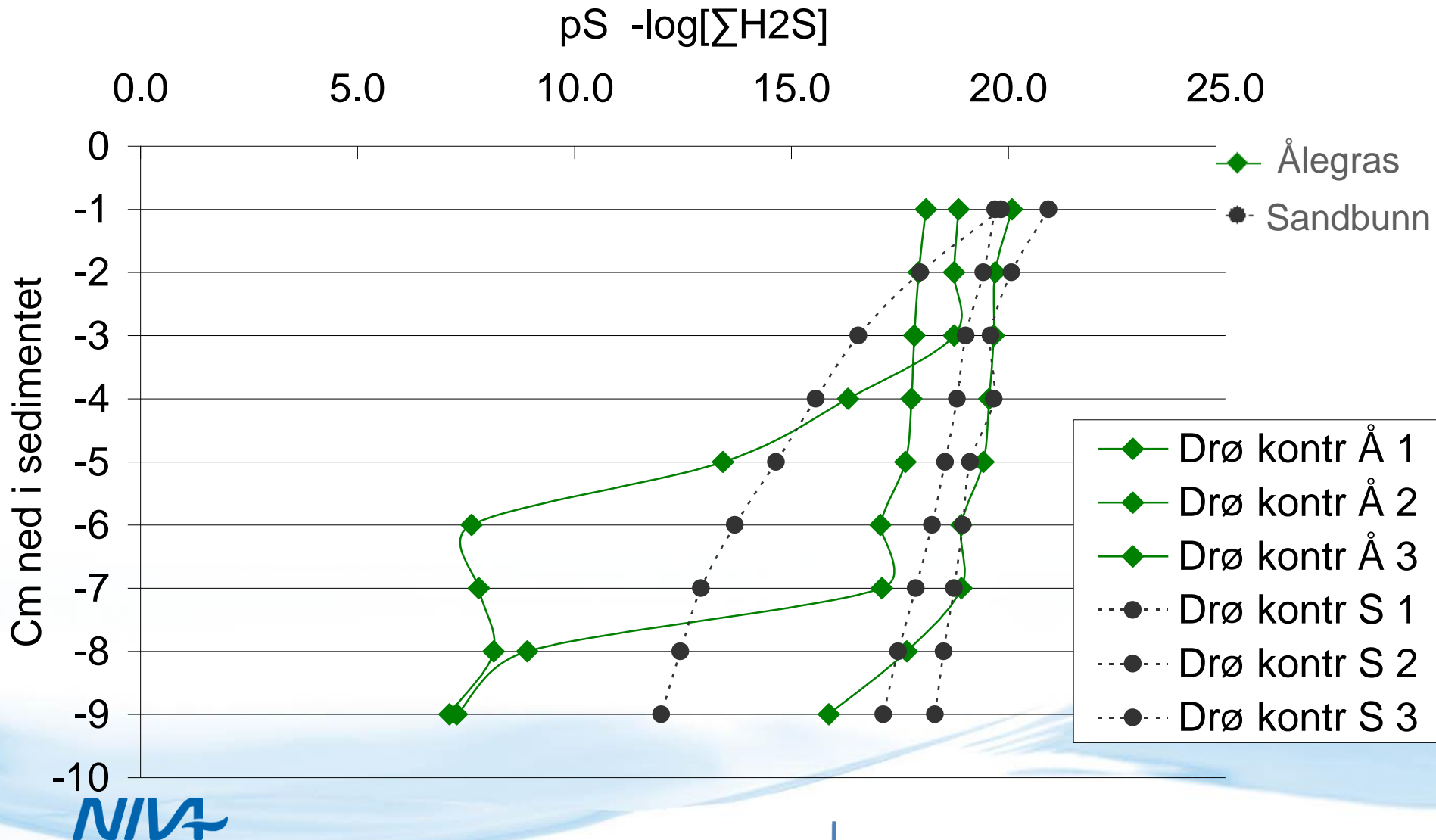
Sulfid-nivåer i sedimentene

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

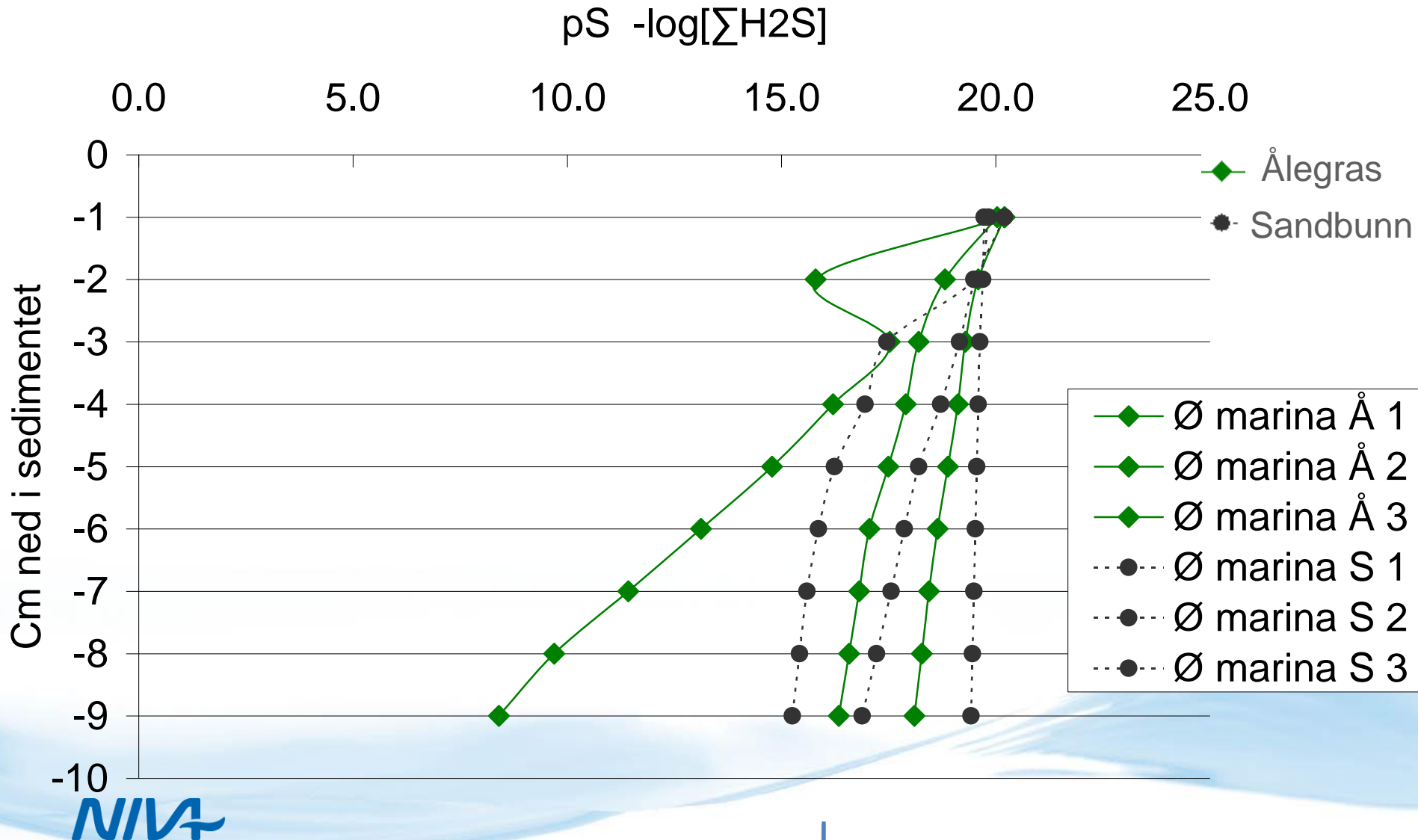
Sætrepollen – sulfid profiler



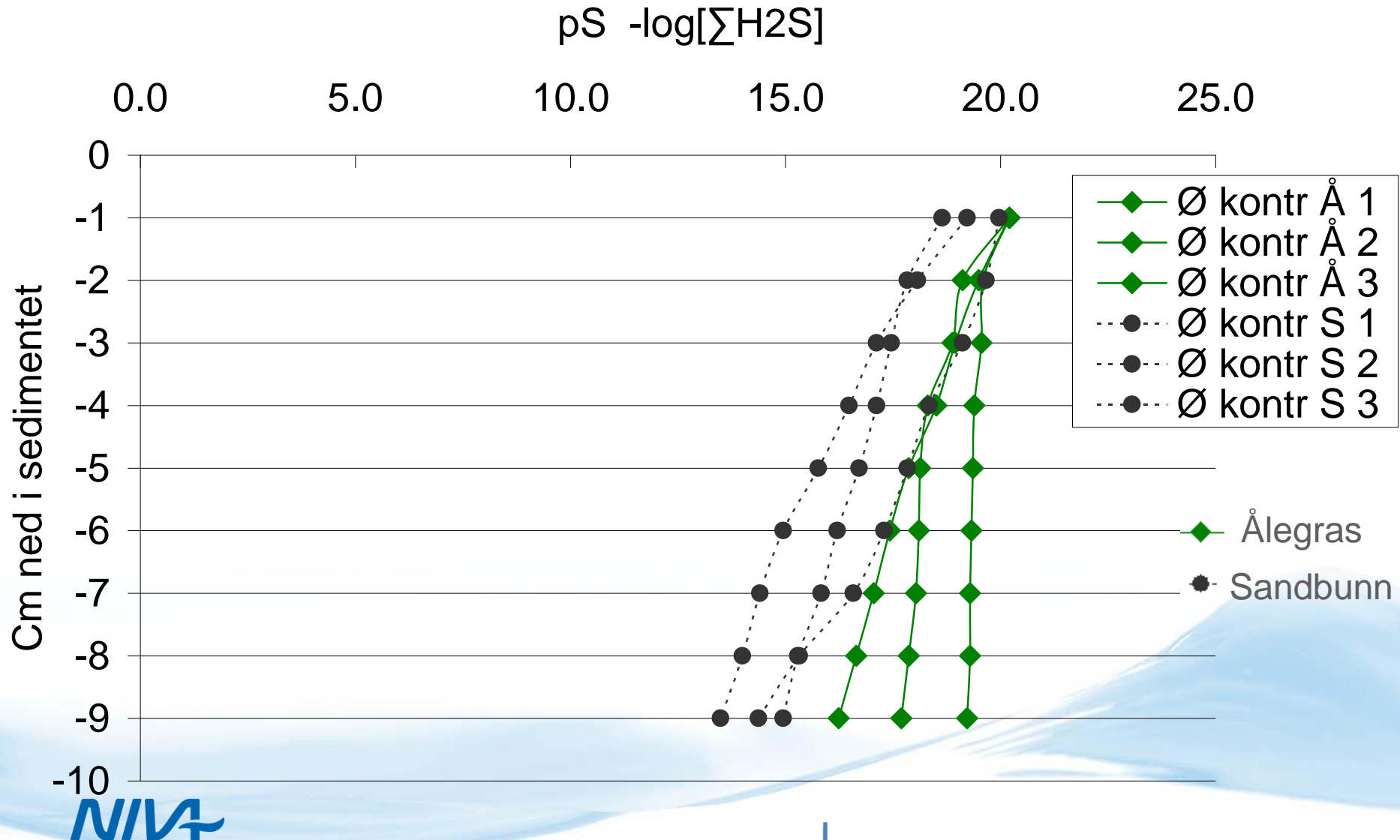
Sandspollen – sulfid profiler



Skjebergkilen- sulfid profiler



Horneskilen – sulfid profiler



Kjemi - ålegrasplanter

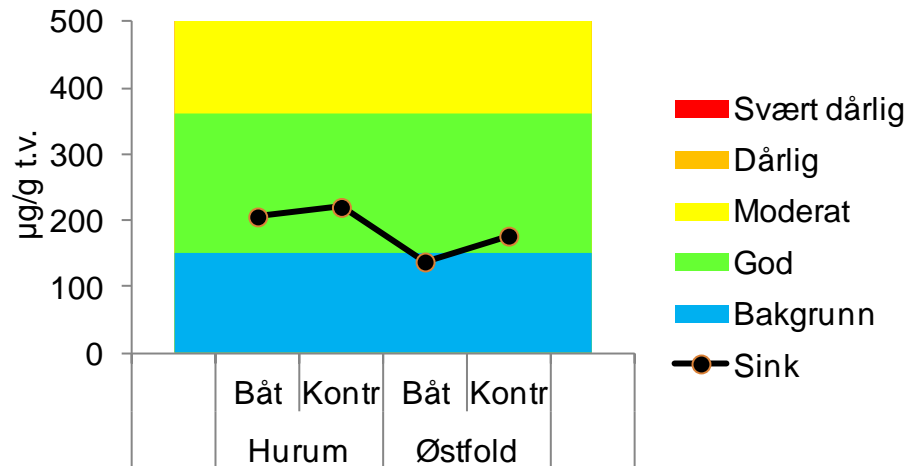
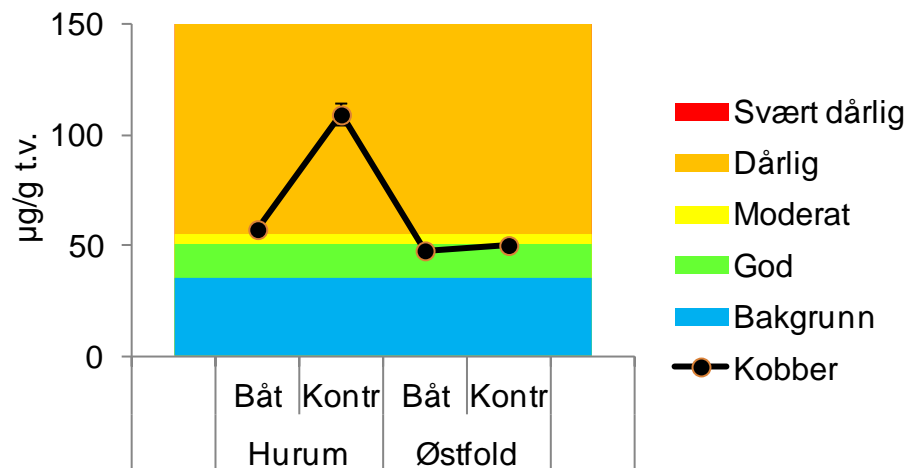
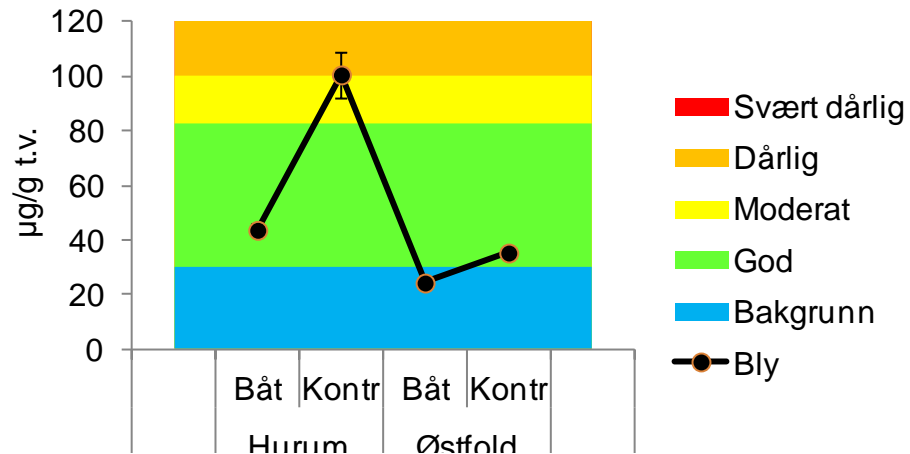
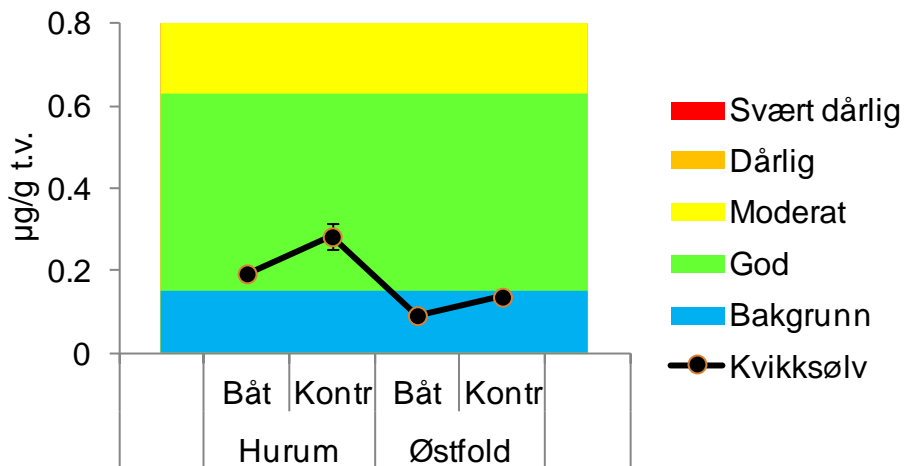
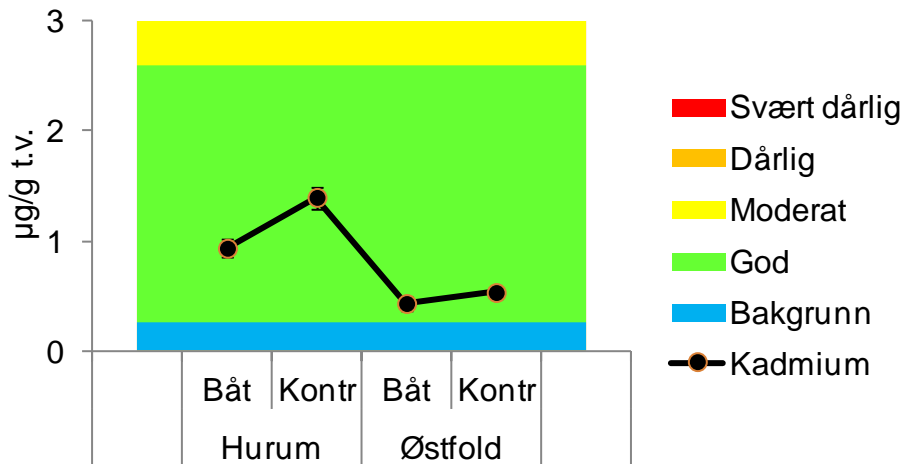
- Mer nitrogen og fosfat i røttene enn i bladene
- Horneskilen (ålegrasengen uten båthavn i Østfold) høyere nitrogenverdier enn de øvrige lokalitetene (særlig for røttene)
- Begge ålegrasengene nær båthavnene hadde lavere fosfatinnhold enn engene uten båthavn
- For svovel ingen forskjeller mellom engene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

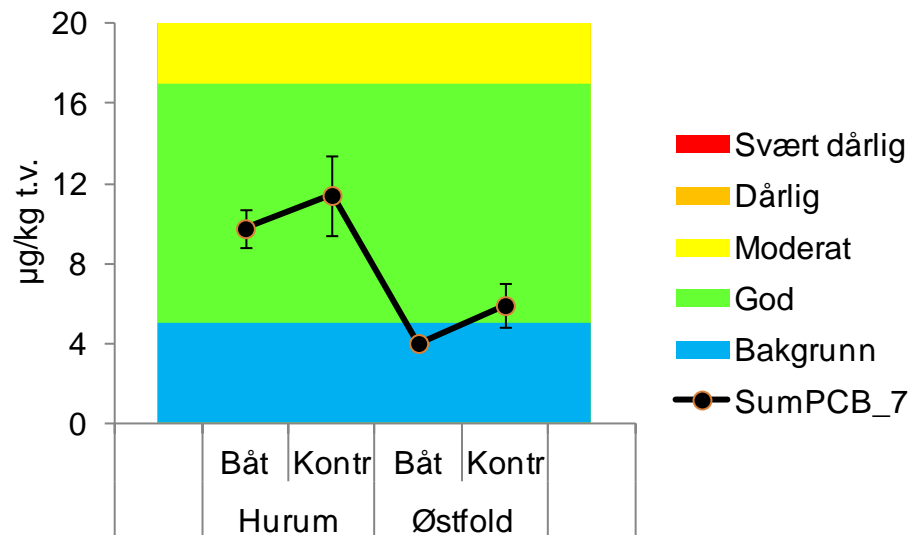
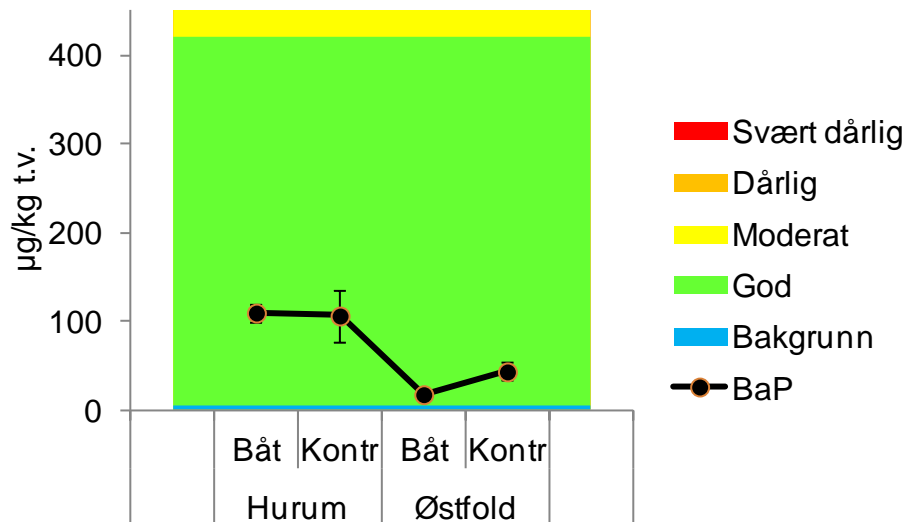
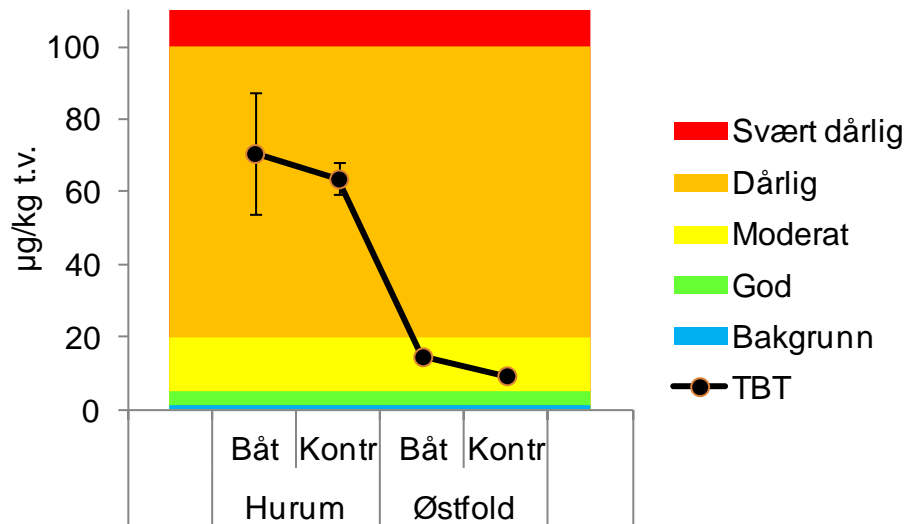
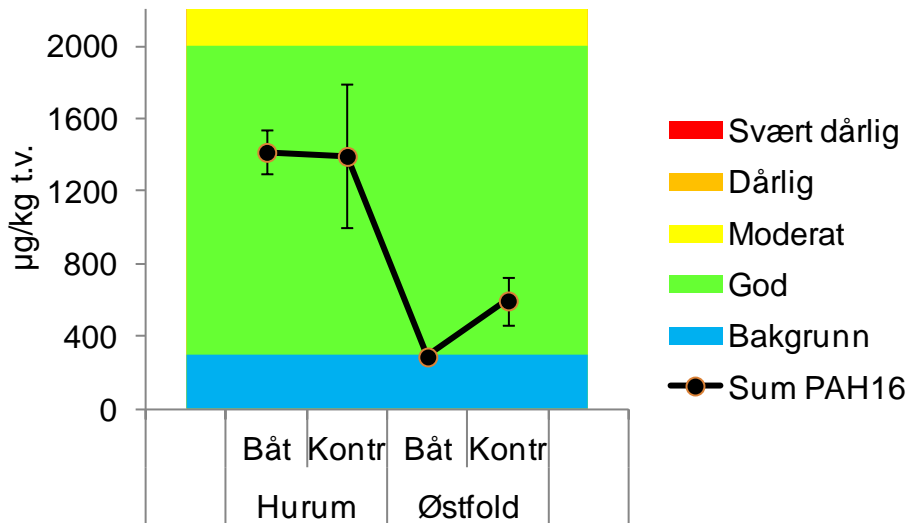
- Høyere nivåer av miljøgifter (både metaller, PAH-er og PCB-er) og av organisk belastning ved Drøbak enn i Østfold
- Unntaket er den høyeste konsentrasjonen av DDE i ålegrasenga ved Skjebergkilen marina (men lave verdier i forhold til grenseverdier for god økologisk status)
- Sandspollen skiller seg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

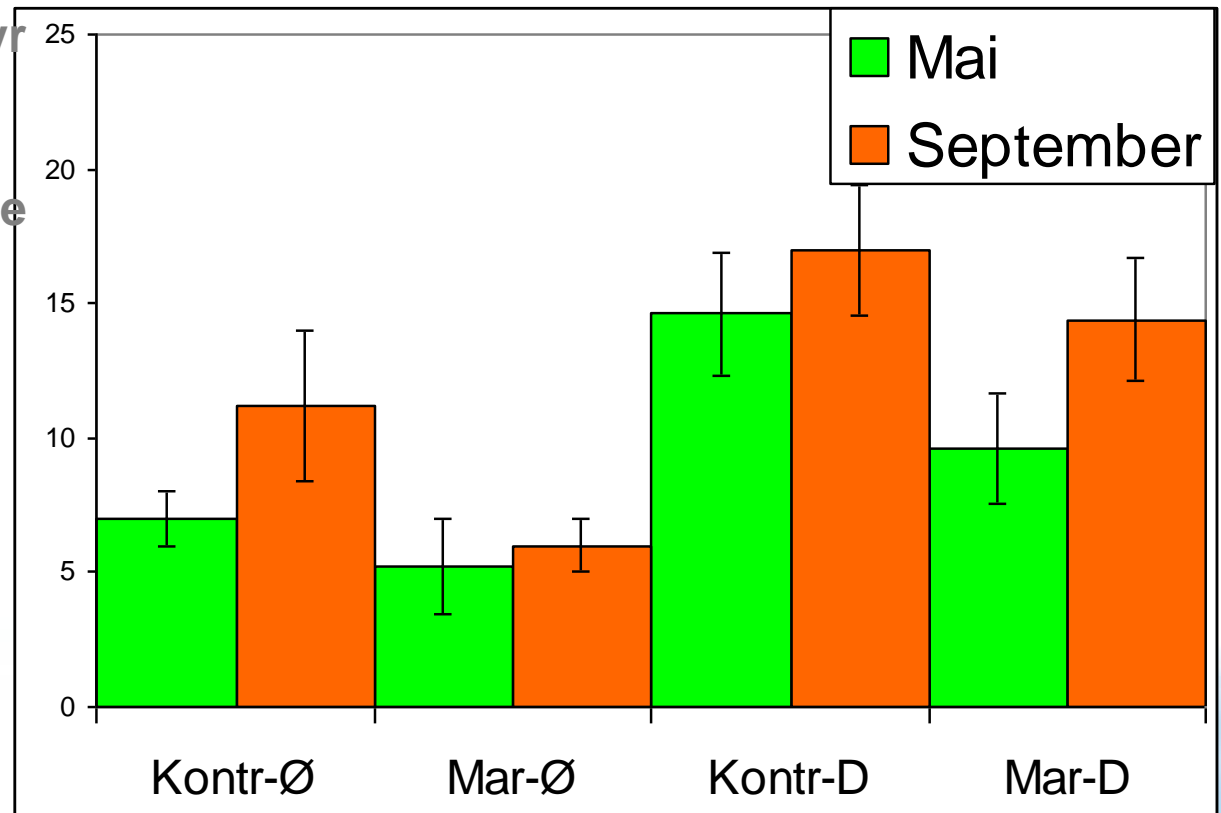
- Det er kjent at ålegrasenger har en egen fauna i forhold til f eks sagtang og tareplanter, og at de dermed sannsynligvis blir utnyttet ulikt av fisk og andre dyr i kystsonen
- 5 prøver per eng, per sesong er samlet og analysert



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

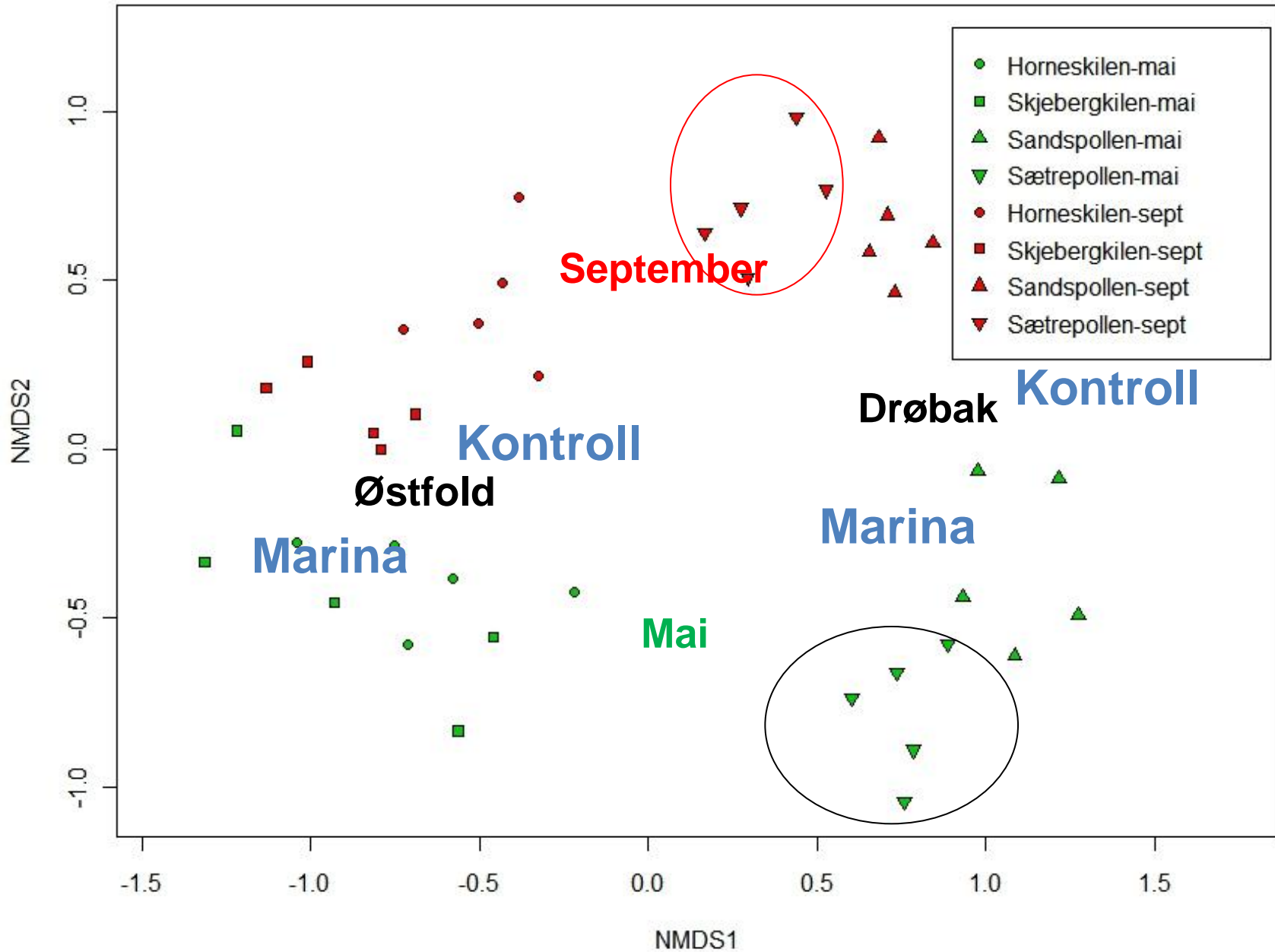


Endret samfunnsstruktur av smådyra i båthavnengene

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*.

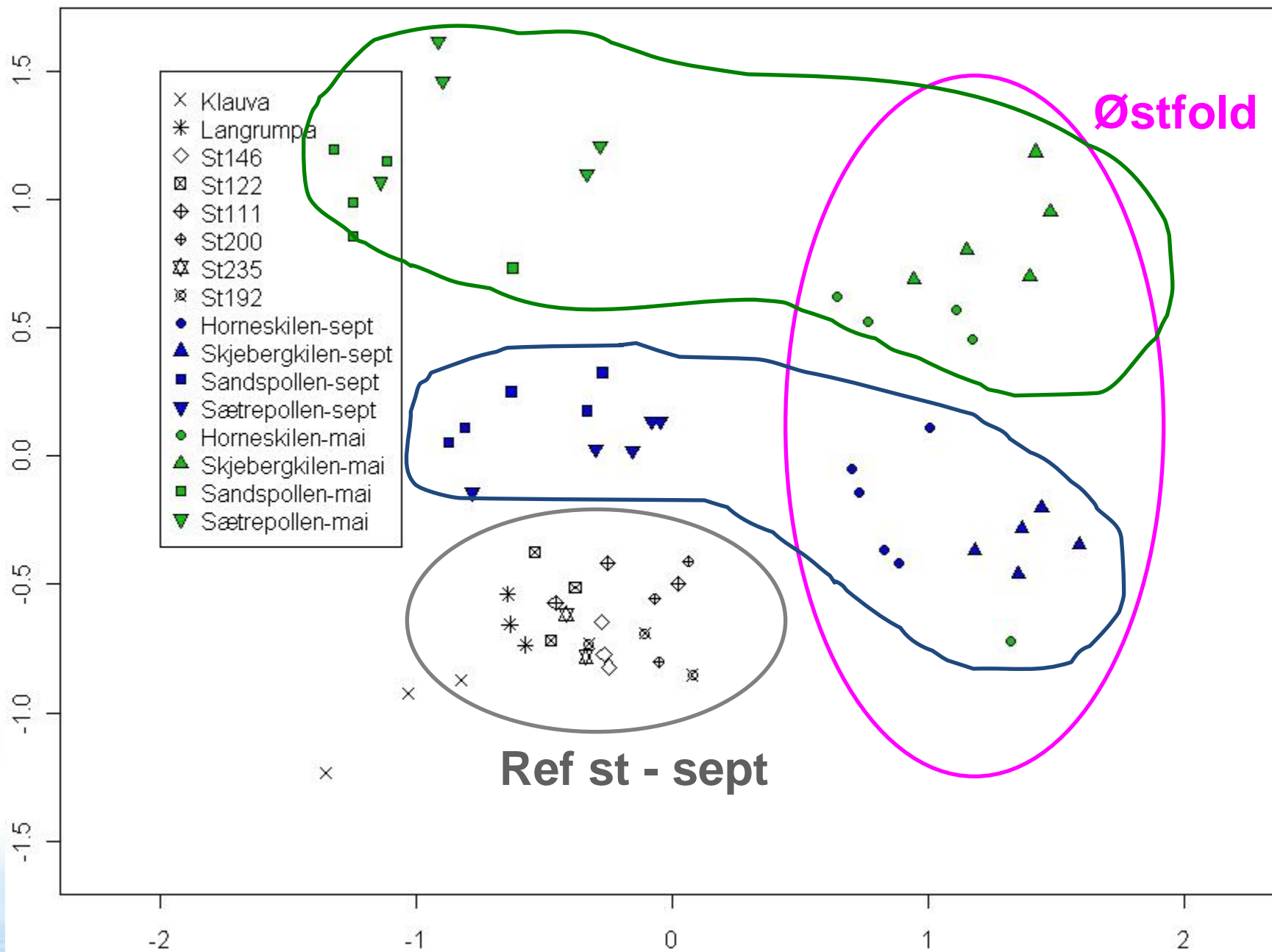
Bray curtis, sqr transf, stress = 0.14



Indikator-arter

Kontroll-mai	Kontroll-sept	Marina-mai	Marina-sept
Microdeutopus	Nereidae	Bittium	Rissoa
Syllidae	Ischyroceridae	Polynoidae juv	Jaera albifrons
Eggkapsler-snegl	Corophium	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