
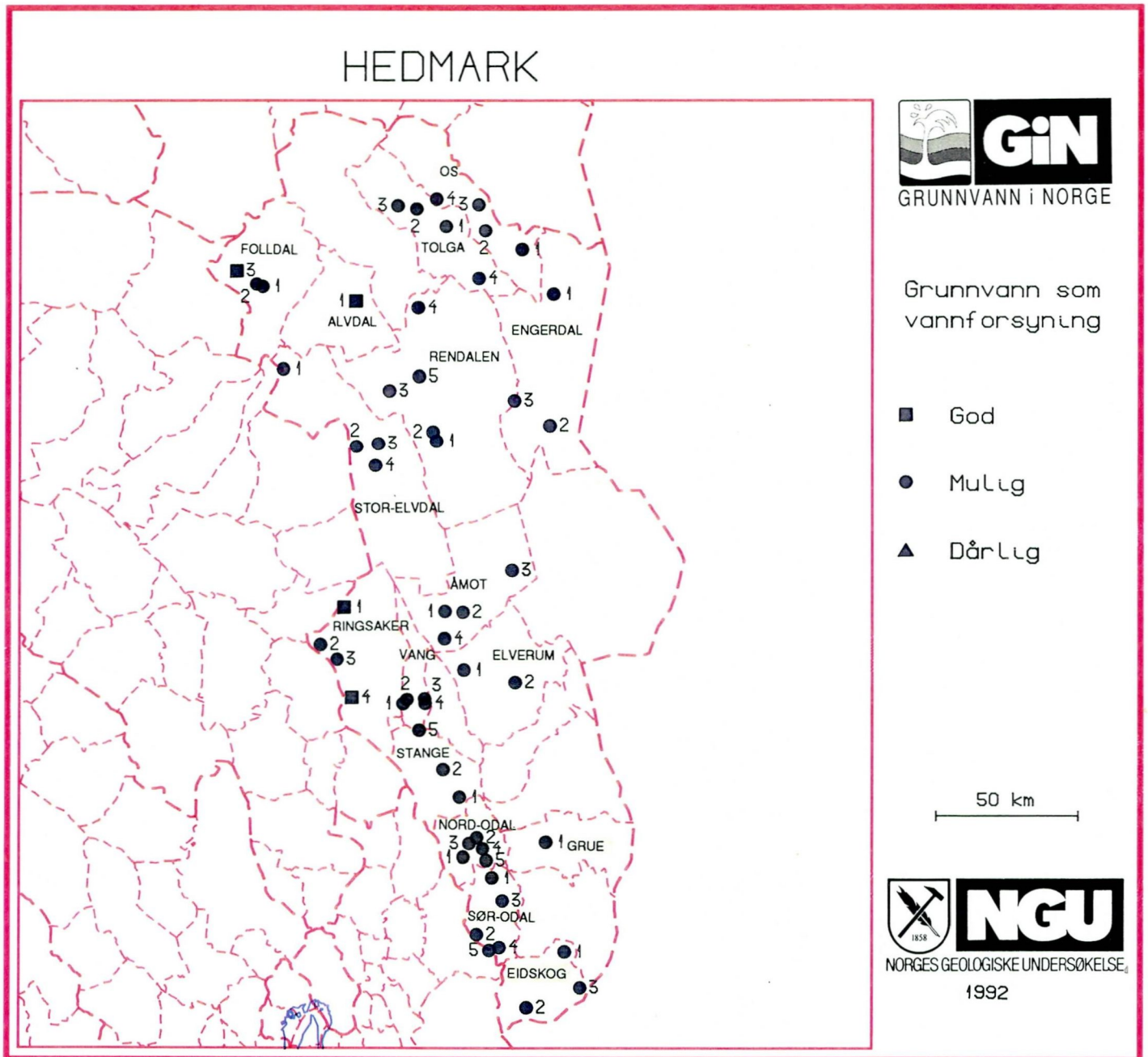


**Grunnvann i
Hedmark fylke**

NGU Rapport 92.159

Rapport nr. 92.159		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel:				
Grunnvann i Hedmark fylke				
Forfatter: Erik Rohr-Torp		Oppdragsgiver: Miljøverndepartementet Norges geologiske undersøkelse		
Fylke: Hedmark		Kommune:		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Rørros, Sveg, Lillehammer, Orsa, Hamar, Torsby, Oslo		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 47	Pris: 85,-	
		Kartbilag:		
Feltarbeid utført: Mai - juli 1991	Rapportdato: 15.06.92	Prosjektnr.: 63.2521.18	Ansvarlig: 	
Sammendrag:				
<p>Muligheter for grunnvannsforsyning er vurdert for i alt 55 forsyningssteder i 16 kommuner i Hedmark. A-kommunene er Alvdal, Eidskog, Engerdal, Folldal, Ringsaker, Stor-Elvdal, Tolga og Åmot med tilsammen 26 prioriterte forsyningssteder.</p> <p>B-kommunene er Elverum, Grue, Nord-Odal, Os, Rendalen, Stange, Sør-Odal og Vang med tilsammen 29 prioriterte forsyningssteder. Resten av kommunene i Hedmark har ikke prioritert forsyningssteder.</p> <p>A - og B - kommunene som har prioritert forsyningssteder har mottatt kommunerapporter hvor det fouteren en vurdering av grunnvannsmuligheter for forsyningstedene, også er gitt en generell vurdering av grunnvannsmuligheter i løsmasser og fjell innen kommunen.</p>				
Emneord:Hydrogeologi	Løsmasse	Grunnvann		
Grunnvannsforsyning	Forurensning	Hedmark		
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.

INNHOILDSFORTEGNELSE

1	HVORFOR GRUNNVANN?	6
2	GRUNNVANNSMULIGHETER I HEDMARK FYLKE	8
2.1	Grunnvann i løsmasser	8
2.2	Grunnvann i fjell	9
2.3	Vannkvalitet	10
3	GiN-KARTLEGGING I HEDMARK	12
3.1	A - kommuner	13
3.1.1	Alvdal	13
3.1.2	Eidskog	14
3.1.3	Engerdal	14
3.1.4	Folldal	15
3.1.5	Ringsaker	15
3.1.6	Stor-Elvdal	16
3.1.7	Tolga	17
3.1.8	Åmot	17
3.2	B-kommuner	18
3.2.1	Elverum	18
3.2.2	Grue	18
3.2.3	Nord-Odal	19
3.2.4	Os	20
3.2.5	Rendalen	20
3.2.6	Stange	21
3.2.7	Sør-Odal	21
3.2.8	Vang	22
3.3	Nøkkeltall	24
3.4	Forekomster av regional interesse	26
3.5	Forurensningstrusler	26
4	BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER	26
5	REFERANSER	27
6	KOMMUNEKART MED TABELLER	31

Tabell 1.

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

Kommune	Stedsnummer	Forsyningssted
Alvdal	1	Alvdal
Eidskog	1 2 3	Øyungen/Olsrud Vestmarka Finnsrud
Engerdal	1 2 3	Elgå Engerdal Sølen
Elverum	1 2	Sætra Kynndalen
Folldal	1 2 3	Folldal Husum Dalholen
Grue	1	Grue
Nord-Odal	1 2 3 4 5	Juptjern/Svarttjern Knapper Fjell Bekkegrenda Austvatn/Bakkefløyta
Os	1 2 3 4	Tufsingdal Narbuvoll Narjordet Hummelvoll
Rendalen	1 2 3 4 5	Åkrestrømmen Åkre Hanestad Finnstad Øvre Rendal (Lysinga)
Ringsaker	1 2 3 4	Sjursjøen Brøttum Nordheim Gaupen
Stange	1 2	Malungen Haraset
Stor-Elvdal	1 2 3 4	Atnsjølia Lauvåsen Tjønnae Fåfengtjøna
Sør-Odal	1 2 3 4 5	Slåstadseter Setersagen Dølisjøen-syd Finnholt Flaen
Tolga	1 2 3 4	Hodal Tolga Vingelen Holodal
Vang	1 2 3 4 5	Bjørgedalen/Vendkvern Skjeset Bergsetbakken/Korsbakken Sagsveen/Urstad Ilseng
Åmot	1 2 3 4	Hovdmoen Haugdalen/Snippen Nordre Osen Åsta

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 HEDMARK FYLKE

Grunnvann er en meget aktuell vannforsyningskilde i Hedmark fylke. Hedmark er etter Oppland, det nest største "grunnavannsfylket" i Norge, og nesten halve befolkningen forsynes med grunnvann i Hedmark. Bl.a. Kongsvinger, Elverum, Rena og Koppang har grunnvannsforsyning.

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, kan også være gode vanngivere. Selvmatende avsetninger har imidlertid ofte forholdsvis liten kapasitet og bør ha stor utstrekning og 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 Hedmark fylke er de større grunnvannsanleggene og mulighetene for uttak av større mengder grunnvann knyttet til elve- og breelvavsetninger i dalbunnen langs hovedvassdragene. I de fleste tilfeller er dette infiltrasjonsmagasiner.

Langs de store vassdragene Glomma og Trysilelva har mange tettsteder etablert grunnvannsforsyning fra slike løsavsetninger.

Moreneavsetninger er arealmessig den dominerende løsmassetype i fylket. Disse avsetningene opptrer både i usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen, men også som sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet. Disse avsetningene er generelt lite egnet for større grunnvannsuttak. Imidlertid er det ofte gravde brønner som kan forsyne enkelthusstander i disse avsetningene.

I den sydlige del av fylket, under den marine grense som ligger på ca. 200 m, opptrer det marine avsetninger (silt og leir). Disse avsetningene er dårlig egnet for grunnvannsuttak. Imidlertid kan det på større dyp under silt/leiravsetningene opptre vannførende lag. En bør være oppmerksom på at kvaliteten på dette vannet kan variere. Dette betyr ikke at sydfylket er uten muligheter for grunnvannsføremster. For eksempel Eidskog kommune har flere kommunale grunnvannsanlegg i breelvavsetninger.

Dalfyllingene i området Alvdal-Folldal-Tynset består hovedsakelig av finkornete bresjøavsetninger under en tynn kappe av elveavsatt sand og grus.

Bresjøavsetningene er ikke egnet for større grunnvannsuttak, og bare unntaksvis har den elveavsatte sanden og grusen tilstrekkelig mektighet til at større anlegg kan etableres.

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 l/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). Brønnboring i fjell som vannforsyning til litt større boligkonsentrasjoner er kanskje pr. i dag noe undervurdert. Med et vannforbruk på 350 liter/person/døgn vil for eksempel borhull i fjell med en ytelse på 1 l/s mot utjevningssjø, dekke vannbehovet for ca. 250 personer.

Det kan nevnes at Narud vannverk som forsyner Brumunddal og Rudshøgda med grunnvann fra fjellbrønner har en stabil kapasitet på nesten 50 l/s. Denne eksepsjonelt høye kapasiteten skyldes at borebrønnene står i en ung sandstein med åpne, vannførende porerom mellom kornene. Sandsteinen som bare finnes lokalt i Brumunddal er helt atypisk for norske bergarter som er uten porerom og som bare har grunnvann i sprekker.

Fjellgrunnen i Hedmark kan deles i tre hovedenheter:

- Trondhjemsfeltets bergarter i nord
- Senprekambriske bergarter i midten
- Grunnfjellsbergarter i syd

Vi skal se nærmere på de enkelte enhetene:

Trondhjemsfeltets bergarter:

Disse bergartene begrenses mot syd av en linje nord for Rondane til mellom Aursunden og Femunden. Her dominerer glimmerskifre, fyllitter og grønnskifre. Dette er dårlige vanngivere, oftest med ytelser fra 0 - 0,05 l/s i et borehull. Hydraulisk trykking av borebrønner i disse bergartene vil vanligvis øke ytelsen, ofte til omkring 0,2 l/s.

Senprekambriske bergarter:

De senprekambriske bergartene (sparagmitter) grenser mot Trondhjemsfeltet i nord, og begrenses i syd av en linje mellom Moelv, Elverum og Trysil. Dominerende bergarter er sandsteiner, kvartsitter, konglomerater og sandstein i veksling med skifer. Lengst i syd opptrer også en uren kalkstein i veksling med svart skifer.

Sandstein, kvartsitt og konglomerat er gjennomgående gode vanngivere, med vanlige ytelser mellom 0,2 l/s og 0,6 l/s i et borhull. Der sandstein veksler med skifer er ytelsene noe dårligere. Den urene kalksteinen med svart skifer gir lite vann, og ofte dårlig vannkvalitet i borebrønner. Det samme gjelder alunskiferen i området Stange-Løten. Innen området finnes stedvis grunnfjellsgranitter og gneiser. Brønnboring i disse vil gi lignende resultater som i grunnfjellsbergartene lenger syd.

Grunnfjellsbergarter

Sydover fra de senprekambriske bergartene domineres fylkets berggrunn av ulike grunnfjellsgneiser og granitter. Dette er overveiende gode vanngivere som ofte gir mellom 0,2 og 0,6 l/s ved dypbrønnsboring. Lokalt forekommer svart hyperit og gabbro som vanligvis gir mindre enn 0,15 l/s i borebrønner.

For alle bergartene i Hedmark gjelder at borer mot markerte sprekke- og knusningssoner vil kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt, i heldig fall opp mot 3 l/s.

2.3 Vannkvalitet

Grunnvannet i løsmasser og fjell i Hedmark har vanligvis god og stabil kvalitet. Det er oftest bakteriefritt, og har en konstant temperatur omkring stedets årsmiddelstemperatur. For Hedmark vil dette si mellom ca 3°C i nord og øst, og ca. 6°C i sydvestlige områder.

Høye innhold av jern, mangan og mangel på oksygen forekommer i flate områder der det er liten bevegelse og sirkulasjon på grunnvannet. Videre er grunnvann oftest hardere enn overflatevann, men mindre surt. Spesielt gjelder dette i kalkholdige områder. I områder som var oversvømmet av havet etter siste istid (ca. 200 m over dagens havnivå) vil salt grunnvann kunne forekomme i områder med tykke finkornete løsavsetninger. Borebrønner med salt grunnvann er registrert i Glåmdalen så langt nord som til Kirkenær.

Spesielt i løsmasser, men også i fjell, er grunnvann bedre beskyttet mot forurensning enn overflatevann.

3 GiN-KARTLEGGING I HEDMARK

Arbeidet i Hedmark ble utført i 1990. Fylkesansvarlig geolog har vært Erik Rohr-Torp, og fylkesassisterende geologer har vært Arne Grønlie og Morten Thoresen, alle forskere ved NGU. Fylkeskontakt har vært overingeniør Asle Aasen fra Hedmark fylkeskommune.

Fylkeskommunen delte fylket inn i A- og B-kommuner. I A-kommunene ble det gjennomført besøk i kommunene om våren. På disse møtene, hvor fylkeskontakten stedvis deltok, ble det diskutert opplegget for GiN-arbeidet i kommunen (hvilke resultater en kunne forvente av GiN-prosjektet, opplegg av feltarbeidet, diskusjon om de prioriterte områder i kommunen, tidligere undersøkelser i kommunen osv.). Fylkeskontakten som arbeider med hovedplan for vannforsyningen i Hedmark, arrangerte også et fellesmøte med flere kommuner, hvor bl.a. GiN-programmet ble diskutert opp mot hovedplanarbeidet.

I A-kommunene ble feltarbeidet som omfattet befaring og oversiktskartlegging utført om sommeren. Det ble ikke utført fysiske undersøkelser i felt.

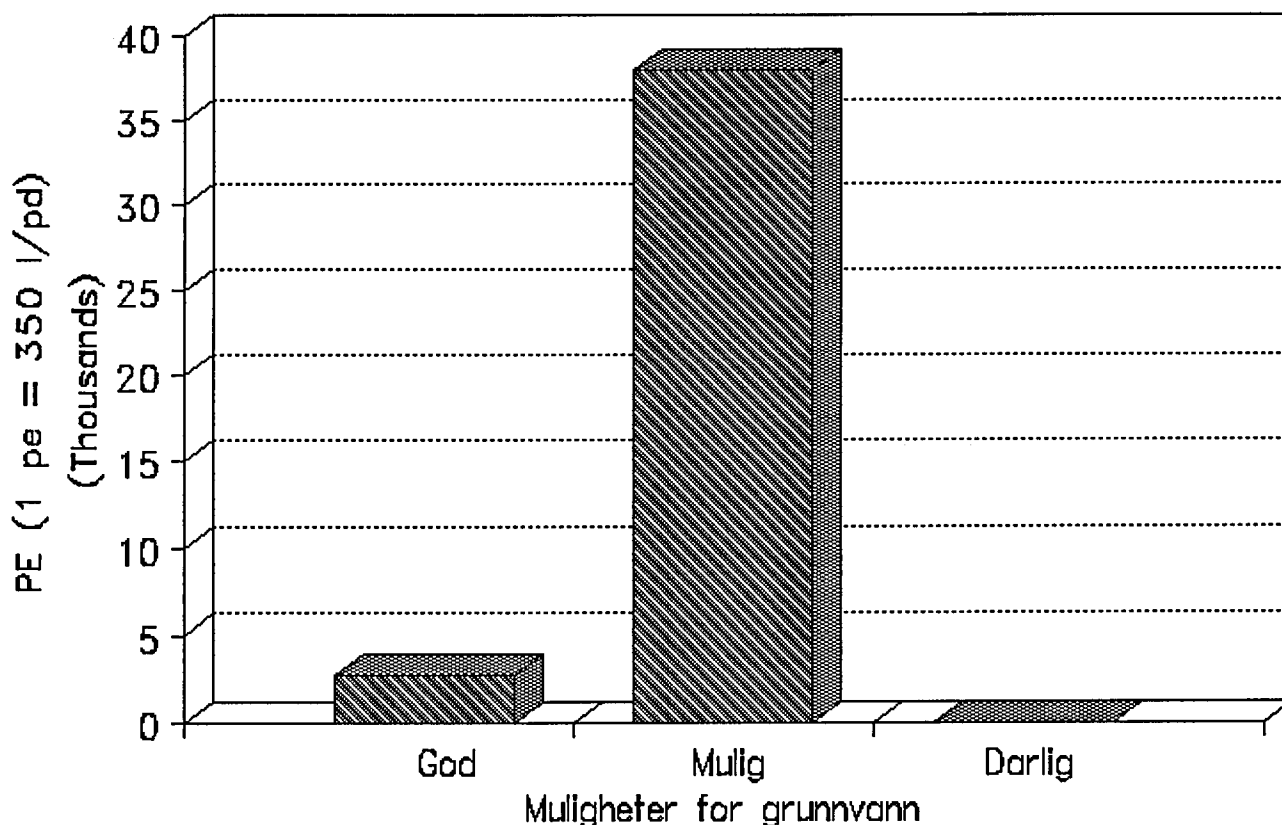
I B-kommunene er mulighetene for grunnvannsforsyning kun vurdert ut i fra eksisterende materiale (topografiske og geologiske kart, samt rapporter fra tidligere undersøkelser). Et unntak er Nord-Odal hvor feltbefaring ble foretatt.

Samtlige A-kommuner, Alvdal, Eidskog, Engerdal, Folldal, Ringsaker, Stor-Elvdal, Tolga og Åmot har fått sine GiN-kommunerapporter hvor resultatene er nærmere gjennomgått for tilsammen 26 prioriterte forsyningssteder. Det samme har B-kommunene som prioriterte forsyningssteder. Dette gjelder Elverum, Grue, Nord-Odal, Os, Rendalen, Stange, Sør-Odal og Vang med tilsammen 29 forsyningssteder. De øvrige kommuner i Hedmark, som alle er B-kommuner, har ikke fått kommunerapport ettersom de ikke har respondert ved å prioritere forsyningssteder.

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 Hedmark er det meste av vannbehovet karakterisert som "mulig". Se forøvrig kapittel 6.

GiN RESULTATER

Hedmark



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 Alvdal

Mulighetene for grunnvannsforsyning til Alvdal sentrum (eneste prioriterte område) anses som gode. I kjølvannet av GiN er det satt ned en fullskala brønn som for tiden prøvempes med uttak større enn det aktuelle behov. Tre måneders prøvemping har vist meget god kapasitet og kvalitet.

Hoveddalene, Glommas dalføre, Follas dalføre og nedre deler av Sivilldalen og Sølndal er innenfor kommunen fylt av finkornete bresjøsedimenter. Over bresjøsedimentene ligger oftest en tynn kappe av sand, grus og stein. Denne er vanligvis 1-3 m tykk. Lokalt, der sideelver munner ut i hoveddalene, eller nedstrøms for fjellterskler og innsnevringar kan den grovkornete kappen ha større mektighet. Slike lokaliteter kan gi muligheter for større grunnvannsanlegg basert på rørbrønner. Aumas elvevifte på grensen mot Tynset er eksempel på en slik god forekomst.

Syd for Alvådal sentrum består fjellgrunnen i kommunen av sandsteiner, kvartsitter og lengst i syd granitt. Dette er gjennomgående gode vanngivere, med vanlige ytelser mellom 0,15 l/s og 0,4 l/s i borebrønner. Vannkvaliteten er oftest god. Nordover fra Alvådal sentrum dominerer fyllitter, glimmerskifer og grønskifer. Dette er dårlige vanngivere hvor borebrønner ofte vil gi mindre enn 0,1 l/s. "Hydraulisk trykking" av borebrønner i slike myke bergarter vil i mange tilfeller kunne øke kapasiteten til omkring 0,2 l/s.

3.1.2 Eidskog

Mulighetene for uttak av grunnvann fra løsmasser er generelt dårlige i de prioriterte områdene. Det finnes lite sand- og grusavsetninger ved de aktuelle lokalitetene. Kommunen er, utenom de større dalførene, for det meste dekket av bunnmorene som gir små muligheter for større grunnvannsuttak. Ved en lokalitet i Øyungen-Olsrudområdet kan det imidlertid ligge tilrette for uttak av grunnvann. I hoveddalen mellom Åbogen og Magnor er det lokalt gode muligheter for større grunnvannsuttak fra løsmassene.

Fjellgrunnen består av forskjellige gneisbergarter. Dominerende er røde granittiske gneiser som karakteriseres som gode vanngivere. Forventet ytelse fra brønner i slike bergarter ligger mellom 0,2 - 0,6 l/s, og vannkvaliteten er oftest god. Ved boring mot større knusningssoner kan ytelsen fra en fjellbrønn være vesentlig større enn angitt ovenfor. Det antas mulig å dekke vannbehovet for alle de tre prioriterte forsyningsstedene med grunnvann fra fjell.

3.1.3 Engerdal

Det synes mulig å dekke vannbehovet for de tre prioriterte forsyningsstedene med grunnvann fra løsmasser. For Sølndalområdet synes utnyttelse av en naturlig kilde som beste løsning.

Mulighetene for større grunnvannsuttak i Engerdal kommune er i første rekke knyttet til løsmasser avsatt av elver og breelver i dalene. Vifter og elvesletter er aktuelle forekomster.

Naturlige kilder som slår ut mot tette løsmasser eller fjell, kan i en del tilfeller gi muligheter for grunnvannsanlegg.

Berggrunnen i kommunen er hovedsakelig kvartsitter og granitter og er generelt bra vanngivere. En grunnvannsforsyning fra fjell vil innenfor de prioriterte områder kreve flere boringer for å gi tilstrekkelige vannmengder.

3.1.4 Folldal

Det synes mulig å forsyne de tre prioriterte stedene med grunnvann fra løsmasser, selvom Folldal sentrum vil kreve lange overføringsledninger. For Husum er antagelig grunnvann fra fjell beste løsning. I kjølvannet av GiN er det foretatt prøveboringer i løsmasser ved Dalholen som antyder gode muligheter for grunnvannsuttak.

Dalfyllingene i kommunen består for en stor del av finkornete bresjøsedimenter. Over disse finnes gjerne en tynn kappe av grus og sand, oftest 1-3 m. Vannførende mektighet over de finkornete sedimentene er gjennomgående for liten for større grunnvannsuttak. Haugete dødislandskap, slik som sørøst på Gimsmoen og omkring Krokstjønna kan være gunstig for større uttak av grunnvann. Ofte finnes store mektigheter av grus og sand under bunnen av dødisgroper i slike områder.

Fra lengst syd i kommunen og nordover nesten til Streitli, består fjellgrunnen av kvartsittisk helleskifer. Dette er en relativt dårlig vanngiver utenom markerte sprekker og knusningssoner. Boringer i udeformert helleskifer gir oftest mindre enn 0,15 l/s, mens boringer i sprukne og oppknuste soner gir vesentlig mer, opp mot 3 l/s. Vannkvaliteten er oftest god.

Nordover fra Streitli dominerer skifre, fyllitter og grønnsteiner. Dette er gjennomgående dårlige vanngivere. Borebrønner gir oftest mindre enn 0,1 l/s, men "hydraulisk trykking" av borebrønner i disse bergartene vil ofte kunne øke kapasiteten til omkring 0,2 l/s. Høye innhold av jern og mangan kan forekomme i grunnvannet.

Lokalt finnes bedre vanngivere som trondhjemit og keratofyr (omkring Husum og ved Marsjøen). Boringer i disse vil ofte gi ca. 0,5 l/s.

3.1.5 Ringsaker

Det prioriterte området Gaupen har grunnvannsanlegg. Muligheten for et fellesanlegg for Sjusjøområdet antas gode både fra løsmasser og fjell. Grunnvannsforsyning til

Nordheim synes mulig fra fjell, mens Brøttum kan ha muligheter både i fjell og løsmasser.

Vannbehandlede sand- og grusavsetninger finnes i første rekke langs Brumunda og Moelva, samt en mindre avsetning ved Brøttum sag, og en nord for Sør-Mesnas vestende.

Slike avsetninger kan gi muligheter for større grunnvannsuttak, men avsetningene må i tilfelle utprøves ved bl.a. boringer. Moreneavsetningene i Sjusjø-Nordseterområdet gir opphav til en rekke kilder. Bare enkelte av disse er registrert ved denne kartleggingen.

Jordforsk på Ås-NLH har utført en detaljert kilderegistrering i dette området.

Skifre og kalksteiner dominerer i sydlige deler av kommunen. Skifere er dårlige vanngivere, mens kalksteinene er gode der de har tilstrekkelig tykkelse. Vannkvaliteten er vekslende i disse bergartene. Nordover fra Moelv dominerer sandstein og skifer i veksling samt konglomerater. I hovedsak er dette gode vanngivere, og vannkvaliteten er gjennomgående bedre enn syd i kommunen.

I Ring-Brøttum-området er det en sone med uren kalk og mørk skifer. Vannmengder og vannkvalitet i denne sonen er ofte dårlig. Et lite område ved Brumunddal består av en ung sandstein som er en helt spesiell god vanngiver. Vannforsyningen til Brumunddal og Rudshøgda er basert på borebrønner i denne.

3.1.6 Stor-Elvdal

Beste løsning for grunnvannsforsyning til de fire prioriterte stedene synes å være utnyttelse av naturlige kilder. Ellers antas også fjellboringer å kunne dekke vannbehovene.

Muligheter for store grunnvannsuttak i kommunen ligger i sand- og grusavsetninger som grenser til vann og vassdrag. Slike avsetninger finnes i første rekke i Glommas dalføre, langs Atna og i nedre del av Imsdalen. Koppang har sin vannforsyning fra slike avsetninger.

Syd for Stai domineres fjellgrunnen av grå sandstein i veksling med mørk skifer. Borebrønner i disse bergartene vil ofte gi mellom 0,1 og 0,5 l/s. Lokalt kan grunnvannet ha høye innhold av jern og mangan.

Nord for Stai dominerer sandsteiner og kvartsitter. Borehull vil her ofte gi omkring 0,5 l/s, og vannkvaliteten er oftest god. Nord for Sollitangen er det granitt, med ytelser og vannkvalitet omtrent som i sandstein og kvartsitt.

3.1.7 Tolga

Muligheter for grunnvannsforsyning fra løsmasser synes å være tilstede for de fire prioriterte områdene. For alle unntatt Tolga synes grunnvannsforsyning fra fjell som mulig. En kildehorisont ved Bjøra bør utprøves med tanke på vannforsyning til Tolga.

Muligheter for større uttak av grunnvann er knyttet til elvesletter/elvevifter og eskere (som er spor etter gammel drenering) i sidedalene (Gjeldalen og Hodalen). I hoveddalen går imidlertid Glomma i lange strekninger på morenemateriale, og de små elveslettene har liten vannførende mektighet. Dette medfører at grunnvannsforsyning fra løsmasser f.eks. til Tolga sentrum vil kunne kreve lange overføringsledninger.

Sydøstover fra Glomma domineres fjellgrunnen av urene kvartsitter. Dette er gjennomgående gode vanngivere, med vanlige ytelser i et borehull omkring 0,4 l/s av vann med god kvalitet.

Nordvestover fra Glomma er glimmerskifre, fyllitter og grønnskifre. Dette er dårlige vanngivere, ofte med ytelser fra 0-0,05 l/s i et borehull. Hydraulisk trykking av borebrønner i disse bergartene øker ofte ytelsen til omkring 0,2 l/s. Lokalt vil vannkvaliteten kunne være dårlig.

3.1.8 Åmot

Muligheter for grunnvannsforsyning fra løsmasser synes å være tilstede for de fire prioriterte områdene.

Muligheten for store grunnvannsuttak i kommunen knytter seg til områder med vannbehandlete sand- og grusavsetninger. Slike avsetninger finnes hovedsakelig langs Glomma, Rena, Julussa og Søndre Osa samt i Slemdalen og Osdalen. Områder med stor mektighet av sand og grus må oppsøkes. Hvor slike avsetninger får tilskudd til grunnvannsmagasinet ved infiltrasjon fra tilgrensende vann eller vassdrag, kan store vannmengder tas ut. Rena vannverk og vannforsyning til Rena kartongfabrikk er begge basert på slike avsetninger.

Fjellgrunnen i størstedelen av kommunen består av ulike kvartsitter og granitt. Dette er gode vanngivere, ofte med ytelse omkring 0,5 l/s. Vannkvaliteten er oftest god.

I nordøst omkring Bjørnåsen er et større område med fyllitt, og sydvest omkring Skramstad opptrer kalkstein i veksellagring med mørk skifer. Boringer i disse områdene vil gi mindre vann, ofte mindre enn 0,1 l/s, og vannkvaliteten er vekslende. Sydvest for Storsjøen er vekslende sandstein og skifer.

Kapasitets- og kvalitetsmessig ligger denne formasjonen mellom kvartsitt-granitt og kalksteinen.

3.2 B-kommuner

3.2.1 Elverum

Mulighetene for grunnvannsforsyning fra løsmasser synes å være tilstede for de to prioriterte områdene. Størstedelen av kommunen er dekket av tildels sammenhengende morene. Gravde brønner i morene kan gi tilstrekkelig vann til enkelthus, men morene er ikke egnet for større vannuttak.

I de større dalene, Glåmdalen, Kynndalen og langs Jømna, finnes vannbehandlete sand-grusavsetninger. Spesielt langs Glåma og Kynna er det ofte gode muligheter for store grunnvannsuttak, mens avsetningene langs Jømna for en stor del er for finkornete.

Størstedelen av kommunen består av ulike granittiske gneisbergarter, mens det nordvest for veien mot Nybergsund, spesielt mellom Ossjøen og Ryssjøen også opptrer kvartsitter, sandsteiner og noe skifer. De granittiske gneisene, kvartsittene og sandsteinene er gjennomgående gode vanngivere, med vanlige ytelse mellom 0.2 og 0.5 l/s i et borehull. Vannkvaliteten er oftest god. Skiferen som stedvis finnes nord i kommunen og mørke hyperitter som opptrer lokalt i gneisene, er dårligere vanngivere. Borebrønner i disse gir vanligvis mindre enn 0.1 l/s.

3.2.2 Grue

Muligheter for grunnvannsforsyning fra løsmasser til Grue kan være tilstede.

Muligheten for større grunnvannsuttak fra løsmasser finnes der det er sand- og grusforekomster knyttet til vann og vassdrag. I Grue kommune finnes slike avsetninger i første rekke langs Glomma og i dalen langs Rotna.

Langs Glomma er avsetningene gjennomgående for grunne over silt og leire til at det kan tas ut større mengder grunnvann, men lokalt kan det finnes muligheter. En boring som i sin tid ble utført for meieriet på Kirkenær gikk gjennom 60 m leire og silt før fossilt, salt grunnvann ble funnet i fjellet under.

Langs Rotna er avsetningene mer grovkornete, og det er først og fremst dyp til fjell som er avgjørende for om det kan tas ut større mengder grunnvann.

Vest for Glomma finnes enkelte små grusavsetninger som også muligens kan være egnet for større grunnvannsuttak.

Fjellgrunnen i kommunen består av granitter og forskjellige granittiske gneiser. Dette er gode vanngivere som ofte gir mellom 0,25 og 0,5 l/s ved dypbrønnsboring. Vannkvaliteten er oftest god. Lokalt forekommer svart hyperit og gabbro. Boringer i disse gir oftest mindre enn 0,15 l/s.

3.2.3 Nord-Odal

Muligheter for grunnvannsforsyning fra løsmasser eller fjell kan være tilstede for de fem prioriterte forsyningsstedene.

Løsavsetningene omkring Storsjøen og i de tetttest bebygde delene består av finkornete havavsetninger. Lokalt kan elver og bekker ha erodert i de gamle havavsetningene, og avsatt sand og grus som kan gi muligheter for større grunnvannsuttak. Oftest vil vannførende mektighet over finkornete sedimenter eller fjell være liten.

Nær 200 m nivået finnes flere grusterrasser som er avsatt av breelver som dengang munnet ut i havet. Der disse krysses av elver og bekker er det teoretisk mulig å ta ut grunnvann. I praksis synes vassdragene imidlertid å ha erodert seg gjennom breelvterrassene og ned til fjellet, slik at vannførende mektighet i grusen blir for liten for større vannuttak.

Over dette nivået består løsavsetningene av morene som bare egner seg for enkeltvannsforsyninger ved gravde brønner. Et unntak er Sætersjøen, nordvest i kommunen, hvor eskere og breelvterrasser ser gunstige ut med tanke på store grunnvannsuttak.

Fjellgrunnen domineres av granitt, kvartsdioritt og granittiske gneiser. Dette er relativt gode vanngivere, og borebrønner vil ofte gi mellom 0,14 og 0,4 l/s. Vannkvaliteten vil oftest være god, dersom boringene ansettes vekk fra de flate dalfyllingene.

3.2.4 Os

Muligheter for grunnvannsforsyning fra løsmasser eller fjell synes å være tilstede for de fire prioriterte forsyningsstedene.

Muligheter for større grunnvannsuttak i kommunen finnes i avsetninger som er behandlet av rennende vann. Slike sand- og grusavsetninger finnes i første rekke i Tufsingdalen, Nørås dalføre, Glommas dalføre, Vangrøftdalen og Hanksjødalen. Tildels finnes her sand- og grusavsetninger på elveslettene, elvevifter hvor sideelver renner ut i hovedvassdraget og i ryggformede eskere, avsatt av rennende vann under isbreen. Spesielt hvor disse avsetningene grenser mot vann og vassdrag kan det være gode muligheter.

Fjellgrunnen i kommunen er sterkt vekslende. Fra lengst i sydøst til omkring Narbuvoll opptrer ulike kvartsitter og granitt. Gjennomgående er dette gode vanngivere med vanlige ytelser mellom 0,3 og 0,6 l/s ved boring. Vannkvaliteten er oftest god. Fra Narbuvoll til Glåma er det fyllitt og helleskifer. Dette er dårligere vanngivere. Fyllitten gir ofte mellom 0 og 0,06 l/s ved boring. Ved hydraulisk trykking av borehullene, øker ofte ytelsen til ca 0,15 l/s. Vannkvaliteten er varierende.

Ufoldet helleskifer gir gjerne fra 0 - 0,06 l/s, mens boring mot sprekkesoner eller skarpe folder kan gi ytelser omkring 0,5 l/s. Kvaliteten er oftest god.

Nordvestover fra Glåma opptrer glimmerskifere, grønnstein og fyllitt, med ytelser som for fyllitten mellom Narbuvoll og Glåma. Også her kan ventes tilsvarende kapasitetsøkning ved hydraulisk trykking. Vannkvaliteten er vekslende.

3.2.5 Rendalen

Muligheter for grunnvannsforsyning fra løsmasser eller fjell synes å være tilstede for de fem prioriterte forsyningsstedene.

Vannbehandlede sand- og grusavsetninger som står i kontakt med vann og vassdrag kan gi muligheter for større grunnvannsuttak. I Rendalen kommune finnes i første rekke slike avsetninger nordover fra Storsjøen i Rendalen, Tyllidalen og Brydalen, samt i Glommas dalføre. Ofte er mektigheten av sand/ grus liten over finstoff eller morene, men lokalt vil det kunne finnes tilstrekkelig mektighet for større grunnvannsuttak. Dette er ofte der sideelver munner ut i vassdraget, eller nedstrøms for fjellterskeler.

Fjellgrunnen i kommunen domineres fullstendig av ulike sandsteiner og kvartsitter. Gjennomgående er dette gode vanngivere, og borebrønner vil ofte gi mellom 0,15-0,6 l/s. Vannkvaliteten er oftest god. Mindre områder med gneis og granitt opptrer øst for Storsjøen og ved Otnes, samt nord i kommunen østover fra Finnstad. Ytelser og vannkvalitet antas å være som i sandstein og kvartsitt.

3.2.6 Stange

I området Malungen - Rasensjøen - Kvitskjersjøen kan det være mulig å finne en reservegrunnvannskilde for kommunen. Muligheter for grunnvannsforsyning til Haraset synes å være tilstede.

Sand- og grusavsetninger som grenser til vann og vassdrag kan danne grunnlag for større grunnvannsuttak. I Stange kommune finnes slike avsetninger i første rekke i området ved Malungen og Rasensjøene. Antatt gunstige forekomster finnes også ved Kvitskjersjøen i Nord-Odal kommune. Små avsetninger finnes forøvrig ved Espa og Skaberud mot Mjøsa. Vi kjenner ikke til at noen av disse avsetningene er undersøkt. Mellom Tangen og Foss, og langs riksvei 211 nordover fra Tangen er det sand- og grusforekomster. Der disse skjæres av vann og bekker, kan det lokalt være muligheter for grunnvannsuttak. Høye innhold av jern og mangan er imidlertid alminnelig i grunnvannet her. Intensivt jordbruk i disse områdene kan også skape nitratproblemer i grunnvannet.

Fjellgrunnen domineres av granitt og ulike gneisbergarter. Gjennomgående er dette gode vanngivere, og borebrønner vil ofte gi mellom 0.15 og 0.6 l/s. I områdene nordover fra Tangen, vil tilsvarende kvalitetsproblemer kunne forekomme som beskrevet for løsmasser.

3.2.7 Sør-Odal

Muligheter for grunnvannsforsyning til de fem prioriterte forsyningsstedene synes å være tilstede, i første rekke fra borebrønner i fjell.

Lavere deler av kommunen ligger under marin grense som er ca. 205 m.o.h. I disse områdene finnes havavsetninger som er for finkornete for større grunnvannsuttak. Langs vassdragene finnes ofte en tynn kappe av sand og grus over de finkornete sedimentene. Gjennomgående er mektigheten av dette materialet for liten, selv om det lokalt vil kunne være muligheter for å ta ut grunnvann. På grunn av den lille vannførende mektigheten vil gravde brønner ofte være den beste løsningen for grunnvannsanlegg.

Berggrunnen i kommunen består av ulike gneiser og granitter. Dette er i hovedsak gode vanngivere med vanlig ytelse mellom 0.15 og 0.6 l/s i borebrønner. Vannkvaliteten er oftest god.

Lokalt finnes mørk hyperitt og gabbro som er dårligere vanngivere. Borebrønner vil oftest gi mindre enn 0.15 l/s, og høye innhold av jern kan forekomme i grunnvannet.

3.2.8 Vang

Muligheter for grunnvannsforsyning fra fjell eller løsmasser synes å være tilstede for de fem prioriterte forsyningsstedene.

Vannbehandlede sand- grusavsetninger finnes i første rekke langs elvene i kommunen. Langs Åsta antas det lokalt å kunne være muligheter for større grunnvannsuttak, mens avsetningene langs elvene lenger syd i kommunen gjennomgående har for liten vannførende mektighet over tett morene. Dette gjelder bl.a. avsetningene langs Flakstadelva, Gåsbubekken-Austeråa-Lageråa og Fura-Rokoelva.

Sydøstover fra Vangsåsen domineres fjellgrunnen av kalkstein og grå til svart skifer samt et lite granittområde ved IIseng. Nordvestover opptrer kvartsitt i veksling med grå til svart skifer.

Kvartsitt og granitt er gode vanngivere med vanlige ytelser mellom 0,3 og 0,6 l/s i borebrønner. Vannkvaliteten er oftest god. Kalksteinen er i utgangspunktet en relativt god vanngiver, mens skifrene er dårlige. Vanlige ytelser i kalksteinen er omkring 0,1-0,2 l/s og i skifrene oftest mindre enn 0,1 l/s. Kalksteinen er gjerne så tynn at boringer vil gå gjennom den og ned i skifrene. Vannet i kalksteinen er hardt, og i skifrene er ofte høye innhold av jern og mangan et problem.

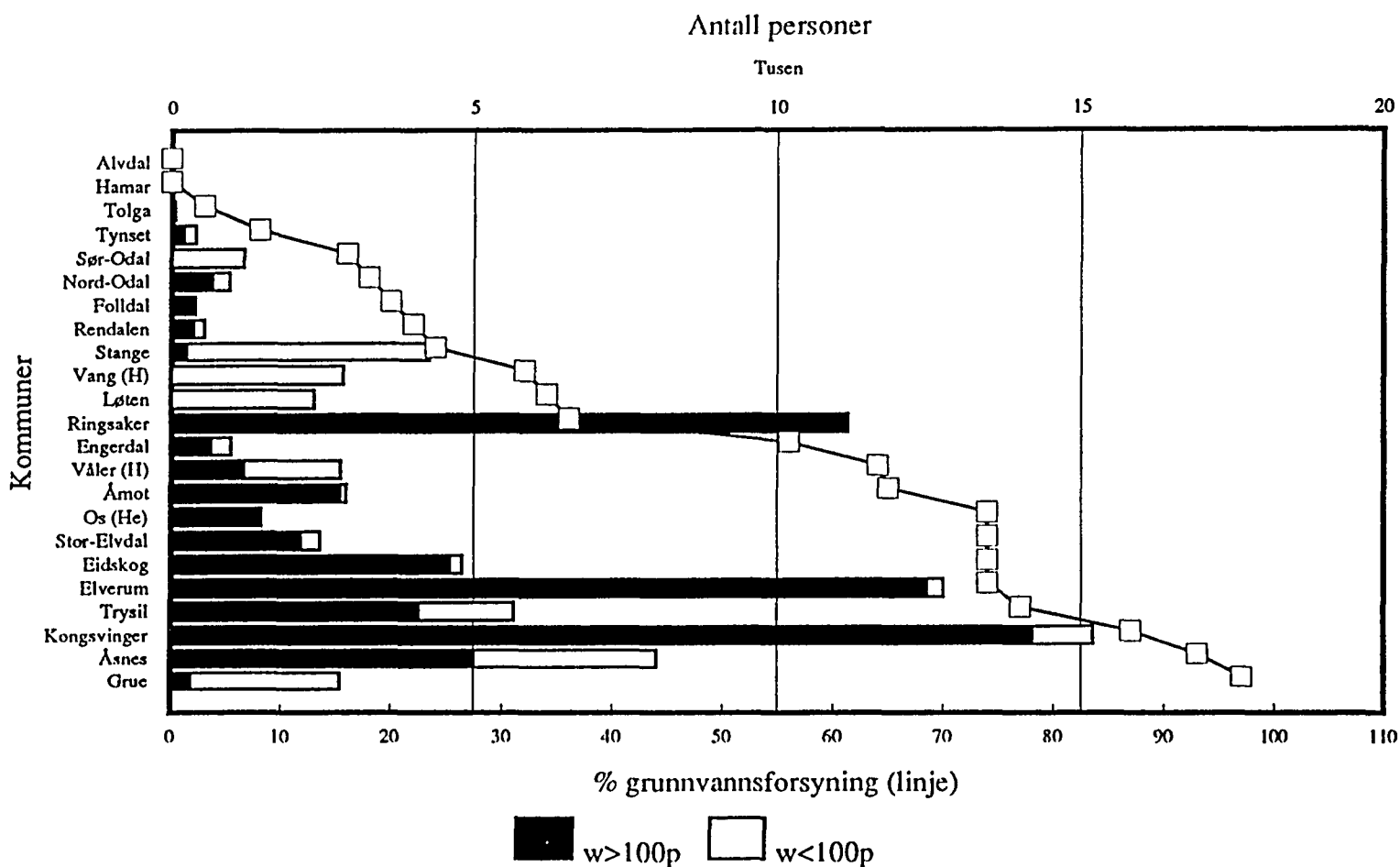
Tabell 1. Bruk av grunnvann i Hedmark fylke.

Opplysningene er gitt direkte fra kommunenes tekniske etater, hovedsakelig fra GiN kommunekontaktene, etter mellomkomst av fylkeskontakt Asle Aasen. Usikkerheten i tallene er ikke oppgitt.

Kommune	Vannverk > 100 pe		Mindre enheter		Totalt		Befolkning
	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall
Alvdal	0	0	0	0	0	0	2.447
Eidskog	4.600	71	200	3	4.800	74	6.454
Elverum	12.450	72	275	2	12.725	74	17.319
Engerdal	650	37	340	19	990	56	1.759
Folldal	400	20	0	0	400	20	2.000
Grue	340	12	2.456	85	2.796	97	2.872
Hamar	0	0	10	0	10	0	16.132
Kongsvinger	14.200	81	1.000	6	15.200	87	17.467
Løten	0	0	2.360	34	2.360	34	7.016
Nord-Odal	680	13	290	5	970	18	5.432
Os	1.500	74	0	0	50	74	2.024
Rendalen	370	15	170	7	540	22	2.501
Ringsaker	11.150	36	0	0	11.150	36	30.999
Stange	250	1	4.000	23	4.250	24	17.726
Stor-Elvdal	2.146	64	324	10	2.570	74	3.368
Sør-Odal	0	0	1.200	16	1.200	16	7.455
Tolga	0	0	50	3	50	3	1.899
Trysil	4.092	56	1.564	21	5.656	77	7.300
Tynset	200	4	200	4	400	8	5.500
Vang	0	0	2.850	32	2.850	32	8.962
Våler	1.200	27	1.600	37	2.800	64	4.365
Åmot	2.800	63	100	2	2.900	65	4.444
Ånsnes	5.000	58	3.000	35	8.000	93	8.563
SUM	66.628	35,8	21.989	11,8	88.617	47,6	186.065

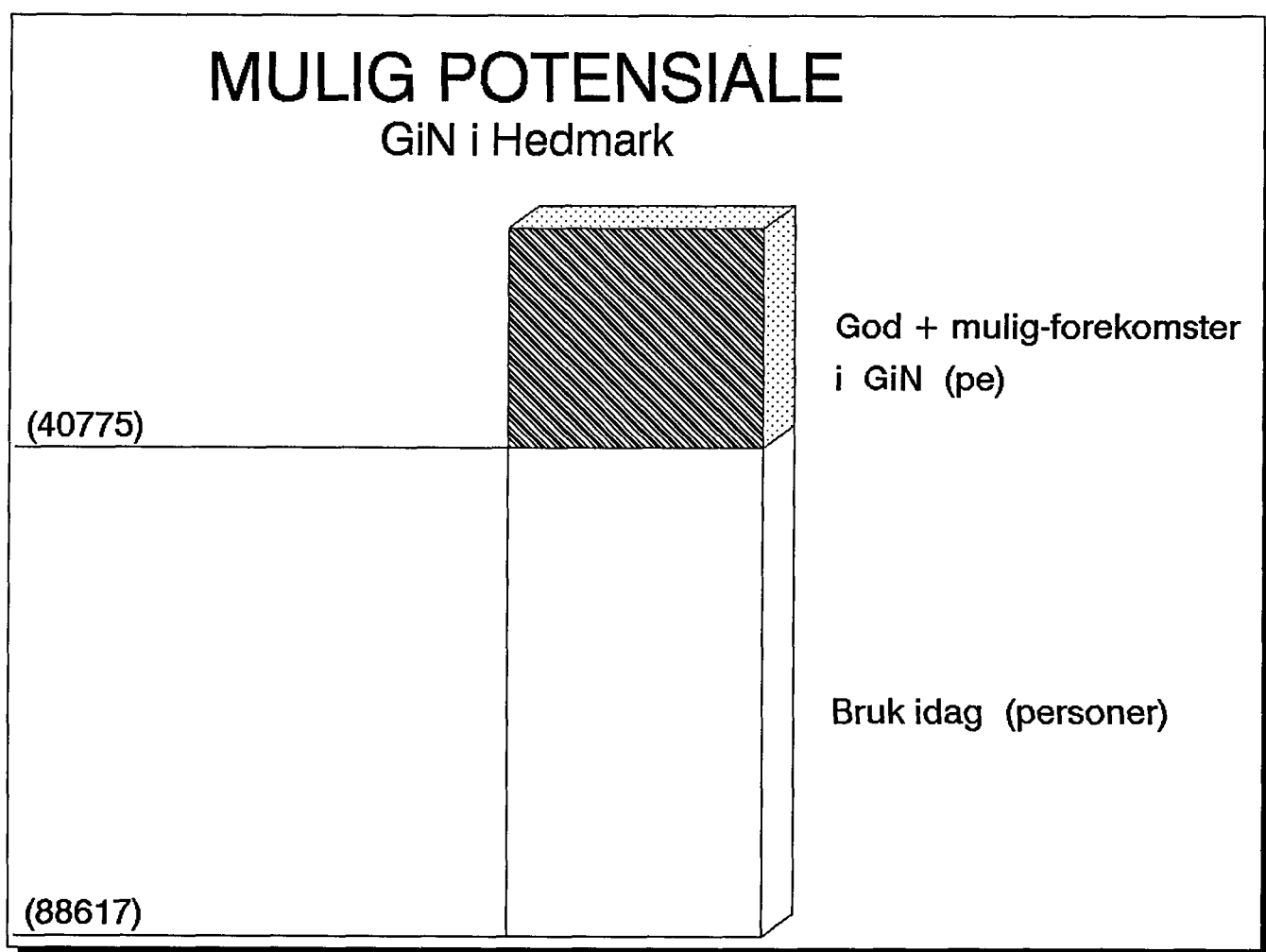
3.3 Nøkkeltall

Tall fra Hedmark fylkeskommune viser at 47,6 % av befolkningen har grunnvannsforsyning. 35,8 % er knyttet til grunnvannsverk som forsyner mer enn 100 personer, 11,8 % til mindre enheter. Tabell 2 og figur 2 viser bruk av grunnvann i de enkelte kommuner.



Figur 2. Bruk av grunnvann i Hedmark 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 Hedmark 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 2.

3.4 Forekomster av regional interesse

Langs hovedvassdragene kan det flere steder ligge grunnvannsforekomster av regional interesse, uten at disse er registrert og utprøvet i dag. Eksempler på kjente forekomster som benyttes til store vannverk, og som har potensiale for større uttak kan nevnes Kongsvinger, Elverum og Rena.

3.5 Forurensningstrusler

De fleste grunnvannsforekomstene som er vurdert for fylkets prioriterte forsyningssteder er ikke utsatt for noen spesiell forurensningsfare. Basert på feltobservasjoner og SFTs register over spesialavfall og forurenset grunn i Hedmark (NGU-rapport 90.121) er forurensningstrusler angitt der de antas å skape konflikt til vurderte grunnvannsforekomster. Dette er angitt i kommunerapportene under beskrivelsen av de enkelte forekomstene. Videre består noen forekomster av dyrket mark, hvor dagens arealbruk medfører en viss forurensningsfare.

4 BEHOV FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Hvor vannforsyning til prioriterte steder er foreslått 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 før avsetningene eventuelt kan utnyttes fra produksjonsbrønner.

Det anbefales at videre undersøkelser foretas langs hovedvassdragene for å påvise potensielle forekomster av regional interesse. Slike forekomster bør vernes mot nedbygging etc. med tanke på fremtidig behov for rent vann.

5 REFERANSER

GiN rapporter i Hedmark

- Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Ringsaker kommune. *NGU Rapport 91.015.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Stange kommune. *NGU Rapport 91.034.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Nord-Odal kommune. *NGU Rapport 91.039.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Sør-Odal kommune. *NGU Rapport 91.038.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Eidskog kommune. *NGU Rapport 91.013.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Grue kommune. *NGU Rapport 91.036.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Åmot kommune. *NGU Rapport 91.010.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Stor-Elvdal kommune. *NGU Rapport 91.011.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Rendalen kommune. *NGU Rapport 91.033.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Engerdal kommune. *NGU Rapport 91.032.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Tolga kommune. *NGU Rapport 91.014.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Alvdal kommune. *NGU Rapport 91.031.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Folldal kommune. *NGU Rapport 91.009.*
Rohr-Torp, E. 1991: Grunnvann i Os kommune. *NGU Rapport 91.012.*

Referanser felles for mer enn en kommune

- Goffeng, G. 1974: Geologiske kart, søndre Hedmark. Norges landbrukshøgskole, Ås.
Gvein, Ø., Sverdrup, T. & Skålvoll, H. 1973: Hamar, preliminært berggrunnskart M = 1:250 000. *NGU.*
Nilsen, O. & Wolff, F.C. 1989: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Røros og Sveg
M = 1:250 000, *NGU.*
Siedleca, A., Nystuen, J.P., Englund, J.O. & Hossack, J. 1987: Lillehammer, berggrunnskart
M = 1:250 000, *NGU.*
Sollid, J.L. & Kristiansen, K. 1982: Hedmark fylke. Kvartærgeologi og geomorfologi
M = 1:250.000. *Geografisk institutt, Universitetet i Oslo.*

Referanser i Alvdal

- GEFO 1980: Hydrogeologiske undersøkelser ved Auma, Tynset kommune. *O-631.02/25/80.*
GEFO 1981: Hydrogeologiske undersøkelser ved Auma, Tynset kommune. *O-7860/02/81.*
Hallingdal bergboring 1987: Rapport etter grunnvatnundersøkingar for tettstaden Alvdal i Alvdal
kommune. *O-8702.*
Hallingdal bergboring 1988: Rapport etter grunnvatnundersøkingar i Alvdal kommune. *O-8802.*
NGU 1975: Grunnvannsundersøkelser i Alvdal kommune. *O-75034.*
NGU 1978: Røros, vannressurskart M = 1:250 000, grunnvann.
NGU 1989: Kartlegging av løsmasser i Alvdal. *Ark.nr. 51.2298.26.*
Østlandskonsult 1987: Grunnvannsundersøkelser i Alvdal kommune. *O-594008.*
Østlandskonsult 1988: Fortsatte grunnvannsundersøkelser i Alvdal. *O-594088.*

Referanser i Eidskog

- Bargel T. 1988: Kongsvinger 2015-2 Kvartærgeologisk kart M = 1:50 000, *NGU.*
Gvein Ø. 1967: Kongsvingerfeltets geologi, *NGU 246B, 27-68.*
Gvein Ø., Sklvoll H., og Sverdrup T. 1973: Torsby. Berggrunnskart M = 1:250 000. *NGU.*
Klemetsrud, T. 1978: Grunnvannsbrønn på Matrand, Eidskog kommune, R.V.2 Sigernessjøen-Matrand.
NGU-rapport 0-78034.
Klemetsrud, T. 1982: Grunnvannsbrønn på Grasmø, Eidskog kommune, *NGU-rapport 0-80052.*
Klemetsrud, T. 1982: Eidskog kommune, Hedmark fylke. Prøvepumping av grunnvannsbrønn Åbøgen.
NGU-rapport O-79055.

Referanser i Engerdal

- Eliot Strømme A/S 1987: Engerdal kommune, VA-plan Slenstua. *Rapport VA-871214*.
GEFO 1987: Fjellheimen Leirskole i Engerdal, vannforsyning. *Rapport 71.0434-014*.
GEFO 1988: Hydrogeologiske undersøkelser ved Lille Engeren. *Rapport 71.0434-011*.
Teknisk etat, 1989: Engerdal kommune. vannverk.
Østlandskonsult A/S 1975: Engerdal kommune, VA-plan Elgå. *Forslag desember 1975. Rapport*.

Referanser i Folldal

- Berger B., 1986: Folldal kommune, grunnvannsundersøkelser. Befaring, foreløpige vurderinger. *Kommuneoppdrag nr. O.5377*.
Berger B., 1986: Folldal kommune, grunnvannsundersøkelser. Boringer ved Mellombekken og Depleflyin. *Vurdering. Kommuneoppdrag nr. O.5377*.
Kirkhusmo, L. 1976: Vannforsyning Folldal. *Rapport nr. O-76210*.
Sollid J.L. & Carlson A.B., 1979: Folldal, kvartærgeologisk kart M = 1:50.000. *Geografisk inst., UiO*.

Referanser i Ringsaker

- Bjørlykke, A. 1971: Gjøvik, berggrunnskart 1816 I, M = 1:50.000. *NGU*.
Englund, J. O. 1978: Lillehammer, berggrunnskart 1817 II - M = 1:50.000. *NGU*.
Gaut, A. & Klemetsrud, T. 1983: Lillehammer. Beskrivelse til vannressurskart Grunnvann i løsavsetninger - M = 1:50.000. *NGU*.
Høy, T. og Bjørlykke, A. 1980: Hamar, berggrunnskart 1916 IV - M = 1:50.000. *NGU*.
Kirkhusmo, L. A. 1983: Gjøvik, beskrivelse til vannressurskart Grunnvann i løsavsetninger - M = 1:50.000. *NGU*.
Kraft, P. 1989: Behandling av borebrønner ved Gaupen vannverk, Ringsaker. *GEFO-rapporter 71-0412-022/669/PK/km og 71.0412-022/801/PK/km*.
Neeb, P. R. & Wolden K. 1983: Gjøvik, sand- og grusressurskart, 1816I M = 1:50.000. *NGU*.
Nybruket, S. K. 1989: Erfaringer med grunnvannsnett i Hedmark fylke. *Norvar rapport til Hedmark fylkeskommune*.
Olsen, L. & Follstad, B. A. 1982: Lillehammer, kvartærgeologisk kart 1817 II - M = 1:50.000. *NGU*.
Ringsaker helseråd 1987: Sak nr. 53/87. Søknad om godkjenning av grunnvannsbrønn, Gaupen vannverk. *Møtebok 15. des. 1987*.
Skjeseth, S. 1989: Vannforsyning til Sjusjøen og Ljøshelmsgrunna. *Jordforsk, rapport 71.0412--019/1652/ss/ea*.
Svelan, H. 1977: Gjøvik, kvartærgeologisk kart 1816 I - M = 1:50.000. *NGU*.
Veslegard, G. 1988: Grunnvannsforsyning - Moelv. Akustiske undersøkelser og grunnvannsvurdering av løsmasser i Mjøsa. *Noteby rapport 25693/1*.
Østeraas, T. 1982: Åsmarka, kvartærgeologisk kart 1917 III - M = 1:50.000. *NGU*.

Referanser i Stor-Elvdal

- Gjessing J. 1960: Isavsmeltingstidens drenering, dens forløp og formdannende påvirkning i Nordre Atnedal. *Ad. Novas, bd.3*.
Klemetsrud T. 1987: Hydrogeologiske undersøkelser. Beskyttelse av Koppang vannverk, StorElvdal kommune. *NGU-rapport 87.019*.
Siedlecka A. 1979: Atnsjøen, berggrunnskart 1818 IV 1:50 000. Foreløpig utgave, *NGU*.
Sæther T. & Bjørlykke K. 1981: Storelvdal, berggrunnsgeologisk kart 1918 III, M = 1:50 000. *NGU*.
Østlandskonsult A.S. 1988: Stor-Elvdal kommune. Vann- og avløpsplan Atna. *Oppdragsnr. 2213.002*.

Referanser i Tolga

Wolden, K.: Tynset 1619l. Sand- og grusressurskart, M = 1:50 000. Manuskart. *NGU*.

Referanser i Åmot

Klemetsrud, T. 1965: Vedr. vannforsyning til byggefelt ved Østre Åbu skole. *NGU, rapport* Klemetsrud, T. 1982: Grunnvann Rena. Pumpeforsøk i forbindelse med klausulering/sikringstiltak. *NGU-rapport 0-82002*.

Nielsen, J.T. 1986: Nordre-Osen 2017 IV. Sand og grusressurskart M = 1:50.000, *NGU*.

Rohr-Torp, E. 1988: Vurdering av muligheter for grunnvannsforsyning til Skramstadseter, Kløvstadseter, Digeråsen og Vesle Skarhøgda. *NGU Rapport, jnr. 2699/88L*.

VIAK AB. 1990: Grunnvatten i berg, muligheter til vattenforsørjning for områdena Digersen, Engulfsfjellet og Skramstadseter. *Rapport 5312.33 2118*.

VIAK AB. 1990: Grunnvattenforsørjning frå Deset, mot kommune. *Rapport 12615.33 2140*.

Østeraas, T. 1985: Rena 1917 II, kvartærgeologisk kart M = 1:50 000. *NGU*.

Aars, Ø. 1972: Vannforsyning til Osen. Befaring 28.10.1972. *Norges vassdrags og elektrisitetsvesen, rapport*.

Referanser i Elverum

Bargel, T. H. 1983: Elverum, beskrivelse til kvartærgeologisk kart 2016 IV - M = 1:50.000. *NGU*.

Bryn K. Ø. & Klemetsrud, T. 1980: Grunnvannforekomster på Grindalsmoen, Elverum kommune. *NGU-rapport 0-79064*.

Gaut, A., Klemetsrud, T. & Rohr-Torp, E. 1981: Elverum, beskrivelse til vannressurskart 2016 IV, Grunnvann i løsavsetninger - M = 1:50.000. *NGU*.

Referanser i Grue

Andersen, A. B. & Robertsen, K. 1985: Brandval - 2015 I, Sand- og Grusressurskart, 1: 50.000. *NGU*.

Gvein, Ø., Skålvoll, H. & Sverdrup, T. 1973: Torsby, berggrunnskart M = 1:250.000. *NGU*.

Klemetsrud, T. & Rohr-Torp, E. 1979: Flisa. Vannressurskart 2016 II - grunnvann i løsavsetninger M = 1:50.000. *NGU*.

Klemetsrud, T. & Rohr-Torp, E. 1979: Finnskog. Vannressurskart 2116 III - Grunnvann i løsavsetninger. *NGU*.

Referanser i Nord-Odal

Andersen, A.B. og Robertsen, K. 1985: Odalen 2015-IV. Sand- og grusressurskart M = 1:50 000. *NGU*.

Rohr-Torp, E. & Aasland, T. 1990: Grunnvann i Nord-Odal kommune, befaringsrapport. *Carl H. Knudsen A/S*.

Referanser i Os

Klemetsrud T. 1979: Vannforsyning til Dalsbygda - Os i Østerdalen. Grunnvannsalternativ. *NGU-rapport 0-78105*.

Klemetsrud T. 1984: Os vannanlegg A/L. Utbygging av grunnvannsanlegget. *NGU-rapport 2207.00*.

Sollid J.L. & Sørbel L. 1981: Kvartærgeologisk verneverdige områder i Midt-Norge. Miljøverndepartementet, Avdeling for naturvern og friluftsliv. *Rapport T-524*.

Wolden K.: Sand- og grusregisterkart, Os kommune. 1:50 000. Manuskart, *NGU*.

Referanser i Rendalen

- Kirkhusmo, L.A. 1970: Vannforsyning til boligfelt ved nordenden av Storsjøen. *NGU Rapport 07.11.70*.
Klemetsrud, T. 1974: Otnes vannverk, *NGU Rapport O-74141*.
Klemetsrud, T. 1977: Rapport vedr. Hornset i Rendalen. *NGU Rapport O-75315*.
Klemetsrud, T. 1979: Vannforsyning til industriområde på Åkrestrømmen, *NGU Rapport O-79015*.
Klemetsrud, T. 1985: Vannforsyning Finstadgrenda. *NGU Rapport 2277.00*.

Referanser i Stange

- Andersen, A. B., Nielsen, J. T. & Nålsund, R. 1985: Våler - 2016 III - Sand- og grusressurskart
M = 1:50 000. *NGU*.
Follestad, B. A. 1974: Tangen, kvartærgeologisk kart 1916 II - M = 1:50 000. *NGU*.
Gvein, Ø., Sverdrup, T. & Skålvoll, H. 1973: Hamar, berggrunnskart M = 1:250 000, *foreløpig utgave*.
NGU.
Klemetsrud, T. & Rohr-Torp, E. 1982. Våler-2016 III: Vannressurskart-grunnvann i løsavsetninger
M = 1:50 000. *NGU*.
Nålsund, R., Andersen, A. B. & Hansen, H. 1986: Tangen - 1916 II. Sand- og grusressurskart
M = 1:50 000. *NGU*.

Referanser i Sør-Odal

- Gvein, Ø., Sverdrup, T. & Skålvoll, H. 1973: Hamar, preliminært berggrunnskart M 1:250 000. *NGU*.
Henriksen, H. 1974: Vannforsyning Disenå. *NGU Rapport O-74 191*.
Holmsen, G. 1954: Oppland, kvartærgeologisk kart - M = 1:250 000. *NGU. Nr. 187*.
Klemetsrud, T. 1976: Vurdering av grunnvannsforekomster i Sør-Odal til eventuell vannforsyning. *NGU Rapport O-76243*.

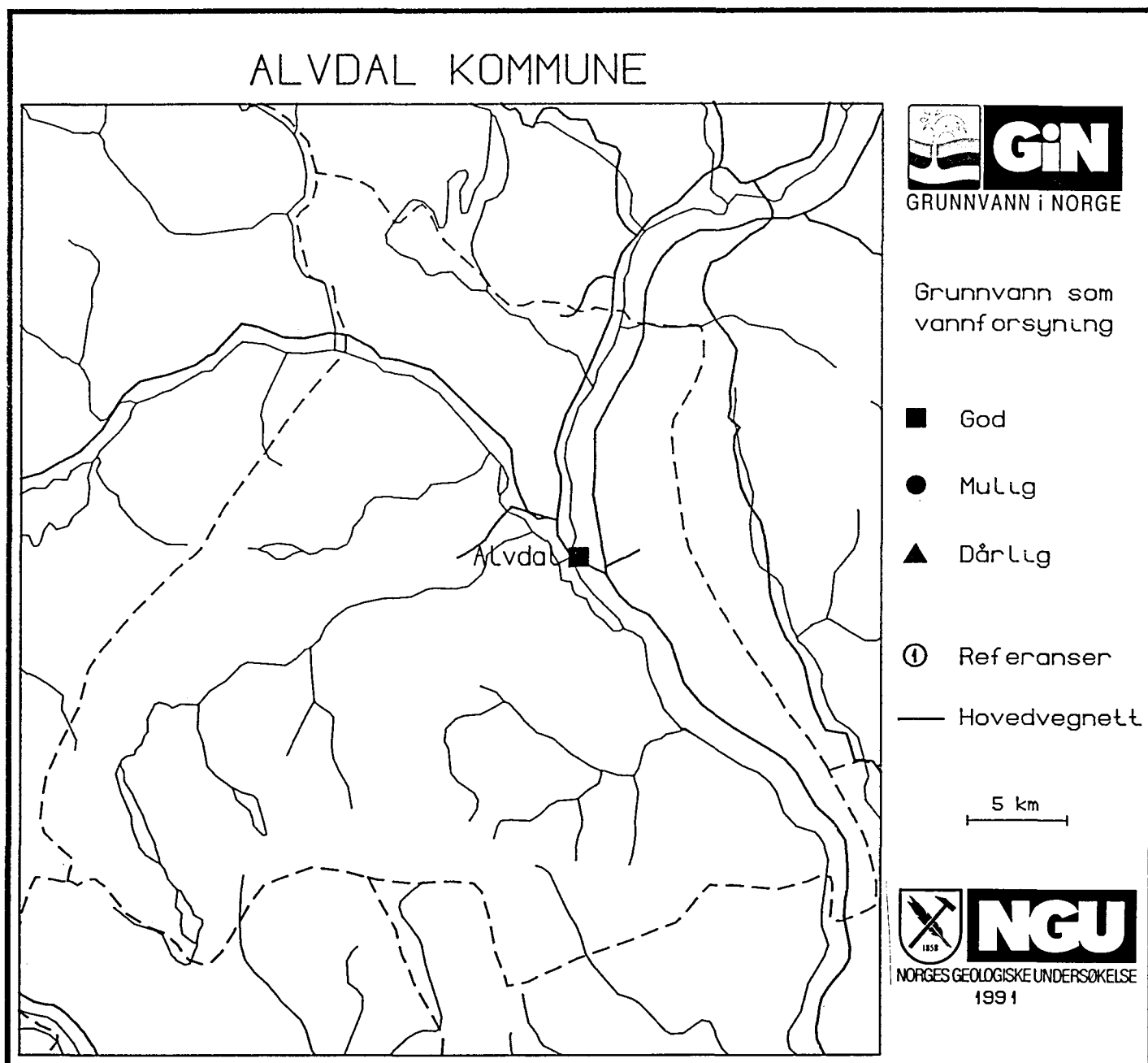
Referanser i Vang

- Bjørlykke, A., Høy, T. & Skåvoll, H. 1980: Løten, berggrunnsgeologisk kart 1916-I,
M = 1:50.000, *NGU*.
Follestad, B.A., 1973: Løten, beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1916-I, M = 1:50 000.
NGU nr. 216.
A/S Geoteam 1975: Seismiske målinger i forbindelse med grunnvannsforsyning Vendkvern. *Rapport nr. 4308.01*.
Klemetsrud, T. 1975: Grunnvannsundersøkelser Vendkvern. *NGU Rapport O-75047*. *NGU*.
Rohr-Torp, E. 1985: Sondørboringer innen kartblad 1916-I. Upublisert materiale, *NGU*.

6 KOMMUNEKART MED TABELLER

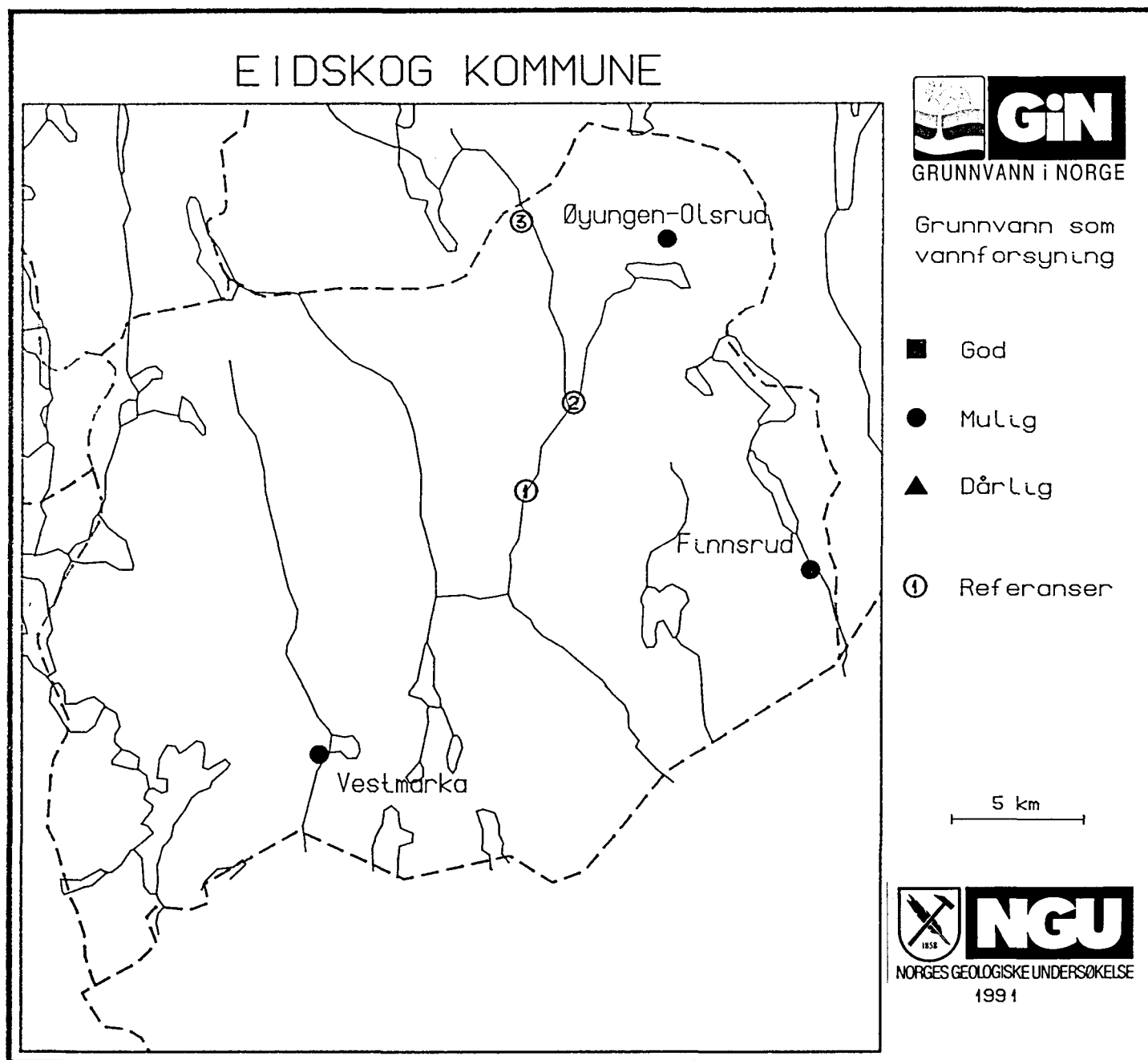
På de neste 16 sider følger resultatkartene fra GiN-rapportene til kommunene i alfabetisk rekkefølge. Disse angir nærmere de funn som er angitt på fylkeskartet foran. Referanser angitt på kartene er å finne i de enkelte kommunerapporter.

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



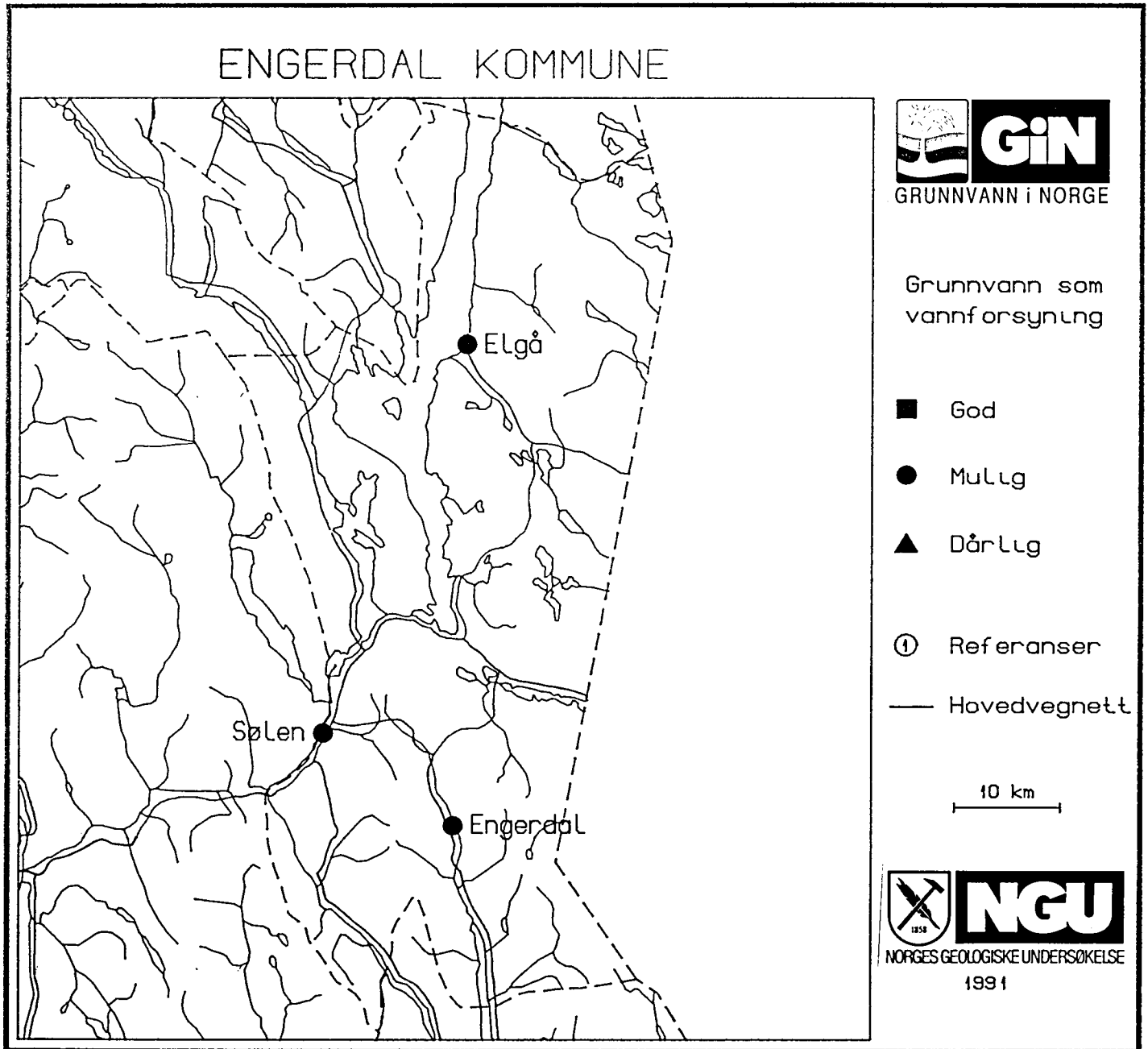
Forsyningsted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	fjell	Grunnvann som vannforsyning
Alvdal	7.0 l/s	God	Dårlig	God

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



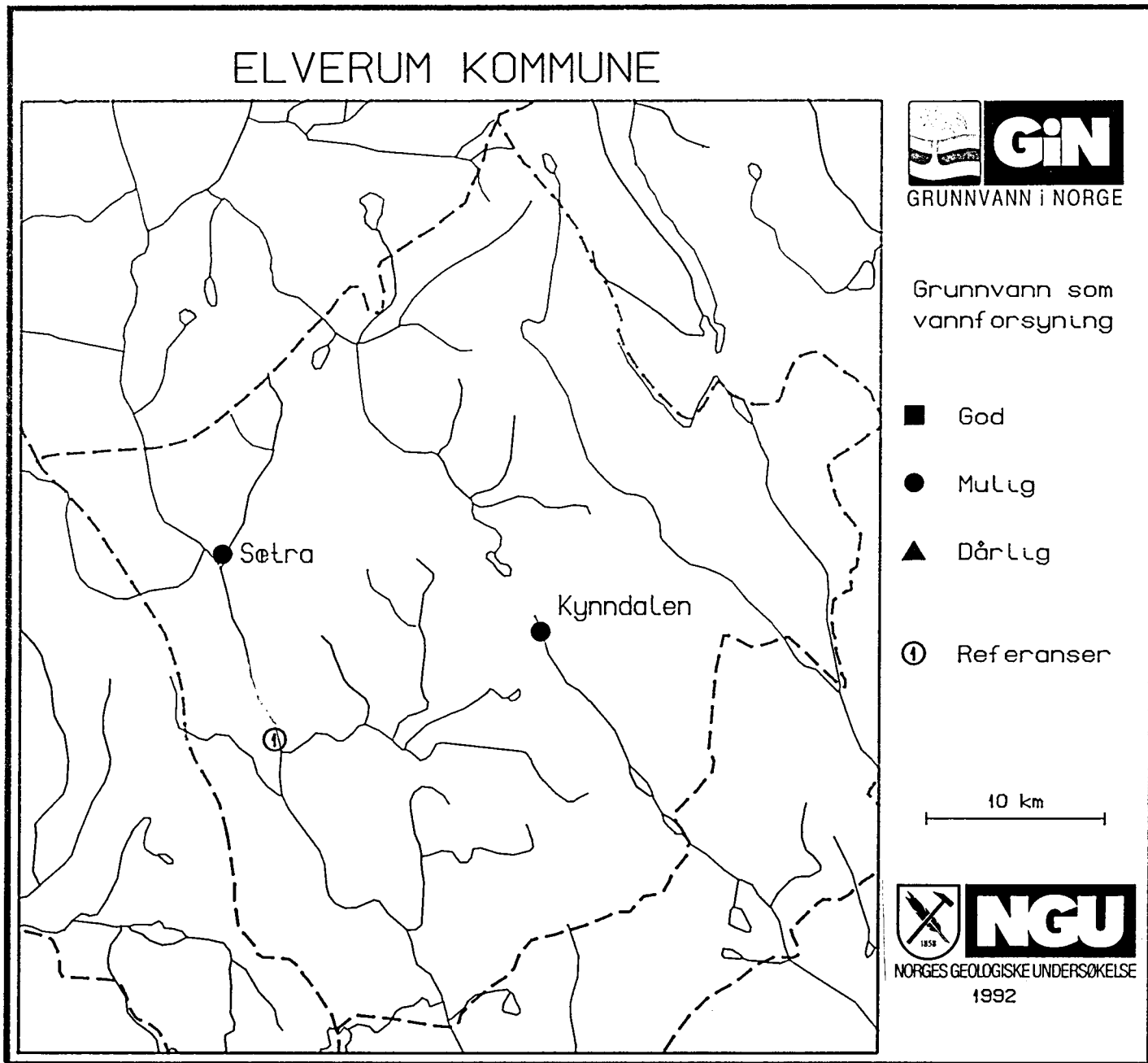
Forsyningsted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	fjell	Grunnvann som vannforsyning
Vestmarka	2.0 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Øyungen-Olsrud	0.4 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Finnsrud	0.4 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



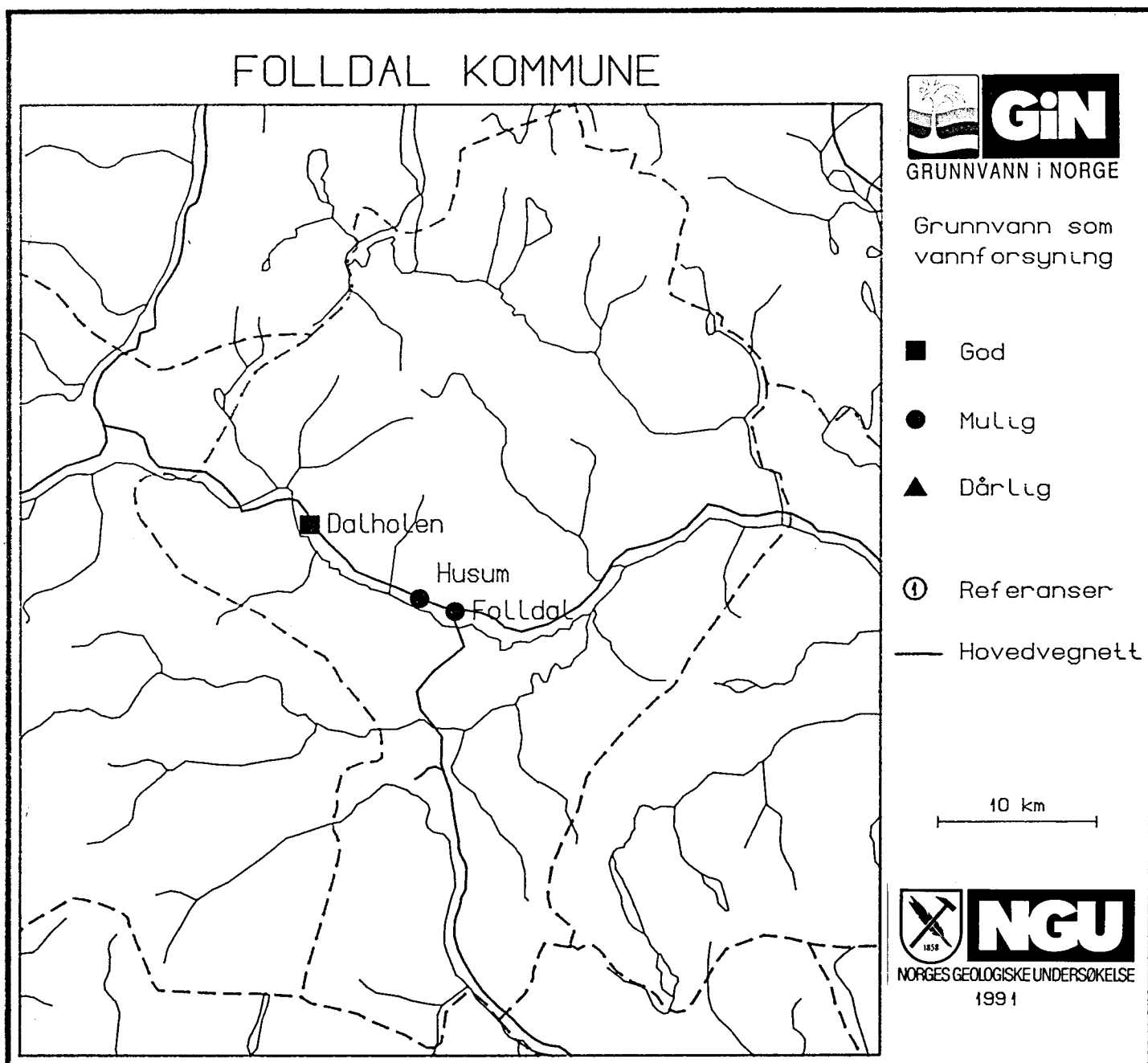
Forsyningsted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell	Grunnvann som vannforsyning
Elgå	1.0 l/s	Mulig	Mulig
Engerdal	1.5 l/s	Mulig	Mulig
Sølén	2.1 l/s	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell	Grunnvann som vannforsyning	
Sætra	- l/s	Mulig	-	Mulig
Kynndalen	- l/s	Mulig	-	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningsted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Folldal	3.0 l/s	Mulig		Mulig
Husum	0.2 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Dalholen	1.5 l/s	God		God

Mulighet for grunnvann som vannforsyning

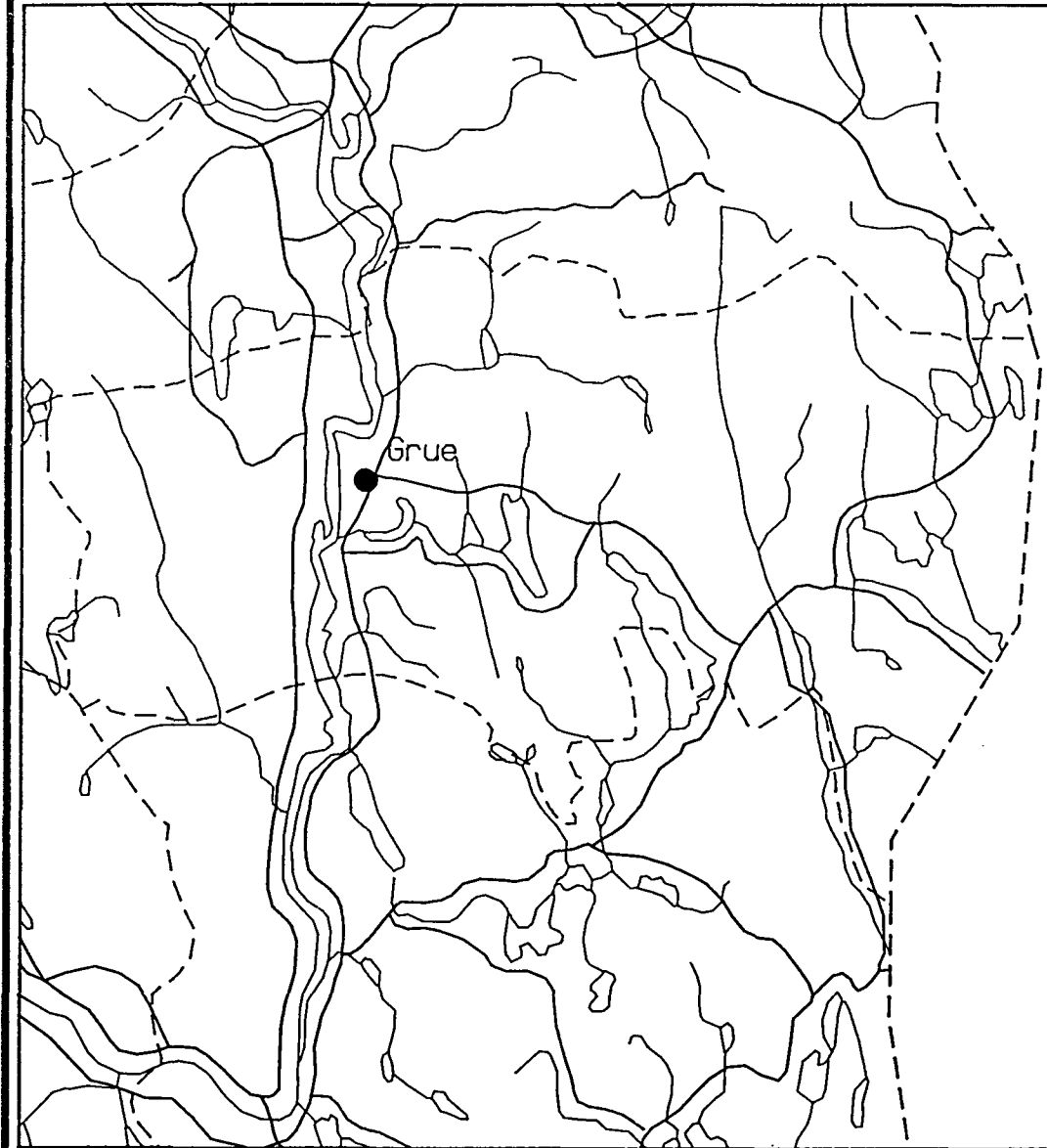
GRUE KOMMUNE



Grunnvann som vannforsyning

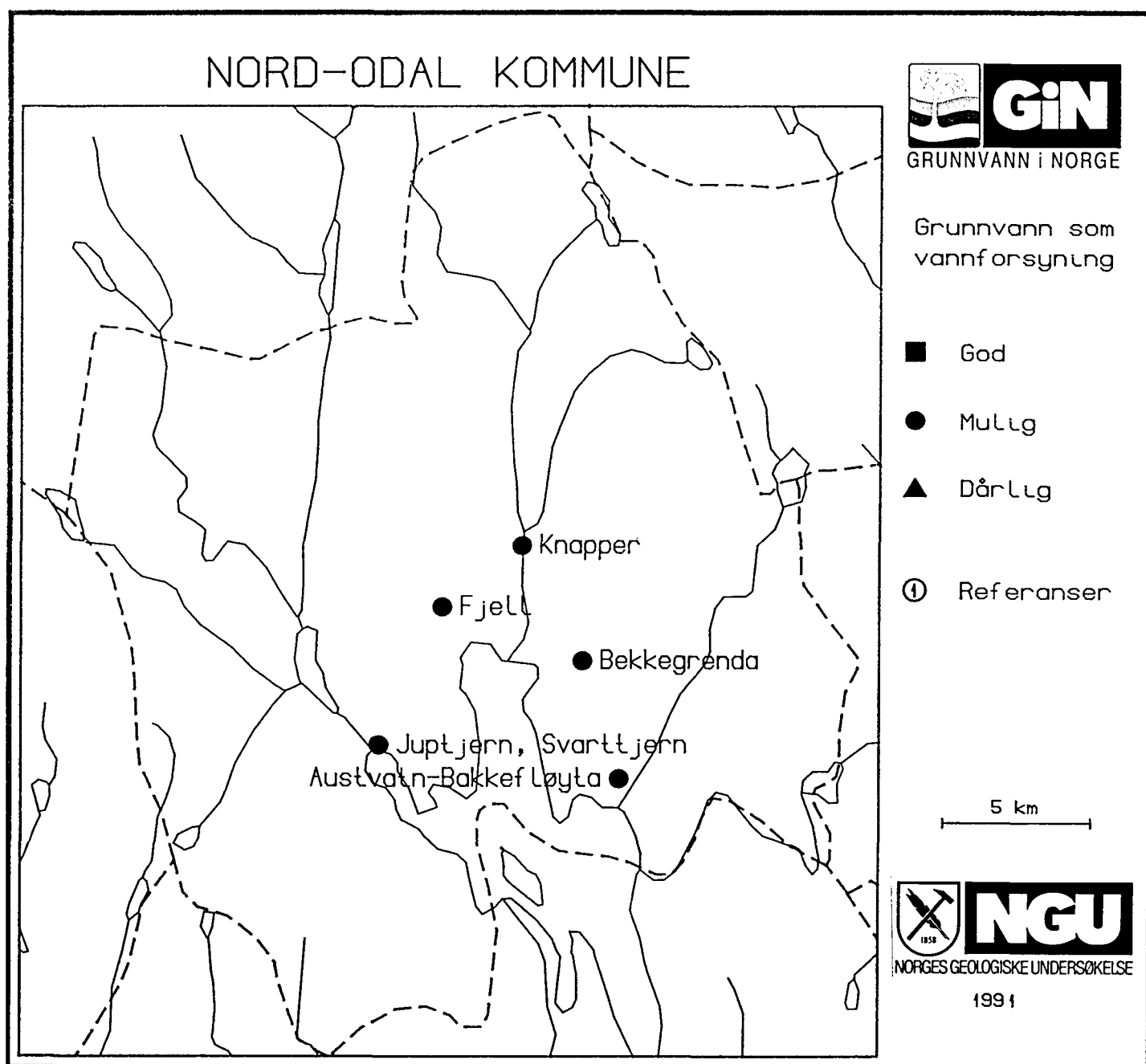
- God
- Mulig
- ▲ Dårlig
- ① Referanser
- Hovedvegnett

10 km



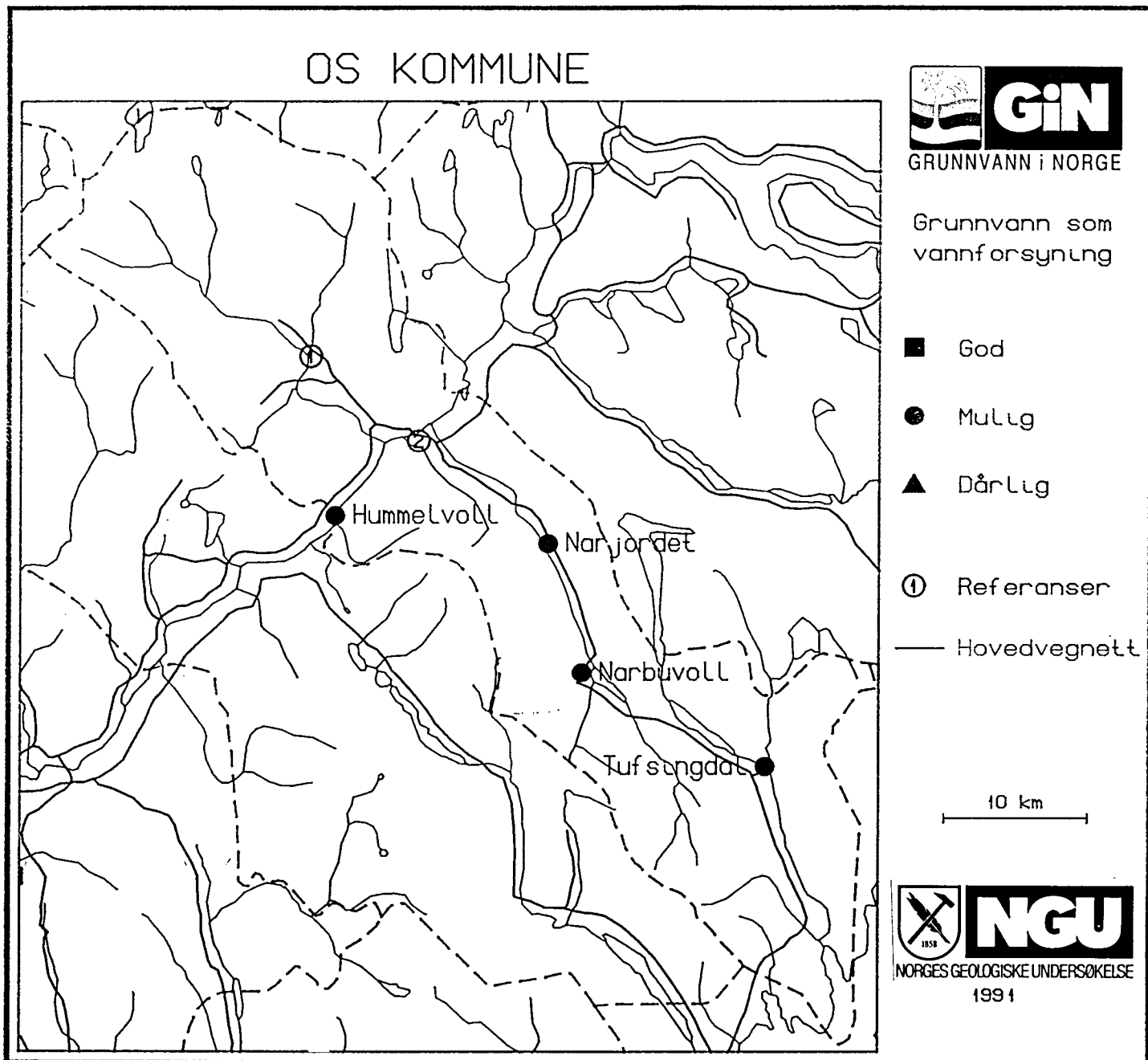
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Grue	20.0 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



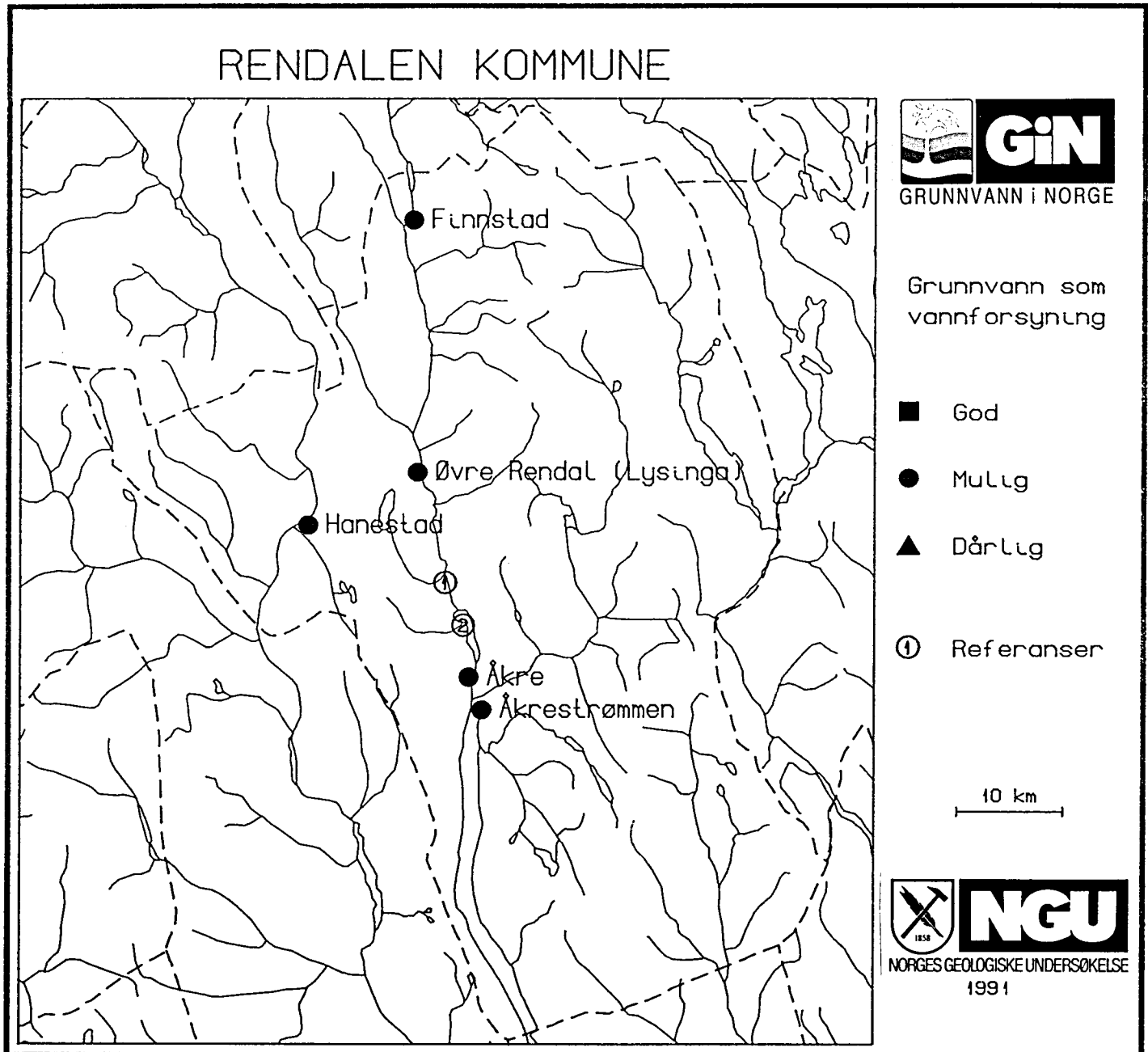
Forsyningsted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Juptjern-Svarttjern	14.0 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig
Knapper	8.0 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig
Fjell	0.5 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Bekkegrenda	0.3 l/s	Dårlig	Mulig	Mulig
Austvatn-Bakkefløyta	1.5 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



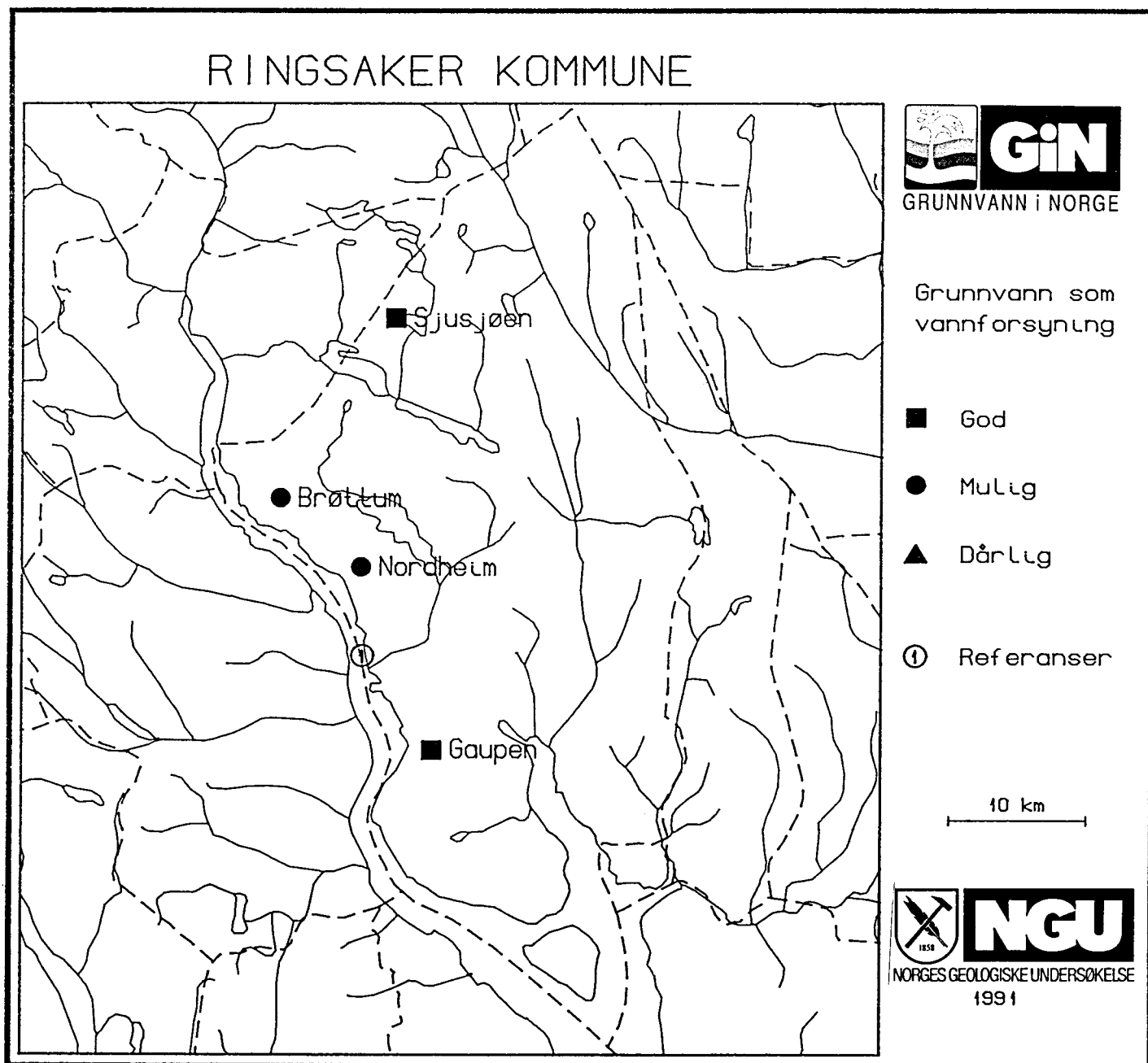
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Tufsingdal	1.0 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Narbuvoll	0.5 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Narjordet	0.3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Hummelvoll.	0,2 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



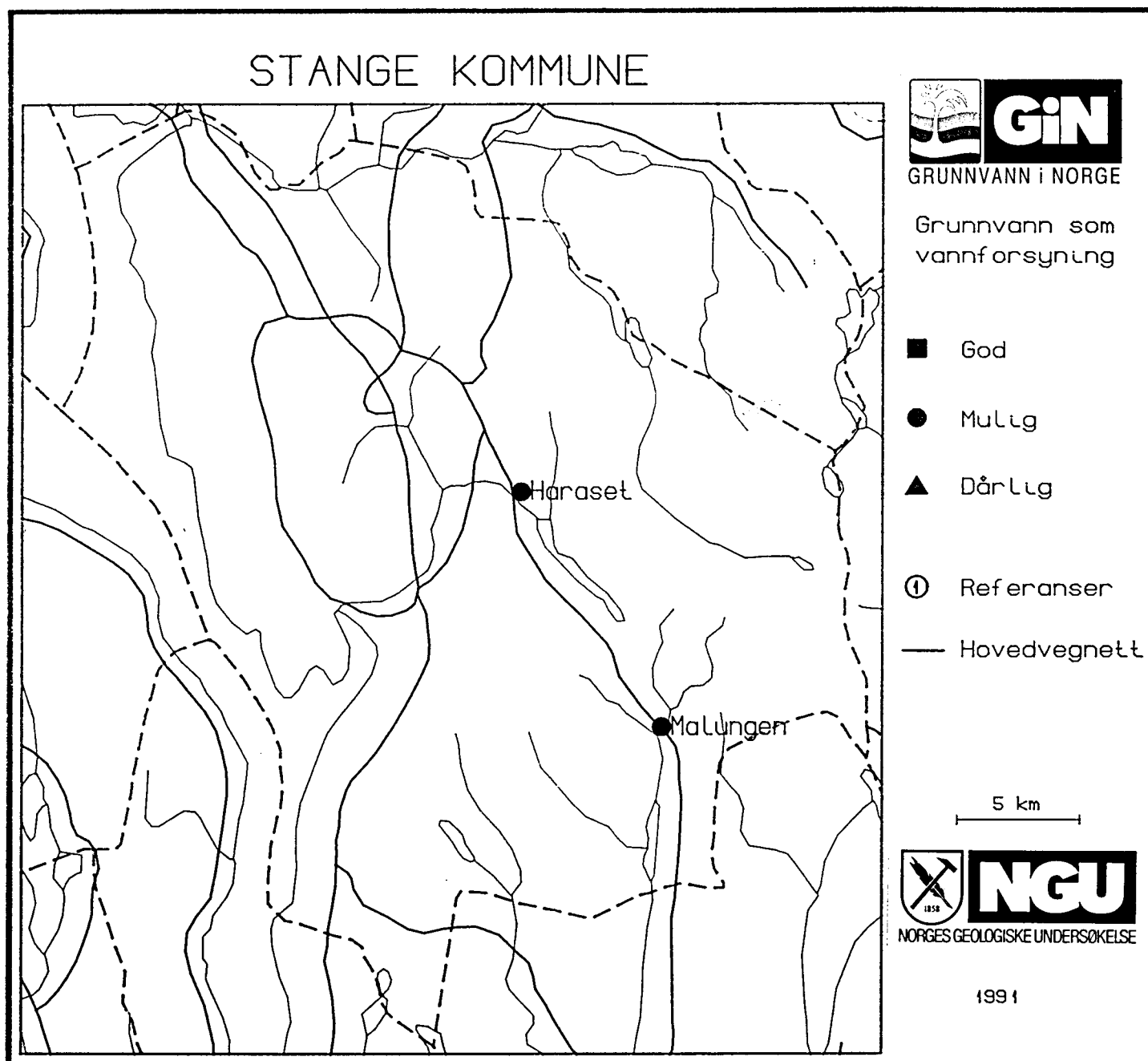
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Åkrestrømmen	6.2 l/s	Mulig		Mulig
Åkre	1.1 l/s	Mulig		Mulig
Hanestad	0.9 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Finnstad	0.7 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Øvre Rendal (Lysinga)	3.3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



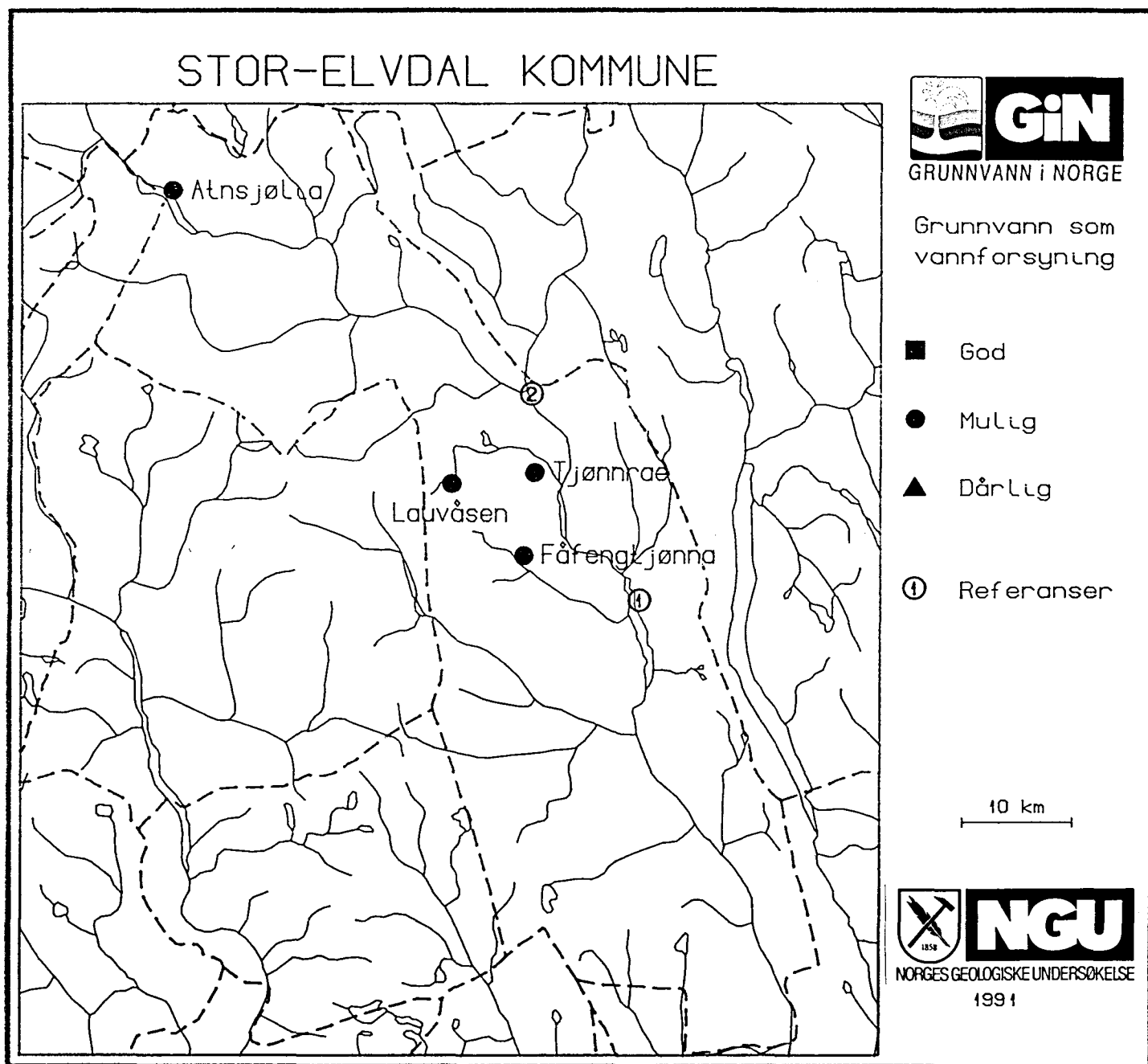
Forsyningsted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Sjusjøen		God	God	God
Brøttum	1.4 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Nordheim	1.0 l/s		Mulig	Mulig
Gaupen	2.5 l/s		God	God

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



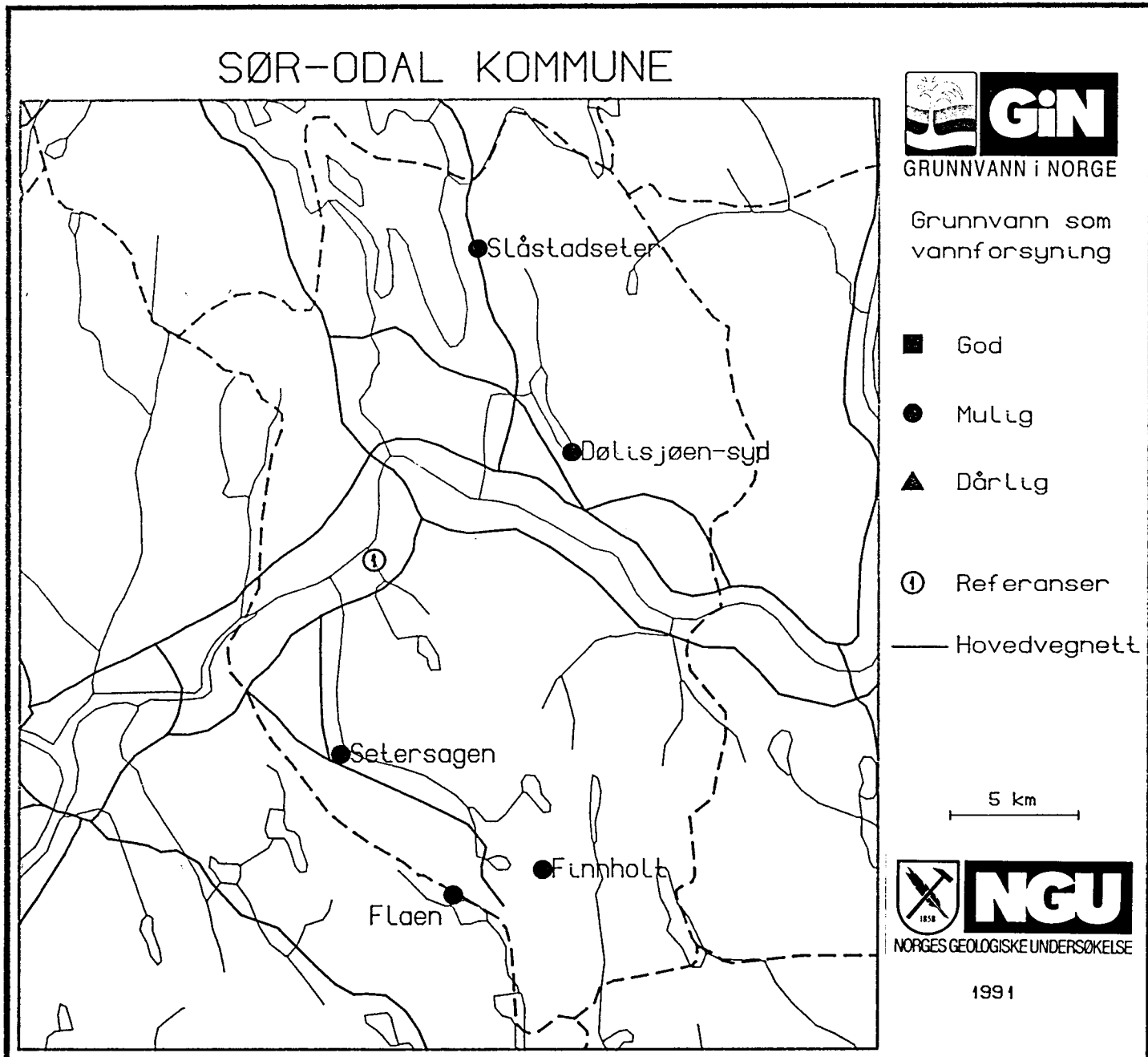
Forsyningsted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Malungen	45.0 l/s	Mulig	Dårlig	Mulig
Haraset	2.0 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



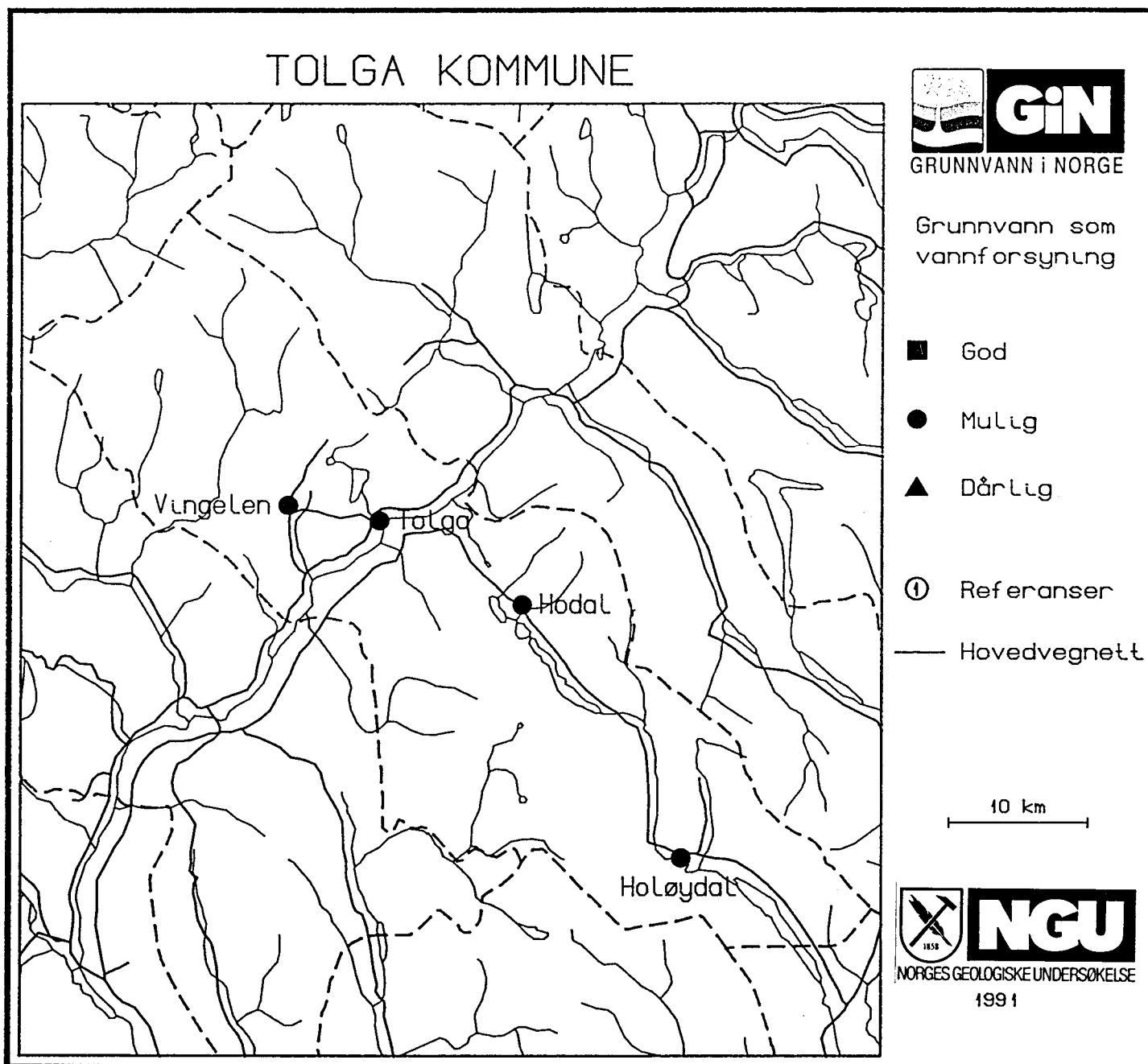
Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	Grunnvann i fjell	Grunnvann som vannforsyning
Atnsjølia	2.0 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Lauvåsen	0.2 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Tjønnae	0.3 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Fåfengtjønnå	0.6 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



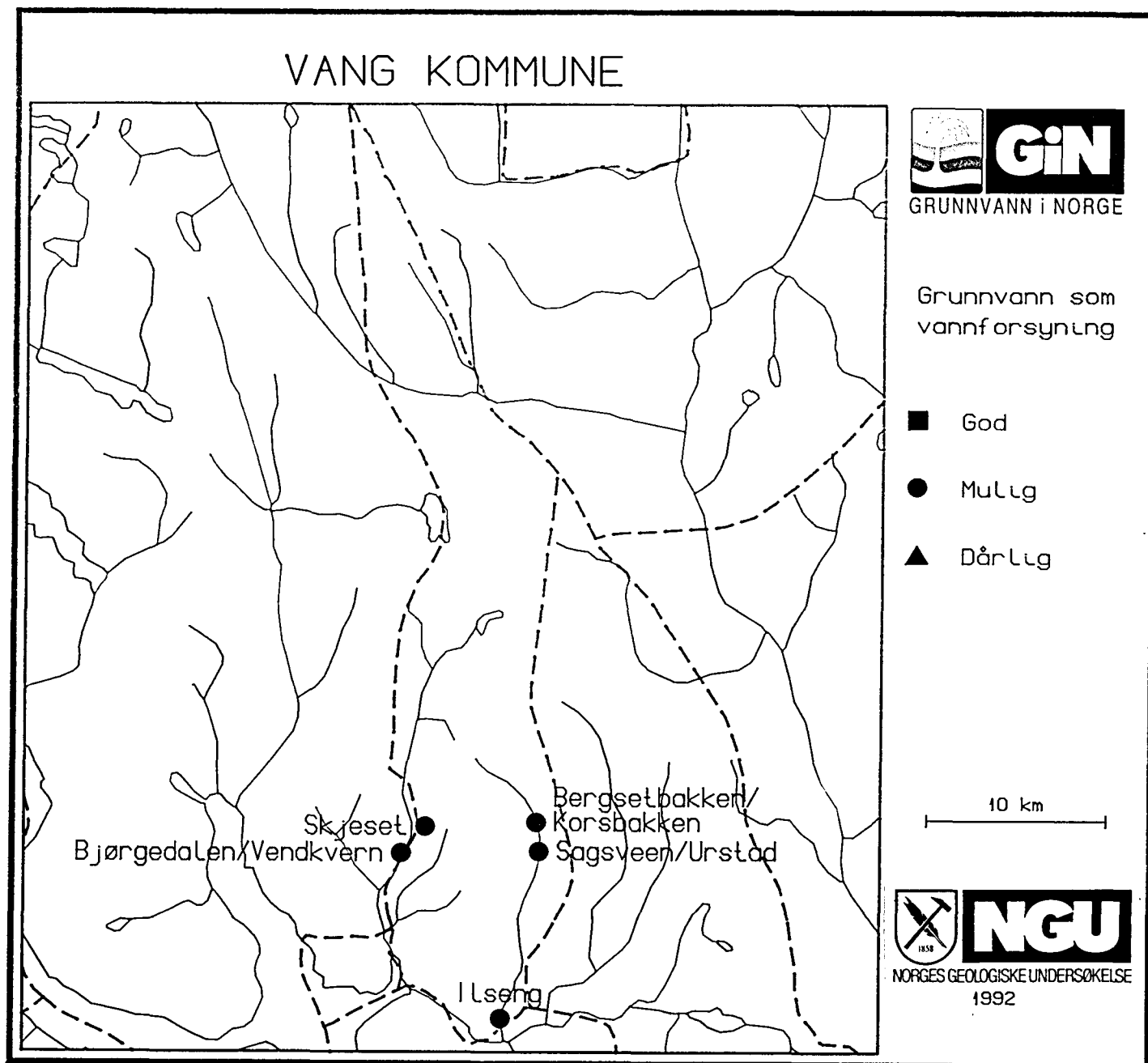
Forsyningsted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser	fjell	Grunnvann som vannforsyning
Slåstadseter	0.8 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Setersagen	0.4 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Dølisjøen-syd	0.2 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Finnholt	0.1 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Flaen	0.1 l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



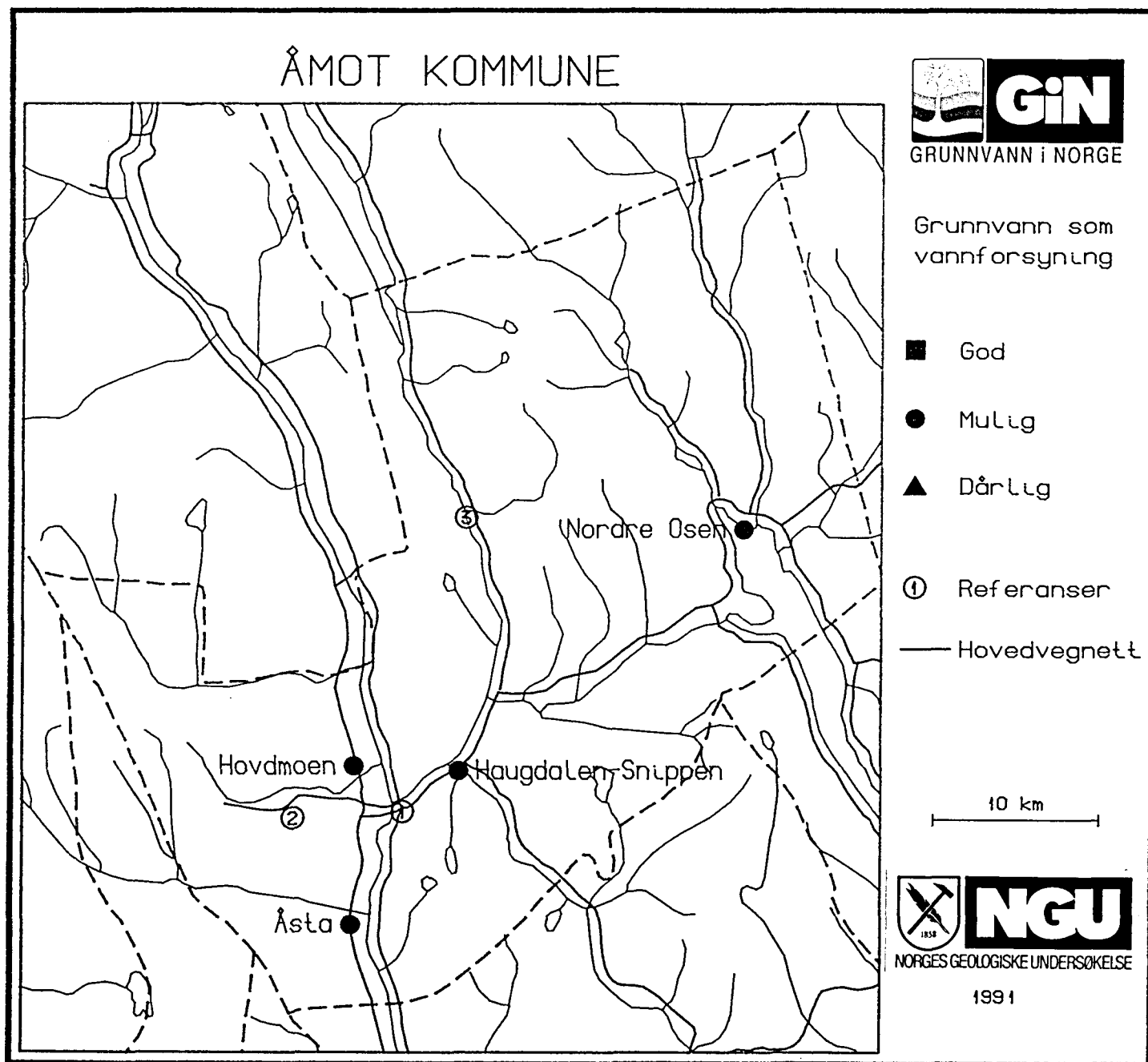
Forsyningsted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser		Grunnvann som vannforsyning
Hodal	0.4 l/s	Mulig		Mulig
Tolga	4.0 l/s	Mulig		Mulig
Vingelen	2.0 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Holødal	0.8 l/s	Mulig		Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningssted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell		Grunnvann som vannforsyning
Bjørgedalen	- l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Skjeset	0.15 l/s	Mulig	-	Mulig
Bergsetbakken	0.15 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Sagsveen/Urstad	0.15 l/s	Mulig	Mulig	Mulig
Ilseng	- l/s	Mulig	Mulig	Mulig

Mulighet for grunnvann som vannforsyning



Forsyningsted	Oppgitt vannbehov	Grunnvann i løsmasser fjell	Grunnvann som vannforsyning
Hovdmoen	12.0 l/s	Mulig	Mulig
Haugdalen-Snippen	6.0 l/s	Mulig	Mulig
Nordre Osen	2.0 l/s	Mulig	Mulig
Åsta	1.2 l/s	Mulig	Mulig