



Data atlas

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon

VERITEC

Eutrofi- situasjonen i YTRE OSLOFJORD


DELPROSJEKT 3.5 a

Data atlas

Strømmålinger med akustisk
doppler strømmåler (ADCP)
på F/F "Trygve Braarud",
august 1988



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (02) 23 52 80 Telefax (02) 39 41 89	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (041) 43 033 Telefax (041) 43 033	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (065) 76 752 Telefax (065) 78 402	Vestlandsavdelingen Breiviken 5 5035 Bergen-Sandviken Telefon (05) 95 17 00 Telefax (05) 25 78 90
--	---	--	--

Prosjektnr.: 8801113
Undernummer:
Løpenummer: 2505
Begrenset distribusjon: Åpen

Rapportens tittel: Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord Delområde 3.5: Strømmålinger med en akustisk doppler strømmåler (ADCP) på F/F"Trygve Braarud, august 1988. 3.5a Data atlas	Dato: 20. januar 1989
	Rapportnr.
Forfatter (e): Bruce Hackett Finn-Erik Dahl	Faggruppe: Marin eutrofi
	Geografisk område: Oslofjorden
	Antall sider (inkl. bilag): 56

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT) (Statlig program for forurensningsovervåking)	Oppdragsg. ref. (evt. NTFN-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt: (Dette ark er lagt inn i NIVA's eksemplarer) Dette data atlas er et underlagsdokument som er mangfoldiggjort i få eksemplarer.

4 emneord, norske:

1. Oslofjorden
2. Havstrømmer
3. Strømmålinger
4. Tidsserier

4 emneord, engelske:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Prosjektleder:


Kjell Baalsrud

For administrasjonen:

Programleder, overvåking



Rapport/Report

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S**Hovedkontor/Head Office HØVIK (OSLO)**

Stedsadresse/Address: Veritasvn 1, Hovik
Postadresse/Postal Address: P.O. BOX 300,
N-1322 Hovik, Norway
Telefon/Telephone: (02) 47 72 50/-47 2 47 72 50
Telegramadr. Cable Address: Veritas, Oslo
Telex: T6 192 verit n
Faksimile/Facsimile: (02) 47 98 71/-47 2 47 98 71
(02) 47 99 40/-47 2 47 99 40

Regionalkontorer/Regional Offices BERGEN, STAVANGER

Dato/Date 20. januar 1989	Avd./Dept. 222	Prosjektnr./Project No. 222103
------------------------------	-------------------	-----------------------------------

Godkjent av/Approved by
Finn-Erik Dahl
Avdelingsleder, Avd. for oseanografi

Klient, Oppdragsgiver/Client, Sponsor NIVA	Klient ref./Clients ref. Jan Magnusson
--	--

Rapporttype/Type of Report Teknisk Rapport ISBN 82 515 0131 8

Sammendrag/Summary

Rapporten inneholder et data atlas over strømmålinger som ble foretatt fra F/F "Trygve Braarud" i august 1988. Kontinuerlige strømprofiler ble målt under fartøyets gang over perioden 2-5 august 1988. Sammenhengende snitt er valgt ut og presentert som konturplott av øst- og nordkomponenter i vertikalplanet.

VERITEC Rapportnr./Report No. 88-3057	Emnegruppe/Subject Group F4
---	---------------------------------------

Rapporttittel/Title of Report

Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord
Delområde 3.5:
Strømmålinger med en akustisk doppler strømmåler
(ADCP) på F/F "Trygve Braarud", august 1988.

3.5a

Utført av/Work carried out by
Bruce Hackett
Finn-Erik Dahl

Verifisert av/Work verified by

Dato for siste revisjon/ Date of last rev. 2.2.89	Rev.No. 1.0	Antall sider/ Number of pages 56
---	-----------------------	---

4 indekseringstermer (på engelsk)/4 Indexing terms

Oslofjord
Ocean Currents
Current Measurements
Time Series

Tilgjengelighet/Distribution statement:

Ingen distribusjon uten tillatelse fra ansvarlig avdeling/
No distribution without permission from the responsible department.

Begrenset distribusjon innen VERITEC/
Limited distribution within VERITEC

Fri distribusjon/Unrestricted.



VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

Table of Contents

INNLEDNING	1
1. INSTRUMENTERING OG DATAINNSAMLING	2
2. DATAPROSESSERING	3
a. Feilfjerning	3
b. Posisjonsbestemmelse	3
c. Utvelgelse av snitt	4
d. Midling	4
3. DATAPRESENTASJON	5
4. DISKUSJON	6
a. Ytre Oslofjord Område	6
b. Færder-Thorbjørnskjær	6
c. Skagerrak	7
FIGURTEKSTER OG FIGURER	9



VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

INNLEDNING

Denne rapporten inneholder et atlas over strømmålingene utført med en akustisk doppler strømmåler (ADCP) montert på F/F "Trygve Braarud". Observasjonene ble foretatt i tidsrommet 2-5 august 1988 i ytre Oslofjord. Ansvarlig for målingene og denne presentasjonen er Veritas Offshore Technology and Services A/S (Veritec). Under toktet med F/F "Trygve Braarud" var Atle Lohrmann og Finn-Erik Dahl ansvarlig for datainnsamlingen. Denne rapporten er utarbeidet av Bruce Hackett og Finn-Erik Dahl.

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

1. INSTRUMENTERING OG DATAINNSAMLING

Dataene som presenteres her ble samlet med en ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) montert på F/F "Trygve Braarud". ADCP'en er produsert av RD Instruments, USA. Den benytter fire 150 KHz akustiske stråler som er rettet på skrå nedover fra skipets skrog. Ekkoene fra de fire strålene blir kombinert og delt opp i tid slik at en vertikal profil av den horisontale strømmen framkommer. Den vertikale avstanden mellom de enkelte strølestimatene kan varieres fra 2-16 meter, avhengig av hvilket presisjonsnivå som kreves. Midlingsperioden kan også innstilles etter ønske.

Under augusttoktet ble ADCP'en stilt inn for 8m vertikaloppløsning og 1 minutts midling. Dette medfører en rms nøyaktighet på 1,2 cm/s.

En vesentlig mangel ved datainnsamlingen under dette toktet var det at posisjonsopplysning ikke ble automatisk logget sammen med ADCP dataene. Posisjonsbestemmelse for de enkelte strømprofilene måtte derfor utføres etter toktet basert på tidspunkt og notater.

Mangelen på hyppige og nøyaktige posisjoner fører til et videre problem. Det er nemlig umulig å kalibrere ADCP'en på en tilfredsstillende måte uten nøyaktig kjensskap til skipets hastighet. Det er en kjensgjerning at små feil i orienteringen av ADCP'ens transducerhode under monteringen kan føre til signifikante feil i estimatene på både skipets hastighet og strømhastighet. Erfaring fra andre ADCP'er montert på skip tilsier at usikkerheten i strømhastigheten er minst ± 5 cm/s.



VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

2. DATAPROSESSERING

Etter toktet ble følgende dataprosessering utført:

- fjerning av åpenbare feil
- bestemmelse av relativ posisjon
- utvelgelse av sammenhengende snitt
- midling i rom langs snittet

Disse fire prosessene ble utført ved hjelp av et EDB program utviklet ved Veritec. Programmet tar utgangspunktet i et leseprogram levert av RD Instruments. Det gir en grafisk framstilling av skipets kurs og tidsserier av strøm i forskjellige dyp, samt tid- og rommidling.

a. Feilfjerning

De fleste feil var "spiker" forbundet med skipets aksellerasjon. Disse ble fjernet ved hjelp av en enkel første differanse test i tid for hver strømkomponent og hvert dyp.

b. Posisjonsbestemmelse

Da direkte input fra navigasjonssystemet manglet i ADCP dataene, måtte posisjonene estimeres. I prinsipp er det mulig å benytte tidspunktet logget sammen med ADCP dataene sammen med posisjoner notert for hånd under toktet for å estimere posisjonen til den enkelte strømprofil. Dette ble imidlertid vurdert som for tidskrevende og unøyaktig. Istedet ble ADCP'ens estimat på skipets hastighet benyttet til å bestemme posisjonene relativ til et vilkårlig startpunkt. Enkelte strømprofiler eller grupper av profiler kunne deretter velges og knyttes mot absolutte posisjoner tatt fra toktnotatene.

ADCP'ens estimat av skipets hastighet beregnes fra bunnekket. Såfremt bunnen er innen ADCP'ens rekkevidde (ca. 350m) kan bunnekket benyttes som en Doppler log ("bottom tracking"), og en meget nøyaktig sådann. For større bunn dyp faller bunnekket bort og ADCP'en går automatisk over til å bruke en

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

kunstig nullnivå ("water tracking"). Ved water tracking blir estimatet på skipets hastighet (så vel som selve strømmålingen) helt avhengig av den faktiske strømmen i nullnivået. Under augusttoktet var bunnforholdene slik at bottom tracking var i bruk for det allerreste. I visse dype områder måtte imidlertid water tracking benyttes, og skipets hastighet ble beregnet ut fra middelverdien av de tre nederste måledypene (182-198m).

c. Utvelgelse av snitt

Ved hjelp av den grafiske framstilling av skipets relative bane sammen med toktnotatene var det mulig å raskt identifisere logisk sammenhengende profiler og trekke dem ut for senere behandling. For denne rapporten ble snittene valgt ut etter toktplanen. Under utvelgelsesprosessen prøvde man i mest mulig grad å unngå de periodene da skipet lå og drev på stasjoner samt akselerasjonsfasene.

d. Midling

Skipets gang langs et snitt er uregelmessig både i tid og rom. Det stopper for prøvetakning, driver av med strøm og vind, og kjører ellers bare en tilnærmet rett linje. Dermed blir de ett-minutts midlete strømprofilene alt annet enn rettlinjete og ekvidistante i rom. For å bøte på dette ble rommidling benyttet. Det ble utført slik at et rettlinjet snitt først ble identifisert etter start- og endepunktene, så ble alle strømprofilene prosjisert på denne linjen. Deretter ble midling foretatt i like intervaller langs linjen.

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

3. DATAPRESENTASJON

ADCP'ens stor fortrinn er dens høye oppløsning i vertikalen. Montert på et skip gir det mulighet for et nærsynoptisk bilde av strømhastigheten i et vertikal tverrsnitt av havet. Det er da naturlig å presentere slike data som konturplott for enkelte snitt. Da de snittene som presenteres her faller sammen med de hydrografiske snitt, inneholder de all nødvendig opplysning om den vertikale fordeling av strøm ved de enkelte stasjonene.

Undersøkellesområdet for august 1988 er vist i Fig. 1.

Konturplott av øst- og nordkomponentene for de enkelte snitt er vist i Fig. 2-19. De kan inndeles i 3 områder:

1: Ytre Oslofjord (Fig. 2-6)

Disse inkluderer snittene merket "E", "H", "Filtvedt", "Hvits-ten" på Fig. 1. I tillegg kommer et snitt fra stasjon "NH1" til "Ln1" (ved Filtvedt).

2. Færder-Thorbjørnskjær (Fig. 7-17)

Disse er merket "F - T" på Fig. 1. Snittet ble repetert 11 ganger i løpet av 17 timer 02.08.88.

3. Skagerrak (Fig. 18-20)

Disse snittene omfatter de med "S" betegnelser på Fig. 1.

I tillegg til de enkelte snittene presenteres også et horisontalkart over strømmen i 14m dyp i Skagerrakområdet (Fig. 21). Dette kart viser et nærsynoptisk bilde av sirkulasjonen i området.

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

4. DISKUSJON

a. Ytre Oslofjord Område

Snittene M, E, H, Filtvedt og Hvitsten (Fig. 1) er tverrsnitt av fjorden. De viser hovedsaklig ut- og innstrømningsmønsteret, der det vesentlige av strømmen ligger i nord-komponenten. I denne periode var vindpåvirkning svak og tidevann en vesentlig del av strømbildet. Det er også tydelig fra strømmålerstasjonen ved Misingene at en signifikant endring i de hydrografiske forhold var igang, slik at tidevannsstrømmen holdt på å endre karakter. Disse forholdene gjør det umulig å fjerne tidevann fra de ADCP snittene på en tilfredsstillende måte. De må således betraktes som øyeblikksbilder av den totale strømmen. I denne forbindelse må det nevnes at ADCP snitt M måtte vrakes da det ble brukt for lang tid fra start til ende (pga. flere timers avbrudd). De øvrige snittene ble kjørt i løpet av 10-20 minutter, slik at en kan anta tilnærmet konstant tidevannsstrøm.

Strømbildet ved Filtvedt (Fig. 4b) og Hvitsten (Fig. 5b) viser innstrømning (nordlig strøm) i det øvre lag. Dette er i overensstemmelse med den forventete strøm basert på tidligere forankrete målinger ved Drøbak og tidevannstasjonen. Det er vesentlig større nordlig transport ved Filtvedt enn ved Hvitsten. I det nedre laget er det en svak utstrømning.

Strømbildet ved snitt E (Fig. 2b) og H (Fig. 3b) har til felles en utstrømning i de øverste 30-50m, en innstrømning under, og svakere strøm nederst. I tillegg viser begge snittene et lateralt strømskjær i det øvre laget med sydlig strøm på østsiden av fjorden og en svak nordlig strøm på vestsiden.

b. Færder-Thorbjørnskjær

Dette snittet ble repetert 11 ganger i løpet av 17 timer for å få et inntrykk av tidsvariasjonene i strømbildet. På de første og siste snittene ble det også tatt hydrografiske målinger.

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

På 8 av snittene mistet ADCP'en bottom track på en del av snittet. Dette intervallet er merket på konturplottene. I dette intervallet er de absolutte strømhastighetene usikre.

Nordkomponenten er den mest interessante, idet den viser inn- og utstrømnings mønsteret. Gjennom denne 17 timers periode var det noen stabile trekk:

- en utstrømning (sydgående) i de øverste 10-20m på den østlige delen av fjorden (Thorbjørnskjær), og en svak innstrømning på vestsiden (Færder)
- en kjerne av innstrømning (nordgående) like under det utstrømmende overflatelaget på østsiden
- en tendens til 3-lags fordeling i den midtre delen av fjorden

Da disse trekkene er opprettholdt gjennom et tidevannsyklus, er de åpenbart et uttrykk for en dominerende bakgrunnssirkulasjon. Tidevannskomponenten gir størst utslag i styrken på den understrømmen på østsiden, dvs. understrømmen minker noe når tidevannstrømmen forventes sydgående.

c. Skagerrak

Hensikten med disse snittene var å kartlegge transporten av vann gjennom modellens sydlig grense. På snitt S1-S9 og S18-S10 ble det også tatt hydrografiske målinger. Vertikalsnittene viser de høyeste hastighetene observert under augusttoktet, faktisk oppe i 100 cm/s. De høye hastighetene er forbundet med den Baltiske Strømmen i den sydligste del av området.

Dette kommer best til syne i Fig. 21, som viser strømmen i 14m dyp. (Tidevann utgjør en mindre del av strømbildet i dette området, slik at disse målingene kan betraktes som nær-synoptiske.) De sterke strømmene i den sydlige og vestlige delene av området tolkes dithen at vannet fra lengre syd krysser området mot vest og svinger sydvestover langs norskekysten.

I den nordlige og østlige del av området er det tydeligvis en antisyklonisk hvirvel. I denne hvirvelen møttes vann fra Skagerrak og Oslofjorden. I denne forbindelse bør man merke at:

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

- overflatevannet strømmer stadig sydover ved Thorbjørnsskjær, jfr. b.,
- hydrografiske målinger viser høyere saltholdighet ved S1 enn ved området rundt S18.

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

FIGURTEKSTER OG FIGURER

- Fig. 1: Undersøkellesområde for F/F "Trygve Braarud", august 1988. De tykke linjene indikerer utvalgte tverrsnitt der ADCP og andre målinger ble utført.
- Fig. 2a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988. Snitt E (Slangenstangen - Eløen), sett fra syd. Øst-komponent. Konturinterval = 5 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 2b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988. Snitt E (Slangenstangen - Eløen), sett fra syd. Nord-komponent. Konturinterval = 5 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 3a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988. Snitt H (Horten), sett fra syd. Øst-komponent. Konturinterval = 5 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 3b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988. Snitt H (Horten), sett fra syd. Nord-komponent. Konturinterval = 5 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 4a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988. Snitt NH1 - Ln1 (Filtvedt), sett fra sydøst. Øst-komponent. Konturinterval = 5 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 4b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988. Snitt NH1 - Ln1 (Filtvedt), sett fra sydøst. Nord-komponent. Konturinterval = 5 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

- Fig. 5a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Filtvedt, sett fra syd.
Øst-komponent. Konturinterval = 5 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 5b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Filtvedt, sett fra syd.
Nord-komponent. Konturinterval = 5 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 6a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Hvitsten, sett fra syd.
Øst-komponent. Konturinterval = 5 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 6b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Hvitsten, sett fra syd.
Nord-komponent. Konturinterval = 5 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 7a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 1, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre.
Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 7b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 1, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre.
Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 8a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 2, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre.
Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

- Fig. 8b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 2, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre.
Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir
avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 9a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 3, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre.
Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir
avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 9b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 3, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre.
Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir
avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 10a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 4, sett fra syd.
Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir
avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 10b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 4, sett fra syd.
Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir
avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 11a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 5, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre.
Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir
avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 11b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 5, sett fra syd.

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre. Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 12a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 6, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre. Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 12b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 6, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre. Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 13a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 7, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre. Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 13b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 7, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre. Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 14a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 8, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre. Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 14b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 8, sett fra syd.

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre. Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 15a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 9, sett fra syd.
Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 15b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 9, sett fra syd.
Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 16a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 10, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre. Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 16b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 10, sett fra syd.
Absolutte hastigheter i området merket "Water track" er usikre. Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 17a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 11, sett fra syd.
Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

Fig. 17b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt Færder - Thorbjørnskjær 11, sett fra syd.
Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.

VERITEC

Veritas Offshore Technology and Services A/S

- Fig. 18a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt S1 - S9, sett fra sydøst.
Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 18b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt S1 - S9, sett fra sydøst.
Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 19a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt S9 - S18, sett fra syd.
Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 19b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt S9 - S18, sett fra syd.
Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 20a: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt S18 - S10, sett fra sydøst.
Øst-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 20b: F/F "Trygve Braarud" ADCP strømmålinger, august 1988.
Snitt S18 - S10, sett fra sydøst.
Nord-komponent. Konturinterval = 10 cm/s. Nederste tall angir avstandsintervallet for hvert merke.
- Fig. 21: F/F "Trygve Braarud" ADCP, august 1988. Strømmønsteret i 14m dyp, 02.08.88 04:40 - 03.08.88 08:40.

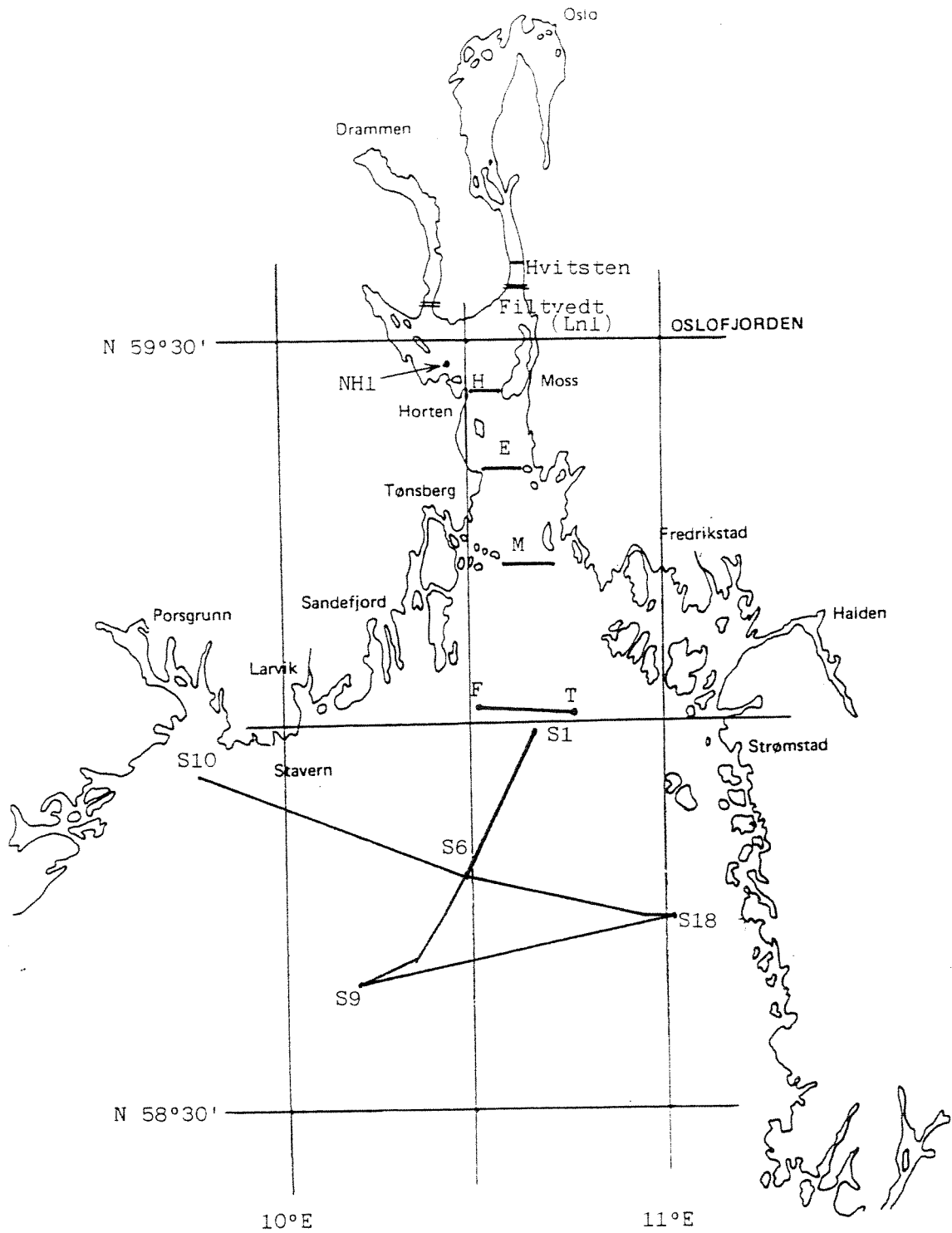
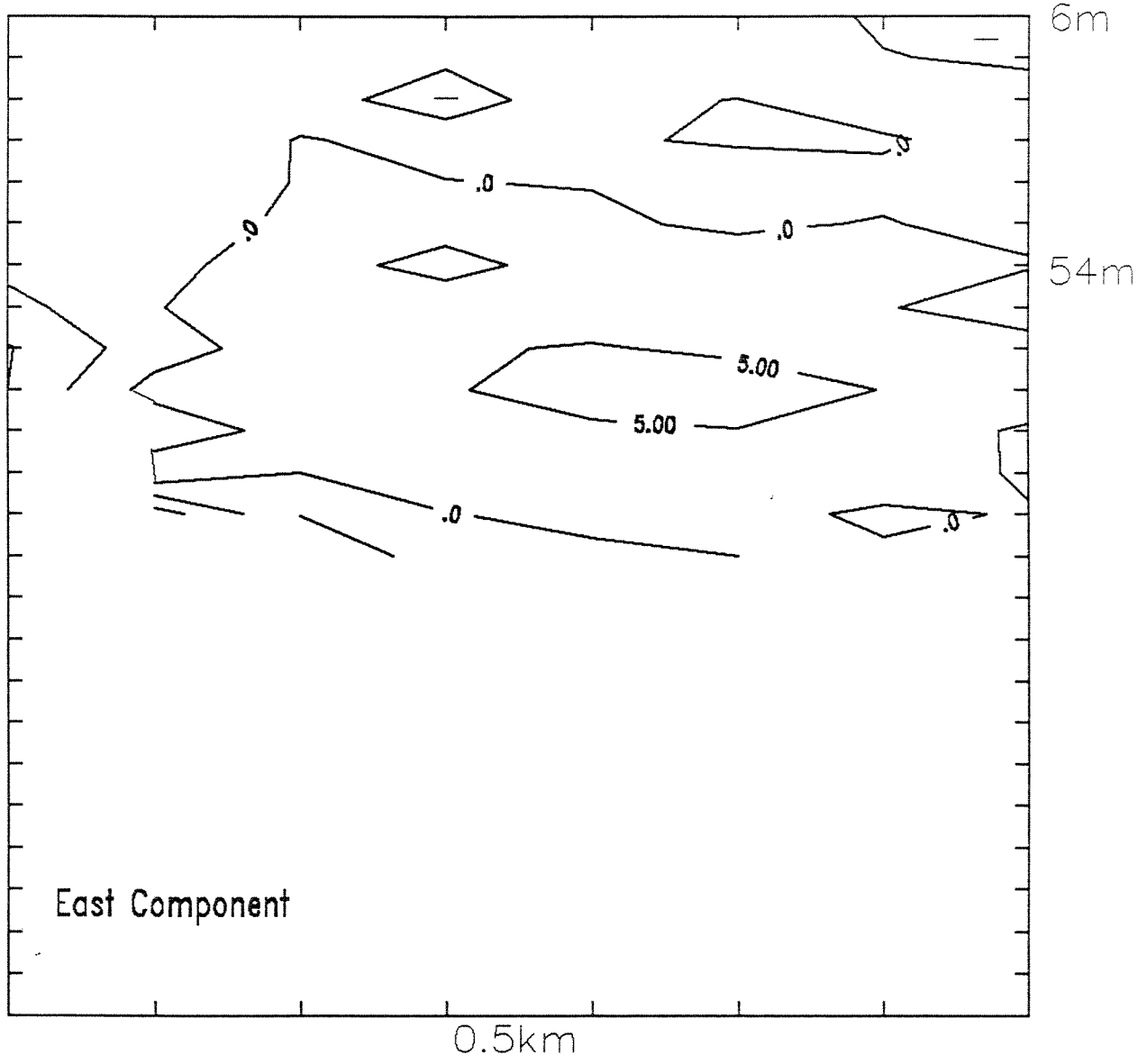


Fig. 1

R

T.Braarud ADCP 050888 01:20 Sec E



East Component

Fig. 2a

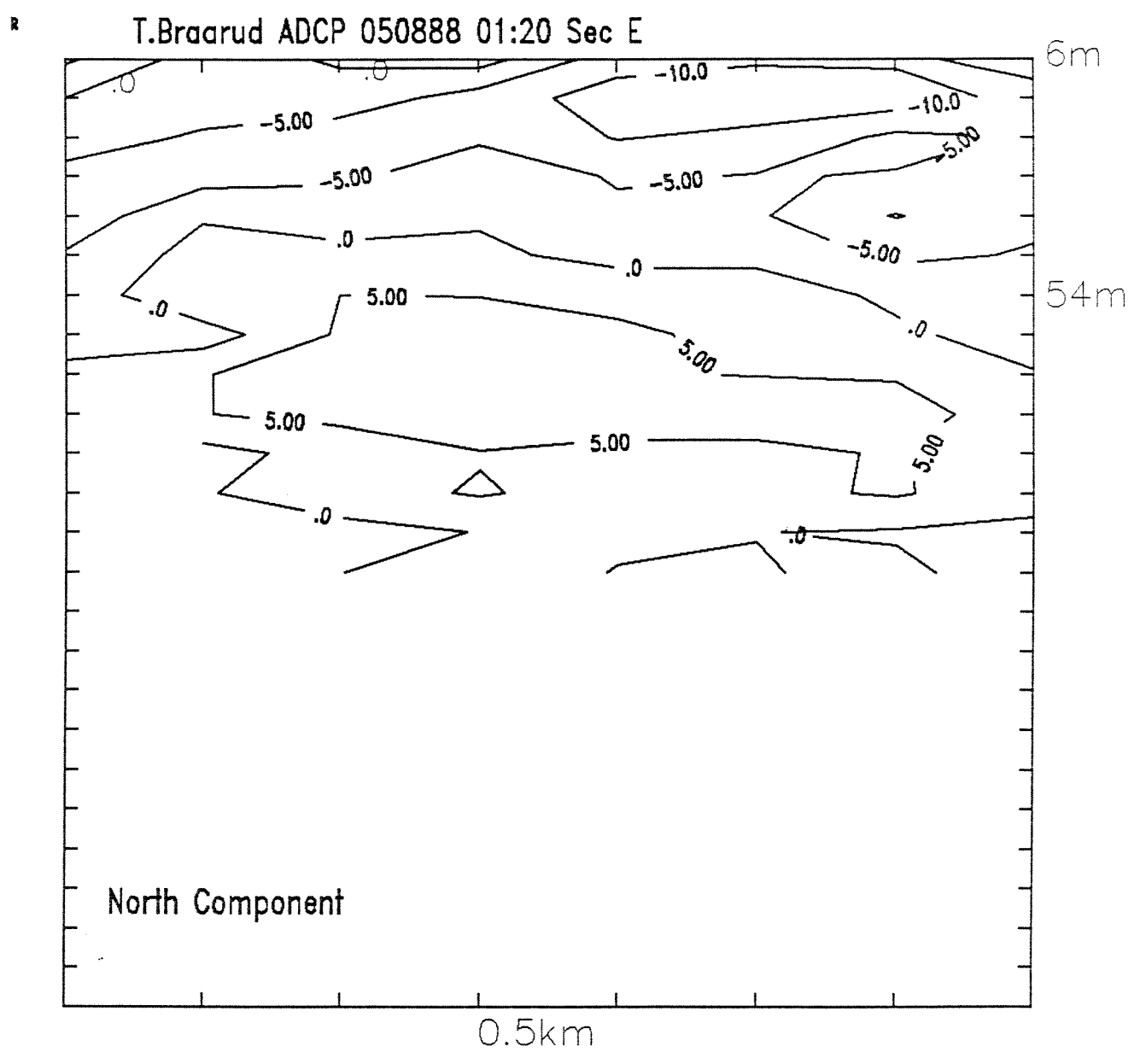


Fig. 2b

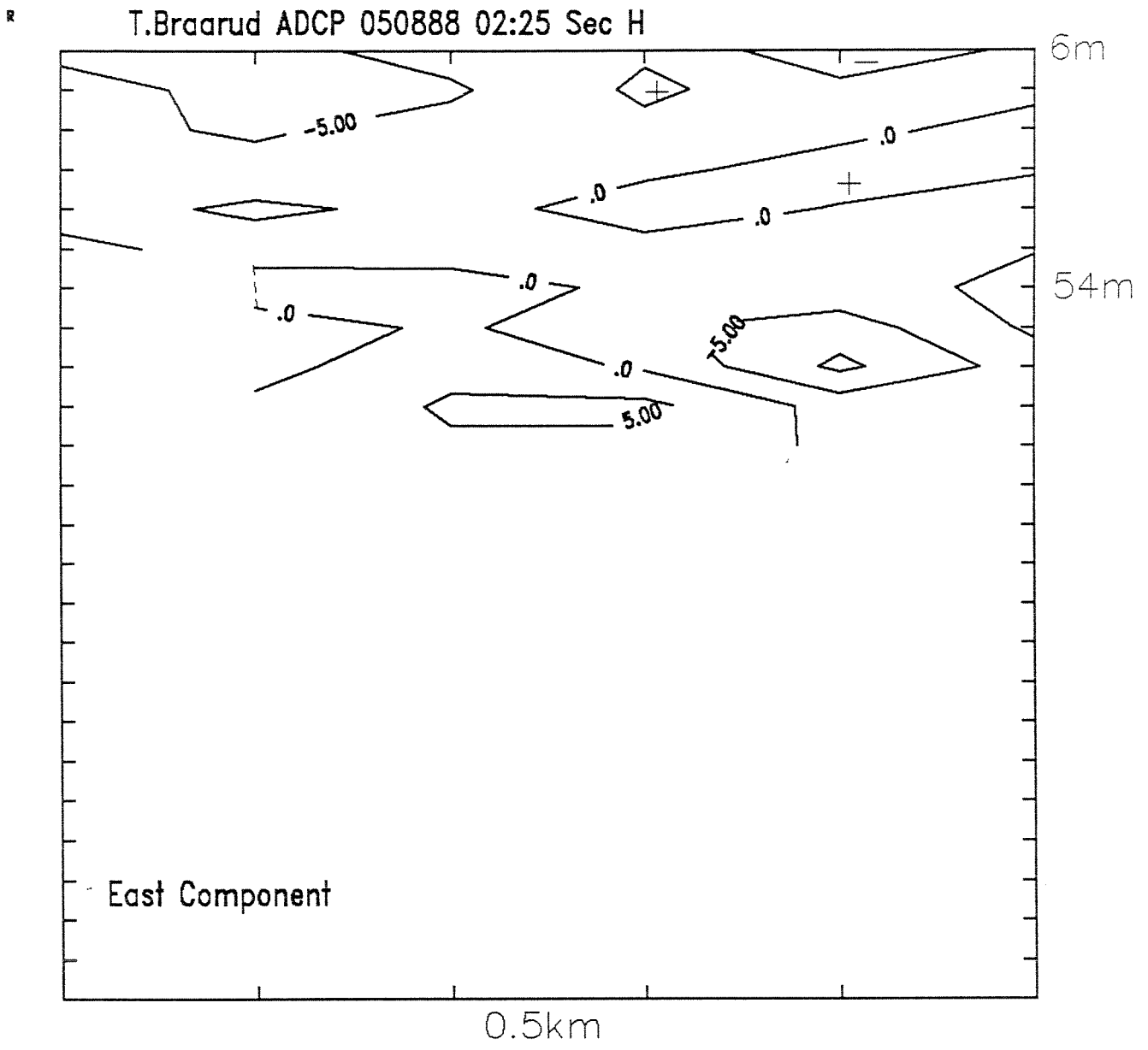


Fig. 3a

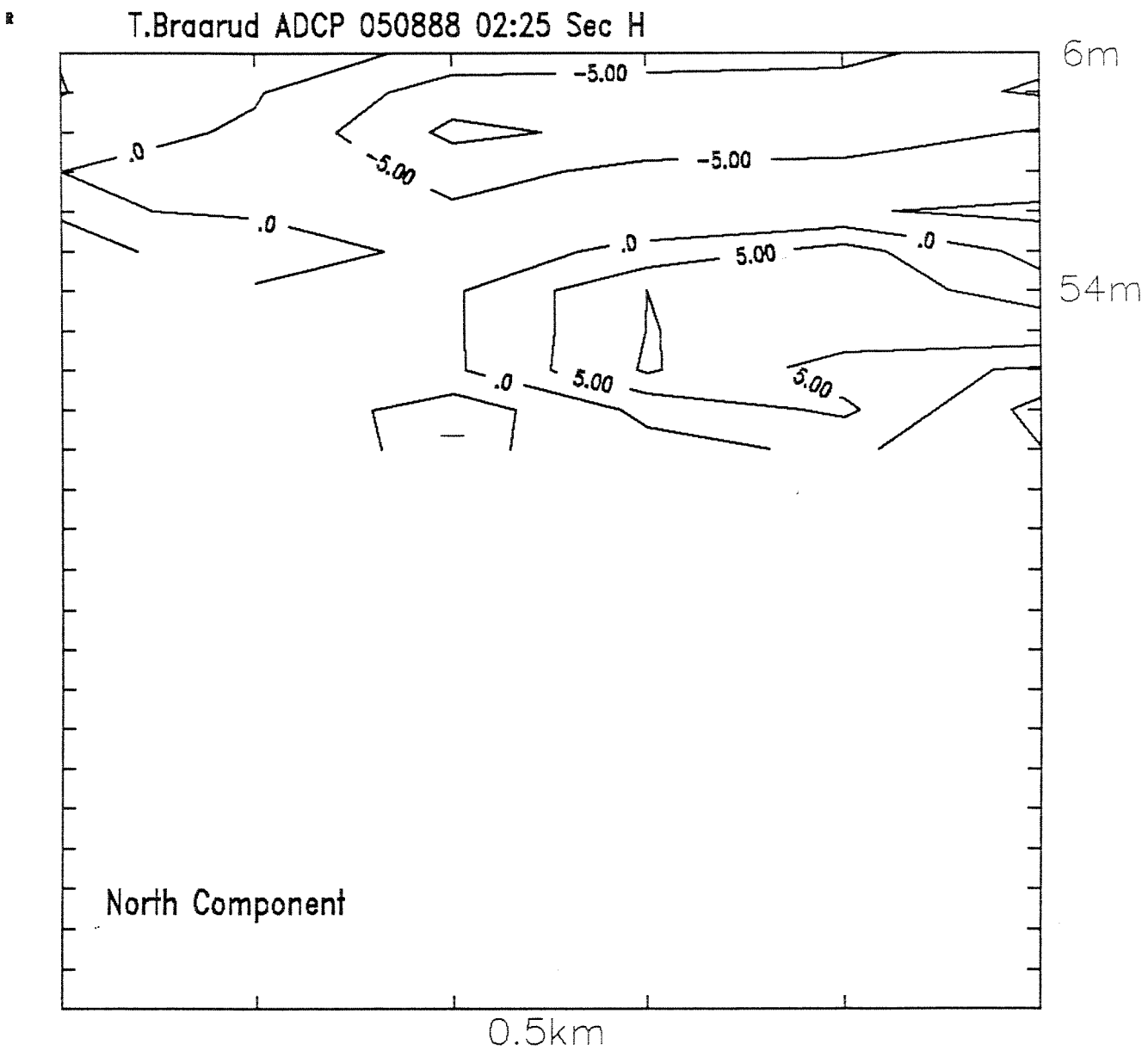


Fig. 3b

R

T.Braarud ADCP 050888 08:10 NH1-Ln1

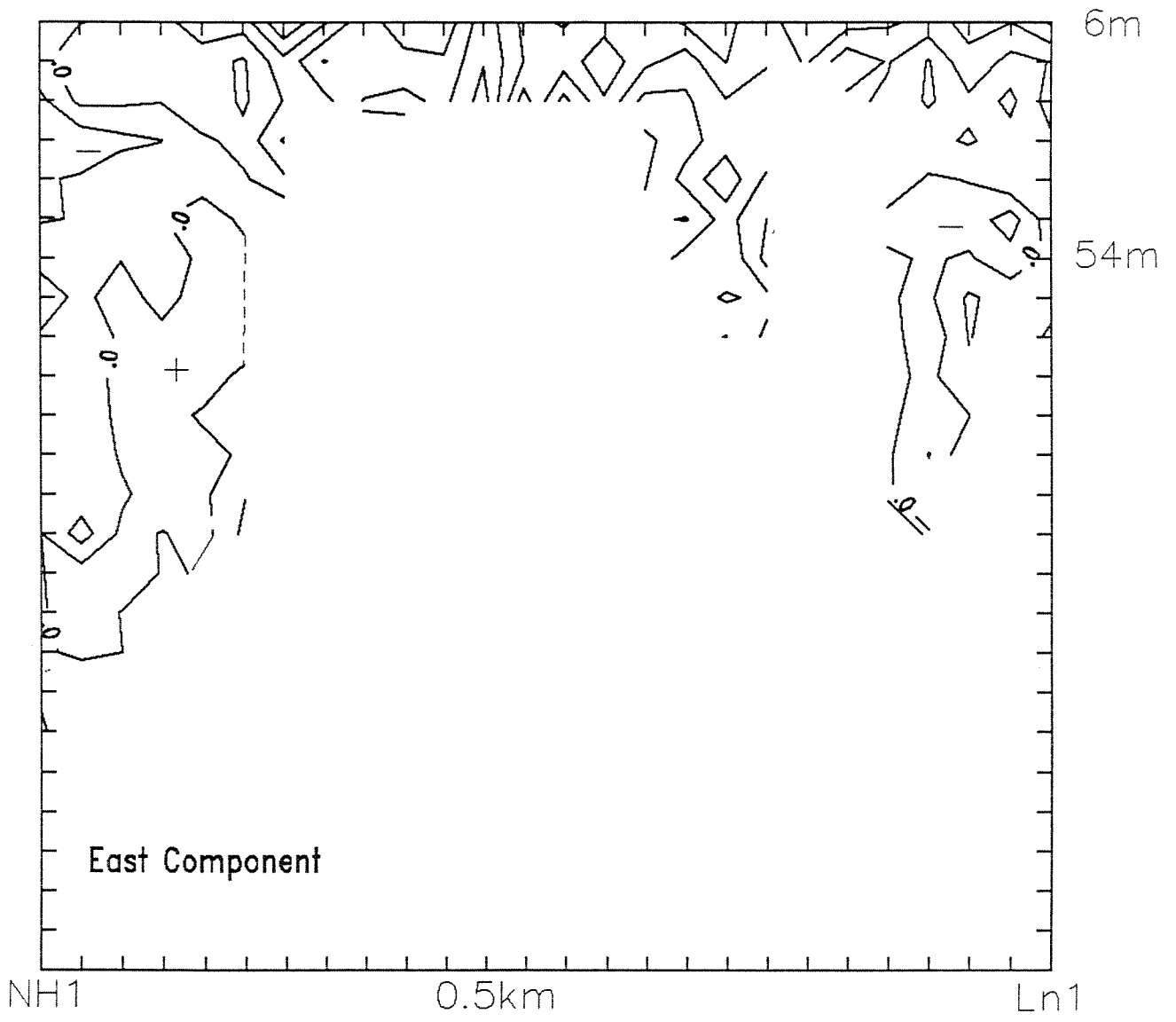


Fig. 4a

R

T.Braarud ADCP 050888 08:10 NH1-Ln1

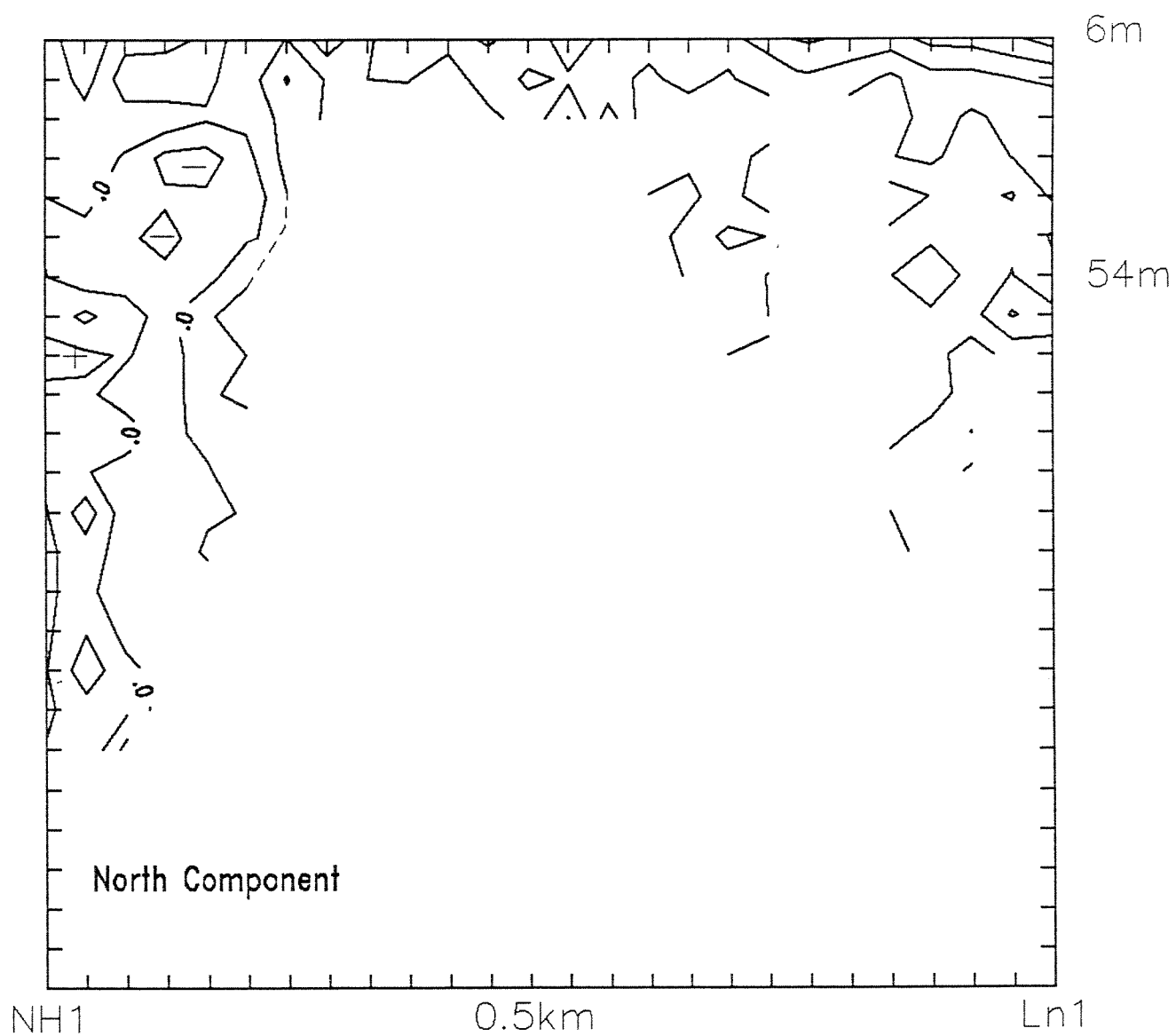


Fig. 4b

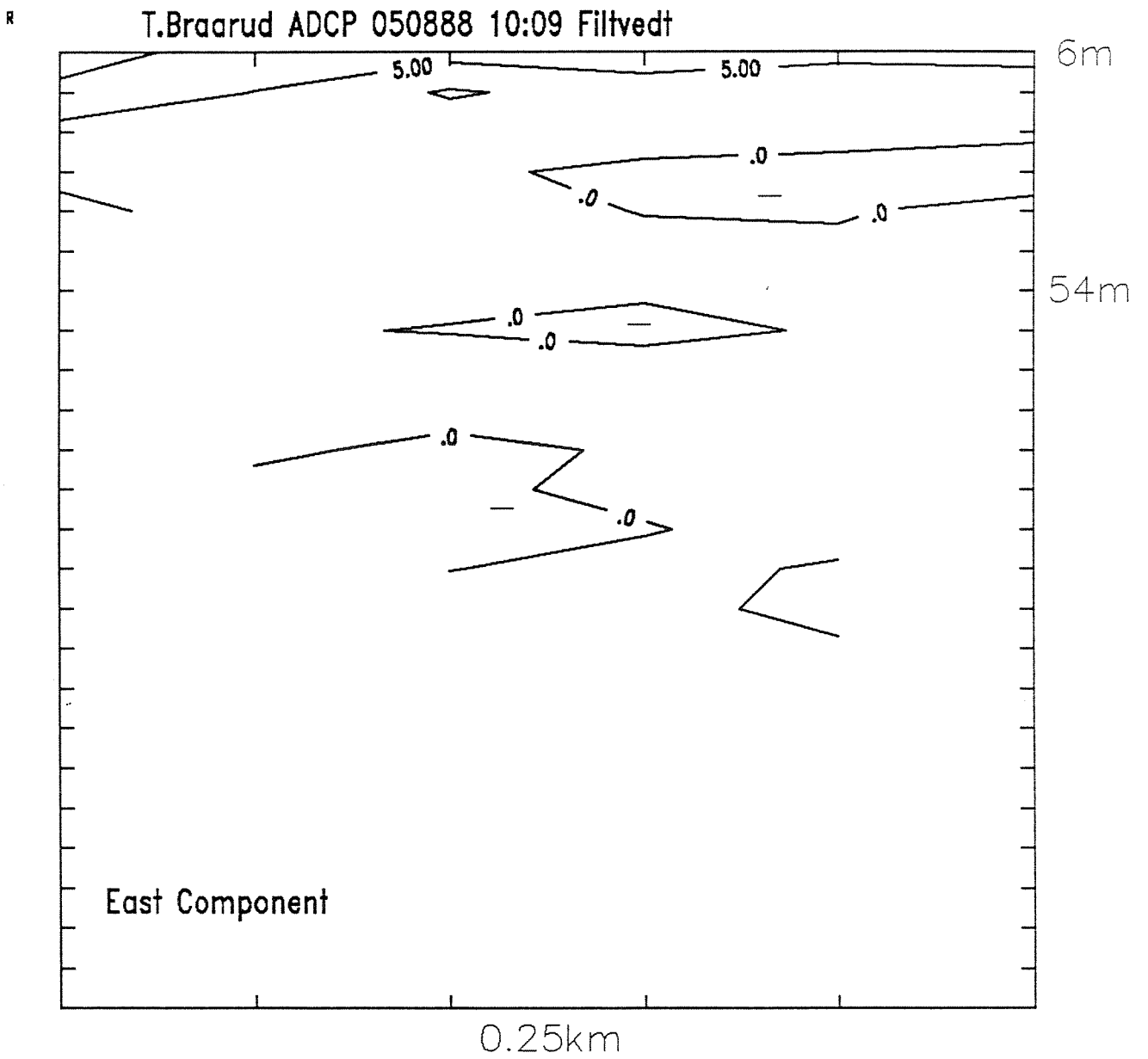


Fig. 5a

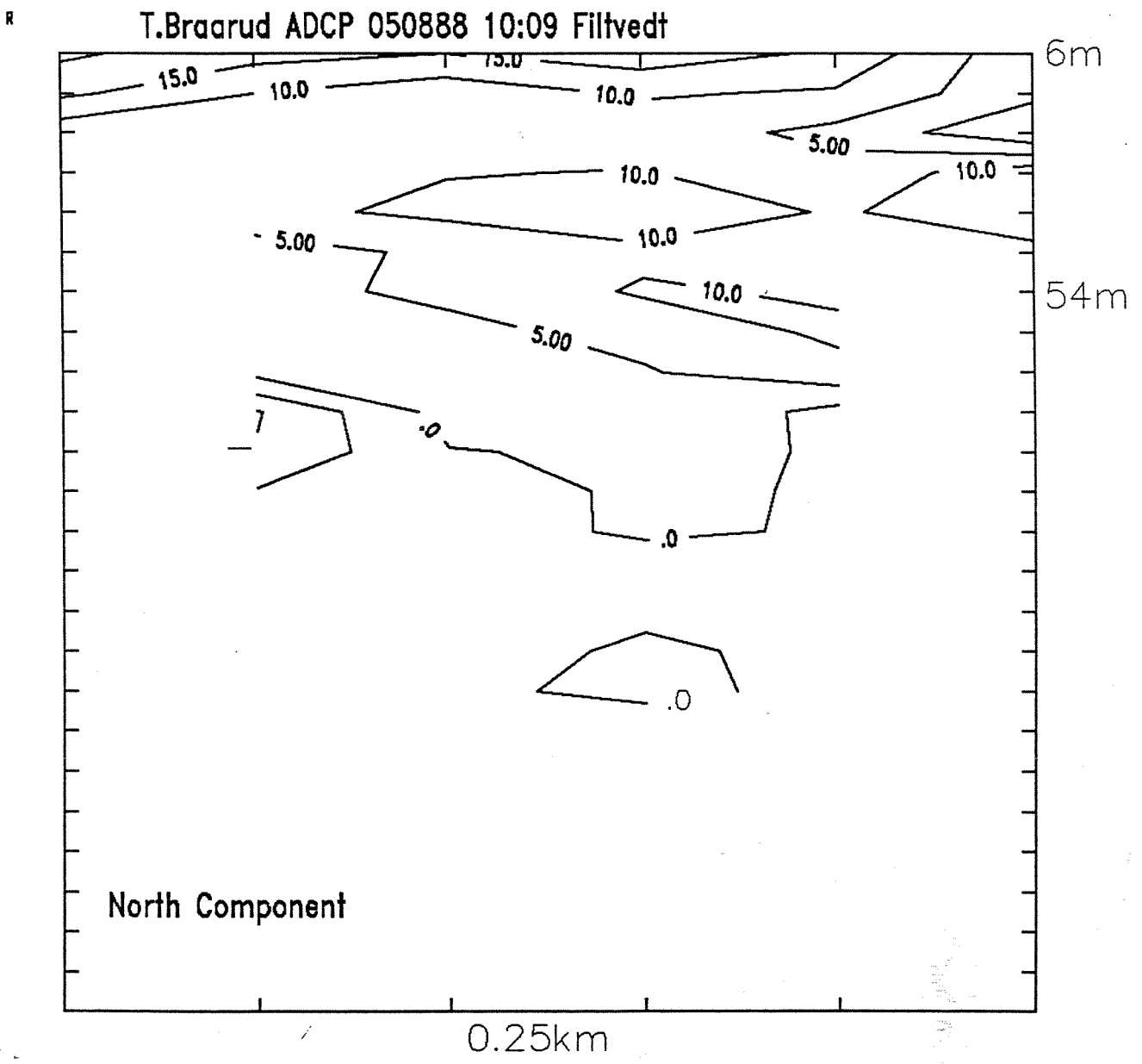


Fig. 5b

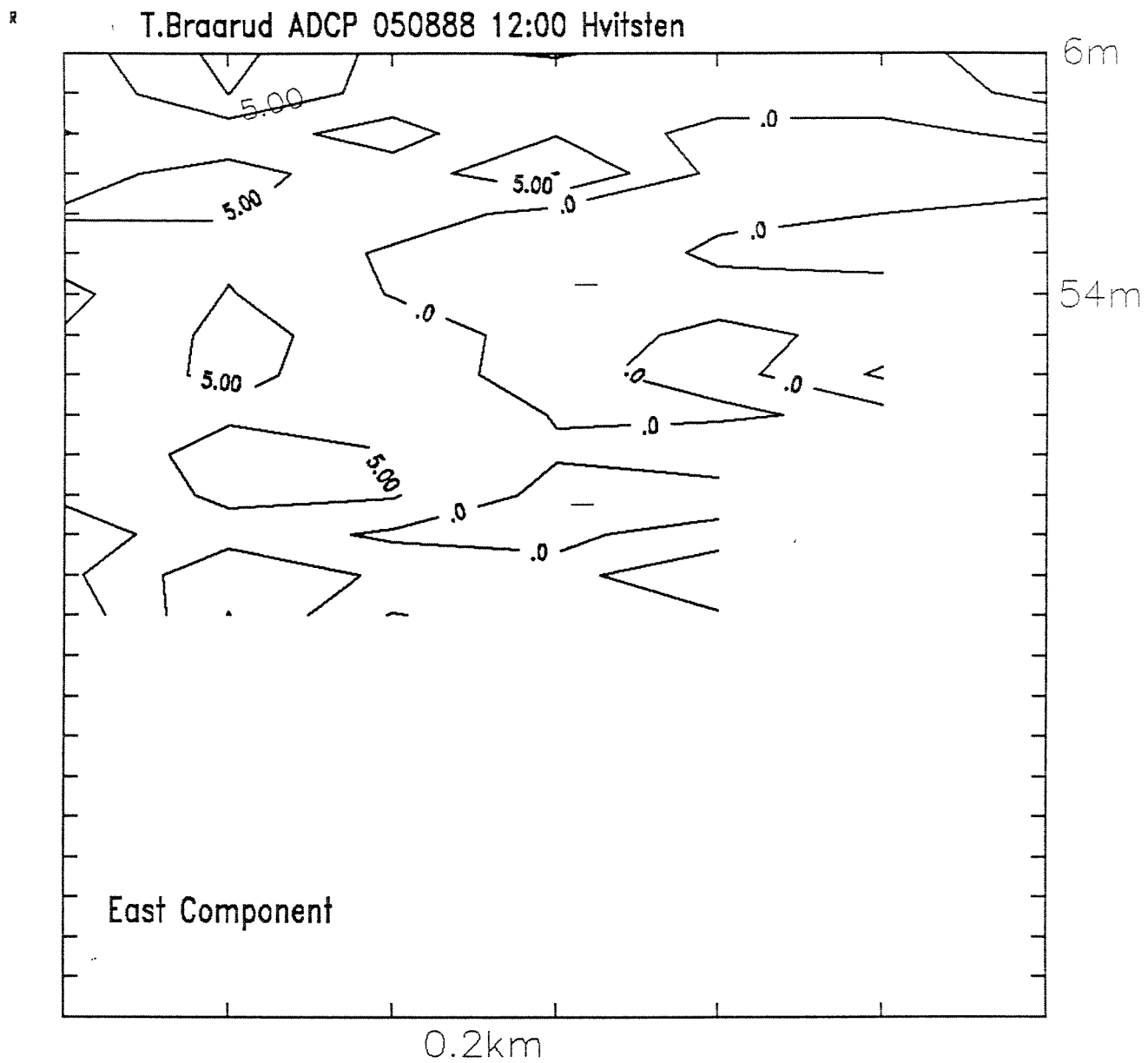


Fig. 6a

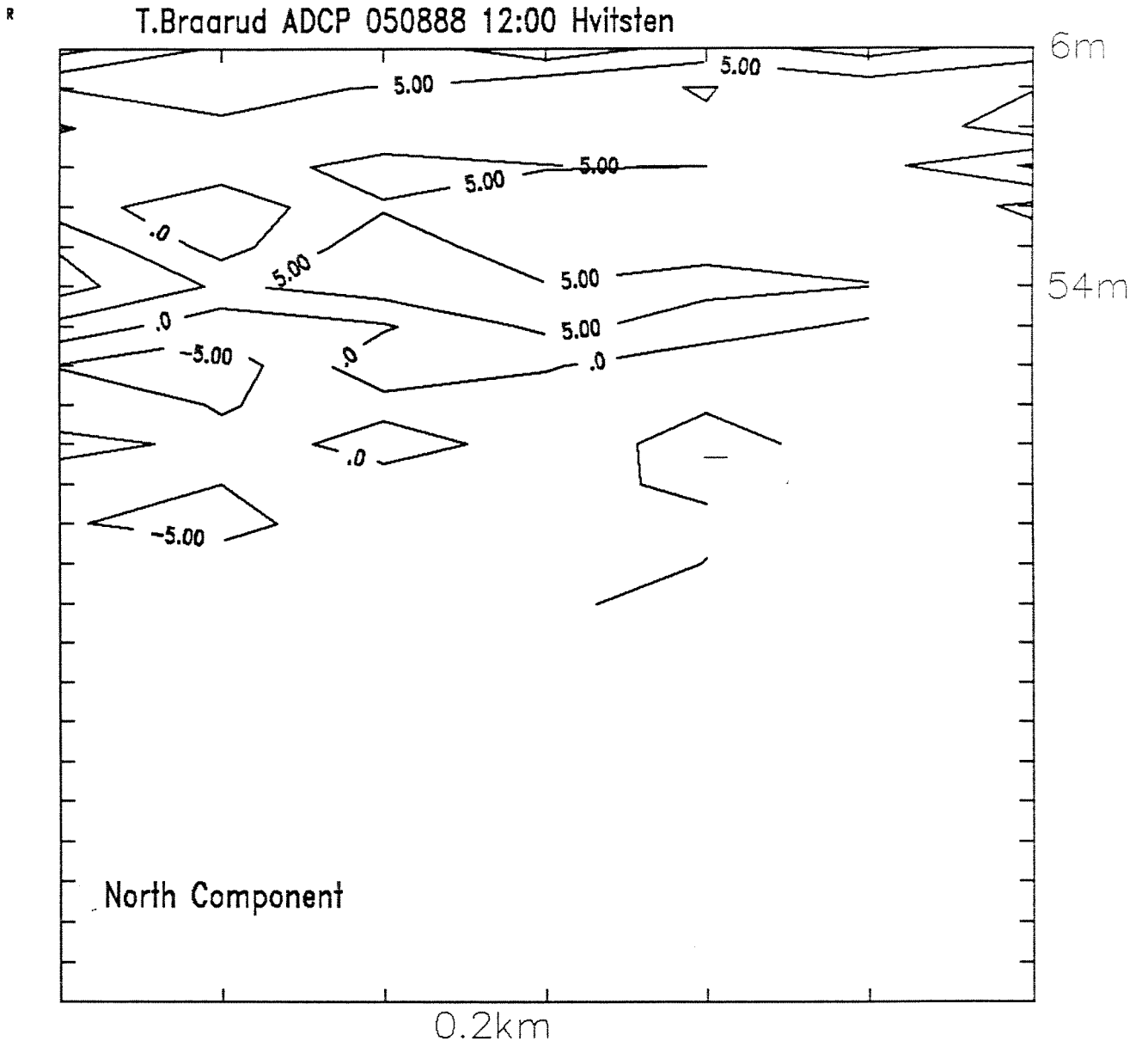


Fig. 6b

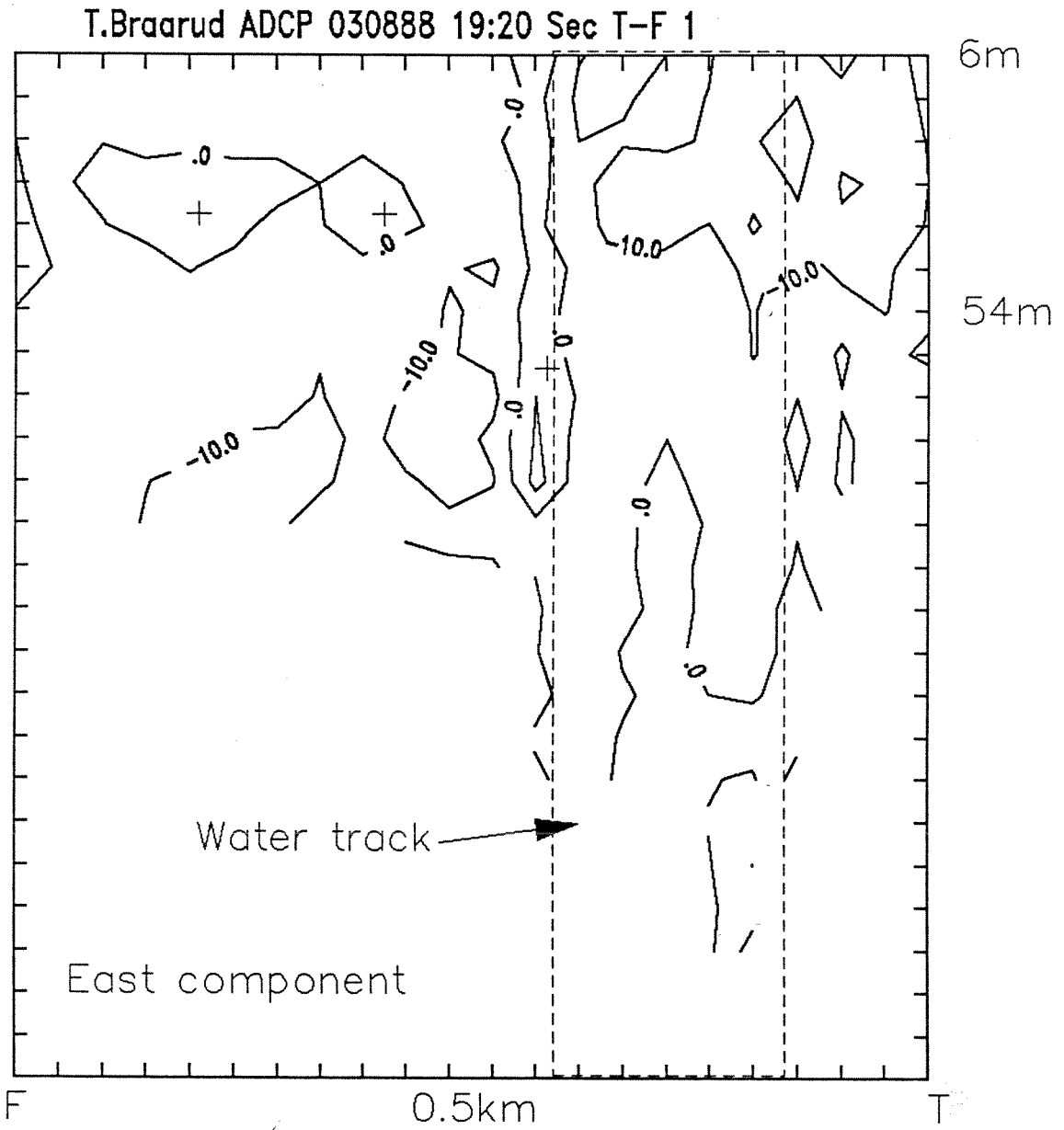


Fig. 7a

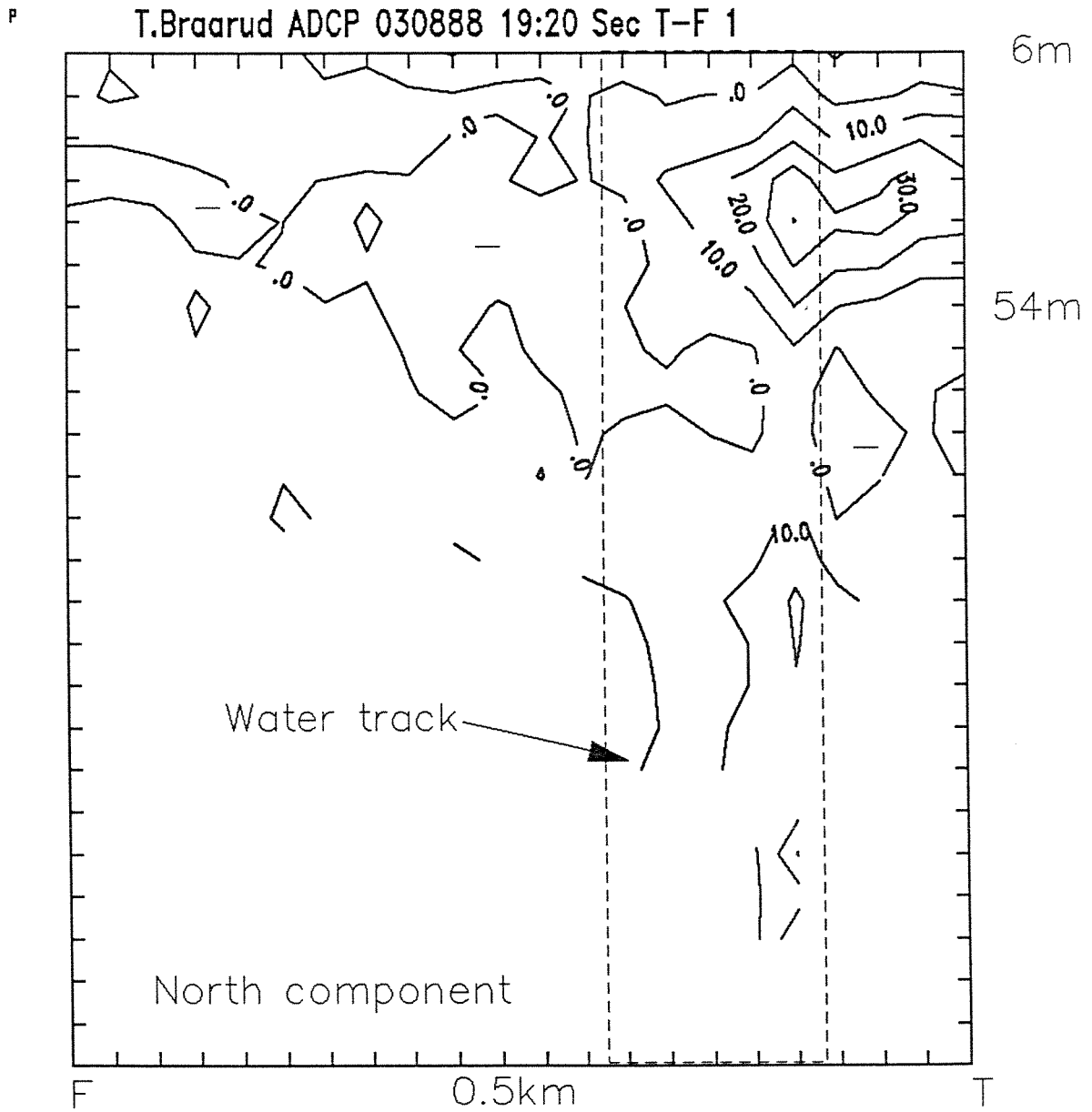


Fig. 7b

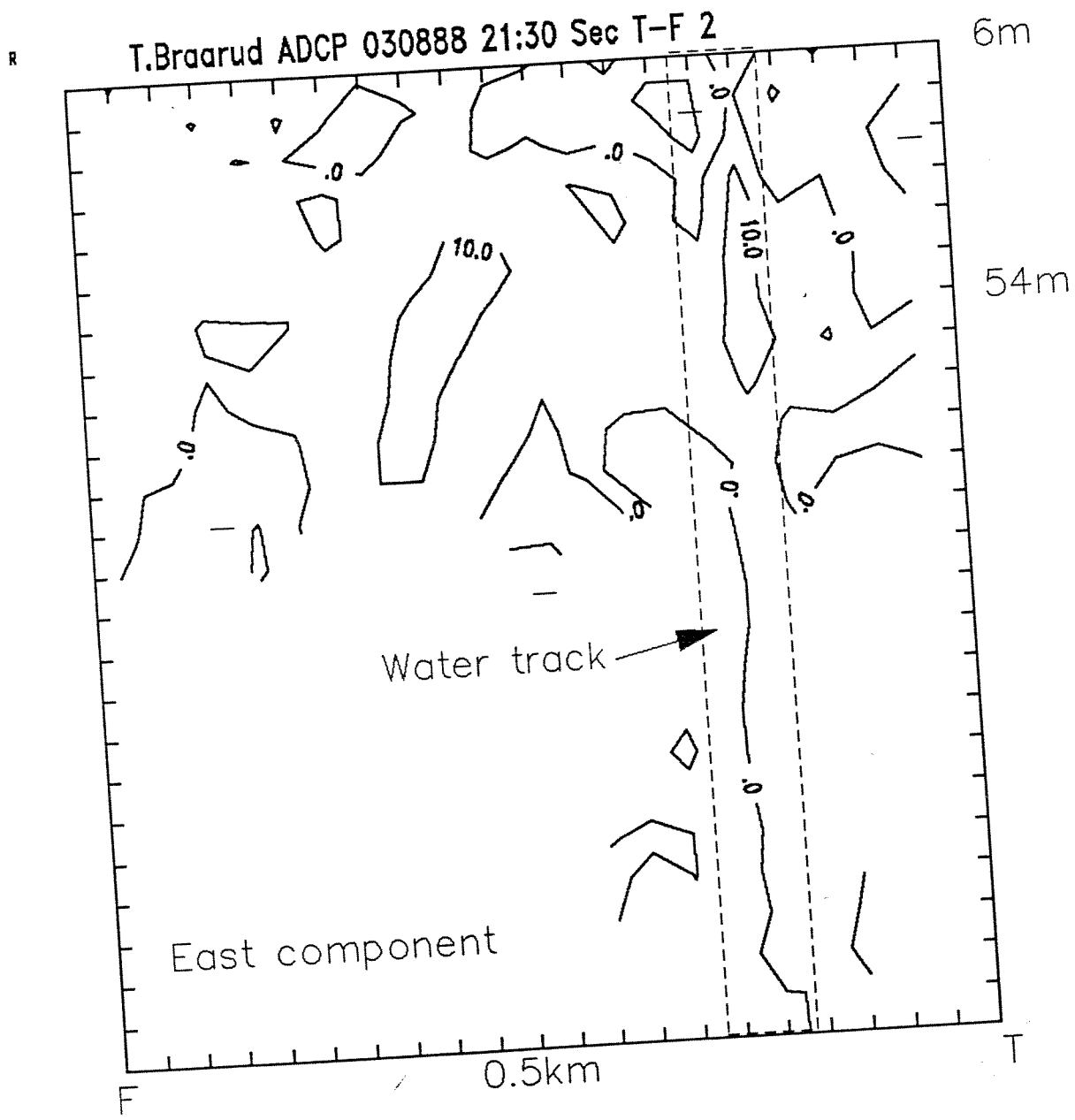


Fig. 8a

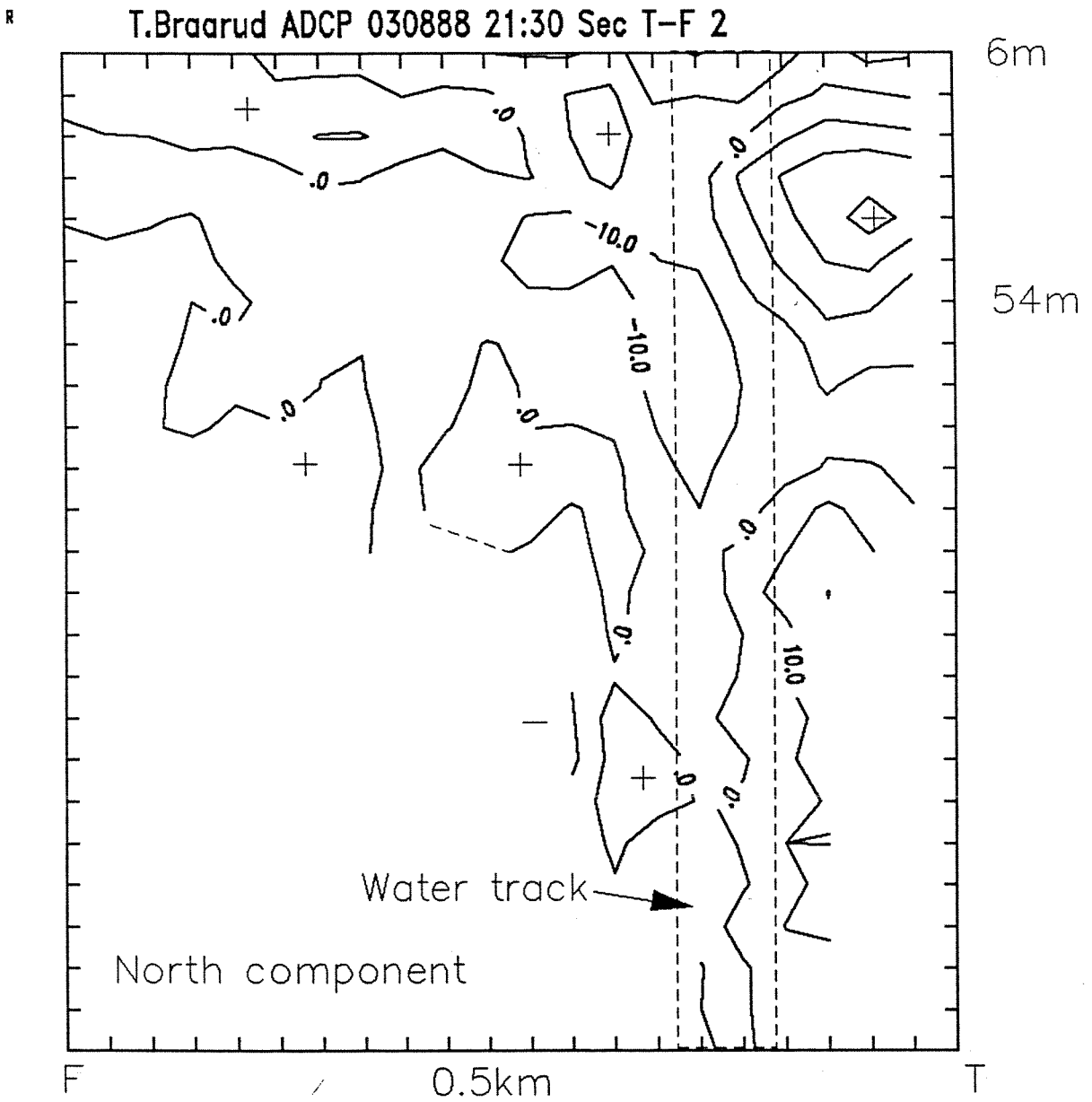


Fig. 8b

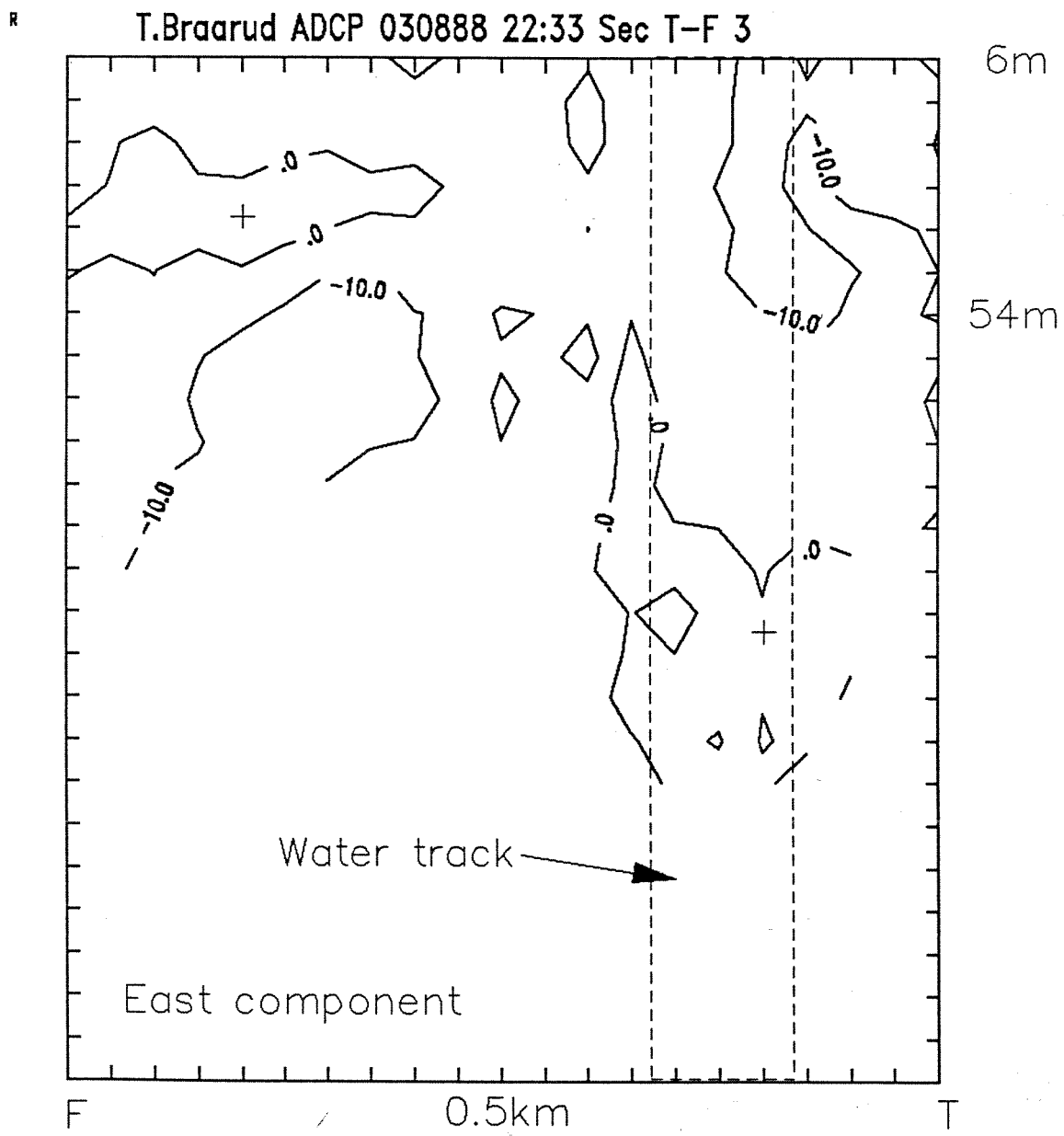


Fig. 9a

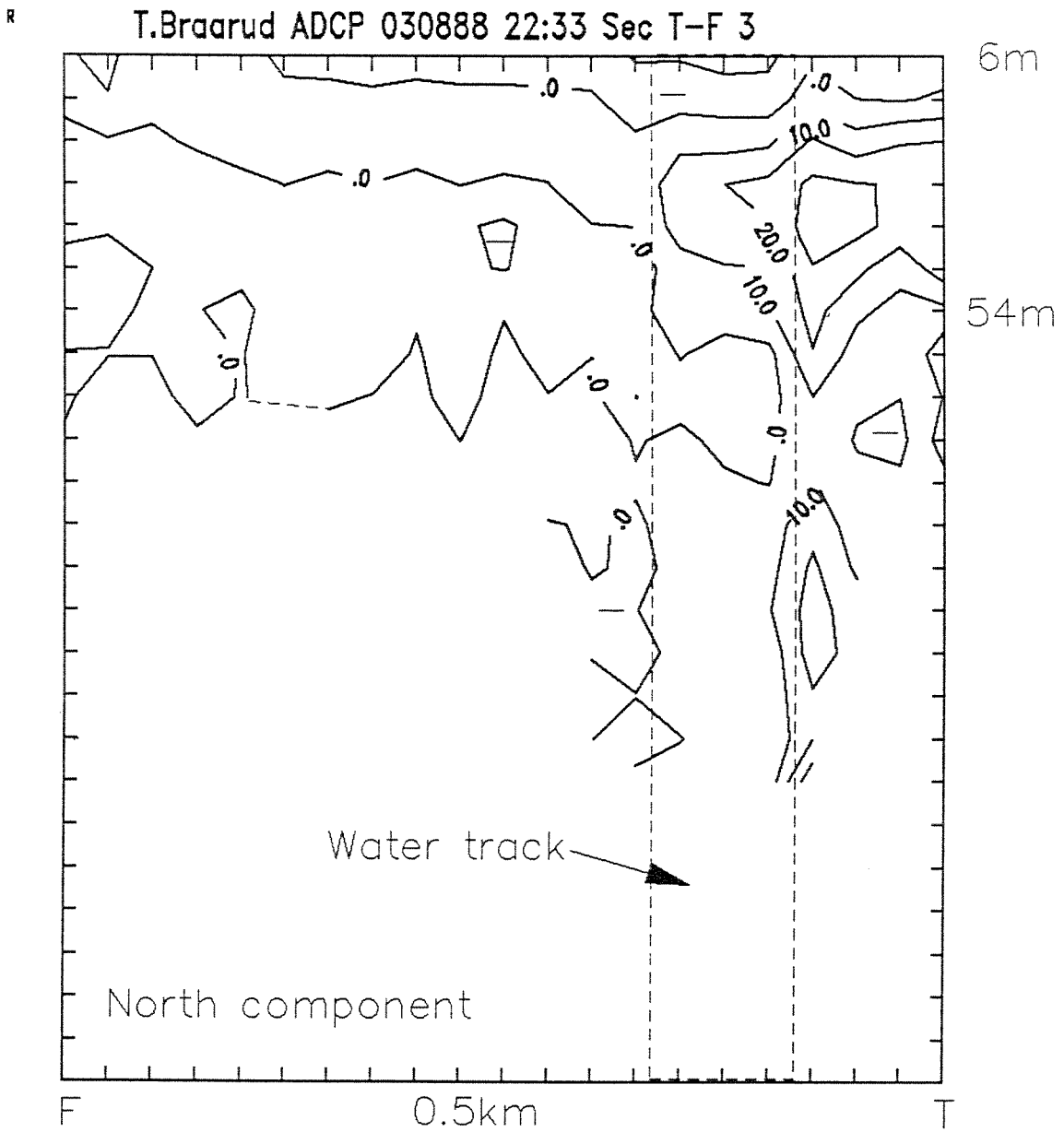


Fig. 9b

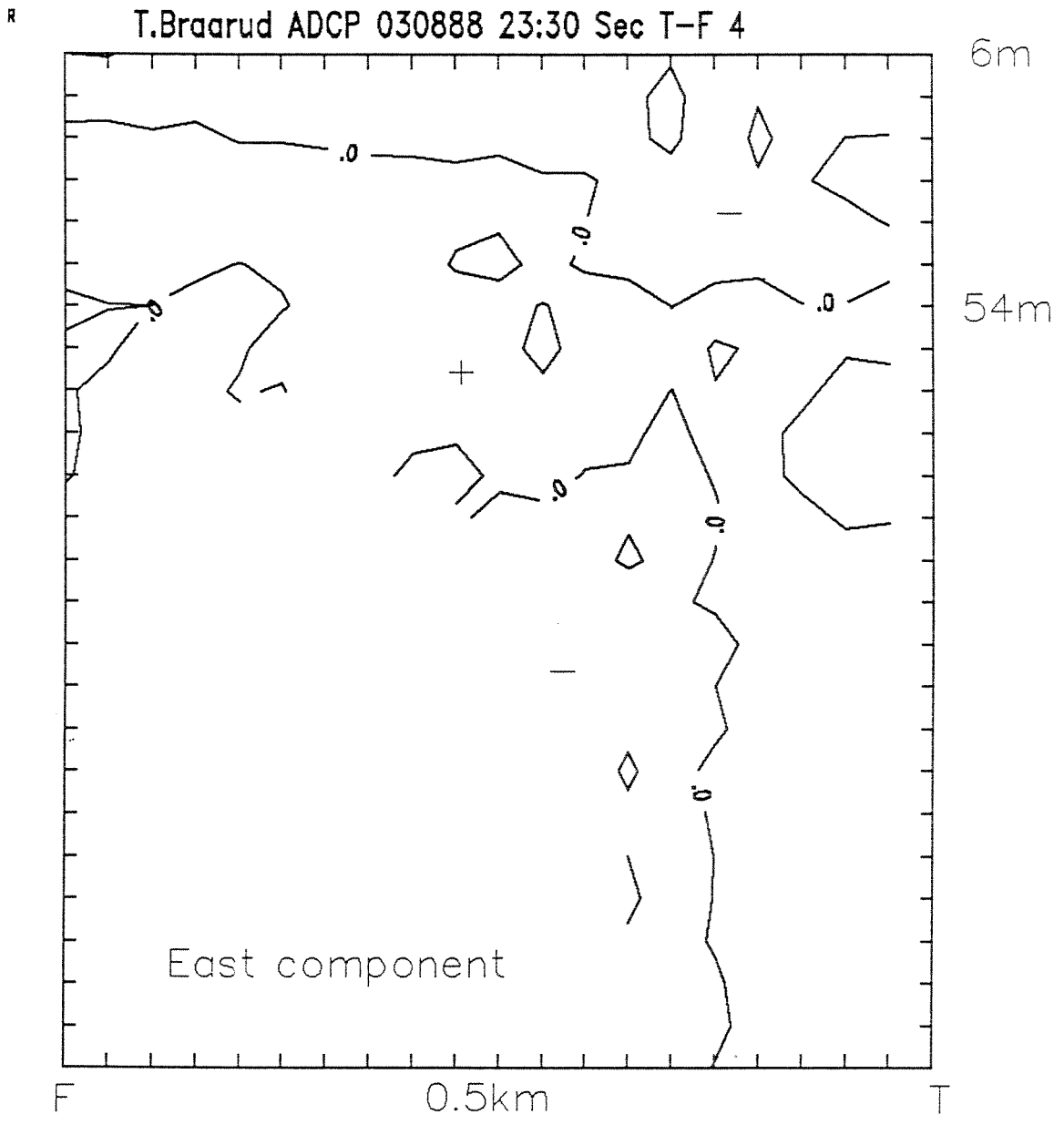


Fig. 10a

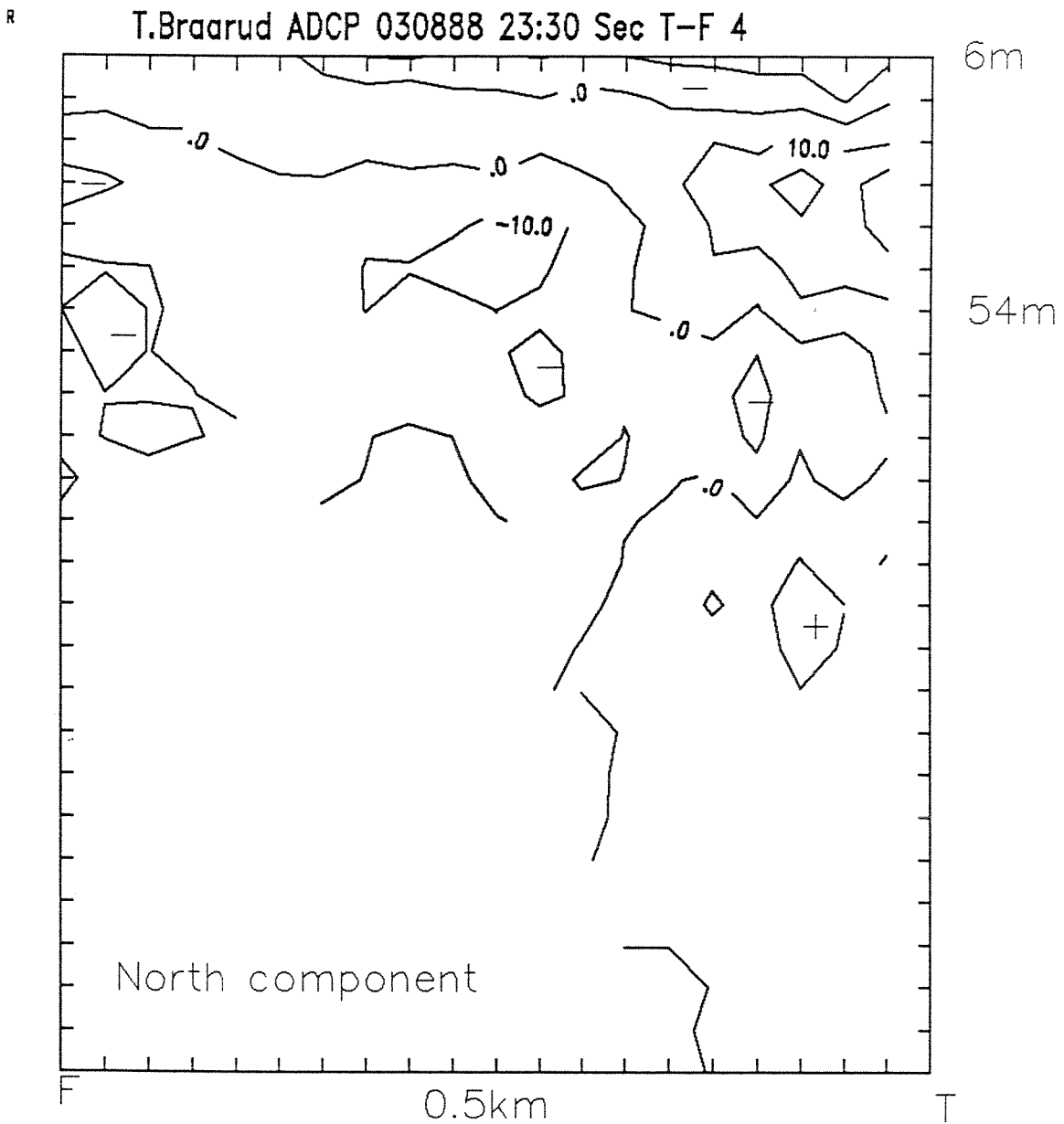


Fig. 10b

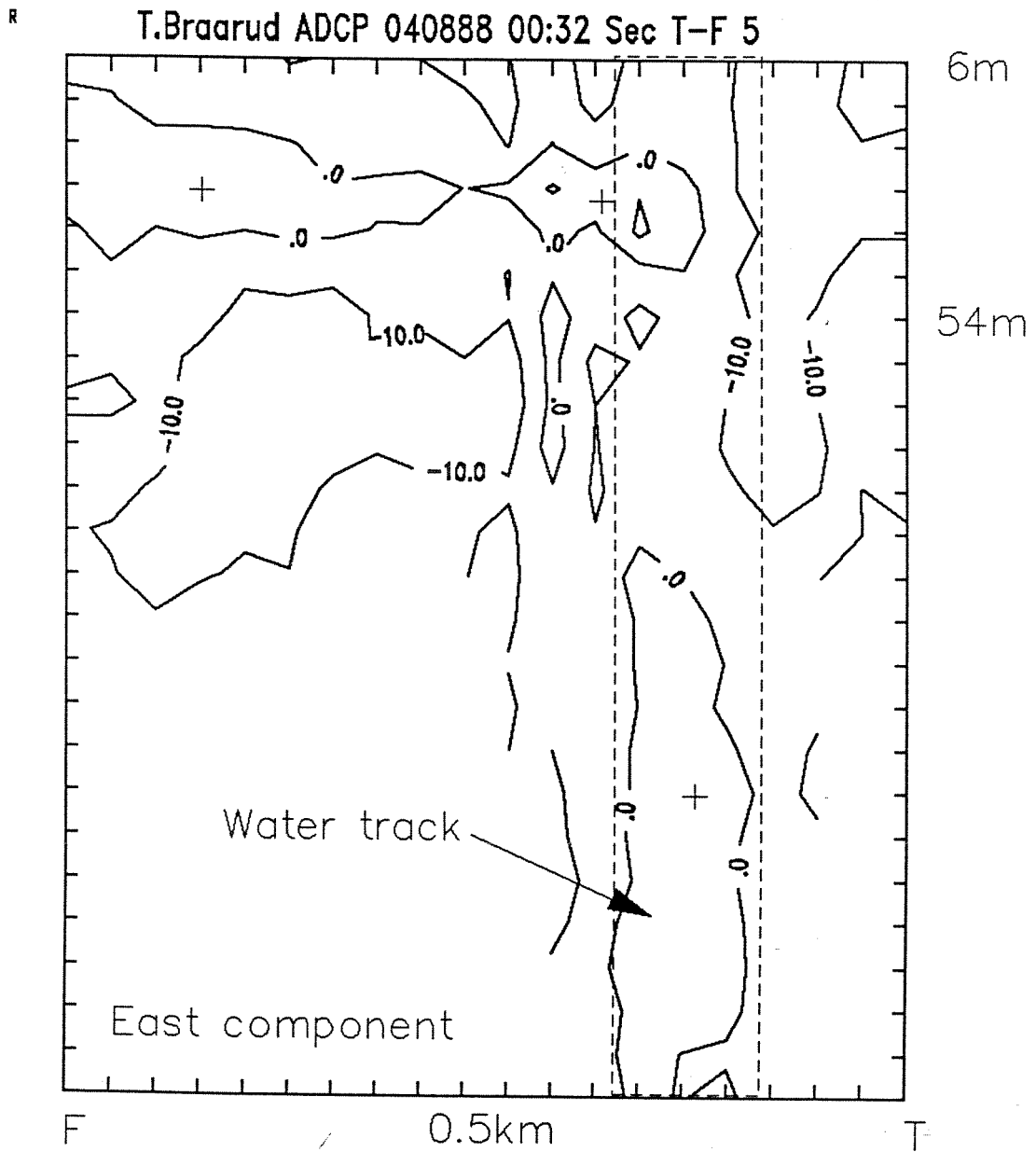


Fig. 11a

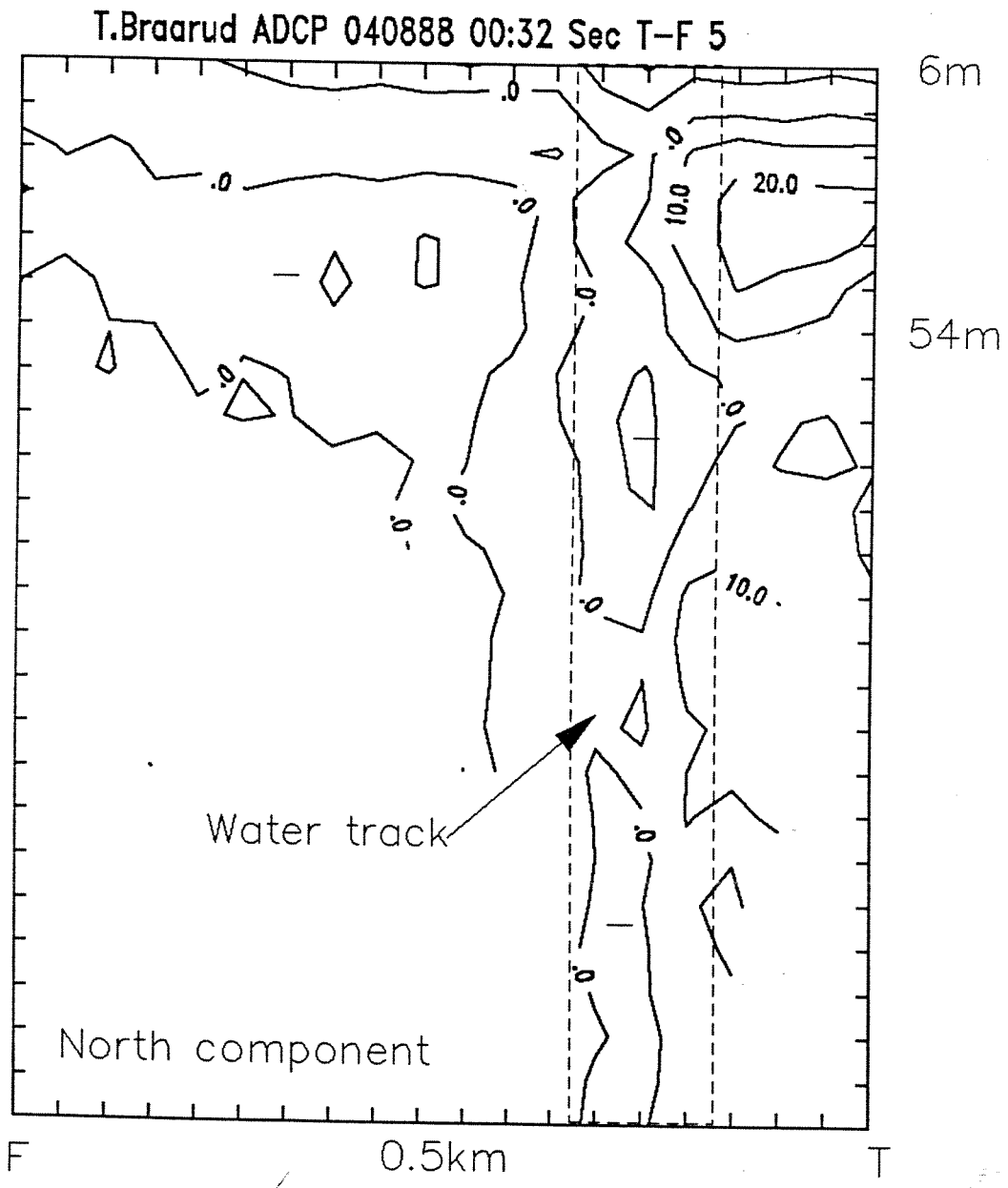


Fig. 11b

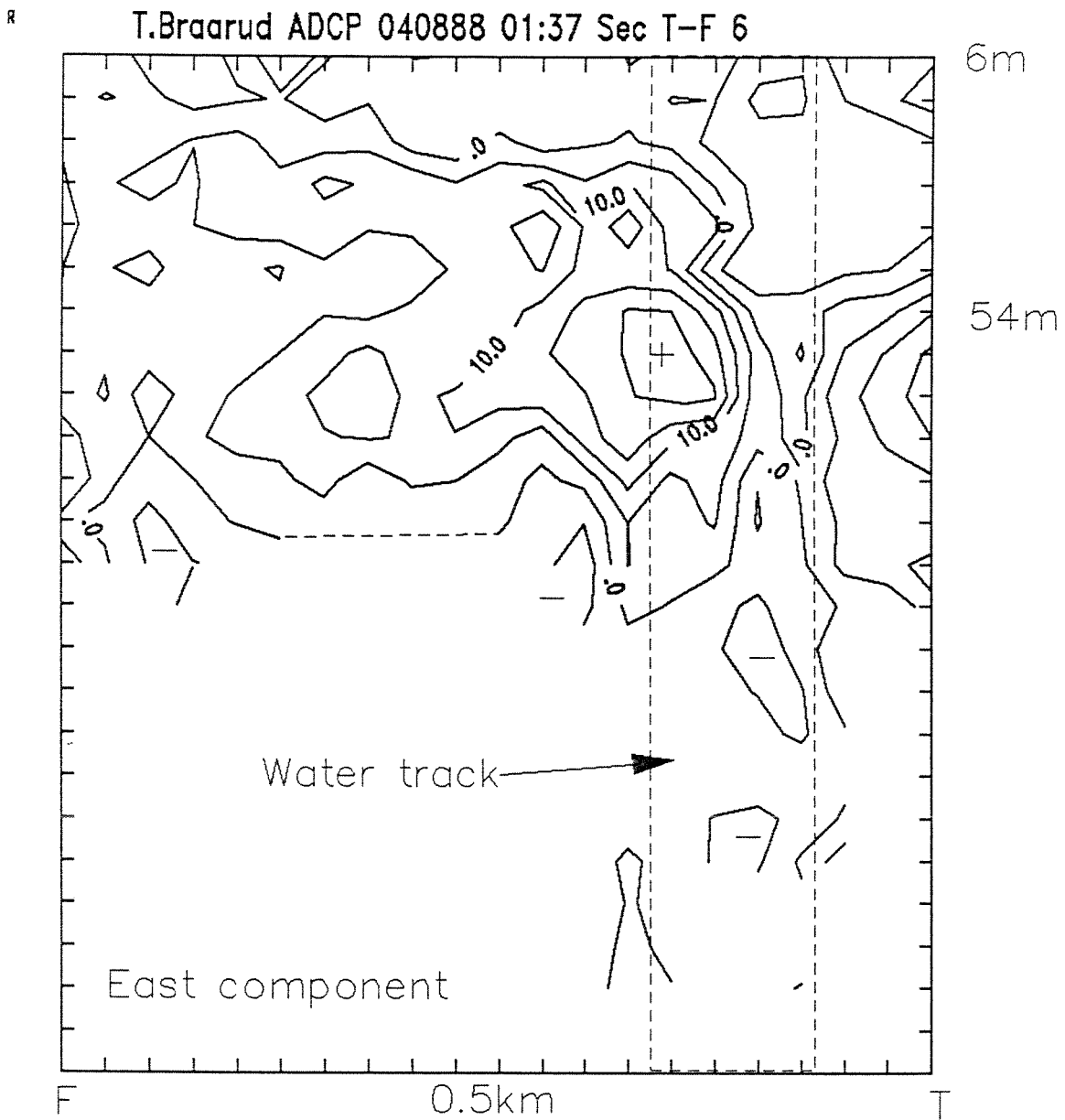


Fig. 12a

R T.Braarud ADCP 040888 01:37 Sec T-F 6

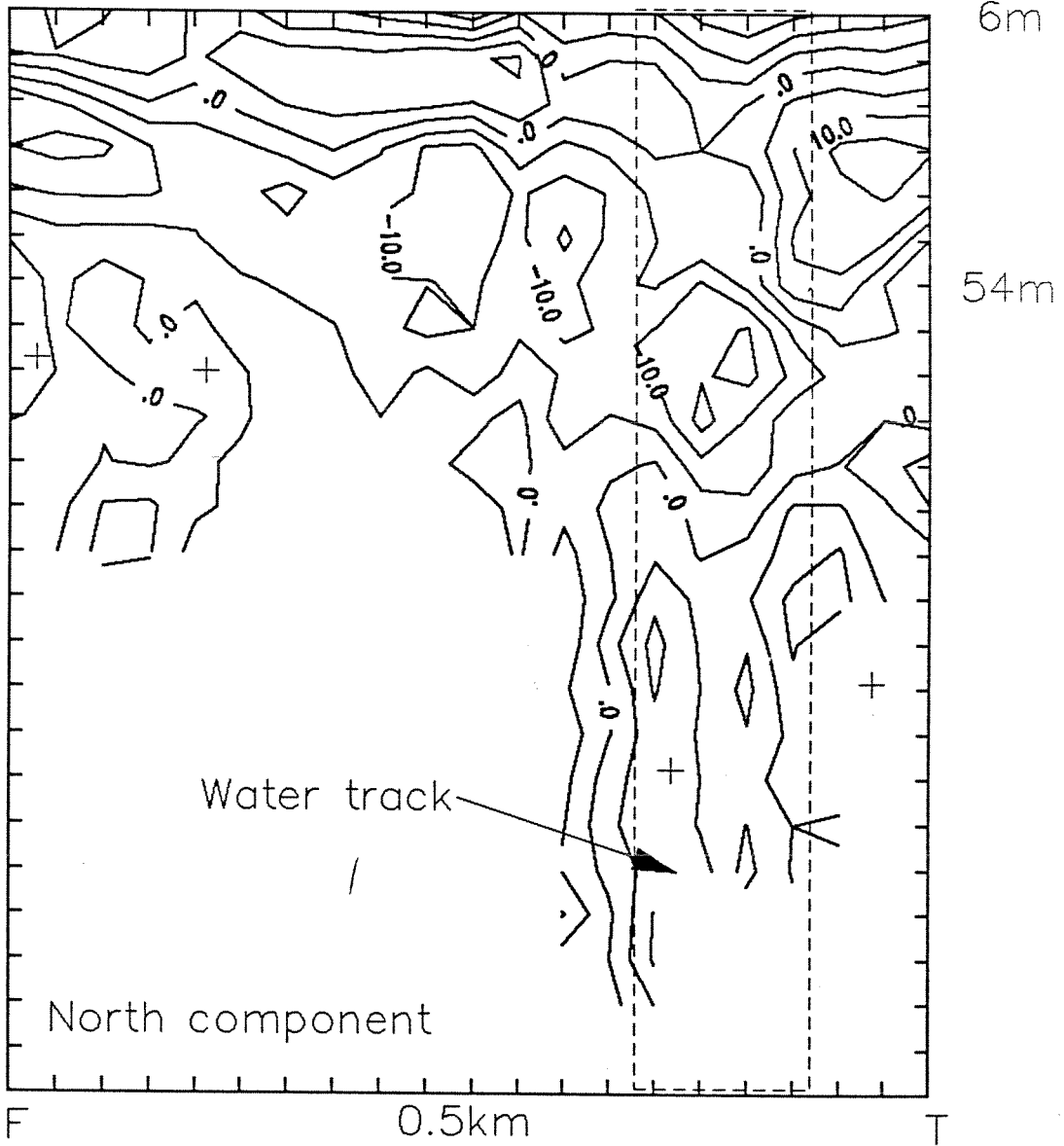


Fig. 12b

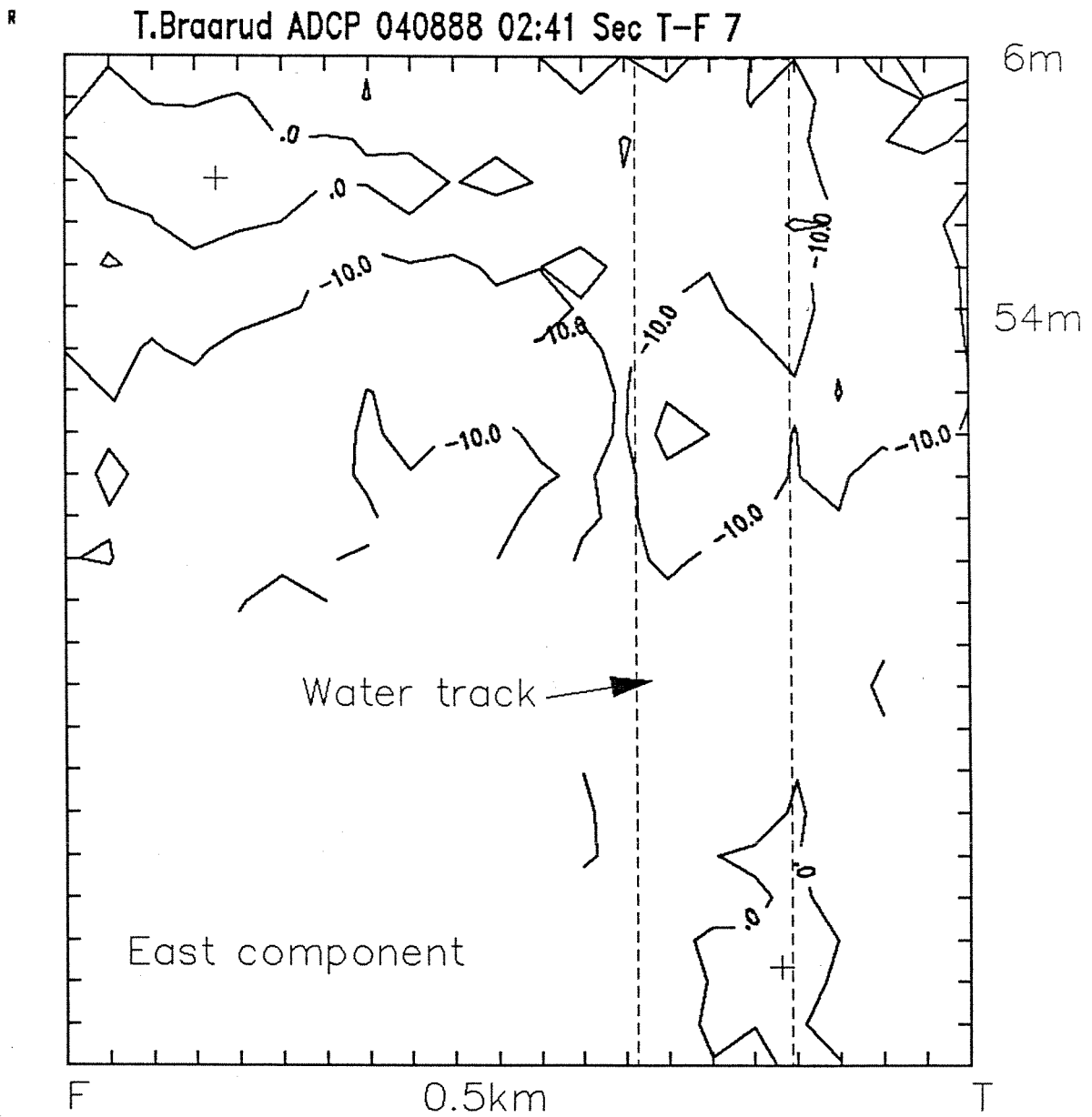


Fig. 13a

R T.Braarud ADCP 040888 02:41 Sec T-F 7

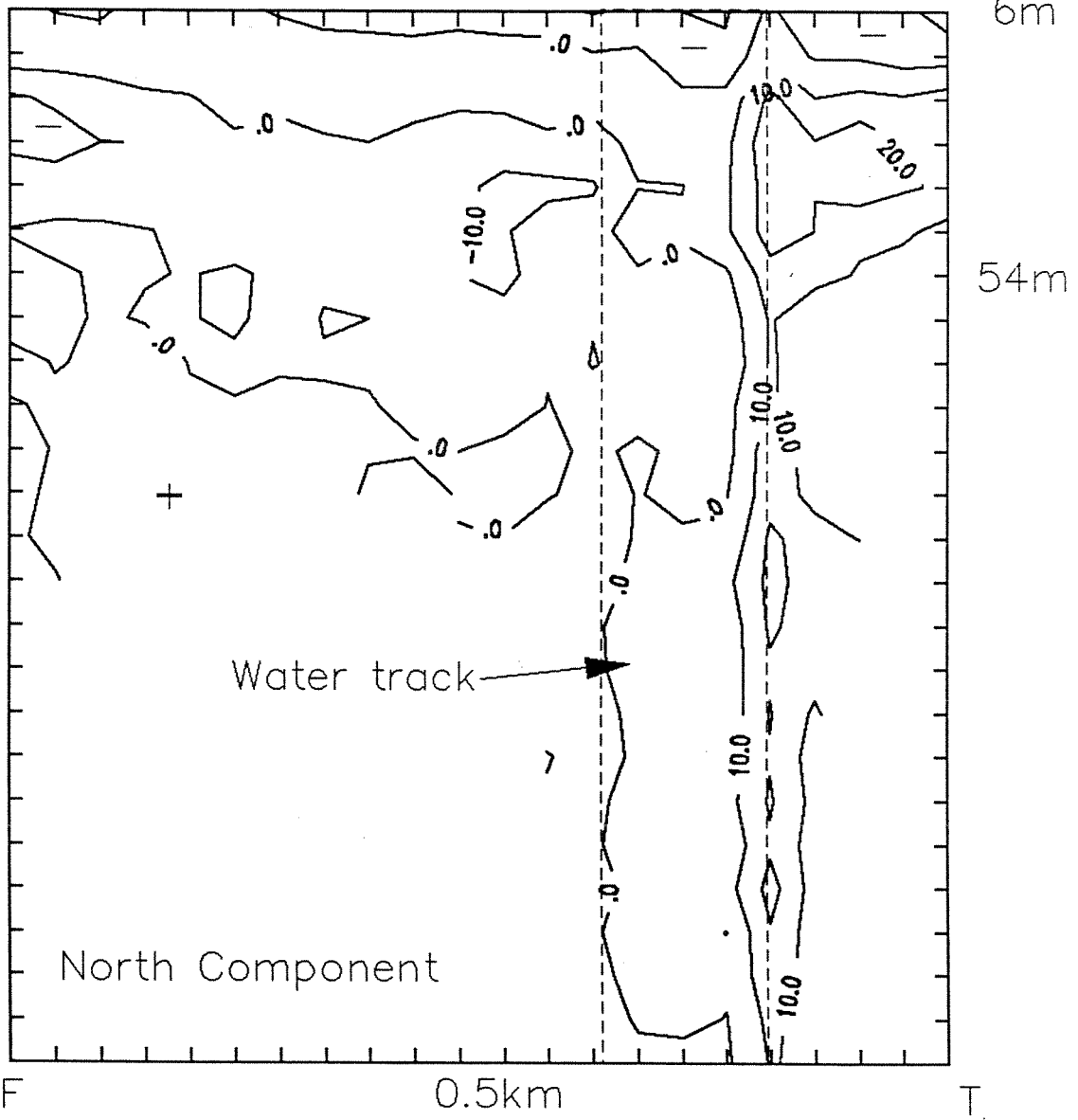


Fig. 13b

T.Braarud ADCP 040888 01:37 Sec T-F 8

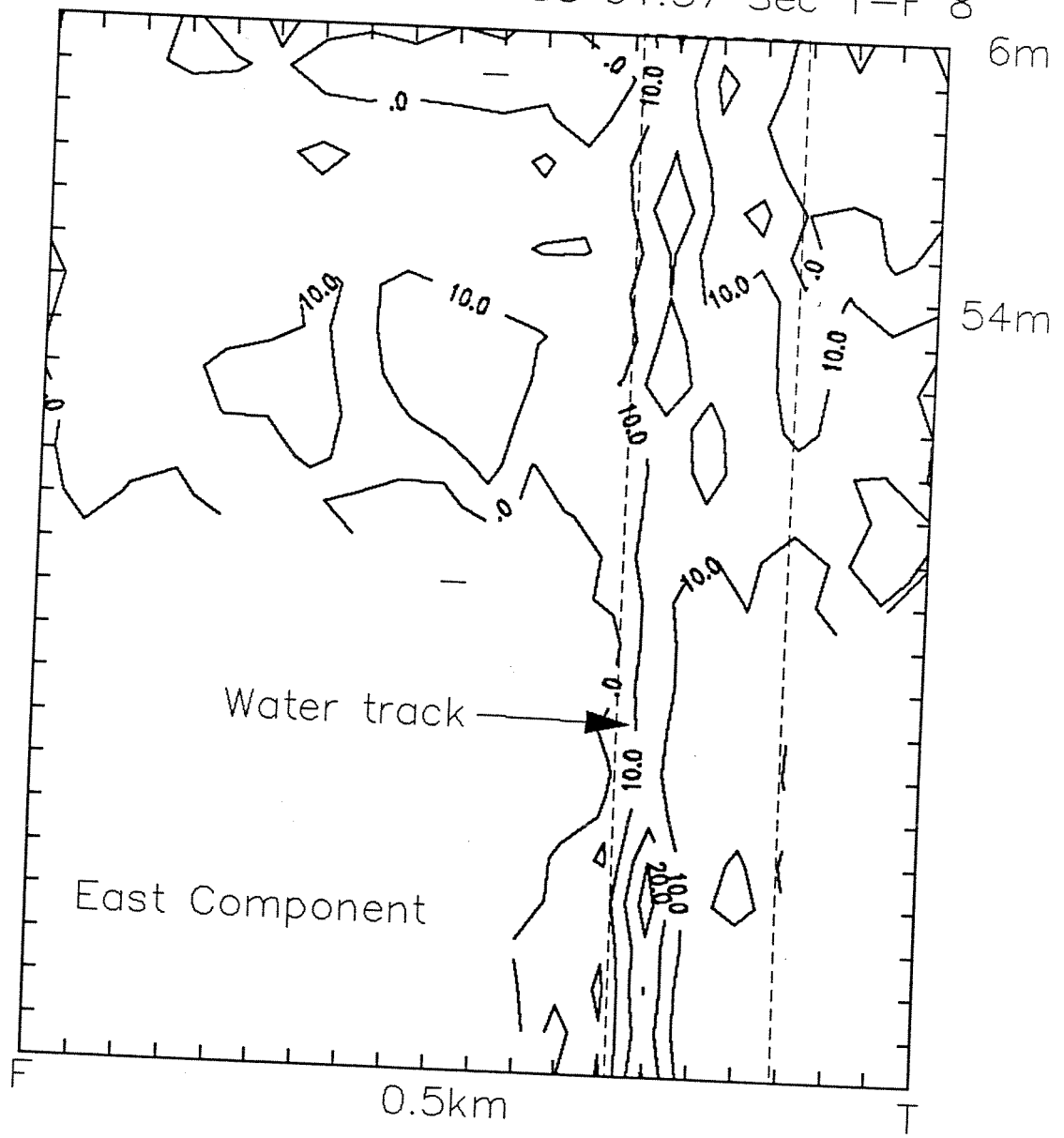


Fig. 14a

T.Braarud ADCP 040888 03:50 F-T 8

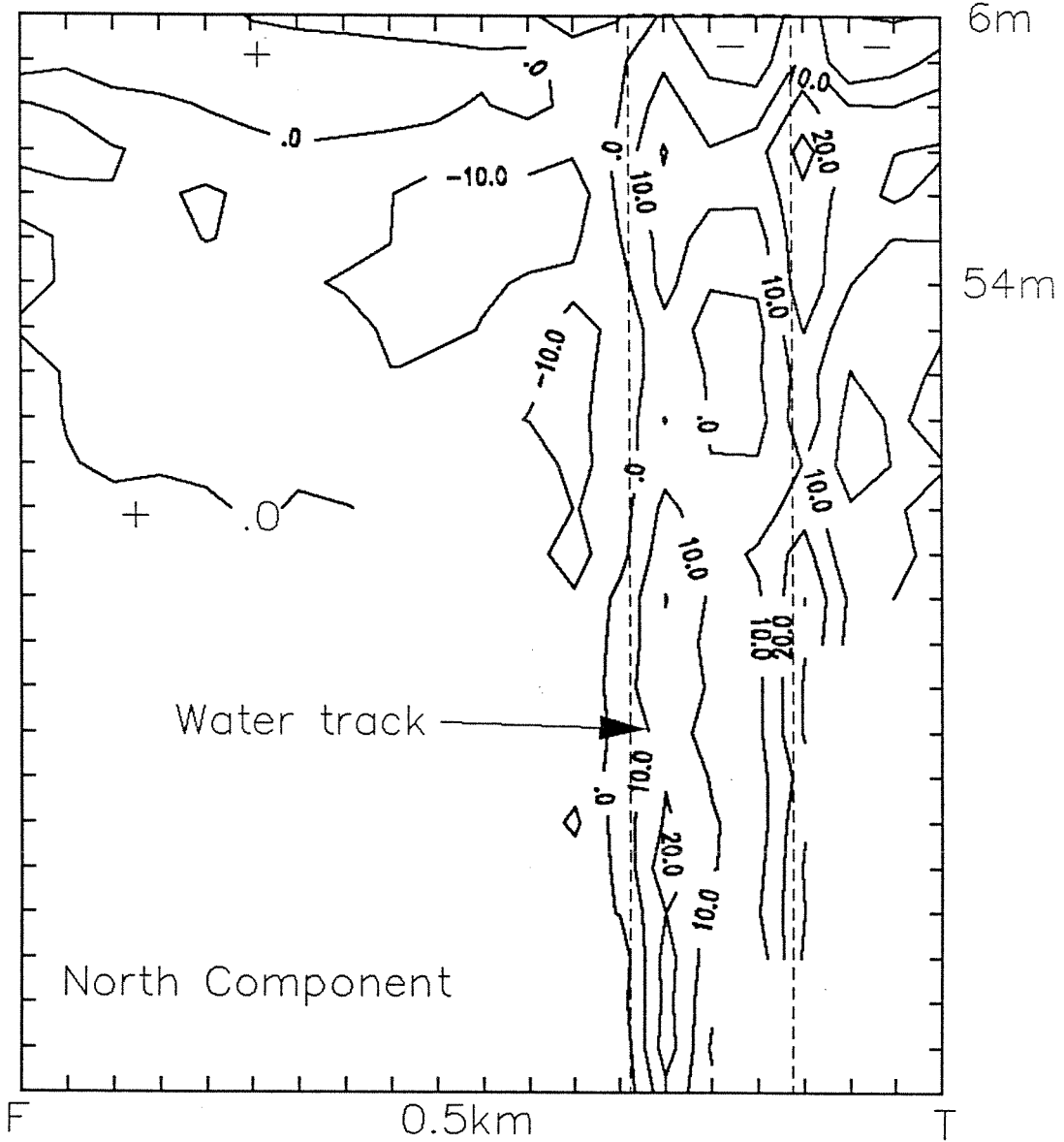


Fig. 14b

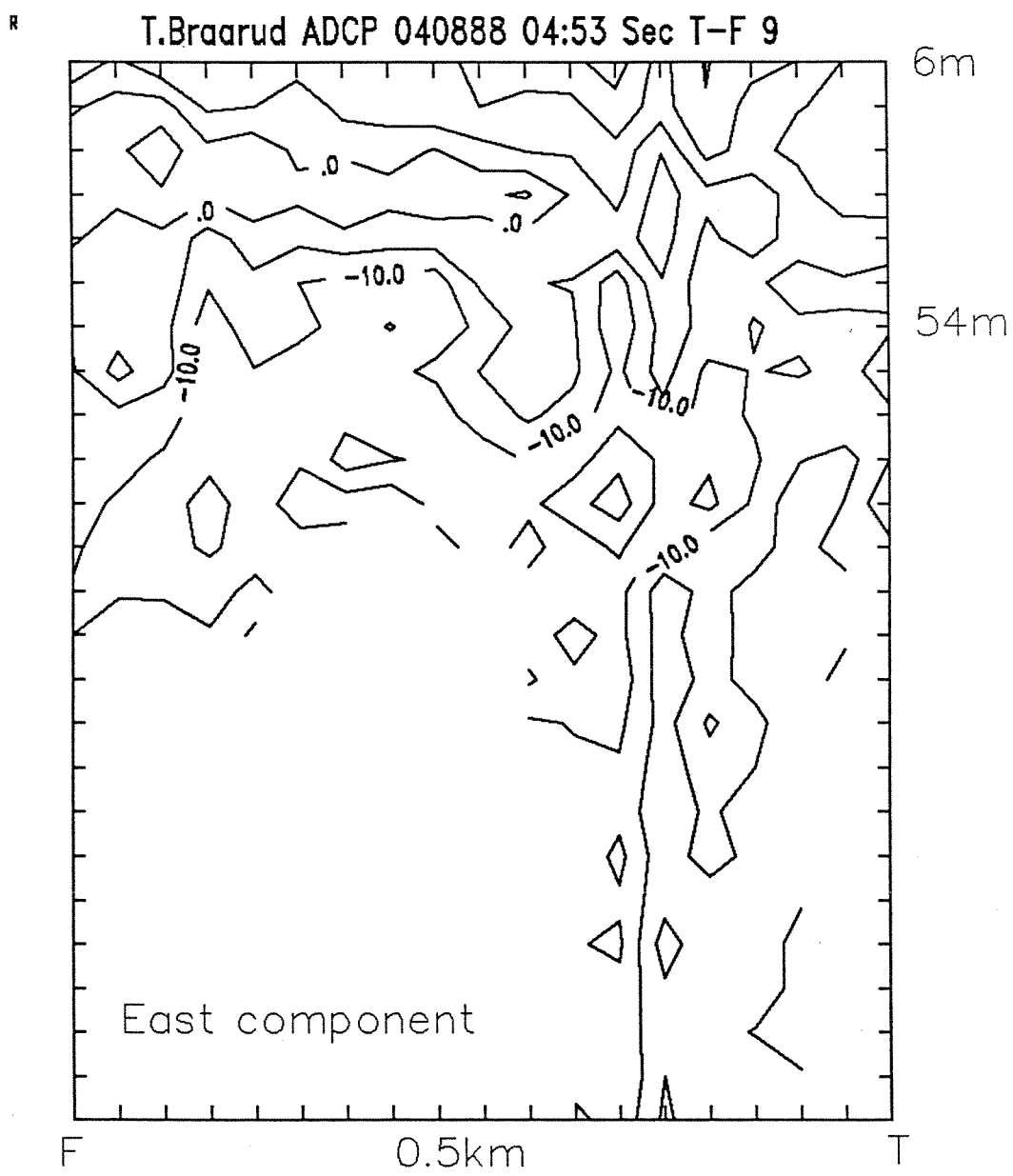


Fig. 15a

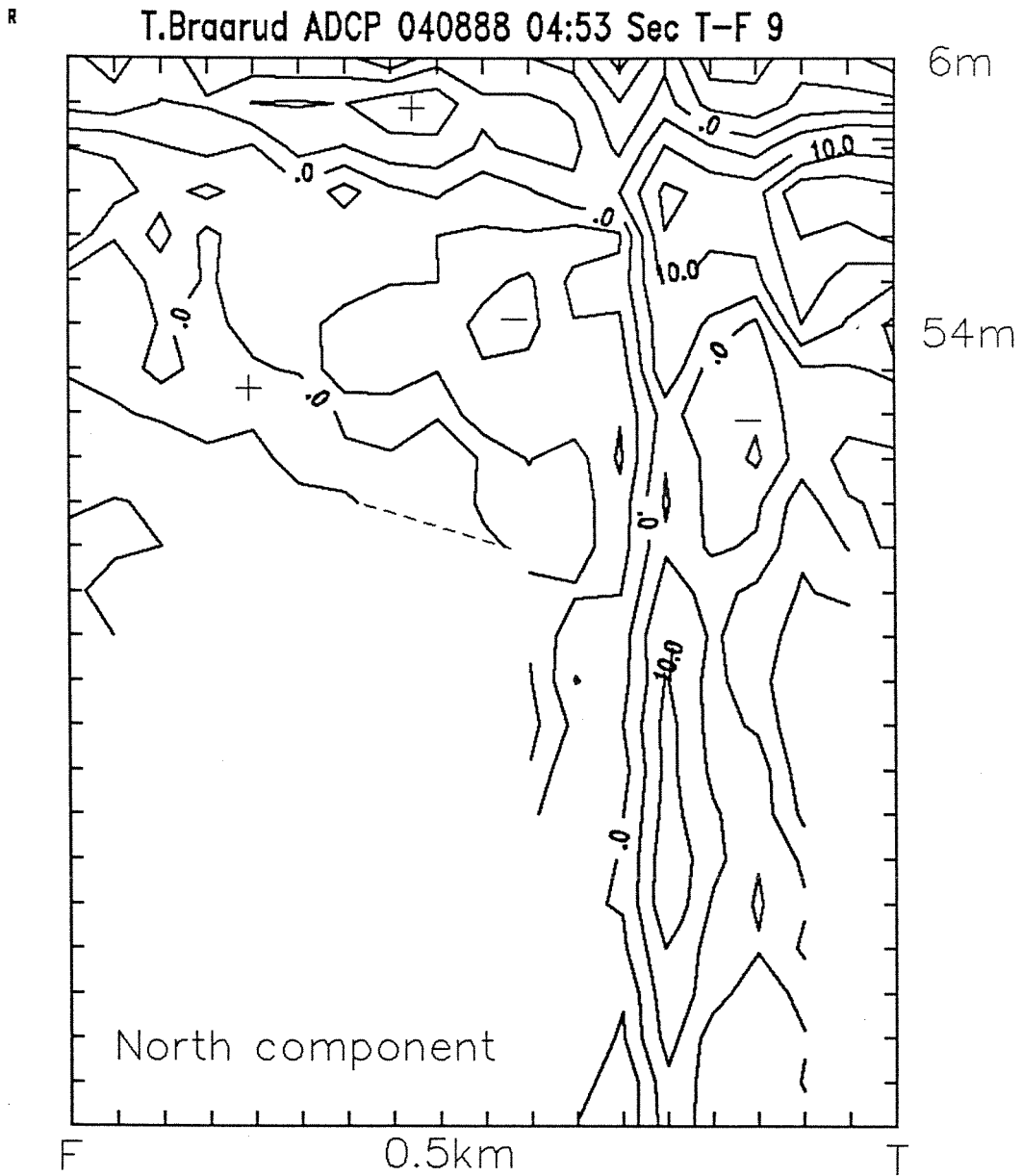


Fig. 15b

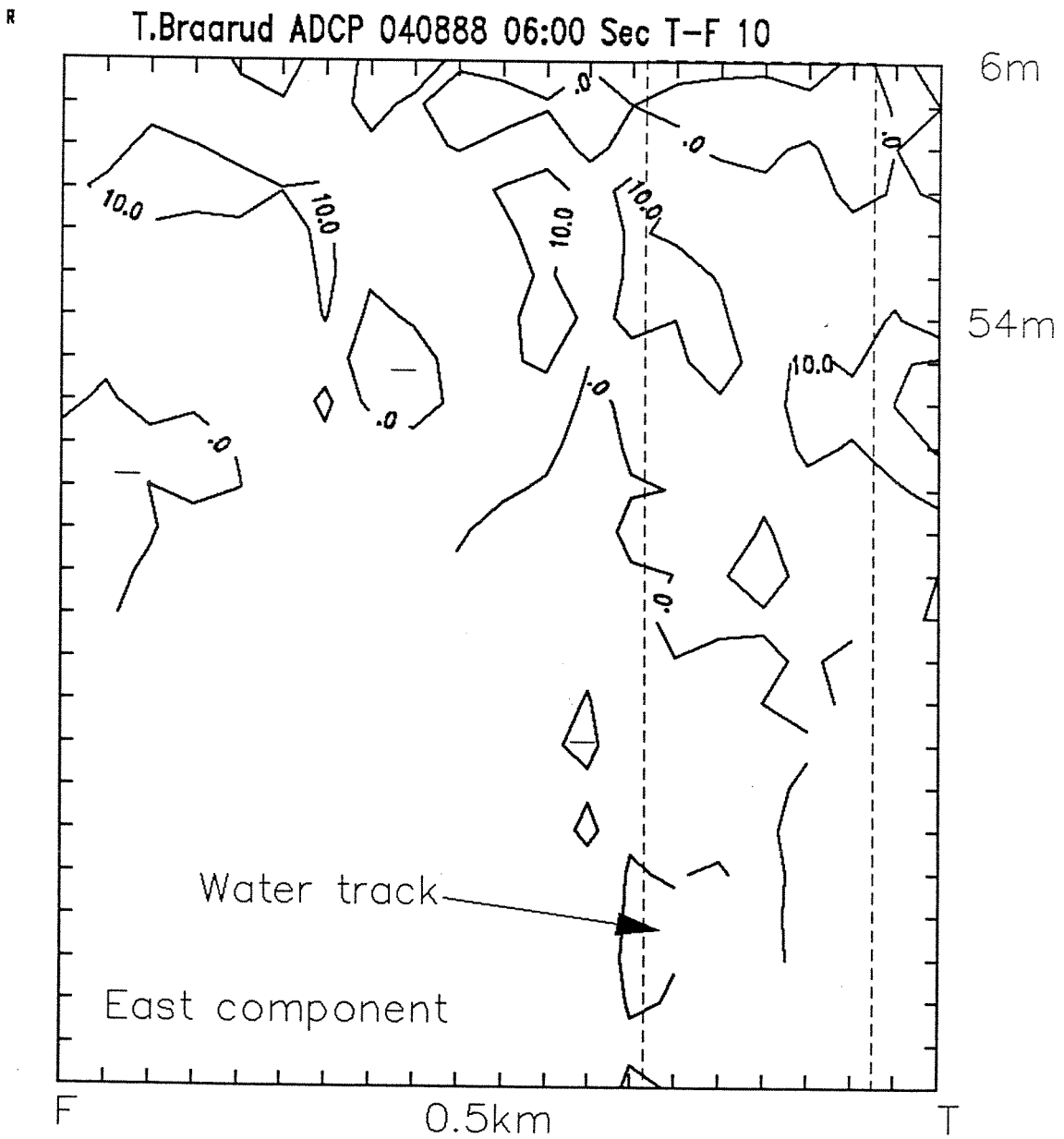


Fig. 16a

R T.Braarud ADCP 040888 06:00 Sec T-F 10

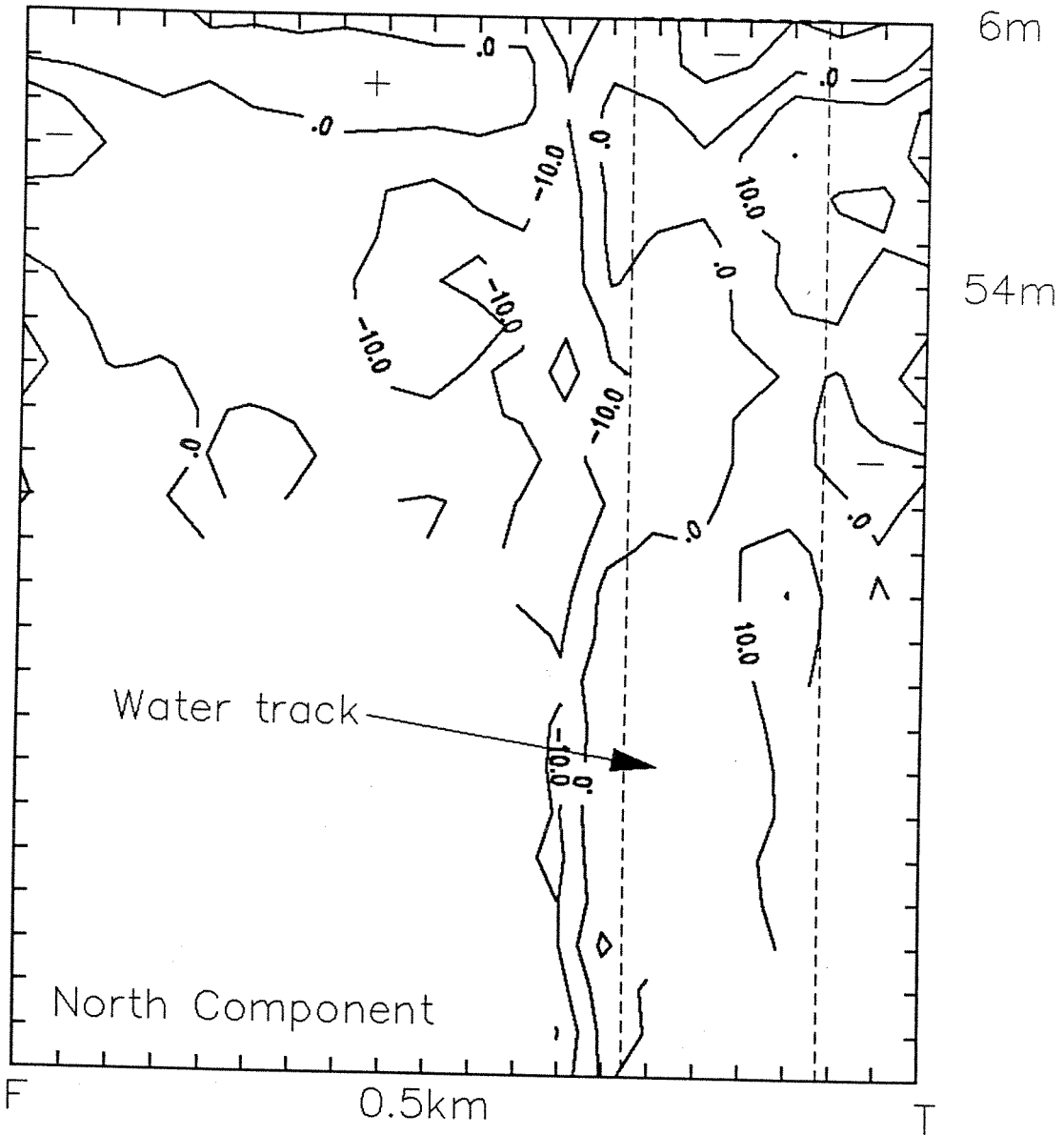


Fig. 16b

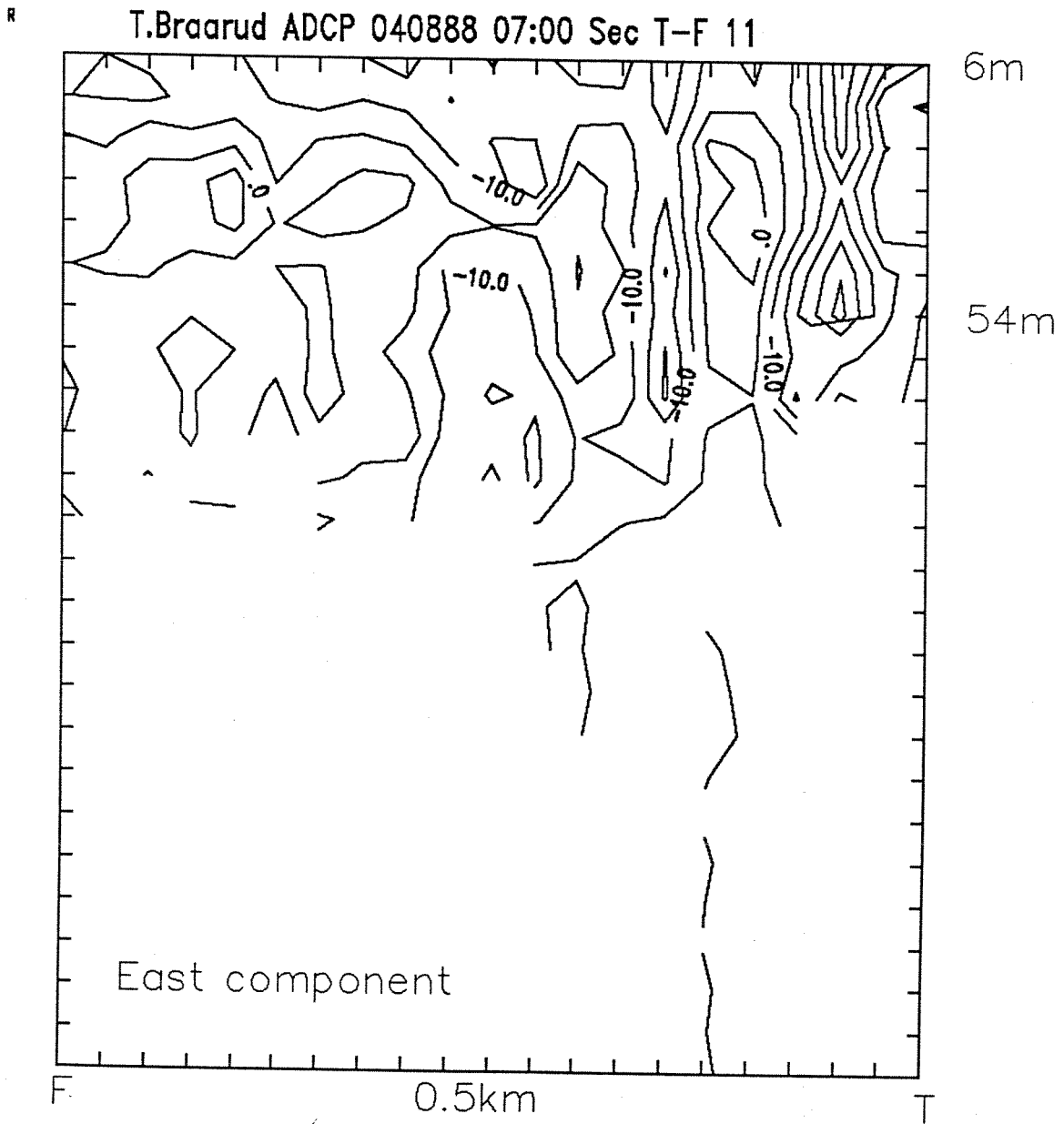


Fig. 17a

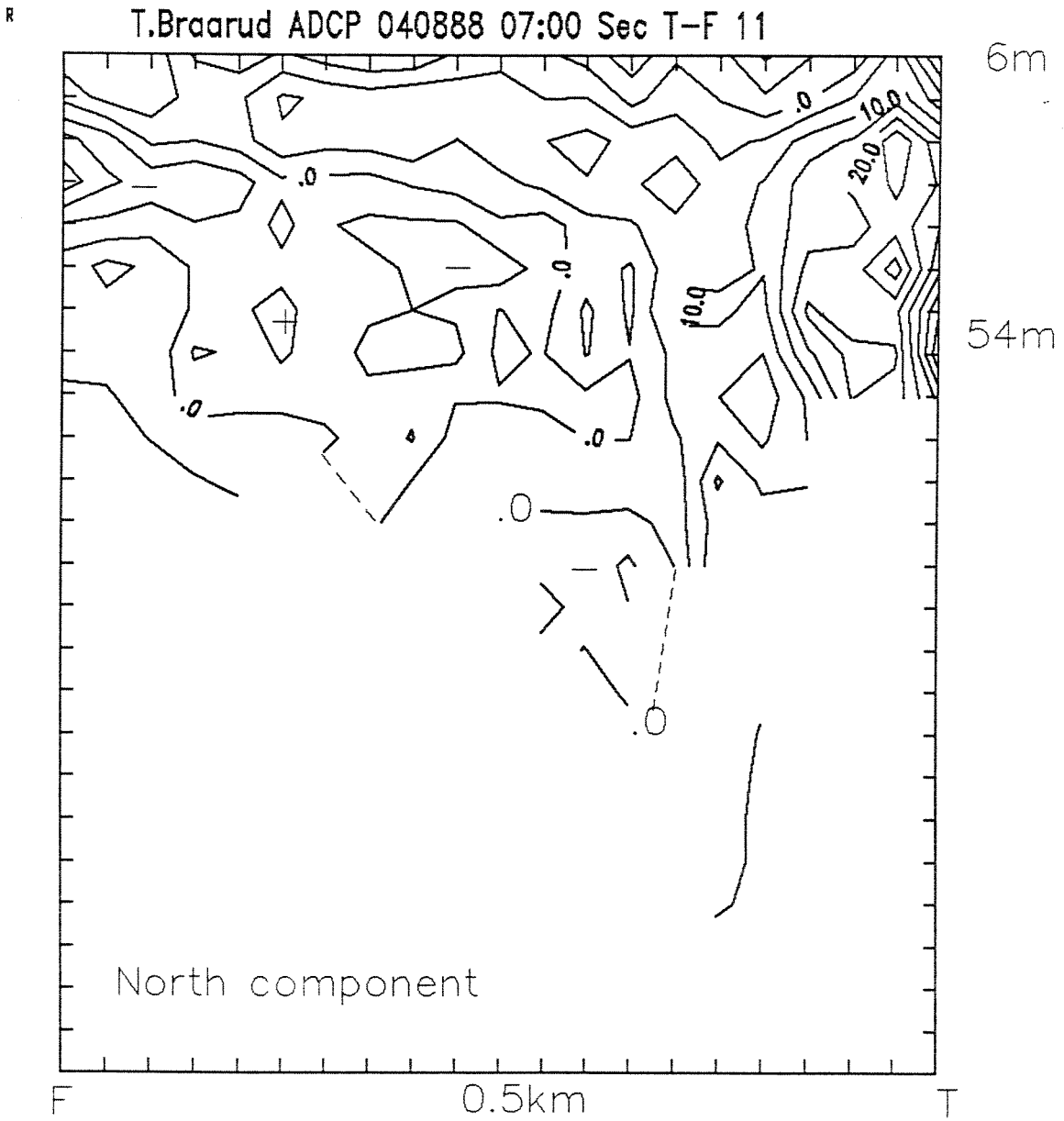


Fig. 17b

T.Braarud ADCP 020888 04:40 Sec S1-S9

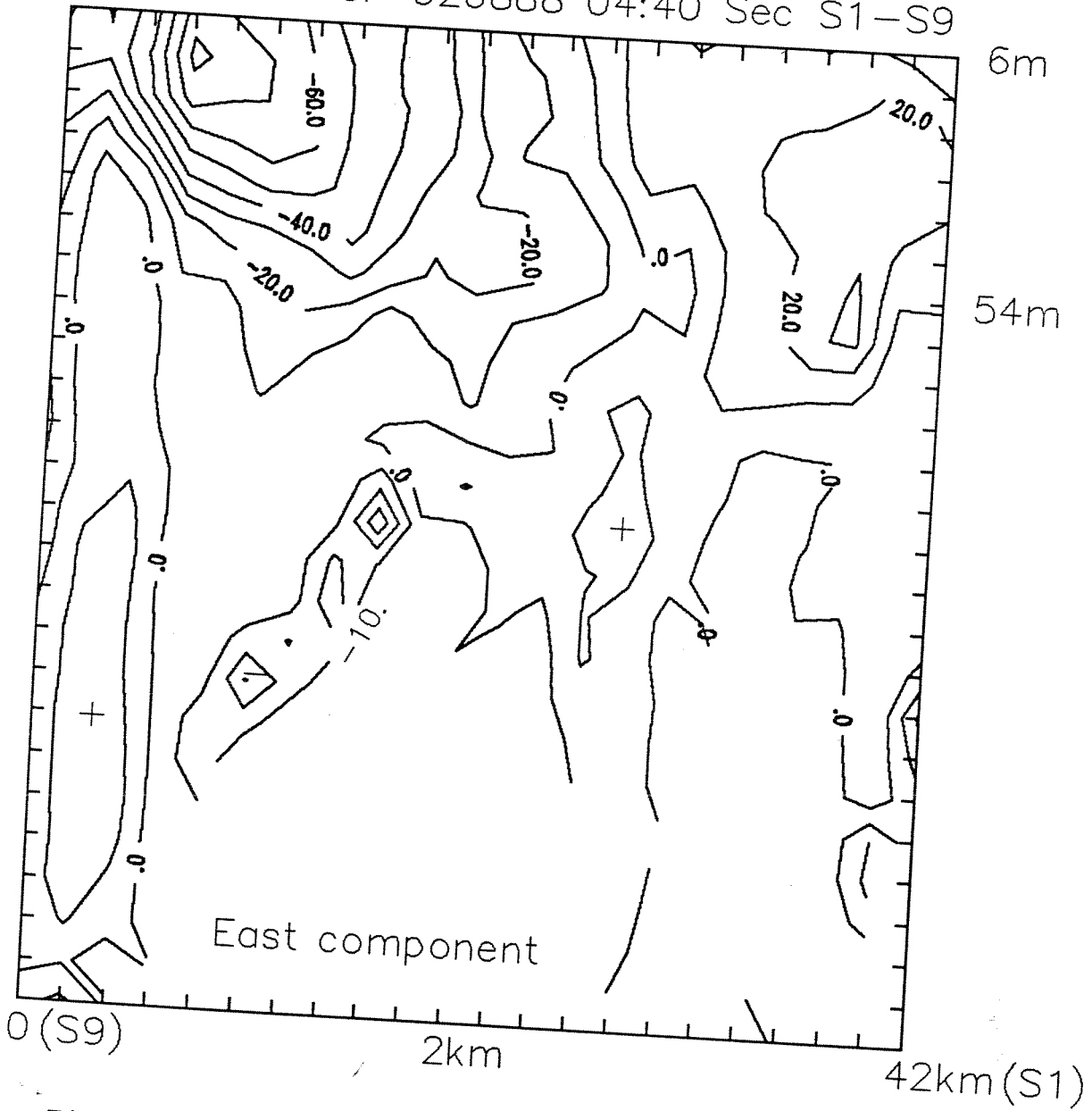


Fig. 18a

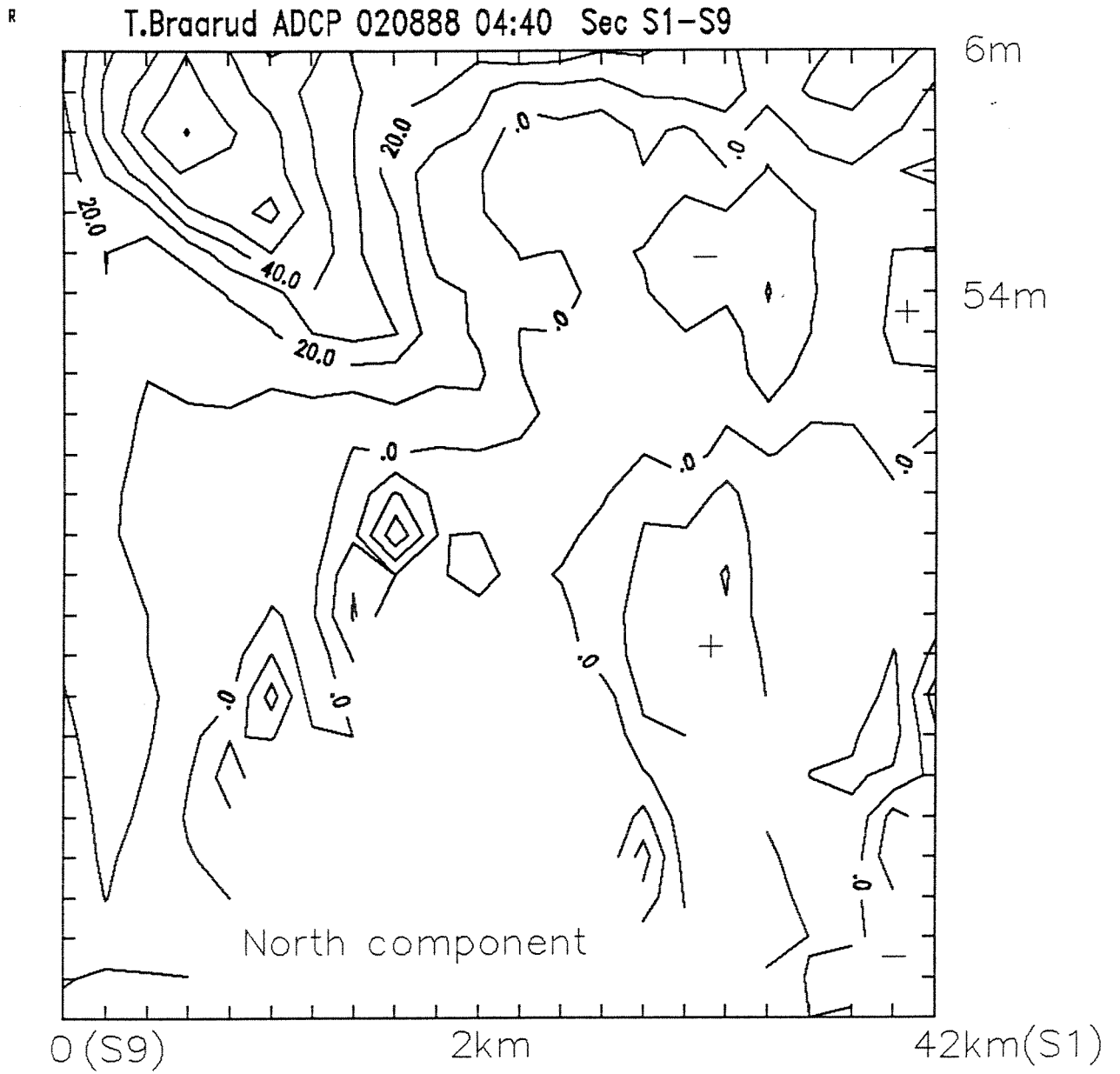


Fig. 18b

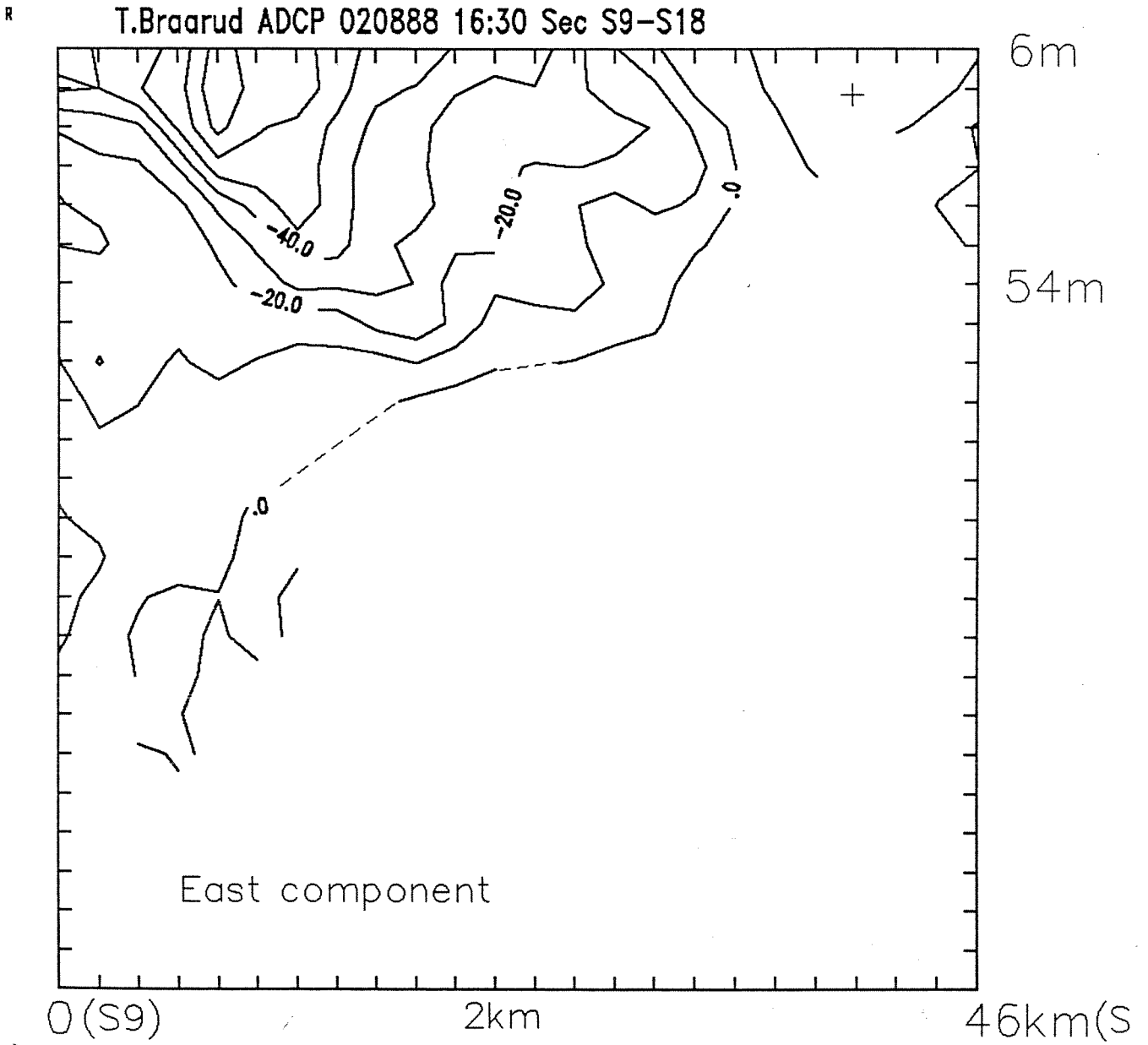


Fig. 19a

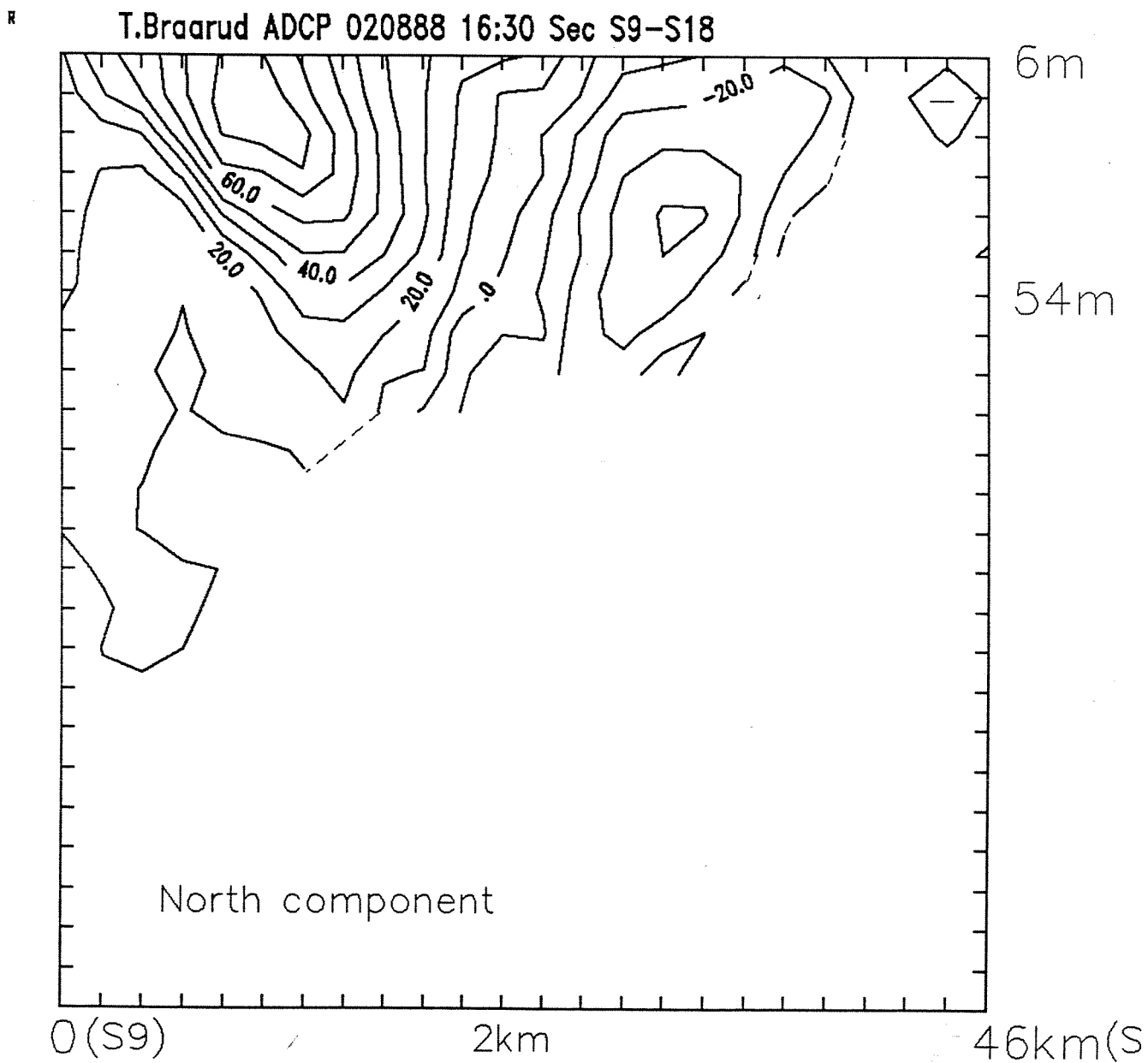


Fig. 19b

R

T.Braarud ADCP 020888 21:20 Sec S18-S10

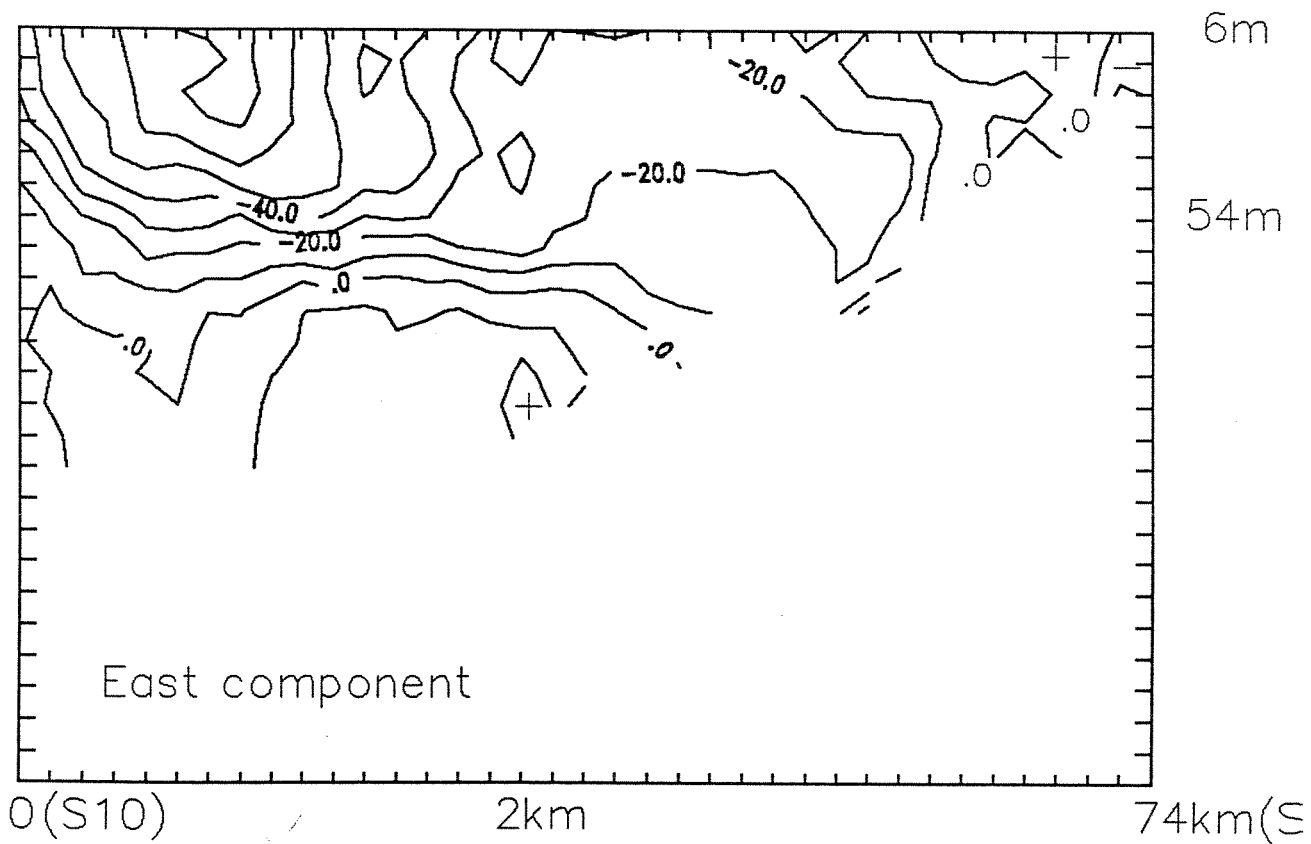


Fig. 20a

R

T.Braarud ADCP 020888 21:20 Sec S18-S10

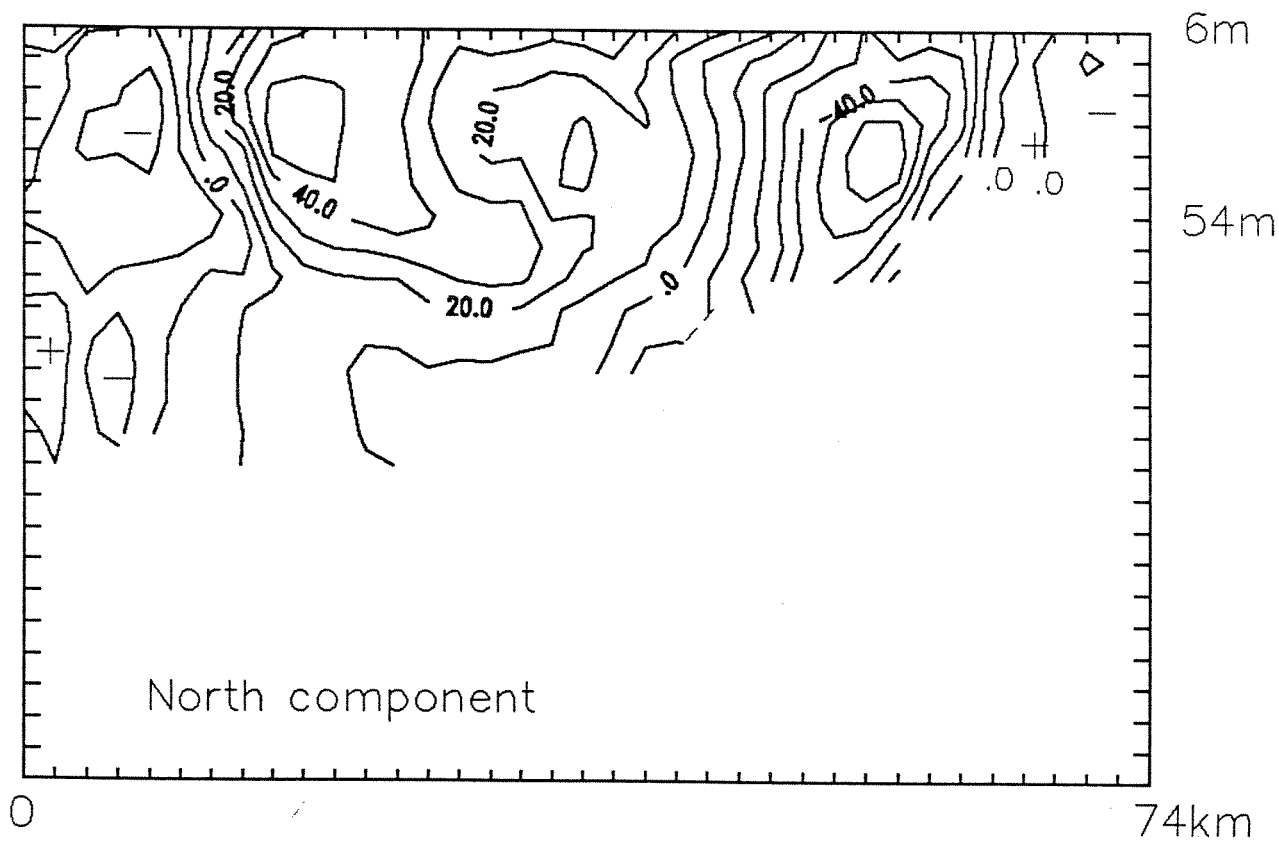


Fig. 20b

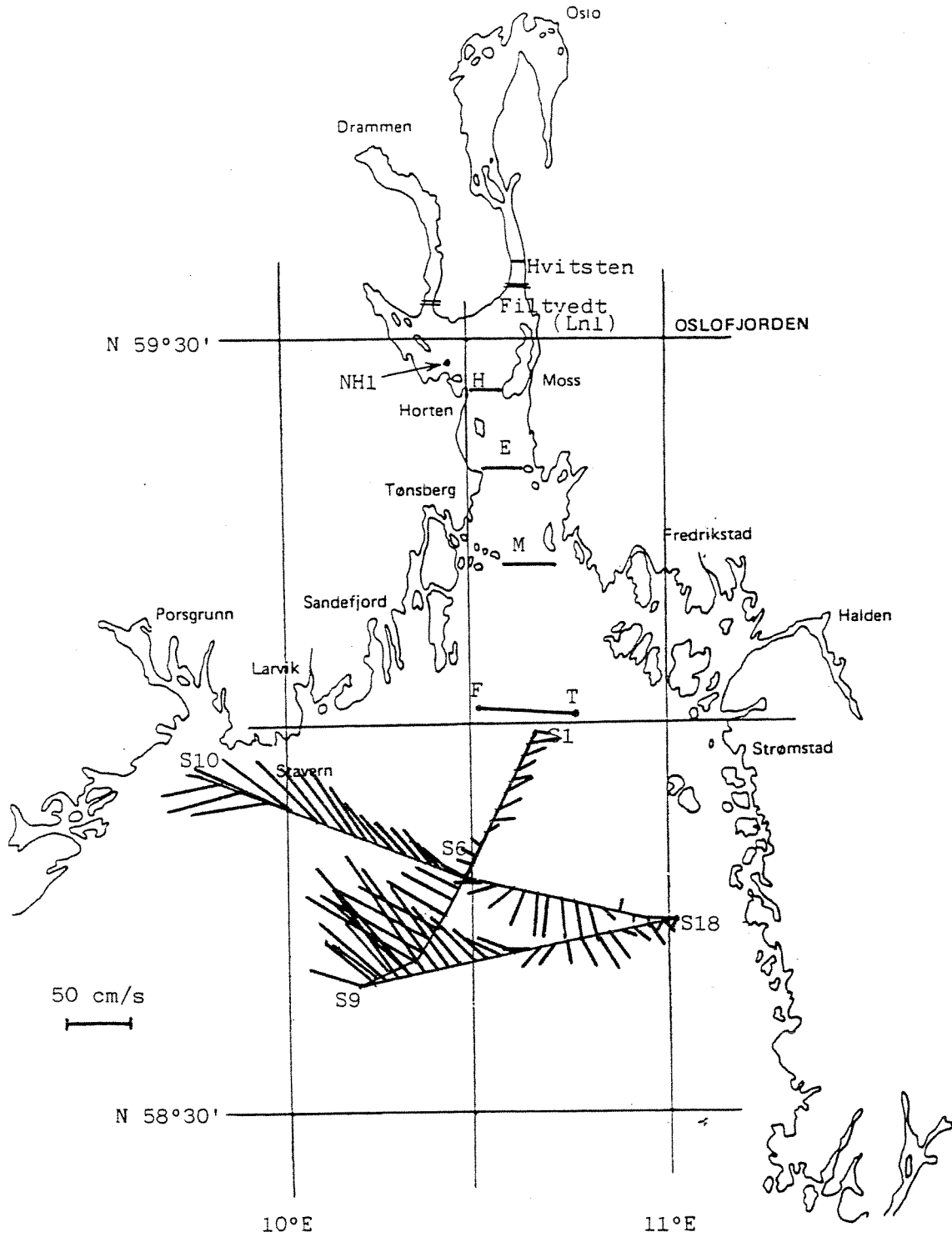


Fig. 21