

DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

8/87 KLIMA

DATO

05.02.1987

TITTEL

PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER FOR
SLØRDALSVATN OG VASSLIVATN (SØR-TRØNDELAG)

UTARBEIDET AV

DAG KRISTOFFERSEN

OPPDRAGSGIVER

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
VASSDRAGSDIREKTORATET V/B. KROKLI
OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet M1000 og PMP med varigheter 6 - 144
timer for nedbørfeltene til Slørdalsvatn og Vasslivatn.

24 timers verdi av M1000 er beregnet til 190 mm og
PMP er anslått til 295 mm.

UNDERSKRIFT

Dag Kristoffersen

Dag Kristoffersen
SAKSBEHANDLER

Bjørn Aune

Bjørn Aune
FAGSJEF

PAREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : **SLØRDALSVATN OG VASSLIVATN** (Sør-Trøndelag)

1). Normal årsnedbør (verdier fra normalkart): PN ~ 1520 mm .

2). M5(24t)/PN ~ 5.5 % ==> M5(24t) = 84 mm .

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	AR	JFM	AM	JJA	SOND	AMJ
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.78	0.47	0.57	0.90	0.50
M5 (mm)	84	66	39	48	76	42
M100 (mm)	135	110	70	85	120	75
M1000 (mm)	190	155	105	125	175	115
PMP (mm)	295	270	210	235	285-295	220

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.60	0.77	1.00	1.31	1.49	1.70	1.90	2.07
M100 (mm)	80	105	135	175	205	230	255	280
M1000 (mm)	115	145	190	250	290	325	360	395
PMP (mm)	175	225	295	385	445	505	560	610

4.2) Årstidsverdier : SEPTEMBER - DESEMBER

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.60	0.77	1.00	1.31	1.49	1.70	1.90	2.07
M100 (mm)	70	90	120	155	180	205	230	250
M1000 (mm)	105	135	175	230	265	300	330	360
PMP (mm)	170	220	285	375	430	485	540	590

5). Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et fiktivt "representativt" punkt i feltet . Grovestimat av arealnedbør for felt på ca 28/132 km² fåes ved å multiplisere punktverdiene med en "arealreduksjonsfaktor" ARF :

Antall timer	6	12	24	48	72	96	120	144
SLØRDALSVATN	0.93	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99
VASSLIVATN	0.89	0.92	0.94	0.96	0.96	0.97	0.97	0.98

6). Nærmeste målestasjoner : 6510 Vinjeøra (PN=1477) , 6522 Hemne (1535) , 6527 Søvatnet (1590) , 6610 Songli (1425) .

7). Maksimal observert døgnnedbør i området : 127 mm (målt ved 6522 Hemne 14/08-1909) .

8). Kommentarer

Det må presiseres at de gitte verdier for MT og PMP er basert på et relativt sparsomt datagrunnlag . Verdiene må derfor 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 bestillinger fra NVE ved overingenør B.Krokli av 28/1-87 , Appendix A/B) skal utføres for nedbørfeltene til Slørdalsvatn , Snillfjord og Vasslivatn , Hemne i Sør-Trøndelag . Feltenes areal er henholdsvis 28 km² og 131,5 km² . Meteorologisk Institutt har stasjonene 6510 Vinjeøra , 6522 Hemne og 6527 Søvåtnet i feltet til Vasslivatn mens det ikke eksisterer stasjoner i feltet til Slørdalsvatnet (se figur 1a) . Normal årsnedbør i området er vist i figur 1b .

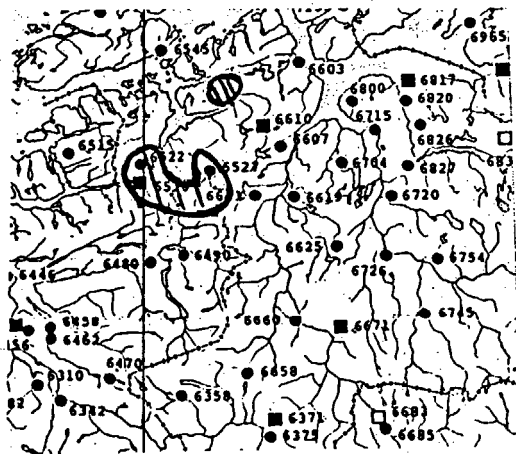


Fig. 1a.

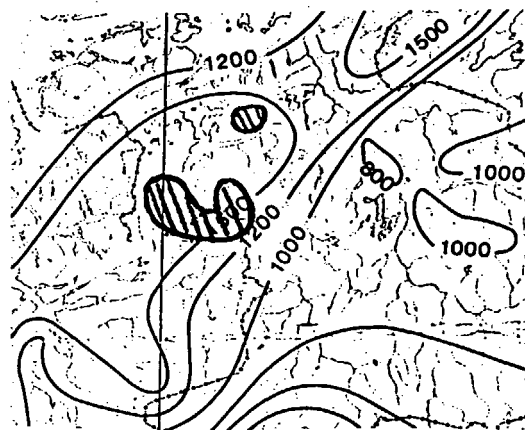


Fig. 1b.

Fig. 1a : Nedbørstasjoner og fig. 1b : Normal årsnedbør (mm) i området rundt feltene til Slørdalsvatn og Vasslivatn .

Tabell 2. Stasjons- og nedbørdata for målesteder nær feltene til Slørdalsvatn og Vasslivatn .

Stasjons- nr. navn	Obs.periode fom. - tom.	Hoh. m	PN mm	24 timer			48 timer	
				M5* mm	M5/PN obs. mm	Max obs. mm	M5* mm	Max* obs. mm
6490 Rindal	1895 - d.d.	231	1143	58	5.1	67	75	95
6510 Vinjepra	1952 - d.d.	9	1477	78	5.3	115	105	143
6522 Hemne	1895 - d.d.	133	1535	75	4.9	115	102	186
6527 Søvlatnet	1965 - d.d.	306	1590	82	5.2	93	112	154
6545 Sandstad	1920 - d.d.	20	1228	66	5.4	83	81	93
6603 Lensvik	1969 - d.d.	18	1220	67	5.5	75	89	104
6610 Songli	1908 - d.d.	300	1425	70	5.6	75	97	108
6621 Hoston	1960 - d.d.	203	1060	53	5.0	63	70	83

* Basert på perioden 1957 - 1985

3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør (fig. 1b), fremgår det at gjennomsnittlig årsnedbør i nedbørfeltene til Slørdalsvatn og Vasslivatn er ca. 1520 mm .

Normalavløpene (se appendix A/B) er anslått til ca. 43/50 l / skm² (ca. 1360/1580 mm/år) .

Når det taes hensyn til fordampning i feltet og oppfangningssvikt i nedbørmålerene , er det et rimelig godt samsvar mellom normal årsnedbør og normal avløpsverdi.

4. 24 timers verdier av M5.

Fra kart som viser fordeling av forholdstallet M5(24t) / PN , synes det som om M5(24t) / PN for feltet er ca. 5.3 % .

I tab. 2 er det gjengitt M5(24t) - verdier for perioden 1957 - 1985 for endel stasjoner nær feltet . For nedbørfeltet anslår vi forholdstallet M5(24t) / PN til 5.3 % .

M5-verdiene fra nærmestliggende stasjoner med lang måleserie (se tab. 3) antyder at M5-verdien for den lange serien 1895 - 1985 i snitt ligger ca. 4 % høyere enn serien 1957-1985 .
For nedbørfeltet antas det endelig at

$$M5(24t) / PN = 5.3 * 1.04 = 5.5 \% .$$

Med normal årsnedbør PN = 1520 mm, blir dermed estimert M5(24t) - verdi for feltene : $M5(24t) \sim 1520 * 0.055 = 84 \text{ mm} .$

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 - 1985, (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 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) (%)				
		JFM	AM	JJA	SOND	AMJ
A						
6490 Rindal	58	79	45	60	91	50
6510 Vinjeøra	78	79	50	54	91	51
6522 Hemne	75	79	48	57	89	51
6527 Søvatnet	82	67	52	51	90	52
6545 Sandstad	66	62	48	58	98	51
6603 Lensvik	67	64	52	55	96	53
6610 Songli	70	74	51	54	90	52
6621 Hoston	53	75	49	55	92	50
B						
6490 Rindal (lang serie)	62	73	40	66	89	48
6522 Hemne (l.s.)	78	78	41	55	82	46
C						
Fig. 10 - 13 i < 1 >	-	78	48	60	86	-
D						
==> SLØRDALS-/VASSLIVATN	84	78	47	57	90	50

Med M5(24t) = 84 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for feltene til Slørdalsvatn og Vasslivatn som vist i tab.4 .

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	JFM	AM	JJA	SOND	AMJ
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.78	0.47	0.57	0.90	0.50
M5 (mm)	84	66	39	48	76	42
M100 (mm)	135	110	70	85	120	75
M1000 (mm)	190	155	105	125	175	115
PMP (mm)	295	270	210	235	285-295	220

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 ~ 1520 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	0.60	0.77	1.00	1.31	1.49	1.70	1.90	2.07
M100 (mm)	80	105	135	175	205	230	255	280
M1000 (mm)	115	145	190	250	290	325	360	395
PMP (mm)	175	225	295	385	445	505	560	610

6.2 Arstidsverdier : September - Desember

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

Tabell 6. Arstidsverdier : September - Desember .

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.60	0.77	1.00	1.31	1.49	1.70	1.90	2.07
M100 (mm)	70	90	120	155	180	205	230	250
M1000 (mm)	105	135	175	230	265	300	330	360
PMP (mm)	170	220	285	375	430	485	540	590

Beregninger for de andre sesongene kan gjøres på samme måte ved å bruke nedbørsforholdstall på respektive sesongers verdier av M100 , M1000 og PMP .

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 .

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. 28/132 km², fåes ifølge < 3 > følgende arealreduksjons-faktorer (ARF) :

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 28/132 km².

Antall timer	6	12	24	48	72	96	120	144
Slørdalsvatn	0.93	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99
Vasslivatn	0.89	0.92	0.94	0.96	0.96	0.97	0.97	0.98

8. Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i området .

Høyeste observerte 1-døgnsverdi for de nærmestliggende stasjoner er 127 mm målt ved 6522 Hemne den 14/08-1909 .

Høyeste 2-døgnsverdi er 186 mm målt ved Hemne 09/01-1957 (det ble målt 72 mm den 08/01 og 114 mm den 09/01) .

Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for 6522 Hemne i perioden 1957-85 er gitt i Appendix C .

Metodene som er benyttet for beregning av påregnelige ekstremverdier (Gumbel , NERC og Hershfield) er beskrevet i <1> .

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 6817 Trondheim-Tyholt ca 45 km E av Slørdalsvatn og 60 km NE av Vasslivatn samt 6342 Sunndalsøra 2 , 60 km SW av Vasslivatn .
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 . De må derfor 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)



NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
VASSDRAGSDIREKTORATET
HYDROLOGISK AVDELING

Vår ref.

Vår dato

Side

/87-V BK/jl

28.01.87 1 (1)

Deres ref.

Deres dato

Det norske meteorologiske institutt
Nedbøravdelingen
Postboks 320
0314 OSLO 3

METEOROLOGISK INSTITUTT	
nr 00442	30. JAN. 87
Beh. <i>KL</i>	
Ark. nr. 322.1	Eksp.

BESTILLING AV P1000 OG PMP

Hydrologisk avdeling skal beregne dimensjonerende- og påregnelig maksimal flom for dam Vasslivatn, Hemne kommune, Sør-Trøndelag. Feltet er 131.5 km² og normalavløpet er ca 50 l/s km².

Bestiller derfor følgende data fra DNMI:

P1000 og PMP for året og for følgende sesonger:

- januar-mars
- april-juni
- juli-august
- september-desember

Faktura bes sendt Sør-Trøndelag Kraftselskap, Postboks 3755, 7001 TRONDHEIM.

Med hilsen

Bjarne Krokli
Bjarne Krokli
overingeniør
(Etter fullmakt)

Vedlegg: Kartkopi m/feltgrenser.



NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
VASSDRAGSDIREKTORATET
HYDROLOGISK AVDELING

Vår ref. /87-V BK/j1
Deres ref.

Vår dato 28.01.87
Side 1 (1)
Deres dato

Det norske meteorologiske institutt
Nedbøravdelingen
Postboks 320
0314 OSLO 3

METEOROLOGISK
INSTITUTT
nr. 00441 30. JAN. 87
Beh. KL
Ark. nr. 22.1 Eksp.

BESTILLING AV P1000 OG PMP

Hydrologisk avdeling skal beregne dimensjonerende- og påregnelig maksimal flom for dam Slørdalsvatn, Snillfjord kommune, Sør-Trøndelag. Feltet er 28 km² og normalavløpet er ca 43 l/s km².

Bestiller derfor følgende data fra DNMI:

P1000 og PMP for året og for følgende sesonger:

- januar-mars
- april-juni
- juli-august
- september-desember

Faktura bes sendt Arne R. Reinertsen, Postboks 4510 Kalvskinnet, 7001 TRONDHEIM.

Med hilsen

Bjarne Krokli
Bjarne Krokli
overingeniør
(Etter fullmakt)

Vedlegg: Kartkopi m/feltgrenser.

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

02.02.1987

kl. 0854

STASJON : 6522 HEMNE

DATAGRUNNLAG : 1957 - 1985

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder (mm) i løpet av 1 døgn.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER			
			~jan-mar	~apr-mai	~jun-aug	~sep-des
5	GUMBEL	83	66	40	46	74
10	GUMBEL	97	80	49	56	87
50	GUMBEL	128	111	69	78	116
100	GUMBEL	142	124	78	87	128
1000	GUMBEL	188	171	108	121	172
5	NERC	75	59	36	43	67
50	NERC	109	87	56	67	98
100	NERC	121	98	64	76	110
1000	NERC	173	144	99	114	159
PMP	NERC	289	256	196	218	273
PMP	HERSHFIELD	306				
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 115.2 (1978)	~ 114.5 (1957)	~ 68.9 (1975)	~ 58.5 (1964)	~ 115.2 (1978)
		~ 114.5	~ 65.2	~ 40.9	~ 52.9	~ 80.4
		~ 80.4	~ 64.5	~ 36.9	~ 52.4	~ 72.1
Middelverdier av max.		~ 57.6	~ 42.2	~ 24.7	~ 29.2	~ 50.3
Standardavvik av max.		~ 18.5	~ 18.5	~ 12.0	~ 13.1	~ 17.2

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder (mm) i løpet av 2 døgn.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER			
			~jan-mar	~apr-mai	~jun-aug	~sep-des
5	GUMBEL	113	91	60	62	99
10	GUMBEL	132	111	75	76	115
50	GUMBEL	174	154	107	105	150
100	GUMBEL	192	172	121	118	164
1000	GUMBEL	256	237	171	163	217
5	NERC	102	79	50	59	93
50	NERC	142	114	76	87	131
100	NERC	157	127	85	98	145
1000	NERC	216	180	127	144	202
PMP	NERC	331	296	236	256	318
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 186.3 (1957)	~ 186.3 (1957)	~ 132.1 (1975)	~ 80.8 (1976)	~ 142.3 (1978)
		~ 142.3	~ 83.1	~ 55.9	~ 79.9	~ 131.4
		~ 132.1	~ 82.8	~ 55.7	~ 78.7	~ 99.3
Middelverdier av max.		~ 84.8	~ 63.5	~ 38.9	~ 42.9	~ 75.7
Standardavvik av max.		~ 27.3	~ 27.9	~ 21.2	~ 19.2	~ 22.5