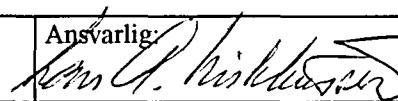


NGU Rapport 96.093

Forslag til undersøkelser for opprusting og  
klausulering av kommunale grunnvannsanlegg i  
Lom

Rapport nr.: 96.093		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
<b>Tittel:</b> <b>FORSLAG TIL UNDERSØKELSER FOR OPPRUSTING OG KLAUSULERING AV KOMMUNALE GRUNNVANNSANLEGG I LOM</b>			
<b>Forfatter:</b> Erik Rohr-Torp		<b>Oppdragsgiver:</b> Lom kommune	
<b>Fylke:</b> Oppland		<b>Kommune:</b> Lom	
<b>Kartblad (M=1:250.000)</b> Årdal		<b>Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)</b> 1618 IV Lom, 1518 II Visdalen	
<b>Forekomstens navn og koordinater:</b> Diverse steder i Lom kommune		<b>Sidetall:</b> 10	<b>Pris:</b> kr 30,-
<b>Feltarbeid utført:</b> 3 - 4 juli 1996		<b>Rapportdato:</b> 21.08.1996	<b>Prosjektnr.:</b> 2713.05
		<b>Ansvarlig:</b> 	
<b>Sammendrag:</b>  <p>Rapporten gir forslag til hydrogeologiske undersøkelser for opprusting og klausulering av grunnvannsanleggene på Fossbergom, Leirimo, Galdesand, Hamrom og Garmo. Rapporten skisserer også fremdrift og økonomi for undersøkelsene.</p> <p>Forut for rapporten ble det avholdt møter og foretatt befaringer av vannverkene. Videre ble andre mulige lokaliseringer for vannverket på Fossbergom vurdert. Foruten NGU ved Erik Rohr-Torp, deltok Lom kommune ved Terje Hoel, og Berdal Strømme ved Tore Fossum og Per Otto Humberst.</p>			
Emneord: Vannforsyning	Løsmasser	Vannverk stort	
Vannverk lite			
		Fagrapport	

## INNHOOLD

1. INNLEDNING .....	4
2. LOM VANNVERK .....	4
2.1 Forslag til undersøkelser .....	5
3. LEIRMO VANNVERK .....	6
3.1 Forslag til undersøkelser .....	6
4. GALDESAND VANNVERK.....	7
4.1 Forslag til undersøkelser .....	7
5. HAMROM VANNVERK .....	7
5.1 Forslag til opprusting.....	8
6. GARMO VANNVERK.....	8
6.1 Forslag til undersøkelser .....	8
7. FREMDRIFT .....	9
8. UNDERSØKELSENES OMFANG .....	9
9. ØKONOMI.....	10

## 1. INNLEDNING

Den 3. juli 1996 ble det avholdt møte hos Lom kommune angående grunnvannsforsyningen til Lom sentrum (Fossbergom). Deretter ble dagens grunnvannsanlegg og nærliggende områder befart. Deltakere i møte og befaring var: Terje Hoel fra Lom kommune, Tore Fossum og Per Otto Humberstet fra Berdal Strømme a.s. og Erik Rohr-Torp fra Norges geologiske undersøkelse (NGU).

Den følgende dag ble det etter et kort møte hos kommunen, foretatt befaring av følgende grunnvannsanlegg: Leirmo, Galdesand, Hamrom og Garmo. Humberstet deltok ikke, men for øvrig var deltakerne de samme.

Møte og befaringer ble foretatt for at NGU skulle sette opp forslag til undersøkelsesprogram og fremdriftsplan for de enkelte anleggene, med tanke på forslag til klausulering, etablering av flere brønner, og for Lom vannverk, evt. undersøkelse av nytt brønnområde.

## 2. LOM VANNVERK

Vannverket er basert på to rørbrønner i løsmasser ved Grov mellom idrettsanlegget og Bøvra. Det forsyner Fossbergom som med næringsvirksomhet utgjør ca. 1 500 pe. Fremtidig belastning er beregnet til ca. 2 350 pe., eller et maks. døgnforbruk på 1 700 m<sup>3</sup> (ca. 20 l/s). Rørbrønnene dekker dagens behov, men deres tilstand og maksimale kapasitet er ukjent. Filtrene er ikke laget av rustfritt stål, så levetiden er begrenset. Det er derfor ønske om å sette ned en ekstra brønn. Brønnene ligger nær kirkegården, slik at om anlegget skal utbygges og beholdes, er det nødvendig med hydrogeologiske undersøkelser for å beregne grunnvannets strømningsretning og oppholdstider ved fremtidig belastning. Fysisk/kjemisk og bakteriologisk har vannkvaliteten ved dagens uttak vist seg å være god.

Det har vært vurdert å ta i bruk andre kilder, og på motsatt side av Bøvra, på Prestøya, har Institutt for georessurs- og forurensningsforskning foretatt grunnvannsundersøkelser. Det ble satt ned en fullskala prøvebrønn som ble prøvepumpet med et uttak omkring 16,5 l/s over ca. ett år, i 1983-1984. Det oppsto liten senkning i feltet, og fysisk/kjemiske og bakteriologiske vannprøver var gode. Dagens arealbruk på Prestøya gjør imidlertid denne lokaliteten lite egnet for etablering av et nytt grunnvannsanlegg. I brønnens nærområde er: renseanlegg, hovedkloakkledning, industriområde og bilopphuggeri. I tillegg er den nye riksveitraseen planlagt ca. 50 m fra brønnen.

Det har også vært vurdert å benytte overflatevann oppe på fjellet. Den meget kalde vinteren i år viste imidlertid i følge Terje Hoel at noen av de aktuelle vannene hadde for liten kapasitet, og uansett vil det bli meget kostbart å føre vannet frem.

Ved befaringen 3. juli -96 ble et område mellom Grovfjorden og Årsjø vurdert som interessant med tanke på prøveboringer for å se om det er mulig å etablere et nytt grunnvannsanlegg her. Utover dette synes mulighetene i nærområdet lite egnet for etablering av et nytt anlegg. Det kan imidlertid være muligheter på Høgsand og Geitøyi. Begge steder vil være utsatt for oversvømmelse ved flom, slik at eventuelle anlegg her må bygges opp med steinfyllinger, og sikres med tette brønntopper, noe som fører til ubetydelige ekstraavgifter.

På tilsendt økonomisk kart sees at Geitøyis høyeste punkt er på kote 367, og hvis det er mulig å komme dit med boreriggen når den likevel er i området, anbefales prøveboringer her. Hvis forholdene er gunstige, er det desidert den beste lokaliteten i nærområdet til Fossbergom mht. områdehygiene. Langs Bøvri synes det å være dårlige muligheter før en kommer opp mot Glømsdal-Øyjordi området, der mulighetene antas å være gode.

## **2.1 Forslag til undersøkelser**

Før boreutstyr ankommer Lom, bør det foretas georadarmålinger langs et profil over kirkegården og videre nordover mot grunnvannsbrønnene. Videre måles langs et øst-vest tverrprofil over kirkegården og ned til Bøvra. Målingene forventes å gi dyp til grunnvannsspeil, eventuelle lagdelinger i løsmassene og muligens dyp til fjell. Samtidig bør det foretas georadarmålinger på Geitøyi og i det nevnte området mellom Grovfjorden og Årsjø for å få en oversikt over løsmassenes oppbygning og mektighet forut for eventuelle prøveboringer.

Hvis georadarmålingene på Geitøyi og/eller området mellom Grovfjorden og Årsjø synes lovende, anbefales sonderboringer og nedsett av 2-3 sandspisser for uttak av vann- og masseprøver med tanke på å gi spesifikasjoner for eventuell etablering av produksjonsbrønner. Hvis disse forundersøkelsene er positive, bør det arbeides videre med å etablere fremtidig grunnvannsanlegg på den av lokalitetene som er best egnet, mens dagens anlegg kan beholdes i sin nåværende form som reserveanlegg.

Hvis de foran nevnte forundersøkelsene er negative, må en søke å oppgradere samt lage forslag til klausulering av dagens anlegg. Noe avhengig av resultatene fra georadarmålingene, vil det i området ved vannverket og kirkegården måtte sonderbores og settes ned peilerør i 10-15 punkter med tanke på etablering av ny brønn, og for å observere vannstander ved prøvepumping på fremtidig uttak, med tanke på beregning av influensområde og forslag til klausulering.

Muligheten for i en eventuell fase 2, å gjennomføre tracerforsøk er tilstede. Dette er kostbart, og det må i tilfelle tas stilling til hvilken tracer som skal benyttes. Professor Per Aagaard på Universitetet i Oslo mente på forespørsel at en fluoriserende tracer muligens er best, men at også bromid- eller iodidtracere kan benyttes. Traceren kan i tilfelle tilsettes i en linje med sandspisser langs kirkegårdsmuren, og senere prøvetas for deteksjon i sandspisser innover mot brønnene, for til slutt eventuelt å detekteres i brønnene. Det vil sannsynligvis kreves svært mange analyser over en lang tidsperiode, og et tracerforsøk gir nødvendigvis ikke noe sikrere resultat enn beregninger basert på prøvepumping og senkningsobservasjoner.

Hvis dette vannverket blir den fremtidige vannkilden, vil sannsynligvis brønnen på Prestøya kunne fungere som krise/reserve vannkilde. Følgelig bør ledige arealer på Prestøya båndlegges inntil videre.

### **3. LEIRMO VANNVERK**

Vannverket er basert på en gravd brønn som er sprengt videre ca. 2 m ned i fjell på Leiras sydside ved Leirmo. Totaldypet er ca. 5 m, og det er tettet mellom brønningene ned til 2 m under overflaten. Brønnen forsyner i dag 70 pe., og fremtidig behov er satt til 150 pe. Brønnen ble etablert ved årsskiftet -95 - 96, til erstatning for en eldre, dårlig sikret brønn med tidvis dårlig vannkvalitet. Den nye brønnen som ligger ved kanten av Bøvra har tilstrekkelig kapasitet til å dekke det fremtidige vannbehovet, og vannanalyser har hittil vist god fysisk kjemisk kvalitet. Bakteriologisk har kvaliteten tidvis vært utilfredsstillende, noe som kan skyldes at det ble hentet vann i brønnen p.g.a. frosne private ledninger i vinter. Terje Hoel kunne opplyse at hovedmengden av vann kom fra sprekker i fjellet. Ved befaringen var vannstanden tilsynelatende i nivå med Bøvra, ca. 3 m under overflaten. Terrenget ved brønnen er hevet, og brønnen er bygd inn i et hus.

#### **3.1 Forslag til undersøkelser**

Ettersom det er en meget god kapasitet i brønnen, kan det ved pumpeforsøk på fremtidig vannbehov bli vanskelig å oppnå en klar senkning som kan registreres i nedsatte peilerør i nørområdet. Brønnen anbefales derfor prøvepumpet på fremtidig behov over ett døgn, mens senkningen registreres i brønnen. De første 6 timer observeres vannstanden hver halve time, de neste 6 timer, hver time, og deretter hver tredje time. Hvis det oppnås en senkning på ca. 2 m, avsluttes forsøket. Før prøvepumpingen etableres ett vannstandsmerke for registrering av vannstand i elva. En time forut for pumpeforsøket må brønnen ikke belastes. Pumpeforsøket kan gjennomføres umiddelbart, og utpumpet vann føres på nettet og elva. Det er en fordel om en ny prøvepumping kan gjennomføres senere ved lav vannstand i elva.

Resultatet av prøvepumpingen sendes NGU. Oppnås bare en ubetydelig senkning, fastlegges sikringssoner ut fra hydrogeologisk skjønn. Oppnås en klar senkning, vil NGU sondebore og muligens sette ned noen få peilerør for observasjon av reaksjoner i brønnens nærrområde ved senere prøvepumping. Reaksjonene i feltet vil i såfall kunne legges til grunn for NGUs forslag til sikringssoner. Det bemerkes at tilkjørte fyllmasser på sletten vest for brønnen kan, hvis de er spesielt grovblokkete, vanskeliggjøre nedsetting av observasjonsrør. Videre kan den svært begrensede løsmassemektigheten i området vanskeliggjøre/umuliggjøre måling av vannstandsendringer under prøvepumping. Evt. nedsetting av observasjonsrør bør derfor vurderes etter noen sondeboringer.

Ved befaringen ble også en lokalitet nord på halvøya mellom Leira og Bøvra vurdert som et mulig alternativ for plassering av en brønn. En sondeboring her vil kunne avklare om lokaliteten er aktuell.

#### **4. GALDESAND VANNVERK**

Vannverket er basert på en rørbrønn som ble anlagt på en elveslette nord for Bøvra ved Galdesand i 1992. Brønnen har et totaldyp på 10 m, filterplassering er ca. 7 m under terreng. Slisseåpning er ikke kjent, men kapasiteten dekker behovet. Det har imidlertid vært registrert senkning av vannstanden i brønnen helt ned til pumpeinntaket om vinteren. Fysisk/kjemisk og bakteriologisk vannkvalitet er god. Fremtidig vannbehov er oppgitt til 150 pe., og det er ønskelig med en rørbrønn i tillegg til den eksisterende. Videre ønskes utarbeidet forslag til sikringssoner rundt vannverket.

##### **4.1 Forslag til undersøkelser**

For å måle vannstandsendringer i nærområdet i forbindelse med prøvepumping på fremtidig behov, samt for å gi spesifikasjoner og lokalisering for en ny produksjonsbrønn, vil det måtte sondebore og settes ned observasjonsrør i 5-6 punkter. Vannstandsobservasjoner i forbindelse med prøvepumping vil danne grunnlag for forslag til klausulering omkring vannkilden. NGUs georadar bør benyttes for å lokalisere et punkt med stort dyp til fjell, der den nye brønnen skal anlegges.

#### **5. HAMROM VANNVERK**

Vannverket som er basert på en fjellboring, forsyner i dag 6 boliger. Brønnen ble boret loddrett til 129 m i 1986, og etter hydraulisk trykking har den tilstrekkelig kapasitet til å dekke dagens

behov uten annen utjevning enn trykktank. Boligfeltet er tenkt utbygget i to trinn, med tilsammen 7 nye boliger, slik at et fremtidig vannverk vil måtte dekke behovet for til sammen 14 boliger, eller ca. 60 pe.

Brønnen som benyttes i dag ligger inne blant boligene som har enkeltanlegg for infiltrasjon av avløp. Avløpsanleggene for boligene øverst i feltet ligger noe betenkelig til i forhold til brønnen, mens de øvrige neppe representerer noen konflikt. Fysisk/kjemisk og bakteriologisk vannkvalitet har i måleperioden 1994-96 vist seg å være god.

### **5.1 Forslag til opprusting**

Området er fullstendig overdekket av morene, noe som er gunstig med tanke på oppholdstider før overflatevann når ned i fjellsprekker. Ettersom fjell ikke er blottet i hele området, anbefales for fremtidig vannverk å bore to brønner med ca. 150 m mellomrom på praktisk sted nær det planlagte høydebassenget på kote 485, opp for boligfeltets planlagte utvidelse. Begge bores loddrett inntil 130 m, og brønnene trykkes hydraulisk hvis kapasiteten er for liten.

Klausulering av grunnvannsanlegg i fjell praktiseres ikke i dag, blant annet p.g.a. manglende kunnskap. Det bør imidlertid ikke tillates fremtidige forurensende aktiviteter innenfor en sone på 200-300 m fra brønnene.

## **6. GARMO VANNVERK**

Vannverket var tidligere basert på to sandspisser. I 1992 ble det etablert en 6" rørbrønn med filterplassering fra 12-16 m under overflaten. Sandspissene har siden stått i reserve. Jordprofilen består av finstoff over grovere masser på ca. 12 m dyp, noe som er gunstig med tanke på evt. overflateforurensning. Vannverket forsyner ca. 250 personer inklusive 3-4 gårdsbruk. Bakteriologisk og fysisk/kjemisk vannkvalitet er god. Det er ønskelig å etablere en ny rørbrønn i tillegg til den eksisterende. Videre ønskes utarbeidet forslag til sikringssoner rundt vannverket.

### **6.1 Forslag til undersøkelser**

For å måle vannstandsendringer i nærområdet i forbindelse med prøvepumping på fremtidig behov, samt for å gi spesifikasjoner og lokalisering for en ny produksjonsbrønn, vil det måtte sonderbores og settes ned observasjonsrør i 6-8 punkter. Vannstandsobservasjoner i forbindelse med prøvepumping vil danne grunnlag for forslag til klausulering omkring



vannkilden. Det er også her en god ide å benytte NGUs georadar for å lokalisere et gunstig punkt der den nye brønnen skal anlegges.

## **7. FREMDRIFT**

Georadarmålingene foretas og resultatene vurderes før boringene igangsettes. Det anbefales at georadar benyttes på Geitøyi, på avsetningen mellom Grovfjorden og Årsjø, ved Lom vannverk / kirkegården, ved Galdesand vannverk og ved Garmo vannverk. Arbeidet antas å ville ta 4 dager inklusiv transport. NGUs georadar skal brukes i Lesja kommune i uke 37. Dette kan muligens kombineres med undersøkelsene i Lom. Eventuelt kan undersøkelsene utføres i uke 38-39. Ved georadarmålingene må kommunen stille med en person til å flytte antenne og mottaker. Utstyret er ikke tungt, men det blir mye gåing og ståing, slik at vedkommende må være i rimelig god fysisk form. Videre må kommunen innhente tillatelse fra grunneierne til ferdsel, og senere til boringer i områdene som er nevnt i denne rapporten.

Sonderboringer og nedsetting av prøverør/observasjonsrør vil sannsynligvis kunne utføres i begynnelsen av oktober, innen tidsrommet uke 40 - uke 43. Kommunen må nivellere relative høyder på brønn- og rørtoppene før prøvepumping startes. Videre er det ønskelig at kommunen monterer målestaver for vannstandsmålinger i tilgrensende vassdrag umiddelbart ut for brønnene som skal prøvepumpes. Program og skjemaer for prøvepumping utarbeides av NGU etter at rørene er satt.

## **8. UNDERSØKELSENE'S OMFANG**

Georadarundersøkelsene vil kunne gjennomføres på 4 dager inkl. transport fra og til Trondheim.

Sonderboringer, nedsetting av prøvebrønner/peilerør samt uttak av vann- og masseprøver antas å kunne gjennomføres i løpet av tre til fire uker inkl. transport fra og til Trondheim. Dette forutsetter at det er relativt enkle masser å bore i. Som absolutte maksimumsverdier, er det snakk om ca. 550 m 5/4" rør og ca. 35 stk. 1 m sandspisser. Sannsynligvis vil en kunne klare seg med mindre.

Det vil totalt kunne bli behov for ca. 40 vannprøver/vannanalyser og ca. 100 grusprøver hvorav det på ca. 50 utføres kornfordelingsanalyser. Sannsynligvis vil en også her kunne klare seg med mindre.

## 9. ØKONOMI

Det understrekes at mengdene og følgelig omkostningene som er angitt under er maksimumsverdier. Sannsynligvis vil det bli behov for færre boremetre, prøverør og vannanalyser/kornfordelingsanalyser enn det som er oppført.

Georadar 4 dager á kr 20 000,- (inkl. instrumentleie og rapportering)	80 000,-
Sonderboringer m. rørdrijving 550 m á kr 400,-	220 000,-
550 m 5/4" rør á kr 100,-	55 000,-
35 stk sandspisser á kr 400,-	14 000,-
Vannprøvetaking og vannanalyse (43 parametere), 40 stk. á kr 680,-	27 200,-
Prøvetaking 100 grusprøver á kr 250,-	25 000,-
Kornfordelingsanalyser 50 grusprøver á kr 350,-	17 500,-
Diverse (befaringer, rapportering etc.) ca. 14 dg. á kr 4 700,-	<u>65 800,-</u>
	<u>Til sammen 504 500,-</u>

Av dette beløpet dekker NGU 60 %, dvs. kr 302 700,-, mens de resterende 40 %, kr 201 800,- dekkes av Lom kommune og Oppland fylkeskommune etter avtale dem imellom.