

NGU Rapport 93.143

Grunnvannsforsyning, Harestuaområdet

Rapport nr. 93.143		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: GRUNNVANNSFORSYNING, HARESTUAOMRÅDET				
Forfatter: Tidemann Klemetsrud		Oppdragsgiver: Lunner kommune		
Fylke: Oppland		Kommune: Lunner		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Oslo		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1815 II Oppkuven		
Forekomstens navn og koordinater: Stryken 5953 66712		Sidetall: 23	Pris: 45,00	
Feltarbeid utført: 1992 - 1993		Rapportdato: 17. desember 1993	Prosjektnr.: 63.0001.01	Ansvarlig: <i>Bernt Olav Hilnes</i>
Sammendrag: I forbindelse med ny vannforsyning til Harestuaområdet, ble det sommeren 1992 anlagt en rørbrønn i løsmassene på vestsiden av Strykenvannet ved Stryken stasjon. Det har pågått prøvepumping fra september 1992 til september 1993. Uttak ca 1 000 l/min. Vannanalysene er gode og stabile, og temperaturmålingene viser at det ikke skjer noen direkte "kortslutning" til avsetningen fra vassdraget.				
Emneord: Grunnvann	Hydrogeologi		Løsmasse	
Prøvepumping				
			Fagrapport	

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1	INNLEDNING 4
2	FELTBESKRIVELSE 4
3	GRUNNVANNSFORHOLD. 5
4	PRØVEPUMPINGSPERIODE -VANNSTANDSKART - INFLUENSOMRÅDE 5
5	VANNKVALITET 5
6	ANBEFALING 6

VEDLEGG

1	Oversiktskart. Brønnplassering, peilerør, strømretning
2	Grunnvannskart, lav vannstand
3	Grunnvannskart, høy vannstand
4	Virkningsradius
5	Vannstandskurver
6	Hydrauliske parametre
7	Vanntemperatur grunnvann, elv
8	Sikteanalyser
9	Kjemiske vannanalyser
10	Bakteriologiske analyser
11	Vannstandsregistrering

1 INNLEDNING

I forbindelse med vannforsyning til Harestuaområdet, ble det avholdt møte og befaringer våren 1992. Deretter ble det i brev fra NGU til Lunner kommune 30.04.92 foreslått anlagt en rørbrønn i løsmassene på vestsiden av Strykenvannet ved Stryken stasjon.

Sommeren 1992 ble det anlagt en brønn med diameter 273 mm. Rørbrønnen ble plassert ut fra resultatene fra prøveboringene NGU gjennomførte i forbindelse med Opplandsprosjektet i 1987. Konstruksjonen av brønnen ble noe endret i forhold til tidligere angitte spesifikasjoner. Brønnpunktet er trukket ca. 20 m inn fra vannkanten hvor undersøkelsesboringen fra 1987 var plassert. Dybden til fjell i brønnpunktet er ca. 13 m, med filterplassering fra 8 - 13 m under terrengoverflaten. Peilerør for grunnvannsregistrering ble satt ut i september 1992. Plassering av brønn og peilerør går fram av vedlegg 1.

Prøvepumping av brønnen med vannstandsregistrering, prøvetaking og temperaturmåling startet i september 1992, og ble avsluttet i juli 1993. Uttaket har ligget på ca. 1 000 l/min. Kommune har forestått vannprøvetaking, vannstandsregistrering og temperaturmåling. Kjemiske analyser er utført ved NGU, og bakteriologiske analyser ved Næringsmiddeltilsynet for Hadeland og Land.

2 FELTBESKRIVELSE

Sand og grusavsetningene som opptrer i dalbunnen langs Harestuvannet og Strykenvannene ut mot randtrinet ved Elnes i Hakadal er rester av glasifluvialt materiale. Boringer som er gjennomført i disse områdene viser relativt små mektigheter av sand/grus over fjell, sjelden større enn 10 - 20 m.

Det aktuelle brønnområdet som er markert på vedlegg 1, ligger mellom Harestuvannet og Strykenvannet, på vestsiden av elva som går mellom vannene. Like vest for brønnområdet går den nye riksveien. Med unntak av et lite parti, er veien sprengt i fjell. Løsmassene i området består for det meste av sand-/grusmateriale med registrert mektighet ca. 16 m nærmest Strykenvannet. Boringene som er gjennomført viser avtagende mektighet i nordvestlig retning hvor det også er myr.

3 GRUNNVANNSFORHOLD

Avsetningen infiltreres hovedsaklig fra vassdraget. Uten belastning skjer gjennomstrømmingen fra Harestuvannet til Strykenvannet hvor høydedifferansen er ca. 1 m. Under belastning i brønnområdet skjer også infiltrasjonen fra Strykenvannet. En lav grad av overflatetilrenning skjer nok også fra nedslagsfeltet vest for den nye riksveien. Mye av dette vannet fanges opp av myrområdet som dreneres ut bekken til Strykenvannet.

4 PRØVEPUMPING - VANNSTANDSKART - INFLUENSOMRÅDE

Prøvepumpingen startet i september 1992 og ble avsluttet i juli 1993. Vannuttaket har i perioden ligget på ca. 1 000 l/min. Det ser ut til å representere det maksimale uttaket i brønnpunktet. Avsenkningstrakten inn mot selve brønnen har stort fall de siste 3 - 4 metrene. Dette kan skyldes mindre vannførende mektighet eller nedsatt gjennomtrengelighet på grunn av finere sedimenter lenger ut i magasinet.

Betraktes vannstandsdiagrammet i vedlegg 5, faller vannstanden i startfasen som følge av at prøvepumping har startet. Etter noe tid stabiliserer forholdene seg, og grunnvannstanden følger variasjonene i hovedvassdraget. Det er ingen direkte "kortslutning" mellom brønnområdet og vassdraget. Dette går fram av temperaturene på grunnvann og elvevann i vedlegg 7.

Vannstandskartene ved lav og høy vannstand, vedlegg 2 og 3, har omtrent samme form, bare forskjøvet i høyde.

I vedlegg 4 er virkningsradien under prøvepumping inntegnet ved lav vannstand. Det nære influensområdet er foreslått i samme vedlegg.

Ut fra de hydrauliske parametre i vedlegg 6, er 60 døgn-sonen beregnet til ca. 130 m.

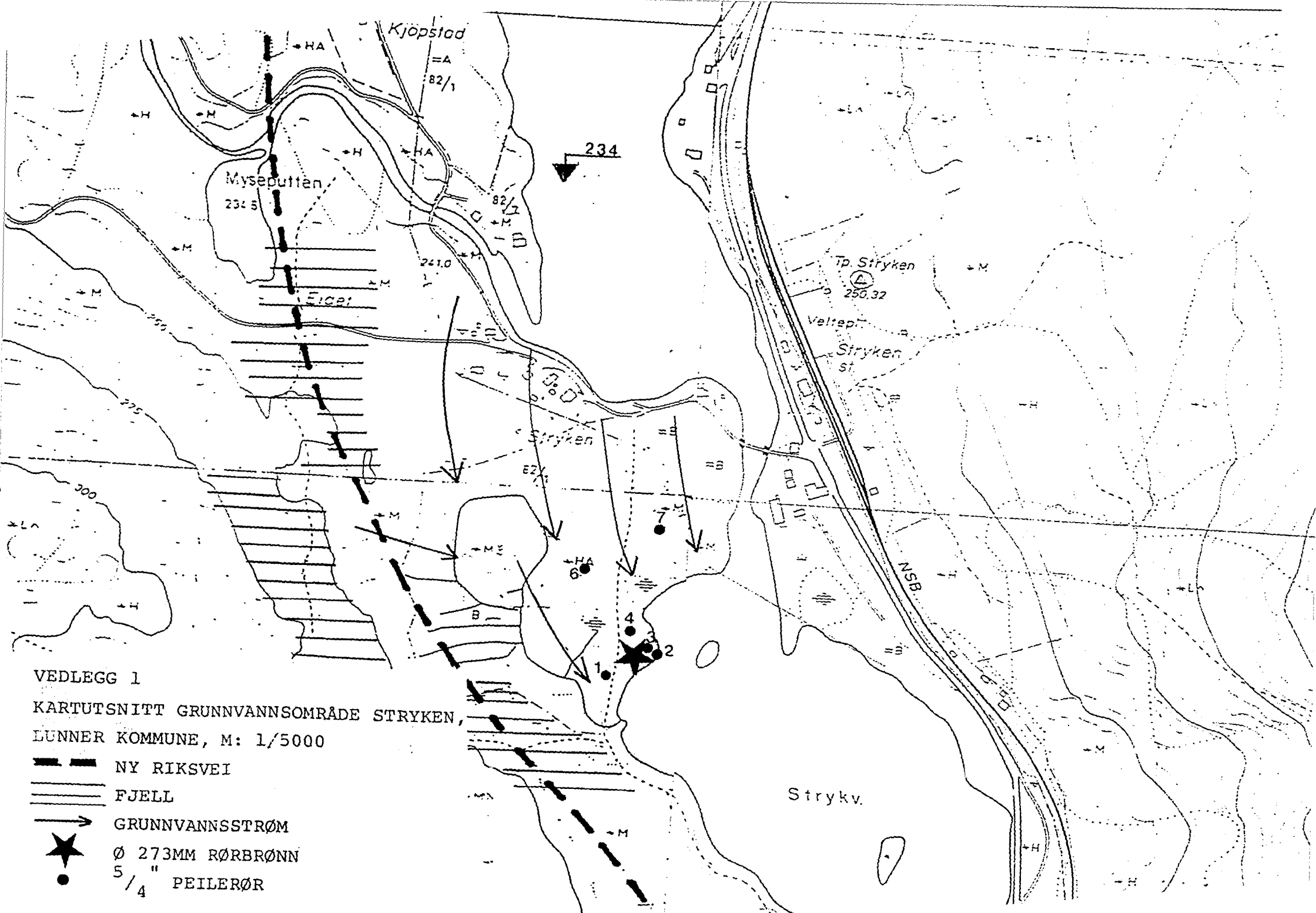
5 VANNKVALITET

Under pumpeperioden er det tatt jevnlig vannprøver for kjemiske og bakteriologiske analyser (vedlegg 9 og 10). Analysene viser en god og stabil vannkvalitet under hele pumpeperioden.

I vedlegg 7 er vanntemperaturen for elv og grunnvann plottet inn. Som det går fram av kurvene, skjer ingen "kortslutning" mellom elv og infiltrasjon i brønnområdet - selv under flomforhold.


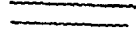
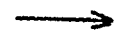


6 ANBEFALING

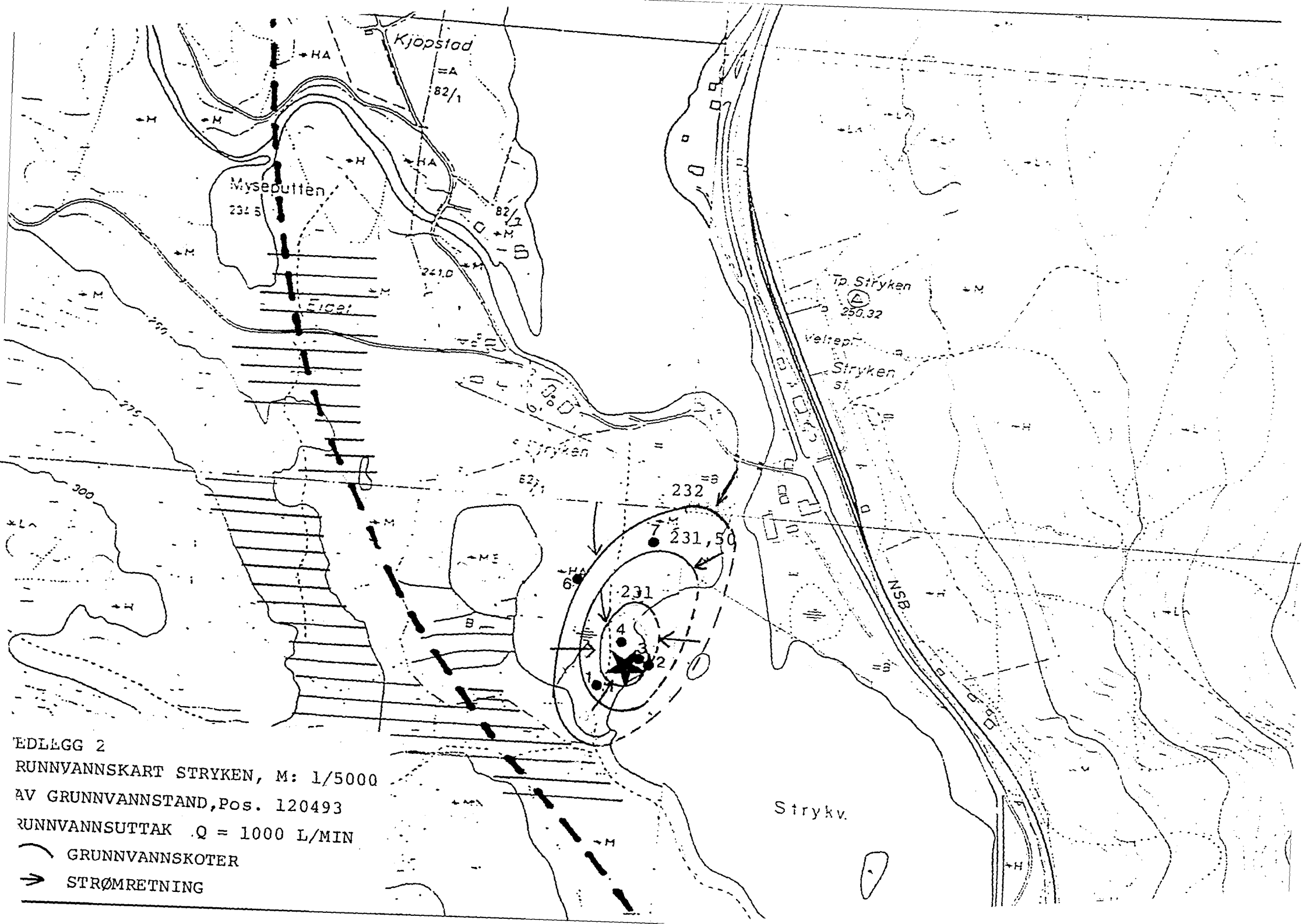
Ut fra resultatene fra prøvepumpingsperioden, ser det ut til at vannkvaliteten er svært stabil - selv under flomtilstander i vassdraget. Maksimalkapasiteten i brønnpunktet ligger nær 1 000 l/min. En eventuell videre utbygging med en eller to brønner foreslås i område hvor peilerør 7 er plassert.



VEDLEGG 1

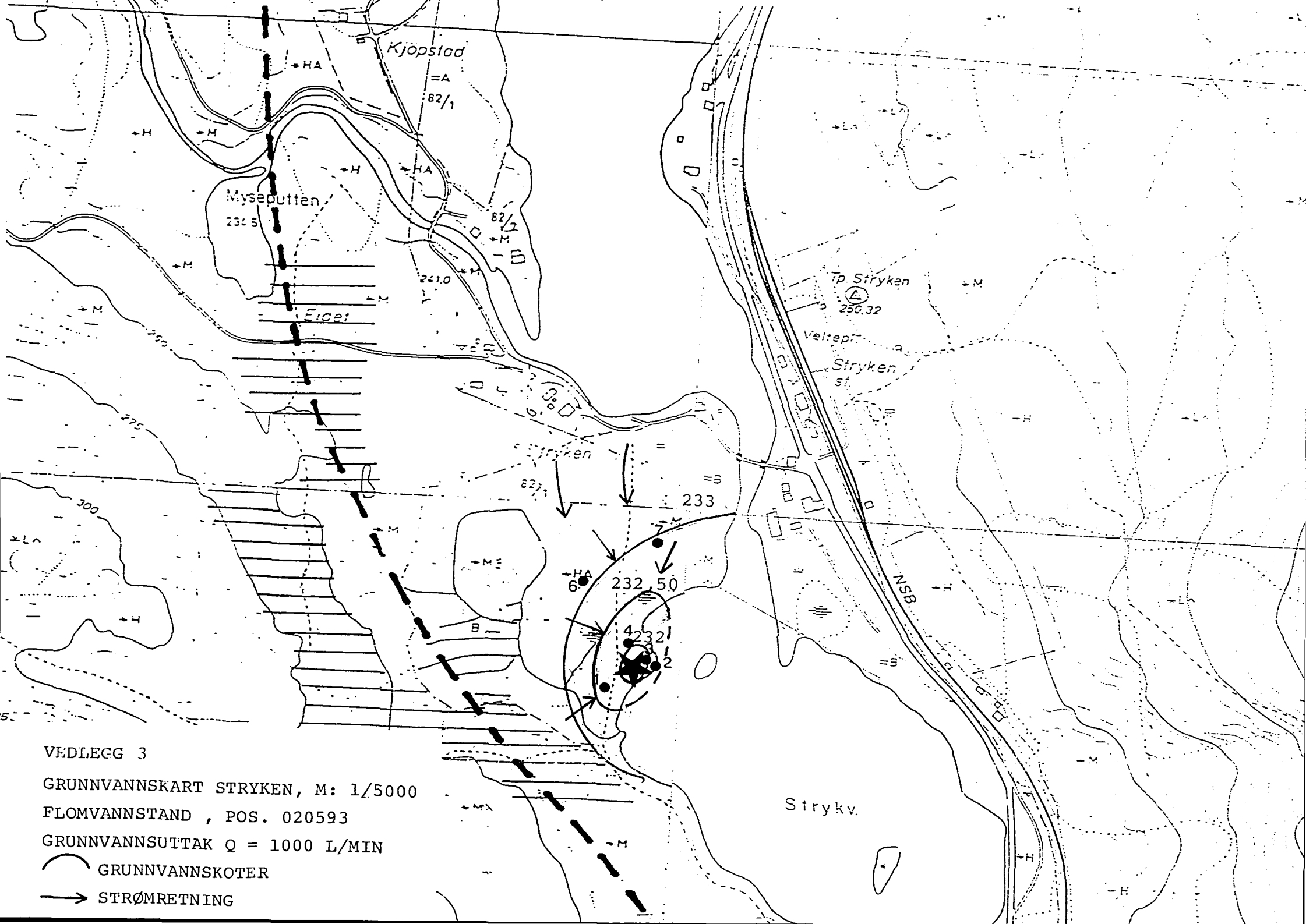
KARTUTSNITT GRUNNVANNSOMRÅDE STRYKEN,
LUNNER KOMMUNE, M: 1/5000

-  NY RIKSVEI
-  FJELL
-  GRUNNVANNSSTRØM
-  Ø 273MM RØRBRØNN
-  5/4" PEILERØR



EDLEGG 2
 RUNNVANNSKART STRYKEN, M: 1/5000
 AV GRUNNVANNSTAND, Pos. 120493
 RUNNVANNSUTTAK Q = 1000 L/MIN

- GRUNNVANNSKOTER
- ➔ STRØMRETNING



VEDLEGG 3

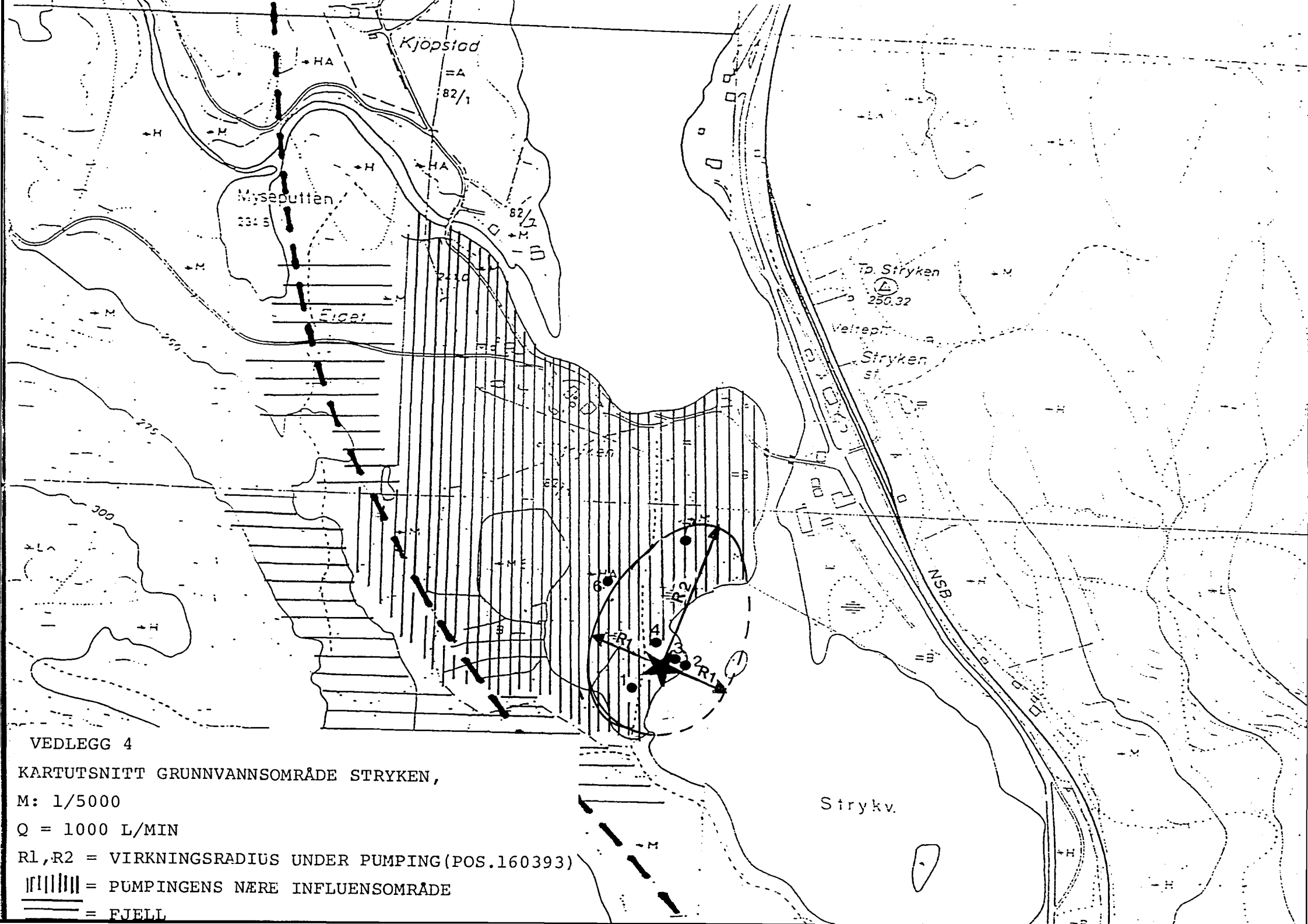
GRUNNVANNSKART STRYKEN, M: 1/5000

FLOMVANNSTAND , POS. 020593

GRUNNVANNSUTTAK Q = 1000 L/MIN

⊂ GRUNNVANNSKOTER

→ STRØMRETNING



VEDLEGG 4

KARTUTSNITT GRUNNVANNSOMRÅDE STRYKEN,

M: 1/5000

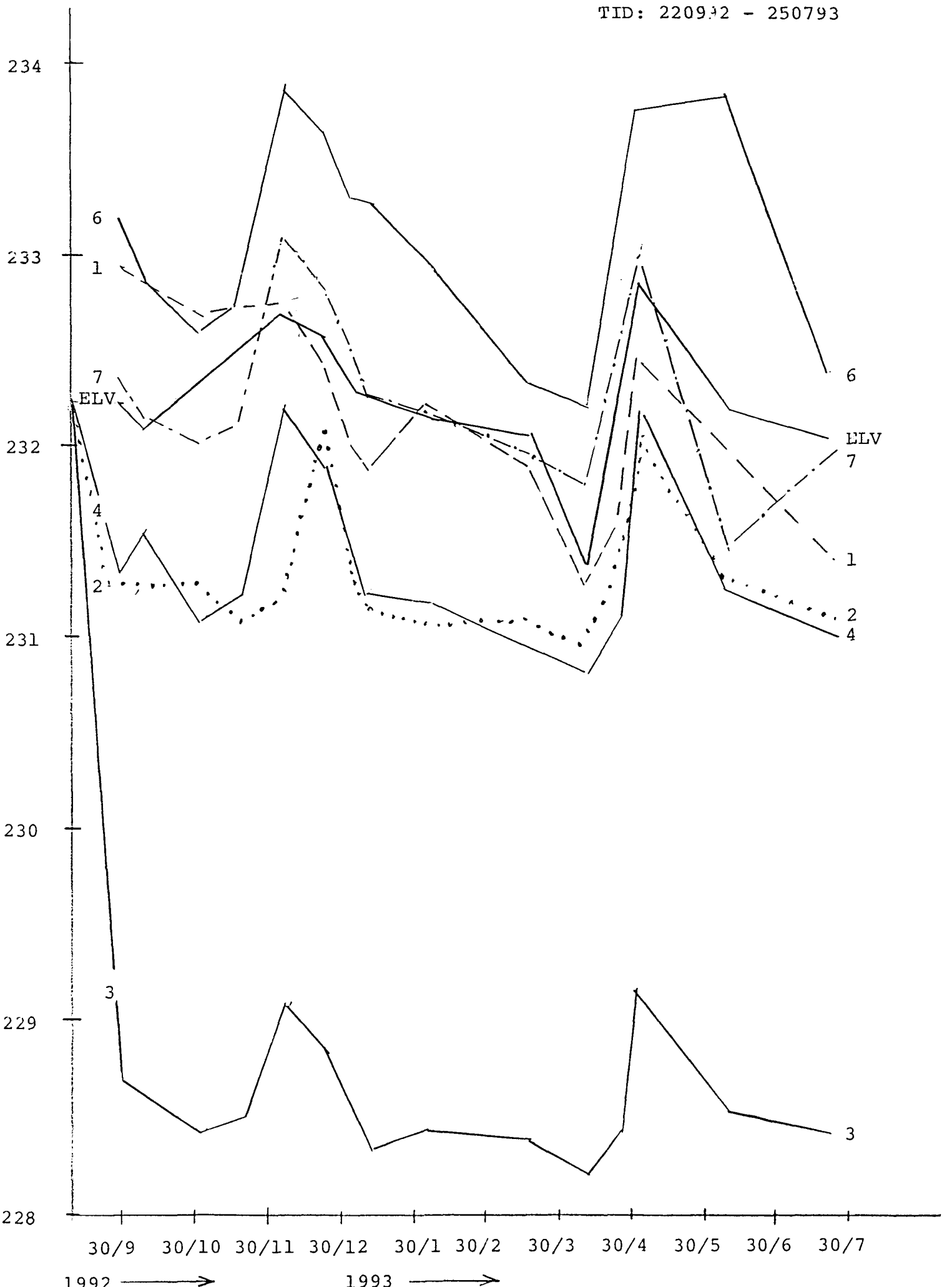
Q = 1000 L/MIN

R1, R2 = VIRKNINGSRADIUS UNDER PUMPING (POS. 160393)

||||| = PUMPINGENS NÆRE INFLUENSOMRÅDE

— = FJELL

VEDLEGG 5
 GRUNNVANN STRYKEN
 VANNSTANDSVARIASJONER
 TID: 220992 - 250793



VEDLEGG 6

STRYKEN , LUNNER KOMMUNE

PRØVEPUMPING SEPTEMBER 1992 - JULI 1993

HYDRAULISKE PARAMETRE

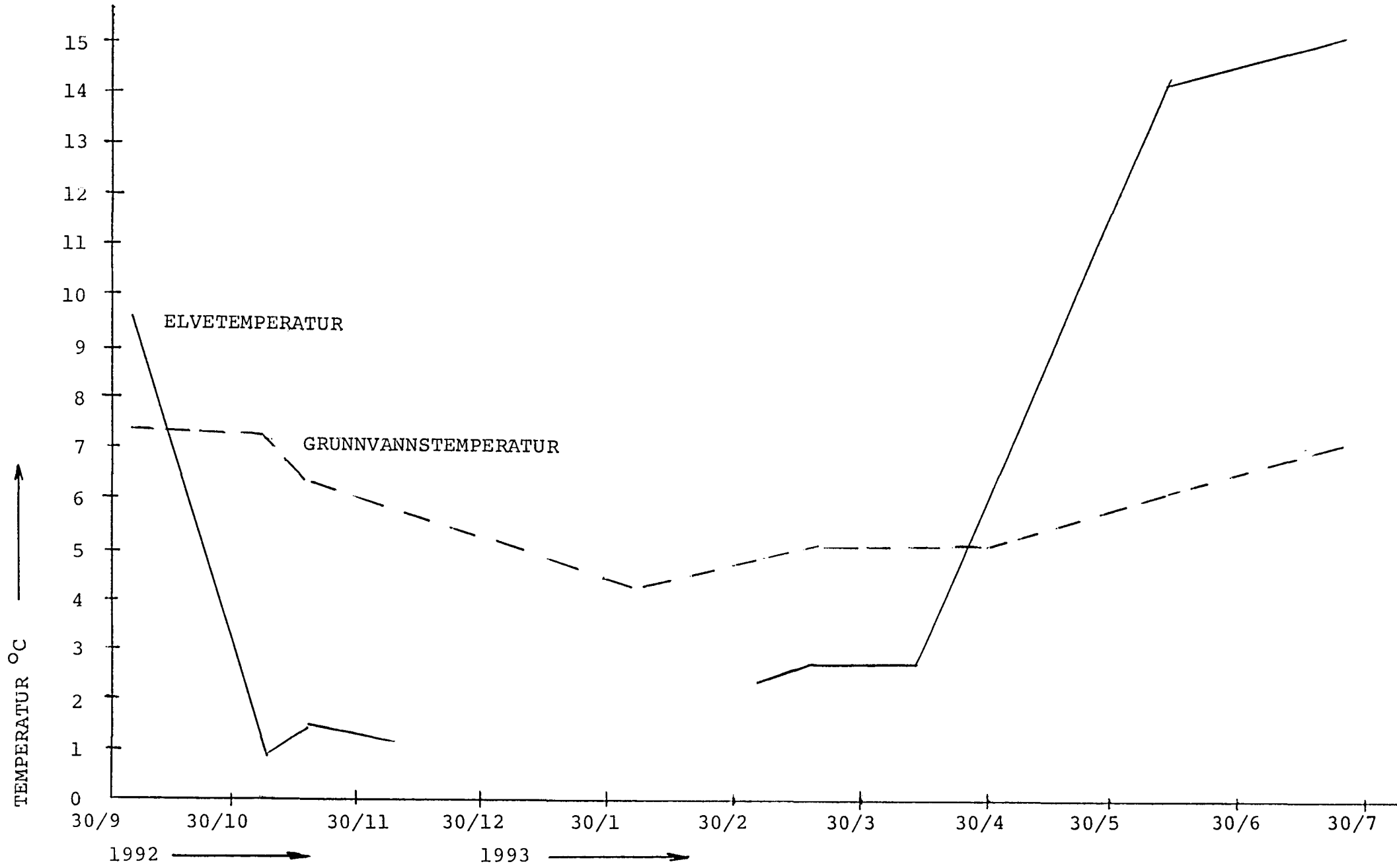
GRUNNLAG: AVSTAND - SENKNING, 60 DØGNS VOLUM.

Q = VANNUTTAK	= 1000 L/MIN
T = VANNFØRENDE MEKTIGHET PR. M BREDDE	= 0,004 M ² /SEK
K = GJENNOMTRENDELIGHETSKOEFFISIENT	= 0,003 M/SEK
S = EFFEKTIVT PORETALL, NYTTBAR VANNMENGDE PR.M ³ MASSE	= 20%
H = GJENNOMSNIITTELIG NYTTBAR VANNHØYDE	= 10 M
R1,R2 = VIRKNINGSRADIUSER VED PUMPING (POS.160393)	= 100 TIL 170M
R _{60DØGN} = BEREGNET UTFRA 60 DØGNS FORBRUK;BRUTTU VOLUM	= 130 M

VEDLEGG 7

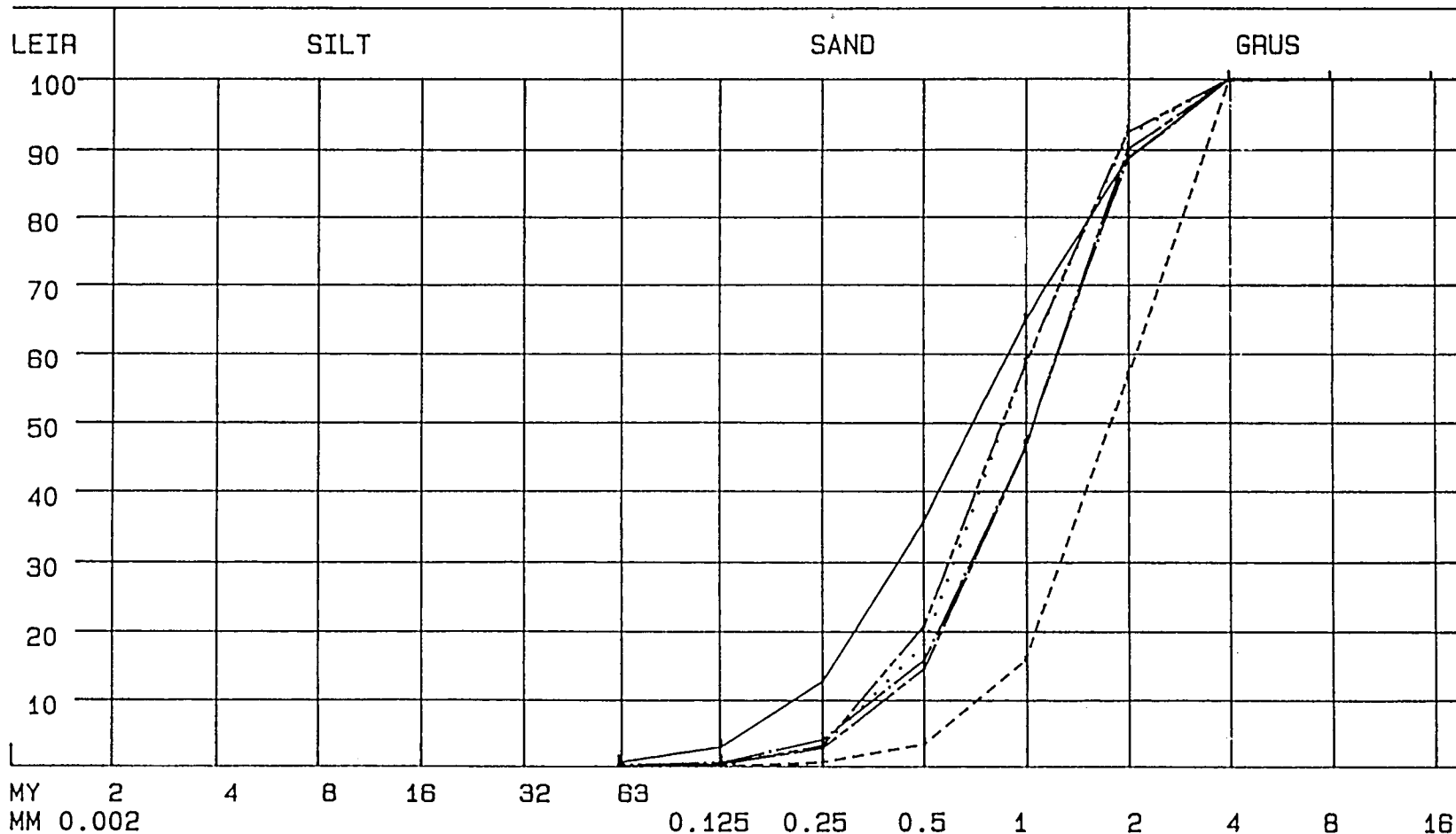
VANNTEMPERATURER: — ELV

: - - GRUNNVANN



KORNFORDDELINGSKURVE

XXX XXX

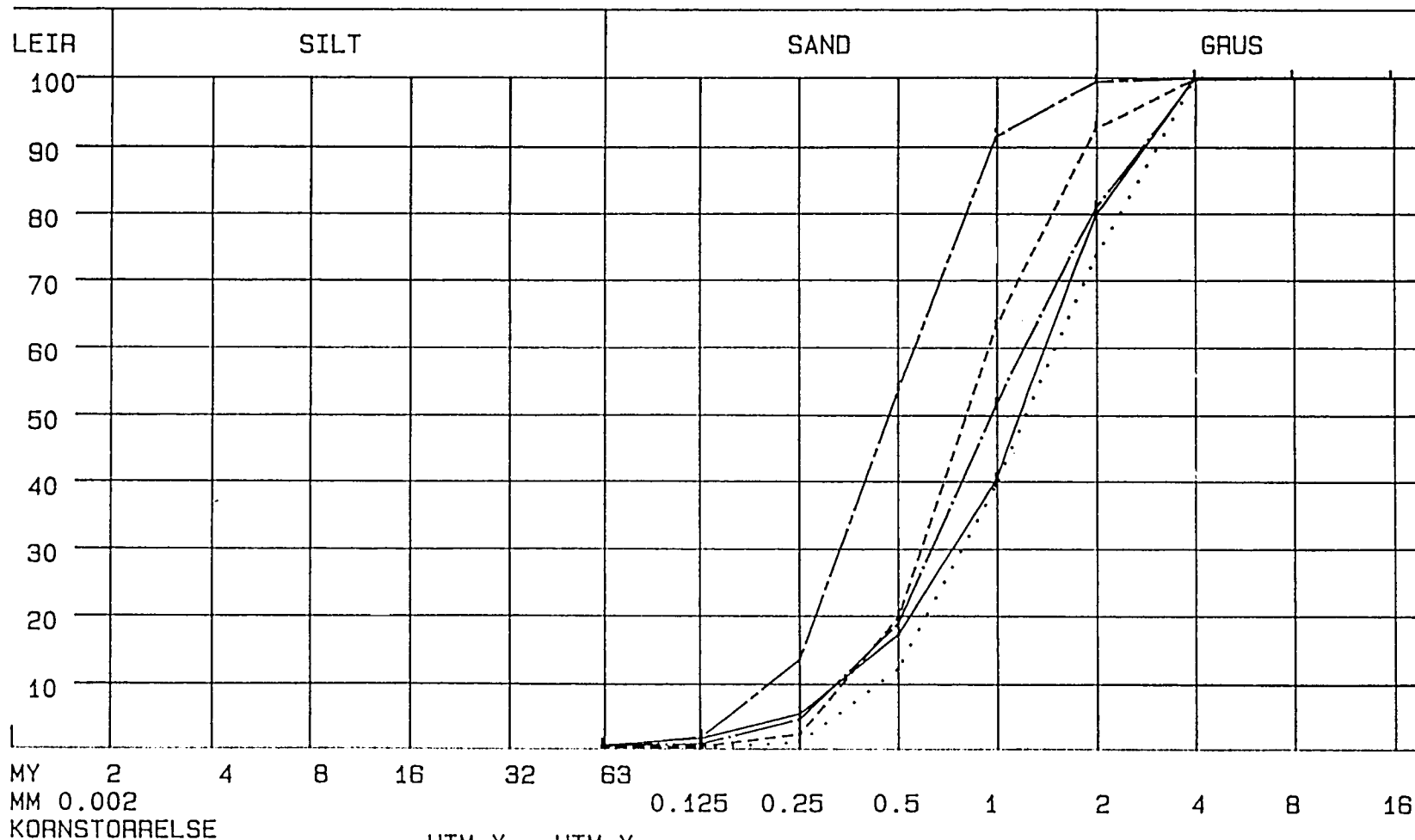


MY 2 4 8 16 32 63
 MM 0.002 0.125 0.25 0.5 1 2 4 8 16
 KORNSTØRRELSE

		UTM X	UTM Y	
SPYLT	890300	0	0	DYP: 5-6M
PUMPET	890301	0	0	
SPYLT	890302	0	0	DYP: 7-8M
PUMPET	890303	0	0	
SPYLT	890304	0	0	Dyp: 9-10M
PUMPET	890305	0	0	

KORNFORDDELINGSKURVE

XXX XXX



MY 2 4 8 16 32 63
 MM 0.002
 KORNSTØRRELSE

	UTM X	UTM Y	
SPYLT	0	0	DYP: 11-12M
PUMPET	0	0	
PUMPET	0	0	DYP: 13-14M
SPYLT	0	0	
PUMPET	0	0	DYP: 14-15M

SPYLT	890306
PUMPET	890307
PUMPET	890308
SPYLT	890309
PUMPET	890310

Fylke OPPLAND Kart (M711) 1815 3 OPPKUVEN
 Kommune LUNNER Provested STRYKEN
 Kommunensr UTM-koord 5954 60712 SIFFs
 Fjellbrønn Losmassesbrønn X Overflatevann Kilde krav til
 Oppdragsnr 26.0001.02 Analysert ved NGU rent vann *)

Analyse nr.	157/92	137/92	211/92	235/92	4/93	25/93	
Brønndimensjon	Ø273MM						
Filterlengde m	6						
Slissebredde mm	1,5						
Dato	180992	020292	040292	040292	040293	030393	
Boredyp m	13						
Vannføring l/min	1000						
Pumpetid min	1 ÅR						
Temperatur °C							<10
Farge mg Pt/l		7,4	7,1	6,1	5,6	4,2	
Turbiditet JTU							
Surhetsgrad pH	6,11	7,08	6,95	6,17	6,15	6,32	6,5-9
Spesifikk ledningsevne uS/cm	37,8	44,7	51,9	52,5	57,6	59,3	
Alkalitet mmol/l	0,19	0,16	0,17	0,17	0,19	0,21	0,6-1

Jern mg Fe/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,2
Mangan mg Mn/l	0,153	0,090	0,063	0,033	0,034	0,032	< 0,1

Klorid mg Cl/l	2,05	3,16	4,08	3,66	3,92	4,20	<100
Sulfat mg SO ₄ /l	5,66	6,70	8,76	8,56	9,19	9,58	<100
Nitrat mg NO ₃ /l	0,578	0,930	1,16	1,40	1,52	1,68	< 10
Nitritt mg NO ₂ /l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 10
Fluorid mg F/l	0,144	0,146	0,217	0,284	0,333	0,231	<1,5
Fosfat mg PO ₄ /l	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	

Natrium mg Na/l	2,19	2,75	2,70	2,71	2,98	3,18	< 20
Kalium mg K/l	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	< 0,200	
Kalsium mg Ca/l	3,79	4,98	5,46	5,45	6,27	6,60	< 25
Magnesium mg Mg/l	0,652	0,842	0,866	0,852	0,959	1,03	< 20

Aluminium mg Al/l	0,075	0,069	0,035	0,033	0,054	0,056	
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--

Kobber mg Cu/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,3
Bly mg Pb/l	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,02
Sink mg Zn/l	0,009	0,012	0,011	0,009	0,010	0,010	< 0,3

Barium mg Ba/l	0,017	0,017	0,017	0,016	0,015	0,015	< 12
Strontium mg Sr/l	0,024	0,028	0,031	0,031	0,033	0,034	

BAKTERIOLOGISKE ANALYSER

Næringsmiddeltilsynet for Hadeland og Land

Postboks 91
2770 JAREN

Tlf. (063) 38400

5448

1ST

09. 11.

546.4

Lunner kommune
Teknisk etat

2740 ROA

Dato.: 06/11/92

Lab.nr: 92/2063

Arkiv.: 143302

RESULTAT AV PRØVER ANALYSERT: 02/11/92

KONKLUSJON:

De undersøkte drikkevannsprøvene hadde god bakteriologisk kvalitet.

De fysikalske målingene (pH, farge, ledningsevne og turbiditet) viste tilfredsstillende resultater bortsett fra lave pH-verdier, særlig ved prøvebrønn, Stryken. det var også høy turbiditet i vannet fra borebrønn på Grindvoll.

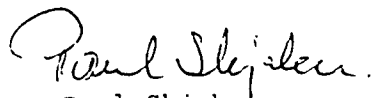
1: Grunnvann, rentvann	fra: Borehull, Grindvoll
2: Overflatevann, rentvann	fra: Stasjonsvika
3: Overflatevann, rentvann	fra: Vestbygda
4: Grunnvann, ubehandlet	fra: Prøvebrønn Stryken

Analyse	Benevning	Prøvenummer og resultater			
		1:	2:	3:	4:
Koliforme bakterier	/100ml	0	0	0	0
Termotolerante koliforme b	/100ml	0	0	0	0
Kimtall 20°C	/ml	6	32!	18!	3
pH, surhetsgrad		7.1!	6.7!	6.5!	5.8#
Fargetall		10	15	15	5
Ledningsevne	mS/m	52	4.6	3.8	6.0
Turbiditet	FTU	0.9!	0.5	0.5	0.14

! Betyr: Resultatet ligger utenfor ønskelig verdi.

Betyr: Resultatet ligger utenfor akseptabel verdi.

Med hilsen


Paul Skjaker
Kommuneveterinær

Kopi til:
Lunner kommune, Helsekontoret, 2740 Roa

Næringsmiddeltilsynet for Hadeland og Land

Postboks 91
2770 JAREN

Tlf. 063 38400

1124 1ST

1 7. 02. 93

5411 411

Lunner kommune
Teknisk etat

2740 ROA

Dato.: 15/02/93
Lab.nr: 93/ 213
Arkiv.: 143302

RESULTAT AV PRØVER ANALYSERT: 08/02/93

Skopi: ALS

KONKLUSJON:

Vannprøven undersøkt 8. februar hadde god hygienisk kvalitet.

De fysikalske målingene (pH, farge, ledningsevne og turbiditet) viste tilfredsstillende resultater, med unntak av surhetsgraden, pH, som var lav.

93/ 213- 1 Grunnvann, ubehandlet 08/02/93
Sted: Prøvebrønn Stryken

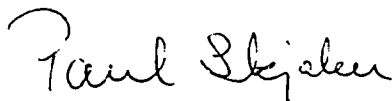
Rutineundersøkelse	Resultat	ØNSKELIG	UAKSEPTABELT
Koliforme bakterier	0 /100ml	Mindre enn 1	Mer enn 10
Termotolerante koliforme bakt.	0 /100ml	Ikke påvises	1 eller mer
Kimtall 20°C	0 /ml	0 til 100	Mer enn 500
pH, surhetsgrad	6.3	# 7.5 - 8.5	<6.5 og >9.0
Fargetall	5	0 - 15	Mer enn 25
Ledningsevne	8.2 mS/m	Ikke krav	Ikke krav
Turbiditet	0.30 FTU	0 - 0.5	Mer enn 1.0

Betyr: Resultatet ligger utenfor akseptabel verdi.

< Betyr: "Mindre enn".

> Betyr: "Mer enn".

Med hilsen



Paul Skjaker
Kommuneveterinær

Kopi til:

Lunner kommune, Helsekontoret, 2740 Roa

Næringsmiddeltilsynet for Hadeland og Land

Postboks 91

2770 JAREN

Tlf. 063 38400

1495 YST

0 9. 03. 93

411

Lunner kommune

Teknisk etat

2740 ROA

Dato.: 04/03/93

Lab.nr.: 93/ 404

Arkiv.: 143302

RESULTAT AV PRØVER ANALYSERT: 01/03/93

KONKLUSJON:

De undersøkte prøvene hadde god hygienisk kvalitet.

De fysikalske målingene (pH, farge, ledningsevne og turbiditet) viste lav surhetsgrad, pH, i prøvene fra Harestua vannverk og Prøvebrønn Stryken.

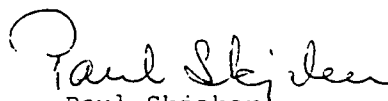
- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1: Overflatevann, rentvann | fra: Vestbygda |
| 2: Overflatevann, rentvann | fra: Stasjonsvika |
| 3: Grunnvann, ubehandlet | fra: Prøvebrønn Stryken |
| 4: Grunnvann, rentvann | fra: Borehull, Grindvoll |
| Ref: Markafeitet | |

Analyse	Benevning	Prøvenummer og resultater			
		1:	2:	3:	4:
Koliforme bakterier	/100ml	0	0	0	0
Termotolerante koliforme b	/100ml	0	0	0	0
Kimtall 20°C	/ml	6	3	1	0
pH, surhetsgrad		6.0#	6.0#	5.9#	7.1!
Fargetall		10	10	0	5
Ledningsevne	mS/m	4.6	5.0	7.4	51
Turbiditet	FTU	0.30	0.50	0.25	0.20

! Betyr: Resultatet ligger utenfor ønskelig verdi.

Betyr: Resultatet ligger utenfor akseptabel verdi.

Med hilsen


Paul Skjaker
Kommuneveterinær

Kopi til:

Lunner kommune, Helsekontoret, 2740 Roa

Næringsmiddeltilsynet for Hadeland og Land

Postboks 91
2770 JAREN

Tlf. 063 38400

Lunner kommune
Teknisk etat

2740 ROA

Dato.: 13/04/93

Lab.nr: 93/ 722

Arkiv.: i43302

RESULTAT AV PRØVER TATT UT: 05/04/93

KONKLUSJON:

De undersøkte drikkevannsprøvene hadde god hygienisk kvalitet.

De fysikalske målingene (pH, farge, ledningsevne og turbiditet) viste akseptable resultater, med unntak av lav surhetsgrad, pH, i prøvene fra Harestua og Stryken.

1: Grunnvann, rentvann	fra: Borehull, Grindvoll
2: Overflatevann, rentvann	fra: Harestua renseanlegg
3: Overflatevann, rentvann	fra: Furumo IV
4: Grunnvann, ubehandlet	fra: Prøvebrønn Stryken

Analyse	Benevning	Prøvenummer og resultater			
		1:	2:	3:	4:
Koliforme bakterier	/100ml	0	0	0	0
Termotolerante koliforme b	/100ml	0	0	0	0
Kimtall 20°C	/ml	8	2	9	0
pH, surhetsgrad		7.1!	6.5!	6.4#	6.0#
Fargetall		5	15	10	5
Ledningsevne	mS/m	51	4.7	3.8	7.8
Turbiditet	FTU	0.20	0.25	0.20	0.10

! Betyr: Resultatet ligger utenfor ønskelig verdi.

Betyr: Resultatet ligger utenfor akseptabel verdi.

Med hilsen

Paul Skjaker
Kommuneveterinær

Kopi til:
Lunner kommune, Helsekontoret, 2740 Roa

MÅLINGER PRØVEPUMPING STRYKEN

Tid: 22.09.92 - 30.07.93

DATO	P.rør 1	P.rør 2	P.rør 3	P.rør 4	P.rør 6	P.rør 7	Brønn	Sjø	Temp. brønn	Temp. sjø	Total vannm.	Vannm. etter siste avlesn.
	Kote topp rør 235,95	Kote topp rør 238,50	Kote topp rør 235,75	Kote topp rør 236,53	Kote topp rør 237,30	Kote topp rør 235,75	Kote topp rør 235,25	Kote topp rør 233,18				
30.09	232,96	231,35	228,69	231,35	233,18	232,33	223,45	232,23			36325	
05.10									7,4	9,5	43291	6966
16.10	232,86	231,29	228,59	231,54	232,87	232,14	223,33	232,07			59379	16088
02.11	232,66	231,08	228,39	231,08	232,59	232,05	223,11	ikke målt	7,1	0,8	83556	24177
18.11	232,71	231,20	228,50	231,20	232,72	232,10	223,20	ikke målt	6,1	1,4	107122	23566
07.12	232,75	232,08	229,10	232,28	233,88	233,07	223,75	232,72	5,6	1,2	135770	28648
22.12	232,44	231,82	228,83	231,88	233,67	232,82	223,38	232,55	ikke målt	ikke målt	158448	22678
04.01	232,05	231,40	228,52	231,40	233,30	232,50	223,41	232,28	ikke målt	ikke målt	177938	19490
09.01	231,93	231,15	228,35	231,20	233,05	232,25	223,40	232,25	ikke målt	ikke målt	185118	7180
08.02	232,24	230,18	228,42	231,17	232,91	232,16	223,15	232,16	4,2		208364	23251
16.03	231,88	231,07	228,38	230,93	232,29	231,95	223,20	232,08	5,0	2,5	263205	54836
06.04	231,26	230,99	228,20	230,83	232,16	230,79	222,91	231,38	5,0	2,5	294919	31714
23.04	231,57	231,27	228,39	231,11	233,13	232,30	223,05	232,22	5,0	4,5	320662	25743
08.05	232,46	232,10	229,15	232,17	233,70	232,95	223,81	232,83	5,0	4,8	338873	18211
10.06	231,27	231,27	228,52	231,25	233,81	231,44	223,30	232,17	6	14	395852	56979
25.07	231,10	231,10	228,39	230,96	232,28	231,99	223,25	232,05	7	15	441630	45778