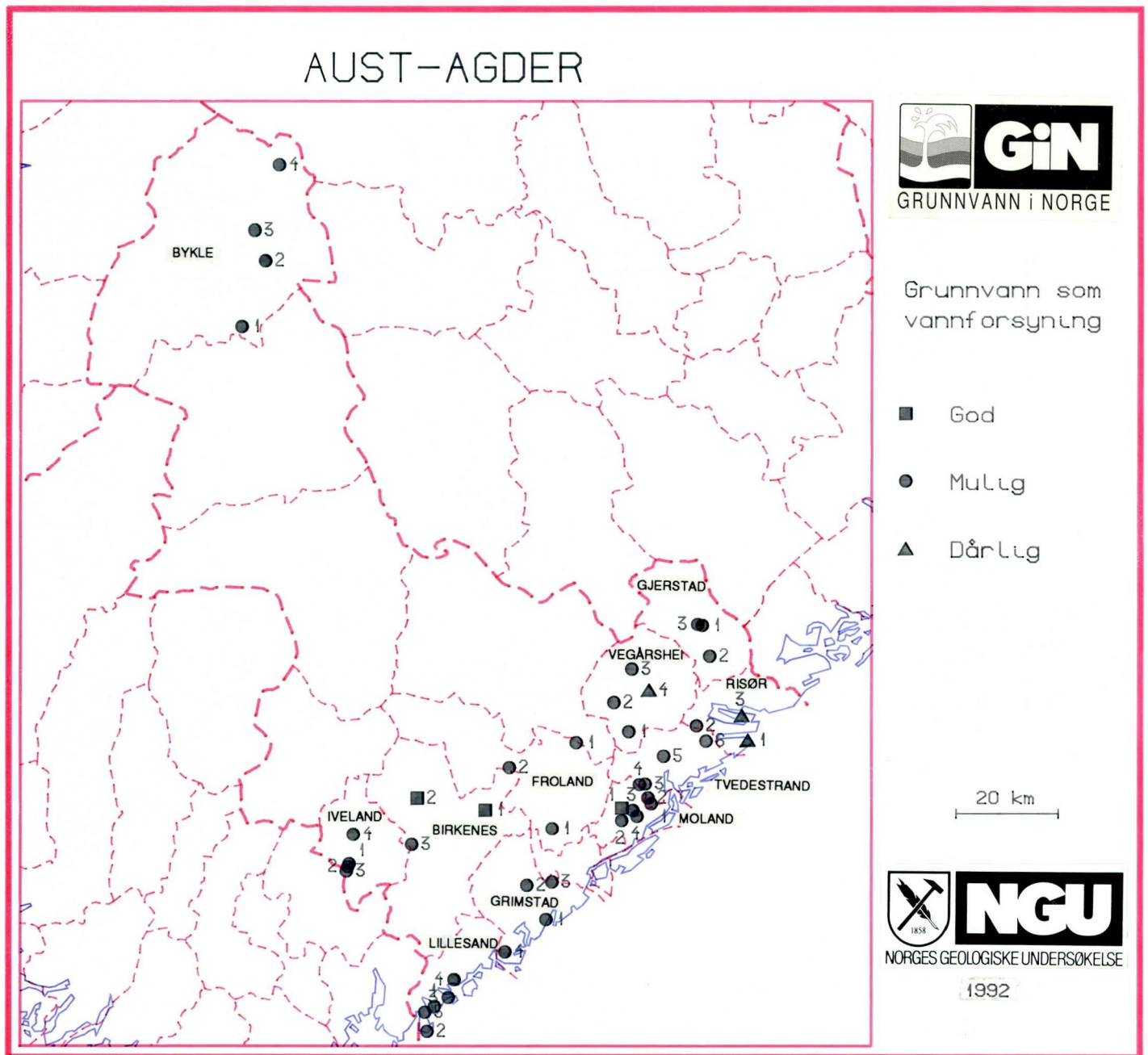


**Grunnvann i  
Aust-Agder fylke**

NGU Rapport 92.162

Rapport nr. 92.162		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Grunnvann i Aust-Agder fylke				
Forfatter: Lars A. Kirkhusmo		Oppdragsgiver: Miljøverndepartementet NGU		
Fylke: Aust-Agder		Kommune:		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Sauda, Arendal, Mandal		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 40	Pris: 70,-	
Feltarbeid utført: Mai - Juni 1991		Rapportdato: 27.04.92	Prosjektnr.: 63.2521.24	Ansvarlig: <i>Gule Rom-Torg</i>
Sammendrag:  <p>Mulighetene for grunnvannsforsyning er vurdert for ialt 43 forsyningssteder i 12 kommuner i Aust-Agder. Dette gjelder:</p> <p>A-kommunene: Birkenes, Iveland, Lillesand, Moland, Tvedestrand og Åmli</p> <p>B-kommunene: Bykle, Froland, Gjerstad, Grimstad, Risør og Vegårshei</p> <p>I tillegg er generelle trekk ved mulighetene for grunnvannsforsyning påpekt. Resultatene er tidligere rapportert i egne GiN-rapporter til hver kommune.</p>				
Emneord:Hydrogeologi	Grunnvann		Grunnvannsforsyning	
Forurensning	Løsmasse		Berggrunn	
Database	Aust-Agder		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.

## INNHALDSFORTEGNELSE

FYLKESKART .....	3
INNHALDSFORTEGNELSE .....	5
1 HVORFOR GRUNNVANN? .....	6
2 GRUNNVANNSMULIGHETER I FYLKET .....	7
2.1 Grunnvann i løsmasser .....	7
2.2 Grunnvann i fjell .....	8
2.3 Vannkvalitet .....	9
3 GIN - KARTLEGGING I AUST-AGDER .....	10
3.1 A - kommuner .....	12
3.1.1 Birkenes .....	12
3.1.2 Iveland .....	12
3.1.3 Lillesand .....	13
3.1.4 Moland .....	14
3.1.5 Tvedestrand .....	14
3.1.6 Åmli .....	15
3.2 B - kommuner .....	15
3.2.1 Bykle .....	15
3.2.2 Froland .....	16
3.2.3 Gjerstad .....	16
3.2.4 Grimstad .....	17
3.2.5 Risør .....	17
3.2.6 Vegårshei .....	18
3.3 Nøkkeltall .....	20
3.4 Forekomster av regional interesse .....	22
3.5 Forurensningstrusler .....	22
4 BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER .....	22
5 REFERANSER .....	23
6 ANGIVELSER BRUKT PÅ KART .....	27
7 KOMMUNEKART MED TABELLER .....	28

**Tabell 1.**

**Forsyningssteder i prioriterte områder som er nærmere vurdert i GiN-programmet**

Kommune	Stedsnummer	Forsyningssted
Birkenes	1	Herefoss
	2	Engesland
	3	Oggevatn
Bykle	1	Trydal
	2	Hoslemo/Berdal
	3	Ørnefjell
	4	Lislefjodd
Froland	1	Frolands Verk
	2	Hynnekleiv
Gjerstad	1	Gjerstad/Lundvann
	2	Grytingsgrend
	3	Melås
Grimstad	1	Grimstad
	2	Skiftenes
	3	Kroken
	4	Lindtveit/Arnevik
Iveland	1	Bakkemyra
	2	Øynavegen
	3	Skaiå
	4	Birketveit
Lillesand	1	Hovåg
	2	Skottevik
	3	Kjøpmannsvik
	4	Fjellidal
	5	Sentralskolen/Hestad
Moland	1	Brekka
	2	Tveite
	3	Floystad
	4	Sagene
Risør	1	Trollbergvik/Fie
	2	Røysland
	3	Barmen
Vegårshei	1	Ubergsmoen/Vegarheim
	2	Espeland/Skeimo
	3	Kilane
	4	Moland
Tvedestrand	1	Langang
	2	Kvastad
	3	Goderstad
	4	Skåland
	5	Tveite
	6	Laget
Åmli	1	Nelaug

## 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 bearbejdede 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. Gjennomgnsnittlig 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 vannforsyningssystemet. 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 FYLKET**

Aust-Agder er etter Oppland, Hedmark og Buskerud "det fjerde største grunnvannsfylket" i Norge, der ca 25% av fylkets innbyggere forsynes med grunnvann. Det er vesentlig mindre enheter (< 100 pe) som utgjør den største delen som forsynes med grunnvann. Nær 70% av de som har grunnvannsforsyning kommer i denne kategori. Dette indikerer at det er spredt bebyggelse som i første rekke benytter grunnvann. En fremstilling av de enkelte kommunenes bruk av grunnvann er angitt i fig. 2 og tabell 2.

### **2.1 Grunnvann i løsmasser**

Uttak av større mengder grunnvann til vannforsyning er generelt knyttet til sand- og grusavsetninger som er avsatt av elver og breelver. De beste grunnvannsgiverne er som regel sand- og grusavsetninger som kommuniserer med vassdrag eller innsjø (infiltrasjonsmagasiner). Selvmatende avsetninger, dvs at nydanning av grunnvann er betinget av nedbør, eller avsetninger som kan utnyttes til kunstig infiltrasjon kan også være gode vanngivere. Selvmatende avsetninger har imidlertid ofte forholdsvis liten kapasitet og bør dekke et større areal og bør være forholdsvis mektige for å kunne utnyttes til grunnvannsforsyning.

For å rense overflatevann kan kunstig infiltrasjon i sand- og grusavsetninger være et alternativ i områder der slike løsavsetninger ikke ligger i direkte tilknytning til vassdrag eller innsjø,

I Aust-Agder er de større grunnvannsanleggene og mulighetene for uttak av større vannmengder i hovedsak knyttet til elve- og breelvavsetninger langs hovedvassdragene (Otra, Tovdalselva, Nidelva). Grunnvannsforsyning i disse avsetningene er bl.a. etablert i Valle, Bygland, Evje, Birkeland, Vatnestraum og Dølemo. I Åmli er det også anlagt grunnvannsbrønn, men som ennå ikke er tatt i bruk.

Breelvavsetningene som er knyttet til ratrinnet syd for Rorevann og Syndle kan også være aktuelle for grunnvannsuttak.

Forøvrig består løsmassene i fylket av marine avsetninger, og moreneavsetninger.

I kystkommunene opptrer marine avsetninger under den marine grense som ligger på ca. 108 m.o.h. øst ved Gjerstad og som synker sørvestover mot Lillesandsområdet til ca. 40 m.o.h.

De marine avsetningene består av hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger som oftest i usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Stedvis opptrer hav- og fjordavsetninger med større mektighet. Hav- og fjordavsetningene ble bunnfelt i havet. På grunn av landhevingen etter istiden, er disse avsetningene hevet opp over dagens havnivå. Silt og leir er ofte de dominerende kornstørrelser, noe som innebærer at disse avsetningene er lite egnet for grunnvannsuttak. Strandavsetningene opptrer spredt som mindre forekomster med varierende kornstørrelse. (Langs raet i mer sammenhengende dekke). Disse er også lite egnet for større grunnvannsuttak, dersom de ikke står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasiner).

Moreneavsetninger er arealmessig den dominerende løsmasstype i fylket. Disse avsetningene opptrer som oftest i usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Disse avsetningene er generelt lite egnet for større grunnvannsuttak. Imidlertid er det ofte gravde brønner som kan forsyne enkelthusstander i disse avsetningene.

## **2.2 Grunnvann i fjell**

I Norge er det boret ca 80.000 fjellbrønner for grunnvannsforsyning, og det bores ca. 4.000 nye brønner pr. år. De aller fleste forsyner enkelthus, gårdsbruk, mindre boligkonsentrasjoner og lokale vannforsyningsanlegg i områder med spredt bebyggelse.

Brønnboring i norske bergarter gir vanligvis fra 0,1/s - 3 l/s (10.000 l/t) pr. borhull, der 3 l/s regnes som et meget godt resultat. De langt fleste borhull har kapasiteter mellom 0,08 l/s (300 l/t) og 0,6 l/s (2.000 l/t).



Berggrunnen i Aust-Agder består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer: granitt, granittiske gneiser, gneiser (båndgneiser, øyegneiser m.fl.), kvartsitter og metasandsteiner samt mindre områder med gabbro og amfibolitt.

NGUs brønnboringsarkiv inneholder få data om dypbrønnsboringer i fylket. Dette skyldes borfirmaenes mangelfulle innrapportering av resultater av foretatte boringer til arkivet. Hadde NGU hatt disse opplysningene, hadde grunnlaget vært mye bedre når det gjelder vurdering av grunnvannsmulighetene i fjell.

Generelt kan en si at boringer i disse grunnfjellsbergartene har ytelser på under ca. 0,4 l/s pr. borhull (vanligvis fra ca. 0,02 l/s til ca. 0,3 l/s). Forholdene for fjellboring er vanligvis gunstigere i innlandet enn i kyststrøkene.

Boringer mot markerte gjennomsettende sprekkesoner vil i samtlige bergarter i fylket kunne yte noe større vannmengder enn de oppgitte anslag.

Sprengning/hydraulisk trykking av borehullene kan ofte gi økte vannmengder.

## 2.3 Vannkvalitet

I utgangspunktet kan man regne med at kvaliteten på grunnvannet i Aust-Agder generelt er god. Grunnvannet er bedre beskyttet mot forurensninger enn overflatevann. Dette gjelder spesielt i løsmasser. I fjell er grunnvannet noe mer utsatt for forurensninger, da renseeffekten er mindre i sprekkesoner i fjell enn den er i løsmasser. Det er derfor viktig å ta hensyn til forurensningsfaren ved plassering av brønner for grunnvannsuttak.

I enkelte områder av fylket, i kystnære områder med lite nedslagsfelt, kan det være fare for saltvann/brakkvann ved dypbrønnsboring. Det er derfor viktig å vurdere sprekkesoner, nedslagsfelt, topografi, bordybde og beliggenhet i forhold til marin grense, når en skal vurdere faren for saltvann/brakkvann i boringene.

Ansettelse av boringer bør gjøres av hydrogeolog, både for å vurdere eventuell forurensningsfare og for å fange inn de gunstigste sprekkesonene.

For grunnvann i løsmasser kan en noen ganger ved reduserende forhold få problemer med for høyt innhold av jern og mangan i vannet.

Ved boring i spesielle bergarter kan en også få problemer med for høyt jern/manganinnhold.

### 3 GIN - KARTLEGGING I AUST-AGDER

Arbeidet i Aust-Agder ble utført i 1991. Fylkesansvarlig geolog har vært forsker Lars A. Kirkhusmo, NGU, med ingeniør Helge Skarphagen, NGU, som nestleder. Fylkeskontakt har vært avd.ing. Nils Langerød, Aust-Agder fylkeskommune.

Fylkeskommunen delte fylket inn i A- og B- kommuner. I alle A-kommunene ble det gjennomført besøk i april. På disse møtene der også fylkeskontakten deltok i fire kommuner, ble opplegget for GiN-arbeidet i kommunen diskutert (hvilke resultater en kunne forvente av GiN-prosjektet, opplegg av feltarbeidet, diskusjon om de prioriterte områdene i kommunen, tidligere undersøkelser i kommunene osv.). I møtene ble også GiN-programmet i en viss grad diskutert opp mot hovedplanarbeidet for vannforsyningen. I A-kommunene ble feltarbeidet som omfattet befaring og oversiktskartlegging utført om sommeren. Det ble ikke utført fysiske undersøkelser i felt.

I B-kommunene er mulighetene for grunnvannsforsyning vurdert ut i fra eksisterende materiale (topografiske og geologiske karter), samt rapporter fra tidligere undersøkelser.

I enkelte B-kommuner ble det gjort korte stopp i de prioriterte områdene i forbindelse med kartlegging i A-kommunene.

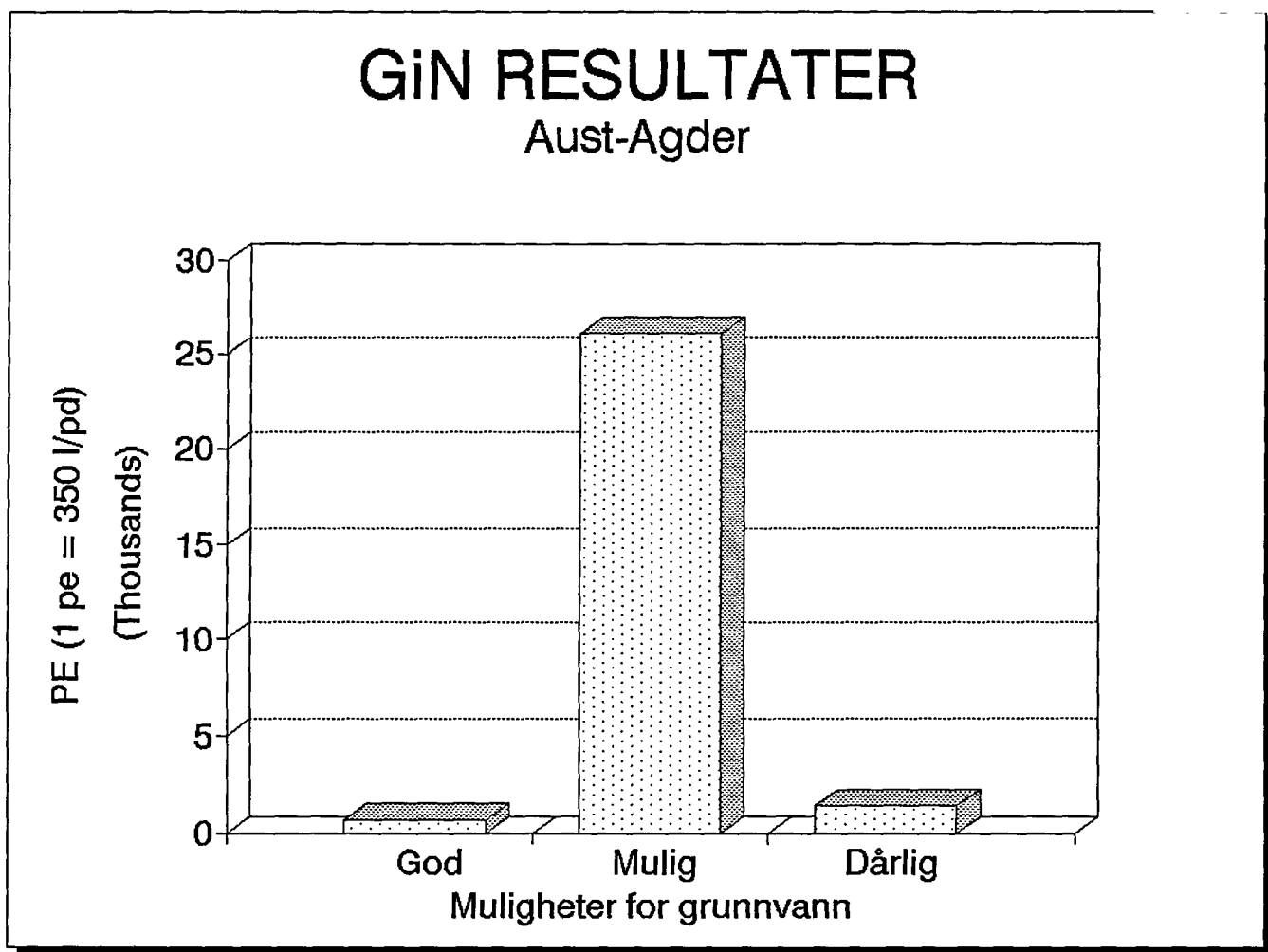
A-kommunene Birkenes, Iveland, Lillesand, Moland, Tvedestrand og Åmli, samt følgende B-kommuner: Bykle, Froland, Gjerstad, Grimstad, Risør og Vegårshei, har fått sin GiN-kommunerapport hvor resultatene er nøyere gjennomgått. De øvrige kommuner i Aust-Agder har ikke fått kommunerapport; noen pga manglende respons, og noen fordi grunnvannsløsninger ikke er aktuelt.

Hver av kommunene har prioritert opptil seks forsyningssteder som er blitt vurdert med tanke på mulighet for grunnvannsforsyning. Vannbehovet er beregnet etter 350 liter/pers/døgn. Mulighetene for grunnvannsforsyning til de prioriterte stedene klassifiseres som god, mulig, eller dårlig. Totalt er 43 forsyningssteder i Aust-Agder vurdert om det er mulig å kunne tilfredsstille det oppgitte vannbehovet ved uttak av grunnvann.

- På tre av forsyningsstedene er det gode muligheter for å oppnå det oppgitte vannbehovet ved uttak av grunnvann.
- På 37 forsyningssteder vurderes det som mulig å oppnå det oppgitte vannbehovet ved uttak av grunnvann.

- På tre av forsyningsstedene er det dårlige muligheter for å oppnå det oppgitte vannbehovet ved uttak av grunnvann.

Et resultat av GiN-kartleggingen i fylket framgår av figur 1. 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. Det framgår at i Aust-Agder er det meste av vannbehovet karakterisert som "mulig". Se forøvrig kapittel 6.



Figur 1. 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 Birkenes

Løsavsetningene i kommunen som egner seg for større grunnvannsuttak knytter seg til elveavsetninger og breelvavsetninger, spesielt der disse står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasiner). Disse avsetningene opptrer spredt langs vassdragene. Fra Birkeland og sydover langs Tovdalselva til Vest-Agders grense, er det nesten et sammenhengende område med disse avsetningene. Birkeland har sin vannforsyning basert på grunnvannsbrønn fra disse avsetningene.

I området syd for Røsvatn-Espe-Tveite opptrer en randmoreenerygg/randmorenebelte. Sydøst for Tveite ligger en breelvavsetning (Tveidemoen). På denne avsetningen, som utgjør et selvmatende grunnvannsmagasin (dvs at grunnvannsdannelsen kun er basert på nedbør), har landsomfattende grunnvannsnett (LGN), som drives av NGU/NVE, ett av sine observasjonsområder. Grunnvannsstand og grunnvannstemperatur er her målt ukentlig siden 1978. Dette observasjonsområdet er også et referanseområde for studier av forsurening av grunnvann. Grunnvannskjemien er målt månedlig siden 1981 og rapporteres årlig i SFTs overvåkingsrapporter.

Berggrunnen i Birkenes kommune består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer: Granittiske dypbergarter samt forskjellige gneiser (granittiske gneiser, båndgneiser og øyegneiser). Generelt kan en si at boringer i disse grunnfjellsbergarter har ytelser mindre enn ca 0,3 l/s pr. borhull (vanligvis fra 0,03 l/s - 0,2 l/s).

#### 3.1.2 Iveland

Løsmassene i Iveland kommune består vesentlig av morenemateriale, som oftest i usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Stedvis kan morenedekket ha noe større mektighet. Disse avsetningene er lite egnet for større grunnvannsuttak.

Langs vassdraget i dalbunnen ved Frøyså-Bakkemyraområdet opptrer lokalt mellom oppragende fjellknauser finsand/sand/grus-masser av begrenset mektighet over fjell.

Lokalt kan det også opptre breelvavsetninger (sand/grus). Disse avsetningene kan være gunstige for grunnvannsuttak og spesielt der disse står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasin). Vatnestraum har basert sin vannforsyning på grunnvann (rørbrønn).

Berggrunnen i Iveland kommune består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer, hovedsakelig gneiser (båndgneiser, granittiske/granodiorittiske gneiser og øyegneiser). Lengst nord i kommunen opptrer amfibolitt. Bergartene er foldet med varierende strøk og fall og virker relativt massive.

Generelt kan en si at boringer i grunnfjellsbergartene har ytelse på mindre enn ca. 0,3 l/s (vanligvis fra 0,02 l/s - 0,2 l/s pr borhull). Godt utviklede sprekkesystemer kan yte noe mer.

### 3.1.3 Lillesand

Løsmassene som eventuelt kan egne seg for grunnvannsuttak i kommunen er breelvavsetningene langs Moelva fra Tingsaker til Skjærpe, spesielt der disse står i forbindelse med vassdraget (infiltrasjonsmagasiner).

Løsmassene forøvrig i kommunen består av hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger med usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Silt og leir er oftest de dominerende kornstørrelser, noe som innebærer at disse er lite egnet for større grunnvannsuttak.

Strandavsetningene opptrer spredt som mindre forekomster med varierende kornstørrelse. Disse er også mindre egnet for større grunnvannsuttak, dersom de ikke står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasin).

Berggrunnen i Lillesand kommune består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer, hovedsakelig gneiser (diorittiske gneiser, båndgneiser og granittiske gneiser), samt noen områder med amfibolitt, gabbro og granitt.

Generelt kan en si at boringer i disse grunnfjellsbergartene har ytelse på mindre enn 0,3 l/s pr borhull. (vanligvis fra ca 0,02 l/s - 0,2 l/s).

I enkelte områder av kommunen, spesielt i kystnære områder med lite nedslagsfelt kan det være fare for saltvann ved dypbrønnsboring.

Det er derfor viktig å vurdere sprekkesoner, nedslagsfelt, topografi, bordybde og beliggenhet i forhold til marin grense, når en skal vurdere faren for saltvann/brakkvann i boringene.

### 3.1.4 Moland

Løsmassene i Moland kommune består hovedsakelig av hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger med usammengende eller tynt dekke over berggrunnen. Silt og leir er ofte de dominerende kornstørrelser, noe som innebærer at disse avsetningene er lite egnet for grunnvannsuttak.

Strandavsetningene opptrer spredt som mindre forekomster med varierende kornstørrelse. Disse er også lite egnet for større grunnvannsuttak, dersom de ikke står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasin).

En sand og grusavsetning ved Karlstadmoen synes å være gunstig for grunnvannsuttak.

Berggrunnen i Moland kommune består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer, hovedsakelig gneiser (båndgneiser) og granittiske/granodiorittiske gneiser. Generelt kan en si at boringer i disse grunnfjellsbergarter har ytelse på mindre enn ca 0,3 l/s pr. borhull (vanligvis fra ca 0,02 l/s - 0,2 l/s).

I enkelte områder av kommunen, spesielt i kystnære områder med lite nedslagsfelt, kan det være fare for saltvann ved dypbrønnsboring. Det er derfor viktig å vurdere sprekkesoner, nedslagsfelt, topografi, bordybde og beliggenhet i forhold til marin grense, når en skal vurdere faren for saltvann/brakkvann i boringene.

### 3.1.5 Tvedestrand

Løsmassene i Tvedestrand kommune består hovedsakelig av hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger, med usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Silt og leir er ofte de dominerende kornstørrelser, noe som innebærer at disse avsetningene er lite egnet for grunnvannsuttak.

Strandavsetningene opptrer spredt som mindre forekomster med varierende kornstørrelse. Disse er også lite egnet for større grunnvannsuttak, dersom de ikke står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasiner).

Berggrunnen i Tvedestrand kommune består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer, hovedsakelig gneis (båndgneiser) og granittiske/granodiorittiske gneiser, samt mindre områder med gabbro og amfibolitt. Generelt kan en si at boringer foretatt i disse grunnfjellsbergarter har ytelse på mindre enn ca. 0,3 l/s pr borhull (vanligvis fra ca 0,02 l/s - 0,2 l/s).

I enkelte områder av kommunen, spesielt i kystnære områder med lite nedslagsfelt kan det være fare for saltvann ved dypbrønnsboring. Det er derfor viktig å vurdere sprekkesoner, nedslagsfelt, topografi, bordybde og beliggenhet i forhold til marin grense, når en skal vurdere faren for å få saltvann/brakkvann i boringene.

### 3.1.6 Åmli

Løsavsetningene i kommunen som egner seg til større grunnvannsuttak knytter seg til elveavsetninger og breelv-avsetninger, spesielt der disse står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasin). Disse avsetningene opptrer spredt langs vassdragene i Gjøvdal og Tovdal samt langs Nidelva. I dag har Dølemo sin vannforsyning basert på grunnvannsbrønn fra slike avsetninger. Forøvrig er det anlagt en grunnvannsbrønn som er tenkt som fremtidig vannforsyning til Åmli sentrum. Brønnen er, etter opplysninger fra Åmli kommune, prøvepumpet gjennom 1 år med en kapasitet på ca 12,2 l/s.

Berggrunnen i Åmli kommune består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer: Granittiske dypbergarter (fin- og mellomkornige granitter), samt forskjellige gneiser (granittiske gneiser, båndgneiser, og øyegneiser). Generelt kan en si at boringer i disse grunnfjellsbergarter har ytelser mindre enn ca 0,3 l/s pr borhull (vanligvis fra 0,03 l/s til 0,2 l/s).

## 3.2 **B - kommuner**

### 3.2.1 Bykle

Løsmassene i Bykle kommune domineres av morenemateriale, både i usammenhengende eller tynt dekke over berggrunn, men også som sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet. Disse avsetningene er generelt lite egnet for større grunnvannsuttak. Langs Otravassdraget opptrer stedvis større breelv- og elveavsetninger. Disse avsetningene kan være gunstige for grunnvannsuttak, spesielt der disse står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasiner).

Berggrunnen i Bykle kommune består av grunnfjellbergarter av forskjellige typer, hovedsakelig gneiser (båndgneiser, granodiorittiske gneiser, øyegneiser), og granitter. Lengst nord i kommunen opptrer også lyse kvarts-feltspatbergarter, omvandlete

sandsteiner og metabasalter. Generelt kan en si at boringer i disse grunnfjellsbergartene har ytelse på mindre enn ca 0,4 l/s pr. borhull (vanligvis fra 0,03 l/s - 0,3 l/s).

### 3.2.2 Froland

Løsmassene i Froland kommune består vesentlig av morenemateriale, som oftest i sammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Disse avsetningene er lite egnet for større grunnvannsuttag.

Langs Nidelva fra Froland til kommunegrensen i syd opptrer hav- og fjordavsetninger. Disse er vanligvis for finkornete til at de er egnet for større grunnvannsuttag. Spredt rundt i kommunen opptrer breelv- og elveavsetninger. Disse kan være potensielle grunnvannsgivere, spesielt der de står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasiner).

Berggrunnen i Froland kommune består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer, hovedsakelig gneiser (båndgneis, granittisk gneis og øyegneis), samt enkelte områder med kvartsitt og amfibolitt. Generelt kan en si at boringer i disse grunnfjellsbergartene har ytelse på mindre enn ca 0,3 l/s pr. borhull (vanligvis fra 0,02 l/s - 0,2 l/s).

### 3.2.3 Gjerstad

Løsmassene i Gjerstad kommune består vesentlig av morenemateriale, som oftest i sammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Disse avsetningene er lite egnet for større grunnvannsuttag. Ved Sunde-Østerholt og ved nordenden av Gjerstadvatnet og et stykke oppover langs Storelva opptrer hav- og fjordavsetninger. Disse er vanligvis for finkornete til at de er egnet for større grunnvannsuttag.

Langs Storelva og ved Lundvann opptrer breelvavsetninger. Disse kan være potensielle grunnvannsgivere, spesielt der de står i forbindelse med vassdraget (infiltrasjonsmagasiner).

Berggrunnen i Gjerstad kommune består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer, hovedsakelig gneiser (båndgneiser og øyegneiser), samt mindre områder med gabbro og amfibolitt.

Generelt kan en si at boringer i disse grunnfjellsbergartene har ytelse på mindre enn ca 0,3 l/s pr. borhull (vanligvis fra ca 0,02 l/s - 0,2 l/s).



### 3.2.4 Grimstad

Løsmassene i Grimstad kommune som egner seg for større grunnvannsuttak knytter seg til breelvavsetninger, spesielt der disse står i forbindelse med vann og vassdrag (infiltrasjonsmagasiner). De største breelvavsetningene er knyttet til Ratrinnet i områdene syd for Rorevann og Syndle.

To områder er vurdert som mulig reservevannkilde til kommunen.

Forøvrig består løsmassene i kommunen av marine avsetninger og moreneavsetninger.

De marine avsetningene består av strandavsetninger i sammenhengende dekke langs raet. Forøvrig opptrer hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger som oftest i usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Silt og leir er ofte de dominerende kornstørrelser i hav- og fjordavsetningene, noe som innebærer at disse avsetningene er lite egnet for grunnvannsuttak. Strandavsetningene opptrer spredt som mindre forekomster med varierende kornstørrelse. Disse er også lite egnet for større grunnvannsuttak, dersom de ikke står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasin).

I nordvestre del av kommunen består løsavsetningene av morenemateriale i usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Disse avsetningene er også lite egnet for større grunnvannsuttak.

Berggrunnen i Grimstad kommune består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer: granittiske dypbergarter samt forskjellige gneiser (båndgneiser, kvartsittiske gneiser). Det opptrer også spredte områder med amfibolitt. Generelt kan en si at boringer foretatt i disse grunnfjellsbergarter har ytelse på mindre enn ca 0,3 l/s pr. borhull (vanligvis fra 0,02 l/s - 0,2 l/s).

I enkelte områder av kommunen, spesielt i kystnære områder med lite nedslagsfelt, kan det være fare for saltvann ved dypbrønnsboring. Det er derfor viktig å vurdere sprekkesoner, nedslagsfelt, topografi, bordybde og beliggenhet i forhold til marin grense, når en skal vurdere faren for saltvann/brakkvann i boringene.

### 3.2.5 Risør

Løsmassene i vestre og nordre del av kommunen består vesentlig av morenedekke, som oftest i usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Disse avsetningene er lite egnet for større grunnvannsuttak.

Løsmassene i kommunen forøvrig består av hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger, som oftest med usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Silt og leir er ofte de dominerende kornstørrelser, noe som innebærer at disse avsetningene er lite egnet for større grunnvannsuttak.

Strandavsetningene opptrer spredt som mindre forekomster med varierende kornstørrelse. Disse er også mindre egnet for større grunnvannsuttak dersom de ikke står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasin).

Berggrunnen i Risør kommune består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer, hovedsakelig gneiser (båndgneiser, granittiske gneiser og øyegneiser), samt noen områder med gabbro og amfibolitt. Generelt kan en si at boringer foretatt i disse grunnfjellsbergartene har ytelse på mindre enn ca 0,3 l/s pr borhull (vanligvis fra 0,02 l/s - 0,2 l/s).

I enkelte områder av kommunen, spesielt i kystnære områder med lite nedslagsfelt, kan det være fare for saltvann ved dypbrønnsboring.

Det er derfor viktig å vurdere sprekkesoner, nedslagsfelt, topografi, bordybde og beliggenhet i forhold til marin grense, når en skal vurdere faren for saltvann/brakkvann i boringene.

### 3.2.6 Vegårshei

Løsmassene i Vegårshei kommune består vesentlig av morenemateriale, som oftest i usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Disse avsetningene er lite egnet for større grunnvannsuttak.

Helt lokalt kan det opptre mindre breelavsetninger og elveavsetninger. Disse avsetningene kan være gunstige for grunnvannsuttak, spesielt der disse står i forbindelse med vassdrag (infiltrasjonsmagasin).

Ved Ubergsmoen er det etablert vannforsyning basert på grunnvannsbrønn (rørbrønn).

Berggrunnen i Vegårshei kommune består av grunnfjellsbergarter av forskjellige typer, hovedsakelig gneiser (båndgneiser og øyegneiser), samt mindre områder med gabbro og amfibolitt. Generelt kan en si at boringer i disse grunnfjellsbergartene har ytelse på mindre enn ca 0,3 l/s pr. borhull (vanligvis fra 0,02 l/s - 0,2 l/s).

**Tabell 2. Bruk av grunnvann i Aust-Agder fylke**

Opplysningene er innhentet direkte fra den enkelte kommune uten fylkeskontaktens mellomkomst. Usikkerheten i tallene er som regel ikke angitt.

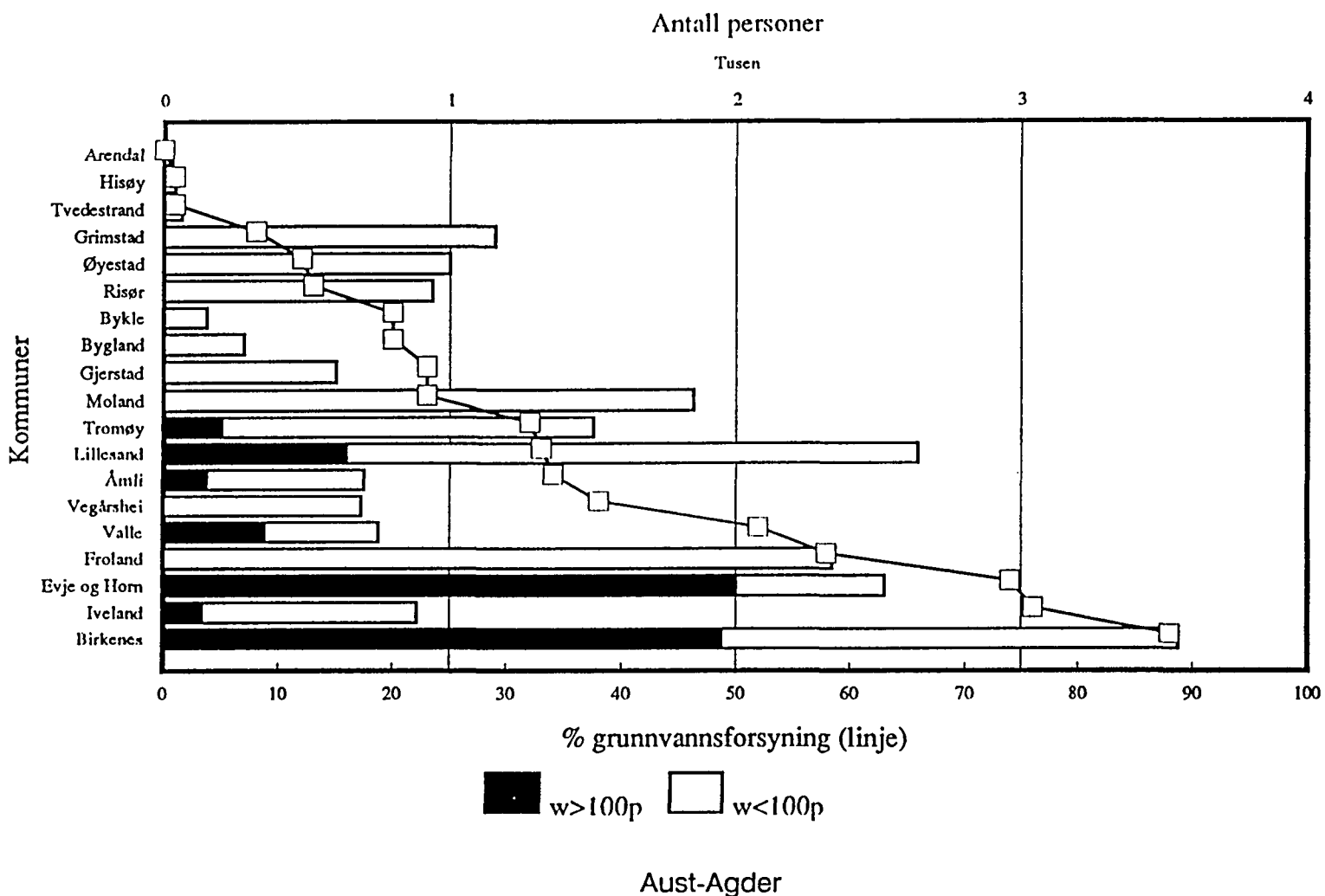
Kommune	Vannverk > 100 pe		Mindre enheter		Totalt		Befolkning
	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall
Arendal	0	0	30	0	30	0	12.362
Birkenes	1.950	48	1.600	40	3.550	88	4.037
Bygland	0	0	280	20	280	20	1.400
Bykle	0	0	150	20	150	20	734
Evje og Hornes*	2.000	59	520	15	2.520	74	3.374
Froland	0	0	2.340	58	2.340	58	4.037
Gjerstad	0	0	600	23	600	23	2.659
Grimstad	0	0	1.160	8	1.160	8	15.420
Hisøy	0	0	42	1	42	1	4.112
Iveland	135	12	750	64	885	76	1.170
Lillesand	635	8	2.000	25	2.635	33	8.034
Moland	0	0	1.850	23	1.850	23	7.969
Risør	0	0	940	13	940	13	7.023
Tromøy	200	4	1.300	28	1.500	32	4.600
Tvedestrand	0	0	63	1	63	1	5.862
Valle	350	24	400	28	750	52	1.450
Vegårshei	0	0	690	38	690	38	1.839
Øyestad	0	0	1.000	12	1.000	12	8.664
Åmli	150	7	550	27	700	34	2.014
Sum	7.520	7,8	16.265	17,2	23.785	25	95.377

\* ikke medregnet militært personell (Evjemoen militærleir)

### 3.3 Nøkkeltall

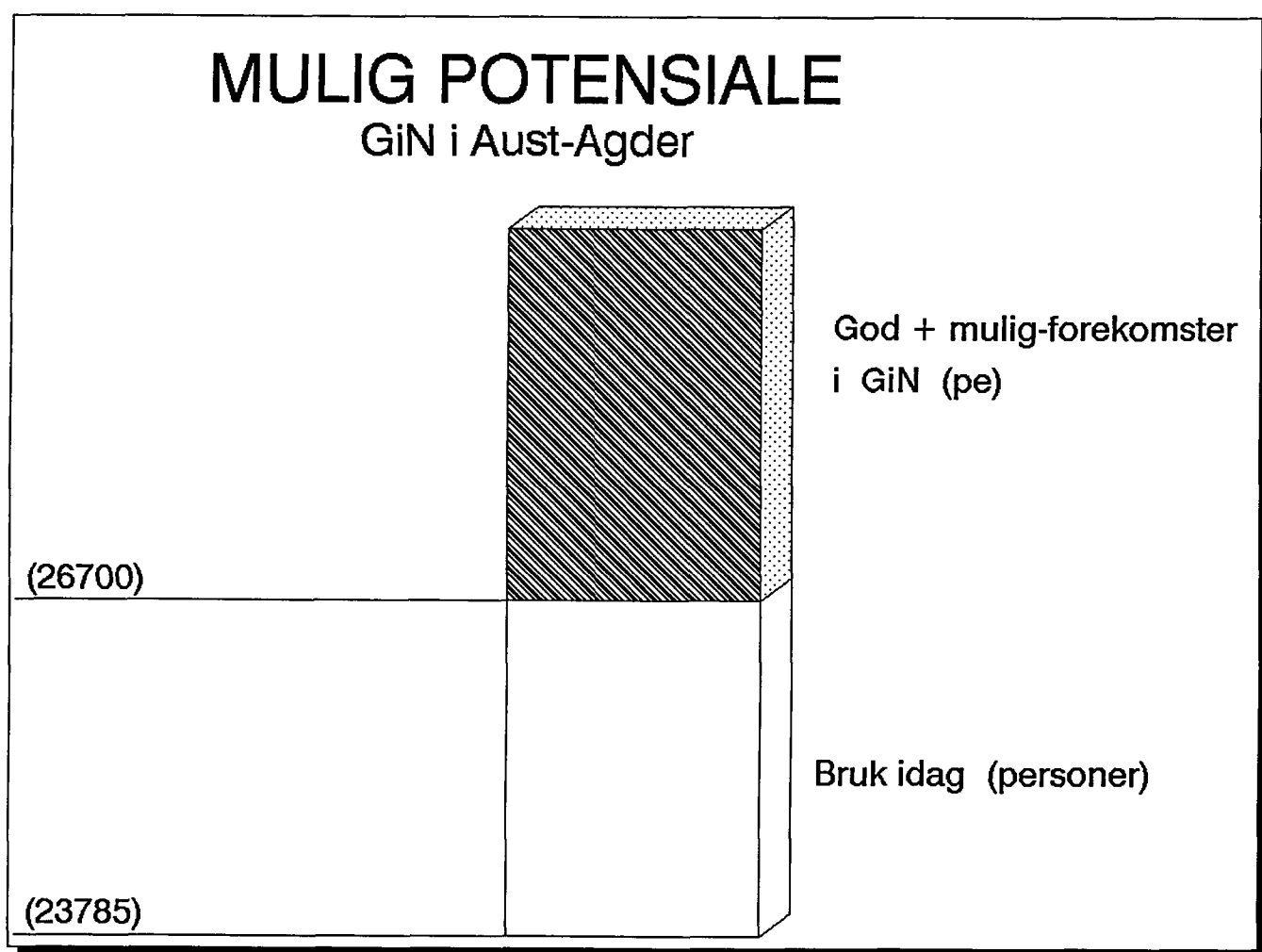
Tall fra Aust-Agder fylkeskommune viser at 25 % av befolkningen har grunnvannsforsyning. 7,8 % er knyttet til grunnvannsverk som forsyner mer enn 100 personer, mens 17,2 % får grunnvann fra mindre enheter. Tabell 2 og figur 2 viser bruk av grunnvann i de enkelte kommuner.

# BRUK AV GRUNNVANN I NORGE



Figur 2. Bruk av grunnvann i Aust-Agder 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).

Et grunnvannspotensiale er avdekket under kartleggingen. En antydning om dette framgår av figur 3 som viser summen av de vannbehov som er gitt karakteren "god" og "mulig". Dette er framstilt sammen med dagens bruk av grunnvann. For Aust-Agder viser denne sammenstillingen at det er et betydelig potensiale for økt grunnvannsbruk i fylket.



Figur 3. 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 1.

### **3.4 Forekomster av regional interesse**

Langs vassdragene kan det, i tillegg til de etablerte grunnvannsverk, flere steder ligge grunnvannsforekomster av mulig regional interesse uten at disse er registrert og utprøvet i dag.

### **3.5 Forurensningstrusler**

De fleste av de omtalte grunnvannsforekomstene er ikke utsatt for noen spesiell forurensningsfare. De registrerte mulige forurensningskildene er treimpregneringsverk ved Frolands verk i Froland kommune og søppelplass ved Ørnefjell i Bykle kommune. Ved vurdering av forurensningstrusler er bl.a. SFTs register over spesialavfall og forurenset grunn anvendt.

Noen av elveslettene som utgjør grunnvannsmagasiner i dalførene er i dag dyrket mark, og dagens arealbruk kan medføre en viss forurensningsfare.

## **4 BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER**

For A-kommunene hvor vannforsyning til prioriterte områder foreslås løst ved boring av fjellbrønner, bør nøyaktige borelokaliteter tas ut av hydrogeologisk sakkyndig.

For de mulige grunnvannsforekomstene som er beskrevet i løsmasser, vil det kreves videre undersøkelser i form av sonderboringer og nedsetting av prøvebrønner (sandspisser) etc. for uttak av vann og masseprøver for kvalitets- og kapasitetsvurderinger, før avsetningene eventuelt kan utnyttes fra produksjonsbrønner.

For B-kommunene må det foretas innledende feltundersøkelser/befaringer.

I og med at flere kommuner har tatt i bruk grunnvann som vannforsyning, kan det være aktuelt å undersøke om grunnvann også kan benyttes som eventuell reservvannkilde.

## 5 REFERANSER

### GiN kommunerapporter i Aust-Agder

- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Birkenes kommune. *NGU Rapport nr. 92.057*
- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Bykle kommune. *NGU Rapport nr. 92.063*
- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Froland kommune. *NGU Rapport nr. 92.061*
- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Gjerstad kommune. *NGU Rapport nr. 92.060*
- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Grimstad kommune. *NGU Rapport nr. 92.062*
- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Iveland kommune. *NGU Rapport nr. 92.054*
- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Lillesand kommune. *NGU Rapport nr. 92.052*
- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Moland kommune. *NGU Rapport nr. 92.053*
- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Risør kommune. *NGU Rapport nr. 92.059*
- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Tvedestrand kommune. *NGU Rapport nr. 92.056*
- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Vegårshei kommune. *NGU Rapport nr. 92.058*
- Kirkhusmo, L.A. (1992): Grunnvann i Åmli kommune. *NGU Rapport nr. 92.055*

### Referanser felles for mer enn en kommune

- Ellingsen, K. (1991): Kommunenes bruk av grunnvann til vannforsyning i Norge. *NGU Rapport nr. 91.248.*
- Lamb, R. C. (1981): ARENDAL, foreløpig berggrunnskart 1611 IV, M = 1:50 000. *NGU.*
- Pagdet, P. (1986): Berggrunnskart ARENDAL M = 1:250 000, foreløpig utgave, *NGU.*
- Padget, P. (1988): TVEDESTRAND, berggrunnskart 1612-2 M = 1:50 000, foreløpig utgave. *NGU.*
- Riiber, K. og Bergstrøm, B. (1990): AUST-AGDER FYLKE. Kwartærgeologisk kart  
M = 1:250 000. *NGU.*

### Referanser i Birkenes

- Alstadsæter, I. (1986): BIRKELAND BMN 007008, kvartærgeologisk kart M = 1:20 000. *NGU.*
- Hallingdal bergboring A/S (1984): Rapport etter grunnvassundersøkingar i Engesland, Birkenes kommune. *Rapport 8404.*
- Henriksen, A., Kirkhusmo, L.A. og Sønsterud, R. (1989): Landsomfattende grunnvannsnett (LGN). Grunnvannets kjemiske sammensetning. *SFT-rapport 352/89.*
- Huseby, S. (1974): Grunnvannsforsyning til tettstedet Birkeland i Birkenes kommune, Aust-Agder. *NGU-rapport NGU/SH/O-74229.*
- Huseby, S. (1975): Tilleggsundersøkelser vedrørende grunnvannsmuligheter til tettstedet Birkeland. *NGU-rapport NGU/SH/O-75042.*
- Huseby, S. (1976): Uttalelse vedrørende grunnvannsundersøkelse for tettstedet Herefoss i Birkenes kommune, Aust-Agder fylke. *NGU-rapport NGU/SH/O-76067.*
- Huseby, S. (1977): Grunnvannsforsyning til Engeslandsområdet i Birkenes kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-77033.*
- Huseby, S. (1977): Rapport etter undersøkelser vedrørende grunnvannsmuligheter for tettstedet Herefoss i Birkenes kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-77025.*
- Huseby, S. (1978): Tilleggsuttalelse etter forundersøkelser vedrørende grunnvannsmuligheter for tettstedet Birkeland i Birkenes kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-77227.*
- Huseby, S. (1978): Grunnvannsmuligheter for kjølevannsbehov ved Norsk Glassfiber A/S i Birkenes kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-77211.*
- Kirkhusmo, L.A. og Sønsterud, R. (1988): Overvåking av grunnvann, Landsomfattende grunnvannsnett (LGN). *NGU-rapport nr. 88.046.*

Klemetsrud, T. (1984): Sikring av grunnvannsuttak ved Ljosevatn. *NGU-brev jnr. 1019/84*.  
Østlandskonsult A/S (1984): Birkenes kommune. Rapport om grunnvannsuttak for Engeslandsområdet.  
*Arendal 27/8-1984*.

### **Referanser i Iveland**

Falkum, T. (1982): Geologisk kart over Norge. Berggrunnskart MANDAL M = 1:250 000, *NGU*.  
Huseby, S. (1977): Undersøkelser vedr. grunnvannsmuligheter for Bakkemyra-Skaiaa-området i Iveland kommune. *NGU-rap. NGU/SH/O-77029*  
Hydrogeologiske undersøkelser på Store Sandrib i Oggevatn syd for Vatnstraum stasjon, Iveland kommune. *GEFO-rapport 10.0935-001*.

### **Referanser i Lillesand**

Boman, E. og Vik, E.A. (1985): Vannforsyningssituasjonen i Lillesand kommune. Spesiell vekt på spredt bebyggelse. NTNFs utvalg for drikkevannsforsyning. *Rapport 15/85*.  
Gaut, A. (1978): Grunnvannsforsyning til enebolig og to planlagte boligfelt på Justøya. *NGU-rap. NGU/AG/EO/O-78042*.  
Huseby, S. (1973): Grunnvannsmuligheter i utpekte områder på Justøy og i Høvåg - Lillesand kommune. *NGU-rapport av 26 juli 1973*.  
Huseby, S. (1975): Undersøkelser vedr. grunnvannsmuligheter for kjølevann/vaskevann til A/S Norton, Lillesand kommune. *NGU-rap. SH/O-75013*.  
Huseby, S. (1978): Grunnvannsmuligheter på diverse steder i Lillesand kommune. *Brev fra NGU datert 6/6 1978*.  
Lillesand kommune (1978): Rapport vedr. grunnvannsmuligheter i utpekte områder på Justøy. *Brev fra Lillesand kommune datert 14/4 1978*.

### **Referanser i Moland**

Fylkesmannen i Aust-Agder (1977): Anlegg av slamlaguner på Karlstadmoen, Brekka i Moland. *Jnr. 820-77 EAn/SEM, datert 22/6 1977*.  
Huseby, S. (1977): Undersøkelser vedrørende slamdeponeringsområde på Karlstadmoen i Moland kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-76202*.  
Jansen, I.J. (1985): Grusregisteret i Moland kommune, *NGU-rapport 85.244*.

### **Referanser i Tvedestrand**

Huseby, S. (1981): Grunnvannsforsyning til eneboliger på Sandøya i Tvedestrand kommune, *NGU-rapport NGU/SH/O-81086*.



### **Referanser i Åmli**

- Hallingdal Bergboring (1984): Rapport etter grunnvatnundersøkingar i Dølemo, Åmli kommune. *Rap. nr. 8405, 1984.*
- Hallingdal Bergboring (1987): Rapport etter grunnvatnundersøkingar for tettstaden Åmli i Åmli kommune. *Rapport nr. 8703, 1987.*
- Huseby, S. (1984): Grunnvannsundersøkelser i Dølemo, Åmli kommune. *Østlandskonsult, rapport nr. 859.012.*
- Huseby, S. (1982): Grunnvannsmuligheter til Dølemo- og Selåsvatn-områdene i Åmli kommune, Aust-Agder fylke. *NGU jnr. 156/82.*
- Huseby, S. (1987): Grunnvannsundersøkelser i Åmli kommune. *Østlandskonsult, rapport nr. 859.016.*

### **Referanser i Bykle**

- Klemetsrud, T. (1986): Bykle kommune, Bykle vassverk. *NGU-brev av 27/1 1986 - jnr 261/86.*
- NGU (1985): Grusregisteret i Bykle kommune. *NGU-rapport 85.256.*
- Sigmond, E. M. O. (1975): Geologisk kart over Norge, berggrunnskart SAUDA M = 1:250 000, *NGU.*
- Sigmond, E. M. O. (1979): BOTSVATN, berggrunnsgeologisk kart 1413-IV M = 1:50 000. *NGU.*
- Siv. ing. Lindboe A/S (1987): Bykle kommune, Ørnefjell. Vann og avløp, rammeplan. *5789/OK/ESO, Kristiansand april 1987.*
- Van der Wel, D. (1979): SÆSVATN. Berggrunnsgeologisk kart 1414-II M = 1:50 000. *NGU.*

### **Referanser i Froland**

- Bryn, K.Ø. (1965): Ad Sundebu vannverk. *NGU-rapport av 18 november 1965.*
- Huseby, S. (1976): Ad Grunnvannsforsyning til Froland, *NGU-rapport. NGU/SH/O-76068.*
- Huseby, S. (1977): Rapport etter undersøkelser vedrørende grunnvann som kilde for Blakstad Vannverk i Froland kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-76080 og NGU/SH/O-76080b.*
- Huseby, S. (1977): Rapport etter oversiktsbefaringer vedr. grunnvannsmuligheter for tettstedet Gjerstad i Gjerstad kommune, *NGU-rapport NGU/SH/O-77097.*
- Huseby, S. (1979): Rapport etter forundersøkelser vedr. grunnvannsmuligheter i Gjerstad kommune, *NGU-rapport. NGU/SH/O-78046.*
- Klemetsrud, T. (1966): Vedrørende vannforsyning Froland. *NGU-rapport datert 5/12 1966.*

### **Referanser i Gjerstad**

- NGU (1985): Grusregisteret i Froland kommune. *NGU-rapport 85.245.*

### **Referanser i Grimstad**

- Jansen, I. J. (1985): Grusregisteret i Grimstad kommune. *NGU-rapport 85.240.*

### **Referanser i Risør**

- Huseby, S. (1975): Grunnvannsforsyning/avløpsvurdering for visse områder i Risør kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-75332*.
- Huseby, S. (1976): Grunnvannsforsyning til enebolig på Barmen, Risør kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-76374*.
- Huseby, S. (1976): Grunnvannsforsyning til gårdsbruk på Barmen. Risør kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-76375*.
- Huseby, S. (1976): Grunnvannsforsyning til gårdsbruk på Barmen. Risør kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-76376*.
- Huseby, S. (1979): Rapport etter forundersøkelser vedrørende grunnvannsmuligheter for Sandnes-Hope i Risør kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-76171*.
- Huseby, S. (1981): Grunnvannsforsyning til Sandnes-området. *NGU-jnr. 450/81-SH/AML*.
- Huseby, S. (1981): Oversiktsbefaring vedr. grunnvannsmuligheter for boligfelt og småskole ved Øysang i Risør kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-81050*.
- Huseby, S. (1982): Grunnvannsforsyning til Sandnesområdet, *NGU-jnr. 115/82*.

### **Referanser i Vegårshei**

- Hallingdal Bergboring (1982): Grunnvannsundersøkingar ved Tangen, Ubergsmoen, Vegårshei kommune. *Rapport 8204*.
- Hallingdal Bergboring (1982): Grunnvannsundersøkingar ved Ubergsmoen, Vegårshei kommune. *Rapport 8208*.
- Huseby, S. (1975): Undersøkelser vedrørende grunnvannsmuligheter for tettstedet Ubergsmoen i Vegårshei kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-75087*.
- Huseby, S. (1977): Oversiktsbefaring vedrørende grunnvannsmuligheter for tettstedet Ubergsmoen i Vegårshei kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-77168*.
- Huseby, S. (1978): Forundersøkelser vedrørende grunnvannsmuligheter for tettstedet Ubergsmoen i Vegårshei kommune. *NGU-rapport NGU/SH/O-78047*.
- Huseby, S. (1983): Grunnvannsforsyning til Ubergsmoen. *NGU-rapport NGU/SH/O-82009*.
- NGU (1985): Grusregisteret i Vegårshei kommune. *NGU-rapport 85.242*.

## 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 vanngiverevne.

**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".

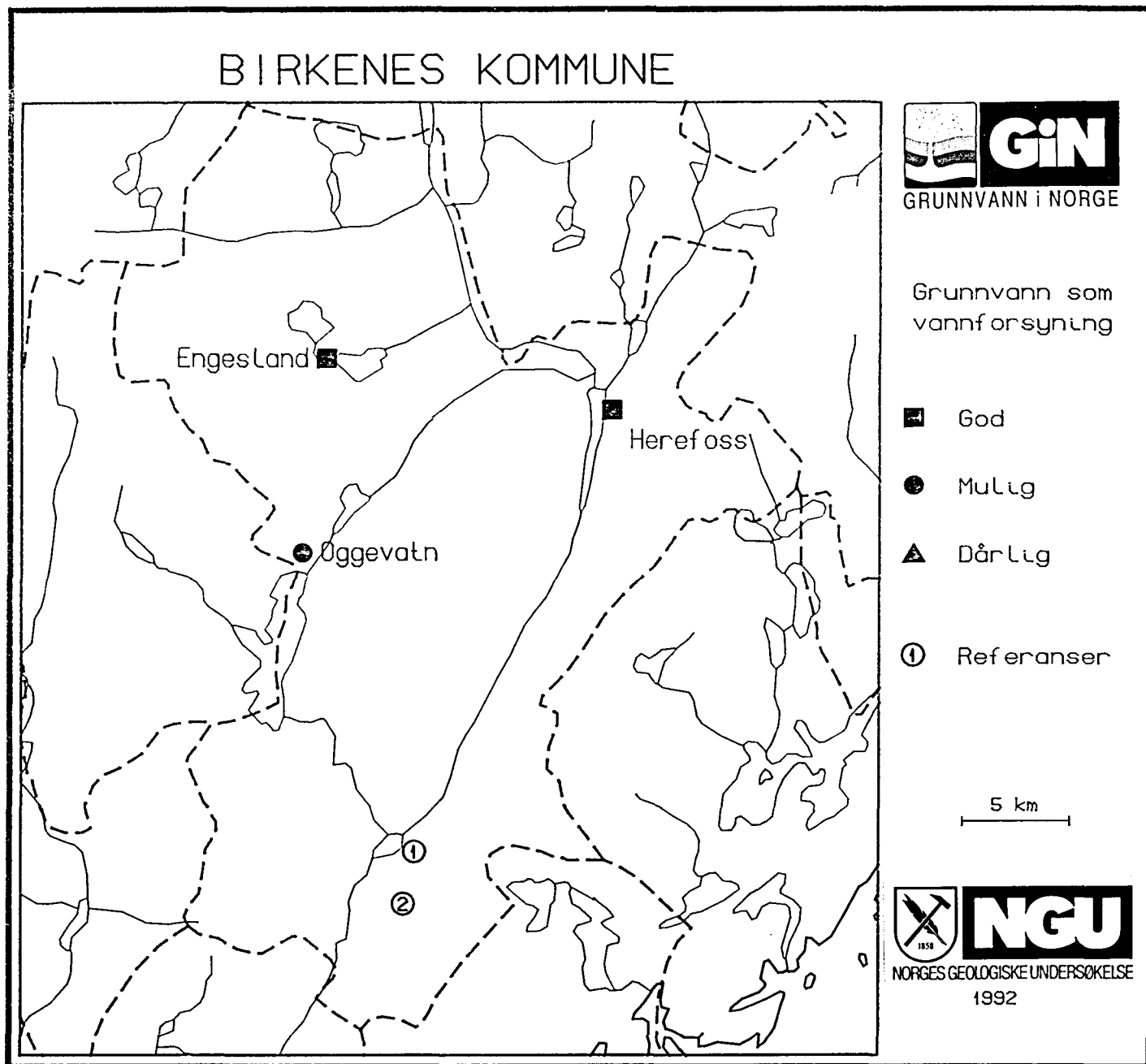
**Dårlig** Mulighetene for å benytte grunnvann som vannforsyning for den aktuelle lokalitet er dårlig. Dette innebærer at hydrogeologiske feltundersøkelser er utført (boringer, prøvepumping, geofysiske undersøkelser, befaring med tanke på boring i fjell, sprekkekartlegging m.m.) med negativt resultat.

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

## **7 KOMMUNEKART MED TABELLER**

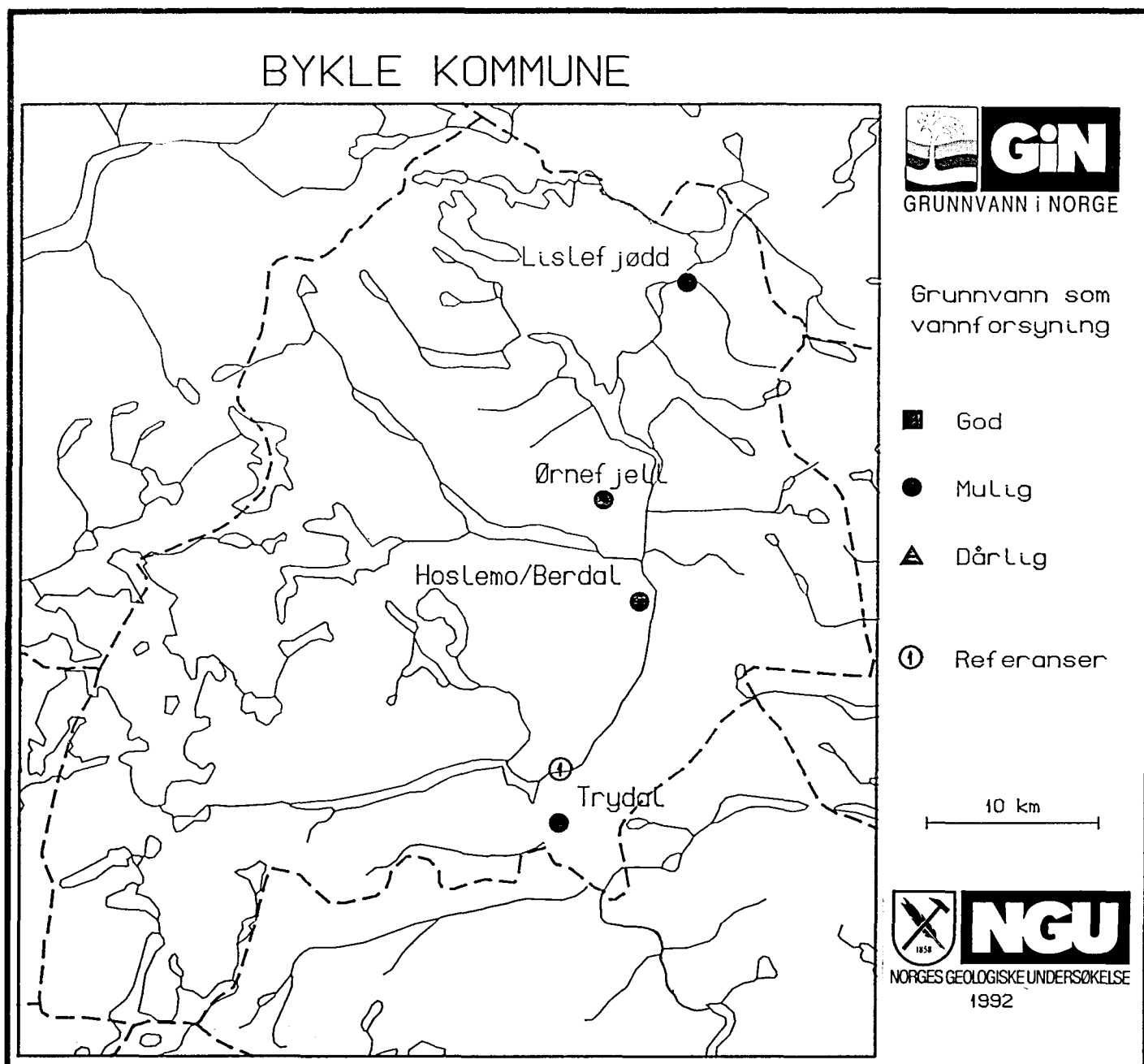
På de neste 12 sider følger resultatkartene fra GiN-rapportene til kommunene i alfabetisk rekkefølge. Disse angir nærmere de funn som er angitt på fylkeskartet foran. Referanser angitt på kartene er å finne i de enkelte kommunerapporter.

# Muligheter for grunnvann som vannforsyning



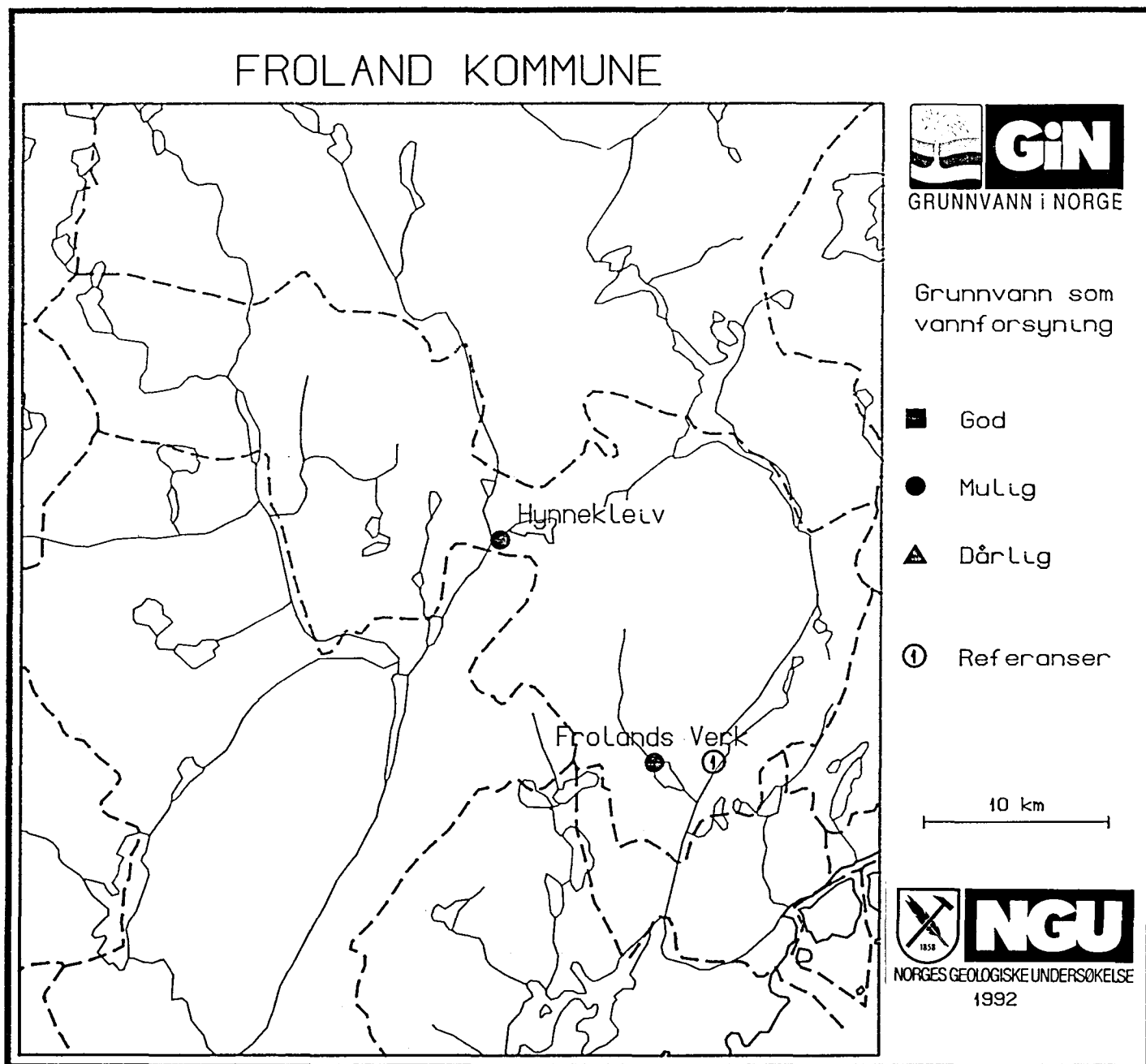
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Herefoss	1,20 l/s	God		God
Engesland	0,40 l/s	God	Mulig	God
Oggevatn	0,40 l/s		Mulig	Mulig

# Muligheter for grunnvann som vannforsyning



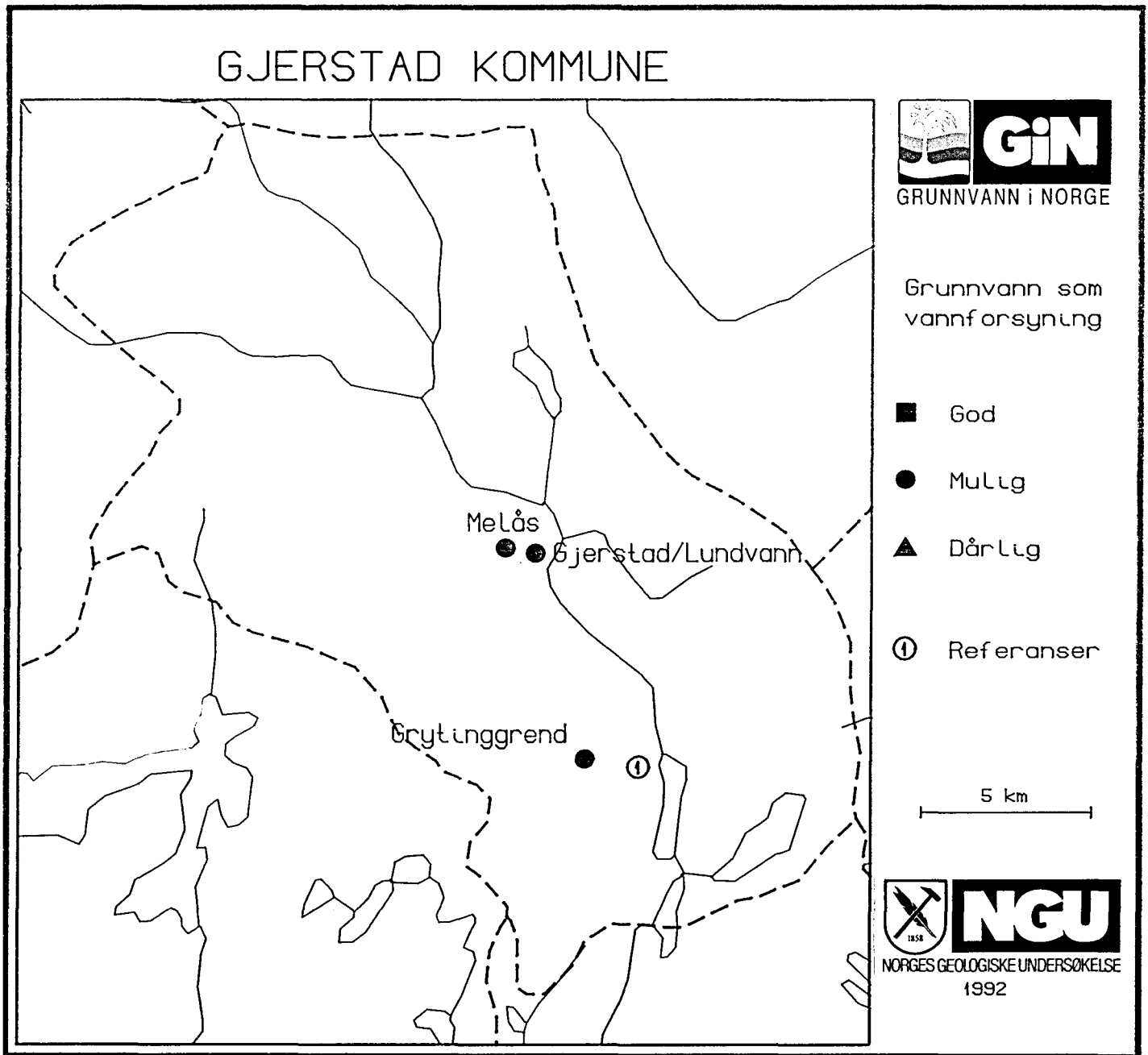
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Trydal	0,16 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Hoslemo/Berdal	0,20 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Ørnefjell	16,00 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig
Lislefjodd	1,60 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

## Muligheter for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Frolands Verk	1,60 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Hynnekleiv	0,80 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

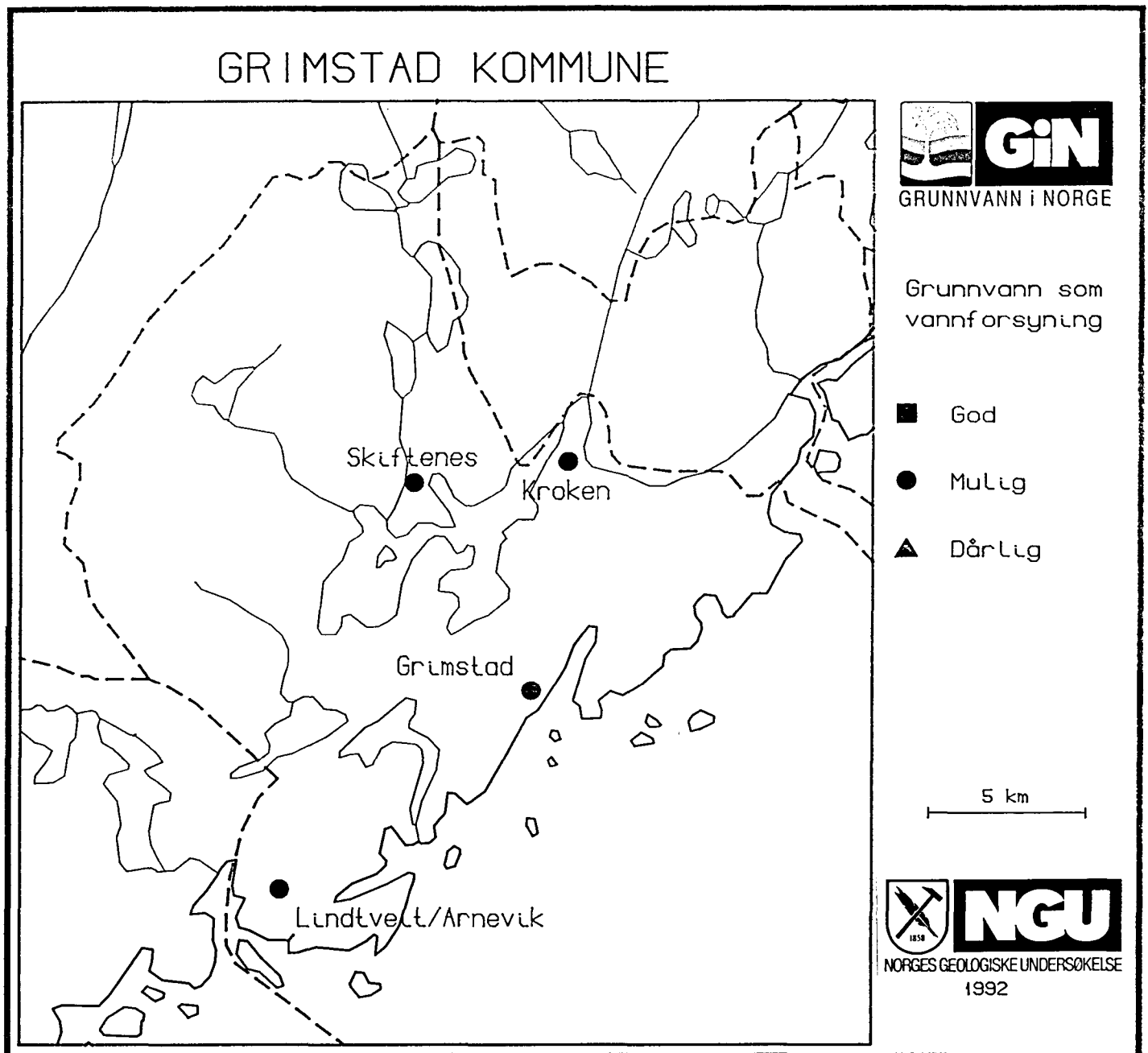
# Muligheter for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	GRUNNVANN I løsmasser	GRUNNVANN I fjell	GRUNNVANN som vannforsyning
Gjerstad/Lundvann	8,00 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig
Grytinggrend	0,40 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Melås	0,20 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

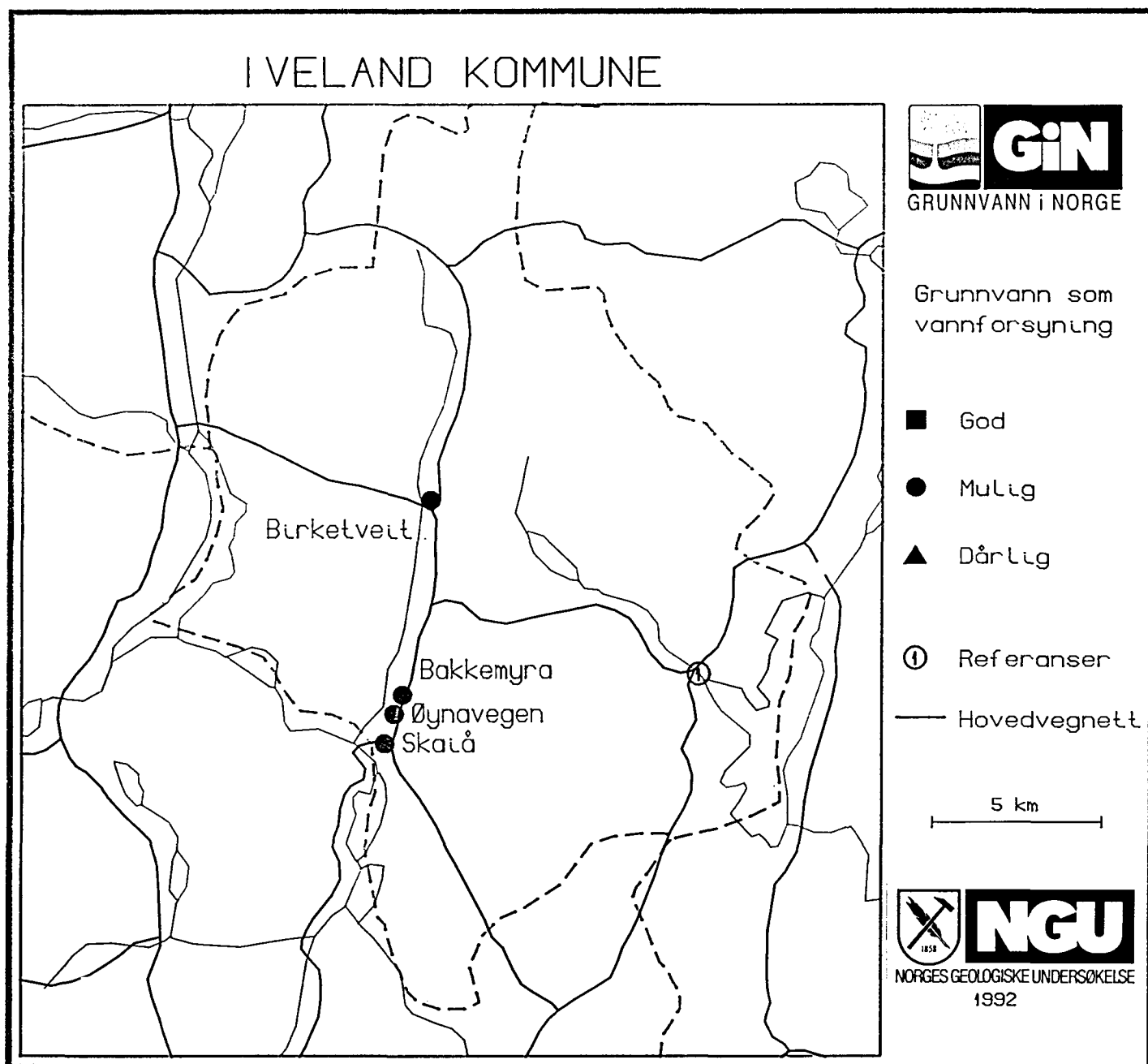


# Muligheter for grunnvann som vannforsyning



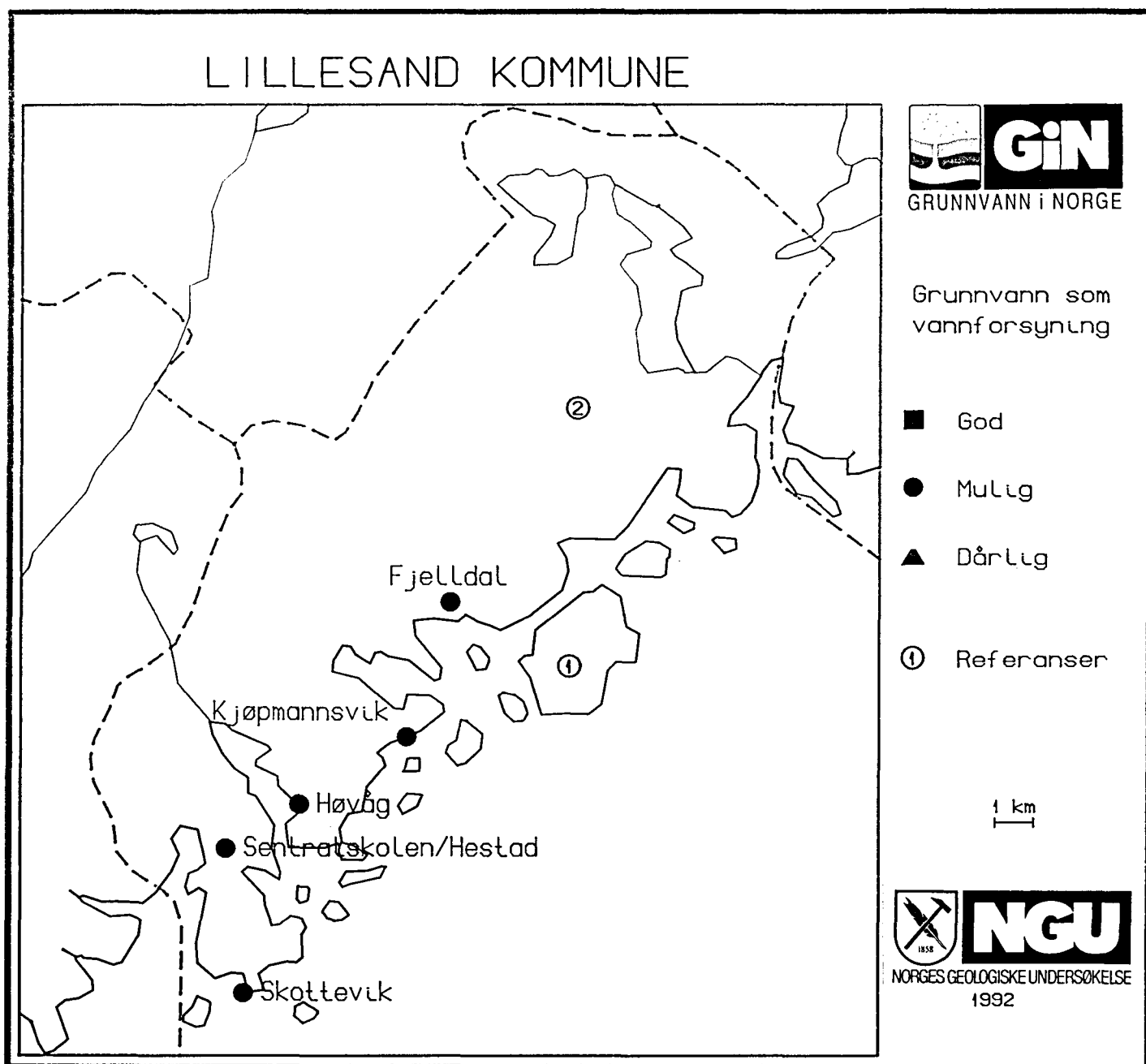
Forsyningssted	Opgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Grimstad	60,00 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig
Skiftenes	0,40 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Kroken	0,40 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Lindtveit/Arnevik	0,40 l/s		Mulig	Mulig

## Muligheter for grunnvann som vannforsyning



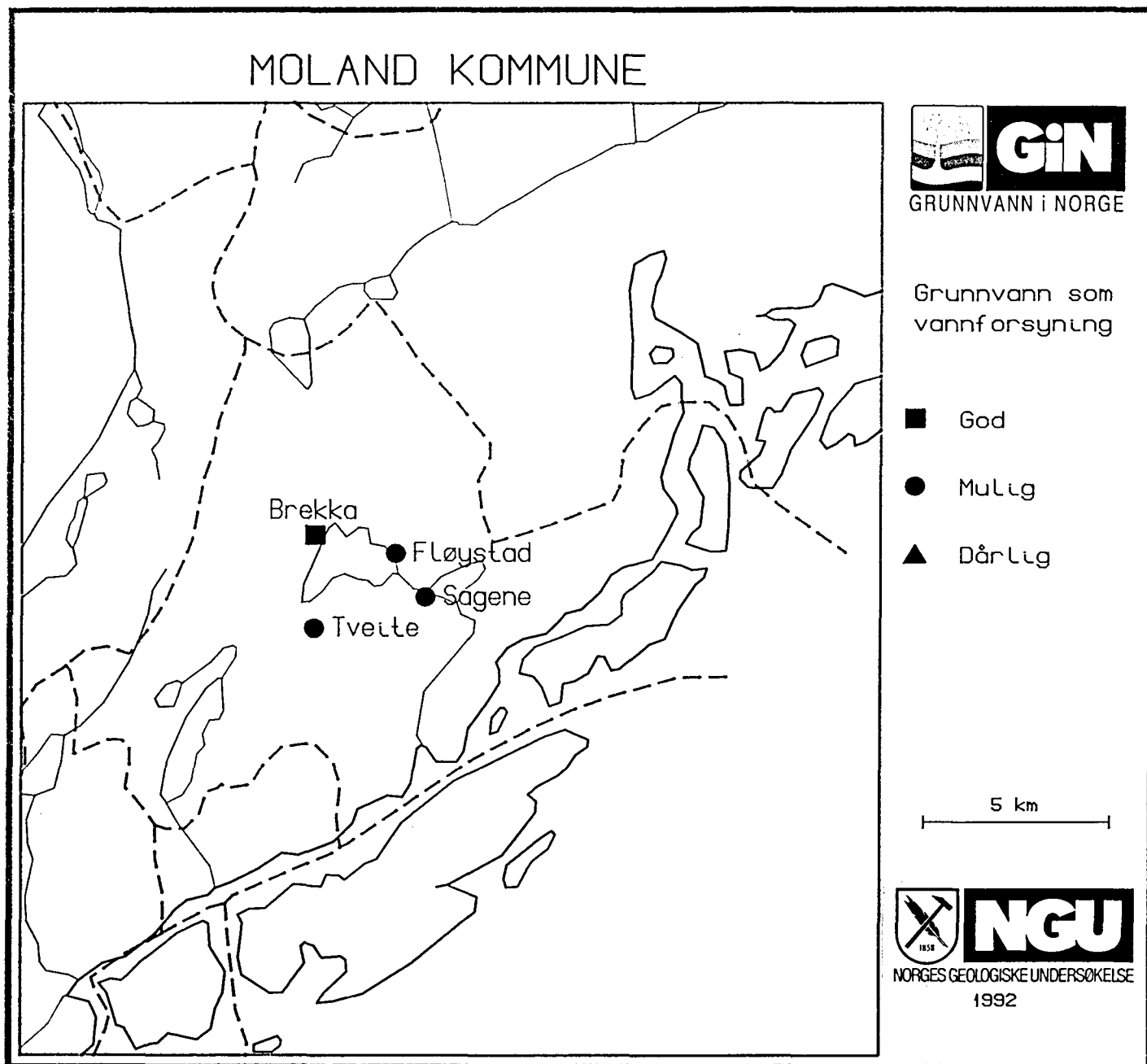
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	fjell	Grunnvann som vannforsyning
Bakkemyra	1,00 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Øynavegen	0,30 l/s		Mulig	Mulig
Skaiå	0,40 l/s		Mulig	Mulig
Birketveit	0,60 l/s		Mulig	Mulig

## Muligheter for grunnvann som vannforsyning



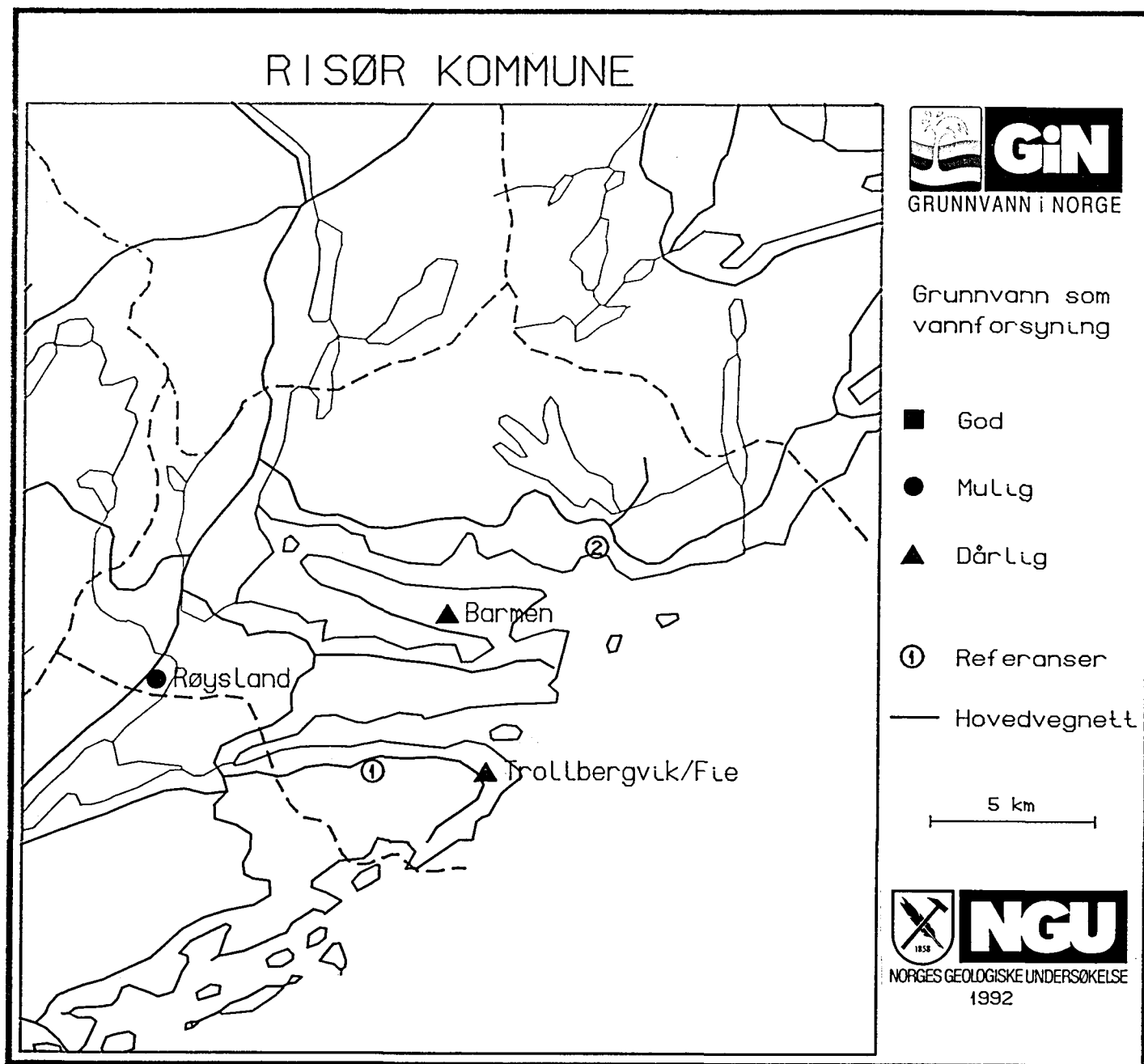
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	fjell	Grunnvann som vannforsyning
Høvåg	0,80 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Skottevik	1,20 l/s		Mulig	Mulig
Kjøpmannsvik	0,30 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Fjelldal	0,40 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Sentralskolen/Hestad	0,04 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig

## Muligheter for grunnvann som vannforsyning



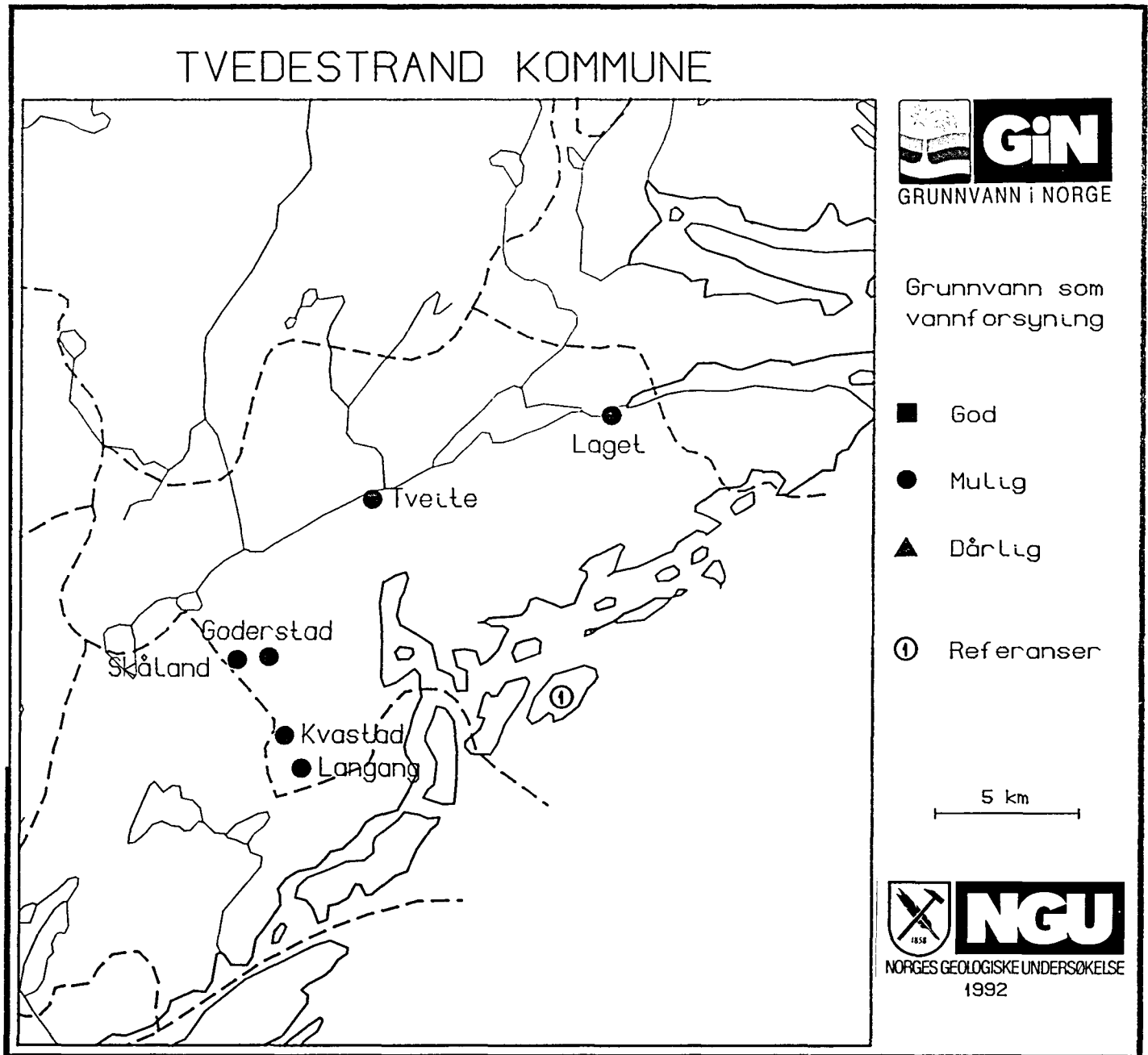
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell	Grunnvann som vannforsyning
Brekka	1,00 l/s	God	God
Tveite	0,80 l/s	Mulig	Mulig
Fløystad	0,30 l/s	Mulig	Mulig
Sagene	0,30 l/s	Mulig	Mulig

## Muligheter for grunnvann som vannforsyning



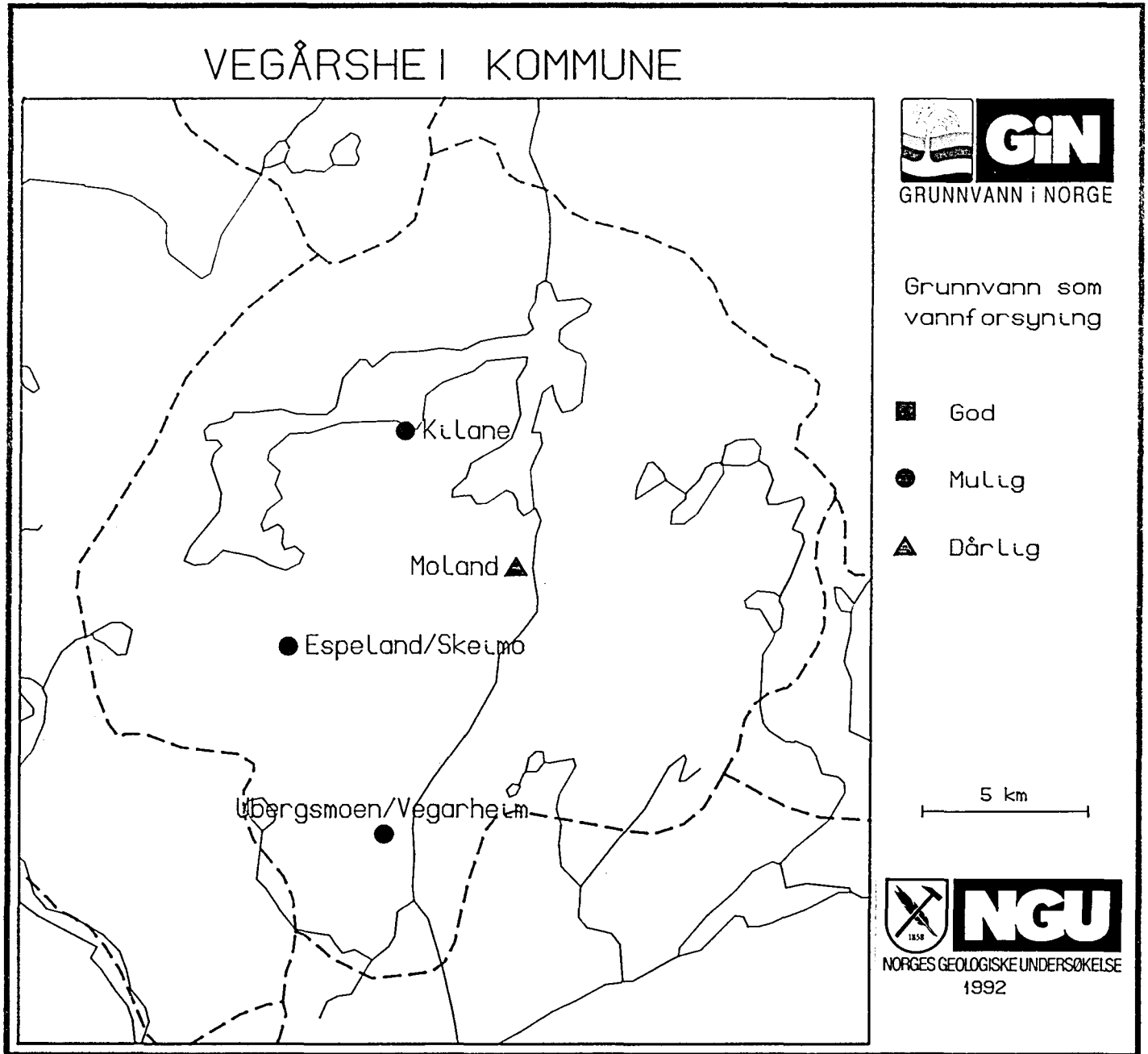
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Trollbergvik/Fie	2,00 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig
Røysland	1,20 l/s		Mulig	Mulig
Barmen	2,00 l/s	Dårlig	Dårlig	Dårlig

# Muligheter for grunnvann som vannforsyning



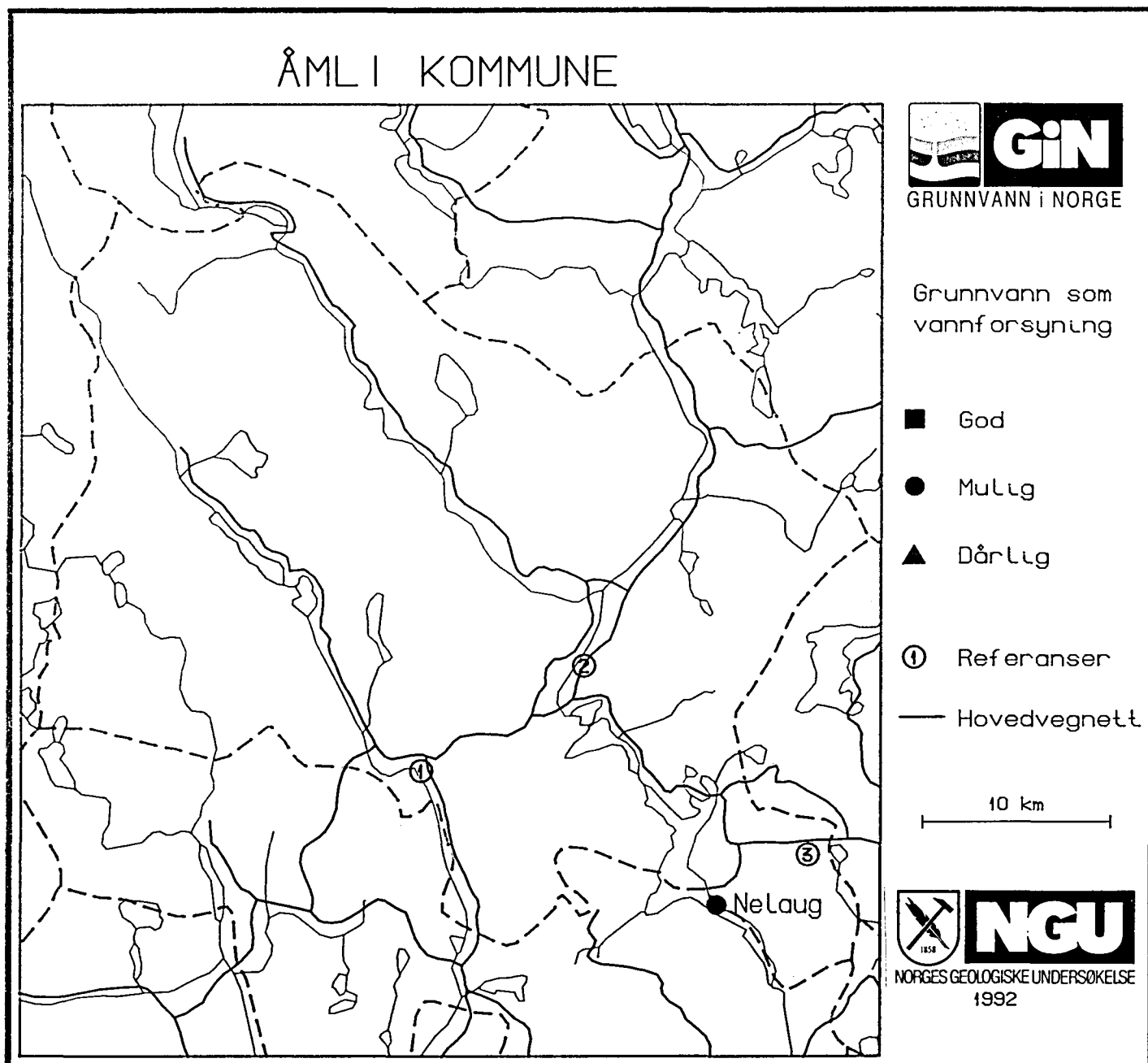
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	fjell	Grunnvann som vannforsyning
Langang	0,20 l/s		Mulig	Mulig
Kvastad	0,20 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Goderstad	0,30 l/s		Mulig	Mulig
Skåland	0,30 l/s		Mulig	Mulig
Tveite	0,20 l/s		Mulig	Mulig
Laget	0,60 l/s		Mulig	Mulig

# Muligheter for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Ubergsmoen/Vegarheim	2,00 l/s	Mulig		Mulig
Espeland/Skeimo	0,40 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Kilane	0,80 l/s		Mulig	Mulig
Moland	1,60 l/s		Dårlig	Dårlig

# Muligheter for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell	Grunnvann som vannforsyning
Nelaug	0,90 l/s	Mulig	Mulig