

4/78

# Telemark distriktshøgskole

TELEMARK DISTRIKTSHØGSKOLE  
BIBLIOTEKET  
3800 BØ I TELEMARK

SANDFILTERET VED BØ KLOAKK -  
-RENSEANLEGG.

AV

HARALD KLEMPE

PROSJEKTGROPPE FOR JORD OG  
GRUNNUNDERSØKELSER.

Rapport nr. 4/78



q628.2/.3  
R/4,1978  
ex.1

## BØ SANDFILTERANLEGG

### Innledning.

Bø kloakkrensaneanlegg er et mekanisk-kjemisk rensaneanlegg. Bø-elva er resipient.

For å etterrense avløpsvannet fra rensaneanlegget er det bygget et sandfilteranlegg.

En slik etterrensing vil verne resipienten som er særlig sårbar i sommerhalvåret med liten vannføring.

Jordartsfordeling. (Etter Eide, E. 1976, Sandfilteret ved rensaneanlegget i Bø. Fordypningsoppgave Telemark distriktshøgskole.)

Området der sandfilteret ligger er den nederste del av en fluvial avsetning som begynner lenger opp ved Bø-elva. Se kart 1.

Området ligger lavt over havet, stort sett 30 m.o.h., dvs. nøyaktig under marin grense. Så lenge havet sto inn her, ble leire bunnfelt. I ferskvann felles det lite leire. Etter at området ble mer og mer påvirket av elva, la fluviale avsetninger seg oppå. Disse tenkes avsatt i en periode med større vannføring enn nå. En sannsynlig opprinnelse for løsmassene er Eikjamoane. Her har Gjuvså gravd et stort og djupt gjel i de store fluviale avsetningene og transportert massene nedover elva der de er blitt avsatt i roligere farvann. Sannsynligvis ligger kornstørrelsene lagvis ettersom strømhastigheten i elva har variert.

Ved sandfilteret smalner det fluviale avsetningsområdet betydelig av. Området avgrenses i sør og øst av Bø-elva. Vestover fortsetter de fluviale avsetningene et godt stykke. I nord er det en terrassekant med underliggende fjell som her og der stikker fram i dagen. Terrassekanten er ifølge kvartærgeologisk kart over Bø, en del av eldre fluviale avsetninger. Enda lenger nord, og høyere i terrenget, stopper disse avsetningene og vi kommer over i marin leire. Ved et gammelt elveleie mellom terrassekanten og sandfilteret, se kart 2, går avsetningstypen over i yngre fluviale avsetninger. Disse yngre avsetninger er uvi-

går i en sone mellom Bø-elva og eldre fluviale avsetninger. Sandfilteret ligger altså på yngre fluviale avsetninger, men det er sannsynlig at vi under de yngre har et lag med eldre fluviale avsetninger etterfulgt av et lag med leire. Det er rimelig å anta at de fluviale avsetningene ligger i delvis sorterte lag etter kornstørrelse. De minste fraksjoner ligger underst. Over ligger grovere lag. Da havet trakk seg tilbake etter istida, bygde elva seg utover og la opp grovere materiale. Store steiner på flere kg. er vanlig i øvre lag. Området ved sandfilteret er en gammel elveslette der elva har skiftet løp flere ganger gjennom tidene. Det er mange spor etter gamle elveløp i området. Elvesletta ligger nå opptil meteren over Bø-elva.

Vegetasjonen i de nære omgivelser til filteret varierer mellom barskog, lauvskog og sumpvegetasjon. Barskogen består av gran, iblandet noe lauvskog. Det gamle elveløpet nord for filteret ligger noe lavere enn terrenget ellers, og her kommer grunnvannet fram i dagen. Her er det en del sumpvegetasjon med lauvskog i tilstøtende områder. Fra dette sumpområdet løper en liten bekk ut i nedre del av det gamle elveløpet som er fyllt med vann og står i direkte forbindelse med Bø-elva. Inn i sumpområdet går en liten bekk som følger det gamle elveleiet fra P 20, se kart 2. Dette vannet er rester av en bekk som ble avskåret litt lenger vest og ført i renseanleggets avløpsrør ut i Bø-elva.

Av rørledninger i området har vi tilførselsledningen med råkloakk med avløpsrør rett ut i Bø-elva der den nevnte bekk nå renner, avløpsrør for rensed kloakk som er gravd ned under sandfilteret samt tilførsels og avløpsrør for sandfilteret.

Beskrivelse av biologiske sandsenger ved Bø kommunale kloakkrenseanlegg. (Etter Pedersen, H & Høyvik, J.Å. 1977. Sandfilteret i Bø. Driftsundersøkelser. Fordypningsoppgave Telemark distriktshøgskole 1977.)

De biologiske sandsenger er anlagt som et ekstra trinn i kloakkrenseanlegget. Det har nå følgende trinn:

1. trinn. Mekanisk rensing
  - 1.1 Maskinrenset rist
  - 1.2 Sandfang
  - 1.3 Forsedimentering
  
2. trinn. Kjemisk rensing
  - 2.1 Flokkulering
  - 2.2 Ettersedimentering
  
3. trinn. Biologisk rensing
  - 3.1 Biologiske sandsenger

#### Sandsengenes oppbygging.

Fra etttersedimenteringsbassenget fører det to åpninger som kan stenges med en luke. Den ene åpningen fører ut i avløpsledningen som går under sandfilteret og ut i Bø-elva som er resipient. Den andre fører ut i en samlelum på ca. 50 m<sup>3</sup>. I denne er det et overløp som går inn på avløpsledningen, mens det fra bunnen av kummen går et rør til en fordelingskum som er bygget i senteret av fire sandsenger. I fordelingskummen deler røret seg i fire grener, en til hver seng. Hver gren er stengt med en automatisk stengt ventil. Under sandsengene er det elvegrus. Dette gruslag står i forbindelse med Bø-elva. Normalt er det ca. 1,5 m elvegrus mellom sandsengene og grunnvannspeilet. Sandsengen er bygget opp av et en meter tykt sandlag med tilstrebent kornstørrelse på 0,2 mm.  $d_{50} = 0,5$  mm. Den sand som er benyttet i sandsengene er imidlertid noe fin. Ifølge konsulnetfirmaet, Kinck's Vannbyggningskontor, har den en  $d_{10} = 0,11$  mm. Rivalsrud og Røyset (fordypningsoppgave 1977) har funnet  $d_{10} = 0,095$  i den sanden fra filteret de har benyttet i sine forsøk, mens E. Eide opererer med  $d_{10} = 0,078$  i sine sikteanalyser fra sandfilteret.

### Funksjon.

Et tidsur styrer tømningen av kummen. Kummen tømmes hver 2. time, slik at hver seng får en belastning 3 ganger i døgnet.

Vannet strømmer ut i en fordelingsrenne og videre ut over sand-sengen i ca. 10 cm høyde. Vannet renner deretter gjennom denne og ned i det underliggende gruslag og videre ned i grunnvannet. Når vannet har rent ut av samle-kummen, gir flotøren en impuls slik at ventilen stenges, og samle-kummen fylles opp på nytt. En styringsmekanisme i fordelingskummen gjør at sandsengene belastes etter tur. Ved den støtvide tilførsel av vann trenger frisk luft ned mellom sandkornene og tilfører oksygen, slik at det blir aerobe forhold i filteret. Ved for stor tilstrømning av vann kan ventilene hindres i å åpne for ofte ved hjelp av et tidsur. Vannet renner da i mellomtiden i overløpet og ut i Bø-elva. Før sandsengene blir virksomme vil det medgå flere uker, idet det vil ta lang tid å få bygget opp en biologisk hud rundt sandkornene. Det er viktig at sandsengene får tilstrekkelig lang hvilepause mellom hver overflømming, slik at gjennomluftingen blir tilstrekkelig. En regner med forsøksvis en til to overflømminger pr. døgn i begynnelsen. Deretter kan en søke å øke antallet.

### Prøvetaking.

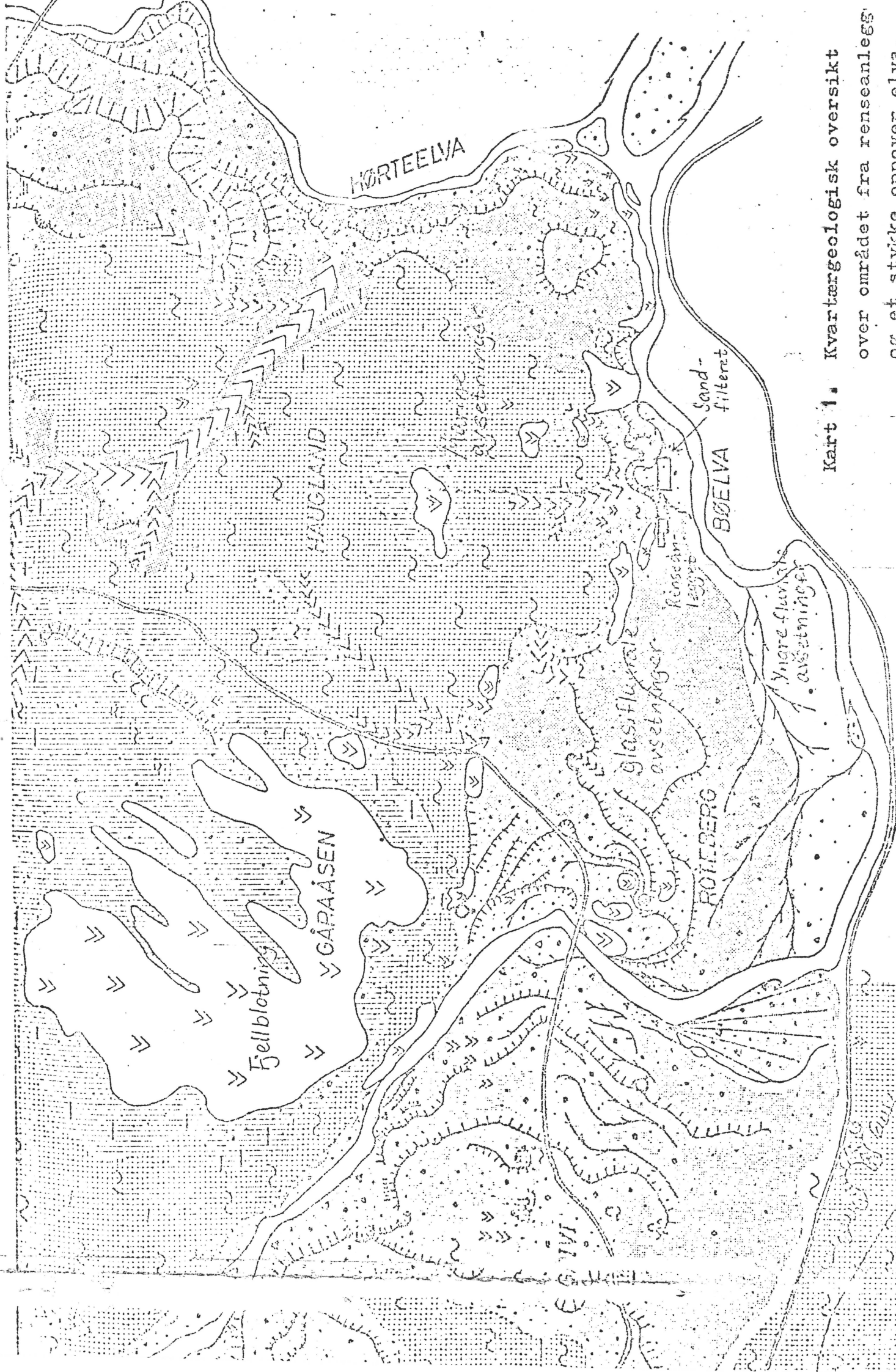
I sandsengene er det lagt ned renner av Ø 160 mm PVC-rør som er skåret i to på langs for å samle opp sigevann. I bunnen av rennene er det lagt drenerør. Rennene er deretter fylt med singel med et finere lag på toppen. Drenerørene er tilkoblet et kobberør som er ført inn i fordelingskummen. Inne i kummen er rørene påmontert kraner, slik at sigevannet kan tappes ut for analysering.

Rennene ligger på følgende dyp under filteroverflata:

Sandseng 1: 25 cm

" 2: 50 cm

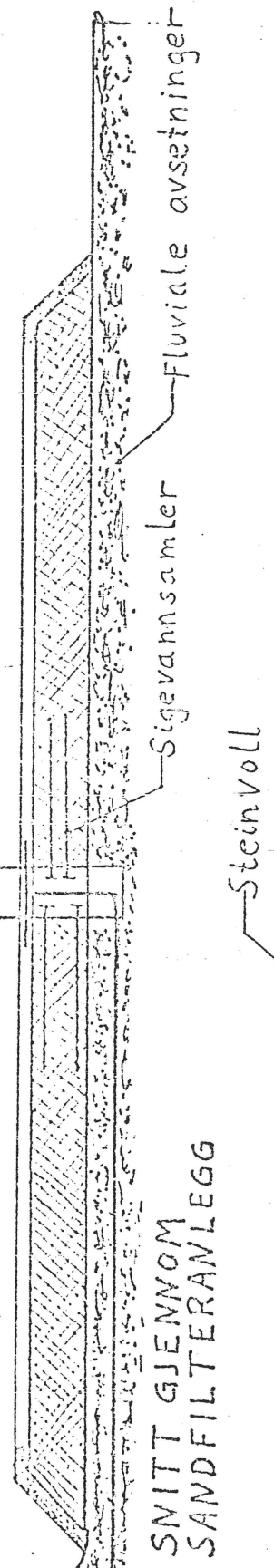
" 3: 75 cm



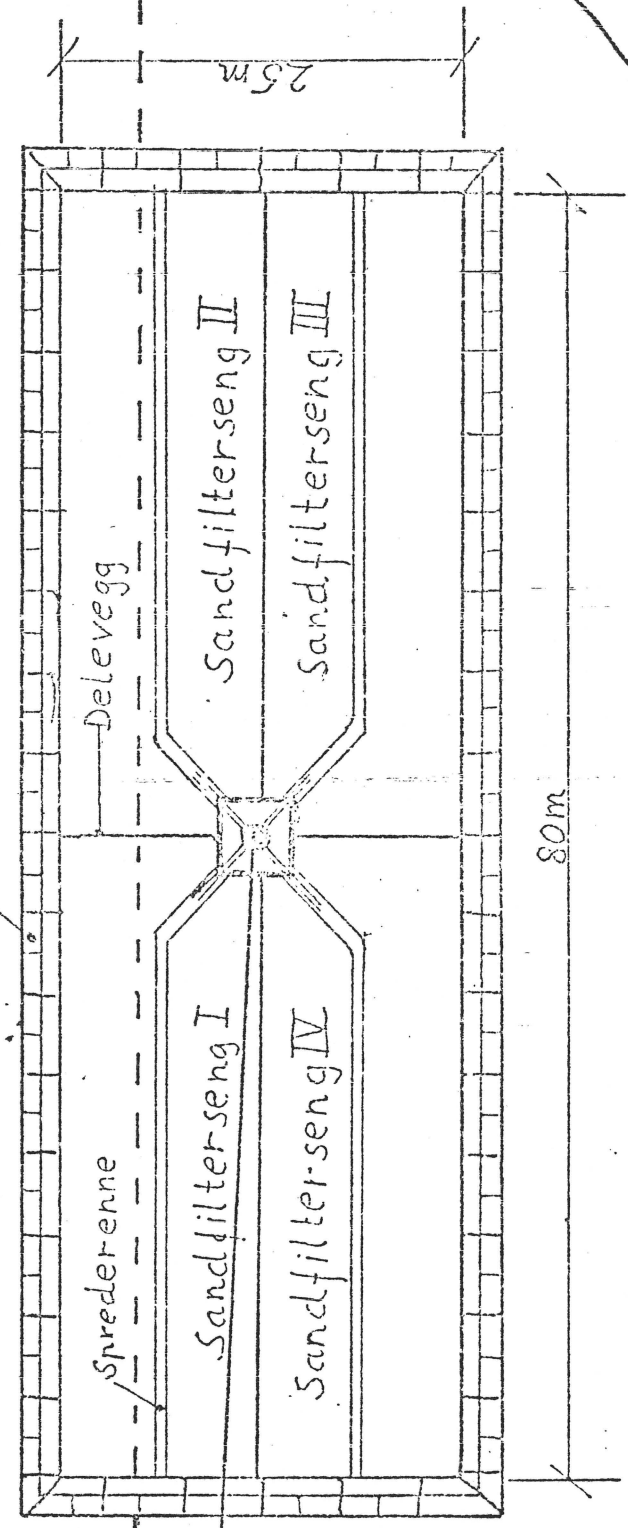
Kart 1. Kvartergeologisk oversikt over området fra renseanlegg og et stykke oppover elva.

Sandfilter, tykkelse 100cm  
kornstørrelse  $0,2 \leq 0,5\text{mm}$

Hus for automatikk og  
spredearrangement



### SMITT GJENNOM SANDFILTERANLEGG



0 m løp og  
slipp til  
Bø-elva

Sar erum  $50\text{m}^3$

### PLAN SANDFILTERANLEGG

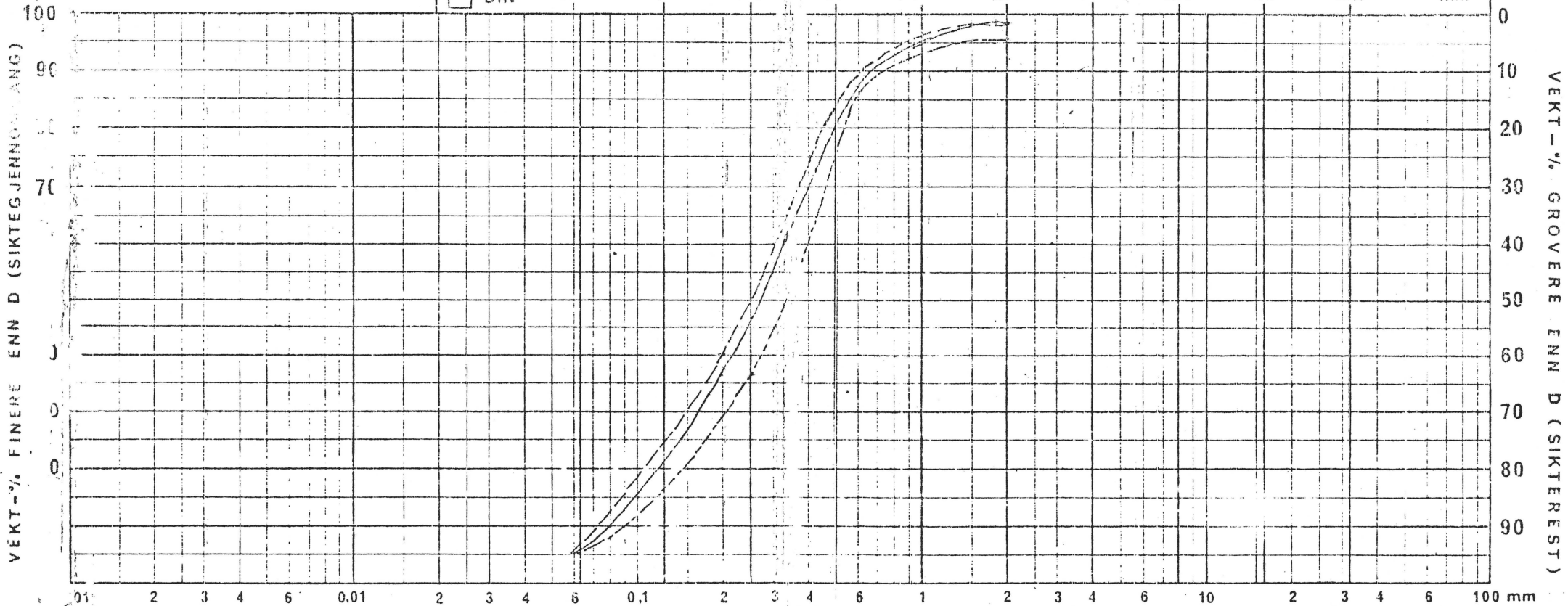
Døelva →

Snitt og plan av Bø sandfilteranlegg.

Filtersand. Bø sandfilteranlegg.

KORNGRADERING

<input type="checkbox"/> B.S.	200	100	52	25	14	7	3/16"	3/8"	3/4"	1 1/2"	
<input type="checkbox"/> ASTM	200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1 1/2"	3
<input type="checkbox"/> DIN	0,063	0,125	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	16,0	32,0	mm



LEIRE	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	

SYM- BOL	ØVE- RIE R	DYBDE m (KOTE)	MATERIALBESKRIVELSE	Må			ANMERKNING	METODE		
				d <sub>10</sub>	d <sub>50</sub>	S <sub>0</sub>		tørr sikt	hydr.	våt t sikt
				0,08	0,26	0,50				
				0,07	0,25	0,52				
				0,09	0,33	0,46				



Peilebrønnlegg.

Peilebrønn

Myr

R. iseanlegg

SANDFILTER

