

Meddelelser fra Vannboringsarkivet. Nr. 1.

En orientering om arkivets arbeidsgrunnlag. Om samarbeide med boringsfirmaene. Den viktigste fennoskandiske faglitteratur.

Av

PER HOLMSEN

Etter at Norges geologiske undersøkelse opptok studiet av de i Norge utførte dypboringer etter vann på sitt arbeidsprogram i 1951, har arbeidet hittil vesentlig bestått i å innsamle materiale over utførte boringer, samt i en del tilfelle å gi uttalelser vedrørende muligheten for å skaffe vann på denne måte, delvis også i å gi råd vedrørende plasering av enkelte borhull.

Grunnlaget for å gi slike uttalelser har vært at der allerede ved starten forelå oppgaver over i alt henimot 500 borebrønner, derav mer nøyaktige oppgaver over ca. 250. Dette materiale er blitt økt i løpet av 1952 med oppgaver over ca. 150 borebrønner.

De hittil foreliggende data omfatter bare enkelte borhull, herunder beliggenhet, dybde, vannføring ifølge prøvepumping (undertiden flere målinger fra forskjellige dybder av samme borhull). I enkelte tilfelle er grunnvannstanden målt etter avsluttet prøvepumping, likeså vannets temperatur.

Oppgavene omfatter ikke systematiske målinger over grunnvannstandens variasjoner gjennom lengre tid, heller ikke det faktiske forbruk. Analyser av vannet foreligger bare i lite omfang. Materialet er derfor ikke tilstrekkelig omfattende til å kunne bedømme kapasiteten av våre grunnvannsmagasiner, heller ikke til å bedømme nedtrengningens størrelse i det faste fjell.

Selv om materialet er for lite til å kunne gi en oversikt over de forskjellige geologiske formasjoners og bergarters yteevne, fremgår det allikevel at der er en tydelig avhengighet mellom grunnvannets oppreden og de geologiske forhold. Visse

erfaringer synes å stemme overens med tilsvarende erfaringer særlig fra Sverige, hvor der foreligger et langt større bearbejdet materiale. Dette kan tyde på at arkivet arbejder etter riktige retningslinjer.

I Norden er det Danmark som er foregangslandet på dette fagområde, og når det gjelder arkivsystemet har vi et godt forbilde i boringsarkivet ved Danmarks Geologiske Undersøgelse. Danmark har også den mest utførlige lovgivning om grunnvann av de fire nordiske land, dernest Sverige. Når det gjelder grunnvannets forekomst, er derimot Danmarks naturlige forhold så vidt forskjellige fra våre egne, at erfaringer ikke uten videre lar seg overføre. Det er i så henseende Sverige og Finland vi bør sammenligne oss med.

Fra Norge, Sverige og Finland er der i de senere år kommet ut flere mindre publikasjoner vedrørende boringer etter vann, og Sveriges Geologiska Undersökning er nå i ferd med å oppta studiet av vannboringer på sitt program. Tiden er derfor inne til å gi en fortegnelse over den viktigste Fennoskandiske litteratur om emnet. Fortegnelsen finnes i tilknytning til denne artikkel. Bare den litteratur som omfatter boringer i fjell er tatt med, og herav bare den som må antas å ha størst betydning for norske forhold. Særlig den svenske litteratur er i virkeligheten langt mer omfattende.

I løpet av de siste år har antallet av boringsfirmaer og boringsmaskiner («støtboringsmaskiner») økt sterkt i Norge. I alt er der nå i Norge minst 20 firmaer i bransjen, og de fleste firmaer deltar med flere maskiner. Anslagsvis er for tiden ca. 50 maskiner i gang med boring etter vann.

Hvor mange boringer etter vann som hittil er utført er det ingen som vet. Innen utgangen av år 1951 var der boret omkring 1000 borhull, muligens noe mer, og i løpet av 1952 ble der anslagsvis boret ca. 300 ye borhull. Det samlede antall pr. 1. januar 1953 overstiger sannsynligvis 1300. Antall boringer pr. år øker meget fort, og det haster med å få innsamlet det meget verdifulle materiale før det går tapt.

Den gjennomsnittlige dybde av borhullene er ca. 40 m, varierende fra 11 m til 226 m. De aller fleste ligger mellom 20 m og 100 m.

Den gjennomsnittlige vannføring av borebrønnene ligger mellom 1500 og 2000 liter/time, varierende fra 0 til 14 000. Meget få gir mindre enn 50 l/t, omtrent ingen gir over 10 000 l/t.

Den geografiske fordeling av boringene er verd å legge merke til. Henimot 90 % av alle boringer ligger i den sydøstlige del av landet, i fylkene Østfold, Vestfold, Akershus og de tilstøtende deler av Buskerud, Opland og Hedmark.

Fordelingen innen de geologiske formasjoner er også meget bemerkelsesverdig, idet anslagsvis $\frac{1}{4}$ av samtlige boringer er utført i de permiske lavaer, først og fremst rombeporfyr-lavaene, i Vestfold og Bærum. Av alle geologiske formasjoner i Norge er rombeporfyrene de sikreste og beste m. h. til vannføring.

Det er for tidlig å gi en oversikt over de forskjellige geologiske formasjoners og bergarters egenskaper som vanngivere (aquifer), men så meget kan allerede sies som at deres egenskaper i så henseende er høyst forskjellige. Der knytter seg en rekke problemer og arbeidsoppgaver til studiet av vannboringene som ikke kan løses før der foreligger et større pålitelig materiale enn det som nå er tilgjengelig. Men en rent foreløpig orientering vedrørende enkelte spørsmål er gitt av Per Holmsen (1951), og en meddelelse av Steinar Skjeseth om boringene i Mjøsen-området bergarter er trykt i denne årbok som meddelelser fra vannboringsarkivet nr. 2. For øvrig må det henvises til nedenstående fortegnelse over fennoskandisk litteratur.

For å skaffe opplysninger om utførte boringer er firmaenes bistand av vesentlig betydning. Det er imidlertid høyst forskjellig i hvilken grad firmaene selv ivaretar opplysningene vedrørende sine egne boringer. Kun et fåtall av firmaene er villige til å meddele systematiske opplysninger, fordi innbyrdes konkurransehensyn har fått enkelte firmaer til å tro at de derved vil skade sin forretning. Det er heller ikke alle firmaer som er oppmerksom på at boringene nå er underkastet en systematisk undersøkelse, og at en utforskning av grunnvannets forekomst i de forskjellige geologiske formasjoner i lengden vil tjene alles interesser, såvel firmaenes som deres kunders.

Hensikten med denne meddelelse har vært, på den ene side å meddele overfor almenheten at dette arbeide er i gang,

på den annen side å forsøke å oppnå at de respektive boringsfirmaer vil interessere seg for saken og bidra i størst mulig utstrekning til at der kan innsamles et så fullstendig og pålitelig materiale som mulig. I den anledning har jeg nedenfor oppført en fortegnelse over de opplysninger som det har særlig stor betydning å få, og som for en del vil gå tapt for fremtiden hvis de ikke skaffes til veie etter hvert som boringene utføres. Fortegnelsen omfatter vesentlig de samme opplysninger som boringsfirmaene selv er nødt til å sitte inne med hvis der skal kunne ytes den nødvendige service overfor kundene.

Fortegnelsen har adresse til alle interesserte, og ganske særlig til boringsfirmaene selv. Slik som det er nå går dessverre alt for mange viktige opplysninger tapt, og de kan senere ikke skaffes. Dette gjelder særlig målinger av grunnvannstanden. Det er om å gjøre at de forskjellige firmaer selv sørger for å ta vare på opplysningene på beste måte vedrørende sine egne boringer. Hvis et samarbeide kan etableres mellom N. G. U.'s vannboringsarkiv og de forskjellige firmaer (enkelte firmaer har allerede etablert et slikt samarbeide), har denne meddelelse oppfylt sin vesentligste hensikt.

Opplysninger som kreves vedrørende vannboringer i fjell.

1. Borhullets beliggenhet (angitt på kart eller skisse, utarbeidet med orienteringspunkter i forhold til offisielt kartverk). Kort beskrivelse av de lokale terrengforhold omkring borhullet.
2. Eierens (oppdragsgiverens) navn og adresse.
3. Boringsfirmaets navn (firmanavn).
4. Tidsrom for boringens utførelse.
5. Dybden av borhullet i jord og fjell.
6. Borhullets vannføring. Hvis flere prøvepumper, angis dybden av borhullet respektive vannføring for hver prøvepumpe.
7. Vannstanden i borhullet *etter avsluttet prøvepumping.*
Datum for denne måling.
8. Vannets temperatur *etter avsluttet prøvepumping.* *Datum for denne måling.*

9. Vannets kvalitet *etter avsluttet prøvepumping. Datum for denne måling.*
10. Antatte dybder for vanninnslag(ene).
11. Alle senere innløpte opplysninger om forandringer i vannets mengde og kvalitet, samt opplysninger om forbrukets størrelse. Også forandringer i eiendomsforhold.
12. Opplysninger om de lokale geologiske forhold (kan bare gis av en erfaren geolog).

Om boringsrapporter.

Det er av største viktighet at der føres en omhyggelig boringsrapport *på stedet* for hver boring. Den erfarne brønnborer vil under boringens gang få opplysninger som det senere er helt umulig å skaffe. Han merker nemlig som oftest når der er kommet et kraftig vanninnslag i borhullet, liksom han også merker når boret går gjennom en større sleppe. Av fargen på boreslammet kan man også trekke verdifulle slutninger om den geologiske bygning, hvor denne ikke er nøyaktig kjent på forhånd. I boringsrapporten skal det derfor inngå alle data om forhold og hendelser under boringens gang som brønnboreren merker. Der skal også inngå alle de data som er nevnt ovenfor, særskilt alt som har med vannstanden, vanninnslag og prøvepumping å gjøre. Prøvepumping skal alltid foregå kontinuerlig gjennom flere timer, inntil vannføringen er blitt konstant. Det kan anbefales å foreta avsluttende prøvepumping gjennom minst 8 timers kontinuerlig pumping.

Gjenpart av boringsrapporten tilstilles eieren (oppdragsgiveren) etter avsluttet arbeid. Boringsrapporten skal være underskrevet av firmaets ansvarshavende. Oppdragsgiveren har ubetinget krav på dette, og bør aldri unnlate å gjøre dette krav gjeldende.

Summary.

*Report No. 1 from the Archives for Well-Drillings.
The Basis for the Work, on Cooperation with Drillers,
the most Important Fennoscandian Professional Literature.*

The article is the first report from the newly established archives for well drillings in Norwegian bedrock.

The number of wells is estimated to be about 1300. The data, obtained in cooperation with well-drillers, concern mainly observations of depths and water yields of single wells. Depths range from 11 m to 226 m, the average being about 40 m. The yields range from 0 to 14 000 litres per hour; the average is between 1500 and 2000 litres per hour.

The bedrock is mostly impermeable and has a porosity of only 0.5 to 1 %. The storage capacity is estimated to be from 5 to 10 litres per cubic metre. The passage of water through the rock depends mainly on cracks, fissures and joints. Only some Permian lavas and sandstones of the Oslo region are permeable; they have greater porosity also, and are the best aquifers in Norway.

The annual replenishment and discharge of water in the bedrock are unknown, nor are the variations of ground water-level known from any reservoir.

The article contains advice for well-drillers on the compilation of data. Also a list of the most important Swedish, Finnish and Norwegian literature on water-supplies in the bedrocks of "Fennoscandia" is attached.

Litteratur.

- Ekström, G., 1941: »Landsbygdens Försörjning med konsumtionsvatten.« Kungl. Lantbruksakad. Tidskr. Årg. 80.
- Hausen, H., 1948: »Om grundvattnet i Norden samt några ord om slagruterörelsen.« Tekn. Fören. i Finland Förhandl. Bd. 68, h. 5.
- Helland, A., 1898: »Fiskeværernes forsyning med vand.« Norsk Fiskeritidende 1898, h. 4.
- Holmsen, P., 1951: »Dypboring i fjell som løsning av vannspørsmålet.« Brosjyren »Vannverk på landsbygda«, utgitt av Norsk Landbruksteknisk Forening med støtte av Landbruksdepartementet.

- Meier, O. and Petersson, S. G., 1951: »Water supplies in the Archaean bedrocks of Sweden.« Union Géodésique et Géophysique internationale—Association Internationale d'Hydrologie Scientifique Assemblée Générale de Bruxelles 1951 — Extrait du Tome II.
- Meier O. och Sund, B.: »Geologins betydelse vid vattenborrning i Sverige.« Meddelanden från Svenska Diamantbergborrnings A/B nr. 20. Särtryck ur Vattenhygien nr. 1, 1952.
- — »Vattenanskaffning genom brunnborrning i Sverige.« Meddelanden från Svenska Diamantbergborrnings A/B nr. 21. Särtryck ur Kemistens Uppslagsbok 3.
- Nordenskiöld, A. E., 1896: »Om borrningar efter vatten i urberget.« Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar Bd. 18, h. 5.
- Petersson, S. G., 1950: »Hur man anskaffar konsumtionsvatten genom borrning.« Grundförbättring 3 (1950), h. 2.
- Rekstad, J., 1922: »Grunnvannet.« Norges geologiske undersøkelse nr. 92.
- Sederholm, J. J., 1909: »Om grundvattnet i Finland, dess förekomst, mängd och rörelser.« Geologiska Kommissionen i Finland, Geotekniska Meddelanden No. 4.
- Svenska Diamantbergborrnings A/B, 1947: »Förteckning över utförda brunnborrningar.« (Intill år 1945.) Egen publikation.
- Troedsson, G. T., 1934: »Undersökning av möjligheten att erhålla grundvatten från Hälsingborgstraktens berggrund.« Stadsfullmäktiges i Hälsingborg Handlingar för år 1934.
- 1936 a: »Om erhållande av vatten genom borrning i fast berg.« Teknisk Tidskrift 1936, h. 18.
- 1936 b: »Om grunvattnet i det Svenska urberget.« Nordiska Naturforskarmötet i Helsingfors 1936.
- Wenner, C.-G., 1951: »Grundvattnet i södra Sveriges berggrund.« Teknisk Tidskrift 1951, h. 47.