

GRUNNVANNSMULIGHETER FOR SEKKEN
RAPPORT ETTER BEFARING 6/5 1980

NGU/AG/0-80021
22. mai 1980

Norges geologiske undersøkelse
Hydrogeologisk seksjon
Drammensveien 230

OSLO 2

VURDERING AV MULIGHETENE FOR Å SKAFFE GRUNNVANNSFORSYNING TIL SYDLIGE
DEL AV SEKKEN I MOLDE KOMMUNE.

1. OPPDRAGSGIVER.

Molde kommune, Byingeniøren. Postboks 53, 6401 Molde.

2. FELTARBEIDER.

Området ble første gang befart av statsgeolog L. A. Kirkhusmo 6. mars 1975. Det synes nå mer aktuelt med lokale vannforsyningsanlegg, og med dette for øyet ble ny befaring foretatt 6. mai 1980 av statsgeolog A. Gaut.

På befaringen deltok forøvrig Overingeniør G. Nustad fra Molde kommune, E. Thon fra Hallingdal bergboring og Lunder og P. Kjerstad som representanter for vannverksinteressene.

3. BAKGRUNNSDATA.

Sekken er en relativt stor øy i Romsdalsfjorden med et areal på 15-20 km². Bebyggelsen ligger i det vesentlige på sydsiden av øya. Vannbehovet her er i vår rapport NGU/LAK/0-76032 anslått til ca. 1500 l/t. Men ettersom det i denne omgang er snakk om mer lokal vannforsyning, har det totale vannbehov trolig mindre interesse. Det synes foreløpig å være lite aktuelt med et stort fellesvannverk fordi dette vil falle svært dyrt i det ulendte terrenget. Det er i alle tilfelle en del diskusjon om hvorvidt Vestadsvatnet vil være egnet som drikkevannskilde.

Det er nå aktuelt å anlegge et nytt boligfelt på øya, og også i denne sammenheng er det viktig å få avklart mulighetene for vannforsyning.

4. GENERELT OM BRØNNBORING I FJELL.

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

For Sekken vil den aktuelle grunnvannskilde 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.

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.

5. NÆRMERE OM FORHOLDENE PÅ SEKKEN.

Sekken er bygget opp av gneisbergarter som til dels er meget sterkt foliet. Horisontal lagstilling forekommer enkelte steder. Bergartene virker svært massive og nokså lite oppsprekne, men de vil ha evne til å holde sprekker åpne til stort dyp. Det aktuelle område er gjennomsett av enkelte større bruddesoner, men p.g.a. overdekning som rasurer o.l. er deres nøyaktige forløp vanskelig å fastlegge. Brønnboring kan derfor være risikofyllt, men det er nødvendig med enkelte prøveboringer for å si noe sikrere om mulighetene.

Nedbørsområdet på Sekken er nokså stort, og det synes ikke som om dette vil utgjøre noen begrensende faktor for grunnvannsutnyttelsen.

6. ANBEFALINGER

Som nevnt i vår tidligere rapport er det ikke mulig å dekke Sekkens totale vannbehov (husholdning + jordvanning) fra borebrønner i fjell. Det er imidlertid godt håp om at en kan oppnå tilstrekkelig vann til store deler av husholdningsforbruket. Kanskje kan en sommerledning fra

Vestadvatnet dekke jordbrukets vanningsbehov for en akseptabel kostnad. De beste borplassene ligger sansynligvis lenger inne på øya, men boring her ville medføre så store transportomkostninger, at slike steder ikke ble vurdert i denne sammenheng.

Under befaringen ble det i stedet tatt ut en del mulige borplasser med tanke på vannforsyning til lokale befolkningskonsentrasjoner samt et mulig nytt boligfelt, mellom Vestad og Eik. Brønnlokalitetene fremgår av vedlegg 2 og 3.

Det nye boligfeltet ønskes nå lagt i området rett ved "skolebrønnen", hvilket synes noe tvilsomt m.h.t. vannforsyningen. I tillegg til brønnene som er i bruk, synes området relativt gunstig for dypbrønnsboring. Boligfelt og brønner bør ikke kombineres, og vi anbefaler at det ikke bygges boliger her før en vet noe mer om mulighetene for vannforsyning.

En uttalelse om de generelle muligheter bør være basert på minst 4-5 boringer, men også et par boringer vil gi indikasjoner om hvordan forholdene ligger an. Om det bare skal gjennomføres 2 boringer, forslår vi at man velger pkt. A og B slik som beskrevet i vedlegg 2. Vi ber om å bli underrettet når boringene er gjennomført, og vil da kunne gi råd om en videre vannboring i området.

Vi står gjerne til videre tjeneste!

Beste hilsen
Norges geologiske undersøkelse

Amund Gaut
Statsgeolog

GRUNNVANN

1.1. Grunnvannets plass i kretsløpet.

Hovedtrekk i vannets kretsløp er skissert på fig. 2.

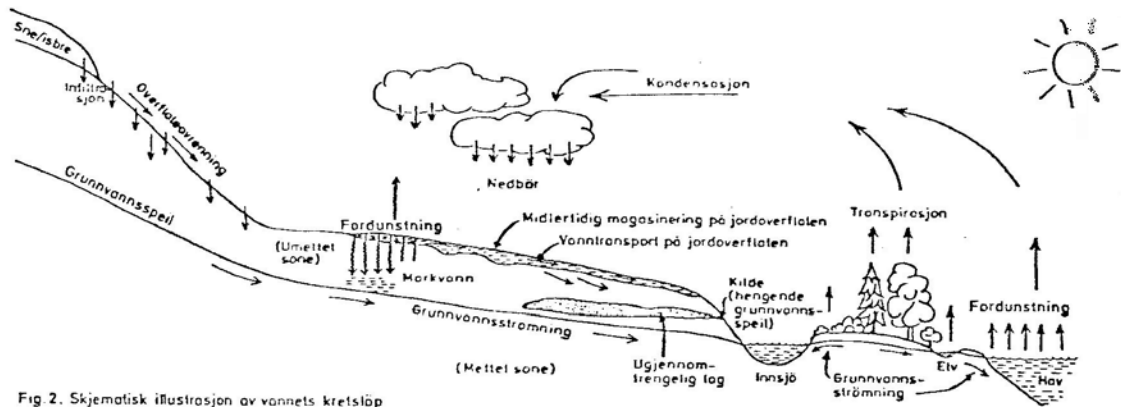


Fig. 2. Skjematisk illustrasjon av vannets kretsløp

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.

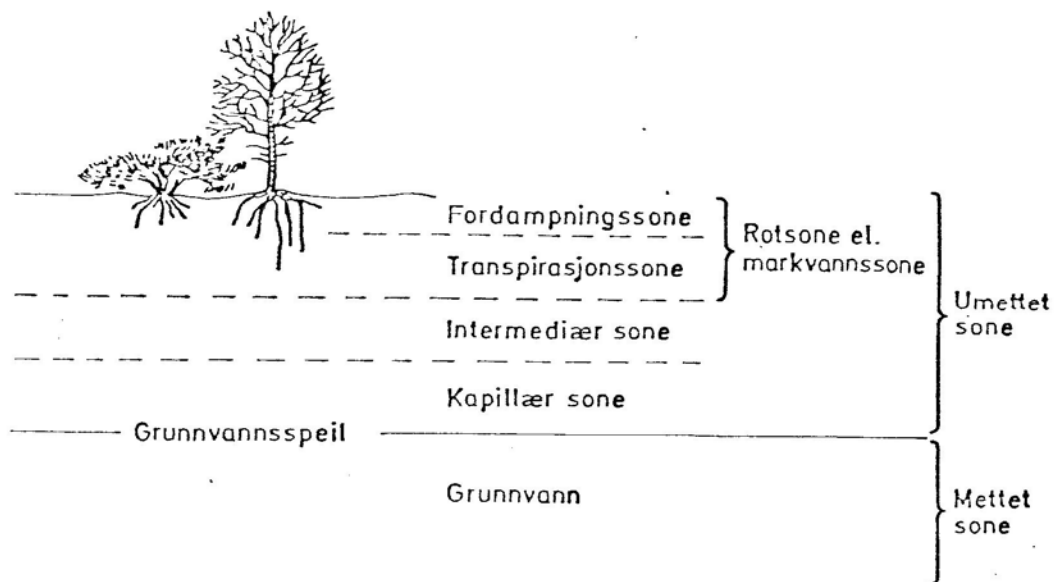


Fig. 3. Alminnelige betegnelser ved inndeling av jordprofil.

Grunnvannspeilets 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 grunnvannspeil. I fjell, hvor vannet finnes i sprekker, vil grunnvannspeilet 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 sprekke 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 fjellsprekke.

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.

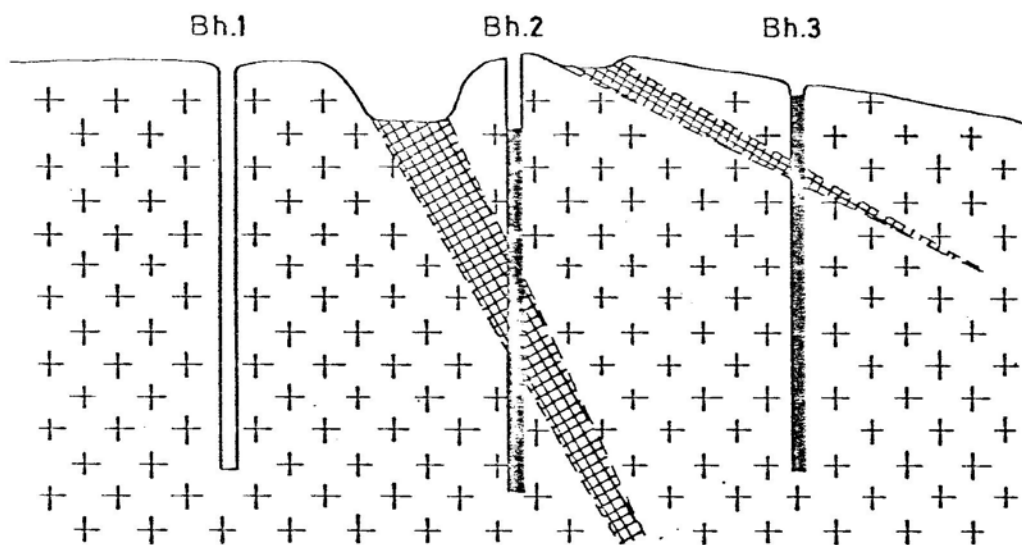


Fig. 4. Grunnvannet blir stående i forskjellige høyder i de ulike sprekkesystemene i fjell. Borhull 1 er tørt, i borhull 2 står grunnvannsspeilet dypt, men magasinet er stort, og i borhull 3 står grunnvannsspeilet høyt, men magasinet i sprekken er lite.

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 sveyer med strømmen videre ut i vannet.

For at en avsetning skal kunne utnyttet 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 tiliggende vann og vassdrag og nydannelse kan få tilskudd ved infiltrasjon (fig. 5).

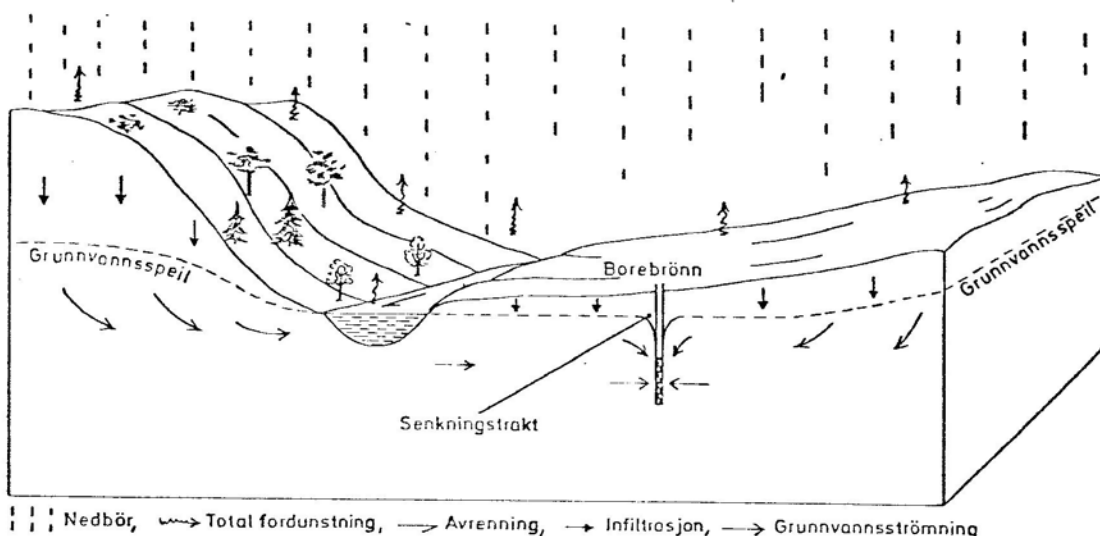


Fig.5. Illustrasjon av infiltrasjonsmagasin.

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 egnete løsavsetninger. Dette gjøres en rekke steder i verden som ledd i vannbehandling (rensetiltak) og utnyttelse med økonomiske, sikkerhetsmessige og kapasitetsmessige gevinster.

BORELOKALITETER.

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.

A. Vestad, Apalskardet.

En av de mest markerte sprekkesoner på Sekken går gjennom området Skardet - Eikamyra - Apalskardet. Retningen på denne sonen er ca 60° mot nordøst, og av kartbildet synes det som om den står vertikalt eller har steilt fall mot sydøst.

En borplass er tatt ut rett ovenfor brønnen til Svein Vestad.

Boreretning 360^{g} mot nordvest.

Fall 60° .

Boringen kan gjerne gjennomføres til 120 m dyp (borlengde).

Denne borplassen synes å være av de gunstigste i området, og hvis resultatet er gunstig, kan det være aktuelt å utføre fler boringer lenger nordøst i den samme sonen (øst for Eikarøra).

B. Boringer ved lærerboligen og skolebrønnen.

Oppsprekningen her er nær vertikal med retning 370^{g} mot nord-nordvest.

Det ble tatt ut 2 borplasser. Begge kan bores hvis den første gir godt resultat.

B 1: Ved lærerboligen (anvist til E. Thon).

Boreretning 70^{g} øst-nordøst.

Fall 70° .

b 2: Ved skolebrønnen (anvist til E. Thon).

Boreretning 320^{g} .

Fall 60° .

C. Sletta

Også her er den vertikale sprekkeretningen $360-370^{\text{g}}$ mot nord-nordvest godt utviklet. Borplass ble anvist til P. Kjerstad og E. Thon mellom

veien til Sletta og veien til Oppsal.

Boreretning ca 60^{g} mot nordøst.

Fall 60^{o} .

Antatt boredyp: 70-100 m.

D. Veien nedenfor Oppsal.

Boring foreslås i veikanten ca 50 meter ovenfor bekken. Det bores på skrå mot øst (paralelt veien) med fall 60-70^o.

Fjellet her er nokså oppkjust, og flere sprekkeretninger er observert.

E. Hasselneset.

I dette området peker ingen borplasser seg ut som spesielt gunstige.

Om boring kan foretas inne ved fjellfoten bak bebyggelsen, kan det likevel være muligheter for et godt resultat. Boringer her kan utføres vertikalt eller skrås noe inn mot fjellet.

F. Hagaskogen.

Det er mye oppsprekning i fjellet ovenfor veien til skytebanen. En mulig borplass ble tatt ut i en veisving som vist på kartskisse i vedlegg 3.

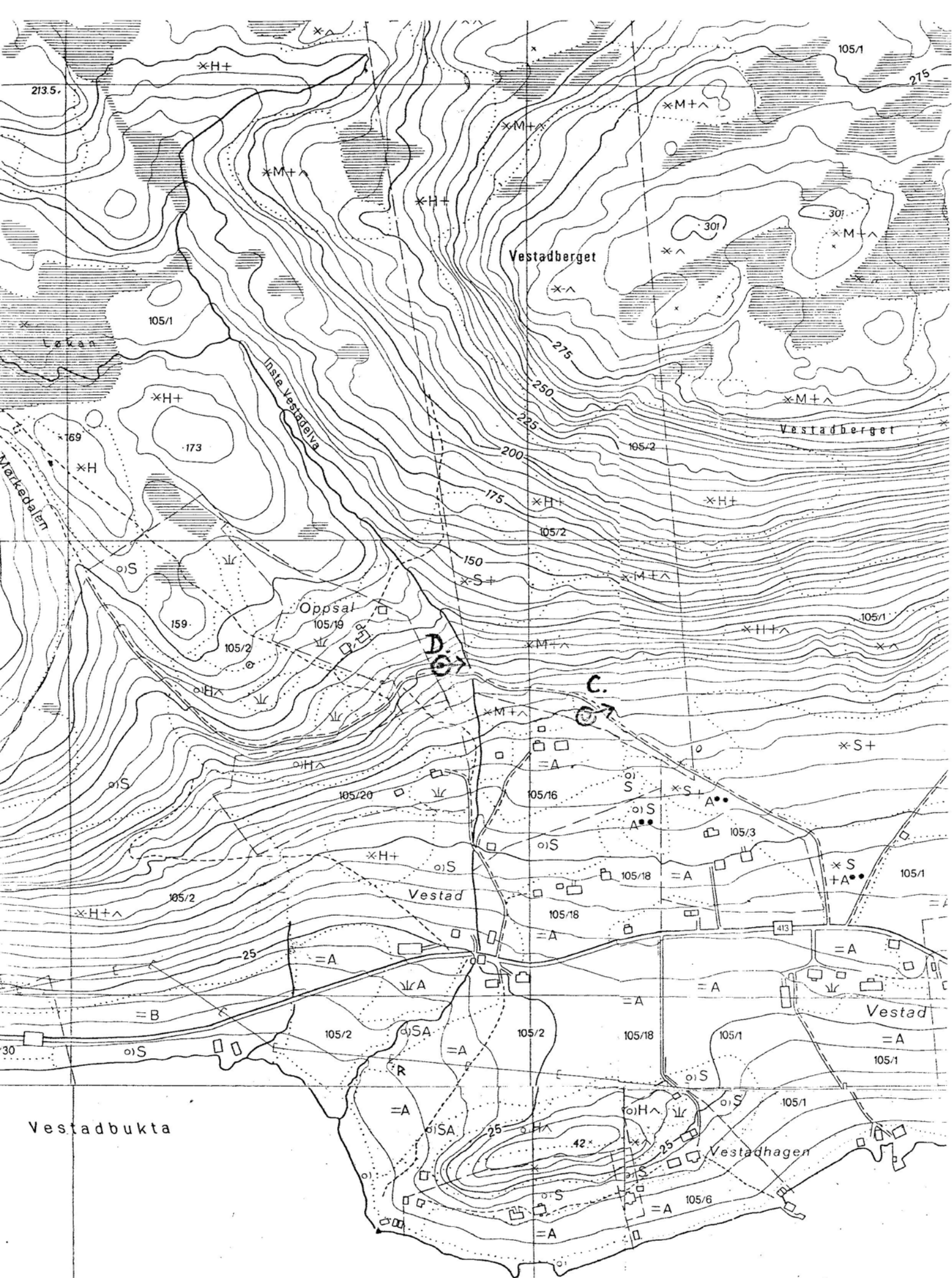
Boreretning 70^{g} øst-nordøst.

Fall 79^{o} .

En kan også forsøke å utføre denne boringen nede ved hovedveien. Boringen bør da ansettes på det sted som er anvist på kartet (eventuelt kan flyttes et par 10-meter vinkelrett på veien). Det bores på skrå mot øst-nordøst (paralelt veien) med fall 60^{o} .



VEDLEGG. 3A



3B



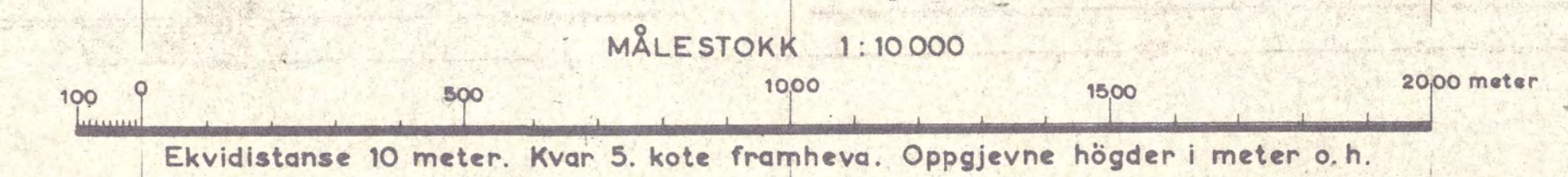


SEKKEN

VEÖY HERRED
MÖRE OG ROMSDAL FYLKE

Misvising 1. Jan. 1963 ca. 4°30'.
Misvising; endrar seg årlig
med ca. 8".

- ▲ Trigonometrisk punkt
- Veg
- - - Vinterveg, sti
- ⚡ Kraftlinje
- ☎ Telefon
- Barskog
- Lauvskog
- Myr
- Ur



SEKKEN VASSVERK A/L		Mål:	Tegn. KJ/HM	28.10-74
Plan for vannforsyning		1		
OVERSIKTSKART		10.000		
HØSTMARKS INGENIØRKONTOR M. C. L. D. E.		K-313-1		

Utarbeidd etter Jordskiftekart i målestokk 1:4000, oppteke 1956-57 (fotogrammetrisk).
Vegar og kraftlinjer a jour-ført i desember 1962. Pantografert og tegna 1962-63.
H. Hovind