



BEIARNUTBYGGINGEN

HYDROLOGI

REGULERINGENS VIRKNING PÅ
VANNFØRINGSFORHOLDENE I
BEARELVA OG LAKSELVA



NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE

Plan av desember 1977

BEIARNUTBYGGINGEN

HYDROLOGI

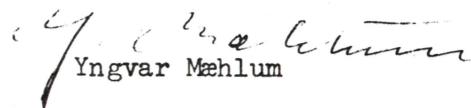
**REGULERINGENS VIRKNING PÅ
VANNFØRINGSFORHOLDENE I
BEIARELVA OG LAKSELVA**

Utarbeidet av
Generalplankontoret (SBG)
ved
NVE - Statskraftverkene
Middelthuns gate 29
Oslo 3

REFERANSELISTE

Utredningen er utgitt av Generalplankontoret ved Statskraft-verkenes Bygningsavdeling (SB) med bistand av Hydrologisk avdeling (VH).

Generalplankontoret


Yngvar Mæhlum

Marit L. Fossdal
Marit L. Fossdal
Saksbehandler

INNHOLDSFORTEGNELSE

	DEFINISJONER	Side	3
1	INNLEDNING	"	4
2	NORMALVANNFØRING FØR OG ETTER REGULERING	"	4
3	REGULERINGENS VIRKNING PÅ VANNFØRINGENS FORDELING OVER ÅRET OG VANNFØRINGSVARIASJONER FRA ÅR TIL ÅR	"	6
3.1	Beregningsgrunnlag og metode	"	6
3.2	Vannføringens variasjon over året før og etter regulering	"	8
3.3	Reguleringens virkning på vannføringens variasjon fra år til år	"	8
4	LAVVANNFØRING FØR OG ETTER REGULERING	"	8
4.1	Lavvannføringsundersøkelse for vannmerker som danner grunnlaget for analysen i Beiarn og Lakselva	"	8
4.2	Beregning av lavvannføring i Beiarn og Lakselva før og etter regulering	"	29

DEFINISJONER

Aritmetisk middel for en dataserie:

Det vi vanligvis mener med middelverdien for en dataserie. Bestemmes ved å dividere summen av alle dataene med antall data.

Empirisk fordeling av lavvannføringer:

Kurve som viser sammenhengen mellom observerte lavvannføringer og sannsynligheten for at de vil forekomme.

Gjentagelsesintervall:

Angir antall år mellom hver gang en hendelse (f.eks. flom el. lavvannføring av en viss størrelse) gjennomsnittlig opptrer.

Isredusering:

Ved noen vannmerker vil isdannelsene om vinteren føre til oppstuvning av vannstanden. Vannstanden må derfor reduseres i perioder med oppstuvning.

Median for en dataserie:

50% av verdiene i serien er større og 50% er mindre enn medianverdien.

Nedre kvartil for en dataserie: 75% av verdiene i serien er større og 25% er mindre enn denne verdien.

Normalvannføring:

Midlere vannføring over normalperioden 1.9.1930 - 31.8.1960.

Vannføringskurve:

Kurve som viser sammenhengen mellom vannstand og vannføring ved et vannmerke. Man observerer altså vannstanden og beregner vannføringen ved hjelp av vannføringskurven.

Vannmerke:

Målestasjon for vannstander i et elveløp eller en innsjø.

Øvre kvartil for en dataserie: 25% av verdiene er større og 75% er mindre enn denne verdien.

REGULERINGENS VIRKNING PÅ VANNFØRINGSFORHOLDENE I BEIARN OG LAKSELVA

1. INNLEDNING

I denne utredningen behandles vannføringsforholdene før og etter regulering i Beiarn og Lakselva ved følgende steder (se fig. 1.1).

- Beiarn: a I Storåga umiddelbart før samløp med Tverråga. Senere bare kalt Tverrånes.
b I Gråtåga ved Gråtånes før samløp med Storåga. Senere kalt Gråtåga ved Gråtånes.
c I Beiarelv ovenfor utløpet fra Beiarn kraftstasjon. Senere kalt før utløp Beiarn kraftstasjon.
d I Beiarelv ved VM 717, Selfoss. Senere kalt Selfoss.

- Lakselva: a I Lakselva ved VM 720, Skarsvatnet. Senere kalt Skarsvatnet.

Vannføringsforholdene blir beskrevet ved:

Normalvannføringen før og etter regulering.
Vannføringsvariasjoner over året før og etter regulering.
Vannføringsvariasjoner fra år til år før og etter regulering.
Lavvannføringer før og etter regulering.

En beskrivelse av reguleringens virkning på flomvannføringer er ikke tatt med her, men vil komme som et tillegg senere.

Det antas i denne utredningen at Storglomfjordutbyggingen er gjennomført slik at de øvre delene av Storåga og Gråtåga er overført til Storglomvatnet.

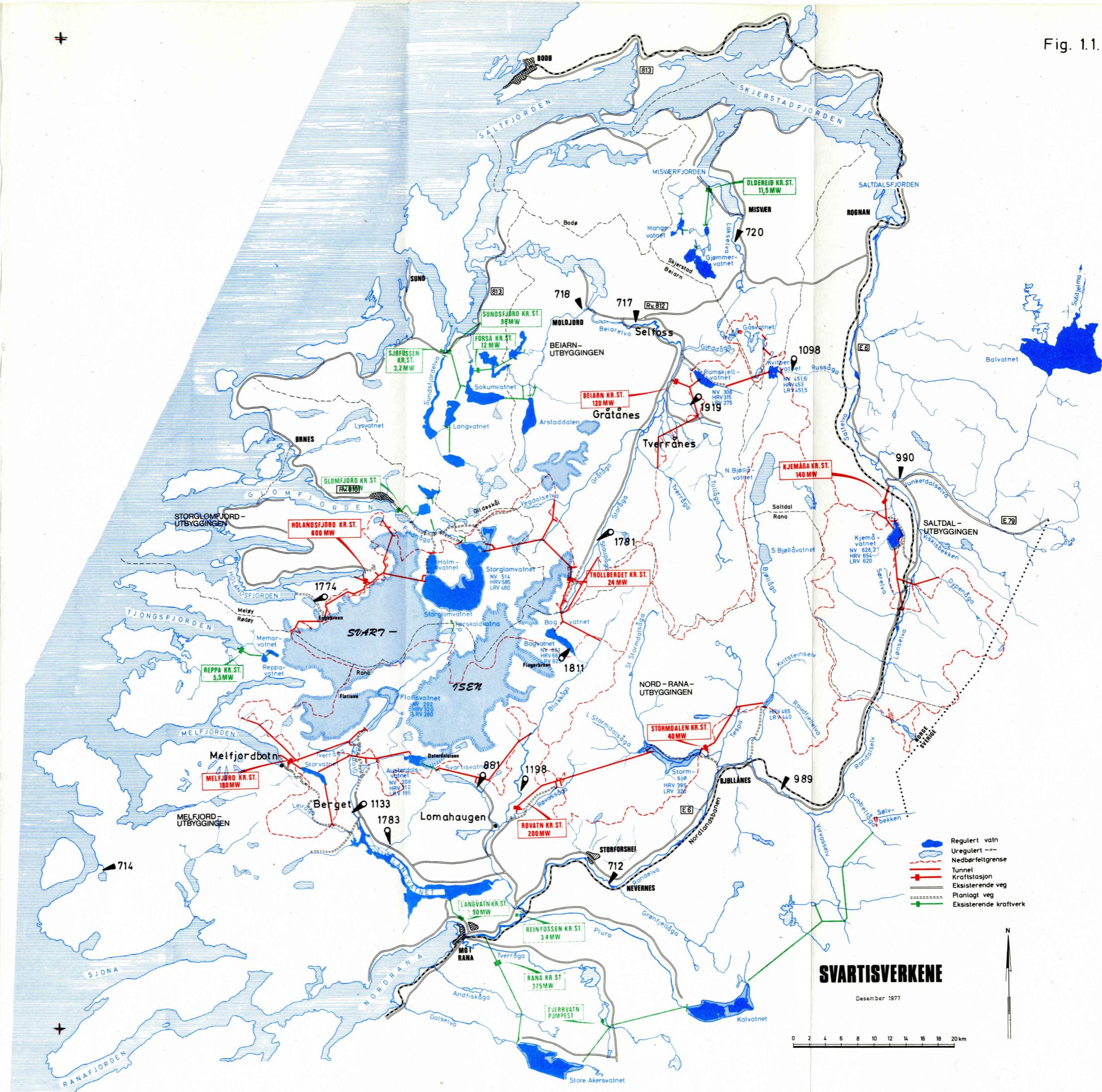
Beregningene er basert på observasjonsserier av begrenset lengde. Nye beregninger på grunnlag av lengre observasjonsserier kan senere medføre endringer i de resultater som her presenteres.

2 NORMALVANNFØRING FØR OG ETTER REGULERING

Normalvannføringen er beregnet for aktuelle punkter i Beiarn og Lakselva før og etter regulering (tabell 2.1). Grunnlaget for tabellen er gitt i "Svartisutbyggingen. Hydrologisk utredning", som vil foreligge des. 1977.

Ved beregningen av normalvannføringsene etter regulering ved Tverrånes, i Gråtåga ved Gråtånes, før utløpet av Beiarn kraftstasjon og ved Skarsvatnet er ikke flomtap ved inn-takene medregnet.

Fig. 1.1.



Tabell 2.1 Normalvannføringer før og etter regulering i Beiarn og Lakselva.

Sted i vassdraget	Før regulering		Etter regulering	
	Feltareal (km ²)	Normalvannf. (m ³ /s)	Feltareal (km ²)	Normalvannf. (m ³ /s)
Tverrånes	145,9	8,82	99,1	5,23
Gråtåga ved Gråtånes	143,9	8,97	97,2	5,31
Før utløpet av Beiarn kraftstasjon	640,9	35,13	261,5	12,45
Selfoss	803,5	40,68	795,6	36,46
Skarsvatnet	144,1	5,20	119,1	4,34

Tabell 2.1 viser at normalvannføringen reduseres ved Tverrånes og Gråtåga ved Gråtånes (se fig. 1.1) som følge av overføringen av øvre del av Storåga og Gråtåga til Storglomvatnet. I Beiarelv før utløpet av Beiarn kraftstasjon reduseres normalvannføringen ved reguleringen med ca. 65%. Dette skyldes dels overføring av 93,5 km² av nedbørfeltet til Storglomvatnet og dels overføringene av Tverråga, Tollåga og en del bekker til Ramskjellvatnet (se fig. 1.1).

Normalvannføringen ved Selfoss påvirkes etter reguleringen både av overføringene fra øvre Beiarn til Storglomvatnet og av overføringene av Lille- og Store Gåsvatnet (Lakselva) og Kvitbergvatnet (Røvassåga) til Beiarn. Dette vil totalt medføre en liten reduksjon av normalvannføringen ved Selfoss.

Ved Skarsvatnet i Lakselva vil normalvannføringen reduseres på grunn av overføringen av 25 km² av nedbørfeltet til Beiarn.

3 REGULERINGENS VIRKNING PÅ VANNFØRINGENS FORDELING OVER ÅRET OG VANNFØRINGSVARIASJONENE FRA ÅR TIL ÅR

3.1 Beregningsgrunnlag og metode

Vannføringen for de enkelte delfeltene i vassdraget beregnes ved at dataene fra et representativt vannmerke multipliseres med forholdet mellom normalvannføringen for delfeltet og for vannmarkets nedbørfelt.

Av datatekniske grunner kan foreløpig bare vannmerker som har observasjoner i perioden 1930-60 benyttes.
Hvilke vannmerker som er benyttet for de forskjellige delene av vassdraget, fremgår av tabell 3.1.1.

Tabell 3.1.1 Valgte vannmerker for delfeltene i Beiarn.

Felt	Valgt vannmerke
Inntaksfelter med bre i øvre del av Storåga og Gråtåga	Beregnet tilsigs-serie for Storglom-vatnet
Gråtåga fra inntakene til samløp Storåga	VM 718, Arstadfossen
Storåga fra inntakene i øvre del til utløp av Beiarn kraftstasjon	VM 717, Selfoss
Beiarelv fra utløp Beiarn kraftstasjon til Selfoss	VM 720, Skarsvatn
Kvitbergvatnet, Lille og Store Gåsvatnet	VM 990, Junkerdalselv

Vannmerkene i tabell 3.1.1 er vurdert som mest representative av de vannmerkene i området som har observasjoner i perioden 1930-60. For de delfeltene der det fantes sammenligningsvannmerker (Staupåga, Tollåga og Kvitbergvatnet) er korrelasjonsanalyse og vurdering av vannføringens fordeling over året lagt til grunn for valg av vannmerke.

Beskrivelsen av vannføringsforholdene i Beiarn, gjeitt i kap. 3.2 og 3.3, er basert på 7 døgnsmidler av vannføringen, og er beregnet ved en serieparallel modell (JARSIM, kjøring nr. 5816, 3.3.1977). For Tverrånes, Gråtåga ved Gråtånes, før utløp Beiarn kraftstasjon og for Skarsvatnet er ikke flomtap ved inntakene medregnet etter regulering.

For å beskrive vannføringen i Lakselva er man ikke avhengig av å benytte serieparallelmodellen, og vannmerker med en annen observasjonsperiode enn 1930-60 kan benyttes. VM 1098, Jordbrufjell, er derfor valgt for Store og Lille Gåsvatnet. Restfeltets vannføring blir beregnet som differensen mellom verdiene ved VM 720 og de beregnede verdiene for øvre del av feltet. Flomtap ved inntakene er ikke medregnet ved beskrivelsen av vannføringsforholdene etter regulering. Analysen blir utført for data fra perioden 1946-70.

3.2 Vannføringens variasjon over året før og etter regulering

Vannføringens fordeling over året ved Tverrånes, i Gråtåga ved Gråtånes, før utløpet av Beiarn kraftstasjon, ved Selfoss og ved Skarsvatnet (se fig. 1.1) før og etter regulering er beskrevet ved medianverdier av 7-døgnsmidler for vannføringen for perioden 1930- 60 (fig. 3.2.1 - 3.2.5).

Fig. 3.2.1 - 3.2.3 viser at vannføringen reduseres i Beiarn ovenfor Beiarn kraftstasjon etter regulering p.g.a. overføringene til Storglomvatnet og Ramskjellvatnet. I flomsituasjoner kan det midlertid tenkes at de beregnede vannføringene er for små siden flomtapene ved inntakene ikke er medregnet. Ved Selfoss øker vintervannføringene mens vårflommen avtar etter regulering. (Fig. 3.2.4).

Reguleringen medfører en redusering av vannføringen ved Skarsvatnet (fig. 3.2.5).

3.3 Reguleringens virkning på vannføringens variasjon fra år til år

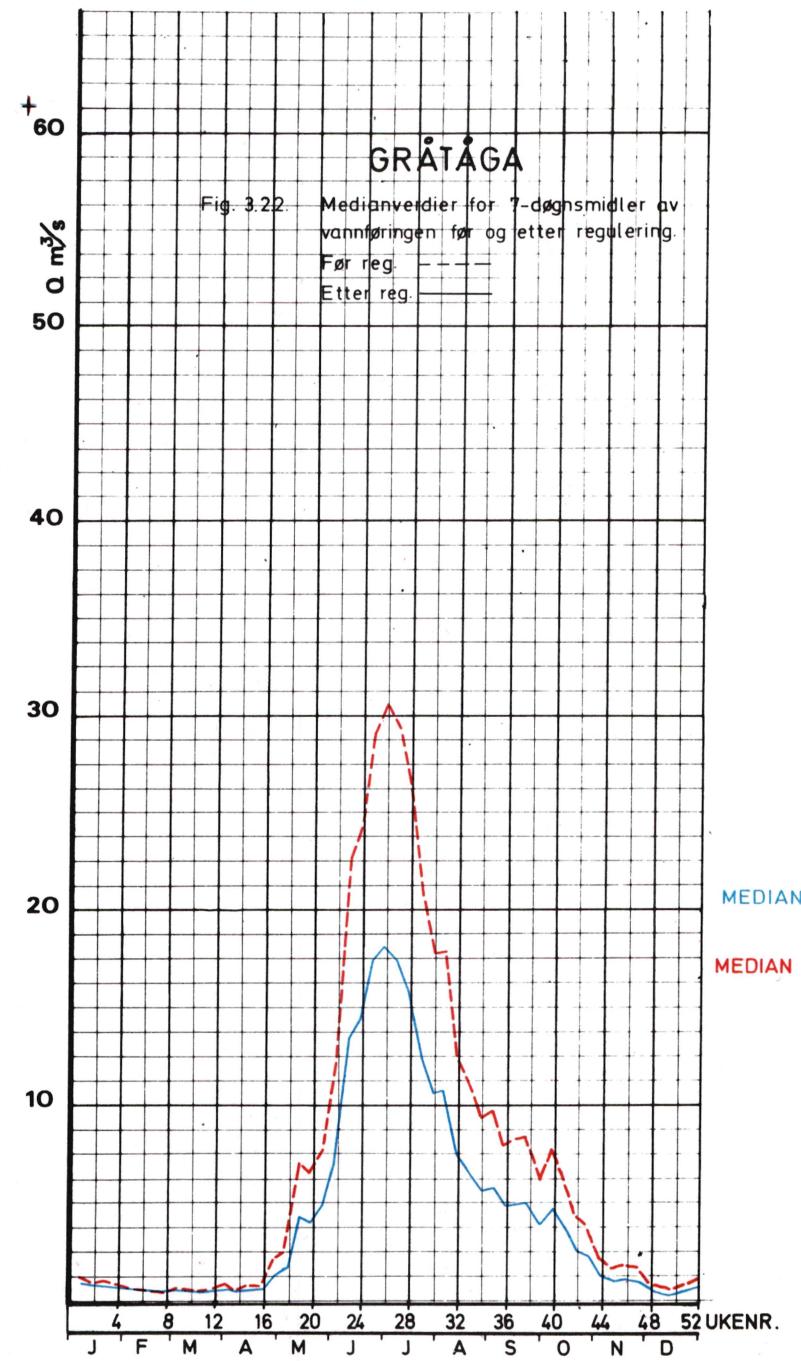
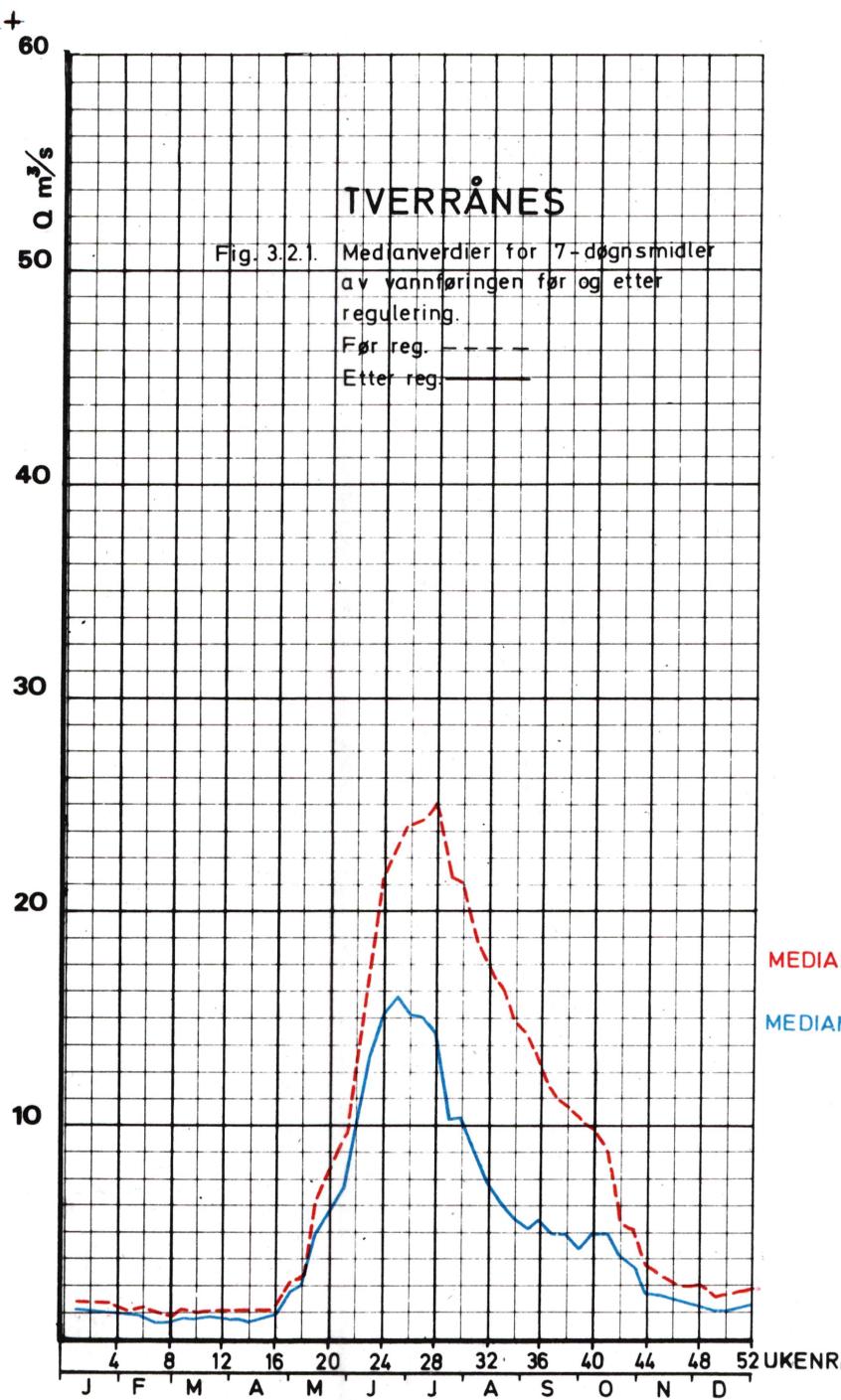
Hvordan vannføringen varierer fra år til år er beskrevet ved median, maksimum, minimum, øvre og nedre kvartil for 7-døgnsmidlene for perioden 1930-60 (1946-70 for Skarsvatnet). Figurene 3.3.1 - 3.3.15 viser disse verdiene ved Tverrånes, Gråtånes, før utløpet av Beiarn kraftstasjon, ved Selfoss og ved Skarsvatnet før og etter regulering.

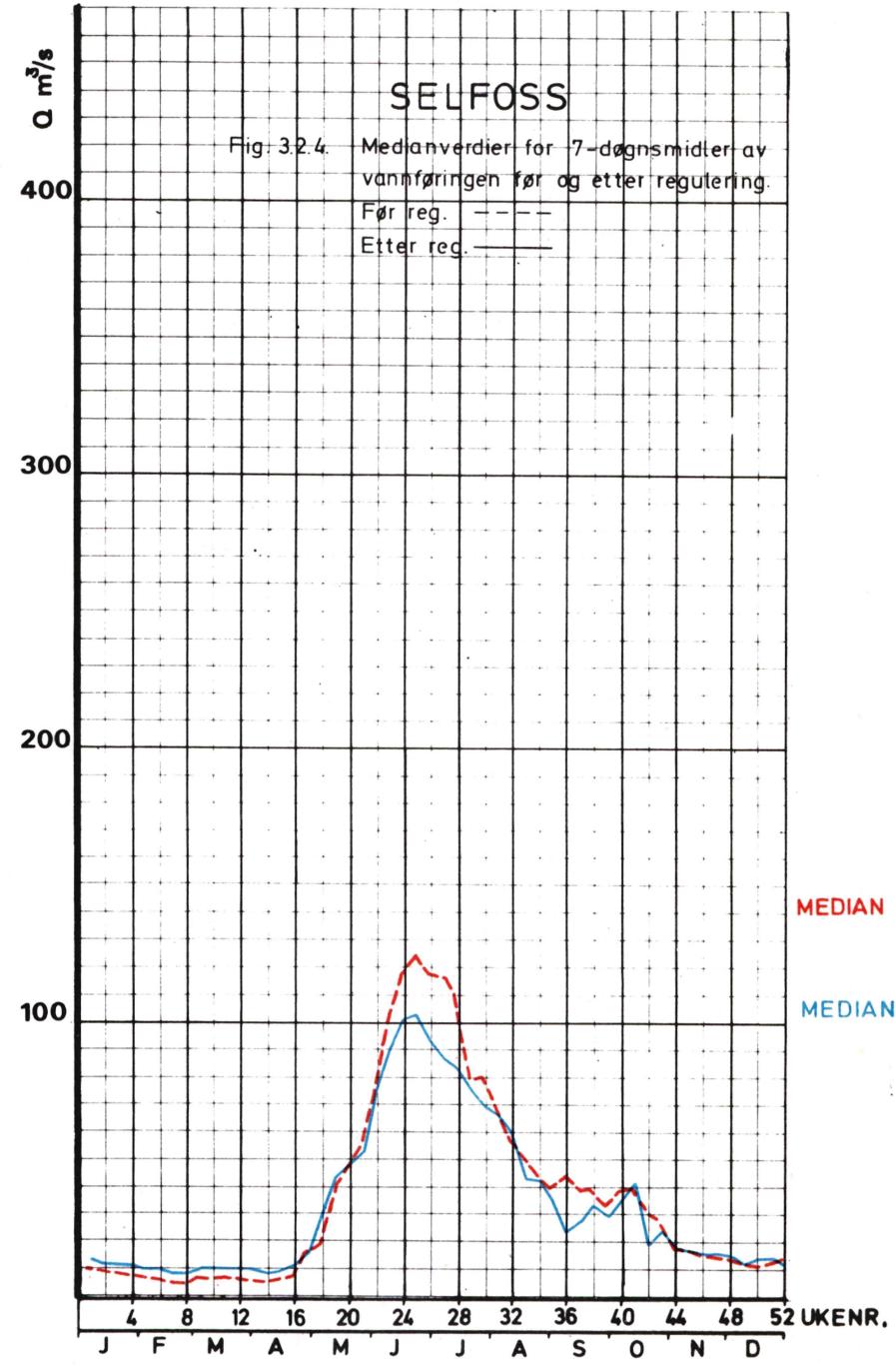
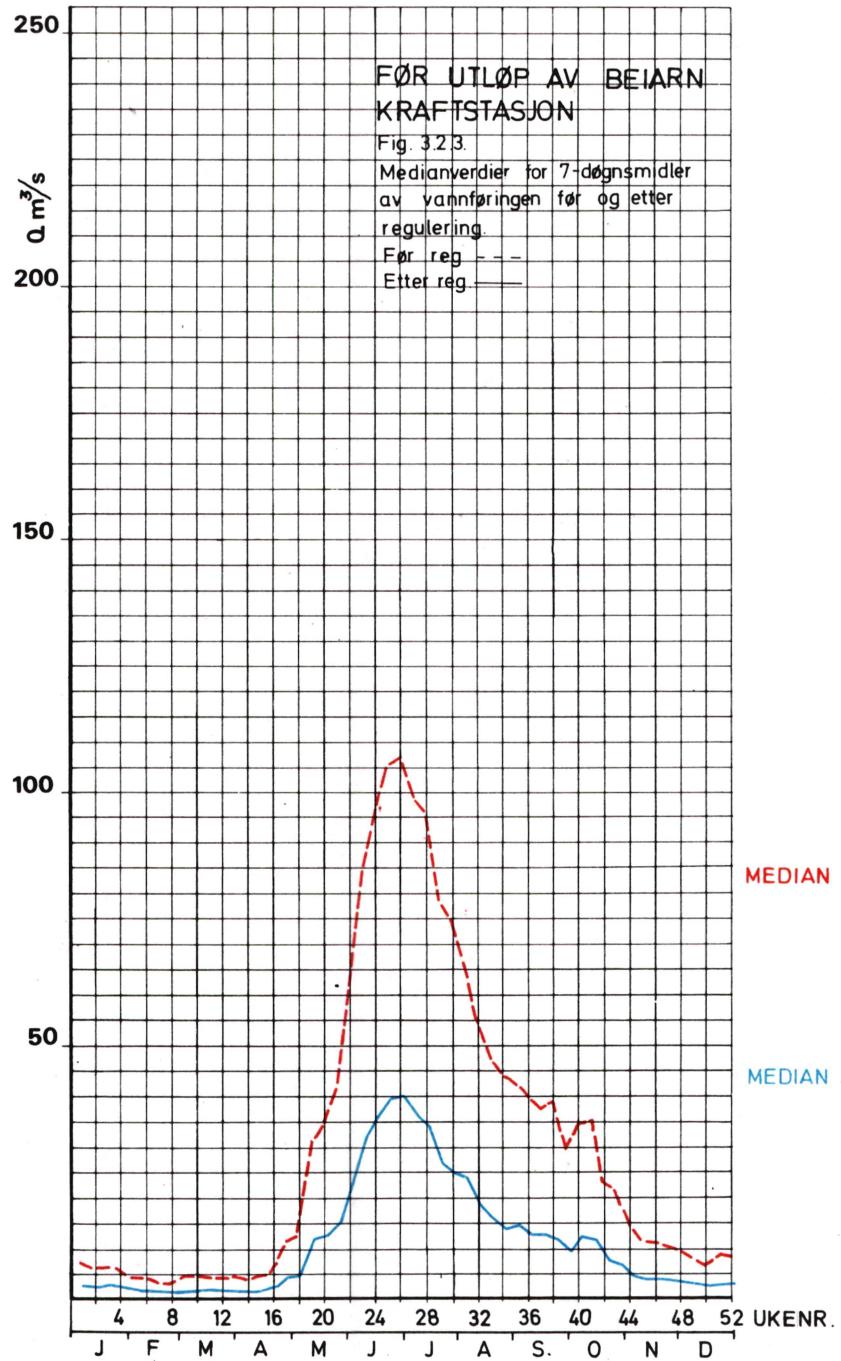
4 LAVVANNFØRING FØR OG ETTER REGULERING

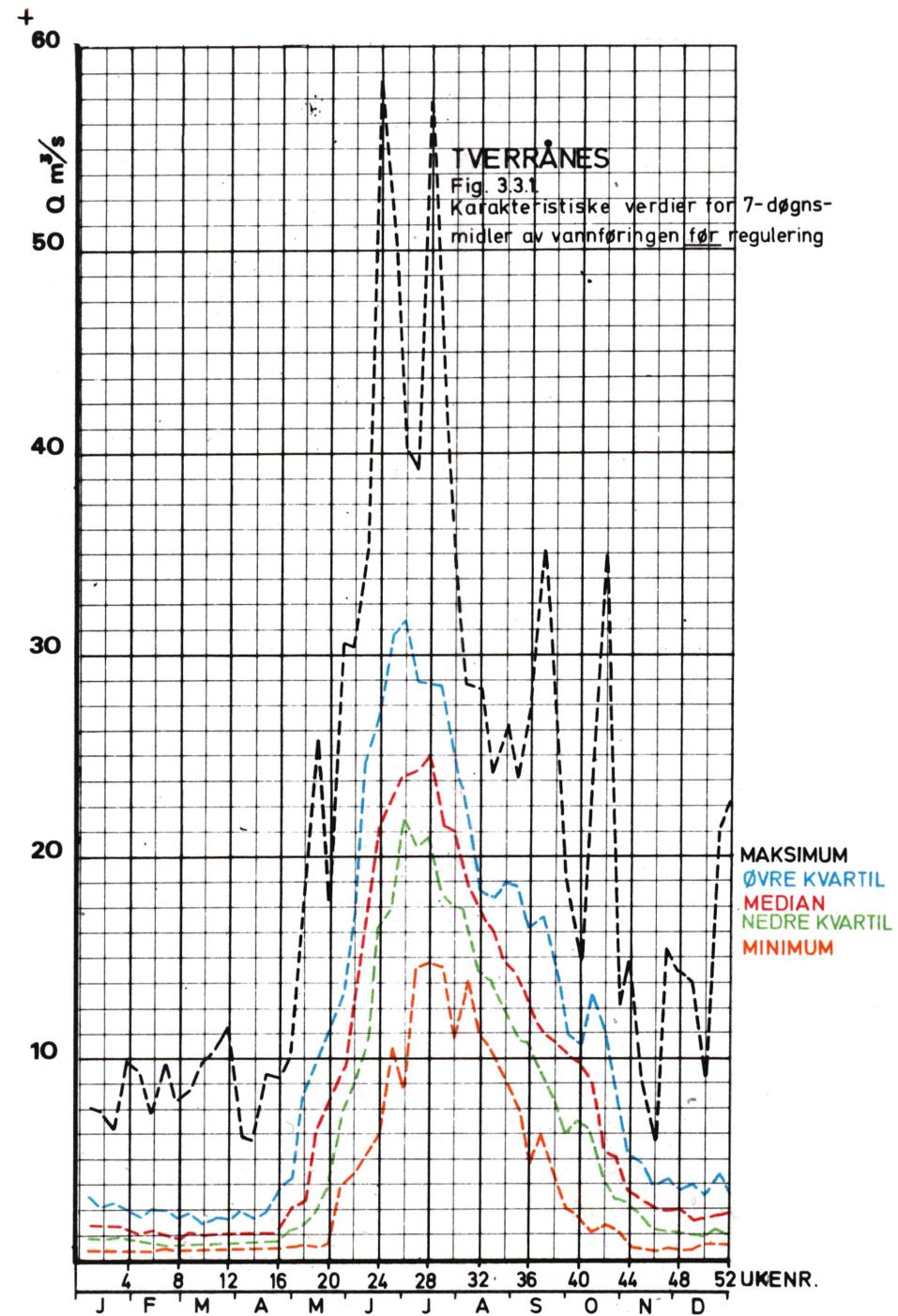
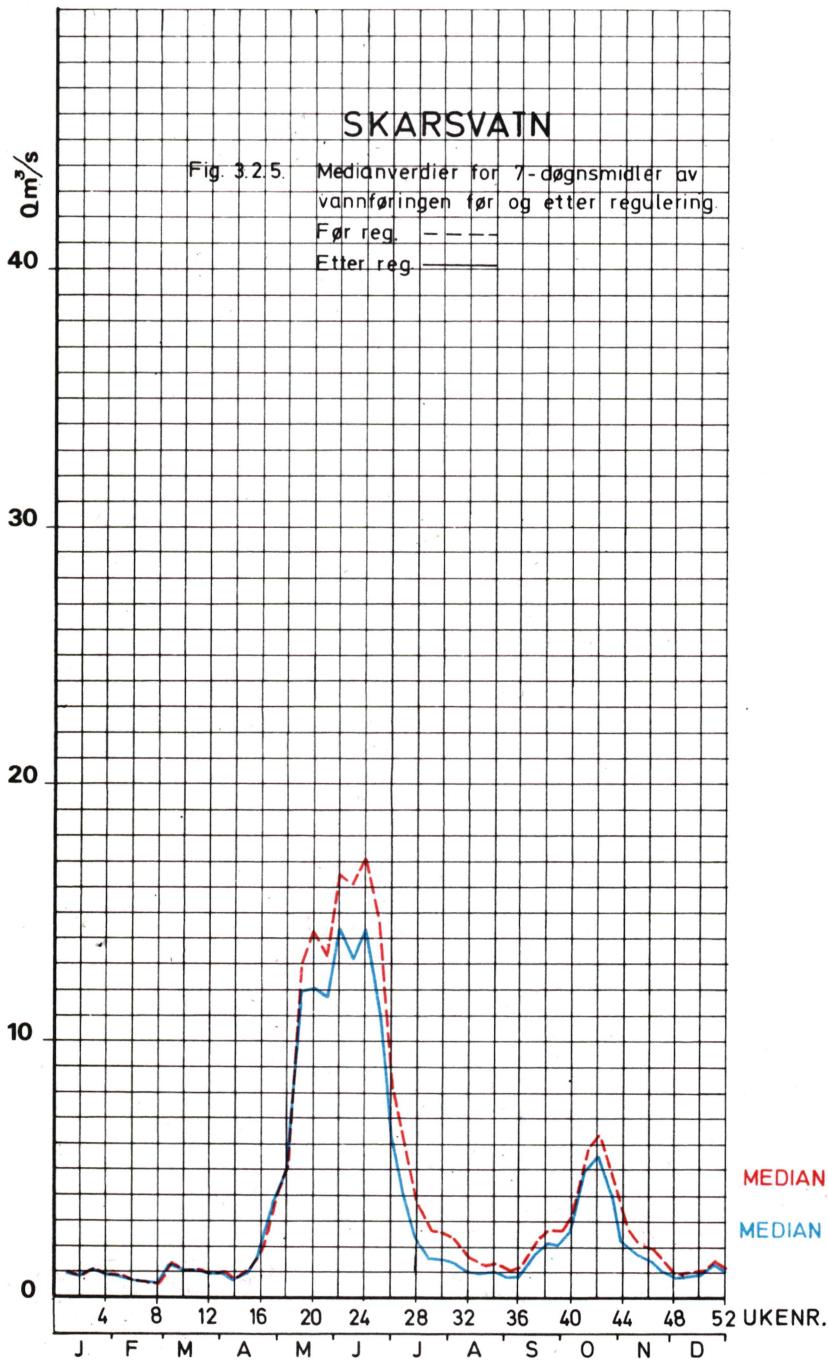
4.1 Lavvannføringsundersøkelse for vannmerker som danner grunnlag for analysen i Beiarn og Lakselva

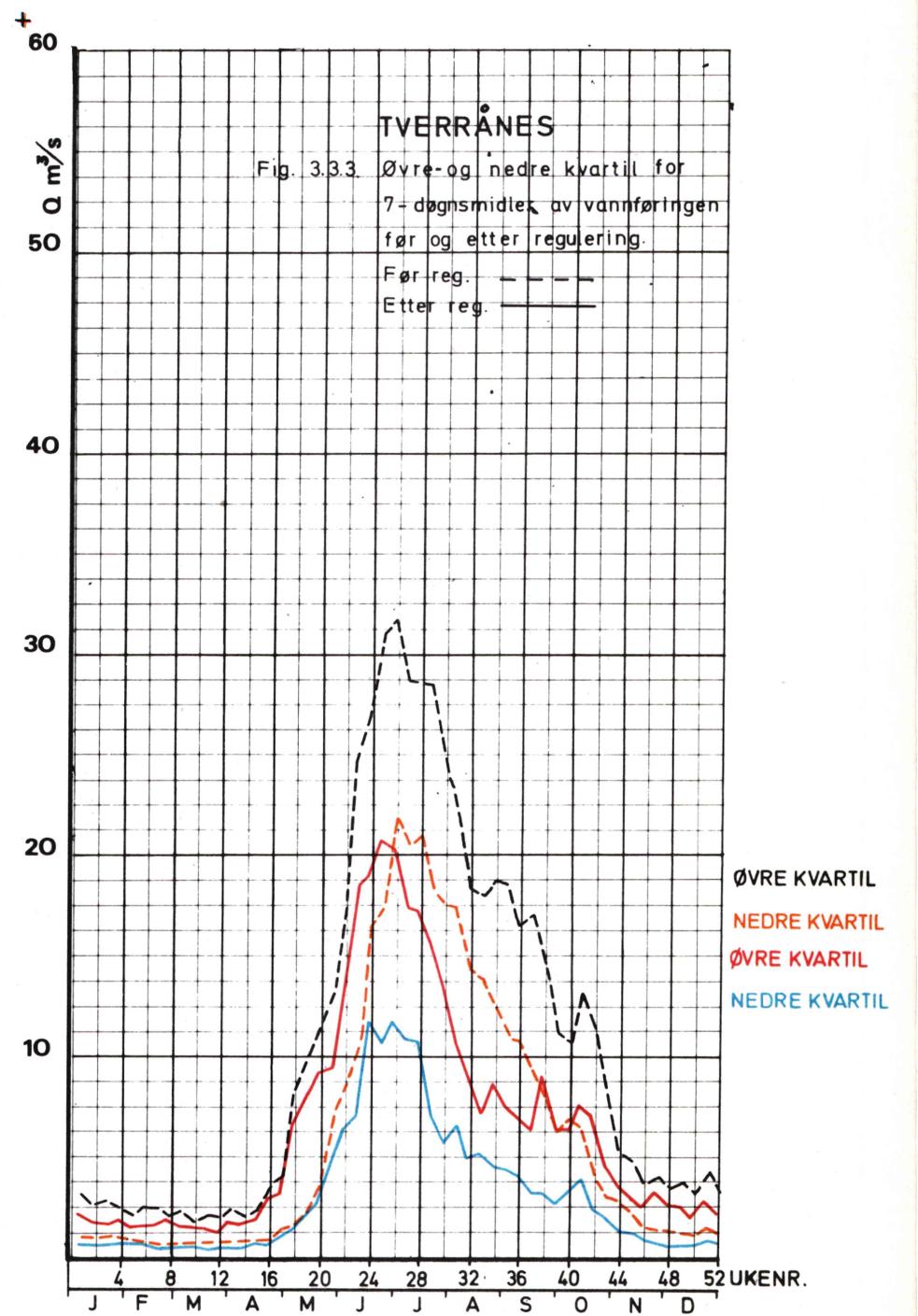
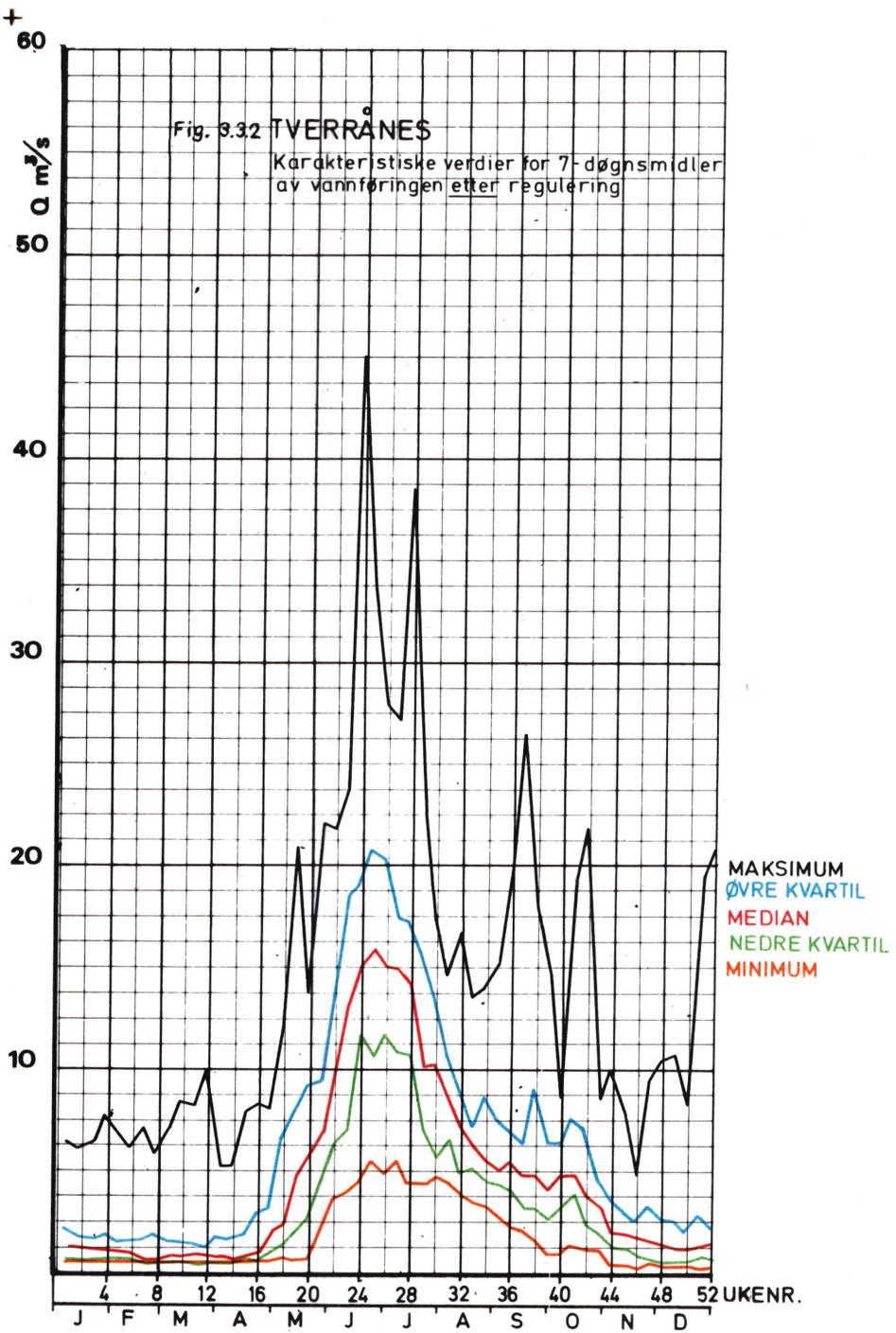
Hydrologisk avdeling ved Vassdragsdirektoratet har foretatt en undersøkelse av lavvannføringen for vannmerker i Svartisen-/Saltfjellområdet. Undersøkelsen består i en beregning av variasjoner fra år til år av midlere minstevannføring for forskjellige antall døgn innen valgte perioder av året.

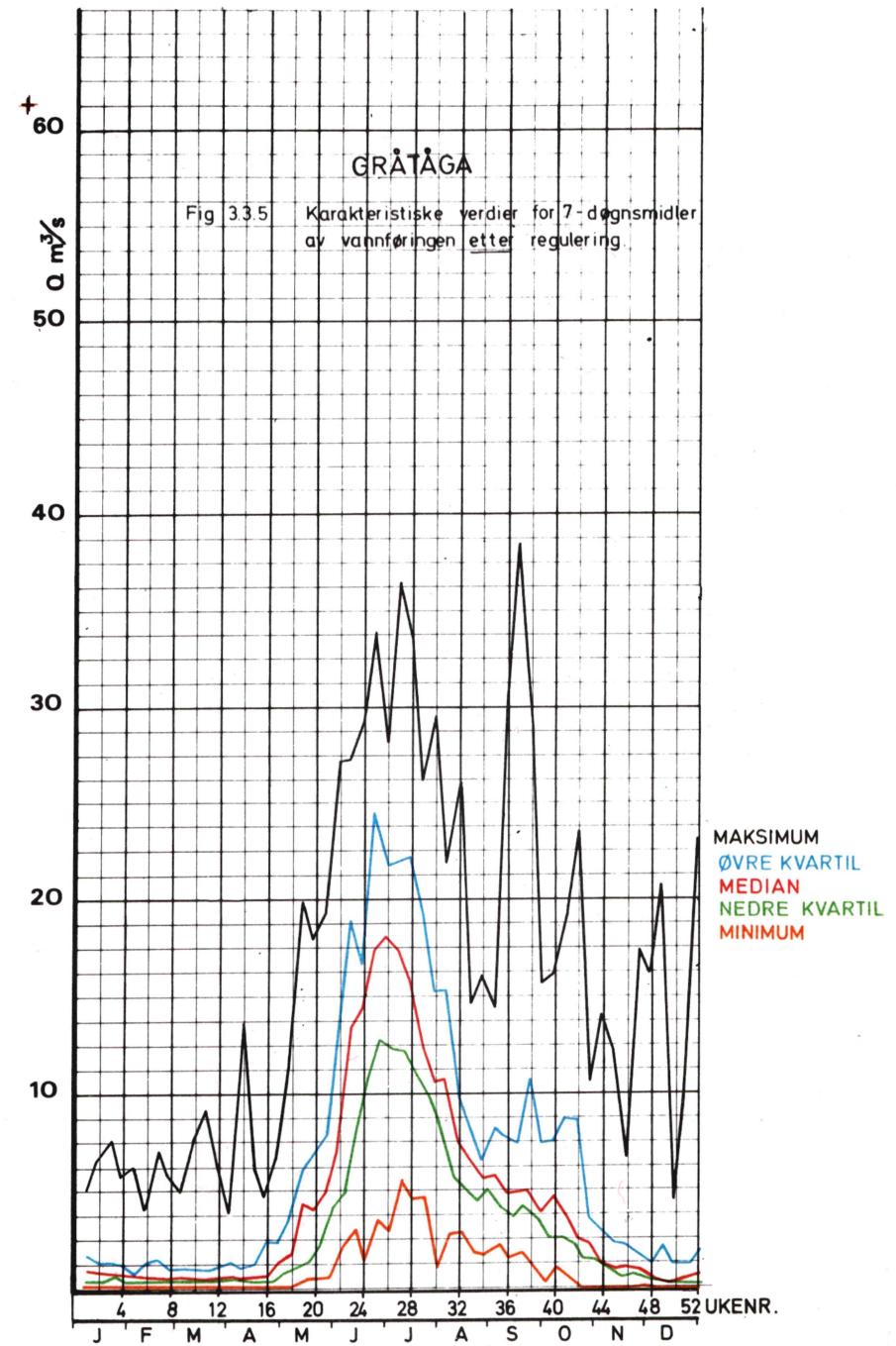
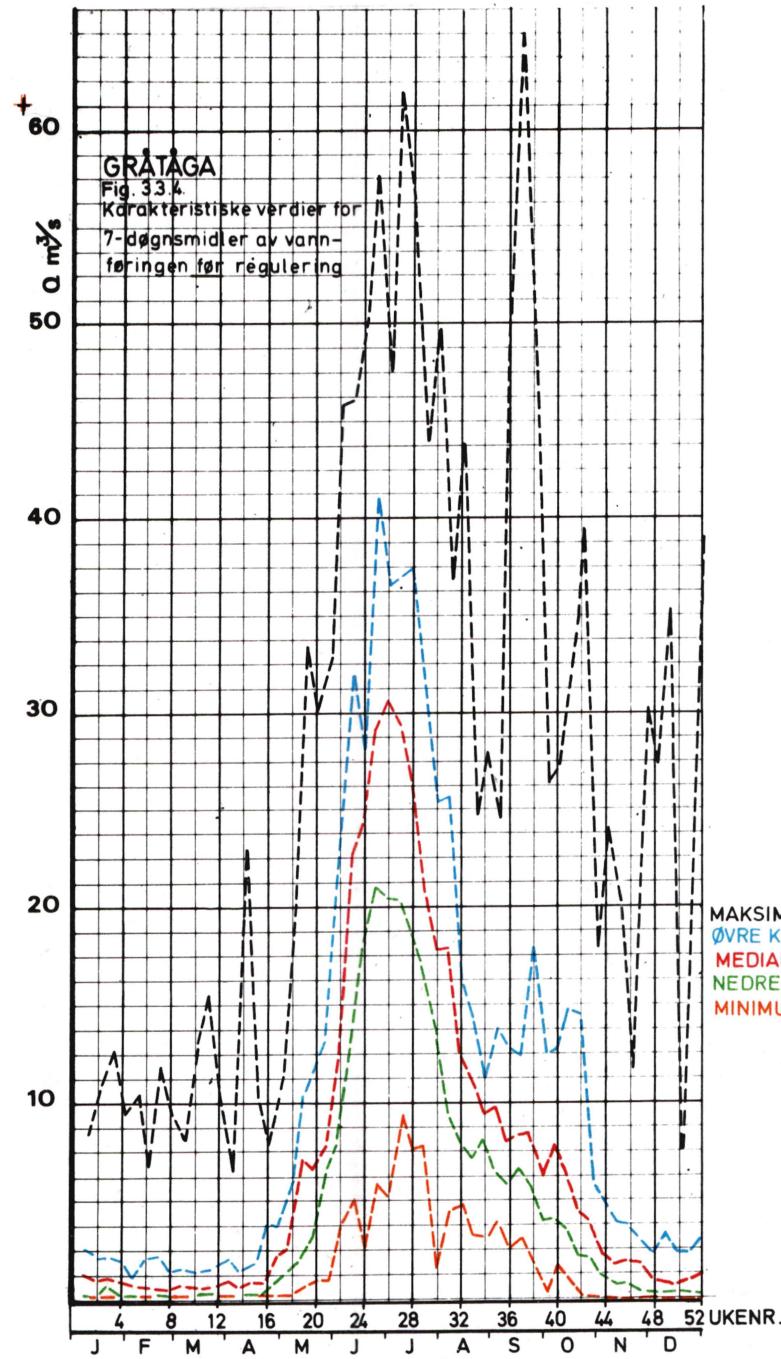
En må være oppmerksom på at de observerte lavvannføringene kan være usikre. Årsaken til dette er dels isreduksjon om vinteren og dels at nedre del av vannføringskurven er usikker. Det henvises i denne sammenheng til en kvalitetsvurdering av dataene fra de enkelte vannmerkene i "Svartisutbyggingen. Hydrologisk utredning".

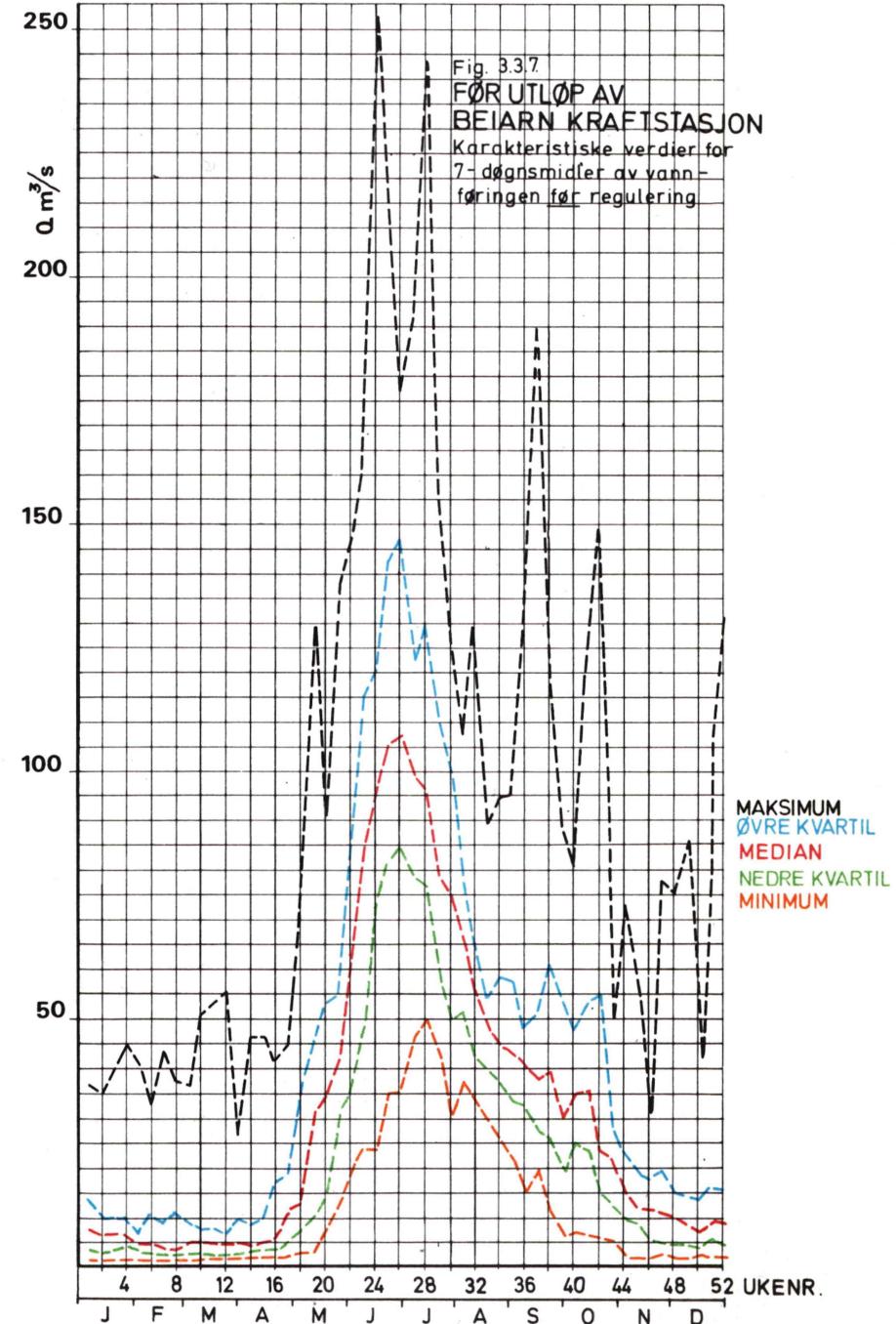
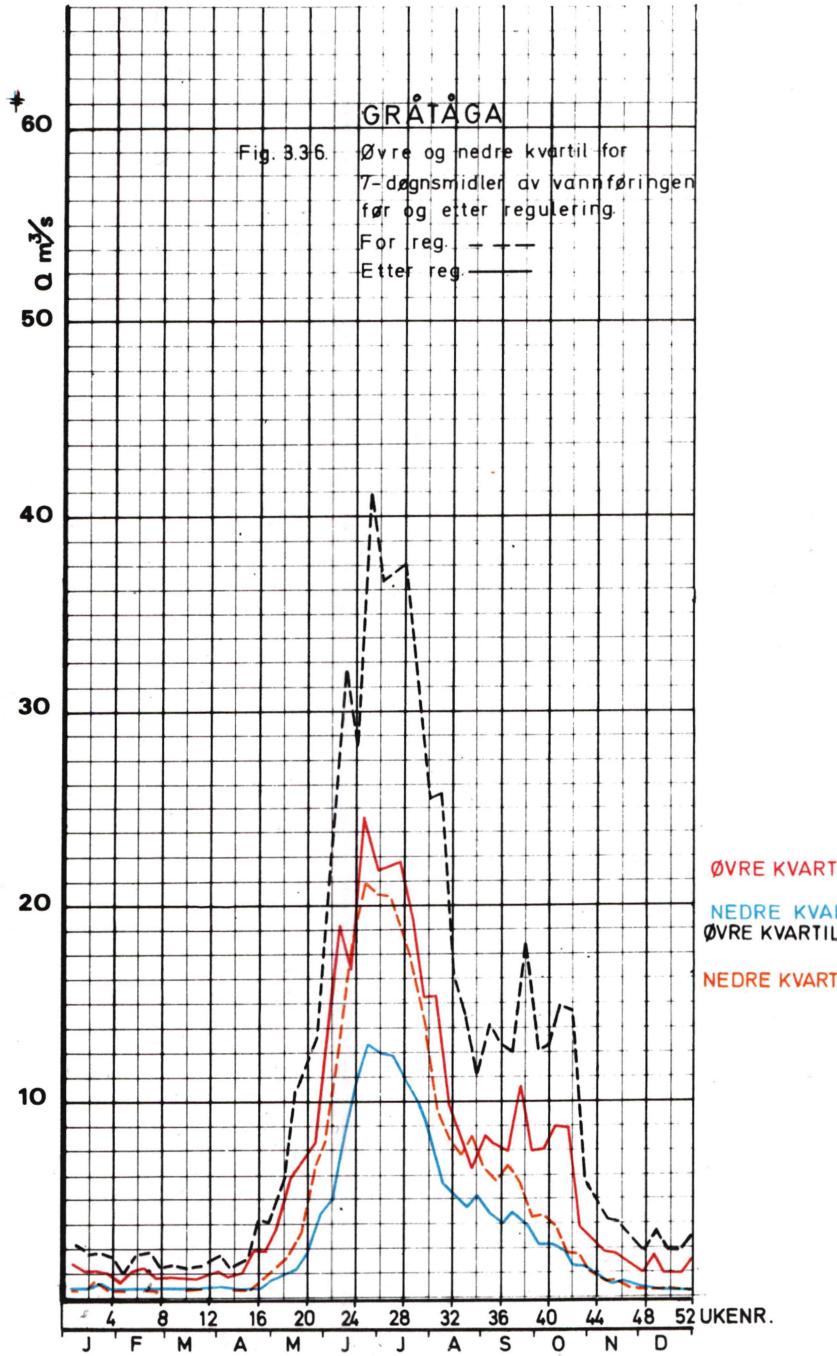


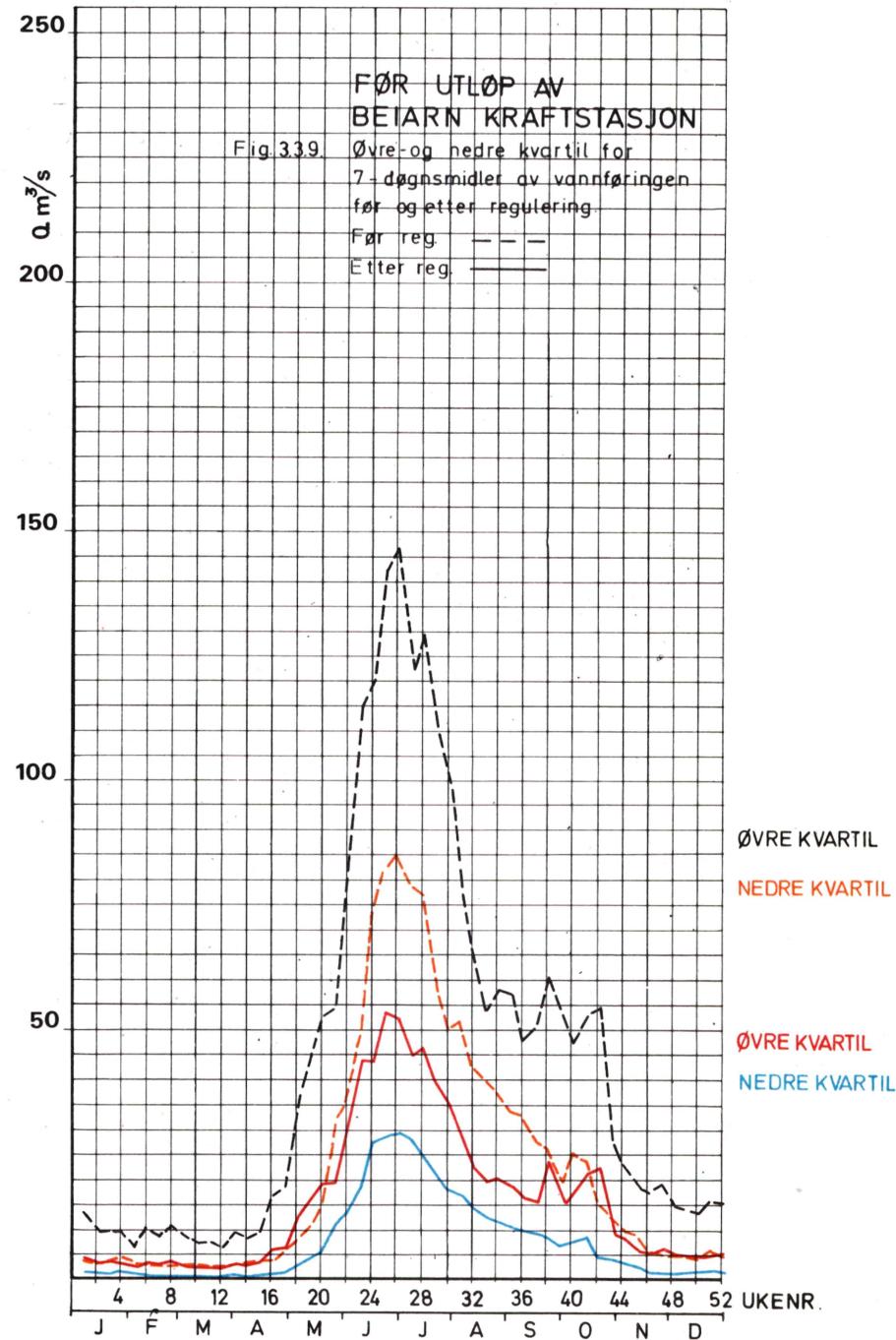
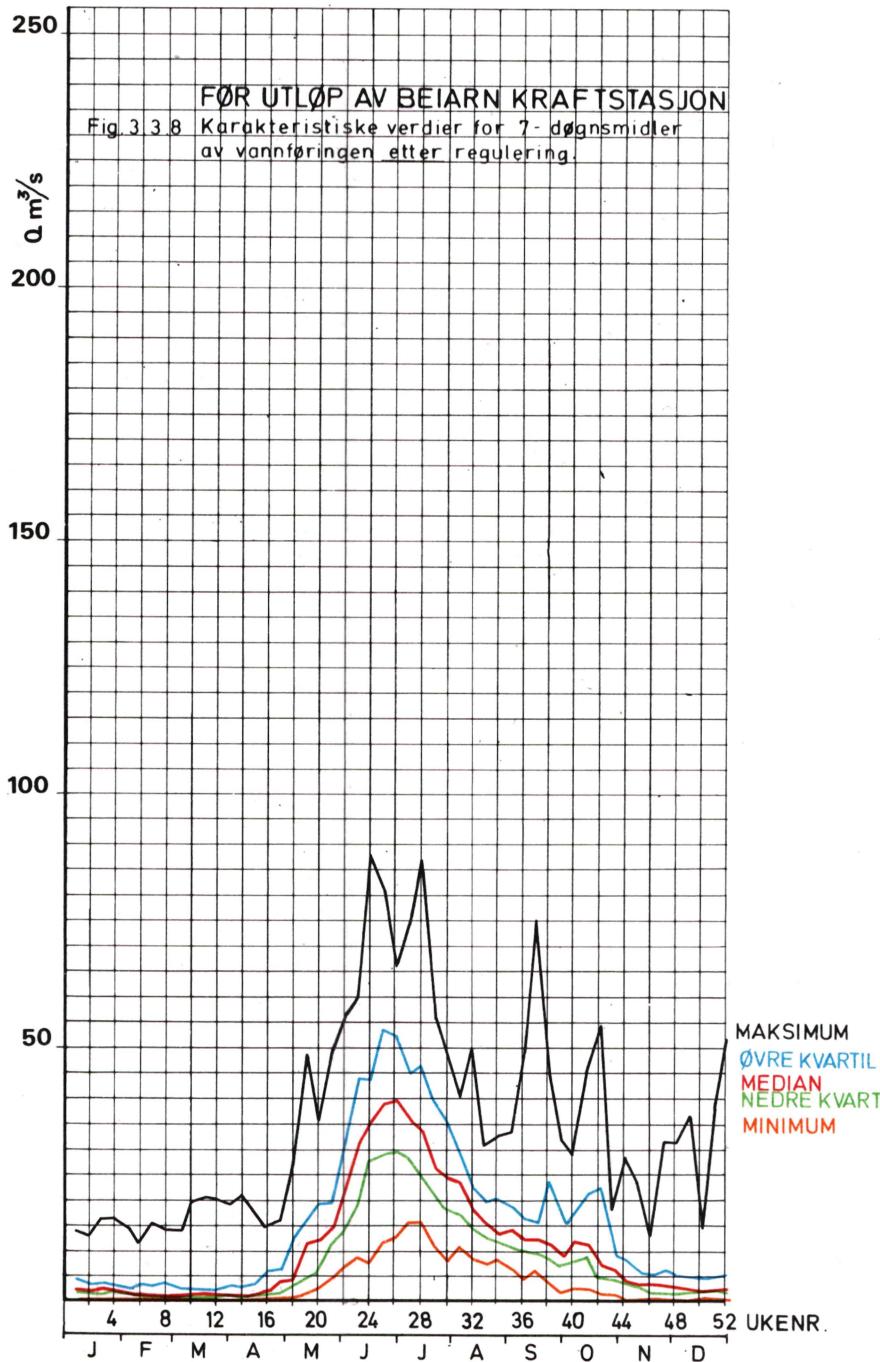


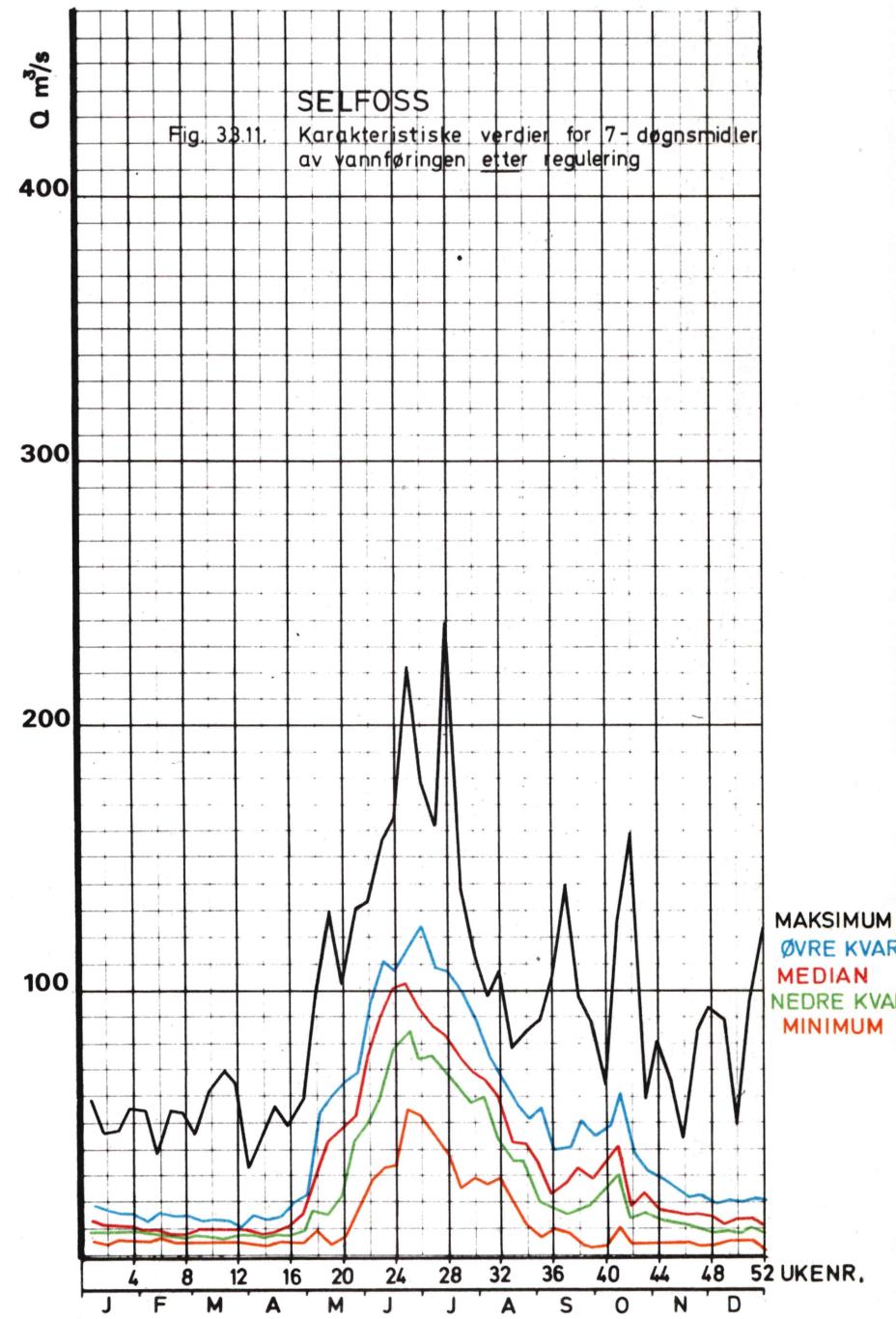
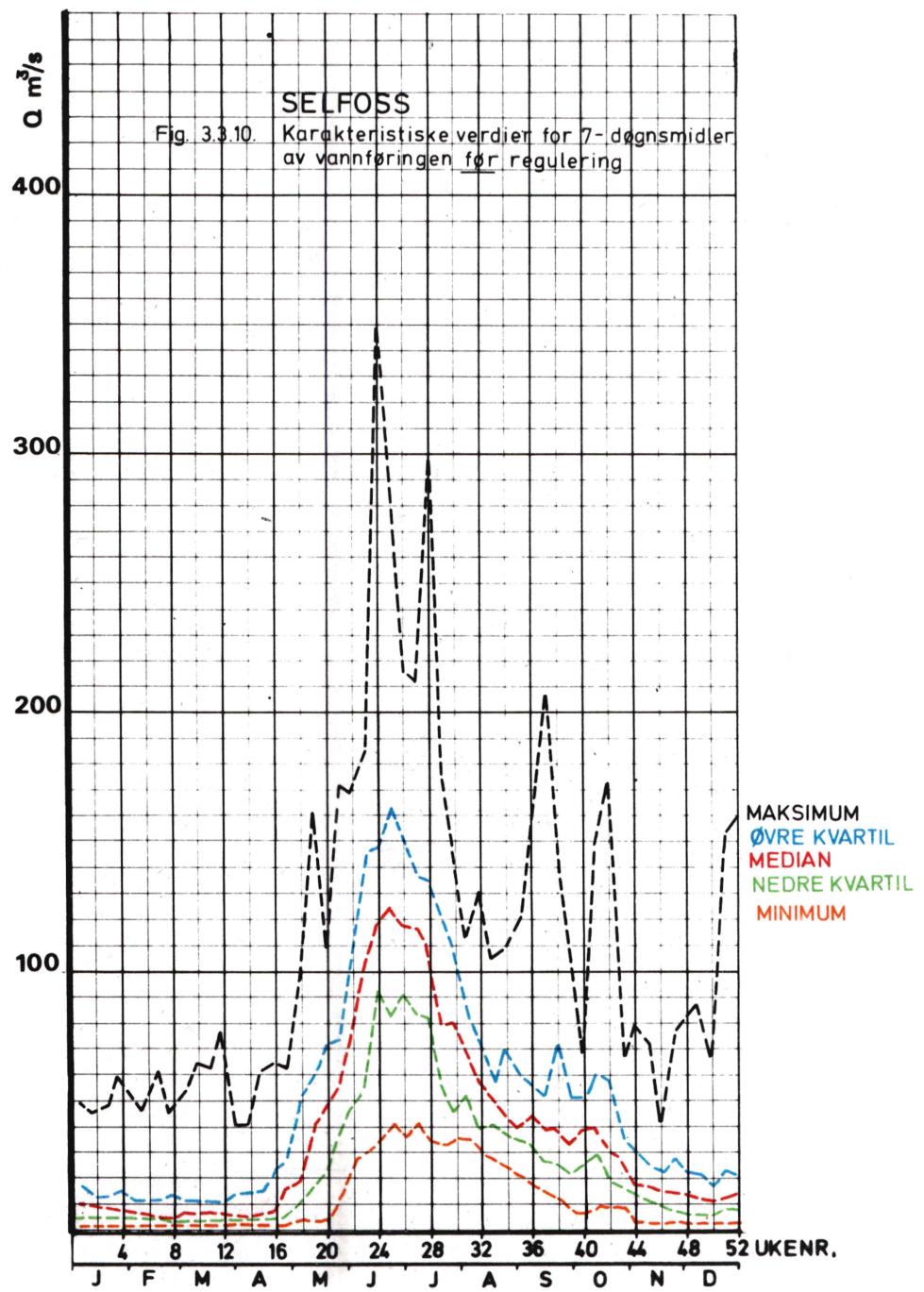


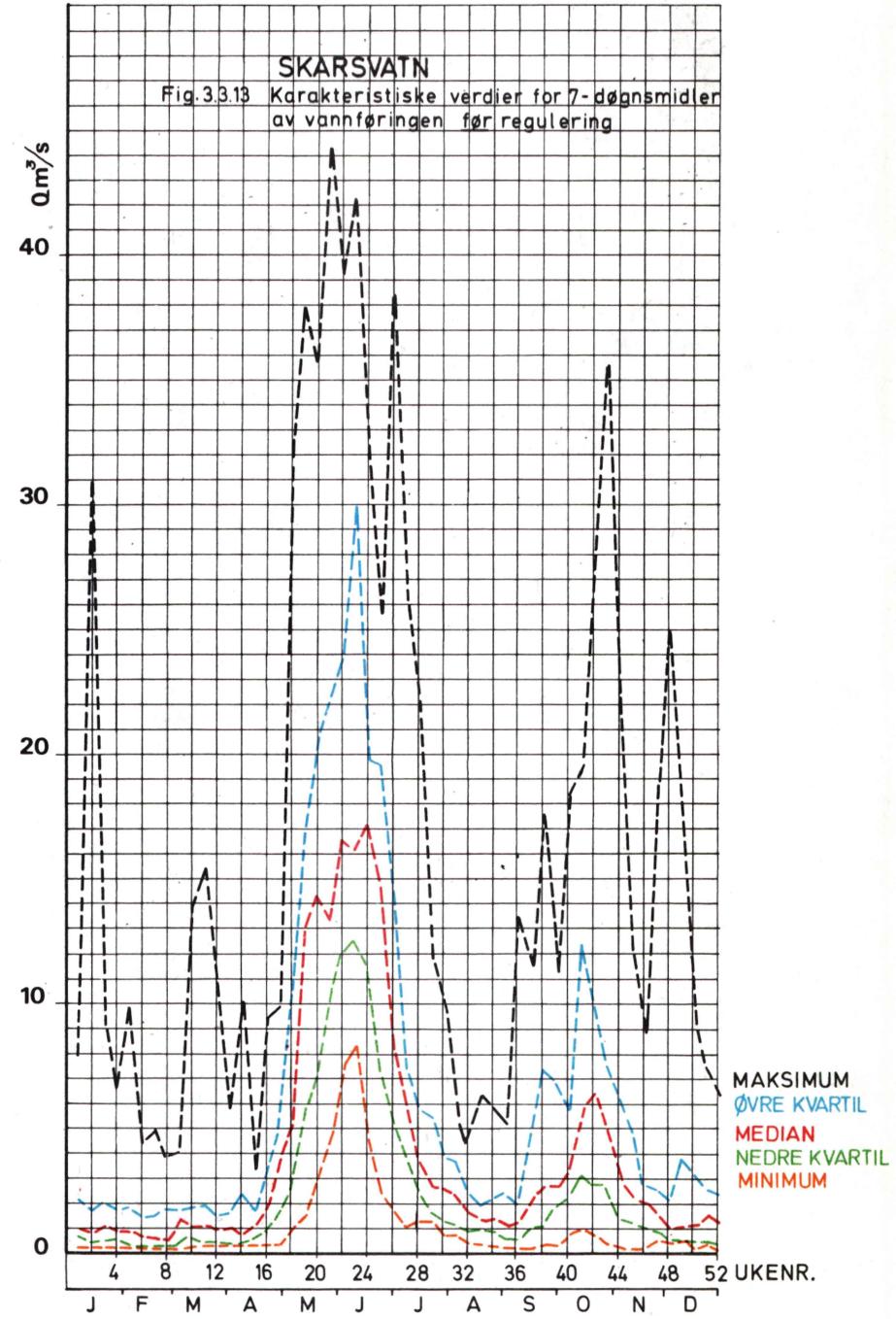
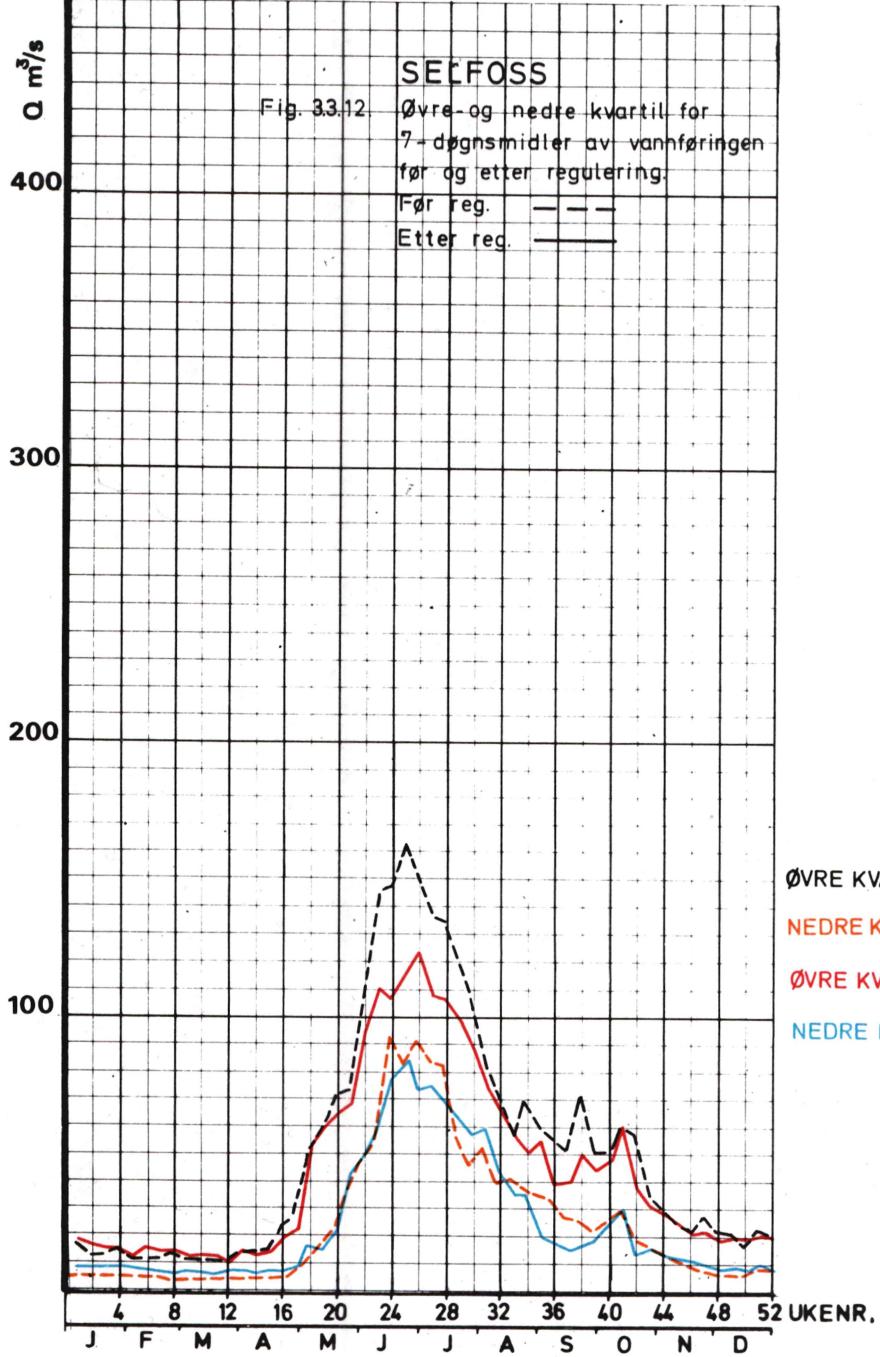


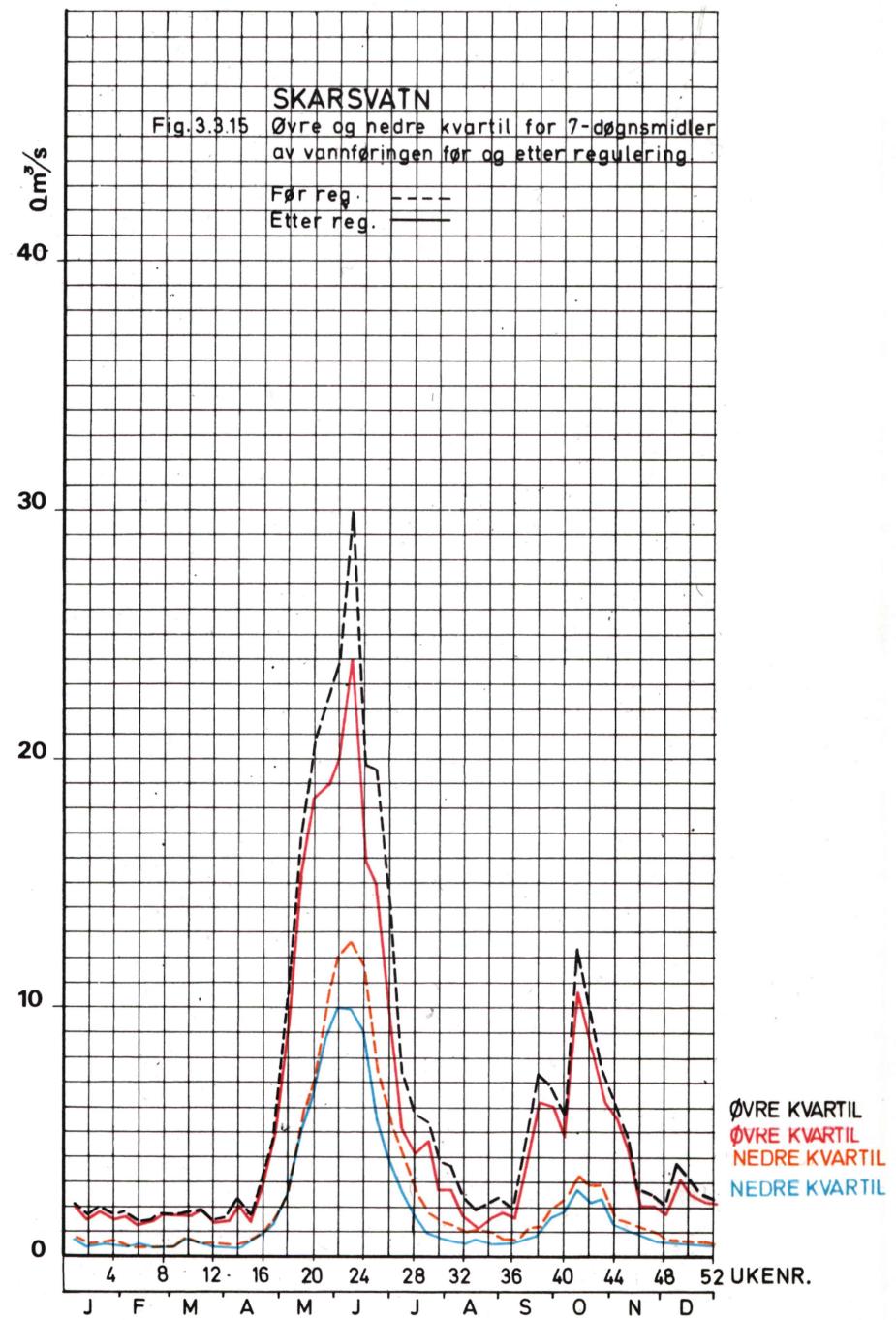
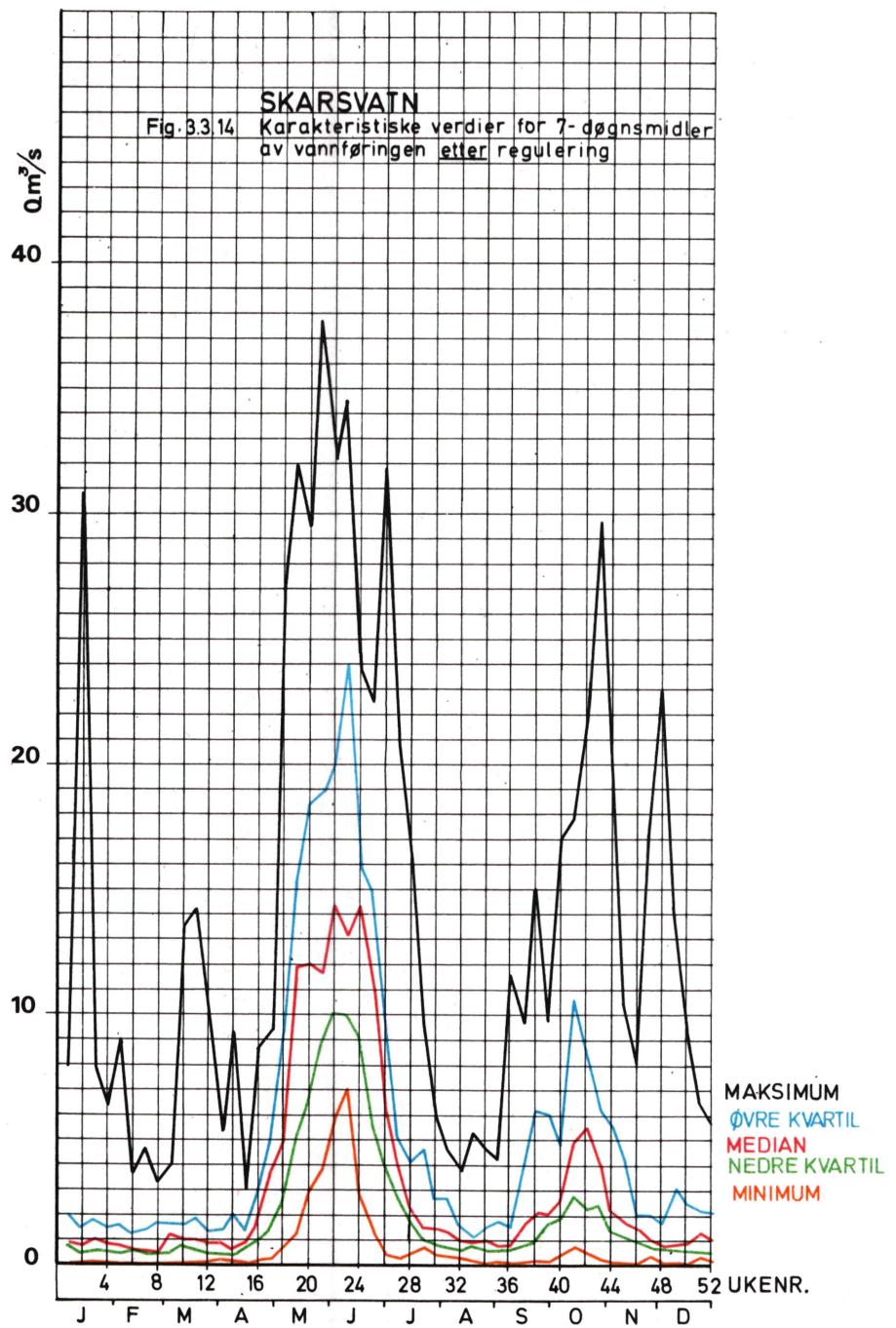












Vannmerkene 717, 720, 1098 og 1198 (se fig. 1.1) er benyttet i lavvannføringsanalysen for Beiarn-området. Disse vannmerkene er foretrukket fordi de har lange måleserier og dessuten vurdert som mest representativt for delfelter i området (se avsn. 4.2). Samtidig som VM 717 benyttes for hele Beiarnvassdraget samlet, legges tallene for VM 717 til grunn ved summasjon og eventuell justering av delfeltenes minstevannføringer. VM 1781 og 1919 har svært korte dataserier, men gir likevel en rettesnor for områdene de representerer.

Tabell 4.1.1 viser karakteristiske verdier for minstevannføringen i periodene 1.10-30.4, 1.5-30.9 og 1.8-30.9 basert på hele observasjonsserien til vannmerkene. Midlere minstevannføring for 1 og 50 døgn er beregnet for vinterperioden, og for 1, 5 og 20 døgn for de to sommerperiodene.

Figurene 4.1.1-4.1.5 gir den empiriske fordelingen av midlere lavvannføring over perioder av forskjellig varighet for en vinterperiode og en sommerperiode. Disse figurene kan benyttes til å bestemme sannsynligheten (eller gjentagelsesintervallet) for at en viss vannføring innenfor variasjonsbredden i observasjonsmaterialet kan forekomme ved et vannmerke.

Hydrologisk avdeling er i ferd med å undersøke årsaken til de lave verdiene for minimum lavvannføring for VM 1098 og 1781 (tabell 4.1.1). Eventuelle endringer vil komme som et tillegg til denne utgaven.

Av tabellen og figurene fremgår det at innlandsvannmerkene VM 1098 og 1198 har mest stabil lavvannføring i vinterperioden 1.10-30.4. Det gir seg uttrykk ved at det er liten forskjell mellom de karakteristiske verdiene for midlere minstevannføring for 1 døgn og 50 døgn. Ved vannmerker som ligger nær kysten (eller hvor deler av feltet gjør det) er medianverdien for midlere lavvannføring over 50 døgn ca. 1,5-3 ganger større enn verdien for 1 døgn.

Tabellen og figurene viser også at lavvannføringen for periodene 1.5-30.9 og 1.8-30.9 er svært forskjellige. Dette skyldes at i perioden 1.5-30.9 kan vinterlavvannføringer forekomme. For to av vannmerkene er den lengste sommerperioden kjørt fra 1.6-30.9, og her blir resultatene for de to periodene svært like. I det følgende blir bare perioden 1.8-30.9 vurdert og regnes som representativ for lavvannføringene om sommeren. I denne perioden er lavvannføringsperiodene langt kortere enn om vinteren. F.eks. er forskjellen i lavvannføring mellom midlingsperioder på 1 og 20 døgn vesentlig større enn mellom 1 og 50 døgn om vinteren.

Tabell 4.1.1 Variasjoner i minstevannføringen for forskjellige antall døgn for vannmerker benyttet i Beiarnanalysen.

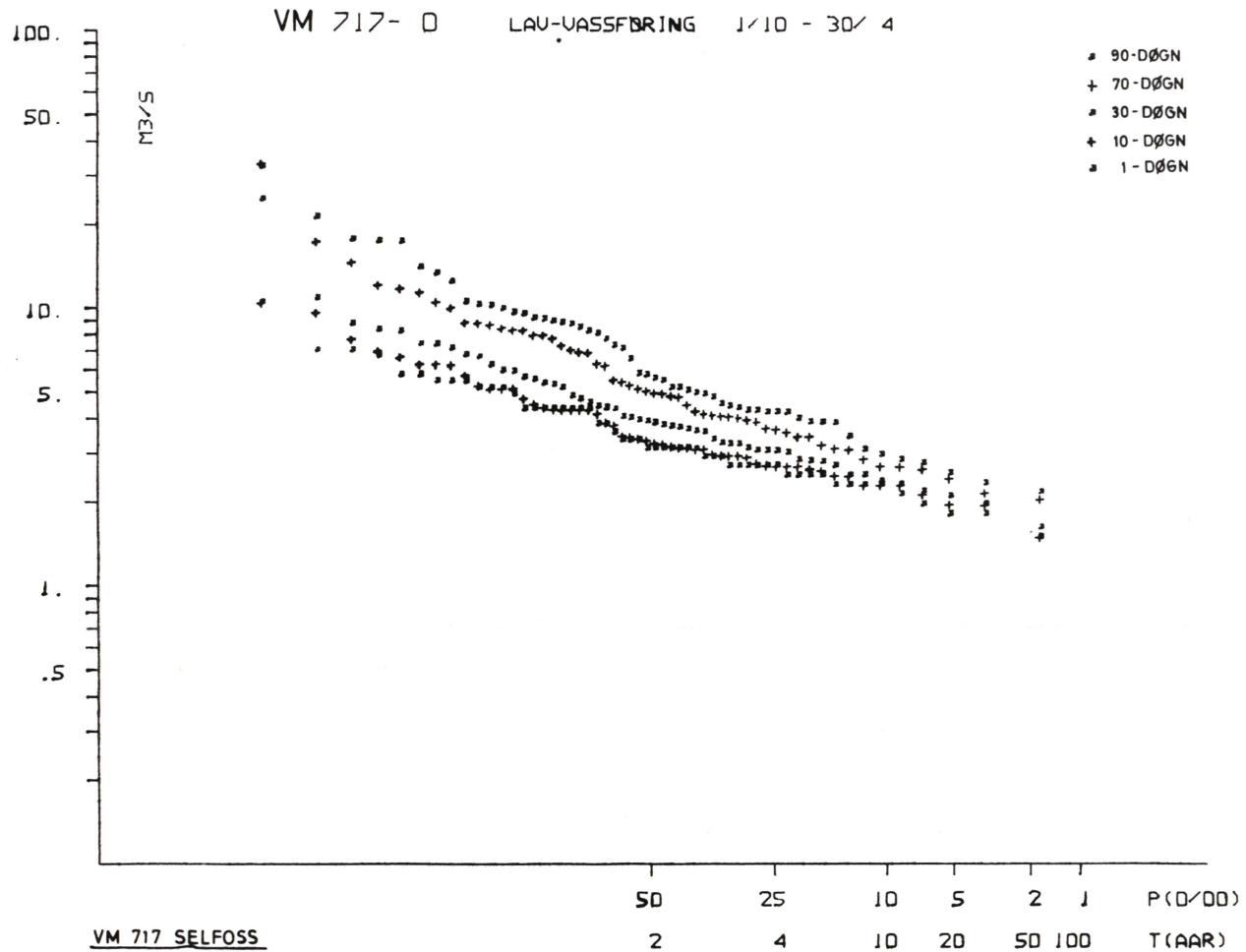
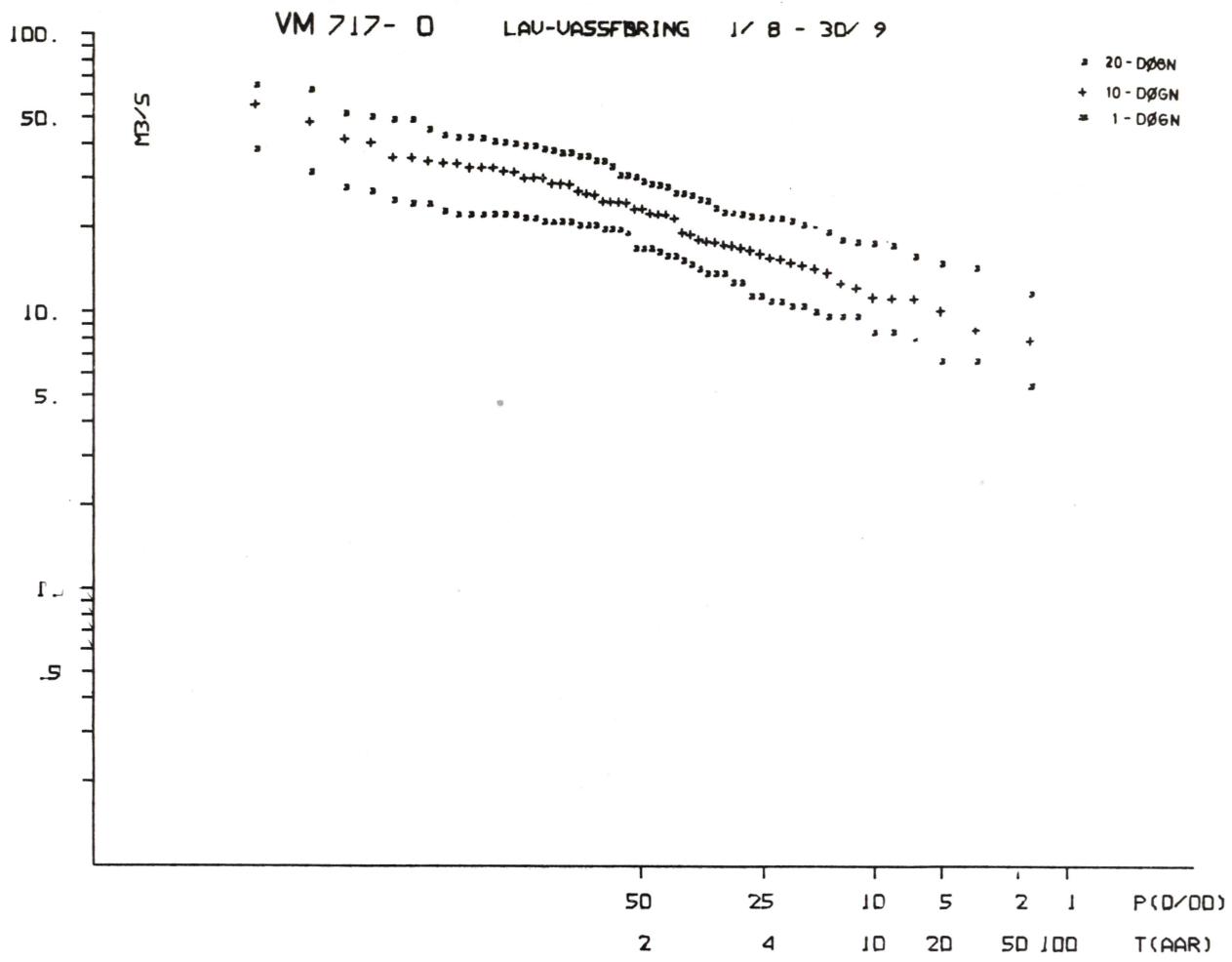
VM	Areal (km ²)	Data- grunnlag	Betraktet periode i året	Varighet av lavvannf.	Variasjon i minstevannføring i obs. perioden										
					Minimum		Nedre kvartil		Median		Øvre kvartil				
					(m ³ /s)	(1/s km ²)	(m ³ /s)	(1/s km ²)	(m ³ /s)	(1/s km ²)	(m ³ /s)	(1/s km ²)			
717	803,5	1917-73	1.10-30.4	1	1,494	1,9	2,701	3,4	3,119	3,9	4,312	5,4	10,434	13,0	
				50	1,980	2,5	3,215	4,0	4,415	5,5	6,569	6,6	29,906	37,2	
				1.5-30.9	1	3,809	4,7	6,839	8,5	10,016	12,5	15,406	19,2	33,656	41,9
				5	3,907	4,9	8,345	10,4	12,769	15,9	18,503	23,0	34,634	43,1	
				20	4,514	5,6	17,782	22,1	23,737	29,5	31,716	39,5	48,446	60,3	
			1.8-30.9	1	5,420	6,8	11,081	13,8	16,746	20,8	21,776	27,1	37,824	47,1	
				5	7,252	9,0	13,888	17,3	19,986	24,9	24,852	30,9	38,867	48,4	
				20	11,510	14,3	21,565	26,8	29,059	36,2	39,397	49,0	64,699	80,5	
720	144,1	1917-70	1.10-31.5	1	0,016	0,1	0,182	1,3	0,351	2,4	0,615	4,3	1,521	10,6	
				50	0,132	0,9	0,331	2,3	0,559	3,9	1,122	7,8	2,314	16,1	
			1.6-30.9	1	0,126	0,9	0,373	2,6	0,669	4,6	0,960	6,7	1,840	12,8	
				5	0,135	0,9	0,402	2,8	0,704	4,9	1,081	7,5	1,911	13,3	
				20	0,152	1,1	0,506	3,5	0,974	6,8	1,565	10,9	2,892	20,1	
			1.8-30.9	1	0,126	0,9	0,373	2,6	0,669	4,6	0,960	6,7	1,840	12,8	
				5	0,135	0,9	0,402	2,8	0,728	5,1	1,097	7,6	1,911	13,3	
				20	0,152	1,1	0,510	3,5	1,037	7,2	1,690	11,7	4,180	29,0	

Tabell 4.1.1. forts.

VM	Areal (km ²)	Data- grunnlag	Betraktet periode i året	Varighet av lavvannf.	Variasjon i minstevannføring i obs. perioden									
					Minimum		Nedre kvartil		Median		Øvre kvartil		Maksimum	
					(m ³ /s)	(l/s km ²)	(m ³ /s)	(l/s km ²)	(m ³ /s)	(l/s km ²)	(m ³ /s)	(l/s km ²)	(m ³ /s)	(l/s km ²)
1098	65,8	1946-73	1.10-30.4	1 50	0,001	0,0	0,098	1,5	0,140	2,1	0,178	2,7	0,418	6,4
					0,001	0,0	0,121	1,8	0,165	2,5	0,229	3,5	0,958	14,6
			1.5-30.9	1 5 20	0	0	0,267	4,1	0,457	7,0	0,585	8,9	1,049	15,9
					0,220	3,3	0,334	5,1	0,516	7,8	0,639	9,7	1,456	22,1
			1.8-30.9	1 5 20	0,284	4,3	0,566	8,6	0,814	12,4	1,304	19,8	1,686	25,6
					0	0	0,484	7,4	0,595	9,0	0,748	11,4	1,162	17,7
					0,324	4,9	0,532	8,1	0,644	9,8	0,933	14,2	1,456	22,1
			1.10-30.4	1 50	0,324	5,2	0,658	10,0	0,857	13,0	1,350	20,5	2,119	32,2
					0,013	0,0	0,165	0,5	0,214	0,7	0,350	1,2	3,224	10,6
					0,067	0,2	0,197	0,7	0,288	0,9	0,427	1,4	5,295	17,4
1198	305,2	1955-73	1.5-30.9	1 5 20	0,413	1,4	1,331	4,4	2,598	8,5	4,391	14,4	7,118	23,3
					0,464	1,5	1,741	5,7	3,938	12,9	7,884	25,8	8,549	28,0
					1,579	5,2	8,193	26,9	12,211	40,0	18,725	61,4	29,871	97,9
			1.8-30.9	1 5 20	3,321	10,9	7,765	25,4	8,981	29,4	11,971	39,2	20,849	68,3
					3,717	12,2	8,775	28,8	11,121	36,4	12,406	40,7	23,190	76,0
					11,272	36,9	19,871	65,1	25,685	84,2	30,218	99,0	39,960	130,9
			1.10-30.4	1 50	0	0	0,004	0,2	0,027	1,5	0,091	4,9	0,121	6,5
					0,008	0,4	0,018	1,0	0,069	3,7	0,113	6,1	0,138	7,4
				1 5 20	0,019	1,0	0,027	1,5	0,066	3,6	0,106	5,7	0,131	7,0
					0,035	1,9	0,040	2,2	0,070	3,8	0,128	6,9	0,168	9,0
			1.8-30.9	1 5 20	0,142	7,6	0,154	8,3	0,289	15,5	0,569	30,6	0,669	36,0
					0,164	8,8	0,272	14,6	0,390	21,0	0,508	27,3	0,566	30,4
					0,187	10,1	0,309	16,6	0,457	24,6	0,602	32,4	0,724	38,9
					0,459	24,7	0,542	29,1	0,691	37,2	1,054	56,7	1,335	71,8

Tabell 4.1.1. forts.

VM	Areal (km ²)	Data- grunnlag	Betraktet periode i året	Varighet av lavvannf.	Variasjon i minstevannføring i obs. perioden									
					Minimum		Nedre kvartil		Median		Øvre kvartil			
					(m ³ /s)	(1/s km ²)	(m ³ /s)	(1/s km ²)	(m ³ /s)	(1/s km ²)	(m ³ /s)	(1/s km ²)		
1919	230,9	1973-74	1.10-30.4	1 50	0,107 0,156	0,5 0,7			0,154 0,244	0,7 1,1			0,201 0,331	0,9 1,4
			1.5-30.9	1 5 20	0,921 1,367 4,562	4,0 5,9 19,8			1,710 2,061 4,867	7,4 8,9 21,1			2,498 2,755 5,171	10,8 11,9 22,4
			1.8-30.9	1 5 20	2,117 2,228 4,795	9,2 9,7 20,8			3,644 3,828 5,171	15,8 16,6 22,4			3,644 4,579 5,854	15,8 19,8 25,4



VM 717 SELFOSS

2 4 10 20 50 100 T(AAR)

Fig. 4.1.1 EMPIRISK FORDELING AV MIDLERE LAVVANNFØRING OVER PERIODER AV FORSKJELLIG VARIGHET ANALYSERT FOR TIDSROMMENE 1.8 - 30.9 og 1.10 - 30.4 (31.5).

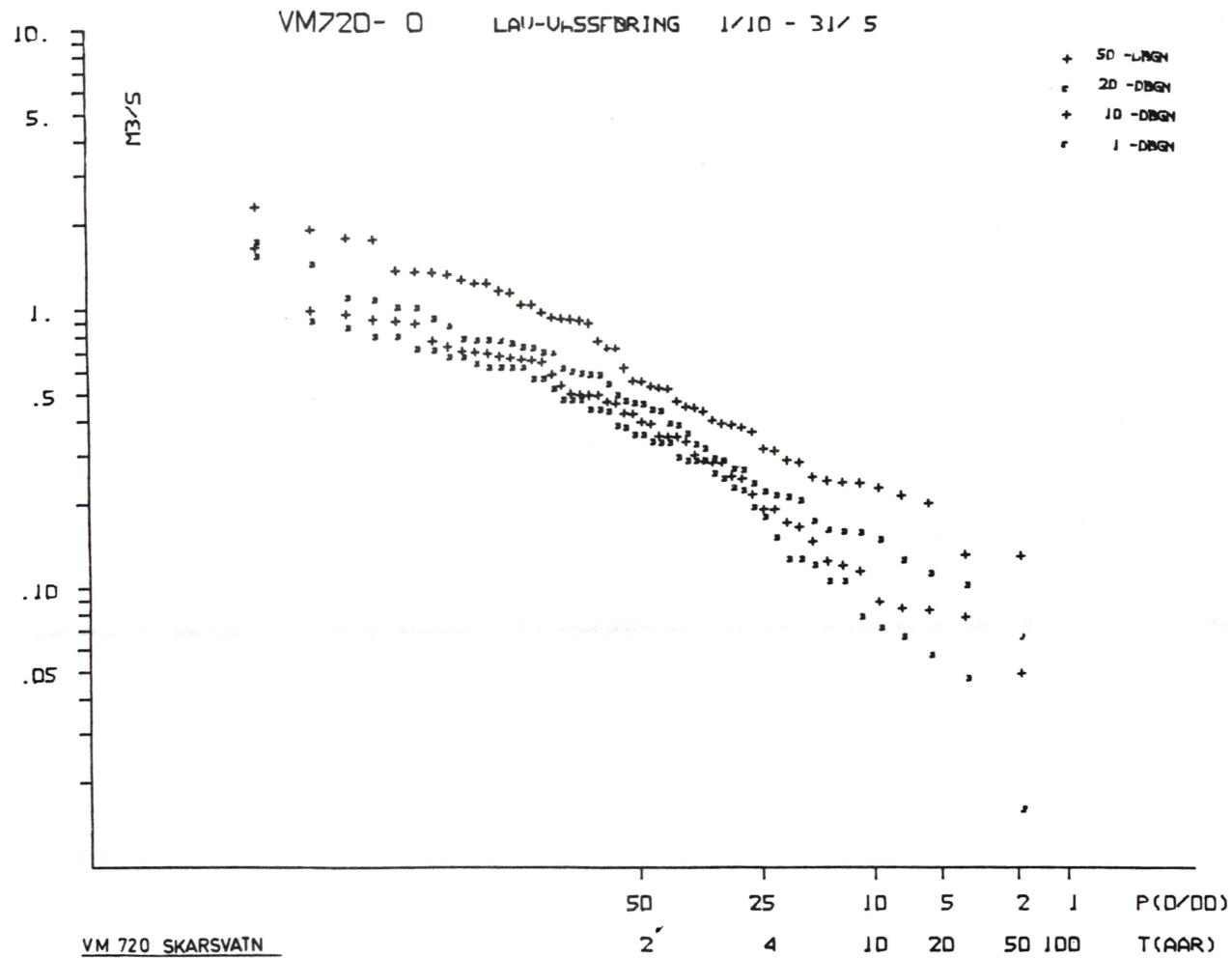
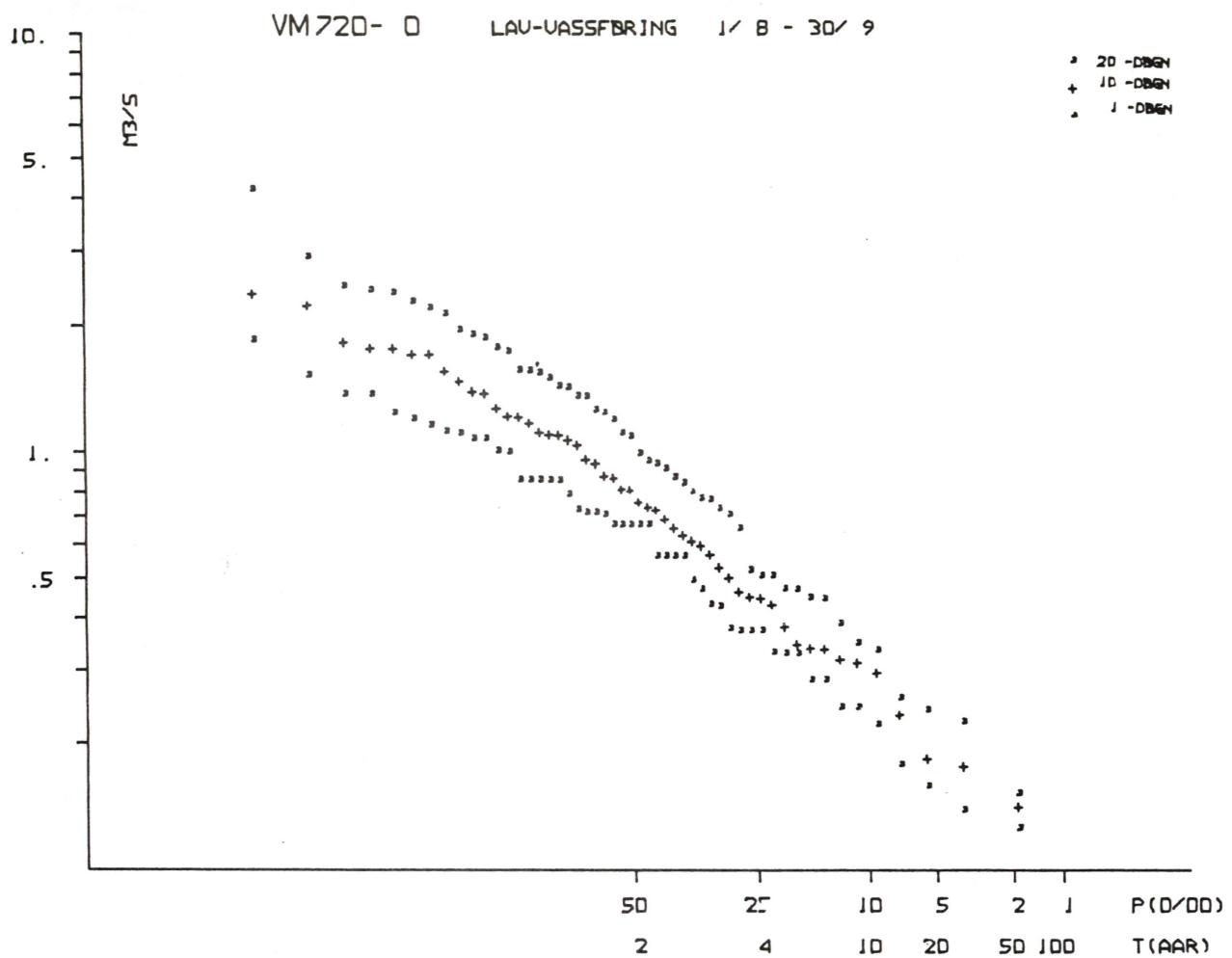
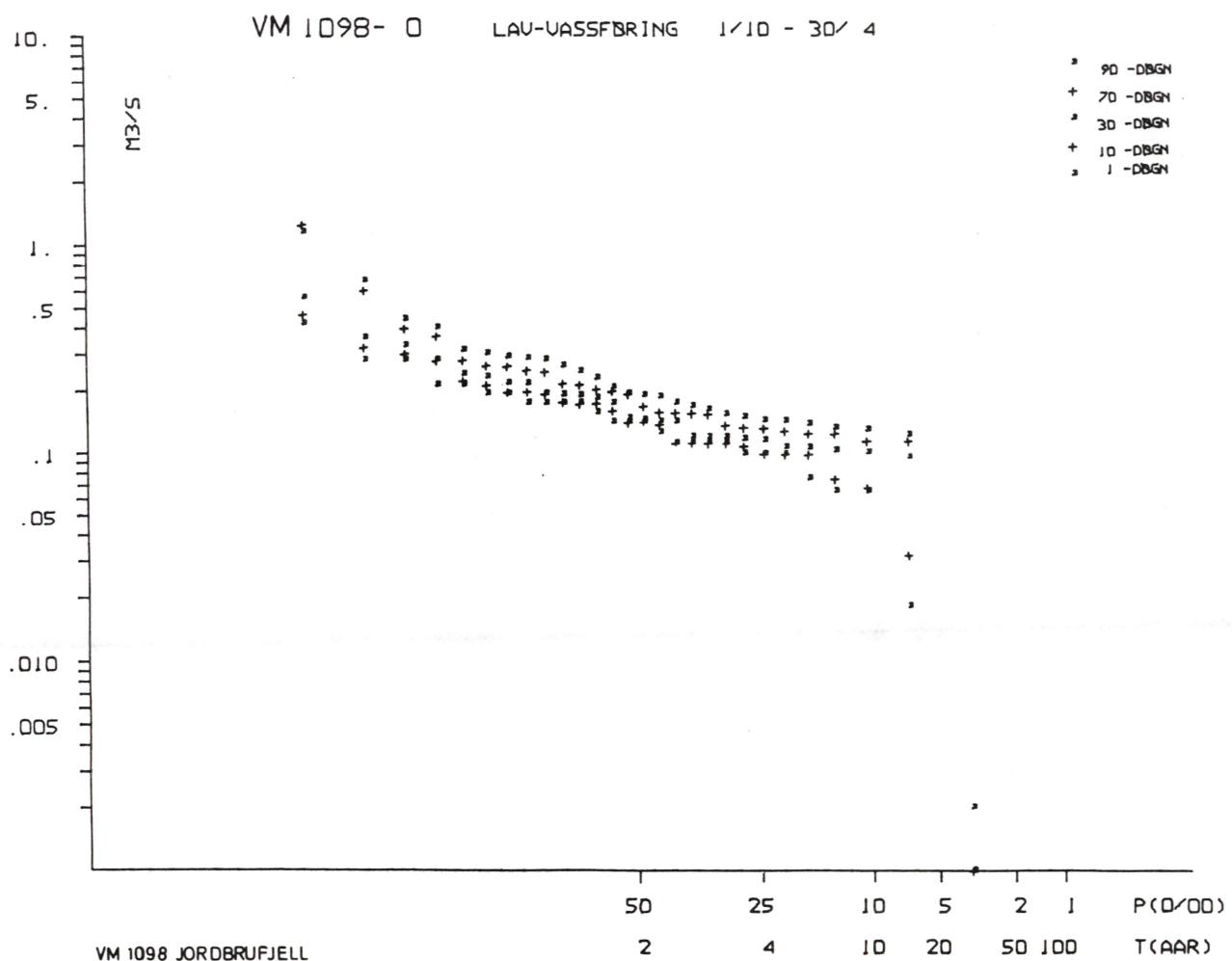
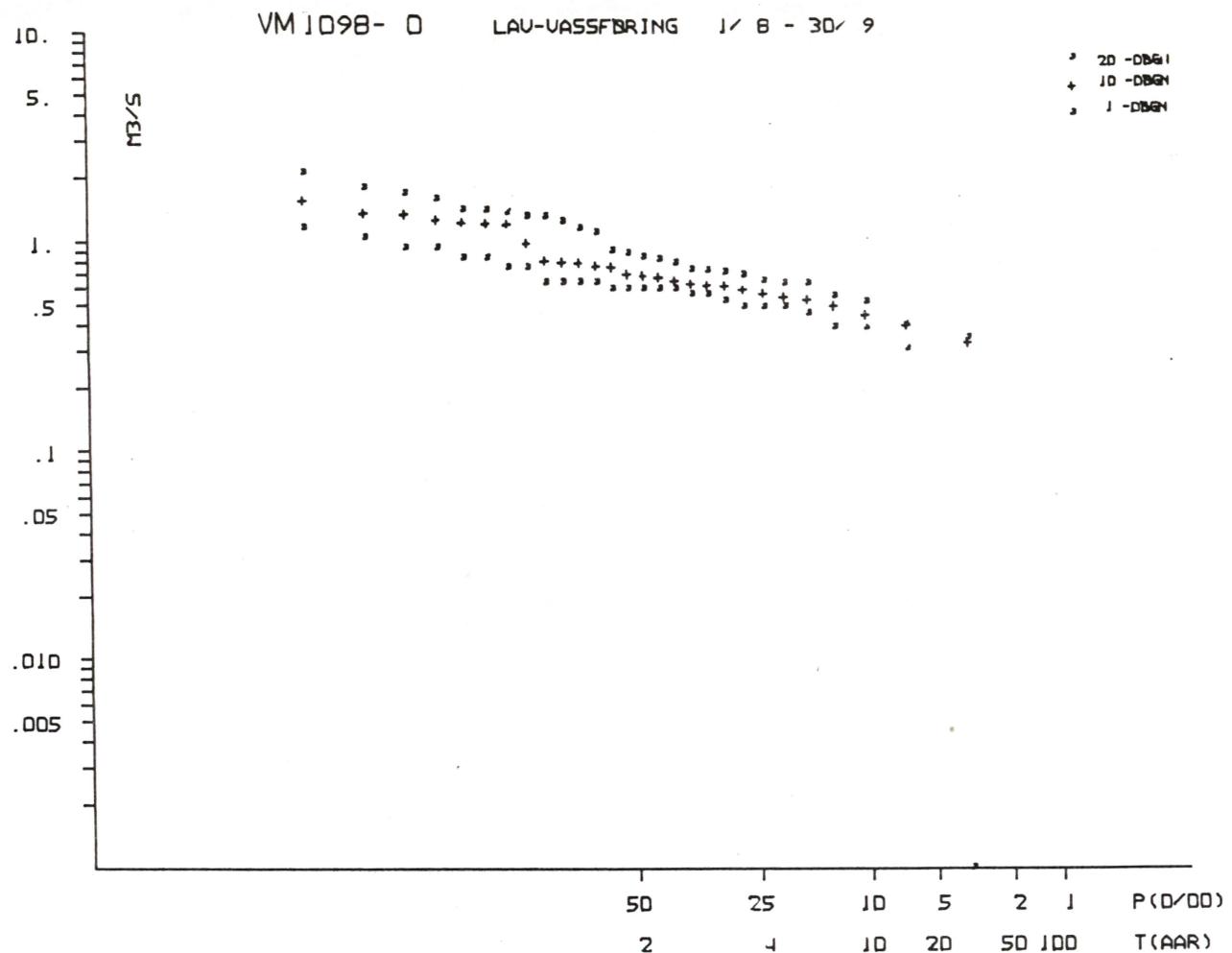
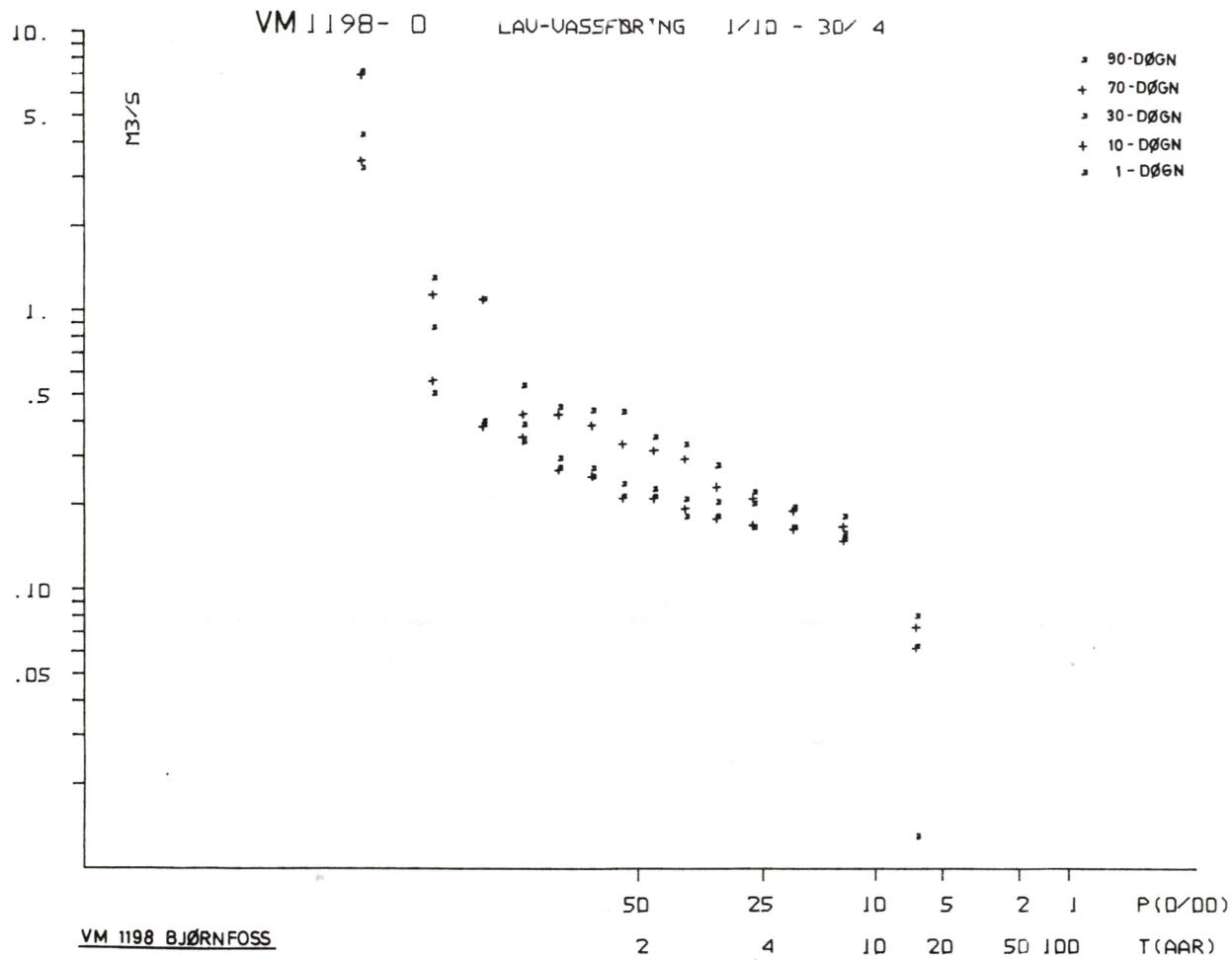
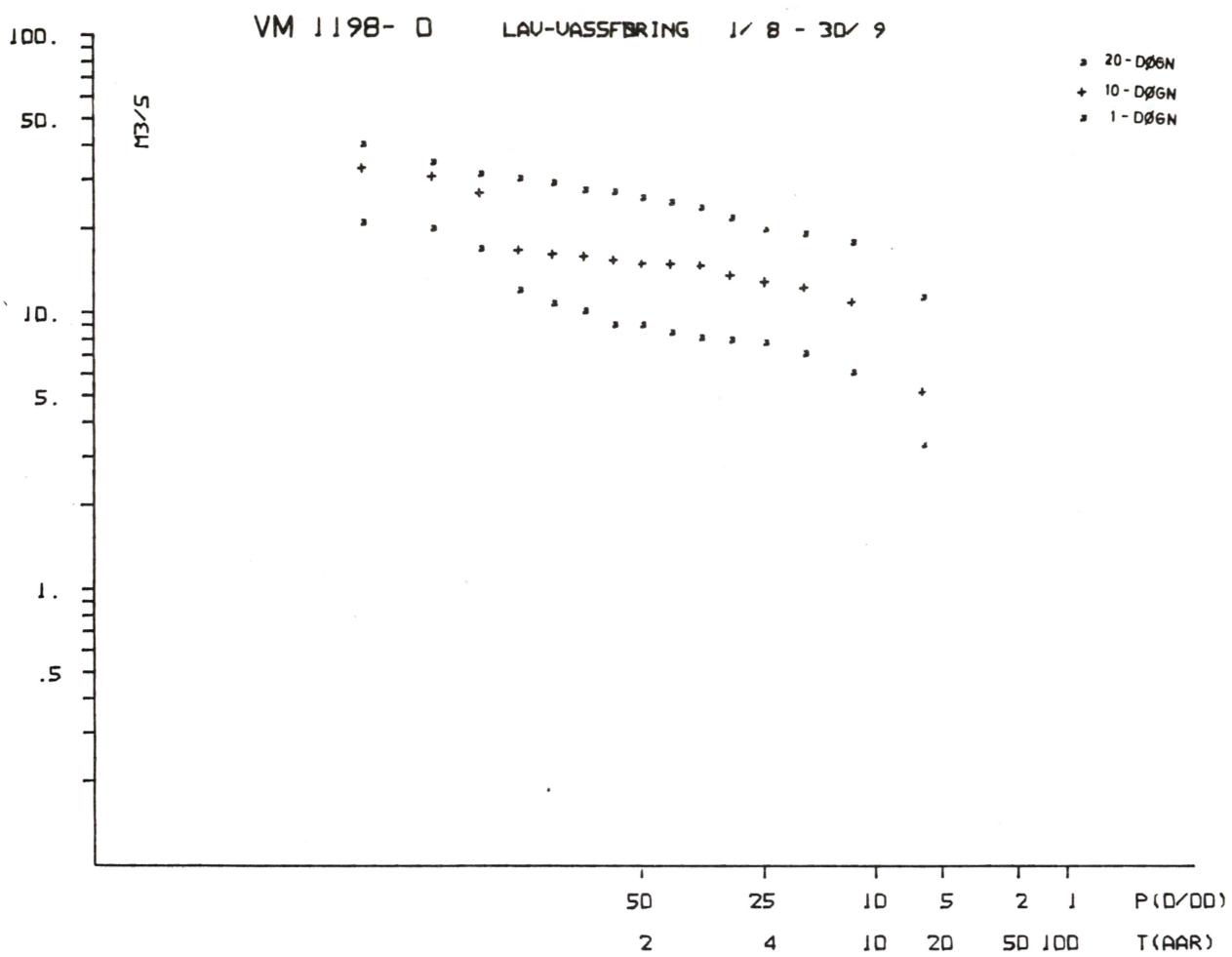


Fig. 4.1.2 EMPIRISK FORDELING AV MIDLERE LAVVANNFØRING OVER PERIODER AV FORSKJELLIG VARIGHET ANALYSERT FOR TIDSROMMENE 1.8 - 30.9 og 1.10 - 30.4 (31.5).



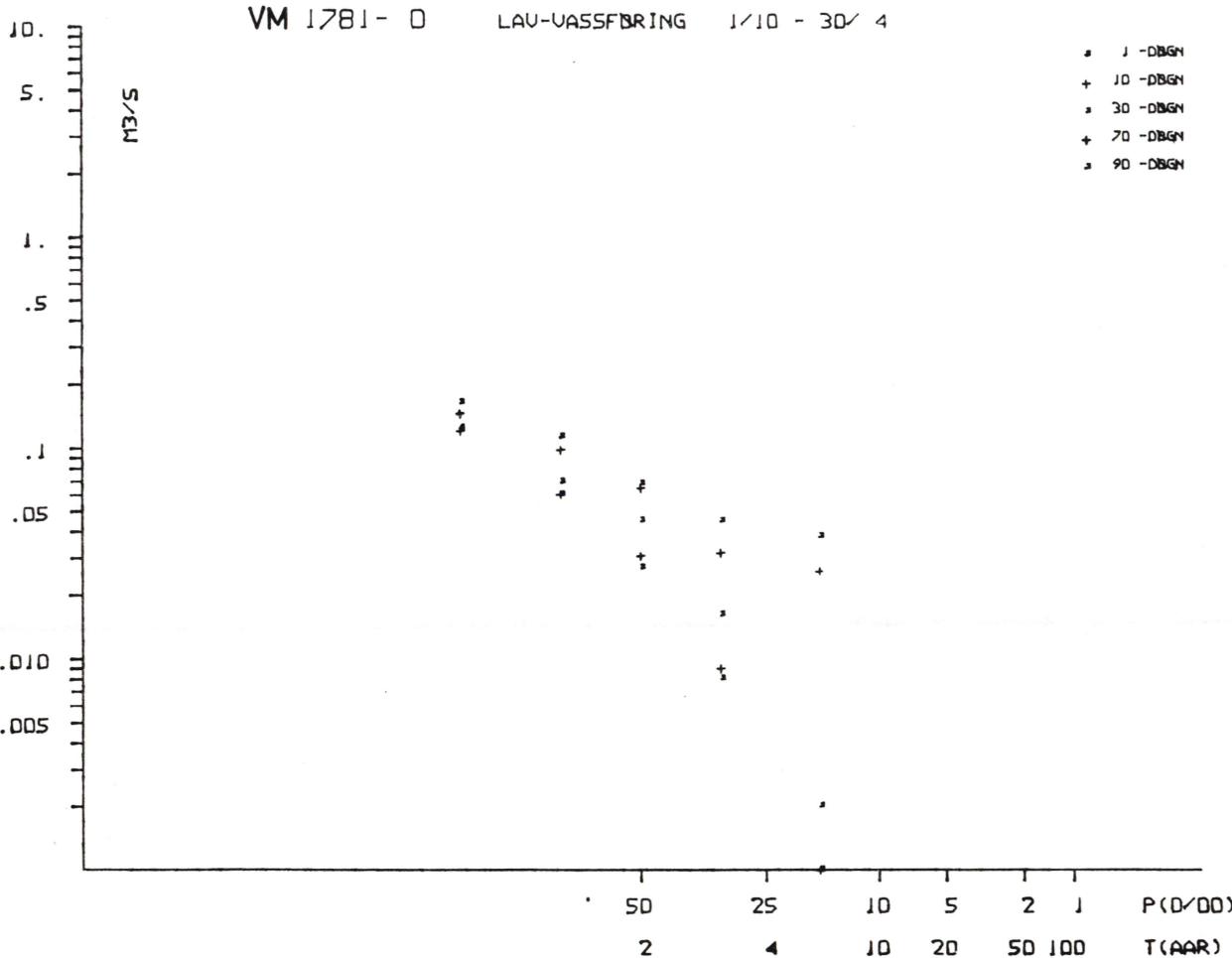
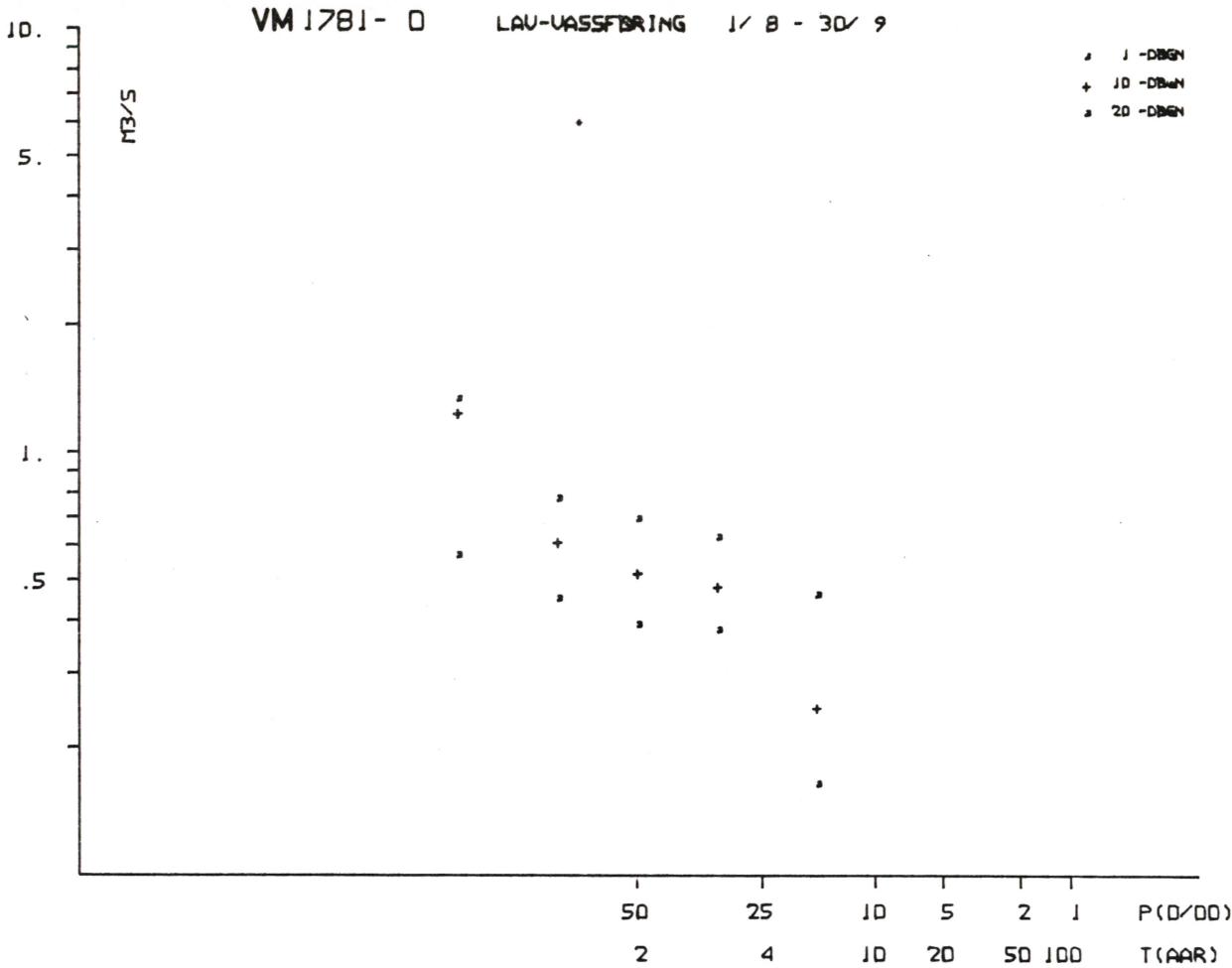
VM 1098 JORDBRUFJELL

Fig. 4.1.3 EMPIRISK FORDELING AV MIDLERE LAVVANNFØRING OVER PERIODER AV FORSKJELLIG VARIGHET ANALYSERT FOR TIDSROMMENE 1.8 - 30.9 og 1.10 - 30.4 (31.5)



VM 1198 BJØRNFOSS

Fig. 4.1.4 EMPIRISK FORDELING AV MIDLERE LAVVANNFØRING OVER PERIODER AV FORSKJELLIG VARIGHET ANALYSERT FOR TIDSROMMENE 1.8 - 30.9 og 1.10 - 30.4 (31.5).



VM 1781 STAUPÅGA

Fig. 4.1.5 EMPIRISK FORDELING AV MIDLERE LAVVANNFØRING OVER PERIODER AV FORSKJELLIG VARIGHET ANALYSERT FOR TIDSROMMENE 1.8 - 30.9 og 1.10 - 30.4 (31.5).

Medianverdier for en viss observasjonsperiode av minstevannføringen i et døgn benyttes til å sammenligne midlere lavvannføringsforhold for forskjellige vannmerker. Medianverdien foretrekkes her framfor den aritmetiske middelverdien fordi medianen er beregnet ut fra hyppigheten av de ekstreme lavvannføringene. Den er definert slik at i 50% av observasjonsperioden vil minstevannføringen være større enn median minste-vannføring. Til de fleste formål der opplysninger om lavvannføringer ønskes, er det nettopp hyppigheten av en bestemt verdi man er interessert i.

For at medianverdiene skal være sammenlignbare, er denne størrelsen beregnet for perioden 1941-70 for alle vannmerkene. For de vannmerkene som ikke er observert i hele perioden, blir median lavvannføring justert ved hjelp av et vannmerke i nærheten som har data for hele perioden (tabell 4.1.2).

Tabell 4.1.2 Median minstevannføring i et døgn for perioden 1941-70.

Vann merke	Areal (km ²)	Bre- pro- sent (%)	Sammenlign. vannmerke	Median minstevannføring i et døgn for perioden 1941-70			
				Winterperioden (1.10-30.4)		Sommerperioden (1.8-30.9)	
				m ³ /s	1/s km ²	m ³ /s	1/s km ²
717	803,5	5	Egen periode	3,013	3,8	15,406	19,2
720	144,1	0	"	0,470	3,3	0,669	4,6
1098	65,8	0	990	0,147	2,2	0,551	8,4
1198	305,2	20	881	0,239	0,8	8,826	28,9

Tabell 4.1.2 viser at VM 717 og VM 720 har stor avrenning om vinteren. Dette kan delvis forklares ved at deler av nedbørfeltene til disse to vannmerkene ligger nær kysten, og at de derfor har mildværsperioder med snøsmelting og regnnedbør om vinteren. Det kan også henge sammen med spesielle grunnvannsforhold i nedbørfeltene. Verdien for VM 717 ser imidlertid ut til å være vel høy for winterperioden, og Hydrologisk avdeling er i ferd med å sjekke dataene. Eventuelle endringer vil komme som et tillegg til denne utgaven.

I sommerperioden har VM 717 og 1198, som begge har bre i nedbørfeltet, størst spesifikk avrenning. Avsmelting fra breene gir betydelig tilskudd i dette tidsrommet.

4.2 Beregning av lavvannføring for Beiarn og Lakselva før og etter regulering

Resultatene fra lavvannsundersøkelsene av vannmerkene i området blir benyttet til å beregne median minstevannføring i et døgn for perioden 1941-70 ved Tverrånes, ved Gråtånes i Gråtåga, før utløpet av Beiarn kraftstasjon, ved Selfoss og ved Skarsvatnet før og etter regulering.

I selve Beiarnvassdraget har kun VM 717, Selfoss, lang observasjonsserie. Men siden VM 717 har et svært stort og hydrografisk og klimatisk uensartet nedbørfelt, er det betenklig å anta at lavvannføringen ved vannmerket er representativt for alle delfeltene i vassdraget. Vannmerker fra tilgrensede områder med lange observasjons-serier og som avrenningsmessig passer bedre for de enkelte delfeltene, er derfor trukket inn i analysen. VM 1198 benyttes til å beregne lavvannføringen fra brefeltene øverst i Storåga og Gråtåga, mens for de østlige delfeltene i Beiarnvassdraget og for Kvitbergvatnet og Lille og Store Gåsvatnet regnes VM 1098 å være representativt. For resten av vassdraget benyttes et differensevannmerke (DIFF. VM) som beregnes som differensen mellom lavvannføringene ved VM 717 og de vannføringene som er beregnet for enkelte av delfeltene ved hjelp av andre vannmerker.

I Lakselva mellom inntakene og Skarsvatnet blir lavvannføringen beregnet som differensen mellom verdiene ved VM 720 og de beregnede verdiene for inntaksfeltene.

Medianverdien for perioden 1941-70 av minstevannføringen i et døgn for de enkelte delfeltene er gitt i tabell 4.2.1. I denne tabellen er den spesifikke verdien for lavvannføringen for differensevannmerket angitt med to desimaler. Det er gjort for å få summene til å stemme ved Selfoss.

Tabellen viser at differensevannmerket gir høyt spesielt avløp om vinteren. Det er imidlertid rimelig siden deler av området ligger nær kysten og har betydelig vinterregn og snøsmelting. Dessuten finner en i dette området de største grunnvannsforekomstene med tilsvarende høy grunnvannsavrenning. Imidlertid er antagelig verdiene for de øverste delfeltene som differensevannmerket representerer, litt for høye og for de nedre litt for lave. Når en lengre dataserie for VM 1781, Staupåga, og VM 1919, Tollåga, foreligger, bør lavvannføringene i øvre del av Beiarnvassdraget vurderes på nytt.

Med bakgrunn i verdiene i tabell 4.2.1 er det beregnet median minstevannføring for perioden 1941-70 på gitte steder i Beiarn og Lakselva (tabell 4.2.2). Verdiene er beregnet for vinterperioden og sommerperioden før og etter regulering. Driftsvannføringen gjennom Beiarn kraftstasjon er satt til $12 \text{ m}^3/\text{s}$ om vinteren og $27 \text{ m}^3/\text{s}$ om sommeren.

Tabell 4.2.1 Median minstevannføring i et døgn for perioden 1941-70 for delfelt i Beiarn og Lakselva.

Delfelt i Beiarn og Lakselva	Areal (km ²)	Ref. vann- merke	Medianverdi av døgnlig minstevannf. for perioden 1941-70			
			Winterperioden (1.10-30.4)		Sommerperioden (1.8-30.9)	
			(m ³ /s)	(l/s km ²)	(m ³ /s)	(l/s km ²)
Til inntakene i "takrennen" øverst i Beiardalen	46,8	1198	0,037	0,8	1,352	28,9
Fra inntakene til Tverrånes	99,1	DIFF VM	0,566	5,71	2,536	25,59
Sum ved Tverr- ånes	145,9		0,603		3,888	
Til inntakene i Gråtåga	46,7	1198	0,037	0,8	1,350	28,9
Fra inntakene til Gråtånes	97,2	DIFF VM	0,555	5,71	2,488	25,59
Sum Gråtåga ved Gråtånes	143,9		0,592		3,838	
Til inntaket i Tverråga og små- feltene syd for Ramskjellvt.	55,0	1098	0,121	2,2	0,462	8,4
Til inntaket i Tollåga	230,9	1098	0,508	2,2	1,940	8,4
Beiarelv neden- for Tverrånes og inntakene til ut- løpet av Beiarn kraftstasjon	65,2	DIFF VM	0,372	5,71	1,669	25,59
Sum før utløpet av Beiarn kraft- stasjon	640,9		2,196		11,797	
Til utløpet av Ramskjellvatnet	32,9	1098	0,072	2,2	0,276	8,4

Delfelt i Beiarn og Lakselva	Areal (km ²)	Ref. vannmerke	Medianverdi av døgnlig minstevannf. for perioden 1941-70			
			Winterperioden (1.10-30.4)		Sommerperioden (1.8-30.9)	
			(m ³ /s)	(l/s km ²)	(m ³ /s)	(l/s km ²)
Beiarelv fra utløpet av Beiarn kraftstasjon og nedenfor Ramskjellvatnet til Selfoss	129,7	DIFF VM	0,742	5,71	3,320	25,59
Sum ved Selfoss	803,5		3,010		15,393	
Kvitbergvatnet	60,6	1098	0,133	2,2	0,509	8,4
Store og Lille Gåsvatnet til inn-takene	25,0	1098	0,055	2,2	0,210	8,4
Lakselv fra inn-takene til Skarsvatnet	119,1	720 og 1098	0,415	3,5	0,459	3,9
Sum ved Skarsvatnet	144,1		0,470		0,669	

Tabell 4.2.1 forts.

Tabell 4.2.2 viser at overføringen fra øvre del av Storåga og Gråtåga til Storglomvatnet medfører en ubetydelig reduksjon av lavvannføringer om vinteren ved Tverrånes og i Gråtåga ved Gråtånes, mens reduksjonen om sommeren er på ca. 35%. I Beiarelv før utløpet av Beiarn kraftstasjon påvirkes lavvannføringer både av overføringen til Storglomvatnet og til Ramskjellvatnet. Reguleringene gir en reduksjon i median lavvannføring på vel 30% om vinteren (denne verdien er muligens for høy), og vel 40% om sommeren. Ved Selfoss er minstevannføringene avhengig av produksjonsvannføringen ved Beiarn kraftstasjon. Hvis kraftstasjonen står, reduseres imidlertid minstevannføringen p.g.a. overføringene til Storglomvatnet og Ramskjellvatnet.

Ved Skarsvatnet i Lakselva vil overføringen til Beiarn medføre en reduksjon i lavvannføringene på ca. 10% om vinteren og vel 30% om sommeren.

Tabell 4.2.2 Median minstevannføring i et døgn for perioden 1941-70 på gitte steder i Beiarn og Lakselva.

Sted i vassdraget	Før regulering			Etter regulering		
	Areal (km ²)	Median minstevann- føring i et døgn		Areal (km ²)	Median minstevann- føring i et døgn	
		1/10-230/4 (m ³ /s)	1/8-30/9 (m ³ /s)		1/10-30/4 (m ³ /s)	1/8-30/9 (m ³ /s)
Tverrånes	145,9	0,60	3,89	99,1	0,57	2,54
Gråtåga ved ved Gråtå- nes	143,9	0,59	3,84	97,2	0,56	2,49
Før ut- løpet av Beiarn kraft- stasjon	640,9	2,20	11,80	261,5	1,49	6,69
Selfoss	803,5	3,01	15,39	795,6	2,24 + 12,00 = 14,24	10,01 + 27,00 = 37,01
Skarsvatnet	144,1	0,47	0,67	119,1	0,42	0,46