

# DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT  
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3  
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT NR.

45/87 KLIMA

DATO

30.12.1987

TITTEL

HITTERSJØEN, RØROS, SØR-TRØNDELAG

PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER

UTARBEIDET AV

DAG KRISTOFFERSEN

OPPDRAGSGIVER

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet M1000 og PMP med varighet 2 - 120 timer for nedbørfeltet til Hittersjøen, Røros.

24-timers årsverdi av M1000 er beregnet til 105 mm.  
PMP er anslått til 200 mm.

UNDERSKRIFT

*Dag Kristoffersen*

Dag Kristoffersen

SAKSBEHANDLER

*Bjørn Aune*

Bjørn Aune

FAGSJEF

PAREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : HITTERSJØEN , RØRØS .

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 525 mm

2). M5(24t) / PN ~ 7.2 % ==> M5(24t) ~ 38 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	AR	SOMMER (J,J,A)	HØST (S,O,N,D)	VINTER (J,F,M)	VAR (A,M)	SESONG (MAI-JUN)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.95	0.69	0.45	0.50	0.58
M5 (mm)	38	36	26	17	19	22
M50 (mm)	60	55	45	30	30	35
M100 (mm)	65	65	50	35	35	40
M1000 (mm)	105	100	80	55	60	70
PMP (mm)	200	195->200	165	120	130	145

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier :

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.55	0.73	0.85	1.00	1.18	1.28	1.39	1.48
M100 (mm)	35	45	55	65	75	85	90	95
M1000 (mm)	60	75	90	105	125	135	145	155
PMP (mm)	110	145	170	200	235	260	280	295

4.2) Årstidsverdier : SESONG ( MAI - JUN )

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.55	0.73	0.85	1.00	1.18	1.28	1.39	1.48
M100 (mm)	20	30	35	40	45	50	55	60
M1000 (mm)	40	50	60	70	85	95	100	105
PMP (mm)	80	105	125	145	170	190	205	215

5). Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et "representativt" fiktivt punkt i feltet. For felt på ca. 149 kv.km. fåes et grovestimat av arealnedbør ved å multiplisere punktverdiene med en "arealreduksjonsfaktor" ARF:

Antall timer :	2	6	12	24	48	72	96	120
ARF( 149 kv.km.):	0.82	0.89	0.91	0.93	0.95	0.96	0.97	0.97

6). Nærmeste målestasjon : 1040 RØRØS (PN= 480 mm/år)

7). Maksimal observert døgnnedbør i området: 63 mm  
Målt ved : 1040 RØRØS 15.06-1895

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 et 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.

Flomberegning ( se bestilling fra NVE v/H.Ytterstad og K.Hegge 18/12-87, Appendix A ) skal utføres for nedbørfeltene til dam Hittersjøen , Røros i Sør-Trøndelag .

Feltets areal er ca. 149 km<sup>2</sup> . Meteorologisk Institutt har stasjonen 1040 Røros i feltets vestligste del .

Data for flere nærliggende stasjoner er gitt i tabell 2 .

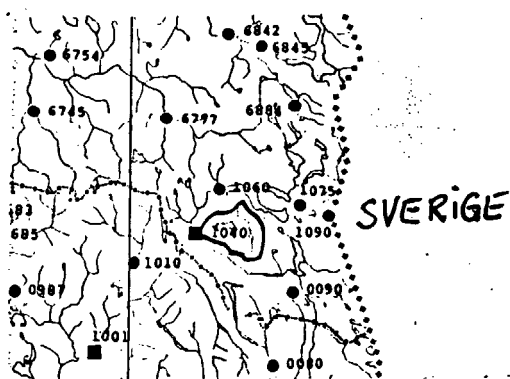


Fig. 1a.

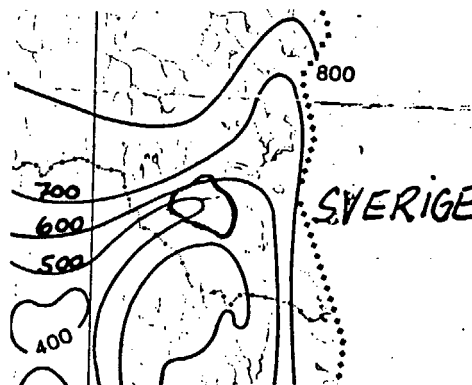


Fig. 1b.

Fig. 1a : Nedbørstasjoner og fig. 1b : Normal årsnedbør ( mm ) i området rundt feltet til Hittersjøen , Røros .

Tabell 2. Stasjons- og nedbørdata for målesteder nær feltene til dam Hittersjøen, Røros.

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
0090 Langen	1968 - d.d.	686	565	41	7.3	53	48	92
1010 Os i Østerdal	1895 - d.d.	788	462	37	8.0	41	44	49
1040 Røros	1871 - d.d.	628	480	31	6.5	48	37	55
1060 Aursund	1934 - d.d.	685	730	34	4.7	43	43	75
1075 Brekkebygd	1895 - d.d.	712	536	36	6.7	48	43	64
1090 Vauldalen	1927 - d.d.	829	730	38	5.2	47	48	72

\* Basert på perioden 1957 - 1986

### 3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør ( fig. 1b ), fremgår det at gjennomsnittlig årsnedbør i nedbørfeltene til Hittersjøen er ca. 525 mm .

Normalavløpet (se appendix A) er anslått til ca. 14 l / skm<sup>2</sup> (ca. 440 mm/år) .

Når det taes hensyn til fordampning i feltet og oppfangningssvikt i nedbørmålerne er det rimelig godt samsvar mellom normal årsnedbør og normalavløp .

4. 24 timers verdier av M5.

Fra kart som viser fordeling av forholdstallet  $M5(24t) / PN$ , synes det som om  $M5(24t) / PN$  for Hittersjøen er ca. 7,6 %.

I tab. 2 er det gjengitt  $M5(24t)$  - verdier for perioden 1957 - 1986 for endel stasjoner nær feltene. Middell av stasjonsverdiene er 6,4 % og justert for lang serie 1895-1986 er det 6,7 %.

For Hittersjøen-feltene anslår vi det endelige forholdstallet til

$$M5(24t) / PN = 7.2 \%$$

Med normal årsnedbør  $PN = 525$  mm, blir dermed estimert  $M5(24t)$  - verdi for Hittersjøen:  $M5(24t) \sim 525 * 0.072 = 38$  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 - 1986, ( del A ) og verdiene fra den lange nedbørserien 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	$M5(\text{årstid}) / M5(\text{år}) (\%)$				
		JFM	AM	MJ	JJA	SOND
<b>A</b>						
0090 Langen	41	34	39	51	93	68
1010 Os i Østerdal	37	30	43	57	95	62
1040 Røros	31	52	52	60	94	74
1060 Aursund	34	68	62	59	94	76
1075 Brekkebygd	36	36	44	56	97	64
1090 Vauldalen	38	47	50	55	97	66
<b>B</b>						
1010 Os i Østerdal (1.serie)	38	34	42	57	95	61
<b>C</b>						
Fig. 10-13 i < 1 >	-	41	44	-	97	63
<b>D</b>						
=> HITTERSJØEN	38	45	50	58	95	69

Med MS(24t) = 38 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for feltene til Hittersjøen som vist i tab.4 .

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	JFM	AM	MJ	JJA	SOND
MS(årstid)/MS(år)	1.00	0.45	0.50	0.58	0.95	0.69
M5 ( mm )	38	17	19	22	36	26
M50 ( mm )	60	30	30	35	55	45
M100 ( mm )	65	35	35	40	65	50
M1000 ( mm )	105	55	60	70	100	80
PMP ( mm )	200	120	130	145	195->200	165

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 = 525 mm blir verdiene som angitt i tab. 5.

Tabell 5. Arsverdier.

Antall timer ( n )	2	6	12	24	48	72	96	120
<u>Nedbørforholdstall</u>								
n timer / 24 timer	0.55	0.73	0.85	1.00	1.18	1.28	1.39	1.48
M100 ( mm )	35	45	55	65	75	85	90	95
M1000 ( mm )	60	75	90	105	125	135	145	155
PMP ( mm )	110	145	170	200	235	260	280	295

6.2 Arstidsverdier : MAI - JUNI

Dersom det antas at nedbørforholdstallene for perioden mai - juni er de samme som for årsvardiene, fåes verdier som angitt i tab. 6.

Tabell 6. Arstidsverdier : MAI - JUNI .

Antall timer ( n )	2	6	12	24	48	72	96	120
<u>Nedbørforholdstall</u>								
n timer / 24 timer	0.55	0.73	0.85	1.00	1.18	1.28	1.39	1.48
M100 ( mm )	20	30	35	40	45	50	55	60
M1000 ( mm )	40	50	60	70	85	95	100	105
PMP ( mm )	80	105	125	145	170	190	205	215

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 felt på ca. 149 km<sup>2</sup>, fåes ifølge < 3 > følgende arealreduksjons-faktorer (ARF) :

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 149 km<sup>2</sup>.

Antall timer	2	6	12	24	48	72	96	120
HITTERSJØEN	0.82	0.89	0.91	0.93	0.95	0.96	0.97	0.97

### 8. Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i området.

Høyeste observerte 1-døgnsverdi for de nærmestliggende stasjoner er 62.9 mm målt ved 1040 RØRROS den 15/6-1895.

Høyeste 2-døgnsverdi for de nærmestliggende stasjoner er 91.7 mm målt ved 0090 LANGEN den 10/7-1973.

Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for stasjonen 1040 Rørros i perioden 1957 - 86 er gitt i appendix B.

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 6683 Sæter i Kvikne ca. 60 km W av feltet til Hittersjøen .  
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)
- < 5 > Førland E.J. 1987 Beregning av ekstrem nedbør.  
DNMI - Fagrapport nr. 23 / 87 KLIMA.





NORGES  
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK

Vår ref.  
5622/87-VHO  
BJK/BJK  
Deres ref.

Vår dato  
18 DES. 1987  
Deres dato

Det norske meteorologiske institutt  
Nedbørvdelingen  
Postboks 320  
0314 Oslo 3

METEOROLOGISK INSTITUTT	
Saksnr. 4990	Doknr.
Saksb. KL	A. 3221
Innk. 21/12-87	Eksp.

BESTILLING AV P1000 OG PMP


Hydrologisk avdeling skal beregne dimensjonerende- og påregnelig maksimal flom for dam Hittersjøen, Røros.

Feltarealet er 149 km<sup>2</sup> og normalavløp ca 14 l/skm<sup>2</sup>.

Feltene er avmerket på vedlagt kartkopi.

Bestiller derfor data for P1000 og PMP gjeldende for året og for sesongen mai - juni.

Med hilsen  
Hydrologisk avdeling

  
Kjell Hegge  
sjefsingeniør

  
Heidi Ytterstad  
avdelingsing.

Vedlegg: Kartskisse m/feltgrenser.

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

23.12.1987 kl. 1214

STASJON : 1040 RØRDS

DATAGRUNNLAG : 1957 - 1986

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder (mm) i løpet av 24 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER			
			~jan-mar	~apr-mai	~jun-aug	~sep-des
5	GUMBEL	33	18	17	30	26
10	GUMBEL	39	21	21	35	32
50	GUMBEL	52	29	30	46	44
100	GUMBEL	57	32	33	51	50
1000	GUMBEL	77	44	46	68	69
5	NERC	31	16	16	29	23
50	NERC	49	28	27	46	38
100	NERC	56	32	32	53	44
1000	NERC	89	53	52	84	71
PMP	NERC	180	116	114	172	149
PMP	HERSHFIELD	134				
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 47.7 (1984)	~ 24.0 (1963)	~ 23.9 (1962)	~ 36.8 (1963)	~ 47.7 (1984)
		~ 36.8	~ 20.0	~ 21.6	~ 35.0	~ 26.0
		~ 35.0	~ 18.5	~ 18.0	~ 34.0	~ 21.5
Middelverdier av max.		~ 22.8	~ 11.5	~ 11.0	~ 20.9	~ 16.2
Standardavvik av max.		~ 7.6	~ 4.6	~ 5.0	~ 6.7	~ 7.6

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder (mm) i løpet av 48 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER			
			~jan-mar	~apr-mai	~jun-aug	~sep-des
5	GUMBEL	40	22	20	37	30
10	GUMBEL	46	27	24	43	36
50	GUMBEL	61	37	34	57	50
100	GUMBEL	67	41	37	63	56
1000	GUMBEL	90	57	51	84	76
5	NERC	37	20	19	35	28
50	NERC	58	33	32	55	45
100	NERC	67	39	37	63	52
1000	NERC	103	63	61	97	82
PMP	NERC	201	134	131	193	170
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 55.4 (1984)	~ 36.8 (1963)	~ 27.4 (1984)	~ 51.8 (1964)	~ 55.4 (1984)
		~ 51.8	~ 33.3	~ 26.7	~ 48.3	~ 31.7
		~ 48.3	~ 22.7	~ 23.8	~ 42.3	~ 28.9
Middelverdier av max.		~ 30.0	~ 15.7	~ 14.2	~ 27.6	~ 21.6
Standardavvik av max.		~ 9.5	~ 6.6	~ 6.0	~ 9.1	~ 8.7