

4.1 Kystklima

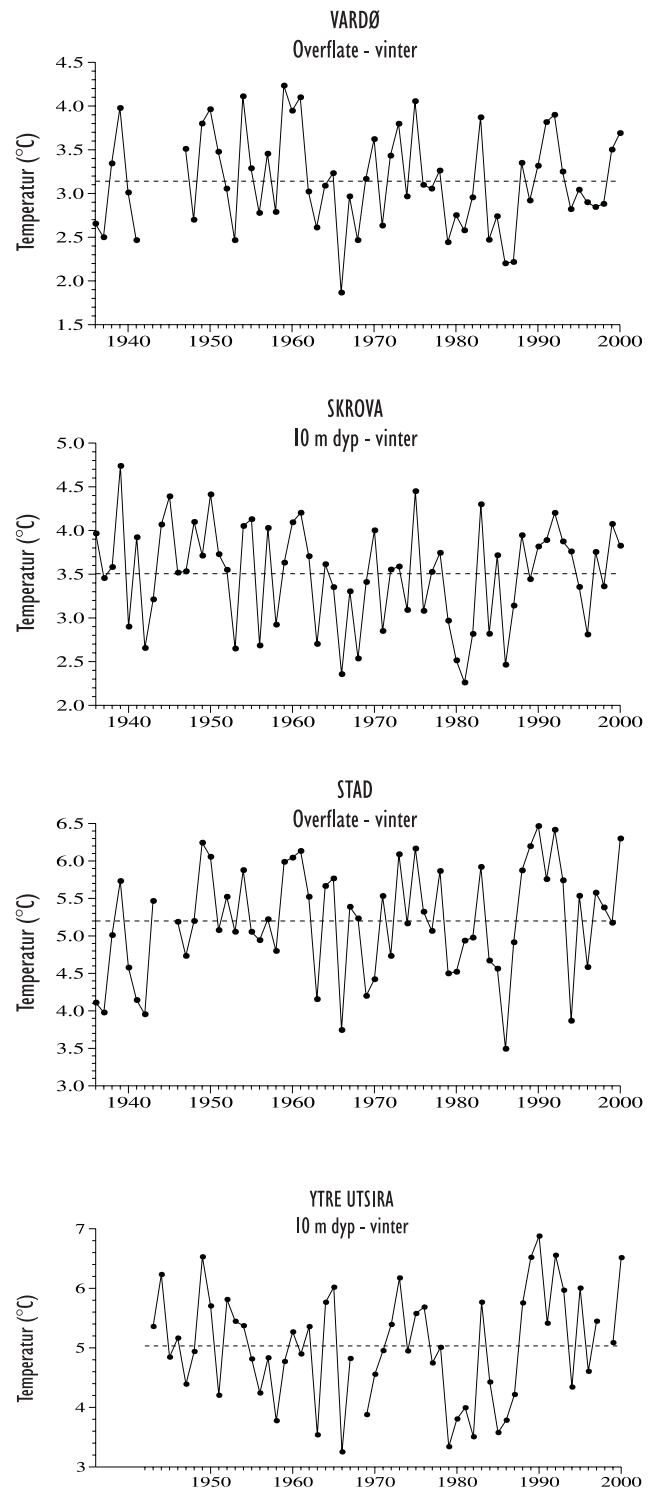
Klimatilstanden i kystfarvannene observeres regelmessig på faste hydrografiske stasjoner fra Lista til Ingøy (to til fire ganger per måned) (Figur 0.1). På disse stasjonene blir temperatur og saltholdighet observert i standarddyp fra overflaten til bunnen. Observasjoner av temperatur og saltholdighet i overflatelaget blir observert fra Hurtigruta ved en rekke lokaliteter mellom Bergen og Kirkenes (termograf-tjenesten).

Langtidsendringer

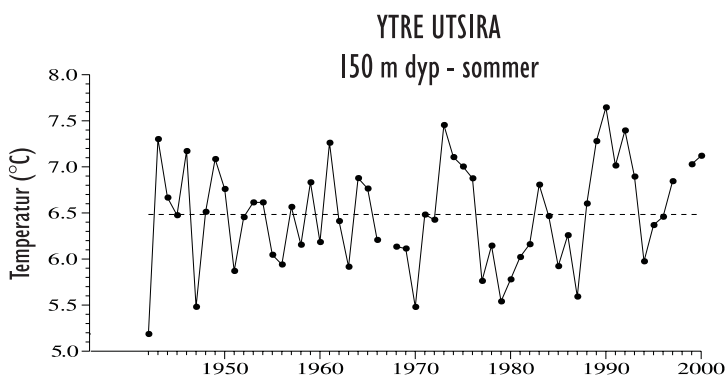
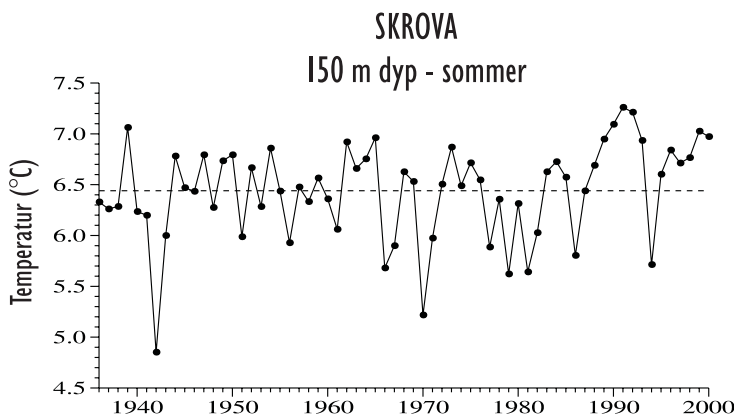
Langtidsendringer i havklimaet i øvre lag av kystvannet oppdages best ved å studere vintertemperaturene. De laveste vintertemperaturene i perioden 1936-99 ble observert i 1966 og i 1986-87, og ved Skrova og Utsira var det også kaldt i 1979-81 (Figur 4.1). Det var varme vintre omkring 1960, i første del av 1970-årene og i 1990-93/94. Temperaturforskjellen mellom kalde og varme vintre i denne perioden var 1.5-3 °C.

I de siste årene har det vært nær normale vintertemperaturer i kystvannet, men i 2000 var det igjen en betydelig temperaturøkning. Midlere vintertemperatur var på nivå med de varme vintrene i begynnelsen av 1990-årene med temperaturer 0.5-1.6 °C over det normale for årstiden.

Temperaturforholdene i 150 m dyp ved Skrova og ytre Utsira på sensommeren (juli-september), viser de mer storstilte variasjonene i tilførsler av atlantisk vann til kystområdene (Figur 4.2). Etter en kald periode i begynnelsen av 1980-årene økte temperaturen i 1990-91 til det høyeste nivået som er målt siden 1935. Dette gjenspeiler de milde vintrene i perioden 1988-93 med økte tilførsler av varmt atlantisk vann til kystområdene. De laveste temperaturene i dypere lag av kyststrømmen ble observert i begynnelsen av 1940-årene og omkring 1970, og lå da om lag 2 °C lavere enn i de varme



Figur 4.1 Overflatetemperaturene om vinteren (januar-mars) ved Vardø, Skrova, Stad og ytre Utsira i årene 1936-2000 (se Figur 0.1). Prikket linje = middelvei. Surface temperature during winter (January-March) at Vardø, Skrova, Stad and outer Utsira through 1936-2000 (see Figure 0.1). Dotted lines = mean values.

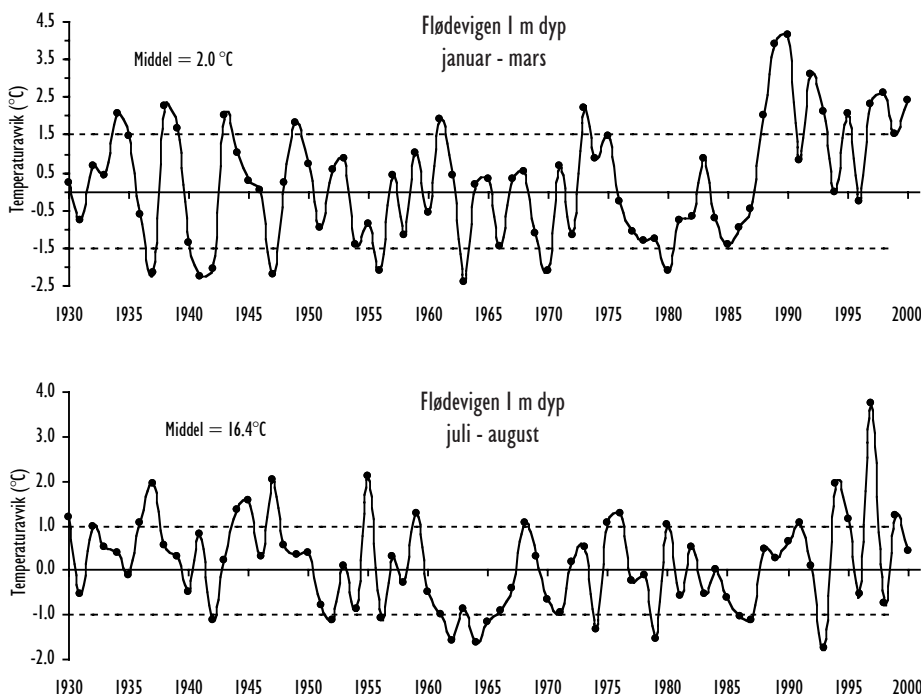


Figur 4.2
Temperatur på 150 m dyp på sensommeren (juli-september) ved Skrova og ytre Utsira i årene 1936-2000. Prikket linje = middelvei.

Temperature at 150 m depth late summer (July-September) at Skrova and outer Utsira through 1936-2000. Dotted lines = mean values.

årene 1990–91. Etter en markert temperaturnedgang i 1994 har temperaturen igjen økt, og i 2000 lå middeltemperaturen for juli-september rundt 0.6 °C over normalen både ved ytre Utsira og ved Skrova.

Figur 4.3 viser at det etter 1988 har vært en rekke varme vintre i Skagerrak, med en uvanlig høy vintertemperatur i 1990, hele 4 °C over normalen. Perioden etter 1988 var også den varmeste siden

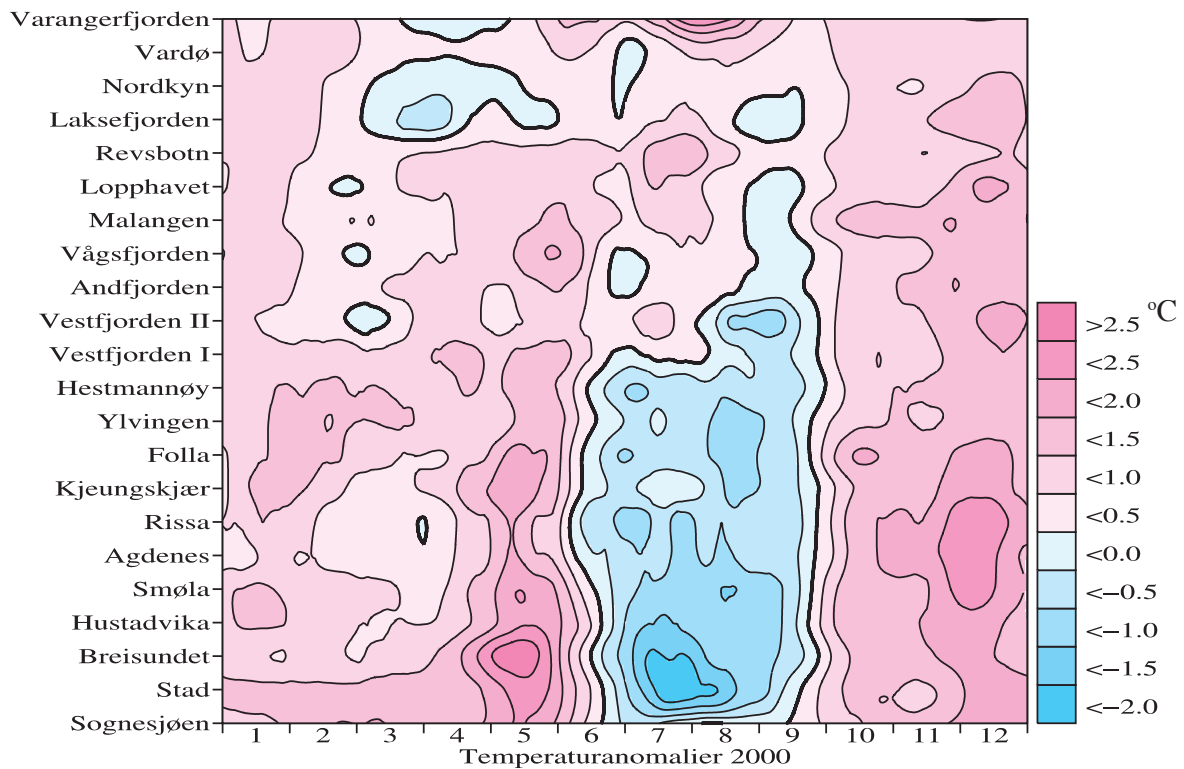
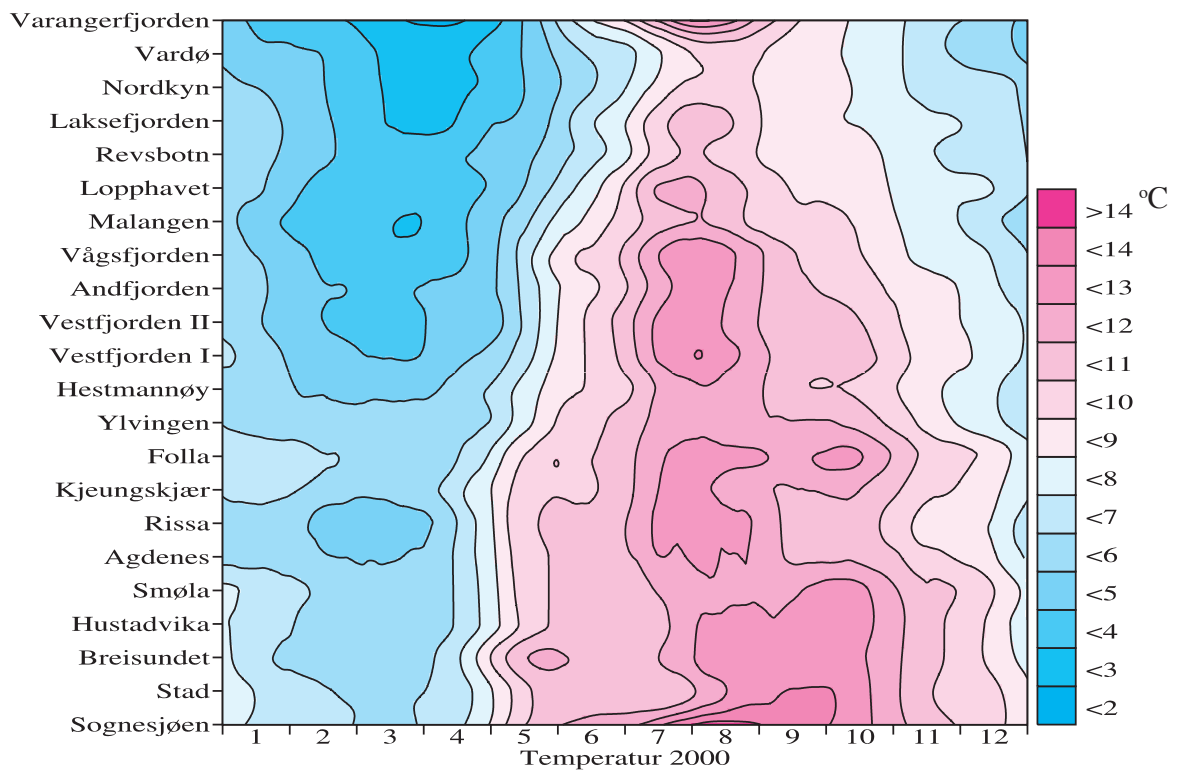


Figur 4.3
Avvik fra midlere vintertemperatur (februar-mars) og sommertemperatur (juni-august) i 1 m dyp ved Havforskningsinstituttet Forskningsstasjonen Flødevigen, Arendal, 1930-99. Heltrukket linje = middelvei. Prikket linje = +/- ett standardavvik.

Winter and summer temperature anomalies in the surface layer at the Flødevigen Marine Research Station, 1930-99. Full line = mean. Dotted lines = +/- 1 standard deviation.

HURTIGRUTEN

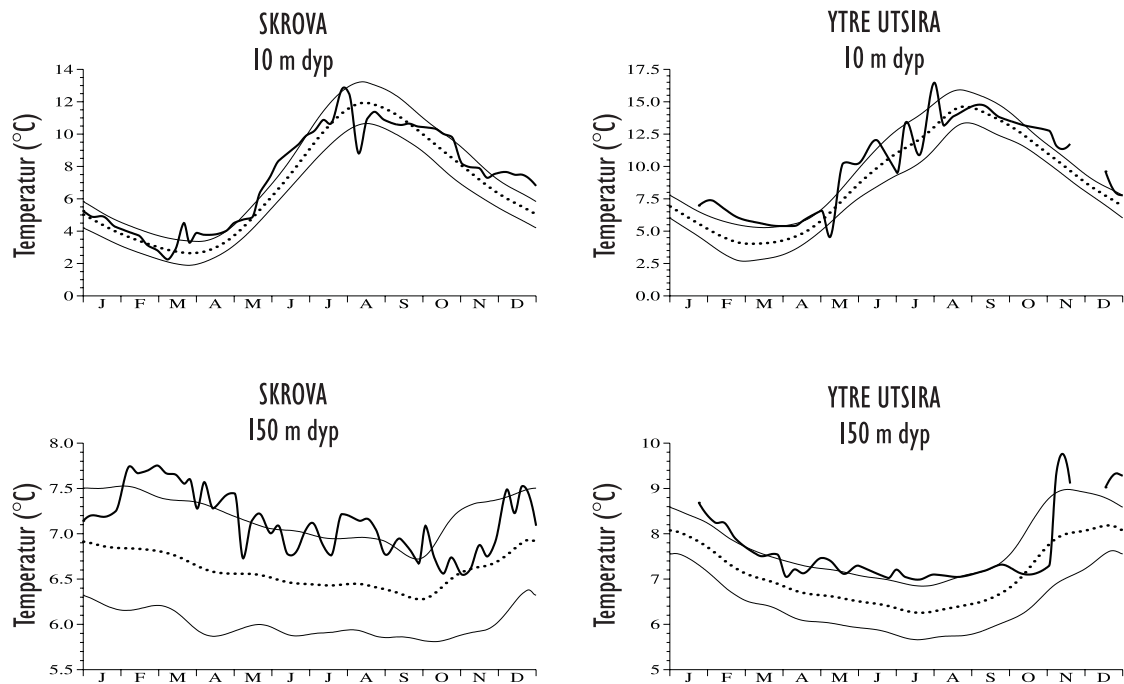
Månedsmidler fra termografstasjoner



Figur 4.4

Øverst: Temperaturen i overflatelaget langs kysten mellom Sognesjøen og Varangerfjorden i 2000, målt fra Hurtigruta. Nederst: Temperaturanomali (avvik) i 2000 i forhold til langtidsnormalen.

Upper: Temperature of the surface layer along the coast between Sognesjøen and Varangerfjorden in 2000 based on observations from the coastal express steamer. Lower: Temperature anomalies in 2000.



Figur 4.5 Skrova og ytre Utsira i 2000. Tykk linje = temperatur i 10 og 150 m dyp, målt ca. hver 10. dag. Prikket linje = midlere årsvariasjon. Tynn linje = standardavvik.
 Skrova and outer Utsira in 2000. Thick line = temperature at 10 and 150 m depth. Measured about every 10th day. Dotted lines = mean annual variation. Thin lines = standard deviation.

målingene startet i 1924 og trolig i de siste 100 år. Etter tilnærmet normale vintre i 1994 og 1996 har det i årene fra 1997 til 2000 igjen vært varmt i Skagerrak, med temperaturer fra 1.5 til 2.5 °C over det normale for årstiden. Vi må tilbake til 1985 sist det var en kald vinter i Skagerrak.

Temperaturforholdene i 2000

Resultatet av temperaturmålingene fra Hurtigruten i 2000, sammen med avviket fra et middelår er vist i Figur 4.4. Her ser vi hvordan temperaturforholdene i overflatelaget langs kysten fra Sognesjøen til Varangerfjorden har variert gjennom årets 12 måneder. Langs hele kysten lå temperaturene over det normale i 2000; med unntak i juli og august da oppstrømning av kaldt dypvann, forårsaket av nordavind, førte til forholdsvis lave temperaturer. Fra september og utover høsten var det varmt langs hele kysten med temperaturer på 1-2.5 °C over det normale for årstiden.

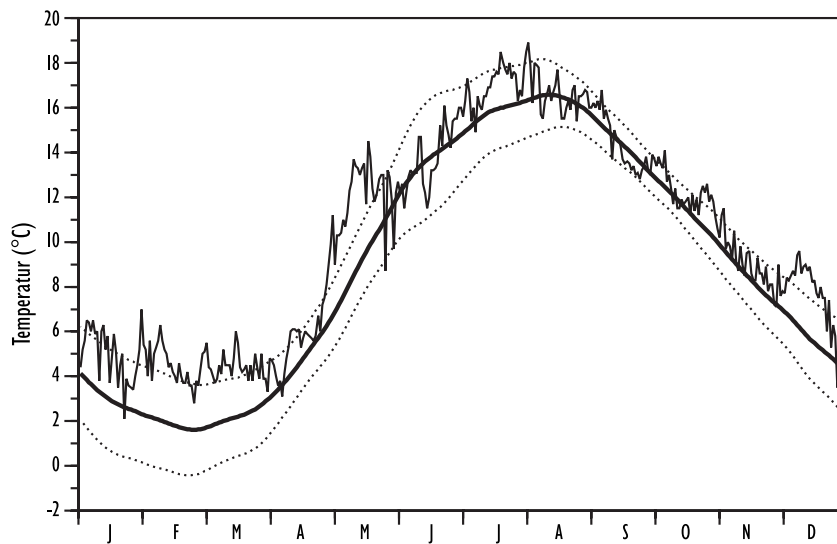
Figur 4.5 viser temperaturvariasjonene i overflatelaget (10 m) og på 150 m dyp ved ytre Utsira og Skrova i 2000. Ved Skrova var det tilnærmet normale temperaturer fram til mars, mens det fra april til august var varmere enn normalt i overflatelaget. Etter en noe kaldere periode i august og september ble det

stadig varmere utover høsten, og i desember 2000 lå temperaturen ca. 2 °C over normalen for årstiden. Ved Utsira var overflatelaget varmt om vinteren og våren, mens sommertemperaturene varierte omkring det normale. Utover høsten ble det igjen forholdsvis varmt for årstiden.

I 150 m dyp var det varmere enn normalt langs hele kysten fra Rogaland til Finnmark. Ved Utsira og Skrova lå f.eks. temperaturene, med unntak for en periode i oktober og november, om lag ett standardavvik over normalen.

Ved Forskningsstasjonen Flødevigen ved Arendal, har det vært utført daglige målinger av temperatur i overflatelaget siden 1924. Selv om de årlige variasjonene og avvikene i temperatur er større i overflatelaget ved Flødevigen enn i åpne kystområder utenfor, er de klimatiske variasjonene representative for øvre vannlag i Skagerrak.

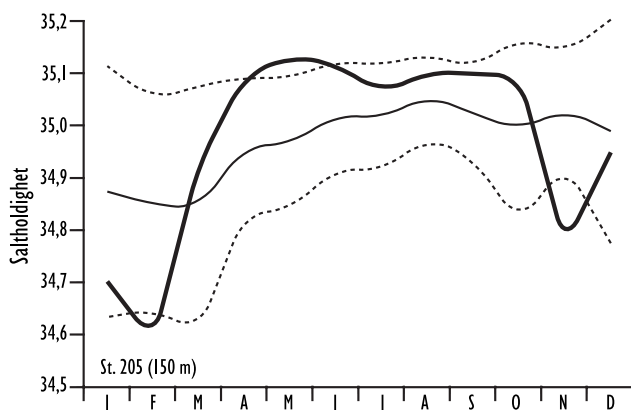
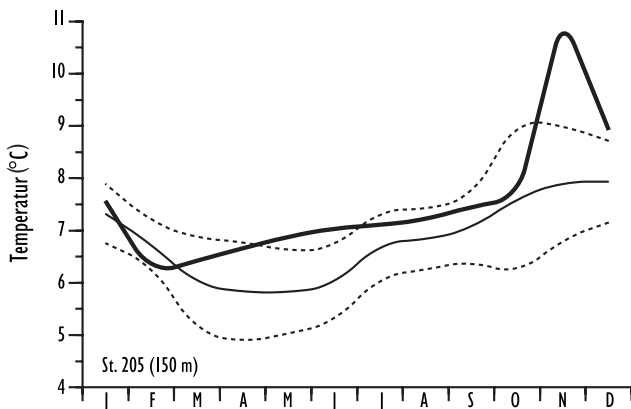
Temperaturene i 1 m dyp i 2000 lå i perioder betydelig over det normale, særlig i januar-mars, mai og desember, og til dels juli-august, noe som var knyttet til unormalt milde værforhold gjennom deler av året (Figur 4.6). Temperaturene var sjelden nede på eller under middeltemperaturen for 1961-90.



Figur 4.6 Daglige temperaturer på 1 m dyp i 2000 ved Forskningsstasjonen Flødevigen. Den tykke linjen viser glattet middeltemperatur, sammen med standardavviket for 30-årsperioden 1961-90 samme sted. *Daily temperature at 1 m depth in 2000 at the Flødevigen Marine Research Station. The bold curve shows the smoothed mean temperature together with the standard deviation for the 30-year period 1961-90.*

Vannmassene i de dypere lag langs Skagerrakkysten (150 m) var preget av innstrømmende atlantisk vann i en meget lang periode fra mars til oktober 2000, med temperaturer mellom et halvt og ett standardavvik over normalen for årstiden (Figur 4.7).

Innstrømningen av atlantiske vannmasser vinteren 2000 førte bl.a. til en fullstendig utskifting av fjordbassengene i Ytre Oslofjord. Sent på høsten ble atlantehavsvannet fortrent av betydelig varmere og mindre salt nordsjøvann med temperatur opp mot 11 °C.



Figur 4.7 Saltholdighet og temperatur i 150 m dyp ca. 10 km utenfor Torungen fyr ved Arendal i 2000, basert på målinger ca. en gang per måned (tykk heltrukken linje). Langtidsmiddel (tynn heltrukken linje) og standardavvik (stiplet linje) 1961-90.

Salinity and temperature at 150 m depth 10 km off Torungen lighthouse close to Arendal in 2000 based on monthly observations (thick solid line). Long term mean (thin solid line) and standard deviation (dotted line) 1961-90.