

NGU-rapport nr. 87.019

Hydrogeologiske undersøkelser
Beskyttelse av Koppang vannverk,
Stor-Elvdal kommune



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11

Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

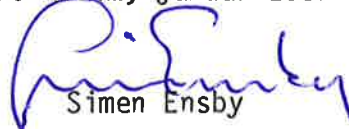
Rapport nr. 87.019	ISSN 0800-3416	Åpen/ Fortrolig xxxxxx	
Tittel: Koppang vannverk. Beskyttelse av vannkilden på Myrstad.			
Forfatter: T. Klemetsrud		Oppdragsgiver: Stor-Elvdal kommune	
Fylke: Hedmark		Kommune: Stor-Elvdal kommune	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Lillehammer		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1918.3 Stor-Elvdal	
Forekomstens navn og koordinater: Myrstad		Sidetall:	Pris: kr.40.00
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført: 1985	Rapportdato: 06.01.87	Prosjektnr.: 2377.00	Prosjektleder: T. Klemetsrud
Sammendrag: I forbindelse med en mulig utbygging av et servicesenter på oppsiden av grunnvannsuttaket på Myrstad er det i løpet av 1986 utført boringer, peilinger og seismiske målinger for å klarlegge vannkildens influensområde.			
Emneord	Hydrogeologi	Løsavsetning	
Sikring	Grunnvann	Vannverk stort	
Fagrapport			

FORORD

Stor-Elvdal kommune arbeider med planer for godkjenning av det kommunale vannverket på Myrstad. Som et ledd i dette arbeidet har Norges geologiske undersøkelse vurdert behovet for beskyttelse av grunnvannsreservoaret i vannverkets influensområde.

Rapporten fra undersøkelsene fremlegges herved.

Trondheim, januar 1987



Simen Ensby
seksjonssjef



Tidemann Klemetsrud

avd.ing.

INNHOLD

	Side
1. INNLEDNING	5
1.1 Formål	5
1.2 Gjennomføring	5
1.3 Oppgavefordeling	5
2. OMRÅDEBESKRIVELSE	5
2.1 Løsmasseforhold	5
2.2 Grunnvannsforhold - avrenning	6
3. UTFØRTE UNDERSØKELSER OG BEREGNINGER	6
3.1 Vannstandsregistreringer	6
3.2 Vannverkets influensområde	7

1. INNLEDNING

1.1 Formål

Etter oppdrag fra Stor-Elvdal kommune har Seksjon for hydrogeologi ved Norges geologiske undersøkelse foretatt hydrogeologiske og geofysiske undersøkelser i området ved Myrstad.

Formålet med undersøkelsene var å klarlegge grunnvannets strømningsforhold i vannverkets influensområde og tilleggende områder. Data fra undersøkelsene er benyttet for vurdering av restriksjonssoner rundt vannverket.

1.2 Gjennomføring

Undersøkelsene har pågått i 1986 og omfattet:

- seismisk profilering for bestemmelse av vertikal løsmassefordeling
- pumpeforsøk med kontinuerlige registreringer av endringer i grunnvannsstanden
- bearbeiding/beregninger og rapportering

1.3 Oppgavefordeling

Ansvarlig for undersøkelsene har vært avd.ing. Tidemann Klemetsrud. De geofysiske målingene er utført av forsker Gustav Hillestad.

2. OMÅRDEBESKRIVELSE

2.1 Løsmasseforhold

Grunnvannsbrønnen er plassert på en elveslette, som består av grovt sand-/grusmateriale til dybde ca. 20 m, med underliggende finsand til fjell på ca. 30 m dyp. I sand-/grusmaterialet fra markoverflaten og ned til ca. 10 m opptrer lag av tett leirholdig materiale med tykkelse fra 1 til 2 m. Elvesletta går mot nord-vest over i en 15-20 m høyereliggende terrasse som danner platået Øverengsmoen, med bebyggelsen og planer om nytt serviceanlegg.

Løsmaterialet i denne terrassen består av et toppsjikt med rullesteinsmateriale ned til 5-6 m, med underliggende fin sand (angitt som "kvikksand" av

Solør brønnboring etter brønnboring til ca. 33 mot fjell i 1973). Boringen ligger noe syd for parkeringsplassen.

Forskjellen i løsmassesammensetning på den høyereliggende terrassen og den lavereliggende elvesletta skyldes vassdraget, som i tidligere perioder har gravet seg ned og transportert vekk opprinnelig masse, og avsatt grovt materiale, som danner elvesletta i brønnområdet. Erosjonskanten sees i dag som skråningen mellom de to terrassenivåer. Løsmassefordelingen er illustrert på snitt A-A¹ i vedlegg 7.

2.2 Grunnvannsforhold - avrenning

Den lave elvesletta som utgjør brønnområdet er en del av Glommavassdraget, og hovedinfiltrasjonen skjer fra elva. Imidlertid skjer også en avrenning fra innenforliggende nedbørfelt via brønnområdet til Glomma. Grunnvannsuttaket fanger opp noe av denne avrenningen, men denne utgjør en meget liten del av uttaket.

Avrenningen fra det innenforliggende nedbørfelt passerer sakte Øverengsmoen, gjennom meget fint sandmateriale før det når ut i brønnområdet. Nedsiving fra overflata til grunnvannsstanden på Øverengsmoen, skjer via en umettet sone av finsand på ca. 15 m, før det renner av mot brønnområdet og Glomma.

Avrenningen fra Øverengsmoen og innenforliggende nedbørfelt påvirkes først av grunnvannsuttaket når den når ut i det grove materialet i den lave elvesletta som utgjør brønnområdet (vedlegg 7).

3. UTFØRTE UNDERSØKELSER OG BEREGNINGER

Undersøkelser i forbindelse med plassering av et framtidig grunnvannsuttak fra den lavtliggende elvesletta på Myrstad, ble gjennomført våren 1972. Mulighetene var gode og en Ø 400 mm rørbrønn stod ferdig sommeren 1976. Prøvepumping viste en kapasitet på ca. 3.500 l/min. Grunnvanssanlegget ble utbygd i løpet av 1976-1977.

3.1 Vannstandsregistreringer

Det ble utført fullskala prøvepumping i perioden 02.-03.04.86. For vannstandsregistreringer ble det boret 9 peilerør til dybder ca. 20 m. Plassering, data og jordprofiler framgår av vedlegg 1. Seismiske målinger ble gjennomført i mai 1986. Rapport på disse oversendt

03.06.86. Ved vurdering av influensområdet er også data fra prøvepumpingen i 1976 anvendt.

Som bakgrunnsdata for pumpeforsøket ble det utført vannstandsmålinger i 9 observasjonsrør i perioden februar - april 1986, med siste måling umiddelbart før pumpeforsøket 02.04. Vannuttaket i denne perioden var ca. 1200 l/min.

Den fullskala testingen av grunnvannsmagasinet ble fulgt opp med registreringer under normal drift av vannverket, som stigningsmålinger ved pumpestopp samt registrering av vannstandssenking under pumping etter pumpestopp. Resultatet av registreringene er gjengitt i vedlegg 2.

3.2 Vannverkets influensområde

På grunnlag av de utførte målingene er det konstruert vannstandskart for ulike perioder i testefasen, etter at pumpene hadde stått i 22,5 timer og etter pumpestart. Kartene er gjengitt i vedlegg 3 og 4.

På bakgrunn av resultatene fra dette forsøket og prøvepumpingen i 1976, er det i vedlegg 5 angitt influensområder for ulike uttak. Videre er det på samme grunnlag angitt soner for oppholdstid i vedlegg 6. Snitt A-A¹ i vedlegg 7 viser vannstandsforhold og massefordeling utfra boringer og seismikk.

Undersøkelsene og vannstandsregistreringene viser at den høyereliggende terrasseflaten nord-vest for grunnvannsanlegget, hvor kommunen ønsker utbygging av et serviceanlegg, har avrenning mot den lavtliggende elveterrassen hvor grunnvannsanlegget er plassert (se vedlegg 3 og 7). Imidlertid utgjør avrenningen fra det høyereliggende terrasseområde en liten andel til brønnområdet, som i hovedsak infiltreres fra Glomma.

Terrassen som har et toppsjikt av steinet materiale, opptrer med en umettet sone av finsand på ca. 15 m over grunnvannsstanden. Undersøkelser under sammenlignbare forhold har vist at sigevannets oppholdstid i slike avsetninger kan være mellom 60 og 90 døgn (registreringer og målinger som ble utført ved Den Hydrogeologiske Dekade fra 1967 til 1977).

Dessuten er gjennomstrømningen under grunnvannsstanden lav, men den øker betraktelig der foten av terrasseskråningen går over i det lavtliggende brønnområdet, som består av vesentlig grovt sand-/grusmateriale med stein (kfr. vedlegg 7).

Innen brønnområdet opptrer tettere lag av leirmateriale i sjikt på 1 til 2 m i de øverste 10 m av elvesletta. Leirlagene opphører i den ytre del av sletta mot Glomma. På innsiden mot overgangen til Øverengsmoen, går lagene inn mot finsand. Leirlagene tillegges ingen spesiell betydning, fordi lagene ikke er gjennomgående mot elva og gjennom Øverengsmoen.

VEDLEGG

1. Kartutsnitt/peilerør
2. Vannstandsvariasjoner
3. Vannstandskart uten belastning
4. " med belastning
5. Influensområder
6. Oppholdstid
7. Snitt A-A¹
8. Soneinndeling
9. Parametre

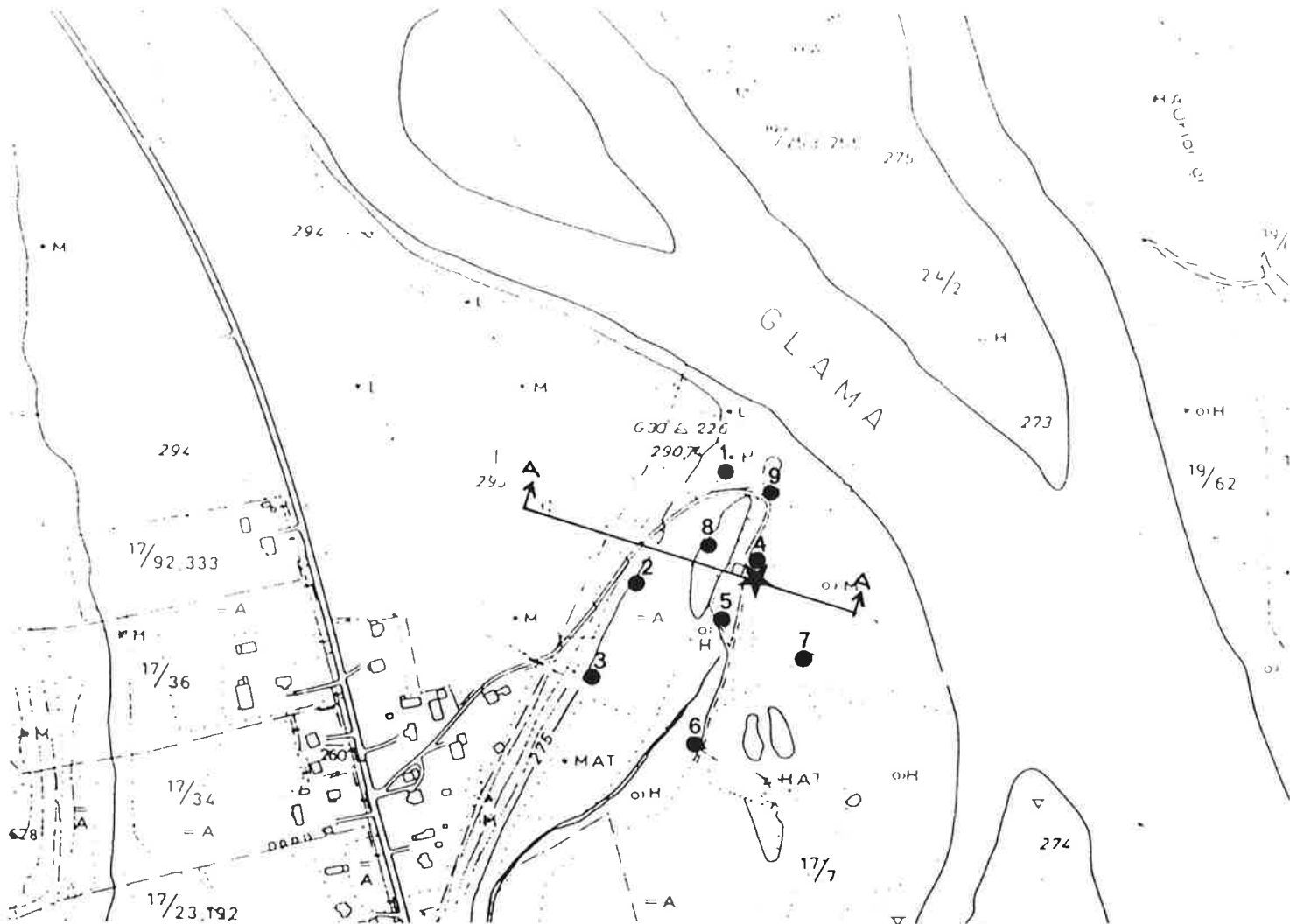
VEDLEGG 1

KARTUTSNITT, KOPPANG VANNVERK PÅ MYRSTAD, M: 1/5000

★ Ø400 MM RØRBRØNN

● 5/4" PEILERØR

┌─┐ SNITT



DATA PEILERØR

NR	TOT. DYP	KOTE TOPP RØR	AVSTAND FRA Ø400 BRØNN	PROFIL	TETTE LAG
1	9,80	100,77	100	0-4:silt, 4-6:leirbl., 6-10:grus	4-6
2	9,30	99,63	100	0-6:silt/leire, 6-9:grus, 9-10:leir	0-6, 9-10
3	8,00	99,03	140	0-4:sand, 4-6:leirbl., 6-8:grus	4-6
4	10,00	99,45	4	0-10:stein, sand, grus	ikke req.
5	10,00	99,32	35	0-4/7-8:leirbl. 4-7/8-10:sand/grus	3-4, 7-8
6	10,00	100,00	130	0-5, 5/7-10:sand/grus, 5, 5-7:leirbl.	5, 5-7
7	6,00	98,95	70	0-6:steinet	ikke req.
8	10,00	100,50	40	0-6:steinet, 6-7:leirbl. 7-10:grus	6-7
9	10,00	100,74	60	0-10:stein/grus/sand	ikke req.

MERKNADER: TOPP PEILERØR ER CA. 1M OVER TERRENG. KOTEHØYDENE ER FIKTIVE.
 DATA Ø400MM BRØNN: (MÅL FRA DAGEN) TOT. DYP: 21M, FILTERPLASSERING: (13-18)M,
 FILTERTYPE: BRUCKEN 2MM, PUMPEPLASSERING: 11M, SUMPRØR: (18-21)M

VANNSTANDSVARIASJONER VED PUMPFORSØK APRIL 1986

ROR NR.	KOTE GRUNNVANNSTAND												MERKNAD
	DRIFT Q = 1200 l/min			TID I MIN. OG TIMER ETTER STANS 2/4-1986 KL. 09:30						TIDETTER START 3/4-86 KL. 08:10 Q = 2100 l/min			
	DATO 27/2-86	DATO 3/3-86	DATO 2/4-86	MIN/ KOTE	MIN/ KOTE	TIMER 1½	TIMER 3½	TIMER 7½	TIMER 22½	MIN/ KOTE	MIN/ KOTE	TIMER 3½	
1	96.12	96.10	96.04	10/96.07	21/96.09	96.10	96.12	96.14	96.14	27/96.13	82/96.10	96.08	KALDT
2	96.08	96.08	96.05		25/96.03	96.05	96.06	96.09	96.13	25/96.12	77/96.13	96.13	VÆR
3	95.99	95.93	95.94		28/95.97	95.98	96.00	96.03	96.04		80/96.04	96.03	INGEN
4	95.63	95.60	95.56	5/96.45	39/96.02	96.04	96.06	96.08	96.08	12/95.80	60/95.73	95.64	SMELTING
5	95.98	95.96	95.87	13/95.96	31/95.97	96.00	96.02	96.04	96.08	21/95.99	73/95.96	95.92	OG INGEN
6	96.00	96.00	95.92		36/95.93	95.91	95.91	95.95	96.01		72/96.01	96.02	ELVEVARI-
7	95.98	95.95	95.88	15/95.92	33/95.92	95.92	95.97	96.00	96.03	20/95.99	70/95.97	95.93	ASJON
8	96.02	96.02	95.93	12/96.00	23/96.01	96.03	96.05	96.09	96.09	23/96.03	75/96.01	95.98	UNDER
9	96.09	96.09	95.98	7/96.02	19/96.05	96.07	96.08	96.09	96.07	29/96.03	83/96.00	95.99	FORSØKET

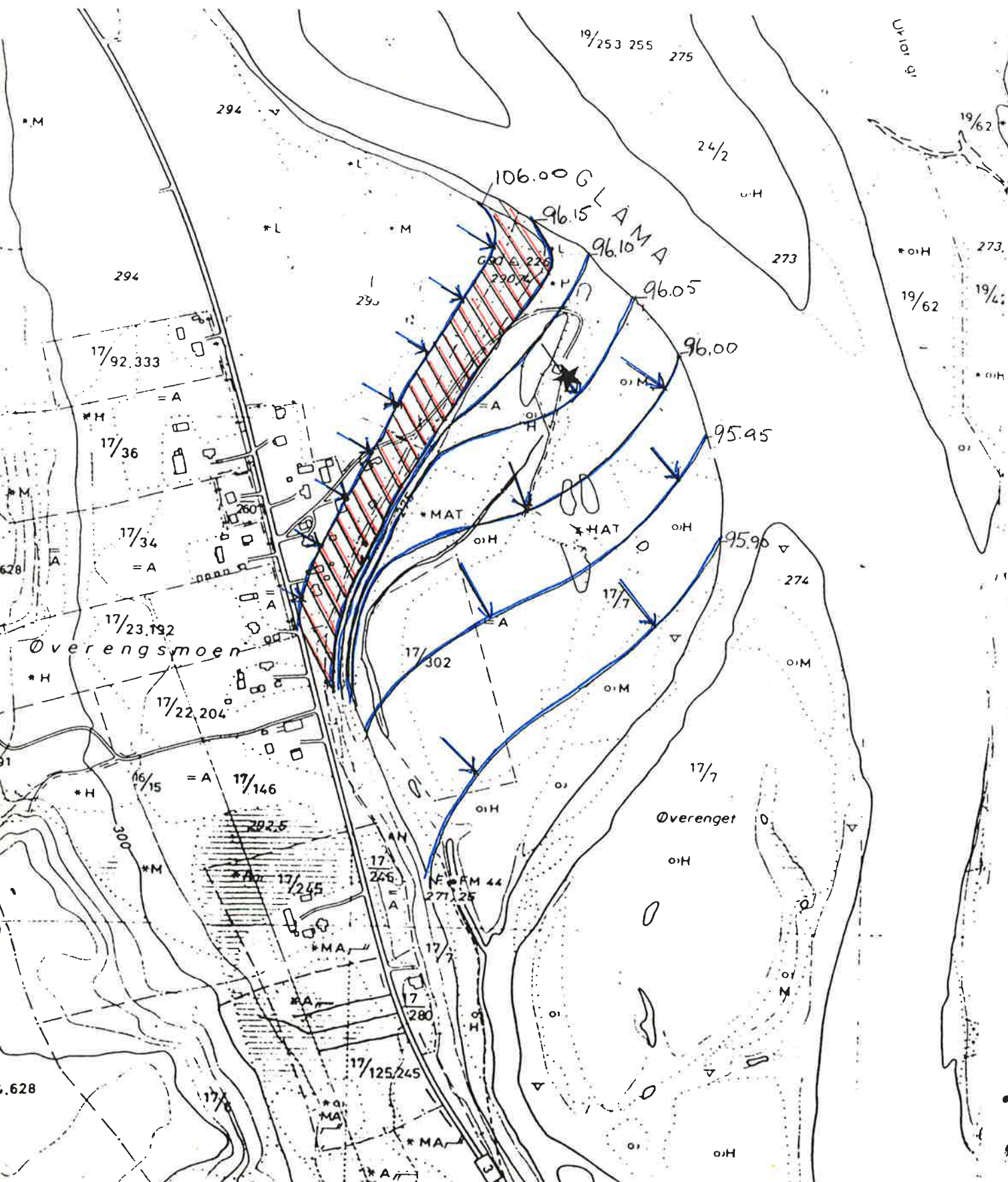
VEDLEGG 3

KARTUTSNITT, KOPPANG VANNVERK PÅ MYRSTAD, M: 1/5000

★ Ø 400 MM RØRBRØNN

↓ GRUNNVANNSKOTER 3/4-86, KL. 0800, SOM VISER AVRENNING FRA OMRÅDET, ETTER AT PUMPING ER STOPPET I 22½ TIME.


▨ OVERGANGSSONE FRA OMRÅDE MED LAV, TIL OMRÅDE MED HØYERE GJENNOMSTRØMNING. JMF. SNITT A-A' I VEDLEGG 7.




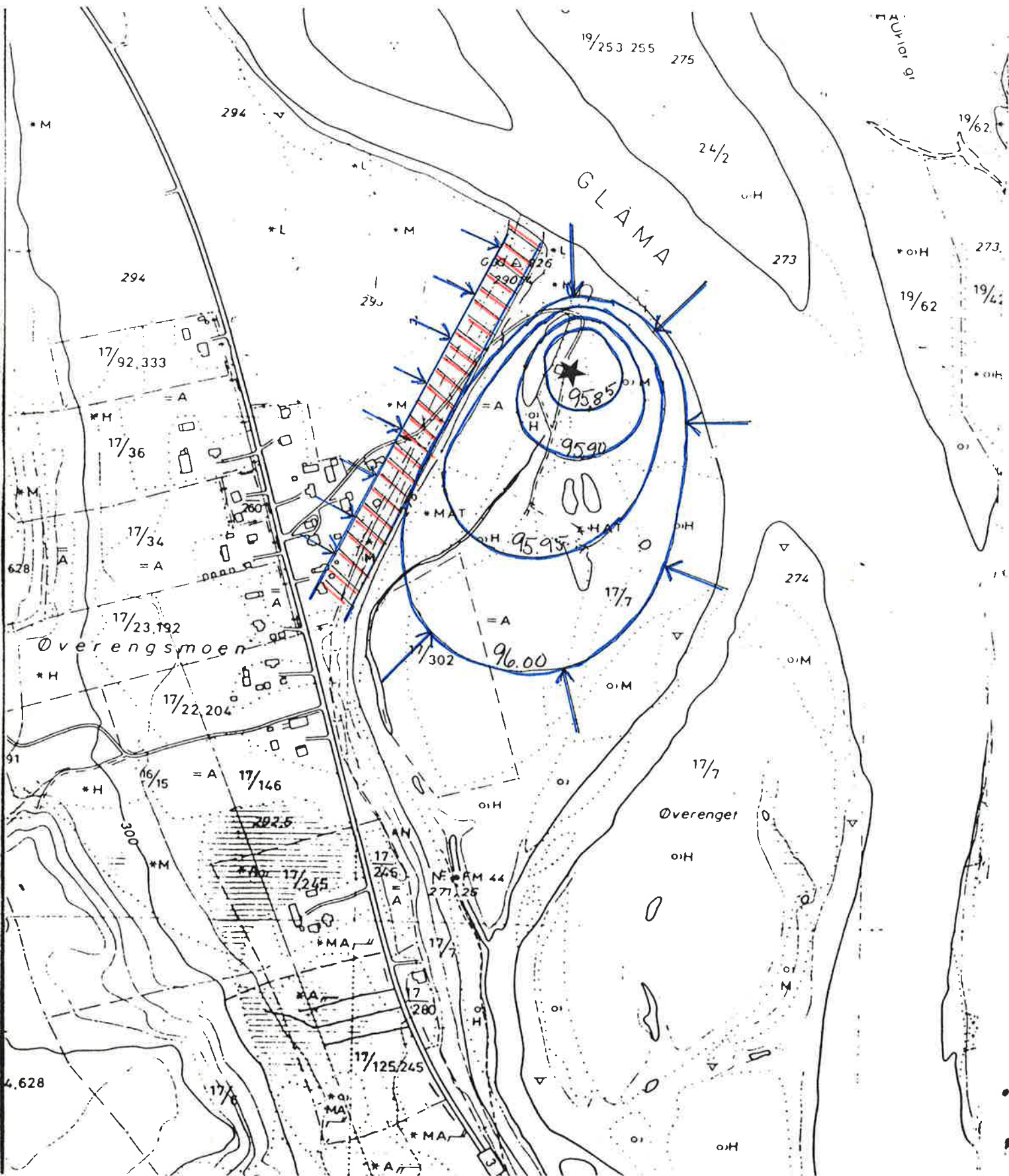
VEDLEGG 4

KARTUTSNITT, KOPPANG VANNVERK PÅ MYRSTAD, M:1/5000

★ Ø 400 MM RØRBRØNN

 GRUNNVANNSKOTER VED UTTAK 1200L/MIN, FØR PUMPESTOPP 2/4-86

 OVERGANASSONE FRA OMRÅDE MED LAV, TIL HØYERE GJENNOMSTRØMNING
JMF. SNITT A-A' I VEDLEGG 7.



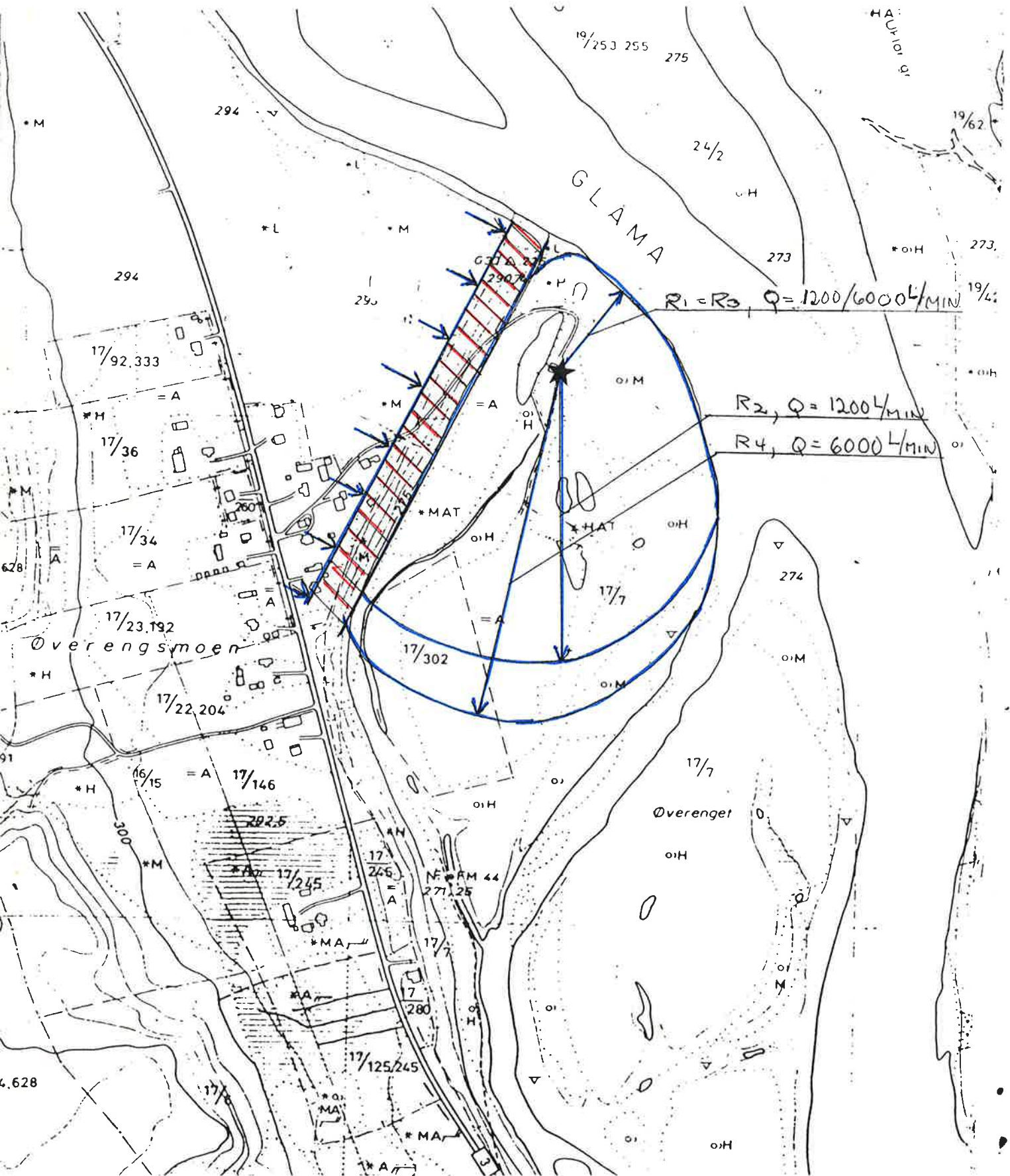
VEDLEGG 5

KARTUTSNITT KOPPANG VANNVERK PÅ MYRSTAD, M:1/5000

★ Ø 400 MM RØRBRØNN

∩ INFLUENSOMRÅDER VED UTTAK: $Q = 1200$ L/MIN, $R_1 = 100$ M, $R_2 = 250-300$ M
 $Q = 6000$ L/MIN, $R_3 = 100$ M, $R_4 = 350$ M

▨ OVERGANGSSONE FRA OMRÅDE MED LAV, TIL HØYERE GJENNOMSTRØMNING
JMF. SNITT A-A I VEDLEGG 7.




VEDLEGG 6

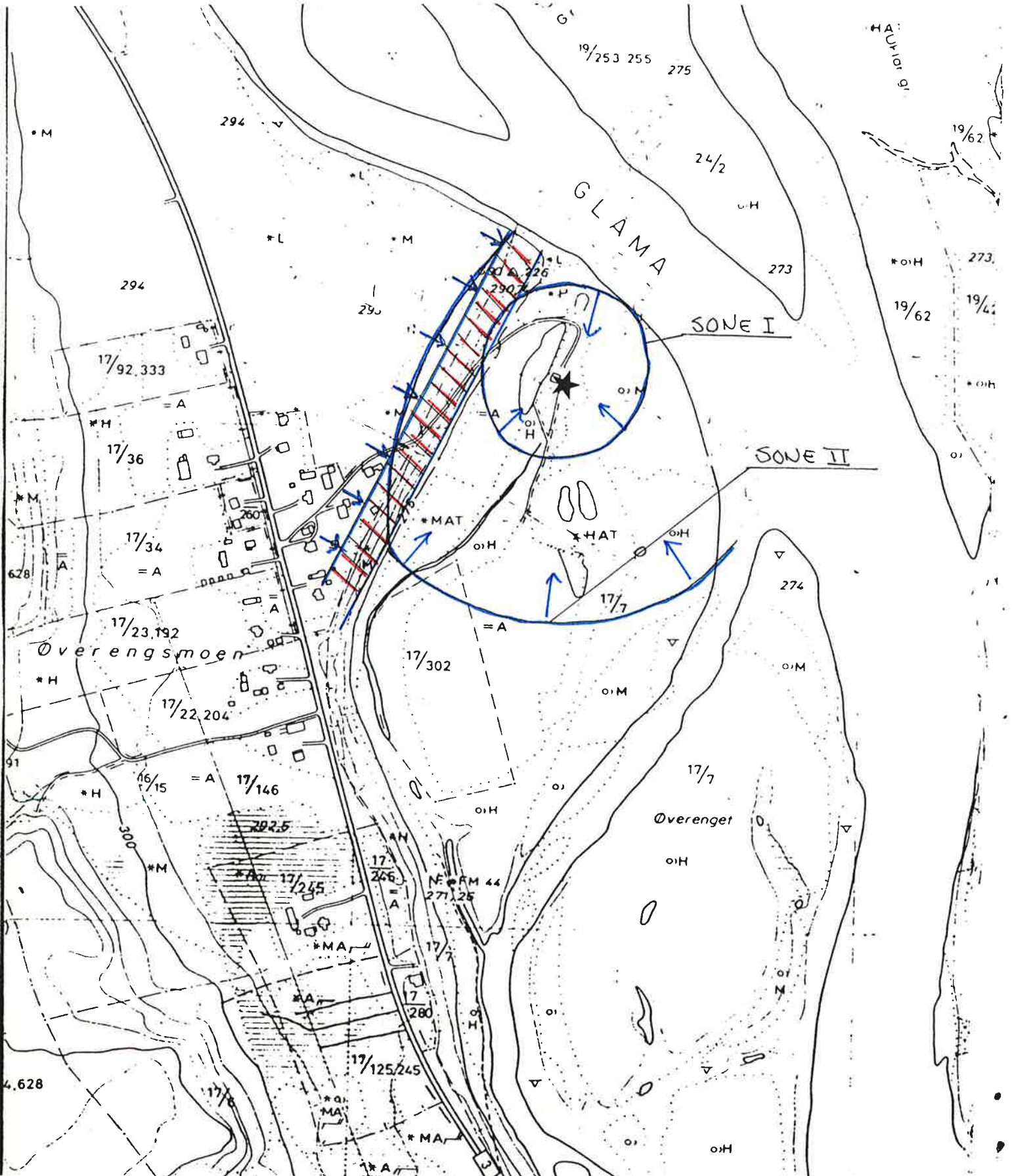
KARTUTSNITT, KOPPANG VANNVERK PÅ MYRSTAD, M:1/5000

★ Ø 400 MM RØRBRØNN

OPPHOLDSTID: SONE I: 60 DØGN VED Q=1200 L/MIN, 8DØGN VED Q=6000 L/MIN

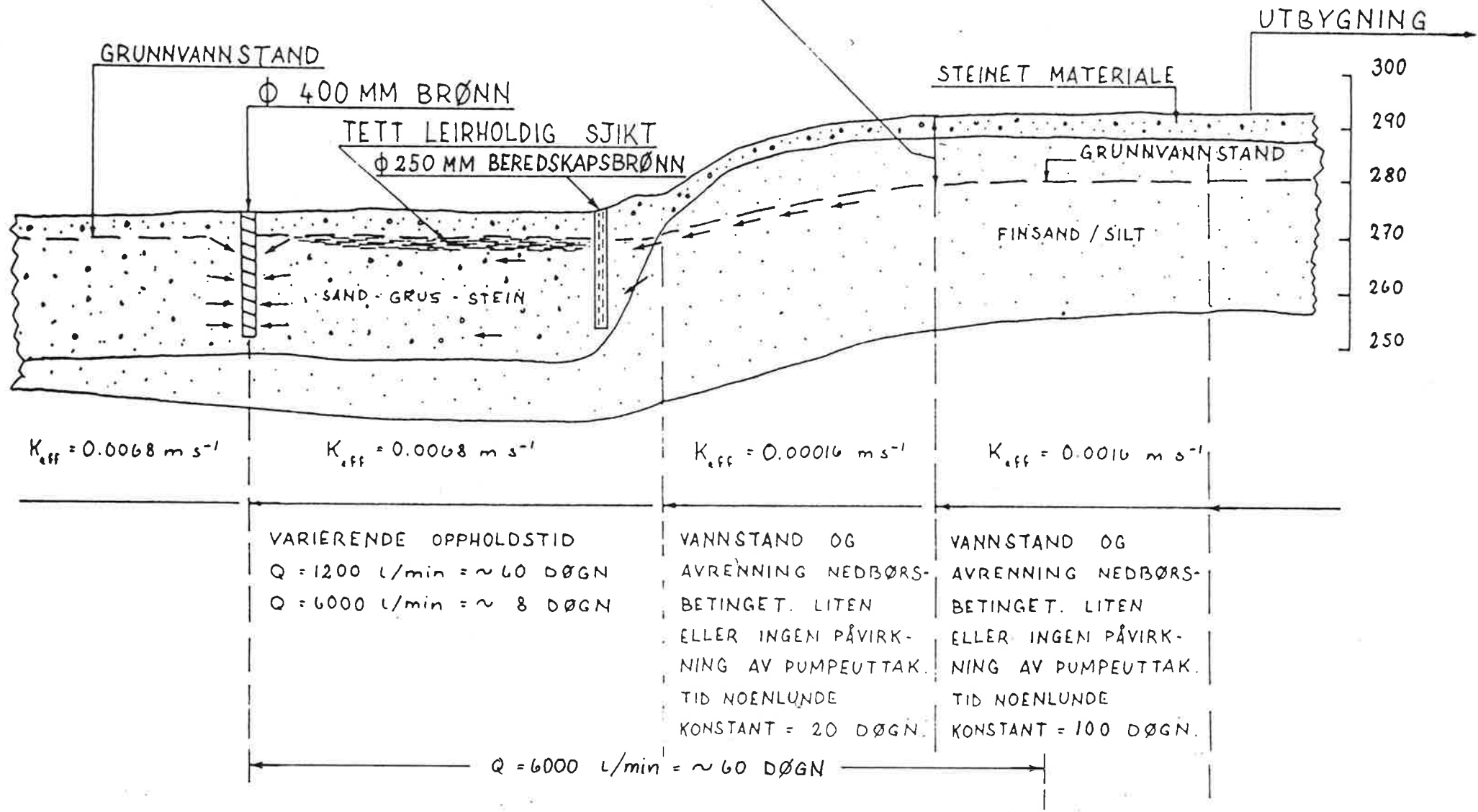
SONE II: 60 DØGN VED Q=6000 L/MIN

 OVERGANGSSONE FRA OMRÅDE MED LAV, TIL HØYERE GJENNOMSTRØMNING
JMF. SNITT A-A I VEDLEGG 7.



SNITT A-A', SEISMISK PROFIL NR. 2
 SKISSEMESSIG FRAMSTILLING AV SNITT GJENNOM
 AVSETNING. M: CA 1/1000

CA. 15 M UMETTET SONE. NEDTRENGNING 60-90 DØGN



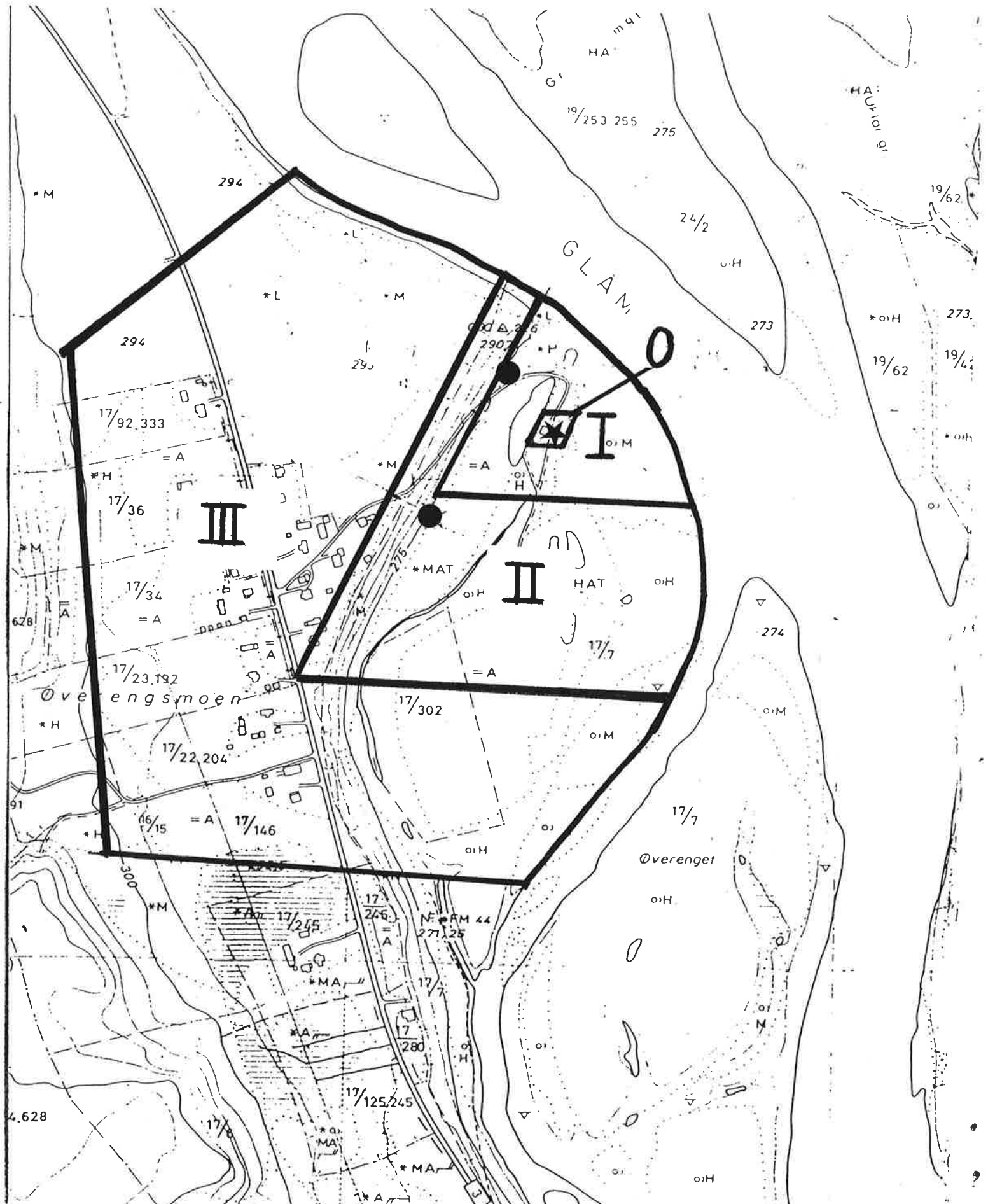
VEDLEGG 8

KARTUTSNITT, KOPPANG VANNVERK PÅ MYRSTAD, M: 1/5000

★ Ø 400MM RØRBRØNN

● FORSLAG TIL Plassering av beredskapsbrønner

∠ FORSLAG TIL SIKRINGSSONER



KOPPANG VANNVERK PÅ MYRSTAD - HYDRAULISKE PARAMETERE

Parameterne er utarbeidet på grunnlag av boringer, seismikk og resultatene fra pumpeforsøk i juli 1976 og pumpeforsøket 02.04.-03.04.1986.

- 1) Brønnens virkningsgrad = 60 %⁺
 (+Bare 1/3 av vannførende formasjon er filtersatt)

- 2) Brønnens toppkapasitet = 3 700 l/min.

- 3) Kapasitet ved full utnyttelse av vannførende sone = 6 000 l/min.

- 4) K-verdier:

Brønnområdet:	$k = 0.0015 \text{ ms}^{-1}$
"	$k_{\text{eff}} = 0.0068 \text{ ms}^{-1}$
Øvre terrasse:	$k = 0.00004 \text{ ms}^{-1}$
" "	$k_{\text{eff}} = 0.00016 \text{ ms}^{-1}$

- 5) T-verdier:

Brønnområdet:	$T = 0.040 \text{ m}^2\text{s}^{-1}$
Øvre terrasse:	$T = 0.0008 \text{ m}^2\text{s}^{-1}$

- 6) Magasinkoeffisienter:

Brønnområdet	Seff = 22 %
Øvre Terrasse:	Seff = 25 %