

DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 320 BLINDERN 0314 OSLO 3
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT. NR.

15/87 KLIMA

DATO

08.04.1987

TITTEL

VINTERTEMPERATURAR VED STORGLOMVATNET

UTARBEIDET AV

PER ØYVIND NORDLI

OPPDRAKSGIVER

NORSK HYDROTEKNISK LABORATORIUM

OPPDRAKSNR.

SAMMENDRAG

Det lågaste tredagarsmedelet av lufttemperaturen målt ved stasjonen 8069 Storglomvatnet er $-18,5^{\circ}$ C.

I observasjonsperioden var januar den månaden som hadde flest døgn med medeltemperatur lågare enn -15° . Sannsynet for døgnmedel lågare enn denne grensa vart estimert til å vera 0,112. Sannsynet for at fleire døgnmedel på rad skulle vera under grensa, vart funne ved hjelp av 1. ordens Markov-rekkjer. Sannsynet for to dagar på rad var 0,045 og tre dagar 0,018.

Den lågaste einskildobservasjonen av temperatur på stasjonen 8069 Storglomvatnet var $-28,3^{\circ}$

UNDERSKRIFT

Per Øyvind Nordli

Per Øyvind Nordli
SAKSBEHANDLER

Einar Borvik

Einar Borvik
FUNG. FAGSJEF

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1 Innleiing	1
2 Konklusjon	1
3 Den meteorologiske stasjonen ved Storglomvatnet	1
4 Tredøgnsmedel for temperatur i januar og februar	2
5 Sannsynet for døgnsmedel lågare enn -15°C .	3
6 Temperaturar lågare enn -20°C .	5
7 Bruk av dataene på andre stader enn Storglomvatnet	6

1 Innleiing

Frå Norsk hydroteknisk laboratorium, NHL, har DNMI den 3. april 1987 fått førespurnad om frekvensar av lufttemperatur ved den meteorologiske stasjonen 8069 Storglomvatnet. Kopi av førespurnaden er gjeven som vedlegg 1 i rapporten. Dataene skal brukast av NHL til å vurdere isproduksjon på friskepeils vasstunellar i samband med kraftutbygginga i Svartisen/Saltfjellområdet.

2 Konklusjon

Det lågaste tredagarsmedelet av lufttemperaturen målt ved stasjonen 8069 Storglomvatnet er $-18,5^{\circ}\text{C}$. Dette talet byggjer på observasjonar frå 14 vintrar frå vinteren 1973/74 til vinteren 1985/86.

I observasjonsperioden var januar den månaden som hadde flest døgn med medeltemperatur lågare enn -15°C . Sannsynet for døgnmedel lågare enn denne grensa vart estimert til å vera 0,112. Sannsynet for at fleire døgnmedel på rad skulle vera under grensa, vart funne ved hjelp av 1. ordens Markovrekker. Sannsynet for to dagar på rad var 0,045 og tre dagar 0,018.

Dersom døgnmedeltemperaturen i januar var under -15°C eitt døgn, var sannsynet for at han skulle liggje under -15°C også neste døgn 0,40.

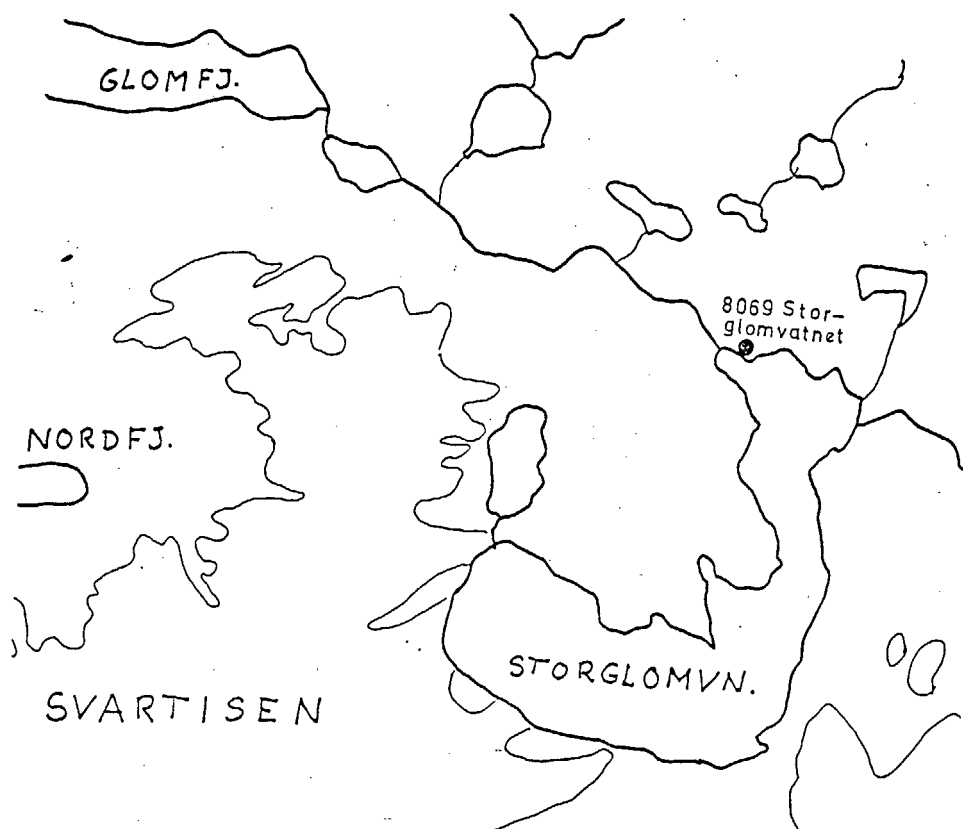
Den lågaste einskildobservasjonen av temperatur på stasjonen 8069 Storglomvatnet var $-28,3^{\circ}\text{C}$.

3 Den meteorologiske stasjonen ved Storglomvatnet

I september 1973 vart det sett i drift meteorologiske observasjonar ved Storglomvatnet. Utstyret var av type Aanderaa og det vart observert kvar time døgnnet igjennom. Plassen som vart valt for stasjonen var brakka ikkje langt frå osen, sjå kartskissa figur 1. Dermed kunne registreringseininga stå innadørs i oppvermt rom. Dette letta gjennomføringa av målingane.

Høgda for temperaturmålingane er 543 m o.h., det vil seia 22

meter over den høgste regulerte vasstanden (HRV) ved Storglomvatnet. Når Storglomvatnet er på det lågaste (LRV), blir målingane gjorde 45 meter over vatnet.



Figur 1 Skisse over Storglomvatnet med stasjonsplasseringa innteikna.

4 Tredøgnsmedel for temperatur i januar og februar

I månadene januar og februar har vi sett på dei lågaste tredøgnsmedla for temperaturen observert ved 8069 Storglomvatnet. Starten på tredøgnsperioden er ikkje valt fritt, men bunden til starten på eit heilt døgn, dvs. kl 00.

Gjennom observasjonsperioden har det vore noko svikt i målingane, men likevel ikkje gjennom lengre tid enn at ein har berga 94 % av dataene over heile året. For dei to aktuelle månadene er det mogleg å finne i alt 554 tredøgnsperiodar. Den kaldaste av desse hadde eit gjennomsnitt på $-18,5^{\circ}\text{C}$.

I tabell 1 har vi sett nærare på dei tredøgnsmedla som har dei lågaste temperaturane. Talet på observasjonar innafor kvart intervall er lista opp og ein finn også ei kumulativ oppteljing av observasjonane. Til slutt i tabellen er talet

på observasjonar omrekna til prosent av alle observasjonane som vi hadde til rådvelde i dei to månadene.

Tabell 1 Fordeling av tredagarsmedel av temperatur.

Grenseverdiar	Tal på obs.		prosent	
	int.	kum.	int.	kum.
-19.0 / -18.1	2	2	0.36	0.36
-18.0 / -17.1	9	11	1.62	1.99
-17.0 / -16.1	15	26	2.71	4.69
-16.0 / -15.1	18	44	3.25	7.94
-15.0 / -14.1	26	70	4.69	12.64
-14.0 / -13.1	24	94	4.33	16.97
-13.0 / -12.1	31	125	5.60	22.56
-12.0 / -11.1	30	155	5.42	27.98
-11.0 / -10.1	39	194	7.04	35.02
-10.0 / -9.1	35	229	6.32	41.34

5 Sannsynet for døgnsmedel lågare enn -15°C .

I laupet av observasjonsperioden har vi talt opp døgnsmedel for temperaturar lågare enn -15° . Resultata er samla i tabellane 2 og 3.

Tabell 2 viser ei enkel oppteljing av samanhengande periodar. Vi legg merke til at den lengste perioden er i januar og går over 6 døgn. I same månad finst også ei 5-døgnsperiode. I desember har det vore 2 samanhengande 4-døgnsperiodar.

Tabell 2 Enkel oppteljing av periodar med lengd = i.

i=	1	2	3	4	5	6	alle
Januar	16	9	0	0	1	1	403
Februar	7	5	1	0	0	0	367
Mars	3	2	1	0	0	0	399
November	2	1	0	0	0	0	412
Desember	10	4	1	2	0	0	389
Sum	38	21	3	2	1	1	1970

Tabell 3 inneheld ei tilsvarande oppteljing, men nå med overlapping. Det vil til dømes seia at av 1 firedøgnsperiode vil det bli 2 tre-døgnsperiodar, 3 to-døgnsperiodar og 4 eitt-døgnsperiodar. Vi ser dermed at talet på eitt-døgnsperiodar i tabellen vil vera det same som talet på døgnsmedel lågare enn -15° . I laupet av heile observasjonsperioden har det altså hendt 108 gonger av i alt 1970 moglege døgn.

Tabell 3 Oppteljing av periodar med lengd = i med overlapping.

$i=$	1	2	3	4	5	6	alle
Januar	45	18	7	5	3	1	403
Februar	20	7	1	0	0	0	367
Mars	10	4	1	0	0	0	399
November	4	1	0	0	0	0	412
Desember	29	12	5	2	0	0	389
Sum	108	42	14	7	3	1	1970

Ved hjelp av tabell 3 har vi funne eit estimat for sannsynet for temperaturar lågare enn -15° ved å dividere tala i kolonne 1 med det totale talet på observasjonar. Resultata finst i tabell 4 under symbolet p_1 . Vidare har vi estimert det betinga sannsynet for temperaturar lågare enn -15° ved å dividere tala i kolonne 2 i tabell 3 med tala i kolonne 1. Det vil altså seia sannsynet for døgnsmedel lågare enn -15° dersom døgnsmedelet dagen før var lågare enn denne grensa. Resultata finst i tabell 4 under symbolet p_{11} .

Vi ser at sannsynet for døgnsmedel lågare enn -15° ser ut til å vera størst i januar der sannsynet er om lag 11%. I februar derimot er sannsynet berre 5%. Dette må ha si årsak i at dei februarmånadene som er med i utvalet ikkje er representative for temperaturtilhøva teken over ei lengre tidsepoke. For 30-årsnormalen 1931/60 er medeltemperaturen på verstasjonen 8070 Glomfjord lågare i februar enn i januar. For Storglomvatnet antar vi at over ei lengre observasjonsperiode vil sannsynet for temperaturar lågare enn -15° vera omlag like stort i februar som i januar.

Dersom døgnsmedelet ein dag er lågare enn -15° er sannsynet for at neste døgn også skal få lågare temperatur enn denne grensa om lag 0,40 for månadene januar, mars og desember. Vi

ser dermed at persistensen i veret betyr ei firedobling av sannsynet for temperaturar lågare enn -15° i januar. Temperaturobservasjonane er altså ikkje uavhengige.

Ved hjelp av estimata for p_1 og p_{11} som alt er funne, er sannsyna for fleire døgnmedel etter kvarandre lågare enn -15° rekna ut. Metoden som er brukt er 1. ordens Markov-rekkjer. Resultata er førde opp i tabell 4. Også her vil februartala vera for låge på grunn av for lågt estimat for p_1 .

Vi legg merke til at sannsynet for tre døgn i trekk for temperaturar lågare enn -15° i januar er 0,018. Vi vil understreke at dette sannsynet ikkje må forvekslast med det som kan lesast ut av tabell 1 ved å bruke medeltemperaturen over 3 døgn. Det gjev eit sannsyn på 0,079. I tabell 1 krev ein berre at medeltemperaturen for tredøgnsperioden skal vera lågare enn -15° medan ein i tabell 4 krev at døgnmedelet i alle tre døgn skal vera lågare enn denne grenseverdien.

Tabell 4 Sannsynet for temperaturar lågare enn -15° .

p_1 = Sannsynet for døgnmedel $< -15^{\circ}$.

p_{11} = Sannsynet for døgnmedel $< -15^{\circ}$ dersom døgnmedelet var lågare enn -15° dagen før.

ps_n = Sannsynet for n dagar i trekk, døgnmedel $< -15^{\circ}$.

Månad	p_1	p_{11}	ps_2	ps_3	ps_4	ps_5
Januar	0.112	0.400	0.045	0.018	0.007	0.003
Februar	0.054	0.350	0.019	0.007	0.002	0.001
Mars	0.025	0.400	0.010	0.004	0.002	0.001
November	0.010	0.250	0.002	0.001	0.000	0.000
Desember	0.075	0.414	0.031	0.013	0.005	0.002
Jan/des.	0.055	0.389	0.021	0.008	0.003	0.001

6 Temperaturar lågare enn -20° C.

Vi har også sett på døgnmedel lågare enn -20° . Det viser seg at så låge døgnmedel berre er funne i alt 6 gonger i observasjonsperioden, 1 gong i januar, 2 gonger i februar, 1 gong i november og 2 gonger i desember. To samanhengande døgnmedel lågare enn -20° vart ikkje funne.

Tabell 5

8069 STORGLOMVATNET
TEMPERATUR

OBSERVASJONSPERIODE 1973.09. - 1986.11.

DATAINNGANG 94 %

KOMMUNE:

Meløy

H.O.HAVET

543 m

H.O.MARKA

200 cm

TYPE

1

	JAN	FEB	MRS	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
MEDELVERDI	-7,4	-5,8	-4,7	-1,6	3,4	6,6	9,8	9,1	5,3	1,5	-2,9	-5,7
STANDARDVVIK	2,1	2,6	1,8	1,5	1,2	2,0	1,5	1,0	1,5	1,3	1,8	2,6
MANADSMEDEL												
Høgaste verdi, år:	1974	1982	1986	1983	1983	1980	1980	1980	1974	1975	1975	1984
Høgaste månadsmedel	-2,2	-2,3	-2,2	0,4	5,4	9,0	12,8	11,1	7,6	3,1	-0,3	-0,9
Lågaste månadsmedel	-10,9	-10,3	-9,1	-3,5	2,0	3,6	7,8	7,0	2,2	-1,3	-6,5	-10,0
Lågaste verdi, år:	1986	1985	1981	1975	1982	1982	1975	1983	1976	1973	1973	1978
MANADSMEDEL AV DØGNMAKSIMUM OG DØGNMINIMUM												
Høgaste verdi, år:	1974	1982	1986	1984	1983	1980	1980	1980	1974	1975	1984	1984
H. månadsmedel av d.maks	-0,4	-0,4	0,7	3,5	8,0	12,8	17,0	14,0	9,5	4,8	1,7	1,1
L. månadsmedel av d.min	-13,8	-13,2	-13,2	-8,4	-1,3	0,7	5,2	4,9	-0,3	-3,4	-9,4	-12,7
Lågaste verdi, år:	1986	1978	1981	1975	1982	1982	1975	1983	1976	1973	1973	1978
DØGNMEDEL												
Høgaste verdi, år:	1981	1975	1986	1984	1980	1979	1980	1980	1983	1984	1984	1984
På datoer:	28	3	16	30	31	25	30	16	3	4	13	1
Høgaste døgnmedel	3,4	4,0	3,4	6,8	12,1	16,3	18,4	17,5	13,4	11,1	7,2	5,5
Lågaste døgnmedel	-20,6	-25,0	-19,1	-15,7	-5,2	-0,2	2,2	2,7	-3,2	-9,0	-21,8	-22,3
Lågaste verdi, år:	1981	1979	1981	1977	1976	1982	1977	1983	1986	1980	1973	1980
På datoer:	4	13	5	8	1	9	13	24	26	29	29	5
ABSOLUTE EKSTREMAR												
Høgaste verdi, år:	1977	1975	1974	1984	1981	1974	1981	1980	1974	1975	1984	1984
På datoer:	5	3	9	30	23	18	10	2	2	1	13	1
Absolutt maksimum	5,0	4,9	6,4	14,0	16,7	21,9	22,8	22,0	16,9	13,2	10,3	9,4
Absolutt minimum	-24,8	-28,3	-23,0	-20,7	-13,1	-4,8	0,5	0,6	-6,4	-11,7	-26,0	-23,6
Lågaste verdi, år:	1981	1979	1981	1977	1976	1981	1977	1978	1986	1980	1973	1980
På datoer:	4	13	5	8	1	7	13	14	25	29	29	6

I tabell 5 er ført opp ein del medelverdiar og ekstremar for stasjonen ved Storglomvatnet. Vi legg merke til at den lågaste temperaturen som er observert er $-28,3^{\circ}$ den 13. februar 1979.

7 Bruk av dataene på andre stader enn Storglomvatnet

Når ein skal bruke dataene andre stader i anleggsområdet enn ved Storglomvatnet, er det tre faktorar som ein bør ta omsyn til.

- 1) Avstanden til kysten. Dei kystnære områda er meir påverka av havet i vest enn områda lenger inne i landet slik at temperaturen jamt over stig frå aust mot vest i same nivå.
- 2) Høgda over havet. I det bratte terrenget mellom fjord og fjell kan ein rekne at temperaturen i gjennomsnitt fell med høgda om lag 0,6 til 0,7 gradar pr 100 meter høgdeauke. Dette gjeld område som er så bratte at kaldluft ikkje kan stagnere.
- 3) Lokalklimaet på staden. Lokalklimaet på staden er spesielt viktig sidan det her er snakk om dei lågaste temperaturane. Før ein tek i bruk observasjonane for Storglomvatnet, bør plasseringa til inntaksstadene for tunellane jamførast med plasseringa til dei meteorologiske målingane. Målingane er som allereie nemnt gjorde 22 meter over HRV i eit større basseng der det kan samle seg kaldluft.

Dersom tunellinntaka er:

- a) høgre opp over dalbotnen enn målingane ved Storglomvatnet,
 - b) i botnen på ein dal der dalbotnen er sterkt skrånande,
- da vil estimata i tabellane over vera noko for høge.

Dersom arbeidet skal gå føre seg i botnen på ein dal eller eit basseng der kaldluft kan stagnere, vil estimata i tabellen vera noko for låge.

Dersom ein ynskjer ei vurdering av lokalklimaet på inntaksplassane for tunellane gjort av DNMI, er det viktig å få tilsendt detaljekart som viser nøye topografi på desse stadene.



NHL
SINTEF-GRUPPEN

Norsk hydroteknisk laboratorium

DNMI

Attn.: Per Øyvind Nordli

METEOROLOGISK INSTITUTT	
Saksnr	1498/87
Saksb	KL
Innk	3/4-87

Klebuveien 153
N-7034 Trondheim - NTH
Norway
Tel: +47 (7) 59 23 00
Telefax: 55 435 nh n
Telefax: +47 (7) 94 33 45
Telefax: +47 (7) 52 05 20
Telegram: «NHL»

Bankgiro:
8801.08.22451 (SINTEF)
Postgiro:
5 87 17 77 (SINTEF)

Deres ref.:
Your ref.:

Vår ref.:
Our ref.: 1206/604128/SL/AS

Trondheim,
3 april 1987

LUFTTEMPERATURER FOR SVARTISEN / STORGLOMFJORD

NHL utfører et prosjekt for Statkraft i forbindelse med deres planer for kraftutbygging i Svartisen. Ett av emnene som berøres er isproduksjon på kalde dager i frispells vanntunneler. Vi ønsker derfor opplysninger om temperaturer målt ved DNMI's automatiske stasjon ved Storglomvatnet.

1. Laveste middeltemperatur over 3 døgn for januar/februar.
2. Sannsynlighet for varighet av temperatur -20°C eller lavere, -15°C eller lavere.

Vedheftet finner De et kart over området som indikerer tunnelenes plassering i terrenget (700 m.o.h.).

Med vennlig hilsen
for Norsk hydroteknisk laboratorium

Sveinung Løset
Sveinung Løset
Gruppeleder, polar teknologi

Mottatt 3/4.87
Ane

Norwegian Hydrotechnical Laboratory
THE SINTEF GROUP

Målestokk: 1:300 000 (1 cm = 3 km)