

Rapport nr.: 99.125		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Grunnvannsundersøkelser ved seks lokaliteter i Voss kommune				
Forfatter: Atle Dagestad		Oppdragsgiver: Voss kommune		
Fylke: Hordaland		Kommune: Voss		
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1316 IV Myrkdal, 1216 II Evanger		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 20	Pris: 55,-	
Feltarbeid utført: mai-oktober 1999		Rapportdato: 16.12.99	Prosjektnr.: 271312	Ansvarlig:
Sammendrag:  <p>Det er utført grunnvannsundersøkelser ved seks lokaliteter i Voss kommune. Bakgrunnen for undersøkelser var knyttet opp mot behovet for ny forsyningskilde eller en reserve til dagens kilde. Feltbefaring ved samtlige lokaliteter samt grunnboringer ved tre av disse viste at det er mulig å ta ut ønsket mengde grunnvann fra løsmasseavsetninger ved Oppheim og Evanger. Ved Bolstad viste grunnundersøkelsene ved utvalgte lokalitet liten mektighet på de grovkornete avsetningene og begrensede muligheter til bedret grunnvannsforsyning ved eksisterende vassverk.</p> <p>Det ble under feltbefaring ved Bordal, Kyte og Urdland ikke funnet egnete løsmasser for større grunnvannsuttak. Ved Kyte og Urdland er mulighetene for grunnvannsuttak fra fjellbrønner til stede, mens mulighetene for en slik løsning synes begrenset ved Bordal.</p>				
Emneord: Hydrogeologi	Løsmasser		Fjell	
Sonderboring	Grunnvannskvalitet		Grunnvannsforsyning	
			Fagrapport	

## INNHold

<b>1. BAKGRUNN</b> .....	<b>4</b>
<b>2. UTFØRTE UNDERSØKELSER</b> .....	<b>4</b>
<b>3. RESULTATER</b> .....	<b>5</b>
3.1 OPPHEIM VASSVERK .....	5
3.2 EVANGER VASSVERK .....	7
3.3 BOLSTAD VASSVERK.....	8
3.4 KYTE VASSVERK.....	9
3.5 URDLAND .....	10
3.6 BORDALEN .....	10
<b>4. KONKLUSJON</b> .....	<b>11</b>

## FIGURER

3	
Figur 1: Borepunkter ved Oppheim og Framnes. ....	6
Figur 2: Lokalisering av borepunkt ved Evangervatnet.....	7
Figur 3: Lokalisering av borepunkter ved Bolstad. ....	8
Figur 4: Aktuelt område for plassering av fjellbrønner ved Kyte.....	9
Figur 5: Aktuelt område for plassering av fjellbrønner ved Urdland.....	10

## TABELLER

Tabell 1: Vannverk som inngikk i grunnvannsundersøkelsene. ....	4
Tabell 2: Mulighet for grunnvannsforsyning ved de undersøkte lokalitetene.....	11

## VEDLEGG

12	
Tabell 1: Borelogg sonderboring 1 ved Oppheim.....	13
Tabell 2: Borelogg sylindprøvetaking Bolstad. ....	13
Tabell 3: Borelogg sonderboring Bolstad.....	13
Tabell 4: Borelogg undersøkelsesbrønn 2 (Oppheim) .....	14
Tabell 5: Borelogg undersøkelsesbrønn 3 (Framnes) .....	15
Tabell 6: Borelogg undersøkelsesbrønn Evanger. ....	16
Kornfordelingsanalyser Evanger.....	17
Kornfordelingsanalyser Oppheim . ....	18
Vannanalyser Oppheim.....	19
Vannanalyser Evanger.....	20

## 1. Bakgrunn

Våren 1999 kontaktet Voss kommune NGU for å få utredet mulighetene for grunnvannsforsyning ved flere vannverk i kommunen. Behovet for undersøkelser ved de ulike vannverkene var knyttet opp mot behovet for ny forsyningskilde eller en reserve til dagens kilde. I tabell 1 er det vist hvilke vannverk som inngikk i denne undersøkelsen, samt dimensjonerende vannbehov og planlagte forbedringer ved vannverkene. Dimensjonerende vannbehov ved de enkelte vannverkene er under forutsetning av etablering av høydebasseng der dette ikke finnes i dag.

Tabell 1: Vannverk som inngikk i grunnvannsundersøkelsene.

Lokalitet	Eksisterende kilde	Vannbehov (l/s)	Planlagte forbedringer
Bolstad	Grunnvann løsmasser (horisontal brønn)	2,5	Ny kilde
Evanger	Grunnvann løsmasser	5,0	Reservekilde
Oppheim	Grunnvann løsmasser	3,5	Reservekilde
Bordalen	Overflatevann	0,3	Ny kilde
Kyte	Grunnvann fjell	3,5	Ny kilde
Urmland	Ingen kommunal vannforsyning	1,5	Ny kilde

## 2. Utførte undersøkelser

NGU ved forsker Atle Dagestad gjennomførte i mai 1999 befarings ved samtlige lokaliteter sammen med representanter fra teknisk etat i kommunen. Ved Kyte, Urmland og Bordalen viste befaringsen at det ikke er mulig å finne egnede løsmasseavsetninger for større grunnvannsuttak i de undersøkte områdene. For disse vannverkene vil etablering av dype fjellbrønner være eneste mulighet til grunnvannsforsyning. På bakgrunn av feltkartlegging samt eksisterende geologiske kart over området er det gitt enkelte anbefalinger til plassering av fjellbrønner.

Det ble ved de andre vannverkene i undersøkelsen (Oppheim, Evanger, Bolstad) funnet områder med potensial for grunnvannsuttak i løsmasser. På bakgrunn av resultatene fra befaringsen ble enkelte lokaliteter valgt ut for videre grunnundersøkelser. I juni 1999 ble det ved disse lokalitetene utført sonderboringer for å kartlegge løsmassenes sammensetning mot dypet. I områdene der sonderboring viste mektige avsetninger med sand og grus ble det i tillegg satt ned sandspiss og prøvepumpet for å kartlegge løsmassenes vanngiverevne og grunnvannets kjemisk sammensetning.

### 3. Resultater

#### 3.1 Oppheim vassverk

Det ble i dette området gjennomført tre sonderboringer; to ved Oppheim og en ved Framnes (Figur 1).

##### *Oppheim:*

De to borepunktene er plassert på en elvevifte som er bygd ut i Oppheimsvatnet. Sonderboringene ved denne lokaliteten viste stor forskjell i dybde til fjell innenfor et begrenset område av avsetningen. Ved borepunkt 1 ble det registrert fjell allerede ved 6 meters dyp mens fjell ble påtruffet først ved 19 meters dyp i borepunkt 2 (Tabell 1 i vedlegg 1, tabell 4 i vedlegg 2). Nedsetting av sandspiss og testpumping i borepunkt 2 viste at avsetningen hovedsakelig består av sand, skiftevis iblandet med noe grus, og med god vanngiverevne ned til ca. 14 meters dyp. Under dette nivå var løsmassenes vanngiverevne liten, forårsaket av en økning i finsandinnholdet i løsmassene. Testpumpingen viste at det vil være mulig å dekke Oppheim vassverks vannbehov fra en grunnvannsbrønn ved denne borelokaliteten. Det ble også tatt ut en sedimentprøver fra 8,7-9,7 meters dyp til kornfordelingsanalyse og resultatet er vist i vedlegg 6.

Feltmåling av løst jern i utpumpet grunnvann viste en betydelig økning mellom 8,7-9,7 og 12,7-13,7 meters dyp (Tabell 4 i vedlegg 2). Laboratorieanalyser av grunnvannsprøver fra de to dybdene viste i tillegg til en økning i jerninnholdet også en betydelig økning av mangan mellom 8,7-9,7 og 12,7-13,7 meters dyp (Vedlegg 7). Økningen i innholdet av løst jern og mangan i grunnvannet mot dypet må sees i sammenheng med registrert innhold av organisk materiale i avsetningen fra 8,7-9,7 meters dyp, og som fører til at enkelte jern- og manganforbindelser blir ustabile og går i løsning.

På grunnlag av vannkvalitet og kornfordeling til masseprøver anbefales følgende spesifikasjoner på en eventuell prøvepumpingsbrønn:

Dimensjon:	min. 170 mm
Filterplassering:	6-9 m
Filteråpning:	0,7 mm
Sumprør:	9-11 m
Forventet kapasitet:	min. 5 l/s

Boring av prøvepumpingsbrønn må utføres av et brønnboringsfirma, men NGU kan bistå ved etablering av brønnen og utarbeidelse av langtids prøvepumpingsprogram.

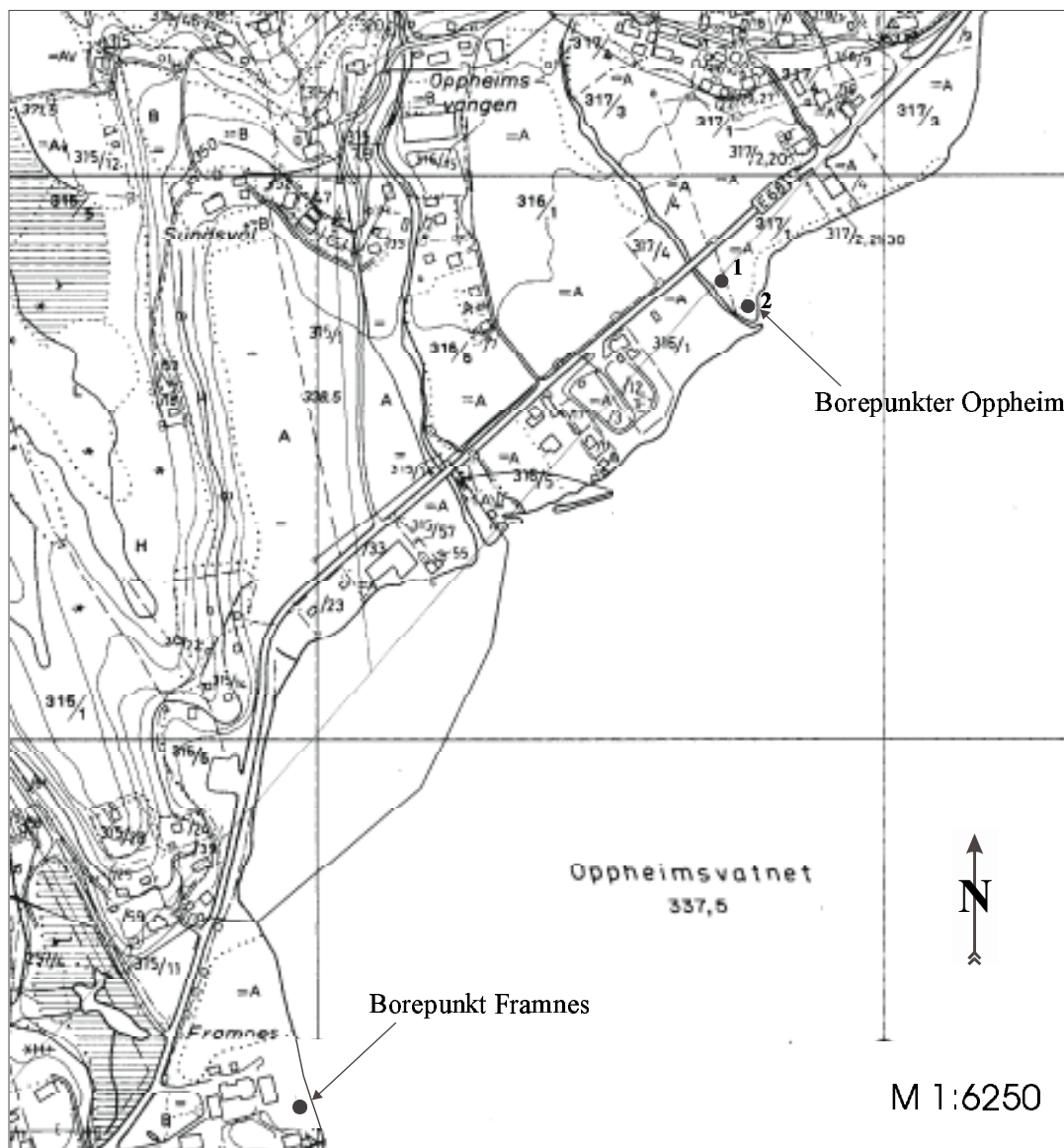
Vannbehandling bør vurderes på grunnlag av vannkvalitet under langtidsprøvepumping, men behov for alkalisering og pH-heving må påregnes.

##### *Framnes:*

Avsetningene ved denne lokaliteten er antatt å være deler av en større randavsetning som strekker seg ut i Oppheimsvannet. Det ble ved denne lokaliteten boret ned til 25,7 meter uten at fjell ble påtruffet. Løsmassen besto hovedsakelig av sand med varierende innhold av grus. Nedsetting av sandspiss og prøvepumping viste noe varierende vanngiverevne mot dypet i avsetningen (Tabell 5 i vedlegg 3). Fra 6,7 til 11,7 meters dyp ble det registrert moderat til

liten vanngiverevne på grunn av høyt innhold av finsand i løsmassene. Spesielt prøvepumping ved 10,7-11,7 meters dyp viste liten vanngiverevne. Fra 12,7 til 21,7 meters dyp ble derimot registrert gjennomgående god vanngiverevne i løsmassene. Prøvepumpingen viste at det er mulig å dekke vannverkets vannbehov fra en grunnvannsbrønn ved denne borelokaliteten.

Feltmålinger av løst jern i utpumpet grunnvann viste en betydelig økning i jerninnholdet mot dypet i avsetningen. Ned til 13,7 meters dyp er jerninnholdet gjennomgående lavt og det registreres bare mindre mengder jern ved 10,7-11,7 meters dyp. I den dypeste delen av avsetningen fra 16,7 meter og dypere måles det derimot betydelige jernmengder i grunnvannet. Laboratorieanalyser av vannprøver tatt fra 12,7-13,7 og 20,7-21,7 meters dyp viser at grunnvannet i tillegg til jern også inneholder betydelige mengder mangan (Vedlegg 7). Det må derfor påregnes at grunnvann fra denne lokaliteten må behandles før det kan sendes til forbruker. For å redusere omfanget av problemene med jern og mangan i grunnvannet bør ikke brønner settes dypere enn 14-15 meter ved denne borelokaliteten. På grunnlag av vannkvaliteten prioriteres brønnboring ved borepunkt 2 Oppheim før brønnboring ved denne lokaliteten.



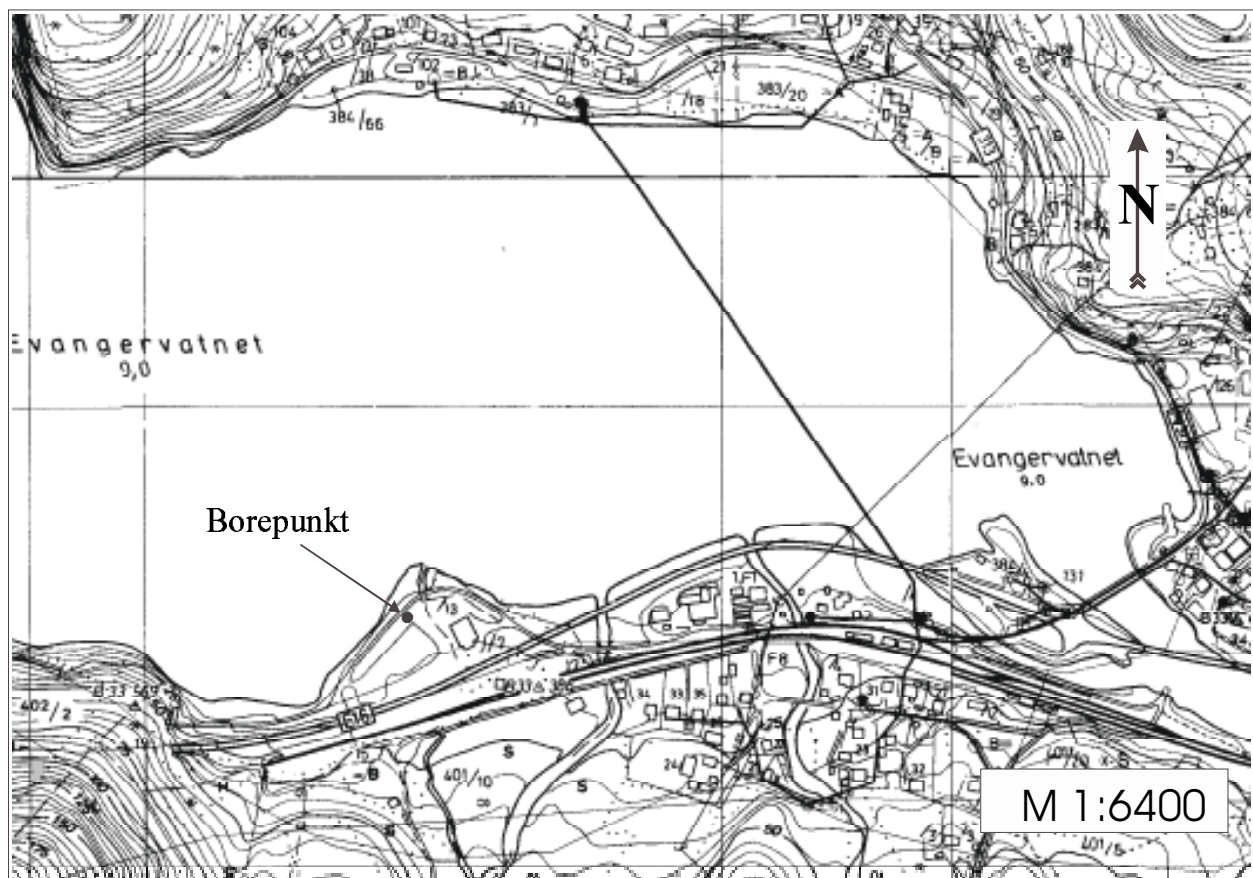
Figur 1: Borepunkter ved Oppheim og Framnes.

### 3.2 Evanger vassverk

Borepunktet ved denne lokaliteten er plassert på en elvevifte som er bygd ut i Evangervatnet (Figur 2). Det ble boret ned til ca. 16 meter dyp før fjell ble påtruffet. Løsmassene i avsetningen består hovedsakelig av sand med varierende innhold av grus (Tabell 6 i vedlegg 4). Prøvepumping viste jevnt over meget god vanngiverevne mot dypet i avsetningen. Det ble ikke registrert målbare mengder løst jern under feltemålinger ved noe dyp. Laboratorieanalyser av en vannprøve fra 14,7-15,7 meters dyp viste kun små mengder av jern og mangan i grunnvannet (Vedlegg 8). Det er på grunnlag av de målte konsentrasjoner av disse elementene ikke forventet at det vil bli nødvendig med vannbehandling ut over pH heving og alkalisering. Det ble også tatt ut sedimentprøver fra 8,7-9,7 og 12,7-13,7 meters dyp til kornfordelingsanalyse og resultatene er vist i vedlegg 5.

På grunnlag av vannkvalitet og kornfordeling til masseprøver anbefales følgende spesifikasjoner på en eventuell prøvepumpingsbrønn:

Dimensjon:	min. 170 mm
Filterplassering:	9-14 m
Filteråpning:	1,0 mm
Sumprør:	14-16 m
Forventet kapasitet:	min. 9 l/s



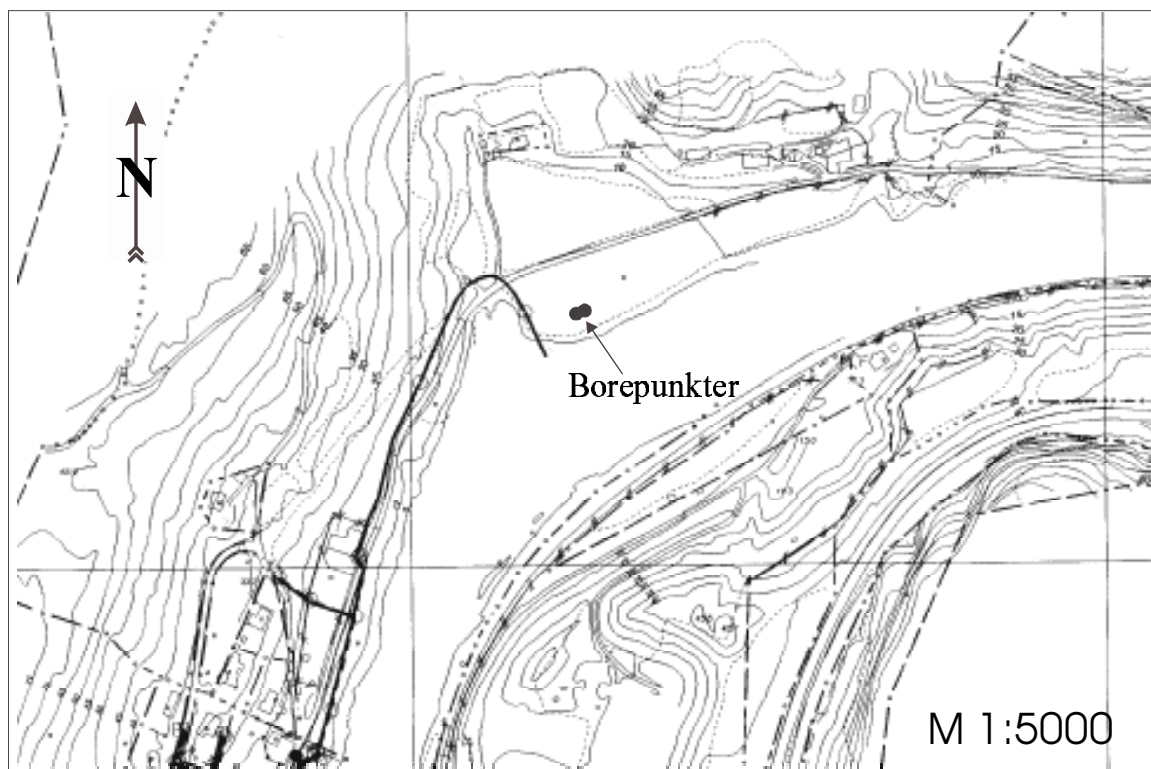
Figur 2: Lokalisering av borepunkt ved Evangervatnet.

### 3.3 Bolstad vassverk

Borelokaliteten er plassert oppe på en elvebank langs Bolstadelva ca. 40-50 meter fra eksisterende grunnvannsbrønn (Figur 3). Det ble utført 2 boringer ved denne lokaliteten; en tradisjonell sonderboring og en boring med en sylindrisk masseprøvetaker for uttak av sedimentprøver over grunnvannsspeilet. Hensikten med å kartlegge sedimentene over grunnvannsspeilet var å undersøke mulighetene for å infiltrere råvann fra elva i avsetningen. Infiltrasjonen skulle bidra til å øke kapasiteten i eksisterende grunnvannsbrønn i perioder med ekstremt lav vannstand i elva og utilstrekkelig vannforsyning fra grunnvannsbrønnen. Masseprøvetakingen viste at løsmassene over grunnvannsspeilet hovedsakelig besto av grusig sand ned til ca. 2.0 meters dyp der det ble registrert en markert overgang til siltig leire (Tabell 2 i vedlegg 1). Innholdet av finsand/silt i løsmassene i de øverste 2 meter var gjennomgående høyt slik at infiltrasjonsegenskapene til avsetningen ansees å være dårlige. Det ble også registrert dårlig vannføringsegenskaper i de grove løsmassene under sonderboring med vannspyling ved at injisert vann ikke infiltrerte i løsmassene men strømmet opp langs borestrengen. Ut fra liten mektighet og vannføringsevne på de grovkornete løsmassene i det undersøkte området, vil mulighetene til å infiltrere ellevann for å øke kapasiteten i eksisterende grunnvannsbrønn være meget begrenset.

Sonderboringen i det samme området ble utført ned til nesten 30 meters dyp. Hensikten med denne dypboringen var å undersøke muligheten for finne grovkornete sedimenter med god vanngiverevne under de finkornige sedimentene. Sonderboringen viste imidlertid at løsmassene fra 2,0 til 29,7 meters dyp hovedsakelig besto av tett siltig leire (Tabell 3 i vedlegg 1).

Ut fra resultatene fra undersøkelsene ved denne lokaliteten er mulighetene til å bedre grunnvannsforsyningen ved Bolstad vassverk ved kunstig infiltrasjon eller ved dype grunnvannsbrønner svært begrenset.



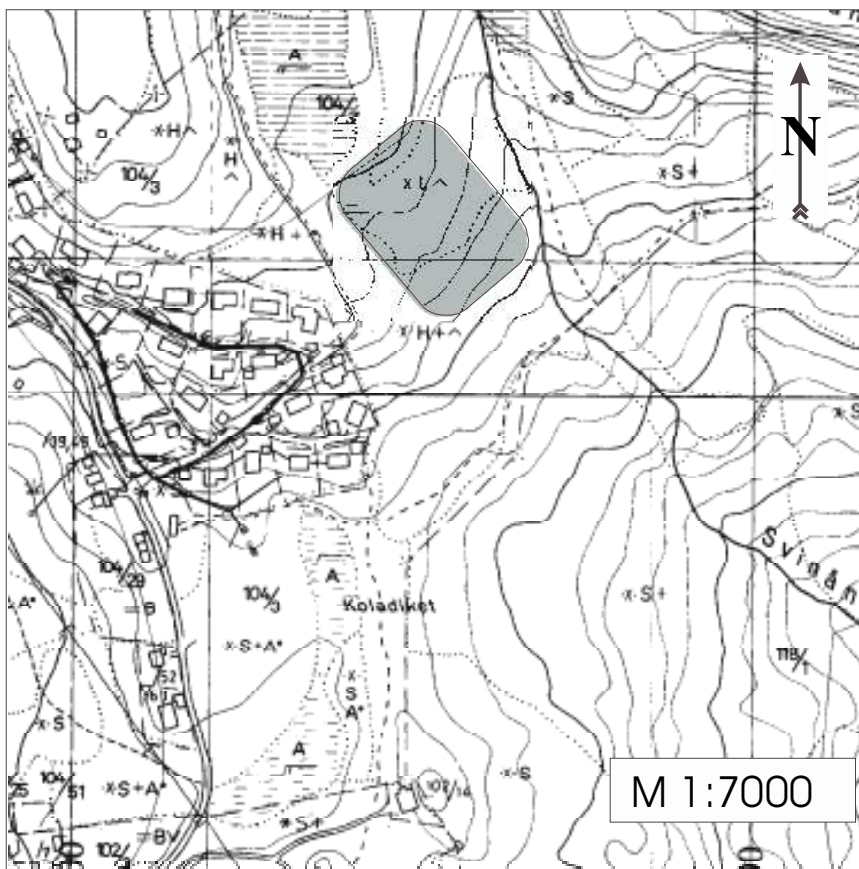
Figur 3: Lokalisering av borepunkter ved Bolstad.

### 3.4 Kyte vassverk

Fjellgrunnen i dette området består hovedsakelig av kvartsskifer. På figur 4 er det avtegnet et område øst for eksisterende bebyggelse som kan være aktuelt for plassering av fjellbrønner. Vannbehovet til vassverket er hele 3,5 l/s slik at det må etableres flere fjellbrønner i dette området for å ha mulighet til å dekke vassverkets behov.

Boring av fjellbrønner må utføres av et brønnboringsfirma, men NGU kan bistå ved utsetting av brønner og utarbeidelse av langtids prøvepumpingsprogram.

Vannbehandling bør vurderes på grunnlag av vannkvalitet under langtidsprøvepumping.

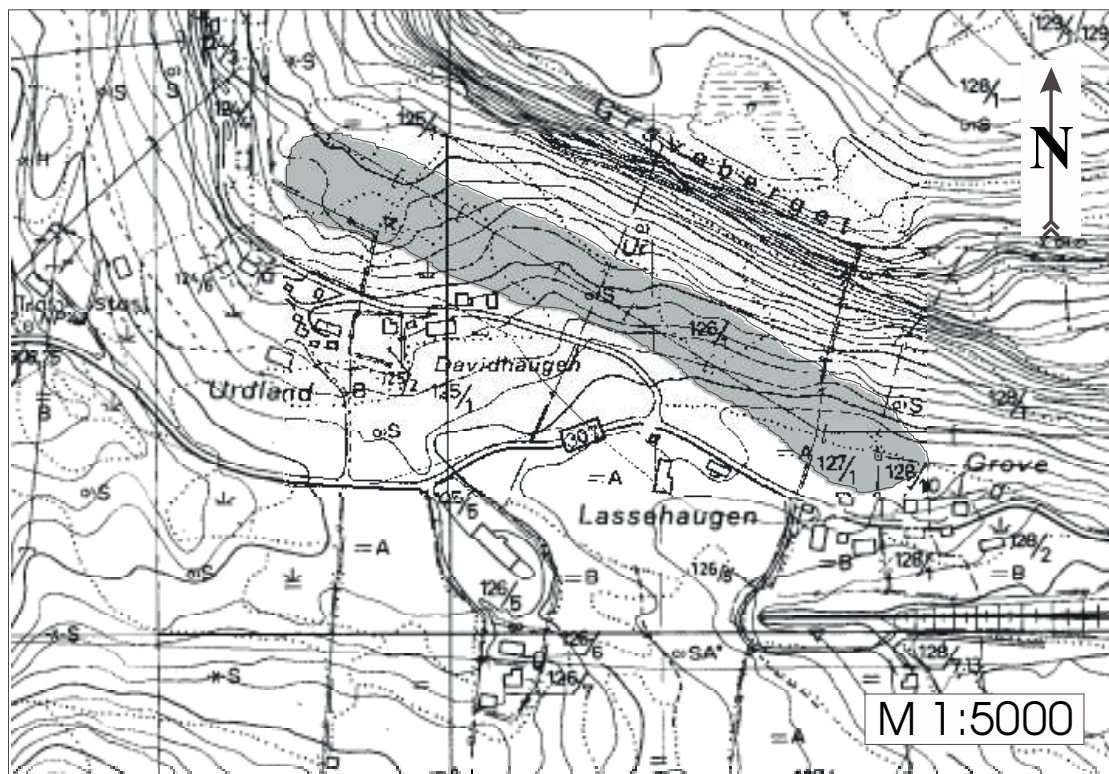


Figur 4: Aktuelt område for plassering av fjellbrønner ved Kyte.



### 3.5 Urdland

Ved Urdland består berggrunnen av gneis som erfaringsmessig kan være en god vann giver. Det er avmerket et område nord for planlagt boligfelt ved Lassehaugen under Groveberget for boringer av fjellbrønner (Figur 5). Ved uttak av større vannmengder i dette området er mulighetene for å tørrelegge nærliggende brønner til stede. Det må derfor i reguleringsplanen for området påregnes å måtte tilkople enkelte husstander med egen fjellbrønn til fremtidig kommunalt nett.



Figur 5: Aktuelt område for plassering av fjellbrønner ved Urdland.

### 3.6 Bordalen

Ved Helland består berggrunnen av en glimmerskifer/fyllitt som normalt er en bergart med dårlig vann giverevne. Mulighetene for uttak av større grunnvannsmengder synes derfor begrenset, og NGU vil ikke gi anbefalinger om boringer ved denne lokaliteten. Eksisterende private fjellbrønner ved Helland har også vist at kapasiteten i brønnene er liten samtidig som grunnvannet er meget hardt. Ved en eventuell etablering av et vannverk basert på fjellbrønner i området må det forventes vannbehandling for å redusere vannets hardhet.

#### 4. Konklusjon

Ut fra de utførte undersøkelsen er det i tabell 2 vist hvilke muligheter det er for grunnvannsforsyning ved de ved de forskjellige lokalitetene.

Tabell 2: Mulighet for grunnvannsforsyning ved de undersøkte lokalitetene.

Lokalitet	Vann giver	Grunnvann som vannforsyning
Bolstad	Løsmasser	Dårlig
Evanger	Løsmasser	God
Oppheim	Løsmasser	God
Bordalen	Fjell	Begrenset
Kyte	Fjell	Mulig
Urmland	Fjell	Mulig

## **VEDLEGG**

Tabell 1: Borelogg sonderboring 1 ved Oppheim.

Dyp (m)	Materialtype	Boreslamfarge	Vanntrykk (kg)	Merknad
0-1,7	Myr, stein, sand	Brunt		
1,7-2,7	Sand, noe grusig	Borte		
2,7-3,7	-----"-----	---"---		
3,7-4,7	Sand med noe grovt matr.	---"---		
4,7-5,7	-----"-----	---"---		
5,7- 6,7	-----"-----	---"---		
	Fjell fra ca. 6,0 m			

Tabell 2: Borelogg sylinderprøvetaking Bolstad.

Dyp (m)	Materialtype	Boreslamfarge	Vanntrykk (kg)	Merknad
0-0,5	Grusig sand			
0,5-1,0	-----"-----			
1,0-1,5	-----"-----			
1,5-2,0	-----"-----			
2,0-2,5	Siltig leire			

Tabell 3: Borelogg sonderboring Bolstad.

Dyp (m)	Materialtype	Boreslamfarge	Vanntrykk (kg)	Merknad
0-1,7	Stein, grus, sand	Brunt		
1,7-2,7	Siltig leire	---"---		
2,7-3,7	-----"-----	---"---		
3,7-4,7	-----"-----	Grått		
4,7-5,7	-----"-----	---"---		
5,7- 6,7	-----"-----	---"---		
	-----"-----	---"---		
	-----"-----	---"---		
	-----"-----	---"---		
	-----"-----	---"---		
v	-----"-----	---"---		
28,7-29,7	-----"-----	---"---		

Tabell 4: Borelogg undersøkelsesbrønn 2 (Oppheim)

Dyp (m)	Materialtype	Boreslam-Farge	Testpump. (l/min)	Temp (°C)	Ledn.evne (uS/cm)	pH	Jern (mg/l)	Merknad
0-1,7	Myr, stein, sand	Brunt						Grunnvannst. ca. 1,0 m
1,7-2,7	Sand	Brunt						
2,7-3,7	Sand, noe grusig	Borte						
3,7-4,7	—”—, ———”——	—”—						
4,7-5,7	Sand	—”—	150	4,4	52.7	5.69		
5,7- 6,7	—”—	—”—						
6,7-7,7	—”—	—”—						
7,7-8,7	—”—	—”—						
8,7-9,7	—”—	—”—	70	5,7	45.2	5.67	< det.gr.	
9,7-10,7	Sand, grusig	—”—						
10,7-11,7	———”——	—”—						
11,7-12,7	—”—, noe grovt	—”—						
12,7-13,7	—”—	—”—	60	5,8	49.5	5.79	1.15	Organisk materiale
13,7-14,7	—”—, noe grusig	—”—						
14,7-15,7	—”—, ———”——	—”—	10		55.5	5.93	3.22	Mye finsand
15,7-16,7	—”—, noe stein	—”—						
16,7-17,7	—”—, ———”——	—”—	20	6,8	57.9	5.98	1.1	
17,7-18,7	—”—, ———”——	—”—						
18,7-19,7	—”—, ———”——, fjell fra 19,0 m	—”—						

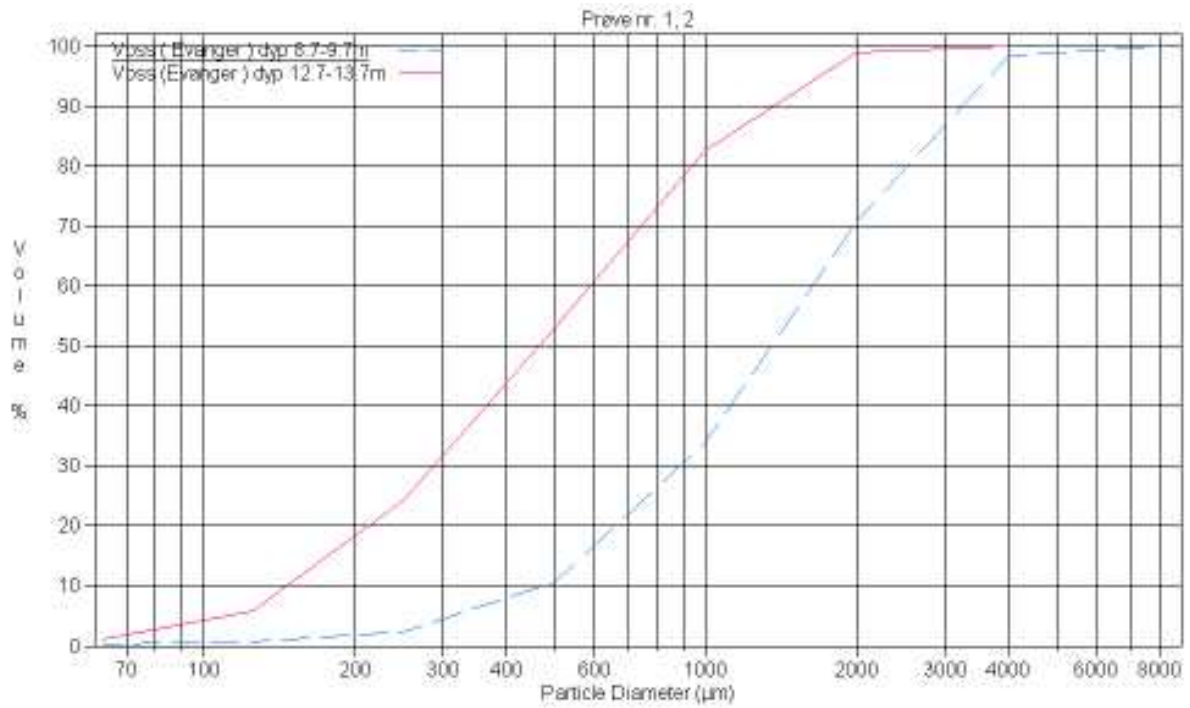
Tabell 5: Borelogg undersøkelsesbrønn 3 (Framnes)

Dyp (m)	Materialtype	Boreslam-Farge	Testpump. (l/min)	Temp (°C)	Ledn.evne (uS/cm)	pH	Jern (mg/l)	4.1.1 Merknad
0-1,7	Grusig sand	Brunt						Grunnvannst. Ca 2,0 m
1,7-2,7	—”—, —”—	—”—						
2,7-3,7	Sand	—”—						
3,7-4,7	Grusig sand	—”—						
4,7-5,7	—”—, —”—	—”—						
5,7- 6,7	Sand	—”—						
6,7-7,7	Grusig sand	Borte	40	6	65	5.64	<det.grense	Mye finsand
7,7-8,7	Sand	—”—						
8,7-9,7	—”—	—”—	40	6.55	87.5	6,0	<det.grense	Mye finsand
9,7-10,7	Sand, noe grus	—”—						
10,7-11,7	—”—, —”—	—”—	15	7.7	109.9	6.11	0,33	Mye finsand
11,7-12,7	—”—, —”—	—”—						
12,7-13,7	—”—, —”—	—”—	60	6.7	128.5	6.12	<det.grense	
13,7-14,7	Sand	—”—						
14,7-15,7	—”—, gruslag	—”—	100	6.5	130	5.82	0,9	
15,7-16,7	—”—, —”—	—”—						
16,7-17,7	Sand	—”—	75	6.6	149	5.9	3,96	
17,7-18,7	—”—, gruslag	—”—						
18,7-19,7	Sand	—”—						
19,7-20,7	—”—	—”—						
20,7-21,7	Grusig sand	—”—	100	6.6	152.9	5.98	5.41	
21,7-22,7	Grus	—”—						
22,7-23,7	Sandig grus	—”—						
23,7-24,7	Sand	—”—						
24,7-25,7	—”—,	—”—						

Tabell 6: Borelogg undersøkelsesbrønn Evanger.

Dyp (m)	Materialtype	Boreslam-Farge	Testpump. (l/min)	Temp (°C)	Ledn.evne (uS/cm)	pH	Jern (mg/l)	4.1.2 Merknad
0-1,7	Grusig sand	Borte						
1,7-2,7	—”—, —”—	—”—						
2,7-3,7	—”—, —”—	—”—						
3,7-4,7	Sand	—”—						
4,7-5,7	Grusig sand	—”—						
5,7- 6,7	—”—, —”—	—”—	120	4.7	28.7	5.54	< det.grense	
6,7-7,7	—”—, —”—	—”—	120	4.5	30.2	5.22	< det.grense	
7,7-8,7	—”—, —”—	—”—						
8,7-9,7	—”—, —”—	—”—	120	4.4	30.4	5.11	< det.grense	
9,7-10,7	—”—, —”—	—”—						
10,7-11,7	—”—, —”—	—”—	120	4.7	30	5.29	< det.grense	
11,7-12,7	Sand	—”—						
12,7-13,7	—”—	—”—	40	5.5	10.2	5.2	< det.grense	
13,7-14,7	—”—	—”—						
14,7-15,7	Grusig sand	—”—	80	5.2	9.9	5.2	< det.grense	
15,7-16,7	Fjell fra ca. 16 m.	—”—						

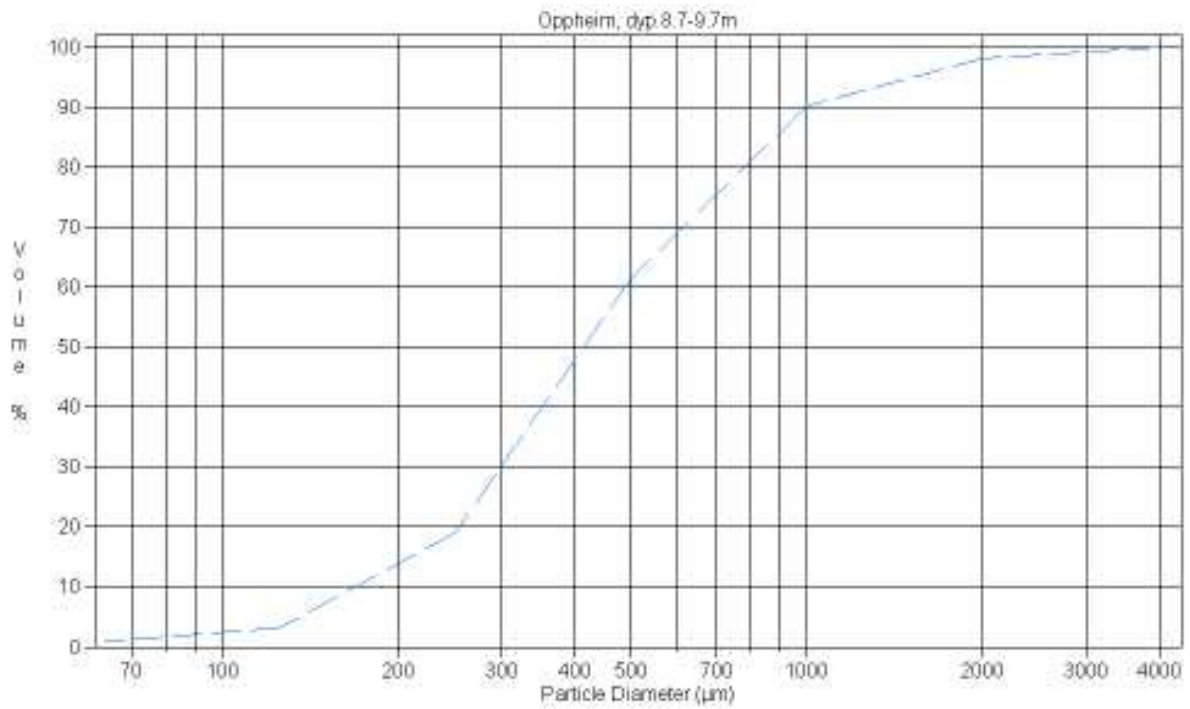
**Kornfordelingsanalyser Evanger**



Dyp	8.7-9.7m	12.7-13.7m
Diameter µm	Cum. < Volume %	Cum. < Volume %
63.00	0.30	1.08
125.0	0.66	5.74
250.0	2.36	24.4
500.0	10.7	53.2
1000	34.0	82.8
2000	70.9	99.2
4000	98.4	100
8000	100	



## Kornfordelingsanalyser Oppheim



Dyp	8.7-9.7m
Diameter µm	Cum. < Volume %
63.00	0.87
125.0	3.21
250.0	19.0
500.0	61.4
1000	90.3
2000	98.3
4000	100
8000	

**VANNANALYSER OPPHEIM**
**FYLKE:** Hordaland

**KART (M711):** 1316 IV Myrkdal

**KOMMUNE:** Voss

**PRØVESTED:** Oppheim

**OPPDRAKSNUMMER:** 1999.0136

**ANALYSERT VED:** Norges geologiske undersøkelse

Brønn-nr/sted	2		2		3		3																		
Dato	04.06.99		04.06.99		04.06.99		04.06.99																		
Brønntype	u. brønn		u. brønn		u. brønn		u. brønn																		
Prøvedyp	m 8,7-9,7		12,7-13,7		12,7-13,7		20,7-21,7																		
Kapasitet	l/min 70		60		60		100																		
X-koordinat	Sone: 32	6741923		6741923		6741901		6741901																	
Y-koordinat	Sone: 32	367855		367855		367870		367870																	
<b>Fysisk/kjemisk</b>																<b>Veiledende verdi</b>	<b>Største tillatte konsentrasjon</b>								
Surhetsgrad, felt/lab	pH	5,67	6,14	5,79	6,15	6,12	6,51	5,98	6,34										7,5-8,5	6,5-8,5 <sup>2</sup>					
Ledningsevne, felt/lab	µS/cm	45,2	44,5	49,5	48,8	129	120	153	133											< 400					
Temperatur	°C	5,7		5,8		6,7		6,6												< 12	25				
Alkalitet	mmol/l	0,18		0,19		0,56		0,80													0,6-1,0 <sup>2</sup>				
Fargetall	mg Pt/l																				< 1	20			
Turbiditet	F.T.U																					< 0,4	4		
Oppløst oksygen	mg O <sub>2</sub> /l																					> ca 9			
Fritt karbondioksid	mg CO <sub>2</sub> /l																						< 5 <sup>2</sup>		
Redoks.potensial, E <sub>h</sub>	mV																								
<b>Anioner</b>																									
Fluorid	mg F/l	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05																	
Klorid	mg Cl/l	2,64		2,59		9,33		12,80																	< 25
Nitritt	mg NO <sub>2</sub> /l	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05																	
Brom	mg Br/l	<0,1		<0,1		<0,1		<0,1																	
Nitrat	mg NO <sub>3</sub> /l	3,66		4,75		5,53		0,34																	
Fosfat	mg PO <sub>4</sub> /l	<0,2		<0,2		<0,2		<0,2																	
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	2,69		4,15		10,59		5,62																	< 25
Sum anioner+alkalitet	meq/l	0,38		0,44		1,14		1,29																	
<b>Kationer</b>																									
Silisium	mg Si/l	2,11		1,97		3,31		3,58																	
Aluminium	mg Al/l	0,0383		0,0281		0,0206		0,0421																	< 0,05
Jern	mg Fe/l	0,156		1,51		0,103		10,4																	< 0,05
Magnesium	mg Mg/l	0,706		0,757		2,54		2,67																	
Kalsium	mg Ca/l	3,54		3,64		10,4		11,0																	
Natrium	mg Na/l	2,25		2,47		5,30		6,32																	< 20
Kalium	mg K/l	1,6		2,21		3,45		4,65																	< 10
Mangan	mg Mn/l	0,0144		0,0628		1,91		1,43																	< 0,02
Kobber	mg Cu/l	<0,005		<0,005		<0,005		<0,005																	< 0,1
Sink	mg Zn/l	0,00249		0,0161		0,00760		0,0107																	< 0,1
Bly	mg Pb/l	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05																	
Nikkel	mg Ni/l	<0,02		<0,02		<0,02		<0,02																	
Kadmium	mg Cd/l	<0,005		<0,005		<0,005		<0,005																	
Krom	mg Cr/l	<0,01		<0,01		<0,01		<0,01																	
Sølv	mg Ag/l	<0,01		<0,01		<0,01		<0,01																	
Sum kationer <sup>3</sup>	meq/l	0,37		0,41		1,05		1,16																	
Ionebalanseavvik <sup>4</sup>	%	-1		-4		-4		-5																	

## VANNANALYSER EVANGER

FYLKE: Hordaland

KART (M711): 1216 II Evanger

KOMMUNE: Voss

PRØVESTED: Evanger

OPPDRAGSNUMMER: 1999.0136

ANALYSERT VED: Norges geologiske undersøkelse

<b>Brønn-nr/sted</b>		1																										
Dato		02.06.99																										
Brønntype		u.brønn																										
Prøvedyp	m	14,7-15,7																										
Kapasitet	l/min	80																										
X-koordinat	Sone: 32	6726502																										
Y-koordinat	Sone: 32	341523																										
<b>Fysisk/kjemisk</b>														<b>Veiledende verdi</b>	<b>Største tillatte konsentrasjon</b>													
Surhetsgrad, felt/lab	nH	5.20	5.84																					7.5-8.5	6.5-8.5 <sup>2</sup>			
Ledningsevne, felt/lab	µS/cm	9,9	22,3																						< 400			
Temperatur	°C	5,2																							< 12	25		
Alkalitet	mmol/l	<0,04																								0,6-1,0 <sup>2</sup>		
Fargetall	mg Pt/l																									< 1	20	
Turbiditet	F.T.U																									< 0,4	4	
Oppløst oksygen	mg O <sub>2</sub> /l																									> ca 9		
Fritt karbondioksid	mg CO <sub>2</sub> /l																									< 5 <sup>2</sup>		
Redoks.potensial, E <sub>h</sub>	mV																											
<b>Anioner</b>																												
Fluorid	Mg F/l	<0.05																										1.5
Klorid	mg Cl/l	3,78																									< 25	
Nitritt	mg NO <sub>2</sub> /l	<0,05																										0,16
Brom	mg Br/l	<0,1																										
Nitrat	mg NO <sub>3</sub> /l	0,60																										44
Fosfat	mg PO <sub>4</sub> /l	<0,2																										
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	1,57																								< 25	100	
Sum anioner+alkalitet	meq/l	0,20																										
<b>Kationer</b>																												
Silisium	mg Si/l	0.49																										
Aluminium	mg Al/l	0,0602																									< 0,05	0,2
Jern	mg Fe/l	0,0426																									< 0,05	0,2
Magnesium	mg Mg/l	0,312																										20
Kalsium	mg Ca/l	0,799																									15-25 <sup>2</sup>	
Natrium	mg Na/l	2,20																									< 20	150
Kalium	mg K/l	<0,5																									< 10	12
Mangan	mg Mn/l	0,00640																									< 0,02	0,05
Kobber	mg Cu/l	<0,005																									< 0,1	0,3
Sink	mg Zn/l	0,0165																									< 0,1	0,3
Bly	mg Pb/l	<0,05																										0,02
Nikkel	mg Ni/l	<0,02																										0,05
Kadmium	mg Cd/l	<0,005																										0,005
Krom	mg Cr/l	<0,01																										0,05
Sølv	mg Ag/l	<0,01																										0,01
Sum kationer <sup>3</sup>	meq/l	0,17																										
Ionebalanseavvik <sup>4</sup>	%	-8																										