

DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

11/87 KLIMA

DATO

16.03.1987

TITTEL

PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER
FOR RYLANDSVATN (SOGN OG FJORDANE)

UTARBEIDET AV

DAG KRISTOFFERSEN

OPPDRAUGSGIVER

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK

VASSDRAGSDIREKTORATET / K. HEGGE, S. KROG

OPPDRAUGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet M1000 og PMP med varighet
2 - 144 timer for nedbørfeltet til
Rylandsvatn.

24 timers verdi av M1000 er beregnet til
200 mm og PMP er anslått til 320 mm.

UNDERSKRIFT

Dag Kristoffersen

Dag Kristoffersen
SAKSBEHANDLER

Bjørn Aune

Bjørn Aune
FAGSJEF

PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : RYLANDSVATN (Sogn og Fjordane)

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 2100 mm

2). M5(24t) / PN ~ 4.4 % ==> M5(24t) ~ 92 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	AR	SOMMER (J,J,A)	HØST (S,O,N,D)	VINTER (J,F,M)	VAR (A,M)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.64	0.98	0.72	0.52
M5 (mm)	92	59	91	67	48
M50 (mm)	130	90	130	100	75
M100 (mm)	145	100	145	110	85
M1000 (mm)	200	145	200	160	125
PMP (mm)	320	255	315->320	270	230

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier :

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.35	0.58	0.76	1.00	1.30	1.53	1.75	1.95	2.13
M100 (mm)	50	85	110	145	190	225	255	285	310
M1000 (mm)	70	115	150	200	260	310	350	390	425
PMP (mm)	110	185	245	320	415	490	560	625	680

4.2) Årstidsverdier : HØST (SEP - DES)

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.35	0.58	0.76	1.00	1.30	1.53	1.75	1.95	2.13
M100 (mm)	50	85	110	145	190	225	255	285	310
M1000 (mm)	70	115	150	200	260	310	350	390	425
PMP (mm)	110	185	245	320	415	490	560	625	680

5). Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et "representativt" fiktivt punkt i feltet. For felt på ca. 3 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	144
ARF(3 kv.km.):	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00

6). Nærmeste målestasjon : 5781 SVELGEN II (PN=2400)

7). Maksimal observert døgnnedbør i området: 170 mm
Målt ved : 5786 DAVIK II 30.10-1983

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.

Flomberegninger (se bestilling fra NVE ved sjefingeniør K.Hegge/S.Krog 11/3-87 , Appendix A) skal utføres for nedbørfeltet til Rylandsvatn på Bremangerlandet , Sogn og Fjordane .

Feltets areal er 2,72 km² . Meteorologisk Institutt har ingen målestasjoner i selve nedbørfeltet (se fig.1a) . Data for nærliggende nedbørstasjoner er gitt i tabell 2 .

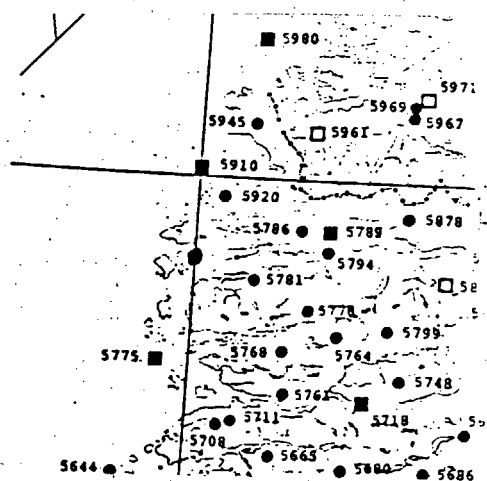


Fig. 1a.

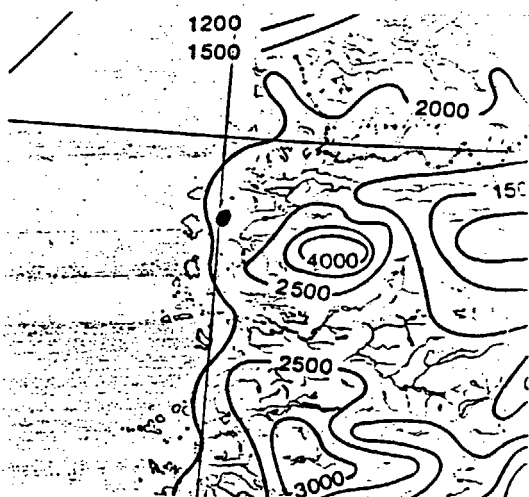


Fig. 1b.

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

Tabell 2. Stasjons- og nedbørdata for målesteder nær feltet til Rylandsvatn .

Stasjons- nr. navn	Obs.periode fom. - tom.	Hoh. m	PN mm	24 timer			48 timer	
				M5* mm	M5/PN Max obs. mm	Max mm	M5* Max* obs. mm	
5768 Eikefjord	1903 - d.d.	30	2359	113	4.8	118	139	202
5775 Kinn	1967 - d.d.	10	1665	69	4.1	79	82	106
5776 Kinn	1921 - 1968	9	1774	69	3.9	70	97	109
5780 Svelgen	1938 - 1972	16	2595	108	4.2	131	161	233
5781 Svelgen II	1973 - d.d.	3	2400	96	4.0	98	128	138
5786 Davik II	1970 - d.d.	3	2110	113	5.4	170	159	262
5787 Davik	1895 - 1970	32	2304	116	5.0	162	146	216
5920 Ulvesund	1937 - d.d.	1	2100	99	4.7	126	129	204

* Basert på perioden 1957 - 1985

3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør (fig. 1b), fremgår det at gjennomsnittlig årsnedbør i nedbørfeltet til Rylandsvatn er ca. 2100 mm .

Normalavløpet (se appendix A) er anslått til ca. 60 l / skm² (ca. 1900 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. 4.4 %.

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 4.5 %.

$M5$ -verdiene fra nærmestliggende stasjoner med lang måleserie (se tab. 3) antyder at $M5$ -verdien for den lange serien 1895 - 1985 i snitt ligger ca. 2 % lavere enn serien 1957-1985.

For nedbørfeltet antas det endelig at

$$M5(24t) / PN = 4.5 * 0.98 = 4.4 \%$$

Med normal årsnedbør $PN = 2100$ mm, blir dermed estimert $M5(24t)$ - verdi for feltet : $M5(24t) \sim 2100 * 0.044 = 92$ 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	$M5(\text{årstid}) / M5(\text{år}) (\%)$			
		JFM	AM	JJA	SOND
A					
5768 Eikefjord	113	71	46	56	96
5775 Kinn	69	58	48	67	100
5776 Kinn	69	75	49	72	99
5780 Svelgen	108	69	49	62	93
5781 Svelgen II	96	65	55	66	98
5786 Davik II	113	63	42	48	98
5787 Davik	116	82	41	59	77
5920 Ulvesund	99	56	43	61	100
B					
5768 Eikefjord (lang serie)	114	74	47	57	91
5787 Davik (l.s.)	110	83	55	55	90
C					
Fig. 10 - 13 i < 1 >	-	75	55	68	98
D					
==> RYLANDSVATN	92	72	52	64	98

Med M5(24t) = 92 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for feltet til Rylandsvatn som vist i tab.4 .

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	JFM	AM	JJA	SOND
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.72	0.52	0.64	0.98
M5 (mm)	92	67	48	59	91
M50 (mm)	130	100	75	90	130
M100 (mm)	145	110	85	100	145
M1000 (mm)	200	160	125	145	200
PMP (mm)	320	270	230	255	315-320

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 ~ 2100 mm blir verdiene som angitt i tab. 5.

Tabell 5. Arsverdier.

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.35	0.58	0.76	1.00	1.30	1.53	1.75	1.95	2.13
M100 (mm)	50	85	110	145	190	225	255	285	310
M1000 (mm)	70	115	150	200	260	310	350	390	425
PMP (mm)	110	185	245	320	415	490	560	625	680

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)	2	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.35	0.58	0.76	1.00	1.30	1.53	1.75	1.95	2.13
M100 (mm)	50	85	110	145	190	225	255	285	310
M1000 (mm)	70	115	150	200	260	310	350	390	425
PMP (mm)	110	185	245	320	415	490	560	625	680

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

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 3 km².

Antall timer	2	6	12	24	48	72	96	120	144
Rylandsvatn	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00

8. Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i området .

Høyeste observerte 1-døgnsverdi for de nærmestliggende stasjoner er 170 mm målt ved 5786 DAVIK II den 30/10-1983 .

Høyeste 2-døgnsverdi er 262 mm målt ved DAVIK II 31/10-1983 (det ble målt 92 mm fra 30/10 til 31/10) .

Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for 5786 Davik II/5787 Davik i perioden 1957 - 85 er gitt i appendix B/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.

Närmeste målested med registrerende nedbørmåler (Plumatic vippepluviograf) er 6094 Alesund-Spielkavik , ca 100 km NE av Rylandsvatn .
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)

DRK/EDF



NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
VASSDRAGSDIREKTORATET

Vår ref.

Vår dato

Side

/87-V SK/j1

11.03.87

1 (1)

Deres ref.

Deres dato

DNMI
v/Eirik Førland
Postboks 320, Blindern
0313 OSLO 3

METEOROLOGISK INSTITUTT	
Saksnr. 1107/87	Dok.nr.
Saksb. K2	A. 322.1
Innk. 12/3-87	Eksp.

NEDBØRESTIMATER FOR RYLANDSVATN I BREMANGER

I forbindelse med et vannverk, med inntak i Rylandsvatn på Bremangerlandet (ytterst i Nordfjord), har vi fått i oppdrag å vurdere hvorvidt dammen ved Rylandsvatns utløp forøker de naturlige flommer. I denne forbindelse ber vi Dem vennligst om å angi estimater for nedbør av forskjellig varighet og gjentaksintervall.

Nedbørfeltets beliggenhet er vist på vedlagte kartkopi. Hypso- grafisk kurve vedlegges også.

For feltet kan følgende data angis:

Areal	2.72 km ²
Høydeintervall	110-446 m
Middelhøyde	ca 220 m
Normalåvløp	60 l/s km ²

Da saken haster svært ber vi om et raskest mulig svar.

Regning sendes Sverre Krog, 1900 FETSUND.

Med hilsen

K. Hegge
K. Hegge
sjefingeniør
(Etter fullmakt)

S. Krog
S. Krog

2 vedlegg

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

12.03.1987 kl. 1159

STASJON : 5786 DAVIK II

DATAGRUNNLAG : 1971 - 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	~ 127	~ 78	~ 59	~ 58	~ 126
10	~ GUMBEL	~ 150	~ 90	~ 75	~ 68	~ 151
50	~ GUMBEL	~ 199	~ 117	~ 110	~ 90	~ 207
100	~ GUMBEL	~ 220	~ 129	~ 125	~ 100	~ 230
1000	~ GUMBEL	~ 294	~ 170	~ 178	~ 133	~ 314
5	~ NERC	~ 113	~ 71	~ 48	~ 54	~ 111
50	~ NERC	~ 156	~ 104	~ 74	~ 81	~ 154
100	~ NERC	~ 171	~ 116	~ 83	~ 91	~ 169
1000	~ NERC	~ 234	~ 166	~ 125	~ 135	~ 232
PMP	~ NERC	~ 346	~ 282	~ 232	~ 245	~ 344
PMP	~ HERSHFIELD	~ 303	~	~	~	~
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 170.0 (1983)	~ 96.0 (1983)	~ 90.6 (1976)	~ 65.2 (1980)	~ 170.0 (1983)
		~ 108.0	~ 88.6	~ 52.0	~ 60.0	~ 108.0
		~ 98.2	~ 67.4	~ 44.0	~ 52.0	~ 98.2
Middelverdier av max.		~ 86.6	~ 54.5	~ 33.3	~ 39.3	~ 82.1
Standardavvik av max.		~ 27.0	~ 14.9	~ 19.3	~ 12.2	~ 30.4

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	~ 180	~ 104	~ 74	~ 80	~ 179
10	~ GUMBEL	~ 216	~ 120	~ 93	~ 95	~ 217
50	~ GUMBEL	~ 293	~ 157	~ 134	~ 127	~ 301
100	~ GUMBEL	~ 326	~ 172	~ 151	~ 140	~ 336
1000	~ GUMBEL	~ 443	~ 228	~ 213	~ 189	~ 462
5	~ NERC	~ 159	~ 97	~ 63	~ 74	~ 157
50	~ NERC	~ 212	~ 137	~ 94	~ 108	~ 209
100	~ NERC	~ 230	~ 151	~ 105	~ 120	~ 227
1000	~ NERC	~ 302	~ 209	~ 153	~ 171	~ 299
PMP	~ NERC	~ 408	~ 325	~ 266	~ 287	~ 405
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 262.0 (1983)	~ 130.5 (1983)	~ 118.7 (1976)	~ 99.2 (1980)	~ 262.0 (1983)
		~ 182.1	~ 108.5	~ 66.1	~ 83.0	~ 182.1
		~ 164.5	~ 101.9	~ 60.6	~ 78.6	~ 164.5
Middelverdier av max.		~ 128.9	~ 78.6	~ 47.6	~ 58.2	~ 124.4

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

12.03.1987 kl. 1203

STASJON : 5787 DAVIK

DATAGRUNNLAG : 1957 - 1969

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

Gjentagelses- tid (år)	~ Beregnings- metode	~ ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER			
			~ jan-mar	~ apr-mai	~ jun-aug	~ sep-des
5	~ GUMBEL	~ 128	~ 115	~ 54	~ 76	~ 97
10	~ GUMBEL	~ 154	~ 147	~ 67	~ 94	~ 114
50	~ GUMBEL	~ 211	~ 218	~ 95	~ 132	~ 152
100	~ GUMBEL	~ 234	~ 248	~ 107	~ 148	~ 169
1000	~ GUMBEL	~ 320	~ 355	~ 150	~ 205	~ 227
5	~ NERC	~ 116	~ 95	~ 48	~ 69	~ 89
50	~ NERC	~ 160	~ 133	~ 73	~ 101	~ 127
100	~ NERC	~ 175	~ 147	~ 83	~ 113	~ 140
1000	~ NERC	~ 239	~ 205	~ 124	~ 162	~ 196
PMP	~ NERC	~ 350	~ 321	~ 232	~ 278	~ 313
PMP	~ HERSHFIELD	~ 550	~	~	~	~
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 161.8 (1957)	~ 161.8 (1957)	~ 57.3 (1964)	~ 92.4 (1962)	~ 105.0 (1967)
		~ 105.0	~ 99.2	~ 54.0	~ 72.9	~ 95.0
		~ 99.2	~ 93.6	~ 51.7	~ 69.1	~ 90.0
Middelverdier av max.		~ 83.3	~ 64.0	~ 32.4	~ 47.2	~ 65.0
Standardavvik av max.		~ 30.3	~ 37.9	~ 15.3	~ 20.4	~ 20.5

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

Gjentagelses- tid (år)	~ Beregnings- metode	~ ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER			
			~ jan-mar	~ apr-mai	~ jun-aug	~ sep-des
5	~ GUMBEL	~ 164	~ 135	~ 73	~ 101	~ 133
10	~ GUMBEL	~ 198	~ 171	~ 91	~ 123	~ 159
50	~ GUMBEL	~ 271	~ 251	~ 129	~ 172	~ 217
100	~ GUMBEL	~ 302	~ 285	~ 145	~ 193	~ 241
1000	~ GUMBEL	~ 412	~ 405	~ 204	~ 267	~ 329
5	~ NERC	~ 146	~ 110	~ 66	~ 94	~ 119
50	~ NERC	~ 196	~ 152	~ 97	~ 132	~ 164
100	~ NERC	~ 213	~ 167	~ 109	~ 146	~ 180
1000	~ NERC	~ 283	~ 229	~ 157	~ 204	~ 244
PMP	~ NERC	~ 389	~ 342	~ 272	~ 320	~ 353
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 215.8 (1957)	~ 215.8 (1957)	~ 94.2 (1960)	~ 124.9 (1959)	~ 180.1 (1966)
		~ 180.1	~ 135.5	~ 72.7	~ 99.9	~ 124.5
		~ 124.9	~ 114.1	~ 71.0	~ 98.4	~ 124.0
Middelverdier av max.		~ 115.8	~ 83.3	~ 48.0	~ 69.2	~ 94.1