RAPPORT

10 1998

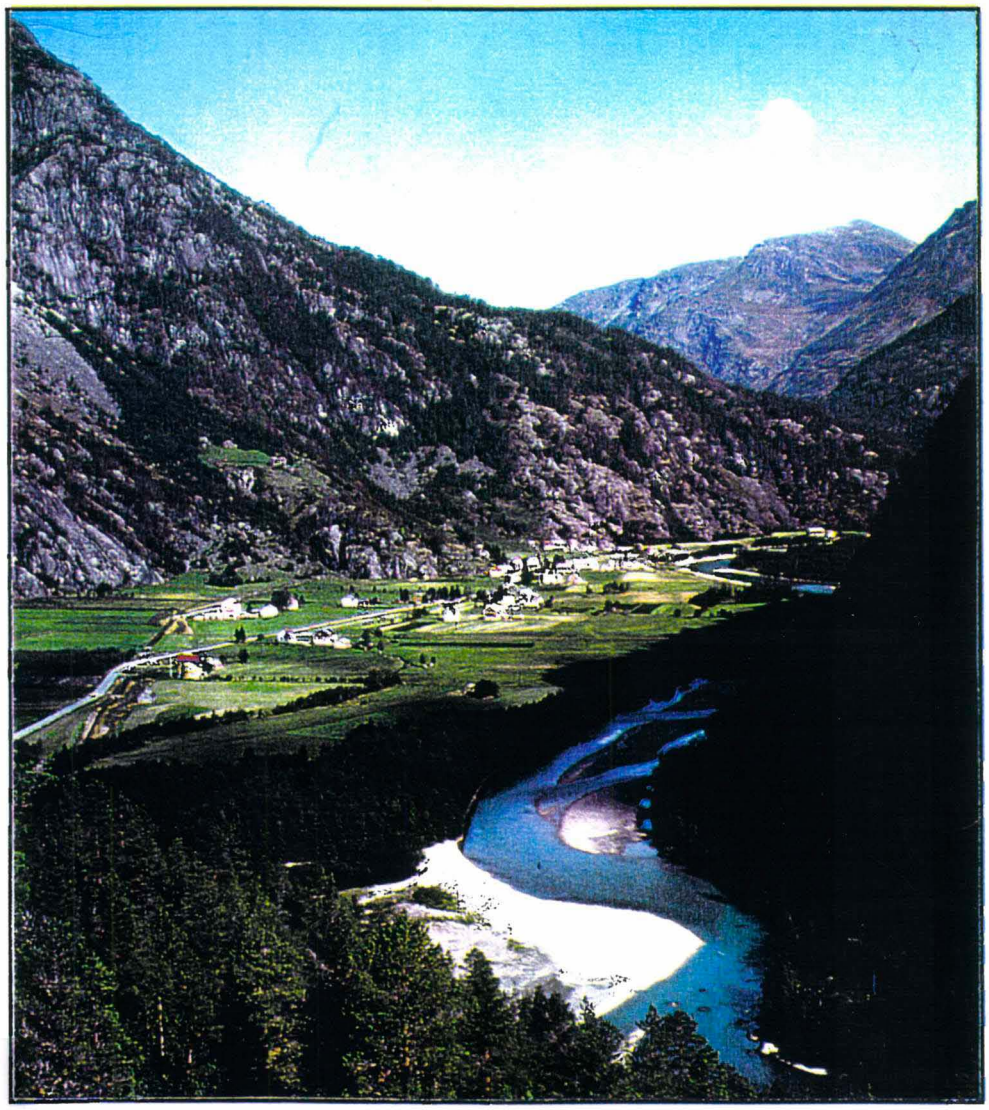
NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
BIBLIOTEK

Randi Pytte Asvall
Ånund S. Kvambekk

VANNTEMPERATUR - OG ISFORHOLD I JOSTEDALEN

Virkninger av vannkraftutbyggingene i vassdraget



NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

TITTEL Vanntemperatur- og isforhold i Jostedalen. Virkninger av vannkraftutbyggingene i vassdraget.	**RAPPORT 10-1998**
SAKSBEHANDLER Randi Pytte Asvall Ånund S. Kvambekk	DATO 23. februar 1997 RAPPORTEN ER åpen
OPPDRAGSGIVER Statkraft Eng.	OPPLAG 25

SAMMENDRAG
Rapporten beskriver vanntemperatur- og isforhold i vassdraget før og etter regulering, og de virkninger som henholdsvis utbyggingen av Leirdøla og Jostedøla har medført.

Jostedøla er en kald elv, enkeltmålinger av vanntemperaturen blir sjelden over 12 °C og 5-døgnsmidler sjelden over 8 °C noe sted i vassdraget. Det er små endringer nedover i hovedvassdraget som følge av betydelige bretilsig, som kompenserer den oppvarmingen som normalt skjer. Dette gjelder både før og etter reguleringene.

Leirdølautbyggingen førte til svingninger i vanntemperaturen nedenfor utløpet av kraftstasjonen ved varierende drift i tiden før utløpet ble overført til avløpstunnellen fra Jostedal kraftstasjon. Deretter er det ubetydelige virkninger av denne utbyggingen på både vanntemperatur- og isforhold i Jostedøla.

Etter Jostedalsutbyggingen har vanntemperaturen blitt noe redusert i hovedelva om sommeren, i middel 1°C, som følge av fraføringen av varmere overflatevann fra Styggevatn. Isforholdene i elva er lite eller ikke påvirket av denne utbyggingen.

Temperaturen i Tunsbergdalsvatn antas å ha blitt noe høyere om sommeren som følge av lengre oppholdstid og grunt magasin. I magasinene til Jostedalen kraftstasjon er det lite målinger, men temperaturen er trolig blitt noe redusert etter oppdemningen. Det er små endringer i vanntemperaturen om vinteren i alle magasinene.

Isen i alle magasinene er oppsprukket som følge av reguleringene, og usikker nær inntak og tunnellutløp. For øvrig er det små endringer.

EMNEORD
vanntemperatur, isforhold, reguleringsvirkninger

ANSVARLIG UNDERSKRIFT

Arne Tollan
Avd.direktør

Kontoradresse: Middelthunsgate 29
Postadresse: Postboks 5091. Maj.
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
Telefax: 22 95 90 00

Bankgiro: 6003 06 04221
Postgiro: 0803 5052055

Org. nr.: NO 970 205 039 MV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1. **OVERSIKT OVER VASSDRAGET OG KRAFTUTBYGGINGENE** 5

2. **UTFØRTE MÅLINGER OG UNDERSØKELSER** 6

3. **VANNTEMPERATUREN PÅ MÅLESTEDENE I ELVA OG I KRAFTSTASJONENE** 6
   - Metodikk 6
   - Forholdene på de enkelte målestedene 7

4. **VANNTEMPERATURFORHOLD I INNSJØER OG MAGASINER** 9

5. **TEMPERATURFORHOLDENE I VASSDRAGET FØR OG ETTER REGULERING** 11
   - Naturlige forhold 11
   - Virkninger av Leirdølautbyggingen 12
   - Virkninger av Jostedalsutbyggingen 12

6. **ISFORHOLDENE** 13
   - Naturlige forhold 13
   - Virkninger av Leirdølautbyggingen 14
   - Virkninger av Jostedalsutbyggingen 15

7. **TIDLIGERE UTGITTE RAPPORTER OG NOTATER** 16

VEDLEGG A: FIGURER A-1
- Liste over figurer A-1

1. OVERSIKT OVER VASSDRAGET OG KRAFTUTBYGGINGENE

Jostedøla har utspring i fjellområdene øst for den nordøstlige del av Jostedalsbreen med topper på over 2000 moh. I øvre og nordlige del av nedslagsfeltet lå før reguleringen innsjøene Kupevatn (NV=1262.9m), Austdalsvatn (NV=1156.8m) og Styggevatn (NV=1156.1m), som nå er magasiner i Jostedalsutbyggingen. Kupevatn er ikke hevet, men senket til 1190 m ved en tunnel til Austdalsvatn. Austdalsvatn og Styggevatn er hevet til 1200 m og således et sammenhengende magasin på høye vannstander. Før reguleringen var det et lite fall mellom Austdalsvatn og Styggevatn. Austdalsvatn har nå LRV=1130m og Styggevatnet har nå LRV=1110m.

En overveiende del av tilsiget til magasinene kommer fra nærliggende breer. En arm av Jostedalsbreen kalver i Kupevatnet. Breen går også helt inn til Austdalsvatn, som nå etter reguleringen kommuniserer med Styggevatn. Det er ikke pålagt minstevannføring ut fra Styggevatn.

Før regulering gikk Sprongdøla i fosser og stryk fra utløp Styggevatn ned til Fåbergstølen, bortsett fra i flomperioder er vannføringen her nå meget liten. Ved Fåbergstølen kommer det til flere til dels store uregulerte breelver som til sammen danner Jostedøla. Videre nedover til samløpet med Breelvi fra Nigardsbreen er fallet forholdsvis stort, herfra går elva skiftevis i sterke stryk og mer roligflytende partier. Jostedøla renner i sydlig retning og har utløp innerst i Gaupnefjorden.

Fra østsiden av dalen kommer en rekke større og mindre sideelver og flere av disse har også betydelig bretilsig, mange av disse er tatt inn i reguleringen og overføres nå til Styggevatnmagasinet. Andelen breer i nedslagsfeltet har økt litt i vassdragets øvre del som følge av reguleringen, og er tilnærmet uendret i den nedre del. Breandelen i feltet ovenfor samløp med Breelvi var 41% før regulering og er 46 % etter regulering. De tilsvarende tall for feltet til Myklemyr er 32% og 33%.

Jostedal kraftstasjon har adkomst fra Myklemyr, og kraftstasjonen har utløp direkte i Gaupnefjorden. Utløpet er dykket. Den ble satt i drift 1.12.89.

På vestsiden av dalen ligger Jostedalsbreen. Herfra strekker flere lange dalbreer seg ned i sidedalene til Jostedalen, bl a Nigardsbreen og Tunsbergdalsbreen. Breelvi (fra Nigardsbreen) kommer fra Nigardsvatnet, mens Krundøla er en breelv uten tilsig fra noen innsjø

Leirdøla med Tunsbergdalsmagasinet er utbygd og kraftstasjonen ble satt i drift i 1978. Leirdøla kraftstasjon hadde opprinnelig utløp i Jostedøla ca 5 km ovenfor Gaupne. Utløpet ble 27.11.1989 tatt inn på utløpstunnellen fra Jostedalen kraftstasjon.

En har fått opplyst at det har vært tapping fra Styggevatn til Jostedøla i følgende perioder

1989	02.02- 06.03, 12.05-22.05, 01.07-07.07, 30.07-05.08
1990	uke 26-35
1991	ingen tapping
1992	uke 31-34, uke 39-40
1993	uke 30-32

Tappingen har variert fra 3 m^3/s til 40 m^3/s, og har stort sett ligget mellom 10 og 25 m^3/s i tappeperiodene

En skisse over vassdraget med utbyggingene er vist i figur 1.

Særlig i øvre del av dalen kan det være lange og strenge vintre, mens det nærmere fjorden ofte er innslag av mildere vær og mer skiftende værforhold. Somrene kan være meget varme i hele dalen. Diagram som viser lufttemperaturen hvert år ved Bjørkehaug (nær målestasjon Breelvi) i relasjon til middeltemperaturen for perioden 1971-97 er vist i figur 2.

Oversikt over vannføringer målt ved Fåbergstølen og Myklemyr er vist i figur 3. Vannføringene er godt korrelert på de to stedene og det er betydelig tilsig til elva nedenfor Fåbergstølen.

Det fremgår at det er store variasjoner både i meteorologiske og hydrologiske forhold fra år til år.

2. UTFØRTE MÅLINGER OG UNDERSØKELSER.

Undersøkelser og registreringer av vanntemperatur- og isforhold i Jostedalen ble satt gang i forbindelse med planlegging av vassdragsutbyggingene i området, og som grunnlag for konsekvensvurderinger av mulige virkninger av utbyggingen på vanntemperatur- og isforhold i konsesjonsbehandlingen.

Målingene fortsatte under konsesjonsbehandlingen og som underlag for skjønn. I henhold til konsesjonen ble det gitt hydrologiske pålegg. Dette har medført at det foreligger flere lange måleserier selv om omfanget av målingene har variert noe over tid.

Videre ble det foretatt enkelte vanntemperaturmålinger til en konsekvensvurdering av mulige virkninger av en overføring av elvene på vestsiden av Jostedøla til Tunsbergdalsmagasinet. Denne utbyggingen er ikke foretatt.

I denne rapporten er resultatene av målingene gjengitt og vurdert. Videre er vanntemperatur- og isforhold før regulering beskrevet, og tilsvarende virkninger av utbyggingene i vassdraget.

3. VANNTEMPERATUREN PÅ MÅLESTEDENE I ELVA OG I KRAFTSTASJONENE

Metodikk

De første systematiske vanntemperaturmålingene i vassdraget ble satt i gang i 1971 ved Gaupne bru. Det ble da brukt kvikksølvtermometre montert i spesialbokser, og målingene ble foretatt manuelt. Termometrene hadde en nøyaktighet på 0.02 – 0.05 °C avhengig av måleområdet til termometrene. Inndelingen på termometrene var 0.1 °C, og det avhenger derfor mye av observatøren hvilken målenøyaktighet en i realiteten oppnådde.

Om sommeren ble måling om mulig utført 3 dager i uken morgen (kl 06-08) og kveld (kl 17-18) for å fange opp døgnvariasjonen. Høst og vinter da døgnvariasjonene er mindre ble manuelle målinger stort sett utført bare 1 gang om dagen.

Fra 1983 ble loggere tatt i bruk, og vanntemperaturen ble registrert 4-6 ganger i døgnet. Loggerne blir jevnlig kalibrert, og har en nøyaktighet på 0.05 °C. Alle dataene er lagret elektronisk.

Resultatene er fremstilt grafisk. I denne utredningen er alle registrerte data benyttet i opptegningen av temperaturforløpet. Døgnvariasjonene kommer da tydelig frem.

Oversikt over utførte målinger er vist i figur 4. Sammenhengende strek betyr at logger er benyttet, punkter viser at det er manuelle målinger. Det er bare et fåtall stasjoner som har gått om vinteren. Andre brudd skyldes svikt ved loggerne eller observatørtjenesten. Brudd i måleserien på mindre eller lik ett døgn fremkommer ikke som brudd i diagrammet.

Forholdene på de enkelte målestedene

Jostedøla ved Gaupne bru, 76.33 (temperaturdiagram figur 5)
Det er foretatt manuell måling 1 gang om dagen 3 dager i uken i 1972, de manuelle målingene ble utvidet til 2 ganger om dagen om sommeren fra 1973, og det ble målt på denne måten inntil logger ble montert i mai 1983, bortsett fra 1979 da målingene ble tatt sjeldnere. Loggeren har stort sett registrert temperaturen 6 ganger i døgnet om sommeren og 4 ganger i døgnet om vinteren.

Det var uregulerte forhold på målestedet frem til oktober 1978 da Leirdøla kraftstasjon ble satt i drift. Maksimumstemperaturen var sjelden over 10 °C. Om vinteren i kaldt vær ble vannet nedkjølt til 0 °C, men det kunne også være skiftende værforhold som medførte perioder med vanntemperaturer opp til 1-2 °C. Døgnvariasjonene kunne være 2-3 °C om sommeren. Utover høsten minket døgnvariasjonene raskt og de var små om vinteren.

Da Leirdøla kraftstasjon kom i drift (1978) ble det tilført kaldere vann om sommeren og varmere vann om vinteren ovenfor målestedet. Dette førte til raske svingninger i vanntemperaturen i takt med eventuelle variasjoner i driften av Leirdøla. Dette var særlig tydelig om vinteren da vannføringen i Jostedøla var betydelig mindre enn driftsvannføringen fra Leirdøla. Eksempel på temperaturgangen ved Gaupne bru i en slik driftsituasjon er november 1983 (fig 17). Slike svingningene var også særlig tydelige vinteren 1987-88.

I november 1989 ble driftsvannet fra Leirdøla tatt inn på driftstunnellen fra Jostedøla kraftstasjon. Disse svingningene forårsaket av driftsvann fra Leirdøla ble da borte. Vanntemperaturen i Jostedøla nedenfor Leirdøla ble etter dette bare påvirket av redusert vannføring i restfeltet etter Jostedalsutbyggingen og Leirdølautbyggingen.
Målingene ble avsluttet i 1995.

Leirdøla, 76.34 (temperaturdiagram figur 6)
I Leirdøla er vanntemperaturen målt før samløp med Jostedøla morgen og kveld fra september 1976 til november 1978 (manuelle målinger). Det eneste året med fullstendige målinger hele sommersesongen og naturlige forhold i Leirdøla var 1977. En betydelig del av vannføringen kom da fra Tunsbergdalsvatn, og vanntemperaturen var 1-2 °C lavere her enn i Jostedøla ovenfor samløpet med Leirdøla

I juni og deler av juli 1978 ble magasinet i Tunsbergdalsvannet fylt opp og utløpet til Leirdøla stengt. Det var da bare resttilsig fra feltet nedenfor dammen til elva. Restfeltet har ingen breer, og vannføringen ble også mye mindre. Tilsammen førte dette til at

vanntemperaturen ved utløpet i Jostedøla steg 5-7 °C. Dette er situasjonen også nå, men restvannføringen er meget liten slik at dette har ingen betydning for forholdene i hovedelva. Det er meget sjeldent overløp fra Tunsbergdalsvatn.

Jostedøla ovenfor samløp med Leirdøla, 76.35 (temperaturdiagram figur 7)
Det er her foretatt manuelle målinger i tiden 1976-1988. I sommersesongen er det målt 2 ganger om dagen 3 dager i uken , mens det om høsten er målt bare 1 gang om dagen.

Oppdemningen av Styggevatn begynte i 1987, slik at det er naturlige forhold i vassdraget ned til samløpet med Leirdøla elv til og med 1986.

Før 1979 og etter 1989 er det liten forskjell på forholdene her og ved Gaupne bru. Dette skyldes at vannføringen i Jostedøla var og er betydelig større enn tilsiget på strekningen Leirdøla – Gaupne bru.

Jostedøla ved Myklemyr, 76.37 (temperaturdiagram figur 8)
Manuelle målinger (2 ganger om dagen 3 dager i uken) startet i 1981, og logger ble lagt ut i juli 1989. Bare i enkelte tilfeller er maksimumstemperaturen høyere enn 10 °C. Døgnvariasjonene er størst om våren og forsommeren, enkelte perioder 2-4 °C, og den avtar utover høsten. Målestedet er påvirket av reguleringen fra 1987.

Jostedøla ovenfor Breelvi, 76.38 (temperaturdiagram figur 9)
Det ble foretatt manuelle målinger i 1981, og loggerdata foreligger fra 1983.
Vanntemperaturen er lav og bare unntaksvis når maksimumstemperaturene over 9 °C.
Døgnmiddeltemperaturen i sommermånedene er gjennomgående mellom 4 og 6 °C.
Tappingen av magasinvann fra Styggevatn kan spores i vanntemperaturen på dette stedet (eks juli/august 1989).

Breelvi, 76.39 (temperaturdiagram figur 10)
Vanntemperaturen er målt manuelt i Breelvi rett før samløp med Jostedøla i 1981, og fra 1983 med logger. Stasjonen ligger i Breelva ca 5 km nedenfor utløpet av Nigardsvatnet rett før samløp med Jostedøla Vanntemperaturen er høyest tidlig på sommeren før bresmeltingen er kommet skikkelig i gang. I juni kan maksimumstemperaturen nå opp i 6-8 °C, mens temperaturen senere på sommeren stort sett ligger mellom 2 og 3 °C. Som følge av den relativt korte avstanden fra Nigardsvatnet til målestedet er døgnvariasjonene moderate og betydelig mindre enn i Jostedøla.

Krundøla, 76.40 (temperaturdiagram figur 11)
Vanntemperaturen er registrert med logger fra 1983. Krundøla er en typisk breelv med tilsig fra store breområder. Vanntemperaturen er da også lav, men på grunn av noe avstand fra brefronten er det betydelige døgnvariasjoner. Det er ganske ensartete forhold gjennom sommeren (juni-august). Maksimumstemperaturen når unntaksvis over 8 °C ,men kan også være under 6 °C hele sommeren. Fordi dette er en typisk breelv er vanntemperaturen lav i varme perioder med stor bresmelting og høyere i kjøligere perioder da bresmeltingen er mindre.

Jostedøla ved Fåbergstølen, 76.42 (temperaturdiagram figur 12)
Målestedet ligger i Jostedøla nedenfor samløpet med Sprongdøla, og loggerdata foreligger for deler av årene 1989, 1990 og 1991. Den store endring i døgnvariasjonen i begynnelsen av juli 1991 antas å skyldes rask økning i vannføringen som følge av kraftig bresmelting.

Jostedøla nedenfor Styggevatnet, 76.41 (temperaturdiagram figur 13)
Vanntemperaturen ble registrert med logger nedenfor utløpet av Styggevatnet ved naturlige forhold i 1985. Som følge av at målestedet ligger nær utløpet av en innsjø er det små døgnvariasjoner. Vanntemperaturen er til dels høyere enn lenger ned i vassdraget, dette skyldes betydelige bretilsig nedenfor målestedet.

Etter regulering er vanntemperaturen registrert deler av somrene 1989 og 1990. Det var i 1989 tapping fra Styggevatn til elva, og registreringene ble gjort for å se effekten av dette.

Uten tapping, med bare den lokale restvannføring nedenfor utløpet av Styggevatn i elva, er det store døgnvariasjoner og vanntemperaturen stiger i varme perioder, som følge av liten vannføring i elva. Ved tapping av ca 20 m^3/s gjennom bunnluka i månedskiftet juli-august avtok vanntemperaturen raskt til 2 °C som var temperaturen på tappenivået. Denne episoden gjenfinnes også ved Fåbergstølen, hvor vanntemperaturen avtok, vannføringen økte og døgnvariasjonene ble mindre.

Driftsvann i Jostedal kraftstasjon, 76.43 (temperaturdiagram figur 14)
Vanntemperaturen har vært registrert med logger i undervannet på stasjonen fra desember 1992. Når stasjonen ikke går blir vannet stillestående og påvirket av omgivelsene. Disse data er bare delvis fjernet fra serien, da dette er gjort maskinelt på grunnlag av døgnlige driftsdata. Driftsvannet har tilnærmet samme temperatur som vannet i magasinet ved inntaket. Driftsvannets temperatur fremkommer i hovedsak som nedre omhyllingskurve i diagrammet og er markert på figuren. Driftsvannet er varmest om høsten og temperaturen avtar utover vinteren. Det er store variasjoner fra år til år, særlig om høsten. Temperaturen i september har variert mellom 2 og 6 °C, og i mai mellom 1.5 og 2.5 °C.

Driftsvann i Leirdøla kraftstasjon, 76.36 og 76.44 (temperaturdiagram figur 15)
Vanntemperaturen er målt manuelt og med logger fra november 1988. Målinger og registreringer er også her foretatt når stasjonen ikke er i drift, og målinger tatt ved driftsstans, som ikke viser driftsvannets temperatur, er bare delvis fjernet fra serien, da dette også her er gjort maskinelt på grunnlag av døgnlige driftsdata. Driftsvannets temperatur fremkommer i hovedsak som nedre omhyllingskurve og er markert på figuren. Resultatene viser at driftsvannets temperatur er omkring 6 °C om sommeren, synker utover høsten og vinteren til 2-3 °C de fleste år. Enkelte vintre er driftsvannets temperatur bare 1-2 °C. Stasjonen ble avsluttet i 1996.

Målinger i sidevassdrag
I forbindelse med undersøkelse av mulige virkninger av utbygging av vestsideelvene ble det foretatt enkelte målinger i sideelvene til Jostedøla i 1984 (fig 16). Målingene er tatt manuelt på utvalgte dager om ettermiddagen så nær i tid som praktisk mulig. Det fremgår at temperaturgangen følger samme mønster både i sideelvene og forskjellige steder i hovedelva. Sideelvene på vestsiden er 1-2 °C varmere enn hovedelva ovenfor Leirdøla. I hovedelva fra nedenfor samløp med Krundøla til ovenfor samløp med Leirdøla (ca 25 km) er det en temperaturstigning på 1-2 °C i denne perioden. Alle målestedene er godt korrelert.

4. VANNTEMPERATURFORHOLD I INNSJØER OG MAGASINER

Det er foretatt temperaturvertikaler fra overflaten til bunnen. Enkelte målinger er foretatt på befaringer, men de aller fleste av anleggs- eller driftspersonale ved kraftverkene. Adkomsten

er vanskelig, særlig til magasinene i Jostedalsutbyggingen, og det er derfor noe uregelmessige målinger.

Kupvatn, 76.59 (figur 18).
Det er foretatt noen temperaturvertikaler, alle unntatt en på islagt vann, og de fleste før regulering. Resultatene viser at temperaturen om vinteren øker til omkring 3 °C på ca 70 m dyp. I 1981 og 1982 (før regulering) var temperaturen 3 °C allerede på ca 10 m dyp. Dette skyldes meget rask islegging disse årene. Det fremgår av målingene før regulering at det kan være store variasjoner fra år til år. Oktober 1988 ble det målt 4.5 °C i alle dyp, som viser at det hadde vært fullsirkulasjon denne sommeren.

Det er ikke grunnlag for å si at reguleringen har påvirket vanntemperaturforholdene i dette magasinet.

Austdalsvatn, 76.60 (figur 19).
Forholdene i Austdalsvatn viser at vanntemperaturen var 1.5 – 3 °C i dypet både før og etter regulering. Temperaturvariasjonen med dypet er innenfor det en kan forvente som naturlige variasjoner. Det er få sommermålinger, men i 1982 og 1986, begge år før reguleringen, ble det målt overflatetemperaturer på 5-6 °C og over 5 °C i 30 m dyp.
Det er ingen sommermålinger etter regulering og ikke tilstrekkelig med målinger til å konstatere eventuelle endringer som følge av reguleringen. Det er imidlertid sannsynlig at sommertemperaturene har blitt lavere etter reguleringen.

Styggevatn, 76.60 (figur 20).
Det er foretatt flest målinger i Styggevatn før regulering. Temperaturen var da i dypet om vinteren omkring 2-3 °C, og om sommeren 4-5 °C. Overflatetemperaturen ser ut til å ha vært 6-8 °C de fleste år. Dette viser at det før regulering normalt var fullsirkulasjon i vatnet.

Etter regulering kan det se ut som det har blitt noe lavere temperatur i dypet. Dette er også rimelig å forvente da magasinet er langt dypere og større enn det "gamle" Styggevatnet var. Det foreligger ikke sommermålinger etter reguleringen. Målinger av driftsvannets temperatur i Jostedalen kraftstasjon viser imidlertid at det i 1996 og 1997, og sannsynligvis også i 1994, har vært fullsirkulasjon i magasinet. Vanntemperaturen var da 4 °C eller høyere i inntaksdybden i september. Store deler av sommeren har kraftstasjonen stått, og det foreligger da ikke målinger av driftsvannet. Etter at Austdalsvatn og Styggevatn ble demmet opp og sammenhengende er det imidlertid grunn til å anta at sommertemperaturene ikke blir så høye som før regulering. Kalving fra Austdalsbreen kan bidra til å redusere oppvarmingen om sommeren.

Nigardsvatnet, 76.61 (figur 21)
Det er foretatt noen målinger i Nigardsvatnet. Disse viser at variasjonene fra år til år er små. Vanntemperaturen her er 2-3 °C i dypet året rundt. Overflatetemperaturen blir heller ikke vesentlig høyere enn dette om sommeren og er 0 °C om vinteren. Temperaturen i vatnet når aldri 4 °C. Dette skyldes at vannet ligger rett nedstrøms Nigardsbreen og i det alt vesentlige har tilsig i form av smeltevann fra bretunga.

Tunsbergdalsvatnet, 76.62 (figur 22)
Før regulering var Tunsbergdalsvatn ca 30 m dypt, ca 2 km langt. Temperaturmålinger som foreligger fra før regulering viser at det om sommeren sannsynligvis var tilnærmet isoterme

forhold i vatnet. Da vatnet får størstedelen av tilløpet fra nærliggende breer blir vanntemperaturen lavest når lufttemperaturen er høyest og bresmeltingen størst.

Som følge av reguleringen er Tunsbergdalsvatn hevet 28 m. Det er ca 8 km langt og når nesten inn til Tunsbergdalsbreen når det er fullt. I den indre delen av magasinet er det meget grunt.

Etter regulering, fra 1980, er målinger foretatt flere ganger de fleste år. Resultatene frem til og med 1993 viser at magasinet oppvarmes om sommeren, det utvikles et sprangsjikt som de fleste år ligger 5-10 m dypt. Høyeste observerte overflatetemperatur er 17 °C, og de fleste sommerene har overflatetemperaturen vært 10-15 °C. Om vinteren blir vanntemperaturen 0 °C under isdekket, og temperaturen i dypet er nær 4 °C om vinteren, og kan bli noe høyere om sommeren.

Dette er noe forskjellig fra det som ble antatt før regulering og skyldes nok større oppvarming på de grunne partiene innover dalen enn antatt.

Fra 1994 er temperaturdiagrammene tegnet som funksjon av høyden over havet. Dette ble gjort for å illustrere de uvanlige forhold som kom til syne på målingene august og september 1994. Det ble da observert vann på 2°C på de dypeste 20 m og 6-11 °C i overflaten. Allerede 4.februar er det tegn på en unormal avkjøling av de dypere lag, og dette økte utover vinteren. Dette varte ved i 1995, men i løpet av sommeren 1996 ble forholdene normalisert.

På grunn av tetthetsforholdene for vann vil vann med temperatur under 4 °C blandes med høyereliggende varmere vann, og altså umuliggjøre slike temperaturprofiler som er observert. En mulig forklaring på dette fenomenet er at det har gått et skred oppstrøms magasinet under vårflommen mens flomvannet holdt 2°C. Meget finkornige sedimenter er blitt innblandet i vannet og tettheten har økt. Det kaldere vannet er så blitt liggende på bunnen inntil sedimentene er sedimentert og tettheten redusert slik at normal sirkulasjon kan finne sted. Temperaturutveksling bare ved ledning tar meget lang tid.

5. TEMPERATURFORHOLDENE I VASSDRAGET FØR OG ETTER REGULERING

Naturlige forhold

Jostedøla er en kald elv. Enkeltmålinger av vanntemperaturen er sjelden høyere enn 10 °C noe sted i elva, og døgnmiddelverdiene er lavere.

I figur 23 er vist sammenstilling av pentademidler av vanntemperatur målt på følgende steder:

Jostedøla ovenfor Breelva
Breelva
Jostedøla ved Myklemyr

Årene 1981-87 viser forholdene før regulering. Om våren stiger vanntemperaturen først i nedre del av elva. Enkelte år kan temperaturen være 1 °C høyere ved Myklemyr enn ovenfor samløp med Breelva. Forskjellen avtar utover sommeren etter hvert som bresmeltingen utgjør

en større andel av vannføringen. Det er liten forskjell i hovedelva tidlig på sommeren, og enkelte år gjelder dette for hele sommeren.

I begynnelsen av sommeren så lenge vanntemperaturen i Jostedøla er under 4 °C er dette også temperaturen i Breelva. Utover sommeren, når bresmeltingen setter inn, synker temperaturen i Breelva, og den er da 2-4 °C resten av sommeren.

I Krundøla er temperaturen også lav, men likevel noe høyere enn i Breelva. Døgnvariasjonene er betydelig større da det her ikke er noen innsjø i nedslagsfeltet.

Før regulering foreligger måling fra Jostedøla nedenfor Styggevatn bare sensommeren 1985, og temperaturen var da høyere her enn lenger ned i vassdraget (fig 24). Dette skyldes tilsig av varmere overflatevann fra Styggevatn.

Nedover dalen er det sideelver med stort bretilsig, og derved kaldere vann enn i hovedelva. Sideelvene uten vesentlig bretilsig har høyere temperatur enn hovedelva. Alt i alt dominerte tilførsel av kaldt brevann og kompenserte den temperaturstigningen som normalt finner sted nedover et vassdrag, slik at det var svært liten temperaturstigning nedover vassdraget.

Jostedøla er stort sett islagt størstedelen av vinteren, og vanntemperaturen er nær 0 °C fra midten eller slutten av november til begynnelsen eller slutten av april. Det kan være store variasjoner i værforholdene, og enkelte vintre kan det være mildværsperioder med vanntemperaturer på 1-2 °C i den nedre del av elva.

Virkninger av av Leirdølautbyggingen

Driftsvannet fra Leirdøla kraftstasjon ble sluppet ut i Jostedøla i perioden 1978-1989. Nedenfor utløpet av kraftstasjonen ble vanntemperaturen påvirket av driftsvannet når stasjonen var i drift. Driftsvannet hadde en lavere temperatur om sommeren og høyere om vinteren enn vannet i Jostedøla på utslippsstedet. Døgnregulering av Leirdøla kraftstasjon om vinteren resulterte i raske svingninger i temperaturen fra 0 °C når kraftstasjonen stod (elvevannets temperatur) til 2-3 °C når kraftstasjonen var i drift (driftsvannets temperatur). Om sommeren ble vanntemperaturen på tilsvarende måte noe lavere som følge av tilførsel av kaldere driftsvann. Denne effekten var imidlertid på langt nær så tydelig på grunn av større naturlige variasjoner i elvevannet om sommeren.

Mellom det naturlige utløp av Leirdøla og utløpet av kraftstasjonen var endringene i vanntemperaturen ubetydelig.

Da driftsvannet fra Leirdøla kraftstasjon ble ført inn på tunnellen fra Jostedalen kraftstasjon ble forholdene i Jostedøla nedenfor Leirdøla bare påvirket av redusert vannføring i restfeltet som følge av Jostedalsutbyggingen og Leirdølautbyggingen.

Virkninger av Jostedalsutbyggingen

Ved denne utbyggingen ble vannføringen redusert nedenfor Styggevatn. Sideelvene på vestsiden av dalen ned til Leirdøla forble uregulert mens en rekke sideelver på østsiden av dalen ble overført til Styggevatn.

Følgende faktorer er viktige for endringer i vanntemperaturen i Jostedøla.

- vannføringen
- fraføring av Styggevatn
- endring i andel brefelt i nedslagsfeltet
- lufttemperaturen

Med utgangspunkt i foreliggende data har en valgt å betrakte perioden 1981-87 som uregulert og perioden 1991-97 som regulert. Beregningene er basert på 5-døgns-midler. For å påvise mulige endringer i vanntemperaturen er midlere forhold sammenliknet i disse to periodene.

Sammenlikning av midlere lufttemperatur målt på Bjørkehaug viser tilfredsstillende overensstemmelse i tiden april – september (figur 26).

Tilsvarende sammenlikning er gjort for vannføringer ved Myklemyr. Det fremgår at vannføringen stiger noe senere om våren enn før, dette skyldes magasinering i Styggevatn. Det er imidlertid ingen merkbar forskjell i størrelsen på vårflommen. Utover høsten er den vesentlige endringen at høstflommer blir betydelig redusert.

Midlere vanntemperatur ved Myklemyr før og etter regulering er beregnet og vist nederst i figur 26. Det fremgår at det er små forskjeller i mai og juni. Deretter er vanntemperaturen merkbart lavere etter enn før regulering, mest i siste del av juli, august og september. Forskjellen er da omkring 1 °C. Videre utover høsten og frem mot islegging er endringen i underkant av ½ °C.

Denne endringen skyldes først og fremst fraføringen av varmere overflatevann fra Styggevatn. Om sommeren kunne overflatevannet i Styggevatn ha en temperatur på 5-8 °C.

Vannføringsendringen er av liten betydning for utviklingen av temperaturen videre nedover i hovedelva (figur 23, årene 1989-97).

Spesielt for vanntemperaturen i nedbørfelt med stor andel breer er at temperaturen heller synker enn stiger med økende lufttemperatur på grunn av større smelting, og derved større tilførsel av kaldt vann. Redusert vannføring vil normalt føre til større temperaturøkning nedover et vassdrag, men når tilførselen av kaldt brevann er stor, slik den er i Jostedalen, vil det kalde brevannet dominere og temperaturøkningen i elva kan bli ubetydelig eller temperaturen kan endog avta nedover elva. De årlige variasjoner om sommeren i en 10-årsperiode er omkring 2 °C både før og etter regulering (fig 25)

Om vinteren er endringene fra naturlige til nåværende forhold ubetydelig. Dette gjelder for dagens situasjon med driftsvannet fra Leirdøla overført til avløpstunnellen fra Jostedalen kraftstasjon.

6. ISFORHOLDENE

Naturlige forhold

Det foreligger kartlegging av isforholdene i Jostedøla bare en kort periode før utbyggingen av Leirdøla (1971-76). Dette gjelder de nedre 5 km av elva og observasjonene er dessuten noe

usystematiske. I tillegg har en imidlertid observasjoner fra folk bosatt i området, fra observatører ved vannstandstasjonene, og fra befaringer.

Basert på dette kan de naturlige isforholdene i dalen beskrives på følgende måte. Jostedøla går for det meste i stryk med enkelte rolige partier inn i mellom. Isen legger seg først på de stille strekningene og langs land. Det produseres sarr langs de åpne strekningene i kuldeperioder og bygges opp isdammer i strykpartiene. Fallet reduseres og elva islegges på lengre strekninger. Elva stabiliseres, og det dannes råk midt over strømdraget.

Dette forløpet gjelder størstedelen av Jostedøla og alle sideelver. Det er ikke uvanlig at isdammer bryter sammen i forbindelse med mildvær og regn slik at det blir sammenskyvninger av ismasser og kan gå mindre isganger. Deler av elva renskes da for is, og isleggingsprosessen må begynne på nytt. Særlig i nedre del av elva kan slike mindre vinterisganger forekomme. Det kan være store variasjoner fra vinter til vinter på grunn av variasjoner i værforholdene. Det er ikke uvanlig at elva går helt opp og blir isfri midt på vinteren.

Større vinterisganger er rapportert i øvre del av elva 9. januar 1957 og 10. januar 1971. 8. januar 1971 passerte en stor isgang Fossøygjelet i midtre del av dalen. Ismassene stanset ved Elvøy og førte til stor oversvømmelse ovenfor.

Isdannelsen begynner vanligvis i løpet av november og isløsningen foregår oftest i april. I forbindelse med isløsningen er det ikke uvanlig med moderate vårisganger. Det har forekommet større vårisganger, og en eldre bru ved Gaupne har blitt tatt av en vårisgang.

Virkninger av Leirdølautbyggingen på isforholdene

På Tunsbergdalsvatn foreligger ismålinger bare fra en vinter før reguleringen. Isen var da sammensatt av flere lag, men det var årviss sikker is for vanlig ferdsel. Etter regulering har det blitt foretatt ismålinger en rekke år. Isen består ofte av flere lag med vann og sørpe mellom. På grunn av nedtappingen av magasinet er det ofte overvann langs strendene som vanskeliggjør trafikk til og fra isen. Utpå er imidlertid isen vanligvis trygg for vanlig ferdsel, bortsett fra området nær inntaket.

I perioden 1978-89 hadde driftsvannføringen fra Leirdøla kraftstasjon utløp i Jostedøla. På strekningen fra utløpet av kraftstasjonen til fjorden gikk elva åpen så lenge kraftstasjonen var i drift. Ved driftsstans isla elva seg når det var tilstrekkelig kulde. Ved kortvarig stans ble det bare et tynt isdekke som gikk ut uten problemer da kraftstasjonen ble satt i drift igjen. Ved lengre stans kunne isdekket bli mektigere, og det var fare for isgang ved idriftsettelse av stasjonen. Dette fikk en erfare i januar 1980 da stasjonen ble satt i drift etter en lengre stans. Elva var islagt, og til tross for en gradvis økning i vannføringen ble det utløst en isgang. Forholdene var under overvåking og driften stoppet en tid slik at elva fikk åpnet seg uten at det ble større skader.

På strekningen mellom utløpet av elva Leirdøla til utløpet av kraftstasjonen var vintervannføringen noe redusert, men isforholdene er likevel vurdert til ikke å være nevneverdig påvirket.

Etter 1989, da driftsvannet ikke lenger gikk i elva, er det ingen merkbare virkninger av Leirdølautbyggingen på isforholdene i Jostedøla.

Virkninger av Jostedalsutbyggingen på isforholdene.

Før regulering var alle magasinene islagt med til dels meget tykk is, ofte sammensatt av flere lag. Det har vært store variasjoner fra år til år, fra 50 cm kompakt stålis til mer enn 2.5 m lagdelt is. Det har vært sikker is på alle vatna hele vinteren, ofte fra før jul til slutten av mai.

På grunn av den store oppdemningen har isleggingen trolig blitt noe forsinket som følge av reguleringen, men det foreligger ikke systematiske observasjoner av dette hverken før eller etter regulering. Nedtappingen har ført til oppsprekking av isen langs land, og særlig der strendene er bratte er adkomsten til isen blitt vanskeligere.

I området mellom Austdalsvann og Styggevatn var det råk og usikker is også før utbygging. Området med usikker is her har blitt mye større på grunn av nedtappingen og overføringen mellom magasinene.

Reguleringen har ført til en moderat reduksjon i vannføringen i Jostedøla nedenfor Breelva, og fremfor alt har hyppigheten av høstflommer avtatt. Dette kan redusere muligheten for isganger. Slike har heller enda ikke forekommet etter regulering. Ustabile isforhold som følge av mildvær og regn påvirkes imidlertid ikke, og forekommer fortsatt.

Det er ikke rapportert om problemer i forbindelse med svellis o l, som kan forekomme i elver der vintervannføringen reduseres betydelig. Dette kan være aktuelt i sideelver med vesentlig reduksjon i vannføringen.

En må imidlertid være oppmerksom på at overløp i inntak og magasin vinterstid kan føre til isproblemer i vassdraget nedenfor. Dette har ennå ikke forekommet.

7. TIDLIGERE UTGITTE RAPPORTER OG NOTATER

1976, *Edvigs Kanavin og Syver Roen:*
Endringar i vanntemperatur- og istilhøve i Tunsbergdalsvatn, Leirdøla og Fonndøla m/Nystølelva etter bygging av Leirdøla kraftverk.

1978, *Edvigs Kanavin og Syver Roen*
Verknaden av Leirdølautbygginga på temperatur- og istilhøva i Jostedalen.

1981, *Randi Pytte Asvall, Oppdragsrapport 2-81, NVE, Hydrologisk avdeling*
Breheimutbyggingen. Mulige virkninger på vanntemperatur- og isforhold i berørte vassdrag.

1985, *Randi Pytte Asvall, Oppdragsrapport 18-85, NVE, Hydrologisk avdeling*
Vestsideelvene. Mulige virkninger av overføring på vanntemperatur og isforhold.

1986, *Carl A. Boe og Syver Roen:*
Jostedalsutbyggingen – skjønn. Vanntemperatur- og isforhold i magasinene.

1987, *Carl A. Boe og Syver Roen:*
Jostedalsutbyggingen – skjønn. Utbyggingens virkning på vanntemperatur- og isforhold i Jostedøla og i de berørte sideelvene.

1987, *Per E. Faugli(red):*
FOU i Jostedøla. Seminarrapport Marifjøra 2.-4.februar 1987.

1991, *Carl A. Boe og Syver Roen:*
Jostedalsutbyggingen – overskjønn. Vanntemperatur og isforhold i magasinene. Tilleggsuttalelse til rapport av 15.11.1986.

1997, *Randi Pytte Asvall, HM-notat 20-97*
Vanntemperaturforhold i Jostedøla, virkninger av vannkraftutbyggingen.

VEDLEGG A: FIGURER

Liste over figurer

De fleste figurene går over flere sider, og figurteksten er da plassert nederst på første figurside.

Fig 1. *Oversikt over vassdraget og utbyggingene.* ..... A- 3

Fig 2. *Lufttemperaturen på Bjørkehaug (døgnmiddel) for hvert år plottet sammen med middeltemperaturen for perioden.* ..... A- 4

Fig 3. *Døgnmidler av vannføringen målt ved Myklmyr (1978-97) og ved Fåbergstølen (1987-97).* ..... A- 13

Fig 4. *Oversikt over vanntemperaturmålinger i elvene og på kraftstasjonene.* ..... A- 20

Fig 5. *Diagram over alle vanntemperaturmålinger ved Gaupne bru, stasjon 76.33.* A- 22

Fig 6. *Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Leirdøla før samløp med Jostedøla, stasjon 76.34.* ..... A- 31

Fig 7. *Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Jostedøla ovenfor samløp med Leirdøla, stasjon 76.35.* ..... A- 32

Fig 8. *Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Jostedøla ved Myklemyr, stasjon 76.37.* ..... A- 37

Fig 9. *Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Jostedøla ovenfor Breelva, stasjon 76.38.* ..... A- 43

Fig 10. *Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Breelva fra Nigardsvatnet før samløp med Jostedøla, stasjon 76.39.* ..... A- 49

Fig 11. *Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Krundøla, stasjon 76.40.* ..... A- 55

Fig 12. *Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Jostedøla ved Fåbergstølen, stasjon 76.42.* ..... A- 60

Fig 13. *Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Jostedøla nedenfor Styggevatnet, stasjon 76.41.* ..... A- 61

Fig 14. *Diagram over alle vanntemperaturmålinger i driftsvannet fra Jostedalen kraftstasjon, stasjon 76.43. Store svingninger i temperaturen viser at det har vært stans i driften.* ..... A- 62

Fig 15. *Diagram over alle vanntemperaturmålinger i driftsvannet fra Leirdøla kraftstasjon, stasjon 76.36 og 76.44. Store svingninger i temperaturen viser at det har vært stans i driften.* ..... A- 64

Fig 16. Til venstre vises temperaturforholdene i sideelver til Jostedøla med små brefelt sammenliknet med Jostedøla ovenfor Leirdøla. Til høyre temperaturen 3 steder langs Jostedøla i samme perioden. ..... A- 71

Fig 17. Vanntemperaturen i Jostedøla ved Gaupne bru ved effektkjøring fra Leirdøla kraftstasjon november 1983. Driften ved Leirdøla er markert nederst. ..... A- 71

Fig 18. Temperaturvertikaler målt i Kupvatn. ..... A- 72

Fig 19. Temperaturvertikaler målt i Austdalsvatn, de to øverste diagrammene viser målinger tatt før regulering og det nederste viser målinger tatt etter regulering. ..... A- 73

Fig 20. Temperaturvertikaler i Styggevatn før regulering og i magasinet etter regulering. ..... A- 74

Fig 21. Temperaturvertikaler i Nigardsvatnet. ..... A- 76

Fig 22. Temperaturvertikaler i Tunsbergdalsvatn. Til og med 1994 er vanntemperaturen fremstilt som funksjon av dypet, fra 1995 som funksjon av høyden over havet . ..... A- 77

Fig 23. Sammenstilling av pentademidler av vanntemperaturer målt i Jostedøla ovenfor Breelva, i Jostedøla ved Myklemyr og i Breelva årene 1981-1997. .. A- 81

Fig 24. Sammenstilling av vanntemperaturen flere steder i Jostedøla, i Breelva og Krundøla (5-døgnsmidler). ..... A- 87

Fig 25. Årlige variasjoner i vanntemperaturen ved Myklemyr før og etter regulering, høyeste, laveste og midlere temperatur i perioden basert på 5-døgnsmidler. A- 87

Fig 26. Sammenstilling av lufttemperatur ved Bjørkehaug og vannføring og vanntemperatur i Jostedøla ved Myklemyr. (Basert på 5-døgnsmidler). ..... A- 88

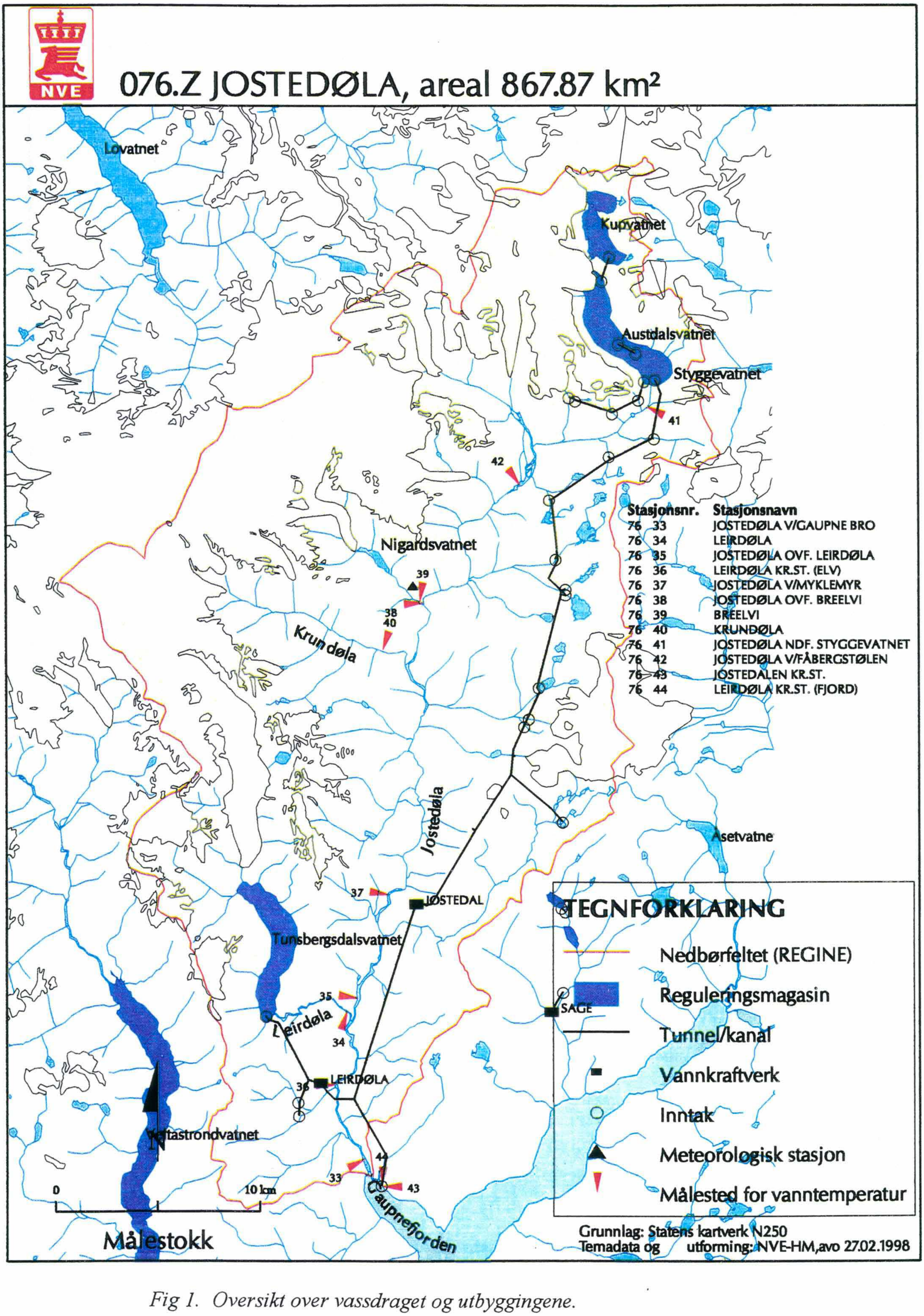


Fig 1. Oversikt over vassdraget og utbyggingene.

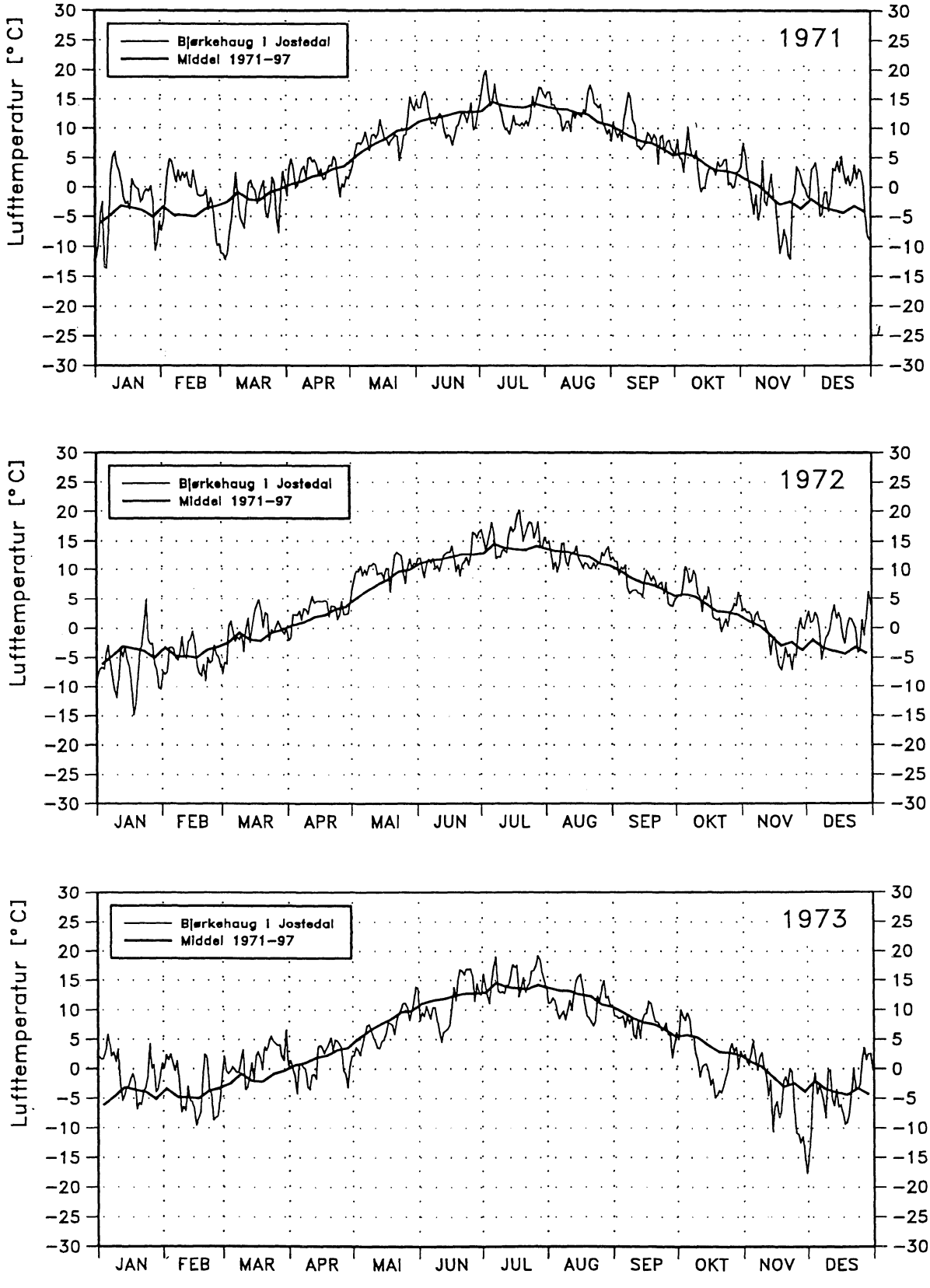
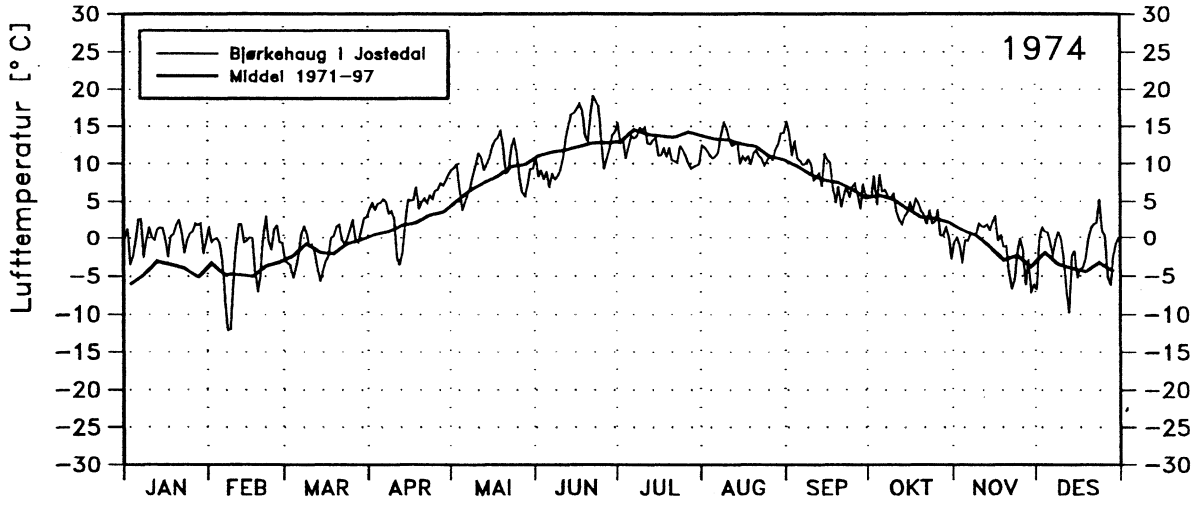
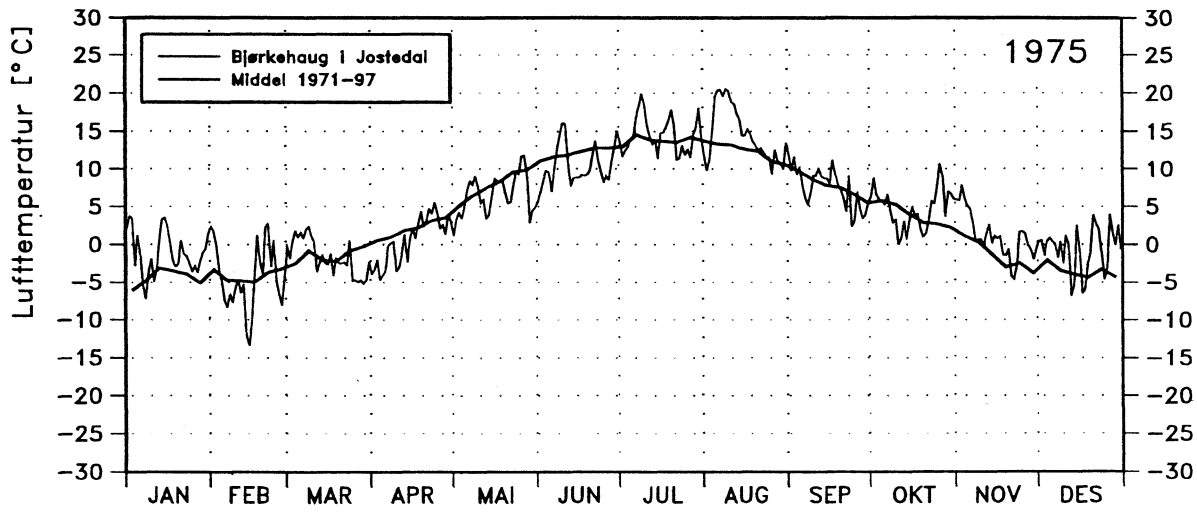
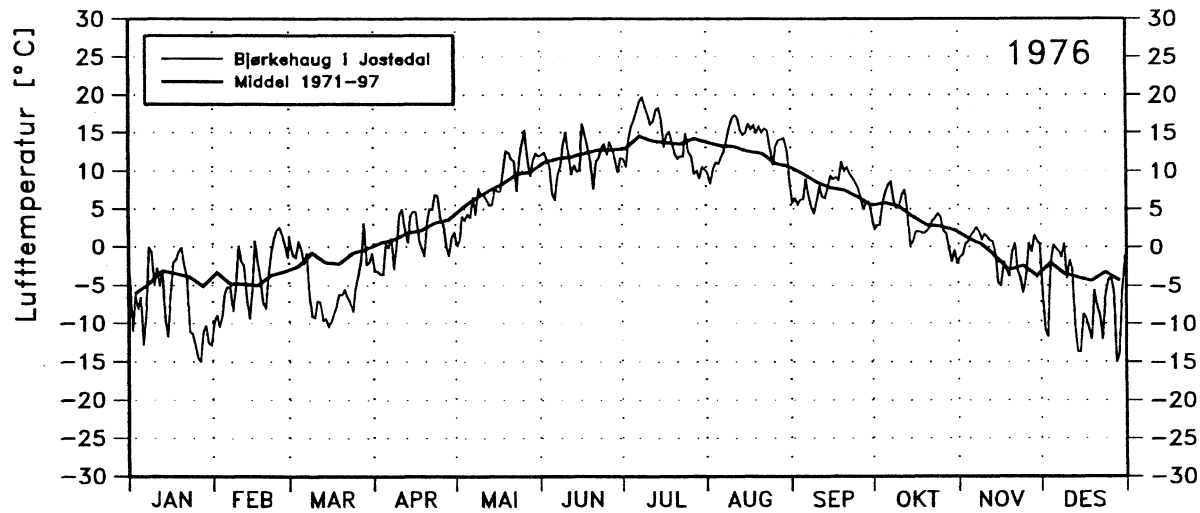
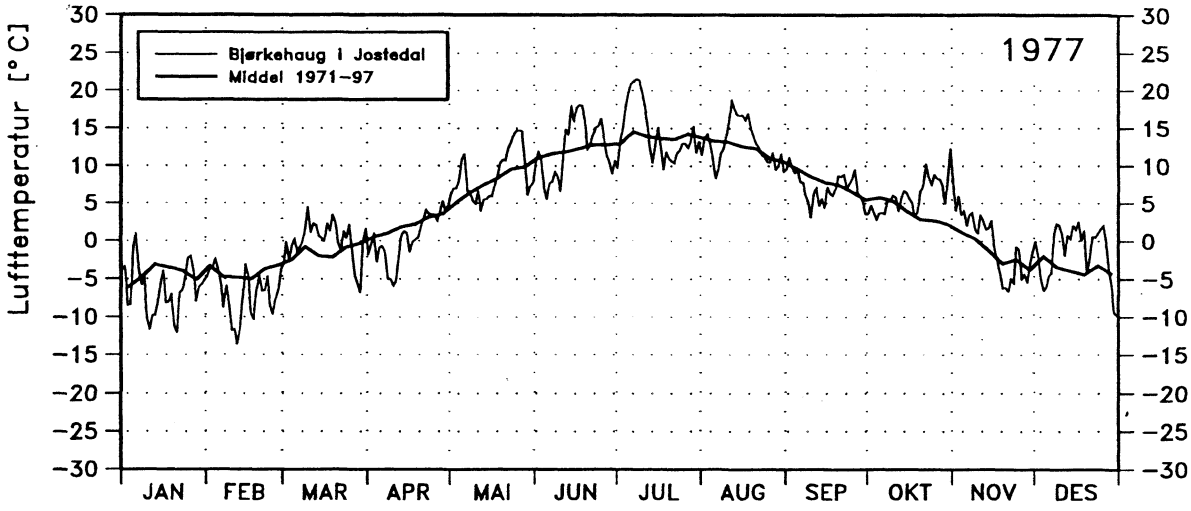


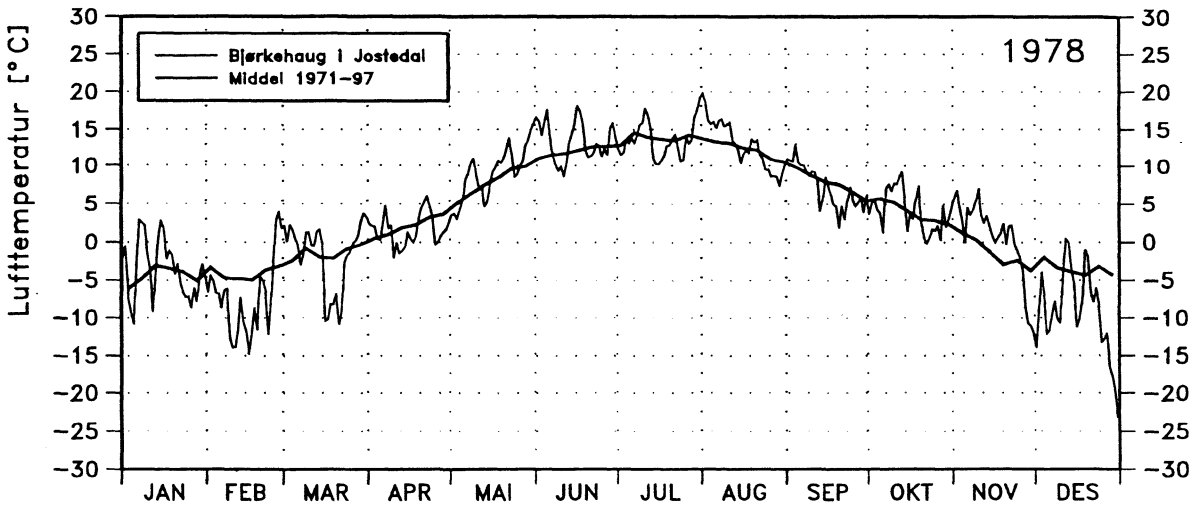
Fig 2. Lufttemperaturen på Bjørkehaug (døgnmiddel) for hvert år plottet sammen med middeltemperaturen for perioden.

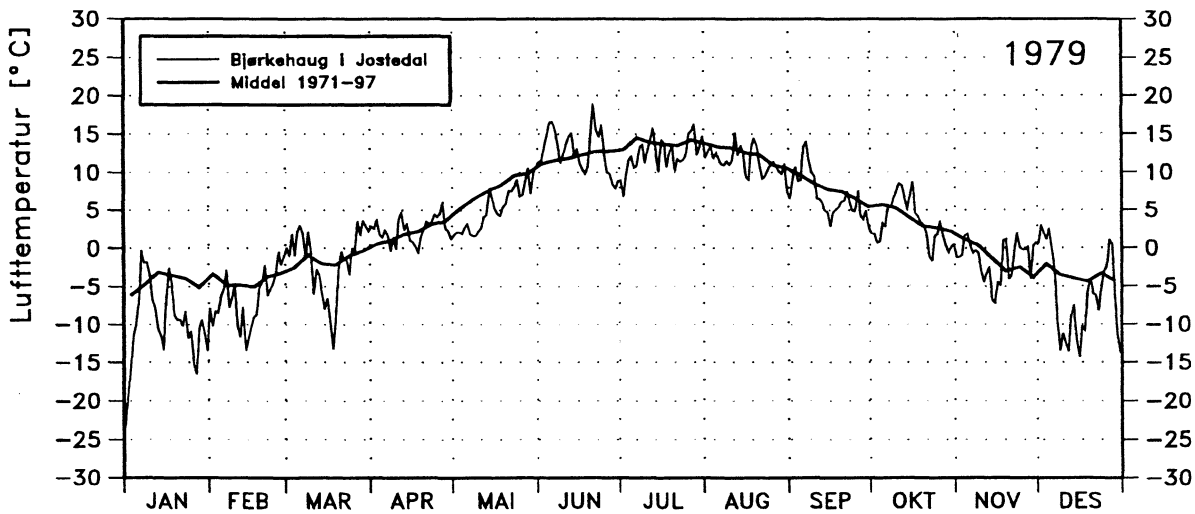

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1974
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

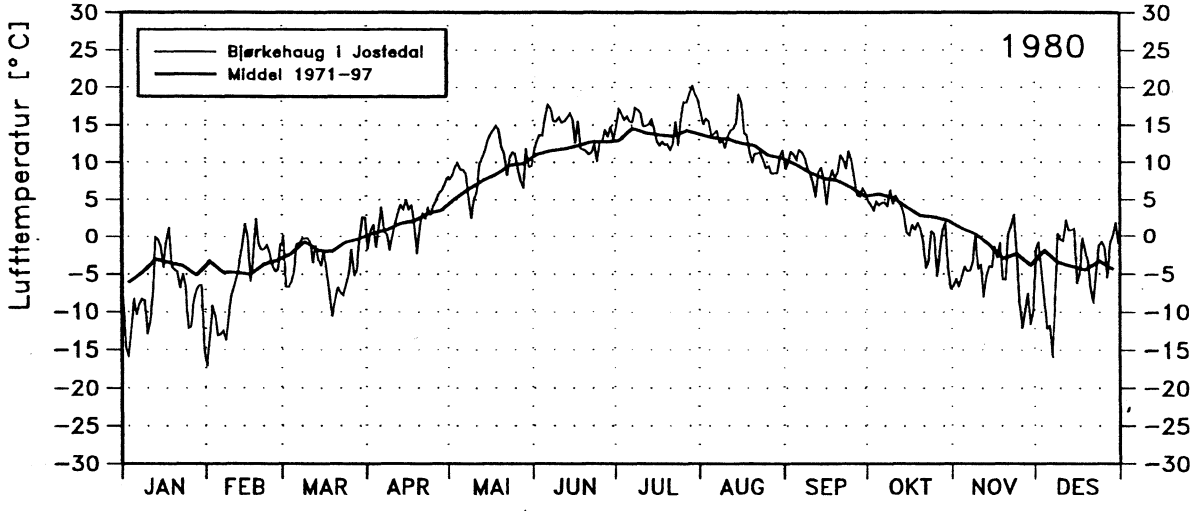

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1975
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

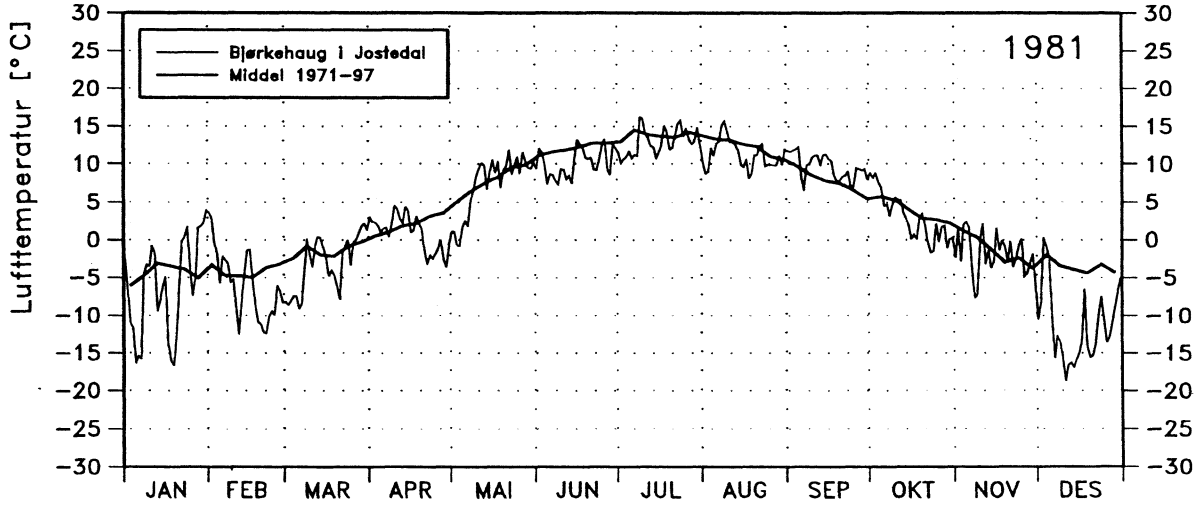

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1976
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

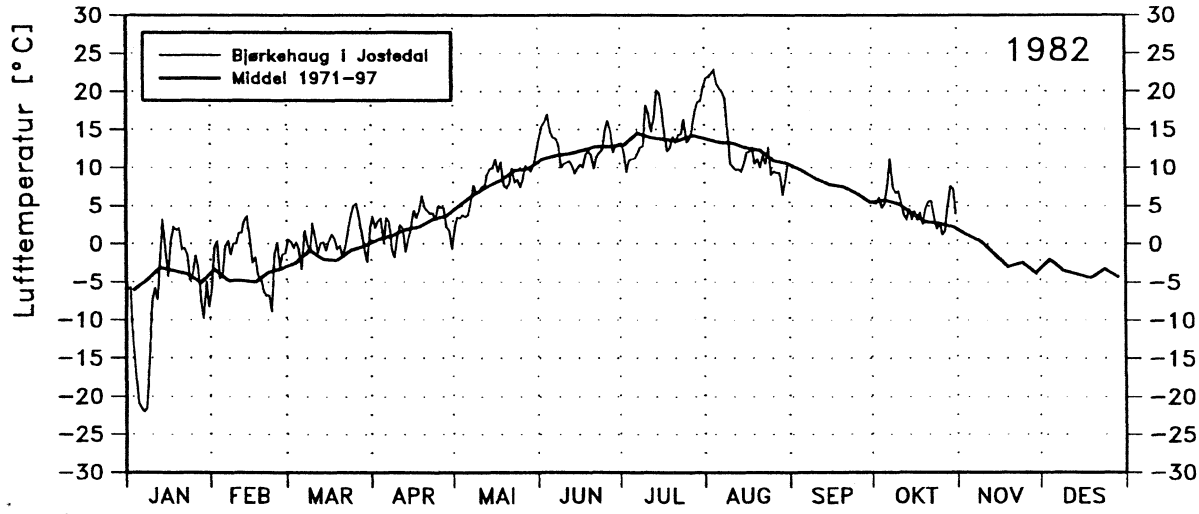

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1977
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

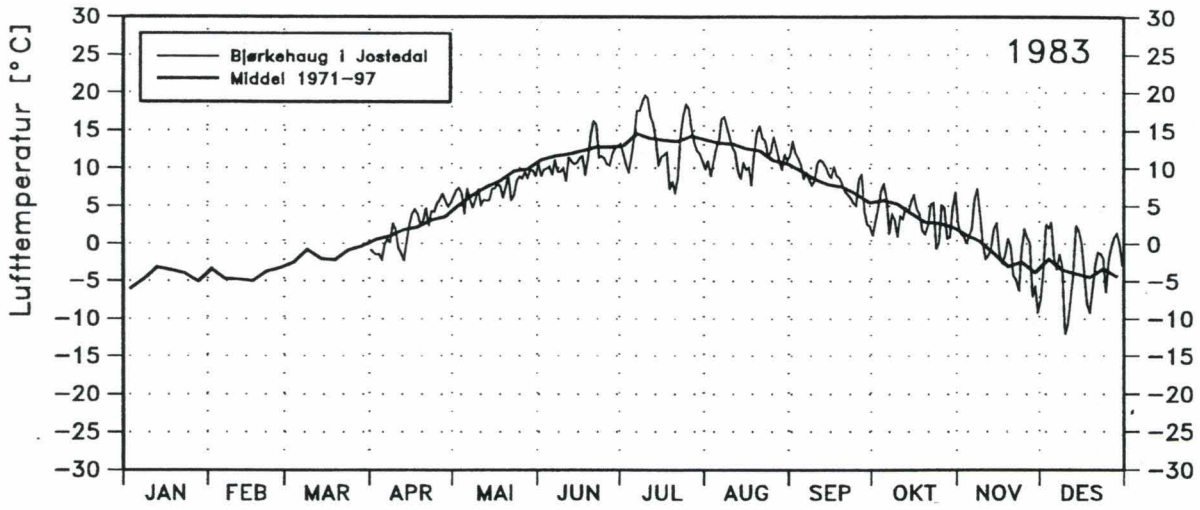

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1978
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

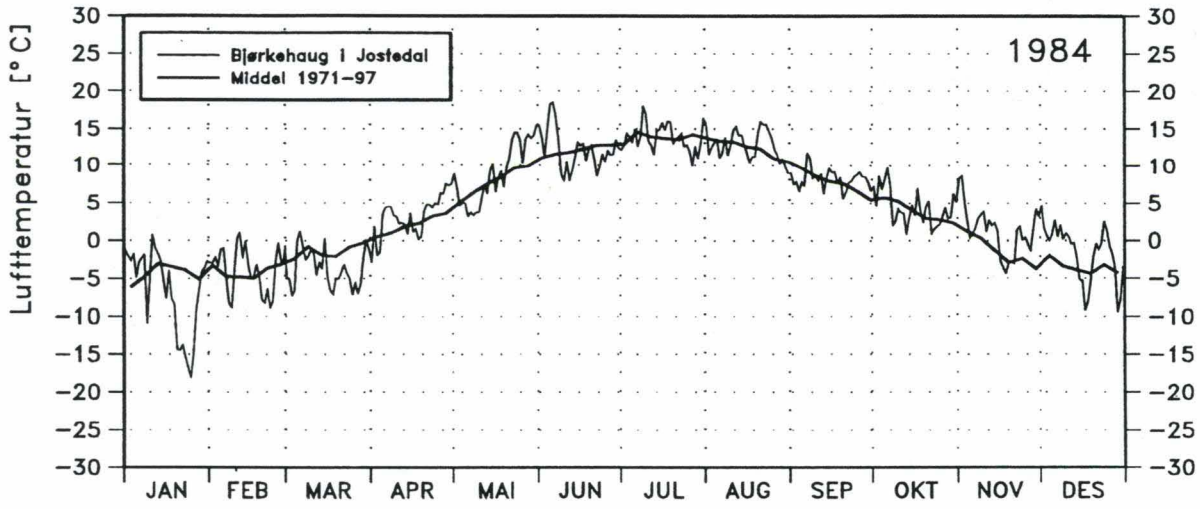

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1979
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

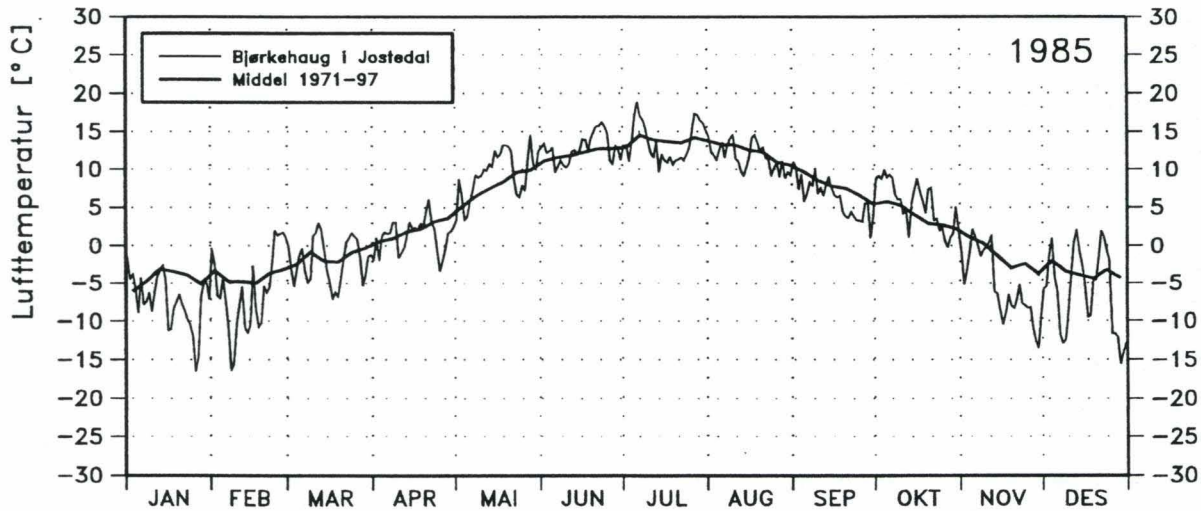

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1980
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

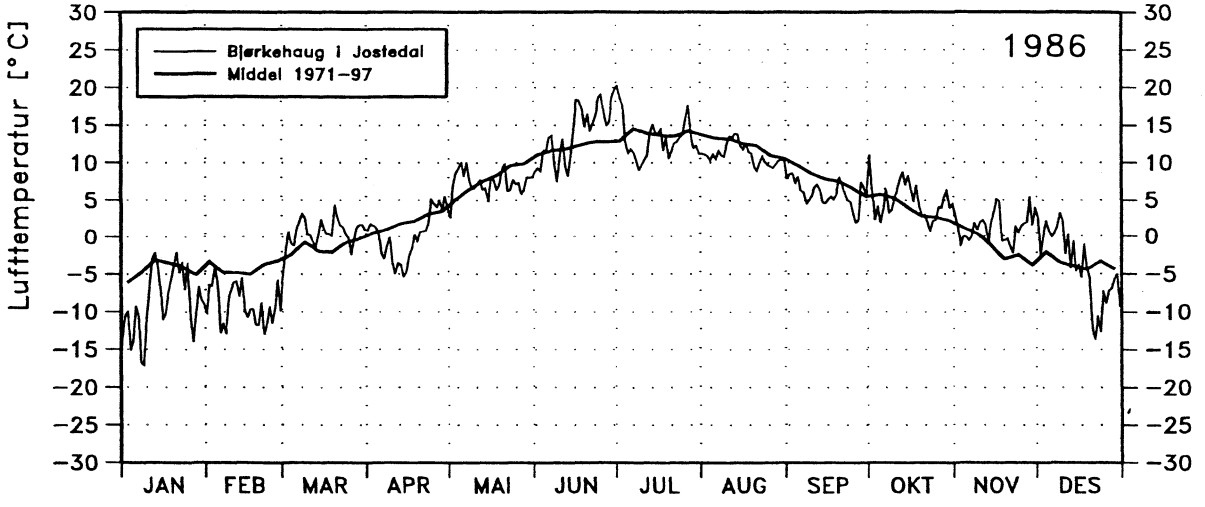

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1981
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

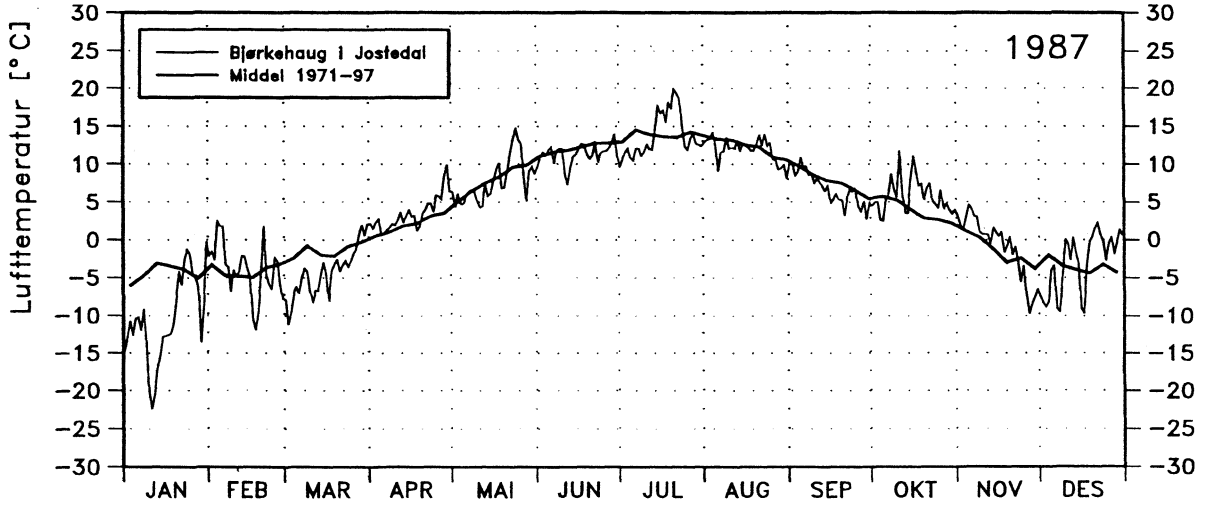

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1982
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

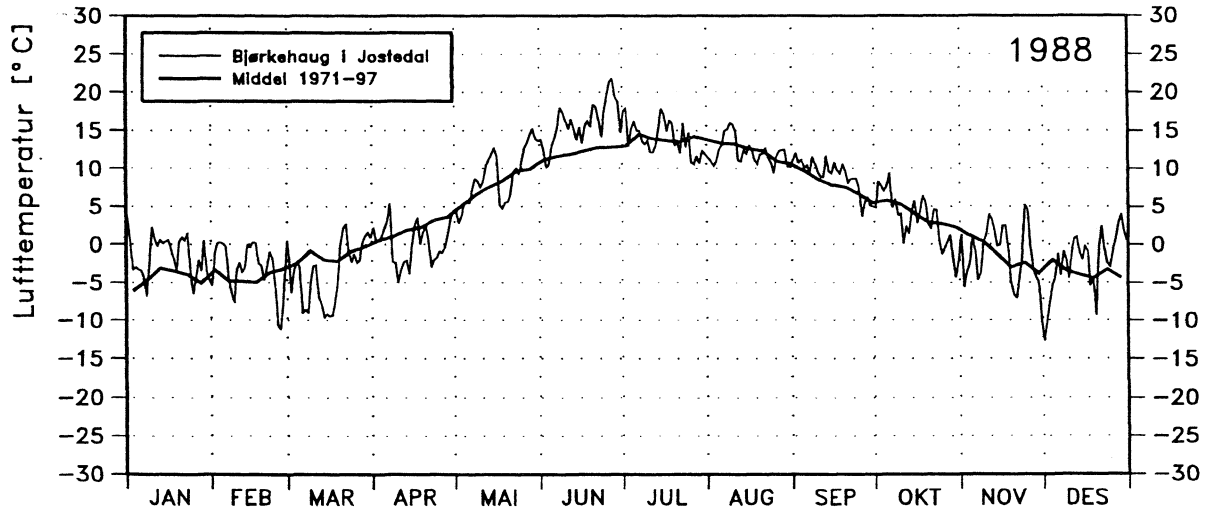

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1983
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

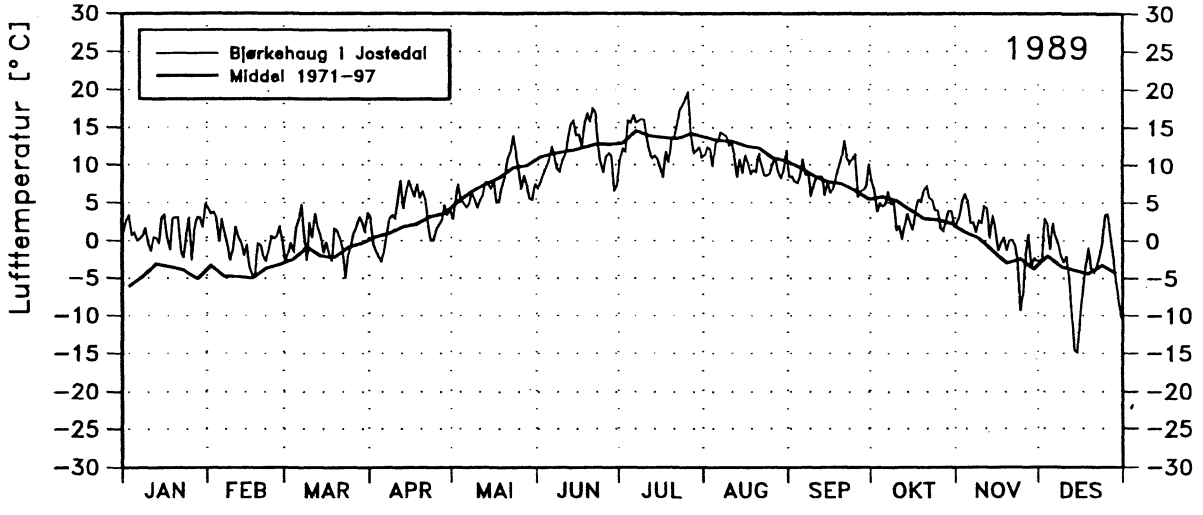

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1984
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

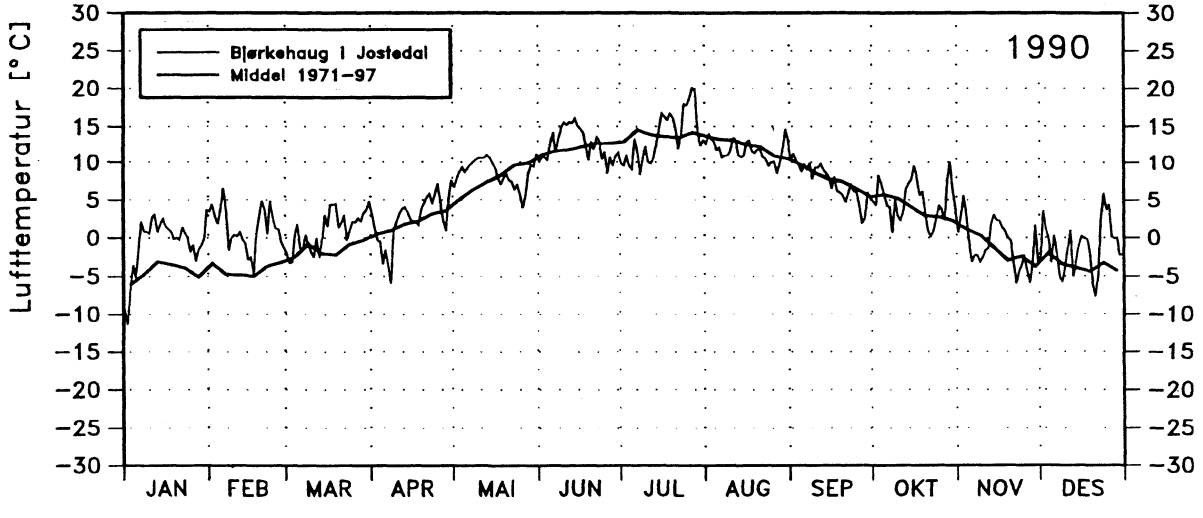

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1985
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

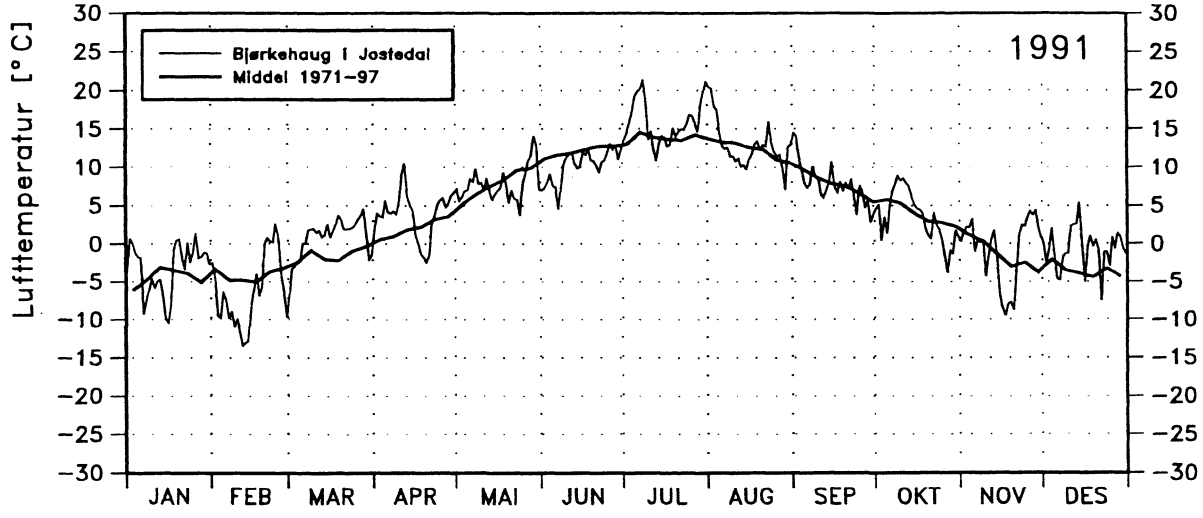

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1986
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

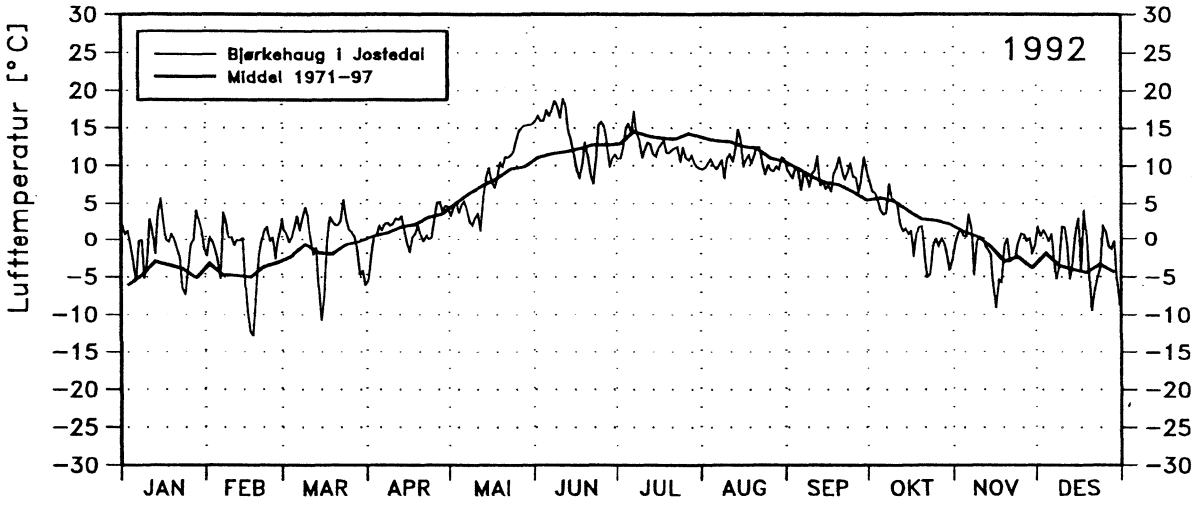

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1987
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

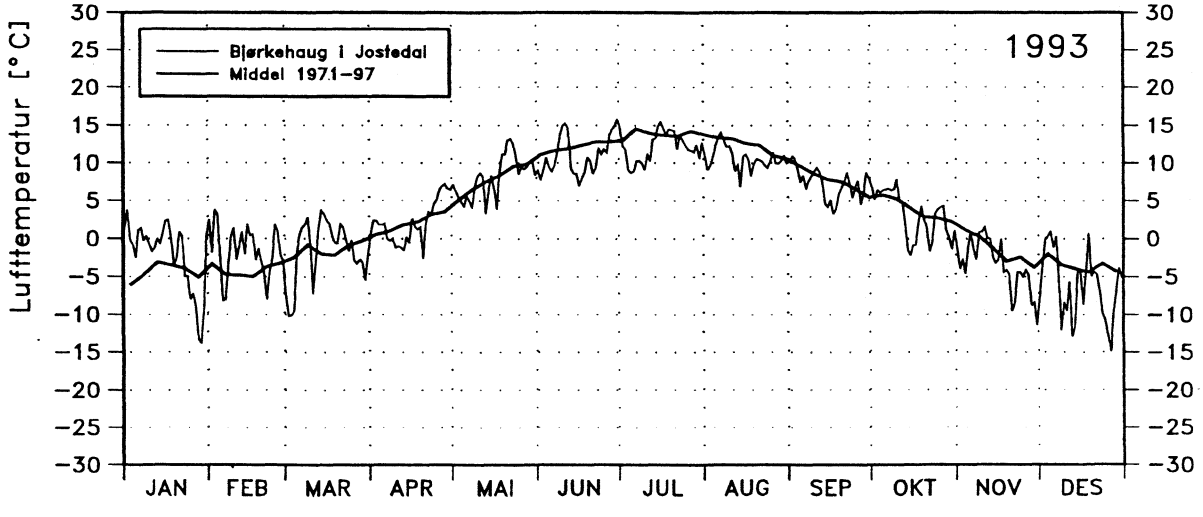

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1988
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

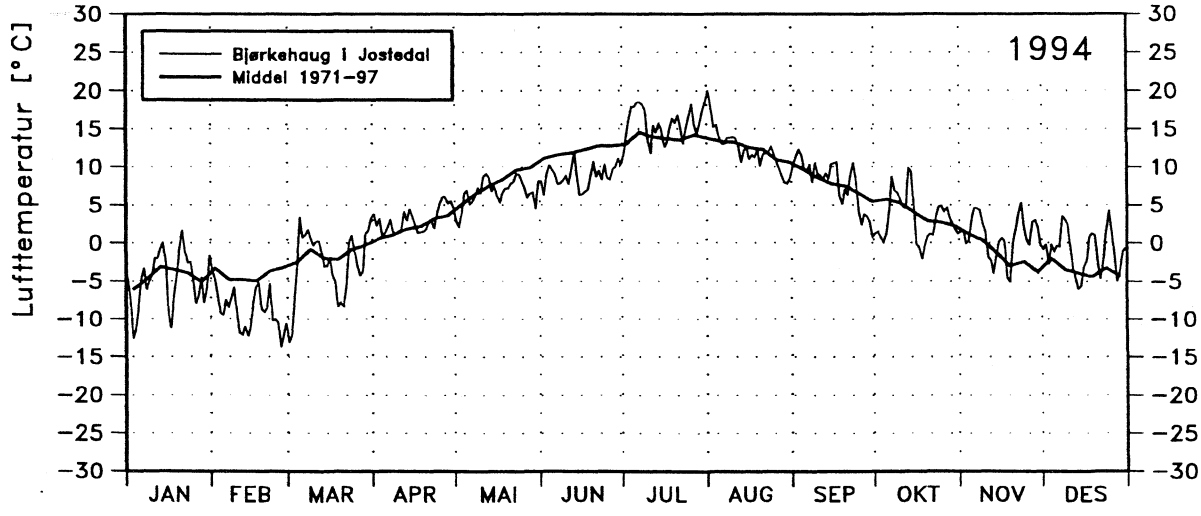

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1989
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

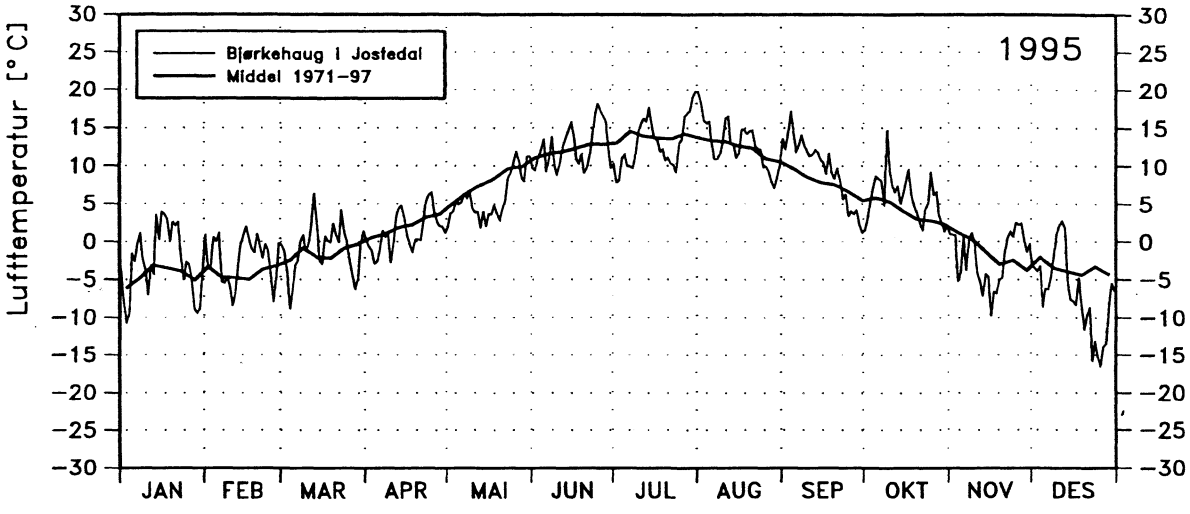

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1990
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

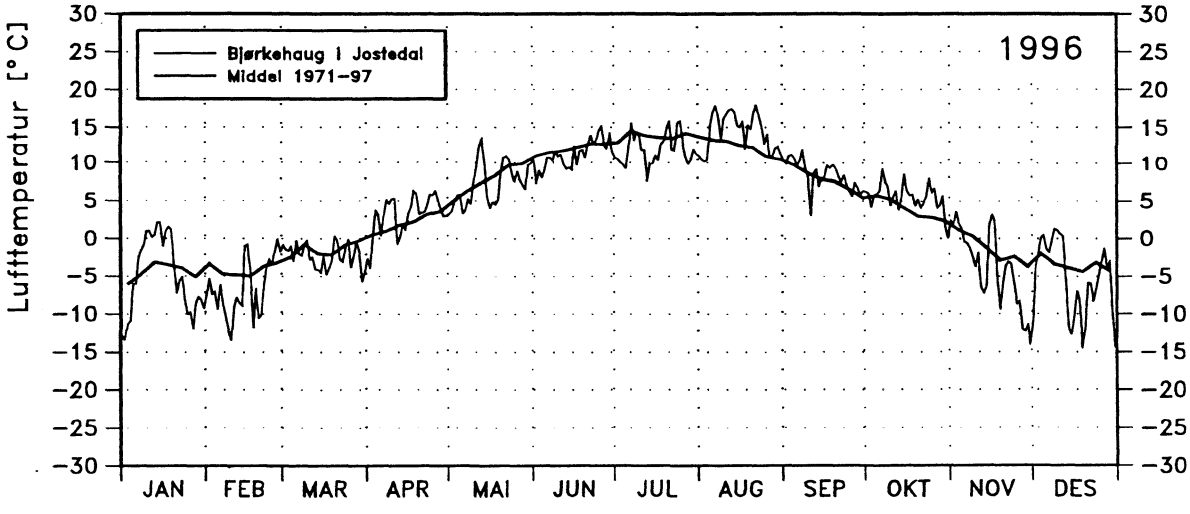

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1991
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

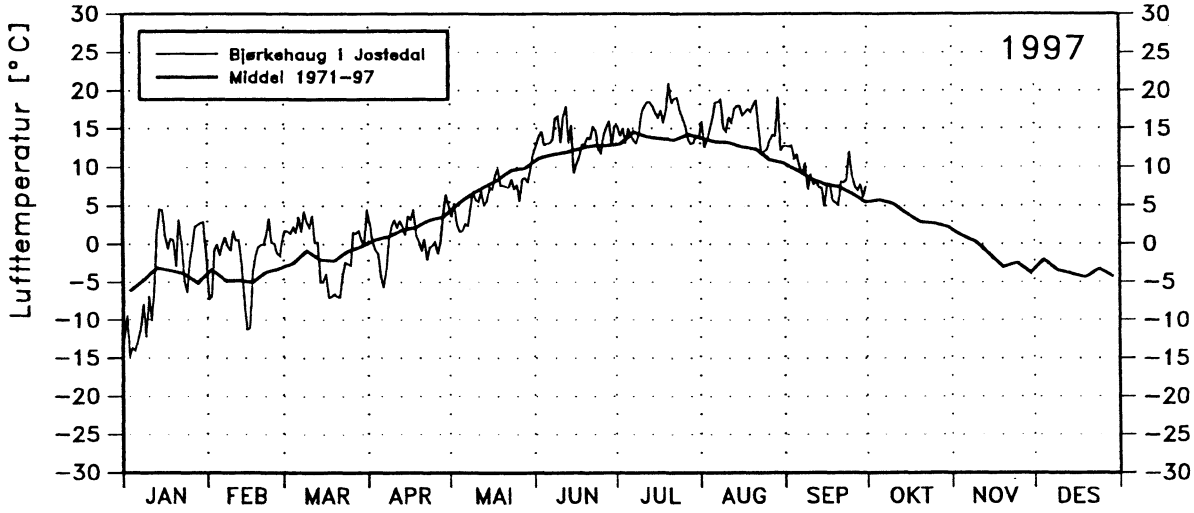

Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1992
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES


Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1993
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES


Lufttemperatur [°C]
Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1994
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES


Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1995
Lufttemperatur [°C]
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1996
Lufttemperatur [°C]
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


Bjørkehaug i Jostedal
Middel 1971–97
1997
Lufttemperatur [°C]
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

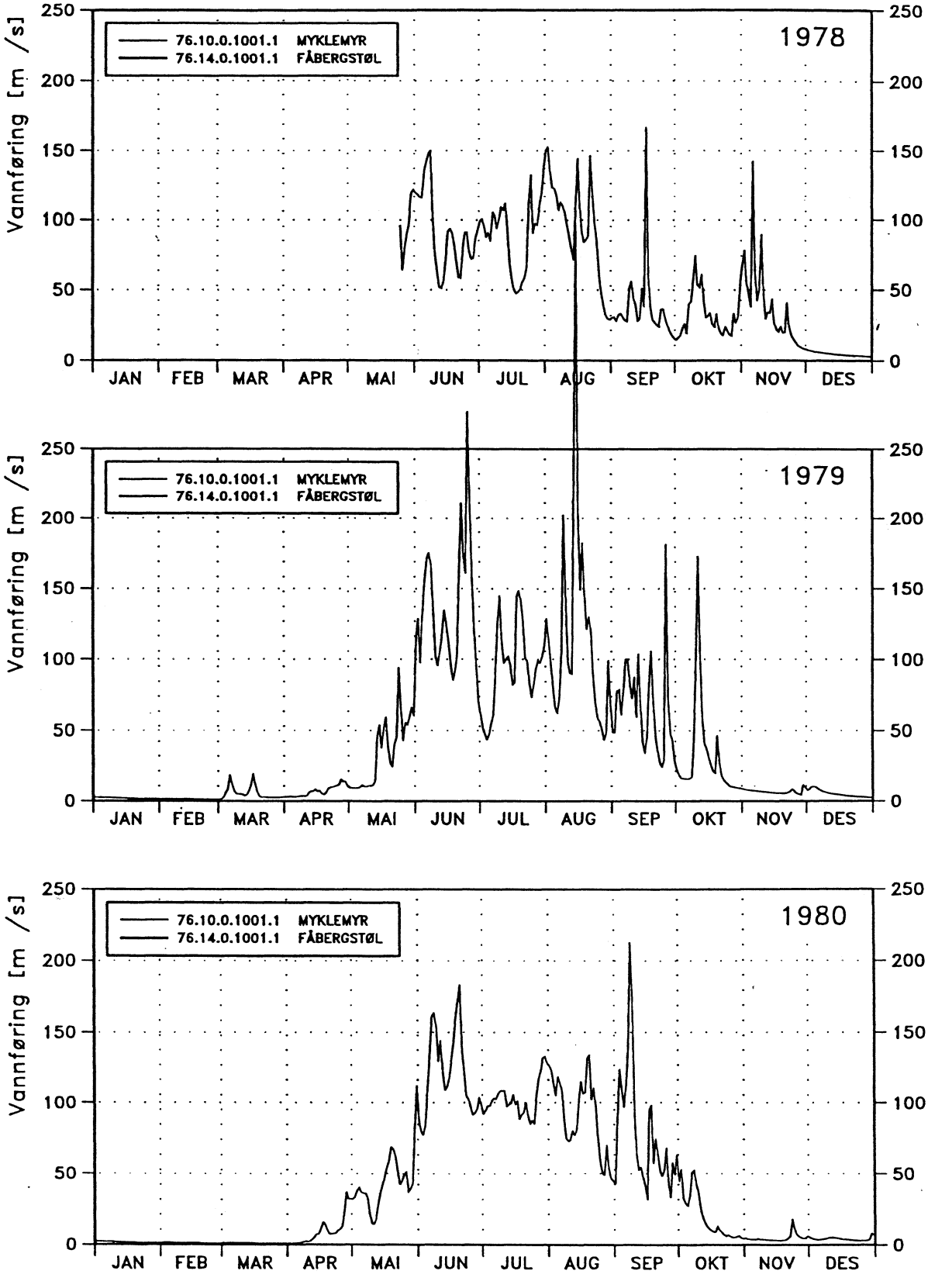
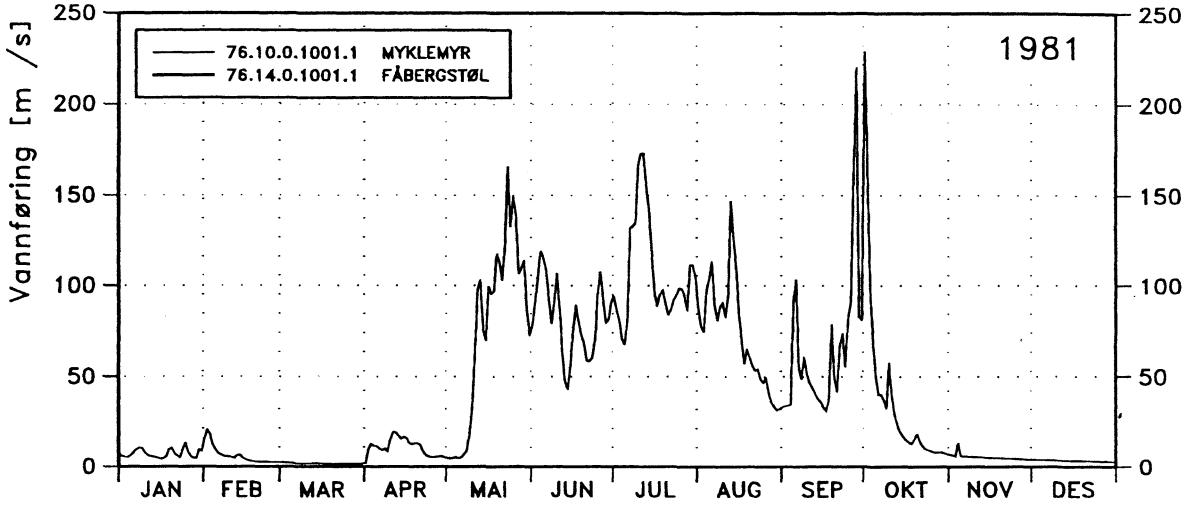
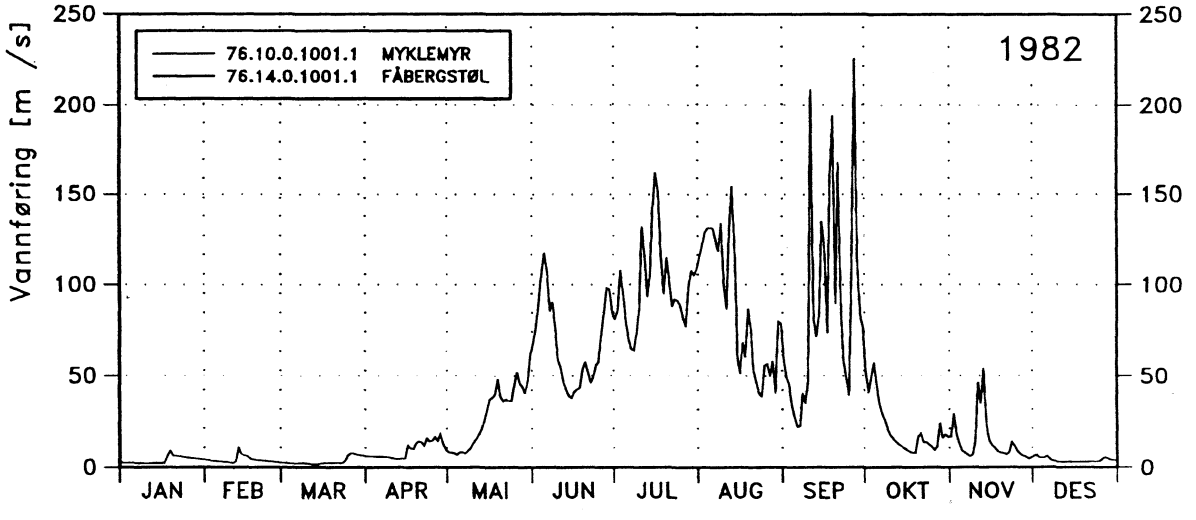
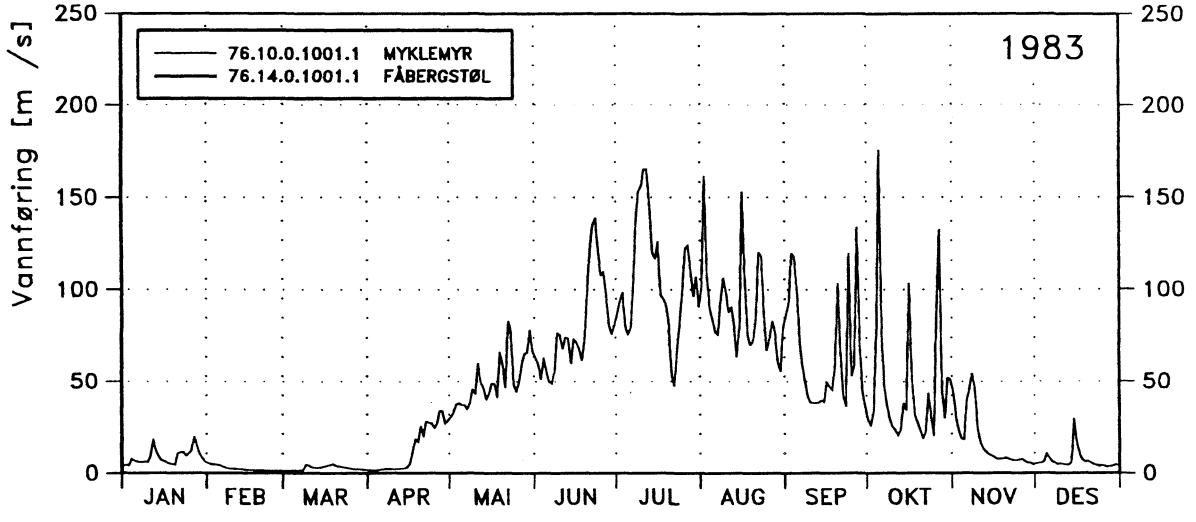
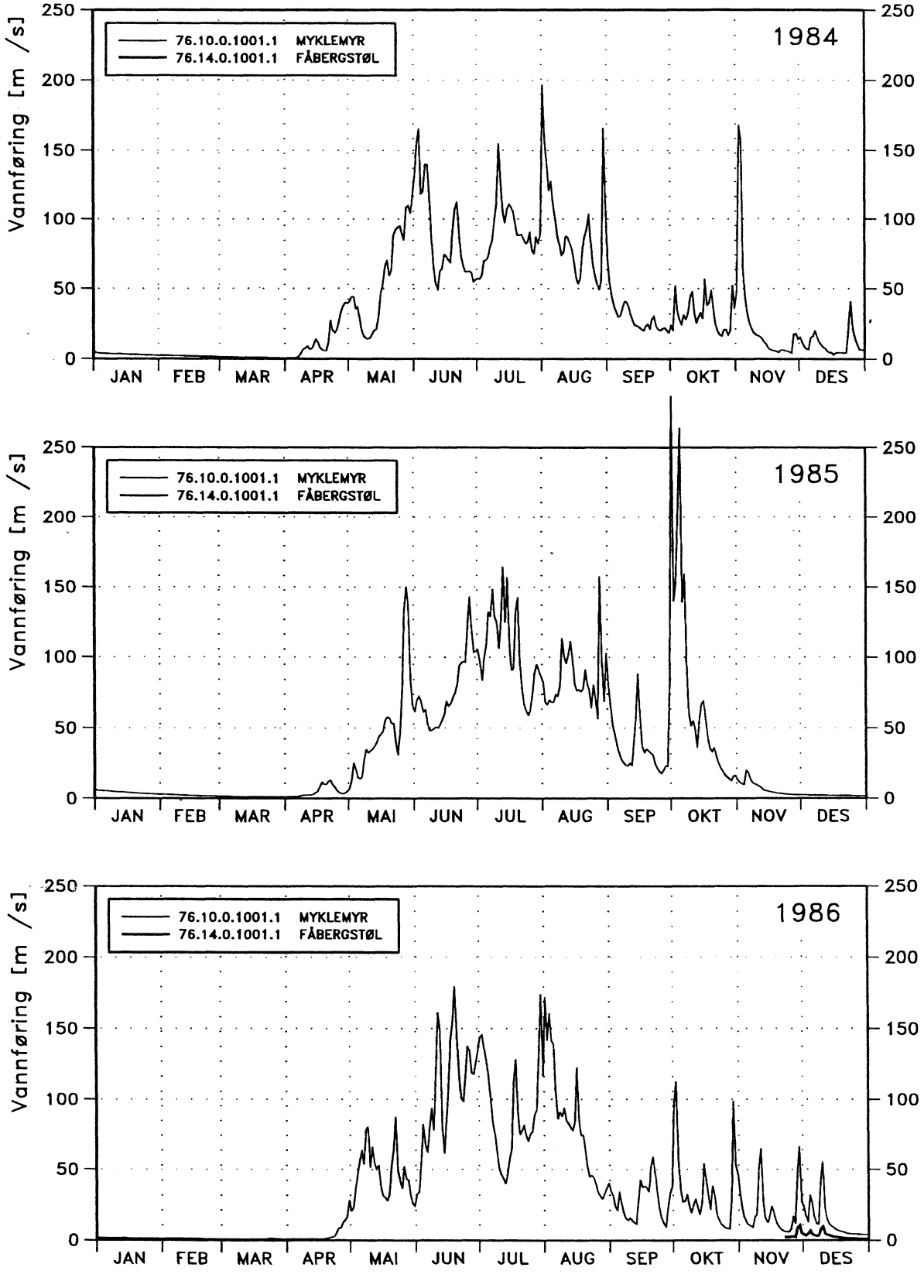


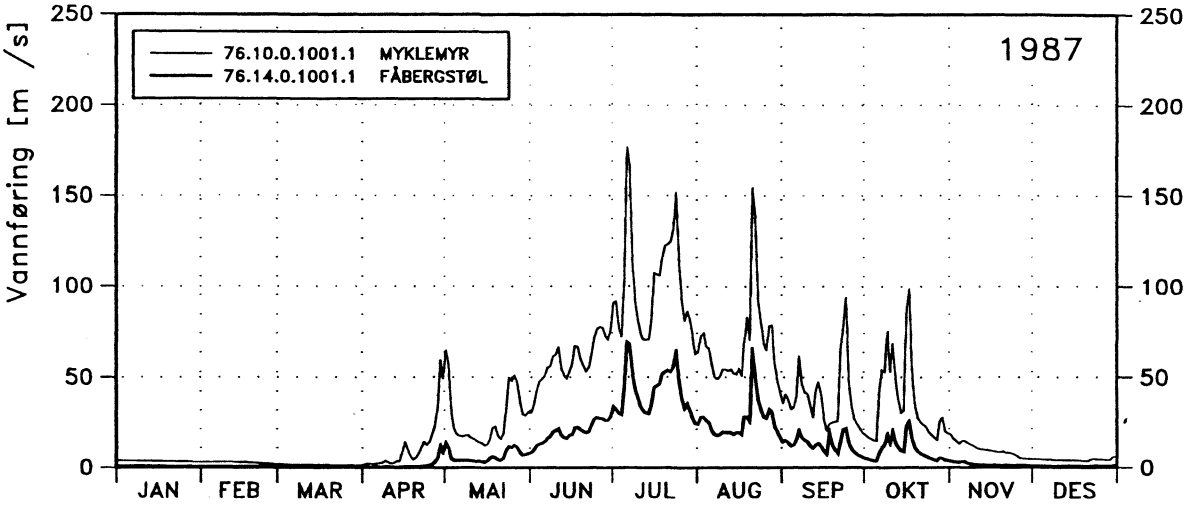
Fig 3. Døgnmidler av vannføringen målt ved Myklemyr (1978-97) og ved Fåbergstølen (1987-97).

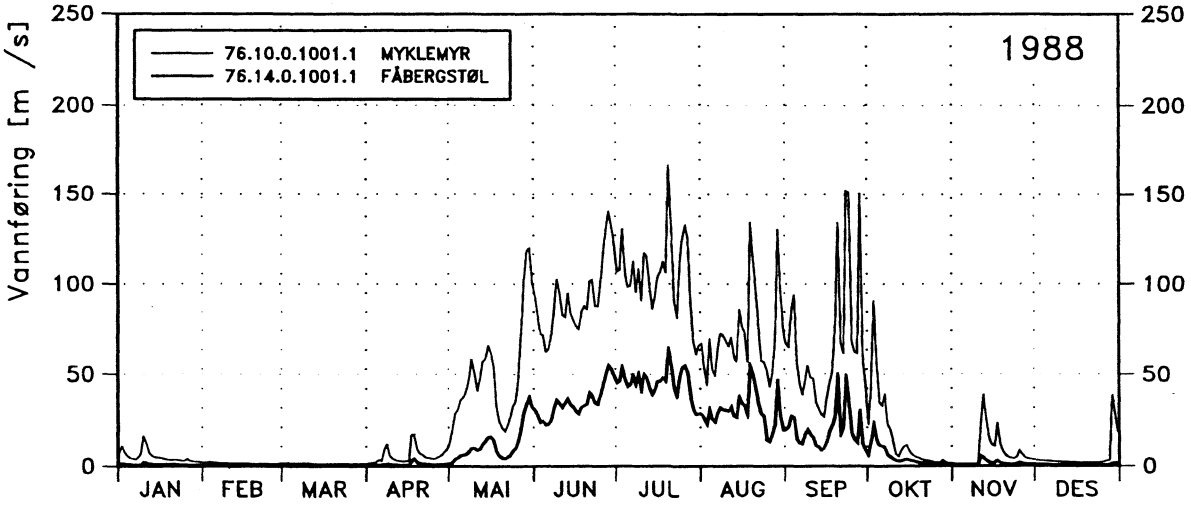

76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1981
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

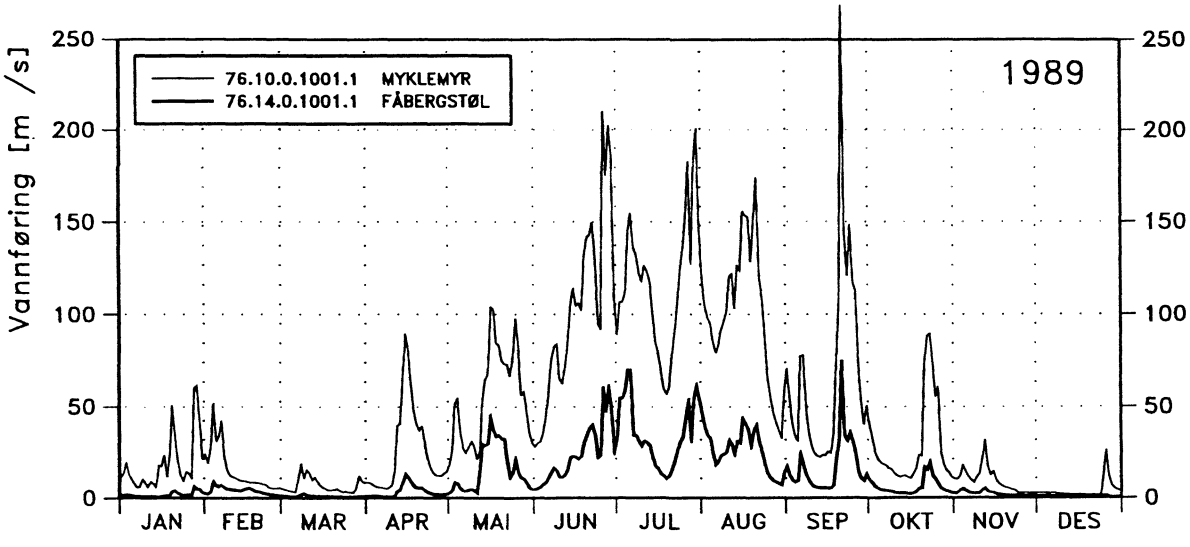

76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1982
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

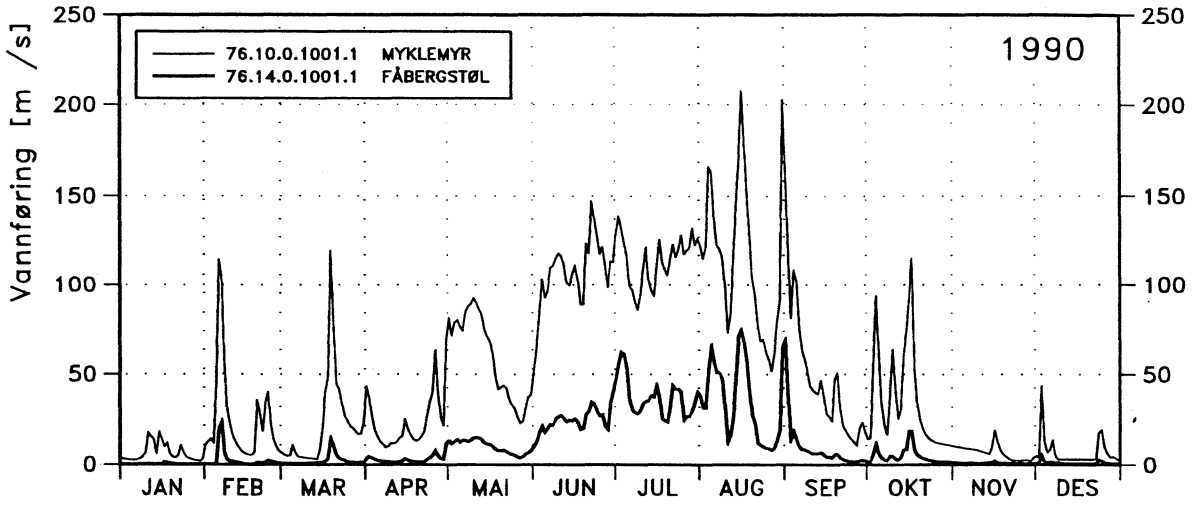

76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1983
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

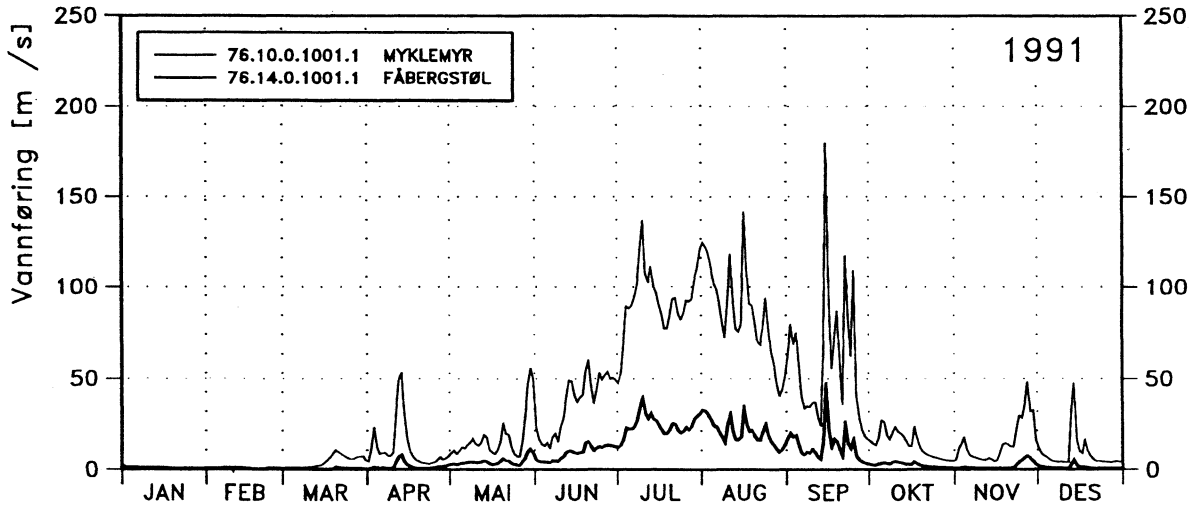

76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1984
1985
1986
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

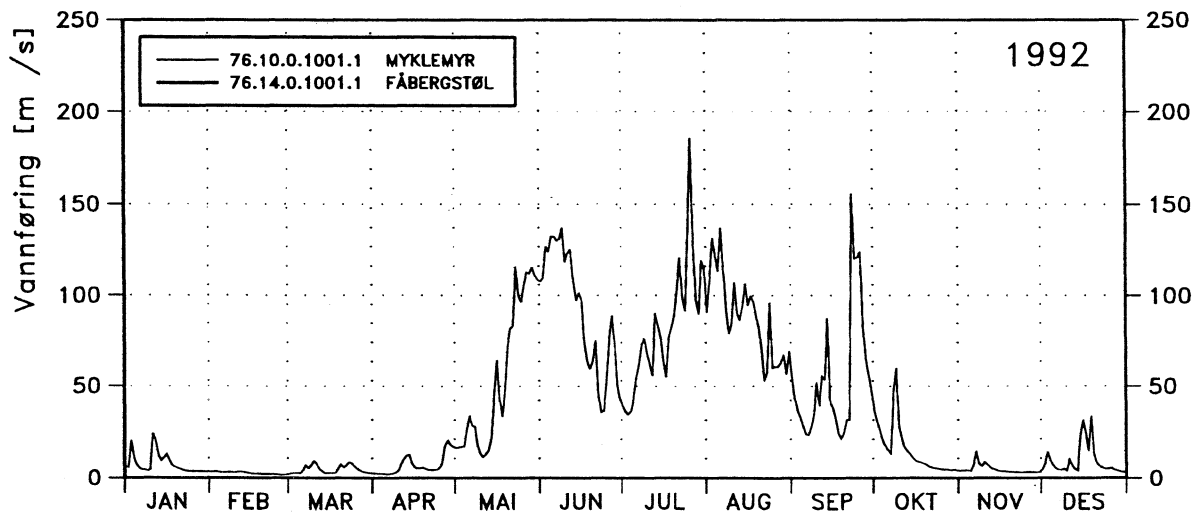

76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1987
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

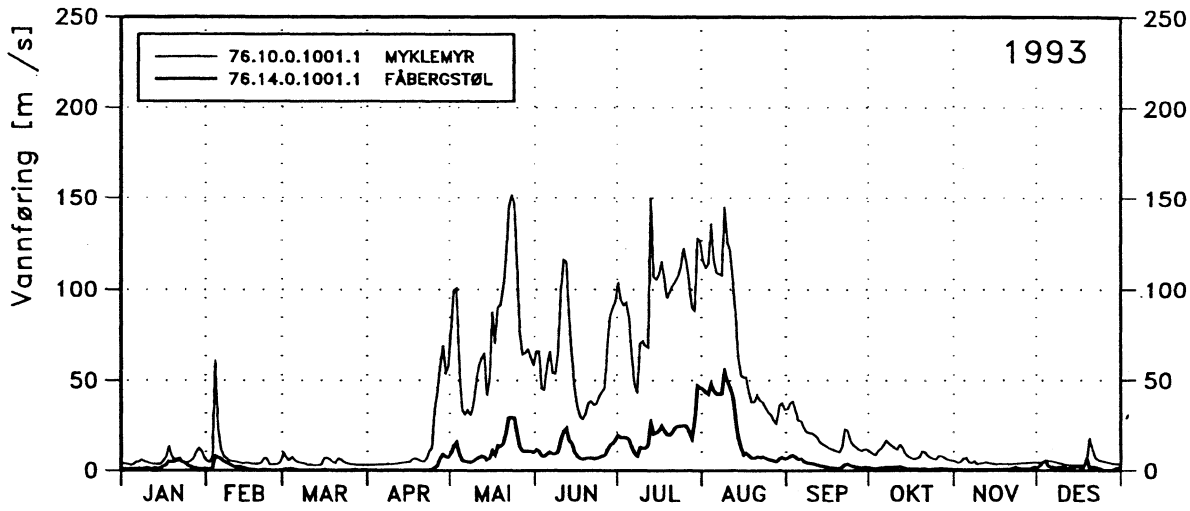

76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1988
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

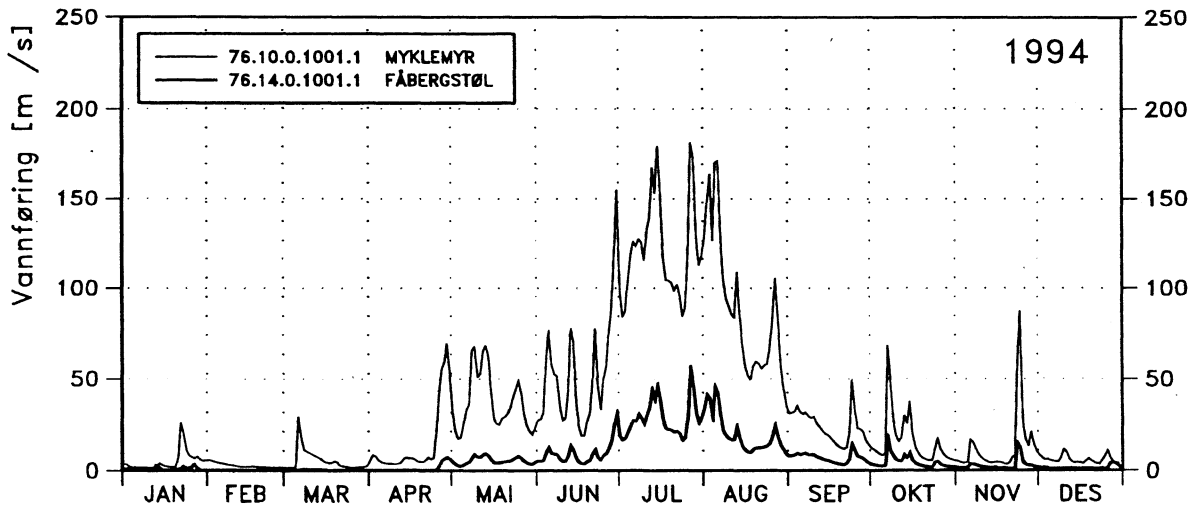

76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1989
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

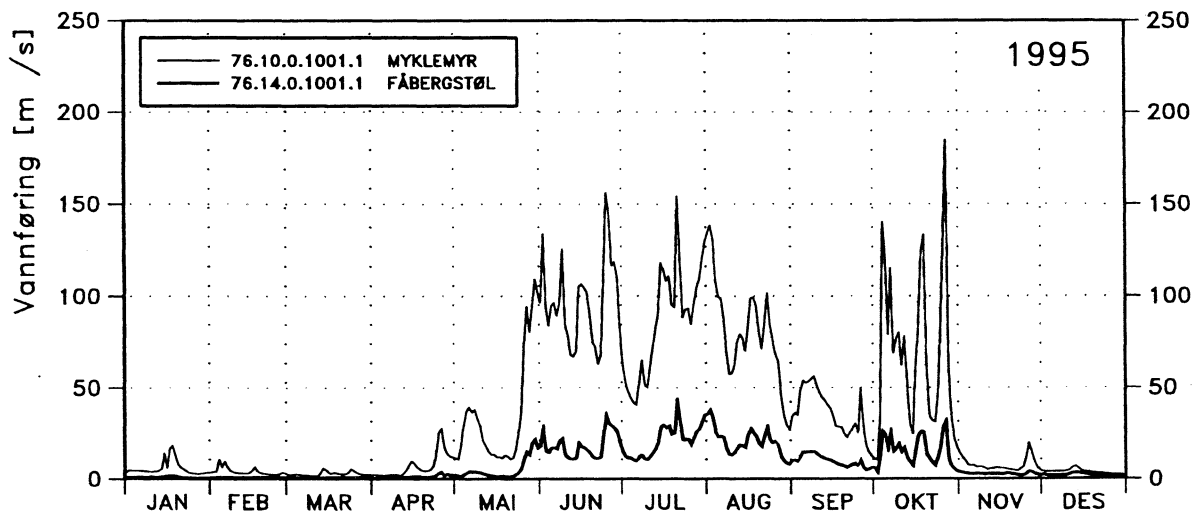

76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1990
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

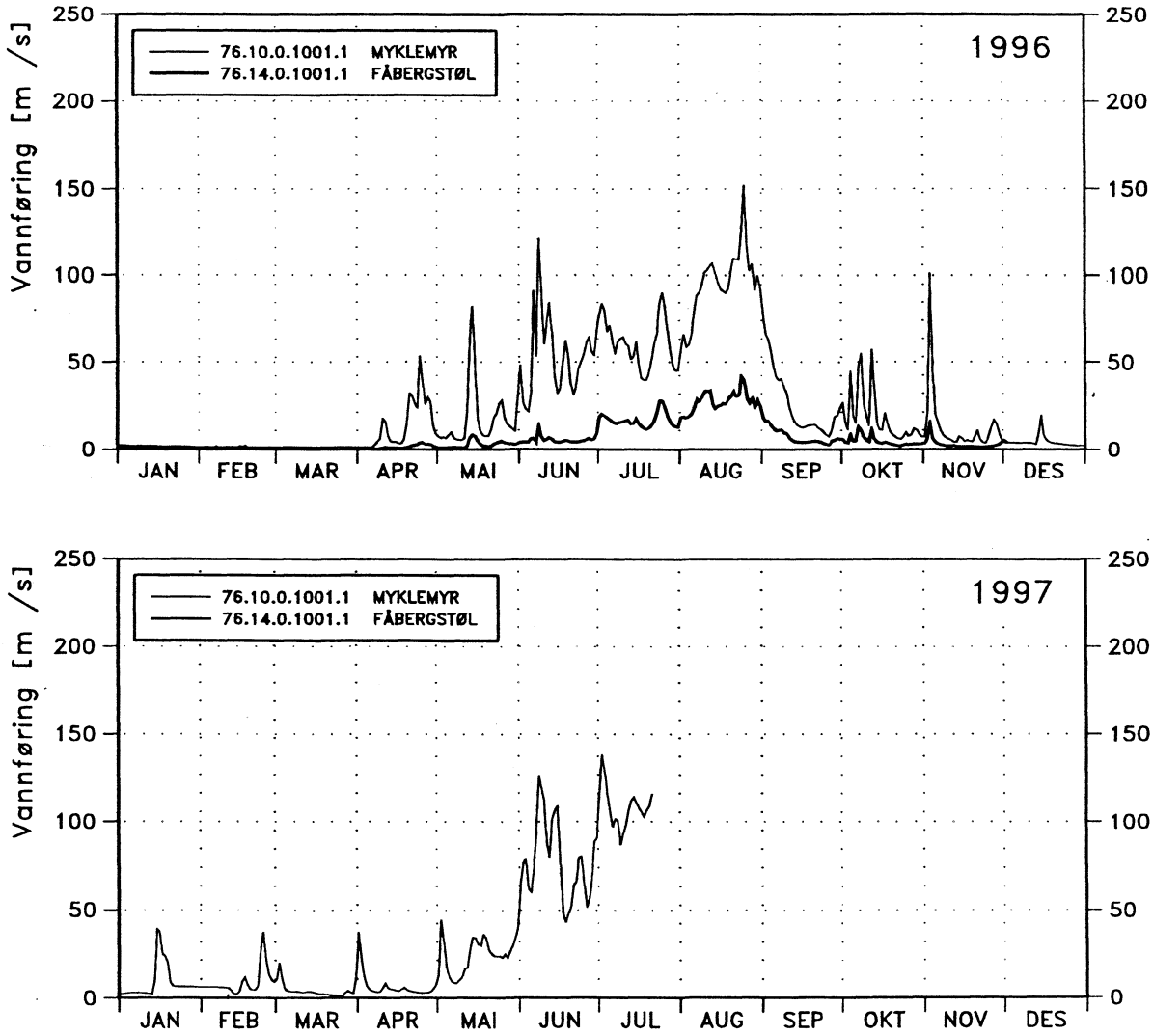

76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1991
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES


76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1992
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES


76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1993
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES


76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1994
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES


76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1995
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES


76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1996
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

76.10.0.1001.1 MYKLEMYR
76.14.0.1001.1 FÅBERGSTØL
1997
Vannføring [m /s]
250
200
150
100
50
0
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

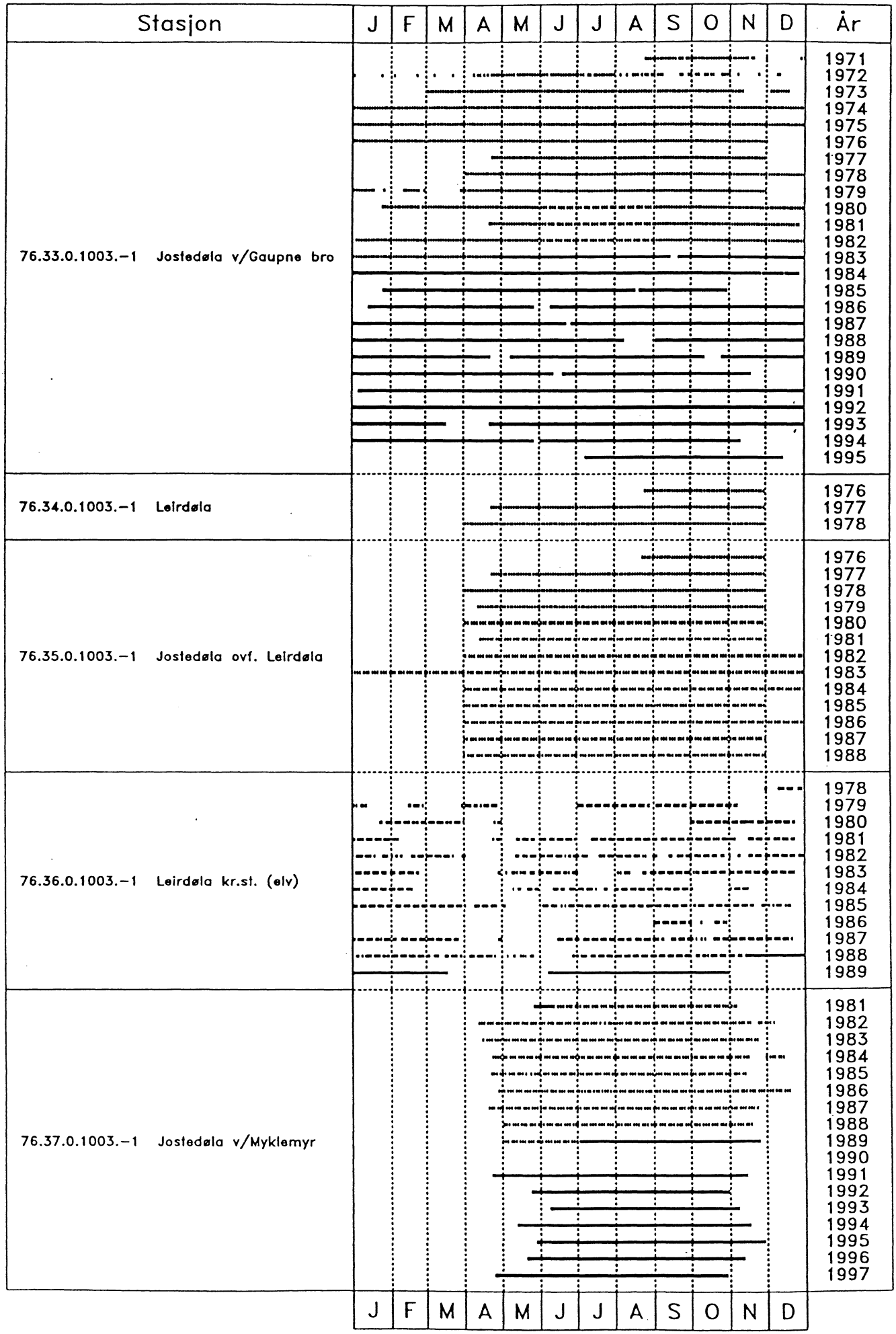
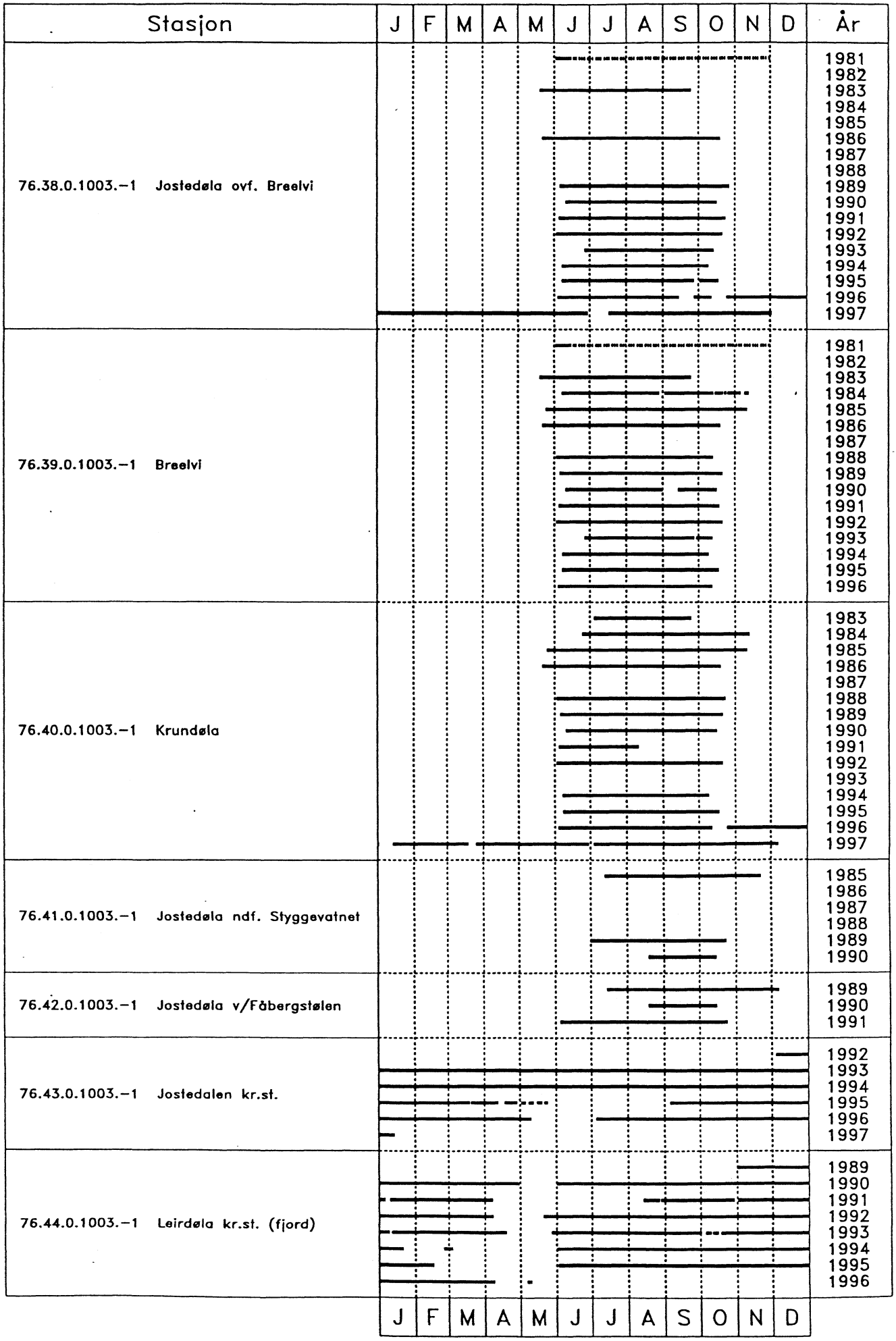


Fig 4. Oversikt over vanntemperaturmålinger i elvene og på kraftstasjonene.


Stasjon
J F M A M J J A S O N D
År
76.38.0.1003.–1 Jostedøla ovf. Breelvi
1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997
76.39.0.1003.–1 Breelvi
1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996
76.40.0.1003.–1 Krundøla
1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997
76.41.0.1003.–1 Jostedøla ndf. Styggevatnet
1985 1986 1987 1988 1989 1990
76.42.0.1003.–1 Jostedøla v/Fåbergstølen
1989 1990 1991
76.43.0.1003.–1 Jostedalen kr.st.
1992 1993 1994 1995 1996 1997
76.44.0.1003.–1 Leirdøla kr.st. (fjord)
1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996
J F M A M J J A S O N D

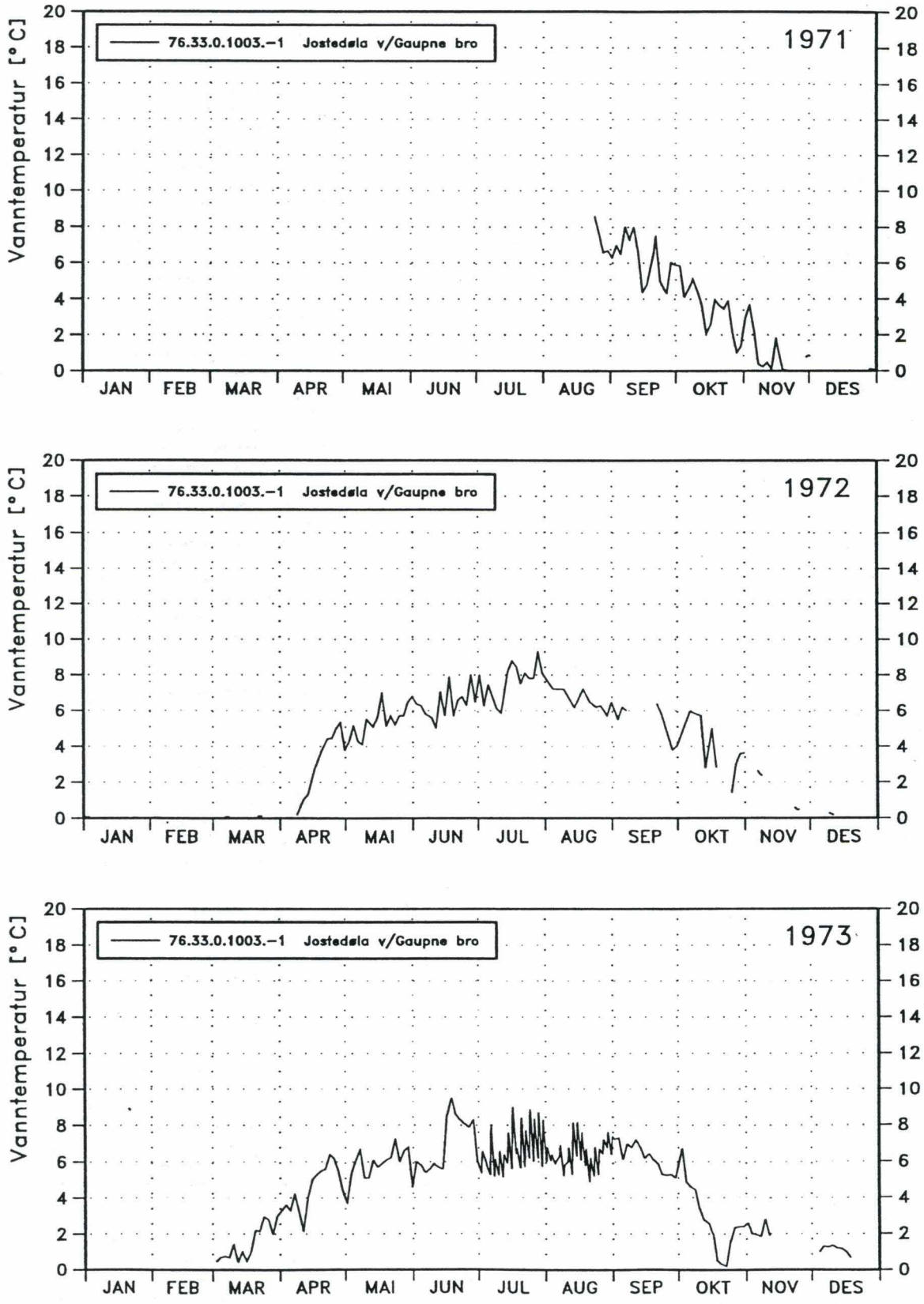
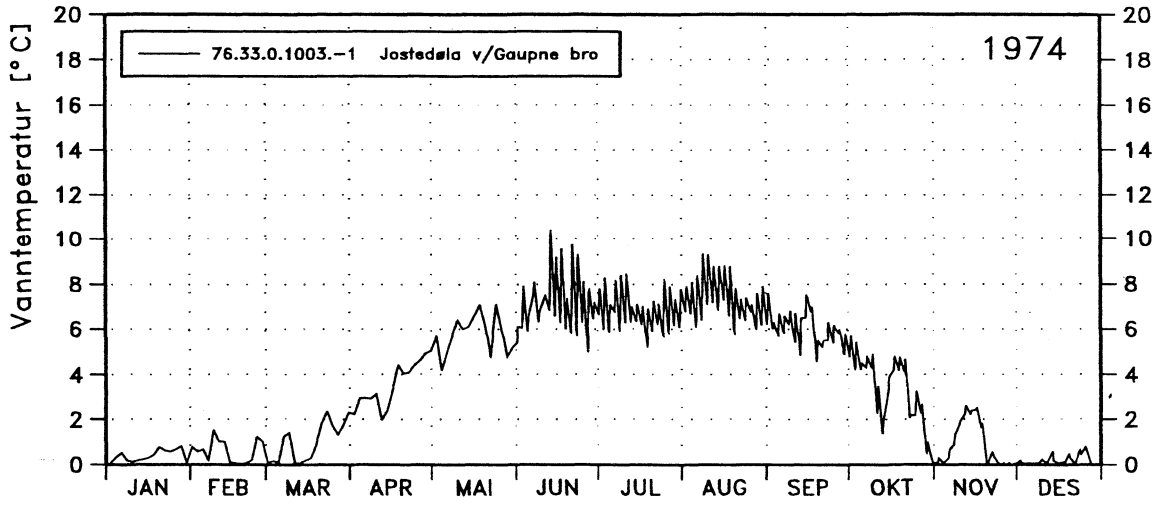
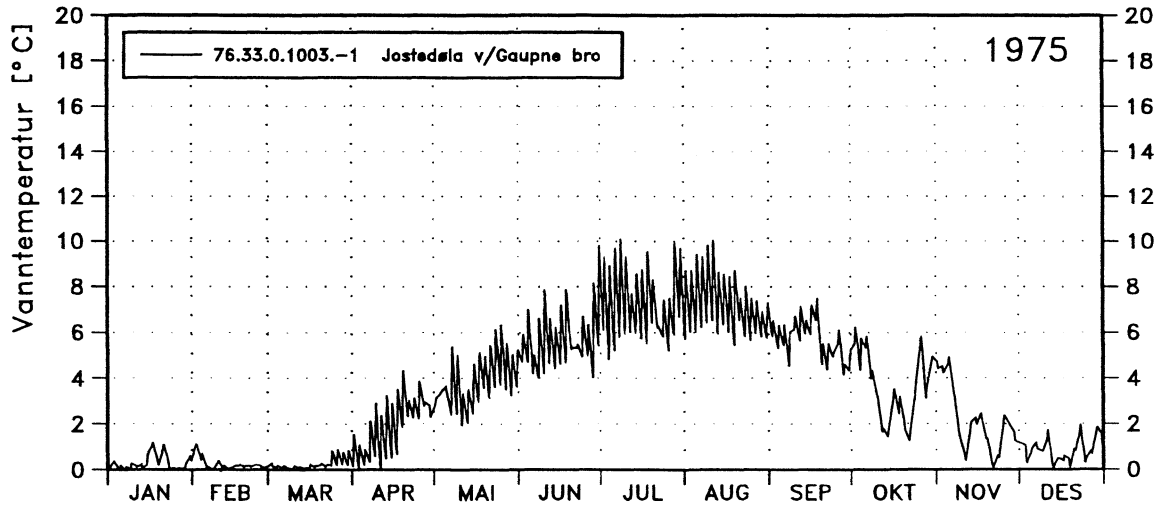
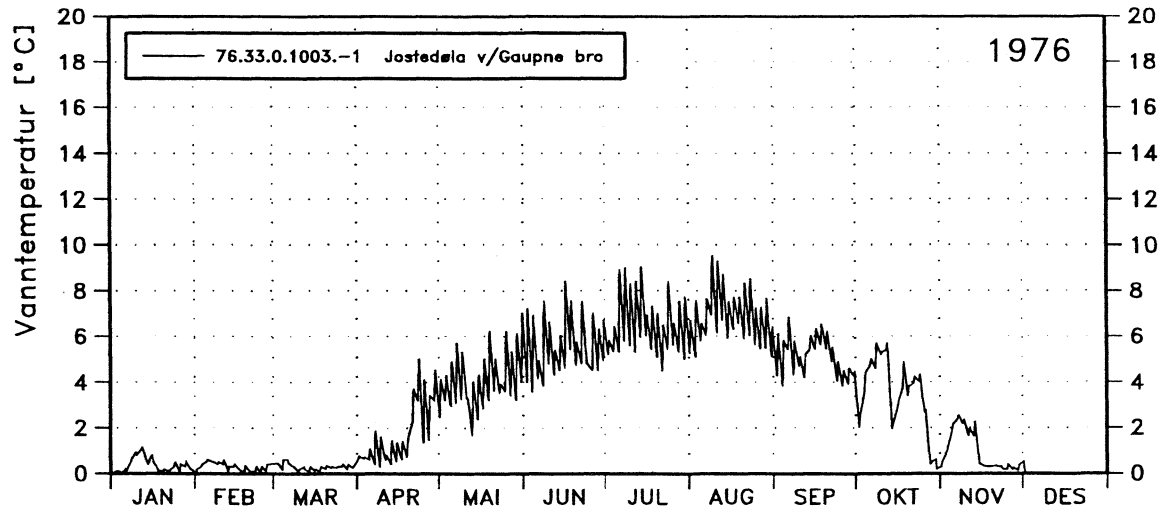
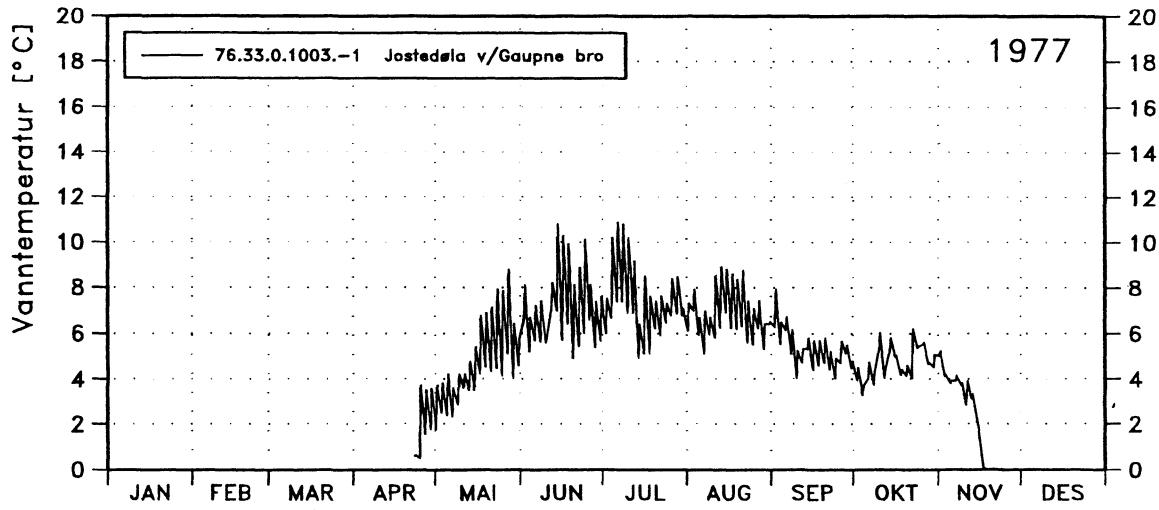


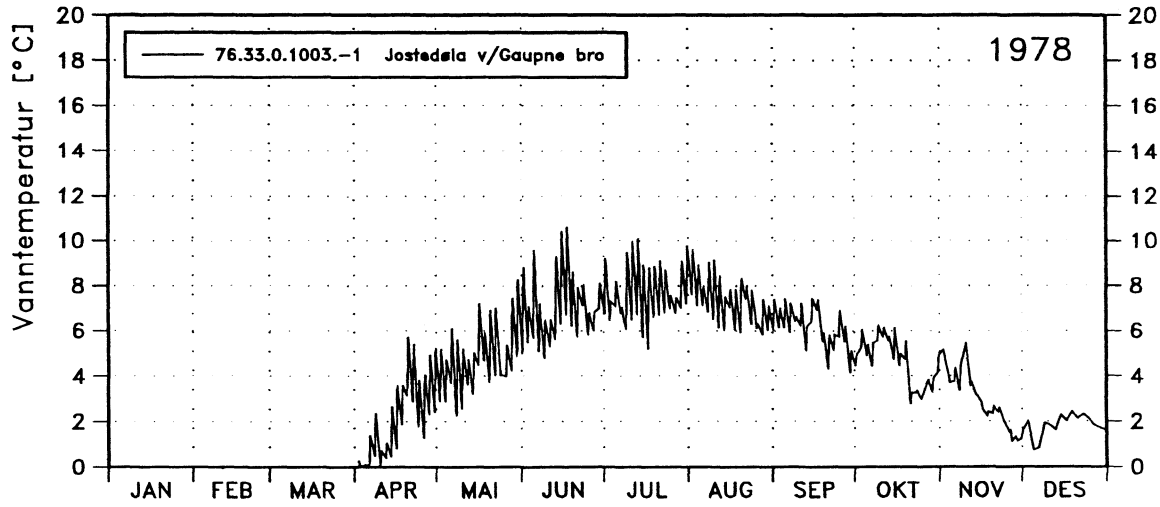
Fig 5. Diagram over alle vanntemperaturmålinger ved Gaupne bru, stasjon 76.33.

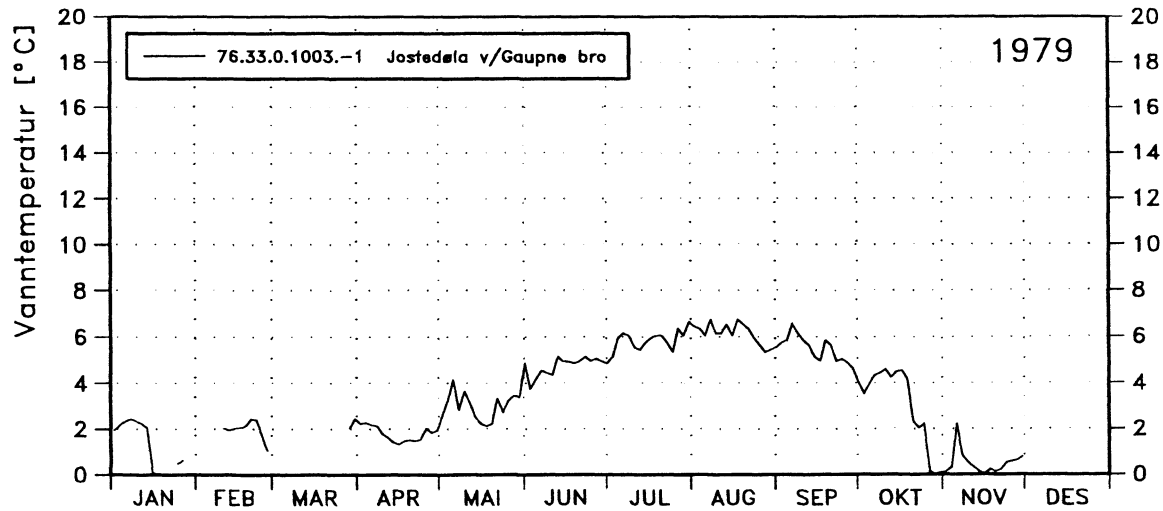

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1974
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

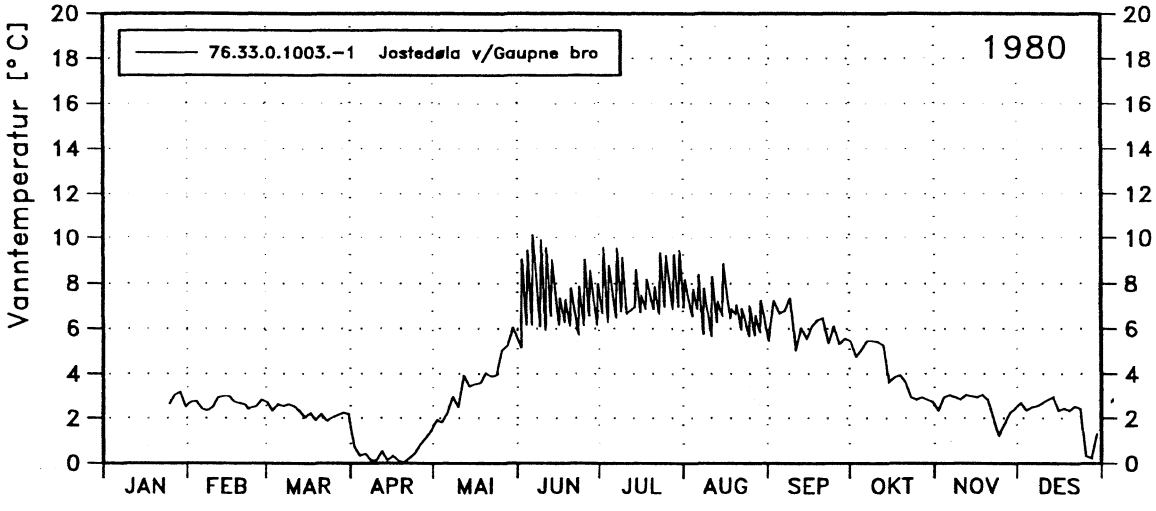

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1975
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

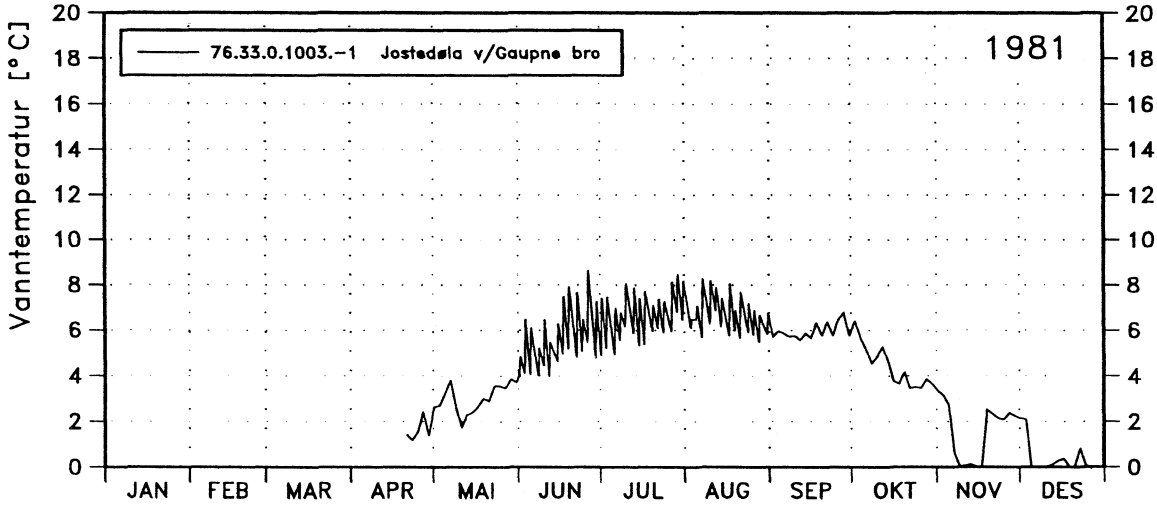

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1976
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

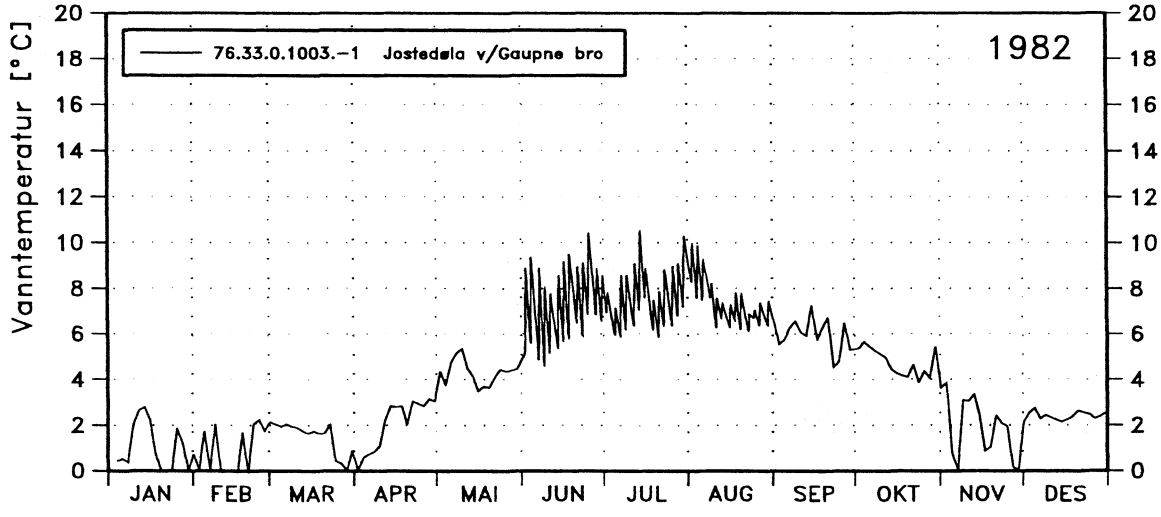

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1977
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

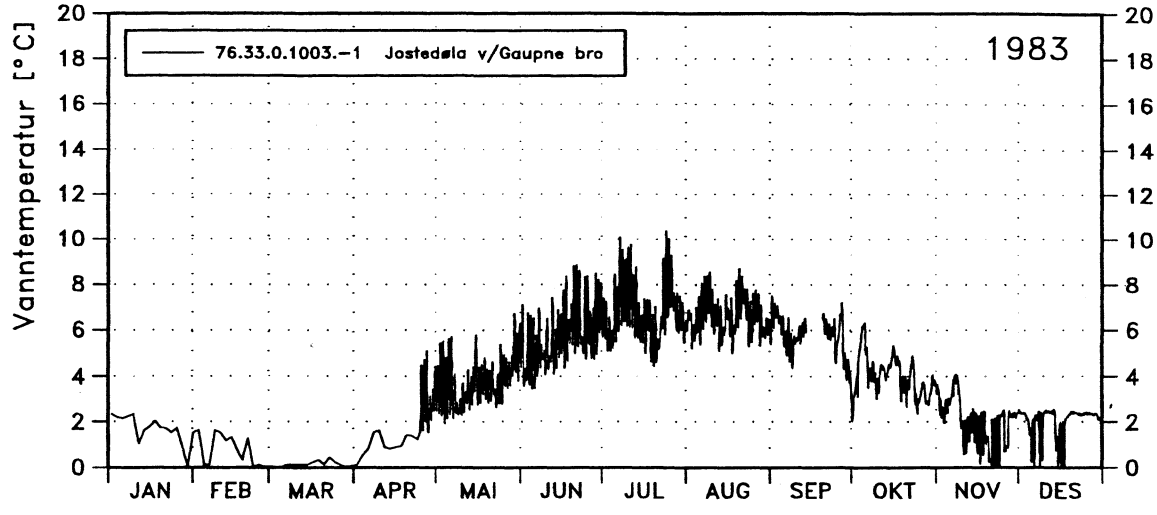

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1978
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

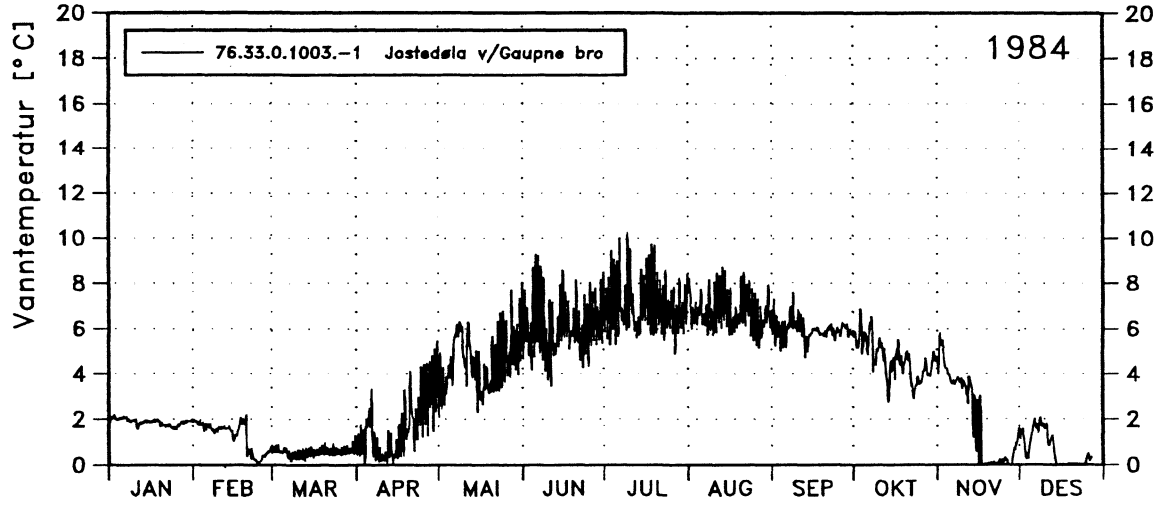

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1979
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

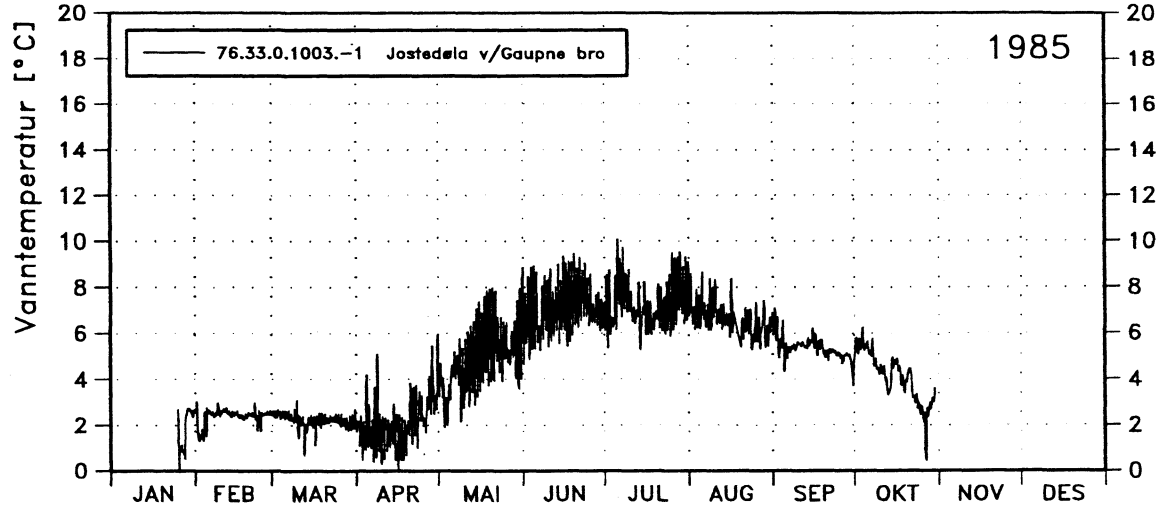

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1980
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

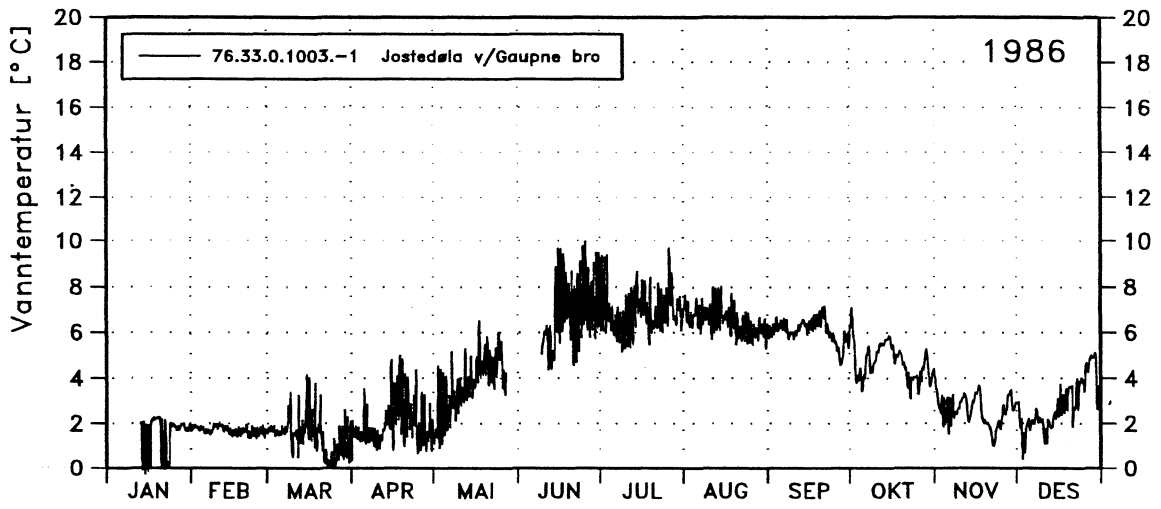

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1981
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

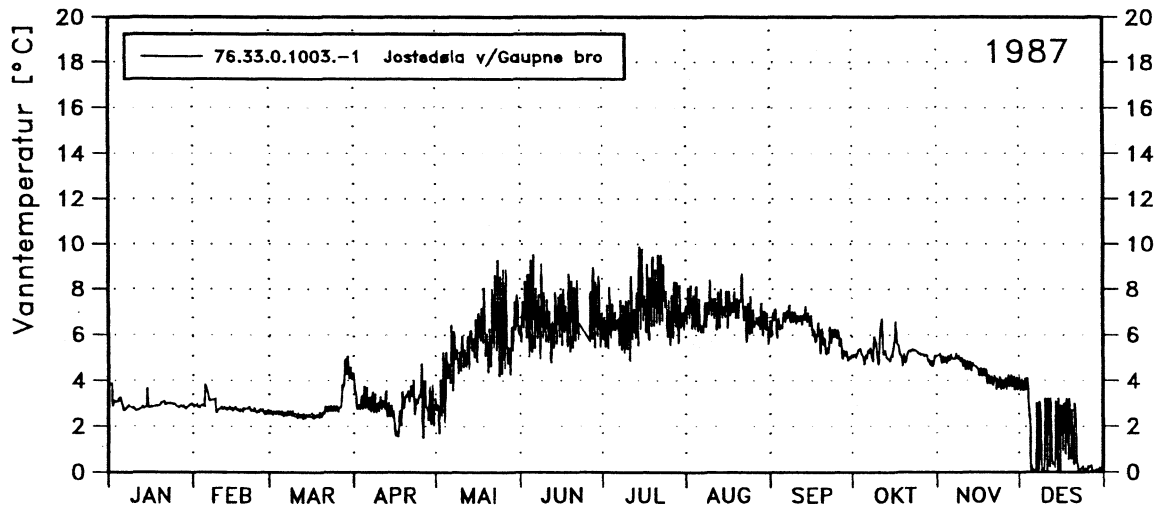

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1982
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

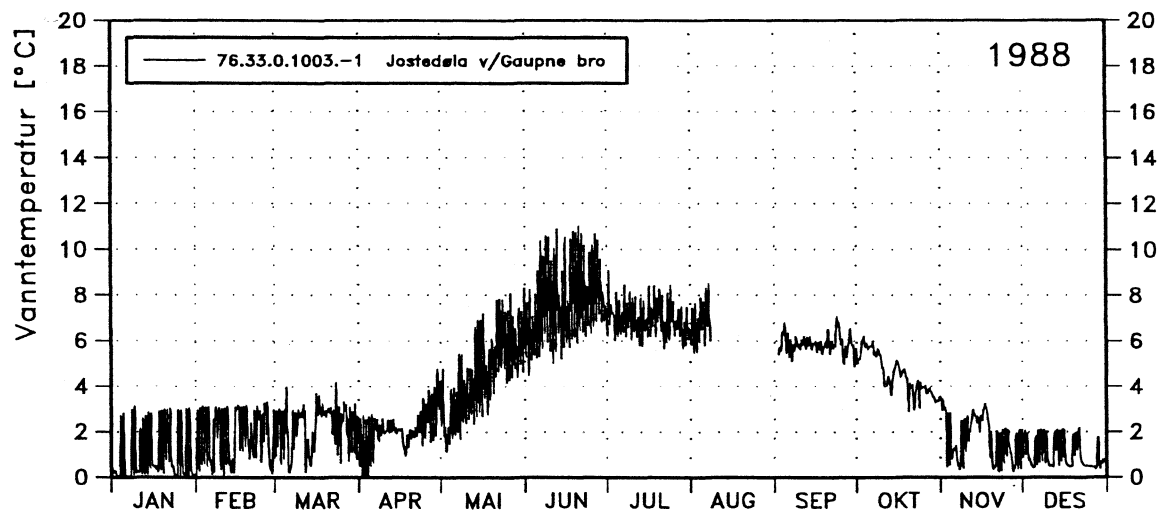

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1983
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

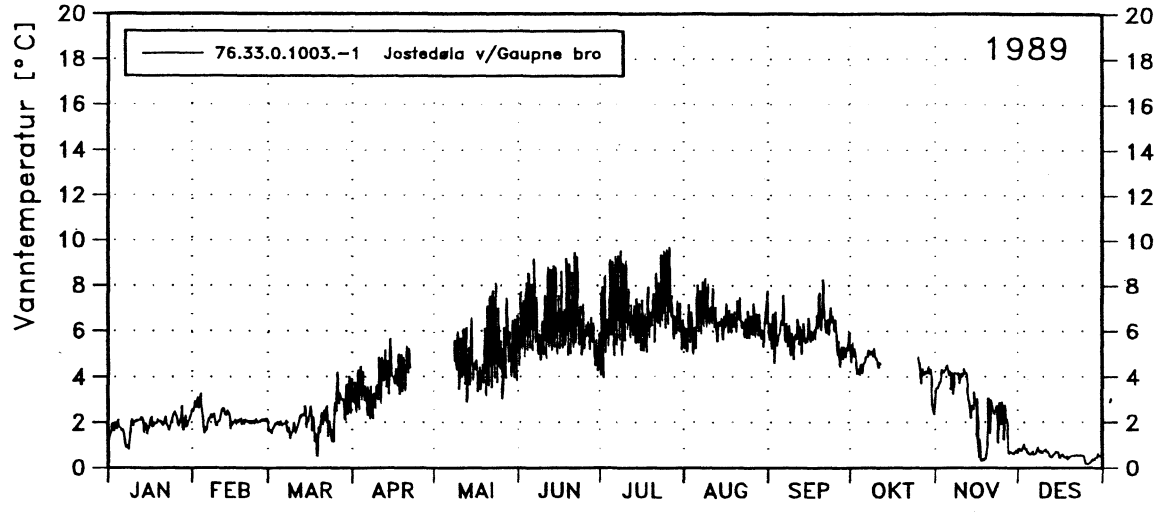

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1984
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

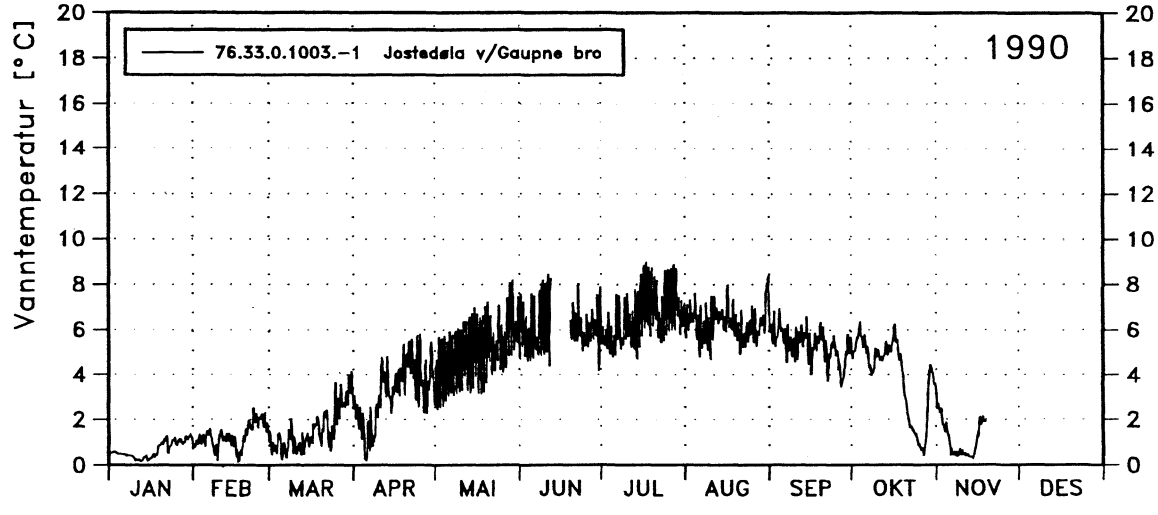

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1985
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

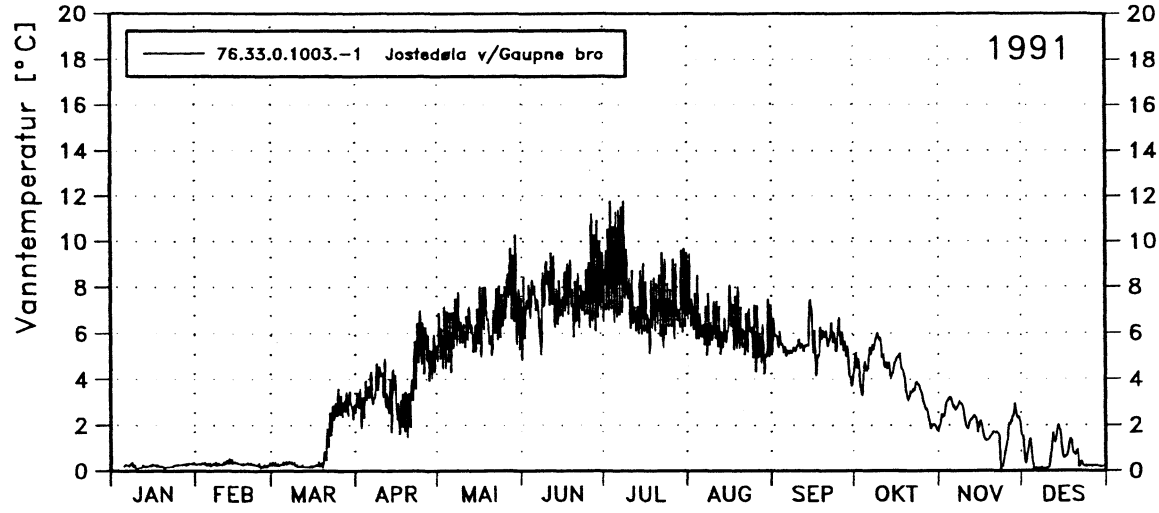

76.33.0.1003.–1 Jostedøla v/Gaupne bro
1986
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

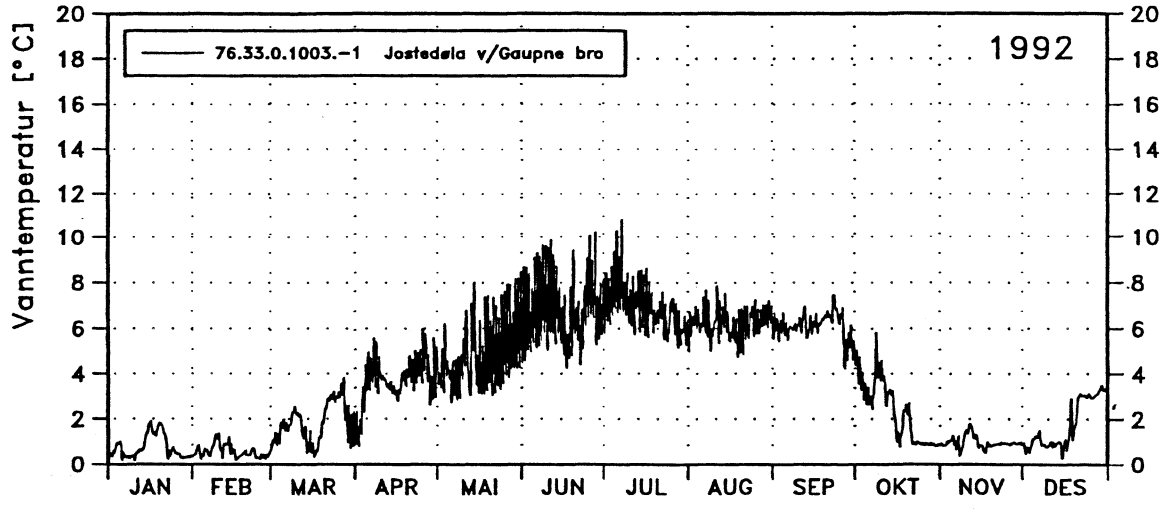

76.33.0.1003.–1 Jostedøla v/Gaupne bro
1987
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

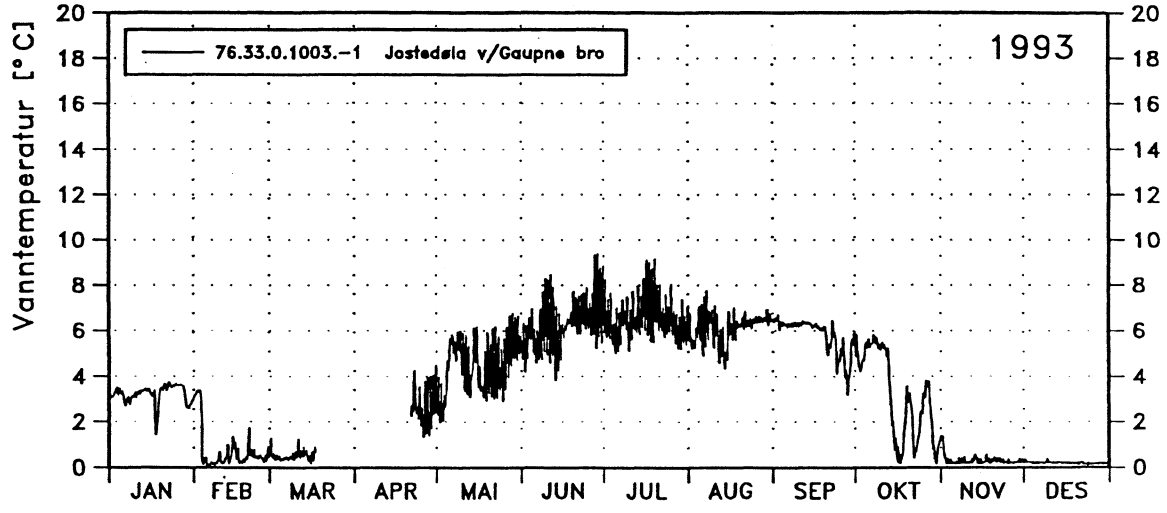

76.33.0.1003.–1 Jostedøla v/Gaupne bro
1988
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

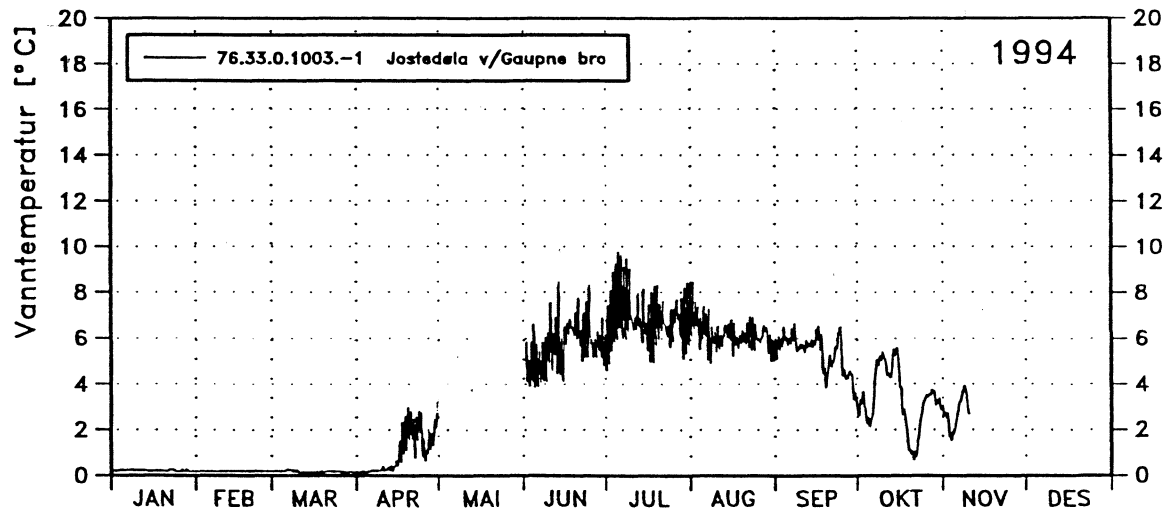

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1989
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

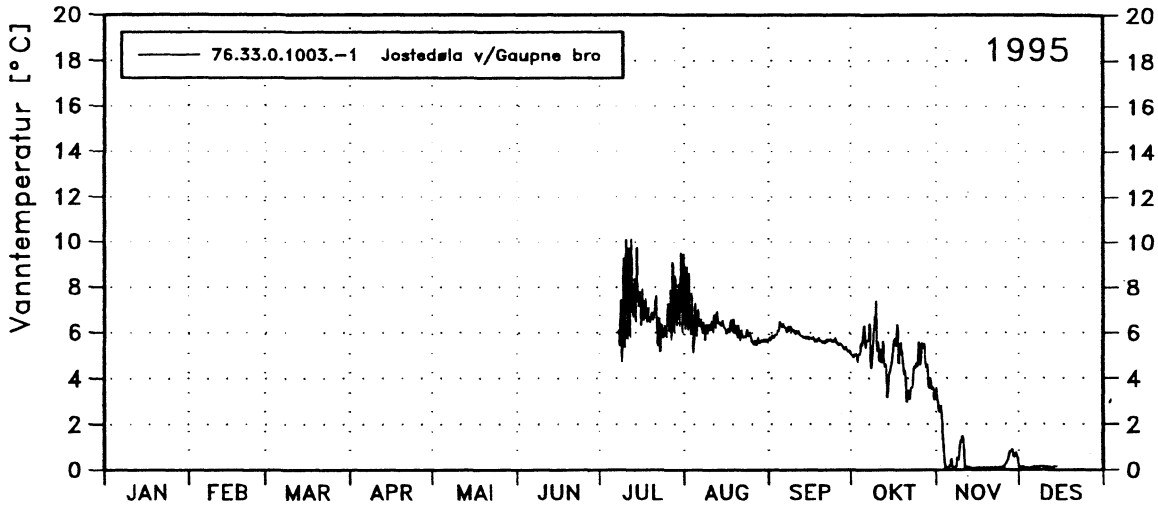

76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1990
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1991
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1992
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1993
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1994
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


Vanntemperatur [°C]
76.33.0.1003.-1 Jostedøla v/Gaupne bro
1995
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

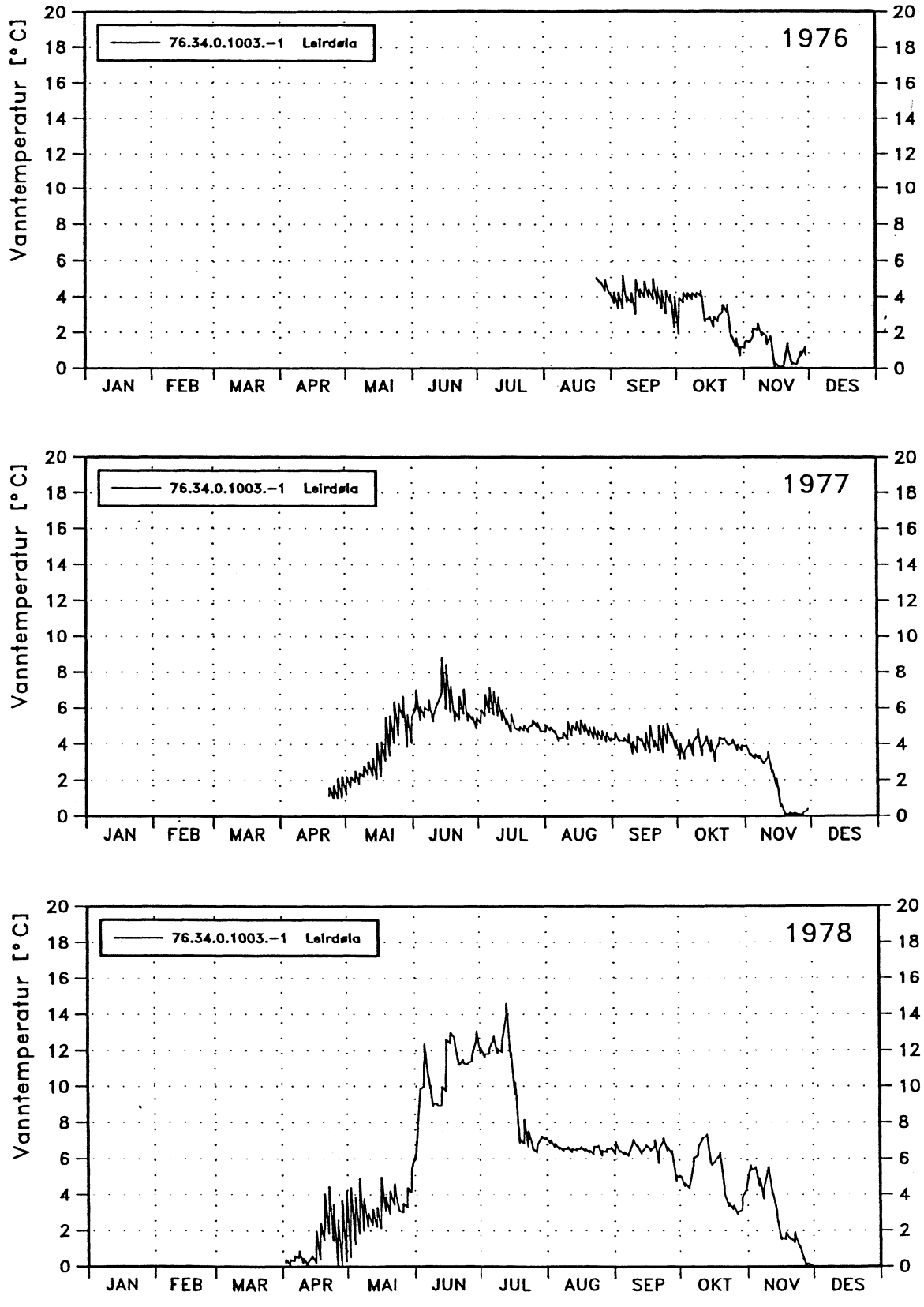


Fig 6. Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Leirdøla før samløp med Jostedøla, stasjon 76.34.

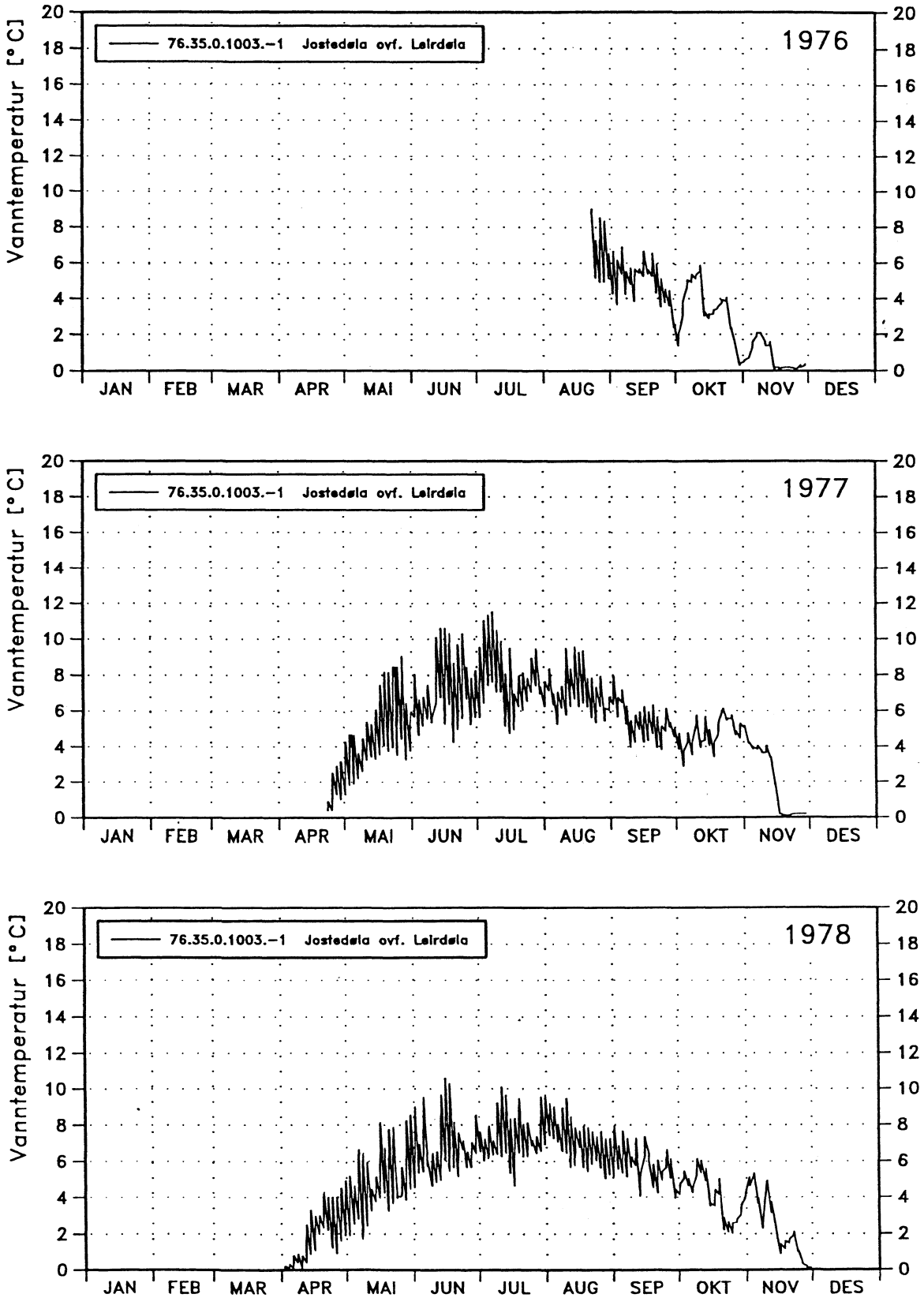
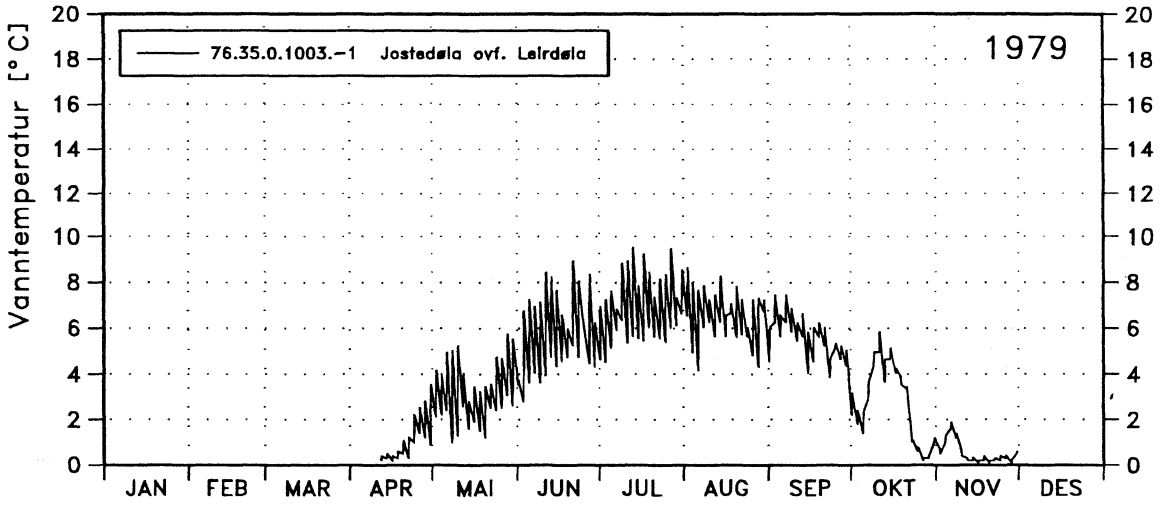
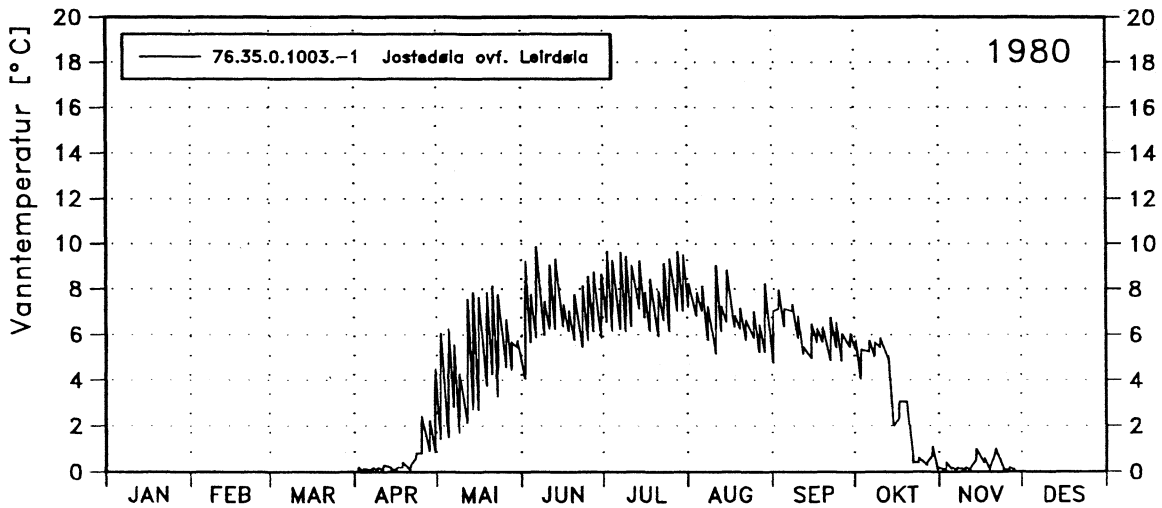
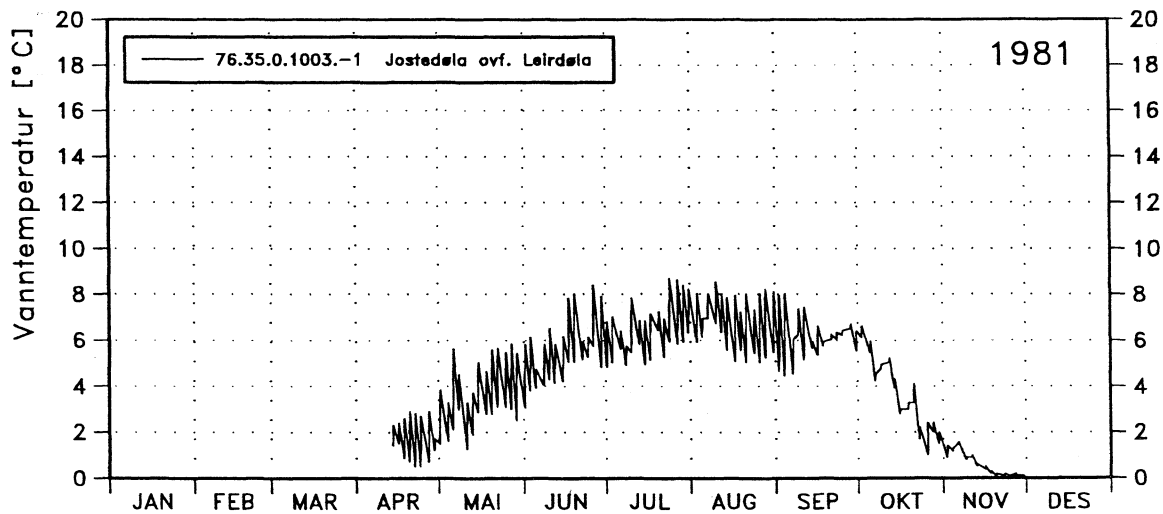
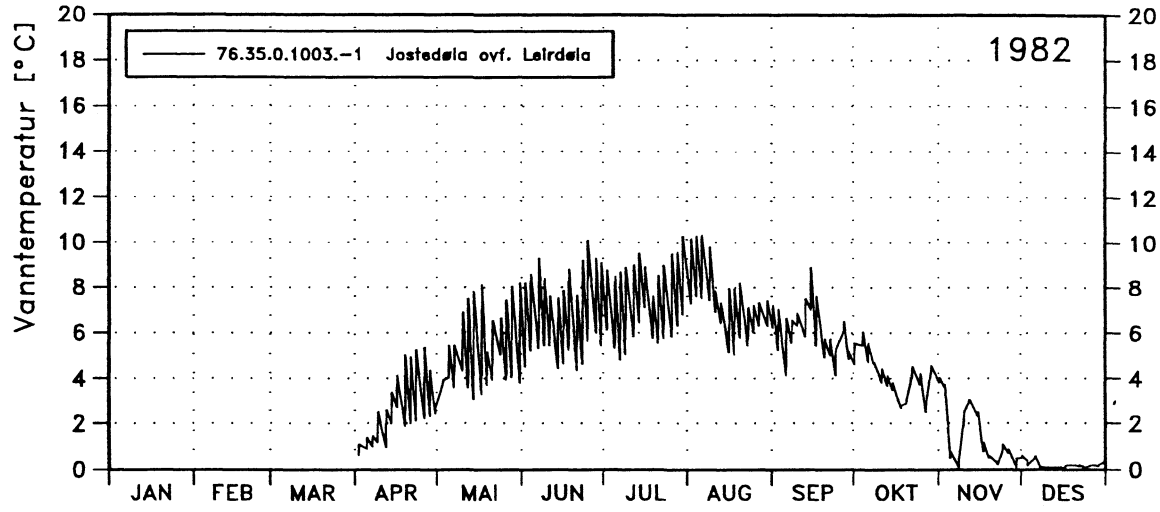


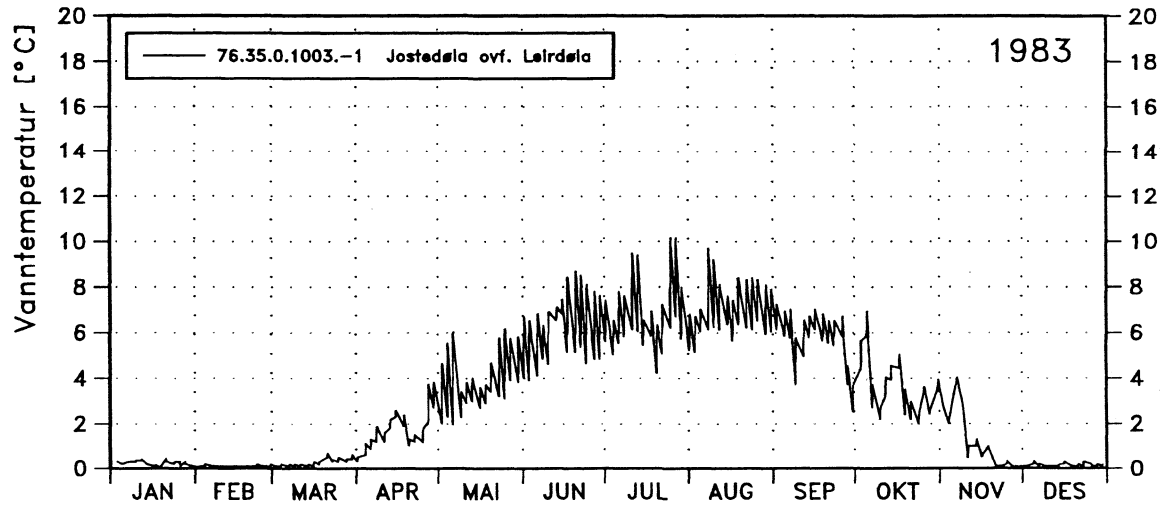
Fig 7. Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Jostedøla ovenfor samløp med Leirdøla, stasjon 76.35

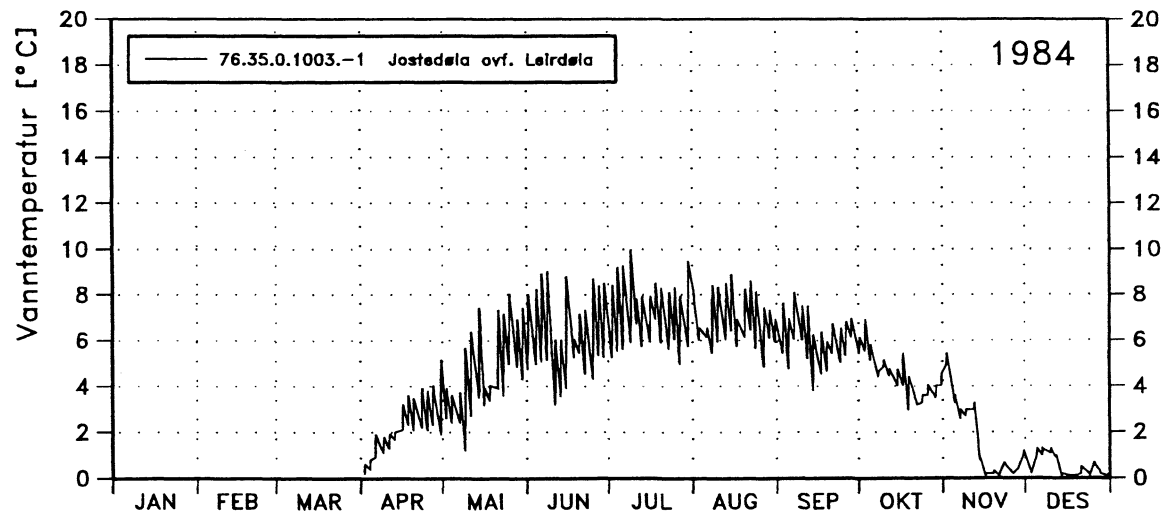

76.35.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Leirdøla
1979
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

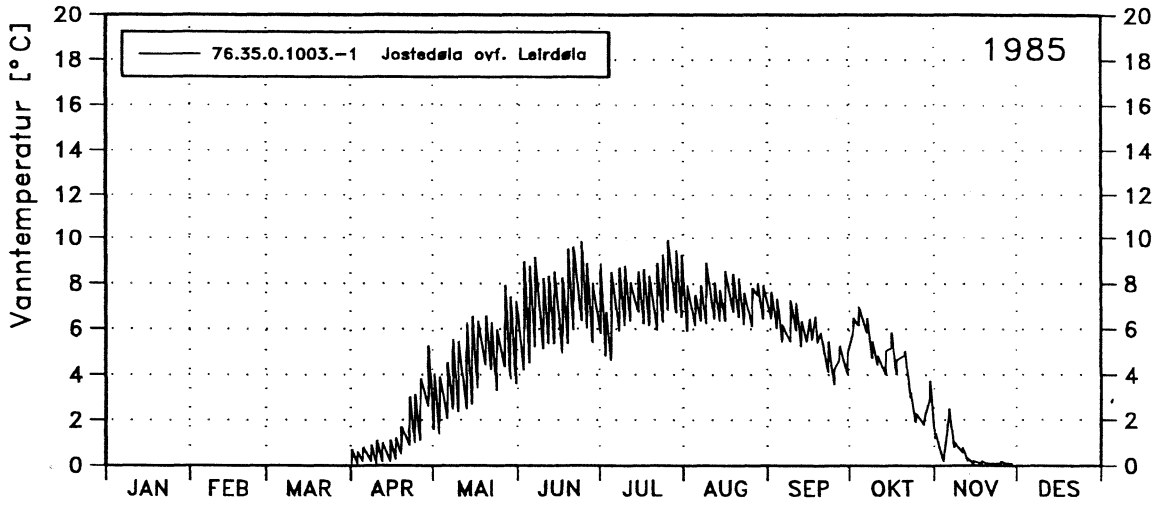

76.35.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Leirdøla
1980
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

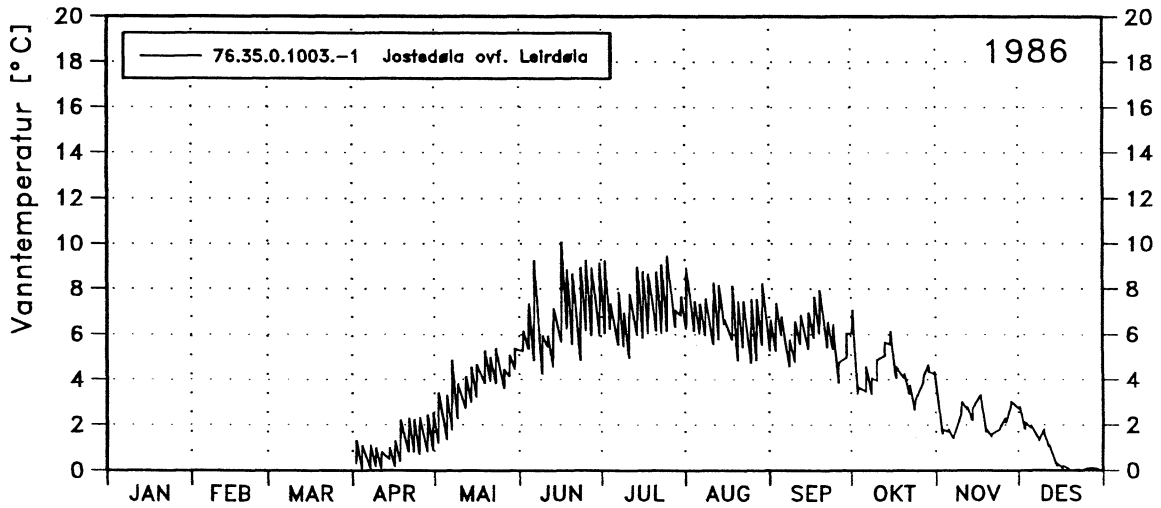

76.35.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Leirdøla
1981
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

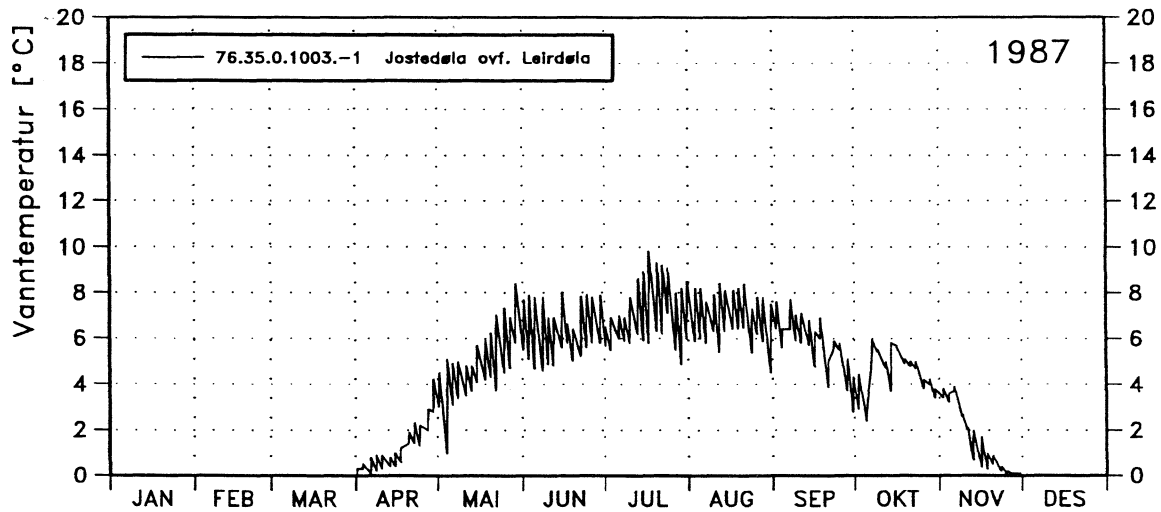

76.35.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Leirdøla
1982
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

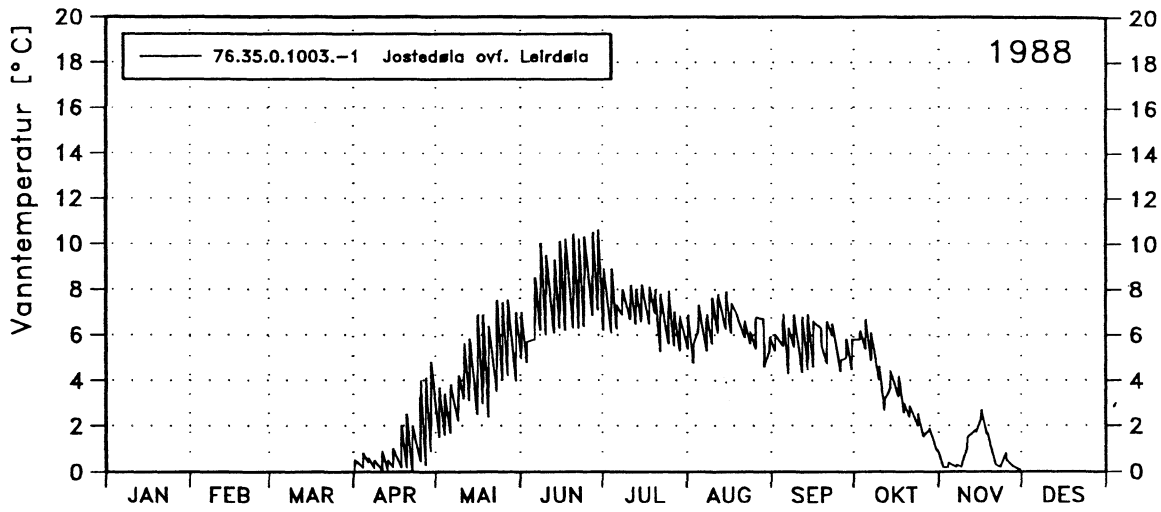

76.35.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Leirdøla
1983
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.35.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Leirdøla
1984
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.35.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Leirdøla
1985
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.35.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Leirdøla
1986
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.35.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Leirdøla
1987
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.35.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Leirdøla
1988
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

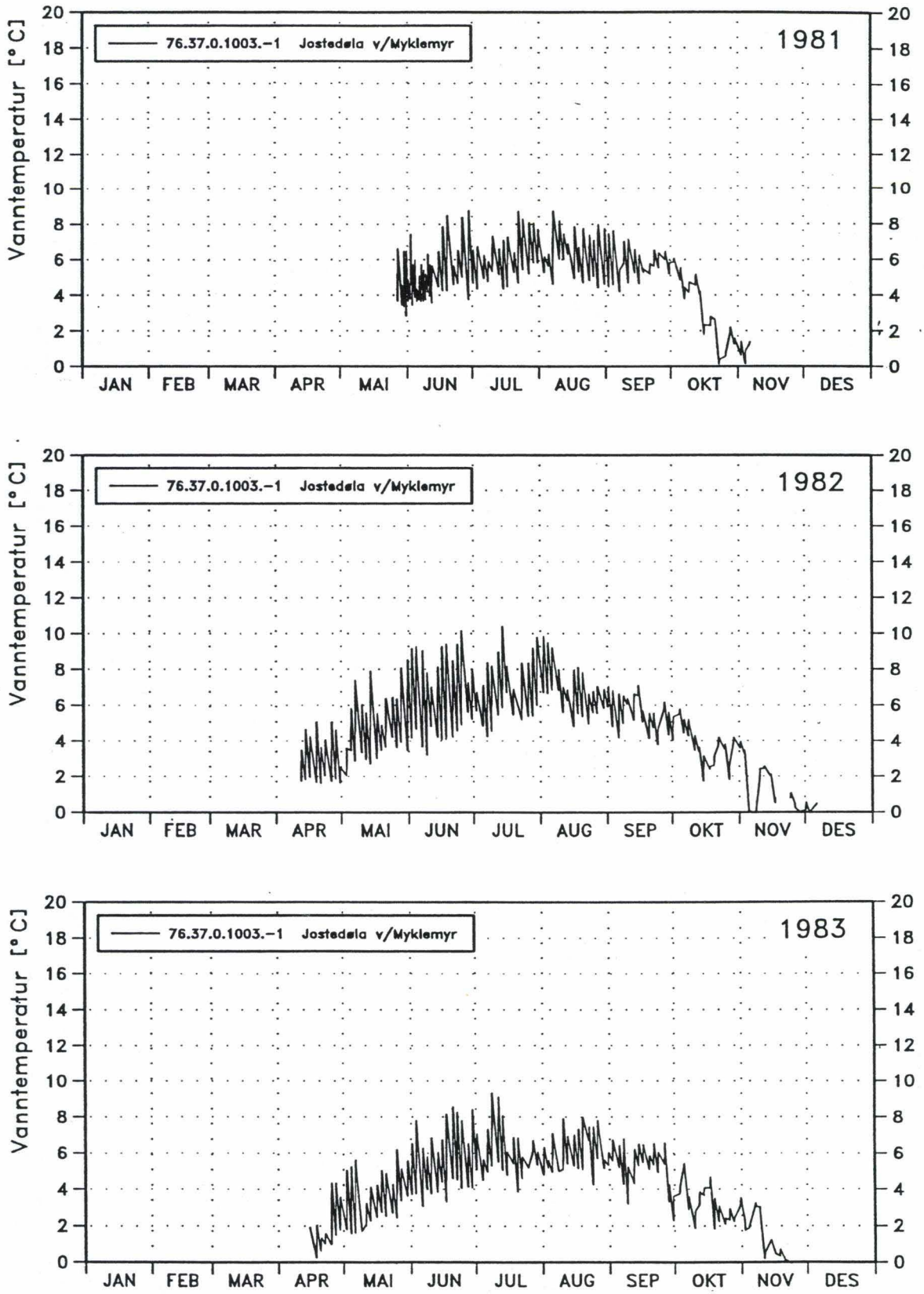
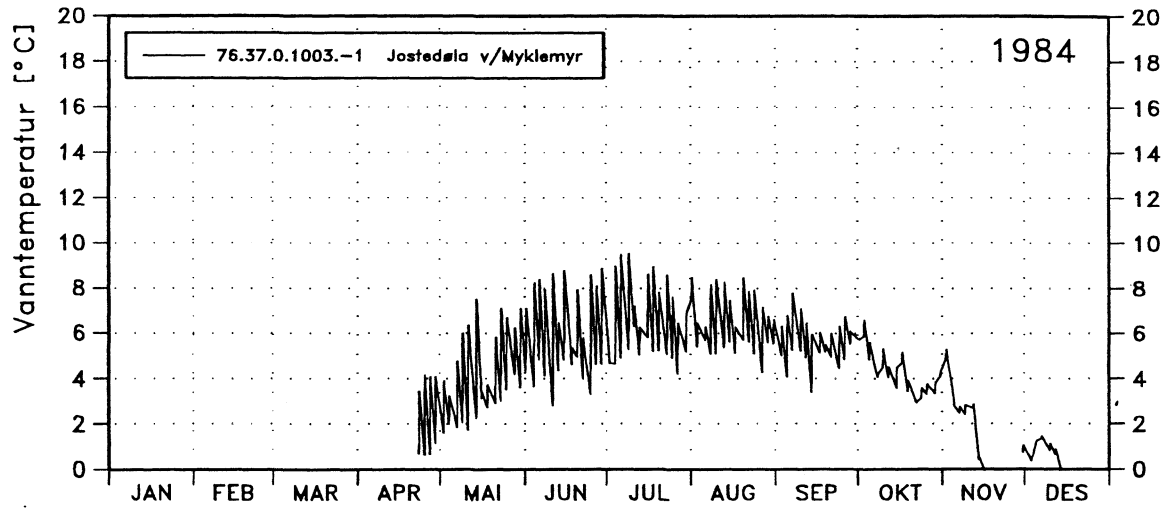
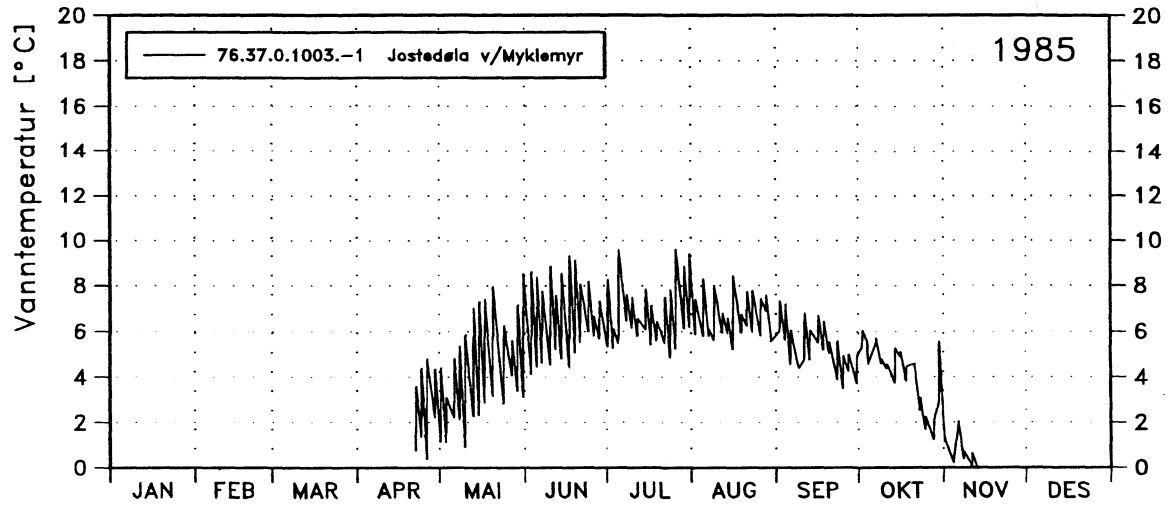
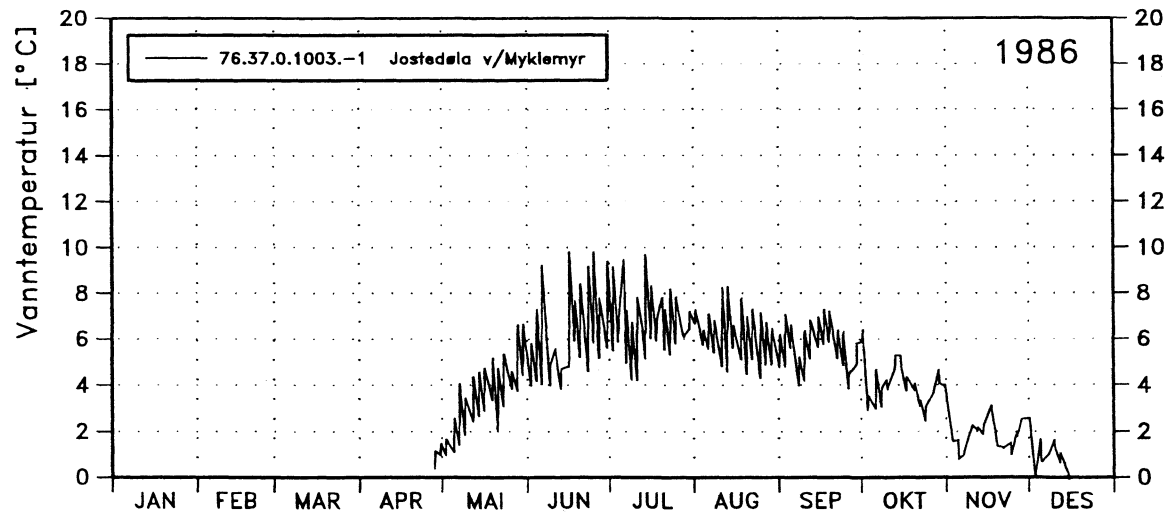
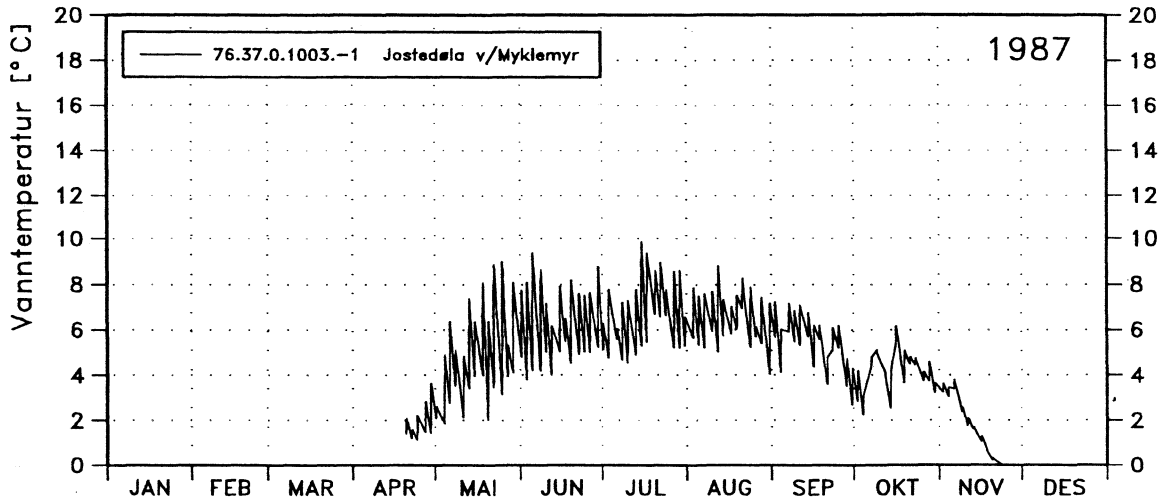


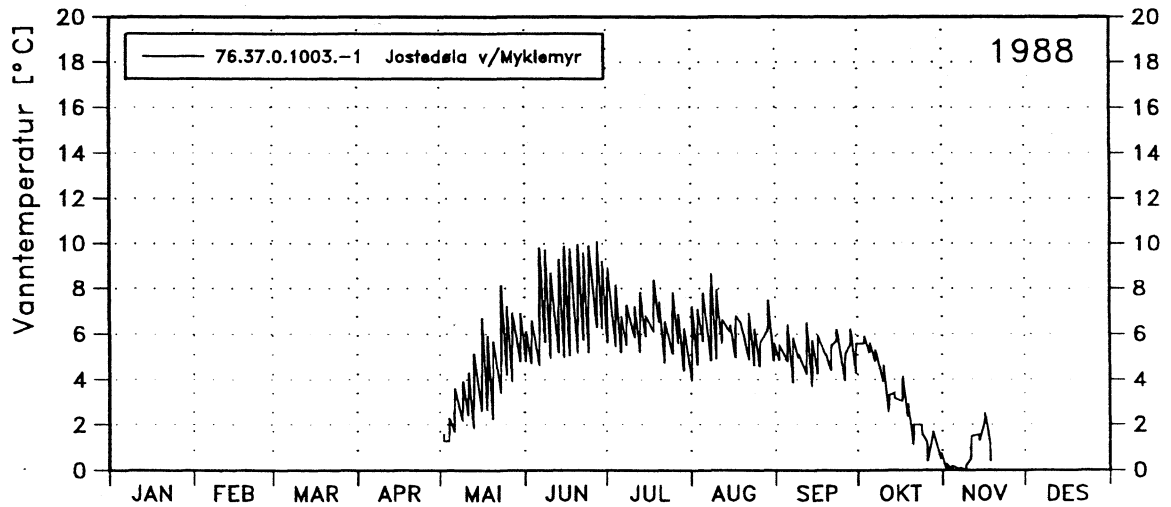
Fig 8. Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Jostedøla ved Myklemyr, stasjon 76.37.

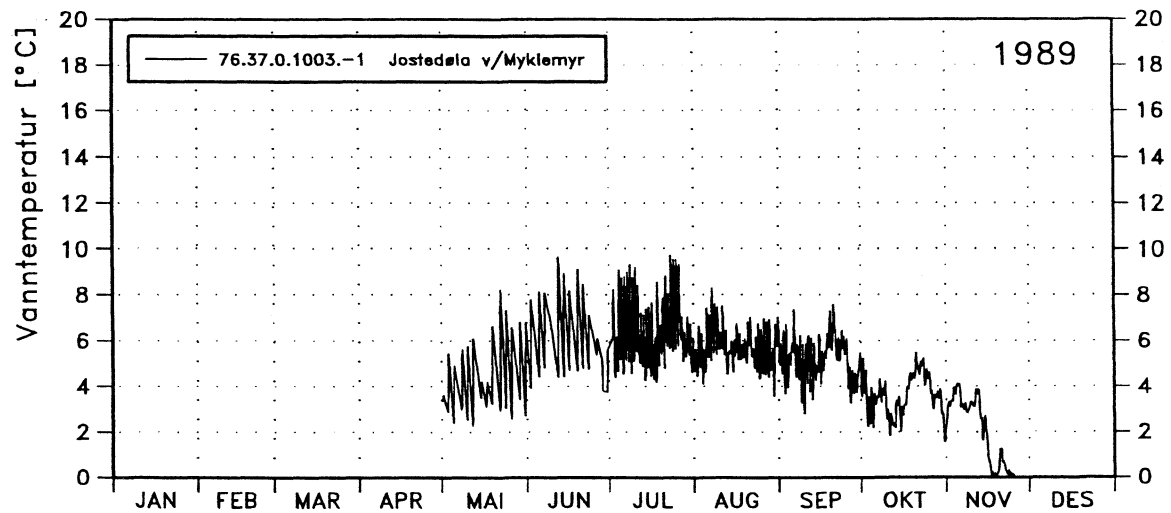

76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1984
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

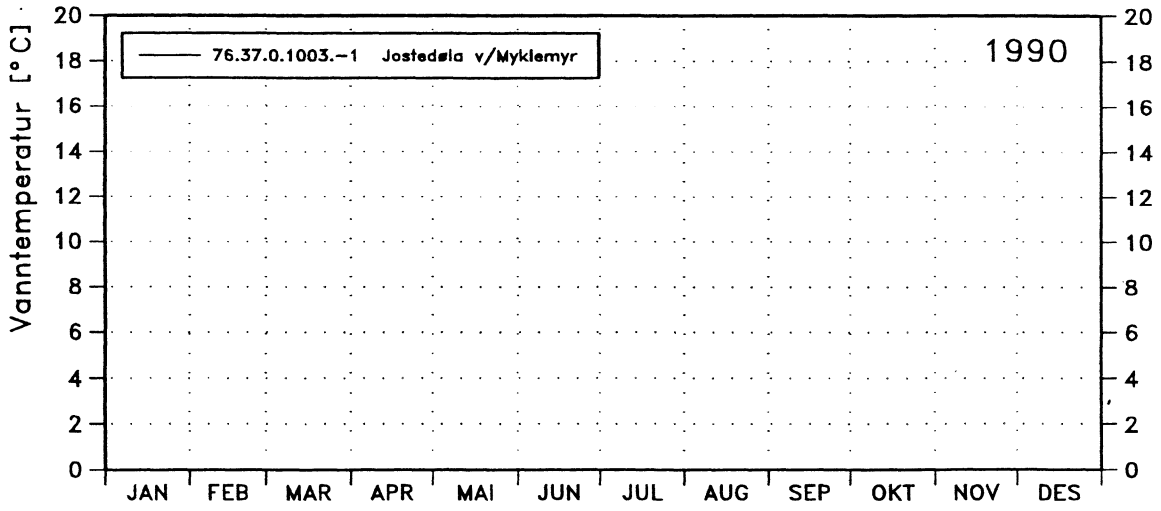

76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1985
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

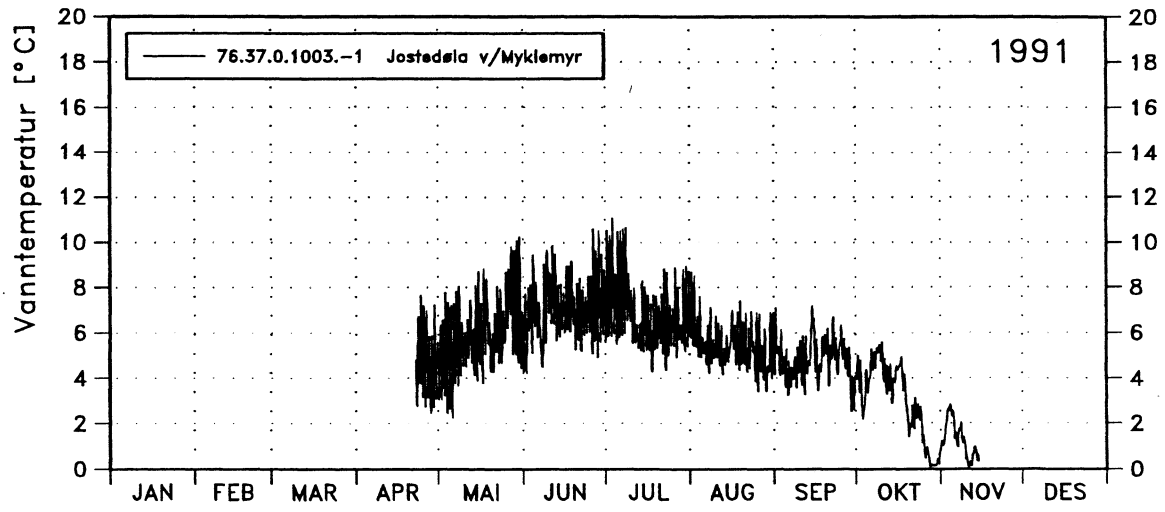

76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1986
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

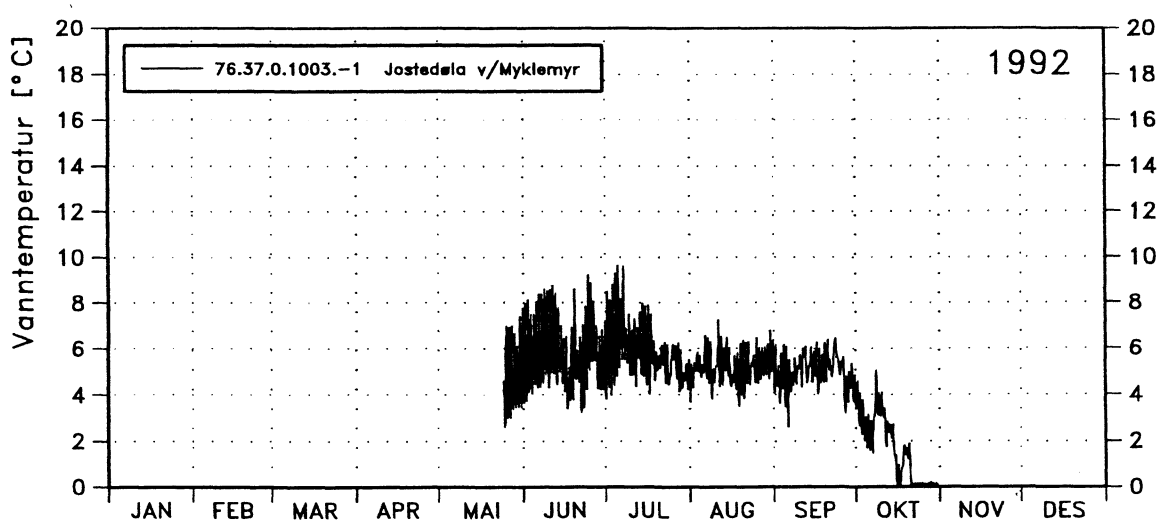

76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1987
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

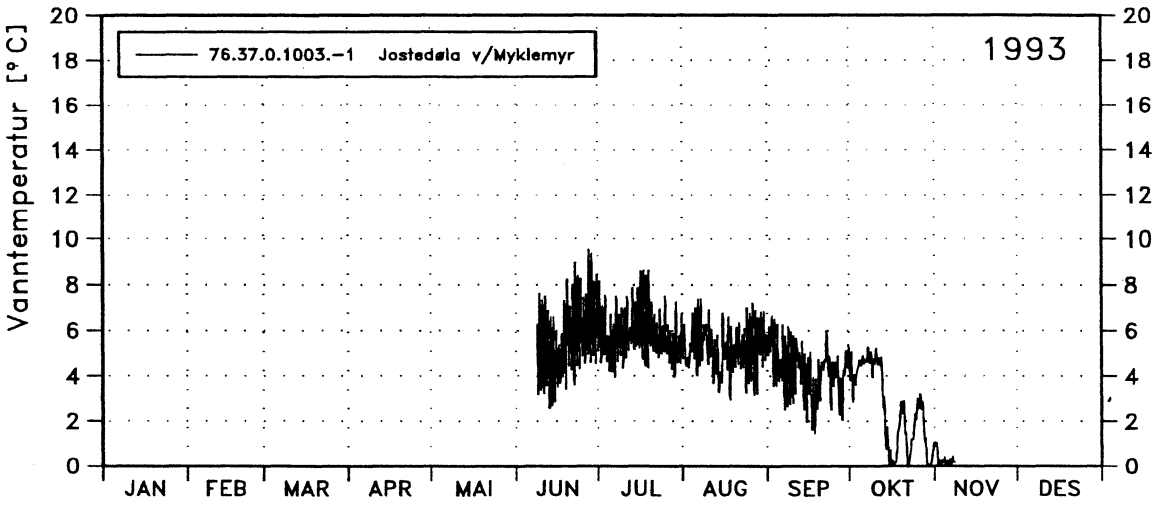

76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1988
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

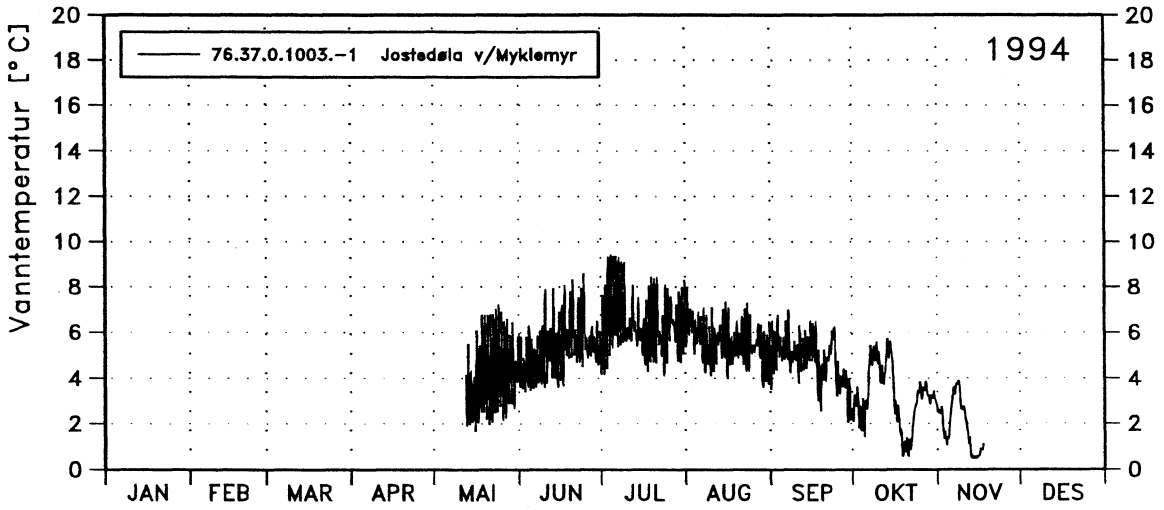

76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1989
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

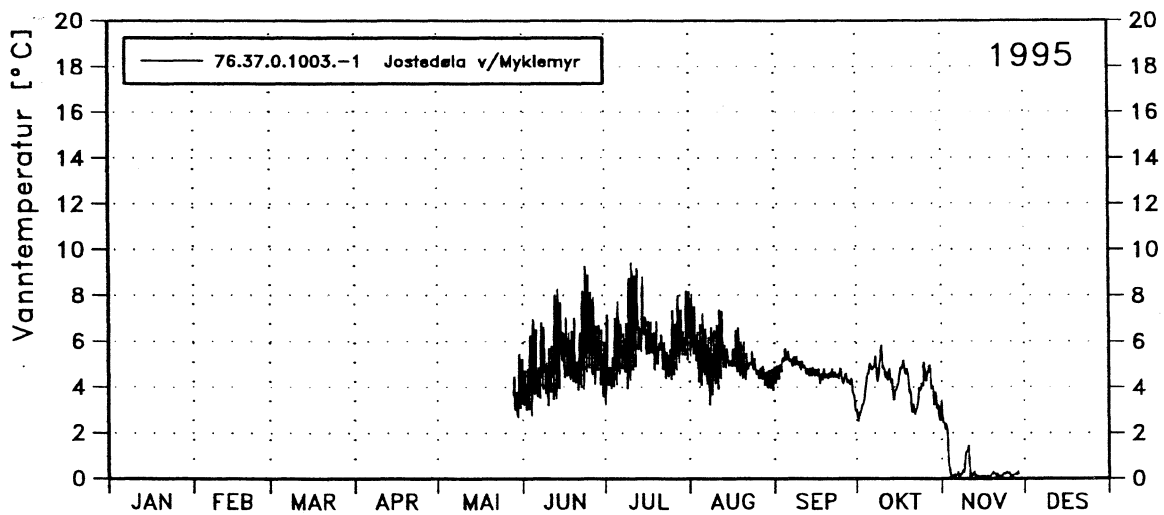

76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1990
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

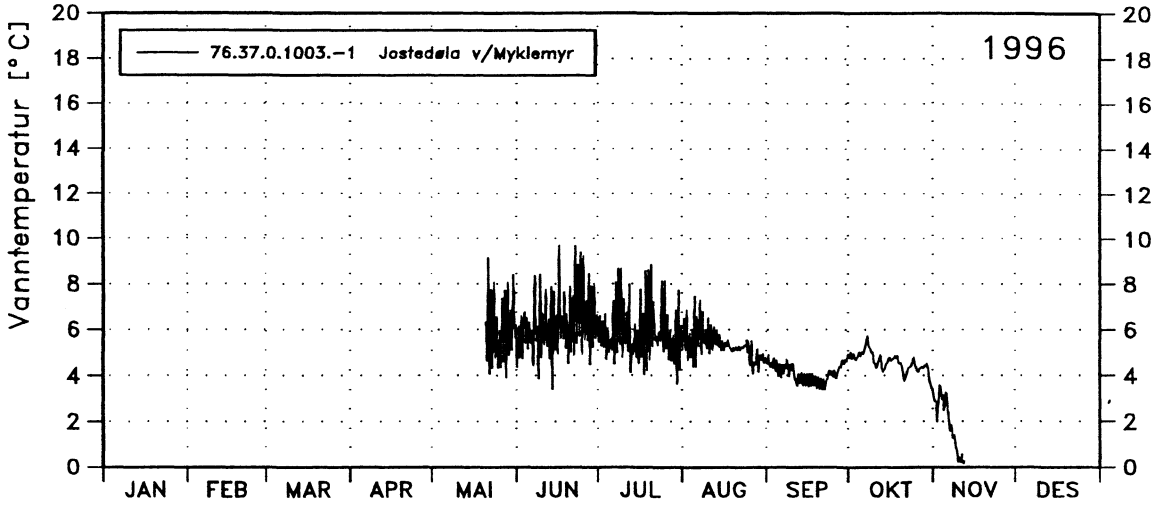

76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1991
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

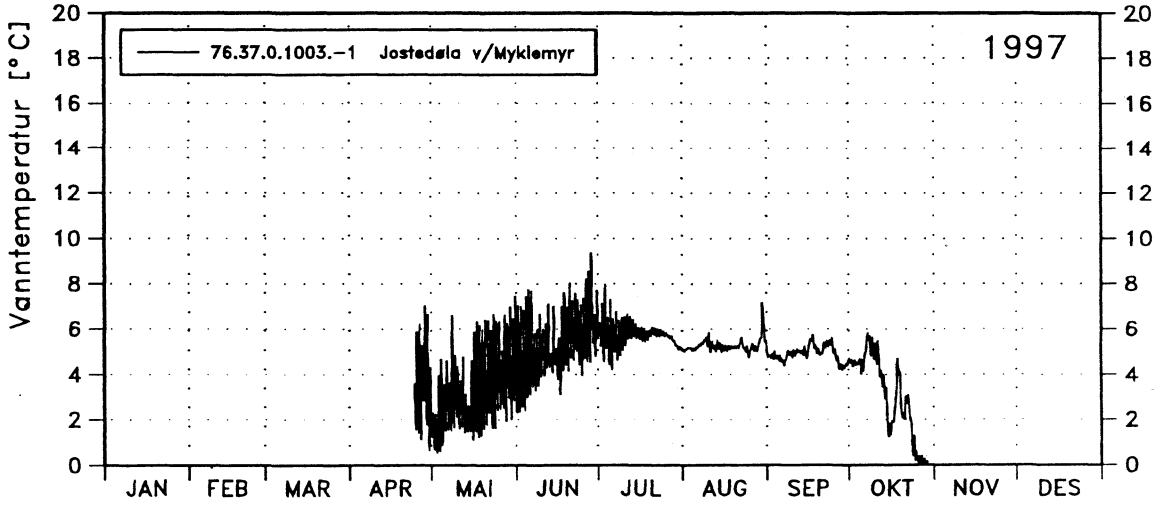

76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1992
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1993
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1994
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1995
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1996
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1997
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

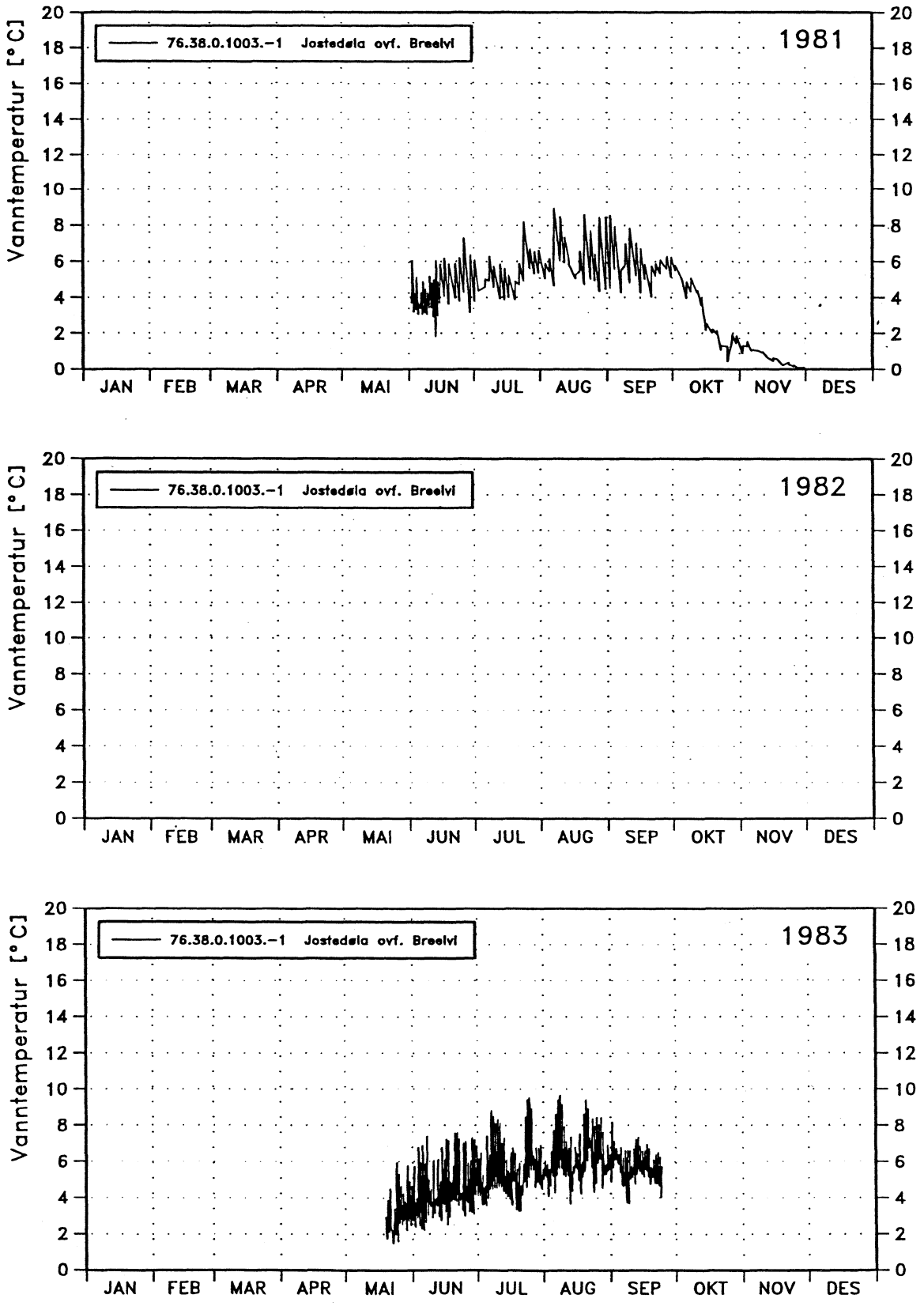
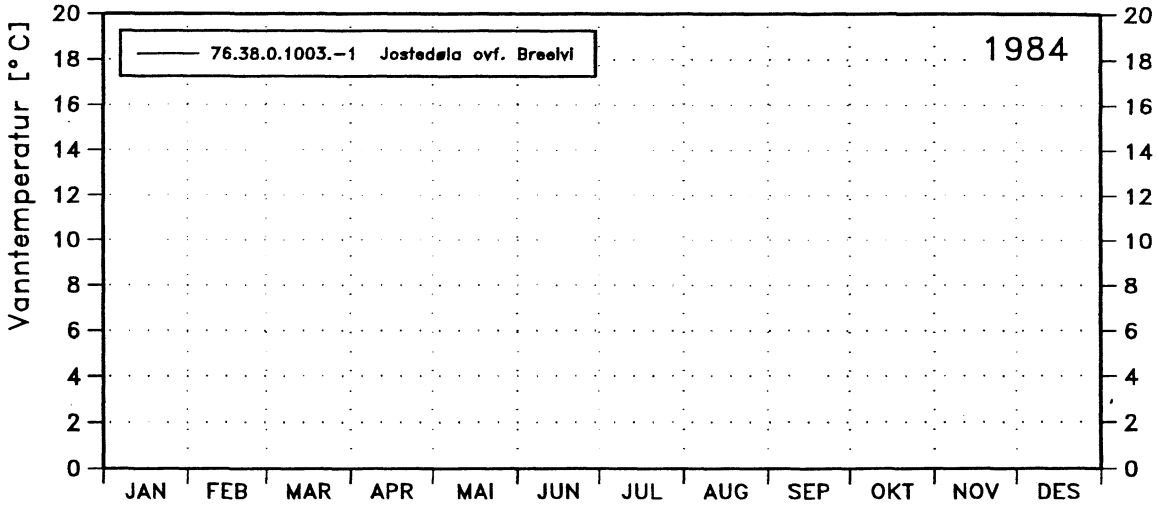
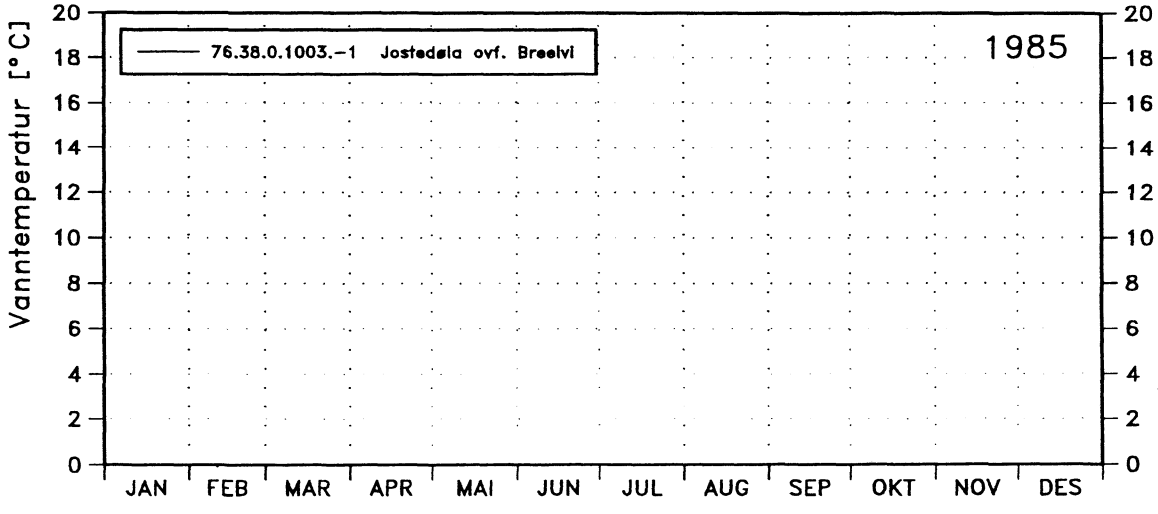
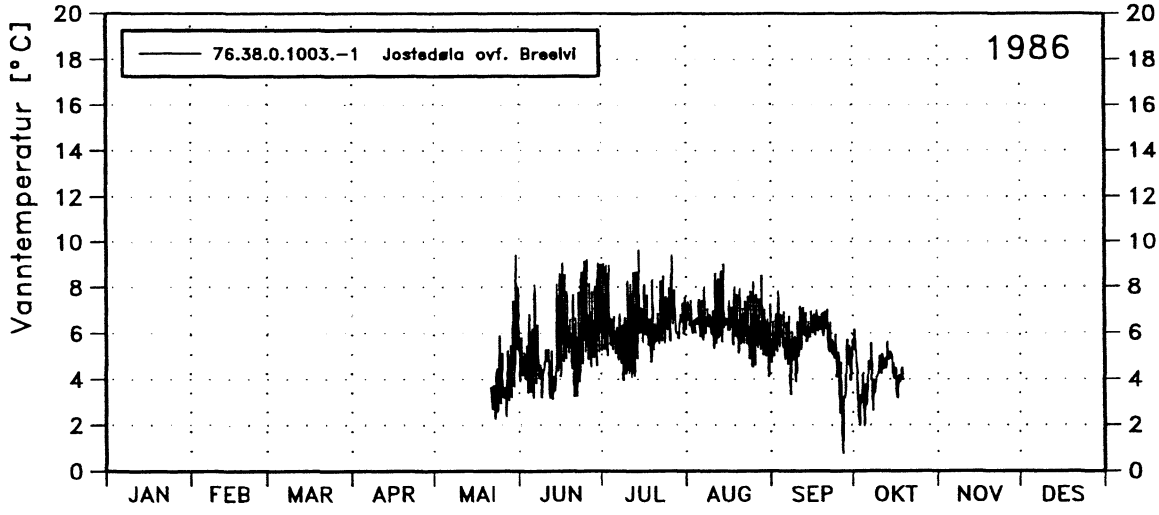
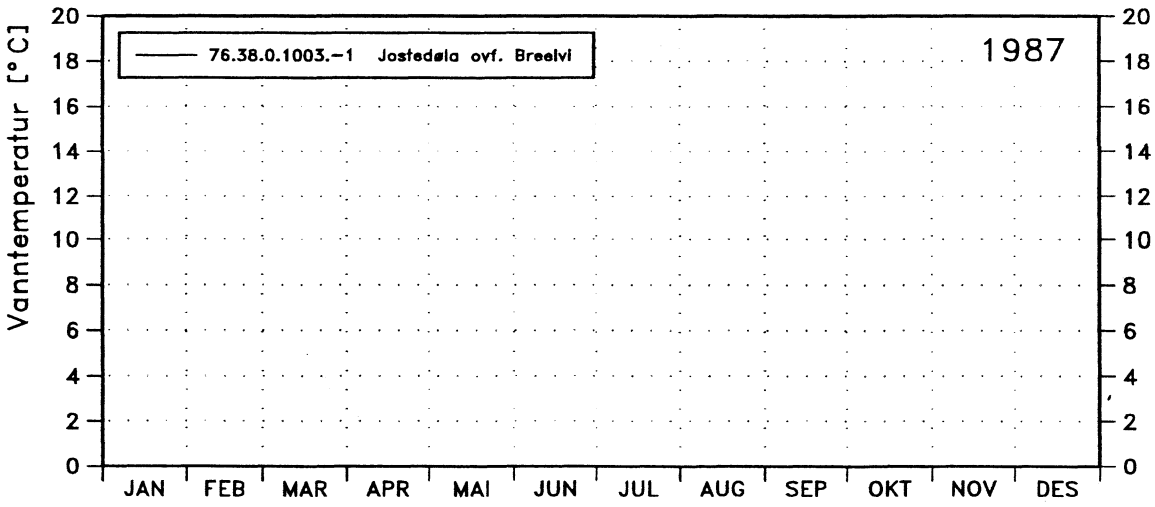


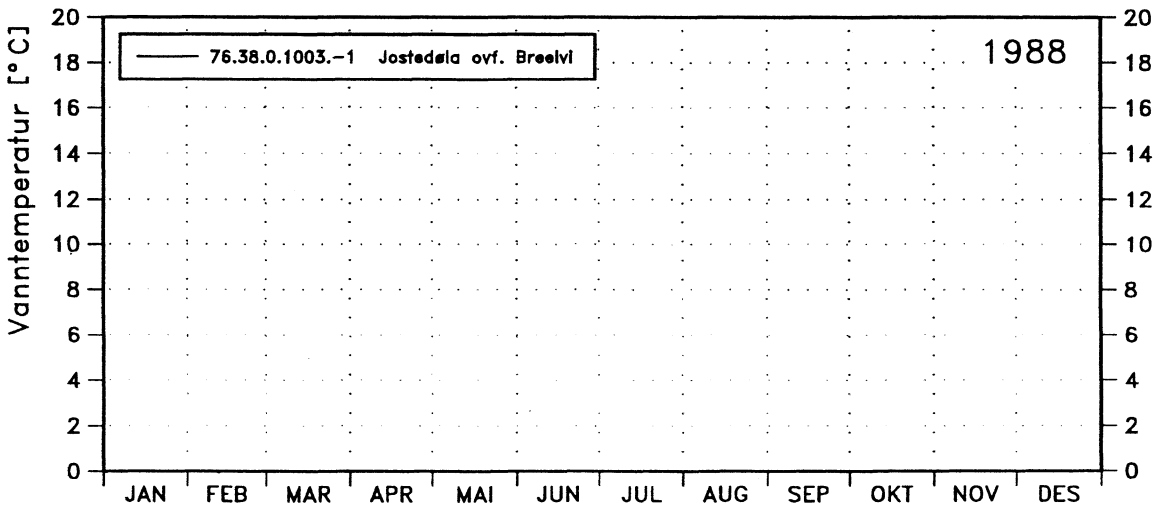
Fig 9. Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Jostedøla ovenfor Breelva, stasjon 76.38

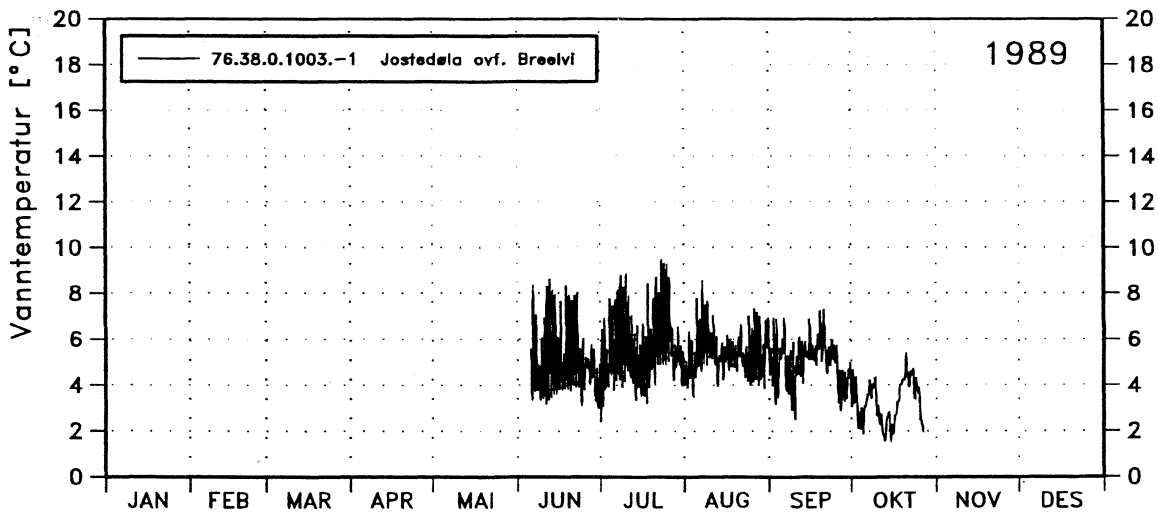

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1984
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

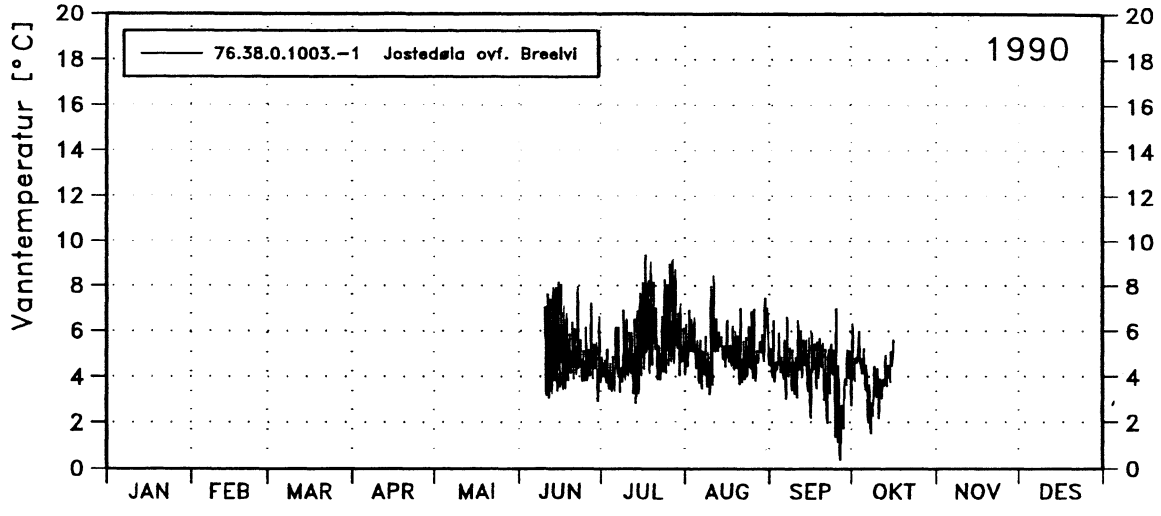

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1985
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

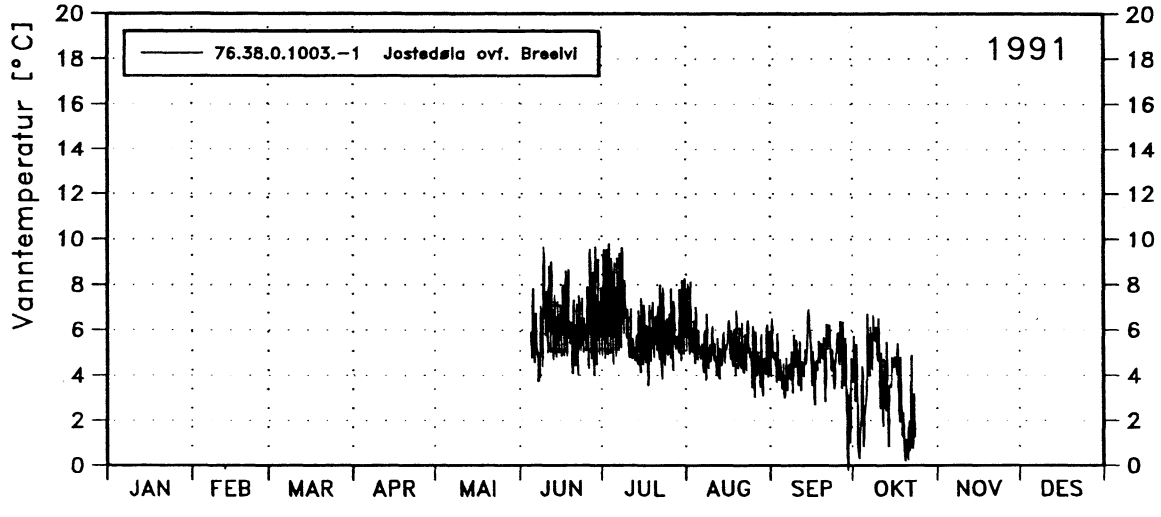

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1986
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

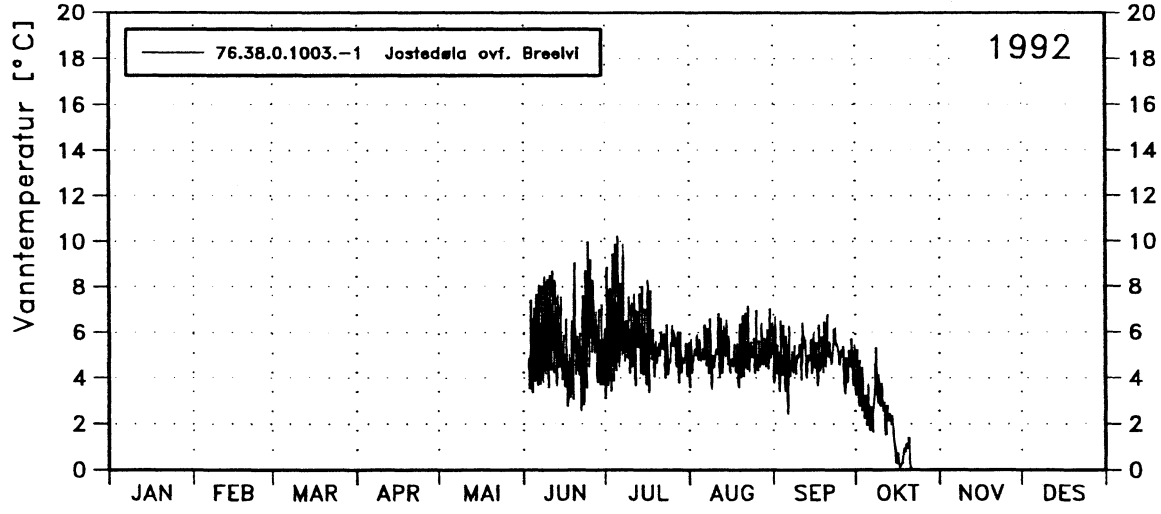

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1987
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

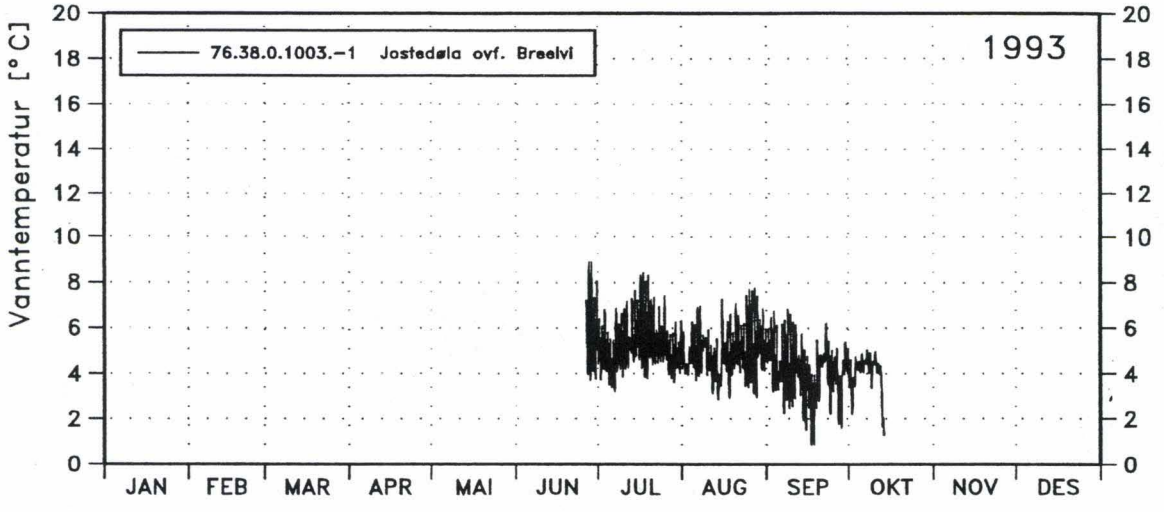

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1988
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

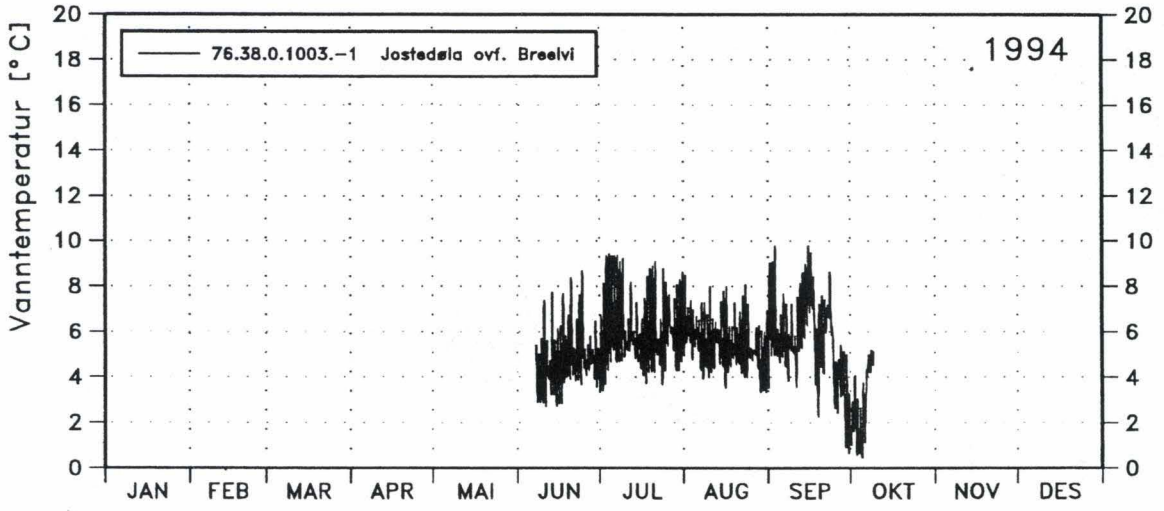

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1989
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

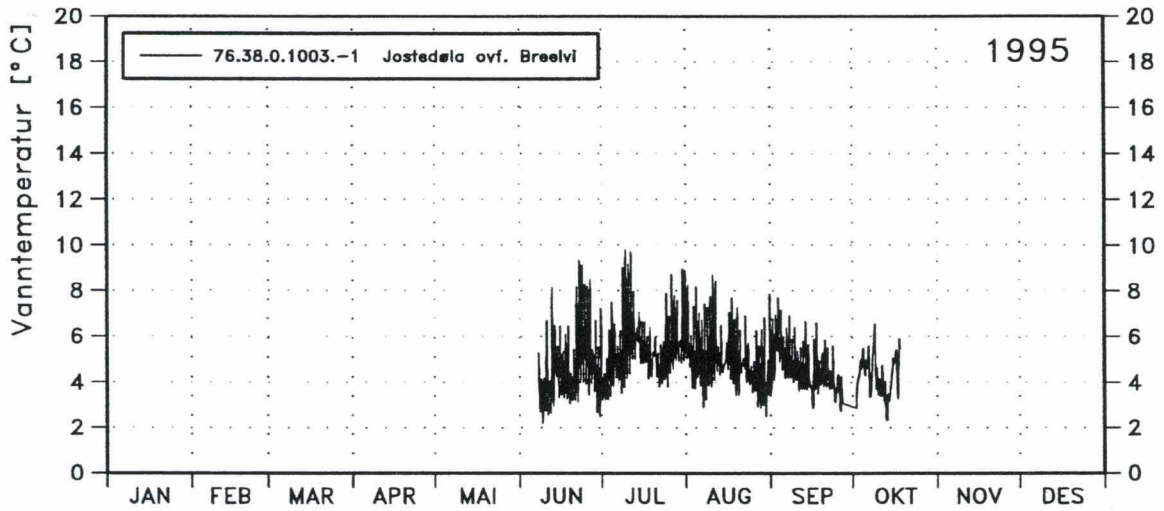

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1990
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

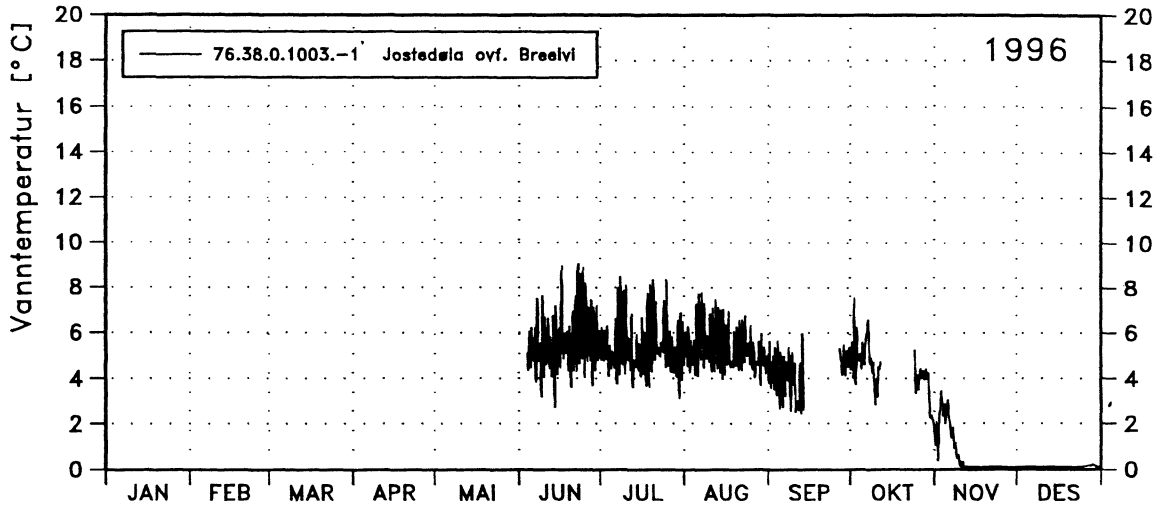

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1991
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

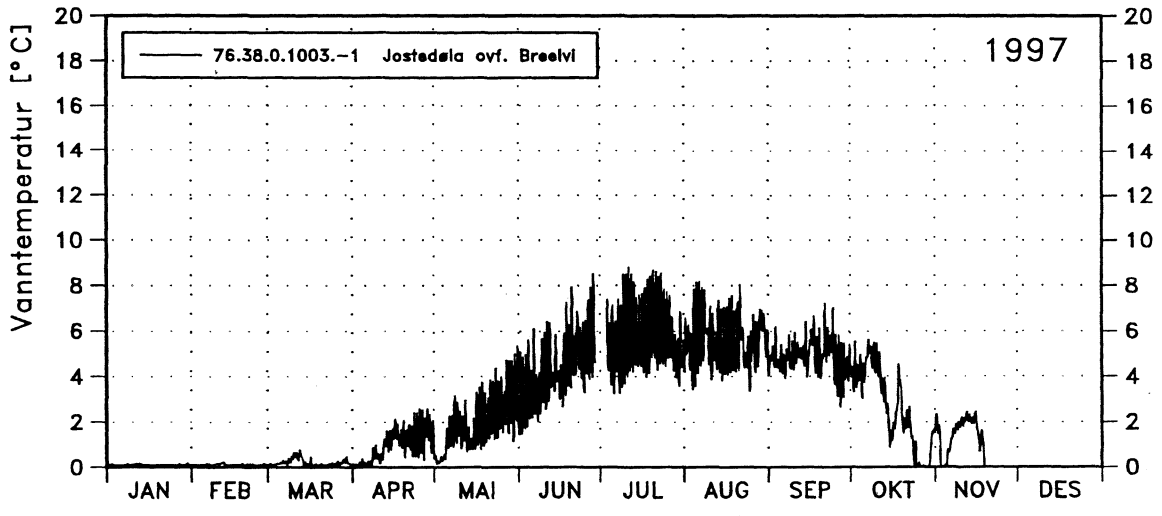

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1992
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1993
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1994
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1995
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1996
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
1997
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

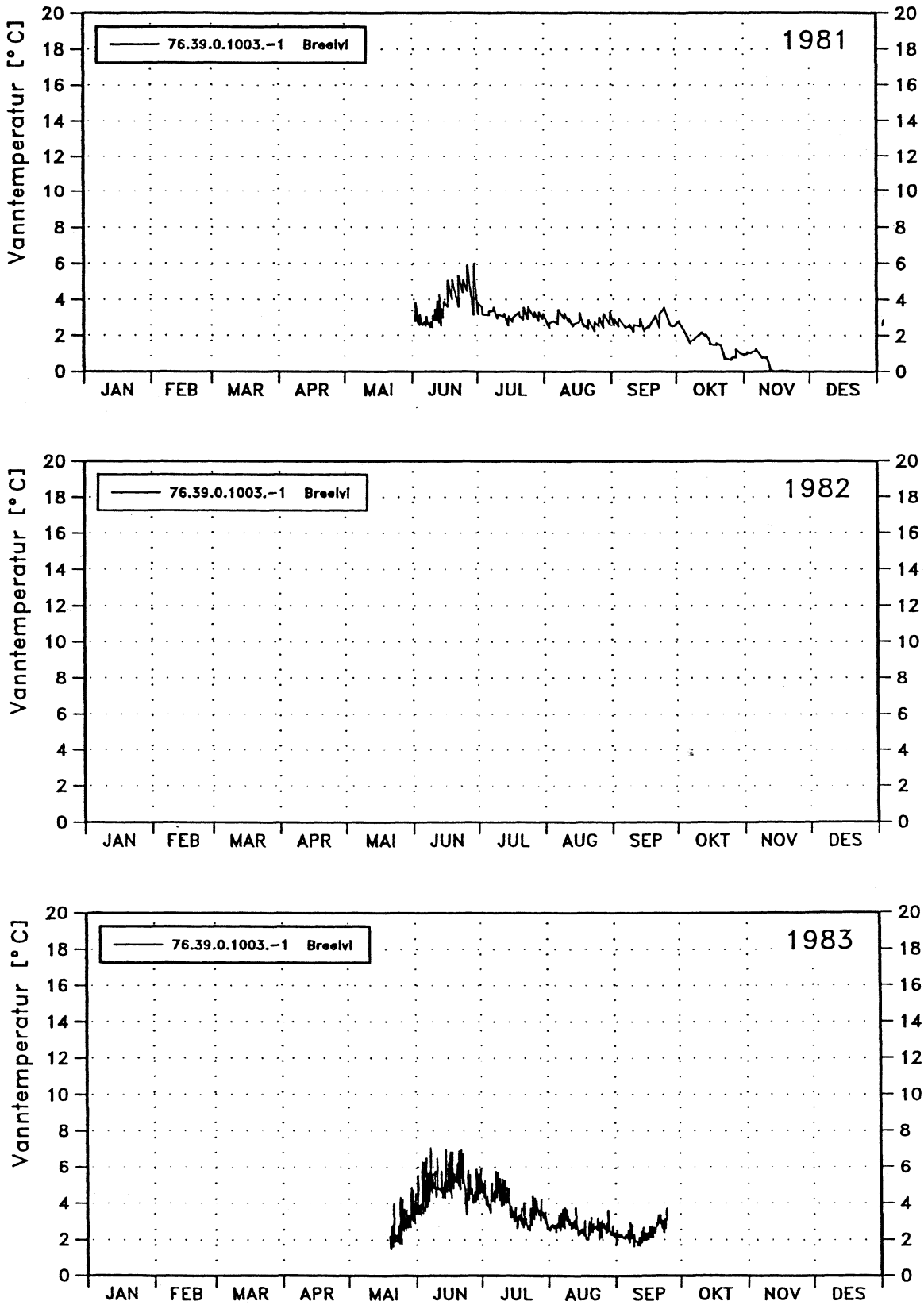
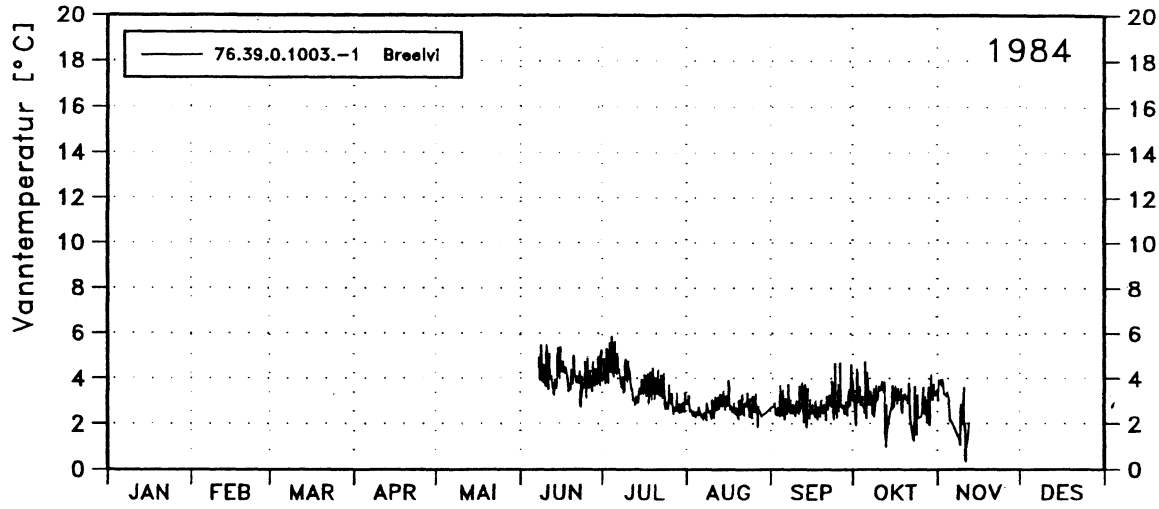
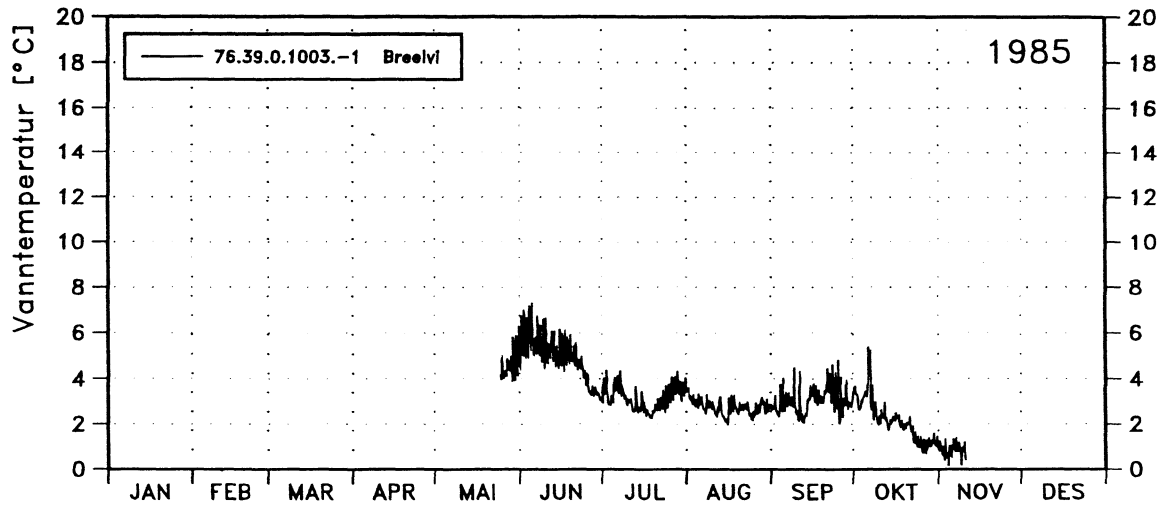
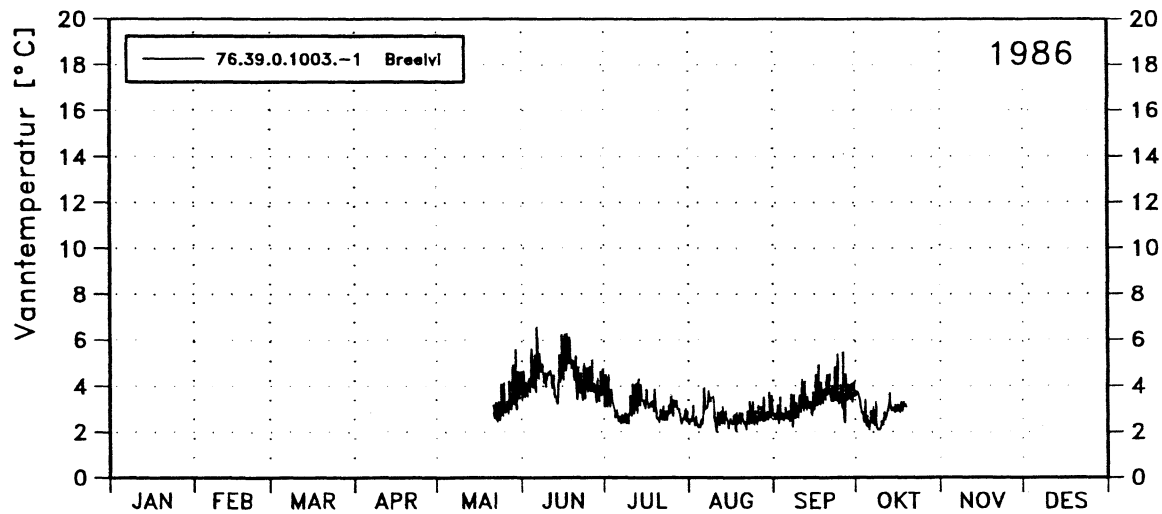
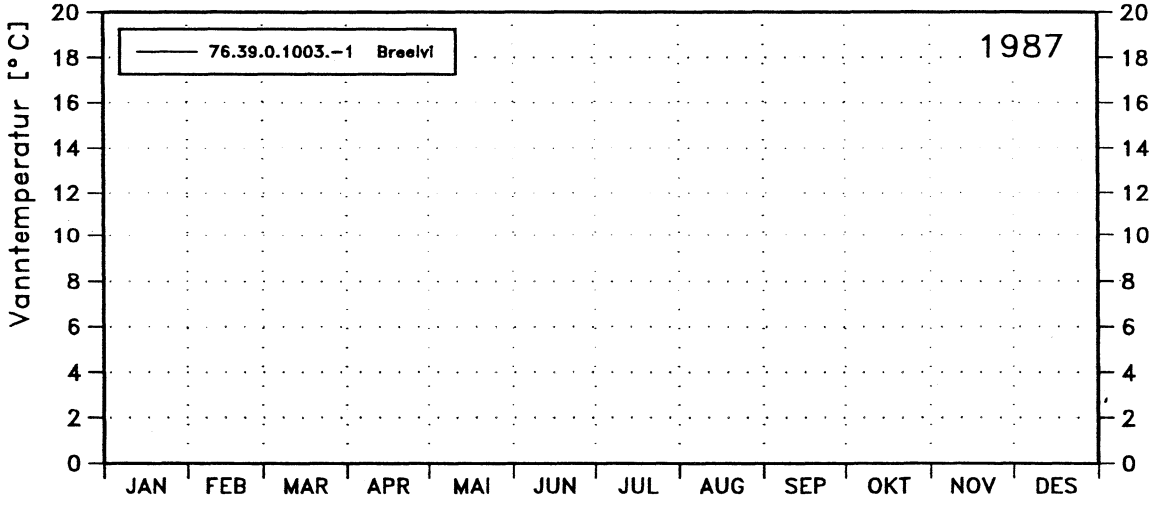


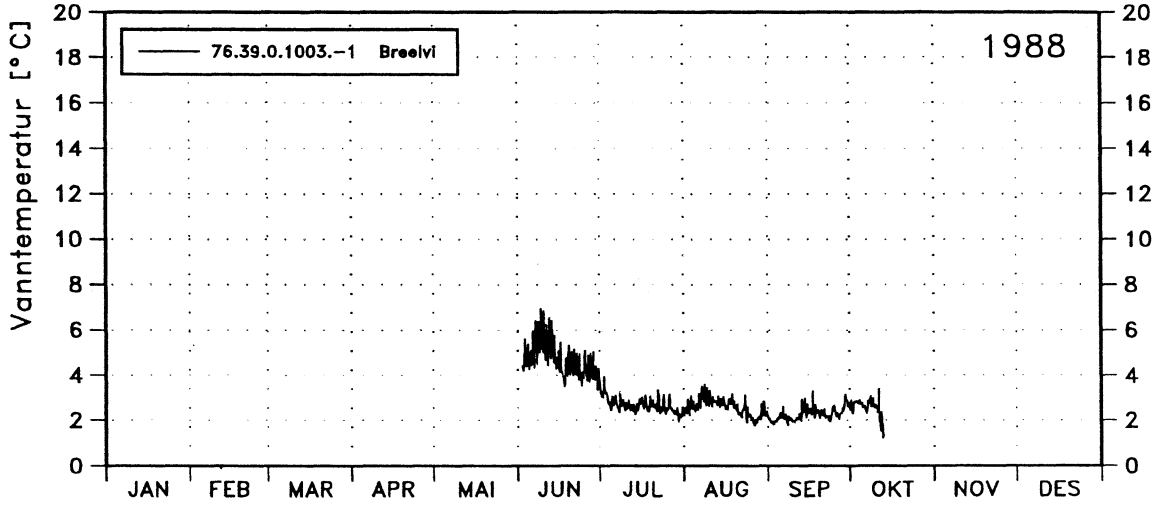
Fig 10. Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Breelva fra Nigardsvatnet før samløp med Jostedøla, stasjon 76.39.

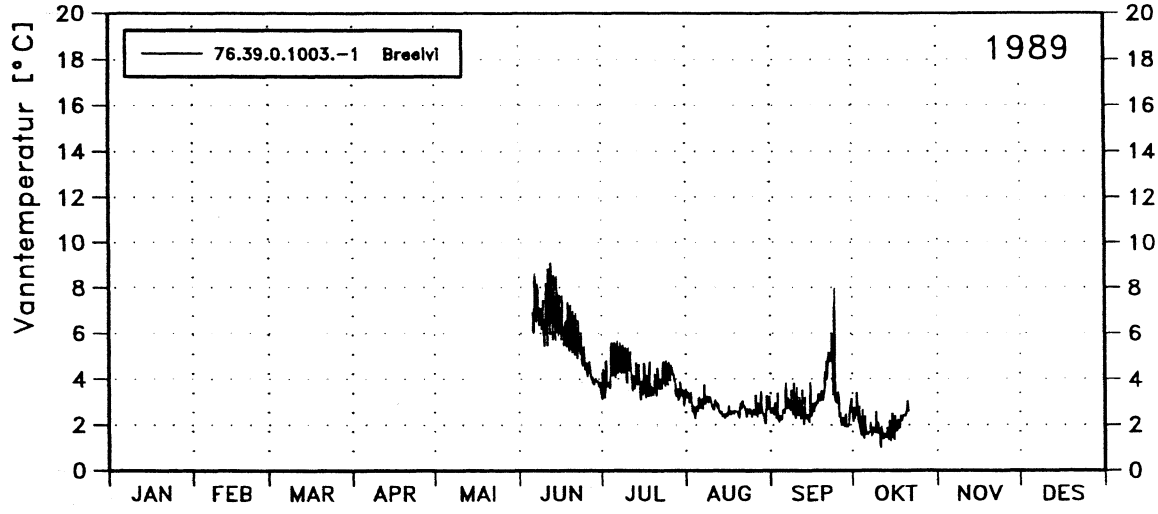

76.39.0.1003.-1 Breelvl
1984
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

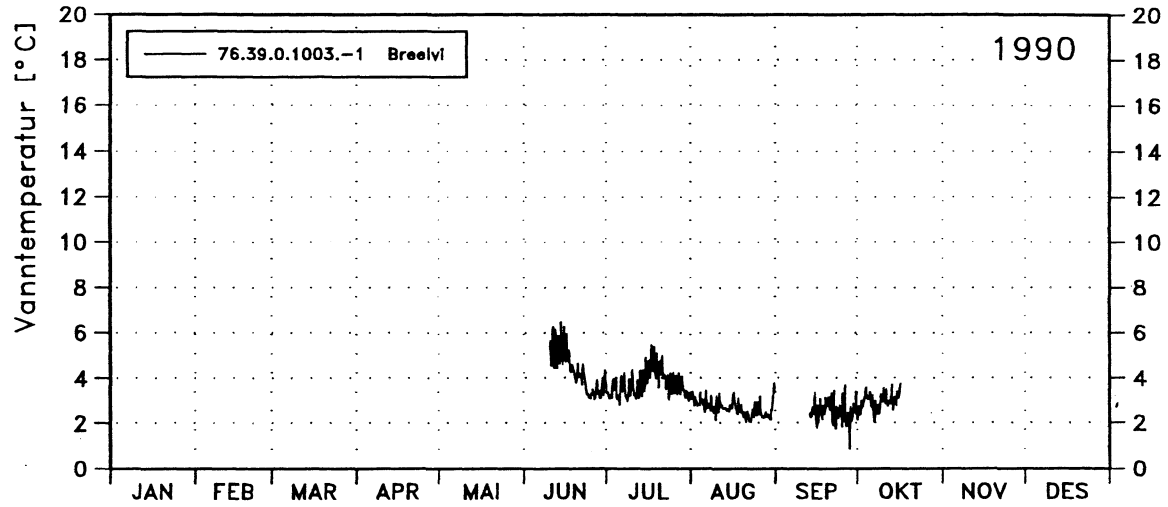

76.39.0.1003.-1 Breelvl
1985
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

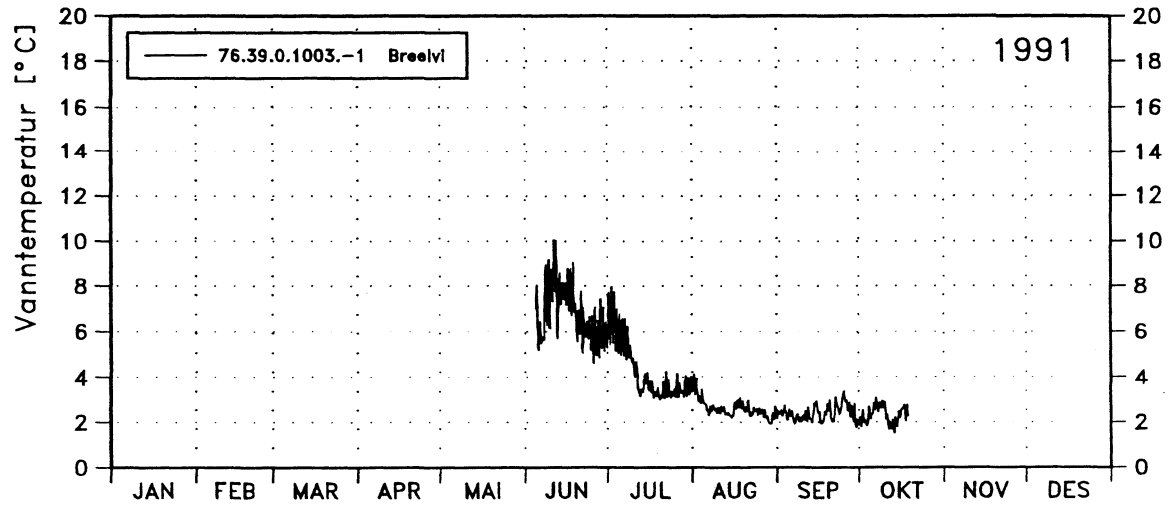

76.39.0.1003.-1 Breelvl
1986
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

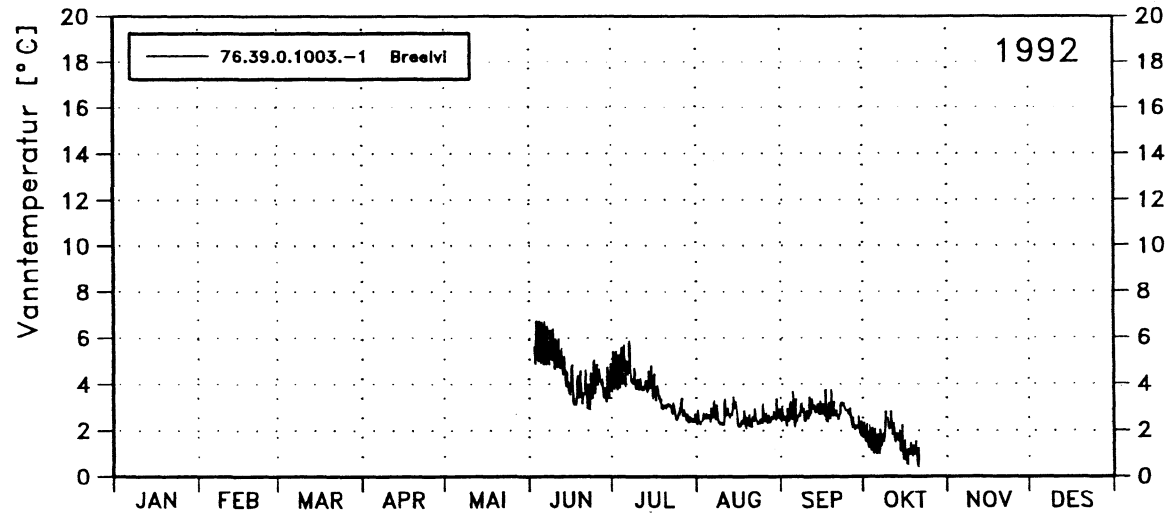

76.39.0.1003.-1 Breelvi
1987
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

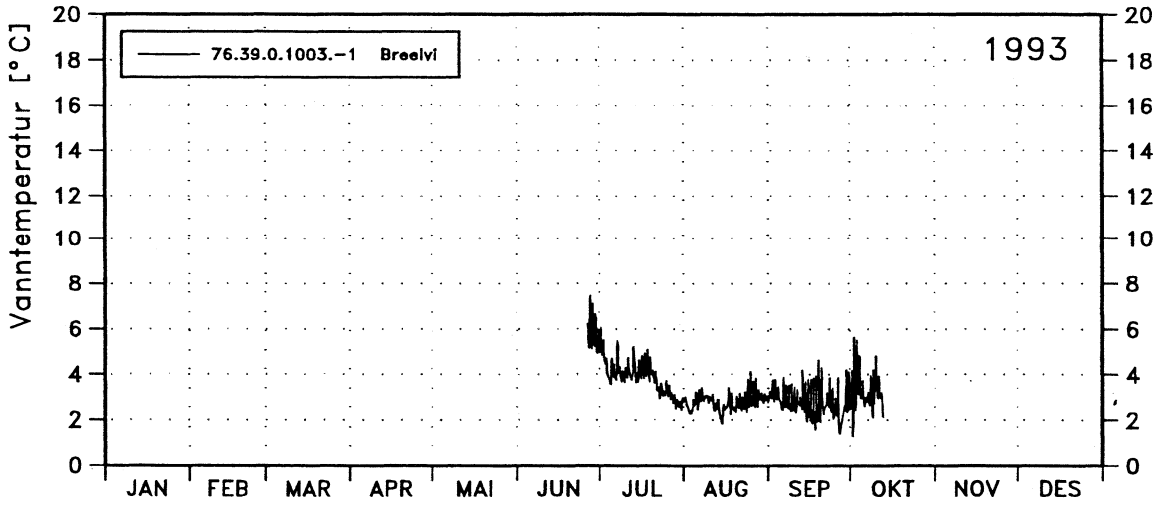

76.39.0.1003.-1 Breelvi
1988
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

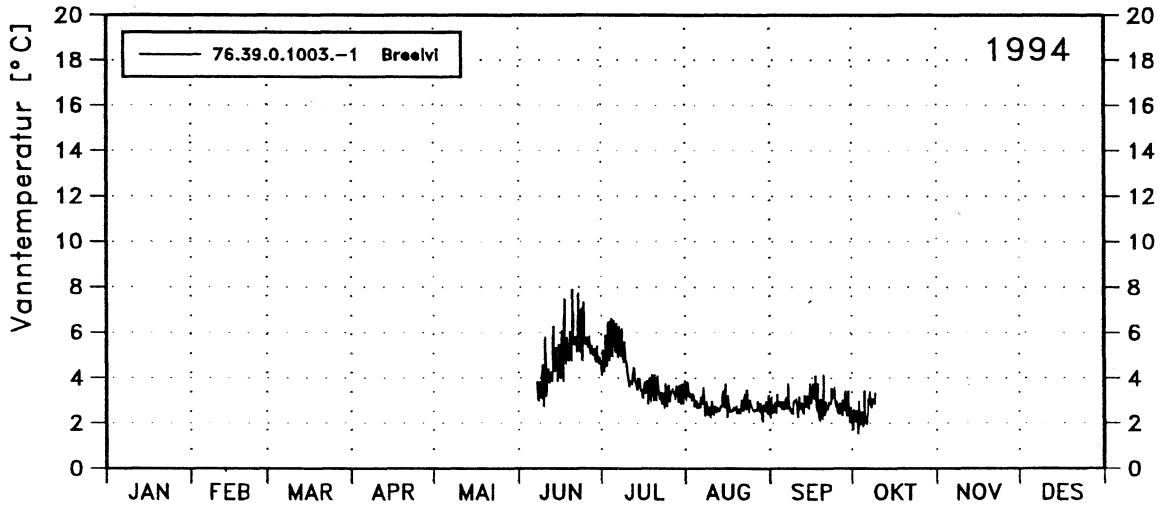

76.39.0.1003.-1 Breelvi
1989
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

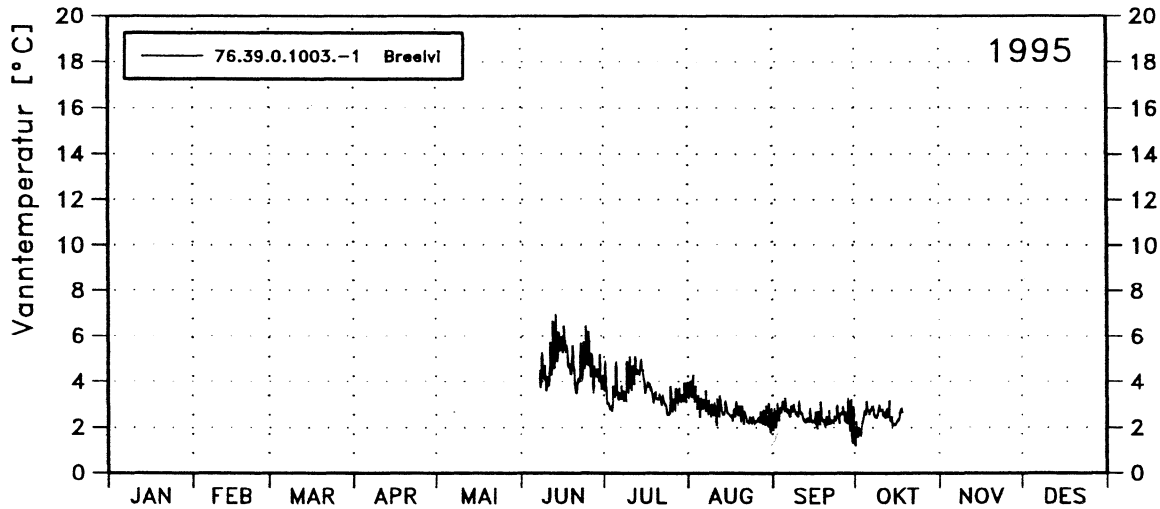

76.39.0.1003.-1 Breelvl
1990
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

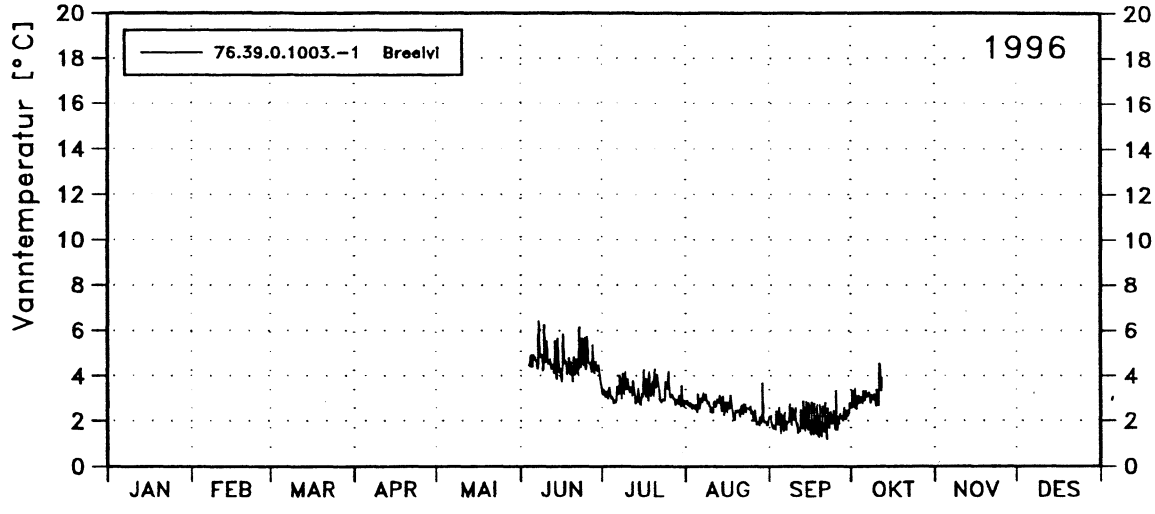

76.39.0.1003.-1 Breelvl
1991
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.39.0.1003.-1 Breelvl
1992
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.39.0.1003.-1 Breelvi
1993
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.39.0.1003.-1 Breelvi
1994
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.39.0.1003.-1 Breelvi
1995
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


Vanntemperatur [°C]
76.39.0.1003.-1 Breelvi
1996
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

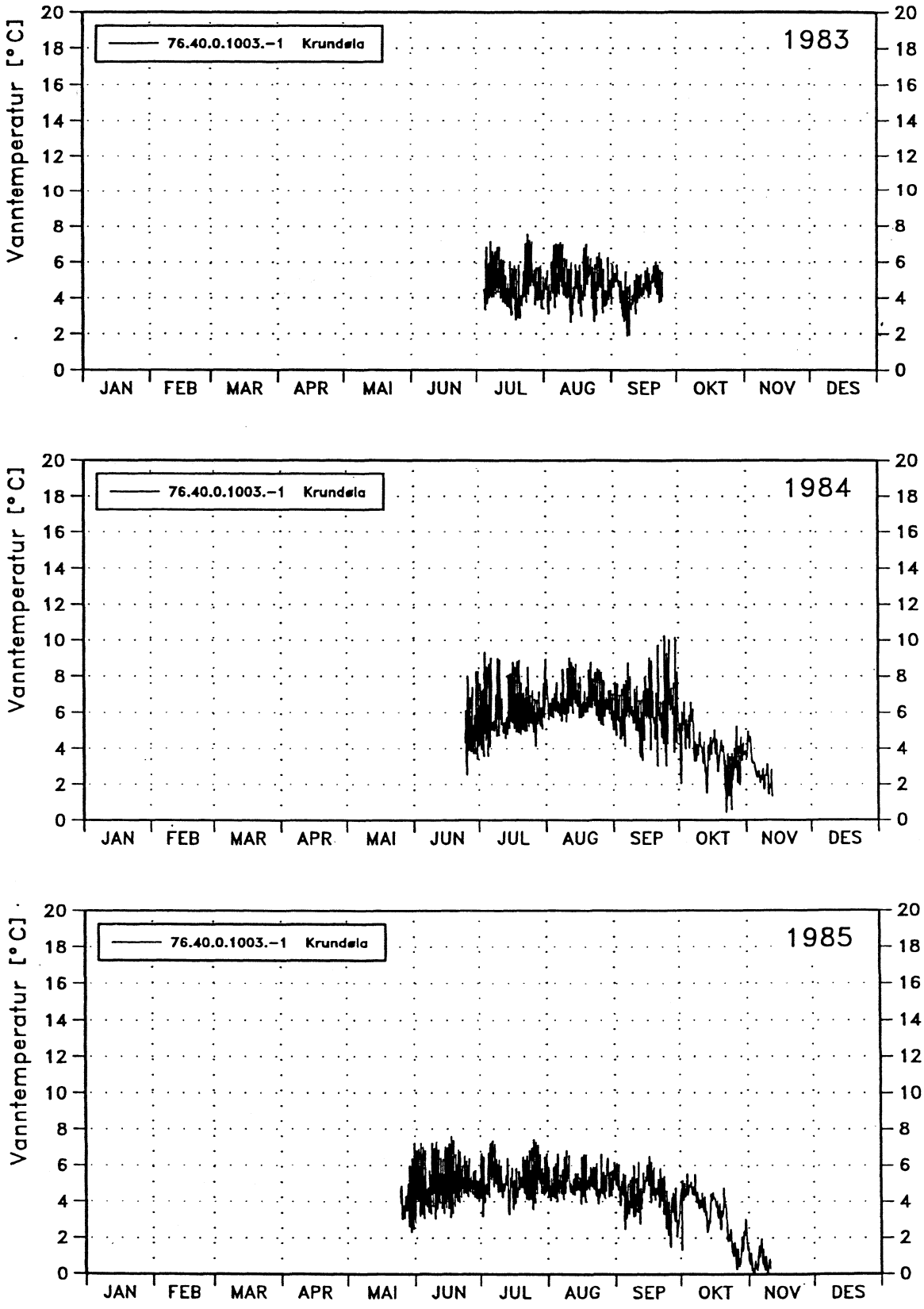
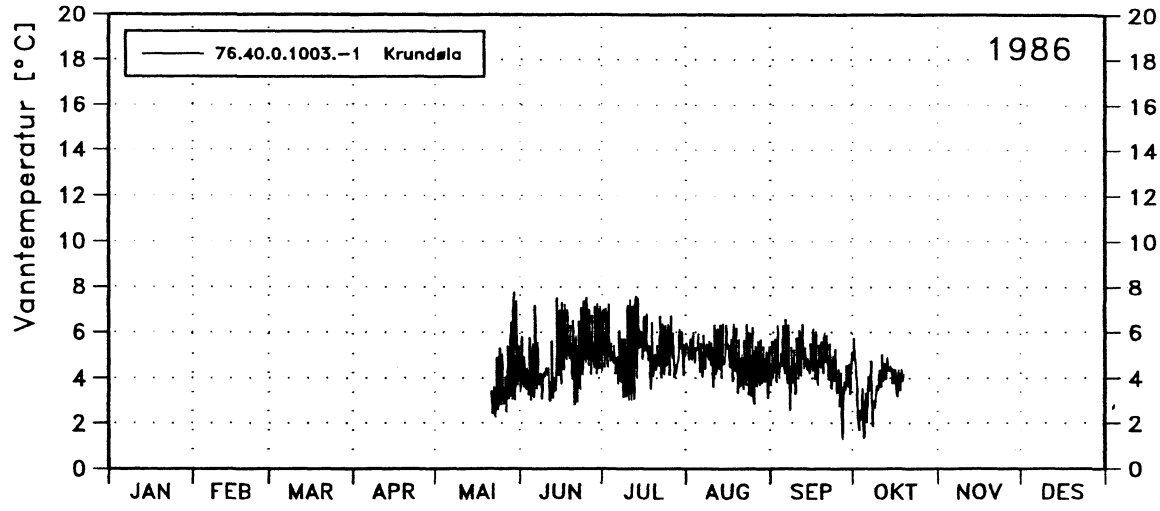
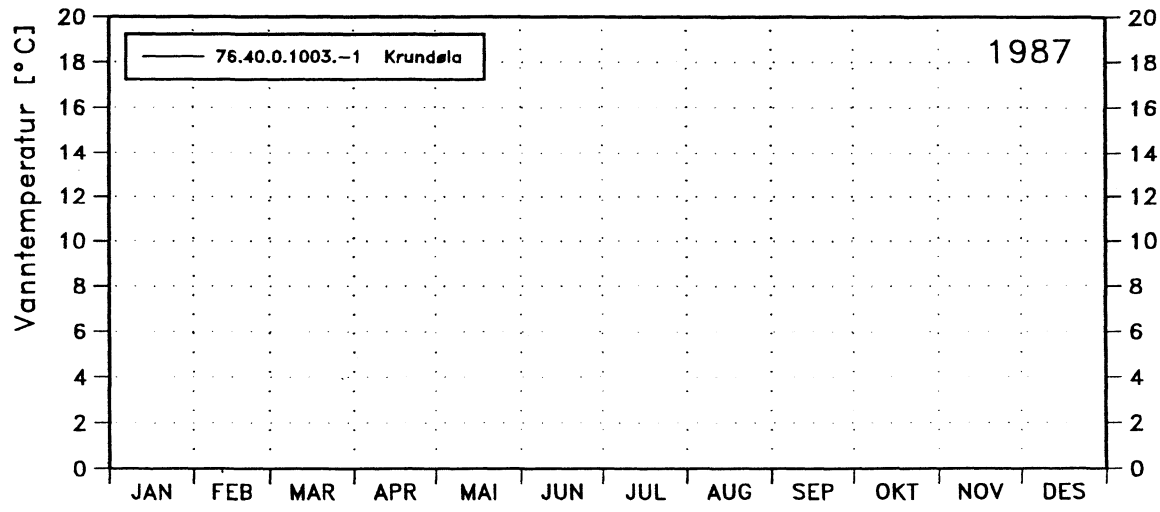
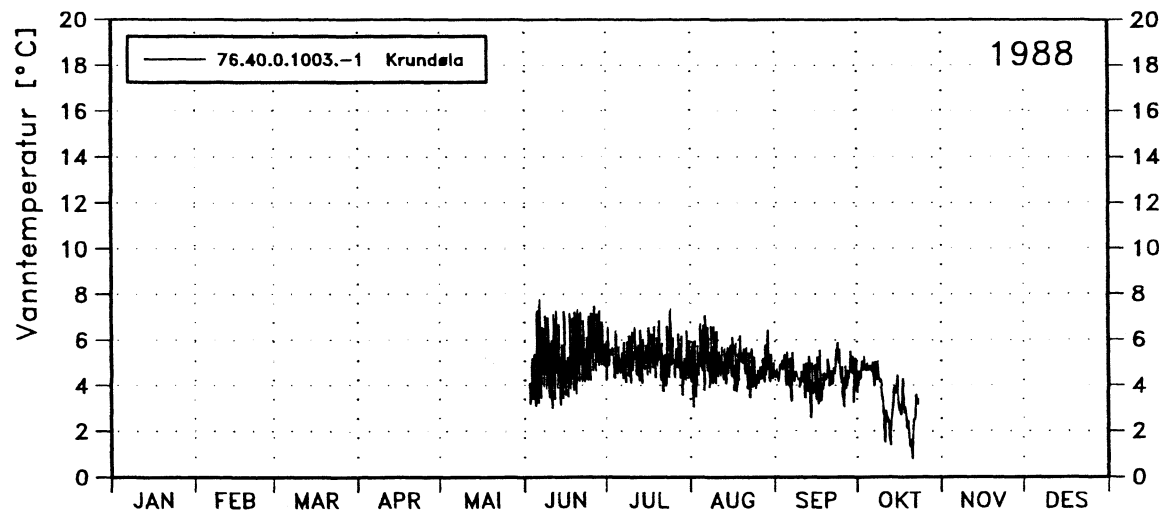
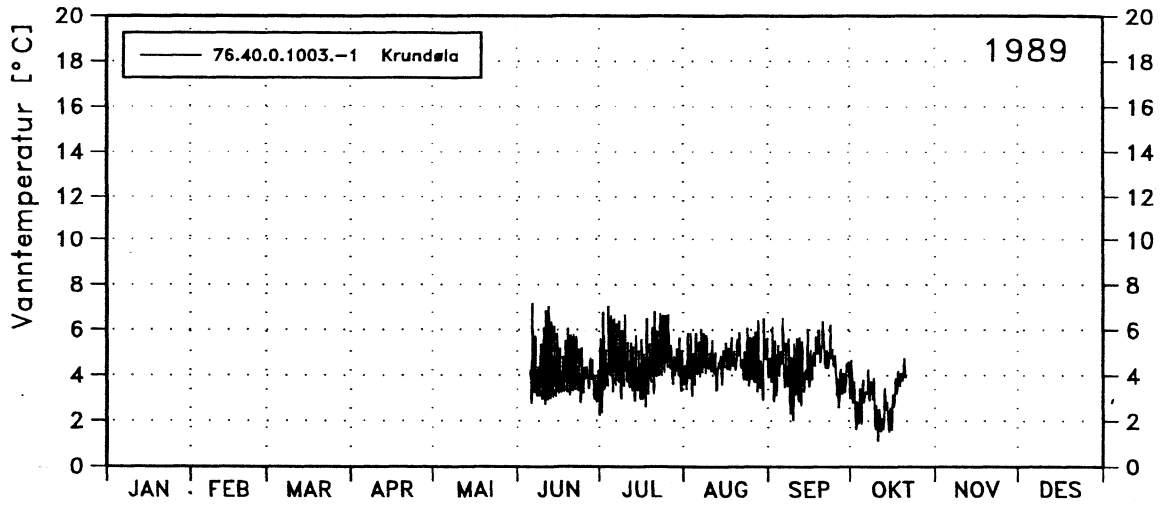


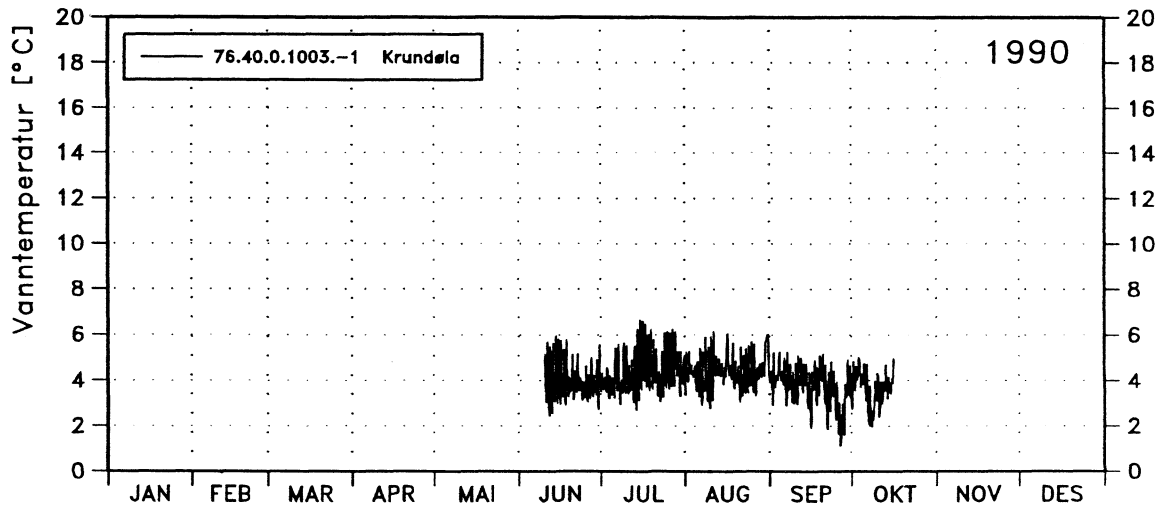
Fig 11. Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Krundøla, stasjon 76.40.

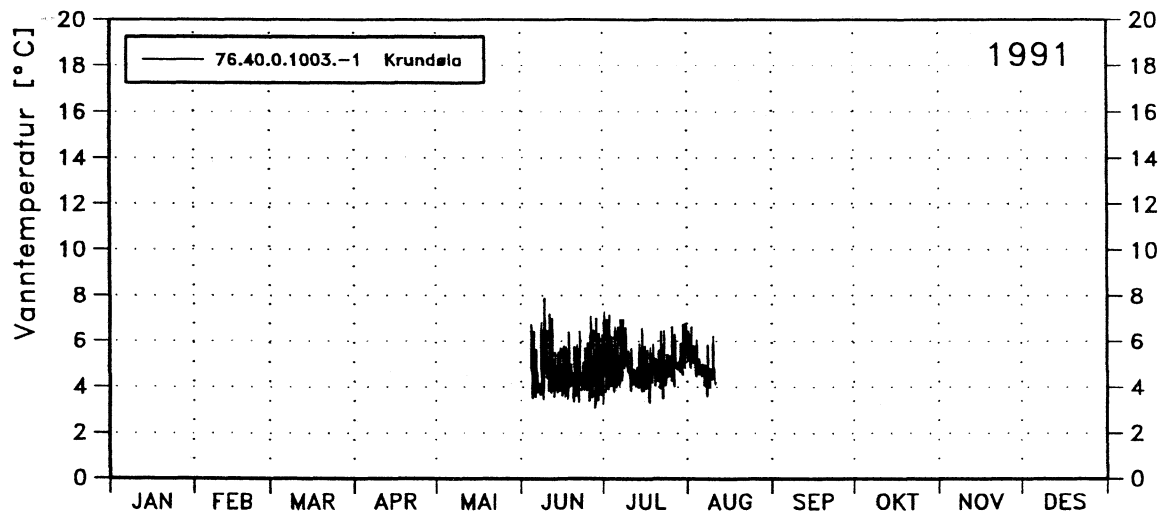

76.40.0.1003.–1 Krundøla
1986
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

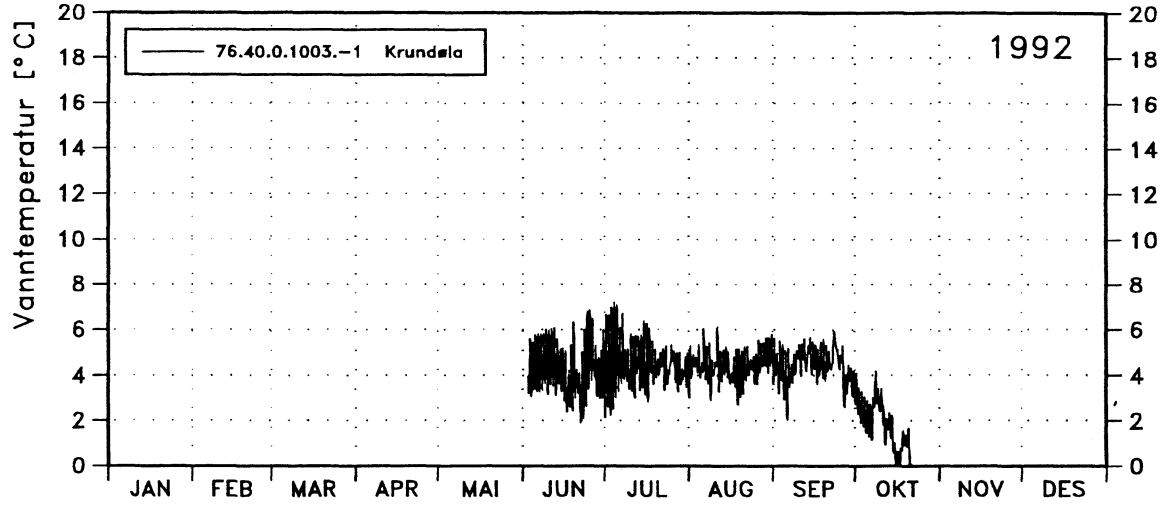

76.40.0.1003.–1 Krundøla
1987
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

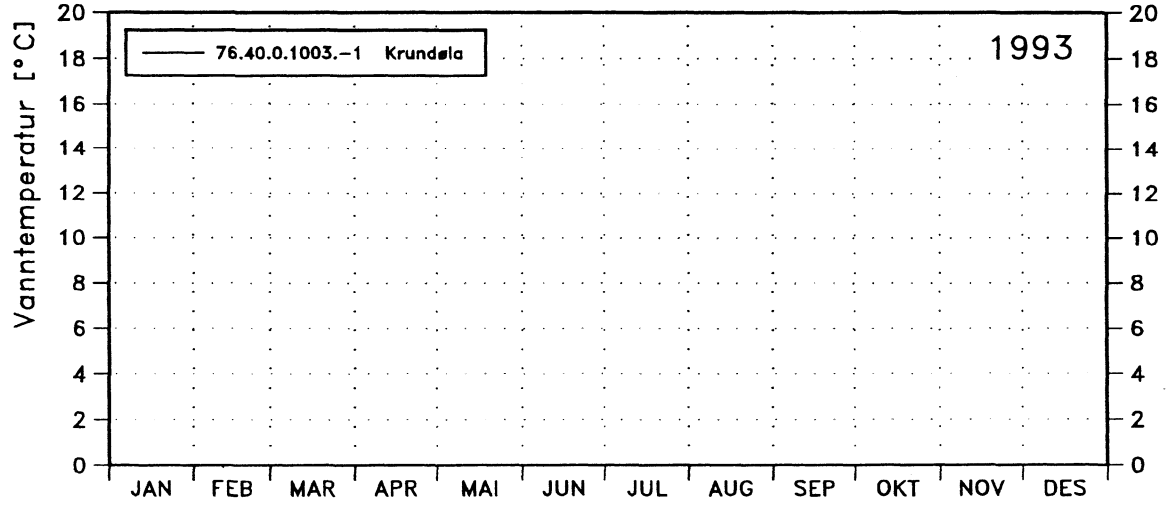

76.40.0.1003.–1 Krundøla
1988
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

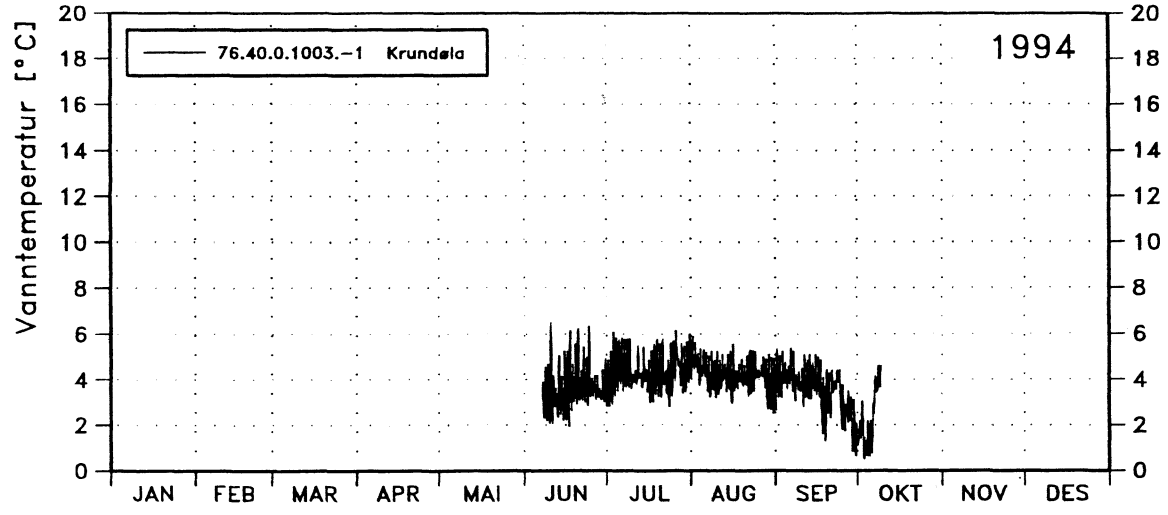

76.40.0.1003.–1 Krundøla
1989
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

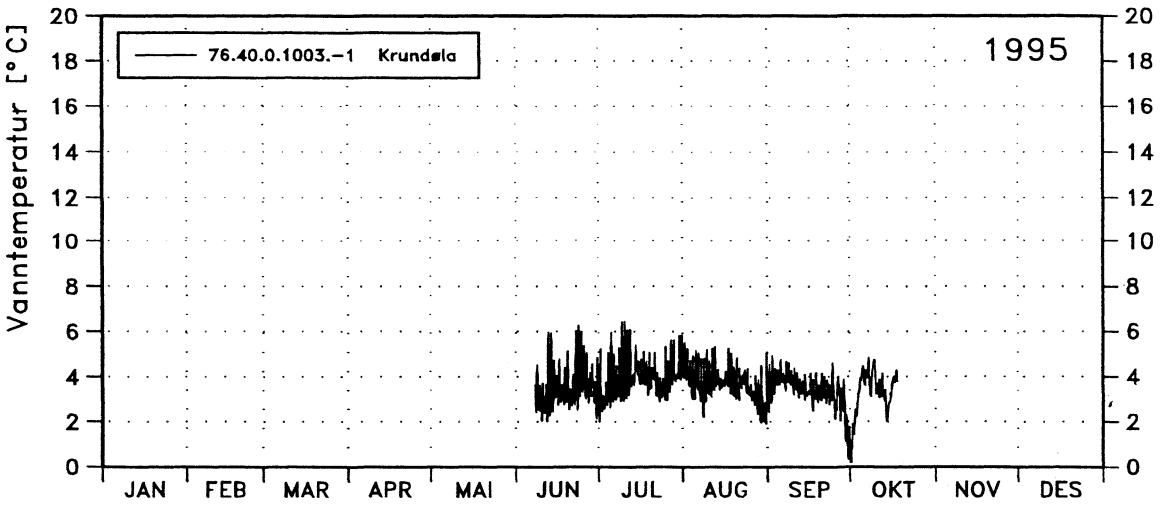

76.40.0.1003.–1 Krundøla
1990
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

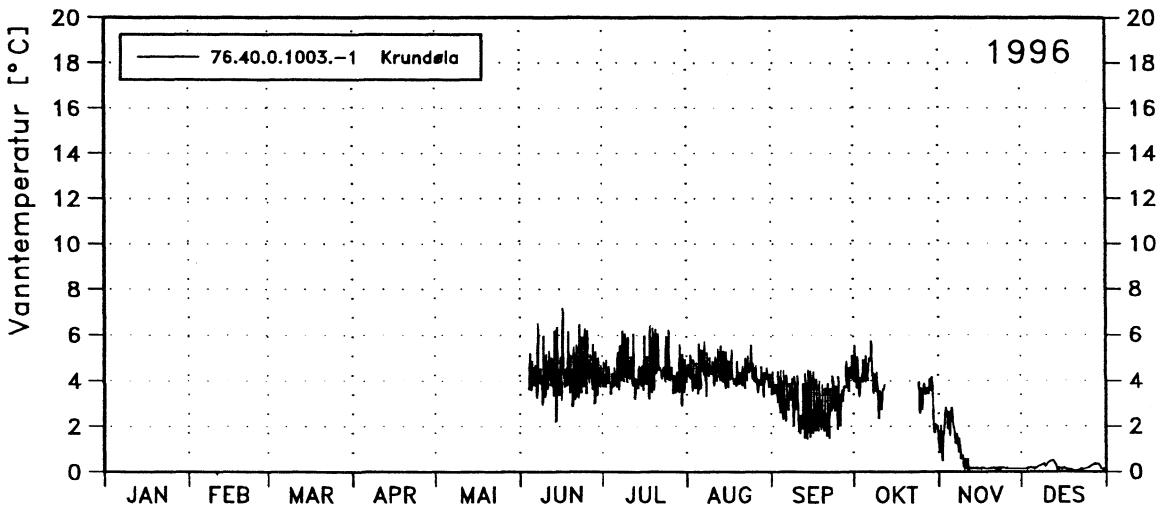

76.40.0.1003.–1 Krundøla
1991
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

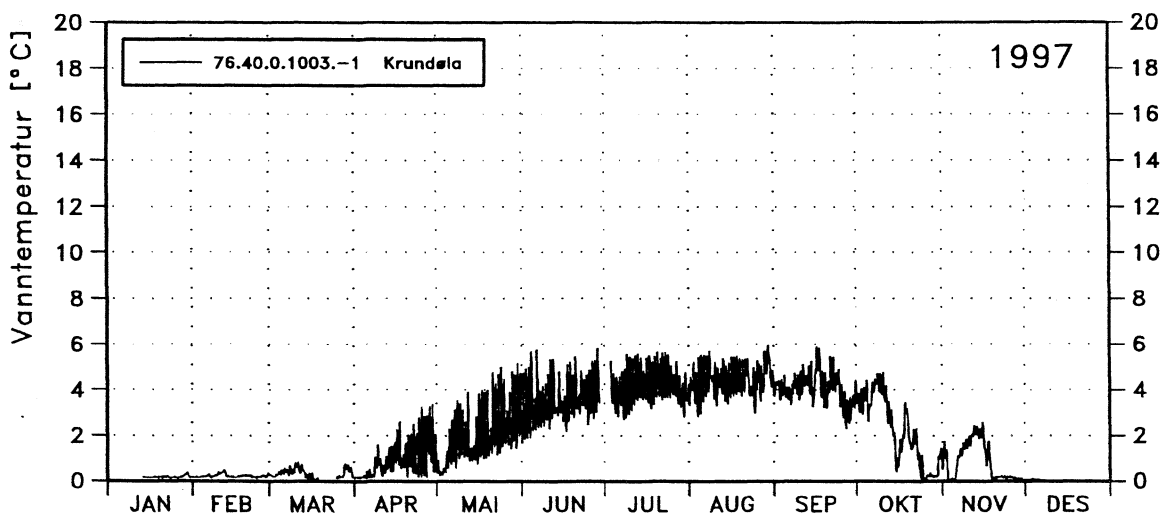

76.40.0.1003.-1 Krundøla
1992
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.40.0.1003.-1 Krundøla
1993
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.40.0.1003.-1 Krundøla
1994
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.40.0.1003.-1 Krundøla
1995
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.40.0.1003.-1 Krundøla
1996
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.40.0.1003.-1 Krundøla
1997
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

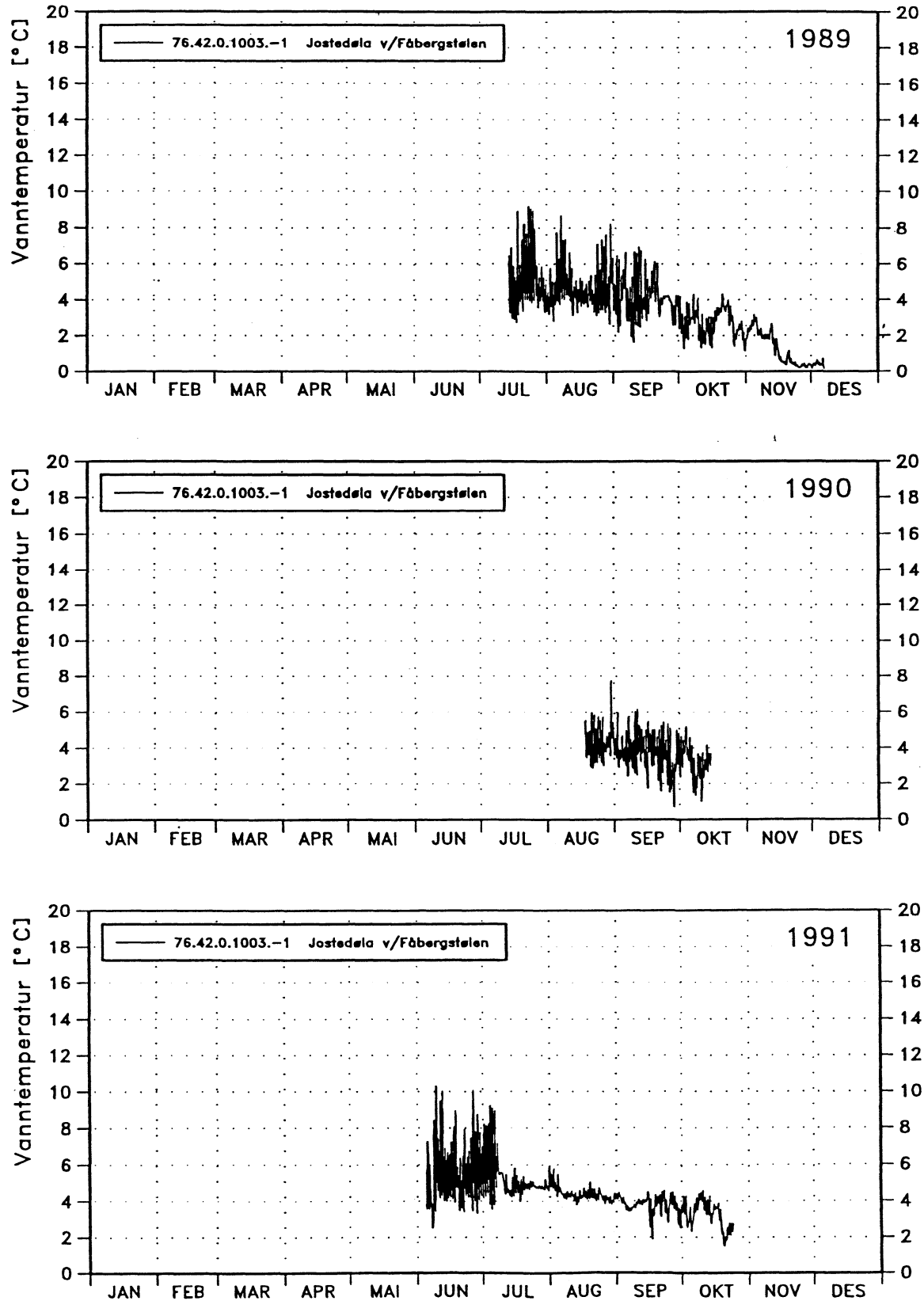


Fig 12. Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Jostedøla ved Fåbergstølen, stasjon 76.42

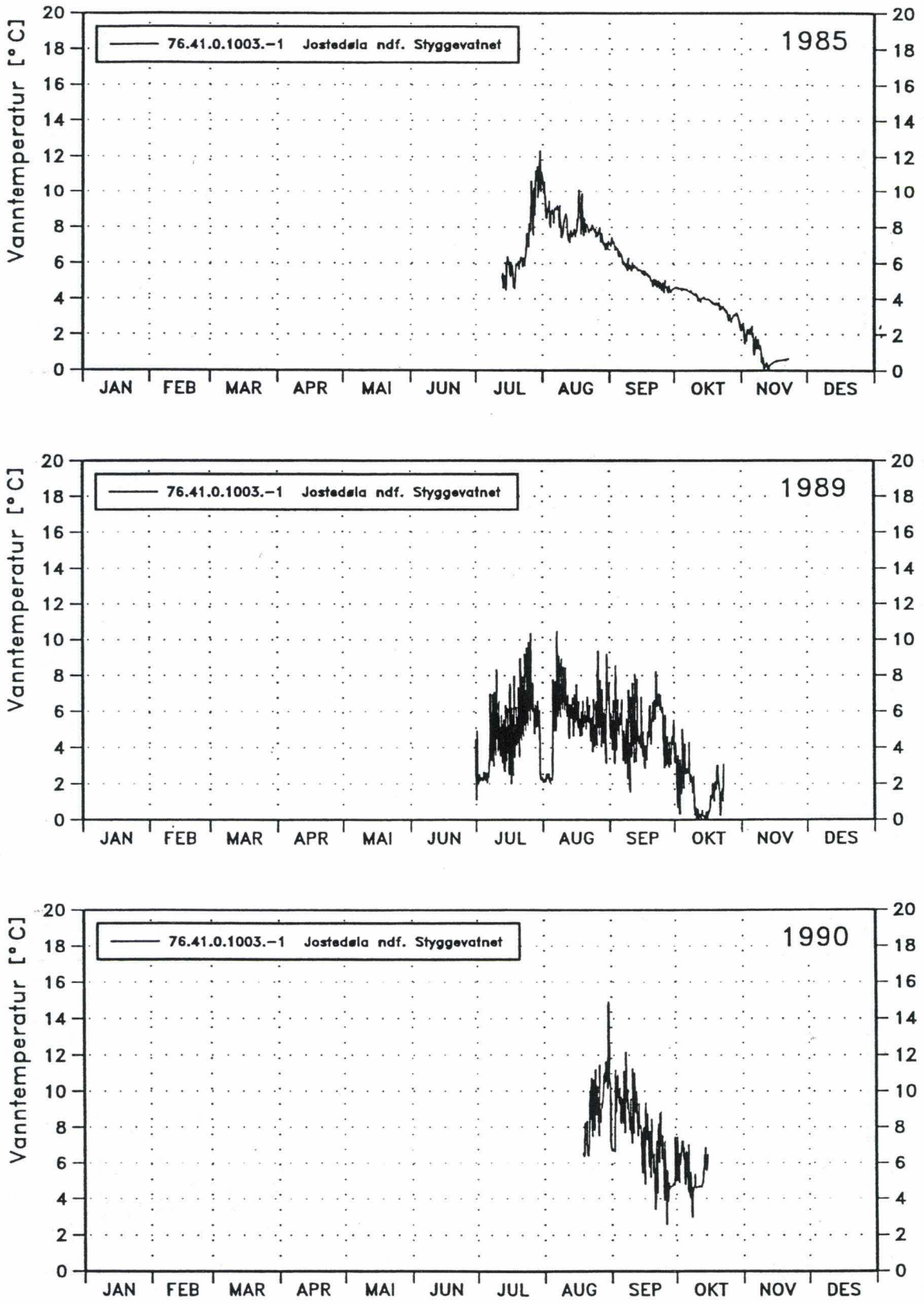


Fig 13. Diagram over alle vanntemperaturmålinger i Jostedøla nedenfor Styggevatnet, stasjon 76.41.

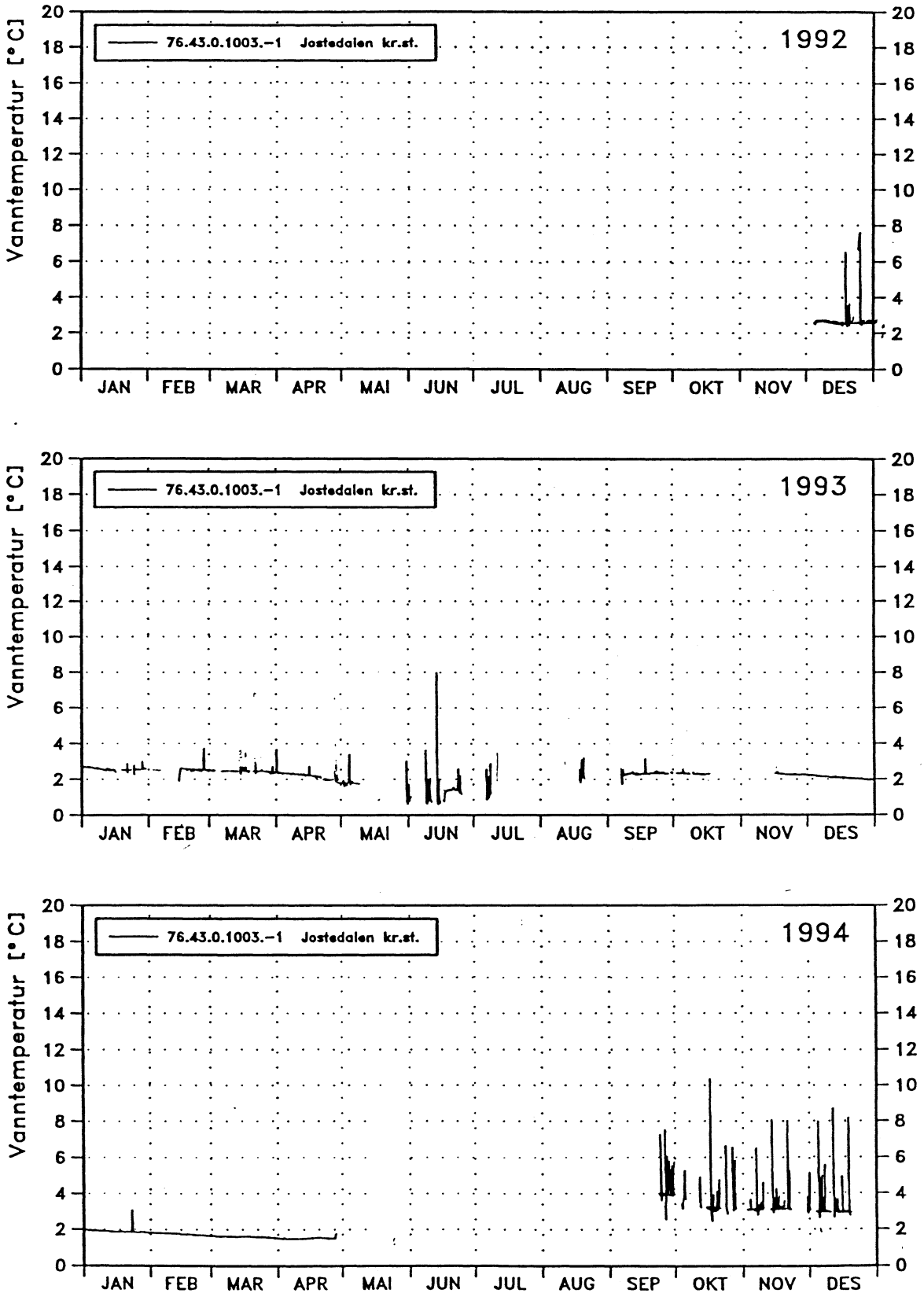
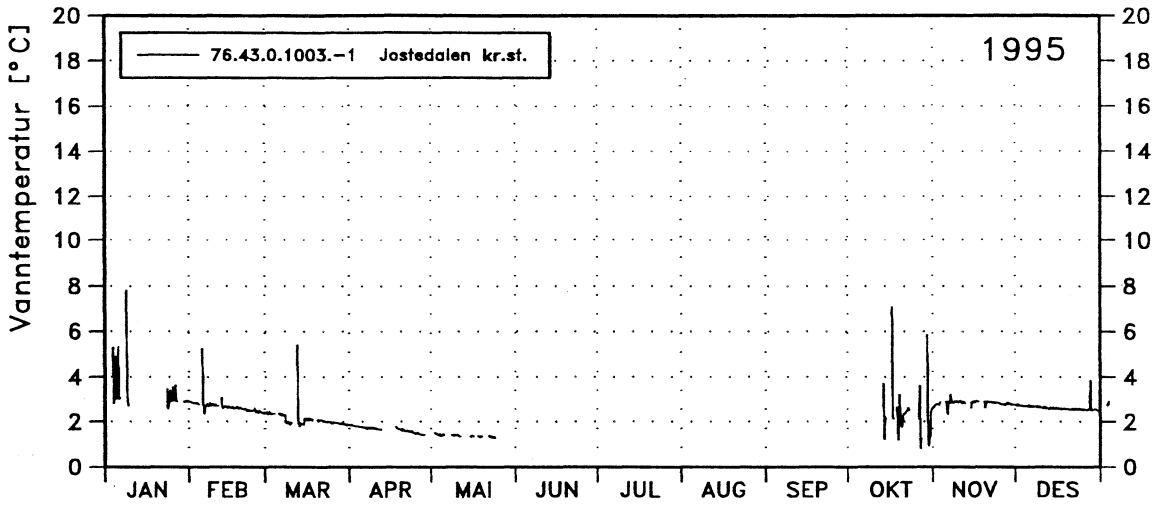
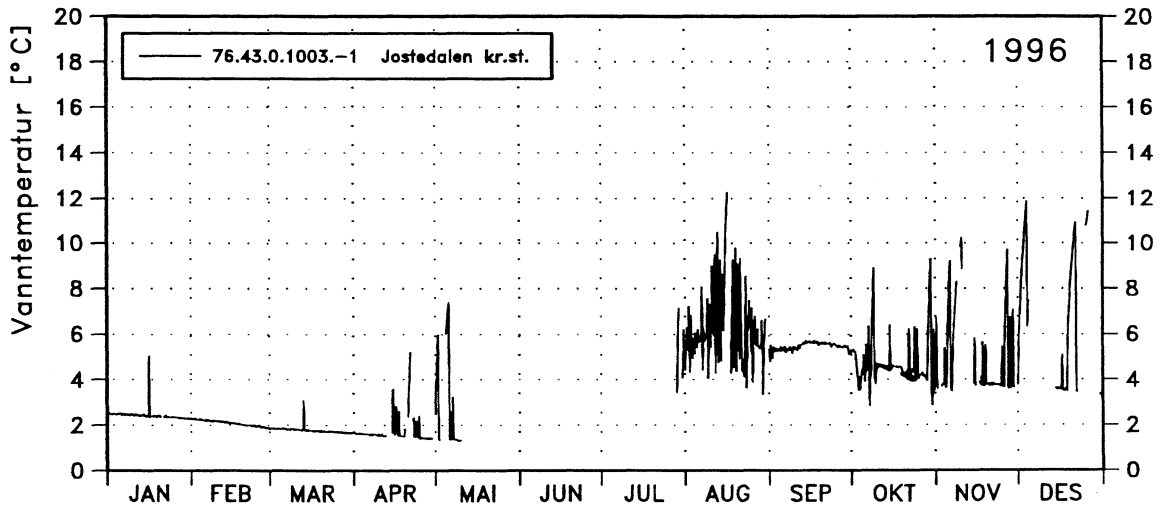
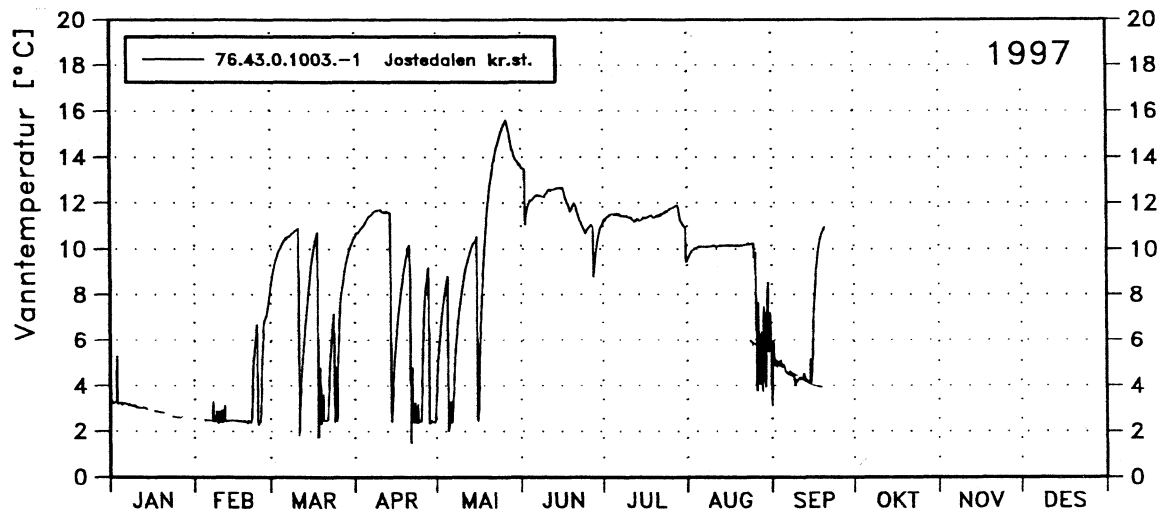


Fig 14. Diagram over alle vanntemperaturmålinger i driftsvannet fra Jostedalen kraftstasjon, stasjon 76.43. Store svingninger i temperaturen viser at det har vært stans i driften.


76.43.0.1003.-1 Jostedalen kr.st.
1995
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.43.0.1003.-1 Jostedalen kr.st.
1996
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.43.0.1003.-1 Jostedalen kr.st.
1997
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

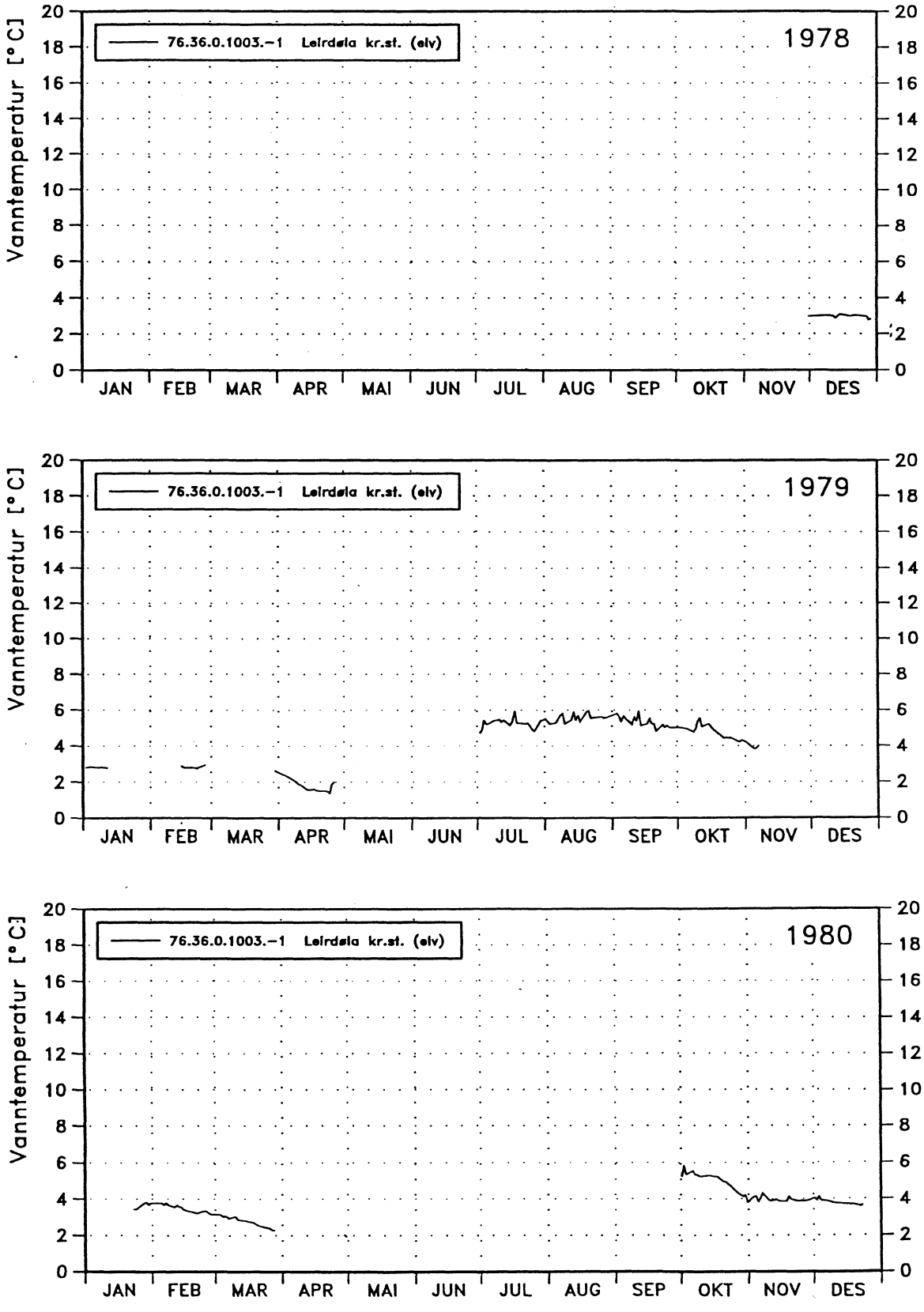
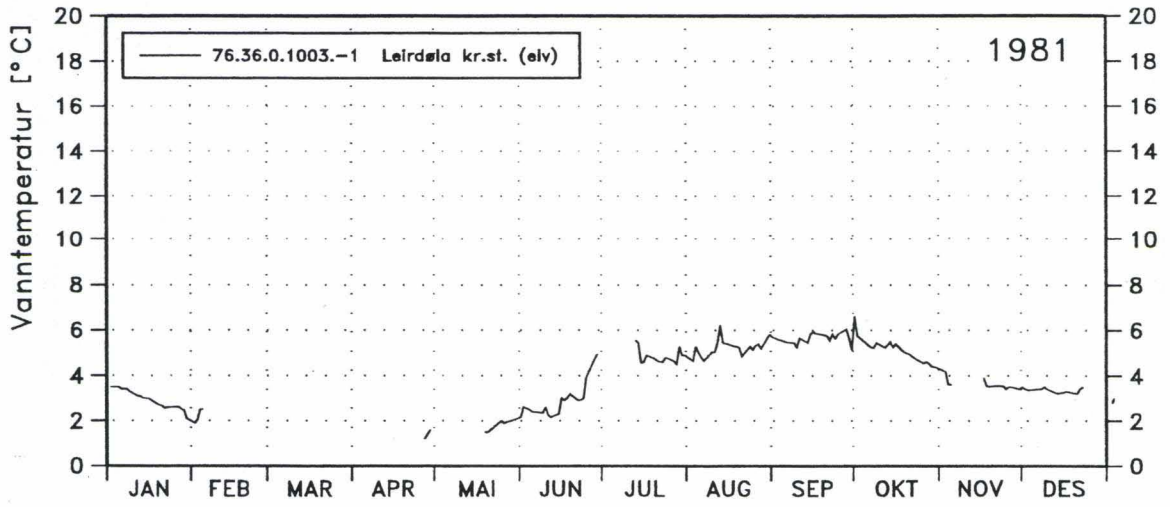
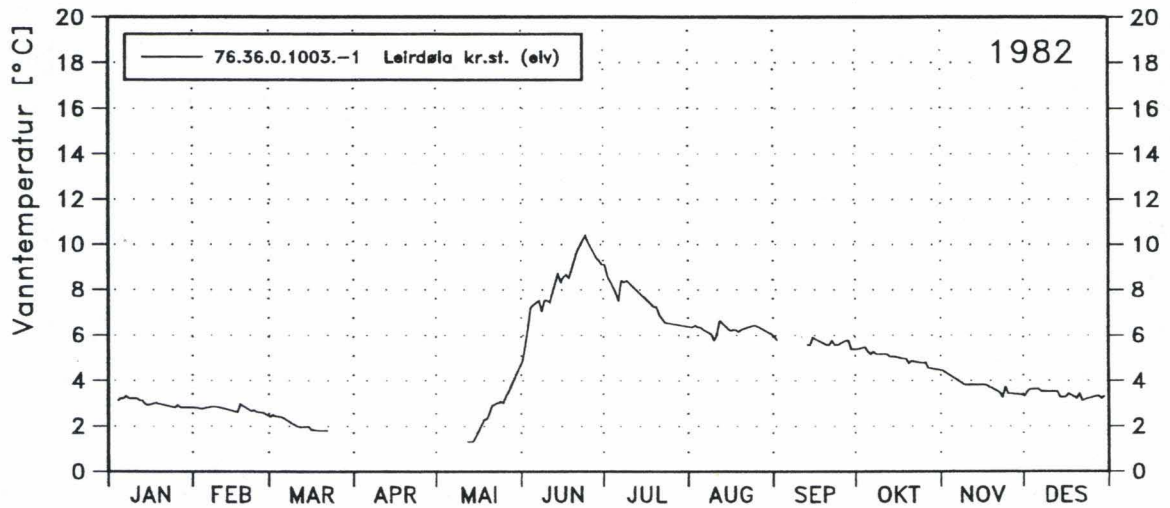
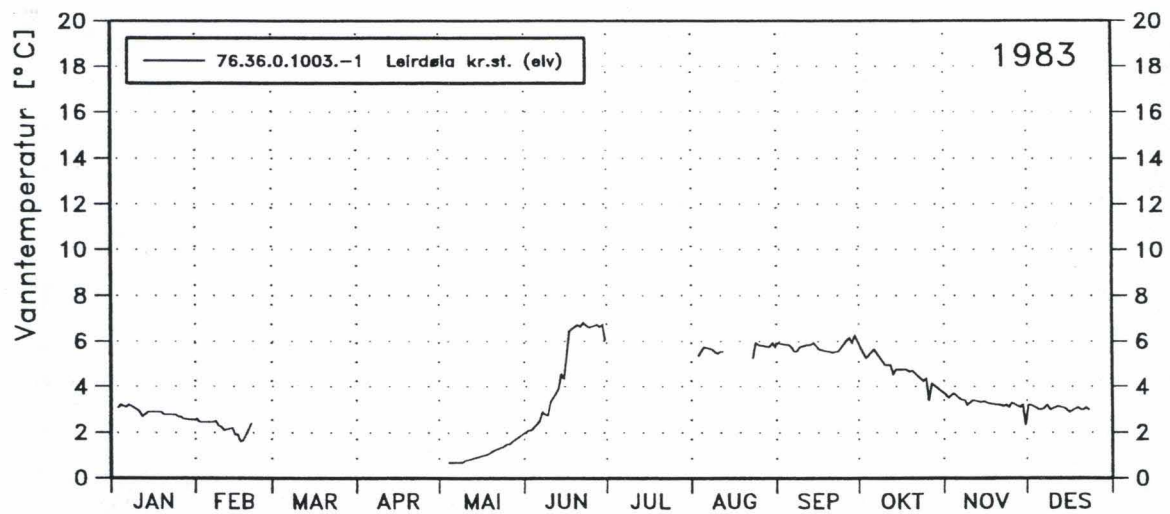
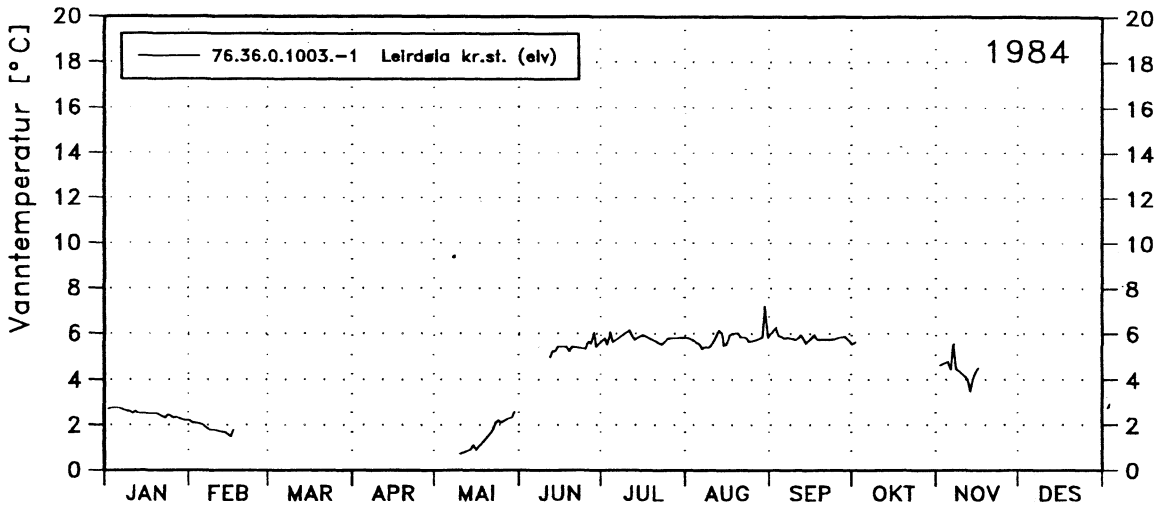


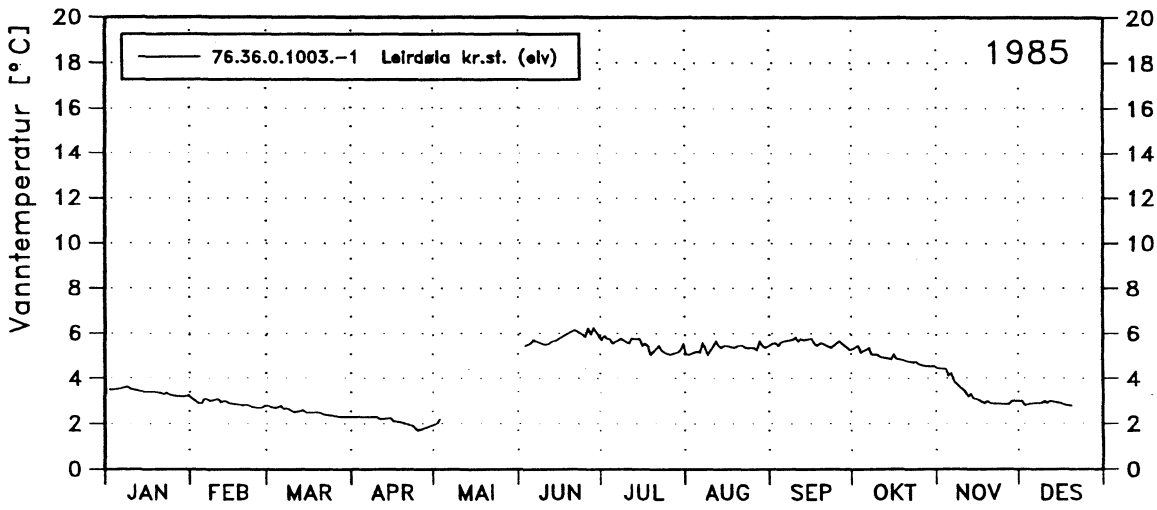
Fig 15. Diagram over alle vanntemperaturmålinger i driftsvannet fra Leirdøla kraftstasjon, stasjon 76.36 og 76.44. Store svingninger i temperaturen viser at det har vært stans i driften.

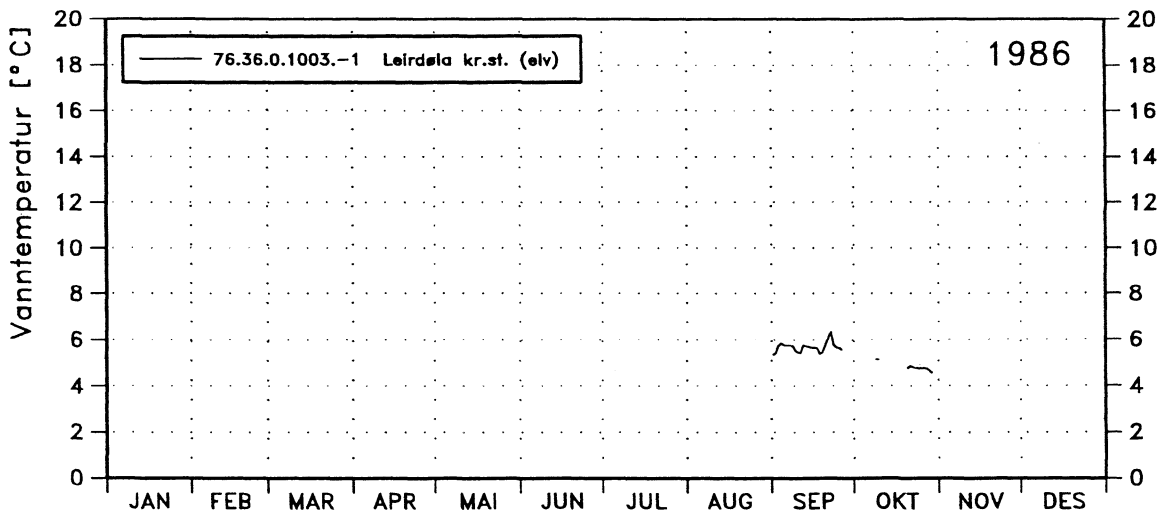

76.36.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (elv)
1981
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

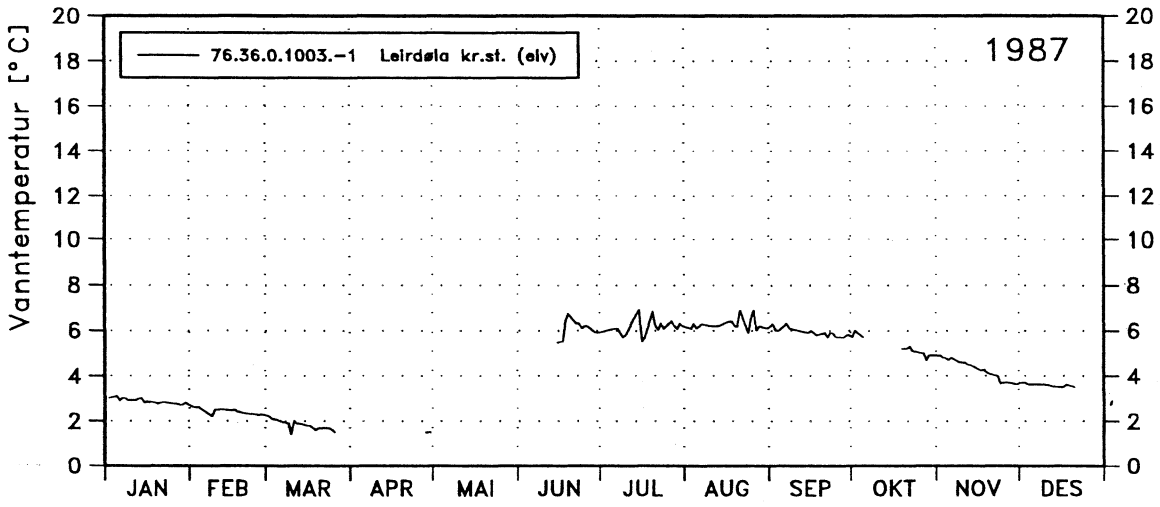

76.36.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (elv)
1982
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

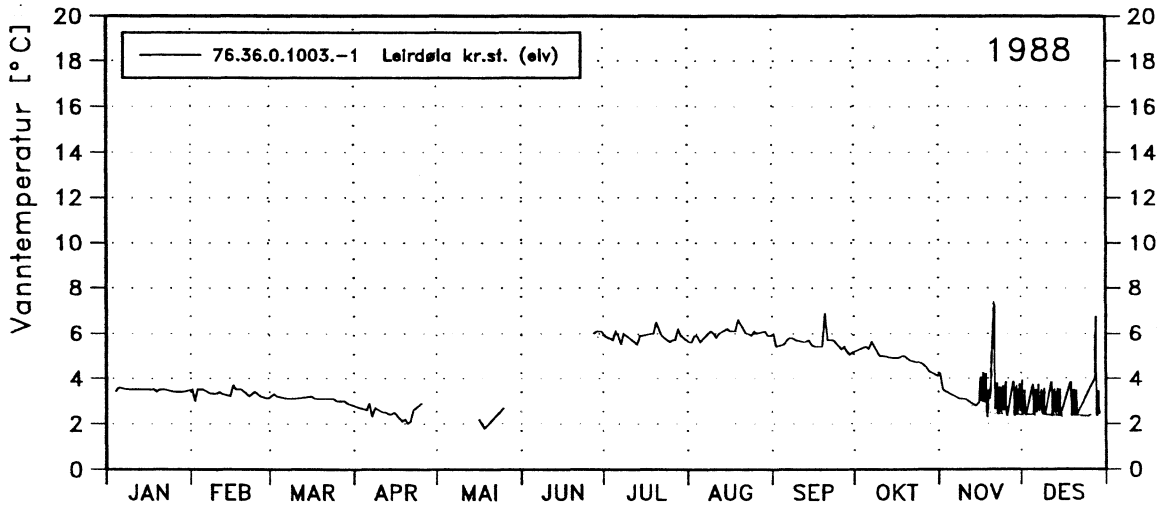

76.36.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (elv)
1983
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

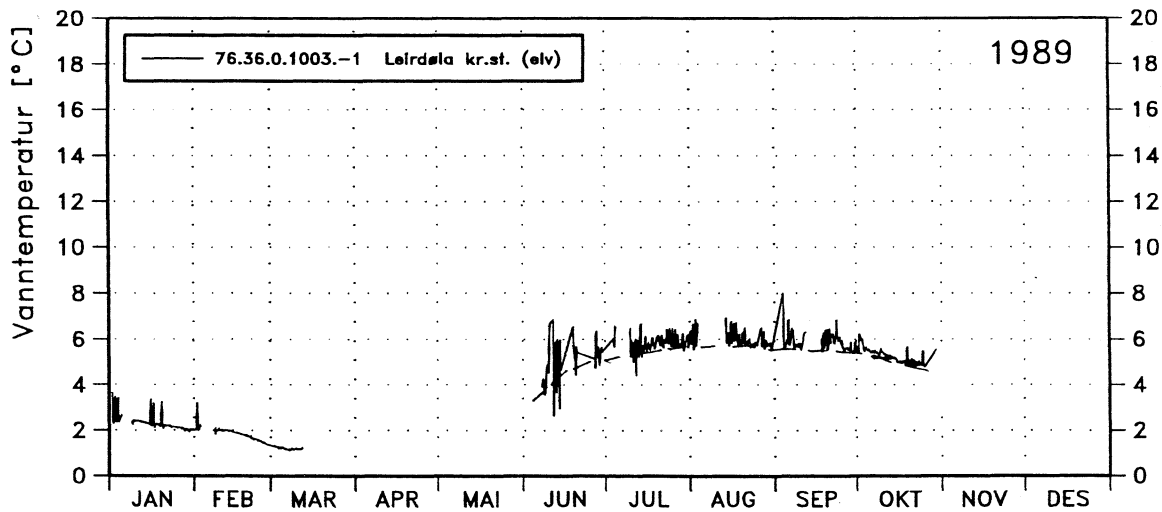

76.36.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (elv)
1984
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

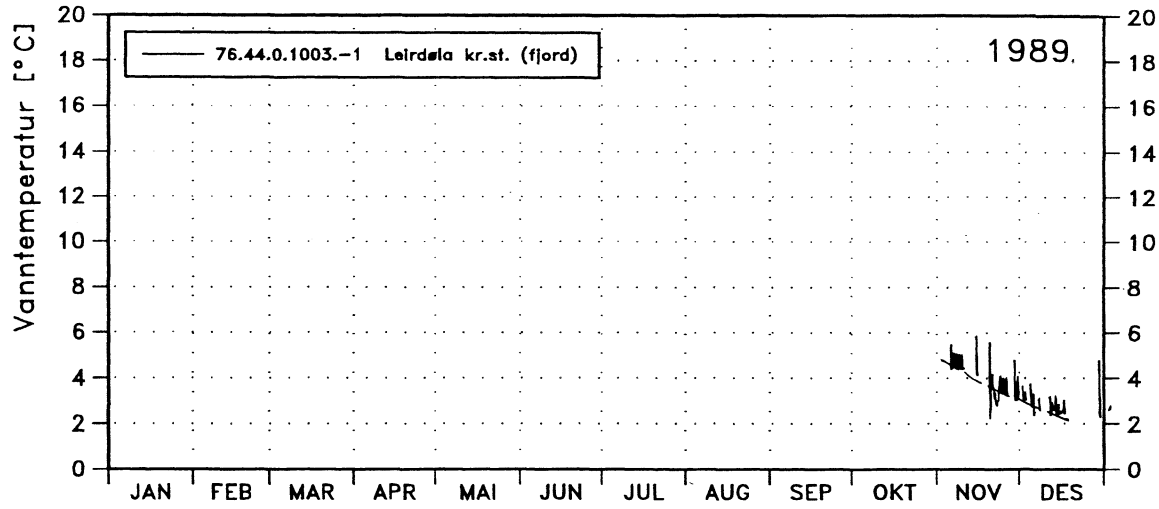

76.36.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (elv)
1985
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

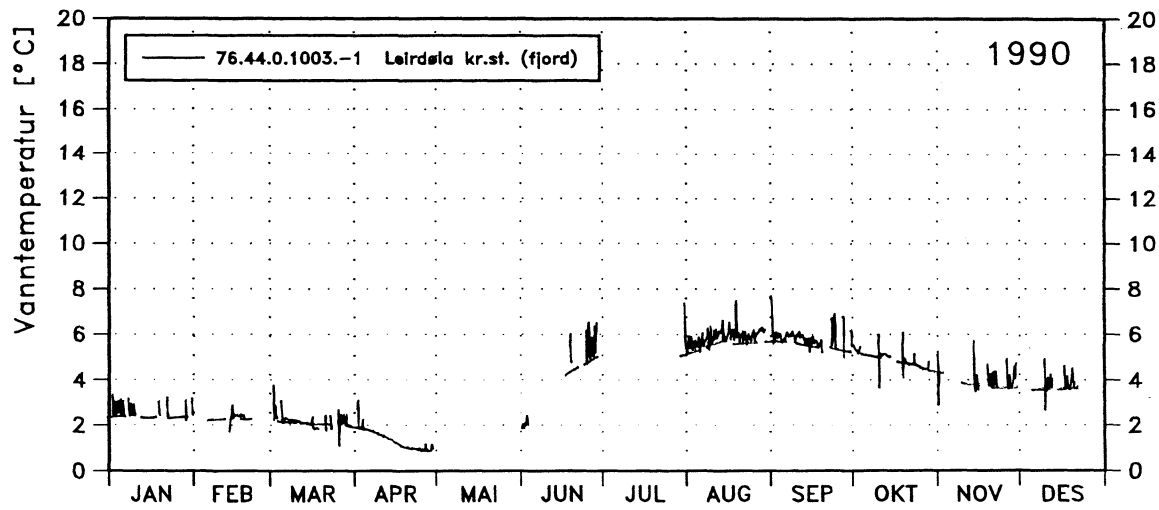

76.36.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (elv)
1986
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

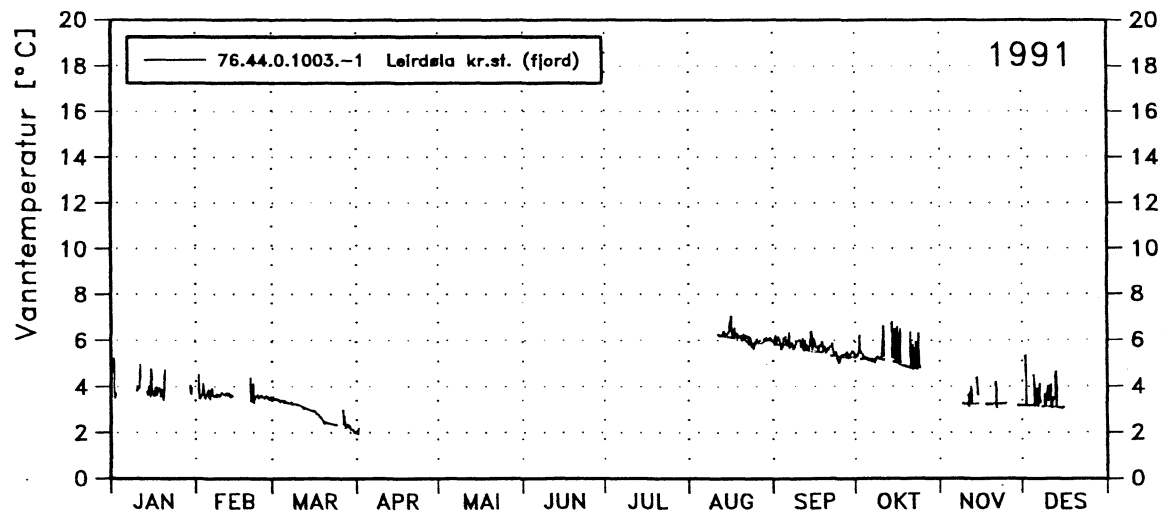

76.36.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (elv)
1987
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

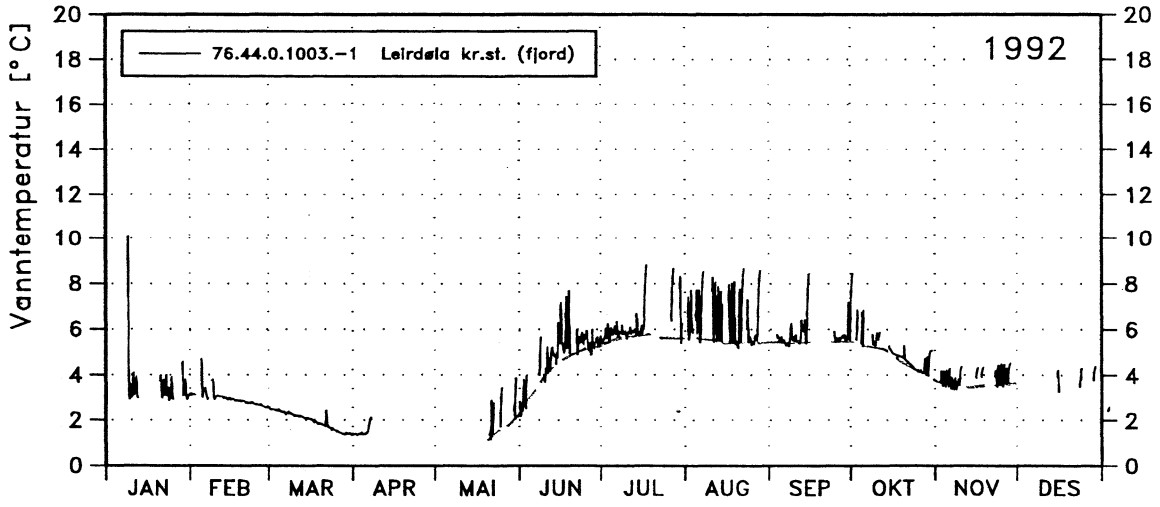

76.36.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (elv)
1988
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

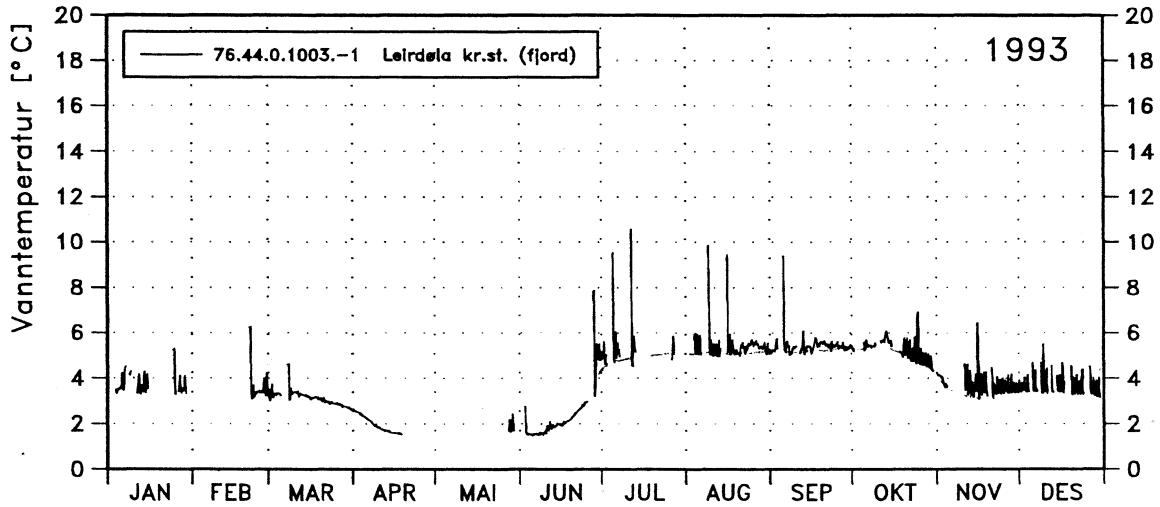

76.36.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (elv)
1989
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

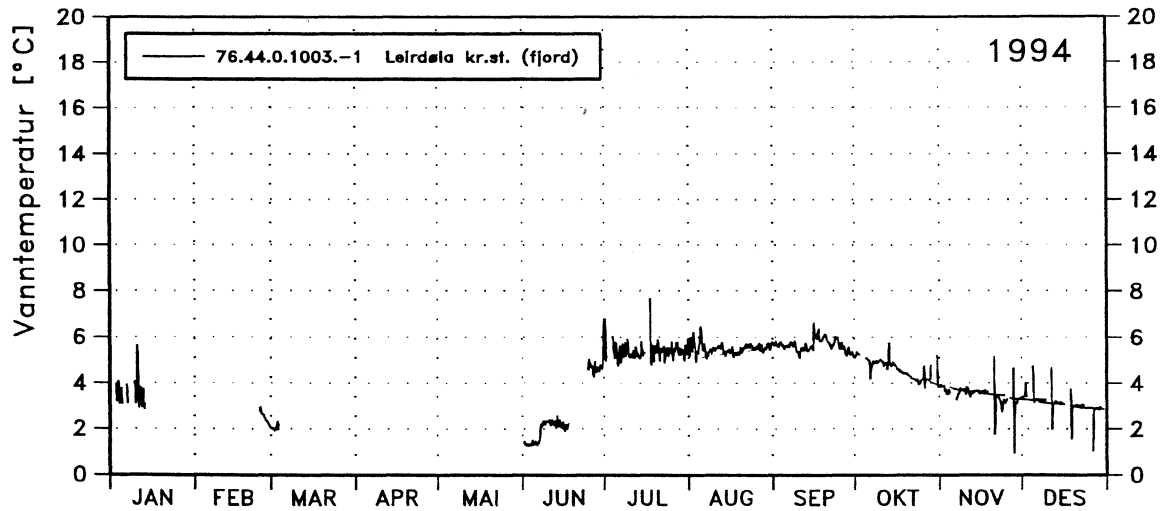

76.44.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (fjord)
1989
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

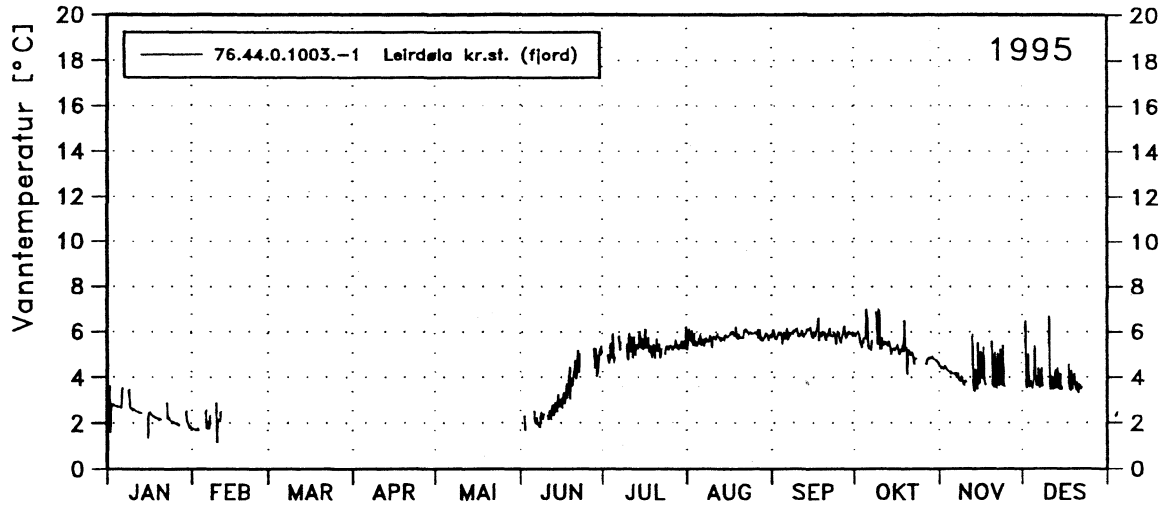

76.44.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (fjord)
1990
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

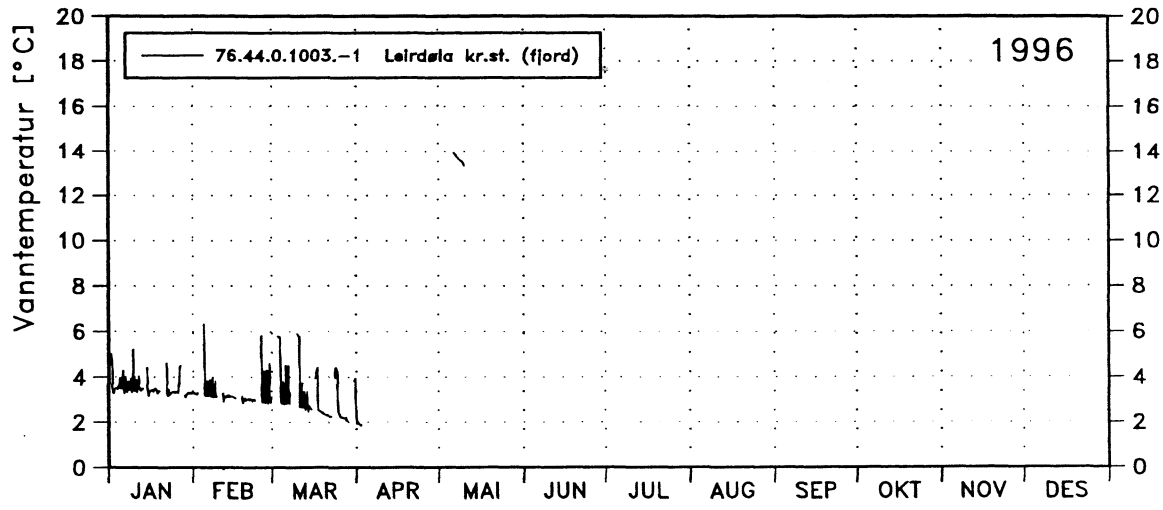

76.44.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (fjord)
1991
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.44.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (fjord)
1992
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.44.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (fjord)
1993
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.44.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (fjord)
1994
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.44.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (fjord)
1995
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES


76.44.0.1003.-1 Leirdøla kr.st. (fjord)
1996
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
JAN
FEB
MAR
APR
MAI
JUN
JUL
AUG
SEP
OKT
NOV
DES

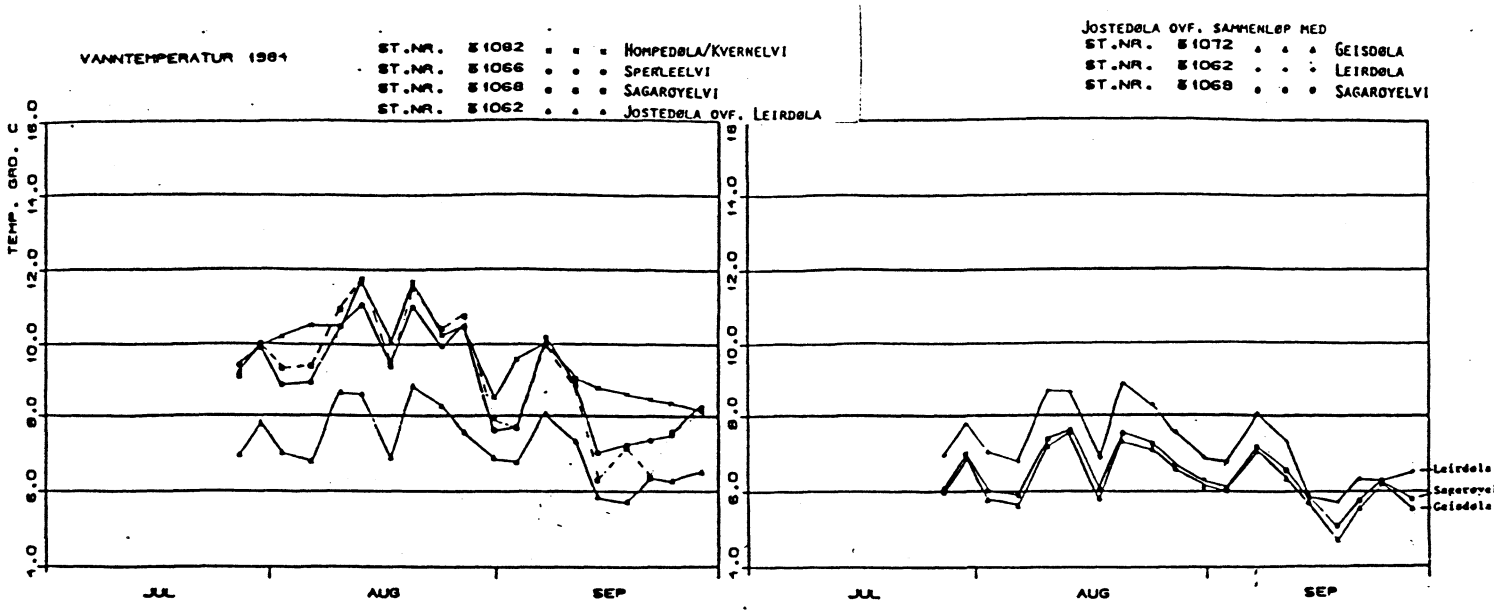


Fig 16. Til venstre vises temperaturforholdene i sideelver til Jostedøla med små brefelt sammenliknet med Jostedøla ovenfor Leirdøla. Til høyre temperaturen 3 steder langs Jostedøla i samme perioden.

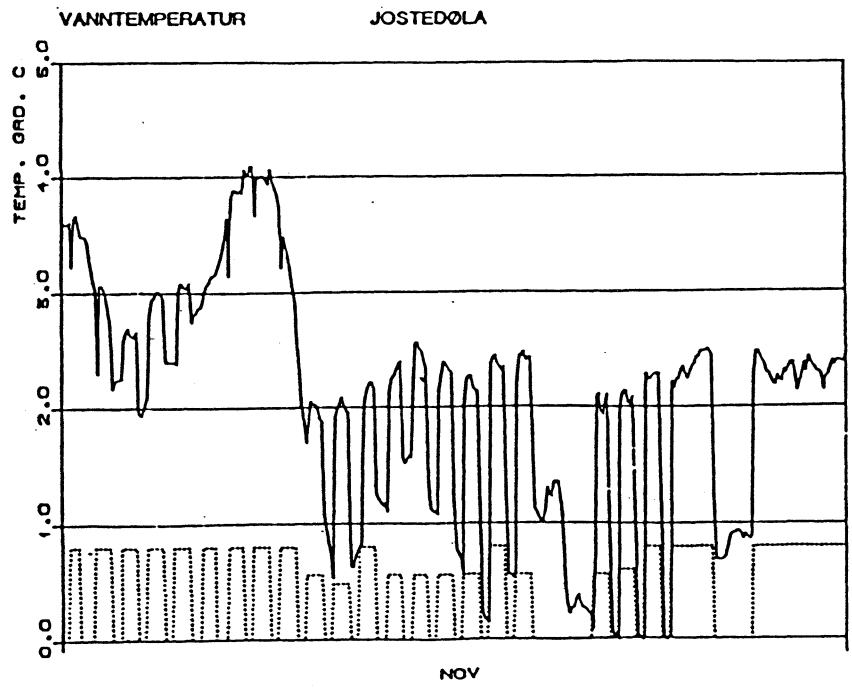


Fig 17. Vanntemperaturen i Jostedøla ved Gaupne bru ved effektkjøring fra Leirdøla kraftstasjon november 1983. Driften ved Leirdøla er markert nederst.

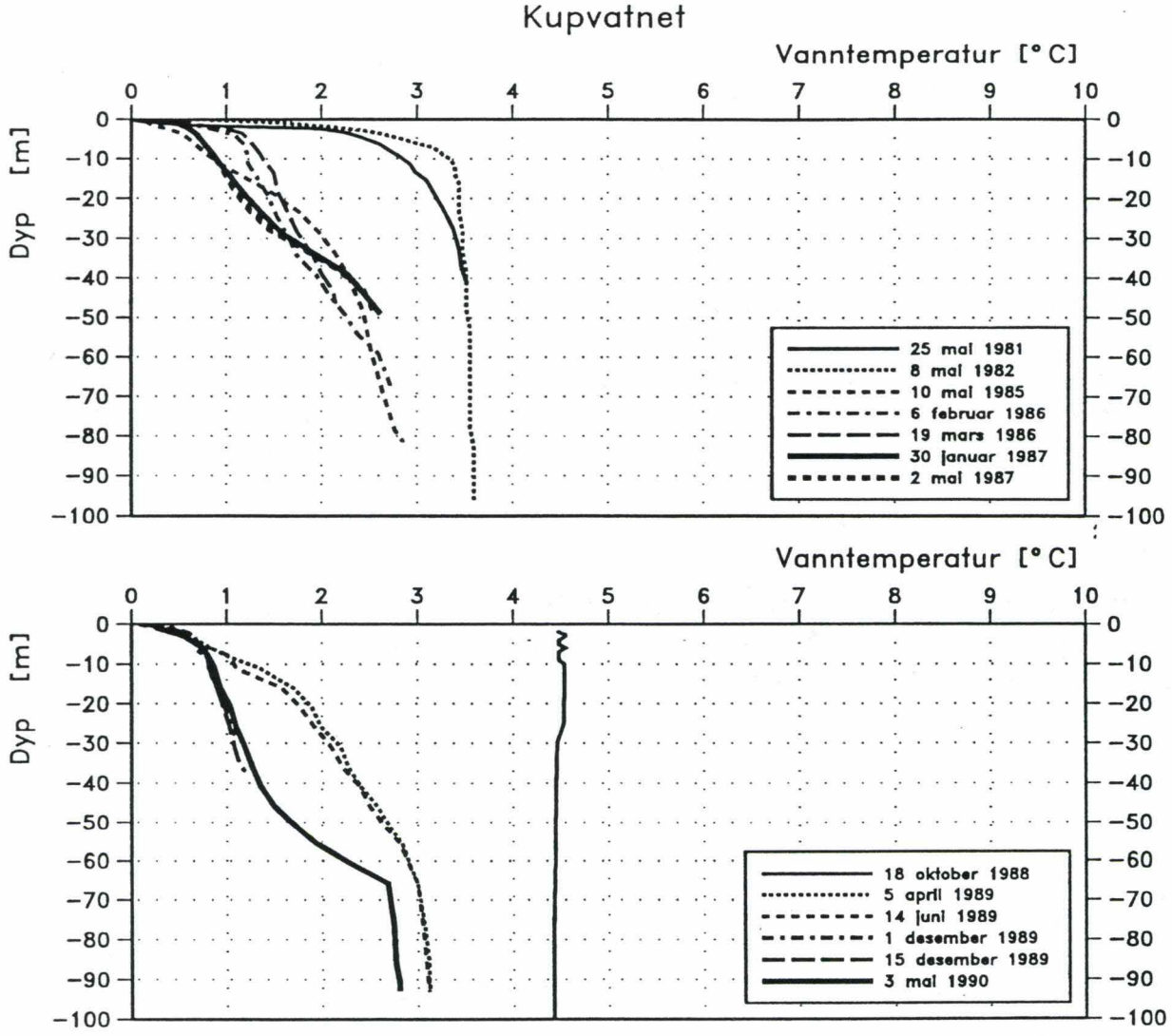


Fig 18. Temperaturvertikaler målt i Kupvatn.

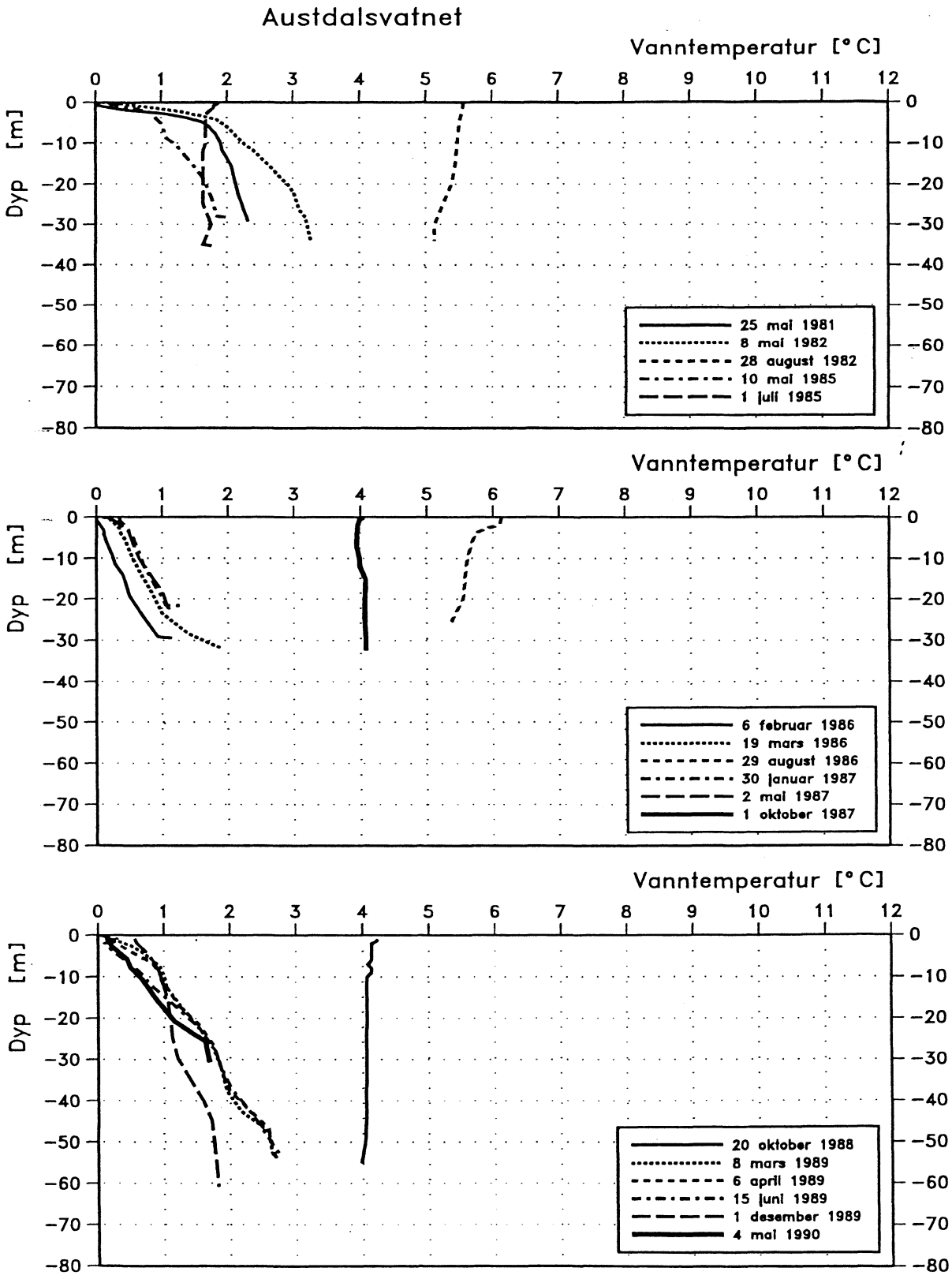


Fig 19. Temperaturvertikaler målt i Austdalsvatn,de to øverste diagrammene viser målinger tatt før regulering og det nederste viser målinger tatt etter regulering.

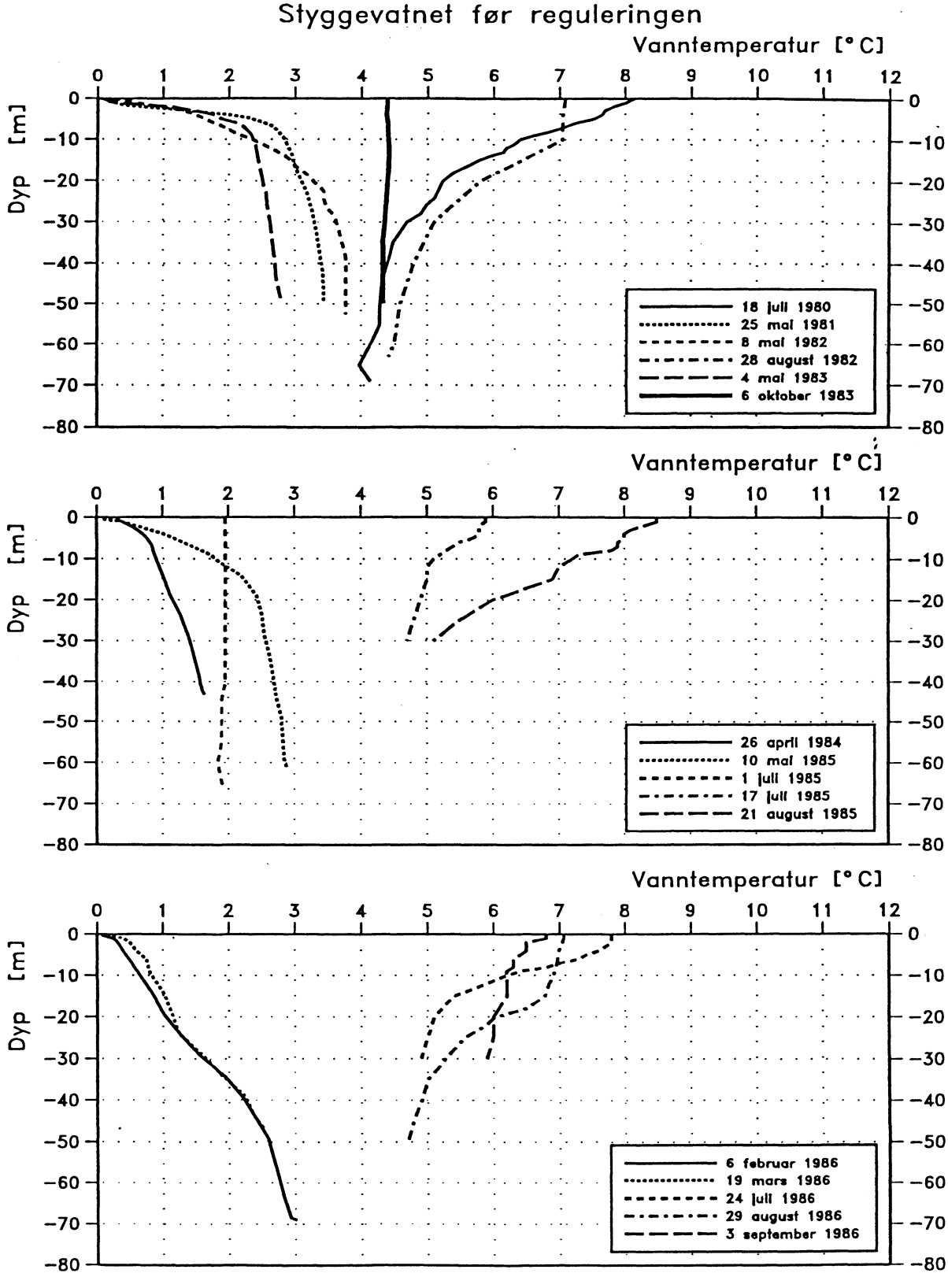
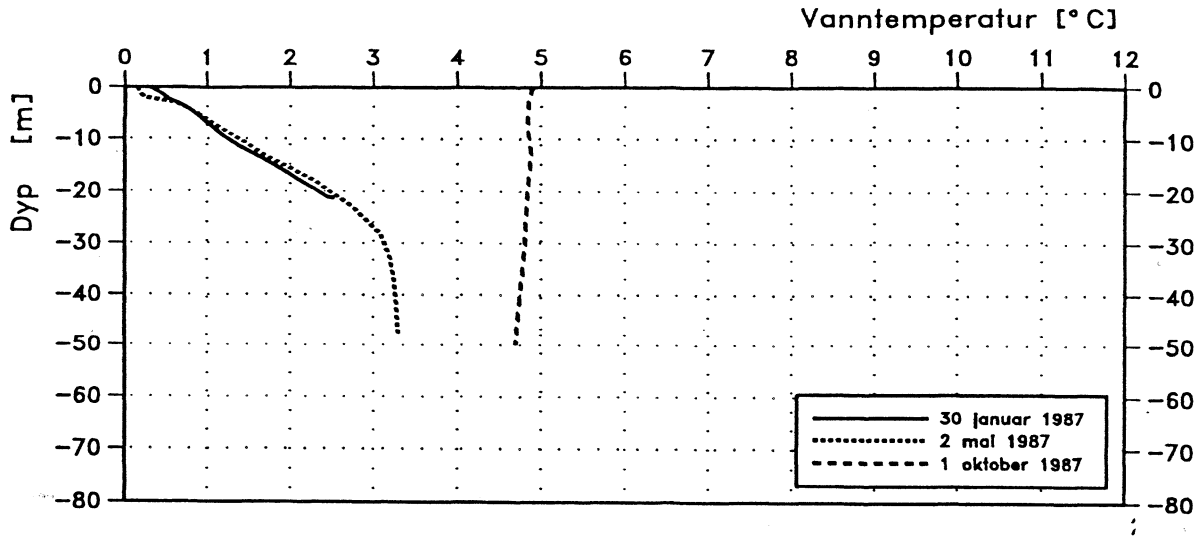
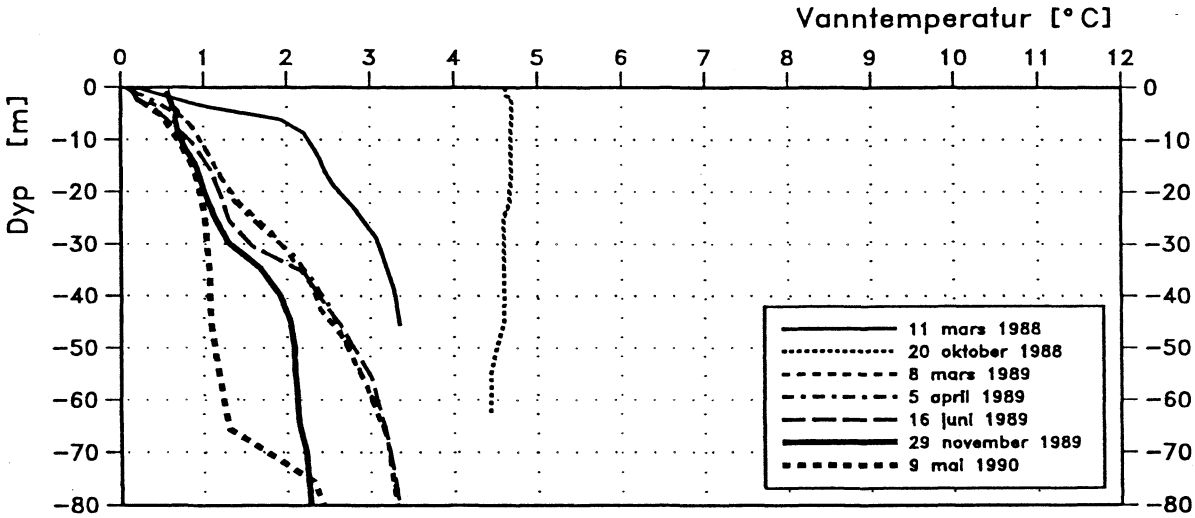


Fig 20. Temperaturvertikaler i Styggevatn før regulering og i magasinet etter regulering.

Styggevatnet før reguleringen



Styggevatnet etter reguleringen



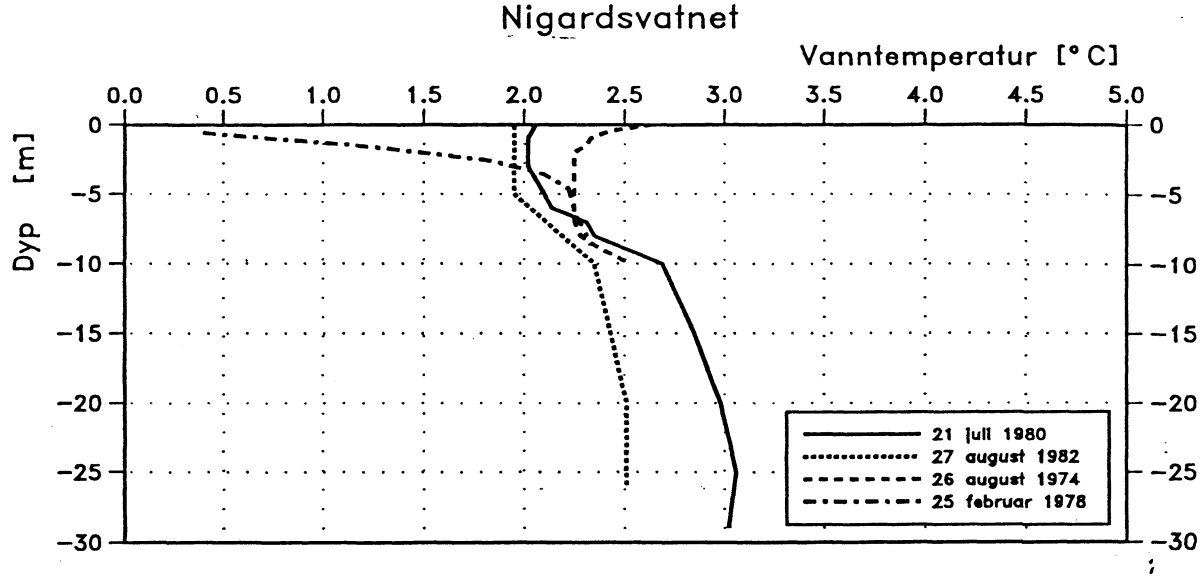


Fig 21. Temperaturvertikaler i Nigardsvatnet.

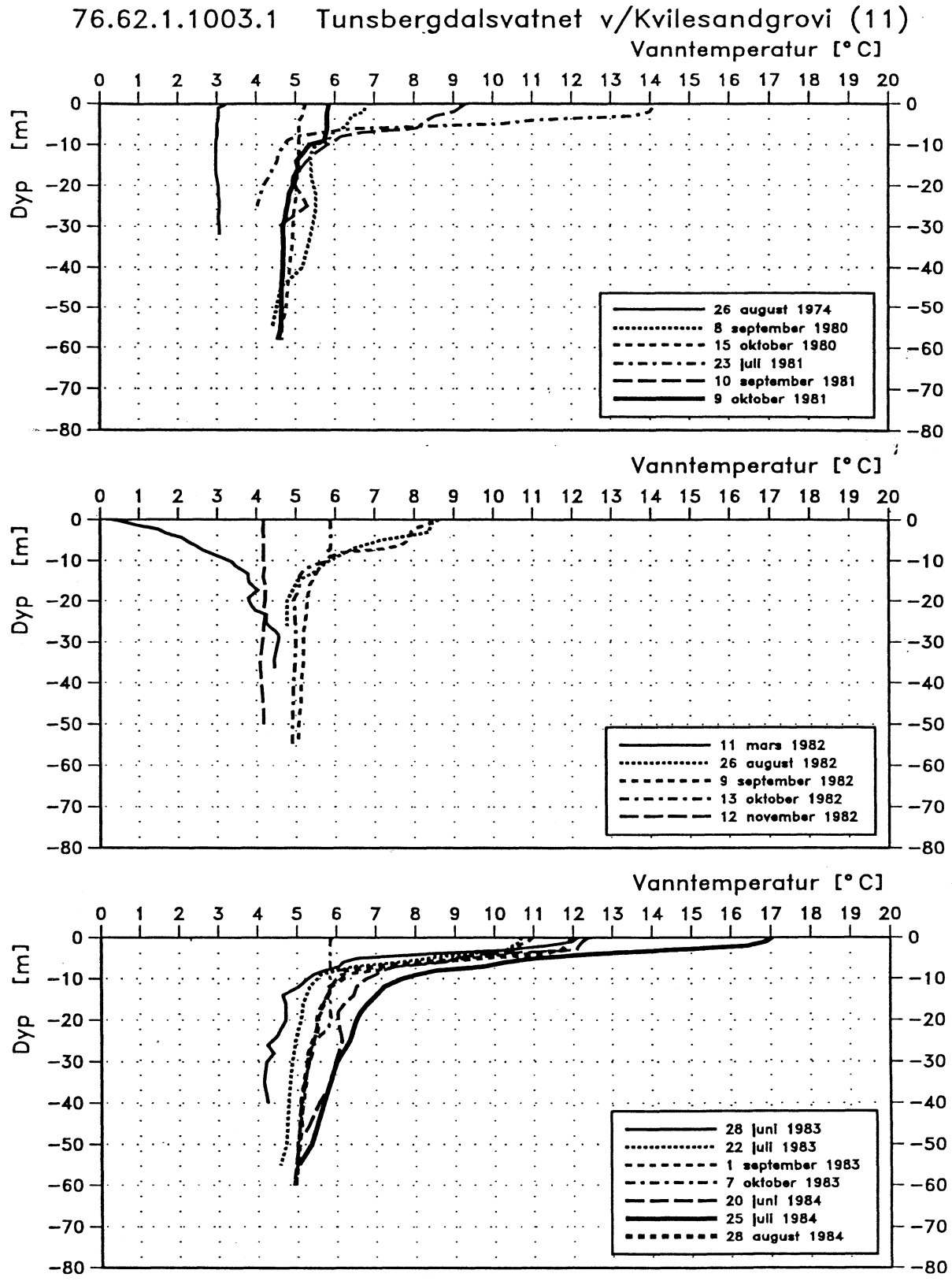
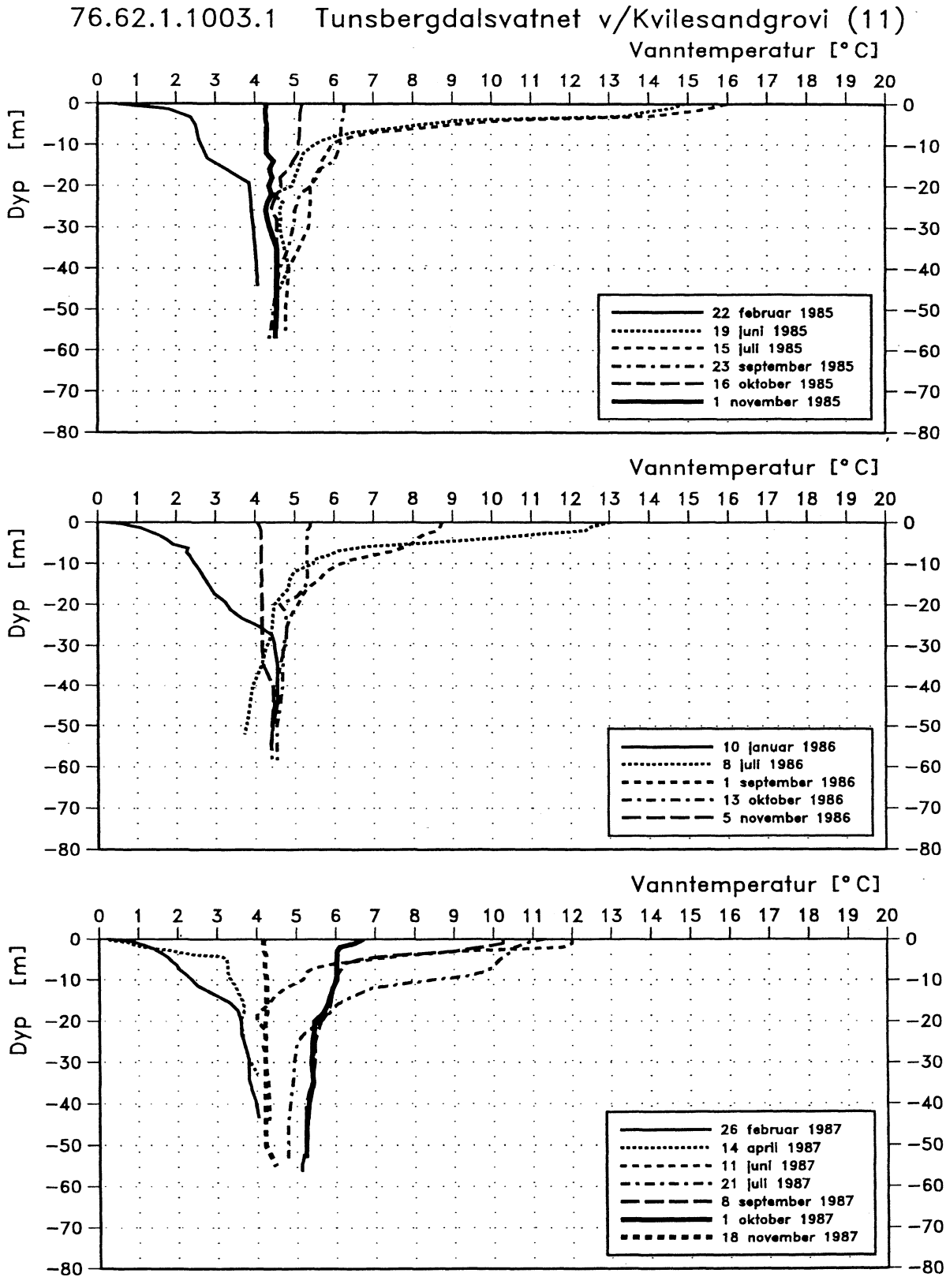
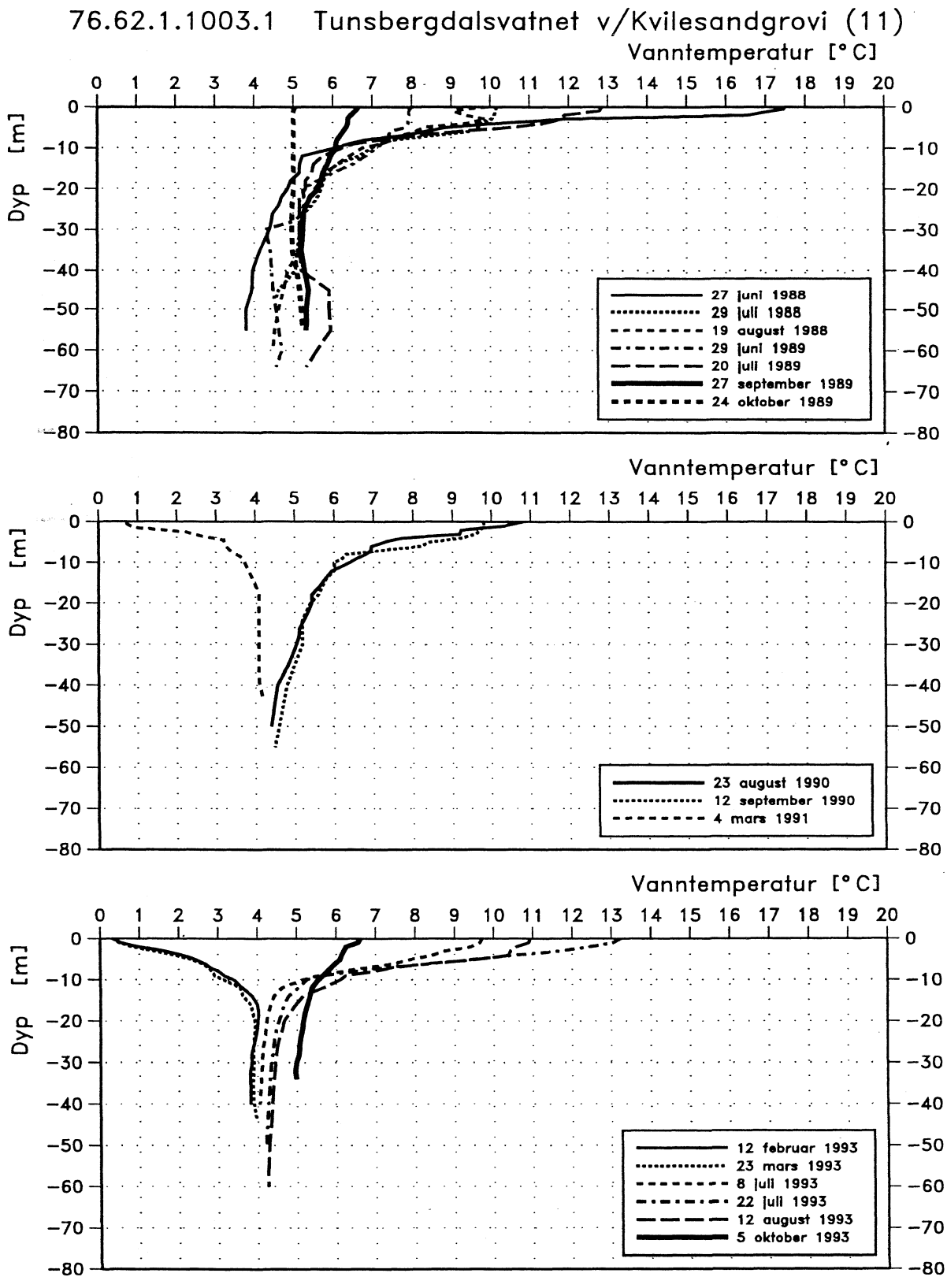
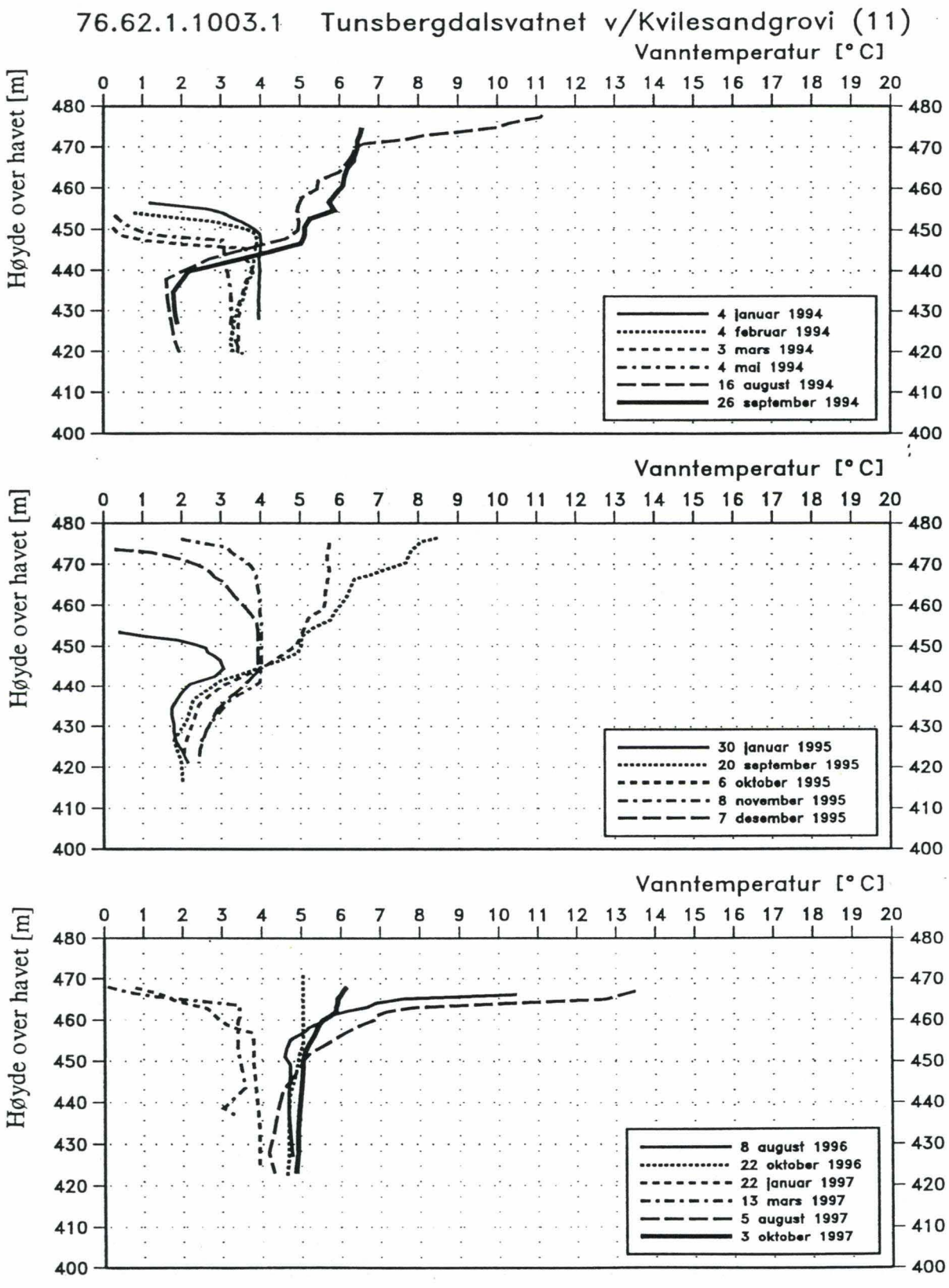


Fig 22. Temperaturvertikaler i Tunsbergdalsvatn. Til og med 1994 er vanntemperaturen fremstilt som funksjon av dypet, fra 1995 som funksjon av høyden over havet .


76.62.1.1003.1 Tunsbergdalsvatnet v/Kvilesandgrovi (11)
Vanntemperatur [°C]
Dyp [m]
22 februar 1985
19 juni 1985
15 juli 1985
23 september 1985
16 oktober 1985
1 november 1985
Vanntemperatur [°C]
Dyp [m]
10 januar 1986
8 juli 1986
1 september 1986
13 oktober 1986
5 november 1986
Vanntemperatur [°C]
Dyp [m]
26 februar 1987
14 april 1987
11 juni 1987
21 juli 1987
8 september 1987
1 oktober 1987
18 november 1987


76.62.1.1003.1 Tunsbergdalsvatnet v/Kvilesandgrovi (11)
Vanntemperatur [°C]
Dyp [m]
27 juni 1988
29 juli 1988
19 august 1988
29 juni 1989
20 juli 1989
27 september 1989
24 oktober 1989
Vanntemperatur [°C]
Dyp [m]
23 august 1990
12 september 1990
4 mars 1991
Vanntemperatur [°C]
Dyp [m]
12 februar 1993
23 mars 1993
8 juli 1993
22 juli 1993
12 august 1993
5 oktober 1993


76.62.1.1003.1 Tunsbergdalsvatnet v/Kvilesandgrovi (11)
Vanntemperatur [°C]
Høyde over havet [m]
4 januar 1994
4 februar 1994
3 mars 1994
4 mai 1994
16 august 1994
26 september 1994
Vanntemperatur [°C]
Høyde over havet [m]
30 januar 1995
20 september 1995
6 oktober 1995
8 november 1995
7 desember 1995
Vanntemperatur [°C]
Høyde over havet [m]
8 august 1996
22 oktober 1996
22 januar 1997
13 mars 1997
5 august 1997
3 oktober 1997

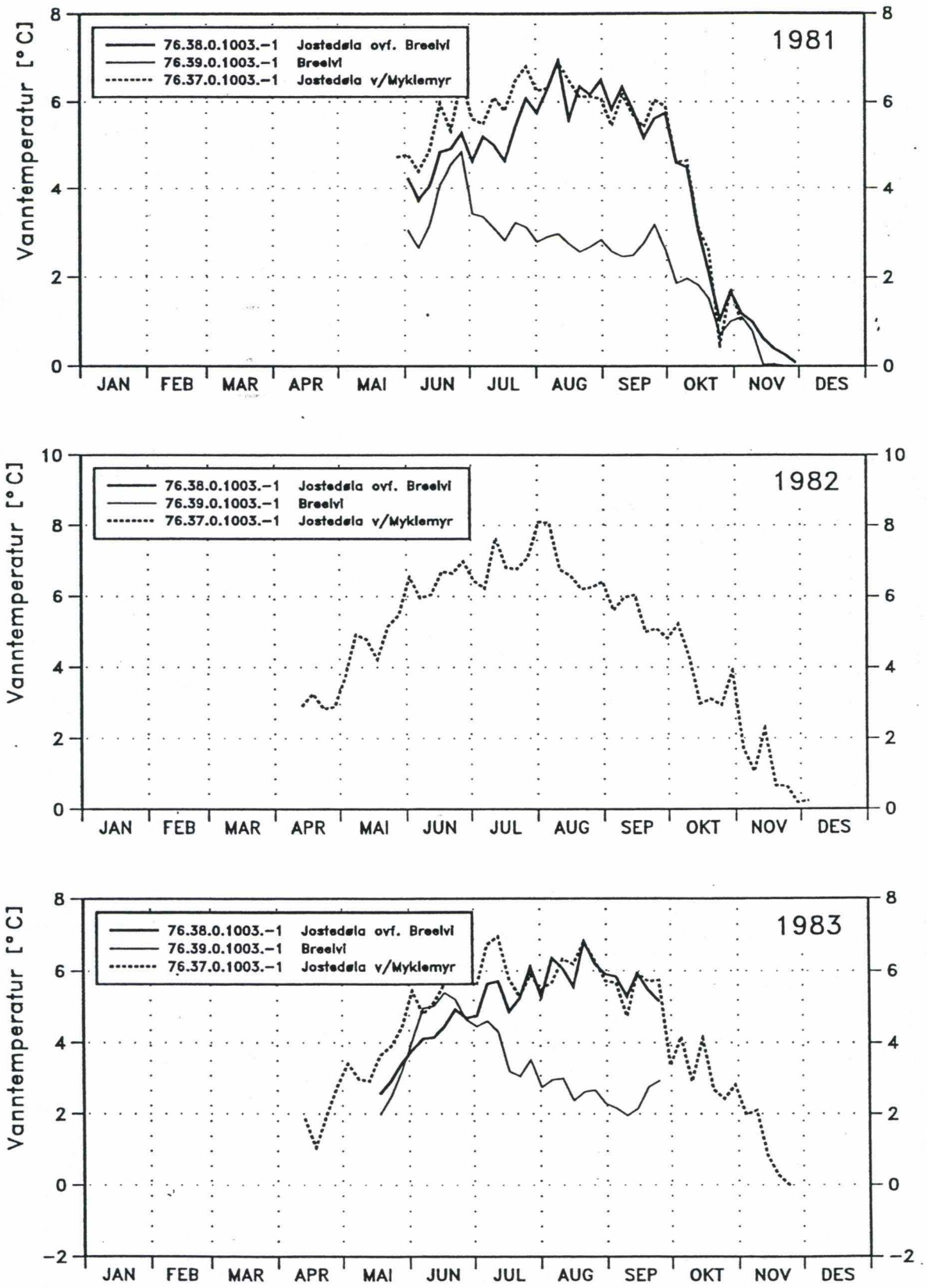
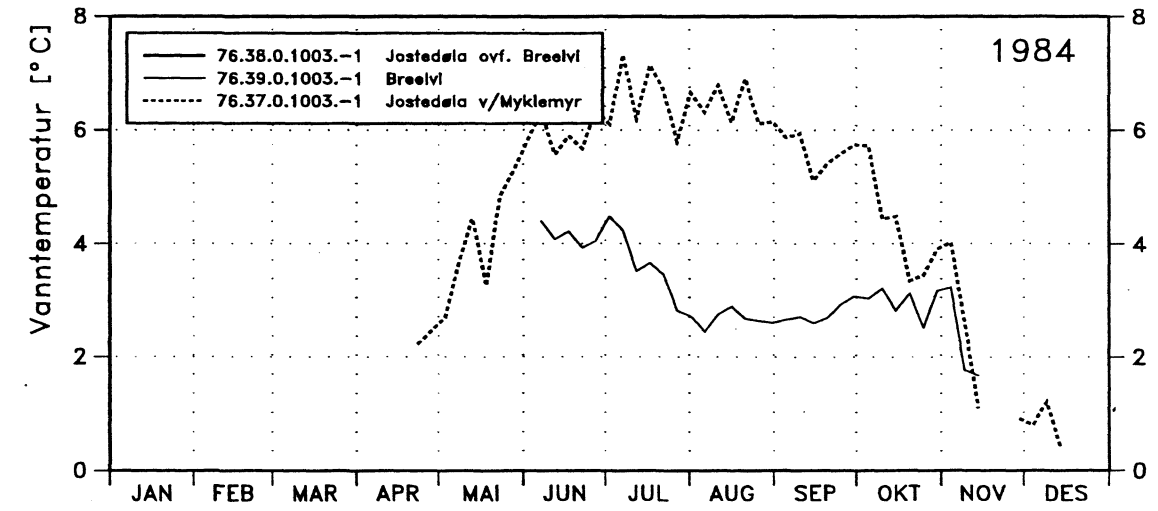
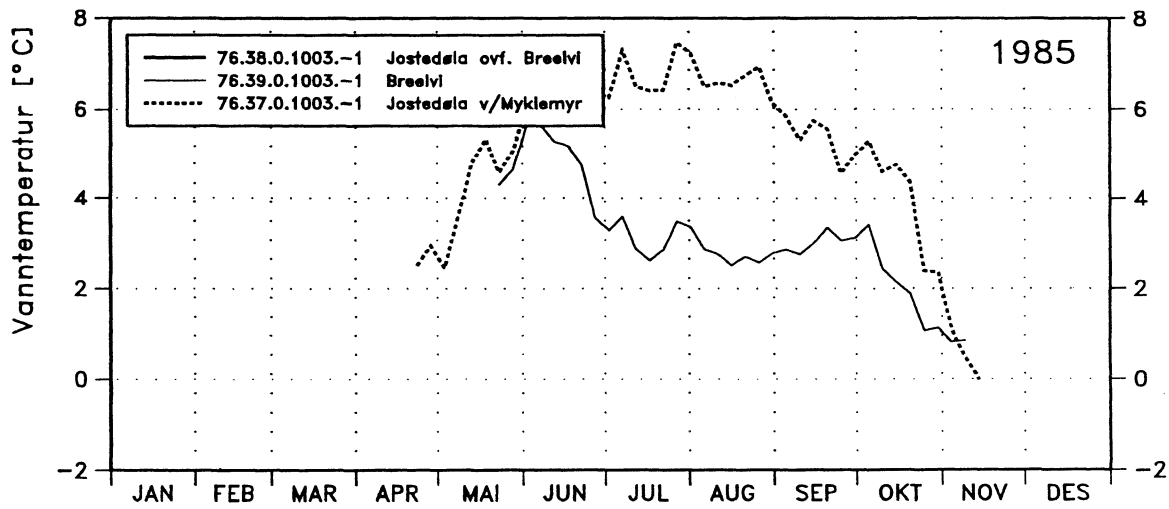
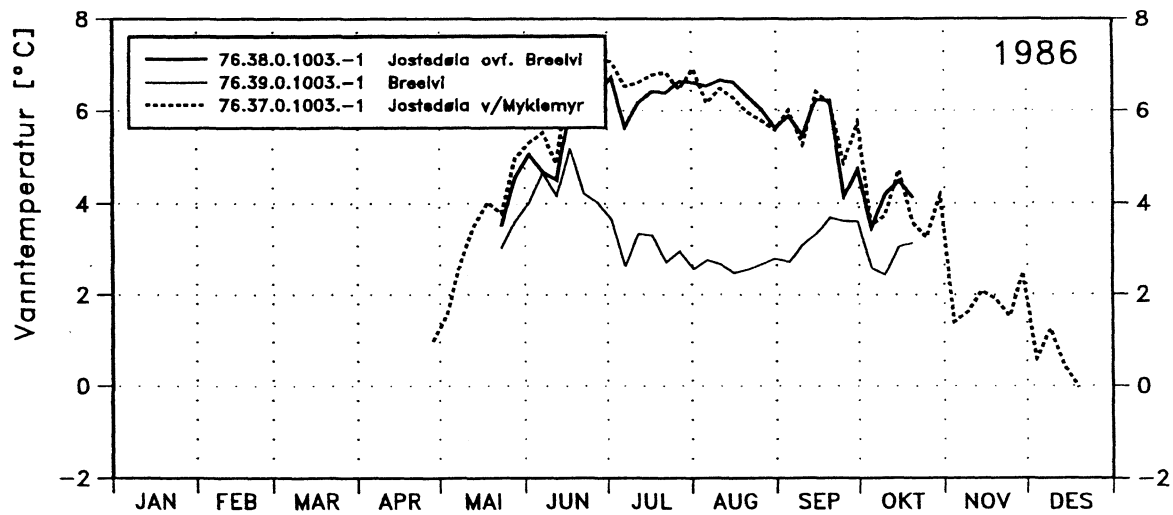
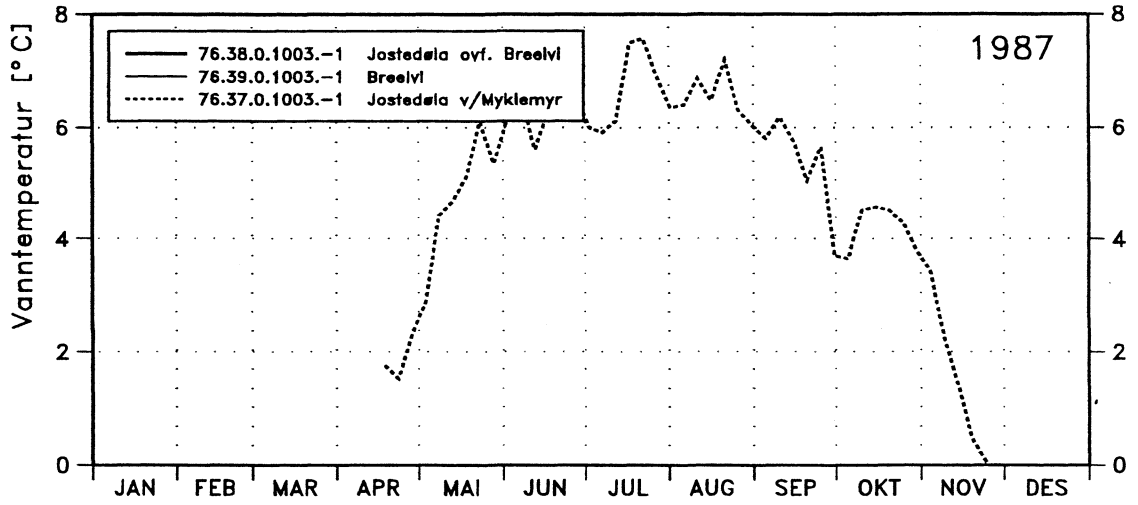


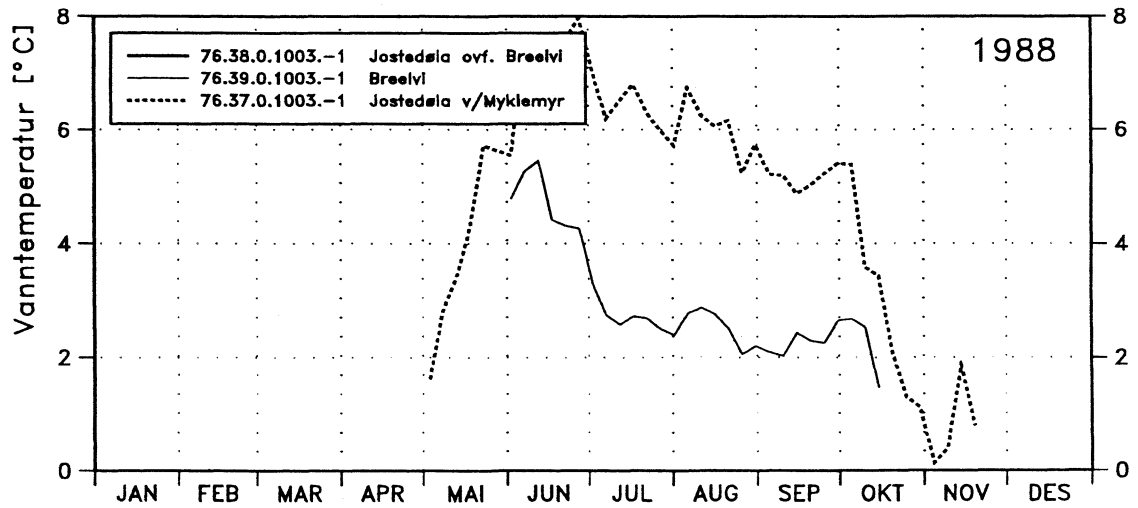
Fig 23. Sammensstilling av pentademidler av vanntemperaturer målt i Jostedøla ovenfor Breelva, i Jostedøla ved Myklemyr og i Breelva årene 1981-1997.

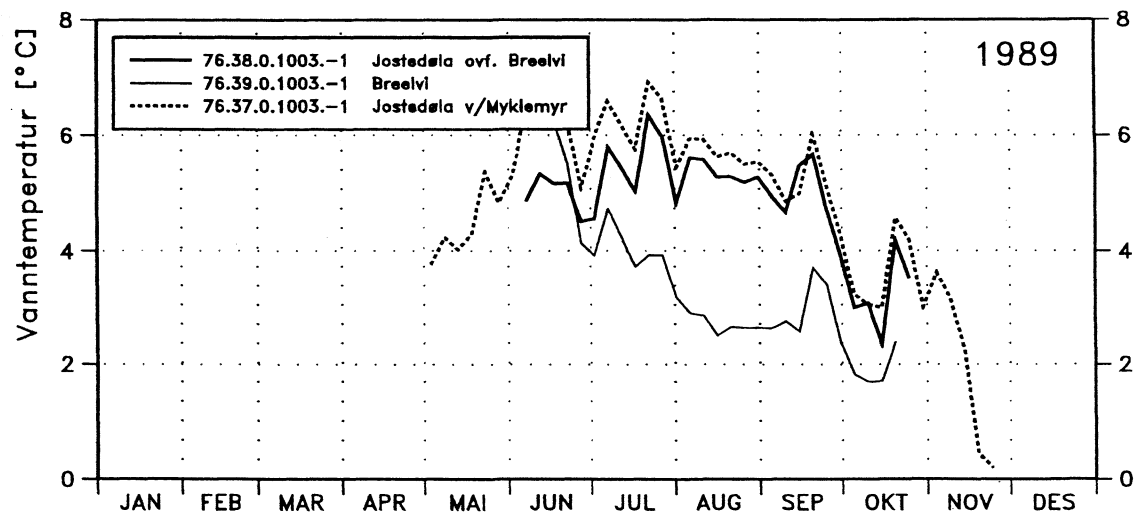

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1984
Vanntemperatur [°C]
8
6
4
2
0
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

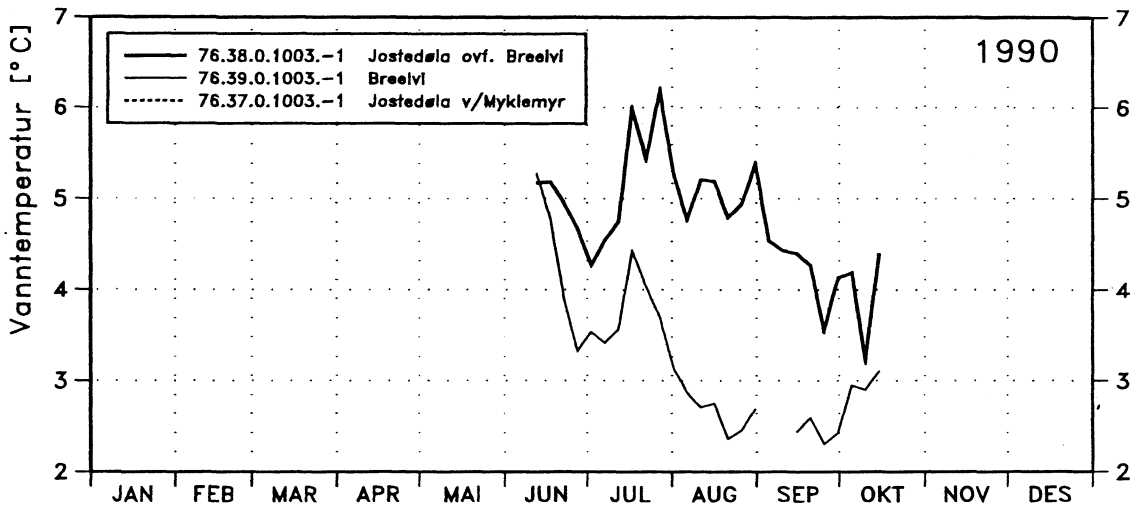

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1985
Vanntemperatur [°C]
8
6
4
2
0
-2
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

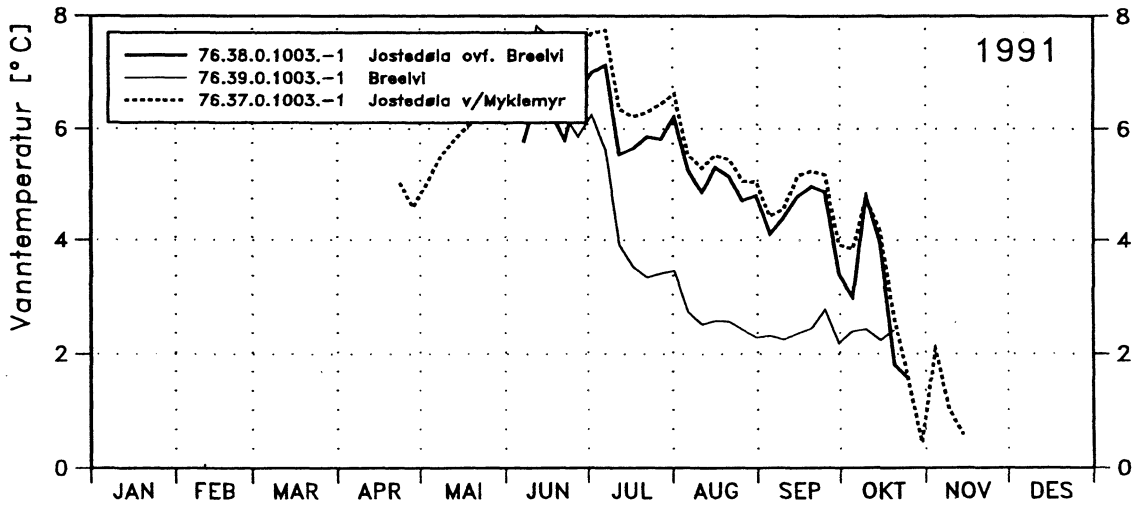

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1986
Vanntemperatur [°C]
8
6
4
2
0
-2
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

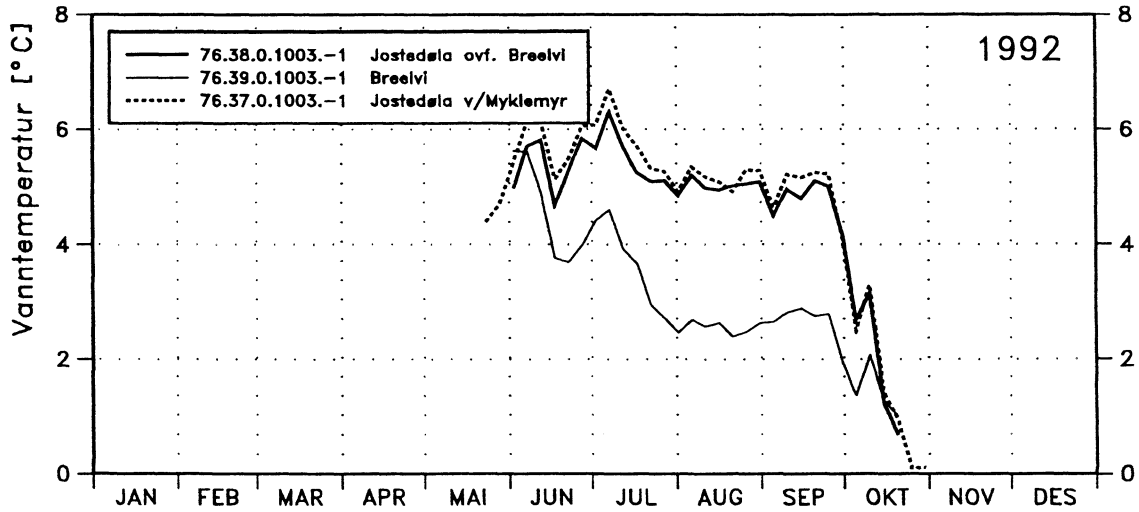

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1987
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

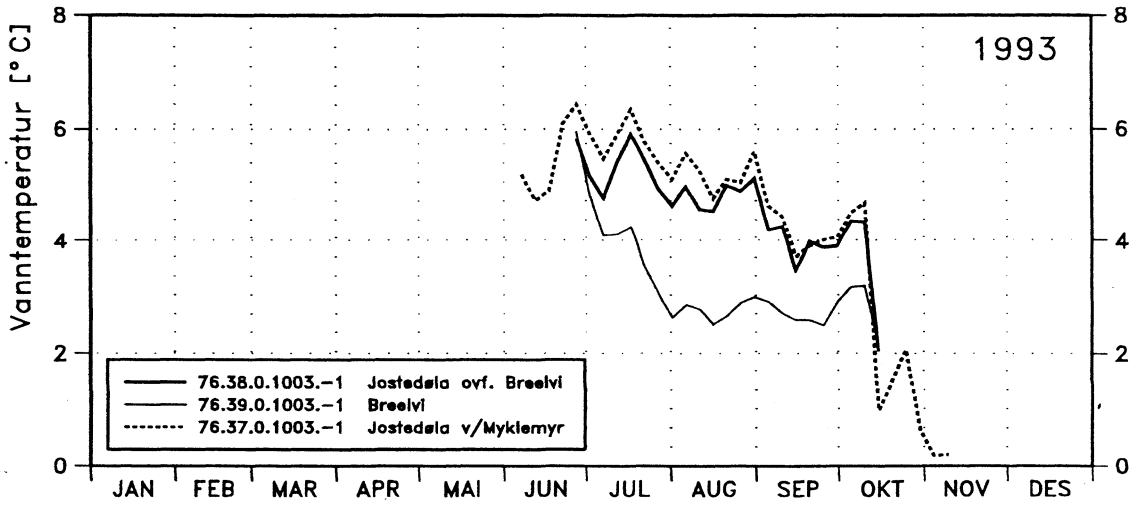

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1988
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

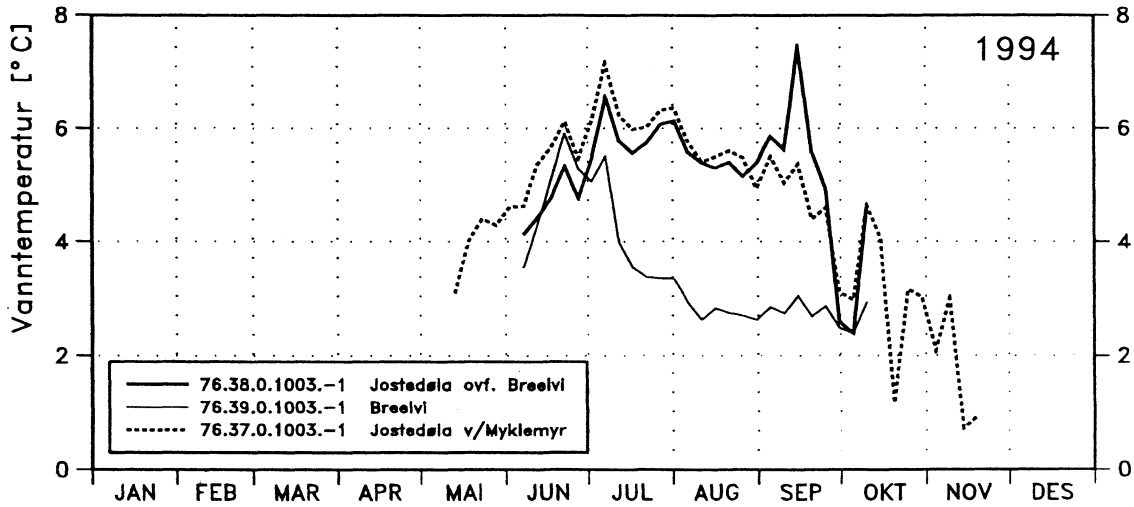

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1989
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

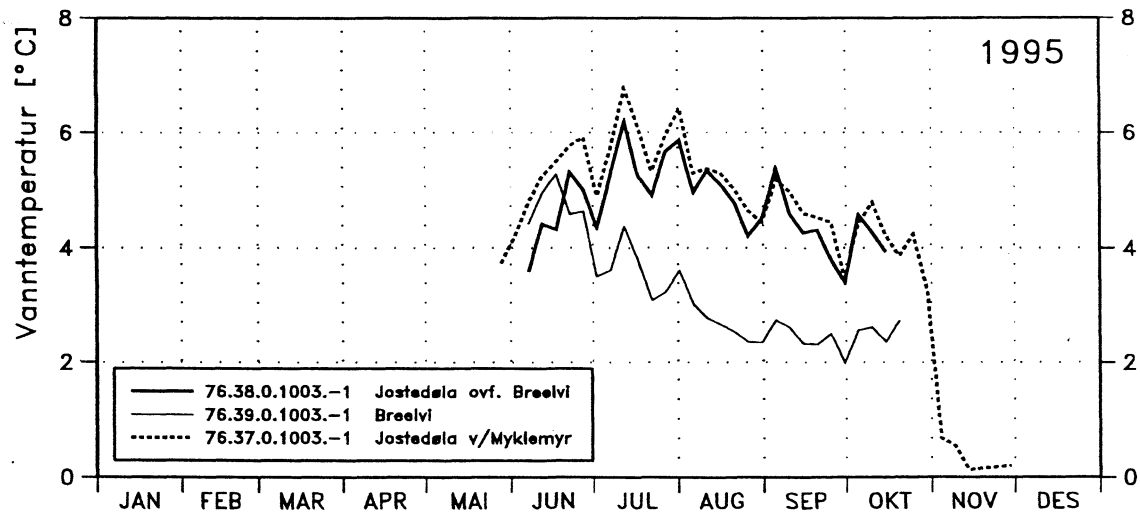

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1990
Vanntemperatur [°C]
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

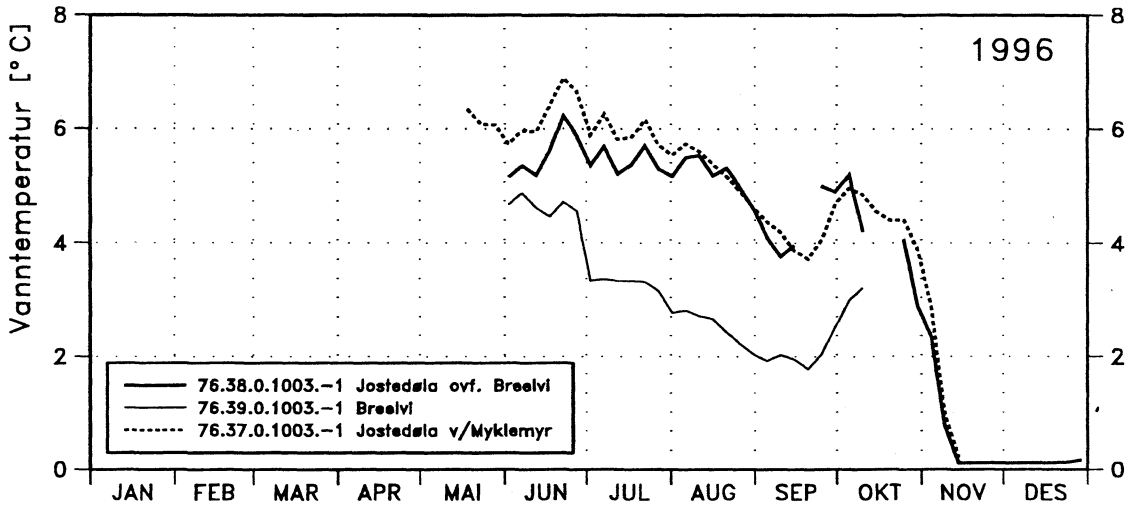

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1991
Vanntemperatur [°C]
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES

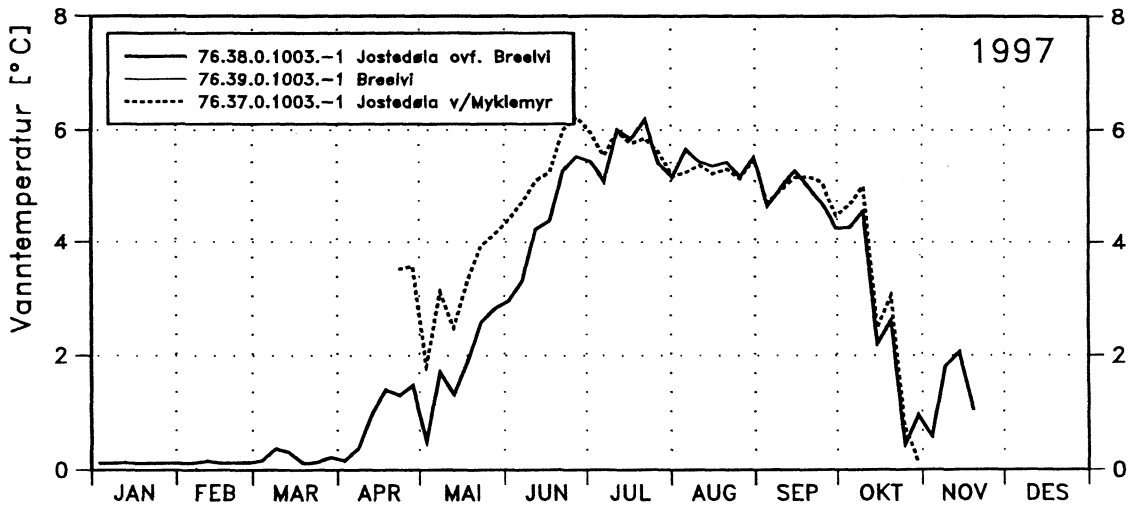

76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
1992
Vanntemperatur [°C]
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES


1993
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES
76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr


1994
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES
76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr


1995
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES
76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr


1996
Vanntemperatur [°C]
76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES
0 2 4 6 8


1997
Vanntemperatur [°C]
76.38.0.1003.-1 Jostedøla ovf. Breelvi
76.39.0.1003.-1 Breelvi
76.37.0.1003.-1 Jostedøla v/Myklemyr
JAN FEB MAR APR MAI JUN JUL AUG SEP OKT NOV DES
0 2 4 6 8

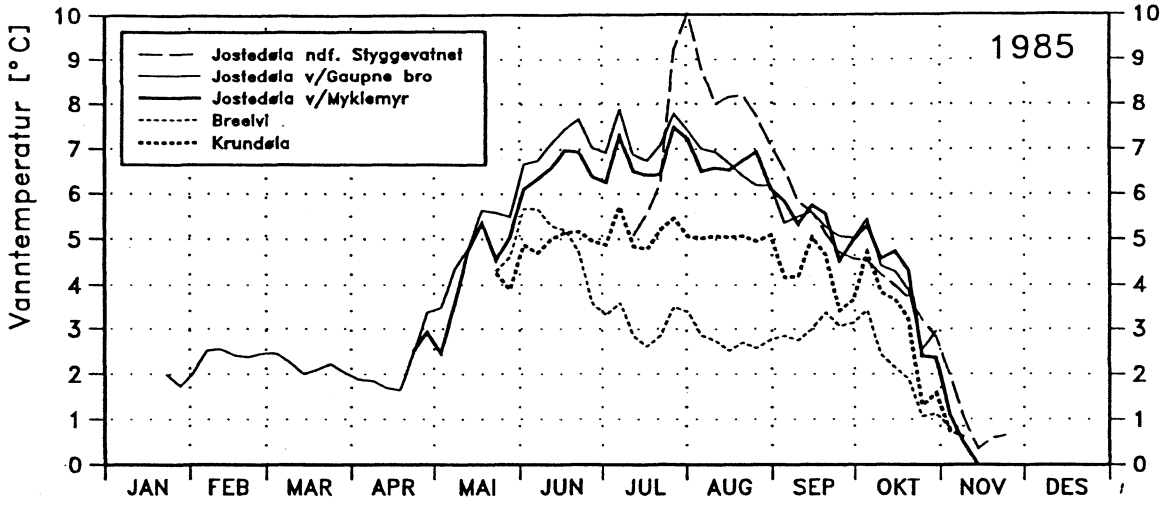


Fig 24. Sammenstilling av vanntemperaturen flere steder i Jostedøla, i Breelva og Krundøla (5-døgnsmidler).

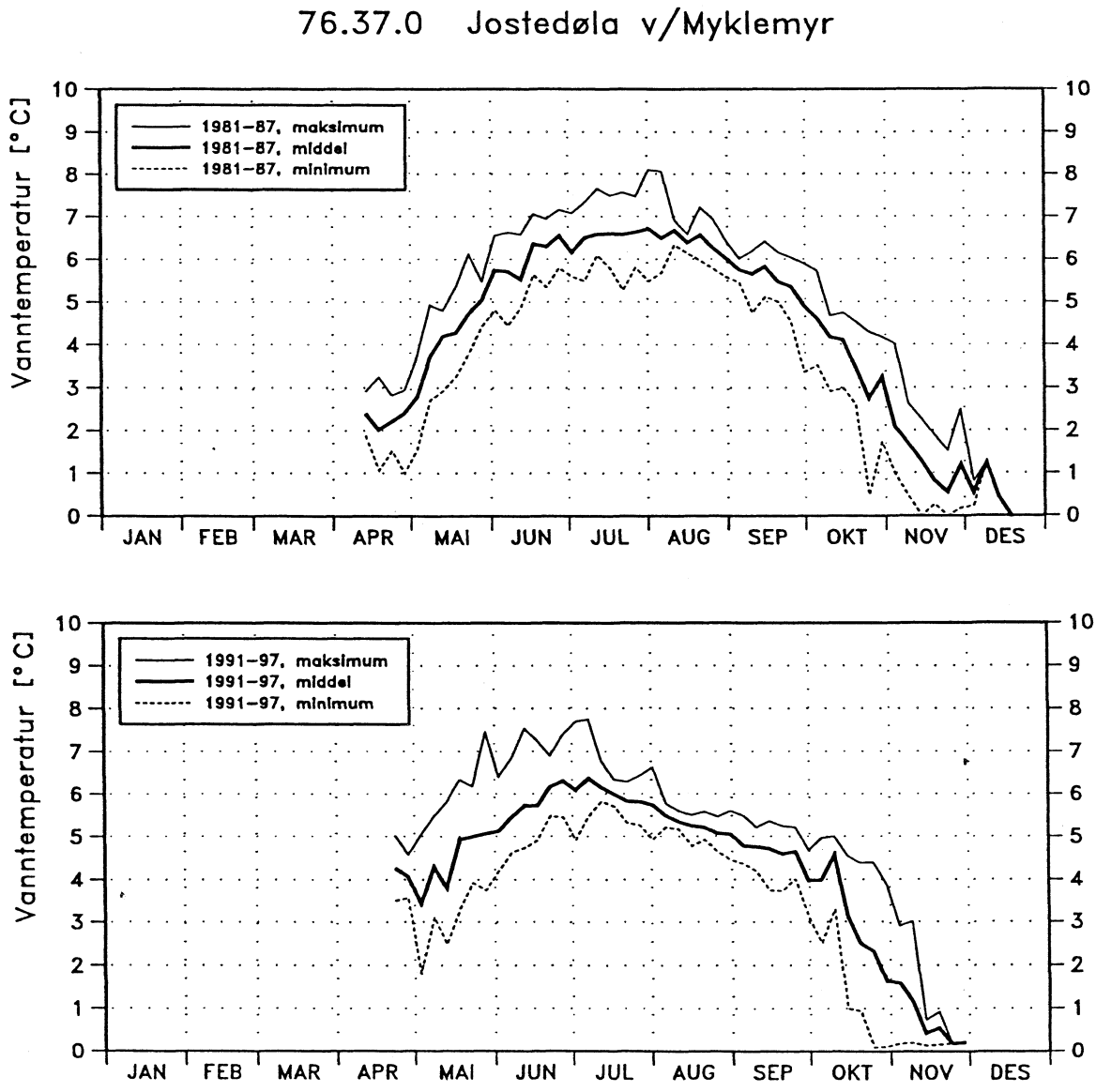


Fig 25. Årlige variasjoner i vanntemperaturen ved Myklemyr før og etter regulering, høyeste, laveste og midlere temperatur i perioden basert på 5-døgnsmidler.

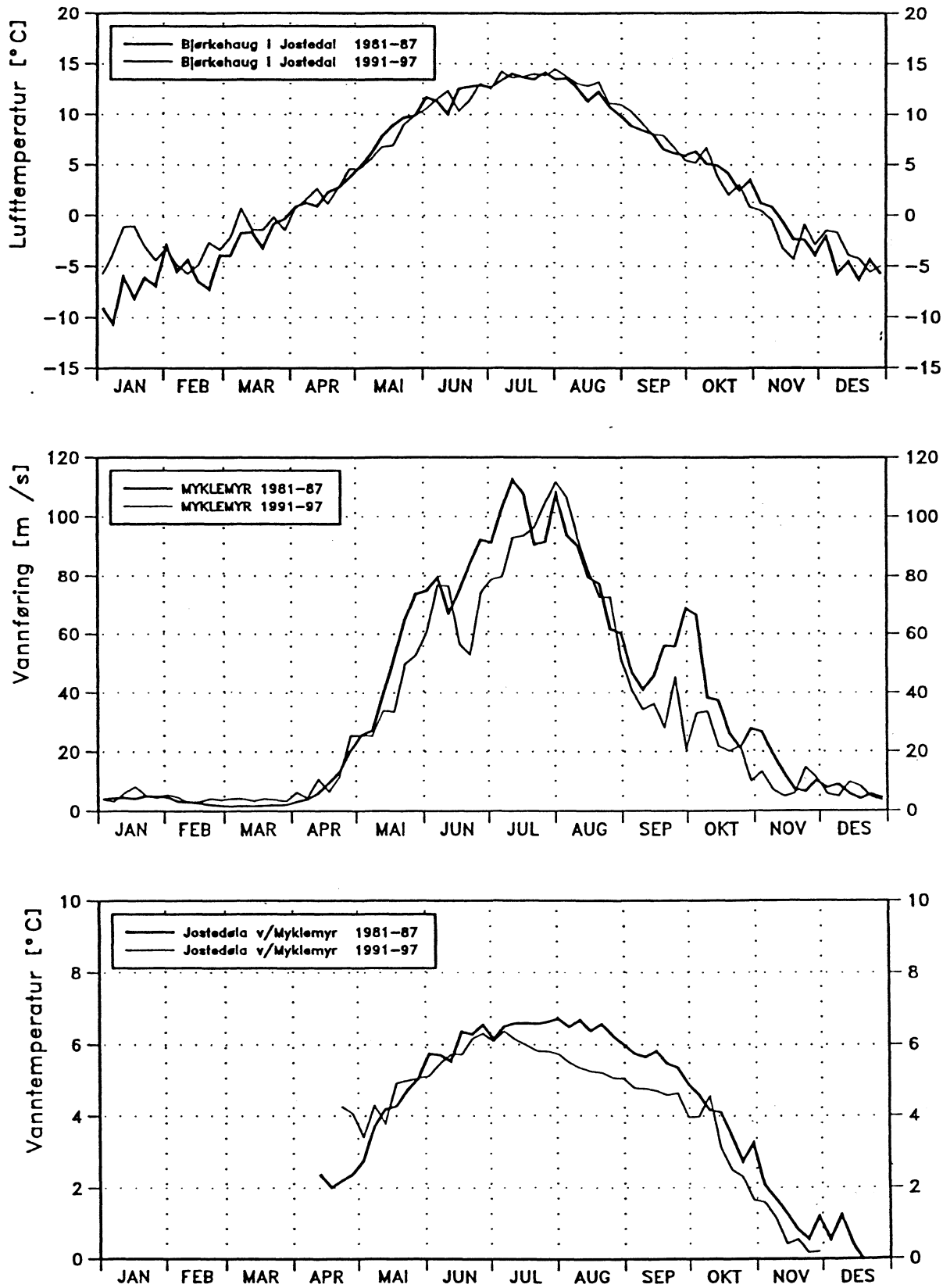


Fig 26. Sammenstilling av lufttemperatur ved Bjørkehaug og vannføring og vanntemperatur i Jostedøla ved Myklemyr. (Basert på 5-døgnsmidler).

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energiverk (NVE)
Adresse: Postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo

I 1998 ER FØLGENDE RAPPORTER UTGITT:

Nr 1 Oslo Energi Konsult: Sluttbrukertiltak og lokal kraftsystemplanlegging. (55 s.)

Nr 2 Halfdan Benjaminsen, Jim Bogen, Truls Erik Bønsnes:
Suldalslågens sedimentkilder. Fotoregistrering 1997 (149 s.)

Nr 3 Liss M. Andreassen: Volumendringer på Jostefonn 1966 - 93 (10 s.)

Nr 4 Tharan Fergus og Jim Bogen: Bunntransport i vassdrag - en gjennomgang av internasjonal litteratur (50s.)

Nr 5 Olvar Bergland: Verdsetjing av estetiske verdiar i tilknytning til tersklar i regulerte vassdrag. (69 s.)

Nr 6 Rolv Bjelland: KONTROLLBESØK 1997
Rapport fra NVEs kontrollbesøk ved 15 energiverk våren 1997 (10s.)

Nr 7 Inger Sætrang (red): Statistikk over overføringstariffer (nettleie)
i regional- og distribusjonsnettet 1998 (64 s.)

Nr 8 Hilleborg Konnestad Sorteberg: Regional breovervåking i Sør-Norge 1997 (21 s.)

Nr 9 Hans Otnes, Frode Trengereid og Sjur Bjerkli: Årsrapport for Norges vassdrags- og energiverks(NVEs) havarigruppe (21 s.)

Nr 10 Randi Pytte Asvall, Ånund S. Kvambekk: Vanntemperatur- og isforhold i Jostedalen
Virkninger av vannkraftutbyggingene i vassdraget (104 s.)

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energiverk (NVE)
Adresse: Postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo

I 1998 ER FØLGENDE RAPPORTER UTGITT:

Nr 1 Oslo Energi Konsult: Sluttbrukertiltak og lokal kraftsystemplanlegging. (55 s.)

Nr 2 Halfdan Benjaminsen, Jim Bogen, Truls Erik Bønsnes:
Suldalslågens sedimentkilder. Fotoregistrering 1997 (149 s.)

Nr 3 Liss M. Andreassen: Volumendringer på Jostefonn 1966 - 93 (10 s.)

Nr 4 Tharan Fergus og Jim Bogen: Bunntransport i vassdrag - en gjennomgang av internasjonal litteratur (50s.)

Nr 5 Olvar Bergland: Verdsetjing av estetiske verdiar i tilknytning til tersklar i regulerte vassdrag. (69 s.)

Nr 6 Rolv Bjelland: KONTROLLBESØK 1997
Rapport fra NVEs kontrollbesøk ved 15 energiverk våren 1997 (10s.)

Nr 7 Inger Sætrang (red): Statistikk over overføringstariffer (nettleie)
i regional- og distribusjonsnettet 1998 (64 s.)

Nr 8 Hilleborg Konnestad Sorteberg: Regional breovervåking i Sør-Norge 1997 (21 s.)

Nr 9 Hans Otnes, Frode Trengereid og Sjur Bjerkli: Årsrapport for Norges vassdrags- og energiverks(NVEs) havarigruppe (21 s.)

Nr 10 Randi Pytte Asvall, Ånund S. Kvambekk: Vanntemperatur- og isforhold i Jostedalen
Virkninger av vannkraftutbyggingene i vassdraget (104 s.)

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT
72017679