

DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

**KLIMASTASJON 2834 KONGSBERG - GUSKISTE
AVSLUTTANDE DATARAPPORT**

PER ØYVIND NORDLI

RAPPORT NR. 21/93 KLIMA



DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3

TELEFON: (02) 96 30 00

ISBN

RAPPORT NR.

21/93 klima

DATO

10.06.1993

TITTEL

**KLIMASTASJON 2834 KONGSBERG - GUSKISTE,
AVSLUTTANDE DATARAPPORT.**

UTARBEIDD AV

Per Øyvind Nordli

OPPDRAGSGJEVAR

Drammen energiverk

SAMANDRAG

Rapporten gjev opplysningar om instrumenteringa på stasjonen 2834 Kongsberg - Guskiste og om drifta av han gjennom året 1992. Til slutt følgjer eit utdrag av målingane på stasjonen for 1992 i form av figurar og forklarande tekst.

Til slutt gjev vi eit resyme over data for heile driftsperioden 20.11.1990-02.02.1993. På grunnlag av målingar i driftsperioden og nabostasjonar med lengre dataseriar er stasjonsnormalar for lufttemperatur rekna ut for standardperioden 1961-1990.

UNDERSKRIFT

.....*Per Øyvind Nordli*.....

Per Øyvind Nordli
SAKSHANDSAMAR

.....*Bjørn Aune*.....

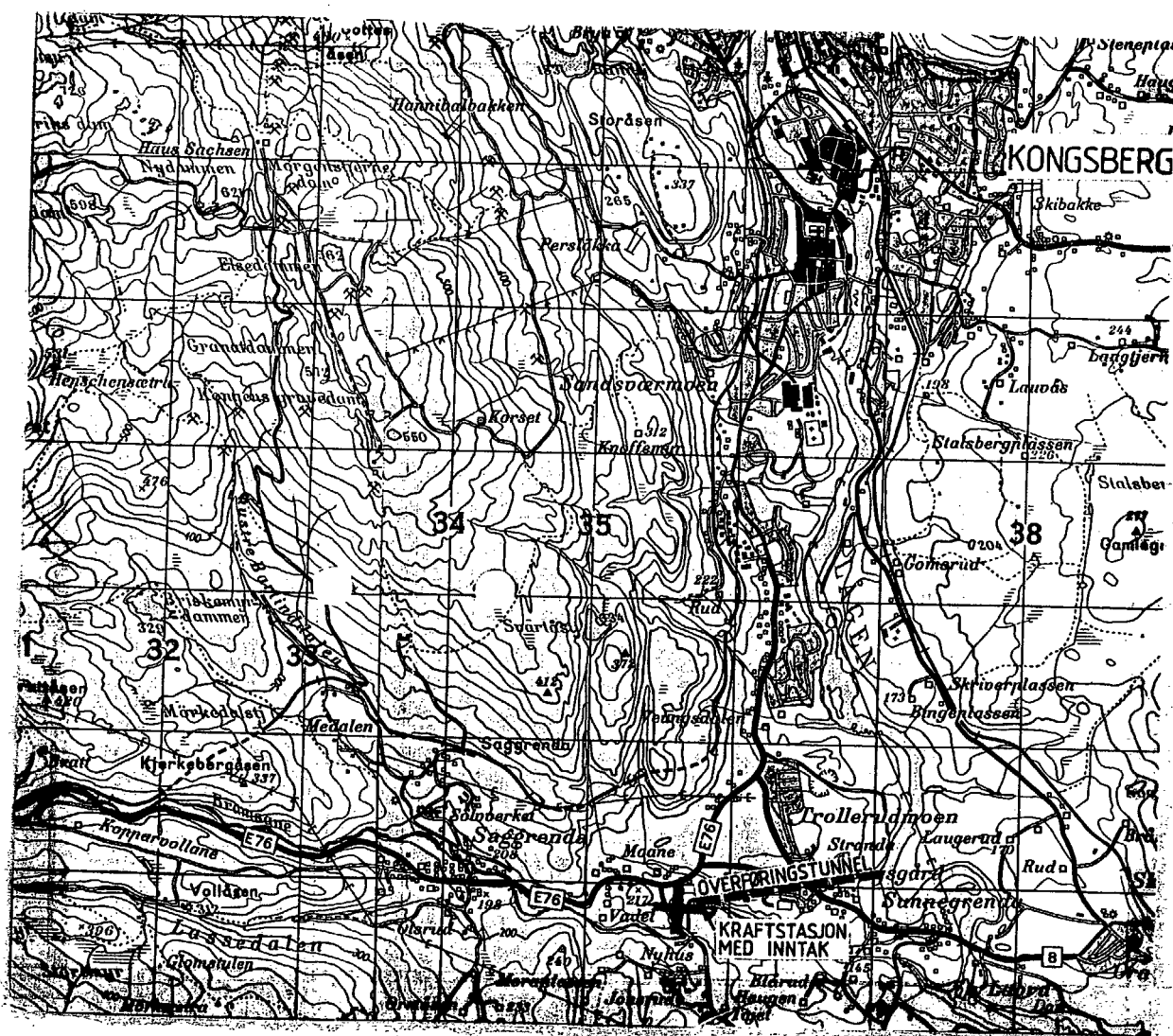
Bjørn Aune
FAGSJEF

DATARAPPORT FRÅ 2834 KONGSBERG - GUSKISTE

GENERELLE OPPLYSNINGAR:

Om stasjonen.

Stasjonen kom i drift den 22. november 1990 ved Kobberbergelva på garden Guskiste (også kjent under skrivemåten Gudkiste) i Kongsberg kommune, Buskerud fylke. Plasseringa av stasjonen er valt ut med tanke på ei mogleg utbygging av Kobberbergelva som munnar ut i Lågen nær Sunnegrenda om lag ved inntaket til Labru kraftstasjon. Den meteorologiske stasjonen er merkt av på kartskissa, figur 1, med planlagd overføringstunnel frå Guskiste til Lågen.



Figur 1 Kart over området rundt den automatiske stasjonen 2834 Kongsberg - Guskiste som er markert med eit + på figuren.

Målingane kom i stand etter initiativ frå Drammen energiverk, dåverande Buskerud energiverk, som innleidde eit samarbeid med DNMI om drifta av stasjonen.

Bakgrunnen for målingane er forslaget om regulering av elva og oppdemming av eit inntaksbasseng for kraftverket. Inntaksbassenget, der det også er kommunale planar om å opparbeide badeplass, blir i så fall liggjande heilt opp til Guskiste med hagesentret.

Stasjonen er sett opp mellom anna for å utgreie spørsmålet om dammen kan vera med på å hindre kaldlufts-drenasjen nedover elva og såleis gjera det kaldare på stasjonen når isen ligg på magasinet.

På grunn av eit fall i kraftprisane, fann Drammen energiverk at det ikkje var tilrådeleg å gå vidare med kraftutbyggingsplanane i denne omgangen og bad om at målingane vart stoppa ved utgangen av 1992. I praksis vart loggaren stoppa den 2. februar 1993 og instrumenta demonterte våren 1993.

Det er no ikkje grunnlag for ein meir omfattande rapport om endringar i det lokale klimaet ved ei eventuell seinare utbygging. Denne rapporten vil dermed bli avgrensa til ein datarapport for siste driftsåret, 1992, og ei oppsummering av målingane gjennom heile observasjonsperioden.

Instrumentering.

Instrumenteringa av stasjonen er vist i tabell 1.

Tabell 1 Følarar i bruk på stasjonen og deira plassering over bakken.

Følar	Høgd over bakken
Temperatur i luft	2 m
Temperatur i luft	10 m
Vindfart	10 m
Vindkast	10 m
Vindretning	10 m
Relativ råme	2 m

Registreringsinstrumentet er av type Aanderaa 3010 og kan stillast til å logge data på faste tidspunkt. I dette tilfelle blir det logga kvar time gjennom heile året. Data blir lagra på såkalla datalager som er robuste nok til å bli sende i posten. For å sikre stasjonen ei trygg og stabil straumforsyning, går instrumentet på batteri.

SISTE DRIFTSSESONG, 1992:

Dataloggaren.

Instrumentet svikta den 11. april og kom ikkje i drift att før den 19. mai. Driftsfeilen vart ikkje oppdaga før data skulle bearbeidast. Loggaren kom sjølv i feilfri drift utan at det var gjort nokon ting frå vår side. Vi har ikkje funne ut kva årsaka til driftsstansen var. Både før og etter det fatale tidsrommet fungerte loggaren utan lyte.

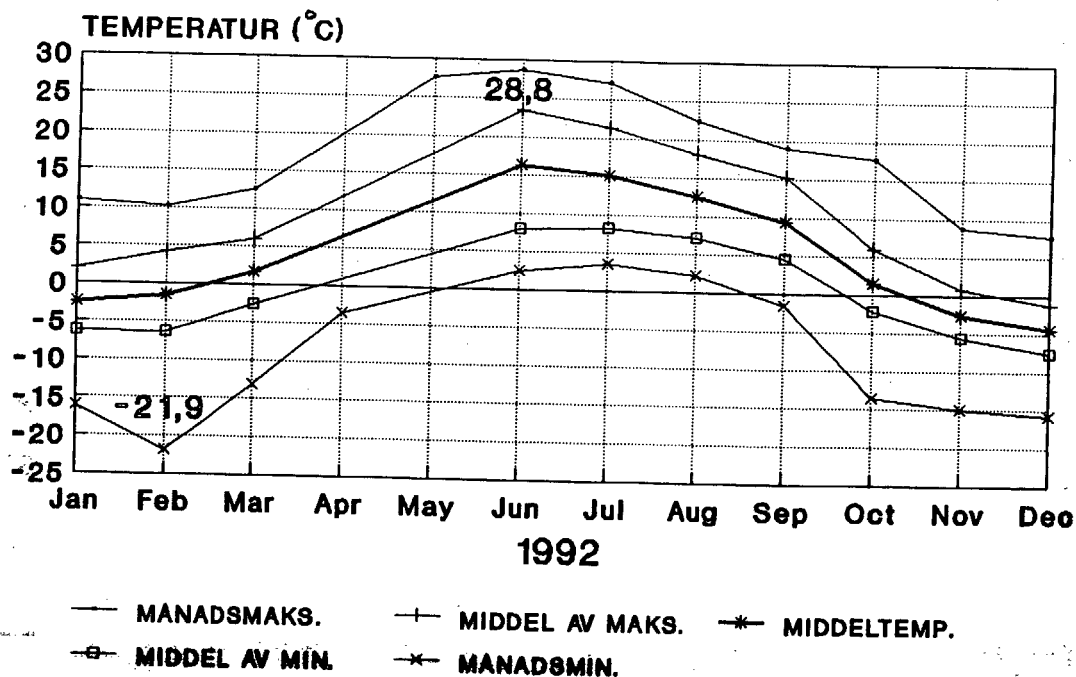
Følarane.

Alle følarane har fungert utan problem gjennom heile året.

KORT OVERSYN FOR INNKOMNE DATA I 1992:

Temperatur.

Vinteren. Årstida var mild med middeltemperaturar like under 0°C som svarar til eit avvik frå normal månadsmiddeltemperatur i januar og februar på om lag 5°C . Februar hadde den lågaste temperaturen i året med $-21,9^{\circ}\text{C}$.



Figur 2 Temperaturgangen gjennom 1992. Forklaring:

- Månadsmaks. - Høgste temperatur i månaden
- Middel, døgnmaks. - Månadsmiddel døgnmaksimum
- Middeltemperatur - Middeltemperaturen i månaden
- Middel, døgnmin. - Månadsmiddel av døgnminimum
- Månadsmin. - Lågaste temperatur i månaden

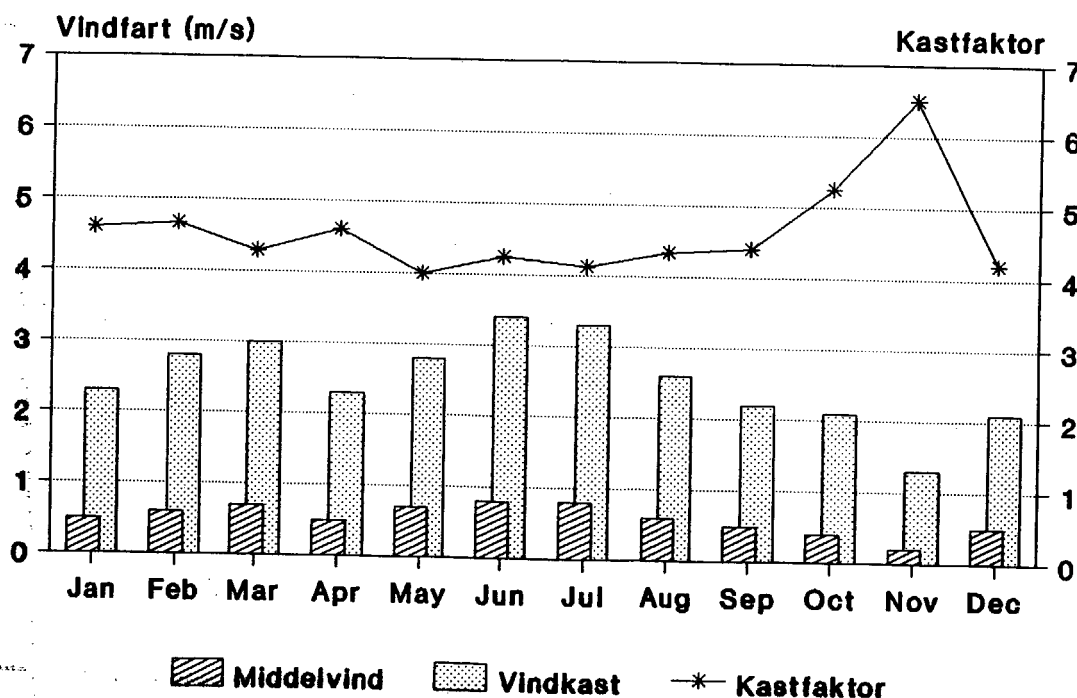
Våren. Mildt vær var det også i mars om enn ikkje uvanleg mildt. I første delen av april (til driftsstansen den 11.) var det kjøleg medan siste halvdel av mai var varm. Det førte til ein maksimumstemperatur i mai på heile 27,3°C.

Sommaren. Karakteristisk for sommaren 1992 var at temperaturen varierte mykje frå månad til månad. Juni var den varmaste på 20 år, på Guskiste heile 16,3°C i middel. Det er to grader over normal juni-temperatur. Juli derimot hadde ein temperatur nær det normale medan august var heller kløleg. Både to var kjølagare enn juni, figur 2. Den 11. juni kom den høgste mælte temperaturen i 1992, 28,8°C.

Hausten. Det mest karakteristiske for hausten er kontrasten mellom ein mild september og ein uvanleg kald oktober. Oktober var den kaldaste over store delar av Austlandet på fleire decennium. På Guskiste var han om lag 3°C under normalen 1961-90.

Vind.

I middel var ikkje vinden i nokon månad sterkare enn 1 m/s, gjennomgåande noko sterkare om sommaren enn om vinteren. Den gode skjerminga i terrenget fører til at høvet mellom vindkast og middelvind blir særleg høg jamført med stader som har meir ope terreng, figur 3. Gjennom 1992 har kastfaktoren halde seg mellom 4 og 5 så nær som i oktober og november. I november var kastfaktoren 6,5 som er uvanleg høgt noko som hadde si årsak i **svært svak middelvind.**



Figur 3 Middelvind, vindkast og kastfaktor i 1992.

Kastfaktor er her definert som høvet mellom største vindkast i kvar heile klokke-time (middel over 3 s) og middelvinden innafor same timen.

DATA FRÅ HEILE OBSERVASJONSPERIODEN, DES. 1990 TIL JAN. 1993.

Temperatur.

Temperaturnormalar. Trass i den korte driftsperioden har vi funne såkalla normal lufttemperatur for kvar månad for stasjonen. Gjeldande normalar er gjennomsnitt av månadsmiddeltemperaturane for perioden 1961-1990. I den perioden hadde Guskiste berre observasjonar for desember 1990, resten av åra er funne ved å nytte ut samvariasjonen med nabostasjonane. Normalane har større uvisse om vinteren enn om sommaren. Dei er såleis gjevne på næraste halve graden i tidsrommet oktober-april og i ti-dels grader i tidsrommet mai-september, tabell 2. I månadene mars og april er det brukt eit visst subjektivt skjønn for å finne normalen sidan stasjonen i desse månadene ofte var ute av drift slik at datamaterialet er spinkelt, jamfør den førre datarapporten, (Nordli, 1992), og førre kapittel i denne rapporten. I appendiks I er det på grunnlag av månadsnormalane også rekna ut døgnnormalar.

Tabell 2 Normal middeltemperatur for 2834 Kongsberg - Guskiste, 1961-1990.

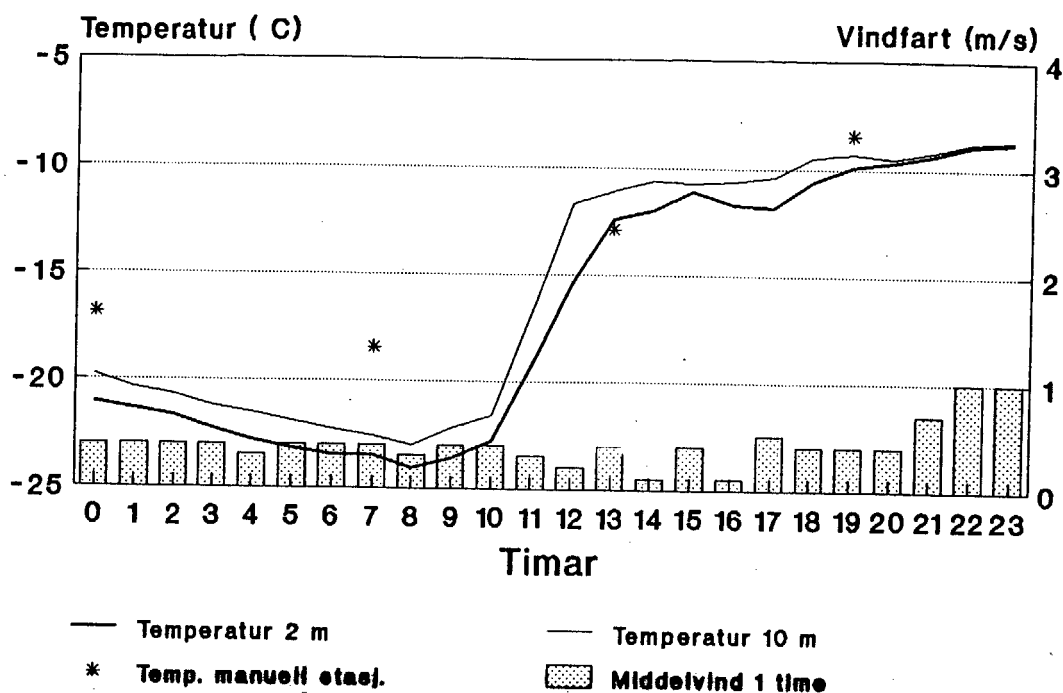
JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
-8.0	-6.5	-1.5	3.5	9.6	14.3	15.3	14.1	9.3	4.5	-2.0	-6.0	3.9

Normalane karakteriserer klimaet på staden som er sterkt påverka av den lokale topografien. Guskiste ligg nede i eit søkk i terrenget som gjer at det lett samlar seg kaldluft om vinteren, figur 1. Det fører til at vintertemperaturen i middel er lågare på Guskiste enn på dei fleste andre stadene i byen. Jamfører ein normalen for Guskiste i januar med den ordinære værstasjonen på Kongsberg, 2837 Kongsberg IV, vil ein finne at Guskiste i normalperioden har 1,5°C lågare normal i januar og 0,9°C lågare i februar. Om sommaren ligg Guskiste om lag 0,2°C lågare enn Kongsberg IV. Årsaka til skilnaden om sommaren er truleg at Kongsberg IV ligg i eit urbant miljø i motsetnad til Guskiste, som ligg i skog.

Eit døgn med kulde. Vi skal sjå korleis temperaturen varierer på Guskiste gjennom eit døgn med kulde jamført med den ordinære stasjonen 2834 Kongsberg IV, som ligg på brannstasjonen.

Den 8. februar 1991 hadde Guskiste sin lågaste temperatur i heile observasjonsperioden, -24.1°C, som kom kl. 8 om morgonen, figur 4. Klokka 01 om natta melder brannstasjonen om heilt klårt vær og vindstille.

På Guskiste bles det da svak dreneringsvind nedover dalen, om lag 0,4 m/s. Kaldast er det ved bakken, over bakken stig temperaturen med høgda, d.e. inversjon. I 2 m høgde er såleis temperaturen 2°C lågare enn 10 m over bakken. På Guskiste er det om lag 5°C kaldare enn på brannstasjonen.



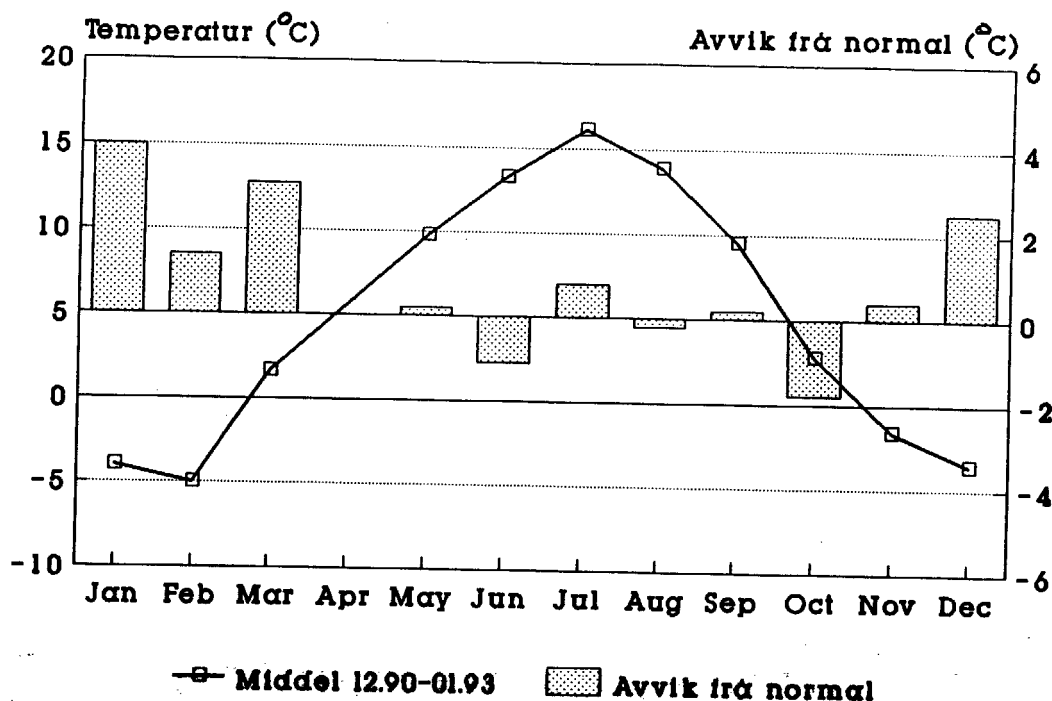
Figur 4 Vêret den 8. februar 1991 på 2834 Kongsberg - Guskiste og temperaturobservasjonar på stasjonen 2837 Kongsberg IV (merkt med *).

Etter soloppgang sluttar temperaturen på Guskiste å søkkje, men det går to timar før sola får stor nok makt til å heve temperaturen vesentleg. Men frå kl 10 til 13 skjer det ei dramatisk temperaturheving på grunn av strålingsenergien frå sola trass i at solhøgda enno er låg. Den sterke inversjonen gjer at det trengst lite strålingsenergi for å auke temperaturen monaleg. Klokka 13 er det ikkje lenger nokon vesentleg skilnad på temperaturen på brannstasjonen og på Guskiste. Det er likevel enno høgare temperatur i 10 m enn i 2 m. Klokka 9 om kvelden aukar vinden til opp mot 1 m/s medan eit skydekke har lagt seg over Kongsberg. Dette fører til at temperaturskilnadene mellom 10 m og 2 m blir utviska. Vêret har endra seg, kuldebolken er over for denne gongen.

Situasjonen dette eine døgnet er på mange måtar representativ for klårvêrsituasjonane om vinteren. Karakteristiske kjenneteikn er svak dreneringsvind ned dalen og inversjon (temperaturstigning med høgda). Styrken på inversjonen vil variere frå situasjon til situasjon. Eit tjukkare lag med kaldluft enn det som fanst på Kongsberg den 8. februar, ville stått seg mot soloppvarminga og hindra oppløysing av

inversjonen midt på dagen. I desember og januar er det ikkje nok solenergi til å bryte opp sjølv grunne inversjonar.

Representativiteten av måleperioden. Observasjonane starta som nemnt den 22. november 1990 og vart avslutta den 2. februar 1993. Den første vinteren hadde nær normal temperatur, medan dei to andre hadde temperaturar langt over det normale slik at vintrane i perioden sett under eitt vart mykje mildare enn normalen i alle vintermånader, figur 5. Målingane inneheld to somrar med til dels ekstremt vår, men middelvarden av dei to vart likevel ikkje liggjande svært langt frå normalen. Om hausten merkjer ein seg oktober som var langt kaldare enn normalt i både driftsåra.



Figur 5 Middeltemperatur gjennom heile observasjonsperioden med avvik frå normal lufttemperatur 1961-1990.

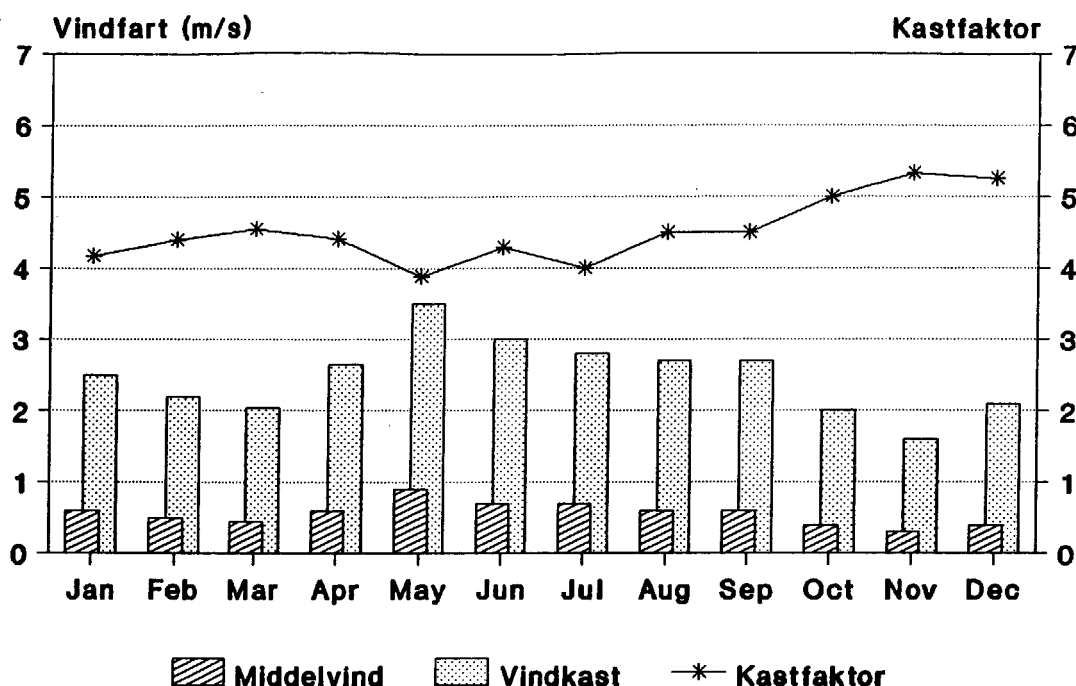
Vind.

Tilsvarende figur 2 er vinden gjennom heile observasjonsperioden vist på figur 6. Januar og desember inneheld dermed tre fulle månader med data, medan mars, april og mai på grunn av driftsstogg inneheld mindre enn to månader. Dei andre månadene er middel av 1991 og 1992.

Den årlege gangen av vinden kjem tydeleg fram på figuren. Han er høgst om våren og sommaren; lågast om vinteren og hausten. Kastfaktoren held seg relativt konstant gjennom året, mellom 4 og 5, med unntak av november og desember der han er over 5.

Den låge middelvinden viser at stasjonen har svært god skjerming. På Guskiste gjeld det mest alle sektorar. Ved den planlagde damstaden der dalbotnen fell og Kobberbergelva

fossar utover, finst berre ei trong opning for vinden. Opninga er dessutan skjerma av skogen.



Figur 6 Middelvind, kastvind og kastfaktor gjennom heile observasjonsperioden 12.1990-01.1993.

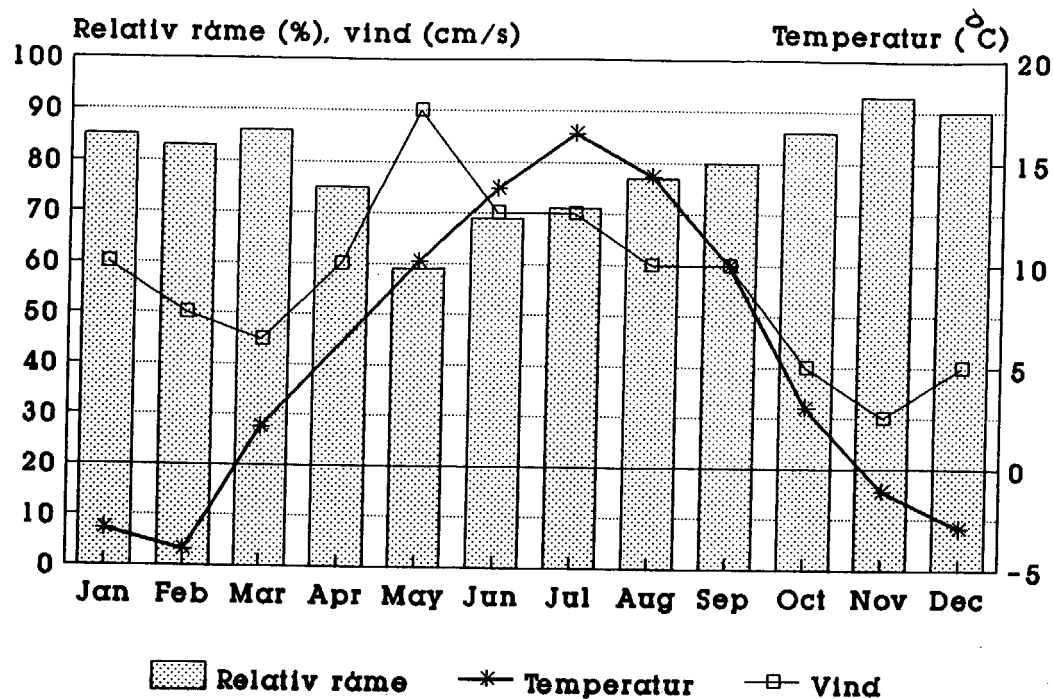
Relativ råme.

Di høgre temperatur lufta har di meir råme (vassdamp) kan ho innehalde. Den relative råmen er definert som høve mellom vassdamp-trykket i lufta og metningstrykket ved den aktuelle temperaturen. Middell av den relative råmen gjennom observasjonsperioden er vist på figur 7.

Den relative råmen i lufta har ein tydeleg årleg gang, høgst om vinteren og om hausten, lågast om våren og sommaren. Lokalt er den relative råmen bestemt av temperatur- og vindtilhøve på staden og dermed også sterkt avhengig av det lokale klimaet.

På Guskiste er råmen aller høgst i november dei to åra stasjonen har vore i drift. Den månaden er det lite vind på stasjonen og dermed lite utveksling av luft mellom det søkktet i terrenget som Guskiste representerer og omgjevnaden. I november representerer dessutan Kobberbergelva ei kjelde til råme ved fordamping frå vatnet. Generelt må ein vente at Guskiste i klårt og stilt vår haust og vinter har høgre relativ råme enn høgareliggjande område på Kongsberg. Ved låge temperaturar vil den relative råmen i lufta vera låg, men

sidan lufta er kald, vil den absolutte råmen likevel vera liten.



Figur 7 Middell av relativ råme i lufta 12.1990-01.1993 jamført med temperatur og vind i same perioden.

LITTERATUR.

Nordli, P.Ø. 1992. Klimastasjonen 2834 Kongsberg - Guskiste, datarapport for året 1992. DNMI-klima, nr. 08/92.

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT - KLIMAAVDELINGEN

NORMAL DØGNTEMPERATUR I °C

NORMALPERIODE 1961 - 1990

2834 Kongsberg - Guskiste

Høyde over havet: 151 meter

Observasjonsperiode: 1990-93

DAG	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1	-7.4	-8.0	-4.1	0.7	6.2	12.8	15.2	15.3	11.8	7.0	1.1	-4.5
2	-7.5	-7.9	-3.9	0.9	6.4	12.9	15.2	15.3	11.6	6.9	0.8	-4.6
3	-7.5	-7.9	-3.7	1.0	6.6	13.1	15.2	15.3	11.4	6.8	0.6	-4.7
4	-7.6	-7.8	-3.5	1.1	6.9	13.2	15.2	15.2	11.2	6.6	0.3	-4.9
5	-7.7	-7.7	-3.3	1.2	7.1	13.4	15.2	15.2	11.0	6.5	0.1	-5.0
6	-7.7	-7.7	-3.1	1.4	7.4	13.5	15.2	15.1	10.9	6.4	-0.1	-5.1
7	-7.8	-7.6	-2.9	1.5	7.6	13.6	15.3	15.1	10.7	6.2	-0.4	-5.2
8	-7.8	-7.5	-2.7	1.6	7.9	13.7	15.3	15.0	10.5	6.1	-0.6	-5.3
9	-7.9	-7.4	-2.6	1.8	8.1	13.9	15.3	15.0	10.3	5.9	-0.8	-5.4
10	-7.9	-7.3	-2.4	1.9	8.3	14.0	15.3	14.9	10.1	5.8	-1.1	-5.5
11	-8.0	-7.2	-2.2	2.1	8.6	14.1	15.3	14.8	9.9	5.6	-1.3	-5.6
12	-8.0	-7.0	-2.0	2.2	8.8	14.2	15.3	14.8	9.8	5.4	-1.5	-5.7
13	-8.1	-6.9	-1.8	2.4	9.0	14.3	15.3	14.7	9.6	5.3	-1.7	-5.8
14	-8.1	-6.8	-1.7	2.5	9.3	14.4	15.3	14.6	9.4	5.1	-1.9	-5.8
15	-8.1	-6.6	-1.5	2.7	9.5	14.5	15.3	14.5	9.3	4.9	-2.1	-5.9
16	-8.2	-6.5	-1.3	2.9	9.7	14.5	15.3	14.4	9.1	4.7	-2.3	-6.0
17	-8.2	-6.3	-1.2	3.1	9.9	14.6	15.3	14.3	8.9	4.5	-2.5	-6.1
18	-8.2	-6.2	-1.0	3.3	10.2	14.7	15.3	14.1	8.8	4.3	-2.7	-6.2
19	-8.2	-6.0	-0.9	3.5	10.4	14.7	15.3	14.0	8.6	4.1	-2.8	-6.3
20	-8.2	-5.8	-0.7	3.7	10.6	14.8	15.3	13.9	8.5	3.9	-3.0	-6.4
21	-8.2	-5.7	-0.6	3.9	10.8	14.8	15.3	13.7	8.4	3.7	-3.2	-6.5
22	-8.2	-5.5	-0.5	4.1	11.0	14.9	15.4	13.6	8.2	3.4	-3.3	-6.6
23	-8.2	-5.3	-0.3	4.3	11.2	14.9	15.4	13.4	8.1	3.2	-3.5	-6.7
24	-8.2	-5.1	-0.2	4.5	11.4	15.0	15.4	13.2	8.0	3.0	-3.6	-6.8
25	-8.2	-4.9	-0.1	4.7	11.6	15.0	15.4	13.1	7.8	2.7	-3.8	-6.8
26	-8.2	-4.7	0.0	5.0	11.8	15.1	15.4	12.9	7.7	2.5	-3.9	-6.9
27	-8.2	-4.5	0.1	5.2	11.9	15.1	15.4	12.7	7.6	2.3	-4.0	-7.0
28	-8.1	-4.3	0.3	5.4	12.1	15.1	15.4	12.5	7.4	2.0	-4.2	-7.1
29	-8.1		0.4	5.7	12.3	15.1	15.3	12.4	7.3	1.8	-4.3	-7.2
30	-8.1		0.5	5.9	12.5	15.2	15.3	12.2	7.2	1.5	-4.4	-7.3
31	-8.0		0.6		12.6		15.3	12.0		1.3		-7.3
MÅNEDS-NORMAL	-8.0	-6.5	-1.5	3.0	9.6	14.3	15.3	14.1	9.3	4.5	-2.0	-6.0
STANDARD AVVIK	0.2	1.1	1.4	1.6	2.0	0.7	0.1	1.0	1.4	1.7	1.6	0.8
DØGN-NORMAL												
MAX	-7.4	-4.3	0.6	5.9	12.6	15.2	15.4	15.3	11.8	7.0	1.1	-4.5
MIN	-8.2	-8.0	-4.1	0.7	6.2	12.8	15.2	12.0	7.2	1.3	-4.4	-7.3
ÅRSNORMAL:	3.9											
STANDARD AVVIK												
ÅRSNORMAL:												

Standardavvik for månedsnormal er beregnet av alle døgnnormalene i måneden.

Standardavvik for årsnormal er beregnet av alle døgnnormalene i året.

APPENDIKS II. MÅNADSMIDDEL AV MÆLTE VERELEMNT PÅ
2834 KONGSBERG - GUSKISTE.

Tabell 1 Middelvind (m/s)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1990												0,4
1991	0,2	0,4			1,1	0,6	0,6	0,6	0,7	0,4	0,4	0,5
1992	0,5	0,6	0,7			0,8	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0,5
1993	1,1											
Middel	0,6	0,5	0,7		1,1	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,3	0,4

Tabell 2 Vindkast (m/s), største glidande vindmiddel over 3 s
innafor kvar heile klokke time.

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1990												1,6
1991	0,8	1,9			4,2	2,6	2,4	2,7	3,1	2,0	2,0	2,5
1992	2,3	2,8	3,0			3,4	3,3	2,6	2,2	2,1	1,3	2,1
1993	4,3											
Middel	2,5	2,3	3,0		4,2	3,0	2,8	2,7	2,7	2,0	1,6	2,1

Tabell 3 Middeltemperatur (°C) i standardhøgde 2 m over bakken.

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1990												-4,0
1991	-7,2	-8,3			9,8	10,3	17,1	15,2	9,6	4,0	-0,7	-2,4
1992	-2,5	-1,6	1,6			16,3	15,1	12,6	9,4	1,5	-2,6	-4,4
1993	-2,4											
Middel	-4,0	-5,0	1,6		9,8	13,3	16,1	13,9	9,5	2,8	-1,6	-3,6

Tabell 4 Middell av relativ råme (%)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1990												92
1991	92	84			57	78	75	74	75	87	93	87
1992	84	83	78			59	67	80	84	84	93	90
1993	80											
Middel	85	83	78		57	69	71	77	80	86	93	90