

DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

33/85 KLIMA

DATO

02.08.1985

TITTEL

PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRHØYDER FOR
EMHJELLEVATN I OSELV (SOGN & FJORDANE)

UTARBEIDET AV

EIRIK J. FØRLAND

OPPDRAGSGIVER

NVE - VH FOR SOGN & FJORDANE ENERGIVERK

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet påregnelige ekstreme nedbørhøyder med varighet 2 - 120 timer for Emhjellevatn. Maksimale 24 timers nedbørverdier med 100 og 1000 års gjennomsnittlig gjentakelsestid er beregnet til h.h.v. 155 og 215 mm. Påregnelig maksimal 24 timers nedbør (PMP) er anslått til ca 330 mm.

UNDERSKRIFT

Eirik J. Førland

Eirik J. Førland
PROSJEKTLEDER

Bjørn Aune

Bjørn Aune
FAGSJEF

PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : EMHJELLE VATN

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart) : $PN \approx 2400$ mm

2). $M5(24t) / PN \approx 4.3 \%$ $M5(24t) \approx 103$ 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	0.63	0.95	0.77	0.53
M5 (mm)	103	65	98	79	55
M100 (mm)	155	105	150	125	90
M1000 (mm)	215	155	210	180	135
PMP (mm)	330	270	320-330	285	250

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.35	0.55	0.75	1.00	1.34	1.54	1.76	1.95
M100 (mm)	50	85	115	155	205	240	270	300
M1000 (mm)	75	120	160	215	285	330	375	420
PMP (mm)	115	180	245	330	440	510	580	645

4.2) Årstidsverdier : Høst (september - desember)

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.35	0.55	0.75	1.00	1.34	1.54	1.76	1.95
M100 (mm)	50	80	110	150	200	230	265	295
M1000 (mm)	75	115	155	210	280	325	370	410
PMP (mm)	115	180	245	330	440	510	580	645

5). Areal-reduksjon

De gitte verdier gir punktnedbør for et fiktivt "representativt" punkt i feltet . Estimert av arealnedbør for felt på ca. 100 km^2 fåes ved å multiplisere punktverdiene med følgende "arealreduksjonsfaktor" ARF :

Antall timer	2	6	12	24	48	72	96	120
ARF	0.84	0.90	0.92	0.94	0.96	0.97	0.97	0.98

6). Nærmeste målestasjon(er) : 5764 Solheim i Gloppen ($PN=2303$ mm/år)
5766 Eimhjellen (opprettet i 1981)

7). Maksimal observert døgnnedbør i området : 198 mm (målt ved 5764 Solheim den 23/11 1906)

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 . Bedre estimat kan ikke foreligge før DNMI har fått anledning til å ferdigteste og raffinere metoden , og til å utvide datagrunnlaget .

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 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 NVE av 13 / 6 - 85, Appendix A) skal utføres for Emhjellevatn i Oselv. Nedbørfeltet er på 106 km² og ligger rett sør for Alfotbreen. Feltet ligger i høydeintervallet 125 - 1120 m o.h., med median - høyde på ca. 490 m o.h.

Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI) har to nedbørstasjoner i feltet, 5764 Solheim i Gloppen og 5766 Eimhjellen (se fig. 1a). Endel data for disse, og andre nærliggende målestasjoner for nedbør er gitt i tab. 2.

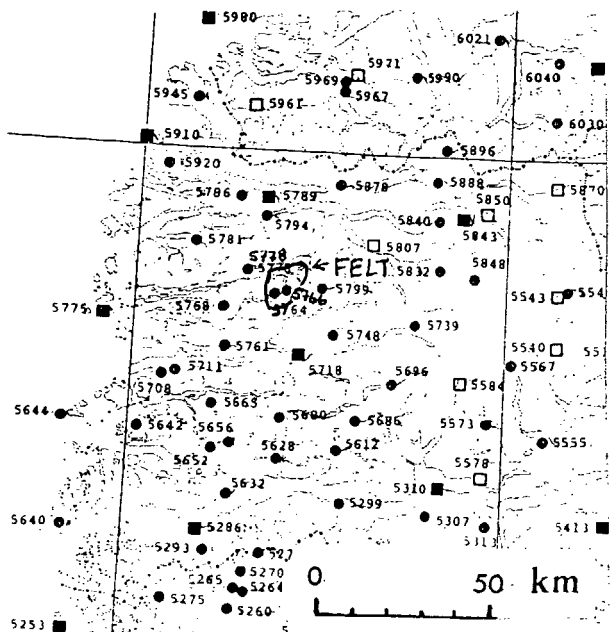


Fig. 1a.

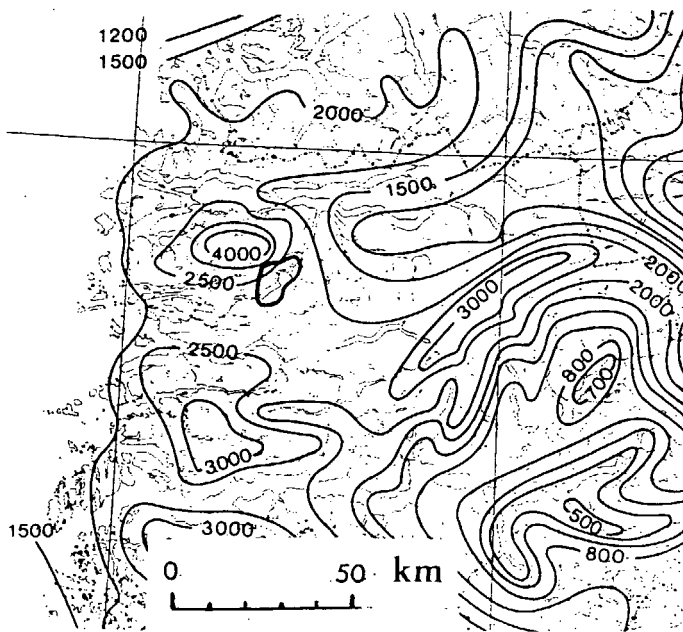


Fig. 1b.

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

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

Stasjons nr.	navn	Obs.periode fom. - tom.	Hoh. m	PN mm	24 timer		48 timer		
					M5* mm	M5/PN	Max obs. mm	M5* mm	Max* obs. mm
5711	Osland	1907 - d.d.	162	2928	126	4.3	143	174	215
5748	Botnen	1895 - d.d.	237	2439	101	4.2	169	148	202
5764	Solheim	1900 - d.d.	177	2303	102	4.4	198	147	225
5766	Eimhjellen	1981 - d.d.	170	-	-	-	-	-	-
5768	Eikefjord	1903 - d.d.	30	2359	114	4.8	169	144	202
5778	Grøndalen	1977 - d.d.	110	3230	148	4.6	144	188	209
5780	Svelgen	1938 - 1972	16	2595	114	4.4	131	178	233
5799	Gjengedal	1972 - d.d.	230	2070	98	4.7	93	141	150
5896	Hornindal	1895 - d.d.	340	1700	80	4.7	96	107	156

* Basert på perioden 1957 - d.d.

3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør (fig. 1b), synes det som om arealnedbøren for nedbørfeltet er ca. 2400 mm / år. I høyere - liggende deler av feltet er normal årsnedbør over 3000 mm. Fra NVE - VH (Appendix A) er normalavløpet i nedbørfeltet oppgitt til 81 l / s km², som svarer til ca. 2550 mm / år. Aktuell årlig fordampning i området er ca. 300 mm / år. Summen av årsverdiene for normalavløp og fordampning blir dermed ca. 2850 mm / år. Når det taes hensyn til aerodynamisk oppfangningssvikt i nedbørmåleren, er denne verdien på 2850 mm / år i rimelig god overensstemmelse med verdier på 2400 mm / år fra fig. 1b.

4. 24 timers verdier av M5.

Fra fig. 7 i < 1 > synes det som om forholdstallet M5(24t) / PN for Emhjellevatn er ca. 4.3 %.

I tab. 2 er det gjengitt M5(24t) - verdier for perioden 1957 - 1984 for endel stasjoner nær Emhjellevatn. M5-verdiene for 5711 Osland og 5896 Hornindal er ca. 4 % høyere for perioden 1957 - 1984, enn for den lange serien som er rapportert i < 1 >.

For perioden 1957 - 1984 er M5(24t) / PN for 5764 Solheim i Gloppen = 4.43, og i middel for de nærmestliggende stasjoner (5748 Botnen, 5768 Eikefjord, 5778 Grøndalen og 5799 Gjengedal) er M5 (24t) / PN = 4.56. Når disse verdier justeres til den lange serien ved å multiplisere med 0.96, fåes M5(24t) / PN lik h.h.v. 4.25 og 4.38, dvs. meget nær samme verdi som fra fig.7 i < 1 >. For Emhjelle-vassdraget antas det derfor at M5(24t) / PN = 4.3%.

Med normal årsnedbør PN = 2400 mm, blir dermed estimert M5(24t) for Emhjellefeltet : M5(24t) ~ 2400 * 0.043 = 103 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 spesielt de nærmestliggende stasjoner 5748, 5764, 5768, 5778 og 5799), verdiene fra de lange serier fra 5711 Osland og 5896 Hornindal (del B) og kartverdiene fra fig. 10 - 13 i < 1 > (del C), er sannsynlige forholdstall for Emhjelle-feltet gitt i del D i tab. 3.

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

nr.	navn	M5(24t) mm	M5(årstid) / M5(år)			
			JJA	SOND	JFM	AM
A	5711 Osland	126	67	97	74	54
	5748 Botnen	101	63	95	82	52
	5764 Solheim	102	61	94	79	51
	5768 Eikefjord	114	59	95	74	52
	5778 Grøndalen	148	78	99	70	46
	5780 Svelgen	114	69	95	70	59
	5799 Gjengedal	98	66	100	74	49
	5896 Hornindal	80	59	93	79	50
B	5711 Osland (lang serie)	121	69	97	72	57
	5896 Hornindal (lang serie)	76	59	92	83	51
C	Fig. 10 - 13 i < 1 >	-	65	95	80	55
D	==> EMHJELLE VATN	103	63	95	77	53

Med M5(24t) = 103 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for Emhjelle-feltet som vist i tab. 4.

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	SOMMER (J,J,A)	HØST (SOND)	VINTER (J,F,M)	VÅR (A,M)
M5(årstid) / M5(år)	1.00	0.63	0.95	0.77	0.53
M5 (mm)	103	65	98	79	55
M100 (mm)	155	105	150	125	90
M1000 (mm)	215	155	210	180	135
PMP (mm)	330	270	320-330	285	250

5. Ars- og årstidsverdier av M100, M1000 og PMP for ulike variheter.

1 Arsverdier.

Verdier for forholdstall mellom nedbør i løpet av n timer og i løpet av 24 timer er gitt i tab.2 i < 1 >. For et felt med årsnedbør PM ≈ 2400 mm blir verdiene som angitt i tab. 5

Tabell 5. Arsverdier.

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.35	0.55	0.75	1.00	1.34	1.54	1.76	1.95
M100 (mm)	50	85	115	155	205	240	270	300
M1000 (mm)	75	120	160	215	285	330	375	420
PMP (mm)	115	180	245	330	440	510	580	645

5.2 Arsverdier : Høst.

Dersom det antas at nedbørforholdstallene for høst er de samme som for årsverdiene, fåes verdier som angitt i tab. 6.

Tabell 6. Arstidsverdier : Høst (september - desember)

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.35	0.55	0.75	1.00	1.34	1.54	1.76	1.95
M100 (mm)	50	80	110	150	200	230	265	295
M1000 (mm)	75	115	155	210	280	325	370	410
PMP (mm)	115	180	245	330	440	510	580	645

7. Arealreduksjon.

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 arealreduksjonsfaktoren (ARF) vil avhenge av blant annet feltstørrelse, varighet, gjentakelsestid og typisk nedbørmønster for feltet. Et grovanslag for innflytelsen av de to førstnevnte forhold kan fåes ved å bruke data fra f.eks. NERC - rapporten < 3 >. For et felt på ca. 100 km², fåes ifølge < 3 > følgende ARF-verdier :

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 100 km².

Antall timer	2	6	12	24	48	72	96	120
ARF	0.84	0.90	0.92	0.94	0.96	0.97	0.97	0.98

8. Maksimal observert døgnedbør i området.

For de nærmestliggende stasjoner er høyeste observerte 1 og 2 - døgns nedbør gjengitt i tab. 2. Det vil fremgå at høyest 1-døgns verdi er 198 mm, målt ved 5764 Solheim den 23 / 11 - 1906. Høyeste 2-døgns verdi for perioden 1957 - 1984 er på ca. 230 mm. For 5764 Solheim, er høyeste observerte 1-døgns verdi i perioden 1957 - 1984 på 112.8 mm. Denne verdi ble målt 9 / 1 - 1957. Dagen i forveien, dvs. 8 / 1, ble det målt 112.0 mm ! Dvs. de to høyeste døgnerverdier etter 1957 er målt på to påfølgende døgner.

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 nedbørdsøgn (kl. 07 - 07 eller kl. 08 - 08).

9. Korttidsnedbør.

Nærmeste målested med registrerende nedbørmåler (Plumatic - vippepluviograf) er 5229 Modalen og 5870 Oppstryn. Data fra norske Plumatic-stasjoner blir presentert i < 4 >.

10. Sluttord.

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. Bedre estimat kan ikke foreligge før DNMI har fått tid til å ferdigstille og raffinere metoden, og fått utvidet datagrunnlaget.

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
DNMI - Fagrapport nr. 4 / 84 KLIMA.
- < 3 > NERC 1975 Flood Studies Report, Vol. II.
Meteorological Studies.
Natural Environment Research Council,
London.
- < 4 > Aune B. 1985 Plumatic - målinger (Arbeidstittel).
Iden K.A.



NORGES

VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
VASSDRAGSDIREKTORATET
HYDROLOGISK AVDELING

Vår ref.

1284/85-V SK/AGJ.

Vår dato

13.06.85

Side

Deres ref.

Deres dato

MI
Birik J. Førland
Postboks 320
Oslo 3

13 OSLO 3

METEOROLOGISK INSTITUTT	
02306	17. JUNI 85
E. Skofteland	

1000-ÅRS NEDBØR OG PMP

Hydrologisk avdeling har fått i oppdrag å utføre en flomberegning for Emhjellvatn i Oselv (rett syd for Ålfotbreen i Sogn og Fjordane fylke). I denne forbindelse ber vi Dem vennligst om å angi estimater for 1000-års nedbør og PMP. Vanlig sesonginndeling kan nyttes.

På grunn av den store selvregulering er kortere varigheter enn 12 timer av liten interesse.

Nedbørfeltets beliggenhet er vist på vedlagte kartkopi. Hypsografisk kurve vedlegges også.

For feltet kan følgende data angis:

Areal	106 km ²
Høydeintervall	125-1120 m o.h.
Medianhøyde	ca. 490 m o.h.
Normalavløp	81 l/s km ²

Som vanlig haster saken, og vi ber om et raskest mulig svar.

Oppdraget belastes Sogn og Fjordane Energiverk. Kopi av bestillingen vedlegges.

E. Skofteland

E. Skofteland
Overingeniør
Etter fullmakt

S. Krog

S. Krog.

3 vedlegg.

Bruk Postadresse:
Boks 5091 Maj,
0301 Oslo 3

Postadresse	Postadresse	Telegramadresse	Telefon	Telex	Bankgiro	Postgiro
Postboks 320	Boks 5091 Maj, Oslo 3	Vassdrag	(02) 46 98 00	71912 NVESO N	0629.05.75026	5 05 20 55

