

DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

HANEF OSS (Tovdalsvassdraget)

METEOROLOGISKE DATA FOR FLOMBEREGNING

av EIRIK J. FØRLAND

RAPPORT NR. 18/95



DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3

TELEFON: 22 96 30 00

ISBN

RAPPORT NR.

18/95 KLIMA

DATO

9.05.1995

TITTEL

HANEFOSS (Tovdalsvassdraget)

METEOROLOGISKE DATA FOR FLOMBEREGNING

UTARBEIDET AV

Eirik J. Førland

OPPDRAGSGIVER

BERDAL STRØMME A/S

SAMMENDRAG

Det er gitt oversikt over høyeste målte snødybder, og for snødybde som funksjon av høyde over havet og normal årsnedbør.

Det er også beregnet sannsynlige maksimaltemperaturer i tørrvårsperioder og for episoder med kraftig nedbør, og vist hvorledes disse temperaturer varierer med høyde over havet.

Det er også gitt en oversikt over de ti høyeste verdier av 2 døgns arealnedbør, og for nedbørforløp i episoden med høyest to-døgns arealnedbør.

UNDERSKRIFT

.....
Eirik J. Førland
Eirik J. Førland

.....
Bjørn Aune
Bjørn Aune

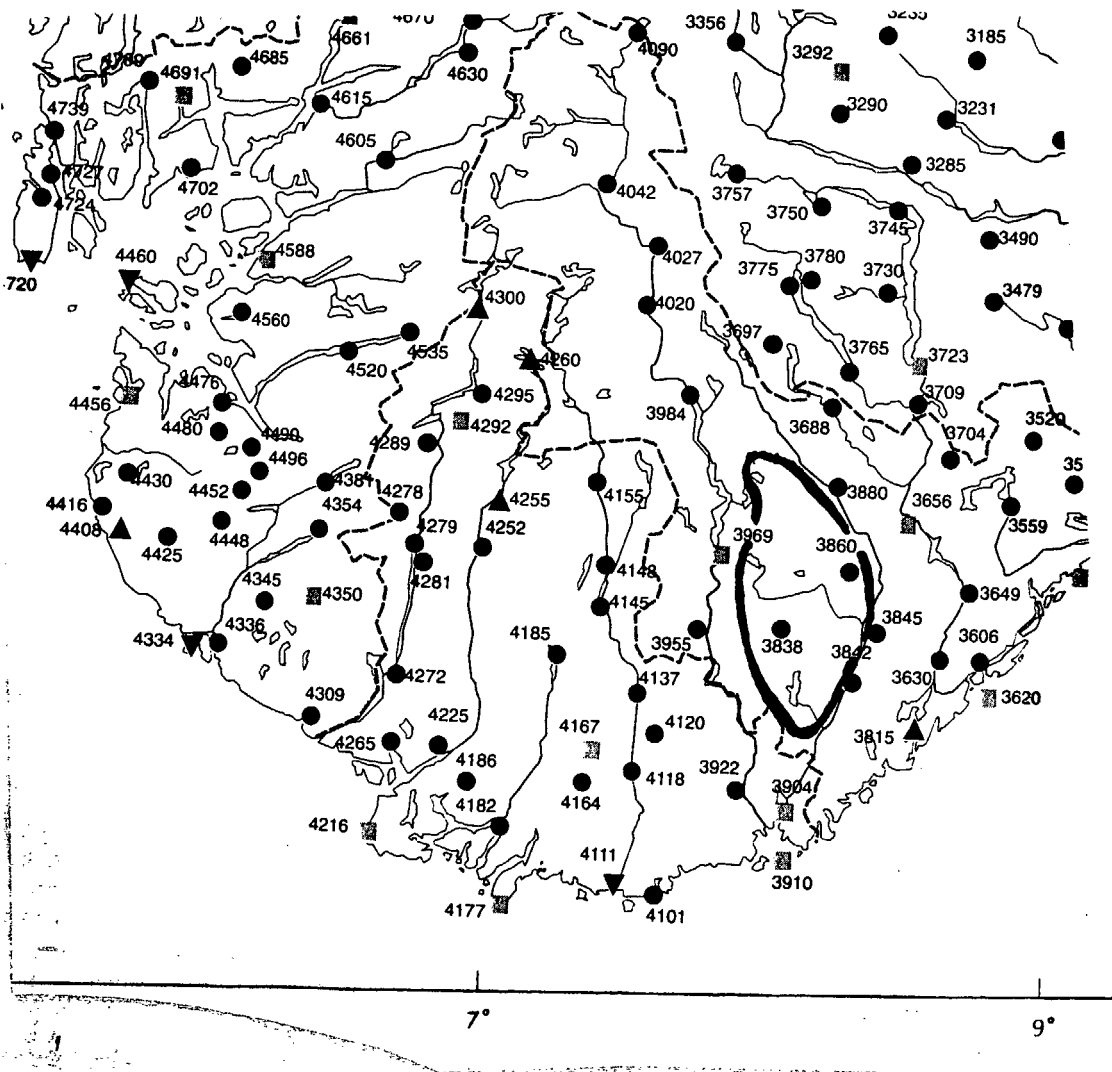
SAKSBEHANDLER

FAGSJEF

Innledning.

I forbindelse med flomberegninger for Hanefoss Kraftverk er det på forespørsel fra Berdal-Strømme (Se Appendix 1) beregnet endel supplerende data om snø- og temperatur-forhold i nedbørfeltet til Hanefoss.

Over telefon er det som tilleggsbestilling bedt om opplysninger om nedbørforløp i episoder med ekstrem nedbør.



Figur 1 : Meteorologiske stasjoner nær nedbørfeltet.

1. Snødybde.

Oversikt over de høyeste registrerte snødybder 1957-1993 ved endel stasjoner i området er gitt i tabell 1.

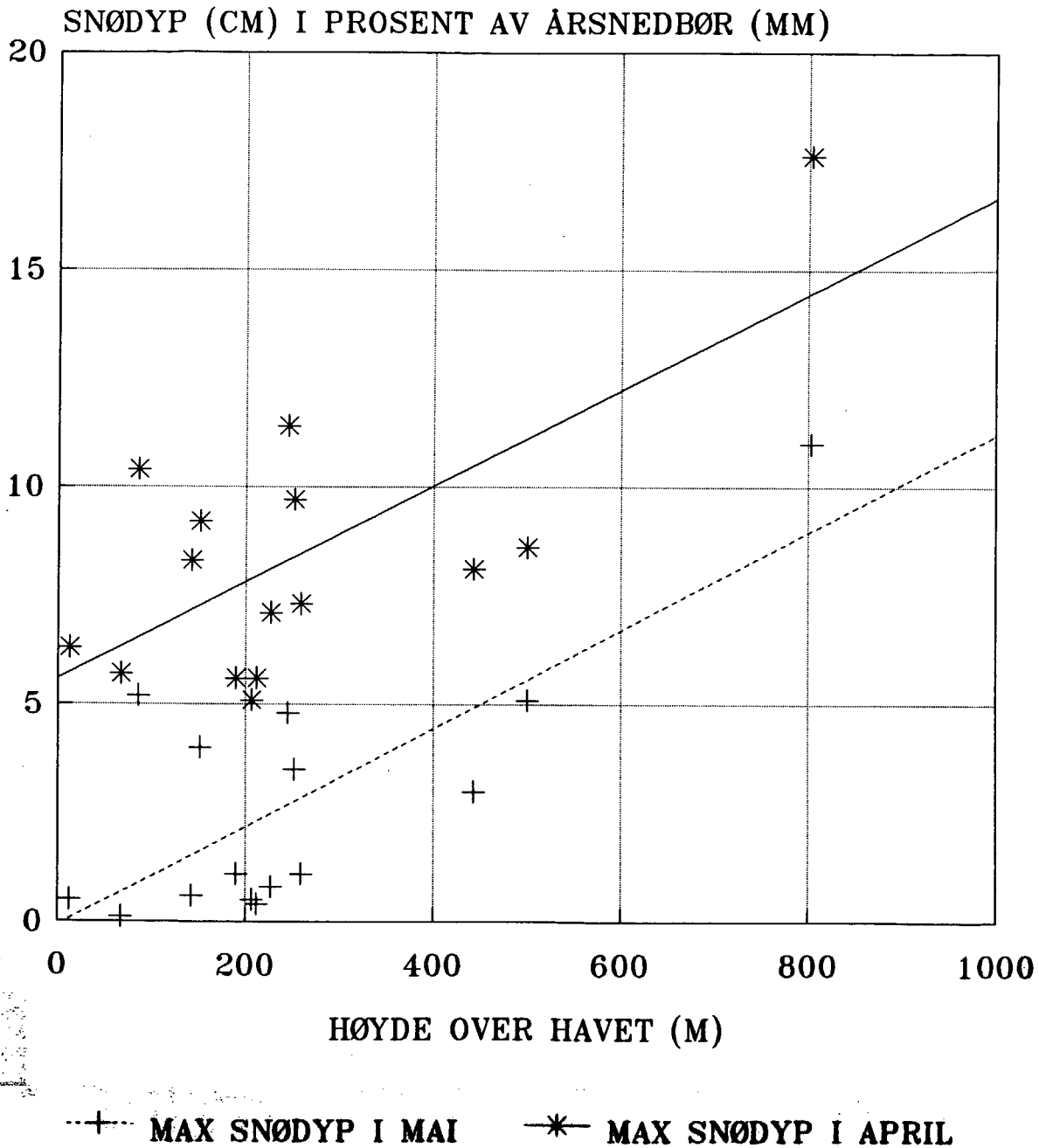
Tabell 1. Høyeste målte snødybder (i cm) i området.

(Stasjonsnavn: 3293 Øyfjell i Telemark, 3656 Melaug, 3723 Tveitsund, 3838 Dovland, 3842 Rislå, 3845 Herefoss, 3860 Mykland, 3880 Tovdal, 3904 Kjevik, 3922 Mestad i Oddernes, 3955 Hannåsmyr, 3969 Byglandsfjord, 3984 Austad, 4014 Hylestad, 4292 Sirdal-Tjørhom)

St.nr.	Tidsrom	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
3904	1957-93	12	148	170	161	82	6	0	0	0	0	2	60	110	170
3842	1958-93	66	100	166	154	85	2	0	0	0	0	12	62	77	166
3845	1957-93	85	146	170	162	135	67	0	0	0	0	25	65	130	170
3656	1966-93	142	110	147	150	102	7	0	0	0	0	36	40	83	150
3922	1957-93	151	190	198	190	153	66	0	0	0	0	18	89	169	198
3955	1972-93	190	73	111	118	80	15	0	0	0	0	30	44	88	118
3984	1973-93	207	71	79	76	55	5	0	0	0	0	30	33	49	79
3969	1957-93	212	85	105	94	72	5	0	0	0	0	27	52	75	105
3880	1957-93	227	110	130	115	86	10	0	0	0	0	32	50	104	130
3860	1957-93	245	130	150	157	130	55	0	0	0	0	30	53	120	157
3723	1957-93	252	125	128	113	96	35	0	0	0	0	31	55	95	128
3838	1958-93	259	107	150	142	103	15	0	0	0	0	40	37	114	150
4014	1961-81	443	115	148	135	95	35	0	0	0	0	45	92	90	148
4292	1974-93	500	155	168	197	152	90	0	0	0	0	15	70	125	197
3293	1979-92	803	137	168	178	185	115	0	0	0	1	40	75	105	185
3845	1895-93	85	159	193	187	196	76	0	0	0	0	25	68	130	196
3922	1900-93	151	190	203	204	182	66	0	0	0	0	18	89	169	204

Snødybdene i tabell 1 varierer både med høyde over havet, avstand fra kysten og lokale nedbørforhold. For å gjøre det enklere å benytte verdiene i tabell 1 til bedømmelse av snømagasin ved simulering av snøsmelting, er maksimal snødybde i mai og på årsbasis omregnet til prosenter av normal årsnedbør. Denne prosentandelen er i figur 2 fremstilt som en funksjon av høyde over havet. Regresjonslinjene i figuren kan benyttes til å estimere snømagasinet i Hanefoss-feltet. I mai f.eks. er prosentandelen i 500 m nivået 6%, slik at en i et område i feltet med årsnedbør på 1000 mm må regne med at det kan ligge 60 cm snø.

SNØDYP / ÅRSNEDBØR VS. HØYDE OVER HAVET HANEFLOSS



Figur 2. Forholdstall mellom snødybde (cm) og årsnedbør (mm) som funksjon av høyde over havet i området ved Hanefloss .

2. Lufttemperatur.

Til å belyse snøsmeltingsintensitet er det i tabell 2 gjengitt temperaturdata fra værstasjoner nær nedbørfeltet. Døgnmiddeltemperaturen er beregnet som middel av temperatur kl 07 og 19, samt av døgnetts maksimums- og minimums-temperatur.

Tabell 2 Høyeste døgnmiddel og maksimums-temperatur ved 3904 Kjevik (1957-94), 3656 Nelaug (1966-94), 3969/3971 Byglandsfjord (1957-1994), 3723 Tveitsund (1957-94), 4014 Hylestad-Brokke (1961-81), 4292 Sirdal-Tjørhom (1974-94), 3293 Øyfjell i Telemark (1979-91)

A). HØYESTE DØGNMIDDELTEMPERATUR (°C)

St.nr.	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
3904	12	9.6	9.2	10.2	15.6	20.1	23.4	23.6	24.4	18.6	14.9	11.6	9.4
3656	142	8.3	8.5	10.3	15.4	19.8	23.6	24.5	24.1	17.7	15.4	11.2	9.3
3969/71	212	9.0	8.0	9.4	14.5	19.1	23.6	24.9	23.9	17.5	14.9	10.7	9.1
3723	252	9.0	8.9	11.7	13.8	18.1	23.4	24.2	23.9	17.0	16.4	11.0	9.8
4014	443	6.7	7.5	6.8	9.2	16.7	22.5	21.6	21.3	15.5	13.8	10.7	9.2
4292	500	5.4	4.7	4.7	9.0	16.7	19.4	20.3	19.9	15.3	12.6	8.1	6.1
3293	803	4.8	5.1	5.5	8.1	13.8	20.7	22.0	19.7	13.1	12.4	5.6	4.3

B). HØYESTE MAKSIMUMSTEMPERATUR (°C)

St.nr.	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
3904	12	13.9	14.9	16.5	23.7	26.1	30.4	29.1	32.6	26.3	20.4	14.2	13.6
3656	142	13.0	12.4	16.1	24.3	28.4	31.6	31.8	32.0	26.6	24.0	14.5	12.0
3969/71	212	11.7	11.1	16.5	23.7	27.8	31.5	33.7	31.7	25.0	20.7	13.5	11.6
3723	252	11.7	14.3	16.7	22.4	25.8	31.8	31.8	31.8	26.0	20.2	14.7	12.4
4014	443	10.0	11.0	14.0	15.5	24.6	30.5	30.0	30.0	23.2	20.2	12.6	11.3
4292	500	7.5	7.0	10.7	17.5	24.0	27.0	28.9	28.8	21.2	17.5	10.2	7.7
3293	803	9.0	7.6	11.0	15.0	22.1	27.6	29.9	26.3	21.5	17.6	8.3	7.2

Verdiene i tabell 2 er basert på ulike lange måleperioder, og er derfor ikke umiddelbart sammenlignbare. I figur 3 er det derfor gitt en skjematisk fremstilling av høyeste døgnmiddeltemperatur i ulike høydenivå i feltet. Det er i figuren antatt at temperaturen avtar med ca. 0.6 °C pr. 100 m høydeøkning. Det fremgår f.eks. at døgnmiddeltemperaturen i 500 m nivået i mai kan være opptil 17°C.

3. Lufttemperatur i episoder med kraftig nedbør.

Døgnmiddeltemperaturen i episoder med kraftig nedbør i april, mai, oktober og november for endel stasjoner i området er gjengitt i tabell 3. Av denne tabellen er det mulig å slutte seg til typiske temperaturer (og dermed graddagsbaserte snøsmeltings-verdier) for episoder med ekstrem nedbør.

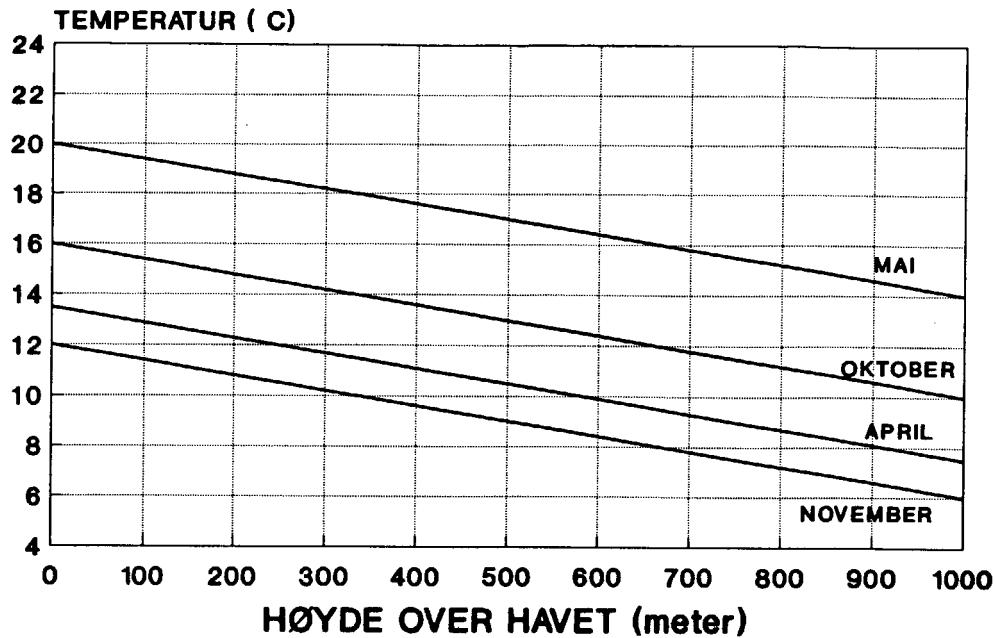
Tabell 3. Høyeste døgnmiddeltemperatur (°C) i episoder med døggnedbør (RR) over 10 og 20 mm

	Hoh (m)	RR \geq 10.0 mm				RR \geq 20.0 mm			
		APR	MAI	OKT	NOV	APR	MAI	OKT	NOV
3904 Kjevik	12	12	16	15	11	9	15	14	10
3656 Nelaug	142	9	16	14	10	7	13	14	10
3969 Byglandsfj.	212	7	15	14	9	5	15	12	9
3723 Tveitsund	252	8	16	14	9	8	15	14	8
4014 Hylestad	443	4	14	12	8	4	13	11	8
4292 Sirdal-Tj.	500	6	15	13	8	5	15	12	8
3293 Øy fjell	803	3	13	10	4	1	13	7	4

Verdiene i tabell 3 er basert på ulike lange måleperioder, og er derfor ikke umiddelbart sammenlignbare. Endel av episodene med høy temperatur sommerstid skyldes lokale byger, som ikke gir høy arealnedbør. Figur 4 viser en skjematisk fremstilling av høyeste døgnmiddeltemperatur i ulike høydenivå i feltet i episoder med stor døggnedbør. Det er i figuren antatt at temperaturen i episoder med stor arealnedbør avtar med ca. 0.6 °C pr. 100 m høydeøkning. Det fremgår f.eks. at døgnmiddeltemperaturen i 500 m nivået i mai kan være opptil 13°C i slike episoder.

HANEFLOSS

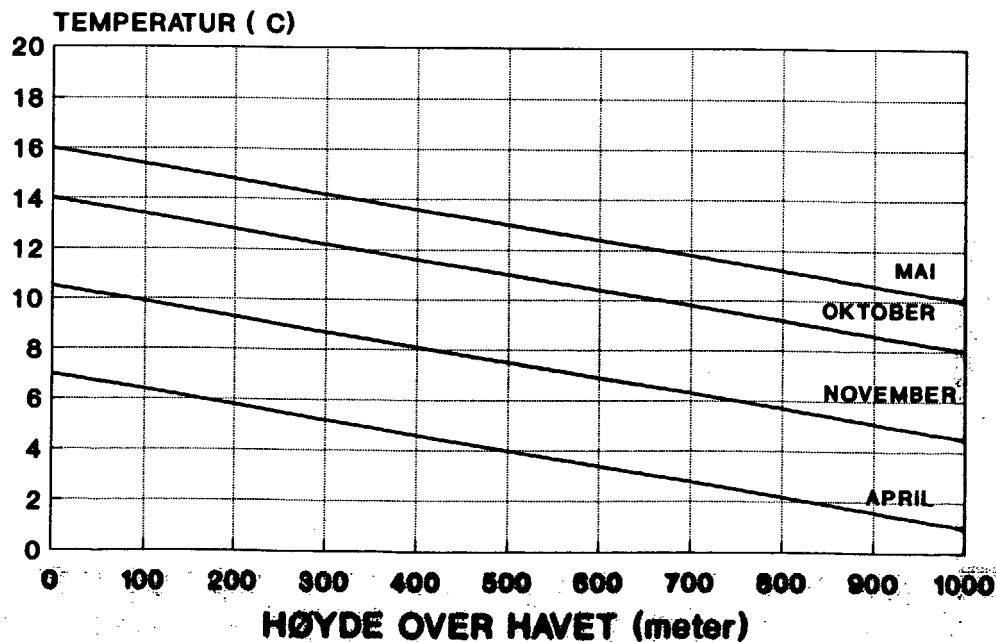
HØYESTE OBSERVERTE DØGNMIDDELTEMPERATUR



Figur 3. Maks. døgnmiddeltemperatur som funksjon av høyde over havet.

HANEFLOSS

FORVENTET TEMPERATUR VED EKSTREM NEDBØR



Figur 4. Døgnmiddeltemperatur i episoder med kraftig nedbør.

4. Episoder med store nedbørhøyder.

Tabell 4 gir en oversikt over ti episoder med stor 2 døgns arealnedbør i nedbørfeltet til Hanefoss i perioden 1958-1993. Arealnedbøren er beregnet som vektet middel av punktnedbør fra følgende stasjoner (vektfaktor i parentes): 3838 Dovland (0.30), 3842 Rislå (0.15), 3845 Herefoss (0.10), 3860 Mykland (0.20), 3969/3971 Byglandsfjord (0.15) og 3880 Tovdal (0.10).

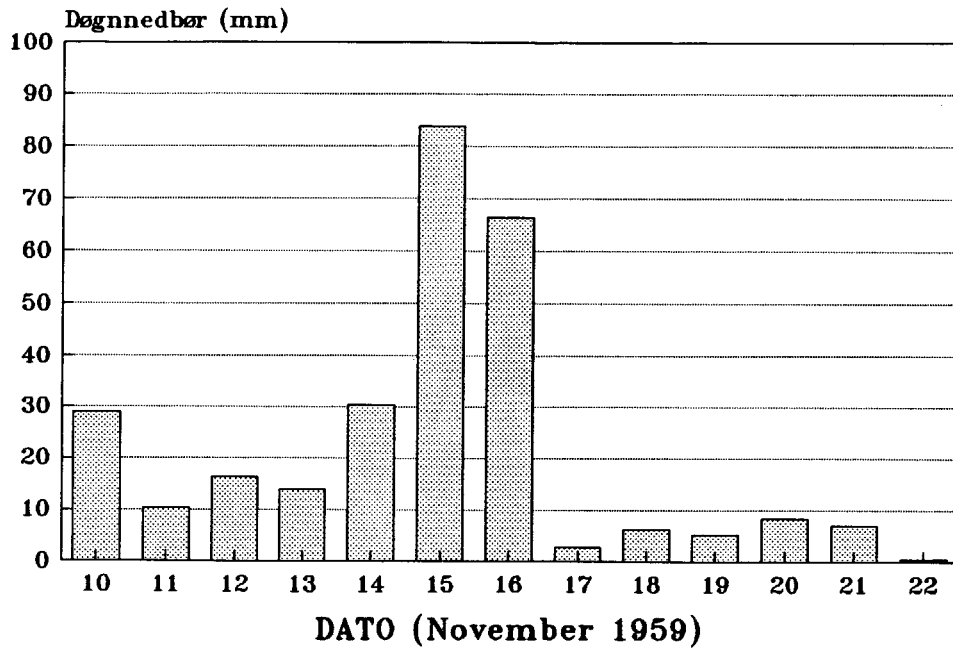
Normal areal årsnedbør basert på ovennevnte stasjoner og vekter er 1320 mm.

Tabell 5 Episoder med stor 2 døgns arealnedbør i nedbørfeltet til Hanefoss.

Dato	Arealnedbør (mm)
16.11.1959	150.4
14.10.1976	127.6
16.08.1959	114.6
03.11.1967	111.0
30.10.1990	109.6
17.10.1987	95.5
20.07.1987	95.1
02.11.1979	92.8
17.10.1983	92.5
06.07.1990	91.9

Tidsforløp av døgnlign arealnedbør for døgnene før og etter episoden med størst areal 2 døgnnedbør er vist i figur 5.

DØGNLIG AREALNEDBØR HANEFLOSS
NOVEMBER 1959



Figur 5. Areal døgnetbør i nedbørfeltet til Hanefoss Kraftverk i november 1959

Det norske meteorologiske institutt
Klimaavdelingen
Postboks 320 Blindern
0314 OSLO

Ved:
Eirik Førland

Deres ref.:

METEOROLOGISK INSTITUTT	
Saksnr.: 865	Dok.nr.:
Oppdr.: K6	A. 322.4
Dato: 29/3 95	Ekst.:

Vår ref.:
27614\lac_0039b.doc

Berdal Strømme

Berdal Strømme a.s.
Rådgivende Ingeniører
Partner Norconsult International A.S.

Hovedkontor
Vestfjordgaten 4, 1300 Sandvika
Telefon 67 57 11 00
Telefax 67 54 45 76
Bankgiro 6219.05.51666
Foretaksreg. NO 962392687 MVA

Dato:
24. mars 1995

METEOROLOGISKE DATA FOR FLOMBEREGNING FOR HANEFLOSS.

Berdal Strømme a.s. har fått i oppdrag å foreta flomberegning for Hanefloss kraftverk. Feltet er et sidefelt (Uldalsåna) til Tovdalsvassdraget på Sørlandet. Vi skal regne PMF for dam Eptevatn og for inntaksdam til Hanefloss kraftverk. Det siste innebærer at hele feltet skal beregnes. En oversiktsfigur over området er vedlagt.

I denne anledning ber vi om at DNMI fremskaffer en del data:

1. Maksimalt observert snødybde for vinterperioden og i en høstsituasjon. Dersom det ikke finnes observasjoner i feltet forutsettes at snødybden kan angis ut i fra vurderinger av observasjoner i området. Dersom DNMI mener at snødybden varierer mye pga. høydeforskjeller i feltet, ønskes denne sammenhengen angitt.
2. Maksimalt observert midlere døgntemperatur for feltet for vår og høst med og uten sterk nedbør. Det bes oppgitt hvor i feltet temperaturen angis og på hvilken høyde.

I tabellen nedenfor er feltstørrelsene og spesifikk avrenning vist:

Felt	Areal (km ²)	Spesifikk avrenning (l/skm ²)
Eptevatn	72,4	37,7
Hanefloss (totalfelt)	833,6	36,4

Feltet inneholder nedbørfeltet til Ogge vannmerket. Feltet drenerer to veier. 194,6 km² går til Hanefloss og er inkludert i det ovenfor gitte tall for totalfeltet. Vi vedlegger også to hypsografkurver.

Brev fra Berdal-Strømme med bestilling av oppdrag