

DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

61/86 KLIMA

DATO

25.11.1986

TITTEL

PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER
FOR RUNDAVATN, EIDFJORD (HORDALAND)

UTARBEIDET AV

DAG KRISTOFFERSEN

OPPDRAGSGIVER

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
VASSDRAGSDIREKTORATET/K. HEGGE

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet påregnelige ekstreme nedbørhøyder med varighet 6 - 144 timer for nedbørfeltet til Rundavatn. 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 325 mm.

UNDERSKRIFT

Dag Kristoffersen

Dag Kristoffersen

SAKSBEHANDLER

Bjørn Aune

Bjørn Aune

FAGSJEF

Det norske meteorologiske institutt

24.11.1986

PAREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : **RUNDAVATN** (Hordaland)

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 1700 mm .

2). M5(24t) / PN ~ 6.1 % ==> M5(24t) ~ 104 mm .

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	AR	MJJ	ASO	HØST SOND	VINTER JFM	VAR AM
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.55	0.82	0.86	0.80	0.40
M5 (mm)	104	57	85	89	83	42
M100 (mm)	155	95	135	140	130	70
M1000 (mm)	215	140	190	195	185	110
PMP (mm)	325	250	295	305-325	290	215

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Arsverdier

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.60	0.77	1.00	1.33	1.52	1.72	1.91	2.10
M100 (mm)	95	120	155	205	235	265	295	325
M1000 (mm)	130	165	215	285	325	370	410	450
PMP (mm)	195	250	325	430	495	560	620	680

4.2) Arstidsverdier : AUGUST - OKTOBER .

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.60	0.77	1.00	1.33	1.52	1.72	1.91	2.10
M100 (mm)	80	105	135	180	205	230	260	285
M1000 (mm)	115	145	190	250	290	325	365	400
PMP (mm)	175	225	295	390	450	505	565	620

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 80 km² fåes ved å multiplisere punktverdiene med en "arealreduksjonsfaktor" ARF :

Antall timer	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF(80 km ²)	0.90	0.92	0.94	0.96	0.97	0.97	0.98	0.98

6). Nærmeste målestasjon : 4963 Eidfjord (PN= 923 mm)

7). Maksimal observert døggnedbør i området : 148 mm (målt ved 4958 Eidfjord-Bu 1/1-84 og ved 4963 Eidfjord 30/1-68) .

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 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 av 17/11-86 , Appendix A) skal utføres for nedbørfeltet til Rundavatn , Eidfjord . Nedbørfeltet er på 80km² .

Det norske meteorologiske institutt (DNMI) har ingen målestasjoner for nedbør i selve nedbørfeltet (se fig.1a) .

Endel data for nærliggende målestasjoner for nedbør er gitt i tab.2 .

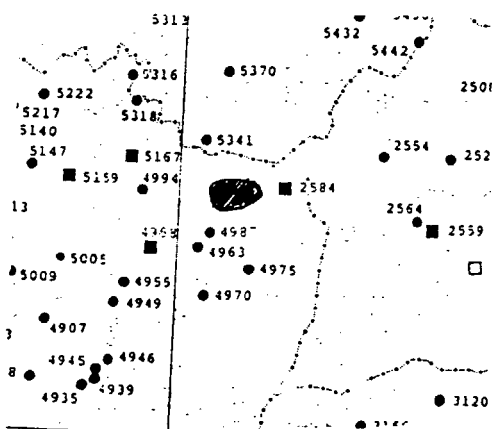


Fig. 1a.



Fig. 1b.

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

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

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
2584 Finse	1969 - d.d.	1224	990	60	6.1	69	73	92
4958 Eidfjord-Bu	1978 - d.d.	115				148		165
4963 Eidfjord	1919 - d.d.	5	923	77	8.3	148	93	161
4970 Vivelien, Eidfj.	1896 - 1980	876	723	52	7.2	58	65	70
4987 Simadal	1978 - d.d.	3				106		131
4994 Granvin	1884 - d.d.	352	1731	87	5.0	109	110	127
5167 Reimegrend	1958 - d.d.	560	1273	81	6.4	114	105	144

* Basert på perioden 1957 - d.d.

Det er ikke oppgitt PN , M5 og M5/PN for 4958 Eidfjord-Bu og 4987 Simadal pga. kort tidsserie . Maksimal 1- og 2 døgnns nedbørhøyde er oppgitt .

3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør (fig. 1b), fremgår det at årsnedbøren i nedbørfeltet til Rundavatn er ca. 1700 mm .

Normalavløpet (se appendix A) er anslått til ca. 73 l / skm² (ca. 2300 mm/år) .

Når det taes hensyn til fordampning i feltet, og til aerodynamisk oppfangningssvikt i nedbørmålerne, er det et tydelig avvik mellom normalverdiene for avløp og nedbør . Senere påregnelige nedbørhøyder må betraktes som grovestimat .

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 til Rundavatn er ca. 6.0 %.

I tab. 2 er det gjengitt $M5(24t)$ - verdier for perioden 1957 - 1984 for endel stasjoner nær Rundavatn. For selve nedbørfeltet anslår vi forholdstallet $M5(24t) / PN$ til 6.25 %.

$M5$ -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 1957-1984.

For nedbørfeltet til Rundavatn antas det endelig at

$$M5(24t) / PN = 6.25 * 0.98 = 6.1 \% .$$

Med normal årsnedbør $PN = 1700$ mm, blir dermed estimert $M5(24t)$ - verdi for Rundavatn : $M5(24t) \sim 1700 * 0.061 = 104$ 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 nedbørseriene fra området (del B) og kartverdiene fra fig. 10 - 13 i < 1 > (del C), er sannsynlige forholdstall for nedbørfeltet til Rundavatn gitt i del D i tab.3.

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

Stasjons- nr. navn	$M5(24t)$ mm	$M5(\text{årstid}) / M5(\text{år}) (\%)$					
		MJJ	ASO	SOND	JFM	AM	
A							
2584 Finse	60	70	95	78	52	35	
4963 Eidfjord	77	45	64	73	87	35	
4970 Vivelien , Eidfjord	52	54	85	94	77	38	
4994 Granvin	87	53	79	92	77	51	
5167 Reimegrend	81	55	93	94	68	38	
B							
4963 Eidfjord (lang serie)	71	45	66	76	87	35	
4970 Vivelien (lang serie)	54	55	78	85	76	37	
C							
Fig. 10 - 13 i < 1 >	-			86	78	46	
D							
==> RUNDAVATN	104	55	82	86	80	40	

Med $M5(24t) = 104$ mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for Rundavatn som vist i tab. 4.

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	MJJ	ASO	HØST SOND	VINTER JFM	VÅR AM
$M5(\text{årstid})/M5(\text{år})$	1.00	0.55	0.82	0.86	0.80	0.40
M5 (mm)	104	57	85	89	83	42
M100 (mm)	155	95	135	140	130	70
M1000 (mm)	215	140	190	195	185	110
PMP (mm)	325	250	295	305→325	290	215

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 $PN \sim 1700$ mm blir verdiene som angitt i tab. 5.

Tabell 5. Arsverdier.

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
<u>Nedbørforholdstall</u>								
n timer / 24 timer	0.60	0.77	1.00	1.33	1.52	1.72	1.91	2.10
M100 (mm)	95	120	155	205	235	265	295	325
M1000 (mm)	130	165	215	285	325	370	410	450
PMP (mm)	195	250	325	430	495	560	620	680

6.2 Arstidsverdier : August - Oktober

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

Tabell 6. Arstidsverdier : August - Oktober .

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
<u>Nedbørforholdstall</u>								
n timer / 24 timer	0.60	0.77	1.00	1.33	1.52	1.72	1.91	2.10
M100 (mm)	80	105	135	180	205	230	260	285
M1000 (mm)	115	145	190	250	290	325	365	400
PMP (mm)	175	225	295	390	450	505	565	620

Beregninger for høst , vinter , vår og perioden Mai - Juli 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. 80 km², fåes ifølge < 3 > følgende arealreduksjons-faktorer (ARF) :

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 80 km².

Antall timer	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF	0.90	0.92	0.94	0.96	0.97	0.97	0.98	0.98

8. Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier 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 verdier er 148 mm målt ved 4958 Eidfjord-Bu 1/1-1984 og ved 4963 Eidfjord 30/1-1968 .

Høyeste 2-døgnsverdi for perioden 1957 - 1985 er på 165 mm, målt ved 4958 Eidfjord-Bu 1/1-1984 .

Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for 4963 Eidfjord 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 5229 Modalen , cirka 80 km WNW av nedbørfeltet til Rundavatn .
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)



NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
VASSDRAGSDIREKTORATET
HYDROLOGISK AVDELING

Det Norske Meteorologiske Institutt
Postboks 320, Blindern
0313 OSLO 3

Vår ref. /86-V LEP/jl
Deres ref.
Vår dato 17.11.86
Deres dato
Side 1 (1)

METEOROLOGISK INSTITUTT	
504842	18. NOV. 86
K	
322.1.86	

1000-ÅRS NEDBØR OG PMP

I forbindelse med flomberegning for Rundavatn, Eidfjord nord i Hordaland, bestilles det ekstreme nedbørdata for feltet, for varigheter opp til 5 døgn. Det ønskes data spesielt for sesongene mai-juli og august-oktober.

Feltet er drøyt 80 km² stort, har et normalavløp på 73 l/s · km² og ligger i høydeintervallet 1040-1580 m o.h. Middelhøyden er 1240 m o.h.

Feltets beliggenhet er vist på vedlagt kart.

Regning for oppdraget sendes Statkraft/DDB, Boks 5091 Maj. 0301 OSLO 3:

Med hilsen

K. Hegge
sjefingeniør
(Etter fullmakt)

L-E. Pettersson

Vedlegg

Kopi: Statkraft/DDB

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

25.11.1986 kl. 11.45

STASJON : 4963 EIDFJORD

DATAGRUNNLAG : 1957 - 1985

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	76	66	27	35	56
10	GUMBEL	93	87	33	43	65
50	GUMBEL	131	131	48	59	84
100	GUMBEL	147	150	54	66	92
1000	GUMBEL	205	218	76	91	121
5	NERC	74	65	26	34	54
50	NERC	108	95	42	54	82
100	NERC	120	107	48	62	92
1000	NERC	171	155	77	96	136
PMP	NERC	268	269	162	190	246
PMP	HERSHFIELD	433				
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		148.2 (1968)	148.2 (1968)	38.3 (1979)	57.9 (1984)	69.8 (1966)
		71.5	71.5	32.2	42.0	59.1
		69.8	58.9	30.5	36.0	53.0
Middelerverdier av max.		47.4	35.3	16.2	22.6	39.4
Standardavvik av max.		22.6	26.7	9.6	9.8	11.4

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	92	78	32	45	76
10	GUMBEL	110	100	39	55	87
50	GUMBEL	148	149	56	75	113
100	GUMBEL	165	169	63	84	124
1000	GUMBEL	223	242	88	115	163
5	NERC	91	77	30	44	74
50	NERC	128	111	49	68	107
100	NERC	142	123	56	77	120
1000	NERC	199	176	88	116	171
PMP	NERC	315	292	179	221	297
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		161.3 (1968)	161.3 (1968)	44.5 (1976)	82.9 (1984)	85.1 (1966)
		95.6	95.6	43.2	54.1	84.0
		93.8	93.9	39.3	48.2	83.5
Middelerverdier av max.		67.0	48.2	20.9	32.0	59.3
Standardavvik av max.		24.9	31.2	10.9	13.3	16.6