

NILU OR: 79/92

NILU OR : 79/92
REFERANSE : O-91034
DATO : NOVEMBER 1992
ISBN : 82-425-0428-8

Meteorologiske målinger på Venli, Gjerstad, vinteren 1991/92

Mona Larsen

INNHOLD

	Side
SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	5
2 MÅLEPARAMETERE	5
3 DATATILGJENGELIGHET	7
4 MÅLERESULTATER	7
4.1 Vindretning	7
4.2 Vindstyrke og vindkast	9
4.3 Variasjon av vindstyrke med vindretning	12
4.4 Horisontal turbulens	14
5 STABILITETSFORHOLD	16
6 TEMPERATUR	20
7 REFERANSER	21
VEDLEGG A: Grafisk presentasjon av meteorologiske data fra Venli, desember 1991-februar 1992	23
VEDLEGG B: Månedsvis vindstatistikk fra Venli	31
VEDLEGG C: Vindstatistikk fra Venli. Midlet over desember- februar. Vinteren 1991/92	37
VEDLEGG D: Vindstatistikk for Lyngør fyr. Vinteren 1991/92	41
VEDLEGG E: Stabilitetsklasser fordelt over døgnet og frekvensfordeling som funksjon av vindretning, vindstyrke og stabilitet fra Venli vinteren 1991/92	47
VEDLEGG F: Statistikk av temperaturdata fra Venli vinteren 1991/92	55

SAMMENDRAG

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag av Østlandskonsult (ØK) utført målinger av meteorologi for to mulige lokaliseringer av spesialavfallsanlegg ved Gjerstad og Halden. Denne rapporten omhandler bearbejdede måledata fra Venli (Gjerstad) vinteren 1991/92.

Vindmålingene viste at dominerende vindretning på Venli vinteren 1991/92 var vest-sørvest (240°). På Lyngør var hovedvindretningen også vest-sørvest.

Midlere vindstyrke for Lyngør fyr vinteren 1991/92 var 5,6 m/s som normalt. Midlere vindstyrke på Venli var 2,5 m/s, og time-midlete vindstyrker var lave i hele perioden. Kraftigste vindkast ble imidlertid målt til 23,4 m/s.

Representativiteten av vindmålingene på Venli i perioden desember 1991-februar 1992 var god, vurdert ut fra vindmålinger på Lyngør fyr.

Stabilitetsmålingene viste en døgnfordeling der stabile og lett stabile forhold forekom oftest om natten, og ustabile forhold forekom oftest om dagen. Nøytrale forhold forekom over hele døgnet med størst forekomst om dagen. Hyppigst forekomst av nøytrale forhold var ved vind fra sørvest ($180-270^\circ$) som var hovedvindretningen. Fra denne retningen var også midlere vindstyrke høyest.

Målinger av temperaturen på Lyngør fyr viste at middeltemperaturen vinteren 1991/92 var $3,9^\circ$ C. Dette er $4,0^\circ$ C høyere enn normalen. På Venli var middeltemperaturen vinteren 1991/92 $1,9^\circ$ C.

METEOROLOGISKE MÅLINGER PÅ VENLI, GJERSTAD, VINTEREN 1991/92

1 INNLEDNING

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har fått i oppdrag av Østlandskonsult (ØK) å utføre meteorologiske målinger for to mulige lokaliseringer av spesialavfall ved Gjerstad og Halden. Denne rapporten omhandler bearbejdede måledata fra Venli i Gjerstad.

I denne rapporten beskrives resultatene av målingene for vinteren 1991/92.

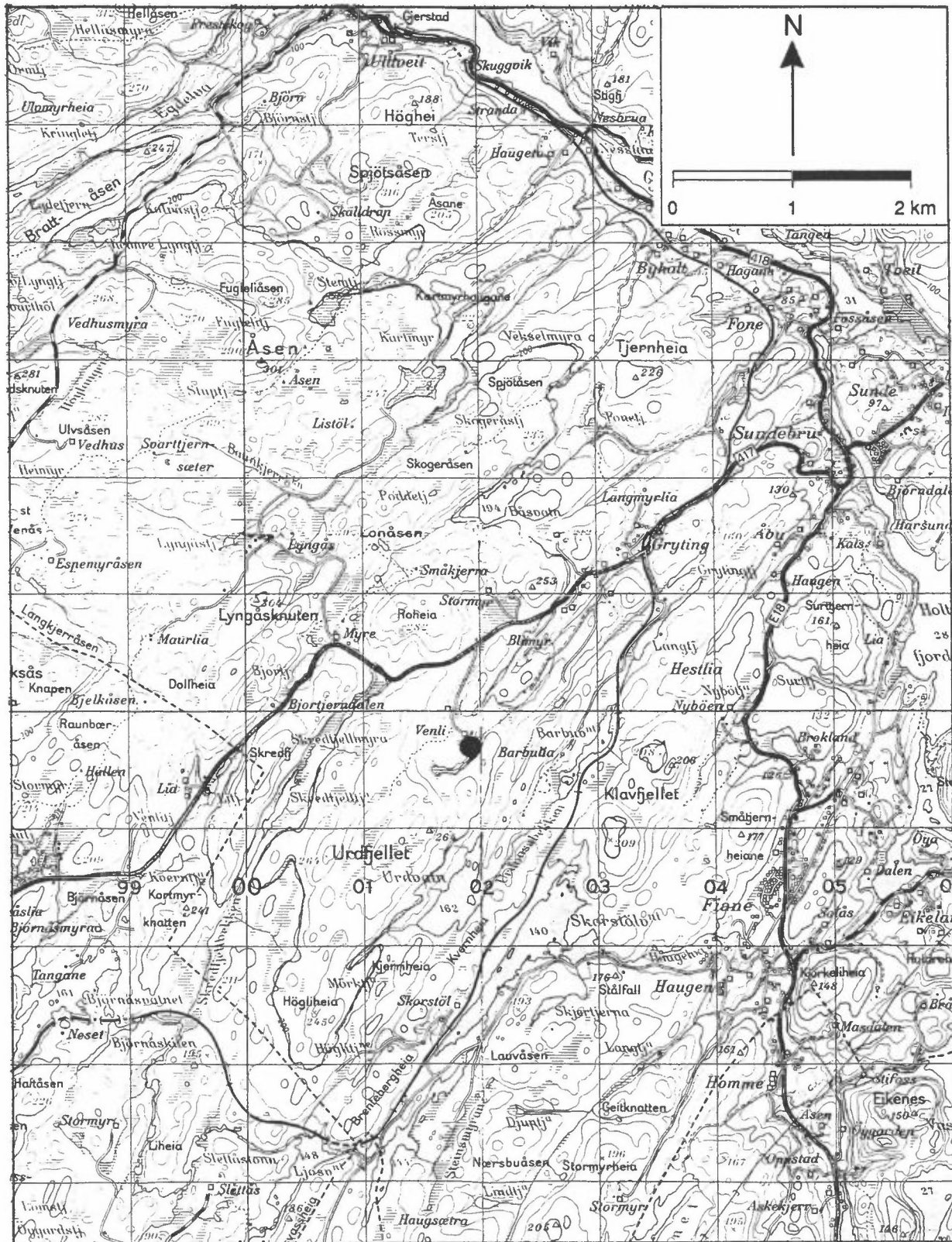
Målestasjonen er lokalisert på Venli i Gjerstad kommune (figur 1). Den er plassert i en svak sørhelling og hovedlinjene i terrenget går sørvest-nordøst. Terrenget stiger svakt mot sørvest. Området rundt stasjonen er småkupert med noe skog. Selve stasjonen står ved et jorde.

2 MÅLEPARAMETERE

Det ble utført målinger av vindstyrke, vindretning, vindkast (1 sekund og 3 sekunder), horisontalturbulens (5 minutter og 1 time), temperatur og temperaturdifferanse 10-2 meter.

Parametrene ble målt ved hjelp av NILUs automatiske værstation (AWS) med 10 meter høy mast og oppringt samband til NILU. Dataene lagres som timemiddelverdier for så å bearbejdes statistisk for de ulike årstidene.

Vinddataene er registrert 10 meter over bakken. Det samme gjelder turbulensparametrene. Temperaturen registreres i 2 meter og temperaturdifferansen måles mellom 10 og 2 meter.



Figur 1: Lokalisering av målestasjonen for meteorologi på Venli i Gjerstad kommune.

Temperaturdifferansen mellom 10 og 2 meter gir et bilde av stabilitetsforholdene i laget nær bakken.

I vedlegg A er det gitt en grafisk framstilling av de timevise målte meteorologiske parametrene for hver måned vinteren 1991/92.

3 DATATILGJENGELIGHET

Datatilgjengeligheten på de meteorologiske målingene er vist i tabell 1.

Tabell 1: Datatilgjengeligheten i % for de meteorologiske parametrene målt på Venli vinteren 1991/92.

Parameter	Desember 91	Januar 92	Februar 93	Vinter 1991-92 middel
Vindretning DD	100,0	100,0	99,0	100,0
Vindstyrke FF	100,0	100,0	99,0	100,0
Vindkast gust 1	100,0	100,0	99,0	100,0
Vindkast gust 3	100,0	100,0	99,0	100,0
Horisontal turbulens sig K	100,0	100,0	99,0	100,0
Horisontal turbulens sig K+L	100,0	100,0	99,0	100,0
Temperatur TT	100,0	100,0	99,0	100,0
Temperaturdifferanse DT	100,0	100,0	99,0	100,0

Datatilgjengeligheten vinteren 1991/92 var svært god.

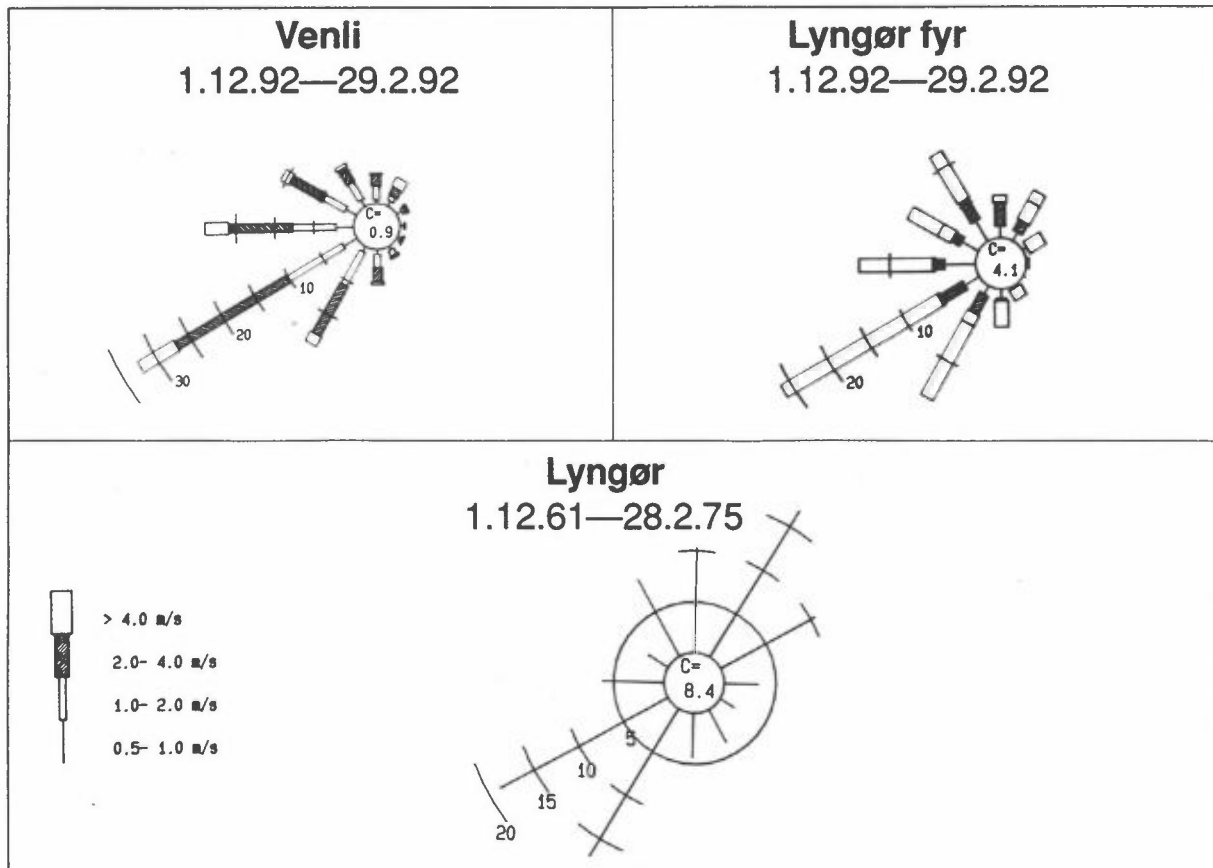
4 MÅLERESULTATER

4.1 VINDRETNING

For å vurdere representativiteten av vindmålingene på Venli, er det valgt å se på vinddata fra Lyngør fyr (DNMI) i samme periode. Målingene på Lyngør fyr ble sammenlignet med normalen fra 1961-1975.

Frekvensfordelingen av vindretning og vindstyrke for Lyngør fyr er vist månedsvis og for hele perioden i Vedlegg D.

Vindroser for Venli og Lyngør fyr vinteren 1991/92 samt vindrose for vinternormalen 1961-1975 for Lyngør fyr er vist i figur 2.



Figur 2: Frekvensfordeling av vindretning og vindstyrke fordelt på tolv 30°-sektorer for Venli og Lyngør fyr i perioden desember 1991-februar 1992, samt normalen 1961-1975 for de samme månedene for Lyngør fyr.

Figur 2 viser at det i perioden blåste mindre fra nord (360°) til sørøst (120°) og mer fra sørvest (240°) til nordøst (330°) sammenlignet med normalperioden 1961-1975. Hovedvindretningen på Lyngør vinteren 1991/92 var fra 240°. Det var mildt i hele perioden. Det var liten eller ingen forekomst av stille, klare perioder med sterk utstråling fra bakken og medfølgende storstilt avkjøling av luftmassene i innlandet. (Dette medførte at)

Det normale vinterhøytrykket over innlandet ble lite utviklet og den medfølgende kaldluftsdrenasjen fra innlandet og ut mot kysten var lite forekommende.

Hovedvindretningen i perioden desember 1991-februar 1992 (på Venli) var vind fra 210° - 270° . Denne retningen forekom hyppig over hele døgnet. Sammenlignet med høstperioden var det mindre forekomst av vind fra nord- til sørøst. Dette skyldes at høytrykket over innlandet var lite utviklet denne vinterperioden pga svært milde luftstrømmer fra sørvest-vest.

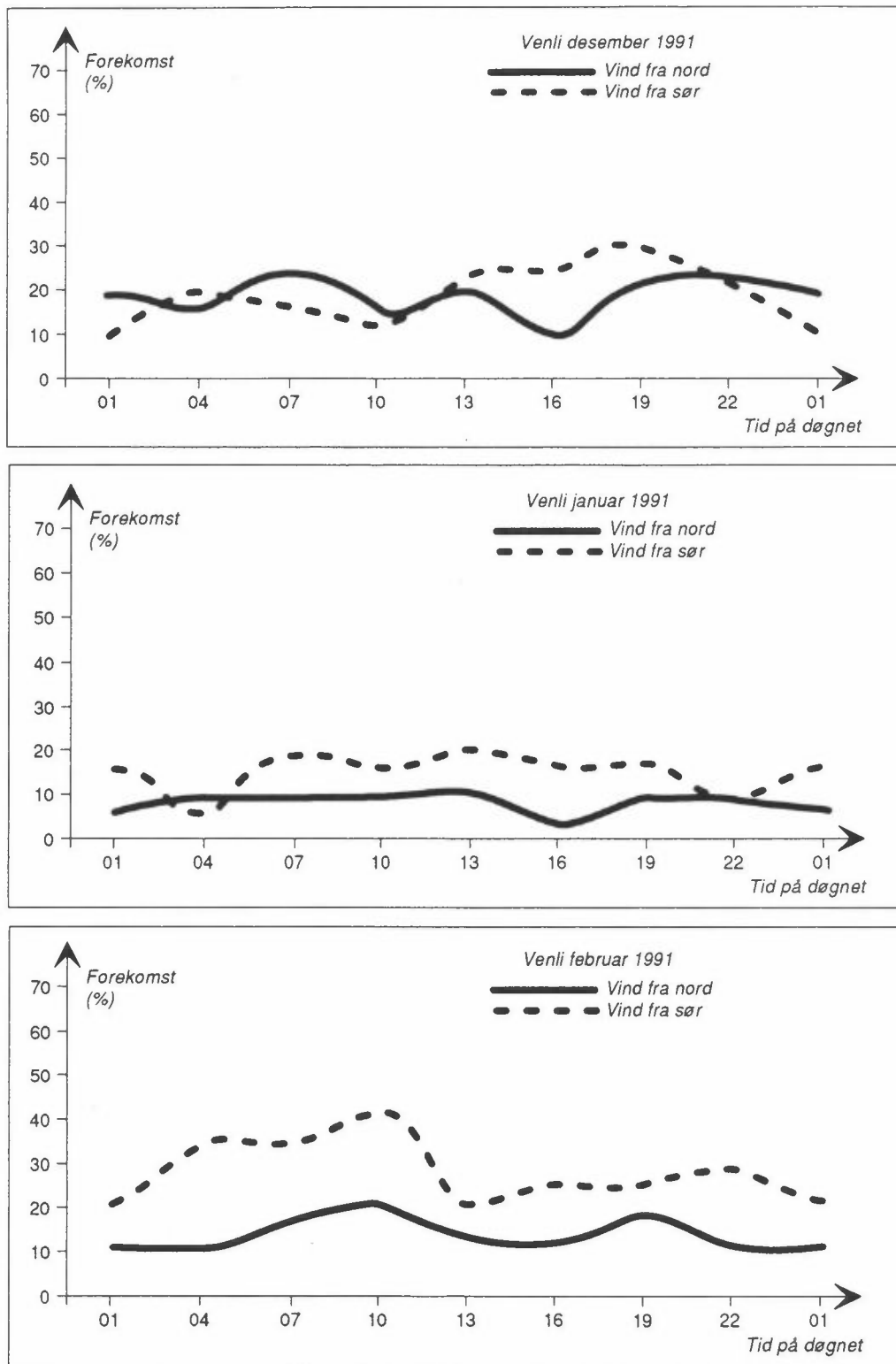
Figur 3 viser den døgnlige fordelingen av vind på Venli. Det var liten døgnvariasjon av vindretningen i vintermånedene sammenlignet med sommermånedene. Dette skyldes den lave solinnstrålingen om vinteren og den høye forekomsten av mild luft fra sørvest-vest. Dette reduserer temperaturvariasjonene mellom land og sjø.

4.2 VINDSTYRKE OG VINDKAST

I tabell 3 er det angitt midlere vind for Venli og Lyngør fyr for månedene desember 1991-februar 1992 samt vindstyrke midlet over hele perioden.

Tabell 3: Middelvindstyrke i m/s fra Venli og Lyngør fyr for vinteren 1991/92 og for Lyngør fyr for vintermånedene perioden 1961-1975.

Periode	Venli 1991/92	Lyngør fyr 1991/92	Lyngør fyr 1961-1975
Desember 1991	2,4	5,6	5,9
Januar 1992	2,6	5,6	5,9
Februar 1992	2,4	5,5	5,0
Vintermiddel	2,5	5,6	5,6



Figur 3: Midlere forekomst over døgnet av vind fra nord (N) og vind fra sør (S) på Venli vinteren 1991/92.

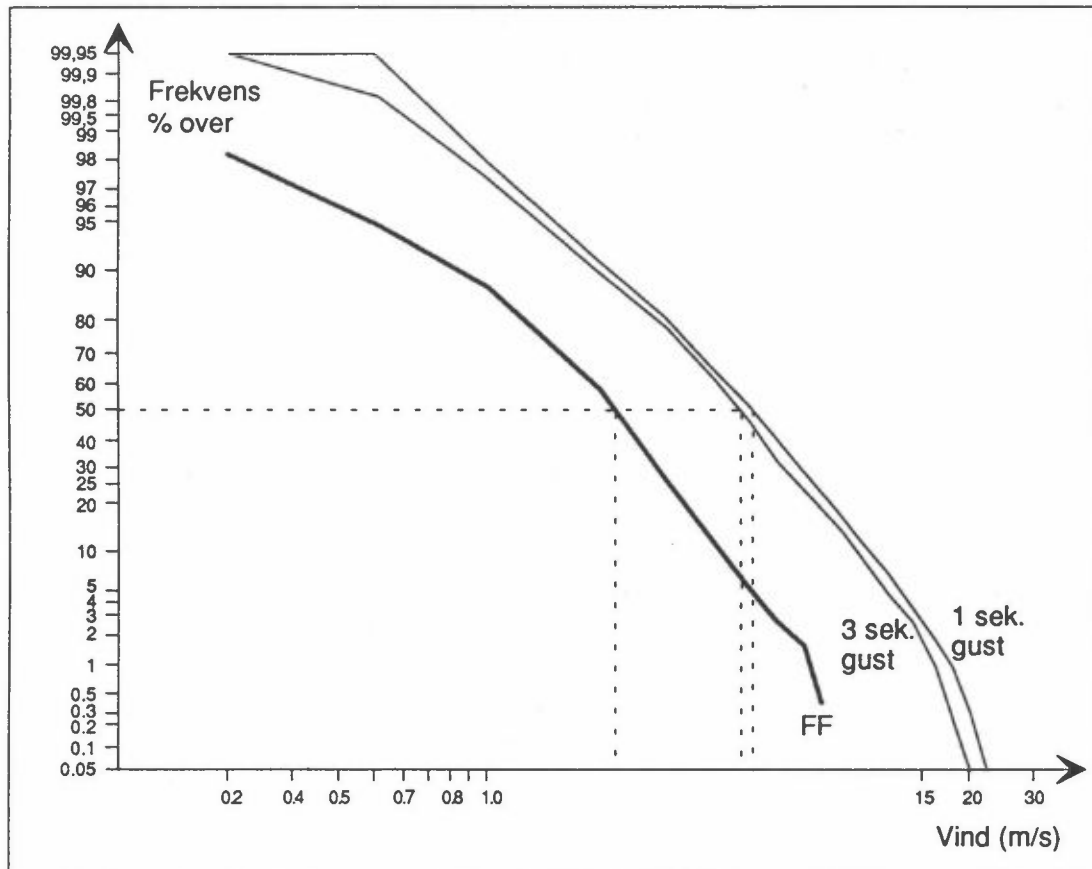
Tabell 3 viser at vindstyrken ved Lyngør fyr var vesentlig høyere enn den målt på Venli. Forskjellen i vindstyrke kan komme av at Venli ligger inne i landet og er noe skjermet av skog.

Vinteren 1991/92 har det vært målt nær normal vindstyrke på Lyngør fyr. I desember og januar var vindstyrken 5,6 m/s, som var 0,3 m/s lavere enn normalen. I februar var vindstyrken målt til 5,5 m/s, som var 0,5 m/s mer enn normalen. Midlere vindstyrke på Lyngør fyr vinteren 1991/92 var 5,6 m/s, som var som normalt.

Den høyeste timemidlete vindstyrken på Venli ble registrert 2.1.92 kl 1400 og ble målt til 8,5 m/s. Den høyeste vindstyrken midlet over 1 sekund og 3 sekunder ble registrert hver time som vindkast (gust). Det kraftigste vindkastet midlet over 1 sekund var 23,4 m/s og ble målt den 23.2.92 kl 1100. Det kraftigste vindkast midlet over 3 sekunder ble imidlertid målt 4.1.92 kl 2300 og ble målt til 20,2 m/s.

Den kumulative frekvensfordelingen av vindstyrke og 1- og 3-sekunders gust på Venli for vinteren 1991/92 er vist i figur 4.

På Venli var midlere vindstyrke 2,5 m/s i perioden desember 1991-februar 1992. Figur 4 viser at medianverdien (50-prosentilen) var 2,2 m/s. I 50% av tiden forekom det 1-sekunds mildete vindkast over 5,2 m/s og 3-sekunders midlete vindkast over 4,8 m/s.

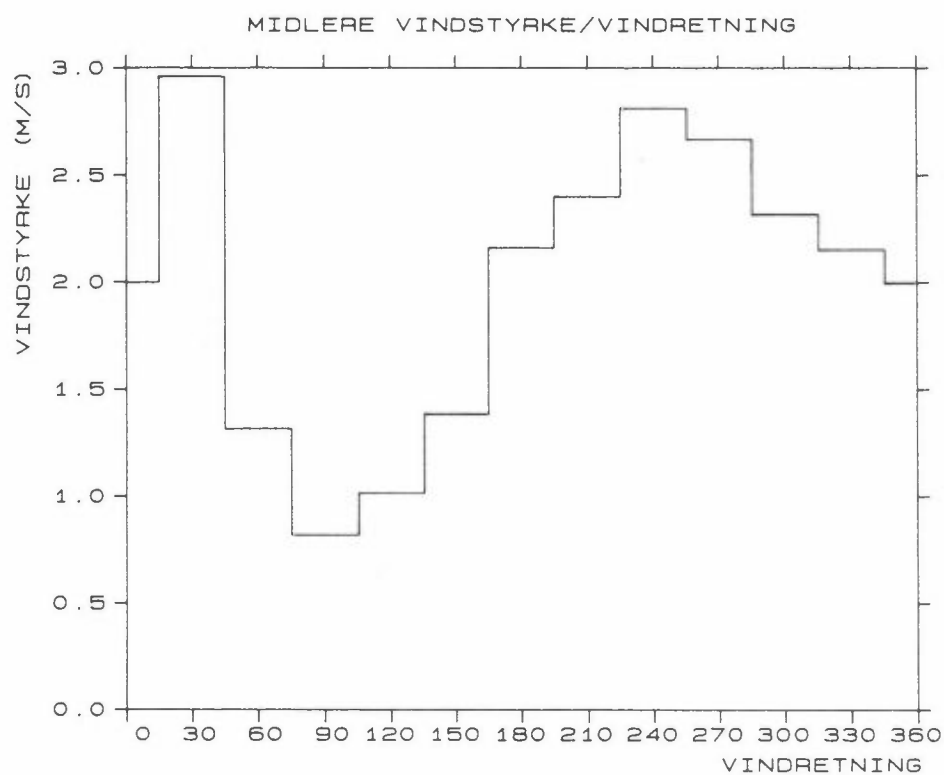


Figur 4: Kumulativ frekvensfordeling av vindstyrke og vindkast. Figuren viser frekvens av vindstyrke større enn verdiene angitt på x-aksen.

4.3 VARIASJON AV VINDSTYRKE MED VINDRETNING

Variasjonen av vindstyrke med vindretning for vinteren 1991/92 er vist i figur 5. Figuren viser midlere vindstyrke fordelt på tolv 30°-sektorer. De høyeste middelvindstyrkene forekom ved nordlige vindretninger (360°-30°) og ved sørvestlige vindretninger (180°-270°). Vind fra sørvest (240°) var hovedvindretningen på Venli vinteren 1991/92. Den høyeste middelvindstyrken i hovedvindretningen var 2,8 m/s. Det var imidlertid vind fra 30° som ga den høyeste middelvindstyrken på 3,0 m/s. Den laveste midlere vindstyrke forekom ved vind fra øst (90°) og var 0,8 m/s.

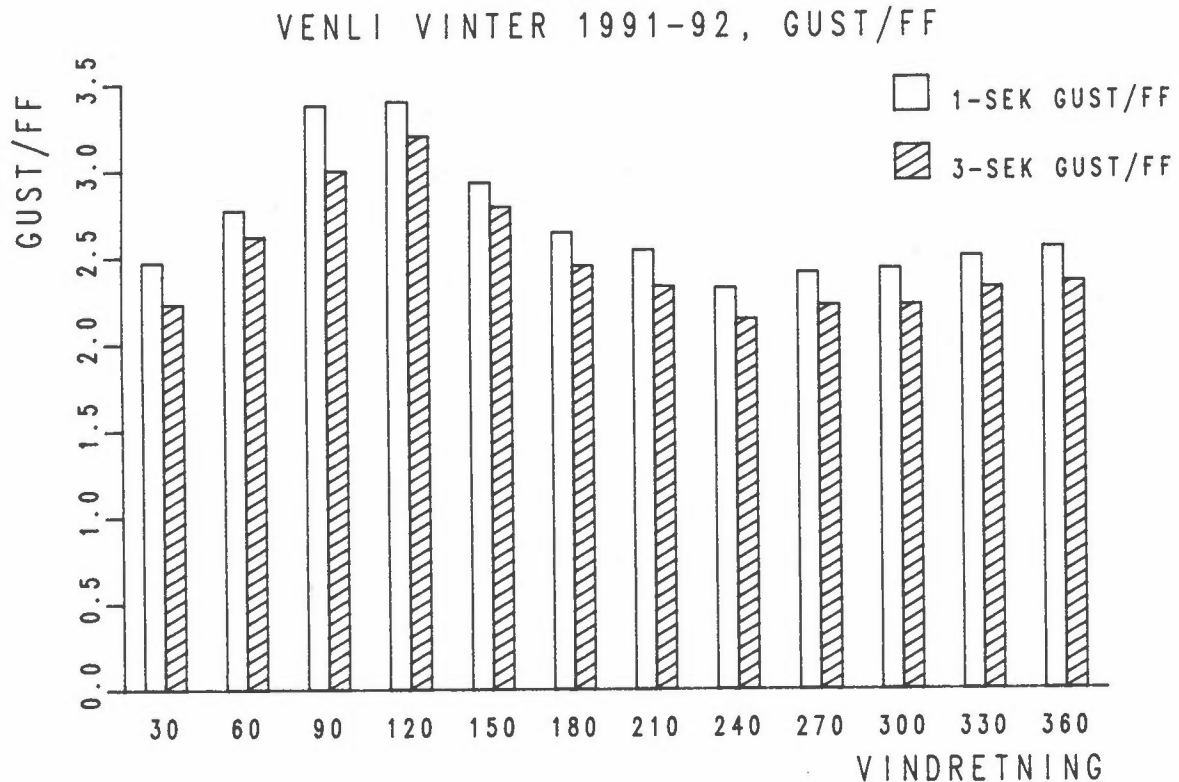
STASJON : VENLI
PERIODE : 1.12.91 - 29. 2.92



Figur 5: Midlere vindstyrke som funksjon av vindretning for Venli vinteren 1991/92.

Sammenlignet med sommeren og høsten 1991 var det også svakest vind fra øst om vinteren. Variasjonen i vindstyrke som funksjon av vindretning var imidlertid større vinteren 1991/92 enn sommeren og høsten 1991.

Forholdet mellom vindkast og timemidlet vindstyrke som funksjon av vindretning er vist i figur 6.



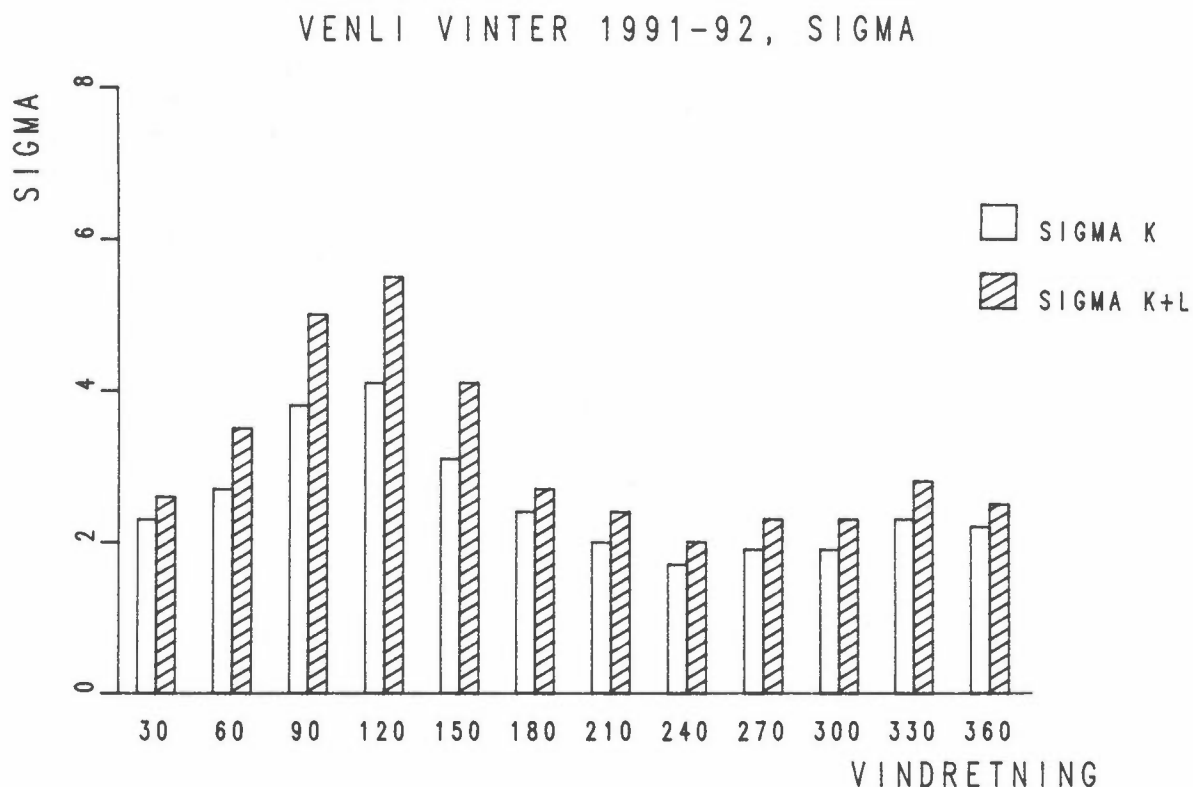
Figur 6: Forholdet mellom vindkast (gust) og timemidlet vindstyrke som funksjon av vindretning for Venli vinteren 1991/92.

Forholdet varierer lite med vindretning, men de høyeste verdiene av forholdet mellom vindkast og middelvindstyrke var ved østlige vinder (60° - 150°), hvor de laveste middelvindstyrkene forekom. Forholdstallet mellom gust og vindstyrke på 2-3 viser høy turbulensintensitet i området.

4.4 HORISONTAL TURBULENS

Standardavviket av den horisontale vindretningsfluktasjonen observert 10 meter over bakken er et mål for den horisontale turbulensen, og dermed spredningsforholdene. I figur 7 er det plottet midlere verdier i dekadgrader av vindretningsfluktua-

sjonen som funksjon av vindretning. Sig K betyr vindretningsfluktuasjonen midlet over 5 minutter, mens sig K+L er et timemiddel som i tillegg til sigK også tar med de langperiodiske vindretningsfluktuasjonene.



Figur 7: Midlete verdier av horisontal turbulens (i dekadgrader som 5 minutters middel) og timemiddel som fluktuasjon av vindretning, vinteren 1991/92.

Figur 7 viser at den horisontale turbulensen var sterkest for østlige vinder. Forekomst av lav middelvindstyrke og sterke vindkast ga sterk horisontal turbulens. Den hyppigst forekommende vindretning var imidlertid fra sørvest (240°) med sterkere middelvind og mindre horisontalturbulens sammenlignet med de andre vindretningene.

Figur 7 viser mer markert de samme trekkene ved turbulensmiddelet som figur 6. Horisontal turbulensintensitet over 20° som middel, indikerer gode spredningsforhold for utslipp nær bakken.

Turbulensintensiteten målt vinteren 1991/92 viste de samme markerte trekkene som sommeren og høsten 1991.

5 STABILITETSFORHOLD

Atmosfærens stabilitet kan deles inn i 4 ulike klasser: ustabil (U), nøytral (N), lett stabil (LS) og stabil (S). Det er vurdert to ulike metoder for stabilitetsbestemmelse. Ved lave vindstyrker er det de termiske effektene som dominerer stabilitetsforholdene. Ved slike forhold vil direkte bruk av temperaturdifferansen mellom 10 og 2 meter gi best fordeling. Ved moderate og høye vindstyrker vil det dannes turbulens ved friksjon med bakken og de mekaniske effektene vil dominere stabilitetsforholdene. Da vil Bulk-Richardsons tall, som i tillegg til termiske effekter, også tar hensyn til mekanisk omrøring i laget, beskrive stabilitetsforholdene best. Bulk-Richardsons tall er definert ved:

$$Ri_b = \frac{g}{T} \left(\frac{\Delta\theta}{\Delta z} \right) \frac{\bar{z}^2}{U^2}$$

hvor $\frac{\Delta\theta}{\Delta z}$ er differansen i potensiell temperatur mellom 10 meter og 2 meter og U er vindstyrken i 10 meter. \bar{z} er geometrisk middelverdi til laget mellom 10 og 2 meter.

Grensene for de fire stabilitetsklassene er vist i tabell 4.

Tabell 4: Grenser for de fire stabilitetsklassene ved Bulk-Richardsons tall og temperaturdifferansen mellom 10 og 2 meter.

Stabilitetsklasse	Bulk-Richardson	Temperaturdifferanse (10 og 2 meter)
1 Ustabilt	$Ri_b < -0,003$	$DT < -0,5$
2 Nøytralt	$-0,003 \leq Ri_b < 0,0075$	$-0,5 \leq DT < 0,0$
3 Lett stabilt	$0,0075 \leq Ri_b < 0,05$	$0,0 \leq DT < 0,5$
4 Stabilt	$0,05 \leq Ri_b$	$0,5 \leq DT$

På Venli var det vinteren 1991/92 lave middelvindstyrker gjennom hele perioden. Midlere vindstyrke var 2,5 m/s. Analogt med sommer- og høstrapportene ble temperaturdifferansen mellom 10 og 2 meter, DT, valgt for å beskrive stabilitetsfordelingen.

Typiske trekk for de ulike stabilitetsklassene kan kort sammenfattes slik:

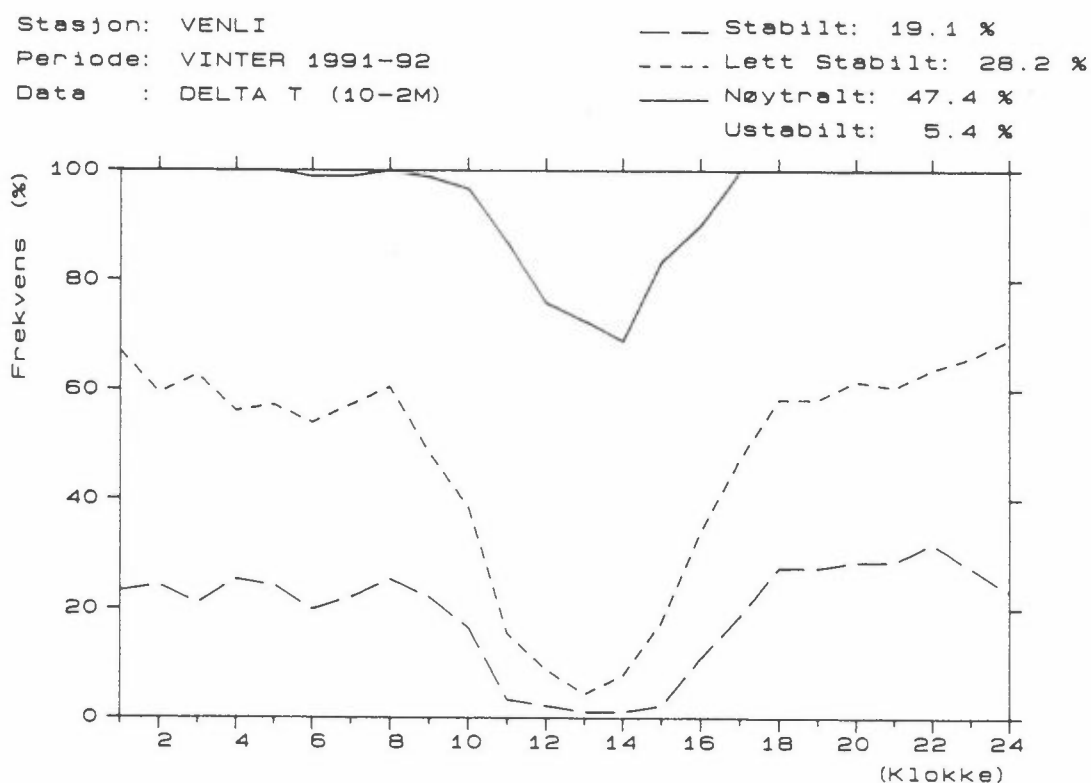
Ustabile atmosfæriske forhold (U) forekommer oftest om dagen og om sommeren, ved klarvær, lav vindstyrke og solinnstråling. Da vil solen varme opp bakken og det dannes vertikale turbulente luftstrømmer på grunn av oppvarming av det nederste luftlaget.

Nøytrale atmosfæriske forhold (N) forekommer oftest ved høye og moderate vindstyrker og overskyet vær. Sterkere vind og mindre oppvarming av bakken danner turbulens ved friksjon ved bakken. Luftlaget blir raskt vel blandet og gir moderate vertikale og horisontale spredningsforhold.

Stabile atmosfæriske forhold (LS, S) er typiske for natt- og vinterforhold, ved klarvær og sterk utstråling fra bakken. Dette gir avkjøling av bakken og det nederste luftlaget slik at temperaturen øker med høyden (inversjon). Dette gir dårlige vertikale spredningsforhold i det stabile laget.

I figur 8 er døgnfordelingen av de fire stabilitetsklassene for vinteren 1991/92 vist. Figuren viser en typisk døgnfordeling med ustabil sjiktning hyppigst forekommende midt på dagen i 5,4% av tiden.

Stabil og lett stabil sjiktning forekommer hyppigst om natten i henholdsvis 19,1% og 28,2% av tiden. Nøytrale atmosfæriske forhold forekommer jevnt over hele døgnet i gjennomsnittlig 47,4% av tiden med noe hyppigere forekomst midt på dagen.



Figur 8: Døgnfordeling av fire stabilitetsklasser ved temperaturdifferansen mellom 10 og 2 meter, DT, på Venli for vinteren 1991/92.

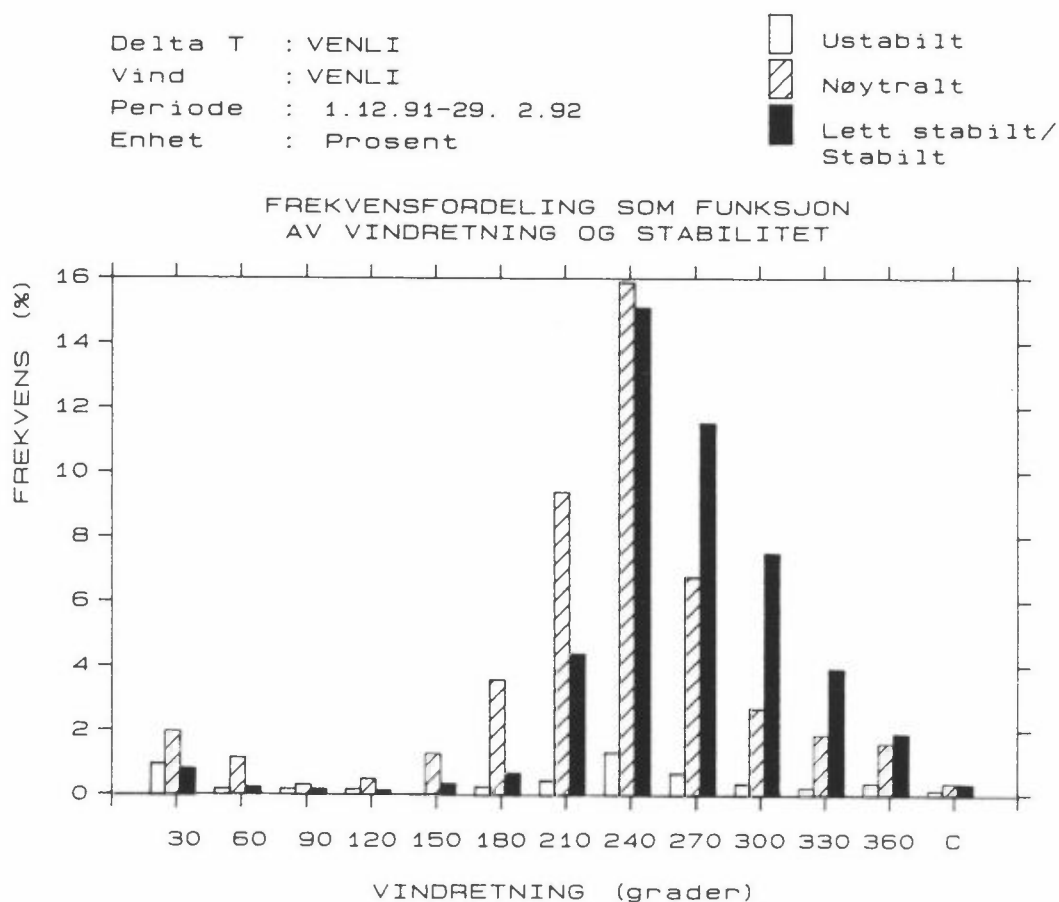
Tabell 5 viser stabilitetsfordelingen i prosent av tiden ved vurdering av bare termiske effekter (temperaturdifferansen 10-2 meter, DT) og ved også å ta hensyn til mekanisk omrøring (Bulk-Richardsons tall, Ri_b).

Tabell 5: Stabilitetsfordeling i % for vinteren 1991/92 ved to ulike metoder.

Metode	Ustabil	Nøytral	Lett stabil	Stabil
DT	5,4	47,4	28,2	19,1
Ri _b	18,7	53,2	17,7	10,3

Statistisk bearbeidelse av vind og stabilitet for vinteren 1991/92 er gitt i vedlegg E.

Forekomst av ustabil, nøytral og stabil (lett stabil og stabil) sjiktning av atmosfæren som funksjon av vindretning i tolv 30°-sektorer er vist i figur 9.



Figur 9: Forekomst av ustabil, nøytral og stabil (lett stabil og stabil) sjiktning fordelt på vindretning i tolv 30°-sektorer på Venli for vinteren 1991/92.

Figuren viser at stabil sjiktning oftest forekom ved vind fra sørvest til nord (240° - 360°).

Den høyeste forekomst av stabil sjiktning var ved vind fra 240° , som var hovedvindretningen på Venli vinteren 1991/92. I hele perioden var det jevnt svake vinder, selv om de var høyere enn om sommeren og høsten. Vinden fra 240° skyldes både dalvind fra innlandet og et storstilt vindfelt. Når land kjøles ned om vinteren og ved lave vindstyrker, vil den relativt varme luften fra havet raskt avkjøles og stabiliseres i det nederste laget av atmosfæren. Vind fra 270° - 300° skyldes også både et påtrykt vindfelt og avkjøling av luftmassene i dalføret innenfor Venli.

Nøytrale forhold forekom oftest ved vind fra sørvest (180° - 270°). Det var fra disse vindretningene de sterkeste vindstyrkene forekom. Ustabile forhold forekom ved vind fra alle retninger, men forekom oftest ved vind fra sørvest (240°).

Tabell E3 og E4 i vedlegg E angir midlere verdier av sig K og sig K+L som funksjon av vindretning, vindstyrke og stabilitet. Tabellene viser at vindretningsfluktuasjonene var størst ved ustabile atmosfæriske forhold og minst ved stabile atmosfæriske forhold.

6 TEMPERATUR

Månedsvise middel-, maksimum- og minimumtemperatur på Venli vinteren 1991/92 er vist i tabell 6. Midlere månedsvise døgnfordeling er gitt i vedlegg F. Tabell 6 gir også middeltemperaturen for Lyngør fyr vinteren 1991/92 og de tilsvarende månedene i årene 1931-1960.

Tabell 6: Månedlige minimum-, maksimum- og middeltemperaturer på Venli vinteren 1991/92 (°C) og middeltemperaturer fra Lyngør fyr vinteren 1991/92, og de tilsvarende månedene i årene 1931-1960.

Måned	Venli 1991/92			Lyngør fyr	
	Minimum	Maksimum	Middel	Middel 1991/92	Middel 1931-1960
Desember 1991	-6	11,1	1,9	4,3	1,7
Januar 1992	-7,7	13,0	2,1	4,1	-1,0
Februar 1992	-12,9	10,2	1,7	3,2	-1,1
Middel vinter	-8,8	11,5	1,9	3,9	-0,1

Tabellen viser at middeltemperaturen målt på Lyngør fyr vinteren 1991/92 var 3,9° C som var 4,0° høyere enn normalen i samme periode årene 1931-1960. Middeltemperaturen vinteren 1991/92 på Venli var 1,9°C. Dette var 2°C lavere enn middeltemperaturen på Lyngør fyr samme periode. Temperaturvariasjonene mellom land og hav er mye mindre om sommeren enn om vinteren. Målingene sommeren 1991 viste en temperaturdifferanse mellom Venli og Lyngør på 0,7°C og målingene høsten 1991 viste en temperaturdifferanse på 2,5°C. Vinteren 1991/92 var unormalt mild. I en mer typisk vintersituasjon ville trolig temperaturforskjellen mellom Lyngør fyr og Venli være større.

7 REFERANSER

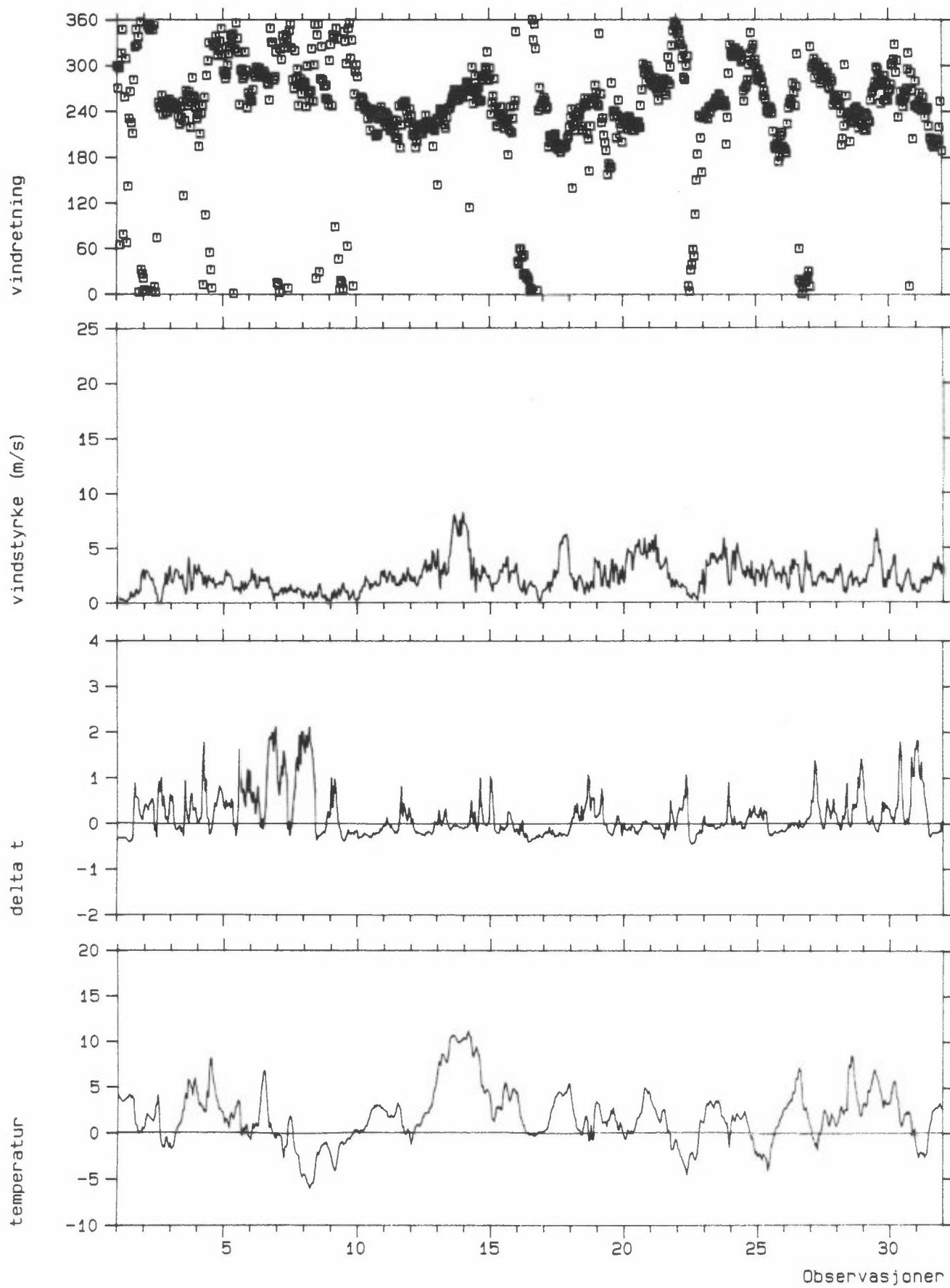
Larsen, M. (1992) Meteorologiske målinger på Venli, Gjerstad, sommeren 1991. Lillestrøm (NILU OR 15/92).

Larsen, M. (1992) Meteorologiske målinger på Venli, Gjerstad, høsten 1991. Lillestrøm (NILU OR 30/92).

VEDLEGG A

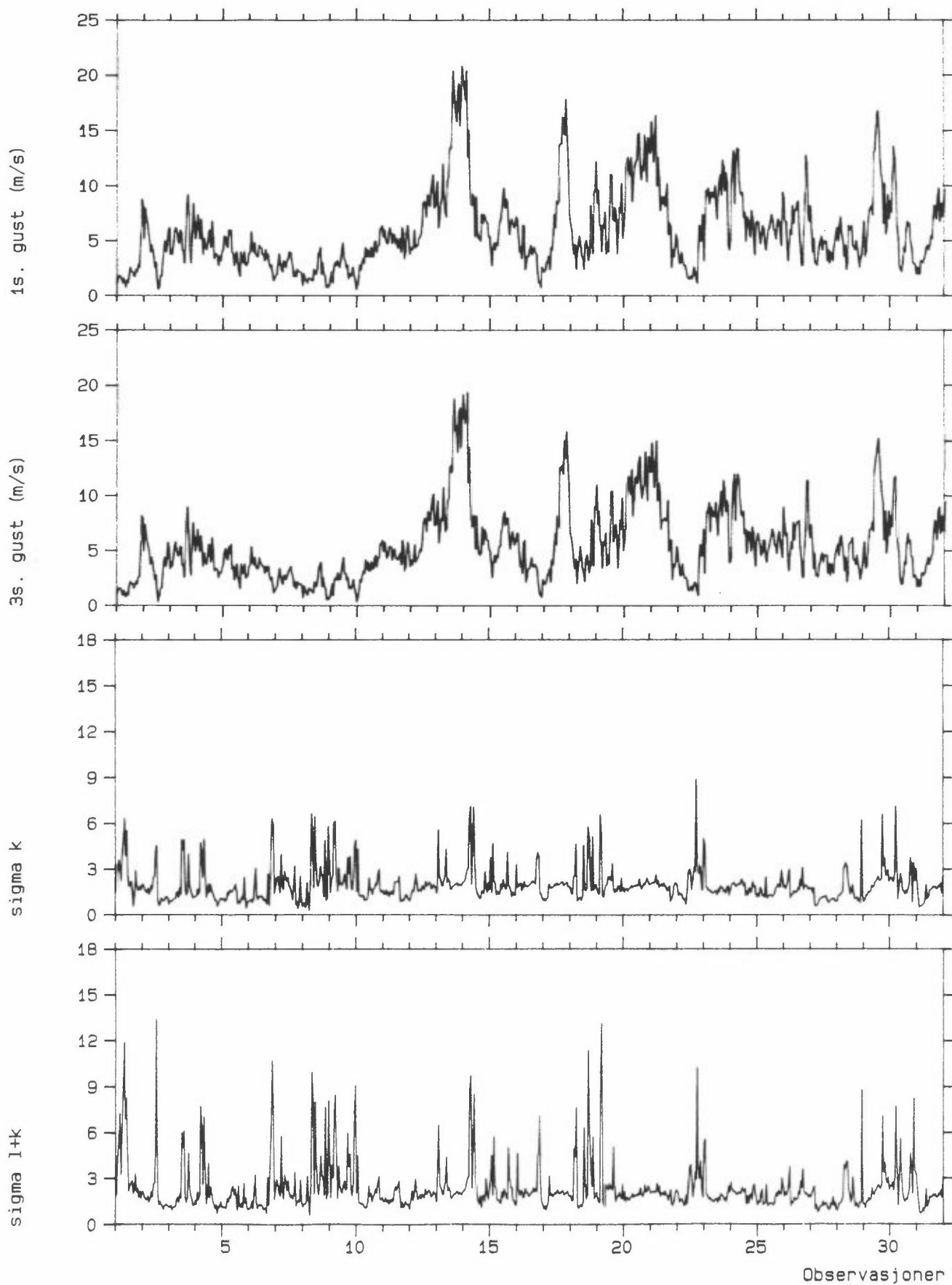
Grafisk presentasjon av meteorologiske data
fra Venli, desember 1991-februar 1992.

Stasjon: VENLI
Måned : DESEMBER

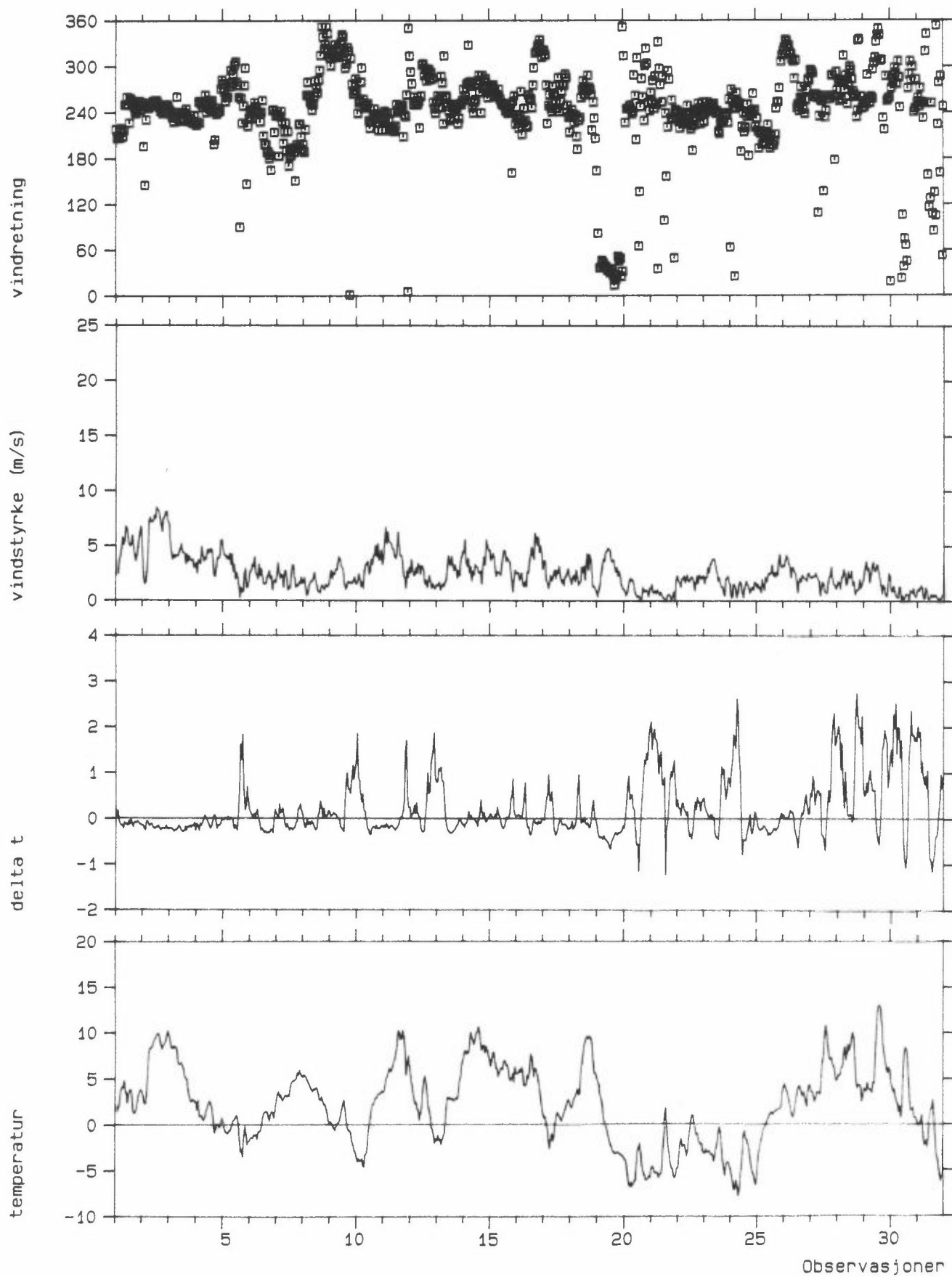


Stasjon: VENLI

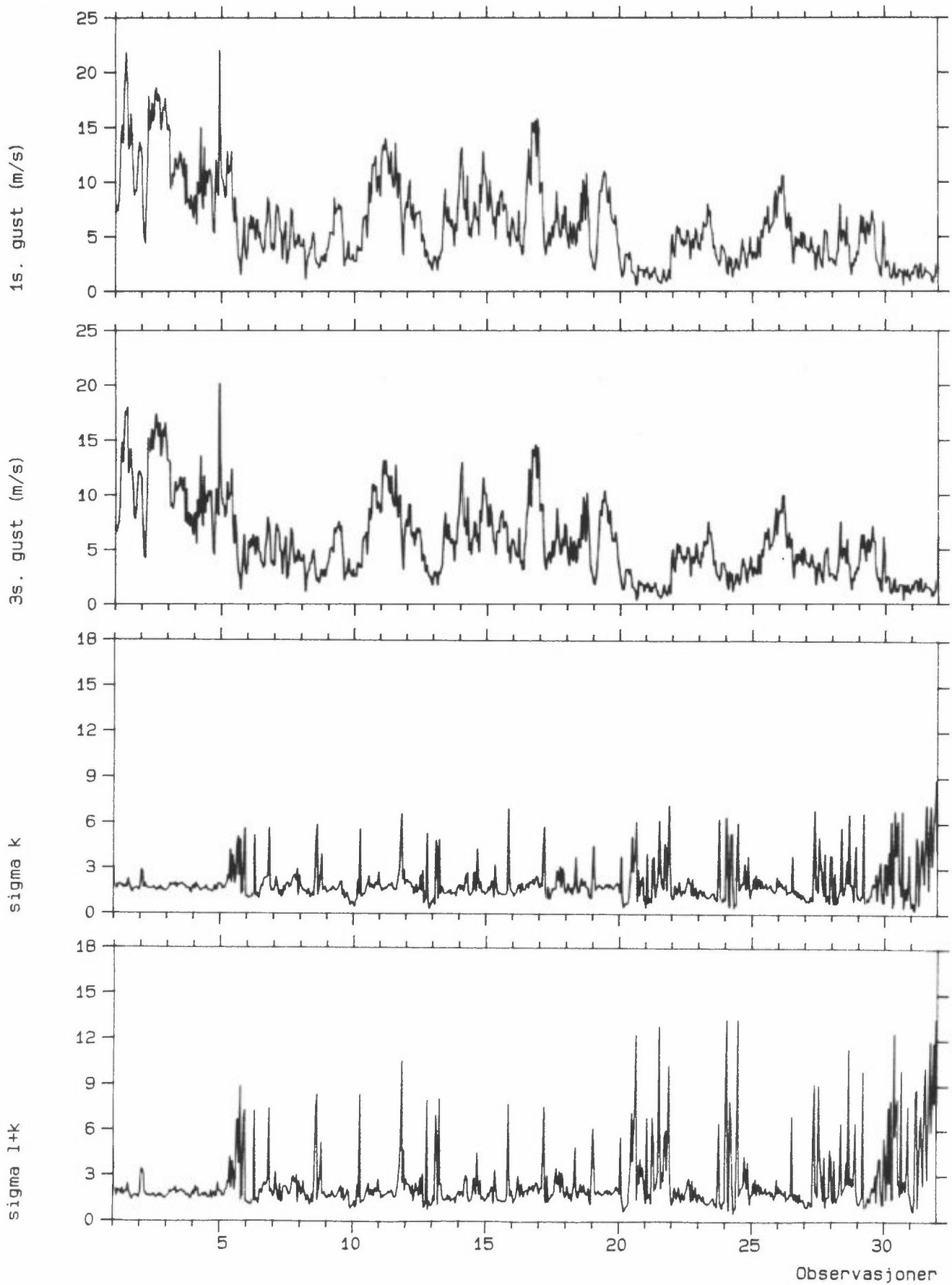
Måned : DESEMBER



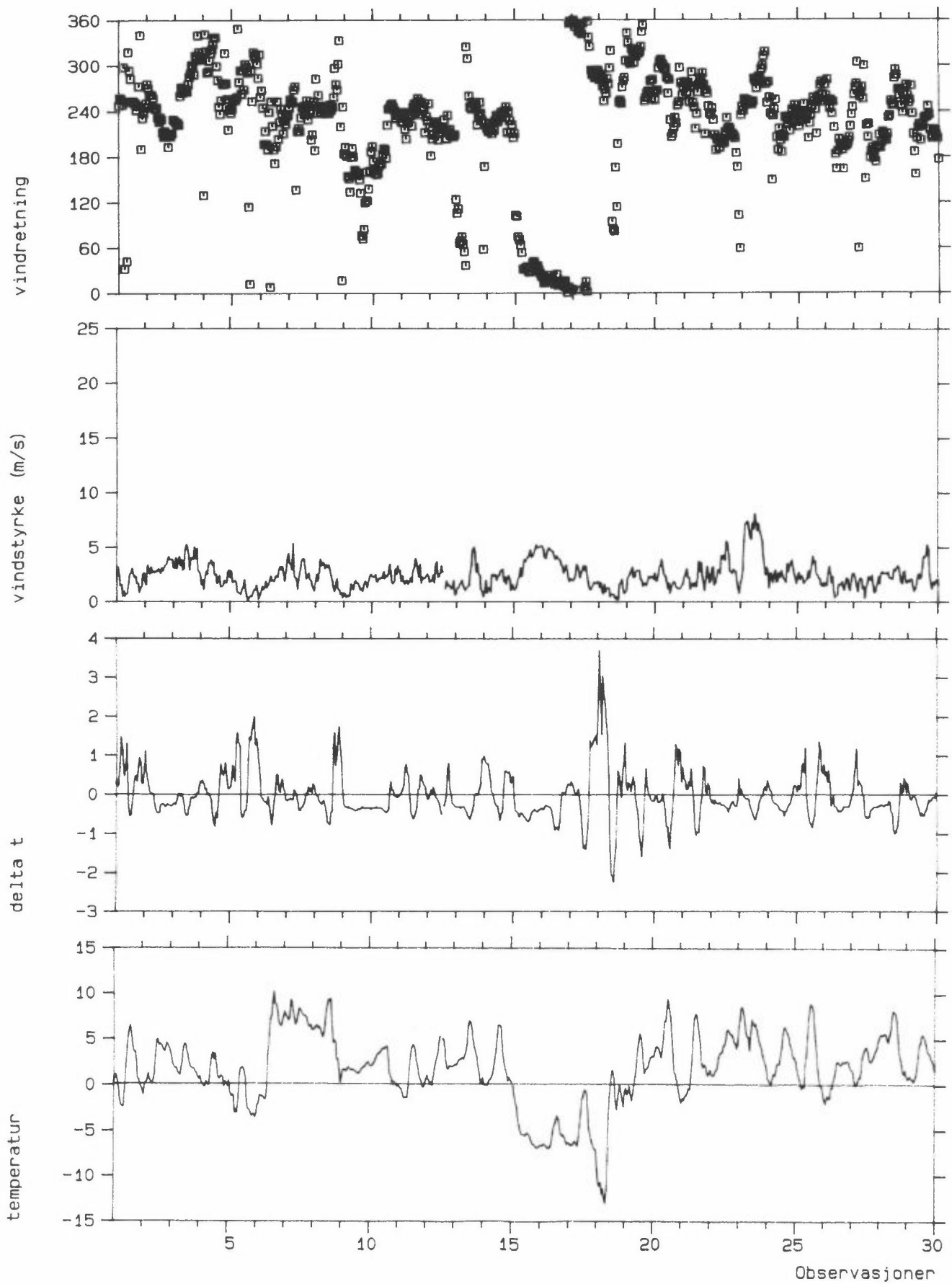
Stasjon: VENLI
Måned : JANUAR



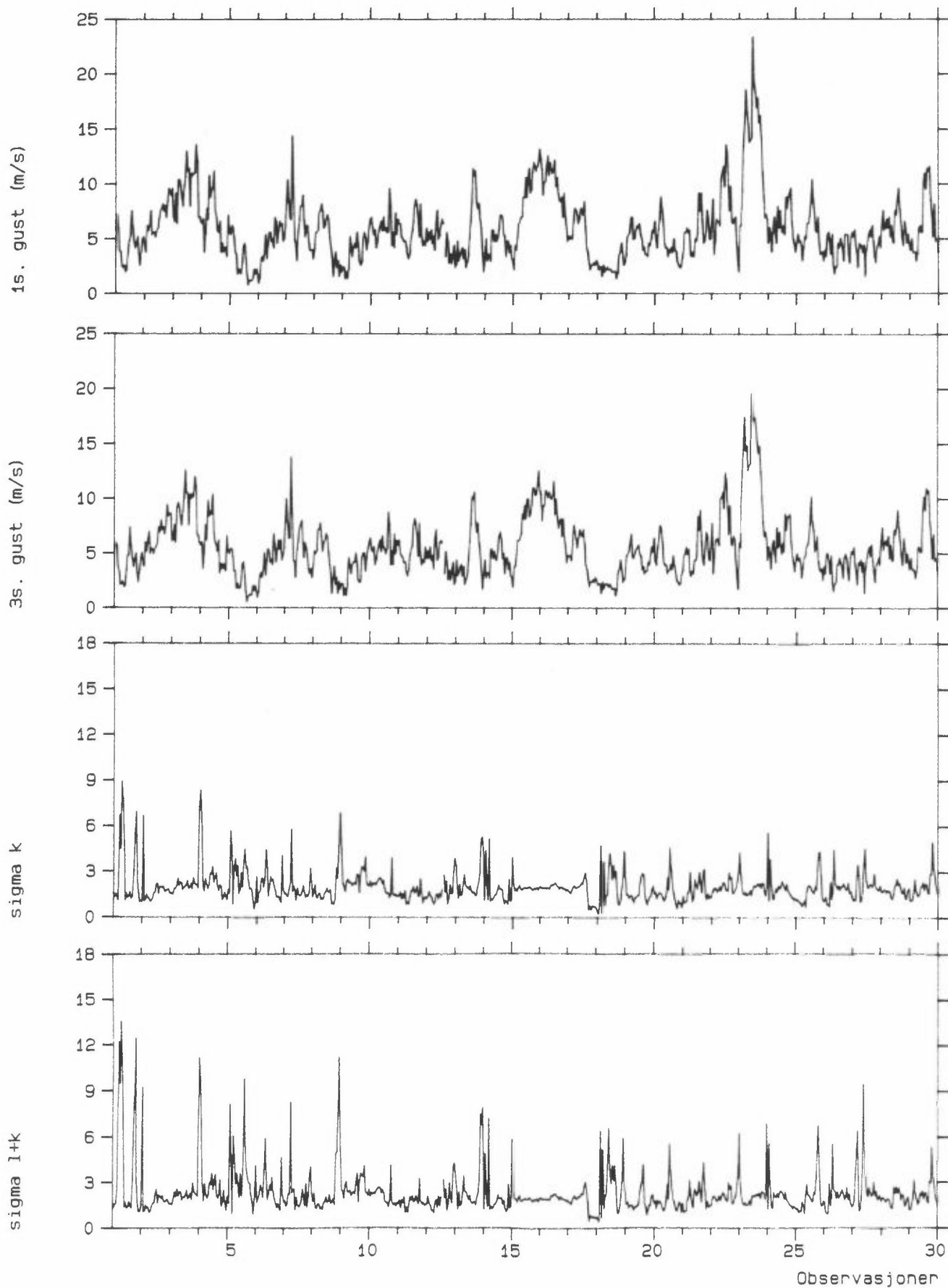
Stasjon: VENLI
Måned : JANUAR



Stasjon: VENLI
Måned : FEBRUAR



Stasjon: VENLI
Måned : FEBRUAR



VEDLEGG B

Månedsvise vindstatistikk fra Venli.

Stasjon : VENLI
 Periode : 01.12.91 - 31.12.91

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokkeslett								Vind- rose
	01	04	07	10	13	16	19	22	
30	3.2	.0	3.2	3.2	3.2	3.2	.0	3.2	3.4
60	.0	6.5	.0	3.2	3.2	6.5	.0	.0	1.6
90	.0	.0	3.2	.0	.0	.0	.0	.0	.4
120	.0	.0	3.2	.0	3.2	.0	.0	.0	.4
150	.0	3.2	.0	.0	.0	.0	6.5	.0	.9
180	3.2	3.2	.0	3.2	3.2	9.7	3.2	6.5	3.8
210	6.5	12.9	16.1	9.7	19.4	16.1	22.6	16.1	14.1
240	29.0	25.8	29.0	38.7	22.6	19.4	19.4	25.8	27.4
270	19.4	19.4	12.9	12.9	19.4	32.3	22.6	22.6	19.4
300	19.4	12.9	9.7	16.1	6.5	6.5	3.2	6.5	12.4
330	9.7	9.7	12.9	6.5	.0	3.2	12.9	9.7	8.2
360	6.5	6.5	9.7	6.5	16.1	3.2	9.7	9.7	6.9
Stille	3.2	.0	.0	.0	3.2	.0	.0	.0	1.2
Ant.obs (	31)	(31)	(31)	(31)	(31)	(31)	(31)	(31)	(744)
Midlere vind m/s	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 1.0 m/s
 Klasse II: Vindstyrke 1.1 - 2.0 m/s
 Klasse III: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s
 Klasse IV: Vindstyrke > 4.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	.8	1.3	1.1	.1	3.4	(25)	2.0
60	1.1	.4	.1	.0	1.6	(12)	.9
90	.3	.1	.0	.0	.4	(3)	.7
120	.1	.1	.1	.0	.4	(3)	1.2
150	.4	.4	.1	.0	.9	(7)	1.3
180	.1	.9	1.7	.9	3.8	(28)	3.2
210	.7	4.3	7.4	1.7	14.1	(105)	2.6
240	1.5	7.5	14.8	3.6	27.4	(204)	2.7
270	2.7	4.3	8.6	3.8	19.4	(144)	2.9
300	1.3	3.4	5.6	2.0	12.4	(92)	2.4
330	1.9	4.6	1.5	.3	8.2	(61)	1.6
360	1.3	3.9	1.6	.0	6.9	(51)	1.5
Stille					1.2	(9)	
Total	12.2	31.3	42.7	12.5	100.0	(744)	
Midlere vind m/s	.7	1.6	2.8	5.2			2.4

*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

Stasjon : VENLI

Periode : 01.01.92 - 31.01.92

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokkeslett									Vind- rose
	01	04	07	10	13	16	19	22		
30	.0	3.2	6.5	6.5	3.2	.0	.0	3.2	3.0	
60	3.2	.0	.0	.0	3.2	.0	3.2	.0	1.2	
90	.0	.0	.0	.0	.0	3.2	.0	.0	.5	
120	.0	.0	.0	.0	.0	3.2	.0	.0	.7	
150	3.2	.0	.0	.0	3.2	.0	.0	3.2	1.2	
180	.0	.0	.0	3.2	6.5	6.5	3.2	.0	3.0	
210	12.9	6.5	19.4	12.9	9.7	9.7	12.9	6.5	10.8	
240	35.5	48.4	35.5	41.9	35.5	38.7	51.6	38.7	40.2	
270	25.8	29.0	25.8	16.1	19.4	22.6	19.4	29.0	21.6	
300	12.9	6.5	9.7	12.9	9.7	9.7	.0	9.7	10.2	
330	6.5	6.5	3.2	3.2	6.5	.0	6.5	3.2	5.5	
360	.0	.0	.0	.0	.0	3.2	3.2	3.2	1.1	
Stille	.0	.0	.0	3.2	3.2	3.2	.0	3.2	1.1	
Ant.obs (	31)	(31)	(31)	(31)	(31)	(31)	(31)	(31)	(744)
Midlere vind m/s	2.5	2.4	2.6	2.8	2.7	2.4	2.2	2.5	2.6	

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 1.0 m/s
 Klasse II: Vindstyrke 1.1 - 2.0 m/s
 Klasse III: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s
 Klasse IV: Vindstyrke > 4.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	.7	.5	1.1	.7	3.0	(22)	2.7
60	.7	.0	.5	.0	1.2	(9)	1.4
90	.5	.0	.0	.0	.5	(4)	.6
120	.5	.1	.0	.0	.7	(5)	.8
150	.7	.4	.1	.0	1.2	(9)	1.0
180	.3	1.1	1.6	.0	3.0	(22)	1.9
210	.9	3.8	4.8	1.2	10.8	(80)	2.3
240	3.2	10.2	16.7	10.1	40.2	(299)	3.0
270	2.7	5.6	9.5	3.8	21.6	(161)	2.6
300	2.0	3.0	5.0	.3	10.2	(76)	2.0
330	.4	1.6	2.6	.9	5.5	(41)	2.8
360	.0	.5	.5	.0	1.1	(8)	2.0
Stille					1.1	(8)	
Total	12.6	26.9	42.5	16.9	100.0	(744)	
Midlere vind m/s	.6	1.5	2.8	5.2			2.6

*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

Stasjon : VENLI

Periode : 01.02.92 - 29.02.92

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokkeslett									Vind- rose
	01	04	07	10	13	16	19	22		
30	3.4	3.4	10.3	6.9	3.4	6.9	3.4	6.9	5.0	
60	.0	10.3	.0	.0	.0	3.4	.0	3.4	1.9	
90	3.4	.0	.0	.0	3.4	.0	.0	3.4	1.2	
120	6.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.4	
150	.0	6.9	3.4	6.9	3.4	.0	3.4	3.4	2.9	
180	6.9	3.4	13.8	10.3	6.9	6.9	6.9	.0	7.1	
210	13.8	24.1	17.2	24.1	10.3	17.2	13.8	24.1	18.1	
240	31.0	31.0	24.1	20.7	37.9	34.5	31.0	31.0	29.2	
270	24.1	6.9	13.8	10.3	13.8	6.9	13.8	13.8	15.8	
300	3.4	6.9	10.3	6.9	10.3	13.8	13.8	10.3	9.1	
330	3.4	3.4	6.9	10.3	3.4	3.4	10.3	.0	4.3	
360	3.4	3.4	.0	3.4	6.9	.0	3.4	3.4	3.7	
Stille	.0	.0	.0	.0	.0	6.9	.0	.0	.3	
Ant.obs (	29)	(29)	(29)	(29)	(29)	(29)	(29)	(29)	(695)
Midlere										
vind m/s	2.2	2.4	2.5	2.4	3.1	2.6	2.4	2.0	2.4	

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 1.0 m/s
 Klasse II: Vindstyrke 1.1 - 2.0 m/s
 Klasse III: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s
 Klasse IV: Vindstyrke > 4.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	.4	.1	1.3	3.2	5.0	(35)	3.8
60	.4	.9	.6	.0	1.9	(13)	1.6
90	.6	.6	.0	.0	1.2	(8)	1.0
120	.7	.7	.0	.0	1.4	(10)	1.0
150	.6	1.6	.7	.0	2.9	(20)	1.6
180	1.6	3.2	2.3	.0	7.1	(49)	1.7
210	.6	6.8	9.8	1.0	18.1	(126)	2.3
240	1.0	7.1	18.8	2.3	29.2	(203)	2.7
270	1.2	6.5	6.6	1.6	15.8	(110)	2.4
300	1.2	2.7	3.9	1.3	9.1	(63)	2.5
330	.4	1.3	2.4	.1	4.3	(30)	2.4
360	.0	.7	2.4	.6	3.7	(26)	2.9
Stille					.3	(2)	
Total	8.6	32.1	48.9	10.1	100.0	(695)	
Midlere							
vind m/s	.7	1.6	2.8	5.1			2.4

*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

VEDLEGG C

Vindstatistikk fra Venli.
Midlet over desember-februar.
Vinteren 1991/92.

Stasjon : VENLI

Periode : 01.12.91 - 29.02.92

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokkeslett								Vind- rose
	01	04	07	10	13	16	19	22	
30	2.2	2.2	6.6	5.5	3.3	3.3	1.1	4.4	3.8
60	1.1	5.5	.0	1.1	2.2	3.3	1.1	1.1	1.6
90	1.1	.0	1.1	.0	1.1	1.1	.0	1.1	.7
120	2.2	.0	1.1	.0	1.1	1.1	.0	.0	.8
150	1.1	3.3	1.1	2.2	2.2	.0	3.3	2.2	1.6
180	3.3	2.2	4.4	5.5	5.5	7.7	4.4	2.2	4.5
210	11.0	14.3	17.6	15.4	13.2	14.3	16.5	15.4	14.2
240	31.9	35.2	29.7	34.1	31.9	30.8	34.1	31.9	32.3
270	23.1	18.7	17.6	13.2	17.6	20.9	18.7	22.0	19.0
300	12.1	8.8	9.9	12.1	8.8	9.9	5.5	8.8	10.6
330	6.6	6.6	7.7	6.6	3.3	2.2	9.9	4.4	6.0
360	3.3	3.3	3.3	3.3	7.7	2.2	5.5	5.5	3.9
Stille	1.1	.0	.0	1.1	2.2	3.3	.0	1.1	.9
Ant.obs (	91)	(91)	(91)	(91)	(91)	(91)	(91)	(91)	(2183)
Midlere									
vind m/s	2.4	2.4	2.5	2.5	2.8	2.5	2.3	2.3	2.5

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 1.0 m/s
 Klasse II: Vindstyrke 1.1 - 2.0 m/s
 Klasse III: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s
 Klasse IV: Vindstyrke > 4.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	.6	.7	1.1	1.3	3.8	(82)	3.0
60	.7	.4	.4	.0	1.6	(34)	1.3
90	.5	.2	.0	.0	.7	(15)	.8
120	.5	.3	.0	.0	.8	(18)	1.0
150	.5	.8	.3	.0	1.6	(36)	1.4
180	.6	1.7	1.9	.3	4.5	(99)	2.2
210	.7	4.9	7.3	1.3	14.2	(311)	2.4
240	1.9	8.3	16.7	5.4	32.3	(706)	2.8
270	2.2	5.5	8.3	3.1	19.0	(415)	2.7
300	1.5	3.0	4.9	1.2	10.6	(231)	2.3
330	.9	2.5	2.2	.5	6.0	(132)	2.2
360	.5	1.7	1.5	.2	3.9	(85)	2.0
Stille					.9	(19)	
Total	11.2	30.1	44.6	13.2	100.0	(2183)	
Midlere							
vind m/s	.7	1.6	2.8	5.2			2.5

*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

VEDLEGG D

Vindstatistikk for Lyngør fyr.
Vinteren 1991/92.

Stasjon : LYGØR FYR, MI
 Periode : 01.12.91 - 29.02.92

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokke					Vind- rose
	01	07	13	19		
30	8.8	3.3	6.6	6.6	6.3	
60	3.3	4.4	3.3	.0	2.7	
90	1.1	.0	.0	.0	.3	
120	.0	.0	1.1	.0	.3	
150	2.2	2.2	1.1	1.1	1.6	
180	2.2	4.4	4.4	6.6	4.4	
210	16.5	15.4	14.3	13.2	14.8	
240	26.4	24.2	29.7	24.2	26.1	
270	13.2	14.3	13.2	13.2	13.5	
300	9.9	11.0	5.5	9.9	9.1	
330	5.5	13.2	13.2	15.4	11.8	
360	6.6	2.2	5.5	5.5	4.9	
Stille	4.4	5.5	2.2	4.4	4.1	
Ant. obs (	91)	91)	91)	91)	364)	
Midlere vind m/s	5.4	5.5	5.6	5.7	5.6	

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 1.0 m/s
 Klasse II: Vindstyrke 1.1 - 2.0 m/s
 Klasse III: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s
 Klasse IV: Vindstyrke > 4.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	1.1	.0	1.4	3.8	6.3	(23)	5.1
60	.5	.0	.0	2.2	2.7	(10)	7.1
90	.0	.0	.3	.0	.3	(1)	2.5
120	.3	.0	.0	.0	.3	(1)	1.0
150	.3	.0	.0	1.4	1.6	(6)	7.5
180	1.1	.0	.3	3.0	4.4	(16)	7.2
210	1.1	.0	2.5	11.3	14.8	(54)	6.6
240	1.9	.0	3.3	20.9	26.1	(95)	6.4
270	3.6	.0	1.1	8.8	13.5	(49)	5.3
300	2.2	.0	1.1	5.8	9.1	(33)	5.8
330	2.7	.0	2.7	6.3	11.8	(43)	4.8
360	1.4	.0	2.7	.8	4.9	(18)	2.5
Stille					4.1	(15)	
Total	16.2	.0	15.4	64.3	100.0	(364)	
Midlere vind m/s	1.0	.0	2.5	7.8			5.6

*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

Stasjon : LYNGØR FYR,M:
 Periode : 01.12.91 - 31.12.91

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokke					Vind- rose
	01	07	13	19		
30	6.5	3.2	6.5	6.5	5.6	5.6
60	6.5	3.2	3.2	.0	3.2	3.2
90	.0	.0	.0	.0	.0	.0
120	.0	.0	.0	.0	.0	.0
150	.0	3.2	.0	.0	.8	.8
180	.0	.0	3.2	9.7	3.2	3.2
210	19.4	12.9	6.5	3.2	10.5	10.5
240	25.8	25.8	32.3	25.8	27.4	27.4
270	12.9	6.5	12.9	3.2	8.9	8.9
300	6.5	9.7	6.5	16.1	9.7	9.7
330	9.7	19.4	16.1	16.1	15.3	15.3
360	9.7	6.5	12.9	16.1	11.3	11.3
Stille	3.2	9.7	.0	3.2	4.0	4.0
Ant.obs (	31)	31)	31)	31)	124)	
Midlere vind m/s	5.6	5.0	5.4	6.3	5.6	

VINDSTYRKEKLASSE FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 1.0 m/s
 Klasse II: Vindstyrke 1.1 - 2.0 m/s
 Klasse III: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s
 Klasse IV: Vindstyrke > 4.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	.0	.0	2.4	3.2	5.6	(7)	4.5
60	.8	.0	.0	2.4	3.2	(4)	4.6
90	.0	.0	.0	.0	.0	(0)	.0
120	.0	.0	.0	.0	.0	(0)	.0
150	.8	.0	.0	.0	.8	(1)	1.0
180	.0	.0	.0	3.2	3.2	(4)	12.8
210	.0	.0	.8	9.7	10.5	(13)	7.7
240	1.6	.0	3.2	22.6	27.4	(34)	6.8
270	2.4	.0	.0	6.5	8.9	(11)	6.0
300	3.2	.0	1.6	4.8	9.7	(12)	5.9
330	4.0	.0	3.2	8.1	15.3	(19)	4.4
360	2.4	.0	6.5	2.4	11.3	(14)	2.7
Stille					4.0	(5)	
Total	15.3	.0	17.7	62.9	100.0	(124)	
Midlere vind m/s	1.0	.0	2.5	7.9			5.6

*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

Stasjon : LYGØR FYR,MI
 Periode : 01.01.92 - 31.01.92

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokke					Vind- rose
	01	07	13	19		
30	9.7	.0	3.2	6.5	4.8	
60	3.2	3.2	3.2	.0	2.4	
90	.0	.0	.0	.0	.0	
120	.0	.0	3.2	.0	.8	
150	.0	.0	.0	.0	.0	
180	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	
210	12.9	12.9	9.7	16.1	12.9	
240	22.6	22.6	29.0	22.6	24.2	
270	12.9	25.8	22.6	19.4	20.2	
300	16.1	16.1	3.2	3.2	9.7	
330	6.5	12.9	19.4	22.6	15.3	
360	6.5	.0	.0	.0	1.6	
Stille	6.5	3.2	3.2	6.5	4.8	
Ant. obs (	31)	(31)	(31)	(31)	(124)	
Midlere vind m/s	5.6	5.8	5.6	5.4	5.6	

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 1.0 m/s
 Klasse II: Vindstyrke 1.1 - 2.0 m/s
 Klasse III: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s
 Klasse IV: Vindstyrke > 4.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	2.4	.0	.0	2.4	4.8	(6)	3.9
60	.8	.0	.0	1.6	2.4	(3)	8.3
90	.0	.0	.0	.0	.0	(0)	.0
120	.8	.0	.0	.0	.8	(1)	1.0
150	.0	.0	.0	.0	.0	(0)	.0
180	1.6	.0	.0	1.6	3.2	(4)	5.9
210	.8	.0	3.2	8.9	12.9	(16)	6.8
240	2.4	.0	1.6	20.2	24.2	(30)	7.1
270	4.8	.0	2.4	12.9	20.2	(25)	5.7
300	1.6	.0	1.6	6.5	9.7	(12)	4.3
330	3.2	.0	3.2	8.9	15.3	(19)	5.4
360	.8	.0	.8	.0	1.6	(2)	1.7
Stille					4.8	(6)	
Total	19.4	.0	12.9	62.9	100.0	(124)	
Midlere vind m/s	1.0	.0	2.5	8.1			5.6

*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

Stasjon : LYNGBØR FYR, MI
 Periode : 01.02.92 - 29.02.92

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokke					Vind- rose
	01	07	13	19		
30	10.3	6.9	10.3	6.9	8.6	
60	.0	6.9	3.4	.0	2.6	
90	3.4	.0	.0	.0	.9	
120	.0	.0	.0	.0	.0	
150	6.9	3.4	3.4	3.4	4.3	
180	3.4	10.3	6.9	6.9	6.9	
210	17.2	20.7	27.6	20.7	21.6	
240	31.0	24.1	27.6	24.1	26.7	
270	13.8	10.3	3.4	17.2	11.2	
300	6.9	6.9	6.9	10.3	7.8	
330	.0	6.9	3.4	6.9	4.3	
360	3.4	.0	3.4	.0	1.7	
Stille	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	
Ant.obs (	29)	(29)	(29)	(29)	(116)
Midlere vind m/s	5.1	5.6	5.9	5.4	5.5	

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 1.0 m/s
 Klasse II: Vindstyrke 1.1 - 2.0 m/s
 Klasse III: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s
 Klasse IV: Vindstyrke > 4.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	.9	.0	1.7	6.0	8.6	(10)	6.1
60	.0	.0	.0	2.6	2.6	(3)	9.3
90	.0	.0	.9	.0	.9	(1)	2.5
120	.0	.0	.0	.0	.0	(0)	.0
150	.0	.0	.0	4.3	4.3	(5)	8.8
180	1.7	.0	.9	4.3	6.9	(8)	5.0
210	2.6	.0	3.4	15.5	21.6	(25)	6.0
240	1.7	.0	5.2	19.8	26.7	(31)	5.3
270	3.4	.0	.9	6.9	11.2	(13)	4.1
300	1.7	.0	.0	6.0	7.8	(9)	7.6
330	.9	.0	1.7	1.7	4.3	(5)	4.5
360	.9	.0	.9	.0	1.7	(2)	1.7
Stille					3.4	(4)	
Total	13.8	.0	15.5	67.2	100.0	(116)	
Midlere vind m/s	1.0	.0	2.5	7.4			5.5

*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

VEDLEGG E

Stabilitetsklasser fordelt over døgnet
og frekvensfordeling som funksjon av
vindretning, vindstyrke og stabilitet
fra Venli vinteren 1991/92.

Tabell E1: Frekvensfordeling som funksjon av stabilitet, vindretning og vindstyrke for Venli, vinteren 1991/92. Stabiliteten er estimert ved temperaturdifferansen mellom 10 og 2 meter, DT.

Delta T : VENLI
 Vind : VENLI
 Periode : 01.12.91 - 29.02.92
 Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil DT < -.5 Grader C
 Klasse II: Nøytral -.5 < DT < .0 Grader C
 Klasse III: Lett stabil .0 < DT < .5 Grader C
 Klasse IV: Stabil .5 < DT Grader C

Vindstille: U mindre eller lik .2 m/s

Vindretning	.0- 1.0 m/s				1.0- 2.0 m/s				2.0- 4.0 m/s				over 4.0 m/s				Rose
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
30	.1	.2	.0	.3	.0	.6	.0	.0	.4	.4	.4	.0	.5	.8	.0	.0	3.8
60	.1	.4	.0	.1	.0	.4	.0	.0	.0	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.6
90	.2	.2	.0	.1	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7
120	.2	.3	.0	.0	.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.8
150	.0	.4	.1	.0	.0	.6	.1	.0	.0	.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	1.6
180	.0	.4	.1	.1	.1	1.3	.2	.1	.1	1.6	.2	.0	.0	.3	.0	.0	4.5
210	.1	.3	.1	.2	.2	2.5	1.2	1.0	.1	5.3	1.7	.1	.0	1.3	.0	.0	14.2
240	.1	.3	.2	1.3	.3	3.3	2.6	3.1	.8	8.3	6.6	1.0	.1	5.0	.2	.0	32.3
270	.0	.5	.3	1.4	.1	1.1	1.4	2.8	.4	2.5	4.1	1.4	.2	2.7	.2	.0	19.0
300	.0	.3	.3	.9	.0	.3	.8	1.9	.2	1.6	2.4	.7	.1	.6	.5	.0	10.6
330	.0	.2	.0	.7	.1	.5	1.1	.8	.1	.9	1.1	.0	.0	.4	.1	.0	6.0
360	.0	.5	.0	.0	.0	.7	.6	.4	.2	.3	.9	.0	.1	.1	.0	.0	3.9
Stille	.1	.4	.1	.2													.9
Total	1.1	4.3	1.2	5.5	1.0	10.6	8.3	10.2	2.4	21.3	17.6	3.3	1.0	11.2	1.1	.0	100.0
Forekomst	12.1 %				30.1 %				44.6 %				13.2 %				100.0 %
Vindstyrke	.6 m/s				1.6 m/s				2.8 m/s				5.2 m/s				2.5 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	5.4 %	47.4 %	28.2 %	19.1 %	100.0 %

Antall obs. : 2183
 Manglende obs.: 1

Tabell E2: Frekvensfordeling som funksjon av stabilitet, vindretning og vindstyrke for Venli, vinteren 1991/92. Stabiliteten er estimert ved Bulk-Richardsons tall, Ri_b .

Delta T : VENLI
 Vind : VENLI
 Periode : 01.12.91 - 29.02.92
 Enhet : Prosent

FREKVENSFORDELING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING, VINDSTYRKE OG STABILITET

Klasse I: Ustabil $Ri_b < -0,003$
 Klasse II: Nøytral $-0,003 \leq Ri_b < 0,0075$
 Klasse III: Lett stabil $0,0075 \leq Ri_b < 0,05$
 Klasse IV: Stabil $0,05 \leq Ri_b$

Vindretning	.0- 1.0 m/s				1.0- 2.0 m/s				2.0- 4.0 m/s				over 4.0 m/s				Rose
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
30	.3	.0	.0	.3	.6	.1	.0	.0	.5	.7	.0	.0	.0	1.2	.0	.0	3.8
60	.4	.1	.0	.1	.3	.1	.0	.0	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.6
90	.4	.0	.0	.1	.1	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7
120	.5	.0	.0	.0	.2	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.8
150	.4	.0	.1	.1	.6	.0	.1	.0	.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.7
180	.3	.1	.1	.1	1.0	.5	.2	.0	.8	1.1	.0	.0	.0	.3	.0	.0	4.6
210	.3	.1	.1	.2	1.6	1.5	1.7	.1	1.2	5.9	.2	.0	.0	1.3	.0	.0	14.4
240	.4	.0	.1	1.5	1.8	1.2	4.1	1.3	1.8	13.5	1.6	.0	.0	5.5	.0	.0	32.6
270	.5	.0	.1	1.6	.7	.7	2.7	1.3	.5	6.5	1.4	.0	.0	3.0	.0	.0	19.2
300	.3	.0	.1	1.1	.3	.1	1.6	1.0	.2	3.8	.8	.0	.0	1.2	.0	.0	10.7
330	.2	.0	.0	.7	.4	.4	1.3	.4	.2	1.6	.1	.0	.0	.5	.0	.0	6.1
360	.4	.0	.0	.0	.6	.3	.7	.1	.2	1.1	.2	.0	.1	.1	.0	.0	3.9
Stille	.0	.0	.0	.0													.0
Total	4.3	.4	.7	5.9	8.3	4.9	12.7	4.4	6.0	34.7	4.3	.0	.2	13.2	.0	.0	100.0
Forekomst	11.3 %				30.3 %				45.0 %				13.4 %				100.0 %
Vindstyrke	.7 m/s				1.6 m/s				2.8 m/s				5.2 m/s				2.5 m/s

Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	18.7 %	53.2 %	17.7 %	10.3 %	100.0 %

Antall obs. : 2164
 Manglende obs.: 20

Tabell E3: Midlere sig K-verdi som funksjon av vindstyrke, vindretning og stabilitet gitt i dekadgrader for vinteren 1991/92 for Venli.

SIGMA K : VENLI
 Periode : 01.12.91 - 29.02.92
 Enhet : DEKAGRADER

BELASTNING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING OG STABILITET

Vind- retning	.0- 1.0 m/s				1.0- 2.0 m/s				2.0- 4.0 m/s				over 4.0 m/s				Rose
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
30	3.8	2.5	8.9	3.8	-	1.9	2.4	5.3	2.0	1.8	1.9	-	1.9	1.9	2.0	-	2.3
60	2.6	3.1	5.2	6.3	-	1.8	1.6	-	1.9	1.8	-	-	-	-	-	-	2.7
90	3.7	3.7	-	5.4	-	2.5	3.9	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8
120	3.4	4.3	-	-	-	3.5	7.3	3.8	-	-	6.2	-	-	-	-	-	4.1
150	-	3.5	5.7	7.0	-	2.5	2.8	-	-	3.0	3.0	-	-	-	-	-	3.1
180	3.5	2.7	4.4	6.4	2.3	2.2	2.1	3.0	2.2	2.1	2.2	-	-	2.1	-	-	2.4
210	5.6	2.4	4.0	4.5	2.4	2.1	2.0	2.4	2.1	1.9	1.6	1.0	-	1.9	-	-	2.0
240	4.2	2.7	3.5	3.4	2.3	1.9	1.9	1.4	1.8	1.5	1.5	1.1	2.1	1.7	1.7	1.7	1.7
270	-	2.5	2.5	2.5	2.0	1.9	2.6	1.8	2.3	1.8	1.6	1.4	2.0	2.0	1.8	-	1.9
300	2.9	2.7	3.1	2.7	2.9	1.9	2.1	1.5	2.5	2.0	1.6	1.1	2.1	2.1	2.1	-	1.9
330	-	2.9	-	3.8	2.7	2.1	2.7	1.6	2.2	2.1	1.7	.8	-	2.2	2.1	-	2.3
360	-	3.3	-	-	3.0	2.1	2.2	2.1	2.2	2.0	1.9	1.6	2.2	1.9	-	-	2.2
Stille	3.5	4.6	6.1	4.8													4.7
Middel	3.7	3.1	4.0	3.4	2.4	2.1	2.2	1.7	2.1	1.8	1.6	1.2	2.0	1.9	1.9	1.7	2.0
Konsentr.		3.4				2.0				1.7				1.9			
Middelverdi for ulike stabilitetsklasser																	
	Klasse I				Klasse II				Klasse III				Klasse IV				
Konsentr.	2.4				2.0				1.9				2.1				

Antall obs. : 2183
 Manglende obs.: 1

Tabell E4: Midlere sig K+L-verdi som funksjon av vindstyrke, vindretning og stabilitet gitt i dekadgrader for vitneren 1991/92 for Venli.

SIGMA K+L : VENLI
 Periode : 01.12.91 - 29.02.92
 Enhet : DEKAGRADER

BELASTNING SOM FUNKSJON AV VINDRETNING OG STABILITET

Vind- retning	.0- 1.0 m/s				1.0- 2.0 m/s				2.0- 4.0 m/s				over 4.0 m/s				Rose
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
30	4.9	2.8	13.6	6.3	-	2.1	2.8	7.9	2.1	1.9	1.9	-	2.0	1.9	2.0	-	2.6
60	3.7	4.1	7.5	8.9	-	2.0	1.8	-	2.0	2.1	-	-	-	-	-	-	3.5
90	4.5	5.2	-	7.6	-	2.9	5.8	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0
120	4.6	5.9	-	-	-	3.9	11.1	5.8	-	-	8.7	-	-	-	-	-	5.5
150	-	5.0	8.5	7.7	-	2.6	5.1	-	-	3.5	4.6	-	-	-	-	-	4.1
180	4.1	3.2	5.2	10.2	2.5	2.3	2.4	3.6	2.5	2.2	2.8	-	-	2.1	-	-	2.7
210	10.2	3.2	5.2	7.1	2.9	2.3	2.7	3.4	2.3	2.0	1.9	1.3	-	1.9	-	-	2.4
240	6.2	4.1	5.7	5.3	2.7	2.2	2.3	2.0	1.9	1.6	1.7	1.4	2.1	1.7	1.7	1.7	2.0
270	-	3.7	4.2	3.7	2.2	2.1	3.0	2.5	2.5	1.9	1.8	1.8	2.1	2.0	1.9	-	2.3
300	3.9	3.1	4.1	3.8	3.6	2.2	2.4	2.0	2.7	2.2	1.7	1.4	2.1	2.2	2.2	-	2.3
330	-	4.3	-	5.1	2.8	2.3	3.3	2.1	2.2	2.2	1.9	1.2	-	2.3	2.1	-	2.8
360	-	3.9	-	-	3.1	2.4	2.7	2.8	2.3	2.1	2.0	1.6	2.2	1.9	-	-	2.5
Stille	5.6	7.6	8.4	9.1													7.8

Middel 5.3 4.3 5.8 5.2 2.7 2.3 2.8 2.4 2.2 1.9 1.8 1.5 2.0 1.9 2.0 1.7 2.4

Konsentr. 4.9 2.5 1.9 1.9

Middelverdi for ulike stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV
Konsentr.	2.8	2.2	2.3	3.1

Antall obs. : 2183
 Manglende obs.: 1

Tabell E5: Fordeling av stabilitet over døgnet for Venli. Stabiliteten er estimert ved temperaturdifferansen mellom 10 og 2 meter, DT.

Stasjon : VENLI
 Parameter: Temperatur differanse (DT)
 Enhet : Grader C
 Periode : 01.12.91 - 29.02.92

STABILITETSKLASSE (%) FORDELT OVER DØGNET

Klasse I: Ustabil DT < -.5 Grader C
 Klasse II: Nøytral -.5 < DT < .0 Grader C
 Klasse III: Lett stabil .0 < DT < .5 Grader C
 Klasse IV: Stabil .5 < DT Grader C

Time	Klasser			
	I	II	III	IV
01	.0	33.0	44.0	23.1
02	.0	40.7	35.2	24.2
03	.0	37.4	41.8	20.9
04	.0	44.0	30.8	25.3
05	.0	42.9	33.0	24.2
06	1.1	45.1	34.1	19.8
07	1.1	41.8	35.2	22.0
08	.0	39.6	35.2	25.3
09	1.1	50.5	26.4	22.0
10	3.3	58.2	22.0	16.5
11	13.2	71.4	12.1	3.3
12	24.2	67.0	6.6	2.2
13	27.5	68.1	3.3	1.1
14	31.1	61.1	6.7	1.1
15	16.5	65.9	15.4	2.2
16	9.9	56.0	23.1	11.0
17	.0	52.7	28.6	18.7
18	.0	41.8	30.8	27.5
19	.0	41.8	30.8	27.5
20	.0	38.5	33.0	28.6
21	.0	39.6	31.9	28.6
22	.0	36.3	31.9	31.9
23	.0	34.1	38.5	27.5
24	.0	30.8	46.2	23.1
Total	5.4	47.4	28.2	19.1

Antall obs : 2183
 Manglende obs: 1

Tabell E6: Fordeling av stabilitet over døgnet for Venli. Stabiliteten er estimert ved Bulk-Richardsons tall, Ri_b .

Stasjon : VENLI
 Parameter: Temperatur differanse (DT)
 Enhet : Grader C
 Periode : 01.12.91 - 29.02.92

STABILITETSKLASSE (%) FORDELT OVER DØGNET

Klasse I: Ustabil $Ri_b < -0,003$
 Klasse II: Nøytral $-0,003 \leq Ri_b < 0,0075$
 Klasse III: Lett stabil $0,0075 \leq Ri_b < 0,05$
 Klasse IV: Stabil $0,05 \leq Ri_b$

Time	Klasser			
	I	II	III	IV
01	7.8	58.9	21.1	12.2
02	12.1	58.2	15.4	14.3
03	14.3	56.0	17.6	12.1
04	12.1	57.1	20.9	9.9
05	9.9	59.3	17.6	13.2
06	12.1	52.7	25.3	9.9
07	12.1	52.7	26.4	8.8
08	8.8	56.0	25.3	9.9
09	11.1	60.0	16.7	12.2
10	16.7	62.2	11.1	10.0
11	38.9	52.2	5.6	3.3
12	48.4	48.4	2.2	1.1
13	57.3	41.6	1.1	.0
14	45.5	52.3	2.3	.0
15	40.4	48.3	10.1	1.1
16	23.9	54.5	12.5	9.1
17	14.3	51.6	20.9	13.2
18	10.0	54.4	21.1	14.4
19	13.2	47.3	25.3	14.3
20	9.9	47.3	27.5	15.4
21	10.1	47.2	23.6	19.1
22	11.1	47.8	25.6	15.6
23	6.6	56.0	22.0	15.4
24	4.5	55.1	28.1	12.4
Total	18.7	53.2	17.7	10.3

Antall obs : 2164
 Manglende obs: 20

VEDLEGG F

Statistikk av temperaturdata
fra Venli vinteren 1991/92.



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
POSTBOKS 64, N-2001 LILLESTRØM

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. OR 79/92	ISBN-82-425-0428-8	
DATO 7/12-92	ANSV. SIGN. P. Berg	ANT. SIDER 58	PRIS NOK 90,-
TITTEL Meteorologiske målinger på Venli, Gjerstad, vinteren 1991/92		PROSJEKTLEDER M. Larsen	
		NILU PROSJEKT NR. O-91034	
FORFATTER(E) M. Larssen		TILGJENGELIGHET * B	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Østlandskonsult A/S Postboks 123 1601 Fredrikstad			
STIKKORD Måleprogram Meteorologi			
REFERAT NILU utfører målinger av meteorologi for en mulig plassering av et spesial-avfallsanlegg ved Gjerstad (Venli). Målingene vinteren 1991/92 viste at midlere vindstyrke var lav i hele perioden, men noe høyere sammenlignet med sommeren og høsten 1991. Det var imidlertid svært sterke vindkast som medfører sterk horisontal turbulens. Stabilitetsfordelingen viste en typisk døgnvariasjon med ustabil sjiktning om dagen og stabil sjiktning om natten. Fordelingen er mindre markert sammenlignet med sommeren og høsten 1991. Temperaturen i perioden var høyere enn normalt.			

TITLE	Measurements of meteorology at Venli, Gjerstad winter 1991/92
ABSTRACT	

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