

DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 320 BLINDERN 0314 OSLO 3
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT NR.

23/86 KLIMA

DATO

23.05.1986

TITTEL

PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRHØYDER FOR
TYSSEDAL - RINGEDALSMAGASINET

UTARBEIDET AV

EIRIK J. FØRLAND

OPPDRA GSGIVER

Ing. Chr. F. Grøner A/S

OPPDRA GSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet påregnelige ekstreme nedbørhøyder med varighet 2 - 144 timer for et nedbørfelt ved Tyssedal. Maksimale 24 timers nedbørverdier med 100 og 1000 års gjennomsnittlig gjentakelsestid er beregnet til h.h.v. 125 og 175 mm. Påregnelig maksimal 24 timers nedbør (PMP) er anslått til ca 285 mm.

UNDERSKRIFT

Eirik J. Førland

Eirik J. Førland

Bjørn Aune

Bjørn Aune

SAKSBEHANDLER

FAGSJEF

Det norske meteorologiske institutt

PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : RINGEDALSMAGASINET (Tyssedal) .

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 1250 mm

2). M5(24t) / PN ~ 6.2 % M5(24t) ~ 77 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	ÅR	SOMMER (J,J,A)	HØST (SOND)	VINTER (J,F,M)	VAR (A,M)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.60	0.90	0.80	0.45
M5 (mm)	77	46	69	62	35
M100 (mm)	125	80	115	105	65
M1000 (mm)	175	120	160	150	100
PMP (mm)	285	230	275→285	265	195

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.61	0.78	1.00	1.29	1.46	1.67	1.86	2.02
M100 (mm)	75	95	125	160	185	210	230	250
M1000 (mm)	105	135	175	225	255	290	325	355
PMP (mm)	175	220	285	370	415	475	530	575

4.2) Årstidsverdier : HØST

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.61	0.78	1.00	1.29	1.46	1.67	1.86	2.02
M100 (mm)	70	90	115	150	170	190	210	230
M1000 (mm)	95	125	160	205	235	265	295	320
PMP (mm)	175	220	285	370	415	475	530	575

5). Areal-reduksjon

De gitte verdier gir punktnedbør for et fiktivt "representativt" punkt i feltet . Estimert av arealnedbør for felt på ca. 340 km² fåes ved å multiplisere punktverdiene med følgende "arealreduksjonsfaktor" ARF :

Antall timer	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF	0.86	0.89	0.92	0.94	0.95	0.96	0.96	0.96

6). Nærmeste målestasjoner : 4939 Skjeggedal II (PN = 1220 mm/år)

7). Maksimal observert døgnsnedbør i området : 141 mm (målt ved 4925 Jøsendal 9/2 1928) .

8). Kommentarer

Det må presiseres at de gitte verdier for MT og PMP er basert på et relativt sparsomt datagrunnlag . Verdiene må derfor bare betraktes som grovestimat .

1. Metode og definisjoner.

Beskrivelse av fremgangsmåten og bakgrunnsdata for beregningene er gitt i < 1 > og < 2 >.

I denne rapporten blir følgende forkortelser og definisjoner brukt :

Tabell 1. Forkortelser og definisjoner. (Alle nedbørverdier er i mm)

- PN : Normal årlig nedbørhøyde i perioden 1931 - 1960.
- MT : Nedbørverdi med gjennomsnittlig gjentakelsestid en gang i løpet av T år.
- M5 : Nedbørverdi med gjennomsnittlig gjentakelsestid en gang i løpet av 5 år.
- M100 : Nedbørverdi med gjennomsnittlig gjentakelsestid en gang i løpet av 100 år.
- M1000 : Nedbørverdi med gjennomsnittlig gjentakelsestid en gang i løpet av 1000 år.
- PMP : Påregnelig maksimal nedbørverdi.

2. Feltbeskrivelse og datagrunnlag.

Flomberegninger (se bestilling fra Ing. Chr.F. Brøner A/S av 18/2-86 , Appendix A) skal utføres for nedbørfeltet til Ringedalsmagasinet ved Tyssedal i Hordaland.

Nedbørfeltet er på ca. 340 km².

Det norske meteorologiske institutt's (DNMI) nedbørstasjon 4939 Skjeggedal II ligger i vestre del av nedbørfeltet (se fig.1a) .

Endel data for de nærmestliggende målestasjoner for nedbør er gitt i tab.2 .

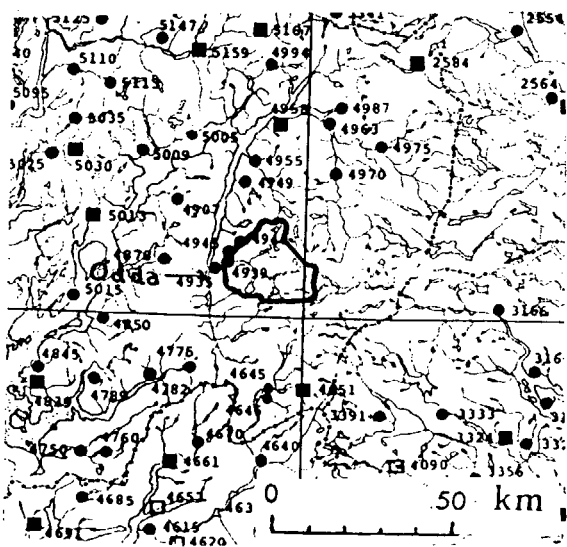


Fig. 1a.

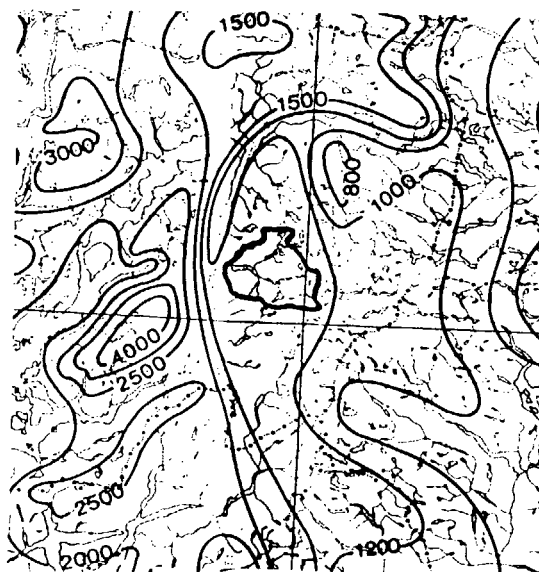


Fig. 1b.

Fig. 1a : Nedbørstasjoner og fig. 1b : Normal årsnedbør (mm) i området rundt Ringedalsmagasinet.

Tabell 2. Stasjons- og nedbørdata for målesteder nær Ringedalsmagasinet.

Stasjons- nr. navn	Obs.periode fom. - tom.	Hoh. m	PN mm	24 timer			48 timer	
				M5* mm	M5/PN Max obs. mm	Max* obs. mm	M5* mm	Max* obs. mm
3166 Mogen	1930 - d.d.	954	757	56	7.4	80	67	88
4645 Røldal	1883 - d.d.	393	1444	77	5.3	111	106	157
4925 Jøsendal	1895 - 1973	334	2098	112	5.3	141	156	225
4935 Tyssedal I	1937 - d.d.	32	1335	85	6.3	98	107	144
4939 Skjeggedal II	1956 - d.d.	417	1220	79	6.5	99	97	114
4945 Tyssedal III	1937 - d.d.	860	1030	Ikke daglige observasjoner				
4946 Tyssedal IV	1937 - d.d.	1088	825	Ikke daglige observasjoner				
4949 Ullensvang	1962 - d.d.	12	1252	73	5.8	119	95	117
4955 Kinsarvik	1895 - d.d.	108	1142	70	6.1	84	92	110
4970 Vivelien i Eid.	1896 - 1980	876	723	52	7.2	84	65	70

* Basert på perioden 1957 - d.d.

3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør (fig. 1b), fremgår det at årsnedbøren i nedbørfeltet til Ringedalsmagasinet er ca. 1250 mm. Normalavløpet (se appendix B) kan anslås til ca. 62 l / skm² (ca. 1950 mm / år).

Når det taes hensyn til fordampning i feltet, tilsvarer normal-avløpet en årsnedbør som er ca 70 % høyere enn det kart over normal årsnedbør indikerer. Dette avviket er for stort til at det kan forklares ved aerodynamisk oppfangningssvikt i nedbørmålerene. Det er også verdt å legge merke til ^{at} nedbørstasjonen Tyssedal IV (1088 m.o.h.) har en (ikke-vindkorrigert) normal årsnedbør på 825 mm (tab.2).

4. 24 timers verdier av M5.

Fra fig. 7 i < 1 > synes det som om forholdstallet M5(24t) / PN for feltet til Ringedalsmagasinet er ca. 5.3 %.

I tab. 2 er det gjengitt M5(24t) - verdier for perioden 1957 - 1984 for endel stasjoner nær Ringedalsmagasinet. For selve nedbørfeltet kan forholdstallet M5(24t) / PN anslås til ca. 6.2 % .

M5-verdiene fra nærliggende stasjoner med lange måleserier (4645 Røldal, 4925 Jøsendal, 4955 Kinsarvik og 4970 Vivelien) for perioden 1957 - 1984, gir omlag samme verdier som M5-verdiene for den lange serien 1895 - 1984 (cfr. <1>)

For nedbørfeltet til Ringedalsmagasinet antas det derfor at M5(24t) / PN = 6.2 % .

Med normal årsnedbør PN = 1250 mm, blir dermed estimert M5(24t) - verdi for Ringedals-feltet : M5(24t) ~ 1250 * 0.062 = 77 mm.

5. Påregnelige 24 timers nedbørverdier på års- og årstidsbasis.

Tab. 3 gir en oversikt over forholdstallet mellom årstids- og årsverdier av M5(24t). Ut fra verdiene fra 1957 - 1984, (del A) og verdiene fra de lange nedbørseriene fra området (del B) og kartverdiene fra fig. 10 - 13 i < 1 > (del C), er sannsynlige forholdstall for nedbørfeltet til Ringedalsmagasinet gitt i del D i tab.3 .

Tabell 3. Forholdstall (%) mellom årstids- og årsverdier av M5(24t).

Stasjons- nr. navn	M5(24t) mm	M5(årstid) / M5(år) (%)			
		JJA	SOND	JFM	AM
A					
3166 Mogen	56	94	75	40	45
4645 Røldal	77	61	90	81	42
4925 Jøsendal	112	53	95	84	50
4935 Tyssedal I	85	57	87	85	37
4939 Skjeggedal II	79	53	94	79	37
4949 Ullensvang	73	53	94	83	43
4955 Kinsarvik	70	60	90	85	43
4970 Vivelien	52	60	93	76	38
B					
4645 Røldal (lang serie)	79	57	88	79	45
4925 Jøsendal (lang serie)	111	52	88	88	55
4955 Kinsarvik (lang serie)	67	61	90	85	49
4970 Vivelien (lang serie)	55	66	84	75	36
C					
Fig. 10 - 13 i < 1 >	-	60	88	80	46
D					
==> RINGEDALSMAGASINET	77	60	90	80	45

Med M5(24t) = 77 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for Ringedals-feltet som vist i tab. 4.

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	SOMMER (J,J,A)	HØST (SOND)	VINTER (J,F,M)	VAR (A,M)
M5(årstid) / M5(år)	1.00	0.60	0.90	0.80	0.45
M5 (mm)	77	46	69	62	35
M100 (mm)	125	80	115	105	65
M1000 (mm)	175	120	160	150	100
PMP (mm)	285	230	275+285	265	195

6. Ars- og årstidsverdier av M100, M1000 og PMP for ulike varigheter.

6.1 Arsverdier.

Verdier for forholdstall mellom påregnelig nedbør i løpet av n timer og i løpet av 24 timer er gitt i tab.2 i < 1 >. For et felt med årsnedbør PN ~ 1250 mm blir verdiene som angitt i tab. 5.

Tabell 5. Arsverdier.

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.61	0.78	1.00	1.29	1.46	1.67	1.86	2.02
M100 (mm)	75	95	125	160	185	210	230	250
M1000 (mm)	105	135	175	225	255	290	325	355
PMP (mm)	175	220	285	370	415	475	530	575

6.2 Arstidsverdier : Høst

Dersom det antas at nedbørforholdstallene for perioden sept.- des. er de samme som for årsverdiene, fåes verdier som angitt i tab. 6.

Tabell 6. Arstidsverdier : Høst

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.61	0.78	1.00	1.29	1.46	1.67	1.86	2.02
M100 (mm)	70	90	115	150	170	190	210	230
M1000 (mm)	95	125	160	205	235	265	295	320
PMP (mm)	175	220	285	370	415	475	530	575

7. Justering for arealstørrelse.

Verdiene presentert ovenfor gir punktnedbør for et fiktivt "representativt" punkt i feltet. Disse verdiene må justeres dersom de skal brukes som arealestimat. Størrelsen på denne justeringsfaktoren vil avhenge av blant annet feltstørrelse, varighet, gjentakelsestid og typisk nedbørmønster for feltet; og kan bare fastsettes på grunnlag av detaljerte analyser av en del observerte ekstreme nedbørepisoder i det aktuelle felt.

For nedbørfeltet til Ringedalsmagasinet er det ikke godt nok data-grunnlag til å foreta slike analyser. Bortsett fra 4939 Skjeggedal II ved Ringedalsvatn, er det ingen nedbørstasjoner i feltet, og selv normal årsnedbør er vanskelig å fastsette nøyaktig (cfr. pkt.3). Det er imidlertid grunn til å anta at de største punktverdier av døgn-nedbør vil forekomme i vestlige deler av området, og at nedbøren i disse episoder vil avta relativt raskt mot øst.

Et grovanslag for innflytelsen av feltstørrelse og varighet kan fåes ved å bruke data fra f.eks. NERC - rapporten < 3 >. For et felt på ca. 340 km², fåes ifølge < 3 > følgende arealreduksjons-faktorer (ARF):

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 340 km².

Antall timer	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF	0.86	0.89	0.92	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96

8. Maksimal observert døgnnedbør i området.

For de nærmestliggende stasjoner er høyeste observerte 1 og 2 - døgn nedbør gjengitt i tab. 2. Det vil fremgå at høyeste 1-døgn verdi er 141 mm, målt ved 4925 Jøsendal 9/2 -1928.

Høyeste 2-døgnsverdi for perioden 1957 - 1984 er på 225 mm, målt ved 4925 Jøsendal 21-22/12 1957 (20/12 : 69.5 mm, 21/12 : 112.4 mm, 22/12 : 113.0 mm).

NB ! Det må presiseres at de beregnede påregnelige verdier gjelder for vilkårlige 24 timers verdier, mens de observerte er målt i løpet av et fiksert nedbørdøgn (kl. 07 - 07 eller kl. 08 - 08).

9. Korttidsnedbør.

Nærmeste målested med registrerende nedbørmåler (Plumatic vippepluviograf) er 4789 Opstveit. Data fra norske Plumatic-stasjoner blir presentert i < 4 >.

10. Sluttord.

De beregnede verdier for MT og PMP er basert på et relativt sparsomt datagrunnlag. Verdiene må derfor bare betraktes som grovestimat.

11. Litteratur.

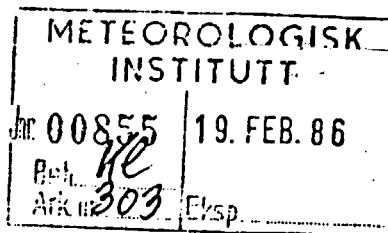
- < 1 > Førland E.J. 1984 Påregnelige ekstreme nedbørverdier.
DNMI - Fagrapport nr. 3 / 84 KLIMA.
- < 2 > Førland E.J. 1984 Ekstrem nedbør i løpet av 1 - 30 døgn
Iden K.A. DNMI - Fagrapport nr. 4 / 84 KLIMA.
- < 3 > NERC 1975 Flood Studies Report, Vol. II.
Meteorological Studies.
Natural Environment Research Council,
London.
- < 4 > Aune B. 1986 Plumatic - målinger (Arbeidstittel).
Iden K.A. DNMI (In manus)

Nytt tel.nr. (02) 471500
Telefax nr. (02) 471606

Meteorologisk Institutt
Niels Henrik Abels v. 40

0371 OSLO 3

Att.: Eirik J. Førland



DERES REF.

VAR REF.
15146/SML/uhø

SANDVIKA
18. februar 1986

1000-ARS NEDBØR OG PMP

Viser til telefonsamtale 14.02.86 og bestiller herved beregnet "1000-års nedbør" og "Påregnelig Maksimal Presipitasjon" for feltene ved Glomfjord og Tyssedal. Kart er gitt i vedlegg.

Ved flomanalysen for Tyssedal, Ringedalsmagasinet, har jeg tenkt å gå grundig til verks. NVE's flommodell PQRUT skal brukes i dette arbeidet. For å kalibrere denne, trenger jeg nedbørsdata for perioder med flomhendelser.

Fra NVE-hydrologisk avd. har jeg fått tilsendt kopi av utskrift fra limnigratstasjon 592 Hølen, for periodene:

01.09.82 - 01.10.82
17.09.83 - 01.10.83

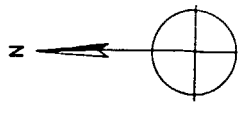
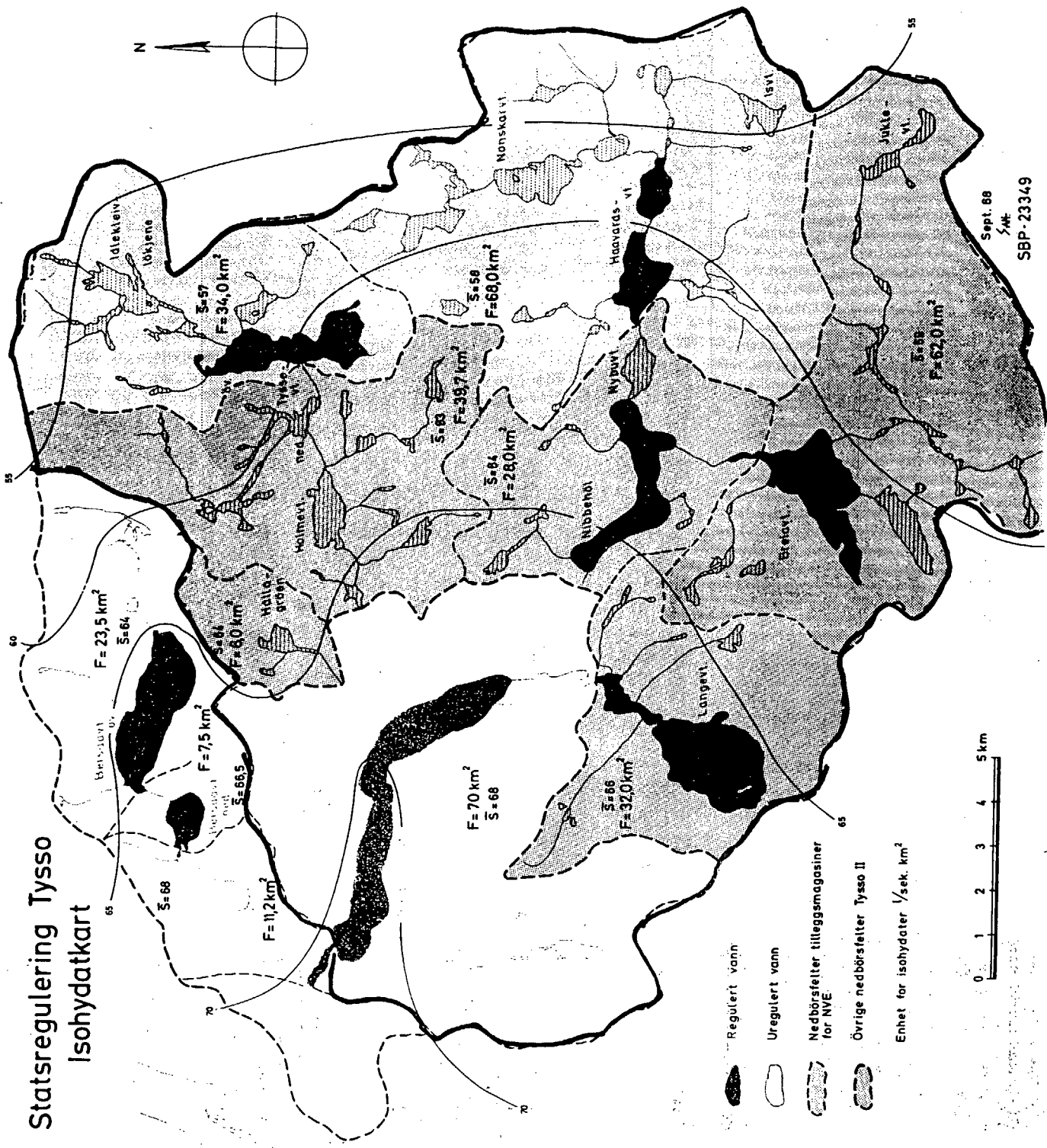
Ber derfor om å få tilsendt, helst på magnetbånd, nedbørsdata for disse periodene fra høvelige stasjoner.

Dersom noe er uklart eller jeg har uttrykt meg ufullstendig er jeg å treffe på telefon (02) 47 16 96.

Med vennlig hilsen
pr. INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S.

Morten Lossius
Morten Lossius

Statsregulering Tysso Isohydatkart



- Regulert vann
- Uregulert vann
- Nedbørfelter tilleggsmagasiner for NVE
- Øvrige nedbørfelter Tysso II

Enhet for isohydatene 1/sek. km²



Sept. 88
S.M.
SBP-23349