

NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR 23/78
REFERANSE: 22277
DATO: MAI 1978

MÅLINGER AV OZON I
NEDRE TELEMARK SOMMEREN 1977

AV

JØRGEN SCHJOLDAGER *

OLAV THORSTAD**

* NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM

** STATENS FORURENSNINGSTILSYN,
KONTROLLSEKSJONEN FOR INDUSTRIFORURENSNING I
NEDRE TELEMARK, 3900 PORSGRUNN

INNHOLD

	Side
SAMMENDRAG	5
1 INNLEDNING	7
2 GJENNOMFØRING AV MÅLINGENE	11
3 GRENSEVERDIER FOR OZON	11
4 RESULTATER OG DISKUSJON	13
4.1 Datatilgjengelighet	13
4.2 Overskridelser av grenseverdier	14
4.3 Frekvensfordeling og midlere døgnforløp	17
4.4 Representativitet av sommeren 1977	21
4.5 Samvariasjon mellom ozonkonsentrasjon og vindretning	24
4.6 Enkelte ozonepisoder	27
4.7 Drøfting av ozondannelsen	35
4.8 Forslag til fortsatte undersøkelser	38
4.8.1 Utslippsoversikter.....	39
4.8.2 Meteorologiske målinger	39
4.8.3 Målinger av luftkvalitet	39
4.8.4 Modellberegninger	40
4.8.5 Kartlegging av virkninger	40
5 KONKLUSJON	42
6 REFERANSELISTE	45
VEDLEGG A: Utskrift av timesverdier for ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Ås, Bjørnstadjordet, Falkum og Trosby sommeren 1977	47
VEDLEGG B: Timesverdier for ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Ås, Bjørnstad- jordet, Falkum og Trosby sommeren 1977, tegnet med plotter	65

SAMMENDRAG

Fotokjemiske oksydanter dannes ved kjemiske reaksjoner mellom nitrogenoksyder, organiske stoffer og oksygen under påvirkning av solstråling. Ozon er den viktigste av de fotokjemiske oksydantene og brukes derfor gjerne som en indikator på den fotokjemiske aktiviteten i atmosfæren.

Sommeren 1977 ble det målt ozon på fire steder i nedre Telemark. Målinger på Ås, Bjørnstadjordet og Falkum i Skien/Porsgrunn er utført av Statens forurensningstilsyn, Kontrollseksjonen for industriforurensning i nedre Telemark. På oppdrag fra Miljøverndepartementet har NILU utført målinger på Trosby, som ligger ved kysten mellom Langesund og Kragerø.

Måleresultatene er sammenliknet med vanlig brukte grenseverdier for ozon. Verdens helseorganisasjon (WHO) anbefaler $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som maksimal timesverdi, mens den amerikanske grenseverdien er på $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det ble ikke målt verdier høyere enn $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Verdier over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble registrert på Trosby, Bjørnstadjordet og Falkum, men ikke på Ås.

Det ble målt høyest verdier på Trosby. Der var 3.5% av timesverdiene høyere enn $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tilsvarende tall for Bjørnstadjordet og Falkum var 0.3% og 1.1%.

Målingene indikerer at de store utslippene av nitrogenoksyder i Skien/Porsgrunn bidrar til å redusere ozonkonsentrasjonen lokalt, og at ozondannelsen skjer i noe større avstand fra utslippene etterhvert som nitrogenmonoksyd (NO) oksyderes til nitrogendioksyd (NO_2).

De fleste høye verdier forekom om ettermiddagen mellom kl 13 og 18 ved vind i bakkenivå fra sørlig kant. De døgnene en målte høye verdier, var det oftest land/sjøbris (solgangsbris) med fralandsvind om natta og pålandsvind om dagen.

I de fleste tilfeller er det lite trolig at transport fra fjerntliggende kilder har vært det viktigste bidraget til høye ozonverdier, selv om en også har hatt noen episoder med transport fra Storbritannia og det europeiske kontinentet. Det er sannsynlig at hovedårsaken til de høye ozonverdiene er reaksjoner mellom nitrogenoksyder og organiske stoffer sluppet ut i nedre Telemark og muligens også Oslofjord-området transportert fram og tilbake med land/sjøbrisen.

Sommeren 1977 er sammenliknet med gjennomsnitt for tidligere år med hensyn til solstråling og temperatur. En fant at avvikene fra en normal sommer var relativt små når det gjaldt stråling, men temperaturen var gjennomgående litt lavere enn normalt.

Sammenlikning av ozonmålingene i Skien/Porsgrunn i 1976 og 1977 indikerte lavere fotokjemisk aktivitet i 1977. Dette henger trolig sammen med mindre solstråling og færre tilfeller av transport fra Storbritannia og det europeiske kontinentet i 1977 enn i 1976.

Sammenlikning av ozonmålingene i Oslo og nedre Telemark sommeren 1977 indikerte høyest fotokjemisk aktivitet i Oslo.

Denne undersøkelsen er ikke fullstendig for å kartlegge oksydantdannelsen i nedre Telemark, og det er viktig at arbeidet videreføres.

MÅLINGER AV OZON I NEDRE TELEMARSK SOMMEREN 1977

1 INNLEDNING

Sommeren 1977 er det målt ozon fire steder i nedre Telemark (figur 1).

Statens forurensningstilsyn (SFT), Kontrollseksjonen for industriforurensning i nedre Telemark, har utført målinger på følgende tre steder i Skien/Porsgrunn:

Ås, Porsgrunn
Bjørnstadjordet, Skien
Falkum, Skien.

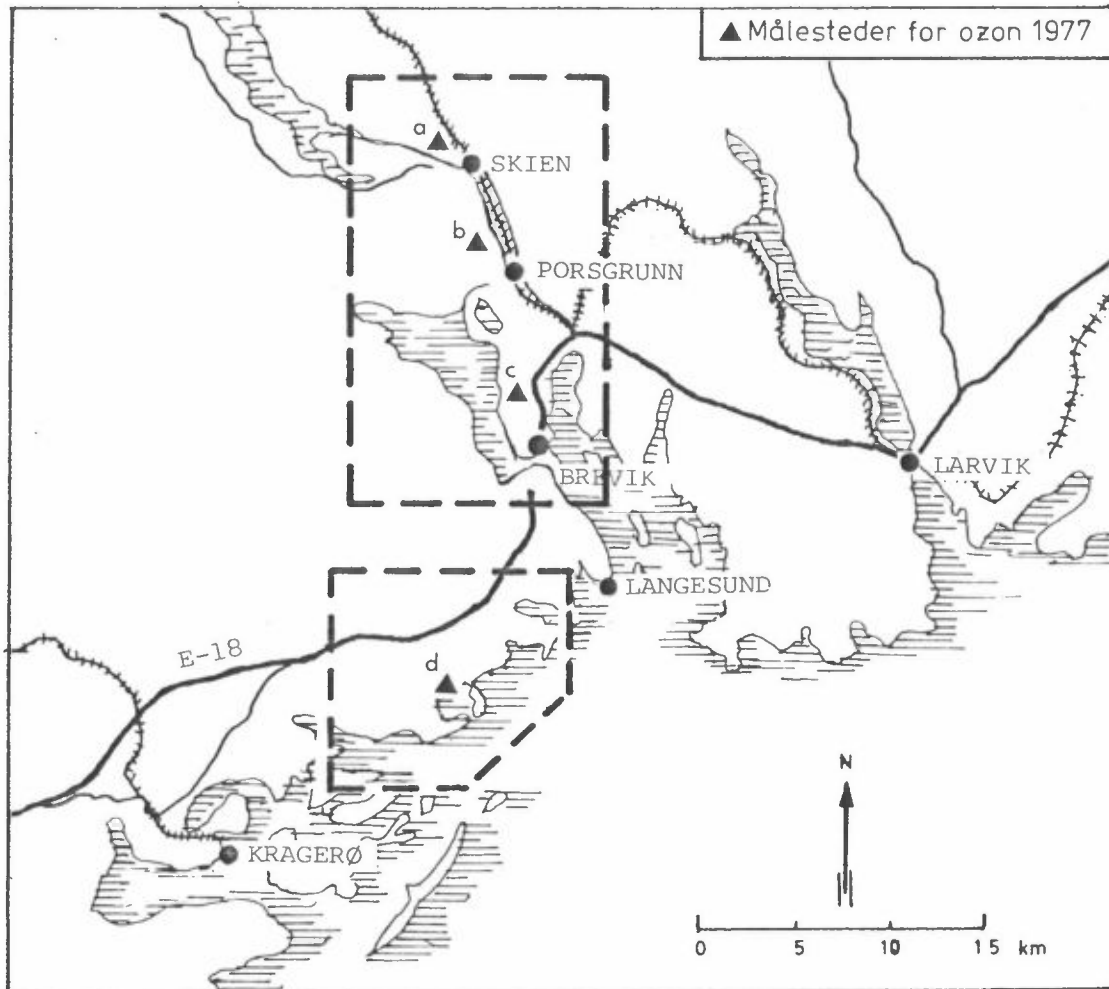
Disse målestedene er vist på kartet i figur 2.

På oppdrag fra Miljøverndepartementet har Norsk institutt for luftforskning (NILU) utført målinger på Trosby, som ligger ved kysten mellom Kragerø og Langesund, se figur 3.

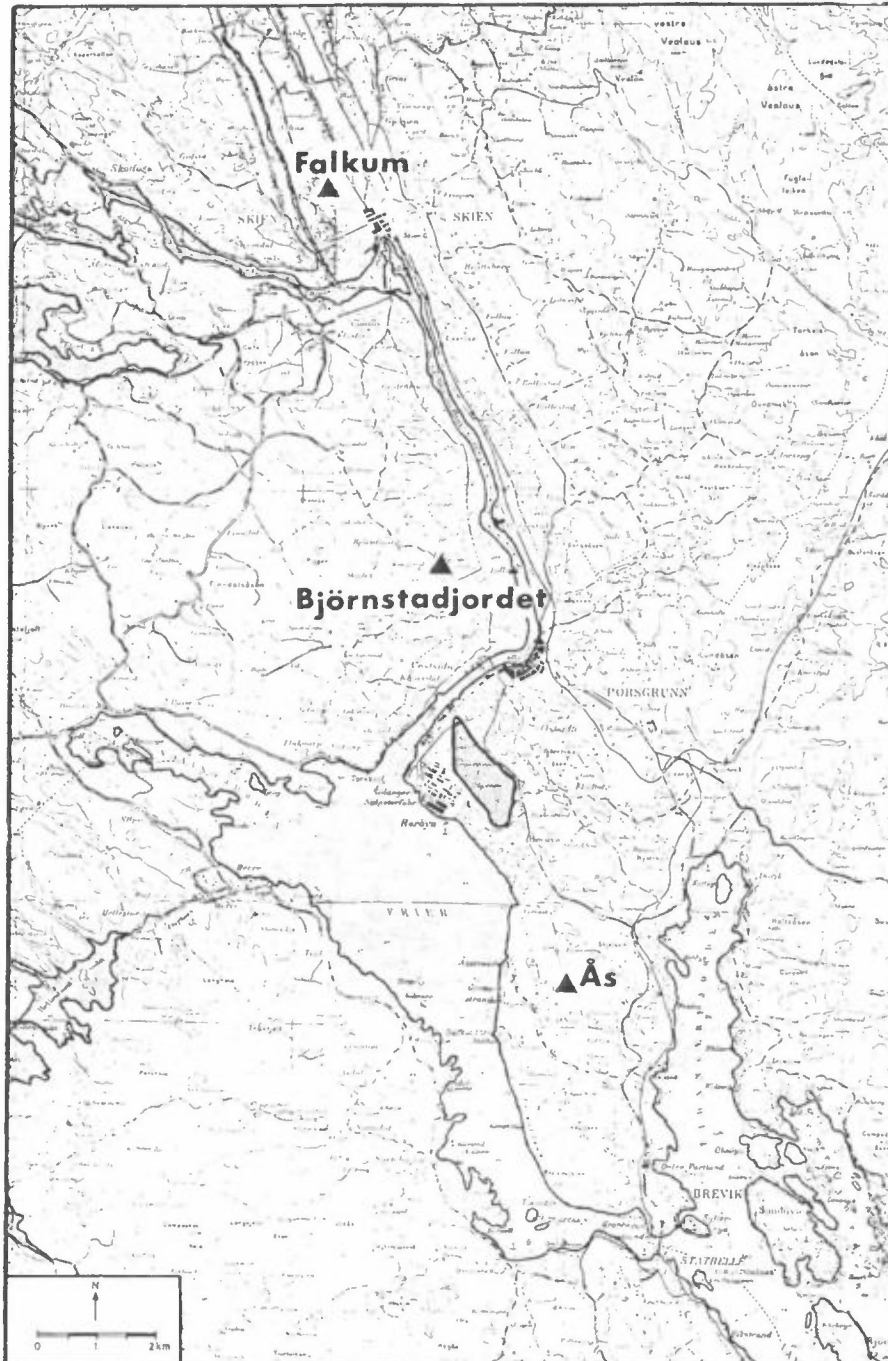
SFTs målinger i Skien/Porsgrunn er et ledd i overvåkingen av luftkvaliteten i området (1,2).

Hensikten med NILUs målinger på Trosby har vært å måle ozonkonsentrasjonen i et "bakgrunnsområde" i nedre Telemark, det vil si et område som ble antatt ikke å være direkte influert av de store utslippene i Grenland. I visse tilfeller ville også målingene kunne gi en indikasjon på tilførsel av ozon (og andre fotokjemiske oksydanter) fra mer fjerntliggende kilder.

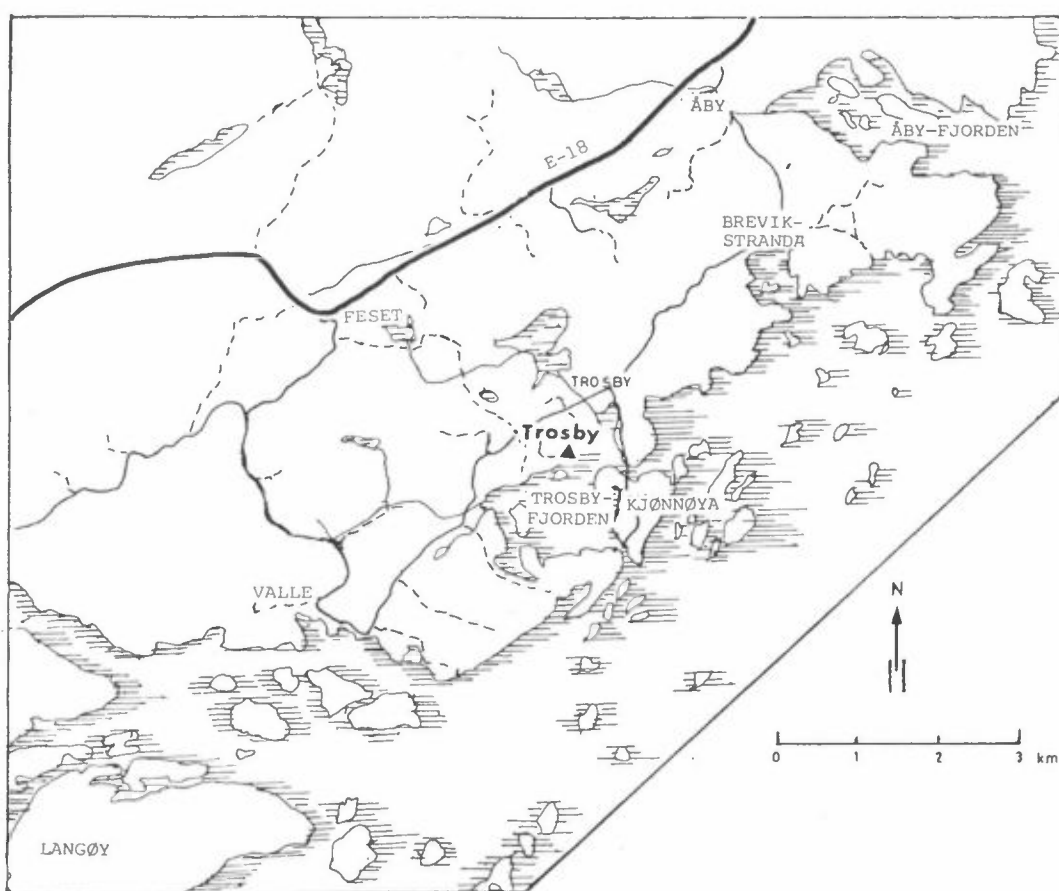
Målingene i Skien/Porsgrunn er en videreføring av målinger somrene 1975 og 1976 utført av NILU på oppdrag fra I/S Miljøplan (3).



Figur 1: Målesteder for ozon i nedre Telemark sommeren 1977.
De stiplede feltene er forstørret i figur 2 og 3.
a: Falkum, b: Bjørnstadjordet, c: Ås, d: Trosby



Figur 2: Målesteder for ozon i Skien/Porsgrunn 1977.



Figur 3: Kartskisse over målestedet Trosby.

2 GJENNOMFØRING AV MÅLINGENE

Følgende måleperioder vil bli drøftet i denne rapporten:

Ås	1.5 - 28.9.77
Bjørnstadjordet	15.5 - 31.8.77
Falkum	25.5 - 31.8.77
Trosby	1.7 - 30.9.77

I tillegg til disse periodene har det pågått målinger på Bjørnstadjordet og Falkum i september. En foreløpig gjennomgåelse av registreringene viste lave verdier, og ytterligere bearbeiding er ikke gjort (2).

På SFTs målesteder, Ås, Bjørnstadjordet og Falkum, er det brukt ozonmålere av Philips fabrikat, basert på kjemiluminescens mellom ozon og fargestoffet Rhodamin B. På NILUs målested, Trosby, er det brukt en ozonmåler av Bendix fabrikat, basert på kjemiluminescens mellom ozon og etylen. Alle apparatene er kalibrert ved hjelp av NILUs ozongenerator som igjen er kalibrert ved en standard våtkjemisk metode, nøytralt bufret kaliumjodid (4).

Laborant Bjørn Tveita, SFT, har stått for drift og ettersyn av målerne.

3 GRENSEVERDIER FOR OZON

Flere land har satt grenseverdier for ozon i uteluft. I tabell 1 er det gjengitt noen grenseverdier fra USA (4), Canada, Japan, samt fra Nederland (Rotterdam-området) og Verdens helseorganisasjon (WHO) (5). I Norge er det ennå ikke foreslått retningslinjer for ozon.

Tabell 1: Grenseverdier for ozon.

	Grenseverdi timesmiddel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Merknader
USA	160	Tillatt overskredet en gang pr. år
Canada	100 160 300	"Maximum desirable level" "Maximum acceptable level" "Maximum tolerable level"
Japan	120	
Verdens helseorganisasjon	120	"Recommended long term goal"
Rotterdam-området, Nederland	200	Laveste "alarmnivå", myndighetene kan anmode om utslippsreduksjoner.

I tabellen er det gjengitt ulike typer av grenseverdier. Canadas "maximum desirable level" er noe lavere enn WHOs "recommended long term goal" og Japans grenseverdi. Disse representerer en ønsket situasjon, dvs den som planleggingen bør rettes inn mot.

USAs grenseverdi og Canadas "maximum acceptable level" kan sies å representere grenseverdier i dagens situasjon, dvs det som bør oppnås på relativt kort sikt.

Canadas "maximum tolerable level" og Rotterdam-områdets alarmnivåer representerer situasjoner som er klart uønsket.

Den naturlige bakgrunnskonsentrasjonen av ozon er relativt høy, 50-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette betyr at grenseverdiene for ozon ligger nær det naturlige bakgrunnsnivået.

4 RESULTATER OG DISKUSJON

En fullstendig liste over måleresultatene er gjengitt i vedlegg A. I vedlegg B er timesverdiene tegnet opp med plotter.

4.1 Datatilgjengelighet

I tabell 2 er det gitt måleperiodens lengde og antall timer med data på de fire målestedene. På grunn av tekniske problemer var det avbrudd i målingene i følgende perioder:

Ås: 2.8 - 26.8

Bjørnstadjordet: 25.5-3.6, 12.7-14.7, 24.7-26.7, 27.7-11.8

Falkum: 27.8-30.8

Trosby: 3.8-9.8, 25.8-9.9.

Tabell 2: Datatilgjengelighet, ozonmålinger i nedre Telemark sommeren 1977.

Målested	Måleperiode	Totalt antall timer	Antall timer med data	Data-tilgjengelighet (%)
Ås	1.5-28.9.77	3615	2970	82.2
Bjørnstadjordet	15.5-31.8.77	2603	1872	71.9
Falkum	25.5-31.8.77	2351	2233	95.0
Trosby	1.7-30.9.77	2180	1660	76.1

4.2 Overskridelser av grenseverdier

På ingen av målestedene ble det registrert verdier over den amerikanske grenseverdien på $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I tabell 3 har en sammenliknet målingene med grenseverdien $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som er anbefalt av Verdens helseorganisasjon (WHO). Flest høye verdier ble registrert på Trosby, der 3.5% av timesverdiene var over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. På Ås var ingen av timesverdiene over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabell 3: Timesverdier av ozon høyere enn $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (grenseverdi, WHO) i Telemark sommeren 1977.

Målested	Totalt antall timesverdier	Verdier høyere enn $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
		Antall timer	%
Ås	2970	0	0.0
Bjørnstadjordet	1872	6	0.3
Falkum	2233	25	1.1
Trosby	1660	58	3.5

I tabell 4 er timesverdiene over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fordelt på den enkelte måneder. De høyeste verdiene forekom i forskjellige måneder på de ulike målestedene. I Skien/Porsgrunn forekom alle de høye verdiene i juni. Det ble ikke målt på Trosby i mai og juni, der forekom de fleste høye verdiene i juli og august.

Tabell 4: Timesverdier av ozon høyere enn 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, fordelt på de enkelte måneder.

Målested	Mai	Juni	Juli	August	September	Sum
Bjørnstadjordet 15.5-31.8.77	0	6	0	0	-	6
Falkum 25.5-31.8.77	0	25	0	0	-	25
Trosby 1.7-30.9.77	-	-	42	15	1	58

I tabell 5 er timesverdiene over 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fordelt på ulike tider på døgnet. Flest høye verdier forekom om ettermiddagen, mellom kl 13 og 18. Dette er i samsvar med resultater fra Skien/Porsgrunn i 1976 (3) og fra Oslo i 1977 (6).

Tabell 5: Timesverdier av ozon høyere enn 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fordelt på tid på døgnet.

Målested	kl 01-06	kl 07-12	kl 13-18	kl 19-24	Sum
Bjørnstadjordet	0	0	6	0	6
Falkum	5	5	12	3	25
Trosby	0	10	44	4	58

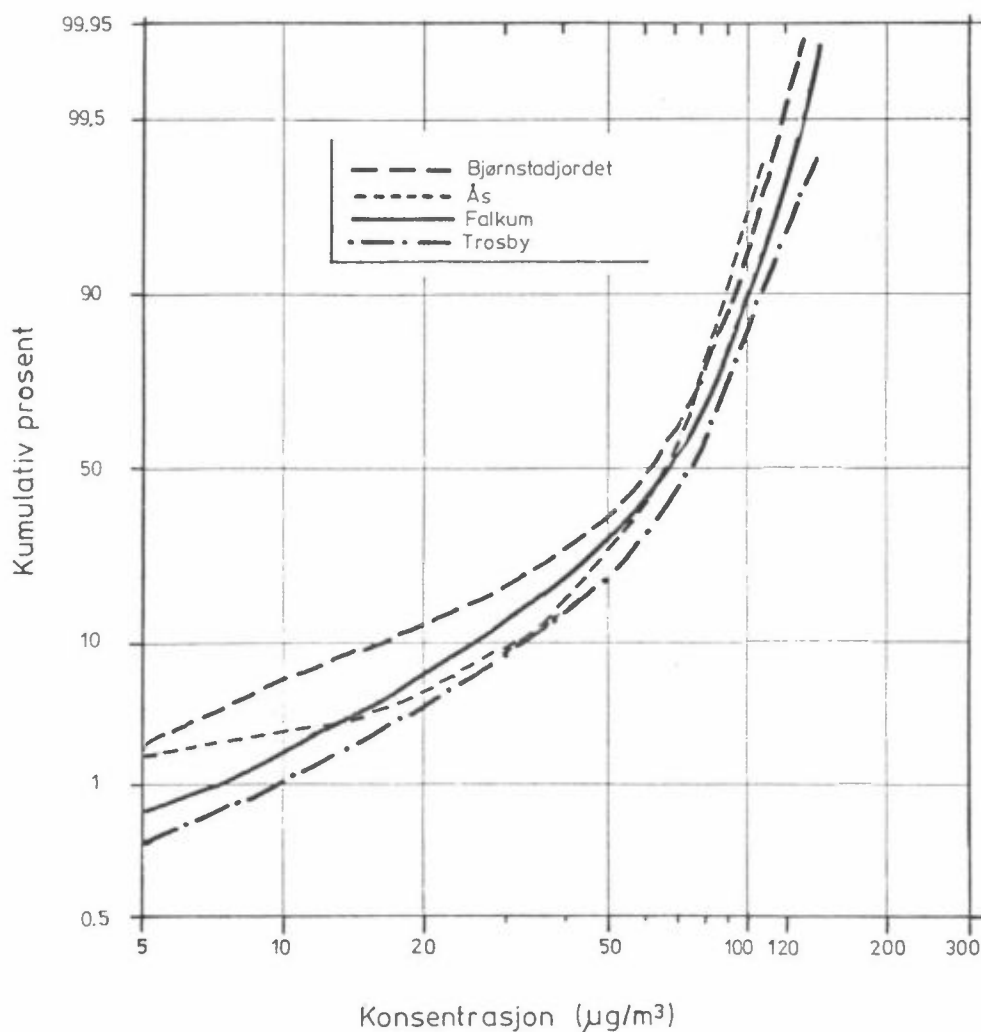
I tabell 6 er gjengitt antall døgn med en eller flere timesverdier over 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, samt høyeste timesverdi på de fire målestedene. På Bjørnstadjordet og Falkum forekom høyeste verdier henholdsvis 14-15.6. Dette er i samsvar med målinger i Oslo der høyeste verdier forekom 15.6. Høyeste verdi på Ås forekom 5.5; da var ingen av de andre målestedene i drift. På Trosby forekom høyeste verdi 1.8. På alle målestedene forekom høyeste verdier mellom kl 13 og 18.

Tabell 6: Antall døgn med en eller flere timesverdier høyere enn $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, samt høyeste timesverdi på hver målested.

Målested	Antall døgn med en eller flere timesverdier over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Høyeste timesverdi	
		Konsentrasjon $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tidspunkt
Ås	0	115	5.5.77 kl 17-18
Bjørnstadjordet	2	134	14.6.77 kl 14
Falkum	5	151	15.6.77 kl 15
Trosby	13	158	1.8.77 kl 15

4.3 Frekvensfordeling og midlere døgnforløp

I figur 4 er gitt kumulative frekvensfordelinger av ozon på de fire målestedene. Abscissen er konsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), og ordinaten gir prosent av målingene mindre eller lik en viss konsentrasjon. Dersom konsentrasjonene hadde vært "log-normalfordelte", dvs at logaritmen til konsentrasjonene hadde vært normalfordelte, hadde de kumulative frekvensfordelingene gitt rette linjer i figuren. Det er ikke tilfellet her, og en hadde en overvekt av lave verdier (eller få høye verdier) i forhold til en log-normalfordeling.

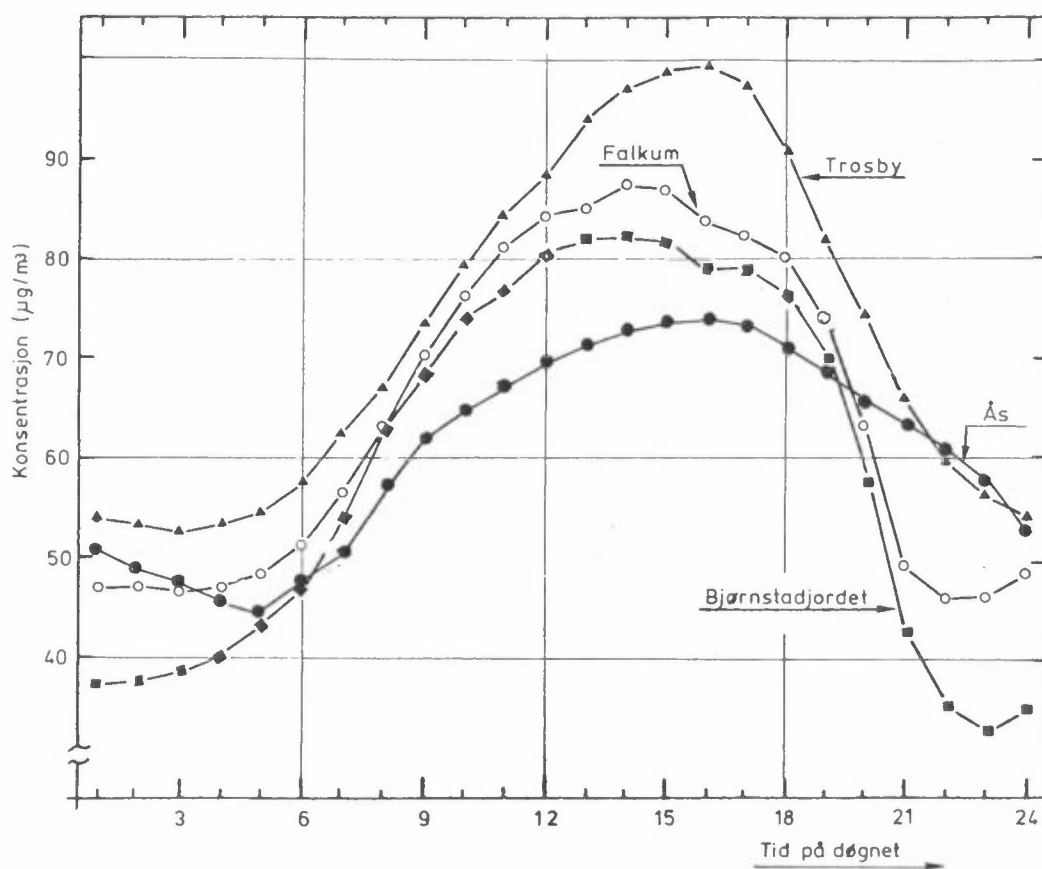


Figur 4: Kumulativ frekvensfordeling (%) av timevise ozonkonsentrasjoner, nedre Telemark sommeren 1977.

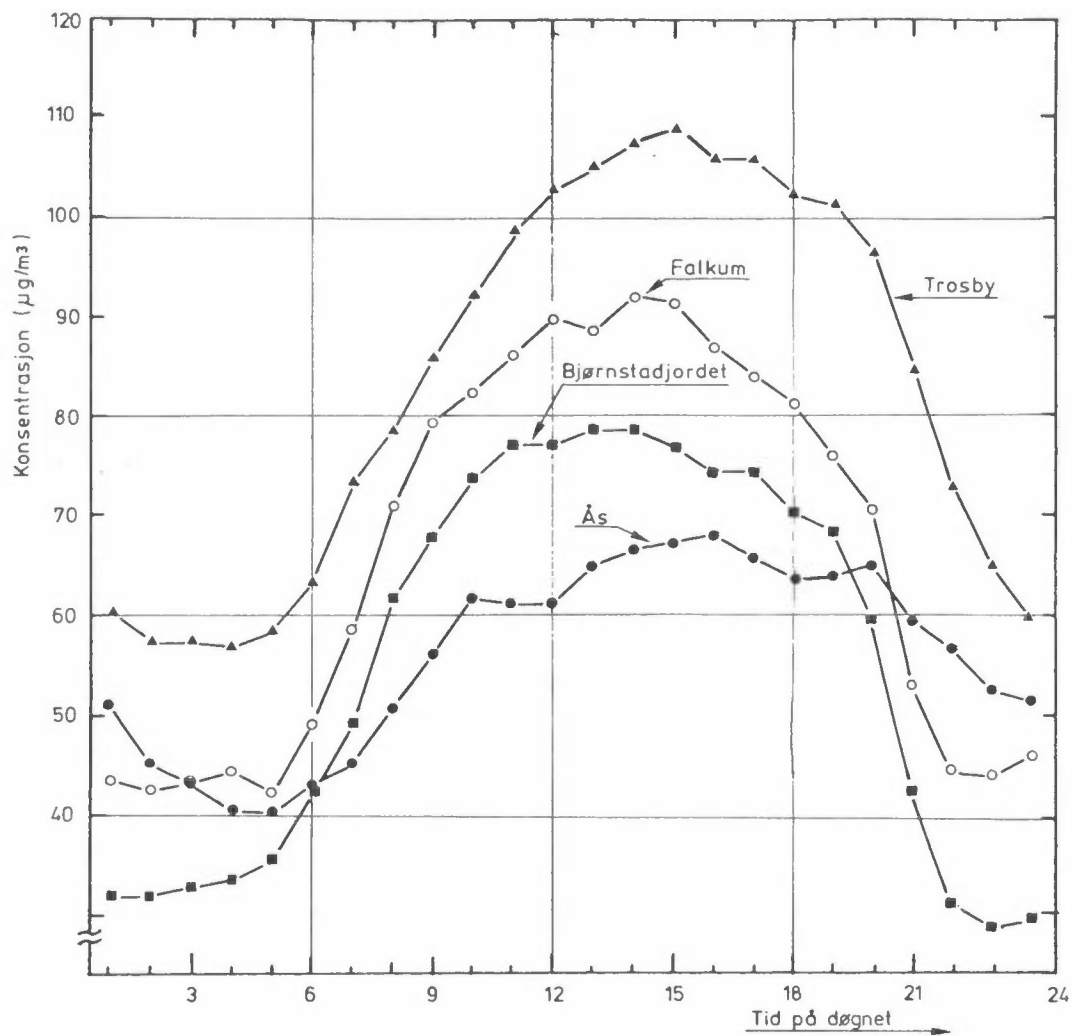
I figur 5 er gitt gjennomsnittlig døgnforløp for de fire målestedene. Det framgår at verdiene på Trosby har vært systematisk høyere enn verdiene i Skien/Porsgrunn. Fordi måleperiodene har vært noe forskjellig på de fire målestedene gir imidlertid ikke figur 5 en helt korrekt sammenlikning.

I figur 6 er det gitt gjennomsnittlig døgnforløp for juli måned, og en har bare tatt med de periodene da alle målerne har vært i drift. Figur 6 er derfor bedre egnet enn figur 5 til å sammenlikne målestedene, og det framgår klart at høyeste verdier er målt på Trosby. Nest høyeste verdier om dagen er målt på Falkum, mens Ås og Bjørnstadjordet hadde lavest verdier. Det ble altså målt høyest verdier på målestedene som lå lengst unna Herøya. Dette vil bli nærmere diskutert i pkt. 4.7.

Ellers viser alle målestedene det samme typiske døgnforløpet med lave verdier om natta, sterkt økende konsentrasjoner om formiddagen, maksimalverdier mellom kl 12 og 18 og avtakende verdier om kvelden. Dette er i samsvar med målinger i Skien/Porsgrunn 1976 (3) og i Oslo sommeren 1977 (6) og med andre målinger både i Europa og Amerika.



Figur 5: Døgnfordeling av gjennomsnittlige, timevise ozonkonsentrasjoner, nedre Telemark sommeren 1977.



Figur 6: Døgnfordeling av gjennomsnittlige, timevise ozonkonsentrasjoner, juli 1977. Bare timer med komplett datasett er tatt med.

4.4 Representativitet av sommeren 1977

"Relativ solskinnstid", som angir tiden med direkte solskinn i prosent av maksimalt mulig tid med direkte solskinn, måles rutinemessig med solskinnsgraf på endel av Meteorologisk institutts værstasjoner. Den stasjonen som ligger nærmest nedre Telemark, er Lyngør fyr der målinger har pågått siden høsten 1973. I tabell 7 er det gitt relativ solskinnstid for månedene mai-september i åra 1974-77. Det framgår at månedene mai og september 1977 var mer solrik enn tidligere, mens det omvendte var tilfellet for juni, juli og august. I midlertid var det mer solskinn enn normalt på Østlandet og Sørlandet både sommeren 1975 og 1976.

Tabell 7: Relativ solskinnstid (%) for månedene mai-september 1974-1977 på Lyngør fyr. (Kilde: Meteorologisk institutt.)

	Mai	Juni	Juli	August	September
1977	61.8	59.5	63.3	52.4	60.4
1976	52.7	63.5	64.2	74.3	47.0
1975	56.5	69.7	65.3	65.9	45.3
1974	57.8	65.3	54.6	62.1	37.8

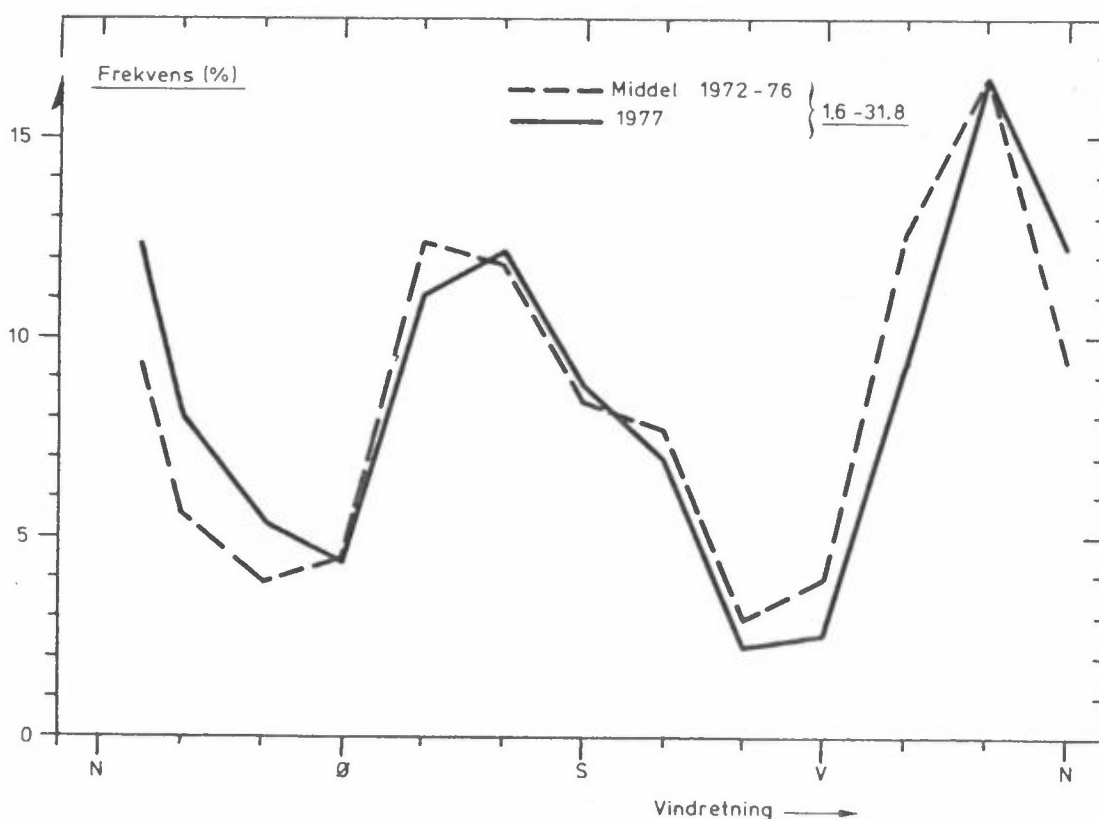
I tabell 8 er det gitt gjennomsnittstemperatur for månedene mai-september på Jomfruland 1976 og 1977, samt gjennomsnittsverdier for 30 års-perioden 1931-60, som er Meteorologisk institutts offisielle normalperiode. Det var litt kaldere enn normalt i mai, juli, august og september 1977, mens juni var litt varmere. Videre var juli og august 1976 vesentlig varmere enn de samme månedene i 1977.

Ved å sammenlikne temperatur og stråling målt på Fornebu flyplass sommeren 1977 og sammenlikne verdiene med gjennomsnitt for tidligere år, fant en at sommeren 1977 sett under ett avvek lite fra det en kan regne som normalt i Oslo-området (6). For nedre Telemark kan en anta at strålingsforholdene har vært nær de normale sommeren 1977, men temperaturen var gjennomgående noe lavere enn normalt.

Tabell 8: Midlere temperatur på Jomfruland for månedene mai-september 1977 og 1976, samt normalverdier for perioden 1931-60. (Kilde: Meteorologisk institutt.)

	Mai	Juni	Juli	August	September
1977	10.4	14.9	16.4	15.7	11.3
1976	10.3	14.8	18.2	17.4	10.9
Normal 1931-60	10.6	14.6	17.3	16.5	12.6

I figur 7 er gitt vindretningsfordelingen på Ås for sommeren 1977 og gjennomsnitt for somrene 1972-76. De to kurvene i figur 7 stemmer stort sett overens, men er litt forskjøvet i forhold til hverandre. Dette kan henge sammen med at det ble brukt en høyere mast (25 m) sommeren 1977 enn tidligere år da det ble målt 10 m over bakken. En kan derfor slutte at vindretningsforholdene på Ås sommeren 1977 i store trekk har vært som tidligere år.



Figur 7: Vindretningsfordeling på Ås for månedene juni-august 1977 og 1972-76, basert på timevise vinddata.

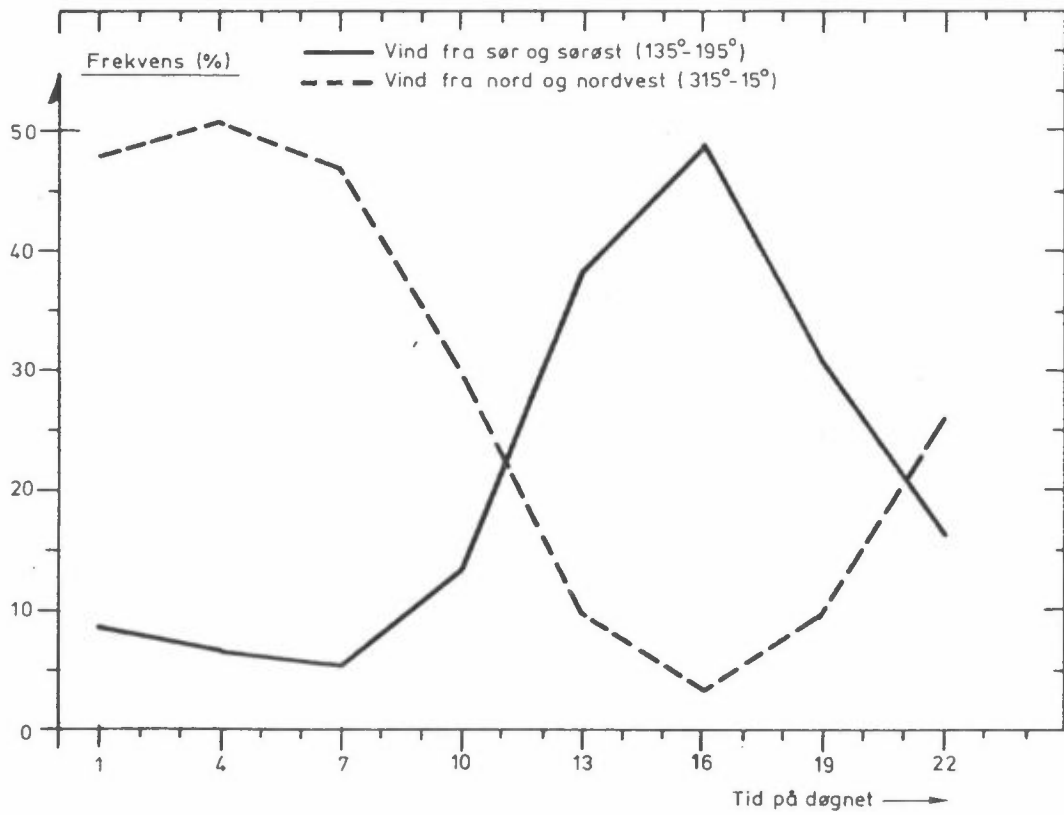
4.5 Samvariasjon mellom ozonkonsentrasjon og vindretning

Om sommeren varierer vindretningen i Skien/Porsgrunn over døgnet slik at vind fra nord- og nordvestlig kant er framherskende om natta, og vind fra sør og sørøstlig kant er framherskende om dagen. Dette er vist i figur 8 som gir døgnforløp for frekvens av vind fra nordvest og nord (315° - 15°) og vind fra sørøst og sør (135° - 195°) for Ås, midlet over perioden 1.6 - 31.8.77. Denne endringen av vindretningen over døgnet er typisk for kyststrøk, og er bestemt av forskjell i oppvarming mellom land og sjø (land/sjøbris).

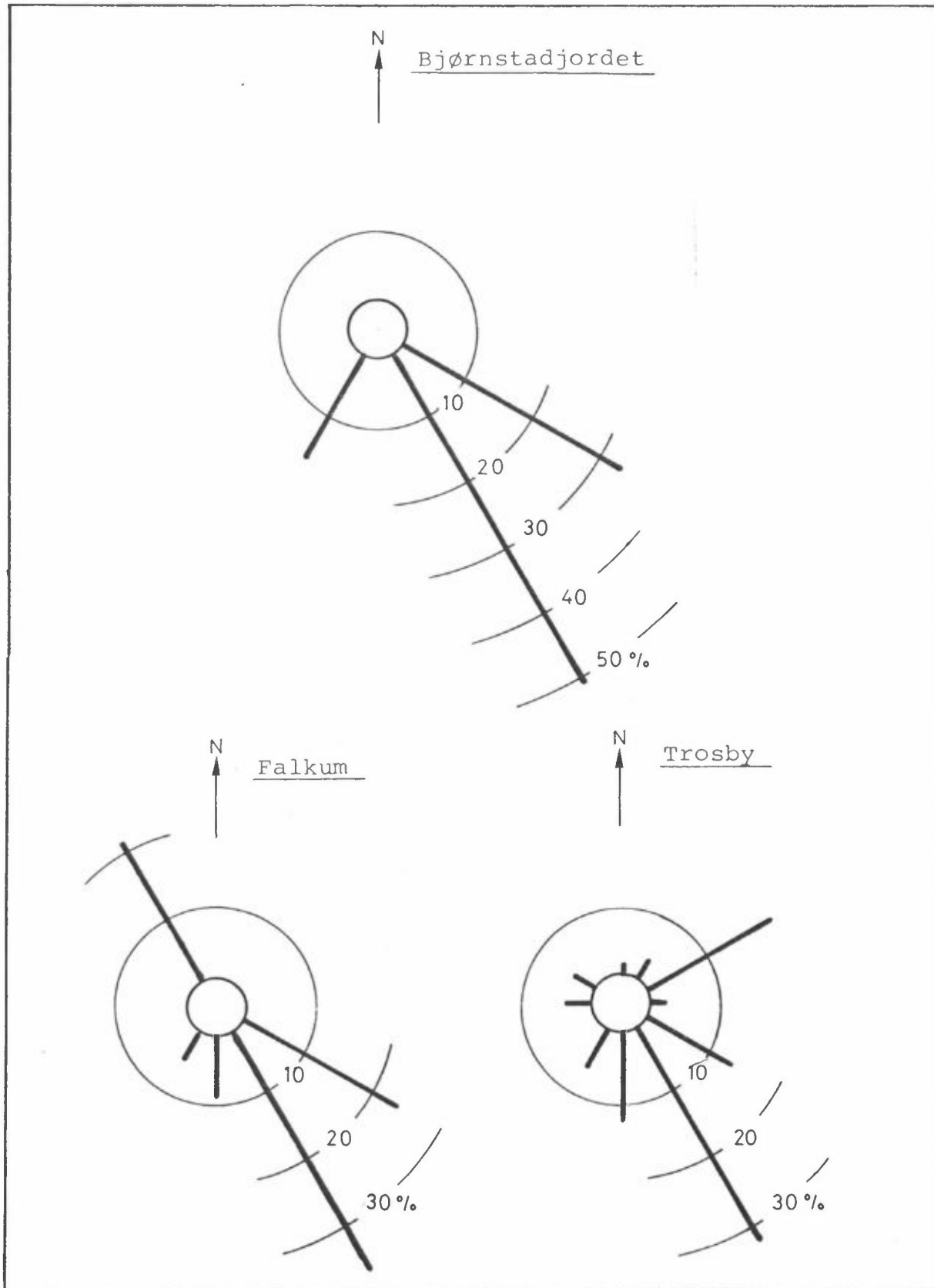
Sør for Skien/Porsgrunn, langs kysten av Bamble, vil vinden være dreid i forhold til Ås, slik at landbrisen vil være fra nordøstlig kant og sjøbrisen fra sørvestlig kant (7).

I figur 9 er det gitt frekvens av timesverdier av ozon høyere enn $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for målestedene, fordelt på ulike vindretninger observert på Ås. Disse fordelingene bygger på et relativt lite antall observasjoner (se tabell 3) og må derfor vurderes med en viss forsiktighet.

Alle målestedene hadde flest høye verdier ved vind fra sørlig kant (mellom sørøst og sørvest). Trosby hadde også noen høye verdier ved vind fra nordøst, mens Falkum hadde enkelte høye verdier ved vind fra nordvest. De fleste tilfellene med høye verdier ved vind fra nordlig kant forekom om natta og morgenen, da både Falkum og Trosby hadde noen verdier over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (se tabell 5).



Figur 8: Fordeling over døgnet for frekvens av vind fra sektorene sør og sørøst (135° - 195°) og nord og nordvest (315° - 15°) på Ås, midlet over perioden 1.6 - 31.8.77.



Figur 9: Frekvens av ozonkonsentrasjoner høyere enn $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, fordelt på samtidige vindretninger på Ås.

4.6 Enkelte ozonepisoder

I dette avsnittet vil en kort drøfte enkelte episoder med ozonkonsentrasjon over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. På grunnlag av de meteorologiske forholdene på stor skala (8) og trajektoriene i 850 mb-nivå (dvs vindbanene i 1200-1400 m høyde over havet), kan en i store trekk angi luftmassenes bevegelser de siste 48 timer. Sammen med timevise lokal-meteorologiske data, særlig vindhastighet og -retning, får en derved grunnlag for å si noe om hvilke utslippsområder som kan ha bidratt til ozondannelsen.

2-3.6.77 (figur 10)

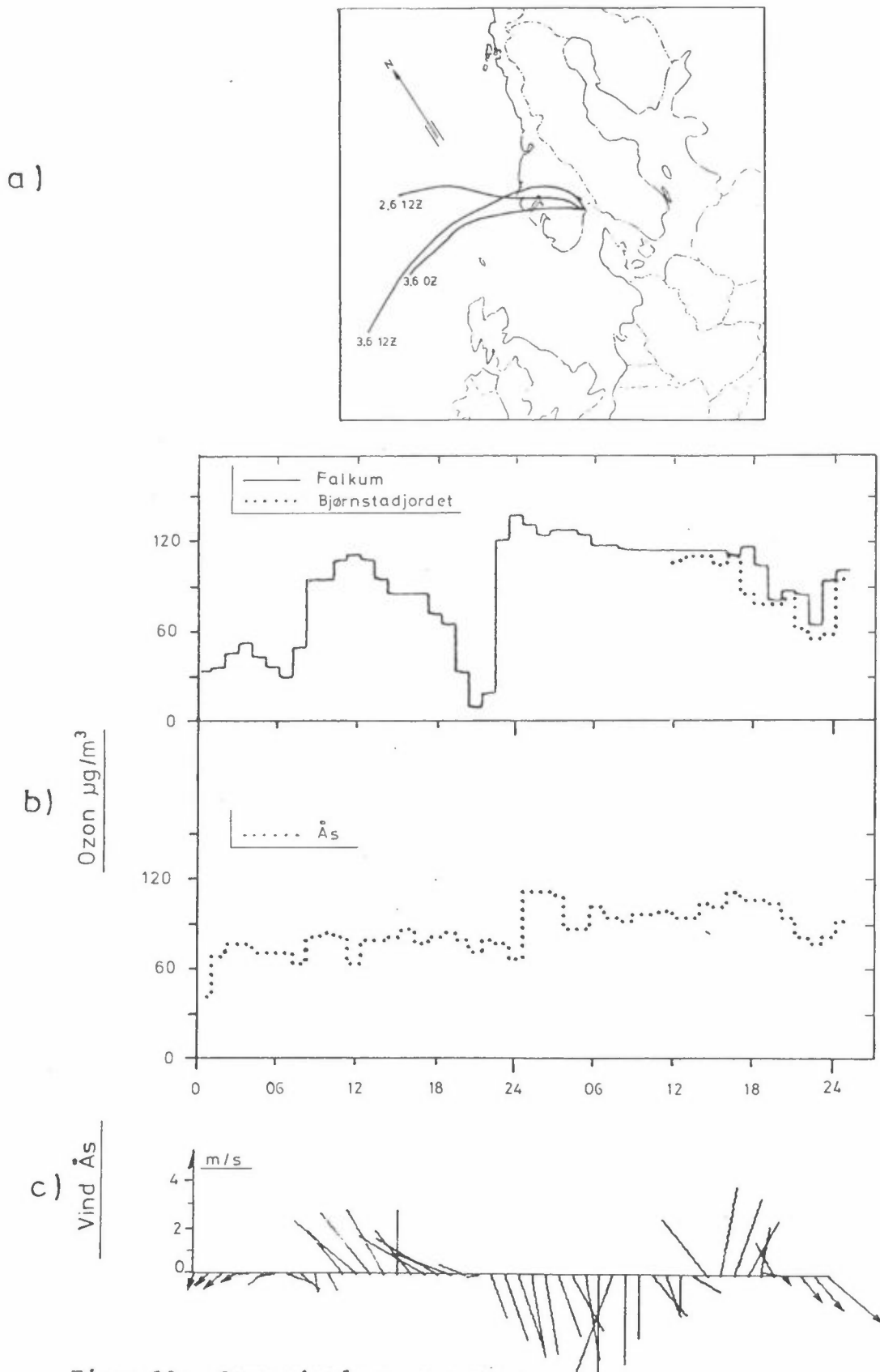
Et høytrykk over Storbritannia ga vind fra nord og nordvest i høyden. Trajektoriene indikerer transport fra nordvest de siste 48 timene. I bakkenivå var det land/sjøbris den 3.6 og delvis også den 2.6, og maksimumstemperaturen var ca 19°C den 2.6 og ca 21°C den 3.6.

Ozonkonsentrasjonen på Falkum var $138 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 2.6 kl 24. Vindretningen var da nordvest på Ås. Det er rimelig å anta at luft fra nedre Telemark som ble ført mot nordvest den 2.6 ble transportert tilbake om natta. Et mulig bidrag på grunn av langtransport over mer enn 48 timer rundt høytrykket over Storbritannia kan heller ikke utelukkes, men er mindre sannsynlig.

14-15.6.77 (figur 11)

En høytrykksrygg fra Sovjetunionen strakte seg vestover mot Sør-Skandinavia og ga en svak østlig vind i høyden. En svak kaldfront passerte Telemark om dagen 15.6. Bak fronten nærmet et høytrykk seg fra vest og ga fortsatt klarvær og svak østlig vind i høyden.

Trajektoriene indikerer at transporten i høyden har skjedd fra Sovjetunionen over Østersjøen og Sverige. Denne retningen



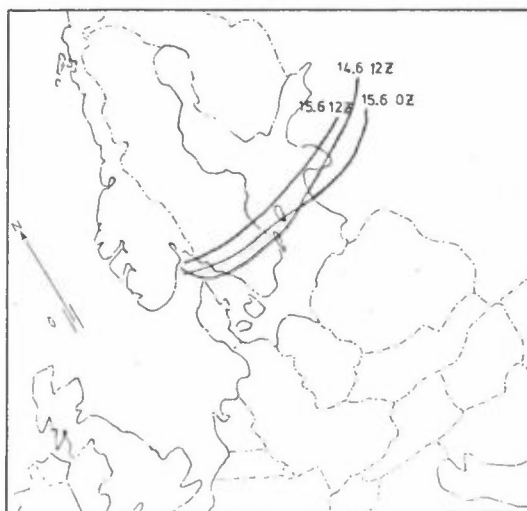
Figur 10: Ozonepisode 2.-3.6.77.

a: Trajektorier i 850 mb-nivå med tidspunkt for ankomst til nedre Telemark (Z=GMT, Greenwich Mean Time).

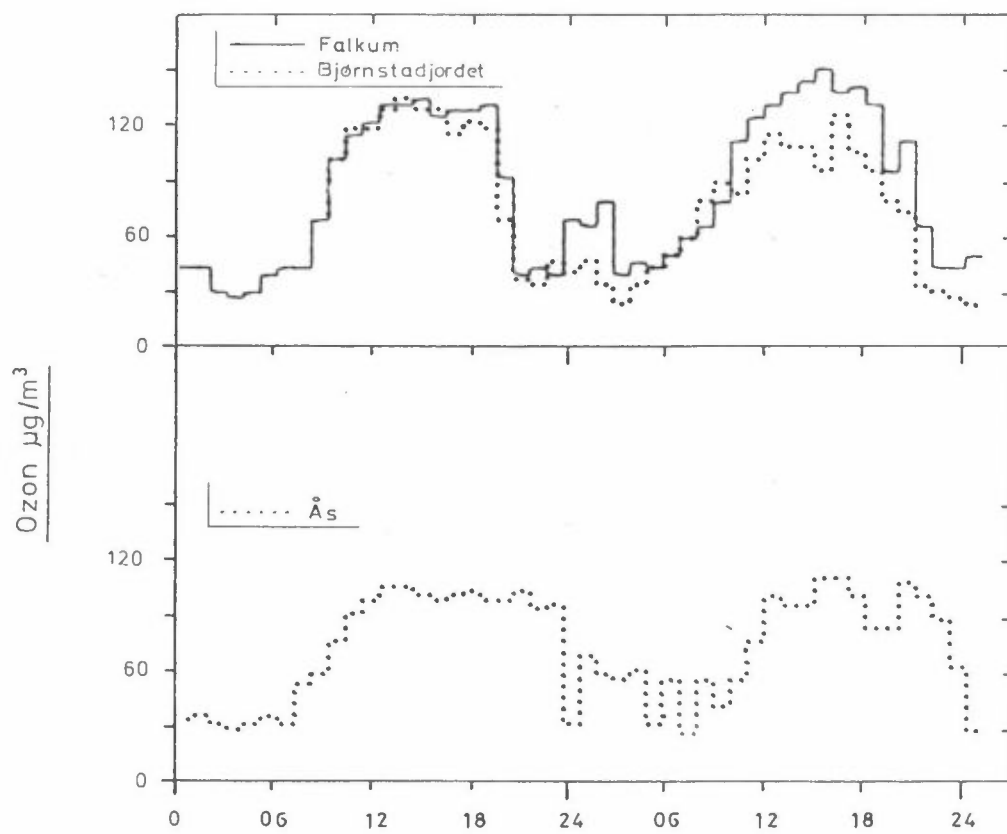
b: Timevise konsentrasjoner av ozon.

c: Timevise vindobservasjoner (hastighet og retning). Lengden av pila tilsvarer vindhastigheten, vindretningen regnes fra absissen (tidsaksen).

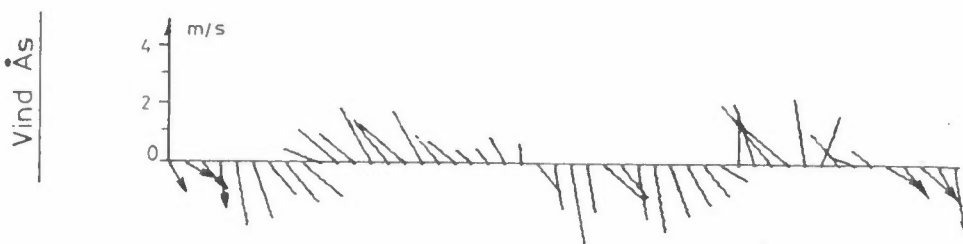
a)



b)



c)



Figur 11: Ozonepisode 14.-15.6.77. Figurtekst ellers som figur 10.

er ikke blant de dominerende med hensyn til langtransport av luftforurensninger til Østlandet (9).

I nedre Telemark var det land/sjøbris i bakkenivå, og maksimumstemperaturen var ca 29°C begge dagene.

Ozonkonsentrasjonen var over 120 µg/m³ på Bjørnstadjordet og Falkum begge dagene, men ikke på Ås.

I dette tilfellet skyldes ozondannelsen sannsynligvis kilder i nedre Telemark. Andre kilder i Oslofjord-området kan også ha hatt en viss innvirkning.

9-10.7.77 (figur 12)

Et høytrykk over Skottland ga transport i høyden fra nord og nordøst. I bakkenivå var det typisk land/sjøbris, og maksimumstemperaturen var ca 27°C begge dagene.

Ozonkonsentrasjonen på Trosby var over 120 µg/m³ både 9.7 og 10.7. På de øvrige målestedene holdt konsentrasjonen seg under 120 µg/m³. Det er ikke sannsynlig at fjerntliggende kilder har bidratt til ozondannelsen. Kilder i nedre Telemark og muligens Oslofjord-området peker seg ut.

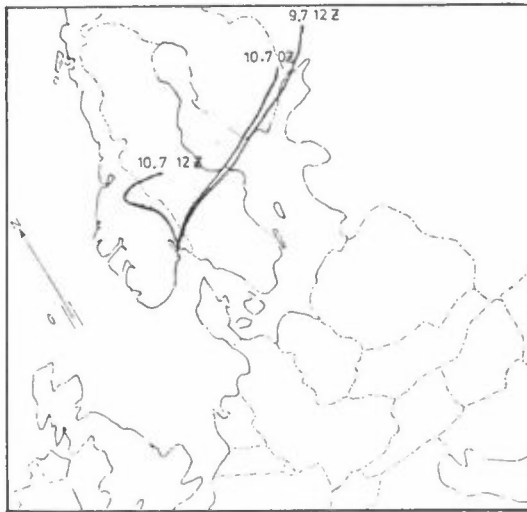
1-2.8.77 (figur 13)

Et høytrykk over Storbritannia og et lavtrykk over Norskehavet ga transport i høyden fra vestlig kant. I bakkenivå var det land/sjøbris, og maksimumstemperaturen var ca 22°C.

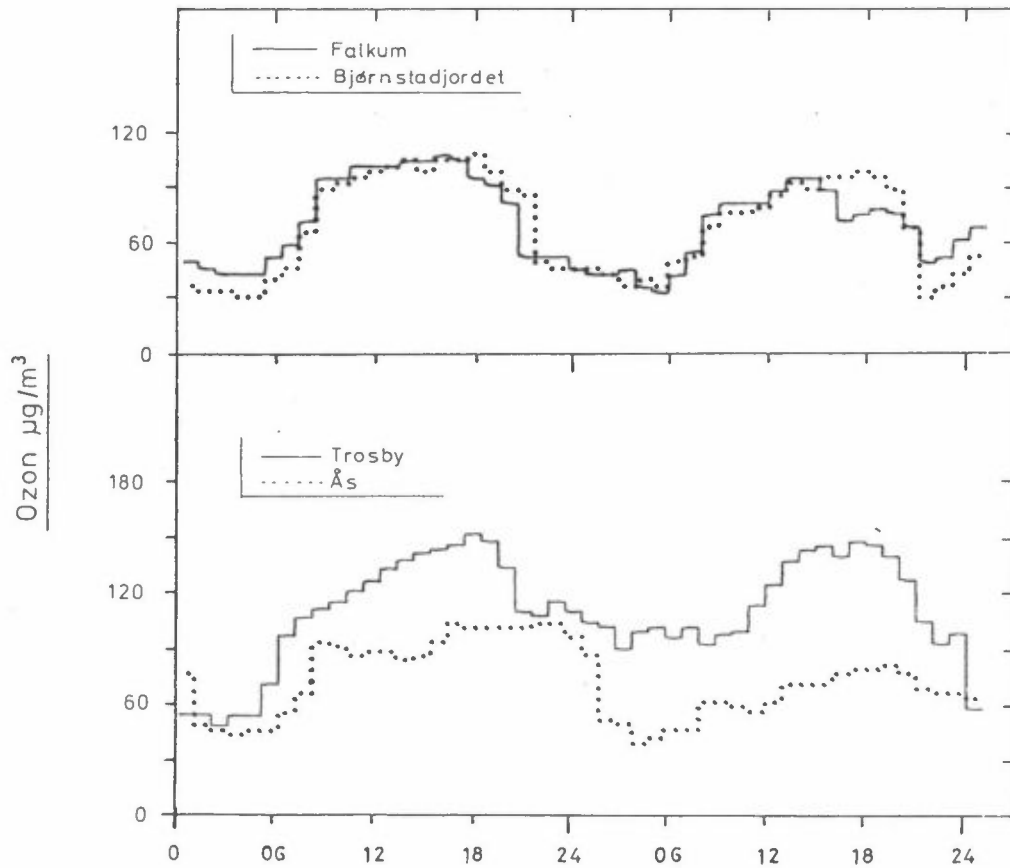
Ozonkonsentrasjonen var 158 µg/m³ på Trosby den 1.8 kl 15. På de andre målestedene var konsentrasjonen ikke over 120 µg/m³.

I dette tilfellet kan luftforurensninger fra andre land ha bidratt til ozondannelsen, men fordi en hadde land/sjøbris i bakkenivå, har kilder i nedre Telemark også hatt betydning.

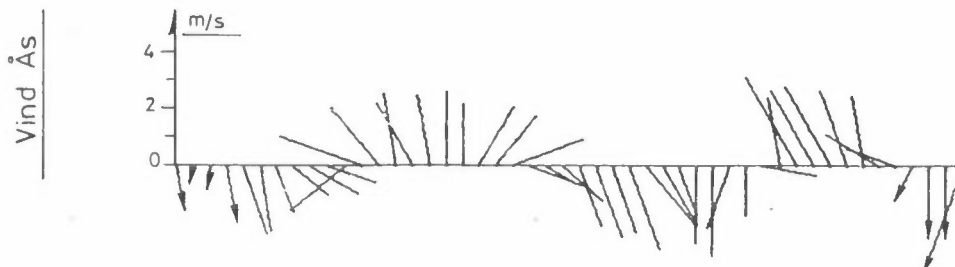
a)



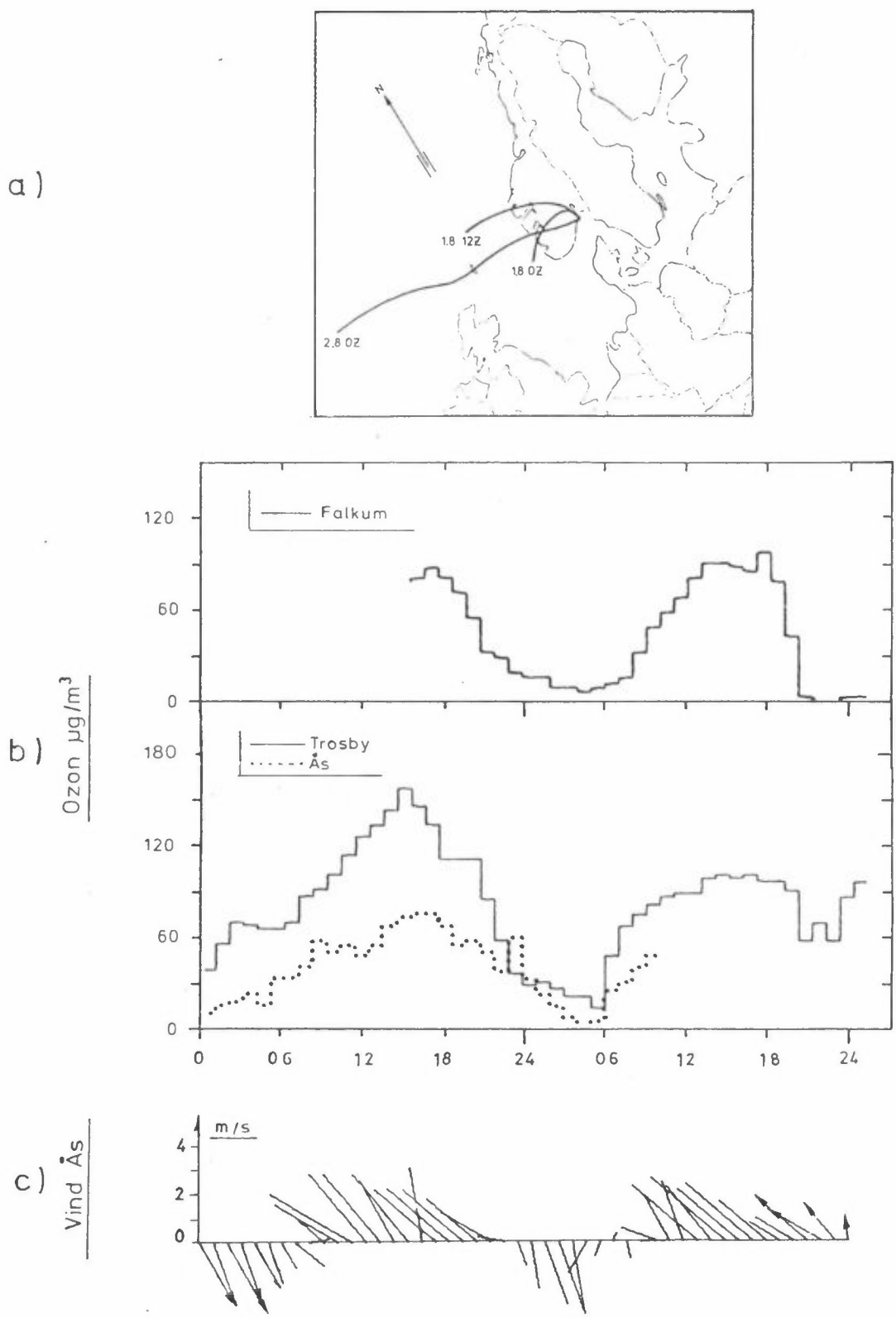
b)



c)



Figur 12: Ozonepisode 9.-10.7.77. Figurtekst ellers som figur 10.



Figur 13: Ozonepisode 1.-2.8.77. Figurtekst ellers som figur 10.

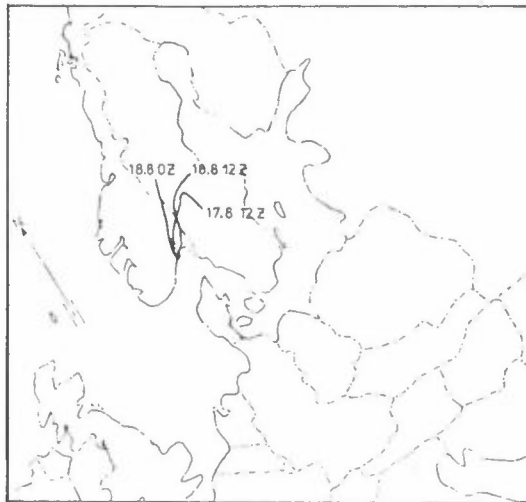
17-18.8.78 (figur 14)

Et høytrykk over Norskehavet ga vind fra nord i høyden over nedre Telemark. I bakkenivå var det land/sjøbris, og maksimumstemperaturen var ca 25°C.

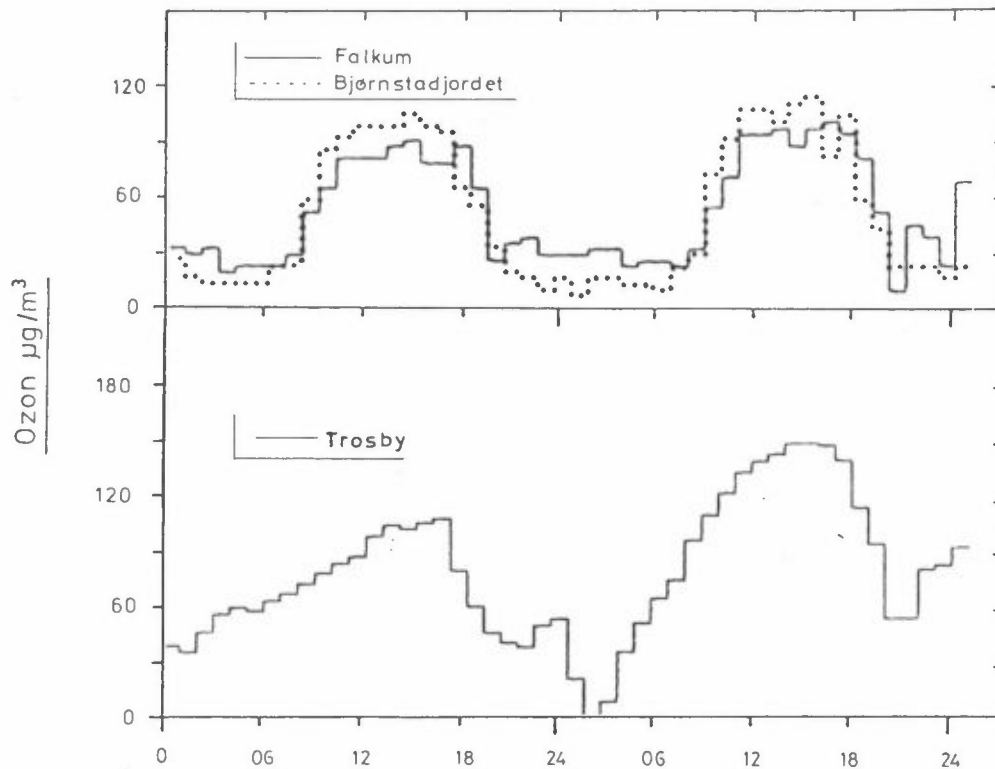
Ozonkonsentrasjonen var inntil 150 µg/m³ på Trosby den 18.8. På de andre målestedene var konsentrasjonen under 120 µg/m³.

Langtransport av luftforurensninger har neppe spilt noen rolle i dette tilfellet. Kilder i nedre Telemark og muligens Oslofjordområdet peker seg ut.

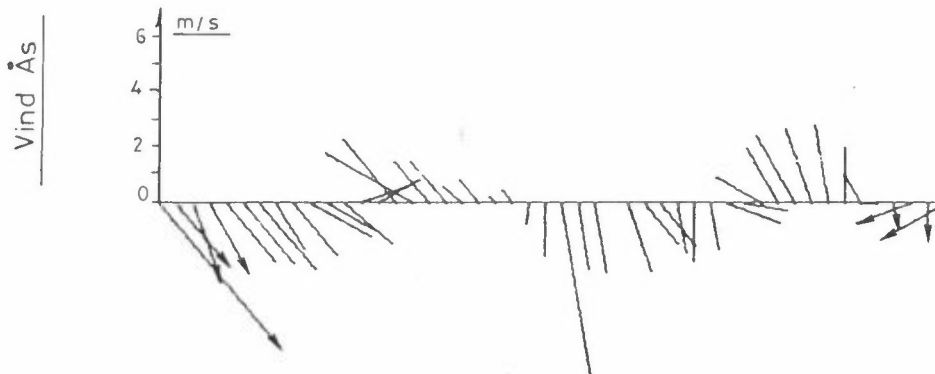
a)



b)



c)



Figur 14: Ozonepisode 17.-18.8.77. Figurtekst ellers som figur 10.

4.7 Drøfting av ozondannelsen

Som tidligere nevnt viste målingene av ozon i nedre Telemark sommeren 1977 at den amerikanske grenseverdien på $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ikke ble overskredet, mens grenseverdien til Verdens helseorganisasjon på $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble overskredet. Sommeren 1976 ble det foretatt målinger på Bjørnstadjordet, og da ble også den amerikanske grenseverdien overskredet i alt 100 timer (3). Målingene tyder altså på større fotokjemisk aktivitet i lufta i Skien/Porsgrunn sommeren 1976 enn sommeren 1977.

Sommeren 1977 ble det målt ozon to steder i Oslo-området, nemlig i Maridalen (på nordsiden av Maridalsvatnet) og i Groruddalen (Stovner). På begge målestedene ble den amerikanske grenseverdien på $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overskredet, i Maridalen i 77 timer og på Stovner i 9 timer. Det synes altså som om det er større fotokjemisk aktivitet i lufta over Oslo-området enn over nedre Telemark, men det er ennå ikke utført tilstrekkelig med målinger og beregninger til å si dette med sikkerhet.

Hensikten med å foreta målinger på Trosby var som tidligere nevnt å undersøke et "bakgrunnsområde" i nedre Telemark, det vil si et område som ikke var direkte influert av de store utslippene i Grenland, og som i visse tilfeller kunne gi indikasjon på tilførsel av ozon fra mer fjerntliggende kilder.

Målingene har vist at ozonkonsentrasjonen på Trosby systematisk har vært høyere enn på målestedene i Skien/Porsgrunn. Et viktig poeng er da hvordan måleresultatene stemmer med det som var hensikten med målingene på Trosby.

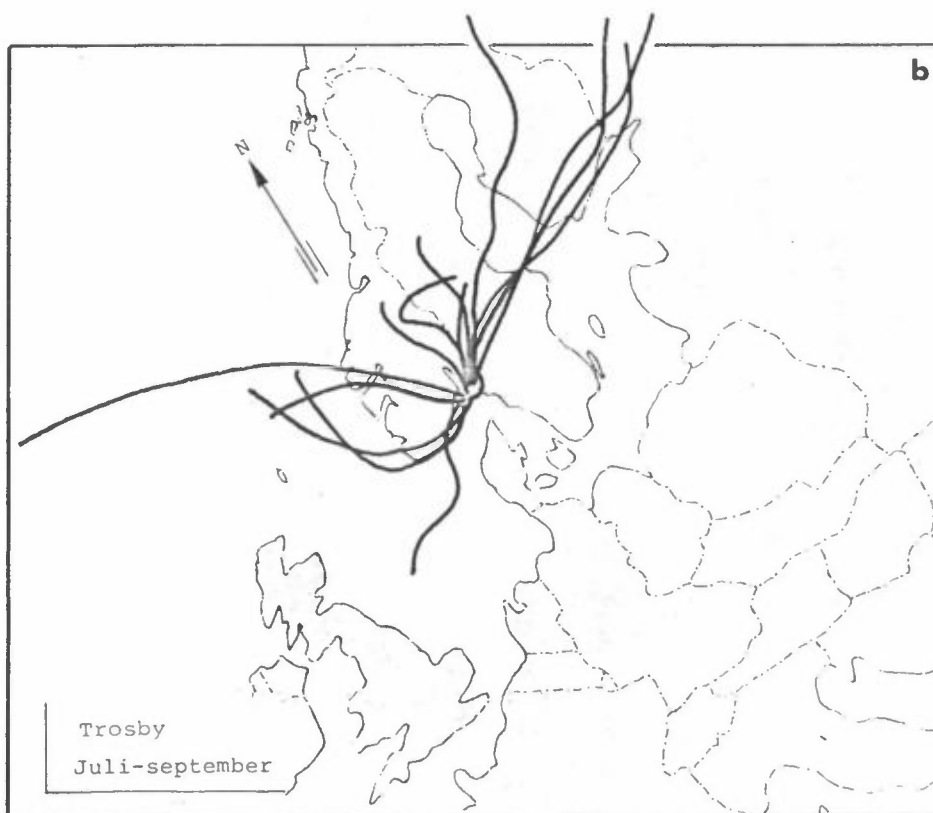
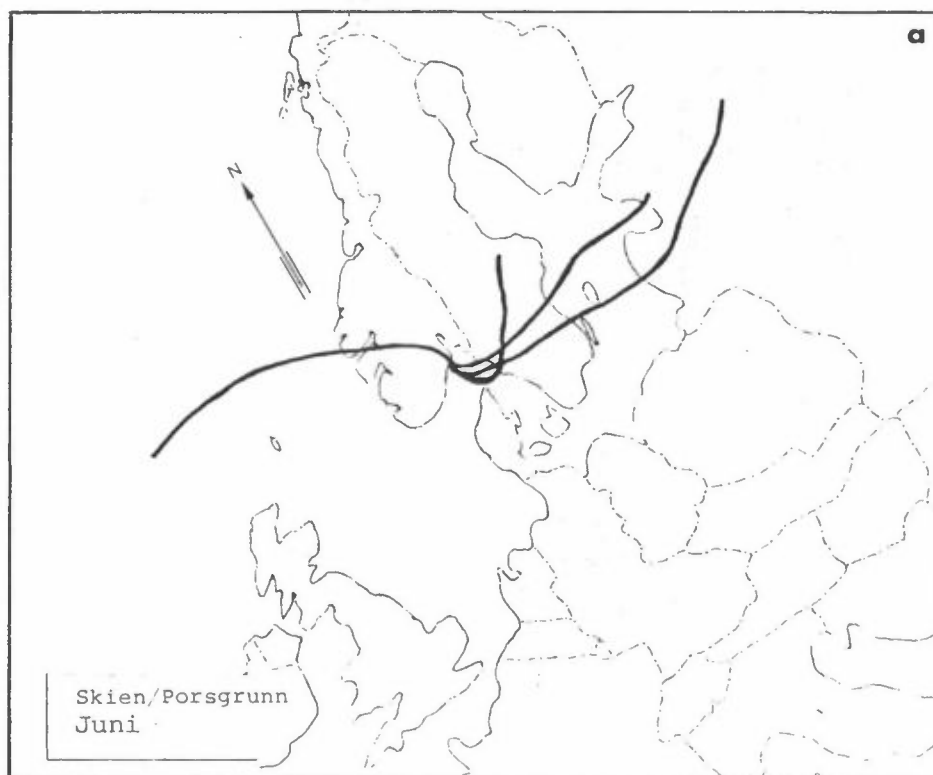
I figur 15 a er hvert tilfelle da konsentrasjonen på et eller flere av målestedene i Skien/Porsgrunn (Ås, Bjørnstadjordet og Falkum) var over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, representert med en 48 timers trajektorie. Disse tilfellene forekom i juni da det ikke pågikk målinger på Trosby (se tabell 4).

I figur 15 b er tilsvarende trajektorier tegnet opp for tilfellene i juli-september da bare Trosby hadde ozonkonsentrasjoner over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (se tabell 4). I langt de fleste tilfellene viser trajektoriene transport fra nordlig kant, det vil si mellom nordøst og nordvest.

De største utslippene av nitrogenoksyder og organiske stoffer i Europa er i de samme områdene som de største utslippene av svoveldioksyd, nemlig i Storbritannia og på det europeiske kontinentet på steder med store industri- og befolkningskonsentrasjoner. Målingene av ozon sommeren 1977 tyder på at de fleste tilfellene av høye ozonkonsentrasjoner ikke kan skyldes langtransport. Det var flere tilfeller i 1976 enn i 1977 av høye ozonverdier som kan skyldes langtransport (3).

Av figur 6 framgikk det at for samme tidsperiode var konsentrasjonen av ozon om dagen høyest på Trosby og avtok i rekkefølgen Falkum, Bjørnstadjordet og Ås. De to målestedene nærmest Herøya hadde altså lavere verdier enn de to lenger unna. En forklaring på dette kan være at de store utslippene av nitrogenoksyder fra salpetersyreproduksjonen på Herøya reduserer ozonkonsentrasjonen lokalt, mens en får en ny oppbygning av ozon lenger unna når nitrogenmonoksyd (NO) er blitt oksydert til nitrogendioksyd (NO_2).

Resultatene for Trosby tyder altså på at en av hensiktene med dette målestedet, nemlig å måle ozon i et "bakgrunnsområde" i nedre Telemark, ikke er oppnådd. Verdier av ozon over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Trosby forekom som nevnt i de fleste tilfellene ved land/sjøbris i bakkenivå og ved trajektorier fra nordlig kant. Dette kan tyde på at Trosby er influert av utslippene i Skien/Porsgrunn og antakelig også av utslipp i Oslofjordområdet. En kjenner ikke til over hvor stort område en har ozondannelse, men det er ikke urimelig å anta hele Oslofjordområdet og nedre Telemark i visse tilfeller kan ha ozonkonsentrasjoner over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på omtrent samme tid, særlig når en har et svakt storskala vindfelt og land/sjøbris i bakkenivå flere døgn i trekk.



Figur 15: 48 timers trajektorier (vindbaner) for alle episoder med ozonkonsentrasjon over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

a) Bjørnstadjordet og Falkum, juni 1977.

b) Trosby, juli-september 1977.

Av figur 6 framgår også at Falkum og Bjørnstadjordet hadde lavere ozonkonsentrasjoner om natta enn Ås og Trosby. Dette kan forklares ved at Falkum og Bjørnstadjordet ligger nær henholdsvis Skien og Porsgrunn sentrum og at utslipp av nitrogenoksyder i bakkenivå om kvelden (særlig fra biltrafikk) reduserer ozonkonsentrasjonen lokalt. For Ås og Trosby, som ikke har utslippskilder i umiddelbar nærhet, skjer ozonreduksjonen om natta langsommere.

Målinger av ozon i nedre Telemark har nå pågått i tre år, men ennå er mange sider ved oksydantdannelsen i området ufullstendig beskrevet. Særlig gjelder dette utstrekningen av oksydantdannelsen, både sørover langs Sørlandskysten og øst- og nordover i retning Oslofjorden. En kjenner heller ikke til hvor stor del av ozondannelsen som kan skyldes naturlige kilder (ozontransport fra stratosfæren og/eller utslipp av hydrokarboner fra barskog). Når det gjelder naturlige kilder for ozon hersker det ennå usikkerhet blant fagfolk. Det ser imidlertid ut til at ozon fra naturlige kilder ikke er noen hovedårsak til de ozonkonsentrasjoner en måler i og omkring byer og industristeder i Europa og Amerika (10).

4.8 Forslag til fortsatte undersøkelser

En vil her kort drøfte fortsatte undersøkelser av ozondannelsen i nedre Telemark ut fra følgende punkter:

- Utslippsoversikter
- Meteorologiske målinger
- Målinger av luftkvalitet
- Modellberegninger
- Kartlegging av virkninger.

4.8.1 Utslippsoversikter

Høsten 1976 utarbeidet NILU et prosjektforslag: "Fortsatte undersøkelser i Grenland" (11), som var et sammendrag av forslag til flere ulike delprosjekter. To av disse dreide seg om utslipp, nemlig

- Forbedret utslippsoversikt for Grenland
- Utslipp av hydrokarboner fra skog.

Begge disse er av stor betydning for å kartlegge utslippene av hydrokarboner og nitrogenoksyder i Grenland.

NILU har i samarbeid med SINTEF utarbeidet et prosjektforslag "Organiske stoffer i luft" (12) som blant annet tar sikte på å bestemme utslipp av organiske stoffer fra ulike industrier. En kjenner i dag ikke til hvor stor del av utslippene av organiske stoffer i nedre Telemark som kommer fra biltrafikk/ oppvarming og industri.

4.8.2 Meteorologiske målinger

Det har i flere år pågått et relativt omfattende meteorologisk måleprogram i nedre Telemark. De viktigste delene av dette programmet er ennå i gang, slik at en ikke skulle trenge nye meteorologiske målinger for å beskrive ozondannelsen i nedre Telemark.

4.8.3 Målinger av luftkvalitet

Måleprogrammet for ozon vil i hovedsak bli det samme sommeren 1978 som sommeren 1977. I tillegg skal NILU foreta ozonmålinger fra fly (13). Disse målingene vil forhåpentlig bidra til å kartlegge utstrekningen av høye ozonkonsentrasjoner både i nedre Telemark og i Oslofjord-området.

I Skien/Porsgrunn vil Statens forurensningstilsyn fortsette målingene av nitrogenoksyder, samt måle konsentrasjonen av hydrokarboner omkring petrokjemianleggene i Bamble når disse kommer i drift.

For å få bedre kjennskap til ozondannelsen i Oslofjord-området, er det tidligere foreslått et målested for ozon, for eksempel et sted mellom Horten og Larvik (11). På grunn av måleresultatene både i Oslo og i nedre Telemark sommeren 1977 har et slikt målested fått ny aktualitet.

4.8.4 Modellberegninger

Ved hjelp av fotokjemiske spredningsmodeller kan konsentrasjonsfordelingen av ozon og andre oksydanter beregnes. Som nødvendig datagrunnlag inngår utslippsmengder og vindforhold. De beregnede konsentrasjonene sammenliknes med målinger. Beregningene kan brukes til å forutsi effekten av utslippsendringer og å angi de relative bidragene fra ulike lokale kildetyper og fra fjerntliggende kilder.

Sammen med Institutt for geofysikk ved Universitetet i Oslo har NILU laget et prosjektforslag for å beregne dannelsen av oksydanter i Grenland (14). Prosjektet skal delvis være en fortsettelse av tidligere ozonberegninger i Grenland (15) og bygger på modeller utarbeidet ved Institutt for geofysikk (16) og NILU (15), og det vil gi viktig informasjon om oksydantdannelsen som målinger alene ikke kan gi.

4.8.5 Kartlegging av virkninger

Skadevirkninger av fotokjemiske oksydanter kan være av tre typer:

- Helseskader
- Vegetasjonsskader
- Skader på materialer

En har målt høyere ozonverdier enn grenseverdien til Verdens helseorganisasjon, og en kan ikke utelukke at f.eks. astmapasienter har hatt økte plager. Av tidligere epidemiologiske undersøkelser av oksydanters helseeffekter, særlig i USA, har det vært vanskelig å trekke sikre konklusjoner. Det pågår nå flere større studier i USA, og resultater ventes å foreligge omkring 1980 (17).

Ved de konsentrasjoner en har målt, kan planteskader være aktuelt, særlig på grønnsaker som tomat, bønne, spinat, reddik og salat (17). Visse bartrær er også ømfintlige for fotokjemiske oksydanter. En kjenner ikke til om kommersielle grønnsakdyrkere eller andre har konstatert skader som kan skyldes ozon. Skader kan imidlertid ikke helt utelukkes fordi de vanlige grenseverdiene for ozon har små marginer med hensyn til planteskader.

5 KONKLUSJON

Målingene av ozon i nedre Telemark sommeren 1977 har indikert at det foregår fotokjemisk aktivitet i lufta. Verdiene i 1977 var imidlertid lavere enn i 1976.

I 1977 ble det ikke målt verdier over $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som timesverdi, men timesverdier over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (grenseverdi, Verdens helseorganisasjon) ble målt på tre av de fire målestedene.

Høyest verdier ble målt på Trosby, som er det målestedet som ligger lengst unna de store industriområdene i Skien/Porsgrunn. Målingene tyder på at relativt store områder i nedre Telemark kan være utsatt for fotokjemisk oksydantdannelse. I områdene nær Herøya kan en ha lavere konsentrasjon på grunn av de store utslippene av nitrogenoksyder. Nitrogenmonoksyd (NO) reduserer ozonkonsentrasjonen lokalt, men etter en viss tid vil ozonkonsentrasjonen igjen øke ettersom NO oksyderes til nitrogen-dioksyd (NO_2).

På Trosby var 3.5% av timesverdiene høyere enn $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tilsvarende tall for Bjørnstadjordet og Falkum var 0.3% og 1.1%. Det ble ikke målt timesverdier over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Ås. Ozonkonsentrasjonen varierte over døgnet, og de høyeste verdiene ble oftest målt om ettermiddagen, mellom kl 13 og 18. Høyeste timesverdi var $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som ble målt på Trosby 1.8.77 kl 15.

Målinger av ozon i Oslo sommeren 1977 er sammenliknet med målingene i nedre Telemark. Konsentrasjonene i Oslo var høyere enn i nedre Telemark.

Sommeren 1977 er sammenliknet med gjennomsnitt for tidligere år med hensyn til solstråling, temperatur og vindretningsfordeling, og en fant at avvikene fra en "normal" sommer var relativt små sommeren sett under ett. Temperaturen var imidlertid litt lavere enn normalt.

Vindforholdene på stor skala er undersøkt for tilfellene det ble målt konsentrasjoner over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I de fleste tilfellene skjedde transporten på stor skala fra nordvest, nord eller nordøst, noe som tyder på at transport av forurensninger fra Storbritannia og det europeiske kontinentet ikke har vært en hovedårsak til oksydantdannelsen. I bakkenivå var det oftest land/sjøbris (solgangsbris) de dagene en målte verdier over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Resultatene for Trosby tyder på at en av hensiktene med dette målestedet, nemlig å måle ozon i et "bakgrunnsområde" i nedre Telemark, ikke er oppnådd. Det er rimelig å anta at utslippene av nitrogenoksyder og organiske stoffer i nedre Telemark har bidratt til ozondannelsen på alle målestedene ved at luftmassene transporteres fram og tilbake i situasjoner med land/sjøbris. Utslipp fra Oslofjord-området kan også ha bidratt, og en kjenner ikke tilstrekkelig til utstrekningen av høye ozonverdier, hverken i nedre Telemark eller i Oslofjord-området. Det er viktig at arbeidet videreføres, både ved å kartlegge utslipp, måle forurensningene og å knytte sammen utslipp, spredning og konsentrasjoner i lufta ved hjelp av fotokjemiske spredningsmodeller.

6 REFERANSELISTE

- (1) Statens forurensningstilsyn Kontrollseksjonen for industriforurensning i nedre Telemark. Årsrapport 1977. Porsgrunn 1978.
- (2) Statens forurensningstilsyn Kontrollseksjonen for industriforurensning i nedre Telemark. Halvårsrapport sommer/høst 1977. Porsgrunn 1978.
- (3) Hanssen, J.E.
Sivertsen, B. Bamble-undersøkelsen. Måling av luftforurensning i Grenland 1975/1976. Lillestrøm 1977.
(NILU OR 2/77.)
- (4) National primary and secondary ambient air quality standards, Washington D.C. 1971.
Federal register 36, no 84, part 410, s. 8187-8197.
- (5) Manual on urban air quality management. Copenhagen 1976.
(WHO Regional Publications European Series no.1.)
- (6) Schjoldager, J. Målinger av ozon i Oslo sommeren 1977. Lillestrøm 1978.
(NILU OR 9/78.)
- (7) Schjoldager, J.
Sivertsen, B. Vurdering av muligheten for dannelse av fotokjemisk smog i forbindelse med Rafnes-utbyggingen. Kjeller 1974.
(NILU OR 73/74.)
- (8) Europäischer Wetterbericht. Vol.2. Offenbach am Main 1977.
- (9) The OECD programme on long range transport of air pollutants. Measurements and findings. Paris, OECD, 1977.

- (10) Dimitriadis, B.
Altshuller, A.P. International conference on oxidant problems: Analysis of the evidence/viewpoints presented. Part II. Evidence/viewpoints on key issues. *J. Air Poll. Contr. Ass.* 28, 207-212 (1978).
- (11) Fortsatte undersøkelser i Grenland. Prosjektforslag fra NILU 26.11.1977.
- (12) Hagen, R.I.
Schjoldager, J. Organiske stoffer i luft. Prosjektforslag fra NILU/SINTEF 20.7.1977.
- (13) Schjoldager, J. Måling av ozon i Oslo- og Kragerø-området sommeren 1978. Prosjektforslag fra NILU 24.1.1978.
- (14) Fotokjemiske oksydanter i Grenland. Modellberegninger. Prosjektforslag fra Institutt for geofysikk, Universitetet i Oslo, og NILU 7.10.1977.
- (15) Grønskei, K.E.
Hesstvedt, E. Nitrogenoksyder, hydrokarboner og ozon i nedre Telemark. Estimer av utslipp, spredning og fotokjemiske reaksjoner. Lillestrøm 1976. (NILU OR 17/76.)
- (16) Hov, Ø.
Isaksen, I.S.A.
Hesstvedt, E. Diurnal variations of ozone and other pollutants in an urban area. Oslo 1977. (Universitetet i Oslo, Institutt for geofysikk, Report no. 24.)
- (17) Ozone and other photochemical oxidants. Washington D.C., National Academy of Sciences, 1977.

VEDLEGG A

UTSKRIFT AV TIMESVERDIER FOR OZON
($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ÅS, BJØRNSTADJORDET,
FALKUM OG TROSBY SOMMEREN 1977

338 AS TELEMARK

ENHEI: OZON UUG/M3

MAI 1977

DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1	46.	84.	69.	65.	79.	74.	63.	55.	71.	88.	63.	84.	68.	49.	41.	30.
2	25.	83.	62.	65.	79.	55.	71.	52.	36.	84.	60.	74.	44.	55.	44.	13.
3	30.	79.	68.	65.	79.	63.	74.	63.	25.	84.	55.	60.	68.	57.	46.	30.
4	33.	84.	71.	65.	79.	46.	71.	11.	17.	83.	46.	57.	65.	44.	38.	27.
5	33.	83.	71.	65.	79.	44.	71.	22.	25.	68.	46.	63.	68.	36.	33.	30.
6	33.	90.	74.	65.	79.	41.	74.	22.	19.	55.	44.	65.	71.	33.	55.	46.
7	33.	90.	74.	65.	79.	49.	83.	11.	27.	52.	33.	63.	79.	36.	60.	63.
8	49.	90.	74.	65.	79.	46.	83.	22.	71.	83.	38.	63.	63.	63.	65.	68.
9	49.	83.	74.	68.	79.	74.	93.	49.	60.	83.	74.	68.	83.	60.	68.	74.
10	63.	84.	71.	76.	83.	57.	95.	38.	63.	90.	79.	68.	84.	65.	69.	76.
11	63.	83.	63.	76.	90.	55.	98.	55.	79.	88.	74.	71.	84.	65.	75.	79.
12	68.	83.	63.	79.	95.	46.	98.	76.	81.	84.	76.	74.	84.	76.	83.	79.
13	93.	79.	62.	84.	101.	57.	101.	90.	90.	79.	83.	79.	84.	72.	83.	74.
14	93.	79.	62.	84.	103.	71.	101.	95.	90.	79.	79.	74.	84.	76.	79.	84.
15	93.	79.	62.	84.	109.	76.	103.	101.	88.	88.	79.	76.	84.	83.	74.	74.
16	95.	76.	62.	84.	112.	79.	103.	101.	90.	76.	79.	74.	84.	76.	74.	84.
17	95.	79.	62.	88.	115.	83.	101.	95.	95.	79.	76.	74.	84.	79.	74.	84.
18	93.	76.	62.	84.	115.	84.	98.	93.	93.	71.	68.	84.	83.	74.	76.	93.
19	93.	76.	62.	83.	108.	83.	84.	90.	90.	65.	63.	79.	79.	71.	76.	88.
20	90.	76.	62.	79.	103.	76.	76.	83.	90.	57.	74.	74.	32.	74.	65.	62.
21	88.	71.	60.	79.	93.	74.	76.	83.	88.	55.	68.	68.	60.	65.	71.	71.
22	84.	62.	68.	79.	88.	68.	76.	71.	81.	63.	76.	63.	57.	57.	65.	63.
23	84.	68.	63.	79.	90.	62.	68.	65.	63.	60.	76.	71.	52.	55.	41.	65.
24	84.	68.	63.	79.	93.	62.	65.	60.	83.	55.	65.	68.	52.	44.	25.	65.

338 AS TELEMARK

ENHEI: OZON UUG/M3

MAI 1977

DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TIME															
1	71.	41.	32.	41.	83.	11.	22.	0.	79.			27.	68.	68.	52.
2	68.	36.	38.	52.	83.	0.	35.	6.	79.		22.	36.	71.	63.	38.
3	63.	38.	38.	27.	76.	0.	46.	8.	76.		33.	74.	71.	65.	33.
4	55.	27.	38.	0.	71.		22.	0.	74.		27.	55.	71.	85.	41.
5	60.	22.	44.	0.	71.		22.	0.	71.		19.	57.	71.	63.	41.
6	53.	17.	33.	0.	74.	52.	11.	0.	71.		36.	94.	71.	63.	55.
7	63.	41.	11.	27.	83.	65.	38.	71.		27.	79.	93.	71.	60.	27.
8	63.	63.	33.	44.	71.	60.	27.	83.	71.	27.	74.	101.	74.	71.	52.
9	71.	63.	71.	83.	84.	84.	71.	71.	71.	60.	65.	103.	76.	71.	68.
10	74.	71.	63.	71.	90.	90.	71.	76.	74.	55.	76.	103.	76.	74.	72.
11	71.	74.	74.	90.	90.	83.	76.	68.	74.	60.	76.	101.	79.	74.	83.
12	79.	68.	83.	98.	95.	95.	76.	68.	74.	83.	83.	101.	93.	71.	83.
13	72.	57.	90.	95.	101.	95.	84.	76.	79.	93.	90.	98.	83.	74.	93.
14	63.	60.	83.	98.	90.	95.	93.	84.	84.	95.	90.	93.	76.	76.	63.
15	64.	68.	83.	93.	90.	90.	109.	101.	76.	95.	90.	88.	76.	76.	83.
16	64.	76.	93.	107.	93.	98.	107.	93.	79.	93.	79.	83.	76.	76.	83.
17	64.	88.	95.	109.	107.	98.	107.	95.	84.	95.	79.	88.	76.	76.	65.
18	64.	88.	93.	103.	107.	90.	103.	83.		95.		93.	74.	74.	60.
19	76.	76.	101.	93.	107.	83.	93.	65.		93.		60.	75.	71.	55.
20	71.	65.	71.	93.	107.	74.	76.	63.		89.		79.	74.	74.	33.
21	62.	65.	62.	73.	101.	83.	83.	74.		90.	73.	68.	76.	65.	46.
22	74.	84.	76.	83.	107.	90.	90.	83.		55.	76.	44.	83.	71.	74.
23	71.	65.	71.	93.	98.	88.	55.	83.		42.	76.	57.	71.	71.	71.
24	44.	42.	52.	88.	63.	65.	17.	83.		13.	74.	63.	57.	76.	

338 AS TELEMARK ENHET: OZON JUG/M3 JUNI 1977

DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1	70.	40	110.	95.	65.	43.	60	78.	80.	60	18.	45	23.	33.	68.	70.
2	70.	68.	110.	95.	60.	58.	58.	70.	75.	60.	30.	30.	20.	35.	58.	80.
3	68.	75.	108.	65.	60.	55.	50.	68.	68.	68.	30.	33.	40.	30.	55.	68.
4	68.	75.	85.	88.	58.	60.	43.	65.	65.	80.	45.	35.	53.	28.	60.	65.
5	65.	70.	85.	75.	60.	63.	38.	65.	65.	70.	53.	25.	58.	30.	30.	85.
6	65.	70.	100.	78.	58.	65.	45.	65.	68.	73.	48.	25.	68.	35.	55.	68.
7	68.	70.	93.	65.	60.	65.	43.	68.	70.	73.	48.	48.	65.	30.	75.	78.
8	70.	63.	90.	80.	60.	60.	53.	70.	73.	70.	53.	48.	63.	53.	55.	78.
9	70.	80.	95.	83.	58.	58.	50.	73.	75.	73.	50.	50.	70.	58.	40.	75.
10	70.	83.	95.	85.	60.	58.	55.	80.	70.	68.	43.	53.	70.	75.	55.	75.
11	75.	80.	98.	93.	70.	55.	63.	80.	78.	63.	45.	63.	65.	90.	75.	80.
12	78.	63.	93.	93.	75.	58.	63.	85.	78.	58.	60.	70.	75.	98.	100.	82.
13	73.	78.	93.	88.	65.	63.	58.	90.	85.	58.	55.	70.	80.	105.	95.	88.
14	70.	78.	108.	83.	63.	65.	55.	85.	90.	53.	60.	68.	85.	105.	95.	68.
15	73.	80.	100.	80.	60.	73.	53.	85.	85.	55.	75.	60.	90.	100.	110.	88.
16	83.	85.	110.	78.	65.	78.	75.	88.	78.	50.	78.	60.	103.	98.	110.	68.
17	78.	75.	105.	65.	60.	75.	73.	83.	75.	45.	78.	78.	100.	100.	100.	88.
18	80.	80.	105.	73.	60.	73.	75.	78.	80.	50.	75.	70.	100.	108.	83.	88.
19	85.	83.	103.	75.	58.	75.	90.	80.	88.	53.	70.	60.	93.	98.	63.	82.
20	85.	78.	93.	78.	53.	75.	70.	83.	83.	53.	70.	63.	85.	98.	108.	63.
21	80.	70.	80.	63.	50.	73.	73.	85.	70.	45.	63.	60.	80.	103.	100.	68.
22	75.	78.	75.	55.	45.	73.	75.	83.	73.	25.	55.	68.	88.	93.	88.	93.
23	75.	75.	80.	45.	53.	65.	65.	85.	45.	18.	58.	48.	75.	95.	63.	78.
24	45.	65.	90.	58.	58.	65.	73.	88.	50.	13.	53.	35.	75.	30.	28.	45.

338 AS TELEMARK ENHET: OZON JUG/M3 JUNI 1977

DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TIME														
1	50.	75.	18.	78.	38.	30.	33.	3.	45.	70.	75.	63.	48.	25.
2	43.	70.	40.	75.	20.	38.	35.	3.	60.	63.	75.	35.	45.	48.
3	45.	23.	48.	73.	33.	58.	40.	0.	63.	63.	65.	45.	43.	50.
4	43.	30.	40.	70.	38.	63.	35.	0.	60.	50.	63.	60.	33.	50.
5	40.	33.	20.	65.	23.	65.	35.	0.	58.	35.	65.	45.	33.	53.
6	48.	35.	43.	68.	40.	65.	40.	33.	68.	43.	58.	58.	35.	53.
7	73.	40.	60.	65.	55.	63.	33.	18.	70.	45.	58.	58.	43.	63.
8	80.	75.	65.	65.	60.	63.	33.	43.	65.	78.	48.	60.	38.	68.
9	85.	58.	83.	65.	73.	63.	80.	63.	65.	80.	40.	65.	45.	68.
10	103.	95.	75.	70.		65.	63.	68.	65.	85.	53.	59.	58.	60.
11	103.	88.	68.	75.		63.	63.	83.	73.	93.	60.	65.	70.	68.
12	95.	75.	75.	73.		68.	70.	80.	73.	78.	65.	73.	70.	79.
13	80.	80.	68.	75.		70.	75.	80.	78.	85.	68.	63.	73.	73.
14	70.	78.	78.	85.	85.	73.	73.	70.	80.	90.	63.	65.	73.	73.
15	68.	70.	95.	88.	80.	73.	65.	70.	75.	88.	63.	63.	73.	73.
16	93.	70.	90.	85.	83.	75.	70.	68.	88.	83.	60.	63.	73.	75.
17	93.	75.	75.	80.	90.	83.	78.	73.	85.	85.	58.	65.	70.	88.
18	90.	83.	73.	83.	80.	88.	75.	68.	88.	65.	63.	65.	70.	85.
19	90.	75.	83.	68.	73.	85.	65.	60.	95.	85.	60.	65.	65.	85.
20	75.	78.	75.	58.	73.	80.	63.	55.	98.	88.	60.	70.	60.	93.
21	68.	70.	73.	70.	65.	85.	55.	58.	90.	88.	63.	65.	55.	88.
22	68.	75.	70.	75.	63.	83.	45.	60.	90.	85.	60.	60.	43.	88.
23	65.	63.	70.	73.	60.	80.	38.	30.	90.	83.	63.	55.	25.	88.
24	70.	43.	78.	33.	58.	60.	33.	33.	88.	78.	63.	50.	25.	85.

338 AS TELEMARK

ENHET: OZON JIG/M3

JULI 1977

DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1	93.	58.	68.	43.	68.	73.	58.	53.	75.	95.	68.	30.	53.	53.	35.	43.
2	88.	63.	68.	38.	58.	53.	55.	55.	48.	50.	55.	25.	58.	50.	43.	40.
3	85.	53.	73.	23.	35.	53.	53.	55.	45.	48.	58.	10.	50.	50.	45.	23.
4	73.	43.	63.	20.	33.	63.	58.	53.	43.	38.	55.	18.	38.	48.	40.	20.
5	65.	25.	68.	20.	33.	70.	55.	55.	45.	40.	50.	10.	43.	48.	40.	32.
6	63.	40.	63.	23.	8.	73.	68.	55.	45.	45.	50.	15.	45.	45.	45.	48.
7	73.	68.	55.	35.	18.	75.	55.	55.	55.	45.	50.	30.	43.	43.	45.	50.
8	50.	68.	58.	50.	40.	68.	60.	58.	65.	60.	50.	45.	50.	43.	42.	53.
9	73.	68.	63.	30.	78.	73.	70.	63.	93.	60.	53.	43.	48.	45.	50.	53.
10	75.	73.	63.	65.	75.	75.	75.	73.	90.	58.	58.	45.	48.	48.	50.	50.
11	73.	73.	60.	55.	78.	80.	80.	70.	85.	55.	58.	48.	48.	50.	50.	60.
12	73.	60.	53.	43.	80.	93.	75.	78.	83.	60.	60.	50.	48.	48.	53.	55.
13	73.	63.	63.	65.	83.	95.	70.	83.	88.	70.	65.	55.	45.	53.	53.	58.
14	68.	65.	65.	68.	90.	95.	73.	88.	33.	70.	70.	60.	50.	53.	55.	53.
15	63.	78.	68.	78.	90.	90.	73.	90.	85.	70.	68.	63.	50.	50.	53.	58.
16	63.	83.	70.	78.	93.	88.	68.	90.	93.	75.	70.	60.	53.	43.	53.	55.
17	53.	83.	75.	75.	90.	85.	63.	90.	103.	78.	70.	60.	53.	45.	50.	53.
18	43.	78.	75.	78.	93.	78.	65.	85.	100.	73.	63.	63.	53.	48.	45.	53.
19	43.	70.	83.	83.	93.	88.	63.	83.	100.	80.	63.	45.	50.	48.	45.	53.
20		65.	75.	83.	93.	88.	63.	83.	100.	75.	68.	65.	43.	43.	50.	58.
21	55.	58.	68.	65.	85.	80.	55.	83.	100.	63.	65.	45.	45.	43.	48.	55.
22	40.	53.	58.	85.	88.	65.	48.	83.	103.	65.	58.	48.	45.	42.	50.	50.
23	45.	53.	48.	95.	83.	60.	45.	78.	103.	65.	43.	40.	43.	38.	45.	43.
24	38.	58.	40.	40.	78.	60.	53.	80.	95.	63.	43.	42.	50.	30.	50.	40.

338 AS TELEMARK

ENHET: OZON JIG/M3

JULI 1977

DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TIME															
1	35.	43.	30.	40.	35.	60.	35.	40.		20.	30.	50.	50.	40.	50.
2	33.	30.	33.	60.	33.	58.		33.		18.	23.	35.	40.	25.	50.
3	35.	38.	23.	60.	23.	55.		30.		25.	30.	20.	43.	8.	45.
4	40.	35.	25.	63.	10.	48.		25.		35.	23.	25.	35.	18.	43.
5	45.	30.	18.	55.	15.	48.	38.	25.		28.	20.	20.	30.	15.	45.
6	43.	15.	28.	58.	20.	45.	40.	23.		45.	40.	35.	40.	15.	43.
7	43.	18.	30.	45.	25.	43.	43.	20.		45.	50.	38.	50.	28.	40.
8	43.	33.	33.	50.	30.	43.	45.			55.	55.	38.	55.	20.	53.
9	40.	38.	40.	53.	38.	50.	50.			58.	58.	45.	65.	20.	50.
10	45.	45.	45.	55.	48.	53.	55.		38.	63.	65.	50.	63.	38.	60.
11	35.	43.	43.	58.	50.	53.	45.		43.	65.	68.	38.	60.	50.	33.
12	45.	35.	50.	58.	55.	50.	45.		45.	70.	68.		65.	50.	55.
13	50.	38.	53.	63.	50.	55.	50.		48.	65.	60.	50.	60.	53.	55.
14	50.	38.	55.	60.	48.	55.	50.			62.	60.	55.	65.	58.	53.
15	53.	35.	58.	60.	43.	55.	50.			68.	68.	60.	63.	58.	50.
16	55.	45.	60.	60.	45.	55.	55.			70.	68.	60.	70.	50.	55.
17	33.	48.	50.	63.	45.	50.	55.			68.	68.	65.	70.	63.	63.
18	55.	43.	50.	60.	50.	40.	50.			73.	63.	65.	68.	63.	48.
19	50.	43.	45.	60.	43.	45.	58.		28.	68.	68.	58.	65.	58.	50.
20	48.	40.	45.	60.	65.	50.	50.		18.	70.	63.	53.	55.	38.	40.
21	45.	45.	38.	60.	68.	50.	38.		15.	55.	60.	50.	48.	28.	58.
22	38.	35.	45.	50.	68.	48.	48.		15.	45.	55.	40.	48.	32.	40.
23	33.	33.	33.	35.	65.	48.	43.		10.	40.	53.	45.	45.	33.	23.
24	40.	30.	40.	63.	63.	30.	68.		23.	40.	50.	48.	45.	48.	25.

338 AS TELEMARK ENHET: OZON $\mu\text{G}/\text{M}^3$ AUG. 1977

DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1	10	23														
2	15	15														
3	18	8														
4	23	0														
5	15	5														
6	33	25														
7	33	30														
8	40	40														
9	52	48														
10	50															
11	55															
12	48															
13	55															
14	68															
15	73															
16	75															
17	75															
18	68															
19	55															
20	58															
21	50															
22	38															
23	60															
24	33															

338 AS TELEMARK ENHET: OZON $\mu\text{G}/\text{M}^3$ AUG. 1977

DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TIME															
1											70	45	60	93	70
2											68	48	58	90	58
3											68	48	60	85	60
4											60	48	58	80	70
5											48	50	60	80	65
6											50	48	60	75	58
7											45	45	60	70	55
8											50	45	60	63	58
9											65	48	60	65	60
10											65	48	63	73	55
11											58	53	60	73	80
12											40	55	60	73	93
13											65	58	55	73	98
14										78	55	63	55	75	78
15										80	75	58	55	78	78
16										83	75	58	53	80	75
17										78	75	60	55	75	75
18										78	60	63	75	73	68
19										80	43	63	90	65	68
20										78	48	55	90	50	65
21										75	40	40	85	25	60
22										75	43	35	83	40	63
23										70	43	45	90	80	58
24										75	48	55	93	80	43

338 AS TELEMARK

ENHET: OZON µG/M3

SEP. 1977

DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1	55	84	53	45	95	66	61	8	61	62	40	55	32	40	71	61
2	55	95	48	42	100	66	63	3	66	58	61	63	21	42	69	62
3	53	103	50	42	95	66	66	11	66	63	32	63	8	40	71	62
4	53	111	55	42	92	66	74	26	63	61	40	66	8	53	71	58
5	61	111	55	45	92	61	71	11	55	58	42	66	0	50	74	48
6	63	106	50	45	87	58	66	13	58	58	42	63	11	53	71	29
7	63	100	53	42	84	55	63	16	52	53	42	61	13	55	69	40
8	69	95	55	61	92	55	61	50	53	55	45	58	29	53	79	55
9	71	84	61	66	106	61	63	61	69	50	45	61	55	50	79	69
10	77	79	66	63	100	61	71	66	69	53	48	55	55	61	77	63
11	74	71	66	71	87	61	71	66	66	61	45	58	66	63	77	71
12	74	63	69	71	71	63	74	71	66	58	48	61	71		74	79
13	77	53	69	77	69	63	74	71	66	61	45	61	77		71	79
14	77	55	71	77	69	61	77	71	71	63	40	63	77		77	77
15	77	50	63	77	74	58	77	71	74	69	40	66	77		77	77
16	77	48	61	74	77	58	77	71	69	58	29	61	71	87	69	77
17	74	53	61	79	71	53	74	71	71	48	32	61	66	82	53	79
18	79	55	48	87	71	63	71	69	71	45	32	66	63	79	32	74
19	74	53	45	98	69	63	69	61	71	42	29	66	53	77	34	66
20	66	55	55	106	66	58	61	58	69	40		53	63	74	42	63
21	66	58	50	106	63	48	55	61	66	42		50	55	77	63	66
22	53	53	48	103	63	61	55	63	66		24	55	53	74	45	63
23	53	53	45	98	66	63	53	63	61		26	45	53	71	63	63
24	69	50	45	95	66	61	29	63	66	40	37	42	53	71	69	63

338 AS TELEMARK

ENHET: OZON µG/M3

SEP. 1977

DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TIME														
1	66	15	0	3	0	3	0	3	0	32	21	61		
2	61	18	3	0	0	3	0	11	0	37	29	55		
3	61	21	3	3	0	13	0	3	0	34	16	53		
4	42	11	5	3	0	16	3	0	0	34	29	55		
5	13	21	3	3	0	18	5	0	0	32	42	63		
6	13	24	5	5	0	13	5	0	0	29	48	63		
7	16	15	8	11	5	26	3	3	11	24	58	61		
8	43	13	11	24	13	43	8	3	29	24	58	61		
9	26	74	26	34	18	53	13	5	37	42	69	55		
10	32	53	37	45	37	58	34	11	29	61	71	53		
11	45	40	48	40	53	61	63	37	29	69	77	42		
12	53	53	40	40	61	66	53	37	32	71	79	26		
13	71	63	45	63	55	61	42	53	34	74	82	45		
14	66	53	42	53	71	53	66	48	34	71	84	42		
15	66	53	45	63	63	63	63	79	34	69	84	53		
16	66	53	48	66	58	55	77	79	58	66	79			
17	66	45	45	66	55	43	69	74	55	63	79			
18	63	42	34	61	58	40	53	66	40	58	82			
19	53	37	34	55	53	40	53	53	48	45	79			
20	55	42	24	45	53	34	45	50	49	63	77			
21	40	16	11	18	61	26	37	59	34	71	74			
22	32	3	0	8	21	26	32	21	24	58	74			
23	21	0	0	0	11	32	16	11	37	42	77			
24	8	0	5	3	13	32	5	5	21	21	69			

351 BARNSTADLÖRDEN ENHET: G20N / 16/M3 MAT 1977

DATE	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TIME																
1		21.	21.	9.	21.	39.	75	33.	27.	12.	75					
2		21.	24.	15.	24.	39.	60.	33.	27.	24.	75.					
3		21.	33.	21.	27.	27.	54.	36.	27.	39.	72.					
4		21.	30.	24.	24.	33.	54.	42.	30.	45.	72.					
5		24.	33.	33.	33.	42.	57.	51.	39.	51.	69.					
6		30.	42.	42.	39.	60.	63.	54.	51.	54.	66.					
7		60.	54.	54.	48.	72.	75.	66.	57.	57.	66.					
8		69.	66.	69.	66.	81.	84.	84.	69.	60.	69.					
9		72.	75.	72.	69.	87.	87.	87.	49.	69.	72.					
10		75.	75.	75.	54.	93.	87.	87.	81.	75.	75.					
11		75.	78.	78.	96.	100.	90.	90.	81.	54.						
12		72.	78.	72.	90.	100.	93.	78.	81.	78.						
13		75.	81.	69.	93.	100.	96.	75.	90.	69.						
14	84.	81.	78.	69.	96.	102.	96.	78.	84.	75.						
15	69.	87.	69.	84.	84.	96.	87.	78.	81.	75.						
16	69.	87.	51.	72.	66.	87.	87.	66.	90.	78.						
17	66.	87.	48.	48.	69.	96.	90.	90.	93.	81.						
18		84.	72.	48.	63.	96.	93.	90.	90.	81.						
19		84.	51.	57.	60.	84.	93.	75.	75.	63.						
20		57.	39.	39.	60.	57.	87.	51.	48.	30.						
21	21.	18.	15.	21.	42.	72.	69.	24.	15.	33.						
22	21.	24.	15.	18.	36.	84.	51.	21.	27.	72.						
23	18.	15.	3.	24.	36.	90.	45.	24.	21.	79.						
24	27.	24.	0.	21.	36.	81.	42.	30.	18.	78.						

351 BJÖRNSTADJÖRDET ENHET: OZON $\mu\text{G}/\text{M}^3$

JUNI 1977

DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1				98.	72.	66.	59.	46.	82.	66.	20.	0.	33.		46.	43.
2				98.	69.	66.	56.	72.	75.	59.	26.	0.	33.		33.	95.
3				98.	52.	65.	36.	69.	66.	82.	36.	0.	33.		23.	98.
4				98.	43.	66.	23.	66.	52.	85.	39.	13.	52.		33.	98.
5				92.	43.	66.	33.	66.	59.	85.	56.	30.	79.		43.	95.
6				85.	52.	69.	30.	62.	59.	92.	59.	30.	72.		49.	95.
7				82.	66.	69.	39.	66.	66.	92.	66.	52.	75.		59.	89.
8				85.	66.	66.	52.	69.	75.	79.	66.	59.	79.		79.	82.
9				89.	59.	59.	56.	75.	72.	75.	59.	62.	75.		89.	82.
10				95.	62.	62.	56.	79.	62.	75.	43.	69.	75.	102.	82.	82.
11				98.	75.	62.	56.	72.	69.	69.	43.	75.	75.	118.	102.	89.
12			108.	102.	79.	62.	59.	75.	82.	62.	39.	79.	85.	118.	115.	95.
13			112.	98.	66.	69.	56.	85.	85.	69.	56.	75.	98.	128.	108.	102.
14			112.	95.	79.	72.	52.	85.	89.	72.	66.	79.	105.	134.	108.	112.
15			105	85.	72.	75.	56.	79.	82.	66.	69.	92.	108.	128.	95.	112.
16			112.	82.	72.	79.	49.	75.	92.	56.	82.	92.	112.	128.	125.	108.
17			85	82.	69.	75.	56.	79.	56.	59.	92.	92.	118.	115.	105.	108.
18			79.	82.	66.	79.	75.	79.	82.	59.	82.	75.	112.	121.	95.	105.
19			79.	82.	59.	79.	72.	75.	85.	66.	72.	59.	98.	118.	79.	98.
20			82.	82.	62.	75.	66.	72.	89.	49.	59.	43.	69.	69.	72.	82.
21			62	79.	59.	69.	66.	59.	52.	43.	46.	23.	30.	36.	33.	36.
22			56	75.	59.	62.	59.	75.	13.	7.	16.	13.	26.	33.	30.	33.
23			59.	72.	62.	59.	52.	82.	30.	13.	10.	0.	23.	46.	26.	26.
24			95.	72.	62.	62.	66.	85.	59.	20.	7.	10.		39.	23.	20.

351 BJÖRNSTADJÖRDET ENHET: OZON $\mu\text{G}/\text{M}^3$

JUNI 1977

DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TIME														
1	20.	20.	39.	82.	33.	7.	33.	0.	43.	62.	75.	52.	23.	13.
2	26.	0.	30.	79.	30.	13.	30.	0.	52.	43.	75.	36.	26.	13.
3	10.	10.	26.	75.	23.	49.	30.	0.	49.	33.	75.	43.	20.	7.
4	10.	16.	30.	75.	26.	72.	23.	7.	59.	33.	66.	26.	20.	10.
5	16.	20.	33.	75.	30.	72.	33.	13.	66.	36.	66.	30.	14.	20.
6	36.	30.	46.	72.	46.	72.	36.	30.	69.	46.	66.	36.	30.	30.
7	59.	46.	59.	69.	49.	69.	43.	46.	89.	56.	92.	59.	26.	46.
8	82.	69.	72.	72.	62.	72.	59.	66.	89.	62.	89.	66.	33.	66.
9	82.	82.	75.	75.	75.	72.	36.	82.	85.	79.	85.	69.	46.	66.
10	92.	92.	95.	79.	85.	75.	98.	82.	82.	82.	95.	66.	59.	66.
11	98.	98.	92.	82.	82.	75.	62.	62.	85.	92.	66.	66.	72.	69.
12	102.	105.	92.	82.	79.	82.	79.	56.	89.	98.	69.	66.	72.	72.
13	95.	95.	95.	85.	92.	85.	85.	52.	72.	105.	69.	69.	75.	75.
14	95.	98.	98.	59.	92.	85.	82.	69.	92.	102.	49.	66.	75.	72.
15	98.	102.	105.	75.	92.	79.	69.	66.	82.	92.	46.	69.	75.	75.
16	92.	62.	102.	79.	72.	69.	66.	95.	85.	46.	62.	69.	69.	75.
17	92.	72.	98.	85.	98.	79.	75.	72.	102.	85.	62.	66.	72.	79.
18	89.	82.	85.	66.	95.	95.	75.	72.	102.	69.	66.	56.	62.	85.
19	85.	98.	79.	59.	82.	85.	69.	75.	102.	85.	66.	36.	66.	85.
20	75.	95.	69.	66.	66.	79.	59.	62.	105.	72.	66.	59.	66.	62.
21	79.	66.	36.	36.	23.	66.	39.	23.	102.	89.	66.	52.	52.	56.
22	33.	49.	52.	30.	10.	43.	10.	16.	98.	85.	69.	36.	23.	75.
23	26.	52.	72.	26.	10.	20.	0.	20.	98.	82.	69.	39.	16.	82.
24	33.	39.	79.	30.	7.	26.	0.	7.	95.	79.	66.	42.	16.	79.

351 BJORNSTADJURDIET ENHET: OZON µG/M3 JULI 1977

DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1	79	23	52	3	33	26	52	36	36	46	62	10			52	23
2	82	26	75	3	30	30	46	46	33	43	66	10			56	20
3	79	16	75	3	26	36	36	49	33	36	62				52	20
4	79	16	72	3	26	49	26	59	30	39	56				49	20
5	66	23	69	13	36	69	33	59	30	36	52				39	43
6	66	39	66	23	43	72	39	62	39	49	56				56	39
7	79	66	69	30	46	72	49	59	46	52	59				59	52
8	85	69	72	46	59	79	89	66	66	69	72				56	66
9	82	72	79	56	82	82	95	72	89	75	75				59	69
10	79	72	89	69	92	98	95	75	92	75	69				62	72
11	75	72	85	82	95	105	92	85	95	79	79				66	75
12	72	75	75	75	98	105	85	95	98	85	82				66	72
13	72	72	79	92	105	105	89	98	102	92	85				66	69
14	62	62	82	92	105	105	89	102	105	89	82				72	66
15	62	59	75	85	105	105	82	102	98	95	82				69	66
16	56	62	72	89	105	95	79	102	105	95	79			62	59	62
17	56	79	79	98	105	89	79	98	105	98	62			62	62	62
18	36	66	79	105	98	92	72	95	108	95	82			62	66	59
19	36	52	66	98	89	89	69	92	98	89	82			62	62	69
20	20	26	85	66	85	82	62	75	89	69	75			56	90	62
21	10	10	10	39	52	66	33	52	85	30	66			33	23	52
22	16	7	7	33	39	62	10	49	49	36	20			7	20	26
23	10	10	10	30	36	59	26	33	46	43	3			16	10	16
24	10	16	10	36	30	49	39	33	46	52	13			30	20	26

351 BJORNSTADJURDIET ENHET: OZON µG/M3 JULI 1977

DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TIME															
1	26	16	16	46	7	36		59			7				
2	33	16	16	33	3	30		56			7				
3	52	26	13	30	7	26		49			7				
4	52	23	33	33	7	20		49			3				
5	52	20	33	46	7	13					7				
6	46	33	43	52	13	16					23				
7	56	43	49	52	33	30					30				
8	59	49	46	62	39	43									
9	59	46	46	62	46	56									
10	56	56	62	69	56	59				75					
11	56	49	69	72	59	62				75					
12	56	46	69	66	62	69				72					
13	62	43	69	69	62	66				72					
14	69	49	66	69	56	62				72					
15	69	59	59	69	52	59				72					
16	72	59	59	66	49	66	59			66					
17	72	59	59	59	52	59	59			62					
18	62	43	52	66	66	59	52			39					
19	59	49	46	59	72	62	52			59					
20	46	30	23	59	75	56	56			52					
21	30	66	10	49	75	62	43			43					
22	49	16	13	20	69	59	46			43					
23	30	7	43	10	66	39	59			26					
24	39	3	46	16	36	26	59			13					

351 BJÖRNSTADJÖRDET ENHET: OZON µG/M3

AUG. 1977

DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1												10	33	72	33	13
2												46	47	69	33	10
3												59	56	62	39	10
4												59	66	62	62	13
5												56	69	65	72	10
6												72	72	69	72	13
7												75	79	72	59	10
8												69	85	79	72	33
9												85	89	82	72	52
10												102	92	79	75	79
11												105	95	75	79	85
12											102	112	95	82	72	108
13											102	115	98	85	85	105
14											115	112	92	82	75	98
15											115	115	89	89	75	102
16											112	112	89	89	49	89
17											115	105	82	92	72	95
18											105	102	79	89	85	65
19											92	98	66	43	72	66
20											82	92	59	20	23	38
21											66	92	56	20	26	10
22											26	82	56	10	13	10
23											0	56	66	7	3	13
24											3	43	72	23	16	20

351 BJÖRNSTADJÖRDET ENHET: OZON µG/M3

AUG. 1977

DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TIME															
1	26	7	52	36	16	3	23	30	10	62	66	46	56	85	13
2	16	16	82	30	20	3	13	16	0	56	62	46	52	85	13
3	13	16	85	26	20	3	10	10	3	59	62	49	52	82	36
4	13	13	82	26	30	3	10	10	16	66	52	49	56	79	59
5	13	13	82	23	26	7	7	10	20	56	46	52	56	75	75
6	13	10	82	39	30	13	7	7	7	30	30	52	56	72	69
7	23	23	79	43	33	7	10	16	20	36	33	49	56	66	49
8	23	30	75	39	36	13	10	66		46	46	49	56	66	33
9	59	72	72	36	46	33	33	92		49	56	52	59	66	33
10	85	92	72	46	43	52	59	102		43	69	56	56	72	23
11	92	108	62	52	43	30	82	102		56	69	56	56	75	92
12	93	108	69	56	59	75	98	105		69	62	56	52	75	82
13	93	102	72	62	69	69	102	105	56	66	62	59	46	75	95
14	98	112	69	66	66	66	92	112	49	66	62	62	43	69	79
15	105	115	79	72	69	75	105	115	66	72	69	62	49	72	69
16	98	82	82	69	72	82	105	98	75	56	69	56	36	72	59
17	95	105	79	56	79	85	105		75	59	56	49	39	69	59
18	66	59	82	49	66	75	92		82	66	56	59	46	56	52
19	56	43	52	49	39	49	82		89	52	43	52	66	36	52
20	53	23	20	46	3	20	30	43	82	39	43	39	69	20	30
21	20	23	7	46	0	13	7	7	56	62	43	30	79	13	16
22	16	23	20	46	0	7	3	7	46	69	43	7	82	7	16
23	10	16	20	36	3	3	3	3	33	66	43	10	85	7	10
24	16	23	26	20	3	13	20	7	33	66	43	16	92	20	13

304 FALFUM SJOEN EIBET: 070N JG/113 MAY 1977

DATE	25	26	27	28	29	30	31
TIME							
1		45	36	66	75	66	51
2		42	42	66	75	66	48
3		39	60	81	75	69	45
4		33	90	84	75	63	45
5		30	72	93	75	69	45
6		39	78	90	78	69	48
7		42	78	108	78	75	48
8		48	81	105	78	75	54
9		75	90	105	81	75	63
10		84	100	111	81	75	78
11		93	102	114	81	75	72
12		84	102	105	81	75	75
13		90	96	111	84	75	84
14		100	102	105	81	75	78
15		100	105	96	81	78	78
16		100	90	90	78	78	72
17		93	69	96	75	70	66
18		75	93	96	72	75	66
19	72	69	78	100	72	72	84
20	66	57	75	100	69	72	84
21	36	30	33	96	54	63	78
22	33	45	27	84	45	45	78
23	45		33	75	57	36	78
24	39	54	36	72	66	45	78

334 FALNUM SKIEN		ENHET: OZON µG/M3														JUNI 1977
DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1	85.	33	131	105	72	69	56	75	92	82	49	10.	52	43	66	43
2	85	36	125	108	69	75	43	75	82	75	59	3	66	43	79	108
3	82	46	128	112	69	72	30	75	79	98	52	13	52	30	39	112
4	85.	52	128	108	62	75	30	75	72	102	52	10	72	26	46	105
5	82	43	125	102	62	79	33	75	72	105	62	33	85	30	43	102
6	82	36	118	98	66	79	33	72	69	108	62	36	85	39	49	102
7	82	30	118	95	72	79	33	72	75	105	52	49	79	43	59	95
8	85	49	115	98	72	75	62	79	68	95	59	62	79	43	66	92
9	89	95	115	102	72	75	66	89	72	92	52	69	75	69	79	89
10	92	95	115	102	69	72	69	92	75	85	49	75	79	102	112	89
11	95	108	115	108	79	69	66	85	85	82	49	82	89	115	125	85
12	98	112	115	112	92	69	66	89	92	79	46	85	98	121	131	95
13	102	103	115	105	79	79	62	85	92	82	43	92	102	131	138	102
14	102	95	115	102	85	79	59	92	89	72	75	98	112	131	144	102
15	79	85	115	95	85	85	59	98	82	56	82	98	118	134	151	115
16	59	85	112	92	82	85	56	98	102	49	85	95	112	125	138	118
17	69	85	118	89	82	82	69	92	95	46	102	95	118	128	141	115
18	82	72	105	89	82	82	66	72	98	56	98	102	112	128	131	115
19	89	66	82	85	72	82	92	82	95	39	79	98	89	131	95	109
20	66	33	89	89	69	82	79	82	89	49	75	56	69	92	112	82
21	43	10	85	85	62	72	82	75	56	43	62	30	59	39	66	59
22	39	20	66	79	62	69	75	79	46	56	52	25	46	43	63	43
23	39	121	95	75	69	75	62	89	56	52	26	43	33	39	43	49
24	39	138	102	79	75	79	79	89	66	56	26	39	39	69	49	46

334 FALNUM SKIEN		ENHET: OZON µG/M3												JUNI 1977
DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TIME														
1	49	43	46	89	49	43	46	16	30	92	85	49	26	26
2	43	43	39	85	49	59	46	13	33	82	85	62	30	26
3	36	43	36	85	46	75	43	16	43	62	85	59	26	20
4	36	36	26	85	43	79	43	16	59	62	79	56	26	16
5	43	39	30	85	46	85	49	26	69	66	82	59	26	10
6	56	36	56	82	46	85	56	30	66	56	75	59	30	33
7	69	49	69	75	59	82	56	46	89	75	69	62	30	52
8	92	66	82	79	66	82	75	43	95	66	69	72	36	73
9	103	85	85	82	82	82	85	92	95	85	66	75	46	75
10	115	85	108	82	89	85	92	92	92	102	69	75	49	79
11	128	108	112	82	95	89	98	95	95	105	75	79	79	79
12	128	89	103	89	98	89	95	98	95	112	72	79	82	79
13	115	85	108	89	105	92	95	89	89	112	75	79	85	75
14	112	112	108	95	115	89	98	89	92	115	79	79	89	82
15	102	108	103	98	108	95	82	98	92	105	72	62	82	79
16	95	95	112	95	95	95	79	75	95	98	72	72	79	82
17	92	95	98	92	95	93	82	62	105	98	75	66	82	82
18	95	95	98	98	102	98	82	72	105	102	79	66	75	89
19	95	102	66	89	95	95	75	59	105	98	75	75	75	95
20	75	98	59	75	82	85	72	66	98	98	72	59	72	92
21	56	85	39	46	52	49	56	56	98	95	69	39	63	89
22	39	72	72	39	46	26	52	36	108	89	56	7	46	89
23	46	69	75	49	33	46	20	23	103	89	79	20	43	89
24	49	85	85	49	39	52	10	10	105	89	79	30	36	92

384 FALKUM SIJEN ENHET: OZON /JIG/MS JULI 1977

DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1	85	23	54	14	54	59	49	39	49	43	49	24	34	72	69	33
2	92	33	79	14	43	56	52	52	46	43	66	20	39	69	69	33
3	85	30	79	14	33	59	49	59	43	46	64	14	33	69	59	39
4	75	24	75	14	39	62	44	69	43	36	56	44	54	66	66	39
5	79	24	79	23	39	69	44	69	43	33	49	56	62	62	43	43
6	79	34	72	39	43	72	49	69	52	43	56	54	66	66	52	52
7	95	59	79	39	59	82	52	64	59	56	64	59	69	69	72	72
8	98	72	82	62	64	82	92	82	72	75	75	59	69	69	75	75
9	92	75	85	85	85	92	95	82	95	82	75	62	69	75	82	82
10	92	75	85	95	95	95	102	89	95	82	82	62	66		79	79
11	89	79	92	102	102	102	95	95	102	82	85	66	66		82	82
12	89	82	105	108	105	98	95	105	102	89	85	69	69		85	85
13	79	82	98	112	108	102	98	108	102	95	85	72	72		85	85
14	59	82	95	118	108	108	95	112	105	95	89	75	72		89	89
15	46	95	95	108	112	108	89	112	105	89	85	75	72		82	82
16	69	85	89	112	108	102	89	108	108	72	89	75	72		82	72
17	59	85	85	108	108	95	85	105	105	75	85	75	72		85	72
18	62	82	75	112	102	98	79	102	95	79	79	79	69	72	85	79
19	59	64	72	102	92	92	72	98	92	75	62	69	66	72	79	72
20	46	59	66	82	46	95	69	82	82	69	82	62	62	69	66	66
21	24	24	62	36	49	75	43	59	52	49	75	23	54	52	36	66
22	7	30	49	46	59	59	24	46	52	52	46	33	62	39	36	49
23	23	24	24	54	39	54	33	49	52	62	72	33	75	43	43	43
24	33	24	16	52	62	56	36	46	46	69	72	39	75	52	33	39

384 FALKUM SIJEN ENHET: OZON /JIG/MS JULI 1977

DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TIME															
1	43	43	24	44	30	62	62	62	24	14	14	30	44	23	66
2	39	36	30	23	23	52	66	62	20	23	20	24	43	20	56
3	66	33	26	14	14	49	62	62	14	23	20	30	30	20	54
4	66	39	46	23	16	39	56	59	13	23	23	30	26	29	52
5	62	33	52	16	16	30	49	56	15	39	20	23	23	23	52
6	66	39	59	30	23	36	46	56	20	62	33	14	39	33	62
7	62	56	59	54	39	43	44	52	30	59	49	49	49	52	69
8	62	62	62	69	49	64	52	52	33	66	56	72	59	69	75
9	69	64	72	72	64	79	59	49	36	72	59	64	62	62	72
10	75	59	75	75	69	75	66	43	46	82	75	69	72	46	75
11	82	59	75	79	72	75	72	46	54	92	75	72	82	46	75
12	85	56	82	85	75	82	72	52	56	95	89	72	85	62	72
13	79	39	82	85	82	82	72	56	56	89	89	72	82	62	72
14	79	59	79	92	82	85	72	49	52	89	89	72	89	75	79
15	82	49	82	85	82	79	72	49	56	89	85	72	95	82	79
16	79	66	82	85	82	69	75	39	56	92	82	72	82	82	82
17	79	69	69	85	89	69	72	36	56	89	85	75	79	79	79
18	72	59	62	82	89	79	66	49	52	79	75	75	79	72	72
19	69	54	52	75	92	72	59	52	46	82	69	75	75	72	72
20	62	49	46	72	92	79	72	43	36	82	69	72	66	62	62
21	49	33	36	66	89	72	62	30	20	62	69	69	52	49	49
22	66	13	23	43	85	66	69	36	20	23	46	52	30	49	49
23	43	14	33	26	75	59	72	33	23	23	33	33	26	62	62
24	52	23	52	30	75	59	66	30	20	23	23	43	26	72	72

384 FALHUM SKIEN ENHET: OZON J/G/M3 AUG. 1977

DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1		16	0	30	23	66	30	20	75	46	13	36	46	59	39	30
2		10	3	26	20	66	20	16	75	39	13	46	43	55	36	26
3		10	3	26	16	66	20	20	82	26	10	62	43	56	52	26
4		7	3	23	16	66	16	16	69	33	10	52	66	59	59	20
5		10	10	23	13	62	23	16	69	30	10	52	62	59	62	20
6		13	10	23	23	62	30	26	66	30	10	69	62	62	66	23
7		16	16	33	30	66	33	23	62	43	13	69	72	69	66	26
8		33	23	39	49	66	46	23	62	30	23	69	72	75	62	33
9		49	43	59	66	66	59	33	59	26	43	72	75	72	69	43
10		59	49	72	105	66	69	49	49	26	59	82	75	69	72	66
11		69	85	89	95	69	72	75	49	46	75	89	82	69	72	79
12		82	95	92	98	69	72	82	56	33	89	95	82	75	75	82
13		92	115	75	102	69	82	89	56	39	92	98	82	75	75	82
14		92	112	89	105	69	82	89	59	46	95	102	82	75	79	85
15		89	109	82	103	69	69	89	49		105	98	75	79	69	
16	82	85	98	79	118	69	72	69	46	49	98	95	69	79	75	85
17	89	98	46	75	95	69	69	62	39	49	93	95	69	82	82	79
18	82	79	72	85	75	69	66	72	16	43	98	98	59	85	72	72
19	72	43	62	66	66	66	59	62	33	23	85	85	49	75	52	49
20	56	3	56	30	52	62	52	33	43	3	62	79	49	49	16	23
21	33	0	59	33	52	66	20	30	33	3	56	49	49	13	30	33
22	30	0	39	36	49	52	23	72	43	10	56	59	52	43	66	39
23	20	3	30	26	62	36	23	79	36	7	56	52	62	46	30	33
24	16	3	30	20	66	43	20	79	52	7	49	52	66	43	30	30

384 FALHUM SKIEN ENHET: OZON J/G/M3 AUG. 1977

DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TIME															
1	33	30	56	43	20	10	13	26	20	62	72				36
2	30	33	79	39	16	13	16	26	16	62	56				33
3	33	33	75	39	16	13	13	30	13	66	59				26
4	20	23	72	33	20	13	13	30	13	79	56				52
5	23	26	72	33	33	10	13	30	10	79	43				82
6	23	26	72	33	30	10	10	30	10	62	49				69
7	23	23	72	26	33	16	13	30	23	49	59				62
8	30	33	72	36	33	16	13	85	36	49	49				52
9	52	56	69	36	33	23	26	85	59	49	66				56
10	66	72	66	46	39	43	43	92	62	62	75				56
11	82	95	62	49	46	49	62	95	59	79	79				49
12	82	95	62	49	52	75	79	89	89	92	56			82	75
13	82	98	62	52	62	66	82	89	36	98	62			82	92
14	89	89	66	62	66	66	85	62	95	66	66			72	92
15	92	98	69	62	69	85	89	92	75	89	75			75	82
16	79	102	75	59	66	79	79	98	75	89	72			79	62
17	79	95	72	52	65	82	82	92	75	72				62	82
18	89	82	72	49	66	75	59	75	92	72				16	
19	66	52	72	49	56	59	46	69	95	79				13	
20	26	10	59	49	16	16	33	33	98	52				39	
21	36	46	26	39	16	10	26	3	69	13				26	
22	39	39	30	30	13	20	23	30	43	75				26	
23	30	23	39	26	10	13	30	26	52	69				36	
24	30	69	36	20	10	10	36	23	56	69				36	

411 TROSBY ENHET: OZON µG/M3 JULI 1977

DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1		86	79	19	86	82	79	69	54	103	70	37	57	72	58	59
2		84	85	17	88	74	81	67	54	101	72	48	53	64	64	48
3		86	83	27	96	78	83	67	48	89	76	50	37	42	64	37
4		76	81	29	92	78	75	63	54	99	68	43	51	62	58	59
5		62	79	29	90	76	59	67	54	101	63	37	64	62	62	48
6		76	71	46	90	82	79	67	72	95	63	50	68	62	68	66
7		84	85	58	86	88	79	67	97	101	74	64	70	62	69	73
8		82	87	60	94	90	87	69	107	91	80	74	72	62	69	77
9		88	93	77	105	94	95	79	111	97	84	76	76	68	73	81
10		90	97	87	115	99	102	91	115	99	86	116	80	74	73	85
11		92	98	102	122	109	106	106	121	114	92	126	72	74	77	89
12		97	100	115	126	118	114	109	127	124	95	112	74	76	81	90
13	104	100	122	126	122	122	119	134	137	97	107	84	75	81	88	
14	104	100	120	128	124	114	121	138	143	97	107	83	77	87	80	
15	108	104	120	134	120	108	129	142	145	101	112	92	75	91	90	
16	108	106	117	130	108	98	137	144	139	107	114	92	81	89	97	
17	96	110	106	113	134	118	95	135	146	147	116	103	90	79	93	96
18	70	106	106	111	127	114	95	131	152	145	120	108	82	73	98	96
19	70	100	102	113	117	104	87	113	148	139	120	103	72	69	97	96
20	66	93	102	92	111	100	83	101	134	127	107	94	68	66	95	96
21	60	69	95	82	92	89	83	93	110	104	85	107	68	62	71	88
22	51	52	75	76	94	83	77	66	107	92	81	119	68	44	48	67
23	70	44	64	73	99	65	71	48	116	98	66	115	74	37	33	46
24	80	62	15	90	94	77	73	58	110	57	52	80	78	50	58	84

411 TROSBY ENHET: OZON µG/M3 JULI 1977

DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TIME															
1	36	54	33	59	23	78	85	57	16	10	43	107	96	18	84
2	27	42	29	62	23	74	79	55	24	34	16	95	87	18	79
3	10	38	37	64	29	70	65	45	16	54	14	45	77	18	72
4	42	40	43	66	31	62	63	41	20	50	14	45	36	22	70
5	48	57	45	70	33	53	63	51	24	42	14	39	81	27	70
6	44	52	45	74	45	55	59	55	36	68	18	41	91	22	74
7	63	52	43	80	59	78	61	57	50	76	62	59	96	16	74
8	76	61	49	86	66	88	61	59	54	76	90	81	102	47	79
9	80	75	62	92	74	94	67	67	58	80	101	91	106	78	79
10	86	76	72	94	80	98	73	69	54	84	101	89	106	72	90
11	86	80	86	99	86	93	77	67	48	88	101	95	106	64	100
12	84	84	92	99	88	98	79	72	60	90	99	96	109	91	102
13	84	82	96	96	94	98	79	70	66	88	103	93	113	104	105
14	86	86	101	98	98	95	81	80	60	90	107	108	116	109	102
15	90	88	88	111	98	95	83	78	74	92	110	121	120	107	98
16	92	83	88	113	88	95	85	74	76	88	110	119	118	111	98
17	92	90	78	113	82	95	85	74	76	90	105	119	116	116	96
18	80	92	78	111	82	83	93	76	62	92	105	117	116	111	93
19	78	98	78	109	101	77	100	56	42	115	110	113	116	93	86
20	76	92	70	101	105	77	98	32	38	107	110	106	118	88	51
21	67	80	62	90	101	83	104	42	28	98	110	106	87	70	46
22	65	43	59	64	99	85	98	34	20	88	105	106	60	51	15
23	67	31	59	39	94	83	87	12	16	55	105	104	38	63	22
24	54	18	59	16	88	87	71	14	10	29	105	98	20	79	29

411 TROSBY		ENHET: OZON µG/M3										AUG. 1977				
DATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1	39.	32.	99.							45.	2.	19.	58.	54.	38.	38.
2	56.	27.	92.							31.	6.	42.	64.	54.	38.	38.
3	71.	22.	86.							57.	4.	63.	52.	45.	52.	48.
4	68.	22.	86.							59.	16.	54.	62.	48.	54.	54.
5	66.	15.	68.							53.	39.	54.	56.	48.	54.	50.
6	66.	49.	68.							33.	39.	54.	56.	48.	52.	57.
7	71.	68.	55.							37.	45.	60.	60.	60.	50.	61.
8	83.	76.	55.							51.	47.	66.	64.	62.	54.	63.
9	93.	83.	62.							43.	66.	64.	68.	64.	63.	72.
10	102.	83.	72.							37.	82.	75.	71.	62.	75.	80.
11	115.	90.	86.							29.	88.	93.	69.	64.	80.	87.
12	127.	90.	96.							35.	101.	95.	75.	67.	88.	91.
13	134.	100.	93.							53.	104.	100.	73.	71.	82.	92.
14	144.	102.	93.							64.	100.	98.	73.	73.	92.	90.
15	153.	100.	92.							64.	102.	102.	69.	78.	96.	94.
16	146.	102.	82.							62.	103.	104.	69.	82.	99.	94.
17	134.	93.	80.							62.	116.	102.	66.	80.	99.	97.
18	112.	93.	74.							55.	89.	91.	56.	67.	86.	85.
19	112.	92.	72.							49.	71.	87.	48.	61.	63.	87.
20	112.	59.	68.							27.	43.	62.	81.	42.	48.	52.
21	85.	70.	66.							16.	27.	60.	75.	39.	13.	60.
22	59.	59.								41.	27.	46.	69.	41.	15.	40.
23	37.	83.								59.	29.	62.	44.	19.	34.	56.
24	29.	93.								59.	23.	29.	62.	52.	22.	51.

411 TROSBY		ENHET: OZON µG/M3										AUG. 1977				
DATO	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
TIME																
1	39.	21.	90.	100.	45.	14.	50.	32.								
2	36.	0.	84.	95.	30.	33.	34.	42.								
3	47.	10.	76.	95.	32.	32.	26.	46.								
4	56.	37.	76.	93.	33.	23.	34.	50.								
5	60.	53.	80.	89.	30.	30.	32.	52.								
6	53.	66.	84.	87.	24.	32.	26.	38.								
7	64.	76.	92.	89.	22.	32.	23.	46.								
8	67.	93.	86.	81.	18.	30.	32.	59.								
9	73.	111.	80.	87.	20.	30.	63.	66.								
10	79.	123.	72.	87.	30.	43.	80.	76.								
11	84.	135.	70.	85.	39.	83.	84.	80.								
12	83.	140.	76.	87.	55.	89.	84.	83.								
13	99.	144.	73.	87.	69.	95.	93.	102.								
14	105.	150.	85.	89.	91.	97.	101.	107.								
15	103.	150.	87.	91.	91.	99.	107.	109.								
16	107.	143.	95.	87.	95.	103.	107.	107.								
17	109.	140.	95.	89.	95.	101.	109.	111.								
18	80.	115.	91.	89.	93.	103.	107.	125.								
19	60.	96.	81.	53.	79.	101.	109.	113.								
20	47.	55.	79.	59.	59.	86.	103.	94.								
21	41.	55.	73.	57.	51.	76.	99.	76.								
22	39.	82.	69.	59.	10.	52.	64.	75.								
23	51.	84.	85.	55.	20.	42.	46.	75.								
24	55.	94.	102.	47.	12.	43.	26.	57.								

411 TROSBY ENHET: OZON µG/M3 SLP: 1977

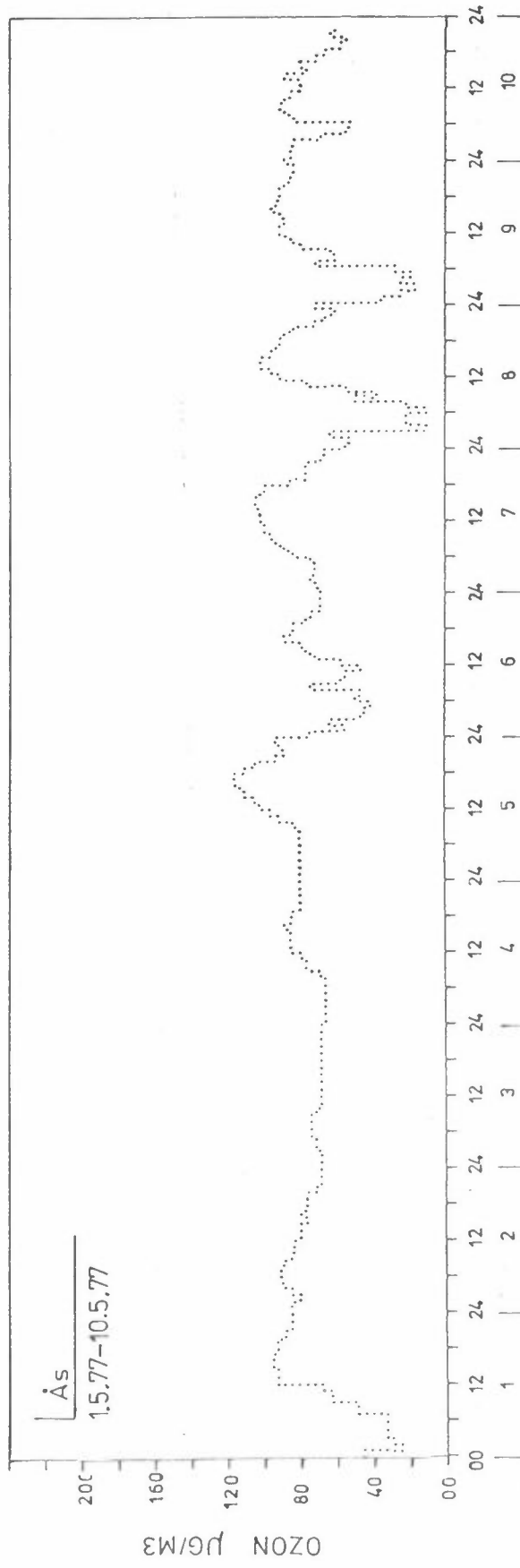
DATE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TIME																
1										74.	45	49.	56	62	86	67.
2										70	47.	65.	54	66	86.	71.
3										66	35	67.	52	68	86	77.
4										66	35.	69.	52.	68	86.	73.
5										62	32.	71	56.	68.	90.	67.
6										60	32	71	60	70.	92	67.
7										64	33	71	64	70	94	75.
8										66.	43.	63.	64.	69	90	75
9										72	45.	63	64	66	90	81.
10										74	51.	63	68.	64.	90	87.
11										78	55.	63.	76	62.	90	91.
12										78.	55.	65.	78	74.	86.	91.
13										85.	59.	63.	80.	93.	87.	93
14										89.	55.	70.	82.	95.	87.	93.
15										91.	63	74.	84.	97.	89.	90.
16										91	65	72.	86.	95.	93.	90.
17										91	55	72	89	93.	95.	86
18										91.	57	70.	84.	96	95.	82.
19									80.	89	49	62	70.	92.	95.	76.
20									78.	81.	39	54	66.	92.	95.	74.
21									78.	55	32	52.	58.	90	95	66.
22									78.	51	26	56.	46.	90.	91.	62.
23									78.	26	33	56	46	88	85.	62.
24									74.	16	39.	56.	54.	86	73.	74.

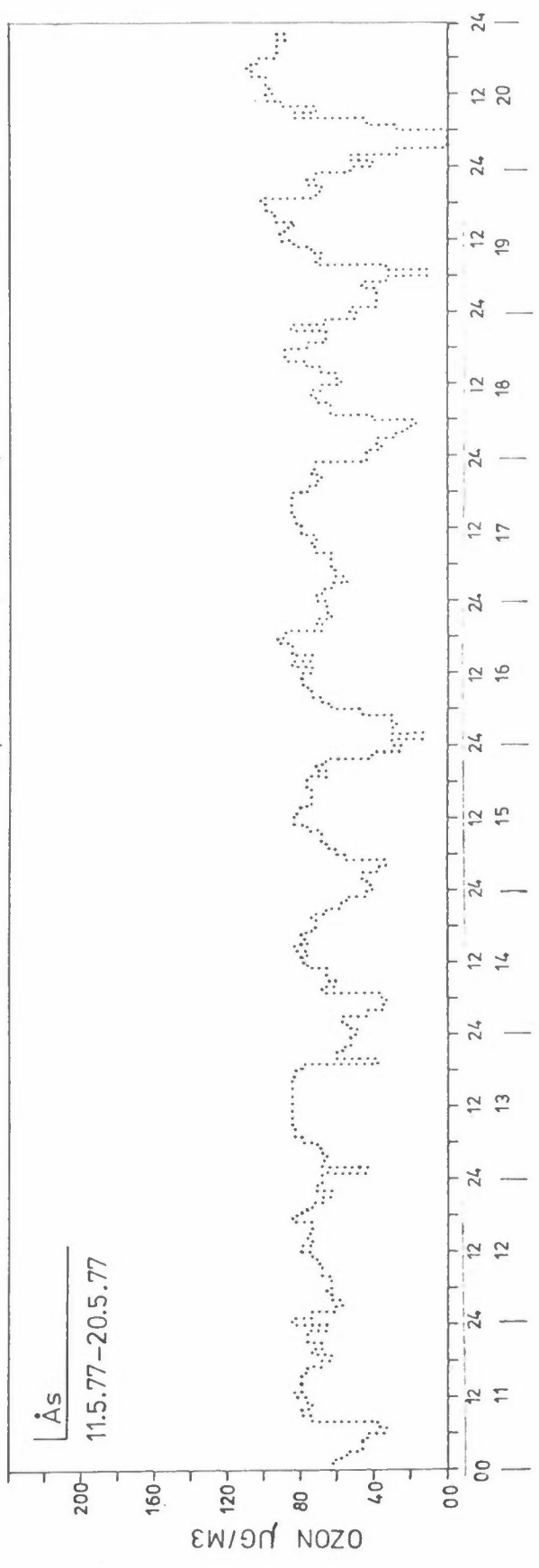
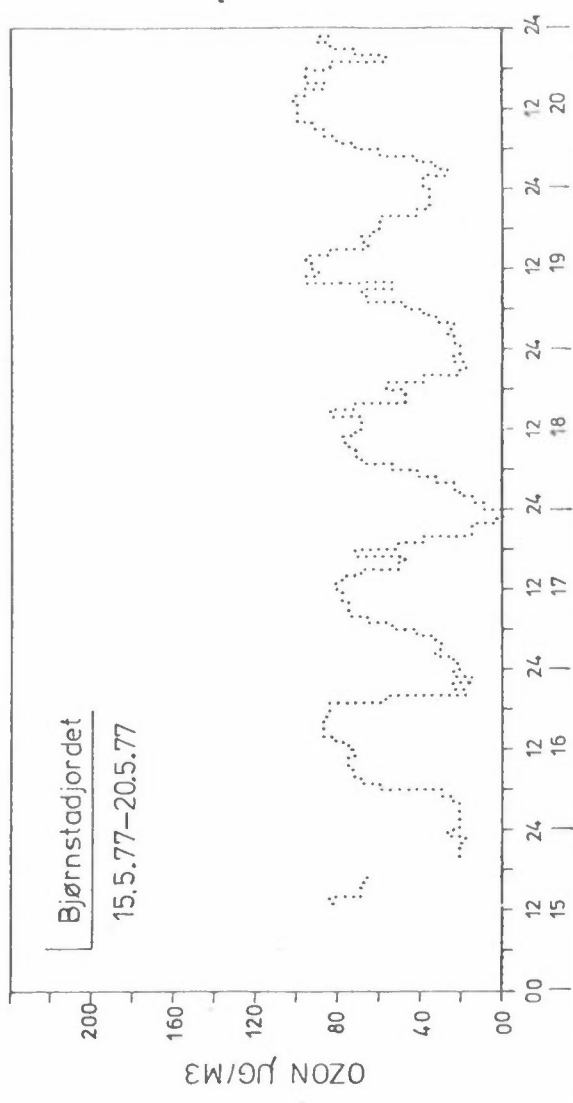
411 TROSBY ENHET: OZON µG/M3 SEP: 1977

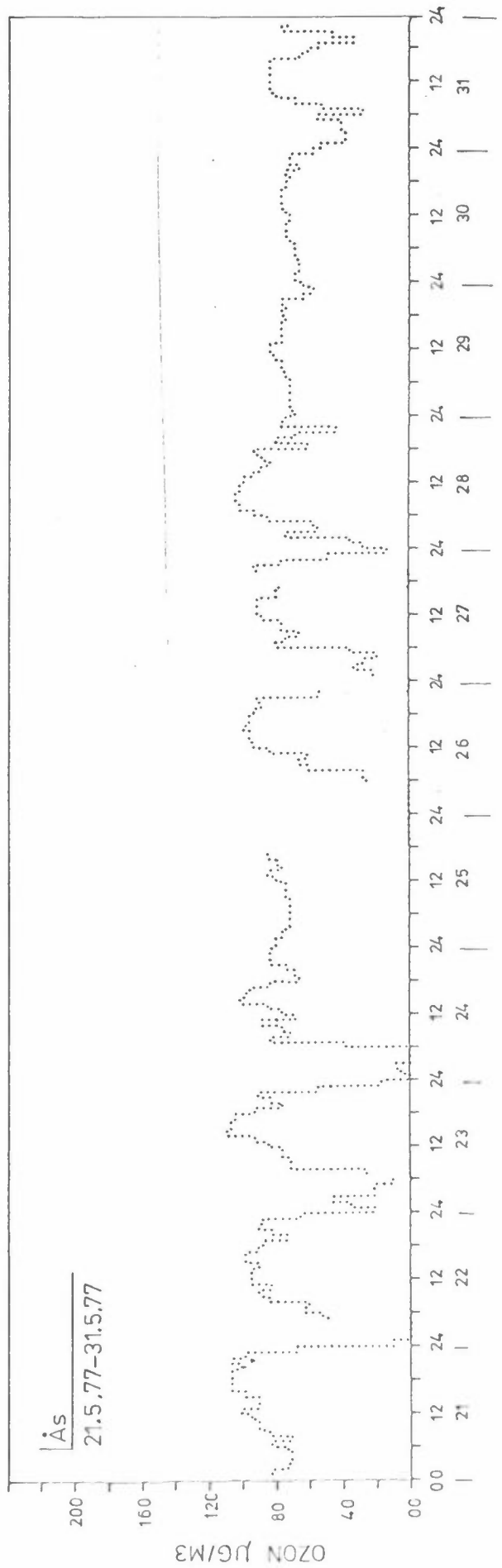
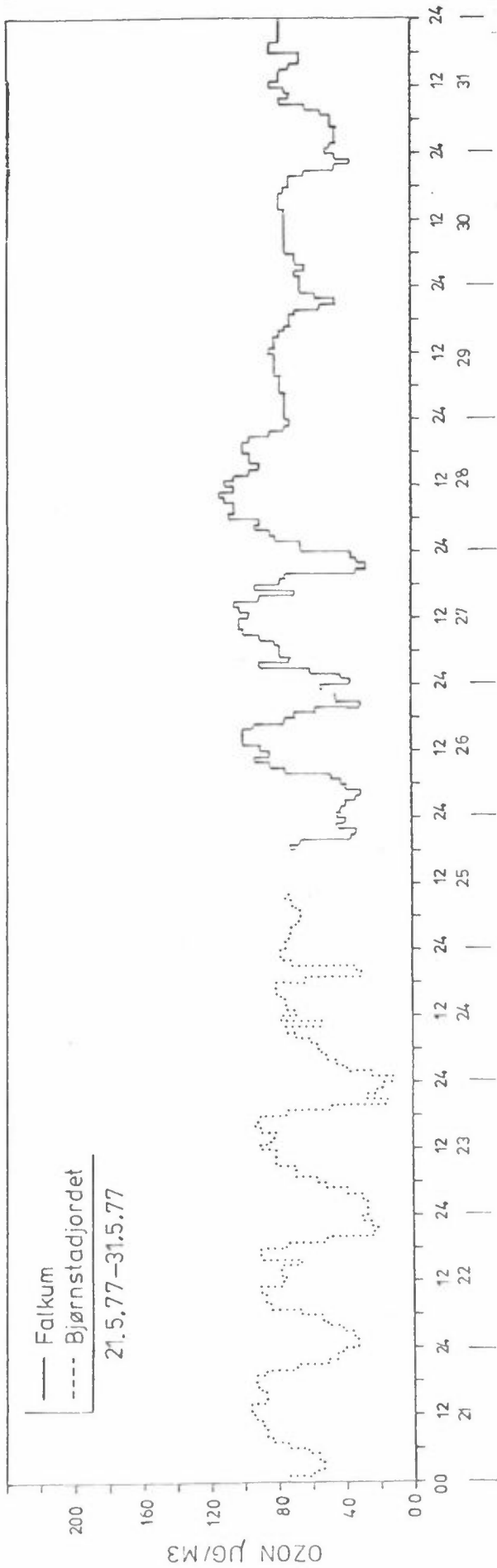
DATE	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TIME														
1	80.	34.	31.	4.	53.	4.	39.	27.	23.	41.	86.	88.	78	82
2	76.	32.	31.	14.	57.	0.	39.	21.	18.	35	88.	88.	80.	70.
3	76.	37.	25.	27.	59.	8.	39.	21.	4.	37	90.	88.	88.	63
4	76	32.	25.	41	59.	20.	33.	20.	0.	45	88	84.	82	66.
5	72.	41.	23.	43.	59.	21.	29.	21.	6.	82	90	82	82	66
6	70.	41.	20.	37.	59.	20.	27.	23	27.	82	90.	82	84.	70
7	66	43	18	16.	55.	35.	23.	21.	35	82	90	76	86.	76
8	76.	57.	33.	35.	60.	53	33	21.	25.	80.	90	72.	90.	88.
9	74	63.	43.	59.	62	60	53.	39.	16.	88	94	72	86.	86.
10	74.	65.	47.	72.	80.	60	62.	53	29.	90	96.	80	86.	82.
11	84.	65.	57.	94.	90.	72	68	62	43.	90	98	86	86.	76.
12	86.	67.	68.	98	101.	74	72	76.	45	90	101	88	86	70.
13	79.	75.	74	103.	103.	80	84.	99	92.	90.	103	82	82.	
14	83.	87.	76.	109.	107.	96.	101.	115.	90.	90	103	74.	84.	
15	75	84.	76	113.	109.	99	113.	121	90	92	103	76	82	
16	75	80.	76.	109.	109.	109.	115	99.	90.	96	103		82.	
17	89.	78	68	99.	101.	98.	113	62	78	98	105	98	82	
18	73	62.	53.	72.	68.	62.	94.	45.	35.	96.	101	88	78.	
19	58.	49.	39.	60.	51.	53.	68.	21.	12	101.	92.	66	73.	
20	45	31.	31.	47.	33.	45.	57.	21.	29	103	92.	57.	76.	
21	41	16.	27.	47.	21	41.	57.	20	29	101.	98.	57.	36.	
22	42.	4	14	51.	12.	35.	55.	18.	37.	96	94.	77	86.	
23	47.	14.	2.	45.	20	10.	41.	20.	45.	83	90	72	82	
24	39.	23.	0.	49.	25.	18.	25.	21.	47.	88.	92	69	82.	

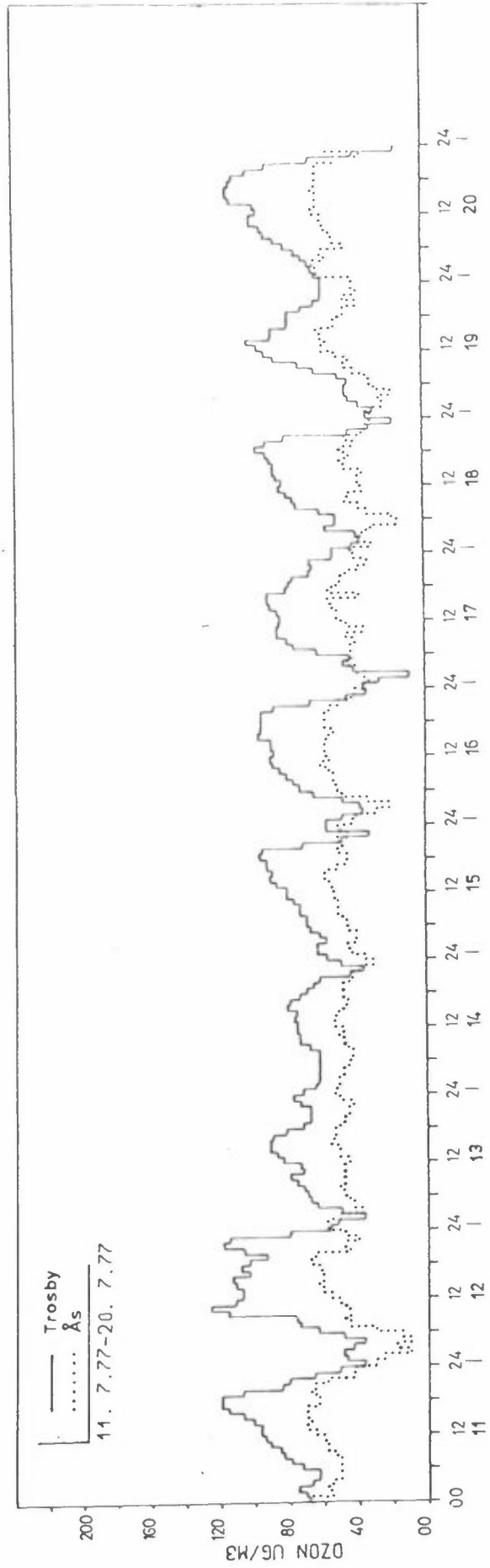
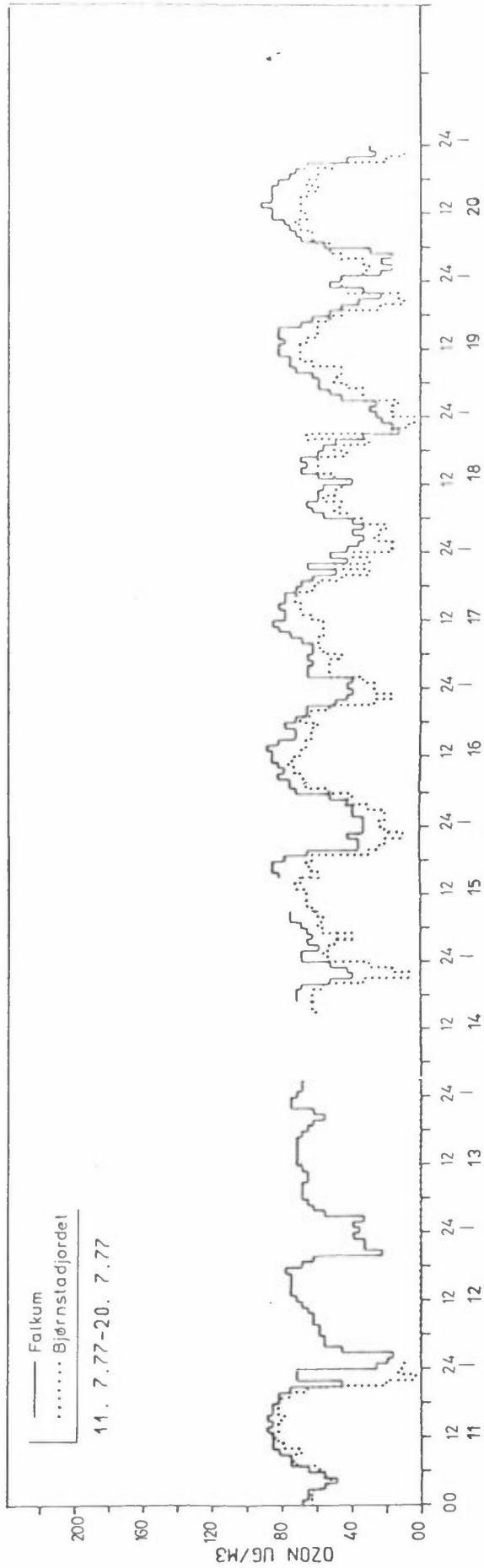
VEDLEGG B

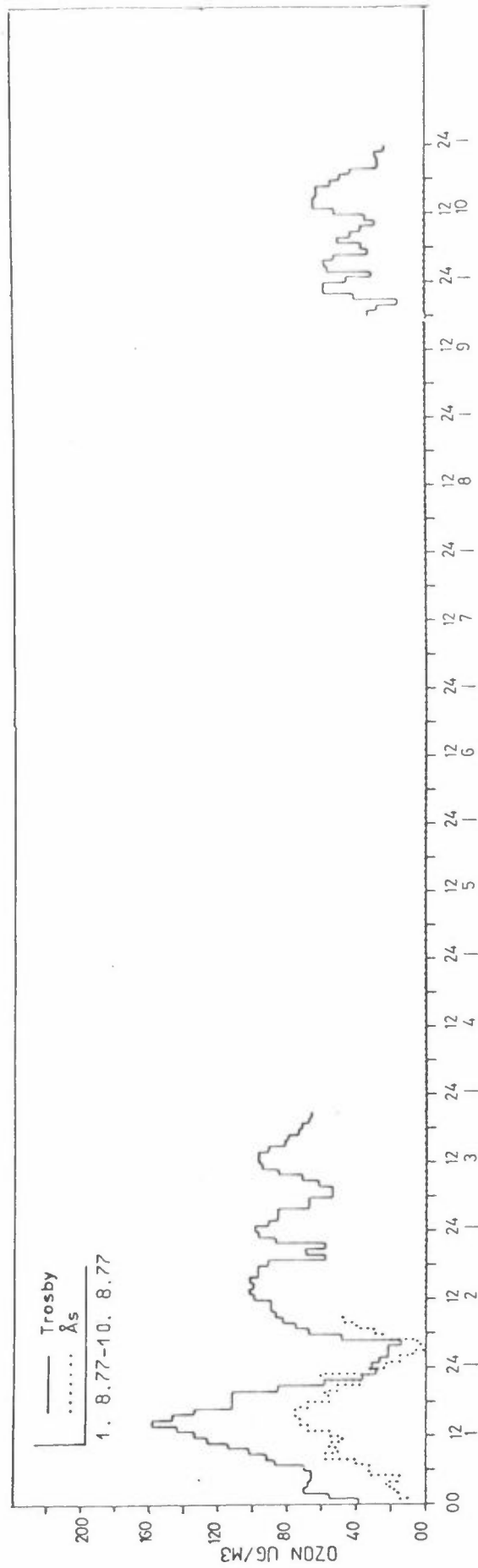
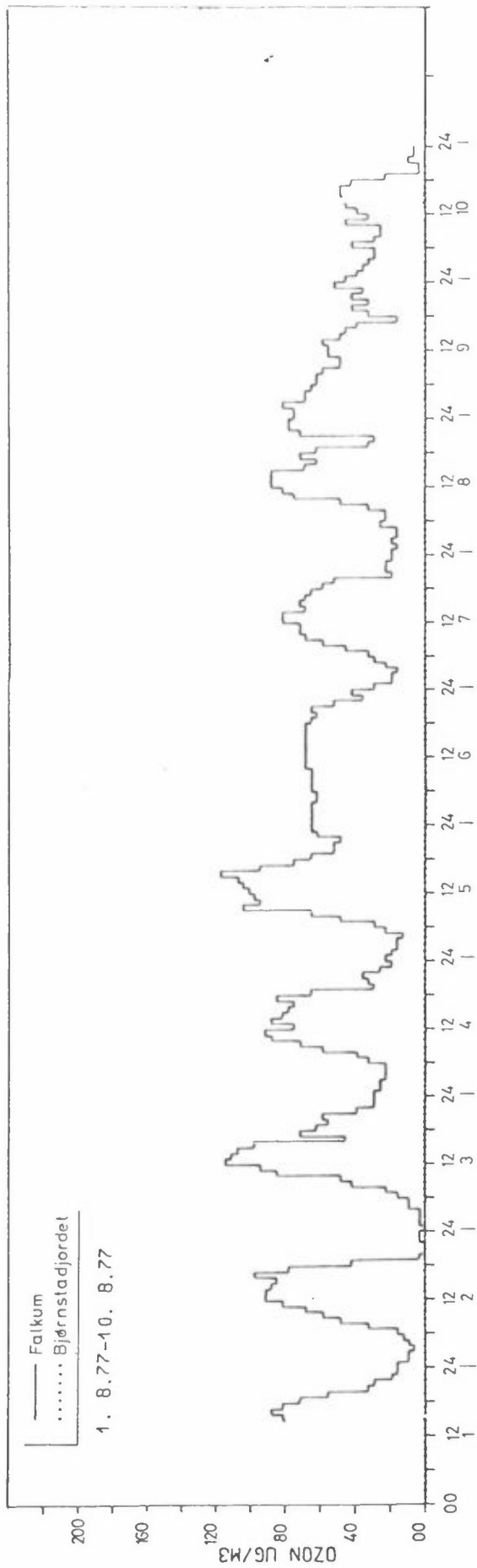
TIMESVERDIER FOR OZON ($\mu\text{g}/\text{m}^3$),
ÅS, BJØRNSTADJORDET, FALKUM OG
TROSBY SOMMEREN 1977, TEGNET MED
PLOTTER

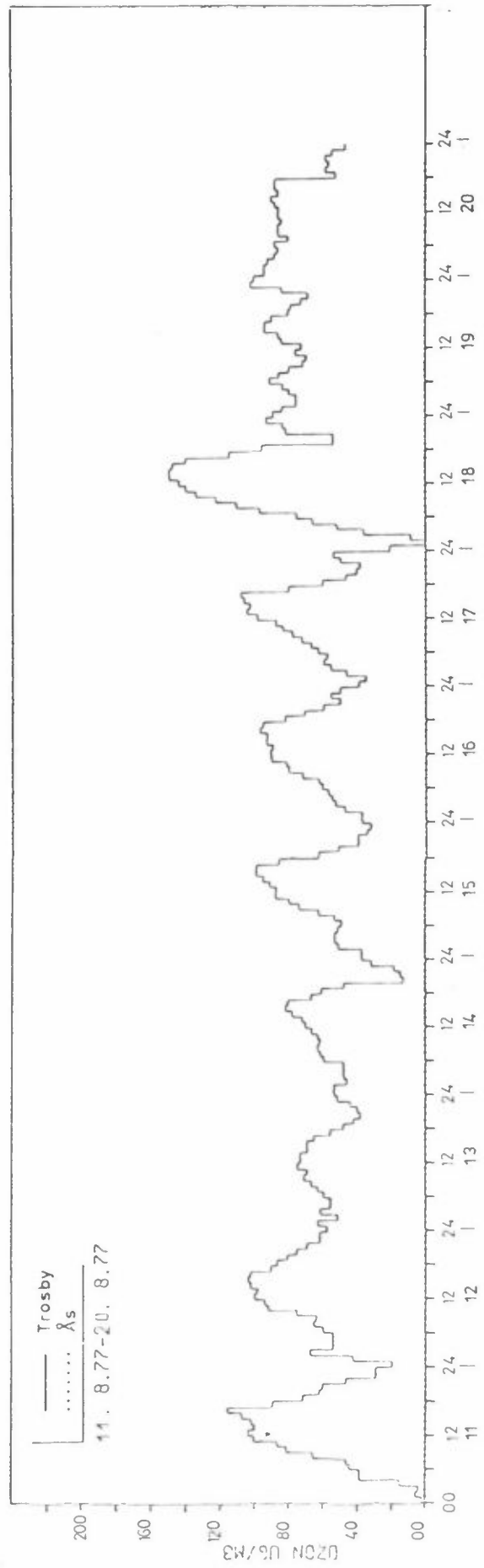
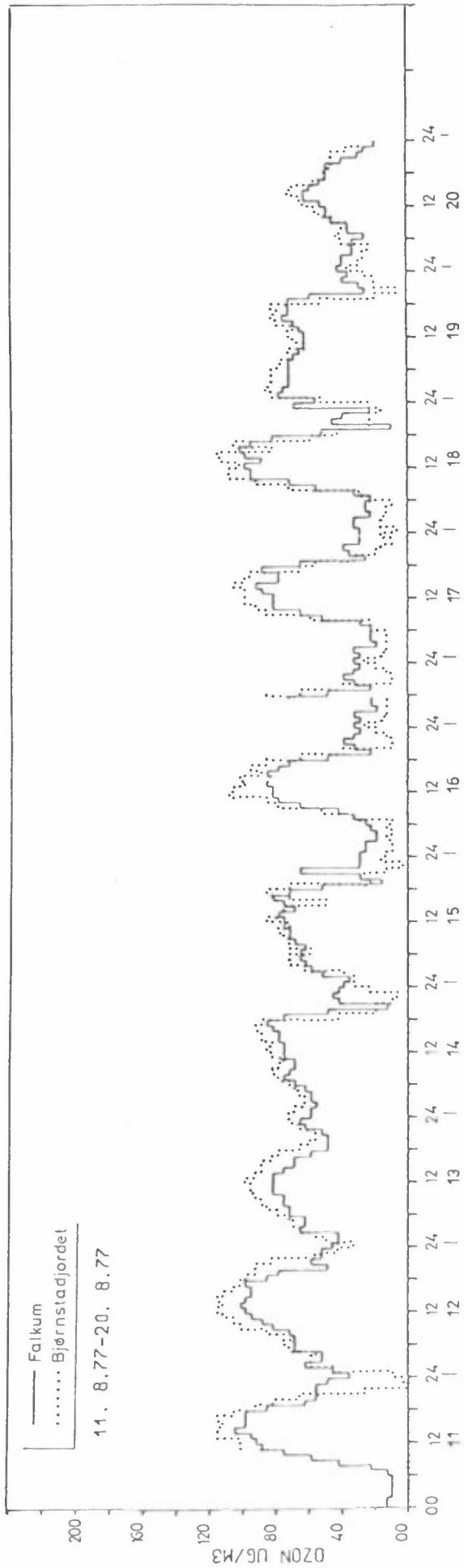


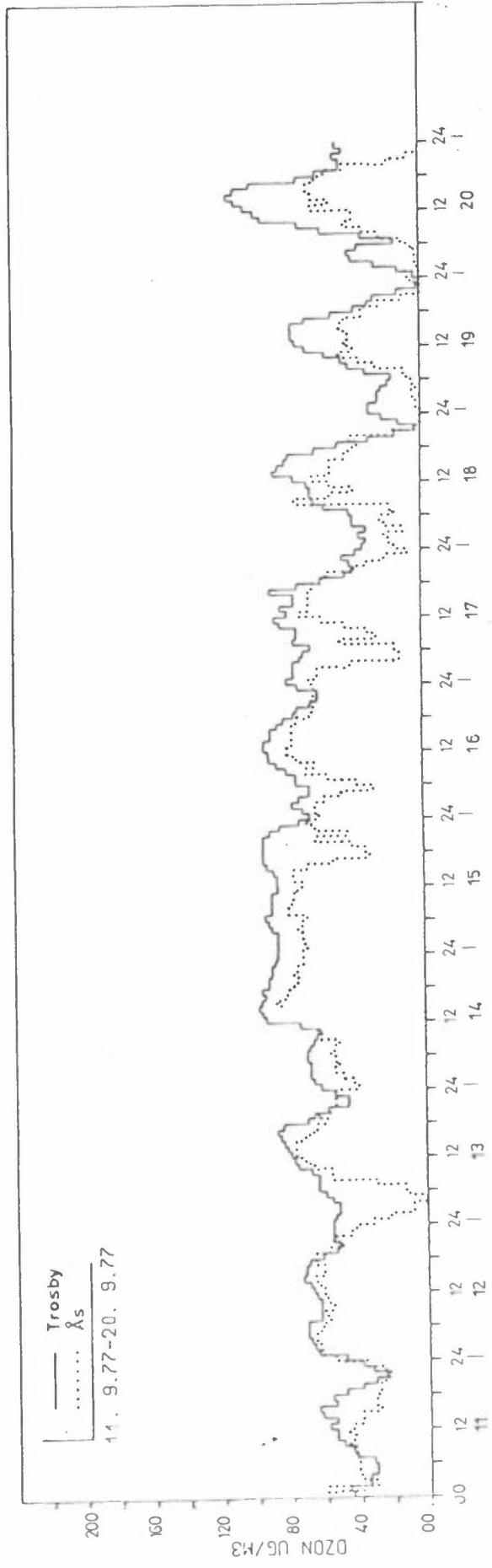
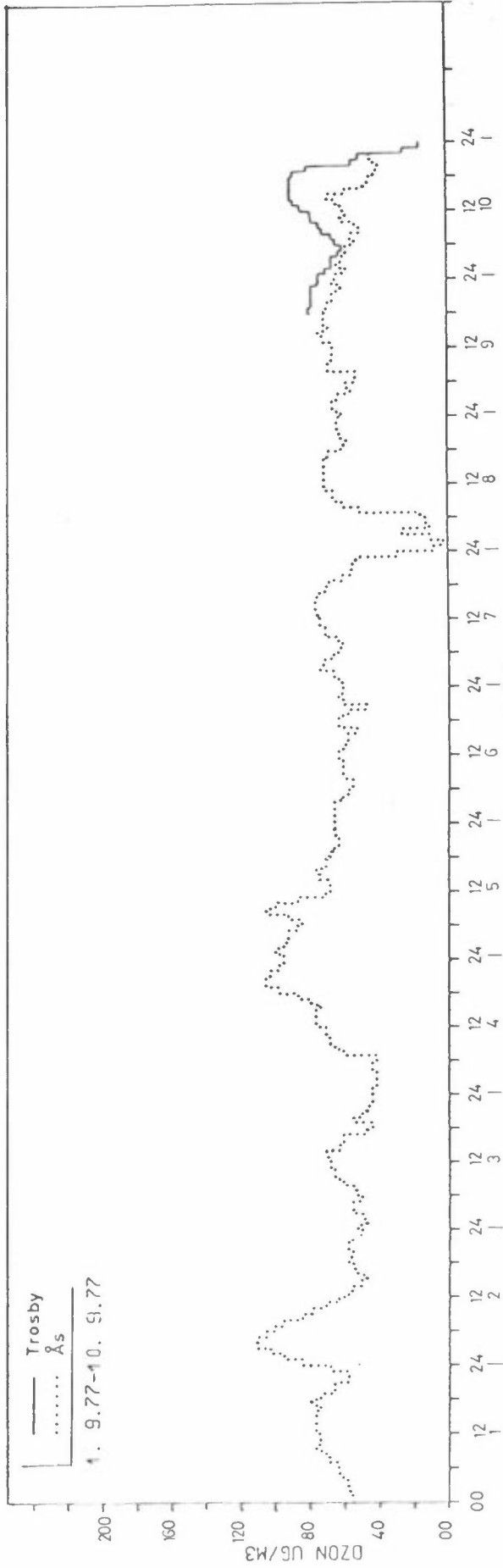


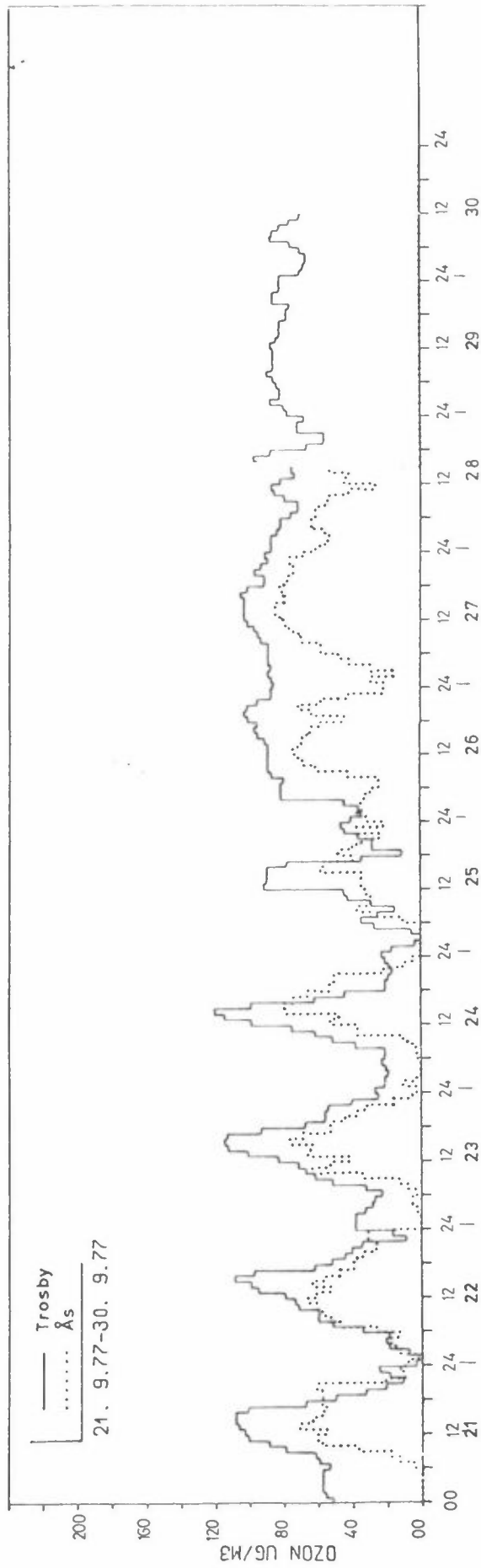














NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

TLF. (02) 71 41 70

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

RAPPORTTYPE Oppdragsrapport	RAPPORTNR. 23/78	ISBN--82-7247-027-6
DATO Mai 1978	ANSV.SIGN. <i>O. P. Hognold</i>	ANT.SIDER OG BILAG 80 2
TITTEL Målinger av ozon i nedre Telemark sommeren 1977.		PROSJEKTLEDER Jørgen Schjoldager
FORFATTER(E) Jørgen Schjoldager Olav Thorstad		NILU PROSJEKT NR 22277
		TILGJENGELIGHET ** A
		OPPDRAKSGIVERS REF.
OPPDRAKSGIVER Miljøverndepartementet		
3 STIKKORD (å maks.20 anslag)		
Ozon	Målinger	Telemark
REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer) Målinger av ozon pågikk på tre steder i Skien/Porsgrunn og et sted (Trosby) på kysten mellom Langesund og Kragerø. Ingen timesverdier var høyere enn $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$, men på tre av målestedene ble det registrert verdier over $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (grenseverdi WHO). Flest høye verdier ble målt på Trosby. Ozondannelsen skyldes sannsynligvis i hovedsak kilder i nedre Telemark, men utslipp i Oslofjord-området antas også å ha innvirkning. Enkelte tilfeller av transport fra andre land er også registrert.		
TITTEL Ozone measurements in Telemark during the summer 1977.		
ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines) Ozone measurements in Telemark (59°N) indicated photochemical oxidant formation. No hourly values exceeded $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$, but values above $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (air quality standard, WHO) were recorded at three of the four sites. The highest values were measured at the site located the longest distance from the major source areas. The oxidant formation seems to be a local/mesoscale phenomena, but episodes with long range transport have also occurred.		

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