



TRÅLING OVER RØRLEDNINGER
UNDERVANNNS TV-OBSERVASJONER



TRÅLING OVER RØRLEDNINGER
UNDERVANNS TV-OBSERVASJONER



FISKERITEKNOLOGISK FORSKNING SINSTITUTT

FARTØYSEKSJON
Marinteknisk senter
Håkon Håkonsensgt. 34
7000 Trondheim
Tlf. (075) 95 650 - 95 500

HOVEDKONTOR
ØKONOMIGRUPPE
INFORMASJONSSEKSJON
FOREDLINGSSEKSJON
Stakkevollv. 23
Postboks 677
9001 Tromsø
Tlf. (083) 86 586

FANGSTSEKSJON
Postboks 1964
C. Sundtsgt. 57
5011 Bergen - Nordnes
Tlf. (05) 21 37 73

RAPPORT

RAPPORTNUMMER

TILGJENGELIGHET

RAPPORTENS TITTEL TRÅLING OVER RØRLEDNINGER UNDERVANNS TV-OBSERVASJONER	DATO 15. november 1988 ANTALL SIDER OG BILAG
SAKSBEHANDLER / FORF John W. Valdemarsen	ANSV. SIGN.
SEKSJON Fangst	PROSJEKTNUMMER 6134

OPPDRAKSGIVER Fiskeridirektoratet	OPPD.R.GIVERS REF.
---	---------------------------

EKSTRAKT

I rapporten beskrives utstyr og teknikk brukt for å observere hvordan tråldør og trål passerer rørledninger med varierende treffvinkler. Forsøkene ble utført med F/F "G.M. Dannevig" i august 1988 i et område øst for Oseberg der Statpipe og Oseberg krysser hverandre. Typiske industri- og reketråder brukt av norske fartøyer i Nordsjøen ble benyttet under forsøkene. Med store treffvinkler ble det påvist liten effekt på tråldører og trål under passeringene av rørledningene. Ved små treffvinkler følger den ene tråldøren langs ledningen med stor risiko for å legge seg med baksiden ned etter passering.

3 STIKKORD

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING	1
2. INSTRUMENTERING	1
2.1 TV-farkost	1
2.2 Redskapovervåking	1
2.3 Navigasjon	1
3. FARTØY OG REDSKAP	1
3.1 Fartøy	1
3.2 Trålutstyr	2
3.3 Tråldør	2
4. FORSØKSOPPLEGG	2
4.1 Trålforsøk	2
4.2 TV-observasjoner	3
4.3 Geometrimåling av redskap	4
4.4 Rivingsindikator	4
5. ANALYSE AV FORSØKSMATERIALET	4
6. RESULTATER	5
6.1 Tråldørpassering	6
6.2 Trålpasering av rørledninger	7
6.2.1 Industrifisktrål med sabb	7
6.2.2 Industrifisktrål med gear	7
6.2.3 Reke-trål	8
6.2.4 Trålpose med fangst	8
7. VURDERINGER AV FORSØKENE	8
8. KONKLUSJONER	10
FIGURER	11

1. INNLEDNING

FTFI, Fangstseksjonen har på oppdrag for Fiskeridirektoratet skissert forsøksopplegg, ledet gjennomføring av forsøk, og analysert og rapportert resultatene fra prosjektet "Tråling over rørledninger".

Formålet med prosjektet var å undersøke om rørledninger forårsaker skade på trålredskap, og om rørledninger er til hinder for tråling.

Observasjonsteknikken med TV-farkosten "Ocean Rover" var testet i et pilotforsøk vinteren 1987/88 (Valdemarsen 1987).

Forsøkene ble utført ombord i F/F "G.M. Dannevig" i tidsrommet 8.-27. august 1988. Personell fra FTFI var O. Chruickshank, A. Engås, J.W. Valdemarsen og J.T. Øvredal.

2. INSTRUMENTERING

Instrumenter for TV-observasjoner, geometrimålinger på trål og nøyaktig navigasjon ble benyttet under forsøkene. Spesifikasjon av disse er gitt nedenfor:

2.1 TV-farkost

Type:	Ocean Rover Mk III.
Kabel:	800 meter Kevlar armert, 28 mm dia., 16 ledere.
Kamera:	Osprey OE 1323 S.I.T.
Pan & Tilt:	Osprey OE 1140 A
Dybdesensor:	Maywood Instruments P 102.
Logg:	Valeport BFM 050.
Sonar:	Simrad FS 3300.
Lys:	Mercury Vapor MV-3000, 4X250 watt.

2.2 Redskapsovervåkning

Tråldøravstand:	Scanmar avstandsmåler S40 A3L og MT144.
Trålhøyde:	Scanmar høydemåler S40.
Datalogger:	Scanmar dataplotter SDP 01.
Rivingsindikator:	2 stk. spesial avstandsmålere (Scanmar) med mengdelokk kodet for C2/M1 & C2/M2.
Wirestrekkmåler:	Telmec

2.3 Navigasjon

Type:	Seyledis.
Computerutstyr:	HP 9826 m/ discdrive. HP printer Scope interface Fargemonitor

3. FARTØY OG REDSKAP

3.1 Fartøy

F/F "G.M.Dannevig"	
Lengde:	27,85 m
Tonnasje:	171 br.t.
Motor:	2 x 270 hk Volvo Penta

3.2 Trålutstyr

To industritråler, type Expo 1200, ble kjøpt fra Åkrehamn Trålbøteri A/S til gjennomføring av forsøkene. Den ene var laget i nylon materiale og utstyrt med sabb for bunnbeskyttelse. Konstruksjon av trålen er vist i Figur 1. Den andre Expo-trålen hadde nesten identisk konstruksjon, men med forpart av noe større masker i polyetylen materiale. Denne trålen var dessuten utstyrt med gear (Figur 2).

Reketrålen var en 2000 maskers Combi trål produsert av Nordsjønot A/S, Egersund. Trålen var utstyrt med gear, laget av 20 cm dia. perforerte plastkuler. Konstruksjonen er vist i Figur 3.

3.3 Tråldør

Åkra V-dører, 2,65 X 1,85 meter, 650 kg ble benyttet under forsøkene. Konstruksjonen av disse er vist i Figur 4.

Thyborøn 104" kurvede V-dører som tilhørte F/F "G.M. Dannevig" var disponible, men ble ikke benyttet. Grunnen til dette var at fiskerne ombord hevdet at slike tråldører nesten ikke ble brukt av norske fartøyer i Nordsjøen lenger.

4. FORSØKSOPPLEGG

Trålforsøkene var planlagt utført øst for krysningen mellom Statpipe- og Osebergledningen. Dybde (120-140 m) og bunnforhold i dette området var gunstige for observasjoner med TV-kamera. Statpipe er 30" og Oseberg 28" rør. Utenpå rørene er der en kappe av betong o.a. med 12-13 cm tykkelse.

Norsk Hydro hadde like før forsøksstart videoinspisert Osebergledningen og samtidig undersøkt et område 1000 meter på hver side av rørledningen med Scanning Sonar. Det var ikke observert uregelmessigheter på ledningen eller bunnfester i umiddelbar nærhet av denne. Inspeksjon av Statpipe var foretatt med video i 1987, og med Scanning Sonar i 1988. Rørledningene i forsøksområdet ble dessuten videoinspisert med Ocean Rover i løpet av forsøksperioden. Ocean Rover ble tauet med 2-3 kn i posisjon 1-4 meter over rørledningen.

Det var opprinnelig planlagt 120 krysninger av rørledningene Oseberg og Statpipe i det utvalgte forsøksområdet. Krysningene skulle foretas med varierende treffvinkler med henholdsvis industri- og reketrål rigget med sabb og gear og ved bruk av to tråldørtyper. Planen ble imidlertid revidert underveis basert på erfaringer under selve gjennomføringen av forsøkene. Endringer av planer ble gjort av toktleder i samråd med representanter for styringsgruppen som var ombord og etter vedtak av styringsgruppen som var sammenkalt midt under toktet.

4.1 Trålforsøk

Expotrålene var rigget som vist på Figur 5 under forsøkene med 120 meter sveiper. Reketrålen var rigget som vist på Figur 6 med 75 meter 3-delte sveiper.

Trålen som skulle observeres ble satt ut 2-3 n.m fra røret som skulle passeres først. Dette ble gjort for å ha tilstrekkelig tid til å sette ut TV-farkost og å få denne i posisjon ved tråldør eller trål før rørpasering. Omtrentlig treffvinkel ble bestemt på forhånd slik at trålbane mot røret ble tilnærmet rettlinjet. Trålbane og dermed også treffvinkel måtte imidlertid ofte justeres i en tidlig fase av trekket fordi vind og strømforhold gjorde det vanskelig å få TV-farkosten i den ønskede posisjon ved trålen.

Taufarten med industri- og reketrålen var henholdsvis 2,6 - 3,0 kn og 1,5 -2,0 kn. Wirelengden var 3-4 ganger fiskedypet.

Oseberg og Statpipe ledningene ble krysset henholdsvis 20 og 30 ganger (Vedlegg 1). 40 krysninger ble TV-observert. Flest krysninger ble utført med Expo 1200 trålen med sabb laget i nylon materiale. V-døren fra Åkra ble benyttet i alle forsøkene. Reke-trålen ble observert i 9 kryssninger. Expo 1200 trålen med gear og polyetylen frampart ble observert 5 ganger.

Rørledningene ble passert 1 til 5 ganger under ett tråltrekk. Tabell 1 viser hvor mange krysninger som ble gjort med de forskjellige trålene gruppert i treffvinkler.

Tabell 1. Antall krysninger av rørledningene med tre tråltyper gruppert i treffvinkler på henholdsvis 0-30, 30-60 og 60-90 grader.

Treffvinkel	0-30	30-60	60-90
Tråltype			
Expo 1200 m/sabb	10	16	10
Expo 1200 m/gear	0	3	2
Reke-trål	1	3	5

I tillegg til krysninger ble det gjort to forsøk på tråling langs rørledningene. Teknikken som ble praktisert var å tråle med liten innfallsvinkel mot rørledningen. Når tråldøren treffer rørledningen reduseres tråldøravstanden. Dette registreres med Scanmar avstandsensor. Under forsøkene ble tråldøren som traff og ble dradd langs røret TV-observert. Ved hjelp av posisjonskriver og avstandsmåler var det således mulig å tråle langs rørledningen der den ene tråldøren var i kontakt med selve røret.

4.2 TV-Observasjoner

Sentralt i forsøksopplegget var å dokumentere hva som skjer med selve trålen under rørledningspasseringer. Gode observasjonsforhold er en forutsetning for dette, d.v.s. gode lysforhold og liten partikkeltetthet i sjøen. Ocean Rover er utstyrt med et lysfølsomt kamera (SIT) som kan brukes i lysnivå ned til 10-3 lux. Den er også utstyrt med lyskastere med variabel effekt opp til 500 watt.

I forsøksområdet, hvor dypet varierer mellom 110 og 140 meter, var der tilstrekkelig lys om dagen til at objekter kunne observeres relativt detaljert på 6-8 meter avstand. Lysforholdene varierte imidlertid fra dag til dag. Observasjonene ble i hovedsak utført uten kunstig belysning. Årsaken til dette er primært at der ofte er objekter mellom kamera og selve observasjonsobjektet. Når slike blir opplyst innstilles kamera automatisk til dette lysnivået med resultat at målet som ligger lengre unna sees dårlig.

TV-farkosten kan manøvreres ca 60 meter vertikalt og horisontalt med 300 - 400 meter kabel når tauefarten er ca 3 kn. Ved lavere hastigheter reduseres styremulighetene. Det var således vanskelig å manøvrere farkosten for å studere reke-trålen som ble tauet med 1,5 - 2,0 kn fart. Normalt blir farkosten balansert med fløyt slik at den må "styres" nedover mot objektet. Fløyt brukes for å unngå at farkosten synker ned i trålen dersom motorfunksjonen faller ut.

Observasjoner av tråldør ble konsentrert om den som treffer røret først. Dette bl.a fordi pilotforsøkene viste at passering med denne kan være problematisk. Observasjoner av tråldørpassering ble normalt foretatt når farkosten var plassert 5 - 10 meter unna tråldøren, helst litt bak og på innsiden.

Observasjoner av selve trålen når den passerte rørledningen ble utført med Ocean Rover plassert i forskjellige posisjoner ved trålen, som inn- og utsiden av trålvvingene, mellom trålvvingene, foran midgearet og over trålen. To observasjoner ble også gjort av selve trålposen når denne passerte over rørledningen.

Sektor Scanning sonaren Simrad FS 3300 ble brukt til manøvrering av farkosten relativt til trålen og i noen tilfeller til måling av redskapsgeometri.

4.3 Geometrimåling av redskap.

Pilotforsøket i 1987 viste at passering av rørledninger med små treffvinkler ofte resulterte i redusert tråldøravstand. Årsaken var at den ene tråldøren ble dradd langs røret og først passerte når trålwiren hadde retning som taueretningen eller innover i forhold til denne.

I samtlige tråltrekk ble der benyttet Scanmar høyde- og avstandsmåler. Plassert bak tråldørene gir disse informasjon om hvordan avstanden mellom tråldørene påvirkes under rørplassering. Under forsøkene var avstandsensor og dens minitransponder festet på øvre hanefot ca 1,5 meter bak selve tråldøren. Denne festeordningen muliggjør signaler også når tråldøren har lagt seg ned. Med normal montering, der sensorene er festet inne i selve tråldøren, risikeres ingen signaler når denne har lagt seg ned.

Høydemåler på kuletelna gir informasjon om eventuelle variasjoner i trålhøyde. Høyde- og avstandsensor tilsammen gir informasjon om tilstanden til trålen under de ulike forsøkene. Dette er viktig når en skal vurdere de enkelte forsøk som utføres.

Data fra disse sensorene ble registrert manuelt fra display ved de 8 første tråltrekkene. Når tråldør og trål passerte rørledningen ble slike data registrert og notert hvert 10. sekund. I de etterfølgende tråltrekkene (9-24) ble høyde og tråldøravstand registrert kontinuerlig med dataplotteren SDP 01.

4.4 Rivingsindikator

Et vanlig skademønster i en trål som rives i et mindre bunnfeste er splitt i bunnpanelet. Med dette som utgangspunkt konstruerte FTFI i samarbeid med Scanmar en rivingsindikator for bruk under forsøkene.

Prinsippet for sensoren er i korthet at nettet i bunnpanelet normalt er jevn utstrakt i lengderetningen. Ved de fleste former for splitt i underpanelet blir nettet slakt foran og bak splitten. Under forsøkene ble to sensorer festet bak grunntelna som vist på Figur 7. Sensorene var aktivert når strekket i lengderetningen var over 2,5 kg og deaktivert når strekket var under dette.

5. ANALYSE AV FORSØKSMATERIALET

Videodokumentasjonen er klart det viktigste materialet fra forsøkene. Beskrivelsen av hvordan de ulike redskapskomponentene passerer rørledningene baseres på dette. I tillegg til rapportens beskrivelser, er det laget en videofilm som viser alle passeringene.

Tråldøravstanden sammen med TV-observasjonene viste seg å gi svært nyttige informasjoner. Avstandsmåleren ga nesten alltid informasjon om hvor lenge tråldøren fulgte røret, når den passerte over, om den la seg ned etter passering og om og når den eventuelt reiste seg igjen. Disse informasjonene overflødiggjorde mange direkte observasjoner av tråldørpasseringer slik at disse kunne konsentreres om selve trålen.

Treffvinkel viste seg å være et særdeles viktig parameter under forsøkene. Tre uavhengige metoder ble brukt til å bestemme denne.

1. Fartøyets bevegelsesretning i forhold til rørledningen. Treffvinkelen ble målt fra Seyledis-plott.
2. Redskapets vinkel i forhold til rørledning beregnet ut fra videobilde.
3. Treffvinkel beregnet på grunnlag av plott av tråldøravstand.

Nøyaktigheten for de forskjellige metodene varierer. I hovedregel benyttes 1. metode i analyse av materialet. Når opptakene med TV-kamera var motstridende ble disse brukt til å korrigere vinkelen.

6. RESULTATER

Videoinspeksjon av rørledningene viste at Osebergledningen (1 år gammel) lå lett oppå sedimentet, hadde jevn overflate uten særlig begroing, jevne rørskjøter uten løse forskalingsbånd og med noen få mindre gjenstander liggende inntil røret.

Statpipe, som er ca 3 år, hadde en ujevne overflate, som var begrodd og der forskalingsbånd i stor utstrekning var løsnet og delvis hang fast på undersiden av røret. Der ble også observert mer småskrot langs ledningen. Ikke noe av dette var så høyt at det rakk over selv røret.

Data om skader på trål og hvorvidt tråldør la seg ned etter rørpasering er gjengitt sammen med andre operative data i Tabell 2. Expo-trålen med sabb hadde mindre riveskader i undervingen etter to rørpaseringer. Splitten er for hvert tilfelle illustrert på Figurene 8 og 9. Reke-trålen hadde en 2-3 meter splitt i undervingen etter en rørpasering (Figur 10). Ingen av skadene ble observert mens de skjedde. I to av rivingstrekkene ble tråldørene TV-observert.

Tabell 2. Operative data om de forskjellige passeringene av rørledningene.

T.st.	Kryssn.	Dato	Rør	Trål- type	Treff- vinkel	TV-obs. pos.	T.dør pass.	T.dør etter	Tilstand trål
AT01	01	1008	O	I1	60	3	1	1	1
"	02	"	S	"	35	3	1	1	1
AT02	03	"	O	"	45	2	1	1	1
AT03	04	"	O	"	70	1	1	1	1
"	05	"	S	"	15	0	1	1	1
"	06	"	S	"	13	0	2	2	1
AT04	07	"	S	"	23	3	2	2	1
AT05	08	1108	S	"	10	1	2	2	1
"	09	"	S	"	25	2	2	2	1
"	10	"	O	"	55	0	1	1	1
AT06	11	"	O	"	37	3	1	1	1
"	12	"	S	"	11	3	2	2	2a
AT07	13	"	S	"	40	1	2	2	1
"	14	"	S	"	60	1	1	1	1
"	15	"	S	"	45	1	2	2	1
"	16	"	O	"	85	3	1	1	1
AT08	17	1208	S	"	40	0	1	1	1
"	18	"	O	"	37	1	2	2	2b
AT09	19	"	O	"	66	3	1	1	1
"	20	"	S	"	44	2/3	1	1	1
AT10	21	1308	S	"	75	2	1	1	1
"	22	"	O	"	80	2	1	1	1
AT11	23	"	O	"	72	2	1	1	1
"	24	"	S	"	42	3	1	1	1
AT12	25	"	O	"	90	2	1	1	1
"	26	"	S	"	55	3	1	1	1
AT13	27	1408	O	R1	80	1	1	1	1
AT14	28	1708	O	"	75	2	1	1	1
AT15	29	"	O	"	80	0	1	1	1
AT16	30	"	O	"	70	3	1	1	1
"	31	"	S	"	57	3	1	1	1
AT17	32	1808	O	"	75	2/3	1	1	1
"	33	"	S	"	35	1	2	1	2b
AT18	34	"	O	"	39	3	2	1	1
"	35	"	S	"	24	1	2	1	1
AT19	36	1908	S	I1	90	4	1	1	1
"	37	"	S	"	55	4	1	1	1
AT20	38	2008	O	"	38	3	2	1	1
"	39	"	S	"	40	3	2	1	1
"	40	"	S	"	26	2/3	2	1	1
"	41	"	S	"	28	0	2	1	1

Tabell 2. Forts.

T.st.	Kryssn.	Dato	Rør	Trål- type	Treff- vinkel	TV-obs. pos.	T.dør pass.	T.dør etter	Tilstand trål
AT21	42	"	S	"	15	0	2	1	1
"	43	"	S	"	02	0	2	1	1
AT22	44	2308	O	"	53	0	2	1	1
"	45	"	S	"	31	0	2	1	1
AT24	46	2408	O	I2	75	3	1	1	1
"	47	"	S	"	40	2	1	1	1
"	48	"	S	"	31	3	2	1	1
"	49	"	S	"	90	3	1	1	1
"	50	"	S	"	40	3	2	1	1

Tegnforklaring: O=Oseberg I1= Expo 1200 m/ sabb, TV 1= Tråldør
 S=Statpipe I2= Expo 1200 m/ gear TV 2= Trålvinge
 R1= Reke-trål TV 3= Midtgear
 TV 4= Pose
 Tråldør passering: 1= oppreist, 2=legger seg
 Tråldør etter rørpasering: 1= reiser seg, 2= ligger
 Tilstand trål: 1= ingen skade, 2a-c= riveskader

I de følgende avsnitt beskrives mer detaljert hvordan tråldørene passerte rørledningene med ulike treffvinkler og hvilke virkning passeringen av tråldørene hadde på selve trålen. Passering av de ulike tråltypene blir også nærmere redegjort for.

6.1 Tråldørpassering

Basert på direkte observasjoner med TV-kamera sammen med avstandsmålingene mellom tråldørene, fremkommer et relativt ensartet mønster for hvordan tråldørene treffer rørledningene med forskjellige vinkler. Passeringer med 90 og ca 30 graders treffvinkler er illustrert i Figur 11.

Når treffvinkelen er over 60 grader passerer begge tråldørene greit. Ved mindre treffvinkler følger den tråldøren som først treffer røret, langs rørledningen i kortere eller lengre tid, avhengig av treffvinkelen. Dette fører til at avstanden mellom tråldørene reduseres. Etter at tråldøren har passert rørledningen legger den seg oftest ned. Uten noen form for tvangstyring ble tråldøren liggende med utsiden ned i den videre tauingen. Denne situasjonen kunne registreres med avstandsmåleren og på wire- strekkmåleren som viste mindre pådrag der tråldøren lå nede. Tråldøren som treffer rørledningen sist trekkes raskt over uten at spredningen påvirkes.

I Tabell 3 er vist hvordan tråldørene passerte rørledningene når treffvinkelen var henholdsvis 0-30, 30-60 og 60-90 grader. Det antas at tråldørene ikke har lagt nede etter passering når tråldøravstanden ble redusert mindre enn 10 meter. Det framgår av tabellen at når treffvinkelen er større enn 60 grader passerer tråldørene over rørledningene uten særlig risiko for at de vil legge seg ned etter passeringen. Ved avtagende treffvinkler øker denne risikoen og tråldørene vil nesten alltid legge seg med yttersiden ned når treffvinkelen er mindre enn 30 grader.

Tabell 3. Tråldørens tilstand etter passering av rørledningene med forskjellige treffvinkler.

Treffvinkel/ Tilstand tråldør etter rørpasering	0-30	30-60	60-90
Oppreist	1	11	17
Lagt	10	11	0

For å reise tråldørene ble det gjort forsøk med sving, fartsøkning, hiving av trålwire og tvangstyring av tråldørene.

Ved sving i fra tråldøren som lå nede, reiste den seg i noen av forsøkene. Øking av tauefart hadde ingen virkning. Innhiving av wire til tråldørene letter fra bunn vil alltid fungere. Kjetting for tvangstyring, som vist i figur 12, ble tatt i bruk fra tråltrekk nr AT 14. Resultatet var at tråldøren reiste seg en stund etter passering. Dette så ut til å inntreffe når tråldøren lå på en rett linje mellom fartøyet og trålvingen.

Vi skal i neste avsnitt se nærmere på hva som skjedde med selve trålen når tråldøravstanden ble redusert mens den ble dradd langs rørledningen, og når den lå nede etter at røret var passert.

6.2 Trålpasering av rørledninger

Ved passering av rørledningene var trålen enten normalt operativ eller deformert som følge av at den ene tråldøren lå nede etter rørpasering. Beskrivelse av rørpasering omfatter industritrål med sabb og gear og reketrål med gear.

6.2.1 Industrifisktrål med sabb

Framparten av trålen ble observert under 18 passeringer hvorav 5 var av vingepartiet og resten av midtseksjonen av bunngearet. I tillegg ble posen med 35-40 hl fangst observert to ganger. Ikke under noen av passeringene ble det observert riving eller noen form for fastheking som kunne resultere i riving. På tross av dette ble det konstatert rift i trålvingen 2 ganger når trålen ble inspisert etter innhiving. Skadene er vist på figurene 8 og 9.

Passeringer der trålen hadde normal form ble godt dokumentert. Sveipene framfor trålvingene ble dradd over rørledningen. Desto nærmere trålvingen desto større friksjon var der mellom sveiper og rør. Dette resulterte i større slitasje på undersveipene nærmest trålen enn i motsatt ende mot tråldørene. Trålvingene ble løftet opp av sveipene framfor når disse lå over rørledningen. Fiskelina var presset ned mot røret under passeringen. Nettet i trålvingen hadde ikke kontakt med røret. Sabben under selve grunntelna ble lettet opp ved siden av telen slik at denne ikke hadde beskyttende virkning når trålen ble dradd over rørledningen.

Resultatet var at bendslingene på selve telna ble noe slitt av denne friksjonen. Trålen som ble brukt til forsøkene var utstyrt med 7 mm dia tau surret rundt telna. Hensikten med dette er beskyttelse for friksjonslitasje mot bunn. Uten dette ville slitasjen mot rørledningene utvilsomt resultert i at nettet ble løsgjort fra telnene.

Når tråldørene lå nede resulterte dette i skjevheter som deformerte selve trålen. Med 400 m trålwire og normal døravstand på 80 meter ble avstanden mellom dørene målt til 50 meter når den ene døren lå på rygg. Resultatet av dette er at trålvingen på den siden lå ca 5 meter bak den andre trålvingen. Vingspredningen er også redusert mens høyden har økt. Skjevhetene ble også observert i selve trålbelgen bakenfor kuletelna, der belastningen er overført til stolperækker, som igjen reduserer styrken av nettet.

Selv om rivingene ikke ble observert, er det stor sannsynlighet for at disse nettopp oppsto i situasjoner der trålen var deformert som beskrevet foran. I første tilfelle hvor der var 3 mindre hull i styrbord undervinge la STB tråldør seg ned etter passering av Statpipe med 11 graders treffvinkel. I det andre tilfellet hvor der var en større riveskade i samme undervinge, var situasjonen tilsvarende ved passering av Oseberg med ca 35 graders treffvinkel.

6.2.2 Industrifisktrål med gear

Trålen med gear ble observert under 5 passeringer, der alle var konsentrert om framparten. I tillegg til selve gearet ble trålen utstyrt med ca 200 kg ekstra vekt fordelt rundt på gearet. Grunnen til dette var at fiskerne ombord hevdet at dette var nødvendig for at trålen skulle ha nok bunnkontakt. Resultatet var at trålen gikk usedvanlig tungt noe som ble godt dokumentert med TV-kamera. Gearet framover vingene hvirvlet opp mye sand og mudder,

langt mer enn hva som ble observert når trålen var rigget med sabb. En annen observasjon som tyder på at trålen gikk tungt, var fartsøkning på nesten 1 kn når sveipene passerte rørledningen og gearet lettet fra bunn.

Selve trålpasseringen over røret var i hovedsak som beskrevet for trålen med sabb. Verdt å bemerke er at gearet ikke ser ut til å ha noen beskyttende virkning på trålen under passeringen. I likhet med trålen med sabb trekkes telna ned mot røret slik at denne utsettes for slitasje.

6.2.3 Reke-trål

Som vist i figur 3 var reke-trålen laget i svært tynt nylon materiale og beskyttet med et lett gear bestående av perforerte 8" plastkuler. 9 krysninger ble foretatt med denne trålen, hvorav 5 ble observert. Minste krysningvinkel var 24 grader. På grunn av den store høyden, 15 meter, måtte observasjonene foretas med TV-farkosten plassert i trållåpningen. I denne posisjonen kunne passering fra vingespiss til midtgear overvåkes.

Med treffvinkler over 60 grader var tilstanden til trålen normal ved passering, 50 meter dørspreddning og 15-16 meters høyde. Trålen passerte greit over rørledningen. Telna ble presset ned mot røret og dermed utsatt for slitasje tilsvarende som industritrålen. Gearet lettet seg opp ved siden av telna og hadde følgelig ingen beskyttende funksjon under rørplasseringen.

Underbelgen til reke-trålen skrår raskt oppover bak gearet slik at nettet var i kortvarig kontakt med røret etter at midtgearet var kommet over.

En mindre rift, 2-3 meter, ble konstatert etter en krysning, der tråldøravstanden ble redusert og tråldøren la seg ned en kort stund etter passering. Det er sannsynlig at skaden har oppstått når trålen var deformert under passering. Da dette skjedde ble tråldørpasseringen TV-observert.

6.2.4 Trålpose med fangst

Hvordan trålen oppfører seg under passering av rørledninger når den inneholder fangst, var en av problemstillingene som det var nødvendig å belyse innenfor problemkomplekset tråling over rørledninger.

I forsøksområdet var der ikke fiskemengder nok til å få dette til. Det ble derfor foretatt en lengre tauing på industritrålfelt lengre ned i bakken på ca 200 meters dyp. Etter 4-5 timers tauing på dette dypet, ble det tauet oppover bakken for krysning av Statpipe i passende dyp, 120-130 meter. Trålen ble inspisert med TV-farkosten før passering og funnet i orden. Trålposen inneholdt 30-40 hl blandingsfisk før rørplasseringene.

Første passering ble foretatt med ca 90 graders treffvinkel. Trålposen pendlet en del opp og ned og berørte bunn før rørplasseringen. Under selve passeringen var pendelsvingningen nedoverrettet slik at posen også berørte rørledningen.

Den andre passeringen var med ca 75 graders treffvinkel. Posen pendlet mindre enn under første passering. Den var også klar av selve røret under passeringen.

7. VURDERING AV FORSØKENE

Forsøkene viste at TV-farkosten er et velegnet verktøy til å få en kvalitativ innsikt i hva som skjer når tråldører, sveiper og trål trekkes over en rørledning.

Fartøyet som ble brukt til forsøkene var særdeles godt egnet for denne type forsøk der bruk av trål og observasjoner med TV-farkost var nødvendige. Andre trålere som ble vurdert til

formålet kunne ikke håndtere farkosten like enkelt.

Området som ble valgt var velegnet med hensyn til dyp og bunnforhold. Bunnen rundt rørledningene var uten fester slik at det var mulig å krysse begge ledningene i samme tråltrekk. Ved svinging var det mulig å krysse flere ganger over samme ledning under samme tauingen. Sikten var noe variabel avhengig av lysforholdene på overflaten. En del planktoniske organismer gjorde også at sikten ikke alltid var optimal.

En svakhet med forsøksområdet er at det ikke er noe typisk industritrålfelt. Dette fisket foregår helst fra 180 meter og nedover bakkeskråningen. Slett bunn som i forsøksområdet er imidlertid også vanlig på disse dydene.

Lite fangst i posen ved passingene er et annet forhold som i noen grad kan ha innvirket på resultatet. Observasjonene som ble gjort av de ulike rørpasseringene tyder imidlertid ikke på at stor fangst vil innvirke på måten trålen passerer rørledningen. Stor fangst samtidig som trålen er deformert etter at den ene tråldøren er lagt, kan imidlertid øke risikoen for riving i slike situasjoner.

Forsøkene viste entydig at tråldørpasseringer over rørledninger er problematisk når krysningsvinkelen er liten nok. Forklaringen er at rørledningen representerer et hinder mot spredningskraften til tråldøren. Først når wiren mellom tråldør og fartøy inntar en vinkel som trekker tråldøren over røret vil den passere. Resultatet ble som oftes at tråldøren la seg med yttersiden ned etter passering. Dette er en situasjon som kan være mer problematisk enn det som ble erfart under forsøkene.

En tråldør som trekkes framover når den ligger med utsiden ned, kan lett kjøres fast hvis bunnen er bløt. Fastkjøring av tråldører i f.eks leire kan ende med tap av redskap. Når bunnens beskaffenhet er som i forsøksområdet er imidlertid risikoen for å kjøre fast tråldøren liten. Forsøkene med kjetting til tvangstyring viste dessuten at enkle innretninger kan brukes for at tråldøren skal reise seg igjen. Selv om forsøkene ble utført med industri- og reketrål med relativt små tråldører vil sannsynligvis tilsvarende problemer også oppstå med større tråldører og i andre trålfiskerier, som konsumtrålfisket.

Forsøkene med industritrål var konsentret om trål med sabb. Dette er utvilsomt den tråltypen som er minst beskyttet mot bunnhindringer. Den brukes normalt bare i områder hvor fiskerne vet at bunnforholdene består av slett sand eller mudder. Tradisjonelt har fiske i "Kanten" og på rekefeltene i "Renna" foregått med sabb som eneste beskyttelse. Utviklingen de siste åra har imidlertid gått mot økt bruk av en eller annen form for gear også i disse områdene. Resultatene som framkom fra forsøkene representerer derfor den antatt verste situasjon hva angår beskyttelse mot bunnhindringer.

Expo 1200 trålen med sabb ble dradd over rørledningen 34 ganger. Slitasjen på underbelgen var ikke verre enn det som er vanlig etter tilsvarende bruk i andre områder. Trålen var ny når forsøkene startet. Dette gjør selvsagt nettet sterkere enn i en trål som har vært brukt lenge. Dette er forhold som må tas med i vurderingen av forsøksresultatene.

Expo trålen var imidlertid laget i relativt tynt nylonmateriale og dermed svakere enn det som er vanlig i større industritråler. Trålen som ble brukt under forsøkene er dessuten den minste typen som brukes av norske industritrålere. Ingen påviste skader i bunnpanelet under forsøkene, samtidig som observasjonene av passingene tyder på at bunnpanelet ikke er i direkte kontakt med rørledningen, antyder at nettets styrke ikke har avgjørende betydning for resultatene.

Et annet forhold av betydning for disse betraktningene er at bunnpanelet ofte rives ut av en trål av andre årsaker. Resultatet blir at bunnpanelet oftere fornyes enn resten av trålen.

På grunn av at industritrålen ble prioritert, ble forsøkene med reketrålen fåtallige og alle passingene ble gjennomført med relativt store treffvinkler. Forsøkene viste ganske entydig

at selve trålpasseringen går greit hvis bare treffvinkelen er stor nok, f.eks over 60 grader.

Reketrålfeltene ligger dessuten vanligvis nede i selve Norskeerenna. Taueretningen er her ikke av like stor betydning som på industritrålfeltene i "Kanten". Passering av en eventuell rørledning som krysser et rekefelt kan derfor foregå med stor krysningsvinkel.

Geometrimålingene av reketrålen viste at dørspredningen var 2-3 meter mindre enn forventet. Dette skyldes nok at wirelengden brukt under forsøkene, 400-450 meter, er kortere enn hva som brukes på de tradisjonelle reketrålfeltene. Forskjellen er imidlertid så liten at trålform under rørplassering vil være tilsvarende på dypere vann. Det betyr at passeringene som ble observert vil være representative også for andre områder med samme beskaffenhet av bunn og tilsvarende rørledninger.

Som allerede nevnt har geartyper som ble brukt under forsøkene liten virkning som beskyttelse av trålen under passeringer av rørledninger. Det har sammenheng med måten gearet var montert til grunntelna. Gearet løftes opp av røret uten at trålvingen løftes tilsvarende. Resultatet er at grunntelna også berører røret ved passering slik at både denne og nettet utsettes for samme slitasje ved friksjon mot røret. Gearet som ble brukt på trålen under pilotforsøkene i desember 1987 hadde derimot en langt bedre beskyttende virkning.

Teknikken som ble brukt for tråling langs rørledningen har interessante muligheter. Rørledningene samler utvilsomt forskjellige typer fisk. Fiskerne har innsett dette og forsøker å utnytte det i fangstøymed. Krykning og tråling langs rørledninger blir allerede praktisert med varierende suksess.

Problemene ved krysnings med små innfallsvinkler, belyst gjennom disse forsøkene, viser at denne teknikken best kan praktiseres ved hjelp av avstandsmåler på tråldørene. Avstandsmåler sammen med en navigasjonsplotter gjør det mulig å presisjonstråle med en tråldør som berører røret, og dermed skremmer fisk som står på den ene siden av røret inn i fangstbanen til trålen. Tråling med en trål på hver side gir neppe samme resultat da røret løfter opp trålen og gir mulighet for fisk til å unnsnippe under denne.

8. KONKLUSJONER

Resultatene og vurderingene av disse gir grunnlag for følgende konklusjoner:

Rørledninger med dimensjon og beskaffenhet som Statpipe og Osebergledningen kan overtråles med liten risiko for riving når krysningsene skjer med stor treffvinkel, over 60 grader.

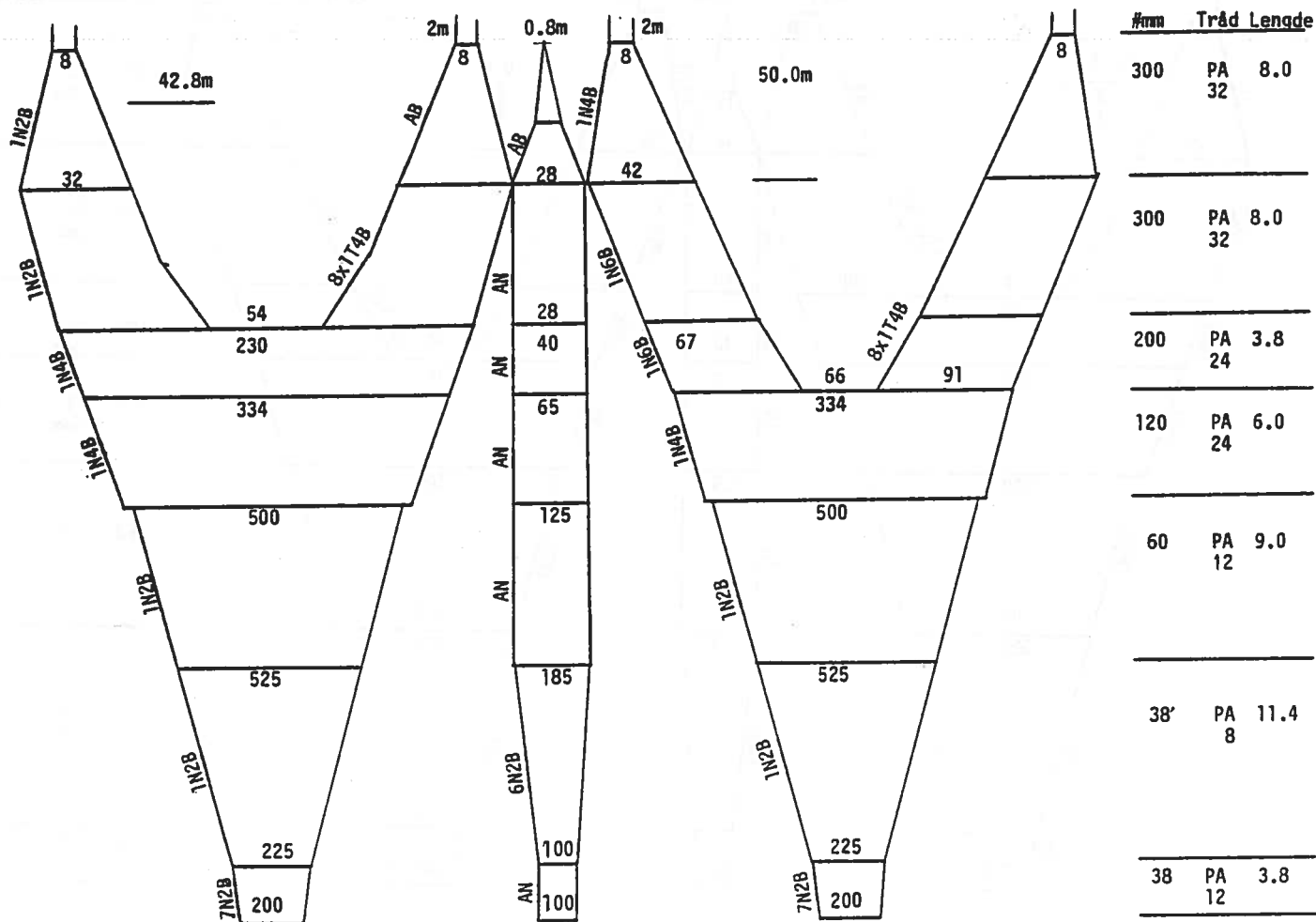
Rørledninger representerer et hinder for tråldørpasseringer når krysningsvinklene er små. Tråldøren som treffer rørledningen først, følger rørledningen med resultat at avstanden mellom tråldørene reduseres samtidig som trålen deformeres. Tråldøren vil med stor sannsynlighet legge seg med ytterside ned etter at den har blitt dradd over rørledningen.

Når tråldøren ligger på rygg og trålen er deformert øker risikoen for fastkjøring av tråldøren i bløt bunn og for riving av trålen i bunnfester.

Rørledningen øker friksjonslitasje på sveiper og undertelne. Sabb og tradisjonell gearkonstruksjon har liten beskyttende virkning på trålen ved tråling over rørledninger.

9. REFERANSER

Valdemarsen, J.W. 1988. Observasjoner ved tråling over rørledninger. FTFI-arbeidsnotat 11.12.87.



Sabbkonstruksjon:

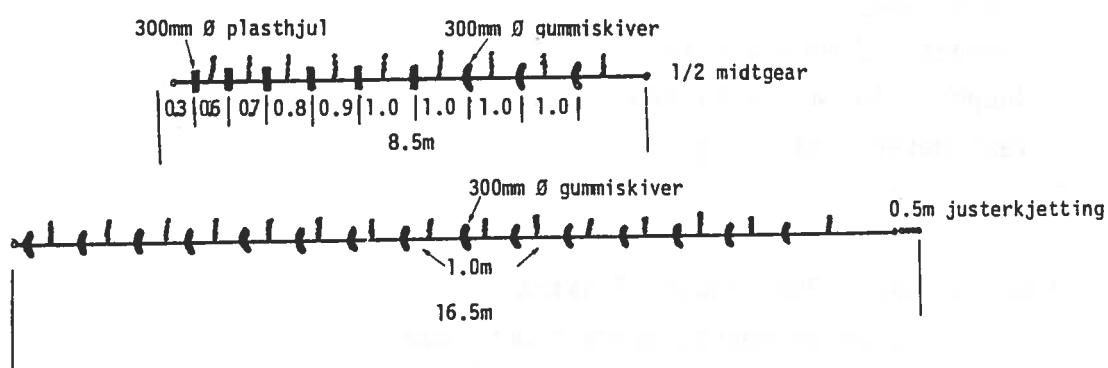
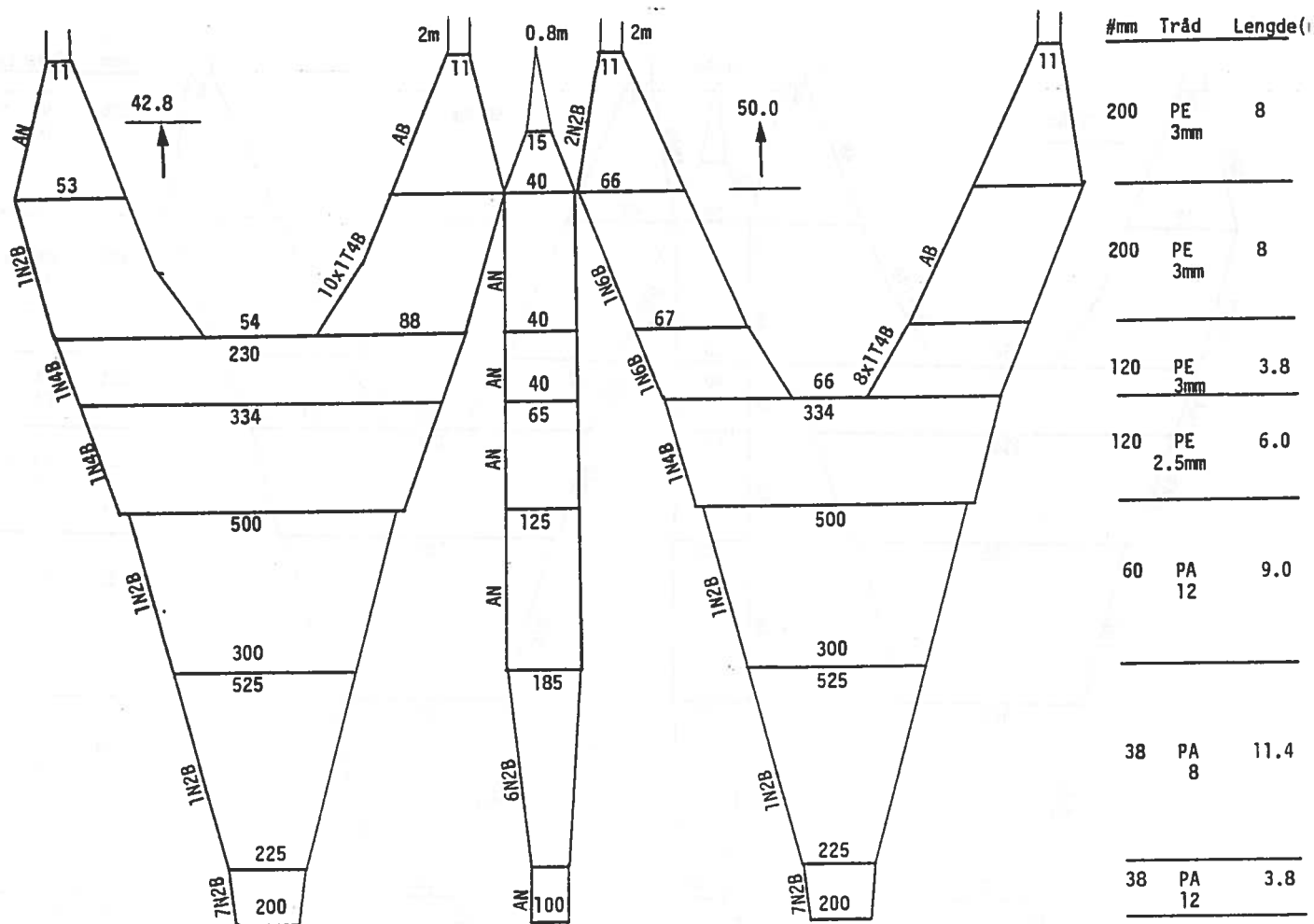
Kjerne: 12 mm dia wire

Kappe: 14 mm dia blytau

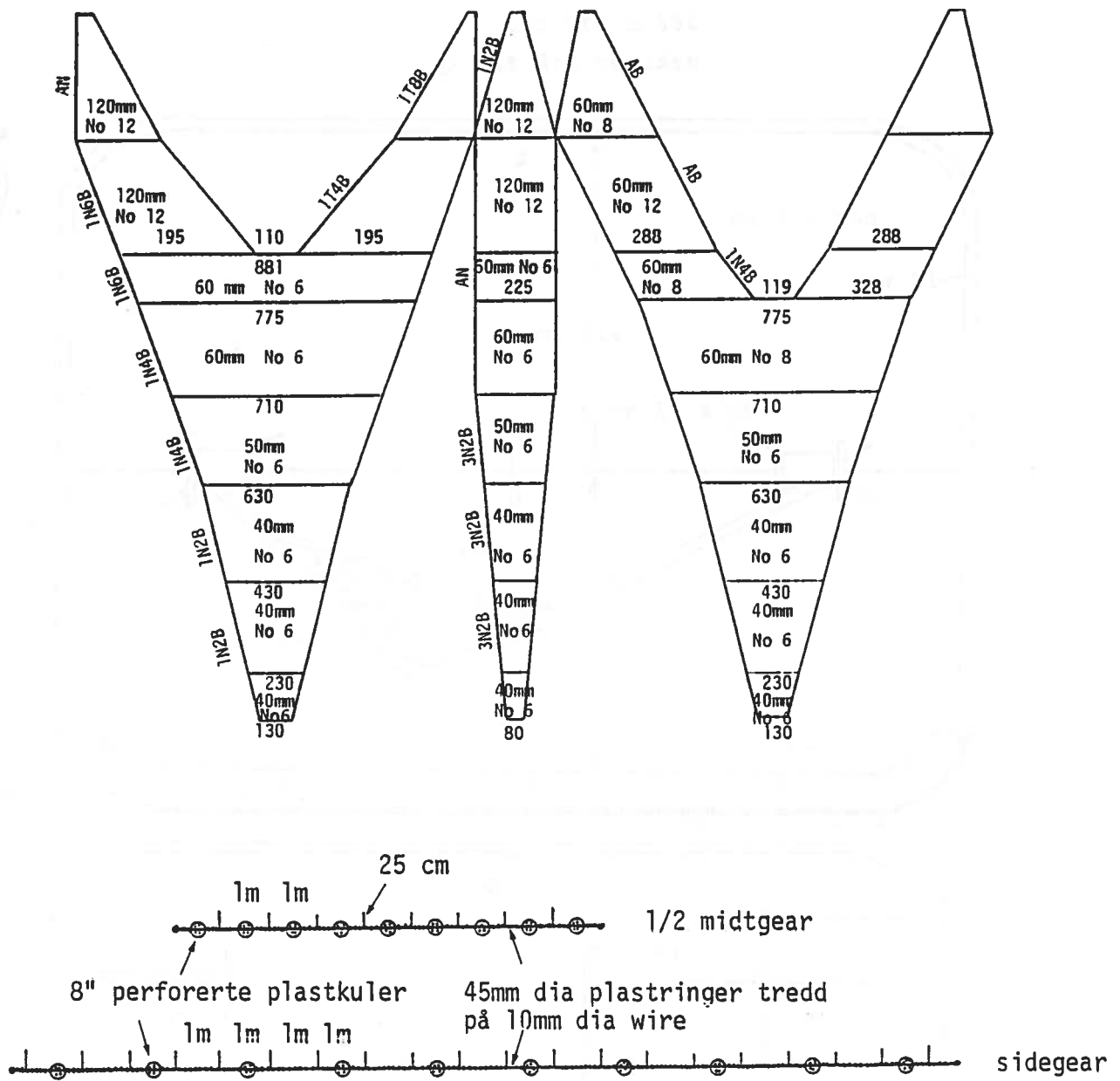
Vekt/meter: ca. 2 kg.

Figur 1. Expo 1200 Industrifisktrål.

Nylon frampart, utstyrt med Sabb.



Figur 2. Expo 1200 Industrifisketrål.
Polyetylen frampart utstyrt med gear.

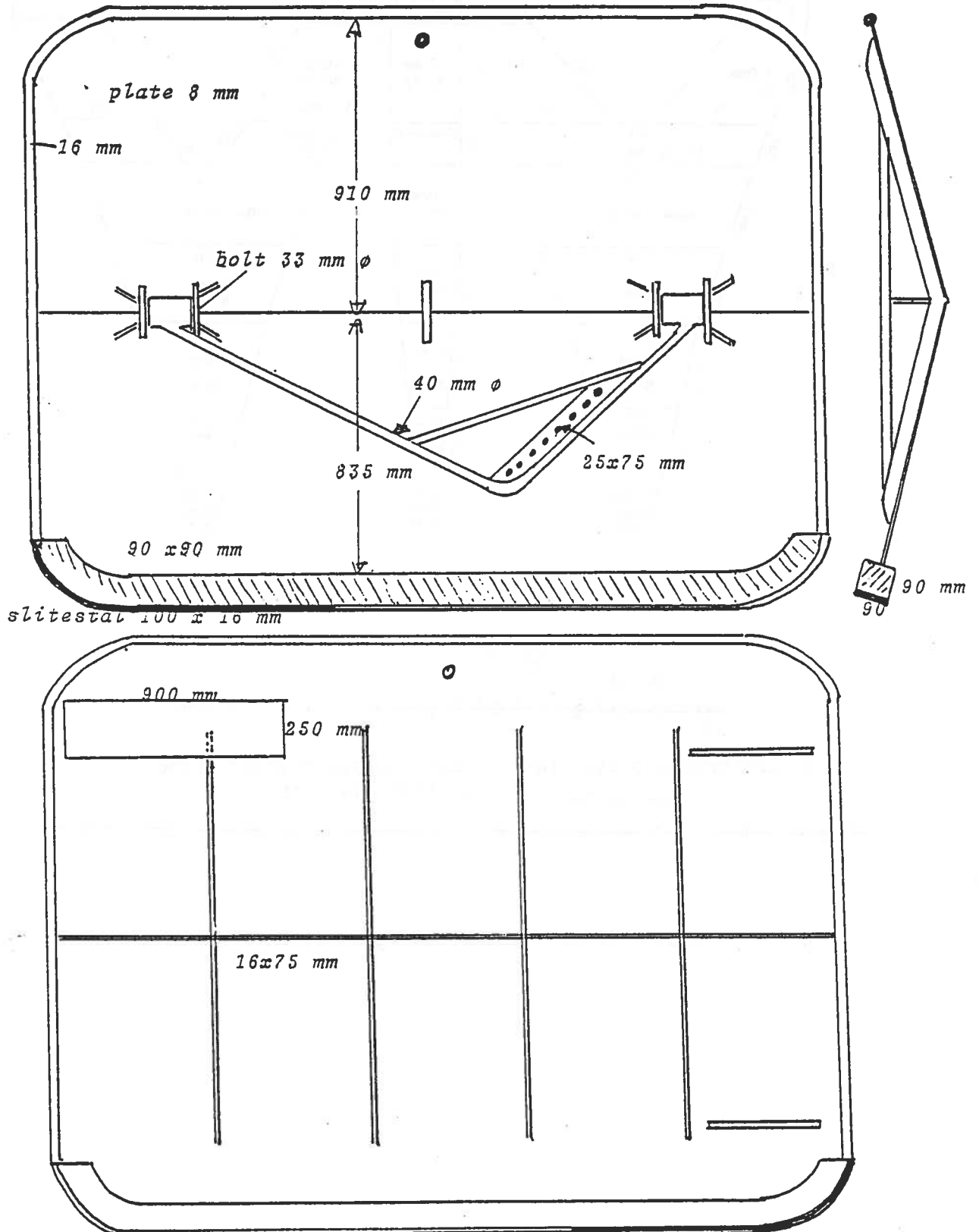


Figur 3. Combi 2000/60 rekrål med gear av perforerte plastkuler.

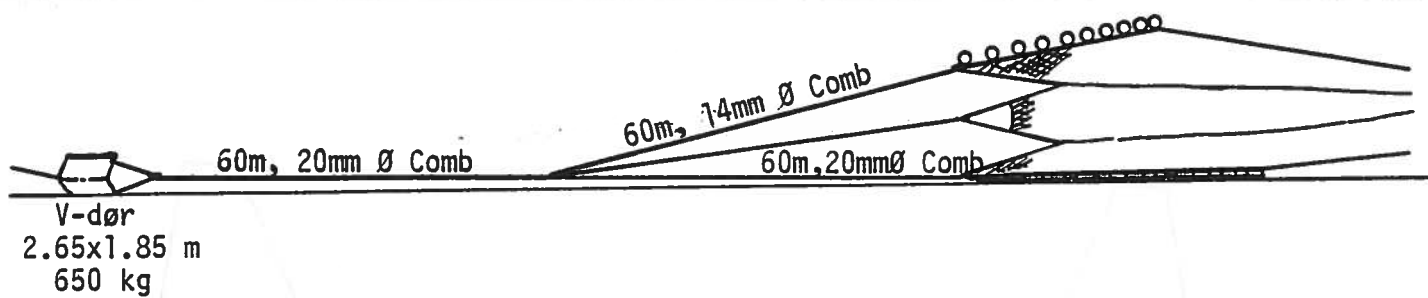
AAKRA V DØRER

265 x 185 cm

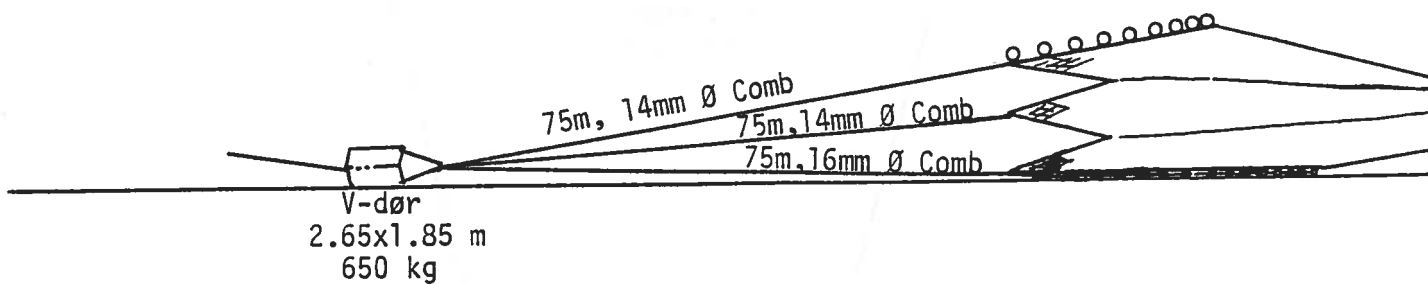
vekt pr stk 650 kg



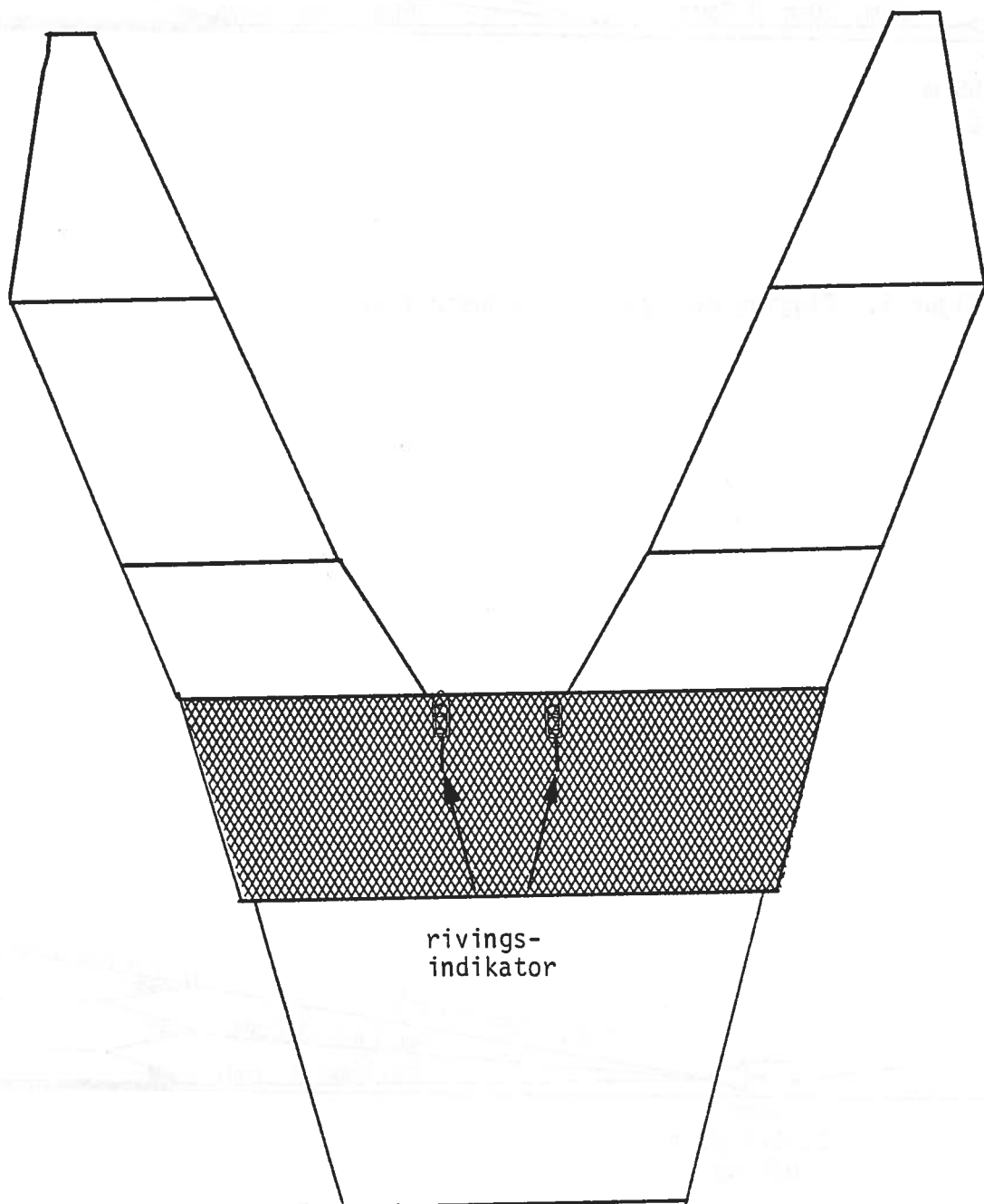
Figur 4. Tråldør brukt til forsøk.



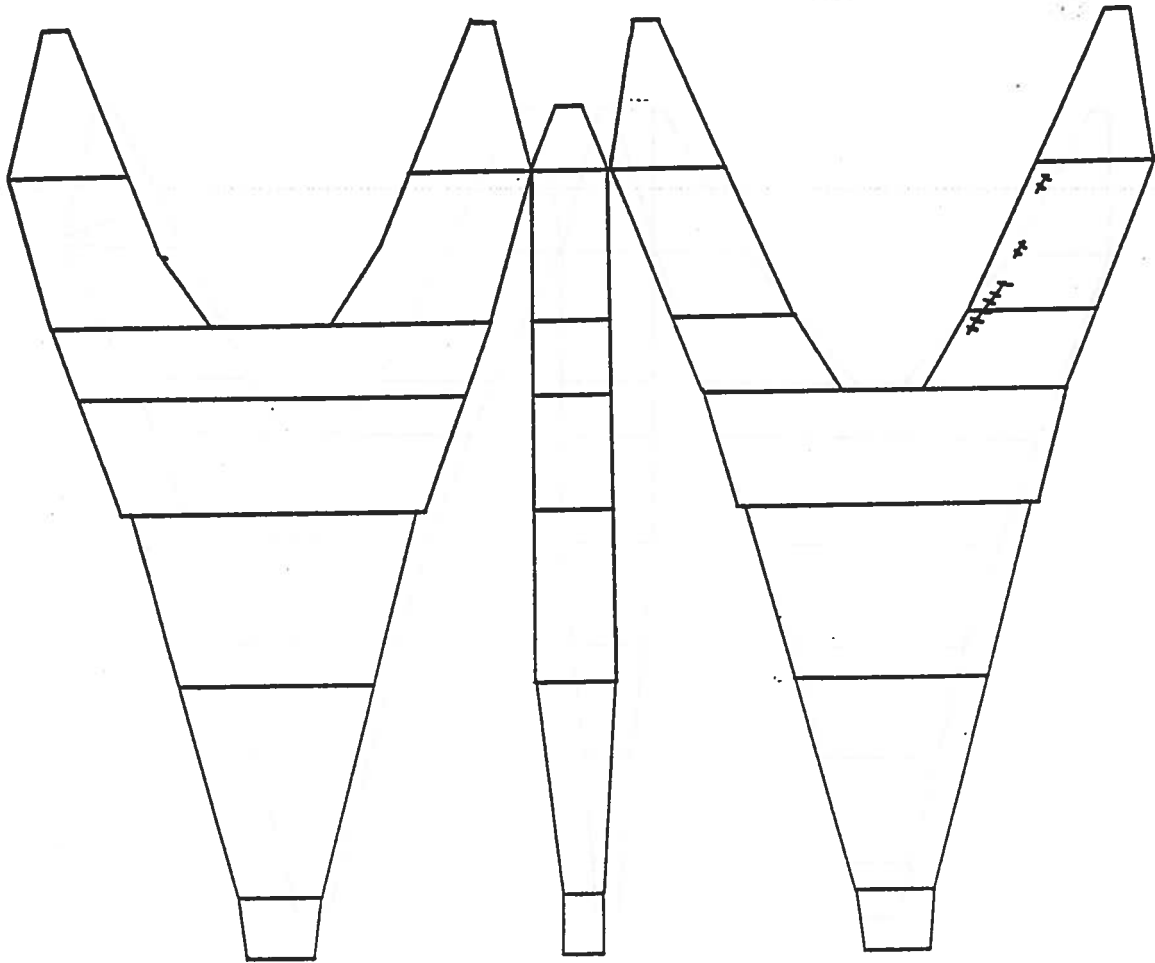
Figur 5. Rigging av Expo 1200 Industritrål.



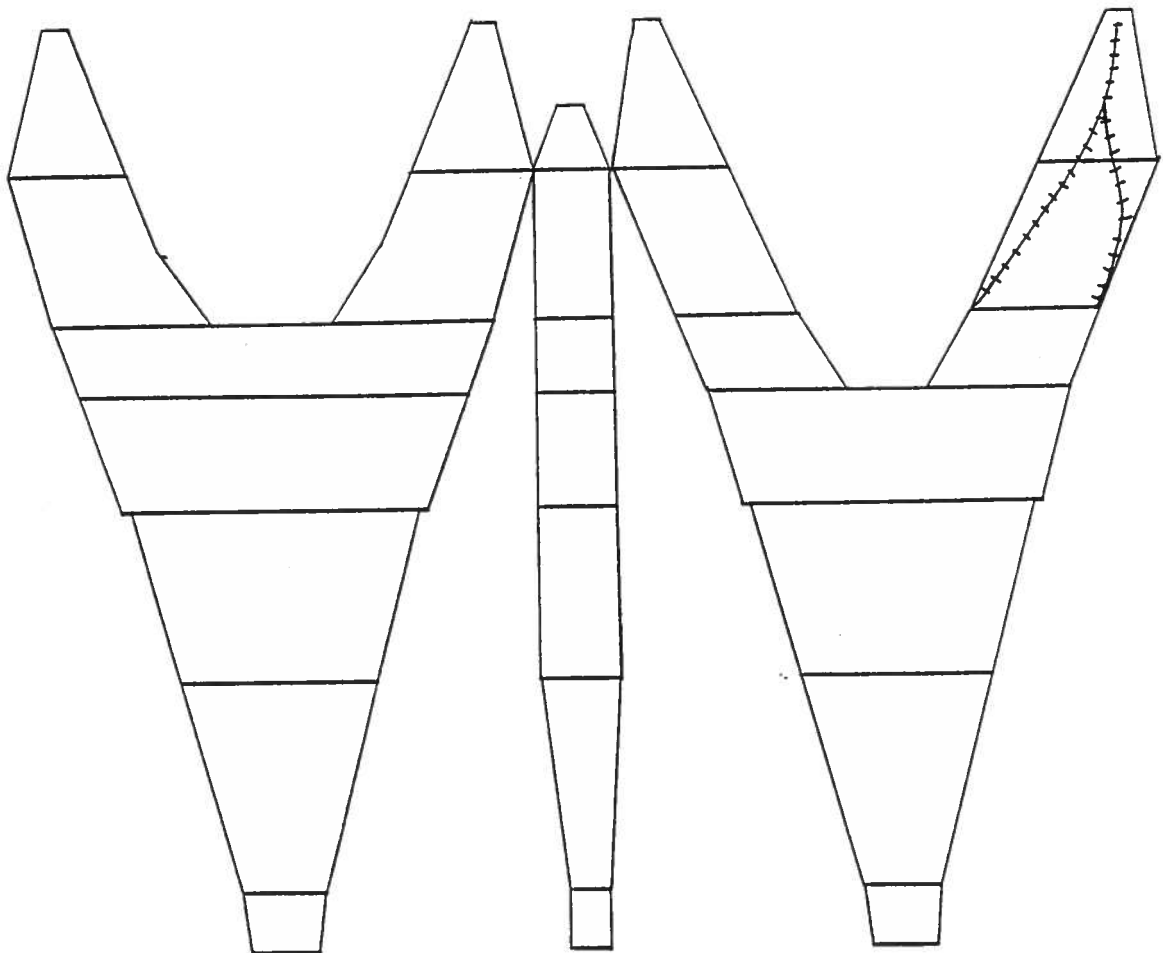
Figur 6. Rigging av Combi 3 tamper 2000/60 msk reketrål

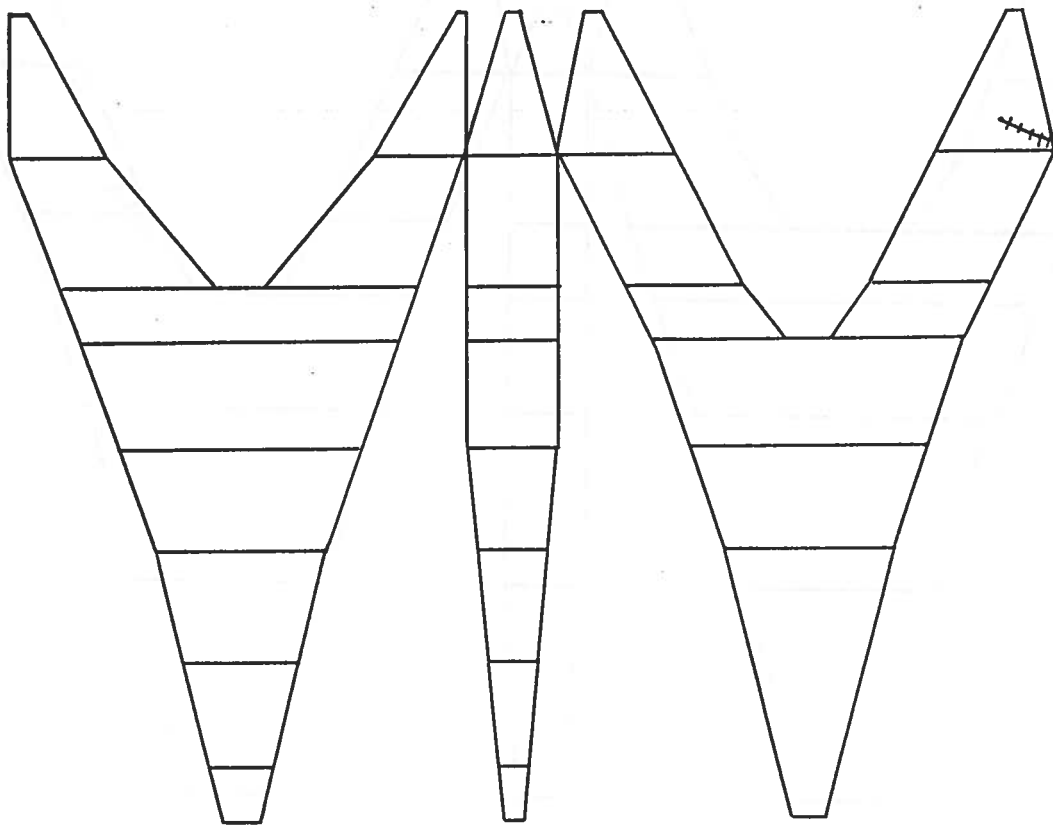


Figur 7. Skisse av tråls underpanel og undervinger med plassering av rivingsindikatorer bak grunntelna. Indikatorene er aktivert når montert som på figuren.

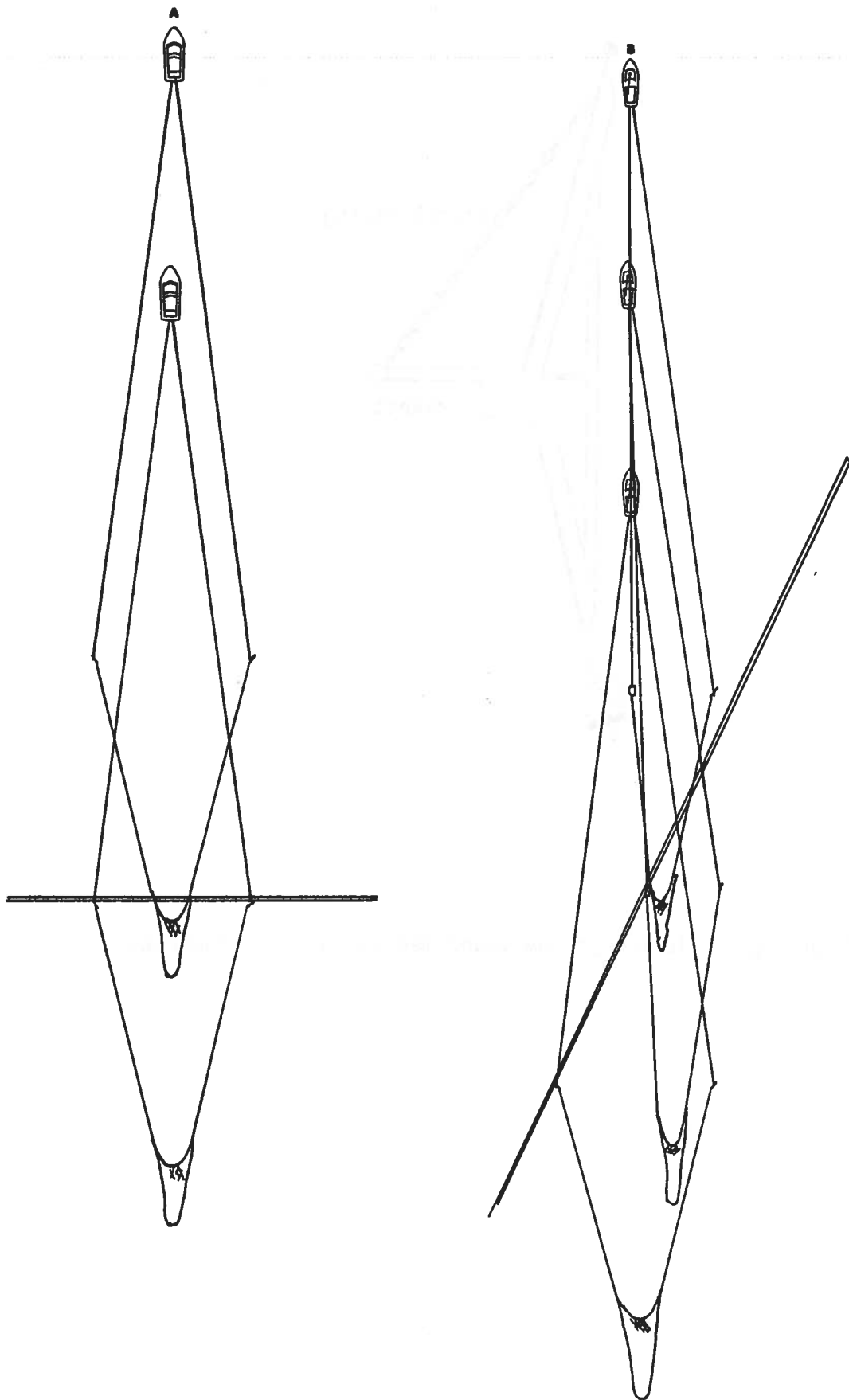


Figur 8. Riveskade (3 mindre hull) i STB undervinge (AT6).

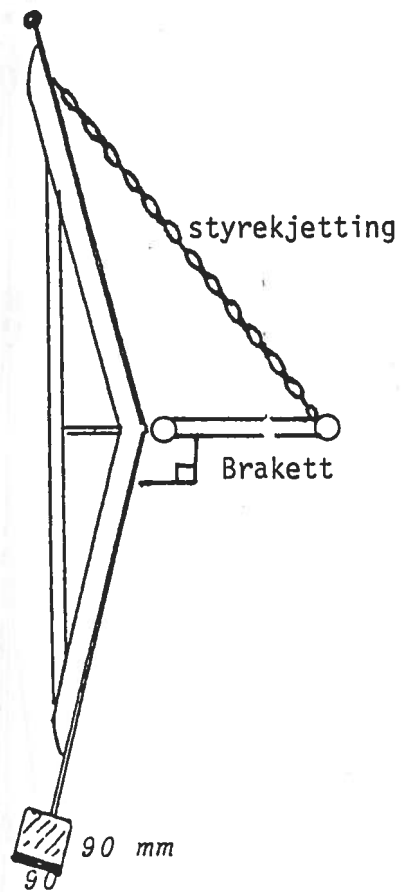




Figur 10. Riveskade (3 m) i STB undervinge (AT17).



Figur 11. Generell oppførsel til tråldør og trål ved kryssing av rørledning med henholdsvis 90° (A) og 30° (B) treffvinkel.

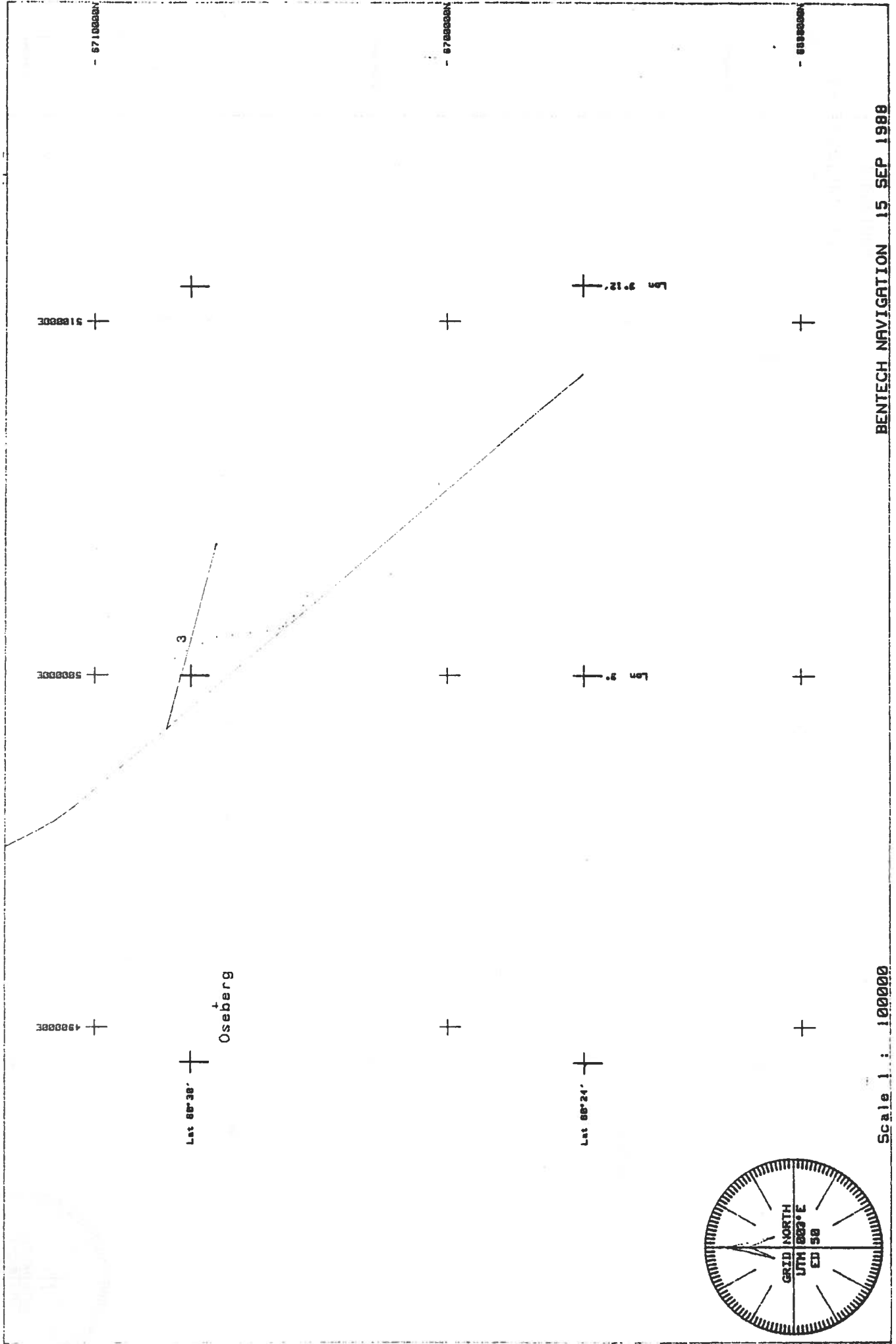


Figur 12. Illustrasjon av V-dør med tvangstyrt tauebrakett.

VEDLEGG 1

**Kartskisser med plotting av hvert tråltrekk med
nummerering av krysning over rørledningene.**

Vedlegg 1
Trålstasjon AT2



+ 450000E

+ 500000E

+ 510000E

- 8710000N

- 8720000N

- 8830000N

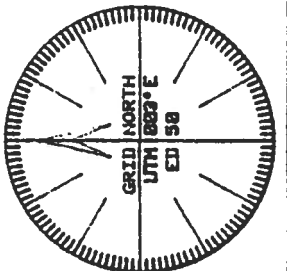
Lat 68°38'

Oseberg

Lat 68°24'

Lon 20°

Lon 21° 5

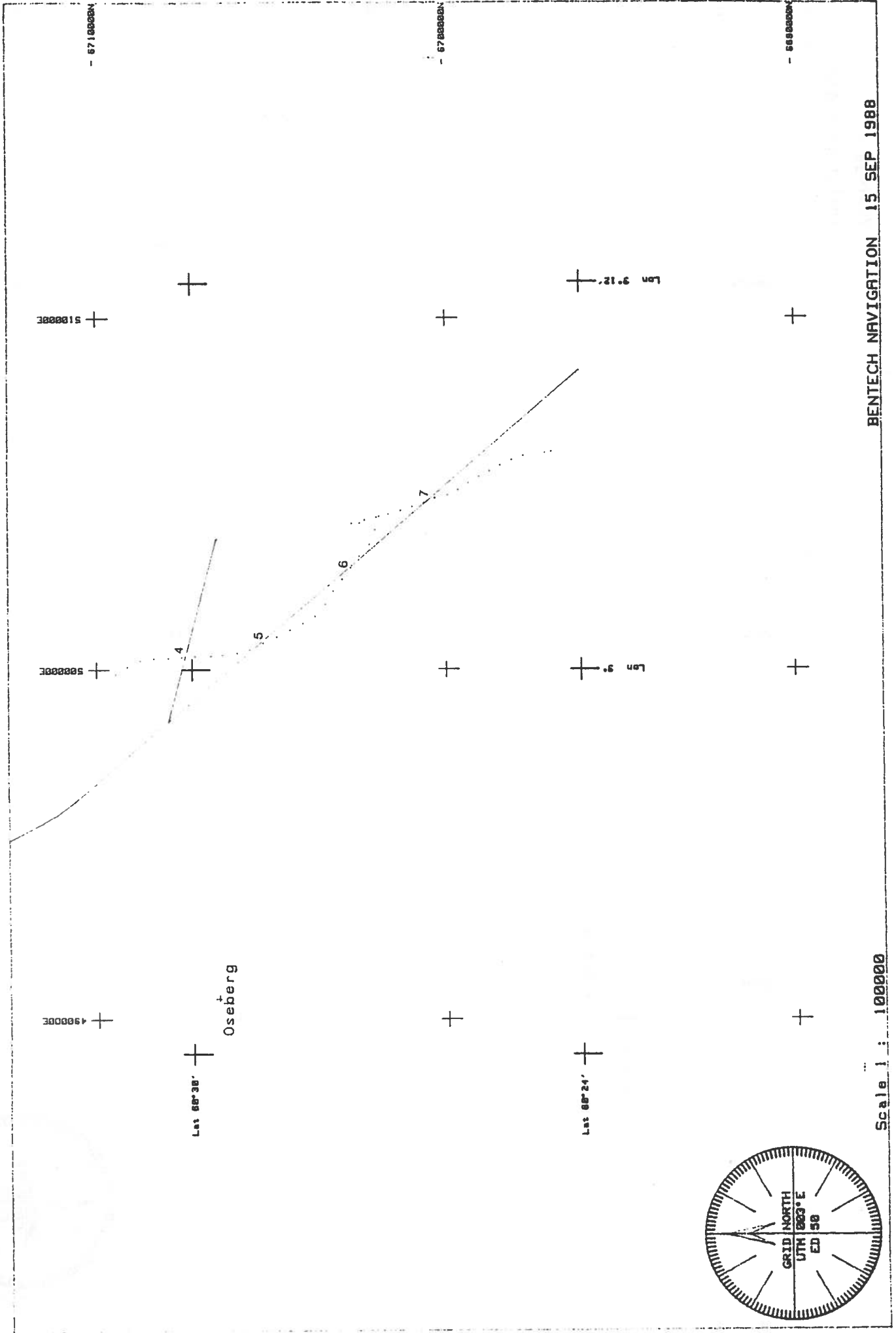


Scale 1 : 100000

BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

Vedlegg 1

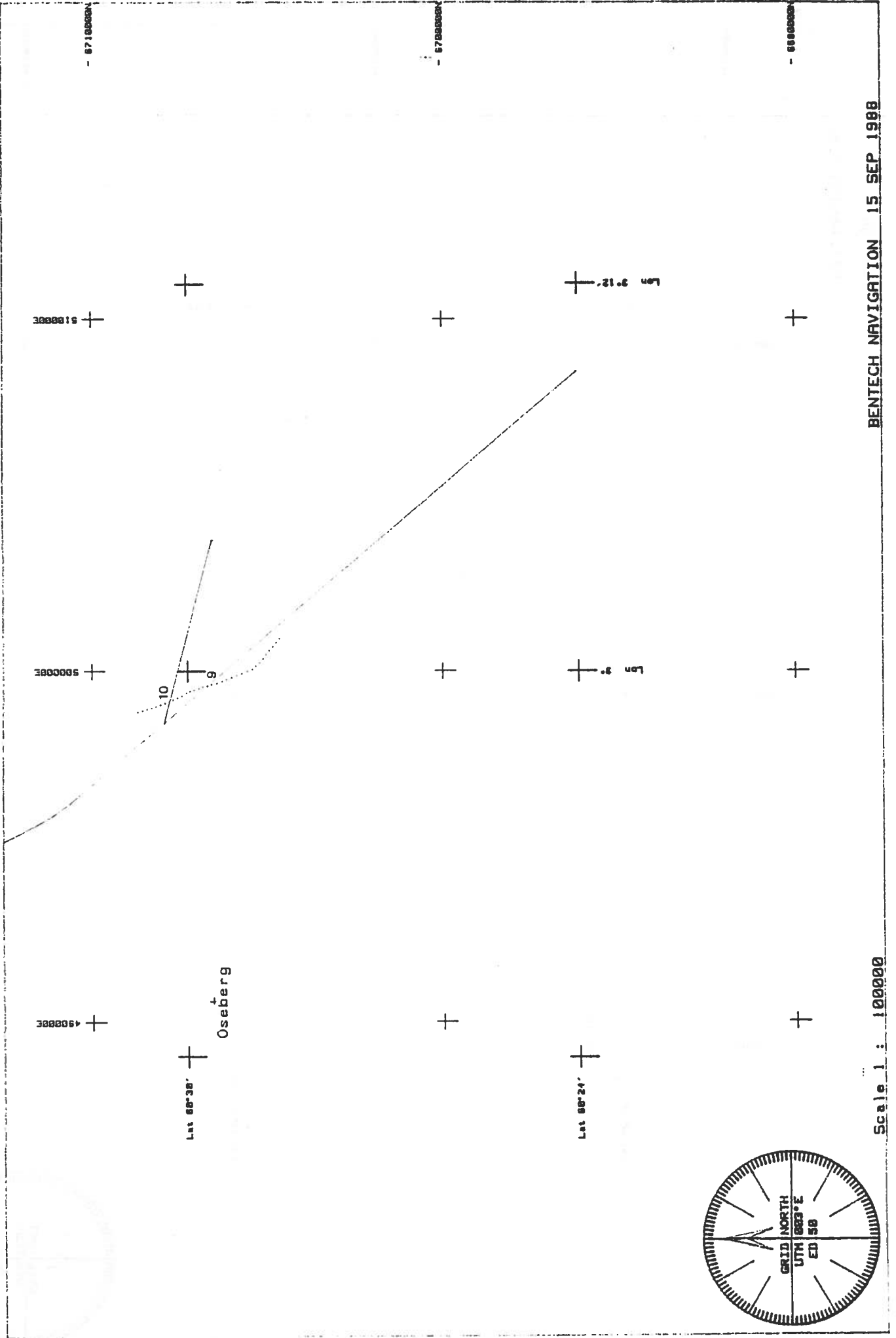
Trålstasjon AT3+4



BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

Scale 1 : 100000

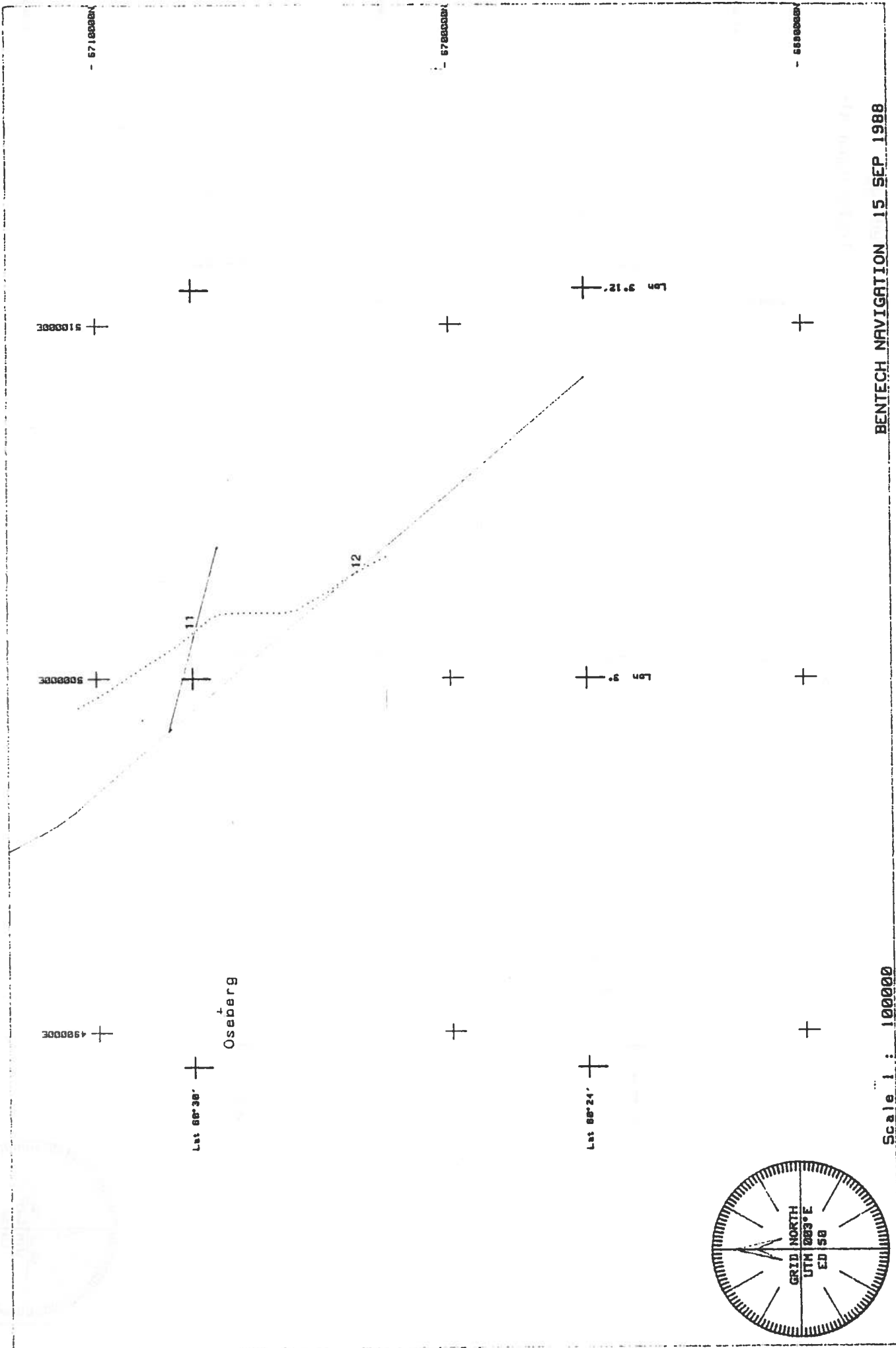
Vedlegg 1
Trålstasjon AT5



BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

Scale 1 : 100000

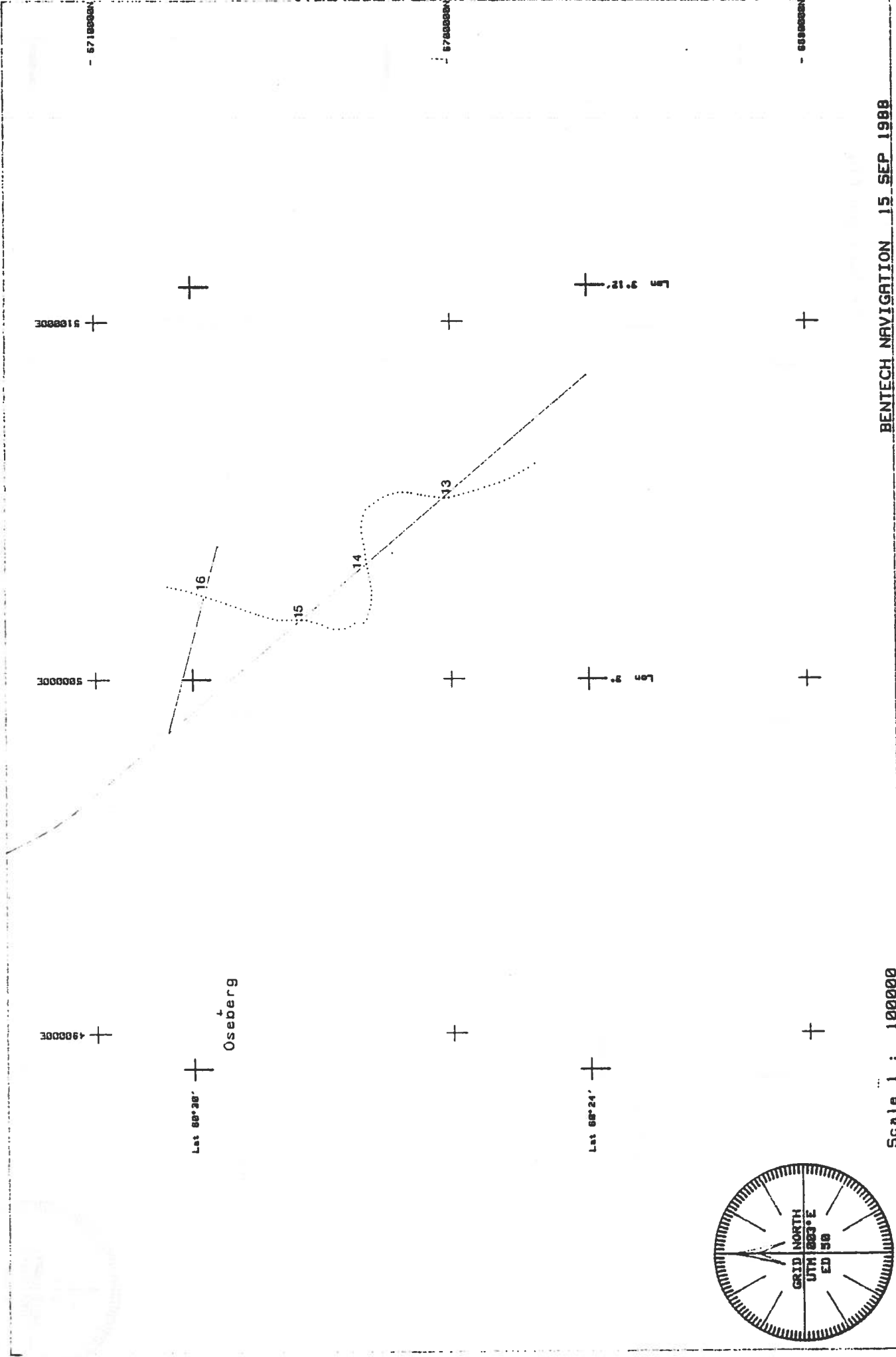
Vedlegg 1
Trålstasjon AT6



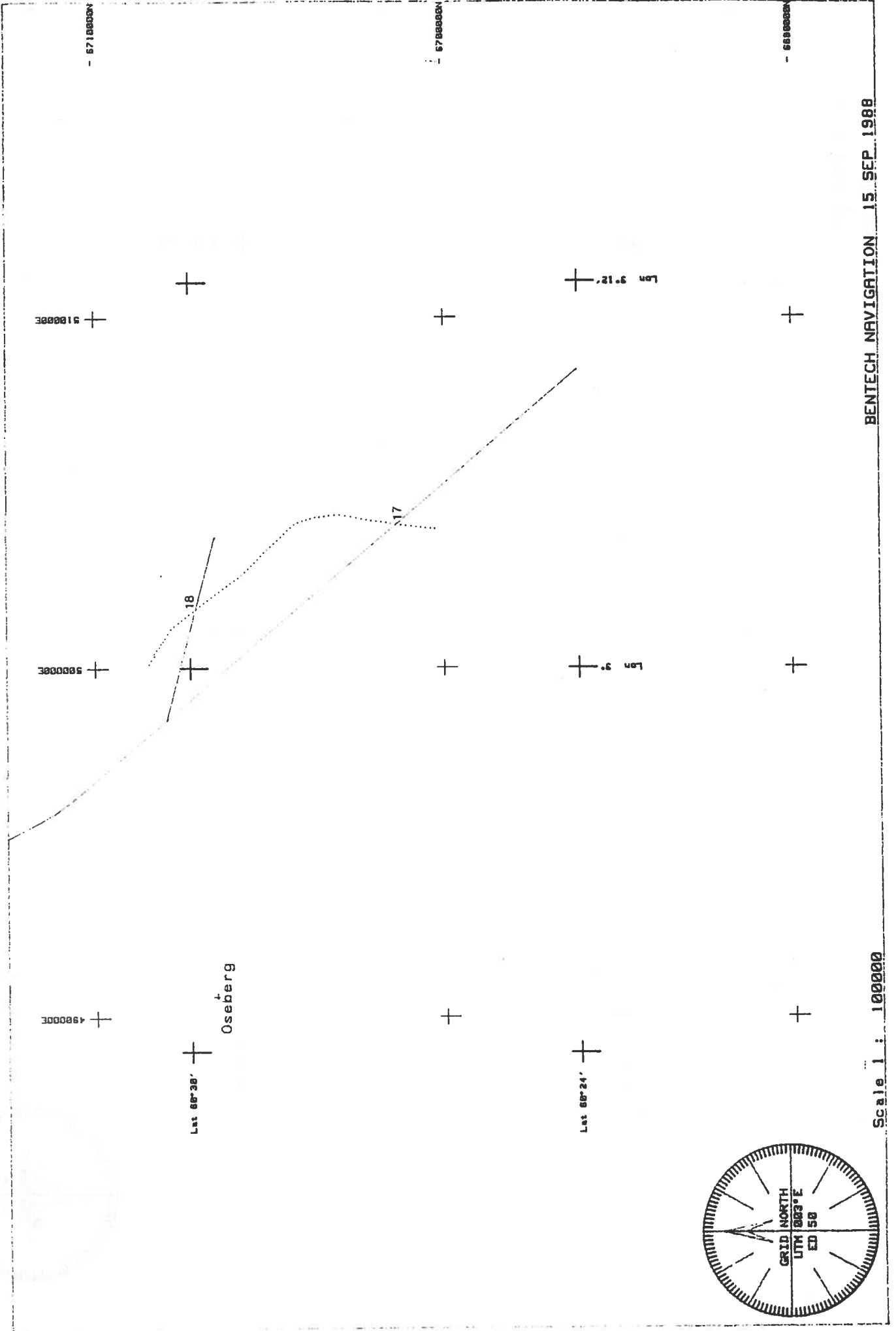
Scale 1 : 100000

BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

Vedlegg 1
Trålstasjon AT7



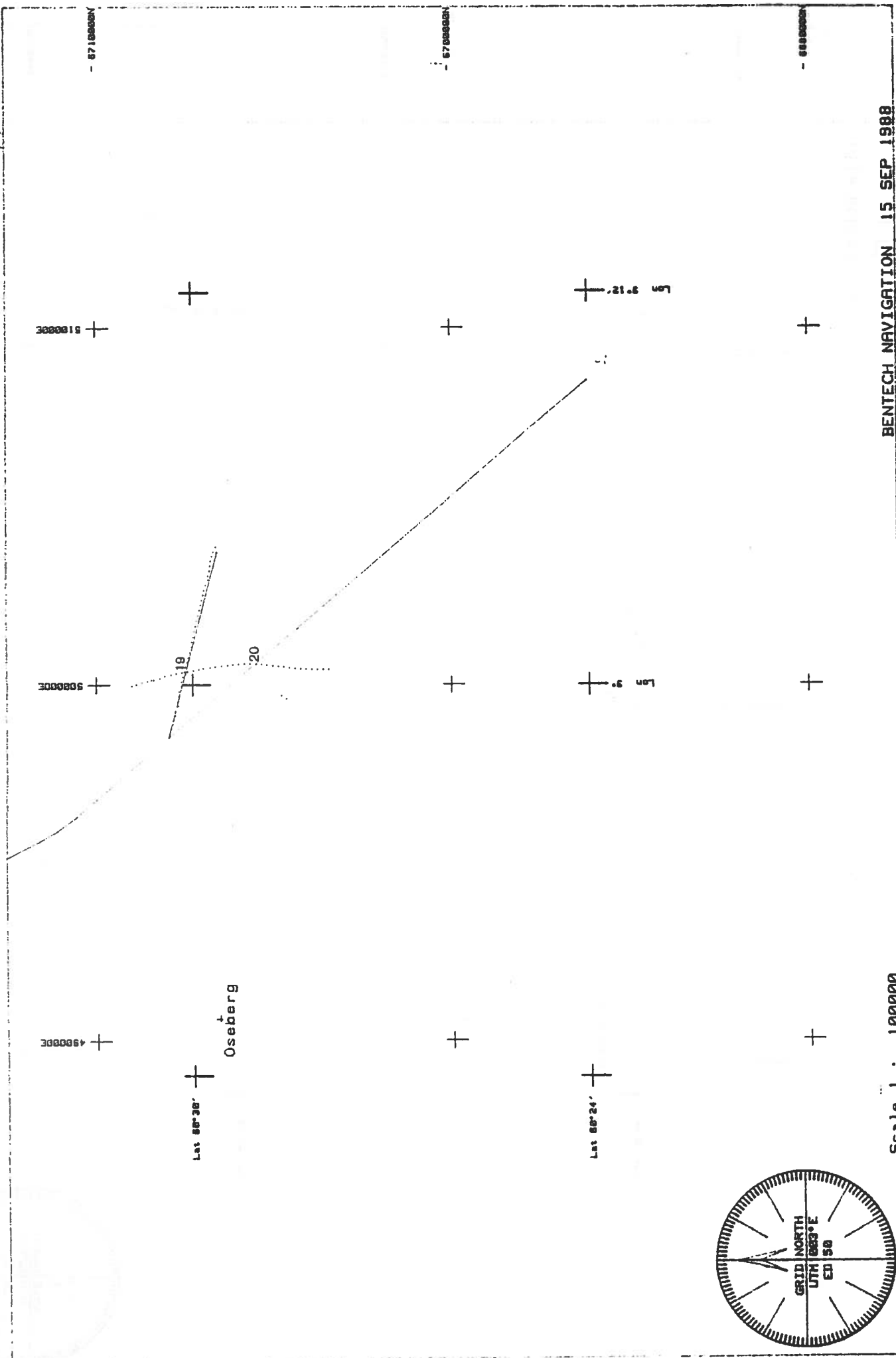
Vedlegg 1
Trålstasjon AT8



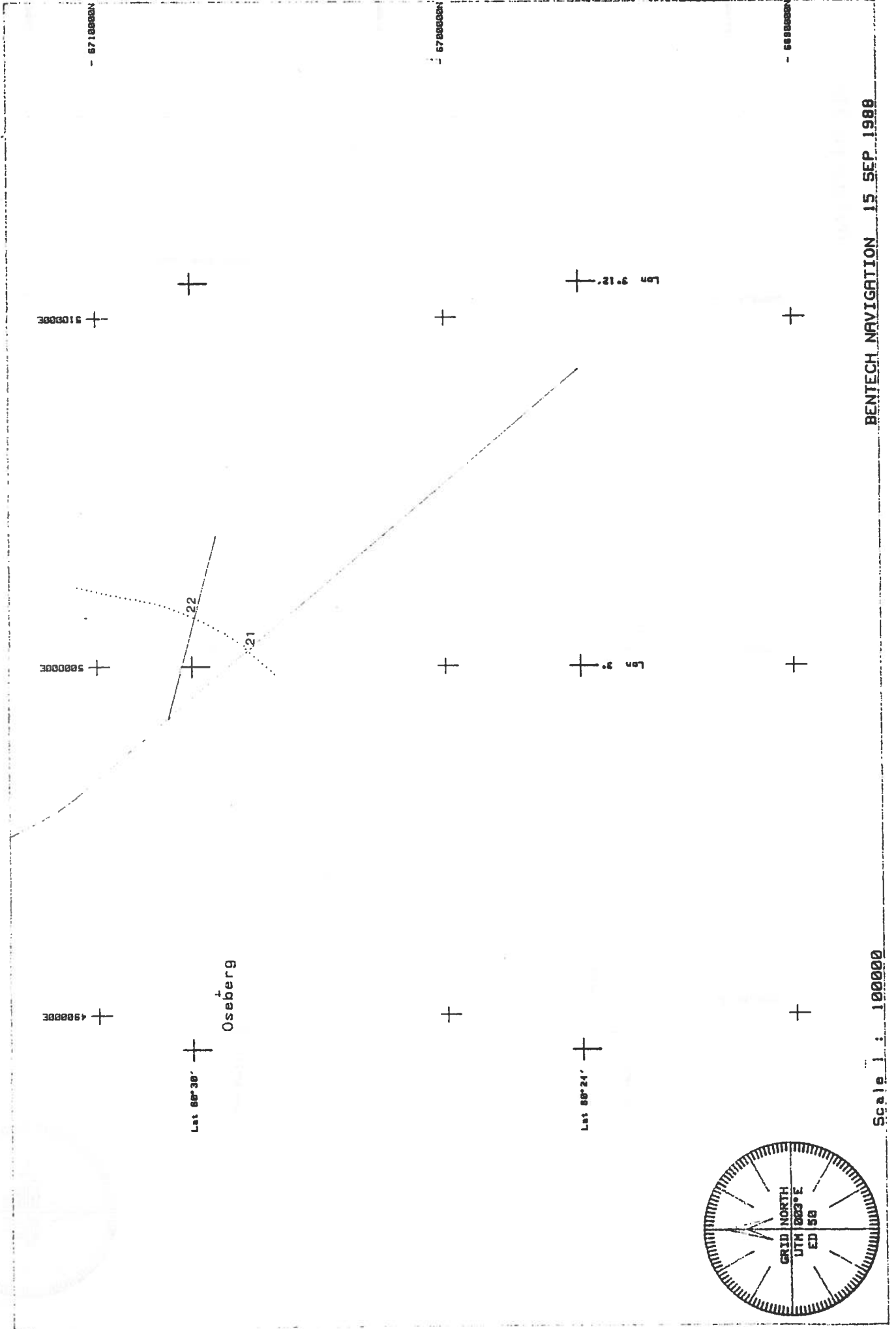
BENTECH NAVIGATION 15. SEP. 1988

Scale 1 : 100000

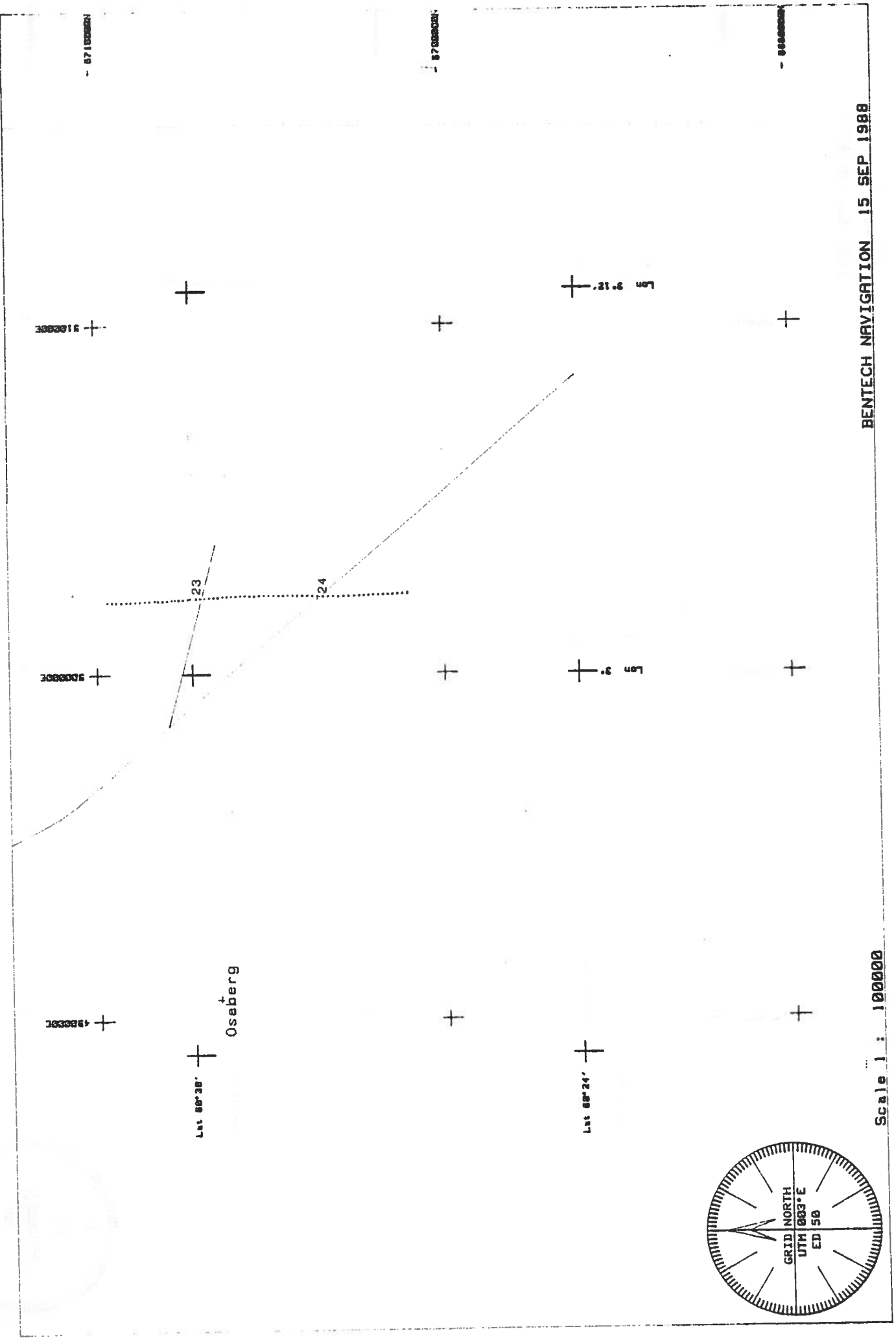
Vedlegg 1
Trålstasjon AT9



Vedlegg I
Trålstasjon AT10



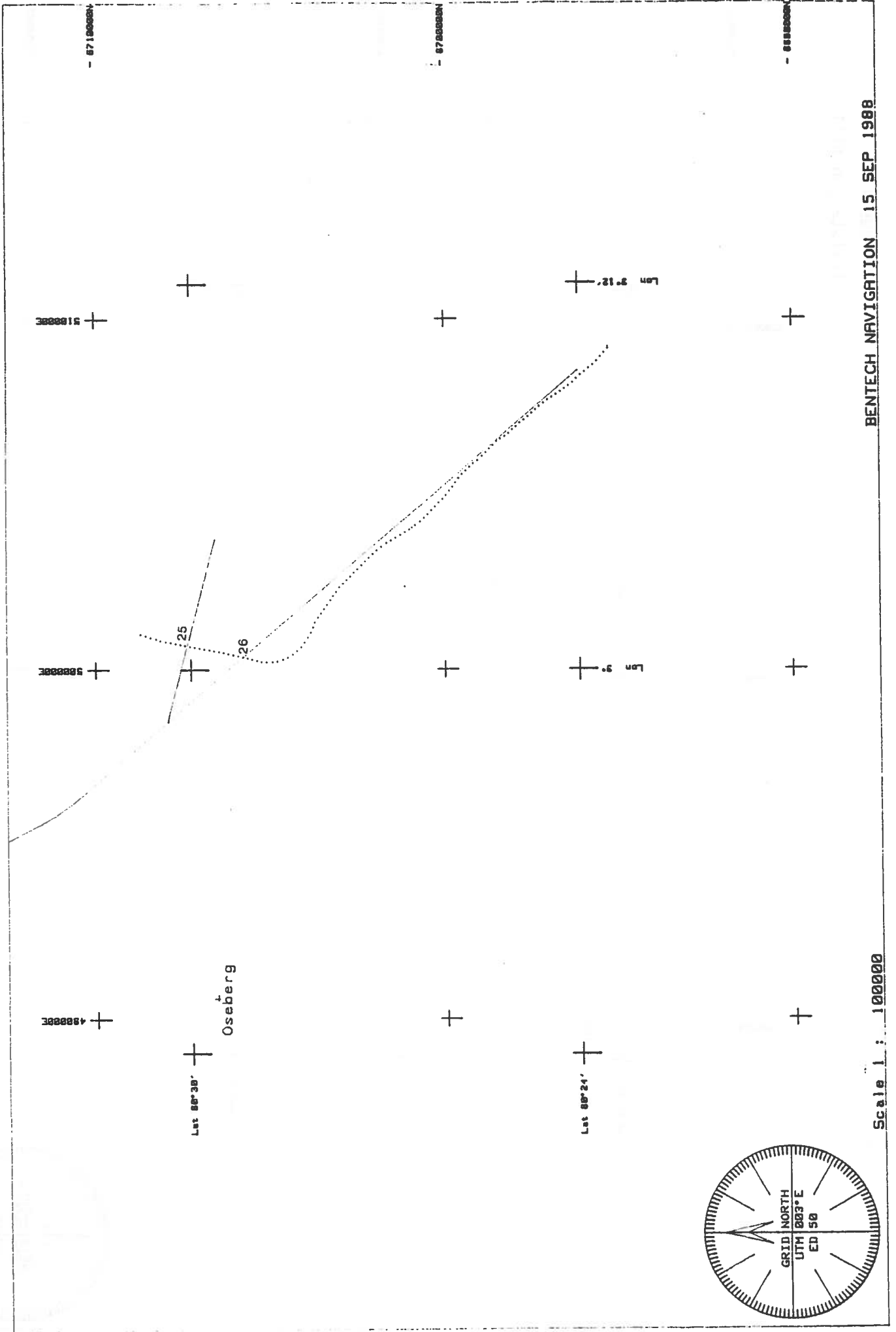
Vedlegg 1
Trålstasjon AT11



BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

Scale 1 : 100000

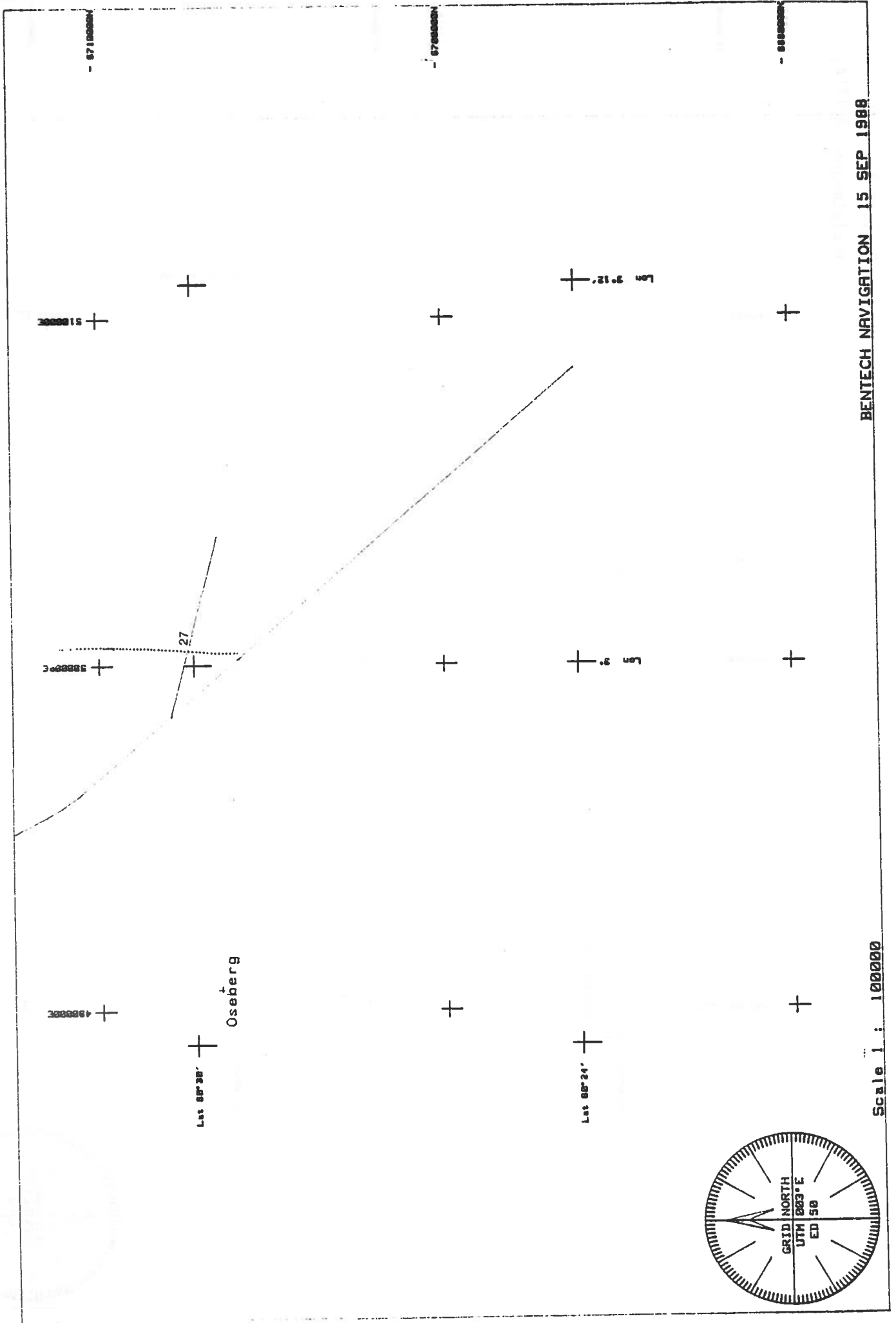
Vedlegg 1
Trålstasjon AT12



Scale 1: 100000

BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

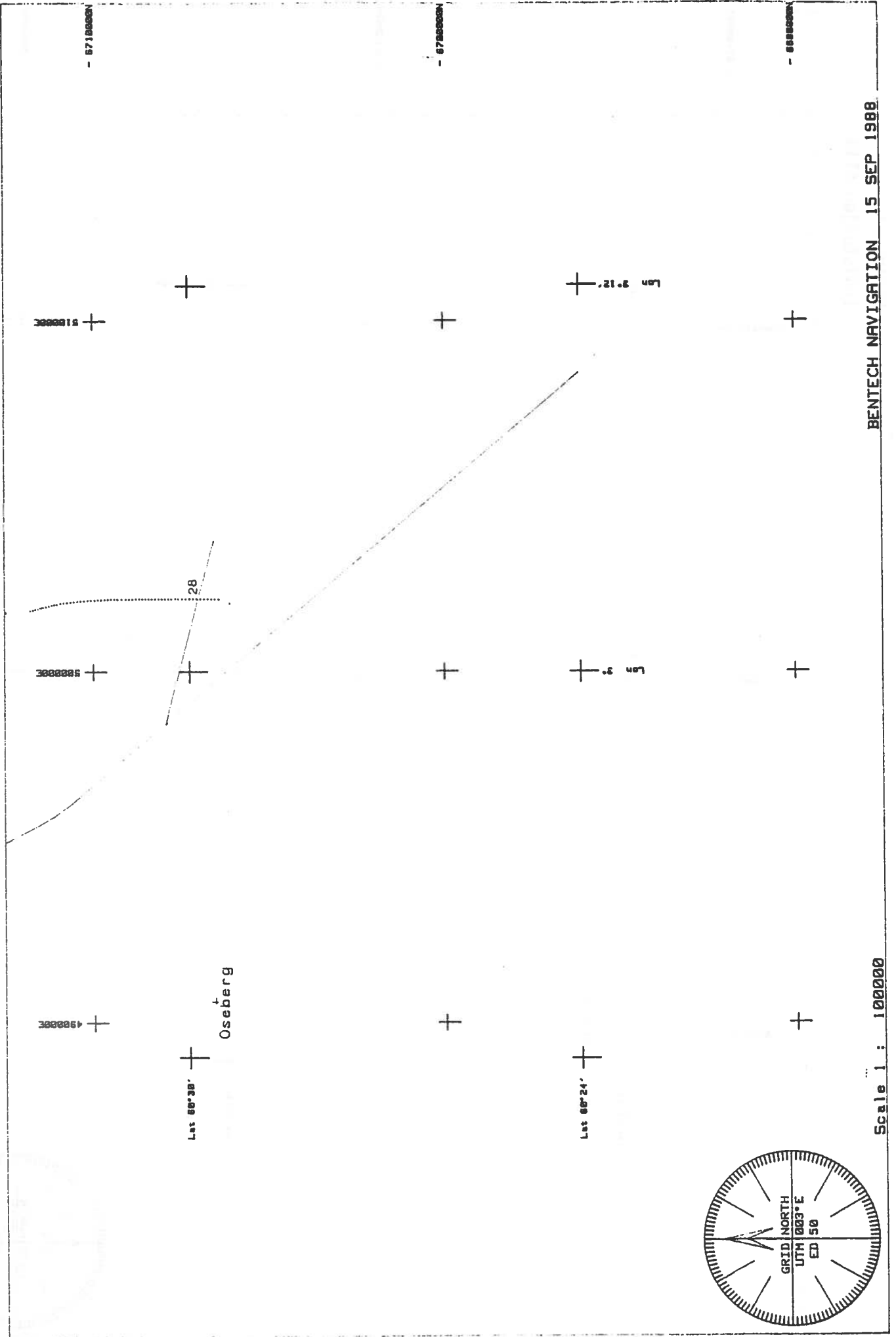
Vedlegg 1
Trålstasjon AT13



BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

Scale 1 : 100000

Vedlegg 1
Trålstasjon AT14(A)

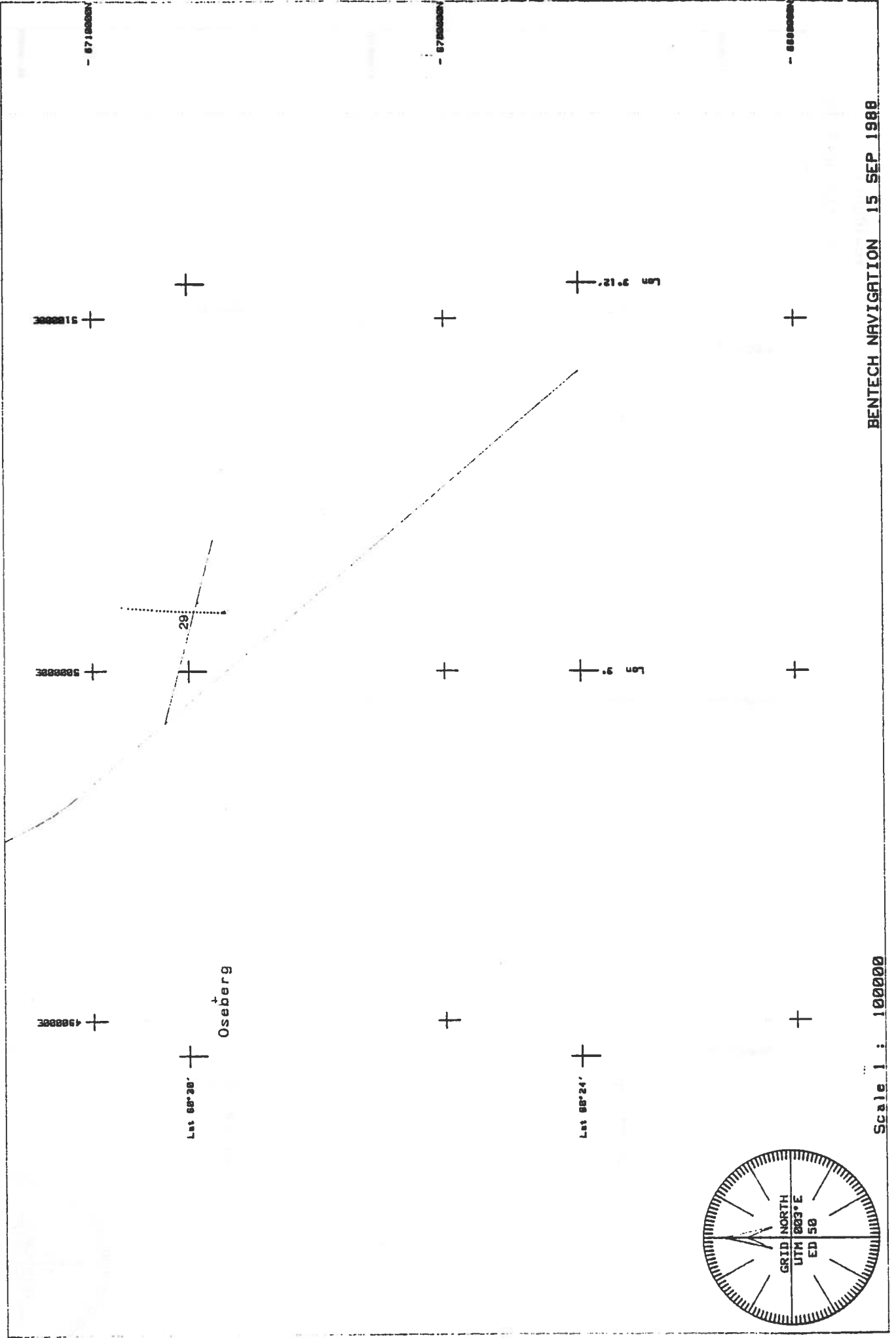


BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

Scale 1 : 100000

Vedlegg 1

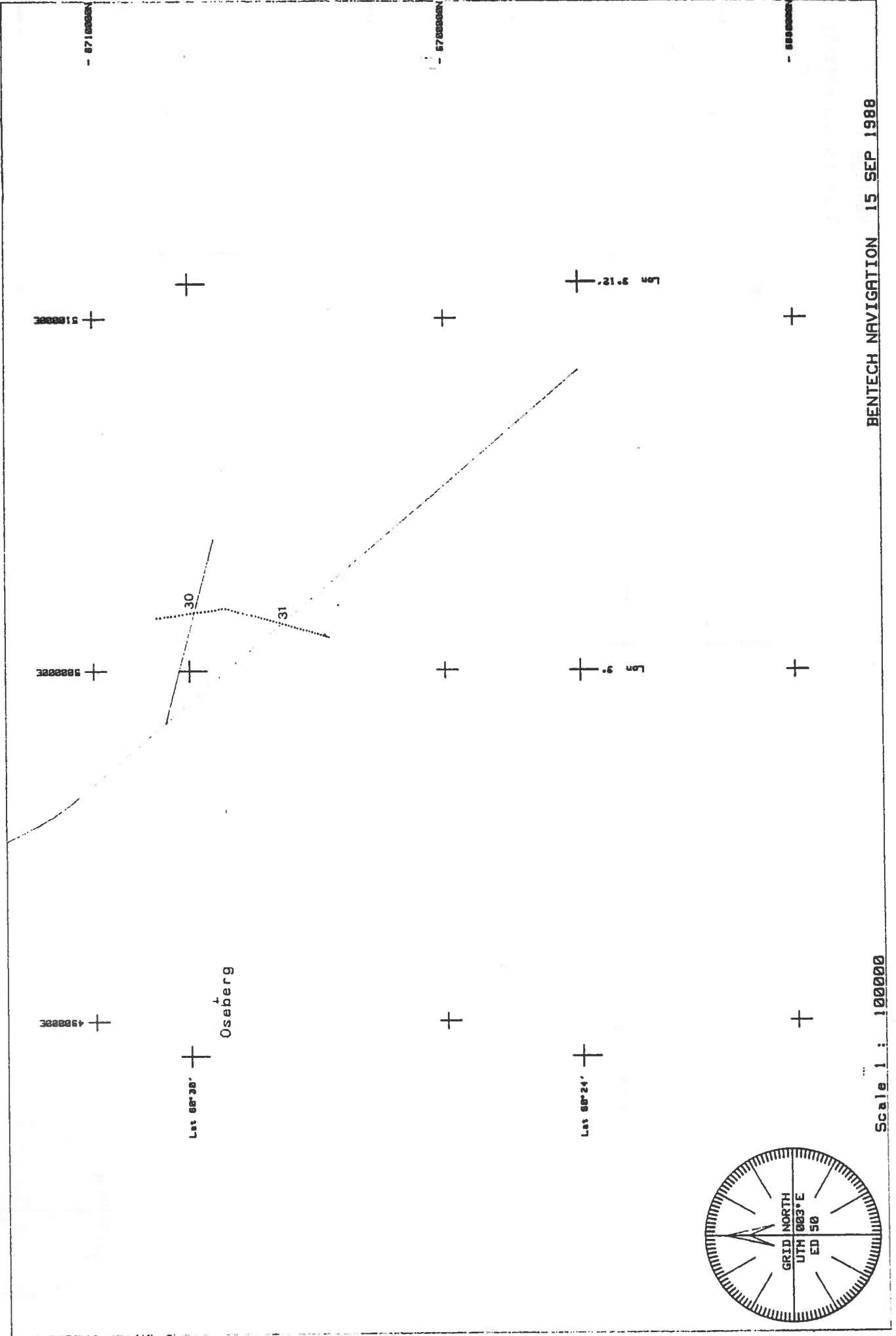
Trålstasjon AT15(A)



Scale 1 : 100000

BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

Vedlegg 1
Trålstasjon AT16



490000

500000

510000

57100000

57000000

58000000

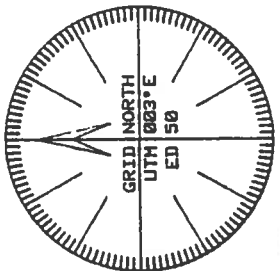
Lat 60°20'

Oseberg

Lat 60°24'

500000

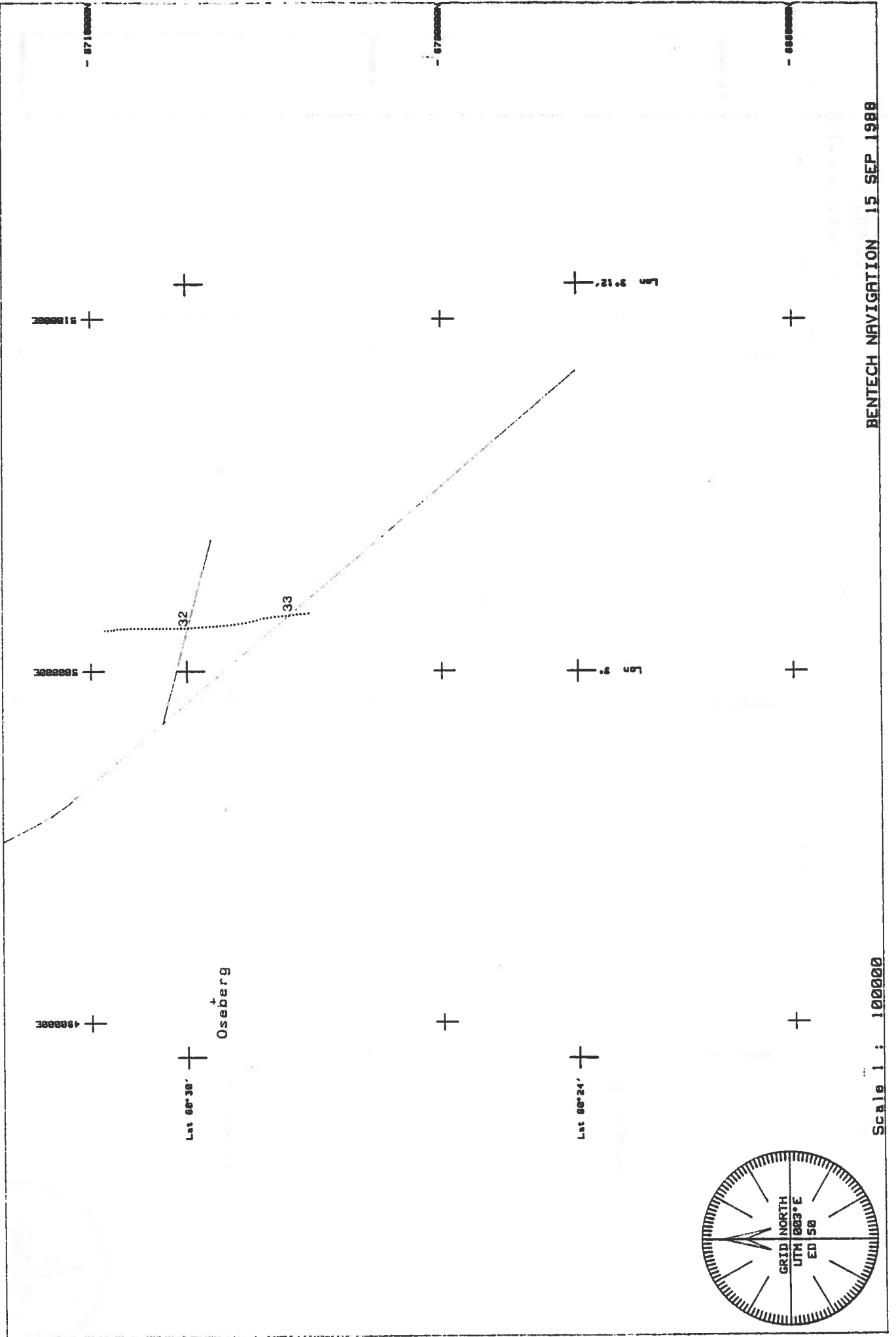
510000



Scale 1 : 100000

BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

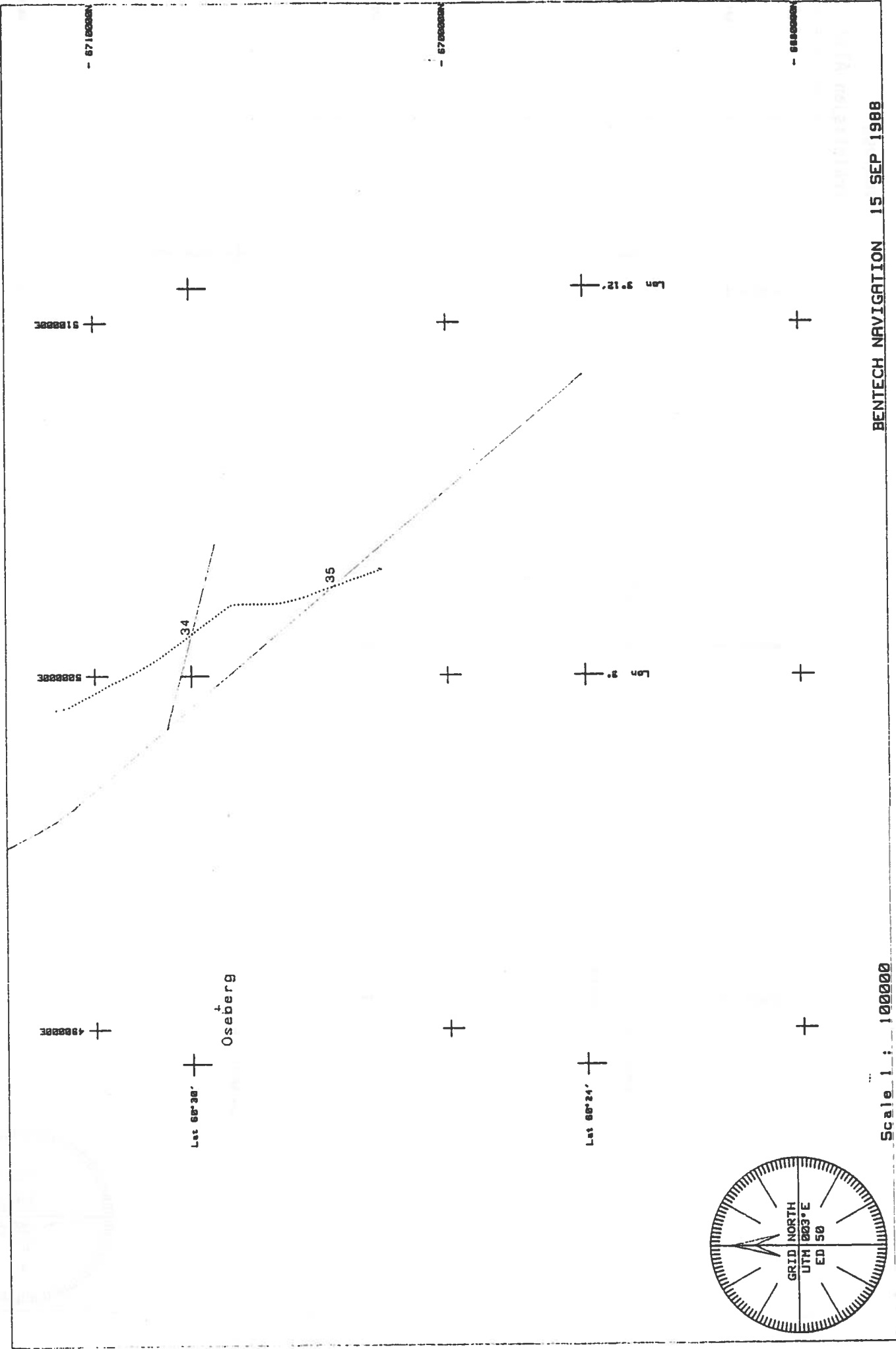
Vedlegg 1
Trålstasjon AT17



Scale 1 : 100000

BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

Vedlegg 1
Trålstasjon AT18



450000

500000

510000

Lat 68°30'

Oseberg

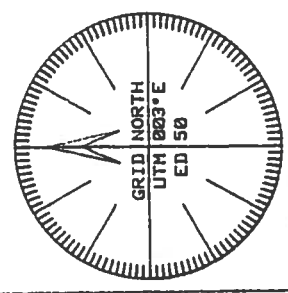
34

35

Lat 68°24'

500000

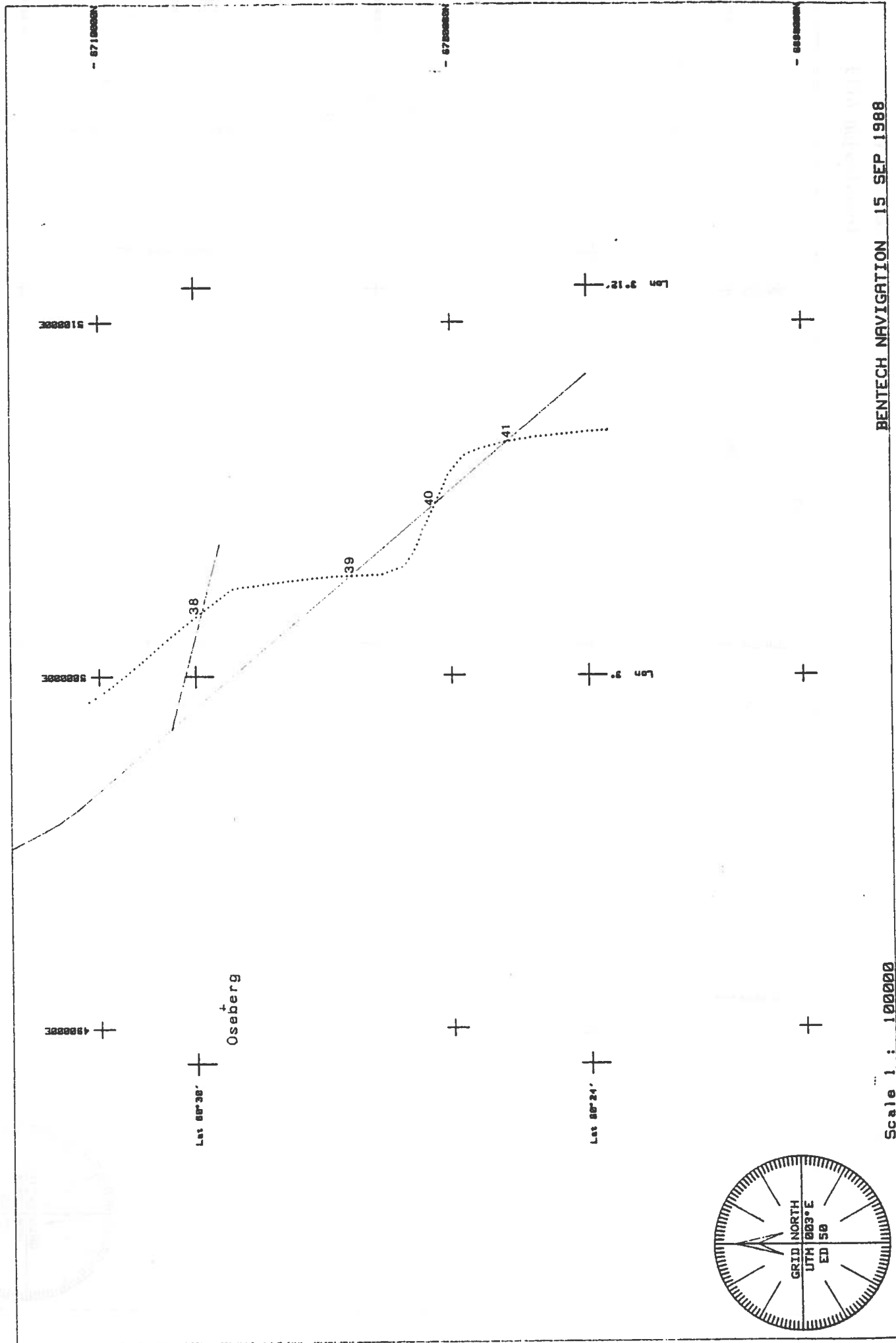
510000



Scale 1 : 100000

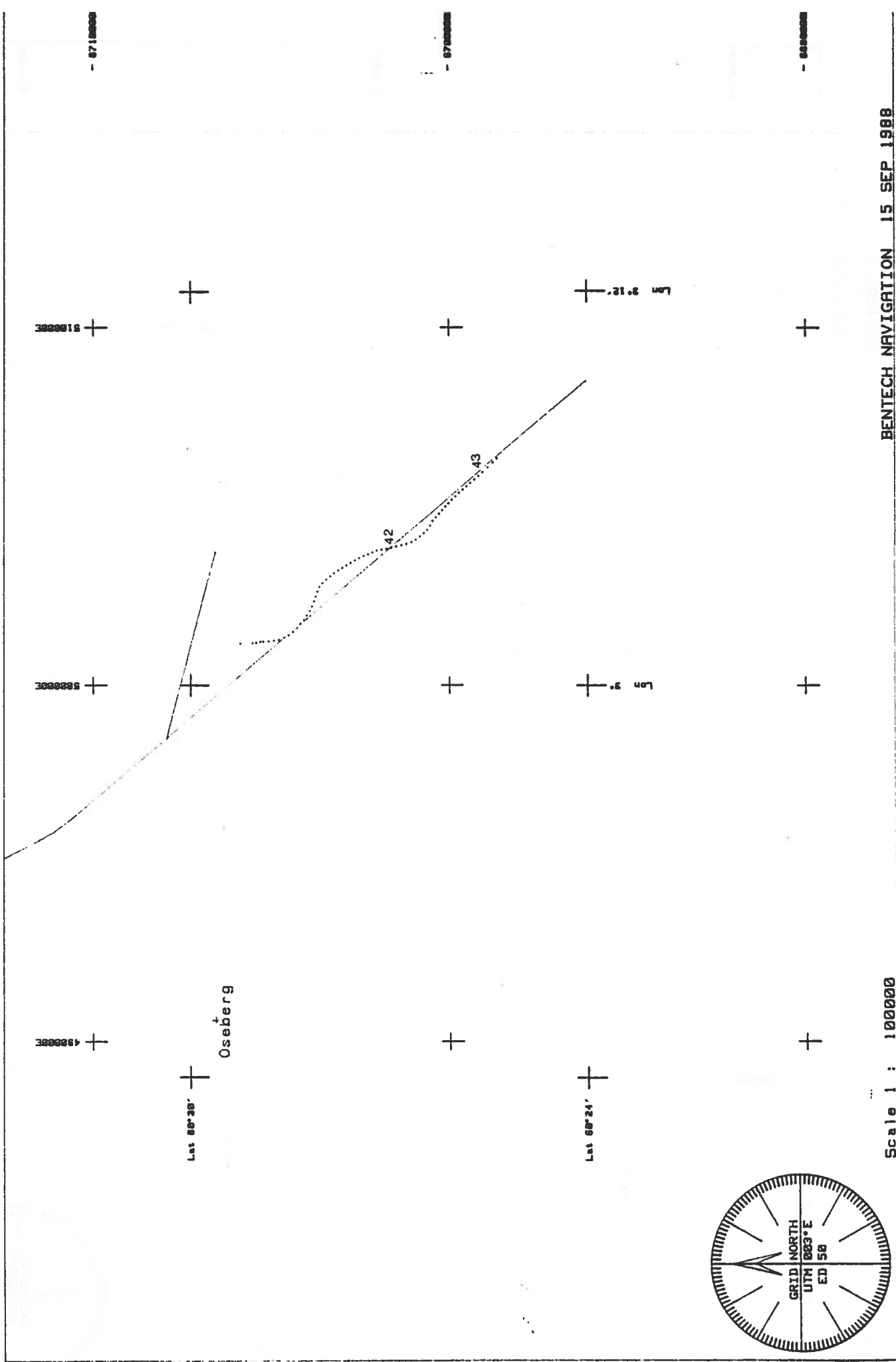
BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

Vedlegg 1
Trålstasjon AT20



BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

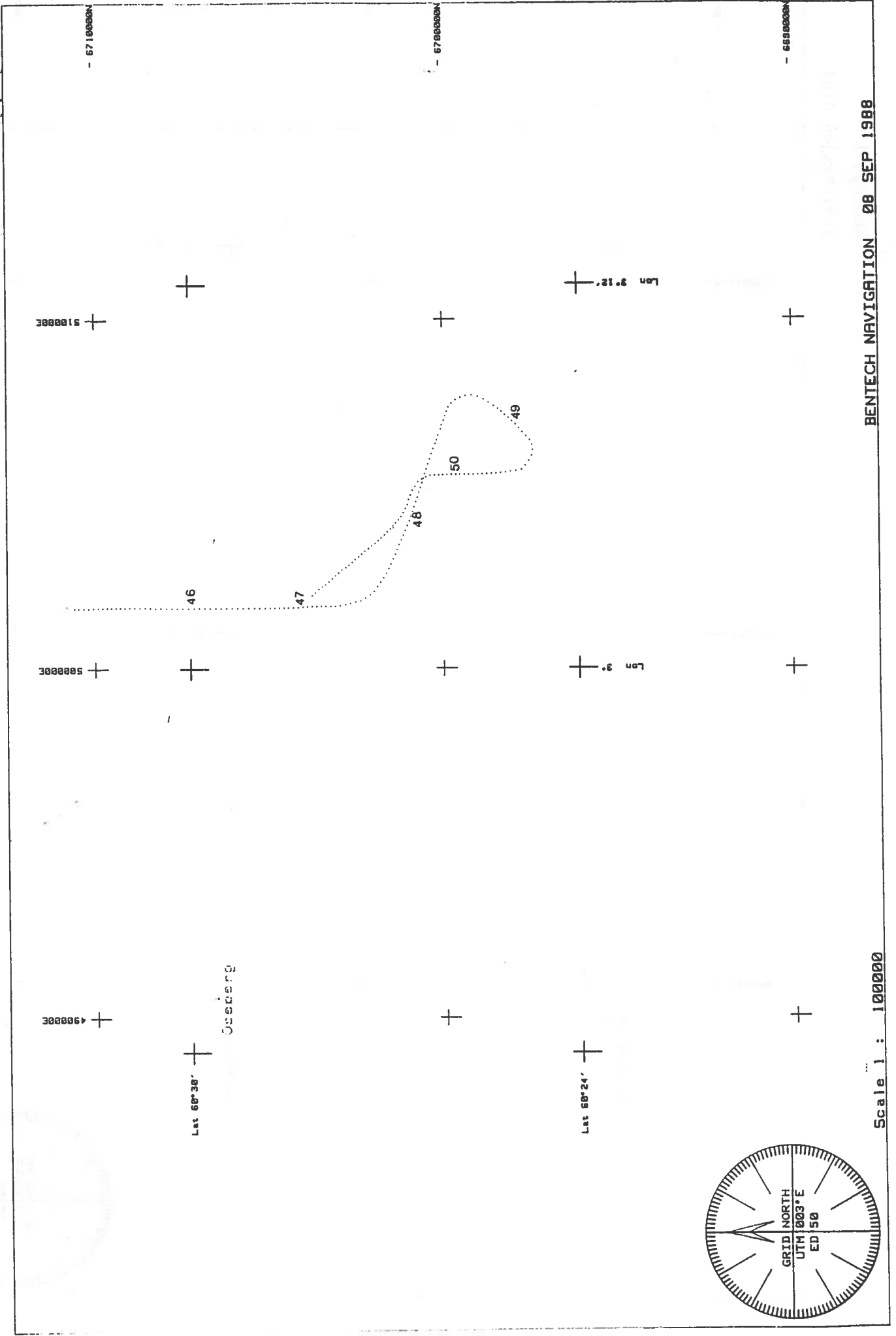
Vedlegg 1
Trålstasjon AT21



Scale 1 : 100000

BENTECH NAVIGATION 15 SEP 1988

Vedlegg 1
Trålstasjon AT24



+ 510000E

+ 500000E

+ 490000E

- 6710000N

- 6700000N

- 6690000N

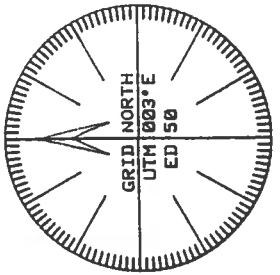
Lat 68°30'

Osberg

Lat 68°24'

Lon 3°12'

Lon 3°



Scale 1 : 100000

BENTECH NAVIGATION 08 SEP 1988