

# DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

20/86 KLIMA

DATO

20.05.1986

TITTEL

**PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRHØYDER FOR  
SUNDSBARM**

UTARBEIDET AV

**EIRIK J. FØRLAND**

OPPDRAGSGIVER

**Ing. A.B. Berdal A/S**

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet påregnelige ekstreme nedbørhøyder med varighet 2 - 144 timer for et nedbørfelt ved Sundsbarm. Maksimale 24 timers nedbørverdier med 100 og 1000 års gjennomsnittlig gjentakelsestid er beregnet til h.h.v. 105 og 155 mm. Påregnelig maksimal 24 timers nedbør (PMP) er anslått til ca 265 mm

UNDERSKRIFT

*Eirik J. Førland*

Eirik J. Førland  
SAKSBEHANDLER

*Bjørn Aune*

Bjørn Aune  
FAGSJEF

Det norske meteorologiske institutt

PAREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : **SUNDSBARM** ( Telemark ) .

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 950 mm

2). M5(24t) / PN ~ 6.7 % M5(24t) ~ 64 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	AR	SOMMER (J,J,A)	HØST (SOND)	VINTER (J,F,M)	VAR (A,M)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.90	0.78	0.45	0.50
M5 (mm)	64	58	50	29	32
M100 (mm)	105	95	85	55	60
M1000 (mm)	155	145	130	85	90
PMP (mm)	265	260→265	240	170	185

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.64	0.80	1.00	1.26	1.41	1.57	1.73	1.87
M100 (mm)	65	85	105	135	150	165	180	195
M1000 (mm)	100	125	155	195	220	245	270	290
PMP (mm)	170	210	265	335	375	415	460	495

4.2) Årstidsverdier : SOMMER

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.64	0.80	1.00	1.26	1.41	1.57	1.73	1.87
M100 (mm)	60	75	95	120	135	150	165	175
M1000 (mm)	90	115	145	185	205	230	250	270
PMP (mm)	170	210	265	335	375	415	460	495

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. 400 km<sup>2</sup> fåes ved å multiplisere punktverdiene med en "arealreduksjonsfaktor" ARF :

Antall timer	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF	0.85	0.88	0.91	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96

6). Nærmeste målestasjoner : 3235 Amotsdal (PN = 1000 mm/år)  
3293 Øyfjell

7). Maksimal observert døggnedbør i området : 110 mm (målt ved 3290 Høydalsmo 8/8 1912) .

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 frengangsmåten 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 nedbørshøyde 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 Berdal A/S av 11/3 - 86 ) Appendix A ) skal utføres for nedbørfeltet til Sundsbarm kraftstasjon i Telemark .

Nedbørfeltet er på ca. 420 km<sup>2</sup> , og medianhøyden er ca. 600 m.o.h. Det norske meteorologiske institutt's ( DNMI ) nedbørstasjoner 3235 Amotsdal og 3293 Øyfjell ligger i nedbørfeltet (se fig.1a) . Endel data for de nærmestliggende målestasjoner for nedbør er gitt i tab.2 .

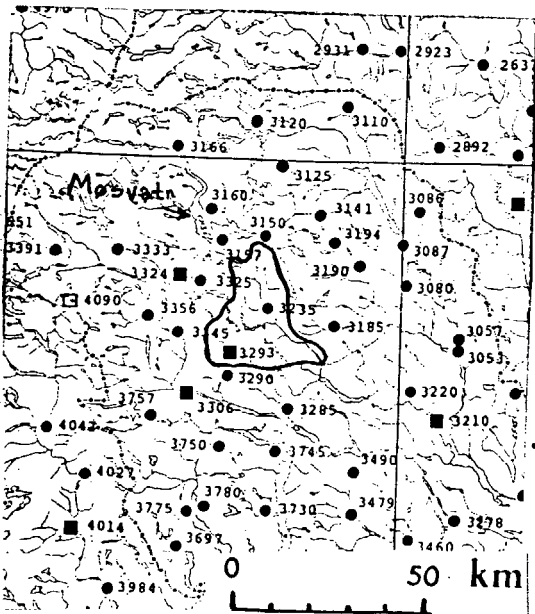


Fig. 1a.

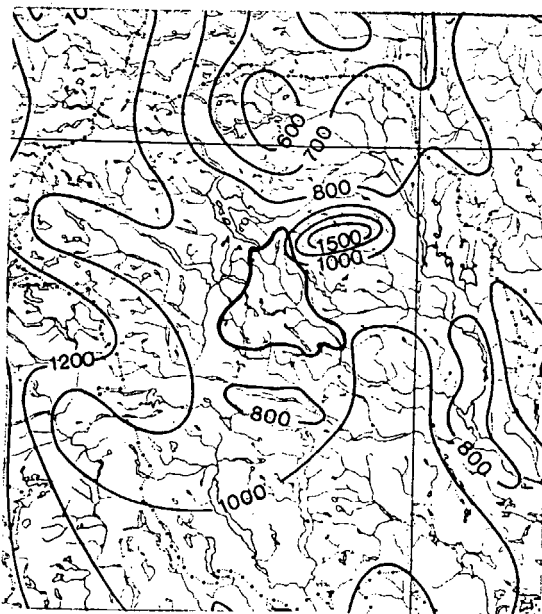


Fig. 1b.

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

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

Stasjons- nr. navn	Obs.periode fom. - tom.	Hoh. m	PN mm	24 timer			48 timer	
				M5* mm	M5/PN mm	Max obs. mm	M5* mm	Max* obs. mm
3150 Frøystul	1930 - d.d.	870	808	Ikke daglige observasjoner				
3157 Møsvatn-Haug	1976 - d.d.	942	865	For kort måleserie				
3185 Hjartdal	1960 - d.d.	162	835	Ikke daglige observasjoner				
3235 Amotsdal	1971 - d.d.	567	1000	63	6.3	71	68	122
3290 Høydalsmo	1895 - d.d.	572	812	55	6.8	110	74	88
3293 Øyfjell	1979 - d.d.	803	-	For kort måleserie				
3325 Rauland	1970 - d.d.	715	795	53	6.7	86	58	64
3345 Amot i Vinje	1970 - d.d.	551	860	53	6.1	57	65	77

\* Basert på perioden 1957 - d.d.

### 3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør ( fig. 1b ), fremgår det at årsnedbøren i nedbørfeltet til Sundsbarn er ca. 950 mm.

Normalavløpet (se appendix A) er anslått til ca. 32 l / skm<sup>2</sup> ( ca. 1020 mm / år ) .

Når det tas hensyn til fordamning i feltet, og til aerodynamisk oppfangningssvikt i nedbørmålerne, er det rimelig godt samsvar mellom verdiene for normalnedbør og normalavløp.

4. 24 timers verdier av M5.

Fra fig. 7 i < 1 > synes det som om forholdstallet M5(24t) / PN for Sundsbarm-feltet er ca. 6.7 %.

I tab. 2 er det gjengitt M5(24t) - verdier for perioden 1957 - 1984 for endel stasjoner nær Sundsbarm. For selve nedbørfeltet kan forholdstallet M5(24t) / PN anslås til ca. 6.4 % .

M5-verdien for de tilbakepunchede stasjoner i området ( 3190 Tuddal og 3290 Høydalsmo ) for perioden 1957 - 1984 , er for begge stasjoner ca. 5 % høyere enn M5-verdien for den lange serien 1895 - 1984 ( cfr. <1> ).

For nedbørfeltet til Sundsbarm antas det derfor at  
 $M5(24t) / PN = 6.4 * 1.05 = 6.7 \%$  .

Med normal årsnedbør PN = 950 mm, blir dermed estimert M5(24t) - verdi for Sundsbarm-feltet :  $M5(24t) \sim 950 * 0.067 = 64 \text{ mm}$ .

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 - 1984, ( del A ) og verdiene fra de lange seriene fra 3190 Tuddal og 3290 Høydalsmo ( del B ) og kartverdiene fra fig. 10 - 13 i < 1 > ( del C ) , er sannsynlige forholdstall for nedbørfeltet ved Sundsbarm 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
<b>A</b>					
3235 Amotsdal	63	94	78	43	48
3290 Høydalsmo	63	94	78	36	52
3325 Rauland	53	99	64	45	46
3345 Amot i Vinje	53	99	76	45	58
<b>B</b>					
3190 Tuddal (lang serie)	61	93	74	35	48
3290 Høydalsmo (lang serie)	59	93	73	34	49
<b>C</b>					
Fig. 10 - 13 i < 1 >	-	85	81	47	48
<b>D</b>					
==> SUNDSBARM	64	90	78	45	50

Med M5(24t) = 64 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for Sundsbarm-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	0.90	0.78	0.45	0.50
M5 ( mm )	64	58	50	29	32
M100 ( mm )	105	95	85	55	60
M1000 ( mm )	155	145	130	85	90
PMP ( mm )	265	260+265	240	170	185

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

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 ~ 950 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	0.64	0.80	1.00	1.26	1.41	1.57	1.73	1.87
M100 ( mm )	65	85	105	135	150	165	180	195
M1000 ( mm )	100	125	155	195	220	245	270	290
PMP ( mm )	170	210	265	335	375	415	460	495

6.2 Arstidsverdier : Sommer

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

Tabell 6. Arstidsverdier : Sommer

Antall timer ( n )	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.64	0.80	1.00	1.26	1.41	1.57	1.73	1.87
M100 ( mm )	60	75	95	120	135	150	165	175
M1000 ( mm )	90	115	145	185	205	230	250	270
PMP ( mm )	170	210	265	335	375	415	460	495

## 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 areal estimat. Størrelsen på denne justeringsfaktoren vil avhenge av blant annet feltstørrelse, varighet, gjentakelsestid og typisk nedbørsmønster 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. 400 km<sup>2</sup>, fåes ifølge < 3 > følgende arealreduksjons-faktorer (ARF):

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 400 km<sup>2</sup>.

Antall timer	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF	0.85	0.88	0.91	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96

## 8. Maksimal observert døgnsnedbør i området.

For de nærmestliggende stasjoner er høyeste observerte 1 og 2 - døgns nedbør gjengitt i tab. 2. Det vil fremgå at høyeste 1-døgns verdi er 110 mm, målt ved 3290 Høydalsmo den 8/8 1912.

Høyeste 2-døgnsverdi for perioden 1957 - 1984 er på 122 mm, målt ved 3235 Amotsdal 31/7-1/8 1972 ( Høyeste 2-døgnsverdi for 3190 Tuddal er 156 mm, målt i juni 1927 ).

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 3210 Bvarv . 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)





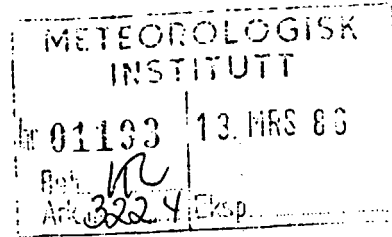
# BERDAL

INGENIØR A. B. BERDAL A/S

Det Norske Meteorologiske Institutt  
Boks 320 Blindern

Rådgivende ingeniører MRIF  
Medeiere i Norconsult A.S

0313 OSLO 3



Deres ref.

Vår ref.

Sandvika

1666/AC/alB

11. mars 1986

### 1000-års nedbør og PMP

I forbindelse med flomberegninger for dammene til Hjartdøla og Sundsbarm kraftstasjoner i Telemark bestiller vi herved ekstreme nedbørdata for varigheter opp til 6 døgn.

Nedbørdata bes gitt for forskjellige sesonger.

Vedlagt følger to kart som viser feltenes utstrekning og størrelse for de aktuelle områder.

Vi håper at dataene kan foreligge snarlig.

Med hilsen  
INGENIØR/A.B. BERDAL A/S

*A. J. Carlsen*  
A.J. Carlsen

### Vedlegg

sen 1.1/5-86

	SUNDSBARM	HJARTDØLA
Areal	418 km <sup>2</sup>	278 km <sup>2</sup>
Høgdeinterval	ca 600 m o.h.	ca 800 m o.h.
Normal-areal?	32.4 l/km <sup>2</sup> (⇒ 1020 mm/år)	25-30 ~ 28 l/km <sup>2</sup> (⇒ 888 mm/år)