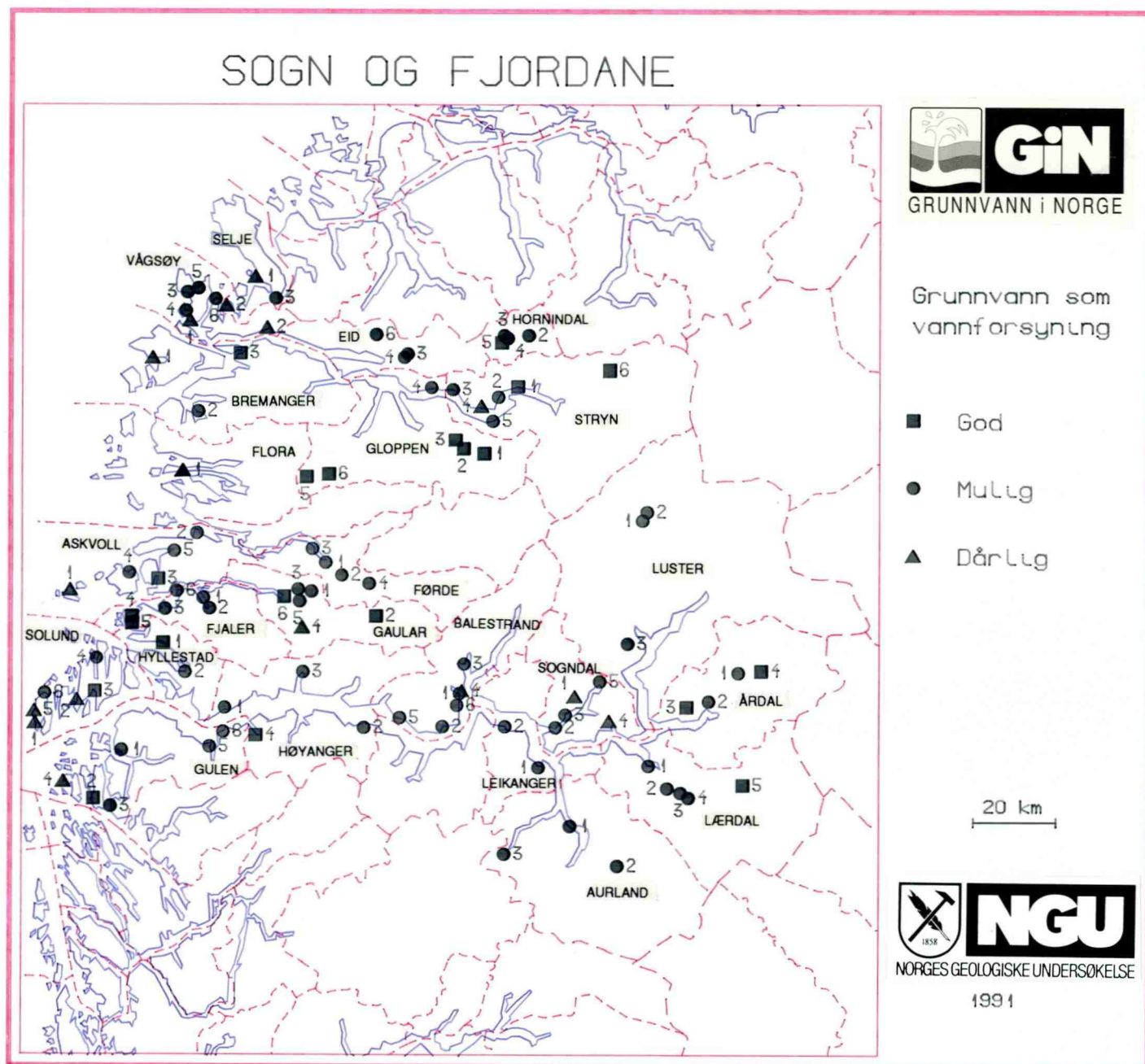


Grunnvann i Sogn og Fjordane fylke

NGU Rapport 91.286

Rapport nr. 91.286		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Grunnvann i Sogn og Fjordane fylke				
Forfatter: Helge Henriksen		Oppdragsgiver: Miljøverndepartementet NGU		
Fylke: Sogn og Fjordane		Kommune:		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Florø, Årdal, Bergen, Odda		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 54	Pris: 95,-	
Feltarbeid utført: Juni-juli 1990		Rapportdato: 31.12.91	Prosjektnr.: 63.2521.15	Ansvarlig: <i>Crik Rom-Pap</i>
Sammendrag: <p>GiN-programmet i Sogn og Fjordane ble gjennomført i 1990. Kommunene i fylket hadde prioritert i alt 100 steder der de ønsket en vurdering av mulighetene for grunnvannsforsyning. I A-kommunene ble grunnvannsmulighetene vurdert på grunnlag av eksisterende materiale i form av kart, rapporter o.l., samt feltbefaring i de aktuelle områdene. I B-kommunene er vurderingsgrunnlaget kontorstudier av flybilder, kartmateriale og eksisterende rapporter. Hver av kommunene har fått egne kommunerapporter der mulighetene for grunnvannsforsyning til de områdene som kommunen har prioritert er nærmere omtalt.</p> <p>Denne rapporten gir en samlet oversikt over resultatene for Sogn og Fjordane fylke. I alle områdene ble grunnvannsmulighetene vurdert både for løsmasser og fjell. Mulighetene for bruk av grunnvann til vannforsyning ble for de 100 forsyningsområdene karakterisert slik: God (21 områder), mulig (63 områder), dårlig (16 områder). Der karakteristikken "mulig" er knyttet til grunnvannsføremster i løsmasser, vil det spesielt være behov for oppfølgende undersøkelser.</p>				
Emneord:	Hydrogeologi	Grunnvann		
Grunnvannsforsyning	Forurensning	Løsmasse		
Berggrunn	Database	Fagrapport		

Grunnvannsmuligheter i de prioriterte områdene



Fylkeskartet viser muligheten for grunnvann som vannforsyning i de områdene som kommunen har prioritert, ikke de totale grunnvannsmuligheter i fylket.

Tabell 1 Forsyningssteder i prioriterte områder som er nærmere vurdert i GiN-programmet

Kommune	Stedsnummer	Forsyningssted
Askvoll	1	Værlandet
	2	Flokenes
	3	Ringstad
	4	Høyvik
	5	Stongfjorden
Aurland	1	Undredal
	2	Vassbygdi
	3	Gudvangen
Balestrand	1	Balestrand
	2	Kvamsøy
	3	Torsnes
	4	Tjugum
	5	Nessane
	6	Tue
Bremanger	1	Igland
	2	Sandvika
	3	Rugsund/Leirgulen
Eid	1	Reinane
	2	Moen
	3	Harpefossen
Fjaler	1	Haugland
	2	Flekk
	3	Hellevik
	4	Våge
	5	Folkestad
	6	Straumsnes
Flora	1	Brandsøy
Førde	1	Førde
	2	Sunde/Farsund
	3	Ulltang
	4	Husetuft
Gaular	1	Skilbrei
	2	Viksdalen
	3	Hjelmeland/Bringeland
	4	Løvfall/Årbergsbotnen
	5	Lunde/Myrmel
	6	Osen/Korsvoll
Gløppen	1	Byrkjelo
	2	Reed
	3	Hunskor/Dale/Kåle
	4	Hennebygda
	5	Solheim
	6	Eimhjellen
Gulen	1	Eivindvik
	2	Sande/Ånneland
	3	Sløvåg
	4	Byrknes
	5	Brekke
	6	Ytre Oppedal

Tabell 1 Forsyningssteder i prioriterte områder som er nærmere vurdert i GiN-programmet

Kommune	Stedsnummer	Forsyningssted
Hornindal	1	Kjøs
	2	Brendefur/Haugen
	3	Gausemel/Haugen
	4	Raudemel/Tomasgard
	5	Ytrehorn
Hyllestad	1	Sorbovåg
	2	Hyllestad
Høyanger	1	Lavik
	2	Ortnevik
	3	Vadheim
	4	Ikjefjord
Leikanger	1	Fresvik
	2	Feios
Luster	1	Gjerde
	2	Eivekrok
	3	Indre Hafslo
Lærdal	1	Erdal
	2	Tonjum
	3	Nedre Ljosne
	4	Øvre Ljosne
	5	Steinklepp
Selje	1	Selje
	2	Flatraket
	3	Kjøde
Sogndal	1	Sogndalsdalen
	2	Nornes
	3	Fardal
	4	Kaupanger
	5	Årøy
Solund	1	Kolgrov
	2	Hardbakke
	3	Eide
	4	Hersvik
	5	Hjønnevåg
	6	Ytrøy
Stryn	1	Faleide
	2	Blakset
	3	Hopland
	4	Fjelli
	5	Utvik
	6	Flo
Vågsøy	1	Holvik
	2	Bryggja
	3	Kvalheim
	4	Torskangerpollen
	5	Revvik
	6	Åsmundvåg/Ulvesund
Årdal	1	Fardalen
	2	Seimsdalen
	3	Indre Ofredal
	4	Utladalen

INNHOLDSFORTEGNELSE

FYLKESKART	3
1 HVORFOR GRUNNVANN?	7
2 GRUNNVANNSMULIGHETER I SOGN OG FJORDANE FYLKE	8
2.1 Grunnvannsforekomster i løsmasser	8
2.2 Grunnvann i fjell	9
3 GiN-KARTLEGGING I SOGN OG FJORDANE	10
3.1 A-kommuner	12
3.1.1 Fjaler	12
3.1.2 Gaular	12
3.1.3 Gloppen	12
3.1.4 Gulen	13
3.1.5 Luster	13
3.1.6 Solund	13
3.1.7 Stryn	13
3.1.8 Vågsøy	14
3.2 B-kommuner	14
3.2.1 Askvoll	14
3.2.2 Aurland	14
3.2.3 Balestrand	15
3.2.4 Bremanger	15
3.2.5 Eid	15
3.2.6 Flora	15
3.2.7 Førde	16
3.2.8 Hornindal	16
3.2.9 Hyllestad	16
3.2.10 Høyanger	16
3.2.11 Leikanger	17
3.2.12 Lærdal	17
3.2.13 Selje	17
3.2.14 Sogndal	18
3.2.15 Årdal	18
3.3 Nøkkeltall	18
3.4 Forekomster av regional interesse	20
3.5 Forurensningstrusler	21
4 BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER	22
5 REFERANSER	23
6 ANGIVELSER BRUKT PÅ KART	30
7 KOMMUNEKART MED TABELLER	31

1 HVORFOR GRUNNVANN?

Omlag 1 mill. personer og en rekke næringsmiddelbedrifter i Norge har utilfredsstillende vannforsyning. Helsemyndighetene oppgir at dette skyldes bruksmessige mer enn helsemessige faktorer. Viktigst er humus som enkeltproblem, men også menneskeskapt forurensning ødelegger eller truer vannforsyninger mange steder.

Norsk eksport til EF av bearbeidede næringsmidler kan få problemer dersom vannkvaliteten ikke tilfredsstillende norske normer, uansett hvilken tilknytningsform vi får. Det er uheldig å skape usikkerhet hos våre handelspartnere ute og kunder hjemme, mht. kvaliteten på våre produkter som er avhengig av vannkvalitet. Norske normer for vannkvalitet bør etterleves.

Forøvrig er vannverksabonmentene skadelidende. Koking av vann før konsum, og å være henvist til dyre alternative drikkevarer, er et betydelig problem.

Helsemyndighetene anser ofte grunnvann som det beste kildealternativ. Grunnvann har mange fordeler som vannkilde, bl.a. av økonomiske og sikkerhetsmessige årsaker, men er lite utnyttet i forhold til de naturgitte mulighetene; bare 14 % av landets befolkning anvender grunnvann til drikkevann. Andre EFTA-land og EF er vesentlig mer opptatt av grunnvann enn vi hittil har vært fordi de bruker det mer, til dels mye mer. Men ønskeligheten i vårt land av å være på høyden mht. kunnskap om ressursene og å ta grunnvann i bruk der det er naturlig, er styrket i de senere år.

De to viktigste årsakene til at grunnvannsanlegg vanligvis faller langt rimeligere i anlegg enn overflatevannsanlegg, er disse: Behovet for vannbehandling er generelt mindre for grunnvann enn for overflatevann, og ofte vil det være mulig å finne en akseptabel grunnvannskilde nærmere forsyningsområdet enn en tilsvarende overflatevannkilde.

Normalt vil grunnvannsanlegg lønne seg i forhold til fullrensing av overflatevann dersom avstanden til vannkilden er den samme. Gjennomsnittlig spares i anleggs- og driftskostnad forsiktig regnet 1/3 ved dette alternativet. Ofte vil jo imidlertid avstandene til grunnvann være mindre, og besparelsene større. I de fleste tilfellene vil grunnvann også lønne seg der alternativet er overflatevann som bare trenger gjennomgå filtrering eller siling.

Drikkevannet kreves hos oss hygienisk sikret ved to uavhengige barrierer mot forurensning. Benyttes en tilfredsstillende beskyttet grunnvannskilde, er en barriere allerede ivaretatt i den naturlige sikringen i selve grunnvannsreservoaret, som er

både billig og driftssikker og i høy grad bidrar til en beredskapsmessig sikring av det totale vannforsyningsssystemet. Den andre barrieren kan ivaretas ved tilfredsstillende restriksjoner mot forurensning. Disse momentene bør veie tungt ved valg av vannkilde.

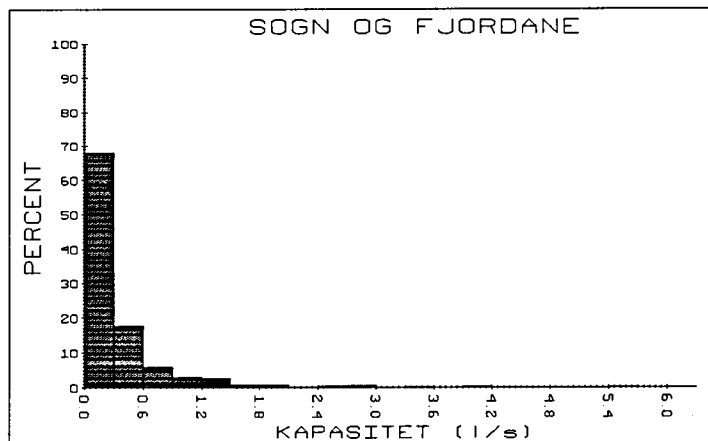
Betydelige hygieniske, økonomiske og generelt samfunnsmessige fordeler er således knyttet til å utnytte grunnvannet bedre og ved å bedre våre kunnskaper om grunnvann. Siden grunnvannet brukes lite, mens en stor del av landets vannverk basert på overflatevann har problemer med vannkvaliteten, øynes store gevinster ved å anvende grunnvann mer til drikkevann i framtiden. På en rekke andre områder, så som landbruksvanning og industrivann, kan det også være fordelaktig å benytte grunnvann.

Det kan selvsagt også være en rekke problemer knyttet til grunnvann. Sett under ett framstår imidlertid fordelene ved å nytte grunnvann framfor overflatevann langt større enn ulempene.

2 GRUNNVANNSMULIGHETER I SOGN OG FJORDANE FYLKE

2.1 Grunnvannsforekomster i løsmasser

Bruk av grunnvann til vannforsyning er aktuelt en rekke steder i Sogn og Fjordane, både til tettsteder og i områder med spredt bosetning. I Sogn og Fjordane er det i hovedsak løsavsetninger langs vassdragene i større dalfører som er egnet til store vannforsyninger. Det kan dreie seg om avsetninger på elvesletter, deltaflater bygd ut i innsjøer, eller gamle israndavsetninger i kontakt med elver/innsjøer. I Årdal, Aurland, Dale i Sunnfjord, Hafslo, og Sande i Gaular er det etablert større grunnvannsanlegg i løsavsetninger. Ved enden av Breimsvatnet er det et grunnvannsanlegg under utbygging. Dette skal bli ny vannkilde for Sandane. Små mektigheter med vannmettet sand og grus kan være en begrensende faktor for grunnvannsuttak i de nederste delene av vassdragene. Ved grunnvannsuttak fra elvedelta i sjøen (f.eks. Sørbøvåg, Ortnevik) må en ta hensyn til faren for saltvannsinntrengning. Salt/brakt grunnvann er imidlertid også en viktig ressurs for akvakulturnæringen. Bekkevifter og mindre elvedelta i innsjøer kan enkelte steder gi grunnlag for mindre grunnvannsuttak.



Figur 1 Histogram som viser fordelingen til oppgitte kapasiteter (l/s) for borebrønner i fjell i Sogn og Fjordane. Antall brønner er 1270. Kilde: Hydrogeologisk arkiv - borebrønner i fjell. NGU.

2.2 Grunnvann i fjell

Berggrunnen i Sogn og Fjordane består for en stor del av harde, krystalline bergarter som gneis, granitt, kvartsitt og anortositt. Arealmessig utgjør disse om lag 80 % av berggrunnen. Et borhull i slike bergarter vil til vanlig gi vannmengder mellom 0,1 og 0,5 l/s. Boringer som krysser oppsprukne partier kan imidlertid gi vannmengder opptil 3 l/s. De største vannmengdene som er oppnådd ved boringer i fjell i Sogn og Fjordane er 5,5 l/s. Et histogram over fordelingen av oppgitte kapasiteter (figur 1) viser at de fleste brønnene i fylket leverer vannmengder mindre enn 1 l/s.

De aller fleste av kapasitetsverdiene er ikke basert på prøvepumping, og trenger derfor ikke å være representative for brønnenes ytelse ved belastning over tid. Denne ligger ofte 30-50 % lavere enn kapasitetsverdiene oppgitt like etter avsluttet boring. På den andre side er det svært få av brønnene som er boret med sikte på å oppnå optimale vannmengder. For de aller fleste brønnene gjelder det i tillegg at boringene er utført uten geologiske/hydrogeologiske forundersøkelser.

I Ytre Sogn består berggrunnen i hovedsak av rekrystallisert konglomerat og sandstein, glimmerskifer/fyllitt, grønnstein og amfibolitt. Dette er vanngivere som sjelden

gir vannmengder over 0,2 l/s i et borhull. Et belte med glimmerskifer/ fyllitt strekker seg også fra Vik og nordøstover mot Sogndal/Hafslo og Gaupne.

Grunnvannsforsyning basert på borebrønner i fjell vil i de aller fleste tilfelle kunne dekke behovet til enkelthushold og små boliggrupper. Det kan også være aktuelt for større boligfelt og mindre tettsteder. Det er de siste årene etablert grunnvannsverk basert på borebrønner i fjell på Vangsnes i Vik kommune og på Steinklepp i Lærdal kommune. Ved fjellboringer i kystsonen kan det være fare for inntrengning av sjøvann i borhullet dersom sprekker som krysses av borhullet kommuniserer med sjøen.

3 GiN-KARTLEGGING I SOGN OG FJORDANE

GiN-programmet i Sogn og Fjordane ble utført i 1990. Fylkesansvarlig geolog var amanuensis Helge Henriksen, Sogn og Fjordane distriktshøgskule. Øvrige medarbeidere var avdelingsingeniør Øystein Jæger og forsker Ole Lutro, Norges geologiske undersøkelse. Fylkeskontakt var fylkesgeolog Bjørn Falck Russenes, Sogn og Fjordane fylkeskommune.

Sogn og Fjordane fylkeskommune foretok en prioritering av kommunene i A-kommuner og B-kommuner. A-kommunene ble viet størst oppmerksomhet, med kommunebesøk av fylkesansvarlig geolog og fylkeskontakt i februar/mars og senere feltarbeid av GiN-medarbeiderne. Feltarbeidet omfattet i de fleste tilfellene oversiktsbefaring/kartlegging. Ved et par anledninger ble det utført lettere grunnundersøkelser (Reed i Gloppen kommune og Gjerde i Luster kommune). Feltarbeidet i hver A-kommune hadde 2-3 dagers varighet, svarende til 4-6 dagsverk. Kommunene Fjaler, Gaular, Gloppen, Gulen, Luster, Solund, Stryn og Vågsøy var A-kommuner i Sogn og Fjordane.

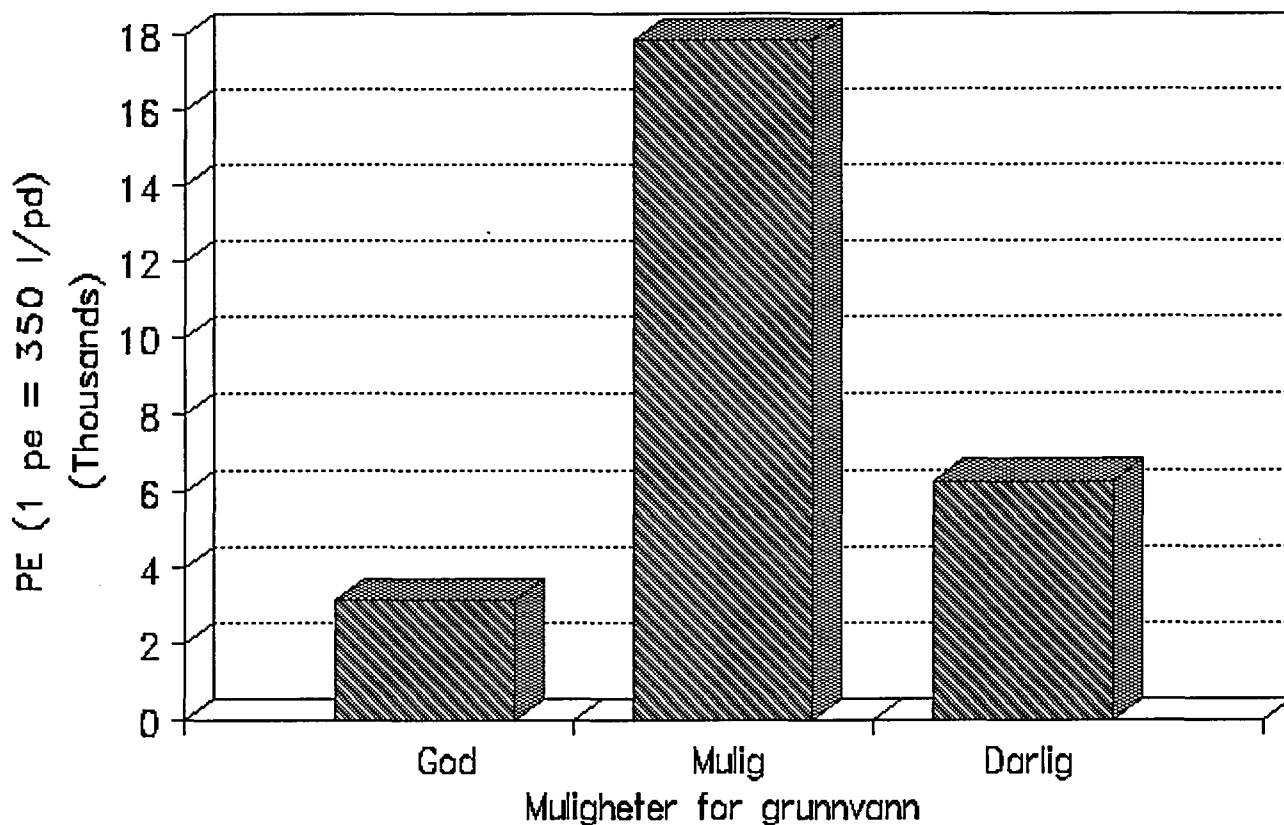
I B-kommunene ble grunnvannsmulighetene vurdert utelukkende på grunnlag av kontorstudier av kart, flybilder og rapporter fra tidligere undersøkelser. Disse kommunene var B-kommuner: Askvoll, Aurland, Balestrand, Bremanger, Eid, Flora, Førde, Hornindal, Hyllestad, Høyanger, Leikanger, Lærdal, Selje, Sogndal og Årdal. Både A- og B-kommunene har fått egne GiN-rapporter som karakteriserer grunnvannsmulighetene for inntil seks områder prioritert av kommunene.

Kommunene Jølster, Naustdal og Vik var ikke med i GiN-programmet i Sogn og Fjordane. For Jølsters og Naustdals vedkommende skyldes dette mangel på tilbakemelding fra kommunene, tross gjentatte henvendelser fra GiN. Vik kommune hadde ingen områder de ønsket å få vurdert i samband med GiN-programmet.

Et resultat av GiN-kartleggingen i fylket framgår av figur 2. Vannbehovet i pe for de prioriterte stedene som er oppgitt fra den enkelte kommune er der fordelt etter hvor stor del som er betegnet hhv. god, mulig eller dårlig. Detaljene framgår av kommunerapportene. Se forøvrig kapittel 6.

GiN RESULTATER

Sogn og Fjordane



Figur 2 Resultat av GiN-kartleggingen i fylket. Vannbehov i pe for de prioriterte stedene som er oppgitt fra den enkelte kommune som er betegnet hhv. god, mulig eller dårlig. Detaljene framgår av kommunerapportene. Se forøvrig kapittel 6.

3.1 A-kommuner

3.1.1 Fjaler

I Fjaler kommune er det ved Dale en større grunnvannsforekomst i løsmasser som leverer grunnvann til tettstedet Dale. Det er også muligheter for uttak av grunnvann i løsmasser i området ved Myklebustvann. For øvrig er det grunnvannsuttak fra fjellbrønner som er alternativet med hensyn til vannforsyning. Berggrunnen i kommunen er svært variert. I hovedsak er det mørke kvartsfattige bergarter som dominerer. Dette er bergarter som sjelden gir mer enn 0,3 l/s. Det finnes også mindre partier med kvartsrikere gneiser som antas å gi vannmengder fra 0,1-0,5 l/s.

3.1.2 Gaular

Langs elva Gaula er det flere sand- og grusavsetninger som egner seg for større- og mindre grunnvannsuttak. Områdene ved Vik og Råheim i Viksdalen og Selstad (Sande) har de største grunnvannsforekomstene. Grunnvannsmulighetene i disse områdene er tidligere undersøkt av GEFO (Sande) og Hallingdal Bergboring (Vik og Råheim). Det er også muligheter for mindre grunnvannsuttak i løsmasser ved Osen/Korsvoll. Bergartene i de nordlige delene av kommunen er i hovedsak glimmergneiser/glimmerskifer med soner av kvartsskifer og amfibolitt. Borhull i området vil gi svært varierende vannmengder, med best resultat i kvartsskifer- og glimmergneiser (mellom 0,1 og 0,4 l/s). I de sørlige delene av kommunen er det granittiske gneiser som dominerer. Et borhull i slike bergarter gir vanligvis vannmengder omkring 0,1-0,5 l/s.

3.1.3 Gloppen

Det er flere sand- og grusavsetninger i Gloppen kommune som egner seg for grunnvannsuttak. Ved Vassenden og på Reed ved Breimsvannet, og i området ved Byrkjelo er det gode muligheter for større grunnvannsuttak i løsmasser. I tillegg er det små avsetninger en rekke steder som kan nyttes til mindre vannforsyninger. Berggrunnen i kommunen er svært variert. Gneiser, glimmerrike gneiser og kvartsrike skifer er de vanligste bergartene. Boringer i glimmerrike gneiser gir vanligvis små vannmengder (mindre enn 0,2 l/s), mens gneiser og kvartsskifer kan gi vannmengder mellom 0,1 og 0,5 l/s.

3.1.4 Gulen

Mulighetene for grunnvannsuttak i Gulen kommune er vesentlig knyttet til grunnvannsforekomster i fjell. I Brekke og Ytre Oppedal kan det være muligheter for mindre uttak av grunnvann i løsmasser. I Indre Oppedal er det muligheter for større grunnvannsuttak i løsmasser. Berggrunnen i kommunen består i hovedsak av granittisk gneis. Et borhull i slike bergarter gir vanligvis vannmengder fra 0,1 til 0,4 l/s. Boringer mot sprekkesoner kan gi større vannmengder, men neppe mer enn 2 l/s i et borhull.

3.1.5 Luster

I Luster kommune er det en rekke steder løsmasser som egner seg til uttak av grunnvann. I Gaupne og flere steder langs Jostedøla (Aspamo, Gjerde) er det gode muligheter for grunnvannsuttak i elveavsetninger. Videre er det muligheter i Skjolden, i Veitastrond og ved Hafslovatnet der det alt er et grunnvannsverk i drift. Berggrunnen i kommunen domineres av grunnfjellsgneiser. Dette er normalt gode vanngivere, som gir i gjennomsnitt ca. 0,3 l/s. I de sørlige områdene nærmere Hafslo opptrer det mer uensartede gneiser, kvartsskifer og glimmerskifer. Sistnevnte bergart er en mindre god vann giver ettersom et borhull her sjelden gir mer enn 0,2 l/s.

3.1.6 Solund

I Solund kommune kjenner vi ingen løsmasser som egner seg til uttak av grunnvann. Berggrunnen i kommunen består av konglomerat med mindre partier sandstein. I et lite område i nordvest opptrer det grønnstein og skifre. Konglomerat/sandstein er den beste vann giveren. Et borhull antas å gi mindre enn 0,3 l/s. Dette avhenger mye av sammensetningen til konglomeratet. Enkelte partier av grønnsteinen kan gi vannmengder fra 0,1-0,3 l/s.

3.1.7 Stryn

I Stryn kommune er det flere steder løsmasser som er egnet til grunnvannsuttak (Stryn, Olden, Loen og Hjelle). Alle disse områdene er tidligere undersøkt av hydro-

geologer fra NGU. For de forsyningsområdene som kommunen har prioritert er det imidlertid grunnvannsuttak fra fjell som synes å være det eneste alternativet. Bergartene i kommunen er svært varierte. Glimmerrike gneiser er vanlige på nordsiden av Innviksfjorden. Et borhull i slike bergarter antas å gi små vannmengder - omkring 0,1 l/s. Granittiske gneiser og kvartsskifer er bedre vanngivere, med ytelser på omkring 0,1-0,3 l/s.

3.1.8 Vågsøy

I Vågsøy kommune er mulighetene for grunnvannsuttak knyttet til grunnvannsforkomster i fjell. Løsmassene i kommunen er dårlig egnet til grunnvannsuttak. Bergartene i kommunen er ulike typer gneiser og amfibolitt. De vil gi varierende vannmengder, men normalt ikke mer enn 0,4 l/s i de gunstigste bergartene.

3.2 B-kommuner

3.2.1 Askvoll

I Askvoll kommune er det svært få løsavsetninger som er egnet til grunnvannsuttak. Det er mindre løsavsetninger ved Rivedal, Stongfjorden og ved Stongsvatnet. Nærhet til sjø og små mektigheter gjør at disse forekomstene kun er aktuelle for små grunnvannsuttak. Berggrunnen i Askvoll kommune består av grønnstein og konglomerat i de nordlige og vestlige delene av kommunen. Forøvrig opptrer det meta-arkose, kvartsskifer, glimmerskifer, glimmergneis og mangeritt. Et borhull i de beste vanngiverene, kvartsskifer og meta-arkose, antas å gi vannmengder omkring 0,1-0,4 l/s.

3.2.2 Aurland

Det er muligheter for grunnvannsuttak flere steder i Aurland kommune. Det er sand- og grusavsetninger som kan være egnet for grunnvannsuttak i Aurlandsdalen, Flåmsdalen, Undredal og Nærøydalen. Det er trolig størst muligheter for grunnvannsuttak i Aurlandsdalen opp mot Vassbygdi. Berggrunnen i kommunen består i hovedsak av gneis, fyllitt, anortositt, mangeritt og gabbro. En boring i fyllitt gir

vanligvis mindre enn 0,2 l/s. En boring i gneis kan gi 0,1-0,5 l/s. I de øvrige bergartene kan en forvente noe mindre vann enn i gneisen.

3.2.3 Balestrand

I Balestrand kommune er mulighetene for grunnvannsuttak i løsmasser til stede i Fjærland og i Esebotn og Esedalen nær Balestrand. Ellers er mulighetene for grunnvannsforsyning knyttet til grunnvannsforekomster i fjell. Bergartene i kommunen er i det vesentlige granittiske gneiser, som normalt gir vannmengder mellom 0,1 og 0,5 l/s.

3.2.4 Bremanger

Det er få løsmasseavsetninger i kommunen, og disse er små og dårlig egnet til grunnvannsuttak. Bergartene i kommunen er hovedsaklig gneis, skifer, granodioritt, kvartsitt, sandstein og konglomerat. Boring i slike bergarter kan gi vannmengder opptil 1,1 l/s, men vanligvis betydelig mindre (0,1-0,5 l/s).

3.2.5 Eid

Det er muligheter for grunnvannsuttak i løsmasser flere steder i kommunen. I sand- og grusavsetningene i Eidsdalen mellom Nordfjordeid og Hornindalsvatnet finnes de største mulige grunnvannsforekomstene. I tillegg finnes det sand- og grusavsetninger i Naustdal og Stårheim hvor det kan være muligheter for uttak av grunnvann. Bergartene i kommunen er i hovedsak gneiser. Et borehull i slike bergarter kan gi vannmengder fra 0,1-0,5 l/s.

3.2.6 Flora

Det er få løsmasseavsetninger i Flora kommune. Disse er små, og dårlig egnet til grunnvannsuttak. Bergartene i kommunen er hovedsaklig gneis, skifer, kvartsitt og sandstein. Boringer i kvartsitt og sandstein gir ofte vannmengder fra 0,3-0,4 l/s. Boringer i gneis og skifer vil vanligvis gi mindre vannmengder.

3.2.7 Førde

I Førde kommune er det flere områder med sand- og grusforekomster som kan være egnet til grunnvannsutttak. Dette gjelder avsetninger i Angedalen og langs Jølstra fra Vassenden til Førde sentrum. Det er også mindre løsavsetninger ved vestenden av Holsavatnet. Bergartene i kommunen er i hovedsak granittiske gneiser og granitt. Et borhull i slike bergarter gir vanligvis fra 0,1 til 0,5 l/s. I de sørlige deler av kommunen opptrer det mer kvartsfattige og glimmerrike gneiser. Et borhull i slike bergarter gir vanligvis mindre vannmengder, og ofte mindre enn 0,2 l/s.

3.2.8 Hornindal

Det er muligheter for grunnvannsutttak i sand- og grusavsetningene i hele dalføret langs Horndøla. I elvedeltaet der Horndøla munner ut i Hornindalsvatnet ved Grodås er de største "mulige" grunnvannsforkomstene. Bergartene i kommunen er hovedsakelig glimmerrike gneiser. Et borhull i slike bergarter gir vanligvis vannmengder omkring 0,2 l/sek. Det finnes også anortositter som oftest gir vannmengder fra 0,1-1,1 l/sek.

3.2.9 Hyllestad

Det er få og små løsmasseforekomster som er egnet for grunnvannsutttak i kommunen. Ved Salbuosen i Sørbøvåg er det imidlertid påvist grunnvann i Salbuelvas delta. Bergartene i kommunen er i hovedsak gneiser og amfibolitt, men konglomerat, kvartsitt, glimmerskifer og andre bergarter er også representert. Registrerte fjellbrønner i kommunen gir fra 0 til 1,4 l/s.

3.2.10 Høyanger

I Høyanger kommune er grunnvannsmulighetene de fleste steder knyttet til grunnvann i fjell. Berggrunnen i kommunen er dominert av gneiser og migmatittiske gneiser, bergarter som vil gi omkring 0,1-0,5 l/s i et borhull. Videre opptrer det mindre partier med gabbro og amfibolitt, bergarter som sjelden gir større vannmengder enn 0,15 l/s pr. borhull. Kwartsskifer og kvartsitt som spesielt opptrer på sørsiden av Sognefjorden kan gi vannmengder i samme størrelsesorden som

gneiser og migmatitt. I Høyanger, Vadheim, Lavik, Ortnevik, Førde og Ikkjefjord er det sorterte sand- og grusavsetninger som kan være egnet til grunnvannsuttak. Løsavsetningenes beliggenhet og karakter gjør at de trolig er best egnet til mindre grunnvannsuttak. I forhold til de behov kommunen har oppgitt er likevel flere av disse avsetningene aktuelle som grunnvannskilder, men feltbefaring bør utføres for å få et sikrere vurderingsgrunnlag.

3.2.11 Leikanger

I Leikanger kommune er mulighetene for grunnvannsforsyning i hovedsak knyttet til grunnvannsføremster i fjell. I Fresvik kan det være muligheter for uttak av grunnvann i løsmasser. Bergartene i kommunen er gneiser og glimmerskifer. I området ved Fresvik opptrer det gabbro og anortositt. Borhull i gneiser og i anortositt gir vanligvis vannmengder mellom 0,1 og 0,5 l/s. Boringer i glimmerskifer gir sjelden vannmengder over 0,2 l/s.

3.2.12 Lærdal

I Lærdal kommune er det muligheter for uttak av grunnvann i sand- og grusavsetninger langs Lærdalselva, bl.a. ved øye, Tønjum, Grøto og Mo. Berggrunnen i kommunen domineres av ulike gneiser og granitt. Borhull i disse bergartene gir vanligvis vannmengder mellom 0,1 og 0,5 l/s. Anortositt-gabbro, gabbro og fyllitt opptrer i mindre områder. Borhull i disse bergartene gir sjelden mer enn 0,2 l/s.

3.2.13 Selje

Mulighetene for grunnvannsforsyning i Selje kommune er i det vesentlige knyttet til uttak av grunnvann fra borebrønner i fjell. Berggrunnen i kommunen består for en stor del av glimmerrike båndgneiser. Et borhull i slike bergarter gir vanligvis vannmengder omkring 0,2 l/s. Det opptrer også granittiske gneiser som kan gi vannmengder opp til 0,4 l/s. På Leikanger, Sandvik, i Moldefjorden og på Kjøde finnes det løsavsetninger som muligens kan nyttes til uttak av mindre vannmengder.

3.2.14 Sogndal

I Sogndal kommune kan det være muligheter for grunnvannsutttak fra løsmasser i Årøy, ved nordenden av Dalavatnet og ved Anestølsvatnet innerst i Sogndalsdalen. Løsavsetningene er ikke tidligere undersøkt. Ved Fardal er det også en aktuell løsavsetning, men det er tvilsomt om denne er egnet til større grunnvannsutttak. Bergartene i kommunen er svært varierte. Den beste vanngiveren er kvartsdioritt, som opptrer i området Kaupanger - Amblabukta. Et borhull i denne bergarten vil vanligvis gi rundt 0,3 l/s. Borhull i anortositt, anortosittiske gneiser og andre gneiser antas å gi noe mindre vannmengder (0,1-0,3 l/s i gjennomsnitt). Borhull i massive bergarter som mangeritt, gabbro og øyegranitt vil til vanlig gi vannmengder inntil 0,2 l/s.

3.2.15 Årdal

I Årdal kommune er det flere sand- og grusavsetninger som er egnet til grunnvannsutttak. Ved sørenden av Årdalsvatnet er det et grunnvannsanlegg som forsyner Årdalstangen. I tillegg er det muligheter for grunnvannsutttak fra løsmasser i Utladalen og ved Naddvik. I Fardalen er det også muligheter for mindre grunnvannsutttak fra løsavsetninger langs Fardalselva. Bergartene i kommunen er i hovedsak gabbro, amfibolitt og gneiser. Gabbro og amfibolitt gir sjelden mer enn 0,15 l/s i et borhull. Gneisbergartene kan gi inntil 0,3 l/s i et borhull. På begge sider av Årdalsfjorden i området Naddvik-Ofredal består berggrunnen av kvartsdioritt. Et borhull i denne bergarten kan gi vannmengder mellom 0,1 og 0,5 l/s.

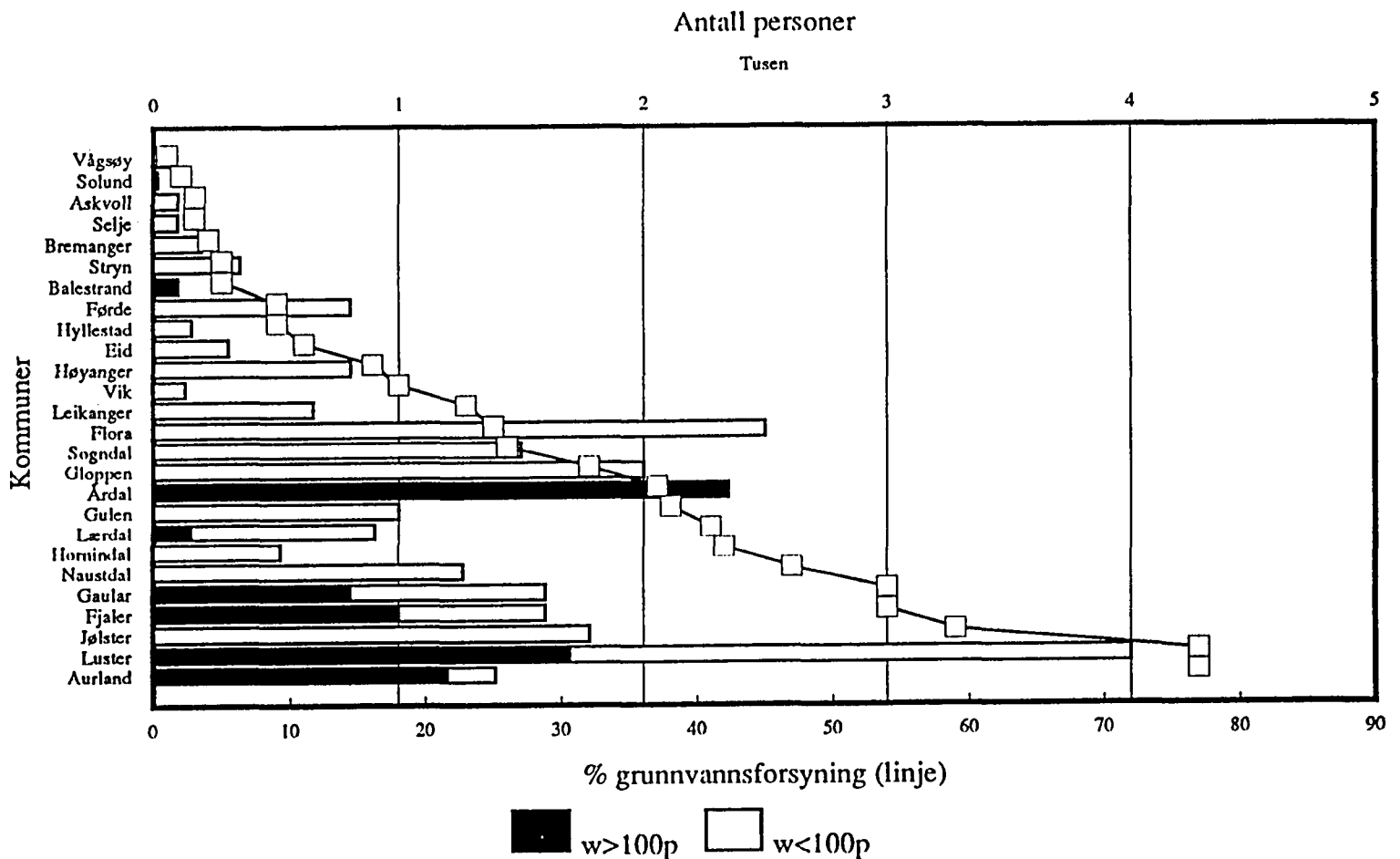
3.3 **Nøkkeltall**

Tabell 2 og figur 3 viser bruk av grunnvann i alminnelig vannforsyning i Sogn og Fjordane fylke i 1991 fordelt på kommuner og vannverk som forsyner mer enn, hhv. mindre enn 100 personer. 7.960 personer eller 7 % av befolkningen hadde grunnvannsforsyning fra vannverk som forsyner flere enn 100 personer, og 18.895 personer eller 18 % hadde grunnvannsforsyning fra mindre vannverk og brønner for enkelthus. Totalt ble 25 % av befolkningen i fylket forsynt av grunnvann.

Et grunnvannspotensiale er avdekket under kartleggingen. En antydning om dette framgår av figur 4 som viser summen av de vannbehov som er gitt karakteren "god" og "mulig". Dette er framstilt sammen med dagens bruk av grunnvann. For Sogn og Fjordane viser denne sammenstillingen at det er et stort potensiale for økt grunnvannsbruk i fylket.

Tabell 2 Bruk av grunnvann i Sogn og Fjordane fylke 1991.
Kilde: GiN-fylkeskontakt Bjørn Falck Russenes, Sogn og Fjordane fylkeskommune

Kommune	Vannverk > 100 pe		Mindre enheter		Totalt		Befolkning
	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall
Askvoll	0	0	100	3	100	3	3.555
Aurland	1.200	66	200	11	1.400	77	1.830
Balestrand	100	5	0	0	100	5	1.913
Bremanger	0	0	195	4	195	4	4.600
Eid	320	6	300	5	620	11	5.521
Fjaler	1.000	34	600	20	1.600	54	2.929
Flora	0	0	2.500	25	2.500	25	9.830
Førde	0	0	800	9	800	9	8.500
Gaular	800	27	800	27	1.600	54	2.950
Gloppen	0	0	2.000	32	2.000	32	6.320
Gulen	0	0	1.000	38	1.000	38	2.602
Hornindal	0	0	515	42	515	42	1.213
Hyllestad	0	0	152	9	152	9	1.750
Høyanger	0	0	800	16	800	16	4.865
Jølster	0	0	1.780	59	1.780	59	3.030
Leikanger	0	0	650	23	650	23	2.850
Luster	1.700	33	2.300	44	4.000	77	5.211
Lærdal	150	7	750	34	900	41	2.213
Naustdal	0	0	1.265	47	1.265	47	2.707
Selje	0	0	100	3	100	3	3.400
Sogndal	0	0	1.500	26	1.500	26	5.800
Solund	0	0	18	2	18	2	1.147
Stryn	0	0	350	5	350	5	6.744
Vik	340	13	130	5	470	18	2.525
Vågsøy	0	0	90	1	90	1	6.398
Årdal	2.350	37	0	0	2.350	37	6.330
Sum	7.960	7,5	19.095	18	27.055	25,5	106.110



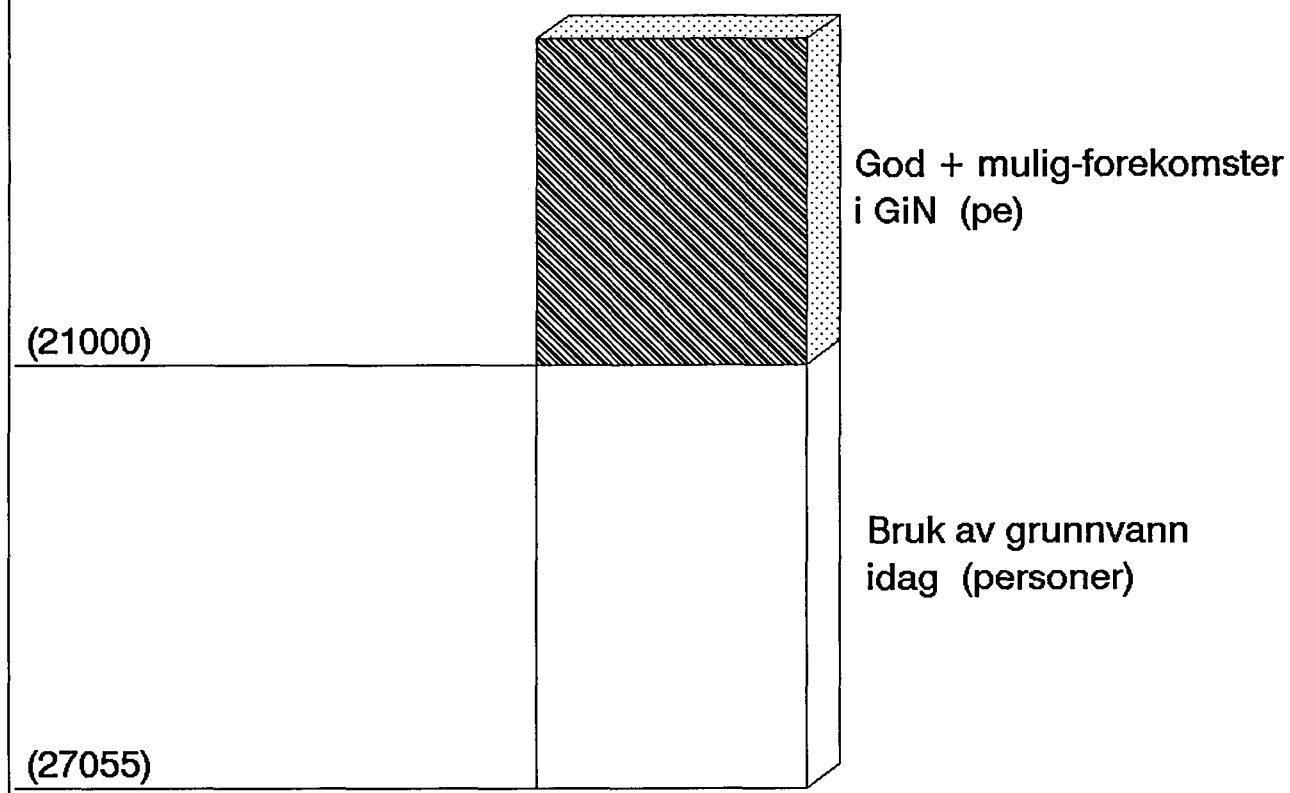
Figur 3. Bruk av grunnvann i Sogn og Fjordane fylke. Figuren angir antallet personer som har grunnvannsforsyning fra vannverk større hhv. mindre enn 100 personer (stolper), og kommunenes forsyningsgrad av grunnvann i prosent (linje). (Etter Ellingsen 1991).

3.4 Forekomster av regional interesse

En grunnvannsføremst i løsavsetninger ved vestenden av Hafslovannet kan tenkes å være av regional interesse for kommunene Luster og Sogndal. For øvrig er det ingen spesielle grunnvannsføremster som peker seg ut til å være av regional interesse. Dette skyldes at grunnvannsføremstene og tettstedene er konsentrert til de samme geografiske områdene, og at det er stor avstand mellom tettstedene.

MULIG POTENSIALE

GiN i Sogn og Fjordane



Figur 4. Mulig grunnvannspotensiale etter GiN-kartleggingen. Summen av "god"- og "mulig"-forekomster uttrykt i pe er framstilt sammen med aktuell bruk av grunnvann, som framgår av tabell 2.

3.5 Forurensningstrusler

Det er ingen forurensningskilder av betydning som truer de vurderte grunnvannsforkomstene i Sogn og Fjordane. I Byrkjelo i Gloppen kommune ligger en bensinstasjon nær påviste grunnvannsforkomster. Flere av de vurderte forkomstene ligger i landbruksområder, slik at forurensning fra landbruksvirksomhet kanskje kan være et problem.

4 BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

De fleste av de befarte områdene i A-kommunene krever undersøkelser i form av boringer og hydrogeologisk vurdering før anlegg kan prosjekteres. Vurderingene av B-kommunene er vanskelige for områder med lite bakgrunnsmateriale. Her må innledende feltundersøkelser foretas før boring og nærmere undersøkelser i felt foretas. Beskyttelse av grunnvannsforekomstene fordrer kjennskap til deres hydrogeologiske egenskaper. Nærmere undersøkelse vil derfor være nødvendig for at beskyttelsesbestemmelser og -tiltak skal bli optimale.

5 REFERANSER

GiN kommunerapporter i Sogn og Fjordane

- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Gulen kommune. *NGU Rapport 91.058.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Solund kommune. *NGU Rapport 91.086.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Høyanger kommune. *NGU Rapport 91.065.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Balestrand kommune. *NGU Rapport 91.087.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Leikanger kommune. *NGU Rapport 91.064.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Sogndal kommune. *NGU Rapport 91.066.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Årdal kommune. *NGU Rapport 91.088.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Luster kommune. *NGU Rapport 91.092.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Askvoll kommune. *NGU Rapport 91.091.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Fjaler kommune. *NGU Rapport 91.090.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Vågsøy kommune. *NGU Rapport 91.059.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Selje kommune. *NGU Rapport 91.089.*
- Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Stryn kommune. *NGU Rapport 91.061.*
- Henriksen, H. og Jæger, Ø. (1991): Grunnvann i Lærdal kommune. *NGU Rapport 91.069.*
- Henriksen, H. og Jæger, Ø. (1991): Grunnvann i Gular kommune. *NGU Rapport 91.067.*
- Henriksen, H. og Jæger, Ø. (1991): Grunnvann i Førde kommune. *NGU Rapport 91.073.*
- Henriksen, H. og Jæger, Ø. (1991): Grunnvann i Gloppen kommune. *NGU Rapport 91.060.*
- Henriksen, H., Jæger, Ø. og Lutro, O. (1991): Grunnvann i Hornindal kommune. *NGU Rapport 91.068.*
- Jæger, Ø. (1991): Grunnvann i Eid kommune. *NGU Rapport 91.072.*
- Jæger, Ø. og Henriksen, H. (1991): Grunnvann i Aurland kommune. *NGU Rapport 91.070.*
- Jæger, Ø. og Lutro, O. (1991): Grunnvann i Hyllestad kommune. *NGU Rapport 91.071.*
- Lutro, O. (1991): Grunnvann i Flora kommune. *NGU Rapport 91.063.*
- Lutro, O. (1991): Grunnvann i Bremanger kommune. *NGU Rapport 91.062.*

Referanser felles for mer enn en kommune

- Bryhni, I. (1972): Hornindal. Foreløpig berggrunnskart 1318 IV, M = 1:50.000. *NGU.*
- Bryhni, I., Brastad, K., Jacobsen, V.W. (1978): Leikanger. Foreløpig berggrunnskart 1317 II, M = 1:50.000. *NGU.*
- Bryhni, I. (1980): Fimlandsgrend. Foreløpig berggrunnskart 1218 II, M = 1:50.000. *NGU.*
- Henry, A. (1981): Solvorn. Berggrunnskart 1417-IV, M = 1:50.000. *NGU.*
- Huseby, S. (1978): Solvorn. Beskrivelse til vannressurskart 1417-IV "Grunnvann i løsavsetninger", M = 1:50.000. *Spesiell rapport nr. 9. NGU.*
- Huseby, S. (1980): Nordfjordeid. Beskrivelse til vannressurskart "Grunnvann i løsavsetninger", M = 1:50.000. *Spesiell rapport nr. 24. NGU.*
- Huseby, S. (1981): Rapport etter oversiktsbefaring vedrørende grunnvannsmuligheter for tettstedet Rivedal og diverse spredt bebyggelse i Fjale kommune. *NGU Rapport nr. 0-81052.*
- Kildal, E.S. (1970): Måløy. Berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU.*
- Kirkhusmo, L.A. (1972): Grunnvannsforsyning til tettsteder i Stryn kommune. *NGU Rapport nr. HY-00060.*

- Kirkhusmo, L. A. (1976): Vannforsyning Kaupangerskogen, boligfelt Nornes, Sogndal. *NGU Rapport nr. 0-76142.*
- Kirkhusmo, L. A. (1976): Vurdering av grunnvannsmuligheter i Bygstad, Erdal, Klakegg, Sunde. *NGU Rapport 0-76217.*
- Klakegg, O., Nordahl-Olsen, T., Sønstegaard, E., Aa, A.R. (1989): Sogn og Fjordane fylke. Kvartærgeologisk kart, M = 1:250.000. *NGU.*
- Klemetsrud, T. (1981): Grunnvannsundersøkelser i Lærdal, Esebotn og Leikanger. *NGU Rapport nr. 0-80011.*
- Lutro, O., Tveten, E. (1987): Årdal. Foreløpig berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU.*
- Lutro, O. (1981): Borgund. Foreløpig berggrunnskart 1517 III, M = 1:50.000. *NGU.*
- Lutro, O., Tveten, E., Malm, O.A. (1986): Lærdalsøyri. Foreløpig berggrunnskart 1417 II, M = 1:50.000. *NGU.*
- Rye, N. (1976): Førde. Kvartærgeologisk kart, M = 1:50.000. *NGU.*
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M., Roberts, D. (1984): Berggrunnskart over Norge, M = 1:1 mill. *NGU.*
- Skjerlie, F.J. (1985): Askvoll. Berggrunnskart 1117 IV, M = 1:50.000. *NGU.*
- Aa, A.R. (1982): Solvorn. Kvartærgeologisk kart 1417 IV, M = 1:50.000. *NGU.*
- Aa, A.R., Nesje, A. (1986): Hafslovatnet. Kvartærgeologisk kart AWX 077 078, M = 1:20.000. *NGU.*

Referanser i Askvoll kommune

- Huseby, S. (1981): Oversiktsbef. grunnvannsmuligheter for div. steder i Fjaler kommune. *NGU Rapport 0-81052.*
- Skjerlie, F.J. (1985): Melvær. Berggrunnskart 1017 I, M = 1:50.000. *NGU.*
- Aa, A.R. (1985): Askvoll. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1117 IV, M = 1:50.000. *NGU.*

Referanser i Aurland kommune

- Bryhni, I. (1977): Aurland. Foreløpig berggrunnskart 1416-IV, M = 1:50.000. *NGU.*
- Rohr-Torp, E. (1982): Grunnvannsforsyning til Aurland, muligheter for videre unders. *NGU Rapport 0-82033.*
- Rohr-Torp, E. (1982): Videre grunnvannsundersøkelser, Aurland. *NGU Rapport 82042.*
- Veslegard, M. (1982): Rapport etter grunnvannsundersøkelser Tverrelva, Aurland kommune. *Rapport nr. 8206. Hallingdal Bergboring, Leveld.*

Referanser i Balestrand kommune

- Huseby, S. (1980): Beskrivelse til vannressurskart 1317 II "Grunnvann i løsavsetninger", M = 1:50.000. *NGU nr. 21.*
- Vassbotten, I., Høyvik, A., Bergesen, A. (1987): Dybdekartlegging av mulig grunnvannslokaltet i Esebotn, Balestrand kommune. *Fordypningsoppgave Sogn og Fjordane distriktshøgskule.*

Referanser i Bremanger kommune

Ingen spesifikke referanser.

Referanser i Eid kommune

- Klakegg, O., Nordahl-Olsen, T. (1985): Nordfjordeid. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1218 I, M = 1:50.000. *NGU Skrifter 71*.
- Klakegg, O., Nordahl-Olsen, T. (1986): Nordfjordeid. Kvartærgeologisk kart 1218 I, M = 1:50.000. *NGU*.
- Klakegg, O., Nordahl-Olsen, T. (1987): Nordfjordeid. Kvartærgeologisk kart AMN 091092-20, M = 1:20.000. *NGU*.
- Rønning, O.P. (1980): Seismiske målinger på Leivdalsmona ved Nordfjordeid. *NGU Rapport nr. 1813*.
- Stokke, J.A. (1981): Løsmassekartlegging i Eidsdalen og Naustdalen med opp følgende sand- og grusundersøkelser, Eid, Sogn og Fjordane. *NGU Rapport nr. 1560/22*.

Referanser i Fjaler kommune

- Hillestad, G. (1979): Seismisk grunnvannsundersøkelse Dale i Sunnfjord, Fjaler, Sogn og Fjordane. *NGU Rapport nr. 1661*.
- Huseby, S. (1977): Rapport etter forundersøkelser vedrørende grunnvannsmuligheter for tettstedet Dale i Fjaler kommune. *NGU Rapport nr. 0-77108*.
- Huseby, S. (1983): Rapport etter grunnvannsundersøkelser i tettstedet Dale i Fjaler kommune. *NGU Rapport nr. 0-79050*.

Referanser i Flora kommune

Ingen spesifikke referanser.

Referanser i Førde kommune

- Gaut, A., (1979): Vannforsyning til Karstad og Angedalen skoler. *NGU Rapport 0-79044*.
- Kirkhusmo, L.A. (1976): Vurdering av grunnvannsmuligheter i Bygstad, Erdal, Klakegg, Sunde. *NGU Rapport 0-76217*.
- VIK A.S. (1972): Førde vannverk. Rapport fra grunnvannsundersøkelsene.
- VIK A.S. (1972): Rapport vedrørende geoelektriske undersøkelser i Angedalen, Førde.
- VIK A.S. (1973): Rapport vedrørende geohydrologiske undersøkelser ved Vie.
- VIK A.S. (1973): Rapport vedrørende geohydrologiske undersøkelser i Angedalen.
- VIK A.S. (1973): Notat vedrørende Førde vannverk.

Referanser i Gaular kommune

- Hallingdal Bergboring (1981): Rapport etter grunnvatnundersøkingar. Viksdalen i Gaular kommune. *Rapport 8102*.
- Eckholdt, E. (1987): Sande vannverk. Hydrogeologiske undersøkelser langs Gaula. *GEFO-rapport nr. 71.1430-001*.
- Eckholdt, E. (1989): Grunnvannsforsyning til Sande, Gaular kommune. Vurdering av resultatene fra prøvpumpingen og forslag til bruk og beskyttelse av forekomstene. *GEFO-rapport nr. 71.1430-002*.
- Forbord, R.E., Havnen, J. (1989): Ingeniørgeofysiske og hydrogeologiske undersøkelser ved Sande, Gaular kommune. *Fordypningsoppgave Sogn og Fjordane distriktshøgskule*.
- Halvorsen, E. (1987): Seismiske målinger i Sande, Gaular kommune. *Sogn og Fjordane distrikthøgskule, arbeidsnotat nr. 24/87*.
- Halvorsen, E., Forbord, R.E., Havnen, J. (1989): Ingeniørgeofysiske og hydrogeologiske målinger på lokalitetene Selstad og Lona i Sande, Gaular kommune. *Sogn og Fjordane distriktshøgskule, arbeidnotat nr. 16/89*.
- Kleiven, A., Aa, A.R. (1982): Sande, Gaular kommune. Kvartærgeologisk kart AL 078-10.

Referanser i Gloppen kommune

- Bryhni, I. (1974): Nordfjordeid. Foreløpig berggrunnskart 1218 I, M = 1:50.000. *NGU*.
- Bryhni, I. (1980): Breim. Foreløpig berggrunnskart 1318 III, M = 1:50.000. *NGU*.
- Bryhni, I., Lutro, O. (1989): Naustdal. Foreløpig berggrunnskart 1218 III, M = 1:50.000. *NGU*.
- Huseby, S. (1978): Beskrivelse til vannressurskart 1318 III "Grunnvann i løsavsetninger", M = 1:50.000. *Spesiell rapport nr. 8. NGU*.
- Rye, N. (1989): Sandane. Kvartærgeologisk kart AOP 087088, M = 1:20.000. *NGU*.
- Aa, A.R. (1989): Breim. Kvartærgeologisk kart AQR 087088, M = 1:20.000. *NGU*.

Referanser i Gulen kommune

- Halvorsen, E. (1988): Seismiske målinger i Indre Oppedal, Gulen. *Arbeidsnotat SFdh, nr.17/88*.
- Haye, T. (1983): Kvartærgeologisk kartlegging i Indre Oppedal, Gulen. *Rapport, Sogn og Fjordane fylkeskommune, plan-og utbyggingssjefen*.
- Henriksen, H. (1990): Grunnvannsforsyning til Eivindvik/Soleibotten og Sløvåg, Gulen kommune. *Arbeidsnotat SFdh, 1990*.
- Tomassen, T. (1987): Løsmassekartlegging ved hjelp av geofysiske metoder i Indre Oppedal, Gulen kommune.
- Torske, T., Sigmond, E.M.O. (1974): Bergen. Foreløpig berggrunnskart, M = 1:250.000. *NGU*.

Referanser i Hornindal kommune

Huseby, S. (1980): Hornindal. Beskrivelse til vannressurskart 1318-4 "Grunnvann i løsavsetninger", M = 1:50.000. *Spesiell rapport nr. 23. NGU.*

Stokke, J.A. (1981): Kvartærgeologisk kartlegging i Hornindal. M = 1:20.000. Sogn og Fjordane fylke. *NGU Rapport nr. 1806/2.*

Referanser i Hyllestad kommune

Hallingdal Bergboring (1981): Rapport etter grunnvatnundersøkingar, Salbuosen i Hyllestad kommune. *Rapport 8106.*

Huseby, S. (1981): Oversiktsbefaring; grunnvannsforsyning til boligfelt i Salbuosen. *NGU Rapport nr. O-81053.*

Huseby, S. (1981): Grunnvannsforsyning til boligfelt i Salbuosen. *NGU Rapport nr. O-81103.*

Østlandskonsult (1979): Forslag vannforsyningsplan for Sørbø vågområdet. *Oppdrag nr. 858.003.*

Østlandskonsult (1988): Hyllestad kommune - vassforsyning Sørbøvåg. *Oppdrag nr. 858.012.*

Referanser i Høyanger kommune

Ingen spesifikke referanser.

Referanser i Leikanger kommune

Kirkhusmo, L.A. (1976): Vannforsyning Feios i Leikanger kommune. *Rapport nr. 0-76141.*

Sønstegaard, E. (1986): Henjadalen. Kvartærgeologisk kart AUV 075076-20. *NGU.*

Referanser i Luster kommune

Bakken, M., Ringstad, J.O., Sandvold, G.S. (1986): Geofysiske undersøkelser for vurdering av Hauge som grunnvannsmagasin, Skjolden, Luster kommune. *Fordypningsoppgave Sogn og Fjordane distriktshøgskule 1986.*

Byrkjeland, L., Økland, F. (1985): Kvartærgeologiske og geofysiske undersøkelser i Skjolden, Luster kommune. *Fordypningsoppgave Sogn og Fjordane distriktshøgskule 1985.*

Gulbrandsen, P., Holien, M., Lillevik, A. (1986): Geofysiske undersøkelser på Aspamo, Luster kommune. *Fordypningsoppgave Sogn og Fjordane distriktshøgskule 1986.*

Halvorsen, E. (1987): Refraksjonsseismikk og geoelektriske undersøkelser på Aspamo, Luster kommune. Foreløpige resultater. *Arbeidsnotat Sogn og Fjordane distriktshøgskule nr. 1187.*

Huseby, S. (1978): Solvorn. Beskrivelse til vannressurskart 1417-IV "Grunnvann i løsavsetninger", M = 1:50.000. *Spesiell rapport nr. 9. NGU.*

- Kirkhusmo, L.A. (1976): Vurdering av grunnvannsmuligheter i Fortun, Dale og Solvorn. *NGU Rapport nr. O-76014*.
- Klemetsrud, T. (1982): Grunnvannsforsyning til Gaupne. Etterundersøkelser. *NGU Rapport nr. O-80077*.
- Klemetsrud, T. (1982): Grunnvannsforsyning til Skjolden. Etterundersøkelser. *NGU Rapport nr. O-80077*.
- Lutro, O. (1986): Lustrafjorden. Berggrunnskart 1417 I, M = 1:50.000. *NGU*.
- Lutro, O. (1987): Mørkrisdalen. Berggrunnskart 1417 III, M = 1:50.000. *NGU*.
- Malme, B. (1987): Foreløpig vurdering av grunnvannsforekomsten på Aspamo, Luster kommune. *Rapport til Luster kommune. NGU*.
- Malme, B., Klemetsrud, T. (1990): Grunnvannsforsyning til Gaupne - Luster kommune. *Brev fra NGU til ISIS. Journalnr. 230/90*.
- Roland, G. (1982): Grunnvannsundersøkelser i Skjolden og Gaupne. *NGU Rapport nr. O-80077*.
- Rydningen, H., Solli, T., Vagnby, D.M. (1988): Grunnvannsundersøkelser på Aspamo, Luster kommune. *Fordypningsoppgave Sogn og Fjordane distriktshøgskule*.
- Sønstegaard, E., Aa, A.R. (1987): Jostedalen. Kvartærgeologisk kart 1418 III, M = 1:50.000. *NGU*.
- Aa, A.R. (1985): Gaupne. Kvartærgeologisk kart BDE 079 080, M = 1:20.000. *NGU*.
- Aa, A.R., Sønstegaard, E. (1987): Elvekrok. Kvartærgeologisk kart BDE 085 086-20, M = 1:20.000. *NGU*.
- Aa, A.R. (1988): Brigsdalsbreen. Kvartærgeologisk kart 1318-II, M = 1:50.000. *NGU*.

Referanser i Lærdal kommune

- Stokke, J.A. (1987): Kvartærgeologisk kartlegging med oppfølgende sand- og grusundersøkelser i Lærdal, Sogn og Fjordane fylke. *NGU Rapport nr. 87.113*.

Referanser i Selje kommune

- Henriksen, H. (1988): Vurdering av grunnvannsforsyning til Leikanger, Selje kommune. *Rapport SFdh*.
- Rohr-Torp, E. (1982): Mulig grunnvannsforsyning til planlagt industriområde og boligfelt. *NGU Rapport nr. O-82015*.

Referanser i Sogndal kommune

- Bryhni, I. (1979): Kaupanger. Foreløpig berggrunnskart 1417 III, M = 1:50.000. *NGU*.
- Huseby, S. (1980): Beskrivelse til vannressurskart 1317 I "Grunnvann i løsavsetninger", M = 1:50.000. *Spesiell rapport nr. 21. NGU*.
- Kirkhusmo, L.A. (1976): Vannforsyning, Sogndal. *NGU Rapport nr. HY 00088*.
- Rohr-Torp, E. (1986): Mulig grunnvannsforsyning til akvakulturstasjon, Skjær. *NGU Rapport 86.135*.
- Sønstegaard, E. (1986): Henjadalen. Kvartærgeologisk kart AUV 075076-20, M = 1:20.000. *NGU*.
- Sønstegaard, E. (1986): Sogndal. Kvartærgeologisk kart AWX 075076, M = 1:20.000. *NGU*.

Referanser i Solund kommune

Ingen spesifikke referanser.

Referanser i Stryn kommune

Huseby, S., Klemetsrud, T. (1978): Stryn. Beskrivelse til vannressurskart 1318-1 "Grunnvann i løsavsetninger", M = 1:50.000. *Spesiell rapport nr. 13. NGU.*

Klemetsrud, T. (1977): Grunnvannsforsyning til Loen fra området ved Tjugen. *NGU Rapport nr. HY 00170.*

Lutro, O., Tveten, E. (1985): Stryn. Foreløpig berggrunnskart 1318 I, M = 1:50.000. *NGU.*

Referanser i Vågsøy kommune

Grøner A/S (1986): Vågsøy kommune. Grunnvannsforsyning Kvalheim - Myre. *Ing. Chr.F.Grøner A.S.*

Referanser i Årdal kommune

Hillestad, G. (1972): Seismiske undersøkelser, Utladalen, Årdal. *NGU Rapport nr. 1109.*

Huseby, S. (1972): Undersøkelser vedrørende grunnvannsforsyning til tettstedene Årdalstangen og øvre Årdal. *NGU-brev til Årdal kommune.*

Klemetsrud, T. 1975: Pumpebrønn Årdalstangen vannverk. Brev til Årdal kommune. *NGU-referanse O-75063.*

Koestler, A.G. (1983): Hurrungane. Foreløpig berggrunnskart 1517 IV, M = 1:50.000. *NGU.*

Lutro, O. (1988): Lustrafjorden. Beskrivelse til berggrunnskart 1417 I, M = 1:50.000. *NGU Skrifter nr. 83.*

6 ANGIVELSER BRUKT PÅ KART

I prosjektet "Grunnvann i Norge" (GiN) er det benyttet et klassifiseringssystem som beskriver muligheten for å benytte grunnvann som vannforsyning. Klassifiseringen bygger på en vurdering av mulighetene for uttak av grunnvann i området sett i forhold til dokumentert vannbehov.

Antagelsen bygger for A-kommunene på befaring og geologisk materiale, for B-kommunene i hovedsak på en vurdering av geologiske- og topografiske kart samt tilgjengelig litteratur.

God Muligheten for å benytte grunnvann som vannforsyning for den aktuelle lokalitet er god. Dette innebærer at hydrogeologiske feltundersøkelser er utført (boringer, prøvepumping, geofysiske undersøkelser, befaring med tanke på boring i fjell, sprekkekartlegging m.m.) med positivt resultat.

Betegnelsen god kan også benyttes hvis vannbehovet er svært lite i forhold til bergartenes/løsmassenes forventede vanngiver-evne.

Mulig Det finnes muligheter for å benytte grunnvann som vannforsyning for den aktuelle lokalitet. Dette innebærer at hydrogeologiske undersøkelser ikke er gjennomført.

Områder hvor det allerede er utført hydrogeologiske undersøkelser, uten sikker positiv eller negativ konklusjon, vil som regel være klassifisert som "mulig".

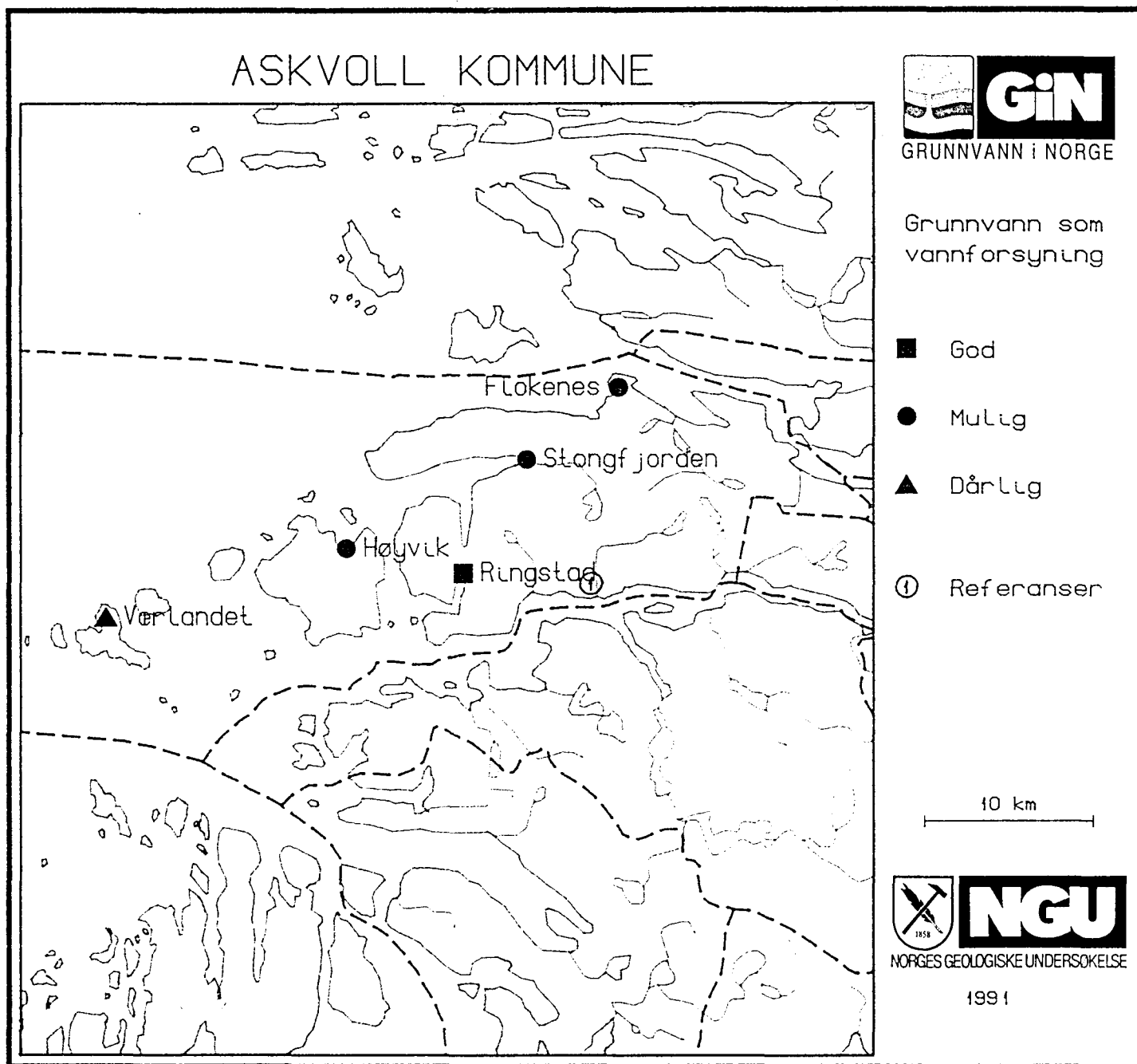
Dårlig Mulighetene for å benytte grunnvann som vannforsyning for den aktuelle lokalitet er dårlig. Dette innebærer at hydrogeologiske feltundersøkelser er utført (boringer, prøvepumping, geofysiske undersøkelser, befaring med tanke på boring i fjell, sprekkekartlegging m.m.) med negativt resultat.

Betegnelsen dårlig kan også benyttes hvis vannbehovet er svært høyt i forhold til forventet vanngiver-evne i fjell/løsmasser.

7 KOMMUNEKART MED TABELLER

På de neste 23 sidene følger resultatkartene fra GiN-rapportene til kommunene i alfabetisk rekkefølge. Disse angir nærmere de forsyningssteder i prioriterte områder som er avmerket på fylkeskartet. Referanser som er angitt på kartene, er å finne i de enkelte kommunerapporter.

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Værlandet	0,6 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Flokenes	0,4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Ringstad	0,1 l/s	Dårlig	God	God
Høyvik	0,2 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Stongfjorden	0,3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning

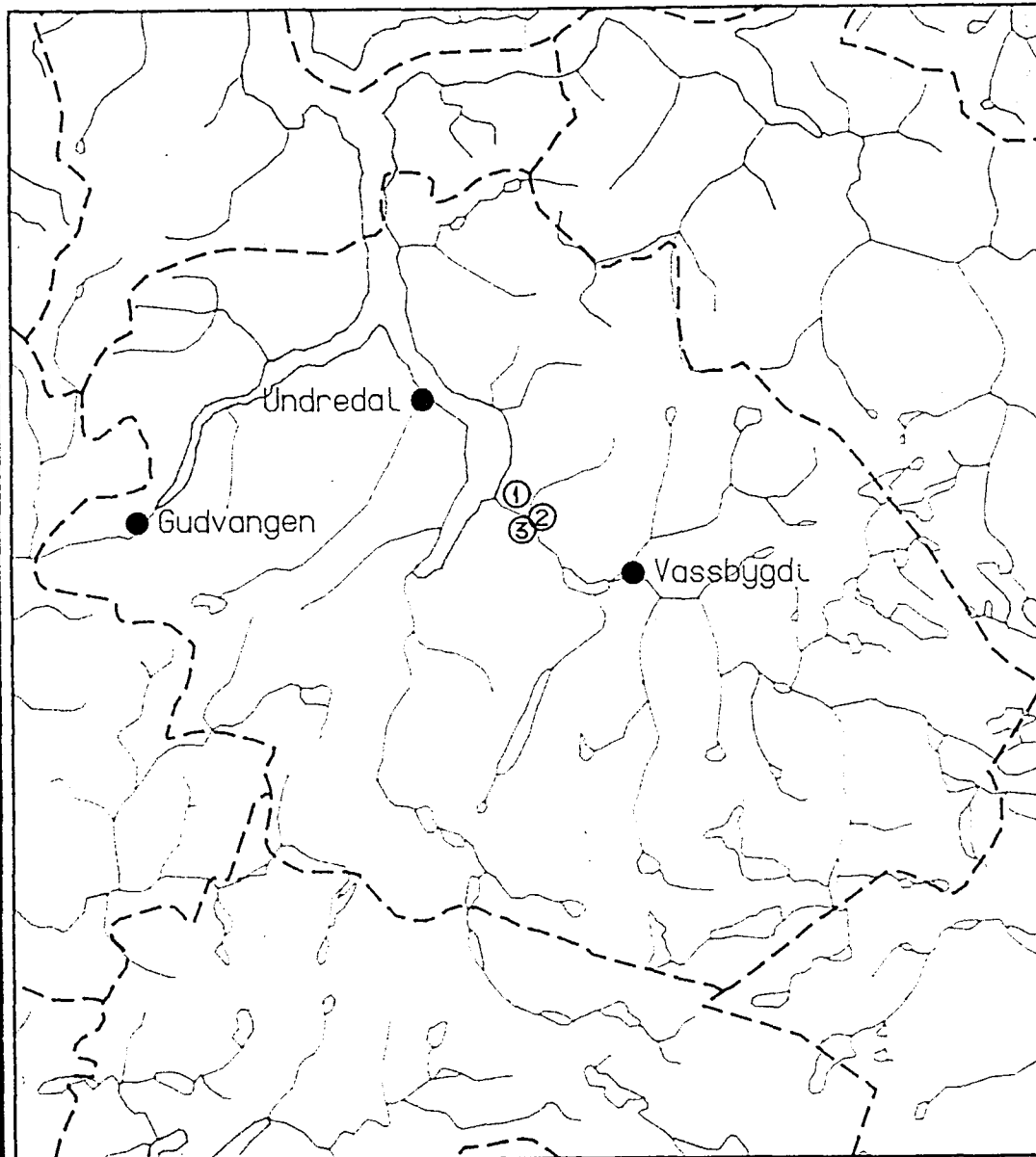
AURLAND KOMMUNE



Grunnvann som vannforsyning

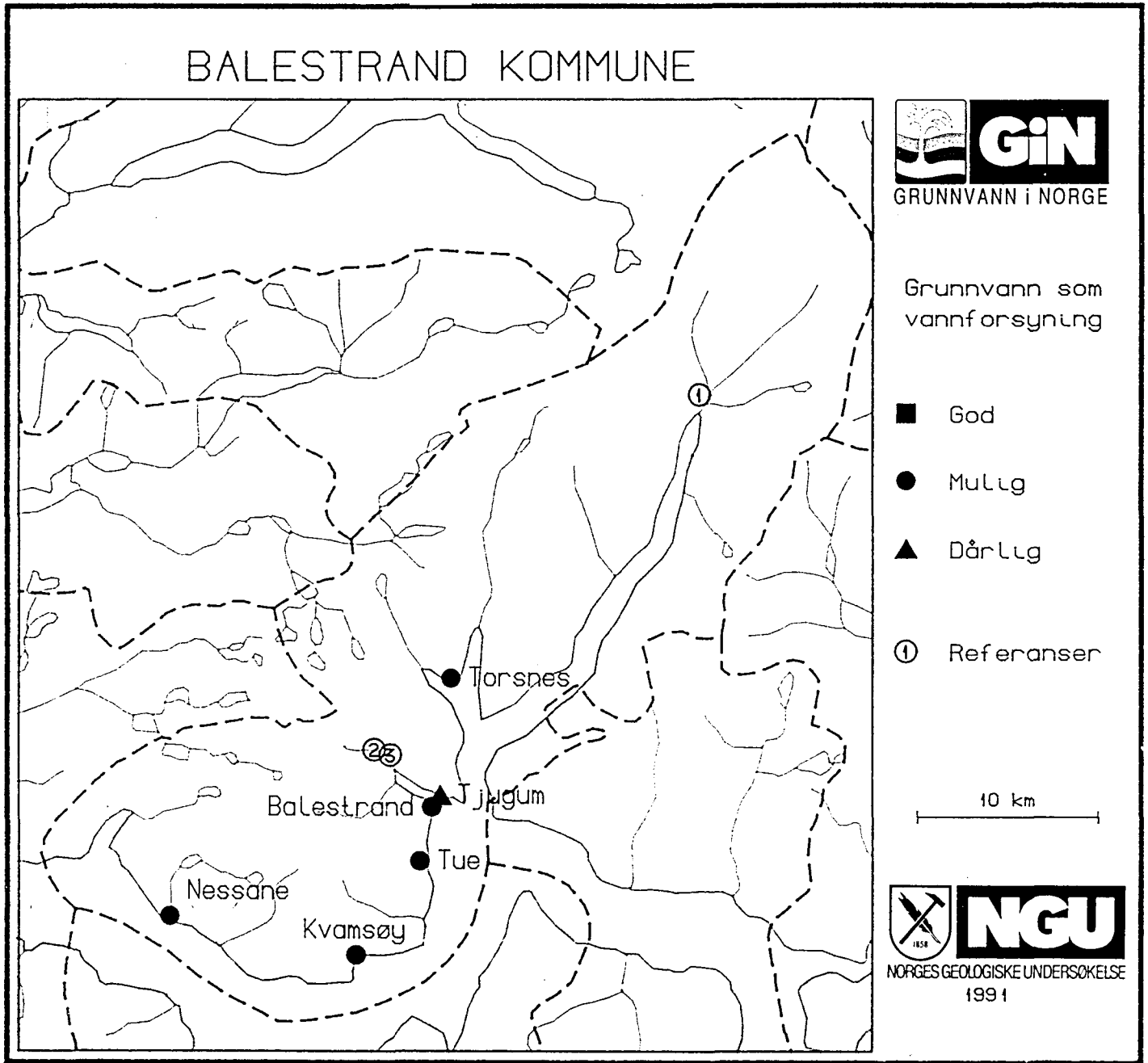
- God
- Mulig
- ▲ Dårlig
- ① Referanser

10 km



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Undredal	0,7 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Vassbygdi	0,9 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Gudvangen	0,8 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Balestrand	3,5 l/s	Mulig		Mulig
Kvamsøy	0,4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Torsnes	0,3 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Tjugum	0,9 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Nessane	0,8 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Tue	0,4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning

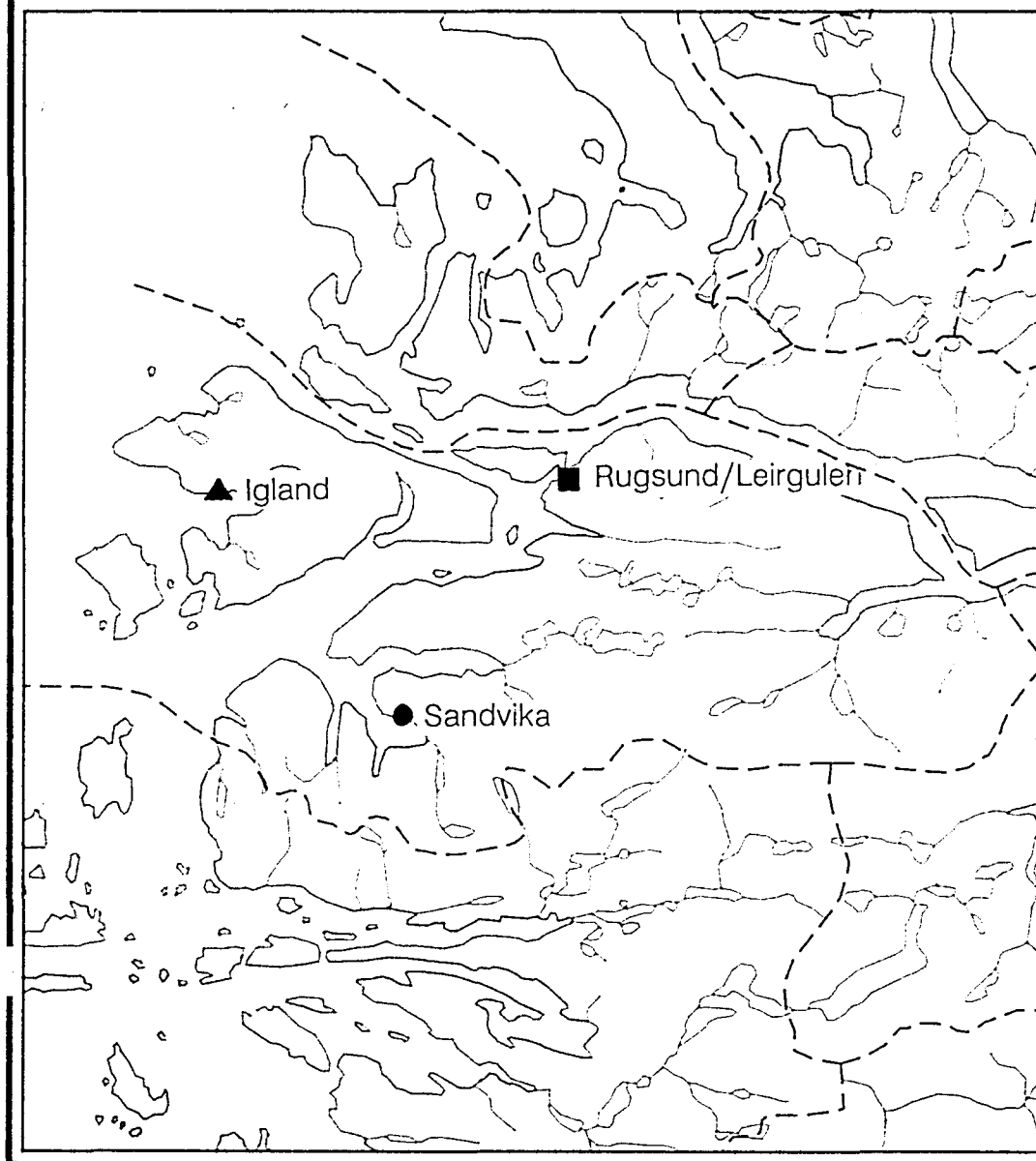
BREMANGER KOMMUNE



Grunnvann som vannforsyning

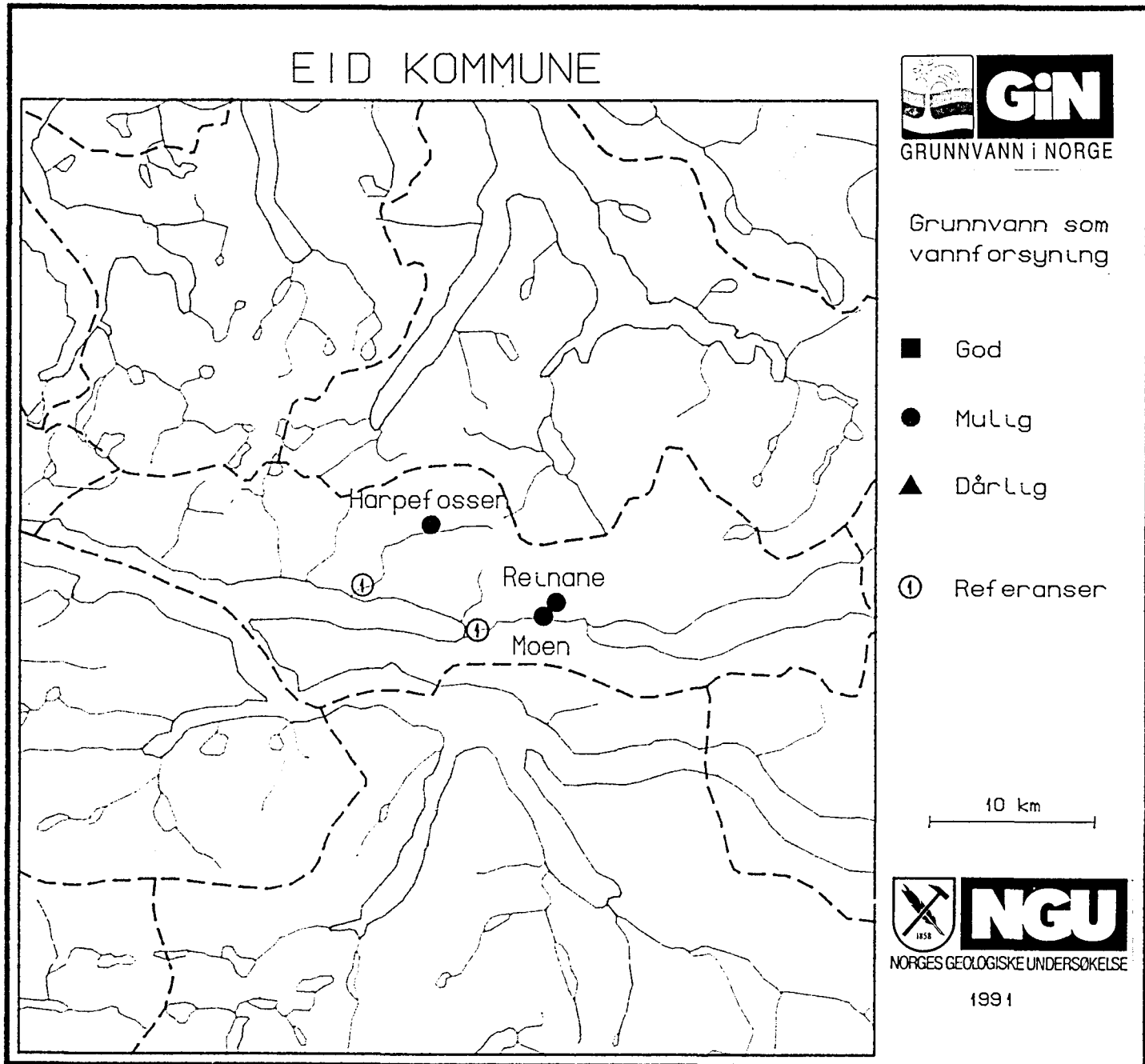
- God
- Mulig
- ▲ Dårlig
- ① Referanser

10 km



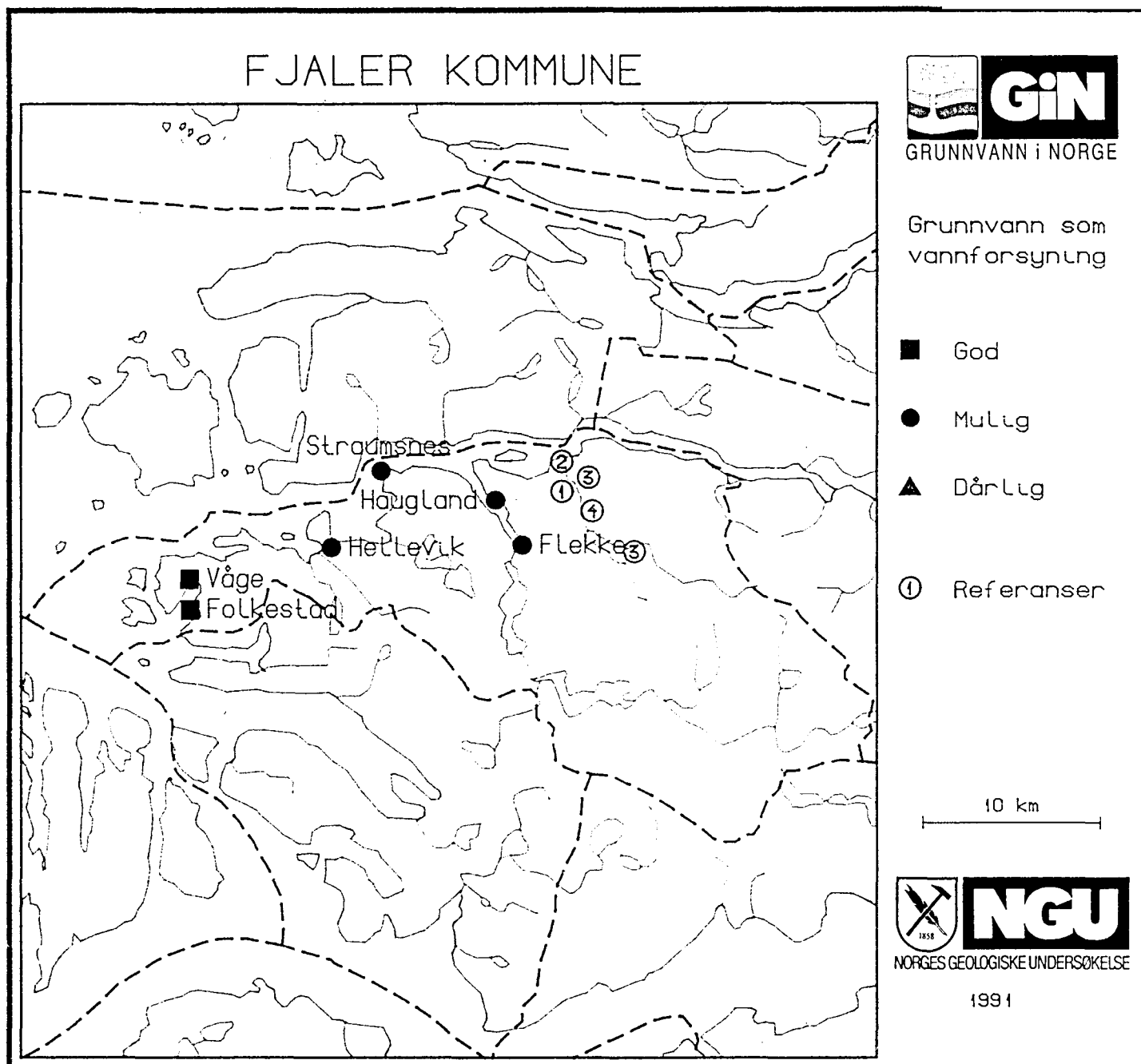
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Igland	0,9 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Sandvika	0,1 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Rugsund/Leirgulen	0,7 l/s	Dårlig	God	God

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



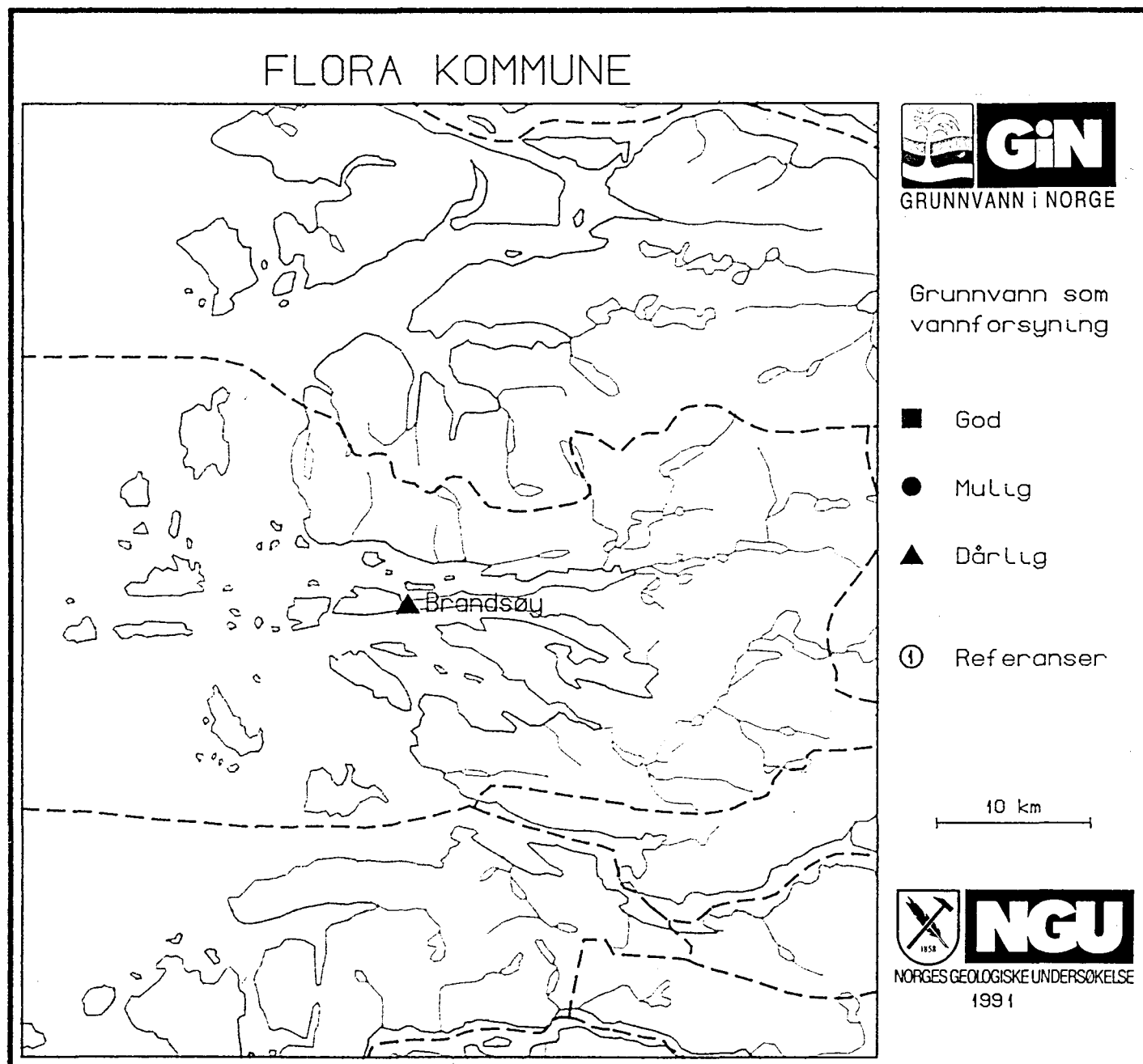
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Reinane	1,0 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Moen	0,3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Harpefossen	0,3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



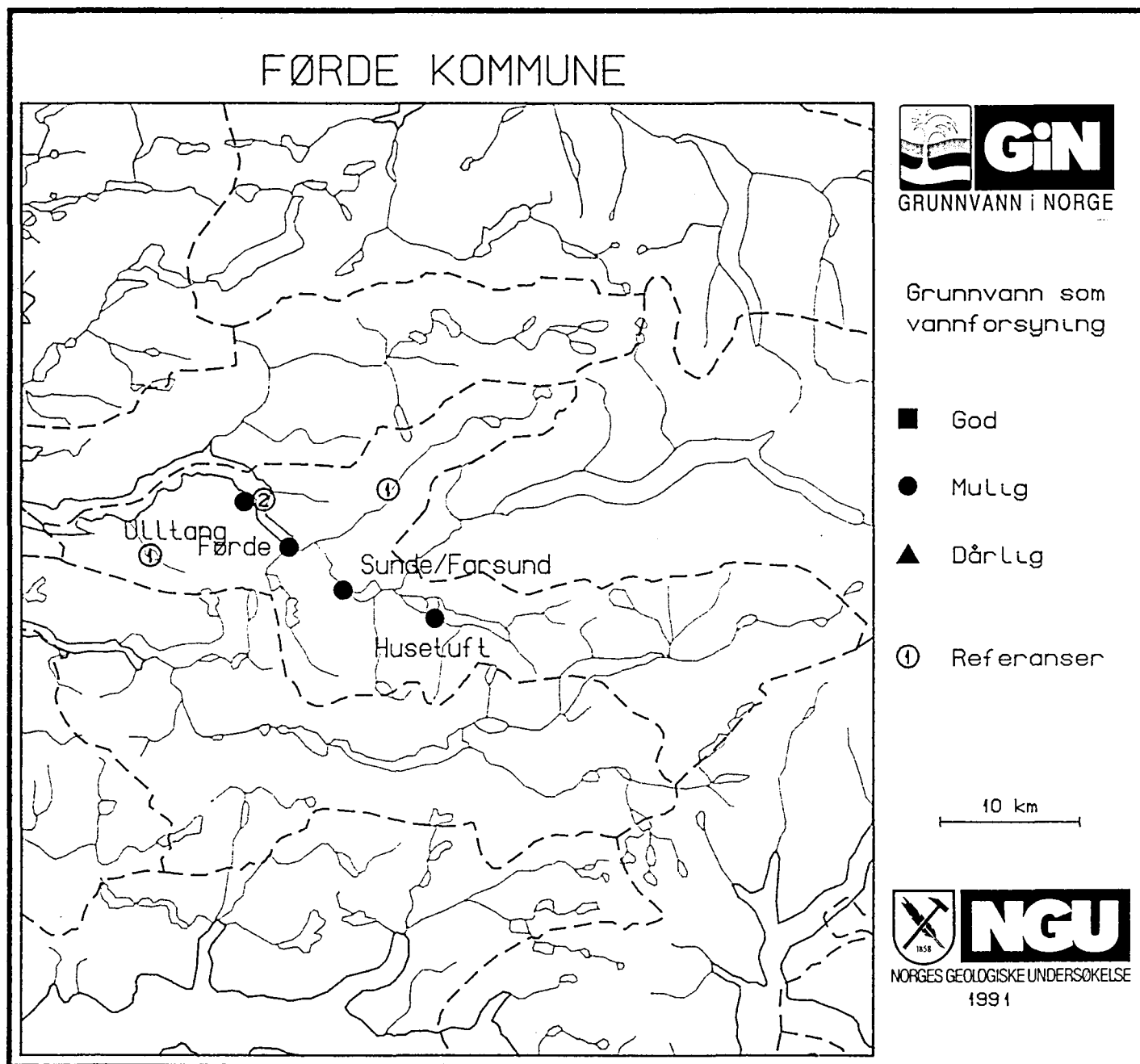
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Haugland	1,4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Flekke	0,4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Hellevik	0,3 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Våge	0,3 l/s	Dårlig	God	God
Folkestad	0,3 l/s	Dårlig	God	God
Straumsnes	0,9 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Brandsøy	3,0 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningsted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Førde	35.0 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig
Sunde/Farsund	1.8 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig
Ulltang	0.4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Husetuft	0.3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

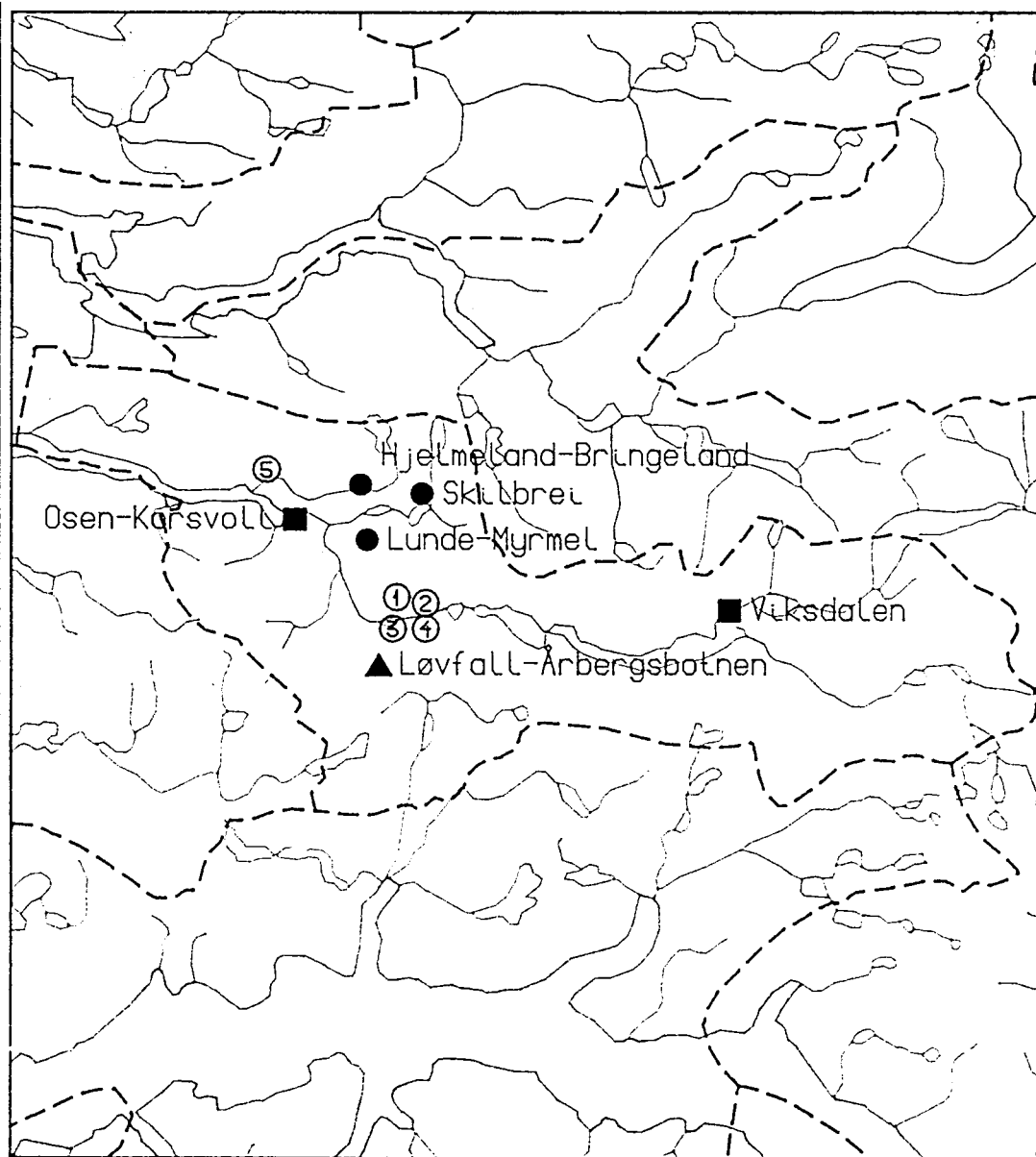
Mulighet for grunnvann som vannforsyning

GAULAR KOMMUNE



Grunnvann som vannforsyning

- God
- Mulig
- ▲ Dårlig
- ① Referanser



10 km

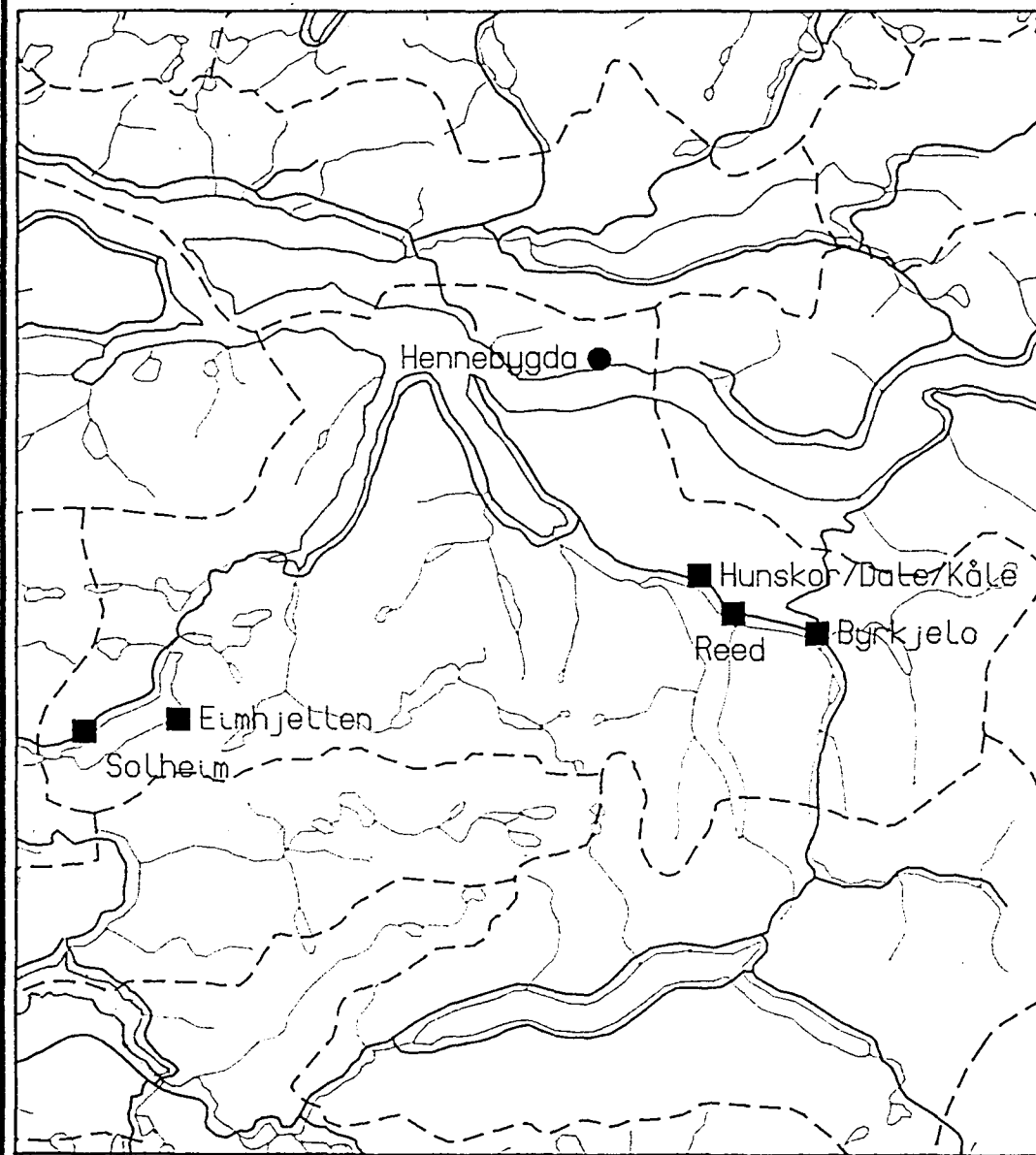


1991

Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Skilbrei	0,4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Viksdalen	0,6 l/s	God	Dårlig	God
Hjelmeland-Bringeland	0,4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Løvfall-Årbergsbotnen	3,0 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Lunde-Myrmel	0,4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Osen-Korsvoll	0,2 l/s	God	Mulig	God

Mulighet for grunnvann som vannforsyning

GLOPPEN KOMMUNE



Grunnvann som vannforsyning

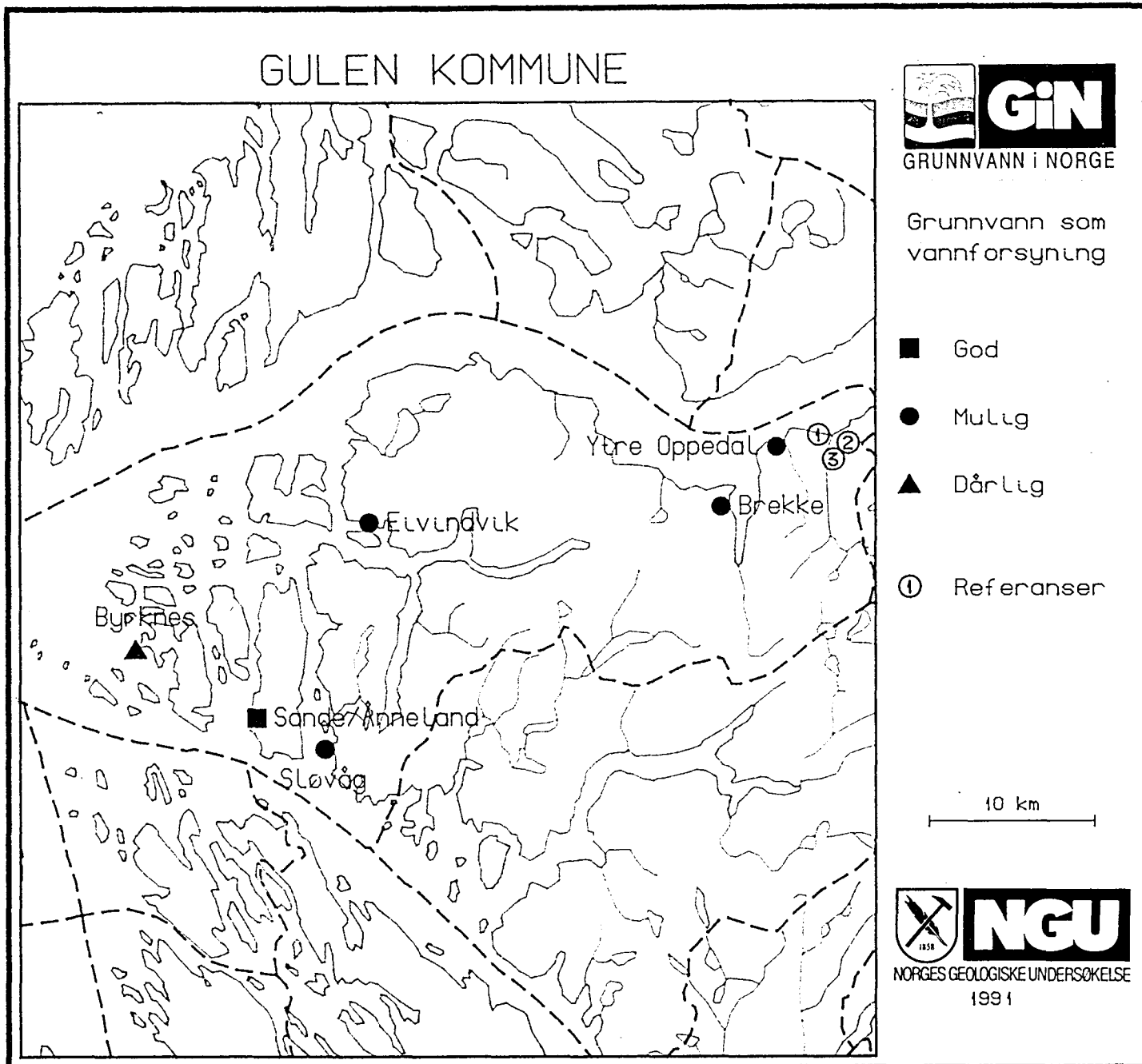
- God
- Mulig
- ▲ Dårlig
- Ⓢ Referanser
- Hovedvegnett

10 km



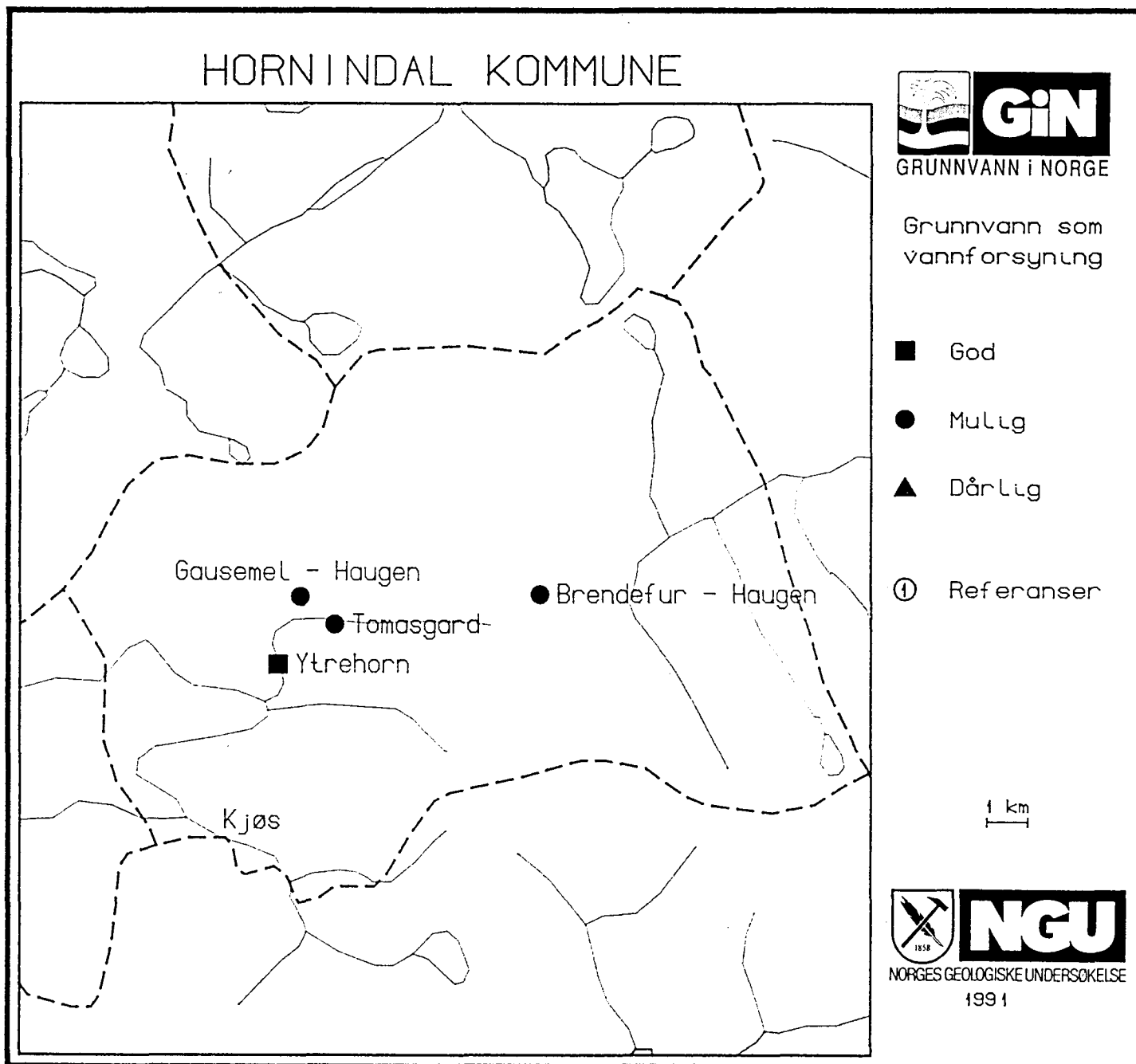
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Byrkjelo	2,9 l/s	God	Dårlig	God
Reed	2,0 l/s	God	Dårlig	God
Hunskor/Dale/Kåle	0,1 l/s	Dårlig	God	God
Hennebygda	0,2 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Solheim	0,1 l/s	Mulig	God	God
Eimhjellen	0,1 l/s	Mulig	God	God

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



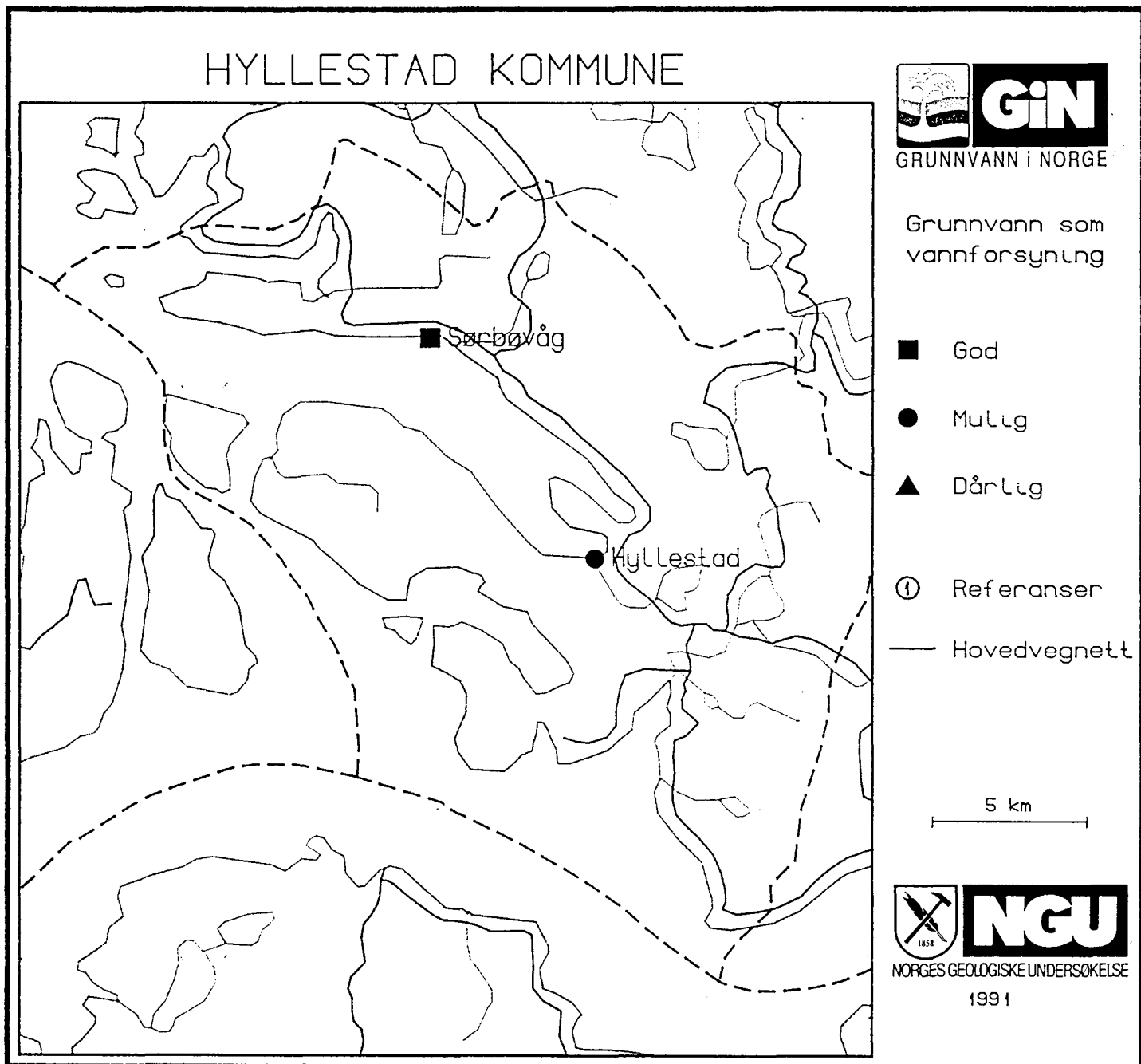
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Eivindvik	2,1 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Sande/Ånneland	0,6 l/s	Dårlig	God	God
Sløvåg	0,9 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Byrknes	1,8 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Brekke	0,9 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Ytre Oppedal	0,3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Kjøs	0,3 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Brendefur - Haugen	0,9 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig
Gausemel - Haugen	0,2 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Tomasgard (industrifelt)		Mulig	Dårlig	Mulig
Ytrehorn	2,9 l/s	God	Dårlig	God

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Sørbøvåg	0,4 l/s	God	Dårlig	God
Hyllestad	0,4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning

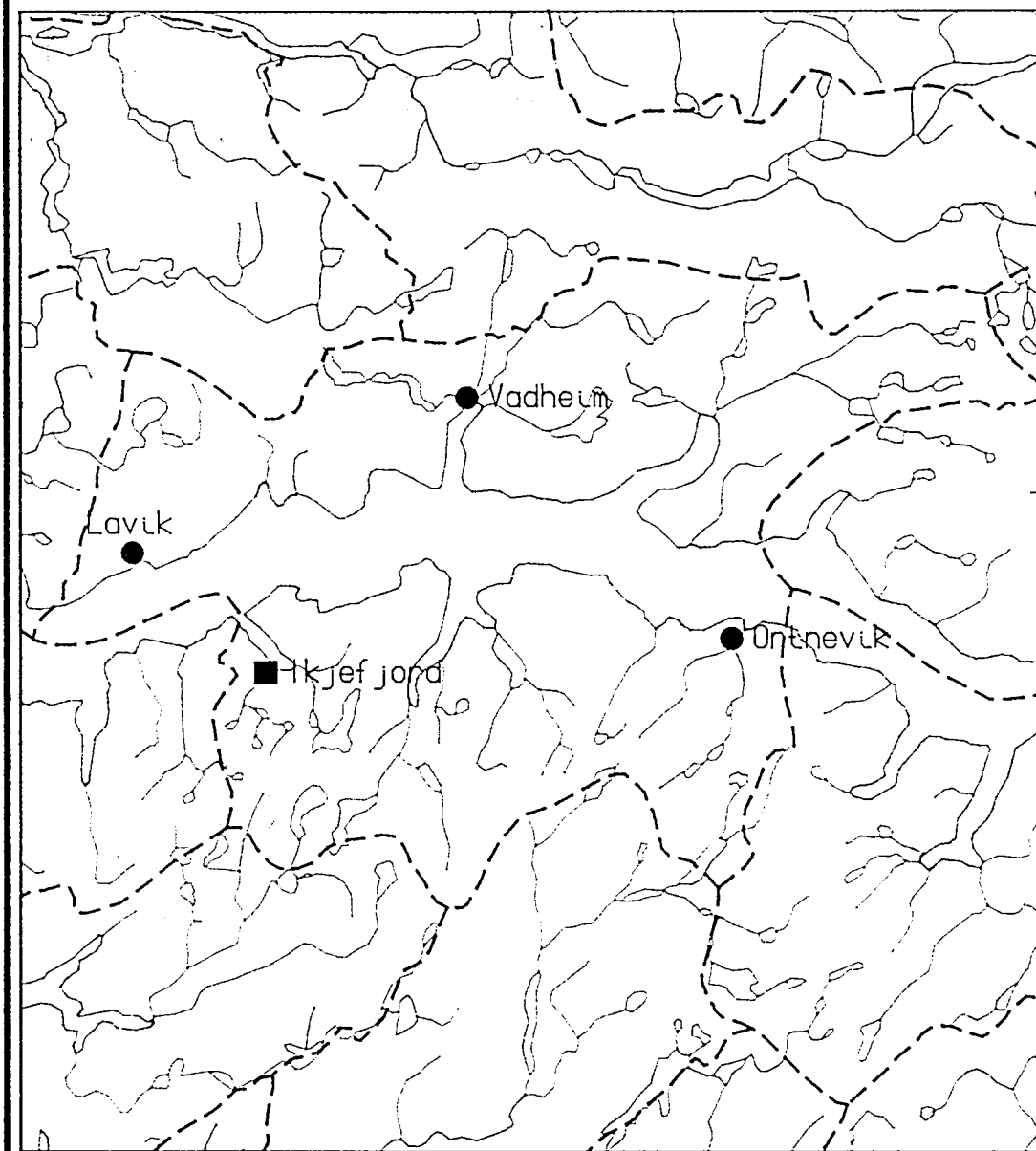
HØYANGER KOMMUNE



Grunnvann som vannforsyning

- God
- Mulig
- ▲ Dårlig
- ⓘ Referanser

10 km



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Lavik	0,9 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Ortnevik	0,3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Vadheim	1,5 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Ikkjefjord	0,3 l/s	Mulig	God	God

Mulighet for grunnvann som vannforsyning

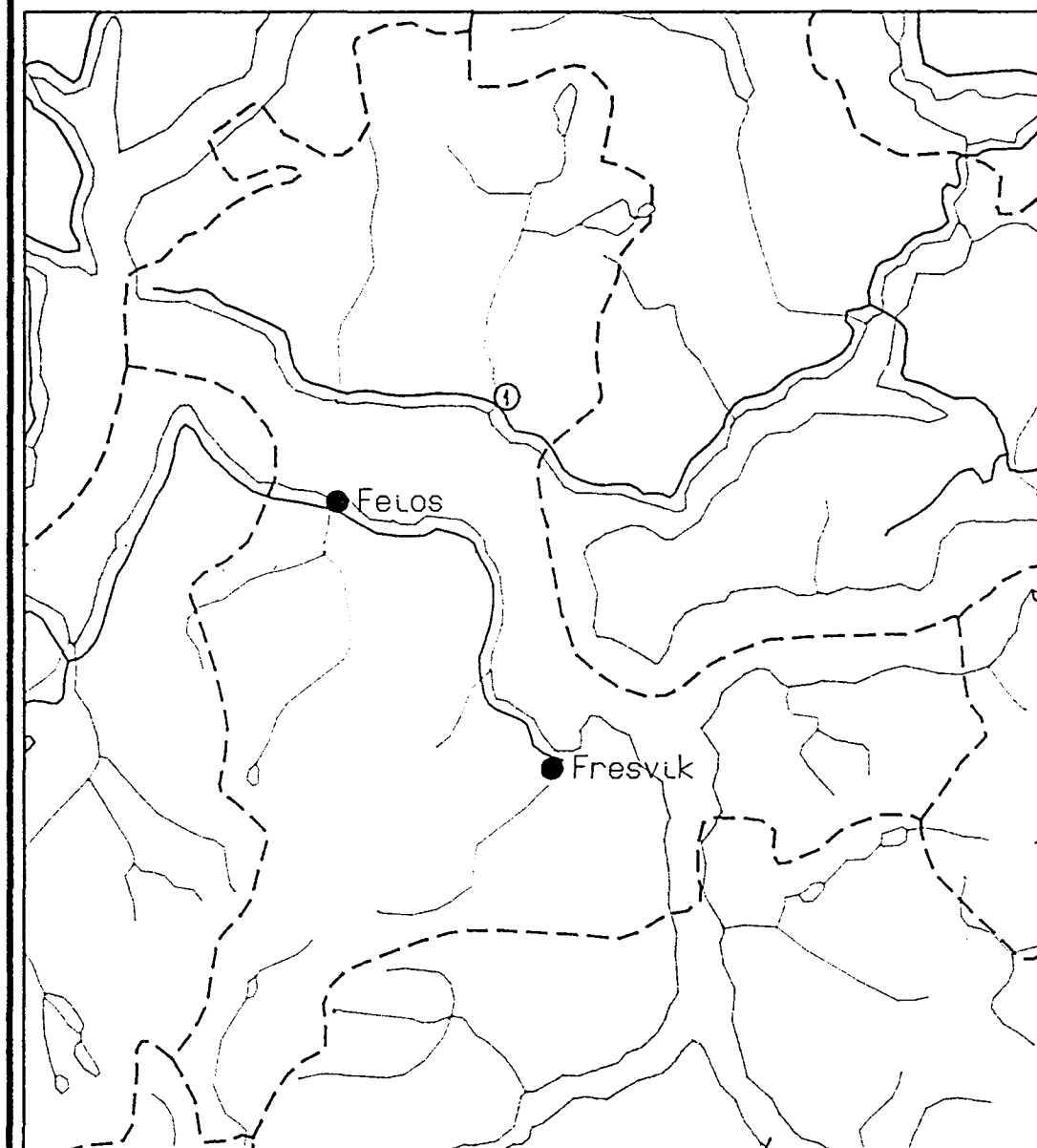
LEIKANGER KOMMUNE



Grunnvann som vannforsyning

- God
- Mulig
- ▲ Dårlig
- ① Referanser
- Hovedvegnett

5 km



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Fresvik	0,9 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Feios	0,3 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning

LUSTER KOMMUNE



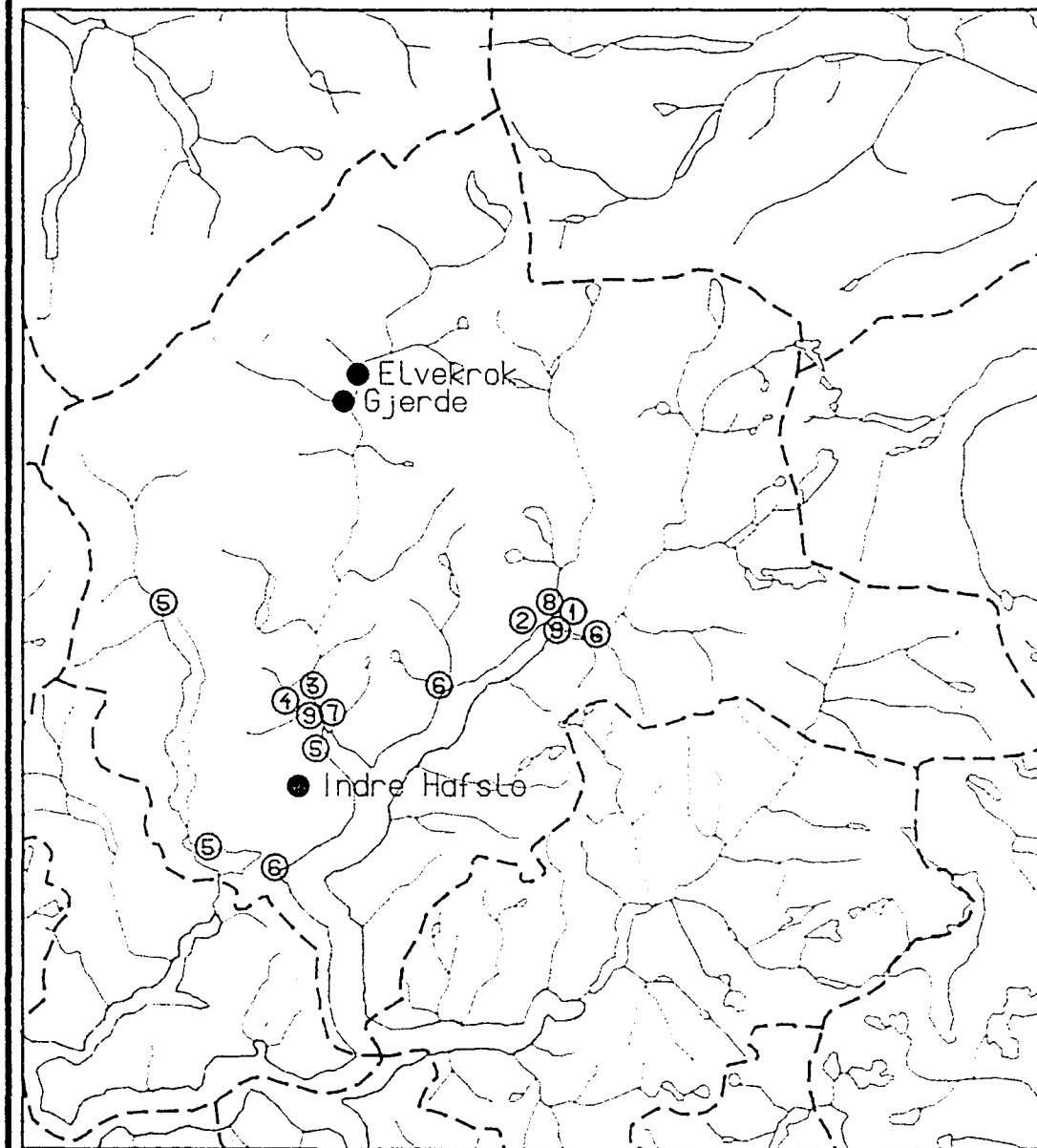
Grunnvann som vannforsyning

- God
- Mulig
- ▲ Dårlig
- ① Referanser

10 km

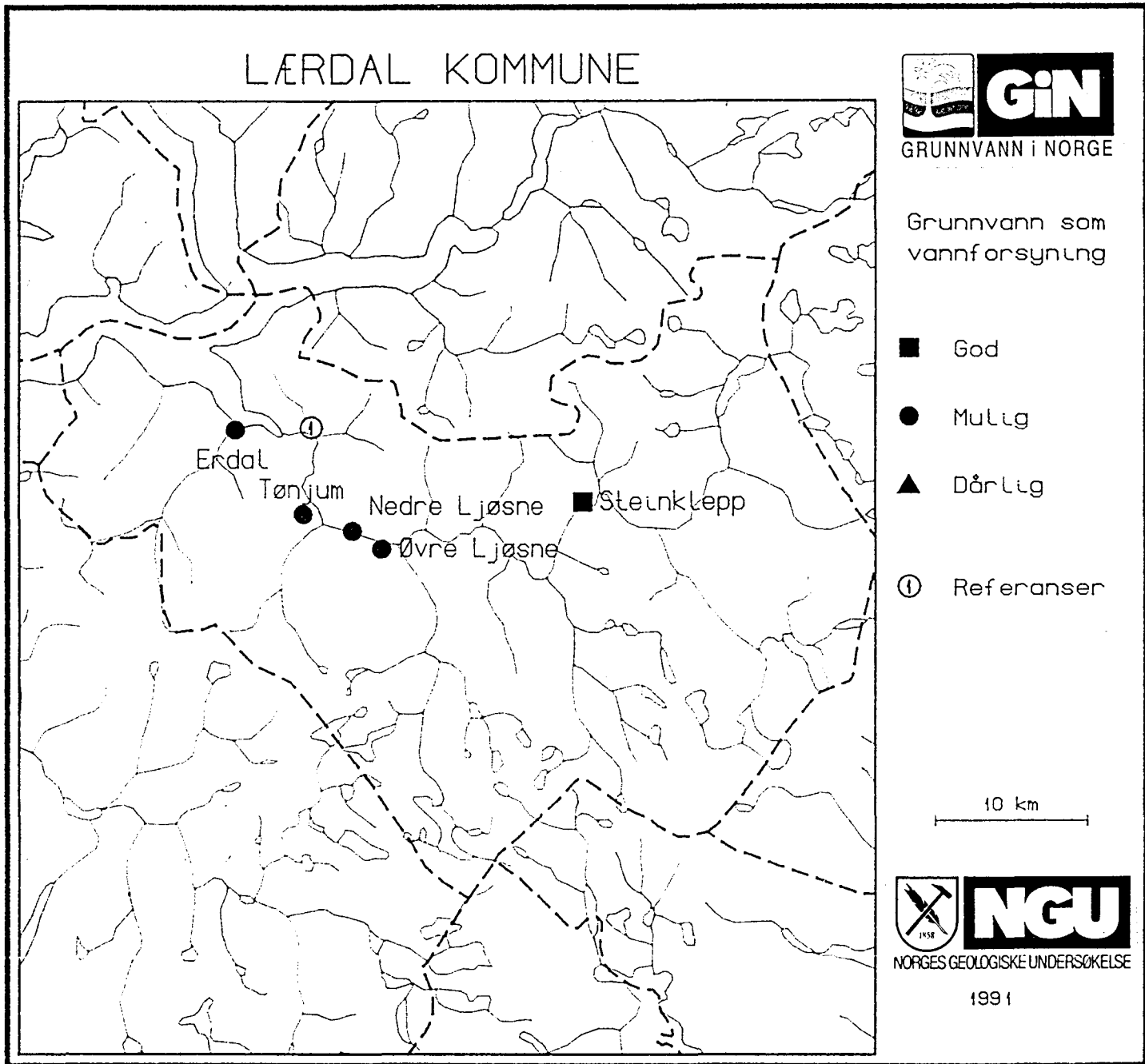


1991



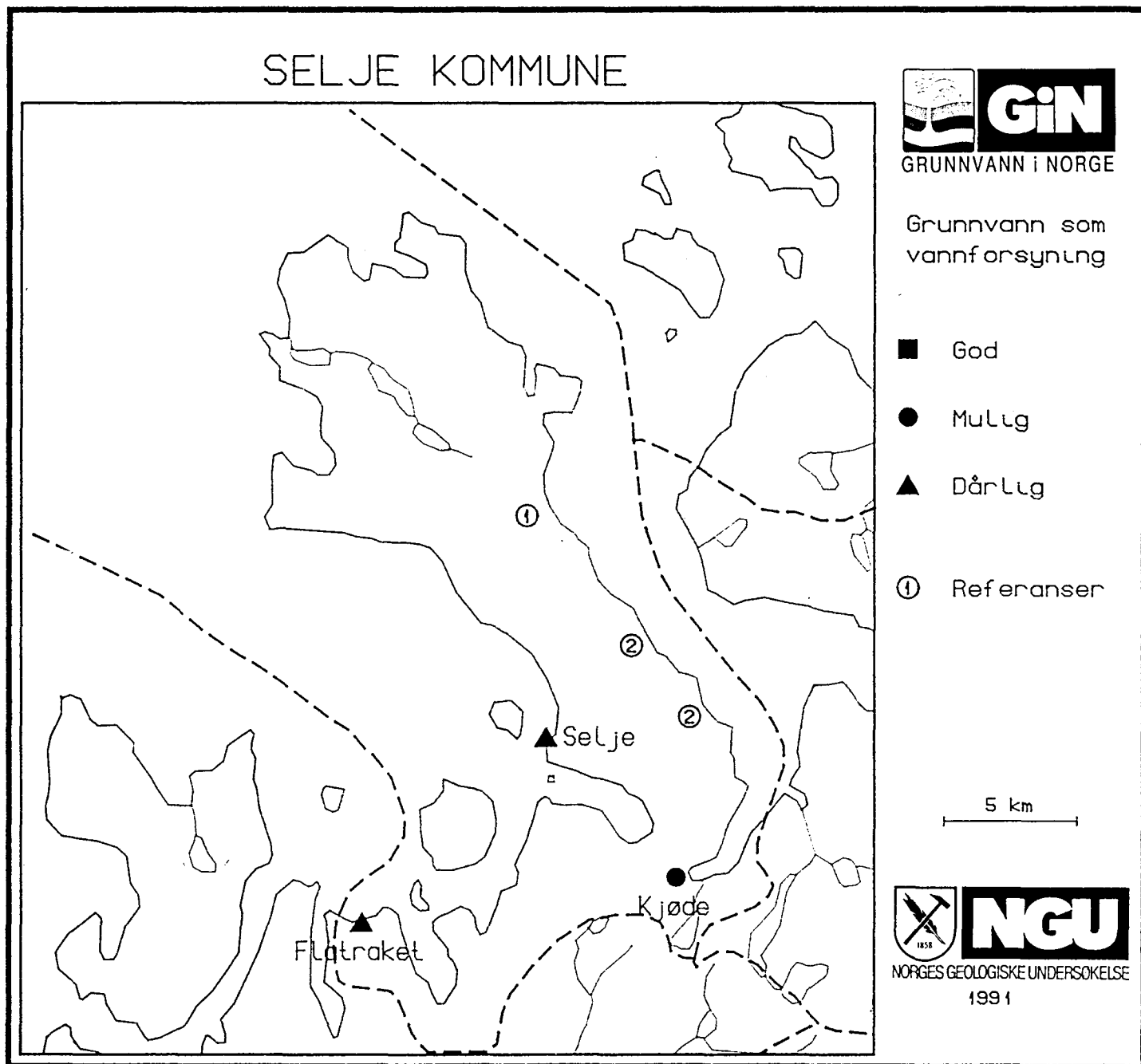
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Gjerde	0,9 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig
Elvekrok	0,3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Indre Hafsto	1,7 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



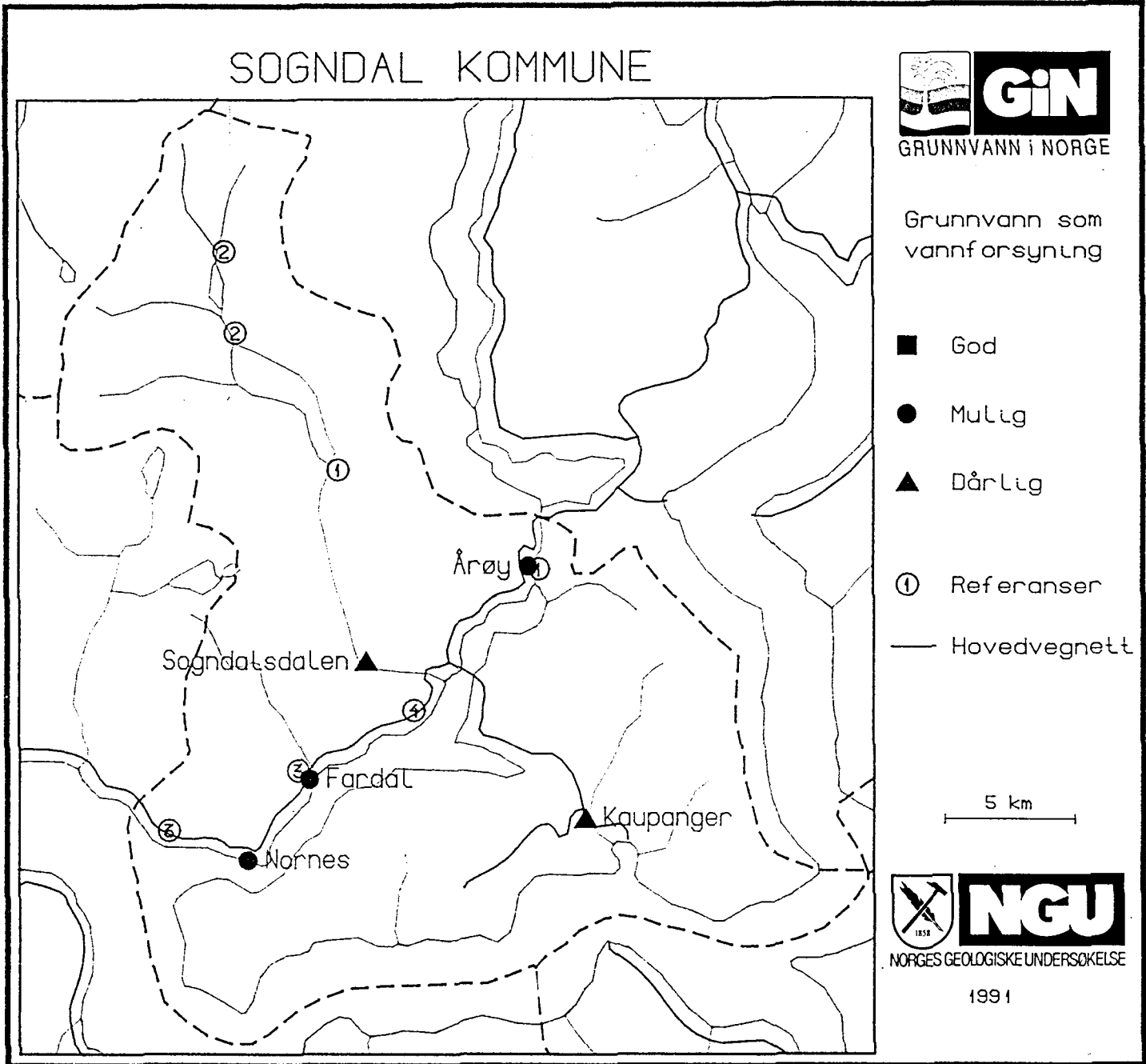
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Erdal	0,3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Tønjum	0,3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Nedre Ljøsne	0,4 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Øvre Ljøsne	0,6 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Steinklepp	0,1 l/s	Mulig	God	God

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



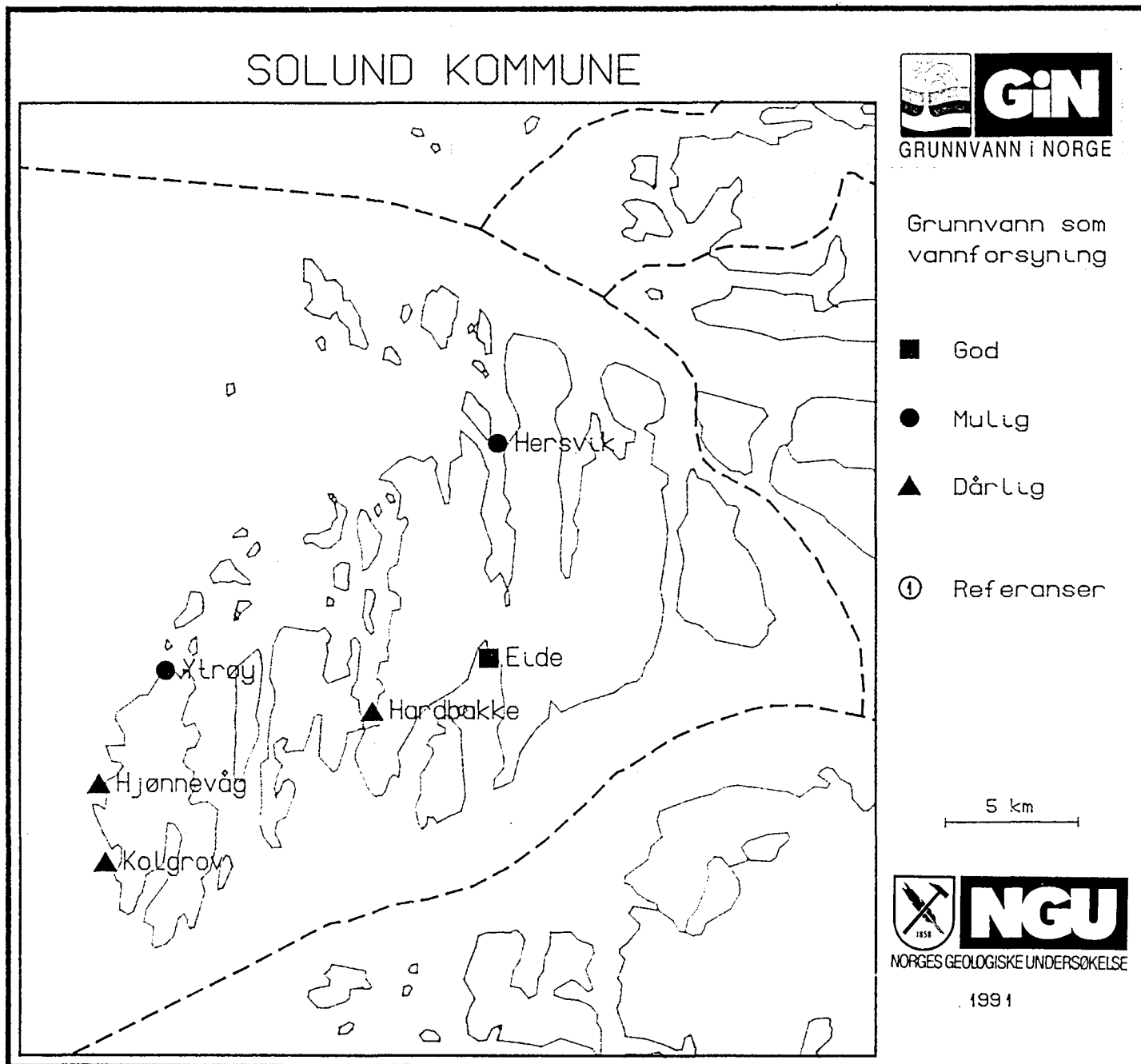
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Selje	2,7 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Flatraket	1,2 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Kjøde	0,1 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Sogndalsdalen	3,0 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Nornes	0,6 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Fardal	0,3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Kaupanger	3,0 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Årøy	0,5 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Kolgrov	0,2 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Hardbakke	0,9 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Eide	0,2 l/s	Dårlig	God	God
Hersvik	0,2 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Hjørnevåg	0,3 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Ytrøy	0,2 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning

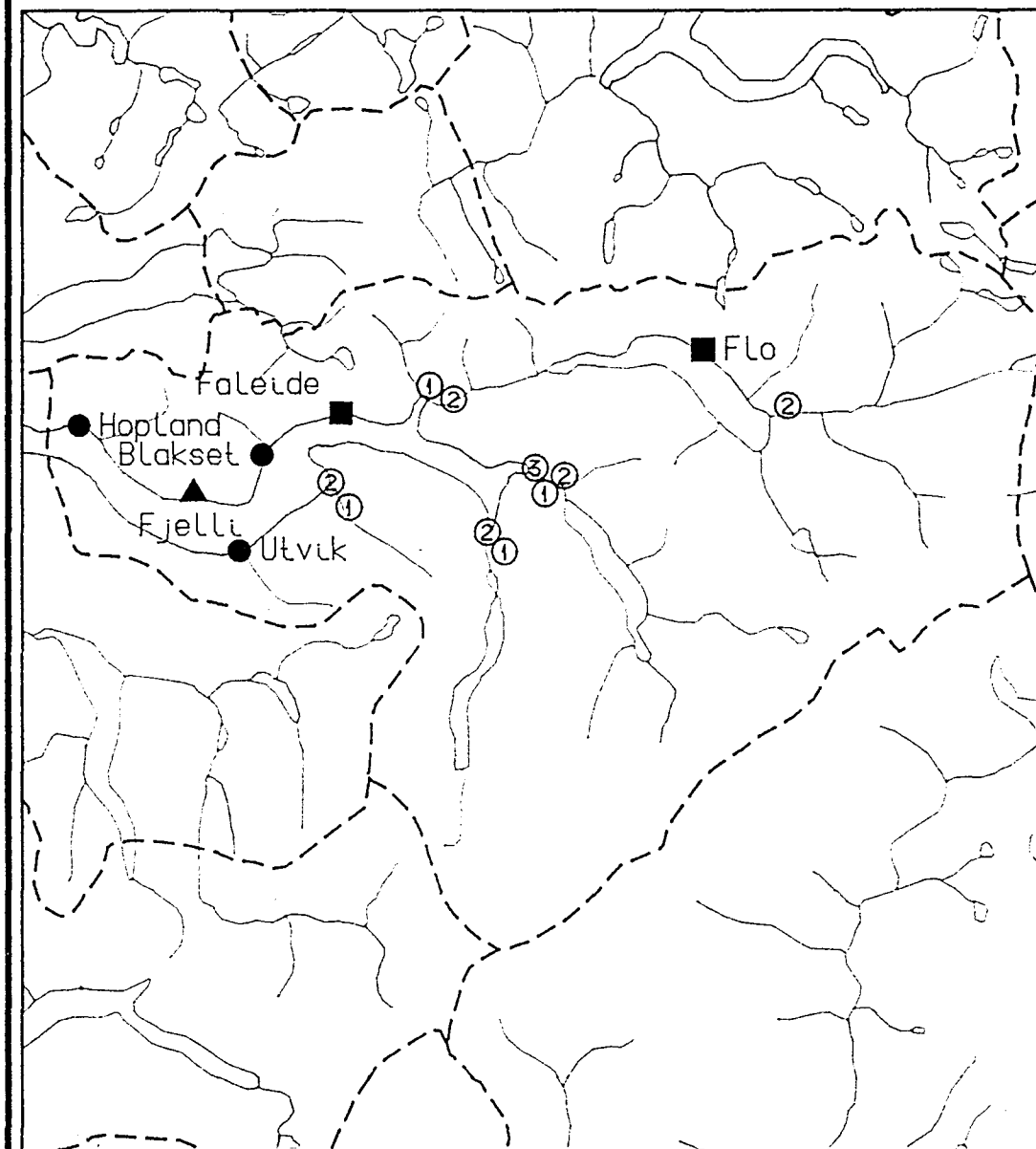
STRYN KOMMUNE



Grunnvann som vannforsyning

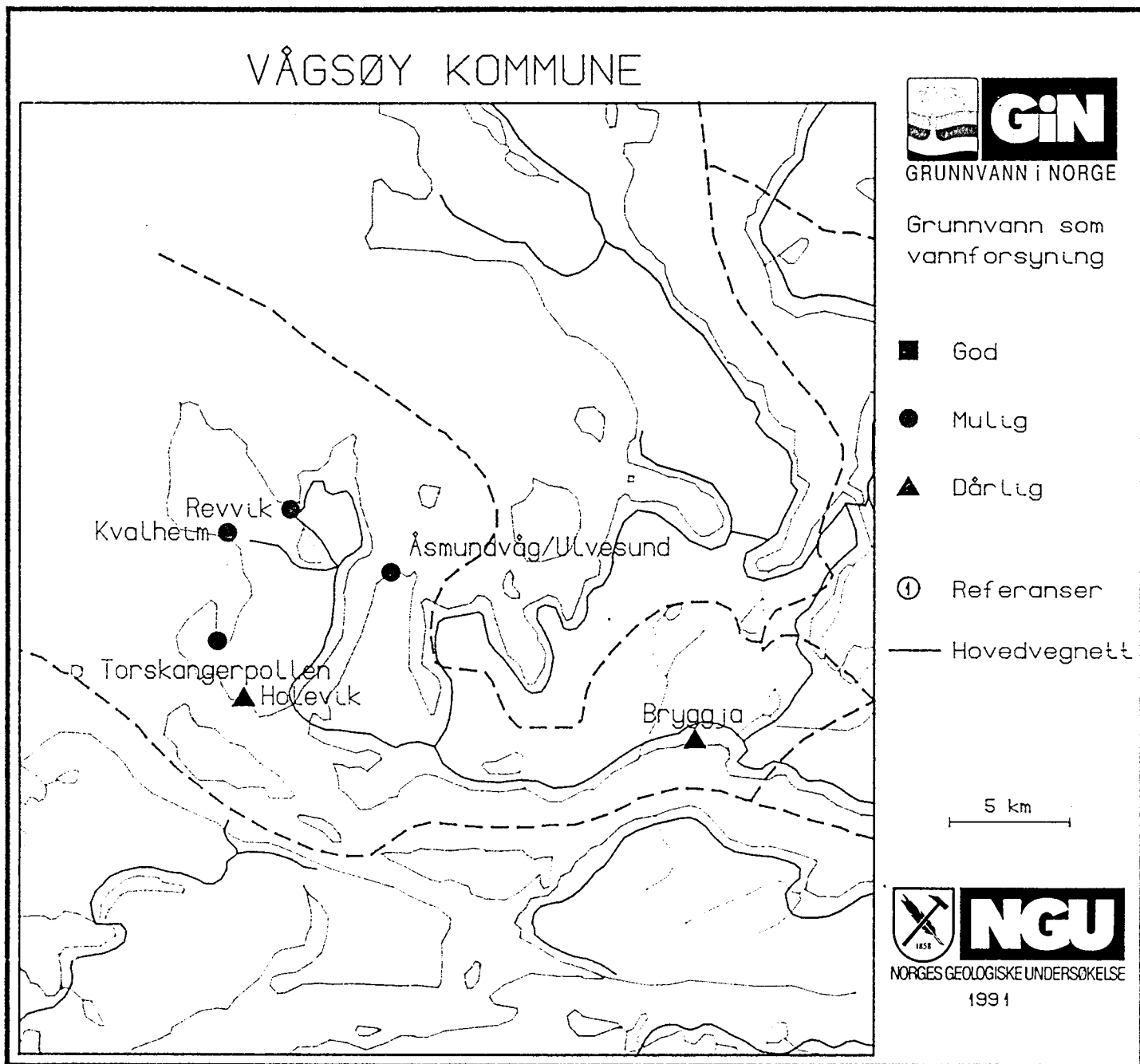
- God
- Mulig
- ▲ Dårlig
- ① Referanser

10 km



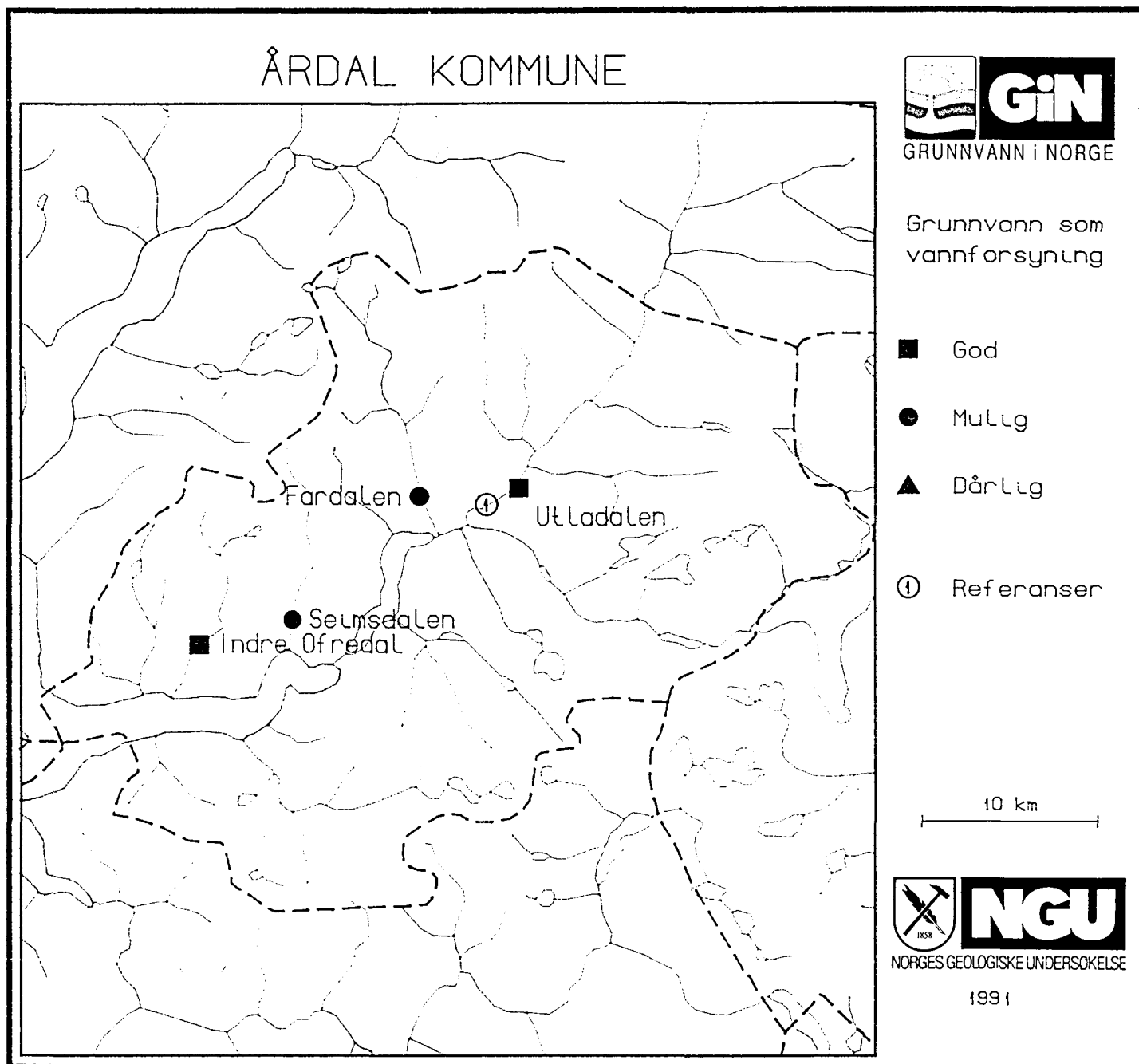
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	fjell	Grunnvann som vannforsyning
Faleide	0,3 l/s	Dårlig	God	God
Blakset	0,4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Hopland/Randabygda	0,2 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Fjelli	0,6 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Utvik	0,6 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Flo	0,2 l/s	Dårlig	God	God

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Hølevik	1,0 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Bryggja	2,0 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Kvalheim	0,5 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Torskangerpollen	0,3 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Revvik	0,4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Åsmundvåg(Ulvesund)	0,2 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Fardalen	0,1 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Seimsdalen	0,1 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Indre Ofredal	0,1 l/s	Dårlig	God	God
Utladalen	0,1 l/s	God	Mulig	God