NVE
NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
Hydrologisk avdeling

HM – NOTAT 23-98

Tittel: Vanntemperatur i Altaelva 1995-1997		
Saknr: 9501971	**Tilgj.het:** Åpen	**Dato:** 04. juni 1998
Stikkord/emneord: Vanntemperatur, reguleringsvirkninger		
Ansvarlig: Arve M. Tvede	**Adm.enhet:** HM	**Sign:**
Saksbehandler: Randi Pytte Asvall	**Adm.enhet:** HM	**Sign:**
Dokumentet sendes til: Statkraft Engineering		

INNLEDNING

Dette notatet er en oppfølging av følgende notater

HM-NOTAT 5-95: Vanntemperatur i Altaelva 1981-1994
HM-NOTAT 8-96. Vanntemperatur i Altaelva 1994-1995

Beliggenheten av alle målesteder er vist i figur 1. Oversikt over alle målinger av tilfredsstillende kvalitet er vist i figur 2. Når det gjelder nærmere beskrivelse av de enkelte målesteder henvises til notat 5-95.

VANNTEMPERATURFORHOLD I PERIODEN 1995 - 1997

I 1995 ble loggerne skiftet om høsten i oktober - november slik at notat 8-96 ikke dekker perioden etter dette. For å vise komplette årsserier er derfor hele 1995 tatt med her. Loggerne ble skiftet i oktober - november 1997 og igjen i mai 1998. De siste loggerdataene er ennå ikke bearbeidet slik at dette notatet har med data frem til oktober 1997.

I figur 3 er vist plottinger av alle data fra stasjonene (her oppgitt med navn og nye nr.)

- 212.64 Forbygningen
- 212.68 Gargia
- 212.67 Gabo
- 212.66 Savco
- 212.77 Alta kr.st
- 212.65 Virdneguoika
- 212.74 Gjevdneguoika
- 212.80 Eibyelva ved Eiby

Gjevdnegoika er den øverste målestasjonen og ligger på Finmarksvidda i Kautokeinoelva, som denne delen av elva heter. Kautokeinoelva har lange sakteflytende innsjøliknende partier, og i strykpartiet Gjevdneguoika, der vanntemperaturen registreres, blir det bare små døgnvariasjoner. De er størst like etter isløsningen om våren når vannføringen er liten, og også lenger ut på sommeren etter flommen når vassføringen igjen minker og når det kan være store døgnvariasjoner i lufttemperaturen.

Virdneguoika ligger ved utløpet av innsjøen Ladnatjavvre, og det er derfor meget små døgnvariasjoner her. Gjevdneguoika og elvestrekningen ovenfor blir isfri tidligere enn Ladnatjavvre, slik at vanntemperaturen om våren stiger temperaturen noe tidligere i Gjevdneguoika enn Virdneguoika. Forøvrig er det ubetydelige temperaturforskjeller på disse stedene.

Ved utløpet av Alta kraftstasjon er det ikke døgnvariasjoner i vanntemperaturen. Driftsvannet er i denne perioden tatt både fra øvre og nedre inntak i sommerperioden etter at magasinet er fylt opp og frem til høstsirkulasjonen om høsten. Resten av året er driftsvannet tatt fra det nedre inntaket alene.

Driftsvannets temperatur er stort sett mellom 0.3 og 1 °C i begynnelsen av vinteren, og så svakt synkende utover vinteren. Vanntemperaturen vinteren 1996 er blant de laveste som er observert. Om våren når hovedmagasinet er nedtappet og det blir åpent mellom hovedmagasinet og delmagasinet er driftsvannet noe kaldere. Se perioden

Denne overtemperaturen på driftsvannet er tilstrekkelig til at det bare blir ubetydelig isdannelse i elva ned til Savcovannet. Det blir noe strandis i viker og lune partier, og i særskilt kalde vintre kan det dannes noe mere is i det nederste området ned mot Savcovannet. Det er enkelte år observert isoppstuving i meget korte perioder ved vannmerket Harestrømmen. At elva går åpen om vinteren fører til at det på denne strekningen kan bli døgnvariasjoner i vanntemperaturen avhengig av værforholdene.

Savcovannet islegges tidlig på vinteren, men det varierer en del når strykstrekningen nedenfor vatnet blir islagt. Dette gjenspeiles i vanntemperaturen ved Gabo. Elva åpner seg relativt tidlig her oppe, og før vårflommen kan det være meget store døgnvariasjoner i dette området, eksempel på en slik situasjon er 1995.

På målestasjonene nedenfor, Gargia og Forbygningen, er vanntemperaturen nær 0 °C hele vinteren. Da isen ligger lengst i den nedre del av elva begynner temperaturstigningen senere her. Om sommeren øker døgnvariasjonene nedover elva, men det er bare små variasjoner i døgnmiddeltemperaturen.

Vanntemperaturen varierer med værforholdene, og det kan derfor være store variasjoner fra år til år.

SAMMENSTILLING AV FLERE STASJONER OG FLERE ÅR

Vanntemperaturene målt ved Virdneguoika og Gargia er sammenstilt i figur 4 for hele måleperioden. Det er til dels store variasjoner fra år til år. Før regulering (1987) var det små forskjeller, mens det etter regulering er blitt noe lavere maksimumstemperatur og høyere temperatur utover høsten ved Gargia sammenliknet med Virdneguoika, som ikke er påvirket av reguleringen.

I figur 5 er 5-døgnsmidler ved Virdneguoika, Alta kraftstasjon og Gargia (øverst) - og Virdneguoika, Savco og Gargia (nederst) - sammenstilt. Det er liten forskjell på driftsvannet (Alta kraftstasjon) og Savco om sommeren, slik at de to delene av figuren utfyller hverandre når det er brudd i en av dataseriene. Om vinteren derimot er driftsvannets temperaturen 0.3-1 °C ved utløpet av tunnellen, og

vannet avkjøles nedover elva, men temperaturen vil vanligvis fortsatt være over frysepunktet i området ved Savco.

VIRKNINGER AV REGULERINGEN

Målingene har vist at det var små forskjeller i vanntemperaturen målt i Virdneguoika og Savco før reguleringen. Reguleringen har medført at det nå er annerledes. Endringen som følge av utbyggingen består i at innsjøen/magasinet Virdnejavvre har blitt større og dypere. Dette medfører generelt at utløpstemperaturen blir lavere første del av sommeren og høyere siste del av sommeren, utover høsten og om vinteren.

Denne forskjellen er kvantifisert ved å sammenlikne differenser i vanntemperatur mellom målesteder ovenfor og nedenfor magasinet før og etter regulering. Forskjellig værforhold i de to periodene før og etter regulering kan medføre en viss usikkerhet ved bruk av en slik direkte metode. Midlere vanntemperaturer før og etter regulering i Gjevdneguoika, som ikke påvirkes av reguleringen, er imidlertid tilstrekkelig like til at mulige forskjellige værforhold før og etter regulering ansees å gi lite utslag.

Midlere temperaturforskjell mellom Savco og Virdnguoika før regulering (1981-1986) og etter regulering (1988-1997) er beregnet basert på 5-døgnsmidler, og gjengitt øverst i figur 6. Endringen før regulering (1981-1986 – tynn strek) ansees som det «normale». Tilsvarende er temperaturforskjellen på disse stasjonene etter regulering angitt (1988-1997 – stiplet strek), og endringen som reguleringen har medført fremkommer som den tykke linjen i figuren. Tilsvarende er gjort for Gargia og resultatet herfra er vist nederst i figuren.

Resultatene viser at det er en temperaturøkning i middel på 0.3 °C i tiden januar-mars ved Savco. Videre utover sommeren er temperaturen lavere enn før regulering slik at vannet i juni og juli er 1-2 oc kaldere enn før regulering. Deretter blir virkningen mindre og forholdene er tilnærmet som før regulering i midten av august, inntil reguleringen får motsatt effekt og vanntemperaturen blir høyere enn før regulering utover høsten. I oktober er vannet i median ca 3 °C varmere enn før regulering. Deretter avtar forskjellen raskt til ca 1 °C i slutten av november, og er ca 0.3 °C ved årsskiftet.

Ved Gargia er forløpet det samme, men endringen er noe mindre om høsten og det er ingen temperaturendringer om vinteren.

Virkningen av reguleringen varierer fra år til år som følge av variasjoner i meteorologiske og hydrologiske forhold. I figur 7 er temperaturforskjellene, Savco - Virdnguoika og Gargia - Virdneguoika beregnet for hvert år etter regulering og sammenholdt med lufttemperaturen. Det ser ut som høy lufttemperatur om sommeren medfører større reduksjon i vanntemperaturen enn lavere lufttemperaturer. Til sammenlikning er tatt med beregnet midlere temperaturendring som følge av reguleringen (fra fig 6).

Den relative temperaturendringen fra Savco og nedover påvirkes ikke av reguleringen.

Lufttemperaturen målt på Alta lufthavn 1996 og 1997 er vist i figur 7 sammenstilt med maksumum, middel og minimum for perioden 1972-1997.

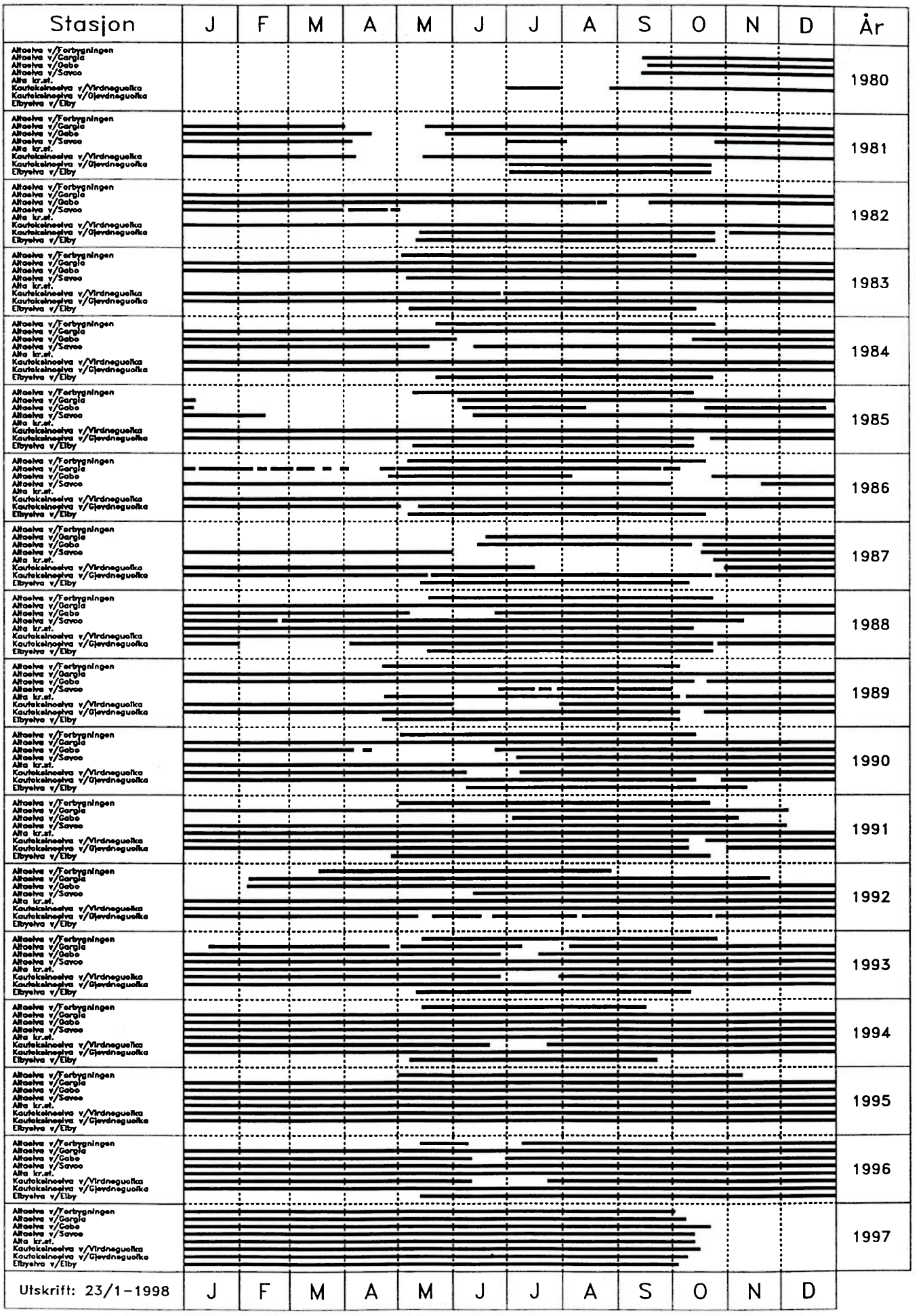


Fig 2. Oversikt over vanntemperaturdata 1980-1997.

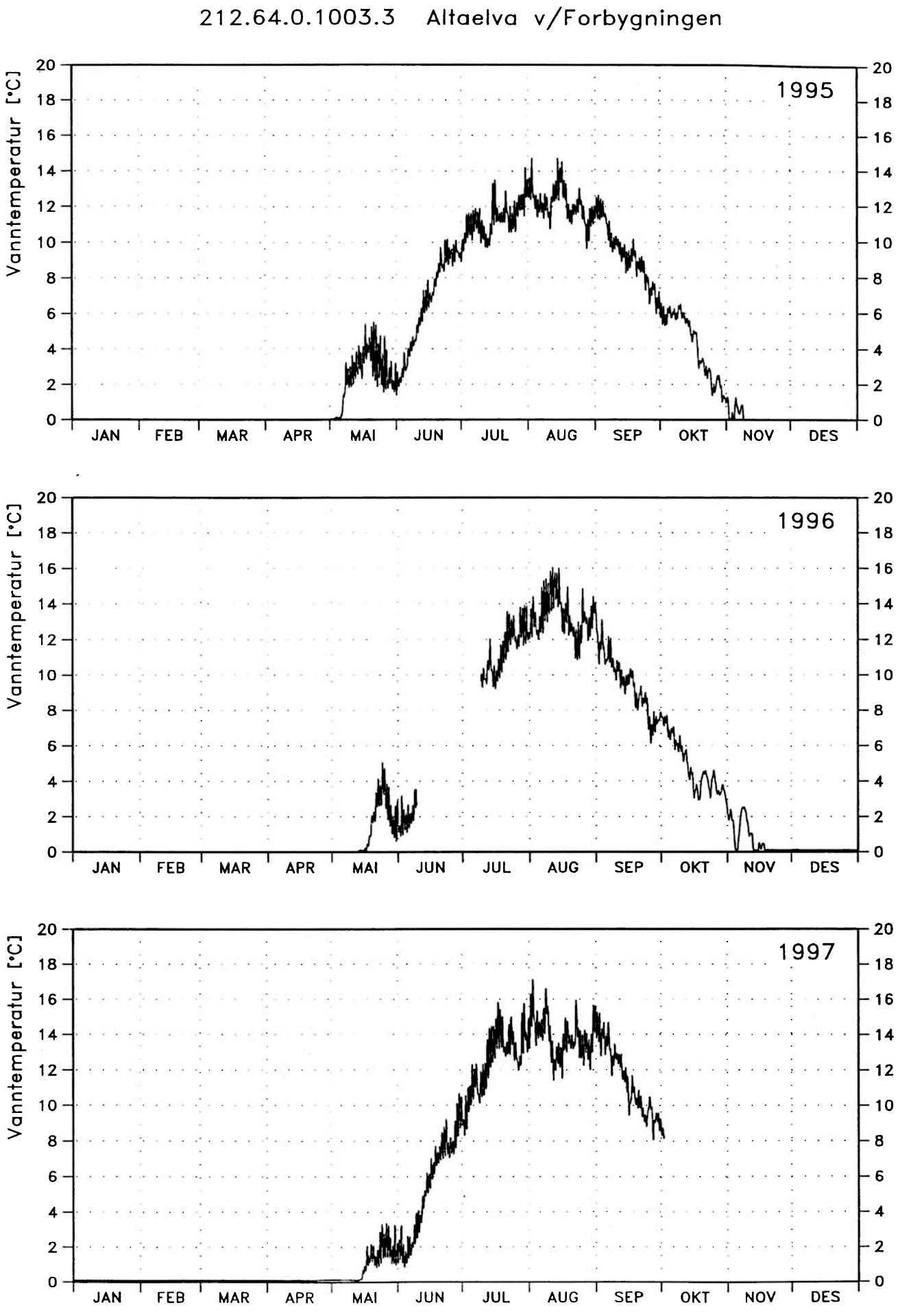
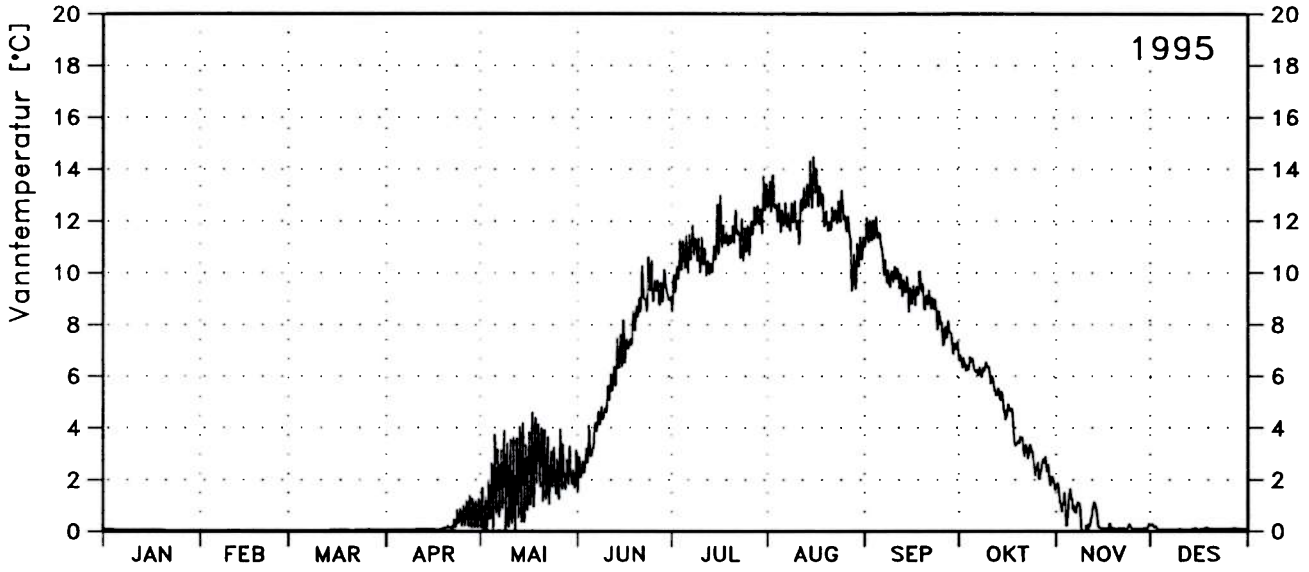
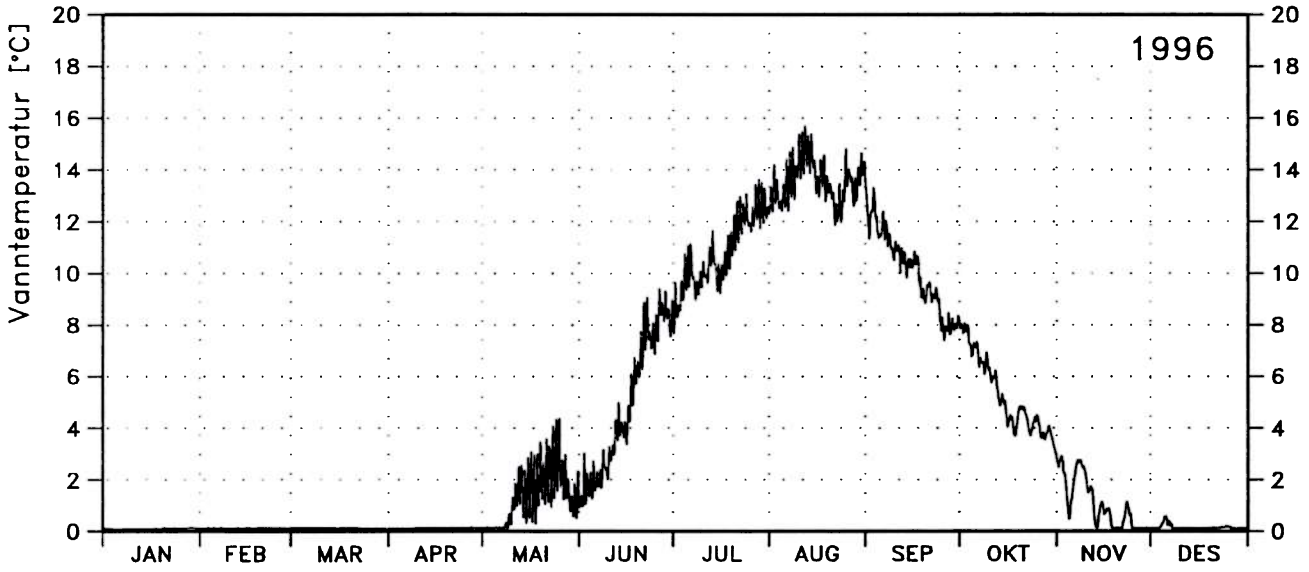
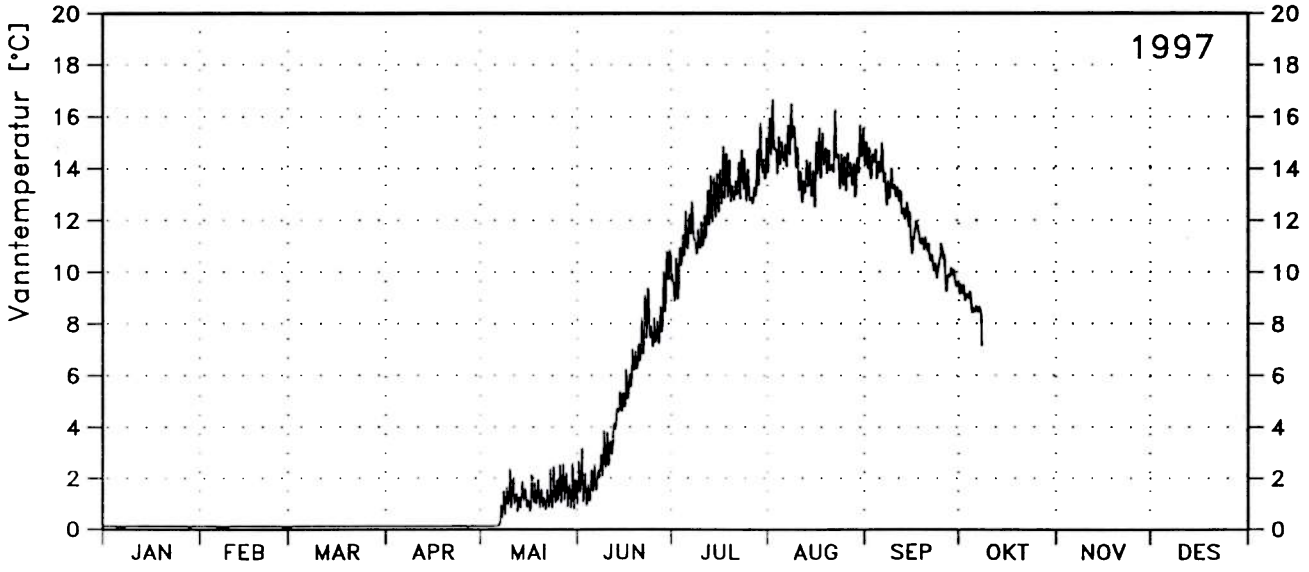


Fig 3. Vanntemperaturer (alle registreringer) i Altaelva 1995-1997.

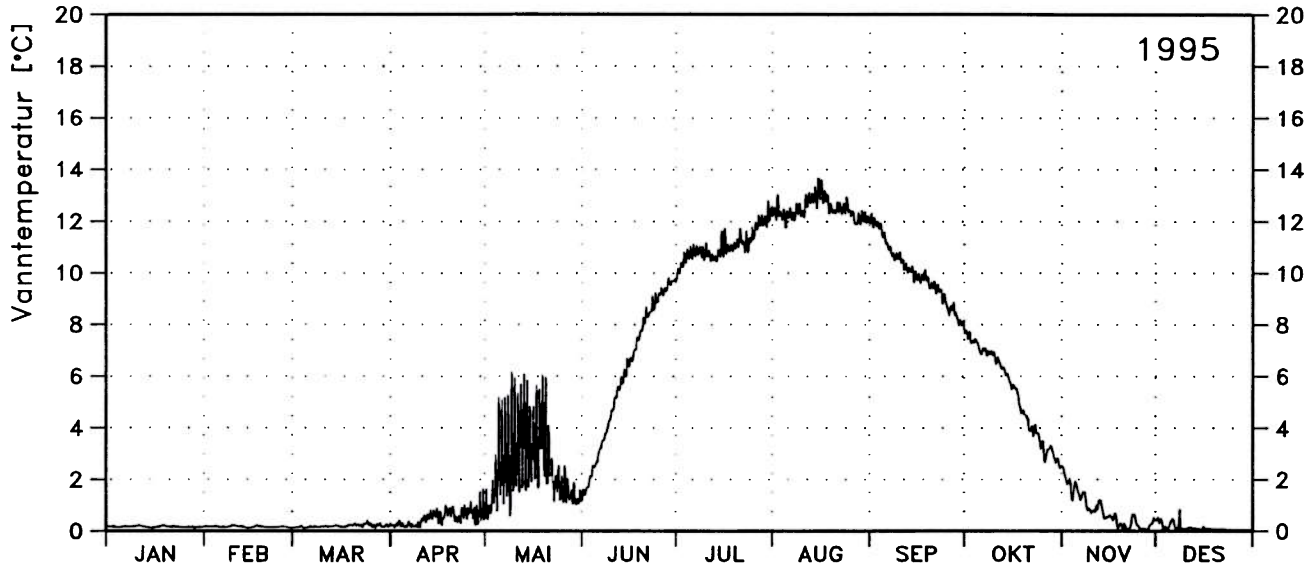
212.68.0.1003.1 Altaelva v/Gargia

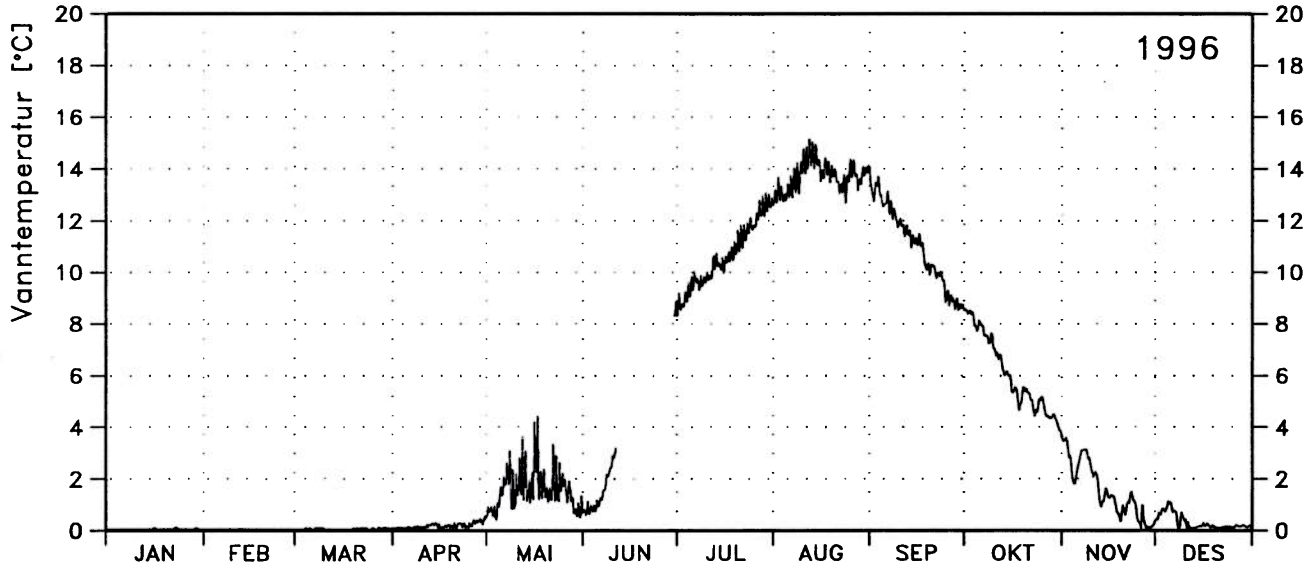


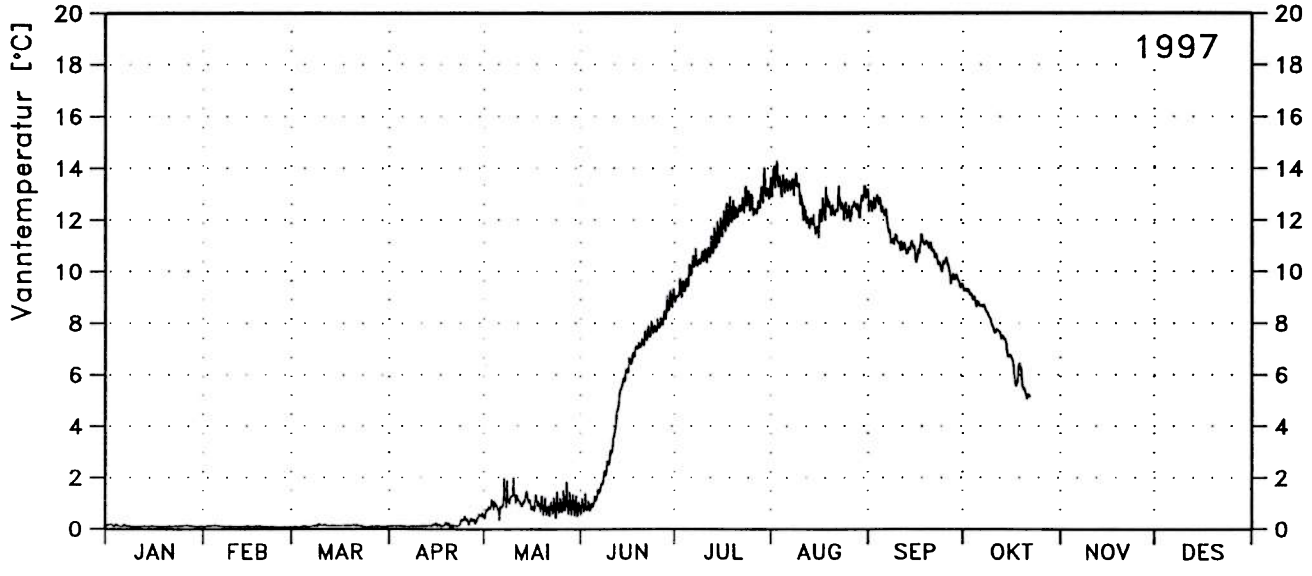




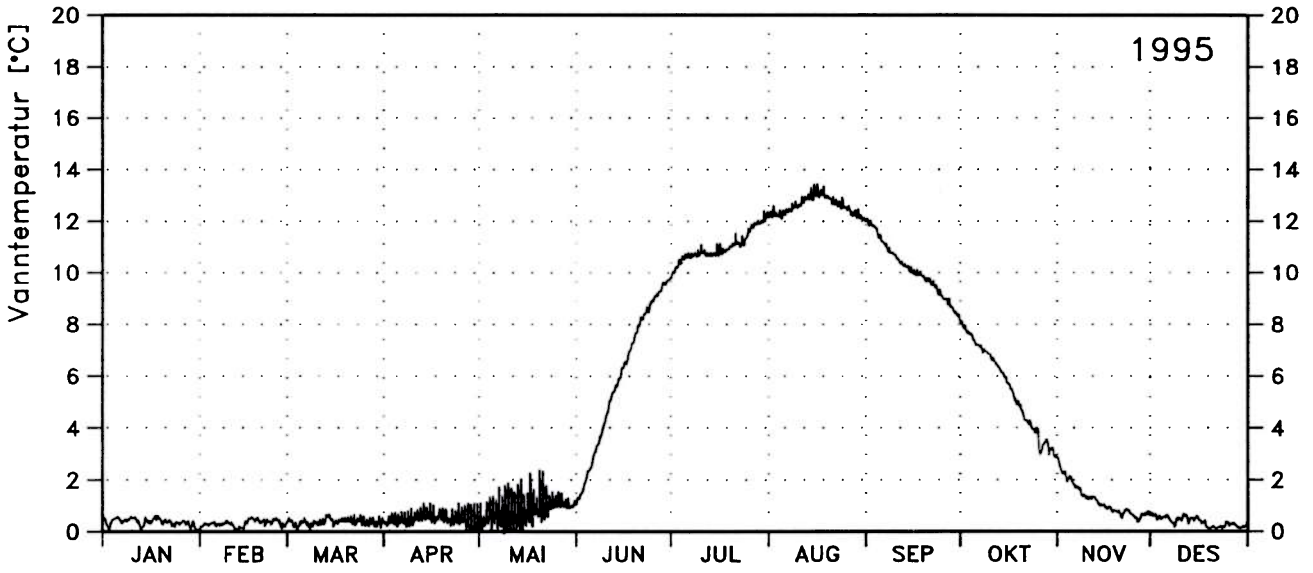
212.67.0.1003.1 Altaelva v/Gabo

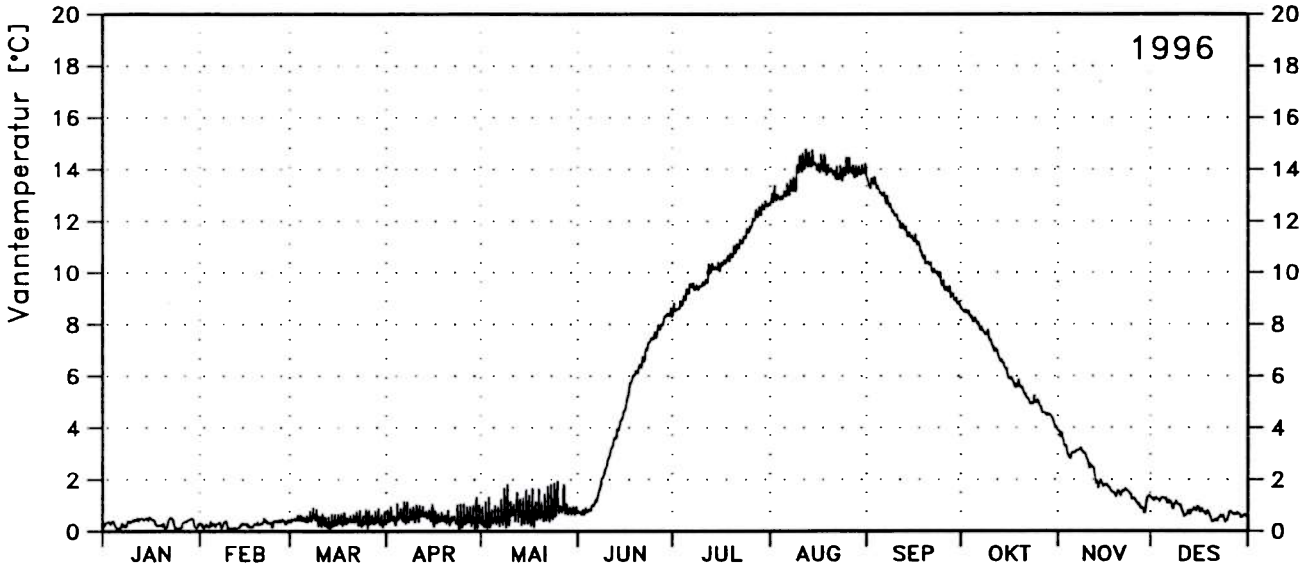


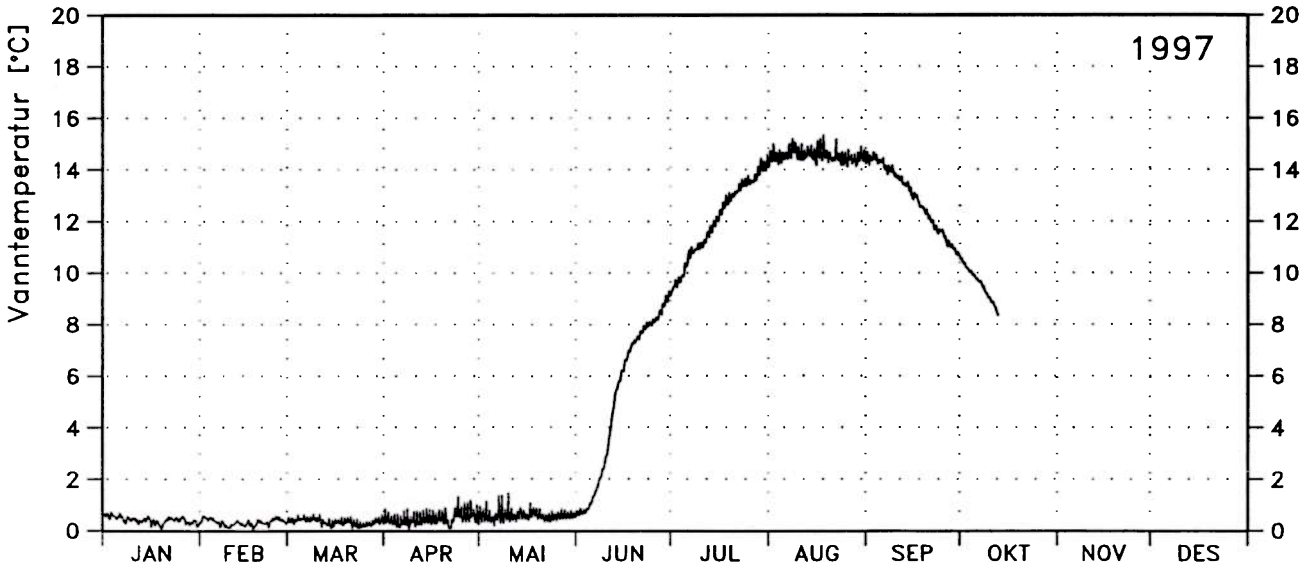




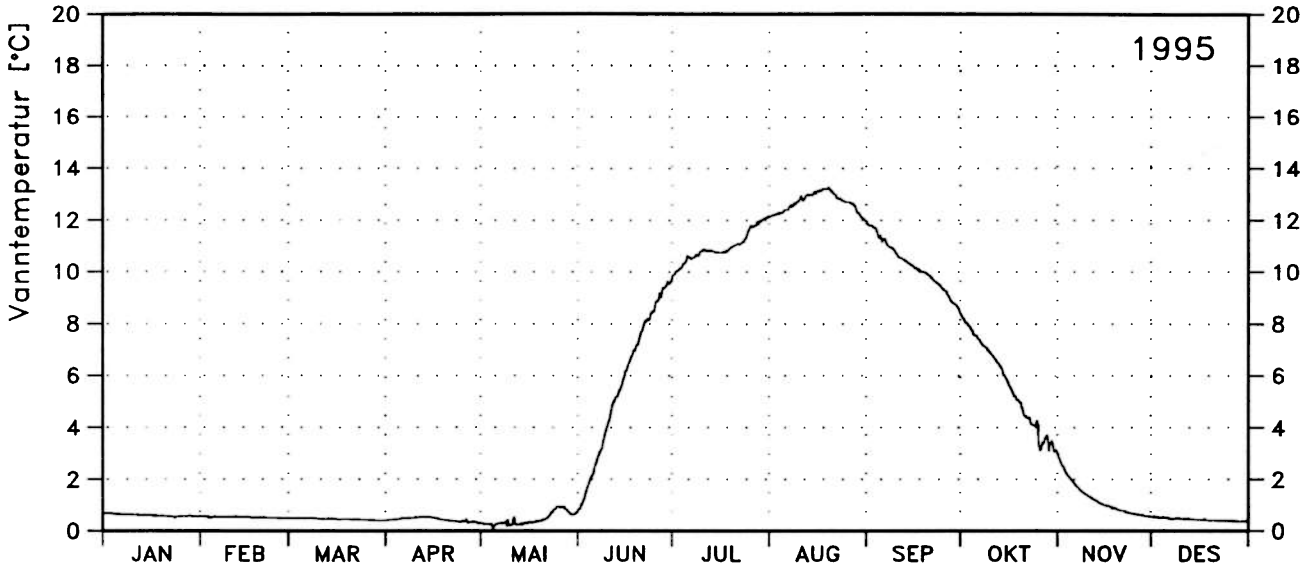
212.66.0.1003.2 Altaelva v/Savco

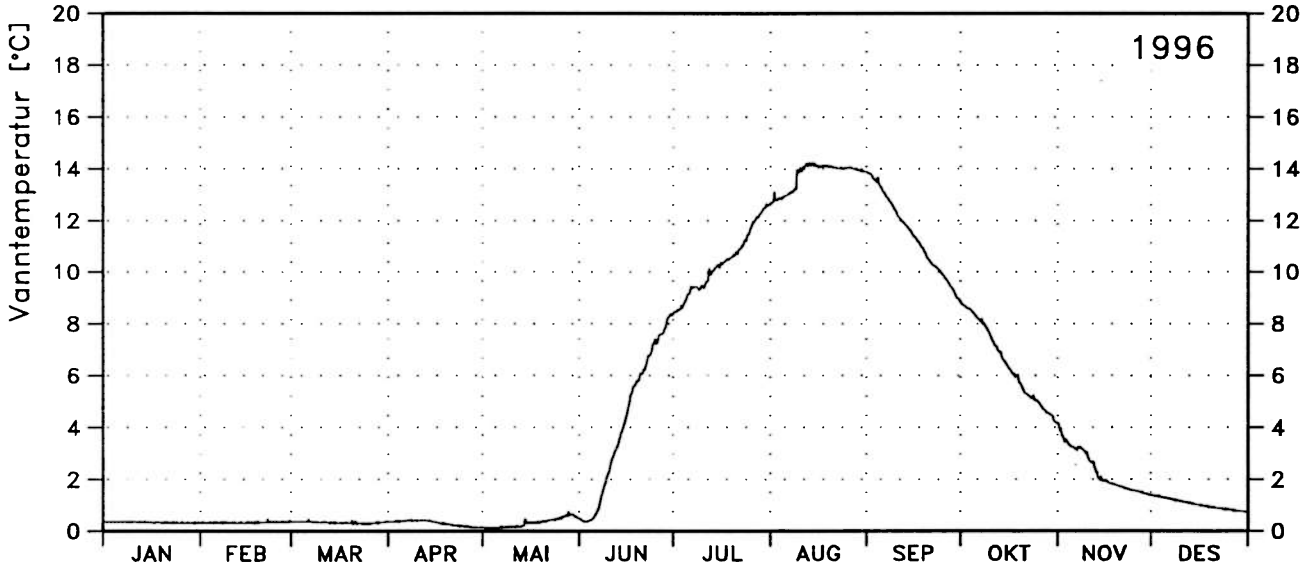


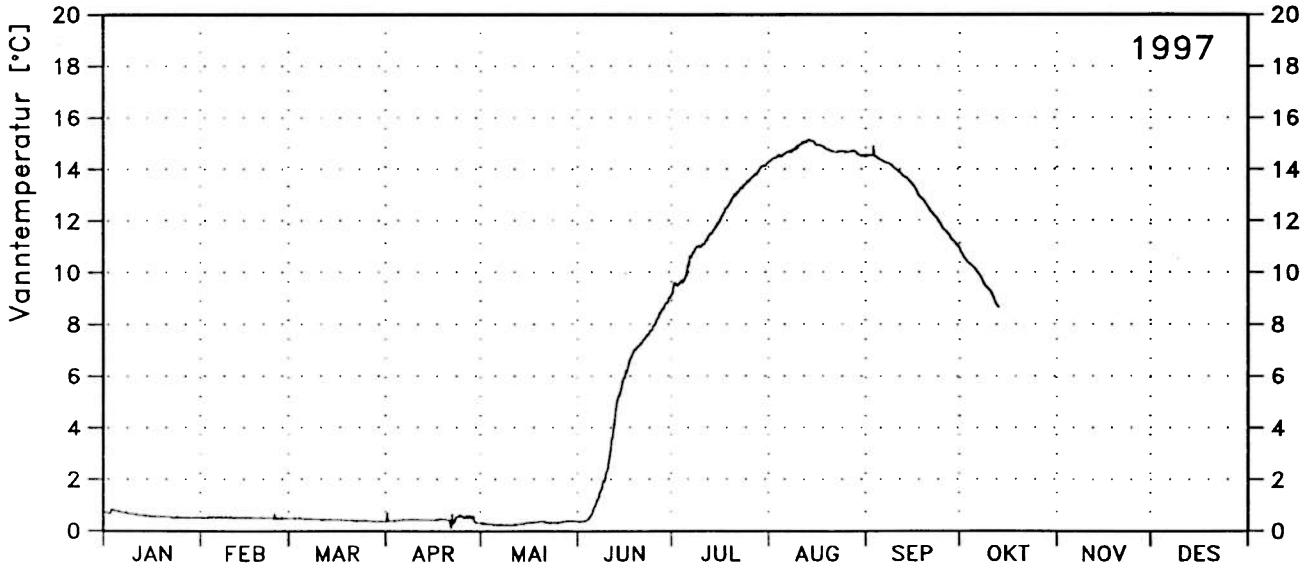




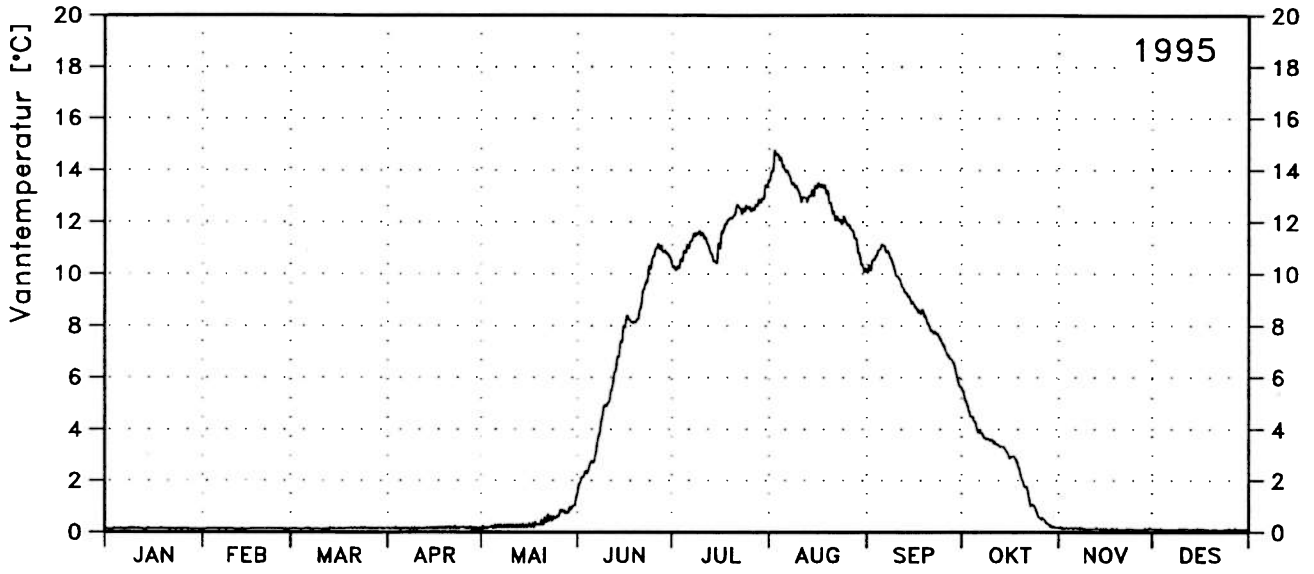
212.77.0.1003.1 Alta kr.st.

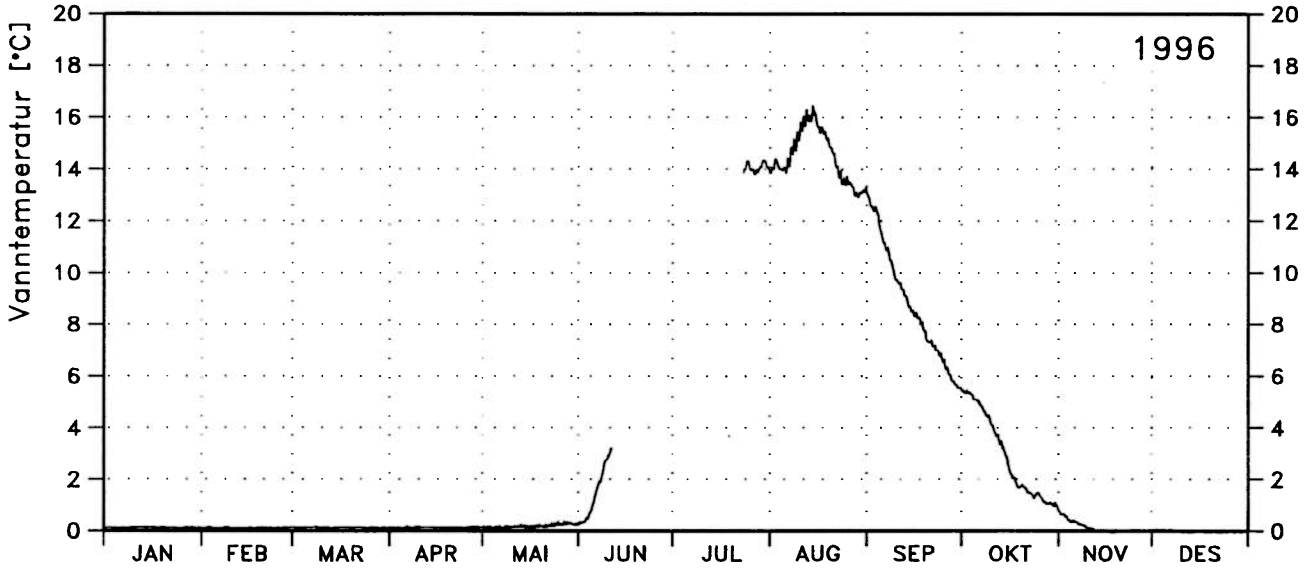


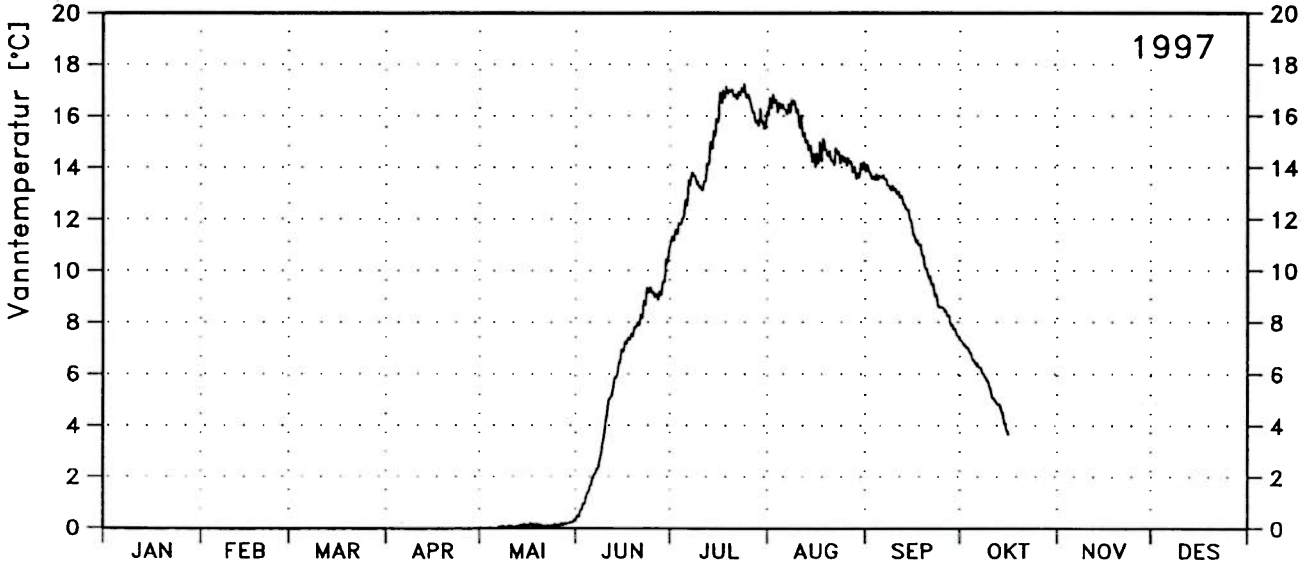




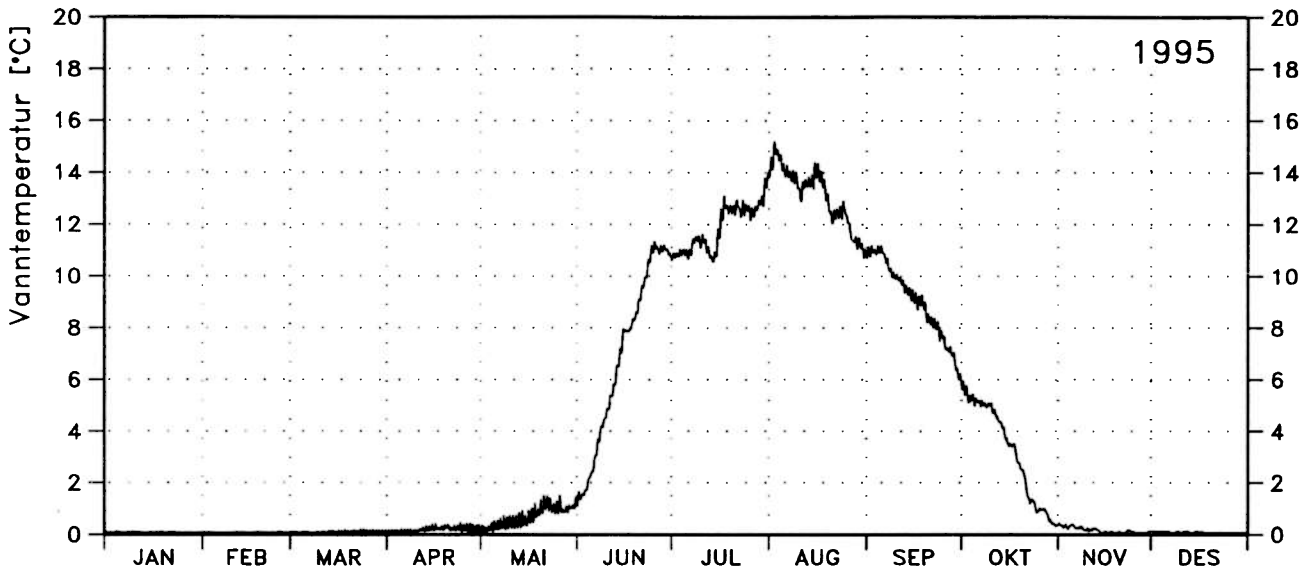
212.65.0.1003.1 Kautokeinoelva v/Virdneguoika

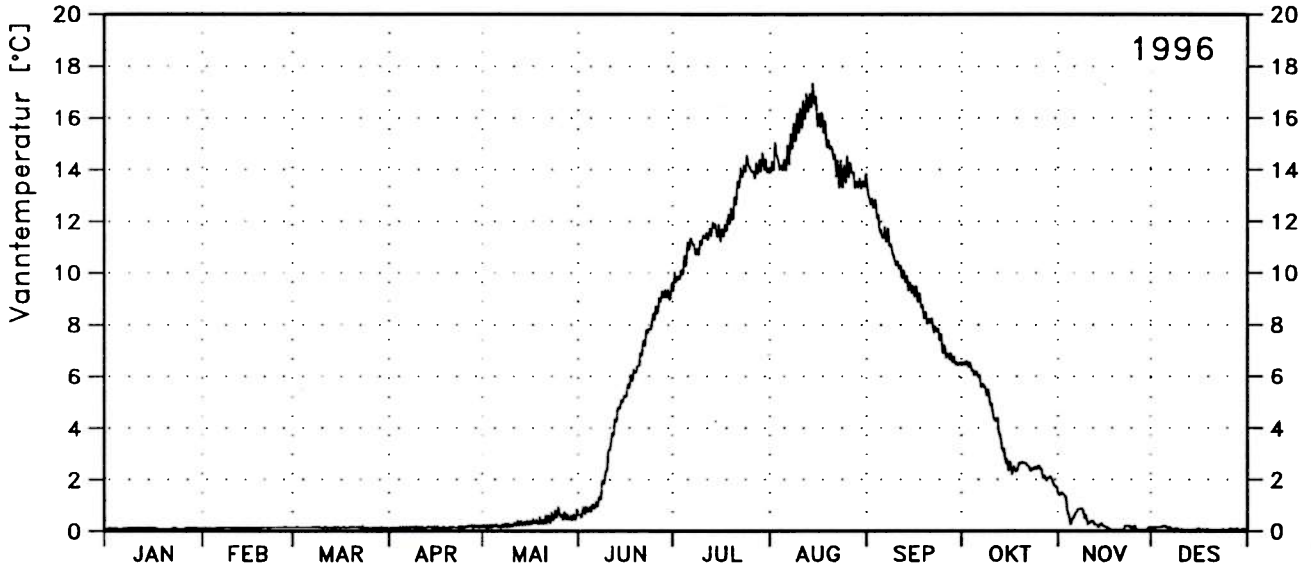


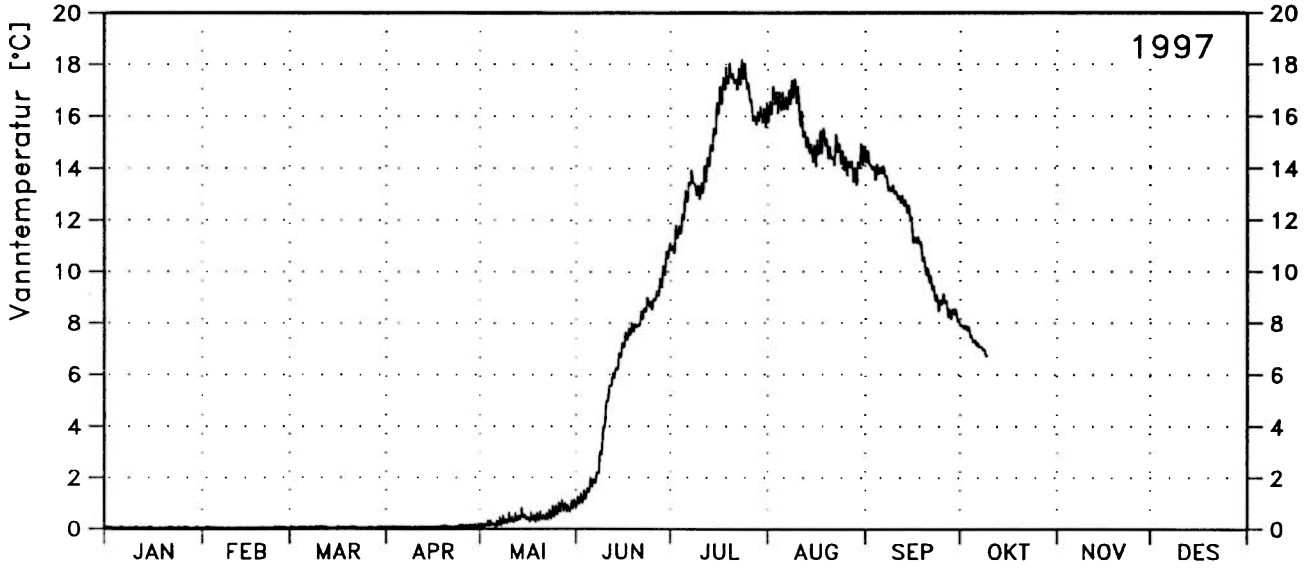




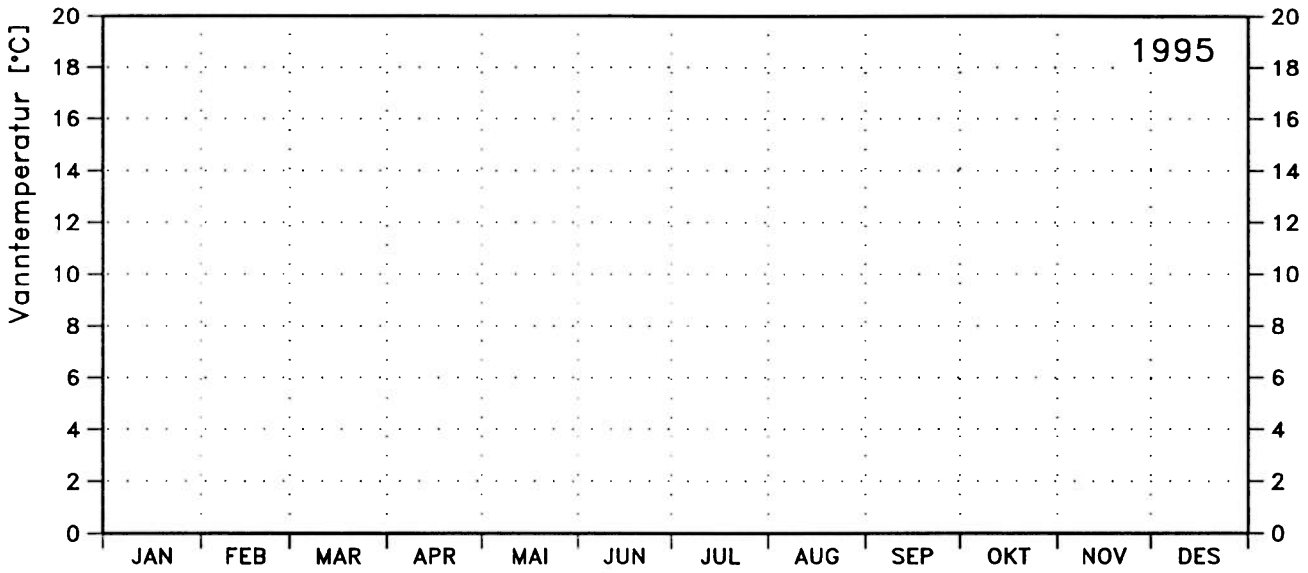
212.74.0.1003.1 Kautokeinoelva v/Gjevdneguoika

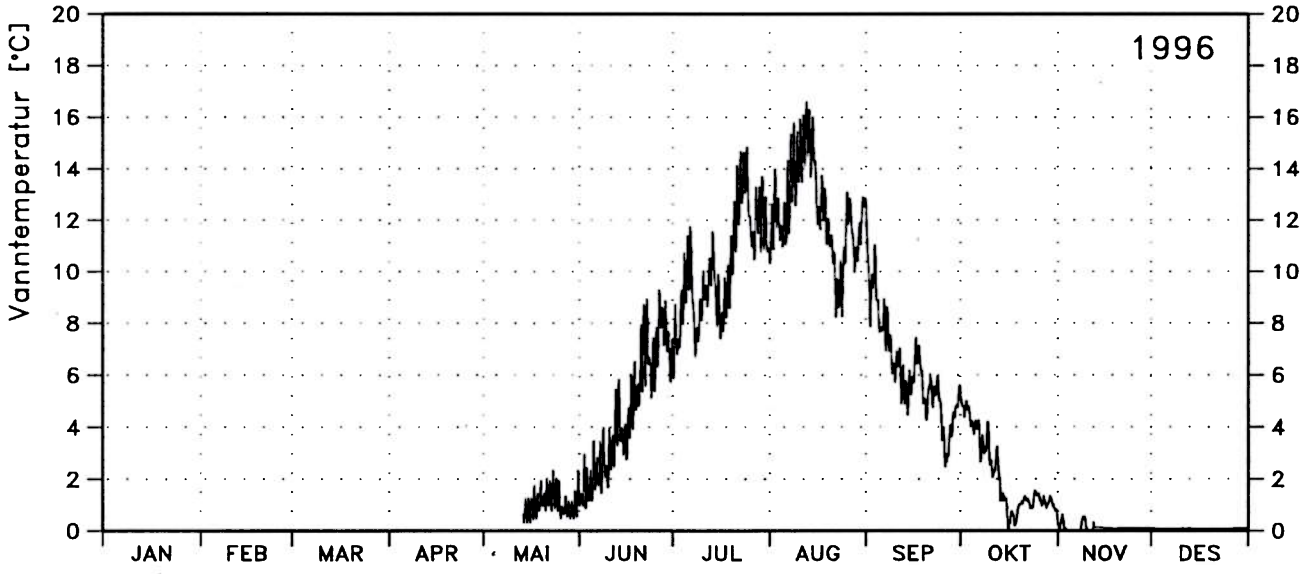


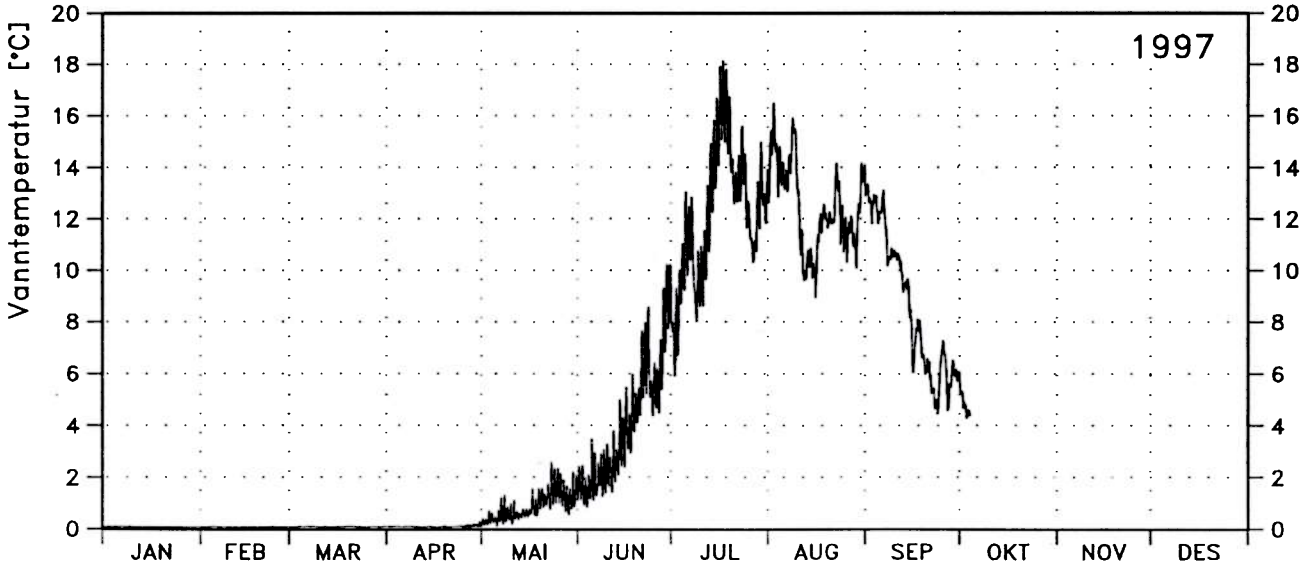




212.80.0.1003.1 Eibyelva v/Eiby







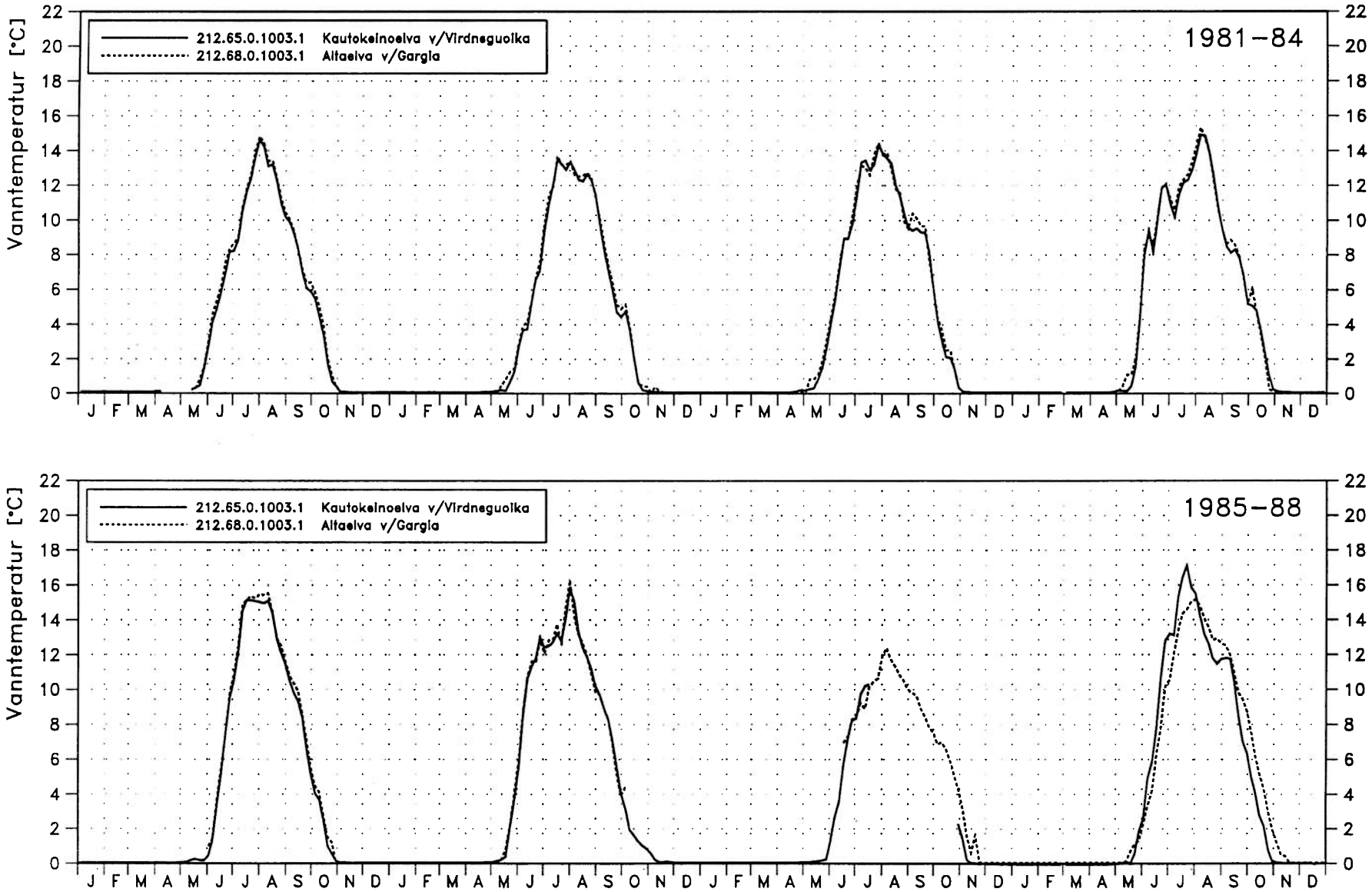
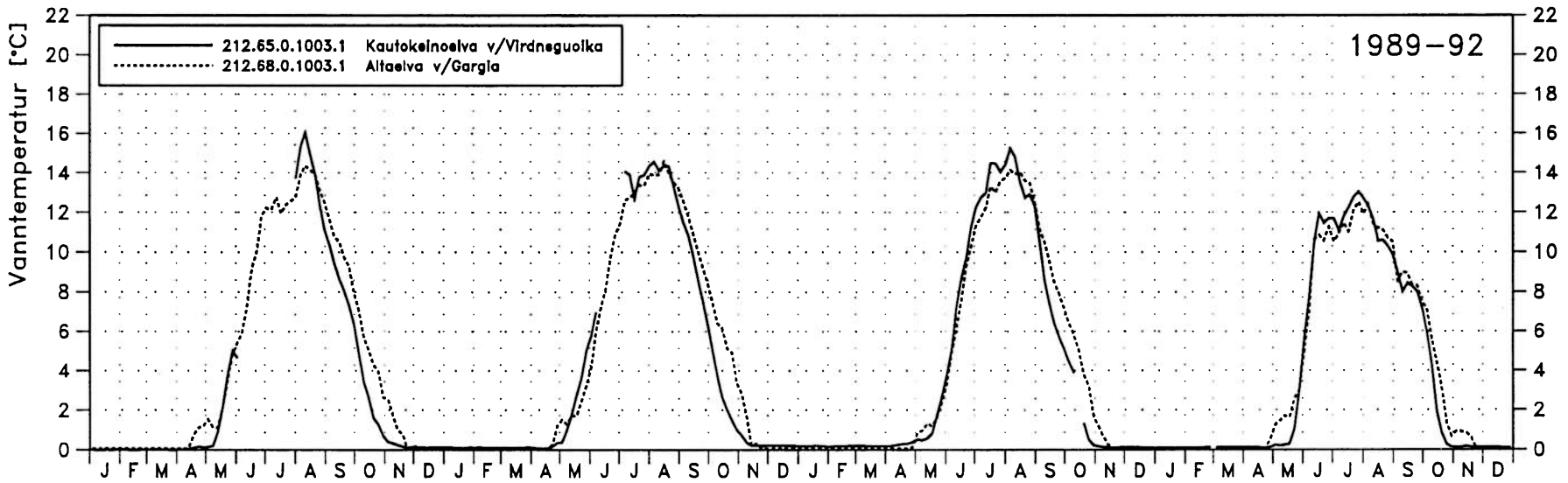
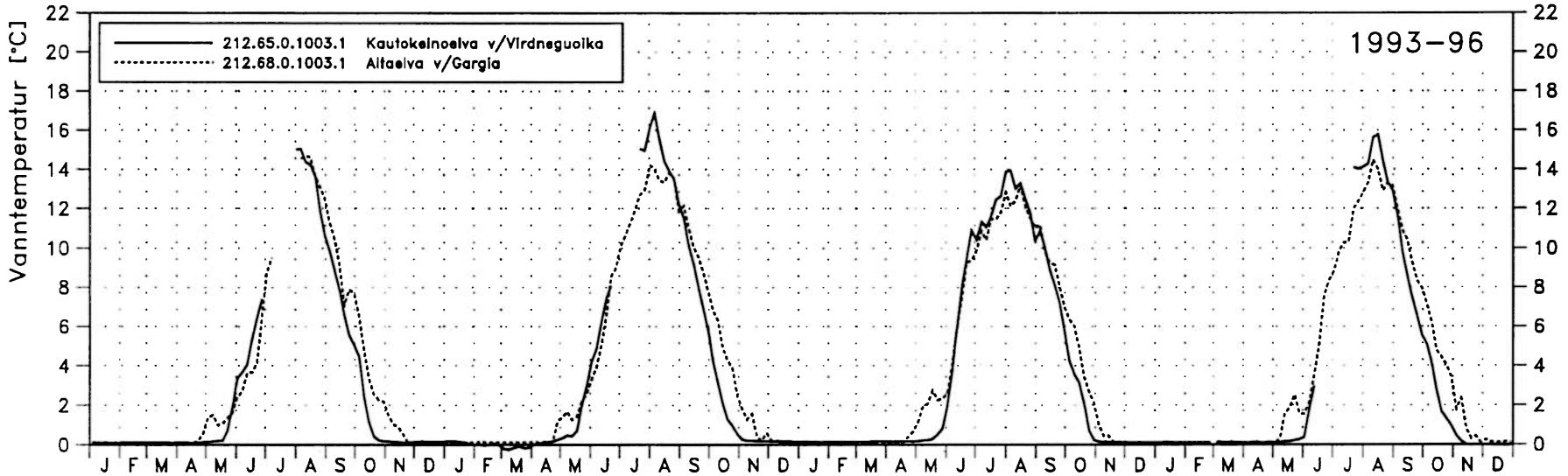
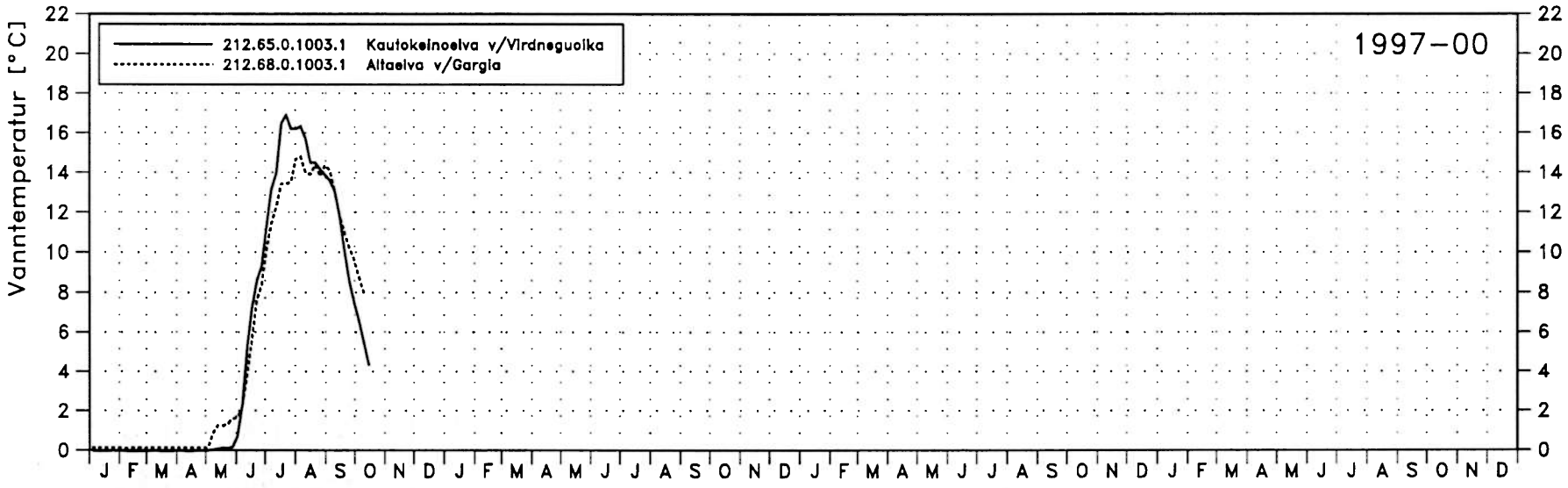


Fig 4. Vanntemperaturer (5-døgnsmidler) i Virdneguoika og Gargia 1981-1997.


212.65.0.1003.1 Kautokeinoelva v/Virdneguoika
212.68.0.1003.1 Altaelva v/Gargia
1989–92
Vanntemperatur [°C]
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22
J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D


212.65.0.1003.1 Kautokeinoelva v/Virdneguoika
212.68.0.1003.1 Altaelva v/Gargia
1993–96
Vanntemperatur [°C]
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22
J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D


212.65.0.1003.1 Kautokeinoelva v/Virdneguoika
212.68.0.1003.1 Altaelva v/Gargia
1997–00
Vanntemperatur [°C]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D

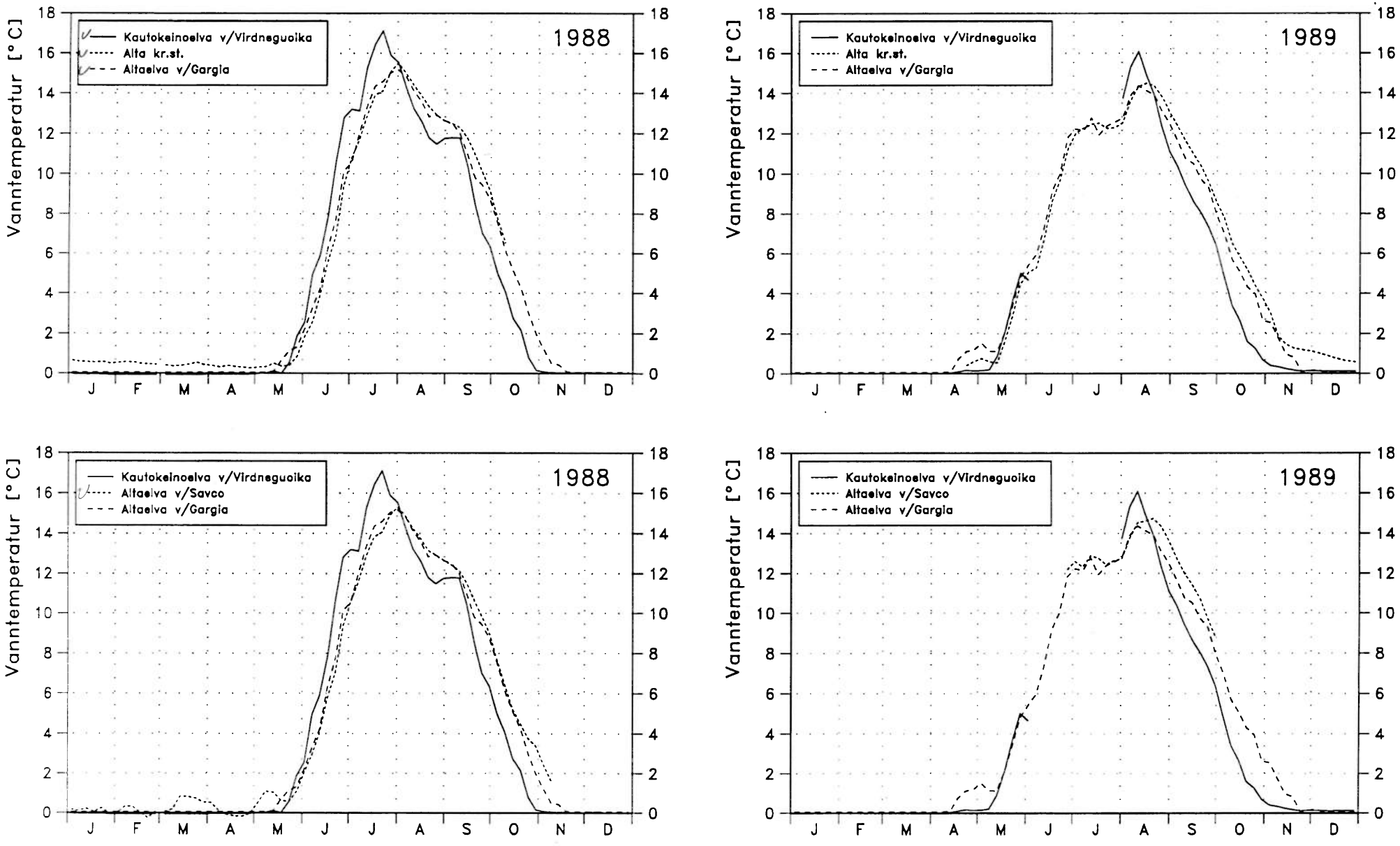
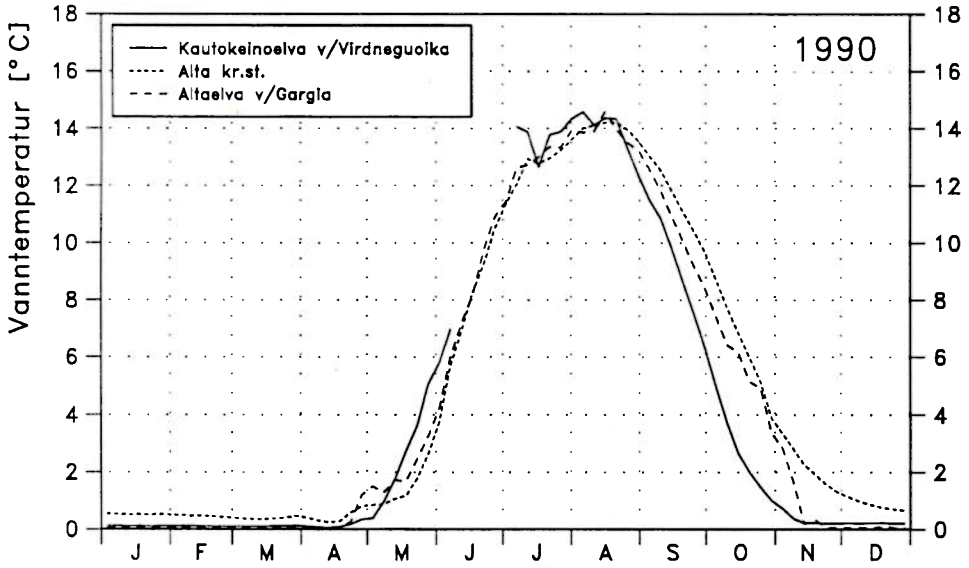
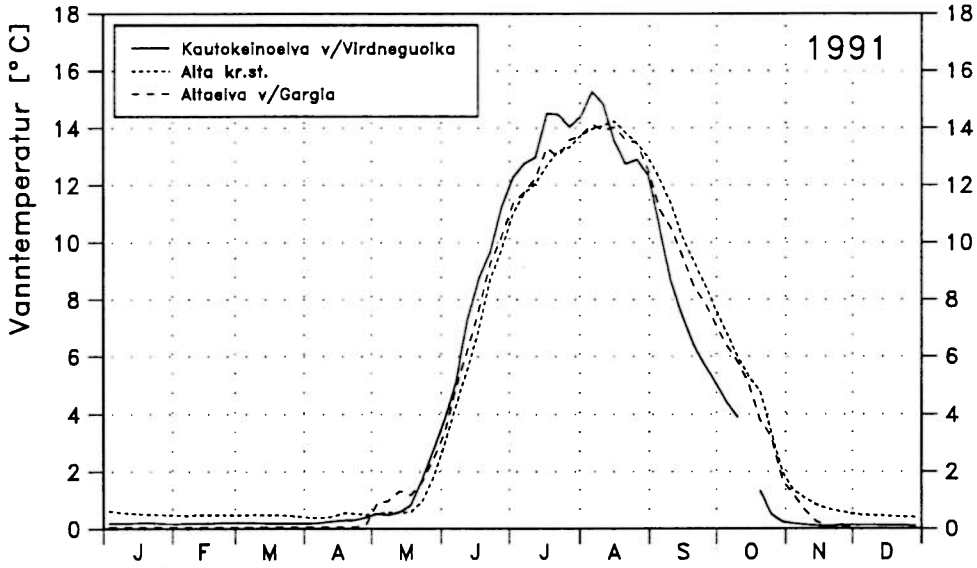
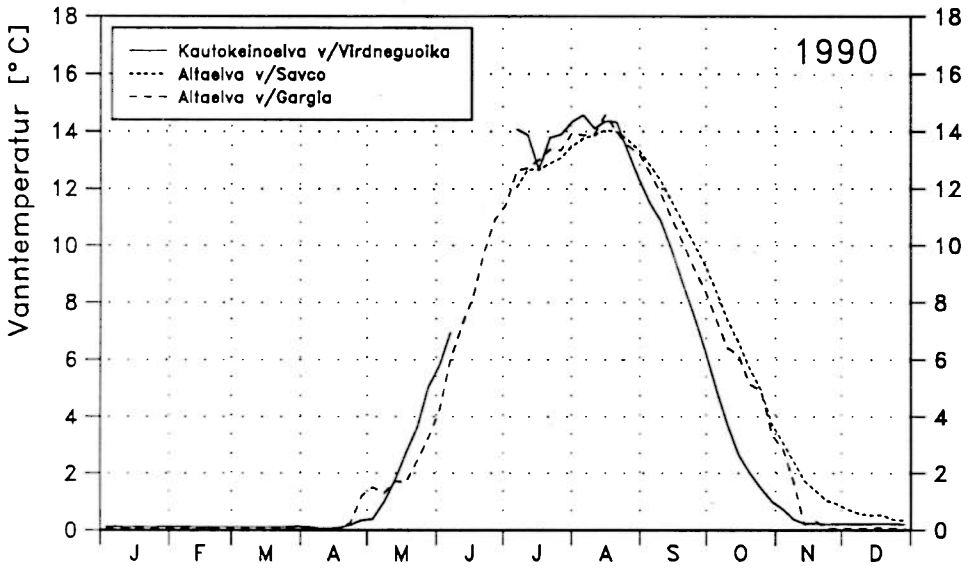
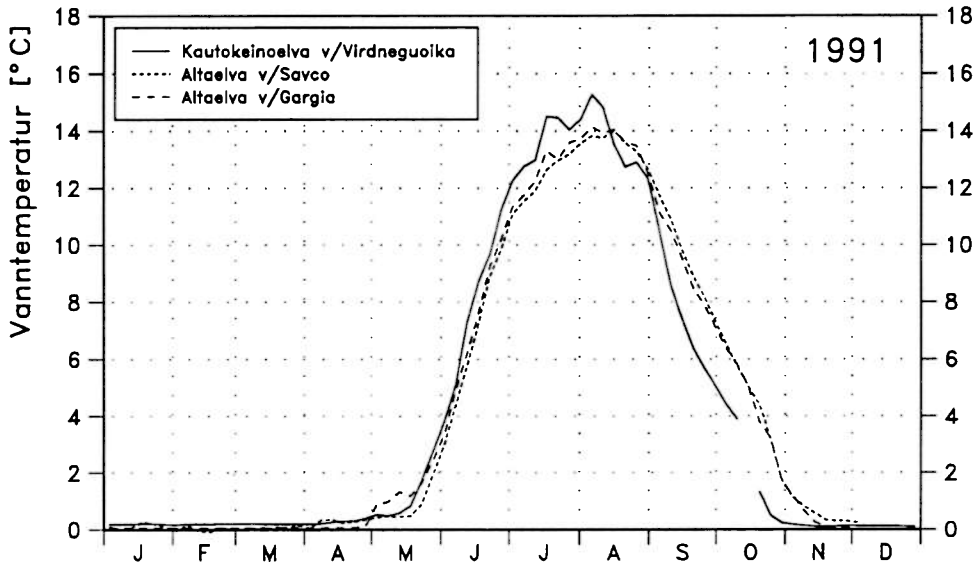


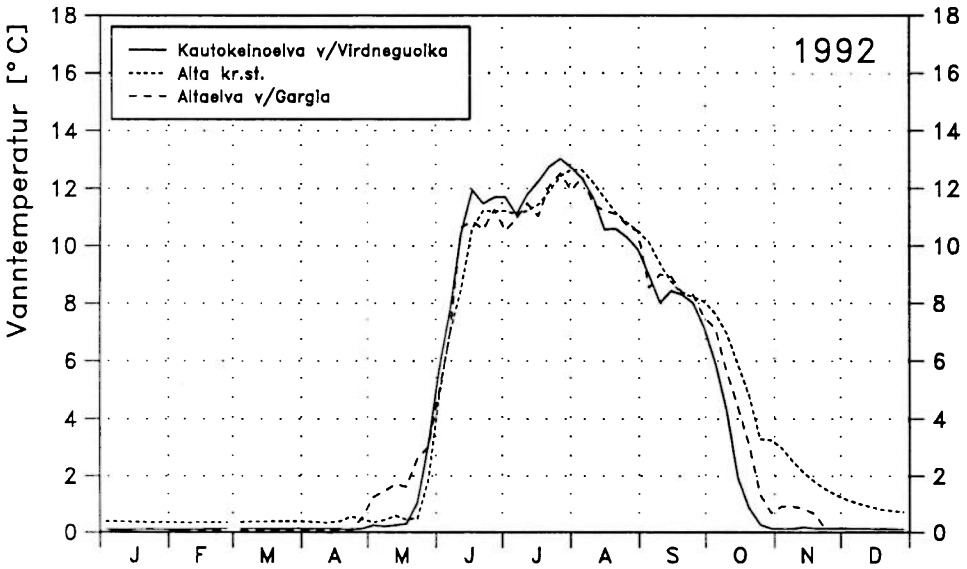
Fig 5. Sammenstilling av vanntemperaturer ved Virdneguoika, Alta kr.st. og Gargia (øverst).
Sammenstilling av vanntemperaturer ved Virdneguoika, Savco og Gargia (nederst).

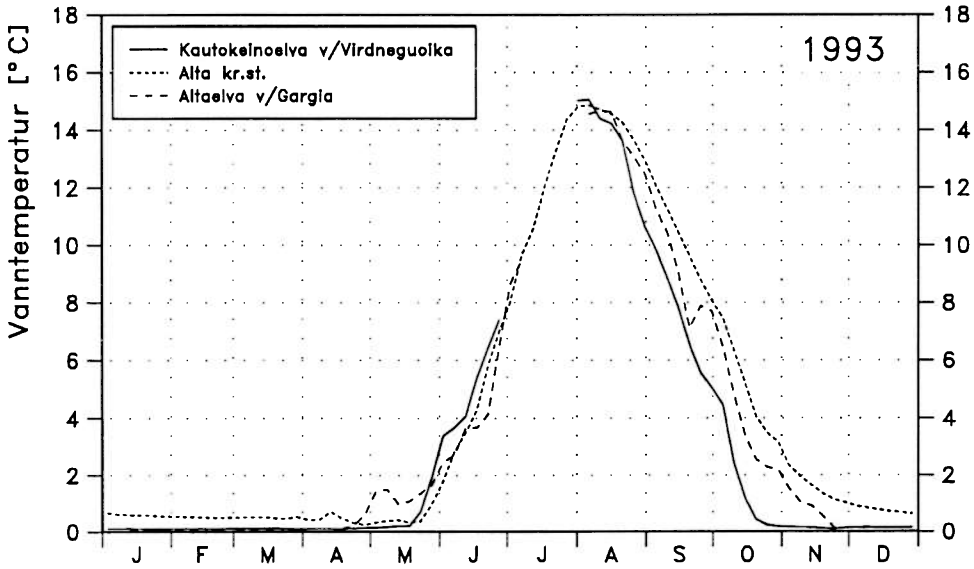

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Alta kr.st.
Altaelva v/Gargia
1990
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D

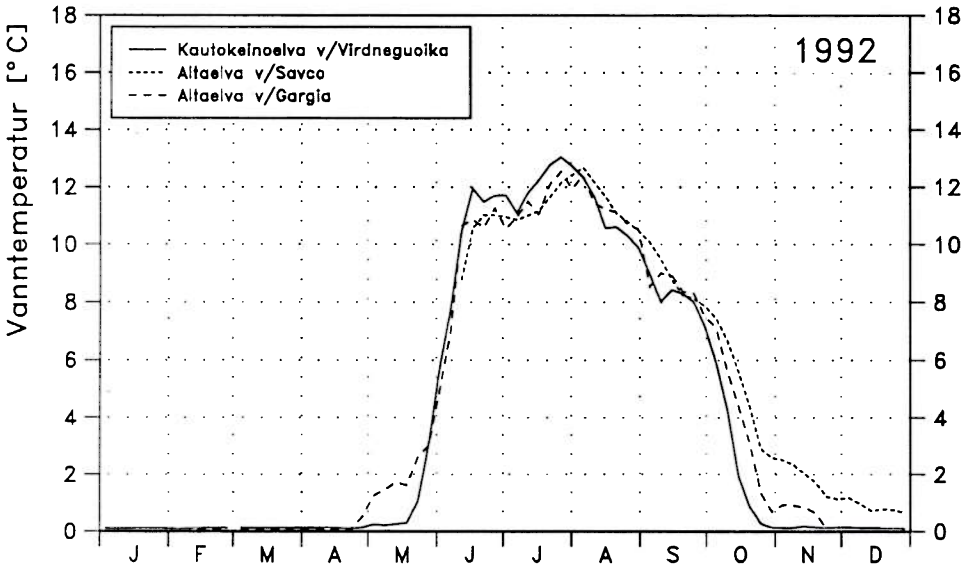

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Alta kr.st.
Altaelva v/Gargia
1991
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D

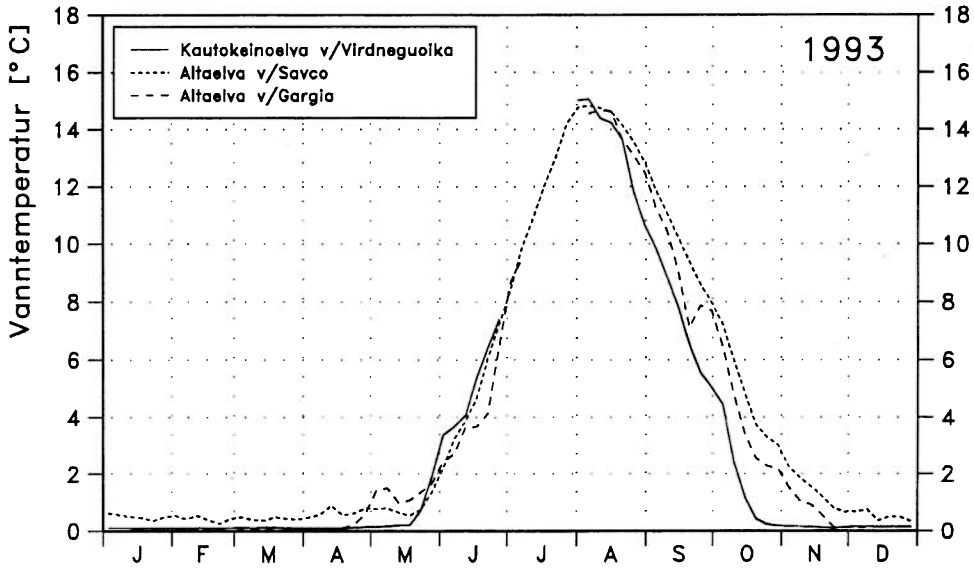

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Altaelva v/Savco
Altaelva v/Gargia
1990
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D

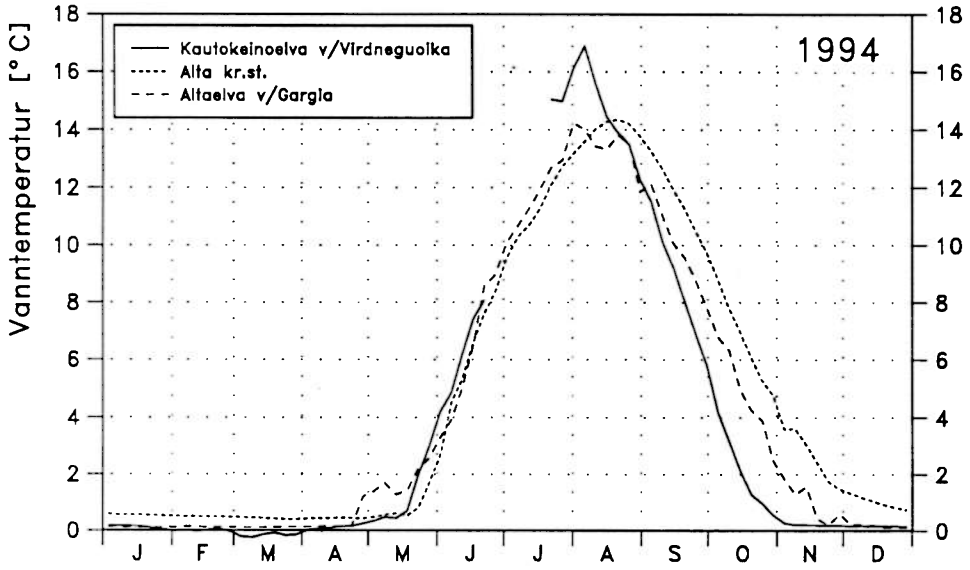

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Altaelva v/Savco
Altaelva v/Gargia
1991
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D

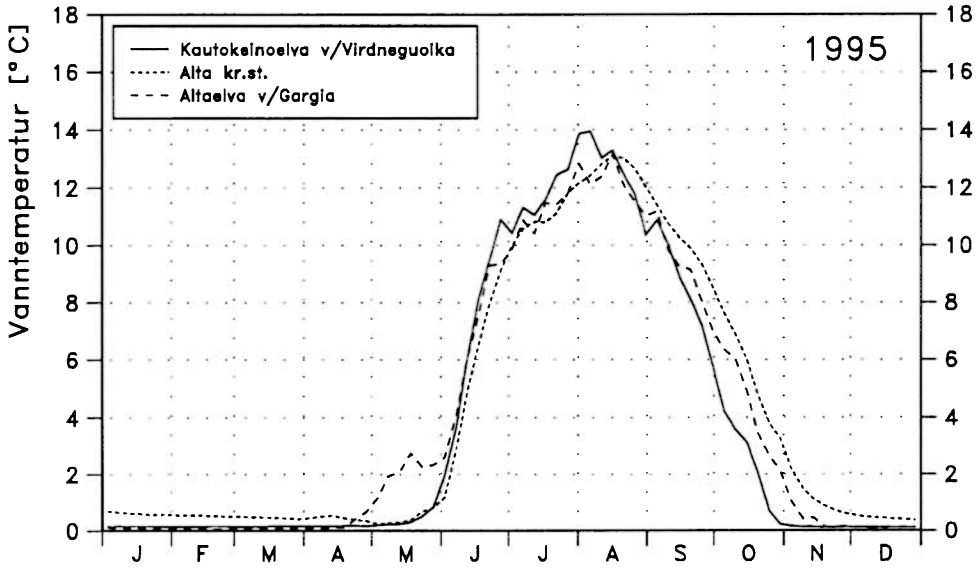

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Alta kr.st.
Altaelva v/Gargia
1992
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D

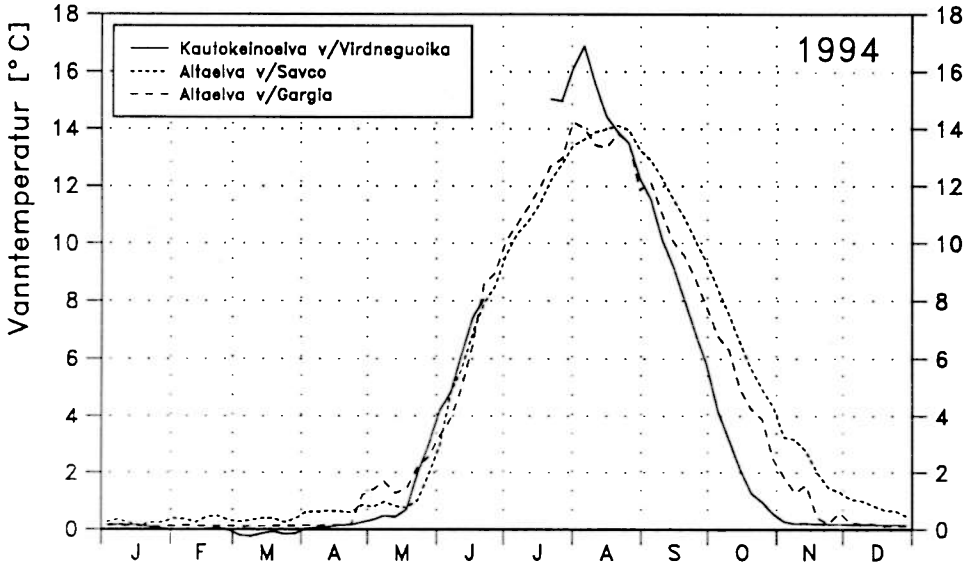

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Alta kr.st.
Altaelva v/Gargia
1993
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D

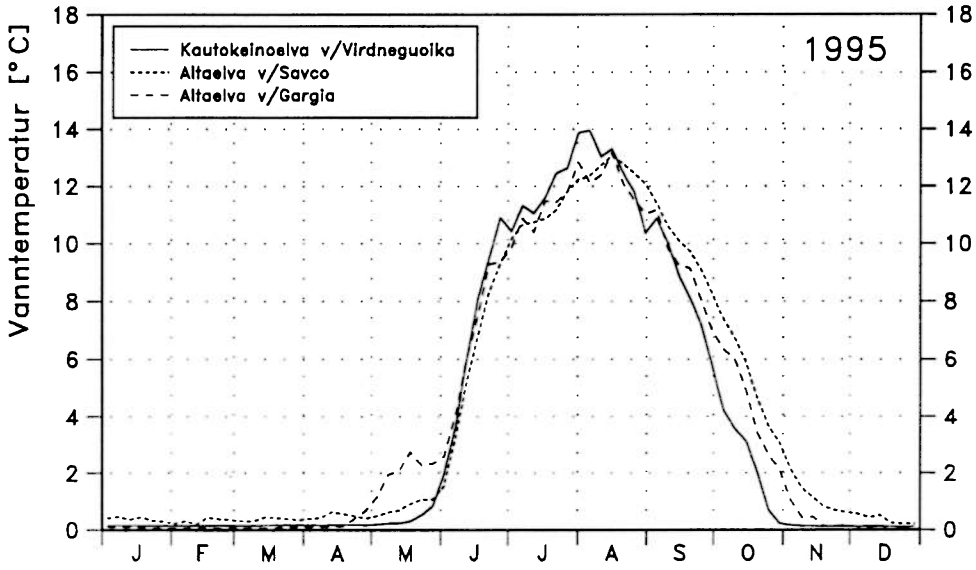

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Altaelva v/Savco
Altaelva v/Gargia
1992
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D

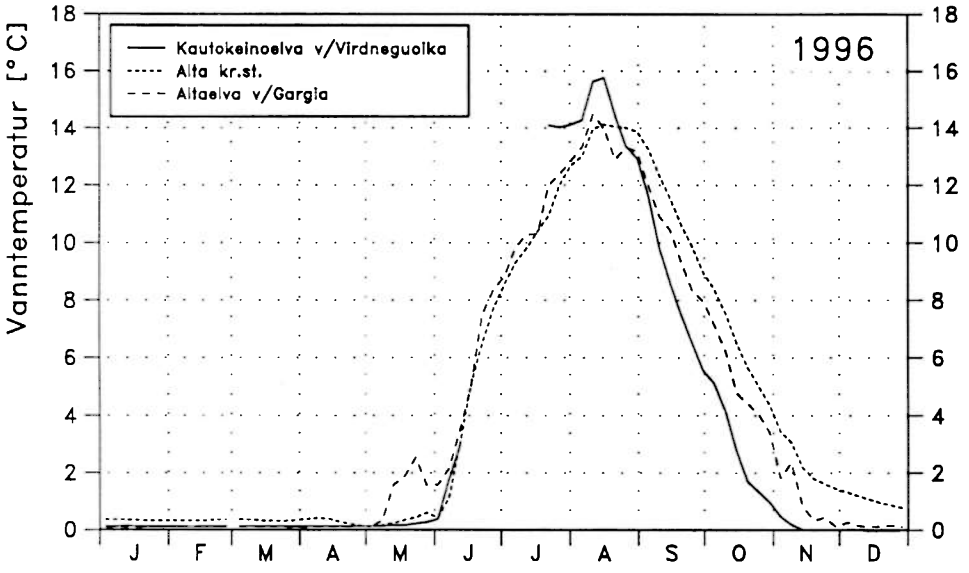

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Altaelva v/Savco
Altaelva v/Gargia
1993
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D

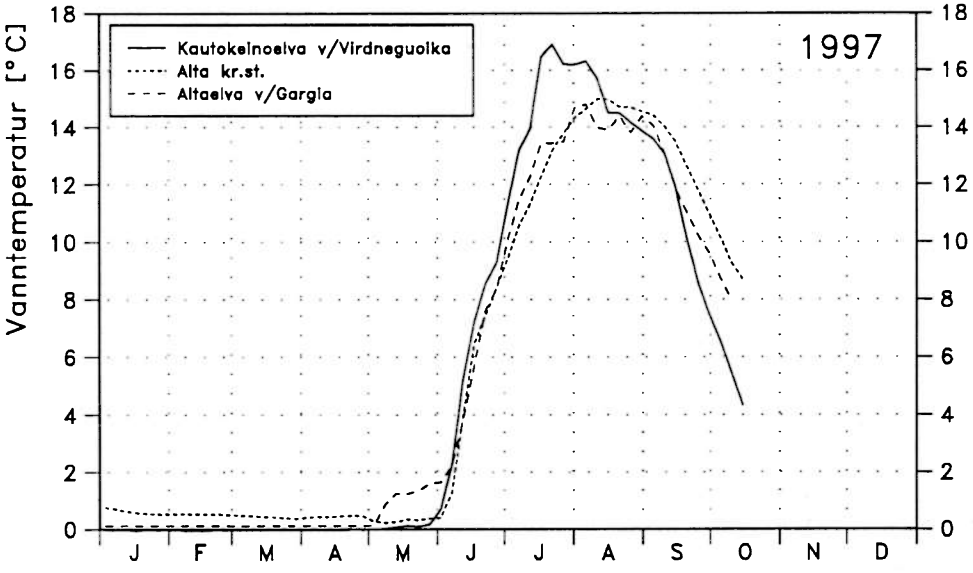

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Alta kr.st.
Altaelva v/Gargia
1994
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D

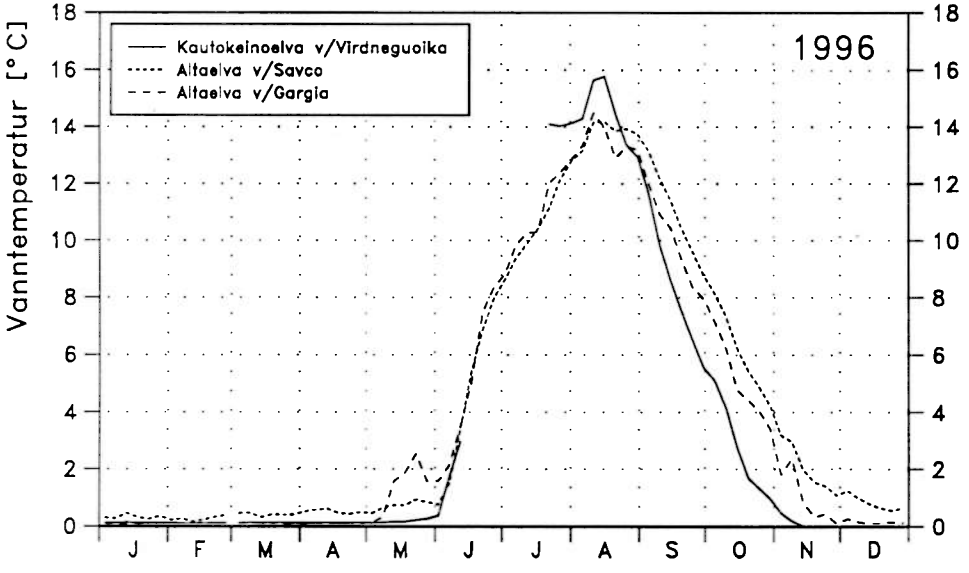

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Alta kr.st.
Altaelva v/Gargia
1995
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D

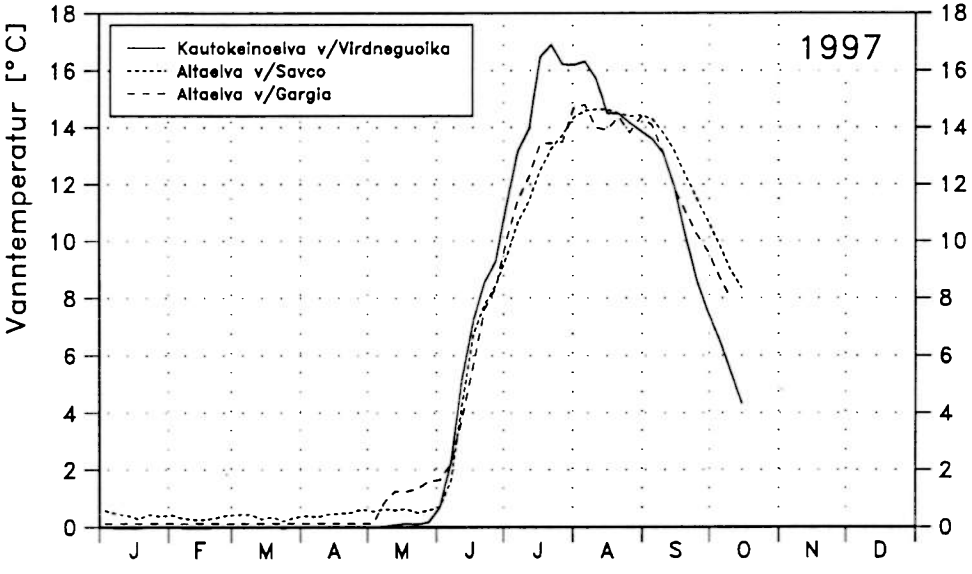

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Altaelva v/Savco
Altaelva v/Gargia
1994
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D

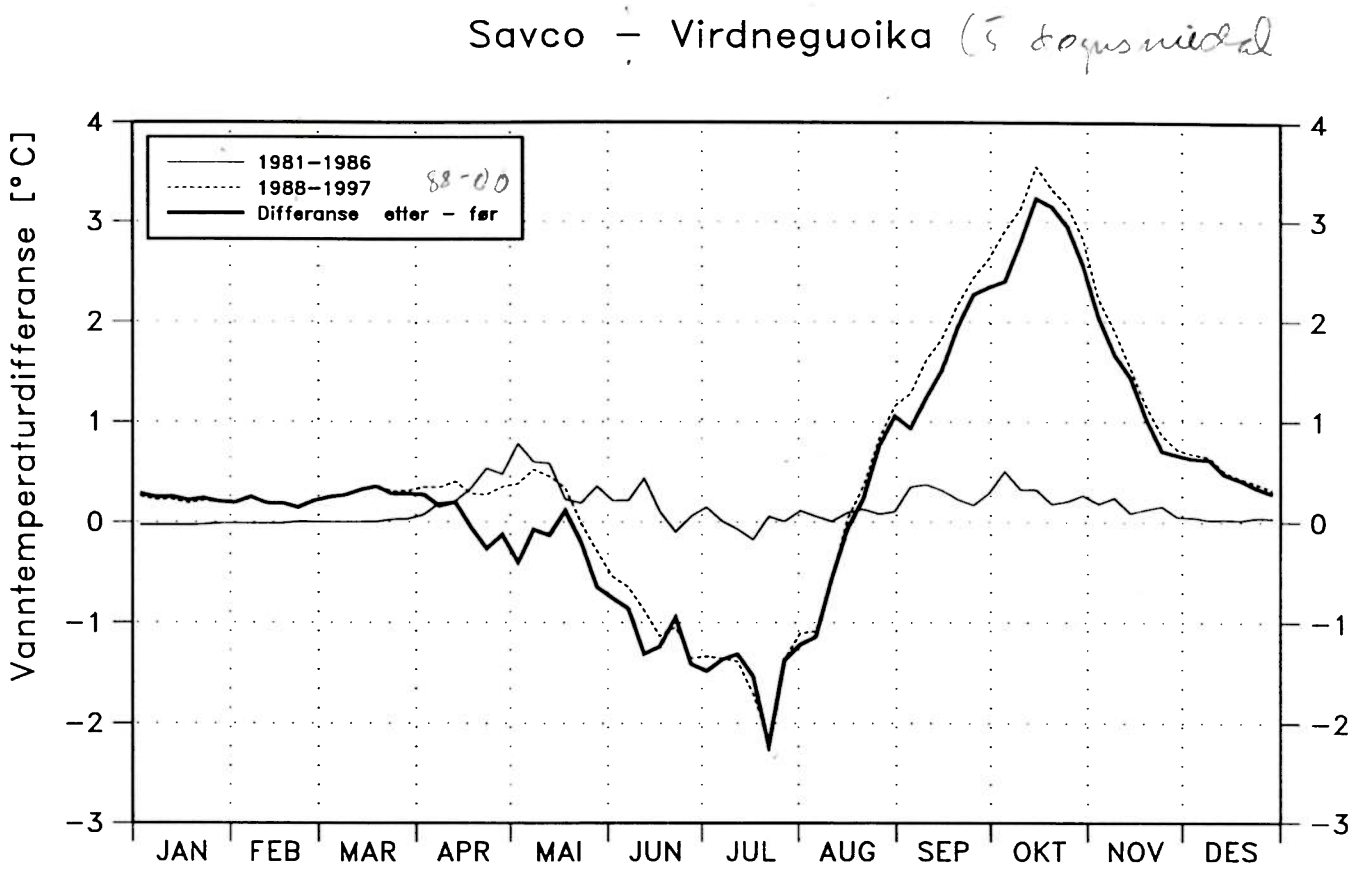

Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Altaelva v/Savco
Altaelva v/Gargia
1995
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D


Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Alta kr.st.
Altaelva v/Gargia
1996
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D


Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Alta kr.st.
Altaelva v/Gargia
1997
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D


Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Altaelva v/Savco
Altaelva v/Gargia
1996
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D


Kautokeinoelva v/Virdneguoika
Altaelva v/Savco
Altaelva v/Gargia
1997
Vanntemperatur [°C]
J F M A M J J A S O N D



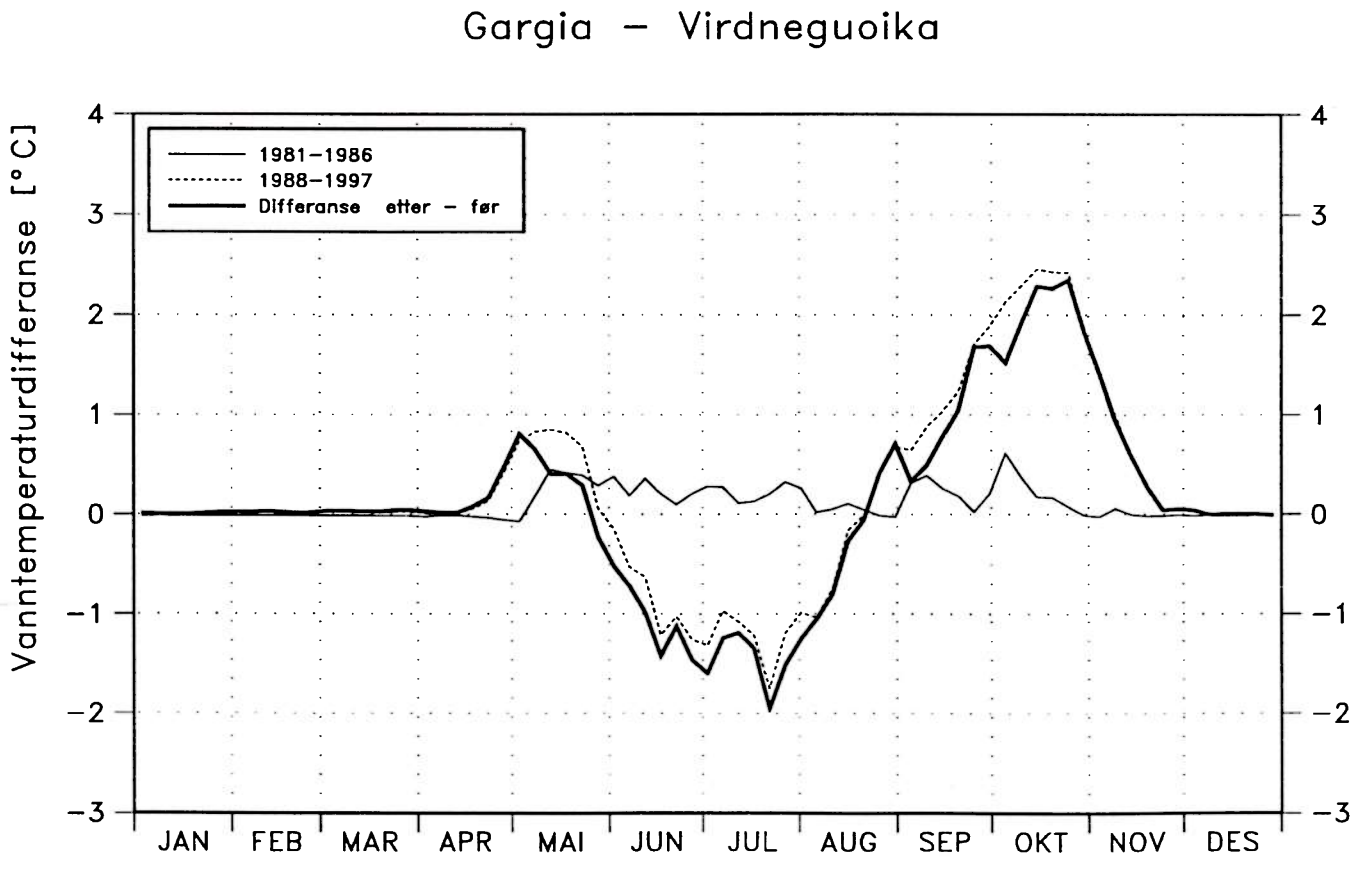


Fig 6. Median temperaturendring i Altaelva som følge av reguleringen.

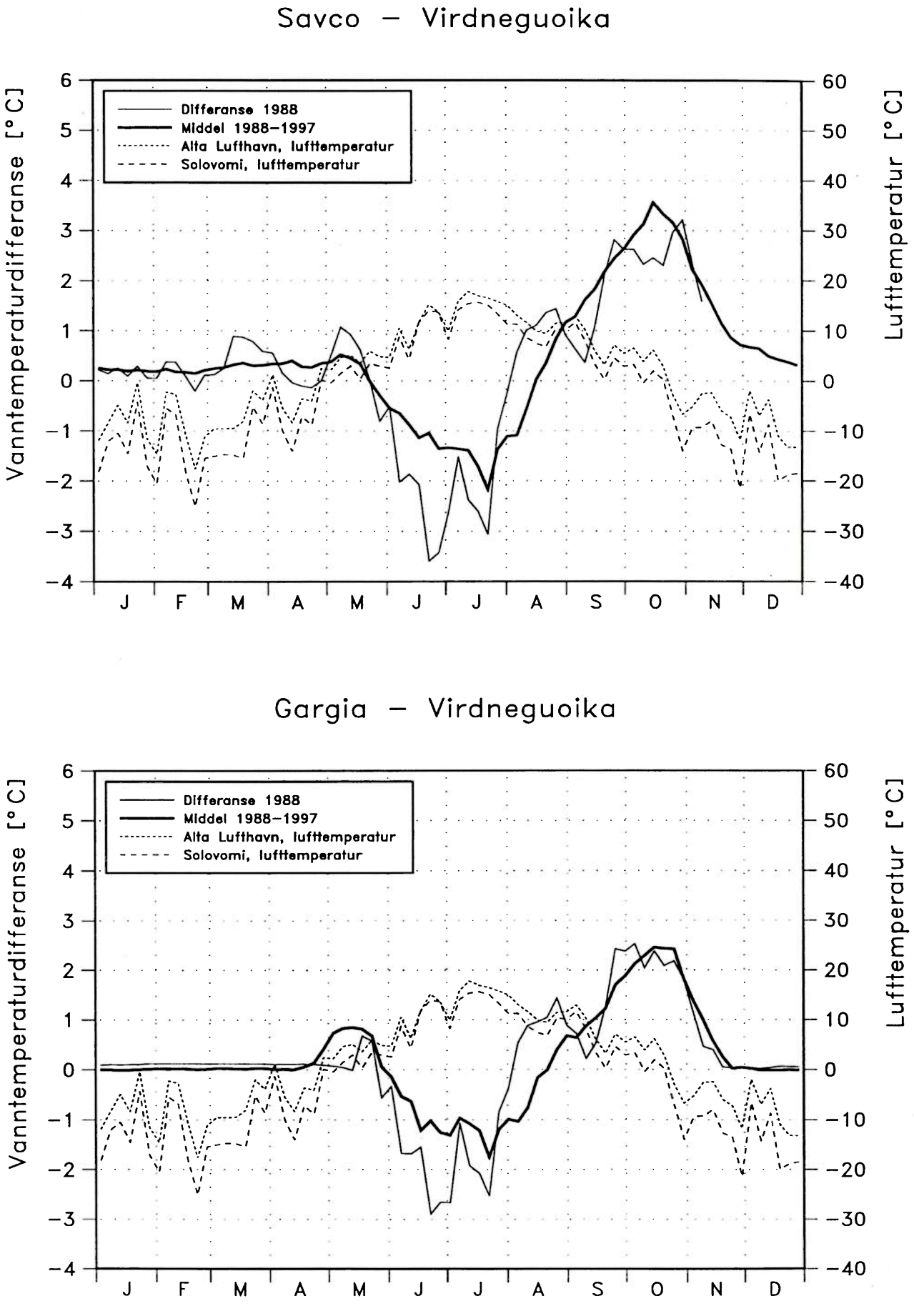
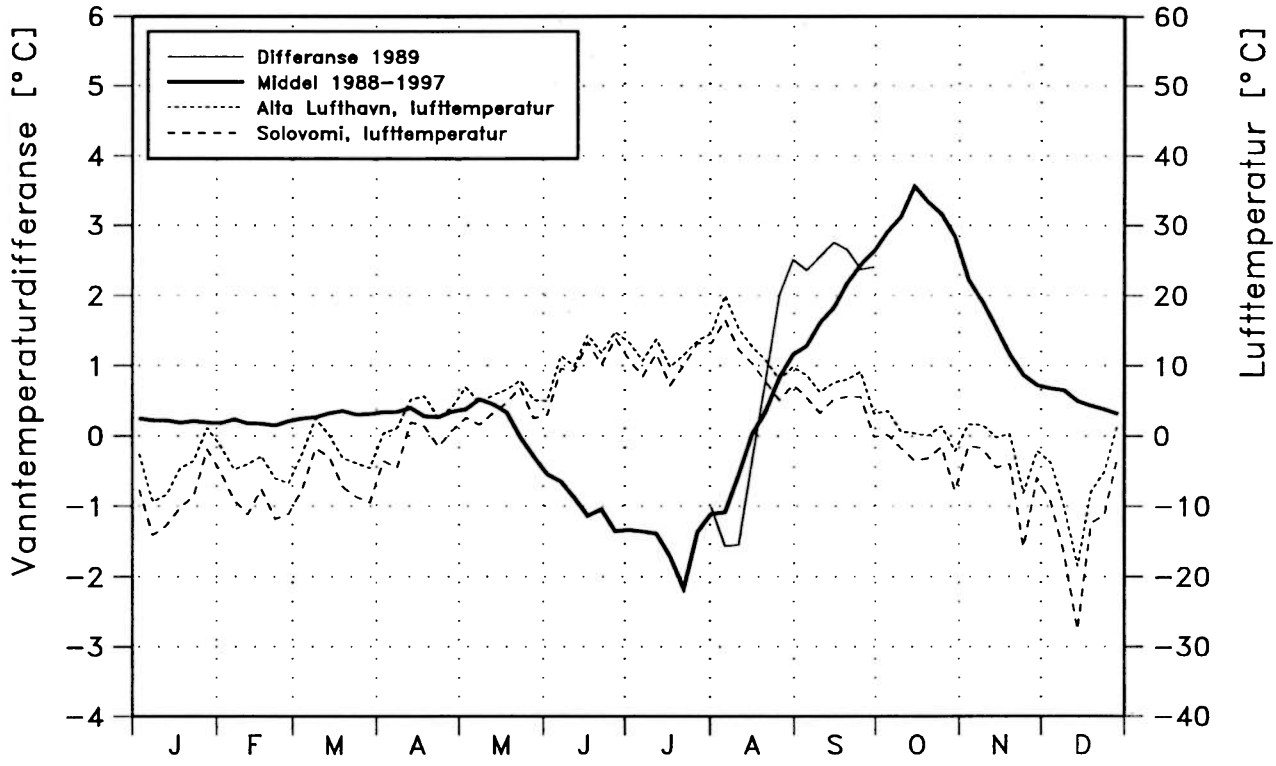
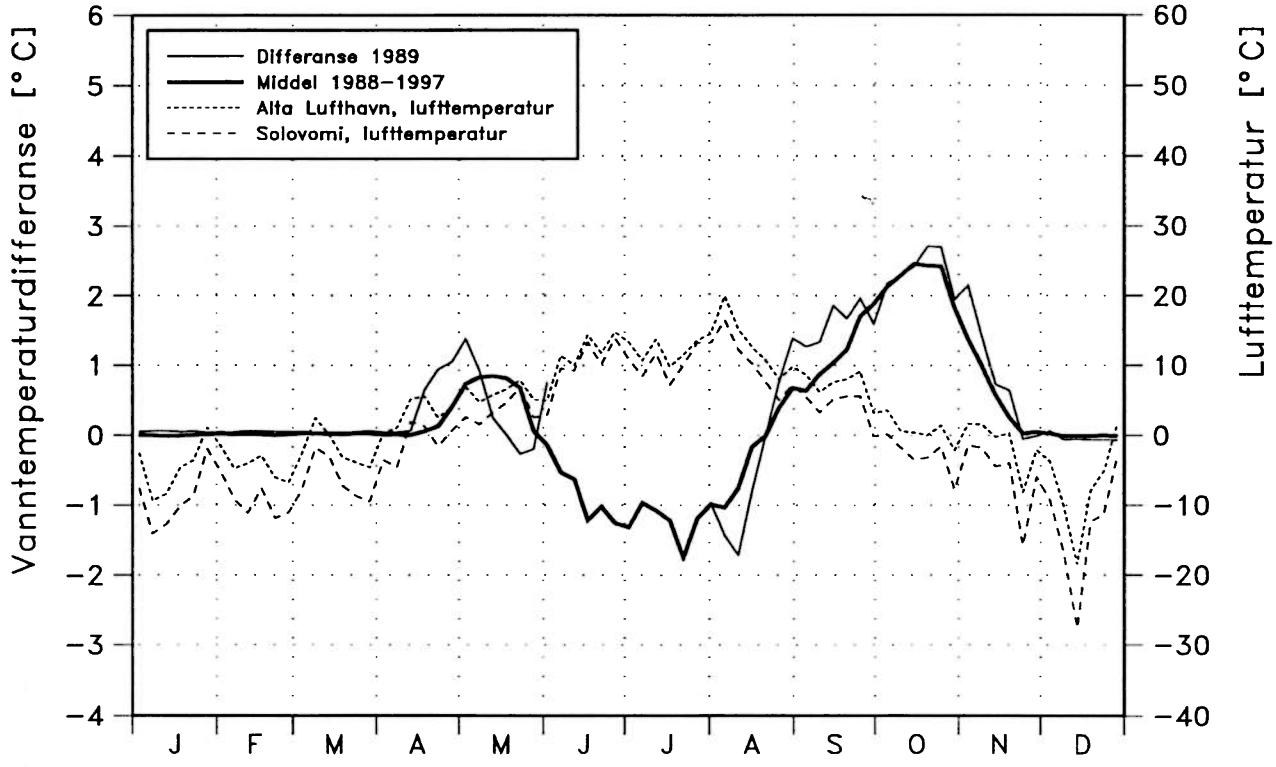


Fig 7. Temperaturforskjellen ovenfor og nedenfor reuleringsområdet for hvert enkelt år sammenstilt med midlere endring som følge av reguleringen og lufttemperaturen i området.

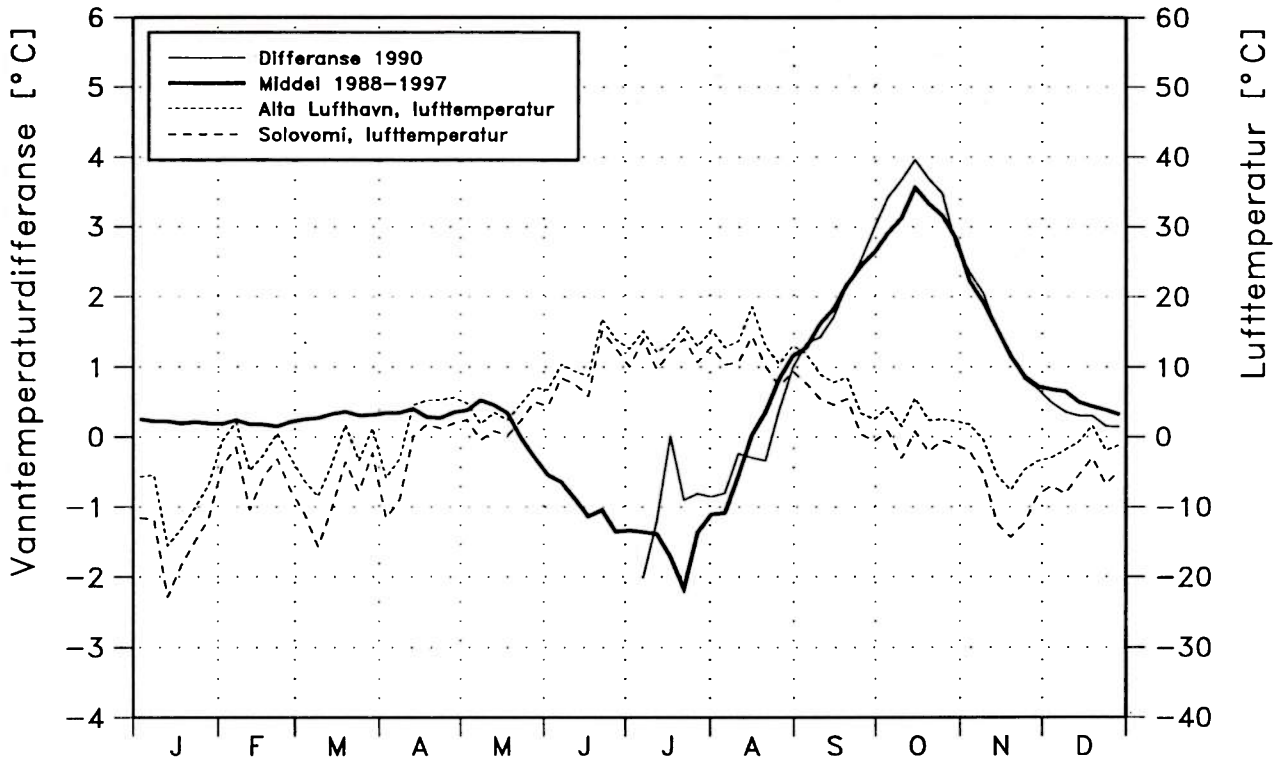
Savco – Virdneguoika



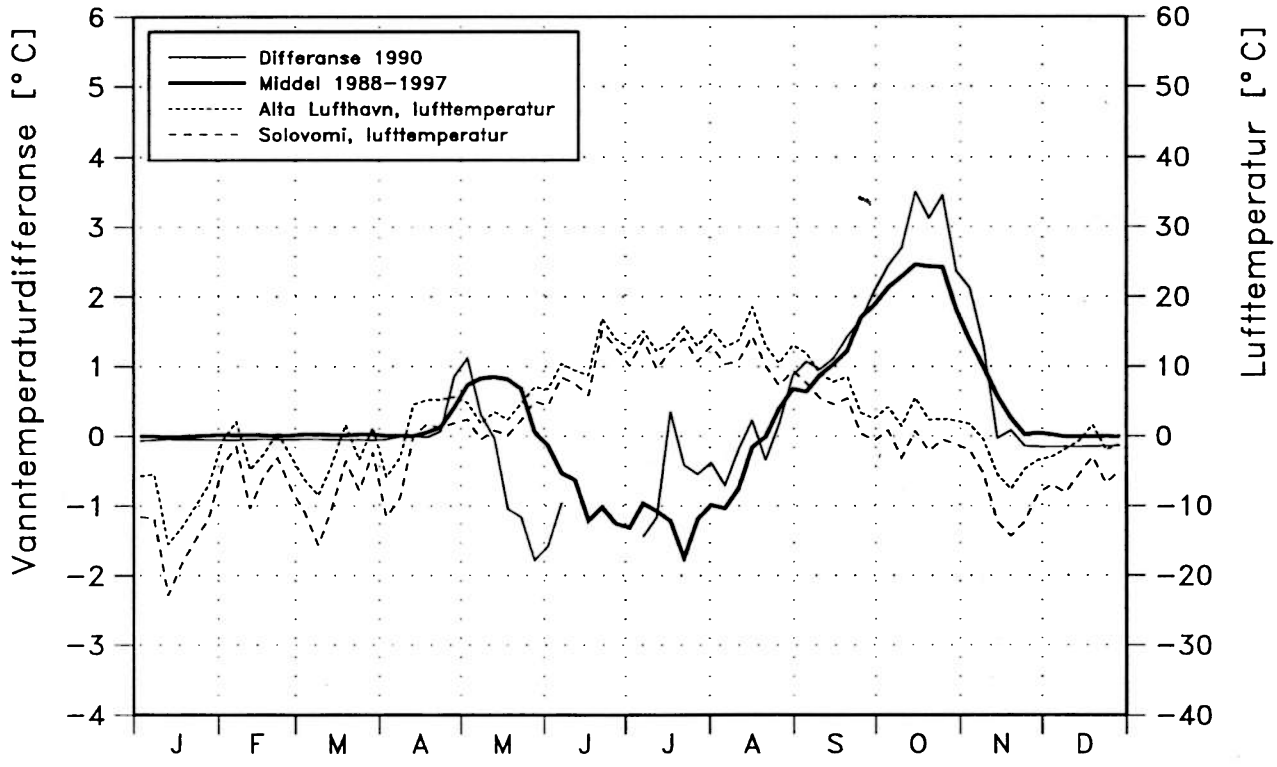
Gargia – Virdneguoika



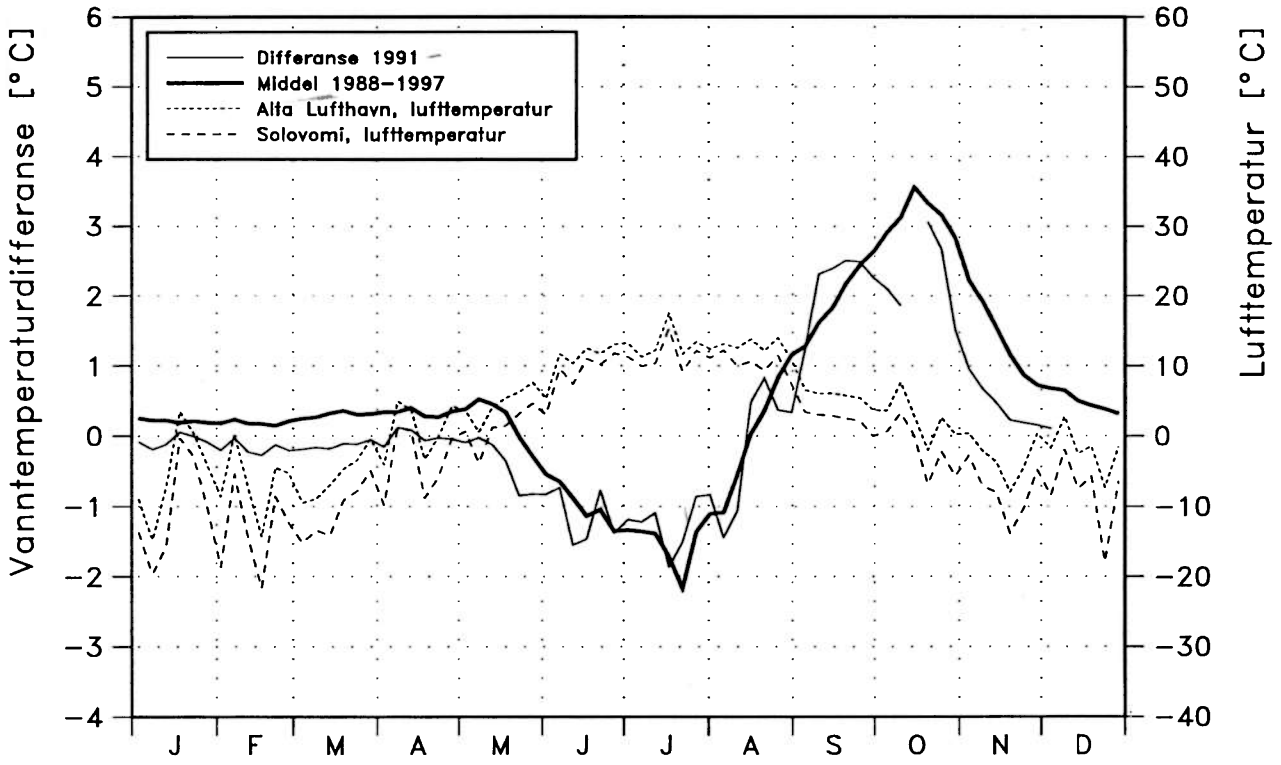
Savco – Virdneguoika



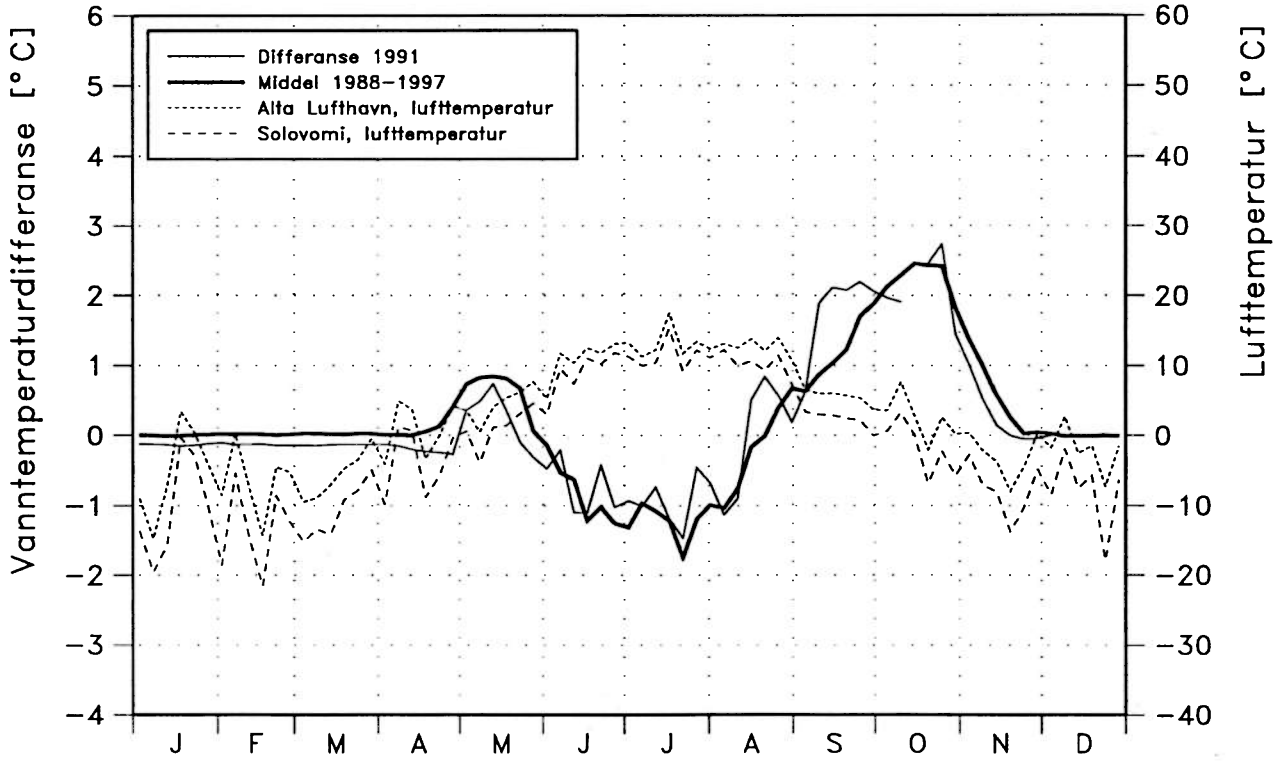
Gargia – Virdneguoika



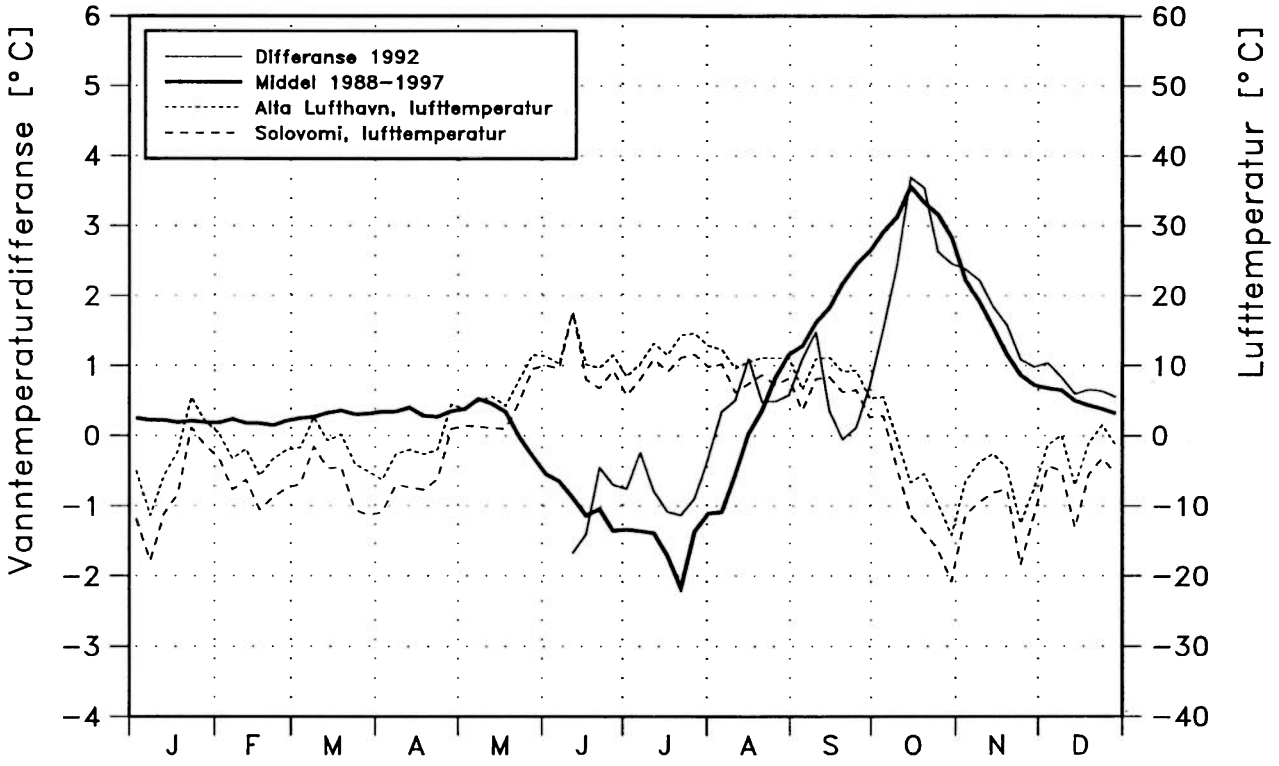
Savco – Virdneguoika



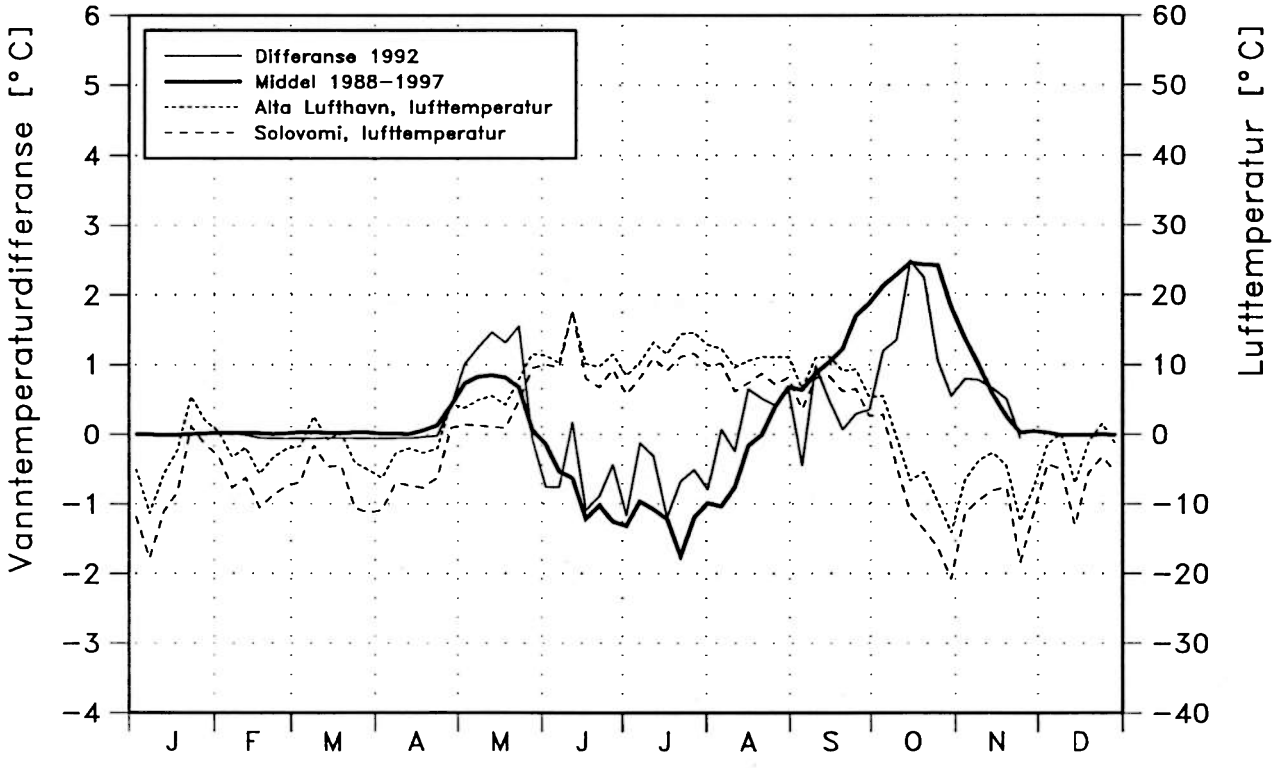
Gargia – Virdneguoika



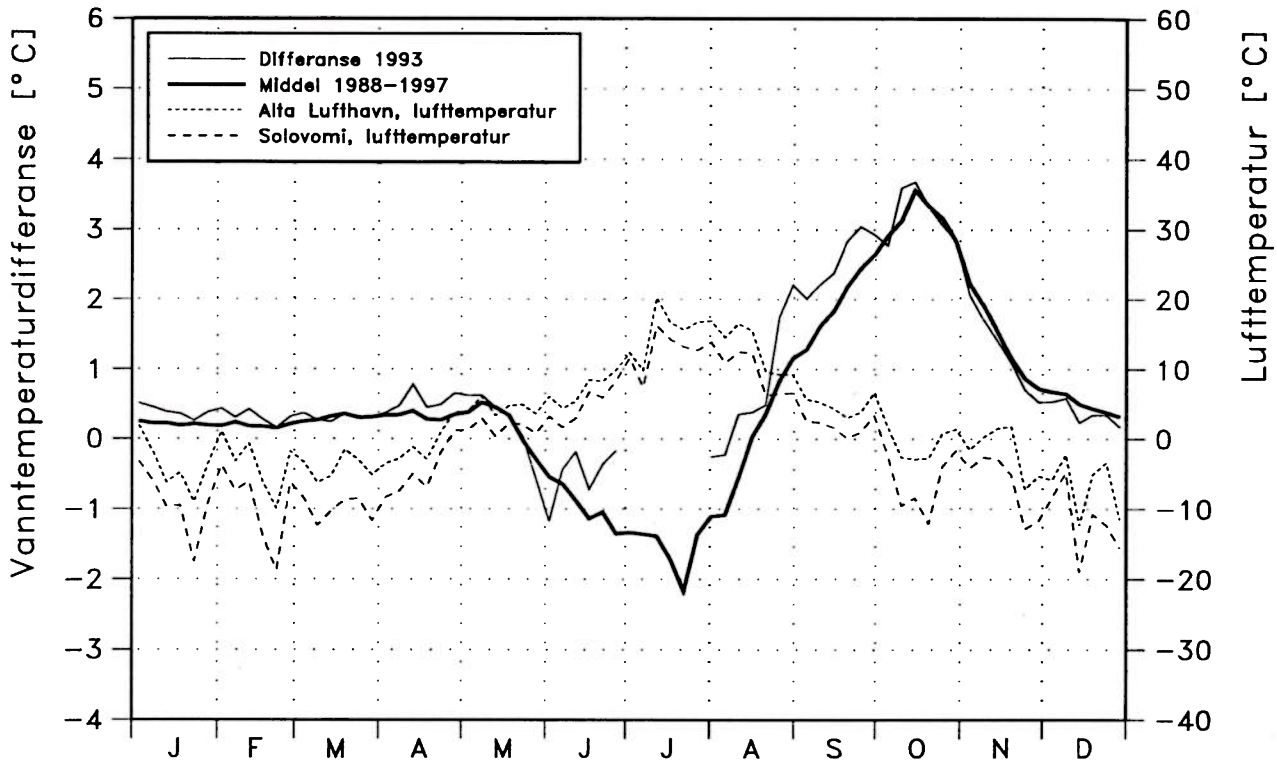
Savco – Virdneguoika



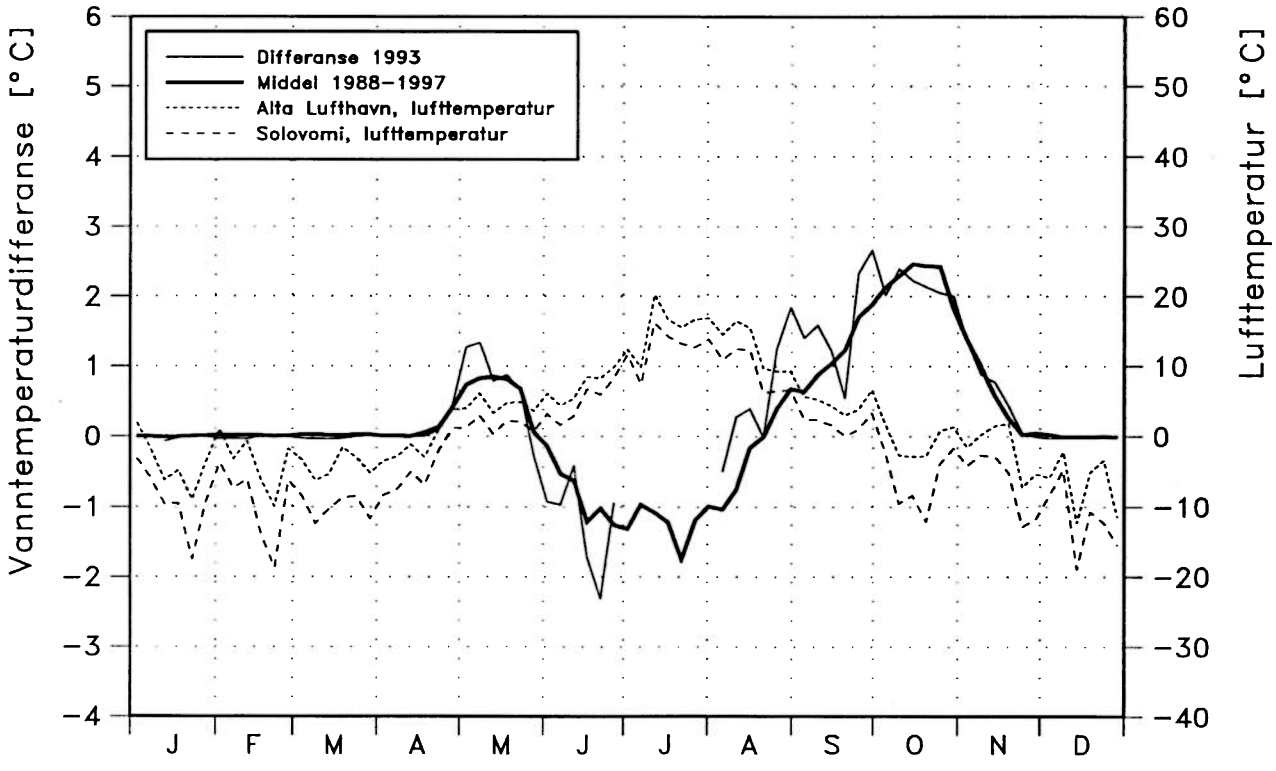
Gargia – Virdneguoika



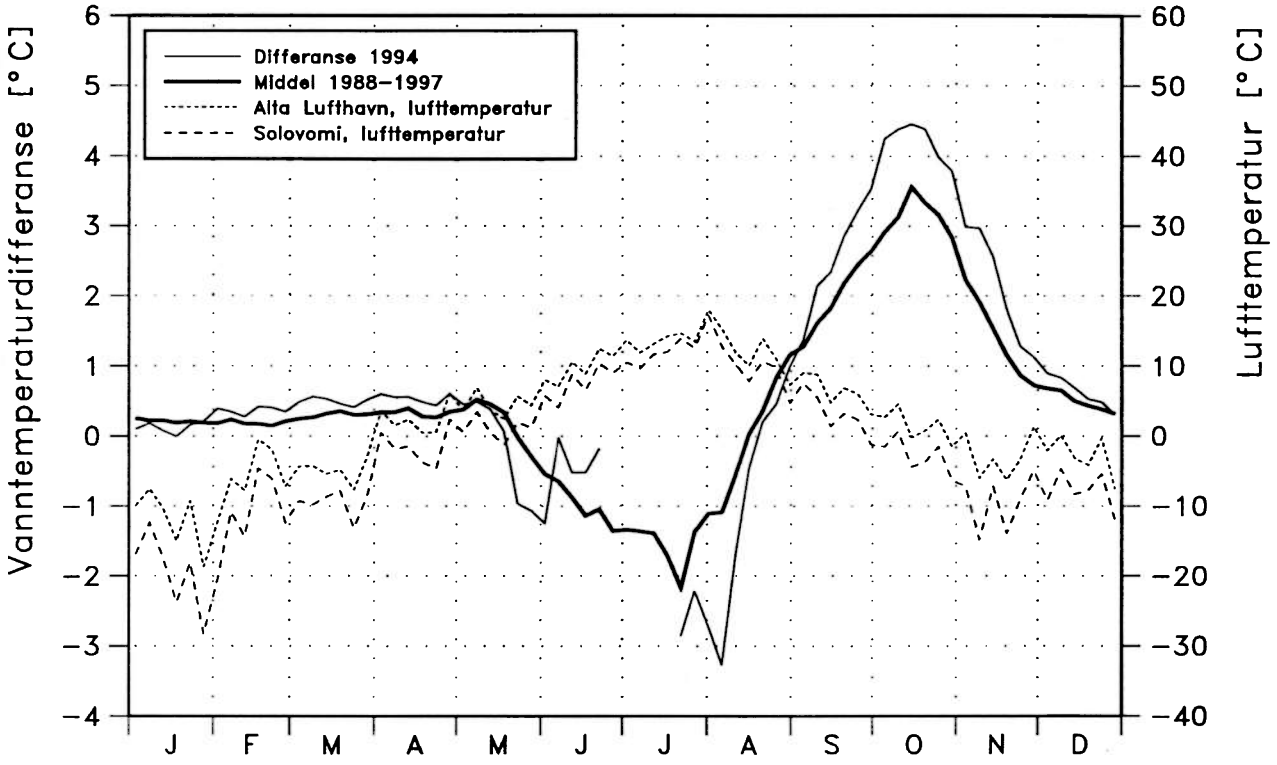
Savco – Virdneguoika



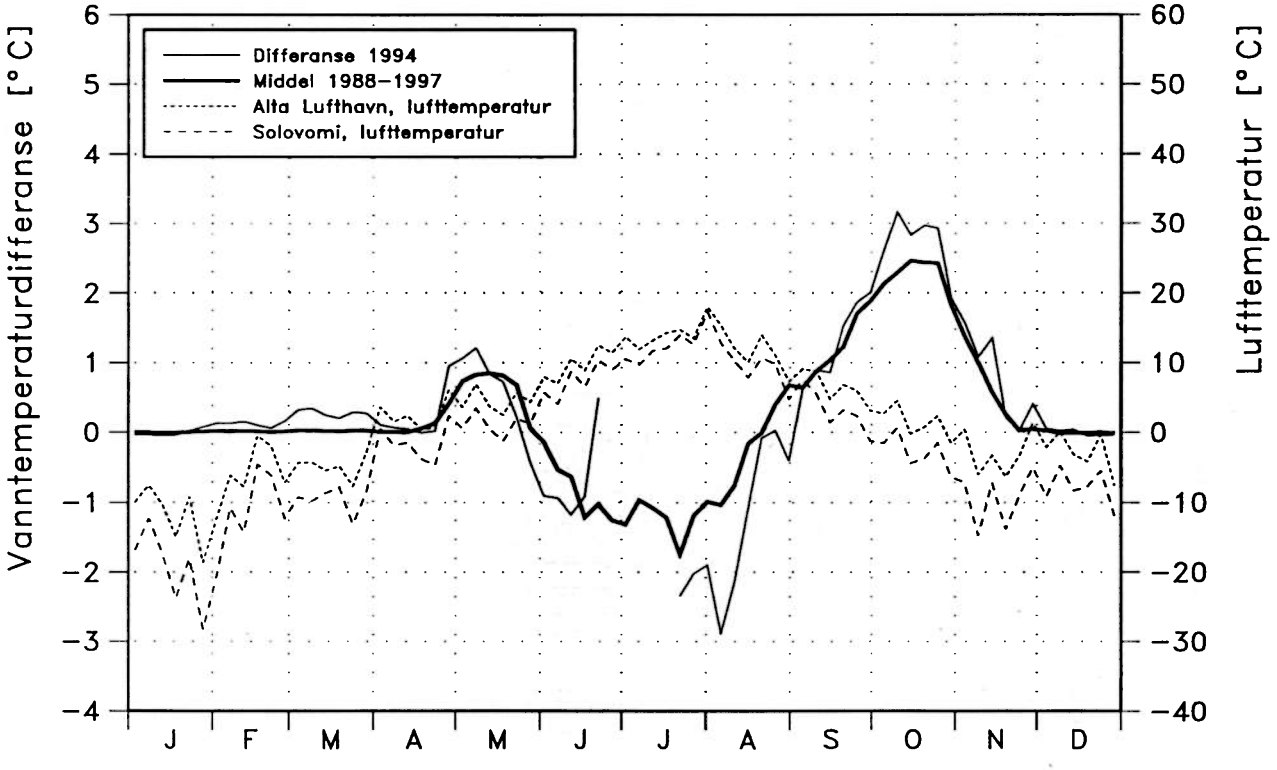
Gargia – Virdneguoika



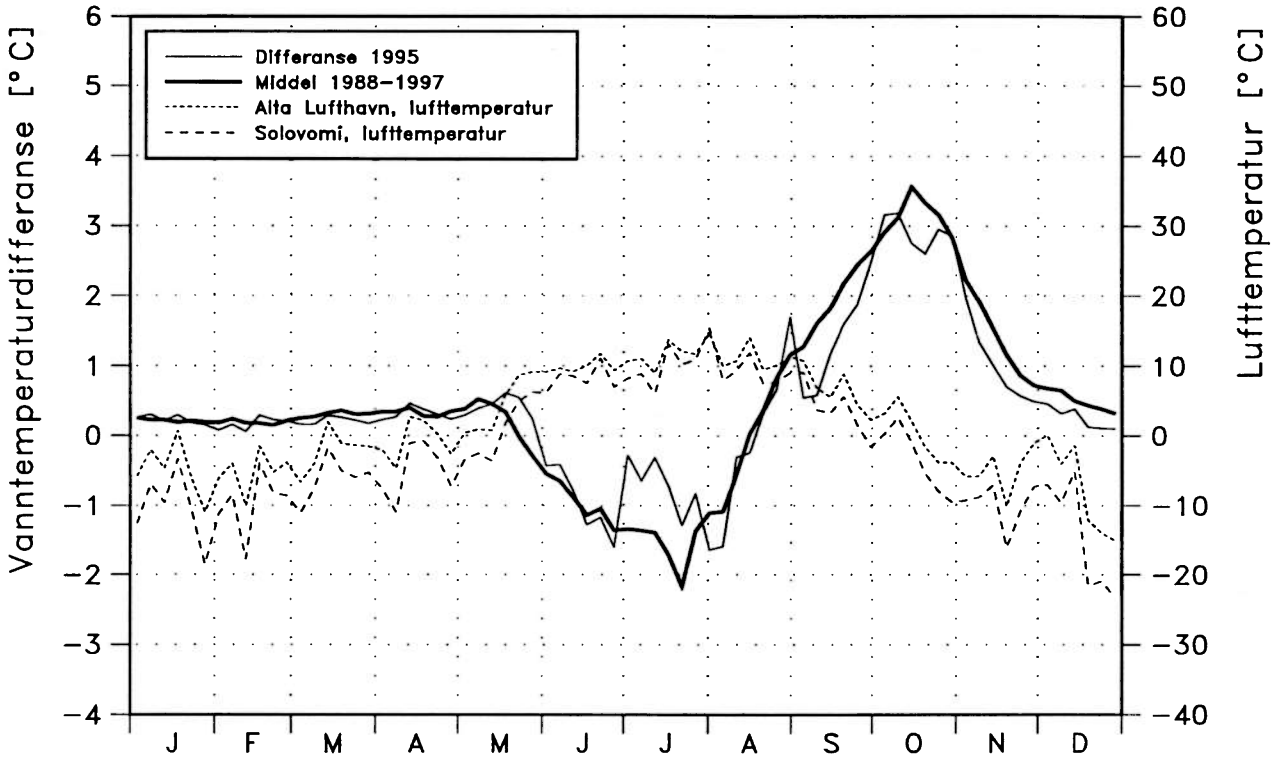
Savco – Virdneguoika



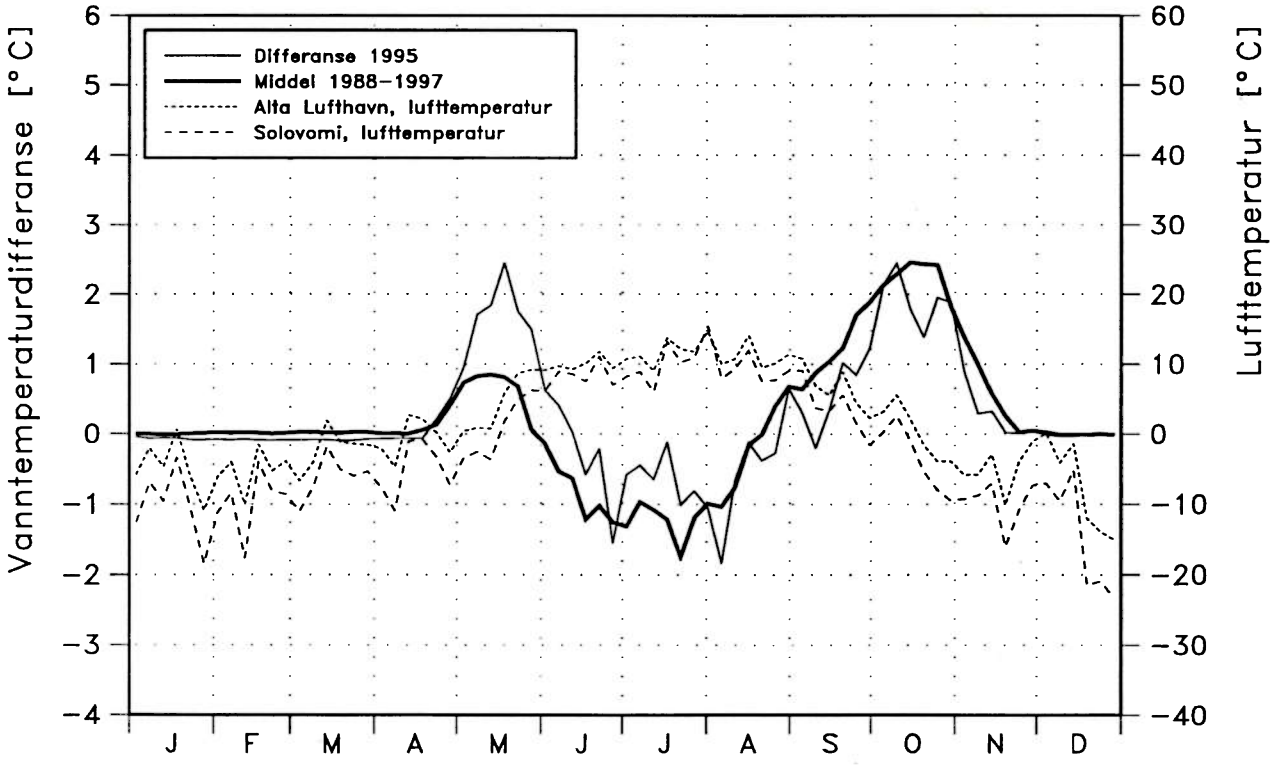
Gargia – Virdneguoika



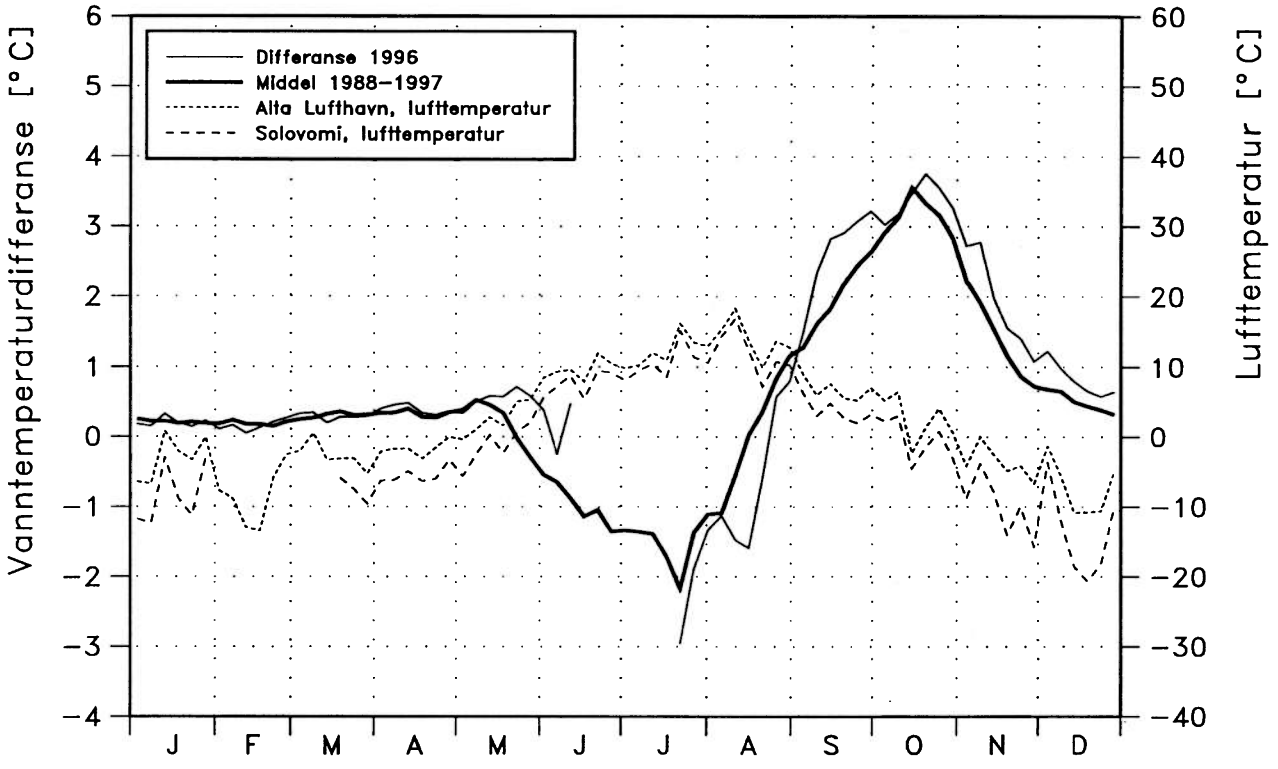
Savco – Virdneguoika



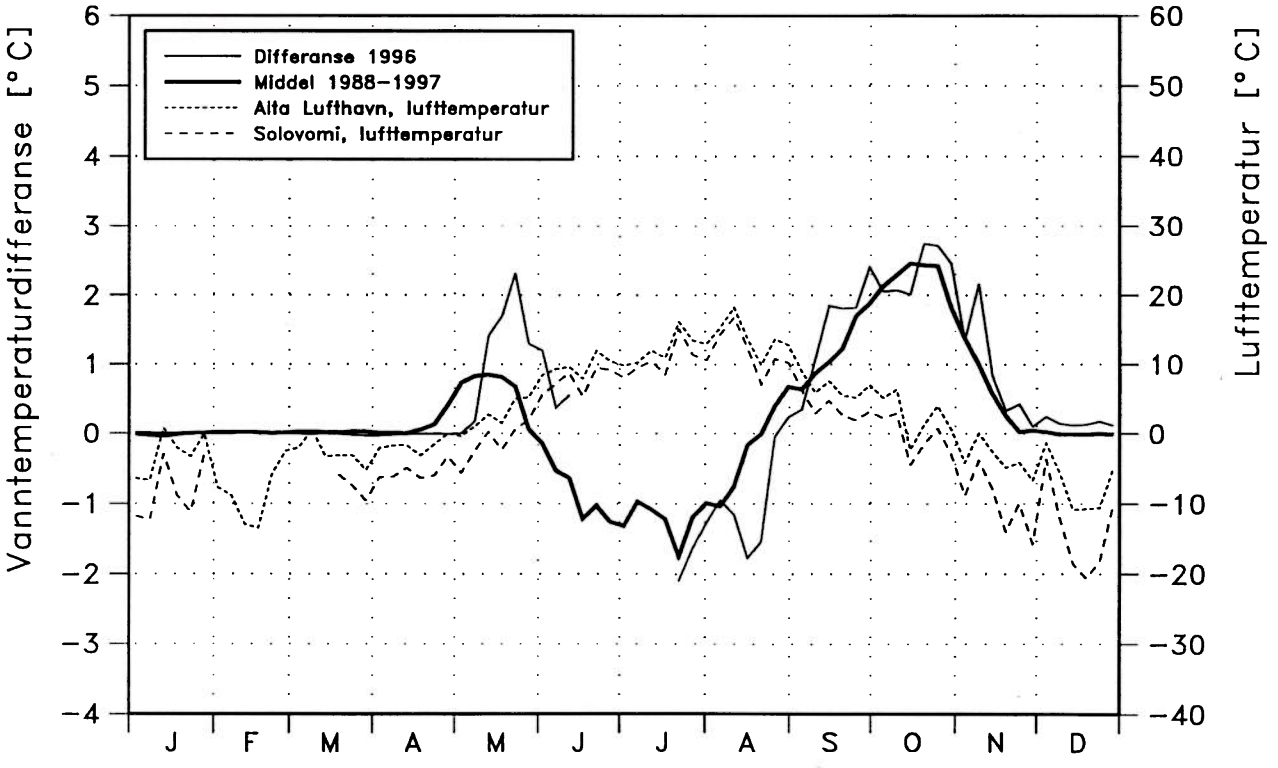
Gargia – Virdneguoika



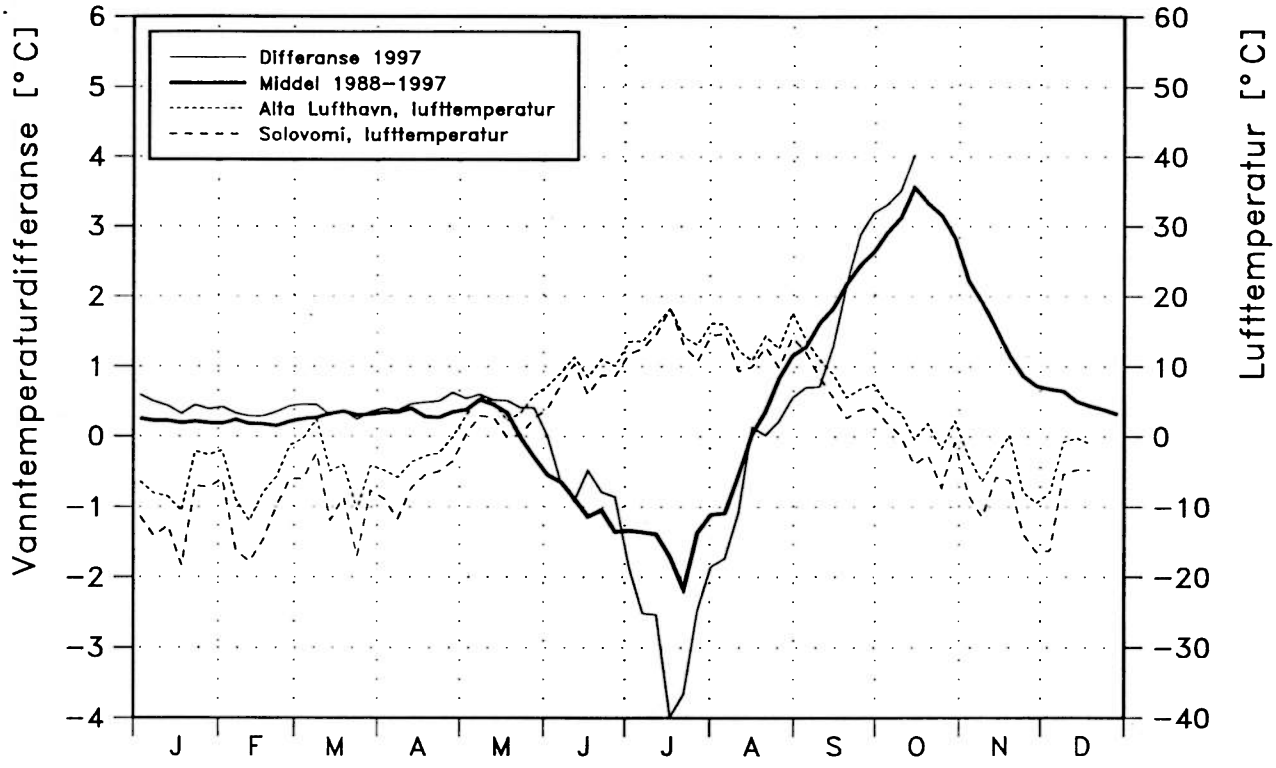
Savco – Virdneguoika



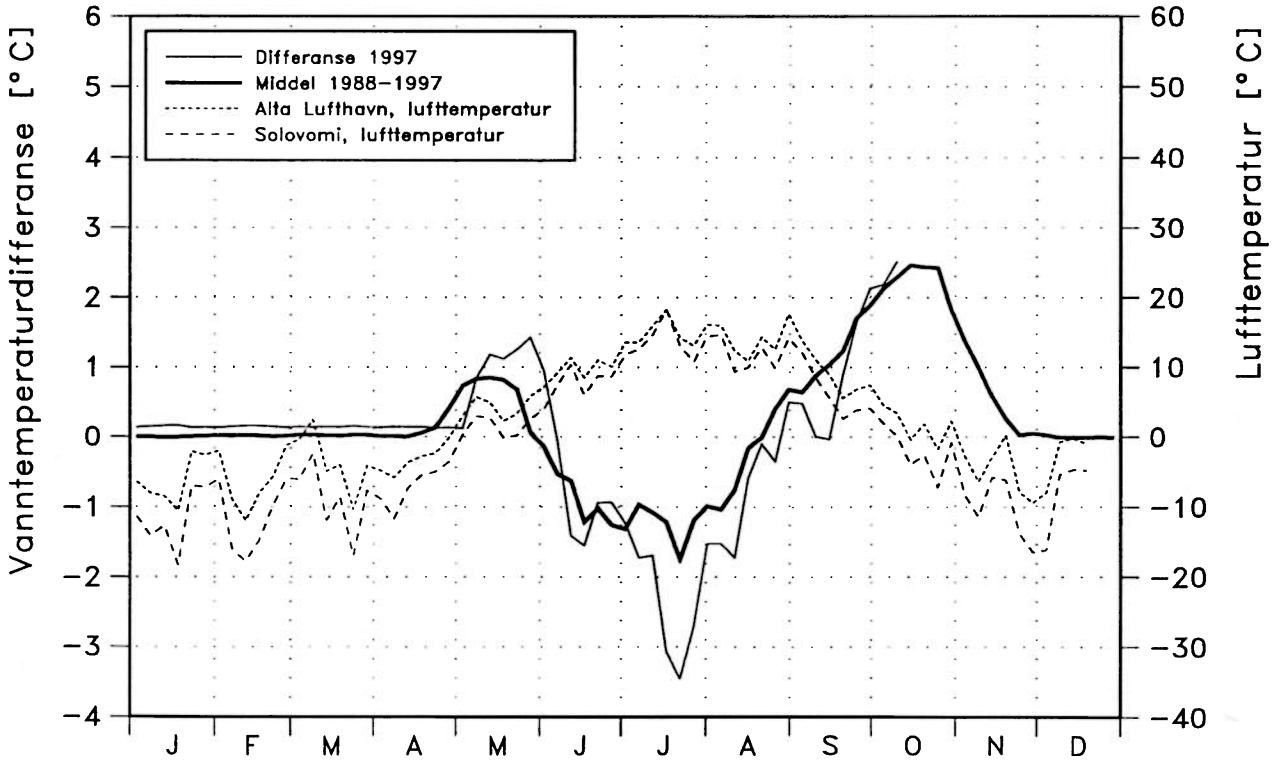
Gargia – Virdneguoika



Savco – Virdneguoika



Gargia – Virdneguoika



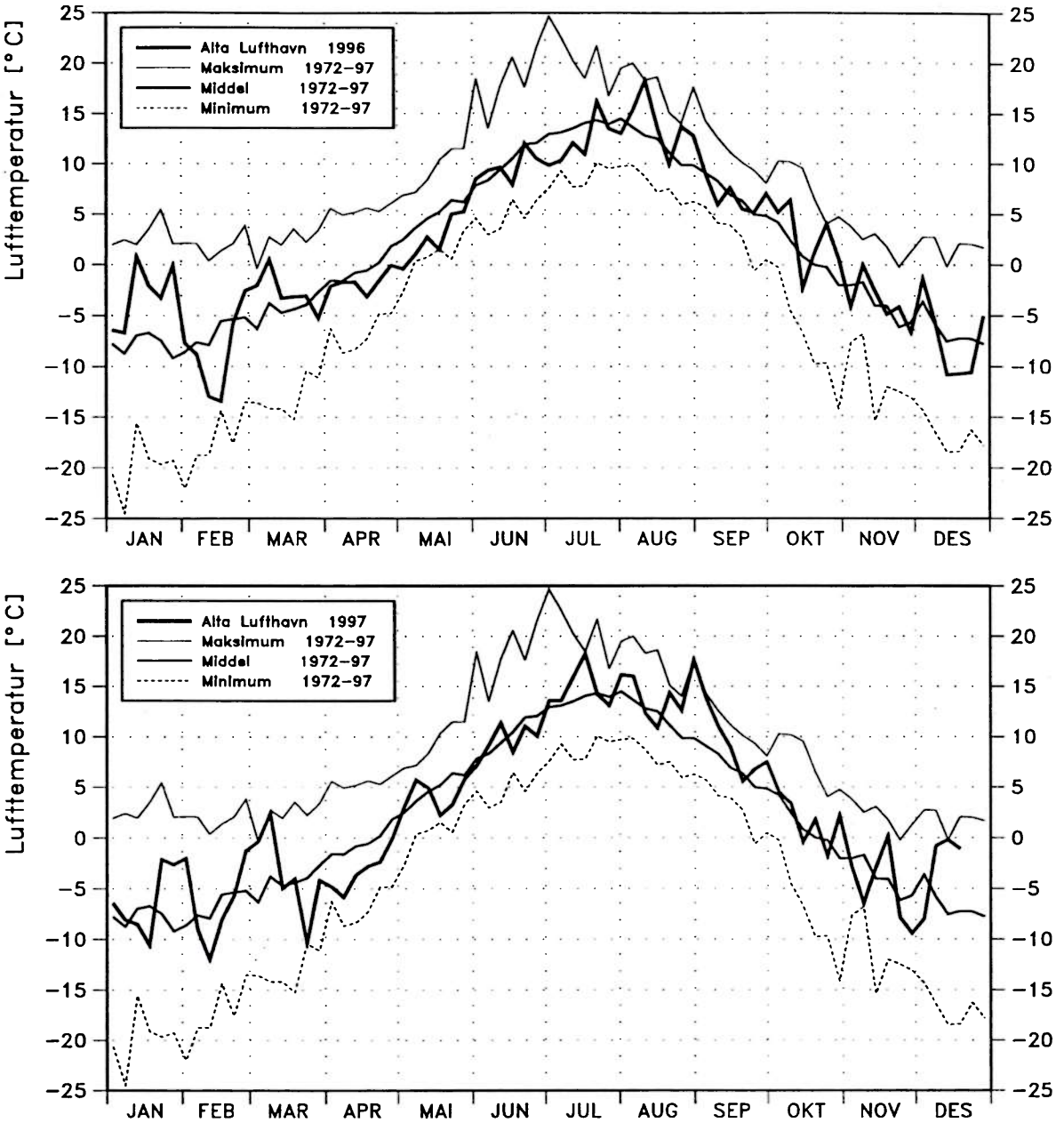


Fig 8. Lufttemperaturen målt på Alta Lufthavn 1996 og 1997 sammenstilt med midlet for perioden 1972-1997.