

NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR: 3/82
REFERANSE: 21580
DATO: NOVEMBER 1981

LUFTKVALITET OG SPREDNINGSFORHOLD
S. NORDSTRAND
DELRAPPORT 1

AV
YNGVAR GOTAAS

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN-82-7247-289-9

SAMMENDRAG

Meteorologiske målinger er foretatt i en 25 m høy mast på Søndre Nordstrand. Masten er plassert ved planlagt søppelforbrennings- og fjernvarmeanlegg ved Klemetsrud. Målinger presenteres for vår- og sommerperioden 1981. Måleprogrammet fortsetter.

Luftkvaliteten i området før utbygging er undersøkt ved målinger av SO₂, sot, NO₂ og HCl på to målesteder. Samtlige verdier er langt under de retningslinjer for luftkvalitet som det er naturlig å sammenlikne med. Det samme gjelder målinger av tungmetaller. Her gjenstår ennå en del analysearbeid.

Støymålinger er foretatt av I/S Miljøplan som leverer egen rapport.

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
SAMMENDRAG	2
1 INNLEDNING	4
2 MÅLESTASJONER OG MÅLEPROGRAM	4
2.1 Meteorologiske målinger	4
2.2 Målinger av luftkvalitet	5
3 FORELØPIGE RESULTATER	5
3.1 Vinddata	5
3.2 Temperatur	6
3.3 Luftstabilitet	6
3.4 Luftkvalitet	6
4 RETNINGSLINJER FOR LUFTKVALITET I UTELUFT	6
5 KONKLUSJONER	9
6 REFERANSER	9
VEDLEGG A	21
VEDLEGG B-1	22
VEDLEGG B-2	23

LUFTKVALITET OG SPREDNINGSFORHOLD, S.NORDSTRAND

DELRAPPORT 1

Måleresultater februar - september 1981

1 INNLEDNING

I forbindelse med et planlagt kombinert søppelforbrennings- og fjernvarmeanlegg på søndre Nordstrand, ved Klemetsrud, gjennomfører NILU et omfattende måleprogram etter oppdrag av Oslo Lysverker og Kværner/Ressursteknikk. Programmet omfatter meteorologiske målinger gjennom ett år, periodevise luftkvalitetsmålinger, samt støymålinger. De meteorologiske målinger fortsetter, mens målingene av forskjellige forurensningskomponenter er avsluttet.

2 MÅLESTASJONER OG MÅLEPROGRAM

2.1 Meteorologiske målinger

En 25 m høy mast er plassert i åpent lende ved Lofsrud 300 m nord for, og ca 15 m høyere enn anleggsområdet (se figurene 1 og 2).

I masten måles:

- vind (retning og styrke i 10 m og 25 m høyde
- turbulens (horisontale vindvariasjoner) i 10 m og 25 m
- temperatur i 2 m og 25 m
- temperaturdifferensen mellom 25 m og 10 m
- luftfuktighet i 2 m

Registreringene lagres på stasjonen og overføres hver uke pr telefon til data-anlegget på NILU. Registreringer kan for øvrig avleses til ethvert tidspunkt ved oppringing. Systemet har fungert meget tilfredsstillende, bortsett fra noen få avbrekk i mai og juni under tordenvær. Dette problem er nå overvunnet, og datainngangen er nå praktisk talt 100%. Se tabell 3.

2.2 Målinger av luftkvalitet

Bakgrunnsbelastninger er målt i en vinterperiode og i en delt sommerperiode på Lofsrud og på Søndre Dal (1 km nordøst for anleggsområdet (se figurene 1 og 2)).

Følgende komponenter er målt:

- svoveldioksyd (SO₂) - absorpsjonsløsning - døgnverdier
- sot - sverting av filtre - døgnverdier
- notrogendioksyd (NO₂) - absorpsjonsløsning - døgnverdier
- hydrogenklorid (HCl) - absorpsjonsløsning - (døgnverdi hver 8. dag)
- svevestøv - veiing av partikler på filtre i 2 fraksjoner (partikler med diameter større eller mindre enn 3 µm) oppsamlet med høyvolum prøvetaker - ukesverdier
- tungmetaller - støvfiltrene analyseres for bly, kadmium, nikkel, zink og vanadium. Hittil foreligger bare analyse-resultater for vinter-perioden for bly og zink.
- kvikksølv - målt i sommerperioden - døgnverdier.

3 FORELØPIGE RESULTATER

3.1 Vinddata

Midlere værdi over tre-månedperioder viser erfaringsmessig langt mindre variasjoner fra år til år enn midlere månedsverdier gjør. Ved spredningsberegninger er det derfor vanlig å skille mellom periodene vinter (des, jan, feb), vår (mars, april, mai), sommer (juni, juli, aug) og høst (sept, okt, nov). Tabellene 1 og 2 viser vindforholdene vår og sommer fordelt etter retning, styrke og tid på døgnet.

De tilsvarende vindroser er vist i figurene 3 og 4. Ved senere å sammenholde med samtidige vinddata fra andre stasjoner (Blindern, Fornebu) og deres avvik fra normaler, kan en få bedre estimat av normale forhold. Hovedvindretningene er imidlertid temmelig sikkert fastlagte. Retningsfordelingene i 25 m antas å være representative for et stort område.

3.2 Temperatur

Middel- og ekstrem-temperaturer er vist i tabell 3. Spesielt i mai var datatilgjengeligheten redusert grunnet tordenvær. En varmeperiode gikk tapt, og middeltemperaturen er derved blitt for lav. Dette ser en ved å sammenligne med Blindern. Dataene for juni antas derimot å være representative.

3.3 Luftstabilitet

Fordelingen av luftstabilitet, etter vindstyrke og vindretning er ennå ikke regnet ut. Her kan bare nevnes at inversjon (temperaturen øker med høyden) inntreffer i 32% av tiden om våren og i 25% om sommeren, i begge tilfeller vesentlig om natten.

3.4 Luftkvalitet

Midlere og ekstreme verdier av SO₂, sot og NO₂ er gitt i tabell 4. Enkeltverdier er gitt i tabellene 5 og 6. Tabell 6 inkluderer også kvikksølv (Hg). Analyseresultatene for HCl viser alle verdier nær eller under deteksjonsgrensen på 1-2 µg/m³. Tabell 7 viser verdier av svevestøv, bly- og zink målt på støvfiltrene.

4 RETNINGSLINJER FOR LUFTKVALITET I UTELUFT

I Norge vil en nå trolig gå over til å bruke retningslinjer anbefalt av Verdens Helseorganisasjon (WHO) for svoveldioksyd (SO₂), svevestøv målt ved sverting (sot) og nitrogendioksyd (NO₂).

Disse er:

SO₂

WHO - årsmiddel : 40-60 µg/m³
WHO - døgnmiddel : 100-160 "

Svevestøv (sot)

WHO - halvårsmiddel : 40-60 µg/m³
WHO - døgnmiddel : 100-150 "

NO₂

WHO - timesmiddel : 190-320 µg/m³

Til sammenligning er de tidligere anbefalinger til norske retningslinjer:

SO₂

Halvårsmiddel ¹⁾ : 60 µg/m³
Døgnmiddel ²⁾ : 200 "
Timesmiddel ³⁾ : 400 "

Svevestøv (sot)

Halvårsmiddel ¹⁾ : 40 µg/m³
Døgnmiddel ²⁾ : 120 "

Svevestøv (veibare prøver), totalmengde

Halvårsmiddel ¹⁾ : 60 µg/m³
Døgnmiddel ²⁾ : 150 "

NO₂

Halvårsmiddel ¹⁾ : 100 µg/m³
Døgnmiddel ²⁾ : 200 "

- 1) aritmetisk middelvei i en vilkårlig 6 mnd periode
- 2) bør ikke overskrides i mer enn 2% av tiden
- 3) bør ikke overskrides i mer enn 1% av tiden

For HCl, bly, zink og kvikksølv foreligger ingen retningslinjer fra WHO, heller ikke norske retningslinjer. Noen utenlandske retningslinjer er:

HCl:

Halvtimesverdi : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Vest-Tyskland)

Bly:

Årsmiddel : 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Vest-Tyskland)

Kvartalsmiddel : 1.5 " (USA)

Døgnmiddel : 3 " (Vest-Tyskland)

Mye tyder på at HCl blir dimensjonerende komponent ved avfallsforbrenning så lenge en ikke tar hensyn til klorerte hydrokarboner. Vedlegg A gir et utsnitt om effekter, normer og retningslinjer fra ref (1).

For zink og kvikksølv har en ikke funnet retningslinjer for luftkvalitet i uteluft.

I vedlegg B er tatt med endel tidligere målte bakgrunnsverdier i Norge. De viser stort sett samme nivåer som målt på S.Nordstrand. Tabell 1 er hentet fra ref (2), tabell 2 fra ref (3) og tabell 3 fra ref (4).

5 KONKLUSJON

Det meteorologiske måleprogram går som planlagt og vil, når det er fullført, gi et meget godt grunnlag for beregning av fremtidige områdebelastninger fra de planlagte anlegg. Undersøkelsen av den nåværende luftkvalitet, representert ved målinger av SO₂, NO₂ og svevestøv viser verdier langt under grenseverdier det er naturlig å sammenligne med. Analysene av tungmetaller i luften er ikke sluttført. Samtlige foreløpige resultater viser imidlertid meget lave verdier sammenlignet med de relativt få retningslinjer som foreligger.

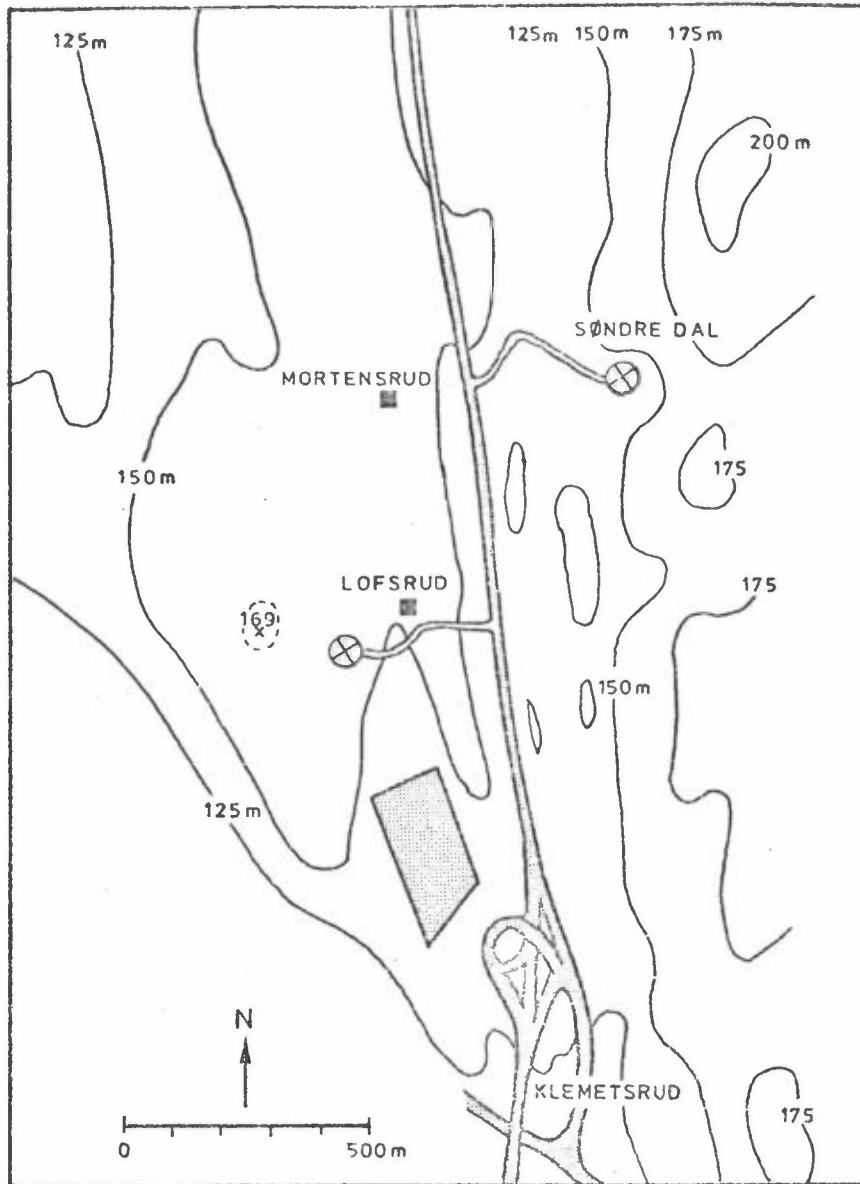
6 REFERANSER

- (1) Gotaas, Y.
Ottar, B. Spredning av luftforurensninger ved avfallsforbrenning i Nordsjøen. Lillestrøm 1978. (NILU OR 34/78.)

- (2) Hanssen, J.E.
Rambæk, J.P.
Semb, A.
Steinnes, E. Atmospheric deposition of trace elements in Norway. I: *Proc.Int.Ecol. impact acid precip*, Sandefjord 1980. SNSF project, s. 116-117.

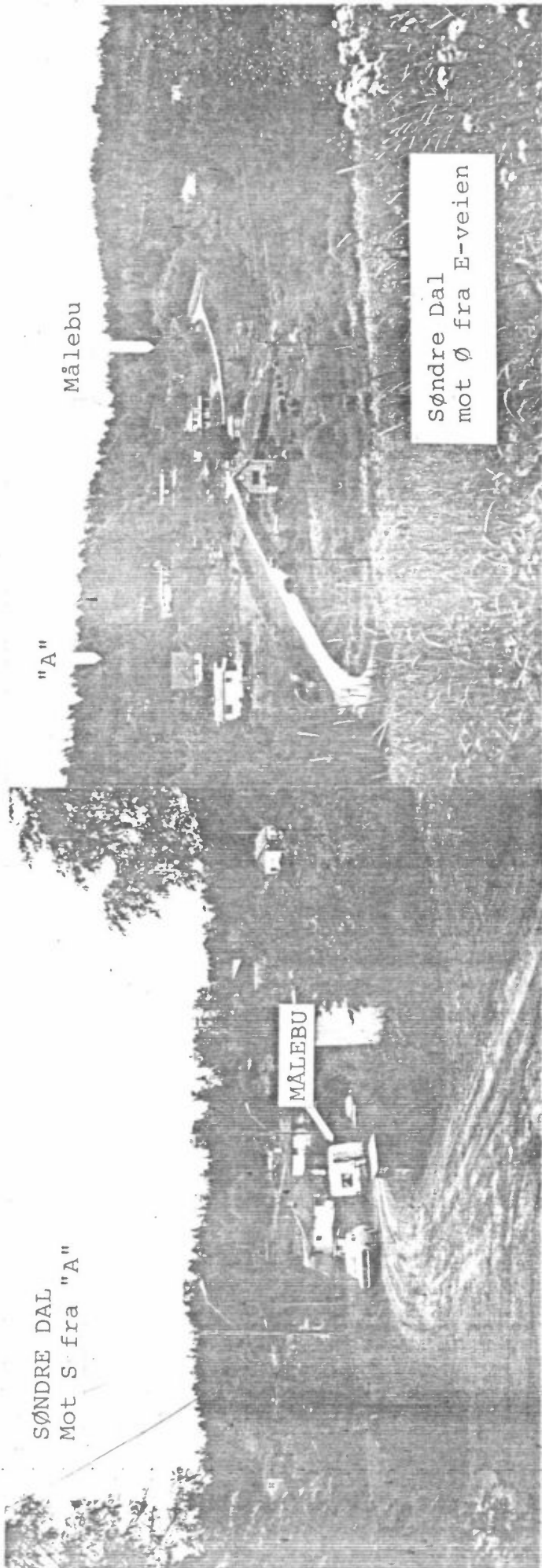
- (3) Semb, A. Deposition of trace elements from the atmosphere in Norway. Oslo-Ås, 1978. (SNSF-project, FR 13/78.)

- (4) Sivertsen, B.
Vitols, V. Bakgrunnsundersøkelser av luftforurensninger ved alternative byggesteder for varmekraftverk ved Oslofjorden. Lillestrøm 1978.

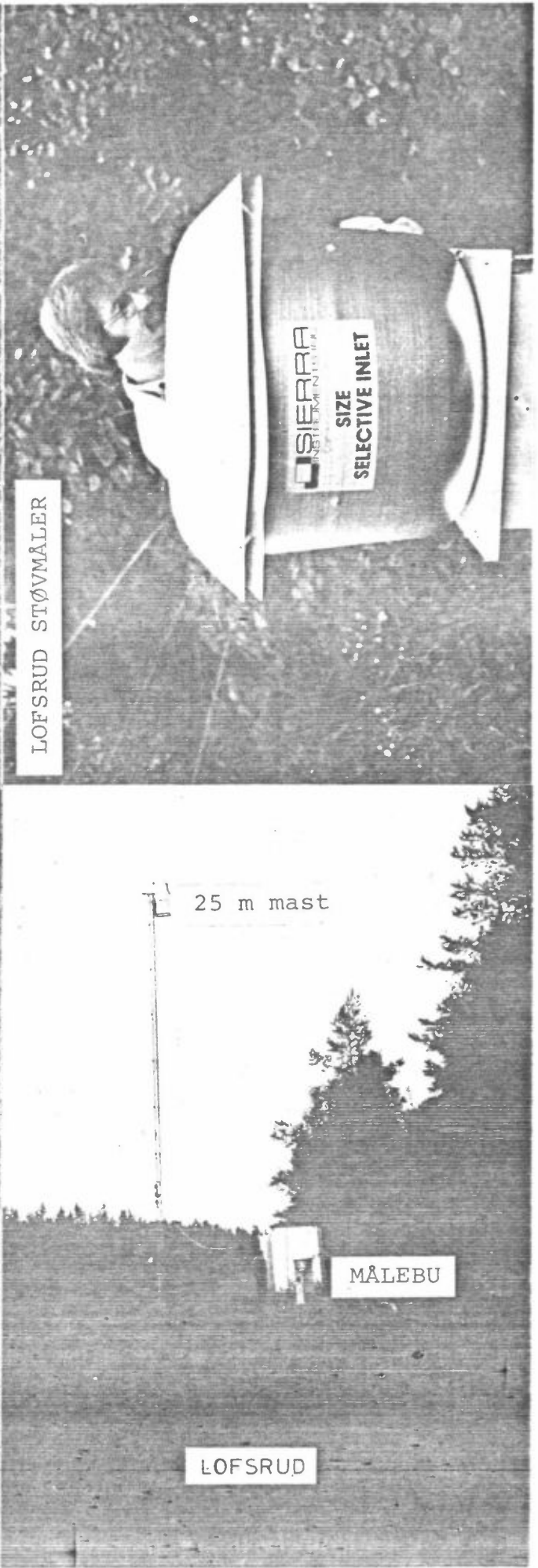


Figur 1: Målestasjoner S. Nordstrand: ⊗
 Skravert felt: Anleggsområdet.

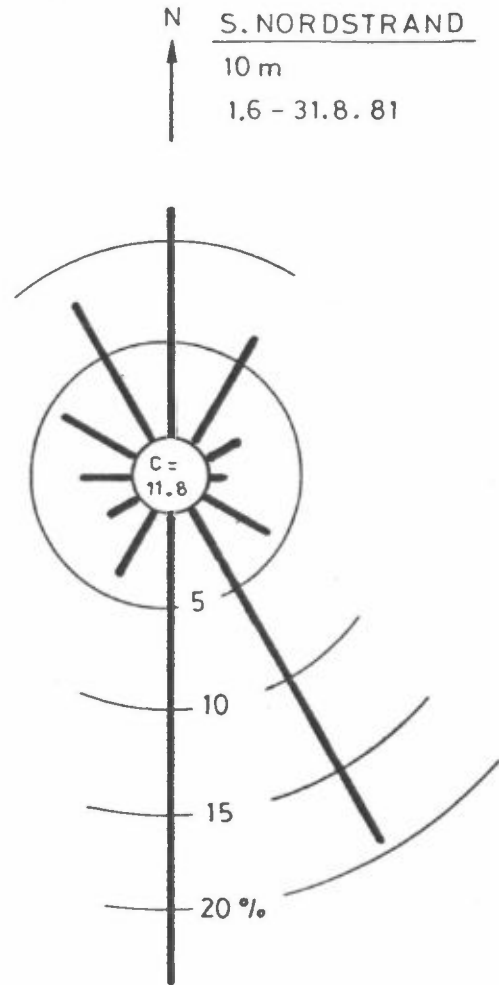
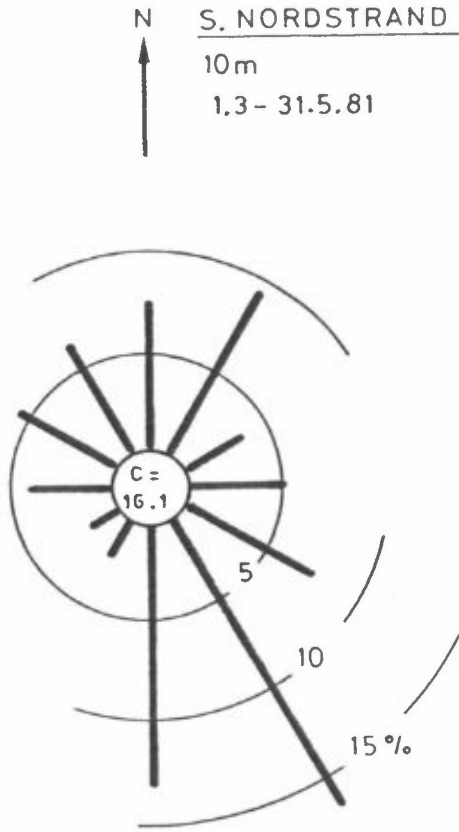
B! Figuren er i my rap!



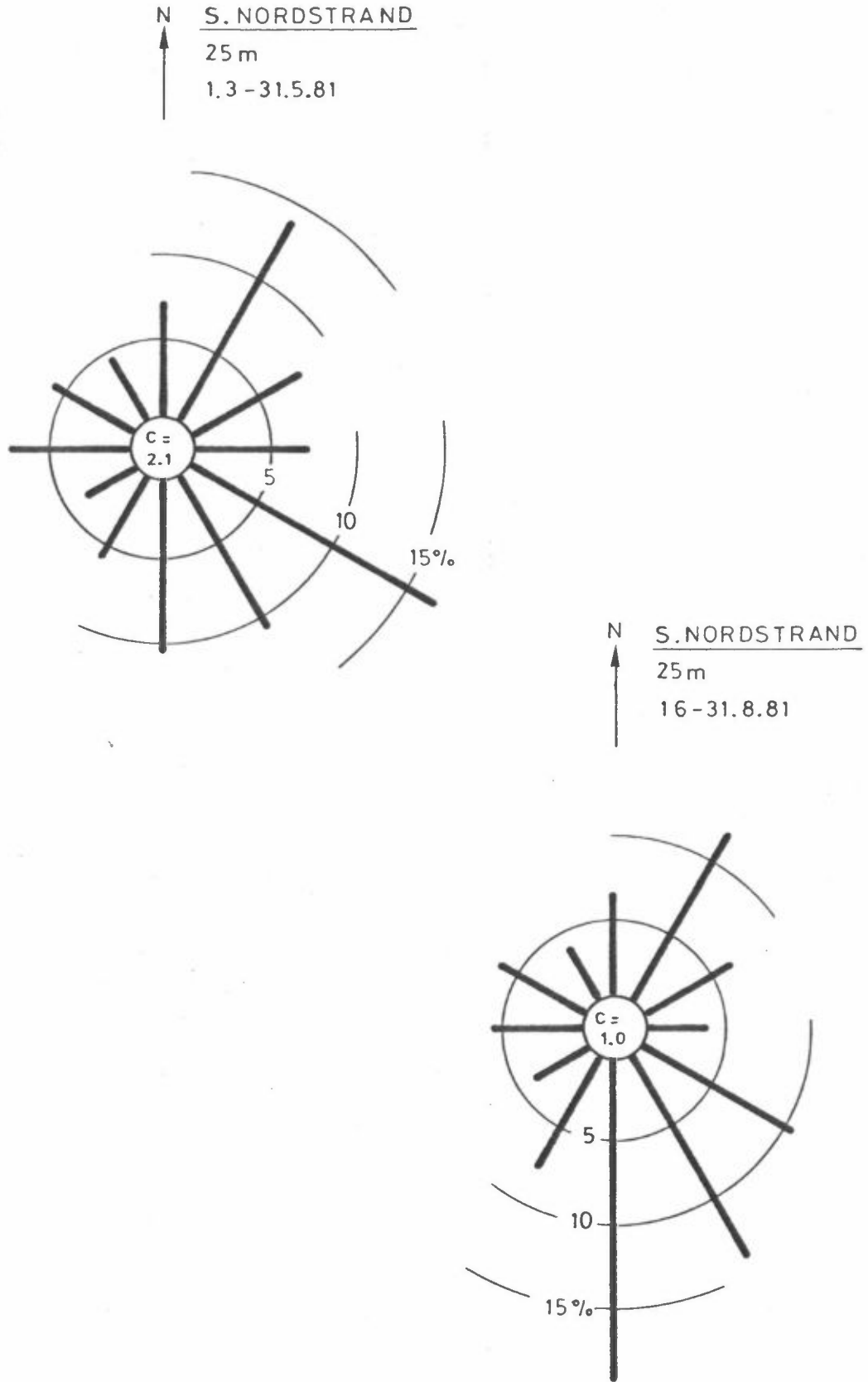
Søndre Dal
mot Ø fra E-veien



Figur 2: Målestasjoner S. Nordstrand.



Figur 3: Frekvensfordeling av vindretninger, i 10 m høyde, Lofsrud vår og sommer 1981.



Figur 4: Frekvensfordeling av vindretning i 25 m høyde, Lofsrud vår og høst 1981.

Tabell 1: Vind i 10 m - Lofsrud

VINDROSE KL.									
SEKTOR	1	4	7	10	13	16	19	22	DØGN
20- 40	8.5	6.1	8.5	12.3	16.0	10.7	8.3	7.1	9.5
50- 70	2.4	4.9	3.7	6.2	0.0	6.0	0.0	2.4	3.3
80-100	2.4	3.7	9.8	8.6	6.2	4.8	2.4	3.6	5.1
110-130	14.6	11.0	7.3	2.5	2.5	6.0	6.0	11.9	7.4
140-160	31.7	19.5	20.7	9.9	4.9	6.0	15.5	29.8	16.8
170-190	6.1	7.3	9.8	13.6	24.7	23.8	19.0	10.7	13.5
200-220	0.0	0.0	0.0	6.2	2.5	7.1	1.2	0.0	2.2
230-250	1.2	0.0	0.0	1.2	4.9	2.4	0.0	2.4	1.4
260-280	3.7	0.0	3.7	9.9	13.6	7.1	1.2	0.0	4.2
290-310	2.4	3.7	2.4	8.6	11.1	8.3	4.8	0.0	6.1
320-340	4.9	6.1	4.9	7.4	6.2	7.1	9.5	3.6	6.6
350- 10	7.3	4.9	13.4	12.3	7.4	6.0	7.1	6.0	7.9
STILLE	14.6	32.9	15.9	1.2	0.0	4.8	25.0	22.6	16.1
ANT. OBS.	82	82	82	81	81	84	84	84	1983
MIDL. VIND	.9	.7	.9	1.4	1.9	1.8	1.3	1.0	1.2

VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													16.1
3- 2.0 M/S	8.3	3.3	5.1	6.8	14.7	5.8	1.7	1.2	3.7	4.6	3.8	5.6	64.5
2.1- 4.0 M/S	1.2	.1	0.0	.6	2.1	6.6	.5	.2	.5	1.5	2.2	2.1	17.4
4.1- 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	.6	.2	1.9
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.1	0.0	.1
TOTAL	9.5	3.3	5.1	7.4	16.8	13.5	2.2	1.4	4.2	6.1	6.6	7.9	100.0
MIDL. VIND M/S	1.3	.8	.7	1.0	1.1	2.3	1.4	1.1	1.2	1.5	2.0	1.5	1.2
ANT. OBS.	188	66	101	146	334	268	43	27	83	121	131	156	1983

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 1.2 M/S, BASERT PÅ 1983 OBSERVASJONER

VINDROSE KL.									
SEKTOR	1	4	7	10	13	16	19	22	DØGN
20- 40	6.7	6.7	7.9	6.7	8.0	6.8	4.5	7.9	6.6
50- 70	2.2	1.1	1.1	4.5	2.3	3.4	2.3	0.0	2.0
80-100	0.0	1.1	0.0	1.1	3.4	1.1	0.0	2.2	.7
110-130	7.9	6.7	3.4	0.0	1.1	2.3	1.1	7.9	3.3
140-160	36.0	30.3	18.0	4.5	4.5	6.8	20.5	27.0	19.3
170-190	11.2	7.9	14.6	31.5	37.5	40.9	35.2	14.6	23.6
200-220	0.0	1.1	5.6	3.4	3.4	6.8	3.4	1.1	3.3
230-250	1.1	0.0	2.2	6.7	3.4	2.3	1.1	0.0	1.9
260-280	0.0	0.0	2.2	5.6	5.7	5.7	0.0	2.2	2.8
290-310	1.1	2.2	4.5	6.7	5.7	4.5	2.3	1.1	4.6
320-340	10.1	7.9	9.0	11.2	10.2	9.1	9.1	4.5	8.2
350- 10	7.9	9.0	21.3	15.7	14.8	10.2	5.7	6.7	11.8
STILLE	15.7	25.8	10.1	2.2	0.0	0.0	14.8	24.7	11.8
ANT. OBS.	89	89	89	89	88	88	88	89	2122
MIDL. VIND	.8	.9	1.2	1.8	2.2	2.2	1.7	.9	1.5

VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													11.8
3- 2.0 M/S	6.3	2.0	.7	3.3	15.4	8.5	2.6	1.8	2.8	4.1	6.3	9.3	63.3
2.1- 4.0 M/S	.3	0.0	0.0	.0	3.7	10.8	.7	.1	0.0	.4	1.7	2.5	20.3
4.1- 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	.1	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.1	0.0	4.2
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.3
TOTAL	6.6	2.0	.7	3.3	19.3	23.6	3.3	1.9	2.8	4.6	8.2	11.8	100.0
MIDL. VIND M/S	1.0	.7	.6	.7	1.3	2.7	1.4	1.2	1.2	1.2	1.5	1.4	1.5
ANT. OBS.	141	43	15	71	409	501	69	41	60	97	173	251	2122

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 1.5 M/S, BASERT PÅ 2122 OBSERVASJONER

Tabell 2: Vind i 25 m - Lofsrud

VÅR 1.3-31.5.81

SEKTOR	VINDROSE KL.									
	1	4	7	10	13	16	19	22	DØGN	
20- 40	11.0	11.0	15.9	14.8	13.6	11.9	14.3	15.5	14.0	
50- 70	6.1	11.0	8.5	8.6	6.2	7.1	4.8	11.9	7.9	
80-100	3.7	8.5	6.1	8.6	4.9	4.8	9.5	7.1	7.1	
110-130	34.1	22.0	23.2	4.9	3.7	6.0	11.9	23.8	15.4	
140-160	11.0	18.3	13.4	8.6	3.7	3.6	8.3	15.5	10.3	
170-190	7.3	2.4	3.7	8.6	11.1	16.7	22.6	8.3	10.2	
200-220	0.0	2.4	1.2	7.4	12.3	10.7	6.0	2.4	5.6	
230-250	3.7	0.0	6.1	3.7	7.4	6.0	2.4	1.2	3.2	
260-280	4.9	1.2	2.4	13.6	18.5	11.9	2.4	3.6	7.1	
290-310	1.2	3.7	3.7	7.4	9.9	10.7	2.4	0.0	5.7	
320-340	6.1	8.5	3.7	3.7	2.5	2.4	7.1	3.6	4.1	
350- 10	7.3	6.1	6.1	8.6	4.9	8.3	7.1	3.6	7.2	
STILLE	3.7	4.9	6.1	1.2	1.2	0.0	1.2	3.6	2.1	
ANT. OBS.	82	82	82	81	81	84	84	84	1983	
MIDL. VIND	2.2	1.9	2.0	2.5	3.0	2.9	2.5	2.3	2.4	

VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													2.1
3- 2.0 M/S	4.3	3.6	3.7	8.7	5.8	2.7	1.8	2.0	4.4	3.2	2.0	2.6	44.9
2.1- 4.0 M/S	6.1	3.6	2.7	5.3	3.8	4.6	3.1	1.0	2.5	1.9	1.1	3.1	38.8
4.1- 6.0 M/S	3.1	6	7	1.1	6	2.7	8	3	2	5	8	1.3	12.6
OVER 6.0 M/S	5	0.0	0.0	3	1	1	0.0	0.0	0.0	2	3	2	1.6
TOTAL	14.0	7.9	7.1	15.4	10.3	10.2	5.6	3.2	7.1	5.7	4.1	7.2	100.0

MIDL. VIND M/S	3.0	2.3	2.1	2.1	2.0	3.1	2.6	1.9	1.9	2.2	2.7	2.8	2.4
ANT. OBS.	278	156	141	305	204	202	112	64	141	113	82	143	1983

MIDLRE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 2.4 M/S, BASERT PÅ 1983 OBSERVASJONE

SOMMER 1.6-31.8.81.

SEKTOR	VINDROSE KL.									
	1	4	7	10	13	16	19	22	DØGN	
20- 40	13.5	15.7	18.0	12.4	14.8	5.7	5.7	11.2	11.9	
50- 70	3.4	4.5	11.2	7.9	5.7	8.0	6.8	4.5	6.2	
80-100	3.4	9.0	1.1	2.2	4.5	2.3	5.7	4.5	3.9	
110-130	27.0	10.1	4.5	0.0	2.3	2.3	3.4	32.6	10.6	
140-160	16.9	20.2	18.0	3.4	2.3	5.7	14.8	19.1	14.0	
170-190	12.4	13.5	15.7	21.3	25.0	31.8	38.6	7.9	19.3	
200-220	3.4	2.2	5.6	11.2	17.0	12.5	4.5	5.6	7.9	
230-250	2.2	1.1	3.4	9.0	3.4	8.0	2.3	0.0	3.6	
260-280	3.4	3.4	6.7	7.9	9.1	4.5	2.3	3.4	5.6	
290-310	4.5	6.7	3.4	10.1	6.8	5.7	4.5	2.2	6.0	
320-340	4.5	4.5	5.6	4.5	2.3	8.0	5.7	3.4	3.6	
350- 10	5.6	6.7	5.6	9.0	5.7	5.7	3.4	5.6	6.3	
STILLE	0.0	2.2	1.1	1.1	1.1	0.0	2.3	0.0	1.0	
ANT. OBS.	89	89	89	89	88	88	88	89	2122	
MIDL. VIND	2.1	2.0	2.2	2.8	3.2	3.4	2.8	2.3	2.6	

VINDANALYSE

DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													1.0
3- 2.0 M/S	2.4	1.6	2.7	7.4	6.1	4.1	2.9	1.7	3.3	3.4	1.7	1.9	39.3
2.1- 4.0 M/S	7.1	4.0	1.1	3.1	6.8	8.0	3.9	1.8	2.3	2.6	1.4	3.0	45.1
4.1- 6.0 M/S	2.2	7	0.0	0	1.1	6.0	9	1	0.0	0.0	4	1.4	12.9
OVER 6.0 M/S	2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2	0.0	0.0	0.0	0	0	1.7
TOTAL	11.9	6.2	3.9	10.6	14.0	19.3	7.9	3.6	5.6	6.0	3.6	6.3	100.0

MIDL. VIND M/S	3.1	2.8	1.7	1.7	2.3	3.6	2.7	2.1	1.8	2.0	2.4	3.0	2.6
ANT. OBS.	253	132	82	225	297	410	167	77	119	128	77	134	2122

MIDLRE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 2.6 M/S, BASERT PÅ 2122 OBSERVASJONER

Tabell 3: Middeltemperaturer, ekstreme temperaturer og datatilgjengelighet - Lofsrud og Blindern 1981. (strek over = middel) Δ = avvik fra 30 års normalen. x) redusert datatilgang i tordenvær.

LOFSRUD											Obs.	
	2 m					25 m					Antall	%
	\bar{T}	Tmax	Tmin	\overline{Tmax}	\overline{Tmin}	\bar{T}	Tmax	Tmin	\overline{Tmax}	\overline{Tmin}		
Mars	-2.1	15.0	-16.5	2.6	-6.6	-2.1	12.3	-14.3	1.1	-5.3	743	99
Apr.	4.0	16.3	-7.0	9.2	-1.1	4.4	15.9	-4.0	8.7	0.3	714	99
Mai ^{x)}	(9.9)	(23.7)	(-5.0)	(14.8)	(5.3)	(10.2)	(22.6)	(-1.7)	(14.5)	(6.8)	526	71
Juni ^{x)}	12.1	22.8	2.1	16.2	7.7	12.1	20.8	1.6	15.4	8.6	634	88
Juli	15.1	25.0	5.7	19.8	10.4	15.4	24.7	8.5	19.0	12.6	744	100
Aug.	14.2	26.1	2.9	19.9	8.6	14.8	24.9	6.4	18.7	11.1	744	100
Sep.	11.4	21.4	3.7	15.3	7.9	11.8	20.1	5.8	15.3	9.2	715	99
BLINDERN												
	\bar{T}	ΔTN	Tmax	Tmin	\overline{Tmax}	$\overline{\Delta Tmax}$	\overline{Tmin}	$\overline{\Delta Tmin}$				
Mars	-2.1	-1.6	13.5	-13.8	1.6	-2.1	-5.2	-0.9				
Apr.	4.5	-0.3	17.2	-4.3	10.2	0.7	-0.2	0.3				
Mai ^{x)}	12.0	1.3	24.3	-2.6	17.3	1.2	7.9	2.2				
Juni ^{x)}	12.6	-2.1	22.1	2.9	17.4	-2.6	9.0	-1.0				
Juni	16.1	-1.2	25.6	7.7	20.5	-1.8	12.7	-0.1				
Aug.	15.35	-0.6	25.9	5.6	20.3	-0.5	11.2	-0.6				
Sep.	12.2	0.9	21.2	4.7	15.9	0.3	9.7	2.0				

Tabell 4: Luftkvalitetsmålinger - S. Nordstrand, 1981
 Midlere og ekstreme verdier i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram/ m^3)

	Februar/mars					
	Lofsrud			Søndre Dal		
	SO ₂	Sot	NO ₂	SO ₂	Sot	NO ₂
Middel	10	11	14	8	12	11
Maks	36	33	38	25	34	48
Min	2	1	4	2	1	3
Antall obs.	52	61	56	46	51	55

	Juni/september					
	Lofsrud			Søndre Dal		
	SO ₂	Sot	NO ₂	SO ₂	Sot	NO ₂
Middel	3	8	7	3	7	6
Maks	10	25	15	5	17	4
Min	1	2	2	1	3	2
Antall obs.	48	57	57	48	57	57

Tabell 5: Målinger av SO₂, sot og NO₂ - S. Nordstrand.
Alle verdier i g/m³ (mikrogram/m³).

DATO	FEBRUAR/MARS					
	SO ₂	SOT	NO ₂	SO ₂	SOT	NO ₂
	LØFSRUD	LØFSRUD	LØFSRUD	S. DAL	S. DAL	S. DAL
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	14	17	-
6	-	-	-	3	3	-
7	3	4	-	4	4	-
8	6	8	-	6	4	-
9	6	4	-	4	13	-
10	21	18	-	13	26	-
11	10	8	-	9	12	-
12	-	9	21	-	15	-
13	9	8	9	8	9	5
14	6	9	15	3	13	13
15	9	15	21	8	18	20
16	36	33	38	25	34	39
17	10	13	27	6	15	20
18	-	6	12	-	9	12
19	6	5	7	4	6	6
20	8	8	12	7	12	13
21	7	13	12	7	16	11
22	12	16	18	11	21	20
23	19	14	5	3	6	9
24	17	13	5	17	13	8
25	-	16	12	-	16	16
26	12	12	8	13	10	8
27	15	15	5	19	13	6
28	11	17	6	12	17	8
1	6	12	5	7	12	6
2	5	13	9	6	17	15
3	13	18	34	13	20	48
4	-	18	29	-	20	40
5	17	7	6	-	-	5
6	12	6	6	-	-	7
7	11	8	6	-	-	8
8	18	12	20	-	-	22
9	8	5	8	-	-	8
10	7	5	13	-	-	11
11	-	6	8	-	-	5
12	11	8	5	-	-	7
13	11	11	8	-	-	9
14	14	13	4	-	-	6
15	14	17	17	15	19	11
16	15	18	18	18	10	11
17	14	14	16	16	2	15
18	-	9	8	11	1	4
19	6	10	19	4	-	15
20	9	15	29	11	17	24
21	5	6	7	5	6	4
22	5	4	5	4	5	3
23	3	4	4	3	6	4
24	5	9	22	4	9	13
25	-	1	5	-	4	3
26	2	6	10	3	6	11
27	4	6	7	4	4	5
28	6	6	7	5	6	3
29	8	15	19	6	12	9
30	7	15	15	5	13	3
31	7	15	23	9	15	15
1	-	13	12	-	-	4
2	7	15	22	2	13	8
3	6	14	17	3	15	14
4	4	8	14	2	15	9
5	4	8	15	3	10	6
6	10	14	21	6	12	10
7	7	12	15	4	12	14
8	-	2	10	-	9	8

Tabell 6: Målinger av SO₂, sot og NO₂ - S. Nordstrand.
Alle verdier i µg/m³ (mikrogram/m³).

JUNI/JULI 1981

DATO	SO ₂		SOT		NO ₂	
	LOFSRUD	S. DAL	LOFSRUD	S. DAL	LOFSRUD	S. DAL
10	3		5		9	
11	2		5		4	
12	2		5		7	
13	2		5		6	
14	2		6		9	
15	2		6		9	
16	2		6		8	
17	-		5		4	
18	-		6		9	
19	3		6		4	
20	2		5		3	
21	2		5		9	
22	3		6		5	
23	3		6		2	
24	5		8		15	
25	1		6		5	
26	1		5		4	
27	-		5		5	
28	2		5		8	
29	1		6		6	
30	2		8		10	
1	10		25		9	
2	10		23		4	
3	8		17		7	
4	6		19		5	
5	8		23		3	
6	-		19		3	
7	6		23		7	

AUGUST/SEPTEMBER 1981

DATO	SO ₂		SOT		NO ₂		Hg (ng/m ³)
	LOFSRUD	S. DAL	LOFSRUD	S. DAL	LOFSRUD	S. DAL	
1	-		-		-		-
2	-		-		-		-
3	-		-		-		-
4	4		10		2		(190)*
5	4		9		2		12
6	2		8		9		4
7	2		10		13		5
8	1		5		5		4
9	2		10		9		4
10	-		13		17		6
11	2		5		8		7
12	2		9		8		10
13	2		9		3		10
14	1		10		8		11
15	1		4		6		10
16	2		5		6		9
17	1		5		1		5
18	-		2		7		6
19	2		5		5		5
20	2		6		7		10
21	2		6		7		5
22	2		5		5		5
23	2		6		2		2
24	1		6		10		6
25	1		6		7		6
26	2		6		8		3
27	2		6		1		6
28	2		15		13		5
29	3		9		7		12
30	2		6		4		17
31	2		6		12		11
1	2		6		7		8
2	2		7		2		9
3	2		7		2		11
4	2		6		3		9
5	2		5		2		11
6	2		5		6		8
7	2		3		8		7
8	2		5		6		7
9	2		5		6		4
10	2		8		3		4
11	4		3		10		3
12	-		5		5		3
13	-		5		7		4
14	-		10		3		3
15	-		5		5		3
16	-		5		10		3
17	-		13		8		8

* trolig kontaminert

Tabell 7: Svevestøv og tungmetaller

a: partikler med diameter < 3 μm , b: partikler med diameter mellom 3 og 15 μm .

PERIODE 1981	STASJON	STØV		BLY		ZINK	
		a $\mu\text{g}/\text{m}^3$	b $\mu\text{g}/\text{m}^3$	a ng/m^3	b ng/m^3	a ng/m^3	b ng/m^3
05.02-12.02	LOFSRUD	13	4	14	113	10	53
12.02-19.02	"	19	3	22	156	18	79
19.02-26.02	"	23	2	10	78	3	47
26.02-05.03	"	21	3	11	83	8	97
05.03-12.03	S.DAL	12	1	9	64	2	31
12.03-19.03	"	23	2	8	63	2	35
19.03-26.3	"	13	1	-	-	-	-
26.03-02.04	"	15	3	10	68	4	26
02.04-09.04	"	19	4	13	100	6	58
10.06-17.06	LOFSRUD	6	1				
17.06-24.06	"	6	1				
24.06-01.07	"	8	2				
01.07-08.07	"	12	3				
04.08-11.08	S.DAL	37	23				
11.08-18.08	"	26	10				

HCl har i høy konsentrasjon en stikkende lukt, løses lett i vann og felles ut som saltsyre-dråper ved høy luftfuktighet og i nedbør. Skadevirkninger ved lave konsentrasjoner er relativt lite kjent og lite undersøkt.

HCl virker sterkt korroderende på stål og tærende på maling, uten at det kan angis grenseverdier for konsentrasjonen.

I yrkeshygienisk sammenheng regner Verein Deutsche Ingenieure (VDI 2106/1963) ikke med skadevirkninger på mennesker ved konsentrasjoner under $8000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (5 ppm). Undersøkelser i USSR (5) indikerer imidlertid at dette er en altfor høy verdi. Maksimale grenseverdier for fysiologiske effekter ligger på $200\text{-}500 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Luktgrensen ligger mellom 50 og $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. For uteluft anbefales derfor en øvre grense på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (5).

I følge VDI regner en ikke med akutte planteskader for konsentrasjoner under $16\ 000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Retningslinjer og normer for immisjonsverdier i Vest-Europa har tidligere variert betydelig (6), fra $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Italia (døgnverdi) til 1400 i Vest-Tyskland (30 min. verdi). Fra 1976 har Vest-Tyskland innført grenseverdi på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som aritmetisk middel gjennom lengre tidsrom, og $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som halvtimes verdi som ikke må overskrides i mer enn 5% av året (7).

Table 1. Mean concentrations of selected elements in air and precipitation.

VEDLEGG B-1

STATION	ELEMENT	V	Mn	As	Se	Sb	Zn	Cd	Pb	Hg	SO ₄ -S
Birkenes	ng/m ³ air	3.06	5.4	1.04	0.6	0.43	-	0.28	19.1	3.4	1230
	ug/l precipitation (1001 mm)	1.75	7.4	0.8	1.5	0.6	17.9	0.27	10.8	-	1260
Hummelfjell	ng/m ³ air	0.33	1.1	0.15	0.2	0.1	9	0.12	3.3	-	576
	ug/l precipitation (439 mm)	0.39	11.3	0.4	2	0.5	11	0.17	6.7	-	567
Jerqul	ng/m ³ air	1.53	1.5	0.82	0.3	0.14	6.0	0.13	6.4	2.8	724
	ug/l precipitation (360 mm)	0.31	4	0.5	1	0.2	7.8	0.22	3.5	-	550
KÅrvatn	ug/l precipitation (1197 mm)	<0.2	<5	<1	<2	0.2	3	0.04	1.5	-	162

Proc., Int. conf. ecol. impact acid precip., Norway 1980. SNSF project

Table 3: Mean concentrations of some components in aerosol at four stations in Norway and Tange in Denmark, in 1973.

Component	Unit	Tange spring	Birkenes spring	Rena spring	Snåsa* spring	Skogan- varre spring	Birkenes autumn	Snåsa autumn
Suspended particles	ug/m ³	31	15.8	9.3	7.0	6.5	12.6	7.8
Al	ng/m ³	461	114	128	93	68	85	37
Na	"	945	403	125	347	307	478	340
Cl	"	645	60	18	289	10	256	384
Mn	"	20.7	8.6	5.3	3.5	2.1	9.9	1.4
Cu	"	13.9	5.0	2.2	2.2	1.6	6.9	2.4
Cr	"	1.30	0.90	0.64	0.22	0.35	1.21	0.35
Fe	"	421	96	65	39	70	95	50
Zn	"	45	29.4	17.7	5.8	4.7	35.8	7.8
Co	"	0.214	0.171	0.047	0.042	0.049	0.158	0.061
V	"	7.7	2.21	1.13	0.90	1.14	2.64	0.64
Br	"	12.3	4.7	3.5	3.9	2.2	5.16	2.57
Ti	"	46	8.6	4.1	-	-	6.8	5.4
Se	"	0.54	0.48	0.10	0.11	0.17	0.66	0.09
K	"	230	138	94	50	35	-	-
Sc	"	0.071	0.019	0.015	0.008	0.009	-	-
I	"	2.13	1.07	0.48	1.21	0.48	-	-
Sb	"	1.01	0.93	0.37	0.18	0.35	-	-
Ca	"	316	80	89	52	43	74	43
Pb	"	-	-	-	-	-	23.6	9.4
Cd	"	-	-	-	-	-	0.33	0.07
SO ₄	ug/m ³	-	-	-	-	-	2.56	1.29
NO ₃	"	-	-	-	-	-	0.50	0.14
NH ₄	"	-	-	-	-	-	0.62	0.51

* One sample excluded because of suspected contamination during spring farming activities.

Tabell 2: Middelskonsentrasjon og standardavvik av forskjellige kjemiske komponenter i luft målt med Andersen og Sierra høy-volum kaskadeimpaktorer.¹⁾

	Periode	Vestre Torp				Åsgårdstrand	
		Andersen impaktorer		Sierra høy-volum impakt.		Sierra høy-volum impaktorer	
		Aritm.middel kons.	Standard avvik	Aritm.middel kons.	Standard avvik	5.-6.-7.1979	11.12.7.1979
SO ₄	"Vår" 8.3-18.4.79	16.0 ug m ⁻³	3.0 ug m ⁻³	8.0 ug m ⁻³	3.9 ug m ⁻³		
Mg				172 ng m ⁻³	73 ng m ⁻³		
Pb		50 ng m ⁻³	12 ng m ⁻³	41 "	20 "		
Zn		40 "	17 "	40 "	12 "		
Mn		4.5 "	1.3 "	4.6 "	1.7 "		
Cd	0.7**"	0.7**"	0.3 "	0.1 "			
SO ₄	"Sommer" 22.6-12.7.79			9.3 ug m ⁻³	5.9 ug m ⁻³	2.7 ug m ⁻³	3.6 ug m ⁻³
Mg				247 ng m ⁻³	30 ng m ⁻³	223 ng m ⁻³	92 ng m ⁻³
Pb				31 "	15 "	48 "	6 "
Zn				40 "	16 "	50 "	37 "
Mn				8 "	1.2 "	9 "	10 "
Cd			0.5 "	0.2 "	0.9 "	0.3 "	

* sulfat fra havsalt fratrukket
** målt konsentrasjon < blindprøve

1) Tabellen er noe forkortet idet en periode med Andersen impaktorer er tatt ut.

Vitols (1977), using a high volume Sierra cascade impactor, measured aerosol size distributions at a rural site 10 km north of Lillestrøm in January and February 1976. In addition to sulphate and ammonium, lead, zinc and copper were also determined. A significant part of the concentration may be due to emissions in the

Oslo region. The measurements were carried out in a period with weak southerly winds and large-scale stagnant air over northern Europe. During February, in particular, high concentrations of sulphur dioxide and sulphate were observed at several sites in southern Norway. Some results are given in Table 8.

Table 8: Measured concentrations of lead, copper, zinc and sulphate in air at Yssen, Sørum, Jan.-Feb. 1976 (Vitols, 1977).

	Pb ng/m ³	Cu ng/m ³	Zn ng/m ³	SO ₄ µg/m ³
Jan 17-23	107	83	59	2.2
" 23-30	169	122	76	4.4
" 30-Feb. 3	182	101	65	6.3
Feb 3-5	183	107	95	5.8
" 9-13	90	88	67	8.6
" 13-17	114	105	117	11.2
" 17-21	104	174	86	10.7
" 21-25	64	83	64	6.7

From the size distributions Vitols concluded that lead, sulphate and ammonium were contained in the accumulation mode with mass

median diameters less than 1 µm. Zinc and copper were distributed between the coarse particles and the accumulation mode.



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

NILU

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

TLF. (02) 71 41 70

RAPPORTTYPE Oppdragsrapport	RAPPORTNR. OR 3/82	ISBN--82-7247-289-9
DATO JANUAR 1982	ANSV. SIGN. B.Ottar	ANT. SIDER 23
TITTEL Luftkvalitet og spredningsforhold s. Nordstrand. Delrapport 1		PROSJEKTLEDER Yngvar Gotaas
		NILU PROSJEKT NR 21580
FORFATTER(E) Yngvar Gotaas		TILGJENGELIGHET ** A
		OPPDRAKSGIVERS REF.
OPPDRAKSGIVER Oslo Lysverker		
3 STIKKORD (å maks.20 anslag)		
Spredning	Luftkvalitet	Meteorologisk mast
REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer) Meteorologiske målinger foretas i en 25 m høy mast på Klemetsrud. Data for vår og høst 1981 presenteres. Samtidig er det målt SO ₂ , sot, NO ₂ , HCl og tungmetaller. Samtlige analyserte prøver viser verdier langt under retningslinjer det er naturlig å sammenholde dem med.		
TITLE Air quality and dispersion conditions at S.Nordstrand		
ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines) Meteorological measurements are taken in a 25 m mast. Data for spring and fall 1981 are presented. Concentrations of SO ₂ , NO ₂ , soot, HCl and some heavy metals are also measured. All values are well below air quality standards for outdoor air.		

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