

DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

# *klima*

SISU KRAFTVERK (Salten)

METEOROLOGISKE DATA FOR FLOMBEREGNING

av EIRIK J. FØRLAND

RAPPORT NR. 19/96



# DNMI-RAPPORT

ISSN  
0805-9918

RAPPORT NR.

19/96 KLIMA

DATO

09.04.1996

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT  
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3

TELEFON: 22 96 30 00

## TITTEL

SISU KRAFTVERK (Salten)

METEOROLOGISKE DATA FOR FLOMBEREGNING

## UTARBEIDET AV

Eirik J. Førland

## OPPDRAKSGIVER

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 stor, og vist hvorledes disse temperaturer varierer med høyde over havet.

## UNDERSKRIFT

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

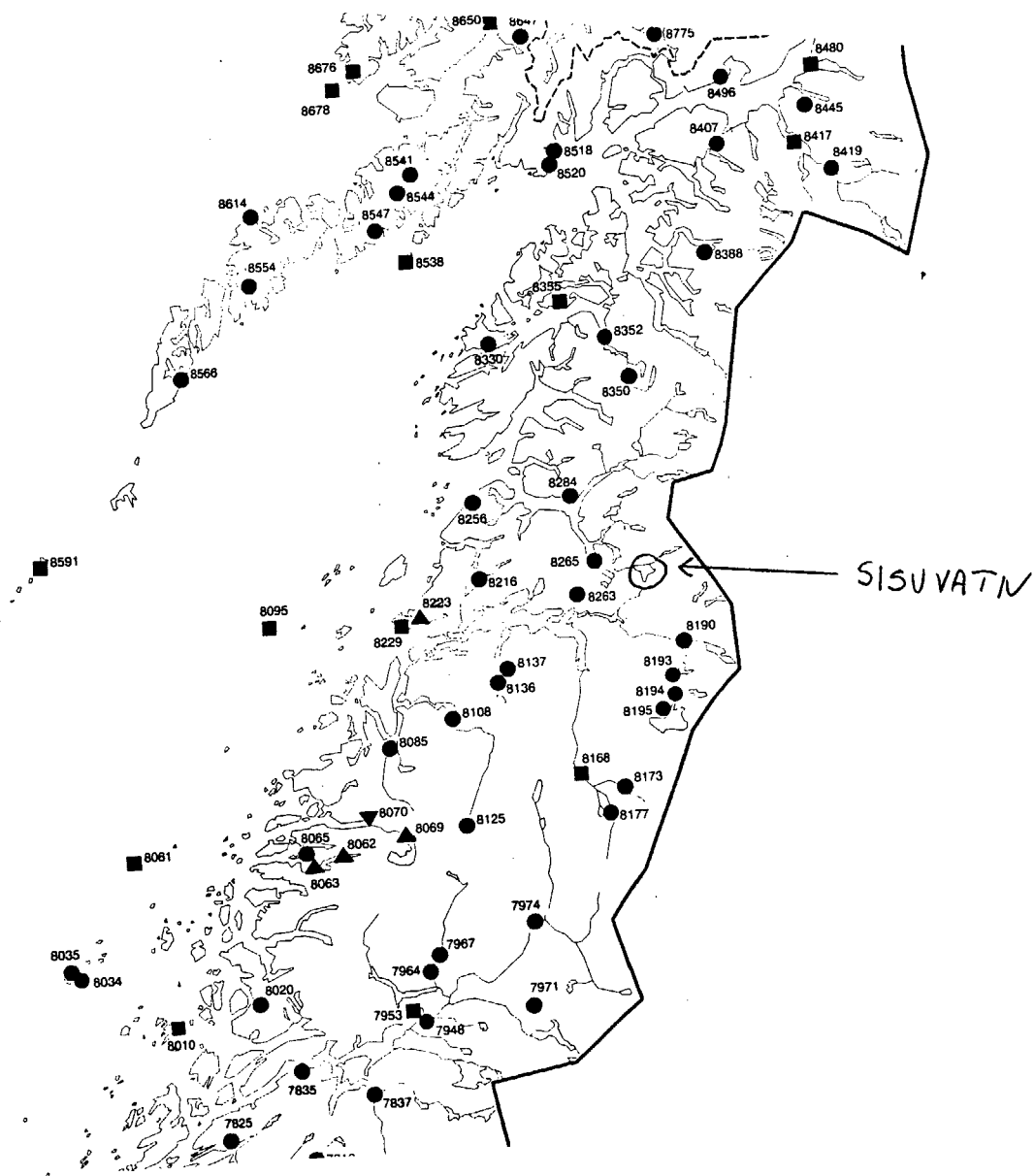
SAKSBEHANDLER

*Bjørn Aune*  
.....  
Bjørn Aune

FAGSJEF

## Innledning.

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



Figur 1 : Meteorologiske stasjoner nær nedbørfeltet.

## 1. Snødybde.

Oversikt over de høyeste registrerte snødybder 1957-1995 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).

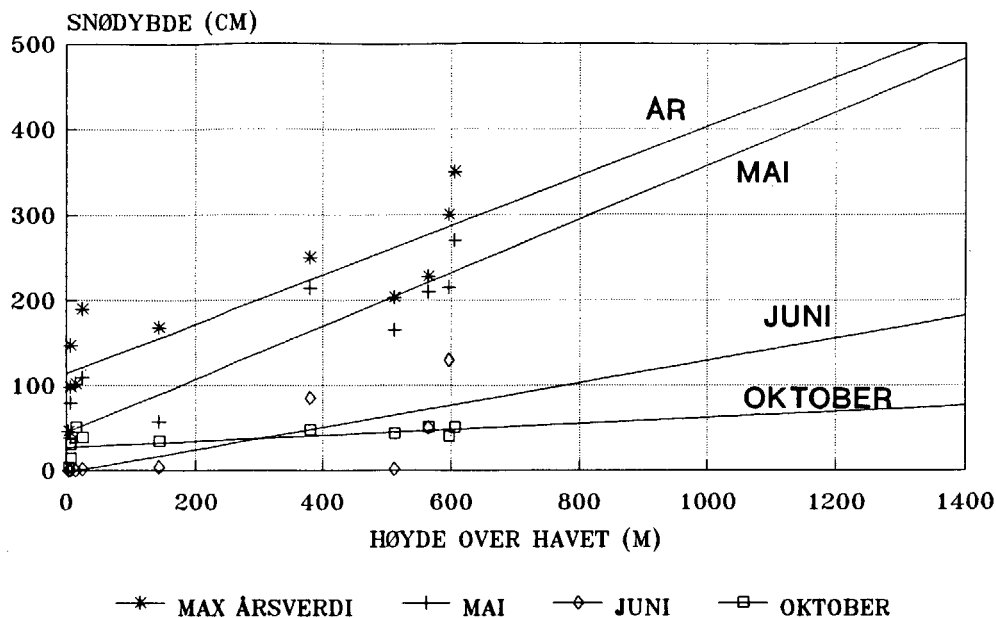
Tabell 1. Høyeste målte snødybder (i cm) i området.  
8108 Beiarn-Naustvold, 8136 Børnupvatn, 8137 Oldereid Kraftstasjon, 8177 Lønsdal, 8190 Sulitjelma, 8193 Storstilla, 8194 Coarve, 8195 Balvatn, 8216 Heggmoen ved Bodø, 8265 Valljord, 8280 Kobbelv, (8263 Fauske-Svenning har for kort serie (1993-95))

St.nr.	Tidsrom	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
8265	1971-90	3	34	46	41	13	0	0	0	0	0	3	40	40	46
8137	1987-95	6	63	98	86	72	38	0	0	0	1	30	47	67	98
8280	1977-92	7	147	122	125	102	79	0	0	0	8	14	70	86	147
8108	1979-95	15	101	102	100	70	33	0	0	0	10	50	54	90	102
8216	1957-95	24	190	190	130	146	109	2	0	0	4	38	70	120	190
8190	1957-95	142	114	145	153	168	57	4	0	0	10	34	24	91	168
8136	1987-95	380	185	249	246	250	214	85	0	0	2	47	74	132	250
8177	1972-95	511	183	203	182	186	165	2	0	9	21	43	75	160	203
8193	1987-95	564	170	228	210	210	210	50	0	0	0	50	60	115	228
8195	1987-95	596	170	280	290	300	215	130	0	0	0	40	50	120	300
8194	1978-95	605	180	320	350	270	270	0	0	0	0	50	75	110	350

Det fremgår at det i mai har vært målt over 2 m snø ved en rekke stasjoner over 380 m over havet. År med store snødybder i mai har bl.a. vært 1961, 1976, 1989 og 1990. Om høsten er det i oktober målt 50 cm snø på flere av stasjonene, selv i lavlandet. Samtlige målestasjoner ligger lavere enn høydenivået for nedbørfeltet, som er fra 670-1200 m o.h. (Se Appendiks 1). Snødybdeforholdene i nedbørfeltet må derfor estimeres fra lavereliggende stasjoner.

Snødybdene i tabell 1 varierer både med høyde over havet, avstand fra kysten og lokale nedbørforhold. Sammenhengen mellom snødybde og høyde over havet i mai, juni, oktober og på årsbasis er vist i figur 2. Regresjonslinjen for juni tyder på at det i 800 m nivået kan ligge over 1 m snø i begynnelsen av juni.

## SISU

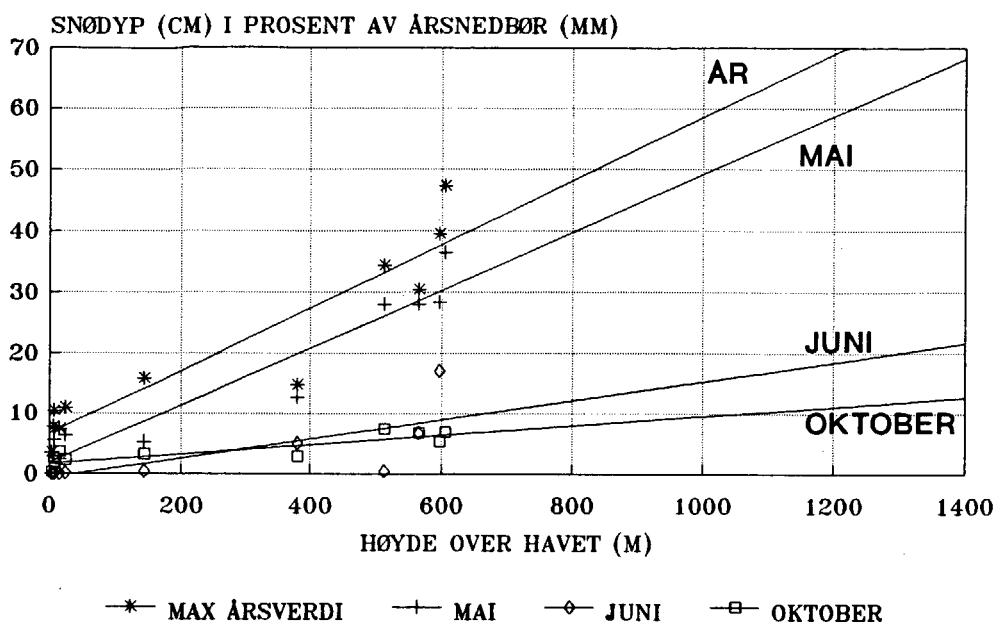


Figur 2. Snødybder som funksjon av høyde over havet

For å gjøre det enklere å benytte verdiene i tabell 1 til bedømmelse av snømagasin ved simulering av snøsmelting, er maksimal snødybde i mai, juni, oktober og på årsbasis omregnet til prosent av normal årsnedbør. Denne prosentandelen er i figur 3 fremstilt som en funksjon av høyde over havet.

Regresjonslinjene i figuren kan benyttes til å estimere snømagasinet i nedbørfeltet til Sisu kraftverk. I juni f.eks. er prosentandelen i 800 m nivået ca. 12%, slik at en i et område i dette høydenivå i feltet med årsnedbør på f.eks. 1000 mm må regne med at det kan ligge ca. 1,2 m snø. I oktober er tilsvarende prosentandel 8%, som tilsvarer en forventet snødybde på ca. 80 cm i dette høydenivået.

## SISU



Figur 3. Forholdstall mellom snødybde (cm) og normal årsnedbør (mm) som funksjon av høyde over havet i området ved Sisu 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 døgnets maksimums- og minimums-temperatur.

Tabell 2. Høyeste døgnmiddel og maksimums-temperatur.

Stasjoner: 8265 Valljord (1971-88), 8280 Kobbelv (1977-92), 8229 Bodø (1957-1995), 7940 Nerdal i Rana (1966-88), 8070 Glomfjord (1957-94), 7948 Mo i Rana (1957-65), 7775 Susendal-Bjormo (1975-1995), 8490 Bjørnfjell (1957-69), 7980 Bolna (1967-1981), 7795 Vardefjell (1958-87), 8180 Saltfjell (1957-67), 8145 Kletkovfjell (1958-87)

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

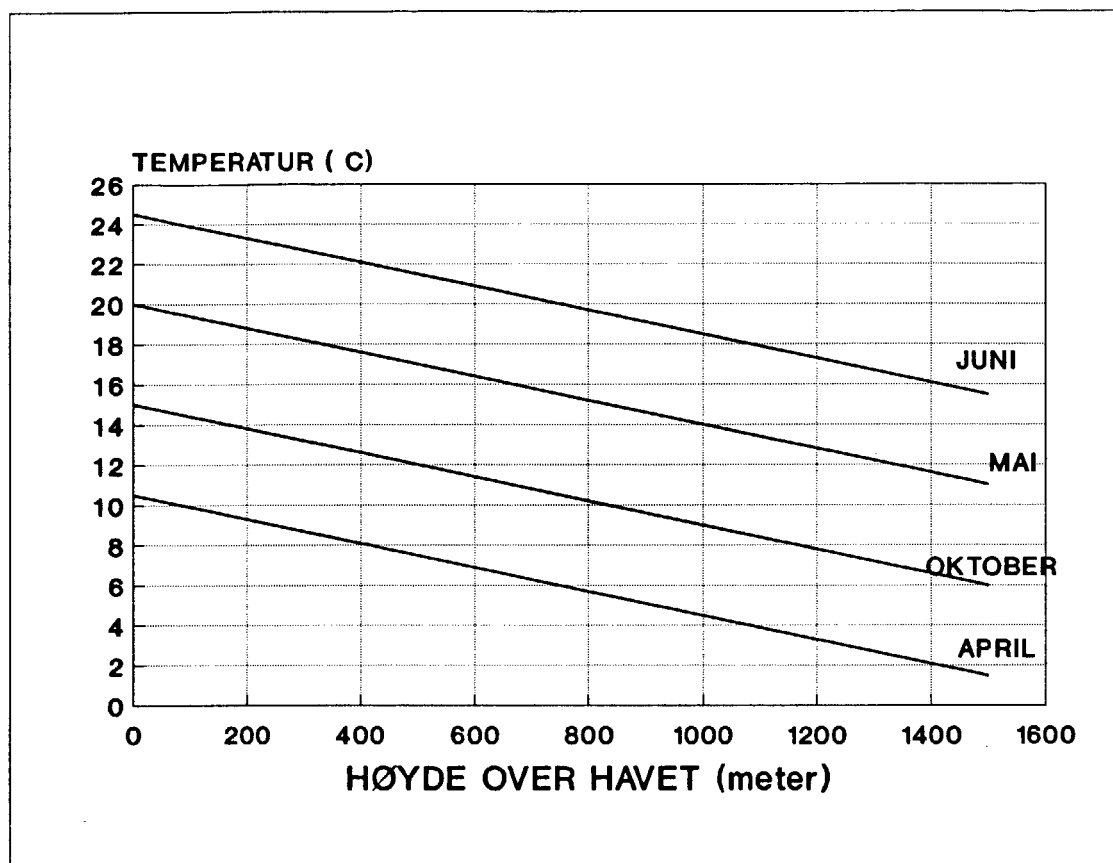
St.nr.	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
8265	3	6.1	5.8	6.7	9.7	17.7	22.4	23.8	21.1	17.8	16.8	10.2	6.2
8280	7	4.6	5.3	5.1	9.1	16.6	21.0	24.7	20.6	16.4	15.4	10.0	5.8
8229	11	7.1	7.3	7.2	12.5	19.4	24.1	24.2	24.1	18.8	13.7	9.7	7.7
7940	31	6.4	5.8	6.3	8.3	18.6	23.3	23.4	22.1	18.0	14.6	8.5	6.8
8070	39	7.8	8.5	9.6	15.1	19.8	23.7	25.3	24.3	21.0	16.2	11.5	10.5
7948	51	5.3	4.5	5.7	10.1	18.8	24.2	23.9	23.4	16.8	13.9	8.1	5.1
7775	265	6.9	6.5	7.1	9.5	17.4	19.7	22.2	22.0	15.5	12.9	7.7	6.2
8490	512	2.0	1.8	2.0	7.0	14.0	20.4	21.4	20.6	14.9	8.4	4.8	2.2
7980	549	2.0	3.3	2.5	4.4	13.1	18.8	17.6	19.7	14.6	8.0	5.6	3.3
7795	634	3.6	2.7	3.4	6.3	16.7	22.1	21.5	23.8	16.9	11.1	4.5	3.1
8180	680	0.8	0.2	1.9	3.1	12.7	11.8	16.6	17.6	12.0	9.0	3.0	2.0
8145	801	1.5	2.9	2.1	4.9	15.2	20.7	20.1	20.7	16.0	10.2	6.7	3.3

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

St.nr.	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
8265	3	9.5	7.8	9.5	12.0	25.0	30.2	30.5	27.7	23.0	18.5	13.6	9.2
8280	7	7.8	7.9	8.5	13.3	23.0	27.3	29.5	27.7	21.4	17.2	13.6	8.5
8229	11	11.8	9.6	9.9	15.6	24.3	28.8	29.0	28.1	24.3	16.8	13.8	10.0
7940	31	10.0	7.8	9.6	13.2	26.6	31.4	31.4	29.6	23.7	17.4	13.9	8.5
8070	39	12.6	11.4	13.4	18.6	23.5	28.9	29.5	27.7	24.4	19.0	15.6	15.1
7948	51	8.0	8.1	9.5	14.8	25.7	30.3	30.6	30.6	23.3	16.3	11.0	7.2
7775	265	9.0	9.0	12.2	15.0	25.0	29.4	29.5	28.2	20.5	17.0	12.0	9.5
8490	512	5.8	5.0	5.7	9.8	18.8	26.2	26.3	25.5	22.0	12.0	7.2	5.9
7980	549	4.1	4.3	4.6	9.0	19.0	25.7	25.4	27.2	21.0	10.9	8.0	6.0
7795	634	7.2	4.2	6.0	9.8	21.5	26.2	25.4	28.0	20.4	13.5	8.4	5.0
8180	680	3.0	2.6	5.6	6.8	17.7	19.1	21.7	23.0	16.5	14.5	11.0	4.5
8145	801	4.0	5.3	5.3	7.7	17.5	23.6	23.3	22.4	19.7	12.5	8.5	5.5

Verdiene i tabell 2 er basert på ulike lange måleperioder, og er derfor ikke umiddelbart sammenlignbare. I figur 4 er det derfor gitt en skjematisk fremstilling av høyeste døgn-

middeltemperatur i ulike høydenivå i feltet. Det er i figuren antatt at temperaturen avtar med ca.  $0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$  pr. 100 m høydeøkning. Det fremgår f.eks. at døgnmiddel-temperaturen i 800 m nivået i mai kan være opptil  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



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

### 3. Lufttemperatur i episoder med stor nedbør.

Døgnmiddeltemperaturen i episoder med kraftig nedbør i april, mai, juni og oktober 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 snøsmeltingsverdier) for episoder med stor nedbør.

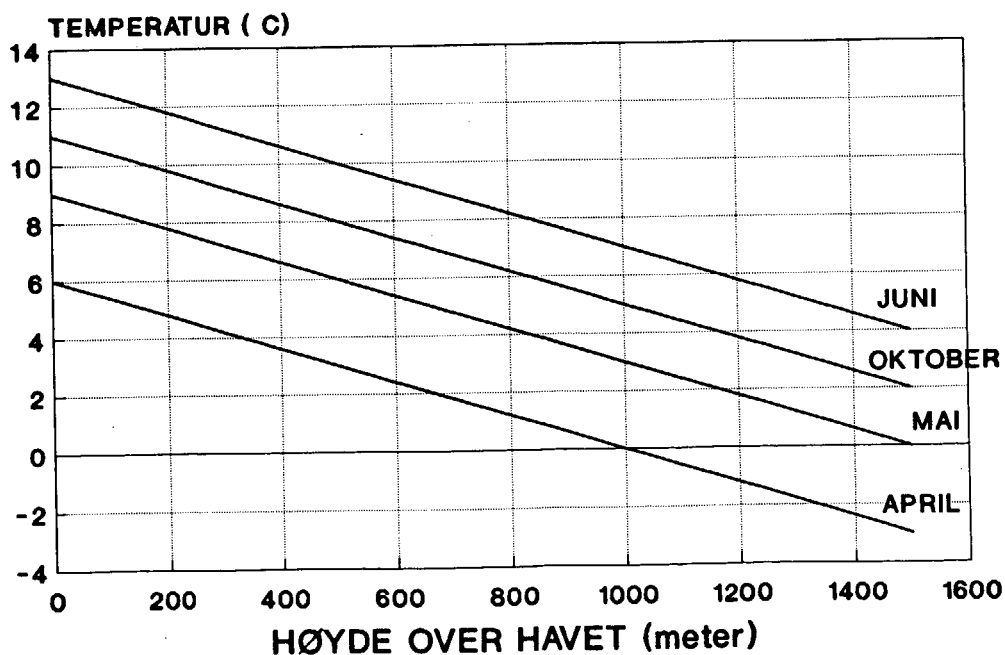


Tabell 3. Høyeste døgnmiddeltemperatur (°C) i episoder med døgnedbør (RR) over 10 og 20 mm

Tidsrom: 7940 (1967-88), 8070 (1957-93), 7948 (1957-64), 7967 (1983-86), 8490 (1957-1968), 8180 (1958-62)

	Hoh (m)	RR $\geq$ 10.0 mm				RR $\geq$ 20.0 mm			
		APR	MAI	JUN	OKT	APR	MAI	JUN	OKT
7940 Nerdal i R.	31	6	12	15	11	6	8	11	11
8070 Glomfjord	39	8	12	18	14	8	12	14	12
7948 Mo i Rana	51	5	10	14	11	2	7	9	10
7967 Raudvassd.	56	7	10	14	12	5	10	13	10
8490 Bjørnfjell	512	-	3	11	8	-	-	7	7
8180 Saltfjell	680	-	-	5	7	-	-	-	7

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 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 1000 m nivået i juni kan være opptil 7°C i slike episoder.



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 INSTITUTT	
328	Dok. nr. 1
Kl.	A 322.4.
30/1-96	Eksp.:

Ved:  
Eirik Førland

Deres ref.:

Vår ref.:  
2874900\ac\_0085b.doc

Dato:  
29. januar 1996

#### METEOROLOGISKE DATA FOR FLOMBEREGNING FOR SISU KRAFTVERK

Berdal Strømme a.s. har fått i oppdrag fra Elkem a.s. - Salten verk å foreta flomberegning for dammene i tilknytning til Sisu kraftverk. Området ligger øst for Bodø og opp mot svenskegrensen. Beliggenheten av feltet er vist i 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 sammenheng 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> )
Løytavatnet	40,2	65
Sisuvatnet	122	82

Høyden i feltene varierer fra 670 til ca 1200 m o.h. Vi håper at analysen kan gjennomføres i løpet av mars d.å. og ber om å bli underrettet dersom dette ikke er mulig.

Med hilsen  
Berdal Strømme a.s.

  
Arne J. Carlsen

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

APPENDIKS 1 (forts.)

