

STATENS ELEKTRISITETSVÆSEN  
HYDROLOGISK AFDELING

Reykjavik - Island

# VANDFÓRINGSMÅLING

MED

RADIOAKTIV ISOTOP

J-131

*agúst 1961*

Framlagt til den 3. nordiske  
hydrologkonferance Viborg, 1961

## VANDFØRINGSMÅLING MED J - 131

I året 1959 blev der gjort et forsøg med brug af radioaktivt stof til bestemmelse af vandføringen i elver. Forsøget blev udført med bistand fra Fysisk Laboratorium, Islands Universitet. Til brug ved forsøget havde man 10 mc af J-131. Det radioaktive stof blev blandet op med 1000 ml vand.

Til forsøget blev elven Seljalandsá valgt. Den har vandføringen 1-2 kl/s.

To hundrede m oven for et 60 m højt vandfald blev 600 ml af den radioaktive opløsning tilsat elven. Men vandprøverne blev siden taget ca. 200 m neden for vandfaldet.

For at bestemme den omtrentlige vandhastighed havde man i forvejen tilsat elven kaliumpermanganat.

Efter at have tilsat elven den radioaktive opløsning blev der taget vandprøver på forannævnte sted. Der blev taget ialt 16 prøver. Prøverne var ca. 750 ml og blev taget på i forvejen bestemte klokkeslæt.

Endvidere havde man installeret et stort kar som fik konstant tilstrømning fra elven. Tilstrømningen blev tilsluttet når man forventede at koncentrationen af det radioaktive stof var blevet mærkbar og afsluttet når man regnede med at den var blevet stærkt afsvækket. Af det vand som på den måde var kommet i karet tog man een 2 l prøve efter behørig omrøring.

For at forhindre oxydation af joden, som var i form af KJ i den oprindelige opløsning, blev til hver prøve tilsat 7,5 ml af en opløsning som indeholdt 1 g KJ (carrier) og 15,8 g af  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  per l.

Til måling af den radioaktive jod i disse prøver blev joden udfældet med  $\text{AgNO}_3$  og bundfaldet filtreret, filtreret tørret og aktiviteten

målt med en geigertæller. Til sammenligning blev endvidere målt en stærk fortyndet opløsning af den oprindelige blanding af den radioaktive isotop, svarende til 1,00 mikrol af denne.

Resultatet af disse målinger var følgende.

<u>Pröve nr</u>	<u>c/min</u>	<u>Pröve nr</u>	<u>c/min</u>
1	0,1 ± 0,3	7	27,9 ± 0,8
2	11,6 ± 0,6	8	31,9 ± 0,7
3	23,7 ± 0,6	8	31,8 ± 0,7
3	33,6 ± 0,1	9	17,8 ± 0,7
4	39,6 ± 0,7	10	13,2 ± 0,5
4	43,0 ± 0,7	11	8,6 ± 0,5
5	52,5 ± 1,0	12	5,8 ± 0,3
5	43,0 ± 1,1	13	3,3 ± 0,3
6	41,3 ± 0,7	14	3,0 ± 0,3
6	50,5 ± 1,0	15	2,7 ± 0,3
7	25,0 ± 0,6	16	0,2 ± 0,3

30 minute integral- pröven	}	23,9 ± 0,7	1 mikrol af den oprindelige opløsning	}	412
		20,6 ± 0,7			397
		21,8 ± 0,7			413
		24,1 ± 0,7			408
		24,0 ± 0,7			middel-
		22,9			værdi

Overensstemmelsen mellem dobbelt prøverne er ikke alt for god og dette skyldes sandsynligvis ufuldstændig udfælning i enkelte tilfælde. Det så ud som om noget af joden kunne gå i opløsning igen, sandsynligvis på grund af tilstedeværelse af Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Derfor har man brugt de højere værdier til optegning af kurven på medfølgende figur. Ved integration af kurven kan man finde hvor stor tællehastighed n<sub>2</sub> c/min en prøve på b liter ville give, hvis den blev taget fra en jævn vandstrøm i et tidsinterval på t sek, som dækker den tid hvor aktiviteten går forbi prøvestedet. Hvis n<sub>1</sub> er tællehastigheden af hele aktiviteten, som blev sat i floden, så er vandføringen given af ligningen

$$Q = \frac{n_1}{n_2} \cdot \frac{b}{t} \quad \text{l/sek}$$

Når man bruger 30 minute integralprøven til at finde vandføringen må man være opmærksom på at hele aktiviteten var imidlertid ikke strømmet forbi men på figuren kan man skønne at ca 3% af hele aktiviteten lå udenfor dette tidsinterval. Man kan nu regne ud Q.

$$n_1 = 408 \cdot \frac{0,6}{10^{-6}} \quad ; \quad n_2 = 22,9 \cdot 1,03 \quad ; \quad t = 30 \cdot 60$$

Dette giver  $1,16 \cdot 10^3$  l/s. Udfra spredningen af de enkelte måleprøver, som hver var en selvstændig fældning, taget fra 30 min. prøven kan man anslå usikkerheden til ca 5%, eller

$$Q = 1,16 \pm 5\% \text{ kl/s}$$

Samtidig med denne måling blev der udført vandføringsmålinger med to forskellige vandstrømsmålere. De gav til resultat 1,22 og 1,24 kl/s. Overensstemmelsen mellem de to metoder må derfor anses tilfredsstillende.

Ved disse målinger havde man kun en geigertæller, men en scintillationstæller med en single channel analyser ville være væsentlig bedre. Islands Universitet har nu imidlertid fået dette udstyr og metoden vil blive taget op til nærmere undersøgelse. Man anser den som den nemmeste målemetode om vinteren når isulemper er ved de vanlige målesteder. Da kan denne metode bruges hvor elvene falder i stryg.

Tritium ville være den bedste og sikreste isotop til disse målinger. Dog må man her vise nogen forsigtighed idet et omfattende program er ved at blive sat i gang til aldersbestemmelse af undergrundsvandet, hovedsagelig for at få oplysninger om de varme kilder, og til den bestemmelse bruger man tritiumkoncentrationen i undergrundsvandet. Derfor må man være opmærksom på at bruge ikke tritium til vandføringsmålingerne hvor det vil være mulighed for at det vil sive ned fra elven til undergrundsvandet og på den måde virke forstyrrende på aldersbestemmelsen.



