

NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR 67/83
REFERANSE: O-8020
DATO: APRIL 1983

POLYSYKLISKE AROMATISKE HYDROKARBONER
I UTELUFT I BOLIGOMRÅDER NÆR
ALUMINIUMVERK
I. LUFTKVALITET I HØYANGER

AV

K. E. THRANE

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN-82-7247-441-7

SAMMENDRAG

Etter oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) har Norsk institutt for luftforskning (NILU) i samarbeid med Høyanger Verk utført målinger av luftforurensninger i et boligområde i Høyanger. Luftforurensningene inkluderte nedfallstøv, svevestøv, partikulært karbon, fluorider samt polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). Nedfallstøvet ble dessuten analysert med hensyn på karbon og PAH. Målingene pågikk fra oktober 1980 til februar 1982, og det ble tatt døgnprøver hver 8. dag. Under hele perioden ble det målt vindstyrke og vindretning.

Resultatene fra analysene av nedfallstøvprøvene er oppgitt som månedsvise gjennomsnittverdier. De øvrige resultater er presentert som nivåer for de enkelte årstider, og årstidsvariasjoner er sett i sammenheng med de meteorologiske observasjoner. Det er vist frekvensfordelinger av enkeltkomponenter, og det er foretatt regresjonsanalyser mellom de ulike forurensninger eller grupper av forurensninger. Bidraget av PAH fra aluminiumverket er beregnet ved hjelp av "clusteranalyse".

Støvnedfall er ikke et forurensningsproblem i Høyanger. Den mengde PAH som avsettes med dette støvet tilsvarer de mengder som tidligere er funnet i tettbygde områder med industri.

Svevestøv kan være et problem, særlig om våren. Den amerikanske sekundærstandard som er satt ut i fra hensyn til trivsel og virkning på miljøet, var overskredet i 13% av prøvene. Primærstandard som er satt for å beskytte menneskers helse var ikke overskredet. Det synes å være liten sammenheng mellom konsentrasjonene av svevestøv og andre luftforurensningskomponenter.

Konsentrasjonene av partikulært karbon i luften i Høyanger tilsvarer de nivåer som er rapportert fra byer, boligstrøk og landlige omgivelser i USA. Resultatene fra en regresjonsanalyse tyder på at det er sammenheng mellom konsentrasjonene av karbon og PAH.

På grunn av at resultatene fra målingene av totalt fluorid (gassformig og partikulært) er meget usikre har det vært vanskelig å vurdere nivået. Resultatene av partikulært fluorid er mer sikre, og legger man disse til grunn for en vurdering tyder det på at nivået i Høyanger er lavere enn omkring andre norske aluminiumverk, men høyere enn i omgivelsesluften nær Gränges Aluminium i Sundsvall, Sverige. Det er korrelasjon mellom konsentrasjonene av partikulært fluorid og PAH i luften i Høyanger.

Nivået av PAH i luften i Høyanger må betegnes som høyt. Det tilsvarer de høyeste nivåer man kan forvente i sterkt trafikkerte gater. De høyeste gjennomsnittkonsentrasjonene forekom om vinteren og de laveste om sommeren. Beregninger viser at aluminiumverket bidrar med 75% av den mengde PAH som er målt i vinterhalvåret og 85% av den mengde som man fant om sommeren (april - september).

Resultatene fra denne undersøkelsen viser at variasjonene i luftforurensningsnivåene i stor grad skyldes de meteorologiske forhold. Om vinteren er det ofte svak vind i Høyanger og dårligere utlufting enn i sommermånedene. Dette resulterer i en større anrikning av de fleste luftforurensningene vinterstid. Vindforholdene er i dette området kompliserte, og den observerte vindretning viser under perioder med lav vindstyrke, liten sammenheng med transporten av luftforurensningene.

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
SAMMENDRAG	3
INNHOLDSFORTEGNELSE	5
1 INNLEDNING	7
2 MÅLEPROGRAM	7
3 METEOROLOGISKE FORHOLD	11
4 UTSLIPP TIL LUFT	22
5 RESULTATER	24
5.1 Nedfallstøv	24
5.2 Svevestøv	30
5.3 Partikulært karbon	33
5.4 Fluorider	38
5.5 Konsentrasjoner av PAH i luft	44
5.6 Virkning av de meteorologiske forhold på konsentrasjonen av PAH	50
5.7 Frekvensfordelinger av PAH	57
5.8 PAH-profiler	60
6 ESTIMAT AV ALUMINIUMVERKETS BIDRAG TIL PAH I UTELUFT ..	64
7 KONKLUSJON	69
8 LITTERATUR	70
VEDLEGG: Måleresultater	75

POLYSYKLISKE AROMATISKE HYDROKARBONER I UTELUFT
I BOLIGOMRÅDER NÆR ALUMINIUMVERK
I. LUFTKVALITET I HØYANGER

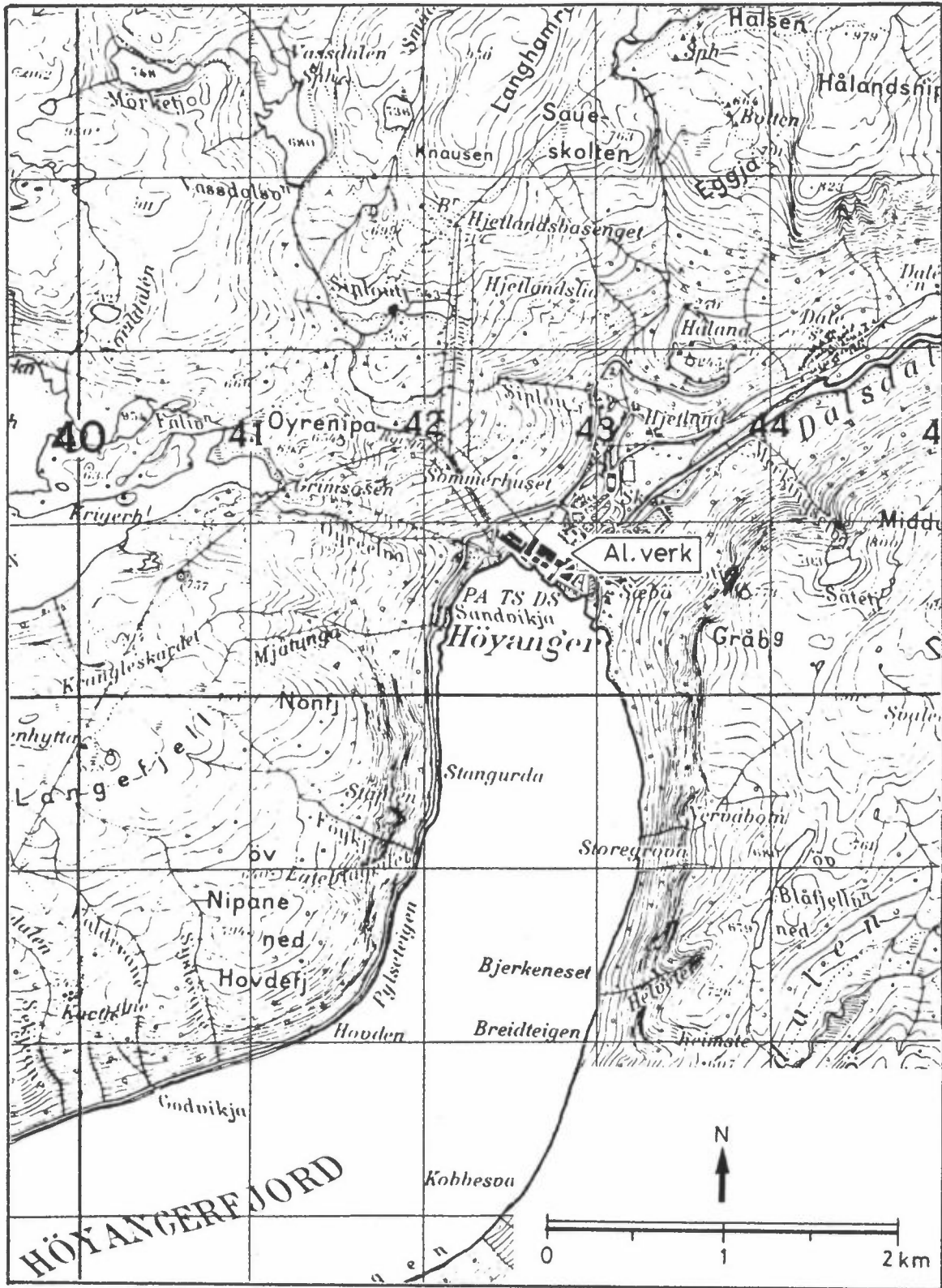
1 INNLEDNING

Etter oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) har Norsk institutt for luftforskning (NILU) i samarbeid med Statens institutt for folkehelse (SIFF), Sentralinstitutt for industriell forskning (SI) og de enkelte bedrifter, utført undersøkelser av luftkvalitet omkring aluminiumverk i Norge. Undersøkelsene ble utført i Høyanger, Mosjøen, Øvre Årdal og på Årdalstangen og omfattet konsentrasjonsmålinger av utvalgte forurensningskomponenter samt biologiske tester av luftprøver.

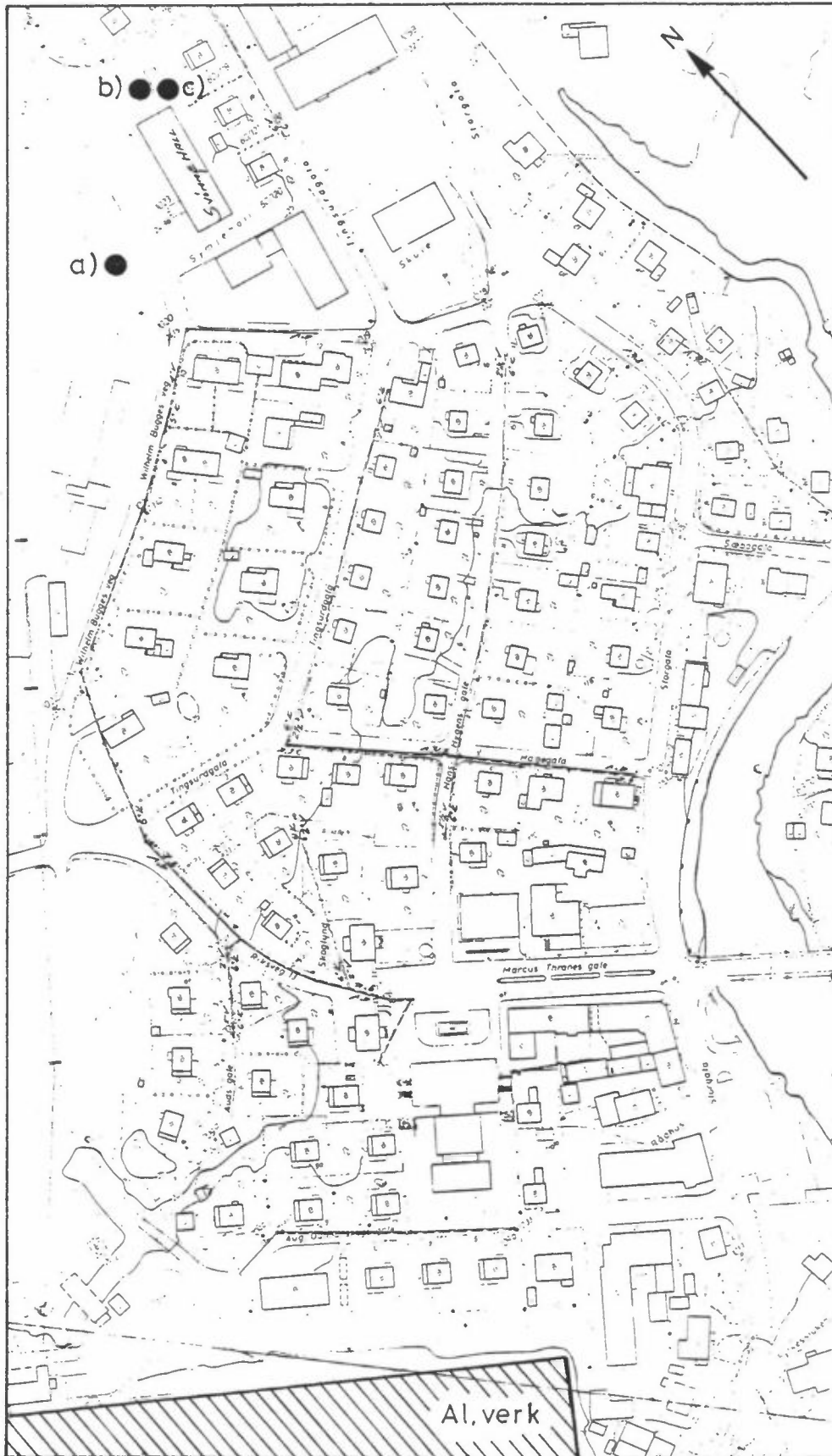
Resultatene av konsentrasjonsmålingene fra hvert enkelt sted er gitt i delrapporter (Thrane, 1983c,d,e), mens resultatene fra de biologiske tester finnes i egne rapporter utarbeidet ved SIFF og SI (Aune, Söderlund og Tveito, 1982; Møller og Hongslo, 1982). Beskrivelser av metoder, sammendrag og videre vurdering av resultatene foreligger i en hovedrapport (Thrane, Aune og Hongslo, 1983). Denne del-rapport inneholder resultater av luftkvalitetsmålinger i Høyanger.

2 MÅLEPROGRAM

Målestasjonen var plassert i et boligområde ca 0.5 km NNØ for verket, se fig. 1. Prøvetakerne for svevestøv, karbon, fluorider og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) var satt opp inne i en målebu, mens prøvetakeren for nedfallstøv sto ca 2 meter fra denne, se plassering i fig. 2. En vindmåler (Woelfle) for registrering av vindretning og vindstyrke sto 10-12 meter fra selve målestasjonen. I fig. 3 er målestasjonen sett fra NV med støvsamleren i bakgrunnen. Den lave bygningen bak målebuen er en



Figur 1: Kart over Høyanger med omgivelser.



Figur 2: Plassering av a) vindmåler, b) målebu og c) støvsamler.



Figur 3: Målestasjonen sett fra NV. Støvsamleren ses i bakgrunnen.



Figur 4: Målebua sett fra N.

transformatorstasjon. Fig. 4 viser målebuen fra en mer nordlig retning. Den store bygningen i bakgrunnen er svømmehallen. Plasseringen av vindmåleren er vist i fig. 5. Dette bildet er tatt fra SV og svømmehallen ses i bakgrunnen. Måleprogrammet startet i midten av oktober 1980 og skulle vare ett år, men ble forlenget til midten av februar 1982. Målingene av total mengde fluorid dvs. partikulært og gassformig, kom igang i midten av august 1981, og det foreligger derfor resultater for bare et halvt år for disse. Det ble tatt prøver hver 8. dag, og prøvetakingstiden var 24 timer. Prøver av nedfallstøv ble samlet inn hver måned. Personalet ved Høyanger Verk var ansvarlige for prøvetakingen.

3 METEOROLOGISKE FORHOLD

Høyanger Verk ligger ved bunnen av Høyangerfjorden som er en sidearm til Sognefjorden, se fig. 1. Dalsdalen fortsetter i forlengelsen av Høyangerfjorden og dreier nordøstover fra verket. De bratte



Figur 5: Masten for måling av vindretning og styrke. Bildet er tatt fra SV.

dalsidene kanaliserer vinden langs dalen og fjorden slik at de dominerende vindretningene i området er NØ eller SV. På grunn av terrenget er vindforholdene i Høyanger meget kompliserte. NILU har tidligere utført undersøkelser av vind og stabilitet, samt av spredningsforholdene i dette området. Resultatene av undersøkelsene er beskrevet i tidligere rapporter (Grønskei, 1979; Sivertsen og Lamb, 1979).

De observerte frekvenser for vindretning og -styrke for hver årstid i tidsrommet fra november 1980 til februar 1982, er gitt i tabellene 1-6. Vindretningene angis her i grader hvor 90° betyr vind fra øst, 180° betyr vind fra syd, 270° betyr vind fra vest og 360° betyr vind som blåser fra nord. I tabellene er vindretningene gruppert i 12 sektorer, hver på 30° . I den delen av tabellen som viser frekvensen av vindretningen for hver tredje time og for døgnet, er det oppgitt et sektorområde, f.eks. 20° - 40° . Denne sektoren dekker da vinkelen 15° - 45° . I utskriften for vindstyrken i tabellene har en brukt sektorens middelvei (midtlinje) for å angi retningen. Sektoren 15° - 45° er her angitt som 30° . Vinter inkluderer tidsrommet desember, januar og februar, vår inkluderer de neste tre måneder osv.

Vindroser for hver årstid i måleperioden samt middelvindstyrke som funksjon av retningen er vist i fig. 6-11. Tallene (c) i midten av vindrosene angir hvor stor del av tiden det har vært vindstille. Legger man bare vindretningene til grunn for vurdering av belastningen i Høyanger kan årstidsvindrosene tyde på at luftforurensningene fra aluminiumverket ville gi størst belastning i boligområdet i sommermånedene. Vindretningen har i dette tidsrom vært innenfor sektoren 195° - 255° (SV) i nesten 40% av tiden. Belastningen ville kunne forventes å være noe mindre om våren, og minst om høsten og vinteren. Vindstyrken og luftens stabilitet har imidlertid større virkning på forurensningsnivået i Høyanger enn vindretningen. De undersøkelser av spredningsforholdene som tidligere er utført, viste at det ofte er dårlig vertikal blanding av luften i Høyanger når vinden blåser ut fjorden og vindhastigheten er mindre enn 4 m/s (Grønskei, 1979). Den midlere vindstyrke under hele måleperioden har vært forholdsvis lav, se fig. 6-11, spesielt

Tabell 1: Vindfrekvenser for høsten (november) 1980.

VINDROSE 1/11-80 - 30/11-80 FRA TAPE 1										
SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22	25	
20- 40	26.9	14.8	3.8	0.0	11.5	22.2	18.5	3.6	10.7	
50- 70	53.8	66.7	76.9	57.7	65.4	59.3	66.7	75.0	67.4	
80-100	3.8	0.0	0.0	11.5	3.8	0.0	0.0	3.6	2.2	
110-130	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.2	
140-160	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
170-190	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
200-220	0.0	3.7	3.8	0.0	3.8	3.7	3.7	0.0	3.1	
230-250	11.5	3.7	7.7	11.5	0.0	7.4	0.0	3.6	4.3	
260-280	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	3.7	0.0	0.0	.6	
290-310	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.2	
320-340	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
350- 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	.6	
STILLE	3.8	11.1	7.7	19.2	11.5	3.7	11.1	10.7	10.7	
ANT. OBS.	26	27	26	26	26	27	27	28	635	
MIDL.VIND	1.0	1.0	1.1	.9	.9	1.1	1.0	.9	1.0	

VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													10.7
.3- 2.0 M/S	8.2	62.4	2.0	.2	0.0	0.0	1.1	1.9	.3	.2	0.0	.6	76.9
2.1- 4.0 M/S	1.9	4.9	.2	0.0	0.0	0.0	.5	2.0	.3	0.0	0.0	0.0	9.8
4.1- 6.0 M/S	.5	.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
OVER 6.0 M/S	.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.2
TOTAL	10.7	67.4	2.2	.2	0.0	0.0	3.1	4.3	.6	.2	0.0	.6	100.0
MIDL.VIND M/S	1.5	.9	.9	.8	0.0	0.0	3.3	2.4	1.8	1.5	0.0	.8	1.0
ANT. OBS.	68	428	14	1	0	0	20	27	4	1	0	4	635

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 1.0 M/S, BASERT PÅ 661 OBSERVASJONER

Tabell 2: Vindfrekvenser for vinteren 1980/81.

VINDROSE 1/12-80 - 28/ 2-81 FRA TAPE 1										
SEKTOR	VINDROSE KL.									DØGN
	1	4	7	10	13	16	19	22	25	
20- 40	25.2	21.8	19.3	23.8	25.3	27.4	29.5	30.9	26.8	
50- 70	43.9	43.6	37.8	43.8	49.1	43.4	37.2	35.9	39.4	
80-100	1.2	1.3	2.4	0.0	1.3	1.3	1.3	0.0	1.5	
110-130	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.2	
140-160	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.2	
170-190	1.2	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	.4	
200-220	3.7	6.4	4.9	6.3	6.3	10.5	6.4	4.9	6.1	
230-250	13.4	11.5	13.4	15.0	7.6	5.3	9.0	9.9	10.4	
260-280	3.7	2.6	11.0	1.3	2.5	2.6	1.3	3.7	2.8	
290-310	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	.4	
320-340	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.1	
350- 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3	2.5	.8	
STILLE	9.8	11.5	11.0	8.8	8.9	7.9	14.1	11.1	11.1	
ANT. OBS.	82	78	82	90	79	76	78	81	1909	
MIDL.VIND	1.3	1.7	1.5	1.5	1.5	1.7	1.5	1.5	1.5	

VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													11.1
.3- 2.0 M/S	10.5	35.8	1.2	.2	.2	.3	1.4	4.1	2.1	.4	.1	.8	65.8
2.1- 4.0 M/S	4.0	2.0	.3	.1	0.0	.1	1.5	4.1	.7	0.0	0.0	0.0	12.7
4.1- 6.0 M/S	2.7	1.2	.1	0.0	0.0	0.0	2.6	1.5	.1	0.0	0.0	0.0	8.1
OVER 6.0 M/S	.6	.4	0.0	0.0	0.0	0.0	.6	.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
TOTAL	26.8	39.4	1.5	.2	.2	.4	6.1	10.4	2.8	.4	.1	.8	100.0
MIDL.VIND M/S	1.7	1.0	1.4	1.6	.9	1.4	3.8	2.9	1.6	1.3	.9	.9	1.5
ANT. OBS.	512	752	29	4	3	7	116	198	54	7	1	15	1909

MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 1.5 M/S, BASERT PÅ 1961 OBSERVASJONER

Tabell 3: Vindfrekvenser for våren 1981.

VINDROSE													
1/ 3-81 - 31/ 5-81 FRA TAPE 1													
VINDROSE KL.													
SEKTOR	1	4	7	10	13	16	19	22	DAGN				
20- 40	34.5	27.6	17.4	10.2	8.0	13.8	20.1	31.4	21.7				
50- 70	32.2	36.8	33.7	34.1	36.8	35.6	26.7	43.0	33.4				
80-100	0.0	5.7	10.5	4.5	1.1	1.1	3.5	1.2	4.2				
110-130	0.0	1.1	2.3	3.4	1.1	1.1	0.0	0.0	1.2				
140-160	2.3	2.3	2.3	8.0	3.4	3.4	1.2	1.2	2.4				
170-190	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	3.4	0.0	1.2	1.6				
200-220	4.6	2.3	5.8	14.8	26.4	14.2	4.7	1.2	11.1				
250-250	1.1	8.0	9.3	11.4	10.3	10.3	14.0	7.0	8.0				
260-280	4.6	3.4	2.3	2.3	2.3	8.7	7.0	2.3	3.3				
290-310	1.1	2.3	0.0	7.0	0.0	0.0	1.2	1.2	.6				
320-340	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	.4				
350- 10	3.4	0.0	1.2	1.1	1.1	1.1	3.5	1.2	1.2				
STILLE	14.9	9.2	15.1	10.2	3.4	6.9	8.1	9.3	10.2				
ANT.OBS.	87	87	86	88	87	87	86	86	2074				
MIDL.VIND	1.2	1.1	1.1	1.6	2.0	2.7	1.7	1.4	1.5				
VINDANALYSE													
DAGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													10.2
.3- 2.0 M/S	12.1	24.2	3.9	1.1	2.0	1.6	9.7	5.4	2.4	.5	.2	1.0	64.2
2.1- 4.0 M/S	5.8	5.9	.2	.1	.3	0.0	1.4	2.8	.8	.1	.1	.0	17.6
4.1- 6.0 M/S	2.9	2.8	.1	0.0	0.0	0.0	.6	.1	0.0	0.0	.1	.0	6.7
OVER 6.0 M/S	.9	.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
TOTAL	21.7	33.4	4.2	1.2	2.4	1.6	11.1	8.9	3.3	.6	.4	1.2	100.0
MIDL.VIND M/S	2.2	1.6	.2	1.0	1.2	1.2	1.4	1.2	1.6	1.3	1.4	1.4	1.5
ANT. OBS.	451	692	87	24	49	33	231	184	68	12	8	24	2074
MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 1.5 M/S, BASERT PÅ 2084 OBSERVASJONER													

Tabell 4: Vindfrekvenser for sommeren 1981.

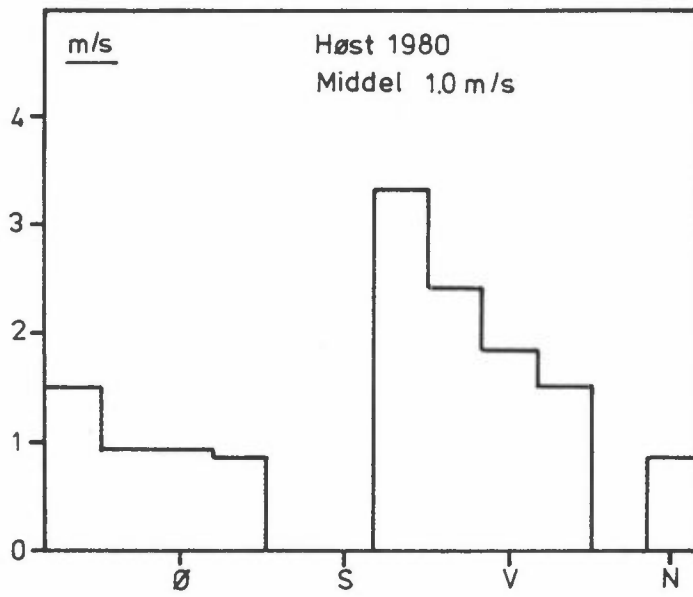
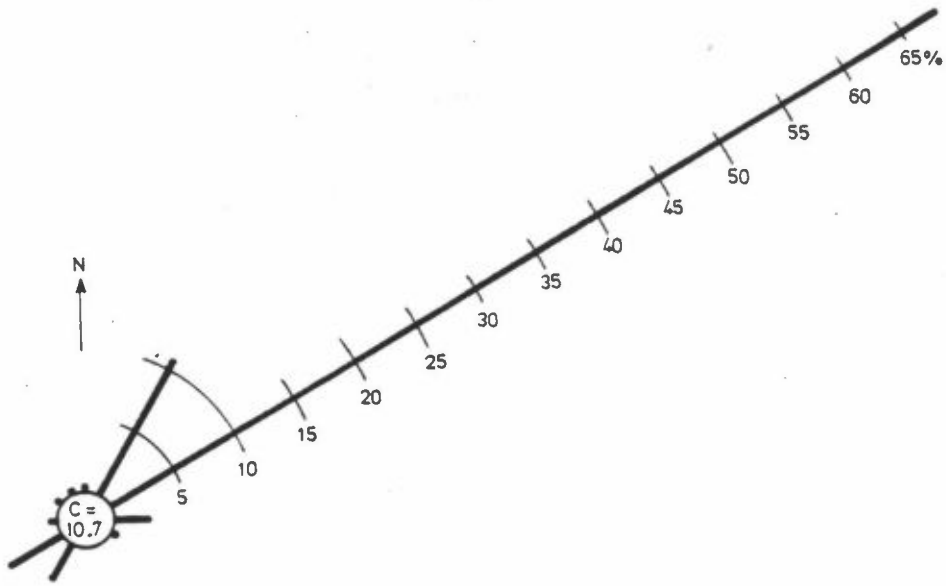
VINDROSE													
1/ 6-81 - 31/ 8-81 FRA TAPE 1													
VINDROSE KL.													
SEKTOR	1	4	7	10	13	16	19	22	DAGN				
20- 40	32.2	14.8	6.8	3.4	9.0	12.4	24.7	33.7	17.2				
50- 70	29.9	35.2	21.6	8.0	5.6	3.4	12.4	27.0	18.6				
80-100	2.3	4.5	9.1	4.5	3.4	0.0	1.1	1.1	2.8				
110-130	0.0	0.0	2.3	1.1	1.1	1.1	1.1	0.0	1.2				
140-160	1.1	0.0	4.5	10.2	1.1	2.2	1.1	0.0	3.0				
170-190	0.0	0.0	8.0	14.8	9.0	4.5	0.0	0.0	4.2				
200-220	5.7	4.5	18.2	31.8	46.1	51.7	21.3	3.4	23.1				
250-250	8.0	9.1	13.6	8.0	19.1	16.9	22.5	13.5	14.4				
260-280	1.1	5.7	1.1	4.5	4.5	4.5	3.4	1.1	3.3				
290-310	3.4	1.1	1.1	0.0	0.0	1.1	0.0	1.1	.8				
320-340	0.0	0.0	2.3	1.1	0.0	0.0	0.0	1.1	.5				
350- 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	1.1	.3				
STILLE	16.1	25.0	11.4	12.5	1.1	2.2	10.1	16.2	10.5				
ANT.OBS.	87	88	88	88	89	89	89	89	2122				
MIDL.VIND	.7	.6	.8	1.1	1.6	1.5	1.3	.9	1.1				
VINDANALYSE													
DAGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													10.5
.3- 2.0 M/S	14.4	17.2	2.8	1.2	2.9	4.2	19.1	9.6	2.7	.7	.5	.3	75.7
2.1- 4.0 M/S	1.5	.7	0.0	.0	.0	0.0	4.0	4.5	.6	.1	0.0	0.0	11.4
4.1- 6.0 M/S	1.3	.7	0.0	0.0	0.0	0.0	.0	.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
OVER 6.0 M/S	.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.0
TOTAL	17.2	18.6	2.8	1.2	3.0	4.2	23.1	14.4	3.3	.8	.5	.3	100.0
MIDL.VIND M/S	1.2	.8	.6	.7	.7	1.0	1.3	1.2	1.2	1.1	.7	.5	1.1
ANT. OBS.	366	394	60	26	63	90	491	306	70	17	11	6	2122
MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 1.1 M/S, BASERT PÅ 2127 OBSERVASJONER													

Tabell 5: Vindfrekvenser for høsten 1981.

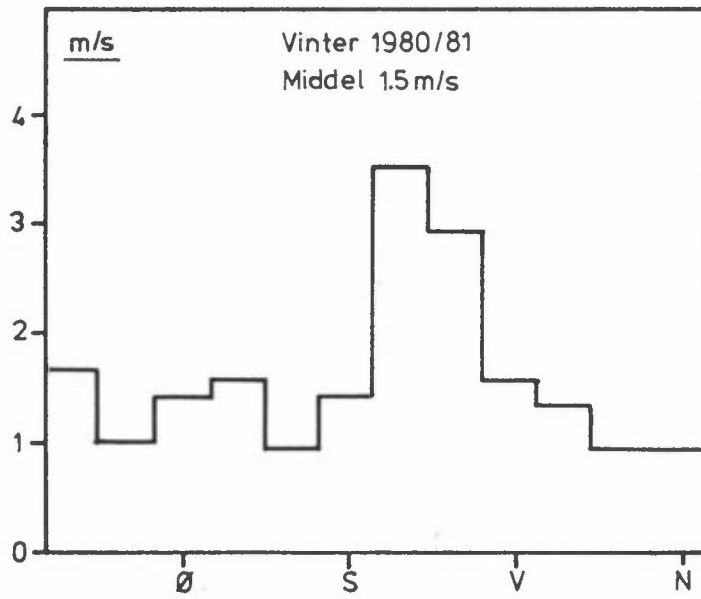
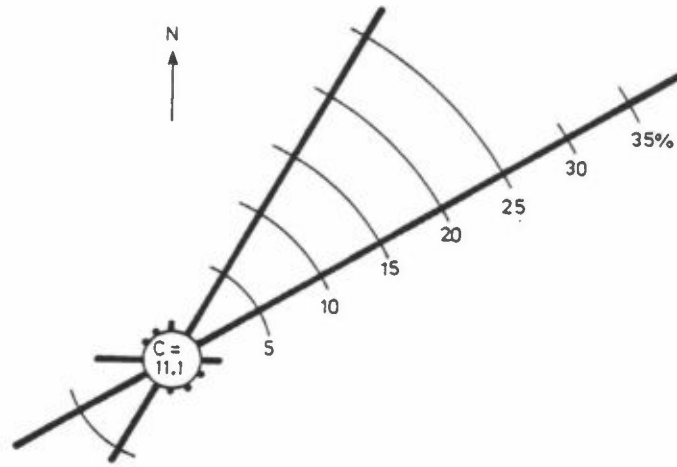
VINDROSE													
1/ 9-81 - 30/11-81 FRA TAPE 1													
SEKTOR	VINDROSE KL.												
	1	4	7	10	13	16	19	22	DØGN				
20- 40	32.6	38.5	35.2	34.1	23.1	30.9	44.0	42.7	36.9				
50- 70	16.5	26.4	34.1	29.7	18.7	19.8	25.3	27.5	25.8				
80-100	7.7	0.0	1.1	5.5	6.6	2.2	3.3	4.4	2.4				
110-130	2.2	1.1	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0				
140-160	0.0	0.0	2.2	0.7	3.3	2.2	0.0	1.1	1.2				
170-190	0.0	3.3	0.0	2.2	2.2	1.1	0.0	0.0	1.1				
200-220	8.8	4.4	7.7	9.9	24.2	16.5	4.4	4.4	9.9				
230-250	9.9	11.0	13.2	8.8	9.9	13.2	13.2	9.9	10.6				
260-280	3.3	4.4	0.0	5.5	4.4	2.2	2.2	0.0	2.8				
290-310	0.0	0.0	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	0.0	.7				
320-340	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	2.2	1.1	1.1	1.2				
350- 10	3.3	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	1.5				
STILLE	8.8	7.7	2.2	1.1	4.4	7.7	3.3	6.6	4.9				
ANT.OBS.	91	91	91	91	91	91	91	91	2183				
MIDL.VIND	1.2	1.3	1.3	1.5	1.7	1.6	1.2	1.1	1.4				
VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													4.9
0.3- 2.0 M/S	27.8	23.9	2.2	.9	1.1	1.1	6.4	6.3	2.3	.7	1.2	1.2	74.9
2.1- 4.0 M/S	5.8	1.6	.1	.1	.1	0.0	2.8	3.2	.4	0.0	0.0	.5	12.4
4.1- 6.0 M/S	3.4	.2	.0	0.0	0.0	0.0	.6	.6	.1	0.0	0.0	0.0	5.0
OVER 6.0 M/S	2.0	.1	.0	0.0	0.0	0.0	.1	.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7
TOTAL	36.9	25.8	2.4	1.0	1.2	1.1	9.9	10.6	2.8	.7	1.2	1.2	15100.0
MIDL.VIND M/S	1.7	.9	1.0	.9	1.0	.9	1.8	2.1	1.3	.9	.8	1.2	1.4
ANT. OBS.	806	563	53	21	27	23	216	231	62	15	26	32	2183
MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 1.4 M/S, BASERT PÅ 2183 OBSERVASJONER													
2	3	1	0	3	2.00	4.00	6.00	0.00	0.00	0.00	.20		
ARDALSTANGEN	12	1	1	0	0	0	0.00						

Tabell 6: Vindfrekvenser for vinteren 1981/82.

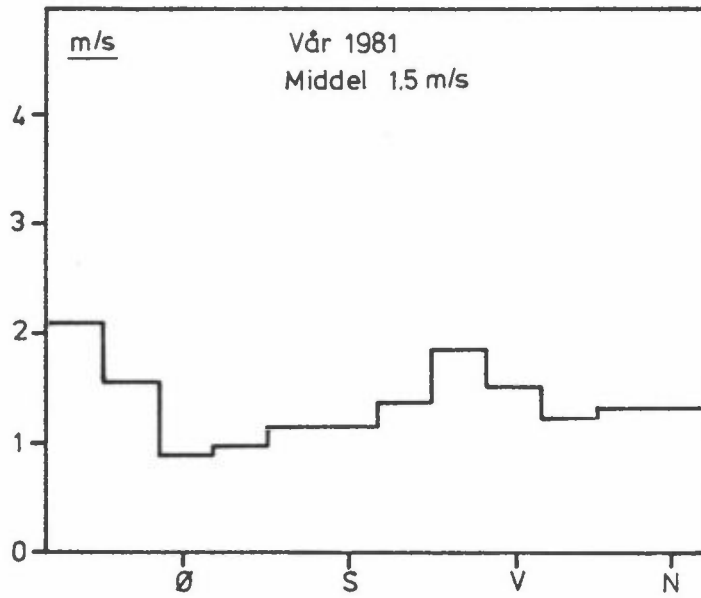
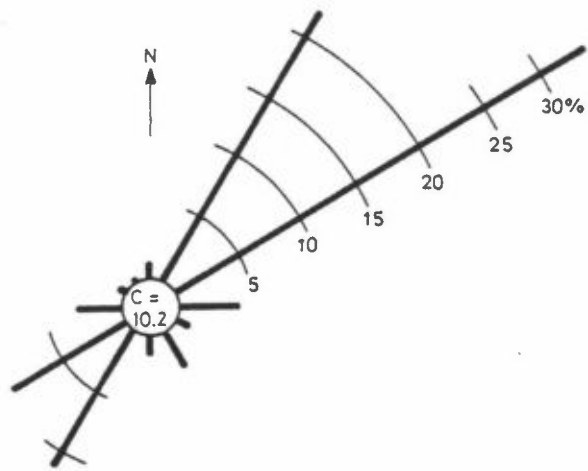
VINDROSE													
1/12-81 - 31/12-81													
1/ 1-82 - 31/ 1-82													
1/ 2-82 - 28/ 2-82													
SEKTOR	VINDROSE KL.												
	1	4	7	10	13	16	19	22	DØGN				
20- 40	32.1	32.1	36.9	35.7	31.3	38.6	38.6	30.1	34.6				
50- 70	50.0	45.2	45.2	44.0	42.2	42.2	37.3	49.4	44.0				
80-100	2.4	6.0	3.6	4.8	6.8	2.4	3.6	6.0	3.9				
110-130	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	1.2	0.5				
140-160	0.0	0.0	0.0	1.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.5				
170-190	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1				
200-220	0.0	3.6	3.6	1.2	6.0	4.8	6.0	1.2	2.8				
230-250	6.0	1.2	3.6	6.0	4.8	2.4	6.0	6.0	5.3				
260-280	0.0	1.2	0.0	2.4	1.2	3.6	1.2	1.2	1.2				
290-310	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	1.2	0.0	0.1				
320-340	1.2	1.2	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2				
350- 10	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.5				
STILLE	6.0	8.3	7.1	3.6	6.0	4.8	3.6	4.8	6.0				
ANT.OBS.	84	84	84	84	83	83	83	83	2002				
MIDL.VIND	1.5	1.0	1.1	1.0	1.3	1.3	1.6	1.5	1.2				
VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													6.0
0.3- 2.0 M/S	26.4	40.1	3.6	0.5	0.5	0.1	1.9	2.5	0.9	0.1	0.2	0.3	77.4
2.1- 4.0 M/S	2.8	2.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.8	1.4	0.2	0.0	0.0	0.1	8.0
4.1- 6.0 M/S	2.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
OVER 6.0 M/S	2.8	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.9	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
TOTAL	34.6	44.0	3.9	0.5	0.5	0.1	2.8	5.3	1.2	0.1	0.2	0.3	100.0
MIDL.VIND M/S	1.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8	1.6	2.2	1.5	1.0	0.7	1.6	1.2
ANT. OBS.	693	981	73	11	11	2	56	107	24	3	5	10	2002
MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 1.2 M/S, BASERT PÅ 2002 OBSERVASJONER													



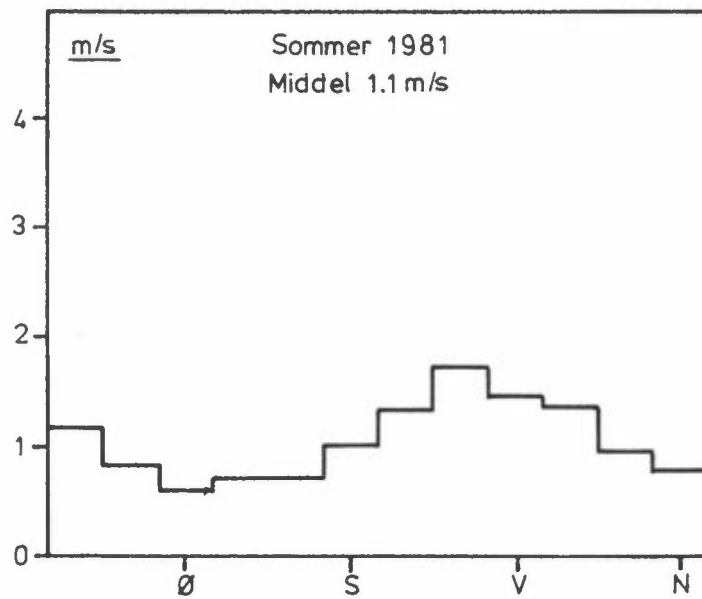
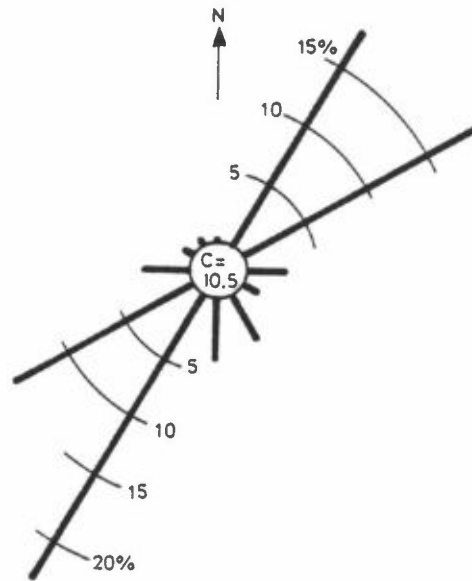
Figur 6: Vindrose og middelvindstyrke som funksjon av vindretningen for høsten (november) 1980.



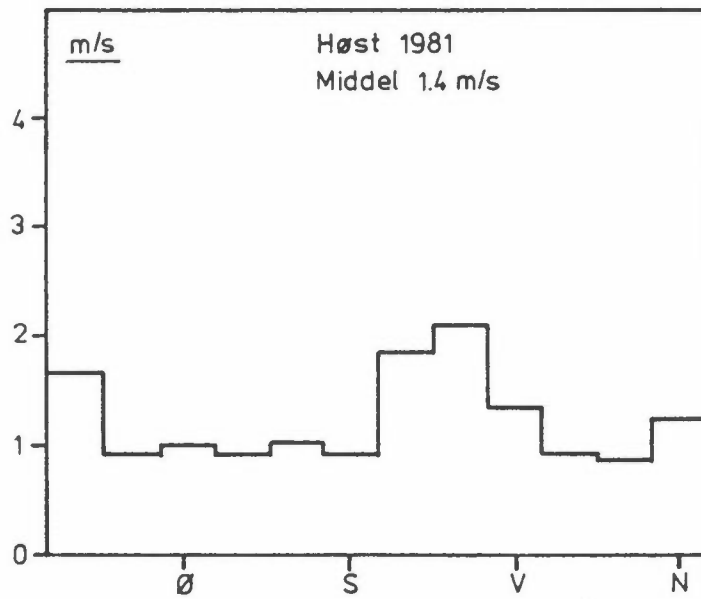
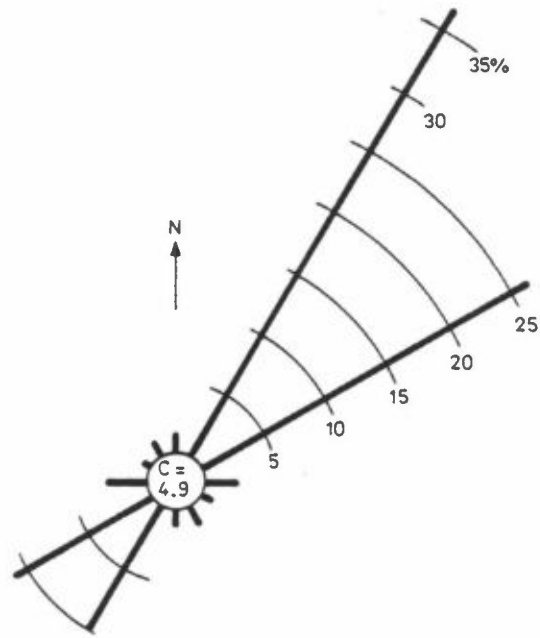
Figur 7: Vindrose og middelvindstyrke som funksjon av vindretningen for vinteren 1980/81.



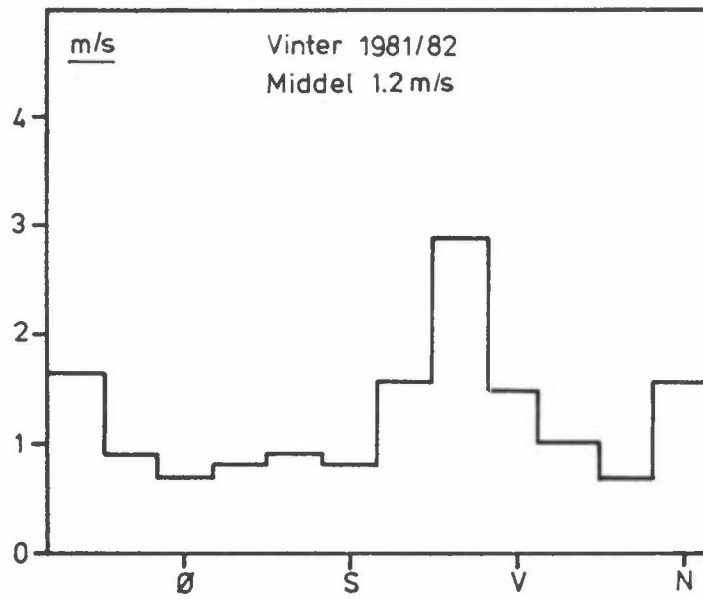
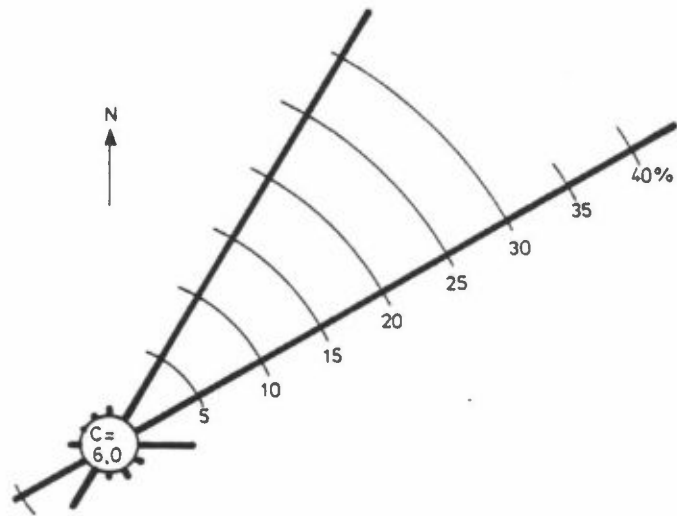
Figur 8: Vindrose og middelvindstyrke som funksjon av vindretningen for våren 1981.



Figur 9: Vindrose og middelvindstyrke som funksjon av vindretningen for sommeren 1981.



Figur 10: Vindrose og middelvindstyrke som funksjon av vindretningen for høsten 1981.



Figur 11: Vindrose og middelvindstyrke som funksjon av vindretningen for vinteren 1981/82.

ved nordøstlig vindretning (se tabellene 1-6). Man kan derfor regne med dårlig utlufting og en oppkonsentrering av luftforurensninger om vinteren når denne vindretning er dominerende. Man bør være oppmerksom på at det nordøstlige luftdraget som observeres ved hjelp av vindmåleren kan skyldes påvirkning fra elven, og at det samtidig kan være et sydøstlig drag ved fabrikken. I måleperioden har det vært vindstille i mer enn 10% av tiden helt frem til høsten 1981. I løpet av høsten 1981 og vinteren 1981/82 var det vindstille i henholdsvis 4.9% og 6% av tiden. Gjennom hele måleperioden har vindstyrken vært lavere enn 4 m/s i 90% av tiden.

4 UTSLIPP TIL LUFT

Det bor idag ca 5000 mennesker i Høyanger kommune, hvorav vel halvparten bor i tettstedet Høyanger som ligger ved begynnelsen av Dalsdalen nordøst for Høyanger verk, se fig. 1. Aluminiumverket er den største industribedriften i tettstedet. Ved hall C er produksjonen 22000 tonn aluminium årlig. I denne hallen fremstilles aluminium i Søderbergovner med vertikale bolter. Ovngassen vaskes med ferskvann og sjøvann. De gjennomsnittlige utslipp fra denne hallen i 1981 var for totalt fluorid: 7 kg/h, støv: 22.6 kg/h, svovel: 8.4 kg/h og tjære: 4.9 kg/h. I november samme år var utslippet av totalt fluorid 14 kg/h. Produksjonen i hall A begynte i oktober 1981. Ved utgangen av året var kun 29 av 80 ovner startet. Når alle ovnene er i drift vil produksjonen være ca 48000 tonn/år. I hall A foregår produksjonen i lukkede ovner med forbrente anoder. Ovngassene tørr-rensnes og vaskes med sjøvann. Gjennomsnittlig utslipp i tidsrommet fra oktober 1981 til årsskiftet var 0.3 kg/h for totalt fluorid, 1.3 kg/h for støv og for svovel 0.9 kg/h.

I Høyanger er aluminiumindustrien den eneste kilde til fluorider i luft, mens støv, karbon og PAH også kan skrive seg fra andre utslipp, som f.eks. trafikk og husoppvarming.

Tabell 7: Gjennomsnittkonsentrasjoner av måleresultatene fra hver årstid.

Vinter

SA:KET2;G100;SITE:HOYANGER
MEAN-VALUE:*

33 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	900	32.105	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3
2	910	14.474	CARBON;MYG M-3
3	920	1.539	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3
4	1000		FLUORIDE;MYG M-3
5	1010	44.886	NAPHTALENE,PAH;NG M-3
6	1020	26.091	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
7	1030	17.223	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
8	1040	20.186	BIPHENYL,PAH;NG M-3
9	1050	128.491	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
10	1060	132.068	FLUORENE,PAH;NG M-3
11	1070	52.914	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
12	1080	429.318	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
13	1090	23.123	ANTHRACENE,PAH;NG M-3
14	1100	3.823	CARBAZOLE,PAH;NG M-3
15	1110	1.082	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
16	1120	23.764	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
17	1130	239.918	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
18	1140	151.459	PYRENE,PAH;NG M-3
19	1150	34.650	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
20	1160	25.555	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
21	1170	48.945	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
22	1180	86.691	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
23	1190	96.034	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
24	1200	0.000	BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
25	1210	40.964	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
26	1220	23.714	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
27	1230	4.936	PERYLENE,PAH;NG M-3
28	1240	26.395	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
29	1250	7.400	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NG M-3
30	1260	30.823	BENZO GHI PERYLENE,PAH;NG M-3
31	1270	2.105	ANTHRANTHRENE,PAH;NG M-3
32	1280	7.341	CORONENE,PAH;NG M-3
33	2000	1731.914	TOTAL PAH;NG M-3

Vår

SA:KET2;G100;SITE:HOYANGER
MEAN-VALUE:*

33 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	900	92.982	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3
2	910	9.073	CARBON;MYG M-3
3	920	0.553	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3
4	1000		FLUORIDE;MYG M-3
5	1010	15.609	NAPHTALENE,PAH;NG M-3
6	1020	20.355	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
7	1030	12.055	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
8	1040	11.073	BIPHENYL,PAH;NG M-3
9	1050	121.191	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
10	1060	95.809	FLUORENE,PAH;NG M-3
11	1070	34.509	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
12	1080	281.109	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
13	1090	12.964	ANTHRACENE,PAH;NG M-3
14	1100	0.000	CARBAZOLE,PAH;NG M-3
15	1110	0.000	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
16	1120	7.782	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
17	1130	126.245	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
18	1140	76.282	PYRENE,PAH;NG M-3
19	1150	10.773	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
20	1160	8.400	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
21	1170	16.327	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
22	1180	47.791	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
23	1190	57.100	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
24	1200	0.000	BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
25	1210	24.682	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
26	1220	13.982	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
27	1230	1.964	PERYLENE,PAH;NG M-3
28	1240	15.482	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
29	1250	3.918	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NG M-3
30	1260	16.300	BENZO GHI PERYLENE,PAH;NG M-3
31	1270	0.555	ANTHRANTHRENE,PAH;NG M-3
32	1280	2.873	CORONENE,PAH;NG M-3
33	2000	1035.125	TOTAL PAH;NG M-3

Sommer

SA:KET2;G100;SITE:HOYANGER
MEAN-VALUE:*

33 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	900	83.292	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3
2	910	8.603	CARBON;MYG M-3
3	920	1.000	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3
4	1000		FLUORIDE;MYG M-3
5	1010	12.417	NAPHTALENE,PAH;NG M-3
6	1020	11.925	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
7	1030	17.392	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
8	1040	6.700	BIPHENYL,PAH;NG M-3
9	1050	73.583	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
10	1060	114.258	FLUORENE,PAH;NG M-3
11	1070	46.633	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
12	1080	376.083	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
13	1090	13.700	ANTHRACENE,PAH;NG M-3
14	1100	0.000	CARBAZOLE,PAH;NG M-3
15	1110	0.000	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
16	1120	11.600	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
17	1130	183.367	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
18	1140	114.367	PYRENE,PAH;NG M-3
19	1150	23.000	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
20	1160	18.650	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
21	1170	33.617	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
22	1180	76.042	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
23	1190	88.033	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
24	1200	0.000	BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
25	1210	36.467	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
26	1220	18.908	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
27	1230	3.142	PERYLENE,PAH;NG M-3
28	1240	23.158	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
29	1250	7.175	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NG M-3
30	1260	30.067	BENZO GHI PERYLENE,PAH;NG M-3
31	1270	1.300	ANTHRANTHRENE,PAH;NG M-3
32	1280	7.725	CORONENE,PAH;NG M-3
33	2000	1341.306	TOTAL PAH;NG M-3

Høst

SA:KET2;G100;SITE:HOYANGER
MEAN-VALUE:*

33 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	900	81.271	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3
2	910	10.994	CARBON;MYG M-3
3	920	1.088	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3
4	1000		FLUORIDE;MYG M-3
5	1010	33.729	NAPHTALENE,PAH;NG M-3
6	1020	13.541	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
7	1030	8.629	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
8	1040	19.612	BIPHENYL,PAH;NG M-3
9	1050	106.833	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
10	1060	90.406	FLUORENE,PAH;NG M-3
11	1070	38.788	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
12	1080	323.294	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
13	1090	18.535	ANTHRACENE,PAH;NG M-3
14	1100	0.000	CARBAZOLE,PAH;NG M-3
15	1110	8.200	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
16	1120	15.947	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
17	1130	199.518	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
18	1140	132.829	PYRENE,PAH;NG M-3
19	1150	25.841	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
20	1160	23.824	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
21	1170	35.012	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
22	1180	77.576	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
23	1190	82.212	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
24	1200	0.000	BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
25	1210	33.394	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
26	1220	22.318	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
27	1230	5.288	PERYLENE,PAH;NG M-3
28	1240	22.900	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
29	1250	6.976	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NG M-3
30	1260	25.882	BENZO GHI PERYLENE,PAH;NG M-3
31	1270	1.024	ANTHRANTHRENE,PAH;NG M-3
32	1280	7.753	CORONENE,PAH;NG M-3
33	2000	1379.661	TOTAL PAH;NG M-3

5 RESULTATER

Analyseresultatene av svevestøv, karbon, fluorider og de enkelte PAH-forbindelser i luftprøvene er gitt i vedlegget. Hovedvindretning og midlere vindstyrke under prøvetakingen er tatt med. Gjennomsnittverdiene for årstidene er vist i tabell 7. Resultatene fra høsten 1980 og høsten 1981 er slått sammen for disse beregningene, og det samme er gjort for vintrene 1980/81 og 1981/82. Av disse årstidsgjennomsnitt ser man at de høyeste konsentrasjoner av PAH, karbon og partikulært fluorid er funnet om vinteren. Resultatene fra sommeren og høsten er nokså like, mens de laveste gjennomsnittkonsentrasjoner av disse forurensningskomponenter er funnet om våren. De høyeste verdier av svevestøv ble målt om våren og de laveste om vinteren.

En vurdering av måleresultatene fra Høyanger, samt diskusjon finnes i de følgende avsnitt. Den statistiske analyse og de grafiske fremstillinger er hovedsakelig utført ved hjelp av programmet "Analyse-data" (Gether og Seip, 1979). Tallene i regresjonsdiagrammene refererer til "sample line" i vedlegget.

5.1 Nedfallstøv

Måleresultatene av vannløselig og vannuløselig nedfallstøv er gitt i tabell 8.

Tabell 8: Resultater av nedfallstøvmålinger. Enhet: $g/m^2 \cdot 30$ døgn.

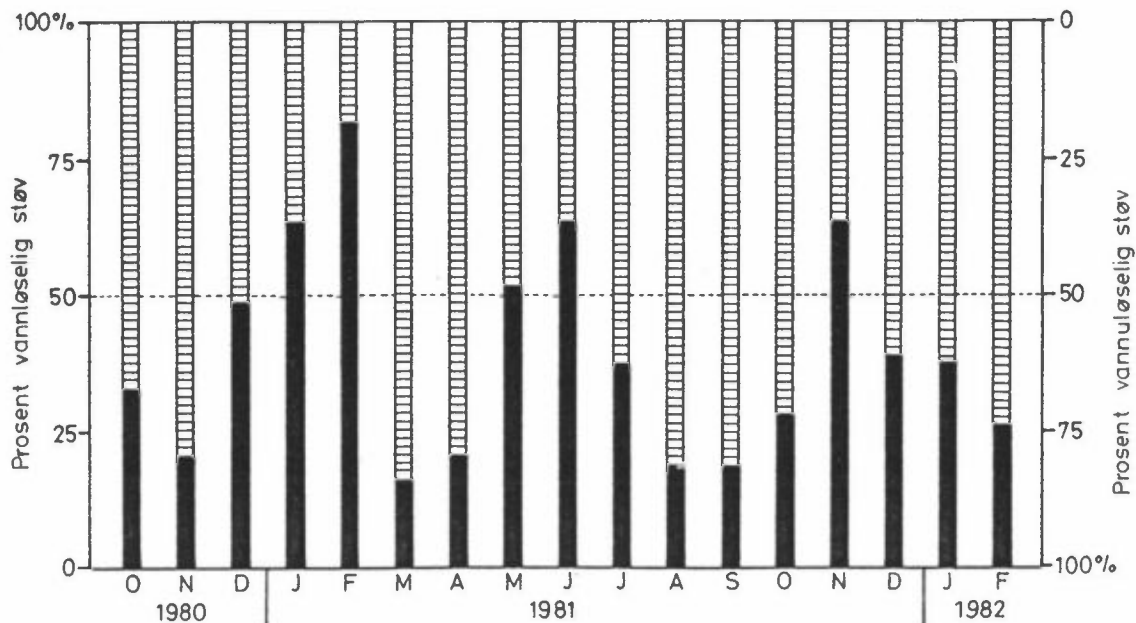
År	Måned	Vannløselig støv	Vannuløselig støv	Totalt
1980	Okt.	1.1	2.3	3.4
"	Nov.	1.1	4.4	5.5
"	Des.	3.2	3.4	6.6
1981	Jan.	4.0	2.4	6.4
"	Feb.	7.1	1.7	8.8
"	Mars	0.6	3.2	3.8
"	April	1.4	5.6	7.0
"	Mai	0.4	7.5	7.9
"	Juni	3.3	1.9	5.2
"	Juli	1.8	3.1	4.9
"	Aug.	0.6	2.8	3.4
"	Sept.	1.1	5.1	6.2
"	Okt.	0.9	2.3	3.2
"	Nov.	4.6	2.7	7.3
"	Des.	0.9	1.4	2.3
1982	Jan.	<0.6	1.0	<1.6
"	Feb.	0.9	2.6	3.5

Det foreligger ingen normer for nedfallstøv, og for å vurdere støvbelastningen benytter man ved NILU den skala som er vist i tabell 9. Ved å sammenligne resultatene i tabell 8 med denne skalaen, ser man at støvbelastningen i Høyanger under hele perioden tilsvarer de verdier som man betegner som lavt eller tilfredsstillende. Støvnedfall kan derfor ikke anses å være et forurensningsproblem i Høyanger.

Tabell 9: Skala som benyttes ved NILU for vurdering av total mengde nedfallstøv. Enhet: $g/m^2 \cdot 30$ døgn.

Meget høyt	>15
Høyt	10-15
Tilfredsstillende	5-10
Lavt	<5

Mengden av nedfallstøv varierer lite og variasjonen viser ingen sammenheng med årstidene. Sammensetningen av vannløselig og vannuløselig støv i hver prøve som er vist i fig. 12, ser heller ikke ut til å være avhengig av årstiden.



Figur 12: Fordeling mellom vannløselig ■ og vannuløselig ▨ støv i prøver av nedfallstøv.

Det var opprinnelig foreslått å analysere nedfallstøvet med hensyn på komponenter som karbon, fluorid og PAH. På grunn av problemer med homogenisering av den vannløselige delen av prøven ble denne brukt i sin helhet til PAH bestemmelsen.

Det ble bestemt totalt organisk karbon i vannløselig støv. Analyse- resultatene er gitt i tabell 10. Ved å sammenligne resultatene i denne tabellen og i tabell 8, ser man at innholdet av organisk karbon varierer sterkt i prøvene. Resultatene av totalt organisk karbon viser liten sammenheng med komponenter i nedfallstøv som f.eks. BaP eller total mengde PAH, se tabell 11. I enkelte tilfeller er mengden totalt organisk karbon i vannløselig støv større enn den målte mengde vannløselig støv. Årsaken er tap av flyktige organiske forbindelser når prøven dampes inn til tørrhet for bestemmelse av vannløselig støv.

Tabell 10: Totalt organisk karbon i vannløselig nedfallstøv. Enhet: $g/m^2 \cdot 30$ døgn.

År	Måned	Karbon
1980	Okt.	0.39
	Nov.	0.75
	Des.	0.42
1981	Jan.	0.70
	Feb.	0.63
	Mars	0.12
	April	0.13
	Mai	0.04
	Juni	0.26
	Juli	0.31
	Aug.	1.00
	Sept.	0.77
	Okt.	0.31
	Nov.	1.04
1982	Des.	0.11
	Jan.	0.33
	Feb.	0.22

Analyseresultatene av PAH i nedfallstøv er gitt i tabell 11. Man antar at den største delen av PAH som blir tatt opp i organismen kommer gjennom mat og drikke, og det er derfor viktig å få et mål for de mengder som avsettes i jordsmonn, vegetasjon og vann. Hittil er det gjort lite for å kartlegge avsetningen av PAH med nedfallstøv, og grunnlaget for sammenligning med de resultatene som er gitt i tabell 11, er derfor sparsomt. Tabell 12 viser resultater fra en tysk undersøkelse (Fechner og Seifert, 1979), oppgitt som middelerverdier fra prøver tatt ved tilsammen 30 målestasjoner i løpet av ett år. Resultatene fra Høyanger er stort sett høyere enn de som er rapportert fra Vest-Tyskland. Gjennomsnittverdien av BaP i nedfallstøv fra tre industrialiserte områder og to mindre byer i Japan, er oppgitt å være $25 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot 30 \text{ døgner}$, med fem ganger så høye verdier i industriområdene som de man fant i byene. I Budapest var mengden av BaP i nedfallstøv $114 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot 30 \text{ døgner}$, mens man 0.5 km fra et kullfyrt kraftverk i Ungarn målte $140 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot 30 \text{ døgner}$. På grunnlag av resultatene fra Japan og Ungarn ser det ut til at mengden av BaP i nedfallstøv i Høyanger tilsvarer det man kan vente å finne i tettbygde områder med en del industri.

Stolpediagrammet i fig. 13 viser hvor stor del PAH-forbindelsene utgjør (i promille) av den vannuløselige mengde nedfallstøv. Resultatene tyder på at den relative mengden PAH er større om vinteren enn om sommeren. Dersom man vurderer PAH mengden i forhold til total mengde nedfallstøv finner man ikke denne årstidsvariasjonen.

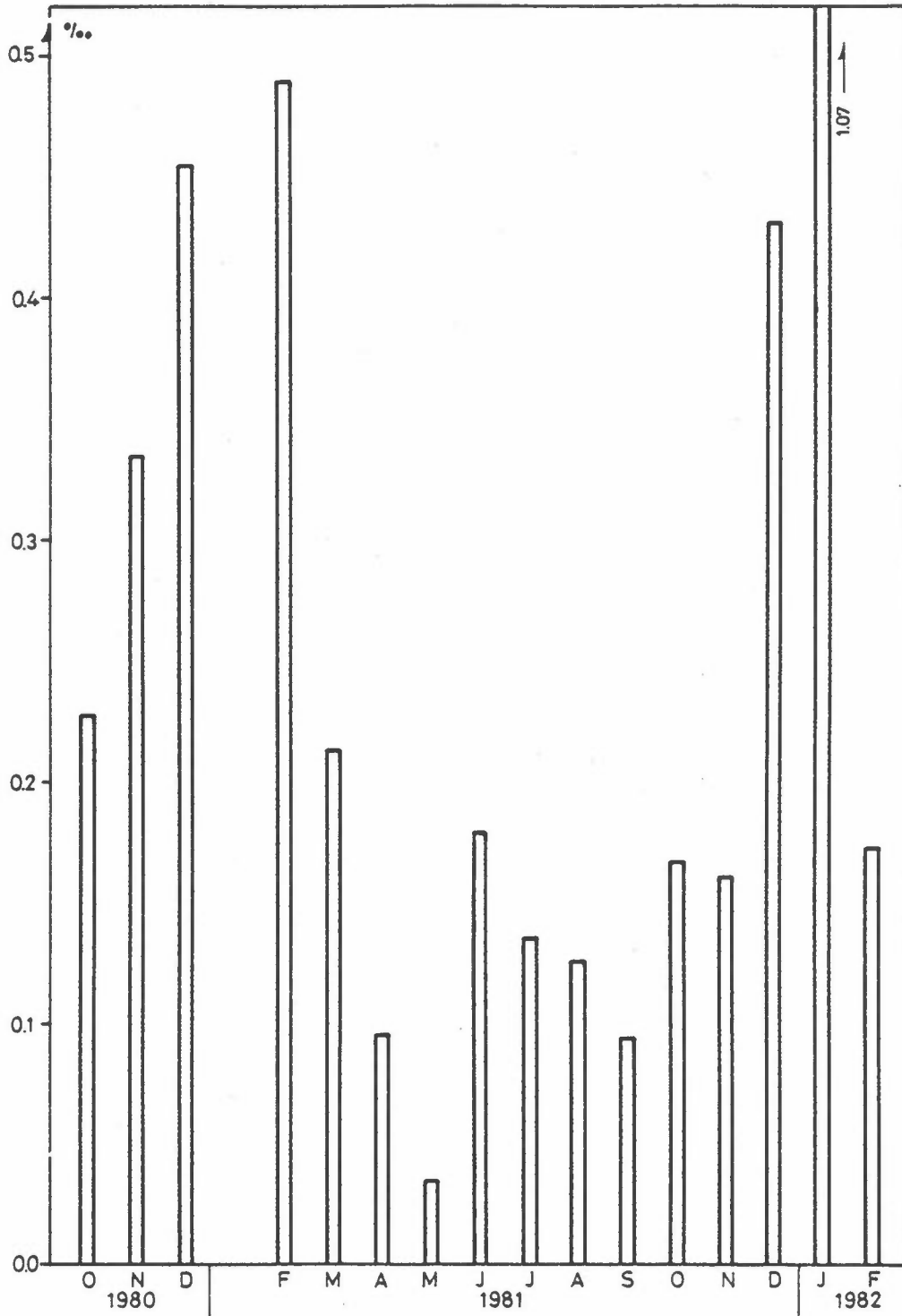
Tabell 11: PAH i nedfallsstøv. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot 30$ døgn.

Komponent	1980			1981												1982		
	År Måned	okt	nov	des	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	jan	feb
Dibenzothiophene		*0.5															9.3	< 1
Phenanthrene	~ 1	2.8	23		17	13	4.7	4.9	6.3	4.8	3.5	5.0	2.2	6.1	3.0		174	35
Anthracene		<1	2.2		0.5	0.7								0.6			5.8	< 1
2-methylphenanthrene		<2	6.4		4.2	2.4											16	1.1
1-methylphenanthrene		<1	2.6		2.5												4.0	
2-phenylnaphthalene		1.6	7.1		4.5	3.0											14	
Fluoranthene	10	90	142		109	80	41	28	40	41	40	33	25	21	31		192	76
Pyrene	10	69	109		81	54	28	21	29	32	26	25	18	17	24		95	41
Benzo(a)fluorene	1		27		11	9.0	6.0	1.8	4.0	6.0		4.1	4.0	2.5	4.0		7.9	2.0
Benzo(b)fluorene	2	22	31		18	9.6	6.0	1.8	4.5	6.4	3.4	6.6	4.3	3.3	5.9		10	3.0
Benzo(a)anthracene	28	70	78		45	39	33	17	16	26	17	26	16	27	38		37	17
Chrysene, Triphenylene	73	248	191		120	99	65	30	43	62	48	71	58	58	71		75	41
Benzo(b/j/k)fluoranthenes	44	337*	337*		62	56	58	34	37	43	43	54	47	41	68		149	84
Benzo(e)pyrene	78	181	138		84	67	60	26	36	47	44	53	47	56	70		61	35
Benzo(a)pyrene	39	78	76		34	34	41	18	16	24	17	24	20	26	43		34	19
Perylene	7.3	4.3	12.2		7.8	9.7	8.5	4.5	4.5	7.4	2.6	9.8	3.7	4.9	8.3		5.6	1.1
o-phenylene pyrene	72	122	115		69	65	56	27	32	40	37	50	40	49	70		59	31
Dibenzo(ac/ah)anthracenes	13	27	22		16	17	14	8.1	5.9	9.3	5.3	17	6.4	14	17		15	8.2
Benzo(g h i)perylene	94	147	134		79	67	62	26	35	45	41	50	47	61	85		77	43
Anthanthrene	3.0	4.0	15		11	12	7.5	6.3	5.2	6.6	2.5	9.5	3.1	6.1	9.6		3.4	
Coronene	25	34	37		35	26	22	11	15	19	15	23	27	21	28		22	11
1,2,4,5-dibenzopyrene	25	38	40		20	19	19		11		4.7	14	13	18	26			
Total		524	1476	1546		831	682	532	265	340	420	350	475	382	433	602	1066	448

*Interferens

Tabell 12: Årsmiddel for PAH i nedfallstøv (Fechner og Seifert, 1979).
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot 30$ døgn.

Komponent	Berlin			Frankfurt		Düsseldorf	Østersjøen
	Sted	Boligstrøk	Forretning strøk og trafikk	Flyplass	Nær jern- banest.	Byområde	Feriested
Fluoranthene		30	42	30	20	66	12
Pyrene		17	27	22	12	42	6.6
Benzo(b)fluorene		6.9	11	8.4	6.9	11	2.3
Benzo(k)fluoranthene		3.9	5.7	5.1	3.6	6.3	1.8
Benzo(e)pyrene		8.7	12	12	8.4	7.2	2.9
Benzo(a)pyrene		3.0	6.3	6.3	3.3	4.8	1.1
Perylene		0.5	0.8	1.1	0.5	0.8	<0.5
Benzo(g h i) perylene		8.1	14	1.1	8.7	9.9	2.6
Coronene		<1.6	2.8	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6



Figur 13: Stolpediagram som viser innholdet av PAH i ‰, i vannuløselig nedfallstøv for hver måned.

5.2 Svevestøv

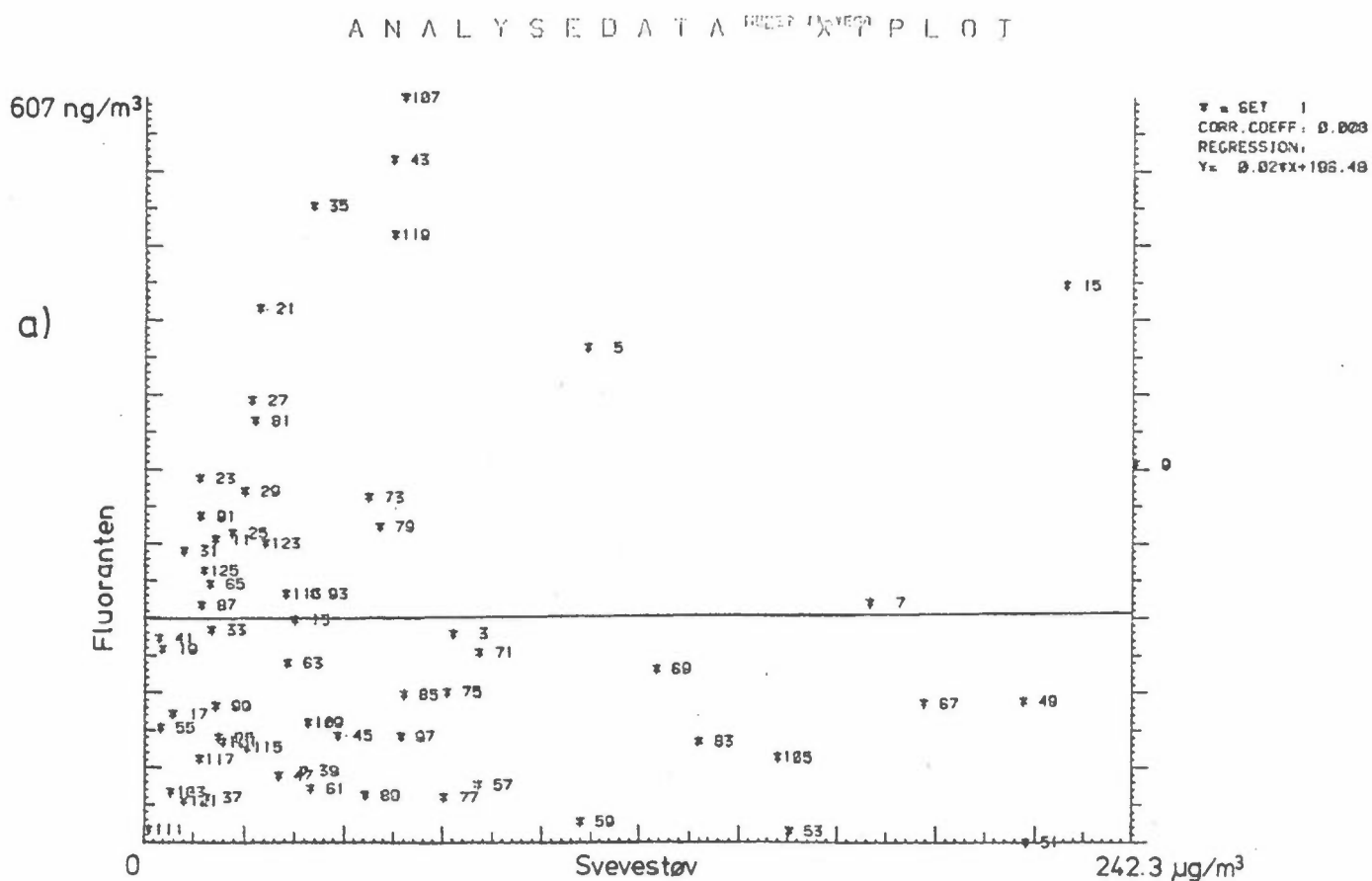
Måleresultatene av svevestøv er gitt i vedlegget for hver enkelt måling, mens gjennomsnittkonsentrasjonene for alle målinger innen hver årstid finnes i tabell 7. Gjennomsnittkonsentrasjonene varierer med årstidene, og man ser av tabellen at de høyeste verdier ble funnet om våren, og de laveste i vintermånedene. Årsaken til denne variasjonen er sannsynligvis at svevestøv i luften i Høyanger i stor grad skrives fra bakken. Om vinteren når marken er dekket med sne, vil støvmengden i luften reduseres i forhold til de andre årstider. Figurene 21-24 viser vindroser og midlere vindstyrke for målinger foretatt under selve prøvetakingen innenfor hver årstid. Av figurene ser man at vindstyrken under prøvetakingen om våren har vært noe høyere enn for sommer- og høstprøvene. Det er derfor grunn til å anta at prøvene fra vårmånedene kan inneholde en del støv som er hvirvlet opp fra bakken. Grenseverdier for svevestøv i USA er gitt i tabell 13 (EPA, 1971), som et sammenligningsgrunnlag for måleresultatene i Høyanger.

Tabell 13: Grenseverdier i USA for svevestøv for prøver tatt med high-volume sampler (HVS). Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$. (EPA, 1971).

Midlingstid	Primær	Sekundær
24 timer	260	150

Den amerikanske primær-standard er satt for å beskytte menneskers helse, mens sekundærstandard er satt ut i fra hensyn til trivsel og virkning på miljøet. Det er imidlertid nødvendig å være oppmerksom på at prøvetakingsmetodene er forskjellige slik at sammenligningene mellom grenseverdiene i tabell 13 og måleresultatene i vedlegget blir gjort med et visst forbehold. Luftgjennomstrømningshastigheten er lavere i PUR-prøvetakeren enn i den amerikanske HVS-prøvetakeren, og dessuten er luftinntakets utforming forskjellig. Dette gjør at man må regne med noe lavere måleresultater når man bruker PUR-prøvetakeren enn når HVS benyttes. Det er ikke foretatt direkte sammenligninger mellom de resultater som HVS gir og de man får ved å bruke PUR-prøvetakeren.

Ingen måleresultater har overskredet den amerikanske primærstandard, mens 13% av resultatene var høyere enn sekundærstandard. Den høyeste konsentrasjonen på $242 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble målt 3-4 november 1980. I løpet av dette døgnet har det vært vindstille i ca 25% av tiden og ellers flau vind fra øst-nordøstlig retning. Støvet i denne prøven kan derfor neppe skrive seg fra bakken. Sannsynligvis skriver det seg fra andre kilder i området med utslipp direkte til luften. Det ble ikke målt spesielt høye konsentrasjoner av andre forurensningskomponenter i denne prøven. Det er foretatt en regresjonsanalyse mellom konsentrasjonene av svevestøv og utvalgte PAH-forbindelser som fluoranten, BaP og koronen. Resultatene i fig. 14 viser at det er ingen sammenheng mellom de to forurensningskategorier. Det er derfor grunn til å anta at de har forskjellig opprinnelse.



Figur 14: Regresjonsanalyse mellom svevestøv og a) fluoranten, b) BaP og c) koronen.

ANALYSEDATA MORE? (X Y) PLOT

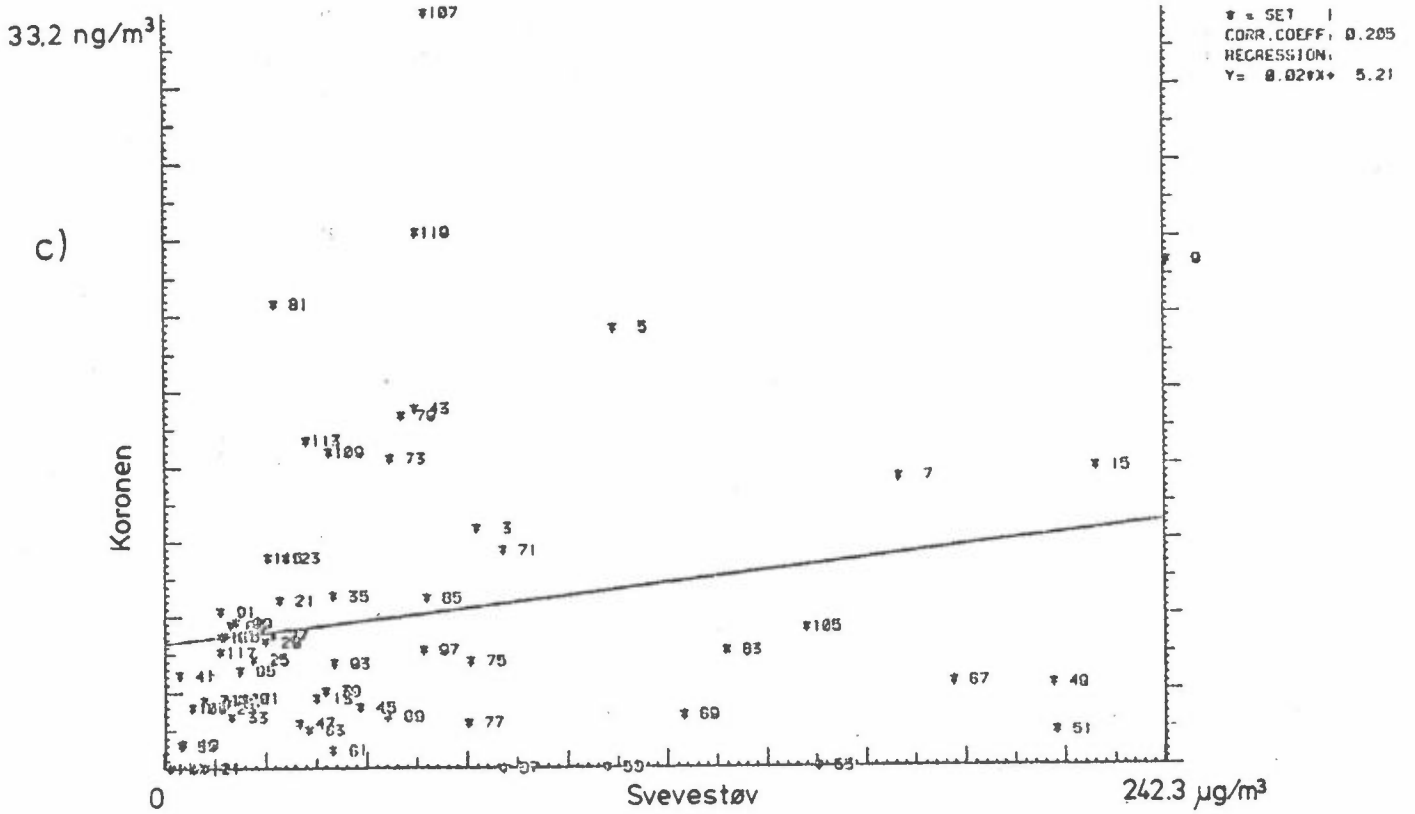
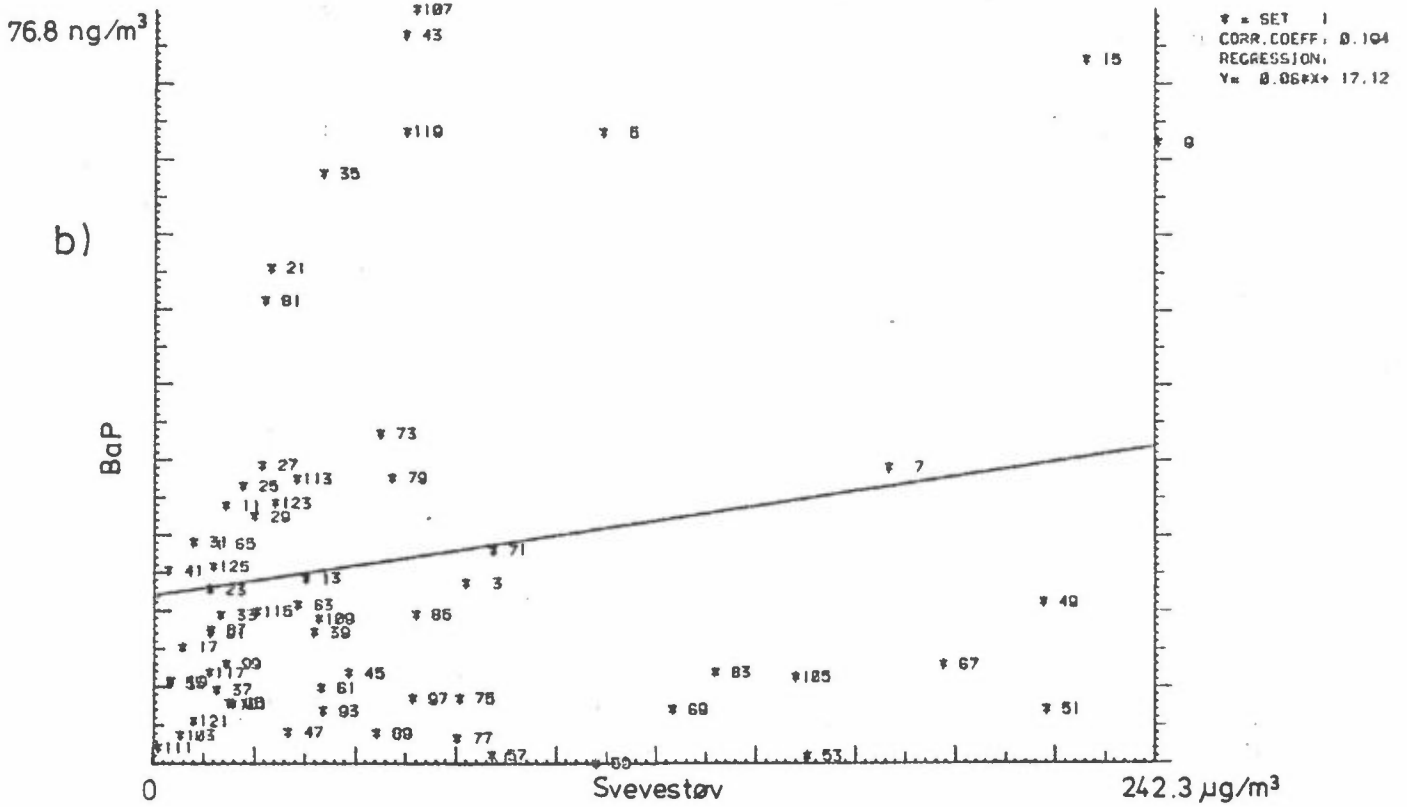


Fig. 14: forts.:

5.3 Partikulært karbon

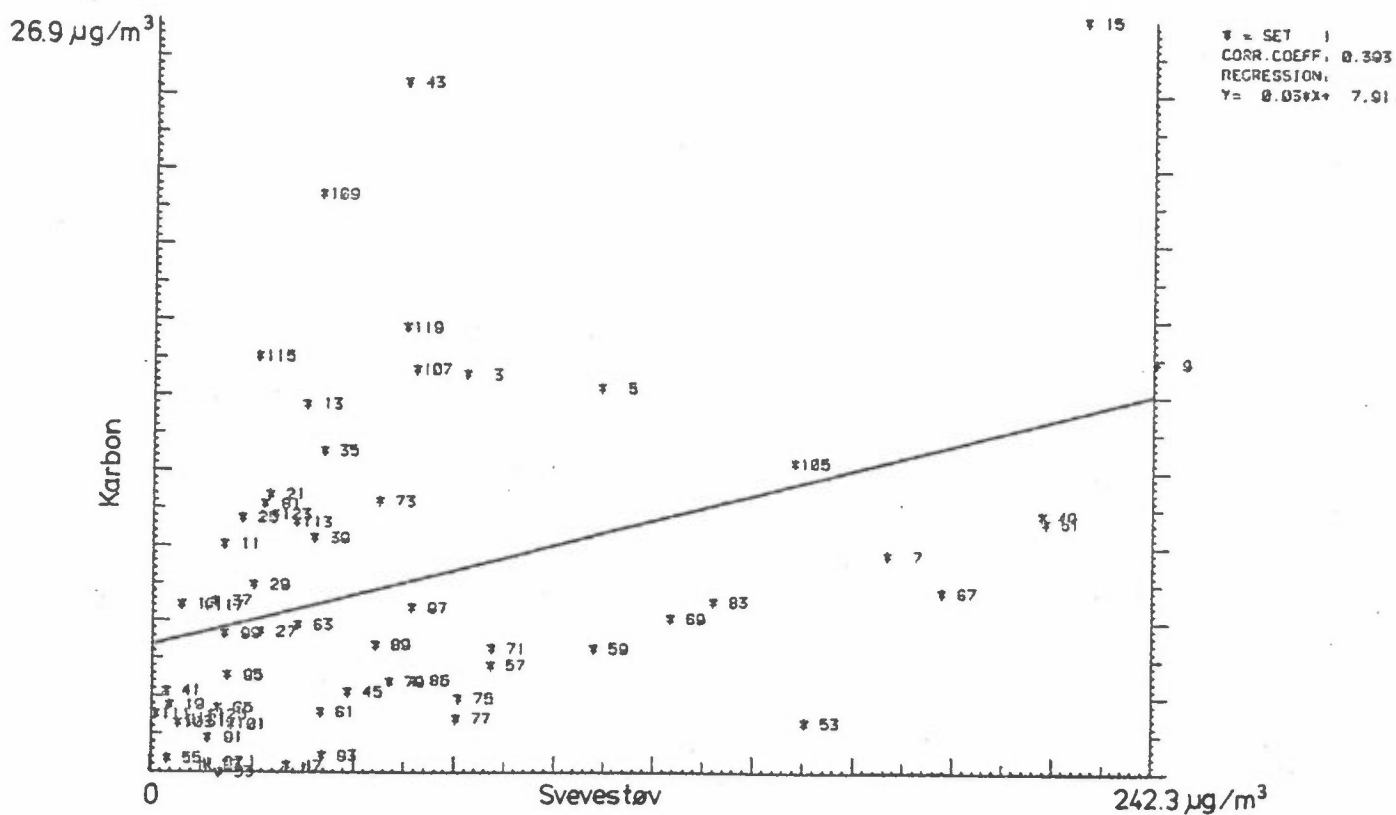
Resultatene fra målinger av partikulært karbon er gitt i vedlegget og gjennomsnittkonsentrasjonen for årstidene i tabell 7. Nivået av karbon varierer lite i løpet av vår, sommer og høst, mens gjennomsnittkonsentrasjonen om vinteren er ca 50% høyere enn for de andre årstidene. Husoppvarming ved fyring med ved eller olje er en kilde til sot og kan være en av årsakene til at konsentrasjonene av karbon i luften er høyere om vinteren enn om sommeren. En annen viktig kilde til partikulært karbon i luften i Høyanger er håndtering og bruk av anodemasse ved fremstillingen av aluminium. Hensikten med å måle partikulært karbon i luften var å undersøke om bruken av anodemassen ved verket kunne ha direkte innflytelse på luftkvaliteten. Nivået av karbon fra forskjellige områder i USA (Wolff et al., 1982) er vist i tabell 14. Det er liten variasjon i konsentrasjonene målt i de fleste bysentra, boligstrøk og landlige områder, og man ser at disse nivåene til svarer de man har funnet i Høyanger. Det ser derfor ut til at anodemassen ikke har særlig stor innvirkning på nivået av karbon i luften. Ved en slik sammenligning av forurensningsnivåer er det viktig å være klar over at metodene for prøvetaking og analyse sannsynligvis har vært forskjellig, og at dette kan gi forskjeller i måleresultatene.

Tabell 14: Gjennomsnittkonsentrasjoner av totalt partikulært karbon (c) målt i USA (Wolff et al., 1982). Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

STED	c
By-sentra:	
New York City	33.1
Washington	11.6
Denver	15.8
Downey	12.0
Boligstrøk:	
Warren	12.3
Pleasanton	9.6
Pomona	11.6
Landlig:	
Abbeville	12.5
Luray	9.4
Bakgrunn:	
Pierre	6.2

Det er gjort en regresjonsanalyse mellom konsentrasjonene av svevestøv og partikulært karbon, og resultatene viser at det er liten sammenheng mellom de to forurensningskomponentene, se fig. 15. Av tabell 7 ser man at de høyeste gjennomsnittskonsentrasjoner av karbon er målt i vintermånedene, mens man ved denne årstid har målt de laveste nivåer av svevestøv i luften.

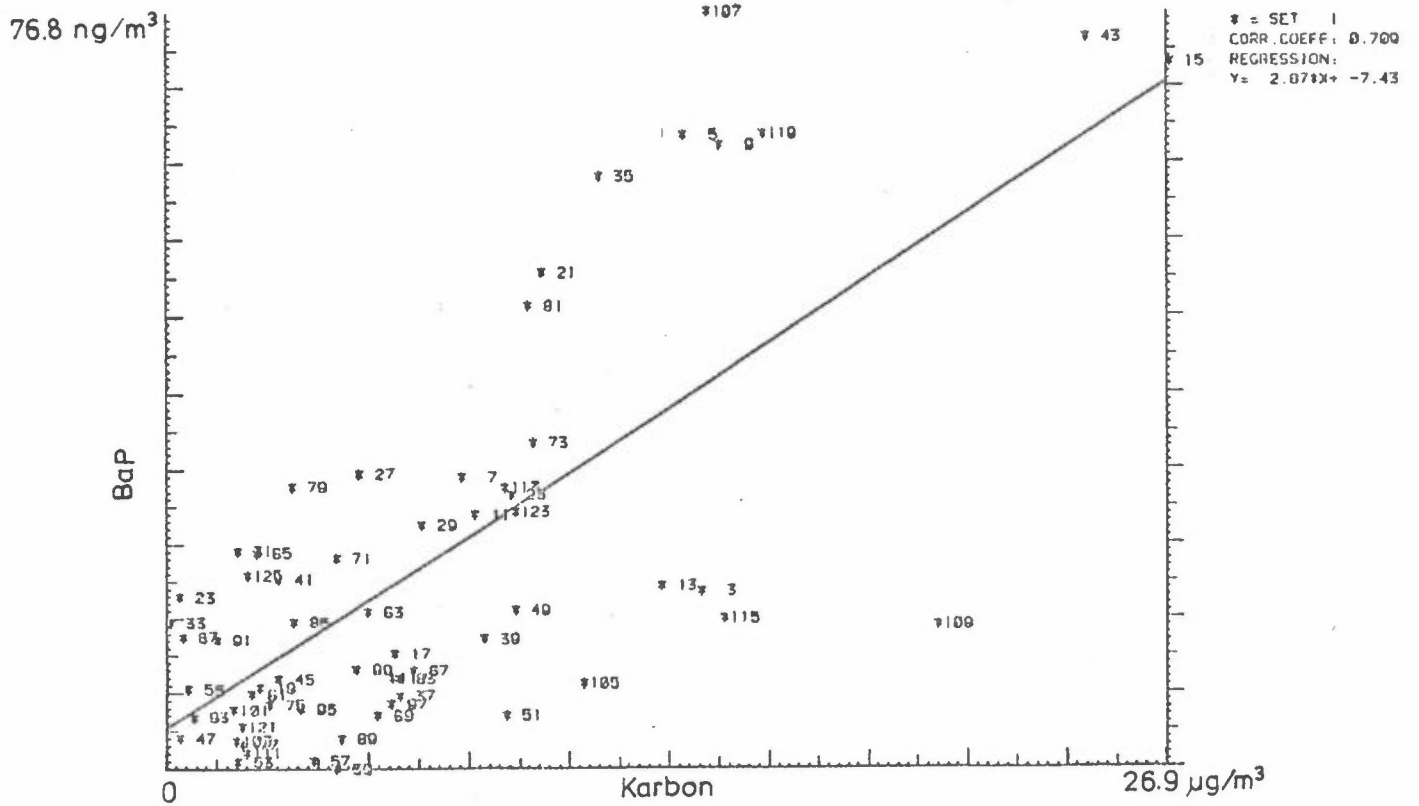
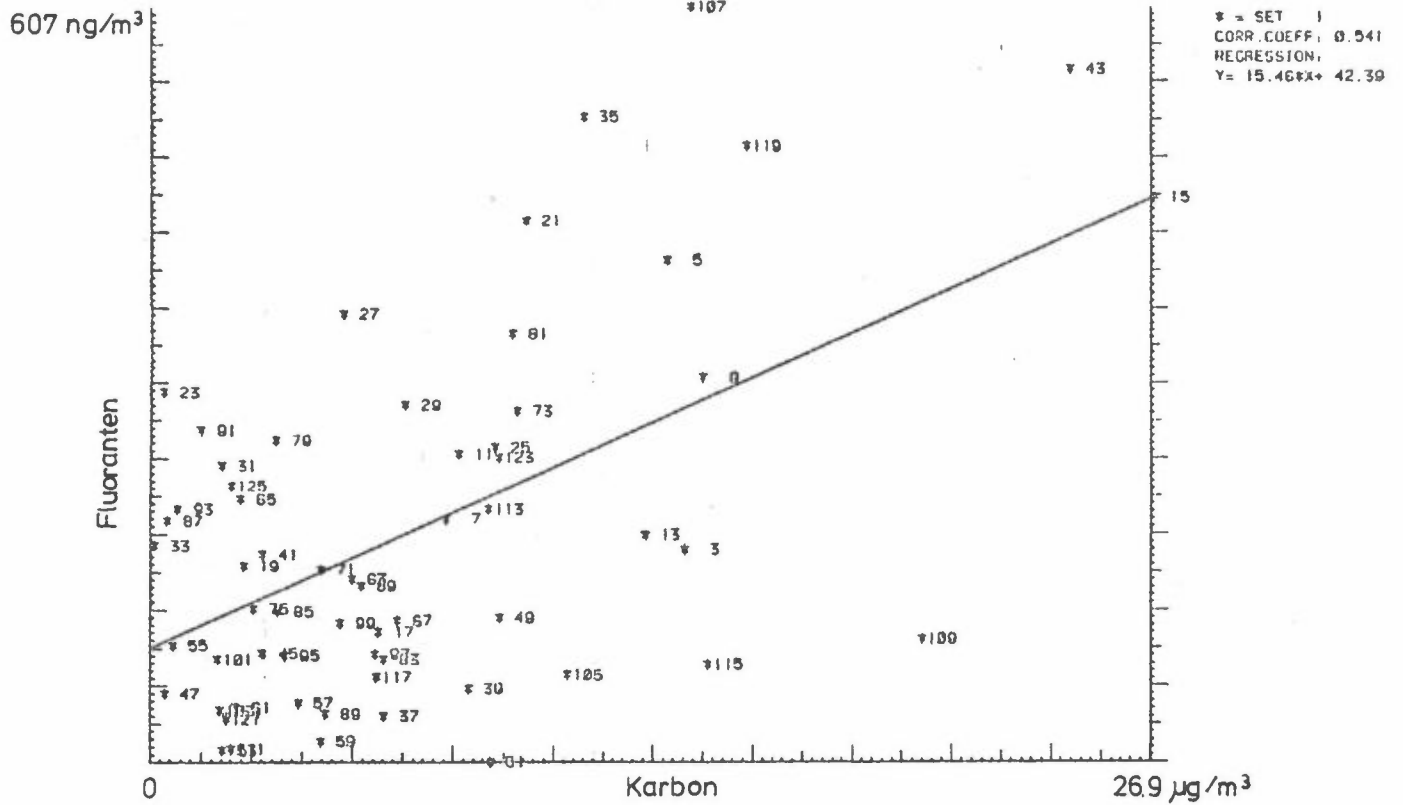
ANALYSE DATA PLOT



Figur 15: Regresjonsanalyse mellom svevestøv og karbon.

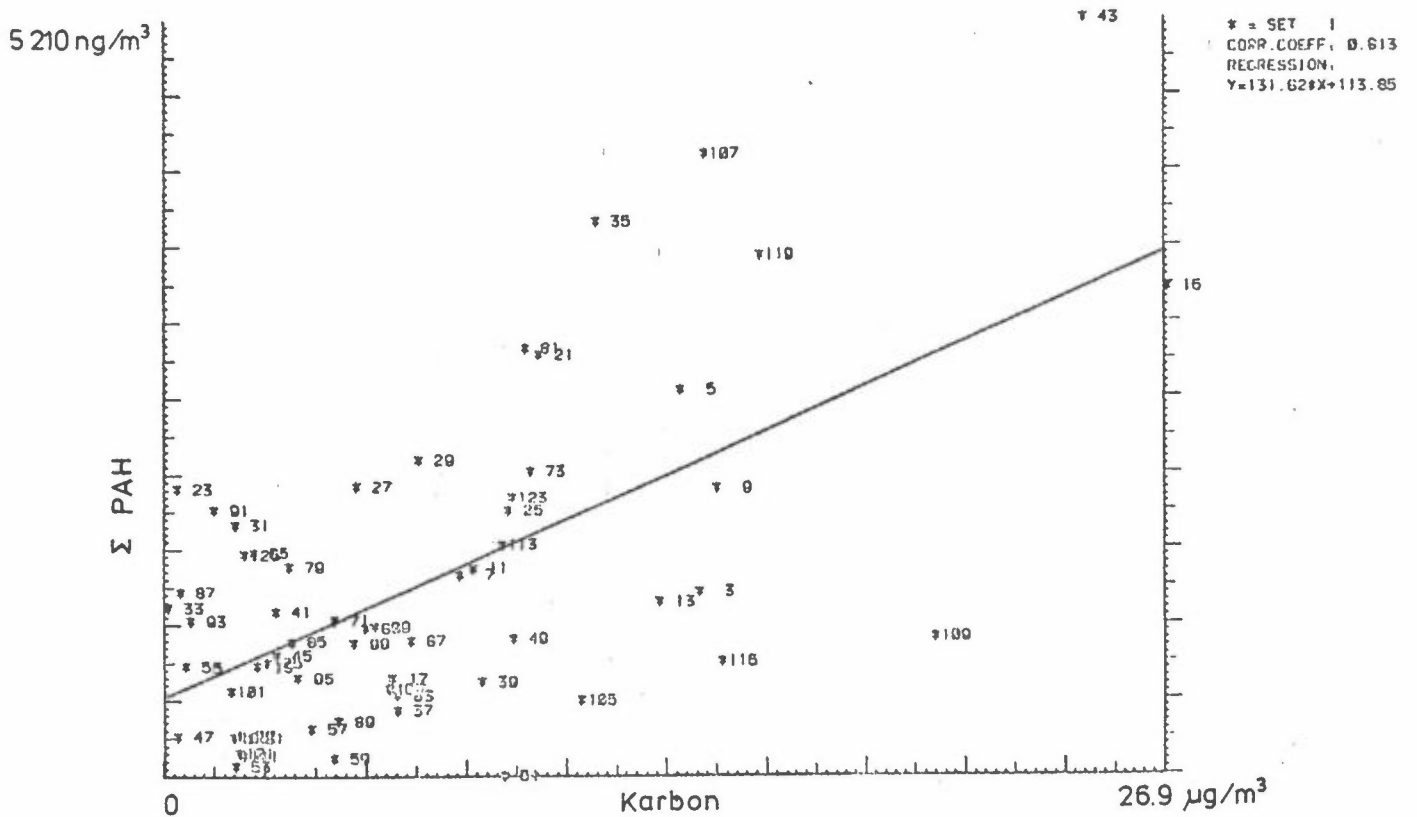
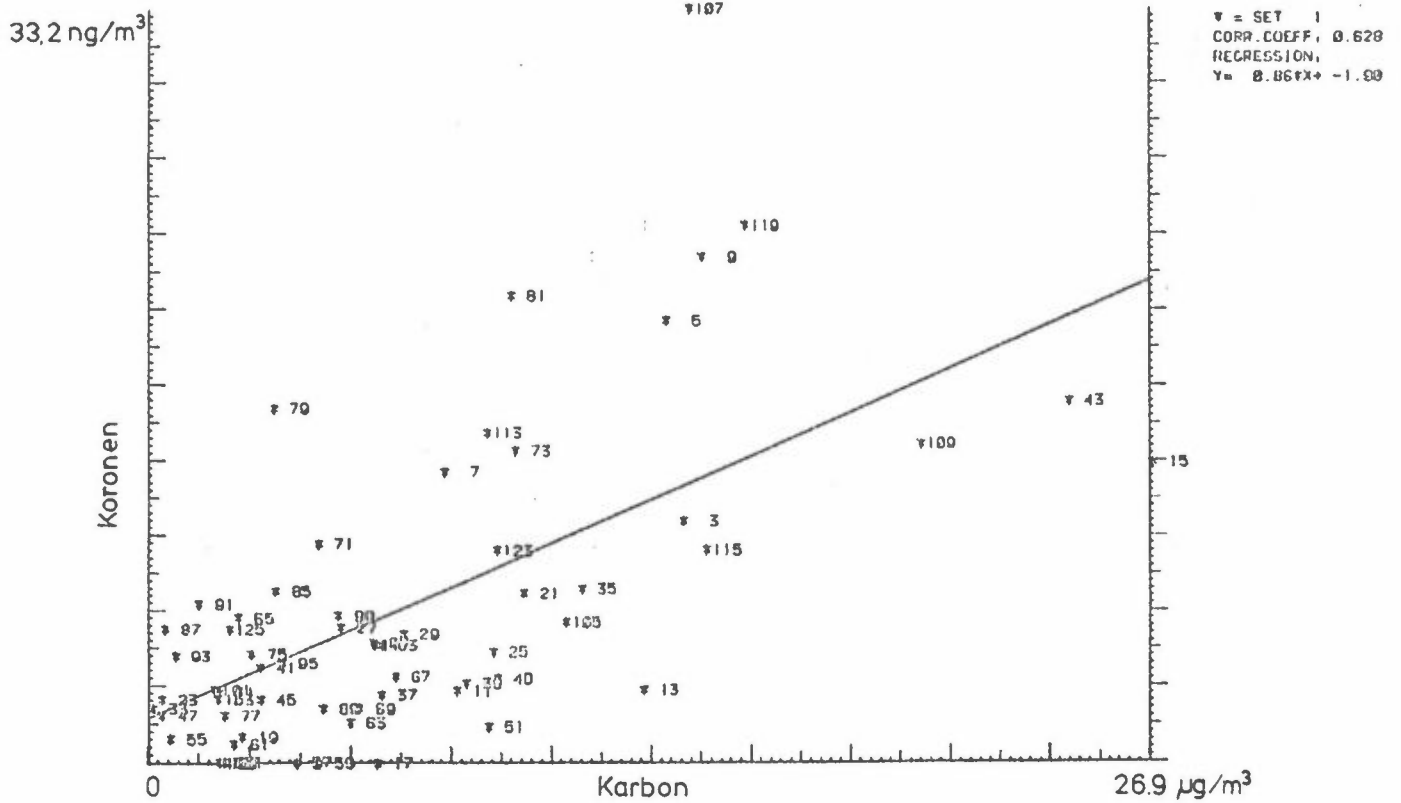
Man ønsket å undersøke om sammenhengen mellom karbon og PAH var så god at karbon kunne brukes som en indikator for PAH-forbindelsene. Det er antatt at disse luftforurensningskomponenter stort sett skriver seg fra de samme kilder. Det ble derfor foretatt en regresjonsanalyse mellom partikulært karbon og utvalgte PAH-forbindelser, samt summen av PAH. Fluoranten ble valgt ut for regresjonsanalysen fordi den er assosiert med aluminiumfremstilling, BaP fordi den er en generell forurensningskomponent som skriver seg fra mange kilder og koronen fordi den er knyttet til trafikk og husoppvarming. Resultatene i fig. 16 viser at det er noe sammenheng mellom karbon og fluoranten, men at spredningen omkring regresjonslinjen er stor. Det samme finner en for karbon og summen av PAH. Sammenhengen mellom karbon og BaP er bedre enn for de øvrige komponenter, men man ser av figuren at dette skyldes et fåtall prøver med forholdsvis høye konsentrasjoner av forurensninger. Figuren viser at det er en viss sammenheng mellom karbon og koronen, men også her er det stor spredning av resultatene. Resultatene fra regresjonsanalysene indikerer at det er sammenheng mellom totalt partikulært karbon i luften og PAH, men at hovedkildene til de to typer forurensninger sannsynligvis er forskjellige. En medvirkende årsak til den lave korrelasjonen kan være at stabiliteten av karbon i luft er forskjellig fra den man har for de organiske forbindelsene. Resultatene tyder på at karbon ikke er en velegnet indikator for PAH-forbindelser i dette området.

ANALYSEDATA 100287 13-YE99 PLOT



Figur 16: Regresjonsanalyse mellom konsentrasjonene av totalt partikulært karbon og a) fluoranten, b) BaP, c) koronen samt d) summen av PAH.

ANALYSED DATA UNDER X-Y PLOT



Figur 16: forts.:

5.4 Fluorider

Partikulært fluorid ble samlet opp på filteret i PUR-prøvetakeren gjennom hele måleperioden, mens totalt fluorid ble målt fra august 1981 til februar 1982. Måleresultatene for hver enkelt prøve er gitt i vedlegget.

På grunn av høy luftfuktighet oppsto det problemer under prøvetakingen av totalt fluorid. Resultatene er derfor usikre, og ble rapportert fra verkets laboratorium som hele tall. De fleste konsentrasjonene er i området $0-1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og ved å sløyfe desimalene blir nøyaktigheten i tallverdiene svært dårlig. I det følgende er det gitt eksempler på foreslåtte grenseverdier for totalt fluorid og på nivåer fra andre steder. Ved sammenligning er det viktig å være klar over at det er store usikkerheter i resultatene for totalt fluorid i denne rapporten.

De årstidsvise gjennomsnittkonsentrasjonene for partikulært fluorid er gitt i tabell 7. På grunn av at totalt fluorid bare er målt i et begrenset tidsrom er ikke disse verdiene gitt i denne tabellen. Gjennomsnittkonsentrasjonene for totalt fluorid for høsten 1981 og vinteren 1981/82 er å finne i tabellene 18 og 19.

De foreslåtte grenseverdier for 24 timers prøver og 6 måneders gjennomsnittsnivå for totalt fluorid i Norge, er henholdsvis $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (SFT, 1982). Disse grenseverdier er satt for å unngå helseeffekter, og de er ikke overskredet i den perioden målingene er foretatt. For å unngå skader på dyr må gjennomsnittkonsentrasjonen av totalt fluorid for 30 dager ikke overstige $0.2-0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Måleresultatene tyder på at nivået i Høyanger er høyere enn denne grenseverdien. Grenseverdien for vegetasjonsskader gjelder bare gassformig fluorid og er $1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 24 timers prøver og $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i gjennomsnitt for en måleperiode på 6 måneder. Det finnes idag ingen anbefalt metode for å måle gassformig fluorid i uteluft og denne grenseverdien lar seg derfor vanskelig kontrollere.

I tabellene 15 og 16 er det gitt eksempler på nivåer av totalt fluorid målt nær andre aluminiumverk i Norge (SFT, 1982). Sammenlignet med gjennomsnittkonsentrasjonene i disse tabellene kan det

Tabell 15: Gjennomsnittlige årstidskonsentrasjoner av totalt fluorid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ved tre stasjoner i Odda kommune (SFT, 1982).

Stasjon	Posisjon	År	74	75	76	77	78	79	80	Middel
Tyssedal	0.3-0.4 km-NØ	Sommer	6.7	7.8	8.4	10.1	8.3	6.5	11.0	8.4
		Vinter	7.5	6.6	6.8	7.2	6.4	6.9	6.6	6.4
Lindenes	2 km-S	Sommer	1.8	2.0	3.9	4.0	2.2	2.9	3.3	2.7
		Vinter	2.7	2.5	3.9	3.1	2.4	2.8	1.9	2.8
Odda	6 km-S	Sommer	1.4	1.6	2.8	2.6	1.3	1.1	2.4	1.9
		Vinter	2.2	2.1	2.3	1.9	1.2	1.6	1.8	1.9

Tabell 16: Gjennomsnittkonsentrasjoner av totalt fluorid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Årdal kommune (SFT, 1982).

Stasjon	Posisjon	Aug. 72 - juli 73		Middel		
		Min-maks måneds-middel	Middel	April 77- mars 78	April 79- mars 80	April 80- mars 81
Øygarden Øvre Årdal	3 km-NNØ	1.0-4.8	2.5			
Vee Øvre Årdal	1.5 km-SV	2.4-7.8	5.3			
Farnes Øvre Årdal	2.5 km-SV	1.7-7.2	4.1	5.1	4.7	
Lægreid Årdalstangen	10.5 km-SV	0.8-4.7	2.5	2.2	2.4	2.5

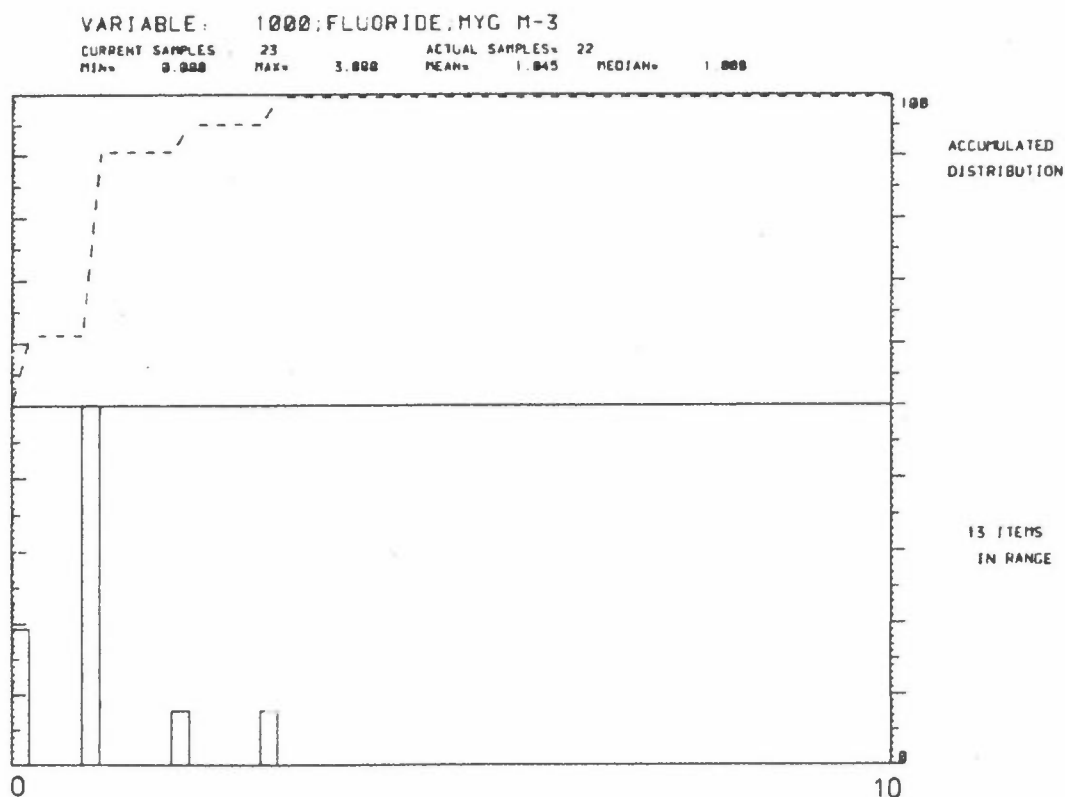
Tabell 17: Gjennomsnittlig årstidskonsentrasjon av totalt fluorid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ved fire stasjoner i Sundsvall, Sverige (Thrane, 1982).

Stasjon	Posisjon	Sommer 1980	Vinter 1980/81	Vår 1981	Sommer 1981	Høst (oktober) 1981
Kubikenborg	0.5 km-Ø	0.79	0.05	0.19	0.29	0.06
Haga	4 km-NØ	0.38	0.04	0.22	0.27	0.10
Køpmangatan	5 km-ØNØ	-	0.02	0.21	0.12	0.16
Sidsjön	5 km-Ø	0.08	0.02	0.14	0.08	0.04

se ut som om nivået i Høyanger er lavt. Det synes imidlertid å være noe høyere enn de nivåer man har funnet i omgivelsesluften nær Gränges Aluminium i Sundsvall, Sverige og som er vist i tabell 17 (Thrane, 1982b).

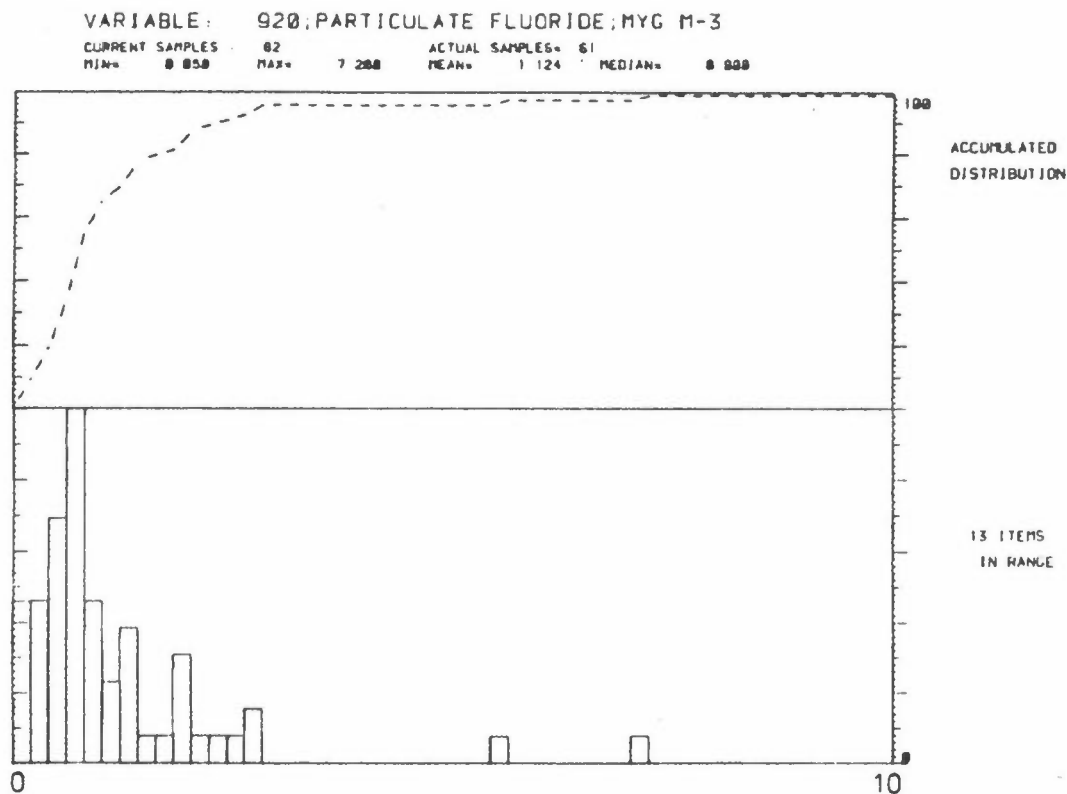
Kumulative frekvensfordelinger for totalt fluorid og partikulært fluorid, samt histogram, gjennomsnittkonsentrasjoner, median og maksimumkonsentrasjon er vist i figurene 17 og 18. Det er viktig å være oppmerksom på at figurene dekker forskjellige tidsperioder og derfor ikke er sammenlignbare. Frekvensfordelingene i fig. 17 og 18 viser at de fleste prøver både av totalt fluorid og partikulært fluorid inneholder ca $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Fordelingen i fig. 18 indikerer at det er et nivå av partikulært fluorid i luften i Høyanger på omkring $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

A N A L Y S E D A T A - H I S T O G R A M



Figur 17: Frekvensfordeling for totalt fluorid.

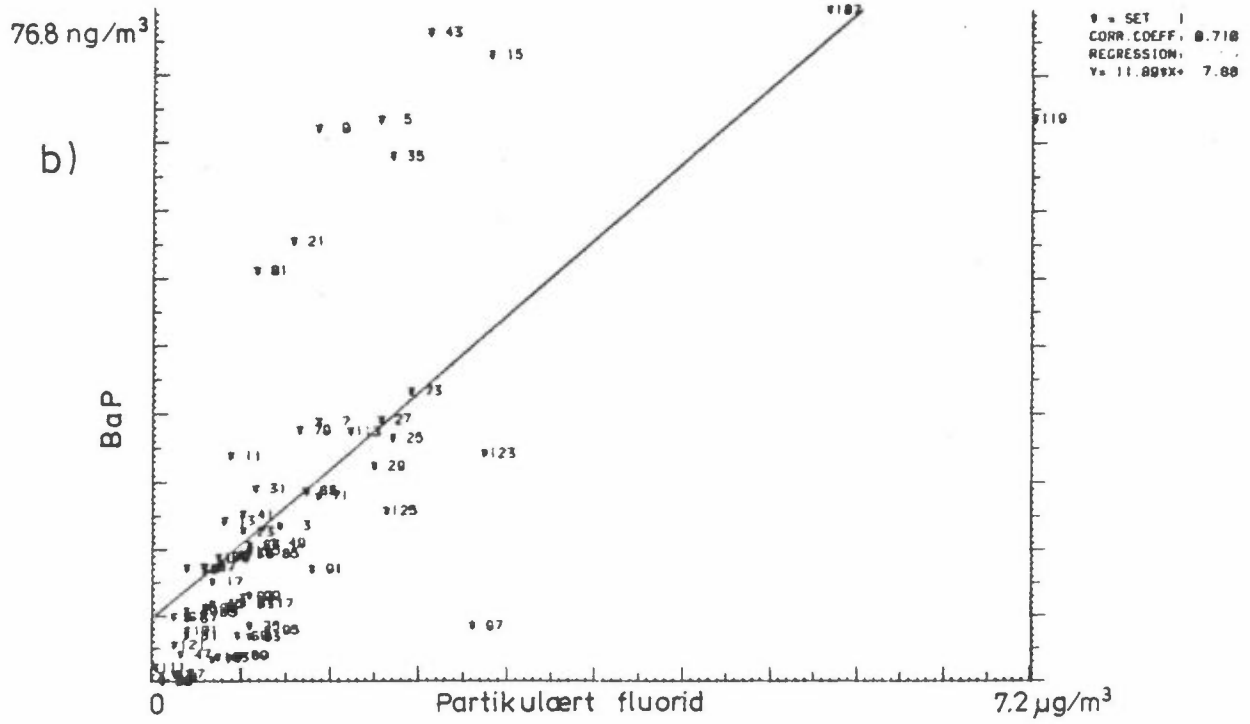
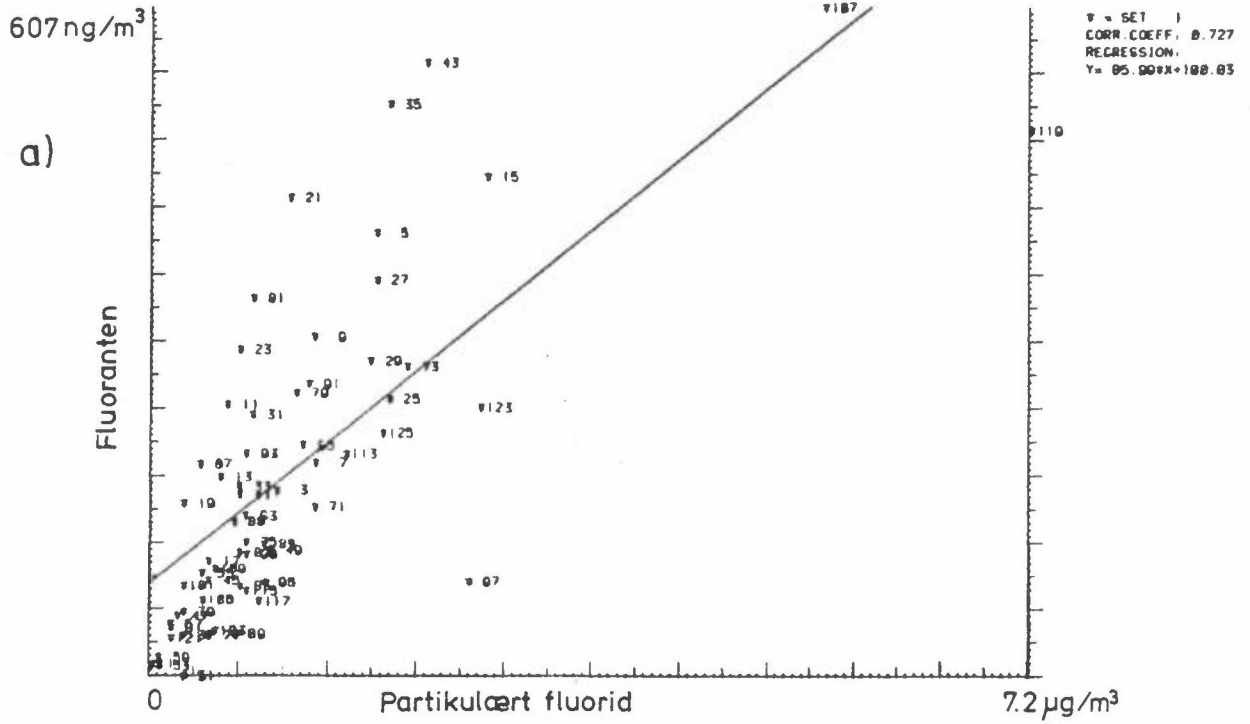
ANALYSEDATA - HISTOGRAM



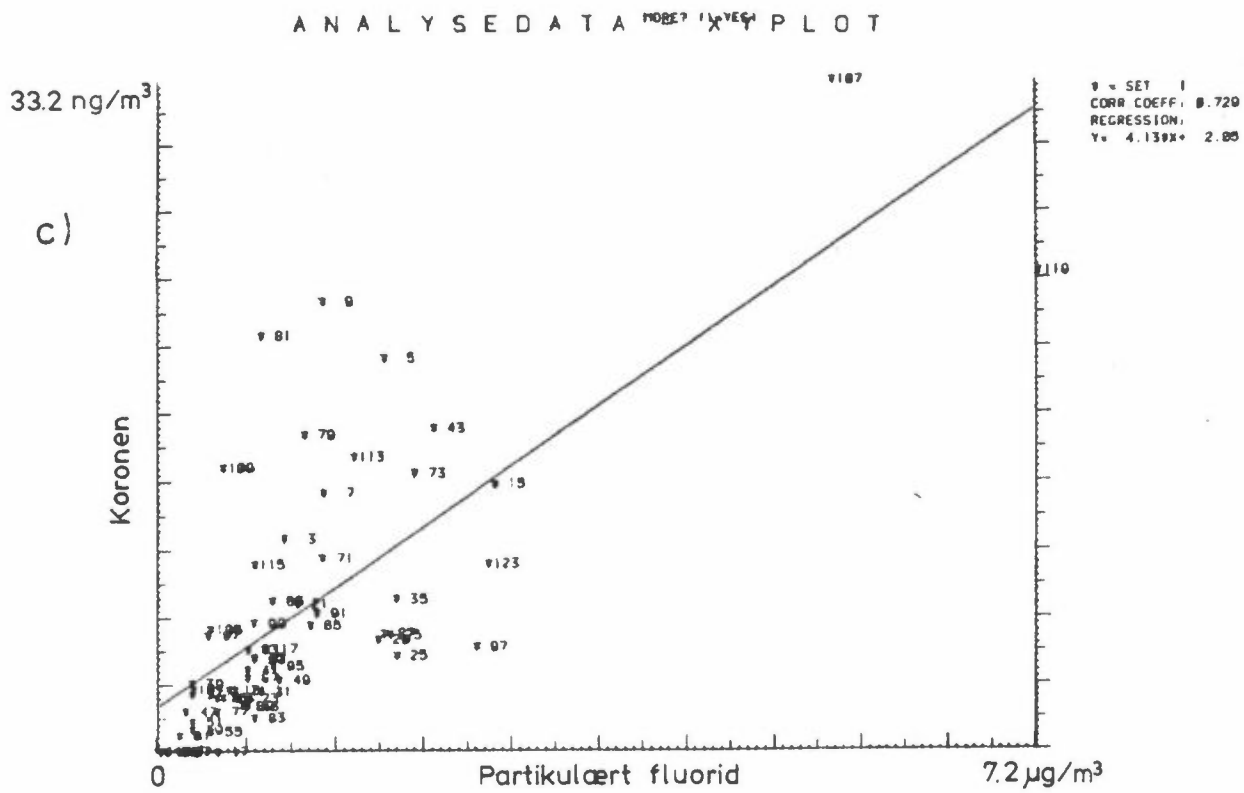
Figur 18: Frekvensfordeling for partikulært fluorid.

Nivået av partikulært fluorid varierer med årstidene som vist i tabell 7. Den høyeste gjennomsnittkonsentrasjonen er funnet i løpet av vintermånedene og den laveste om våren. Dette tilsvarer de årstidsvariasjonene som man har for PAH. Regresjonslinjen mellom konsentrasjonene av partikulært fluorid og utvalgte PAH er vist i fig. 19. Korrelasjonskoeffisienten er for alle regresjonsanalysene funnet å være over 0.7, hvilket skulle tyde på at det er sammenheng mellom de to forurensningskomponentene. Av figuren ser man imidlertid at korrelasjonskoeffisienten er sterkt påvirket av et par prøver med høye konsentrasjoner. Selv om det er tydelig sammenheng mellom partikulært fluorid og PAH viser figuren at det er stor spredning omkring regresjonslinjen, og at det ofte forekommer høye konsentrasjoner av PAH uten at man samtidig har høye fluoridkonsentrasjoner.

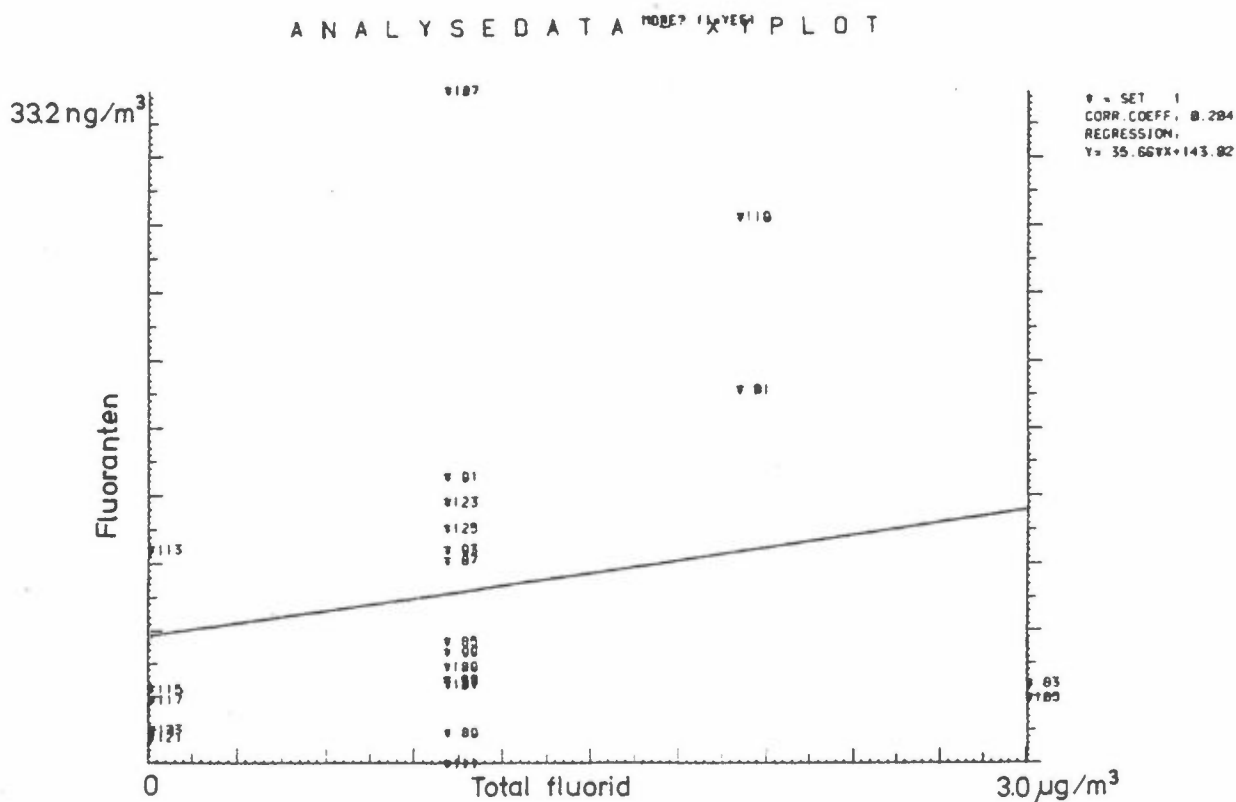
ANALYSEDATA NOBE? X Y PLOT



Figur 19: Regresjonsanalyse mellom konsentrasjonene av partikulært fluorid og a) fluoranten, b) BaP og c) koronen.



Figur 19: forts.



Figur 20: Regresjonsanalyse mellom konsentrasjonene av totalt fluorid og fluoranten.

På grunn av datamaterialets beskaffenhet var det vanskelig å vurdere sammenhengen mellom totalt fluorid og PAH. Et eksempel i fig. 20 viser resultatene av en regresjonsanalyse mellom totalt fluorid og fluoranten. Et tilsvarende resultat fikk man for BaP og koronen, og korrelasjonskoeffisientene var henholdsvis 0.19 og 0.18. Spredningen av punktene i fig. 20 viser at høye konsentrasjoner av totalt fluorid og PAH ikke alltid forekommer i de samme luftprøvene. Dette indikerer at det er liten sammenheng mellom de to typer forurensning.

5.5 Konsentrasjoner av PAH i luft

Resultatene av PAH-målingene fra de enkelte prøver er gitt i vedlegget, mens gjennomsnittkonsentrasjonene for alle målingene innen hver årstid finnes i tabell 7. I tabellene 18 og 19 er gjennomsnittkonsentrasjonene for totalt fluorid og PAH for høsten 1980 og høsten 1981, samt vintrene 1980/81 og 1981/82 gitt hver for seg.

Det foreligger ingen grenseverdier for PAH i uteluft (Thrane, 1982a). I Vest-Tyskland ble det for en del år siden foreslått en grenseverdi på 10 ng/m^3 som årsmiddel for BaP (Pott og Dolgner, 1979), men dette forslaget er ikke godkjent.

Tabellene 20, 21 og 22 viser nivåer av PAH i luft fra andre målesteder (Thrane, 1982b, Larssen, 1982, Alfheim et al., 1979, Thrane og Mikalsen, 1981). Det er brukt samme metode (Thrane og Mikalsen, 1981; Thrane, Mikalsen og Stray, 1982) for disse målingene som den man har brukt i Høyanger, og nivåene er derfor direkte sammenlignbare. Gjennomsnittkonsentrasjonene i Høyanger er høye sammenlignet med de man har funnet i Sundsvall, se tabell 20, og tilsvarer de man har funnet i sterkt trafikkerte gater i Oslo, se tabell 21 og 22.

Nivået av BaP i Høyanger er høyt, og kan sammenlignes med måleresultater som er rapportert fra London (Hoffmann og Wynder, 1977) og andre europeiske storbyer (Waller og Commins, 1967). I London varierte resultatene mellom 20 ng/m^3 og 39 ng/m^3 , og i andre storbyer varierte de innen området $2\text{-}37 \text{ ng/m}^3$.

Tabell 18: Gjennomsnittkonsentrasjoner av totalt fluorid og PAH for høsten (oktober, november) 1980 og høsten 1981.

SA;KET2;H100;SITE;HOYANGER;DATE, 1980, OCT NOV PUR;MEAN-VALUE;*				SA;KET2;H140;SITE;HOYANGER;DATE, 1981 SEP OCT NOV 24H;PUR;MEAN-VALUE;*			
30 VARIABLES:				30 VARIABLES:			
VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION	VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	1000	0.000	:FLUORIDE;MYC M-3	1	1000	1.100	:FLUORIDE;MYC M-3
2	1010	48.429	:NAPHTALENE,PAH;NC M-3	2	1010	23.440	:NAPHTALENE,PAH;NC M-3
3	1020	14.014	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3	3	1020	13.210	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
4	1030	8.371	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3	4	1030	8.810	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
5	1040	34.557	:BIPHENYL,PAH;NC M-3	5	1040	9.150	:BIPHENYL,PAH;NC M-3
6	1050	162.057	:ACENAPHTENE,PAH;NC M-3	6	1050	67.620	:ACENAPHTENE,PAH;NC M-3
7	1060	105.243	:FLUORENE,PAH;NC M-3	7	1060	80.020	:FLUORENE,PAH;NC M-3
8	1070	53.529	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NC M-3	8	1070	28.470	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NC M-3
9	1080	407.206	:PHENANTHRENE,PAH;NC M-3	9	1080	264.500	:PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
10	1090	22.229	:ANTHRACENE,PAH;NC M-3	10	1090	15.950	:ANTHRACENE,PAH;NC M-3
11	1100	0.000	:CARBAZOLE,PAH;NC M-3	11	1100	0.000	:CARBAZOLE,PAH;NC M-3
12	1110	19.914	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NC M-3	12	1110	0.000	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NC M-3
13	1120	18.414	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NC M-3	13	1120	14.220	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
14	1130	291.371	:FLUORANTHENE,PAH;NC M-3	14	1130	135.000	:FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
15	1140	198.429	:PYRENE,PAH;NC M-3	15	1140	86.910	:PYRENE,PAH;NC M-3
16	1150	36.771	:BENZO A FLUORENE,PAH;NC M-3	16	1150	18.190	:BENZO A FLUORENE,PAH;NC M-3
17	1160	37.871	:BENZO B FLUORENE,PAH;NC M-3	17	1160	13.990	:BENZO B FLUORENE,PAH;NC M-3
18	1170	49.614	:BENZO A ANTHRACENE,PAH;NC M-3	18	1170	24.790	:BENZO A ANTHRACENE,PAH;NC M-3
19	1180	131.557	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NC M-3	19	1180	39.790	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NC M-3
20	1190	139.057	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NC M-3	20	1190	42.420	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
21	1200	0.000	:BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH;NC M-3	21	1200	0.000	:BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
22	1210	58.914	:BENZO E PYRENE DEP,PAH;NC M-3	22	1210	13.870	:BENZO E PYRENE DEP,PAH;NC M-3
23	1220	42.200	:BENZO A PYRENE BAP,PAH;NC M-3	23	1220	8.400	:BENZO A PYRENE BAP,PAH;NC M-3
24	1230	10.543	:PERYLENE,PAH;NC M-3	24	1230	1.610	:PERYLENE,PAH;NC M-3
25	1240	40.043	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NC M-3	25	1240	10.900	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NC M-3
26	1250	11.571	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NC M-3	26	1250	3.760	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NC M-3
27	1260	42.706	:BENZO CHI PERYLENE,PAH;NC M-3	27	1260	13.370	:BENZO CHI PERYLENE,PAH;NC M-3
28	1270	1.629	:ANTHANTHRENE,PAH;NC M-3	28	1270	0.600	:ANTHANTHRENE,PAH;NC M-3
29	1280	12.057	:CORONENE,PAH;NC M-3	29	1280	4.740	:CORONENE,PAH;NC M-3
30	2000	1999.434	:TOTAL PAH;NC M-3	30	2000	945.888	:TOTAL PAH;NC M-3

Tabell 19: Gjennomsnittkonsentrasjoner av totalt fluorid og PAH for vinteren 1980/81 og vinteren 1981/82.

SA;KET2;H110;SITE;HOYANGER;DATE, 1980 DEC .1981 JAN FEB SAMPLE TYPE, 24H;PUR;MEAN-VALUE;*				SA;KET2;H150;SITE;HOYANGER;DATE, 1981 DEC .1982 JAN FEB SAMPLE TYPE, 24H;PUR;MEAN-VALUE;*			
30 VARIABLES:				30 VARIABLES:			
VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION	VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	1000	0.000	:FLUORIDE;MYC M-3	1	1000	0.700	:FLUORIDE;MYC M-3
2	1010	36.575	:NAPHTALENE,PAH;NC M-3	2	1010	54.060	:NAPHTALENE,PAH;NC M-3
3	1020	28.742	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3	3	1020	22.910	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
4	1030	17.700	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3	4	1030	16.650	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
5	1040	16.442	:BIPHENYL,PAH;NC M-3	5	1040	24.680	:BIPHENYL,PAH;NC M-3
6	1050	154.533	:ACENAPHTENE,PAH;NC M-3	6	1050	97.240	:ACENAPHTENE,PAH;NC M-3
7	1060	126.008	:FLUORENE,PAH;NC M-3	7	1060	138.300	:FLUORENE,PAH;NC M-3
8	1070	60.083	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NC M-3	8	1070	44.310	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NC M-3
9	1080	470.750	:PHENANTHRENE,PAH;NC M-3	9	1080	379.600	:PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
10	1090	26.342	:ANTHRACENE,PAH;NC M-3	10	1090	19.260	:ANTHRACENE,PAH;NC M-3
11	1100	0.000	:CARBAZOLE,PAH;NC M-3	11	1100	0.410	:CARBAZOLE,PAH;NC M-3
12	1110	0.633	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NC M-3	12	1110	1.620	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NC M-3
13	1120	28.017	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NC M-3	13	1120	18.660	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
14	1130	256.325	:FLUORANTHENE,PAH;NC M-3	14	1130	220.230	:FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
15	1140	160.550	:PYRENE,PAH;NC M-3	15	1140	140.550	:PYRENE,PAH;NC M-3
16	1150	33.450	:BENZO A FLUORENE,PAH;NC M-3	16	1150	36.090	:BENZO A FLUORENE,PAH;NC M-3
17	1160	21.858	:BENZO B FLUORENE,PAH;NC M-3	17	1160	29.990	:BENZO B FLUORENE,PAH;NC M-3
18	1170	39.183	:BENZO A ANTHRACENE,PAH;NC M-3	18	1170	60.660	:BENZO A ANTHRACENE,PAH;NC M-3
19	1180	82.542	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NC M-3	19	1180	91.670	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NC M-3
20	1190	92.642	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NC M-3	20	1190	100.150	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
21	1200	0.000	:BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH;NC M-3	21	1200	0.000	:BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
22	1210	40.717	:BENZO E PYRENE DEP,PAH;NC M-3	22	1210	41.260	:BENZO E PYRENE DEP,PAH;NC M-3
23	1220	24.833	:BENZO A PYRENE BAP,PAH;NC M-3	23	1220	26.770	:BENZO A PYRENE BAP,PAH;NC M-3
24	1230	4.203	:PERYLENE,PAH;NC M-3	24	1230	5.720	:PERYLENE,PAH;NC M-3
25	1240	24.575	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NC M-3	25	1240	28.500	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NC M-3
26	1250	6.417	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NC M-3	26	1250	9.580	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NC M-3
27	1260	27.700	:BENZO CHI PERYLENE,PAH;NC M-3	27	1260	34.570	:BENZO CHI PERYLENE,PAH;NC M-3
28	1270	1.450	:ANTHANTHRENE,PAH;NC M-3	28	1270	2.890	:ANTHANTHRENE,PAH;NC M-3
29	1280	3.092	:CORONENE,PAH;NC M-3	29	1280	11.400	:CORONENE,PAH;NC M-3
30	2000	1787.038	:TOTAL PAH;NC M-3	30	2000	1665.767	:TOTAL PAH;NC M-3

Tabell 20: Gjennomsnittkonsentrasjoner av PAH ved fire målesteder i Sundsvall, Sverige for årstidene, 1: sommeren 1980, 2: vinteren 1980/81, 3: våren 1981, 4: sommeren 1981 og 5: oktober 1981.

Kubikensborg							
VARIABLE	INDEX	1	2	3	4	5	VARIABLE DESCRIPTION
1	1000	0.792	0.051	0.185	0.287	0.060	;FLUORIDE;MYG M-3
2	1010	13.225	192.847	39.764	20.008	21.400	;NAPHTALENE,PAH;NC M-3
3	1020	0.000	91.520	49.043	19.173	12.940	;2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
4	1030	0.000	49.087	28.082	10.873	7.760	;1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
5	1040	5.090	21.467	10.165	6.554	3.520	;BIPHENYL,PAH;NC M-3
6	1050	21.605	67.647	56.857	60.411	17.100	;ACENAPHTENE,PAH;NC M-3
7	1060	83.565	38.527	58.568	71.004	39.820	;FLUORENE,PAH;NC M-3
8	1070	33.630	10.827	20.968	29.125	14.910	;DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NC M-3
9	1080	388.773	87.927	200.071	262.157	137.280	;PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
10	1090	37.185	8.420	17.814	27.330	13.710	;ANTHRACENE,PAH;NC M-3
11	1100	4.505	0.000	0.929	0.000	0.000	;CARBAZOLE,PAH;NC M-3
12	1110	6.560	0.257	0.200	0.002	0.000	;2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NC M-3
13	1120	5.555	2.780	4.950	8.242	7.190	;1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
14	1130	184.035	37.400	83.114	108.900	56.160	;FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
15	1140	116.695	26.153	49.029	62.315	36.680	;PYRENE,PAH;NC M-3
16	1150	21.505	1.933	9.029	20.013	7.290	;BENZO A FLUORENE,PAH;NC M-3
17	1160	13.510	2.300	6.929	9.637	5.670	;BENZO B FLUORENE,PAH;NC M-3
18	1170	22.060	3.433	7.707	9.598	10.050	;BENZO A ANTHRACENE,PAH;NC M-3
19	1180	62.325	6.613	20.686	19.163	14.140	;CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NC M-3
20	1190	42.120	6.613	11.764	19.087	14.440	;BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
21	1200	0.000	0.340	0.143	0.006	0.000	;BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
22	1210	23.690	2.807	7.406	6.504	5.510	;BENZO E PYRENE BEP,PAH;NC M-3
23	1220	14.120	1.467	3.336	3.088	1.050	;BENZO A PYRENE BAP,PAH;NC M-3
24	1230	2.415	0.407	0.486	0.619	0.520	;PERYLENE,PAH;NC M-3
25	1240	9.765	1.253	3.629	4.350	3.310	;O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NC M-3
26	1250	4.720	0.227	1.043	1.312	0.940	;DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NC M-3
27	1260	11.680	2.193	4.343	3.769	4.120	;BENZO GHI PERYLENE,PAH;NC M-3
28	1270	0.000	0.053	0.500	0.060	0.180	;ANTHANTHRENE,PAH;NC M-3
29	1280	2.010	1.080	0.096	1.281	1.830	;CORONENE,PAH;NC M-3
30	2000	1133.143	666.485	699.928	784.596	437.519	;TOTAL PAH;NC M-3

Haga							
VARIABLE	INDEX	1	2	3	4	5	VARIABLE DESCRIPTION
5	1000	0.384	0.036	0.224	0.268	0.102	;FLUORIDE;MYG M-3
6	1010	9.023	177.100	44.338	15.696	21.160	;NAPHTALENE,PAH;NC M-3
7	1020	0.000	95.829	62.585	15.900	14.100	;2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
8	1030	0.000	52.443	33.965	9.165	8.340	;1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
9	1040	4.675	19.414	9.404	4.792	5.100	;BIPHENYL,PAH;NC M-3
10	1050	40.592	30.843	31.438	29.565	9.760	;ACENAPHTENE,PAH;NC M-3
11	1060	62.958	27.343	47.596	39.323	30.440	;FLUORENE,PAH;NC M-3
12	1070	26.542	5.350	18.100	15.083	9.810	;DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NC M-3
13	1080	307.817	54.271	178.092	147.406	79.520	;PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
14	1090	24.975	4.471	11.500	10.327	7.000	;ANTHRACENE,PAH;NC M-3
15	1100	0.008	0.000	0.000	0.004	0.000	;CARBAZOLE,PAH;NC M-3
16	1110	14.767	0.521	0.038	0.004	0.010	;2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NC M-3
17	1120	8.017	2.536	5.219	5.887	9.620	;1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
18	1130	155.917	19.621	87.831	70.346	43.040	;FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
19	1140	95.283	16.493	52.508	40.636	24.840	;PYRENE,PAH;NC M-3
20	1150	10.500	1.050	7.246	11.217	5.280	;BENZO A FLUORENE,PAH;NC M-3
21	1160	10.975	0.729	5.185	4.548	4.130	;BENZO B FLUORENE,PAH;NC M-3
22	1170	18.842	2.043	4.596	7.587	7.260	;BENZO A ANTHRACENE,PAH;NC M-3
23	1180	65.725	4.457	15.823	18.392	12.300	;CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NC M-3
24	1190	73.117	6.221	13.269	17.090	16.540	;BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
25	1200	0.008	0.464	0.131	0.004	0.000	;BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
26	1210	33.104	2.529	5.723	6.867	6.480	;BENZO E PYRENE BEP,PAH;NC M-3
27	1220	13.050	1.543	2.162	2.978	3.200	;BENZO A PYRENE BAP,PAH;NC M-3
28	1230	0.075	0.279	0.262	0.504	0.650	;PERYLENE,PAH;NC M-3
29	1240	14.708	1.343	2.200	3.487	3.460	;O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NC M-3
30	1250	3.612	0.114	0.477	1.267	1.120	;DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NC M-3
31	1260	18.033	2.400	2.046	3.806	4.560	;BENZO GHI PERYLENE,PAH;NC M-3
32	1270	0.008	0.021	0.027	0.035	0.140	;ANTHANTHRENE,PAH;NC M-3
33	1280	2.442	1.986	0.558	1.217	3.020	;CORONENE,PAH;NC M-3
34	2000	1014.790	531.413	643.919	483.133	331.679	;TOTAL PAH;NC M-3

Tabell 20: forts.:

Köpmangatan						
VARIABLE	INDEX	1	2	3	4	5
		VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	1000	0.023	0.211	0.124	0.153	;FLUORIDE;MYG M-3
2	1010	400.600	81.600	43.333	61.040	;NAPHTALENE,PAH;NG M-3
3	1020	235.232	124.275	55.859	38.780	;2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
4	1030	119.389	67.803	32.226	22.540	;1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
5	1040	38.263	19.725	10.798	10.420	;BIPHENYL,PAH;NG M-3
6	1050	34.847	36.350	27.459	10.740	;ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
7	1060	51.889	75.508	59.737	56.140	;FLUORENE,PAH;NG M-3
8	1070	9.695	24.800	20.385	14.570	;DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
9	1080	71.474	199.325	186.252	112.988	;PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
10	1090	8.989	16.093	13.739	13.200	;ANTHRACENE,PAH;NG M-3
11	1100	0.000	0.000	0.000	0.000	;CARBAZOLE,PAH;NG M-3
12	1110	1.574	0.592	0.000	0.000	;2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
13	1120	6.663	10.142	11.420	16.790	;1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
14	1130	25.158	92.392	87.100	51.260	;FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
15	1140	29.637	61.933	47.970	37.480	;PYRENE,PAH;NG M-3
16	1150	2.916	11.508	6.420	8.460	;BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
17	1160	1.793	7.058	4.417	6.880	;BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
18	1170	4.979	6.758	3.998	8.870	;BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
19	1180	6.953	23.100	12.096	13.280	;CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
20	1190	8.795	16.142	10.404	17.280	;BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
21	1200	2.695	0.117	0.000	0.000	;BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
22	1210	6.184	9.442	4.533	7.180	;BENZO E PYRENE BPP,PAH;NG M-3
23	1220	5.279	4.892	1.567	4.320	;BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
24	1230	0.863	0.592	0.339	1.050	;PERYLENE,PAH;NG M-3
25	1240	3.711	4.875	2.556	4.900	;O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
26	1250	0.347	1.192	0.811	1.410	;DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NG M-3
27	1260	10.721	7.525	3.178	7.920	;BENZO CHI PERYLENE,PAH;NG M-3
28	1270	0.474	0.242	0.015	1.040	;ANTHANTHRENE,PAH;NG M-3
29	1280	8.026	2.925	1.989	7.340	;CORONENE,PAH;NG M-3
30	2000	1097.144	906.191	648.599	535.869	;TOTAL PAH;NG M-3

Sidsjön						
VARIABLE	INDEX	1	2	3	4	5
		VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE
1	1000	0.079	0.018	0.142	0.076	0.040
2	1010	2.992	97.747	28.800	0.076	16.040
3	1020	0.008	46.307	30.433	8.768	8.300
4	1030	0.008	26.033	16.367	5.132	5.120
5	1040	1.308	11.427	5.692	2.916	4.360
6	1050	10.000	17.530	22.573	13.128	6.340
7	1060	14.167	13.587	31.800	18.988	15.060
8	1070	6.408	2.400	18.612	5.930	4.010
9	1080	69.717	25.573	96.312	62.912	36.550
10	1090	3.460	1.237	3.942	3.104	2.960
11	1100	0.008	0.000	0.000	0.004	0.000
12	1110	1.958	0.147	0.108	0.004	0.000
13	1120	0.808	0.747	2.273	2.298	2.780
14	1130	29.850	10.927	46.773	31.820	14.180
15	1140	17.267	8.787	26.073	18.564	9.600
16	1150	2.633	0.863	3.308	2.824	1.710
17	1160	1.225	0.503	2.392	2.048	1.370
18	1170	2.517	1.847	3.167	3.004	2.200
19	1180	9.333	6.180	15.517	10.550	4.260
20	1190	4.950	5.340	13.767	7.504	5.060
21	1200	0.008	0.193	0.075	0.010	0.000
22	1210	3.533	3.400	5.817	3.268	1.760
23	1220	2.500	1.267	2.073	1.358	0.800
24	1230	0.008	0.427	0.323	0.440	0.130
25	1240	1.808	1.107	2.725	1.956	1.040
26	1250	1.000	0.213	0.892	0.912	0.250
27	1260	1.983	1.720	2.958	1.856	1.360
28	1270	0.008	0.027	0.154	0.034	0.000
29	1280	0.408	0.440	0.871	0.572	0.550
30	2000	189.069	286.173	375.799	217.979	145.790

Tabell 21: Gjennomsnittkonsentrasjoner av PAH (ng/m³) i trafikkert gate (St.Olavs plass) og i en bakgård (Nordahl Bruns gate) i Oslo vinter og sommer 1980/81 (Larssen, 1982).

Stasjon	St.Olavs plass		N.Brunns gate	
	Vinter	Sommer	Vinter	Sommer
Naphthalene	62.0	26.1	58.6	15.7
2-methylnaphthalene	99.4	12.7	56.4	8.2
1-methylnaphthalene	54.4	7.2	31.5	5.7
Biphenyl	45.6	3.4	26.5	3.2
Acenaphthene	69.1	2.9	16.2	2.8
Fluorene	104.2	41.7	42.8	15.4
Dibenzothiophene	21.3	16.5	12.4	5.5
Phenanthrene	116.6	90.1	70.4	34.4
Anthracene	34.5	15.7	13.0	4.4
2-methylanthracene	11.4	i	3.0	
1-methylphenanthrene	19.5	23.9	7.9	22.7
Fluoranthene	44.5	35.9	20.7	8.7
Pyrene	52.5	35.8	21.0	6.4
Benzo (a) fluorene	8.0	5.1	2.2	0.6
Benzo (b) fluorene	6.2	5.8	1.9	1.0
Benzo (a) anthracene	8.3	1.6	3.6	0.6
Chrysene/ Triphenylene	10.8	2.2	5.8	1.5
Benzo (b/j/k) fluoranthenes	16.1	5.6	7.4	1.6
Benzo (e) pyrene	7.9	1.9	3.2	0.5
Benzo (a) pyrene	12.3	0.6	4.3	0.2
Perylene	1.8	0.3	0.5	0.1
o-phenylene pyrene	10.2	2.1	3.2	0.6
Dibenzo (ac/ah) anthracenes	0.9	0.5	0.5	0.2
Benzo (g h i) perylene	25.1	4.4	7.3	0.7
Anthanthrene	5.6	0.3	1.0	
Coronene	22.6	4.5	3.6	0.5
Total PAH	876	346	427	142

De høyeste konsentrasjonene av BaP i Høyanger ble målt 27-28 november 1980, 12-13 mars 1981 og 2-3 desember 1981, og var på henholdsvis 71,7 ng/m³, 74,2 ng/m³ og 76,8 ng/m³. I den sterkt trafikkerte Baltimore Harbor Tunnel er BaP konsentrasjonen funnet å være 66 ng/m³ (Fox og Staley, 1976).

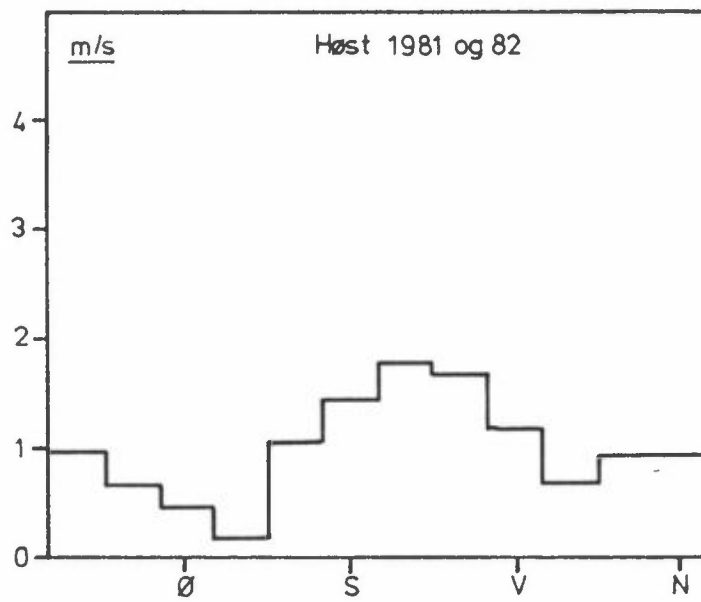
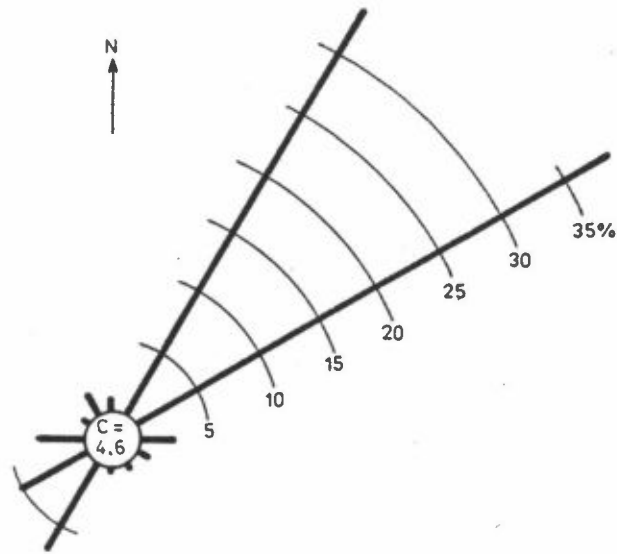
Tabell 22: Gjennomsnittkonsentrasjoner av PAH-forbindelser (ng/m³) i bakgrunnsområder (Birkenes), boligstrøk (Lillestrøm) og i Oslo. Målingene i Oslo er gjort på St.Hanshaugen (park) og i Rådhusgaten i takhøyde og gatenivå (Alfheim et al., 1979, Thrane og Mikalsen, 1981).

Arstid	Høst 1977	Høst 1978	Vinter 1979		Vinter 1979		Vinter 1979	
	Birkenes	Lillestrøm	Oslo, park		Oslo, tak		Oslo, gate	
Prøvetaksperiode	24 t	24 t	Dag	Natt	Dag	Natt	Dag	Natt
Naphthalene	3.3	35.8	208	110.	333	179	554	423
Biphenyl	1.4	8.5	36.1	13.6	68.6	40.1	113	49.6
Fluorene	3.7	12.2	41.1	11.4	93.6	31.6	217	72.1
Dibenzothiophene	0.7	1.2	19.0	9.0	34.0	27.7	81.2	29.9
Phenanthrene	5.4	26.2	81.4	34.3	142	77.3	288	115
Anthracene	2.0	3.4	15.6	4.5	23.0	20.4	77.7	24.7
2-methylanthracene	-	-	11.5	-	10.4	-	23.0	7.7
1-methylphenanthrene	-	-	7.4	2.0	15.1	4.5	35.6	13.2
Fluoranthene	1.1	5.5	31.0	8.6	44.6	18.7	81.5	28.4
Pyrene	0.6	5.5	17.8	12.6	42.1	22.4	118.5	37.8
Benzo(a)fluorene	0.4	1.4	4.0	3.0	11.9	6.2	23.1	8.1
Benzo(b)fluorene		0.2	- 3	-	3.5	2.5	6.4	2.2
Benzo(a)anthracene	0.1	0.9	4.4	2.0	17.8	11.2	24.0	7.8
Chrysene/ Triphenylene	0.4	1.1	3.7	2.1	15.6	10.2	14.2	5.7
Benzo(b/j/k)fluoranthenes	-	-	1.9	1.0	9.0	4.3	9.3	4.0
Benzo(e)pyrene	0.12	0.5	5.7	1.7	10.6	5.0	9.3	4.2
Benzo(a)pyrene	0.04	0.3	2.5	1.5	11.5	6.5	11.2	4.6
Perylene	0.07	0.08	1.6	0.5	5.2	2.8	2.2	1.3
o-phenylene pyrene	0.03	0.5	1.8	-	9.7	4.6	8.1	4.1
Dibenzo(ac/ah)anthracenes		0.01	-	-	-	-	-	-
Benzo(g h i)perylene	0.03	0.7	4.3	-	15.9	7.9	18.6	8.9
Coronene	-	-	-2.2	-	13.6	5.9	14.9	11.0
Total PAH	19.4	104	504	209	931	489	1731	863

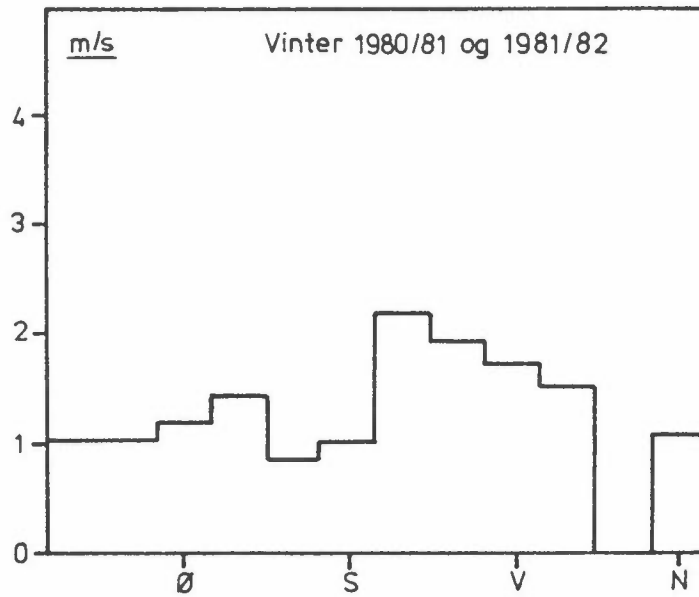
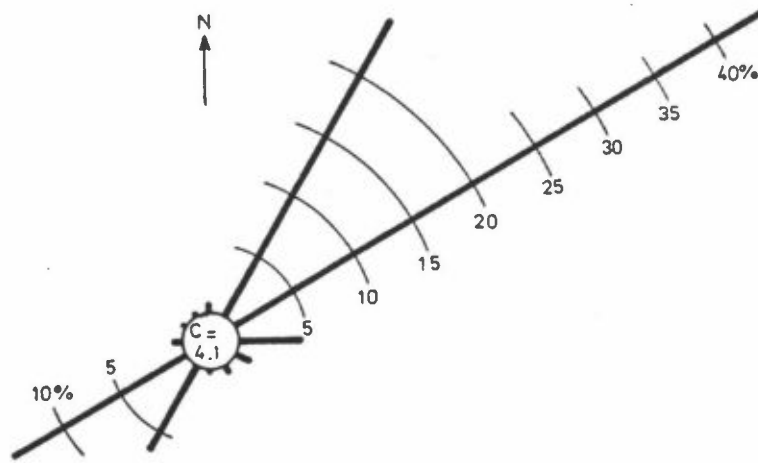
5.6 Virkning av de meteorologiske forhold på konsentrasjoner av PAH

Vindretningen ser ut til å ha mindre innflytelse på nivået av PAH i luften i Høyanger enn det man har erfart ved målinger andre steder som f.eks. i Sundsvall (Thrane, 1982b) og på Sunndalsøra (Thrane, 1983a). Figurene 21-24 viser vindrosene for målingene innen hver årstid samt midlere vindstyrke for hver sektor. En nordøstlig vind har vært dominerende under prøvetakingen i løpet av høst, vinter og vår og ved denne vindretning skulle man forvente at luftforurensningene fra aluminiumverket transporteres ut fjorden og bort fra boligområdet. Man ser imidlertid av figurene at vindstyrken har vært svak (flau vind for høst og vinter), og man kan regne med at utluftingen har vært dårlig (Grønskei, 1979). Under prøvetakingen om sommeren har hovedvindretningen skiftet mellom sektorene 15° - 75° og 195° - 225° som en følge av landsjø-briseffekten. Om dagen har det vært sydvestlig vind som har transportert forurensningene fra verket inn over land mens de ble ført ut fjorden og bort fra bebyggelsen om natten. Vindstyrken har imidlertid vært lav og det har også vært vindstille en del (7,7%) av prøvetakingstiden. Under slike forhold kan man regne med at utluftingen har vært forholdsvis dårlig, men spredningsforholdene om sommeren har sannsynligvis vært noe bedre enn i vintermånedene.

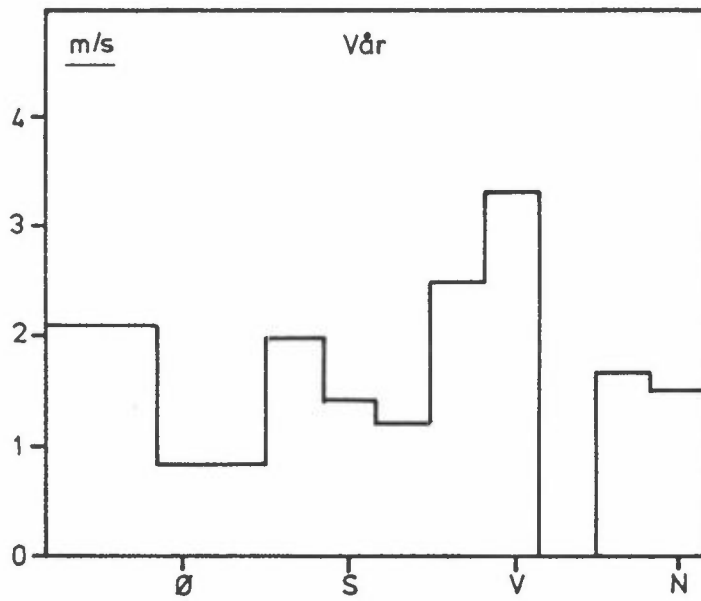
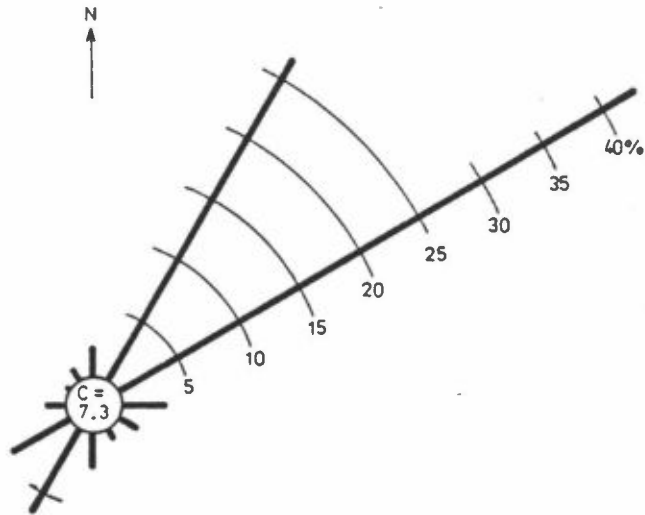
Nivået av PAH som ble målt i løpet av høsten 1980 var betydelig høyere enn det som ble funnet høsten 1981. Vindroser og midlere vindstyrke for hver vindsektor under prøvetakingen er vist i fig. 25. Vindmålingene for oktober 1980 mangler, men det var liten variasjon i PAH nivået for de to månedene oktober og november, og man har derfor regnet med at vindrosene for prøvene tatt i november var representative for hele perioden. Det var betydelig forskjell mellom frekvensen av vindstille under prøvetakingen høsten 1980 og den man hadde i løpet av høsten 1981. Den første høstperioden var det vindstille i 14,3% av prøvetakingstiden mens det var vindstille bare 1,2% av tiden høsten 1981. Den målbare vindstyrke har vært lav under begge prøvetakingsperioder. Vindrosene er noe forskjellig, og av fig. 25 ser man at det har vært vind med sydvestlig retning en del (15%) av tiden i 1981 mens man ikke har registrert vind fra denne retningen i løpet av prøvetakingen



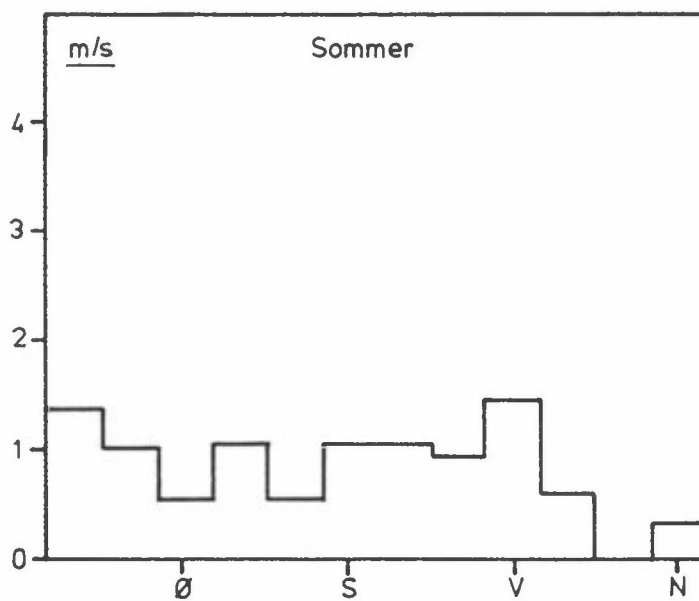
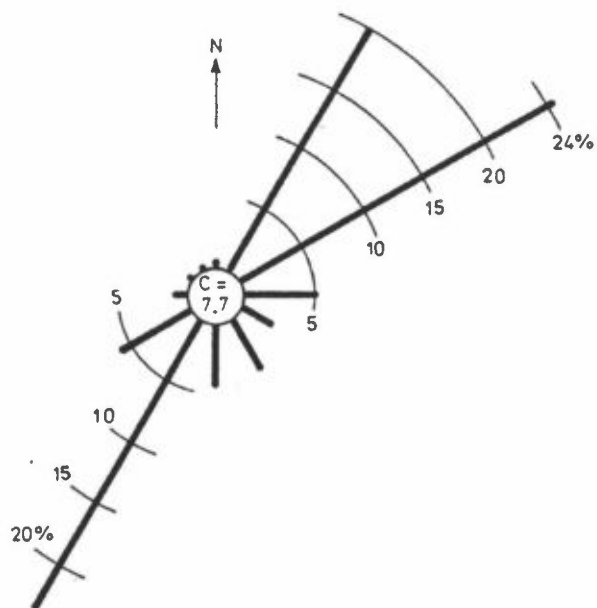
Figur 21: Vindrose for alle prøver tatt om høsten (1980 og 1981), samt midlere vindstyrke som funksjon av retningen.



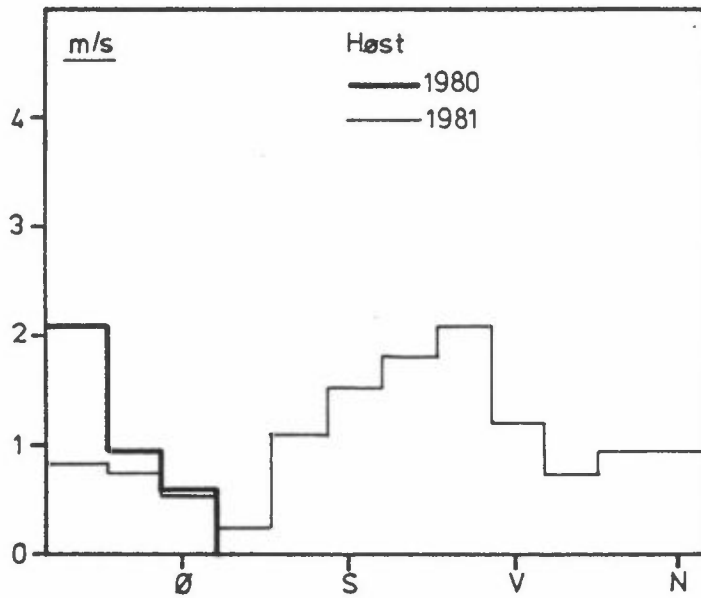
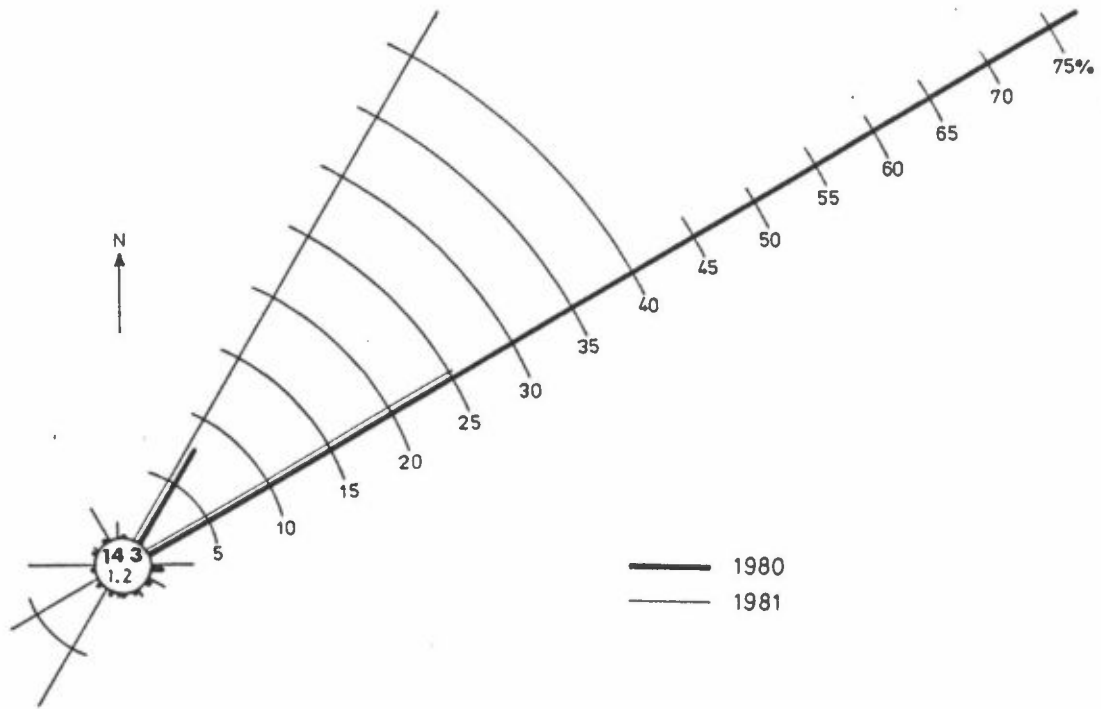
Figur 22: Vindrose for alle prøvene fra vintrene 1980/81 og 1981/82 samt midlere vindstyrke som funksjon av retningen.



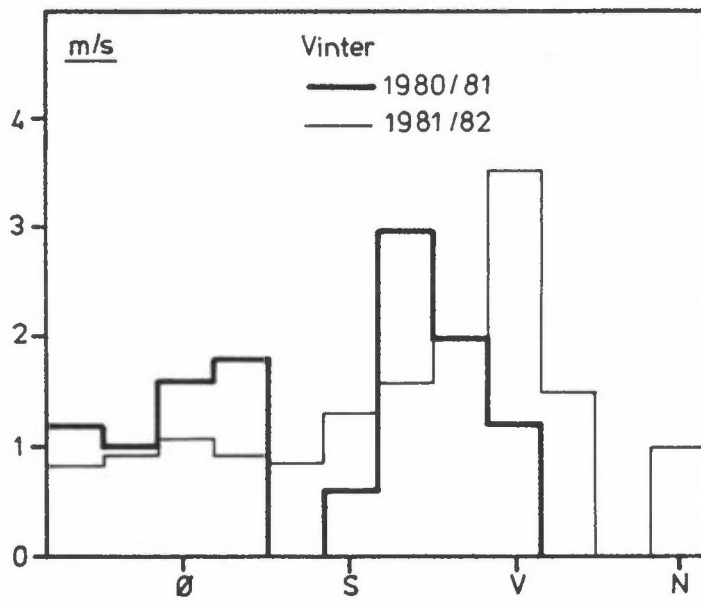
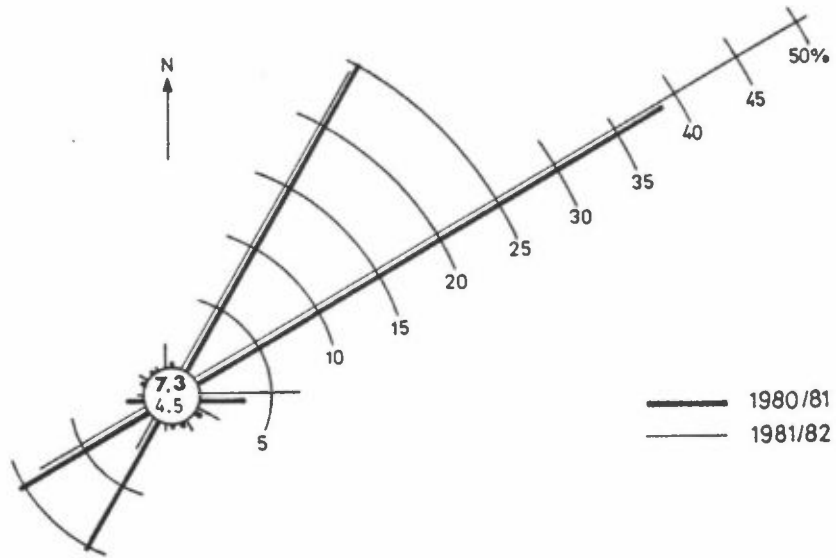
Figur 23: Vindrose for alle prøvene tatt om våren, samt midlere vindstyrke som funksjon av retningen.



Figur 24: Vindrose for alle prøver tatt om sommeren, samt midlere vindstyrke som funksjon av retningen.



Figur 25: Vindroser for målingene foretatt i løpet av høsten 1980 og høsten 1981 samt midlere vindstyrke som funksjon av retningen.



Figur 26: Vindroser for målingene foretatt i løpet av vinteren 1980/81 og 1981/82 samt midlere vindstyrke som funksjon av tiden.

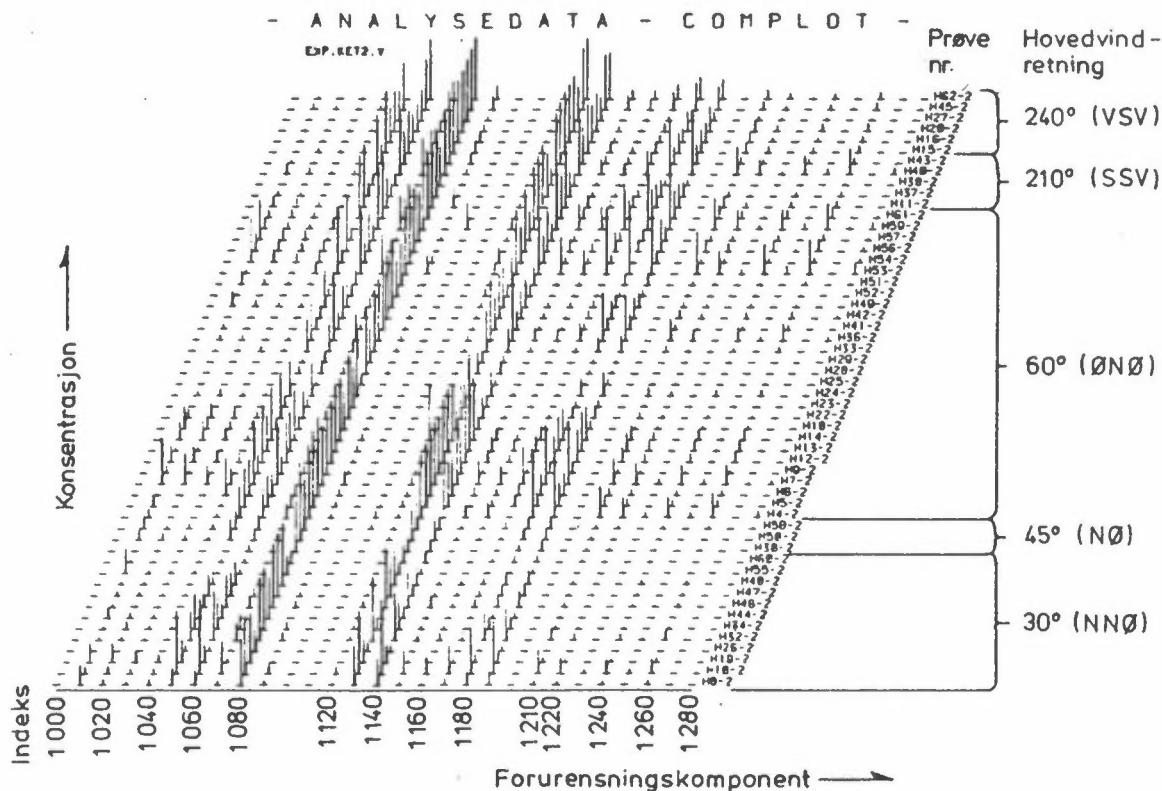
den foregående høsten. Dette viser at luftens stabilitet og vindstyrken har en større betydning for nivået av PAH i luften i Høyanger enn vindretningen.

Av resultatene i tabell 19 ser man at forurensningsnivået har variert lite fra vinteren 1980/81 til vinteren 1981/82. Vindroser og midlere vindstyrke som funksjon av retningen er vist for begge måleperioder i figur 26. Det har vært noe mer vind med nordøstlig retning og mindre vindstille under prøvetakingen vinteren 1981/82 enn det var den foregående vinter. Forøvrig er det liten forskjell mellom vindforholdene i de to måleperiodene.

I figur 27 er prøvene gruppert etter vindretningen og denne figuren illustrerer også tydelig at vindretningen har liten eller ingen innflytelse på PAH-konsentrasjonene. En gruppering etter vindstyrke ville ha ordnet prøvene på en slik måte at de med høyeste konsentrasjoner hadde blitt samlet i en gruppe med lav vindstyrke eller stille. De høyeste konsentrasjoner av PAH, dvs. hvor summen av PAH er over $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, er alle målt i døgnet med middelvindstyrke lavere enn $0,7 \text{ m/s}$. Vinddraget har under prøvetakingene hatt en nordøstlig retning.

5.7 Frekvensfordelinger av PAH

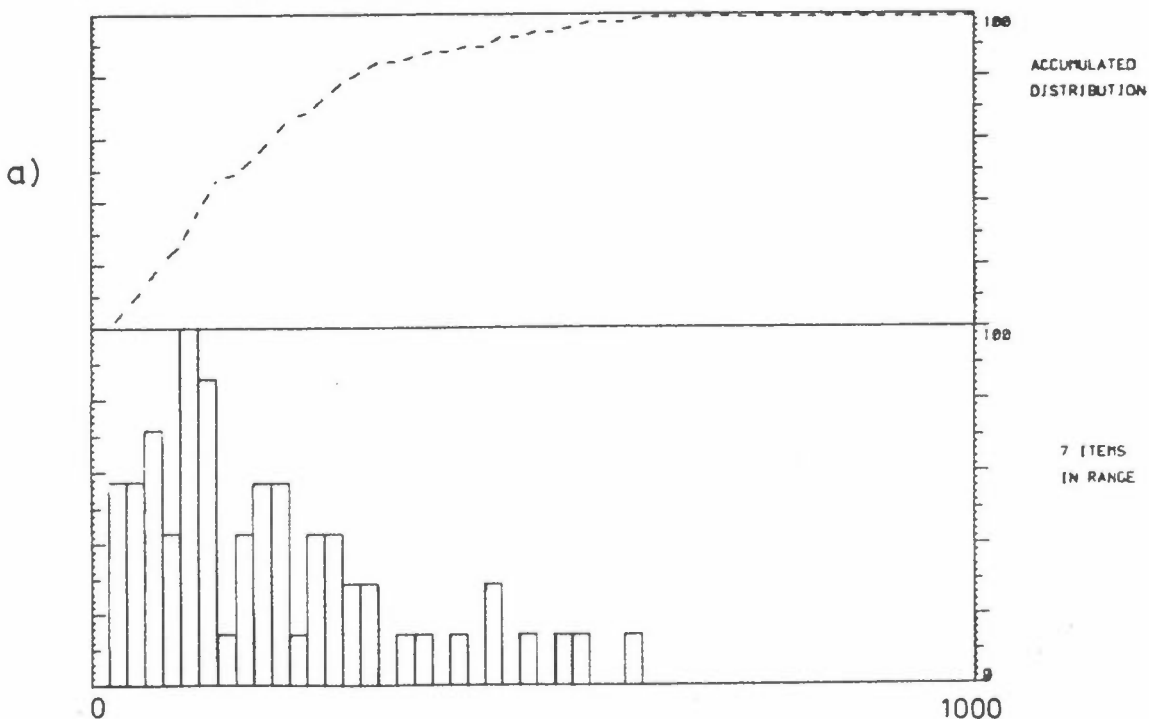
Frekvensfordelingen for utvalgte PAH-forbindelser er vist i figur 28. Både for fluoranten og BaP har man en skjev fordeling med maksimum omkring henholdsvis $100 \text{ ng}/\text{m}^3$ og $10 \text{ ng}/\text{m}^3$. For begge disse forurensningskomponenter er det stor forskjell mellom gjennomsnittkonsentrasjoner og medianverdier. Figurene viser at de relativt høye gjennomsnittkonsentrasjoner er forårsaket av et fåtall prøver med høye måleresultater. Dette gjelder i særlig stor grad for BaP. Frekvensfordelingen for koronen er forskjellig fra de to andre fordelingene. Måleresultatene er her spredt utover konsentrasjonsområdet, og histogrammet viser ingen tydelig maksimum slik man finner for fluoranten og BaP. Figuren indikerer at det mest sannsynlige konsentrasjonsområdet for koronen er fra $2 \text{ ng}/\text{m}^3$ til $6 \text{ ng}/\text{m}^3$.



Figur 27: Vindretningens innflytelse på konsentrasjonen av forurensningskomponentene. Nummereringer av komponentene er den samme som i tabellene. Lengden av de vertikale linjene indikerer konsentrasjonen for hver komponent i de enkelte prøvene. Prøvenr. refererer til prøvens identifikasjonsnummer (ikke til "sample line" i utskriften i vedlegget).

ANALYSEDATA - HISTOGRAM

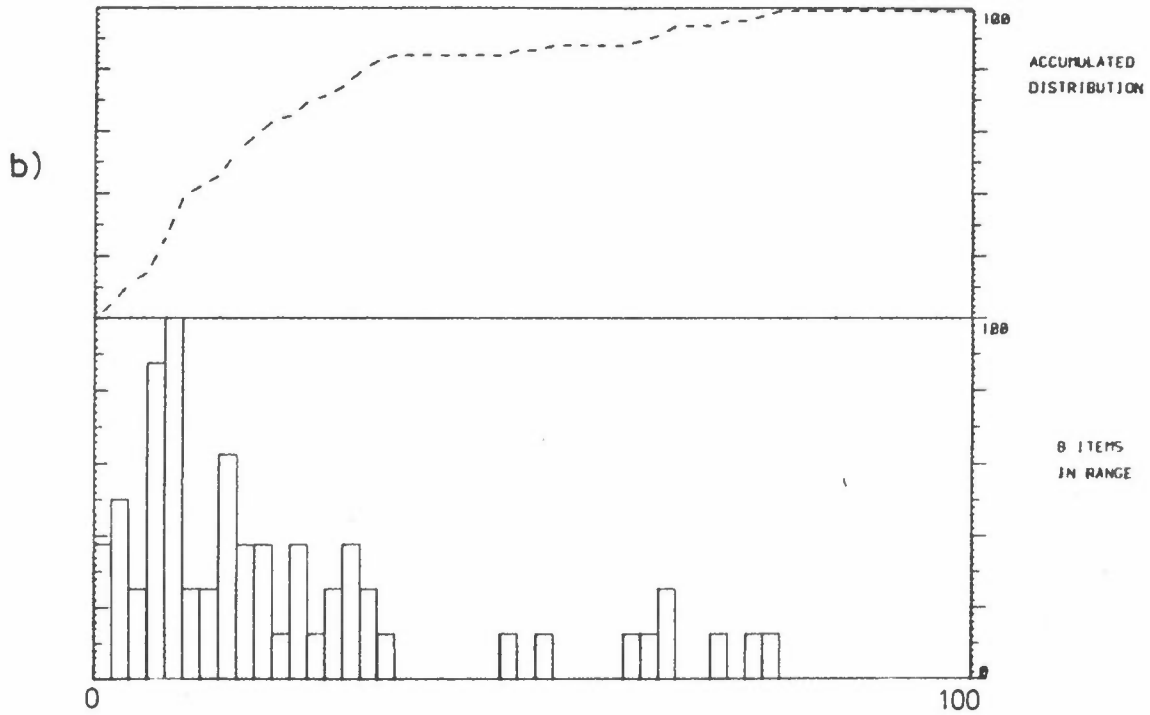
VARIABLE: 1130: FLUORANTHENE, PAH; NG M-3
 CURRENT SAMPLES: 62 ACTUAL SAMPLES: 61
 MIN: 22.288 MAX: 687.888 MEAN: 107.116 MEDIAN: 163.888



Figur 28: Frekvensfordeling av a) fluoranten, b) BaP og c) koronen.

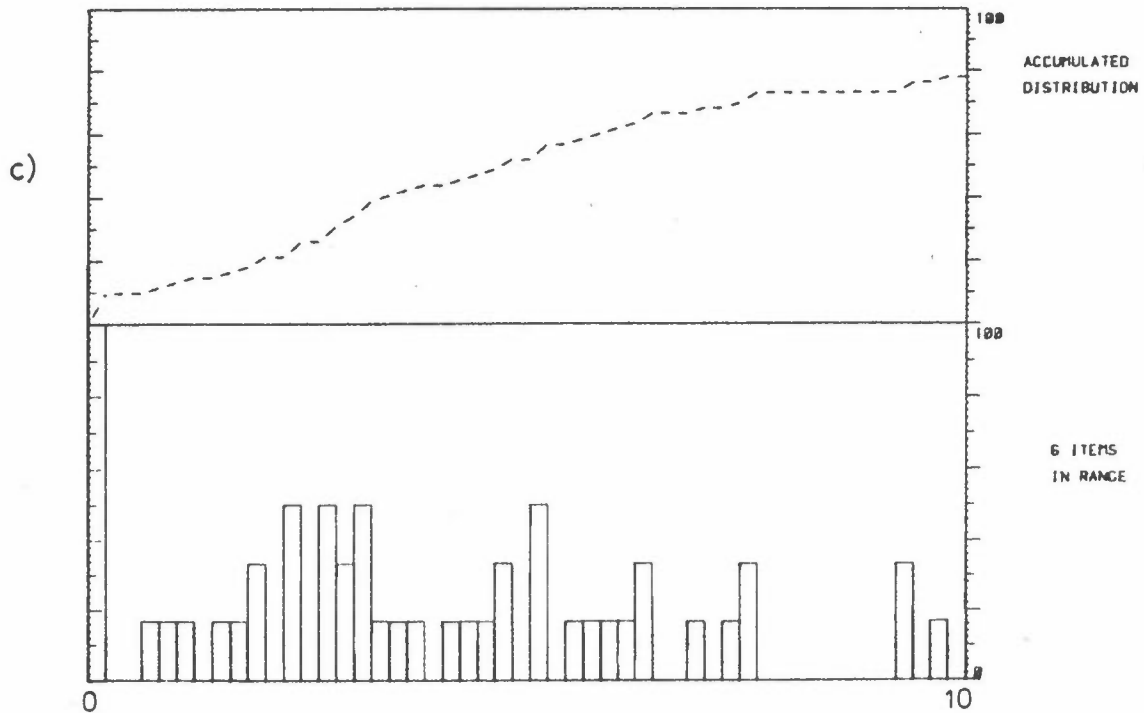
ANALYSED DATA - HISTOGRAM

VARIABLE: 1220; BENZO A PYRENE BAP, PAH; NG M-3
CURRENT SAMPLES: 62 ACTUAL SAMPLES: 61
MIN: 1.000 MAX: 76.000 MEAN: 21.307 MEDIAN: 15.400



ANALYSED DATA - HISTOGRAM

VARIABLE: 1280; CORONENE, PAH; NG M-3
CURRENT SAMPLES: 62 ACTUAL SAMPLES: 61
MIN: 0.000 MAX: 33.200 MEAN: 6.751 MEDIAN: 4.700

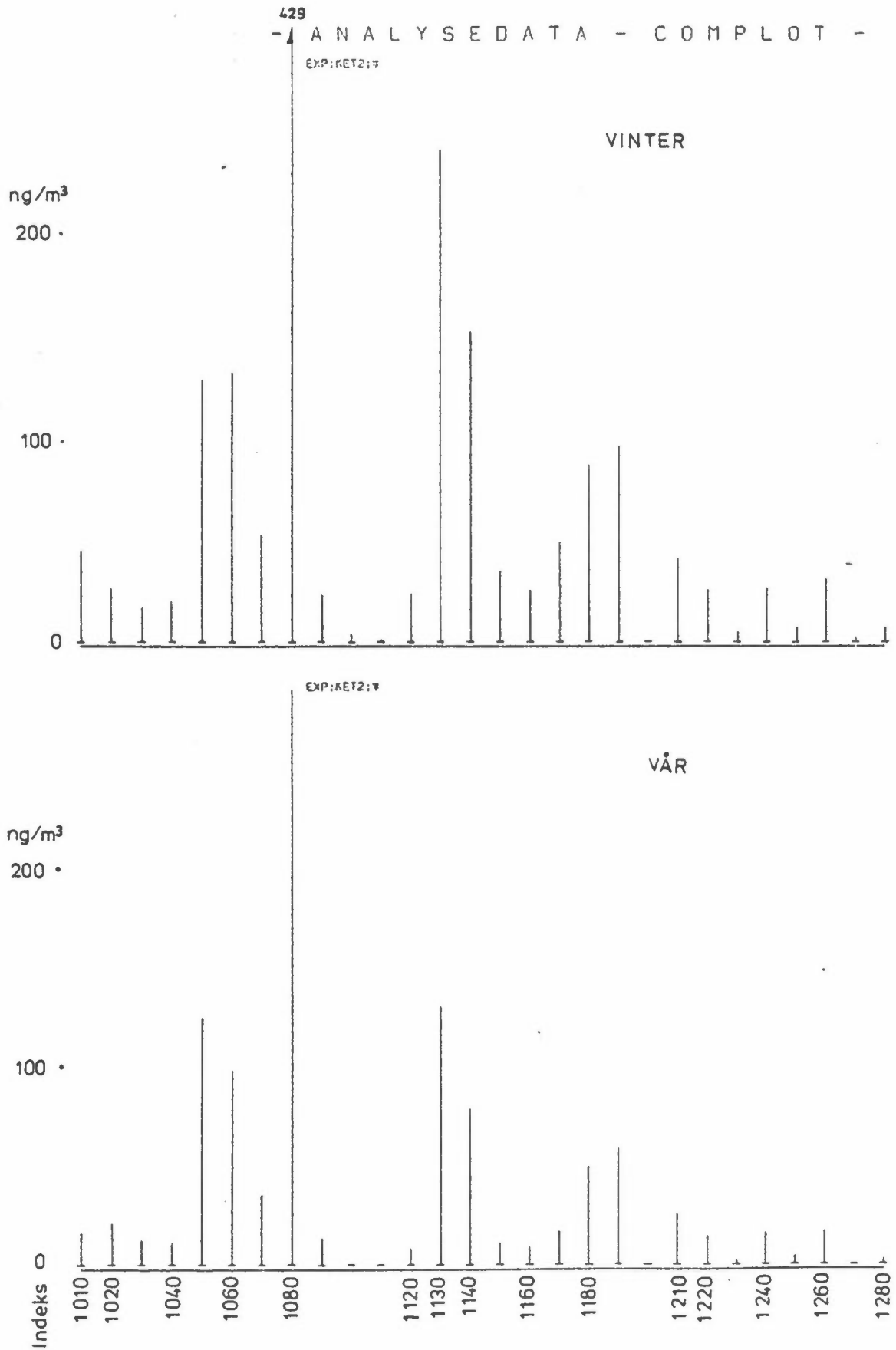


Figur 28: forts.

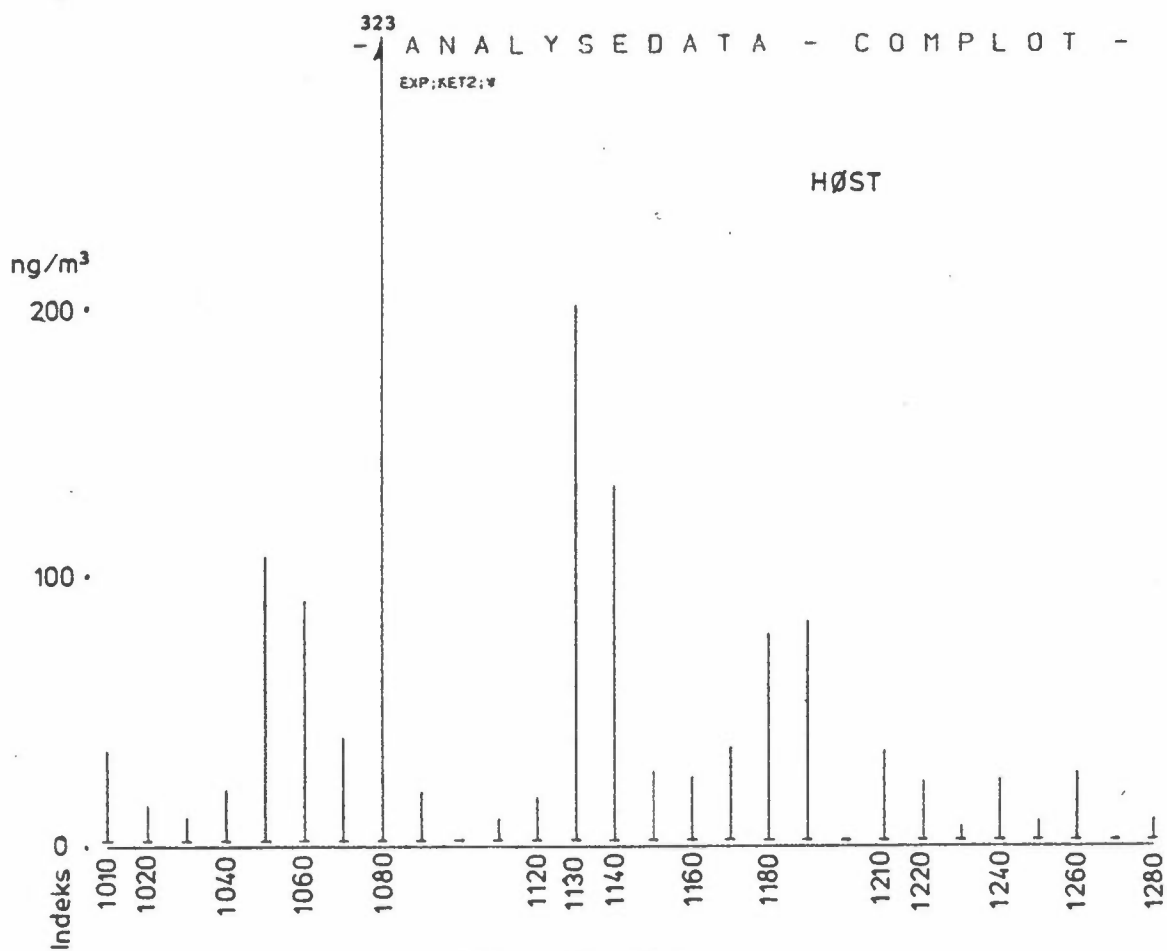
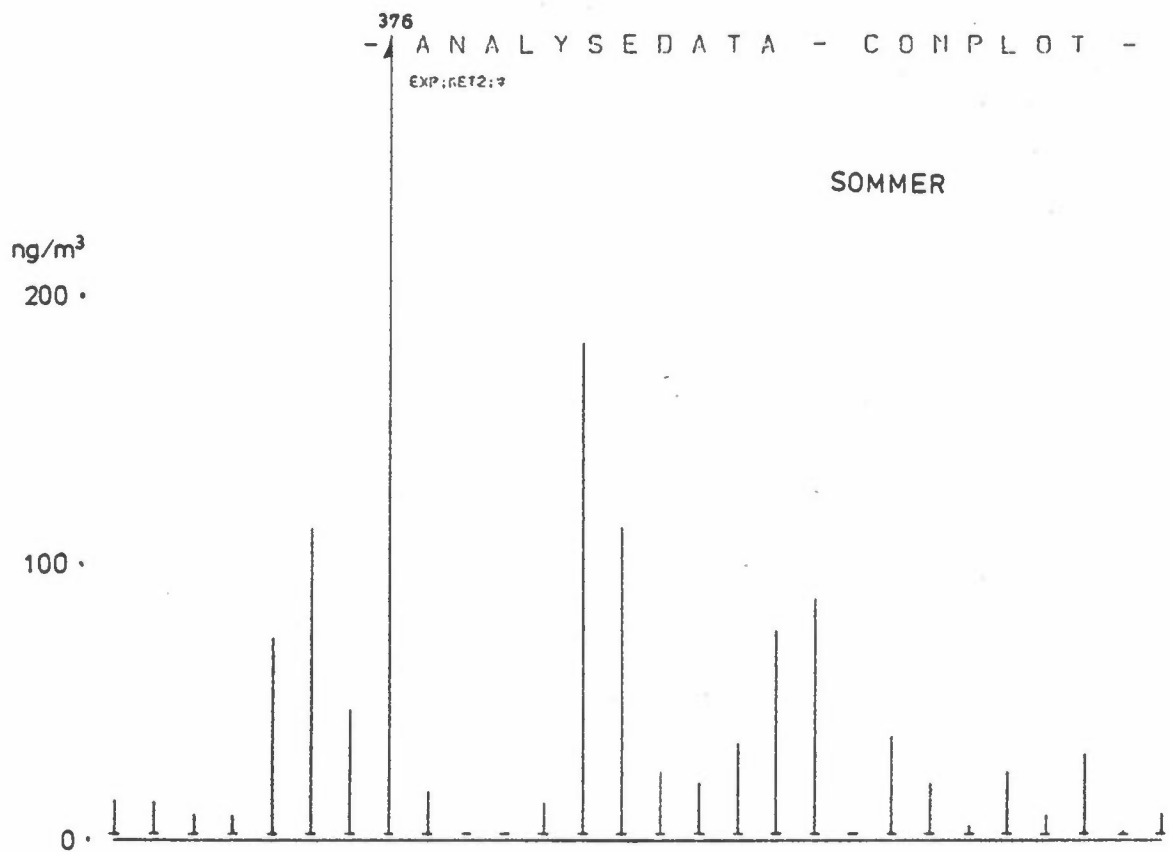
5.8 PAH-profiler

Sammensetningen av PAH-forbindelsene i en luftprøve, dvs. profilen, vil variere og være avhengig av hvilken opprinnelse den har. Ved å studere profilen kan man derfor få en indikasjon om hvilke kilder som er dominerende i et område.

Sammensetningen av PAH i gjennomsnittprøvene fra hver årstid er gitt i tabell 7, og profilene er illustrert i fig. 29. Bortsett fra forskjellene i konsentrasjonsnivåene er sammensetningen i prøvene nokså like. Forholdet mellom fluoranten (1130) og koronen (1280) varierer mellom 25 og 45, hvilket viser at aluminiumverket er en dominerende kilde til PAH ved alle årstider. Tidligere undersøkelser har vist at dette forholdet er mindre enn 10 i luftprøver fra områder som ikke er influert av aluminiumproduksjon (Thrane, 1982b). Den relative økning av naftalen (1010) fra den varme årstiden til den kalde skyldes at oppsamlingseffektiviteten for denne flyktige komponenten er temperaturavhengig (Thrane et al. 1982). Sammensetningen av PAH-forbindelsene i gjennomsnittprøven for alle målingene i Høyanger er illustrert i fig. 30.

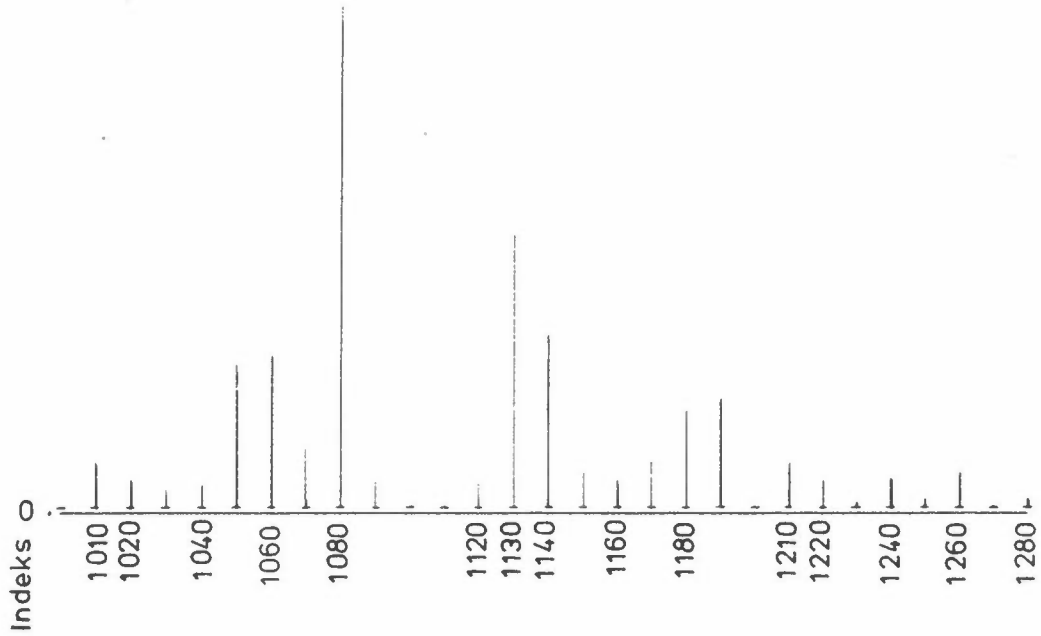


Figur 29: Profiler av PAH i gjennomsnittprøvene for hver måned.



Figur 29: forts.

- ANALYSEDATA - COM PLOT -
EXP:KET2.9



Figur 30: Gjennomsnittprofil for alle målinger av PAH foretatt i Høyanger.

6 ESTIMAT AV ALUMINIUMVERKETS BIDRAG TIL PAH I UTELUFT

Det forelå ingen data for utslippet av PAH fra Høyanger Verk som kunne legges til grunn for beregning av bidraget fra aluminiumproduksjonen. Beregningene er utført ved hjelp av FOSE (Bezdek, 1981; Gunderson og Jacobsen, 1982; Jacobsen og Gunderson; 1982). Dette er et matematisk analyseprogram basert på mønstergjenkjenning og gruppering (clustering) av prøvene etter deres mønster (profil).

På grunn av at programmets kapasitet var begrenset til 40 prøver ble analysene utført hver for seg for prøver tatt i vinterhalvåret og i sommerhalvåret. Vinterprøvene inkluderte alle prøver tatt i tidsrommet fra oktober til mars, mens sommerprøvene er tatt i løpet av månedene fra april til september. PAH-forbindelsene som inngikk i FOSE er listet i tabell 23.

Tabell 23: PAH-komponenter som inngår i FOSE.

Indeks	Komponent
1040	Bifenyl
1050	Acenaften
1060	Fluoren
1080	Fenantren
1090	Antracen
1130	Fluoranten
1140	Pyren
1170	Benz(a)antracen
1210	Benz(e)pyren
1220	Benz(a)pyren
1280	Koronen

Matrisene for dataene som inngikk i analysen er gitt i tabell 24. Utskriftene fra FOSE er vist i tabellene 25 og 26 for henholdsvis vinter- og sommerprøver. Identifikasjon av gruppene er hovedsakelig gjort på grunnlag av fluoridkonsentrasjonen i filterprøvene. Man har antatt at høye konsentrasjoner av fluorid indikerte at en stor

Tabell 24: Data fra vinter- og sommerhalvåret som inngår i FOSE.

BEGIN FOSE OUTPUT											VINTER
NUMBER OF DATA VECTORS = 39											
NUMBER OF FEATURES, D = 11											
NUMBER OF CLUSTERS, C = 4											
THIS IS THE INPUT DATA IN D-SPACE											
19.50	114.00	71.10	285.00	15.70	186.00	125.00	31.20	43.60	19.00	10.60	
15.30	193.00	134.00	525.00	31.00	410.00	310.00	95.10	87.00	64.40	19.40	
14.40	173.00	85.80	355.00	13.30	210.00	140.00	34.80	37.80	30.60	12.80	
12.10	96.00	91.80	344.00	13.30	319.00	208.00	0.00	98.80	63.40	22.20	
9.70	121.00	97.60	425.00	17.10	260.00	156.00	33.00	31.30	26.80	3.10	
120.00	113.00	66.40	287.00	21.00	197.00	131.00	38.20	28.70	19.50	3.10	
50.90	330.00	190.00	630.00	44.20	459.00	319.00	115.00	85.20	71.70	13.20	
19.20	64.10	45.80	165.00	14.50	123.00	84.80	22.40	15.30	12.60	0.00	
4.30	57.60	54.50	274.00	11.70	174.00	108.00	12.70	13.50	9.20	1.10	
18.00	291.00	186.00	737.00	30.60	441.00	284.00	89.60	74.50	50.80	7.40	
11.60	236.00	157.00	576.00	58.60	308.00	194.00	40.10	34.20	18.40	2.70	
32.00	186.00	127.00	465.00	19.20	265.00	167.00	45.40	47.00	28.80	4.80	
5.20	120.00	124.00	566.00	28.70	369.00	232.00	47.60	56.50	30.90	5.90	
16.20	168.00	157.00	575.00	22.00	298.00	179.00	45.50	46.50	25.70	5.60	
11.30	205.00	137.00	538.00	52.60	251.00	160.00	38.20	35.20	23.10	3.00	
6.30	122.00	91.90	374.00	34.40	189.00	125.00	25.20	29.30	15.80	2.30	
18.20	309.00	342.00	1106.00	28.10	522.00	295.00	81.40	109.00	60.30	7.60	
27.00	32.20	45.50	117.00	8.00	57.60	41.70	9.10	12.50	8.30	2.90	
28.00	73.50	54.00	156.00	7.70	78.30	56.10	13.60	15.10	14.10	3.40	
10.30	133.00	89.40	298.00	24.60	182.00	123.00	29.50	37.00	20.20	4.10	
69.00	743.00	513.00	1295.00	50.60	558.00	318.00	87.40	131.00	74.20	15.90	
20.10	142.00	82.70	238.00	8.70	166.00	67.70	14.70	18.50	10.00	2.70	
1.10	37.70	27.20	134.00	6.00	74.70	43.30	4.50	11.10	4.10	2.00	
9.00	66.90	77.30	234.00	13.80	104.00	72.30	18.80	13.50	7.00	4.30	
5.80	40.60	70.60	192.00	8.70	105.00	73.90	21.30	16.20	7.40	5.20	
13.10	114.00	95.10	251.00	8.50	129.00	87.60	26.30	18.60	10.90	6.40	
12.00	66.90	53.10	176.00	6.80	101.00	66.60	20.00	10.70	6.90	3.10	
4.70	22.70	34.80	111.00	7.20	61.50	37.30	9.40	7.60	3.80	2.70	
16.10	42.30	44.70	129.00	8.10	88.50	60.10	22.20	15.10	9.50	6.10	
32.40	366.00	312.00	886.00	56.90	697.00	347.00	184.00	135.00	76.80	33.20	
46.90	43.20	64.70	192.00	24.80	116.00	87.90	28.30	15.00	15.40	14.00	
10.00	7.00	15.10	60.10	6.70	32.30	20.70	5.80	2.70	2.60	0.00	
32.50	171.00	117.00	334.00	13.10	217.00	142.00	61.80	42.40	29.50	14.50	
30.60	41.90	48.50	162.00	15.10	96.70	72.10	29.50	19.60	16.10	9.30	
17.60	50.70	50.40	156.00	7.40	87.30	57.00	21.60	15.80	10.00	5.10	
32.00	0.00	367.00	917.00	4.00	499.00	344.00	152.00	101.00	64.50	23.60	
6.60	13.00	14.10	62.90	3.80	55.00	35.80	13.90	7.90	5.20	0.00	
32.60	264.00	200.00	485.00	15.00	257.00	149.00	59.40	42.90	27.00	9.30	
5.60	7.60	195.00	541.00	45.80	235.00	150.00	50.30	30.30	20.60	5.80	
EUCLIDEAN NORM IN USE											

BEGIN FOSE OUTPUT											SOMMER
NUMBER OF DATA VECTORS = 23											
NUMBER OF FEATURES, D = 11											
NUMBER OF CLUSTERS, C = 4											
THIS IS THE INPUT DATA IN D-SPACE											
11.20	109.00	103.00	278.00	3.90	133.00	77.20	11.30	31.10	17.00	3.60	
0.70	4.40	10.40	31.80	0.80	22.20	14.50	3.20	7.80	6.30	1.50	
2.30	19.50	22.20	69.40	5.60	31.10	20.70	2.30	3.30	1.70	0.00	
4.20	96.70	101.00	283.00	27.60	112.00	76.90	13.50	14.30	9.00	1.00	
1.30	31.10	44.80	197.00	8.20	67.50	37.50	4.10	5.90	1.80	0.00	
0.90	13.30	34.50	109.00	1.70	38.10	22.20	3.10	2.00	1.00	0.00	
0.70	3.40	25.70	159.00	4.90	64.10	38.10	6.00	9.50	8.50	0.80	
4.10	52.50	118.00	360.00	9.90	163.00	101.00	15.90	32.70	16.80	1.70	
5.90	90.20	159.00	495.00	27.80	225.00	153.00	30.10	40.60	22.90	6.30	
9.20	101.00	111.00	293.00	17.40	131.00	75.10	16.50	21.10	10.80	3.70	
8.30	111.00	105.00	400.00	24.80	158.00	87.40	11.70	12.10	6.30	2.30	
1.70	30.00	76.90	323.00	11.70	171.00	107.00	46.50	42.30	22.30	9.60	
11.70	113.00	176.00	588.00	13.80	293.00	179.00	55.30	68.50	34.00	13.70	
8.40	53.70	79.50	266.00	7.70	140.00	81.00	23.90	18.50	7.40	4.70	
5.10	35.80	40.90	127.00	7.50	57.40	35.10	9.30	7.70	3.50	2.00	
3.60	28.70	60.70	326.00	18.90	270.00	178.00	69.40	58.30	29.60	15.60	
15.10	194.00	289.00	833.00	22.10	353.00	226.00	75.40	88.70	47.50	20.50	
4.00	31.80	53.10	178.00	10.90	101.00	64.00	21.20	18.70	10.00	5.10	
3.30	41.30	102.00	324.00	15.90	138.00	85.80	28.20	28.40	15.80	7.50	
3.00	61.30	111.00	464.00	34.50	208.00	127.00	37.90	23.80	14.30	5.80	
8.80	63.90	45.90	140.00	4.80	58.80	34.30	8.00	6.90	4.00	2.30	
15.60	154.00	168.00	567.00	45.90	278.00	178.00	58.50	28.90	14.00	6.90	
3.40	43.60	99.70	381.00	21.20	217.00	132.00	25.50	17.40	6.20	4.60	
EUCLIDEAN NORM IN USE											

Tabell 25: Resultater av FOSE som viser graden av medlemskap i de fire grupper for hver av prøvene tatt i vinterhalvåret. Prøvenr. refererer til "sample line" i vedlegget. Sentrum for hver gruppe samt retningen i koordinatsystemet er gitt på høyre side i tabellen.

Analysebetingelser og medlemskapsmatrise	Gruppenes plassering i et 11 dimensjonalt koordinatsystem																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p>CONVERGENCE IN 11 ITERATIONS MAX. MEMBERSHIP ERROR= 0.05 CUTOFF CONTROL EPS= 0.05 WEIGHTING EXPONENT M= 2.00 OBJECTIVE FCN. JM= ***** PARTITION COEFF. F= 0.69 PARTITION ENTROPY H= 0.59 ALPHA = 0.60 EUCLIDEAN NORM USED THIS RUN</p>	<p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 1</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>35.43 0.06</td></tr> <tr><td>1050</td><td>383.65 0.83</td></tr> <tr><td>1060</td><td>384.09 0.24</td></tr> <tr><td>1080</td><td>1091.01 0.49</td></tr> <tr><td>1090</td><td>34.70 0.04</td></tr> <tr><td>1130</td><td>538.98 0.06</td></tr> <tr><td>1140</td><td>315.09 -0.01</td></tr> <tr><td>1170</td><td>108.10 -0.07</td></tr> <tr><td>1210</td><td>116.94 0.03</td></tr> <tr><td>1220</td><td>66.76 0.01</td></tr> <tr><td>1280</td><td>15.83 -0.01</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 2</p>	CENTER	DIRECTIONS	1040	35.43 0.06	1050	383.65 0.83	1060	384.09 0.24	1080	1091.01 0.49	1090	34.70 0.04	1130	538.98 0.06	1140	315.09 -0.01	1170	108.10 -0.07	1210	116.94 0.03	1220	66.76 0.01	1280	15.83 -0.01																																																																																																																																																																																																																																																								
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																																																																																																
1040	35.43 0.06																																																																																																																																																																																																																																																																																
1050	383.65 0.83																																																																																																																																																																																																																																																																																
1060	384.09 0.24																																																																																																																																																																																																																																																																																
1080	1091.01 0.49																																																																																																																																																																																																																																																																																
1090	34.70 0.04																																																																																																																																																																																																																																																																																
1130	538.98 0.06																																																																																																																																																																																																																																																																																
1140	315.09 -0.01																																																																																																																																																																																																																																																																																
1170	108.10 -0.07																																																																																																																																																																																																																																																																																
1210	116.94 0.03																																																																																																																																																																																																																																																																																
1220	66.76 0.01																																																																																																																																																																																																																																																																																
1280	15.83 -0.01																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p>TERMINAL MEMBERSHIP MATRIX U</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Prøve nr.</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>0.01</td><td>0.05</td><td>0.55</td><td>0.40</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.04</td><td>0.70</td><td>0.20</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.01</td><td>0.04</td><td>0.86</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.03</td><td>0.20</td><td>0.56</td><td>0.21</td></tr> <tr><td>11</td><td>0.00</td><td>0.04</td><td>0.92</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>13</td><td>0.01</td><td>0.08</td><td>0.51</td><td>0.39</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.04</td><td>0.83</td><td>0.09</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>17</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.03</td><td>0.97</td></tr> <tr><td>19</td><td>0.01</td><td>0.05</td><td>0.33</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>21</td><td>0.03</td><td>0.90</td><td>0.05</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>23</td><td>0.03</td><td>0.40</td><td>0.49</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>25</td><td>0.01</td><td>0.05</td><td>0.91</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>27</td><td>0.04</td><td>0.51</td><td>0.37</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>29</td><td>0.03</td><td>0.30</td><td>0.59</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>31</td><td>0.02</td><td>0.17</td><td>0.72</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>33</td><td>0.01</td><td>0.04</td><td>0.82</td><td>0.13</td></tr> <tr><td>35</td><td>0.90</td><td>0.06</td><td>0.03</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>37</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.03</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>39</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.02</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>41</td><td>0.01</td><td>0.05</td><td>0.62</td><td>0.32</td></tr> <tr><td>43</td><td>0.69</td><td>0.17</td><td>0.09</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>45</td><td>0.01</td><td>0.04</td><td>0.23</td><td>0.73</td></tr> <tr><td>47</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.03</td><td>0.97</td></tr> <tr><td>95</td><td>0.00</td><td>0.02</td><td>0.09</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>97</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.03</td><td>0.97</td></tr> <tr><td>99</td><td>0.01</td><td>0.03</td><td>0.23</td><td>0.73</td></tr> <tr><td>101</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>103</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.04</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>105</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>107</td><td>0.52</td><td>0.34</td><td>0.09</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>109</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.06</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>111</td><td>0.01</td><td>0.02</td><td>0.08</td><td>0.89</td></tr> <tr><td>113</td><td>0.01</td><td>0.05</td><td>0.81</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>115</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>117</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>119</td><td>0.52</td><td>0.24</td><td>0.16</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>121</td><td>0.01</td><td>0.02</td><td>0.07</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>123</td><td>0.03</td><td>0.21</td><td>0.63</td><td>0.13</td></tr> <tr><td>125</td><td>0.06</td><td>0.24</td><td>0.51</td><td>0.20</td></tr> </tbody> </table>	Prøve nr.	1	2	3	4	3	0.01	0.05	0.55	0.40	5	0.04	0.70	0.20	0.06	7	0.01	0.04	0.86	0.10	9	0.03	0.20	0.56	0.21	11	0.00	0.04	0.92	0.04	13	0.01	0.08	0.51	0.39	15	0.04	0.83	0.09	0.04	17	0.00	0.01	0.03	0.97	19	0.01	0.05	0.33	0.62	21	0.03	0.90	0.05	0.02	23	0.03	0.40	0.49	0.08	25	0.01	0.05	0.91	0.03	27	0.04	0.51	0.37	0.08	29	0.03	0.30	0.59	0.08	31	0.02	0.17	0.72	0.08	33	0.01	0.04	0.82	0.13	35	0.90	0.06	0.03	0.01	37	0.00	0.01	0.03	0.96	39	0.00	0.00	0.02	0.98	41	0.01	0.05	0.62	0.32	43	0.69	0.17	0.09	0.06	45	0.01	0.04	0.23	0.73	47	0.00	0.01	0.03	0.97	95	0.00	0.02	0.09	0.90	97	0.00	0.01	0.03	0.97	99	0.01	0.03	0.23	0.73	101	0.00	0.00	0.01	0.99	103	0.00	0.01	0.04	0.95	105	0.00	0.00	0.01	0.98	107	0.52	0.34	0.09	0.05	109	0.00	0.01	0.06	0.93	111	0.01	0.02	0.08	0.89	113	0.01	0.05	0.81	0.14	115	0.00	0.00	0.01	0.98	117	0.00	0.00	0.00	1.00	119	0.52	0.24	0.16	0.09	121	0.01	0.02	0.07	0.90	123	0.03	0.21	0.63	0.13	125	0.06	0.24	0.51	0.20	<p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 2</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>25.18 0.05</td></tr> <tr><td>1050</td><td>252.10 0.45</td></tr> <tr><td>1060</td><td>179.51 0.29</td></tr> <tr><td>1080</td><td>642.48 0.71</td></tr> <tr><td>1090</td><td>35.68 0.02</td></tr> <tr><td>1130</td><td>417.95 0.38</td></tr> <tr><td>1140</td><td>279.33 0.20</td></tr> <tr><td>1170</td><td>89.97 0.14</td></tr> <tr><td>1210</td><td>76.11 0.09</td></tr> <tr><td>1220</td><td>53.87 0.06</td></tr> <tr><td>1280</td><td>11.92 0.01</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 3</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>20.81 -0.02</td></tr> <tr><td>1050</td><td>153.36 0.21</td></tr> <tr><td>1060</td><td>116.30 0.28</td></tr> <tr><td>1080</td><td>416.82 0.83</td></tr> <tr><td>1090</td><td>23.71 0.05</td></tr> <tr><td>1130</td><td>240.25 0.36</td></tr> <tr><td>1140</td><td>153.04 0.20</td></tr> <tr><td>1170</td><td>39.04 0.07</td></tr> <tr><td>1210</td><td>40.73 0.04</td></tr> <tr><td>1220</td><td>26.48 0.02</td></tr> <tr><td>1280</td><td>7.24 -0.00</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 4</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>17.59 0.04</td></tr> <tr><td>1050</td><td>53.26 0.30</td></tr> <tr><td>1060</td><td>51.86 0.25</td></tr> <tr><td>1080</td><td>165.68 0.76</td></tr> <tr><td>1090</td><td>10.32 0.04</td></tr> <tr><td>1130</td><td>95.18 0.42</td></tr> <tr><td>1140</td><td>64.49 0.28</td></tr> <tr><td>1170</td><td>18.25 0.07</td></tr> <tr><td>1210</td><td>14.57 0.07</td></tr> <tr><td>1220</td><td>9.69 0.04</td></tr> <tr><td>1280</td><td>4.30 0.02</td></tr> </tbody> </table>	CENTER	DIRECTIONS	1040	25.18 0.05	1050	252.10 0.45	1060	179.51 0.29	1080	642.48 0.71	1090	35.68 0.02	1130	417.95 0.38	1140	279.33 0.20	1170	89.97 0.14	1210	76.11 0.09	1220	53.87 0.06	1280	11.92 0.01	CENTER	DIRECTIONS	1040	20.81 -0.02	1050	153.36 0.21	1060	116.30 0.28	1080	416.82 0.83	1090	23.71 0.05	1130	240.25 0.36	1140	153.04 0.20	1170	39.04 0.07	1210	40.73 0.04	1220	26.48 0.02	1280	7.24 -0.00	CENTER	DIRECTIONS	1040	17.59 0.04	1050	53.26 0.30	1060	51.86 0.25	1080	165.68 0.76	1090	10.32 0.04	1130	95.18 0.42	1140	64.49 0.28	1170	18.25 0.07	1210	14.57 0.07	1220	9.69 0.04	1280	4.30 0.02
Prøve nr.	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																													
3	0.01	0.05	0.55	0.40																																																																																																																																																																																																																																																																													
5	0.04	0.70	0.20	0.06																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	0.01	0.04	0.86	0.10																																																																																																																																																																																																																																																																													
9	0.03	0.20	0.56	0.21																																																																																																																																																																																																																																																																													
11	0.00	0.04	0.92	0.04																																																																																																																																																																																																																																																																													
13	0.01	0.08	0.51	0.39																																																																																																																																																																																																																																																																													
15	0.04	0.83	0.09	0.04																																																																																																																																																																																																																																																																													
17	0.00	0.01	0.03	0.97																																																																																																																																																																																																																																																																													
19	0.01	0.05	0.33	0.62																																																																																																																																																																																																																																																																													
21	0.03	0.90	0.05	0.02																																																																																																																																																																																																																																																																													
23	0.03	0.40	0.49	0.08																																																																																																																																																																																																																																																																													
25	0.01	0.05	0.91	0.03																																																																																																																																																																																																																																																																													
27	0.04	0.51	0.37	0.08																																																																																																																																																																																																																																																																													
29	0.03	0.30	0.59	0.08																																																																																																																																																																																																																																																																													
31	0.02	0.17	0.72	0.08																																																																																																																																																																																																																																																																													
33	0.01	0.04	0.82	0.13																																																																																																																																																																																																																																																																													
35	0.90	0.06	0.03	0.01																																																																																																																																																																																																																																																																													
37	0.00	0.01	0.03	0.96																																																																																																																																																																																																																																																																													
39	0.00	0.00	0.02	0.98																																																																																																																																																																																																																																																																													
41	0.01	0.05	0.62	0.32																																																																																																																																																																																																																																																																													
43	0.69	0.17	0.09	0.06																																																																																																																																																																																																																																																																													
45	0.01	0.04	0.23	0.73																																																																																																																																																																																																																																																																													
47	0.00	0.01	0.03	0.97																																																																																																																																																																																																																																																																													
95	0.00	0.02	0.09	0.90																																																																																																																																																																																																																																																																													
97	0.00	0.01	0.03	0.97																																																																																																																																																																																																																																																																													
99	0.01	0.03	0.23	0.73																																																																																																																																																																																																																																																																													
101	0.00	0.00	0.01	0.99																																																																																																																																																																																																																																																																													
103	0.00	0.01	0.04	0.95																																																																																																																																																																																																																																																																													
105	0.00	0.00	0.01	0.98																																																																																																																																																																																																																																																																													
107	0.52	0.34	0.09	0.05																																																																																																																																																																																																																																																																													
109	0.00	0.01	0.06	0.93																																																																																																																																																																																																																																																																													
111	0.01	0.02	0.08	0.89																																																																																																																																																																																																																																																																													
113	0.01	0.05	0.81	0.14																																																																																																																																																																																																																																																																													
115	0.00	0.00	0.01	0.98																																																																																																																																																																																																																																																																													
117	0.00	0.00	0.00	1.00																																																																																																																																																																																																																																																																													
119	0.52	0.24	0.16	0.09																																																																																																																																																																																																																																																																													
121	0.01	0.02	0.07	0.90																																																																																																																																																																																																																																																																													
123	0.03	0.21	0.63	0.13																																																																																																																																																																																																																																																																													
125	0.06	0.24	0.51	0.20																																																																																																																																																																																																																																																																													
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																																																																																																
1040	25.18 0.05																																																																																																																																																																																																																																																																																
1050	252.10 0.45																																																																																																																																																																																																																																																																																
1060	179.51 0.29																																																																																																																																																																																																																																																																																
1080	642.48 0.71																																																																																																																																																																																																																																																																																
1090	35.68 0.02																																																																																																																																																																																																																																																																																
1130	417.95 0.38																																																																																																																																																																																																																																																																																
1140	279.33 0.20																																																																																																																																																																																																																																																																																
1170	89.97 0.14																																																																																																																																																																																																																																																																																
1210	76.11 0.09																																																																																																																																																																																																																																																																																
1220	53.87 0.06																																																																																																																																																																																																																																																																																
1280	11.92 0.01																																																																																																																																																																																																																																																																																
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																																																																																																
1040	20.81 -0.02																																																																																																																																																																																																																																																																																
1050	153.36 0.21																																																																																																																																																																																																																																																																																
1060	116.30 0.28																																																																																																																																																																																																																																																																																
1080	416.82 0.83																																																																																																																																																																																																																																																																																
1090	23.71 0.05																																																																																																																																																																																																																																																																																
1130	240.25 0.36																																																																																																																																																																																																																																																																																
1140	153.04 0.20																																																																																																																																																																																																																																																																																
1170	39.04 0.07																																																																																																																																																																																																																																																																																
1210	40.73 0.04																																																																																																																																																																																																																																																																																
1220	26.48 0.02																																																																																																																																																																																																																																																																																
1280	7.24 -0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																																																																																																
1040	17.59 0.04																																																																																																																																																																																																																																																																																
1050	53.26 0.30																																																																																																																																																																																																																																																																																
1060	51.86 0.25																																																																																																																																																																																																																																																																																
1080	165.68 0.76																																																																																																																																																																																																																																																																																
1090	10.32 0.04																																																																																																																																																																																																																																																																																
1130	95.18 0.42																																																																																																																																																																																																																																																																																
1140	64.49 0.28																																																																																																																																																																																																																																																																																
1170	18.25 0.07																																																																																																																																																																																																																																																																																
1210	14.57 0.07																																																																																																																																																																																																																																																																																
1220	9.69 0.04																																																																																																																																																																																																																																																																																
1280	4.30 0.02																																																																																																																																																																																																																																																																																

Tabell 26: Resultater av FOSE som viser graden av medlemskap i de fire grupper for hver av prøvene tatt i sommerhalvåret. Prøvenr. refererer til "sample line" i vedlegget. Sentrum for hver gruppe samt retningen i koordinatsystemet er gitt på høyre side i tabellen.

Analysebetingelser og medlemskapsmatrise	Gruppenes plassering i et 11 dimensjonalt koordinatsystem																																																																																																																																																																																																			
<p>CONVERGENCE IN 10 ITERATIONS</p> <p>MAX. MEMBERSHIP ERROR= 0.05</p> <p>CUTOFF CONTROL EPS= 0.05</p> <p>WEIGHTING EXPONENT M= 2.00</p> <p>OBJECTIVE FCN. JM= *****</p> <p>PARTITION COEFF. F= 0.66</p> <p>PARTITION ENTROPY H= 0.65</p> <p>ALPHA = 0.60</p> <p>EUCLIDEAN NORM USED THIS RUN</p>	<p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th colspan="2">DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>13.46</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1050</td><td>144.70</td><td>0.21</td></tr> <tr><td>1060</td><td>200.90</td><td>0.38</td></tr> <tr><td>1080</td><td>638.75</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>1090</td><td>26.22</td><td>-0.02</td></tr> <tr><td>1130</td><td>300.87</td><td>0.23</td></tr> <tr><td>1140</td><td>189.55</td><td>0.16</td></tr> <tr><td>1170</td><td>60.62</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>1210</td><td>60.48</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>1220</td><td>30.92</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>1280</td><td>13.13</td><td>0.03</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 2</p>	CENTER	DIRECTIONS		1040	13.46	0.01	1050	144.70	0.21	1060	200.90	0.38	1080	638.75	0.84	1090	26.22	-0.02	1130	300.87	0.23	1140	189.55	0.16	1170	60.62	0.06	1210	60.48	0.12	1220	30.92	0.07	1280	13.13	0.03																																																																																																																																																															
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																			
1040	13.46	0.01																																																																																																																																																																																																		
1050	144.70	0.21																																																																																																																																																																																																		
1060	200.90	0.38																																																																																																																																																																																																		
1080	638.75	0.84																																																																																																																																																																																																		
1090	26.22	-0.02																																																																																																																																																																																																		
1130	300.87	0.23																																																																																																																																																																																																		
1140	189.55	0.16																																																																																																																																																																																																		
1170	60.62	0.06																																																																																																																																																																																																		
1210	60.48	0.12																																																																																																																																																																																																		
1220	30.92	0.07																																																																																																																																																																																																		
1280	13.13	0.03																																																																																																																																																																																																		
<p>TERMINAL MEMBERSHIP MATRIX U</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Prøve nr.</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>49</td><td>0.01</td><td>0.88</td><td>0.05</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>51</td><td>0.02</td><td>0.08</td><td>0.86</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>53</td><td>0.01</td><td>0.04</td><td>0.93</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>55</td><td>0.01</td><td>0.90</td><td>0.05</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>57</td><td>0.02</td><td>0.18</td><td>0.75</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>59</td><td>0.00</td><td>0.02</td><td>0.98</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>61</td><td>0.01</td><td>0.07</td><td>0.89</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>63</td><td>0.03</td><td>0.44</td><td>0.05</td><td>0.48</td></tr> <tr><td>65</td><td>0.25</td><td>0.16</td><td>0.04</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>67</td><td>0.01</td><td>0.94</td><td>0.02</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>69</td><td>0.06</td><td>0.48</td><td>0.07</td><td>0.38</td></tr> <tr><td>71</td><td>0.03</td><td>0.33</td><td>0.08</td><td>0.56</td></tr> <tr><td>73</td><td>0.88</td><td>0.04</td><td>0.01</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>75</td><td>0.02</td><td>0.77</td><td>0.10</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>77</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.99</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>79</td><td>0.13</td><td>0.24</td><td>0.12</td><td>0.51</td></tr> <tr><td>81</td><td>0.72</td><td>0.09</td><td>0.05</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>83</td><td>0.02</td><td>0.23</td><td>0.67</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>85</td><td>0.02</td><td>0.67</td><td>0.07</td><td>0.24</td></tr> <tr><td>87</td><td>0.07</td><td>0.12</td><td>0.03</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>89</td><td>0.01</td><td>0.10</td><td>0.87</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>91</td><td>0.77</td><td>0.07</td><td>0.03</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>93</td><td>0.02</td><td>0.07</td><td>0.01</td><td>0.90</td></tr> </tbody> </table>	Prøve nr.	1	2	3	4	49	0.01	0.88	0.05	0.06	51	0.02	0.08	0.86	0.04	53	0.01	0.04	0.93	0.02	55	0.01	0.90	0.05	0.05	57	0.02	0.18	0.75	0.06	59	0.00	0.02	0.98	0.01	61	0.01	0.07	0.89	0.03	63	0.03	0.44	0.05	0.48	65	0.25	0.16	0.04	0.55	67	0.01	0.94	0.02	0.03	69	0.06	0.48	0.07	0.38	71	0.03	0.33	0.08	0.56	73	0.88	0.04	0.01	0.07	75	0.02	0.77	0.10	0.12	77	0.00	0.01	0.99	0.00	79	0.13	0.24	0.12	0.51	81	0.72	0.09	0.05	0.14	83	0.02	0.23	0.67	0.08	85	0.02	0.67	0.07	0.24	87	0.07	0.12	0.03	0.78	89	0.01	0.10	0.87	0.03	91	0.77	0.07	0.03	0.14	93	0.02	0.07	0.01	0.90	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th colspan="2">DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>7.15</td><td>-0.00</td></tr> <tr><td>1050</td><td>82.49</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>1060</td><td>99.81</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>1080</td><td>298.11</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>1090</td><td>15.25</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>1130</td><td>135.76</td><td>0.38</td></tr> <tr><td>1140</td><td>82.25</td><td>0.24</td></tr> <tr><td>1170</td><td>18.68</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>1210</td><td>23.18</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>1220</td><td>12.27</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>1280</td><td>3.90</td><td>0.02</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th colspan="2">DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>2.99</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1050</td><td>24.99</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>1060</td><td>33.98</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>1080</td><td>122.47</td><td>0.86</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 4</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th colspan="2">DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1090</td><td>5.25</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>1130</td><td>52.82</td><td>0.38</td></tr> <tr><td>1140</td><td>31.99</td><td>0.22</td></tr> <tr><td>1170</td><td>6.69</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>1210</td><td>7.24</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>1220</td><td>4.36</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>1280</td><td>1.33</td><td>0.01</td></tr> </tbody> </table>	CENTER	DIRECTIONS		1040	7.15	-0.00	1050	82.49	0.05	1060	99.81	0.20	1080	298.11	0.86	1090	15.25	0.04	1130	135.76	0.38	1140	82.25	0.24	1170	18.68	0.07	1210	23.18	0.07	1220	12.27	0.04	1280	3.90	0.02	CENTER	DIRECTIONS		1040	2.99	0.01	1050	24.99	0.15	1060	33.98	0.20	1080	122.47	0.86	CENTER	DIRECTIONS		1090	5.25	0.04	1130	52.82	0.38	1140	31.99	0.22	1170	6.69	0.07	1210	7.24	0.05	1220	4.36	0.02	1280	1.33	0.01
Prøve nr.	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																
49	0.01	0.88	0.05	0.06																																																																																																																																																																																																
51	0.02	0.08	0.86	0.04																																																																																																																																																																																																
53	0.01	0.04	0.93	0.02																																																																																																																																																																																																
55	0.01	0.90	0.05	0.05																																																																																																																																																																																																
57	0.02	0.18	0.75	0.06																																																																																																																																																																																																
59	0.00	0.02	0.98	0.01																																																																																																																																																																																																
61	0.01	0.07	0.89	0.03																																																																																																																																																																																																
63	0.03	0.44	0.05	0.48																																																																																																																																																																																																
65	0.25	0.16	0.04	0.55																																																																																																																																																																																																
67	0.01	0.94	0.02	0.03																																																																																																																																																																																																
69	0.06	0.48	0.07	0.38																																																																																																																																																																																																
71	0.03	0.33	0.08	0.56																																																																																																																																																																																																
73	0.88	0.04	0.01	0.07																																																																																																																																																																																																
75	0.02	0.77	0.10	0.12																																																																																																																																																																																																
77	0.00	0.01	0.99	0.00																																																																																																																																																																																																
79	0.13	0.24	0.12	0.51																																																																																																																																																																																																
81	0.72	0.09	0.05	0.14																																																																																																																																																																																																
83	0.02	0.23	0.67	0.08																																																																																																																																																																																																
85	0.02	0.67	0.07	0.24																																																																																																																																																																																																
87	0.07	0.12	0.03	0.78																																																																																																																																																																																																
89	0.01	0.10	0.87	0.03																																																																																																																																																																																																
91	0.77	0.07	0.03	0.14																																																																																																																																																																																																
93	0.02	0.07	0.01	0.90																																																																																																																																																																																																
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																			
1040	7.15	-0.00																																																																																																																																																																																																		
1050	82.49	0.05																																																																																																																																																																																																		
1060	99.81	0.20																																																																																																																																																																																																		
1080	298.11	0.86																																																																																																																																																																																																		
1090	15.25	0.04																																																																																																																																																																																																		
1130	135.76	0.38																																																																																																																																																																																																		
1140	82.25	0.24																																																																																																																																																																																																		
1170	18.68	0.07																																																																																																																																																																																																		
1210	23.18	0.07																																																																																																																																																																																																		
1220	12.27	0.04																																																																																																																																																																																																		
1280	3.90	0.02																																																																																																																																																																																																		
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																			
1040	2.99	0.01																																																																																																																																																																																																		
1050	24.99	0.15																																																																																																																																																																																																		
1060	33.98	0.20																																																																																																																																																																																																		
1080	122.47	0.86																																																																																																																																																																																																		
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																			
1090	5.25	0.04																																																																																																																																																																																																		
1130	52.82	0.38																																																																																																																																																																																																		
1140	31.99	0.22																																																																																																																																																																																																		
1170	6.69	0.07																																																																																																																																																																																																		
1210	7.24	0.05																																																																																																																																																																																																		
1220	4.36	0.02																																																																																																																																																																																																		
1280	1.33	0.01																																																																																																																																																																																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th colspan="2">DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>3.94</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1050</td><td>55.81</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>1060</td><td>105.77</td><td>0.32</td></tr> <tr><td>1080</td><td>400.71</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>1090</td><td>22.70</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>1130</td><td>206.79</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>1140</td><td>129.09</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>1170</td><td>34.09</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1210</td><td>29.66</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1220</td><td>15.17</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>1280</td><td>6.43</td><td>-0.00</td></tr> </tbody> </table>	CENTER	DIRECTIONS		1040	3.94	0.01	1050	55.81	0.25	1060	105.77	0.32	1080	400.71	0.88	1090	22.70	0.07	1130	206.79	0.20	1140	129.09	0.14	1170	34.09	0.00	1210	29.66	0.01	1220	15.17	0.02	1280	6.43	-0.00																																																																																																																																																															
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																			
1040	3.94	0.01																																																																																																																																																																																																		
1050	55.81	0.25																																																																																																																																																																																																		
1060	105.77	0.32																																																																																																																																																																																																		
1080	400.71	0.88																																																																																																																																																																																																		
1090	22.70	0.07																																																																																																																																																																																																		
1130	206.79	0.20																																																																																																																																																																																																		
1140	129.09	0.14																																																																																																																																																																																																		
1170	34.09	0.00																																																																																																																																																																																																		
1210	29.66	0.01																																																																																																																																																																																																		
1220	15.17	0.02																																																																																																																																																																																																		
1280	6.43	-0.00																																																																																																																																																																																																		

del av PAH i luftprøven kunne skrive seg fra aluminiumverket. På grunn av de spesielle meteorologiske forhold i Høyanger ble det her lagt mindre vekt på vindretningen enn man har gjort ved lignende beregninger tidligere (Thrane, 1982b; Thrane, 1983a).

Estimatet av bidraget fra verket i vinterhalvåret er basert på graden av medlemskap i gruppene 1, 2 og 3 i tabell 25 for hver enkelt prøve. Prøver som har høyt medlemskap i gruppe 4 inneholder lave konsentrasjoner av fluorid. De har dessuten vært tatt under forhold med merkbar vind fra nordøstlig retning. Prøvene med høyt medlemskap i den første gruppen er tatt mens det stort sett har vært vindstille, mens de som hører til den andre gruppen er tatt i løpet av døgn med et svakt nordøstlig vinddrag. Gruppe 3 er representert med prøver som er tatt mens hovedvindretningen har vært sydvestlig.

For sommerprøvene finner en at gruppene 1, 2 og 4 i tabell 26 kan tilskrives aluminiumindustrien mens prøvene med høyt medlemskap i gruppe 3 synes å ha en annen opprinnelse.

Resultatene av estimatet er gitt i tabell 27. Tabellen viser bidraget fra aluminiumindustrien i prosent av den totale mengde PAH som ble målt i vinter- og sommerhalvåret.

Tabell 27: Estimat av det prosentvise bidrag av PAH fra aluminiumverket i vinter- og sommerhalvåret.

Halvår	Prosentvis bidrag av PAH fra verket
Vinter	75
Sommer	85

7 KONKLUSJON

Resultatene fra denne undersøkelsen viser at luftforurensningsnivået i Høyanger tilsvarer det man har funnet i andre områder med industri og tett trafikk. De forholdsvis høye konsentrasjonene skyldes i en viss grad at man i dette område har lange perioder med dårlig utlufting og liten spredning av luftforurensningene.

Støvnedfall kan ikke anses å være et forurensningsproblem i Høyanger, mens mengden PAH som avsettes med nedfallstøvet er høyt sammenlignet med resultater fra en undersøkelse i Vest-Tyskland. Når man sammenligner med andre undersøkelser ser det ut til at mengden BaP i nedfallstøv tilsvarer den man kan forvente i tettbygde områder med industri.

Svevestøv kan være et problem, og resultatene viser at 13% av prøvene inneholdt støvmengder som oversteg den amerikanske sekundærstandard. Denne standard er satt ut ifra hensyn til trivsel og virkning på miljøet. Den amerikanske primærstandard for beskyttelse av menneskers helse, ble ikke overskredet i måleperioden. Det høyeste nivået av svevestøv forekom om våren. Konsentrasjonen av svevestøv viser liten sammenheng med konsentrasjonene av andre luftforurensningskomponenter.

Nivåene av partikulært karbon tilsvarer gjennomsnittkonsentrasjoner fra byer, boligstrøk og landlige områder i USA. Den gjennomsnittlige karbonkonsentrasjonen i Høyanger var ca 50% høyere om vinteren enn ved de andre årstidene. En del av årsaken kan være husoppvarming ved fyring med ved eller olje, men dårlige spredningsforhold om vinteren vil også bidra til en økning i forurensningsnivået i forhold til andre årstider. Resultater fra regresjonsanalyser tyder på at det er sammenheng mellom karbon og PAH i luften i Høyanger.

Datamaterialet som foreligger for totalt fluorid er sparsomt og det er derfor vanskelig å trekke konklusjoner om nivået i luften. Resultatene av partikulært fluorid tyder imidlertid på at

konsentrasjonene i Høyanger er lave i forhold til de man har funnet i områder omkring andre aluminiumverk i Norge. Sammenlignet med måleresultater fra Sundsvall, Sverige, er nivået i Høyanger høyt. Regresjonsanalysene mellom partikulært fluorid og PAH viser at det er sammenheng mellom konsentrasjonene hvilket indikerer at de kan ha en felles opprinnelse.

Konsentrasjonene av PAH i luften i Høyanger er høye og tilsvarer de man kan forvente i sterkt trafikkerte gater. De høyeste gjennomsnittkonsentrasjoner forekom om vinteren, og de laveste om sommeren. Disse årstidsvariasjonene skyldes i stor grad de meteorologiske forhold. Om vinteren er det ofte svak vind og dårligere utlufting enn i sommermånedene. Dette resulterer i en større anrikning av luftforurensningene på stedet vinterstid. Beregninger viste at aluminiumverket bidrar med 75% av den mengde PAH som er målt i vinterhalvåret og 85% av den mengde man har funnet i sommerhalvåret.

8 LITTERATUR

- | | |
|--|---|
| Alfheim, I.
Møller, M.
Larssen, S.
Mikalsen, A. | Undersøkelse av PAH og mutagene stoffer i Oslo-luft. Relasjon til trafikk.
Oslo, Sentralinstitutt for industriell forskning, 1979. |
| Aune, T.
Søderlund, E.
Tveito, K. | Luftkvalitetsmålinger ved aluminiumverk.
Mutagenitetstesting.
Oslo, Statens institutt for folkehelse, 1982. |
| Bezdek, J.C. | Pattern recognition with fuzzy objective function method.
New York, Plenum, 1981. |
| | Environmental Protection Agency sets national air quality standards.
<i>J. Air. Poll. Contr. Ass.</i> <u>21</u> , 352-353 (1971). |

- Fechner, D.
Seifert, B.
- Determination of selected polynuclear aromatic hydrocarbons in settled dust by high-performance liquid chromatography with multi-wavelength detection. In: *Polynuclear Aromatic Hydrocarbons*, Ed. P.W. Jones and P. Leber. Ann Arbor, Mich., Ann Arbor Science Publ., 1979, pp. 191-199.
- Fox, M.A.
Staley, S.W.
- Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in atmospheric particulate matter by high pressure liquid chromatography coupled with fluorescence techniques. *Anal. Chem.* 48, 992-998 (1976).
- Gether, J.
Seip, H.M.
- Analysis of air pollution data by the combined use of interactive graphic presentation on a clustering technique. *Atmos. Environ.* 13, 87-96 (1979).
- Grønskei, K.E.
- Vind og stabilitetsforhold i Høyanger.
Oktober 1977 - oktober 1978.
Lillestrøm 1979 (NILU OR 1/79.)
- Gunderson, R.W.
Jacobsen, T.
- Cluster analysis of beer flavor components. Part 1. Some methods in cluster analysis. Presented at the 48th Meeting of ASBC, Kansas City 1982 and submitted for publication to Journal of American Society of Brewing Chemists.
- Gunderson, R.W.
Jacobsen, T.
- Application of the FCV clustering algorithms to trace element distribution in brewery yeast and work samples. Presented at NAFIP, Logan 1982 and submitted to Journal of Man-Machine Studies.

- Hoffman, D.
Wynder, E.L. Organic particulate pollutants-
chemical analysis and bioassays
for carcinogenicity.
In: *Air Pollution, vol. II*, 3rd
ed. A.C. Stern, ed. N.Y.,
Academic Press, 1977,
pp. 361-455.
- Jacobsen, T.
Gunderson, R.W. Cluster analysis of beer flavor
components. II. A case study:
Yeast strain and brewery
dependency. Presented at the
48th meeting of ASBC, Kansas
City, 1982 and submitted for
publication to the Journal of
American Society of Brewing
Chemists.
- Larssen, S. Overvåking av bilforurensning i
Oslo. NILU oppdragsrapport under
utarbeidelse.
- Møller, M.
Hongslo, J. Luftkvalitetsmålinger ved
aluminiumverk.
Mutagenitetstesting av luft-
prøver innsamlet i nærheten av
aluminiumverk.
Oslo, Sentralinstitutt for
industriell forskning, 1982.
- Pott, F.
Dolgner, R. Polycyclische aromatische
Kohlenwasserstoffe (PAH).
Zur Problematik einer Grenz-
wertfindung für PAH.
Staub-Reinhalt. Luft 39, 443-
452 (1979).
- Sivertsen, B.
Lamb, B.K. Undersøkelse av sprednings-
forholdene i Høyanger ved
hjelp av sporstoff.
Lillestrøm 1979 (NILU TN 10/79.)
- Statens forurensnings-
tilsyn Luftforurensning. Virkninger på
helse og miljø. Oslo 1982.
(SFT-rapport nr. 38.)
- Thrane, K.E.
Mikalsen, A. High-volume sampling of airborne
polycyclic aromatic hydrocarbons
using glass fibre filters and
polyurethane foam.
Atmos. Environ. 15, 909-918
(1981).

Waller, R.E.
Commins, B.T.

Studies of smoke and polycyclic aromatic hydrocarbons content of the air in large urban areas. *Environ. Res.*, 1, 295-306 (1967).

Wolff, G.T.
Groblicki, P.J.
Cadle, S.H.
Countess, R.J.

Particulate carbon at various locations in the United States. In: *Particulate carbons. Atmospheric life cycle.* New York, Plenum, 1982, pp. 297-315.

VEDLEGG

MÅLERESULTATER

SAMPLE LINE 3
SA:KET2;H1-2;SITE,ROYANCR;DATE,1980,0CT 14 15;TIME,0900 0850;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various PAHs like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 5
SA:KET2;H2-2;SITE,ROYANCR;DATE,1980,0CT 22 23;TIME,0930 0900;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various PAHs like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 7
SA:KET2;H3-2;SITE,ROYANCR;DATE,1980,0CT 30 31;TIME,1130 1148;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various PAHs like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 9
SA:KET2;H4-2;SITE,ROYANCR;DATE,1980,NOV 03 04;TIME,0820 0822;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various PAHs like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 11
SA:KFT2:H5-2;SITE:BOYANCER;DATE:1980,NOV 12 13;TIME:0840 0805;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, suspended particles, and various PAHs like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 13
SA:KFT2:H6-2;SITE:BOYANCER;DATE:1980,NOV 19 20;TIME:1145 0800;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, suspended particles, and various PAHs like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 15
SA:KFT2:H7-2;SITE:BOYANCER;DATE:1980,NOV 27 28;TIME:1145 1140;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, suspended particles, and various PAHs like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 17
SA:KFT2:H8-2;SITE:BOYANCER;DATE:1980,DEC 03 06;TIME:0805 1130;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, suspended particles, and various PAHs like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 19
SA:KET2:H9-2;SITE,HOYANGER;DATE,1980,DEC 13 14;TIME,1005 1215;SAMPLE
TYPE,24H.PUR;*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) such as naphthalene, fluorene, and anthracene.

SAMPLE LINE 21
SA:KET2:H10-2;SITE,HOYANGER;DATE,1980,DEC 22 23;TIME,1230 1330;SAMPLE
TYPE,24H.PUR;*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) such as naphthalene, fluorene, and anthracene.

SAMPLE LINE 23
SA:KET2:H11-2;SITE,HOYANGER;DATE,1980,DEC 29 30;TIME,1230 1245;SAMPLE
TYPE,24H.PUR;*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) such as naphthalene, fluorene, and anthracene.

SAMPLE LINE 25
SA:KET2:H12-2;SITE,HOYANGER;DATE,1981,JAN 06 07;TIME,1240 1250;SAMPLE
TYPE,24H.PUR;*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) such as naphthalene, fluorene, and anthracene.

SAMPLE LINE 27
SA:KET2:H13-2;SITE,HOYANGER;DATE,1981,JAN 14 15;TIME,1215 1230;SAMPLE
TYPE,24H,PUR;*

SAMPLE LINE 29
SA:KET2:H14-2;SITE,HOYANGER;DATE,1981,JAN 22 23;TIME,1145 1205;SAMPLE
TYPE,24H,PUR;*

37 VARIABLES:

Table with 3 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various PAH concentrations.

37 VARIABLES:

Table with 3 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various PAH concentrations.

SAMPLE LINE 31
SA:KET2:H15-2;SITE,HOYANGER;DATE,1981,JAN 30 31;TIME,1245 1046;SAMPLE
TYPE,24H,PUR;*

SAMPLE LINE 33
SA:KET2:H16-2;SITE,HOYANGER;DATE,1981,FEB 07 08;TIME,1100 1130;SAMPLE
TYPE,24H,PUR;*

37 VARIABLES:

Table with 3 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various PAH concentrations.

37 VARIABLES:

Table with 3 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various PAH concentrations.

SAMPLE LINE 35
SA:KET2:H17-2;SITE:BOYANCER;DATE,1981,FEB 15 16;TIME,1130 1325;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and suspended particles.

SAMPLE LINE 37
SA:KET2:H18-2;SITE:BOYANCER;DATE,1981,FEB 20 21;TIME,1200 1040;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and suspended particles.

SAMPLE LINE 39
SA:KET2:H19-2;SITE:BOYANCER;DATE,1981,FEB 24 25;TIME,1145 1145;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and suspended particles.

SAMPLE LINE 41
SA:KET2:H20-2;SITE:BOYANCER;DATE,1981,MAR 04 05;TIME,1230 1230;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and suspended particles.

SAMPLE LINE 43
SA:KET2:H21-2:SITE,HOYANCER:DATE,1981,MAR 12 13:TIME,0900 1000:SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	37.600	MAIN WIND DIRECTION
2	110	0.000	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEG C
4	130	0.000	DELTA T:DEG C
5	900	66.800	SUSPENDED PARTICLES:MYC M-3
6	910	25.000	CARBON:NYC M-3
7	920	2.250	PARTICULATE FLUORIDE:NYC M-3
8	1000	0.000	:FLUORIDE:NYC M-3
9	1010	96.000	:NAPHTALENE,PAH:NG M-3
10	1020	118.000	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
11	1030	69.400	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
12	1040	69.000	:BIPHENYL,PAH:NG M-3
13	1050	743.000	:ACENAPHTENE,PAH:NG M-3
14	1060	313.000	:FLUORENE,PAH:NG M-3
15	1070	180.000	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NG M-3
16	1080	1293.000	:PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
17	1090	30.600	:ANTHRACENE,PAH:NG M-3
18	1100	0.000	:CARBAZOLE,PAH:NG M-3
19	1110	0.000	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH:NG M-3
20	1120	34.000	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
21	1130	350.000	:FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
22	1140	318.000	:PYRENE,PAH:NG M-3
23	1150	69.200	:BENZO A FLUORENE,PAH:NG M-3
24	1160	+6.000	:BENZO B FLUORENE,PAH:NG M-3
25	1170	87.400	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NG M-3
26	1180	246.000	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NG M-3
27	1190	294.000	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
28	1200	0.000	:BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
29	1210	131.000	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NG M-3
30	1220	74.200	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NG M-3
31	1230	13.000	:PERYLENE,PAH:NG M-3
32	1240	81.600	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NG M-3
33	1250	25.200	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NG M-3
34	1260	77.900	:BENZO GHI PERYLENE,PAH:NG M-3
35	1270	4.800	:ANTHRANTHRENE,PAH:NG M-3
36	1280	15.900	:CORONENE,PAH:NG M-3
37	2000	5210.794	:TOTAL PAH:NG M-3

SAMPLE LINE 45
SA:KET2:H22-2:SITE,HOYANCER:DATE,1981,MAR 20 21:TIME,1220 1145:SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	6.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	1.100	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEG C
4	130	0.000	DELTA T:DEG C
5	900	53.900	SUSPENDED PARTICLES:MYC M-3
6	910	6.800	CARBON:NYC M-3
7	920	0.500	PARTICULATE FLUORIDE:NYC M-3
8	1000	0.000	:FLUORIDE:NYC M-3
9	1010	30.200	:NAPHTALENE,PAH:NG M-3
10	1020	48.900	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
11	1030	30.000	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
12	1040	20.100	:BIPHENYL,PAH:NG M-3
13	1050	142.000	:ACENAPHTENE,PAH:NG M-3
14	1060	82.700	:FLUORENE,PAH:NG M-3
15	1070	26.500	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NG M-3
16	1080	238.000	:PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
17	1090	8.700	:ANTHRACENE,PAH:NG M-3
18	1100	0.000	:CARBAZOLE,PAH:NG M-3
19	1110	0.000	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH:NG M-3
20	1120	4.600	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
21	1130	106.000	:FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
22	1140	67.700	:PYRENE,PAH:NG M-3
23	1150	8.400	:BENZO A FLUORENE,PAH:NG M-3
24	1160	3.100	:BENZO B FLUORENE,PAH:NG M-3
25	1170	14.700	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NG M-3
26	1180	34.800	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NG M-3
27	1190	42.000	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
28	1200	0.000	:BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
29	1210	18.500	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NG M-3
30	1220	10.000	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NG M-3
31	1230	1.300	:PERYLENE,PAH:NG M-3
32	1240	12.000	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NG M-3
33	1250	3.100	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NG M-3
34	1260	14.600	:BENZO GHI PERYLENE,PAH:NG M-3
35	1270	0.300	:ANTHRANTHRENE,PAH:NG M-3
36	1280	2.700	:CORONENE,PAH:NG M-3
37	2000	970.899	:TOTAL PAH:NG M-3

SAMPLE LINE 47
SA:KET2:H23-2:SITE,HOYANCER:DATE,1981,MAR 28 29:TIME,1120 1020:SAMPLE
TYPE,24H,PUR:SUMMERTID:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	6.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	3.000	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEG C
4	130	0.000	DELTA T:DEG C
5	900	39.990	SUSPENDED PARTICLES:MYC M-3
6	910	4.600	CARBON:NYC M-3
7	920	0.250	PARTICULATE FLUORIDE:NYC M-3
8	1000	0.000	:FLUORIDE:NYC M-3
9	1010	4.100	:NAPHTALENE,PAH:NG M-3
10	1020	2.100	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
11	1030	2.400	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
12	1040	1.100	:BIPHENYL,PAH:NG M-3
13	1050	37.700	:ACENAPHTENE,PAH:NG M-3
14	1060	27.200	:FLUORENE,PAH:NG M-3
15	1070	12.000	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NG M-3
16	1080	134.000	:PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
17	1090	6.000	:ANTHRACENE,PAH:NG M-3
18	1100	0.000	:CARBAZOLE,PAH:NG M-3
19	1110	0.000	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH:NG M-3
20	1120	3.900	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
21	1130	74.700	:FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
22	1140	43.300	:PYRENE,PAH:NG M-3
23	1150	2.100	:BENZO A FLUORENE,PAH:NG M-3
24	1160	1.200	:BENZO B FLUORENE,PAH:NG M-3
25	1170	4.500	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NG M-3
26	1180	19.500	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NG M-3
27	1190	21.600	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
28	1200	0.000	:BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
29	1210	11.100	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NG M-3
30	1220	4.100	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NG M-3
31	1230	0.000	:PERYLENE,PAH:NG M-3
32	1240	3.500	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NG M-3
33	1250	0.000	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NG M-3
34	1260	5.900	:BENZO GHI PERYLENE,PAH:NG M-3
35	1270	0.000	:ANTHRANTHRENE,PAH:NG M-3
36	1280	2.000	:CORONENE,PAH:NG M-3
37	2000	423.999	:TOTAL PAH:NG M-3

SAMPLE LINE 49
SA:KET2:H24-2:SITE,HOYANCER:DATE,1981,APR 05 06:TIME,1205 1205:SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	6.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	0.600	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEG C
4	130	0.000	DELTA T:DEG C
5	900	215.400	SUSPENDED PARTICLES:MYC M-3
6	910	12.100	CARBON:NYC M-3
7	920	1.000	PARTICULATE FLUORIDE:NYC M-3
8	1000	0.000	:FLUORIDE:NYC M-3
9	1010	16.200	:NAPHTALENE,PAH:NG M-3
10	1020	22.000	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
11	1030	15.600	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
12	1040	11.200	:BIPHENYL,PAH:NG M-3
13	1050	109.000	:ACENAPHTENE,PAH:NG M-3
14	1060	103.000	:FLUORENE,PAH:NG M-3
15	1070	34.800	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NG M-3
16	1080	278.000	:PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
17	1090	3.900	:ANTHRACENE,PAH:NG M-3
18	1100	0.000	:CARBAZOLE,PAH:NG M-3
19	1110	0.000	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH:NG M-3
20	1120	7.300	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
21	1130	133.000	:FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
22	1140	77.200	:PYRENE,PAH:NG M-3
23	1150	12.000	:BENZO A FLUORENE,PAH:NG M-3
24	1160	7.600	:BENZO B FLUORENE,PAH:NG M-3
25	1170	11.300	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NG M-3
26	1180	53.100	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NG M-3
27	1190	76.400	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
28	1200	0.000	:BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH:NG M-3
29	1210	31.100	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NG M-3
30	1220	17.000	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NG M-3
31	1230	1.400	:PERYLENE,PAH:NG M-3
32	1240	21.500	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NG M-3
33	1250	2.700	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NG M-3
34	1260	22.700	:BENZO GHI PERYLENE,PAH:NG M-3
35	1270	0.000	:ANTHRANTHRENE,PAH:NG M-3
36	1280	3.600	:CORONENE,PAH:NG M-3
37	2000	1073.399	:TOTAL PAH:NG M-3

SAMPLE LINE 51
SA:K2T2:H25-2;SITE:HOYANGER;DATE:1981.APR 06 07;TIME:1215 1215;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various particulates like carbon, suspended particles, and PAHs.

SAMPLE LINE 53
SA:K2T2:H26-2;SITE:HOYANGER;DATE:1981.APR 22 23;TIME:1215 1235;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various particulates like carbon, suspended particles, and PAHs.

SAMPLE LINE 55
SA:K2T2:H27-2;SITE:HOYANGER;DATE:1981.MAY 30 01;TIME:0920 1200;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various particulates like carbon, suspended particles, and PAHs.

SAMPLE LINE 57
SA:K2T2:H28-2;SITE:HOYANGER;DATE:1981.MAY 08 09;TIME:0900 0945;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various particulates like carbon, suspended particles, and PAHs.

SAMPLE LINE 59
SA:KET2:H29-2;SITE:HOYANGER;DATE:1981,MAY 16 17;TIME:1155 1215;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, suspended particles, and various PAHs.

SAMPLE LINE 61
SA:KET2:H30-2;SITE:HOYANGER;DATE:1981,MAY 24 25;TIME:0930 1135;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, suspended particles, and various PAHs.

SAMPLE LINE 63
SA:KET2:H31-2;SITE:HOYANGER;DATE:1981,JUN 01 02;TIME:1125 1123;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, suspended particles, and various PAHs.

SAMPLE LINE 65
SA:KET2:H32-2;SITE:HOYANGER;DATE:1981,JUN 09 10;TIME:1145 1150;SAMPLE
TYPE:24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, suspended particles, and various PAHs.

SAMPLE LINE 67
SA:KET2:H33-2;SITE:HOYANGER;DATE,1981,JUN 17 18;TIME,1253 1245;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

SAMPLE LINE 69
SA:KET2:H34-2;SITE:HOYANGER;DATE,1981,JUN 25 26;TIME,1120 0820;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various particulate matter types like carbon, fluoride, and PAHs.

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various particulate matter types like carbon, fluoride, and PAHs.

SAMPLE LINE 71
SA:KET2:H35-2;SITE:HOYANGER;DATE,1981,JUL 03 04;TIME,1330 1340;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

SAMPLE LINE 73
SA:KET2:H36-2;SITE:HOYANGER;DATE,1981,JUL 11 12;TIME,1140 1150;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various particulate matter types like carbon, fluoride, and PAHs.

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various particulate matter types like carbon, fluoride, and PAHs.

SAMPLE LINE 75
SA:K22:H37-2:SITE,BOYANGER:DATE,1981,JUL 19 20:TIME,1540 1320:SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 77
SA:K22:H38-2:SITE,BOYANGER:DATE,1981,JUL 27 28:TIME,1155 1223:SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 79
SA:K22:H39-2:SITE,BOYANGER:DATE,1981,AUG 04 05:TIME,1125 0950:SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 81
SA:K22:H40-2:SITE,BOYANGER:DATE,1981,AUG 12 13:TIME,1225 1245:SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 83
SA:K2T2:H41-2;SITE:BOYANGER;DATE,1981,AUG 20 21;TIME,1203 0820;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various organic compounds like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 85
SA:K2T2:H42-2;SITE:BOYANGER;DATE,1981,AUG 28 29;TIME,0850 1123;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various organic compounds like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 87
SA:K2T2:H43-2;SITE:BOYANGER;DATE,1981,SEP 05 06;TIME,0930 0950;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various organic compounds like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 89
SA:K2T2:H44-2;SITE:BOYANGER;DATE,1981,SEP 13 14;TIME,1623 0850;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various organic compounds like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 91
SA:KET2:H43-2;SITE,HOYANCER;DATE,1981,SEP 22 23;TIME,1150 1140;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various chemical compounds like suspended particles, carbon, and PAHs.

SAMPLE LINE 93
SA:KET2:H46-2;SITE,HOYANCER;DATE,1981,SEP 29 30;TIME,0810 0805;SAMPLE
TYPE,24,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various chemical compounds like suspended particles, carbon, and PAHs.

SAMPLE LINE 95
SA:KET2:H47-2;SITE,HOYANCER;DATE,1981,OCT 07 08;TIME,1200 1155;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various chemical compounds like suspended particles, carbon, and PAHs.

SAMPLE LINE 97
SA:KET2:H48-2;SITE,HOYANCER;DATE,1981,OCT 15 16;TIME,0800 1230;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, speed, temperature, and various chemical compounds like suspended particles, carbon, and PAHs.

SAMPLE LINE 99
SA:K12:1149-2;SITE:HOYANCER;DATE,1981,OCT 23 24;TIME,1655 1635;SAMPLE
TYPE,24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 101
SA:K12:H50-2;SITE:HOYANCER;DATE,1981,NOV 31 01;TIME,1115 1157;SAMPLE
TYPE,24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 103
SA:K12:H52-2;SITE:HOYANCER;DATE,1981,NOV 16 17;TIME,1140 1250;SAMPLE
TYPE,24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 105
SA:K12:H51-2;SITE:HOYANCER;DATE,1981,NOV 08 09;TIME,1246 0833;SAMPLE
TYPE,24H.PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) like naphthalene, anthracene, and pyrene.

SAMPLE LINE 107
SA:K22:H33-2;SITE,BOYANGER;DATE,1981,DEC 02 03;TIME,1205 1127;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various PAHs like naphthalene and anthracene.

SAMPLE LINE 109
SA:K22:H54-2;SITE,BOYANGER;DATE,1981,DEC 10 11;TIME,1230 1140;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various PAHs like naphthalene and anthracene.

SAMPLE LINE 111
SA:K22:H35-2;SITE,BOYANGER;DATE,1981,DEC 18 19;TIME,0850 1040;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various PAHs like naphthalene and anthracene.

SAMPLE LINE 113
SA:K22:H56-2;SITE,BOYANGER;DATE,1981,DEC 26 27;TIME,1207 1128;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various PAHs like naphthalene and anthracene.

SAMPLE LINE 115
SA:K2T2:H57-2;SITE,HOYANGER;DATE,1982,JAN 03 04;TIME,1000 1150;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

SAMPLE LINE 117
SA:K2T2:H58-2;SITE,HOYANGER;DATE,1982,JAN 10 11;TIME,1130 1136;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	6.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	0.500	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEC C
4	130	0.000	DELTA T:DEC C
5	900	32.600	SUSPENDED PARTICLES:MYC M-3
6	910	16.810	CARBON:MYC M-3
7	920	0.800	PARTICULATE FLUORIDE:MYC M-3
8	1000	0.000	:FLUORIDE:MYC M-3
9	1010	126.000	:NAPHTALENE,PAH:NC M-3
10	1020	39.600	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NC M-3
11	1030	29.900	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NC M-3
12	1040	30.600	:BIPHENYL,PAH:NC M-3
13	1050	41.900	:ACENAPHTENE,PAH:NC M-3
14	1060	48.300	:FLUORENE,PAH:NC M-3
15	1070	12.800	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NC M-3
16	1080	162.000	:PHENANTHRENE,PAH:NC M-3
17	1090	15.100	:ANTHRACENE,PAH:NC M-3
18	1100	0.000	:CARBAZOLE,PAH:NC M-3
19	1110	0.000	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH:NC M-3
20	1120	13.400	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NC M-3
21	1130	96.700	:FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
22	1140	72.100	:PYRENE,PAH:NC M-3
23	1150	16.000	:BENZO A FLUORENE,PAH:NC M-3
24	1160	14.300	:BENZO B FLUORENE,PAH:NC M-3
25	1170	29.300	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NC M-3
26	1180	33.700	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NC M-3
27	1190	46.000	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
28	1200	0.000	:BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
29	1210	19.600	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NC M-3
30	1220	16.100	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NC M-3
31	1230	3.600	:PERYLENE,PAH:NC M-3
32	1240	16.000	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NC M-3
33	1250	3.400	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NC M-3
34	1260	19.600	:BENZO CHI PERYLENE,PAH:NC M-3
35	1270	2.600	:ANTHANTHRENE,PAH:NC M-3
36	1280	9.300	:CORONENE,PAH:NC M-3
37	2000	920.299	:TOTAL PAH:NC M-3

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	5.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	1.000	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEC C
4	130	0.000	DELTA T:DEC C
5	900	21.600	SUSPENDED PARTICLES:MYC M-3
6	910	9.340	CARBON:MYC M-3
7	920	0.900	PARTICULATE FLUORIDE:MYC M-3
8	1000	0.000	:FLUORIDE:MYC M-3
9	1010	41.100	:NAPHTALENE,PAH:NC M-3
10	1020	25.300	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NC M-3
11	1030	17.000	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NC M-3
12	1040	17.600	:BIPHENYL,PAH:NC M-3
13	1050	58.700	:ACENAPHTENE,PAH:NC M-3
14	1060	30.400	:FLUORENE,PAH:NC M-3
15	1070	15.700	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NC M-3
16	1080	156.000	:PHENANTHRENE,PAH:NC M-3
17	1090	7.400	:ANTHRACENE,PAH:NC M-3
18	1100	0.000	:CARBAZOLE,PAH:NC M-3
19	1110	16.200	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH:NC M-3
20	1120	9.400	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NC M-3
21	1130	87.300	:FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
22	1140	37.000	:PYRENE,PAH:NC M-3
23	1150	10.000	:BENZO A FLUORENE,PAH:NC M-3
24	1160	9.000	:BENZO B FLUORENE,PAH:NC M-3
25	1170	21.600	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NC M-3
26	1180	31.900	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NC M-3
27	1190	39.100	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
28	1200	0.000	:BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
29	1210	15.800	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NC M-3
30	1220	10.000	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NC M-3
31	1230	2.200	:PERYLENE,PAH:NC M-3
32	1240	12.200	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NC M-3
33	1250	4.300	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NC M-3
34	1260	13.600	:BENZO CHI PERYLENE,PAH:NC M-3
35	1270	1.000	:ANTHANTHRENE,PAH:NC M-3
36	1280	5.100	:CORONENE,PAH:NC M-3
37	2000	736.299	:TOTAL PAH:NC M-3

SAMPLE LINE 119
SA:K2T2:H59-2;SITE,HOYANGER;DATE,1982,JAN 19 20;TIME,1145 1238;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

SAMPLE LINE 121
SA:K2T2:H60-2;SITE,HOYANGER;DATE,1982,JAN 27 28;TIME,1137 1130;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	6.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	0.400	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEC C
4	130	0.000	DELTA T:DEC C
5	900	66.900	SUSPENDED PARTICLES:MYC M-3
6	910	17.680	CARBON:MYC M-3
7	920	7.200	PARTICULATE FLUORIDE:MYC M-3
8	1000	2.000	:FLUORIDE:MYC M-3
9	1010	33.000	:NAPHTALENE,PAH:NC M-3
10	1020	22.800	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NC M-3
11	1030	16.100	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NC M-3
12	1040	22.000	:BIPHENYL,PAH:NC M-3
13	1050	0.000	:ACENAPHTENE,PAH:NC M-3
14	1060	567.000	:FLUORENE,PAH:NC M-3
15	1070	106.000	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NC M-3
16	1080	917.000	:PHENANTHRENE,PAH:NC M-3
17	1090	4.000	:ANTHRACENE,PAH:NC M-3
18	1100	84.100	:CARBAZOLE,PAH:NC M-3
19	1110	0.000	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH:NC M-3
20	1120	29.100	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NC M-3
21	1130	499.000	:FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
22	1140	344.000	:PYRENE,PAH:NC M-3
23	1150	32.300	:BENZO A FLUORENE,PAH:NC M-3
24	1160	73.300	:BENZO B FLUORENE,PAH:NC M-3
25	1170	152.000	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NC M-3
26	1180	233.000	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NC M-3
27	1190	262.000	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
28	1200	0.000	:BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
29	1210	101.000	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NC M-3
30	1220	64.500	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NC M-3
31	1230	13.800	:PERYLENE,PAH:NC M-3
32	1240	63.200	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NC M-3
33	1250	20.200	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NC M-3
34	1260	82.700	:BENZO CHI PERYLENE,PAH:NC M-3
35	1270	9.600	:ANTHANTHRENE,PAH:NC M-3
36	1280	23.600	:CORONENE,PAH:NC M-3
37	2000	3635.796	:TOTAL PAH:NC M-3

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	3.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	1.400	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEC C
4	130	0.000	DELTA T:DEC C
5	900	18.000	SUSPENDED PARTICLES:MYC M-3
6	910	5.980	CARBON:MYC M-3
7	920	0.200	PARTICULATE FLUORIDE:MYC M-3
8	1000	0.000	:FLUORIDE:MYC M-3
9	1010	9.100	:NAPHTALENE,PAH:NC M-3
10	1020	4.900	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NC M-3
11	1030	3.300	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NC M-3
12	1040	6.600	:BIPHENYL,PAH:NC M-3
13	1050	13.000	:ACENAPHTENE,PAH:NC M-3
14	1060	14.100	:FLUORENE,PAH:NC M-3
15	1070	3.700	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NC M-3
16	1080	62.900	:PHENANTHRENE,PAH:NC M-3
17	1090	3.800	:ANTHRACENE,PAH:NC M-3
18	1100	0.000	:CARBAZOLE,PAH:NC M-3
19	1110	0.000	:2-METHYL ANTHRACENE,PAH:NC M-3
20	1120	3.000	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NC M-3
21	1130	55.000	:FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
22	1140	35.800	:PYRENE,PAH:NC M-3
23	1150	7.900	:BENZO A FLUORENE,PAH:NC M-3
24	1160	7.200	:BENZO B FLUORENE,PAH:NC M-3
25	1170	13.900	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NC M-3
26	1180	24.000	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NC M-3
27	1190	21.600	:BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
28	1200	0.000	:BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH:NC M-3
29	1210	7.900	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NC M-3
30	1220	3.200	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NC M-3
31	1230	1.100	:PERYLENE,PAH:NC M-3
32	1240	4.900	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NC M-3
33	1250	2.200	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NC M-3
34	1260	4.800	:BENZO CHI PERYLENE,PAH:NC M-3
35	1270	0.000	:ANTHANTHRENE,PAH:NC M-3
36	1280	0.000	:CORONENE,PAH:NC M-3
37	2000	316.100	:TOTAL PAH:NC M-3

SAMPLE LINE 123
SA:KET2:H61-2;SITE,BOYANCER;DATE,1982,FEB 04 05;TIME,1140 1140;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	6.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	0.600	WIND SPEED;MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE;DEG C
4	130	0.000	DELTA T;DEG C
5	900	36.800	SUSPENDED PARTICLES;MYC M-3
6	910	12.090	CARBON;MYC M-3
7	920	2.700	PARTICULATE FLUORIDE;MYC M-3
8	1000	1.000	;FLUORIDE;MYC M-3
9	1010	26.900	;NAPHTALENE,PAH;NC M-3
10	1020	27.900	;2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
11	1030	19.500	;1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
12	1040	32.600	;BIPHENYL,PAH;NC M-3
13	1050	264.000	;ACENAPHTENE,PAH;NC M-3
14	1060	200.000	;FLUORENE,PAH;NC M-3
15	1070	66.300	;DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NC M-3
16	1080	483.000	;PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
17	1090	13.000	;ANTHRACENE,PAH;NC M-3
18	1100	0.000	;CARBAZOLE,PAH;NC M-3
19	1110	0.000	;2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NC M-3
20	1120	13.300	;1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
21	1130	257.000	;FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
22	1140	149.000	;PYRENE,PAH;NC M-3
23	1150	31.200	;BENZO A FLUORENE,PAH;NC M-3
24	1160	31.800	;BENZO B FLUORENE,PAH;NC M-3
25	1170	59.400	;BENZO A ANTHRACENE,PAH;NC M-3
26	1180	95.500	;CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NC M-3
27	1190	90.200	;BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
28	1200	0.000	;BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
29	1210	42.900	;BENZO E PYRENE BAP,PAH;NC M-3
30	1220	27.000	;BENZO A PYRENE BAP,PAH;NC M-3
31	1230	7.200	;PERYLENE,PAH;NC M-3
32	1240	26.200	;9-PHENYLENE PYRENE,PAH;NC M-3
33	1250	7.900	;DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NC M-3
34	1260	33.200	;BENZO CHI PERYLENE,PAH;NC M-3
35	1270	3.700	;ANTHANTHRENE,PAH;NC M-3
36	1280	9.300	;CORONENE,PAH;NC M-3
37	2000	2022.098	;TOTAL PAH;NC M-3

SAMPLE LINE 125
SA:KET2:H63-2;SITE,BOYANCER;DATE,1982,FEB 12 13;TIME,1130 1125;SAMPLE
TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	24.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	3.100	WIND SPEED;MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE;DEG C
4	130	0.000	DELTA T;DEG C
5	900	22.500	SUSPENDED PARTICLES;MYC M-3
6	910	6.100	CARBON;MYC M-3
7	920	1.900	PARTICULATE FLUORIDE;MYC M-3
8	1000	1.000	;FLUORIDE;MYC M-3
9	1010	11.100	;NAPHTALENE,PAH;NC M-3
10	1020	5.300	;2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
11	1030	3.500	;1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NC M-3
12	1040	5.600	;BIPHENYL,PAH;NC M-3
13	1050	7.600	;ACENAPHTENE,PAH;NC M-3
14	1060	195.000	;FLUORENE,PAH;NC M-3
15	1070	60.500	;DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NC M-3
16	1080	341.000	;PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
17	1090	45.800	;ANTHRACENE,PAH;NC M-3
18	1100	0.000	;CARBAZOLE,PAH;NC M-3
19	1110	0.000	;2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NC M-3
20	1120	15.200	;1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NC M-3
21	1130	235.000	;FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
22	1140	150.000	;PYRENE,PAH;NC M-3
23	1150	32.400	;BENZO A FLUORENE,PAH;NC M-3
24	1160	30.500	;BENZO B FLUORENE,PAH;NC M-3
25	1170	50.300	;BENZO A ANTHRACENE,PAH;NC M-3
26	1180	72.300	;CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NC M-3
27	1190	66.000	;BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
28	1200	0.000	;BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH;NC M-3
29	1210	30.300	;BENZO E PYRENE BAP,PAH;NC M-3
30	1220	20.600	;BENZO A PYRENE BAP,PAH;NC M-3
31	1230	4.700	;PERYLENE,PAH;NC M-3
32	1240	19.700	;9-PHENYLENE PYRENE,PAH;NC M-3
33	1250	5.800	;DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NC M-3
34	1260	23.500	;BENZO CHI PERYLENE,PAH;NC M-3
35	1270	1.800	;ANTHANTHRENE,PAH;NC M-3
36	1280	5.800	;CORONENE,PAH;NC M-3
37	2000	1639.297	;TOTAL PAH;NC M-3

