

DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT NR.

31/87 KLIMA

DATO

25.09.1987

TITTEL

PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER
FOR ABJØRAVASSDRAGET (NORDLAND)

UTARBEIDET AV

DAG KRISTOFFERSEN

OPPDRAGSGIVER

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
HYDROLOGISK AVDELING V/K. HEGGE, I.K. ENGEN

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet M1000 og PMP med varighet 2 - 96 timer for nedbørfeltet til Åbjøravassdraget.

24 timers årsverdi av M1000 er beregnet til 245 mm og PMP er anslått til 355 mm.

UNDERSKRIFT

Dag Kristoffersen

Dag Kristoffersen
SAKSBEHANDLER

Bjørn Aune

Bjørn Aune
FAGSJEF

PAREGNETLIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : ABJØRAVASSDRAGET

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 2500 mm

2). M5(24t) / PN ~ 4.8 % ==> M5(24t) ~ 120 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	0.67	0.85	0.79	0.52
M5 (mm)	120	80	102	95	62
M50 (mm)	165	115	145	135	90
M100 (mm)	180	130	155	150	105
M1000 (mm)	245	180	215	205	150
PMP (mm)	355	300	330->355	320	265

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier :

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96
Nedbørforholdstall							
n timer / 24 timer	0.36	0.56	0.74	1.00	1.30	1.55	1.78
M100 (mm)	65	100	135	180	235	280	320
M1000 (mm)	90	135	180	245	320	380	435
PMP (mm)	130	200	265	355	460	550	630

4.2) Årstidsverdier : HØST (SEP - DES)

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96
Nedbørforholdstall							
n timer / 24 timer	0.36	0.56	0.74	1.00	1.30	1.55	1.78
M100 (mm)	55	85	115	155	200	240	275
M1000 (mm)	75	120	160	215	280	335	385
PMP (mm)	130	200	265	355	460	550	630

5). Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et "representativt" fiktivt punkt i feltet. For felt på ca. 97 kv.km. fåes et grovestimat av arealnedbør ved å multiplisere punktverdiene med en "arealreduksjonsfaktor" ARF:

Antall timer :	2	6	12	24	48	72	96
ARF(97 kv.km.):	0.84	0.90	0.92	0.94	0.96	0.97	0.97

6). Nærmeste målestasjon : 7610 ØKSNINGØY (PN=1330 mm/år)

7). Maksimal observert døgnnedbør i området: 134.6 mm
Målt ved : 7637 SAUSVATNET-FLATMO 31.05-1982

8). Kommentarer

Det må presiseres at de gitte verdier for MT og PMP er basert på et relativt sparsomt datagrunnlag .Verdiene må

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 v/K.Hegge/I.K.Engen 7-22/7-87 , Appendix A₂) skal utføres for nedbørfeltet til Abjøravassdraget i Nordland .
Feltets areal er ca. 97 km² . Meteorologisk Institutt har ingen målestasjoner i selve nedbørfeltet (se fig. 1a) . Data for nærliggende nedbørstasjoner er gitt i tabell 2 .

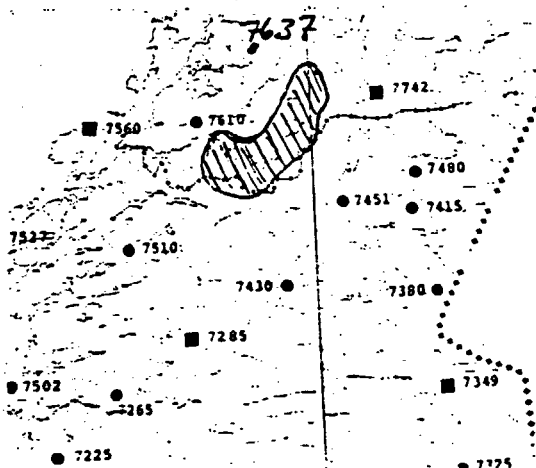


Fig. 1a.

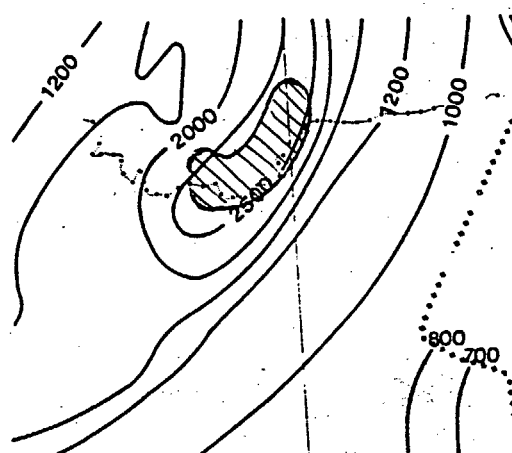


Fig. 1b.

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

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

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
7451 Sandåmo	1966 - d.d.	216	1150	62	5.4	76	83	105
7510 Liafoss	1909 - d.d.	44	1833	91	5.0	95	121	154
7610 Øksningøy	1951 - d.d.	17	1330	68	5.1	77	91	134
7637 Sausvatn/Flatmo	1971 - d.d.	25	1995	102	5.1	135	133	179
7730 Kapskarmo	1895 - 1979	134	1293	75	5.8	96	97	113
7742 Majavatn III	1967 - d.d.	339	1200	52	4.3	56	66	82

* Basert på perioden 1957 - 1986

3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør (fig. 1b), fremgår det at gjennomsnittlig årsnedbør i nedbørfeltet til Abjøravassdraget er ca. 2500 mm .

Normalavløpet (se appendix A) er anslått til ca. 90 l / skm² (ca. 2830 mm/år) .

Når det taes hensyn til fordampning i feltet og oppfangningsvikt i nedbørmålerne er det rimelig godt samsvar mellom normal årsnedbør og normalavløp .

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 - 1986 for endel stasjoner nær feltet . For nedbørfeltet anslår vi forholdstallet M5(24t) / PN til 4.8 % .

M5-verdiene fra nærmestliggende stasjoner med lang måleserie (se tab. 3) antyder at M5-verdien for den lange serien 1895 - 1986 i snitt ligger nær verdien fra serien 1957-1986 .
For nedbørfeltet antas det endelig at

$$M5(24t) / PN = 4.8 \%$$

Med normal årsnedbør PN = 2500 mm, blir dermed estimert M5(24t) - verdi for feltet : $M5(24t) \sim 2500 * 0.048 = 120 \text{ mm}$.

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 - 1986, (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					
7451 Sandåmo	62	77	55	52	84
7510 Liafoss	91	77	56	67	86
7610 Øksningøy	68	75	60	74	87
7637 Sausvatnet/Flatmo	102	75	63	70	92
7730 Kapskarmo	75	87	48	47	80
7742 Majavatn III	52	77	60	67	81
B					
7510 Liafoss (lang serie)	90	80	53	66	84
7730 Kapskarmo (l.s.)	83	84	45	45	77
C					
Fig. 10 - 13 i < 1 >	-	80	47	70	85
D					
==> ABJØRAVASSDRAGET	120	79	52	67	85

Med M5(24t) = 120 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for feltet til Abjøravassdraget som vist i tab.4 .

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	JFM	AM	JJA	SOND
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.79	0.52	0.67	0.85
M5 (mm)	120	95	62	80	102
M50 (mm)	165	135	90	115	145
M100 (mm)	180	150	105	130	155
M1000 (mm)	245	205	150	180	215
PMP (mm)	355	320	265	300	330->355

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 ~ 2500 mm blir verdiene som angitt i tab. 5.

Tabell 5. Arsverdier.

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.36	0.56	0.74	1.00	1.30	1.55	1.78
M100 (mm)	65	100	135	180	235	280	320
M1000 (mm)	90	135	180	245	320	380	435
PMP (mm)	130	200	265	355	460	550	630

6.2 Arstidsverdier : September - Desember

Dersom det antas at nedbørforholdstallene for perioden sept. - 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
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.36	0.56	0.74	1.00	1.30	1.55	1.78
M100 (mm)	55	85	115	155	200	240	275
M1000 (mm)	75	120	160	215	280	335	385
PMP (mm)	130	200	265	355	460	550	630

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

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 97 km².

Antall timer	2	6	12	24	48	72	96
Abjøravassdraget	0.84	0.90	0.92	0.94	0.96	0.97	0.97

8. Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i området.

Høyeste observerte 1-døgnsverdi for de nærmestliggende stasjoner er 134.6 mm målt ved 7637 SAUSVATNET-FLATMO den 31/5-1982. Høyeste 2-døgnsverdi er 178.6 mm målt ved SAUSVATNET-FLATMO den 26/3-1982 (58.4 mm den 25/3 og 120.2 mm den 26/3). Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for 7637 Sausvatnet-Flatao i perioden 1972 - 86 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.

Nærreste målested med registrerende nedbørmåler (Plumatic vippepluviograf) er Steinkjer , ca 120 km SSW av Abjøravassdraget .
Fram til September 1984 eksisterte 7349 Nordli-Brattvold , ca 70 km SE av nedbørfeltet .
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

Vår ref.

5311/87-VKHE/MTK

Vår dato

7 JULI 1987

Deres ref.

Deres dato

...
Det Norske Meteorologiske Institutt
v/Førland
Postboks 320, Blindern
0314 OSLO 3
...

METEOROLOGISK INSTITUTT	
Saksnr. 2781/87	Dok.nr.
Saksb. KL.	A 322.1
Innk. 8/7-87	Eksp.

NEDBØRDATA - ABJØRAVASSDRAGET

Herved bestilles beregning av M1000 og påregnelig maksimal nedbør for området som drenerer til øvre Kalvvatn i Abjøravassdraget. Ønskede varigheter er 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 48, 72 og 96 timer.

Nedbørfeltet er 96,8 km², sjøarealet er 6,5 km² og feltet ligger sør i Nordland fylke, rett øst for Bindalsfjorden og Tosenfjorden. Se vedlagte kart.

Faktura sendes Helgeland Kraftlag A/L, Boks 356, 8651 MOSJØEN med henvisning til Vassdragstilsynets brev til Hydrologisk avdeling av 1.10.85.

Med hilsen
Hydrologisk avdeling

Kjell Hegge
Kjell Hegge
Sjefingeniør

Inger Karin Engen
Inger Karin Engen

Kopi: Helgeland Kraftlag A/L, Boks 356, 8651 MOSJØEN

2 Vedlegg

NVE-Hydrologisk avdeling

v/ Inger Karin Engen

DNH1

v/Førland

Oslo 22. juli 198

Jeg viser til telefonsamtale 22. juli ang. bestilling av ekstrem nedbør i Åbjørnassdraget.

Speisifikt normalavløp i feltet er $90 \frac{1}{5} \cdot \text{km}^2$.

Nedbørfeltets middelhøyde er ca. 660 m.o.h. (dvs. 50% av nedbørfeltet ligger over 660 m.o.h. og 50% ligger lavere enn 660 m.o.h.).

Feltets laveste punkt ligger ca. 500 m.o.h.

Feltets høyeste punkt ligger ca. 1050 m.o.h.

Med hilsen

Inger Karin Engen

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

23.09.1987 kl. 0737

STASJON : 7637 SAUSVATNET - FLATMO

DATAGRUNNLAG : 1972 - 1986

Påregnelige og observerte maksimale nedbørshøyder (mm) i løpet av 24 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER			
			~jan-mar	~apr-mai	~jun-aug	~sep-des
5	~ GUMBEL	~ 110	~ 87	~ 83	~ 76	~ 95
10	~ GUMBEL	~ 125	~ 105	~ 107	~ 92	~ 108
50	~ GUMBEL	~ 159	~ 144	~ 160	~ 129	~ 137
100	~ GUMBEL	~ 173	~ 160	~ 183	~ 144	~ 149
1000	~ GUMBEL	~ 224	~ 218	~ 263	~ 199	~ 192
5	~ NERC	~ 102	~ 77	~ 64	~ 71	~ 92
50	~ NERC	~ 143	~ 111	~ 94	~ 103	~ 130
100	~ NERC	~ 158	~ 124	~ 106	~ 115	~ 143
1000	~ NERC	~ 217	~ 176	~ 153	~ 165	~ 200
PMP	~ NERC	~ 332	~ 293	~ 267	~ 281	~ 317
PMP	~ HERSHFIELD	~ 367	~	~	~	~
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 134.6 (1982)	~ 120.2 (1982)	~ 134.6 (1982)	~ 87.6 (1983)	~ 93.4 (1984)
		~ 93.4	~ 73.8	~ 67.1	~ 76.3	~ 88.3
		~ 88.3	~ 67.6	~ 66.2	~ 65.6	~ 86.7
Middelverdier av max.		~ 79.4	~ 56.9	~ 45.4	~ 47.6	~ 68.5
Standardavvik av max.		~ 18.5	~ 21.1	~ 29.0	~ 19.9	~ 15.8

Påregnelige og observerte maksimale nedbørshøyder (mm) i løpet av 48 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER			
			~jan-mar	~apr-mai	~jun-aug	~sep-des
5	~ GUMBEL	~ 141	~ 124	~ 98	~ 101	~ 123
10	~ GUMBEL	~ 159	~ 148	~ 123	~ 125	~ 137
50	~ GUMBEL	~ 201	~ 202	~ 177	~ 180	~ 169
100	~ GUMBEL	~ 218	~ 224	~ 200	~ 203	~ 182
1000	~ GUMBEL	~ 281	~ 305	~ 283	~ 285	~ 229
5	~ NERC	~ 133	~ 110	~ 82	~ 90	~ 119
50	~ NERC	~ 180	~ 153	~ 117	~ 128	~ 163
100	~ NERC	~ 197	~ 168	~ 130	~ 142	~ 179
1000	~ NERC	~ 264	~ 230	~ 184	~ 198	~ 243
PMP	~ NERC	~ 370	~ 343	~ 301	~ 315	~ 353
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 178.6 (1982)	~ 178.6 (1982)	~ 150.3 (1982)	~ 136.7 (1982)	~ 140.6 (1972)
		~ 140.6	~ 117.8	~ 113.8	~ 120.0	~ 121.2
		~ 121.2	~ 113.7	~ 83.5	~ 92.4	~ 118.0
Middelverdier av max.		~ 111.4	~ 88.4	~ 62.7	~ 65.4	~ 100.4
Standardavvik av max.		~ 24.6	~ 31.8	~ 32.4	~ 32.3	~ 18.6