

Fiskeridirektoratets

satellittforsøk

ARGOS test 1993

Sporing av fiskeriaktivitet

Fdir-ARG 94:3 Bergen 1994-09-5



FISKERIDIREKTORATET

04v/00212

Oppdragsgiver
Fiskeridirektoratet

Oppdragsgivers ref.
ARG 94:3

Avdeling
Statistikkontoret

Forfattere
Gilja, Arild
Rasch, Hanne
Maubach, Svein E.
Kolle, Jarle

Publikasjonstype
Rapport

Publikasjonsnr.
Fdir-ARG 94:3

ISSN
ISBN

Tittel
Fiskeridirektoratets satellittforsøk
ARGOS test 1993:1
Sporing av fiskeriaktivitet

Status
Endelig rapport

Antall sider
27

Versjonsnummer
1.0a / Norsk

Dato
6. september 1994

Signatur

Resyme

Fiskeridirektoratets forsøk med satellittsporing av fiskeriaktivitet ga et godt resultat. Indikasjoner på aktivitet viste seg i overveiende grad å være i samsvar med virkeligheten.

Testen ga gode resultater for reke- og konsumtrål. For not- og linefiske vil systemet kunne ha problemer med å skille mellom tilstanden fiske og tilstander der fartøyet av andre årsaker er tilnærmet i ro. Slike problemer er avgrenset av deres hyppighet, og i vårt datamateriale forekom ikke slike tilfeller. Det er likevel for redskaper som line og not, der fartøyet har lavest fart under fiske, at satellittsporing har potensiale til å gi de beste resultater. Til slutt jo nærmere polene fartøyene fisker, desto bedre klarer et system med satellitter i polare baner, å beskrive fiskeriaktiviteten.

Juridisk sett er ikke slike indikasjoner på aktivitet sikre nok til å alene utgjøre bevis i en rettstvist. I kontrollsammenheng kan systemet ha nytte ved overvåkning av stengte områder og åpning av fiskerier, samt at Kystvakten kan få en bedre utnyttelse av sine fartøy ved at man til enhver tid vet hvor fartøyene befinner seg.

Emneord

Argos, satellittsystem, sporing, fartøygrupper, område, hastigheter ved fiske og transitt, varighet av fiske, kvalitet, feilslutninger, nytteverdi, kontrollproblemer, juridisk holdbarhet.

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledende opplysninger	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	ARGOSTESTEN - Sommeren 1993	2
2.	Tekniske forklaringer: Argossystemets funksjonsmåte.	3
2.1	Argos senderne	4
2.2	Satellittene	4
2.3	Jordstasjonene	5
2.4	Behandlingssentrene	5
2.5	Elsa programmet	6
2.6	Argossystemets virkemåte	6
2.7	Forhold som påvirker kvalitet på posisjonsdata.	7
2.8	Sammenligninger	7
3.	Analysedel: En gjennomgang av satellittsystemets observasjoner av seks fiskefartøyers aktivitet	8
3.1	Innledning	8
3.2	Analyse av enkeltfartøy	10
3.3	Konklusjon	22
4.	En vurdering av et satellittsporingssystems nytteverdi, sett i lys av eksisterende kontrollproblemer, og andre mulige kontrolltiltak.	24
4.1	Vil noen problemområder ha større nytte av et sporingssystem enn andre?	24
4.2	Kan Kystvakten gjøre nytte av et sporingssystem til å effektivisere og rasjonalisere?	25
4.3	Kan informasjon fra satellittsporing nyttes i en juridisk sammenheng, f.eks. som bevis i en rettsak?	26
4.4	Forholdet til andre systemer.	27
5.	Konklusjon	28
	Referanseliste	30
	Vedlegg:	31
A:	Fiskemønster rekestrål.	31
B:	Fiskemønster konsumstrål.	32
C:	Fiskemønster linebåt.	33
D:	Fiskemønster ringnotfartøy.	34
E:	Kontrakt vedrørende utplassering av Argos sendere.	35
F:	Argossystemets kvalitetsklasser.	36

1. INNLEDENDE OPPLYSNINGER.

1.1 BAKGRUNN

Helt siden 1977, i forbindelse med opprettelsen av Norsk Økonomisk Sone, har en i Fiskeridirektoratet diskutert mulighetene av å nyttiggjøre seg satellitt-observasjoner for å bedre kontrollen med uttaket av ressursene i havet. Arbeidet med å få utviklet et system ble imidlertid lagt på is, fordi de teknologiske forutsetninger den gang ikke var tilstede.

I 1990 startet en arbeidet med å se på hvilke systemer som kunne egne seg for våre behov og de farvann vi ønsker å kontrollere. To systemer pekte seg ut som interessante, nemlig satellittsystemene INMARSAT-C og ARGOS.

Fiskeriforvaltningen i EF viser for tiden stor interesse for posisjonsrapportering v.h.a satellitt (engelsk "tracking") til bruk innen overvåkning og regulering av fisket. Fra rapporten, "Study of the use of a satellite-based monitoring system for the fishing activity of the Community Member States" [1], som ble utarbeidet av firmaet "Logica" på oppdrag for Kommisjonen, kan det siteres følgende:

The (position-reporting) system could not provide conclusive proof of illegal fishing. If a vessel is found to be in an area which it is not allowed to fish, an assessment could be made of whether or not it is actually fishing, based on an algorithm involving factors such as changes in the vessel's speed and bearing. Such an algorithm would identify vessel manoeuvres highly likely to be the result of fishing activity, but which could also be explained by other circumstances, eg. engine failure.

Det er viktig for Norge å ha kunnskaper om den teknologi som nyttes og utvikles. Utenlandske fartøyer i Norsk Økonomisk Sone og norske fartøyer i EF sone, kan i fremtiden (måtte) være utstyrt med slik teknologi. Da kan det være interessant for norsk fiskeriforvaltning å ha kunnskaper om i hvilken grad et satellittsystem for posisjonsrapportering (sporing) kan si noe om fiskefartøyers faktiske fiskeriaktiviteter.

Sommeren 1991 foretok Fiskeridirektoratet en utprøving av Argosendere på tre norske havforskningsfartøy. Forsøket viste at systemet var pålitelig, hadde god regularitet og så langt en kunne se en rimelig nøyaktighet i våre farvann, med gjennomsnittlig 15 posisjonsbestemmelser pr. fartøy pr. døgn. [2]

Da det ved årsskiftet 1992/1993 ble vurdert å gjennomføre et norsk forsøk for å kartlegge hvilken nytte en kunne ha av satellittsporing når det gjaldt å vurdere den egentlige fiskeriaktiviteten innen forskjellige flåtegrupper, var det derfor nærliggende å benytte Argos systemet for et slikt testformål.

Argos sendere på fiskefartøy har vært nyttet bl.a. i Stillehavet, ved New Zealand og på Hollandske bomtrålere i Nordsjøen. Eksempler på norske brukere av Argos, er Meteorologisk Institutt, Oceanor og Havforskningsinstituttet. Begge disse har sendere utplassert på bøyer.

Argos er et enveis kommunikasjonssystem og kan i tillegg til posisjonsbestemmelser sende enkle meldinger.

Slik Argos systemet fungerte sommeren 1993 med to satellitter, var det i våre farvann mulig å få fra ca 10 til 28 posisjonsbestemmelser pr. fartøy pr. døgn. Dette ble vurdert å være tilstrekkelig for testens formål. Testens resultater har i prinsippet generell utsagnskraft innenfor en slik ramme, uansett satellittsystem.

1.2 ARGOS TESTEN - SOMMEREN 1993.

Fiskeridirektoratet gjennomførte derfor i perioden juni til august 1993 et prøveprosjekt med utplassering av satellittsendere av typen Argos på seks norske fiskefartøy. Av disse var det to linebåter, to ringnotfartøy og to trålere.

Hensikten med forsøket var i hovedsak å undersøke i hvilken utstrekning automatisk sporing via satellitt kan si noe om et fartøys bakenforliggende fiskeriaktivitet. Men fra to av fartøyene, også gjort forsøk med overføringer av meldinger til Fiskeridirektoratet.

Denne evalueringsrapporten består i en gjennomgang og analyse av de satellittinnhentede data (kap. 3). I kapittel 4 er konklusjonene knyttet opp mot

nytteverdien for fiskerimyndighetene.

Rapporten er ikke en vurdering av selve Argossystemet.

Rapporten inneholder heller ingen kostnad/nytte analyse. Det vil bli utarbeidet en analyse senere, der systemets nytte- og kostnadssider vil bli sammenlignet med andre systemer.

De seks fartøyene fisket med forskjellige typer redskap og tildels i forskjellige geografiske områder. Disse områdene hadde noe varierende satellittdekning.

Det ble inngått kontrakter mellom rederne og Fiskeridirektoratet. Rederiene forpliktet seg til å levere kopier av fangst- og dekkdagbøker, mens Fiskeridirektoratet på sin side garanterte at opplysningene som ble innhentet, ikke skulle nyttes til annet enn forsøksøyemed (se vedlegg E).

I forbindelse med forsøket har Fiskeridirektoratet fått konsesjon fra Datatilsynet til å registrere data.

Informasjon og data fra forsøket eies i fellesskap av norske myndigheter og det enkelte fartøy, og kan bare benyttes etter gjensidig avtale.

2.

TEKNISKE FORKLARINGER: ARGOSSYSTEMETS FUNKSJONSMÅTE.

Argossystemet består av 5 komponenter:

- Argos sendere
- Satellitter
- Jordstasjoner
- Behandlings-sentrene
- PC programmet ELSA

I de neste kapitlene beskrives disse i rekkefølge:

2.1

ARGOS SENDERNE

Argos senderne er laget i flere utgaver. I Fiskeridirektoratets forsøk har en nyttet to typer, begge beregnet til montering om bord på skip:

-Type A sender kun informasjon om sin egen identitet, ved at den sender en 32 bits-melding på 401,650 Mhz.

-Type B sender samme informasjon som A. I tillegg kan den sende korte datameldinger (256 bits). Disse kan være aktiv-, fangst-, eller passivmeldinger. Meldingene tastes inn via en liten datamaskin på størrelse med en kalkulator.

Begge sendertyper betegnes MAR90. De sender meldinger hvert 115. sekund. En datamelding vil, slik systemet var satt opp i forsøket, ikke bli slettet fra senderen før etter seks timer.

Senderen er sylindereformet, ca 28 cm lang og 9 cm i diameter, og er påmontert en antenne på ca 36 cm. Montering av sender foregår på et egnet sted på fartøyet, f. eks. på styrehustaket, hvor det er fri sikt i alle retninger.

Senderen krever likestrøm 11-32 Volt, 1 Ampere.

2.2

SATELLITTENE

Satellittene mottar signalene fra ARGOS senderne, og lagrer informasjon om deres identiteter, frekvenser, tidspunkter for mottak og eventuelle datameldinger. Informasjonen sendes videre til en av jordstasjonene når satellitten er synlig.

Satellittene har kapasitet til å behandle fire sendere parallelt. To satellitter gir mulighet til å behandle data fra flere tusen sendere i våre farvann.

Satellittene som brukes i ARGOSsystemet er de amerikanske NOAAS satellittene med typebetegnelse TIROS. Disse satellittene går i **sol-synkron polar bane**, noe som betyr at de går over samme område til samme tid hver dag.

To satellitter går i bane ca 850 km over bakken, og bruker ca 102 minutter pr omløp, dvs. ca 14 omløp pr. dag pr. satellitt.

Satellitten vil være synlig i et område som er 5000 km i diameter. Samtidig vil passering av ekvator forskyves 25 grader mot vest for hvert omløp, på grunn av jordrotasjonen. Dette medfører at samme punkt på jorden vil være synlig i minst to etterfølgende omløp.

Polbanene bevirker at en sender på eller nær polpunktet vil være synlig ved hvert eneste satellitt-omløp, med to satellitter i alt 28 ganger i døgnet, mens en sender på ekvator vil kunne mottas minimum 6 ganger i døgnet.

Under forsøket var 2 satellitter aktive.

For ytterligere informasjon vises det til litteraturlisten.

2.3 JORD-STASJONENE

Det benyttes tre jord-stasjoner i ARGOSsystemet: Fairbanks i Alaska, Wallops Island ved Australia og Lannion i Bretagne, Frankrike.

Mottatte data blir videresendt til ARGOS sitt behandlingssenter i Landover i USA eller i Toulouse i Frankrike, etter avtale. Fiskeridirektoratet mottar data fra Toulouse.

2.4 BEHANDLINGS-SENTRENE

I behandlings-sentrene blir satellittinformasjonen koblet sammen med data om satellittens bane.

Brukeren kan, via modem, hente opplysningene når det ønskes, men kun data for siste 5 døgn. Data kan også sendes fra behandlings-sentrene etter følgende metoder:

- Direkte til bruker når de foreligger.

- Regelmessig på diskett, tape eller liste.
- Ved forespørsel for siste måned eller de siste tre måneder.

2.5

ELSA PROGRAMMET

ELSA er softwaren som henter data fra behandlingssenteret, lagrer dem i strukturert form og presenterer dem for brukeren (overvåkeren).

Programmet viser hvor en sender har vært, i form av punkter (heretter lokasjoner) tegnet på et geografisk kart. Deretter tegner programmet linjer mellom lokasjonene.

Softwaren inneholder en algoritme som gir linjen forskjellig farge ettersom gjennomsnittsfarten mellom to lokasjoner er større, mellom eller lavere enn to grensehastigheter som velges av brukeren. Hvis grensehastighetene eksempelvis settes til 6.0 (stiming) og 4.0 (konsumtrål), vil en gjennomsnittsfart mellom 4.0 og 6.0 bli vist som følger: Linjen mellom de to lokasjonene vil bli farget, med henholdsvis "stimefarge" og "fiskefarge", i forhold til fartens plassering i intervallet mellom 4.0 og 6.0. Hvis farten er 5.5 vil 75 prosent av linjen farges med "stimefargen" og 25 prosent med "fiskefargen". På bakgrunn av dette kan man slutte som følger:

- Lavere fiskegrense medfører en hyppigere indikasjon av aktiviteten, fiske.
- Lavere stimegrense medfører en hyppigere indikasjon av aktiviteten, stime.
- Større forskjell på stime- og fiskegrense, gir mer informasjon om aktivitet.
- Lav fart eller i ro, tolkes som fiske (mulig feilkilde).

Foreliggende rapport vil vise i hvilken grad Argosobservasjonene stemmer overens med fiskerens dagbok-føringer, og hvilken nytteverdi fiskerimyndigheter kan utlede av dette.

2.6

ARGOSSYSTEMETS VIRKEMÅTE

ARGOSsystemets MAR90 plattformer beregner posisjon utfra prinsippet om dopplereffekten. I korthet går dette prinsippet utpå at en radiomottaker mottar ulike frekvenser fra en radiosender alt etter om denne beveger seg mot eller

bort fra mottakeren.

Ved hjelp av opplysninger om senderens egen frekvens, "doppler-frekvensen", tidspunkt og posisjon til satellitt, vil behandlings-senteret kunne beregne avstand og generell retning til et fartøys sender.

Ofte vil satellitten motta flere meldinger fra samme sender i løpet av den tiden den er synlig for satellitten. Generelt vil dette øke presisjonen i posisjonsangivelsen.

2.7 FORHOLD SOM PÅVIRKER KVALITET PÅ POSISJONSDATA

Det er vanskelig å finne ut hvilken lokasjon som er riktig dersom satellitten passerer tilnærmet rett over senderen. Behandlings-senteret luker ut slike lokasjoner.

Dersom senderen befinner seg langt fra satellittbanen, vil forskjellen i "doppler-frekvens" bli liten, slik at avstandsberegning blir unøyaktig. Dette vil ofte forekomme samtidig som det mottas få meldinger fra senderen i løpet av satellitt-passeringen.

Dersom senderen ikke klarer å holde sende-frekvensen stabil (oscillator-stabilitet), vil beregningene gi et mindre presist resultat.

Jo lenger nord og sør for ekvator et fartøy med sender befinner seg, jo hyppigere vil signaler mottas.

Forsøk utført av Fiskeridirektoratet i 1994 har senere vist at også plattformers (fiskefartøyers) hastighet har betydning for nøyaktigheten av posisjonsberegningen [3] for MAR90 systemet.

2.8 SAMMENLIGNINGER

Andre satellittsystemer, f.eks. kombinasjonen Inmarsat-C/GPS, benytter andre teknikker for å beregne hastighet og retningsvektor.

Også ARGOS leverer fra sommeren 1994 sendere som kan rapportere GPS-

posisjoner. Dette vil ikke i avgjørende grad påvirke konklusjonene i foreliggende rapport.

3. ANALYSEDEL: EN GJENNOMGANG AV SATELLITTSYSTEMETS OBSERVASJONER AV AKTIVITETEN TIL SEKS FISKEFARTØYER.

3.1 INNLEDNING

Formålet med vår analyse har vært å finne ut hvor godt satellittsystemet sine indikasjoner på om testbåtene fisker eller stimer, stemmer overens med virkeligheten. Metoden vi har benyttet er å sammenstille data fra satellittsystemet mot fangstdagbok og eventuelt mot dekkdagbok. Vi vil se at fangstdagboken (heretter dagbok) ikke alltid er en god fasit. Etter innledningen vil fartøyene behandles i rekkefølge, og en oppsummering følger til hvert fartøy. Kapittelet avsluttes med en delkonklusjon.

Følgende to problemstillinger danner bakgrunn for analysen. Analysen vil forsøke å klarlegge hvilken usikkerhet disse er opphav til i et springssystem basert på et begrenset antall enkeltobservasjoner:

Det første er det forhold at satellittsystemet forenkler virkeligheten. Denne forenklingen skaper problemer når slutninger skal trekkes. Som nevnt over opererer Argos med to tilstander (fiske eller stime), mens et fiskefartøy i virkeligheten "kan være i flere tilstander". Et fartøy kan ligge ved land for bunkring, reparasjon eller levering. Det kan være i transitt, under leting, i fiske i forskjellige hastigheter. En båt kan også ligge i ro pga. maskinproblemer eller for å produsere. Det synes klart at det kan oppstå feilslutninger når disse tilstandene skal kategoriseres som enten fiske eller stime.

Det andre momentet er at selve "algoritmen" som indikerer fiske eller stime, er en kilde til usikkerhet. Programvaren som behandler satellittdataene regner ut gjennomsnittshastigheter mellom de observerte posisjonene (lokasjonene), og trekker deretter linjer mellom dem med egne farger for de to tilstandene, fiske og stime, som nevnt tidligere i kapittelet om Elsa-programmet. Når gode grenseverdier skal finnes, er metoden å "prøve seg frem" til beste resultat. Det

problematiske er at lokasjonene fordeler seg tilfeldig langs fartøyets bevegelseslinje, og vil ikke nødvendigvis treffe begynnelse og slutt på fiske. Dette fører til at et system med periodisk posisjonsbestemmelse som f.eks Argos, ikke perfekt klarer å skille når og hvor fiske (stiming) slutter og begynner. Dermed blir heller ikke gjennomsnittsfarten nøyaktig, og indikasjon på aktivitet kan bli feil.

Argos sine indikasjoner på aktivitet er altså usikre på grunn av at systemet opererer bare med to aktiviteter. I tillegg klarer ikke systemet nøyaktig å identifisere tidspunkt og posisjon for start og stopp av fiske, noe som kan føre til feil gjennomsnittsfart og dermed feil indikasjon på aktivitet.

Nedenfor nevnes videre to forhold som gjør en sammenligning mellom kildene, satellittdata og dagbok, problematisk.

Når resultatene av en analyse skal være korte og lettfattelige, er det en fordel at antall variabler det måles på, er få og aller helst lik èn. Når egenskapen fiskeriaktivitet skal evalueres, er derimot to variabler viktige, nemlig tid og posisjon. En sammenligning av tidspunkt og posisjoner på begge kildene (satellittdata og dagbok) samtidig, krever en to-variabel tilnærming. Dette er ressurskrevende hvis datamaterialet på de enkelte fartøyene er stort. Kildene vil derfor hovedsakelig sammenlignes på variabelen tid (tidspunkt for start/slutt fiske).

Det andre forholdet er kildenes presisjonsgrad. I forsøket mottar Argossystemet 10 til 25 signaler i døgnet avhengig av hvilken breddegrad fartøyet fisker på. På den andre siden avhenger dagbøkernes presisjonsgrad av type fiske (jfr dagboksplikten som er definert i forskrifter om oppgavelikt..). Reke- og konsumtrålerne fører hvert trekk, slik at en her kan sammenligne på et mer detaljert nivå. I tillegg har reketråleren brukt nye fangstdagbøker der posisjon for både setting og hiving er ført. Dette gir et enda mer presist sammenligningsgrunnlag, fordi man kan slutte om et fartøy har drevet eller vært i transitt i pausene mellom trekkene. Ringnot-båtene fører posisjon for hvert kast, eller hvis båten leter, fører den en posisjon hver dag. Linebåtene fører kun èn posisjon pr. dag.

Sammenligningsgrunnlaget er altså avhengig av både type fiskeri og breddegrad det fiskes på.

Det er viktig å understreke at analysens utsagnskraft er avhengig av i hvilken grad dagbøkene er korrekt ført. Riktige posisjoner og tidspunkt for fiske er avgjørende for kvaliteten på evalueringene.

Dagbøkene er ført i norsk tid, mens ARGOS rapporterer GMT. Ved sammenligning har vi korrigert for dette.

Formålet med analysen, som ble skissert i innledningen, kan presiseres med tre spørsmål:

- (1) I hvilken grad gir begge kildene lik informasjon med hensyn på om fartøyet fisker eller stimer på et gitt område innenfor et gitt tidsintervall?**
- (2) I hvilken grad har satellittsystemet rett når systemet indikerer at et fartøy har fisket på et gitt område innenfor et gitt tidsintervall?**
- (3) Omvendt i hvilken grad fanger satellittsystemet opp det faktiske fiske på et gitt område innenfor et gitt tidsintervall?**

3.2 ANALYSE AV ENKELTFARTØY

I denne rapporten er fartøyene anonymisert, og omtales i det følgende som tråler 1 og 2, linebåt 1 og 2 og ringnotfartøy 1 og 2. Fartøyene behandles i følgende rekkefølge: Tråler 1, tråler 2, linebåt 1, linebåt 2, ringnotfartøy 1 og til slutt ringnotfartøy 2.

For hvert fartøy er det oppgitt en del spesifikasjoner. Analysen av det første fartøyet er beskrevet grundigere enn de andre for å vise resonnementer og metode. Springs-data fra Elsa-programmet er hentet inn i regneark, for å gi de ønskede sum-tall som følger på neste side.

TRÅLER 1 - REKETRÅL

Redskap	Reketrål
Område	Flemish Cap (ca 48°N,45°V)
Fart ved fiske	2.0 -2.5 nm
Fart ved stim	8.0 - 10.0 nm
Grenseverdi fiske	4.0 nm
Grenseverdi stim	7.5 nm
Sender ombord	19/05/93 - 03/08/93
Dagboksdekning	23/05/93 - 11/06/93 23/06/93 - 23/07/93
Fiskemønster reketråler	Vedlegg A

Fiske defineres ifølge reder som den perioden hvor trålen taues langs bunnen. Dette vil si at "vinsjetid" ikke inngår i begrepet, fisketid. Siden fartøyet driver idet trålen hives, vil gjennomsnittshastigheten trekkes ned i disse "pausene" mellom tråltrekkene. Følgelig vil et slikt sporingssystem som Argos ha en tendens til å "overdrive" trålfiske i varighet, i forhold til hvordan næringen selv definerer fiske og fører dagbok. Analysen nedenfor vil derfor også søke å klarlegge hvor stor denne feilkilden er.

Nedenfor er tur 1 (23/05/93-11/06/93) delt opp i intervaller på 30 minutter. Det er deretter talt opp når satellittsystemet viser fiske og stime, og når dagbok viser fiske, stime eller drive i disse intervallene. (For at en aktivitet skal bli registrert minst en gang, må varigheten av denne være større eller lik 30 min..)

Frekvensene (1)-(3) på neste side, besvarer spørsmålene i innledningen av kapitlet.

OPPSUMMERING: TRÅLER 1.

Antall halvtimer talt, (A)	:	850
Antall halvtimer satellittsystemet indikerer fiske, (B)	:	840
Antall halvtimer dagbok viser fiske, (C)	:	811
Antall halvtimer dagbok viser "drive", (D)	:	28
Antall halvtimer satellittsystemet viser samme aktivitet som dagbok (enten fiske eller stime), (E)	:	805

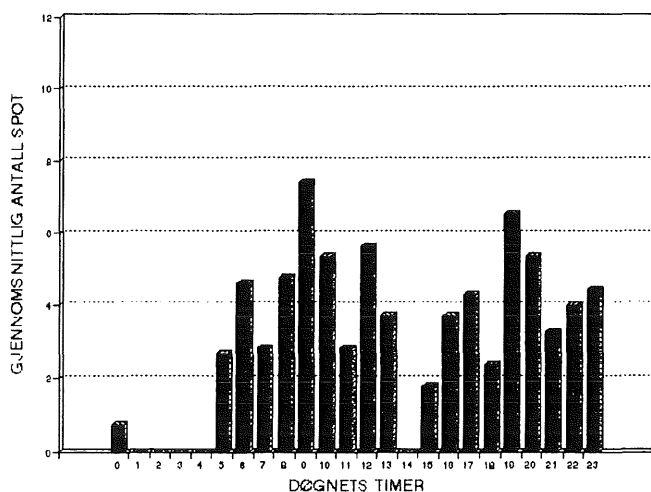
FEILSLUTNINGER: TRÅLER 1.

Antall halvtimer satellittsystemet indikerer fiske og dagbok viser stime, (F)	:	9
Antall halvtimer dagbok viser fiske, og satellittsystemet indikerer stime, (H)	:	8
Antall halvtimer satellittsystemet indikerer fiske og dagbok viser drive, (I)	:	28

Delkonklusjoner TRÅLER 1 - REKETRÅL:

- (1) De to kildene er like i 95 av 100 tilfeller ($D/A = 805/850$).
- (2) Hvis satellittsystemet indikerer fiske vil det i 96 av 100 tilfeller være riktig at fartøyet har fisket ($1 - F/B - D/B = 1 - 9/840 - 28/840$).
- (3) Omvendt vil satellittsystemet fange opp 99 prosent av fartøyet's faktiske fiske på Flemish Cap ($1 - H/C = 1 - 8/811$).
- (*) Man ser av (2) at Argos feilslutter i 4 prosent av tilfellene (indikerer feilaktig fiske). I denne prosenten inngår to komponenter, nemlig at fartøyet stimer (1 prosent) og at fartøyet driver (3 prosent). De 3 prosentene utgjør dette sporingssystemets "overdrivelse" av trålfiske, som skyldes at en aktivitet som driving, trekker ned gjennomsnittshastigheten. Dog vil mange definisjoner av fiskeaktivitet også inkludere driving eller vinsjetid.

Det kan være interessant å studere om den ene prosenten som satellittsystemet ikke fanger opp (3), kan skyldes Argos manglende dekning med bare to satellitter. Vi vet at dekningen er dårligst om natten, og på noen områder er det opptil flere timer hvor satellitten(e) ikke er i syne [2]. Det kan derfor være interessant å se på hvordan lokasjonene fordeler seg over døgnets timer. (Antall lokasjoner registreres over en uke, fordi frekvensen da blir sammenlignbar med tidligere målinger.)

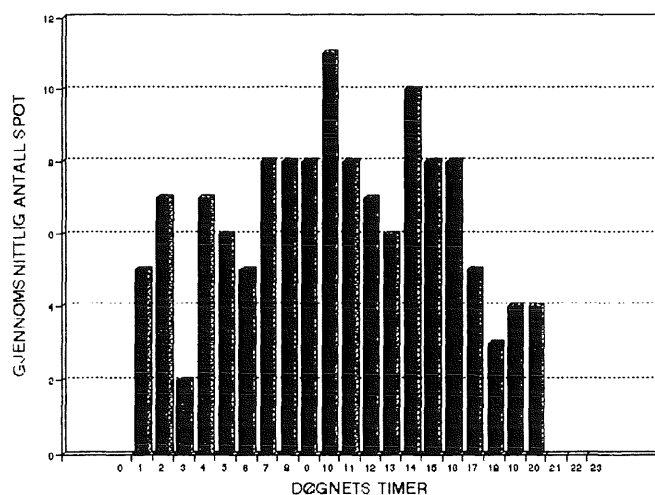


Figur 1 Antall lokasjoner fordelt på døgnetimer i løpet av en uke, på breddegrad 48 N.

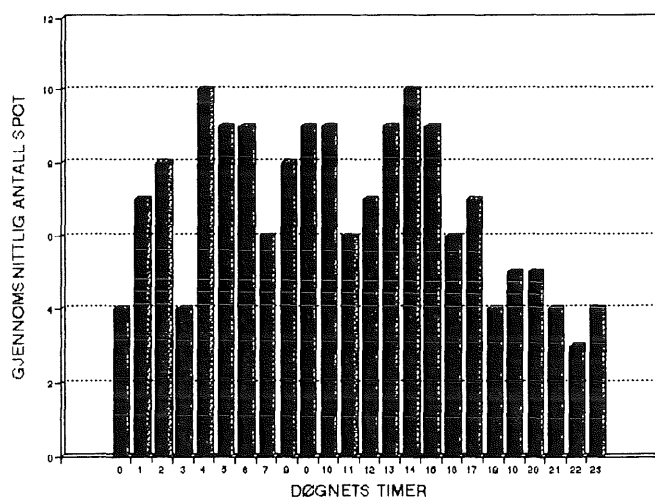
Frekvensen beskriver begge turene til Flemish Cap, altså i området 48° N, 45° V. Gjennomsnittlig antall lokasjoner pr. uke og dag er henholdsvis 76 og 10.9.

Vi ser at det er ingen dekning i tidsrommene, 14:00 - 15:00 og 01:00 - 05:00. Ved nærmere studiet av datamaterialet, faller ingen av avvikene mellom kildene innenfor disse intervallene. En kan derfor ikke redusere den ene prosenten hvor Argos ikke fanger opp faktisk fiske. Alternativt kunne en sagt at X prosent havnet i tidsintervall der Argos umulig kan dekke aktivitet, og at en eventuelt tredje satellitt ville forbedre dekningsgraden.

Til sammenligning vises det nedenfor to frekvenser, målt på breddegradene 60° og 73°. Begge er målt langs norskekysten innenfor perioden 03/04/91 - 24/07/91. Figurene 1-3 er hentet fra Argos-rapporten, "Report on Norwegian test" [2].



Figur 2 Antall lokasjoner fordelt på døgnetstimer i løpet av en uke, på breddegrad 60 N.



Figur 3 Antall lokasjoner over døgnetstimer i løpet av en uke, på breddegrad 73 N.

Gjennomsnittlig antall lokasjoner på breddegrad 60 er 130, og tilsvarende på 73 er 162. Vi kan derfor forvente bedre dekning for de andre båtene som har fisket lenger nord.

Oppsummering: Sammenligningsgrunnlaget er godt. Kildene gir nesten identisk beskrivelse av aktivitet på halvtimes intervaller, selv med et relativt lite antall posisjonsbestemmelser pr. døgn.

TRÅLER 2 - KONSUMTRÅL

Redskap	Konsumtrål
Område	Nordsjøen (mellom 58° og 61° N)
Hastighet ved fiske	4 nm
Hastighet ved stim	6.0 - 10.0 nm
Grenseverdi fiske-stim	(4.0-6.0), (5.0-10.0), (6.0-11.0), (4.0-11.0)
Sender ombord	09/06/93 - 25/08/93
Dagboksdekning	26/07/93 - 15/08/93
Fiskemønster konsumtråler	Vedlegg B

Av to årsaker blir kildene sammenlignet kun på en tur, nemlig båtens tur nummer 27. Den ene er at det er kun denne turen begge kildene dekker helt (27/7-2/8). Den andre grunnen er at kildene for første halvdel av tur 28 (3/8-6/8), angir så motstridende indikasjoner at en sammenligning ikke har noen verdi. Dagbok angir at fiskestart på denne turen er 7/8, mens satellittsystemet indikerer klar fiskeaktivitet 5. og 6. august. Systemets påvisninger av fiske er så klare med hensyn på fartøyets bevegelser, at dagbok overveiende sannsynlig må være galt ført.

Analysemetoden blir også her å telle på halvtimer. For linjer som viser "blandingsfarge", vil tidspunktene for start/stopp fiske regnes om etter de fargedes aktivitetslinjenes andel av linjens totale utstrekning. Evalueringen blir her dårligere, fordi konsumtråleren har ført den gamle type dagbok. Dette innebærer at man ikke kan sammenligne posisjonen i dagbok mellom hiving og setting, for å vurdere om fartøyet driver eller stimer. Nedenfor er det eksperimentert med 4 forskjellige sett av grenseverdier angitt i mil for tilstandene "fiske" versus "stime". I kolonne 1 er således "fiske" definert som hastighet 4 mil og lavere, og "stime" som 6 mil og høyere etc.

OPPSUMMERING: TRÅLER 2

	1.	2.	3.	4.
<u>Sett av grenseverdier</u>	<u>(4-6)</u>	<u>(5-10)</u>	<u>(4-11)</u>	<u>(6-11)</u>
Antall halvtimer talt, (A)	: 270	270	270	270
Ant. halvt. sat.systemet viser fiske, (B)	: 183	234	234	243
Ant. halvt. dagbok viser fiske, (C)	: 225	225	225	225
Ant. halvt. sat.systemet viser samme aktivitet som dagbok (enten fiske eller stime), (E)	: 218	237	249	244

FEILSLUTNINGER:

	1.	2.	3.	4.
Ant. halv. sat.systemet indikerer fiske og dagbok viser stime, (F)	: 5	21	15	22
Ant. halvt. dagbok viser fiske, og sat.systemet indikerer stime, (G)	: 47	12	6	4

En ser at 3. sett (4-11), representerer den beste kalibreringen, hvis man vektlegger begge typer feil likt. Hvis det foretrekkes mindre feil av typen (G), fremfor (F), vil settet, (6-11), bli mer attraktivt. I en snn vurdering må alle typer kostnader ved å slutte feil, veies mot hverandre.

Delkonklusjoner TRÅLER 2 - KONSUMTRÅL:

Kalibrering grenseverdier, (4-11):

- (1) De to kildene viser samme aktivitet (fiske eller stime) 92 prosent av tiden ($E/A = 249/270$).
 - (2) Satellittsystemet indikerer riktig at fiske har foregått i 94 prosent av tilfellene ($1 - F/B = 1 - 15/234$).
 - (3) Satellittsystemet fanger opp 99 prosent av det faktiske fiske ($1 - G/C = 1 - 3/225$).
-

Problem: Benytter man denne turens optimale kalibrering, på den halve turen (3/8-6/8), oppnår man et dårlig resultat. En periode med tydelig transitt (3/8-4/8), blir indikert med fiskefarge. Dette undergraver konklusjonen over, og fremhever betydningen av datagrunnlagets omfang og kvalitet. Intuitivt synes også stimegrensen på 11 knop noe høy, jamført tidligere resonnement om at høyere stimegrense gir en mindre andel indikasjoner på transitt.

Dagbok angir 25 trekk på denne turen. Satellittsystemet "fanger opp" 24 av disse. (Å fange opp betyr her at systemet indikerer fiske i hele eller deler av tidsrommet, trekket varer.) Det ene trekket som ikke fanges opp varer fra 00:50 til 04:00. Vi ser av figur 5 (Nordsjøen) at det ikke er dekning fra 00:00 til 02:00, og at dekningen de neste timene også er relativt dårlig.

Oppsummering: Samstemmigheten er her litt dårligere enn for rekestråleren, til tross for at fiske foregår 10 breddegrader lenger nord. Årsaken må være at det er mindre forskjell i fart mellom tilstandene, fiske og stime, for konsumstråleren. Resonnementet føres videre i hovedkonklusjonen til slutt. Det må understrekes at datamengden her er liten, og kan ha gitt et kalibreringssett som ikke er optimalt for en større datamengde.

LINEBÅT 1

Redskap	Line
Område	Barentshavet/Norskehavet
Hastighet ved fiske	0 - 0.5 nm
Hastighet ved stim	6.0 - 10.0 nm
Grenseverdi fiske	2.50 nm
Grenseverdi stim	4.00 nm
Sender ombord	18/06/93 - 05/08/93
Dagboksdekning	23/06/93 - 31/07/93
Dekning dekkdagbok	21/06/93 - 06/08/93
Fiskemønster linebåt	Vedlegg C

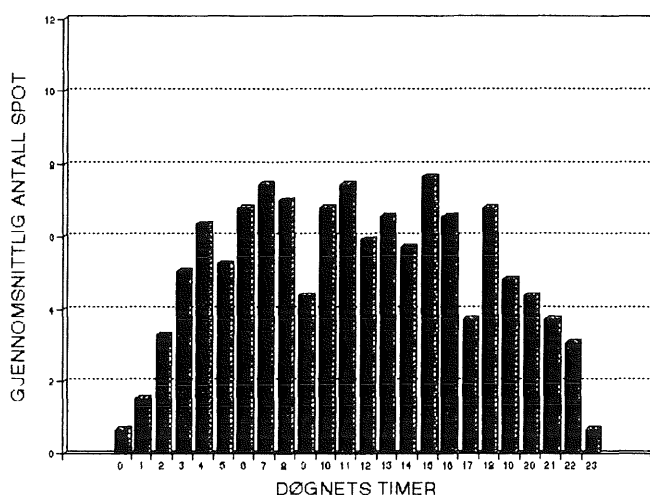
Linebåten fører en posisjon, samt fiskets varighet og samlet fangst en gang pr. dag. Dette betyr at det mest detaljerte nivå kan man sammenligne de to kildene

på, er dagnivå. Satellittsystemet indikerer 3 klart adskilte områder med fiske i denne perioden (1 tur). Imidlertid er Argos registreringer så tette med hensyn på posisjoner at en gjennomgang av hele turen blir vanskelig. Det er derfor sammenlignet utvalgsvis på dagnivå og resultatet av dette synes bra. De dagene dagbok angir fiske, indikerer satellittsystemet også fiske. Nedenfor er tidsrommet for fisket på de 3 områdene angitt:

Sklinna- banken (N65°)	SAT.SYSTEM	23/06 kl 16:01 - 29/06 kl 04:06
	DAGBOK	23/06 kl 16:00 - 29/06 kl 04.00
Tromsøflaket (N72°)	SAT.SYSTEM	30/06 kl 01:56 - 21/07 kl 22:46
	DAGBOK	01/07 kl 00:55 - 21/07 kl 22:00
Fugløybanken/ Nordvestbanken (N70.5°-N71°)	SAT.SYSTEM	22/07 kl 10:43 - 31/07 kl 05:43
	DAGBOK	22/07 kl 10:20 - 31/07 kl 05:00

De to kildene avviker maksimalt 1 time på det meste når en sammenligner kildene med hensyn på start og stopp av fiske. Etter områdenes beliggenhet skulle en forvente at Tromsøflaket ga best likhet, mens Sklinnabanken, lengst sør, skulle vise dårligst. I dette tilfellet viser Sklinnabanken klart best samstemmighet, til sammen kun 7 minutters avvik.

Figuren på neste side viser fordeling av lokasjoner målt på de tre nordligste bankene, nemlig Tromsøflaket, Fugløybanken og Nordvestbanken. Måleperioden er 32 dager, og antall lokasjoner målt er 555. Dette gir gjennomsnittlig antall lokasjoner per dag og uke, henholdsvis 17 og 119 (se de andre figurene for dekningsgrad).



Figur 4 Antall lokasjoner over døgnetts timer i løpet av en uke, mellom 69° og 73° N.

Oppsummering: Ser vi på tidspunkt for start og slutt for fiske på de fire bankene, er kildene nesten identisk (fra 1-61 minutters avvik). Årsaker til det gode resultatet kan være at fiske foregår langt nord (god dekning), og at linebåten nesten ikke er i fart under fiske (jmfør resonnementer under tråler 2).

RINGNOTFARTØY 1

Redskap	Ringnot
Område	Nordsjøen/Jan Mayen
Hastighet ved fiske	0 -0.5 nm
Hastighet ved stim	6.0 - 10.0 nm
Grenseverdi stim	4.00 nm
Grenseverdi fiske	2.50 nm
Sender ombord	30/06/93 - 05/08/93
Dagboksdekning	Enkeltkast
Fiskemønster ringnot	Vedlegg D

For dette fartøyet er det tildels vanskelig å sammenligne de to kildene. Det er to, kanskje sammenhengende, årsaker til dette. Kildene viser tildels store avvik

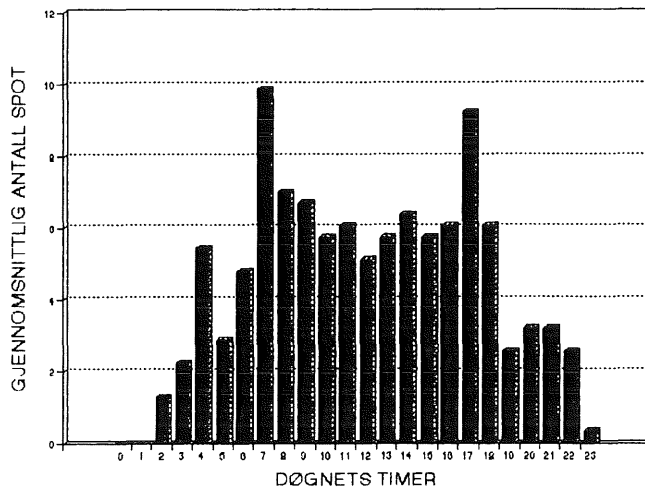
med hensyn på tidspunkt for fiskeaktivitet, -ihvertfall på timenivå. Teller man aktivitet på dagnivå, blir aktivitetsmønsteret mer identisk. Vi vet også positivt at det er "forsinkelser" i dagboksføring. I et tilfelle viser satellittsystemet fiskeaktivitet 3 påfølgende dager, mens dagbok viser 2 kast den fjerde dagen. Det ble bekreftet av skipper at dato i dagbok er feil. I tillegg indikerer satellittsystemet at fartøyet stimer på slutten av den tredje dagen, slik at fisket, hvis dette er riktig, umulig kan ha foregått den dagen dagbok oppgir. I et annet tilfelle er fisket ført i dagbok dagen etter systemet viser fiske. Korrigerer man for disse feilene kan det slutes følgende:

RINGNOTFARTØY 1:

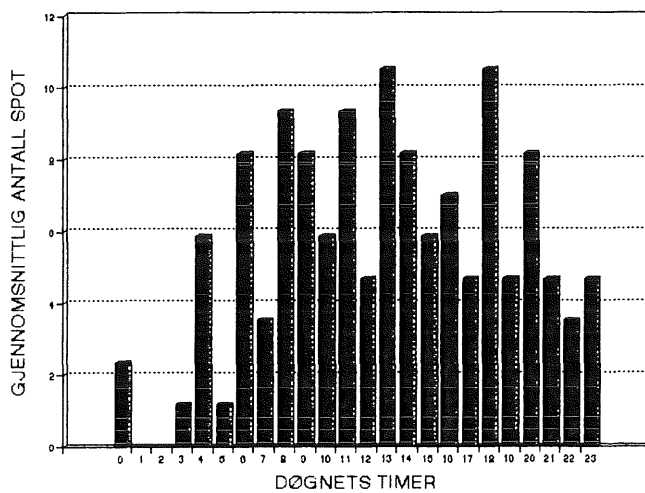
Antall dager det telles på:	37
Satellittsystemet indikerer antall dager med kast:	12
Dagbok angir antall dager med kast:	9
Antall dager med kast som begge kildene angir likt:	8
Antall dager med kast som satellittsystemet angir, men ikke dagbok:	4
Antall dager med kast som dagbok angir, men ikke Argos:	1

Her kan gjøres flere kommentarer om enkelte av angivelsene til satellittsystemet, men siden sammenligningsgrunnlaget (dagbok) er så dårlig ført, avsluttes analysen for denne båten.

På neste side følger to frekvenser for døgndekning for henholdsvis Nordsjøen (57°-65° N) og Jan Mayen.



Figur 5 Antall lokasjoner over døgnetstimer i løpet av en uke, i Nordsjøen (57°-65°)



Figur 6 Antall lokasjoner over døgnetstimer i løpet av en uke, ved Jan Mayen.

I Nordsjøen var gjennomsnittlig antall lokasjoner i uken lik 108. Dette er mindre enn tidligere målinger for breddegrad 60 (se figur 2). Datagrunnlaget for Jan Mayen er 6 dager, og antall lokasjoner er 113. Oppjustert til 7 dager blir dette 132 lokasjoner i uken (og 19 lokasjoner i døgnet).

Oppsummering: En større datamengde og bedre føring av dagbok, ville gitt resultatene større utsagnskraft. Resultatet tilsier likevel at et sporingssystem kan brukes til overvåkning av for eksempel åpninger av fiskerier.

3.3

KONKLUSJON:

Sammenligning av kildene har vist klart at fem forhold har betydning for sporingssystemets evne til å beskrive fiske.

De to første forholdene er spesielle for Argossystemet.

- For det første vil flere satellitter øke dekningsgraden ved at flere lokasjoner registreres pr. døgn.
- For det andre vil satellittenes polare baner gi bedre dekning nærmere polene enn ekvator.

Det tredje forholdet er at type fiske (bruk av redskap) har betydning. Jo større forskjell det er i båtens fart mellom de to tilstandene, fiske og stime, desto bedre klarer et sporingssystem (hvor gjennomsnittsfarten indikerer fiske), å skille dem.

Det fjerde momentet er at varigheten av fiske har betydning, altså hvor lenge trålen, noten eller linen, er i sjøen. Jo lenger disse er i sjøen, desto større sannsynlighet er det for at et sporingssystem får to eller flere lokasjoner innenfor det tidsintervallet hvor fisket foregår. Den aktivitetsbestemte farten kan da fastsettes i dette intervallet. Denne problemstillingen har også sammenheng med de to første: Flere satellitter og nordligere breddegrad, vil også gi flere lokasjoner innenfor et tidsintervall hvor det foregår fiske. Dette gir et mer korrekt bilde av fiskeaktiviteten, ved at sannsynligheten for at lokasjoner havner nær begynnelse og slutt i tid, øker.

Det femte forholdet er at det er en sammenheng mellom redskaps-type og "bevegelsesmønster" på feltet. Satellittsystemet kan forveksle andre tilstander med fiske. Hvis en båt ligger og driver, vil denne aktiviteten kunne tolkes som fiske. For eksempel reke-tråleren som i relativt stor grad lå og drev mellom hiving og setting av trål. Et annet eksempel kan være

en ringnotbåt som ligger i ro og produserer på feltet. Disse feilslutningsmulighetene må man være observant på, ved en eventuell overvåkning av enkeltfiskerier (og fartøygrupper).

Nedenfor følger en matrise som viser hva forholdene 2-4 nevnt over, betyr for de fartøyene som er inkludert i analysen. Størrelsene på virkningene er rangert 1-4. (Leses som følger: For eks. har ringnot 1, fisket lengst nord, og med størst forskjell i hastighet mellom fiske og transitt.)

	Tråler 1	Tråler 2	Linebåt 1	Ringnot 1
Nordlig breddegrad	4 (48°)	3 (60°)	2 (71°)	1 (72°)
Hastighetsforskjell mellom aktivitetene (knop)	3 (2.5-9)	4 (4-9)	1 (0-9)	1 (0-9)
Varighet av fiske	4 (3.5 t)	3 (5 t)	1 (23 t)	2 (1-20 t)

I følge konklusjonene over, er linefisket generelt best egnet for satellittsporing ved hjelp av enkeltobservasjoner. Også ringnotfisket er godt egnet, men varigheten av fisket er her gjennomsnittlig mindre. For trålerne viser analysen gode resultater, men de relativt høyere fiskehastighetene trekker ned kvaliteten i forhold til ringnot og line. For ringnot og line har sammenligningsgrunnlaget, dagbok, for lavt presisjonsnivå til at man kan få evaluert denne type satellittsporing godt nok.

4. EN VURDERING AV NYTTEVERDIEN AV ET SPORINGSSYSTEM MED SATELITT, SETT I LYS AV EKSISTERENDE KONTROLLPROBLEMER, OG EVENTUELT ANDRE KONTROLLTILTAK.

En vurdering av nytteverdien må bli en vurdering av hvordan fiskerimyndighetene kan nyttiggjøre seg opplysninger som fremkommer fra satellitobservasjonene, samt deks- og fangstdagbøker, til å få en bedre oversikt over fiskeriaktiviteten.

En har i kapittel tre sett en mulig tilnærming til problemet, i hvilken grad satellitobservasjonene kan si noe om et fartøys fiskeriaktivitet. Neste skritt blir da å diskutere på hvilke områder, bruk av et sporingssystem som f.eks. Argos, kan gjøre nytte, og eventuelt områder hvor denne tilnærming er mindre hensiktsmessig.

I det følgende reiser vi en del problemstillinger der nytteverdien blir vurdert opp mot analyseresultatene i kapittel 3.

En vurdering av den endelige nytteverdien fordrer imidlertid at en foretar vurderinger i en større sammenheng. Vær oppmerksom på at det også kan tenkes andre metoder for å indikere fiskeriaktivitet vha. satellitt. De følgende vurderinger må derfor sees som en skisse over aktuelle kontrollområder der en kan dra nytte av satellittsporing av fiskefartøy.

4.1 VIL NOEN PROBLEMOMRÅDER HA STØRRE NYTTE AV ET SPORINGSSYSTEM ENN ANDRE?

Det virker som nytteverdien er størst ved kontroll av stengte felt, grenseområder samt åpnings- og sluttdatoer for et fiske. Dette har sammenheng med følgende: Selv om sporingssystemet gir indikasjon på fiske, så kan fartøyet faktisk ha foretatt seg noe annet. I innledningen til kapittel 3, nevnte vi eksempler på maskinstans og produksjon.

Når en kombinerer opplysninger fra flere kilder, kan en få nokså sikre bevis på hva som har skjedd ved hjelp av satellittsporing. Eksempler på dette kan være

grenserelaterte spørsmål og stenging og åpning av felt (se eksempel under C). Fangstopplysninger kan her være nyttige til å fastslå hva som faktisk har skjedd.

Når det gjelder problemområder som dumping/skjult beskatning, kan en vanskeligere tenke seg noen stor nytteverdi av sporing/informasjon. I et yttertilfelle kan en tenke seg at dumpingsyndere kan avsløres, etter at dumping fysisk er oppdaget. Dette betinger midlertid at alle fartøyer som fisker eller passerer området har sender ombord, slik at en i ettertid kan "avspille" aktiviteten på dumpingsområdet. En aktuell problemstilling her er dumping av makrell under G6.

Forutsatt at det finnes norske fartøy som foretar hele turer med ulovlig fiske, kan en tenke seg at et krav fra myndighetene om utplassering av en sender kombinert med en enkelt meldeplikt om hva fartøyet foretar seg, vil gjøre slike ulovlige aktiviteter mindre attraktivt.

4.2

KAN KYSTVAKTEN GJØRE NYTTE AV ET SPORINGSSYSTEM TIL Å EFFEKTIVISERE OG RASJONALISERE?

Andre undersøkelser viser at en v.h.a. satellittsporing kan få en nokså sikker posisjonsbestemmelse. Et system kan også bygges slik (f.eks. Argos) at det heller ikke kan manipuleres med posisjonen. Hvis en stor andel av våre havgående fartøy, installerer et system for satellittsporing, vil Kystvakten få en svært god oversikt over hvor flåten befinner seg uten å måtte å lete den opp. Dette vil effektivisere bruken av Kystvaktens fartøyer. Også overvåking ved hjelp av fly, ville kunne effektiviseres på denne måten. Et fiskefartøy kan imidlertid i et kort tidsrom hindre at meldinger sendes ut, uten å bli oppdaget.

Bare en liten andel av fartøyene har i dag kontinuerlig meldeplikt over kvotekontrollsystemet (ombordproducentene).

For Kystvakten vil en mistanke om lovbrudd, være en berettiget grunn til å borde et fartøy (f.eks i tilknytning til stengte felt, start-/sluttdato for fiske eller oppfisket kvote hos et fartøy). I slike tilfeller er det naturligvis av mindre betydning om posisjonsbestemmelse v.h.a. satellitt er en juridisk holdbar kilde

eller ei.

4.3

KAN INFORMASJON FRA SATELLITSPORING NYTTES I EN JURIDISK SAMMENHENG, F.EKS. SOM BEVIS I EN RETTSAK?

Argos kan fastlå fartøys posisjoner med nokså stor sikkerhet. Det faktum at det i utgangspunktet er to mulige posisjoner (Argossystemet selv velger bort den ene), svekker imidlertid deres juridiske holdbarhet. Med mindre man i en evt. rettsak kan innhente ekspertise fra behandlingssenteret hos Argos som kan bevise at den ene posisjonen er feil. Hvis Kystvakten kan bekrefte den ene posisjonen, burde også det holde i en rettsak.

En kobling mellom et satellittrapporteringsystem (ARGOS, INMARSAT-C) og et enda mer nøyaktig posisjoneringssystem som GPS (US Global Positioning System eller EUTELTRACKS), på en måte som utelukker manipulering, vil være en annen mulighet.

Satellittobservasjoner kombinert med annen sikker kilde, som ikke stemmer overens med fangst- og dekkdagbok, burde gi tilstrekkelige bevis til dom. F.eks. etter Straffelovens § 315 for usann føring i bøkene, som har strafferamme 2 år.

Forsøket gir statistisk sett, nokså sikre opplysninger på om fiske har pågått. Fiske med rekestråler gir de beste resultatene (96% sikkerhet for at et fartøy faktisk har fisket innenfor et halvtimes intervall, dersom Argos indikerer fiske innenfor det samme intervallet). Norske domstoler vil imidlertid vegre seg mot å bruke en høy statistisk sannsynlighet som eneste bevis for at fiske har skjedd, da dette kan medføre i verste fall, at en uskyldig kan bli dømt. Faller midlertid dommen på grunnlag av en lengre tidsperiode, vil sannsynligheten for at Argos tar feil, være vesentlig mindre. For eksempel vil sannsynligheten for at Argos indikerer feilaktig fiske i 4 påfølgende timer om dagen på Flemish Cap, være lik $0.04^8 = 6.6 \times 10^{-12}$ (gitt forutsetningene i analysen, og at fartøyet ikke har maskinstans eller ligger i ro og produserer).

Sporing vil i tillegg aldri kunne si noe sikkert om hvilket fiskeslag som det er fisket på. Satellittobservasjoner om fiskeriaktivitet vil derfor i beste fall være et støttebevis i en eventuell rettsak. Imidlertid kan muligens fiskemønsteret si

noe om hvilke fiskeri et fartøy deltar i. Se vedlegg C - F.

Satellittsystemets observasjoner av fiskeriaktivitet innenfor et tidsrom og område, kombinert med klare observasjoner på stiming/ikke-fiske i et annet område og tidsrom vil imidlertid sammen med sikre observasjoner av fangsten kunne gi nokså sikre juridiske bevis for hvor eller når et fiske har foregått. Anta følgende eksempel: Et fiske har startdato den 15. november og satellittsystemet indikerer fiskeriaktivitet den 13. og 14., deretter stiming mot land hele dagen den 15. Satellittobservasjonene viser dermed at fartøyet umulig kan ha fisket denne dagen. Sammen med bevis for at fangst av det aktuelle fiskeslaget ble levert den 15. november, burde satellittobservasjonene her representere sikre bevis for at fisket foregikk på et ulovlig tidspunkt. Tilsvarende kan en tenke seg at sporing kan gi juridisk holdbare bevis i forhold til fiske på feil side av en grense, f.eks 62 N, dersom observasjonene kombineres med sikre bevis om hva fangsten inneholder.

4.4

FORHOLDET TIL ANDRE SYSTEMER

Det må understrekes at når forsøket sommeren -93 ble utført med utgangspunkt i ARGOS-utstyr, så var dette valgt ut fra hensiktsmessighetsbetraktninger. Det vil være mulig å utføre satellittsporing også v.h.a. andre systemer. EUTELTRACKS har slike muligheter i dag [4], og det finnes systemer for sammenkobling av INMARSAT-C stasjoner med posisjoneringsutstyr ombord på båtene (GPS).

Mens våre forsøk pågikk, var to av Argos-satellittene aktivisert. Det samme var tilfelle under vår test i 1991. Høsten 1993 har Argos også utført prøver med en tredje satellitt, for å forsøksvis å kunne tilby flere posisjonsbestemmelser pr. døgn og dermed gi bedre dekning enn i dag.

Flere posisjonsbestemmelser gir som tidligere nevnt, bedre utsagnskraft. Systemer som tilbyr GPS-avlesning vil også kunne ha mulighet for å rapportere f.eks. hastighetsvektoren.

Som nevnt innledningsvis, tilbyr også Argos nå kombinerte GPS/ARGOS sendere.

KONKLUSJON PÅ UNDERSØKELSEN

Analysen i kapittel 3 viser at fire faktorer har stor betydning for hvor gode sporingsobservasjonene blir.

Den første er antall posisjonsbestemmelser pr.tidsenhet. For Argos MAR90 vil det si antall aktive satellitter og hvilken breddegrad fartøyet befinner seg på, fordi antall lokasjoner pr.døgn øker med antall satellitter og når fartøyet beveger seg mot polene.

Det andre, og kanskje viktigste resultatet som fremkom ved analysen er at dess større forskjell det er mellom fiskehastighet og stim-hastighet, dess bedre aktivitetsobservasjoner får vi med den valgte metode. Teoretisk sett skulle derfor sporing med slik frekvens egne seg best for fartøy som fisker med redskap som nyttes med lav hastighet, for eksempel ringnot og line.

Forsøkene med Tråler 1 og Tråler 2 viser at forskjellen i hastighet mellom fising og stiming gir betydelige utslag for Argosresultatene. Sporing av reketråleren gir bedre resultater enn konsumtråleren til tross for at konsumtråleren befinner seg 10 breddegrader lenger nord og har nesten 5 flere observasjoner pr.døgn. Forskjellen på 1,5 knop i fiskehastighet, som gjør at forskjellen mellom fiskehastighet og stindhastighet minskes, oppveier altså her økningen i 5 observasjoner.

Resonnementet over skulle tilsi at den valgte metode beskriver fiskeriaktiviteten for line og ringnot bedre enn for trål. Dette fremgår ikke av analysen. Årsaken til dette er at dagboksdekningen for disse fartøygruppene er vesentlig dårligere (jfr.forskrifter). Dette fører til at sammenligningsgrunnlaget blir svekket. Sporingsobservasjoner som juridiske bevis blir derved også svekket (jfr.pkt.D). Det vises igjen til konklusjon i kapittel 3.

Et tredje moment er at tråltrekkene, linestubbene eller notkastenes varighet i tid har betydning for et slikt sporingssystems evne til å oppdage fiske.

Til slutt ble det påpekt at et system med periodisk posisjons-rapportering

kan forveksle tilstander som "ligge i ro" og "drive" med "fiske", og at fiskemønsteret derfor hadde betydning for denne type feil.

Analysen viser at satellittsporing gir god nytteverdi for fiskerimyndighetene /Kystvakten spesielt på problemområder relatert til tilfeller der kvotene er knyttet opp mot spesielle geografiske områder eller tidsrom som stengte felt, syd/nord for f.eks 62-graden og slutt-/start dato.

Satellittsporing egner seg dårligere som hjelpemiddel i kontrollspørsmål knyttet til skjult beskatning/dumping/overfiske av kvote, fordi observasjonene ikke sier noe om hva som er fisket.

Satellittsporing kan vise et fartøys posisjon med kjent grad av nøyaktighet. Når det gjelder observasjoner av fiskeriaktivitet, er sporing alene en usikker kilde, fordi fartøyet kan ha hatt andre gjøremål.

Analysen viser at dersom et fartøy har foretatt fiske f.eks i et stengt felt eller fiske før en startdato kan satellittsporing gi nokså nyttige observasjoner av hva et fartøy gjorde, og ikke minst "ikke gjorde". Dette sammen med sikre observasjoner om f.eks. fangstens innhold, kan i en evt. rettsak gi relativt holdbare bevis, for at ulovlig fiske har skjedd.

REFERANSER

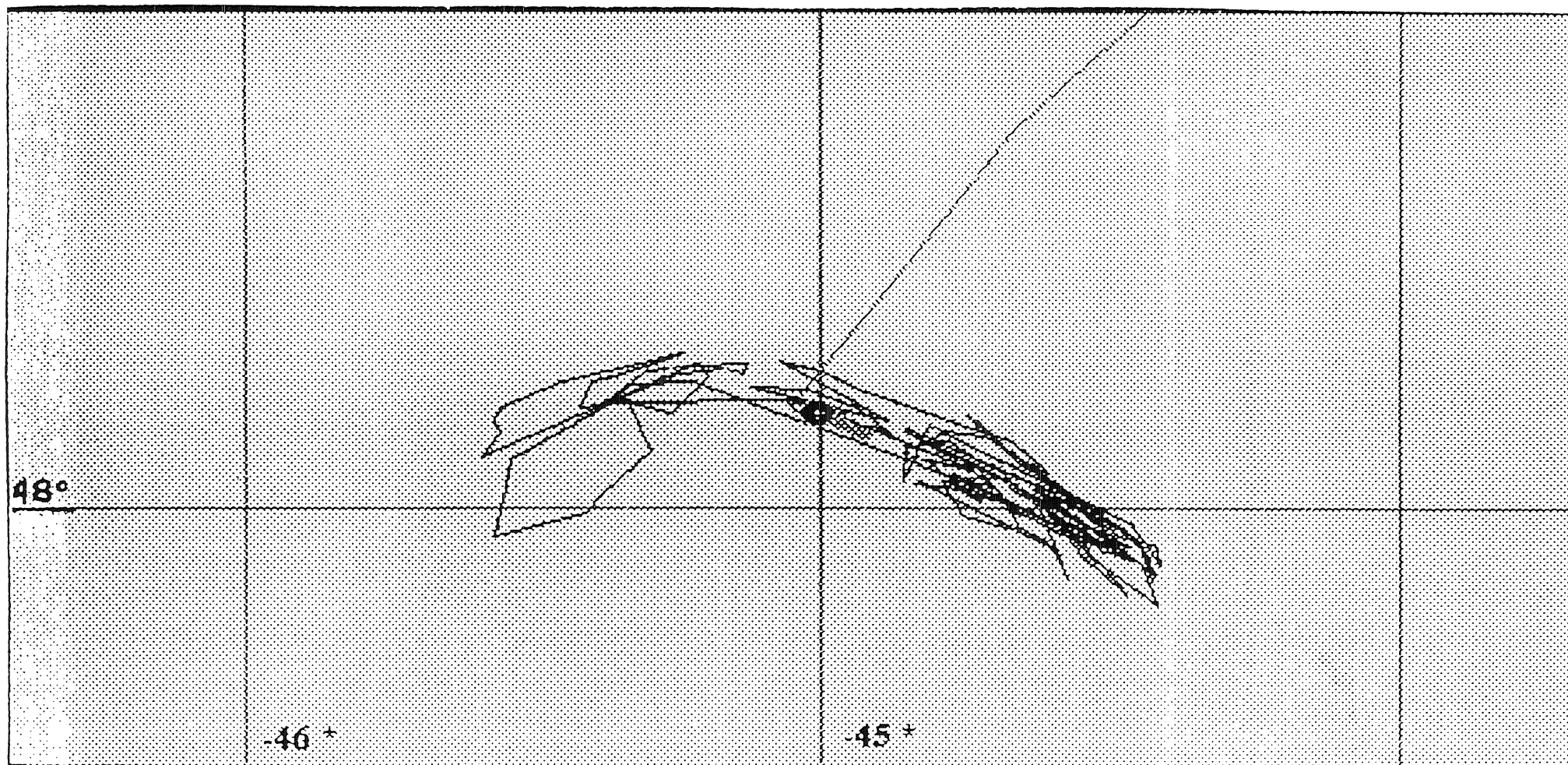
- [1] Logica
Commission of the European Communities
"Study of the use of satellite-based monitoring system for the fishing activities of the Community Member States.
November 1991.

- [2] ARGOS/CLS
"Fishing Fleet Monitoring with ARGOS. Report on Norwegian test."
Juli 1991.

- [3] Fiskeridirektoratet
Fiskeridirektoratets satellittforsøk. ARGOS test 1994.
Juli 1994.

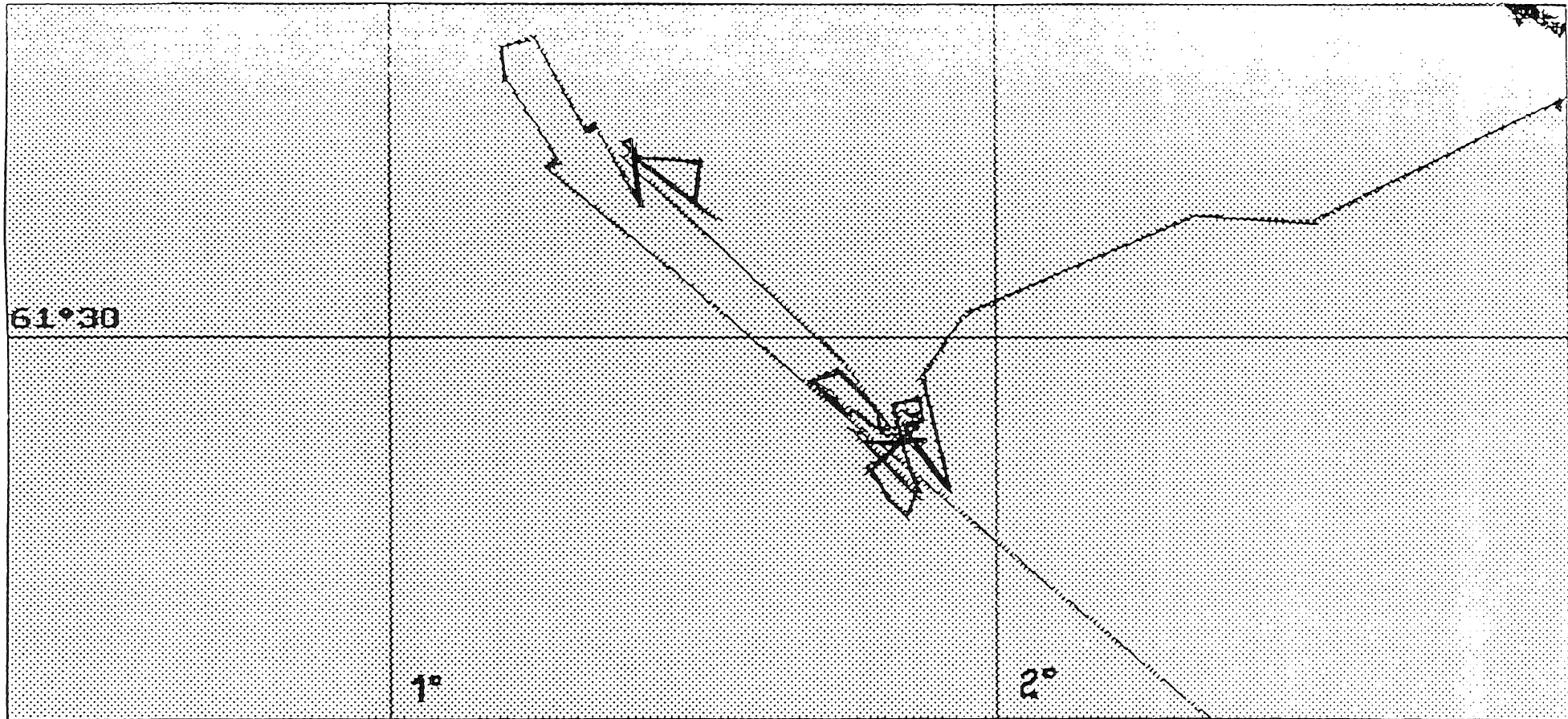
- [4] Fiskeridirektoratet
Fiskeridirektoratets satellittforsøk EUTELTRACKS. Test 94:1."
Mai 1994.

Fiskemønster reke-trål Flemish Cap



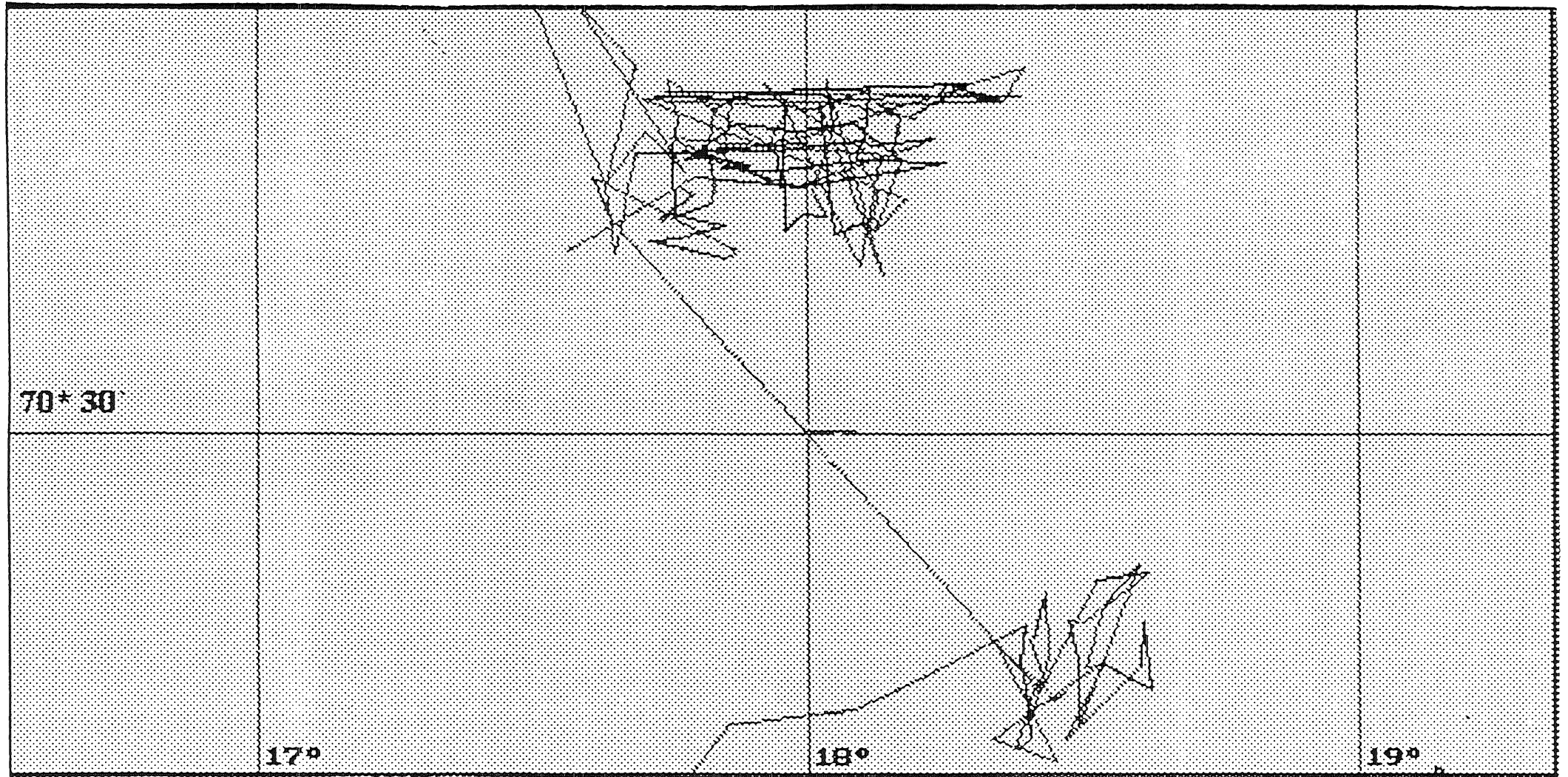
MERKNAD: VANLIG LINJE VISER TRANSITT. UTHEVET LINJE VISER FISKE.

Fiskemønster konsumtrål Nordsjøen



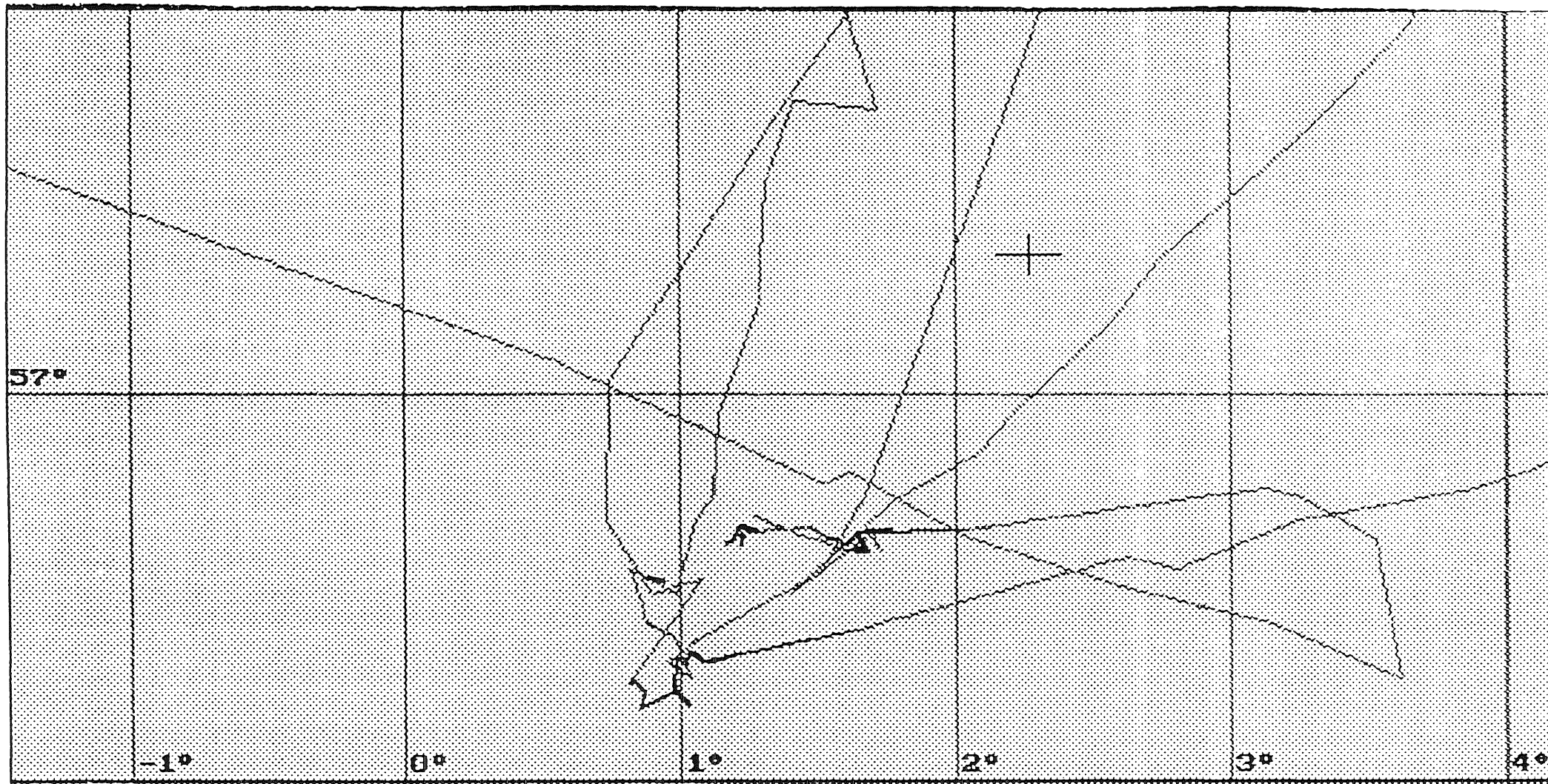
MERKNAD: VANLIG LINJE VISER TRANSITT. UTHEVET LINJE VISER FISKE.

Fiskemønster linebåt Fugløybanken



MERKNAD: VANLIG LINJE VISER TRANSITT. UTHEVET LINJE VISER FISKE.

Fiskemønster ringnot Nordsjøen.



MERKNAD: VANLIG LINJE VISER TRANSITT. UTHEVET LINJE VISER FISKE.



KONTRAKT

Dette er en kontrakt mellom _____
og Fiskeridirektoratet, Bergen.

Reder forplikter seg til å ha ombord en aktiv ARGOS possisjons sender på sitt fartøy "_____" fra dato _____ til _____ i forbindelse med forsøk og utprøving av dette systemet.

Fiskeridirektoratet står for kostnadene ved anskaffelse, montering, bruk og demontering av utstyret.

Demontering og tilbakelevering skjer etter nærmere avtale mellom reder og Fiskeridirektoratet etter forsøkets avslutning.

Det utbetales ingen godtgjørelse til rederiet i forbindelse med oppbevaring og bruk av systemet utover ev. dokumenterte utgifter klarert med Fiskeridirektoratet på forhånd.

Rederiet forplikter seg til å levere kopi av forskriftmessig utfylde fangst- og dekkdagbok til Fiskeridirektoratet v/Ktr. for fiskeforsøk og veiledning innen en uke etter hver tur.

Rederiet forplikter seg til straks å melde fra til Fiskeridirektoratet om eventuelle synlige skader eller tap på systemet eller monteringsutstyret.

Fartøy med meldingsenhet montert, skal i tillegg regelmessig sende fangst-, samt aktiv/passiv melding etter nærmere avtale.

Informasjon/signaler som Fiskeridirektoratet mottar fra ARGOS possisjons system (og sattelittbasert fangstmeldingsoverføring) kan ikke brukes til annet en forsøksøyemed.

ARGOS plattform nr... .. montert.

Sted.. .. dato..

.....
Reder

.....
Fiskeridirektoratet

Bergen 1993

ARGOS-SYSTEMETS KVALITET-KLASSER

ARGOS-systemet opererer med fire forskjellige kvalitets-klasser på posisjons-opplysningene.

Klasse 3: nøyaktighet innenfor 150 meter radius

- minst syv minutter mellom første og siste melding mottatt ved passeringen
- minst fem meldinger mottatt ved passeringen
- veldig god oscillator-stabilitet
- veldig god geometrisk konfigurasjon

Klasse 2: nøyaktighet innenfor 350 meter radius

- minst syv minutter mellom første og siste melding mottatt ved passeringen
- minst fem meldinger mottatt ved passeringen
- god oscillator-stabilitet

Klasse 1: nøyaktighet innenfor 1000 meter radius

- minst fire minutter mellom første og siste melding mottatt ved passeringen
- minst fire meldinger mottatt ved passeringen
- rimelig oscillator-stabilitet

Klasse 0: ingen nøyaktighet levert eller garantert

- minst to meldinger mottatt i ved passeringen

Alle klassenes nøyaktighet påvirkes av solflekk-aktiviteten.
De oppgitte nøyaktigheter er oppnådd for mer enn 66% av alle resultater.

(Kilde ARGOS User Manual)