

NILU
OPPDRAKSRAPPORT NR: 30/82
REFERANSE: 20981
DATO: JUNI 1982

METEOROLOGISKE DATA FRA
GRÄNGES, SUNDSVALL
HØSTEN 1981

AV
B. SIVERTSEN OG K. ARNESEN

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN-82-7247-325-9

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1 INNLEDNING	5
2 INSTRUMENTERING, STASJONSPLASSERING	6
3 DATAKVALITET	7
4 VINDFORHOLDENE	8
5 STABILITETSFORHOLDENE	10
6 FREKVENS AV VIND OG STABILITET	11
7 TEMPERATUR VED GRÄNGES.....	13
8 REFERANSELISTE	14
VEDLEGG A: Liste av timevise data fra Gränges	15

METEOROLOGISKE DATA FRA GRÄNGES, SUNDSVALL

HØSTEN 1981

1 INNLEDNING

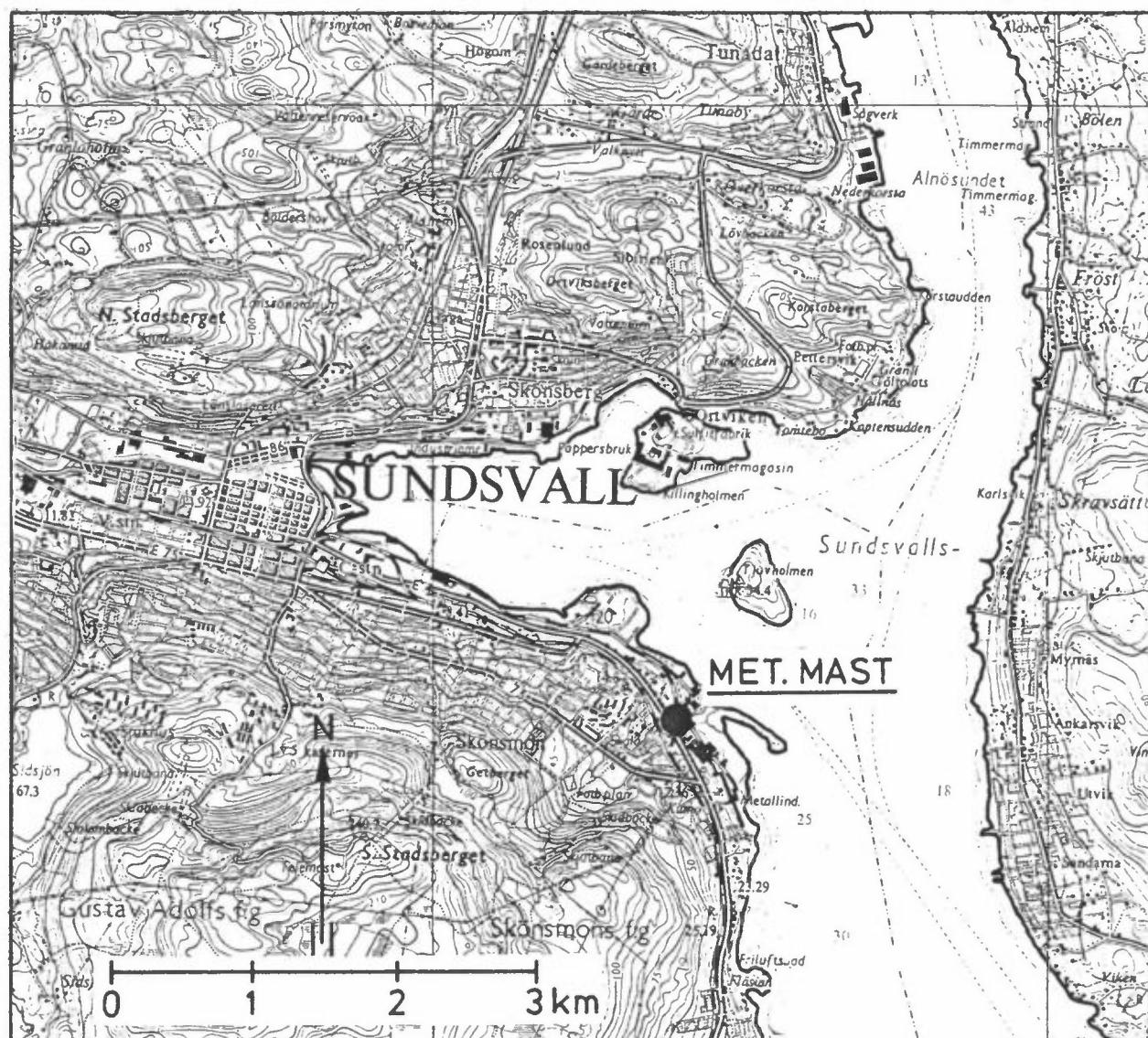
Det er på oppdrag fra Gränges Aluminium, Metall i Sundsvall foretatt en enkel bearbeiding av meteorologiske data fra den meteorologiske masten ved fabrikken i Sundsvall.

Målingene er en videreføring av et kontinuerlig innsamlingsprogram som ble satt i gang på rutinemessig basis fra 13.mars 1980. De statistiske bearbeidelsene fordeles på årstider som består av vinter (1.des.-28.febr.), vår (1.mars-31.mai), sommer (1.juni - 31.aug.) og høst (1.sept.-30.nov.). Det foreligger også statistiske bearbeidelser av tidligere data (1,2,3,4).

Denne rapporten inneholder en bearbeidelse av data for perioden 1.september - 30.november 1981.

2 INSTRUMENTERING, STASJONSPLASSERING

Figur 1 viser topografien i området omkring Sundsvall-fjorden med plasseringen av den meteorologiske masta ved Gränges.



Figur 1: Lokalisering av meteorologisk målestasjon ved Gränges, Sundsvall.

Den 40 m høye masta er plassert ca 20 m nord for laboratoriet, og er instrumentert med følgende:

- vindretning og vindstyrkegivere i 40 m
- temperaturføler i 10 m
- temperaturdifferensgiver mellom 40 m og 10 m
(stabilitet).

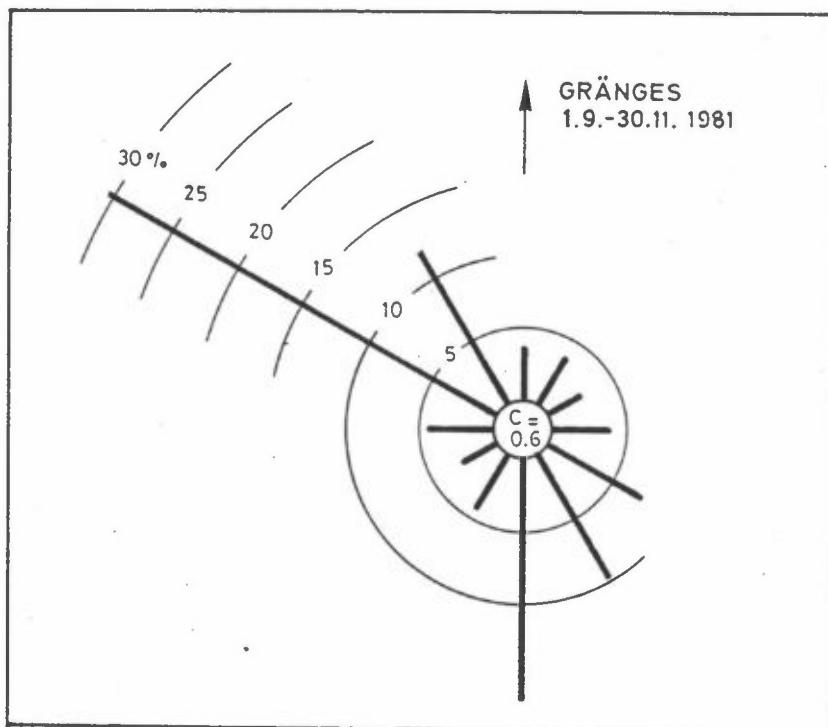
Data registreres kontinuerlig på skriveren plassert i laboratoriet. Registreringene leses av som timesmiddelverdier, punches, kontrolleres og lagres på magnetbånd ved NILU. Timevise listinger av data sendes oppdragsgiver fortløpende, og er dessuten presentert i vedlegg A.

3 DATAKVALITET

Kvaliteten av data fra Gränges var god høsten 1981. Datatilgjengeligheten for temperatur og temperaturdifferens var 99%, mens den for vindretning og vindstyrke var henholdsvis 79% og 84%. Også i denne perioden oppsto oftest svikt i registreringene i forbindelse med helgene.

4 VINDFORHOLDENE

Vindrose fra målestasjonen er vist i figur 2.



Figur 2: Vindrose (frekvens av vind i % i 12 sektorer) fra Gränges for perioden 1.3.81-31.5.81.

Kvartalsvise vindfrekvenser er også vist i tabell 1, hvor døgnfordelingen og vindstyrkefordeling også er gitt. De vanligste vindretningene høsten 1981 var vind fra nordvest ($NV \pm 30^\circ$) og sør ($S \pm 15^\circ$). Disse vindretningene ble registrert h.h.v. 43% og 16% av tiden. Middelvindhastigheten for perioden var 4.1 m/s. I ca 17% av tiden var vindhastigheten over 6 m/s. Vinder svakere enn 2 m/s forekom i ca 17% av tiden.

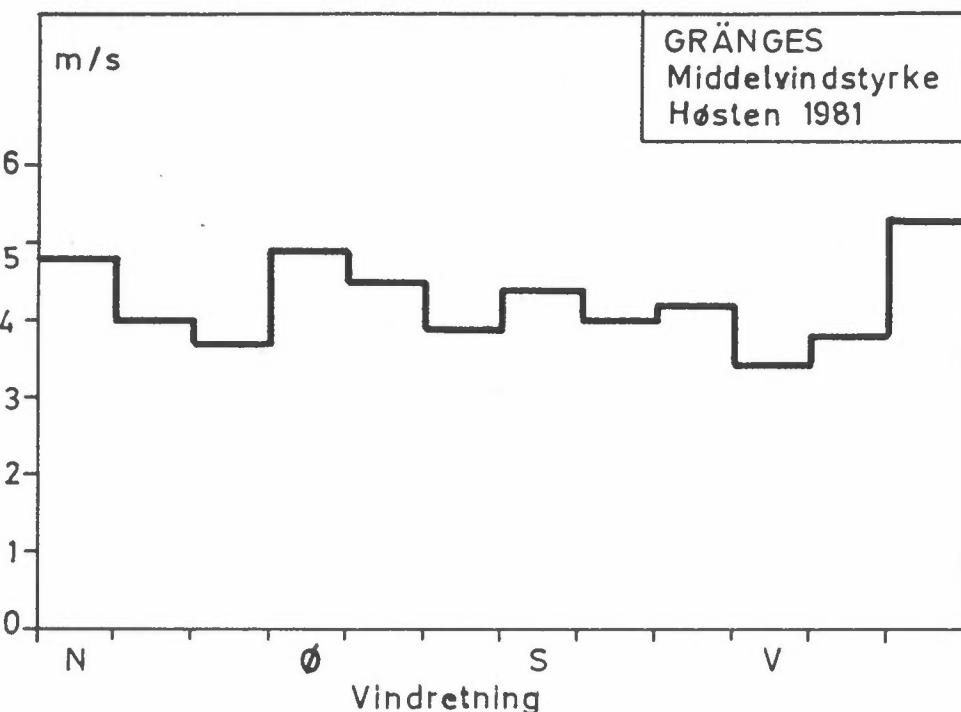
De høyeste vindstyrkene forekom i gjennomsnitt når det blåste fra nord-nordvest ($NNV \pm 15^\circ$). Middelvindstyrken var 5.3 m/s i de 225 timene (13%) det blåste fra nord-nordvest (se figur 3). De svakeste vindene ble registrert ved vinder fra vest ($V \pm 15^\circ$). Det var i disse tilfellene 3.4 m/s vind.

Tabell 1: Vindfrekvenser (vindrose) fra Gränges 1.9.81-30.11.81.

VINDROSE FRA GRÄNGES 1/ 9-81 - 30/11-81										
SEKTOR	VINDROSE KL.									
	1	4	7	10	13	16	19	22	DAGN	
20- 40	2.7	1.4	1.4	2.8	1.4	4.2	4.2	6.9	3.3	
50- 70	1.3	2.8	2.0	1.4	1.4	4.2	2.8	0.0	2.1	
80-100	2.7	4.2	1.4	5.4	5.7	4.0	1.4	1.4	3.6	
110-130	4.1	8.5	10.0	11.1	7.1	5.6	8.5	2.7	7.0	
140-160	12.7	5.6	2.0	2.8	17.1	18.1	12.7	9.6	9.6	
170-190	13.3	14.1	17.1	15.3	12.0	16.7	19.7	20.5	16.5	
200-220	6.0	4.2	1.4	2.8	4.3	4.0	1.4	4.8	4.1	
230-250	4.0	1.4	1.4	1.4	2.0	2.8	4.2	4.1	2.7	
260-280	4.7	4.2	4.3	4.2	5.7	1.4	5.6	1.4	4.1	
290-310	37.3	35.2	37.1	25.0	21.4	26.4	26.8	37.0	30.2	
320-340	9.0	11.3	15.7	23.4	15.7	4.0	8.5	4.8	13.0	
350- 10	5.3	5.6	4.3	2.8	4.3	3.0	1.4	2.7	3.2	
STILLE	0.0	1.4	0.0	1.4	0.0	0.0	2.8	0.0	0.6	
AMT. OBS.	75	71	70	71	72	71	73	73	1727	
MIDL. VIND	4.2	4.3	4.1	4.1	4.1	4.2	4.0	4.4	4.2	

VINDANALYSE												
DAGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360TOTAL
STILLE												.6
.3- 2.0 M/S	.5	.4	.9	1.6	1.2	1.6	.5	.5	.9	5.2	2.4	.9 16.8
2.1- 4.0 M/S	1.7	.6	1.2	2.2	4.9	4.5	1.5	.9	1.4	12.9	3.4	.5 37.8
4.1- 6.0 M/S	.7	.6	.5	1.3	2.5	5.9	1.7	.6	1.4	9.7	1.0	.5 27.2
OVER 6.0 M/S	.4	.3	1.1	1.0	1.0	2.5	.5	.4	.1	2.5	5.4	1.3 17.6
TOTAL	3.3	2.1	3.6	7.0	9.6	16.5	4.1	2.7	4.1	30.2	13.0	3.2100.0
MIDL. VIND M/S	4.0	3.7	4.0	4.5	3.0	4.4	4.0	4.2	3.4	3.8	5.3	4.8 4.2
AMT. OBS.	57	36	43	121	166	285	71	46	70	522	225	55 1727

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETSET ER 4.1 M/S, BASERT PÅ 1839 OBSERVASJONER



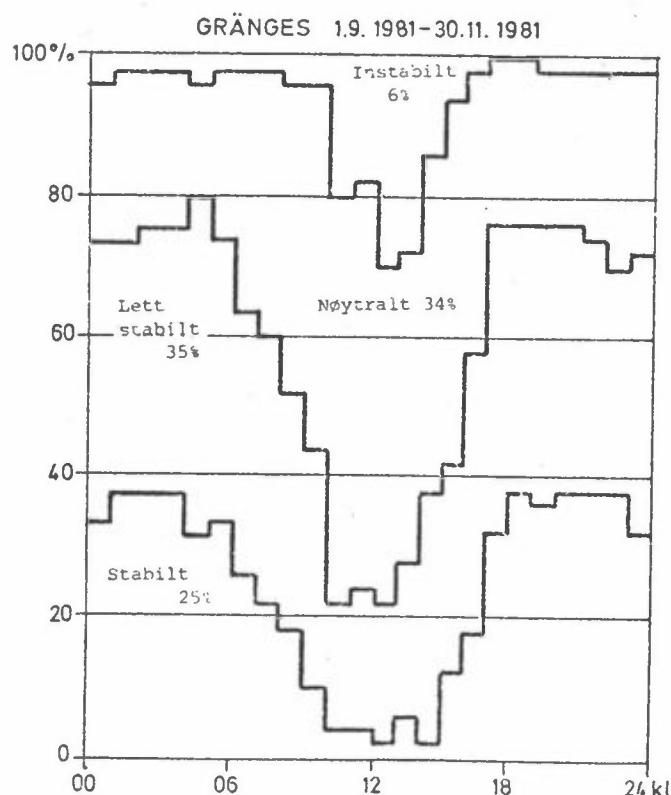
Figur 3: Middelvindstyrken som funksjon av vindretningen ved Gränges, høsten 1981.

5 STABILITETSFORHOLDENE

Stabilitetsforholdene basert på måling av temperaturdifferensen mellom 40 og 10 m, ΔT , ved Gränges er fordelt på fire klasser etter følgende kriterier:

Instabilt	$\Delta T \leq$	-0.5°C
Nøytralt	$-0.5 < \Delta T \leq$	0°C
Lett stabilt	$0 < \Delta T \leq$	0.5°C
Stabilt	$\Delta T >$	0.5°C

Døgnfordelingen av de fire klassene er vist i figur 4. Stabil sjiktning forekom i 25% av tiden, lett stabil sjiktning 35%, nøytral sjiktning 34% og instabil sjiktning i kun 6% av tiden. Instabil og nøytral sjiktning forekom høsten 1981 kun i noen få timer midt på dagen, vanligvis mellom kl 10 og kl 16. Mellom kl 18 og kl 07 var det i ca 75% av tiden stabil eller lett stabil sjiktning.



Figur 4: Døgnvariasjon av 4 stabilitetskasser ved Gränges for høsten 1981.

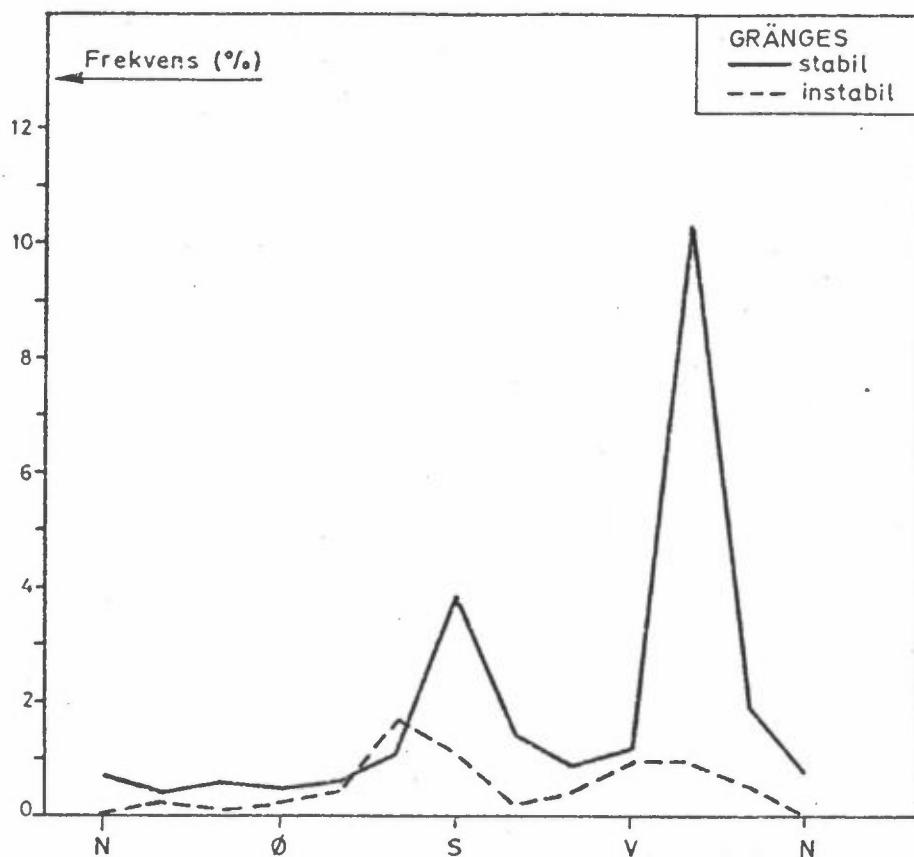
6 FREKVENS AV VIND OG STABILITET

Tabell 2 gir frekvens (i %) i 196 klasser av vind og stabilitet basert på vind- og stabilitetsdata fra 40 m-masta ved Gränges.

Tabell 2: Frekvens (i %) av vind og stabilitet fordelt på
 4 vindstyrkeklasser
 4 stabilitetsklasser (1 = instabilt, 2 = nøytralt,
 3 = stabilt, 4 = stabilt)
 vindstille (vind < 0.2 m/s)
 basert på data fra Gränges i perioden 1.9.81-30.11.81.

VINDSTYRKE	0.0-	2.0 M/S		2.0-	4.0 M/S		4.0-	6.0 M/S		OVER	6.0 M/S						
STABILITET	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	ROSE				
50	.0	.2	.1	.2	.1	.5	.9	.1	.1	.1	.6	.1	.0	3.3			
60	.0	.2	.1	.4	.0	.2	.2	.1	.1	.3	.3	.0	.0	2.1			
90	.0	.4	.1	.3	.1	1.1	.1	.0	.1	.4	.1	.0	.0	3.7			
120	.0	.7	.2	.5	.2	1.2	.6	.1	.1	.9	.5	.0	.1	7.0			
150	.0	.4	.4	.2	.9	1.3	1.7	.6	.4	.9	1.1	.3	.4	.0	.9		
180	.0	.4	.3	.0	.2	1.5	1.0	2.2	.2	1.2	4.0	.8	.7	1.2	1.2	.0	16.5
210	.0	.0	.2	.3	.1	.4	.4	.5	.1	.7	.6	.5	.0	.2	.2	.1	4.1
240	.0	.1	.1	.4	.1	.2	.2	.3	.2	.2	.3	.1	.1	.5	.0	.1	2.7
270	.1	.2	.1	.5	.2	.5	.3	.5	.5	.5	.3	.2	.1	.1	.0	.0	4.1
300	.1	.9	.9	2.5	.5	4.0	4.1	4.6	.2	2.2	4.7	3.0	.3	1.5	1.0	.2	30.2
330	.1	.4	.8	1.1	.1	.4	2.0	.7	.0	.7	.9	.1	.3	5.1	.4	.0	13.0
>60	.0	.2	.2	.4	.0	.0	.5	.1	.0	.0	.4	.1	.0	1.1	.3	.1	3.1
STILLE	.0	.2	.2	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.6
TOTAL	.2	4.3	3.5	7.7	2.3	11.8	12.3	9.6	1.8	8.1	13.7	5.1	1.9	12.7	4.0	.6100.0	

Figur 5 viser frekvens av stabil sjiktning (inversjoner) og instabil sjiktning som funksjon av vindretningen.



Figur 5: Frekvens av stabil og instabil sjiktning som funksjon av vindretningen ved Gränges, høsten 1981.

Figur 5 viser at de stabile tilfellene forekom oftest når det blåste fra vest-nordvest og sør ved Gränges. De "stabile" tilfellene ved sørlig vind kan skyldes at varme avgasser fra pipene på Gränges har innflytelse på temperaturmålingene i 40 m nivå og ikke ved bakken. Dette vil registeres som en "falsk inversjon". Forholdet er ikke studert i detalj. De instabile tilfellene ble oftest registrert når det blåste fra sør-sørøst. Nattsituasjonene med fralandsvind (fra nordvest) er ofte stabile.

7 TEMPERATUREN VED GRÄNGES

Tabell 3 viser månedsvise temperaturstatistikk for Gränges høsten 1981. Middeltemperaturen for september var 11.7°C , for oktober 6.3°C og for november 0.8°C . Den høyeste temperaturen i måleperioden var 19.0°C , målt 8. september kl 14. Den laveste temperaturen -11.4°C , ble målt 27. november kl 06.

Tabell 3: Månedsvise temperaturstatistikk for Gränges for september, oktober og november 1981. Tabellen viser middel-, maksimum- og minimumstemperaturer, antall observasjoner og temperatur over angitte grenser, samt middlere døgnfordeling av temperatur.

517 GRÄNGES			1	9.	81	30	11	81													
MÅNED	NDAG	TMIDL	MAX	DAG	KL	MIN	DAG	KL	MIDLERE	TMAX	TMIN	DØGN	TIMER	DØGN	TIMER	DØGN	TIMER	DØGN	TIMER	T	
SEP 1981	30	11.7	19.0	3	14	2.9	14	5	14.0	8.0	30	715	30	532	0	0	0	0	0		
OKT 1981	31	6.3	16.1	1	13	-2.9	19	6	8.6	3.8	31	711	11	159	0	0	0	0	0		
NOV 1981	30	.8	7.4	10	14	-11.4	27	6	3.0	-1.5	27	470	0	0	0	0	0	0	0		

MIDDELTEMPEMERATUR, STANDARDAVVIK OG ANTAELL OBS.																					
MÅNED	KL	1	4	7	10	13	16	19	22												
SEP 1981		10.2	9.4	10.1	12.0	14.2	13.9	12.1	11.2												
		2.7	2.9	2.5	2.1	2.6	2.5	2.1	2.5												
		30	30	29	30	29	29	30	30												715
OKT 1981		5.7	5.4	5.1	6.0	8.1	7.4	6.4	5.8												
		4.1	4.1	4.1	3.6	3.6	3.4	3.5	3.0												
		31	31	31	31	31	30	31	31												740
NOV 1981		1.1	.7	.4	.7	1.5	1.2	.9	.8												
		2.9	3.0	3.3	3.4	3.4	3.5	3.2	3.1												
		30	30	30	30	28	30	30	30												712

I november hadde 470 timer (66% av observasjonene) temperaturer høyere (eller lik) 0°C . Den gjennomsnittlige døgnlige variasjon i temperaturen var liten. I september svingte middeltemperaturen fra 9.4°C kl 04 til 14.2°C kl 13, og i november fra 0.4°C kl 07 til 1.5°C kl 13.

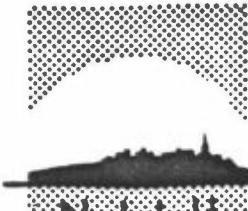
8 REFERANSER

- (1) Sivertsen, B.
Arnesen, K. Meteorologiske data fra Gränges
Sundsvall.
Lillestrøm 1981. (NILU OR 10/81.)
- (2) Sivertsen, B.
Arnesen, K. Meteorologiske målinger fra Gränges
Sundsvall, vinteren 1980/81.
Lillestrøm, 1981. (NILU OR 32/81.)
- (3) Sivertsen, B.
Arnesen, K. Meteorologiske data fra Gränges
Sundsvall, våren 1981.
Lillestrøm 1981. (NILU OR 43/81.)
- (4) Sivertsen, B.
Arnesen, K. Meteorologiske data fra Gränges
Sundsvall, sommeren 1981.
Lillestrøm 1982. (NILU OR 19/82.)

VEDLEGG A
LISTE OVER TIMEVISE DATA FRA GRÄNGES

T : TEMPERATUR I 10 M ($^{\circ}\text{C}$)
DT : TEMPERATURFORSKJELL MELLOM 40 M OG 10 M ($^{\circ}\text{C}$)
FF : VINDSTYRKE I 40 M (m/s)
DD : VINDRETNING I 40 M (DEKAGRADER)
(9.= VIND FRA ØST, 18.= FRA SØR, OSV...)
(37.= VINDSTILLE, 38.= VINDSKIFT)
99 : MANGLENDE DATA

			T	DT	FF	DD	
30	11	81	1	-3.3	-.1	2.4	30.
30	11	81	2	-3.1	-.1	3.1	30.
30	11	81	3	-3.2	-.1	3.1	30.
30	11	81	4	-3.1	-.1	3.5	31.
30	11	81	5	-3.2	-.1	3.0	31.
30	11	81	6	-3.0	-.1	2.8	31.
30	11	81	7	-3.2	-.1	3.3	31.
30	11	81	8	-3.1	-.1	3.8	31.
30	11	81	9	-3.2	0.0	3.3	31.
30	11	81	10	-3.2	.1	2.9	32.
30	11	81	11	00.0	00.0	00.0	00.
30	11	81	12	-3.5	.2	3.3	32.
30	11	81	13	-4.5	.3	4.7	32.
30	11	81	14	-5.4	.3	5.9	31.
30	11	81	15	-6.1	.3	6.0	30.
30	11	81	16	-6.8	.4	5.8	30.
30	11	81	17	-7.0	.4	5.2	30.
30	11	81	18	-7.2	.5	5.1	30.
30	11	81	19	-7.2	.5	5.4	31.
30	11	81	20	-6.6	0.0	6.2	31.
30	11	81	21	-6.2	0.0	6.2	31.
30	11	81	22	-6.3	0.0	5.8	31.
30	11	81	23	-6.0	0.0	6.0	31.
30	11	81	24	-0.3	.1	5.8	30.



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

(NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FORSKNINGSRÅD)
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
ELVEGT. 52.

TLF. (02) 71 41 70

RAPPORTTYPE Oppdragsrapport	RAPPORT NR. OR 30/82	ISBN--82-7247-325-9
DATO JUNI 1982	ANSV.SIGN. B.Ottar	ANT. SIDER 32
TITTEL Meteorologiske data fra Gränges, Sundsvall, hösten 1981.		PROSJEKTLEDER B. Sivertsen
		NILU PROSJEKT NR. 20981
FORFATTER(E) B. Sivertsen og K. Arnesen		TILGJENGELIGHET** A
		OPPDRAKGIVERS REF.
OPPDRAKGIVER Gränges Aluminium, Metall		
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Meteorologiske data Aluminium Sverige		
REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer) Rapporten presenterer en statistisk bearbeidelse av meteorologiske data fra Gränges Aluminium i Sundsvall for hösten 1981. Vinder fra omkring nordvest var dominerende. Stabile og lett stabile situasjoner forekom i hele 60% av tiden oftest ved vinder fra nordvest. Ustabile tilfeller forekom oftest ved vind fra sør-sørøst om dagen. Middeltemperaturen for hösten 1981 var 6.0°C.		
TITLE Meteorological data from Gränges, Sundsvall, autumn 1981.		
ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines.) A statistical evaluation of wind, stability and temperature data show that winds from NW were prevailing and that stable atmospheric conditions occurred during 60% of the time. Unstable cases occurred during daytime with winds from south-southeast.		

**Kategorier: Åpen - kan bestilles fra NILU A
Må bestilles gjennom oppdragsgiver B
Kan ikke utleveres C