

NGU-rapport nr. 88.210

Hydrogeologisk undersøkingsprogram  
for Sogn og Fjordane, rapport om  
fylkesomfattende registrering av  
fjellborebrønner.

Rapport nr. 88.210	ISSN 0800-3416	Åpen/ <del>Ettedig</del>	
Tittel: Hydrogeologisk undersøkingsprogram for Sogn og Fjordane, rapport om fylkesomfattende registrering av fjellborebrønner.			
Forfatter: Helge Henriksen		Oppdragsgiver: NGU Sogn og Fjordane Fylkeskommune	
Fylke: Sogn og Fjordane		Kommune: Alle (Sogn og Fjordane)	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Alle (Sogn og Fjordane)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Alle (Sogn og Fjordane)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 22	Pris: 42,-
Feltarbeid utført: 1986-1988		Rapportdato: 07.12.1988	Prosjektnr.: 2385.01.52
		Seksjonssjef: <i>Bernt Malme</i>	
Sammendrag: Det rapporteres om innsamling av hydrogeologiske data (brønndata) fra fjellborebrønner i Sogn og Fjordane. Rapporten fokuserer på innsamlingsmetodikk og pålitelighet av data. Videre presenteres grove sammenstillinger av bruksområde/bruksstandard, vannkvalitet og vanngiverevne/bergartstype.			
Emneord Hydrogeologi	Berggrunn	Borebrønn	
Ressurskartlegging	Fagrapport		

## INNHOOLD

Innledning .....	side 2
Datainnsamlingen. Metodikk.....	side 2
registreringsarbeidet.....	side 2
data som blir registrert.....	side 4
pålitelighet av data.....	side 4
Resultater.....	side 4
presentasjon.....	side 5
sammenstilling.....	side 5
bruksområde/forsyningsgrad....	side 5
bergartstype/vanngiverevne....	side 6
vannkvalitet.....	side 8
Ajourhold av registreringene .....	side 8
Referanser .....	side 10
Vedlegg.....	side 11

## Innledning

Brønnregistreringsarbeidet er et samarbeidsprosjekt mellom Norges geologiske undersøkelse, Sogn og Fjordane Fylkeskommune, og Sogn og Fjordane distriktshøgskule.

Bakgrunnen for registreringsarbeidet er at det for fjellborebrønner ikke eksisterer innmeldingsplikt til forvaltingsorgan. Brønnboringarkivet til NGU er derfor ufullstendig, og vesentlig basert på frivillige oppgaver fra enkelte borefirma. Fra NGU sin side har det vært ønskelig å få en oppdatert database for ulike typefylker, deriblant Sogn og Fjordane. Fylkeskommunen ønsker å nytte brønndata som grunnlag for en fylkeskommunal planlegging m.o.t bruk av grunnvann i fjell til vannforsyning. De registrerte data vil også utgjøre et nødvendig grunnlag for en videre faglig oppfølging på ulike delområder m.o.t. utnyttelse av grunnvannsressurser i fjell.

Til brønnregistreringsarbeidet er det bevilget kr. 220 000,- fordelt likt mellom NGU og Fylkeskommunen. NGU har i tillegg bidratt med datatjenester og faglig assistanse.

Sogn og Fjordane distriktshøgskule har vært ansvarlig for den praktiske gjennomføringen av registreringsarbeidet, som har vært utført av sivilarbeidere/studenter fra SFdh, alle med 2-3 års faglig bakgrunn fra studium i geofag ved SFdh eller universitet.

Registreringsarbeidet startet 1.6.86, og ble avsluttet 5.10.88

## Datainnsamlingen. Metodikk.

### Registreringsarbeidet

I Sogn og Fjordane fylke opererer det fire store og en del mindre borefirma. Tre av de store borefirmaene gir frivillig innrapportering av brønner til NGU.

Arbeidet med å lokalisere fjellborebrønner har nærmest karakter av et detektivarbeid. Metodene som ble brukt i Sogn og Fjordane er:

#### \* kontakt med teknisk etat

Før registreringsarbeidet startet, ble det sendt en kort orientering om registreringsprosjektet til teknisk etat i alle kommuner med forespørsel om oversikt over fjellborebrønner (vedlegg 1).

Erfaringene her var blandet. Svært få kommuner satt inne med opplysninger om fjellborebrønner, og flere kommuner har ikke svart. Personlig kontakt med teknisk etat under registrerings-

arbeidet ga imidlertid i mange tilfelle verdifull tilleggsinformasjon.

For å forenkle letearbeidet fikk vi også tegnet inn områder som var tilknyttet kommunale eller private vannverk.

#### \* Rørleggere

Praksisen m.o.t. installasjon av pumpe og røranlegg er ulik. Noen boreselskap gjør dette arbeidet selv, mens andre overlater det til den lokale rørlegger. Samtaler med rørleggere ga derfor enten svært nyttig informasjon, eller ingen informasjon.

#### \* Eksisterende borearkiv. Tidligere brønneiere.

Som grunnlag for registreringsarbeidet har en benyttet eksisterende brønnarkiv ved NGU som også inneholder brønneiers navn og adresse. Det har vist seg at tidligere brønneiere ofte har kjennskap til nyere brønner, og ofte er det de tidligere brønneiere som har formidlet kontakt med borefirma ved nyboringer.

#### \* Rapporteringsskjema fra borefirma.

Enkelte borefirma sender frivillig rapportskjema til NGU. Det nyttes ulike rapporteringsskjema for de ulike selskap, og som regel er brønnene ikke koordinatfestet.

#### \* Detektivmetoden

I helt "blanke" områder har vi tatt kontakt med fastboende (spesielt gardbrukere), forhørt oss på butikker, posthus o.l.

Registrering av brønnedata er vesentlig foretatt ved personlige intervju. Dersom brønneier ikke var hjemme ved besøk, la vi igjen en frankert svarkonvolutt med et forenklet spørreskjema (vedlegg 2). Svarprosenten har vært rimelig bra, ca. 70%.

Enkelte brønneiere har vist en skeptisk holding m.o.t. utlevering av opplysninger om brønn og drikkevann. Registrantene har derfor blitt utstyrt med et orienterings- og introduksjonskriv til bruk i slike tilfelle (vedlegg 3).

**Konklusjon:** Vi regner med å ha fått lokalisert og registrert de fleste (80-100%) av brønnene i de enkelte kommuner. Andelen koordinatfestede brønner før registreringene tok til er anslått til inntil 30%. Pr. 1987/88 skal det derfor eksistere en ajour database for fjellborebrønner i Sogn og Fjordane. Når det gjelder ajourhold av databasen omtales dette på side 8.

## Data som blir registrert

Til registrering av brønndata ble det nytt et standard fjellboringsrapportskjema fra NGU (vedlegg 4). De viktigste data som ble registrert var:

- \* brønnens UTM-koordinater
- \* bergartstype på borplassen
- \* eventuelle overliggende løsmasser, type og tykkelse
- \* dyp og orientering (eventuell skrårretning) av borhullet
- \* vannstand i brønnen ( før den tas i bruk)
- \* vannføring (l/t) etter boring
- \* vannføring (l/t) etter eventuell sprenging/trykking
- \* brønnens forsyningsgrad ( antall husstander, industri, osv).

Grunnvannskvalitet er et aktuelt område for oppfølging av registreringsprogrammet. Under "andre opplysninger" har vi spesielt lagt vekt på brønneiers vurdering av vannkvaliteten. Det ble stilt fire kontrollspørsmål:

- Skummer såpa dårlig?
- Belegg på kjeler o.l.?
- Farget vask?
- Farge eller smak på vannet?

## Pålitelighet av data.

Data som er fremkommet ved intervju med brønneier om brønner som ikke har egne opplysninger i form av borerapport ,faktura påført boredyp, vannmengde o.l., er generelt usikre.

Data om vannføring vil alltid ha en viss grad av usikkerhet. Kapasitetsangivelsene er som regel oppnådd ved utblåsing og måling av oppsamlet vannmengde i en bøtte/fat pr. tidsenhet, og trenger ikke være representative for brønnens egentlige vanngiverevne ved belastning over tid. Dette kan imidlertid slå ut i begge retninger. Svært få av fjellbrønnene i Sogn og Fjordane har vært systematisk prøvepumpet.

Opplysningene om bergartstype kan være villedende. Dette skyldes at berggrunnskartet viser utbredelsen av bergartstypene bare på overflaten, og at berggrunnen i seg selv er inhomogen. Et borhull ansatt i en bergart A, kan godt krysse den vannmettede sonen i en annen bergart B. Dette forhold må en også ta hensyn til ved vurdering av de enkelte bergarters vanngiverevne.

## Resultater.

Resultatet av registreringsprogram er først og fremst faktadata i form av en åjour database med opplysninger om fjellborebrønner i Sogn og Fjordane.

## Presentasjon

Faktadata om fjellbrønner presenteres som datalister sortert enten på kommuner eller kartblad. Vanligste utskriftsform inneholder brønneiers navn, borestedets adresse, kartblad med UTM-koordinat, boredato, boredyp, vannføring, vannføring etter sprenging/trykking (vedlegg 5 ).

En annen presentasjonsform er som plottkart i M=1:50 000 med M-711 kartbladserien som grunnlag. På plottkartene angis vannføring og boredyp ved hjelp av et symbol direkte over borestedet (vedlegg 6 ). Hvor borebrønnene ligger tett, kan symbolet forskyves fra borepunktet langs en linje, der linjens endepunkt angir brønnens plassering. Vedlegg 7 viser et kartutsnitt hvor en slik spredning er brukt.

For bruk av databasen vises til Flaa (1987).

## Sammenstilling

De innsamlete data er ikke bearbeidet eller tolket systematisk. For å få fram opplysninger som kan være til hjelp for å definere videre oppfølgingsprosjekt, har det imidlertid blitt gjort en viss sammenstilling av brønnedata. Sammenstillingen er gjort på grunnlag av registreringene utført i 1986-88, og omfatter ikke data fra tidligere registrerte brønner. Datagrunnlaget er på ca. 800 brønner.

Det er sammenstilt data som gjelder bruksområde/forsyningsgrad, vannkvalitet, og vanngiverevne.

## Bruksområde /forsyningsgrad.

De registrerte fjellbrønnene fordeler seg slik:

<i>bruksområde</i>	<i>antall brønner</i>
<i>1 husstand</i>	<i>420</i>
<i>2-5 husständer</i>	<i>195</i>
<i>mer enn 5 husständer (små vannverk)</i>	<i>31</i>
<i>anlegg/ skole/ forsamlingslokale</i>	<i>16</i>
<i>akvakultur</i>	<i>16</i>
<i>pelsdyroppdrett</i>	<i>2</i>
<i>hotell/ pensjonat/ institusjon</i>	<i>10</i>
<i>hytter</i>	<i>35</i>
<i>campingplass</i>	<i>4</i>
<i>kaianlegg</i>	<i>5</i>
<i>ikke i bruk</i>	<i>47</i>

Fjellbrønner med 60-70l/t synes å representere en nedre grense m.o.t vannforsyning til én husstand.

Av mindre vannverk (>5 husständer) er det registrert 25. Forsynings-

graden til disse kan gi en pekepinn på fjellbrønnenes potensiale for vannforsyning.

De fleste mindre vannverkene forsyner 6-12 husstander og er basert på enkeltbrønner med kapasiteter fra 1000 til 3000 l/t.

Enkelte vannverk er utstyrt med høyde/utjavningsbasseng. Engeland/Sauesand vannverk i ytre Sunnfjord forsyner 26 husstander (derav 4 gardsbruk) med grunnvann fra to fjellbrønner med samlet oppgitt kapasitet på 2600 l/t. Vannverket har to basseng à 300 m<sup>3</sup>.

### Bergartstype/vanngiverevne.

Berggrunnen i Sogn og Fjordane kan deles i fire hoveddeler. Grunnfjellet dekker store områder; og kan deles opp i et relativt homogent kompleks (Jostedalskomplekset) av granittiske gneiser, og et mer heterogent kompleks (Fjordanekomplekset) med båndete, glimmerrike gneiser-og skifre, granittiske gneiser og amfibolittiske gneiser. (Bryhni 1966). I tillegg opptre bergarter som gabbro, eklogitt og litt anortositt. Jostedalskomplekset dominerer i Indre Sogn, mens Fjordanekomplekset har sin største utbredelse i midtre Sogn og kyststrøkene i Sunnfjord (Fig.1). Fjordanekomplekset har gjennomgått Kaledonsk deformasjon og metamorfose, og antas å representere en mindre kompetent enhet av bergarter enn Jostedalskomplekset.

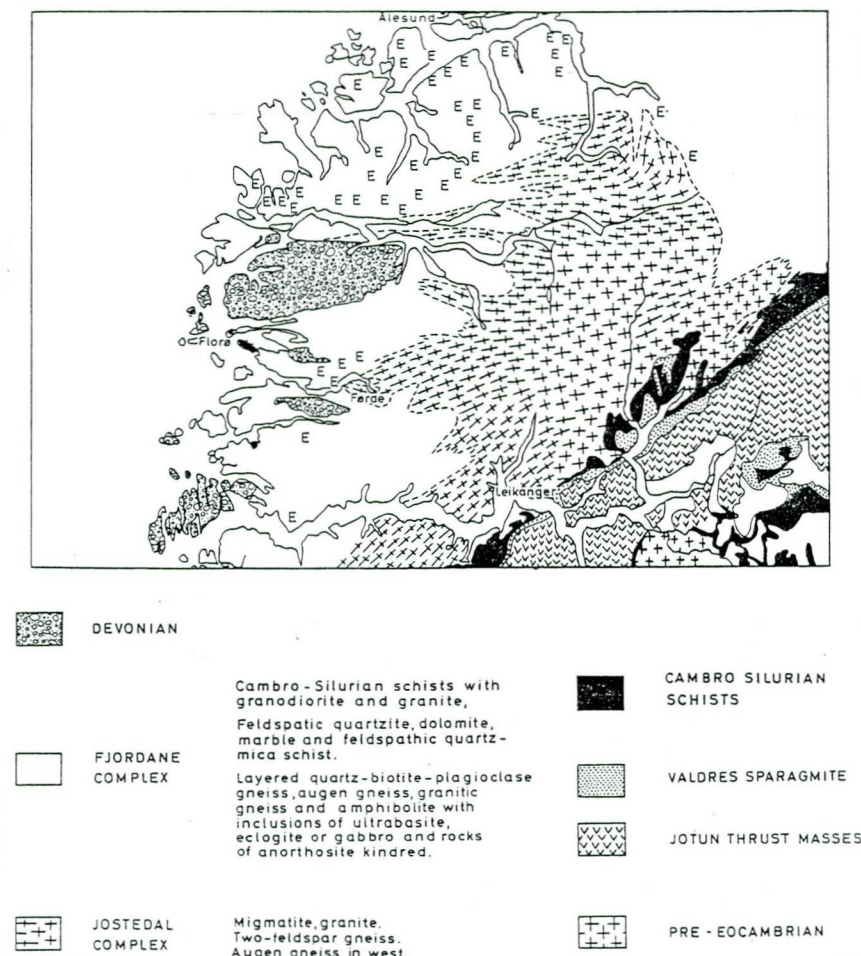


Fig. 1 . Geologisk oversiktskart over Sogn og Fjordane, Bryhni (1966).



Kambro-silurske bergarter ( overveiende omdannede sedimentære og vulkanske bergarter), opptrer i Indre Sogn som stedegne/nær stedegne fyllitter over grunnfjellet. I Ytre Sogn (Hyllestad, Askvoll, Florø) er de kambro-silurske bergartene tektonisk transporterte skyvedekker.

Jotun-bergartene er overskjøvne Prekambriske størkingsbergarter, varierende deformert og overpreget av gneisstrukturer. Disse opptrer i Indre Sogn, og hovedbergartene er anortositt/anortositt-gabbro, gabbro, og syenittiske bergarter (mangeritt, jotunit).

Devonske sedimentære bergarter opptrer i isolerte basseng i Solund, vest for Førde (Kvamshesten) og nord for Florø (Ålfoten).

En sammenstilling av resultat fra boringer ansatt i de ulike bergartsenheter er vist i vedlegg 8. Histogrammene viser vannføringen innen de samme intervaller som er brukt på plottkartene. De oppgitte vannføringene er ikke normert i forhold til boredyp (l/t pr.m). Det understrekes at bergartstypen er bare en av flere faktorer som har innflytelse på berggrunnens vanngiverevne. Bergartsbetegnelsene i sammenstillingen refererer til kodingen som nyttes på Berggrunnskart over Norge (Sigmond et.al. , 1984).

Av grunnfjellsbergartene framstår Jostedalskomplekset som den mest pålitelige vanngiveren. Gjennomsnittlig vannføring (183 brønner) er på 1200 l/t for gneis (184). Granittiske gneiser i Aurland-Lærdal grunnfjellsvinduet, gneis (235), har et gjennomsnitt på 1860 l/t).

Boringer ansatt i Fjordanekomplekset viser mer varierende resultat, og enkelte enheter har et høyere gjennomsnitt enn Jostedalskomplekset. Gneis (175) har 1500 l/t). De fleste bergartene her har et lavere gjennomsnitt enn Jostedalskomplekset, f.eks. gneis (185) med 800 l/t).

Boringer ansatt i fyllitt (63) i Indre Sogn gir overraskende gode resultat, med et gjennomsnitt på 1700 l/t. Grunnen til dette er nok at borhull ansatt i fyllitt er boret gjennom grensen fyllitt/gneis og et godt stykke ned i gneisen. Fyllitten i Indre Sogn er svært tynn, og i mange tilfelle vil den vannmettede sonen ligge i gneisen under fyllitten. I tillegg vil kryssingen av grensen fyllitt/gneis virke positivt inn på vanngiverevnen. Der helningen til bergartsgrenser og skyvesoner er gunstig i forhold til topografien, vil boringer ansatt i fyllitt (63) gi gode resultat.

Boringer ansatt i omdannede kambro-silurske sedimentbergarter fyllitt-glimmerskifer (52) og fyllitt og kvartsglimmerskifer (91) i Ytre Sogn gir også brukbare resultat. Fyllitten/glimmerskiferen her er relativt høymetamorf (opp til amfibolittfacies) og har en temmelig grovkrySTALLIN tekstur. I utgangspunktet er derfor disse bergartene mer kompetente med bedre vanngivere enn de lavmetamorfe østlandsfyllittene. I tillegg opptrer det hyppige lag med kvartsitt, omdannet sandstein og kalkstein som nok også virker heldig inn på vanngiverevnen.

De kambro-silurske grønnsteinene gir svært dårlige resultat, både m.o.t. vannføring og vannkvalitet.

Boringer ansatt i anortositt (135) , anortositt-gabbro (136) og omdannede varianter som amfibolitt (138) gir gode resultat med gjennomsnitt på ca.1500l/t. I Kaupangerområdet , der de fleste av disse boringene er ansatt, er bergartene intrudert av en granodioritt som muligens virker positivt inn på vanngiverevnen. Boringer ansatt i gabbroide bergarter innen Jotundekket gir dårlige resultat, mens gneiser innen Jotundekket som gneis (137) og gneis (140) gir resultat som gneisene i grunnfjellet.

Grunnlagsmaterialet fra de Devonske bergartene er svært lavt. Bergartene er sandteiner og konglomerat som er godt rekrySTALLISERT med svært liten primær porøsitet. Gode boringer i disse bergartene er sannsynligvis ansatt nær unge og hydrogeologisk sett gunstige sprekke/forkastingsssystem som opptrer i Ytre Sogn.

### **Vannkvalitet.**

Under registreringen har en bedt om brønneiers vurdering av vannkvalitet.

- \* 415 brønneiere ga uttrykk for at vannkvaliteten var god ( 25% av de 415 påpekte samtidig at vannet var hardt).
- \* 150 brønneiere opplevde hardt borevann som et bruksmessig problem.
- \* 50 brønneiere har problem med høyt jerninnhold i vannet
- \* 5 brønneiere har vann med dårlig lukt/smak på grunn av sulfid
- \* 5 brønneiere har for høyt fluorinnhold i drikkevannet
- \* 15 brønneiere er plaget med slam/leir i vannet
- \* 25 brønneiere har tilsig av forurenset overflatevann til brønnen
- \* 25 brønneiere har saltvannsinntrengning i brønnen

De resterende brønnene er enten ute av bruk, eller opplysninger mangler.

### **Ajourhold av registreringene**

En må regne med at det årlig bores inntil 200 fjellbrønner i Sogn og Fjordane. Ordningen med frivillig rapportering er tilfeldig, og rutinene er mangelfulle. Dertil er det en rekke borefirma som aldri rapporterer boringer. I løpet av en 5-10 års periode må en derfor regne med at databasen er dårlig oppdatert. Et kontinuerlig

vedlikehold av databasen kan en tenke seg ordnet på ulike vis.

Ansvarer kan ligge hos borefirmaet, mot at de får en økonomisk kompensasjon for hver innrapportering. Dette sikrer imidlertid ikke at alle boringer rapporteres. Det vil bli en dyr ordning, og hvem skal betale?

Skipper tak lik det som nylig er gjort i Sogn og Fjordane blir altfor tids-og ressurskrevende, og er ingen god modell.

Den beste måten for å oppnå et regelmessig ajourhold vil være en lovfestet meldingsplikt med hjemmel i f. eks. Plan og bygningsloven, ved at fjellbrønnen defineres som et anleggsarbeide eller en konstruksjon det må søkes byggeløyve om på vanlig måte. Brukstillatelse gis på grunnlag av utfyllt rapporteringsskjema, evt. koblet med obligatorisk vannanalyse ved Næringsmiddelkontrollen. Brønneiers motivasjon for en slik ordning ligger i at han får en sikrere rettslig status i forhold til eventuelle konflikter og erstatningssaker. Kommunenes motivasjon er bedre kontroll over plan-og reguleringsarbeidet, og, ut ifra beredskapsmessige hensyn en ajour oversikt over alternative vannkilder med kapasiteter og vannkvalitet.

## Referanser

Bryhni, I. (1966) : Reconnaissance studies of gneisses, ultrabasites, eclogites and anorthosites in outer Nordfjord, western Norway. NGU. bull. 241.

Flaa, R. A. (1987) : Veiledning i bruk av hydrogeologisk database. EDB-register for borebrønner i fjell. NGU-rapport 87.104

Sigmomnd, E. M. O., Gustavson, M., Roberts D. (1984): Berggrunnskart over Norge, M. 1:1 million. Norges geologiske undersøkelse.

Vedlegg.

1. Orienteringsskriv om registreringsarbeidet
2. Forenklet spørreskjema brukt ved brønnregistrering
3. Orienterings-og introduksjonskriv om registreringsarbeidet.
4. Standard fjellboringsrapportskjema
5. Vanlig datautskrift fra fjellbrønndatabasen
6. Utsnitt av plottkart M= 1:50 000
7. Utsnitt av plottkart M= 1:50 000 der spredningsprogram er brukt.
8. Sammenstilling av vannføring i fjellborebrønner og bergartstype.

**HYDROGEOLOGISK UNDERSØKELSESPROGRAM  
FOR SOGN OG FJORDANE.**

Hydrogeologisk undersøkelsesprogram skal gje eit grunnlag for ein fylkeskommunal planlegging av grunnvann i fjell til vannforsyning. Programmet utførast av Distriktshøgskulen i Sogn og Fjordane i samarbeid med Norges Geologiske Undersøkelse og Fylkeskommunen i Sogn og Fjordane.

Til Teknisk Etat

kommune.

SOGNDAL, den 1986

I samband med Hydrogeologisk Undersøkelsesprogram skal ein registrere alle borebrønner i fjell i Sogn og Fjordane. Resultatene skal seinare presenterast som vannressurskart i fjell i målestokk 1:50 000.

Om de har noko slags oversikt eller opplysningar om fjellborebrønner i dykkar kommune, vil vi vere takksame over å få tilgjenge til dette materialet. Vi er interessert i namn og adresse til brønneigar.

For nærmare opplysningar kan ein kontakte prosjektleiar, amanuensis Helge Henriksen, Sogn og Fjordane Distriktshøgskule, postboks 39, 5801 SOGNDAL ( tlf. 056-71922).

med venleg helsing



Helge Henriksen.

**HYDROGEOLOGISK UNDERSØKINGSPROGRAM  
FOR SOGN OG FJORDANE .**

HYDROGEOLOGISK UNDERSØKINGSPROGRAM  
SKAL GJE EIT GRUNNLAG FOR EIN  
FYLKESKOMMUNAL PLANLEGGING FOR  
BRUK AV GRUNNVATN I FJELL TIL  
VASSFORSYNING. PROGRAMMET UTFØRAST  
AV SOGN OG FJORDANE DISTRIKTSHØGSKULE,  
I SAMARBEID MED NORGES GEOLOGISKE  
UNDERSØKELSE OG SOGN OG FJORDANE  
FYLKESKOMMUNE .

I samband med undersøkingsprogrammet skal ein samle inn opplysningar om borebrønner i fjell i Sogn og Fjordane fylke. Resultata skal mellom anna seinare presenterast som vassressurskart i målestokk 1:50 000 og 1: 250 000 , som syner grunnvass-tilhøva i fjell.

I samband med dette arbeidet har vi vore hjå Dykk, men fann ingen heime.

Vi ber Dykk så langt det er mogeleg å fülle ut det skjemaet som er lagt ved. Vi er først og fremst interessert i total vassføring (l/t) , og djupna (m) til brønnen.

Opplysningane blir lagra i brønnboringsarkivet til Norges geologiske Undersøkelse i samsvar med reglar gjevne av Datatilsynet, og vert såleis ikkje tilgjengelege for utanforståande.

Skjemaet kan returnerast i konvolutten som er lagt ved til :

Hydrogeologisk undersøkingsprogram,  
Helge Henriksen  
Sogn og Fjordane distriktshøgskule,  
Postboks 39,

5801 SOGNDAL

Er det noko De lurar på i samband med utfylling av skjemaet, kan De ringje telefon 056-71922, linje 132

med beste helsing

*Helge Henriksen*  
Helge Henriksen

P.S. Dersom det ligg ved kart, ber vi Dykk å merke av med kryss ( x ) på kartet der brønnen Dykkar er plassert. På baksida av arket står eit døme på utfylling av skjema.

UTFYLLINGSSKJEMA FOR BOREBRØNNER I FAST FJELL.

Brenneierens navn: HANS OLSEN Tlf: 057/71532  
 Borested (Steds og gårdsnavn/grend) Øverås  
 Borestedets postadresse: 1818 Løvas Gårdsnr/bruksnr: 97/16  
 Beliggenhet (Hvor på eiendommen) 35m syd for garasje  
 Totalt dyp av borehull (Fra markoverflaten) 83 M  
 Lodrett boring (Kryss av)  Skrå boring (Kryss av)

Vanninnslag på forskjellige dyp under boringen:

**EKSEMPEL PÅ FØRINGS!**

Dyp fra markoverflaten	Vannføring ved hvert dyp
<u>11</u> M	<u>50</u> l/time
<u>32</u> M	<u>110</u> l/time
<u>83</u> M	<u>650</u> l/time
_____ M	_____ l/time

Føringsrørlengde: 2 M Plastrør (Kryss)  Stålrør (Kryss)

Borediameter (" eller mm) 110mm Boredato (ev. ca år) 190879

Total vannføring (Før ev. spregning/trykking) 650 l/time

Total vannføring (Etter ev. spregning/trykking) \_\_\_\_\_ l/time

Dyp til vannstand målt fra markoverflaten: 11 M

Bønnens bruk (Antall husstander, fjøs osv) 1 hus + fjøs

Borefirma: Borefirmaet \*ls

Vannkvalitet	Ja	Nei
- Farve eller smak	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sort belegg i aluminiumskjeler	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
- Skummer såpa dårlig	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
- Blir klesvasken farvet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Andre opplysninger (Vannanalyser, Sprengning/trykking på flere dyp etc.)  
Vannet har myrsmak, og har en "grumsete" farge.



UTFYLLINGSSKJEMA FOR BOREBRØNNER I FAST FJELL.

Brenneierens navn: HANS OLSEN Tlf: 057/71532  
 Borested (Steds og gårdsnavn/grend) Øverås  
 Borestedets postadresse: 1818 Løvas Gårdsnr/bruksnr: 97/16  
 Beliggenhet (Hvor på eiendommen) 35m syd for garasje  
 Totalt dyp av borehull (Fra markoverflaten) 83 M  
 Lodrett boring (Kryss av)  Skrå boring (Kryss av)

Vanninnslag på forskjellige dyp under boringen:

EKSEMPEL PÅ FØRING

Dyp fra markoverflaten		Vannføring ved hvert dyp
<u>11</u>	M	<u>50</u> l/time
<u>32</u>	M	<u>110</u> l/time
<u>83</u>	M	<u>650</u> l/time
	M	_____ l/time

Føringsrørlengde: 2 M Plastrør (Kryss)  Stålrør (Kryss)

Borediameter (" eller mm) 110mm Boredato (ev. ca år) 190879

Total vannføring (Før ev. spregning/trykking) 650 l/time

Total vannføring (Etter ev. spregning/trykking) \_\_\_\_\_ l/time

Dyp til vannstand målt fra markoverflaten: 11 M

Bønnens bruk (Antall husstander, fjøs osv) 1 hus + fjøs

Borefirma: Borefirmaet \*ls

Vannkvalitet

- Farve eller smak
- Sort belegg i aluminiumskjeler
- Skummer såpa dårlig
- Blir klesvasken farvet

Ja Nei

Andre opplysninger (Vannanalyser, Sprengning/trykking på flere dyp etc.)

Vannet har myrsmak, og har en "grønnsete" farge.



**SOGN OG FJORDANE FYLKESKOMMUNE**  
FYLKESRÅDMANNEN — PLANAVDELINGA

Til brønneigaren

Dykkar ref.

Vår ref.

Dato

898/88/BFR/SR  
731

18. mai 1988

GRUNNVASSKARTLEGGING I SOGN OG FJORDANE

I samband med vassforsyning til mindre bustadområde og einiskildbustader har det ofte vist seg at grunnvatn kjem gunstig ut, både når det gjeld kvalitet og økonomi. Bruk av grunnvatn innan oppdrettsnæringa kan og gje store gevinstar.

Grunnvasskart er eit viktig hjelpemiddel til planleggingsføremål og arealdisponering, då dei kan peike på ressursar som ikkje utan vidare bør øydeleggjast av andre brukarinteresser (t.d. massetak, byggjegrund, avfall-slamdeponi, jordbruk osv).

Hydrogeologisk Undersøkjingsprogram for Sogn og Fjordane har m.a. som føremål å gje eit fagleg bidrag for fylkeskommunal vassforsyningsplanleggjing når det gjeld bruk av grunnvatn til vassforsyning. Programmet vert utført av Sogn og Fjordane distriktshøgskule, (SFDH) i nært samarbeid med Norges geologiske Undersøkelse (NGU) og Sogn og Fjordane fylkeskommune. Prosjektansvarleg ved SFDH er amanuensis Helge Henriksen.

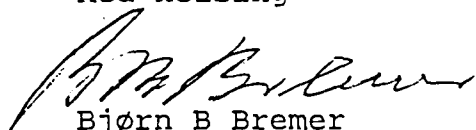
Den første delen av programmet inneheld ei fylkesomfattande registrering av hydrogeologiske data frå borebrønner i fjell. Dette arbeidet vil utgjere grunnlaget for framstilling av EDB-baserte grunnvassressurskart i målestokkane 1:50 000 og 1:250 000. Informasjonen vil vere retta mot, og utgjere eit grunnlag for den fylkeskommunale og kommunale oversiktsplanleggjinga, særleg fylkesplan- og hovudplan for vassforsyning.

Sommaren 1988 skal det utførast datainnsamling i dykkar kommune. Arbeidet skal utførast av Rolf E Forbord og Helge Henriksen, begge frå Sogn og Fjordane distriktshøgskule. Vi vonar de vil hjelpe til med arbeidet, ved å gi så gode opplysningar som mogeleg om brønnen dykkar.

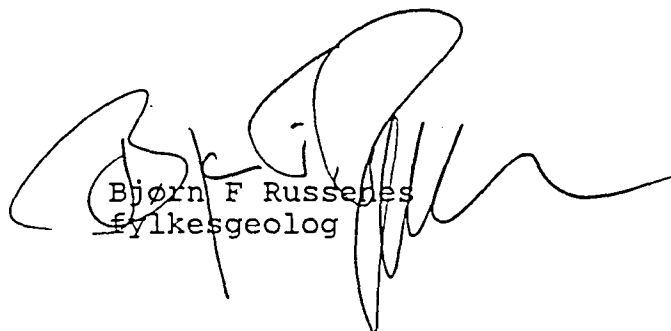
Opplysningane blir lagra i brønnboringsarkivet til Norges geologiske Undersøkelse i samsvar med reglar gjevne av Datatilsynet. Og vert såleis ikkje tilgjengeleg for utanforståande.

Spørsmål om prosjektet kan rettast til planavdelinga ved fylkesgeologen.

Med helsing



Bjørn B Bremer  
plansjef

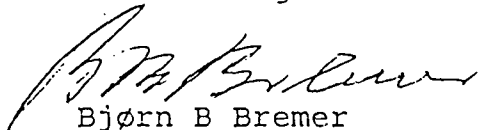


Bjørn F Russeles  
fylkesgeolog

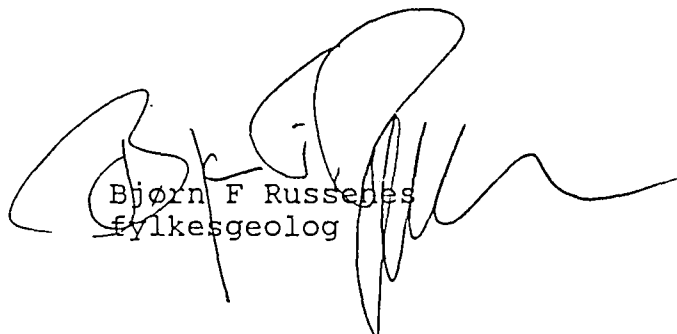
Opplysningane blir lagra i brønnboringsarkivet til Norges geologiske Undersøkelse i samsvar med reglar gjevne av Datatilsynet. Og vert såleis ikkje tilgjengeleg for utanforståande.

Spørsmål om prosjektet kan rettast til planavdelinga ved fylkesgeologen.

Med helsing



Bjørn B Bremer  
plansjef



Bjørn F Russeggen  
fylkesgeolog

## FJELLBORINGSRAPPORT

BOREFIRMA:

		KARTBLAD NUMMER		1 9 1 3 1		NGU's anmerkninger (Skriv ikke her)		
		UTM KOORDINATER		2 7 3		9 5 3		
EIER OG BORESTED	FYLKE		KOMMUNE		KOMMUNE NR.		BOREFIRMA NR.	
	Østfold		Lidsberg					
	BRØNNEIERENS NAVN			TELEFON		BOREFIRMA NR.		
	Ole Olsen			02 - 311712				
BRØNNEIERENS POSTADRESSE (FYLLES BARE UT DERSOM DEN ER FORSKJELLIG FRA BORESTEDETS POSTADR.)		BORESTEDET (STYEDS-, GÅRDSNAVN/GREND)		BORESTEDET POSTADRESSE		GEOLOGISK KART:		
Åsenggt. 17 Oslo 4		Ouvris		1880 Lidsberg		NR.		
BELIGGENHET (HVOR PÅ EIENDOMMEN)		GÅRDSNR.		BRUKSNR.		MÅLESTOKK		
35 m syd for ny hytte		26		14		1:		
GRUNNENS BESKAFFENHET	JORD	DYP FRA MARKOVERFLATEN		JORDART (OVERDEKNINGENS BESKAFFENHET) - KRYSS AV				JORDART
		FRA	TIL	LEIRE	SILT(KVABB)	SAND	GRUS/STEIN	
	0 - 2 M		ANNEN					
	FJELL	FRA	TIL	HARDHET	SLAMFARGE	BERGART		BERGART
2		9	HARD <input checked="" type="checkbox"/>	Grå	Kalkstein		SPEKIFIKASJON	
9		58	LØS <input checked="" type="checkbox"/>	Svart	Skifer		FOLIASJONS-/ SKIFRIGHETS- GRAD	
58		72	LØS <input checked="" type="checkbox"/>	Rødlig	Granitt		ALDER	
TOTALT DYP AV BOREHULL (MÅLT FRA MARKOVERFLATEN)		LODDRETT BORING		SKRÅBORING		HELNING (0-90° FRA HOR. PLAN)		
72 M								
HVIS SKRÅBORING:		AVVIK FRA LODDLINJEN I GRADER (0-90°)		RETNING (KOMPASSRETNING 0-400°)		RETNING (0-400°)		
3 M		20°		275° mot vest-sydvest				
FORINGSRØRLENGDE		PLASTRØR		BOREDIAMETER				
3 M		<input checked="" type="checkbox"/>		174 MM				
DYBDE OG VANNFØRING M.M.	DYP FRA MARKOVERFLATEN	SLEPPER KRYSS AV	VANN- INNSLAG KRYSS AV	VANNFØRING (TOTAL KAPASITET PÅ HVERT DYP)	DYP TIL VANNST. MÅLT FRA MARKOVERFLATEN (ETTER BLÅSING FØR PRØVEPUMPING - STABIL VANNSTAND)			
	7 M	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L/TIME	3.4 M		DATE: 12/9-80	
	24 M	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100 L/TIME	PRØVEPUMPING:			
	29 M	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L/TIME	VANNUTTAK VED PRØVEPUMPING		700 L/TIME	
	38 M	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	300 L/TIME	PUMPETID		6 TIDER	
67 M	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1200 L/TIME	DYP TIL VANNSTAND VED PUMPESTOPP		37 M		
VANNFØRING (VED AVSLUTTET BORING, FOR EVENT. SPRENGNING/TRYKKP.)		BORERENS NAVN		BEFARING VED/DATE		ANVENDELSE/BRUK		
1200 L/TIME				Hansen, NGU Juni 1980				
BORINGEN AVSLUTTET (DATE)		BORERENS NAVN		BEFARING VED/DATE		BOREDATO		
30/8-80				Hansen, NGU Juni 1980				
SPRENGNING/ TRYKKING	SPRENGT DYP		SPRENGLADNING (ANTALL KG DYNAMITT)		VANNFØRING ETTER SPRENGNING		ANALYSE/OBSERV.	
	ca 67 M		25 KG		2800 L/TIME			
	MANSJETT-DYBDE		MAKS. TRYKK		VANNFØRING ETTER TRYKKING			
ANDRE OPPLYSNINGER	ANDRE OPPLYSNINGER (VANNKVALITET, VANNANALYSER, SPRENGNING/TRYKKING PÅ FLERE DYP ETC.)						ANALYSE NR.	
	Vannet er svakt farget uten generende smak og lukt.							
	Boringen erstatter tidl. brønn som er ødelagt ved utbygging.							
FORTSETT PÅ BAKSIDEN AV DETTE ARKET OM NØDVENDIG						KARTBLAD - LØPENR.		
HVT : SENDES NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		GRØNN : KAN GIS TIL OPPDRAGSGIVER		GUL : BEHOLDES AV BOREFIRMAET		ANGKOMSTDATE		
DATE		UNDERSKRIFT		ANGKOMSTDATE				
19.9.80		Peder Aas						

TABELL 4

HYDROGEOLOGISK ARKIV - BOREBRØNNER I FJELL

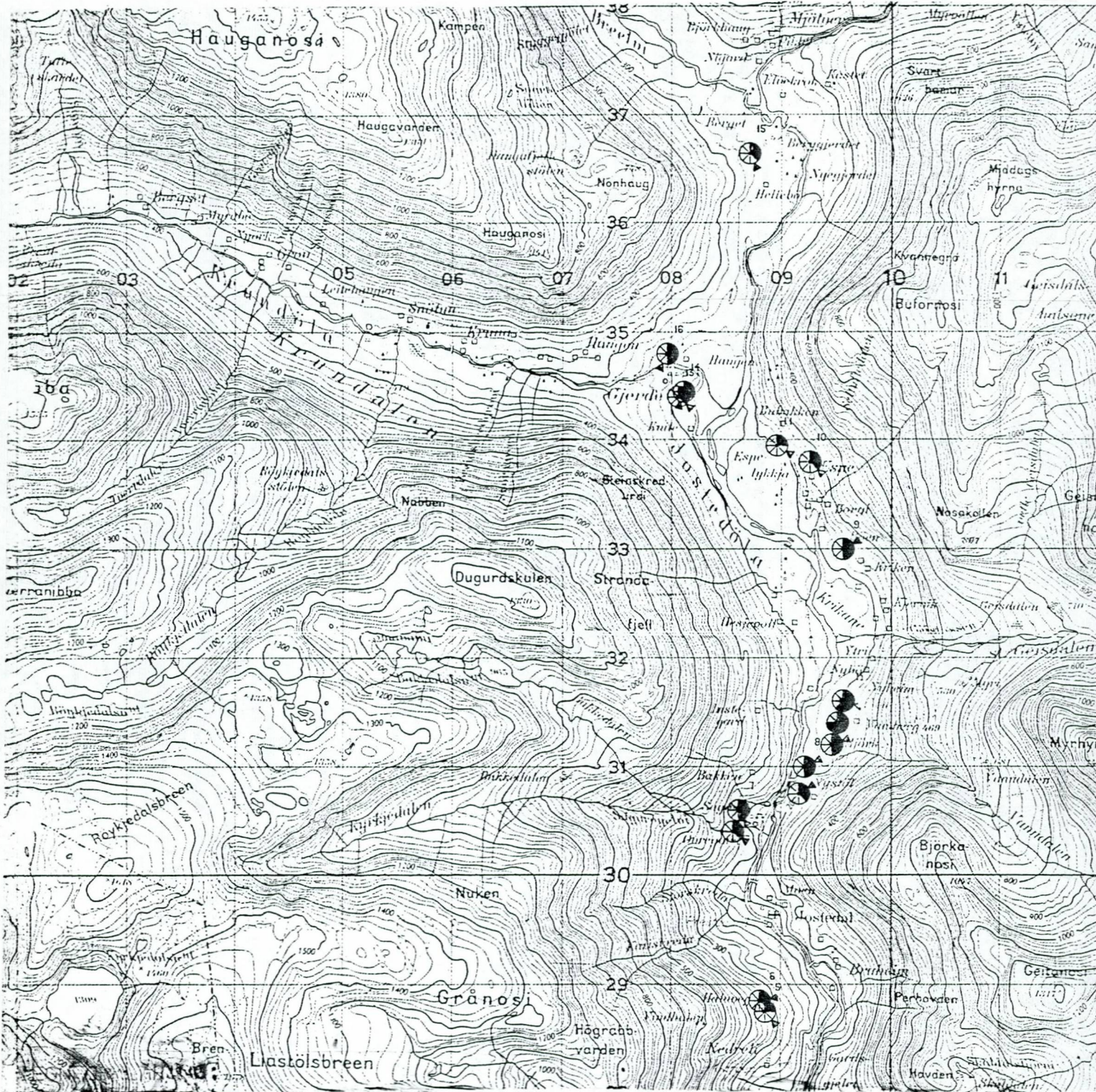
E.B. - VANNFØRING ETTER BORING (1 = 0 l/t, 0 = ingen oppl.)  
 E.S. - VANNFØRING ETTER SPRENGNING (0 = ingen oppl. om spr.)  
 E.T. - VANNFØRING ETTER TRYKKING (0 = ingen oppl. om tr.)

SIDE: 4

KOMMUNE: 1420 SOGDAL

DATO: 10.11.88

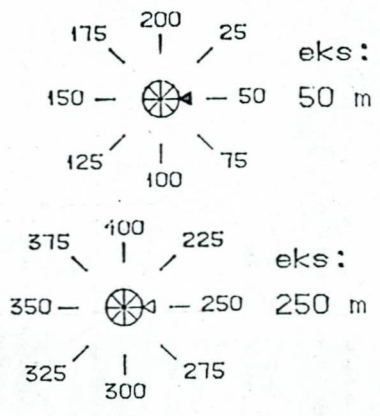
ARKIV- NR	KARTBL- LØPENR	BRØNNEIER	BORESTEDETS ADRESSE	KARTBL. UTM-KOORDINAT			BOREDATO	BOREDYF m	VANNFØRING (l/t)			
				M711	ØST	NORD			SONE	DDMMÅÅ	E.B.	E.S.
KOMMUNE: 1420 SOGDAL												
F22918	138	ØLMHEIM JENS/SVEIN	5843 SLINDE	1417-3	39210	678310	32	000070	50.0	300	0	0
F22935	155	ØLMHEIM KARI A.	5843 SLINDE	1417-3	39225	678315	32	000082	48.0	5000	0	0
F22936	156	ØLMHEIM KARI S.	5843 SLINDE	1417-3	39230	678370	32	000084	48.0	800	0	0
F22931	151	ØLMHEIM PER ARVID	5843 SLINDE	1417-3	39205	678310	32	000078	93.0	250	0	0
F12189	46	ØLNES GUNNAR	5800 SOGDAL	1417-3	40020	679210	32	000369	90.0	100	0	0
F12177	23	ØLNES HENRIK	5800 SOGDAL	1417-3	0	0	32	001266	36.0	100	0	0
KOMMUNE: 1422 LÆRDAL												
F22974	165	SOGN OG FJ. VEGVESEN	5890 LÆRDAL	1417-3	40580	678060	32	301179	63.0	0	0	0
F22927	147	STATENS VEGVESEN	5890 LÆRDAL	1417-3	40615	678055	32		42.0	0	0	0
F22928	148	STATENS VEGVESEN	5890 LÆRDAL	1417-3	40605	678060	32		60.0	200	0	0
KOMMUNE: 1426 LUSTER												
F12219	69	FARDAL HANS BJØRGE	5800 SOGDAL	1417-3	0	0	32	000074	100.0	300	0	0

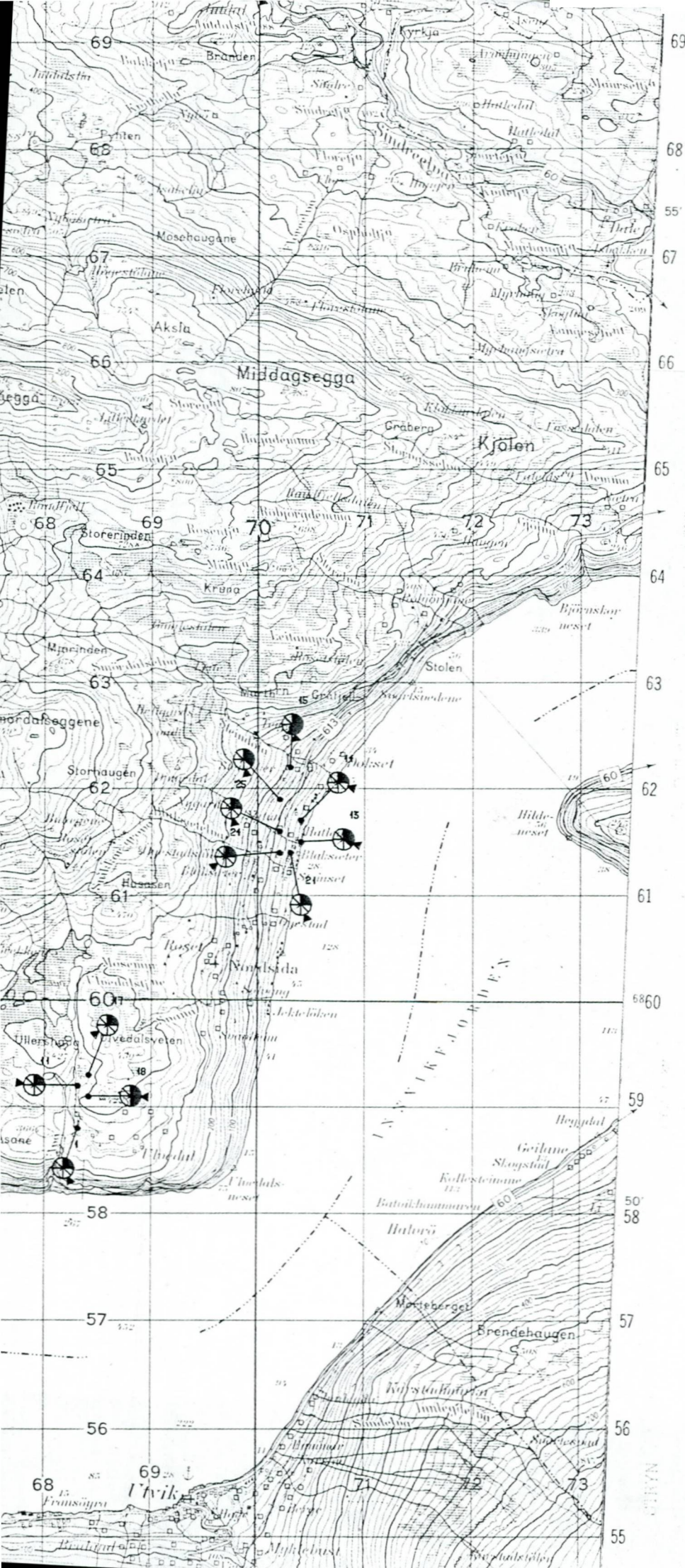


Vannføring

Boregyp

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| ○ Ingen opplysning | ⊗ 751- 1700 liter/time |
| ⊗ 0- 30 liter/time | ⊗ 1701- 3500 "         |
| ⊗ 31-100 "         | ⊗ 3501- 6500 "         |
| ⊗ 101-350 "        | ⊗ 6501-11500 "         |
| ⊗ 351-750 "        | ⊗ > 11500 "            |







Sammenstilling av vannføring i ulike bergarter.

Jostedalskomplekset:

Bergartskode

Granittisk øyegneis	180
Granittisk gneis	235
Migmatittisk gneis, granittisk og granodiorittisk sammensetning	184

Fjordanekomplekset:

Båndgneis, glimmergneis, hornblendegneis	175
Amfibolitt og båndgneis	185
Gneis av charnokittisk karakter, ofte mylonittisk, med lag av anortositt	177
Kvartsrik gneis, finkornet gneis, kvartsitt	176
Amfibolitt, metagabbro, gabbro	166
Glimmerskifer og glimmergneis	171
Kvartsitt og kvartsskifer, meta-arkose	172

Jotundekket

Gabbro, noritt, hyperstendioritt	134
Anortositt	135
Anortositt-gabbro	136
Mangeritt, hyperstensyenitt/jotunit	133
Amfibolitt, folierte basiske bergarter*	138
Gneis, folierte sure og intermediære charnokittiske bergarter	137
Granittisk til tonalittisk gneis, migmatittisk gneis, øyegneis, stedvis med lag av amfibolitt	140

Kambro-silur

Fyllitt, dels grafittholdig, dels med sandige og siltige lag	63
Fyllitt, glimmerskifer	52
Fyllitt og kvartsglimmerskifer	91
Grønnstein	38

Devon

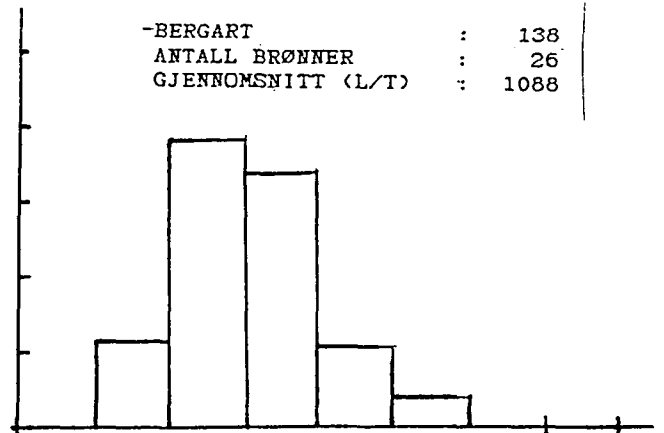
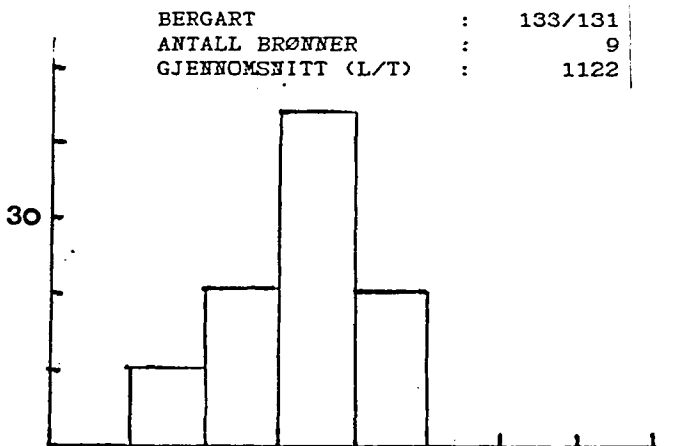
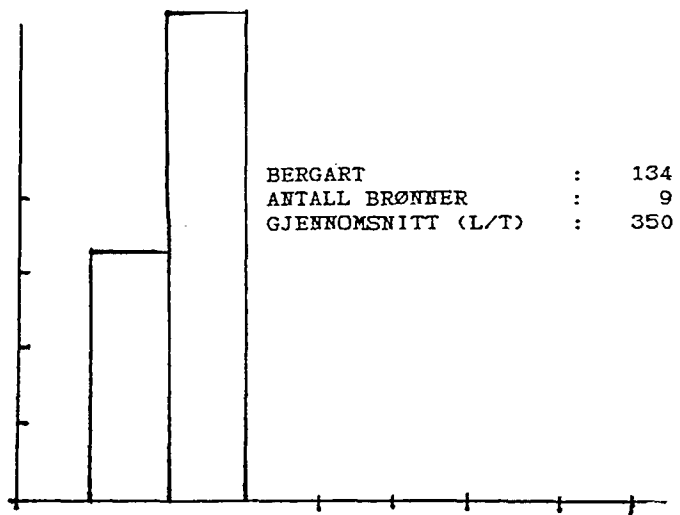
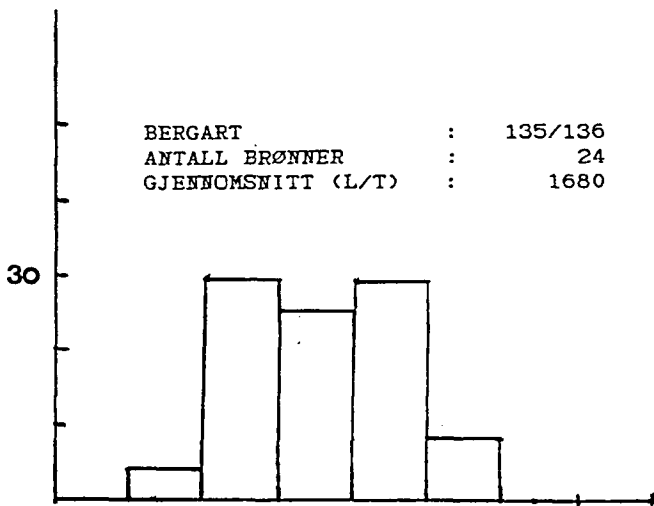
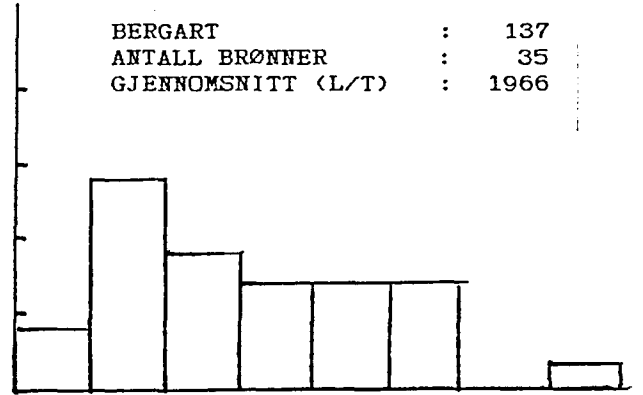
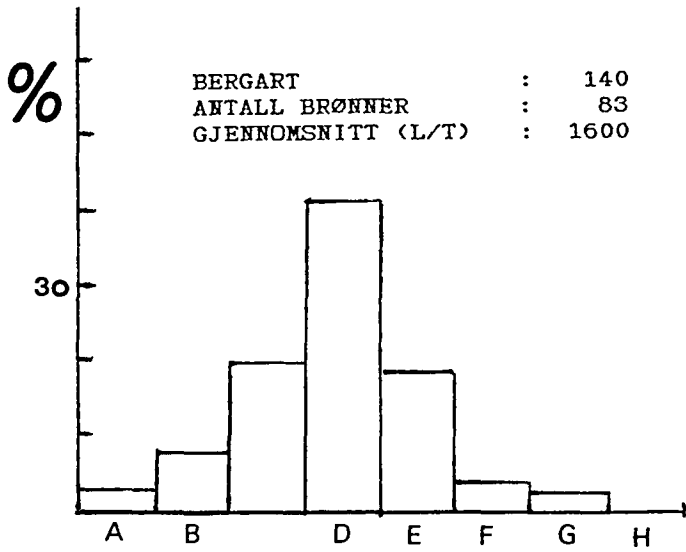
Konglomerat	19
Sandstein	18

\* Her under er inkludert deformert/omdannet anortositt-gabbro.

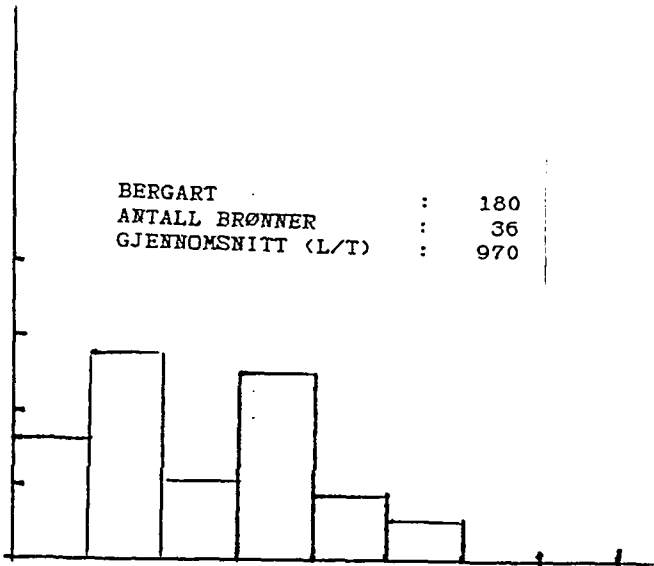
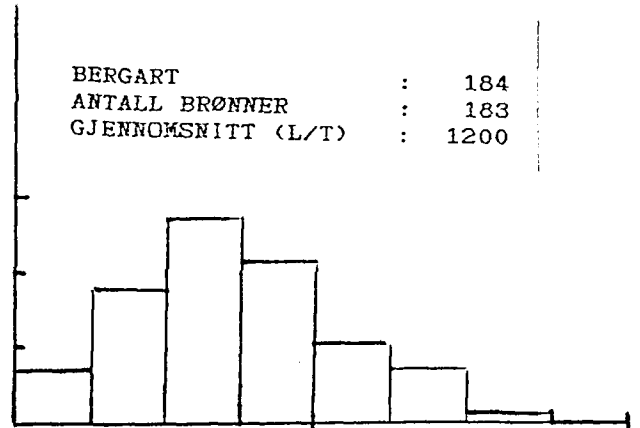
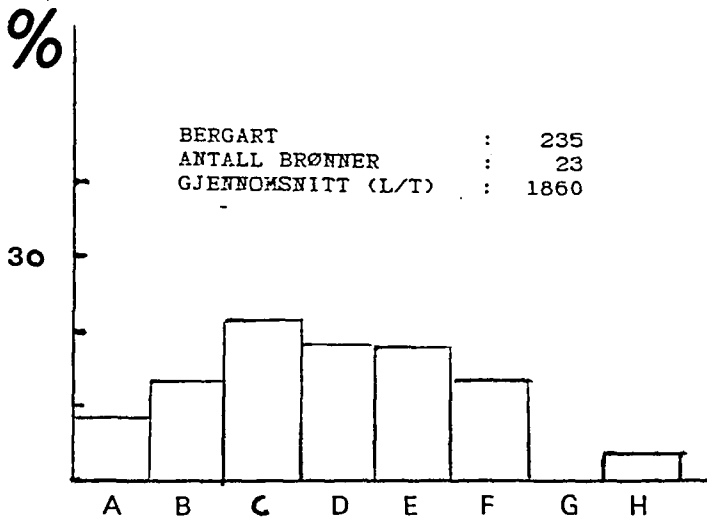
For hver bergart er vannføringene angitt som %-andel brønner med vannføring innen intervallene:

A:	0-100	1/t
B:	101-350	1/t
C:	351-750	1/t
D:	751-1700	1/t
E:	1701-3500	1/t
F:	3501-6500	1/t
G:	6501-11500	1/t
H:	> 11500	1/t

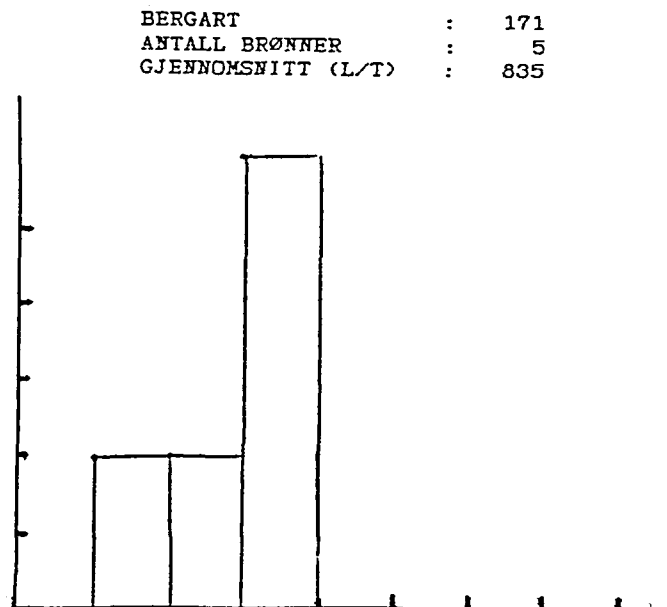
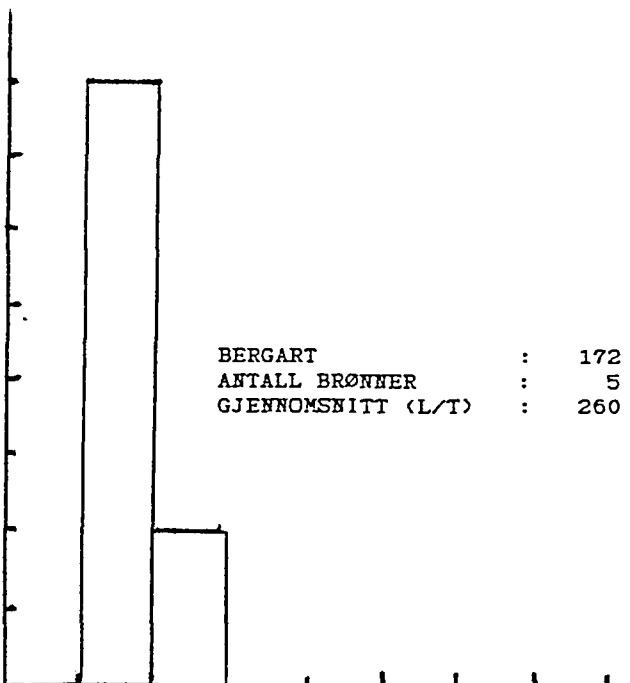
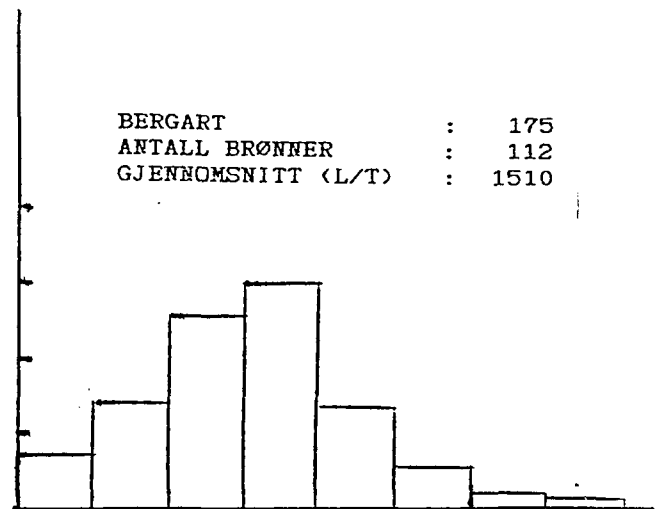
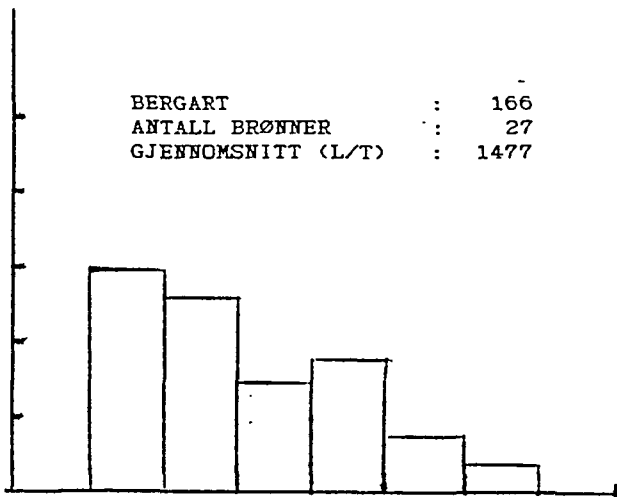
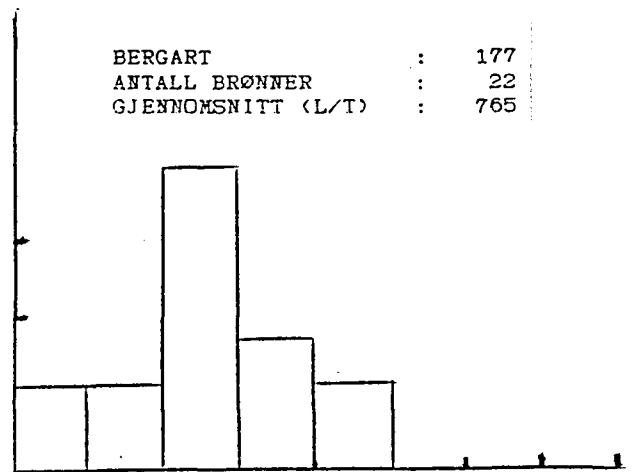
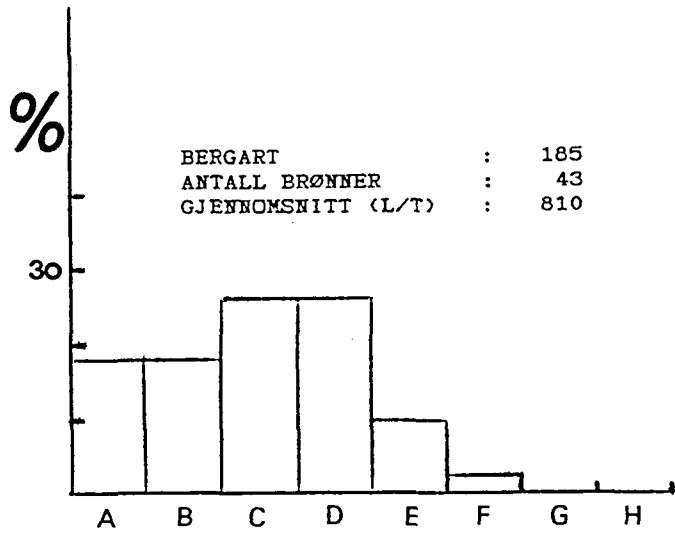
# JOTUNDEKKET



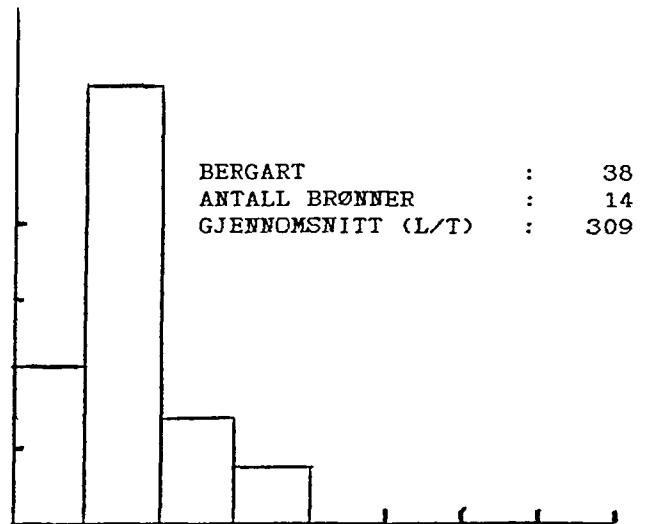
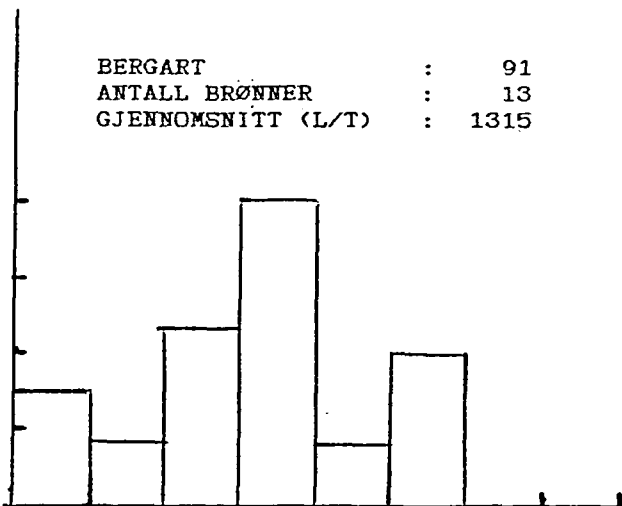
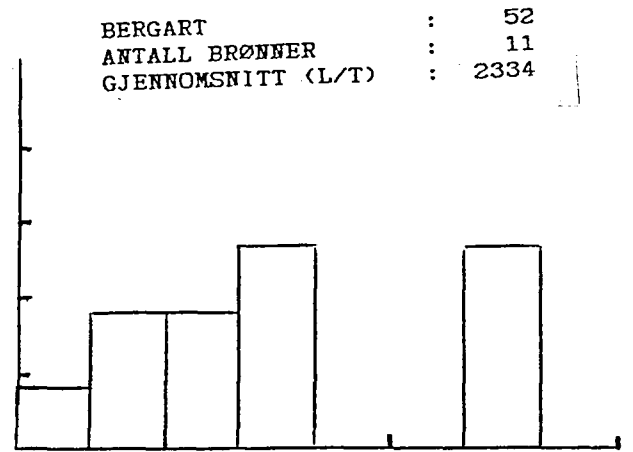
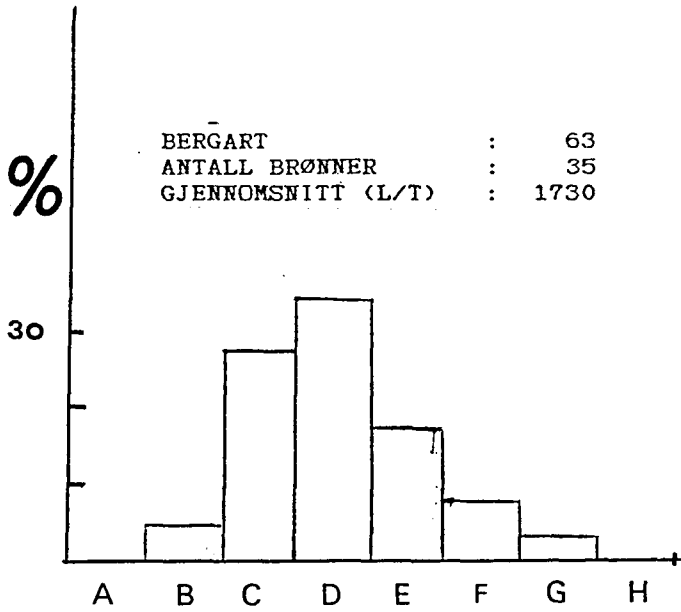
# JOSTEDALSKOMPLEKSET



FJORDANEKOMPLEKSET



## KAMBRO-SILUR



## DEVON

BERGART : 19  
ANTALL BRØNNER : 3 ( 900, 70, 2000)  
GJENNOMSNIITT (L/T) : 990

BERGART : 18  
ANTALL BRØNNER : 2 (130, 150)  
GJENNOMSNIITT (L/T) : 140