

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN.

0 - 298

Kloakkvannsevlastning fra Bergen
til Kristiansborgvassdraget.

Saksbehandler: siv.ing. T. Simensen.
Rapporten avsluttet: Januar 1964.

BEREGNINGER AV FORURENSNINGER OG VANNMENGDER TILFØRT KRISTIANSBORGVASSDRAGET
VIA TO AVLASTNINGSKANALER VED MINDE ALLÉ OG TVEITEVANNET I TIDEN 1/8-62 - 1/8-63.

Innledning.

På grunnlag av de av Bergen vann- og kloakkvesen innsente regnintensitetsdiagrammer og nivådiagrammer fra måleprofiler i de to nevnte avlastningskanaler, har vi forsøkt å beregne avlastet vannmengde til vassdraget. Vi har dessuten beregnet avlastet forurensningsmengde uttrykt som BOF_5 , ved å ta utgangspunkt i det antall personer som er tilsluttet nettet. Forurensninger fra overflatevann og slam som spyles med under større regnskyll har vi ingen eksakte tall for, og de er derfor ikke tatt med i beregningene.

Forutsetninger.

Vannføring i hovedkloakken ved Minde allé:

tørrvæsvannføring (18 000 pers.)	Q = 152 l/s
maks. vannføring før overløpet trer i funksjon	Q = 1400 l/s

Vannføring i hovedkloakken ved Tveitevannet

tørrvæsvannføring (2 000 pers.)	Q = 17 l/s
maks. vannføring før overløpet trer i funksjon	Q = 238 l/s

Forutsetningene er oppgitt av Bergen kommune. På grunnlag av dimensjoner og konstruktiv utformning av hovedkloakkene med overløp, har vi ingen mulighet for å foreta kontrollberegninger av de oppgitte verdier. For beregning av avlastet forurensningsmengde har vi forutsatt at alle vannmengder større enn maks. vannføring før avlastningen trer i funksjon, avlastes.

Videre har vi antatt en spesifikk forurensningsmengde på $60 \text{ g BOF}_5/\text{pers. døgnet}$. Forurensningsmengden varierer over døgnet, og i den grad det er mulig har vi tatt hensyn til dette. I figur 1 er den antatte fordeling vist grafisk. For å lette beregningene har vi for hvert overløp konstruert et kurveknippe som viser den prosentvise forurensningsmengde som funksjon av avlastet vannmengde. (figur 2 og 3).

For en gitt mengde avlastet vann finner vi den tilsvarende forurensningsmengde ved å kombinere figur 1 med figur 2 eller figur 3.

Avlastning via overløp ved Minde allé.

I figur 4 har vi fremstilt avlastet vannmengde fordelt over antall uker i observasjonsperioden. Som vi ser av figuren inntraff maksimal ukentlig avlastning i oktober. Fordeler vi denne avlastning på de respektive dager, figur 5, har vi maksimale avlastninger den 17. og 18. oktober. I figur 6 har vi for disse to dager fordelt avlastningen over døgnet. I samme figur har vi dessuten inntegnet BOF_5 -belastningen samt regnintensiteten. Tabell 1 viser en oversikt over avlastet vann- og forurensningsmengde fordelt på dager, uker og måneder i observasjonsperioden.

Sammendrag. Total avlastet vannmengde i observasjonsperioden utgjør 8299 m^3 , hvorav 5920 m^3 (71%) ble avlastet den 18. oktober. Tilsvarende beregnet forurensningsmengde utgjør henholdsvis $51\ 008 \text{ g BOF}_5$ og $24\ 525 \text{ g BOF}_5$ (48%) som fordelt over et døgn tilsvarer en forurensning fra ca. 400 personer.

En korrelasjon mellom nedbør og avlastning finner til en viss grad sted, for dagene 17. og 18. oktober, se figur 6. For enkelte avlastningsperioder derimot, finner vi ingen sammenheng. Årsaken til dette må være at pluviografen er stasjonert utenfor det aktuelle området. Vi kan derfor ikke trekke slutninger utover observasjonsperioden.

Avlastning via overløp ved Tveitevannet.

I figur 7 har vi fremstilt avlastet vannmengde fordelt over antall uker i observasjonsperioden. Maksimal ukentlig og daglig avlastning fant sted i oktober, og vi har i figur 8 fordelt avlastningen over dagene 17. og 18. oktober. Vi har dessuten tegnet inn BOF_5 -belastningen samt regnintensitetskurver. Tabell 2 viser en oversikt over avlastet vann- og forurensningsmengde fordelt på dager, uker og måneder i observasjonsperioden.

Sammendrag. Total avlastet vannmengde i observasjonsperioden utgjør $9\ 582 \text{ m}^3$, hvorav $3\ 090 \text{ m}^3$ ble avlastet den 18. oktober (32%). Tilsvarende forurensningsmengde utgjør $48\ 080 \text{ g BOF}_5$ og $15\ 000 \text{ g BOF}_5$ (31%), som fordelt over et døgn tilsvarer forurensning fra 250 personer.

Vi finner også for dette tilfelle en viss korrelasjon mellom nedbør og avlastning (for dagene 17. og 18. oktober fremstilt i figur 8). For enkelte andre avlastningsperioder finner vi derimot ingen sammenheng.

Konklusjon.

I observasjonsperioden ble vassdraget via de to nevnte overløp tilført totalt 99 088 g BOF_5 fordelt med 51 008 g BOF_5 på overløpet ved Minde allé og 48 080 g BOF_5 på overløpet ved Tveitevannet.

Den beregnede totale forurensningsmengde tilsvarer mengdemessig en dags belastning fra ca. 1650 personer.

Avlastningsperiodene er relativt meget korte og inntreffer sporadisk. Vi tør derfor si at avlastningen til vassdraget i observasjonsperioden hadde liten uheldig virkning på forurensningssituasjonen i vassdraget for øvrig.

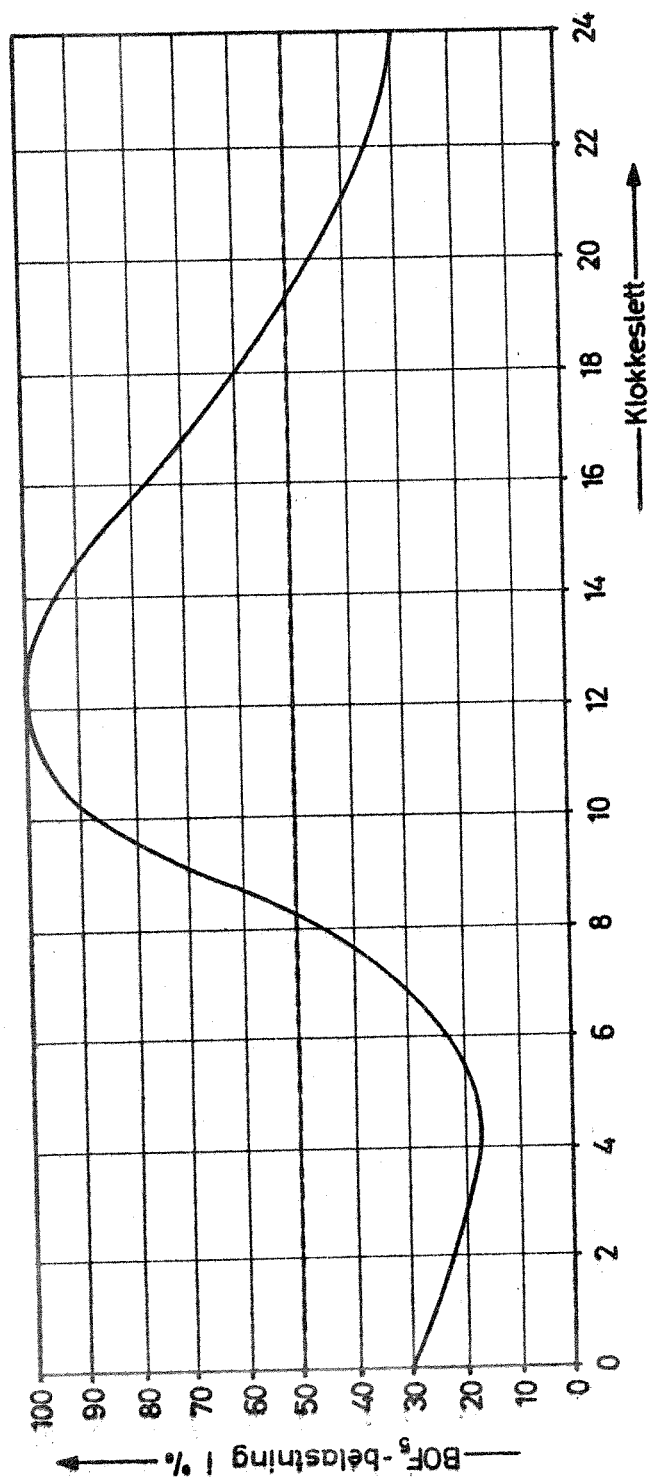
Observasjonsperioden var for kort til å kunne gi et bilde av fremtidig avlastning. Det var heller ikke mulig å finne en korrelasjon mellom nedbør og avlastning som kunne ha gitt oss svar på dette. Vi foreslår derfor at Bergen vann- og kloakkvesen går til innkjøp av to limnigrafer for vannføringsobservasjoner, samt en pluviograf som plasseres i det aktuelle nedbørområdet. Plassering av pluviograf bør skje i samråd med Norges Meteorologiske Institutt.

TABELL 1.

Måned	Uke	Dag	Avlastet vann i m ³	BOF ₅ i g	Dagsbelastning fra antall personer	Bemerkninger
August	4	24	15	240	3	Flottørsnoren hang seg opp, verdiene noe usikre.
Oktober	12	17	1500	16220	270	Flottørsnoren røk, verdiene noe usikre.
	12	18	5920	24525	410	
	13	25	468	5080	85	
			7888	45825	765	
November	16	14	284	4140	68½	Flottørsnoren hang seg opp, verdiene noe usikre.
Mars	32	6	3	8		
	34	24	14	45		
			17	53	~ 1	
Juni	47	22	90	720	12	
Juli	51	20	5	30	½	
Sum for tiden 1/8-62 - 1/8-63			8299	51008	850	

TABELL 2.

Måned	Uke	DaS	vann i m ³	Avlastet BOF ₅ i g	Dagsbelastning fra antall personer	
August	4	24	9	30	1/2	
	4	25	9	30	1/2	
	4	28	15	15	~ 1	
	5	30	32	80	~ 1	
			65	155	2	
September	6	9	4	10		
Oktober	12	17	1530	9900	165	
	12	18	3090	15000	250	
	13	25	2430	13075	218	
	13	26	2100	7050	119	
	13	27	105	750	12	
			9255	45775	764	
November	16	14	250	2100	35	
Juni	47	22	8	40	2/3	
Sum for tiden 1/8-62 - 1/8-63				9582	48080	~ 800

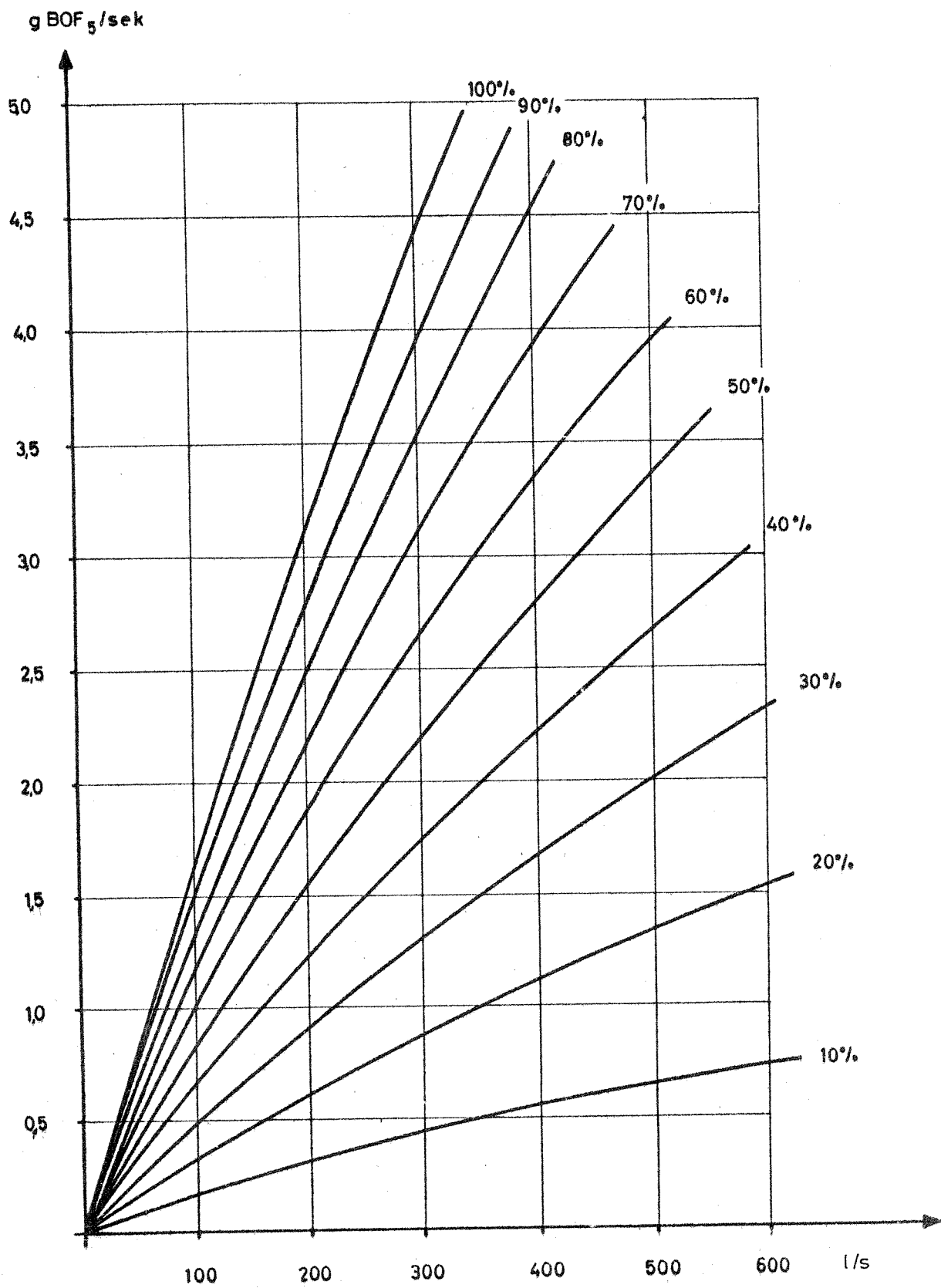


NORSK INSTITUTT FOR
YANNFORSKNING
BLINDERN

Antatt prosentvis BOF₅-belastning
over døgnet.

Fig. 1

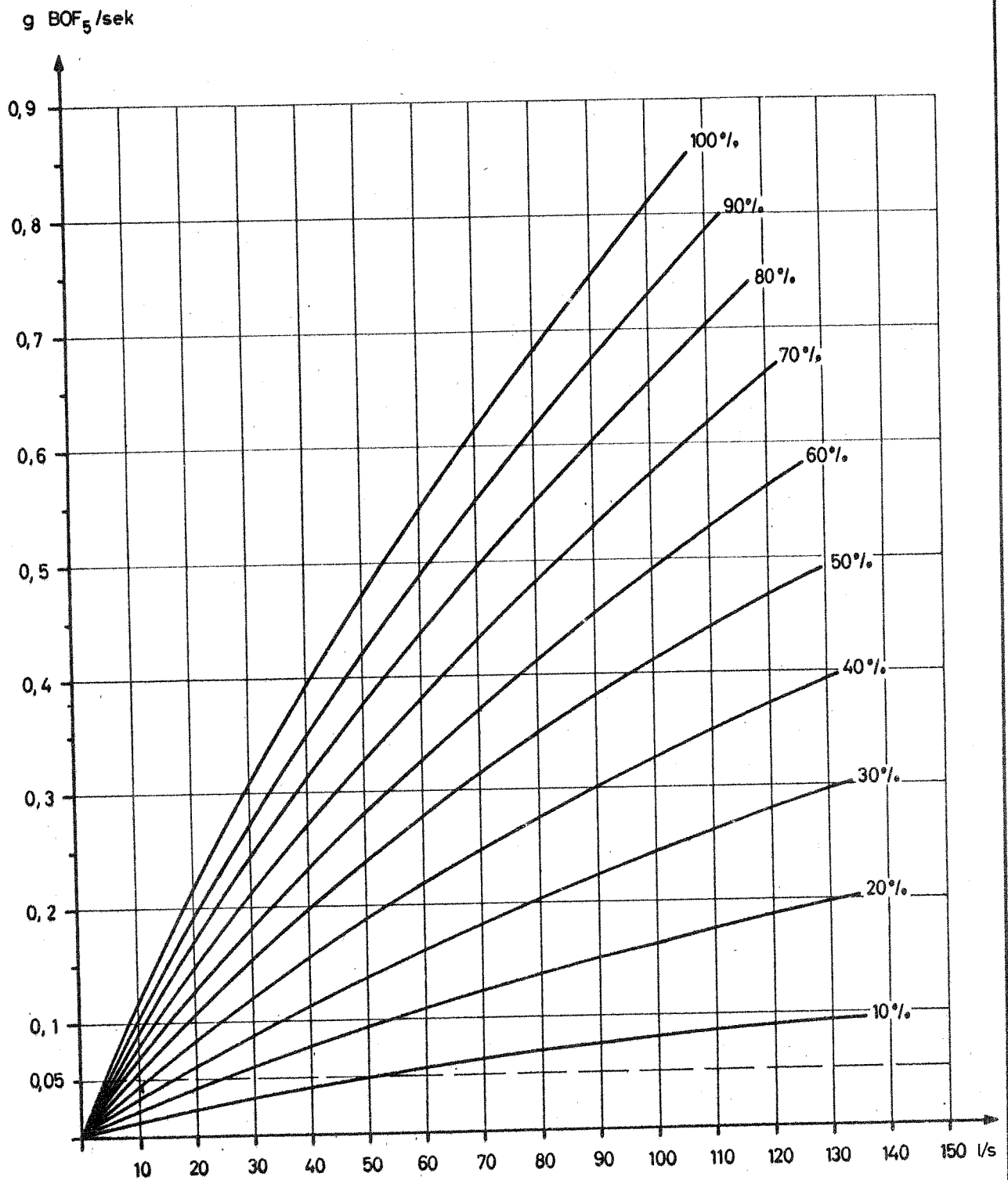
Nr.

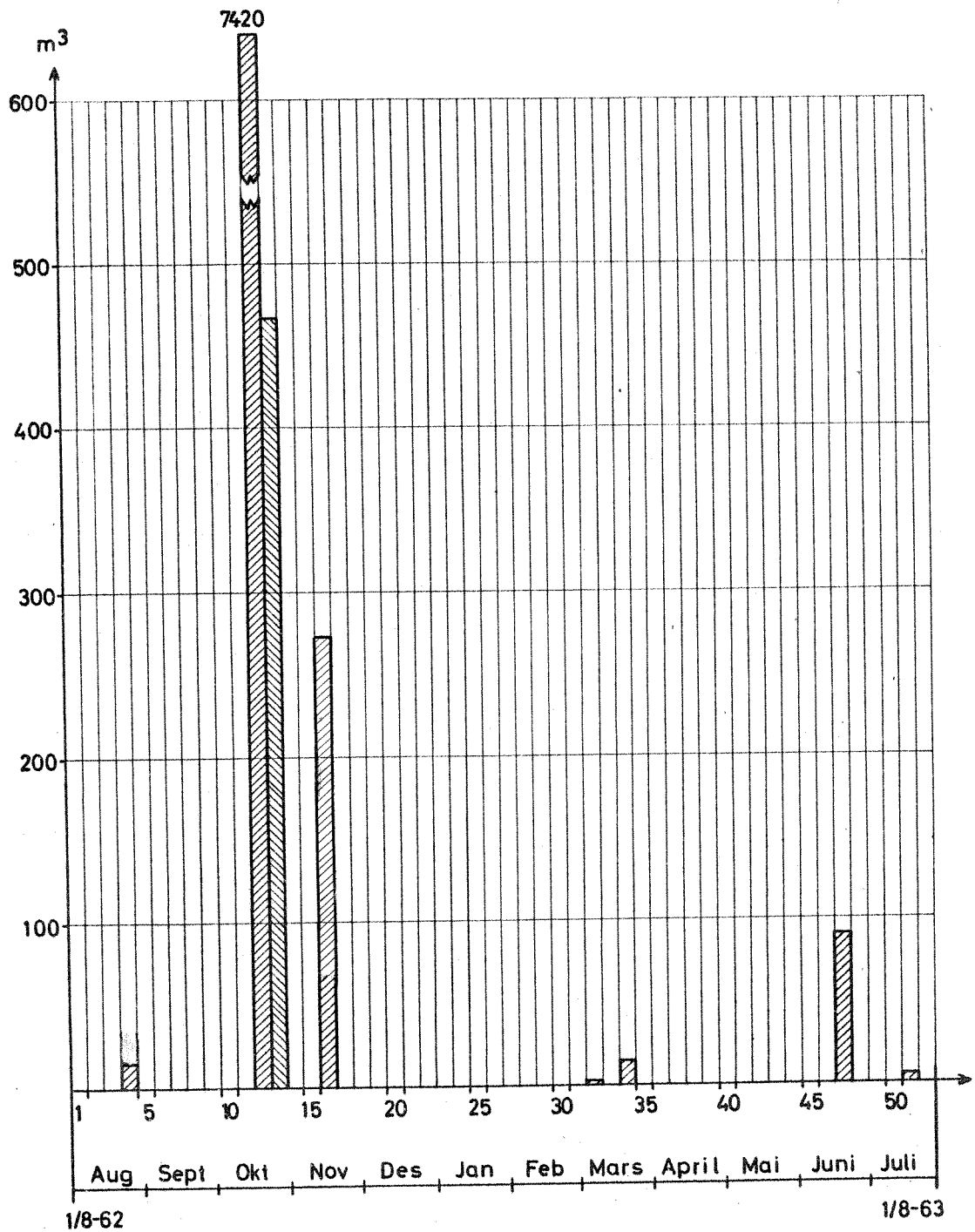


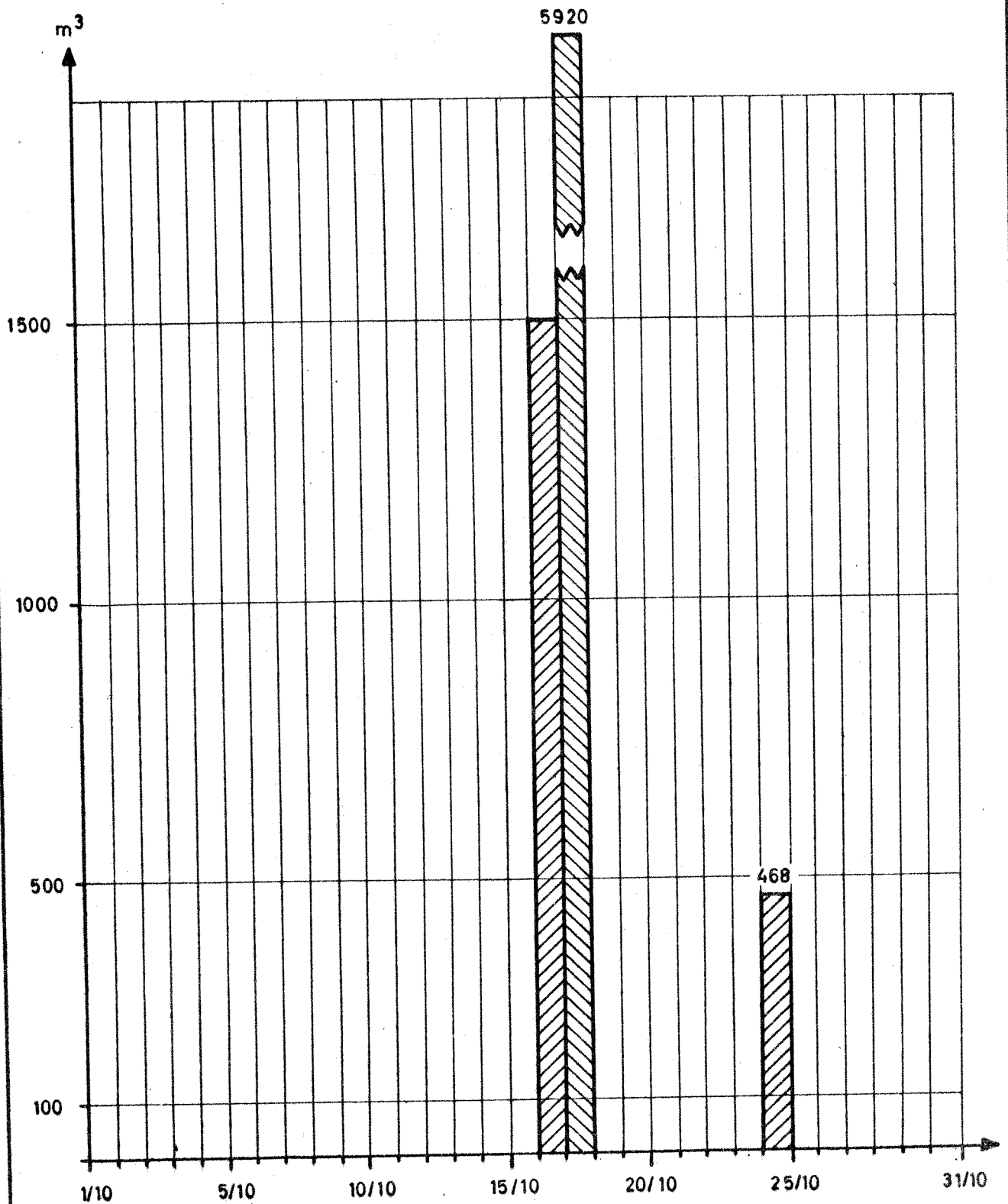
NORSK INSTITUTT FOR
VANNFORSKNING
BLINDERN

BOF₅ -belastning til resipient som
funksjon av avlastet vann i overløp
ved Minde Allé.

Fig. 2



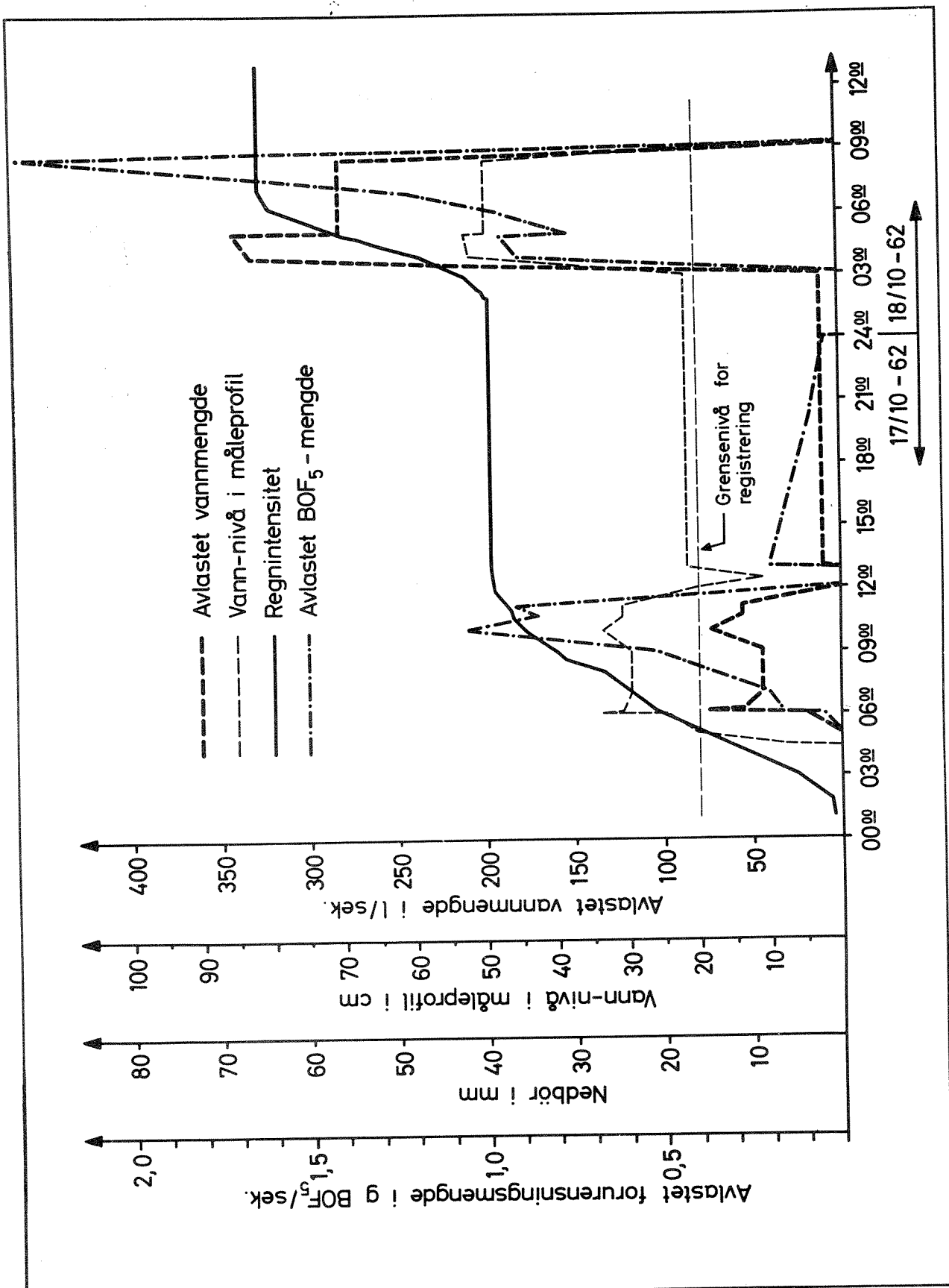




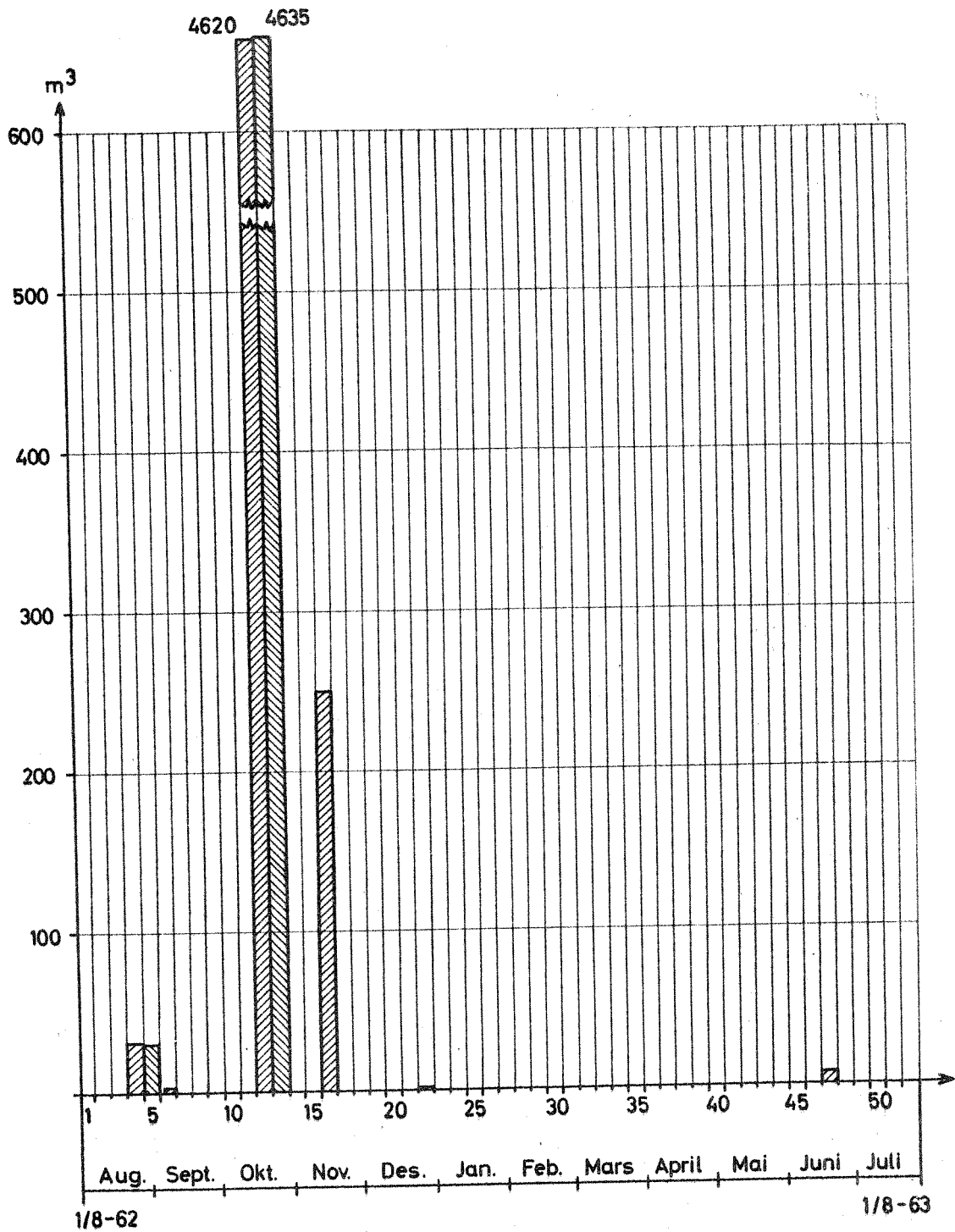
**NORSK INSTITUTT FOR
VANNFORSKNING
BLINDERN**

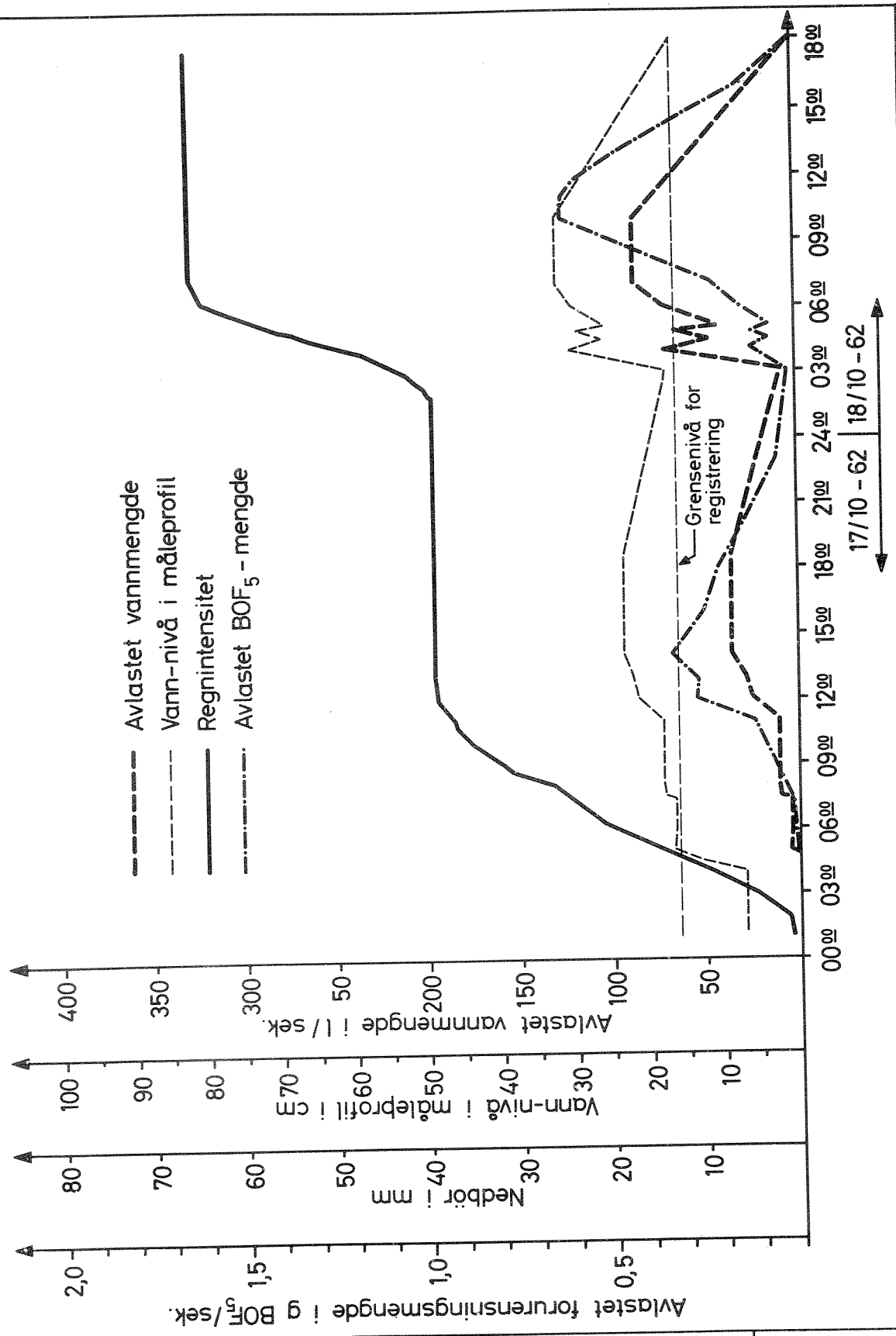
Avlastete vannmengder via overlöp
ved Minde Allē basert på dags-
observasjoner i oktober 1962.

Fig. 5



NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING BLINDERN	Minde Allé Avlastet vann- og BOF -mengde samt regnintensitet for tiden 17. og 18. oktober 1962.	Fig.6
		0-298 147





NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING BLINDERN	Tveitevannet Avlastet vann- og BOF ₅ -mengde samt regnintensitet for tiden 17. og 18. oktober 1962.	Fig.8
		0-298 148