

568/74

OMN / FOSAND / ROGALAND

R A P P O R T

ETTER UNDERSØKELSER VEDRØRENDE GRUNNVANNSMULIGHETER  
FOR TETTSTEDENE FORSAND OG HELLE I FORSAND KOMMUNE.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
HYDROGEOLOGISK SEKSJON  
SH/O-74201

RAPPORT FRA NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE VEDRØRENDE  
GRUNNVANNSMULIGHETER FOR TETTSTEDENE FORSAND OG HELLE  
I FORSAND KOMMUNE, ROGALAND FYLKE.

---

1. OPPDRAG: Undersøke muligheter for grunnvannsforsyning til Forsand og Helle.
2. OPPDRAGSGIVER: Forsand kommune, v/Formannskapet, 4110 FORSAND.
3. MARKARBEIDER: Befaring, sonderboringer og nedsettelse av prøvebrønner for uttak av sand- og vannprøver ble foretatt i tiden 18-20 juni 1974 av statsgeolog Sigurd Huseby og ingeniør Henrik Henriksen fra Norges geologiske undersøkelse.
4. REFERANSER:
  - a. Korrespondanse av 15/2-1974 (SH/O-74027) og 17/4-1974 (Forsand Formannskap).
  - b. Kart AMS 711, 1:50 000, blad 1212 I, HØLE.
  - c. Kart/Forslag til generalplan Forsand kommune, Andersson & Skjånes A/S, Stavanger, tegn.nr. 1194, 1:2 000.
5. BEHOVSVURDERING:

Etter opplysninger fra Andersson & Skjånes A/S anslås behovet til 250 l/min for Forsand og 150 l/min for Helle (mot utjevningssbasseng).
6. NÆRMERE OM VÅRE UNDERSØKELSER.
  - a) For Forsand ble forsøkt utprøvet i alt 4 punkter,- lokaliseringer er gitt i vedlegg 1 & 2, resultater i vedlegg 4 - 7.
  - b) For Helle ble forsøkt utprøvet i alt 3 punkter,- lokaliseringer er gitt i vedlegg 3, resultater i vedlegg 8 - 10.
  - c) De uttatte vannprøver er analysert ved Statens institutt for folkehelse,- analyseresultatene er gitt i vedlegg 11, 12 a & b og 13.

- d) Kornfordelingsanalyser er utført av oss.
- e) Rørtopp i punkt 4 er nivellert til + kote 4.79 (Forsand kommune), vannstand målt til kote 3.58.

## 7. VURDERINGER.

### A. FORSAND

- 1) Forholdene i Åsendalen må anses som ugunstige p.g.a.
  - 1) Masser med ugunstig sammensetning finkornete og/eller
  - 2) for liten vannhøyde over masser med ugunstig sammensetning.
- 2) Undersøkelsene nær brønnen i grustaket (pkt. 4) viser at det rent teknisk/naturgrunnlagsmessig kan tas ut 400-600 l/min pr. m<sup>2</sup> filterflate (d.v.s. at en rørbrønn med filterdiameter på 6" og filterhøyde 4 m, plassert mellom 8 og 12 m under terreng i avsetninger vil kunne yte ca. 1100 l/min). Her er imidlertid avstanden til sjøen kort, og overbelastning vil kunne trekke galt vann til brønnen. Relasjonene til saltvannet vil kunne utredes nærmere ved prøvepumpingsforsøk i full skala.
- 3) Vannanalysene viser gjennomgående bra kvalitet, om enn noe surt vann, høye jerninnhold fra enkelte prøvetakingsdyp kan skyldes jerninnhold i små leirpartikler som følger prøven (p.g.a. noe korte pumpetider) og som tas med ved den oppslutningsmetode som brukes ved analyseringen.

### B. HELLE.

- 1) Boringene utenfor grustaket på Helle viste uventet ugunstige masser, idet vi meget fort støtte på
  - a) Morene og/eller
  - b) meget grove, resente elveavsetninger/stor stein.
- 2) Videre undersøkelser vil kunne foretas i grustaket (hvor materialet er av glasifluvial opprinnelse)- og hvor vi vil måtte utrede relasjonene til saltvann på samme måte som i grustaket på Forsand.
- 3) For den relativt beskjedne vannmengde som trenges- synes det riktigere å etablere en gravet brønn i løsavsetningen nær elva, evt. foreta masseskifte rundt brønnen- for dermed å oppnå en

rense/beskyttelsesmessig bedre sammensetning på løsmassene rundt brønnpunktet.

- 4) Om de naturlige masser ikke er for grove, kan muligens en horisontal rørbrønn være gunstig.
- 5) Ingen av de utprøvede områder pkt. 5 & 6 egner seg for brønnanleggelse, man bør søke noe høyere opp langs elva,- og ta stilling til utførelse etter oppgraving og vurdering av de oppgravete masser.

## 8. KONKLUSJONER.

### A. FORSAND

- 1) Området ved pkt. 3 i Åsendalen kan muligens nyttes ved etablering av stor, gravet brønn.
- 2) Primært anbefales utnyttelse av eksisterende brønn i grustak, evt. midlertidig forsterket med uttak av inntil 150 l/min fra den sandspiss som er drevet nær brønnen i undersøkelsesøyemed.
- 3) For fremtiden avsettes arealer lenger inn i grustaket for grunnvannsforsyning. Her bør beholdes 3-5 m grus over grunnvannnivå for beskyttelse av forekomsten. Nytt brønnpunkt utprøves/prøvepumpes for kapasitetsanalyse i relasjon til evt. saltvannshorisonter i området, dog anses det som overveiende sannsynlig at 250 l/min vil kunne tas ut uten saltvannsrisiko om brønnpkt. flyttes. (Området er antydnet med A på vedlegg 1).

### B. HELLE

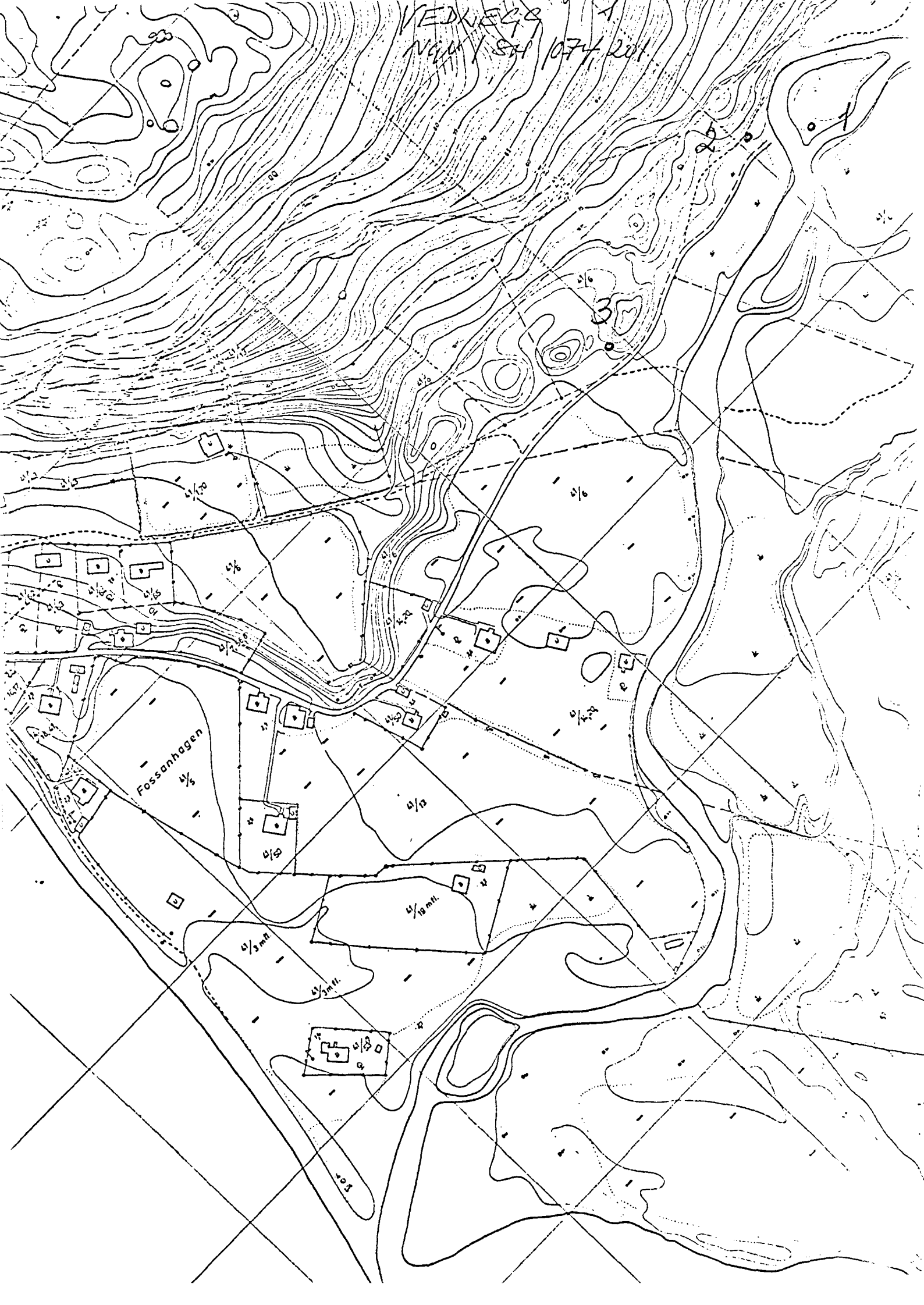
- 1) Området merket B på vedlegg 3 anbefales undersøkt ved oppgraving og vurdering av løsmassene.
- 2) Avhengig av løsmassenes karakter tas stilling til om vanninntaket bør etableres som horisontal rørbrønn eller ordinær gravet/ringsatt brønn.
- 3) Prinsippskisser for montering av sandspiss (pkt. 4) og liggende rørbrønn er gitt i vedlegg 14 og 15.

Vennlig hilsen

Norges geologiske undersøkelse

Sigurd Huseby  
Statsgeolog

VEDKLEB  
Navy Sta 1074 201

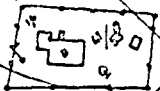


Fossanhagen  
1/5

1/10 ml.

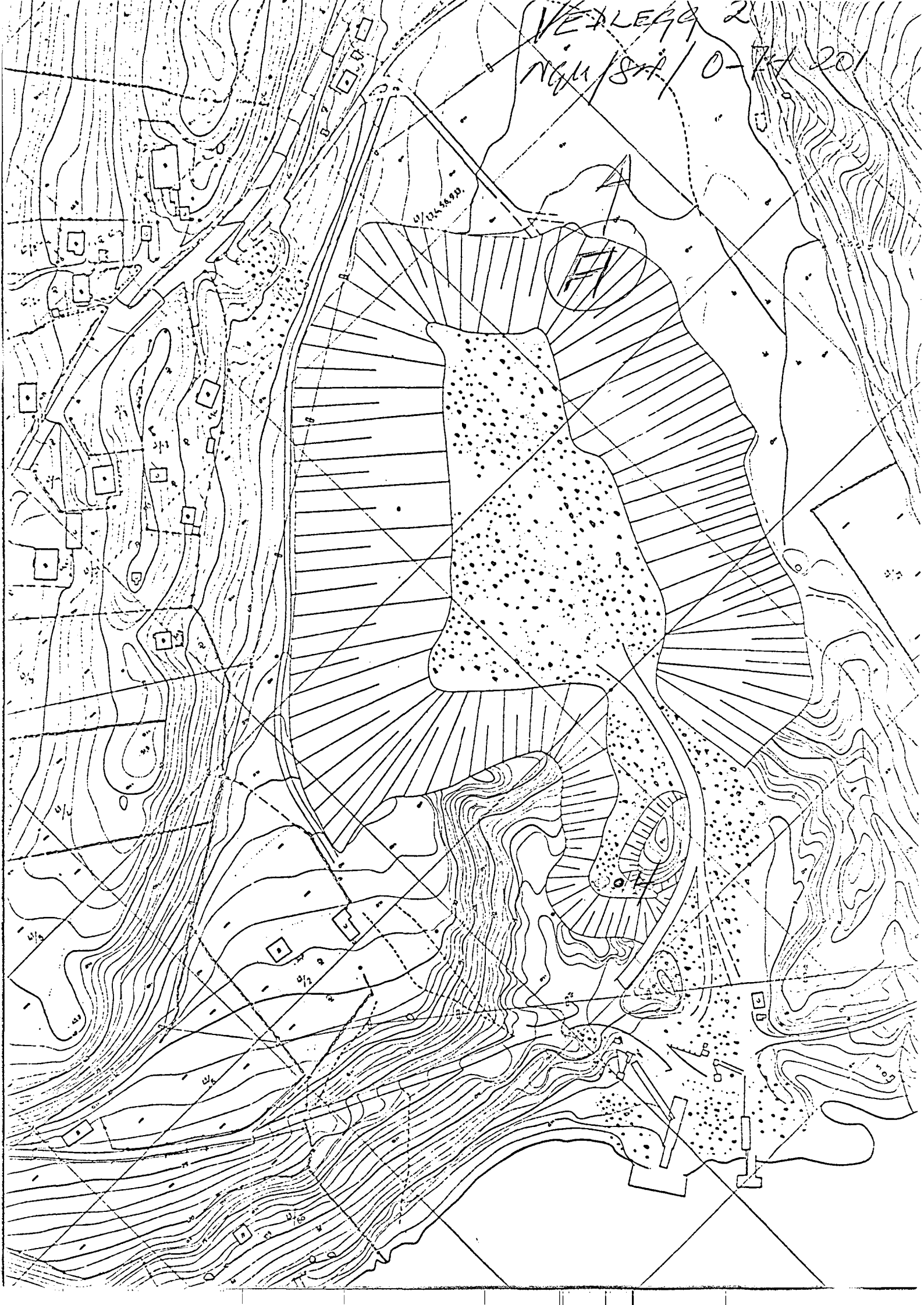
1/3 ml.

1/3 ml.

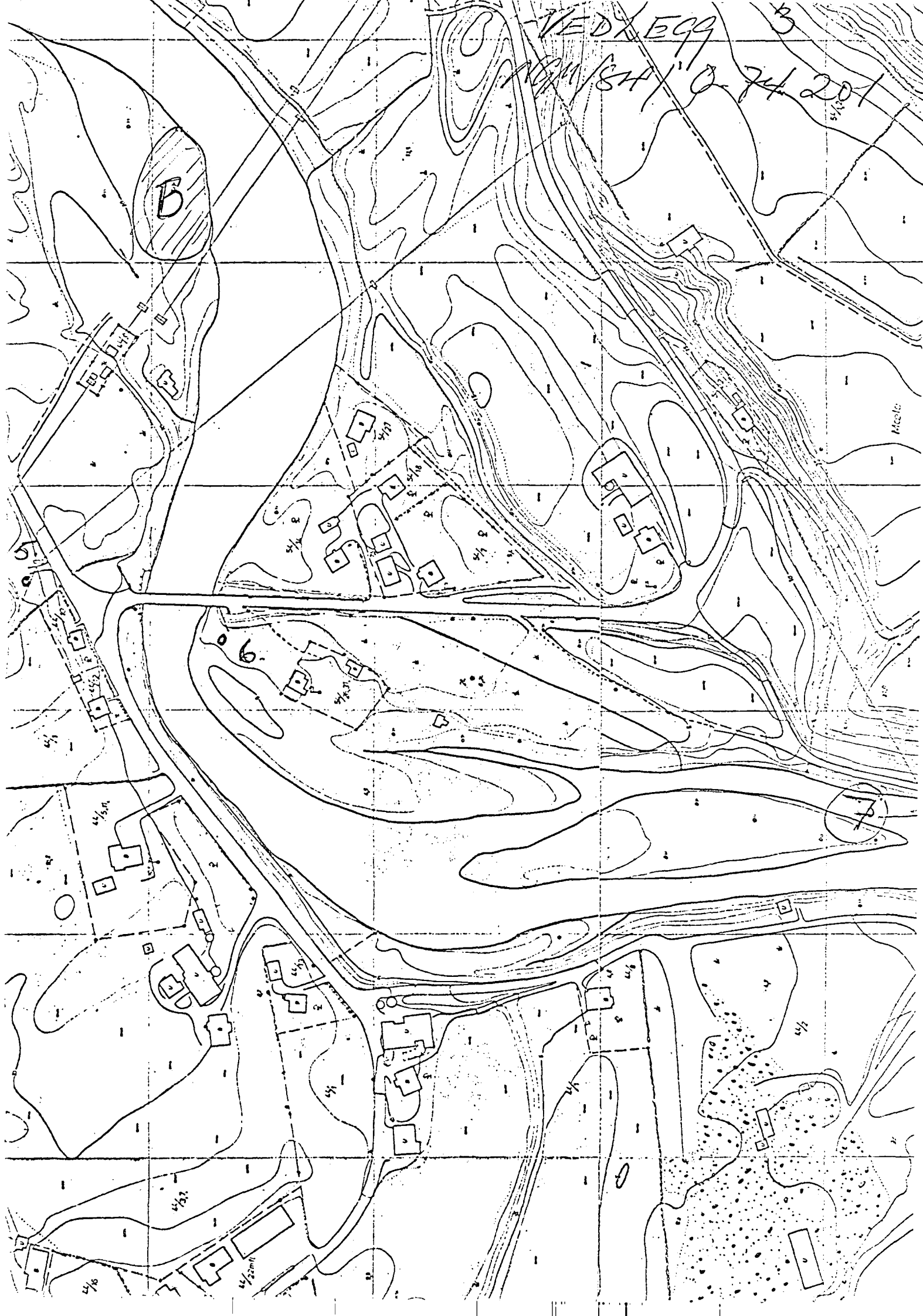


100'

VEALEG 2  
NGU/SIA/0-74 201



VEDXEQ 43  
MCM/SH/O 74 201



FORSAND

Pkt. 1, på liten øy.

(Se vedlegg 1).

18/6- 1974.

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRÖVE NR. VANNMENGE U/min.
0,6 m	Gr.v.st.		
1	stein og grus/løst lagret	I	1
2		<input type="text"/>	<input type="text"/>
3			
4		II	2
5		<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	Leire	III	3
7		<input type="text"/>	<input type="text"/>
8		IV	4
9		<input type="text"/>	<input type="text"/>
10		V	5
11	sondering avsluttet	<input type="text"/>	<input type="text"/>
12		VI	6
13		<input type="text"/>	<input type="text"/>
14		VII	7
15		<input type="text"/>	<input type="text"/>
16		VIII	8
17		<input type="text"/>	<input type="text"/>
18		IX	9
19		<input type="text"/>	<input type="text"/>
20		X	10
21		<input type="text"/>	<input type="text"/>
22		XI	11
23		<input type="text"/>	<input type="text"/>
24		XII	12
25		<input type="text"/>	<input type="text"/>



FORSAND

Pkt. 2, ved siden av elva.

(Se vedlegg 1).

18/6- 1974.

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRÖVE NR. VANNMENGDE l/min.
1	Sand & grus ↓	I	1
2		<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	-----		
4	Leire ↓	II	2
5		<input type="text"/>	<input type="text"/>
6		III	3
7		<input type="text"/>	<input type="text"/>
8	-----sondering avsluttet	IV	4
9		<input type="text"/>	<input type="text"/>
10		V	5
11		<input type="text"/>	<input type="text"/>
12		VI	6
13		<input type="text"/>	<input type="text"/>
14		VII	7
15		<input type="text"/>	<input type="text"/>
16		VIII	8
17		<input type="text"/>	<input type="text"/>
18		IX	9
19		<input type="text"/>	<input type="text"/>
20		X	10
21		<input type="text"/>	<input type="text"/>
22		XI	11
23		<input type="text"/>	<input type="text"/>
24		XII	12
25		<input type="text"/>	<input type="text"/>

FORSAND

pkt. 3, esker på siden av elva

(Se vedlegg 1)

18/6- 1974.

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRÖVE NR. VANNMENGDE l/min.
1	sand/grus		
2	m/noe stein	I	1
260	Gr.v.st.	2-3	0 prøver oppnådd
3	sand	II	2
4		4-5	sent klart 7.9 <sup>0</sup>
5		III	3
6		6-7	rel. fort klart. 7.9
7		IV	4
8		8-9	meget sent klart, massen går
9		V	5
10		10-11	0- prøver oppnådd
11	Silt-blandet leire	VI	6
12		VII	7
13		VIII	8
14		IX	9
15		X	10
16		XI	11
17		XII	12
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

FORSAND

pkt. 4, nær eksisterende brønn i grustaket.

(Se vedlegg 2).

18/6- 1974

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRÖVE NR. VANNMENGDE l/min.
140	Grus/stein ----- Gr.v.st.		
1		I	1
2	Sand & grus	2-3 rel. fort klart 8,6°	300
3		II	2
4		4-5 rel. fort klart dog. slam. 8.0°	85
5		III	3
6		6-7 rel. sent klart 7.8° (en fraksjon)	200
7		IV	4
8		8-9 fort klart 7.8° (+vann ved spyling).	300
9		V	5
10		10-11 Fort klart 7.8° (+vann ved spyling).	300
11		VI	6
12		12-13 7.7 Fort klart	200
13		VII	7
14		14-15 7.5 Fort klart	200
15	Sondering avsluttet	VIII	8
16		IX	9
17		X	10
18		XI	11
19		XII	12
20			
21			
22			
23			
24			
25			

FORSAND, pkt. 5

HELLE, ved vei (se vedlegg 3)

19/6- 1974

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRÖVE NR. VANNMENGDE l/min.
1	Fluvial sand/grus		
2	Oppgravert grop morene- masser med stor stein	I	1
3			
4		II	2
5			
6		III	3
7			
8		IV	4
9			
10		V	5
11			
12		VI	6
13			
14	VII	7	
15			
16	VIII	8	
17			
18	IX	9	
19			
20	X	10	
21			
22	XI	11	
23			
24	XII	12	
25			

FORSAND

HELLE, Ø for bru, pkt. 6

(Se vedlegg 3)

20/6- 1974.

DYP I METER  
UNDER MARKOVERFLATEN

LAGDELING BESTEMT  
VED SONDERBORING

PRÖVE FOR  
KORNFORDELINGS-  
ANALYSE, SANDPR. NR.

PRÖVE FOR  
KJEMISK ANALYSE  
VANNPRÖVE NR.  
VANNMENGDE l/min.

1  
140  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25

Grov elvegrus/  
gr.v.st. stein  
-----  
stein/grus  
fast lagret  
(evt. morene)  
↓  
-----sondering  
avsluttet mot  
fjell ?/stein ?

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2-3	4.10										
Brunt humus- holdig 12.2°	sent klart 10.5°										
1'	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
150	3-5										

Profil fra:

FORSAND, pkt. 7

VEDLEGG 10

HELLE, i grustak ut mot sjøen  
Ø for elva.

20/6- 1974.

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRÖVE NR. VANNMENGDE l/min.
0.10	gr.v.st.		
1	sand		
2	gr. sand/grus	I	1
3	sand m/stein	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	----- avsluttet	II	2
5	etter kommuneingeniørens	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	ønske	III	3
7		<input type="text"/>	<input type="text"/>
8		IV	4
9		<input type="text"/>	<input type="text"/>
10		V	5
11		<input type="text"/>	<input type="text"/>
12		VI	6
13		<input type="text"/>	<input type="text"/>
14		VII	7
15		<input type="text"/>	<input type="text"/>
16		VIII	8
17		<input type="text"/>	<input type="text"/>
18		IX	9
19		<input type="text"/>	<input type="text"/>
20		X	10
21		<input type="text"/>	<input type="text"/>
22		XI	11
23		<input type="text"/>	<input type="text"/>
24		XII	12
25		<input type="text"/>	<input type="text"/>

NGU/SH/0-74201

**STATENS INSTITUTT FOR FOLKEHELSE**

Geitmyrsveien 75, Oslo  
Postadresse: Poststiftak Oslo 1  
Sentralbord 151010

**SANITÆR-KJEMISK AVDELING**

Anal.nr.:

1650-1651/74

J.nr.:

Dato:

*VEDNEK 7 11*  
*NQM/ST/0-74 201*

Rekvirent: Norges geologiske undersøkelse, Eilert Sundts gt. 32, OSLO 2  
Prøve tatt: 18/6 v/ S. Huseby  
Prøve ankommet: 24/6  
Prøve fra: Forsand, Forsand kommune, pkt. III pr. 2) 4 - 5 m  
pr. 3) 6 - 7 m

**ANALYSERESULTATER**

	2	3			
Turbiditet ..... JTU	0,35	0,20			
Farge ..... mg Pt/l	5	5			
Permanganattall ..... mg KMnO <sub>4</sub> /l	1,3	1,6			
Surhetsgrad ..... pH	5,3	5,2			
Spesifikk ledningsevne, 20° C .. µS/cm	60	65			
Hårdhet, total ..... °dH	0,4	0,5			
Alkalitet ..... ml 0,1 N HCl/l					
Bikarbonathårdhet (beregnet) .... °dH	0,2	0,2			
Jern ..... mg Fe/l	0,10	0,08			
Mangan ..... mg Mn/l	0,02	← 0,01			
Aluminium ..... mg Al/l					
Kobber ..... mg Cu/l					
Sink ..... mg Zn/l					
Bly ..... mg Pb/l					
Fosfor, totalt ..... mg P/l					
Nitrogen, totalt ..... mg N/l					
Ammoniakk ..... mg N/l	< 0,005	< 0,005			
Nitritt ..... mg N/l	< 0,005	< 0,005			
Nitrat ..... mg N/l	0,60	0,28			
Sulfat ..... mg SO <sub>4</sub> /l	6	6			
Klorid ..... mg Cl/l	9,7	11,0			
Fluorid ..... mg F/l					
Lukt/Smak .....					
Utseende .....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

Kode:

**STATENS INSTITUTT FOR FOLKEHELSE**

Geitmyrsveien 75, Oslo  
 Postadresse: Poststikk Oslo 1  
 Sentralbord 151010  
**SANITÆR-KJEMISK AVDELING**

Anal.nr.:

1652 - 1656/74

J.nr.:

VEDLEGG 12a

Dato:

Nym/84 / 0-74 201

Rekvirent: Norges geologiske undersøkelse, v/ S. Huseby, Eilert Sundts  
 gt. 32, OSLO 2  
 Prøve tatt: 18-19/6  
 Prøve ankommet: 24/6  
 Prøve fra: Forsand i Forsand kommune, pkt. IV

**ANALYSERESULTATER**

	1	2	3	4	5
Turbiditet ..... JTU	3,6	1,0	1,5	1,6	3,4
Farge ..... mg Pt/l	ca. 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Permanganattall ..... mg KMnO <sub>4</sub> /l	1,4	0,9	0,9	0,9	0,8
Surhetsgrad ..... pH	5,7	5,5	4,9	6,0	5,7
Spesifikk ledningsevne, 20° C .. µS/cm	56	63	94	54	62
Hårdhet, total ..... °dH	0,6	0,7	1,0	0,6	0,6
Alkalitet ..... ml 0,1 N HCl/l					
Bikarbonathårdhet (beregnet) .... °dH	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2
Jern ..... mg Fe/l	0,24	0,04	0,08	0,08	0,24
Mangan ..... mg Mn/l	0,02	0,03	0,06	0,01	< 0,01
Aluminium .....mg Al/l					
Kobber ..... mg Cu/l					
Sink ..... mg Zn/l					
Bly ..... mg Pb/l					
Fosfor, totalt ..... mg P/l					
Nitrogen, totalt ..... mg N/l					
Ammoniakk ..... mg N/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitritt ..... mg N/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitrat ..... mg N/l	1,3	2,0	5,3	0,85	1,4
Sulfat ..... mg SO <sub>4</sub> /l	5	5	4	5	5
Klorid ..... mg Cl/l	7,6	7,5	8,6	7,5	7,7
Fluorid ..... mg F/l					
Lukt/Smak .....					
Utseende .....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

Kode:



**STATENS INSTITUTT FOR FOLKEHELSE**

Gøitmyrsveien 75, Oslo  
 Postadresse: Poststiftak Oslo 1  
 Sentralbord 15 10 10

**SANITÆR-KJEMISK AVDELING**

Anal.nr.: 1657 -58/ 74

J.nr.:

Dato:

VEDN 99 1210

NGM / 84 / 0-74201

Rekvirent: Norges geologiske undersøkelse, Eilert Sundts gt. 32, OSLO 2

Prøve tatt: 18 - 19/6

Prøve ankommet: 24/6

Prøve fra: Forsand i Forsand kommune, pkt. IV

**ANALYSERESULTATER**

	6	7			
Turbiditet ..... JTU	0,40	2,4			
Farge ..... mg Pt/l	< 5	< 5			
Permanganattall ..... mg KMnO <sub>4</sub> /l	0,5	1,4			
Surhetsgrad ..... pH	5,7	5,6			
Spesifikk ledningsevne, 20° C .. µS/cm	66	67			
Hårdhet, total ..... °dH	0,7	0,7			
Alkalitet ..... ml 0,1 N HCl/l					
Bikarbonathårdhet (beregnet) .... °dH	0,3	0,3			
Jern ..... mg Fe/l	0,02	0,14			
Mangan ..... mg Mn/l	< 0,01	< 0,01			
Aluminium ..... mg Al/l					
Kobber ..... mg Cu/l					
Sink ..... mg Zn/l					
Bly ..... mg Pb/l					
Fosfor, totalt ..... mg P/l					
Nitrogen, totalt ..... mg N/l					
Ammoniakk ..... mg N/l	< 0,005	< 0,005			
Nitritt ..... mg N/l	< 0,005	< 0,005			
Nitrat ..... mg N/l	1,9	1,8			
Sulfat ..... mg SO <sub>4</sub> /l	5	5			
Klorid ..... mg Cl/l	7,8	7,7			
Fluorid ..... mg F/l					
Lukt/Smak .....					
Utseende .....					
.....					
.....					
.....					
.....					

Kode:

**STATENS INSTITUTT FOR FOLKEHELSE**

Geitmyrsveien 75, Oslo  
 Postadresse: Poststiftak Oslo 1  
 Sentralkbord 151010

**SANITÆR-KJEMISK AVDELING**

Anal.nr.: 1659-60/74

J.nr.:

Dato:

VEDNÆGG 13

NVA/SH/0-74204

Rekvirent: Norges geologiske undersøkelse, v/ S. Huseby, Eilert Sundts  
 gt. 32, OSLO 2  
 Prøve tatt: 20/6  
 Prøve ankommet: 24/6  
 Prøve fra: Helle, Forsand kommune, pkt. 2

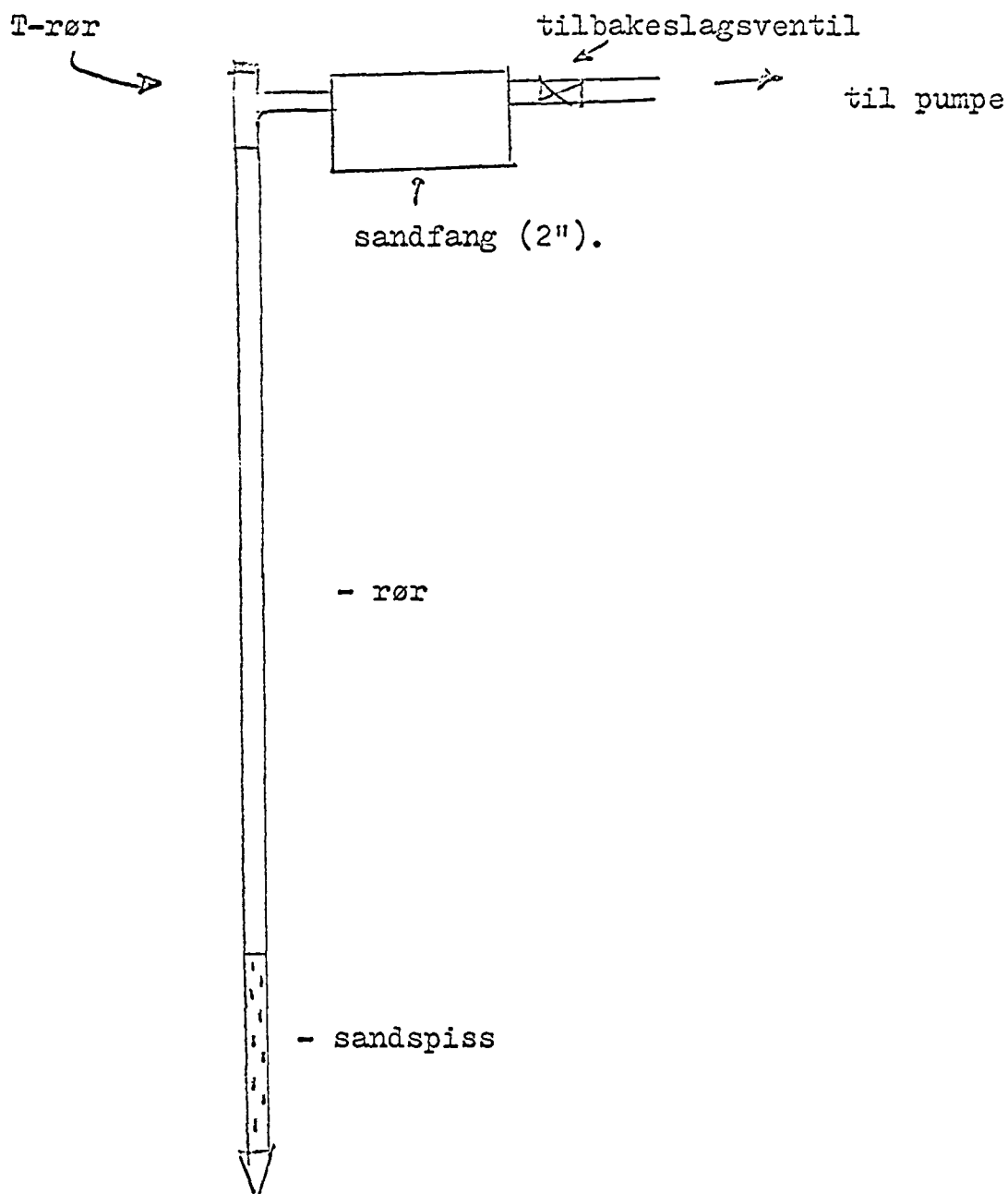
- 1) 2 - 3 m
- 2) 4 - 5 m

**ANALYSERESULTATER**

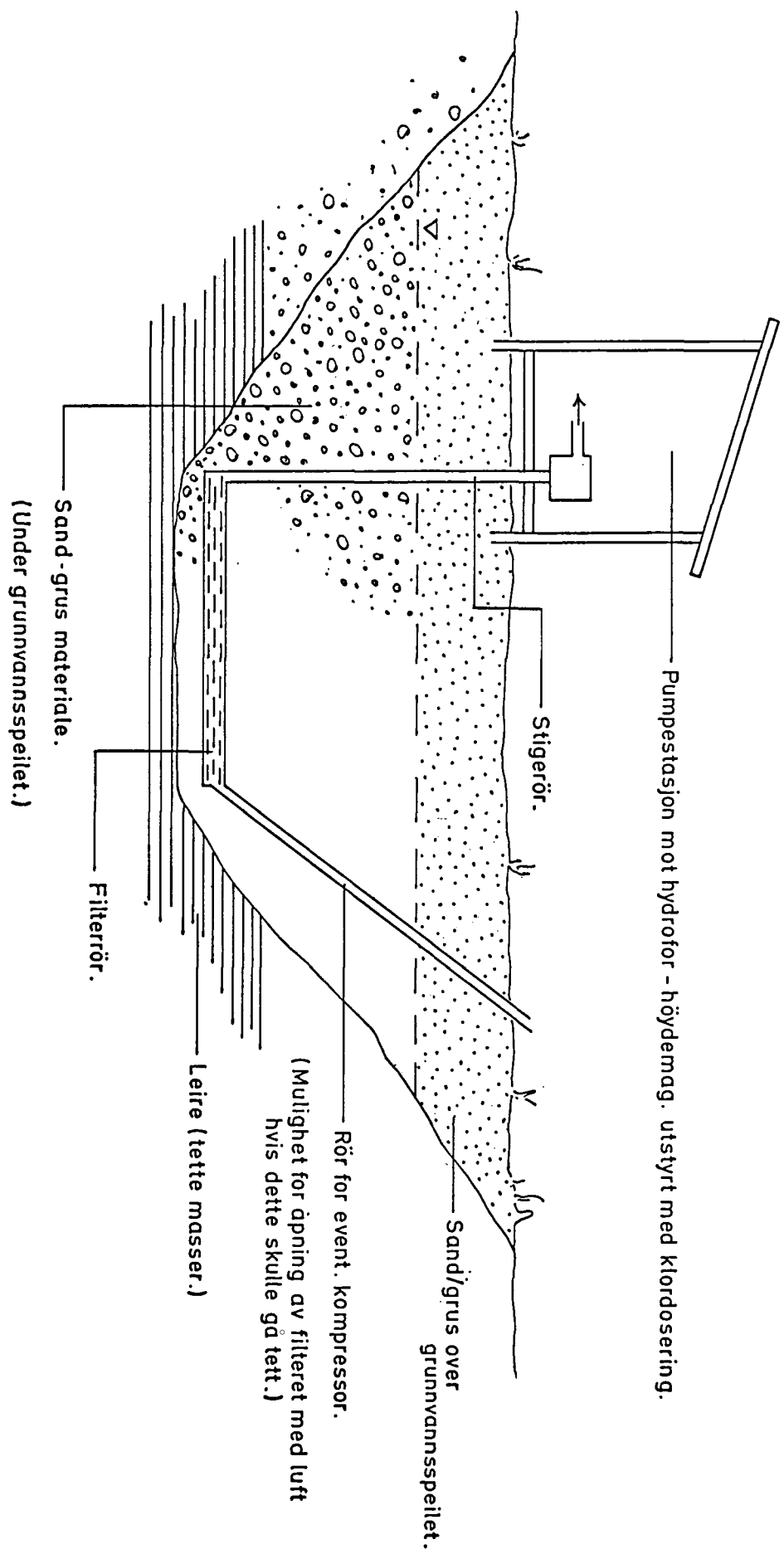
	1	2			
Turbiditet ..... JTU	0,95	22			
Farge ..... mg Pt/l	5	ca 10			
Permanganattall ..... mg KMnO <sub>4</sub> /l	2,7	7,9			
Surhetsgrad ..... pH	6,2	6,2			
Spesifikk ledningsevne, 20° C .. μS/cm	27,5	30			
Hårdhet, total ..... °dH	0,3	0,3			
Alkalitet ..... ml 0,1 N HCl/l					
Bikarbonathårdhet (beregnet) .... °dH	0,3	0,3			
Jern ..... mg Fe/l	0,04	1,1			
Mangan ..... mg Mn/l	< 0,01	0,02			
Aluminium ..... mg Al/l					
Kobber ..... mg Cu/l					
Sink ..... mg Zn/l					
Bly ..... mg Pb/l					
Fosfor, totalt ..... mg P/l					
Nitrogen, totalt ..... mg N/l					
Ammoniakk ..... mg N/l	< 0,005	< 0,005			
Nitritt ..... mg N/l	< 0,005	< 0,005			
Nitrat ..... mg N/l	0,20	0,14			
Sulfat ..... mg SO <sub>4</sub> /l	2	5			
Klorid ..... mg Cl/l	3,3	4,7			
Fluorid ..... mg F/l					
Lukt/Smak .....					
Utseende .....					
.....					
.....					
.....					
.....					

Kode:

Prinsippskisse.



LIGGENDE RÖRBRÖNNER PRINSIPPSKISSE.



NGM/84/0-74201