

# DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

33/87 KLIMA

DATO

14.10.1987

TITTEL

SVORKA-VASSDRAGET, MØRE OG ROMSDAL  
PAREGNEELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER

UTARBEIDET AV

DAG KRISTOFFERSEN

OPPDRAGSGIVER

STATKRAFT  
NTH-VASSBYGG

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet M1000 og PMP med varighet  
6-144 timer for 4 nedbørfelt i Svorka-  
vassdraget.

24 timers årsverdi av M1000 er beregnet til  
180 mm. PMP er anslått til 300 mm.

UNDERSKRIFT

*Dag Kristoffersen*

Dag Kristoffersen  
SAKSBEHANDLER

*Bjørn Aune*

Bjørn Aune  
FAGSJEF

## PAREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : **SVORKA** (MØRE OG ROMSDAL)

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 1575 mm

2). M5(24t) / PN ~ 5.1 % ==&gt; M5(24t) ~ 80 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	0.62	0.88	0.75	0.45
M5 (mm)	80	50	71	60	36
M50 (mm)	115	75	105	90	55
M100 (mm)	130	85	115	100	65
M1000 (mm)	180	125	165	145	100
PMP (mm)	300	235	280->300	260	195

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier :

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.60	0.77	1.00	1.28	1.50	1.71	1.90	2.08
M100 (mm)	80	100	130	165	195	220	245	270
M1000 (mm)	110	140	180	230	270	305	340	375
PMP (mm)	180	230	300	385	450	515	570	625

4.2) Årstidsverdier : HØST ( SEP - DES )

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.60	0.77	1.00	1.28	1.50	1.71	1.90	2.08
M100 (mm)	70	90	115	145	175	200	220	240
M1000 (mm)	100	125	165	210	250	285	315	345
PMP (mm)	180	230	300	385	450	515	570	625

5). Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et "representativt" fiktivt punkt i feltet. For felter på ca. 11-40 kv.km. fåes et grovestimat av arealnedbør ved å multiplisere punktverdiene med "arealreduksjonsfaktorer" ARF:

Antall timer :	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF(40 kv.km.) :	0.92	0.94	0.96	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98
(34 " ) :	0.92	0.94	0.96	0.97	0.98	0.98	0.98	0.99
(19 " ) :	0.94	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99
(11 " ) :	0.96	0.97	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99

6). Nærmeste målestasjon : 6480 SURNADAL (PN=1359 mm/år)

7). Maksimal observert døgnnedbør i området: 80 mm  
Målt ved : 6480 SURNADAL 18.09-1978

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 v/A.Killingtveit på vegne av Statkraft 2/10-87, Appendix A ) skal utføres for nedbørfelter i Svorka-vassdraget i Møre og Romsdal .

Feltenes areal er ca. 11,19,34 og 40 km<sup>2</sup> . Meteorologisk Institutt har ingen målestasjoner i selve nedbørfeltene .

Data for flere nærliggende stasjoner er gitt i tabell 2 .

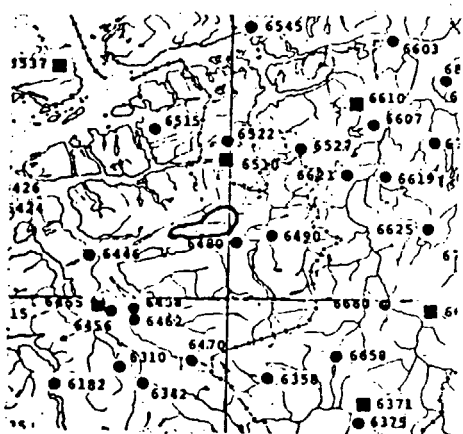


Fig. 1a.

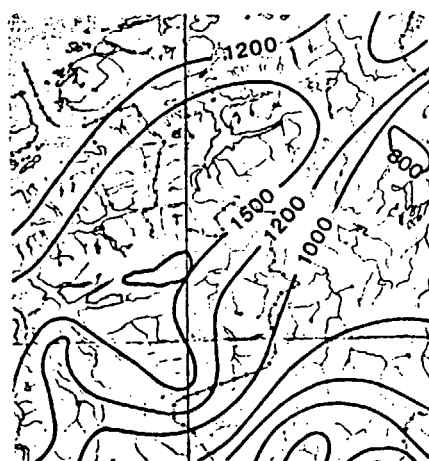


Fig. 1b.

Fig. 1a : Nedbørstasjoner og fig. 1b : Normal årsnedbør ( mm ) i området rundt feltene i Svorka-vassdraget .

Tabell 2. Stasjons- og nedbørdata for målesteder nær feltene til Svorka-vassdraget .

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
6446 Halsafjord II	1947 - d.d.	12	1590	89	5.6	107	118	151
6458 Alvundfjord	1959 - d.d.	3	1275	74	5.8	124	96	142
6480 Surnadal	1895 - d.d.	39	1359	68	5.0	81	89	107
6490 Rindal	1895 - d.d.	231	1143	59	5.2	67	77	95
6510 Vinjeøra	1952 - d.d.	9	1477	77	5.2	115	104	143
6522 Hemne	1895 - d.d.	133	1535	75	4.9	115	101	186

\* Basert på perioden 1957 - 1986

### 3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør ( fig. 1b ), fremgår det at gjennomsnittlig årsnedbør i nedbørfeltene til Svorka er ca. 1575 mm .

Normalavløpet (se appendix A) er anslått til ca. 59 l / skm<sup>2</sup> (ca. 1860 mm/år) .

Når det taes hensyn til fordampning i feltet og oppfangningssvikt i nedbørmålerne er forskjellen mellom normal årsnedbør og normalavløp akseptabel .

4. 24 timers verdier av M5.

Fra kart som viser fordeling av forholdstallet M5(24t) / PN , synes det som om M5(24t) / PN for Svorka er ca. 5.5 % .

I tab. 2 er det gjengitt M5(24t) - verdier for perioden 1957 - 1986 for endel stasjoner nær feltene . Svorka-feltene ligger vesentlig høyere enn de nærmeste stasjoner , har en større årsnedbør og følgelig et lavere forholdstall M5/PN enn de nærmestliggende stasjoner .

For Svorka-feltene 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 7% over verdien fra serien 1957-1986 .

For nedbørfeltene antas det endelig at

$$M5(24t) / PN = 4.8 * 1.07 = 5.1 \%$$

Med normal årsnedbør PN = 1575 mm, blir dermed estimert M5(24t) - verdi for Svorka : M5(24t) ~ 1575 \* 0.051 = 80 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
<b>A</b>					
6446 Halsafjord II	89	66	52	55	96
6458 Alvundfjord	74	70	42	64	91
6480 Surnadal	68	68	44	63	94
6490 Rindal	59	76	42	59	92
6510 Vinjepra	77	81	51	53	92
6522 Hemne	75	77	47	57	89
<b>B</b>					
6480 Surnadal (lang serie)	75	69	44	63	85
6490 Rindal (l.s.)	62	73	40	66	89
6522 Hemne	78	78	41	56	83
<b>C</b>					
Fig. 10-13 i < 1 >	-	75	50	60	87
<b>D</b>					
==> SVORKA	80	75	45	62	88

Med M5(24t) = 80 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for feltene til Svorka som vist i tab.4 .

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	JFM	AM	JJA	SOND
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.75	0.45	0.62	0.88
M5 ( mm )	80	60	36	50	71
M50 ( mm )	115	90	55	75	105
M100 ( mm )	130	100	65	85	115
M1000 ( mm )	180	145	100	125	165
PMP ( mm )	300	260	195	235	280->300

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 ~ 1575 mm blir verdiene som angitt i tab. 5.

Tabell 5. Arsverdier.

Antall timer ( n )	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.60	0.77	1.00	1.28	1.50	1.71	1.90	2.08
M100 ( mm )	80	100	130	165	195	220	245	270
M1000 ( mm )	110	140	180	230	270	305	340	375
PMP ( mm )	180	230	300	385	450	515	570	625

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 )	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.60	0.77	1.00	1.28	1.50	1.71	1.90	2.08
M100 ( mm )	70	90	115	145	175	200	220	240
M1000 ( mm )	100	125	165	210	250	285	315	345
PMP ( mm )	180	230	300	385	450	515	570	625

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 felt på ca. 11-40 km<sup>2</sup>, fåes ifølge < 3 > følgende arealreduksjons-faktorer (ARF) :

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 11-40 km<sup>2</sup>.

Antall timer		6	12	24	48	72	96	120	144
BÆVERVATN	40	0.92	0.94	0.96	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98
KROK-SOLAS-GEIT	34	0.92	0.94	0.96	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98
ANDERSVATN	19	0.94	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99
LANG-MAVATN	11	0.96	0.97	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00

### 8. Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i området .

Høyeste observerte 1-døgnsverdi for nærmestliggende stasjon er 80.5 mm målt ved 6480 SURNADAL den 18/9-1978 , mens høyeste verdi fra "rimelig" nærliggende stasjon er 124.0 mm ved 6458 ALVUNDFJORD samme dato .

Høyeste 2-døgnsverdi på 6480 SURNADAL er 106.7 mm målt den 28/12-1975 , mens høyeste 2-døgnsverdi fra "rimelig" nærliggende stasjon er 186.3 mm målt ved 6522 HEMNE den 9/1-1957 .

Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for stasjonene 6458 , 6480 og 6522 i perioden 1957 - 86 er gitt i appendix B,C,D .

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 6430 Kristiansund-Karihola , 50 km W av feltene i Svorkavassdraget . 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)



APPENDIX A

Til Erik Førland  
DNMI  
Postboks 3020 Blindern  
0301 OSLO 3

Beregning av PMP for Svorka-feltet

Viser til telefonsamtale 2/10 og bestiller med dette, på vegne av Statkraft, beregning av Påregnelig Maksimal Nedbør for Svorka-vassdraget på Nord-Møre. Data skal brukes for beregning i 4 delfelt, se vedlagt kart med beskrivelse.

Resultatene skal brukes i en Diplom-oppgave som er under arbeid, så vi ber om en raskest mulig behandling.

Regning for arbeidet sendes til Statkraft. Vår kontaktperson der er Gunnar Skjeseth.

Med vennlig hilsen

*A. Killingtonveit*  
Ånund Killingtonveit

STASJON : 6458 ALVUNDFJORD

DATAGRUNNLAG : 1960 - 1986

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER				
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des	
5	GUMBEL	82	56	36	49	76	
10	GUMBEL	97	69	45	58	93	
50	GUMBEL	132	96	66	79	129	
100	GUMBEL	147	108	74	87	144	
1000	GUMBEL	199	149	105	119	199	
5	NERC	74	52	31	47	67	
50	NERC	108	79	50	72	99	
100	NERC	120	89	57	81	110	
1000	NERC	172	132	89	122	159	
PMP	NERC	288	241	180	229	274	
PMP	HERSHFIELD	307					
Tre høyeste obs. verdier (årstall)			124.0 (1978)	74.7 (1975)	60.5 (1967)	58.3 (1964)	124.0 (1978)
			91.1	69.6	46.3	53.5	91.1
			76.7	68.5	37.9	50.0	76.7
Middelerverdier av max.			54.5	35.4	21.6	32.4	48.6
Standardavvik av max.			20.3	16.2	11.9	12.2	21.4

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER				
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des	
5	GUMBEL	103	75	48	64	95	
10	GUMBEL	121	91	61	77	114	
50	GUMBEL	162	128	88	105	154	
100	GUMBEL	179	143	99	117	171	
1000	GUMBEL	240	197	140	160	232	
5	NERC	96	69	41	62	86	
50	NERC	135	101	63	92	122	
100	NERC	149	113	72	103	136	
1000	NERC	207	163	109	150	191	
PMP	NERC	323	278	211	253	308	
Tre høyeste obs. verdier (årstall)			141.8 (1978)	116.9 (1975)	87.8 (1967)	92.1 (1964)	141.8 (1978)
			128.3	94.5	68.7	71.0	128.3
			119.6	87.2	62.1	67.4	119.6
Middelerverdier av max.			75.8	51.5	31.3	45.6	68.8
Standardavvik av max.			26.1	23.2	17.4	18.2	25.9

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	70	49	35	46	66
10	GUMBEL	80	59	43	55	77
50	GUMBEL	101	81	61	74	102
100	GUMBEL	111	90	69	82	113
1000	GUMBEL	143	123	96	110	150
5	NERC	68	46	30	43	64
50	NERC	100	70	48	66	95
100	NERC	112	80	55	75	106
1000	NERC	161	120	87	113	154
PMP	NERC	276	226	177	217	268
PMP	HERSHFIELD	250				
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		80.5 (1978)	57.5 (1983)	60.7 (1967)	66.4 (1986)	80.5 (1978)
		74.8	57.1	47.4	59.5	74.8
		68.5	56.6	32.7	44.0	68.5
Middelverdier av max.		50.7	31.9	21.8	31.0	45.9
Standardavvik av max.		12.9	13.1	10.6	11.3	14.7

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	90	65	45	59	87
10	GUMBEL	102	77	54	69	100
50	GUMBEL	128	104	75	92	130
100	GUMBEL	139	116	83	101	142
1000	GUMBEL	178	157	114	135	186
5	NERC	89	62	40	57	84
50	NERC	126	92	62	86	120
100	NERC	140	103	71	96	133
1000	NERC	196	150	108	141	188
PMP	NERC	312	263	209	253	305
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		106.7 (1975)	91.4 (1965)	77.2 (1967)	81.2 (1964)	106.7 (1975)
		105.6	79.2	57.8	66.9	105.6
		95.6	78.9	57.7	65.0	95.6
Middelverdier av max.		72.4	46.9	31.7	44.3	67.5
Standardavvik av max.		16.8	17.6	13.2	14.4	18.9

STASJON : 6522 HEMNE

DATAGRUNNLAG : 1957 - 1986

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER				
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des	
5	GUMBEL	83	65	39	46	73	
10	GUMBEL	96	79	48	56	86	
50	GUMBEL	127	110	68	77	115	
100	GUMBEL	140	124	77	86	127	
1000	GUMBEL	186	171	107	119	170	
5	NERC	75	58	35	43	67	
50	NERC	108	86	56	67	98	
100	NERC	121	97	64	76	109	
1000	NERC	172	142	98	115	158	
PMP	NERC	288	254	194	219	273	
PMP	HERSHFIELD	302					
Tre høyeste obs. verdier (årstall)			115.2 (1978)	114.5 (1957)	68.9 (1975)	58.5 (1964)	115.2 (1978)
			114.5	65.2	40.9	52.9	80.4
			80.4	64.5	36.9	52.4	72.1
Middelverdier av max.			57.3	41.4	24.4	29.4	50.3
Standardavvik av max.			18.2	18.6	11.9	12.9	16.9

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ARSTIDSVERDIER				
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des	
5	GUMBEL	112	90	59	61	99	
10	GUMBEL	131	110	73	74	114	
50	GUMBEL	172	153	106	104	148	
100	GUMBEL	190	171	120	116	165	
1000	GUMBEL	253	236	169	160	214	
5	NERC	101	79	49	58	92	
50	NERC	141	113	75	87	130	
100	NERC	156	125	84	97	144	
1000	NERC	215	178	126	143	201	
PMP	NERC	330	295	234	255	318	
Tre høyeste obs. verdier (årstall)			186.3 (1957)	186.3 (1957)	132.1 (1975)	80.8 (1976)	142.3 (1978)
			142.3	83.1	55.9	79.9	131.4
			132.1	82.9	55.7	78.7	99.3
Middelverdier av max.			84.4	62.5	38.0	42.3	75.6
Standardavvik av max.			26.9	27.9	21.2	19.0	22.1