

NVP 20

GREENEX A/S

---

**SØ 475, MARMORILIK**  
Vandføringsmåling 1978

---

MARTS 1979



**ARCTIC CONSULTANT GROUP**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER OG ARKITEKTER A/S

TEKNIKERBYEN 19 · DK-2830 VIRUM · TELEFON: 02-85 96 55 · TELEX: 37 120 PERMFR DK · TELEGRAM: ARCCONSULT KØBENHAVN

GREENEX A/S

---

**SØ 475, MARMORILIK**  
**Vandføringsmåling 1978**

---

MARTS 1979

<u>INDHOLDSFORTEGNELSE</u>	<u>Side</u>
1. RESUME	2
1.1 Opgaven	2
1.2 Resultater	2
2. BEMANDING OG AKTIVITETER	3
2.1 Bemanding	3
2.2 Aktiviteter	3
3. VANDFØRINGSMÅLINGER	4
3.1 Placering af målestation	4
3.2 Vandstandsmåling	4
3.3 Vandføringsmålinger	5
3.4 Beregninger	6
3.5 Resultater	6
4. TILSTRØMNING TIL A-FJORDEN	8
5. MÅLING AF MATERIALETRANSPORT	9
5.1 Formål og omfang af målingen	9
5.2 Prøveudtagning og behandling	9
5.3 Vurdering af resultaterne	9
BILAG 1: Oversigtskort 1:100.000	
BILAG 2: Data for målestation	
BILAG 3: Luftfoto af målestationsområdet	
BILAG 4: Instruktion for limnigraf	
BILAG 5: Kote-vandførings relation	
BILAG 6: Hydrograf	
BILAG 7: Analyseresultater af vandprøver	
BILAG 8: 1978 Marmorilik Heliport, Daily Mean Temperature	

## 1. RESUME

### 1.1 Opgaven

Formålet med undersøgelsen er at bestemme vandføringen i 1978 i den store elv, der løber ud i bunden af A-fjorden. På baggrund af denne samt målinger andre steder på Grønlands vestkyst gives en vurdering af den gennemsnitlige årsvandføring. Endvidere vurderes den totale årlige tilstrømning til A-fjorden.

### 1.2 Resultater

Ved kontinuert registrering af vandføringen ved udløbet fra sø 475 i perioden 78.07.06 - 78.11.18 konstateredes en samlet vandmængde på  $90 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Med et tillæg på  $3 \times 10^6 \text{ m}^3$  for perioden før målestationens opstart fås elvens årsvandføring for 1978 til  $93 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Ved sammenligning med tilsvarende elve på Grønlands vestkyst skønnes den gennemsnitlige årsvandføring at være:  $90 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{år}$ . Den totale tilstrømning til A-fjorden vurderes til:  $95 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

## 2. BEMANDING OG AKTIVITETER

### 2.1 Bemanding

Følgende personer har deltaget i markundersøgelserne:

Ole Holm-Jensen, civilingeniør, ACG

Erik Vagner Eriksen, akademiingeniør, ACG

Anna-Lise Borring, civilingeniør, Greenex A/S.

### 2.2 Aktiviteter

Juli 5-6 : Oprettelse af målestation ved udløbet af sø 475.

Juli 8 : Kontrol af målestation og vandføringsmåling.

Juli 14 : Kontrol af målestation og vandføringsmåling.

Juli 22 : Kontrol af målestation og vandføringsmåling.

August 2 : Kontrol af målestation og vandføringsmåling.

August 8 : Kontrol af målestation og vandføringsmåling.

August 21 : Kontrol af målestation.

August 26 : Kontrol af målestation og vandføringsmåling.

September 5 : Kontrol af målestation og vandføringsmåling.

- 19 : Kontrol af målestation og vandføringsmåling.

- 22 : Kontrol af målestation.

Oktober 4 : Kontrol af målestation.

Oktober 12 : Kontrol af målestation.

November 18 : Afslutning af måleperiode.

### 3. VANDFØRINGSMÅLINGER

#### 3.1 Placering af målestation

Målestationens oplandsgrænser og dens geografiske placering fremgår af bilag 1. De registrerede vandmængder hidrører fortrinsvis fra isens ablation, idet søen er en israndssø med et relativt lille nedbørsopland.

Data for stationen samt dens lokale placering ved udløbet fra sø 475 fremgår af bilag 2. Endvidere er der på bilag 3 vist et luftfoto af målestationsområdet med placering af limnigraf og tværsnit for vandføringsmåling indtegnet.

#### 3.2 Vandstandsmåling

Til registrering af vandstanden er benyttet en tryklimnigraf af mærket "Telemnip, Neyrtec". Princippet i virkemåden er, at vandstandsvariationer måles ved hjælp af korresponderende forandringer i statisk tryk. En lille luftmængde (nitrogen) indpumpes gennem en plastikledning til et "trykpunkt", som er placeret i vandløbet. Lufttrykket i ledningen holder kontinuerligt ligevægt med trykket af den vandsøjle, som befinder sig over trykpunktet. Dette tryk måles med et kviksølvmanometer, hvor en flyder, som hviler på den frie kviksølvoverflade, registrerer variationerne i manometret. Bevægelserne af denne flyder overføres ved hjælp af trisser og snoretræk til en filtpen, som tegner vandstandskurven på en specielt inddelt papirrulle, der drives frem ved hjælp af et urværk. På papiret kan vandstanden direkte aflæses som funktion af tiden. Instruktion for limnigrafen er vedlagt som bilag 4.

Selve instrumentet er fastboltet til en stålramme, der via to stålrør er forankret til fjeld. Omkring dette er der uden berøring opstillet et beskyttende hus af krydsfinér. Huset rummer desuden nitrogentrykflaske og reservedelskasse. Trykpunktet er anbragt så langt nêde i vandet som muligt, men således at der samtidig er kon-

trol over den nøjagtige placering på bunden, hvorved det sikres, at luften kan slippe frit ud, og at silt og grus ikke kommer til at tildække det. Dette opnås ved at fastgøre det til en "sænkekasse" bestående af træsider og en nylonsæk som bund. Sænkekassen holdes fast på sin position i vandløbet ved hjælp af stenfyld i og omkring kassen.

Forbindelsen mellem limnigraf og trykpunkt består af en rilsanslange ført inden i et beskyttende 20 mm PEL plastrør. Trykslangen er lagt med hældning fra limnigraf til trykpunkt for at undgå "propper" af kondensvand og er yderligere beskyttet ved nedgravning og stenoverdækning.

Ved målestationen er der oprettet to fixpunkter, jvf. bilag 2. Koterne er her angivet i et lokalt koteniveau. Disse benyttes ved de rutinemæssige eftersyn til at checke instrumentets vandstandsregistrering.

### 3.3 Vandføringsmålinger

Formålet med vandføringsmålingerne er at få udtrykt den éntydige sammenhæng mellem vandføring og vandstand i en explicit form. Når denne funktion er etableret kan de kontinuerlige vandstandsmålinger omsættes til vandføringer. Igennem sæsonen er der blevet udført otte vandføringsmålinger dækkende afstrømningsintervallet nogenlunde ligeligt fra meget ringe vandføring og op til maksimal vandføring.

Vandføringerne er fundet ved at vandhastighederne er blevet målt i et bestemt tværsnit i vandløbet. Dette er gjort ved hjælp af vingemåler af fabrikat A. Ott (Universal Current Meter by A. Ott, Kempten, Bayern).

Princippet i målingerne er, at vingemålerens observerede antal omdrejninger per tidsenhed i hvert punkt omsættes ved hjælp af en "instrumentformel" til en hastighed udtrykt i m/sek. Hastighedsmålingerne foretages i vertikaler pr. 2 m over tværsnittet, med 3-8 punkter i hver vertikal.

Ved målestationen er der valgt et fast måletværsnit, og her er der, tværs over elven, blevet opspændt en 6 mm stålwire mellem to ned-borede fjeldbolte. Målingerne udføres fra en gummibåd, der fastgøres til denne stålwire. Vingemåleren fastspændes på en 10 cm inddelt stang, og kan således hæves og sænkes til den ønskede dybde.

### 3.4 Beregninger

Beregning af vandføringen ud fra de målte vandhastigheder er udført på EDB ved numerisk integration over hele tværsnittet.

Den teoretiske sammenhæng mellem de registrerede vandstande (h) og de tilhørende vandføringer (q) er en kurve sammensat af parabelsegmenter. Dette betyder, at denne sammenhæng optegnet i et dobbelt logaritmisk koordinatsystem skal være en kurve sammensat af rette linier. Ved en lineær regressionsanalyse kan disse linier bestemmes, og vandløbets q/h-relation gives på analytisk form.

For udløbet fra sø 475 viser det sig, at q/h-kurven i det aktuelle vandstandsinterval kun består af ét parabelsegment:

$$q = 16.26 (h + 0.20)^{2.12}$$

q/h-kurven er vist på bilag 5.

### 3.5 Resultater

Ved hjælp af q/h-relationen og limnigrafens kontinuerte registrering af vandstanden i sø 475 fås en kontinuert bestemmelse af vandføringen. Denne er på bilag 6 optegnet som funktion af tiden og kaldes elvens hydrograf. På dette bilag er endvidere vist temperatur (jf. bilag 8) og nedbør ved heliporten, Marmorilik.

Elvens samlede vandføring før målestationens opstart er skønnet til  $3 \times 10^6 \text{ m}^3$  (vist punkteret på bilag 6). Til hjælp for dette skøn er det den 29. juni konstateret, at der ikke fandt afløb sted fra sø 475, samt at der den 1.-2. juli fandt afløb sted.

Den totale vandføring i 1978 er ved integration over hele året bestemt til  $93 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Usikkerheden på denne værdi skønnes til 5%.



Ved sammenligning med resultaterne fra andre målestationer ved Grønlands vestkyst vurderes elvens årsvandføring i middel til  $90 \times 10^6$  m<sup>3</sup>. I denne forbindelse er der også taget hensyn til temperatur- og nedbørsforhold i Marmorilik i 1978. Disse er ligeledes vist på bilag 6.

4. TILSTRØMNING TIL A-FJORDEN

På bilag 1 er vandskel omkring A-fjorden vist. Oplandet for A-fjorden er opdelt i følgende 5 områder:

- 1) vest for A-fjorden
- 2) øst for A-fjorden
- 3) i bunden af A-fjorden excl. oplandet for sø 475 og dennes afløb
- 4) oplandet for elven mellem sø 475 og A-fjorden
- 5) oplandet for sø 475. Denne vandføring er direkte målt ved målestationen.

I nedenstående skema givet en vurdering af den totale årlige gennemsnitlige tilstrømning fra disse områder til A-fjorden.

Område		1	2	3	4	5	
landareal	km <sup>2</sup>	10.1	6.1	5.5	16.5	28.0	
isareal	km <sup>2</sup>	0	0	0	3.8		
Effektiv nedbør	mm/år	80	100	80	80		
	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /år	0.8	0.6	0.4	1.3		
ablation	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /år	0	0	0	1.4		Total
tilstrømning til A-fjorden	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /år	0.8	0.6	0.4	2.7	90.0	94.5

Den totale gennemsnitlige tilstrømning til A-fjorden skønnes således til  $95 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{år}$ .

## 5. MÅLING AF MATERIALETRANSPORT

### 5.1 Formål og omfang af målingen

Formålet med målingen er at bestemme den årligt udledte materiale-mængde, for at kunne vurdere effekten af den naturlige tildækning af den i A-fjorden deponerede tailing.

Der er jævnligt i månederne juli, august og september udtaget vandprøver fra sø 475's udløb (jf. bilag 7). Foruden de her anførte vandprøver er der den 8.7 og den 21.8 udtaget en 5 l prøve til VKI.

### 5.2 Prøveudtagning og behandling

Hver prøve er dybdeintegreret og repræsenterer således et gennemsnit for elven. Der er ved hver prøveudtagning udtaget mindst 2 prøver. I Marmorilik er 3/4 l af hver prøve blevet filtreret gennem filterpapir "MUNKTELL nr. 00H". Filtrene er derefter i individuelle mærkede plastposer sendt til analyse på Skalling-Laboratoriet, Esbjerg (via Geografisk Institut).

For at vurdere hvor stor en del af materialet der ikke tilbageholdes ved filtreringen i Marmorilik er der i to tilfælde yderligere udtaget 2 stk. 5 l prøver. Disse er ligeledes analyseret på Skalling-Laboratoriet.

De fundne materialekoncentrationer fremgår af bilag 7, hvor den tilsvarende vandføring ligeledes er anført.

### 5.3 Vurdering af resultaterne

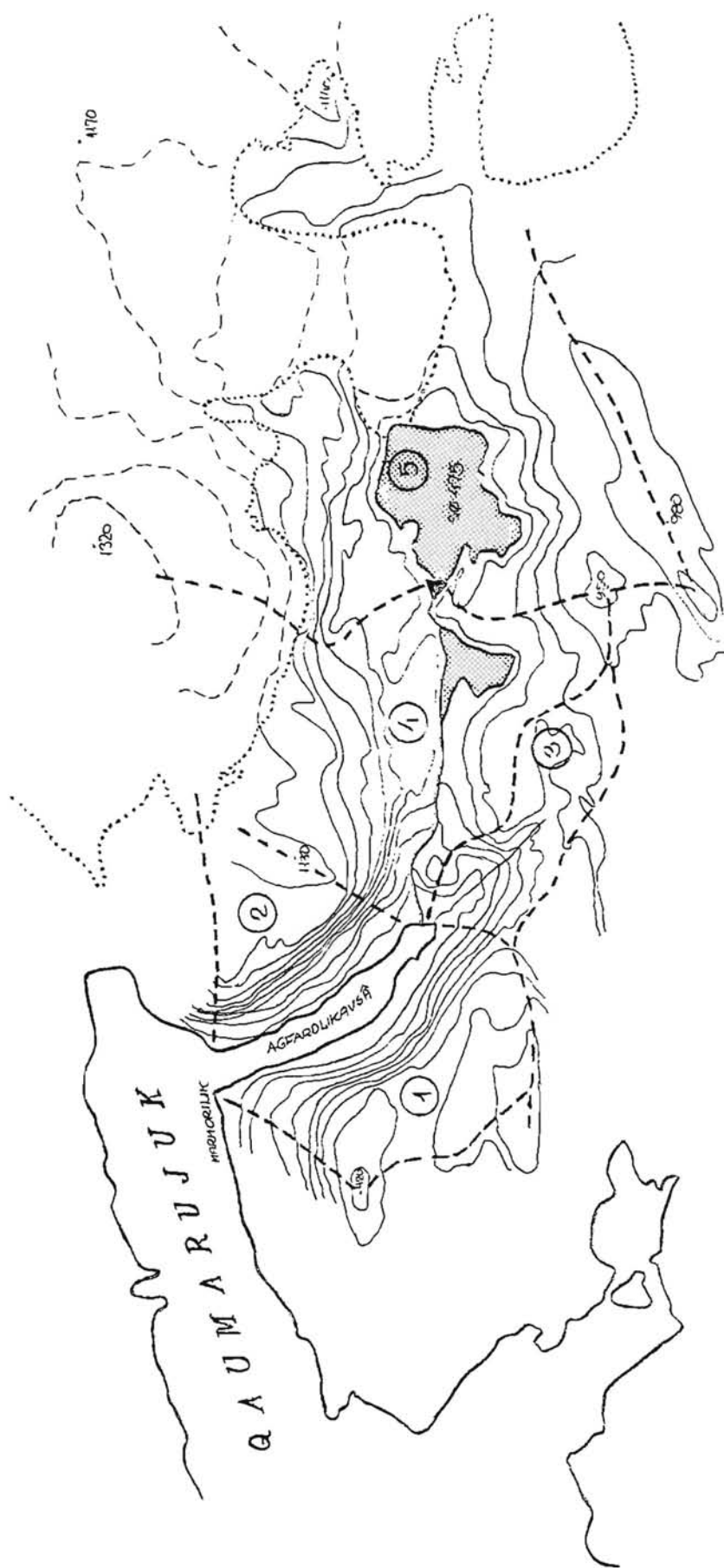
Materialekoncentrationen i smeltevandsstrømme er normalt størst tidligt på sommeren, og falder kraftigt efter den første flowsituation. Ved flowsituationer senere på året kan den igen vokse, men bliver dog ikke så stor som ved den første flow. Det gælder generelt, at materialekoncentrationen er væsentlig større ved voksende end ved faldende vandføring ved samme flow.

Som det fremgår af bilag 6 forekom den første flowsituation i 1978 omkring den 23. juli. I denne periode er der ikke udtaget materiale-

prøver, hvorfor den maksimale materialetransport er skønnet til 2100 g/sek. Til grund for denne vurdering ligger tilsvarende målinger i Norge.

Ved den ekstra prøveudtagning den 26.8 og den 5.9 er det konstateret, at ca. halvdelen af materialet ikke er blevet tilbageholdt ved filtreringen i Marmorilik. Det må dog bemærkes, at disse prøver, på grund af den meget lave vandføring, må formodes at være meget fintkornede, således at dette forhold ikke optræder for større vandføringer.

Idet analyseresultaterne af de i Marmorilik filtrerede prøver benyttes, kan den totale silttransport i 1978 vurderes til ca. 3300 t.



Marmorilik 1:100.000

- Signatur: ..... isrand  
----- oplandsgrænser  
◀ målestasjon

MÅLESTATION VED SØ 475

Placering: Udløb fra sø 475

Instrument type og nr.: Neyrtec Telemnip 78011

Oprettet: 78 07 06

Nedtaget:

Fixpunkt nr. 1, kote: 102.67

Fixpunkt nr. 2, kote: 103.29

Vandspejlskote svarende til venstre papirkant: 100.00

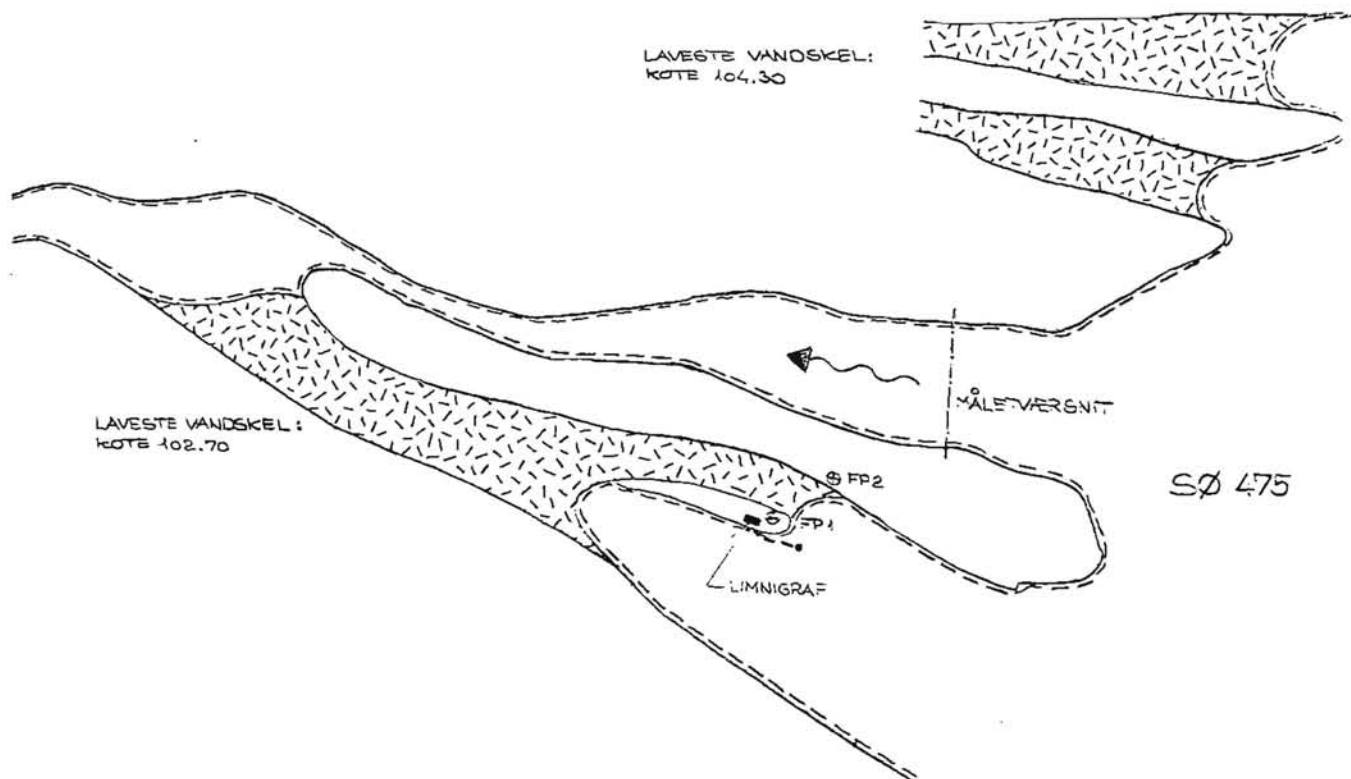
Måleinterval for vandstand: 0-2,5 m

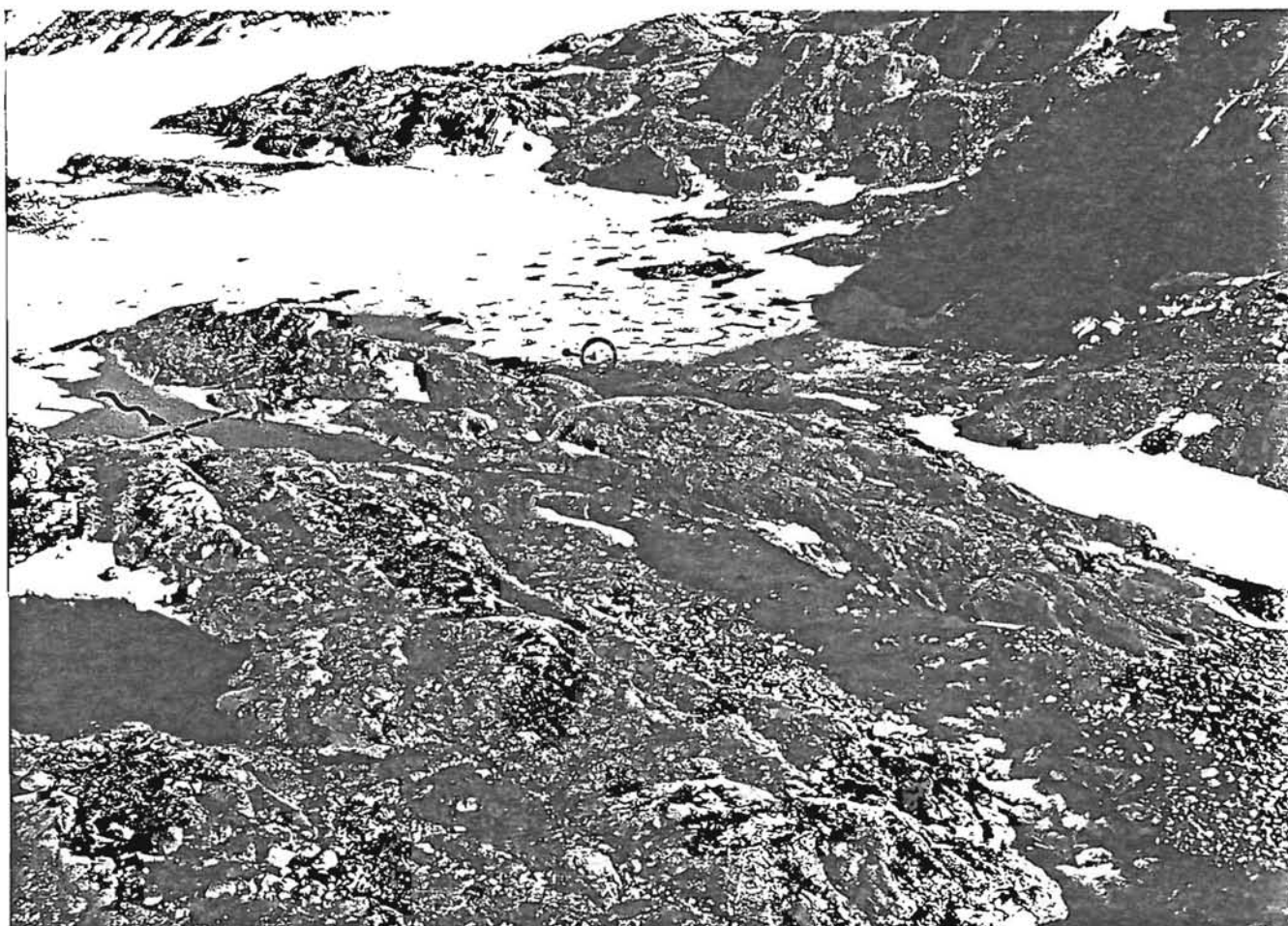
Papirhastighed: 2,5 mm/time

Urværkstype: manuelt optræk

Trykpunktskote: 99.70

Højest observeret vandstand (m og dato): 101.41 (78 07 23)

SKITSE AF MÅLESTATIONSOMRÅDET:

MÅLESTATION VED SØ 475

- Limnigraf
- Ledning til trykpunkt
- Tværsnit for vandføringsmåling
- ~> Strømretning

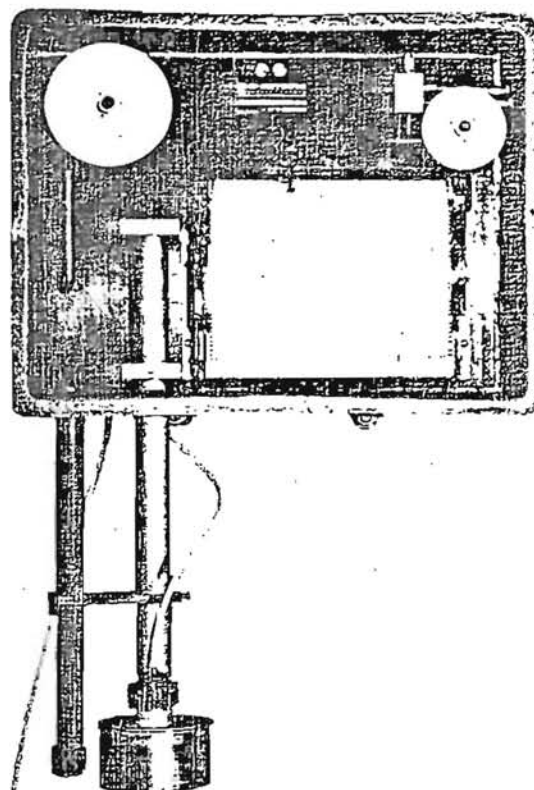
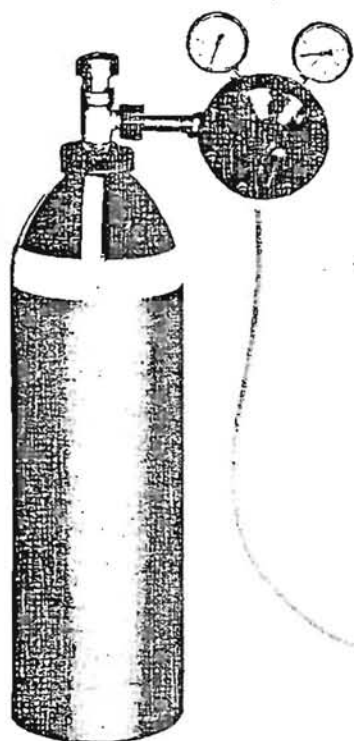


déc. 73 M 3227

DEPARTEMENT MESURES

**NEYRPIC**

telimnip  
precision  
pneumatic  
level recorder





## application

The TELIMNIP is a level recorder which operates without a float well. It measures water level variations by responding to corresponding static pressure changes. It is used for recording slow level variations in rivers, canals, drains, reservoirs, wells and storage lakes, and for tidal measurements both with and without waves.

## principle

A low flowrate of air is injected into piping connected to a "pressure point". Pressure in this piping permanently balances the pressure  $H$  of the head of water.

$$P = \Delta H \cdot \bar{\omega} \quad \text{where}$$

$\bar{\omega}$  = specific weight of the liquid.

$\Delta H$  = water head above the pressure point.

This air pressure is measured by a mercury pressure gauge with a single vertical tube. A float responds to changes in the mercury level and transmits an amount of motion proportional to the recorder scribe.

## advantages

### 1/ Advantages proper to the air injection level measuring technique.

No measuring well is required, with consequent saving in installation costs.

No ill-effect from freezing.

Extensive choice of site installation since the apparatus may be installed at a distance from the measuring location.

Ease in changing measuring location if required.

### 2/ Advantages of the TELIMNIP

Simple design, with a hard-wearing, reliable direct mechanical system.

High sensitivity ensured by careful technological design.

Very few maintenance requirements, which can all be attended to by the operators.

## description

A standard measuring unit comprising :

- The TELIMNIP apparatus proper
- Compressed air supply
- Pressure point with connecting piping.

### 1. TELIMNIP components :

A mercury manometer (19) responding to the pressure to be measured. On request, this manometer can be provided with a damping filter (31) to cut out rapid level variations.

A float (20) responding permanently to changes in the mercury level. The float is suspended from a wire (11) kept taut by a counterweight (12).

A set of pulleys (9) carrying the suspension wire (11), the motion of which is transmitted to a wire (7) carrying the scribe (10).

A chart table (23) with a manual or electrical clockworkwind system.

Control valve block and sight chamber (5) for air feed adjustment to the pressure pick-up.

Quick-fitting unions (26) for the various air connections.

### 2. Compressed air supply

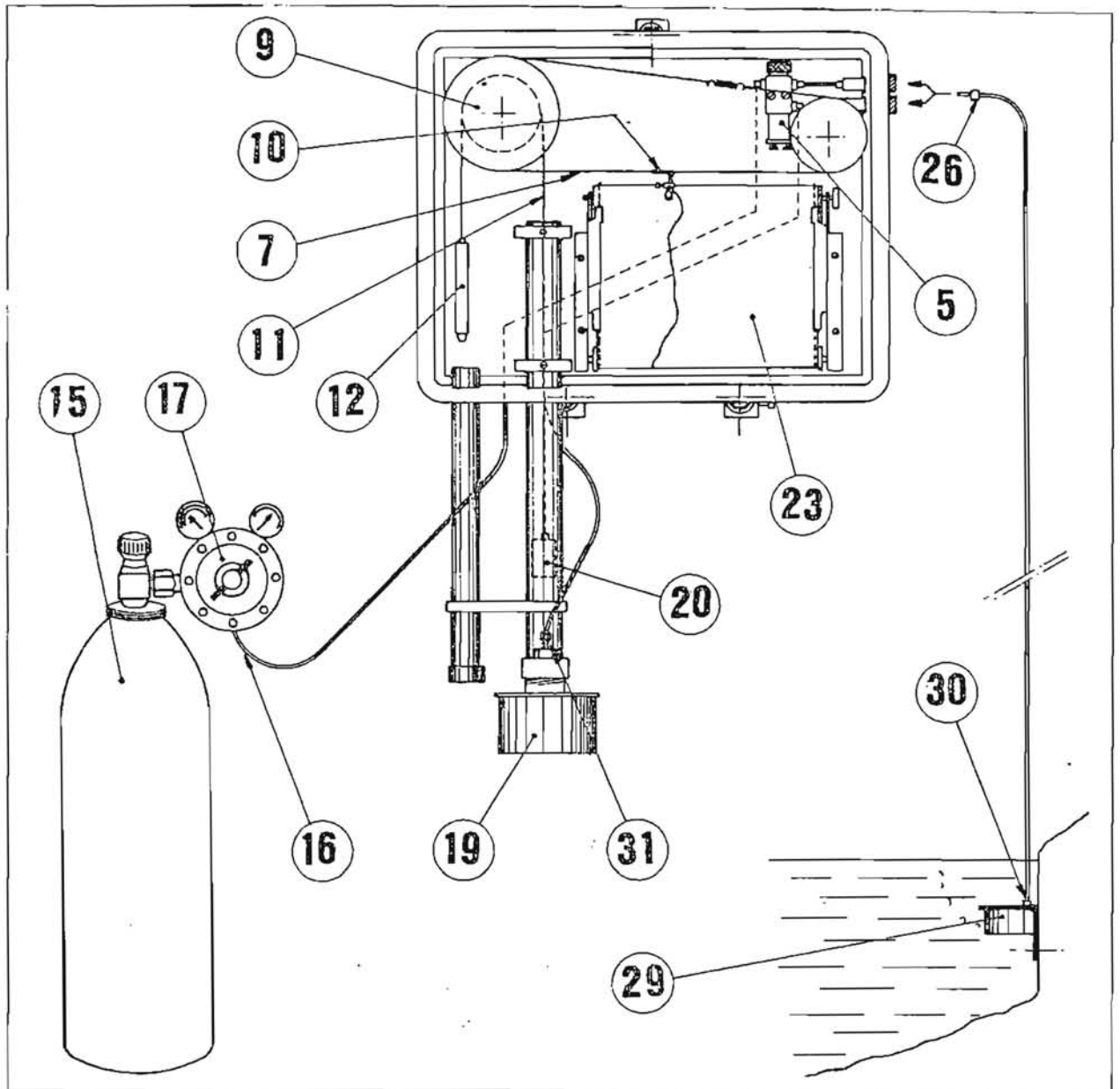
A cylinder (15) of compressed air with safety cock.

A reducing valve (17) and supply piping (16) leading to the valve block.

Standard equipment includes two cylinders (one in service, one in reserve). They comply with French Standards which are valid in most countries. They are all officially stamped by French Authorities and painted in conventional colours.

If an electric power supply is available, an air compressor can be used.

### 3. Pressure-point (29) (which must be placed lower than or at the same level as the lowest level to be measured) with supply piping (maximum length 300m - 1000 ft.)



## characteristics

### I. THE INSTRUMENT

- Standard ranges : 0–2.5 m ; 0–5 m ; 0–7.5 m ; 0–10 m ; 0–15 m w.g.  
approx. : (8 ft ; 16 ft ; 24 ft ; 32 ft ; 48 ft)
- Reduction scales : 1/10 ; 1/20 ; 1/30 ; 1/40 ; 1/60
- Recording table :
  - Effective chart width : 250 mm (approx. 10 in)
  - Chart speed :
    - manual rewind system : 2.5 and 5 mm/hr - 10 mm as an optional extra (approx. 0.1 and 0.2 in/hr)
    - electric rewind system (batteries) : 5 mm/hr (0.2 in/hr)

(2.5 mm/hr, 10 mm/hr or 20 mm/hr as optional extras)

- length of unattended operation

Manual rewind system : 4 weeks

Battery rewind system : 6 months, (depending on batteries)

- length of unattended operation relative to chart speed : at 2 mm/hr : 250 days ; at 5 mm/hr : 125 days.

– Dimensions :

- Instrument casing, without manometer : 59 x 48 x 15 cm (23 1/4 x 18 7/8 x 5 7/8 in)

- Height of manometer :

For 2.5 or 5 m ranges : 63 cm (25 in)

For 7.5 or 10 or 15 m ranges : 129 cm (51 in)

- Weight of instrument :

25 kg without mercury (55 lb)

## II. GAS SUPPLY

- Cylinders for compressed gas
  - Diameter 18 cm (8 in), height 75 cm (30 in), weight 13 kg (29 lb), volume 10 dm<sup>3</sup> (0.35 cu/ft)
  - Volume expanded air : 1500 dm<sup>3</sup> (53 cu/ft)
- Standard model
  - . test pressure 225 bars (3200 p.s.i.)
  - . load pressure at 15°C : 150 bars (2130 p.s.i.)
- Model authorized for use in hot climates
  - test pressure 256 bars (3640 p.s.i.)
  - load pressure at 15°C : 150 bars (2130 p.s.i.)
  - maximum service pressure : 170 bars (2420 p.s.i.)
- Pressure reducer
  - High pressure side : 0 - 315 bars (0 to 4480 p.s.i.)
  - Low-pressure side : 0 - 6 bars (0 to 84 p.s.i.)

## III. PNEUMATIC CIRCUIT

- Length of gas circuit tubing (from pressure-pick-up to instrument) :  
To customer's specification, not to exceed 300 m (1000 ft)
- Level follow-up rate : 3.5 m/hr (11.5 ft/hr)

## IV. MERCURY

Quantity depending on application :  
see STANDARD SPECIFICATIONS on page 5

### accuracy

- ± 1 cm w.g. (0.4 in) for 2.5 m and 5 m ranges (short manometer)
  - ± 2 cm w.g. (0.8 in) for 7.5 m, 10 m and 15 m ranges (long manometer)
- Temperature error is ± 0.1 % for ± 5°C ambient temperature difference from 20°C

## standard specification

For detailed accessories and spare parts list, please ask for Specification Sheet N° 3227.

## I. INSTRUMENT

Five standard ranges, chart table with manual or battery rewind system. Standard type designed for fresh water. Seawater version available on request. The instrument is supplied with an accessories box and a roll of chart paper.

### TRADE REFERENCE TABLE FOR TELIMNIP INSTRUMENTS

(not including air supply) for various ranges, fresh or sea water versions and length of chart table operation.

VERSION	Length of operation (rewind system)	STANDARD RANGES IN METRES w.g.				
		0-2.5	0-5	0-7.5	0-10	0-15
Fresh water	1 month (manual)	3227 A	3227 B	3227 C	3227 D	3227 E
	6 months (batteries)	3227 AI	3227 BI	3227 CI	3227 DI	3227 EI
Sea-water	1 month (manual)	3227 F	3227 G	3227 H	3227 J	3227 K
	6 months (batteries)	3227 F1	3227 GI	3227 HI	3227 JI	3227 KI

II. GAS SUPPLY

3227 X

AIR SUPPLY comprising :

- 2 compressed air cylinders (150 bars) with valve and cap.
- 1 pressure reducer (315/6 bars) with tube connector, spanner and seal (plus one spare seal)



3227 XA

- Air supply, as 3227 X, but with reinforced cylinders.



3227 XN

- Nitrogen supply, as 3227 X

III. PNEUMATIC CIRCUIT

3225 P

Standard PRESSURE PICK-UP, river type

3225 PA

PRESSURE PICK-UP, for tide recorder

3225 P  
PRESSURE PICK-UP  
for instrument  
3225 JA

3225 J  
PLASTIC TUBING  
valve and  
mer's spanner  
(25 m)

3225 JA  
PLASTIC TUBING  
3225 J bulb  
stretching  
3225 PB.

3225 OD  
END-TO-END  
tubing, brass

3227 M  
DAMPER for valve

3227 MA  
DAMPER for valve  
or other valve

IV. MERCURY

TABLE OF TRADE REFERENCES AND WEIGHTS for various measurement ranges.



RANGE VERSION	0-2.5 m	0-5 m	0-7.5 m
Fresh water	3227 PA 2.60 Kg 5.73 Lb	3227 PB 4.94 Kg 10.89 Lb	3227 PC 2.53 Kg 5.58 Lb
Sea-water	3227 PF 2.76 Kg 6.08 Lb	3227 PG 5.25 Kg 11.58 Lb	3227 PH 2.70 Kg 5.95 Lb

V. SEAWATER CONVERSION

3227 W

PULLY to convert fresh water instrument for use in seawater use (TIDE)



seawater use (TIDE)

## II. GAS SUPPLY

### 3227 X

AIR SUPPLY comprising :

- 2 compressed air cylinders (150 bars) with valve and cap.
- 1 pressure reducer (315/6 bars) with tube connector, spanner and seal (plus one spare seal)

### 3227 XA

- Air supply, as 3227 X, but with reinforced cylinders.

### 3227 XN

- Nitrogen supply, as 3227 X

## III. PNEUMATIC CIRCUIT

### 3225 P

Standard PRESSURE PICK-UP, river type

### 3225 PA

PRESSURE PICK-UP, for tide recorder

### 3225 PB

PRESSURE PICK-UP, small weighted type, for instrument wells, with holder for tubing 3225 JA

### 3225 J

PLASTIC TUBING for connection between valve and pressure pick-up. Length to customer's specification (minimum single length 25 m)

### 3225 JA

PLASTIC TUBING for instrument wells, as 3225 J but with internal steel wire to prevent stretching under load. Supplied fitted to 3225 PB. Length to customer's specification.

### 3225 QD

END-TO-END CONNECTOR for 3225J plastic tubing, brass, set of 5.

### 3227 M

DAMPER for rapid level variations (t = 5 sec.)

### 3227 MA

DAMPER for rapid level variations (t = 20 sec. or other value on request) for tide recorder.

## IV. MERCURY

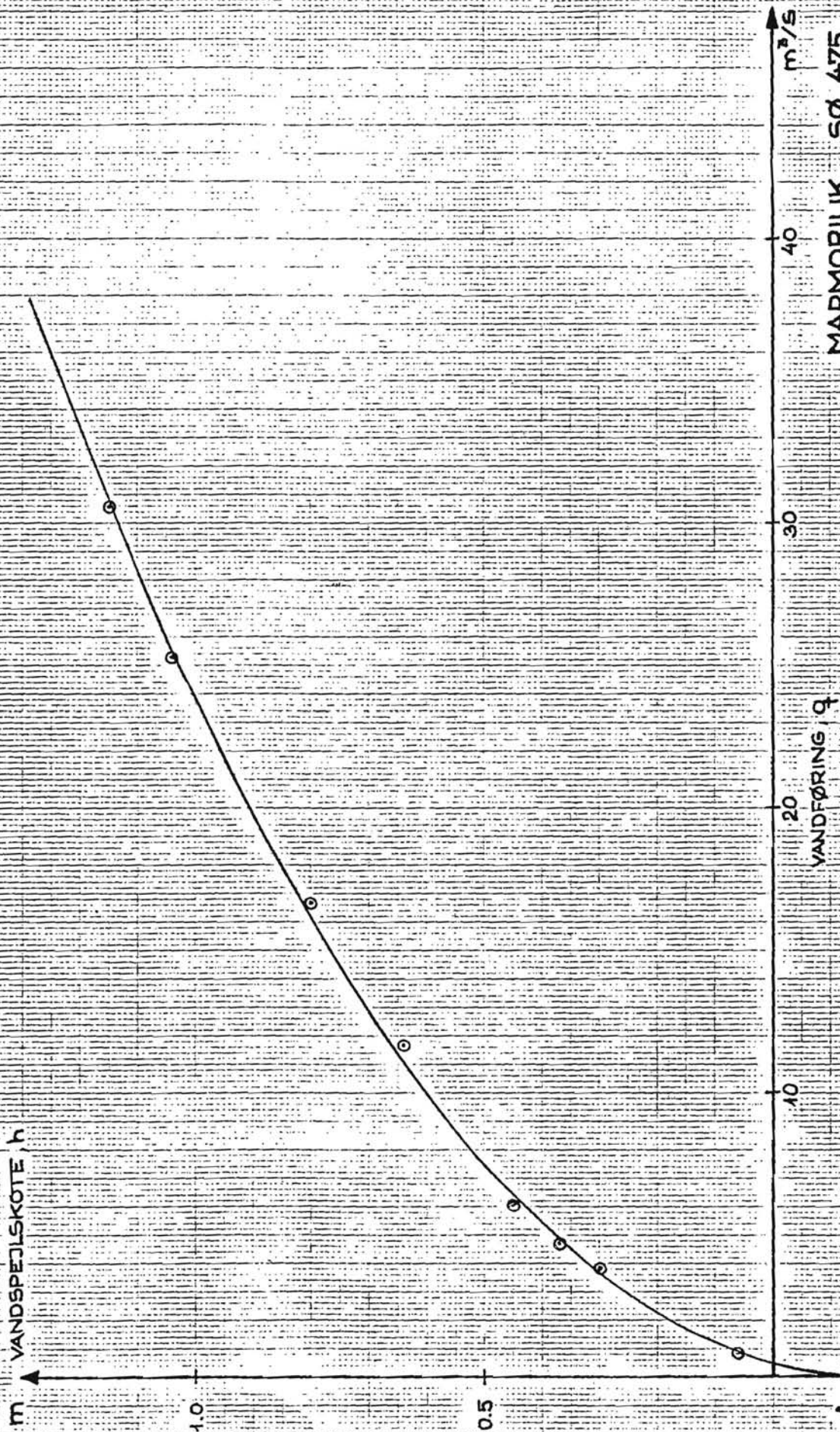
TABLE OF TRADE REFERENCES AND WEIGHTS for various instrument versions and measurement ranges.

RANGE VERSION	0-2.5 m	0-5 m	0-7.5 m	0-10 m	0-15 m
Fresh water	3227 PA	3227 PB	3227 PC	3227 PD	3227 PE
	2.60 Kg	4.94 Kg	2.53 Kg	3.32 Kg	4.96 Kg
	5.73 Lb	10.89 Lb	5.58 Lb	7.32 Lb	10.94 Lb
Sea- water	3227 PF	3227 PG	3227 PH	3227 PJ	3227 PK
	2.76 Kg	5.25 Kg	2.70 Kg	3.55 Kg	5.30 Kg
	6.08 Lb	11.58 Lb	5.95 Lb	7.83 Lb	11.69 Lb

## V. SEAWATER CONVERSION

### 3227 W

PULLEY to convert fresh water instrument for seawater use (TIDE RECORDER) without modifying the measurement range.

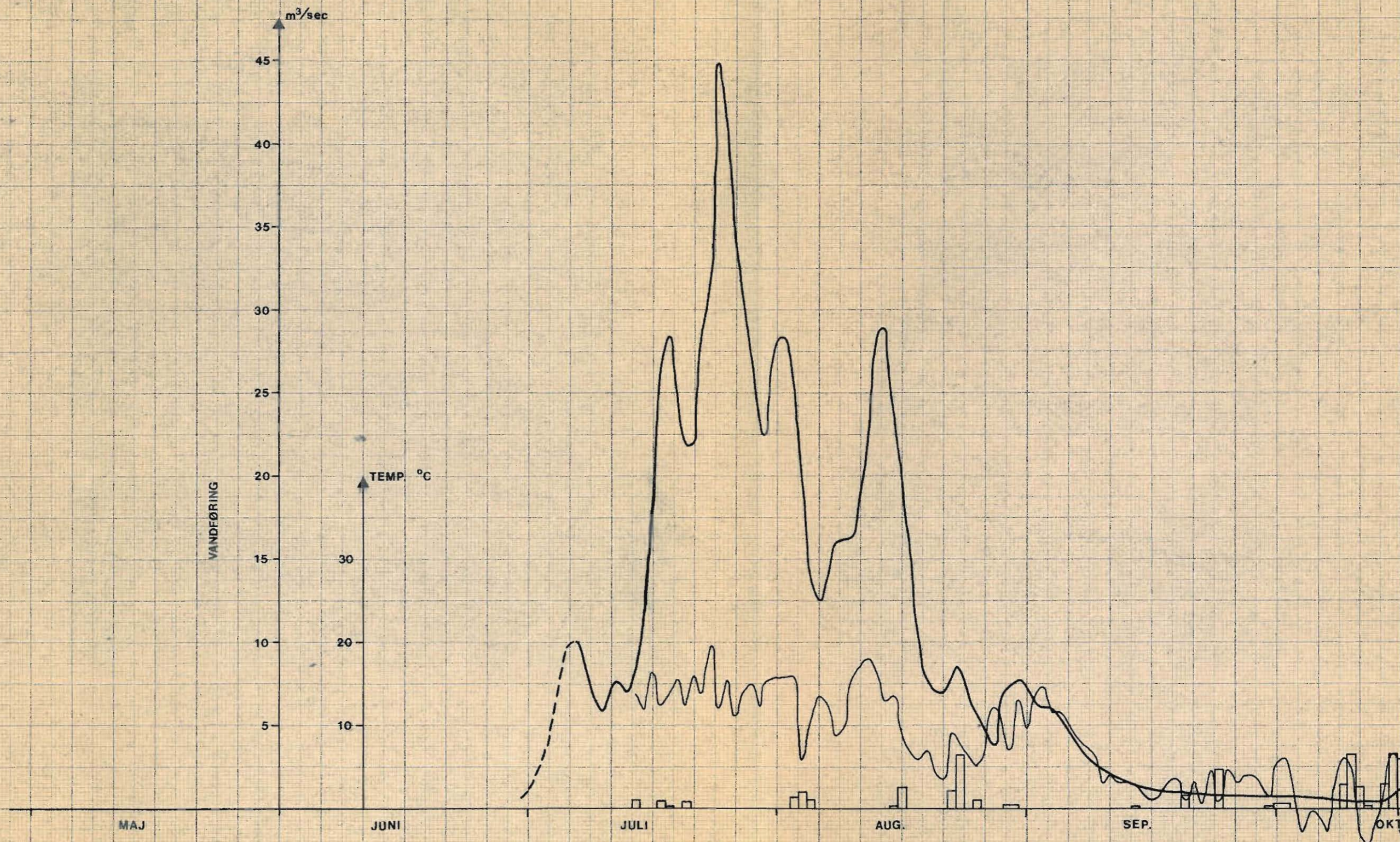


MARMORILIK SØ 475  
KOTE-VANDFØRINGS RELATION



Nr. 269  
1 mm

$\Delta h \approx$   
0.2



— TEMPERATUR I MARMORILIK  
 □ NEDBØR I MARMORILIK OMREGNET TIL  $m^3/s$  VED UDLØBET FRA SØ 475

ÅRSVANDFØRING:  $93 \times 10^6 \text{ m}^3$





## ANALYSERESULTATER:

Dato	Filtre med silt	Vandprøver				Vand- føring m <sup>3</sup> /sec
	uorganisk materiale mg/l	uorg. mat. mg/l	org. mat. mg/l	totalt mg/l	inddamp- ningsrest mg/l	
780708	7,2 6,1 0,8					6,5
780714	6,4 3,6					11,5
780804	38,1 35,9					13,9
780808	38,5 43,7					16,2
780826	38,0 47,5	85,7 84,9	1,0 1,9	86,7 86,8	49 48	3,8
780905	52,8 52,0	86,9 87,8	1,7 2,3	88,6 90,1	44 45	4,5
780922	41,3 49,5					0,8
781004	46,1 49,3					0,6

\*\*\*\*\*

ARCTIC CONSULTANT GROUP MARMORILIK, SO 475  
 CONSULTING ENGINEERS AND ARCHITECTS A/S 22/03/79

\*\*\*\*\*

1978 MARMORILIK HELIPORT  
 DAILY MEAN TEMPERATURE (DEGREES CELCIUS)

DATE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1								15.8	13.5	6.0		
2								16.0	14.5	1.5		
3								6.0	11.5	-3.0		
4								11.0	11.5	-0.5		
5								13.3	10.0	-1.0		
6								12.3	8.5	-3.0		
7								8.8	7.5	2.5		
8								9.5	6.5	6.0		
9								15.8	3.0	4.3		
10								16.8	4.0	-3.3		
11								18.0	3.0	-4.5		
12								16.3	3.0	-1.7		
13							14.0	13.0	2.5	1.7		
14							12.0	13.5	1.5	6.5		
15							16.5	8.3	1.0	-3.0		
16							12.5	7.0	1.5	-4.5		
17							13.5	5.8	3.5	-6.0		
18							15.6	7.0	3.5	-6.0		
19							12.5	4.0	1.0	-6.5		
20							16.2	3.5	3.0	2.0		
21							13.9	9.0	0.5	1.0		
22							19.6	7.5	4.5	-4.0		
23							12.0	6.0	1.0	-3.8		
24							15.5	5.0	4.5	-6.5		
25							11.1	6.5	3.0	-7.0		
26							14.4	12.0	4.0	-8.0		
27							15.0		4.0	-10.0		
28							12.5	7.0	2.5	0.5		
29							15.5	13.0	1.5	2.5		
30							15.3	9.5	3.0	-0.3		
31							15.0	11.0		-6.0		
MEAN								10.3	4.8	-1.7		
MAX							19.6	18.0	14.5	6.5		
MIN							11.1	3.5	0.5	-10.0		