

DINMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

1/88 KLIMA

DATO

07.01.1988

TITTEL

VINSTRAVASSDRAGET (OPPLAND)

PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER

UTARBEIDET AV

DAG KRISTOFFERSEN

OPPDRAGSGIVER

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet M1000 og PMP med varighet
6-144 timer for 4 nedbørfelter i Vinstra-
vassdraget, Oppland.

24 timers årsverdier av M1000 er beregnet
til 120-145 mm.

24 timers PMP er anslått til 225-260 mm.

UNDERSKRIFT

Dag Kristoffersen

Dag Kristoffersen

SAKSBEHANDLER

Bjørn Aune

Bjørn Aune

FAGSJEF

PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : HEIMDALSVATN (OPPLAND)

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 900 mm

2). M5(24t) / PN ~ 6.7 % ==> M5(24t) ~ 60 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	ÅR	SOMMER (J,J,A)	HØST (S,O,N,D)	VINTER (J,F,M)	VÅR (A,M)	SESONG (JUN-SEP)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.94	0.76	0.40	0.58	0.86
M5 (mm)	60	57	46	24	35	52
M50 (mm)	90	85	70	40	55	80
M100 (mm)	100	95	80	45	65	90
M1000 (mm)	145	140	120	75	100	130
PMP (mm)	260	250->260	225	155	195	240

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier :

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.65	0.80	1.00	1.25	1.40	1.57	1.71	1.85
M100 (mm)	65	80	100	125	140	155	170	185
M1000 (mm)	95	115	145	180	205	230	250	270
PMP (mm)	170	210	260	325	370	410	445	480

4.2) Årstidsverdier : SESONG (JUN - SEP)

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.65	0.80	1.00	1.25	1.40	1.57	1.71	1.85
M100 (mm)	60	70	90	110	125	140	155	165
M1000 (mm)	85	105	130	160	185	205	225	240
PMP (mm)	155	190	240	300	340	375	410	445

5). Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et "representativt" fiktivt punkt i feltet. For felt på ca. 130 kv.km. fåes et grovestimat av arealnedbør ved å multiplisere punktverdiene med en "arealreduksjonsfaktor" ARF:

Antall timer :	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF(130 kv.km.):	0.89	0.92	0.94	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97

6). Nærmeste målestasjon :1390 BYGDIN (PN=1000 mm/år)

7). Maksimal observert døgnnedbør i området: 66 mm
Målt ved :1390 BYGDIN 28.06-1960

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.

PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : **KALDFJORDEN OG ØYANGEN** (OPPLAND)

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 650 mm

2). M5(24t) / PN ~ 7.0 % ==> M5(24t) ~ 45 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	AR	SOMMER (J,J,A)	HØST (S,O,N,D)	VINTER (J,F,M)	VÅR (A,M)	SESONG (JUN-SEP)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.94	0.76	0.40	0.58	0.86
M5 (mm)	45	43	35	18	26	39
M50 (mm)	70	65	55	30	45	60
M100 (mm)	80	75	60	35	50	70
M1000 (mm)	120	115	95	60	80	105
PMP (mm)	225	215->225	190	125	165	205

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier :

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.69	0.84	1.00	1.21	1.32	1.45	1.56	1.67
M100 (mm)	55	65	80	95	105	115	125	135
M1000 (mm)	85	100	120	145	165	180	190	200
PMP (mm)	155	190	225	270	300	325	350	375

4.2) Årstidsverdier : SESONG (JUN - SEP)

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.69	0.84	1.00	1.21	1.32	1.45	1.56	1.67
M100 (mm)	50	60	70	85	95	105	110	115
M1000 (mm)	70	90	105	125	140	155	165	175
PMP (mm)	140	170	205	250	275	300	320	340

5). Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et "representativt" fiktivt punkt i feltet. For felter på ca.100 og 40 kv.km. fåes et grovestimat av arealnedbør ved å multiplisere punktverdiene med en "arealreduksjonsfaktor". ARF:

Antall timer :	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF(100 kv.km.):	0.90	0.92	0.94	0.96	0.97	0.97	0.97	0.98
(40 "):	0.93	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98	0.98	0.99

6). Nærmeste målestasjon :1387 BJØRNHØLEN (PN= 655 mm/år)

7). Maksimal observert døggnedbør i området :

For felt II KALDFJORDEN : 66 mm ved 1390 BYGDIN 28.06.1960
 III ØYANGEN : 48 mm ved 1370 ESPEDALEN 07.09.1985

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.

PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : **OLSTAPPEN** (OPPLAND)

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 700 mm.

2). M5(24t) / PN ~ 7.2 % ==> M5(24t) ~ 50 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	ÅR	SOMMER (J,J,A)	HØST (S,O,N,D)	VINTER (J,F,M)	VAR (A,M)	SESONG (JUN-SEP)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.94	0.76	0.40	0.58	0.86
M5 (mm)	50	47	38	20	29	43
M50 (mm)	75	70	60	35	45	65
M100 (mm)	85	80	70	40	55	75
M1000 (mm)	130	125	105	65	85	115
PMP (mm)	235	230->235	205	135	175	220

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier :

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.68	0.83	1.00	1.21	1.34	1.47	1.59	1.71
M100 (mm)	60	70	85	105	115	125	135	145
M1000 (mm)	90	110	130	155	175	190	205	220
PMP (mm)	160	195	235	280	315	345	375	400

4.2) Årstidsverdier : SESONG (JUN - SEP)

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.68	0.83	1.00	1.21	1.34	1.47	1.59	1.71
M100 (mm)	50	60	75	90	100	110	120	130
M1000 (mm)	80	95	115	140	155	170	185	195
PMP (mm)	150	185	220	265	295	325	350	375

5). Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et "representativt" fiktivt punkt i feltet. For felt på ca. 550 kv.km. fåes et grovestimat av arealnedbør ved å multiplisere punktverdiene med en "arealreduksjonsfaktor" ARF:

Antall timer :	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF (550 kv.km.):	0.85	0.88	0.91	0.93	0.94	0.95	0.95	0.96

6). Nærmeste målestasjoner : 1364 OLSTAPPEN (PN= 465 mm/år)
 1367 SKABU-STORSLAEN (PN= 523 mm/år)
 1370 ESPEDALEN (PN= 625 mm/år)

7). Maksimal observert døgnnedbør i området: 48 mm
 Målt ved : 1370 ESPEDALEN 07.09-1985

B). 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.

Flomberegning (se bestilling fra NVE v/B.Krokli av 27/11-87, Appendix A) skal utføres for nedbørfeltene til dam Heimdalsvatn , dam Kaldfjorden , dam Øyangen og dam Dlstappen i Oppland .

Feltenes areal er ca. 130 km² for Heimdalsvatn , ca. 100 km² for Kaldfjorden , ca. 40 km² for Øyangen og ca. 550 km² for Dlstappen .

Meteorologisk Institutt har stasjonene 1364 Dlstappen , 1367 Skåbu-Storslåen , 1370 Espedalen og 1387 Bjørnhølen i feltene .

Data for flere nærliggende stasjoner er gitt i tabell 2 .

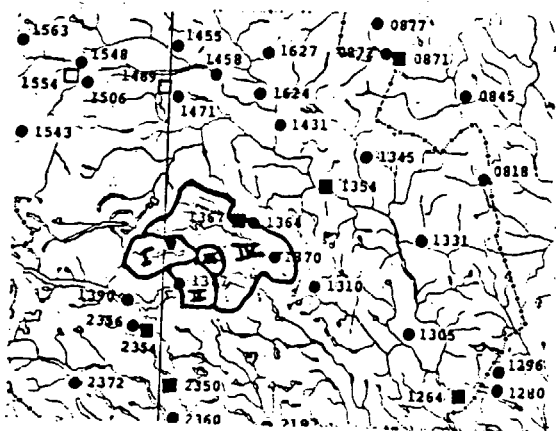


Fig. 1a.

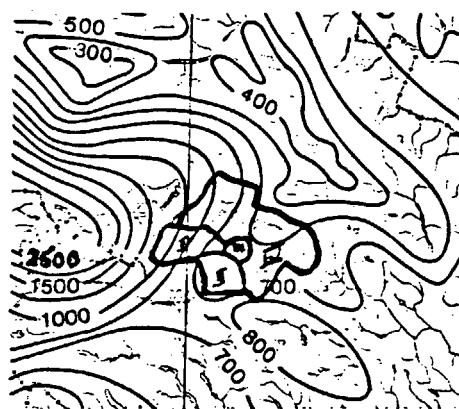


Fig. 1b.

Fig. 1a : Nedbørstasjoner og fig. 1b : Normal årsnedbør (mm) i området rundt feltene til Heimdalsvatn , Kaldfjorden , Øyangen og Dlstappen .

Tabell 2. Stasjons- og nedbørdata for målesteder nær feltene til dam Heimdalsvatn , Kaldfjorden , Øyangen og Olstappen .

Stasjons- nr. navn	Obs.periode fom. - tom.	Hoh. m	PN mm	24 timer			48 timer	
				M5* mm	M5/PN mm	Max obs. mm	M5* mm	Max* obs. mm
1310 Vestre Gausdal	1896 - d.d.	580	571	39	6.8	61	50	70
1364 Olstappen	1970 - d.d.	687	465	33	7.1	36	39	43
1367 Skåbu-Storslåen	1968 - d.d.	865	523	36	6.9	38	42	52
1370 Espedalen	1942 - d.d.	752	625	43	6.9	48	56	74
1390 Bygdin	1941 - d.d.	1055	1000	65	6.5	66	73	90
2356 Beito	1895 - d.d.	754	730	45	6.2	51	53	66

* Basert på perioden 1957 - 1986

3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør (fig. 1b), fremgår det at gjennomsnittlig årsnedbør i nedbørfeltene er som følger : Heimdalsvatn ca. 900 mm , Kaldfjorden og Øyangen ca. 650 mm og Olstappen ca. 700 mm .

Normalavløpene (se appendix A) er anslått til ca. 30 l / skm² (ca. 945 mm/år) for Heimdalsvatn , og ca. 20 l / skm² (ca. 630 mm/år) for de tre øvrige felt .

Når det taes hensyn til fordampning i feltet og oppfangningssvikt 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 Heimdalsvatn er ca. 6.8 % , for Kaldfjorden og Øyangen ca. 7.0 % og for Olstappen ca. 7.4 % .

I tab. 2 er det gjengitt M5(24t) - verdier for perioden 1957 - 1986 for endel stasjoner nær feltene .

For nedbørfeltene anslår vi de endelige forholdstall til

M5(24t) / PN = 6.7 % for Heimdalsvatn
 7.0 % for Kaldfjorden og Øyangen
 7.2 % for Olstappen

Med normal årsnedbør PN som oppgitt i 3. , blir dermed estimerte M5(24t)-verdier for Heimdalsvatn : M5(24t) ~ 900 * 0.067 = 60 mm ,
 Kaldfjorden og Øyangen : M5(24t) ~ 650 * 0.070 = 45 mm ,
 Olstappen : M5(24t) ~ 700 * 0.072 = 50 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 den lange nedbørserien fra området (del B) og kartverdiene fra fig. 10 - 13 i < 1 > (del C), er sannsynlige forholdstall for nedbørfeltene 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	JJAS	SOND
A						
1310 Vestre Gausdal	39	41	56	95	87	77
1364 Olstappen	33	39	64	97	88	67
1367 Skåbu-Storslåen	36	42	64	92	83	69
1370 Espedalen	43	44	58	93	88	83
1390 Bygdin	65	37	48	91	86	83
2356 Beito	45	42	53	91	86	84
B						
2356 Beito (1.serie)	47	38	57	91	84	79
C						
Fig. 10-13 i < 1 >	-	40	52	95	-	72
D						
==> HEIMDALSVATN	60					
KALDFJORDEN , ØYANGEN	45	40	58	94	86	76
OLSTAPPEN	50					

NB !

MT og PMP for Heimdalsvatn blir behandlet på sidene 7 og 8 , for Kaldfjorden og Øyangen på sidene 9 og 10 og for Olstappen på sidene 11 og 12 .

Med $M5(24t) = 60$ mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for feltet til Heimdalsvatn som vist i tab.4 .

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	JFM	AM	JJA	JJAS	SOND
$M5(\text{årstid})/M5(\text{år})$	1.00	0.40	0.58	0.94	0.86	0.76
M5 (mm)	60	24	35	57	52	46
M50 (mm)	90	40	55	85	80	70
M100 (mm)	100	45	65	95	90	80
M1000 (mm)	145	75	100	140	130	120
PMP (mm)	260	155	195	250->260	240	225

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 $PN \sim 900$ 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	0.65	0.80	1.00	1.25	1.40	1.57	1.71	1.85
M100 (mm)	65	80	100	125	140	155	170	185
M1000 (mm)	95	115	145	180	205	230	250	270
PMP (mm)	170	210	260	325	370	410	445	480

6.2 Arstidsverdier : JUNI - SEPTEMBER

Dersom det antas at nedbørforholdstallene for perioden juni - september er de samme som for årsvardiene, fåes verdier som angitt i tab. 6.

Tabell 6. Arstidsverdier : JUNI - SEPTEMBER .

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.65	0.80	1.00	1.25	1.40	1.57	1.71	1.85
M100 (mm)	60	70	90	110	125	140	155	165
M1000 (mm)	85	105	130	160	185	205	225	240
PMP (mm)	155	190	240	300	340	375	410	445

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

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 130 km².

Antall timer	2	6	12	24	48	72	96	120
HEIMDALSVATN(130)	0.89	0.92	0.94	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97

8. Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i området .

Høyeste observerte 1-døgnsverdi for de nærmestliggende stasjoner er 66 mm målt ved 1390 BYGDIN den 28/6-1960 .

Høyeste 2-døgnsverdi for de nærmestliggende stasjoner er 90 mm målt ved 1390 BYGDIN den 10/8-1979 .

Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for stasjonen 1390 Bygdin i perioden 1957 - 86 er gitt i appendix B2 .

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) .

5KØ Med M5(24t) = 45 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for feltet til Kaldfjorden og Øyangen som vist i tab.4 .

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	JFM	AM	JJA	JJAS	SOND
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.40	0.58	0.94	0.86	0.76
M5 (mm)	45	18	26	43	39	35
M50 (mm)	70	30	45	65	60	55
M100 (mm)	80	35	50	75	70	60
M1000 (mm)	120	60	80	115	105	95
PMP (mm)	225	125	165	215->225	205	190

6KØ 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 ~ 650 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	0.69	0.84	1.00	1.21	1.32	1.45	1.56	1.67
M100 (mm)	55	65	80	95	105	115	125	135
M1000 (mm)	85	100	120	145	165	180	190	200
PMP (mm)	155	190	225	270	300	325	350	375

6.2 Arstidsverdier : Juni - September

Dersom det antas at nedbørforholdstallene for perioden juni - september er de samme som for årsvardiene, fåes verdier som angitt i tab. 6.

Tabell 6. Arstidsverdier : Juni - September .

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.69	0.84	1.00	1.21	1.32	1.45	1.56	1.67
M100 (mm)	50	60	70	85	95	105	110	115
M1000 (mm)	70	90	105	125	140	155	165	175
PMP (mm)	140	170	205	250	275	300	320	340

Beregninger for de andre sesongene kan gjøres på samme måte ved å bruke nedbørsforholdstall på respektive sesongers verdier av M100 , M1000 og PMP .

7KØ 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 felter på ca. 100 og ca. 40 km², fåes ifølge < 3 > følgende arealreduksjons-faktorer (ARF) :

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktorer for felt på 100/40 km².

Antall timer	6	12	24	48	72	96	120	144
Kaldfjorden (100)	0.90	0.92	0.94	0.96	0.97	0.97	0.97	0.98
Øyangen (40)	0.93	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98	0.98	0.99

8KØ Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i området .

Høyeste observerte 1-døgnsverdi for nærmestliggende stasjon til feltet Kaldfjorden er 66 mm ved 1390 BYGDIN den 28/6-1960 , mens høyeste 2 døgnsverdi fra samme stasjon er 90 mm målt den 10/8-1979 . Høyeste observerte 1-døgnsverdi for nærmestliggende stasjon til feltet Øyangen er 48 mm målt ved 1370 ESPEDALEN den 7/9-1985 , mens høyeste 2 døgnsverdi fra samme stasjon er 74 mm målt den 11/10-1964 . Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for 1370 ESPEDALEN og 1390 BYGDIN 1957-86 er gitt i appendix B1 og B2. 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).

5.0 Med M5(24t) = 50 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for feltet til Olstappen som vist i tab.4 .

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

	AR	JFM	AM	JJA	JJAS	SOND
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.40	0.58	0.94	0.86	0.76
M5 (mm)	50	20	29	47	43	38
M50 (mm)	75	35	45	70	65	60
M100 (mm)	85	40	55	80	75	70
M1000 (mm)	130	65	85	125	115	105
PMP (mm)	235	135	175	230->235	220	205

6.0 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 ~ 700 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	0.68	0.83	1.00	1.21	1.34	1.47	1.59	1.71
M100 (mm)	60	70	85	105	115	125	135	145
M1000 (mm)	90	110	130	155	175	190	205	220
PMP (mm)	160	195	235	280	315	345	375	400

6.2 Arstidsverdier : Juni - September

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

Tabell 6. Arstidsverdier : Juni - September .

Antall timer (n)	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall								
n timer / 24 timer	0.68	0.83	1.00	1.21	1.34	1.47	1.59	1.71
M100 (mm)	50	60	75	90	100	110	120	130
M1000 (mm)	80	95	115	140	155	170	185	195
PMP (mm)	150	185	220	265	295	325	350	375

Beregninger for de andre sesongene kan gjøres på samme måte ved å bruke nedbørsforholdstall på respektive sesongers verdier av M100 , M1000 og PMP .

7.0 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. 550 km², fåes ifølge < 3 > følgende arealreduksjons-faktorer (ARF) :

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 550 km².

Antall timer	6	12	24	48	72	96	120	144
Ølsteppen (550)	0.85	0.88	0.91	0.93	0.94	0.95	0.95	0.96

8.0 Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i området .

Høyeste observerte 1-døgnsverdi for stasjon i feltet er 48 mm målt ved 1370 ESPEDALEN den 7/9-1985 , mens høyeste 2 døgns verdi for den samme stasjon er 74 mm målt den 11/10-1964 .

Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for 1370 Espedalen 1957-86 er gitt i appendix B1 .

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 1267 Lillehammer ca. 60 km SE av feltene og 1572 Bråtå ca. 70 km NW av feltene .

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
I den 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).
I den K.A.
DNMI (In manus)
- < 5 > Førland E.J. 1987 Beregning av ekstrem nedbør.
DNMI - Fagrapport nr. 23 / 87 KLIMA.

APPENDIX A



NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK

Vår ref.

5209 /87-VHO
BJK/BJK
Deres ref.

Vår dato

27 NOV. 1987
Deres dato

Det norske meteorologiske institutt
Nedbørvdelingen
Postboks 320
0314 Oslo 3

METEOROLOGISK INSTITUTT	
Saksnr. 4674/87	Dok.nr.
Saksb. KL	322.1
Innk. 30/11-87	Eksp.

BESTILLING AV P1000 OG PMP

Hydrologisk avdeling skal beregne dimensjonerende- og påregnelig maksimal flom for dam Heimdalsvatn, dam Kaldfjorden, dam Øyangen og dam Olstappen.

Lokalfeltareal(km²): Normalavløp(l/skm²):

1: Heimdalsvatn	130	30
2: Kaldfjorden	100	20
3: Øyangen	40	20
4: Olstappen	550	20

Feltene er avmerket på vedlagt oversiktskart.

Bestiller derfor data for P1000 og PMP gjeldende for året og for sesongen juni - september.

Faktura bes sendt Glommen og Lågens Brukseierforening, Haakon 7's gt 5. Oslo.

Med hilsen
Hydrologisk avdeling

Bjarne Krokli
Bjarne Krokli
overingeniør

Vedlegg: Kartskisse m/feltgrenser.

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

05.01.1988 kl. 0802

STASJON : 1370 ESPEDALEN

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	44	19	26	41	38
10	GUMBEL	50	22	31	48	44
50	GUMBEL	63	30	43	63	58
100	GUMBEL	69	33	47	69	63
1000	GUMBEL	89	44	65	92	84
<hr/>						
5	NERC	43	19	25	40	36
50	NERC	66	31	40	62	57
100	NERC	75	36	47	70	65
1000	NERC	114	59	75	107	100
PMP	NERC	218	128	157	208	197
<hr/>						
PMP	HERSHFIELD	164				
<hr/>						
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 47.8 (1985)	~ 21.0 (1974)	~ 34.2 (1980)	~ 47.0 (1982)	~ 47.8 (1985)
		~ 47.0	~ 21.0	~ 31.5	~ 44.0	~ 41.0
		~ 44.0	~ 19.6	~ 28.5	~ 41.3	~ 40.7
<hr/>						
Middelverdier av max.		~ 32.1	~ 13.1	~ 17.3	~ 28.2	~ 26.4
Standardavvik av max.		~ 7.9	~ 4.4	~ 6.8	~ 9.0	~ 8.1

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	57	24	33	50	49
10	GUMBEL	65	29	41	58	58
50	GUMBEL	82	38	57	75	78
100	GUMBEL	89	43	64	82	86
1000	GUMBEL	115	57	89	107	115
<hr/>						
5	NERC	56	23	30	49	46
50	NERC	83	38	48	75	70
100	NERC	94	44	55	84	79
1000	NERC	138	71	87	126	120
PMP	NERC	249	150	177	234	226
<hr/>						
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 74.0 (1964)	~ 33.0 (1969)	~ 58.3 (1980)	~ 64.5 (1960)	~ 74.0 (1964)
		~ 64.5	~ 28.1	~ 41.3	~ 56.2	~ 57.2
		~ 58.3	~ 27.5	~ 36.5	~ 52.5	~ 57.1
<hr/>						
Middelverdier av max.		~ 45.2	~ 17.8	~ 22.9	~ 39.2	~ 35.8
Standardavvik av max.		~ 11.1	~ 6.3	~ 10.6	~ 10.8	~ 12.9

APPENDIX B₂

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

07.01.1988 kl. 0820

STASJON : 1390 BYGDIN

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	65	26	32	59	56
10	GUMBEL	74	30	38	69	65
50	GUMBEL	94	40	51	91	84
100	GUMBEL	102	45	56	101	92
1000	GUMBEL	132	60	75	134	122
5	NERC	65	24	31	59	54
50	NERC	95	40	50	88	81
100	NERC	107	46	57	98	91
1000	NERC	155	74	90	144	134
PMP	NERC	269	154	182	256	245
PMP	HERSHFIELD	243				
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		66.0 (1960)	38.6 (1975)	39.9 (1966)	66.0 (1960)	64.5 (1959)
		64.5	26.4	36.5	61.9	61.4
		61.9	25.7	34.7	57.5	61.2
Middelverdier av max.		47.6	17.6	22.1	41.2	39.2
Standardavvik av max.		11.7	6.0	7.5	13.1	11.6

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	75	35	41	70	66
10	GUMBEL	84	41	48	81	74
50	GUMBEL	103	55	63	105	93
100	GUMBEL	111	61	70	115	101
1000	GUMBEL	140	83	93	150	129
5	NERC	73	33	39	68	65
50	NERC	106	52	60	100	95
100	NERC	118	60	69	111	107
1000	NERC	169	93	105	160	155
PMP	NERC	284	186	205	275	269
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		89.6 (1979)	53.2 (1975)	55.0 (1980)	89.6 (1979)	77.5 (1982)
		83.4	39.1	47.8	83.4	77.0
		78.2	38.3	43.8	78.2	69.7
Middelverdier av max.		61.3	25.4	30.3	54.5	52.5
Standardavvik av max.		12.4	9.2	10.1	15.2	12.1