

DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

67/86 KLIMA

DATO

17.12.1986

TITTEL

PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER
FOR HOLEVATN, STRYN (SOGN OG FJORDANE)

UTARBEIDET AV

DAG KRISTOFFERSEN

OPPDRAAGSGIVER

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
VASSDRAGSDIREKTORATET / K. HEGGE
OPPDRAAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet M1000 og PMP med varighet 6 - 144 timer
for nedbørfeltet til Holevatn nord for Stryn.
24 timers verdi av M1000 er beregnet til 185 mm og PMP
er anslått til 290 mm.

UNDERSKRIFT



Dag Kristoffersen
SAKSBEHANDLER



Bjørn Aune
FAGSJEF

PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : **HOLEVATN** (Sogn og Fjordane)

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 1600 mm .

2). M5(24t) / PN ~ 5.1 % ==> M5(24t) ~ 82 mm .

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	AR	JFM	AM	JJA	SOND
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.80	0.45	0.55	0.92
M5 (mm)	82	66	37	45	75
M100 (mm)	130	110	65	80	120
M1000 (mm)	185	160	105	120	175
PMP (mm)	290	270	205	225	280-290

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	0.38	0.60	0.77	1.00	1.32	1.50	1.72	1.88	2.08
M100 (mm)	50	80	100	130	170	195	225	245	270
M1000 (mm)	70	110	140	185	245	280	320	350	385
PMP (mm)	110	175	225	290	385	435	500	545	605

4.2) Årstidsverdier : SEPTEMBER - DESEMBER .

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall									
n timer / 24 timer	0.38	0.61	0.78	1.00	1.30	1.47	1.68	1.87	2.04
M100 (mm)	45	70	90	120	160	180	205	225	250
M1000 (mm)	65	105	135	175	230	265	300	330	365
PMP (mm)	105	170	215	280	370	420	480	525	580

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

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

6). Nærmeste målestasjon : 5888 Sindre (PN=1516mm) .

7). Maksimal observert døgnnedbør i området : 124 mm (målt ved 5888 Sindre 9/1-1957) .

8). Kommentarer

Det må presiseres at de gitte verdier for MT og PMP er basert på et relativt sparsomt datagrunnlag . Verdiene må derfor 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 25/11-86 , Appendix A) skal utføres for nedbørfeltet til Holeyvatn nord for Stryn . Feltet er på 2,8 km² .

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 .

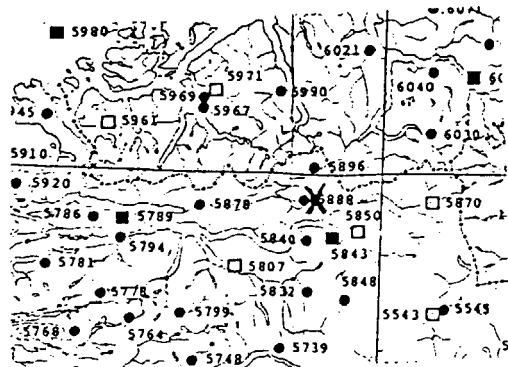


Fig. 1a.

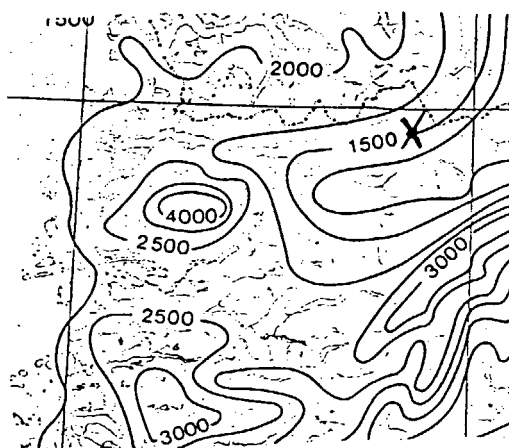


Fig. 1b.

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

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

Stasjons- nr. navn	Obs.periode fom. - tom.	Hoh. m	PN mm	24 timer			48 timer	
				M5 [*] mm	M5/PN obs. mm	Max obs. mm	M5 [*] mm	Max [*] obs. mm
5840 Innvik	1950 - d.d.	32	1040	58	5.6	64	71	91
5843 Olden Vangberg	1973 - d.d.	78	1215	86	7.1	124	107	154
5850 Loen	1971 - d.d.	39	970	60	6.2	71	69	95
5870 Oppstryn	1895 - d.d.	201	1012	62	6.1	76	83	131
5878 N.fj.eid-Nymark	1972 - d.d.	34	1725	80	4.6	104	111	133
5888 Sindre	1895 - d.d.	118	1516	76	5.0	128	111	205
5896 Hornindal	1895 - d.d.	340	1700	75	4.4	96	100	156

* Basert på perioden 1957 - 1985

3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør (fig. 1b), fremgår det at gjennomsnittlig årsnedbør i nedbørfeltet til Hølevatn er ca. 1600 mm .

Normalavløpet (se appendix A) er anslått til ca. 70 l / skm² (ca. 2200 mm/år) .

Når det taes hensyn til fordampning i feltet, er det et visst avvik mellom normalverdiene for avløp og nedbør . Korreksjon på nedbør for væsketap i målerne samt oppfangningssvikt pga. vindeffekter må foretas .

Korrigert årsnedbør for nærmestliggende 5888 Sindre (118moh.) vil da bli ca. 1850mm . Årsnedbør i Hølevatn-feltet vil være høyere enn for Sindre da feltet i middel ligger ca. 900 m høyere over havet enn Sindre .

Positiv gradient i årsnedbør med økende høyde vil gi årsnedbør i overkant av 2000mm for Hølevatn-feltet og dette er mer i samsvar med normal avløpsverdi .

Våre beregninger av påregnelig ekstrem nedbør vil baseres på PN=1600mm , men dette får knapt konsekvenser for de utkomne verdier . Dette skyldes at korreksjonen på M5-verdier vil være liten i forhold til korreksjonen på PN-verdier slik at minking i forholdstallet M5/PN tilnærmet vil oppveie økning i PN-verdi .

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. 4.8 % .

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 5.0 % .

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 % høyere enn serien 1957-1985 .

For nedbørfeltet antas det endelig at

$$M5(24t) / PN = 5.0 * 1.02 = 5.1 \% .$$

Med normal årsnedbør PN = 1600 mm, blir dermed estimert M5(24t) - verdi for feltene : $M5(24t) \sim 1600 * 0.051 = 82 \text{ mm} .$

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 - 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(årstid) / M5(år) (%)			
		JFM	AM	JJA	SOND
A					
5840 Innvik	58	65	37	69	94
5843 Olden Vangberg	86	58	29	41	96
5850 Loen	60	64	32	49	91
5870 Oppstryn	62	80	40	55	91
5878 Nordfj.eid Nymark	80	68	44	54	99
5888 Sindre	76	78	39	54	93
5896 Hornindal	75	76	48	59	94
B					
5888 Sindre (lang serie)	78	83	43	52	90
5896 Hornindal (l.s.)	75	82	50	59	92
C					
Fig. 10 - 13 i < 1 >	-	83	51	59	92
D					
==> HOLEVATN	82	80	45	55	92

Med M5(24t) = 82 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for feltet til Holevatn som vist i tab.4 .

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	JFM	AM	JJA	SOND
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.80	0.45	0.55	0.92
M5 (mm)	82	66	37	45	75
M100 (mm)	130	110	65	80	120
M1000 (mm)	185	160	105	120	175
PMP (mm)	290	270	205	225	280-290

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 ~ 1600 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	0.38	0.60	0.77	1.00	1.32	1.50	1.72	1.88	2.08
M100 (mm)	50	80	100	130	170	195	225	245	270
M1000 (mm)	70	110	140	185	245	280	320	350	385
PMP (mm)	110	175	225	290	385	435	500	545	605

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	0.38	0.60	0.77	1.00	1.32	1.50	1.72	1.88	2.08
M100 (mm)	45	70	90	120	160	180	205	225	250
M1000 (mm)	65	105	135	175	230	265	300	330	365
PMP (mm)	105	170	215	280	370	420	480	525	580

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 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
ARF	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

8. Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i området .

Høyeste observerte 1-døgnsverdi for de nærmestliggende stasjoner er 128 mm målt ved 5888 Sindre den 9/1-1957 .

Høyeste 2-døgnsverdi er 205 mm målt ved Sindre 9/1-1957 (det ble målt 77 mm den 8/1) .

Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for 5888 Sindre i perioden 1957-85 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 5870 Oppstryn , cirka 30 km E av nedbørfeltet til Hølevatn .
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)



NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
VASSDRAGSDIREKTORATET
HYDROLOGISK AVDELING

Vår ref.

Vår dato

Side

/86-V SK/j1

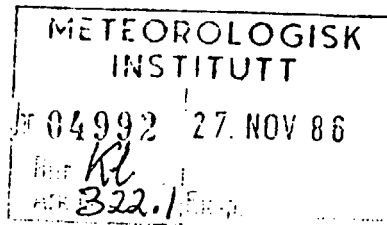
25.11.86

1 (1)

Deres ref.

Deres dato

DNMI
v/Eirik Førland
Postboks 320 Blindern
0313 OSLO 3



1000-ÅRS NEDBØR OG PMP

Hydrologisk avdeling har fått i oppdrag å utføre en flomberegning for Hølevatn, beliggende 5-6 km nord for Stryn. I denne forbindelse ber vi Dem vennligst om å angi estimater for 1000-års nedbør og PMP. Vanlig sesonginndeling kan nyttes.

På grunn av feltets beskjedne utstrekning er varigheter helt ned i 2 timer av interesse.

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

For feltet kan følgende data angis:

Areal	2,8 km ²
Høydeintervall	798-1319 m o.h.
Medianhøyde	ca 1050 m o.h.
Normalavløp	70 l/s km ²

Oppdraget belastes Hydrologisk avdeling.

Med hilsen

K. Hegge
K. Hegge
sjefingeniør
(Etter fullmakt)

S. Krog
S. Krog

Vedlegg

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

11.12.1986 kl. 1451

STASJON : 5888 SINDRE

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	83	68	34	43	73
10	GUMBEL	97	85	42	51	83
50	GUMBEL	127	123	59	69	107
100	GUMBEL	139	138	67	77	117
1000	GUMBEL	184	195	93	104	152
5	NERC	76	59	29	41	70
50	NERC	112	89	49	64	104
100	NERC	125	101	57	73	116
1000	NERC	181	149	89	114	171
PMP	NERC	310	273	186	224	298
PMP	HERSHFIELD	349				
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		128.2 (1957)	128.2 (1957)	46.7 (1976)	52.5 (1983)	79.1 (1967)
		79.1	70.6	43.1	50.9	77.4
		77.4	66.7	41.8	50.2	75.9
Middelverdier av max.		58.3	41.1	20.5	28.8	52.4
Standardavvik av max.		17.7	22.2	10.5	10.6	13.9

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	121	93	43	54	106
10	GUMBEL	143	117	53	64	124
50	GUMBEL	193	172	75	85	162
100	GUMBEL	214	195	85	94	179
1000	GUMBEL	289	277	118	126	237
5	NERC	111	76	40	52	102
50	NERC	155	110	62	79	144
100	NERC	171	124	71	89	158
1000	NERC	234	177	108	133	219
PMP	NERC	352	297	211	246	340
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		204.8 (1957)	204.8 (1957)	61.2 (1984)	67.8 (1984)	135.5 (1983)
		135.5	103.1	59.4	65.2	131.5
		131.5	98.9	57.8	62.5	126.1
Middelverdier av max.		82.0	58.3	28.6	38.9	80.4
Standardavvik av max.		32.2	35.2	14.4	13.7	24.9