

822/77

RAPPORT

ETTER UNDERSØKELSER VEDRØRENDE GRUNN-  
VANNMULIGHETER FOR BAKKEMYRA-SKAIAA-  
OMRÅDET I IVELAND KOMMUNE.

NGU/SH/O- 77029

Norges geologiske undersøkelse  
Hydrogeologisk seksjon  
Drammensveien 230

OSLO 2

RAPPORT FRA NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE VEDRØRENDE  
GRUNNVANNSMULIGHETER FOR BAKKEMYRA OG SKAIAA-OMRÅDENE  
I IVELAND KOMMUNE, AUST-AGDER FYLKE.

---

1. OPPDRAG: Undersøke muligheter for grunnvannsforsyning i ovennevnte områder.
2. OPPDRAGSGIVER: Iveland kommune, teknisk etat,  
4725 BIRKETVEIT.
3. MARKARBEIDER: Befaring, sonderboring og nedsettelse av prøvebrønn for uttak av sand- og vannprøver ble foretatt i april 1977 av statsgeolog Sigurd Huseby og tekniker Steinar Mathiesen fra Norges geologiske undersøkelse.
4. REFERANSER:
  - a. Diverse korrespondanse.
  - b. Kart AMS 711, 1:50 000, blad 1511 IV, Iveland (rutetilvisn. 3572 og 3673).
5. BEHOVSVURDERING:

Etter opplysninger fra teknisk etat anslås

  - a) Bakkemyra -  $115 \text{ m}^3/\text{døgn}$  - ca. 100 l/min
  - b) Skaiaa  $60 \text{ m}^3/\text{døgn}$  - ca. 50 l/min  
- mot utjevningmagasin.
6. GENERELT OM GRUNNVANNSMULIGHETER:

Generelt sett opererer vi med tre grunnvannsmagasintyper i Norge,

  - a) grunnvannsmagasiner i løsmasser,- enten
    - 1) selvmatende magasiner (hvor grunnvannsregenerasjonen er betinget av nedbøren alene) eller
    - 2) grunnvannsmagasiner som kommuniserer med vassdrag/innsjø,
  - b) grunnvannsmagasiner i fjellgrunnen.

- a) Grunnvann i løsmasser forekommer i porerommene mellom de kornpartikler løsmassene er bygget opp av. Kornenes/partiklernes størrelse og deres sortering i avsetningene er bestemmende faktorer for løsmassenes evne til å inneholde og avgi vann. Disse faktorer bestemmes av dannelsesmekanismen, d.v.s. av de krefter som har medvirket til dannelse, transport og avsetning av massene. Videre er massenes mektighet og utstrekning av betydning for magasineringssevnen.

Gunstigst er elvetransporterte sand/grusmasser, og rent teknisk er det for etablering av rørbrønner gunstig/nødvendig at man kan oppnå en viss vannhøyde over et eventuelt filter nedsatt i løsmassene.

- b) Grunnvann i fjellgrunnen forekommer i sprekker. Disse er alt vesentlig å oppfatte som nedbørsmatet (selvmatende) - og det sier seg selv at sprekkehyppighet, størrelse og utstrekning, - samt nedbørsfeltets karakter er av største betydning for ytelsesmuligheten.
- c) En generell sammenlikning mellom vanngivermulighetene i fjell, og i løsmasser forteller at vi ved boringer i norske bergarter vanligvis bruker skalaen l/t (på Sørlandet dessverre også l/døgn) mens vi for rørbrønner boret i løsmasser som oftest bruker skalaen l/min.

#### 7. SPESIELT OM FORHOLDENE I BAKKEMYRA - SKAIAA.

- a) Berggrunnen består av gneiser av grunnfjellsalder. De er foldet og viser varierende strøk og fall og virker alt overveiende relativt massive. Generelle ytelser ved fjellborete brønner (4" - diameter) anslås til 0-600 l/t med relativt hyppig lave vannføringer (200 l/t). Godt utviklete sprekkesoner kan yte mer - anslagsvis 800-1500 l/t.

De nevnte ytelser gjør det klart at fellesvannverk for området basert på fjellborete brønner vil kreve et stort antall boringer. Ettersom disse av hensyn til innbyrdes påvirkning og områdehygieniske vurderinger må legges noe vekk fra bebyggelse og relativt spredt - vil det bli forholdsvis kost-

bart og etablere et slikt vannverk for området.

b) Løsavsetningene i området er av flere typer:

I lisisiden finner vi et tynt og usammenhengende morenedekke (materiale transportert og avsatt av isbre) blandet med lokalt forvittringsmateriale. Dette er usorterte avsetninger med kornstørrelser fra store blokker til fine leirpartikler. De finkornete partiklene "binder" vann, og massen er praktisk sett ubrukbar for uttak av vannmengder av noen størrelse.

Langs vassdraget i dalbunnen opptrer lokalt mellom oppragende fjellknauser finsand/sand/grus-masser som er transportert av og avsatt av og i rennende vann. Slike avsetninger er som oftest sortert, og finstoffet er i stor grad vasket ut av dem. Spesielt i Bakkemyra-området opptrer imidlertid organogene jordarter (myrmasse) i mektige lag over elveavsetningene og fine humus/jordpartikler kan gå inn i porerommer og slamme til massene under.

For å skaffe nærmere opplysninger om løsmassene i området måtte man derfor foreta noen enkle boringer.

8. NÆRMERE OM VÅRE UNDERSØKELSER:

- a) Det ble sonderboret i 8 punkter og neddrevet 5/4"- rørbrønn med uttak av sand og vannprøver - samt prøvepumpet for kapasitetsanslag, - i et av disse (nr. 2).

Resultater er gitt i vedlegg 1a - g.

- b) Resultater av en kjemisk analyse (ved Norske Vannanalyser A/S) er gitt i vedlegg 2. Analyseresultatene viser et surt vann (pH 6,7) med noe høyt jerninnhold (Fe 0,837 mg/l). Det høye jerninnhold kan muligens skyldes jern bundet i partikler (turbiditet er 14 på prøven), men dette vil først kunne avklares under prøvepumping av en "fullskala"- brønn. Vedlagt utdrag av "kvalitetskrav til vann", Sosialdept., Helsedir., SIFF's sanitærkjemiske avdeling 1975).

- c) De verdier som fremkommer ved kornfordelingsanalyse (vedlegg 3) og prøvepumping er brukt som grunnlag for kapasitetsvurdering. Det synes her rimelig å anta at man kan ta ut ca.

25 l/min pr. m<sup>2</sup> filterflate ved fri tilrenning.

Ved så lav ytelse kreves stor filterflate for å oppnå de ønskete vannmengder til området. Etersom avsetningene samtidig er så grunne kan konvensjonelle, vertikalt nedsatte rørbrønner ikke nyttes idet disse får for liten diameter. Tilbake står muligheten for å bruke:

- 1) Flere gravete brønner med stor diameter, eller
- 2) horisontale rørbrønner med masseskifte som vist i prinsippskisse i vedlegg 6.

#### 9. KONKLUSJONER.

- a) Grunnvann fra fjellborete brønner vil normalt kunne dekke 1-6 husstanders behov ved tilfeldige ansettelse.
- b) Behovsdekning til fellesvannverk basert på fjellbrønner vil kreve et større antall brønner. Kapasitet og kvalitet vil måtte utredes etter et større prøveboringsprogram og man vil ganske sikkert måtte akseptere et omfattende ledningsnett fra brønnpunkter til utjevningsmagasin før fordeling til forbruker.
- c) Grunnvann fra løsavsetninger vil kunne oppnås i tilstrekkelig mengde ved anlegg av enten
  - 1) et batteri av gravet brønner, eller
  - 2) liggende rørbrønn (spesifikasjoner - se vedlegg 6).

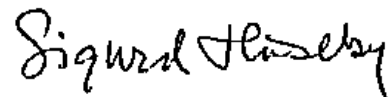
Slike brønnanleggelse kan gjøres på vestsiden av elva ved prøvepunkt 2 og/eller sydover fra prøvepunkt 8.

- d) Disse anlegg vil kunne kreve noe driftsmessig ettersyn og de vil legge beslag på visse begrensede arealer (inngjerding av det nære nedslagsfelt for å hindre ferdsel/begrense forurensningsmuligheter).

Det må tas stilling til evt. vannbehandlingstiltak etter en tids prøvepumping etter brønnanleggelsen.

- e) Man bør også vurdere evt. overflatevannsalternativer for hele området f.eks: overføring fra Birketveit eller utbygging av fellesvannverk med adekvate vannbehandlingstiltak med Otra ved kraftstasjonen (Skaiaa) som vannkilde.

Oslo 15. september 1977.

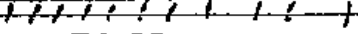


Sigurd Huseby  
Statsgeolog

...Bakkemyra i Iyeland kommune.....

Pkt. 1 ved brønn til bensinstasjon.

Dato. 20/A-1977....

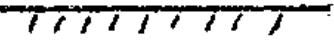
Dyp u/ mark	Lagdeling ved sondering	SAND- prøve	VANN- prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE- TID (min)	MERKNADER
1	Myr						
2	Sand/finsand						
3	finsand/silt						
4							
5	 Fjell						
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

Bakkemyra i Iveland kommune .....

Pkt. 2, ved stikkvei/elvesving

Dato. 20/4-1977....

(se vedlegg 4).

Dyp u/ mark	Lagdeling ved sondering	SAND- prøve	VANN- prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE- TID (min)	MERKNADER
1	Sand/grus						meget fin sand ved pumping,
2	rel. usortert						
3	med grus i	sp.	dek	11	5,6	40	mye slam,
4	finsand						sent klart
5		sp.		0-1			
6	Fjell						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							



Bakkemyra i Iveland kommune.....

Pkt. 3, se vedlegg 4.

Dato. 20/4-1977....

Dyp u/mark	Lagdeling ved sondering	SAND-prøve	VANN-prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE-TID (min)	MERKNADER
1	Løst lagret sand						
2	sand/finsand						
3							
4	TTTTTTTT						
5	Fjell						
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

.Bakkemyra i Iveland, kommune .....

Pkt: 4, se vedlegg 4.

Dato. 20/4-1977.....

Dyp u/ mark	Lagdeling ved sondering	SAND- prøve	VANN- prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE- TID (min)	MERKNADER
1	sand (grus)						
2							
3	sand m/gruskorn						
4	& finsand						
5	----- Fjell						
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

Bakkemyra i Iveland.kommune .....

Pkt: 5, se vedlegg 4.

Dato.20/4-1977.....

Dyp u/ mark	Lagdeling ved sondering	SAND- prøve	VANN- prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE- TID (min)	MERKNADER
1	✓ sand m/slam						
2	sand m/gruskorn						
3	↓						
4	————— Fjell						
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

Frøyså i Iveland kommune.....

Pkt. 6, kart 1511 IV, rute 365 758, elvebredd

Dato. 20/4-77.....

Dyp u/ mark	Lagdeling ved sondering	SAND- prøve	VANN- prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE- TID (min)	MERKNADER
1	sand/grus						
2							
3	<i>     </i> Fjell						
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							

Frøyså i Iveland kommune.....

Pkt. 7, 20 m S pkt. 6

Dato. 20/4-1977....

Dyp u/ mark	Lagdeling ved sondering	SAND- prøve	VANN- prøve	Q (l/min)	TEMP. (°C)	PUMPE- TID (min)	MERKNADER
1	sand (finsand)						
2	sand (m/grus,-						
3	usortert)						
4	+						
5	l l fjell l l						
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							



## NORSK VANNANALYSE AS

Manes vei 20 - Postboks 160 - 1322 Hovik  
 Telefon (02) 53 80 78  
 Bankgiro 6022 05 15837 - Postgiro 35 08 14

Anal.nr.: 1681

J.nr. : V-795

Dato 23.5.1977

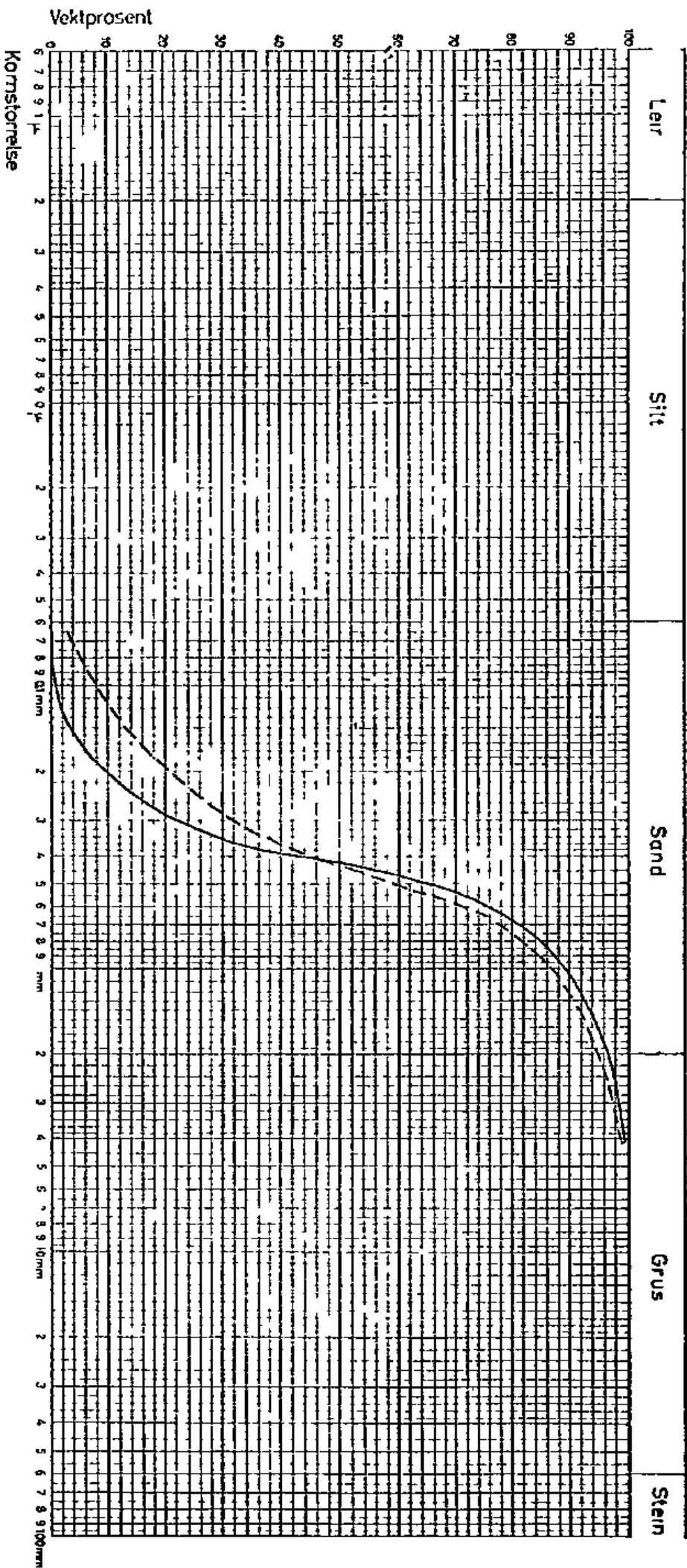
Rekvirent : Norges Geologiske Undersøkelse  
 Prøve fra : Eveland  
 Prøve tatt : 20.4.1977  
 Prøve ankormet: 25.4.1977  
 Prøve nrk. : Pkt. 2, Pr. 1

## Analyseresultater:

Surhetsgrad .....	pH	6.17		
Spes.ledningsevne, 20°C	$\mu\text{S}/\text{cm}$	66.9		
Turbiditet .....	J.T.U.	14		
Farge .....	mg Pt/l	<5		
Hårdhet, total .....	$^{\circ}\text{dH}$	1.3		
Alkalitet .....	ml 0,1N HCl/l	3.0		
Bikarbonathårdhet (ber.)	$^{\circ}\text{dH}$	0.85		
Permangant tall ...	mg $\text{KMnO}_4/\text{l}$	2.0		
Jern .....	mg Fe/l	0.837		
Mangan .....	mg Mn/l	0.057		
Ammoniakk .....	mg N/l	<0.005		
Nitritt .....	mg N/l	<0.005		
Nitrat .....	mg N/l	0.82		
Fosfor, totalt .....	$\mu\text{g}$ P/l	-		
Sulfat .....	mg $\text{SO}_4/\text{l}$	11.5		
Klorid .....	mg Cl/l	4.0		
Natrium .....	mg Na/l	3.70		
Kalium .....	mg K/l	0.90		
Kalsium .....	mg Ca/l	5.0		
Magnesium .....	mg Mg/l	0.9		
.....				

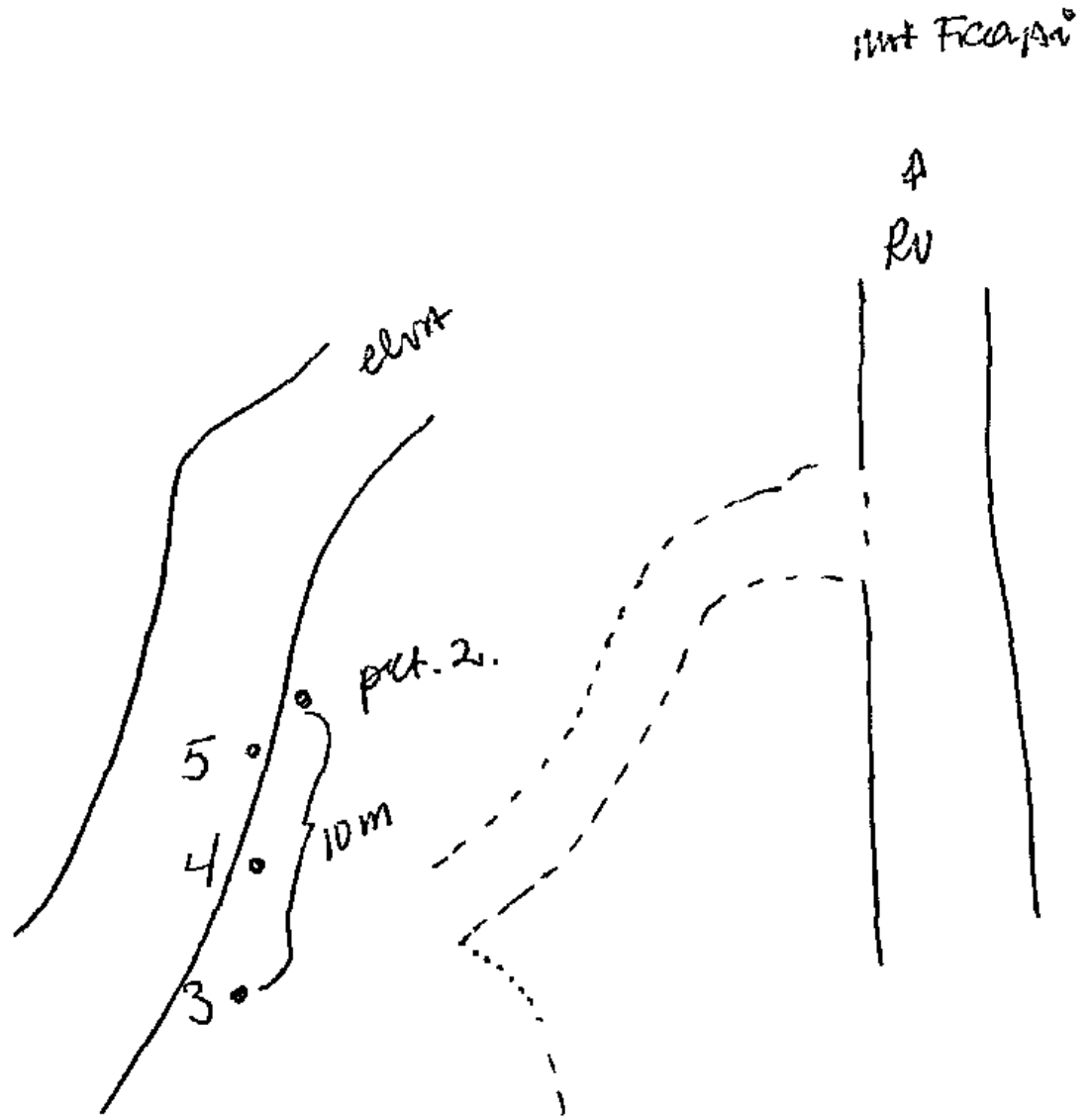
Kornfordelingskurver

Vedlegg 3, NGU/SH/0- 77029



Prove nr	Sted	Symbol	Dyp [m]	Ø10 mm < 0.002 mm	Wd	So	Merknader
1-	Oveland, pkt. 2	---	2-3		0.42		Spilt prøve
3	" "	---	4-5		0.42		" "

Skisse som viser lokalisering  
av prøvepunktene nær prøvepunkt  
2 (se kart AMS 711; 1:50 000, blad  
1511 IV, rutetilvisning:  
(365 749).

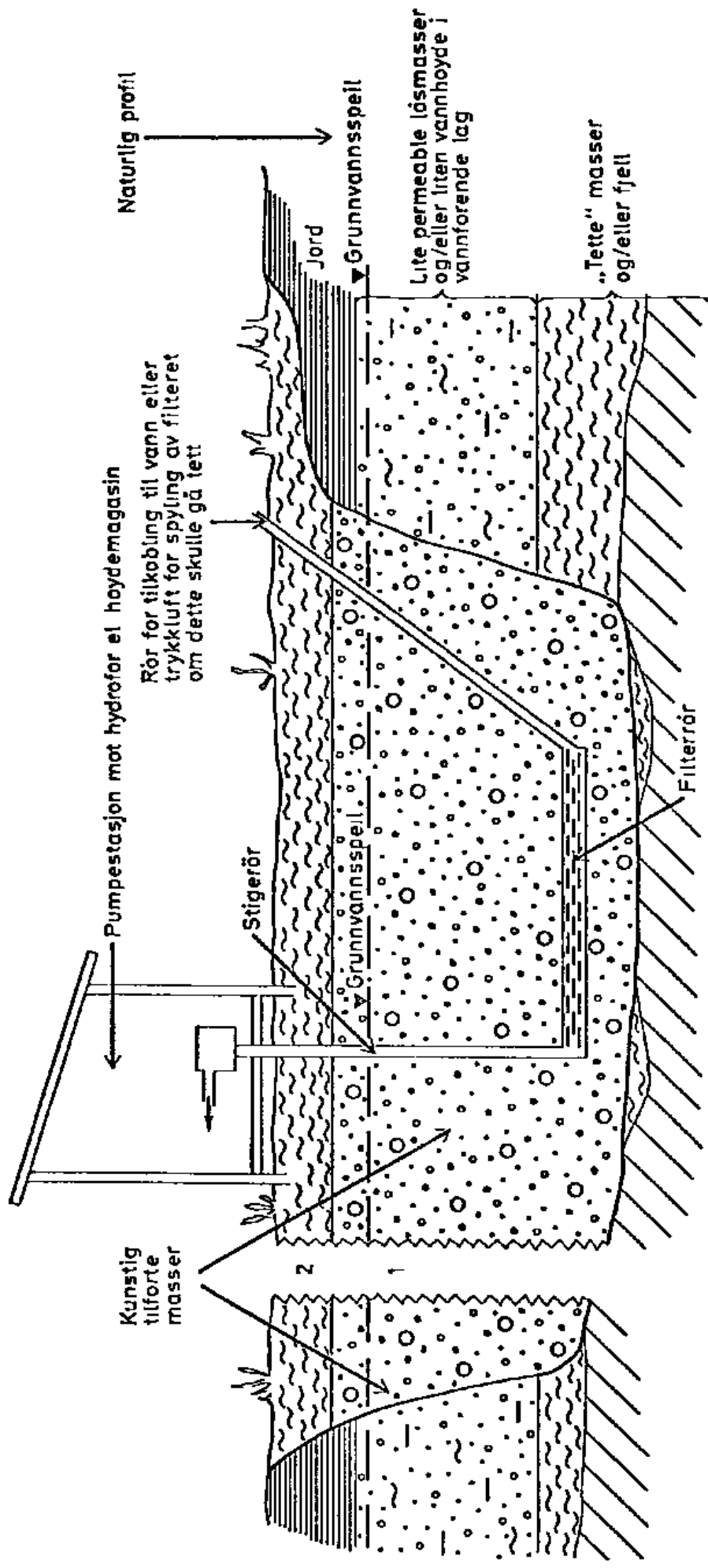




Parameter		Generelle krav	Spesielle krav
<u>Mikrobiologiske</u>			
[ E. coli Koliforme bakterier	pr. 100 ml	0	
	pr. 100 ml	0	
<u>Fysikalske</u>			
Fargetall	mg Pt/l	<15	<5 for fullrenset
Turbiditet	FTU	< 1	<0,5 for hurtig sandfilter <0,3 for fullrenset
Temperatur	°C	<10	
Lukt/smak	-	ingen	
<u>Uorganisk kjemiske</u>			
Aluminium	mg Al/l	-	<0,1 for fullrenset
Ammonium	mg N/l	<0,08	<0,4 for kloramindes
[ Arsen Bly	mg As/l	<0,01	
	mg Pb/l	<0,05	
Bor	mg B/l	<0,3	
Fluorid	mg F/l	<1,5	
Jern	mg Fe/l	<0,2	<0,1 for fullrenset <0,05 for jernreduksjon
[ Kadmium	mg Cd/l	<0,005	
Kalsium	mg Ca/l	<35	
Karbondioksyd	mg CO <sub>2</sub> /l	<5	
Klorid	mg Cl/l	<100	
Kopper	mg Cu/l	<0,05	<1,0 etter 10 timer
[ Krom (VI)	mg Cr/l	<0,05	
Kvikksølv	mg Hg/l	<0,0005	
Magnesium	mg Mg/l	<10	
Mangan	mg Mn/l	<0,1	<0,03 for manganreduksjon
[ Nitrat	mg N/l	<2,5	
Nitritt	mg N/l	<0,05	
Oksygen, oppløst	% metn.	> 70	
[ Selen	mg Se/l	<0,01	
Sink	mg Zn/l	<0,3	<1,0 etter 10 timer
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	<100	
Surhetsgrad	pH	8,0-8,5	
[ Sølv	mg Ag/l	<0,05	
<u>Organisk kjemiske</u>			
[ Cyanid	mg CN/l	<0,01	
Fenoler	mg C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH/l	<0,001	
Ligniner	mg/l	<2	
Mineraloljer	mg/l	<0,001	
Permanganattall	mg KMnO <sub>4</sub> /l	<15	<10 for fullrenset
Tensider	mg/l	<0,1	
[ Pesticider, totalt	mg/l	<0,01	
Organiske fosfater og klorerte hydrokarboner	mg/l	<0,001	

**PRINSIPPSKISSE, LIGGENDE RØRBRØNN.**

Filterrøret i Bakkemyra-området kan være et 10 m langt slissefilter, slissebredde 3 mm og utskiftet masse rundt røret (1) kan være vasket (finstoffri) grus med kornstørrelse minimum 4 mm.



**LIGGENDE RØRBRØNN (skisse)** Liggende rørbrønn kan i noen tilfelle benyttes når maktigheten av det vannførende lag er liten, eller består av lite permeable løsmasser under grunnvannsspeilet (f.eks. sorterte finkornete avsetninger, eller dårlig sorterte avsetninger inneholdende alle kornstørrelser). Den kan utføres ved å drive filterrørene horisontalt inn i de naturlige masser fra en sjakt, eller ved graving og masseskrive som vist på skissen. Tilbakeførte masser over filteret bør være finstoff-frie sand/grusmasser (1), dekket av "tette" lag, f.eks. leire (2), for å unngå nedtrengning av forurensninger over filteret.