

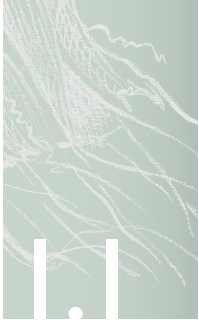
Figur 0.1

Faste oseanografiske snitt og stasjoner.
 Fixed oceanographic sections and stations.



Kapittel 1

Forvaltning av kysten



Kystklima

Langs hele norskekysten var det i øvre lag stort sett varmere enn normalt i hele 2006. Fra Trøndelag og sørover var det spesielt høye sommer- og høsttemperaturer, 2–3 °C over det normale for årstiden. Middelttemperaturen i 4. kvartal 2006 ved Utsira var den høyeste som er observert siden målingene startet i 1936. I dypere vannlag langs norskekysten, som i større grad er direkte påvirket av atlantisk vann, var det fortsatt

forholdsvis varmt gjennom hele året, med temperaturer ca. 1 °C over normalen. Temperaturene i 150 m dyp ved Skrova i 2006 er de høyeste som er målt siden 1936. Vinteren 2007 forventes det sjøtemperaturer over det normale for årstiden i øvre lag av kystvannet. For de dypere vannlag regner vi med at temperaturene langs norskekysten fortsatt vil holde seg forholdsvis høye i hele 2007.

Jan Aure

jan.aure@imr.no

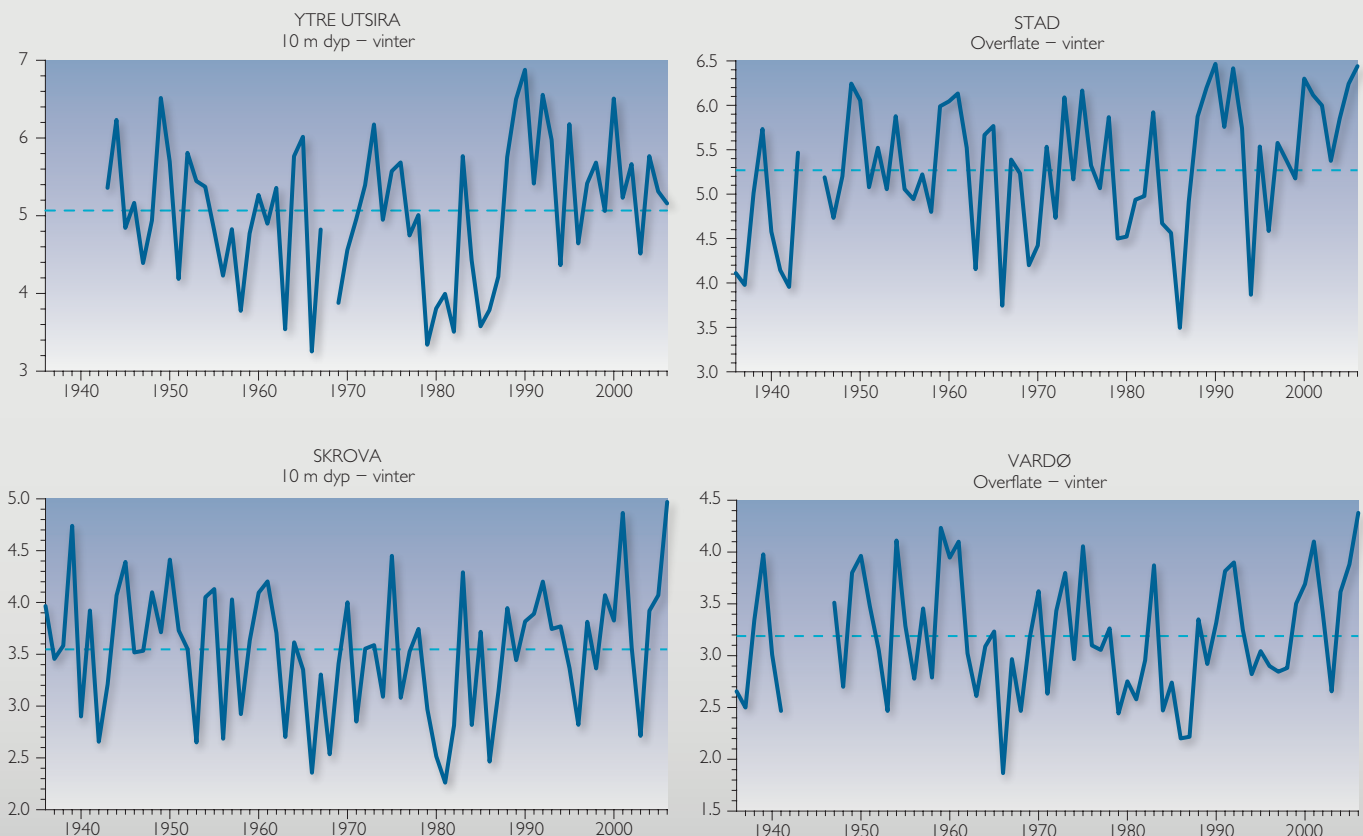
Klimatilstanden i kystfarvannene observeres regelmessig på faste hydrografiske stasjoner fra Torungen (Skagerrak) til Ingøy (Finnmark), to–fire ganger per måned, fra overflaten til bunnen. Måling i overflatelaget skjer fra Hurtigruten på en rekke lokaliteter mellom Bergen og Kirkenes (termograftjenesten), se Figur 0.1 helt foran i rapporten.

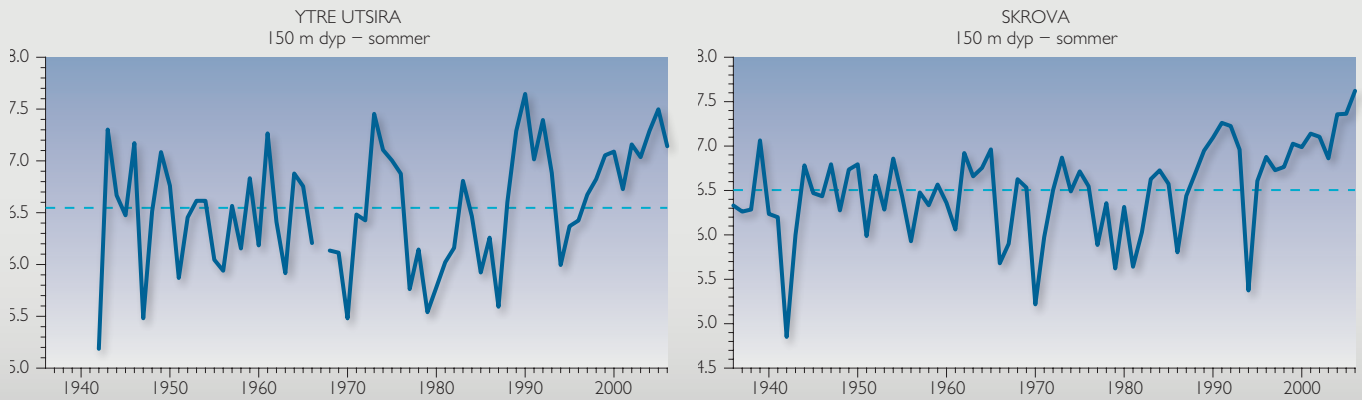
Vintertemperaturene gjenspeiler langtidstendring

Langtidstendringer i havklimaet i øvre lag av kystvannet oppdages best ved å studere vintertemperaturene. De laveste vintertemperaturene etter 1935 ble observert i 1966 og i 1986–87. Ved Skrova og Utsira var det også kaldt omkring 1980 (Figur 1.1.1). Det var varme vintre i 50-årene, i begynnelsen av 1960-årene nord for Stad og i første del av 1970-årene. Etter 1988 har det vært forholdsvis varmt og da særlig i de sørlige kystområdene, med unntak av

Figur 1.1.1

Overflatetemperaturerne i januar–mars ved Vardø, Skrova, Stad og ytre Utsira i årene 1936–2006 (se Figur 0.1). Prikket linje angir middelverdien.
Surface temperature in January–March at Vardø, Skrova, Stad and outer Utsira through 1936–2006 (see Figure 0.1). The dotted line represents the mean value.




Figur 1.1.2

Temperaturen på 150 m dyp på sensommeren (juli–september) ved Skrova og ytre Utsira i årene 1936–2006. Prikket linje angir middelverdien. *Temperature at 150 m depth late summer (July–September) at Skrova and outer Utsira through 1936–2006. The dotted line represents the mean value.*

en periode midt på 1990-tallet. I 2006 var det høye vintertemperaturer i Nord-Norge, mens vintertemperaturene lenger sør lå nær det normale for årstiden. I Vestfjorden ved Skrova var for eksempel middeltemperaturen fra januar til mars i 10 m dyp blant de høyeste som er observert siden 1936.

Temperaturforholdene i dypere lag av kystvannet er her representert ved observasjoner i 150 m dyp ved Skrova og ytre Utsira om sommeren (Figur 1.1.2). Etter en kald periode omkring 1980, med reduserte tilførsler av varmere atlantisk vann, økte temperaturen i 1990–1991 til det høyeste nivået som er observert siden målingene startet i 1936. Dette gjenspeiler de milde vintrene i perioden fra 1988–1993 med betydelig økte tilførsler av 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 årene i første del av 1990-årene. Etter en markert temperaturnedgang i 1993–94, har det vært en jevn temperaturøkning. Temperaturene i de dypere lag av kystvannet var i 2006 på samme høye nivå som omkring 1990, og temperaturen i 150 m dyp ved Skrova er den høyeste som er observert siden målingen startet i 1936 (7.6 °C).

Figur 1.1.3 viser at det etter 1988 også har vært en rekke varme vintre langs Skagerrak-kysten, med uvanlig høye vintertemperaturer i overflatelaget i 1989 og 1990, hele 4.0 °C over normalen. Perioden etter 1988 er den varmeste siden målingene startet i 1924 og trolig i de siste hundre årene. Etter tilnærmet normale vintre i 1994 og 1996, var det forholdsvis varmt i perioden fra 1997 til 2005, med temperaturer mellom 0.5 til 2.5 °C over normalen for årstiden. Vi må tilbake til 1985 sist det var en kald vinter i Skagerrak. I 2006 var det tilnærmet

normale vintertemperaturer i øvre vannlag langs Skagerrakkysten. Det har også vært en rekke varme somre etter 1990, der somrene 1997 og 2002 skiller seg ut som de varmeste siden målingene startet i 1924. Sommeren 2006 var den nest varmeste siden målingene startet, med en middeltemperatur i juli–august på 19.4 °C.

Varmere enn normalt i 2006

Resultatet av temperaturmålingene fra Hurtigruten i 2005, sammen med avviket fra et middelår, er vist i Figur 1.1.4. Her ser vi hvordan temperaturforholdene i

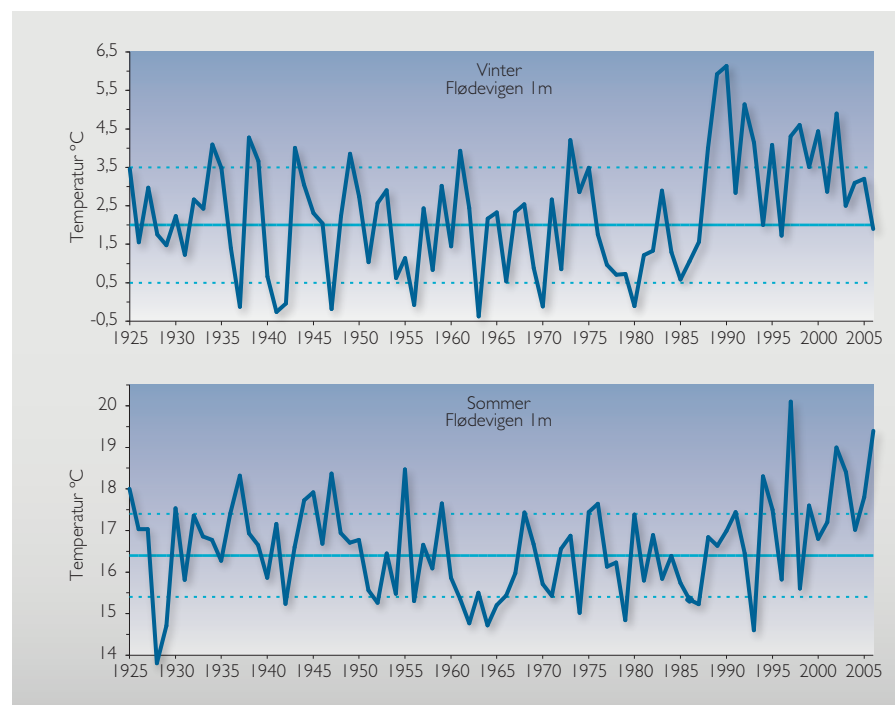
overflatelaget langs kysten fra Sognesjøen til Varangerfjorden har variert gjennom årets 12 måneder. Langs hele norskekysten var det varmere enn normalt i 2006, med unntak av en periode om sommeren fra Vestfjorden og nordover. Fra Trøndelag og sørover var det forholdsvis høye sommer- og høsttemperaturer, mellom 2 og 3 °C over det normale for årstiden.

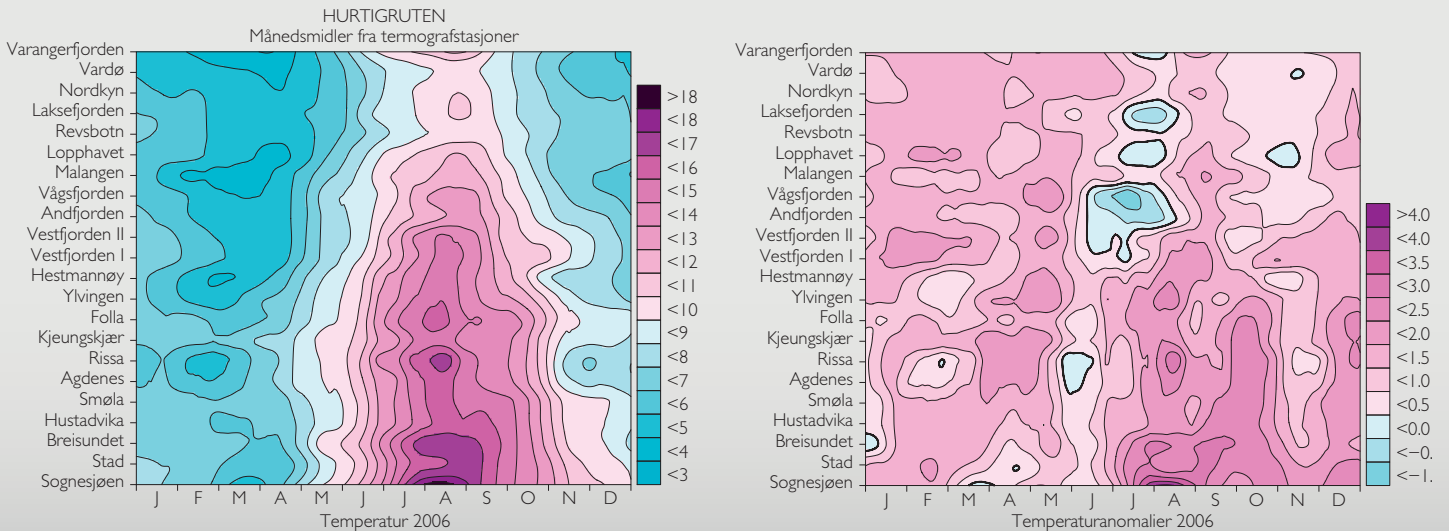
Figur 1.1.5 viser temperaturvariasjonene i 10 m og 150 m dyp ved ytre Utsira og Skrova i 2006. Ved Skrova var det forholdsvis varmt i øvre vannlag i perioden

Figur 1.1.3

Avvik fra midlere vintertemperatur (februar–mars) og sommertemperatur (juli–august) i 1 m dyp i Flødevigen, Arendal, 1930–2006. Heltrukket linje angir middelverdien, og prikket linje angir +/- ett standardavvik.

Winter and summer temperature anomalies in the surface layer of Flødevigen Bay, Arendal, 1930–2006. The solid line represents the mean value, and the dotted lines +/- one standard deviation.





Figur 1.1.4

Venstre: Temperaturen i overflatelaget langs kysten mellom Sognesjøen og Varangerfjorden i 2006, målt fra Hurtigruten. Høyre: Temperatur-anomalier (avvik) i 2006 i forhold til langtidsnormalen.

Left panel: Temperature of the surface layer along the coast between Sognesjøen and Varangerfjorden in 2006 based on observations from the coastal express steamer. Right panel: Temperature anomalies in 2006.

fra januar til juni og utover høsten. Middelttemperaturen i 10 m dyp ved Skrova fra oktober til desember 2006 (4. kvartal) er den nest høyeste som er observert siden målingene startet i 1936. Ved Utsira lå temperaturene i øvre lag nær det normale

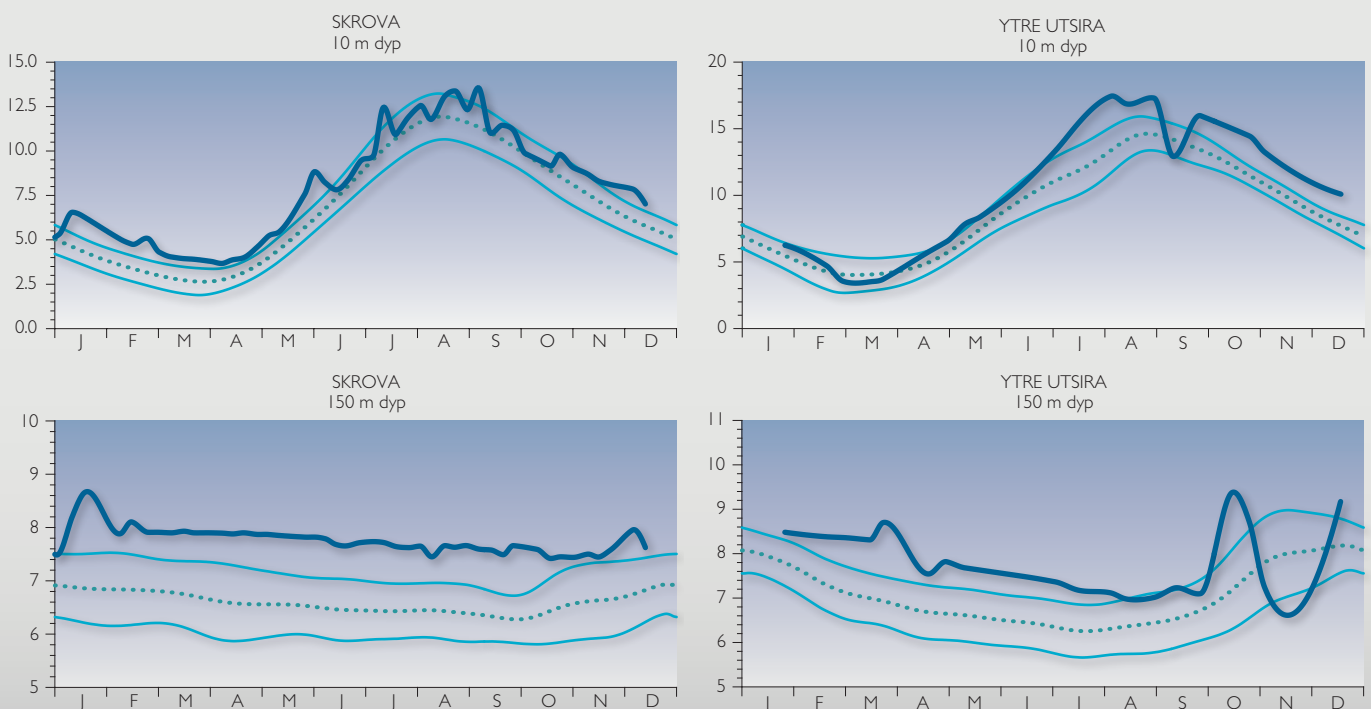
vinteren og våren 2006, mens det i løpet av sommeren og høsten var temperaturer til dels betydelig over det normale for årstiden. Middelttemperaturen i 4. kvartal 2006 ved Utsira er den høyeste som er observert siden målingene startet i 1936.

I dypere lag av kystvannet (150 m) i 2006 var det fortsatt varmt langs hele kysten fra Skagerrak til Finnmark, med temperaturer ca. 1 °C over det normale. Ved Skrova var temperaturene i 150 m dyp i 2006 de høyeste som er målt siden 1930-årene.

Figur 1.1.5

Temperatur fra Skrova og ytre Utsira i 2006. Tykk linje er temperatur i 10 og 150 m dyp, målt ca. hver 10. dag. Prikket linje er midlere årsvariasjon, og tynn linje er ett standardavvik.

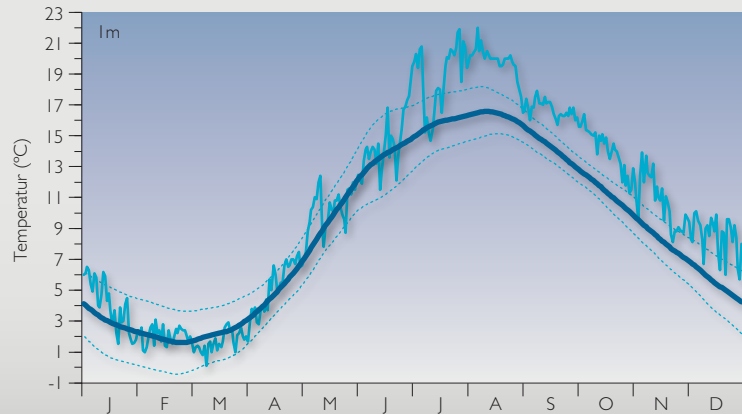
Temperature at Skrova and outer Utsira in 2006. Thick solid line is temperature at 10 and 150 m depth, measured about every 10th day. Dotted lines represent mean annual variation. Thin lines represent one standard deviation.



Figur 1.1.6

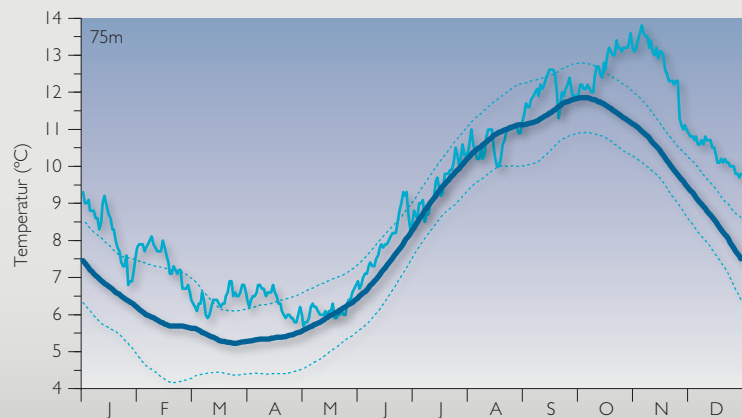
Daglige temperaturer på 1 m dyp i 2006 i Flødevigen, Arendal. Den tykke linjen viser glattet middeltemperatur og tynne linjer standardavviket, begge for 30-årsperioden 1961–90 samme sted.

Daily temperature at 1 m depth in 2006 in Flødevigen Bay, Arendal. The thick line shows the smoothed mean temperature and the thin lines show the standard deviation, both for the period 1961–90.

**Figur 1.1.7**

Daglige temperaturer på 75 m dyp i 2006 i Flødevigen, Arendal. Den tykke linjen viser glattet middeltemperatur og tynne linjer standardavviket, begge for perioden 1975–90 samme sted.

Daily temperature at 75 m depth in 2006 in Flødevigen Bay, Arendal. The thick line shows the smoothed mean temperature and the thin lines show the standard deviation, both for the period 1975–90.



Daglige målinger i Flødevigen siden 1924

Ved Havforskningsinstituttet, Forskningsstasjonen Flødevigen (ved Arendal), har det vært utført daglige målinger av temperaturer 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 variasjonene representative også for klimaet i det øvre vannlag i Skagerrak. Siden 1975 er målinger i 75 m dyp nær Flødevigen inkludert i de daglige observasjonene (Figur 1.1.6, 1.1.7). I løpet av vinteren og våren fram til juli var tempera-

turforholdene tilnærmet normale i de øvre lag av Skagerrak, mens det i perioden fra sommeren og utover høsten var en varm periode, med blant annet den nest høyeste observerte augusttemperatur siden 1925 (22 °C).

I de dypere vannlag utenfor Flødevigen (75 m) er temperaturene i større grad påvirket av forholdene i Nordsjøen. I motsetning til i øvre lag, var det forholdsvis høye sjøtemperaturer i 75 m dyp i løpet av vinteren og våren 2006 (ca. 1 °C over normalen). Etter en periode med noenlunde normale temperaturforhold i løpet av sommeren

var det, som ellers langs kysten av Sør-Norge, rekordhøye temperaturer utover høsten 2006 (ca. 2 °C over normalen).

Ventet temperaturutvikling i 2007

I øvre lag av kystvannet forventes det sjøtemperaturer over det normale utover vinteren 2007. I de dypere vannlag, som i større grad er påvirket av temperaturforholdene i innstrømmende atlantisk vann til Norskehavet/Nordsjøen, forventes det fortsatt forholdsvis høye temperaturer i 2007.

Climatic conditions in coastal waters 2006

The climatic conditions in the Norwegian coastal waters are observed on a regular basis at nine stations from Torungen (Skagerrak) to Ingøy (Finnmark). The measurements take place two or four times a month from the surface to the bottom. In addition the coastal steamer "Hurtigruten" conducts measurements in

the surface layer on 27 positions from Bergen to Kirkenes. In 2006 the temperature all along the coast was above the normal. In southern Norway summer and autumn temperatures were particularly high, 2–3 °C above the normal. The mean temperature in the period from October to December (4. quarter) along the southwestern coast was the highest observed since 1936. In the deeper layers (150 m), influenced

in a larger degree by the Atlantic water, the temperature was still high, about 1 °C above normal throughout the year. In the Lofoten area (Skrova) the temperature in 2006 was the highest observed since observations started in 1936. In the Norwegian coastal waters relatively high temperatures are expected through the winter 2007 in the surface layer and through the whole year in the deeper layers.