

NILU OR: 26/90

NILU OR : 26/90  
REFERANSE : O-8937  
DATO : APRIL 1990  
ISBN : 82-425-0131-9

METEOROLOGI OG  
LUFTKVALITET PÅ MONGSTAD  
HØSTEN 1989

M. Johnsrud og T. Bøhler

## SAMMENDRAG

Norsk institutt for luftforskning (NILU) utfører for Statoil målinger av meteorologi, nedbør- og luftkvalitet omkring oljeraffineriet på Mongstad. Målingene vil pågå i ett år. Denne rapporten omhandler meteorologi og luftkvalitet for høsten 1989, mens nedbørdata beskrives i egen rapport.

Vindmålingene viser at dominerende vindretning på Grunnevikshøgda høsten 1989 var fra sør-sørøst ( $150^{\circ}$ ), mens det på Hellisøy fyr blåste oftest fra sør-sørvest ( $210^{\circ}$ ). Vindmålingene på Hellisøy fyr gav at vindstyrken høsten 1989 var betydelig høyere enn normalen. Vindstyrken på Grunnevikshøgda var lavere enn på Hellisøy, med middelvindstyrke for høsten lik 4,2 m/s.

Stabilitetsmålingene viser lavere forekomst av ustabil og stabile forhold enn forventet. Nøytral sjiktning forekom hele 62% av tiden om høsten, noe som kan forklares ved at vindstyrken var høyere enn normalt.

Måleprogrammet for luftkvalitet bestod av døgnmålinger av svoveldioksid, nitrogendioksid og sot i tillegg til månedsmidler av støvfall og vindblåst støv. Månedsmidlene for alle komponentene var lave og tilsvarer verdier målt i lite forurensede områder i Norge. Det forekom imidlertid enkelte døgn med forhøyede konsentrasjoner av svoveldioksid og nitrogendioksid ved høy forekomst av vind fra raffineriet mot målestedene. De høyeste døgnverdiene var imidlertid lave sammenlignet med forslag til retningslinjer for luftkvalitet for disse komponentene.



# INNHOOLD

	Side
SAMMENDRAG .....	1
1 INNLEDNING .....	5
2 METEOROLOGISKE MÅLINGER .....	7
2.1 Vindretning .....	8
2.2 Vindstyrke og vindkast (gust) .....	10
2.3 Forhold mellom vindstyrke og vindretning .....	12
2.4 Stabilitetsforhold .....	14
2.5 Vind og stabilitet .....	15
2.6 Temperatur .....	16
3 MÅLINGER AV LUFTKVALITET .....	17
3.1 Retningslinjer for luftkvalitet av SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> og sot ..	17
3.1 Datatilgjengelighet .....	18
3.2 Døgnmålinger av nitrogendioksid, svoveldioksid og sot	18
4 STØVMÅLINGER .....	20
4.1 Oppsamling av nedfallstøv .....	21
4.2 Oppsamling av vindblåst støv .....	21
5 REFERANSER .....	23
VEDLEGG 1: Grafisk presentasjon av meteorologiske data ...	25
VEDLEGG 2: Månedsvise vindstatistikk fra Grunnevikshøgda, september-november 1989 .....	31
VEDLEGG 3: Vindstatistikk fra Grunnevikshøgda, september- november 1989 .....	37
VEDLEGG 4: Stabilitetsklasser fordelt over døgnet og fre- kvensfordeling som funksjon av vindretning, vindstyrke og stabilitet fra Grunnevikshøgda, høsten 1989 .....	41
VEDLEGG 5: Statistikk av temperaturdata fra Grunnevikshøgda, høsten 1989 .....	45
VEDLEGG 6: Grafisk fremstilling av målte døgnmiddelverdier av SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> og sot fra Grunnevikshøgda, Dyrholten og Leirvåg høsten 1989 .....	49
VEDLEGG 7: Antall timer pr. døgn med vind mot målesteden fra Mongstad-anlegget høsten 1989 .....	61

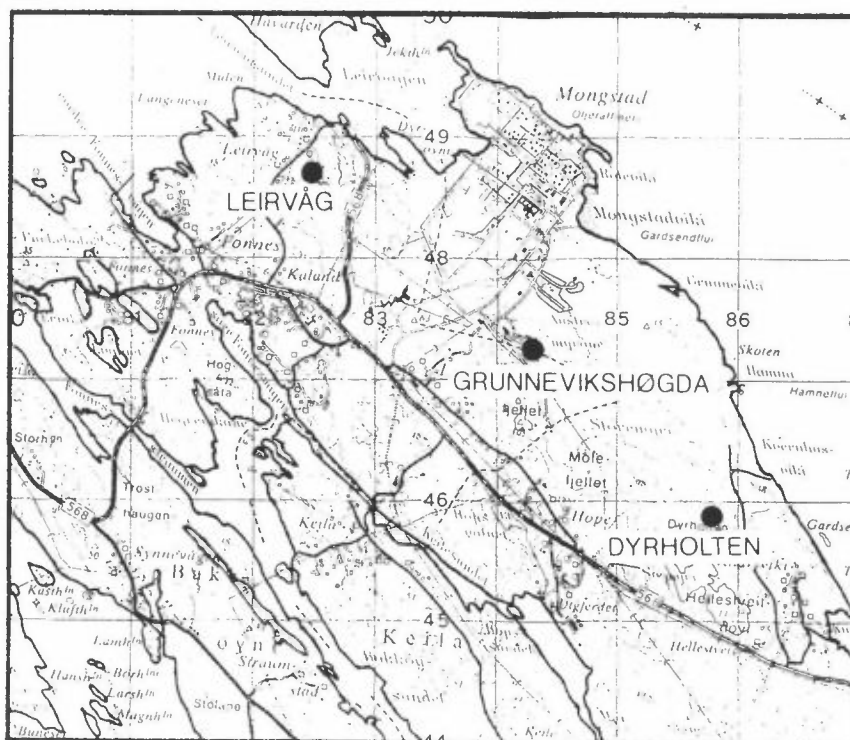


## METEOROLOGI OG LUFTKVALITET PÅ MONGSTAD HØSTEN 1989

### 1 INNLEDNING

Norsk institutt for luftforskning (NILU) utfører for Statoil et måleprogram for meteorologi, luft- og nedbørkvalitet rundt oljeraffineriet på Mongstad. Denne rapporten omhandler bearbeidelsen av meteorologi og luftkvalitet. Nedbørmålingene vil bli beskrevet i egen rapport.

Målingene startet i september 1989 og vil pågå i ett år. Denne rapporten beskriver resultater av målingene fra september, oktober og november 1989. Måleprogrammet består av luftkvalitetsmålinger på tre stasjoner. På en av stasjonene registreres det i tillegg meteorologiske parametre. Lokalisering av målestedene for luftkvalitet er gitt i figur 1. Måleprogrammet er beskrevet i tabell 1.



Figur 1: Lokalisering av målestedene for luftkvalitet og meteorologiske parametre rundt oljeraffineriet på Mongstad.

Tabell 1: Oversikt over måleprogram for luftkvalitet og meteorologiske parametre på Mongstad 1989-90.

Stasjon	Parameter	Instrument	Midlings- tid	Måleperiode
Leirvåg	SO <sub>2</sub>	NILU-FK	1 døgn	1.9.89-31.8.90
	Sot	"	" "	" "
	Nedfallstøv	NILU støvs.	1 mnd.	" "
	Vindbl. støv	CERL-måler	" "	" "
Dyrholten	NO <sub>2</sub>	NILU-FK	1 døgn	1.9.89-31.8.90
	SO <sub>2</sub>	"	" "	" "
	Sot	"	" "	" "
	Nedfallstøv	NILU-støvs.	1 mnd.	" "
	Vindbl. støv	CERL-måler	" "	1.6.90-31.8.90
	SO <sub>2</sub>	Kont.regist.	1 time	" "
Grunnevikshøgda	NO <sub>2</sub>	NILU-FK	1 døgn	1.9.89-31.8.90
	SO <sub>2</sub>	"	" "	" "
	Sot	"	" "	" "
	SO <sub>2</sub>	Kont.regist.	1 time	1.12.89-31.3.90
				1.6.90-31.8.90
	NO	" "	" "	" "
	NO <sub>x</sub>	" "	" "	" "
	(NO <sub>2</sub> )	(NO <sub>x</sub> -NO)	" "	" "
	Vindbl. støv	CERL-måler	1 mnd.	1.9.89-31.8.90
	Nedfallstøv	NILU-støvs.	" "	" "
	Vindstyrke	Aanderaa	1 time	" "
	Vindkast (gust)	"	2 sek.	" "
	Vindretning	"	1 time	" "
	Temperatur	"	" "	" "
	Temperatur- differanse			
	10 m-2 m	"	" "	" "
Rel. fuktighet				
Nedbørmengde	Pluviograf	1 time	" "	

I perioden 1. september t.o.m. 30. november 1989 ble det tatt døgnmålinger av SO<sub>2</sub> og sot på alle tre stasjonene og døgnmålinger av NO<sub>2</sub> på to av stasjonene. Det ble samlet nedfallstøv på tre av stasjonene og vindblåst støv på to stasjoner for hver måned. I tillegg ble det utført kontinuerlige registreringer av meteorologiske parametre på Grunnevikshøgda.

## 2 METEOROLOGISKE MÅLINGER

Det ble utført målinger av vindstyrke, vindretning, vindkast (gust) og temperatur og temperaturdifferanse i en 10 m høy mast på Grunnevikshøgda. Temperaturdifferansen mellom 10 og 2 meter over bakken gir en god beskrivelse av stabilitetsforholdene i området. De timevise dataene for vindstyrke, vindretning, temperatur og temperaturdifferanse er presentert grafisk i vedlegg 1. I tillegg blir det gjort målinger av luftas relative fuktighet 2 m o.b. og nedbørmengde for hver time.

Datatilgjengeligheten på de meteorologiske målingene er vist i tabell 2.

Tabell 2: Datatilgjengelighet i prosent for meteorologiske parametre målt på Grunnevikshøgda, høsten 1989.

	Parameter	September	Oktober	November
Vindstyrke	(FF)	91,9	56,6	79,7
Vindkast	(Gust)	91,8	56,6	79,7
Vindretning	(DD)	98,9	100.	100.
Temperatur	(TT)	98,9	100.	100.
Temperaturdifferanse	(DT 10-2)	98,6	97,7	87,2
Relativ fuktighet	(RH)	98,9	100.	100.
Nedbør		98,8	30,4	56,8

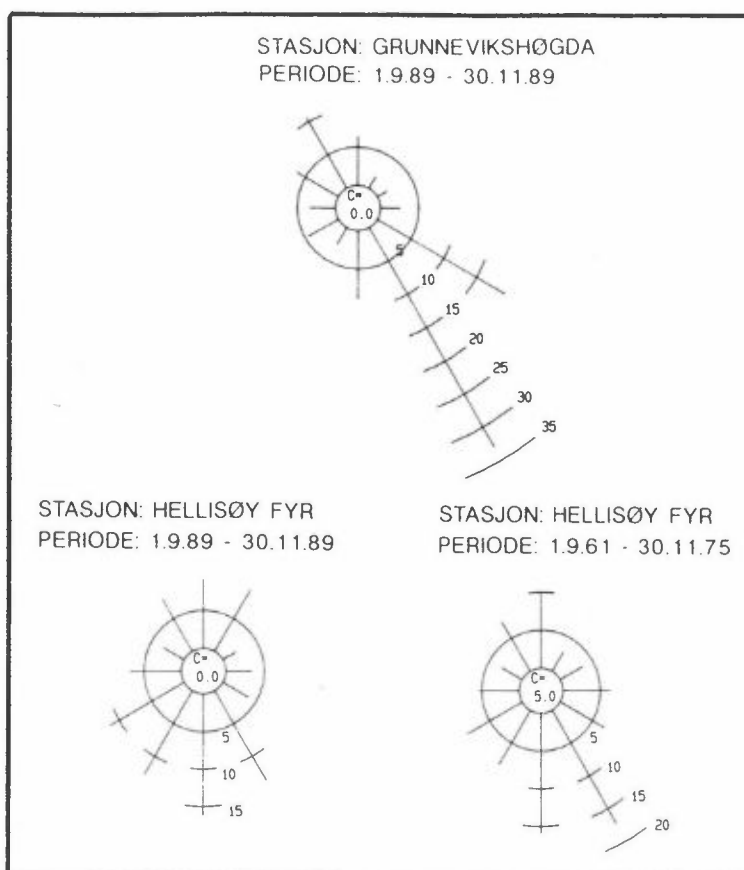
Den lave datatilgjengeligheten på vindstyrke og vindkast skyldes en feil i måleinstrumentet, noe som ble rettet opp i februar 1990. Den lave datatilgjengeligheten på nedbørmengde i oktober og november skyldes at målingene stoppet opp fra 10. oktober til 12. november. Bortsett fra denne stoppen er tilgjengeligheten av nedbørdataene god. Datatilgjengeligheten på vindretning, temperatur, temperaturdifferanse og relativ fuktighet er god. Resultater fra målingene av relativ fuktighet og nedbørmengde presenteres i separat rapport sammen med nedbørmålinger.



## 2.1 VINDRETNING

Frekvensfordeling av vindretning i 12 sektorer på Grunnevikshøgda er vist månedsvis i vedlegg 2 og for hele perioden i vedlegg 3.

Frekvensfordelingen av vindretning høsten 1989 på Grunnevikshøgda og på Hellisøy fyr er vist i figur 2. Figuren gir også en tilsvarende frekvensfordeling av vindretning for september, oktober og november på Hellisøy fyr i perioden 1961-1975.

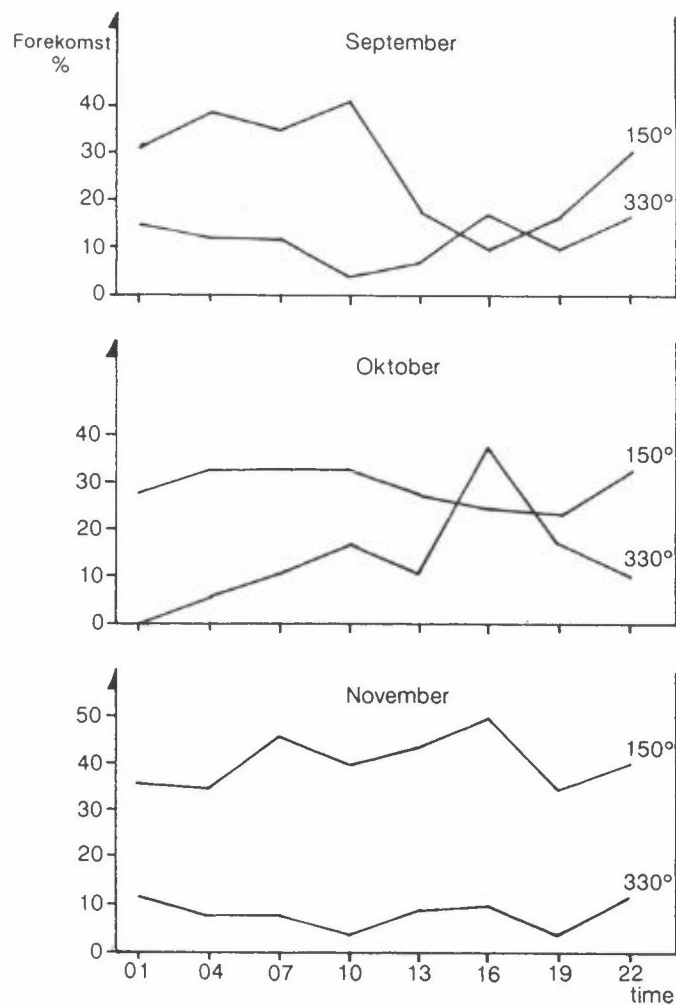


Figur 2: Frekvensfordeling av vindretning fordelt på tolv  $30^\circ$  sektorer fra Grunnevikshøgda og Hellisøy fyr i perioden september-november 1989 og fra Hellisøy fyr for de samme månedene i årene 1961-1975.

Figuren viser at den dominerende vindretningen på Grunnevikshøgda var fra sør-sørøst (omkring  $150^{\circ}$ ). Totalt blåste det fra denne sektoren i ca. 33 prosent av tiden i perioden. På Hellisøy fyr blåste det i denne perioden mer fra sør og sørvestlige sektorer. Vindretningsfordelingen på Hellisøy fyr fra høstmånedene 1989 skiller seg ikke vesentlig fra 15-årsnormalen fra 1961-75 bortsett fra vindstillefrekvensen der 15-årsnormalen gir 5 prosent vindstille, mens det ikke ble observert vindstille høsten 1989.

Forskjellene i vindretningsfordelingen mellom Grunnevikshøgda og Hellisøy fyr kan forklares ved at vindmålingene på Grunnevikshøgda påvirkes av Fensfjorden og kanaliseres langs fjorden.

Frekvensfordeling av vindretninger over døgnet er vist månedsvis i vedlegg 2 og for hele perioden i vedlegg 3. Midlere forekomst over døgnet av de to vindretningene som beskriver de lokale land-sjøbris forholdene er vist i figur 3. I september og oktober blåste det oftest fralandsvind om natta og om formiddagen og pålandsvind om ettermiddagen. Denne tendensen syntes ikke i november da vind ut fjorden dominerte hele døgnet.



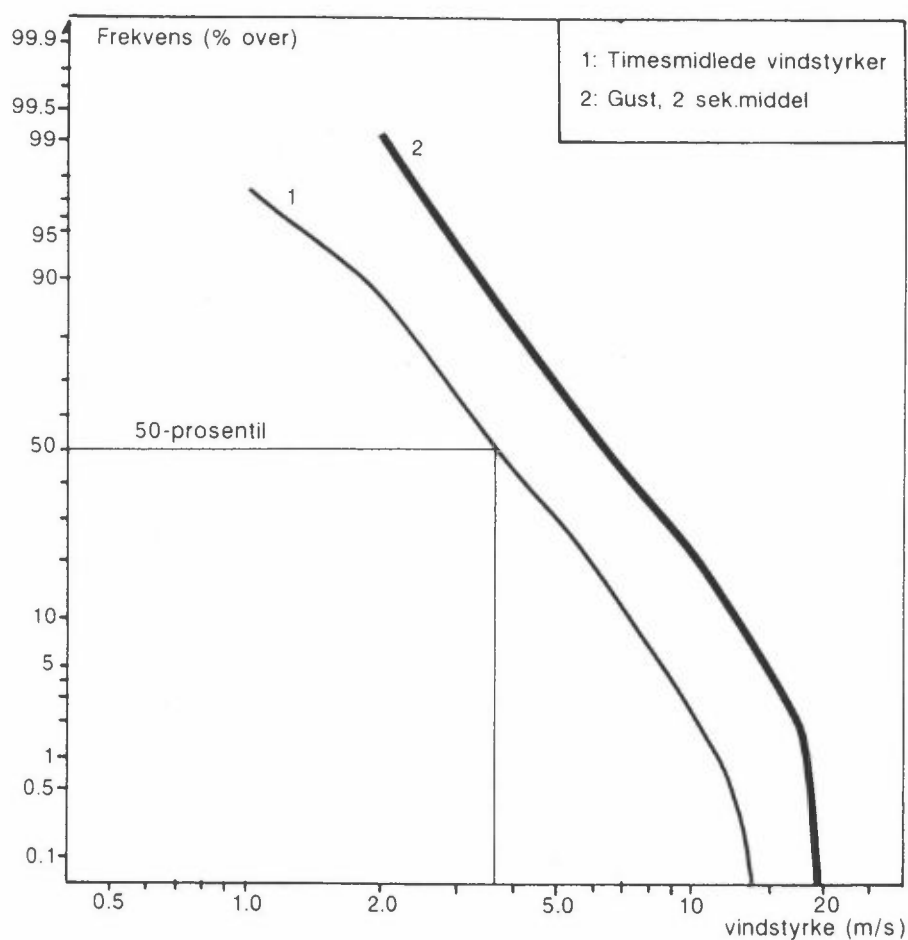
Figur 3: Midlere forekomst over døgnet av fralandsvind ( $150^{\circ}$ ) og pålandsvind ( $330^{\circ}$ ) ved Grunnevikshøgda høsten 1989.

## 2.2 VINDSTYRKE OG VINDKAST (GUST)

Den høyeste vindstyrken midlet over 2 sekunder ble registrert hver time som vindkast (gust).

Den kumulative frekvensfordelingen av vindstyrke og 2 sekunders gust på Grunnevikshøgda for høsten 1989 er vist i figur 4.

På Grunnevikshøgda var middelvindstyrken i perioden på 4,2 m/s. Medianverdien (50-prosentilen) var 3,6 m/s. Høyeste observerte time-midlede vindstyrke var 14,0 m/s og ble observert to ganger den 20. september.



Figur 4: Kumulativ frekvensfordeling av vindstyrke og 2 sekunders gust på Grunnevikshøgda høsten 1989. Figuren viser frekvens av vindstyrke større enn verdiene angitt på x-aksen.

Det kraftigste vindkastet ble registrert 20. september kl 13, og var på 23,6 m/s. Middelvindstyrken for denne timen var 14,0 m/s som tilsvarer liten kuling.

Middelvindstyrke månedvis og samlet for september, oktober og november 1989 fra Grunnevikshøgda og Hellisøy fyr er gitt i tabell 3. Tabellen gir også middelvindstyrke for de samme månedene i årene 1961-1975.

Tabell 3: Middelvindstyrker i m/s fra Grunnevikshøgda og Hellisøy fyr for høsten 1989 og fra Hellisøy fyr for høstmånedene i årene 1961-1975.

Periode	Grunnevikshøgda 1989	Hellisøy fyr 1989	Hellisøy fyr 1961-1975
September	4,2	8,0	6,4
Oktober	4,2	9,0	7,2
November	4,1	9,0	7,3
Middel	4,2	8,7	7,0

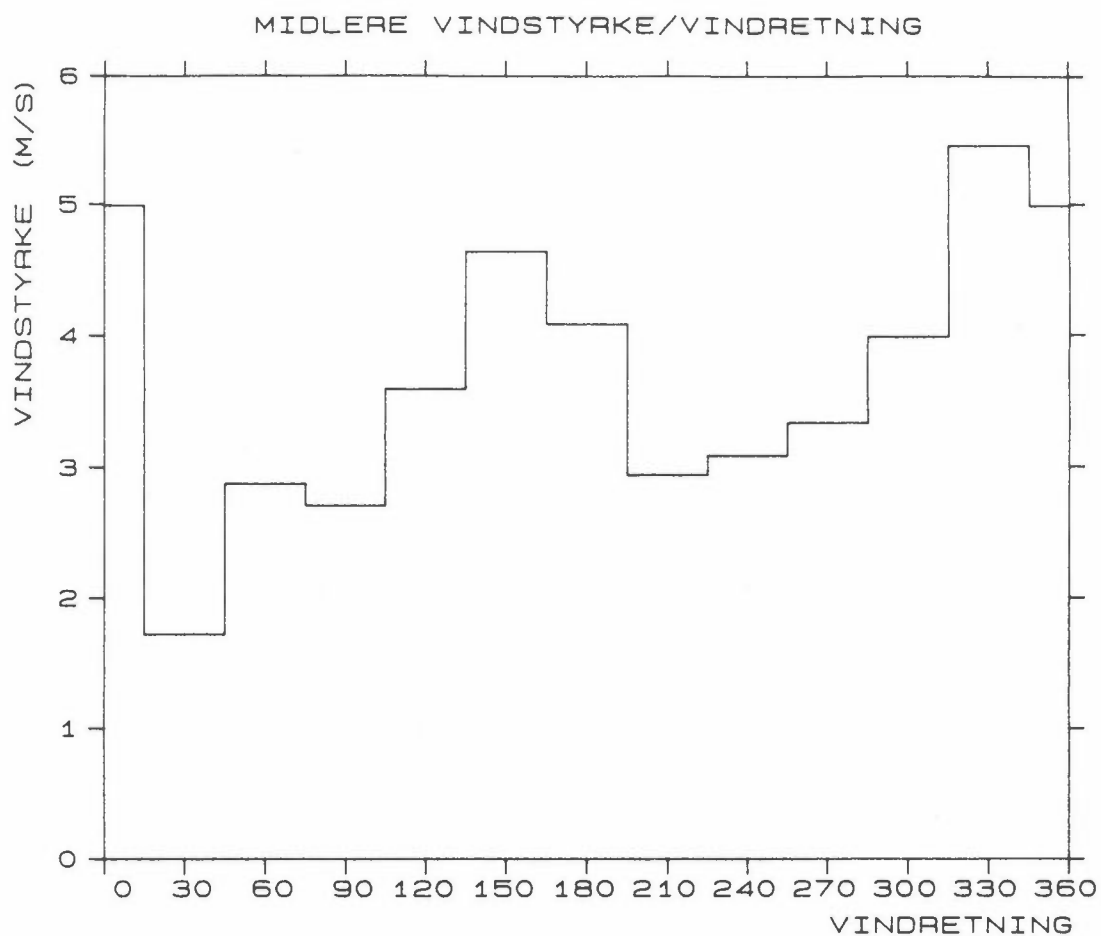
Tabellen viser at vindstyrkene som ble observert på Hellisøy fyr høsten 1989 lå høyere enn siste 15-års normal (1961-1975), for samme tid på året.

Vindstyrkene målt på Grunnevikshøgda lå som forventet lavere enn på Hellisøy fyr.

### 2.3 FORHOLD MELLOM VINDSTYRKE OG VINDRETNING

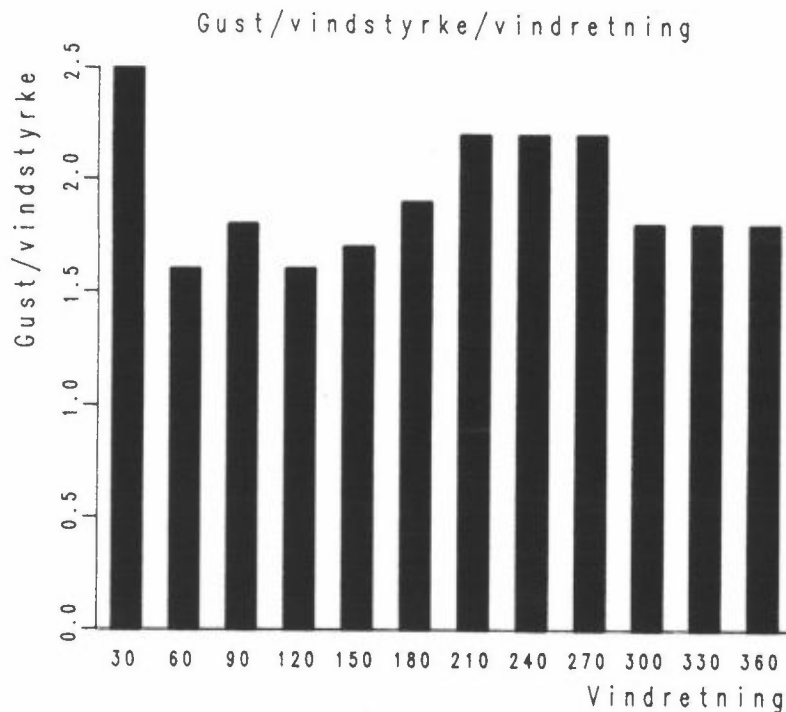
Variasjonen av vindstyrke med vindretningen for høsten 1989 er vist i figur 5. Figuren viser midlere vindstyrke i måleperioden, fordelt på tolv 30°-sektorer. Figuren gir at vind fra omkring 330° (nord-nord-vest) ga høyeste middelvindstyrke på 5,5 m/s, mens vind fra omkring 30° (nord-nordøst) ga laveste middelvindstyrke på 1,7 m/s. Vind fra 30°-sektoren forekom imidlertid sjelden, totalt ca 2% av tida.

Midlere vindstyrke fra hovedvindretningen, omkring 150°, var forholdsvis høy med 4,6 m/s.



Figur 5: Midlere vindstyrke fordelt på tolv 30°-sektorer på Grunnevikshøgda høsten 1989.

Forholdet mellom 2 sekunders gust og timemidlet vindstyrke for forskjellige vindretninger er vist i figur 6. Forholdet varierer lite med vindretningen, men var størst ved vind fra nord-nordøst (30°).



Figur 6: Forholdet mellom 2 sekunders gust og timemidlet vindstyrke ved de ulike vindretningene fra Grunnevikshøgda høsten 1989.

#### 2.4 STABILITETSFORHOLD

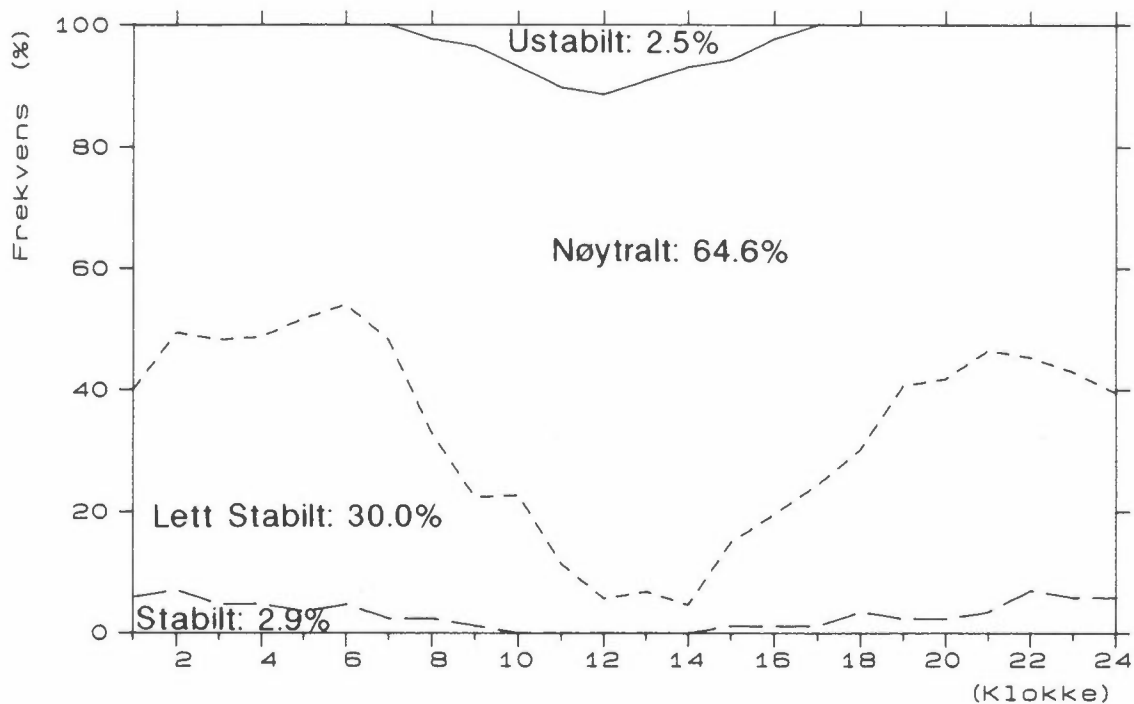
Vurdering av stabilitetsforholdene er basert på timevise målinger av temperaturdifferansen mellom 10 m og 2 m.o.b. ( $dT$ ). Fire stabilitetsklasser defineres på følgende måte:

Ustabil sjiktning	:	$dT < -0,5$	grader C
Nøytral sjiktning	:	$-0,5 \leq dT < 0$	grader C
Lett stabil sjiktning	:	$0 \leq dT < 0,5$	grader C
Stabil sjiktning	:	$0,5 \leq dT$	grader C

Stabilitetsforholdene i fire klasser fordelt over døgnet er vist i figur 7 og finnes i tabellform i vedlegg 4. Stabil og lett stabil sjiktning med dårlige spredningsforhold forekom oftest om natta på grunn av utstråling og avkjøling av lufta nær bakken. Ustabil sjiktning forekom oftest midt på dagen på grunn av soloppvarming. Nøytral sjiktning inntreffer ved sterk vind og i overskyet vær. Høsten 1989

var det på Grunnevikshøgda 2,9% stabil, 30,0% lett stabil, 64,6% nøytral og 2,5% ustabil temperatursjiktning.

Stasjon: Grunnevikshøgda  
 Periode: 01. 09. 89-30. 11. 89  
 Data : Delta T (10-2m)



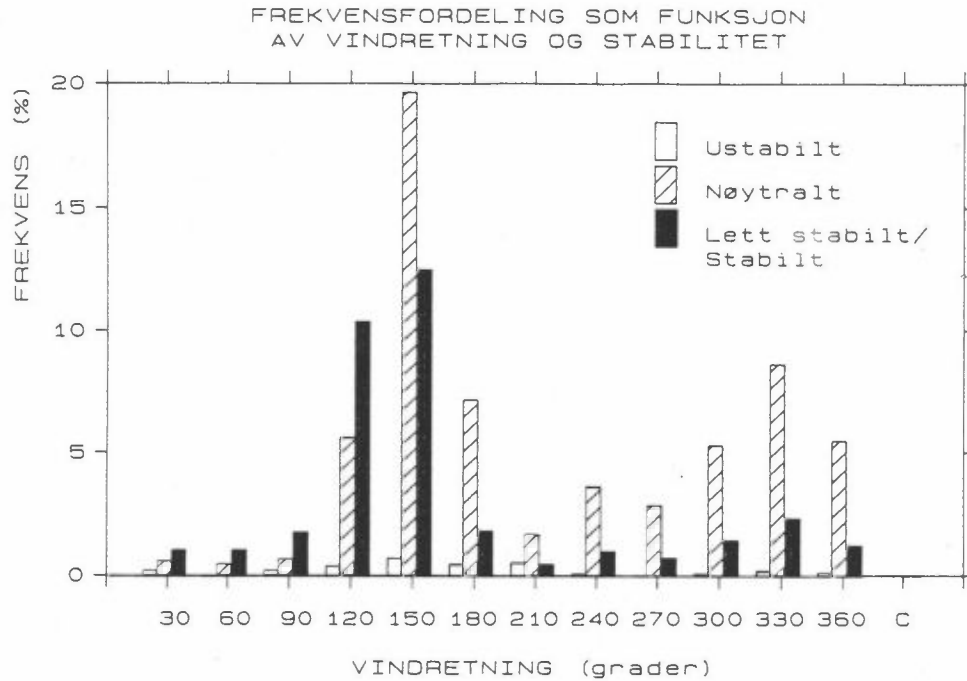
Figur 7: Døgnfordeling av fire stabilitetsklasser basert på målinger av temperaturforskjellen mellom 10 m og 2 m på Grunnevikshøgda høsten 1989.

## 2.5 VIND OG STABILITET

Frekvenser i prosent i klasser av vind og stabilitet høsten 1989 er gitt i vedlegg 4. Forekomst av ustabil, nøytral og stabil (lett stabil og stabil) sjiktning fordelt på vindretning i 12 sektorer er vist i figur 8. Figuren viser at stabile situasjoner oftest forekom ved vind fra 120°- og 150°-sektorene (fralandsvind).



Delta T : GRUNNVIKSHØGDA  
 Vind : GRUNNVIKSHØGDA  
 Periode : 1. 9.89-30.11.89  
 Enhet : Prosent



Figur 8: Frekvens av ustabil, nøytral og stabil (lett stabil + stabil) sjiktning fordelt på vindretning i 12 sektorer på Grunnevikshøgda høsten 1989.

## 2.6 TEMPERATUR

Månedsvise middel-, maksimum- og minimumstemperatur på Grunnevikshøgda høsten 1989 er vist i tabell 4. Midlere månedsvise døgnfordeling er gitt i vedlegg 5. Tabell 4 gir også middeltemperaturene fra Hellisøy fyr høsten 1989 og middeltemperaturer fra de tilsvarende månedene i årene 1931-1960.

Tabell 4: Månedlige minimum, maksimum og middeltemperaturer på Grunnevikshøgda høsten 1989 og middeltemperaturer fra Hellisøy fyr høsten 1989 og samme måneder i årene 1931-1960.

Måned	Grunnevikshøgda 1989			Hellisøy fyr	
	Minimum	Maksimum	Middel	Middel 1989	Middel 1931-1960
September	6,3	18,9	11,0	11,7	12,2
Oktober	2,1	15,6	8,1	8,4	9,0
November	-3,8	12,1	5,3	7,0	6,3

Tabellen viser at middeltemperaturen på Grunnevikshøgda lå noe lavere enn temperaturen på Hellisøy fyr høsten 1989, spesielt i november. Sammenholdes middeltemperaturene på Hellisøy fyr høsten 1989 med middeltemperaturene 1931-1960, var det noe kjøligere enn normalt i september og oktober 1989 og noe varmere i november. Avvikene var imidlertid små.

### 3 MÅLINGER AV LUFTKVALITET

Måleprogrammet for luftkvalitet er beskrevet i tabell 1 og lokaliseringen av målestasjonene er vist i figur 2. I perioden 1. september til og med 30. november 1989 ble det gjort døgnmålinger av NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og sot på Grunnevikshøgda og Dyrholten og døgnmålinger av SO<sub>2</sub> og sot på Leirvåg.

#### 3.1 RETNINGSLINJER FOR LUFTKVALITET AV SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> OG SOT

Statens forurensningstilsyn (SFT) har utarbeidet forslag til retningslinjer for luftkvalitet for en rekke stoffer, deriblant svoveldioksid, sot og nitrogendioksid. Retningslinjene er oppgitt i tabell 5.

Tabell 5: Forslag til retningslinjer for luftkvalitet for svoveldioksid, nitrogendioksid og sot.

Stoff	Enhet	Midlingstid	
		24 h	6 mndr
Svoveldioksid	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	100-150	40-60
Nitrogendioksid	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	100-150	75
Sot	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	100-150	40-60

### 3.2 DATATILGJENGELIGHET

Datatilgjengelighet for høsten 1989, dvs. antall målinger pr måned for hver komponent er vist i tabell 6.

Tabell 6: Tilgjengelighet av måledata. Antall målinger pr. måned for hver komponent.

Periode	Grunnevikshøgda			Dyrholten			Leirvåg	
	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Sot	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Sot	SO <sub>2</sub>	Sot
September	21	30	30	30	21	21	30	30
Oktober	26	31	31	31	26	26	31	31
November	28	27	28	30	30	30	30	30
Totalt (%)	82,4	96,7	97,8	100.	84,6	84,6	100.	100.

Datatilgjengeligheten av døgnmålingene høsten 1989 er god. Flest manglende data finnes for NO<sub>2</sub> på Grunnevikshøgda der datatilgjengeligheten for hele perioden var 82,4 prosent.

### 3.3 DØGNMÅLINGER AV NITROGENDIOKSID, SVOVELDIOKSID OG SOT

Resultatene av døgnmålingene er framstilt grafisk i vedlegg 6. Månedsmidler og høyeste døgnmiddelverdi for hver måned er gitt for NO<sub>2</sub> i tabell 7, SO<sub>2</sub> i tabell 8 og sot i tabell 9.

Tabell 7: Månedsmiddel og høyeste døgnmiddelverdi for hver måned av NO<sub>2</sub> i µg/m<sup>3</sup>.

Periode	Grunnevikshøgda		Dyrholten	
	Middel	Maks.	Middel	Maks.
September	5	15	4	8
Oktober	4	12	4	11
November	6	13	6	13
Middel	5	15	5	13

Tabell 8: Månedsmiddel og høyeste døgnmiddelverdi for hver måned av SO<sub>2</sub> i µg/m<sup>3</sup>.

Periode	Grunnevikshøgda		Dyrholten		Leirvåg	
	Middel	Maks.	Middel	Maks.	Middel	Maks.
September	6	22	2	6	3	8
Oktober	3	15	1	8	2	10
November	3	25	1	3	1	4
Middel	4	25	1	8	2	10

Tabell 9: Månedsmiddel og høyeste døgnmiddelverdi for hver måned av sot i µg/m<sup>3</sup>.

Periode	Grunnevikshøgda		Dyrholten		Leirvåg	
	Middel	Maks.	Middel	Maks.	Middel	Maks.
September	2	10	1	2	2	13
Oktober	2	18	1	8	3	12
November	1	35	1	4	3	8
Middel	2	10	1	8	3	13

Månedsmidlene av svoveldioksid, nitrogendioksid og sot høsten 1989 var lave og tilsvarer verdier målt i lite forurensede områder i Norge. Det forekom imidlertid enkelte døgn med høye verdier, spesielt for svoveldioksid.

De høyeste døgnmiddelverdiene av  $\text{SO}_2$  ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) og  $\text{NO}_2$  ( $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ble målt på Grunnevikshøgda, mens høyeste døgnmiddelverdi av sot ( $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) var på Leirvåg. Forhøyede døgnmiddelverdier av svoveldioksid, nitrogendioksid og sot kan forklares både ved langtransporterte luftforurensninger og ved bidrag fra lokale kilder. Ved å sammenholde antall timer pr døgn med vind fra raffineriet mot målestedene, gitt i vedlegg 7, og døgnmiddelverdier av luftkvalitet (vedlegg E), kan bidraget fra anlegget vurderes.

De høyeste døgnmiddelverdiene av  $\text{SO}_2$  og  $\text{NO}_2$  på Grunnevikshøgda ble målt på dager med forekomst av vind fra raffineriet mot målestasjonen. På stasjonene Leirvåg og Dyrholten gir vedlegg F at forhøyede  $\text{SO}_2$ -konsentrasjoner forekom ved vind fra anlegget mot stasjonene, men her var konsentrasjonsnivået lavere. Episoder med langtransporterte luftforurensninger bidrar også til forhøyede konsentrasjoner i området, dette ses spesielt i perioden 18. til 20. oktober da det var forhøyede konsentrasjoner av både  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  og sot samtidig på de tre stasjonene.

#### 4 STØVMÅLINGER

Det ble utført oppsamling av støv på månedsbasis for å vurdere støvbelastningen i området. I perioden september-november 1989 ble det samlet nedfallstøv på Grunnevikshøgda, Dyrholten og Leirvåg, og det ble samlet vindblåst støv i fire vertikalsylindre på Grunnevikshøgda og Leirvåg.

#### 4.1 OPPSAMLING AV NEDFALLSTØV

NILUs støvsamler registrerer den delen av støvet (>10 µm) som faller ned i en åpen oppsamler. Denne standarden benyttes over hele verden slik at målingene kan sammenholdes med andre målinger.

Resultatene av de månedsvise målingene høsten 1989 er gitt i tabell 10.

Tabell 10: Støvfall i gram/m<sup>2</sup> pr måned oppsamlet i NILUs støvsamlere høsten 1989.

Måned	Grunnevikshøgda	Dyrholten	Leirvåg
September	0,4	0,4	0,6
Oktober	1,7	6,0	6,6
November	1,5	1,7	1,4

Ved NILU brukes følgende klassifisering for totalt støvfall, som er i samsvar med svenske og finske forslag:

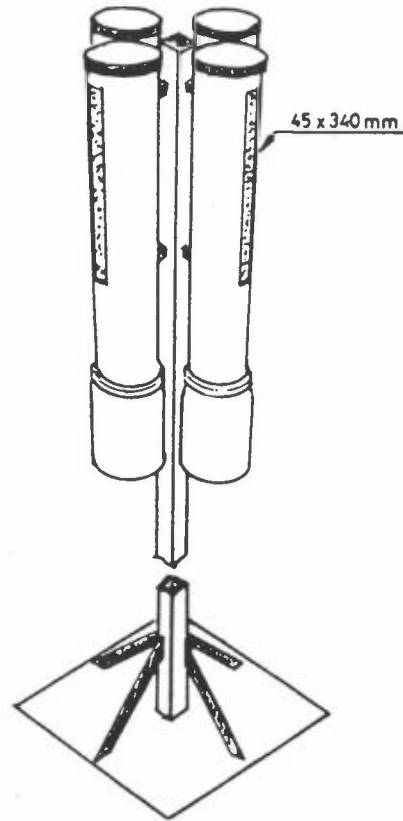
Meget høyt: over 15 g/m<sup>2</sup> pr. 30 døgn  
 Høyt : 10-15 g/m<sup>2</sup> pr. 30 døgn  
 Moderat : 5-10 g/m<sup>2</sup> pr. 30 døgn  
 Lavt : under 5 g/m<sup>2</sup> pr. 30 døgn

Resultatene fra målingene av nedfallstøv høsten 1989 viser såvidt forhøyede verdier, moderat nivå, på Dyrholten og Leirvåg i oktober. I september og november er nivået lavt på alle tre målestasjonene.

#### 4.2 OPPSAMLING AV VINDBLÅST STØV

Til oppsamling av vindblåst støv ble det brukt en samler utviklet av Central Electricity Research Laboratory (CERL) i England. Denne støvsamleren er i realiteten en impaktor, idet partikler som føres med vinden vil fortsette inn i samleren, mens luftstrømmen bøyer av.

Samleren er vist i figur 9 og består av fire vertikale sylindre med en åpning på 45x340 mm plassert i fire forskjellige retninger.



Figur 9: CERL støvsamler for oppsamling av vindblåst støv fordelt på fire retninger.

Resultater fra målingene av vindblåst støv høsten 1989 er gitt i tabell 11.

De fire vindsektorene, nord, øst, sør og vest angir vind fra denne sektoren. På Grunnevikshøgda betyr nord vind fra raffineriet, mens øst betyr vind fra raffineriet på stasjonen Leirvåg.

Tabell 11: Oppsamlet vindblåst støv i mg pr måned fordelt på fire vindsektorer høsten 1989.

Måned	Grunnevikshøgda				Leirvåg			
	Nord	Øst	Sør	Vest	Nord	Øst	Sør	Vest
September	8	5	6	6	7	5	5	5
Oktober	21	6	5	15	19	12	12	6
November	69	7	5	4	8	4	3	4

Tabellen gir at de høyeste støvkonsentrasjonene på Grunnevikshøgda forekom ved vind fra Mongstadanlegget mot målestasjonen. Spesielt i november måned kom det betydelig mer støv ved vind fra anlegget enn fra de andre vindsektorene.

Ved Leirvåg forekom det noe mer støv ved vind fra nordlig sektor enn fra de andre retningene, men det forekom også en del støv fra østlig og sørlig sektor i oktober.

## 5 REFERANSER

Johnsrud, M. og Bøhler, T. (1990) Nedbørkvalitet ved Mongstad høsten 1989. Lillestrøm (NILU OR 27/90).



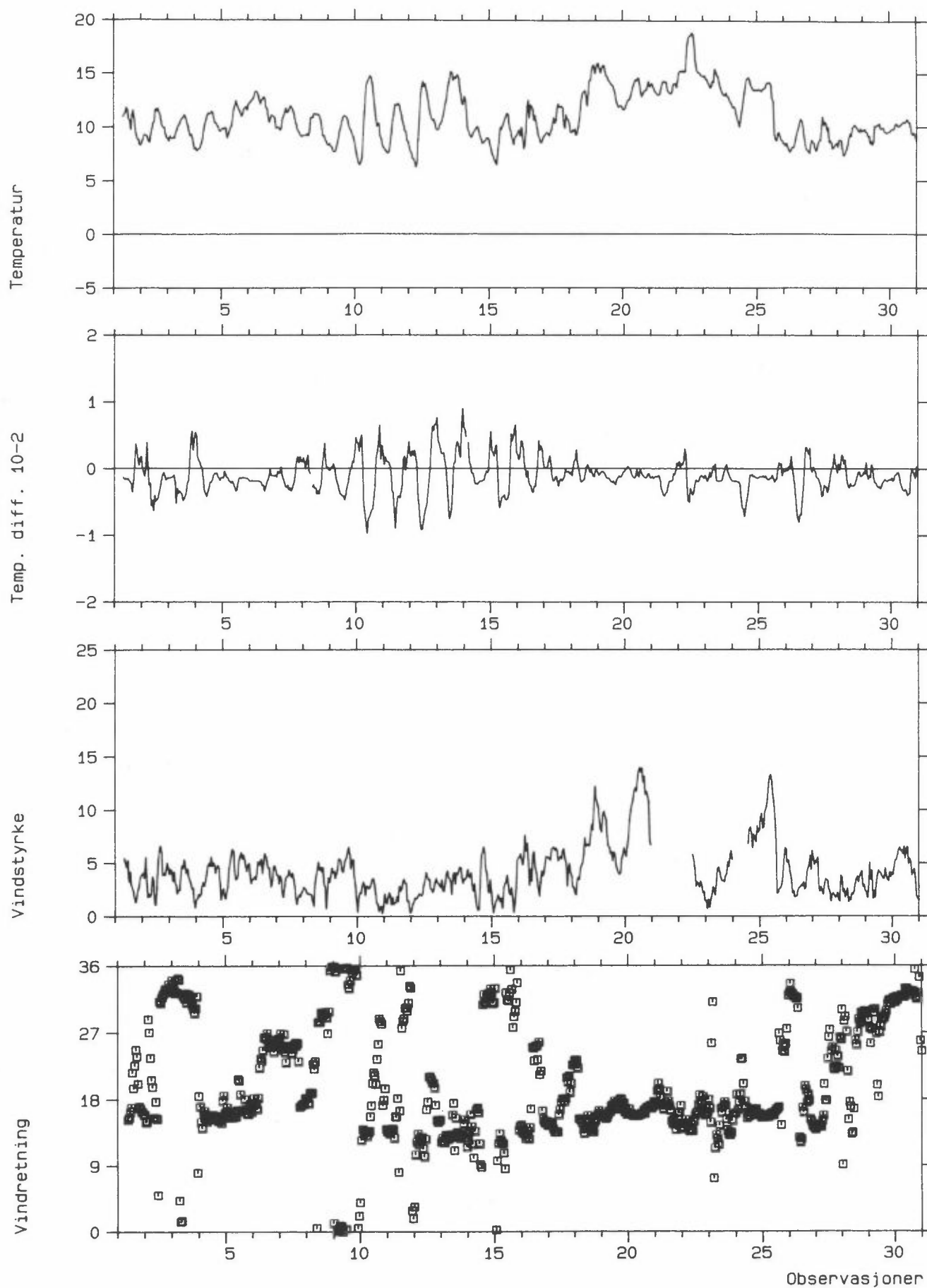


## VEDLEGG 1

Grafisk presentasjon av meteorologiske data  
fra Grunnevikshøgda høsten 1989

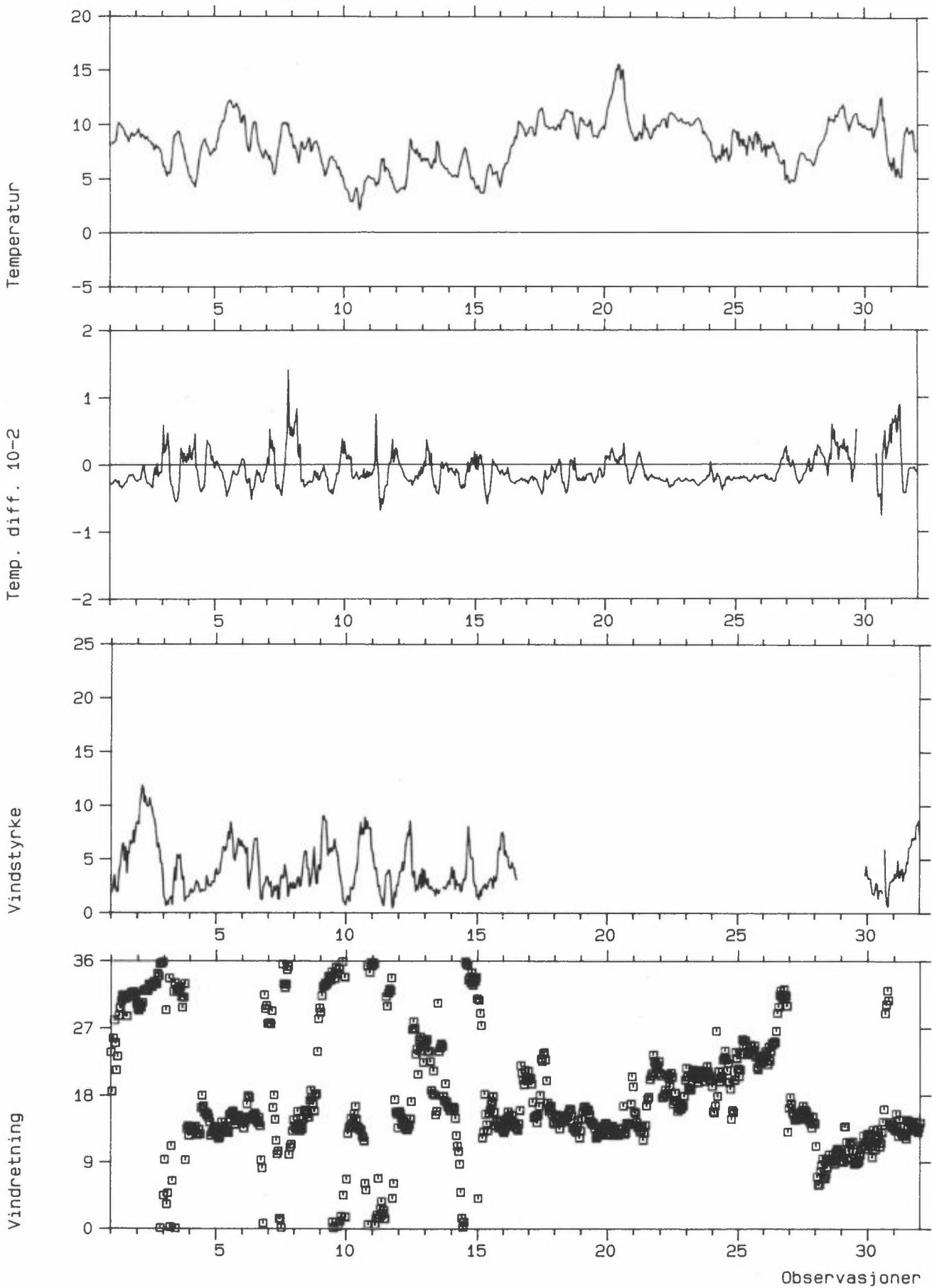


Stasjon: Grunnevikshøgda  
Måned : September 1989



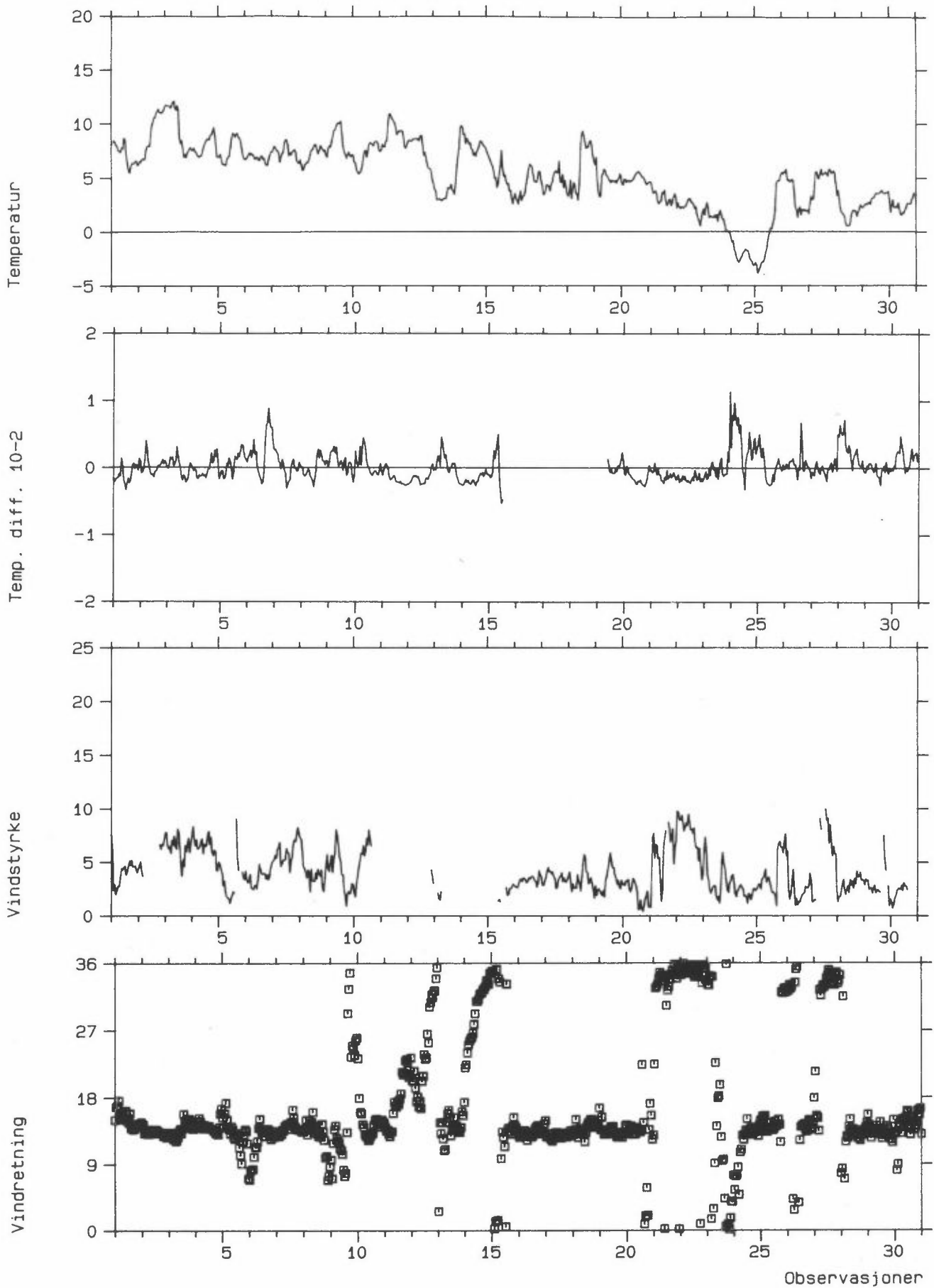
Stasjon: Grunnevikshøgda

Måned : Oktober 1989



Stasjon: Grunnevikshøgda

Måned : November 1989





## VEDLEGG 2

Månedsvise vindstatistikk fra Grunnevikshøgda,  
september-november 1989





Stasjon : GRUNNVIKSHØGDA  
 Periode : 01.09.89 - 30.09.89

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokkeslett									Vind- rose
	01	04	07	10	13	16	19	22		
30	7.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.9
60	.0	.0	.0	.0	3.6	.0	.0	.0	.0	.3
90	3.8	.0	.0	7.4	3.6	.0	.0	.0	.0	1.4
120	7.7	19.2	26.9	11.1	3.6	3.4	6.9	.0	.0	8.6
150	30.8	38.5	34.6	40.7	17.9	10.3	17.2	31.0	28.6	28.6
180	19.2	7.7	3.8	11.1	21.4	24.1	17.2	24.1	16.5	16.5
210	.0	.0	7.7	.0	7.1	6.9	10.3	.0	.0	4.8
240	3.8	3.8	7.7	11.1	10.7	10.3	6.9	6.9	7.9	7.9
270	7.7	3.8	3.8	3.7	7.1	13.8	3.4	6.9	5.9	5.9
300	.0	11.5	.0	.0	10.7	13.8	24.1	6.9	9.7	9.7
330	15.4	11.5	11.5	3.7	7.1	17.2	10.3	17.2	10.9	10.9
360	3.8	3.8	3.8	11.1	7.1	.0	3.4	6.9	4.5	4.5
Stille	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
Ant.obs	( 26)	( 26)	( 26)	( 27)	( 28)	( 29)	( 29)	( 29)	( 29)	( 661)
Midlere vind m/s	3.7	4.0	4.1	4.2	4.5	4.6	4.0	4.0	4.2	4.2

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 2.0 m/s  
 Klasse II: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s  
 Klasse III: Vindstyrke 4.1 - 6.0 m/s  
 Klasse IV: Vindstyrke > 6.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	.8	.2	.0	.0	.9	( 6)	1.1
60	.3	.0	.0	.0	.3	( 2)	1.3
90	1.1	.2	.2	.0	1.4	( 9)	1.5
120	3.0	3.9	1.5	.2	8.6	( 57)	2.8
150	2.0	7.9	8.9	9.8	28.6	( 189)	5.6
180	2.3	7.1	3.6	3.5	16.5	( 109)	4.4
210	.6	3.2	.9	.2	4.8	( 32)	3.2
240	1.2	4.5	2.0	.2	7.9	( 52)	3.3
270	.8	3.3	1.7	.2	5.9	( 39)	3.4
300	1.2	5.3	2.9	.3	9.7	( 64)	3.5
330	.9	2.9	5.0	2.1	10.9	( 72)	4.4
360	.5	1.7	2.3	.2	4.5	( 30)	3.9
Stille					.0	( 0)	
Total	14.5	40.1	28.9	16.5	100.0	( 661)	
Midlere vind m/s	1.4	3.0	4.9	8.5			4.2

\*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

Stasjon : GRUNNVIKSHØGDA  
 Periode : 01.10.89 - 31.10.89

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokkeslett								
	01	04	07	10	13	16	19	22	rose
30	11.1	5.6	.0	5.6	.0	.0	5.9	.0	2.6
60	5.6	.0	.0	.0	.0	.0	5.9	5.6	2.1
90	.0	5.6	5.6	5.6	.0	.0	5.9	.0	2.4
120	22.2	16.7	16.7	27.8	11.1	12.5	5.9	22.2	16.2
150	27.8	33.3	33.3	33.3	27.8	25.0	23.5	33.3	31.4
180	.0	.0	16.7	.0	11.1	6.3	.0	.0	6.4
210	.0	.0	.0	.0	.0	.0	5.9	.0	1.2
240	11.1	5.6	5.6	.0	5.6	6.3	.0	11.1	3.6
270	5.6	11.1	.0	.0	5.6	.0	5.9	.0	3.3
300	11.1	11.1	.0	5.6	11.1	12.5	11.8	5.6	9.3
330	.0	5.6	11.1	16.7	11.1	37.5	17.6	11.1	12.6
360	5.6	5.6	11.1	5.6	16.7	.0	11.8	11.1	9.0
Stille	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
Ant.obs	( 18)	( 18)	( 18)	( 18)	( 18)	( 16)	( 17)	( 18)	( 421)
Midlere vind m/s	3.7	3.9	3.7	4.0	4.6	5.4	3.9	4.0	4.2

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 2.0 m/s  
 Klasse II: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s  
 Klasse III: Vindstyrke 4.1 - 6.0 m/s  
 Klasse IV: Vindstyrke > 6.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser					Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV	Total			
30	2.1	.5	.0	.0	2.6	( 11)	1.5	
60	1.2	.5	.0	.5	2.1	( 9)	2.9	
90	1.4	1.0	.0	.0	2.4	( 10)	1.9	
120	1.9	9.0	1.7	3.6	16.2	( 68)	3.9	
150	1.9	13.8	8.1	7.6	31.4	( 132)	4.4	
180	.5	5.0	.5	.5	6.4	( 27)	3.0	
210	.0	1.2	.0	.0	1.2	( 5)	2.2	
240	.2	2.9	.5	.0	3.6	( 15)	2.6	
270	.2	2.9	.2	.0	3.3	( 14)	3.1	
300	1.2	2.9	2.1	3.1	9.3	( 39)	4.9	
330	1.0	2.1	3.3	6.2	12.6	( 53)	6.2	
360	1.0	3.6	2.6	1.9	9.0	( 38)	4.3	
Stille					.0	( 0)		
Total	12.6	45.1	19.0	23.3	100.0	( 421)		
Midlere vind m/s	1.4	2.9	4.9	7.6			4.2	

\*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor

Stasjon : GRUNNVIKSHØGDA  
 Periode : 01.11.89 - 30.11.89

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokkeslett								Vind- rose
	01	04	07	10	13	16	19	22	
30	.0	3.8	.0	4.0	.0	5.0	4.3	4.0	1.9
60	8.0	.0	.0	.0	4.3	.0	.0	4.0	2.1
90	8.0	7.7	4.2	.0	.0	.0	.0	.0	3.8
120	24.0	34.6	37.5	40.0	43.5	25.0	34.8	28.0	33.8
150	36.0	34.6	45.8	40.0	43.5	50.0	34.8	40.0	39.0
180	.0	7.7	.0	4.0	.0	.0	.0	.0	1.9
210	8.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7
240	4.0	.0	.0	.0	.0	.0	4.3	4.0	1.0
270	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3
300	.0	.0	.0	.0	.0	5.0	.0	.0	.3
330	12.0	7.7	8.3	4.0	8.7	10.0	4.3	12.0	8.4
360	.0	3.8	4.2	8.0	.0	5.0	17.4	8.0	6.6
Stille	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
Ant.obs	( 25)	( 26)	( 24)	( 25)	( 23)	( 20)	( 23)	( 25)	( 574)
Midlere vind m/s	4.4	4.0	3.8	4.1	4.2	4.1	4.2	4.1	4.1

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 2.0 m/s  
 Klasse II: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s  
 Klasse III: Vindstyrke 4.1 - 6.0 m/s  
 Klasse IV: Vindstyrke > 6.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	.5	1.4	.0	.0	1.9	( 11)	2.3
60	.3	1.2	.5	.0	2.1	( 12)	3.1
90	.9	1.7	.9	.3	3.8	( 22)	3.6
120	4.4	18.8	6.3	4.4	33.8	( 194)	3.7
150	3.8	17.9	10.1	7.1	39.0	( 224)	4.0
180	.3	1.0	.3	.2	1.9	( 11)	3.3
210	.5	.2	.0	.0	.7	( 4)	1.6
240	.0	1.0	.0	.0	1.0	( 6)	2.2
270	.0	.3	.0	.0	.3	( 2)	3.0
300	.0	.3	.0	.0	.3	( 2)	2.5
330	.5	1.0	1.6	5.2	8.4	( 48)	6.2
360	.3	.7	1.4	4.2	6.6	( 38)	6.5
Stille					.0	( 0)	
Total	11.7	45.8	21.1	21.4	100.0	( 574)	
Midlere vind m/s	1.5	3.0	4.9	7.3			4.1

\*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor



## VEDLEGG 3

Vindstatistikk fra Grunnevikshøgda,  
september-november 1989



Stasjon : GRUNNVIKSHØGDA  
 Periode : 01.09.89 - 30.11.89

FORDELING AV VINDRETNINGER OVER DØGNET (%)

*) Vind- retning	Klokkeslett								Vind- rose
	01	04	07	10	13	16	19	22	
30	5.8	2.9	.0	2.9	.0	1.5	2.9	1.4	1.7
60	4.3	.0	.0	.0	2.9	.0	1.4	2.8	1.4
90	4.3	4.3	2.9	4.3	1.4	.0	1.4	.0	2.5
120	17.4	24.3	27.9	25.7	18.8	12.3	15.9	15.3	19.3
150	31.9	35.7	38.2	38.6	29.0	26.2	24.6	34.7	32.9
180	7.2	5.7	5.9	5.7	11.6	12.3	7.2	9.7	8.9
210	2.9	.0	2.9	.0	2.9	3.1	5.8	.0	2.5
240	5.8	2.9	4.4	4.3	5.8	6.2	4.3	6.9	4.4
270	4.3	4.3	1.5	1.4	4.3	6.2	2.9	2.8	3.3
300	2.9	7.1	.0	1.4	7.2	10.8	13.0	4.2	6.3
330	10.1	8.6	10.3	7.1	8.7	20.0	10.1	13.9	10.4
360	2.9	4.3	5.9	8.6	7.2	1.5	10.1	8.3	6.4
Stille	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
Ant.obs	( 69)	( 70)	( 68)	( 70)	( 69)	( 65)	( 69)	( 72)	(1656)
Midlere vind m/s	4.0	4.0	3.9	4.1	4.4	4.6	4.1	4.0	4.2

VINDSTYRKEKLASSER FORDELT PÅ VINDRETNING (%)

Klasse I: Vindstyrke .3 - 2.0 m/s  
 Klasse II: Vindstyrke 2.1 - 4.0 m/s  
 Klasse III: Vindstyrke 4.1 - 6.0 m/s  
 Klasse IV: Vindstyrke > 6.0 m/s

*) Vind- retning	Klasser				Total	Nobs	Midlere vind m/s
	I	II	III	IV			
30	1.0	.7	.0	.0	1.7	( 28)	1.7
60	.5	.5	.2	.1	1.4	( 23)	2.9
90	1.1	.9	.4	.1	2.5	( 41)	2.7
120	3.2	10.4	3.2	2.5	19.3	( 319)	3.6
150	2.6	12.9	9.1	8.3	32.9	( 545)	4.6
180	1.1	4.5	1.7	1.6	8.9	( 147)	4.1
210	.4	1.6	.4	.1	2.5	( 41)	2.9
240	.5	2.9	.9	.1	4.4	( 73)	3.1
270	.4	2.2	.7	.1	3.3	( 55)	3.3
300	.8	3.0	1.7	.9	6.3	( 105)	4.0
330	.8	2.1	3.4	4.2	10.4	( 173)	5.5
360	.5	1.8	2.1	2.0	6.4	( 106)	5.0
Stille					.0	( 0)	
Total	13.0	43.4	23.7	19.9	100.0	(1656)	
Midlere vind m/s	1.4	3.0	4.9	7.8			4.2

\*) Dette tallet angir sentrum av vindsektor





#### VEDLEGG 4

Stabilitetsklasser fordelt over døgnet  
og frekvensfordeling som funksjon av  
vindretning, vindstyrke og stabilitet  
fra Grunnevikshøgda høsten 1989



Stasjon : GRUNNVIKSHØGDA  
 Parameter: Temperatur differanse (DT)  
 Enhet : Grader C  
 Periode : 01.09.89 - 30.11.89

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	60.0	34.1	5.9
02	.0	50.6	42.4	7.1
03	.0	51.8	43.5	4.7
04	.0	51.2	44.0	4.8
05	.0	48.2	48.2	3.5
06	.0	45.9	49.4	4.7
07	.0	51.8	45.9	2.4
08	2.4	64.7	30.6	2.4
09	3.5	74.1	21.2	1.2
10	6.8	70.5	22.7	.0
11	10.2	78.4	11.4	.0
12	11.4	83.0	5.7	.0
13	9.1	84.1	6.8	.0
14	6.9	88.5	4.6	.0
15	5.7	79.3	13.8	1.1
16	2.3	78.2	18.4	1.1
17	.0	75.6	23.3	1.2
18	.0	69.8	26.7	3.5
19	.0	59.3	38.4	2.3
20	.0	58.1	39.5	2.3
21	.0	53.5	43.0	3.5
22	.0	54.7	38.4	7.0
23	.0	57.0	37.2	5.8
24	.0	60.5	33.7	5.8
Total	2.5	64.6	30.0	2.9

Antall obs : 2065  
 Manglende obs: 119

Delta T : GRUNNVIKSHØGDA  
 Vind : GRUNNVIKSHØGDA  
 Periode : 01.09.89 - 30.11.89  
 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

Vind- retning	.0- 2.0 m/s				2.0- 4.0 m/s				4.0- 6.0 m/s				over 6.0 m/s				Rose	
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
30	.1	.3	.6	.0	.1	.3	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.8
60	.0	.3	.3	.1	.0	.1	.3	.3	.0	.0	.2	.0	.0	.1	.0	.0	.0	1.5
90	.1	.4	.6	.1	.1	.3	.4	.2	.0	.0	.4	.0	.0	.0	.1	.0	.0	2.6
120	.1	1.4	1.5	.1	.3	2.2	4.2	1.2	.0	.8	1.7	.3	.0	1.2	1.5	.0	.0	16.4
150	.1	1.0	1.5	.1	.5	5.0	5.5	1.0	.0	6.4	3.0	.1	.1	7.3	1.5	.0	.0	32.8
180	.0	.6	.5	.1	.4	3.2	1.2	.0	.0	1.8	.0	.0	.1	1.6	.0	.0	.0	9.4
210	.0	.3	.1	.0	.5	1.0	.3	.0	.1	.3	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0	2.6
240	.0	.3	.2	.0	.1	2.3	.8	.0	.0	1.0	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0	4.6
270	.0	.1	.3	.0	.0	1.9	.4	.0	.0	.8	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0	3.5
300	.0	.3	.5	.1	.1	2.3	.7	.1	.0	1.7	.1	.0	.0	1.0	.0	.0	.0	6.8
330	.0	.2	.5	.2	.0	1.7	.5	.0	.2	3.0	.5	.0	.0	3.8	.7	.0	.0	11.1
360	.1	.3	.2	.0	.0	1.3	.6	.0	.0	1.8	.4	.0	.0	2.1	.0	.0	.0	6.8
Stille	.0	.0	.0	.0														.0
Total	.6	5.3	6.7	.7	1.9	21.3	15.2	2.6	.3	17.6	6.2	.3	.1	17.3	3.8	.0	.0	100.0
Forekomst		13.4 %				41.0 %				24.3 %				21.2 %				100.0 %
Vindstyrke		1.4 m/s				2.9 m/s				4.9 m/s				7.8 m/s				4.2 m/s

## Fordeling på stabilitetsklasser

	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Forekomst	2.9 %	61.6 %	31.9 %	3.7 %	100.0 %

Antall obs. : 1553  
 Manglende obs.: 631

## VEDLEGG 5

Statistikk av temperaturdata  
fra Grunnevikshøgda høsten 1989





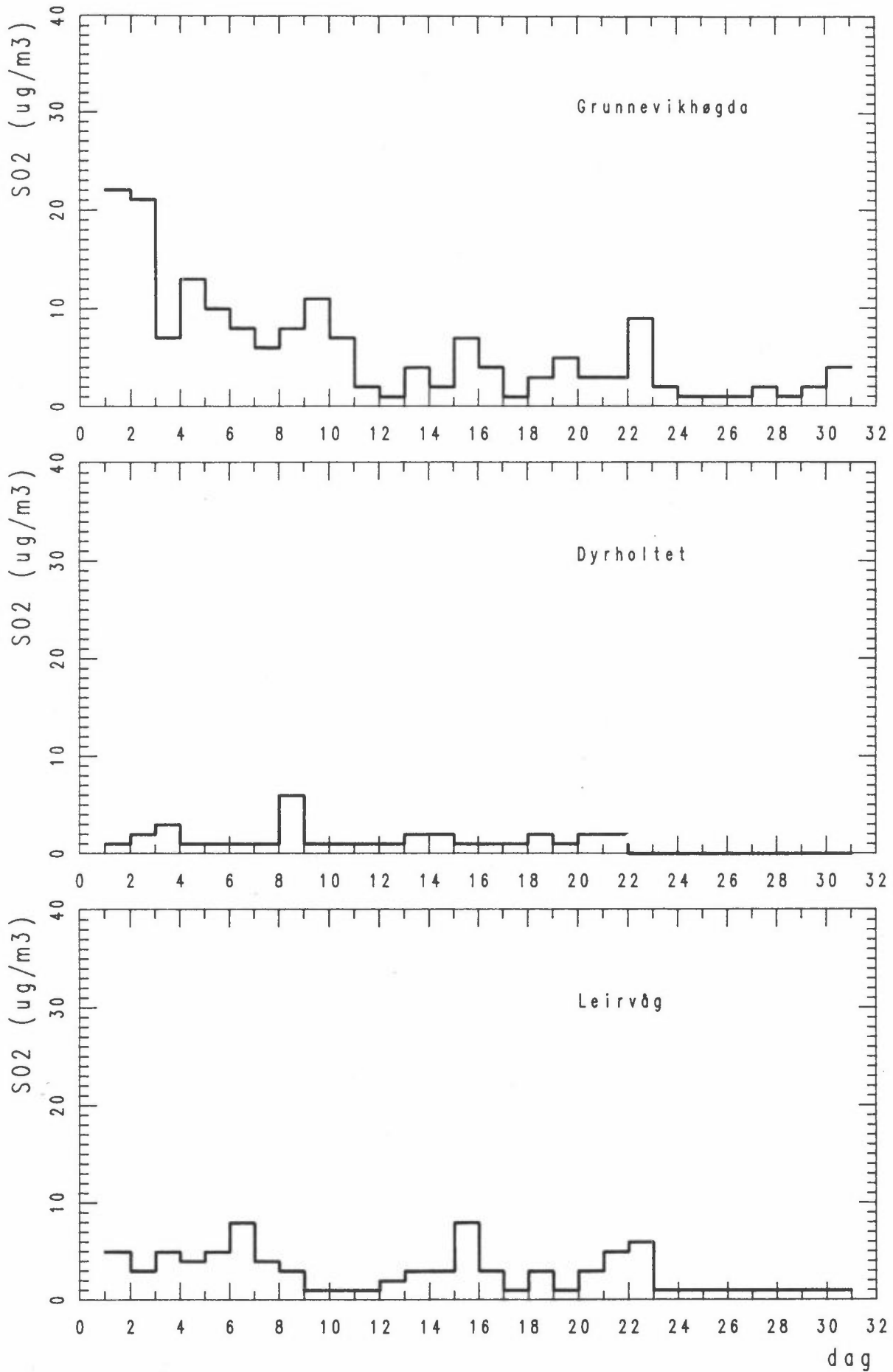


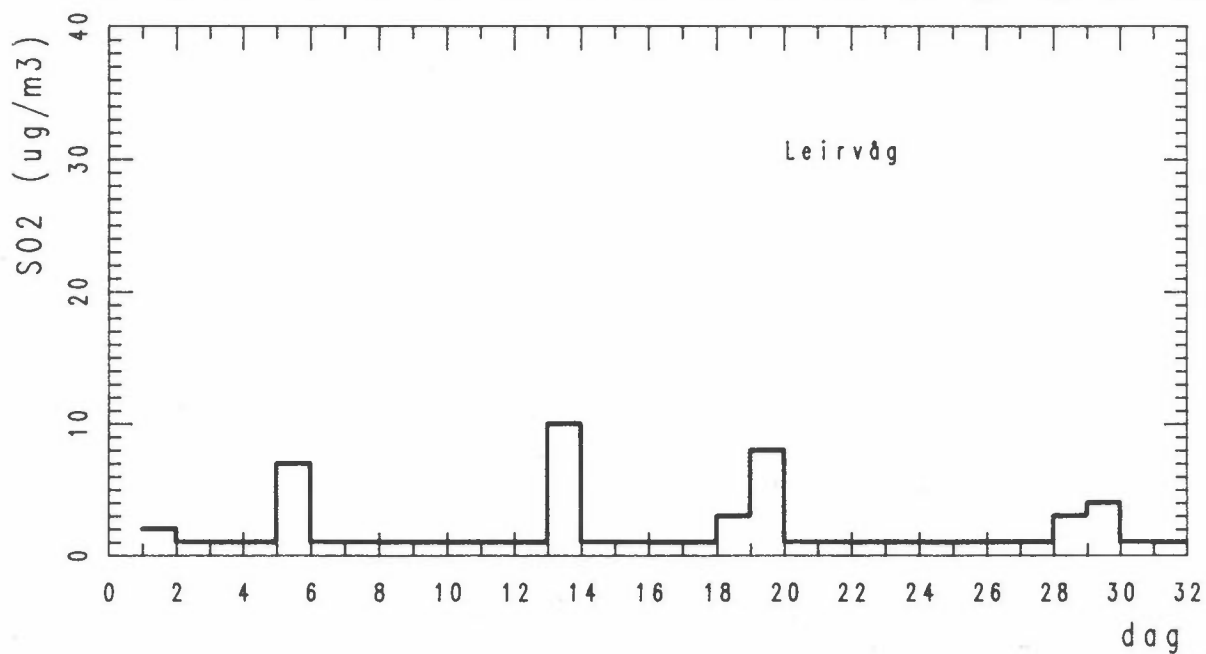
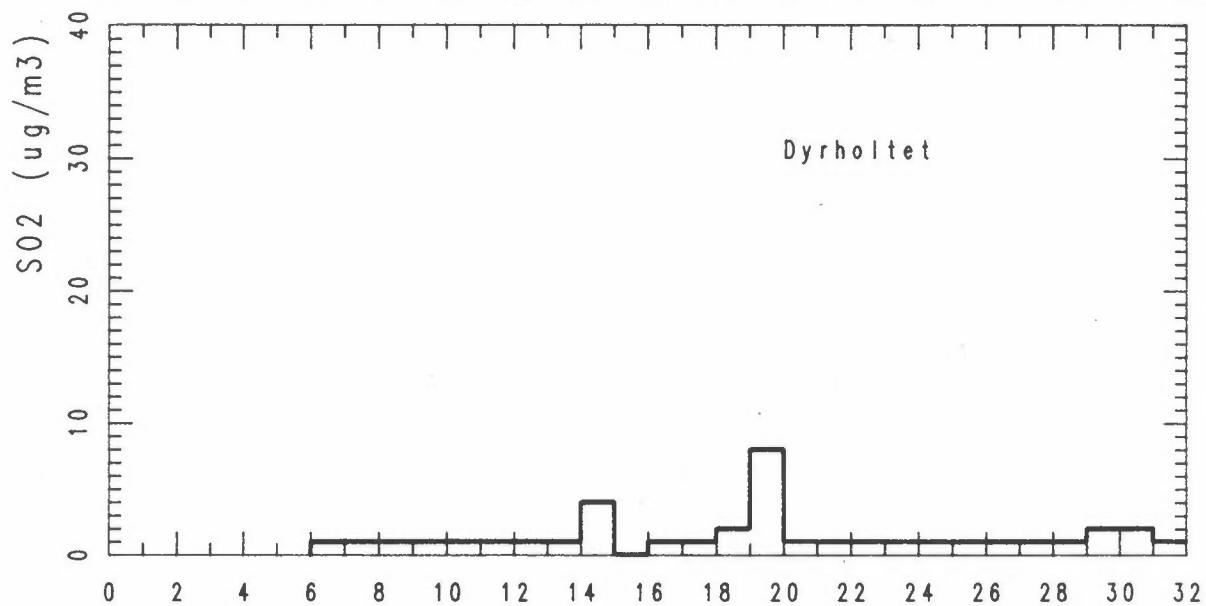
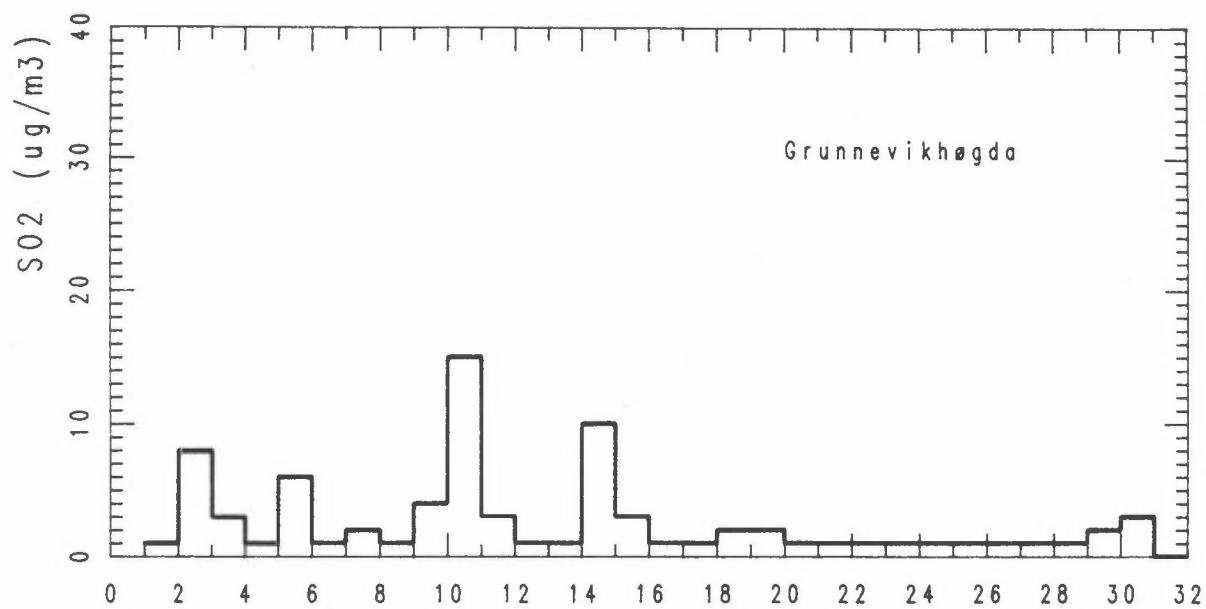


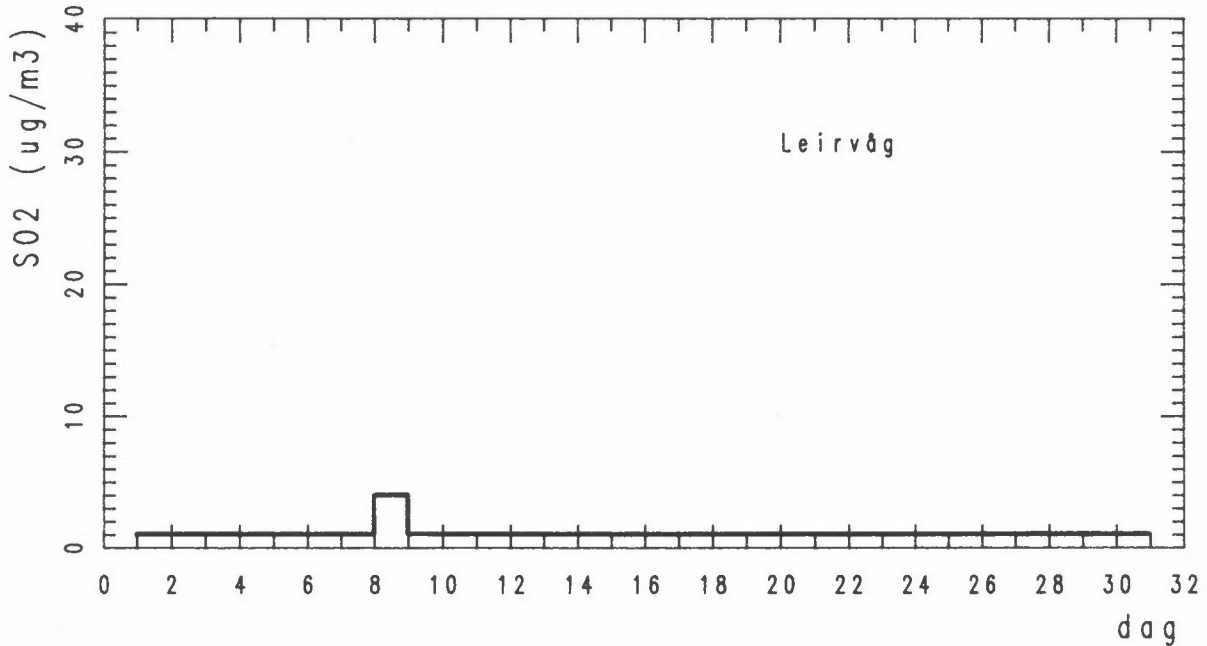
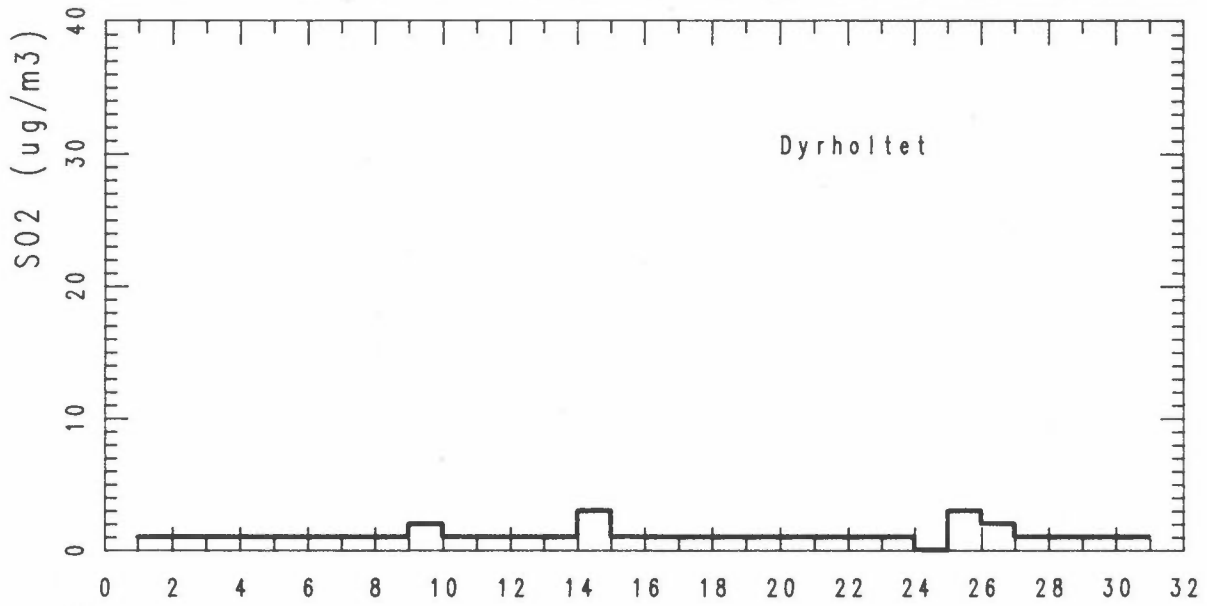
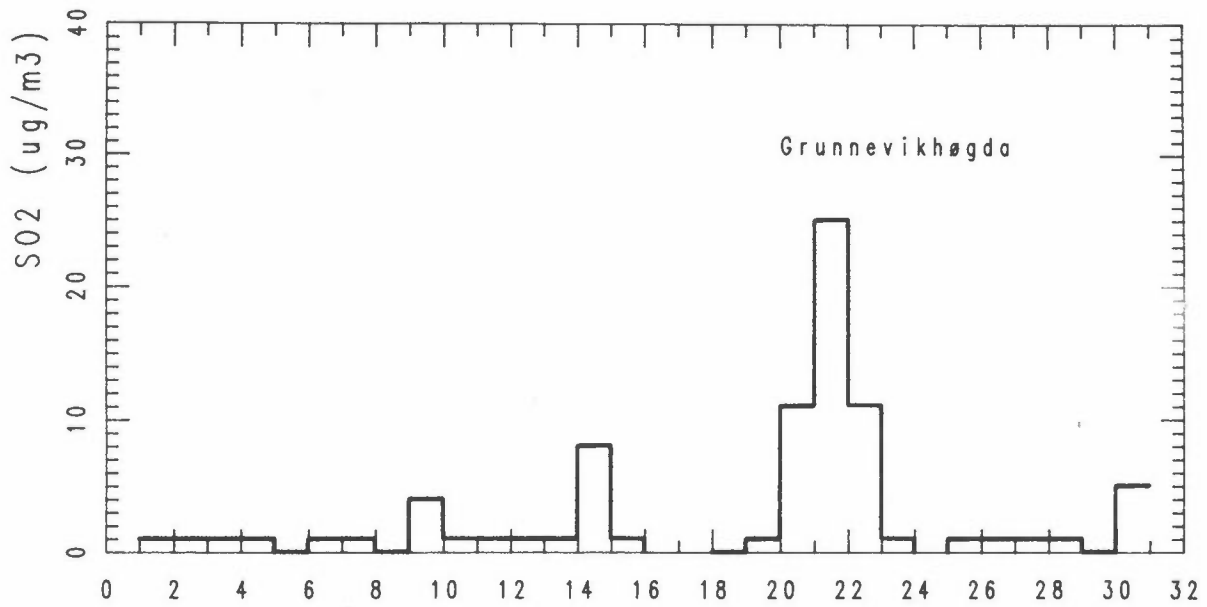
## VEDLEGG 6

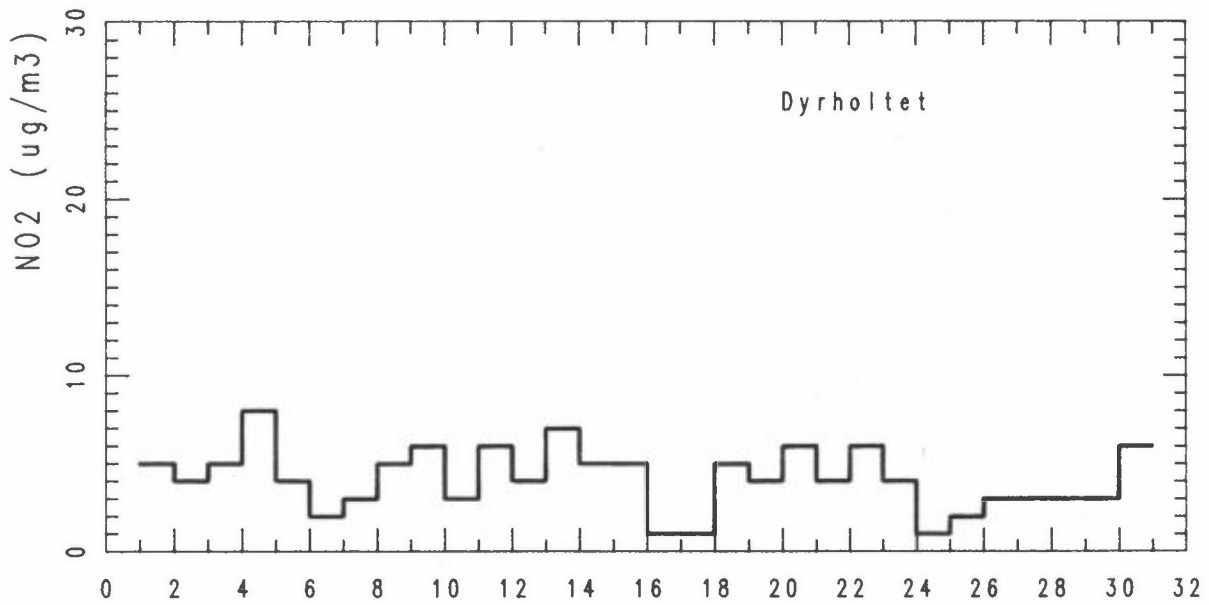
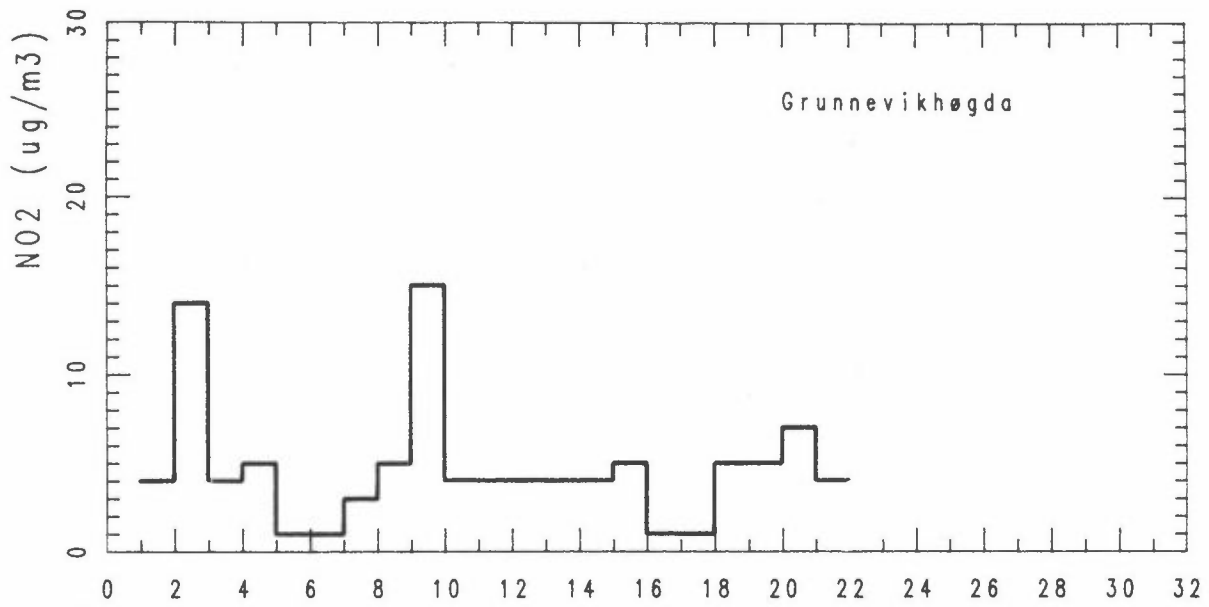
Grafisk fremstilling av målte  
døgnmiddelverdier av SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> og sot  
fra Grunnevikshøgda, Dyrholten og  
Leirvåg høsten 1989

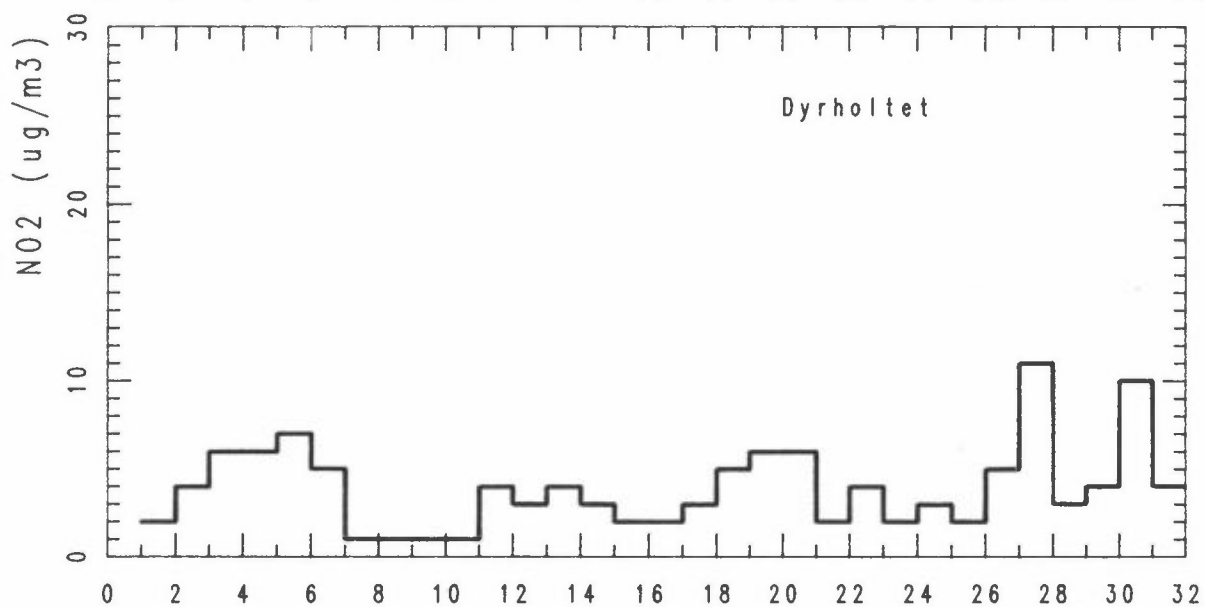
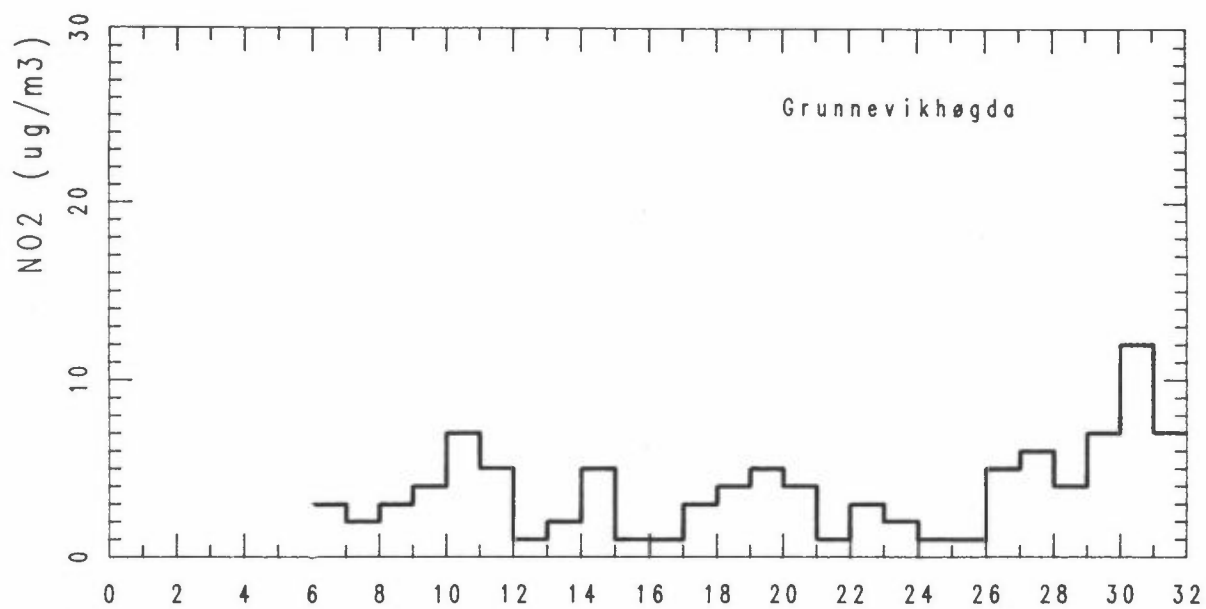


SO<sub>2</sub>, September 1989

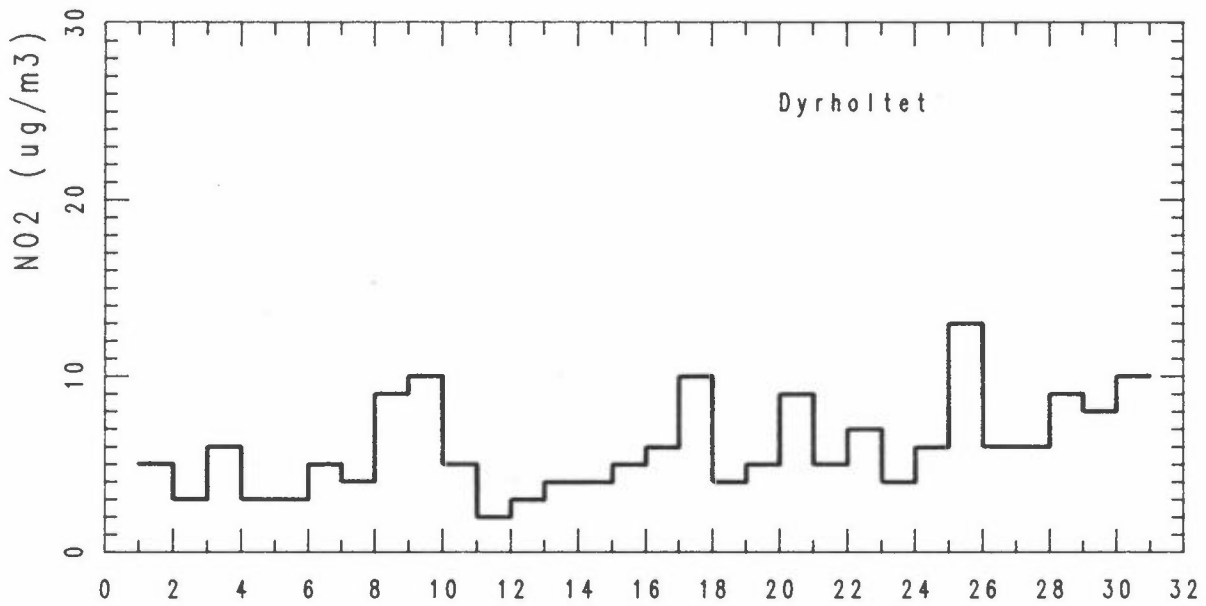
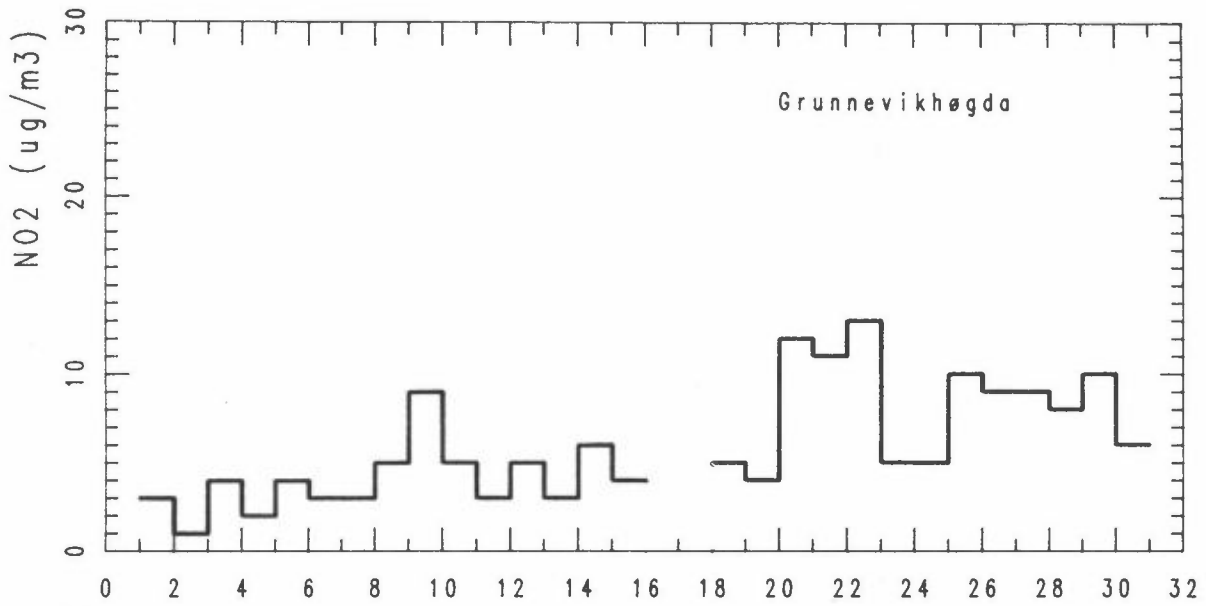
SO<sub>2</sub>, Oktober 1989

SO<sub>2</sub>, November 1989

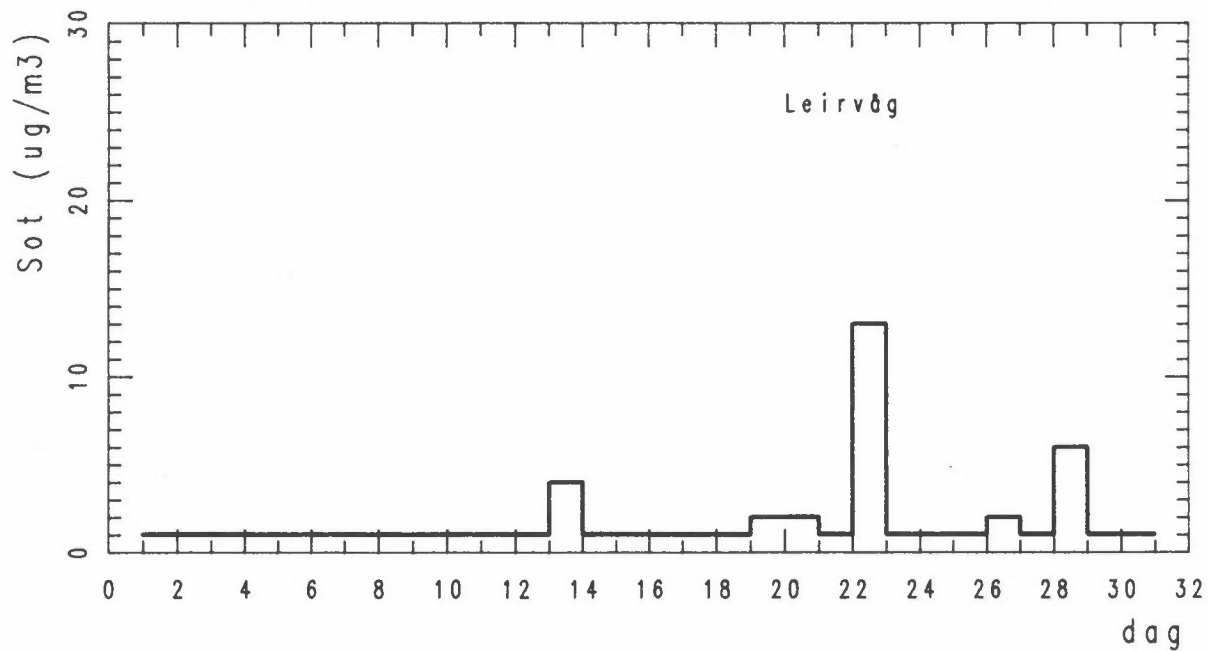
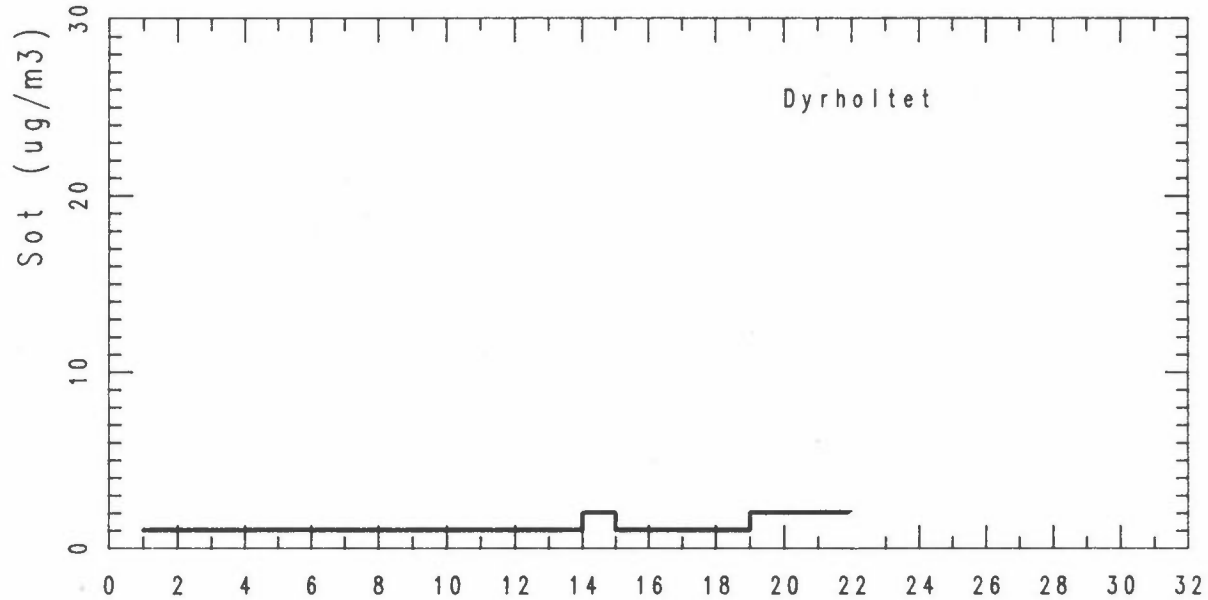
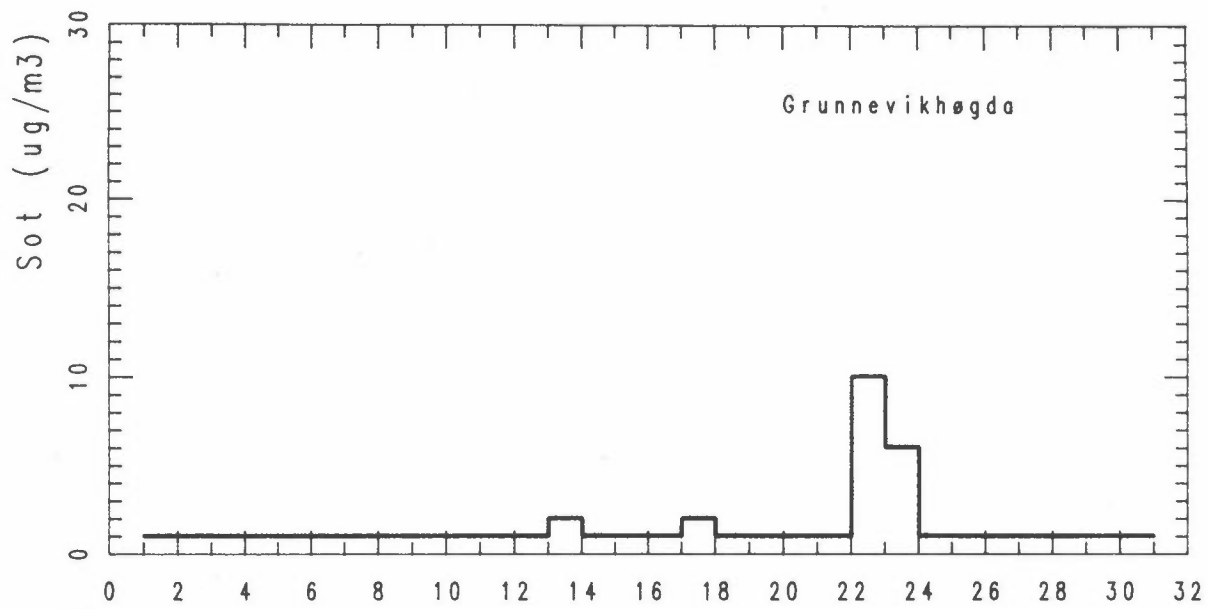
NO<sub>2</sub>, September 1989

NO<sub>2</sub>, Oktober 1989

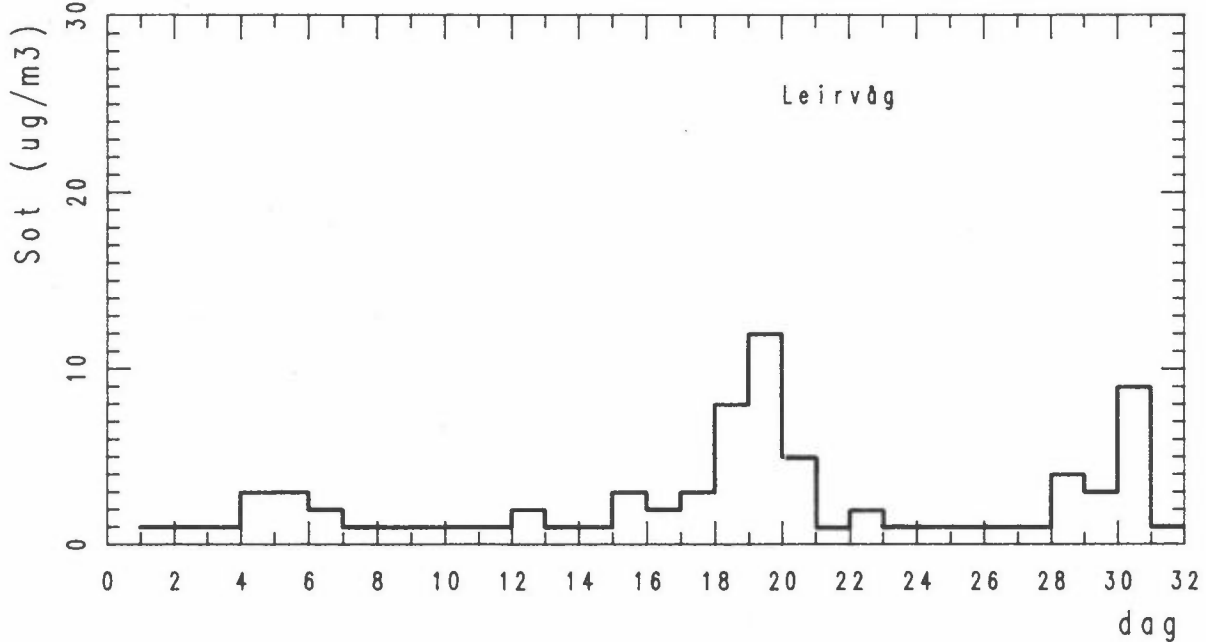
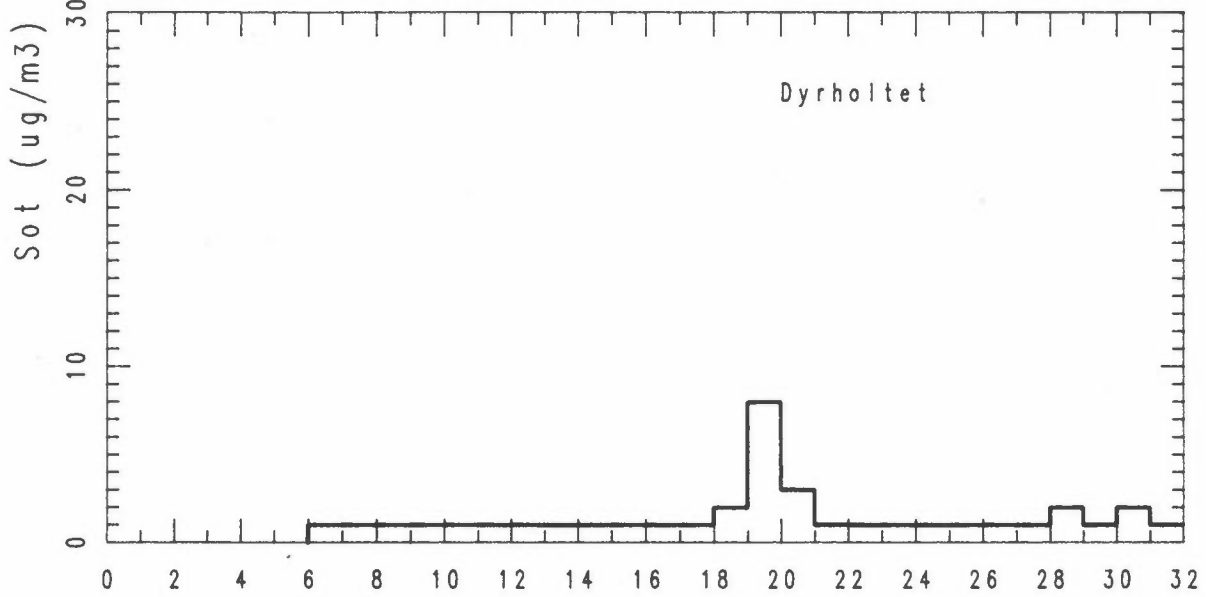
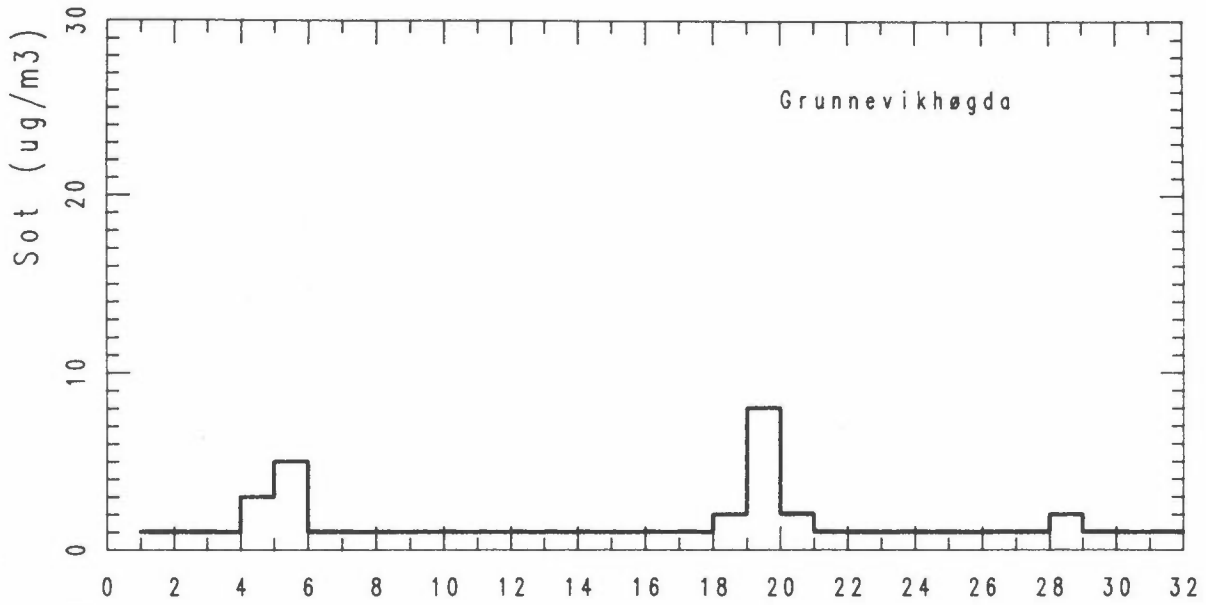


NO<sub>2</sub>, November 1989

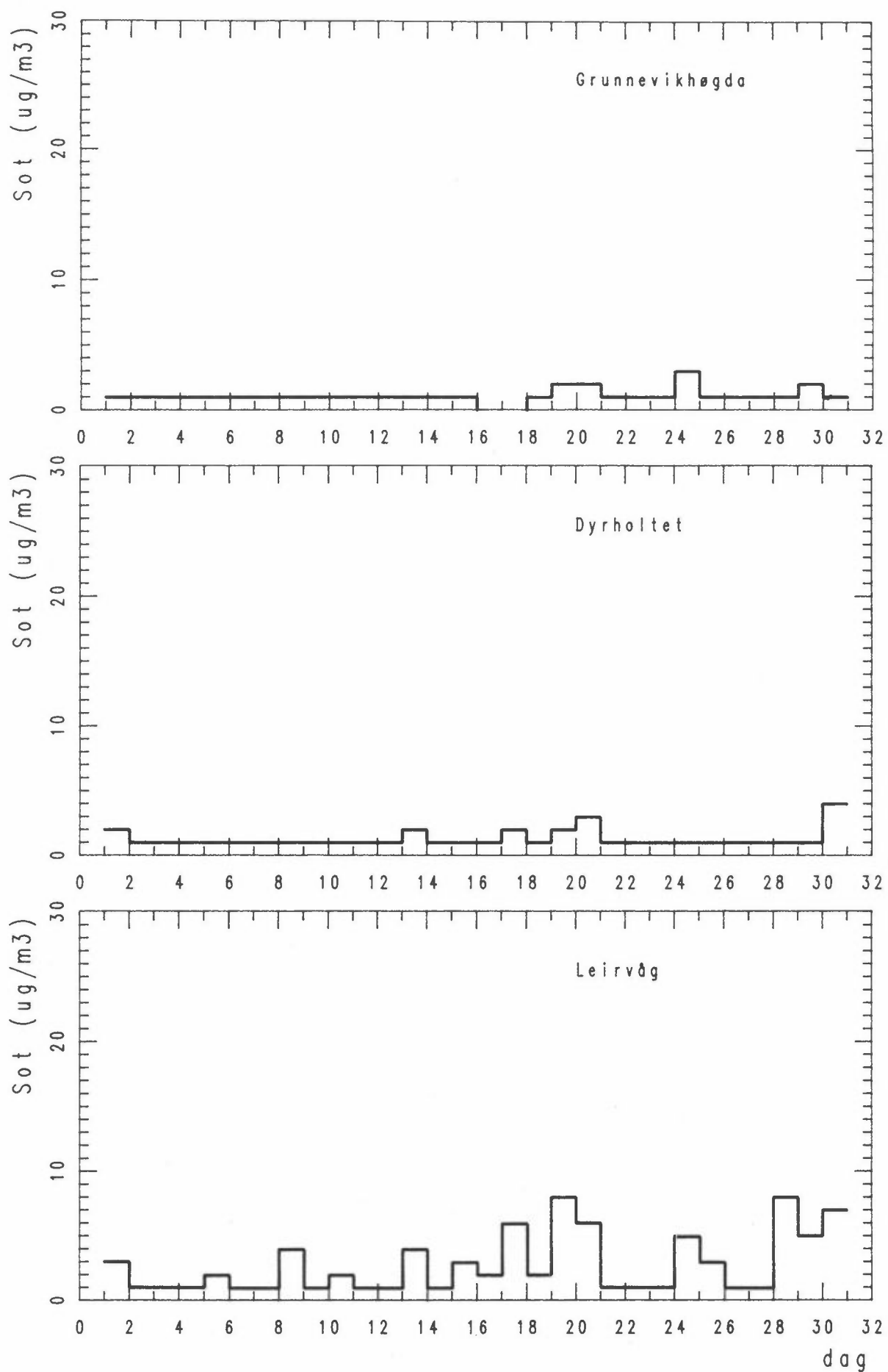
## Sot, september 1989



Sot, oktober 1989



## Sot, november 1989



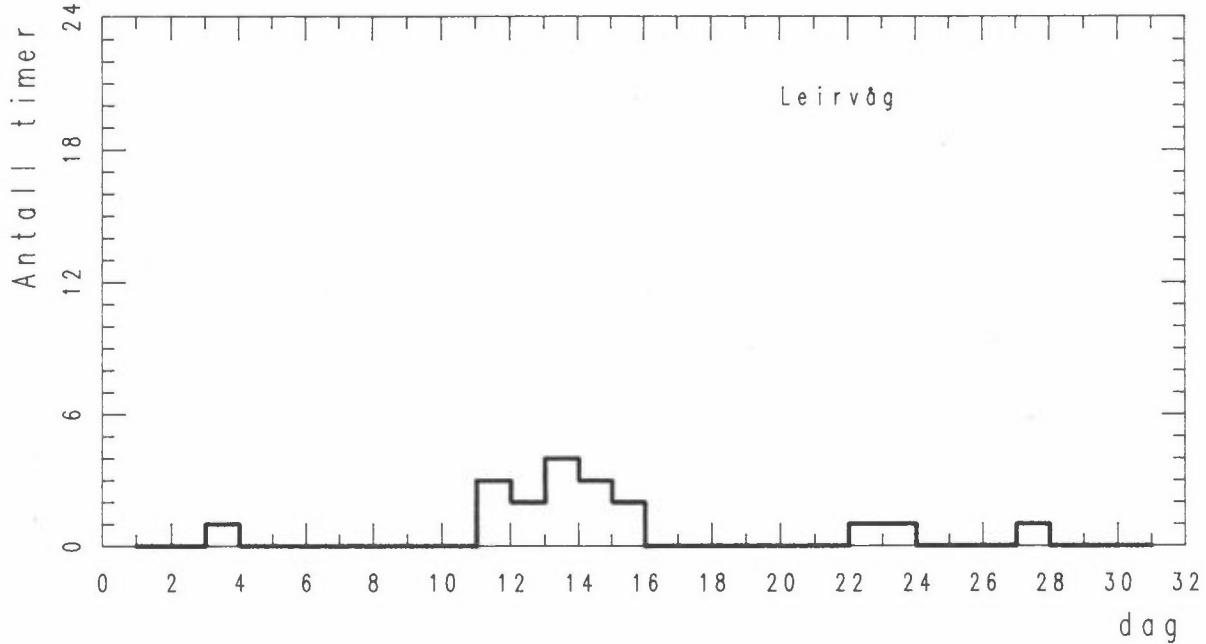
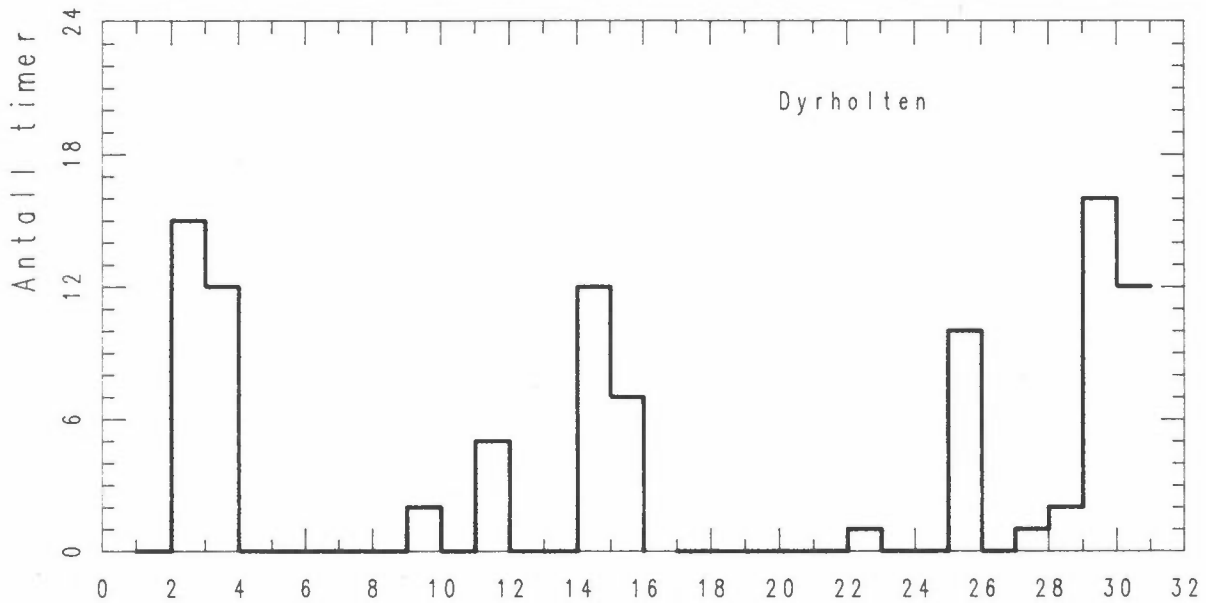
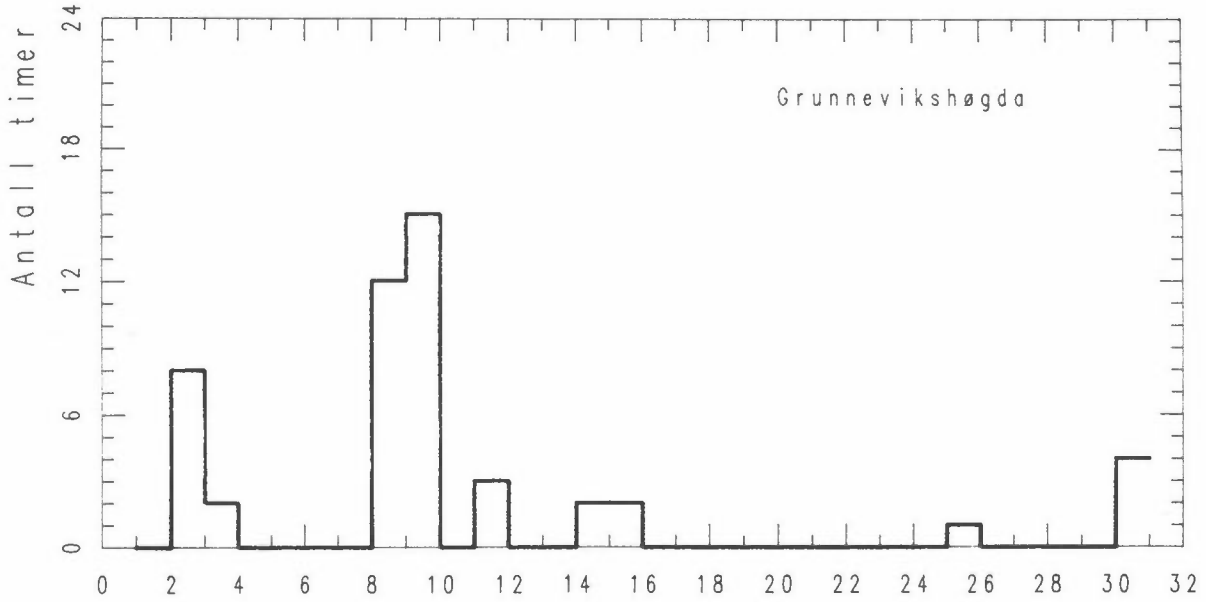


## VEDLEGG 7

Antall timer pr. døgn med vind  
mot målestedene fra  
Mongstad-anlegget høsten 1989

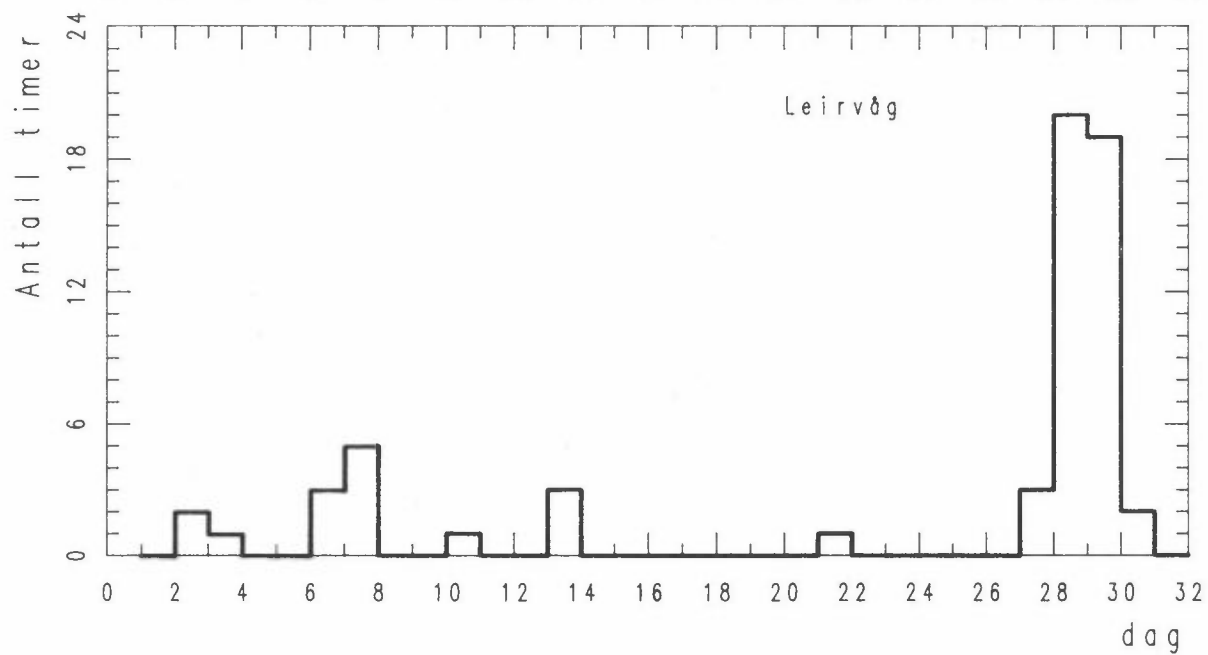
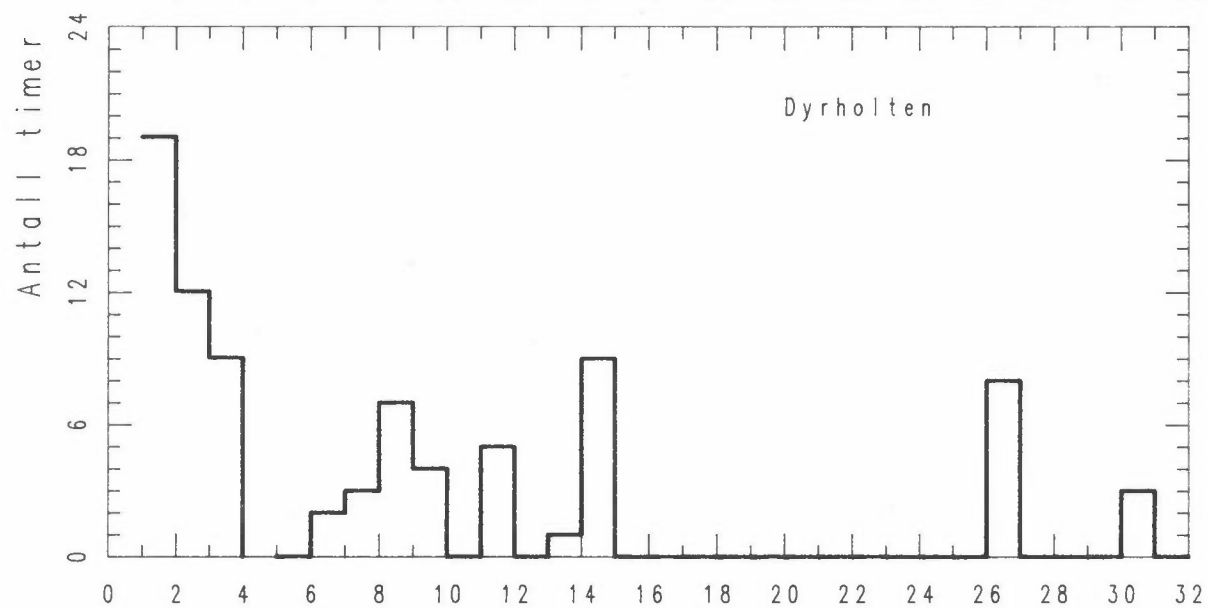
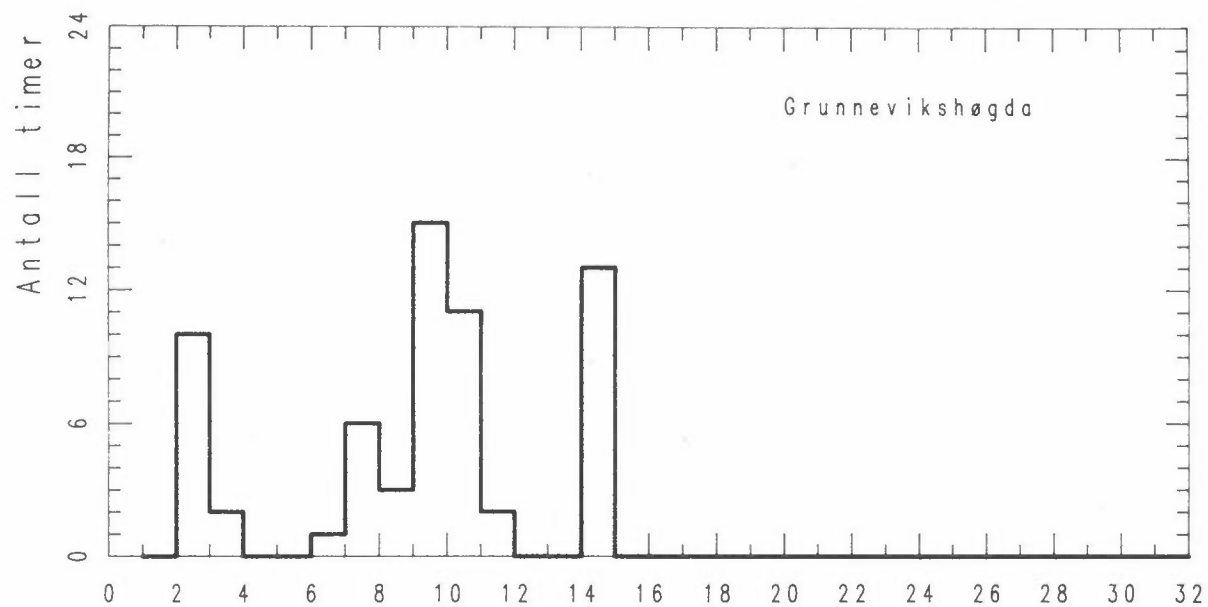


## Vind mot målestedene, september 1989

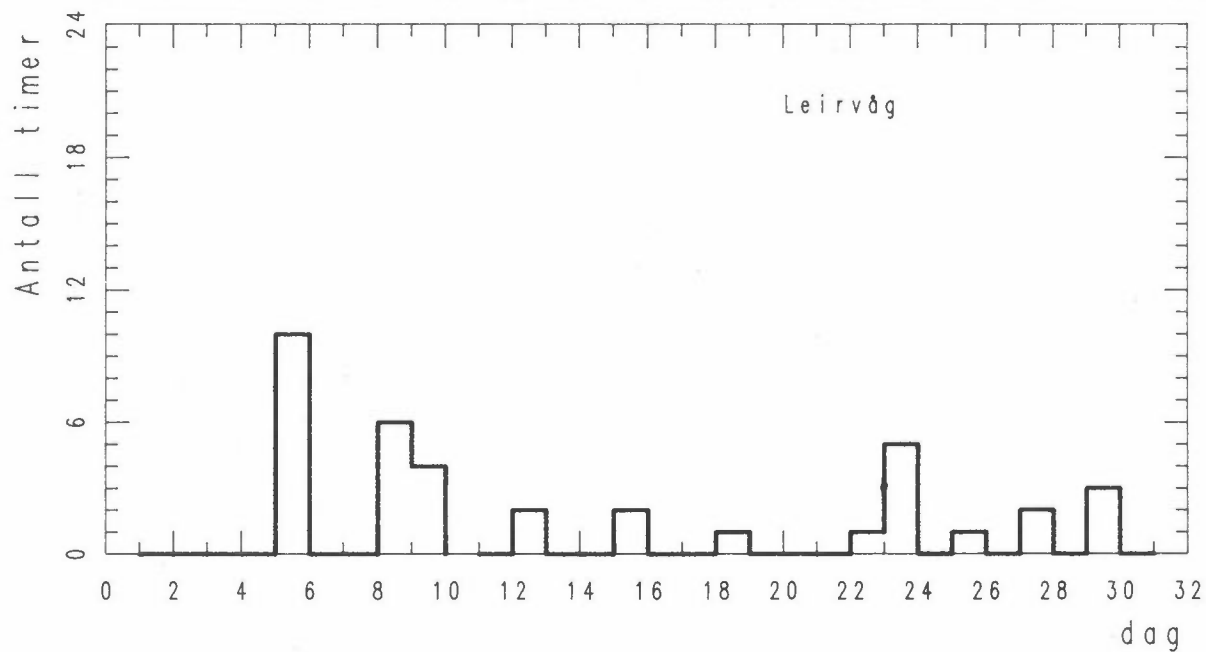
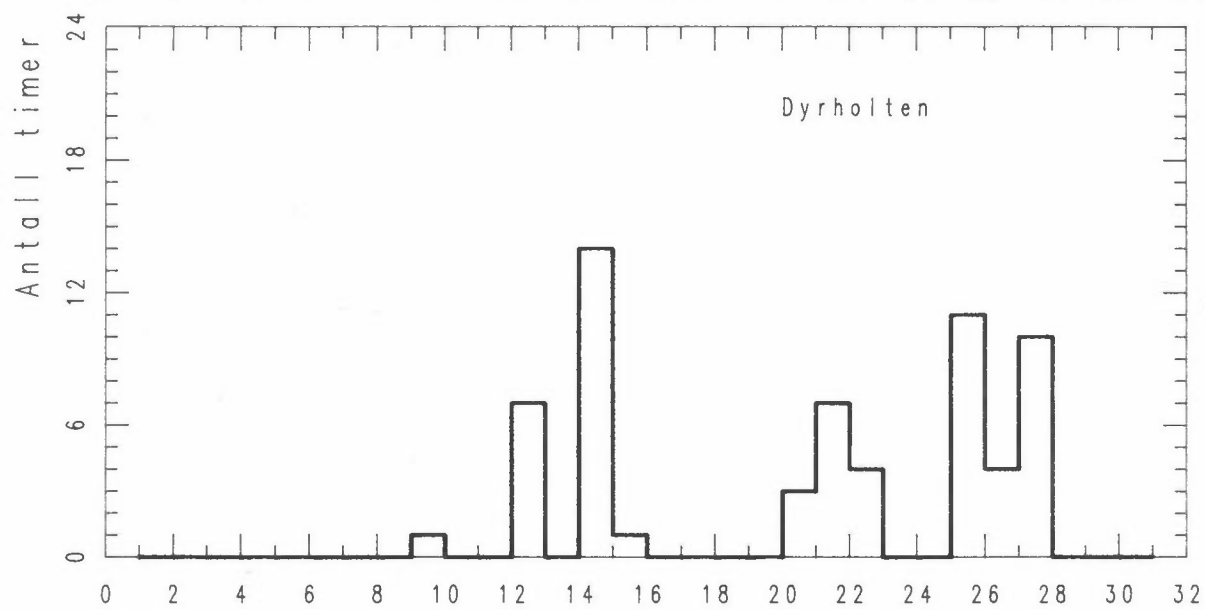
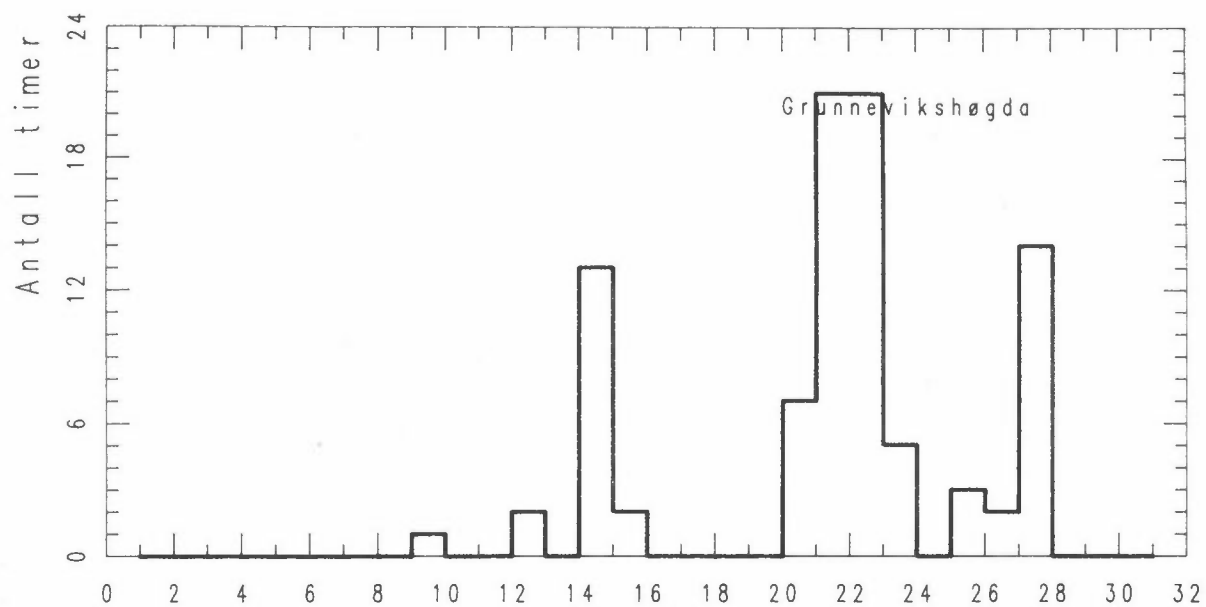


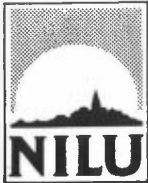


## Vind mot målestedene, oktober 1989



## Vind mot målestedene, november 1989





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

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. 26/90	ISBN-82-425-0131-9	
DATO APRIL 1990	ANSV. SIGN. <i>Storland</i>	ANT. SIDER 65	PRIS NOK 105,-
TITTEL Meteorologi og luftkvalitet på Mongstad. Høsten 1989		PROSJEKTLEDER T. Bøhler	
		NILU PROSJEKT NR. O-8937	
FORFATTER(E) M. Johnsrud og T. Bøhler		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. SM-421795	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statoil A/S Divisjon Mongstad 5154 Mongstad			
3 STIKKORD (a maks. 20 anslag) Måleprogram                      Luftkvalitet                      Meteorologi			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) NILU utførte for Statoil målinger av luftkvalitet og meteorologi rundt Mongstad i ett år fra 1. september 1989. Denne rapporten omhandler målinger høsten 1989. Vindmålingene gav høyere vindstyrker enn normalt og dominerende vindretning ved raffineriet var fra sørøst. Luftkvalitetsmålingene gav som middel over perioden lave verdier for alle komponenter. Det forekom imidlertid forhøyede verdier av SO <sub>2</sub> og NO <sub>2</sub> i døgnet med høy forekomst av vind fra raffineriet mot målestasjonene. Det ble ikke målt en overskridelse av grenseverdier høsten 1989.			

TITLE

ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)

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