

RAPPORT

Rapport nr.: 2002 101		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Vurdering av Sandtangen som fremtidig vannkilde			
Forfatter: Erik Rohr-Torp		Oppdragsgiver: Norconsult Lillehammer v/ Tore Fossum	
Fylke: Oppland		Kommune: Øystre Slidre	
Kartblad (M=1:250.000) Lillehammer		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1617 II Slidre	
Forekomstens navn og koordinater: Sandtangen 32V 0038900 6775500		Sidetall:	Pris:
Feltarbeid utført:		Kartbilag:	Ansvarlig:
Rapportdato: 27.11.02		Prosjektnr.: 2712.00	
Sammendrag: Sandtangen er en elvevifte som er bygget ut ved Volbuelvas utløp i Volbufjorden i Øystre Slidre. Basert på foreliggende data er det gjort en vurdering av Sandtangens egnethet som fremtidig vannkilde. Vannforsyningen er i første rekke tenkt for Moane og Kolstad vannverk, mens det på lengre sikt vil kunne bli aktuelt også å forsyne Vindin vassverk. Det er tidligere etablert en 160 mm prøvebrønn som ble prøvepumpet over en fem måneders periode i 1992. Vannstander ble registrert i pumpebrønnen, 4 peilebrønner og Volbufjorden under prøvepumpingen. Som bakgrunnsmateriale for vurderingen har Norconsult oversendt diverse materiale fra tidligere undersøkelser og vurderinger av Sandtangen, i første rekke fra Østlandskonsult, Carl-H Knudsen, Folkehelsa, Hallingdal Bergboring og EGM Consult. I tillegg foreligger en NGU rapport (88.053). Videre er følgende grunnlagsmateriale oversendt: • Regulerings- og flomnivåer for Volbufjorden • Rådata og bearbejdet data fra prøvepumping i 1992 • Bilder fra vannkilden • Analysedata fra Næringsmiddeltilsynet. Det konkluderes med at Sandtangen med enkle inngrep må anses som en egnet vannkilde for forsyning for Moane og Kolstad vannverk, mens en utvidelse av forsyningsområdet til også å omfatte Vindin vassverk vil kreve relativt omfattende undersøkelser.			
Emneord: Grunnvann	Løsavsetning		Vannverk stort
			Fagrapport

INNHold

1.	INNLEDNING.....	4
2.	BESKRIVELSE AV SANDTANGEN OG PRØVEPUMPING 1992.....	4
3.	VURDERINGER.....	4
4.	FORHOLD TIL POTENSIELLE FORURENSNINGSKILDER.....	6
	4.1 Nedrefoss renseanlegg.....	6
	4.2 Tingvang deponi.....	6
5.	OPPHOLDSTIDER.....	6
	5.1 Oppholdstid mellom elv og brønn.....	7
	5.2 Oppholdstid mellom Volbufjorden og brønn.....	7
6.	VANNTEMPERATURER.....	7
7.	VANNANALYSER.....	7
8.	VURDERING AV FORELIGGENDE FORSLAG TIL SONEINDELING....	8
9.	KONKLUSJON.....	9

VEDLEGG

Vedlegg 1	Kurver som viser vannstander, vannmengder og vanntemperaturer, fra prøvepumping 1992
Vedlegg 2	Tabell som viser vannstander og vanntemperaturer. Prøvepumping 1992
Vedlegg 3	Vannstander i Volbufjorden fra prøvepumping 1992
Vedlegg 4	Bakteriologiske og fysisk-kjemiske vannanalyser

1 INNLEDNING

Norconsult AS, Lillehammer ved Tore Fossum har henvendt seg til Norges geologiske undersøkelse (NGU) ved Erik Rohr-Torp med forespørsel om å gi en vurdering av Sandtangen i Volbufjorden, Øystre Slidre, som fremtidig vannkilde. Forsyningen er i første rekke tenkt mellom Moane og Kolstad vannverk, mens det på lengre sikt kan bli aktuelt også å forsyne Vindin vassverk.

NGU har ikke foretatt befarings- eller prøvingsarbeid av Sandtangen forut for denne rapporten. Som bakgrunnsmateriale for vurderingen har Norconsult oversendt diverse materiale fra tidligere undersøkelser og vurderinger av Sandtangen, i første rekke fra Østlandskonsult, Carl-H Knudsen, Folkehelse, Hallingdal Bergboring og EGM Consult. I tillegg foreligger en NGU rapport (88.053). Videre er følgende grunnlagsmateriale oversendt:

- Regulerings- og flomnivåer for Volbufjorden
- Rådata og bearbejdet data fra prøvingsarbeid i 1992
- Bilder fra vannkilden
- Analysedata fra Næringsmiddeltilsynet.

2 BESKRIVELSE AV SANDTANGEN OG PRØVEPUMPING 1992

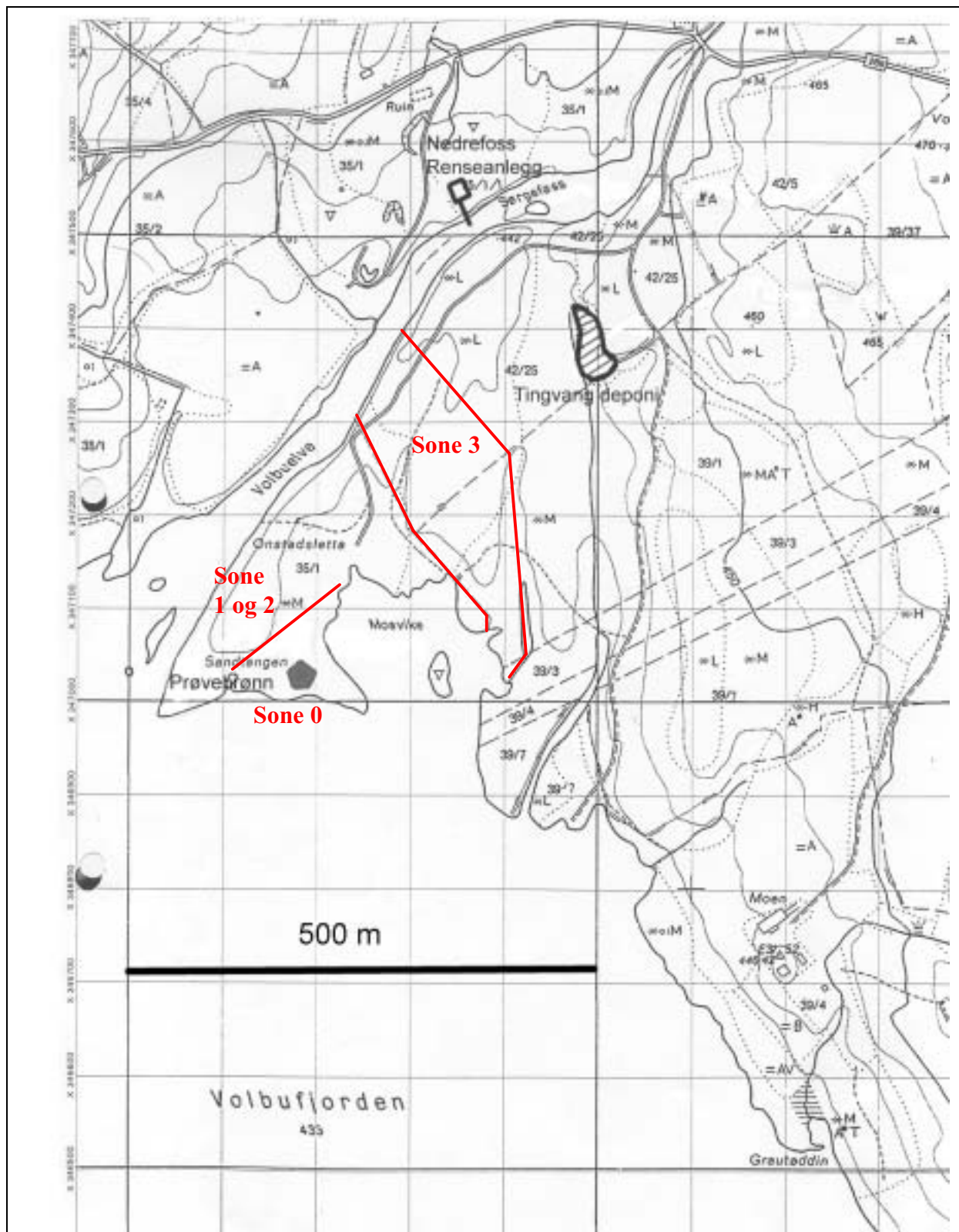
Sandtangen er en elvevifte, avsatt av Volbuelva ut i Volbufjorden, (se Fig. 1). Diverse undersøkelsesboringer som er foretatt på vifta viser at avsetningen er relativt innhomogen, med partier av sortert sand og grus med noe finmateriale, vekslende med områder med mer finkornete avsetninger.

Det er satt ned en 160 mm (6") rørbrønn med dyp 13 m, på Sandtangen. Et 6 m langt filter fra 5 – 11 m, har varierende slisseåpning (5-9 m, 1,5 mm og 9-11 m, 0,5 mm). Brønnen ble i 1992 prøvpumpet i perioden 6. mai til 2. oktober, en periode på ca. 5 måneder. Vannstanden ble registrert i brønnen og i fire peilerør, samt i Volbufjorden under hele pumpeperioden. Videre ble temperaturer på utpumpet vann og vann i Volbufjorden registrert samtidig med vannstandsmålingene. Grafer over vannstander, vannmengder og vanntemperaturer, utarbeidet av Norconsult, Lillehammer er gjengitt i vedlegg 1. Målte verdier for vannstander og temperaturer er gjengitt i vedlegg 2, og vannstander i Volbufjorden i vedlegg 3. Bakteriologiske-, og fysisk- kjemiske vannanalyser foreligger fra en tidligere prøvpumping og fra prøvpumpingen i 1992 (vedlegg 4).

3 VURDERINGER

Det foreligger ikke et nøyaktig kart over peilerørenes plassering, bare en skisse som viser at:
Rør 2 ligger 1 m sydøst for pumpebrønnen
Rør 3 ligger 5,7 m sydøst for pumpebrønnen
Rør 4 ligger 38 m nord-nordøst for rør 3, og ca. 35 m nordøst for pumpebrønnen.
Rør 5 ligger 39 m syd-sydøst for rør 4, og ca. 29 m øst for pumpebrønnen.

Vannstandskurvene, vedlegg 1, viser tydelig at grunnvannsnivåene i brønn og peilerør styres av vannstanden i Volbufjorden, og at avsenkningen i feltet er liten. Selv ved uttak omkring 14 l/s (midt august til 2. oktober), vedlegg 1, er senkningen i peilerør 2 og 3 bare 10 – 30 cm under nivået i Volbufjorden, mens rørene 4 og 5, gjennomgående viser grunnvannsnivåer i overkant av vannstanden i fjorden, vedlegg 2 og 3.



Den laveste vannstanden som er registrert i pumpebrønnen under pumpeperioden er 67 cm under vannstanden i fjorden, mens den hovedsakelig er mellom ca. 40 og 60 cm under fjordnivået.

Foreningen til Begnavassdragets regulering har informert om følgende reguleringsgrenser for Volbufjorden:

Høyeste regulerede vannstand = 434,23 moh

Laveste regulerede vannstand = 431,23 moh

Naturlig vannstand = 432,23 moh.

Ved prøvepumpingsoppstart 6. mai var vannstanden i fjorden lav, 431,95 moh. men steg så raskt frem til ca. 20. mai, til 434,38 moh., hvorefter den sank noe, og flatet ut i resten av pumpeperioden (vedlegg 1 og 3). I perioden med lav vannstand var pumpingen akkurat startet, og uttaket var variabelt og forholdsvis lavt, omkring 8 l/s. Dette er tilstrekkelig til å dekke behovet for forsyning mellom Moane og Kolstad, men det mangler data til å vurdere med sikkerhet om en brønn vil kunne dekke behovet ved LRV i Volbufjorden om også Vindin vassverk skal forsynes. Det er imidlertid sannsynlig at dette vil kunne løses ved etablering av en ekstra brønn.

4. FORHOLD TIL POTENSIELLE FORURENSNINGSKILDER

4.1 Nedrefoss renseanlegg

Nedrefoss renseanlegg ligger ca. 650 m oppstrøms for Volbuelvas utløp i Volbufjorden (Fig. 1), og avløpet slippes i elva ca. 550 m nordøst for Sandtangen. EGM design har den 18. jan. 1999 avgitt en rapport ang. eventuell forurensning fra renseanlegget til en produksjonsbrønn på Sandtangen. EGM design opererer med en avstand fra prøvebrønn til Volbuelva på 75 m, og til Volbufjorden på 20 m. Basert på brønnlokalisering på øk. kartverk M. 1:5000 er avstanden fra prøvebrønn til elva 135 m, mens avstanden til fjorden er 20 m. K- verdiene (hydrauliske konduktivitet) som benyttes i EMG designs rapport gir dessuten en alt for høy transporthastighet i løsmassene.

4.2 Tingvang deponi

I en avstand på ca. 450 m nordøst for Sandtangen ligger det nedlagte deponiet Tingvang, Fig. 1. Deponiet som ble nedlagt i 1981 er kort beskrevet i NGU Rapport 90.122, "Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn". Deponiet er overdekket, og inneholder avfall fra husholdninger og småindustri. Det er mistanke om innhold av noe spesialavfall. Det er ikke registrert noen forurensning eller konflikt, men det anses nødvendig med undersøkelser ved endret arealbruk. Eventuelt sigevann fra deponiet vil ut fra økonomisk kartverk bevege seg rett mot syd, og nå Volbufjorden ved en elvevifte ca. 275 m sydøst for prøvebrønnen. Med den betydelige uttynningen som skjer i fjorden er det helt usannsynlig at sigevannet vil skape noen konflikt med et moderat grunnvannsuttak på Sandtangen.

5. OPPHOLDSTIDER

Basert på kornfordelingskurver fra punktene 5, 6 og 7 fra Hallingdal Bergboring, rapport 8901 kan det beregnes en midlere k verdi tilsvarende $5 \cdot 10^{-4}$ m/s. Hastigheten V mot brønnen kan beregnes etter

$$V = k * h / l * p$$

der h = forskjell i vannstand,

l = avstand mellom målepunktene og

p = effektiv porøsitet = 25 % (erfaringstall fra norske fluviale avsetninger).

5.1 Oppholdstid mellom elv og brønn

Vannstand i elva ut for prøvebrønnen antas lik vannstand i Volbufjorden. Maksimal forskjell i pumpeperioden mellom brønn og fjord var den 25. september med 0,67 m. Settes disse verdiene inn, får vi:

$$V \text{ (m/s)} = 5 * 10^{-4} \text{ (m/s)} * 0,67 \text{ (m)} / 135 \text{ (m)} * 25/100, \text{ dvs.}$$

$$V = 1 * 10^{-5} \text{ m/s, dvs } 0,86 \text{ m/døgn.}$$

Oppholdstid mellom elv og brønn blir da: $135 \text{ m} / 0,86 \text{ m/døgn} = 157 \text{ døgn}$.

5.2 Oppholdstid mellom Volbufjorden og brønn

$$V = 5 * 10^{-4} * 0,67 / 20 * 25/100, \text{ dvs.}$$

$$V = 6,7 * 10^{-5} \text{ m/s, dvs. } 5,8 \text{ m/døgn.}$$

Oppholdstid mellom fjord og brønn blir da $20 \text{ m} / 5,8 \text{ m/døgn} = 3,5 \text{ døgn}$.

Metoden bygger på homogene forhold langs profilene, slik at verdiene bare må anses som veiledende. Fra elva til pumpebrønnen er imidlertid den beregnede oppholdstiden mer enn det dobbelte av 60 døgns sonen, slik at her er sikkerheten god.

Den beregnede oppholdstiden fra fjorden til brønnen er derimot svært kort. Her er imidlertid beregnet den oppholdstiden en vannpartikkel vil bruke fra vannkanten til brønnpunktet. Det er ikke tatt hensyn til at filteret er plassert fra 5 m til 11 m under overflaten. Videre vites ikke fra hvor i fjordbunnen hovedinfiltrasjonen til brønnen foregår. Forholdene er de samme som for flesteparten av våre grunnvannsanlegg som er basert på infiltrasjon av overflatevann i løsmasser. Nasjonalt folkehelseinstitutt forlanger derfor at 60 døgns sonen bare skal gjelde på landsiden av en rørbrønn, og ikke ut i vannet, der man erfaringsmessig også har en gjenslammert elve- eller sjøbunn, som vesentlig forlenger oppholdstiden.

6. VANNTEMPÉRATURER

Målte vanntemperaturer fra prøvepumpingen er registrert i pumpebrønnen og i Volbufjorden. De er gjengitt i vedlegg 1 og vedlegg 2. Det er vanskelig å se noen sammenheng som kan indikere vannets oppholdstid fra fjord til brønn. De store og raske svingningene i temperaturen i fjorden tyder på at målingene er foretatt i overflaten, og derved i stor grad reflekterer lufttemperaturen.

7. VANNANALYSER

Resultatene av utførte grunnvannanalyser er gjengitt i vedlegg 4. Fysisk kjemisk kvalitet på de parametrene som er analysert er god, bortsett fra noe lav pH. Det foreligger imidlertid relativt få analyser, og det er analysert på et begrenset antall parametre. Bakteriologisk grunnvannskvalitet er noe varierende. Av 20 analyser har én analyse et kimtall på 400. I prøven med det høye kimtallet ble det også påvist 2 koliforme bakterier ved 37°C, mens en slik ble påvist ved to andre anledninger.

Med den beregnete oppholdstiden fra Volbuelva til brønnen er det helt usannsynlig at koliforme bakterier kan komme derfra, og i det nedlagte deponiet som var i drift fra 1963 til 1981 kan ikke koliforme bakterier ha overlevd frem til 1992. Både koliforme bakterier og kimtall antas å skyldes beitedyr/streifyr. Fig. 2 viser nærbilde av brønnen, og det går tydelig frem at massene har seget ned langs brønnrøret, antagelig i forbindelse med filtertiltrekkingen, og det er dannet et lite krater rundt brønnen. Overkant av filteret er 5 m under overflaten, og uten sikring, og med innraste masser rundt brønnrøret, skal det lite til for at tilfeldig overflateforurensning kan nå ned til filteret.



Figur 2. Nærbilde av rørbrønnen på Sandtangen.

8. VURDERING AV FORELIGGENDE FORSLAG TIL SONEINNDELING

Dersom vannverket bare skal dekke forsyning for Moane og Kolstad vannverk er midlere vannforbruk oppgitt til 4 l/s, og maks døgnforbruk til 8 l/s. Skal også Vindin vassverk forsynes, vil midlere forbruk bli 12 l/s, og maks døgnforbruk 24 l/s.

For vannforsyning til Moane og Kolstad vannverk synes det foreliggende forslag til sikringssoner fornuftig (Fig. 1), og det anbefales at det tas utgangspunkt i dette ved den videre saksbehandling. Eventuelle endringer av sonegrensene må baseres på faglig holdbare undersøkelser. Videre undersøkelser vil imidlertid uansett være nødvendig om også Vindin skal forsynes i fremtiden.

9. KONKLUSJON

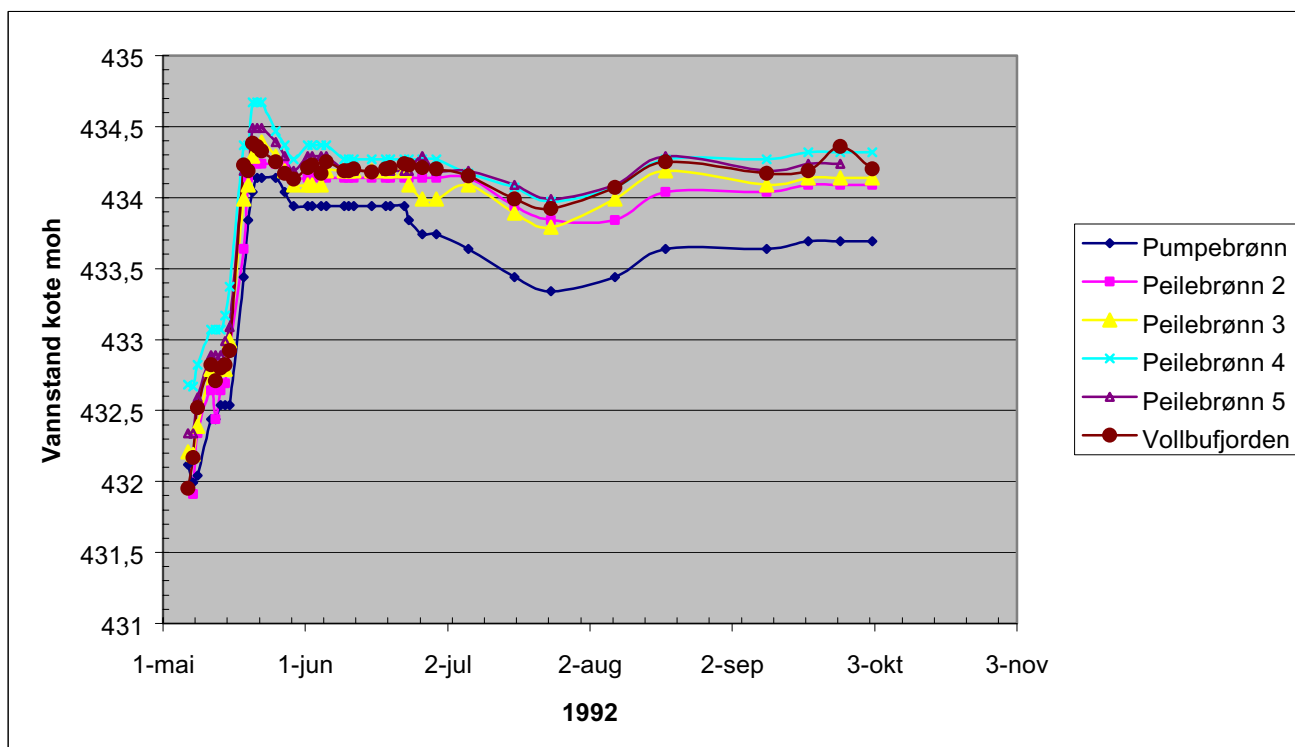
Basert på foreliggende materiale må Sandtangen anses som en velegnet vannkilde for Rogne og Kolstad, og avsetningen vil med enkle inngrep fylle kriteriene for å utgjøre en hygienisk barriere. Brønnrøret må i så fall forlenges, og sone 0 bygges opp så den ligger godt over høyeste regulerte vannstand, samt sikres ved inngjerding. Det anbefales videre å anlegge en ny brønn, både for å kunne redusere punktuttaket, og derved få en mindre avsenkning i brønnområdet, og for å ha en bedre beredskap mot pumpehavari eller liknende. I tillegg må det etableres et desinfeksjonsanlegg i tilknytning til vannverket.

Forut for anleggelse av en ny brønn vil det kreves undersøkelsesboringer med uttak av vann- og masseprøver for å finne en egnet lokalitet nær dagens brønn, samt for å dimensjonere den nye brønnen og gi spesifikasjoner for filteret.

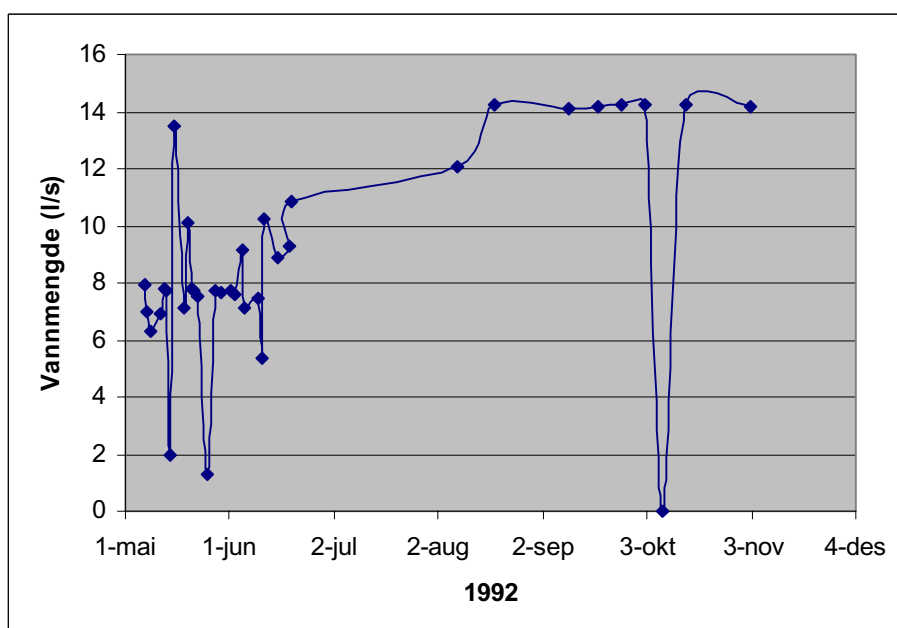
Skal også Vindin forsynes i fremtiden, bør den nye brønnen dimensjoneres med tanke på dette. En skråbrønn vil kunne være en god løsning. Mer omfattende undersøkelser i form av peilebrønner, prøvepumping og vannanalyser vil kreves for å vurdere om kapasiteten blir tilstrekkelig ved laveste vannstand i Volbufjorden. Slike undersøkelser vil også gi en bedre dokumentasjon på at Nedrefoss renseanlegg og Tingvang deponi ikke skaper konflikt med det større vannuttaket dette utvidete forsyningsområdet medfører.

Vedlegg 1

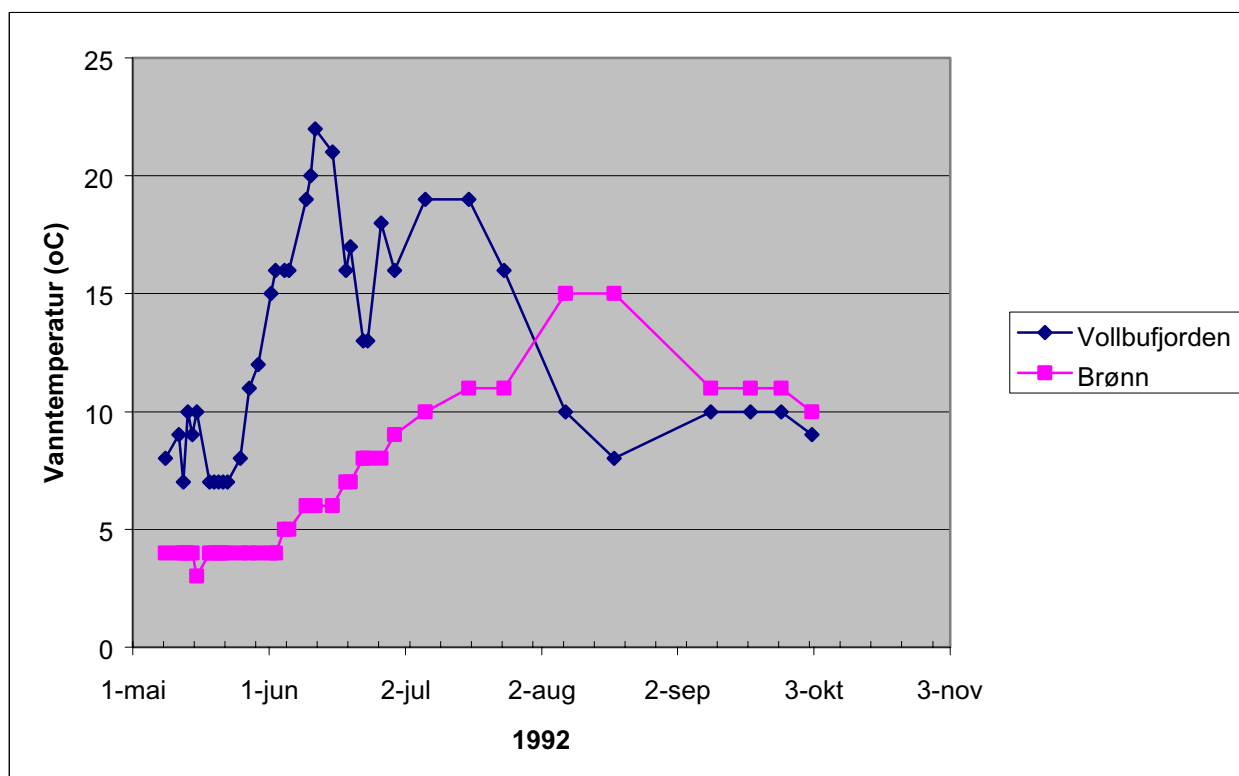
Kurver som viser vannstander, vannmengder og vanntemperaturer, prøvepumping 1992, etter Norconsult Lillehammer.



Prøvepumping 1992. Registrerte vannstander i pumpebrønn, peilebrønner og Vollbufjorden.



Prøvepumping 1992. Utpumpete vannmengder.



Prøvepumping 1992. Vanntemperaturer i Volbufjorden og brønn.

Vedlegg 2

Tabell som viser vannstander og vanntemperaturer, prøvepumping 1992

Dato-tid	Temperatur Vollbuifjorden brønn	Rør nr 1		Rør nr 2		Rør nr 3		Rør nr 4		Rør nr 5		Vannstand Vollbuifjorden
		Rørbrønn 6"		Pellerør		Pellerør		Pellerør		Pellerør		
		Topprør, hoh	Avlesning	434,74	Topprør, hoh	Avlesning	434,74	Topprør, hoh	Avlesning	435,37	Topprør, hoh	
05.06.92		262	432,12	431,91	283	431,91	432,21	269	432,68	235	432,34	431,95 06.mai.92
05.07.92		275	431,99	432,04	240	432,04	432,19	270	432,67	235	432,34	432,17 07.mai.92
05.08.92	8	270	432,04	432,34	240	432,34	432,39	255	432,82	210	432,59	432,52 08.mai.92
05.11.92	9	230	432,44	432,84	210	432,84	432,79	230	433,07	180	432,88	432,82 11.mai.92
05.12.92	7	230	432,44	432,84	230	432,84	432,79	230	433,07	180	432,88	432,71 12.mai.92
05.13.92	10	220	432,54	432,84	210	432,84	432,79	230	433,07	180	432,88	432,8 13.mai.92
05.14.92	9	220	432,54	432,89	205	432,89	432,79	220	433,17	170	432,99	432,82 14.mai.92
05.15.92	10	220	432,54	432,84	180	432,84	432,99	200	433,37	160	433,09	432,82 15.mai.92
05.18.92	7	130	433,44	433,84	110	433,84	433,99	100	434,37	50	434,19	434,23 18.mai.92
05.19.92	7	90	433,84	434,14	80	434,14	434,09	100	434,37	50	434,19	434,19 19.mai.92
05.20.92	7	70	434,04	434,24	50	434,24	434,29	70	434,67	20	434,49	434,38 20.mai.92
05.21.92	7	60	434,14	434,24	50	434,24	434,39	70	434,67	20	434,49	434,36 21.mai.92
05.22.92	7	60	434,14	434,24	50	434,24	434,39	70	434,67	20	434,49	434,33 22.mai.92
05.25.92	8	60	434,14	434,24	50	434,24	434,29	90	434,47	30	434,39	434,25 25.mai.92
05.27.92	11	70	434,04	434,24	50	434,24	434,19	100	434,37	40	434,29	434,17 27.mai.92
05.28.92	12	80	433,94	434,14	60	434,14	434,09	110	434,27	50	434,19	434,13 29.mai.92
06.01.92	15	80	433,94	434,14	60	434,14	434,09	100	434,37	40	434,29	434,21 01.jun.92
06.02.92	16	80	433,94	434,14	60	434,14	434,09	100	434,37	40	434,29	434,23 02.jun.92
06.04.92	16	80	433,94	434,14	60	434,14	434,09	100	434,37	40	434,29	434,17 04.jun.92
06.05.92	18	80	433,94	434,14	60	434,14	434,19	100	434,37	40	434,29	434,25 05.jun.92
06.06.92	19	80	433,94	434,14	60	434,14	434,19	110	434,27	50	434,19	434,19 06.jun.92
06.10.92	20	80	433,94	434,14	60	434,14	434,19	110	434,27	50	434,19	434,19 10.jun.92
06.11.92	22	80	433,94	434,14	60	434,14	434,19	110	434,27	50	434,19	434,2 11.jun.92
06.15.92	21	80	433,94	434,14	60	434,14	434,19	110	434,27	50	434,19	434,18 15.jun.92
06.16.92	16	80	433,94	434,14	60	434,14	434,19	110	434,27	50	434,19	434,2 18.jun.92
06.18.92	17	80	433,94	434,14	60	434,14	434,19	110	434,27	50	434,19	434,21 19.jun.92
06.22.92	13	80	433,94	434,14	60	434,14	434,19	110	434,27	50	434,19	434,24 22.jun.92
06.23.92	13	90	433,84	434,14	60	434,14	434,09	110	434,27	50	434,19	434,23 23.jun.92
06.26.92	18	100	433,74	434,14	60	434,14	433,99	110	434,27	40	434,29	434,21 26.jun.92
06.28.92	16	100	433,74	434,14	60	434,14	433,99	110	434,27	50	434,19	434,2 29.jun.92
07.06.92	19	110	433,64	434,14	60	434,14	434,09	120	434,17	50	434,19	434,15 06.jul.92
07.16.92	19	130	433,44	433,84	80	433,84	433,89	130	434,07	60	434,09	433,99 16.jul.92
07.24.92	16	140	433,34	433,84	90	433,84	433,79	140	433,97	70	433,99	433,92 24.jul.92
08.07.92	10	130	433,44	433,84	90	433,84	433,89	130	434,07	60	434,09	434,07 07.aug.92
08.18.92	8	110	433,64	434,04	70	434,04	434,19	110	434,27	40	434,29	434,25 18.aug.92
09.09.92	10	110	433,64	434,04	70	434,04	434,09	110	434,27	50	434,19	434,17 09.sep.92
09.18.92	10	105	433,69	434,09	65	434,09	434,14	105	434,32	45	434,24	434,19 18.sep.92
09.25.92	10	105	433,69	434,09	65	434,09	434,14	105	434,32	45	434,24	434,36 25.sep.92
10.02.92	9	105	433,69	434,09	65	434,09	434,14	105	434,32			434,2 02.okt.92

Prøvepumping 1992. Tabell over vannstander og vanntemperaturer

Vedlegg 3

Vannstander i Volbufjorden, prøvepumping 1992

Måledato	Vannstand (moh)	Måledato	Vannstand (moh)	Måledato	Vannstand (moh)
06.mai.92	431,95	25.jun.92	434,23	14.aug.92	434,27
07.mai.92	432,17	26.jun.92	434,21	15.aug.92	434,34
08.mai.92	432,52	27.jun.92	434,2	16.aug.92	434,28
09.mai.92	432,89	28.jun.92	434,2	17.aug.92	434,23
10.mai.92	432,86	29.jun.92	434,2	18.aug.92	434,25
11.mai.92	432,82	30.jun.92	434,2	19.aug.92	434,27
12.mai.92	432,71	01.jul.92	434,19	20.aug.92	434,19
13.mai.92	432,8	02.jul.92		21.aug.92	434,14
14.mai.92	432,82	03.jul.92		22.aug.92	434,17
15.mai.92	432,92	04.jul.92	434,17	23.aug.92	434,17
16.mai.92	433,38	05.jul.92	434,17	24.aug.92	434,18
17.mai.92	433,8	06.jul.92	434,15	25.aug.92	434,45
18.mai.92	434,23	07.jul.92	434,13	26.aug.92	434,12
19.mai.92	434,19	08.jul.92	434,11	27.aug.92	434,11
20.mai.92	434,38	09.jul.92	434,11	28.aug.92	434,05
21.mai.92	434,36	10.jul.92	434,07	29.aug.92	434,17
22.mai.92	434,33	11.jul.92	434,05	30.aug.92	434,23
23.mai.92	434,28	12.jul.92	434,05	31.aug.92	434,23
24.mai.92	434,27	13.jul.92	434,03	01.sep.92	434,25
25.mai.92	434,25	14.jul.92	434,03	02.sep.92	434,32
26.mai.92	434,18	15.jul.92	434,01	03.sep.92	434,26
27.mai.92	434,17	16.jul.92	433,99	04.sep.92	434,2
28.mai.92	434,12	17.jul.92	433,98	05.sep.92	434,14
29.mai.92	434,13	18.jul.92	433,96	06.sep.92	434,13
30.mai.92	434,15	19.jul.92	433,95	07.sep.92	434,11
31.mai.92	434,18	20.jul.92	433,93	08.sep.92	434,14
01.jun.92	434,21	21.jul.92	433,92	09.sep.92	434,17
02.jun.92	434,23	22.jul.92	433,92	10.sep.92	434,28
03.jun.92	434,18	23.jul.92	433,92	11.sep.92	434,17
04.jun.92	434,17	24.jul.92	433,92	12.sep.92	434,17
05.jun.92	434,25	25.jul.92	433,9	13.sep.92	434,17
06.jun.92	434,27	26.jul.92	433,9	14.sep.92	434,17
07.jun.92	434,23	27.jul.92	433,92	15.sep.92	434,27
08.jun.92	434,19	28.jul.92	433,92	16.sep.92	434,36
09.jun.92	434,19	29.jul.92	433,93	17.sep.92	434,19
10.jun.92	434,19	30.jul.92	433,94	18.sep.92	434,19
11.jun.92	434,2	31.jul.92	433,95	19.sep.92	434,23
12.jun.92	434,2	01.aug.92	433,95	20.sep.92	434,23
13.jun.92	434,19	02.aug.92	433,95	21.sep.92	434,21
14.jun.92	434,19	03.aug.92	433,96	22.sep.92	434,2
15.jun.92	434,18	04.aug.92	433,98	23.sep.92	434,23
16.jun.92	434,19	05.aug.92	433,99	24.sep.92	434,36
17.jun.92	434,18	06.aug.92	434,03	25.sep.92	434,36
18.jun.92	434,2	07.aug.92	434,07	26.sep.92	434,3
19.jun.92	434,21	08.aug.92	434,11	27.sep.92	434,3
20.jun.92	434,23	09.aug.92	434,15	28.sep.92	434,27
21.jun.92	434,23	10.aug.92	434,19	29.sep.92	434,18
22.jun.92	434,24	11.aug.92	434,25	30.sep.92	434,17
23.jun.92	434,23	12.aug.92	434,27	01.okt.92	434,18
24.jun.92	434,23	13.aug.92	434,28	02.okt.92	434,2

Prøvepumping 1992. Vannstander i Volbufjorden

Vedlegg 4

Bakteriologiske og fysisk-kjemiske vannanalyser. Originaler etter Norconsult Lillehammer.

Øystre Slidre kommune **Vannforsyning til Rogne** **Analyseresultater Sandtangen**

Leverandør: 144409 SANDTANGEN VANNVERK

Materiale : 140102 Grunnvann, ubehandlet

Sted	Dato 1989	Kim /ml	Kim 22°C /100 ml	Koli 37°C /100 ml	Koli 44°C /100 ml	pH	Fargetall mgPt/l	Turbiditet FTU	Karbondioks. mg CO2/l	Oksygen %	Temp. °C
144409	19891219	35		0	0	6.5	> 5	0.2			
144409	19891222								19.6	66.2	3.7

Leverandør: 144409 SANDTANGEN VANNVERK

Materiale : 140102 Grunnvann, ubehandlet

Uttakssted: 01 Prøvebrønn

Sted	Dato 1989	Kim /ml	Kim 22°C /100 ml	Koli 37°C /100 ml	Koli 44°C /100 ml	pH	Fargetall mgPt/l	Turbiditet FTU	Karbondioks. mg CO2/l	Oksygen %	Temp. °C
14440901	19891031	6		0	0	5.7	<5	0.35			
14440901	19891031	2		0	0	5.7	< 5	0.25			
14440901	19891107	3		0	0	7.1	< 5	0.3			
14440901	19891107	7		0	0	7	< 5	0.3			
14440901	19891114	95		0	0	6	< 5	0.2	21.9	77.3	5.4
14440901	19891114	75		0	0	5.9	< 5	0.1			
14440901	19891121	22		0	0	5.9	< 5	0.15			
14440901	19891128	15		0	0	7.1	< 5	0.15			
14440901	19891207	10		1	0	5.8	<5	0.1	19	72	4.7
14440901	19891207	6		0	0	5.7	<5	0.1			
14440901	19891211	17		0	0	6.5	<5	0.35			
14440901	19900103	20		0	0	5.9	< 5	0.15			
14440901	19920513	6		0	0	6.4	2	0.15			
14440901	19920805	7		0	0	6	<2.5	0.15			
14440901	19920928	400		2	0	6	<2.5	0.1			10
14440901	19921021	10		1	0	5.9	< 2.5	0.15			
14440901	19921102	2		0	0	6.4	0	0.1			
14440901	19921109	2		0	0	5.8	2.5	0.2			
14440901	19921118	2		0	0	6.2	< 2.5	0.15			
14440901	19921127	1		0	0	5.8	<2.5	0.3			

Leverandør: 144409 SANDTANGEN VANNVERK

Materiale : 140102 Grunnvann, ubehandlet

Sted	Dato	Fe mgFe/l	Mn mgMn/l	UV-trans. %	Kondukt. mS/m	Alkalitet mmol/l	Ca mgCa/l	Cl mgCl/l	SO4 mgSO4/l	UV-1cm %
144409	19891219									
144409	19891222									

Leverandør: 144409 SANDTANGEN VANNVERK

Materiale : 140102 Grunnvann, ubehandlet

Uttakssted: 01 Prøvebrønn

Sted	Dato	Fe mgFe/l	Mn mgMn/l	UV-trans. %	Kondukt. mS/m	Alkalitet mmol/l	Ca mgCa/l	Cl mgCl/l	SO4 mgSO4/l	UV-1cm %
14440901	19891031									
14440901	19891031									
14440901	19891107									
14440901	19891107									
14440901	19891114									
14440901	19891114									
14440901	19891121									
14440901	19891128									
14440901	19891207	<0.01	<0.01							
14440901	19891207									
14440901	19891211									
14440901	19900103	0.06	0.03							
14440901	19920513									
14440901	19920805	<0.01	<0.01	95	2.7	0.13	3	4		
14440901	19920928	<.005	<.005	90	2.6	0.11	3	1	2	
14440901	19921021									
14440901	19921102									
14440901	19921109									
14440901	19921118									90
14440901	19921127			95						

Leverandør: 144409 SANDTANGEN VANNVERK

Materiale : 210201 Innsjø

Uttakssted: 02 Volbufjorden

Sted	Dato	Kim 22°C	Koli 37°C	Koli 44°C	pH	Fargetall	Kondukt.	Turbiditet
	1989	/ml	/100 ml	/100 ml		mgPt/l	mS/m	FTU
14440902	19891121	860	0	0	6.5	10	2	0.25
14440902	19891128	70	3	1	7	10	2.6	0.25
14440902	19891211	792	8	0	6.1	5		0.45
14440902	19920513	900	1	0	7	10		0.35