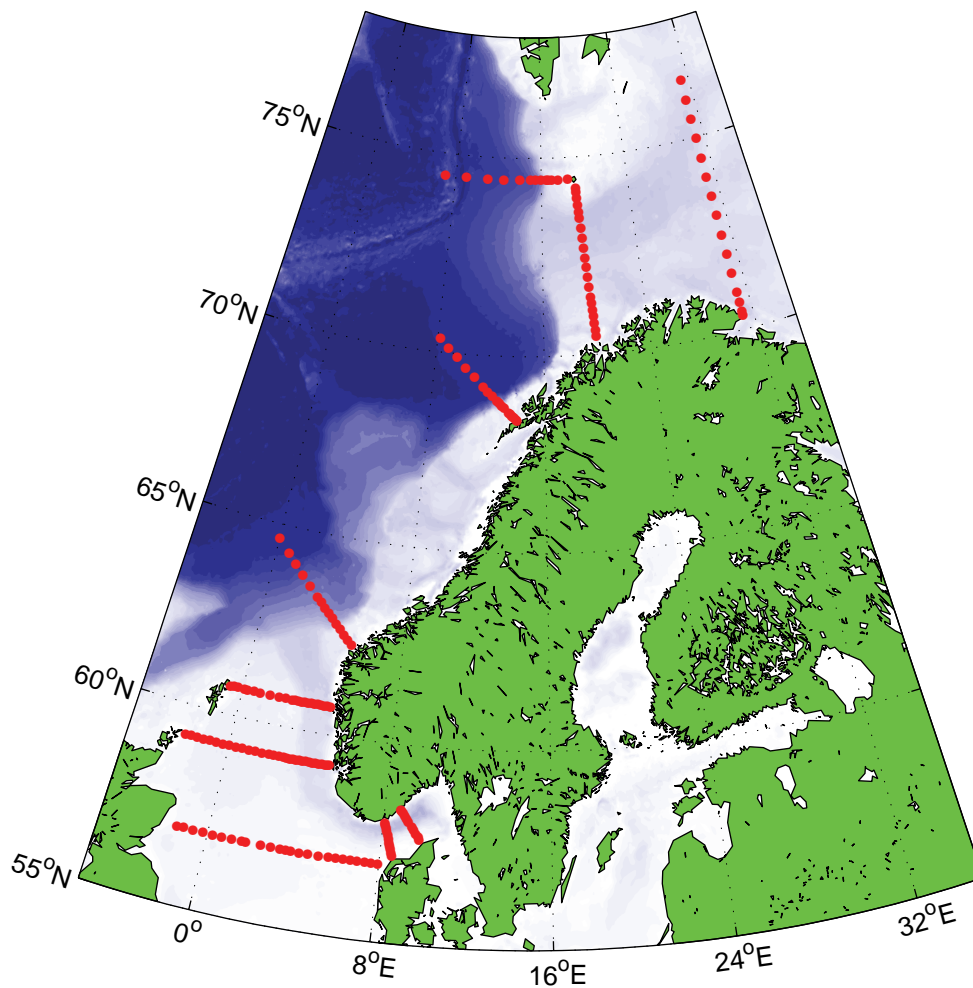




**Normalverdier for saltholdighet og temperatur  
i Havforskningsinstituttets faste snitts.**

av Tor-Villy Kangas, Einar Svendsen og Øyvind Strand



**August 2006**

## INNHOLD

1	INNLEDNING	1
2	HISTORIKK	1
3	METODE	2
4	RESULTAT	5
4.1	Hanstholm - Aberdeen	7
4.2	Utsira mot vest	11
4.3	Feie - Shetland	16
4.4	Svinøy mot nordvest	21
4.5	Gimsøy mot nordvest	25
4.6	Fugløya - Bjørnøya	29
4.7	Vardø mot nord	36
4.8	Bjørnøya mot vest	41
Vedlegg A	Matlab toolbox	43
Vedlegg B	Distribusjon av avtall godkjente stasjoner, 1980-1999	51



## 1 INNLEDNING

De siste årene har det på FG 4 - Oseanografi og klima, hvert gjennomført et internt prosjekt for å beregne normalverdiene for temperatur og saltholdighet i Havforskningsinstituttets faste snitt. Bakgrunnen for dette prosjektet har vært ønsket om å rapportere snittenes måleresultater ikke bare som absoluttverdier, men også som anomalier i forhold til snittets og årstidens middelverdier. Hydrografiske målinger for perioden 1980 – 1999 er utgangspunktet for disse beregningene, og denne rapporten er resultatet av dette prosjektet.

## 2 HISTORIKK

Havforskningsinstituttet (HI) har gjennomført hydrografiske undersøkelser i over 80 år. Den første systematiseringen i faste snitt startet i 1951 med snittet Torungen – Hirtshals. I henhold til HIs interne rapport ”*Observasjoner i faste oseanografiske snitt fram til år 2002*” av Vigdis Rogn et. al., 2002 har nærmere 30 faste snitt vært definert, men i dag opprettholdes 12 faste snitt med fra 1 til 11 dekninger per år.

De første målingene ble gjennomført enten med vannhenter og vendetermometer (VH) eller med bathytermograf (BT), på 70-tallet ble et fåtall stasjoner tatt med STD-sonde (Saltholdighet, Temperatur og Dyp). Nå brukes utelukkende CTD-sonder (Konduktivitet, Temperatur og Dyp). Når VH benyttes blir ett antall vannhenterflasker og vendetermometre festet i faste intervaller (standarddyp) til en hydrografiwire. Wiren låres til flaskene og termometrene befinner seg i sine respektive dyp. Deretter sendes et slipplodd nedover wiren for å aktiveres disse, og flaskene lukkes og termometrene vendes slik at temperaturavlesningen ”fryses”. HIs vannhenter var ikke utstyrt med trykktermometer, og dybden ble dermed registret som utløpt wirelengde. Avhengig av strømforholdene i området og mannskapets dyktighet ville båtens drift og slakk i wiren påvirke dybden VH-ene befant seg på når de ble aktivisert. Selv med dette i minne må dataene sies å være av akseptabel kvalitet. En BT registrerer dyp og temperatur. Den eldre typen var ikke spesielt nøyaktig og svært lite måledata, om noe, er benyttet fra dette instrumentet.

I første halvdel av 70-tallet ble ved siden av VH og BT, også en STD-sonde benyttet. STD-en var en selvlogger som registrerte saltholdighet, temperatur og trykk hvert sekund. Dataene var av en høyst variabel karakter og STD-en på F/F G.O.Sars (den eneste HI har hatt) fikk ”en våt grav” i januar-75, og ingen ny ble anskaffet. Fra slutten av 70-tallet var alle båtene med unntak av F/F G.M.Dannevig utstyrt med CTD-sonde. En CTD

opererer på samme måte som en STD, men med bedre stabilitet og med en høyere nøyaktighet og oppløsning. GMD ble utrustet med CTD i 1987.

I denne rapporten er det kun benyttet VH og CTD-data. HIs forskningsdatabase TINDOR inneholder hydrografidata fra 1945 til 1970 og fra 1986 til i dag. Data for perioden 1971 – 1985 befinner seg i en temporær base kalt CTD-basen. Alle HIs hydrografiske data blir med jevne mellomrom sendt til databasen i ICES.

Arbeidet med å etablere hydrografiske normalverdier er gjort, ikke bare for å kjenne de klimatologiske verdiene på saltholdighet og temperatur for det enkelte snittet, men for å muliggjøre rapportering av framtidige målinger ikke bare som absoluttverdier, men også som avvik fra normalen.

### 3 METODE

Havets sesongvariasjoner gjør at statistiske verdier må beregnes for forskjellige perioder av året. Siden det med HIs eksisterende ressurser er umulig å dekke alle snitt, samtidig eller med samme regularitet, er måletidspunkt og måleintervall historisk blitt valgt etter ønsket om best mulig utnyttelse av fartøy og ressurser.

De statistiske verdiene er beregnet på grunnlag av målinger i tidsrommet 1980 -1999. Alt etter hvor ofte og når HI gjennomfører målingene i de forskjellige snittene, er fra en til seks 5-ukers perioder plukket ut. Periodelengden på 5-uker er valgt for å ha et tilstrekkelig statistisk grunnlag til å fange opp de naturlige endringer, men ikke så lang at sesongvariasjonene får for stor innflytelse på resultatet.

Per i dag er kun interne datasett benyttet. For å få et bedre statistisk grunnlag bør det undersøkes om andre nasjonale eller internasjonale datasett også kan tas i bruk.

Snittenes faste posisjoner er hentet fra HIs interne rapport "*Posisjonslister for faste snitt*" av Vigdis Rogn et. al., 2000. Posisjoner med få, uregulær eller ujevn dekning er ikke tatt med. Hvilke posisjoner som er utelatt er beskrevet i resultatet for de aktuelle snittene. For å bli definert som en måling tilhørende et snitt har hovedregelen vært at målinger må være innenfor en radius på 2nm fra en fast posisjon. Hvis avstanden mellom to faste posisjoner er mindre enn 4nm, er radiusen redusert. For å ha et tilstrekkelig datagrunnlag i dyphavsområdet er radiusen i visse tilfeller økt opptil 6nm. Hvilke posisjoner dette gjelder er også beskrevet i resultatet for de aktuelle snittene.

All analyse er utfør i MatLab 6.5, og det er laget et sett av script som er organisert i en toolbox. Se **vedlegg A** for nærmere informasjon om "toolboxen". Hvert snitt og hver av de valgte periodene i snittet er behandlet separat.

Data fra TINDOR- og CTD-basen leses og organiseres i en "struktur-array" (MatLab variabel) med "header"-informasjon og måledata. Alle "dummy"-data settes til "NaN". For å kunne beregne klimatologiske verdier må dataene referere til faste dyp. Siden målingene er gjennomført over en 20-års periode med forskjellige instrumentstyper og på forskjellige dyp, alt fra målinger for hver dbar, for hver 5m eller kun i et fåtalls standarddyp, er alle dataene interpolert i 5dbar dybde-intervall. Det er benyttet en "Piecewise cubic Hermite" spline-interpolasjon (*ref: MATLAB 6.5, Function Reference, INTERP1 og PCHIP*), fra 5dbar til bunnen. Måleverdier fra overflaten til 2,5dbar er flyttet til 1dbar. Et statusflagg er satt på dypene (1, 5, 10, 15dbar osv.) hvor det eksisterer måleverdier innenfor  $\pm 2,5$ dbar. Flagget brukes i populasjonskalkyler. Temperatur og saltholdighet behandles hver for seg. Interpolerings-resultatet er grunnlaget for beregningen av de faste posisjonenes middelerverdier ( $\mu$ ) og standardavvik ( $\sigma$ ). Hvis målingene ikke inneholder trykkdata er denne kalkulert på grunnlag av dybdegrad. Data fra målinger hvor sonden ikke senkes (fra ikke-økende trykk) er fjernet. Noen år tas det mer enn en måling på en fast posisjon i løpet av en periode. For at dette året ikke skal være overrepresentert må et av datasettene velges, enten en av dem eller middelerverdien av disse. Normalt vil et målesett som ligger innenfor  $\pm 2$  standardavvik av middelerverdien ( $\mu \pm 2\sigma$ ) bli foretrukket framfor middelerverdien.

De statistiske verdier for snittet beregnes i to omganger. For hver faste posisjon beregnes det først temporære middelerverdier og standardavvik. Deretter fjernes alle interpolerte måleverdi utenfor  $\mu \pm 2\sigma$ , og de resterende dataene danner grunnlaget for beregning av de endelige statistiske verdiene. Samtidig kalkuleres populasjonen for hvert enkelt dyp, både det totale antall og antall måleverdier innenfor  $\mu \pm 2\sigma$ . Resultatet i dyp med mindre enn 5 godkjente målinger settes til NaN.

Fjerningen av data og få datapunkter i enkelte dyp gjør at resultatet kan få uønskede gradienter. For å avhjelpe dette gattes middelerverdien og standardavviket med en "Cubic smoothing spline"-metode (*ref: MATLAB 6.5, Spline Toolbox, CSAPS*). Det er valgt en glattingsparameter,  $p = 1/(1 + h^3 / 0,6) \approx 0,005$  som ved uniforme intervall skal gi en tilfredstillende glatting.  $h$  er satt til 5dbar.

For ikke å ha for mange filer å holde rede på er all informasjon og alle resultater lagret i **fixed\_sections.mat**. Dette er en "structure-array" og den inneholder utenom snittets navn og posisjonsliste, informasjon om snittets batymetri og de faste posisjoners klima-statistikk. Posisjonslisten som er lagret her mangler noen av stasjonene som i dag regelmessig tas. De manglende posisjonene hadde få eller uregelmessige målinger i perioden 1980-1999. Filformatet er:

fixed_sections	.short		Snittets navn, unik 3-bokstavs forkortelse
	.long		Snittets navn
	.stations <sup>(1)</sup>		Stasjonsinformasjon (ref.: Posisjonslister faste snitt, 2000). <b>NB: Stasjoner som ikke er benyttet er fjernet.</b>
	.bathymetry <sup>(2)</sup>		Snittets batymetri, ca.1 dybde per nm (griddet fra ETOPO2)
	.statistics	.period	Statistikk periode (1x5 vektor)
		.timestamp	Kalkuleringsstidspunkt (tekst-string)
		.data <sup>(3)</sup>	Statistiske verdier

1) Stasjonsinformasjonen er en matrise med kolonneformat.:

- (:,1)=Posisjonsnummer
- (:,2)=Breddegrad
- (:,3)=Lengdegrad
- (:,4)=Avstand fra foregående
- (:,5)=Forventet dybde.

2) Batymetrien er en matrise med kolonneformat:

- (:,1)=Breddegrad
- (:,2)=Lengdegrad
- (:,3)=Dybde.

3) De statistiske verdiene er en 3D-matrise med dimensjonene; trykk, posisjonsnummer og statistiske verdier, hvor (:,:,statistiske verdier) har format:

- (::,1)=trykk (dbar)
- (::,2)=temperatur,    middelverdi (°C)
- (::,3)= -- " --       standardavvik (°C)
- (::,4)= -- " --       total antall målinger
- (::,5)= -- " --       antall målinger brukt i kalkylen
- (::,6)=saltholdighet,  middelverdi (ppt)
- (::,7)= -- " --       standardavvik (ppt)

(:,:,8)=saltholdighet, total antall målinger

(:,:,9)= -- " -- antall målinger brukt i kalkylen

De statistiske verdiene er også skrevet til en tekstfile med navn

**"short"\_startuke-sluttuke\_posisjonsnummer.txt:**

```
% FEIE - SHETLAND, week: 26-30, position no: 15, created: 15-Feb-2005 11:10:53
 1 12.46789 0.88230 14 14 34.54455 0.70800 14 14
 5 12.31929 0.91187 15 15 34.55527 0.68038 15 15
10 12.06823 0.93303 16 16 34.58995 0.63127 16 16
15 11.66682 0.94420 17 17 34.67169 0.54657 17 17
20 11.09560 0.94644 17 17 34.80521 0.42545 17 15
 |         |         |         |         |         |         |         |
 |         |         |         |         |         |         |         |
110 7.09787 0.50572 17 16 35.29746 0.06018 17 17
115 7.12934 0.57387 11 11 35.30533 0.06168 11 11
120      NaN      NaN      3      3      NaN      NaN      3      3
```

Formatet på denne filen er:

- 1) "Header"-linje starter med en "%" og inneholder; stasjonsnavn, periode, posisjonsnummer og kalkuleringsstidspunkt.
- 2) Deretter følger de statistiske dataene som er lagret i kolonneformat:

Trykk (dbar)

Temperatur, middelverdi (°C)

-- " -- standardavvik (°C)

-- " -- total antall målinger

-- " -- antall målinger brukt i kalkylen

Saltholdighet, middelverdi (ppt)

-- " -- standardavvik (ppt)

-- " -- total antall målinger

-- " -- antall målinger brukt i kalkylen

## 4 RESULTAT

Det er beregnet statistiske verdier for snittene:

Hanstholmen-Aberdeen (HAB),

Utsira mot vest (UTW),

Feie-Shetland (FSH),

Svinøy mot nordvest (SNW),

Gimsøy mot nordvest (GNW),

Fugløy-Bjørnøya (FBJ),  
Vardø mot nord (VAN) og  
Bjørnøya mot vest (BJW).

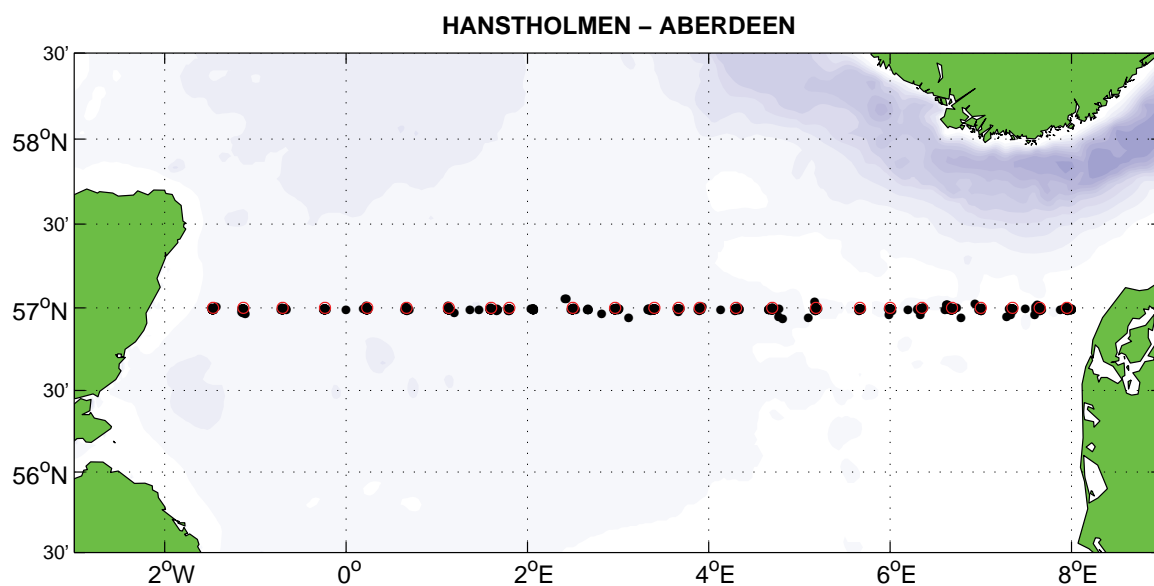
På grunn av manglende høyoppløselige data er det ikke beregnet verdier for snittene:

Torungen-Hirtshals (THI) og  
Oksø-Hanstholmen (OHA).

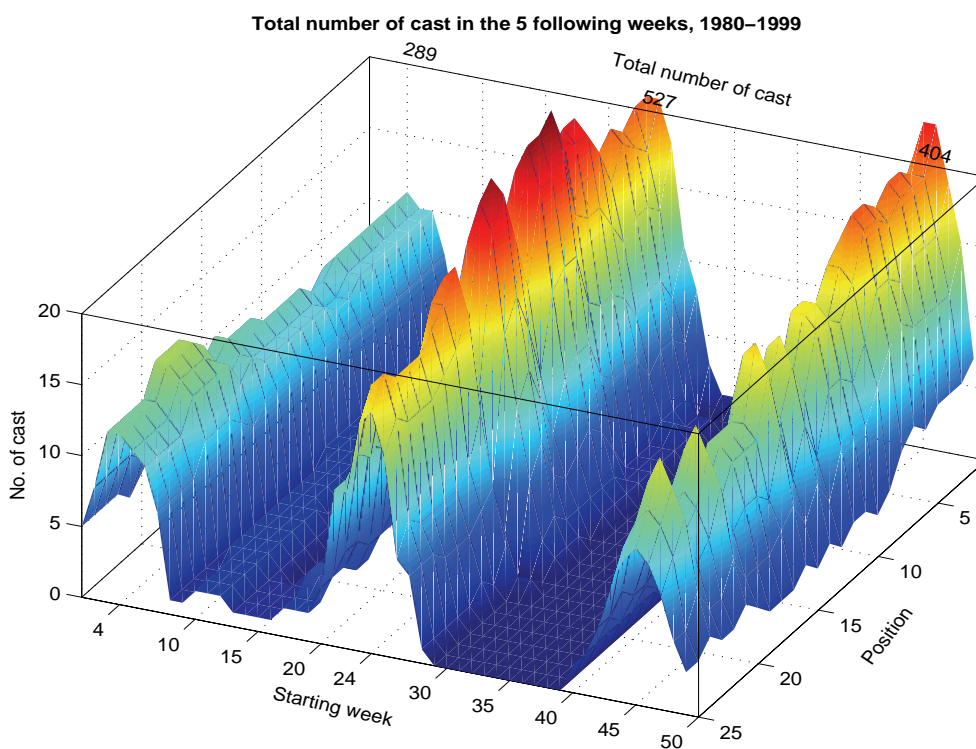
Hvert snitt presenteres med en informasjonsside og en side med "section-plot" for hver valgte 5-ukers periode. Informasjonssiden inneholder opplysninger om stasjonsdistribusjon, valgt radius, valgte perioder m.m. Sidene med "sections-plot" er rekursive med hensyn til fargeskalaene. Middelerdien, standardavviket og antall målinger brukt i kalkylen for både saltholdighet og temperatur er presentert. I middelerdi-plottene er det lagt inn isolinjer for saltholdigheter på 34.2, 34.8, 35, 35.2 og 35.3, og i temperaturer for hver grad fra -1°C til 9°C.

Se **vedlegg B** for nærmere detaljer over distribusjon av antall godkjente stasjoner, 1980-1999.

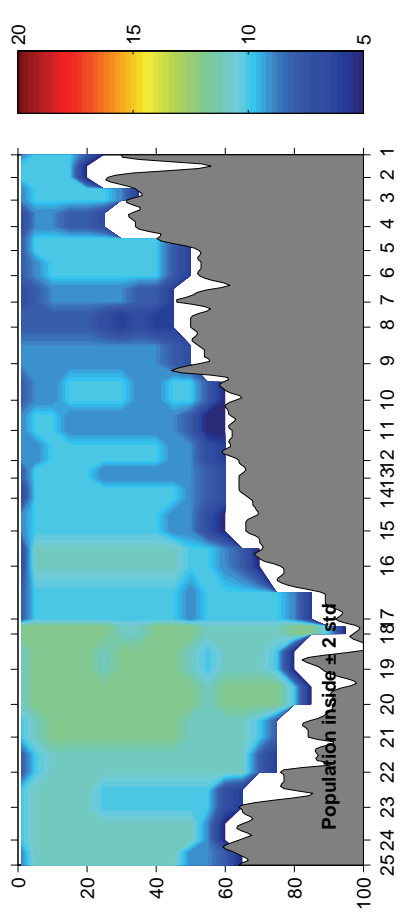
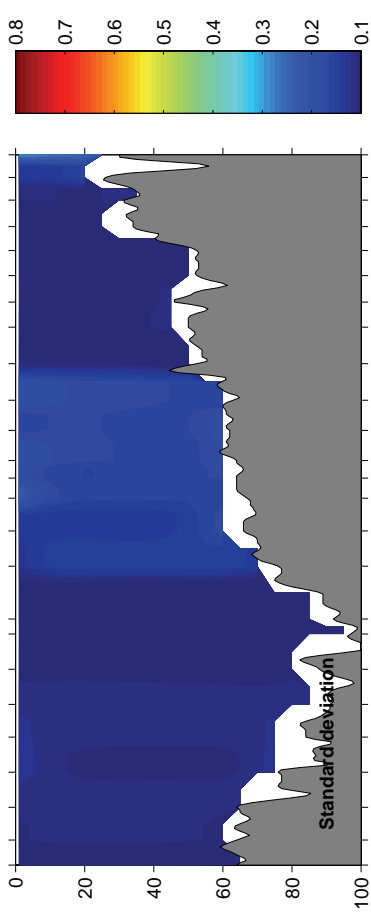
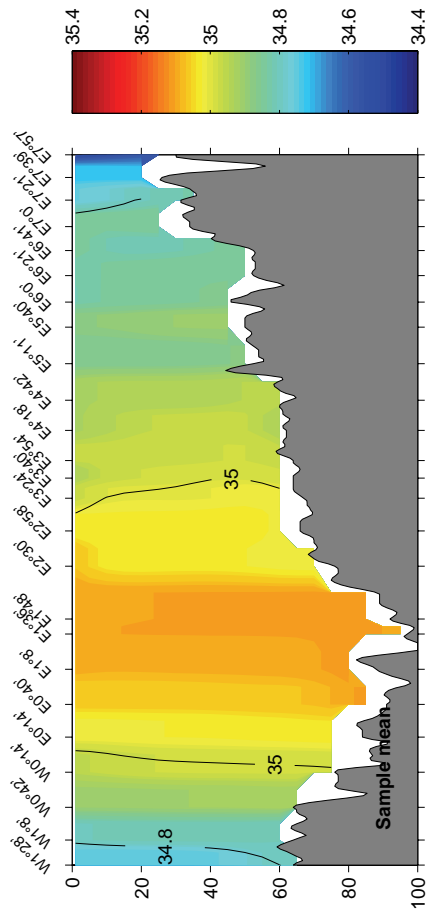
## 4.1 Hanstholm - Aberdeen



Det har ikke blitt tatt målinger siden november-85 i posisjon N57° 00' E02° 04'. Posisjonen er derfor fjernet.

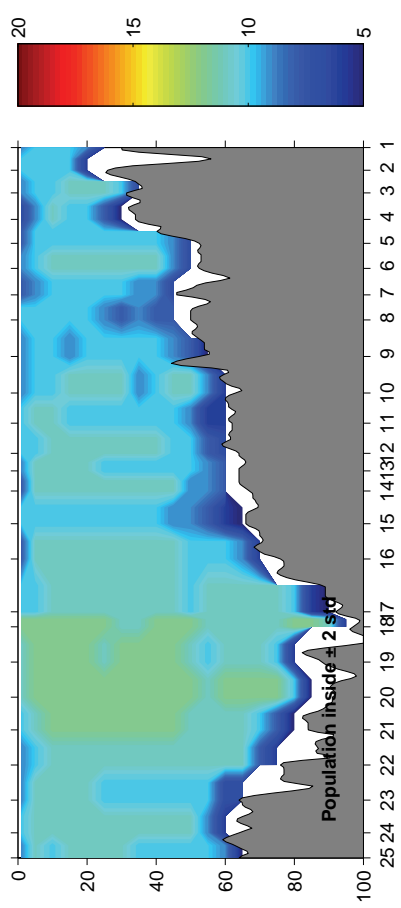
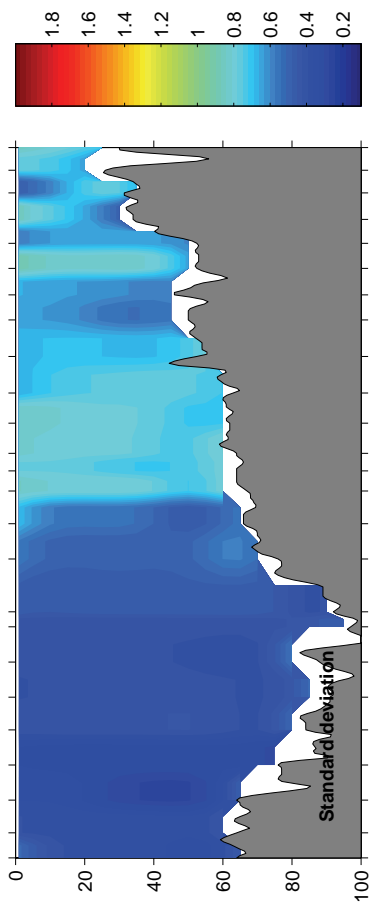
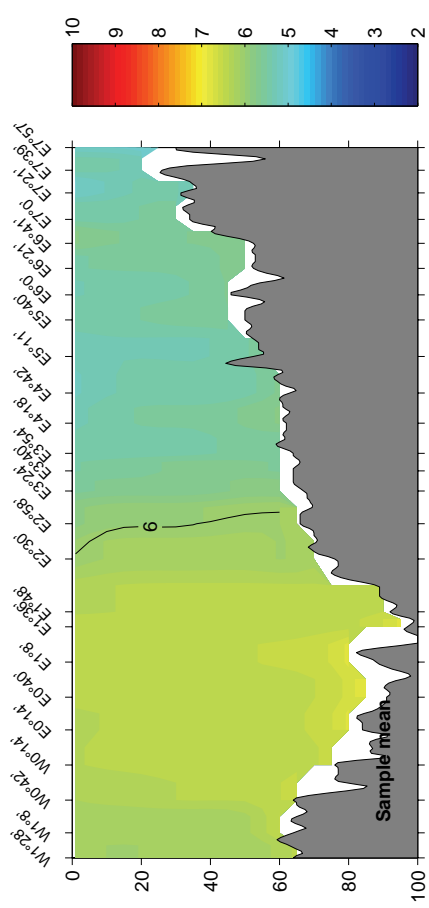


Periode	Tidsrom	Stasjoner etter duplikatsjekk	Kommentarer
4 - 8	ultimo jan.- feb.	285	Stasjonen 1998,11,109 er manuelt editert
24 - 28	medio juni - medio juli	527	
45 - 49	primo nov.- primo des.	333	



HANSTHOLMEN - ABERDEEN section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 4-8.

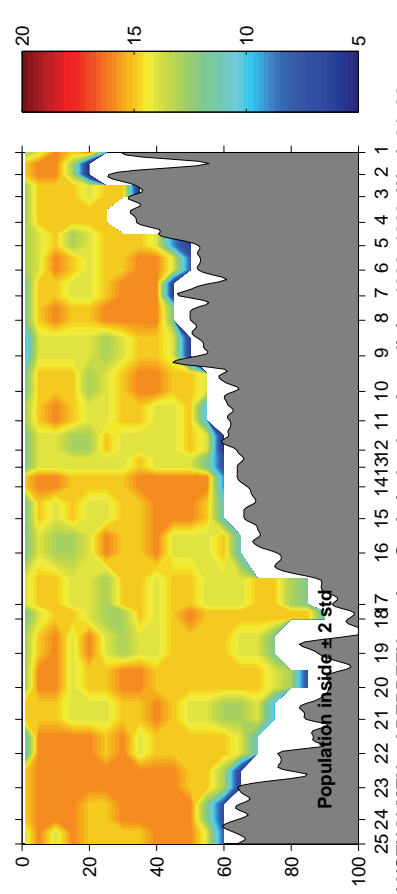
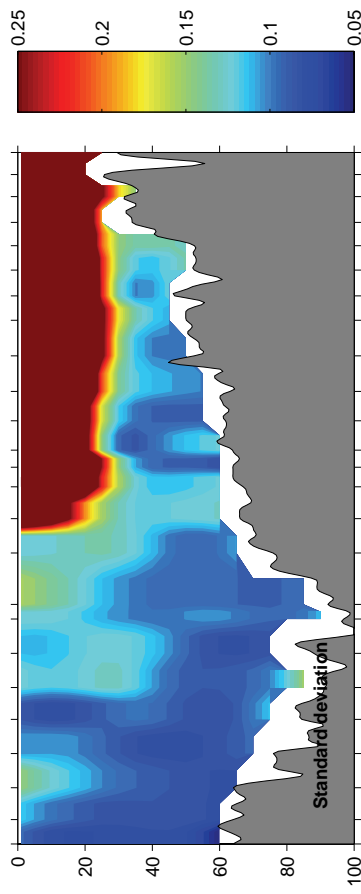
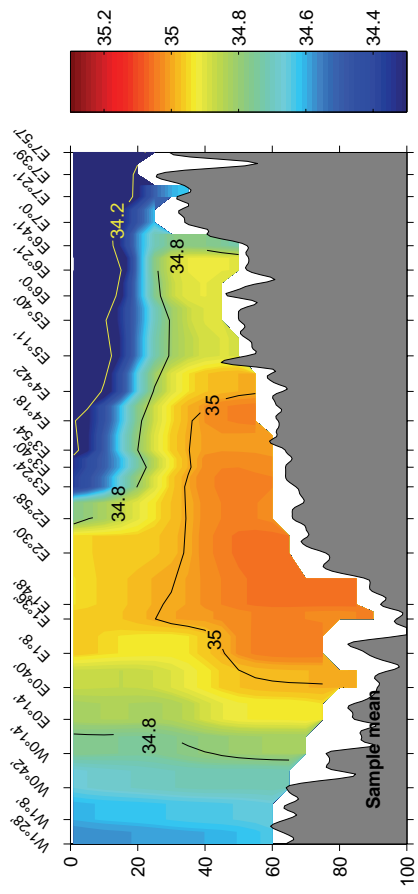
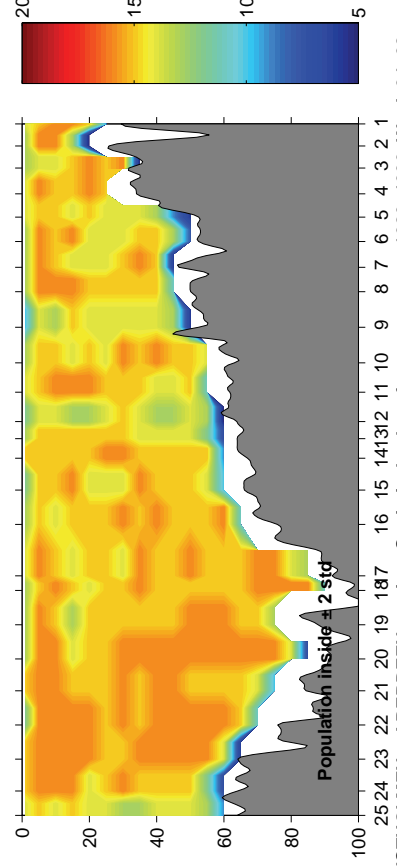
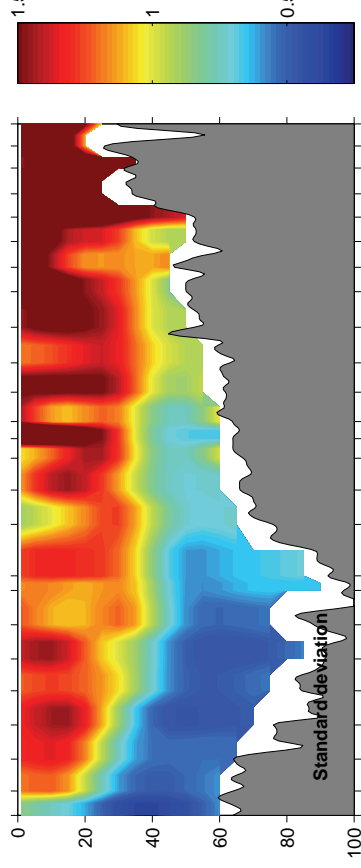
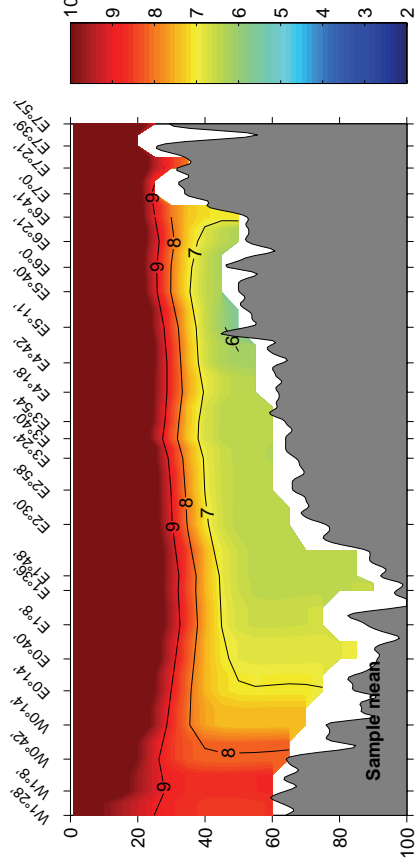
Created: 04-Jan-2006 13:29:58



HANSTHOLMEN - ABERDEEN section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 4-8.

Created: 04-Jan-2006 13:29:58



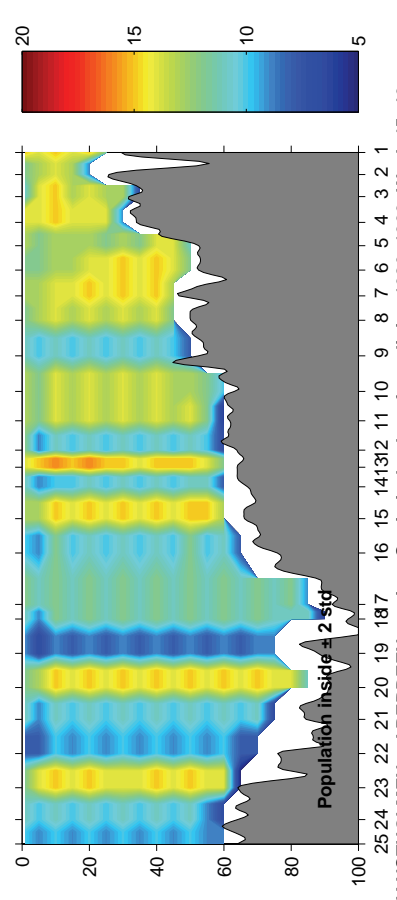
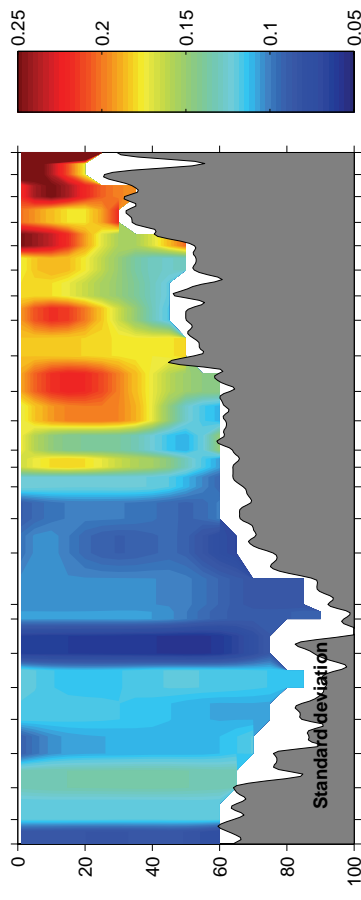
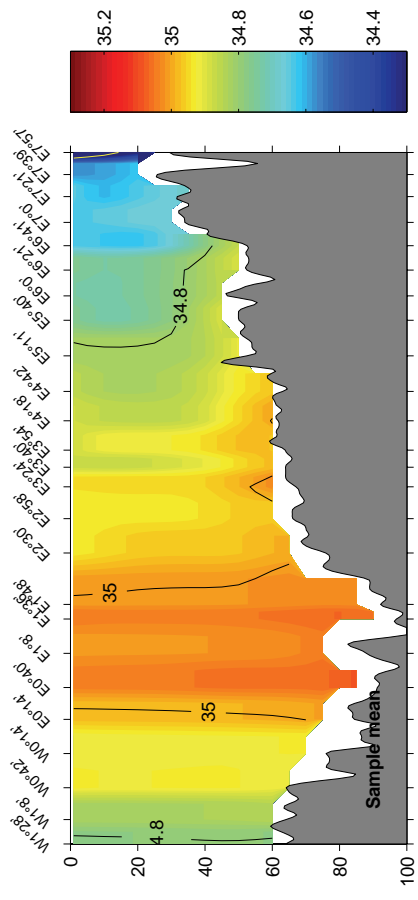
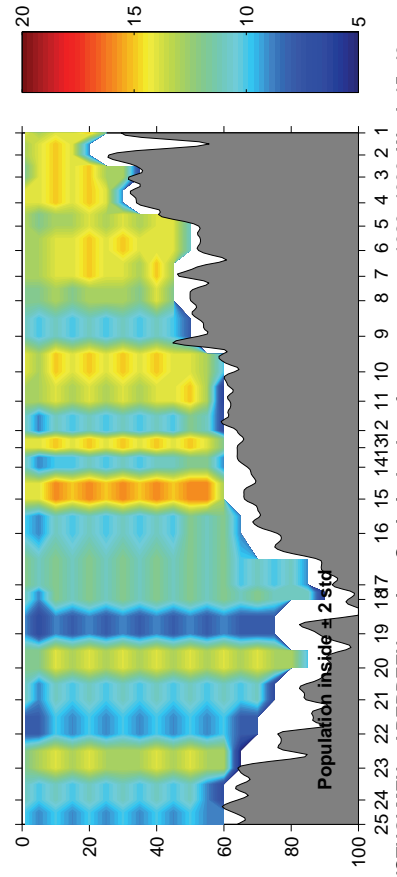
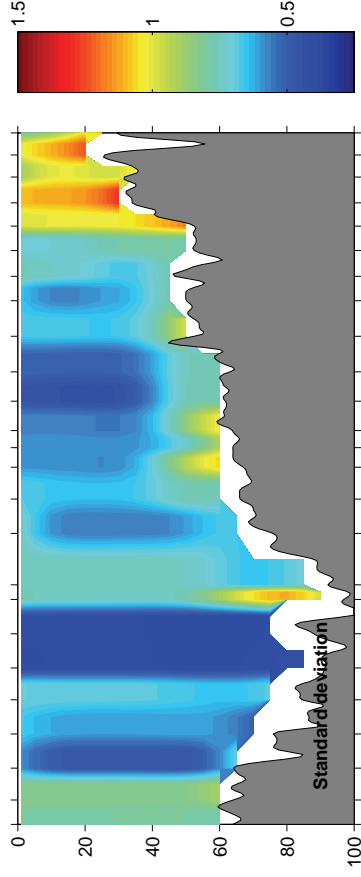
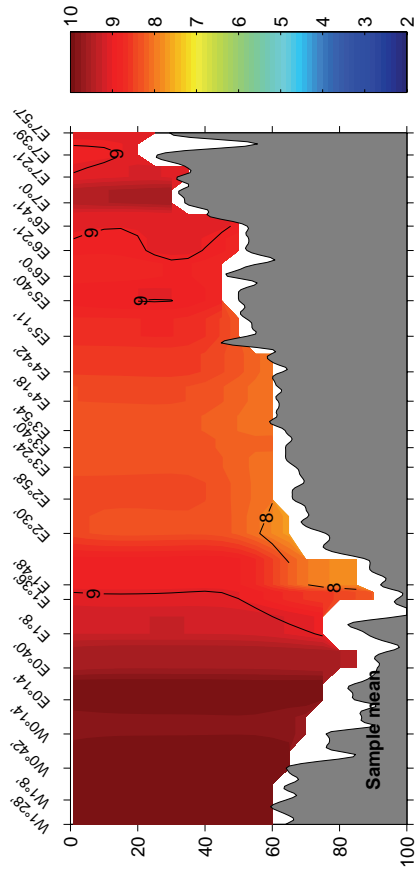


HANSTHOLMEN - ABERDEEN section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 24-28.

Created: 04-Jan-2006 13:30:31

HANSTHOLMEN - ABERDEEN section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 24-28.

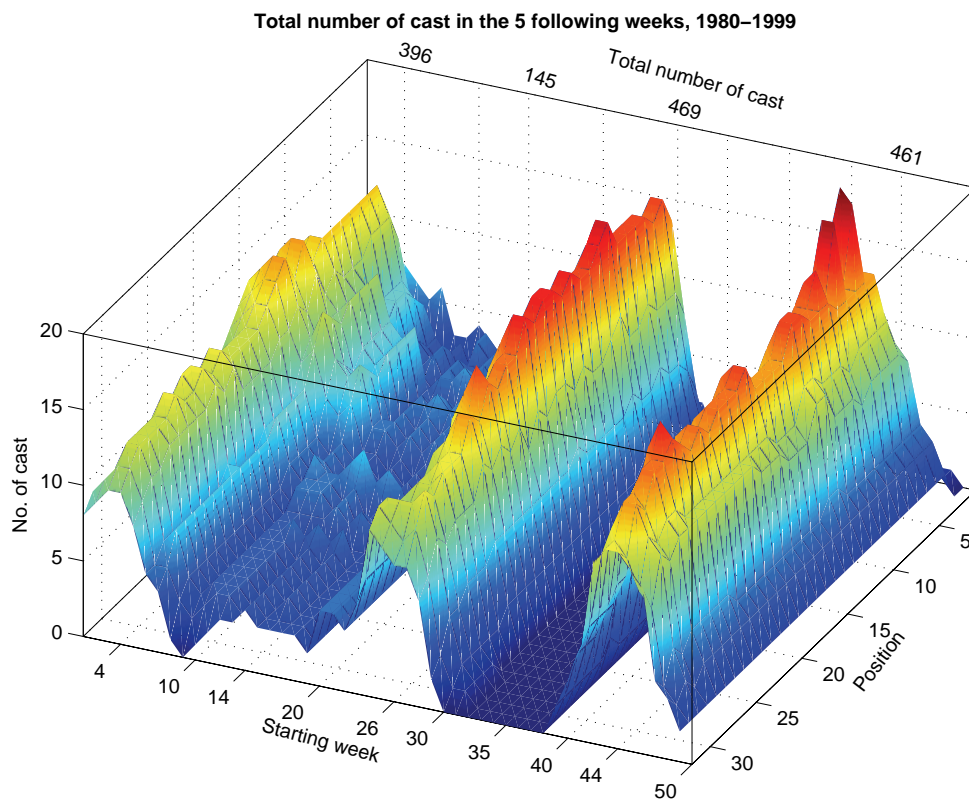
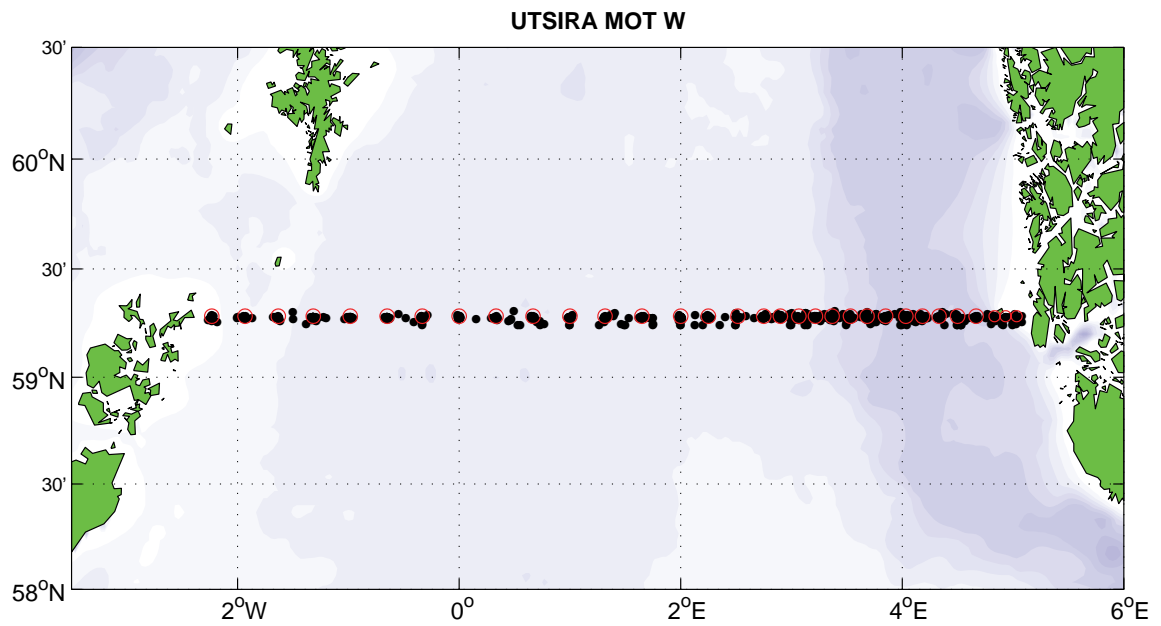
Created: 04-Jan-2006 13:30:31



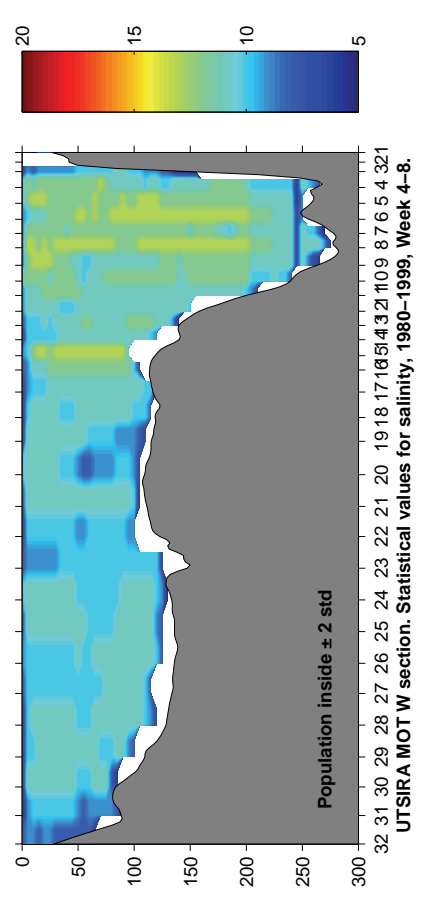
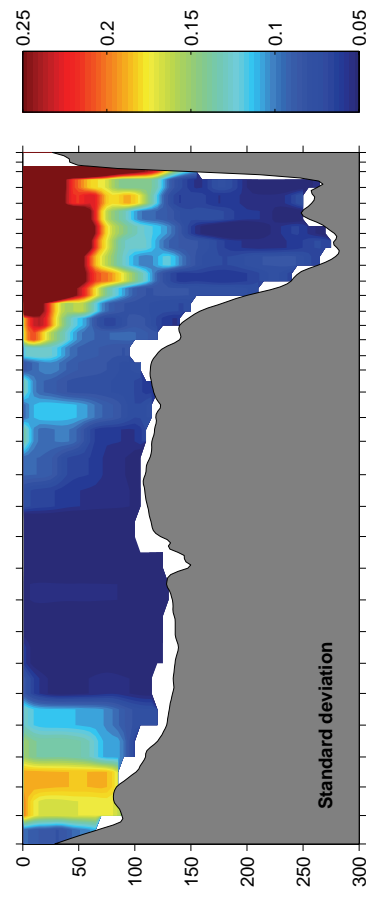
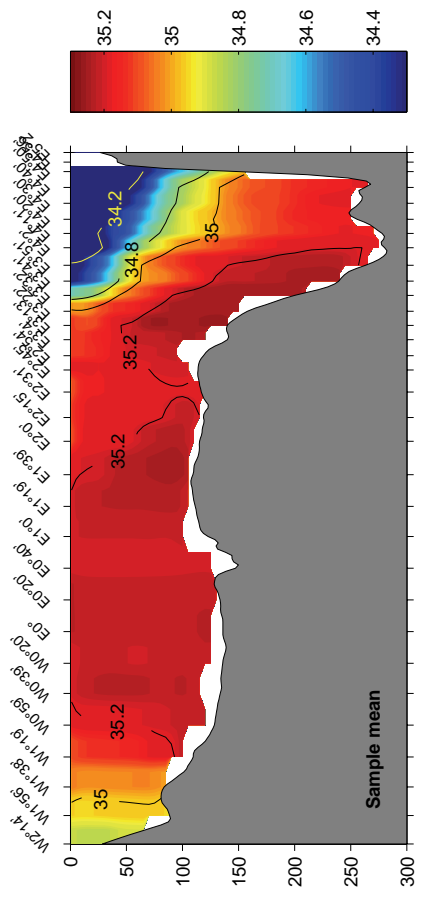
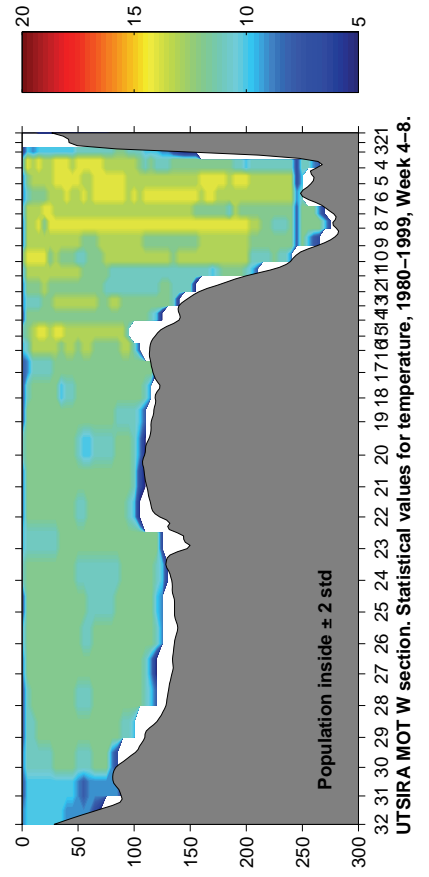
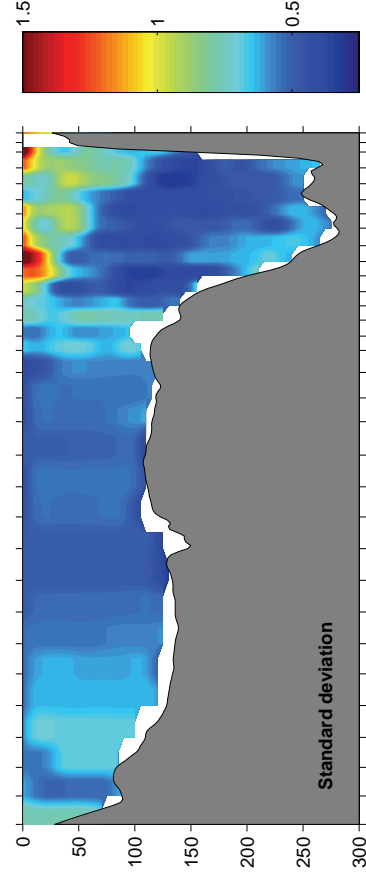
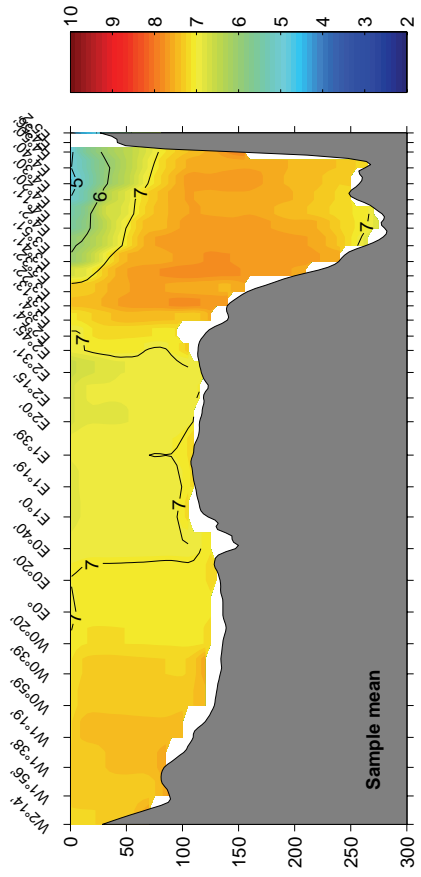
HANSTHOLMEN - ABERDEEN section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 45-49.

HANSTHOLMEN - ABERDEEN section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 45-49.

## 4.2 Utsira mot vest

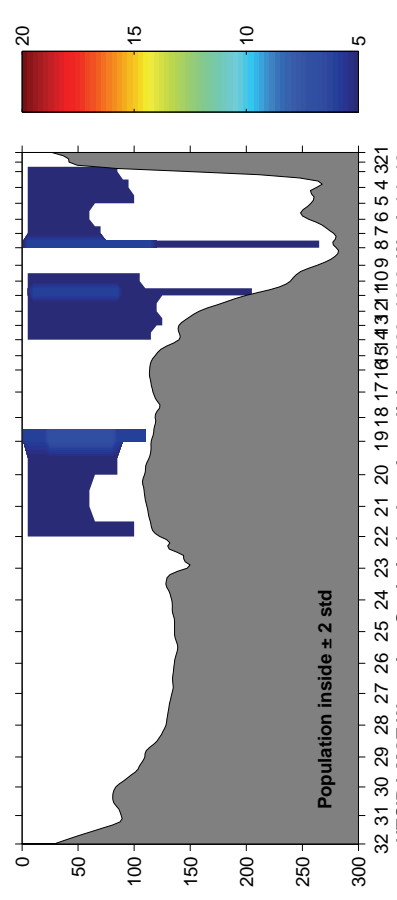
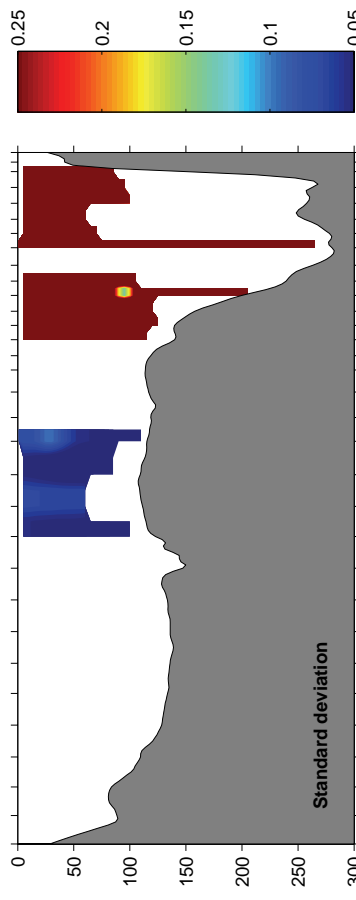
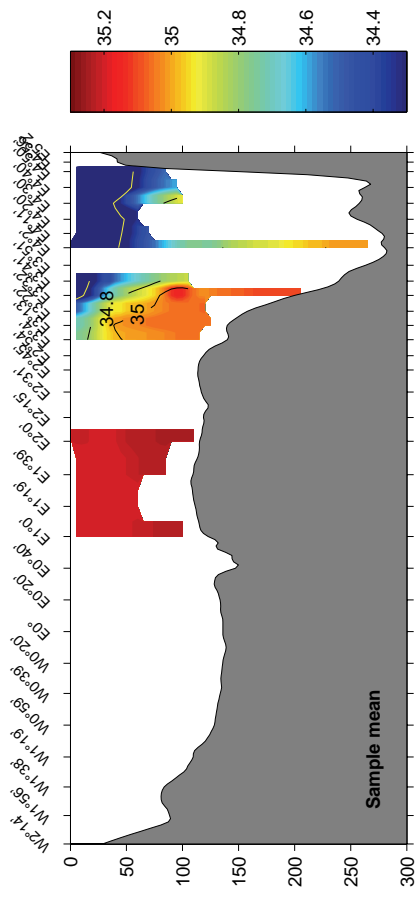
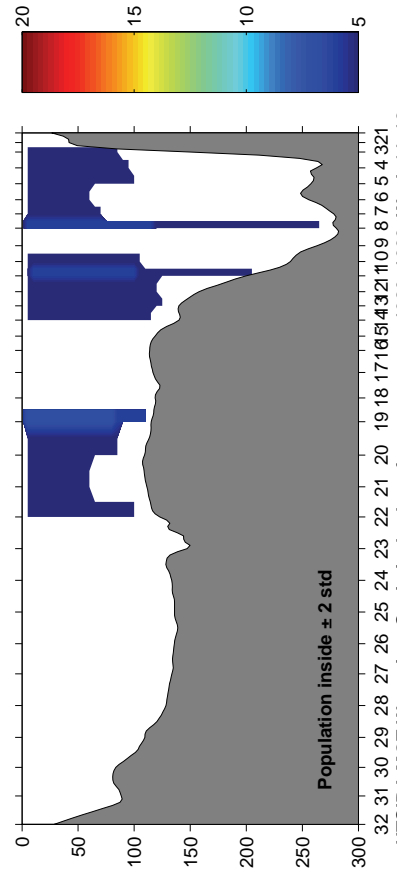
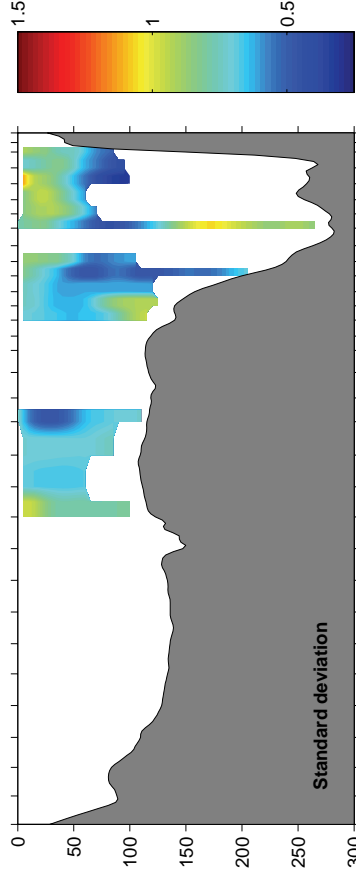
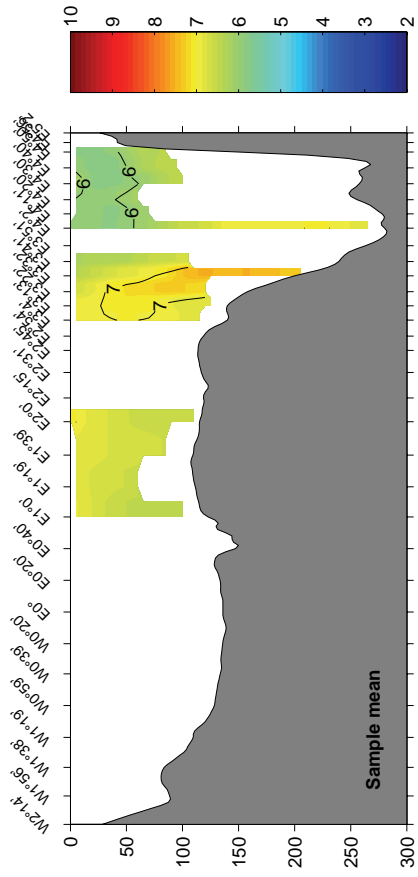


Periode	Tidsrom	Stasjoner etter duplikatsjekk	Kommentarer
4 - 8	ultimo jan.- feb.	387	
14 - 18	april	144	
26 - 30	ultimo juni - juli	428	
44 - 48	november	433	



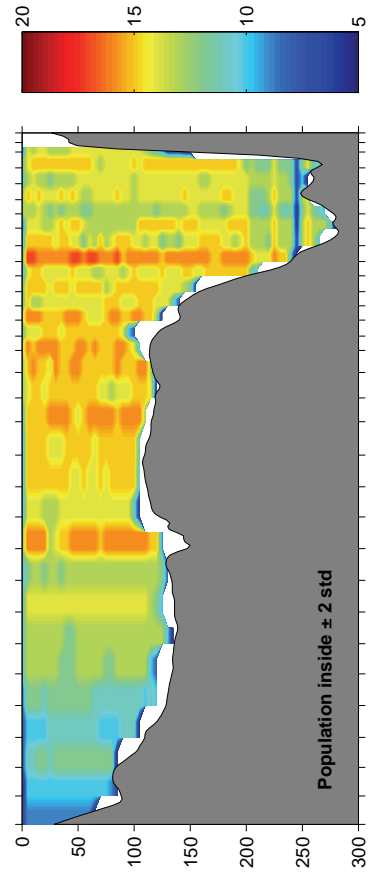
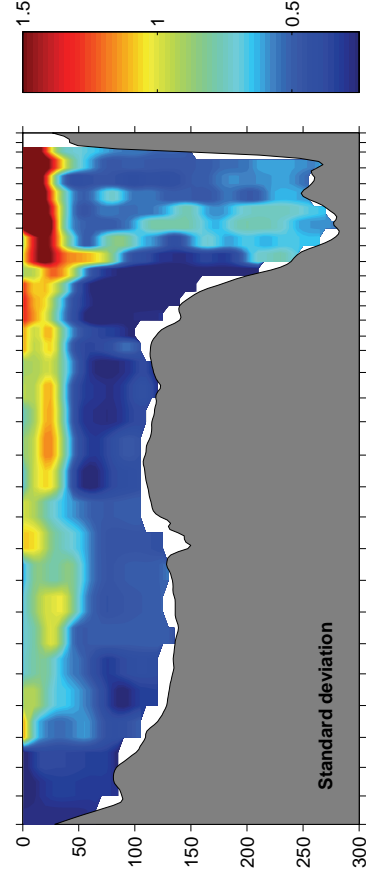
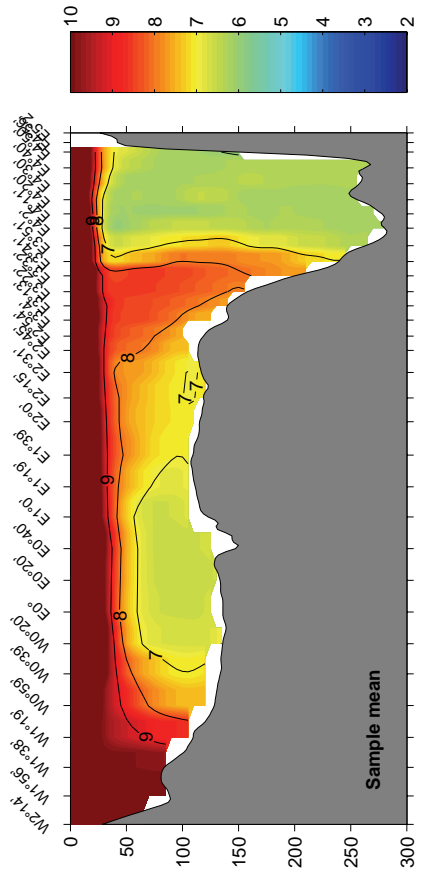
UTSIRA MOT W section. Statistical values for temperature, 1980–1999, Week 4–8.

UTSIRA MOT W section. Statistical values for salinity, 1980–1999, Week 4–8.



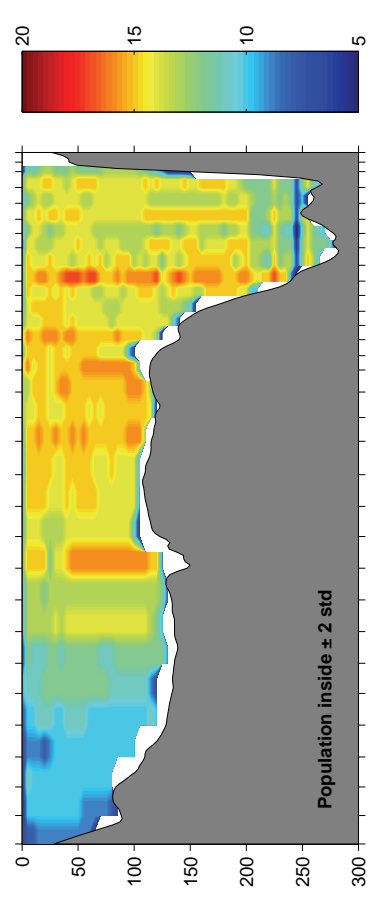
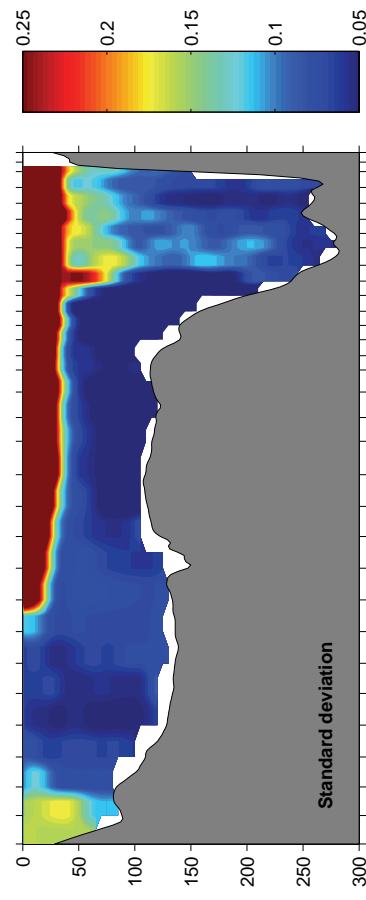
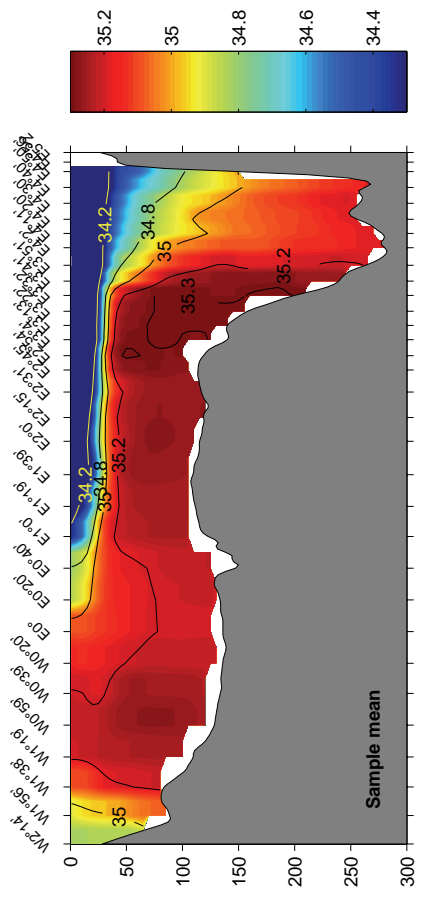
UTSIRA MOT W section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 14-18.

UTSIRA MOT W section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 14-18.



UTSIRA MOT W section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 26-30.

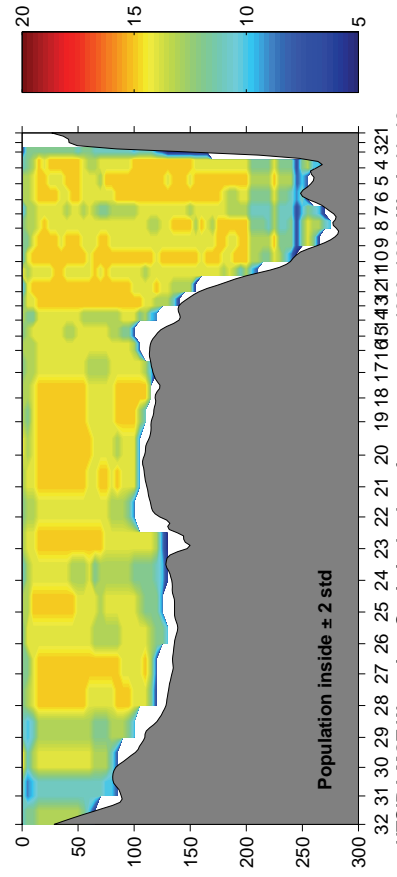
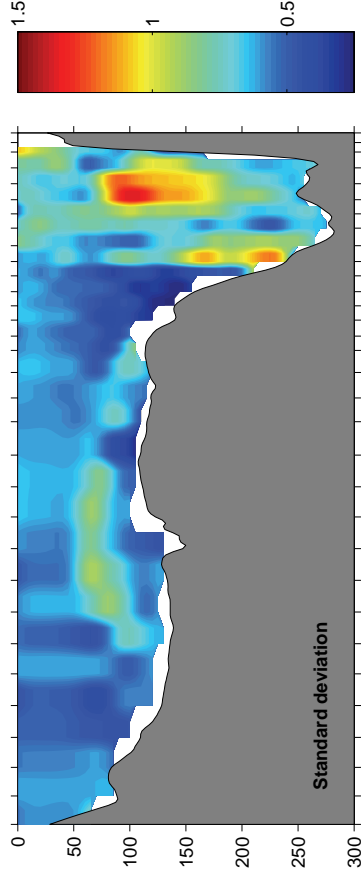
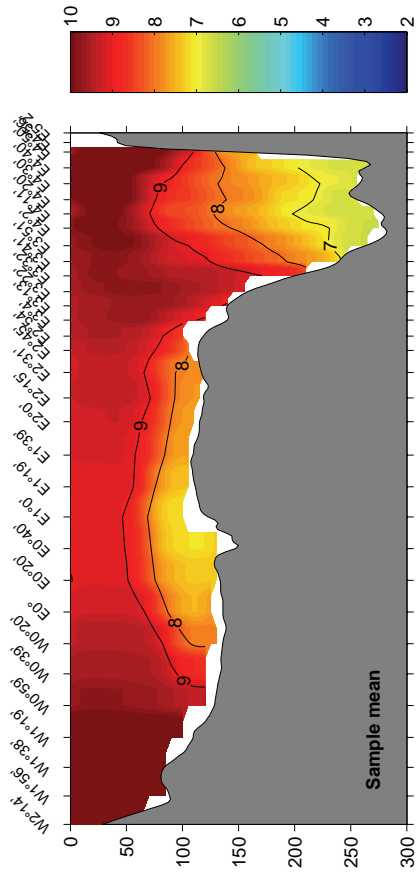
Created: 02-Dec-2005 15:01:20



UTSIRA MOT W section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 26-30.

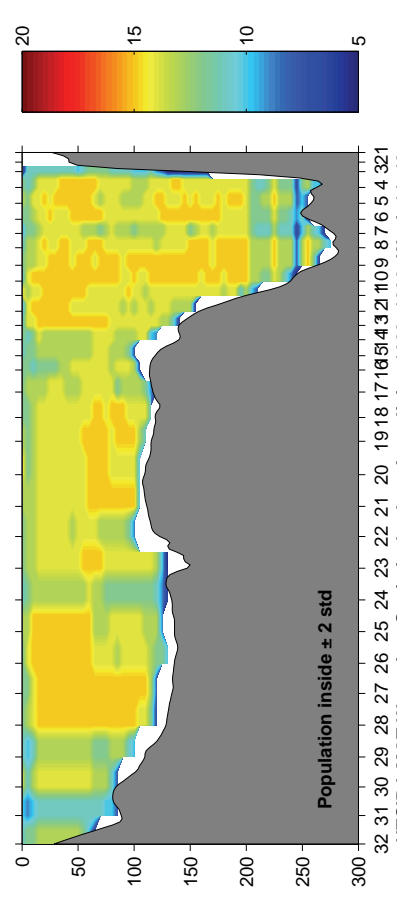
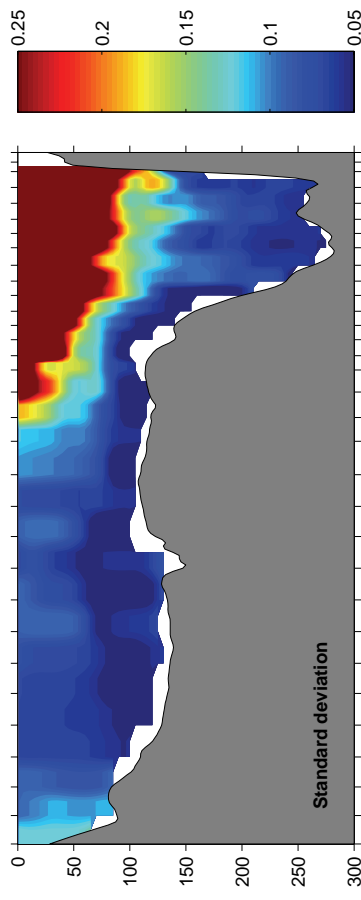
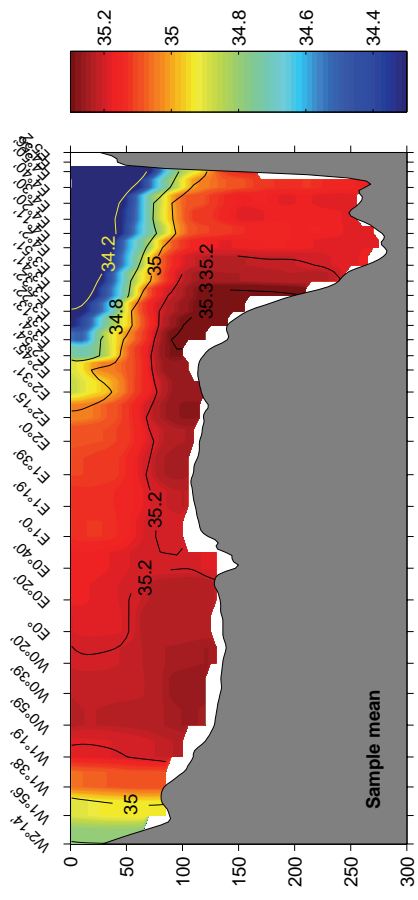
Created: 02-Dec-2005 15:01:20





UTSIRA MOT W section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 44-48.

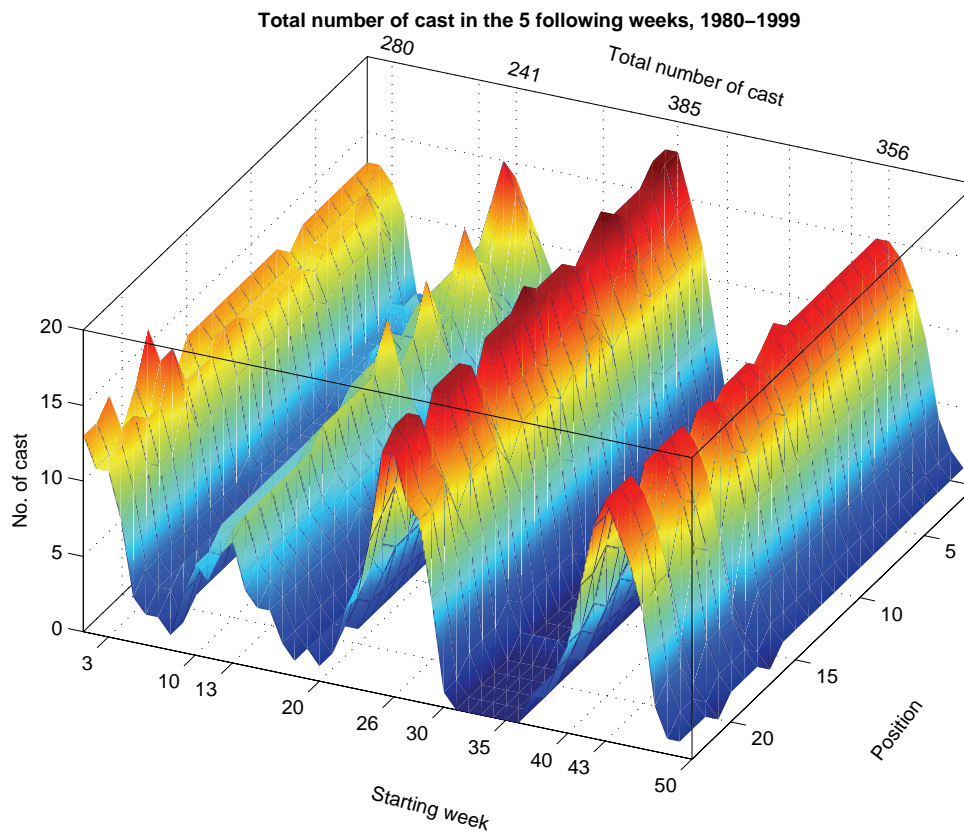
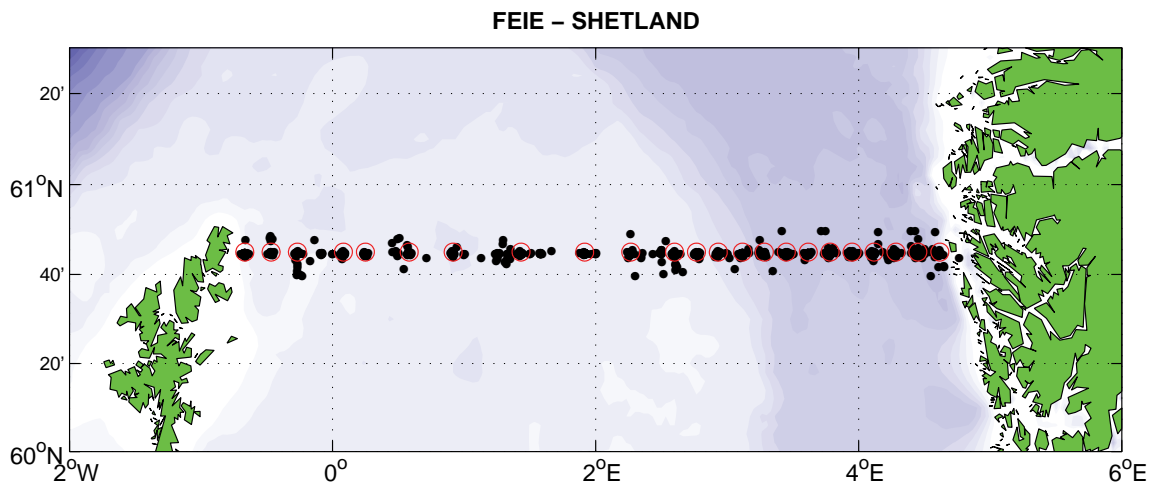
Created: 02-Dec-2005 14:57:56



UTSIRA MOT W section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 44-48.

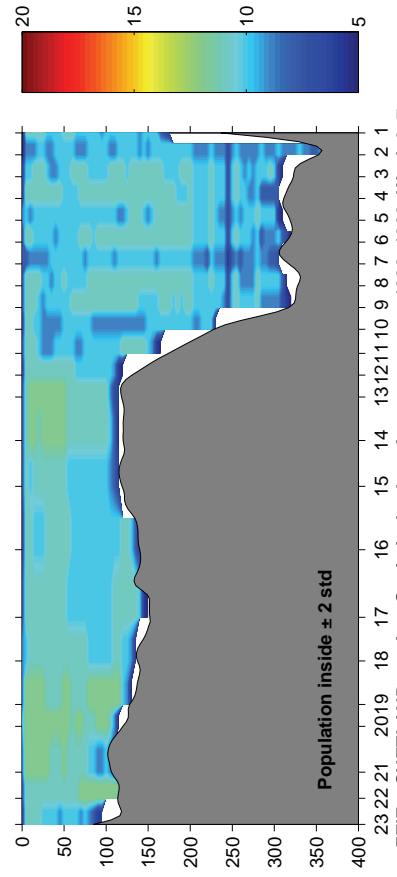
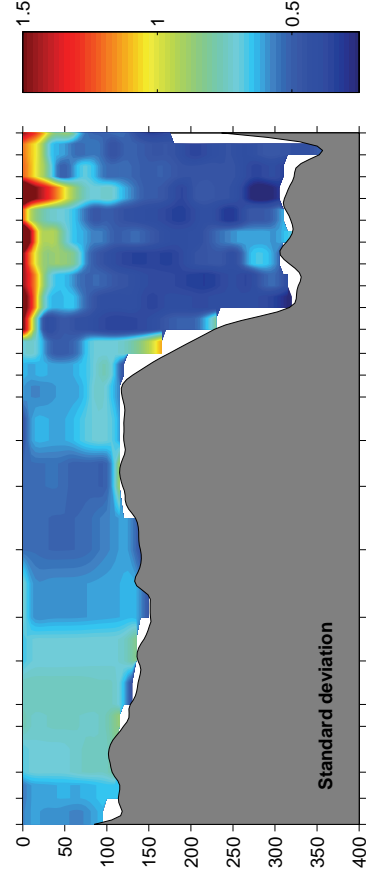
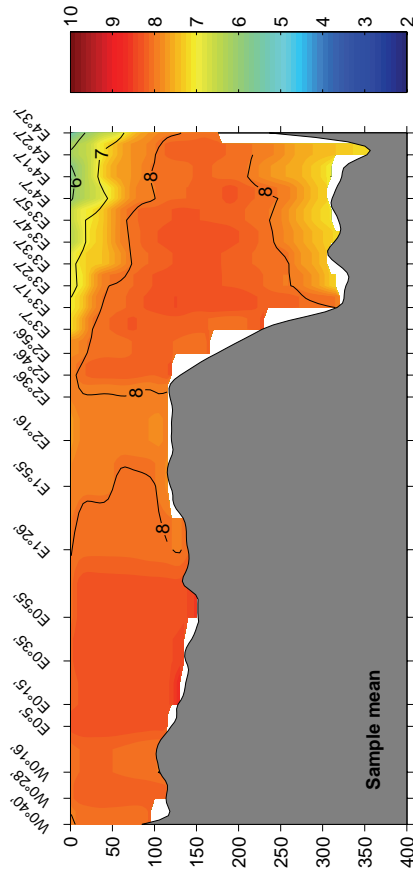
Created: 02-Dec-2005 14:57:56

### 4.3 Feie - Shetland



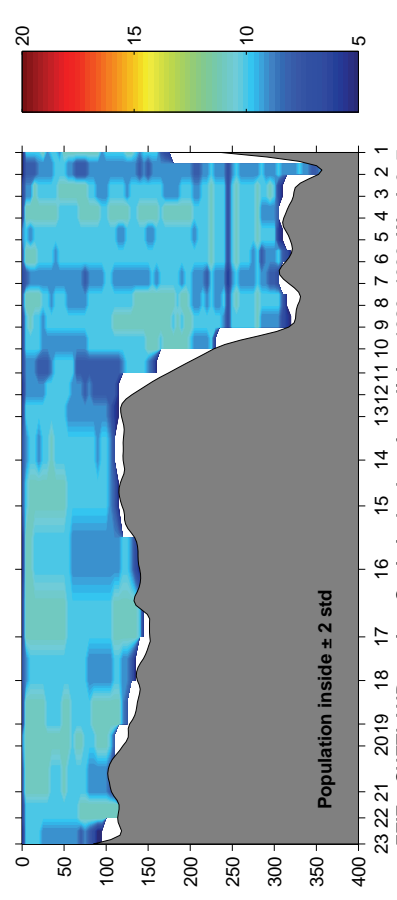
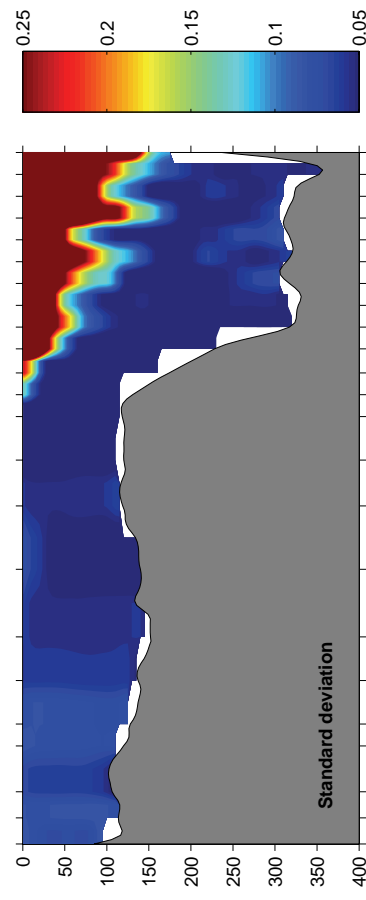
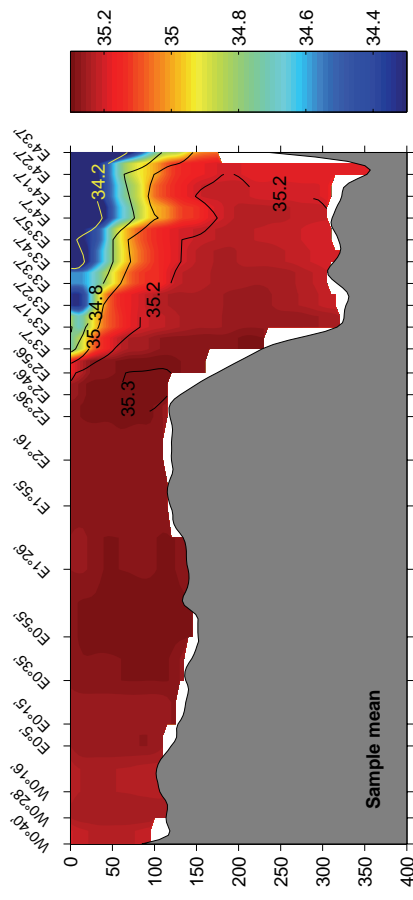
Periode	Tidsrom	Stasjoner etter duplikatsjekk	Kommentarer
3 - 7	medio jan.- medio feb.	260	
13 - 17	ultimo mars - april	216	
26 - 30	ultimo juni - juli	383	
43 - 47	ultimo okt.- november	355	





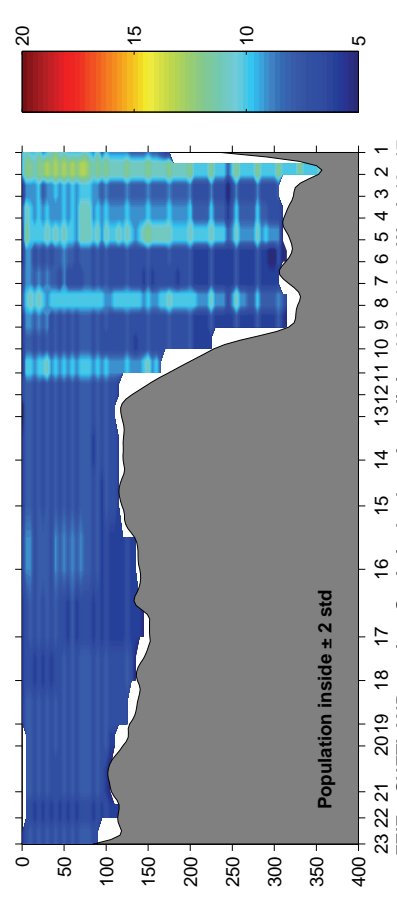
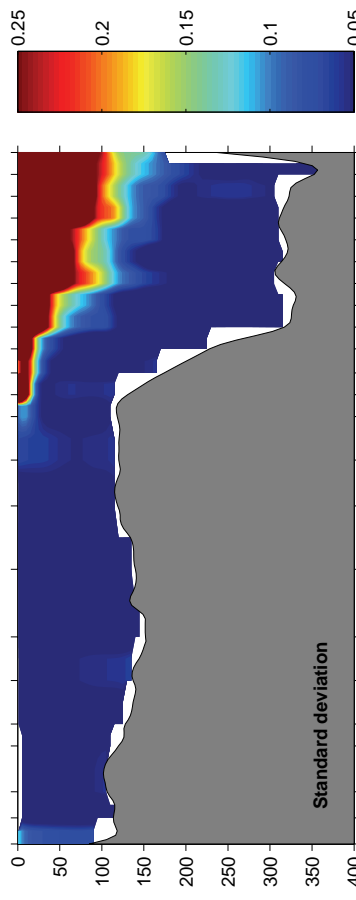
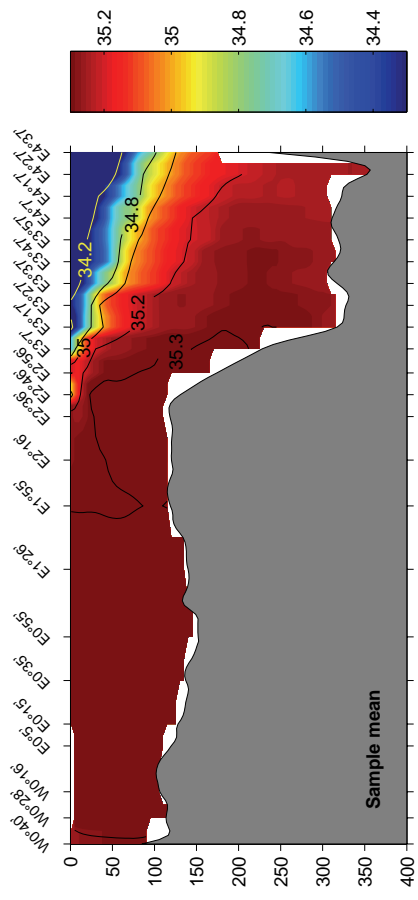
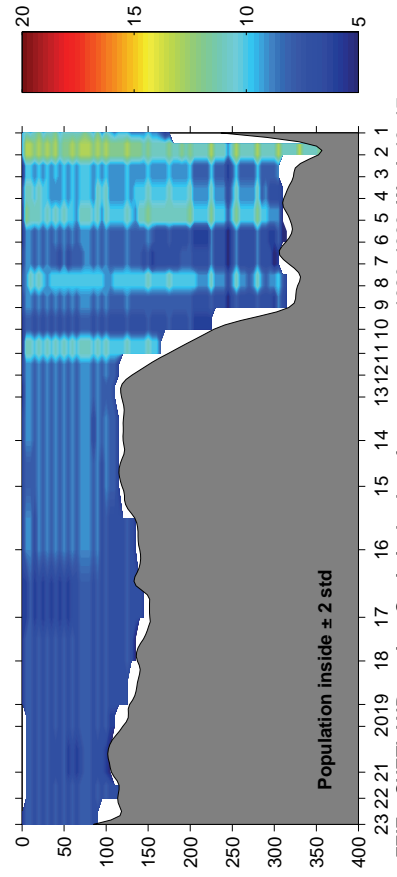
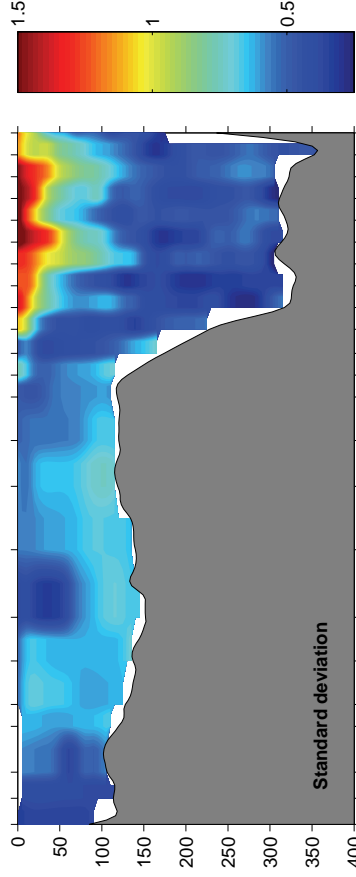
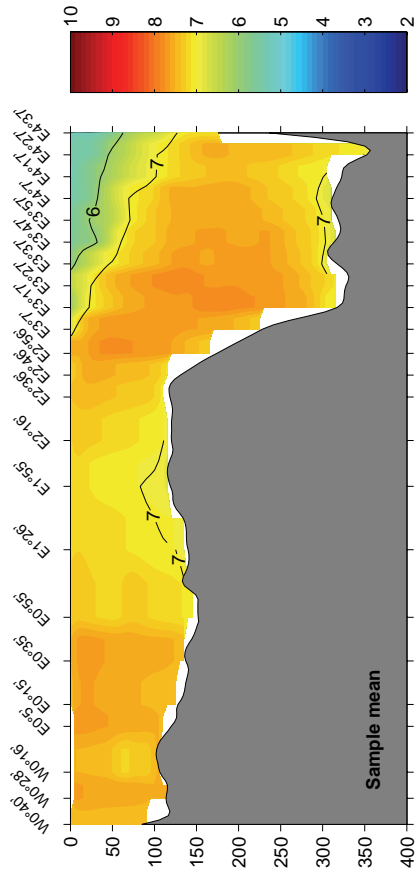
FEIE – SHETLAND section. Statistical values for temperature, 1980–1999, Week 3–7.

Created: 02-Dec-2005 14:54:32



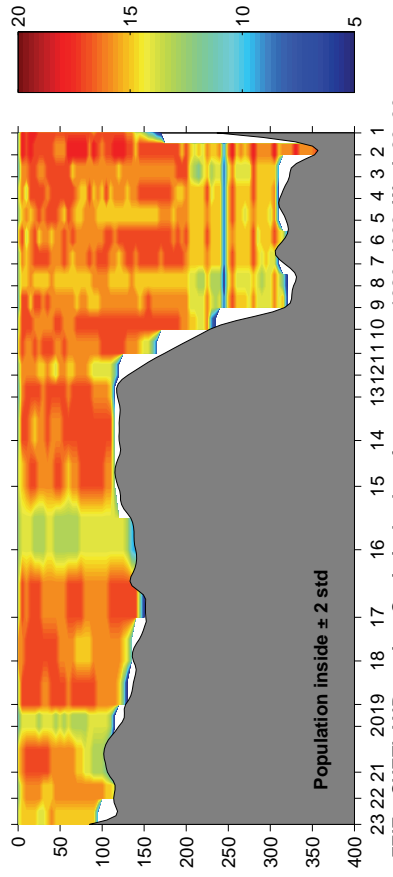
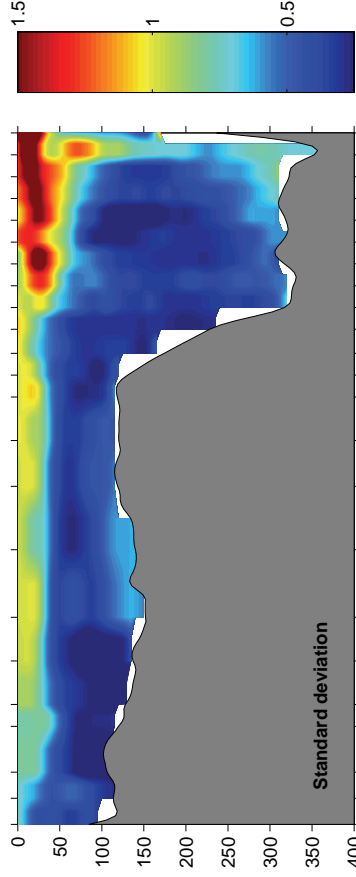
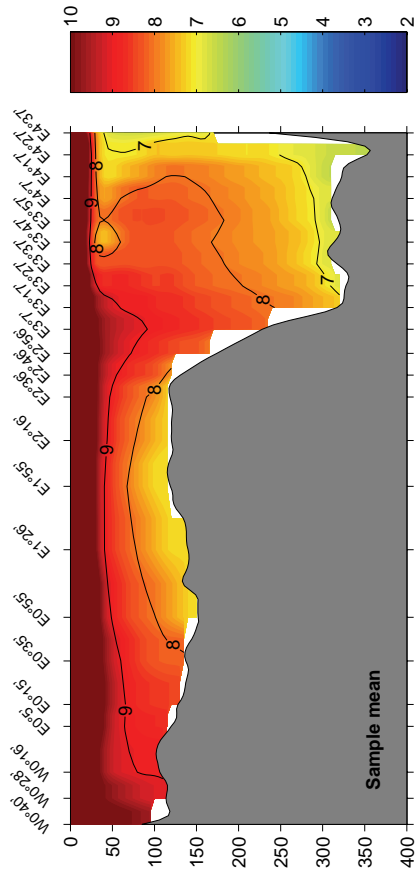
FEIE – SHETLAND section. Statistical values for salinity, 1980–1999, Week 3–7.

Created: 02-Dec-2005 14:54:32

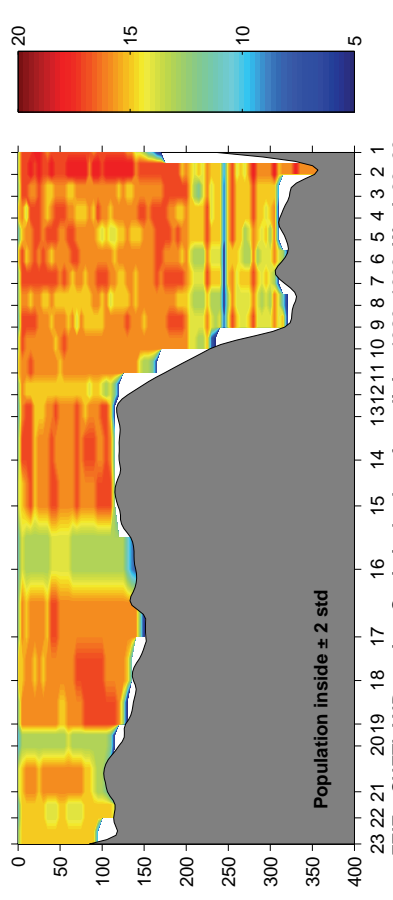
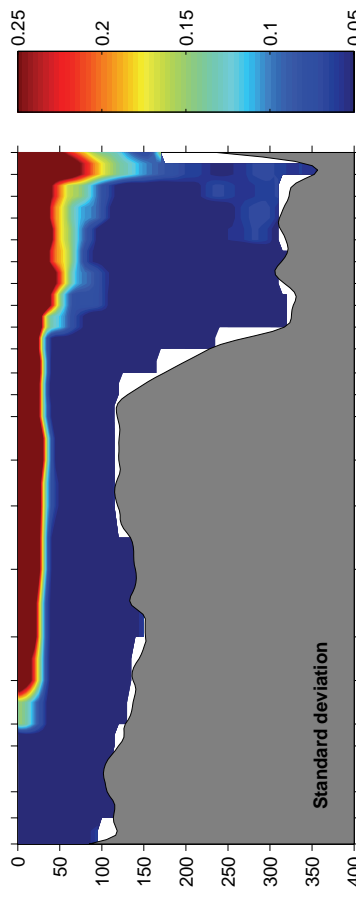
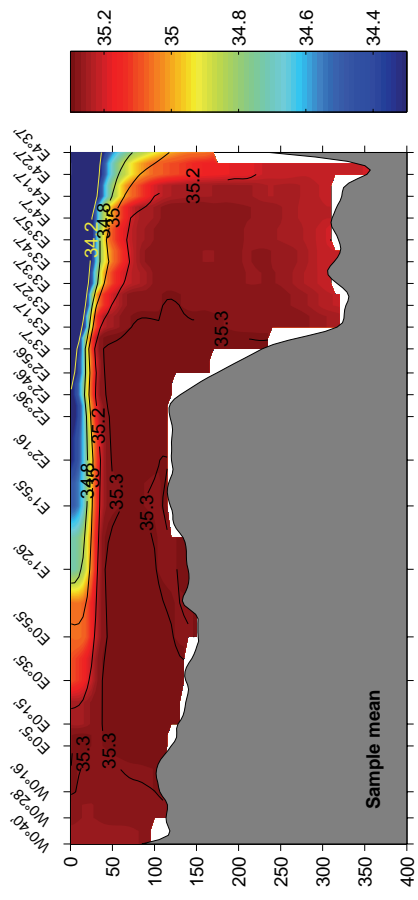


FEIE – SHETLAND section. Statistical values for temperature, 1980–1999, Week 13–17.

FEIE – SHETLAND section. Statistical values for salinity, 1980–1999, Week 13–17.



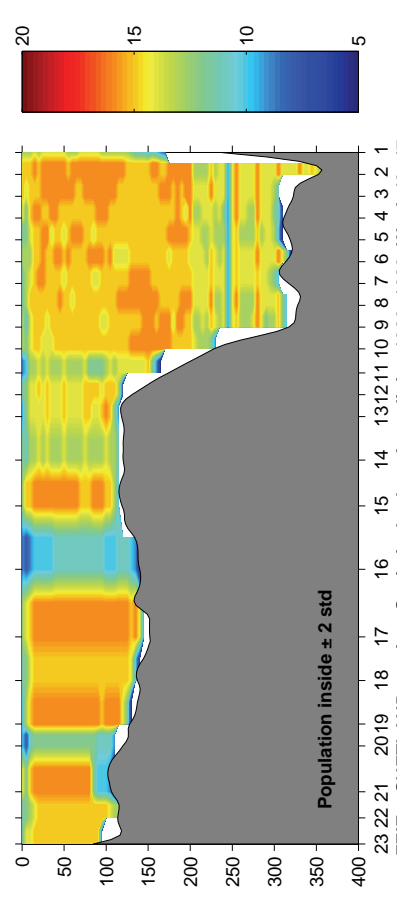
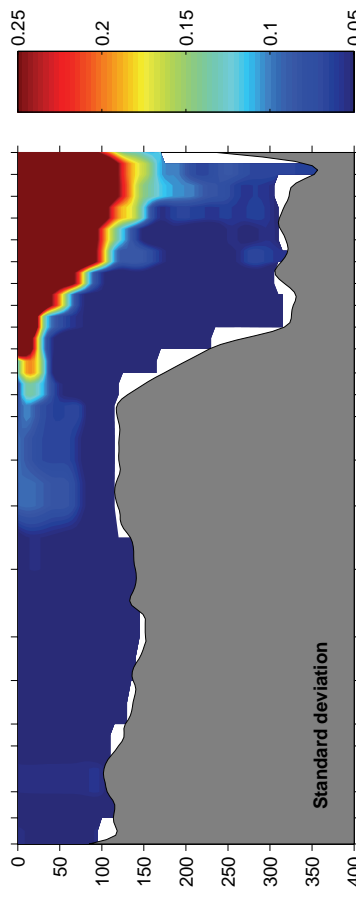
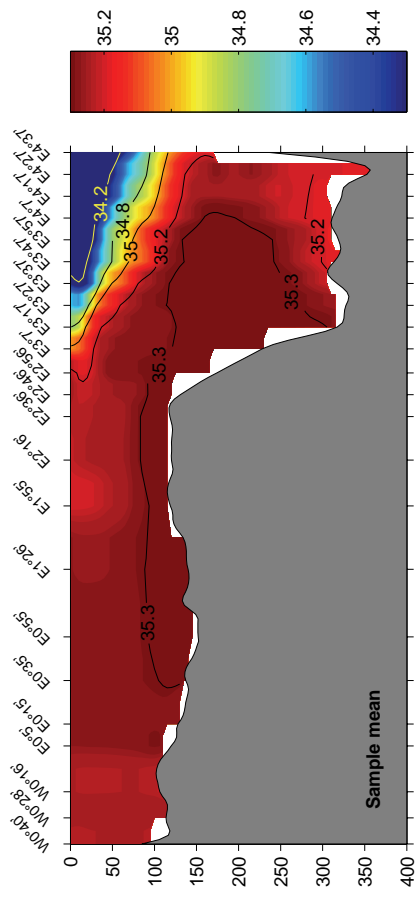
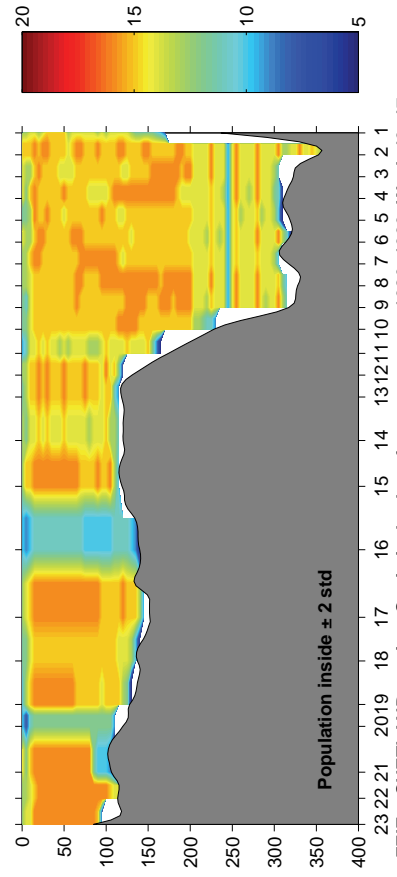
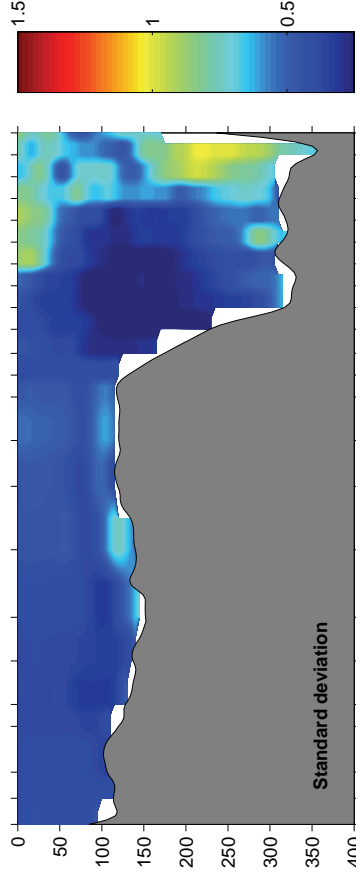
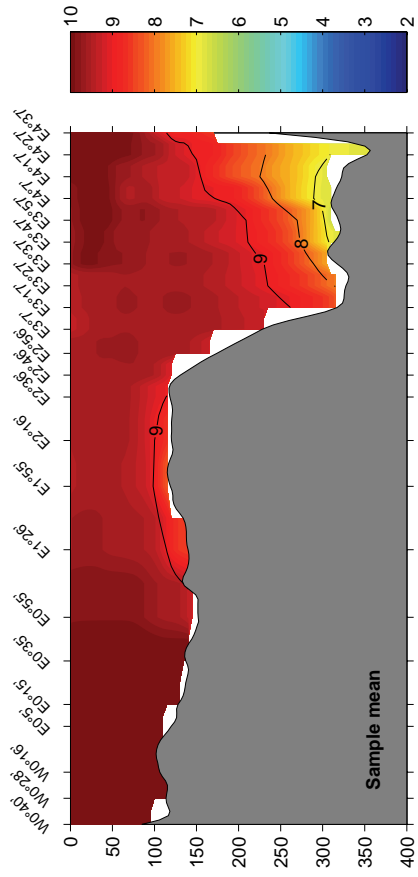
FEIE - SHETLAND section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 26-30.



FEIE - SHETLAND section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 26-30.

Created: 02-Dec-2005 14:55:13

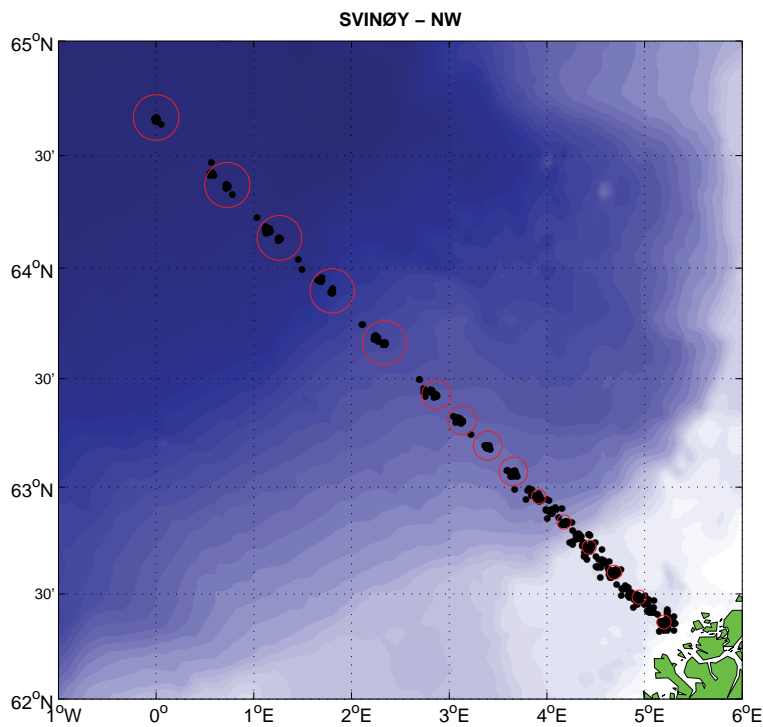
Created: 02-Dec-2005 14:55:13



FEIE - SHETLAND section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 43-47.

FEIE - SHETLAND section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 43-47.

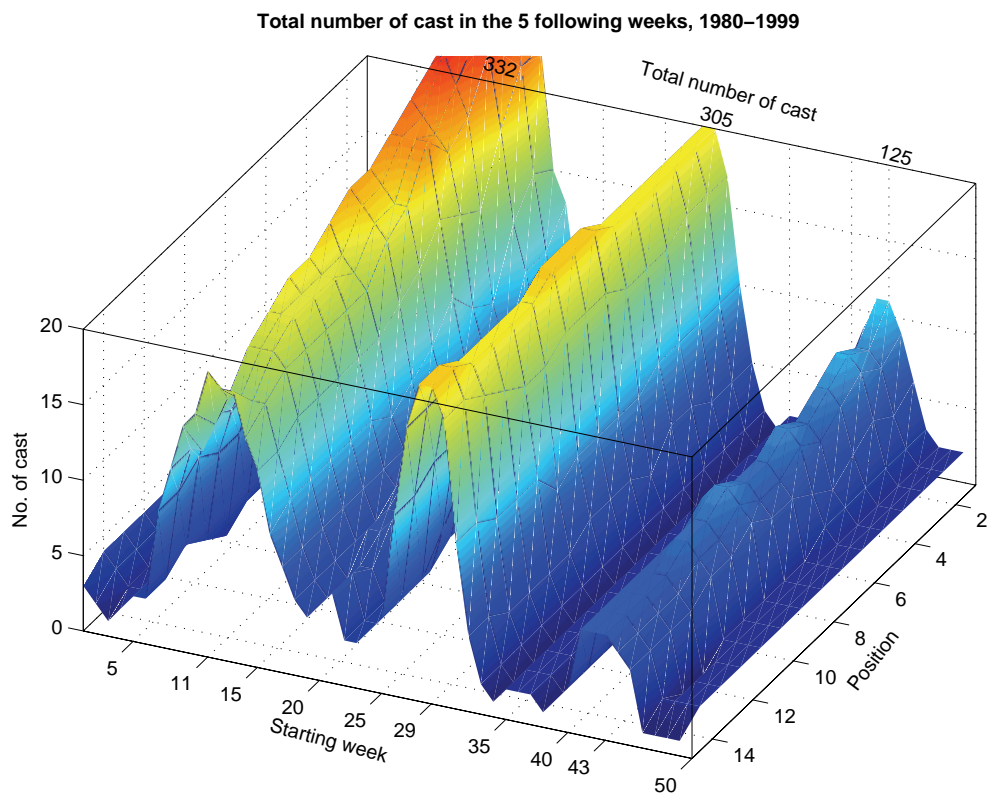
#### 4.4 Svinøy mot nordvest



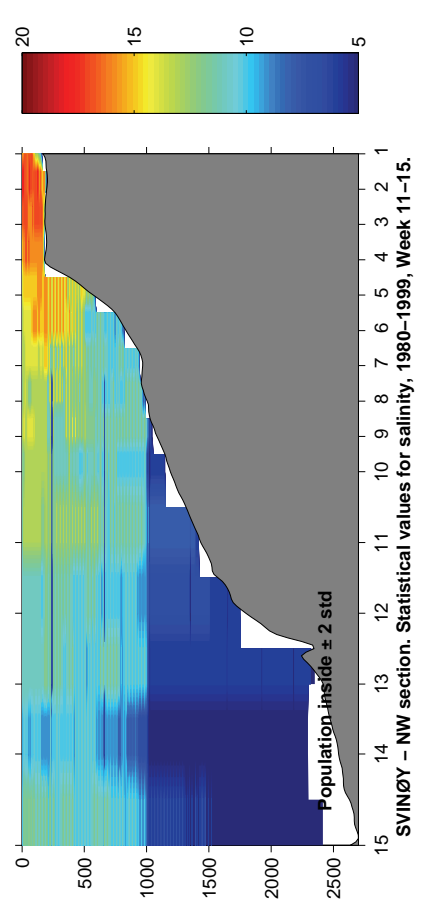
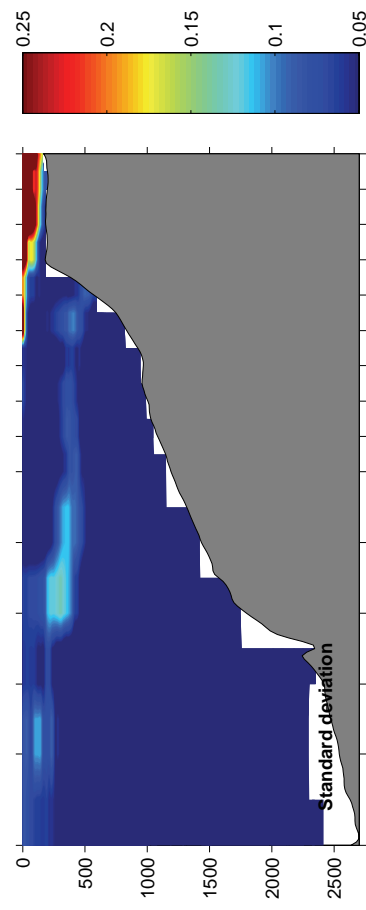
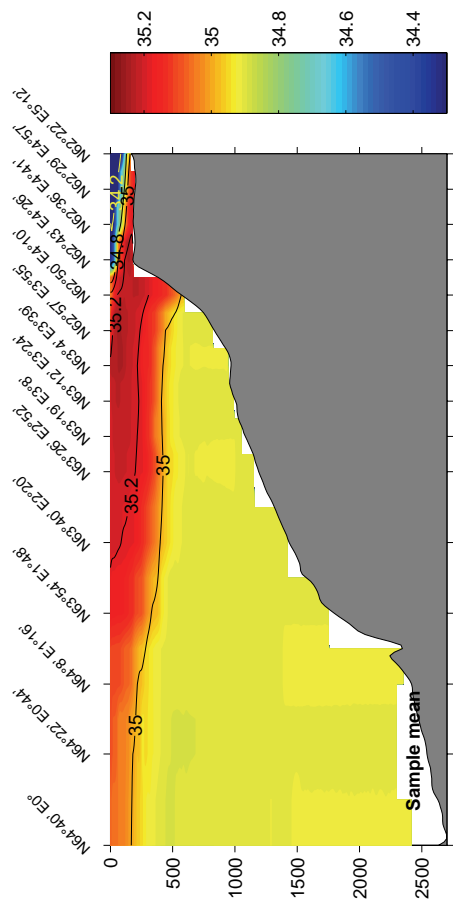
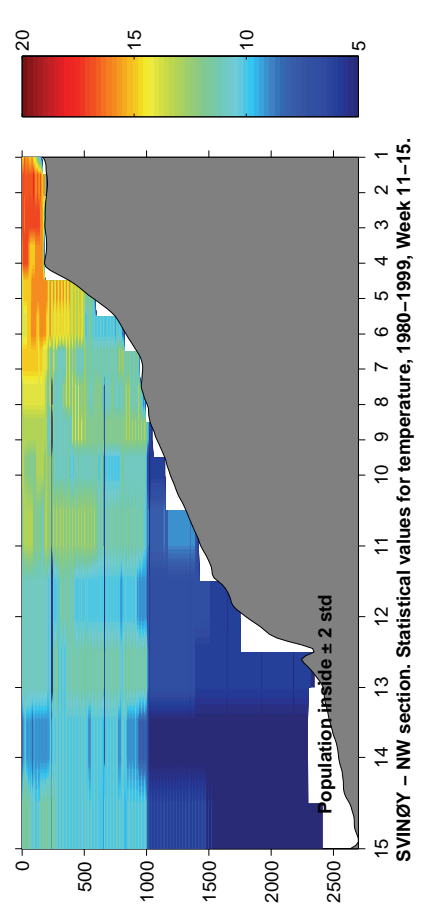
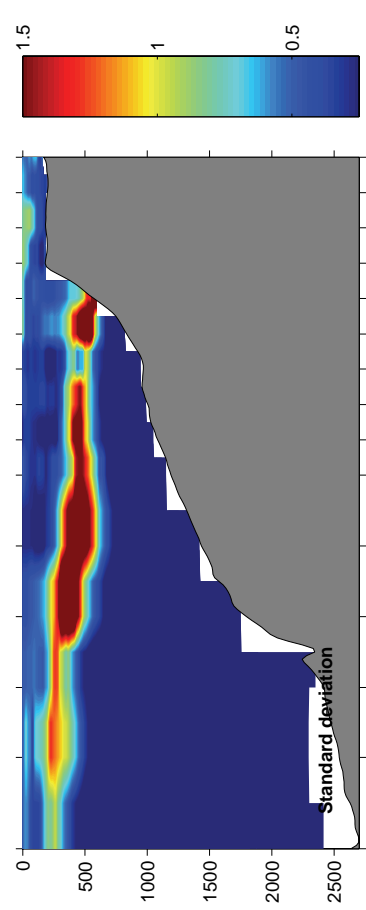
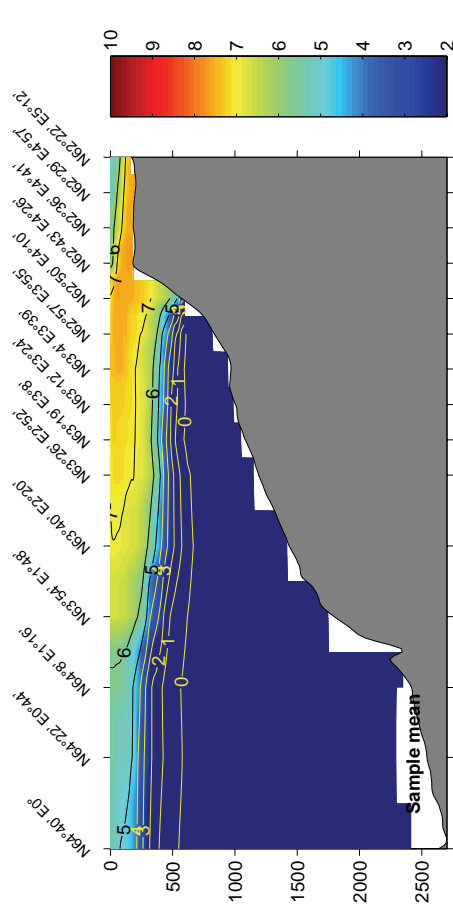
I posisjonene N62° 46,8  
E04° 18,3 og N62° 53,8  
E04° 02,8 har det ikke vært  
tatt stasjoner på regulær  
basis siden 1995.

Posisjonene er derfor  
fjernet.

I posisjonsnr. 7-10 er det  
brukt 4nm radius og i  
posisjonsnr. 11-15 6nm  
radius.



Periode	Tidsrom	Stasjoner etter duplikatsjekk	Kommentarer
11 - 15	medio mars - medio apr.	217	
29 - 33	medio juli - medio aug.	280	
43 - 47	ultimo okt.- november	123	

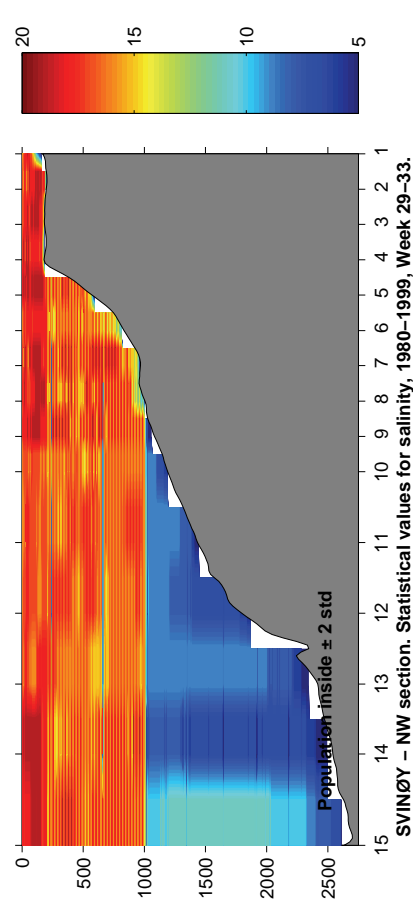
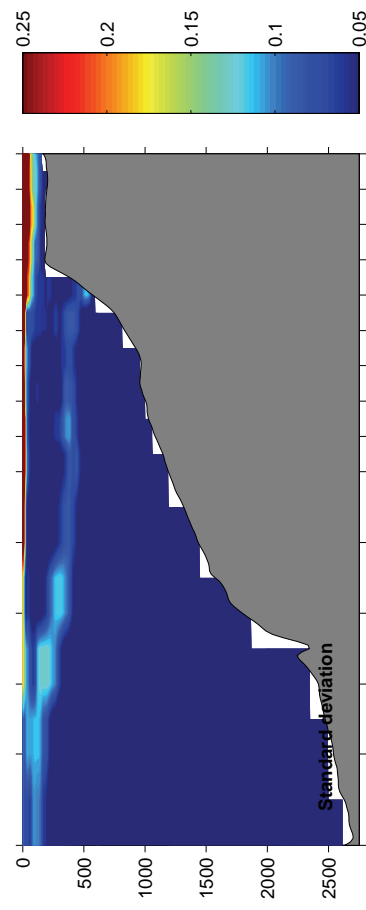
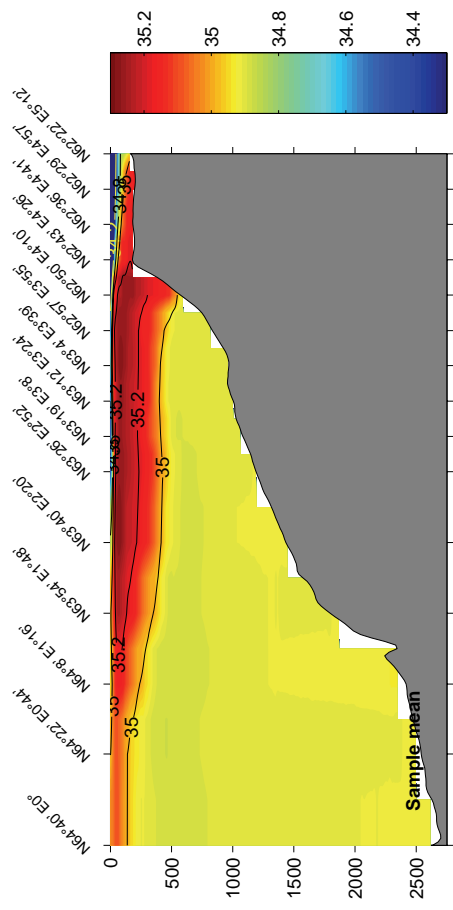
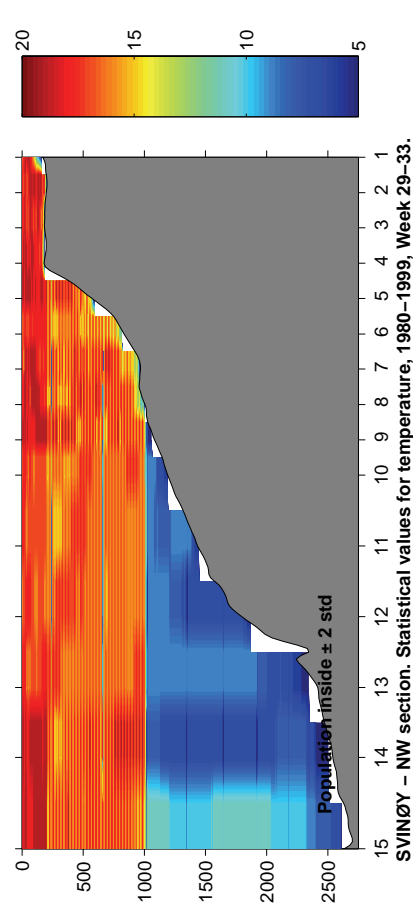
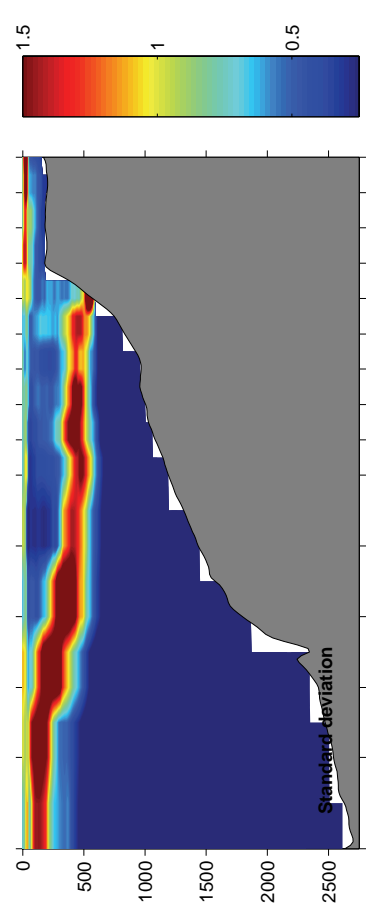
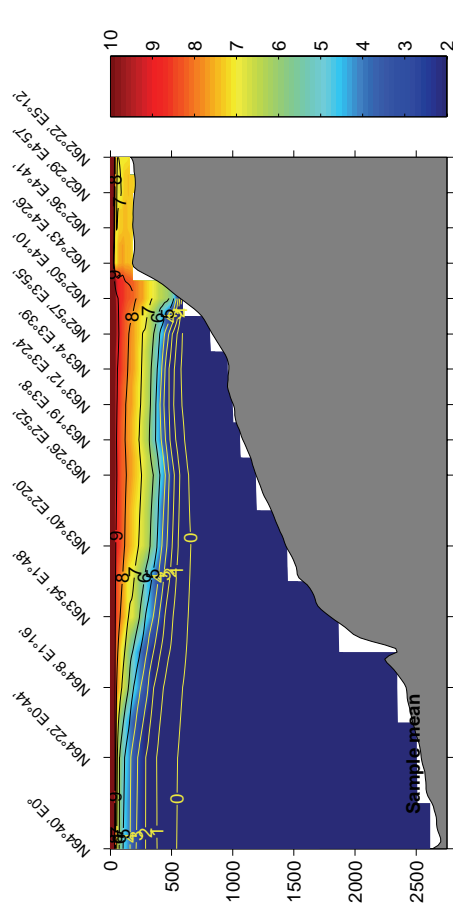


SVINØY - NW section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 11-15.

SVINØY - NW section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 11-15.

Created: 06-Jan-2006 13:56:31

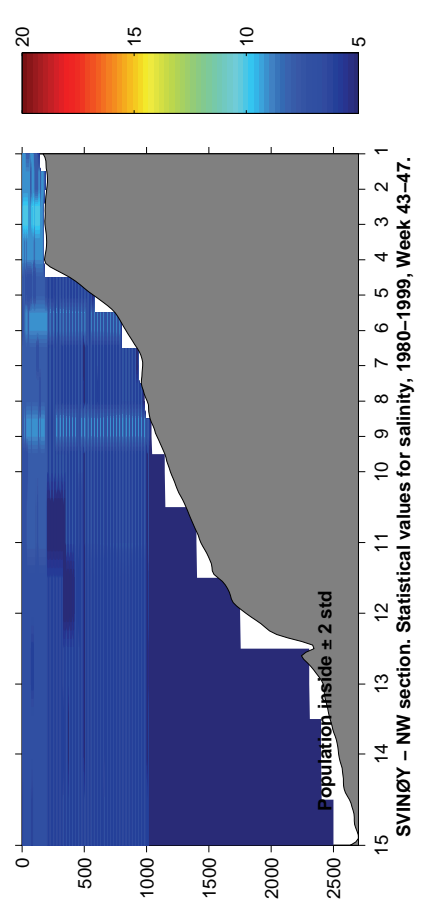
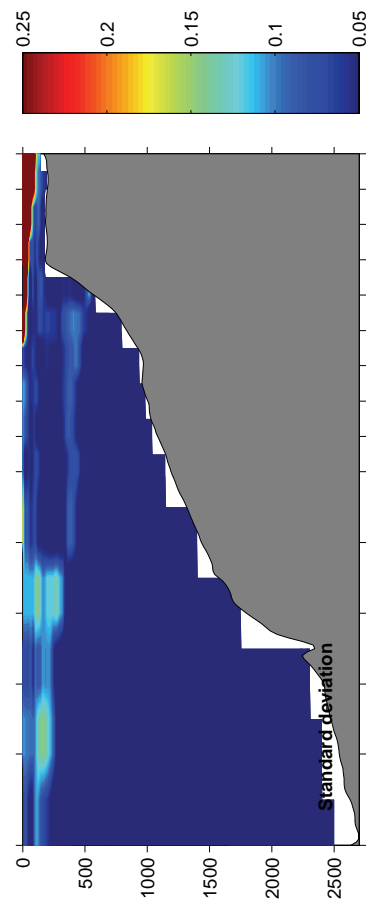
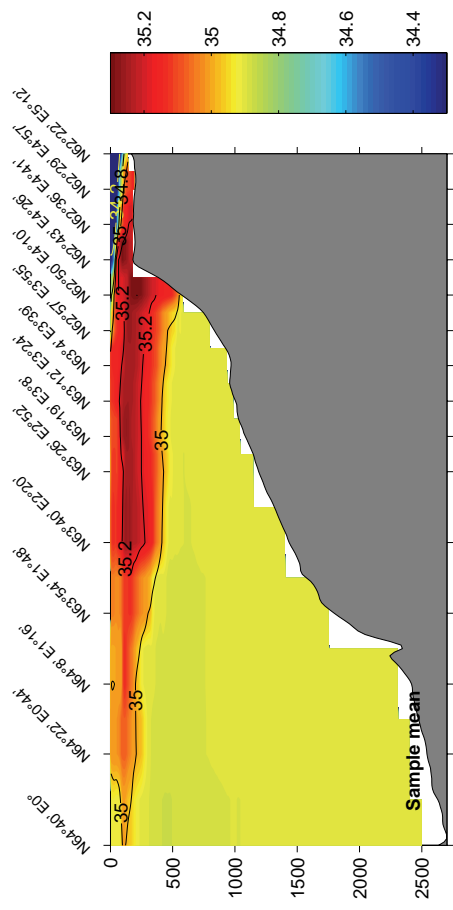
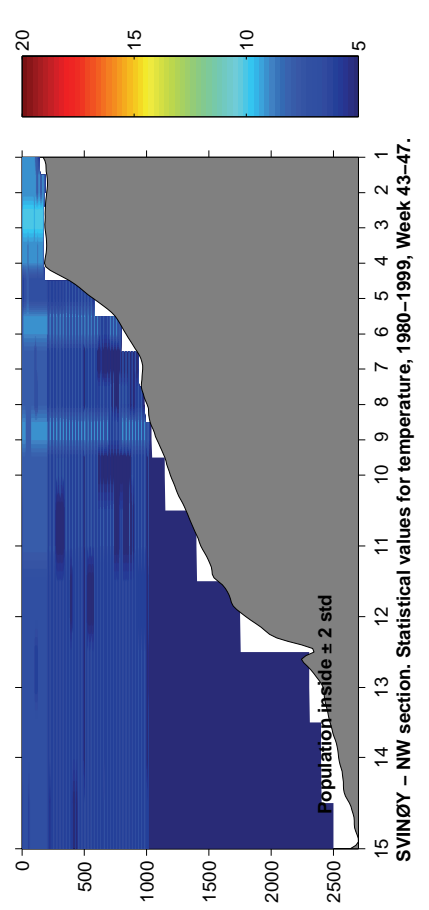
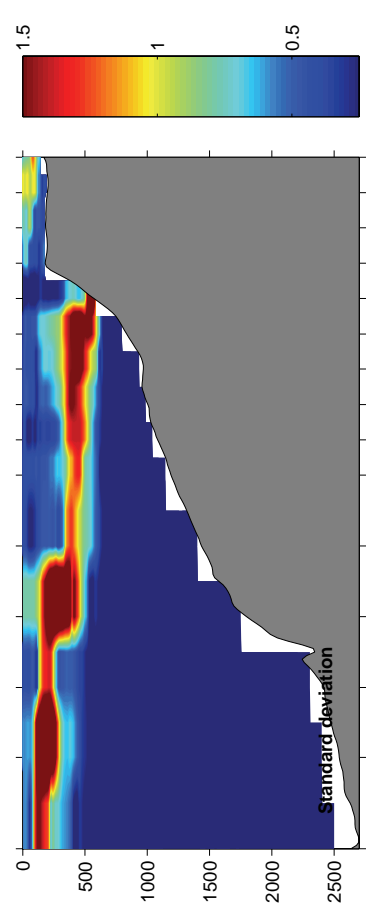
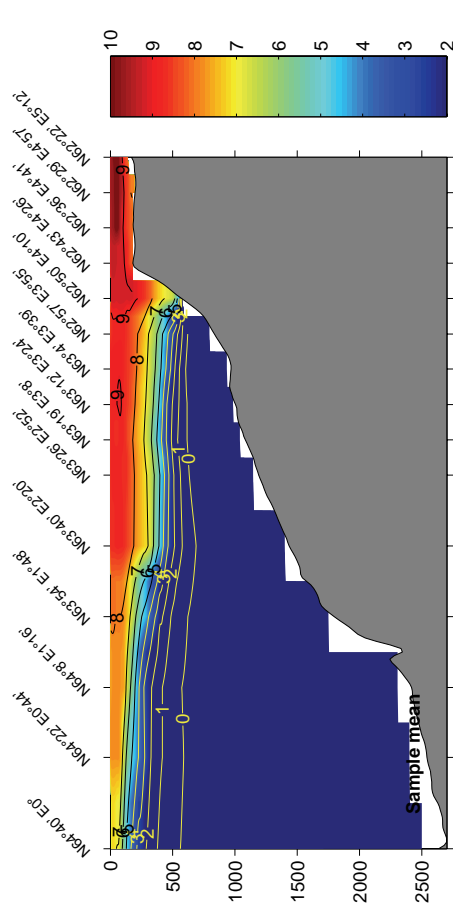
Created: 06-Jan-2006 13:56:31



SVINØY – NW section. Statistical values for temperature, 1980–1999, Week 29–33.

Created: 06–Jan–2006 13:57:13





SVINØY – NW section. Statistical values for temperature, 1980–1999, Week 43–47.

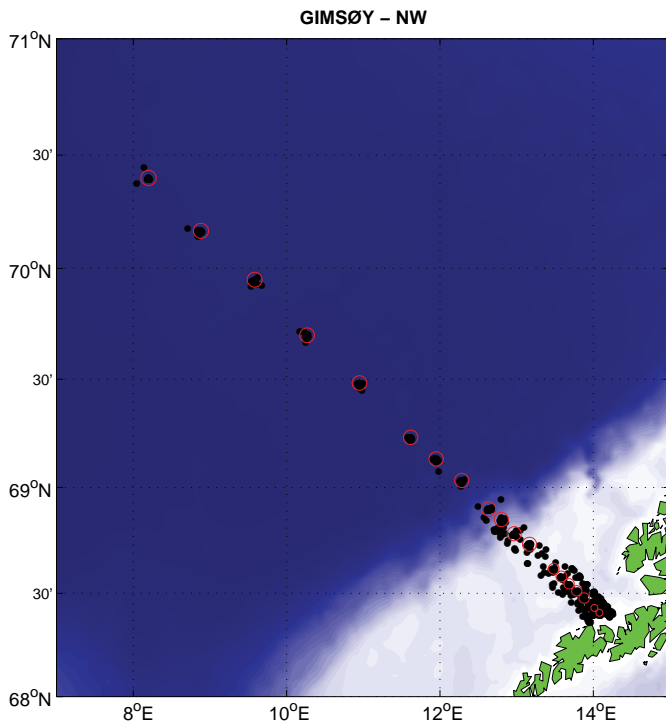
SVINØY – NW section. Statistical values for salinity, 1980–1999, Week 43–47.

Created: 06-Jan-2006 13:57:42

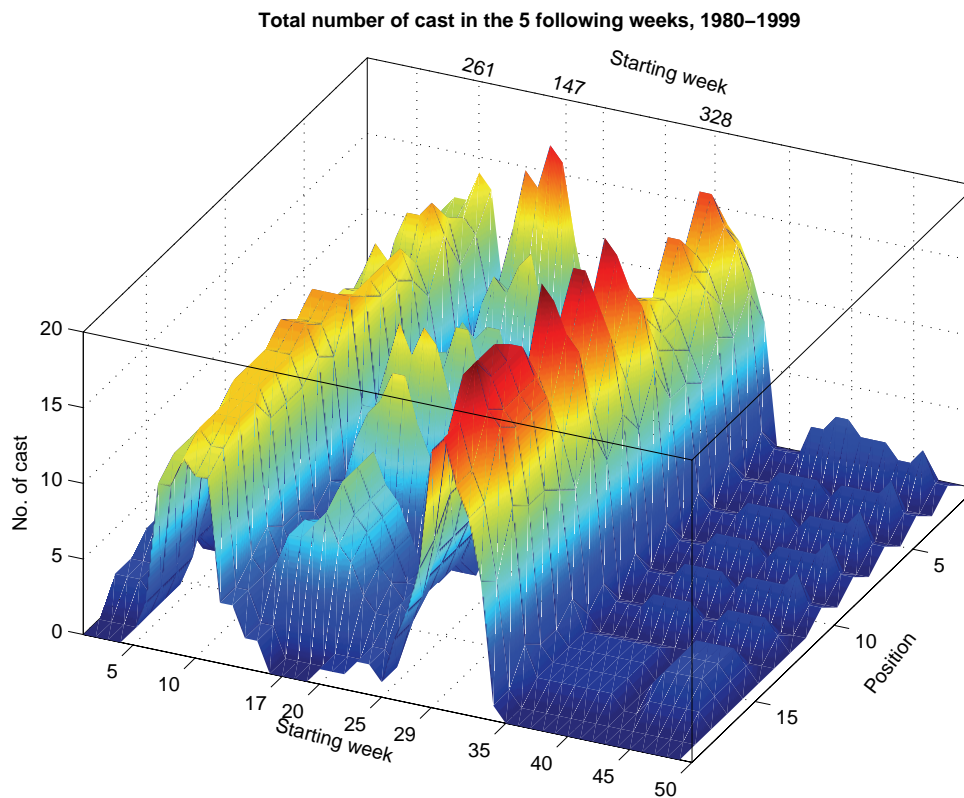
Created: 06-Jan-2006 13:57:42



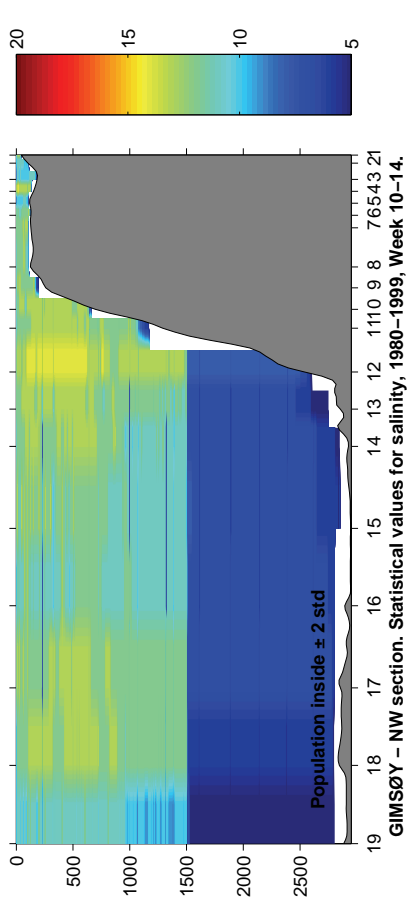
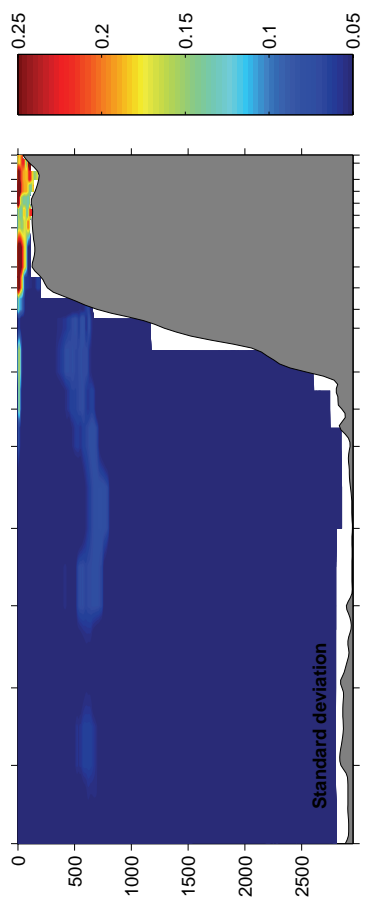
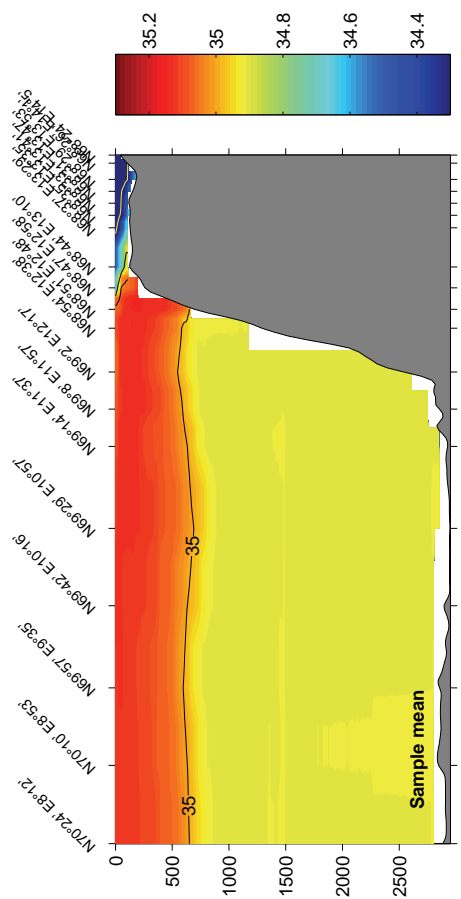
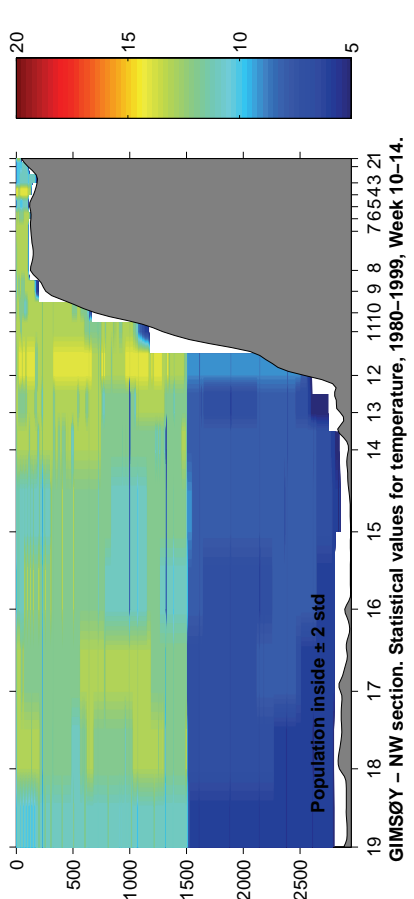
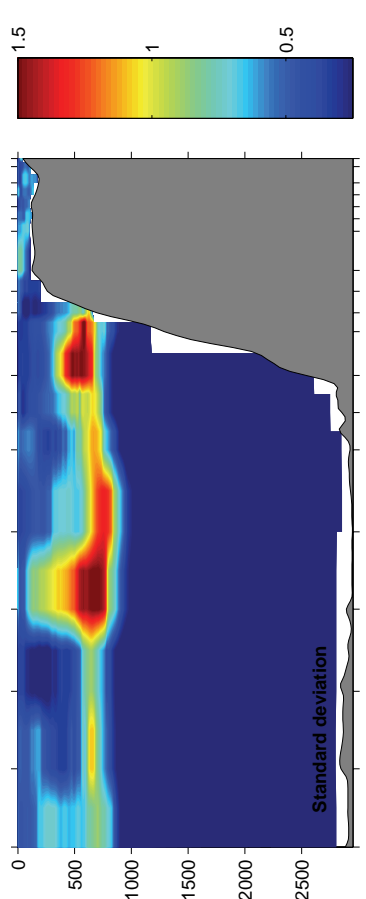
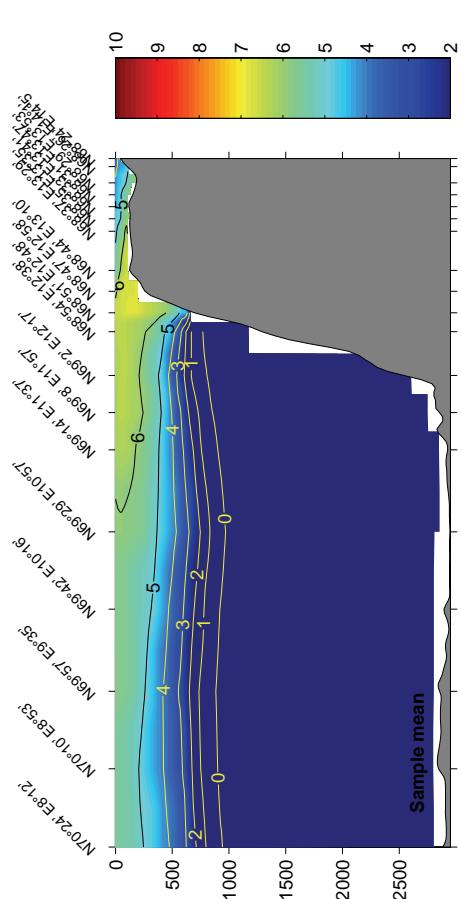
## 4.5 Gimsøy mot nordvest



På grunn av for få stasjoner er ikke posisjoner nord og vest for N70° 24' E08° 12' er tatt med.



Periode	Tidsrom	Stasjoner etter duplikatsjekk	Kommentarer
10 - 14	primo mars - primo apr.	242	
17 - 21	ultimo april - mai	100	
29 - 33	medio juli - medio aug.	280	

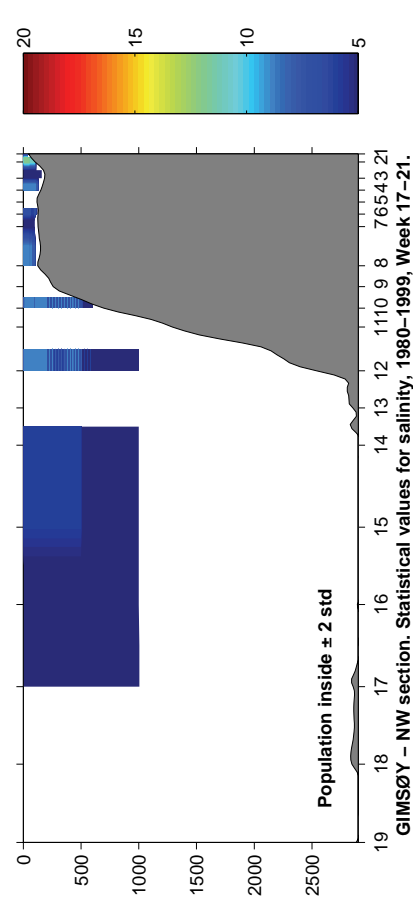
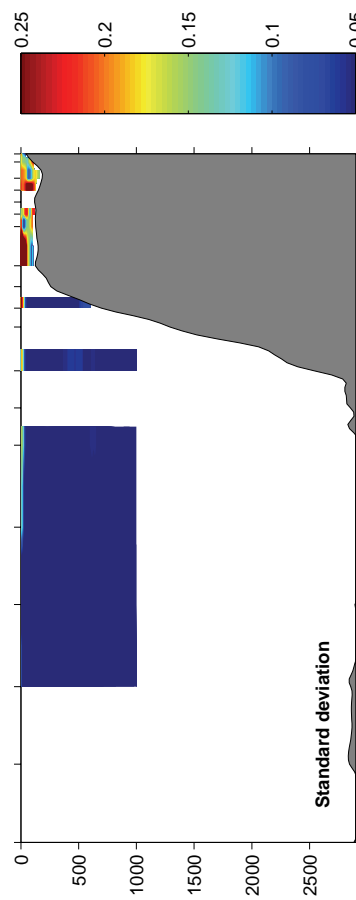
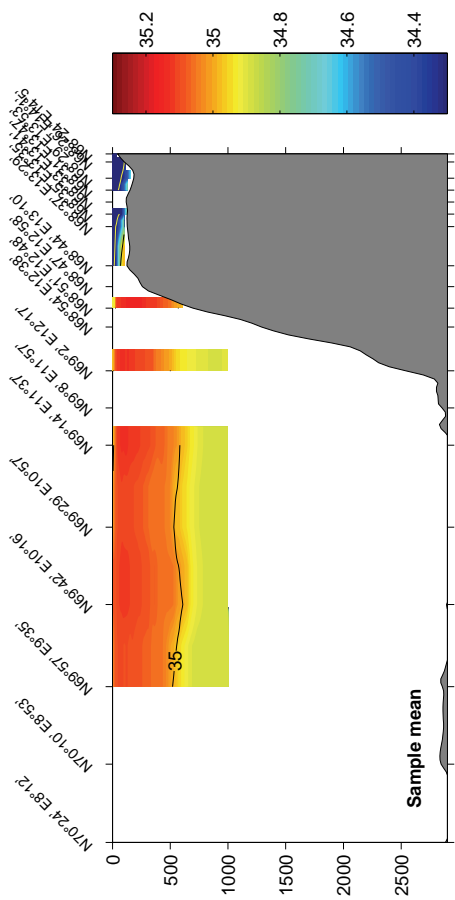
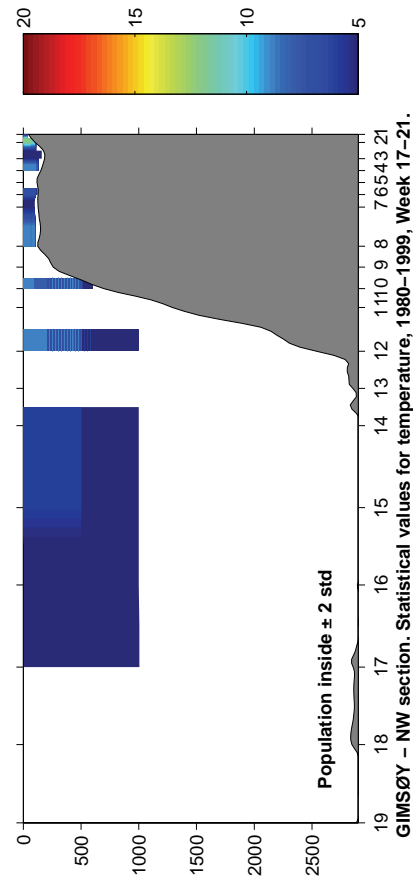
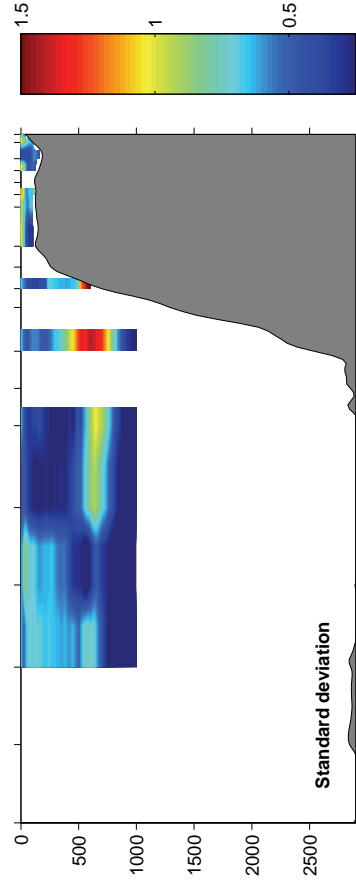
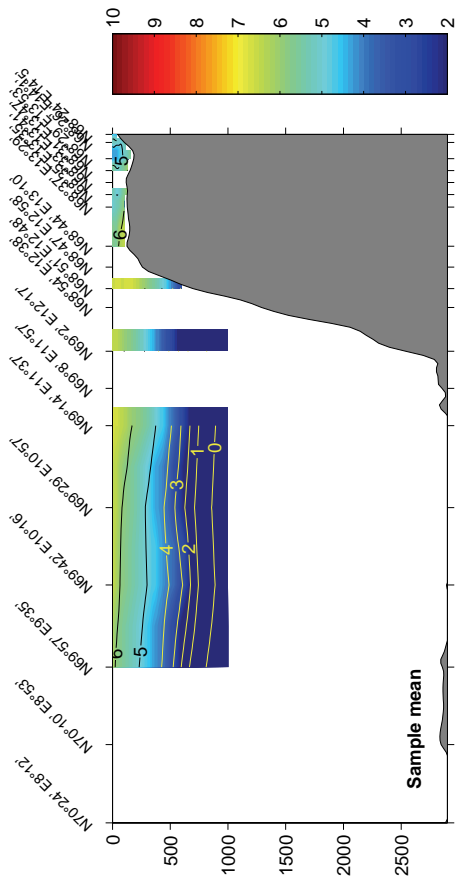


GIMSØY – NW section. Statistical values for temperature, 1980–1999, Week 10–14.

Created: 02-Dec-2005 15:23:12

GIMSØY – NW section. Statistical values for salinity, 1980–1999, Week 10–14.

Created: 02-Dec-2005 15:23:12

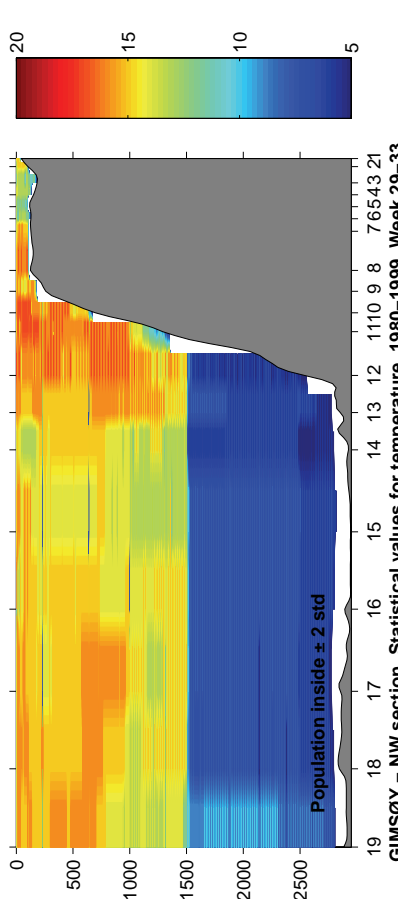
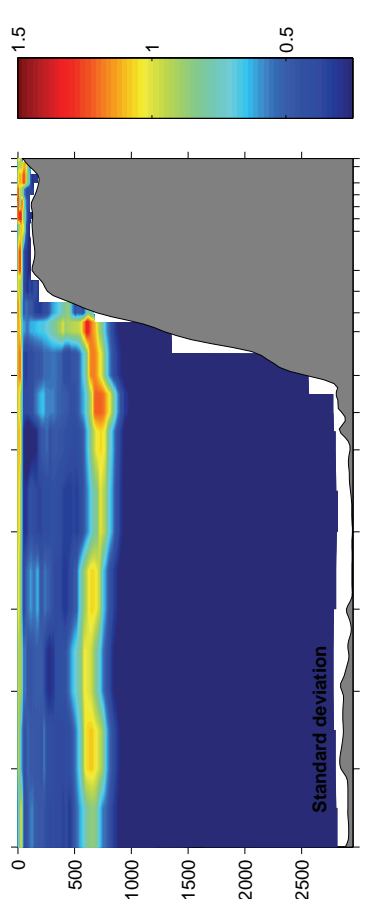
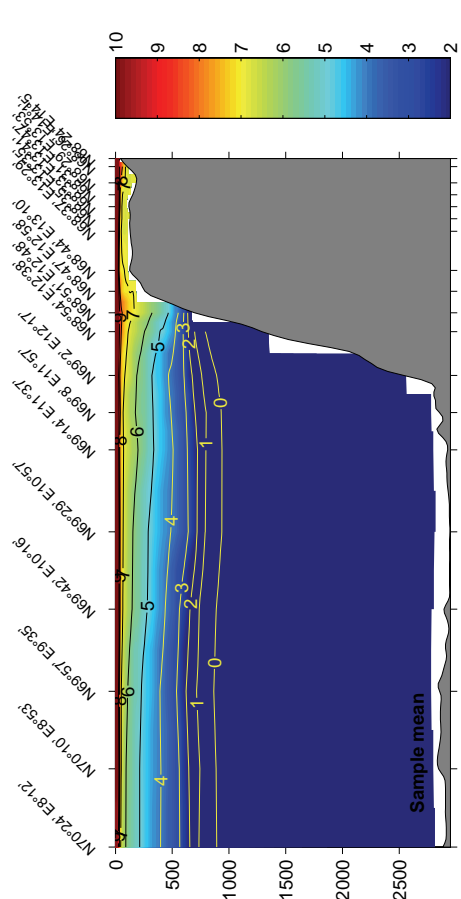


GIMSØY – NW section. Statistical values for temperature, 1980–1999, Week 17–21.

Created: 02-Dec-2005 15:24:54

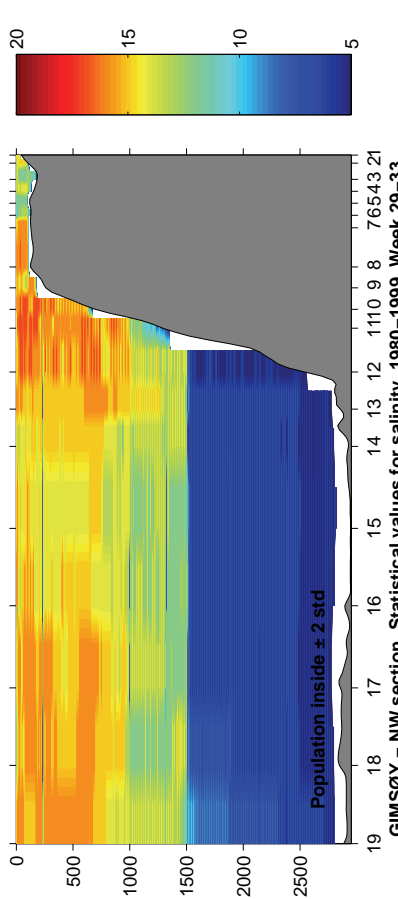
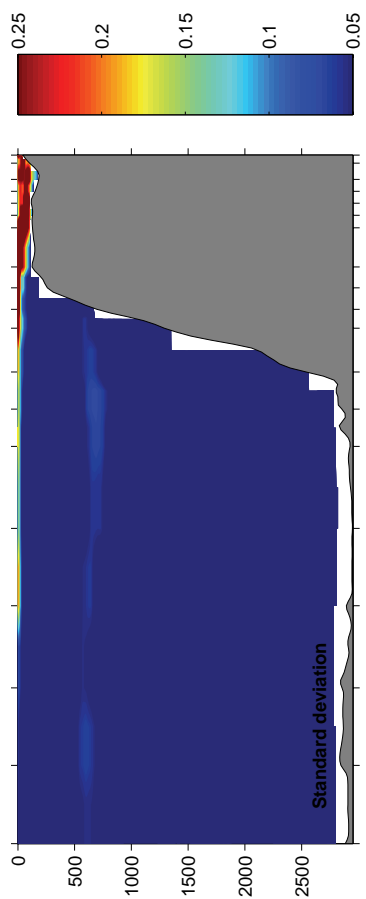
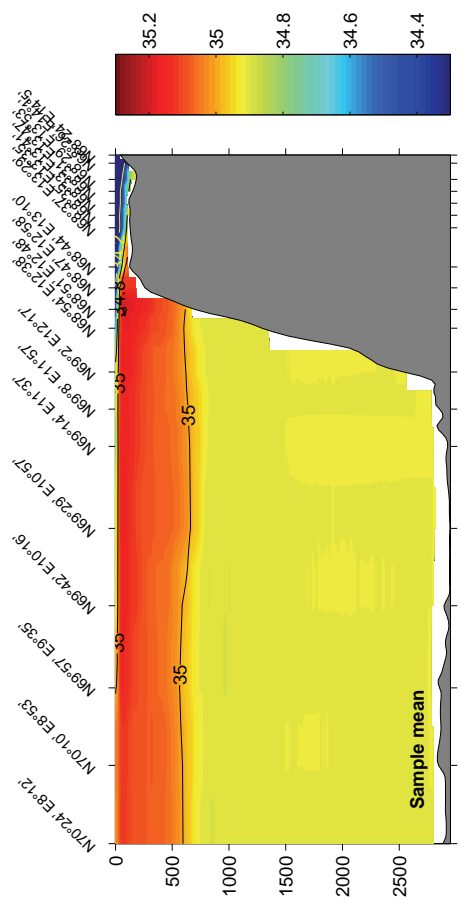
GIMSØY – NW section. Statistical values for salinity, 1980–1999, Week 17–21.

Created: 02-Dec-2005 15:24:54



GIMSØY – NW section. Statistical values for temperature, 1980–1999, Week 29–33.

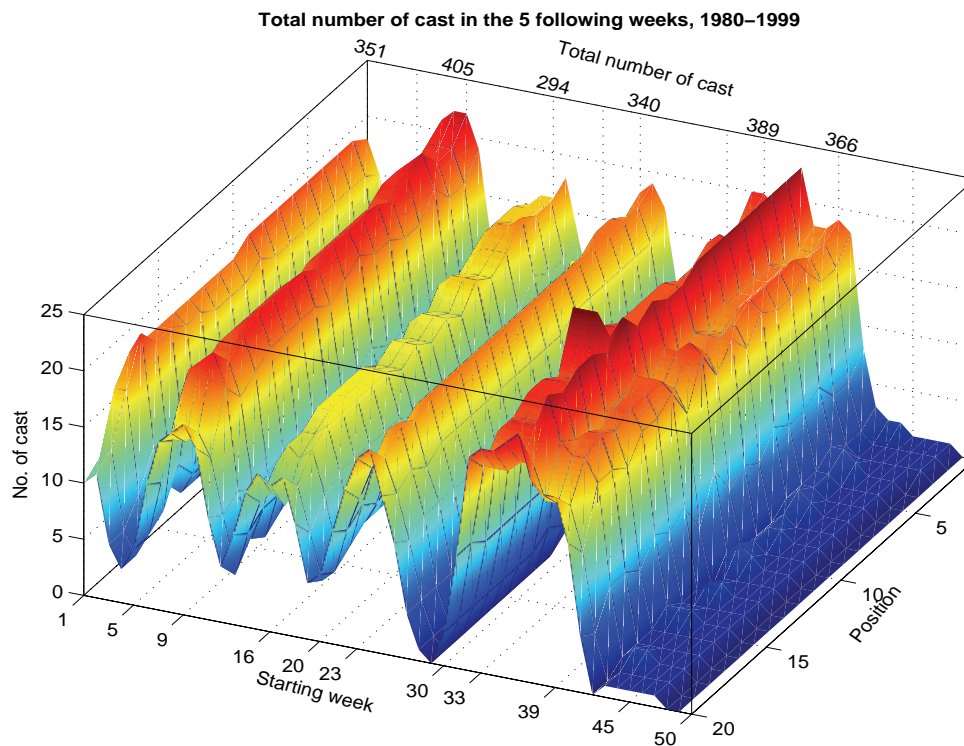
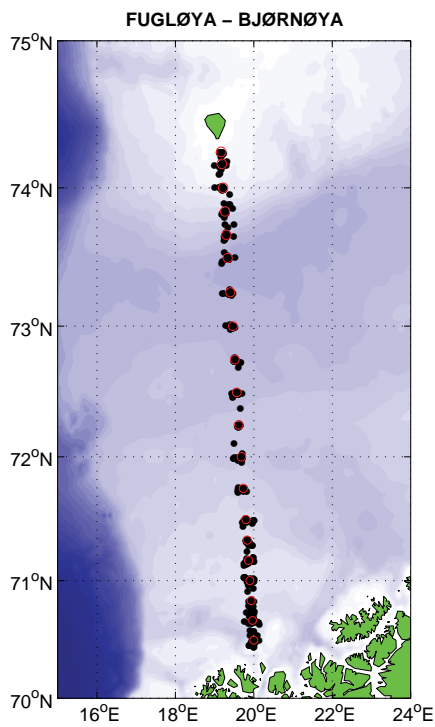
Created: 02-Dec-2005 15:26:28



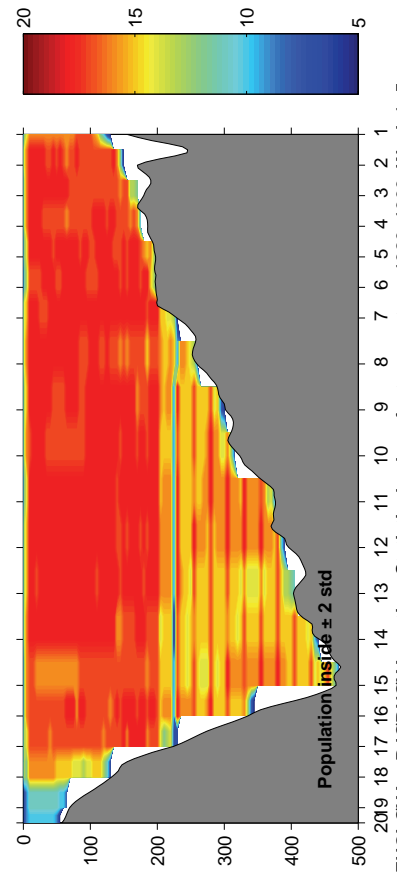
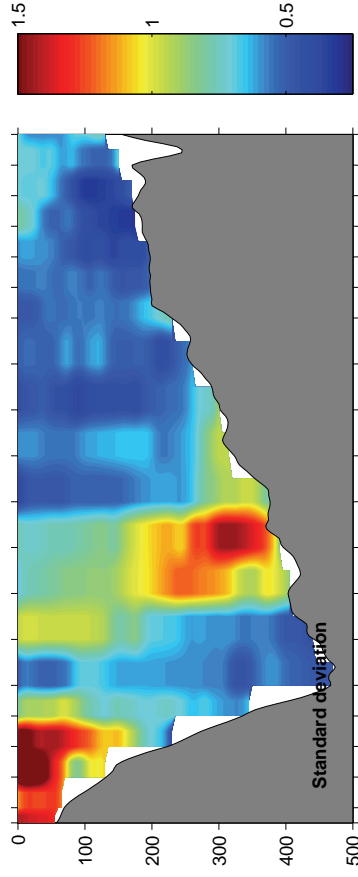
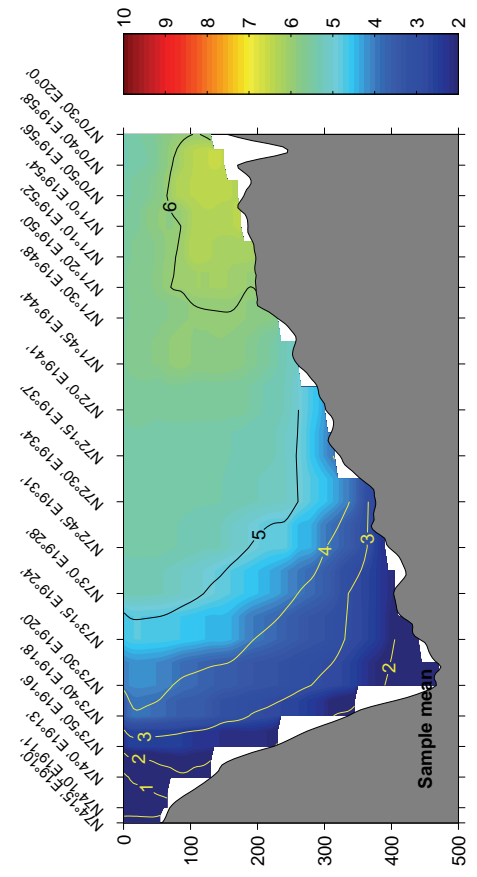
GIMSØY – NW section. Statistical values for salinity, 1980–1999, Week 29–33.

Created: 02-Dec-2005 15:26:28

## 4.6 Fugløya - Bjørnøya

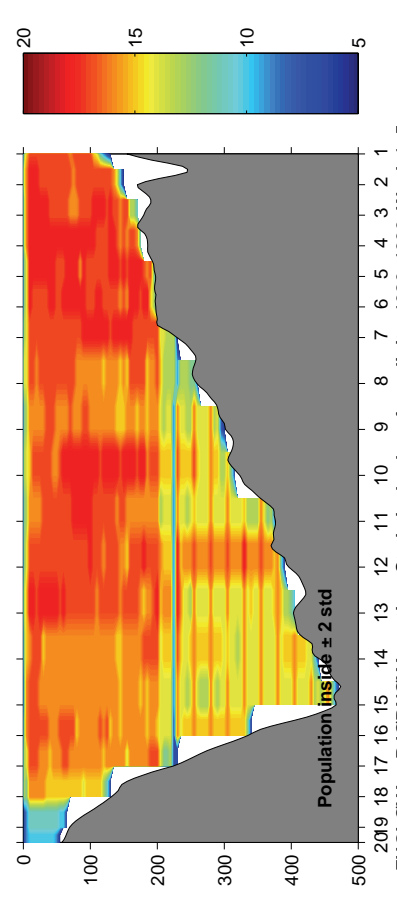
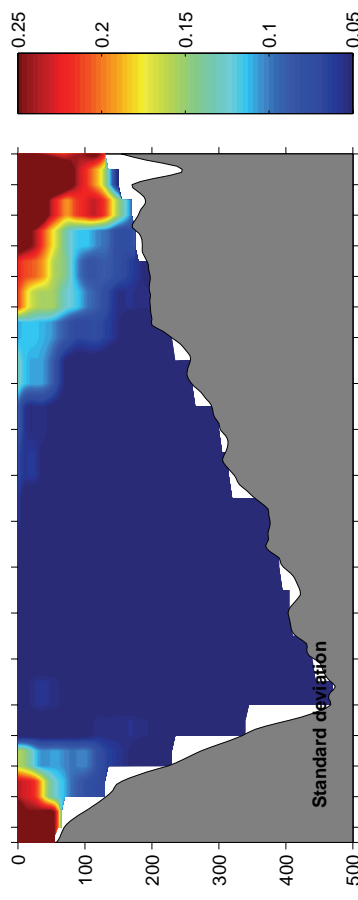
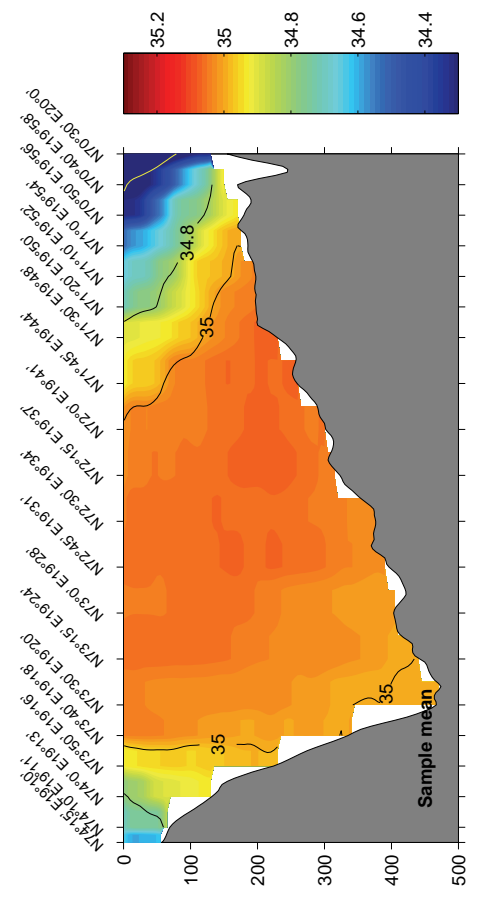


Periode	Tidsrom	Stasjoner etter duplikatsjekk	Kommentarer
1 - 5	januar	342	
9 - 13	mars	329	
16 - 20	medio apr.- medio mai	284	
23 - 27	primo juni - primo juli	337	
33 - 37	medio aug.- medio sept.	377	
39 - 43	ultimo sept.- oktober	365	



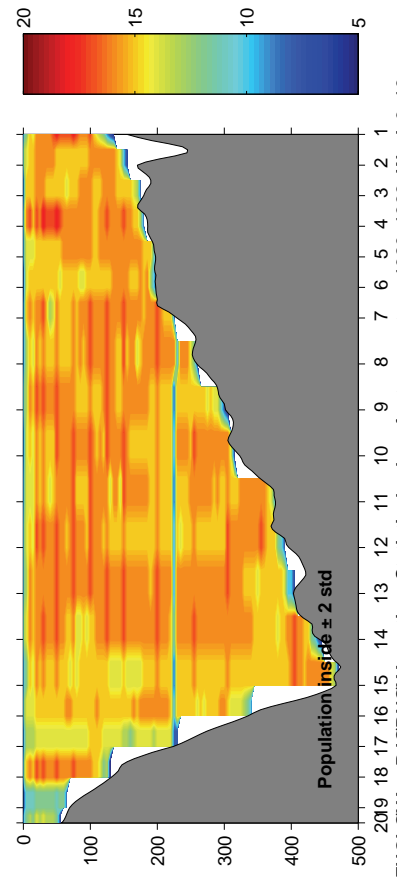
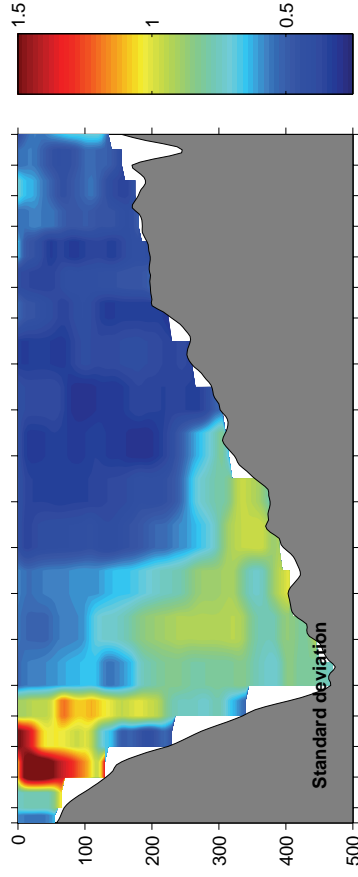
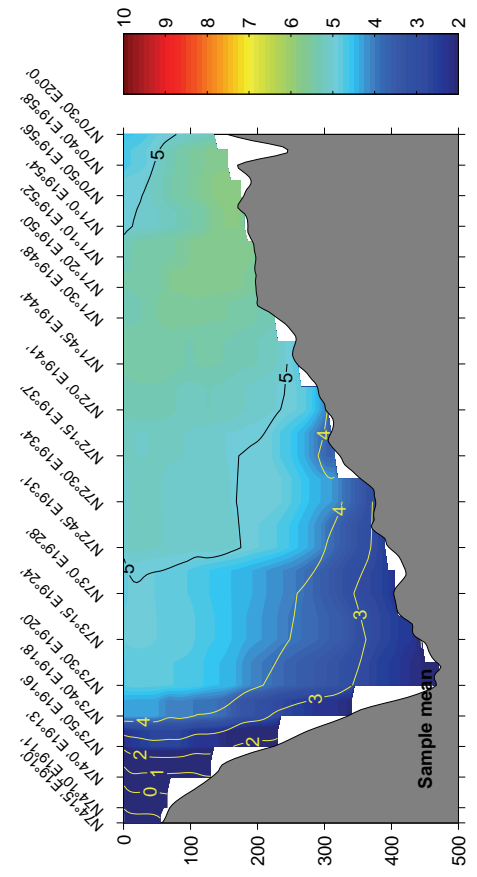
FUGLØYA - BJØRNØYA section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 1-5.

Created: 02-Dec-2005 15:27:21



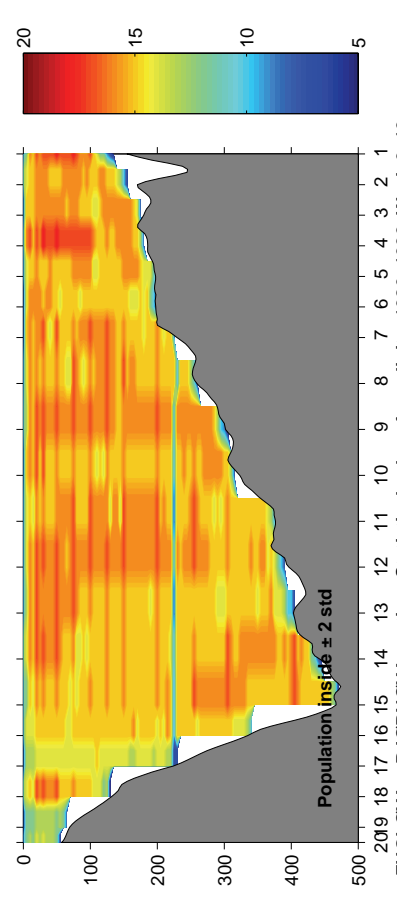
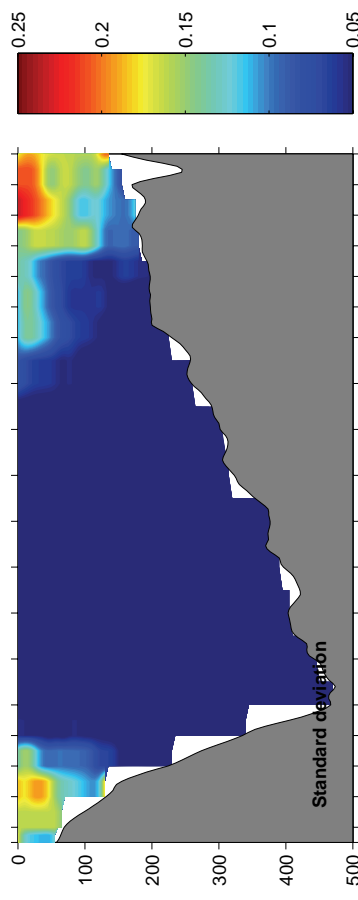
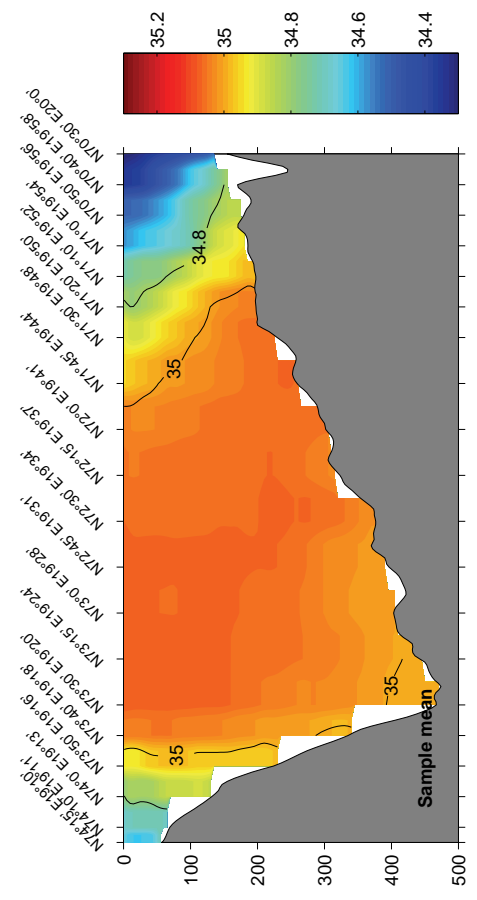
FUGLØYA - BJØRNØYA section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 1-5.

Created: 02-Dec-2005 15:27:21



FUGLØYA - BJØRNØYA section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 9-13.

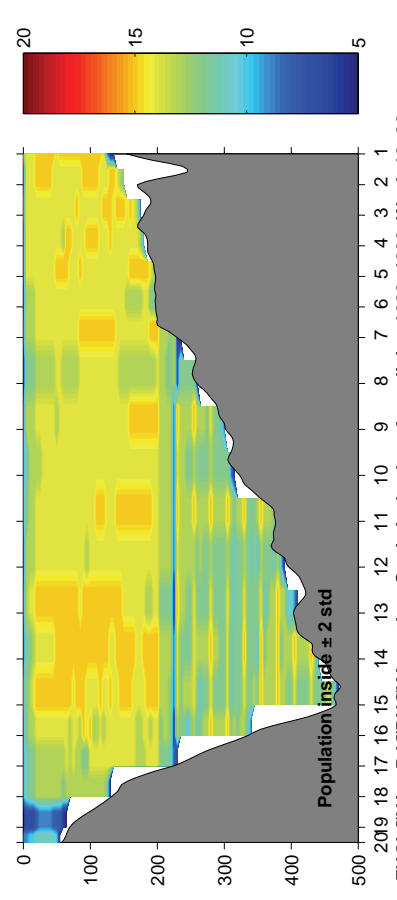
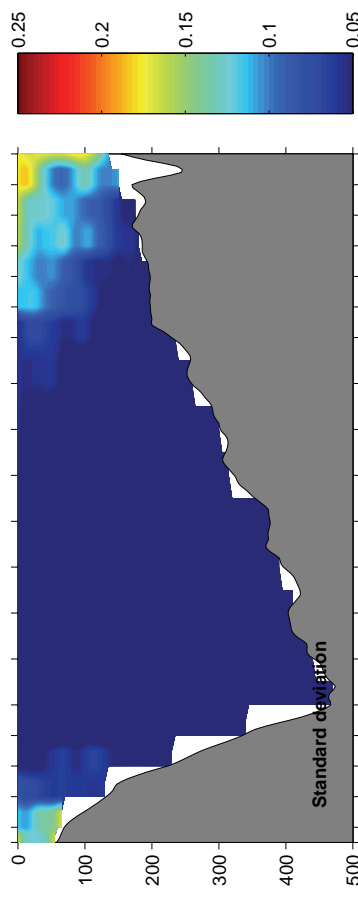
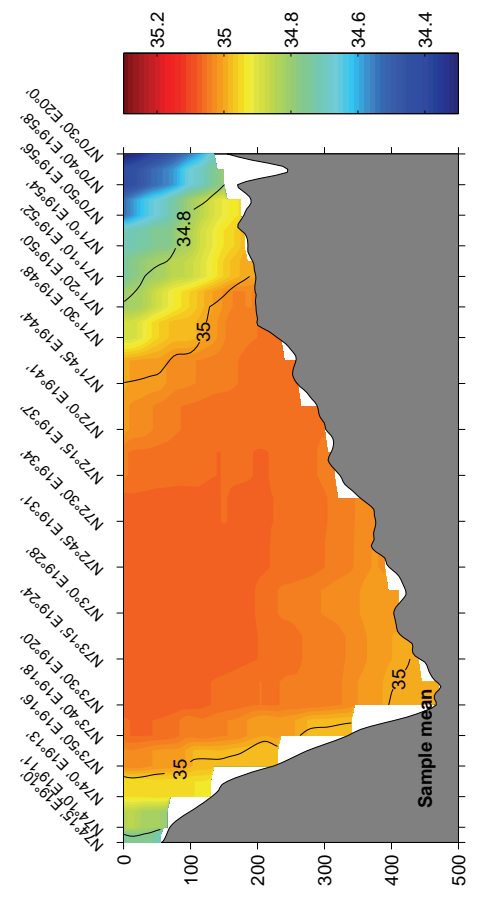
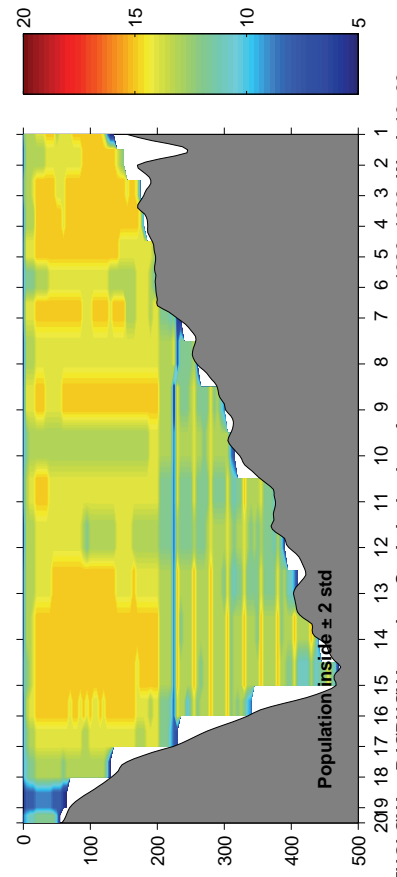
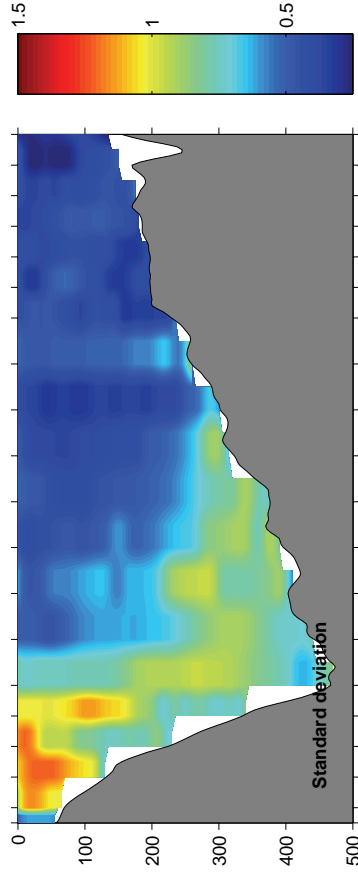
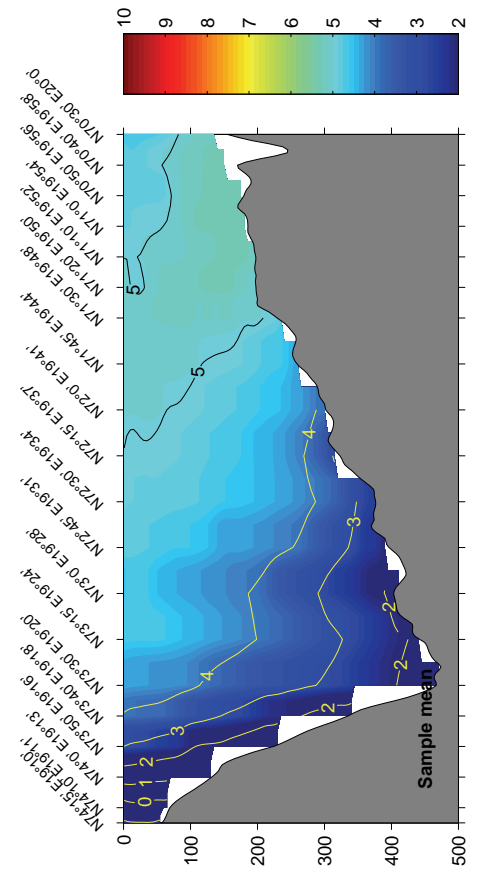
Created: 02-Dec-2005 15:27:56



FUGLØYA - BJØRNØYA section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 9-13.

Created: 02-Dec-2005 15:27:56





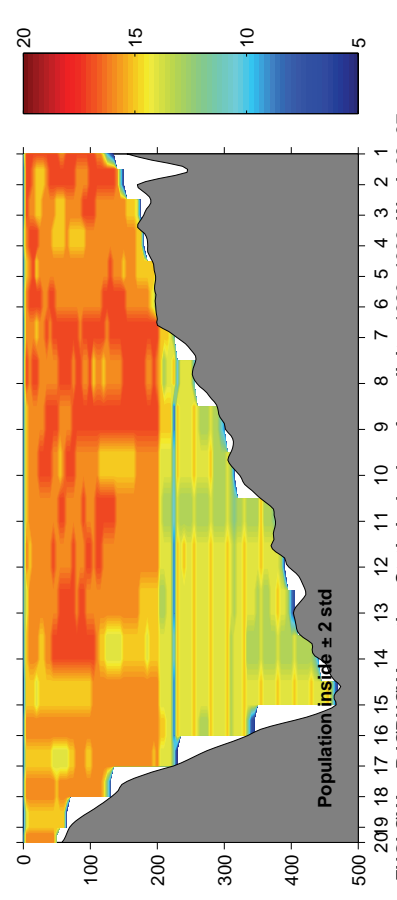
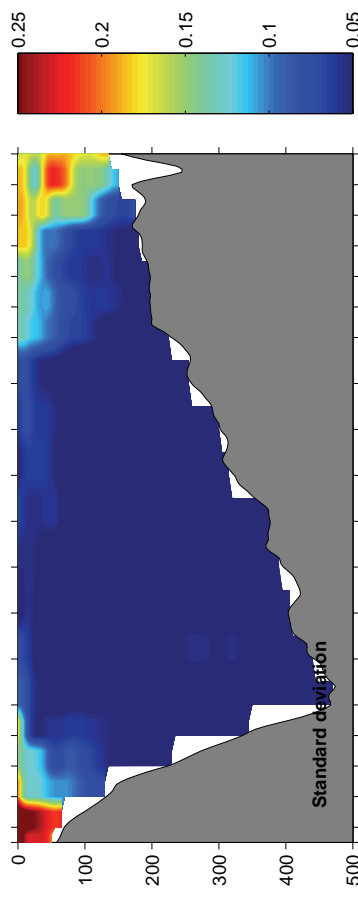
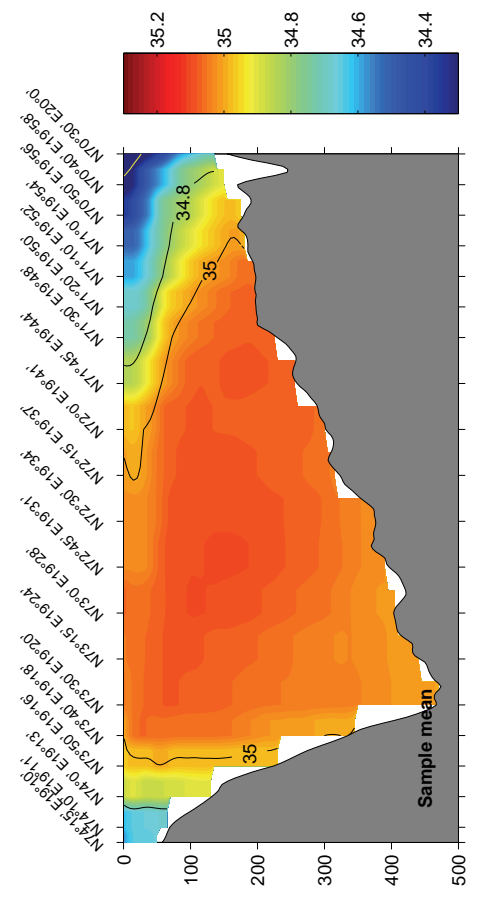
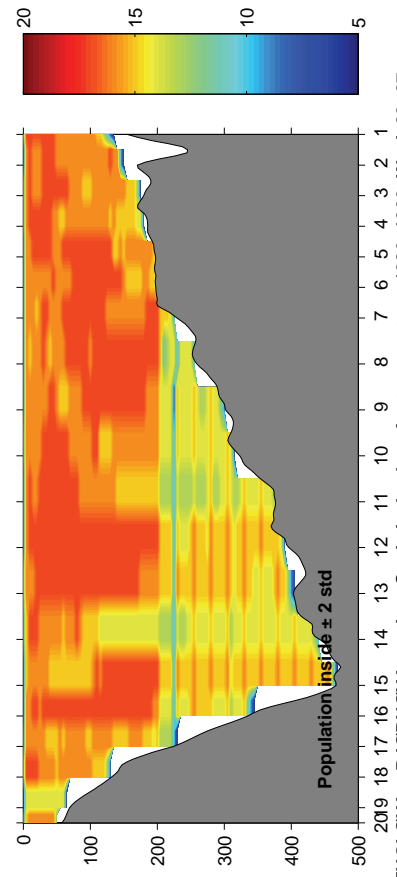
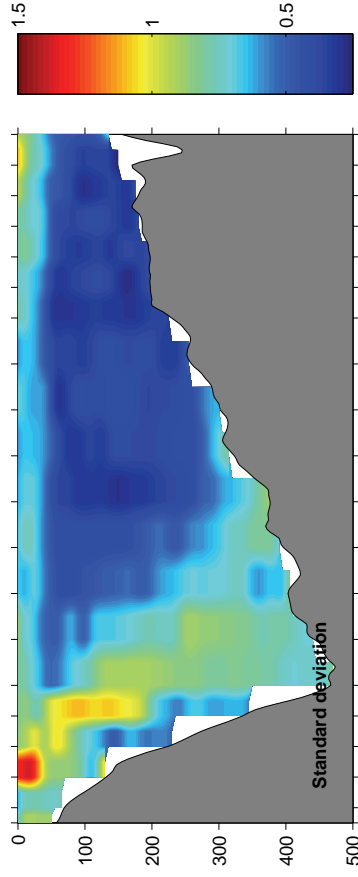
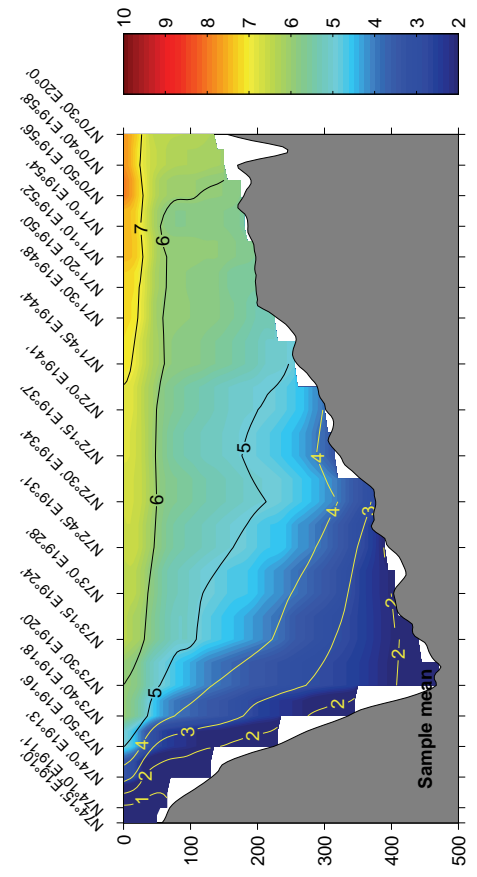
FUGLØYA – BJØRNØYA section. Statistical values for temperature, 1980–1999, Week 16–20.

Created: 02-Dec-2005 15:28:35

FUGLØYA – BJØRNØYA section. Statistical values for salinity, 1980–1999, Week 16–20.

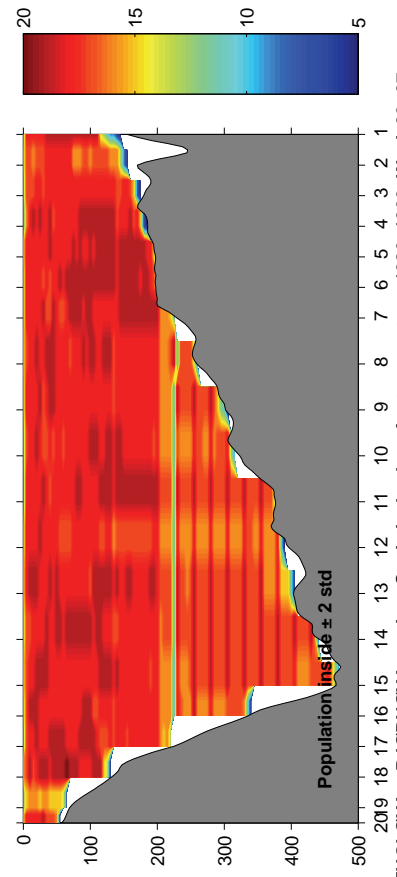
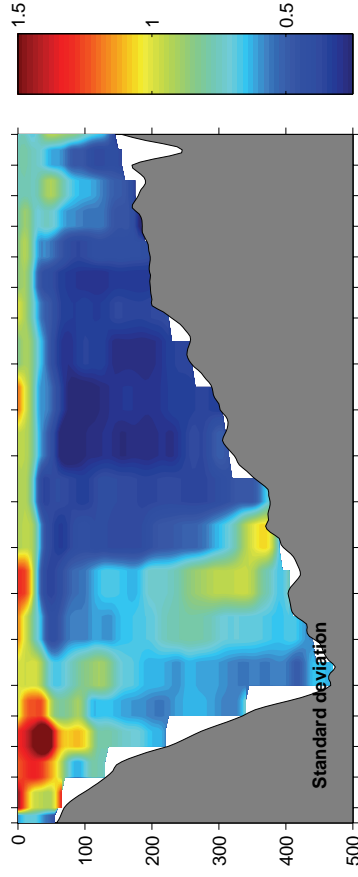
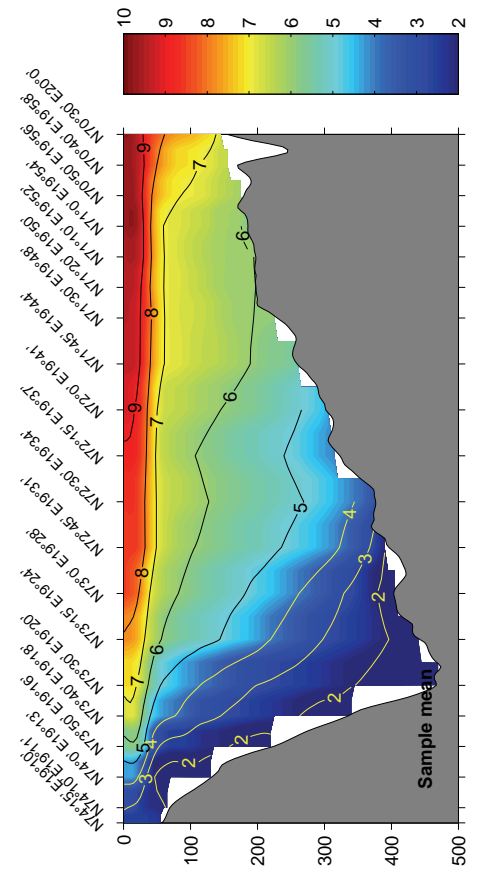
Created: 02-Dec-2005 15:28:35





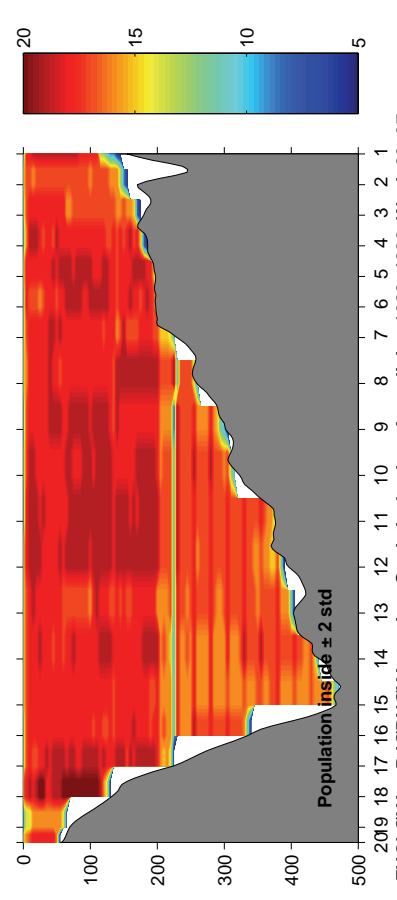
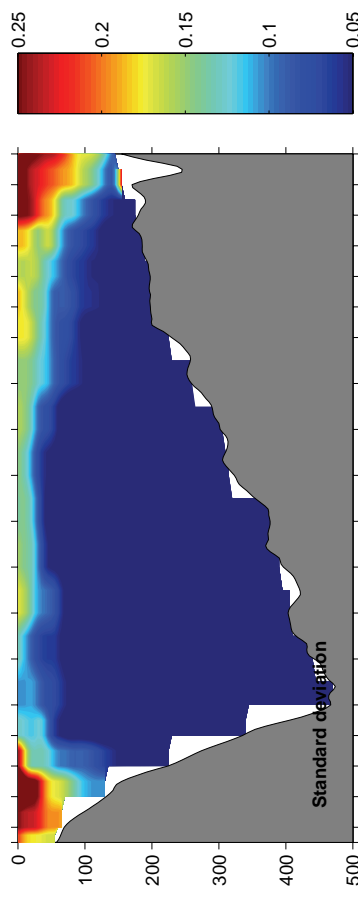
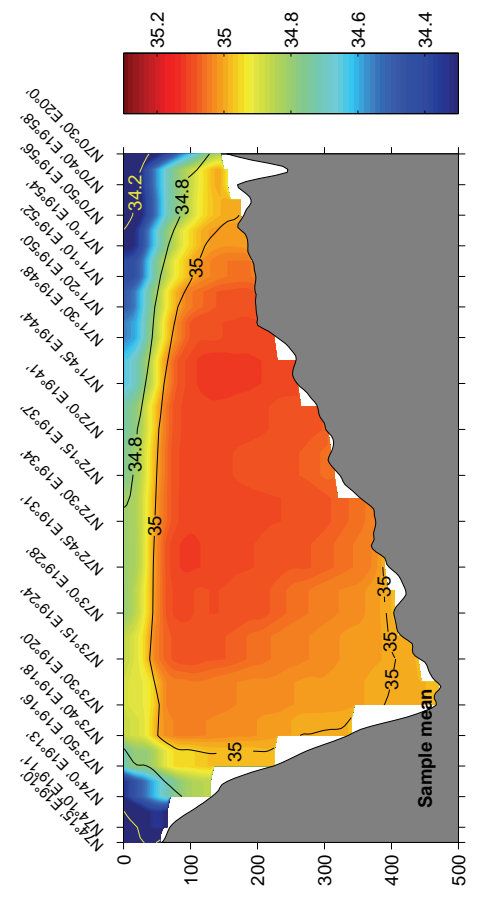
FUGLØYA – BJØRNØYA section. Statistical values for temperature, 1980–1999, Week 23–27.

FUGLØYA – BJØRNØYA section. Statistical values for salinity, 1980–1999, Week 23–27.



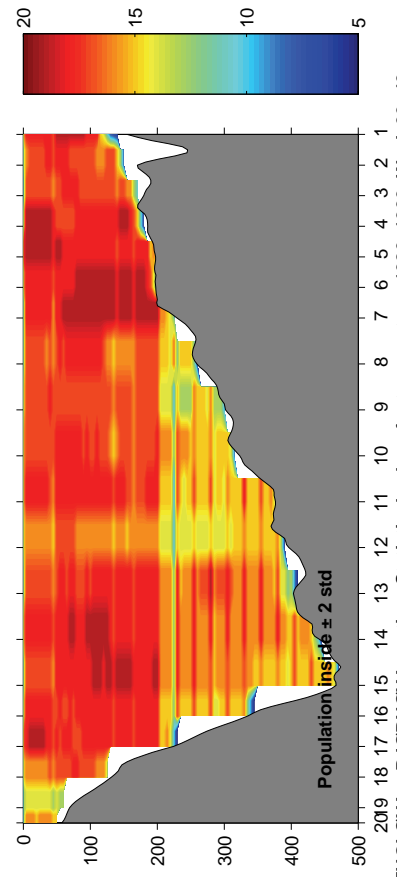
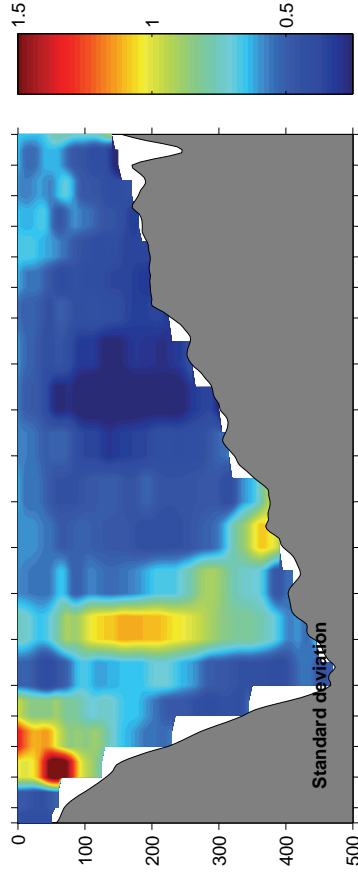
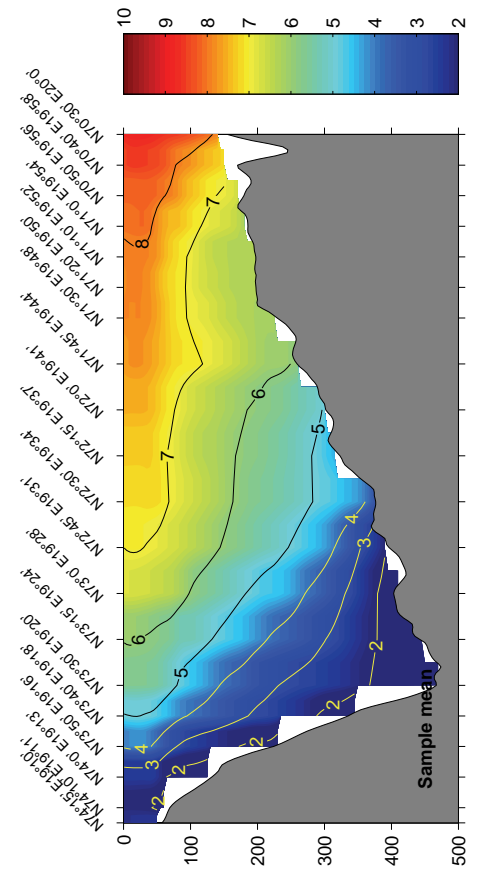
FUGLØYA - BJØRNØYA section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 33-37.

Created: 02-Dec-2005 15:30:37



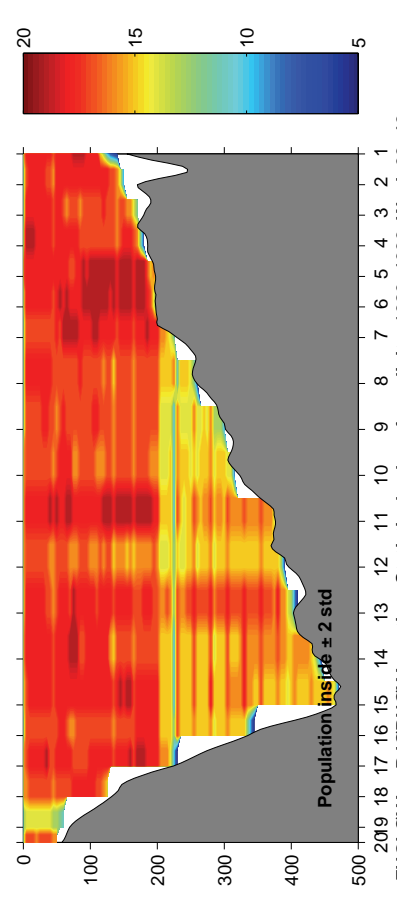
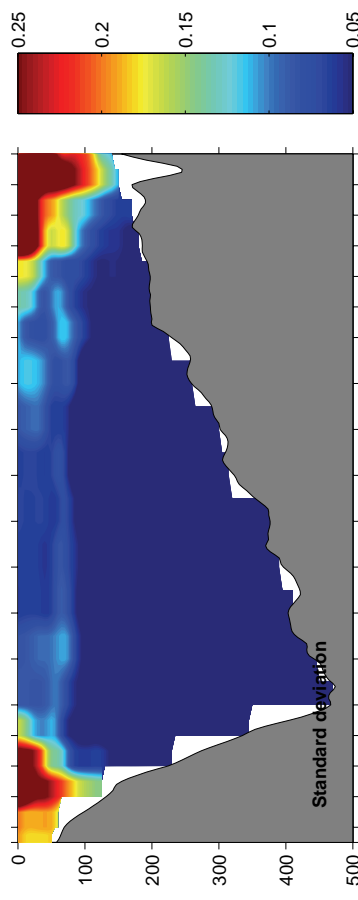
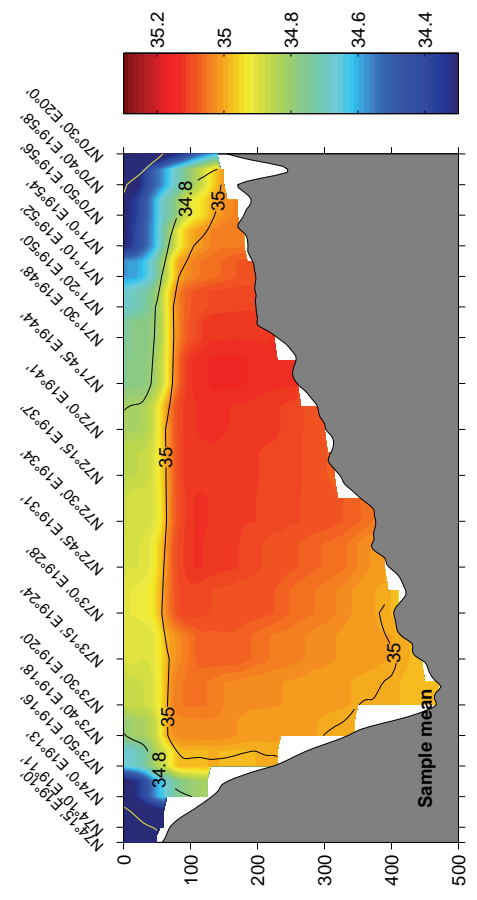
FUGLØYA - BJØRNØYA section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 33-37.

Created: 02-Dec-2005 15:30:37



FUGLØYA - BJØRNØYA section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 39-43.

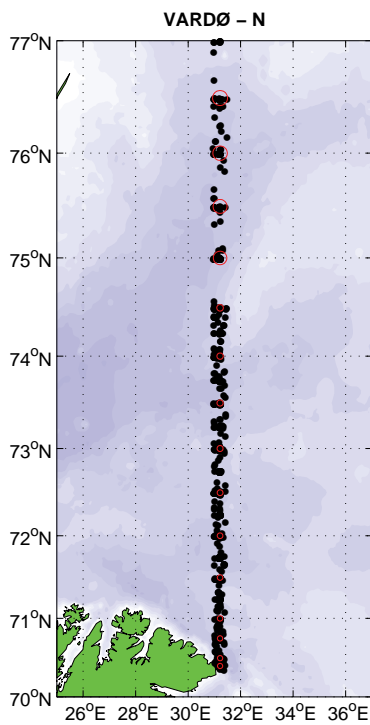
Created: 02-Dec-2005 15:31:15



FUGLØYA - BJØRNØYA section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 39-43.

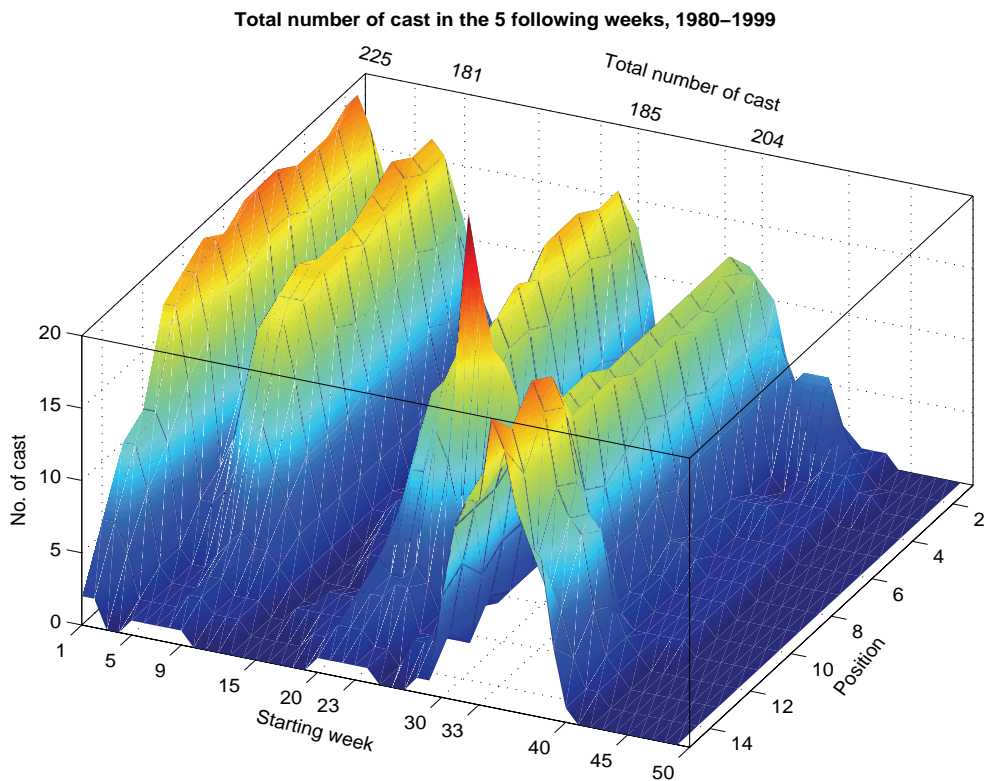
Created: 02-Dec-2005 15:31:15

#### 4.7 Vardø mot nord

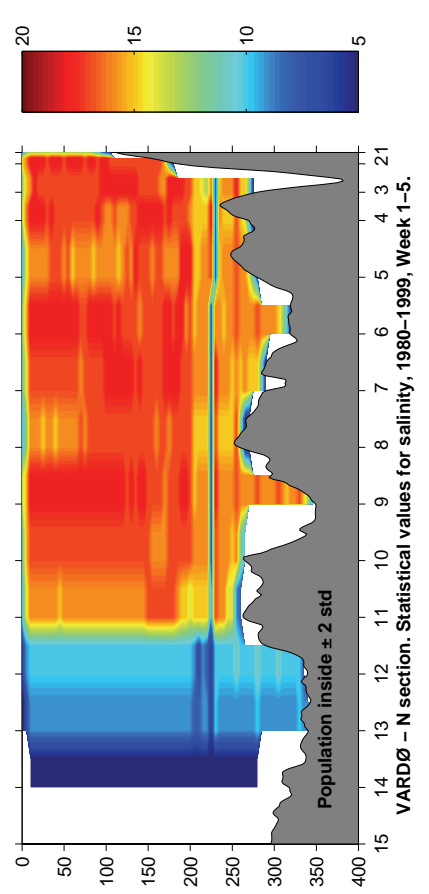
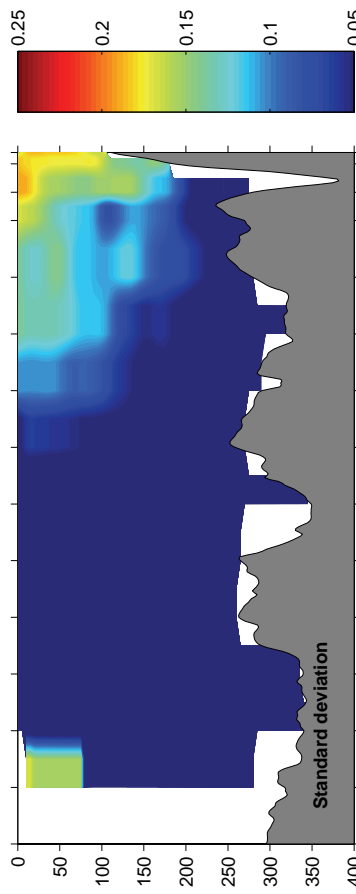
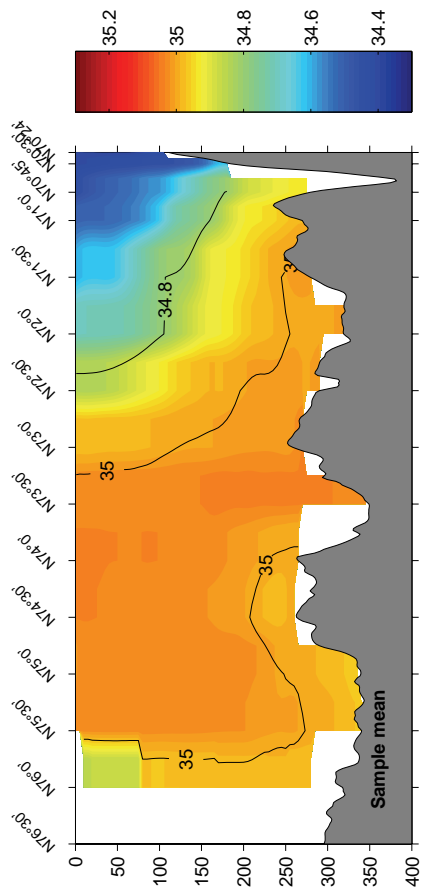
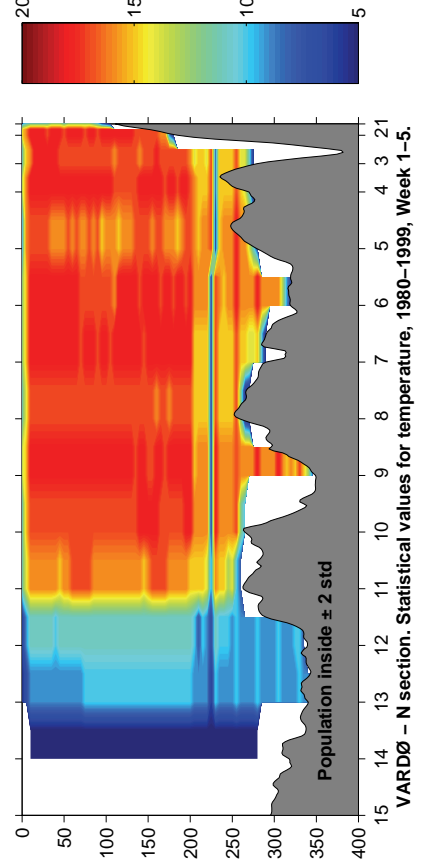
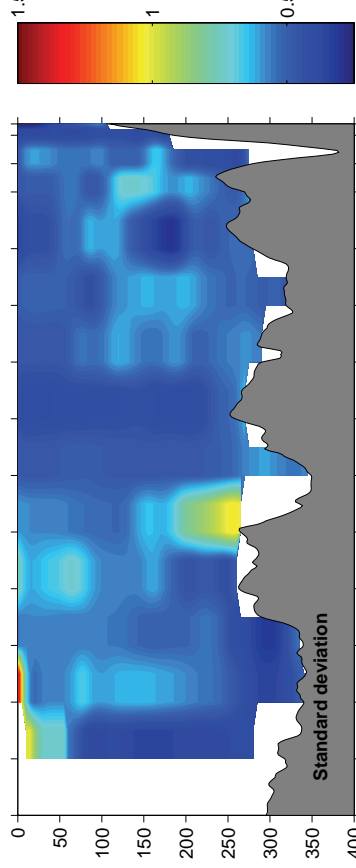
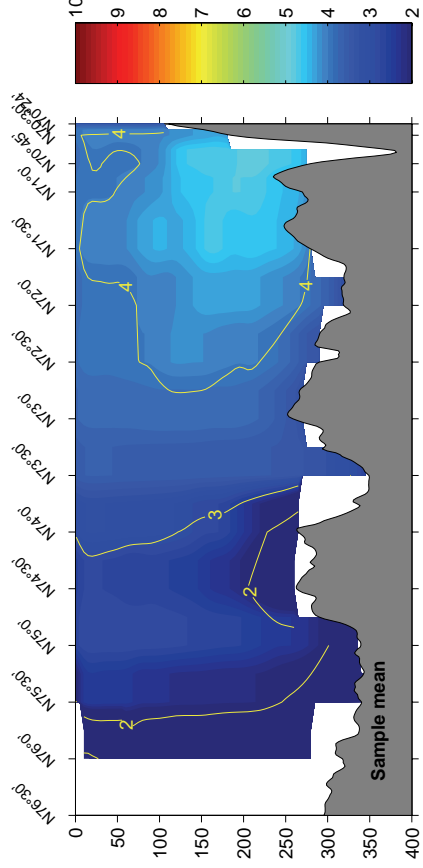


På grunn av uregulær dekning er posisjonene N71° 15', N71° 45', N72° 15', N72° 45', N73° 15', N73° 45' og N74° 15' ikke tatt med.

I posisjonsnr. 12-15 er det brukt 4nm radius.



Periode	Tidsrom	Stasjoner etter duplikatsjekk	Kommentarer
1 - 5	januar	220	
9 - 13	mars	216	Stasjonene 1982,15,215 & 216 er manuelt editert
23 - 27	primo juni - primo juli	185	
33 - 37	medio aug.- medio sept.	198	

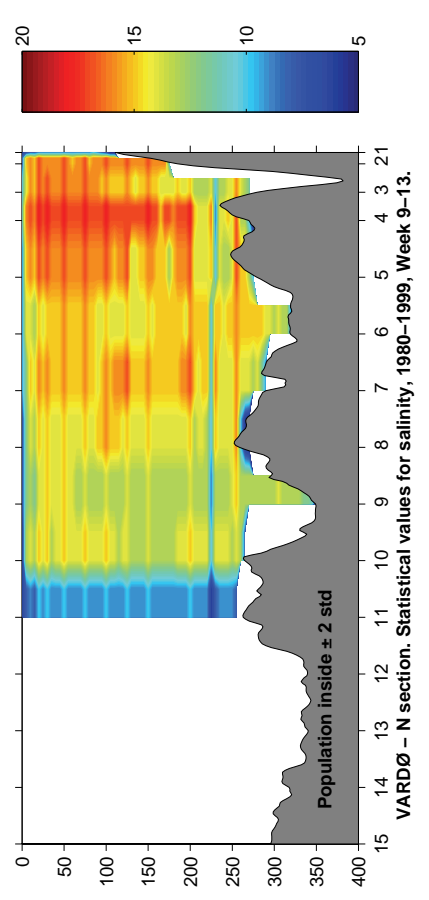
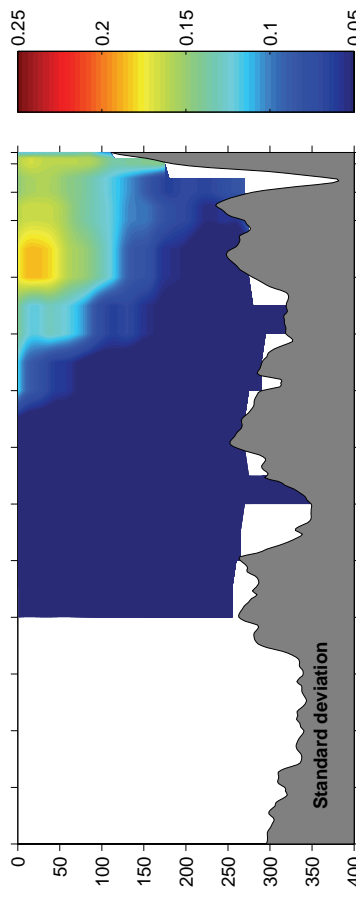
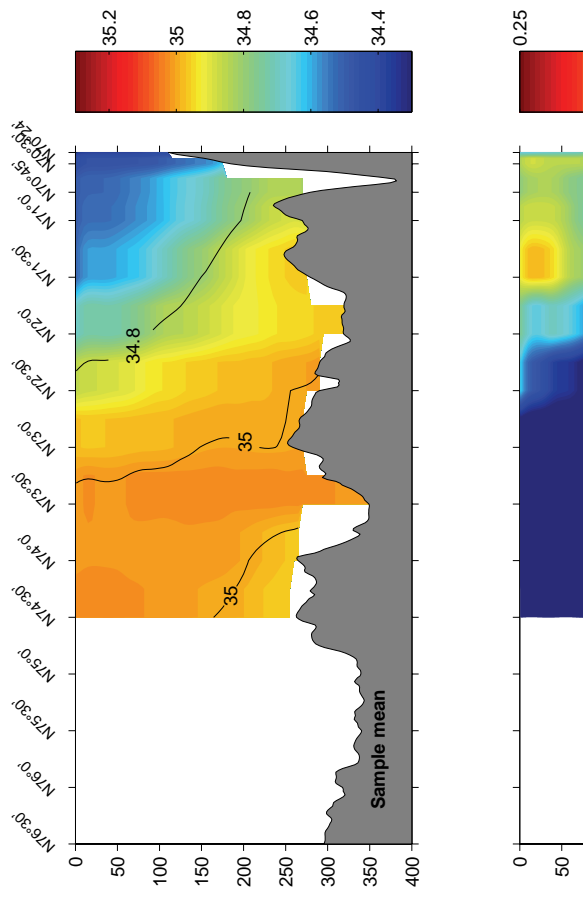
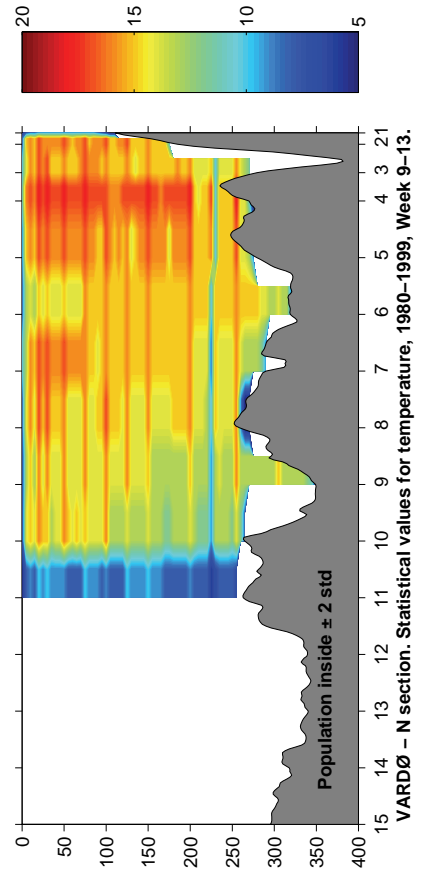
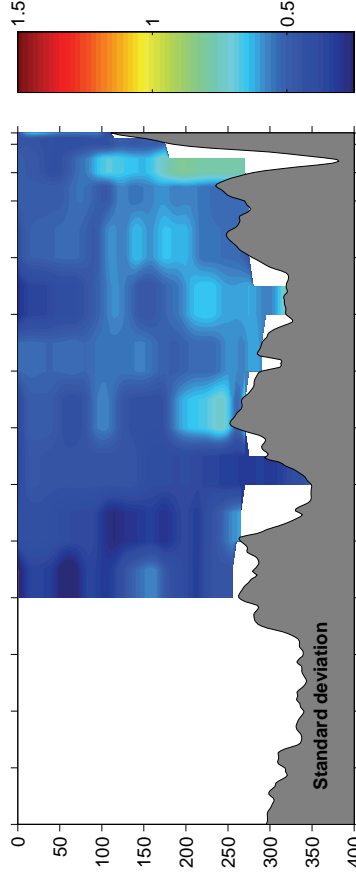
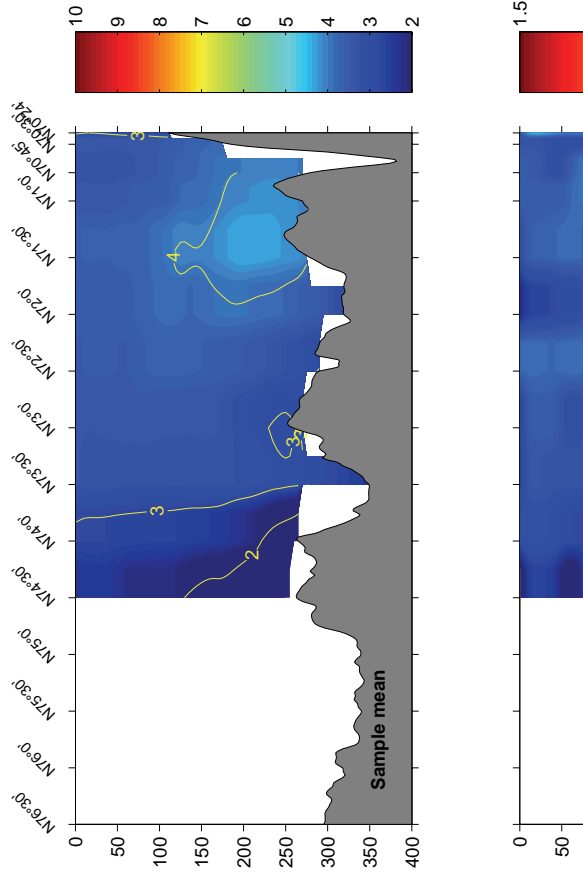


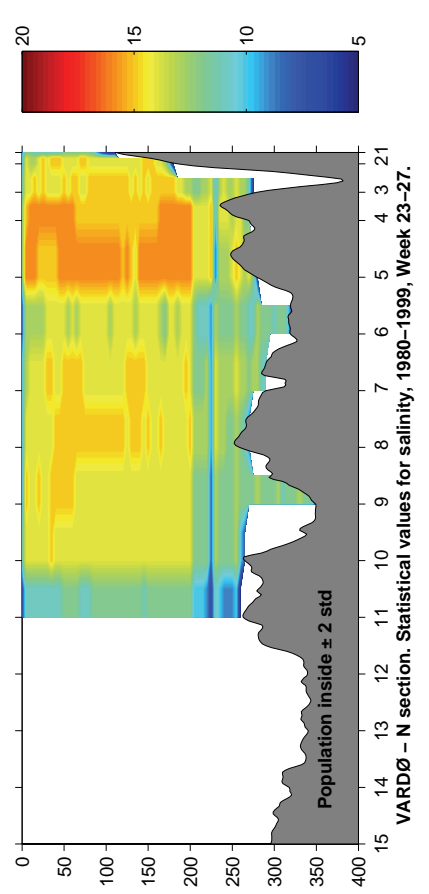
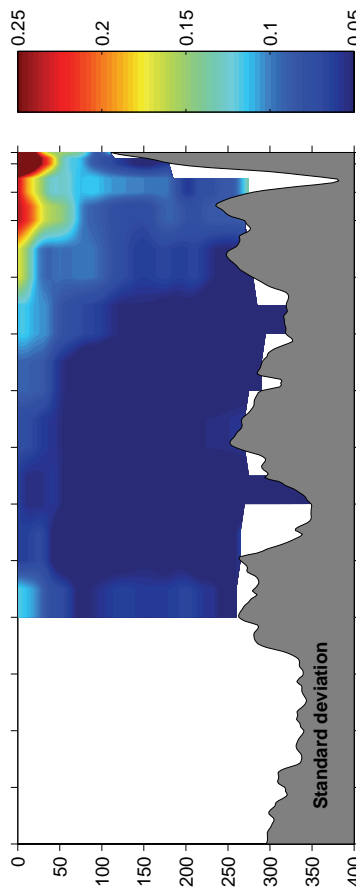
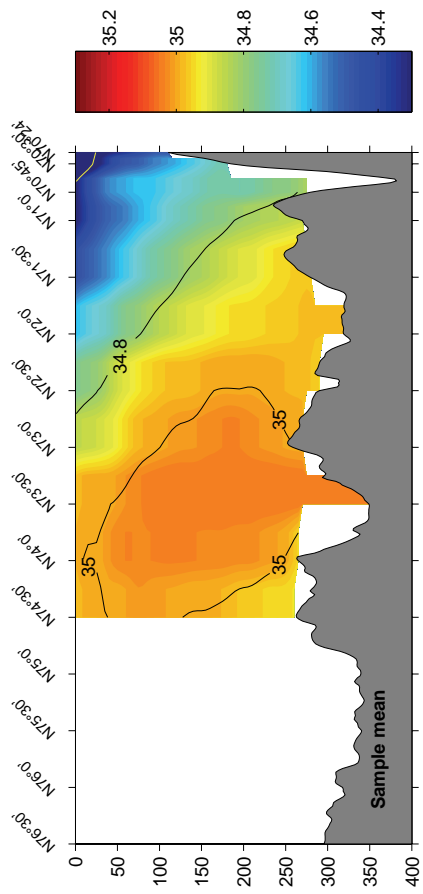
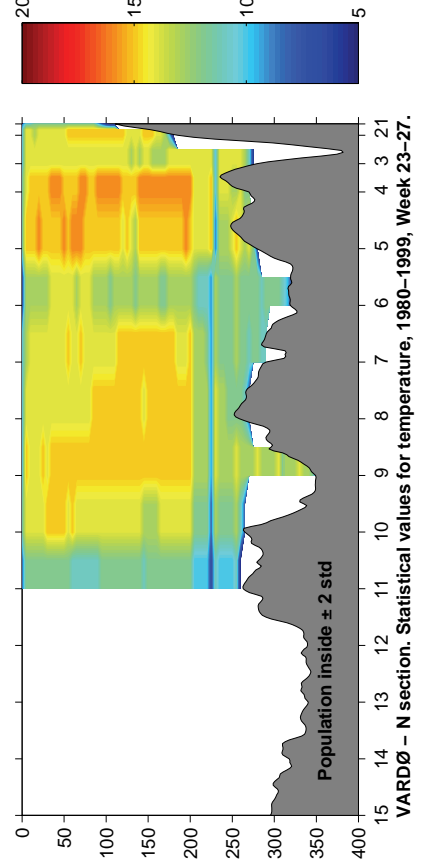
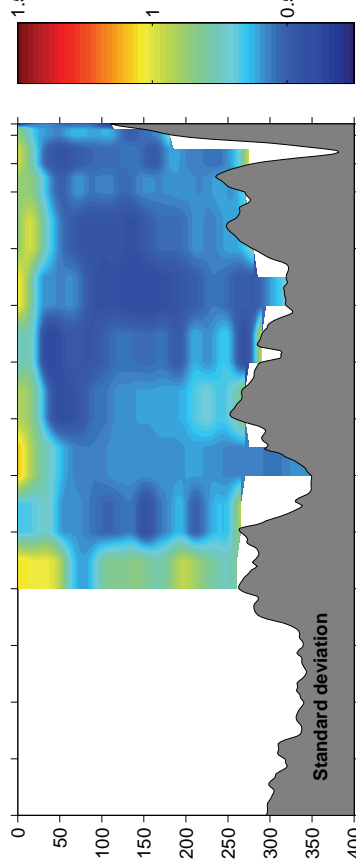
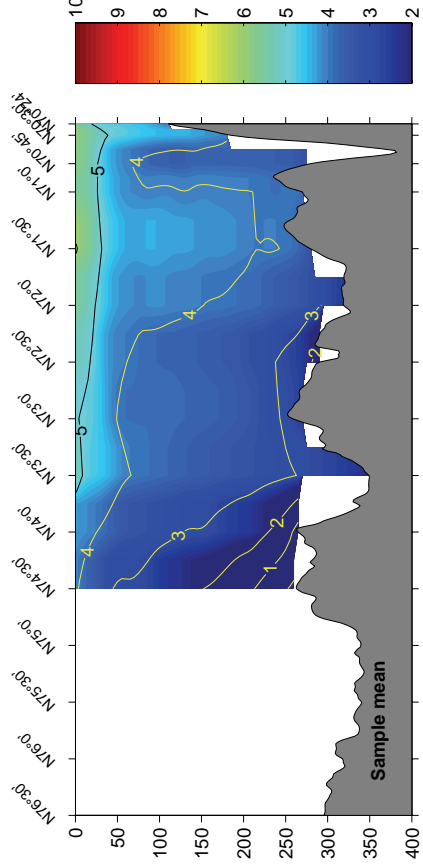
VARÐØ - N section. Statistical values for temperature, 1980-1999, Week 1-5.

VARÐØ - N section. Statistical values for salinity, 1980-1999, Week 1-5.

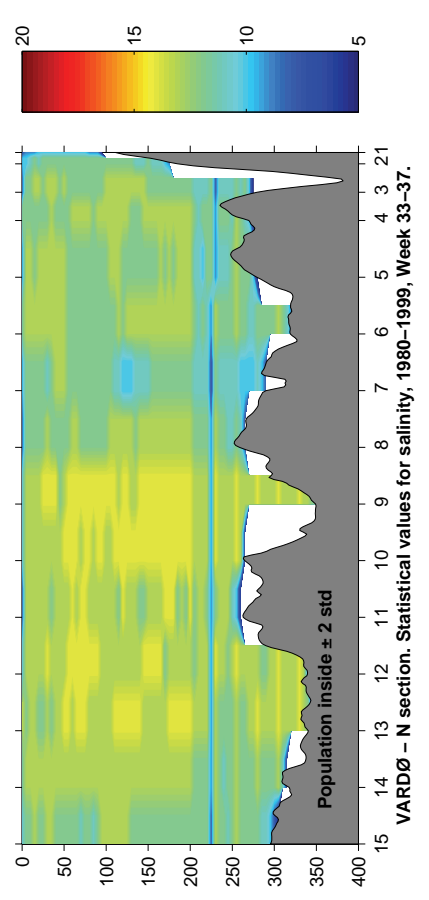
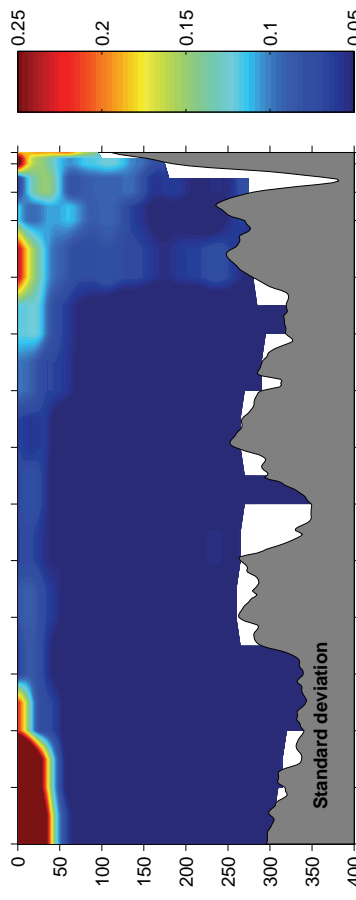
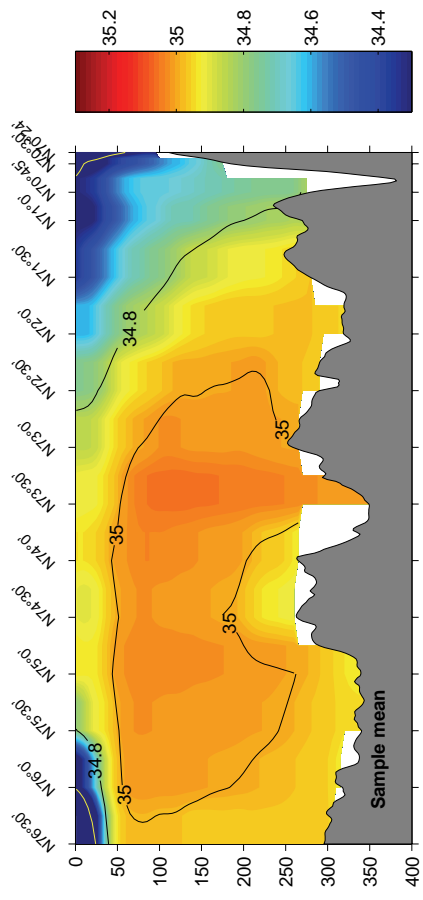
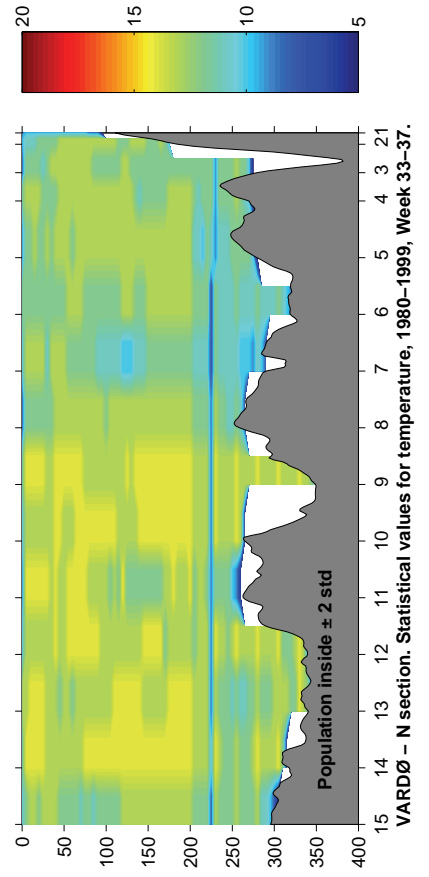
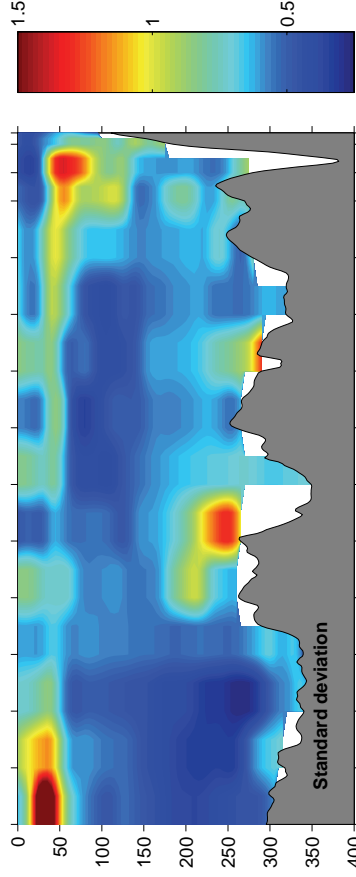
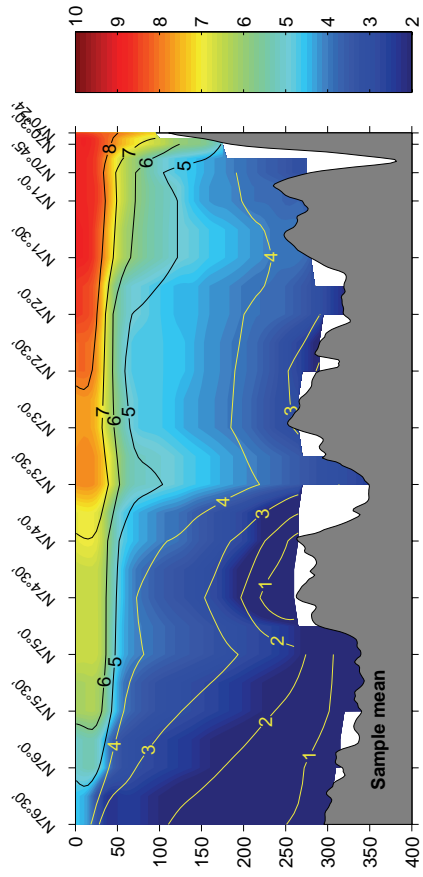
Created: 09-Feb-2006 12:55:40

Created: 09-Feb-2006 12:55:40



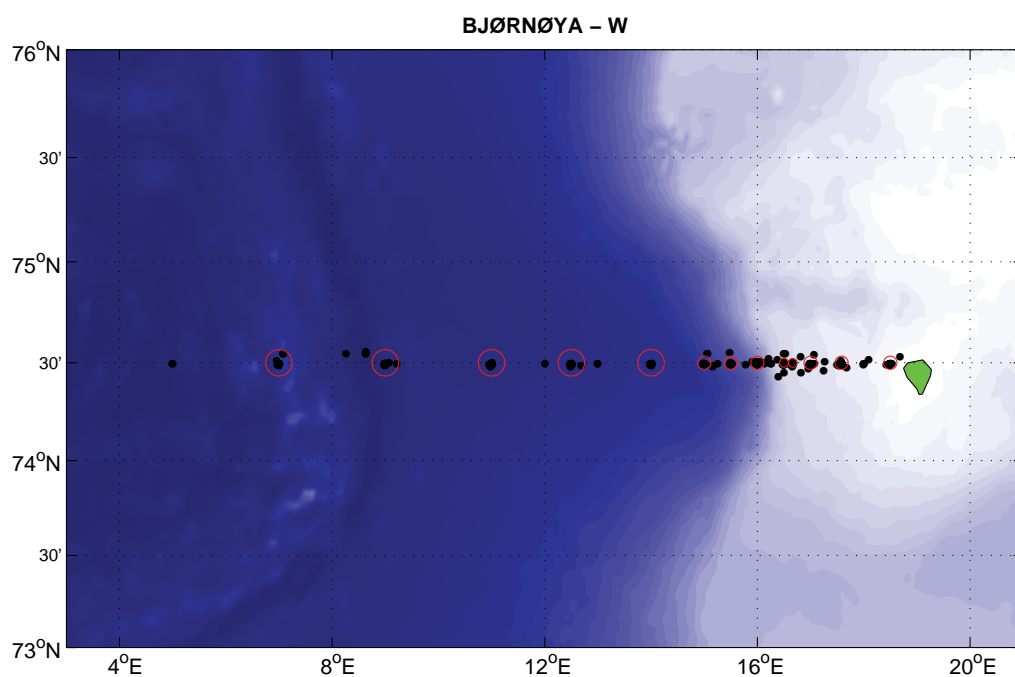






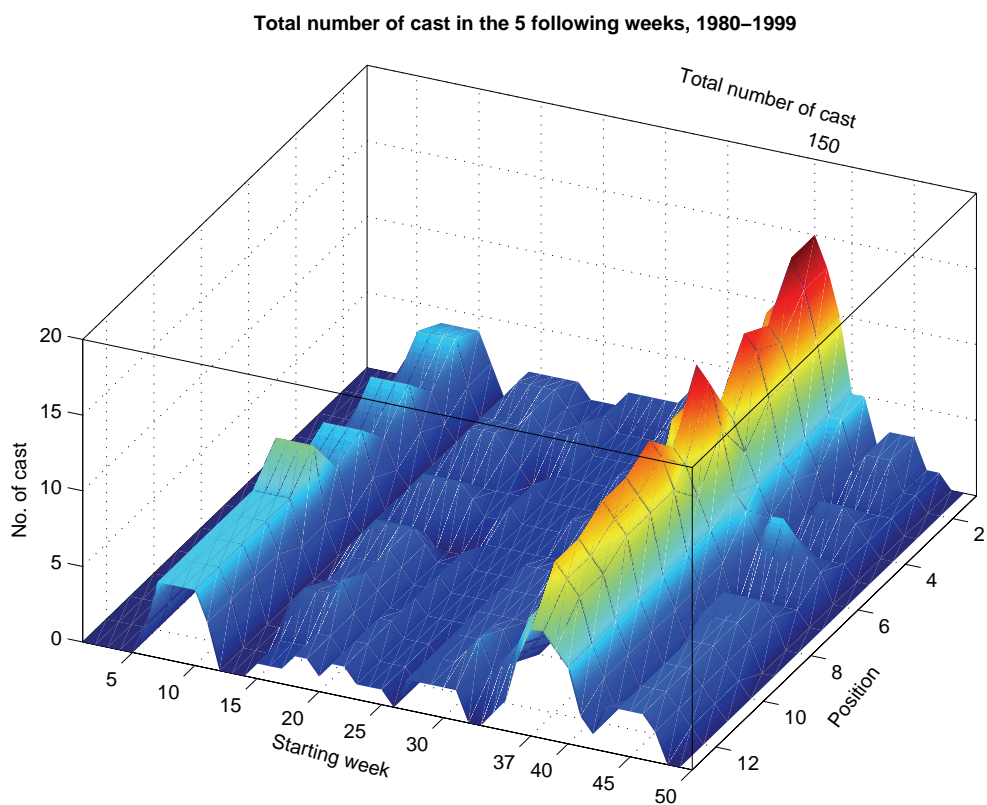


## 4.8 Bjørnøya mot vest

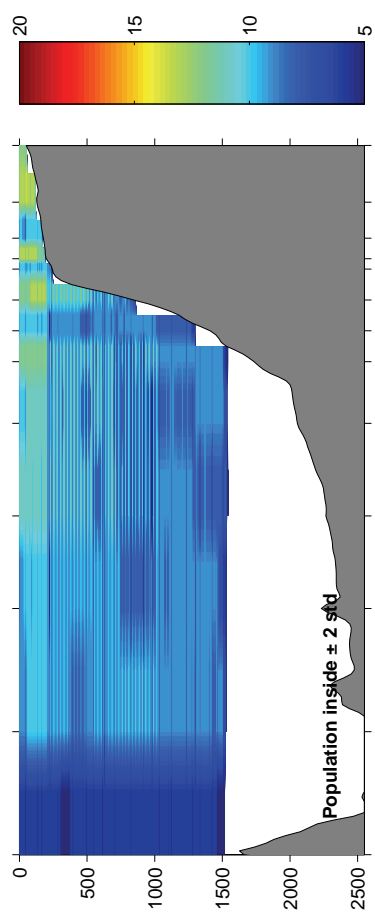
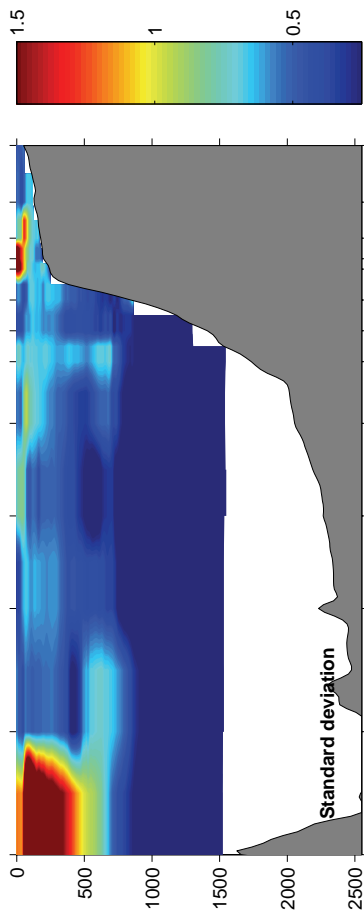
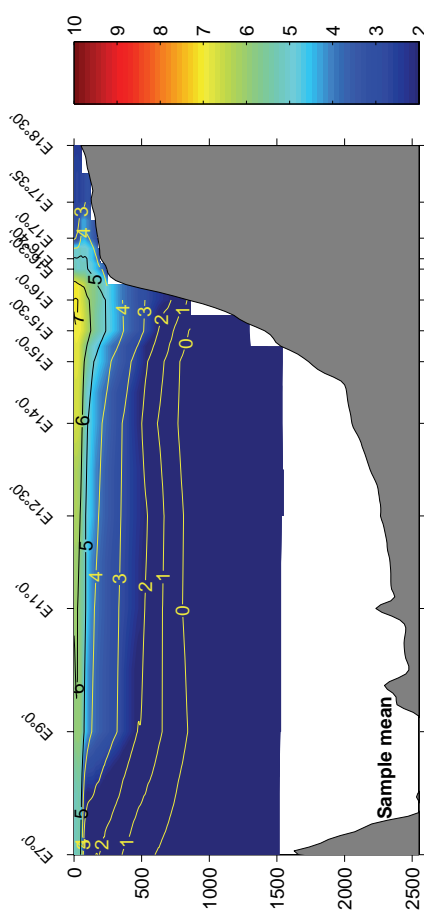
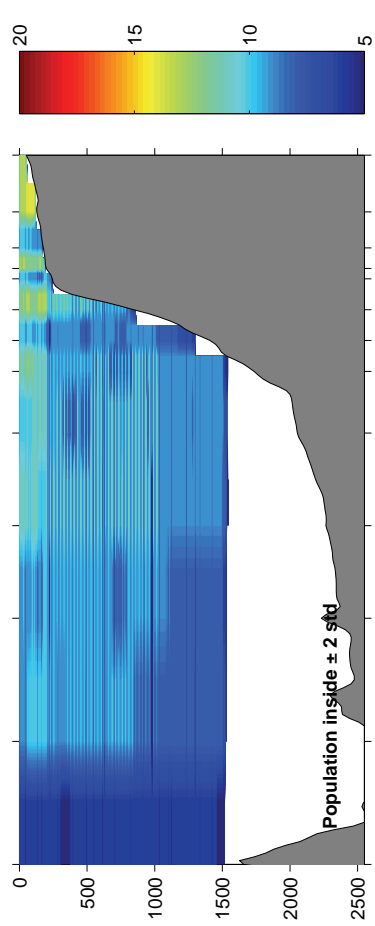
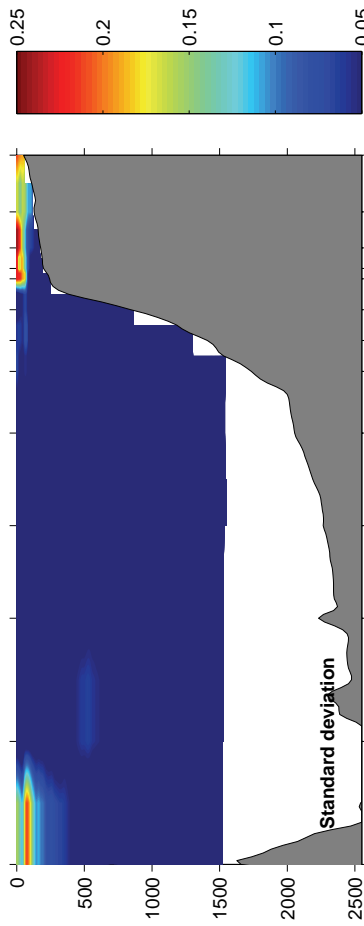
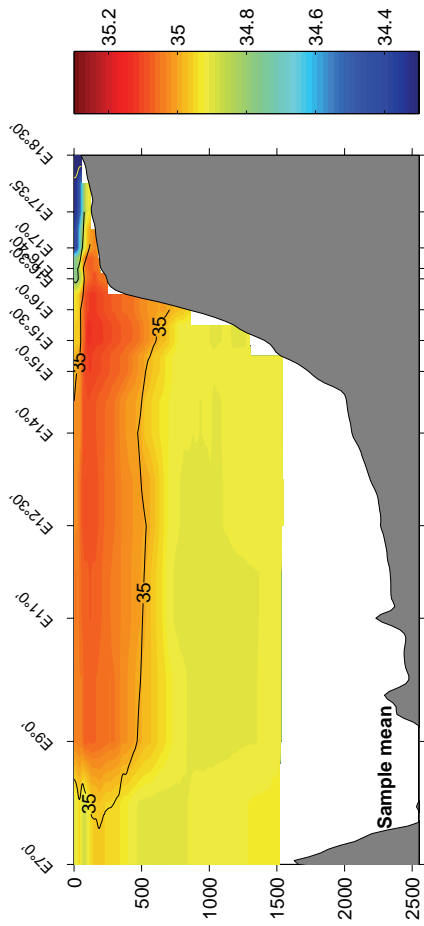


På grunn av for få stasjoner er ikke posisjoner vest for E07° 00' er tatt med.

I posisjonsnr. 9-13 er det brukt 4nm radius.



Periode	Tidsrom	Stasjoner etter duplikatsjekk	Kommentarer
37 - 41	medio sept.- medio okt.	143	



BJØRNØYA – W section. Statistical values for salinity, 1980–1999, Week 37–41.

Created: 09–Feb–2006 15:38:05

BJØRNØYA – W section. Statistical values for temperature, 1980–1999, Week 37–41.

Created: 09–Feb–2006 15:38:05

Scriptene presenteres i den rekkefølge de benyttes for beregning av de statistiske verdiene.

**CAST\_STRUCT.M**

Utgangspunktet er data fra et nærmere spesifisert tidsrom og område. Dataene er hentet ut fra CTD-basen og/eller TINDOR som en ASCII-file:

```

$
1982 12 1346 7 29 20 0 0 60.7500 1.9170 99 99 99.0 -999.0 9 9 9 9 -999.0 -9 0 7101
0.0 13.8980 34.1920 40.9694 0.0 11111
5.0 13.8770 34.1910 40.9505 5.0 11111
10.0 13.8600 34.2050 40.9515 10.0 11111
15.0 13.5830 34.6170 41.1276 15.0 11111
|
|
|
106.0 7.4080 35.2950 35.9789 105.0 11111
111.0 7.3640 35.2920 35.9374 110.0 11111
116.0 7.3660 35.2920 35.9416 115.0 11111
$
1982 12 1347 7 29 22 0 0 60.7500 2.2670 99 99 99.0 -999.0 9 9 9 9 -999.0 -9 0 7101
0.0 13.9140 33.5790 40.3258 0.0 11111
|
|
|

```

Dataene i ASCII-filen ligger fortløpende, og formatet er:

- 1) De enkelte stasjonene er i filen separert med en "\$".
- 2) Første linje inneholder "header"-informasjon; årstall, skipskode, stasjonsnr., måned, dag, time, minutt, sekund, breddegrad, lengdegrad og deretter metrologiske data.
- 3) De neste linjene er måledata i kolonneformat:

- Trykk (dbar)
- Temperatur (°C)
- Saltholdighet (ppt)
- Konduktivitet (mS/cm)
- Dybde (m)
- IGOSS kvalitet

For mer informasjon om TINDOR-data se; *Cristian Bøe, 2001. Brukerrettledningen for TINDOR*

Scriptet leser ASCII-filen. og organiserer denne i `cast_all`, en "structur-array" hvor hver stasjon legges i en "array". Hver "array" inneholder felter for "header"-informasjon og måledata. Det legges også til felter for posisjonsnummer og distansen til nærmeste faste posisjon. Formater på `cast_all` er:

cast_all	.time	Tid (i Matlab-format)
	.boat	Skipskode
	.station	Stasjonsnummer
	.pos_no	Posisjonsnummer i snittet
	.latitude	Stasjonens breddegrad
	.longitude	Stasjonens lengdegrad
	.distance	Distanse til nærmeste faste stasjon i snittet
	.station_type	Stasjonstype (0,1,2&8=CTD, 3=STD, 4,6&9=VH, 7=BT & 5=tom stasjon).
	.aux	Meteorologiske data <sup>(1)</sup>
	.data	Måledata <sup>(2)</sup>

1) De meteorologiske data er en vektor med format:

Vindretning, vindstyrke, lufttemperatur, duggpunktstemperatur, værforhold, skydekke, sjø, is, logg, ekkodyp og utstyr.

2) Måledataene er en matrise med kolonneformat:

- (:,1)=Trykk (dbar),
- (:,2)=Temperatur (°C),
- (:,3)=Saltholdighet (ppt),
- (:,4)=Konduktivitet (mS/cm),
- (:,5)=Dyp (m)
- (:,6)=IGOSS kvalitet.

Det gis mulighet til å lagre denne variabelen som en MatLab-file med navn;

**"short"\_cast.mat**

Til sist plottes alle posisjonsnummer i forhold til tid, og 5-ukes distribusjon fordelt på posisjonsnummer. Fra det siste plottet kan de mest benyttede 5-ukers periode identifiseres. Etter at dette scriptet er ferdig kan scriptet **cast\_print\_stations.m** brukes til å få laget et kart med alle stasjonene inntegnet. Alle faste posisjoner er inntegnet som en sirkel med valgte radiusen.

#### **CAST\_GROUP.M**

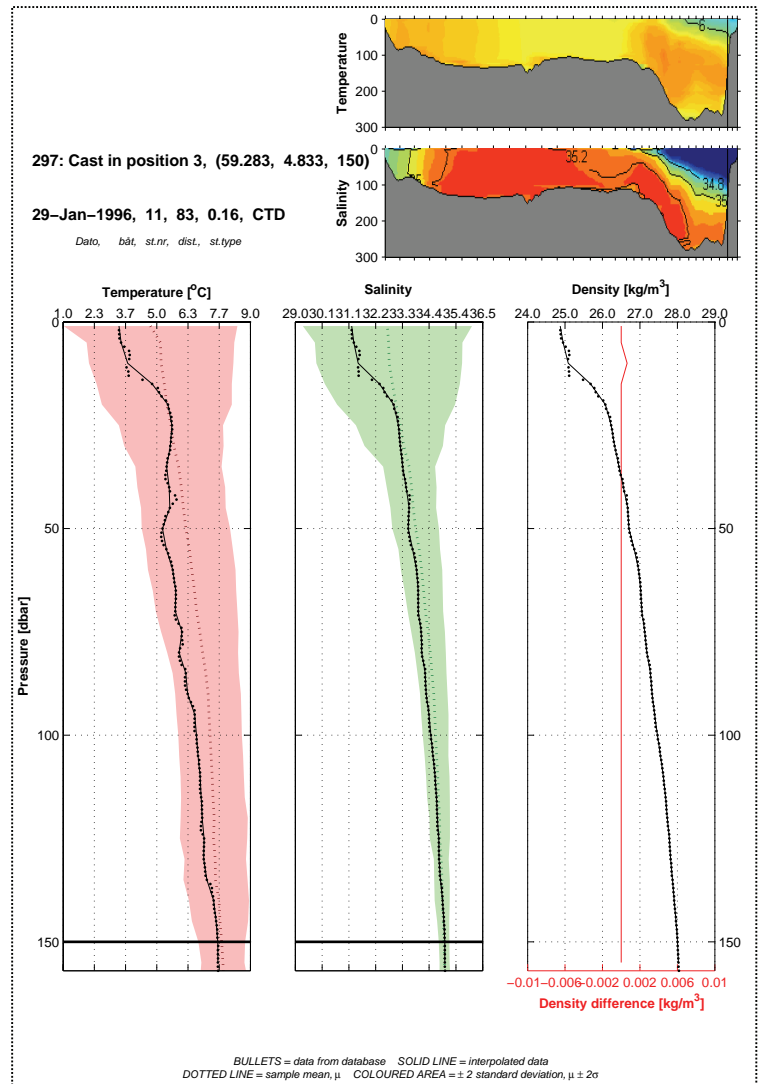
Rutinen for å hente ut data for en spesifikk 5-ukers periode har syntaksen:

**[cast, short\_name, week\_no]=cast\_group(station\_type)** hvor

station\_type er valgfritt. Ut fra den lagrede "structure-array" filen velges den ønskede 5-ukers perioden. Hvis ønskelig kan stasjonstypen spesifiseres (1 = CTD, 3 = STD eller 4 = VH). De valgte dataene legges i en ny "structure-array" med navn cast. Denne har samme format som beskrevet ovenfor.

## CAST\_INTERPOLATE.M

Det er valgt 5dbar intervall og alle dataene blir interpolert fra 5dbar til dypeste måling. Hver faste posisjon er behandlet for seg, og det beregnes en temporær middelværdi ( $\mu$ ) og standardavvik ( $\sigma$ ) for hver av disse. De temporære verdiene brukes når visuell kontroll ønskes. Hvis målingene ikke inneholder trykkdata kalkuleres denne på grunnlag av dybdegrad. Data fra målinger hvor CTD-en ikke senkes (fra ikke-økende trykk) fjernes. Temperatur og saltholdighet behandles hver for seg. Det er gitt mulighet til visuelt å kontrollere interpoleringsresultatet for hver enkelt stasjon, se figur A1. Resultatet fra den enkelte stasjonen kan da godtas eller forkastes. Interpoleringsverdiene legges i en ny "structure-array" med format:



Figur A1. Skjermbildet som kommer opp ved visuell kontroll av dataene. Øverst til venstre vises stasjonsinformasjonen. Øverst til høyre tegnes det foreløpige statistiske resultatet opp og den aktuelle posisjonen merkes. De tre nederste grafene viser henholdsvis; temperatur, saltholdighet og tetthet m/ differansen mellom målte og interpolerte verdier. De røde og grønne feltene er området innenfor  $\pm 2$  standardavvik av middelværdien ( $\mu \pm 2\sigma$ ) for henholdsvis temperatur og saltholdighet. Tetthetsdifferanse er forskjellen mellom måle- og interpolert verdi.

cast_interp	.time	Tid (i Matlab-format)
	.boat	Skipskode
	.station	Stasjonsnummer
	.pos_no	Posisjonsnummer i snittet
	.latitude	Stasjonens breddegrad
	.longitude	Stasjonens lengdegrad
	.distance	Distanse fra nærmeste faste stasjon i snittet
	.station_type	Stasjonstype (0,1 & 2 = CTD, 3 = STD og 4 = VH).
	.data	Interpolerte måleverdier <sup>(1)</sup>

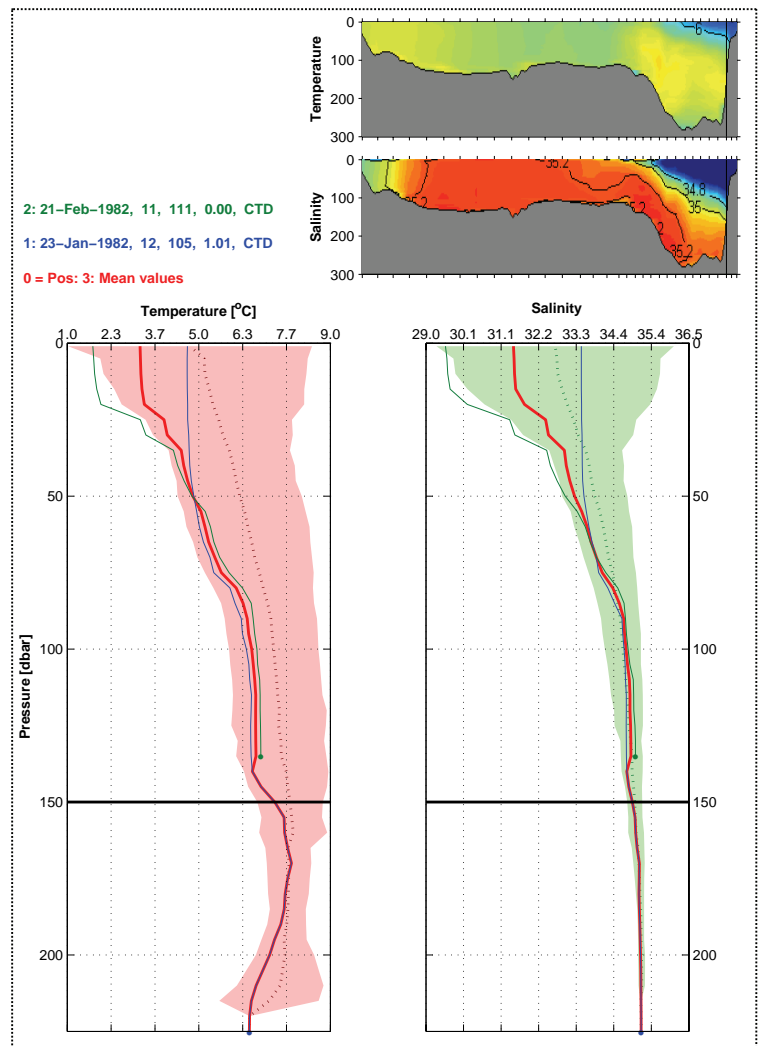
1) Interpolerte måleverdier er en matrise med kolonneformat:

- (:,1)=Trykk (dbar)
- (:,2)=Temperatur (°C)
- (:,3)=Temperatur statusflagg
- (:,4)=Saltholdighet (ppt)
- (:,5)=Saltholdighet statusflagg.

### CAST\_DUPLICATE.M

Noen år tas det mer enn en måling på en fast posisjon i løpet av en periode. For at dette året ikke skal være overrepresentert må et av datasettene velges, enten en av dem eller middelverdien av disse. Normalt vil et datasett som ligger innenfor  $\pm 2$  standardavvik av middelverdien ( $\mu \pm 2\sigma$ ) bli foretrukket framfor middelverdien. Denne rutine identifiserer slike hendelser. Hver av disse hendelsene blir visuelt presentert med de aktuelle interpolerte måleverdier, samt middelverdien av disse, se figur A2. En av måleverdiene eller middelverdien må nå velges. Rutinen oppdaterer overnevnte "structure-array", som nå også

blir lagret som en MatLab-file med navn: **"short"\_startuke-sluttuke.mat**



Figur A2. Skjermbildet som kommer opp ved duplikate målinger. Øverst til venstre vises informasjonen for alle aktuelle målinger, nummeret fra 1 til n. Middelverdien har nummer 0. En av numrene må velges. Øverst til høyre tegnes det foreløpige statistiske resultatet opp og den aktuelle posisjonen merkes. De to nederste grafene viser henholdsvis; temperatur og, saltholdighet. De røde og grønne feltene er området innenfor  $\pm 2$  standardavvik av middelverdien ( $\mu \pm 2\sigma$ ) for henholdsvis temperatur og saltholdighet. Forventet dybde er også tegnet inn.

## CAST\_STATISTICS.M

Det enkelte snitts statistiske verdier beregnes i to omganger. For hver faste posisjon beregnes det først temporære middelveier og standardavvik i alle dyp. Alle måleverdi utenfor  $\mu \pm 2\sigma$  fjernes og statusflagget settes til 0. Deretter beregnes nye statistiske verdier der kun verdier innenfor  $\mu \pm 2\sigma$  benyttes. Videre kalkuleres populasjonen for hvert enkelt dyp, både det totale antall og antall måleverdi innenfor  $\mu \pm 2\sigma$ . Resultatet i dyp med mindre enn 5 godkjente målinger settes til NaN. Fjerningen av data og få datapunkter i enkelte dyp gjør at resultatet kan få uønskede gradienter. For å avhjelpe dette gattes middelveien og standardavviket.

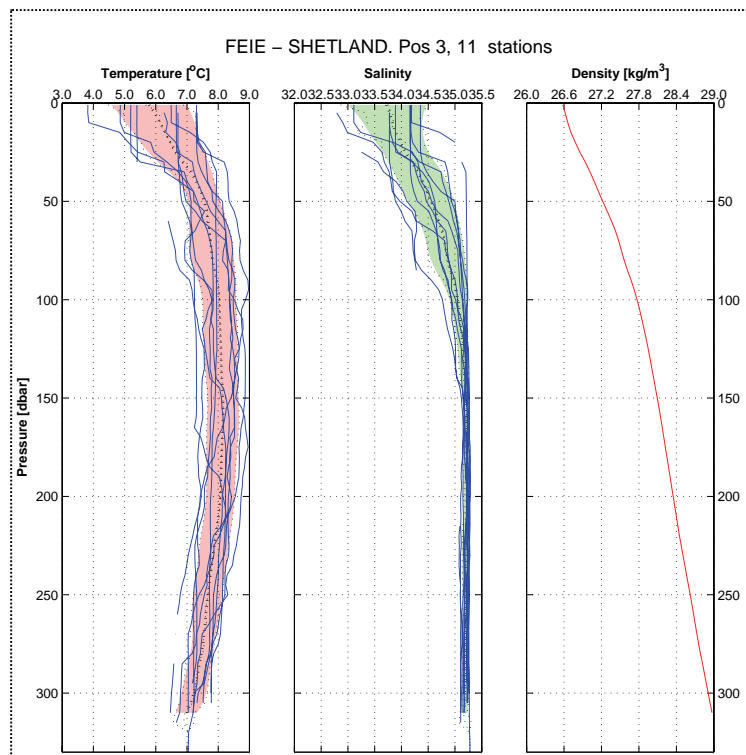
Det gis anledning til visuelt å se

resultatene fra hver faste posisjon, se figur A3. Resultatene legges i en ny "structure-array" med formatet:

cast_meanstd	.timestamp	Kalkuleringsstidspunkt (tekst-string)
	.statistics	Statistiske verdier <sup>1)</sup>

1) De statistiske verdiene er en matrise med kolonneformat:

- (:,1)=Trykk (dbar)
- (:,2)=Temperatur, temporær middelvei (°C)
- (:,3)= -- " -- temporær standardavvik (°C)
- (:,4)= -- " -- total antall målinger
- (:,5)=Saltholdighet, temporær middelvei (ppt)
- (:,6)= -- " -- temporær standardavvik (ppt)
- (:,7)= -- " -- total antall målinger
- (:,8)=Temperatur, middelvei (°C)
- (:,9)= -- " -- standardavvik (°C)



Figur A3. Skjermbildet som kommer opp ved visuell kontroll av resultatet. De to første grafene viser alle interpolerte måleverdi for temperatur og saltholdighet, mens den tredje grafen viser middelveienes resulterende tetthetsgradient. De røde og grønne feltene er området innenfor  $\pm 2$  standardavvik av middelveien ( $\mu \pm 2\sigma$ ) for henholdsvis temperatur og saltholdighet.



(:,10)=Temperatur, antall målinger brukt i kalkylen

(:,11)=Saltholdighet, middelvei (ppt)

(:,12)= -- " -- standardavvik (ppt)

(:,13)= -- " -- antall målinger brukt i kalkylen

Denne variabelen kan hvis ønskelig brukes til å oppdatere

**fixed\_sections.statistics.**

NB. Før resultatet kan lagres i overnevnte må det avgjøres hvilken periode det skal beregnes statistiske verdier for, og disse periodene må manuelt legges inn i

**fixed\_sections(snitt).statistics(n).period** og lagres i formatet [startuke:sluttuke]. Resultatet blir også skrevet til en tekstfile med navn

**"short"\_startuke-sluttuke\_posisjonsnummer.txt:**

```
% FEIE - SHETLAND, week: 26-30, position no: 15, created: 15-Feb-2005 11:10:53
 1 12.46789 0.88230 14 14 34.54455 0.70800 14 14
 5 12.31929 0.91187 15 15 34.55527 0.68038 15 15
10 12.06823 0.93303 16 16 34.58995 0.63127 16 16
15 11.66682 0.94420 17 17 34.67169 0.54657 17 17
20 11.09560 0.94644 17 17 34.80521 0.42545 17 15
|         |         |         |         |         |         |         |
110 7.09787 0.50572 17 16 35.29746 0.06018 17 17
115 7.12934 0.57387 11 11 35.30533 0.06168 11 11
120      NaN      NaN  3  3      NaN      NaN  3  3
```

Formatet på denne filen er:

"Header"-linje starter med en "%" og inneholder; stasjonsnavn, periode, posisjonsnummer og kalkuleringsstidspunkt .

De statistiske dataene er lagret i en kolonneformat som:

Trykk (dbar)

Temperatur, middelvei (°C)

-- " -- standardavvik (°C)

-- " -- total antall målinger

-- " -- antall målinger brukt i kalkylen

Saltholdighet, middelvei (ppt)

-- " -- standardavvik (ppt)

-- " -- total antall målinger

-- " -- antall målinger brukt i kalkylen

**CAST\_SECTION.M**

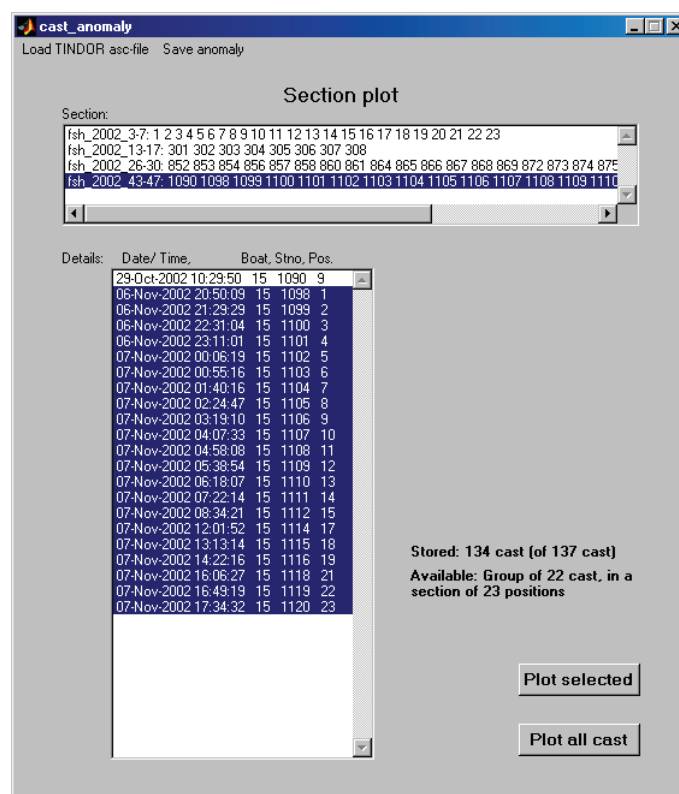
Rutinen plotter de statistiske verdiene. Verdiene hentes fra

**fixed\_sections.statistics**, og rutinen plotter middelveier, standardavvik og

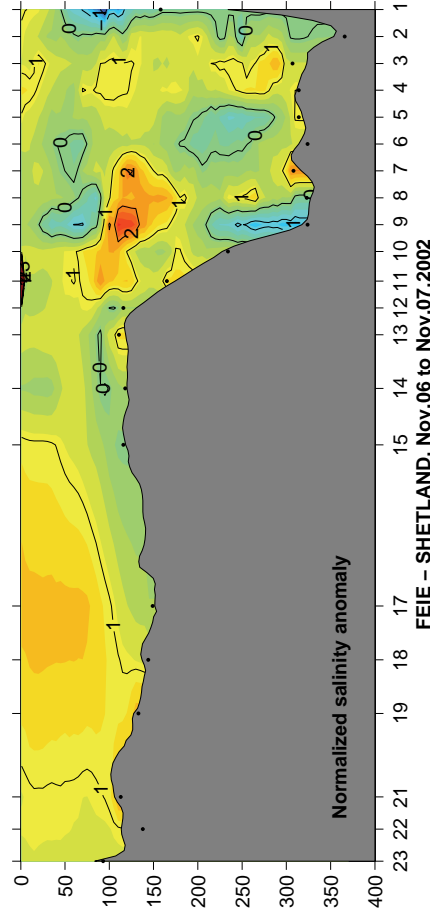
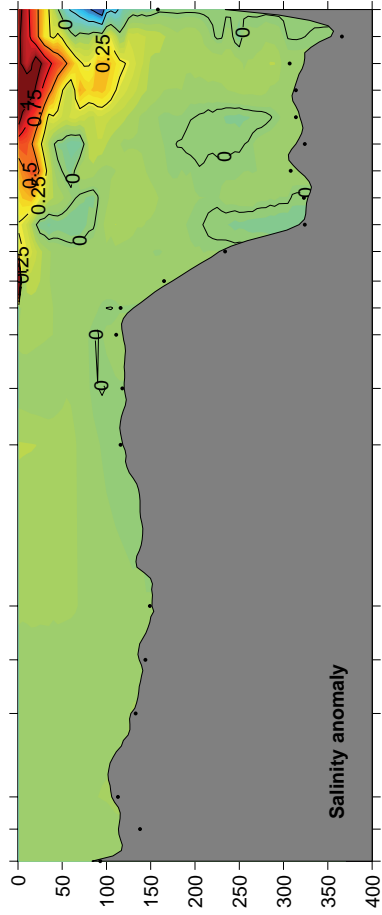
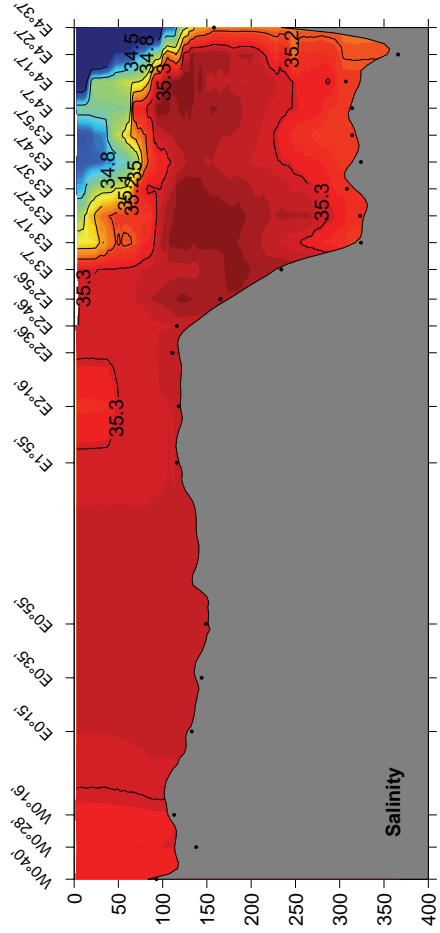
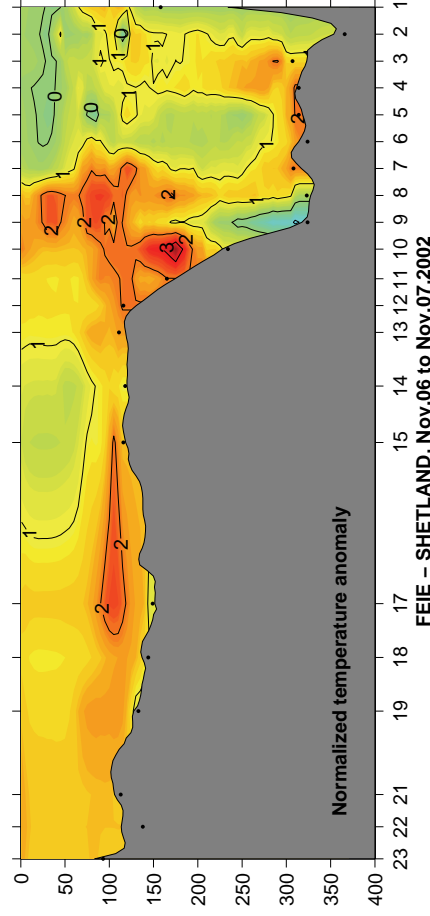
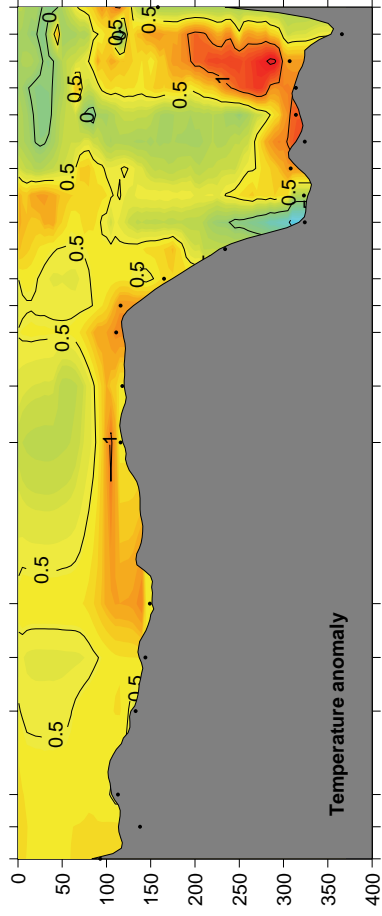
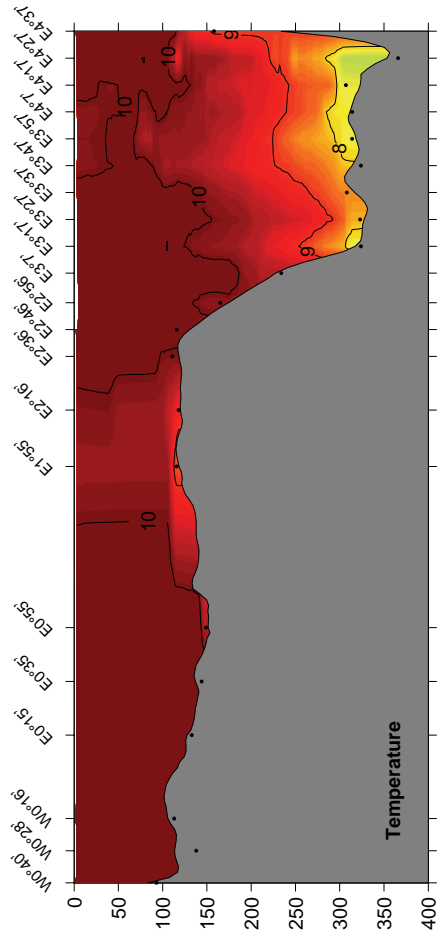
antall målinger brukt i kalkylen for både saltholdighet og temperatur. Det gis mulighet til å lagre figuren, med navn; **"short"\_startuke-sluttuke\_temperature** og **"short"\_startuke-sluttuke\_salinity**, både som MatLab fig-file og EPS-file (farge, nivå 2).

### CAST\_ANOMALY.M

De statistiske verdiene er ment å bli benyttet til å rapportere ny målinger ikke bare som absoluttverdier, men også med anomalier. Denne rutinen leser data i TINDOR ascii-format og plotter snittets saltholdighet og temperatur, både som absoluttverdier, anomali og standardisert anomali (anomali dividert med standardavviket), se figur A4. TINDOR-dataene må befinne seg på en katalog med navn `root\data\` og filene må ha ekstensjon `*.asc`. Resultatene av snittet kan lagres som MAT-fil. Neste side viser resulterende figurer fra bruk av scriptet (Feie-Shetland, 06-07. nov. 2002).



Figur A4. GUI-vinduet som benyttes i CAST\_AMOMALY. Det brukes til å velge datasett som skal tas med i "section"-plottet.



FEIE - SHETLAND, Nov.06 to Nov.07, 2002

FEIE - SHETLAND, Nov.06 to Nov.07, 2002

### VEDLEGG B, Distribusjon av avtall godkjente stasjoner, 1980-1999

Periode	hab	utw	fsh	snw	gnw	fbj	van	bjw
1 - 5	121	316	298	63	36	351	225	0
2 - 6	189	347	271	49	44	321	233	0
3 - 7	277	391	280	32	29	160	190	0
4 - 8	289	396	223	53	20	99	103	0
5 - 9	264	336	105	82	30	140	99	0
6 - 10	257	227	90	76	93	282	130	34
7 - 11	189	249	97	171	219	374	166	61
8 - 12	37	157	60	226	245	387	185	61
9 - 13	46	127	123	223	250	405	181	61
10 - 14	50	162	174	262	261	347	129	61
11 - 15	51	120	182	332	238	188	82	27
12 - 16	35	136	202	327	104	110	38	0
13 - 17	31	113	241	323	95	184	6	8
14 - 18	10	145	178	308	128	269	2	18
15 - 19	31	110	150	244	148	297	6	28
16 - 20	31	138	112	168	127	294	8	28
17 - 21	60	98	70	123	147	304	8	28
18 - 22	71	92	24	88	143	217	10	32
19 - 23	96	82	48	95	104	115	42	22
20 - 24	165	146	26	94	81	138	111	12
21 - 25	341	150	70	116	62	232	152	15
22 - 26	412	121	138	87	42	273	165	25
23 - 27	512	265	184	83	48	340	185	14
24 - 28	527	378	261	74	58	358	165	14
25 - 29	443	427	387	121	49	287	93	14
26 - 30	281	469	385	205	85	177	52	11
27 - 31	181	472	319	263	124	90	40	24
28 - 32	65	328	274	305	176	24	34	23
29 - 33	25	193	173	305	328	12	32	23
30 - 34	15	80	47	255	323	66	99	28
31 - 35	0	4	4	146	287	179	163	32
32 - 36	0	0	2	72	258	382	215	9
33 - 37	0	0	1	30	187	389	204	23
34 - 38	0	0	1	15	25	380	226	48
35 - 39	0	0	0	30	10	372	170	89
36 - 40	0	1	0	30	10	450	111	112
37 - 41	0	2	47	30	10	354	63	150
38 - 42	0	12	68	15	17	356	59	136
39 - 43	0	88	115	31	17	366	36	111
40 - 44	52	220	161	58	18	327	24	66
41 - 45	89	280	266	108	18	135	18	46
42 - 46	173	448	333	125	8	28	13	16
43 - 47	266	477	356	125	15	35	12	35
44 - 48	376	461	331	109	20	28	1	38
45 - 49	404	359	285	82	19	20	1	37
46 - 50	378	328	201	33	19	20	0	30
47 - 51	294	159	87	29	24	20	0	22
48 - 52	201	120	43	29	10	3	0	3
49 - 53	91	60	21	29	5	0	0	0

Gult felt = Høyest antall stasjoner for årstiden.

Ramme = Valgt periode.