

Rørbrønner ved Rena og Elverum.

Meddelelse fra Vannboringsarkivet. Nr. 8.

Av

STEINAR SKJESETH

Med 9 tekstfigurer.

I N.G.U.'s Årbok for 1957 ble det gjort rede for grunnvann i grus og sand og prinsippene for såkalte rørbrønner.

I løpet av 1958 er det bygget rørbrønner til Rena Kartonfabrik A/S og til vannverket i Leiret, Elverum. Disse vannanleggene har gitt gode resultater og viser at grunnvannet kan få stor betydning ved vannforsyning her i landet, også når det er spørsmål om større vannmengder. I de nevnte tilfellene byr grunnvannet på mange fordeler. Vannet er av høy kvalitet og krever ikke rensning. Dessuten ligger vannkildene nær forbrukssted slik at de sparer lange tilførselsledninger.

Fra fire rørbrønner ved Rena Kartonfabrik regner de med å ta ut nær 20 000 l/min. Denne vannmengde svarer til vannforbruket i en by med ca. 100 000 innbyggere. I Leiret er det også planlagt vannforsyning basert på rørbrønner. Den første brønnen der er ferdig og gir 2600 l/min.

Da denne form for vannforsyning er relativt ukjent og uprøvd i Norge, skal jeg gi en kort beskrivelse av anleggene.

Rena Kartonfabrik.

Rena Kartonfabrik tok tidligere sitt fabrikkavvann fra Glomma. I flomperioder har elven stor slamføring. Dette sammen med alger i vannet gjorde at det var vanskelig å holde en jevn kvalitet på produktene. Under vårløsning og under flomperioder måtte de legge om produksjonen. Algene befordret slimdannelse i filtere slik at utvaskningsgraden ble redusert, mens forurensningen farget produktene.

Effektiv rensning av råvannet ville bli svært kostbart. De besluttet derfor å undersøke mulighetene for vannforsyning fra løsavleiringene nær fabrikken. Rena Kartonfabrik ligger på en sandflate på Glomma's

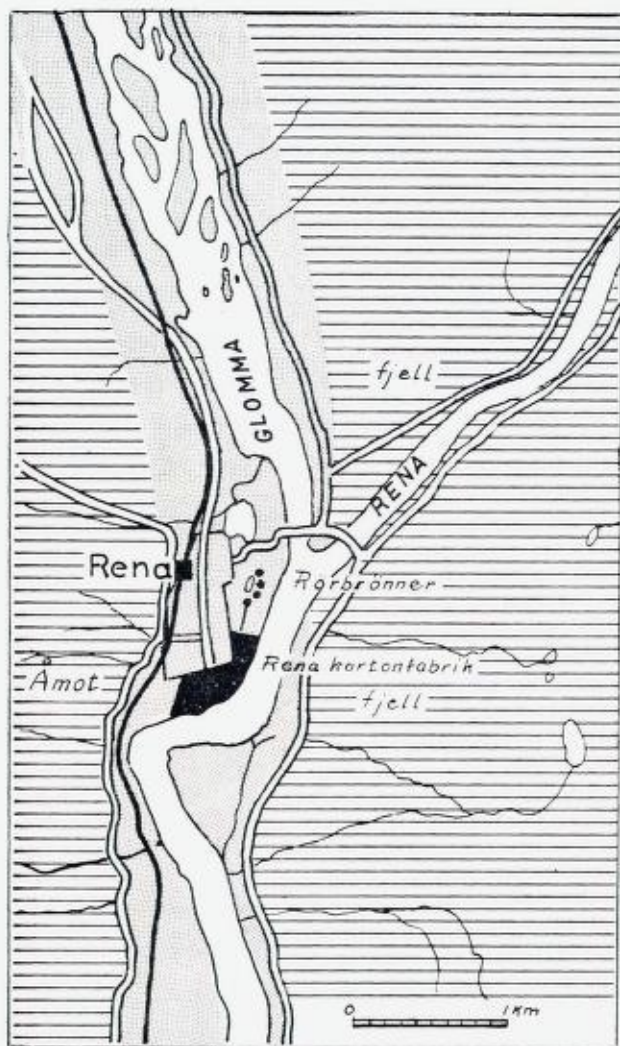


Fig. 1. Kartskisse som viser beliggenheten av rørbrønnene ved Rena Kartonfabrik.

Sketch map showing the location of wells (rørbrønner) at Rena Kartonfabrik.

vestside nedenfor samløpet mellom Glomma og Rena (fig. 1 og 2). Dalbunnen er flat med bratte sider. Glomma renner i dag inne mot dalens øst-skråning der fjellet mange steder betinger bratte skreenter mot elven. Selve bebyggelsen på Rena (Åmot) ligger på en terrasse-

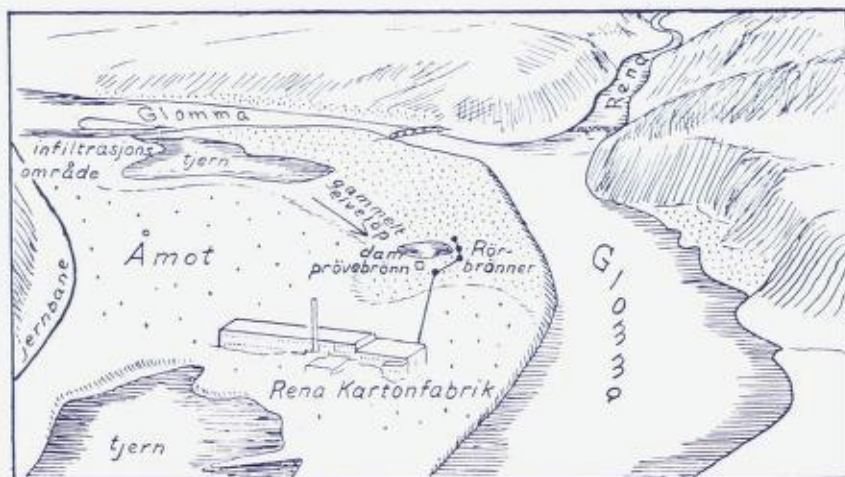


Fig. 2. De geologiske og topografiske forhold ved Rena (etter foto Harstad).
The geological and topographical conditions at Rena.

flate. Denne flaten er gjennomfuret av tidligere vannløp. Nord for fabrikkene er det en slik markert forsenkning. Erosjonsfurene er delvis fylte med kvabb og finsand. Fabrikkene ligger på en lavere flate der det er avleiret finmateriale. Dalførets øst-side består hovedsakelig av grus og rullestein som bygger opp en øvre terrasse. Disse løsavleiringerne er helst ført med og avsatt i smeltevann som strømmet langs en isbre som en tid lå igjen i dalbunnen i slutten av siste istid. Like syd for Rena stikker fjellet fram i dagen i flere bratte vegskjæringer. Enkelte steder er fjellet dekket av en leirholdig bunnmorene som danner underlaget for de vannbehandlete (glasifluviale) avsetningene. Dalføret ved Rena er slik begrenset av steile fjellvegger på begge sider. Ut fra geologien er det grunn til å anta at det har vært et tidligere smeltevannsløp i Glommas hoveddalføre. Dette løpet er senere fylt med rullestein, grus og sand. Topografien og fordeling av løsavleiringerne tyder på at hovedløpet har gått nærmest dalens vestside. Glomma har senere arbeidet seg opp og i en bue mot østsiden.

Rena følger i sitt nedre løp en typisk strøkdal som er betinget av bløte skiferbergarter mellom massive sparagmittlag. Utformingen av dalen synes å være foregått i forholdsvis sen tid. Erosjonsfurene og avsetning av kvabb på sandflaten kan muligens settes i forbindelse med gjennombrudd av Rena.

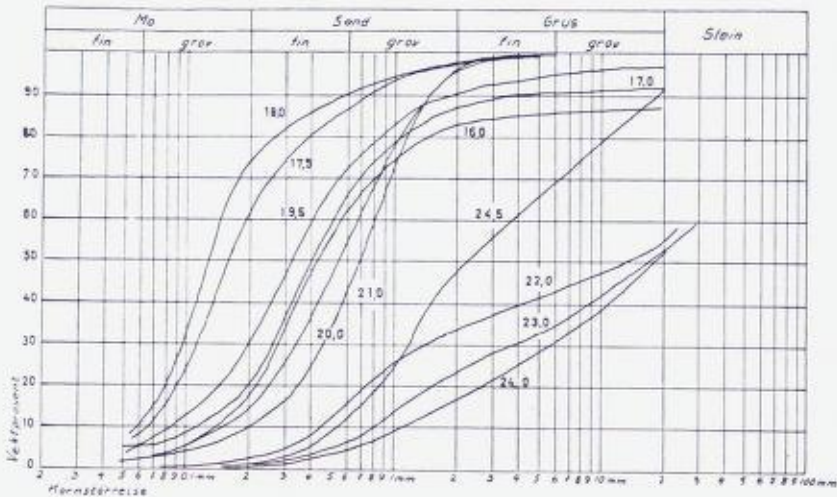


Fig. 3. Kornfordelingskurver for sand og grus fra prøveboring nær brønn nr. 2 på Rena.

Grain-size distribution curves in test well close to well No. 2.

Undersøkelser.

Nord for fabrikkene er det et stort område uten bebyggelse som har fin beliggenhet for uttak av grunnvann. Forundersøkelsene ble særlig konsentrert til dette område. Gravearbeider viste at en i de øvre 5—7 m hadde en veksling av kvabb og sandlag. Sandlagene var vannførende, men vannet er jern- og manganholdig. I en kvabbfylt forsinking er det en dam («Øgledammen») som er betinget av lagene med liten permeabilitet. Vannet der «henger» over det egentlige grunnvannspeilet. I den omtalte erosjonsfuren ble det konstatert et grovt stein og gruslag på ca. 7 m dybde. Laget ble påtruffet med jordbør flere steder i området og virket sammenhengende.

For å skaffe rede på vannføringen i laget og utstrekningen av det ble det gravet en prøvebrønn ned til gruslaget. Det ble brukt ferdigstøpte sementringer til brønnen. Pumpeforsøk med observasjoner av vannstand i nedsatte peilerør og i Øgledam og Glomma, viste at de vannførende lagene har en stor regional utstrekning. Det ble pumpet maksimalt ca. 2500 l/min. Da vannkvaliteten var tilfredsstillende, ble undersøkelsene fortsatt. Med Hejabør ble det foretatt grunnboringer i profil på tvers av dalføret for å lokalisere det gunstigste område for

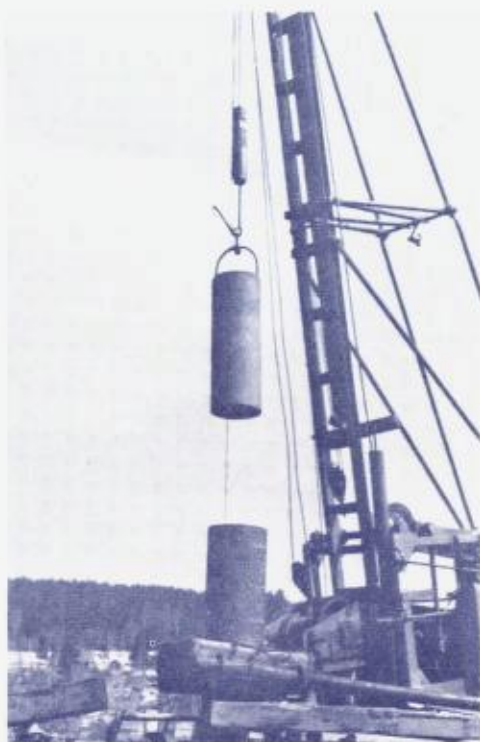


Fig. 4. Boremaskin med «slamkanne».

The drilling machinery at Rena. Eggen fot.

rørbrønnene. De grove glasifluviale avsetningene har størst mektighet i et belte nesten parallelt med Glomma. Her ble det konstatert rullestein og grus fra ca. 7 m—20 m dybde. Mot vest avtar dybden til bunnmorenen. Forholdene syntes etter dette å være svært gunstige for bygging av rørbrønner.

For å få detaljerte prøver av lagene, ble det drevet ned et 8" rør like syd-øst for Øgledammen. Røret ble senere brukt som peilerør av grunnvannstanden. Det ble tatt ut prøver av hver $\frac{1}{2}$ meter med slamkanne. Fig 3 viser kornfordelingskurven for disse prøvene. Prøvetakingen er noe mangelfull og gir ikke et helt korrekt bilde av avsetningene. Avsetninger av denne type har oftest en lagvis oppbygging. Store steiner er ikke kommet med. Kornfordelingskurvene gir grunnlag for valg av filter. Det er særlig de finere fraksjoner som har interesse. — Fra de fire brønnene som er bygget ble det også på samme måte tatt prøver til mekanisk analyse (fig. 4 og 5). Kornfordelingskurvene var

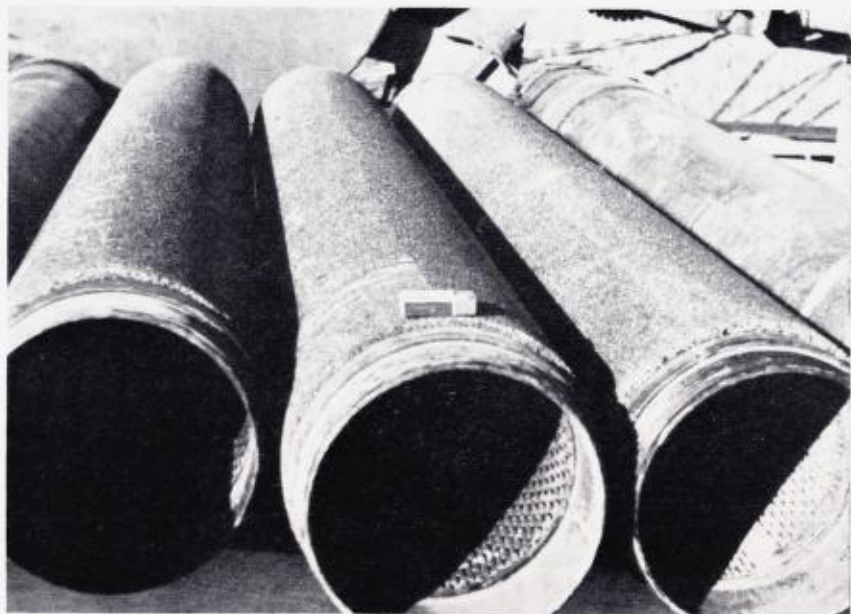


Fig. 5. Filterrørene ferdig til nedsetting. Eggen fot.

The well screen used at Rena.

nesten ens. Massene ved brønn 1 var litt mere finkornete. I brønnene 2, 3 og 4 ble det påtruffet store rullesteinblokker og rullestein.

Rørbrønner.

På grunn av avsetningenes karakter ble det nyttet en filtertype med påstøpt filtergrus. Filtergrusets størrelse ble valgt til 2—3 mm og 3—5 mm. Tykkelsen av gruslaget som ligger utenpå perforerte rør er 16 mm. Av hensyn til pumpedimensjon ble det drevet ned 16½" jorddrivingsrør. Inne i disse ble det satt ned 12" filter. Lengden av filterne er 7,5 m. Etter nedsetting av filteret ble jorddrivingsrørene slått opp igjen. Brønn 1 ble bygget syd for den gravete forsøksbrønn. Rørene ble drevet ned ca. 15 m. De øvre 5 m filter har filtergrus av kornstørrelse 2—3 mm. Brønnen gir maksimalt ca. 4000 l/min, men vannføringen avtar ved lav grunnvannstand til ca. 2000 l/min.

Brønn 2 ble plasert ca. 10 m syd for peilebrønnen og boret ned til 19 m. Hele filteret har 3—5 mm filtergrus. Vannføringen her er over 5000 l/min. Pumpingen medførte ikke senkning i grunnvannspeilet i peilebrønnen. Brønn 3 ble derfor bygget like nord for peile-



Fig. 6. Filteret settes ned i jorddrivingsrøret. Eggen fot.

Introduction of well screen.

brønnen. Dybden er ca. 19 m og utførelsen den samme som for brønn 2. Tiltrekking av filter og prøvepumping falt her sammen med teleløising og sterk stigning av grunnvannspeilet. Etter kort tid avtok vannføringen. Alt tydet på at porene i filteret var stoppet til av kvabb og finsand. Det ble konstruert en «mansjett» for seksjonsvis renspyling av filteret innenfra. Vann fra Glomma ble pumpet inn i mansjettene og presset ut gjennom filteret. Eksperimentet var vellykket og brønnen ga over 5000 l/min. Av hensyn til rørgaten ble brønn 4 bygget litt lengere mot nord. Disse brønnene gir tilsammen opp til ca. 20 000 l/min.

Kvaliteten av vannet.

Vannet fra rørbrønnene ble fort klart og inneholdt bemerkelsesverdig lite slam og organisk materiale. Jerninnholdet er ifølg. analyse fra Statens Ins. for Folkehelse 0,04 mg/l. Mangan er ikke påvist. Disse stoffene felles helst ut i de øvre kvabb og sandlagene, og finnes som nevnt i det øvre grunnvann. Total hardhet er 1,6° og beregnet bikarbonathardhet 0,9°. Temperaturen holder seg konstant 6—7°. Vannkvaliteten synes å være upåvirkelig av ytre faktorer som flom eller lav vannstand.



Fig. 7. Nedsenking av seentrifugalpumpe. Eggen fot.

Installation of pump.

Grunnvannmagasinet.

Det er nærliggende å tro at vannet i grusavsetningene trenger inn fra Glomma like utenfor. Temperaturen av vannet sammenholdt med vannføring og vannstand i brønnene viser at det ikke er noen slik direkte forbindelse. Det må gå en grunnvannstrøm parallelt med Glomma i rullesteinslagene. Hvor kommer dette vannet fra? En del av vannet skriver seg nok fra bekker som renner ned i løsavleiringene fra vest, men det må dessuten foregå en nedtrengning (infiltrasjon) i løsavleiringene fra bunnen og sidene av Glomma. Nordenfor hovedbebyggelsen på Åmot er det rullesteinslag i og nær dagen. Disse lagene er svært sannsynlig en fortsettelse av de vannførende lagene ved rørbrønnene. I perioder med høy vannstand i Glomma, over grunnvannstanden, vil grunnvannmagasinet tilføres betydelige vannmengder fra overflaten. Omvendt kan det ved lav vannstand i Glomma foregå en

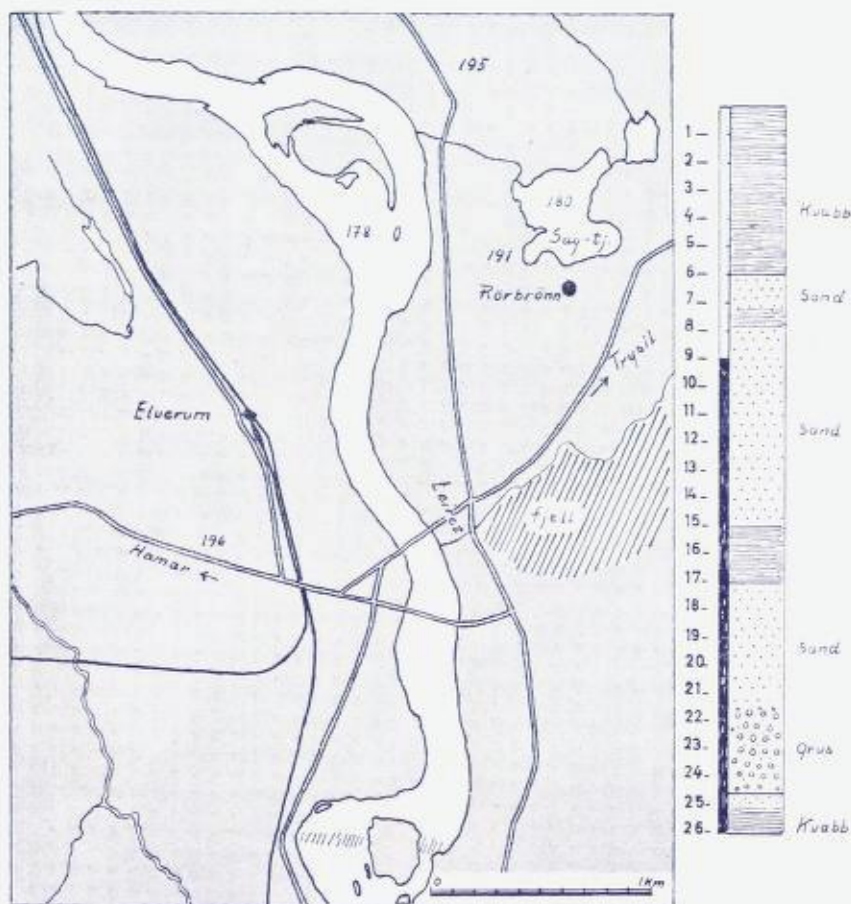


Fig. 8 Beliggenhet av rørbrønn på Elverum. Boreprofil med inntegnet grunnvannstand til høyre.

Location of well at Elverum. Section through the sediments to the right.

utrenning av vann fra grunnvannmagasinet til elven. Syd for rørbrønnene er det en grunnvannkilde i kanten av Glomma. Glomma er den regulerende faktor for grunnvannmagasinet, som nå gir vann til Rena Kartonfabrik.

Leiret, Elverum.

Her har vannforsyningen vært et problem i lengre tid. Det nåværende vannverk hadde for liten kapasitet og vannet var av dårlig kvalitet. Enkelte ganger måtte de ta råvann fra Glomma. Dette medførte store ulemper og utgifter, slik at de måtte legge om til ny vannforsyning.

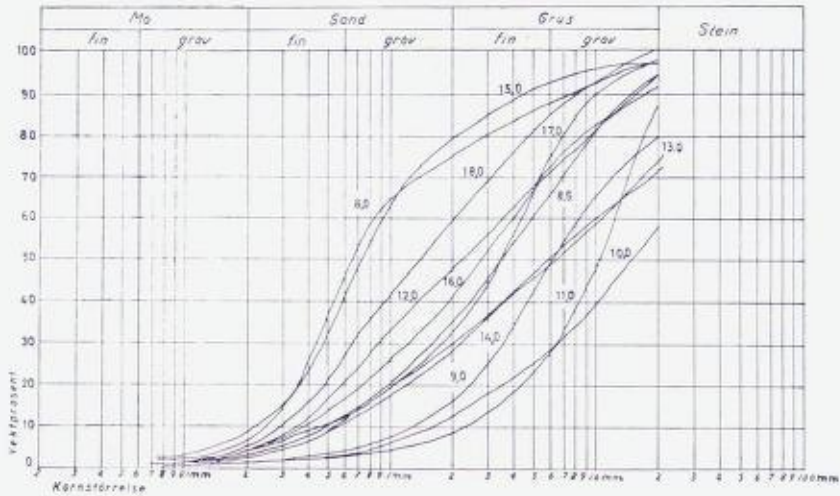


Fig. 9. Kornfordelingskurve for det vannførende gruslag på Elverum fra 16—24,5 m dybde.

Grain-size distribution curve for the aquifer at Elverum.

Etter de vellykkete resultatene på Rena, var det nærliggende å undersøke mulighetene for rørbrønner på stedet. For å unngå lange tilførselsledninger, søkte en å få vannkilden nær nåværende ledningsnett.

Geologiske forhold.

Tett-bebyggelsen ligger på en stor sandflate ca. 190 m.o.h. på begge sider av Glomma. I dagen er det på de fleste stedene finsand og kvabb. Over den lave flaten stiger terrenget bratt mot øst opp til en øvre sandterrasse, med flere store sand- og grustak. Fjellet stikker fram i en høyde som går på tvers av dalen i sentrum av Leiret. En fjellterskel betinger Prestfossen syd for hovedbebyggelsen. Like syd for Sagtjernet (fig. 8) er det et område uten bebyggelse, som samtidig ligger beleilig til for plasing av rørbrønn(er).

Det ble foretatt grunnboringer med Hejabor på sletten. Profilet nær Sagtjernet er vist på fig. 8 til høyre. Gruslaget nær bunnen av profilet ble påtruffet på flere steder og virker sammenhengende i området.

Filteret ble plasert fra 24,5 m—19,5 m dybde. Kornfordelingen for disse lagene (fig. 9) viste at en kunne nytte 3—5 mm filtergrus på det ferdigstøpte filteret. De gikk inn for å bygge brønner med kapasitet 2000 l/min. og pumpe vannet direkte inn på ledningsnettet.

Det ble derfor nyttet 12" rør og 10" filter. Til kontroll av grunnvannstanden ble det satt ned peilerør helt inn til og ca. 6 m fra rørbrønnen. Brønnen ga ved prøvepumping 2600 l/min. uten merkbar vannsenking i peilerørene. Inne i filterrøret var det en ubetydelig senking. Denne første brønnen viser at en innenfor et lite område kan forsyne hele bebyggelsen med vann fra 2—3 slike rørbrønner.

Vannet kommer fra stort dyp. Over det vannførende laget ligger finsand- og kvabblag som gir en effektiv beskyttelse mot forurensning fra overflaten. Grunnvannmagasinet har en annen karakter enn det som er beskrevet fra Rena. På Elverum er det et mere sammenhengende gruslag som gir vann. Fjellet i Leiret og den omtalte fjellterskelen bevirker en oppdemming av vannet nordfor. Grunnvannmagasinet tilføres sikkert betydelig vann gjennom glasifluviale avsetninger nord for Leiret og fra avsetningene øst for Sagtjernet. Grunnvannspeilets nivå er her som på Rena avhengig av vannstanden i Glomma. Disse forhold vil bli undersøkt nærmere ved kontinuerlige observasjoner av vannstanden.

Summary.

Wells at Rena and Elverum.

Topographical and climatic conditions are favourable for the utilization of surface water in Norway, such that the ground water does not play the same role for the water supply as in most countries.

During the last years, however, drilling for water in rock has been of great consequence, especially for the farms in most places in Norway. The ground water quantities obtained from drilled wells in rocks are relatively small, and the water magazines in the fracture-systems are restricted.

The possibilities for utilization of ground water from Quarternary sand and gravel deposits are in places overlooked. Glacifluvial deposits in some Norwegian valleys offer good conditions for ground water supply.

Last year wells were developed for industrial and domestic water supply at Rena and Elverum. At both places water are obtained from glacifluvial deposits along the river Glomma in central southeastern Norway. At Rena Kartonfabrik a 20 m deep well has a safe production of about 6.000 l/min. The situation of the wells there is shown in fig. 1 and 2, and the character of the sediments in fig. 3.

At Elverum the water is obtained from gravel beneath strata of loam and fine sand. The ground water at both places is of good quality and needs no purification, as district from the available surface water.