

DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

# *klima*

**BJØLVO KRAFTVERK**

**METEOROLOGISKE DATA FOR FLOMBEREGNING**

**av EIRIK J. FØRLAND**

**RAPPORT NR. 35/95**



# DNMI-RAPPORT

ISSN  
0805-9918

RAPPORT NR.

35/95 KLIMA

DATO

08.12.1995

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT  
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3

TELEFON: 22 96 30 00

## TITTEL

**BJØLVO KRAFTVERK (Hardanger)**

**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 tørrværsperioder og for episoder med kraftig nedbør, og vist hvorledes disse temperaturer varierer med høyde over havet.

## UNDERSKRIFT

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

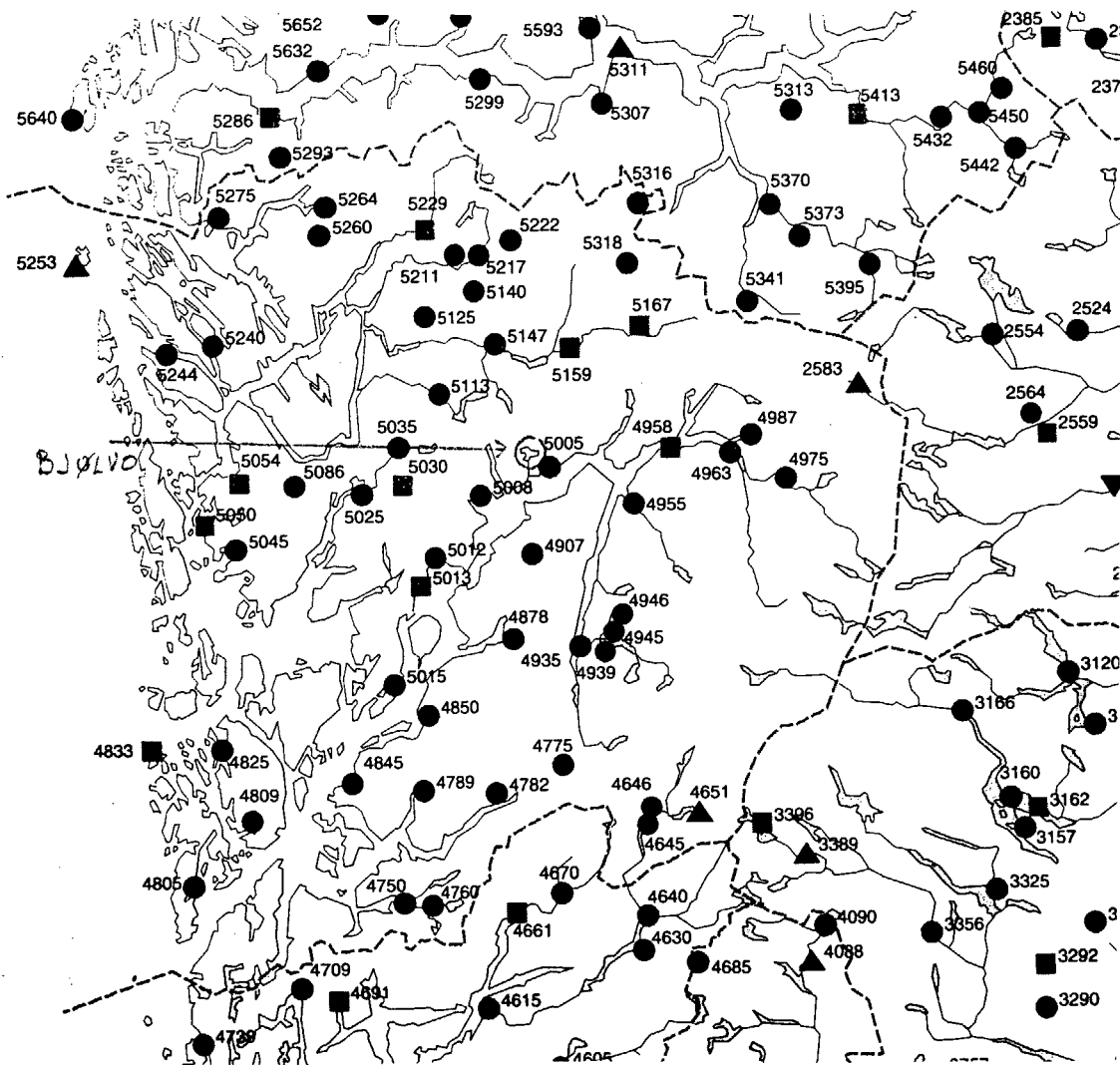
SAKSBEHANDLER

.....  
for Bjørn Aune  
.....

FAGSJEF

## Innledning.

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



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. Det foreligger dessverre svært få målinger fra høyereliggende stasjoner, og det er derfor tatt med data også fra endel stasjoner langt unna det aktuelle nedbørfelt (cfr. figur 1).

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

4651 Midtløger, 4907 Kvåle, 4955 Kinsarvik, 4958 Eidfjord-Bu, 4970 Vivelien,  
4975 Liset, 4994 Granvin, (5005 Nedre Ålvik måler ikke snødybde), 5008/5009 Øystese,  
5012 Skulafossen, 5013 Omastrand, 5030 Kvamskogen, 5035 Samnanger, 5115 Bergsdal,  
5147 Bulken, 5159 Voss-Bø, 5167 Reimegrend

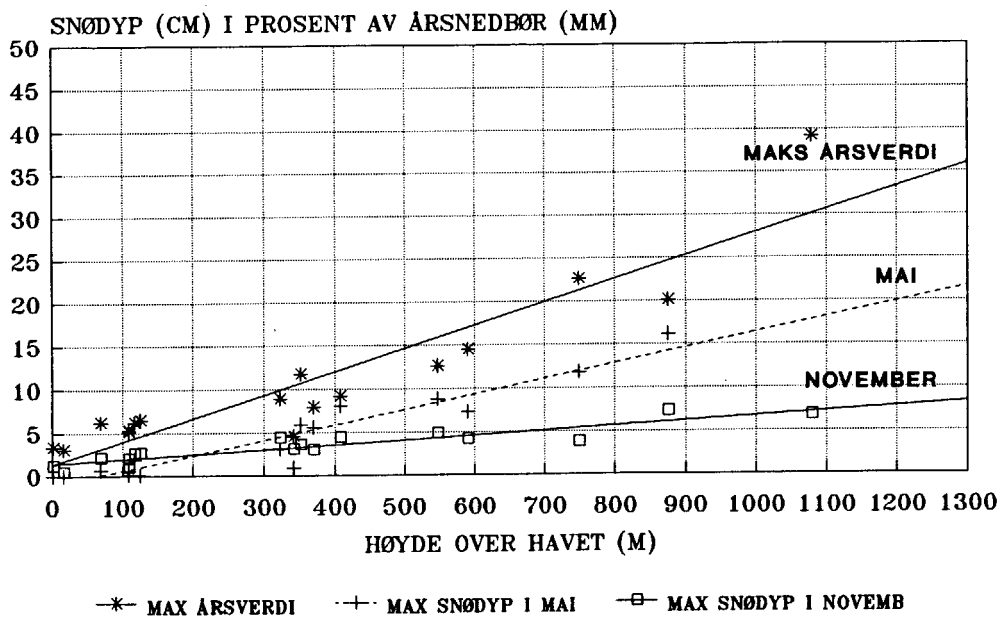
St.nr.	Tidsrom	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
5013	1962-93	1	87	67	60	30	0	0	0	0	0	1	30	75	87
5012	1984-93	16	72	80	78	41	0	0	0	0	0	1	14	57	80
5009	1961-80	68	114	135	141	140	15	0	0	0	0	11	48	78	141
5008	1980-93	108	93	104	114	78	14	0	0	0	0	5	21	101	114
4955	1957-93	108	49	69	55	30	3	0	0	0	0	8	26	47	69
4958	1978-93	117	98	86	68	36	30	0	0	0	0	0	40	80	98
5159	1967-93	125	59	64	83	48	1	0	0	0	0	7	35	54	83
5147	1957-93	323	105	150	160	145	56	0	0	0	5	19	80	93	160
4907	1966-93	342	85	79	102	66	20	0	0	0	0	18	69	72	102
4994	1957-93	352	156	227	209	218	115	0	0	0	0	22	69	115	227
5035	1957-93	370	230	242	245	273	194	15	0	0	4	24	102	126	273
5030	1957-93	408	205	274	267	290	256	0	0	0	2	35	140	183	290
5115	1957-71	547	220	274	261	302	211	63	0	0	3	27	118	144	302
5167	1958-93	590	183	226	200	210	114	0	0	0	3	20	65	130	226
4975	1974-93	748	162	200	251	248	131	1	0	0	6	20	42	101	251
4970	1957-80	876	144	148	170	148	136	25	0	0	3	32	62	87	170
4651	1967-93	1079	420	430	490	475	480	250	90	0	20	50	85	160	490

Det fremgår at det i mai har vært målt over 1 m snø ved en rekke stasjoner over 300 m over havet. År med store snødybder i mai har bl.a. vært 1967, 1990 og 1993. Om høsten er det i oktober målt over 20 cm snø på flere av stasjonene over 300 m o.h.

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, november og på årsbasis omregnet til prosent 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 nedbørfeltet til Bjølvo kraftverk. I mai f.eks. er prosentandelen i 900 m nivået ca. 15%, slik at en i et område i dette høydenivå i feltet med årsnedbør på 3000 mm må regne med at det kan ligge ca. 4,5 m snø. I november er tilsvarende prosentandel 7%, som tilsvarer en forventet snødybde på ca. 2 m.

### SNØDYP/ÅRSNEDBØR VS. HØYDE OVER HAVET BJØLVO-KRAFTVERK



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

## 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.

Stasjoner: 4958 Eidfjord-Bu (19791-1992), 5159 Voss-Bø (1968-1993), 5030 Kvamskogen (1957-1995), 5167 Reimegrend (1958-1995), 4651 Midtlåger (1967-1993)

### A). HØYESTE DØGNMIDDELTEMPERATUR (°C)

St.nr.	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
4958	117	7.5	8.5	9.2	14.0	18.4	22.5	23.8	23.9	17.8	15.4	10.9	9.8
5159	125	9.2	8.9	10.3	14.0	18.6	22.3	23.8	23.0	17.6	15.2	12.3	9.0
5030	408	6.9	7.3	8.0	10.8	16.7	20.5	21.2	21.4	17.2	14.2	10.6	7.3
5167	590	6.6	5.1	7.3	10.8	16.9	21.2	21.2	21.7	17.1	15.0	9.7	6.3
4651	1079	3.4	2.9	1.8	4.7	12.4	18.0	18.6	19.3	12.7	11.1	4.6	1.4

### B). HØYESTE MAKSIMUMSTEMPERATUR (°C)

St.nr.	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
4958	117	10.6	11.0	13.4	18.6	24.7	29.2	30.7	28.6	21.6	19.8	13.1	11.2
5159	125	11.2	10.7	14.1	20.7	26.0	32.3	31.9	33.2	25.1	18.5	14.6	11.6
5030	408	8.6	8.9	11.4	16.0	23.0	26.7	27.3	28.2	22.5	18.6	12.4	10.0
5167	590	12.0	8.7	11.6	16.0	21.8	28.7	28.4	28.4	22.8	19.6	12.0	9.0
4651	1079	4.3	5.7	6.5	10.0	17.0	24.0	23.2	24.0	16.6	15.0	8.8	3.5

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 døgnmiddel-temperaturen i 900 m nivået i mai kan være opptil 14°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 graddags-baserte snø-smeltingsverdier) for episoder med ekstrem nedbør.

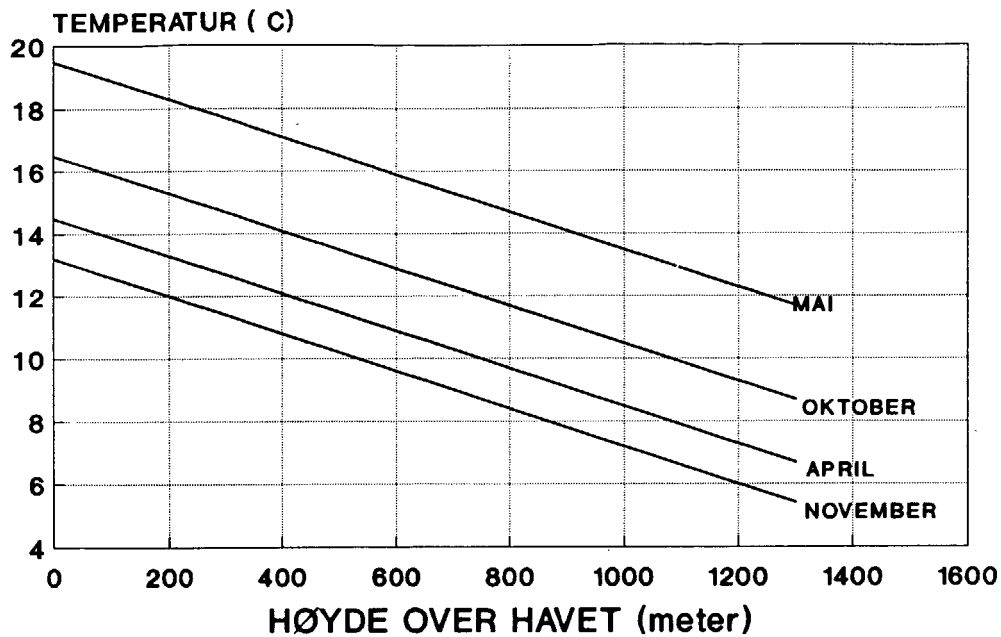
Tabell 3. Høyeste døgnmiddeltemperatur (°C) i episoder med døgnedbør (RR) over 10 og 20 mm

Tidsrom: 4958 Eidfjord-Bu (19791-1992), 5159 Voss-Bø (1968-1993), 5030 Kvamskogen (1957-1995), 5167 Reimegrend (1958-1995), 4651 Midtlæger (1967-1993)

	Hoh (m)	RR $\geq$ 10.0 mm				RR $\geq$ 20.0 mm			
		APR	MAI	OKT	NOV	APR	MAI	OKT	NOV
4958 Eidfjord	117	9	11	13	10	4	9	13	8
5159 Voss-Bø	125	10	13	13	11	7	13	13	10
5030 Kvamskogen	408	8	16	13	11	7	13	13	10
5167 Reimegrend	590	7	12	13	10	6	9	13	8
4651 Midtlæger	1079	1	7	9	4	-	-	9	4

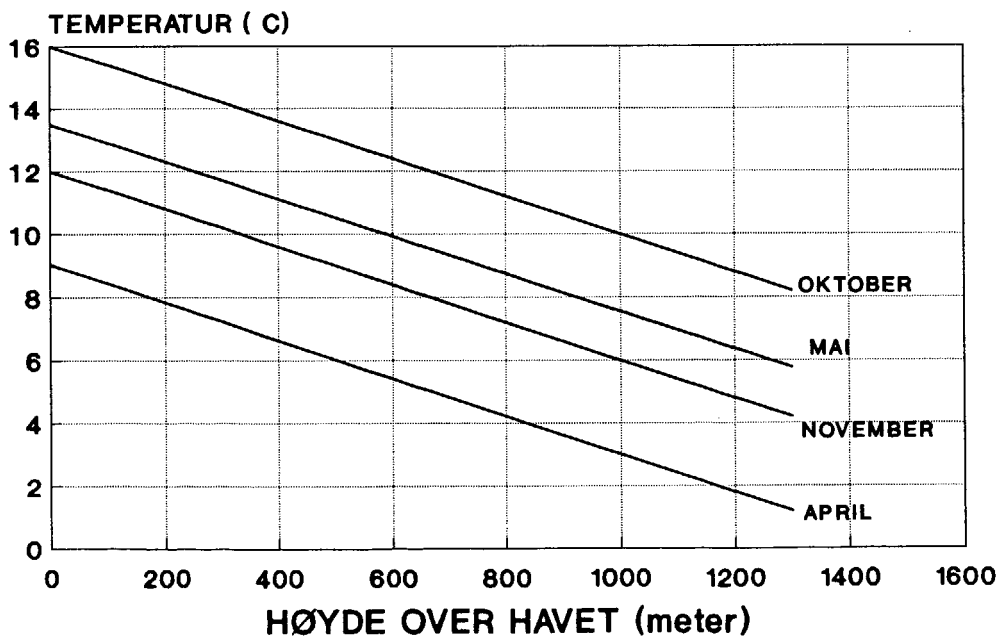
Verdiene i tabell 3 er basert på ulike lange måleperioder, og er derfor ikke umiddelbart sammenlignbare. Endel av episodene med høy temperatur sommerstid skyldes lokale byger, som ikke gir høy arealnedbør. Figur 3 viser en skjematisk fremstilling av høyeste døgnmiddeltemperatur i ulike høydenivå i feltet i episoder med stor døgnedbør. 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 900 m nivået i mai kan være opptil 8°C i slike episoder.

## BJØLVO-OMRADET



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

## BJØLVO-OMRADET



Figur 4. Maks. døgnmiddeltemperatur i episoder med stor nedbør som funksjon av høyde over havet.





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 5005.05.49663  
Foretaksreg. NO 962392687 MVA

Det norske meteorologiske institutt  
Klimaavdelingen  
Postboks 320 Blindern  
0314 OSLO

METEOROLOGISK		
Calenr.: 2425	Dok.r:	
Schab.: Kl.	A: 322.4	
Innk.: 11/10-95	Eksp.:	

Ved:

Deres ref.:

Vår ref.:  
28242\lac\_0066b.doc

Dato:  
10. oktober 1995

#### METEOROLOGISKE DATA FOR FLOMBEREGNING FOR BJØLVO KRAFTVERK.

Berdal Strømme a.s. har fått i oppdrag fra Elkem - Bjølvefossen a.s. å foreta flomberegning for dammene i tilknytning til Bjølvo kraftverk. Kraftverket ligger ved Hardangerfjorden noe øst for Bergen. Beliggenheten av feltet er vist bilag 1.

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 <sup>2</sup> )	Spesifikk avrenning (l/skm <sup>2</sup> )
Bjølsegrovatn	41,4	95
Karaldevatn	3,1	85

Vi vedlegger hypsografkurver for de to feltene. Vi håper at analysen kan gjennomføres i løpet av november d.å. og ber om å bli underrettet dersom dette ikke er mulig.

Med hilsen  
Berdal Strømme a.s.

  
Arne J. Carlsen

Elverum, Hamar, Hørstad, Hønefoss, Larvik, Lillehammer, Molde, Stathelle, Stavanger, Tromsø, Ardal

**Brev fra Berdal-Strømme med bestilling av oppdrag**

APPENDIKS 1 (forts.)

# AVRENNINGSKART

