

Rapport nr.: 2002.096		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
<b>Tittel:</b> Hydrogeologiske vurderinger med sikte på å utarbeide forslag til beskyttelsesbestemmelser for fire vannverk i Gausdal, Oppland fylke			
<b>Forfatter:</b> Erik Rohr-Torp		<b>Oppdragsgiver:</b> Norconsult AS, Lillehammer	
<b>Fylke:</b> Oppland		<b>Kommune:</b> Gausdal	
<b>Kartblad (M=1:250.000)</b> Lillehammer		<b>Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)</b> 1717 I, 1817 III, 1817 IV	
<b>Forekomstens navn og koordinater:</b> Svingvoll, 32V 0563350 6797006. Olstad, 32V 0553238 6794605. Bødal, 32V 0557090 6789853. Svatsum skole, 32V 0540987 6801249.		<b>Sidetall:</b> <b>Pris:</b> <b>Kartbilag:</b>	
<b>Feltarbeid utført:</b> 21.10.02	<b>Rapportdato:</b>	<b>Prosjektnr.:</b> 2712.00	<b>Ansvarlig:</b>
<b>Sammendrag:</b>  <p>Rapporten gir forslag til sikring av fire vannverk i Gausdal kommune med tanke på godkjenning av vannverkene.</p> <p>Svingvoll vannverk er basert på en rørbrønn ved Killielva. Det fungerer i dag som reservevannverk for Svingvoll, mens Skei vannverk er hovedkilden. Det foreslås å gjerde inn sone 0, samt å montere et desinfeksjonsanlegg. Rapporten gir dessuten forslag til sonegrenser for sone 1, 2 og 3.</p> <p>Olstad vannverk forsyner 17 abonnenter fra en nyetablert rørbrønn vest for Jøra. Det kan bli aktuelt å knytte 15-20 nye abonnenter til vannverket. Sone 0 er inngjerdet, og det er montert et UV-anlegg til desinfeksjon. Rapporten gir forslag til sonegrenser for sone 1, 2 og 3.</p> <p>Bødal vannverk forsyner 9 abonnenter fra en gravd brønn med støpte ringer. Brønnen er ikke sikret mot innsig av overflatevann. Det anbefales derfor å anlegge en ny gravd brønn etter spesifikasjoner gitt i rapporten. Videre anbefales å gjerde inn sone 1, og i tillegg montere et desinfeksjonsanlegg for å oppnå godkjenning av vannverket.</p> <p>Svatsum skole vannverk forsyner skolen, en barnehage og 3 abonnenter fra en rørbrønn som er anlagt ned for skolen, på en elveslette ved Jøra. Riksvei 255 går rett vest for brønnen, og det er et jorde som gjødsles rett syd for brønnen. Ettersom det foreligger svært få vannanalyser, anbefales snarest å starte et analyseprogram. Videre anbefales å forlenge brønntoppen for å unngå innsig av overflatevann. Sone 1 gjerdes inn, og det monteres et desinfeksjonsanlegg. Dersom bakteriologisk kvalitet etter disse tiltakene viser seg å være utilfredsstillende, synes det å være mulig å anlegge en ny rørbrønn på motsatt side av riksveien.</p>			
Emneord: Grunnvann	Løsavsetning	Vannverk lite	
Hydrogeologi	Vannverk stort		
		Fagrapport	

## **INNHold**

1	INNLEDNING	4
2	SVINGVOLL VANNVERK	4
	2.1 Oppholdstider frem til brønnpunktet	4
	2.2 Forslag til utbedring og sikring av vannverket	5
3	OLSTAD VANNVERK	7
	3.1 Forslag til sikring av vannverket	7
4	BØDAL VANNVERK	9
	4.1 Forslag til utbedring og sikring av vannverket	9
5	SVATSUM SKOLE VANNVERK	10
	5.1 Forslag til utbedring og sikring av vannverket	12

## **FIGURER**

Figur 1	Svingvoll vannverk
Figur 2	Olstad vannverk
Figur 3	Svatsum skole vannverk

## **VEDLEGG**

Vedlegg 1	Vannanalyser, Tabell 1 Svingvoll. 2 Olstad. 3 Bødal. 4 Svatum skole
Vedlegg 2	Beskyttelsesbestemmelser
Vedlegg 3	Stedfestingstabell for brønnene

## 1. INNLEDNING

Norconsult AS, Lillehammer har bedt Norges geologiske undersøkelse (NGU) om bistand i forbindelse med hydrogeologiske undersøkelser og vurderinger ved kommunale vannverk i Gausdal kommune. Dette gjelder, Svingvoll vannverk, Olstad vannverk, Bødal vannverk og Svatsum skole vannverk.

I første omgang ble det foretatt befarings av vannverkene den 21. oktober 2002. Med på befaringsen var Kjell Arild Ekeberg fra Norconsult Lillehammer, Eilert Hesthagen fra Gausdal kommune og Erik Rohr-Torp fra NGU. Alle brønner ble stedfestet med GPS ved befaringsen. Basert på befaringsen og tilgjengelig bakgrunnsmateriale gis i denne rapporten forslag til undersøkelser og tiltak som anses nødvendige med tanke på å oppnå godkjenning av vannverkene.

## 2. SVINGVOLL VANNVERK

Vannverket er anlagt omkring 1990, og det ble nedlagt i 1997. Abonentene forsynes i dag fra Skei vannverk, og Svingvoll vannverk fungerer som reservevannverk for de tidligere abonnentene. Beliggenheten fremgår av Fig. 1, og brønnens UTM koordinater er gitt i stedfestingstabellen, vedlegg 3.

Brønnen ligger i et skogsområde uten kjente arealkonflikter. Det finnes svært sparsomme opplysninger om brønnen. Dyp og filterplassering er ukjent, men dimensjonen syntes ved befaringsen å være 130 mm (5"). Eneste informasjon i NGUs database er at brønnen består av rustfritt stål, og at den er boret av O.J. Hovdens brønnboring. Brønnen er artesisk, uten at trykkhøyden er kjent. Vannforbruket har vært 75 – 80 m<sup>3</sup> i døgnet eller ca. 1 l/s.

Tilsendte bakteriologiske prøver fra 1996 og 1997 (Gausdal kommune), viser en god bakteriologisk kvalitet, uten noen desinfeksjon av vannet. Det foreligger bare en fysisk kjemisk analyse på råvannet. Denne er også god, bortsett fra et for høyt manganinnhold. Nettprøver viser imidlertid at manganet har blitt felt ut i et marmorfilter som ligger i pumpehuset i tiknytning til brønnen. Analyseresultatene er gjengitt i vedlegg 1, Tabell 1.

Hesthagen opplyste at marmorfilteret ikke lenger er operativt, og at det må skiftes marmor masse om det skal benyttes. Videre må lut tilsettes råvannet for å heve pH slik at manganet felles. Doseringsanlegg for dette finnes i pumpehuset. Vannverket mangler desinfeksjonsanlegg.

### 2.1 Oppholdstider frem til brønnpunktet

Om vannverket i fremtiden skal fungere som reservevannverk for Svingvoll, er vannforbruket oppgitt til 80 m<sup>3</sup> per døgn. For 60 døgns sonen (sone 1) utgjør dette et vannvolum på 4 800 m<sup>3</sup>.

En enkel tilnærming for å beregne sonen for 60 døgns oppholdstid er den såkalte sylindermethoden. Metoden går ut på at man beregner radien til en sylinder der vannet bruker mindre enn 60 døgn for å nå frem til brønnen. Antas det vannførende gruslaget å ha en mektighet på 2 m, et forsiktig anslag, og den effektive porøsiteten settes til 20 %, også et forsiktig anslag, kan 60 døgns sonen beregnes etter:

$$V = \pi * R^2 * h * 20 \% \text{ dvs.}$$

$$R^2 = V / \pi * h * 20 \%$$

V = utpumpet vannvolum i 60 døgn

R = radius i en sylinder med høyde h = vannførende mektighet

20 % = effektiv porøsitet.

Basert på anslagene over får vi for Svingvoll vannverk:

$$R^2 = 4\ 800 / 3,14 * 2 * 20 \% = 3822$$

$$R = 62 \text{ m}$$

Metoden bygger på homogene forhold i avsetningen, der vannet strømmer like fort mot brønnen fra alle retninger. Dette er sannsynligvis ikke tilfelle, ettersom en må anta at hovedmatingen kommer fra Killielva oppstrøms for brønnen. Med det sparsomme datagrunnlaget som finnes om vannverket, kan det imidlertid vanskelig benyttes andre metoder.

## 2.2 Forslag til utbedring og sikring av vannverket

Ettersom dette gjelder et reservevannverk, og vannbehovet er lite, anses en skjønnsmessig tillemping av metoden som er beskrevet over å kunne benyttes for avgrensning av sone 1. På kartet, Fig. 1, er det angitt forslag til sikringssoner.

Sone 0: Det vil si brønnområdet må inngjerdes og skjermes mot all annen aktivitet enn det som er nødvendig for drift av anlegget. Størrelsen på denne sonen bør være minst 15 x 15 m, og gjerdet bør føres ut til elva.

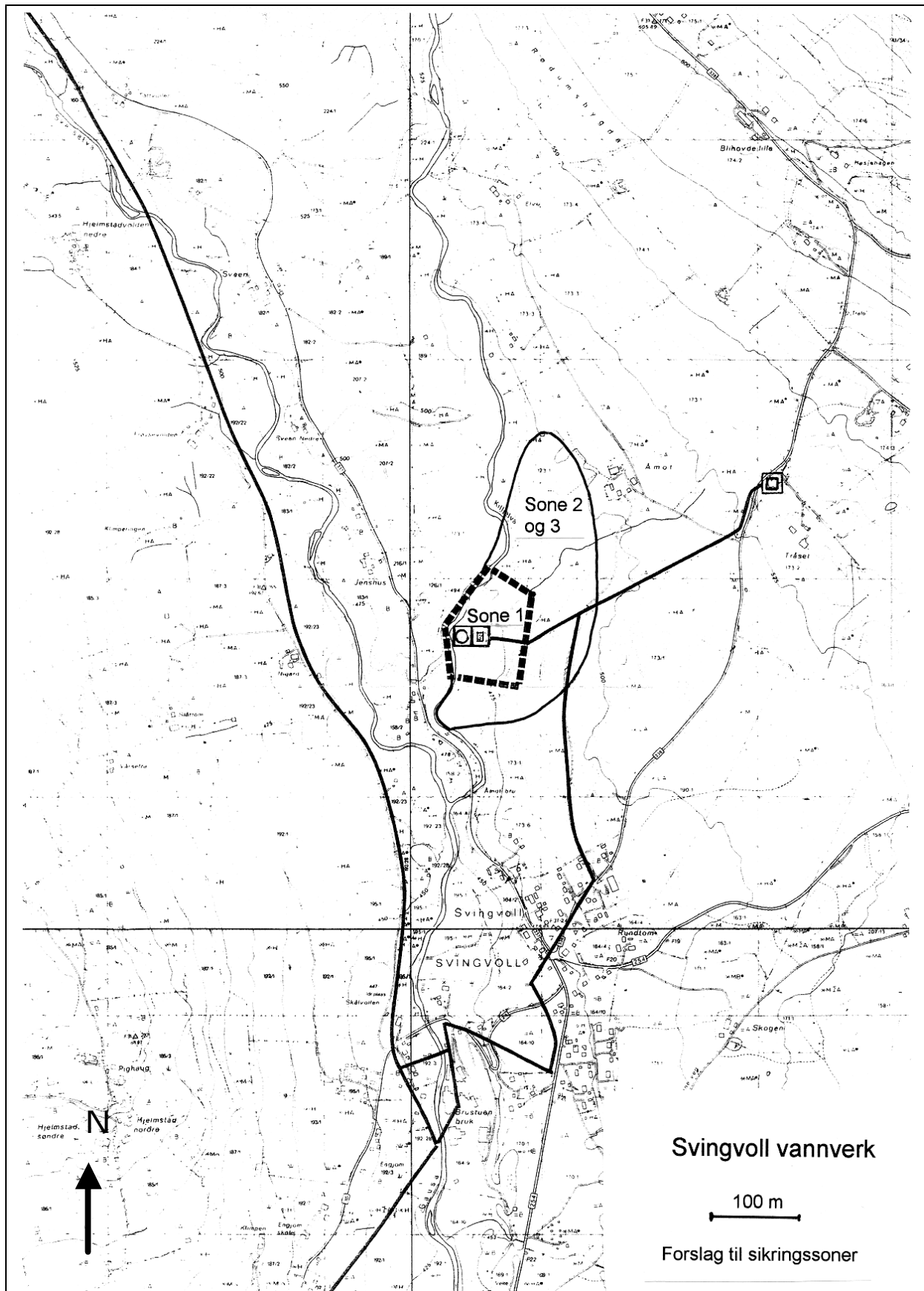
Sone 1: For å legge inn en ekstra sikring er sonen gjort større, spesielt oppstrøms for brønnen og i øst, enn de beregnete 60 døgn. Sonen følger Killielva i vest. Den tilsvarer det gamle tilsigsområdet som er angitt med fet stipling på kartet.

Sone 2 og 3: Sonene foreslås slått sammen som vist på kartet, Fig. 1.

I vedlegg 2 er angitt en oversikt over vanlige beskyttelsestiltak innenfor de enkelte sikringssonene. Det som er angitt for en sone gjelder også for de innenfor liggende sonene. Oversikten er utarbeidet av Nasjonalt folkehelseinstitutt, og må oppfattes som en rettleiding som vil kunne tillempes noe i hvert konkret tilfelle. Spesielt vil dette kunne gjelde en reservevannforsyning som på Svingvoll, der tette sedimenter i overflaten gjør at vannet er artesiske. Artesiske forhold tilsier at brønnen er godt beskyttet mot nedtrengning av forurensninger i nærområdet.

I tillegg til sikringssonene anbefales det å etablere et desinfeksjonsanlegg som benyttes når vannverket er i drift. Videre vil det være ønskelig å fornye marmorfilteret, slik at mangan kan felles før vannet går ut på nettet.

Dersom det i fremtiden skulle bli aktuelt å benytte vannverket som reservevannforsyning også for Skei, vil det kreves relativt omfattende hydrogeologiske undersøkelser. Disse må ta sikte på å klargjøre hvorvidt det er mulig å oppnå tilstrekkelig kapasitet, eventuelt ved anleggelse av flere brønner. Videre må det etableres peilerør og gjennomføres lengre tids prøvepumping for å dokumentere at anlegget har tilstrekkelig kapasitet og at vannkvaliteten er tilfredsstillende, samt for å beregne utvidete sikringssoner.



Figur 1. Svingvoll vannverk

### 3. OLSTAD VANNVERK

Det gamle vannverket var basert på en rørbrønn i løsmasser nær samløpet mellom Ulva og Jøra. Brønnen var anlagt i et område med jordbruk og bebyggelse, og tidvis ble det påvist koliforme bakterier i brønnvannet. InterConsult group (ICG) ble engasjert for å finne en ny brønnlokalisering, og undersøkelser ble igangsatt vinteren 1999.

Basert på ICGs rapport, etablerte brønnboringsfirmaet Brødrene Myhre en ny rørbrønn den 25. mars 2000. Beliggenheten fremgår av Fig. 2. Brønnen ble anlagt på en elveslette på Jøras vestside, nord for den gamle brønnen. En sonderboring ble utført av Statens Vegvesen forut for anleggelse av produksjonsbrønnen. Den viste følgende boreprofil: 0 – 2 m, mye stein. 2 – 4, m sand og grus. 4 – 8 m, hardpakket grov grus med mye stein. 8 – 11,5 m, grus. Fjell fra 11,5 m. Rørbrønnen (registreringsnummer 539 i NGUs brønn database) som ble anlagt i samme punkt har i følge Brødrene Myhres borerapport følgende spesifikasjoner:

Dimensjon	156 mm (6")
Materiale	Rustfritt stål, con slot
Filterplassering	9 – 11 m under terreng
Slisseåpning	0,5 mm
Sumprør	1 m (delvis boret i fjell)
Kapasitet	ikke oppgitt

Beliggenheten fremgår av Fig. 2, og brønnens UTM koordinater er gitt i stedfestingstabellen, vedlegg 3.

Den nye brønnen ble satt i drift 27.09.2001, og i følge Geir Sagbakken, Scandiaconsult Lillehammer, ble den på forhånd ikke langtids prøvepumpet, ettersom kapasiteten var mer enn tilstrekkelig til å dekke vannbehovet for 17 abonnenter inkl. grendehus og kirke. Det vil i ettertid kunne være aktuelt å knytte ytterligere 15 – 20 abonnenter til vannverket.

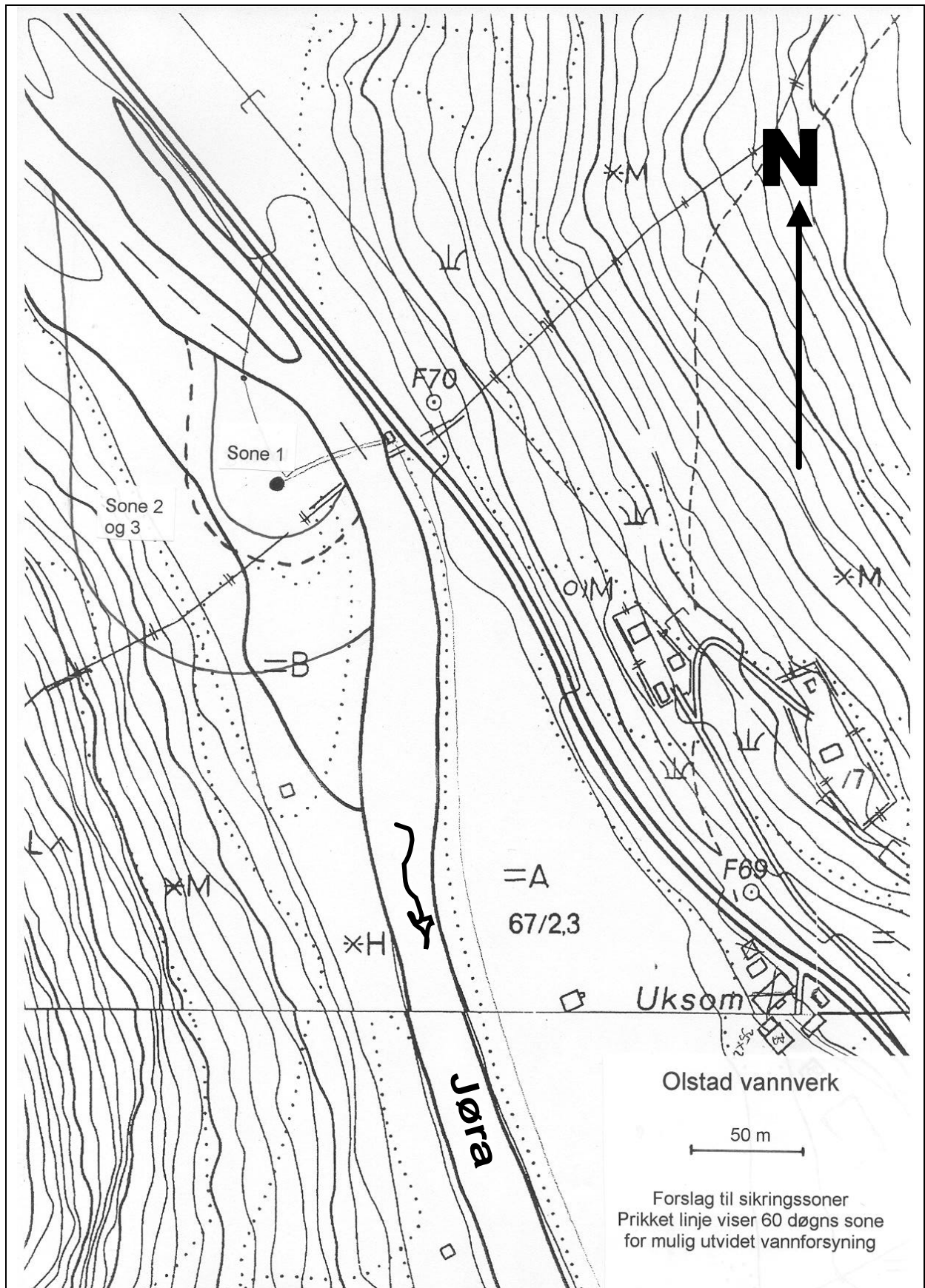
De tilsendte vannanalysene (Gausdal kommune) er gjengitt i vedlegg 1, Tabell 2. Tilsendte bakteriologiske vannanalyser viser resultatene av samtlige prøver tatt over året 2001. Her er en koliform bakterie ved 37°C påvist i en prøve, men det fremgår ikke om denne prøven er tatt fra det gamle eller det nye vannverket. Øvrige bakteriologiske parametere er gode.

Tilsendte fysisk kjemiske parametere er gode med unntak av høyt jerninnhold i noen prøver. Det fremgår ikke når de fysisk kjemiske prøvene er tatt. I følge Hesthagen er vannkvaliteten god i det nye vannverket, så det må antas at prøven med en påvist kolibakterie stammer fra det gamle vannverket, og det samme kan gjelde prøver med høyt jerninnhold.

#### 3.1 Forslag til sikring av vannverket

Vannbehandling består av desinfeksjon ved UV-bestråling. Det er bygget opp med stein og grus i brønnpunktet til over flomvannstand i Jøra, og sone 0 er gjerdet inn rundt brønnen. Området utenfor sone 0 er skogbevokst og det foregår noe utmarksbeite. Nedstrøms, og syd for brønnen er det et jorde i en avstand av 20 – 30 m.

Hesthagen har skaffet til veie en utskrift av vannforbruk ved Olstad vannverk fra 29.06.02 til 19. 11.02. Forbruket er meget varierende i perioden, fra 5,3 m<sup>3</sup> – 23,8 m<sup>3</sup> per døgn. Det høyeste forbruket var i første halvdel av august. Ettersom prøvepumpingsdata ikke foreligger, må igjen "sylindermetoden" benyttes for beregning av sonen for 60 døgns oppholdstid.



Figur 2. Olstad vannverk

Metoden er beskrevet foran under avsnittet om Svingvoll vannverk. For å beregne sonen ved dagens forbruk med en viss sikkerhetsmargin, kan et døgnforbruk på 25 m<sup>3</sup> legges til grunn. Vannførende mektighet settes til 8,5 m (fra 3 m til 11,5 m under overflaten), og porøsiteten til 20 %. Da får en:

$$R^2 = 25 * 60 / 3,14 * 8,5 * 20\% = 281$$

$$R = 16,8 \text{ m}$$

Om vannverket i fremtiden skal forsyne 15 – 20 nye abonnenter, må et dobbelt forbruk legges til grunn, altså 50 m<sup>3</sup> per døgn. Øvrige parametere blir som ovenfor. 60 døgns sonen blir da:

$$R^2 = 50 * 60 / 3,14 * 8,5 * 20\% = 562$$

$$R = 23,7 \text{ m.}$$

Sone 0 er allerede inngjerdet, sonen er ikke angitt på kartet (Fig 2) men den strekker seg ca. 10 m ut fra det angitte brønnpunktet. En kan betrakte sone 1 (sonen for 60 døgns oppholdstid) som en sirkel om brønnpunktet med radier som av sikkerhetsmessige årsaker er noe større enn angitt over. Videre er sonen trukket lenger i nordlig retning ettersom hovedinfiltrasjonen fra Jøra sannsynligvis foregår oppstrøms for brønnen. Ettersom dette gjelder et relativt lite vannverk, anbefales at sone 2 og 3 slås sammen. Forslag til sonegrenser er angitt på kartet, Fig. 2, og vanlige beskyttelsestiltak i de ulike sonene er gitt i vedlegg 2.

#### **4. BØDAL VANNVERK**

Vannverket som forsyner 9 abonnenter inklusiv samfunnshus, ble anlagt først på 80-tallet i tilknytning til et mindre boligområde. Vannforbruket er 3,5 – 4 m<sup>3</sup> per døgn. Vannverket er basert på en gravd brønn i løsmasser på en flat elveslette vest for Jøra. Brønnens UTM koordinater er gitt i stedfestingstabellen, vedlegg 3. Brønnedypet er ca. 3 m, og brønnen består av støpte ringer med diameter ca. 1,5 m. Det er ikke støpt tett mellom de øvre ringene, og røtter har begynt å gro inn i brønnen. Ved flom i Jøra står brønnen under vann. Området rundt vannverket benyttes som beiteområde for storfe, og det er ingen inngjerding rundt brønnen.

Brønncapasiteten har alltid vært tilstrekkelig, og vannstanden i brønnen ligger nær vannivået i Jøra. Dette skyldes at brønnen er gravd i sand/grusmasser med god permeabilitet og at det er god kommunikasjon mellom elva og brønnen. Som en følge av at vannforbruket er mindre enn 0,005 l/s, og at avsetningen har god permeabilitet, vil avsenkningen i brønnen være svært liten ved normalt forbruk.

Det er ingen form for vannbehandling ved vannverket. Tilsendte bakteriologiske prøver fra 1998 til 2001 (Gausdal kommune) viser en god bakteriologisk kvalitet (vedlegg 1, Tabell 3). Hesthagen kunne imidlertid opplyse at vannet enkelte ganger har vært bakterielt forurenset. Det foreligger få fysisk kjemiske analyser, og det er analysert på få parametere, men de foreliggende parametere er alle innenfor kvalitetsnormene for drikkevann (vedlegg 1, Tabell 3).

##### **4.1 Forslag til utbedring og sikring av vannverket**

Den eksisterende brønnen er ikke sikret mot innsig av overflatevann verken ved nedbør eller flom i Jøra. Det bør derfor anlegges en ny brønn. Det vil i de fleste tilfelle være en bedre løsning å etablere en rørbrønn, men dette vil kreve vesentlig mer undersøkelser og kostnader.



For et lite vannverk som dette anses derfor en ny gravd brønn å være en fornuftig løsning. Det anbefales derfor å anlegge ny brønn med støpte ringer mellom pumpehuset og dagens brønn. Det graves dypest mulig, eventuelt ned til underliggende finkornete masser, og store støpte ringer settes på en pute av grus og sand. Det tettes mellom de øvre ringene, men ikke mellom de nederste. Det fylles grus og sand utenpå brønnområdet der det er åpent mellom ringene, og morenemasse, eventuelt bentonitt pellets utenpå ringene der det er støpt tett. Brønnen bygges opp med morenemasse utenpå tette ringer til godt over flomnivået i elva for å unngå inntrengning av elvevann ved flom. Samtidig vil en da få et fall ut fra brønnen som hindrer direkte nedtrengning av overflatevann. Ved anlegg av ny brønn vil det kunne bli noe grumsete vann i den eksisterende brønnen, slik at en må påregne å kjøre vann til abonnentene over en periode.

For å vurdere den omtrentlige utstrekningen av sonen for 60 døgns oppholdstid benyttes "sylindermetoden" som er beskrevet under sikringen av Svingvoll vannverk. Den kan være mer relevant for Bødal vannverk, der det synes å være mer tilnærmet homogene forhold i avsetningen. Settes vannuttaket til  $4 \text{ m}^3/\text{døgn}$ , vannførende mektighet til 1,5 m og porøsiteten til 20% får en:

$$R^2 = 4 * 60 / 3,14 * 1,5 * 20 \% = 255$$
$$R = 16 \text{ m}$$

Det anbefales at 16 m sonen (ca. 60 døgns oppholdstid) gjerdes inn, og betraktes som sone 0, se vedlegg 2. Videre anbefales å installere et desinfeksjonsanlegg i pumpehuset. Dette sammen med anlegg av ny gravd brønn antas å være tilstrekkelig for å kunne oppnå godkjenning av vannverket. Den gamle brønnen bør gjenfylles med morenemateriale.

## 5. SVATSUM SKOLE VANNVERK

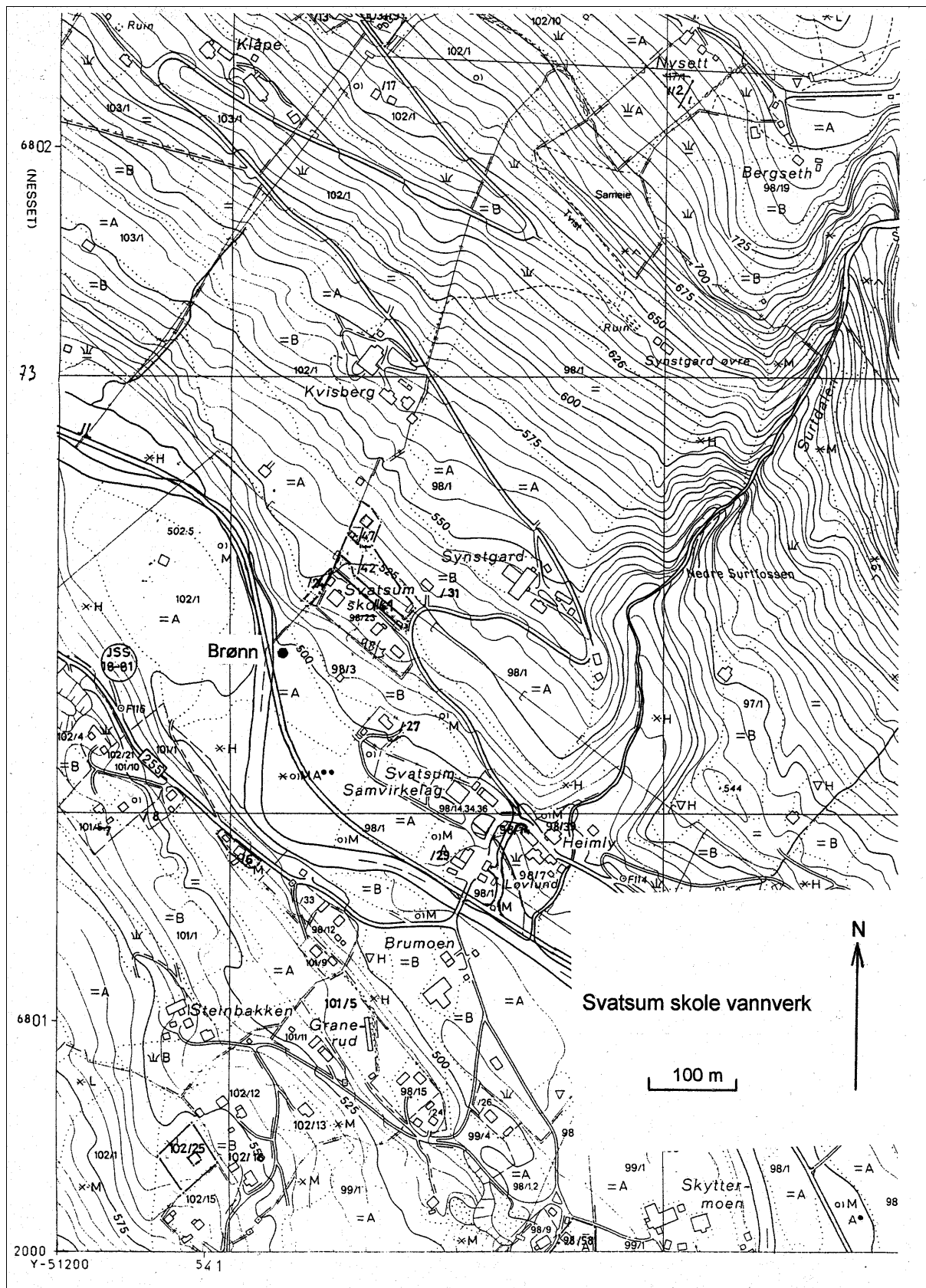
Vannverket forsyner tre abonnenter samt skole og barnehage. Skolen har ca. 20 elever, og ved barnehagen er det ca. 10 plasser. Skolen har svømmebasseng med volum  $55 \text{ m}^3$  som tømmes og fylles på nytt en gang i året. Vannforbruket er ikke registrert, men basert på antall brukere kan det anslås til snaut  $5 \text{ m}^3$  per døgn.

Vannverket er basert på en rørbrønn i løsavsetninger som er anlagt på en elveslette langs Jøra, ned for skolen. NGUs brønn database inneholder følgende opplysninger om brønnen som har registreingsnummer 359:

Borefirma	O. J. Hovden
Boredato	01.03.1984
Brønndyp	12 m målt fra overflaten
Vannstand etter boring	2,5 m "
Løsmasseprofil	0 – 10 m grus/stein, 10 – 20 m siltig leire
Kapasitet	6 000 l/t.

Beliggenheten fremgår av Fig. 3, og brønnens UTM koordinater er gitt i stedfestingstabellen, vedlegg 3 .

Det foreligger ikke opplysninger om filterplassering eller slisseåpninger. Basert på løsmasseprofilen virker det imidlertid sannsynlig at filteret er plassert fra ca. 5 m – ca. 9 m under overflaten, og at pumpen er plassert i sumprør under filteret.



Figur 3. Svatsum skole vannverk

Brønnen er anlagt i en kum med lokk i terrengnivå. Lokket var frosset fast så det ikke lot seg åpne ved befaringen. Brønnen ligger 2 – 3 m fra et jorde i syd som gjødsles, og det går beitedyr i brønnområdet. Riksvei 255 går ca. 15 m vest for brønnen. Omkring 75 m rett opp for brønnen, og 20 – 25 m høyere i terrenget har skolen en støpt septiktank. Fra denne føres avløpet til spredegrøfter på en terrasse ca. 150 m sydøst for brønnen, og ca. 7 m høyere i terrenget. Synkekum for vannet fra svømmebassenget er anlagt ved siden av septiktanken.

Septiktanken og synkekummen er anlagt på samme terrasseflate som skolen, og en må anta at det er stor mektighet av umettet sone, og gode forhold for rensing i grunnen under dem. Spredegrøftene har også en beliggenhet som gjør det usannsynlig at forurensning derfra kan nå brønnen.

Det foreligger fem bakteriologiske analyser fra Næringsmiddeltilsynet for Sør-Gudbrandsdal. Tre på råvannet, datert 09.03.84 og 21.02.90, og to på nettvann på skolen, tatt 19.03.90. I alle prøvene er det et høyt totalantall bakterier, og det er påvist koliforme bakterier i alle prøvene. Den 21.02.90 ble det også tatt prøve der noen få fysiske kjemiske parametere ble analysert. Bortsett fra noe lav pH, var øvrige parametere tilfredsstillende. Resultatene er gjengitt i vedlegg 1, tabell 4.

For å få en bedre dokumentasjon på vannkvaliteten anbefales at det snarest mulig igangsettes et analyseprogram. Det bør prøvetas og analyseres hver 2. uke. Varighet og omfang av prøvetakingen vurderes fortløpende på grunnlag av analyseresultatene. Det analyseres på følgende parametere:

Bakteriologisk: Kimtall 22°C, koliforme bakterier 37 og 44 °C, clostridium perfringens og intestinale enterokokker.

Fysisk kjemisk: pH, Alkalitet, fargetall, konduktivitet, turbiditet, jern, mangan, total nitrogen, nitrat, total fosfor og UV-transmisjon.

### **5.1 Forslag til utbedring og sikring av vannverket**

For å vurdere den omtrentlige utstrekningen av sonen for 60 døgns oppholdstid benyttes "sylindermetoden" som er beskrevet under sikringen av Svingvoll vannverk. Settes vannuttaket til 5 m<sup>3</sup>/døgn, vannførende mektighet til 7 m (fra ca. 3 til ca. 10 m under terreng) og porøsiteten til 20% får en:

$$R^2 = 5 * 60 / 3,14 * 7 * 20 \% = 68$$

$$R = 8,3 \text{ m}$$

Dersom vannanalysene i hovedsak viser tilfredsstillende resultat, vil utbedring av brønnen og nærområdet sammen med et desinfeksjonsanlegg kunne være tilstrekkelig til å oppnå godkjenning av vannverket.

Brønnrøret forlenges i så fall til ca. 1 m over terreng, og det bygges opp med morenemateriale rundt, så det blir fall utover. En sone med radius 10 m gjerdes inn rundt brønnen og betraktes som sone 0. Sonen vil strekke seg et stykke inn på jorden i syd.

Dersom analysene er utilfredsstillende, forventes at det må anlegges ny brønn for å kunne oppnå godkjenning av vannverket. Egnede lokaliteter synes å være på den skogbevokste elvesletten på motsatt side av riksveien, sydvest for den eksisterende brønnen.

## **Vedlegg 1**

**Tabell 1   Analysedata for Svingvoll vannverk**

**Tabell 2   Analysedata for Olstad vannverk**

**Tabell 3   Analysedata for Bødal vannverk**

**Tabell 4   Analysedata for Svatsum skole vannverk**

Tabell 1. Analysedata fra Svingvoll vannverk

GAUSDAL KOMMUNE  
 DOKUMENTASJON AV VANNKVALITET  
 Svingvoll vannverk 1996 - 1997

Bakteriologiske parametre

ÅR PRØVESTED	TERMOTOLERANT KOLIF. BAKTERIER 44 gr.		KOLIFORME BAKTERIER 37 gr.		FEKALE STREPTOCOCC. ENTEROKOKKER		SULFITREDUSERENDE CLOSTRIDIER		TOTALT BAKTERIEANTALL KIMTALL 22 gr.		TOTALT BAKTERIEANTALL KIMTALL 37 gr.			
	Ikke påvist (ant. prøver)	Påvist (ant. prøver)	Ikke påvist (ant. prøver)	Påvist (ant. prøver)	Ikke påvist (ant. prøver)	Påvist (ant. prøver)	Ikke påvist (ant. prøver)	Påvist (ant. prøver)	Antall prøver	Gj. snitt Ant./ml	Ant. prøver > 100/ml	Antall prøver	Gj. snitt Ant./ml	Ant. prøver > 100/ml
1997														
Vannverket, råvann	3	0	3	0	0	0			3	107	1	3	3	0
Vannverket, rentvann	6	0	6	0					6	6	0	6	2	0
Nettprøve, rentvann														
1996														
Vannverket, råvann	1	0	1	0	0	0			1	2	0	1	0	0
Vannverket, rentvann	3	0	3	0	2	0			3	7	0	3	2	0
Nettprøve, rentvann	7	0	7	0	1	0	1	0	7	19	0	7	1	0

Fysisk/kjemiske parametre  
 Råvann

Parameter	Enhet	Antall analyser	Midlere resultat	Variasjon	Forskriftens krav
Lukt					
Smak		1	7,5		6,5 - 9,5
pH		1	<2		
Alkalitet	mmol/l	1	20,9		20
Fargetall	mg Pt/l	1			250
Konduktivitet	ms/m				0,5
Turbiditet	FNU				
Ammonium	mg N/l				
Nitritt + nitrat	mg N/l	1	<1		
KOF Mn	mg O/l	1	<0,005		
Jern	mg Fe/l	1	0,4		0,2
Mangan	mg Mn/l	1			0,05
Klorid	mg Cl/l				200
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l				100
Fluorid	mg F/l				1,5
Total fosfor	mg P/l				
Magnesium	mg Mg/l	1	3		
Natrium	mg Na/l				
Kallium	mg K/l				
Kalsium	mg Ca/l	1	40		200
Hardhet	°dh	1	6,31		
UV-absorpsjon	abs/cm				

Fysisk/kjemiske parametre  
 Rentvann/nettprøver

Parameter	Enhet	Antall analyser	Midlere resultat	Variasjon	Forskrift. krav
Lukt		19	Normal		
Smak		19	Normal		
pH		19	8,2	7,8 - 8,61	6,5 - 9,5
Alkalitet	mmol/l	6	1,9	1,15 - 2,1	
Fargetall	mg Pt/l	19	22,3	21,0 - 24,4	20
Konduktivitet	ms/m	6	0,11	0,06 - 0,24	250
Turbiditet	FNU	6	0,005	0,005 - 0,00	0,5
Ammonium	mg N/l	6	0,639	0,492 - 0,67	
Nitritt + nitrat	mg N/l	6	0,01	<0,01 - 0,02	
Mangan	mg Mn/l	6			

Tabell 2. Analysedata fra Olstad vannverk

GAUSDAL KOMMUNE  
 DOKUMENTASJON AV VANNKVALITET  
 Olstad vannverk 1998 - 2001

Bakteriologiske parametre

ÅR	TERMOTOLERANT KOLIF.		KOLIFORME BAKTERIER		FEKALE STREPTOKOKK/		SULFITREDUSERENDE		TOTALT BAKTERIEANTALL		TOTALT BAKTERIEANTALL			
	BAKTERIER 44 gr.	37 gr.	ikke påvist (ant. prøver)	Påvist (ant. prøver)	ikke påvist (ant. prøver)	Påvist (ant. prøver)	ikke påvist (ant. prøver)	Påvist (ant. prøver)	Antall prøver	Gj. snitt Ant./litr	Ant. prøver > 100/ml	KIMTALL 87 gr	Gj. snitt Ant./litr	Ant. prøver > 100/ml
2001														
Vannverket, råvann	2	0		0					2	11	0	2	0	0
Vannverket, rentvann	8	0		1					7	22	0	7	2	0
Nettprøve, rentvann	6	0		0		1			6	7	0	6	1	0
2000														
Vannverket, råvann	6	2		2					8	68	2	8	8	0
Vannverket, rentvann	8	1		2					9	42	1	9	10	0
Nettprøve, rentvann	6	0		0					6	74	1	6	14	0
1999														
Vannverket, råvann	0	1		1		0			1	43	0	1	7	0
Vannverket, rentvann	18	2		5		5		1	18	56	3	18	28	0
Nettprøve, rentvann	4	2		3		3			6	460	3	6	84	1
1998														
Vannverket, råvann	0	1		1		1			1	28	0	1	2	0
Vannverket, rentvann	7	0		0		4		1	7	4	0	7	2	0
Nettprøve, rentvann	6	0		0		0			6	4	0	6	2	0

My brann satt i drift 27.09.2001

Fysisk/kjemiske parametre  
 Røntvann/Nettprøve

Parameter	Enhet	Antall analyser	Middels resultat	Variasjon	Forskriftens krav
Lukt		1	Normal		
Smak		1	Normal		
pH		9	6,9	6,9 - 7,1	8,5 - 9,5
Alkalisitet	mmol/l	2	0,38	0,32 - 0,38	
Fargeall	mg Pt/l	6	11	3 - 25	20
Konduktivitet	ms/cm	9	4,3	3,2 - 5,5	250
Turbiditet	mg N/l	1	0,28		
Ammonium	mg N/l	1	0,005		0,5
Nitrit + nitrat	mg N/l	1	0,389		
KOF Mn	mg Cl/l	4	3,2	1 - 5	
Jern	mg Fe/l	6	0,16	0,01 - 0,805	0,2
Mangan	mg Mn/l	6	0,01	0,01 - 0,02	0,05
Klorid	mg Cl/l	1	0,8		200
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	1	2,4		100
Fluorid	mg F/l	1	0,01		1,5
Total fosfor	mg P/l	1	0,002		
Magnesium	mg Mg/l	6	1,8	1,5 - 2,0	200
Natrium	mg Na/l	1	0,87		
Kallium	mg K/l	1	0,78		
Kalsium	mg Ca/l	6	5,8	4,1 - 6,5	
Hardhet	°dh	5	1,09	0,90 - 1,58	
UV-absorpsjon	abs/cm	1	0,03		

Fysisk/kjemiske parametre  
 Røntvann/Nettprøve

Parameter	Enhet	Antall analyser	Middels resultat	Variasjon	Forskriftens krav
Lukt		62	Normal		
Smak		60	Normal		
pH		52	6,9	6,3 - 7,52	8,5 - 9,5
Alkalisitet	mmol/l	17	0,38	0,14 - 0,98	
Fargeall	mg Pt/l	52	5,7	2,5 - 22,7	20
Konduktivitet	ms/cm	24	3,66	0,09 - 13,0	250
Turbiditet	mg N/l	17	0,029	0,005 - 0,148	0,5
Ammonium	mg N/l	15	0,775	0,121 - 2,11	
Nitrit + nitrat	mg N/l				

Tabell 3. Analysedata fra Bødal vannverk

GAUSDAL KOMMUNE  
 DOKUMENTASJON AV VANNKVALITET  
 Bødal vannverk 1998 - 2001

Bakteriologiske parametre

ÅR PRØVESTED	TERMOTOLERANT KOLIF. BAKTERIER 44 gr.		KOLIFORME BAKTERIER 37 gr.		FEKALE STREPTOCOCC./ ENTEROKOKKER		SULFITREDUSERENDE CLOSTRIDIER		TOTALT BAKTERIEANTALL KIMTALL 22 gr.		
	Ikke påvist (ant. prøver)	Påvist (ant. prøver)	Ikke påvist (ant. prøver)	Påvist (ant. prøver)	Ikke påvist (ant. prøver)	Påvist (ant. prøver)	Ikke påvist (ant. prøver)	Påvist (ant. prøver)	Antall prøver	Gj. snitt Ant./ml	Ant. prøver > 100/ml
2001 Vannverket, råvann Vannverket, rentvann Nettprøve, rentvann	1	0	1	0	1	0			1	8	0
	2	0	2	0	1	0	1	0	2	4	0
	4	0	4	0					4	7	0
2000 Vannverket, råvann Vannverket, rentvann Nettprøve, rentvann	1	0	1	0	1	0			1	9	0
	2	0	2	0	1	0	1	0	2	8	0
	4	0	4	0					4	6	0
1999 Vannverket, råvann Vannverket, rentvann Nettprøve, rentvann	1	0	1	0	1	0			1	14	0
	2	0	2	0	1	0	1	0	2	70	1
	4	0	4	0					4	17	0
1998 Vannverket, råvann Vannverket, rentvann Nettprøve, rentvann	1	0	1	0	1	0			1	34	0
	2	0	2	0	1	0	1	0	2	74	0
	5	0	5	0					5	23	0

Fysisk/kjemiske parametre  
 Råvann

Parameter	Enhet	Antall analyser	Midlere resultat	Variasjon	Forskriftenes krav
Konduktivitet	mS/m	2	6,4	5,9 - 6,8	250
Fargetall	mg Pt/l	2	7,5	7 - 8	20
KOF Mn	mg O/l	2	1,9	1,7 - 2,0	5

Fysisk/kjemiske parametre  
 Rentvann/nettprøve

Parameter	Enhet	Antall analyser	Midlere resultat	Variasjon	Forskrift. krav
pH		1	6,7	6,7	6,5 - 9,5
Konduktivitet	mS/m	1	6,4	6,4	250

**Tabell 4. Analysedata fra Svatsum skole vannverk**

<b>Dato / prøvetype</b>	<b>Totalt bakterieantall</b>	<b>Koliforme bakterier</b>	<b>Termostabile koliforme</b>
1984.03.09 / råvann, prøve 1	275	0	
1984.03.09 / råvann, prøve 2	248		
1990.02.21 / råvann	> 5000	7	0
1990.03.19 / nettprøve, prøve 1	900	2	0
1990.03.19 / nettprøve, prøve 2	3500	1	0

**1990.02.21 / råvann**

KOF Mn (kaliumpermanganat)	2,2 mg O /l
Fargetall	9
Hardhet	3,04 °dH
PH	6,80



# Vedlegg 2

## 1.1 Beskyttelsesbestemmelser

Nedenfor er angitt en oversikt over beskyttelsestiltak innenfor de enkelte sikringssonene. Oversikten er utarbeidet etter Nasjonalt folkehelseinstituttets publikasjon A3 Beskyttelse av grunnvannskilder (1987), og må oppfattes som en rettleiding som vil kunne tillempes noe i hvert enkelt konkret tilfelle. Det som er bestemt for en sone gjelder også i de innenforliggende sonene. Bestemmelsene må sikres varig gyldighet, og et hvert anleggsmessig tiltak innenfor klausulerte områder må godkjennes av Gausdal kommune. Det bør være forbud mot:

### Sone III

1. Lagring eller produksjon av stoffer som anses forurensningsfarlige.
2. Avfalls- og slamdeponier.
3. Tanker over 3m<sup>3</sup> for petroleumsprodukter og andre væsker som ved utlekking kan påvirke grunnvannet. Tanker inntil 3m<sup>3</sup> kan tillates når tankene står på støpt eller på annet tett underlag med opphøyde kanter som er høye nok til å samle opp hele tankens innhold. Slike anlegg skal være overbygget og lett å inspisere for lekkasje.

### Sone II.

4. Nye veier og parkeringsplasser.
5. Ny bebyggelse utover nødvendige bygg i tilknytning til vannverket. Ordinært vedlikehold og begrenset utvidelse av bygninger tillates.
6. Nydyrking.
7. Uttak av løsmasser.
8. Naturgjødsel.
9. Silosaft
10. Plantevernmidler i fareklasse X, A og B.
11. Infiltrasjon av kloakk i grunnen. Kloakkledninger skal være tette, og kunne prøves på tetthet

### Sone I

12. Plantevernmidler, bortsett fra glyfosfat.
13. Bruk av handelsgjødsel og kulturbeite.
14. Kloakkledninger.
15. Oppbevaring av petroleumsprodukter eller andre kjemiske forbindelser.

### Sone 0.

16. All virksomhet som ikke er nødvendig for vannverkets drift. Sonen skal inngjerdes med høyt nettinggjerde og holdes avlåst.

## Vedlegg 3

### Stedfestingstabell for brønnene

Vannverk	UTM koordinater, sone 32 N		Målemetode	ID. nr, NGU
	Ø	N		
Svingvoll vannverk	0563350	6797006	GPS	537
Olstad vannverk	0553238	6794605	GPS	539
Bødal vannverk	0557090	6789853	GPS	
Svatsum skole vannverk	0540987	6801249	GPS	359