

7 nr 121/80,

Arkiv.
Hitra / S.-Trøndelag.

GRUNNVANNSMULIGHETER FOR STRØM
VANNVERK.

HITRA KOMMUNE I SØR-TRØNDELAG

Rapport etter befaring 28.08.79

NGU/AG-SH/0-79072
12. november 1979

Norges geologiske undersøkelse
Hydrogeologisk seksjon
Drammensveien 230

OSLO 2

RAPPORT ETTER OVERSIKTSBEFARING I FORBINDELSE MED OPPRETTELSEN
AV STRØM FELLESVANNVERK.

1. Oppdrag: En foreløpig vurdering av mulighetene for å forsyne området Strøm-Øverdalen med grunnvann.
2. Oppdragsgiver: Sør-Trøndelag fylkeskommune, plan og utb. avd, Munkegt. 10, Posttuttak 7000 Trondheim.
3. Referanser: Oppdragsgivers brev av 28. mars 1979 (SS/kgø). Forprosjekt for Strøm vannverk, Sør-Trøndelag fylkeskommune, Plan og utb. avd., 8. februar 1979 (SS/bw), inkl. kart i målestokk 1:5000.
4. Markarbeider: Befaring ved statsgeolog S. Huseby og geolog Amund Gaut 28.08.79. Til stede ved befaringen var fylkesingeniør Lars Bagøien og avd. ingeniør Svein Sjøvik fra Sør-Trøndelag fylke, teknisk sjef i Hitra Bjørn Bue, og Arne Strøm som representant for Strøm vannverk.
5. Bakgrunnsdata: Strøm vannverk er planlagt for et forsyningsområde som strekker seg over ca. 7 km og omfatter 100 p.e. Det fremtidige vannforbruk er stipulert til ca. 500 l/p. pr. døgn, inklusive gårdsdrift og eventuell ny næringsvirksomhet. Dette tilsvarer en brønnyttelse på ca. 2 500 l/t mot utjevningbasseng. Men om grunnvannsalternativet viser seg fordelaktig, kan det bli aktuelt å dele området i flere mindre forsyningsenheter.
6. Generelt om grunnvann og grunnvannsutnyttelse.

Vi vil her vise til en kortfattet oversikt over grunnvannsforkomster sammenstillet av statsgeolog S. Huseby i forbindelse med NGU's ressurskartserie, "Grunnvann i løsavsetninger" (Vedlegg 1).

For Strøm vannverk vil den vesentlige grunnvannskilde måtte være borebrønner i fjell. Slike boringer rettes mot sprekker i fjellet for å krysse disse på et dyp hvor de må antas å være vannførende. For å oppnå et godt resultat, er det viktig at boreren følger anvisninger om plassvalg, boreretning og hellningsgrad så nøyaktig som mulig.

Ved anvisning av skrå boringer vil retningen være angitt etter et kompass med 400^g inndeling, mens hellningsvinkelen på boret er angitt med "fall" mellom 0° og 90°. Skal en f.eks. bore med 60° fall, må boret derfor løftes 30° fra loddstilling.

Det vil ofte være vanskelig å forutsi den nøyaktige intensitet, utvikling og retning av fjellsprekkene i dypet. Herav følger at det bare i få tilfelle er mulig å forutsi dybden av en boring. Likeledes hender det at sprekker er uforutsett dårlig utviklet, eller at de f.eks. er tette fordi fjellet er delvis omvandret til leire. Det er derfor alltid en risiko for at fjellborede brønner kan gi uventet dårlig resultat, eller at de i verste fall kan vise seg å være helt tørre.

Vi vil også påpeke at den vannmengde som kan blåses eller pumpes ut av brønnene rett etter boring, i første rekke antyder hvor mye vann som renner til brønnen fra de nærmeste omgivelsene. Ofte vil kapasiteten avta etter en stund fordi et lokalt reservoir tømmes. I siste instans kan nedbørsområdets størrelse samt nedtrengnings/avrenningsforhold være bestemmende for en brønns ytelse på lengre sikt.

7. Nærmere om forholdene i området

Strøm - Øverdalen på Hitra.

Berggrunnen består av båndede gneisbergarter med strøkretning gjennomgående mot øst eller nordøst. Fallet varierer, men er oftest nokså steilt mot sydøst eller nordvest. Bortsett fra en del foliasjon parallelt med lagningen er fjellet bare middels godt oppsprukket. Dette begrenser mulighetene for fritt valg av brønnplassering.

Det forekommer lite løsmasser som kan benyttes til grunnvannsuttak. Den eneste muligheten som synes verdt å undersøke, ligger der elven fra Snæringstjern renner ut i Storvannet.

8. Anbefalinger.

a) Borebrønner i fjell

Under befaringen ble det anvist 8 mulige borhullslokaliteter som er beskrevet i vedlegg 2 og inntegnet på kartskisser.

Av grunner som er berørt i det generelle avsnittet om brønnboring, gir én boring ikke grunnlag for å vurdere et områdes samlede grunnvannskapasitet. Vi foreslår at en i første omgang gjennomfører 4 boringer på tilsammen anslagsvis 300-400 bormeter. Disse boringer må anses som prøveboringer for å utrede områdets grunnvannskapasitet, men kan, om resultatet er vellykket, senere benyttes som produksjonsboringer. Vi foreslår at en starter med boringene D og F, men forutsetter at en av våre medarbeidere enten er tilstede ved boringene - eller at vi pr. telefon holdes løpende underrettet om boringenes utvikling (se nedenfor) - slik at borerekkefølgen til enhver tid kan endres. Den videre utbygging av vannverket avgjøres etter at prøveserien er gjennomført.

Det er viktig at det føres nøyaktig borlogg mens boringene foretas. Det beste ville være om en av våre medarbeidere kunne være tilstede under prøveboringene. Hvis ikke må boreren forplikte seg til å føre nøyaktige opptegetninger om endringer i fjell/bor-slam, sleppesoner og vanninnslag. Likeledes må han foreta målinger av vannmengder etter nærmere spesifikasjoner fra oss.

Etter boringen bør det foretas en kortere tids prøvepumping (trolig et par dager pr. borhull) av hvert borhull for å fastlegge deres kapasitet mer nøyaktig. Hertil må oppdragsgiver regne med å skaffe nedsenkbar pumpe og strøm til borstedene. Ideelt sett bør det også foretas en lengere tids prøvepumping av ett eller flere borhull i området. Dette vil imidlertid medføre både omkostninger og tidstap, og kan forhåpentlig kobles sammen med innledende produksjon fra borhullene. Detaljer om arbeidsfordeling og utførelse av prøvepumping avtales senere.

Utgifter i forbindelse med NGU's eventuelle deltagelse i feltarbeidet vil være ca. 1500 kr pr. mann pr. dag pluss reiseomkostninger, ekskl. m.v.a.

b) Grunnvannsmuligheter i løsmasser.

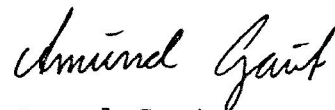
Som nevnt inledningsvis bør det foretas en nærmere undersøkelse av løsmassene i nordøstenden av Storvatnet der elven fra Snaringtjern renner ut. Det kan her graves en vanlig brønn og eventuelt

settes ned kumringer i grusen noen meter fra bekkeutløpet. Det beste stedet er der gruslaget er tykkest; dette kan eventuelt undersøkes ved sondering. Brønnen må beskyttes mot direkte innslag av overflatevann siden det er atskillige forurensningskilder lenger opp i vassdraget. Brønnen vil, om den synes gunstig, måtte kapasitetspumpes, og det må etter nærmere angitt tid tas vannprøver for bakteriologisk og kjemisk analyse. I gunstigste fall vil denne brønnen kunne ha en kapasitet som er tilstrekkelig for store deler av det østlige forsyningsområdet.

Vi står gjerne til videre tjeneste !

Vennlig hilsen

Norges geologiske undersøkelse



Amund Gaut

Geolog

GRUNNVANN

1.1. Grunnvannets plass i kretsløpet.

Hovedtrekk i vannets kretsløp er skissert på fig. 2.

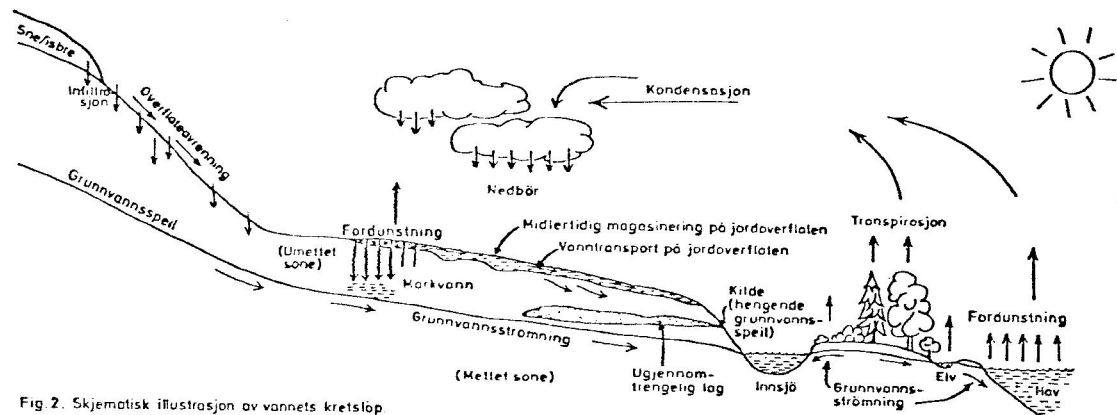


Fig. 2. Skematisk illustrasjon av vannets kretsløp.

Grunnvann inngår som en del av kretsløpet. Under et visst nivå - som kalles grunnvannsspeilet - er alle sprekker og hulrom fylt med vann. Grunnvannsspeilet skiller mellom mettet og umettet sone (fig. 3).

Grunnvannet dannes ved infiltrasjon av overflatevann - det vil si at vann direkte fra nedbør eller med tilskudd fra nedbør eller med tilskudd fra vassdrag trenger ned gjennom umettet sone til grunnvannssonen.

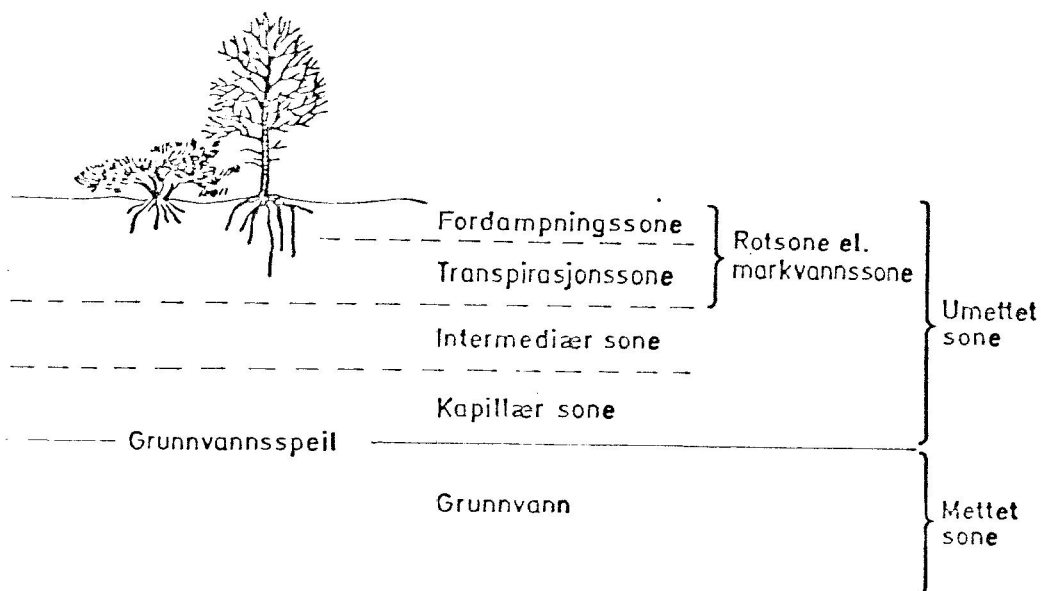


Fig. 3. Alminnelige betegnelser ved inndeling av jordprofil.

Grunnvannsspeilets helling og dyp under jordoverflaten er avhengig av en rekke faktorer knyttet til bl.a. terrengformasjonene, klima, grunnens beskaffenhet, infiltrasjon fra vassdrag o.s.v. I løsmasser hvor det er god forbindelse mellom hulrommene mellom kornene vil det opptre et sammenhengende grunnvannsspeil. I fjell, hvor vannet finnes i sprekker, vil grunnvannsspeilet være brutt av mellomliggende tette fjellpartier, og dypet ned til vannet kan variere fra sprekk til sprekk.

Grunnvannet vil bevege seg fra høyere- til lavere- liggende nivå under påvirkning av tyngdekraften. Bevegelseshastigheten dirigeres først og fremst av forholdet mellom påtrykket (høydeforskjellen) og motstanden (bl.a. friksjon) som ytes av partiklene i avsetningen. I en åpen fjellsprekk vil vannet kunne bevege seg nesten like raskt som i et rør, i en grovkornet løsavsetning noen få meter pr. døgn og i en fin-kornet jordart bare få millimeter pr. døgn.

1.2. Grunnvann i fjell.

Nyttbart grunnvann i fjell i Norge finnes nesten utelukkende i sprekker da volumet av de porer (hulrom) som

finnes vanligvis er svært lite. Større, dyptgående sprekker i fjellet er for en stor del dannet for lang tid tilbake, i perioder da Skandinavia var mer utsatt for jordskorpebevegelser enn i dag. Bergartenes evne til å holde sprekkenes åpne kaller vi kompetanse. En kompetent bergart, f.eks. gneis eller granitt, vil kunne holde sprekker åpne ned til i alle fall 200-300 m's dyp. I inkompetente bergarter f.eks. fyllit - er det derimot sjelden å finne åpne sprekker under 20-30 m's dyp.

Størrelsen av nedbørsfeltet, landskapsformene, samt overdekning som forsinker og utjevner direkte overflateavrenning, er viktige faktorer for en god tilførsel av vann til fjellsprekkenes.

Når man skal bore etter vann i fjell er det viktig å krysse sprekkesonene på riktig dyp (se fig. 4), samt passe på at nedslagsfeltet er tilstrekkelig renselig.

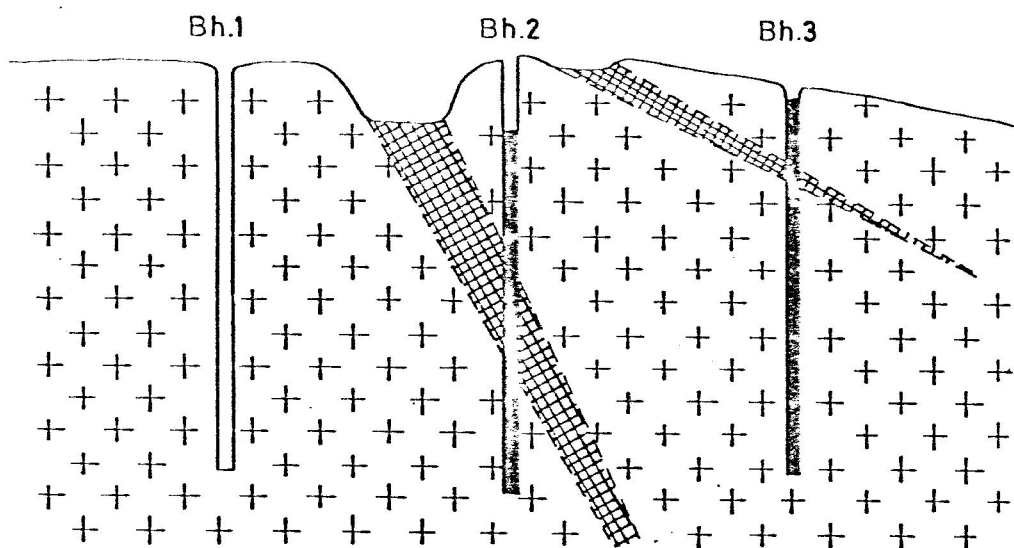


Fig. 4. Grunnvannet blir stående i forskjellige høyder i de ulike sprekkesystemene i fjell. Borhull 1 er tørt, i borhull 2 står grunnvannsspeilet dypt, men magasinet er stort, og i borhull 3 står grunnvannsspeilet høyt, men magasinet i sprekken er lite.

Ved boring etter vann i fjell brukes i dag mest luftdrevne maskiner med både slag og rotasjon. Borhulls-diameter er vanligvis 110 mm, og borhulldyp på mellom 40 og 80 m med vannføring mellom 500 og 2000 liter pr. time (l/t) er alminnelig forekommende. En del steder (f.eks. deler av Sørlandskysten, Vestlandet og Trøndelag) vil 0-500 l/t være vanlig mens det i enkelte lavabergarter (i Vestfold) ofte forekommer mer enn 5000 l/t pr. borhull.

1.3. Grunnvann i løsavsetninger.

Grunnvann i løsmasser forekommer i hulrommene (porene) mellom de partikler løsavsetningene er bygget opp av. Partiklenes form, størrelse, pakning og fordeling er medbestemmende for avsetningenes

- a) porøsitet - et mål for hvor mye vann avsetningen kan inneholde, og
- b) effektiv porøsitet - et mål for hvor mye uttagbart vann avsetningen kan inneholde, og
- c) permeabilitet - et mål for avsetningenes evne til å slippe gjennom vann.

Partiklenes egenskaper er i sin tur betinget av deres geologiske dannelseshistorie. Innlandsisen som dekket største delen av Norge for vel 8000 år siden førte med seg alle kornstørrelser fra leirpartikler til store blokker. Den la materialet usortert fra seg når den smeltet vekk og i disse moreneavsetningene er derfor plassen mellom større korn opptatt av mindre - og dette fører til liten effektiv porøsitet og dårlig permeabilitet.

Gunstig effektiv porøsitet og god permeabilitet finnes først og fremst i avsetninger som er transportert og avsatt ved rennende vann (fluviale avsetninger). En elv har ved en bestemt hastighet og vannføring evne til å transportere materiale opptil en viss kornstørrelse. Avtar hastigheten - f.eks. ved at elva renner ut i en innsjø - får vi en sortering ved at det grove materialet

avsettes først mens finstoffet syever med strømmen videre ut i vannet.

For at en avsetning skal kunne utnytted med permanente grunnvannsuttak må det selvfølgelig kunne dannes nytt grunnvann til erstatning for det som brukes. Vi snakker her om to typer.

- a) selvmatende magasiner - hvor nydannelsen skjer ved nedbøren alene, og
- b) infiltrasjonsmagasiner - hvor grunnvannsstanden kommuniserer med tilliggende vann og vassdrag og nydannelsen kan få tilskudd ved infiltrasjon (fig. 5).

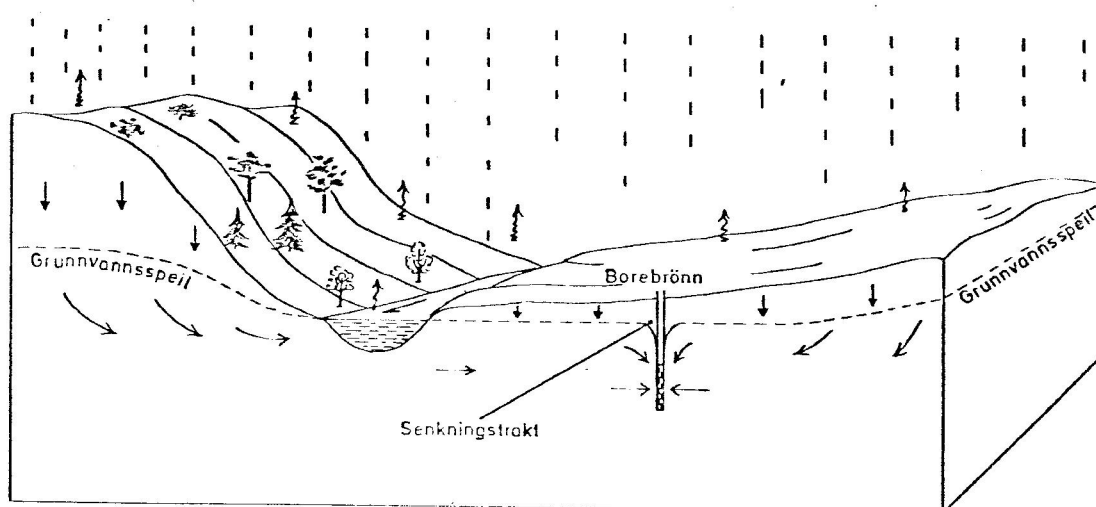


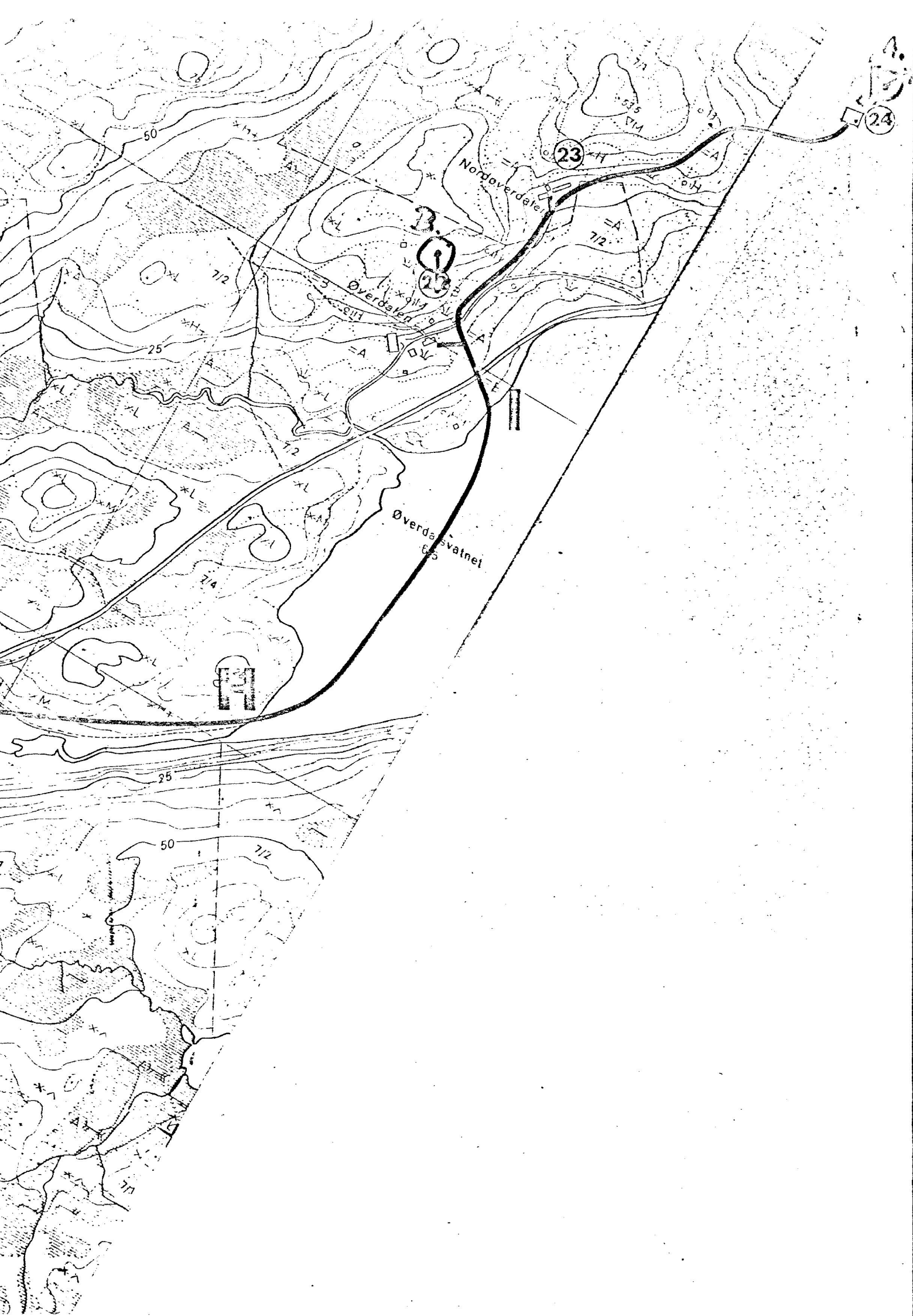
Fig. 5. Illustrasjon av infiltrasjonsmagasin.
||| Nedbør, ~ Total fordunstning, — Avrenning, — Infiltrasjon, — Grunnvannsstrømning

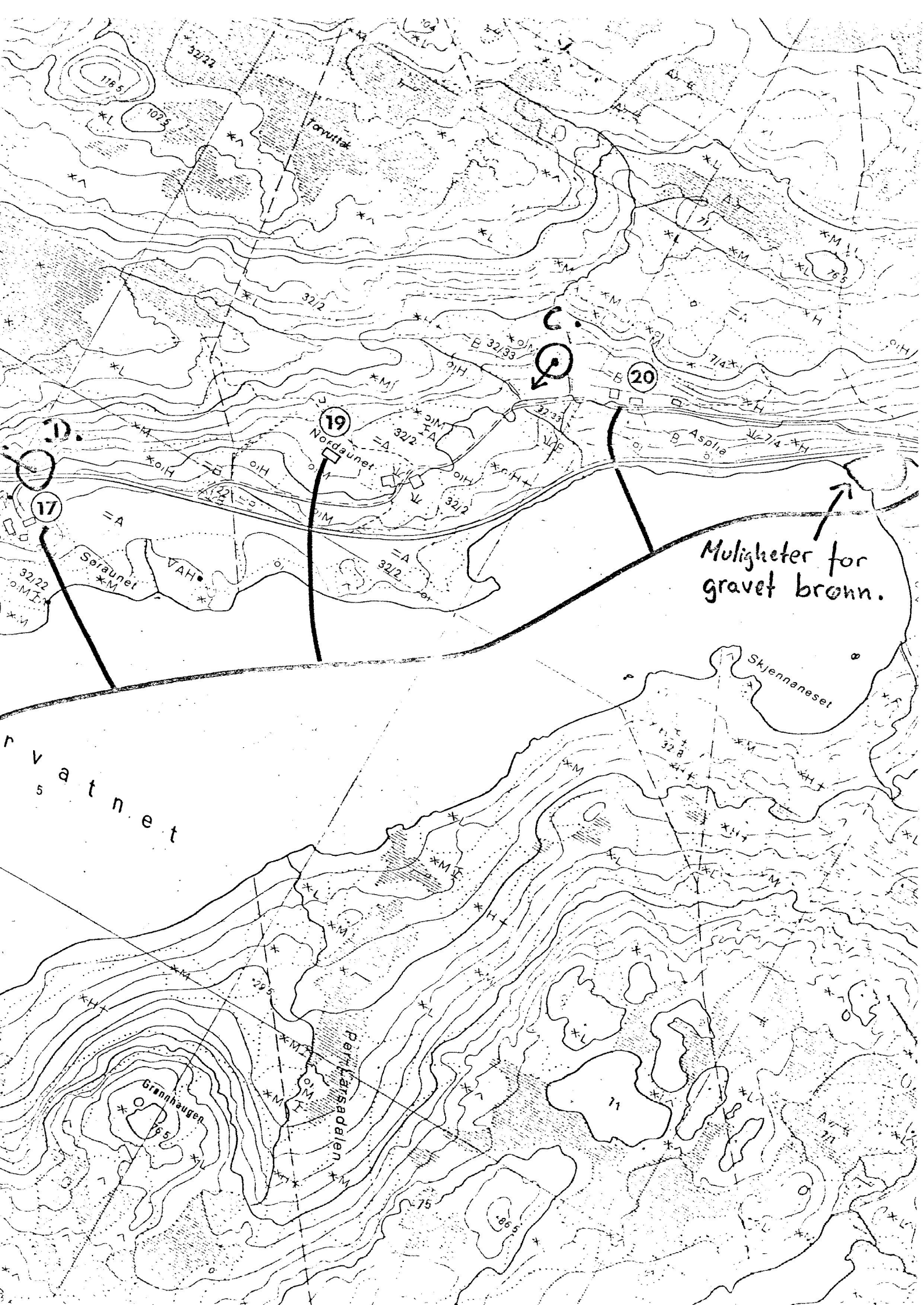
Som eksempel på et stort selvmatende felt skal nevnes Jessheim-Gardermoen-området, mens infiltrasjonsmagasinene opptrer alminnelig i sentrale dalbunnsfyllinger over hele landet.

Grunnvannsdannelsen kan økes kunstig ved å pumpe overflatevann opp i infiltrasjonsbassenger i egnede løsavsetninger. Dette gjøres en rekke steder i verden som ledd i vannbehandling (rensetiltak) og utnyttelse med økonomiske, sikkerhetsmessige og kapasitetsmessige gevinster.

Borhulls-anvisninger for Strøm vannverk.

- A) På nordsiden av huset til abonent nr. 24.
Boreretning: 60^g mot nordøst.
Fall: 60^o .
- B) Øverdalen gård, abonent nr. 22.
Boring ved (under) fjellknaus bak kollen nordvest for gården.
Boreretning: 160^g mot sydøst.
Fall: 70^o .
- C) Ved Asplia gård, abonent nr. 20.
Boring ved nedkant av krattskog snaue 100 m vest for gården.
Boreretning: 210^g mot syd.
Fall: 60^o .
- D) Rett over veien for Søraunet, abonent nr. 17.
Boring på lite platå på oversiden av veien.
Boreretning: 300^g mot vest.
Fall: 70^o .
- E) Ved bedehuset ved Øver Sageidet.
Boring utføres som loddboring nær bedehuset.
- F) I Vassdalen, ovenfor den nedlagte skolen.
Boringen ansettes så nær fjellet på vestsiden av dalen som det er mulig.
Boreretning: 100^g mot øst.
Fall: 70^o .
- G) I dalen ovenfor Øra, abonent 4.
Boreretning: 150^g mot sydøst.
Fall: 60^o .
- H) I dalen ovenfor Øra, abonent 4.
Boring oppe på knaus ca. 20 m syd-sydøst for brønn. Plassen ble ikke nøyaktig anvist under befaringen.
Boreretning: 360^g mot nordvest.
Fall: 70^o .





Muligheter for gravet brønn.

17

19

20

vatnet

Seraunet

Nordaunet

Asplie

Skjennaneset

Perfarsadalen

Grønhaugen

