

DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

# *klima*

NEA - NIDELV - VASSDRAGET  
PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER

av Eirik J. Førland

RAPPORT NR. 28/90



# DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

28/90 KLIMA

DATO

27.09.1990

TITTEL

NEA - NIDELV - VASSDRAGET  
PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER

UTARBEIDET AV

EIRIK J. FØRLAND

OPPDRAGSGIVER

TRONDHEIM ELEKTRISITETSVERK  
UNIT - NTH

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet 1000 års- og PMP-verdier med varighet 2-144 timer for nedbørfeltene til Hegesetfoss og Stugusjøen. Estimatenes av 24 timers punktnedbør med 1000 års gjentakelsestid er på ca. 125 mm, og 24 timers punktverdi av PMP er på ca. 230 mm.

Det er også gitt oversikt over episoder med kraftig nedbør, og maksimale observerte snødybder i området.

UNDERSKRIFT

*Eirik J. Førland*

Eirik J. Førland

SAKSBEHANDLER

*Bjørn Aune*

Bjørn Aune

FAGSJEF

INNHOLDSFORTEGNELSE .

	side
Påregnelige ekstreme nedbørverdier for 2 felt .....	2
1 . Metoder og definisjoner .....	4
2 . Feltbeskrivelse og datagrunnlag .....	4
3 . Normal årsnedbør .....	5
4 . 24-timers verdier av M5 .....	6
5 . Påregnelige 24-timers nedbørverdier på års- og årstids-basis ..	6
6 . Års- og årstids-verdier av M100, M1000 og PMP for ulike varigheter	7
7 . Justering for arealstørrelse .....	7
8 . Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i området ..	8
9 . Korttidsnedbør .....	9
10. Snødybde .....	9
11. Sluttord .....	9
12. Litteratur .....	10

APPENDIKS.

Appendiks A : Brev med bestilling av oppdrag .....	11
Appendiks B : Påregnelige og observerte maksimale nedbørverdier	13
Appendiks C : Høyeste observerte arealnedbør i løpet av 1 og 2 døgn .....	17

Det Norske Meteorologiske Institutt

PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : STUGUSJØEN

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 750 mm

2). M5(24t) / PN ~ 6.0 %      ==>      M5(24t) ~ 45 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	ÅR	SOMMER (J,J,A)	HØST (S,O,N,D)	VINTER (J,F,M)	VÅR (A,M)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.91	0.75	0.52	0.48
M5 (mm)	45	41	34	23	22
M50 (mm)	70	65	55	40	35
M100 (mm)	80	70	60	45	40
M1000 (mm)	120	110	95	70	65
PMP (mm)	225	210->225	190	150	140

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	0.49	0.67	0.82	1.00	1.22	1.35	1.50	1.62	1.75
M100 (mm)	40	55	65	80	100	110	120	130	140
M1000 (mm)	60	80	100	120	145	160	180	195	210
PMP (mm)	110	150	185	225	275	305	340	365	390

4.2) Årstidsverdier : HØST ( SEP - DES )

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.49	0.67	0.82	1.00	1.22	1.35	1.50	1.62	1.75
M100 (mm)	30	40	50	60	75	80	90	95	105
M1000 (mm)	45	65	80	95	115	130	145	155	165
PMP (mm)	95	125	155	190	230	255	285	310	330

5). Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et "representativt" fiktivt punkt i feltet. For felt på ca. 166 km<sup>2</sup> fåes et grovestimat av arealnedbør ved å multiplisere punktverdiene med en "arealreduksjonsfaktor" ARF:

Antall timer	:	2	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF( 166 km <sup>2</sup> )	:	0.82	0.86	0.91	0.93	0.95	0.96	0.97	0.97	0.97

6). Nærmeste målestasjon : 6884 Stugudal-Kåsen (PN= 830 mm/år)

7). Maksimal observert arealnedbør i feltet (1957-1989) :

1 døgn : 67 mm den 01.08.1989  
2 døgn : 78 mm den 01-02.08.1989

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.

Det Norske Meteorologiske Institutt

PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : HEGSETFOSS

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 860 mm

2). M5(24t) / PN ~ 5.6 %                    ===>                    M5(24t) ~ 48 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	ÅR	SOMMER (J, J, A)	HØST (S, O, N, D)	VINTER (J, F, M)	VÅR (A, M)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.87	0.82	0.56	0.52
M5 (mm)	48	42	39	27	25
M50 (mm)	75	65	60	45	40
M100 (mm)	85	75	70	50	45
M1000 (mm)	125	110	105	80	75
PMP (mm)	230	215->230	210	165	160

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	0.46	0.66	0.81	1.00	1.24	1.39	1.55	1.69	1.83
M100 (mm)	40	55	70	85	105	120	130	145	155
M1000 (mm)	60	80	100	125	155	175	195	210	230
PMP (mm)	105	150	185	230	285	320	355	390	420

4.2) Årstidsverdier : HØST ( SEP - DES )

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.46	0.66	0.81	1.00	1.24	1.39	1.55	1.69	1.83
M100 (mm)	30	45	55	70	85	95	110	120	130
M1000 (mm)	50	70	85	105	130	145	165	175	190
PMP (mm)	95	140	170	210	260	290	325	355	385

5). Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et "representativt" fiktivt punkt i feltet. For felt på ca. 1520 km<sup>2</sup> fåes et grovestimat av arealnedbør ved å multiplisere punktverdiene med en "arealreduksjonsfaktor" ARF:

Antall timer :	2	6	12	24	48	72	96	120	144
ARF(1516 km <sup>2</sup> ) :	0.69	0.81	0.85	0.88	0.90	0.91	0.92	0.93	0.93

6). Nærmeste målestasjoner: 6842 Aunet (PN = 860 mm/år)  
6845 Nea Kraftverk (PN = 920 mm/år)  
6884 Stugudal-Kåsen (PN = 830 mm/år)

7). Maksimal observert arealnedbør i feltet (1957-1989) :

1 døgn : 66 mm den 01.08.1989  
2 døgn : 76 mm den 01-02.08.1989

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>, <2> og <5>. 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 UNIT-NTH / Trondheim Elektrisitetsverk av 22.08.90, Appendix A-1) skal utføres for to felt i Nea-Nidelv-vassdraget. Nedbørfeltene er på hhv. 166 og 1516 km<sup>2</sup>, og ligger i høydeintervallet 255 - 1743 m o.h. (se App A-2). Det norske meteorologiske institutt (DNMI) har flere målestasjoner i eller nær Nea-Nidelv-vassdraget (se fig.1a). Endel data for disse og andre målestasjoner nær feltene er gitt i tab.2 .

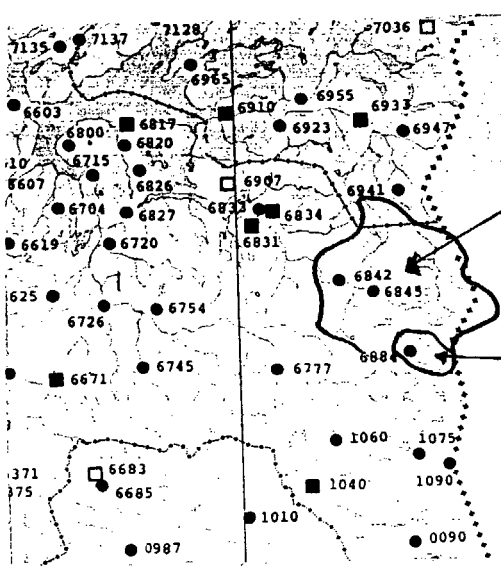


Fig. 1a.

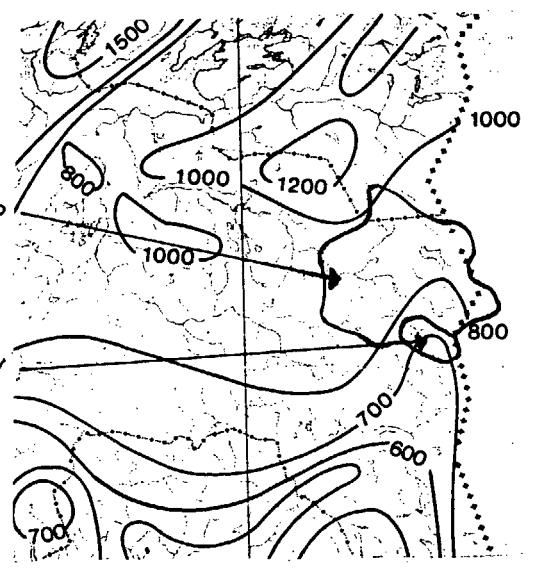


Fig. 1b.

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

Tabell 2. Stasjons- og nedbørdata.

Stasjons- nr. navn	Obs.periode fom. - tom.	Hoh. m	PN mm	<-- 24 timer-->			<48 timer>	
				M5 mm	M5/PN %	Max obs. mm	M5 mm	Max obs. mm
<u>Kort serie (1957-1990)</u>								
1060 Aursund	1934 - d.d.	685	730	37	5.1	78	46	94
1090 Vauldalen	1927 - d.d.	829	730	39	5.3	47	49	72
6776/77 Haltdalen	1947 - d.d.	290	830	43	5.2	57	53	67
6830 Selbu	1920 - 1976	197	847	41	4.8	45	55	63
6833 Lien i Selbu	1895 - d.d.	255	868	43	5.0	53	55	76
6834 Selbu-Stubbe	1980 - d.d.	242	865	-	-	54	-	75
6842 Aunet	1895 - d.d.	302	860	45	5.2	59	58	97
6845 Nea Kraftverk	1979 - d.d.	441	920	48	5.2	63	57	85
6855 Essandsjøen	1953 - 1970	732	675	36	5.3	43	52	68
6875 Sylsjø	1952 - 1974	839	710	41	5.8	53	54	67
6880/84 Stugudal	1895 - d.d.	670	760	44	5.8	78	54	91
6941 Rotvoll	1963 - d.d.	584	875	50	5.7	69	62	81
<u>Lang serie</u>								
1060 Aursund	1934 - d.d.	685	730	39	5.3	-	-	-
1090 Vauldalen	1927 - d.d.	829	730	43	5.9	56	-	-
6830 Selbu	1920 - 1976	197	847	44	5.2	59	-	-
6833 Lien i Selbu	1895 - d.d.	255	868	45	5.2	63	57	91
6842 Aunet	1895 - d.d.	302	860	47	5.5	59	-	-
6880 Stugudal	1895 - 1978	615	689	42	6.1	71	-	-

## 3 . Normal årsnedbør .

Oversikt over normal årsnedbør og normalt årsavløp (fra appendix A-2) er gjengitt i tabell 3. Avviket mellom avløp og nedbør er større enn hva som kan forklares ut fra fordampning i feltene og aerodynamisk oppfangningsvikt i nedbørmålerne.

Tabell 3. Feltdata for 2 nedbørfelt i Nea-Nidelvassdraget

Felt	Areal (km <sup>2</sup> )	Median hoh(m)	Avløp mm/år	Nedbør mm/år	M5(24t)		Forholdstall			
					PN	(mm)	J,J,A	SOND	J,F,M	A,M
1 Stugusjøen	166	820	1075	750	0.060	45	0.91	0.75	0.52	0.48
2 Hegsetfoss	1516	820	1160	860	0.056	48	0.87	0.82	0.56	0.52

4 . 24 timers verdier av M5 .

Forholdstallet M5(24t)/PN for de ulike felt er gitt i tabell 3. Forholdstallene er dels basert på detaljanalyse av tilgjengelige data (1957-1989) fra stasjonene i området, og dels på data fra stasjoner med lang datarekke. Analysen av de lange dataseriene fra st.nr. 1060, 1090, 6830, 6833, 6842 og 6880 tyder på at M5(24t) verdiene er 4-10 % lavere i perioden 1957-1989 enn for hele perioden 1895-1989. M5(24t)-verdiene for feltene er derfor justert opp med 6% for å representere "lang rekke".

Av tabell 3 fremgår det at forholdstallet M5(24t)/PN for Stugusjøen og Hegsetfoss er h.h.v. 0.060 og 0.056. Med de gitte verdier for M5(24t)/PN og normal areal årsnedbør blir M5(24t) for "representative punkt" i feltene hhv. 45 og 48 mm.

5 . Påregnelige 24 timers nedbørverdier på års- og årstidsbasis .

For nedbørberegningene er følgende årstidsinndeling valgt:

- VÅR : April - Mai
- SOMMER : Juni - August
- HØST : September - Desember
- VINTER : Januar - Mars

For samtlige nedbørstasjoner i området er det foretatt ekstremverdi-analyse med ovennevnte årstidsinndeling. M5(24t)-verdiene er estimert for hver av årstidene, og det er beregnet forholdstall mellom årstidsverdiene og årsverdiene av M5(24t). Tilsvarende analyse er også gjort for arealnedbør for de ulike nedbørfelt. Disse punkt- og arealverdier av forholdstall er plottet inn på kart, og årstidskvotientene for hvert av delfeltene er bestemt ved kartanalyse.

Forholdstallet M5(årstid)/M5(år) for hvert av nedbørfeltene er gjengitt i tabell 3.

Som eksempel kan nevnes at med M5(24t)= 48 mm og årstids-forholdstall som angitt i tabell 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for Hegsetfoss som vist i tabell 4 (se også oppsummeringstabell på side 3). Tilsvarende verdier for Stugusjø er gitt på side 2 .

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier for felt Hegsetfoss.

	ÅR	SOMMER (J, J, A)	HØST (S, O, N, D)	VINTER (J, F, M)	VÅR (A, M)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.87	0.82	0.56	0.52
M5 (mm)	48	42	39	27	25
M50 (mm)	75	65	60	45	40
M100 (mm)	85	75	70	50	45
M1000 (mm)	125	110	105	80	75
PMP (mm)	230	215->230	210	165	160



## 6 . Års- og årstidsverdier av M100, M1000 og PMP for ulike varigheter .

### 6.1 Årsverdier.

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 Hegsetfoss med årsnedbør PN ~ 860 mm blir verdiene som angitt i tab. 5. Tilsvarende verdier for Stugusjø er gitt på side 2.

Tabell 5. Årsverdier.

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.46	0.66	0.81	1.00	1.24	1.39	1.55	1.69	1.83
M100 (mm)	40	55	70	85	105	120	130	145	155
M1000 (mm)	60	80	100	125	155	175	195	210	230
PMP (mm)	105	150	185	230	285	320	355	390	420

### 6.2 Årstidsverdier : Høst

Dersom det antas at nedbørforholdstallene for perioden september - desember er de samme som for årsverdiene, fås verdier for Hegsetfoss som angitt i tabell 6. Tilsvarende verdier for Stugusjø er gitt på side 2.

Tabell 6. Årstidsverdier : Høst ( september - desember )

Antall timer (n)	2	6	12	24	48	72	96	120	144
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.46	0.66	0.81	1.00	1.24	1.39	1.55	1.69	1.84
M100 (mm)	30	45	55	70	85	95	110	120	130
M1000 (mm)	50	70	85	105	130	145	165	175	190
PMP (mm)	95	140	170	210	260	290	325	355	385

## 7 . Justering for arealstørrelse .

Verdiene presentert ovenfor gir punktnedbør for et fiktivt "representativt" punkt i feltene. Disse verdiene må justeres dersom de skal brukes som arealestimat. Størrelsen på 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 området.

Et grovanslag for innflytelsen av feltstørrelse og varighet kan fåes ved å bruke data fra f.eks. NERC-rapporten <3> , <5>. For de aktuelle feltstørrelser blir arealreduksjons-faktorene som angitt i tabell 7.

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktorer (ARF)

Felt Nr	størrelse ( km <sup>2</sup> )	V a r i g h e t ( t i m e r )								
		2	6	12	24	48	72	96	120	144
1	166	0.82	0.86	0.91	0.93	0.95	0.96	0.97	0.97	0.97
2	1516	0.69	0.81	0.85	0.88	0.90	0.91	0.92	0.93	0.93

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

For de nærmestliggende stasjoner er høyeste observerte 1 og 2 - døgns nedbørverdier for årene 1957-1989 gjengitt i tab. 2. Det vil fremgå at høyeste 1-døgns verdi i området er 78 mm, målt ved både 1090 Aursund og 6884 Stugudal-Kåsen den 1.8.1989. Verdien fra Stugudal-Kåsen den 1/8-89 er den høyeste 1 døgns punktverdi som er målt i feltet siden 1895.

Høyeste 2-døgnsverdi for perioden 1957 - 1989 er på 97 mm, målt ved 6842 Aunet 5-6. september 1970.

Det er også foretatt grove beregninger av arealnedbør i feltet, basert på vektete verdier fra stasjoner i og like utenfor feltet. Oversikt over de høyeste 1 og 2 døgns nedbørepisoder i Hegsetfoss-feltet i årene 1957-1989 er gitt i Appendix C. Det vil fremgå at høyeste 1 døgns verdi er på ca. 66 mm (01.08.1989), mens høyeste 2 døgns arealnedbør er ca 76 mm (01-02.08.1989).

Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for endel stasjoner i området i perioden (1957-1989) er gitt i Appendix B . Metodene som er benyttet for beregning av påregnelige ekstremverdier (Gumbel , NERC og Hershfield) er beskrevet i <1> og <5>.

NB ! Det må presiseres at de beregnede påregnelige verdier er multiplisert med h.h.v 1.13 og 1.04 for å gjelde for vilkårlige 24 resp. 48 timer, mens de observerte er målte verdier i løpet av fikserte nedbør-døgn (kl 07-07 eller kl 08 - 08 ).

9 . Korttidsnedbør .

Nærmeste målested med registrerende nedbørmåler ( Plumatic vippe-pluviograf) er Trondheim. Data fra norske Plumatic-stasjoner blir presentert i < 4 >. Oversikt over de høyeste nedbørintensiteter som er registrert i Trondheim er gjengitt i tabell 8.

Tabell 8. Høyeste målte nedbørhøyder (mm) for forskjellige varigheter ved 6817 Trondheim-Tyholt og 6819 Trondheim-Blakli (1967-85)

Varighet	10min	30min	1t	2t	3t	6t	12t	24t
Nedbør (mm)	11	13	15	17	18	29	49	63

10 . Snødybde.

Oversikt over de høyeste registrerte snødybder ved endel stasjoner i området er gjengitt i tabell 9.

Tabell 9. Høyeste målte snødybder (i cm) ved noen målesteder ved Nea-Nidelv-vassdraget.

Stasjon	Tidsrom	moh	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
6833 Lien i S.	1895-1990	255	138	146	136	129	80	6	0	0	8	45	60	93	146
6776/77 Haltd.	1957-1990	290	143	144	140	143	80	0	0	0	16	38	62	96	144
6842 Aunet	1957-1990	302	147	163	164	166	110	2	0	0	14	40	58	97	166
6845 Nea Kr.v.	1979-1990	441	98	120	124	103	79	1	0	0	12	28	68	92	124
6941 Rotvoll	1962-1990	584	182	225	230	250	230	10	0	0	12	35	69	112	250
6880 Stugudal	1957-1988	615	160	170	184	180	140	9	5	0	18	60	76	103	184
6884 Stugud.Kå	1978-1990	730	152	151	162	150	133	4	0	0	30	32	78	113	162
6855 Essandsjø	1957-1971	732	151	187	225	200	152	70	5	0	33	58	80	90	225
6875 Sylsjø	1957-1974	839	152	181	199	203	176	121	21	8	20	37	67	115	203

De høyeste snødybder etter 1957 ble målt våren 1976. For Lien i Selbu er snødybdene som ble målt våren 1976 de høyeste som er registrert siden målingene startet i 1895.

11 . Sluttord .

De beregnede verdier for MT og PMP er basert på et relativt sparsomt datagrunnlag. Verdiene må derfor bare betraktes som grovestimat.

12 . 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. 1990 Plumatic - målinger ( Arbeidstittel ).  
Iden K.A. DNMI (In manus)
- < 5 > Førland, E.J. 1987 Beregning av ekstrem nedbør  
DNMI-Fagrapport nr. 23/87 KLIMA



UNIVERSITETET I TRONDHEIM  
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE  
INSTITUTT FOR VASSBYGGING

Vår saksbehandler, innvalgstelefon

Vår dato 22.08.1990

Ref.: ÅK/ak/111

Deres dato

Ref.:

Det norske meteorologiske institutt  
Postboks 43, Blindern  
0313 OSLO 3

<b>METEOROLOGISK INSTITUTT</b>	
Saksnr. 2681	Dok.nr.
Saksb. 11	A. 322 2
Dato 28/8-90	Eksp.

### BEREGNING AV PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR TIL FELT I NEA-NIDELVVASSDRAGET.

En student ved vårt institutt, Pål Svendsen, skal som avsluttende hovedoppgave gjennomføre flomberegninger i deler av Nea-Nidelv-vassdraget. Dette arbeidet gjennomføres i samråd med Trondheim E-verk (TEV). For å kunne bruke hans resultater og beregninger av dimensjonerende flom og påregnelig maksimal flom, ønsker TEV at det benyttes mest mulig korrekte data for ekstrem nedbør. Vi vil derfor be om at DNMI gjennomfører en beregning av de nødvendige nedbørdata for de felt som er mest aktuelle, Stugusjøen og Hegsetfoss. Lokalisering og opplysninger om feltene er gitt på vedlegg 1. Vi er kjent med at DNMI også har gjennomført tilsvarende beregninger for Nesjø lokalfelt og for hele Nidelv-vassdraget. Resultatene av disse beregningene slik vi har fått dem gjengitt er vist i bilag 2.

Av hensyn til framdrift i hovedoppgaven bør beregningene kunne gjennomføres i løpet av september eller tidlig i oktober. Hvis ikke dette er mulig vil vi be om veiledning i hvordan vi eventuelt kan interpolere fra de andre beregningene som DNMI allerede har utført i vassdraget.

TEV er innforstått med at de vil betale utgiftene for denne beregningen, og faktura på utført oppdrag sendes direkte til TEV, kontaktperson der er Leif Nordseth. Vennligst bekreft om Dere kan gjennomføre beregningen innenfor den angitt tidsfrist, samt til hvilken pris.

Med vennlig hilsen

*Å. Killingtveit*  
Ånund Killingtveit  
professor

90/10/566/EF

POSTADRESSE:  
INST. FOR VASSBYGGING  
UNIT/NTH  
Kløbuveien 153  
N-7034 Trondheim

TELEFONER:  
Sentralbord: (07) 59 40 00  
Instituttet: (07) 59 47 51

TELEX:  
55 435 nhl n  
(Att: VASSBYGG)  
TELEFAX: (07) 94 33 45

THE UNIVERSITY OF TRONDHEIM  
THE NORWEGIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
DIVISION OF HYDRAULIC and  
SANITARY ENGINEERING



## TRONDHEIM ELEKTRISITETSVERK

Det norske meteorologiske institutt

Postboks 43, Blindern

0313 OSLO 3

### BEREGNINGER AV PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR TIL FELT I NEA-NIDELVVASSDRAGET.

Vi viser til Deres brev av 10.09 d.å., der Dere ber om tilleggsopplysninger for feltene Stugusjøen og Hegsetfoss for å kunne utføre de avtalte beregningene av påregnelige ekstremnedbør.

Det skal utføres beregninger for varighetene :  
2, 6, 12, 24, 48, 72, 96, 120, 144 timer

Beregningene utføres etter årstidsinndelingen :

vinter : januar - mars  
vår : april - mai  
sommer : juni - august  
høst : september - desember

#### HEGSETFOSS

Normal årsavrenning  $q = 36.7 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$   
Høydeintervall

max = 1743 moh  
min = 255 moh  
median = 820 moh

#### STUGUSJØEN

Normal årsavrenning  $q = 34.1 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$   
Høydeintervall

max = 1546 moh  
min = 607.3 moh  
median = 820 moh

Med vennlig hilsen

*Pål Svendsen*

Pål Svendsen

## APPENDIKS B-1

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

STASJON : 6842 AUNET

DATAGRUNNLAG : 1957 - 1989

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER				
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des	
5	GUMBEL	47	27	28	40	42	
10	GUMBEL	54	32	34	48	49	
50	GUMBEL	69	42	49	65	65	
100	GUMBEL	75	47	55	72	71	
1000	GUMBEL	98	63	76	98	95	
5	NERC	45	26	26	37	40	
50	NERC	69	43	43	59	63	
100	NERC	79	50	49	67	71	
1000	NERC	119	79	79	103	109	
PMP	NERC	224	165	164	201	210	
PMP	HERSHFIELD	175					
Tre høyeste obs. verdier (årstall)			59.2 (1989)	33.1 (1963)	39.3 (1972)	59.2 (1989)	57.3 (1970)
			57.3	28.9	36.3	53.2	43.1
			53.2	28.4	30.9	37.9	41.6
Middelverdier av max.			34.4	18.6	17.4	26.5	28.6
Standardavvik av max.			8.9	6.3	8.5	10.4	9.5

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER				
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des	
5	GUMBEL	62	38	36	49	58	
10	GUMBEL	71	45	44	58	68	
50	GUMBEL	92	60	62	78	90	
100	GUMBEL	101	66	70	87	100	
1000	GUMBEL	132	89	97	117	134	
5	NERC	58	38	33	46	53	
50	NERC	86	59	52	71	80	
100	NERC	97	67	60	80	90	
1000	NERC	142	103	93	121	134	
PMP	NERC	254	202	186	227	244	
Tre høyeste obs. verdier (årstall)			96.9 (1970)	43.0 (1963)	58.7 (1975)	76.6 (1964)	96.9 (1970)
			76.6	42.5	48.7	67.4	65.6
			67.4	41.5	46.0	53.8	64.7
Middelverdier av max.			47.7	28.6	24.2	36.3	42.7
Standardavvik av max.			13.6	9.7	11.9	13.1	14.8

STASJON : 6845 NEA KRAFTVERK

DATAGRUNNLAG : 1980 - 1989

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des
5	GUMBEL	55	28	29	47	45
10	GUMBEL	67	34	35	59	54
50	GUMBEL	94	49	50	85	75
100	GUMBEL	105	55	56	96	84
1000	GUMBEL	145	76	78	136	116
5	NERC	48	25	26	37	39
50	NERC	73	40	43	58	61
100	NERC	82	47	49	66	70
1000	NERC	123	75	79	102	107
PMP	NERC	231	157	164	199	207
PMP	HERSHFIELD	245				
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		63.0 (1989)	29.0 (1983)	30.0 (1986)	63.0 (1989)	53.0 (1987)
		53.0	26.4	26.5	34.5	39.0
		39.0	26.3	23.4	29.5	32.0
Middelverdier av max.		34.8	17.1	17.7	27.5	28.3
Standardavvik av max.		13.4	7.3	7.4	13.4	10.7

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des
5	GUMBEL	68	37	35	52	61
10	GUMBEL	82	45	42	62	75
50	GUMBEL	114	62	59	84	105
100	GUMBEL	127	69	66	93	118
1000	GUMBEL	174	95	92	127	164
5	NERC	57	34	32	43	48
50	NERC	86	54	51	67	74
100	NERC	96	62	58	76	83
1000	NERC	141	96	91	115	125
PMP	NERC	253	191	183	219	232
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		85.0 (1987)	43.7 (1983)	36.7 (1980)	70.2 (1989)	85.0 (1987)
		70.2	35.8	34.2	37.0	51.6
		51.6	35.2	33.3	36.7	37.8
Middelverdier av max.		46.8	25.8	23.6	36.6	40.7
Standardavvik av max.		17.4	9.4	9.3	12.3	16.8



STASJON : 6880 STUGUDAL

DATAGRUNNLAG : 1957 - 1977

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des
5	GUMBEL	41	22	17	41	29
10	GUMBEL	47	27	19	48	34
50	GUMBEL	62	36	25	64	46
100	GUMBEL	68	40	28	71	51
1000	GUMBEL	90	55	37	95	69
5	NERC	39	20	16	39	28
50	NERC	61	34	27	61	45
100	NERC	70	39	32	69	52
1000	NERC	107	63	52	106	83
PMP	NERC	207	135	114	206	170
PMP	HERSHFIELD	179				
Tre høyeste obs. verdier (Årstall)		44.5 (1971)	30.4 (1975)	19.6 (1958)	44.5 (1971)	30.4 (1960)
		42.7	22.0	19.0	42.7	29.0
		39.2	20.0	18.0	39.2	28.0
Middelverdier av max.		28.6	14.5	11.7	27.4	19.1
Standardavvik av max.		8.3	5.6	3.4	9.2	6.8

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des
5	GUMBEL	51	29	22	50	40
10	GUMBEL	59	36	26	59	48
50	GUMBEL	76	49	36	78	65
100	GUMBEL	84	55	39	86	73
1000	GUMBEL	110	75	53	114	99
5	NERC	50	27	21	48	38
50	NERC	76	44	35	74	59
100	NERC	86	51	40	83	67
1000	NERC	128	81	65	125	103
PMP	NERC	237	167	139	232	202
Tre høyeste obs. verdier (Årstall)		57.0 (1964)	39.8 (1975)	28.7 (1958)	57.0 (1964)	53.5 (1975)
		54.3	36.4	28.0	54.3	43.9
		53.5	29.4	23.7	51.0	40.9
Middelverdier av max.		39.7	20.5	16.4	37.3	28.2
Standardavvik av max.		10.7	8.5	5.6	11.8	10.9

STASJON : 6884 STUGUDAL - KÅSEN

DATAGRUNNLAG : 1979 - 1989

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER				
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des	
5	GUMBEL	63	26	27	56	45	
10	GUMBEL	78	33	32	71	57	
50	GUMBEL	111	47	45	106	81	
100	GUMBEL	124	53	50	120	92	
1000	GUMBEL	174	74	69	171	129	
5	NERC	54	21	25	45	38	
50	NERC	82	35	40	69	60	
100	NERC	92	40	47	78	68	
1000	NERC	136	65	75	118	104	
PMP	NERC	246	139	156	223	203	
PMP	HERSHFIELD	317					
Tre høyeste obs. verdier (årstall)			77.6 (1989)	36.4 (1983)	29.7 (1986)	77.6 (1989)	57.2 (1988)
			57.2	17.3	22.7	42.1	41.4
			42.1	16.6	21.5	40.5	32.0
Middelverdier av max.			38.1	15.8	16.8	31.3	26.7
Standardavvik av max.			17.0	7.3	6.5	17.7	12.9

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

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER				
			jan-mar	apr-mai	jun-aug	sep-des	
5	GUMBEL	68	42	32	61	54	
10	GUMBEL	84	51	38	75	67	
50	GUMBEL	118	73	51	107	95	
100	GUMBEL	132	83	56	121	106	
1000	GUMBEL	183	116	75	169	148	
5	NERC	60	35	31	48	49	
50	NERC	89	56	49	73	74	
100	NERC	100	63	57	82	84	
1000	NERC	146	98	89	124	125	
PMP	NERC	259	194	180	231	233	
Tre høyeste obs. verdier (årstall)			90.5 (1989)	53.1 (1983)	33.2 (1987)	90.5 (1989)	67.8 (1988)
			67.8	45.5	32.8	47.3	57.0
			57.0	29.5	30.8	45.5	41.0
Middelverdier av max.			46.1	27.2	23.9	39.8	36.3
Standardavvik av max.			19.1	12.3	7.0	18.0	15.6

Maksimal observert midlere nedbørhøyde for feltet: HEGSETFOSS

Datatperiode: 01.1957 - 07.1990

Følgende stasjoner er med i beregningen:

6842( 0.28) 6941( 0.22) 6880( 0.30) 6884( 0.30) 6776( 0.10)  
6777( 0.10) 6833( 0.10)

Tabell over de 40 høyeste observasjonene for feltet  
Verdien i tabellen er for 1 døgn og i mm.

nedbør- høyde	~	tidspunkt for observasjonen ~ år	~ måned	~ dag	~	antall ~ stasjoner
65.9	~	1989	~ 08	~ 01	~	5
44.1	~	1988	~ 09	~ 12	~	5
37.6	~	1964	~ 08	~ 31	~	5
36.8	~	1960	~ 08	~ 16	~	4
36.6	~	1971	~ 06	~ 15	~	5
35.6	~	1978	~ 06	~ 09	~	4
34.2	~	1987	~ 12	~ 10	~	5
34.0	~	1960	~ 09	~ 26	~	4
32.9	~	1984	~ 06	~ 22	~	5
32.3	~	1983	~ 09	~ 08	~	5
31.6	~	1970	~ 09	~ 05	~	5
31.2	~	1965	~ 10	~ 19	~	5
31.2	~	1958	~ 10	~ 24	~	4
31.0	~	1970	~ 09	~ 04	~	5
30.3	~	1973	~ 07	~ 09	~	5
30.3	~	1967	~ 07	~ 05	~	5
28.9	~	1957	~ 10	~ 07	~	4
28.7	~	1972	~ 04	~ 26	~	5
28.5	~	1975	~ 10	~ 08	~	5
27.9	~	1963	~ 09	~ 28	~	5
27.8	~	1988	~ 09	~ 18	~	5
27.5	~	1966	~ 08	~ 07	~	5
27.5	~	1986	~ 05	~ 10	~	5
27.5	~	1974	~ 07	~ 27	~	5
27.3	~	1964	~ 08	~ 30	~	5
27.0	~	1975	~ 12	~ 27	~	5
26.1	~	1985	~ 07	~ 22	~	5
26.1	~	1983	~ 01	~ 21	~	5
25.9	~	1984	~ 09	~ 12	~	5
25.4	~	1969	~ 07	~ 02	~	5
25.4	~	1975	~ 10	~ 07	~	5
25.2	~	1985	~ 10	~ 14	~	5
25.2	~	1971	~ 12	~ 06	~	5
24.8	~	1970	~ 10	~ 21	~	5
24.5	~	1958	~ 02	~ 28	~	4
24.3	~	1975	~ 01	~ 06	~	5
24.1	~	1959	~ 06	~ 15	~	4
23.9	~	1964	~ 06	~ 12	~	5
23.8	~	1988	~ 07	~ 21	~	5
23.7	~	1961	~ 08	~ 02	~	4

Maksimal observert midlere nedbørhøyde for feltet: HEGSETFOSS

Datatperiode: 01.1957 - 07.1990

Følgende stasjoner er med i beregningen:

6842( 0.28) 6941( 0.22) 6880( 0.30) 6884( 0.30) 6776( 0.10)  
6777( 0.10) 6833( 0.10)

Tabell over de 40 høyeste observasjonene for feltet  
Verdien i tabellen er for 2 døgn og i mm.

nedbør- høyde	~ tidspunkt ~ år	for observasjonen ~ måned	~ dag	~ antall ~ stasjoner
75.8	~ 1989	~ 08	~ 02	~ 5
64.9	~ 1964	~ 08	~ 31	~ 5
62.6	~ 1970	~ 09	~ 05	~ 5
56.8	~ 1988	~ 09	~ 13	~ 5
54.5	~ 1987	~ 12	~ 10	~ 5
53.9	~ 1975	~ 10	~ 08	~ 5
51.8	~ 1960	~ 08	~ 17	~ 4
48.0	~ 1975	~ 12	~ 28	~ 5
46.6	~ 1958	~ 10	~ 25	~ 4
45.8	~ 1983	~ 09	~ 08	~ 5
45.3	~ 1973	~ 07	~ 10	~ 5
43.8	~ 1960	~ 09	~ 26	~ 4
43.4	~ 1961	~ 08	~ 03	~ 4
43.3	~ 1971	~ 09	~ 25	~ 5
42.8	~ 1970	~ 10	~ 21	~ 5
41.9	~ 1965	~ 10	~ 19	~ 5
41.7	~ 1983	~ 01	~ 22	~ 5
41.6	~ 1971	~ 06	~ 15	~ 5
40.9	~ 1967	~ 07	~ 06	~ 5
39.7	~ 1978	~ 06	~ 09	~ 4
37.9	~ 1966	~ 08	~ 08	~ 5
37.7	~ 1983	~ 07	~ 21	~ 5
37.7	~ 1973	~ 09	~ 15	~ 5
37.7	~ 1976	~ 07	~ 29	~ 5
37.5	~ 1988	~ 09	~ 18	~ 5
37.4	~ 1984	~ 06	~ 23	~ 5
36.8	~ 1976	~ 02	~ 27	~ 5