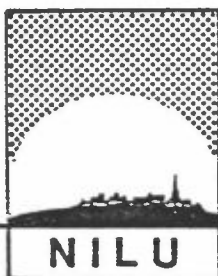


NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR: 69/83
REFERANSE: O-8020
DATO: APRIL 1983

POLYSYKLISKE AROMATISKE HYDROKARBONER
I UTELUFT I BOLIGOMRADER NÆR
ALUMINIUMVERK
III. LUFTKVALITET I ØVRE ARDAL

AV

K.E. THRANE



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

POSTBOKS 130.- 2001 LILLESTRØM

NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR: 69/83
REFERANSE: O-8020
DATO: APRIL 1983

POLYSYKLISKE AROMATISKE HYDROKARBONER
I UTELUFT I BOLIGOMRÅDER NÆR
ALUMINIUMVERK
III. LUFTKVALITET I ØVRE ÅRDAL

AV

K.E. THRANE

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN-82-7247-443-3

SAMMENDRAG

Etter oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) har Norsk institutt for luftforskning (NILU) i samarbeid med Årdal og Sunndal Verk utført målinger av luftforurensninger i et boligområde i Øvre Årdal. 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. Fra årskiftet 1980/81 og ut måleperioden ble det målt vindstyrke og vindretning.

Resultatene fra analysene av nedfallstøvprøvene er oppgitt som månedsvise gjennomsnittverdier. De øvrige resultater er presentert som årstidsnivåer, og årstidsvariasjonene 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 "cluster-analyser".

Støvnedfall synes ikke å være et forurensningsproblem i Øvre Årdal. 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 om vinteren når spredningsforholdene er dårlige. Den amerikanske sekundærstandard som er satt ut i fra hensyn til trivsel og virkning på miljøet, var overskredet i 7% av prøvene. Primærstandard som er satt for å beskytte menneskers helse var ikke overskredet. Det synes å være sammenheng mellom konsentrasjonene av svevestøv og andre luftforurensningskomponenter.

Konsentrasjonene av partikulært karbon i luften i Øvre Årdal tilsvarer de nivåer som er rapportert fra byer, boligstrøk og landlige omgivelser i USA. De høyeste konsentrasjonene er målt om vinteren og de laveste om sommeren. Resultatene fra en regresjonsanalyse viser at det er sammenheng mellom konsentrasjonene av karbon og PAH.

Det foreligger måleresultater for bare et halvt år for totalt fluorid, og dette datamaterialet er i minste laget for å vurdere nivået i Øvre Årdal. På grunnlag av resultatene fra partikulært fluorid som har vært målt i hele perioden, ser det ut til at konsentrasjonene er høye, særlig i vintermånedene. Det er sammenheng mellom konsentrasjonene av fluorider og PAH i luften i Øvre Årdal.

Nivået av PAH i luften i Øvre Årdal tilsvarer det man kan forvente i sterkt trafikkerte gater og må betegnes som høyt. De høyeste gjennomsnittkonsentrasjonene forekom om vinteren og de laveste om sommeren. Beregninger viser at aluminiumverket bidrar med 76% av den mengde PAH som er målt i vinterhalvåret og 83% 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 svak vind nedover dalene som fører forurensningene fra aluminiumverket mot boligområdet. I tillegg er det ved denne årstiden dårlige spredningsforhold. Dette resulterer i en større anrikning av luftforurensninger om vinteren enn ved de andre årstider.

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
SAMMENDRAG	3
INNHOLDSFORTEGNELSE	5
1 INNLEDNING	7
2 MÅLEPROGRAM	7
3 METEOROLOGISKE FORHOLD	10
4 UTSLIPP TIL LUFT	19
5 RESULTATER	19
5.1 Nedfallstøv	25
5.2 Svevestøv	31
5.3 Partikulært karbon	34
5.4 Fluorider	38
5.5 Konsentrasjoner av PAH i luft	46
5.6 Virkning av de meteorologiske forhold på konsentrasjonen av PAH	52
5.7 Frekvensfordelingen av PAH	53
5.8 PAH-profiler	56
6 ESTIMAT AV ALUMINIUMVERKETS BIDRAG TIL PAH I UTELUFT ...	59
7 KONKLUSJON	64
8 LITTERATUR	66
VEDLEGG 1: Måleresultater	71
VEDLEGG 2: Støvnedfall i Årdal i 1978	87

POLYSYKLISKE AROMATISKE HYDROKARBONER I UTELUFT
I BOLIGOMRADER NÆR ALUMINIUMVERK
III. LUFTKVALITET I ØVRE ÅRDAL

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 luftkvaliteten omkring aluminiumverk i Norge. Undersøkelsene ble foretatt 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, 1983b,c,e), mens resultatene fra de biologiske tester finnes i egne rapporter utarbeidet ved SIFF (Aune et al. 1982) og SI (Møller og Hongslo; 1982). Beskrivelser av metoder, sammendrag og videre vurdering av resultatene foreligger i en hovedrapport (Thrane, Aune og Hongslo, 1983). Denne delrapporten inneholder resultater av luftkvalitetsmålinger i Øvre Årdal.

2 MÅLEPROGRAM

Målestasjonen i Øvre Årdal var plassert nær et boligområde ca 1 km VSV for aluminiumverket, se kart i figur 1 og oversiktsbilde i figur 2. Prøvetakerne for svevestøv, karbon, fluorider og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) sto inne i en målebu, mens prøvetakeren for nedfallsstøv var satt opp utenfor.



Figur 1: Kart over Øvre Årdal som viser plassering av aluminiumverket, målestasjon ● for luftforurensninger samt vindmøler ▲



Figur 2: Oversiktsbilde over Øvre Årdal som viser aluminiumverket i bakgrunnen med masten for vindmålinger ▲ , og målestasjonens ● plassering i boligområdet.

Registreringer av vindretning og -styrke ble hentet fra en meteorologisk mast som står inne på aluminiumverkets området.

Luftkvalitetsmålingene startet i oktober 1980, mens de meteorologiske registreringer kom igang ved årsskiftet 1980/81. Etter planen skulle måleprogrammet ha vart ett år, men det ble forlenget til februar 1982. Det ble tatt luftprøver hver 8. dag, og prøvetakingstiden var 24 timer. Prøver av nedfallsstøv ble samlet inn for hver måned. Prøvetakingen ble utført av personalet ved Årdal og Sunndal Verk A/S.

3 METEOROLOGISKE FORHOLD

Øvre Årdal ligger ved den innerste enden av Årdalsvannet hvor elvene Utle og Fardalselva har sine utløp til vannet, se figur 1. Tre dalfører møtes i dette området, og stedet er omgitt av bratte fjellsider. Dette terrenget gjør at vindforholdene i Øvre Årdal er kompliserte.

De observerte frekvenser for vindretning og vindstyrke fra januar 1981 til slutten av måleperioden er gitt for hver årstid i tabellene 1-5. Vinter inkluderer tidsrommet desember, januar og februar, vår inkluderer de neste tre måneder osv.

Vindretningene er angitt i grader, hvor 90° betyr vind fra øst, 180° betyr vind fra syd, 270° betyr vind fra vest og 360° vind som blåser fra nord. I tabellene er vindretningene gruppert i 12 sektorer, hver på 30° . I den delen av tabellene som viser frekvensen av vindretningen for hver tredje time og for døgnet er sektorene angitt som et område, f.eks. 20° - 40° . Dette betyr sektoren 15° - 45° . I utskriftene for vindstyrken er sektorens middelvei (midtlinje) brukt for å angi retningen, f.eks. er sektoren 15° - 45° her oppgitt som 30° .

Vindrosen for hver årstid under måleperioden, samt middelvindstyrke som funksjon av retningen er vist i figurene 3-7. Vindrosene illustrerer hvor stor prosentdel av tiden vindretningen har vært innenfor en gitt sektor. Tallene (c) i midten av vindrosene angir hvor stor del av tiden det har vært vindstille.

Resultatene av de årstidsvise vindanalysene viser at hovedvindretningene ved aluminiumverket er innenfor sektorene 45° - 105° og 225° - 285° . Med vind fra sektoren 45° - 105° vil forurensningene fra verket transporteres mot tettbebyggelsen og målestasjonen i Øvre Årdal. Denne vindretning har vært dominerende vinter og sommer. I løpet av den første vinteren (januar og februar 1981) og i sommerperioden har det vært vindstille i over 20% av tiden. Under slike forhold er utluftingen dårlig, og man får en anrikning

Tabell 1: Vindfrekvenser for vinteren (januar og februar) 1981.

VINDROSE FRA RRDAL													
1/ 1-81 - 28/ 2-81 FRA TAPE 1													
VINDROSE KL.													
SEKTOR	1	4	7	10	13	16	19	22	DØGN				
20- 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	.5				
50- 70	12.8	10.5	18.4	25.6	21.6	22.0	7.0	11.9	14.1				
80-100	20.5	23.7	21.1	23.1	18.9	29.3	32.6	19.0	25.8				
110-130	5.1	7.9	5.3	5.1	10.8	4.9	2.3	11.9	6.4				
140-160	0.0	7.9	0.0	2.4	2.7	7.3	7.0	4.8	3.3				
170-190	2.6	2.6	5.3	0.0	2.7	4.9	14.0	4.8	4.7				
200-220	15.4	5.3	7.9	12.8	8.1	4.9	4.7	2.4	7.1				
230-250	5.1	5.3	5.3	5.1	5.4	4.9	7.0	11.9	6.9				
260-280	5.1	2.6	0.0	2.4	8.1	2.4	9.3	11.9	6.7				
290-310	5.1	2.6	5.3	7.7	5.4	7.3	0.0	2.4	4.0				
320-340	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.2				
350- 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.1				
STILLE	28.2	28.9	31.4	15.4	14.2	12.2	14.3	14.3	20.2				
ANT.OBS.	39	38	38	39	37	41	43	42	942				
MIDL.VIND	2.0	1.7	2.1	2.5	2.2	2.1	2.1	2.3	2.1				
VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													20.2
.3- 2.0 M/S	.5	8.8	15.8	4.8	3.2	4.2	6.4	1.8	1.5	0.0	0.0	.1	47.1
2.1- 4.0 M/S	0.0	1.4	5.3	1.5	.1	.4	.7	2.1	.8	.8	.2	0.0	13.5
4.1- 6.0 M/S	0.0	1.7	3.1	.1	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	1.8	0.0	0.0	11.7
OVER 6.0 M/S	0.0	2.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.4	1.4	0.0	0.0	7.5
TOTAL	.5	14.1	25.8	6.4	3.3	4.7	7.1	6.9	6.7	4.0	.2	.1	100.0
MIDL.VIND M/S	1.4	2.8	2.5	1.7	1.1	1.3	1.4	3.9	4.5	5.3	3.3	1.2	2.1
ANT. OBS.	5	133	243	60	31	44	67	65	63	38	2	1	942
MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 2.3 M/S, BASERT PÅ 1336 OBSERVASJONER													

Tabell 2: Vindfrekvenser for våren 1981.

VINDROSE FRA RRDAL													
1/ 3-81 - 31/ 5-81 FRA TAPE 1													
VINDROSE KL.													
SEKTOR	1	4	7	10	13	16	19	22	DØGN				
20- 40	0.0	1.6	1.8	3.4	5.4	2.0	1.8	3.3	2.0				
50- 70	15.3	6.5	10.5	10.2	17.9	18.0	14.0	18.0	15.5				
80-100	16.9	17.7	15.8	25.4	23.2	30.0	22.8	19.7	19.5				
110-130	1.7	9.7	7.0	1.7	0.0	4.0	7.0	4.9	4.9				
140-160	1.7	3.2	1.8	0.0	3.6	0.0	3.5	3.3	2.4				
170-190	5.1	3.2	3.5	5.1	1.8	2.0	7.0	1.4	3.9				
200-220	1.7	8.1	7.0	8.5	5.4	0.0	1.8	4.9	3.0				
230-250	23.7	19.4	22.8	18.6	12.5	8.0	10.5	16.4	16.2				
260-280	16.9	19.4	15.8	16.9	19.6	20.0	12.3	18.0	17.6				
290-310	5.1	3.2	5.3	3.4	3.4	12.0	15.8	9.8	8.5				
320-340	1.7	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	1.8	0.0	.7				
350- 10	1.7	0.0	0.0	0.0	1.8	2.0	1.8	0.0	.6				
STILLE	8.5	8.1	8.8	5.1	5.4	0.0	0.0	0.0	5.2				
ANT.OBS.	59	62	57	59	54	50	57	41	1356				
MIDL.VIND	3.1	3.1	2.9	3.1	3.4	3.5	3.1	3.1	3.2				
VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													5.2
.3- 2.0 M/S	.7	10.1	12.7	2.5	2.1	3.4	2.7	2.0	1.5	.5	0.0	.1	38.3
2.1- 4.0 M/S	.5	2.4	4.7	1.5	.1	.4	.3	5.2	4.4	3.5	.5	.4	24.3
4.1- 6.0 M/S	.4	1.5	1.4	.8	.1	.1	.1	4.4	5.8	3.5	.2	0.0	18.7
OVER 6.0 M/S	.3	1.5	.5	.1	0.0	0.0	0.0	4.4	5.8	1.0	0.0	0.0	13.5
TOTAL	2.0	15.5	19.5	4.9	2.4	3.9	3.0	16.2	17.6	8.5	.7	.1	100.0
MIDL.VIND M/S	3.6	2.5	2.0	2.4	1.5	1.3	1.5	4.5	5.1	4.3	3.8	2.5	3.2
ANT. OBS.	27	210	265	67	32	53	41	219	238	115	10	8	1356
MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 3.0 M/S, BASERT PÅ 2100 OBSERVASJONER													

Tabell 3: Vindfrekvenser for sommeren 1981.

VINDROSE FRA RRDAL													
1/ 6-81 - 31/ 8-81 FRA TAPE 1													
VINDROSE KL.													
SEKTOR	1	4	7	10	13	16	19	22	DØGN				
20- 40	1.3	0.0	0.0	1.5	0.0	1.3	0.0	0.0	.8				
50- 70	14.5	10.0	13.1	17.6	21.4	26.3	32.0	14.3	19.5				
80-100	10.5	5.7	13.1	36.8	55.7	47.4	33.3	28.4	28.2				
110-130	5.3	5.7	8.2	14.7	14.3	13.2	12.0	4.3	9.8				
140-160	6.6	4.3	3.3	8.8	1.4	2.6	2.7	4.3	4.2				
170-190	5.3	4.3	6.6	4.4	1.4	0.0	2.7	5.7	3.8				
200-220	5.3	7.1	14.8	5.9	0.0	1.3	2.7	4.3	5.5				
230-250	14.5	11.4	3.3	4.4	5.7	1.3	1.3	2.9	5.9				
260-280	1.3	2.9	3.3	2.9	0.0	1.3	1.3	1.4	1.5				
290-310	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	.2				
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	0.0	0.0	.2				
STILLE	35.5	48.6	34.4	2.9	0.0	3.9	12.0	32.9	20.2				
ANT.OBS.	76	70	61	68	70	76	75	70	1699				
MIDL.VIND	1.0	.7	.9	1.6	1.8	1.7	1.5	.8	1.3				
VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													20.2
.3- 2.0 M/S	.6	15.5	20.0	7.5	4.2	3.8	5.1	3.3	.5	.1	.1	.1	60.7
2.1- 4.0 M/S	.2	3.6	7.8	1.9	0.0	.1	.3	1.5	.6	.2	0.0	.1	16.1
4.1- 6.0 M/S	0.0	.4	.5	.4	0.0	0.0	0.0	.9	.4	0.0	0.0	0.0	2.6
OVER 6.0 M/S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.1	.2	.1	0.0	0.0	0.0	.4
TOTAL	.8	19.5	28.2	9.8	4.2	3.8	5.5	5.9	1.5	.2	.1	.1	2100.0
MIDL.VIND M/S	1.4	1.5	1.6	1.6	.7	1.0	1.0	2.4	3.2	2.4	1.0	1.1	1.3
ANT. OBS.	13	332	479	167	71	65	93	101	26	4	2	3	1699
MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 1.3 M/S, BASERT PÅ 2137 OBSERVASJONER													

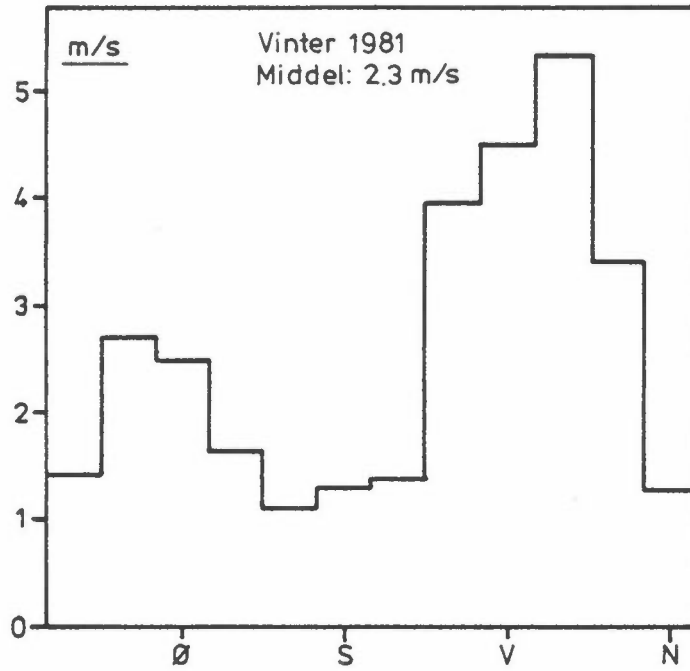
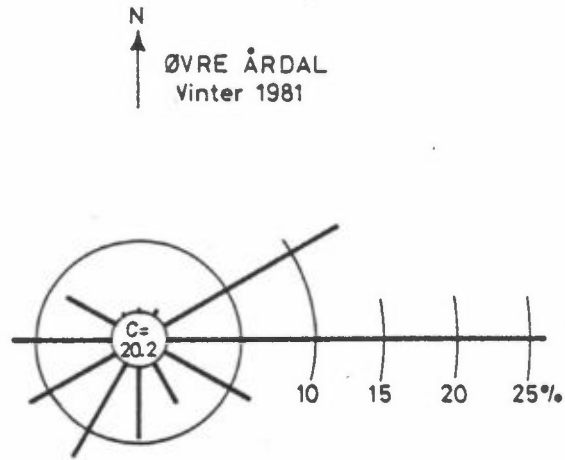
Tabell 4: Vindfrekvenser for høsten 1981.

VINDROSE FRA RRDAL													
1/ 9-81 - 30/11-81 FRA TAPE 1													
VINDROSE KL.													
SEKTOR	1	4	7	10	13	16	19	22	DØGN				
20- 40	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.2				
50- 70	7.0	4.6	7.9	3.5	10.1	12.4	5.6	7.0	8.3				
80-100	11.6	14.9	7.9	15.1	22.5	20.2	13.5	15.1	14.9				
110-130	4.7	1.1	3.4	11.6	7.9	9.0	7.9	3.5	5.9				
140-160	4.7	5.7	2.2	9.3	5.6	7.9	6.7	5.8	6.0				
170-190	8.1	11.5	11.2	12.8	7.9	10.1	9.0	9.3	9.9				
200-220	18.6	17.2	18.0	5.8	6.7	2.2	11.2	9.3	10.8				
230-250	17.4	19.5	14.6	20.9	21.3	22.5	18.0	23.3	20.3				
260-280	12.8	10.3	21.3	15.1	11.2	10.1	14.6	15.1	13.0				
290-310	5.8	5.7	5.6	4.7	6.7	5.6	5.6	4.7	5.6				
320-340	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	1.2	.0				
STILLE	8.1	9.2	7.9	1.2	0.0	0.0	7.9	5.8	5.0				
ANT.OBS.	86	87	89	86	89	89	89	86	2102				
MIDL.VIND	2.2	2.0	2.3	2.3	2.5	2.7	2.3	2.3	2.3				
VINDANALYSE													
DØGNMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													5.0
.3- 2.0 M/S	.2	5.1	9.3	3.7	5.9	9.4	10.1	7.3	2.6	1.3	.0	.0	54.9
2.1- 4.0 M/S	0.0	1.6	3.3	1.7	.1	.5	.7	6.3	5.8	1.7	0.0	0.0	21.7
4.1- 6.0 M/S	0.0	.9	1.9	.3	.0	.0	0.0	3.7	3.0	2.4	0.0	0.0	12.4
OVER 6.0 M/S	0.0	.7	.4	.1	0.0	0.0	0.0	3.0	1.7	.2	0.0	0.0	6.1
TOTAL	.2	8.3	14.9	5.9	6.0	9.9	10.8	20.3	13.0	5.6	.0	.0	100.0
MIDL.VIND M/S	1.0	2.4	2.2	1.9	1.1	1.2	1.2	3.4	3.7	3.6	.9	1.0	2.3
ANT. OBS.	4	175	313	123	126	209	227	427	274	117	1	1	2102
MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETTET ER 2.3 M/S, BASERT PÅ 2155 OBSERVASJONER													

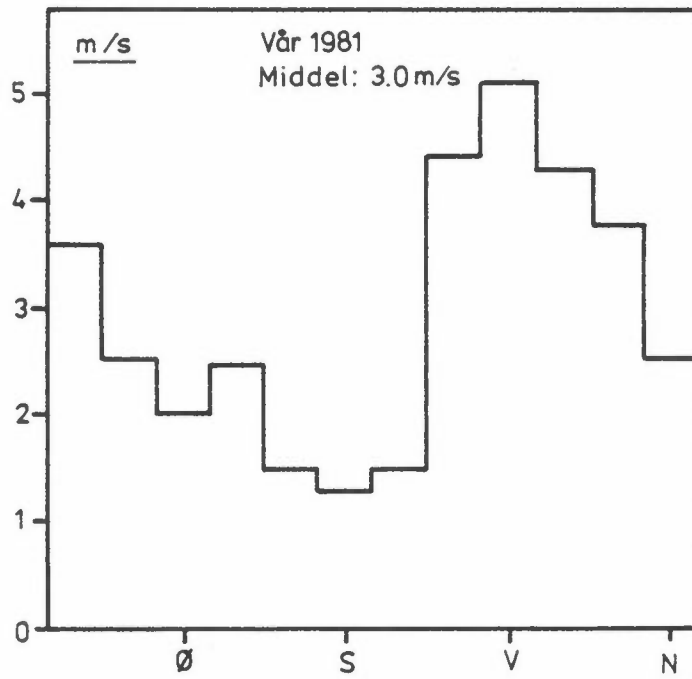
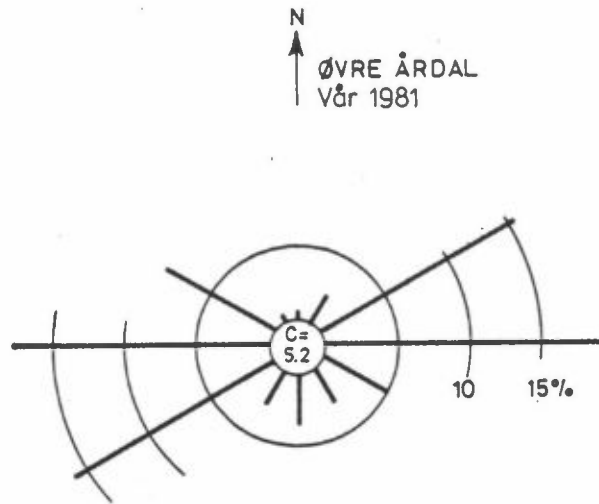
Tabell 5: Vindfrekvenser for vinteren 1981/82.

VINDROSE FRA ÅRDAL													
1/12-81 - 28/ 2-82 FRA TAPE 1													
SEKTOR	VINDROSE KL.								DØGN				
	1	4	7	10	13	16	19	22					
20- 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.1				
50- 70	14.3	12.9	7.5	8.8	13.0	10.0	5.9	11.6	9.8				
80-100	25.7	24.3	34.3	38.2	27.5	35.7	32.4	36.2	32.9				
110-130	4.3	1.4	4.5	2.9	4.3	4.3	7.4	4.3	4.5				
140-160	4.3	5.7	3.0	1.5	2.9	1.4	4.4	0.0	3.1				
170-190	2.9	2.9	10.4	5.9	5.8	7.1	7.4	5.8	5.3				
200-220	2.9	7.1	3.0	4.4	5.8	1.4	1.5	2.9	3.5				
230-250	15.7	17.1	16.4	14.7	13.0	12.9	11.8	17.4	14.9				
260-280	15.7	12.9	10.4	16.2	18.8	14.3	16.2	11.6	15.0				
290-310	1.4	1.4	4.5	1.5	2.9	7.1	4.4	4.3	3.3				
320-340	1.4	1.4	0.0	2.9	1.4	0.0	2.9	1.4	1.2				
350- 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.1				
STILLE	11.4	12.9	6.0	2.9	4.3	5.7	5.9	4.3	6.2				
ANT.OBS.	70	70	67	68	69	70	68	69	1656				
MIDL.VIND	2.2	2.0	2.1	2.3	2.6	2.4	2.3	2.1	2.2				
VINDANALYSE													
DØGMMIDDEL	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	TOTAL
STILLE													6.2
.3- 2.0 M/S	.1	8.5	27.4	3.7	2.9	5.0	3.1	3.8	4.8	.3	.2	0.0	59.8
2.1- 4.0 M/S	.1	.6	3.3	.7	.2	.3	.3	4.5	3.6	.7	.5	0.0	14.8
4.1- 6.0 M/S	0.0	.6	1.9	.1	0.0	0.0	0.0	3.4	5.2	1.9	.5	.1	13.6
OVER 6.0 M/S	0.0	.2	.3	0.0	0.0	0.0	.1	3.1	1.4	.4	.1	0.0	5.6
TOTAL	.1	9.8	32.2	4.5	3.1	5.3	3.5	14.9	15.0	3.3	1.2	.1	1100.0
MIDL.VIND M/S	1.9	1.5	1.7	1.6	1.3	1.3	1.4	3.9	3.6	4.6	3.7	4.1	2.2
ANT. OBS.	2	163	545	75	51	88	58	247	249	54	20	1	1656
MIDLERE VINDSTYRKE FOR HELE DATASETET ER 2.2 M/S, BASERT PÅ 1707 OBSERVASJONER													

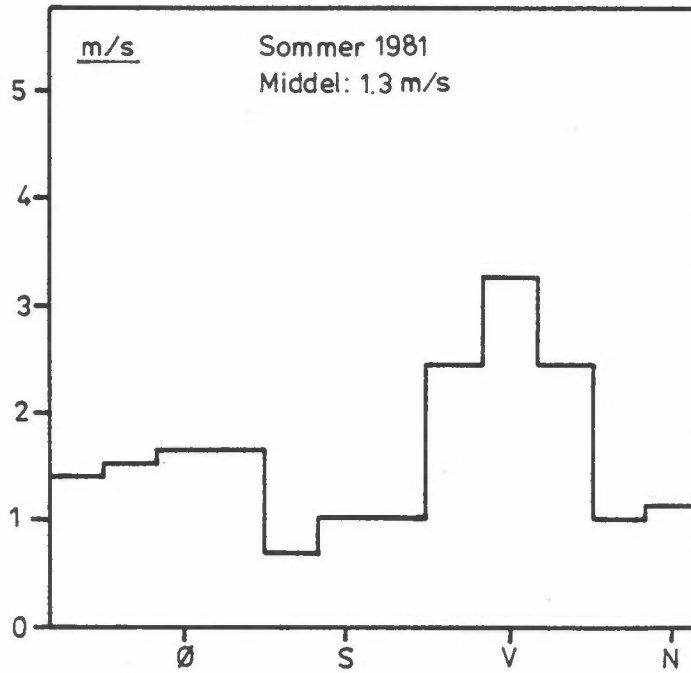
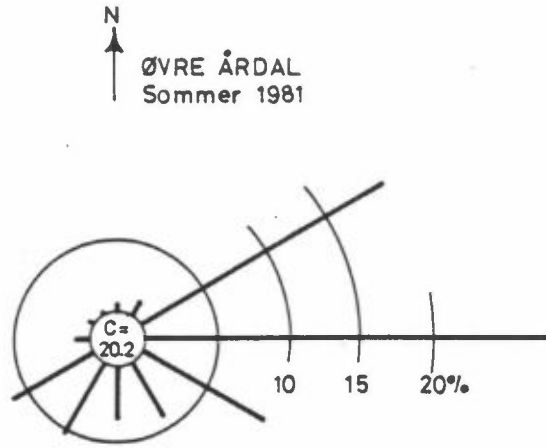
av luftforurensningene. Ved en tidligere undersøkelse av luftkvaliteten i Årdal ble det foretatt målinger av luftens stabilitet (Semb, Gotaas og Hagen, 1975). Man fant at nøytral skiktning dominerte ved alle årstider. Stabil temperaturskiktning (inversjon) forekom ofte om høsten og vinteren. Ved disse årstider kan man derfor forvente dårlige spredningsforhold for luftforurensningene. Sammenligner man vindrosene i denne rapporten ser man at vestsyd-vestlig vind har vært mer dominerende om våren og sommeren i 1973 enn den var i 1981. Man må anta at vindforholdene sommeren 1973 var mer typiske for denne årstiden enn de man hadde i sommermånedene 1981.



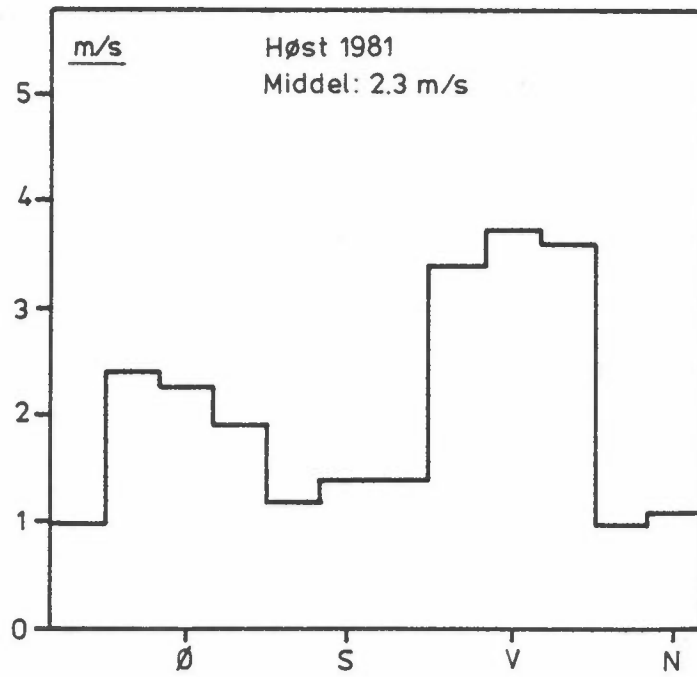
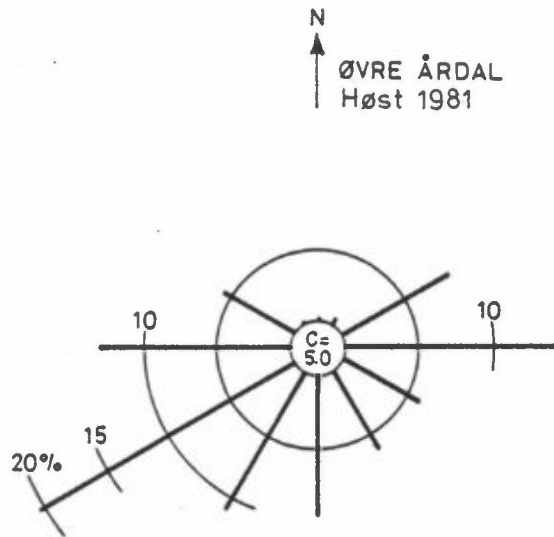
Figur 3: Vindrose og middelvindstyrke som funksjon av vindretningen for vinteren (januar og februar) 1981.



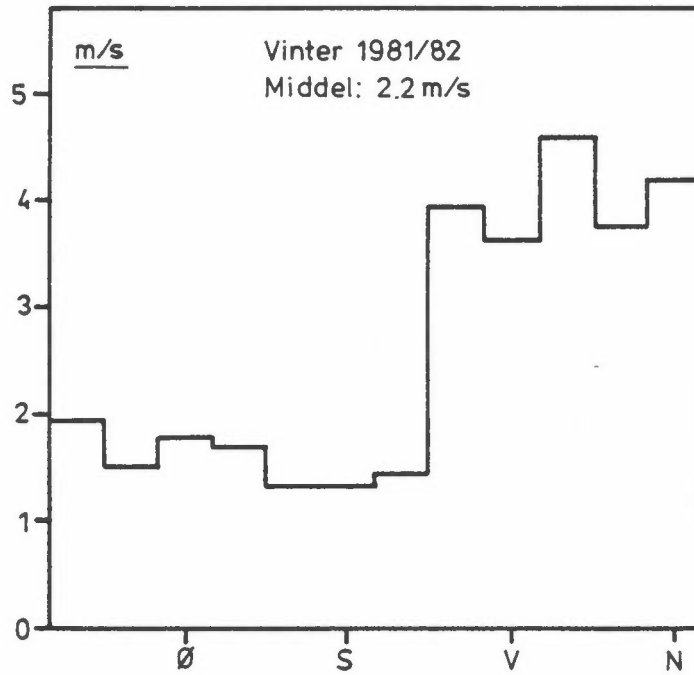
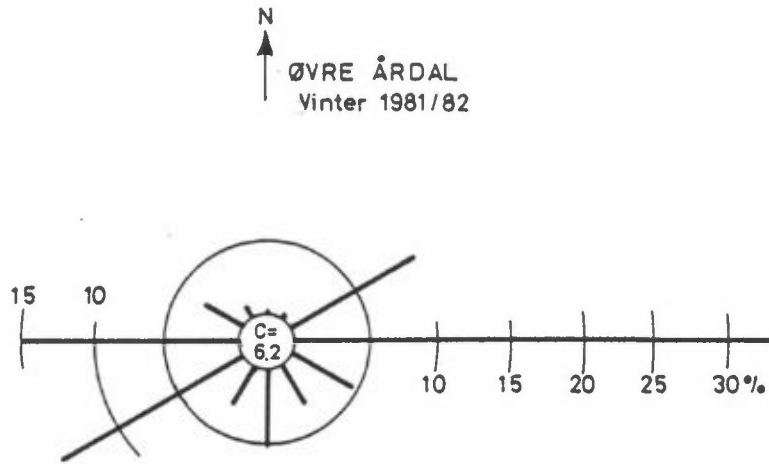
Figur 4: Vindrose og middelvindstyrke som funksjon av vindretningen for våren 1981.



Figur 5: Vindrose og middelvindstyrke som funksjon av vindretningen for sommeren 1981.



Figur 6: Vindrose og middelvindstyrke som funksjon av vindretningen for høsten 1981.



Figur 7: Vindrose og middelvindstyrke som funksjon av vindretningen for vinteren 1981/82.

4 UTSLIPP TIL LUFT

Årdal og Sunndal Verk er den eneste industri i Øvre Årdal, og den viktigste kilde til forurensninger som støv, fluorider og PAH. I tre av hallene er ovnene lukkede og elektrolysen foregår ved hjelp av forbrente anoder. Samlet produksjon er her 115 000 tonn aluminium pr år. I de øvrige tre hallene er det Søderbergovner med en samlet årlig produksjon på 71 000 tonn. Ovnsgassene tørrenses. Utslippene var i 1981 for totalt fluorid 36 kg/h, støv 94 kg/h og svovel 140 kg/h.

Det bor 3 - 4000 mennesker i Øvre Årdal og en del av det støv og PAH som finnes i luften vil kunne tilskrives trafikk samt husoppvarming ved fyring med olje eller ved.

5 RESULTATER

Analyseresultater av svevestøv, karbon, fluorider og de enkelte PAH-forbindelser i luftprøvene er gitt i vedlegget. Hovedvindretning og middelvindstyrke under prøvetakingen er inkludert.

Gjennomsnittkonsentrasjonene for alle prøver som er tatt innen hver årstid (høsten 1980 og høsten 1981 samt vintrene 1980/81 og 1981/82 er slått sammen), er gitt i tabell 6. Resultatene viser at forurensningsnivået er høyest i vintermånedene, og noe lavere om våren og høsten. De laveste gjennomsnittkonsentrasjonene er funnet om sommeren. I tabell 7 er gjennomsnittresultatene fra målingene høsten 1980 og høsten 1981 gitt hver for seg, og i tabell 8 finner man resultatene fra de to vinterperiodene. Det er stor forskjell i forurensningsnivået som ble målt i løpet av de to høstperiodene, mens man ser at gjennomsnittkonsentrasjonen har variert lite fra en vinter til den neste.

Tabell 6: Gjennomsnittresultater av alle målingene utført innen hver årstid.

Vinter				Vår			
SA;KET2;0A100;SITE.OVRE AARDAL PUR;MEAN-VALUE;*				SA;KET2;0A100;SITE.OVRE AARDAL PUR;MEAN-VALUE;*			
33 VARIABLES:				33 VARIABLES:			
VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION	VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	900	88.884	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3	1	900	55.636	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3
2	910	21.515	CARBON;MYG M-3	2	910	11.082	CARBON;MYG M-3
3	920	8.379	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3	3	920	1.982	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3
4	1000		FLUORIDE;MYG M-3	4	1000		FLUORIDE;MYG M-3
5	1010	106.989	NAPHTALENE,PAH;NG M-3	5	1010	62.254	NAPHTALENE,PAH;NG M-3
6	1020	183.284	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3	6	1020	68.864	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
7	1030	59.789	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3	7	1030	38.970	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
8	1040	67.200	BIPHENYL,PAH;NG M-3	8	1040	36.864	BIPHENYL,PAH;NG M-3
9	1050	372.031	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3	9	1050	193.454	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
10	1060	419.205	FLUORENE,PAH;NG M-3	10	1060	278.882	FLUORENE,PAH;NG M-3
11	1070	214.131	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3	11	1070	134.064	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
12	1080	1760.952	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3	12	1080	1252.363	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
13	1090	55.489	ANTHRACENE,PAH;NG M-3	13	1090	43.855	ANTHRACENE,PAH;NG M-3
14	1100	0.000	CARBAZOLE,PAH;NG M-3	14	1100	0.000	CARBAZOLE,PAH;NG M-3
15	1110	11.842	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3	15	1110	0.000	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
16	1120	57.553	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3	16	1120	31.745	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
17	1130	811.737	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3	17	1130	496.636	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
18	1140	496.631	PYRENE,PAH;NG M-3	18	1140	266.745	PYRENE,PAH;NG M-3
19	1150	178.553	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3	19	1150	56.682	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
20	1160	122.210	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3	20	1160	46.727	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
21	1170	158.347	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3	21	1170	45.618	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
22	1180	265.179	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3	22	1180	118.973	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
23	1190	183.974	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3	23	1190	91.727	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
24	1200	0.000	BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3	24	1200	0.000	BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
25	1210	86.258	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3	25	1210	35.936	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
26	1220	61.068	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3	26	1220	23.173	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
27	1230	8.274	PERYLENE,PAH;NG M-3	27	1230	2.536	PERYLENE,PAH;NG M-3
28	1240	37.647	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3	28	1240	15.527	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
29	1250	10.895	DIBENZO AC / AB ANTHRACENE,PAH;NG M-3	29	1250	4.318	DIBENZO AC / AB ANTHRACENE,PAH;NG M-3
30	1260	44.589	BENZO GHI PERYLENE,PAH;NG M-3	30	1260	15.455	BENZO GHI PERYLENE,PAH;NG M-3
31	1270	3.011	ANTHANTHRENE,PAH;NG M-3	31	1270	0.391	ANTHANTHRENE,PAH;NG M-3
32	1280	8.995	CORONENE,PAH;NG M-3	32	1280	3.009	CORONENE,PAH;NG M-3
33	2000	5698.028	TOTAL PAH;NG M-3	33	2000	3363.867	TOTAL PAH;NG M-3

Sommer				Høst			
SA;KET2;0A100;SITE.OVRE AARDAL PUR;MEAN-VALUE;*				SA;KET2;0A100;SITE.OVRE AARDAL PUR;MEAN-VALUE;*			
33 VARIABLES:				33 VARIABLES:			
VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION	VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	900	32.600	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3	1	900	42.053	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3
2	910	7.056	CARBON;MYG M-3	2	910	11.697	CARBON;MYG M-3
3	920	0.433	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3	3	920	2.319	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3
4	1000		FLUORIDE;MYG M-3	4	1000		FLUORIDE;MYG M-3
5	1010	9.311	NAPHTALENE,PAH;NG M-3	5	1010	29.859	NAPHTALENE,PAH;NG M-3
6	1020	6.233	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3	6	1020	9.018	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
7	1030	3.822	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3	7	1030	5.588	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
8	1040	7.856	BIPHENYL,PAH;NG M-3	8	1040	14.547	BIPHENYL,PAH;NG M-3
9	1050	39.467	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3	9	1050	166.459	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
10	1060	77.544	FLUORENE,PAH;NG M-3	10	1060	249.459	FLUORENE,PAH;NG M-3
11	1070	42.956	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3	11	1070	139.712	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
12	1080	398.644	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3	12	1080	1146.376	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
13	1090	8.433	ANTHRACENE,PAH;NG M-3	13	1090	60.841	ANTHRACENE,PAH;NG M-3
14	1100	0.000	CARBAZOLE,PAH;NG M-3	14	1100	0.000	CARBAZOLE,PAH;NG M-3
15	1110	0.000	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3	15	1110	16.653	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
16	1120	10.822	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3	16	1120	36.900	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
17	1130	144.700	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3	17	1130	466.641	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
18	1140	71.011	PYRENE,PAH;NG M-3	18	1140	293.376	PYRENE,PAH;NG M-3
19	1150	10.222	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3	19	1150	86.971	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
20	1160	10.489	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3	20	1160	37.094	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
21	1170	12.989	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3	21	1170	70.688	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
22	1180	33.000	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3	22	1180	116.723	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
23	1190	27.789	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3	23	1190	118.841	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
24	1200	0.000	BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3	24	1200	0.000	BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
25	1210	9.422	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3	25	1210	31.580	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
26	1220	4.800	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3	26	1220	22.253	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
27	1230	0.522	PERYLENE,PAH;NG M-3	27	1230	4.282	PERYLENE,PAH;NG M-3
28	1240	3.811	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3	28	1240	15.329	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
29	1250	1.111	DIBENZO AC / AB ANTHRACENE,PAH;NG M-3	29	1250	5.076	DIBENZO AC / AB ANTHRACENE,PAH;NG M-3
30	1260	4.444	BENZO GHI PERYLENE,PAH;NG M-3	30	1260	16.318	BENZO GHI PERYLENE,PAH;NG M-3
31	1270	0.411	ANTHANTHRENE,PAH;NG M-3	31	1270	0.900	ANTHANTHRENE,PAH;NG M-3
32	1280	1.044	CORONENE,PAH;NG M-3	32	1280	4.347	CORONENE,PAH;NG M-3
33	2000	931.854	TOTAL PAH;NG M-3	33	2000	3144.948	TOTAL PAH;NG M-3

Tabell 7: Gjennomsnittkonsentrasjoner målt høsten (oktober og november) 1980 og høsten 1981.

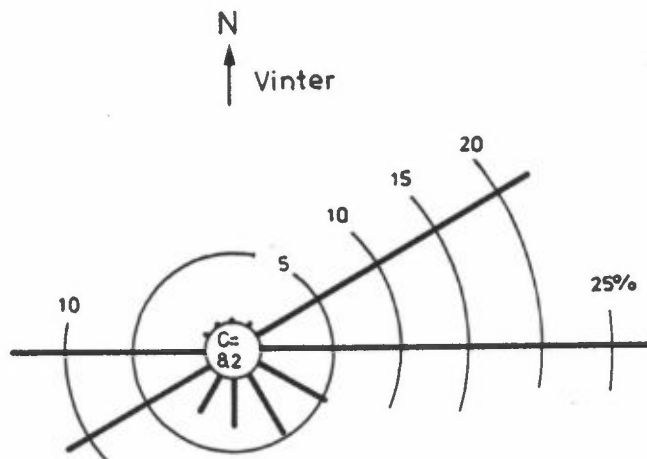
Høst 1980				Høst 1981			
SA:KET2;0A100;SITE.OVRE AARDAL PUR;MEAN-VALUE;*				SA:KET2;0A100;SITE.OVRE AARDAL PUR;MEAN-VALUE;*			
33 VARIABLES:				33 VARIABLES:			
VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION	VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	900	58.020	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3	1	900	35.400	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3
2	910	18.580	CARBON;MYG M-3	2	910	8.829	CARBON;MYG M-3
3	920	4.040	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3	3	920	1.602	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3
4	1000		FLUORIDE;MYG M-3	4	1000	3.992	FLUORIDE;MYG M-3
5	1010	46.640	NAPHTALENE;PAH;NC M-3	5	1010	22.067	NAPHTALENE;PAH;NC M-3
6	1020	0.000	2-METHYL NAPHTALENE;PAH;NC M-3	6	1020	12.775	2-METHYL NAPHTALENE;PAH;NC M-3
7	1030	0.000	1-METHYL NAPHTALENE;PAH;NC M-3	7	1030	7.917	1-METHYL NAPHTALENE;PAH;NC M-3
8	1040	28.600	BIPHENYL;PAH;NC M-3	8	1040	8.692	BIPHENYL;PAH;NC M-3
9	1050	399.460	ACENAPHTENE;PAH;NC M-3	9	1050	69.375	ACENAPHTENE;PAH;NC M-3
10	1060	529.900	FLUORENE;PAH;NC M-3	10	1060	132.608	FLUORENE;PAH;NC M-3
11	1070	269.900	DIBENZOTHIOPHENE;PAH;NC M-3	11	1070	72.717	DIBENZOTHIOPHENE;PAH;NC M-3
12	1080	2383.000	PHENANTHRENE;PAH;NC M-3	12	1080	586.067	PHENANTHRENE;PAH;NC M-3
13	1090	110.080	ANTHRACENE;PAH;NC M-3	13	1090	40.325	ANTHRACENE;PAH;NC M-3
14	1100	0.000	CARBAZOLE;PAH;NC M-3	14	1100	0.000	CARBAZOLE;PAH;NC M-3
15	1110	56.620	2-METHYL ANTHRACENE;PAH;NC M-3	15	1110	0.000	2-METHYL ANTHRACENE;PAH;NC M-3
16	1120	67.460	1-METHYL PHENANTHRENE;PAH;NC M-3	16	1120	24.167	1-METHYL PHENANTHRENE;PAH;NC M-3
17	1130	831.600	FLUORANTHENE;PAH;NC M-3	17	1130	314.575	FLUORANTHENE;PAH;NC M-3
18	1140	544.095	PYRENE;PAH;NC M-3	18	1140	188.950	PYRENE;PAH;NC M-3
19	1150	153.880	BENZO A FLUORENE;PAH;NC M-3	19	1150	58.258	BENZO A FLUORENE;PAH;NC M-3
20	1160	100.840	BENZO B FLUORENE;PAH;NC M-3	20	1160	38.867	BENZO B FLUORENE;PAH;NC M-3
21	1170	105.780	BENZO A ANTHRACENE;PAH;NC M-3	21	1170	56.067	BENZO A ANTHRACENE;PAH;NC M-3
22	1180	195.880	CHRYSENE / TRIPHENYLENE;PAH;NC M-3	22	1180	83.742	CHRYSENE / TRIPHENYLENE;PAH;NC M-3
23	1190	243.920	BENZO J / K / B FLUORANTHENE;PAH;NC M-3	23	1190	66.725	BENZO J / K / B FLUORANTHENE;PAH;NC M-3
24	1200	0.000	BENZO CHI FLUORANTHENE;PAH;NC M-3	24	1200	0.000	BENZO CHI FLUORANTHENE;PAH;NC M-3
25	1210	52.760	BENZO E PYRENE BEP;PAH;NC M-3	25	1210	22.642	BENZO E PYRENE BEP;PAH;NC M-3
26	1220	38.620	BENZO A PYRENE BAP;PAH;NC M-3	26	1220	15.433	BENZO A PYRENE BAP;PAH;NC M-3
27	1230	7.200	PERYLENE;PAH;NC M-3	27	1230	3.067	PERYLENE;PAH;NC M-3
28	1240	22.040	O-PHENYLENE PYRENE;PAH;NC M-3	28	1240	12.533	O-PHENYLENE PYRENE;PAH;NC M-3
29	1250	5.280	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE;PAH;NC M-3	29	1250	4.992	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE;PAH;NC M-3
30	1260	22.260	BENZO CHI PERYLENE;PAH;NC M-3	30	1260	13.842	BENZO CHI PERYLENE;PAH;NC M-3
31	1270	0.860	ANTHANTHRENE;PAH;NC M-3	31	1270	0.917	ANTHANTHRENE;PAH;NC M-3
32	1280	4.620	CORONENE;PAH;NC M-3	32	1280	4.233	CORONENE;PAH;NC M-3
33	2000	6223.195	TOTAL PAH;NC M-3	33	2000	1862.346	TOTAL PAH;NC M-3

Tabell 8: Gjennomsnittkonsentrasjoner målt vinteren 1980/81 og vinteren 1981/82.

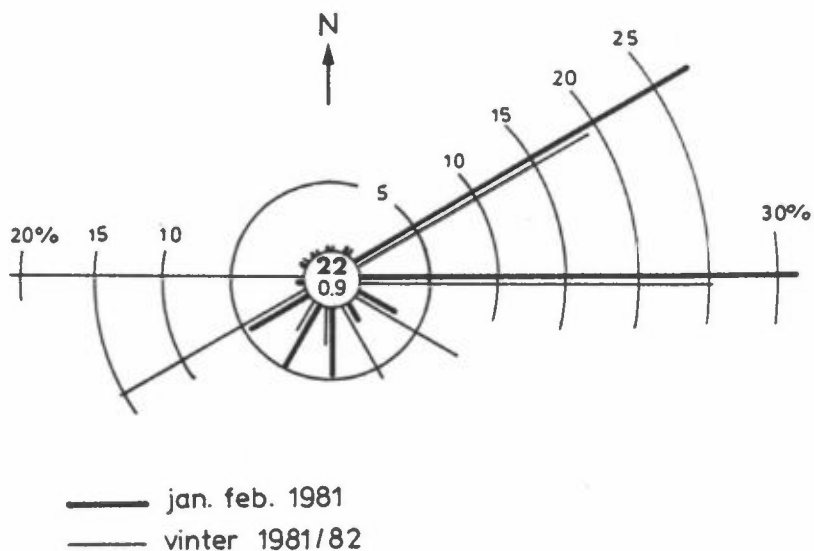
Vinter 1980/81				Vinter 1981/82			
SA:KET2;0A100;SITE.OVRE AARDAL PUR;MEAN-VALUE;*				SA:KET2;0A100;SITE.OVRE AARDAL PUR;MEAN-VALUE;*			
33 VARIABLES:				33 VARIABLES:			
VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION	VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	900	75.930	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3	1	900	103.278	SUSPENDED PARTICLES;MYG M-3
2	910	19.510	CARBON;MYG M-3	2	910	23.742	CARBON;MYG M-3
3	920	5.870	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3	3	920	11.589	PARTICULATE FLUORIDE;MYG M-3
4	1000		FLUORIDE;MYG M-3	4	1000	16.322	FLUORIDE;MYG M-3
5	1010	108.270	NAPHTALENE;PAH;NC M-3	5	1010	105.567	NAPHTALENE;PAH;NC M-3
6	1020	126.110	2-METHYL NAPHTALENE;PAH;NC M-3	6	1020	77.922	2-METHYL NAPHTALENE;PAH;NC M-3
7	1030	70.270	1-METHYL NAPHTALENE;PAH;NC M-3	7	1030	48.144	1-METHYL NAPHTALENE;PAH;NC M-3
8	1040	71.280	BIPHENYL;PAH;NC M-3	8	1040	62.667	BIPHENYL;PAH;NC M-3
9	1050	355.040	ACENAPHTENE;PAH;NC M-3	9	1050	390.911	ACENAPHTENE;PAH;NC M-3
10	1060	425.900	FLUORENE;PAH;NC M-3	10	1060	411.767	FLUORENE;PAH;NC M-3
11	1070	195.380	DIBENZOTHIOPHENE;PAH;NC M-3	11	1070	234.967	DIBENZOTHIOPHENE;PAH;NC M-3
12	1080	1753.600	PHENANTHRENE;PAH;NC M-3	12	1080	1765.000	PHENANTHRENE;PAH;NC M-3
13	1090	67.390	ANTHRACENE;PAH;NC M-3	13	1090	42.267	ANTHRACENE;PAH;NC M-3
14	1100	0.000	CARBAZOLE;PAH;NC M-3	14	1100	0.000	CARBAZOLE;PAH;NC M-3
15	1110	4.030	2-METHYL ANTHRACENE;PAH;NC M-3	15	1110	20.522	2-METHYL ANTHRACENE;PAH;NC M-3
16	1120	61.970	1-METHYL PHENANTHRENE;PAH;NC M-3	16	1120	52.644	1-METHYL PHENANTHRENE;PAH;NC M-3
17	1130	796.200	FLUORANTHENE;PAH;NC M-3	17	1130	829.000	FLUORANTHENE;PAH;NC M-3
18	1140	474.800	PYRENE;PAH;NC M-3	18	1140	508.222	PYRENE;PAH;NC M-3
19	1150	181.530	BENZO A FLUORENE;PAH;NC M-3	19	1150	175.244	BENZO A FLUORENE;PAH;NC M-3
20	1160	118.600	BENZO B FLUORENE;PAH;NC M-3	20	1160	126.222	BENZO B FLUORENE;PAH;NC M-3
21	1170	132.870	BENZO A ANTHRACENE;PAH;NC M-3	21	1170	186.655	BENZO A ANTHRACENE;PAH;NC M-3
22	1180	251.290	CHRYSENE / TRIPHENYLENE;PAH;NC M-3	22	1180	280.611	CHRYSENE / TRIPHENYLENE;PAH;NC M-3
23	1190	193.130	BENZO J / K / B FLUORANTHENE;PAH;NC M-3	23	1190	171.900	BENZO J / K / B FLUORANTHENE;PAH;NC M-3
24	1200	0.000	BENZO CHI FLUORANTHENE;PAH;NC M-3	24	1200	0.000	BENZO CHI FLUORANTHENE;PAH;NC M-3
25	1210	79.630	BENZO E PYRENE BEP;PAH;NC M-3	25	1210	93.622	BENZO E PYRENE BEP;PAH;NC M-3
26	1220	59.500	BENZO A PYRENE BAP;PAH;NC M-3	26	1220	62.811	BENZO A PYRENE BAP;PAH;NC M-3
27	1230	6.670	PERYLENE;PAH;NC M-3	27	1230	10.056	PERYLENE;PAH;NC M-3
28	1240	31.520	O-PHENYLENE PYRENE;PAH;NC M-3	28	1240	44.436	O-PHENYLENE PYRENE;PAH;NC M-3
29	1250	7.300	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE;PAH;NC M-3	29	1250	14.889	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE;PAH;NC M-3
30	1260	33.050	BENZO CHI PERYLENE;PAH;NC M-3	30	1260	57.411	BENZO CHI PERYLENE;PAH;NC M-3
31	1270	1.710	ANTHANTHRENE;PAH;NC M-3	31	1270	4.436	ANTHANTHRENE;PAH;NC M-3
32	1280	4.340	CORONENE;PAH;NC M-3	32	1280	14.167	CORONENE;PAH;NC M-3
33	2000	5613.371	TOTAL PAH;NC M-3	33	2000	5792.092	TOTAL PAH;NC M-3

Vindrosene for prøvene tatt innenfor hver årstid er vist i figurene 8-12. Figur 8 viser vindrosen for prøver tatt i januar og februar 1981 samt vinteren 1981/82, og i figur 9 er vindrosene for de to perioder vist hver for seg. Det forelå ikke vindmålinger for desember 1980, og dette innebærer at ca 30% av vindmålingene for vinterprøvene mangler. Figur 10, 11 og 12 viser vindrosene for prøvene tatt i løpet av vår, sommer og høst 1981. Vindmålinger fra høsten 1980 mangler. Sammenligner man nivåene av luftforurensning ved de enkelte årstider med de respektive vindroser, finner man at vindretningene alene har liten betydning for variasjonene i forurensningskonsentrasjonene. Målinger av luftens stabilitet under prøvetakingen ville sannsynligvis ha gitt et bedre grunnlag for vurdering av belastningen i Øvre Årdal.

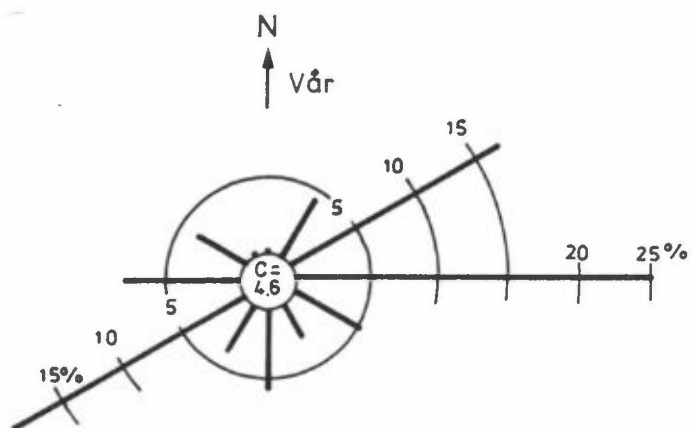
En statistisk bearbeiding av måleresultatene samt videre vurdering og diskusjon finnes i de følgende avsnitt. De grafiske fremstillingene og data-analysen er hovedsaklig utført ved hjelp av programmet "Analysedata" (Gether og Seip, 1979). Tallene i regresjonsdiagrammene refererer til "sample line" i vedlegg 1.



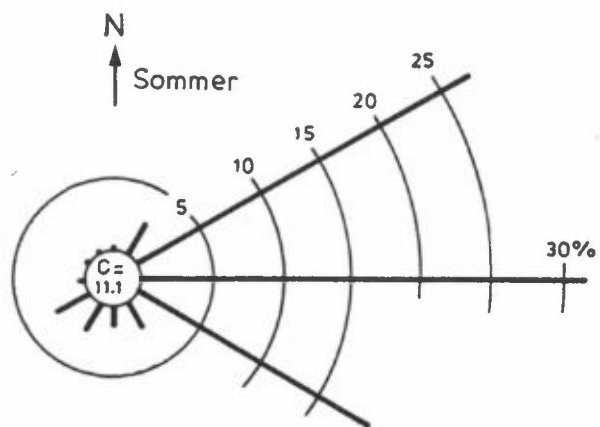
Figur 8: Vindrose for prøver tatt om vinteren (januar, februar 1981 og vinteren 1981/82).



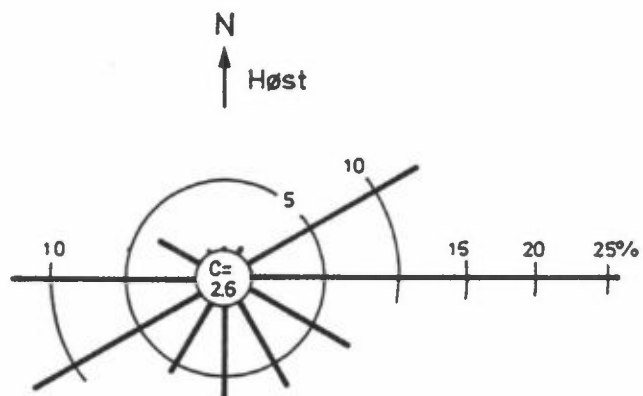
Figur 9: Vindroser for prøver tatt i løpet av januar, februar 1981, samt vinteren 1981/82.



Figur 10: Vindroser for prøvene tatt om våren 1981.



Figur 11: Vindrose for prøvene tatt om sommeren 1981.



Figur 12: Vindrose for prøvene tatt om høsten 1981.

5.1 Nedfallsstøv

Resultatene fra målingene av vannløselig og vannuløselig nedfallstøv for hver måned er vist i tabell 9.

*Tabell 9: Nedfallsstøv målt i Øvre Årdal i tidsrommet oktober 1980 - desember 1981.
Enhet: g/m²•30 døgn.*

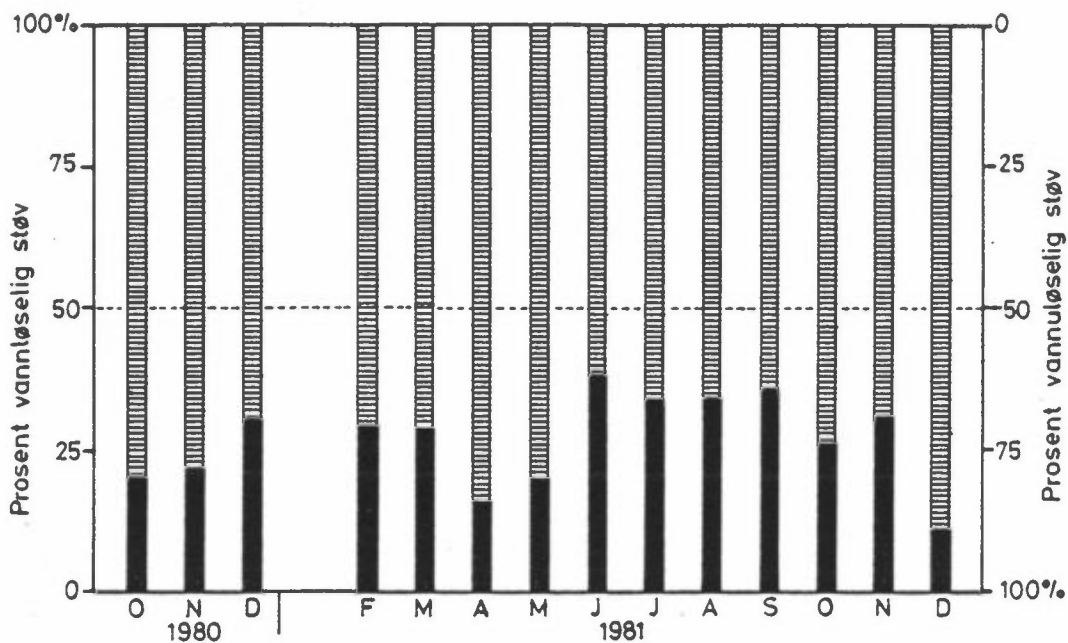
År	Måned	Vannløs. støv	Vannuløs. støv	Total støvmengde
1980	Okt	0.8	3.1	3.9
	Nov	1.1	4.0	5.1
	Des	1.8	4.2	6.0
1981	Jan		2.7	
	Feb	3.3	8.0	11.3
	Mars	1.5	3.7	5.2
	April	0.4	2.1	2.6
	Mai	0.7	2.9	3.6
	Juni	0.5	0.8	1.3
	Juli	0.7	1.4	2.1
	Aug	1.5	2.9	4.4
	Sept	1.4	2.5	3.9
	Okt	1.1	3.1	4.2
	Nov	1.5	3.4	4.9
	Des	0.7	5.6	6.3

Det foreligger ingen grenseverdier for mengden av nedfallstøv, og for vurdering av støvbelastningen benytter man ved NILU den skala som er vist i tabell 10.

Tabell 10: Skala som benyttes ved NILU for vurdering av total mengde nedfallstøv. Enhet: g/m²•30 døgn.

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

Ved å sammenligne måleresultatene med skalaen ser man at støvbelastningen i de fleste tilfeller har vært liten. Mer enn 60% av resultatene kommer i den gruppen som i tabell 10 betegnes som lavt støvnedfall. I kun ett tilfelle (februar, 1981) har støvmengden vært høy. Mengden nedfallstøv varierer en del og resultatene i tabell 9 indikerer at man har en årstidsvariasjon og at den laveste støvbelastning forekommer i sommerhalvåret. Ser man på sammensetningen av vannløselig og vannuløselig støv i prøvene som er vist i figur 13, finner man liten variasjon og ubetydelig forskjell mellom årstidene.



Figur 13: Fordelingen mellom vannløselig ■ og vannuløselig ▨ støv i prøver av nedfallstøv fra Øvre Årdal.

Årdal og Sunndal Verk har utført målinger av støvnedfall ved 9 stasjoner i Øvre Årdal og på Årdalstangen i en årrekke. Det er også utført analyser av nedbørprøver fra 7 stasjoner i det samme området. Resultatene fra målingene i 1978 er vist i vedlegg 2. Stasjonene I og II er begge plassert i boligområder i Øvre Årdal. Sammenlignet med måleresultatene fra 1978 av vannuløselig nedfallstøv kan det se ut som om støvbelastningen er mindre i perioden fra oktober 1980 til desember 1981. Gjennomsnittnivået for disse 15 måneder var $3.4 \text{ g/m}^2 \cdot 30 \text{ døgn}$. Det er imidlertid vanskelig å vurdere nivåforandringer på grunnlag av disse resultatene fordi både utstyr og metoder har vært noe forskjellig ved de to undersøkelser.

Analysesresultatene av PAH i vannløselig nedfallstøv er gitt i tabell 12. Tabell 13 viser resultater fra en tysk undersøkelse (Fechner og Seifert, 1979), oppgitt som middelværdier for prøver tatt ved tilsammen 30 stasjoner i løpet av ett år. Ved å sammenligne resultatene i de to tabellene ser man at konsentrasjonene i prøvene fra Øvre Årdal er betydelig høyere enn de man har funnet

År	Måned	Organisk C
1980	Oktober	0.13
	November	0.42
	Desember	1.13
	Januar	0.15
	Februar	0.10
	Mars	0.10
	April	0.07
	Mai	0.19
	Juni	0.10
	Juli	0.06
1981	August	0.14
	September	0.12
	Oktober	0.14
	November	0.14
	Desember	0.04

Tabell 11: Totalt organisk karbon målt i vannløselig nedfallstøv. Enhet: $g/m^2 \cdot 30$ døgn.

Det var foreslått å analysere nedfallstøvet med hensyn på komponenter som karbon, fluorid og PAH. Problemer med homogeniseringen av prøvene gjorde at den vannløselige delen av støvprøven i sin helhet ble brukt til PAH-bestemmelsene. Totalt organisk karbon ble bestemt i vannløselig støv for å få et mål for mengden organisk forurensning i denne del av prøven. Analysesresultatene av totalt organisk karbon er gitt i tabell 11. Mengden av totalt organisk karbon i vannløselig støv varierer mellom 5% og 60%. Resultatene er lave og de viser liten sammenheng med organiske komponenter som BAP og total mengde PAH i nedfallstøv, se tabell 12.

Tabell 12: PAH i varmløselig nedfalletstøv. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot 30 \text{ døgn}$.

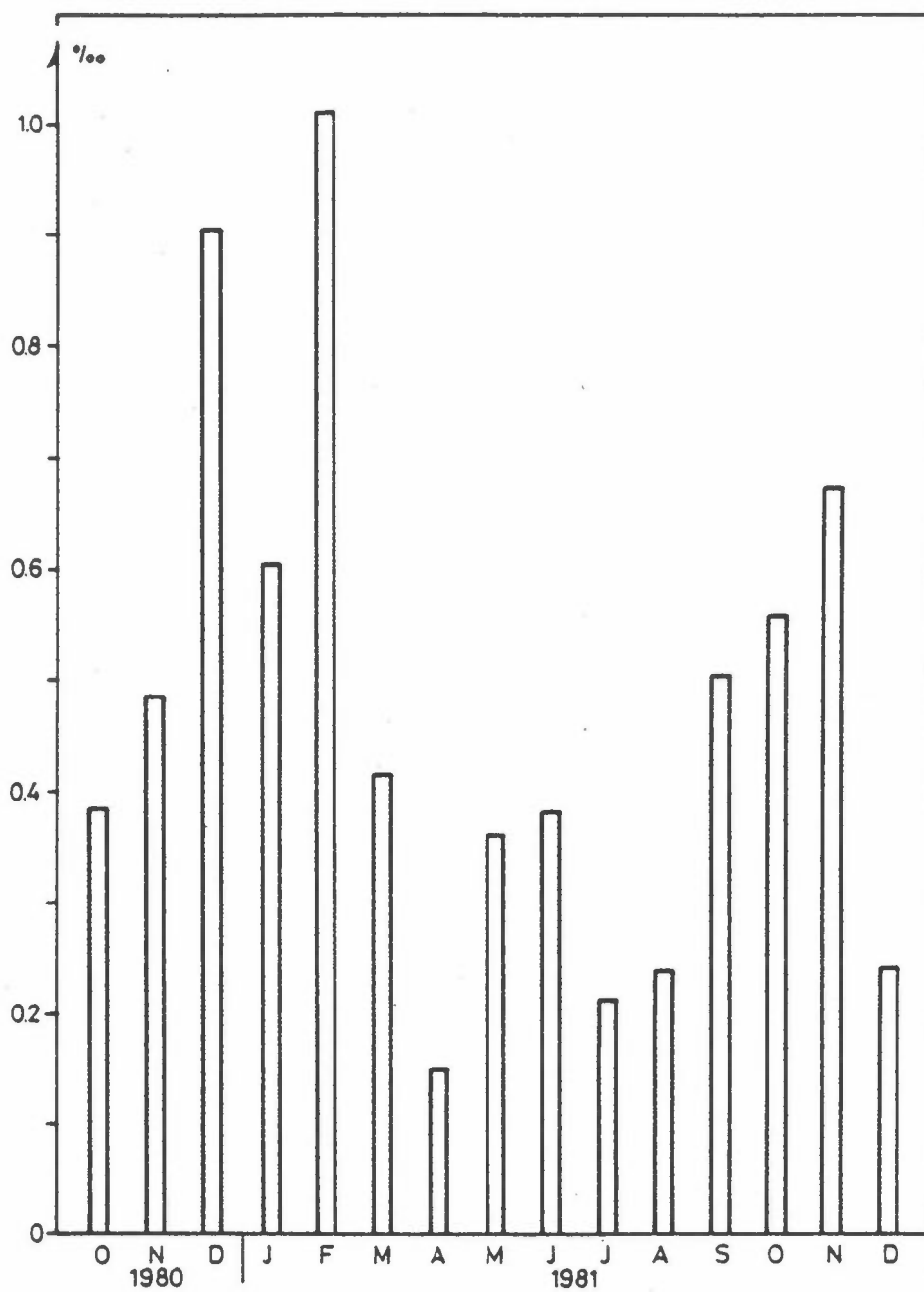
	År			1981													
	Måned	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Fluorene																	
Dibenzothiophene																	
Phenanthrene	7.9	2.2	163	43	104	54	8.6	22	4.8	8.2	22	2.7	32	38	49	3.3	
Anthracene		1.6	25	3.8	14				<0.5	<1.0			4.3		11	8.0	
2-methylphenanthrene		4.0	21	7.3	56	4.2		4.0	1.0				3.5		8.0		
2-methylanthracene					21											3.7	
1-methylphenanthrene		2.0	17	1.9	44	2.5		3.0	<1.0	<1.0			2.0		6.2	6.2	
2-phenylanthracene		6.9	24	9.2	108										6.2		
Fluoranthene	97	179	410	244	2070	219	62	151	26	43	97	123	200	292	145	145	
Pyrene	68	131	300	169	1335	136	46	100	19	31	64	82	140	196	111	111	
Benzo(a)fluorene	10	45	97	24	458	17	2.4	18	5.9	5.0	14	24	23	34	40	40	
Benzo(b)fluorene	13	47	106	34	262	18	2.9	20	5.3	5.7	16	29	28	43	37	37	
Benzo(a)anthracene	84	154	247	112	621	97	19	55	16	22	48	131	138	180	100	100	
Chrysene/																	
Thriphenylene	216	287	480	215	1118	230	40	138	35	47	158	238	267	317	150	150	
Benzo(b/j/k)																	
Fluoranthenes	374	488	704	352	884	334	52	290	109	41	64	335	407	525	166	166	
Benzo(e)pyrene	106	161	312	135	296	105	24	77	18	32	54	99	143	161	90	90	
Benzo(a)pyrene	52	94	208	70	124	60	16	40	12	21	29	43	90	102	73	73	
Perylene	12	11	29	5.5	23.0	13	4.1	8.5	3.9		6.1	5.6	14	13	22	22	
Inden-(1,2,3-c,d)																	
pyrene	74	118	221	96	189	99	16	57	16	21	41	71	113	142	95	95	
Dibenzo(ac/ah)																	
anthracenes	20	34	65	20	71	20		11	5.7		8.8	13	26	44	38	38	
Benzo(g h i)perylene	65	127	245	88	175	86	17	49	16	20	47	61	98	139	94	94	
Anthanthrene		5.3	8.6		18	8.7			4.3		5.5			11	24	24	
Coronene		27	51		53	29			5.5		13			47	33	33	
1,2,4,5-dibenzopyrene			68		47										17	17	
Totalt:	1199	1945	3804	1630	8093	1532	310	1044	303	297	687	1257	1729	2284	1330	1330	

i den tyske undersøkelsen. I rapporten fra Vest-Tyskland (Fechner og Seifert, 1979) er det referert til analyseresultater av BaP i nedfallstøv fra Japan og Ungarn. Gjennomsnittverdien for BaP i nedfallstøv i tre industrialiserte områder og to mindre byer i Japan var $25 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot 30$ døgn, og mengden funnet i industriområdene var omtrent fem ganger så høye som de man fant i byene. I Budapest var BaP mengden i nedfallstøv $114 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot 30$ døgn, mens man 0.5 km fra et kullfyrt kraftverk i Ungarn hadde målt $140 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot 30$ døgn. På grunnlag av disse resultatene ser det ut som om mengden av BaP i nedfallstøv i Øvre Årdal er i overensstemmelse med den man kan forvente i større byer og industriområder.

Stolpediagrammet i figur 14 viser konsentrasjonen (i promille) av PAH i vannuløselig støv for hver prøve, og av figuren ser man at det er en årstidsvariasjon. De høyeste konsentrasjoner forekommer i vinterhalvåret.

Tabell 13: Årsmiddel for PAH i nedfallstøv (Fechner og Seifert, 1979).
Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot 30$ døgn.

Komponent \ Sted	Berlin			Frankfurt		Düsseldorf	Østersjøen
	Boligstrøk	Forretningstrøk og trafikk	Flyplass	Flyplass	Nær jernbanest.	Byområde	Feriested
Fluoranthene	30	42	30	20	66	39	12
Pyrene	17	27	22	12	42	24	6.6
Benzo(b)fluorene	6.9	11	8.4	6.9	11	16	2.3
Benzo(k)fluoranthene	3.9	5.7	5.1	3.6	6.3	7.2	1.8
Benzo(e)pyrene	8.7	12	12	8.4	7.2	17	2.9
Benzo(a)pyrene	3.0	6.3	6.3	3.3	4.8	5.7	1.1
Perylene	0.5	0.8	1.1	0.5	0.8	1.1	<0.5
Benzo(g h i) perylene	8.1	14	1.1	8.7	9.9	19	2.6
Coronene	<1.6	2.8	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6	<1.6



Figur 14: Stolpediagram som viser innholdet av PAH i ‰ av vannløselig nedfallstøv for hver måned.

5.2 Svevestøv

Resultatene av svevestøvmålingene i tabellene 6-8 og i vedlegget viser at de høyeste konsentrasjonene forekommer om vinteren. Prøver med høye konsentrasjoner har vært tatt i løpet av døgn med svak vind fra østlig retning.

Grenseverdier for svevestøv i USA er gitt i tabell 14 (EPA, 1971).

Tabell 14: Grenseverdier i USA for svevestøv for prøver tatt med high-volume samplers (HVS). Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$. (EPA, 1971).

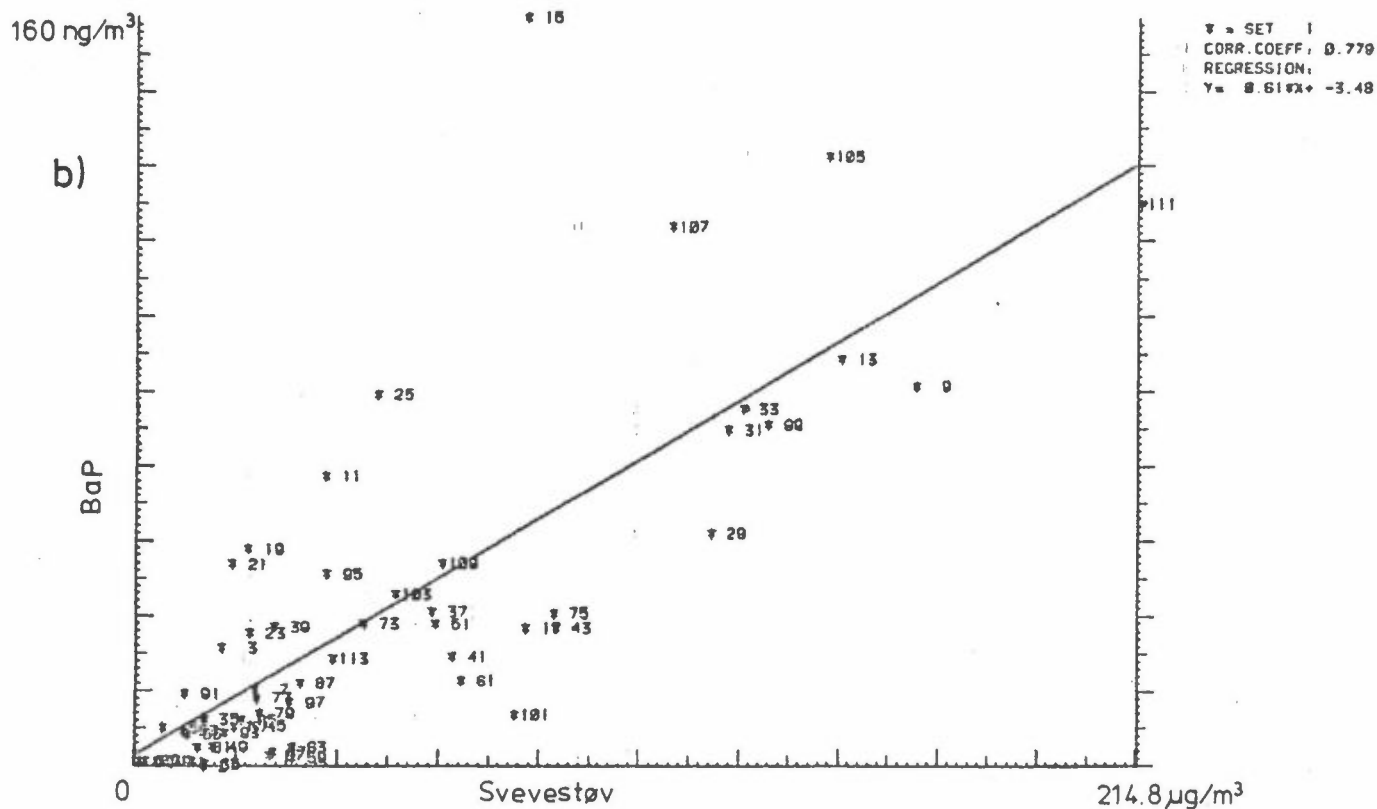
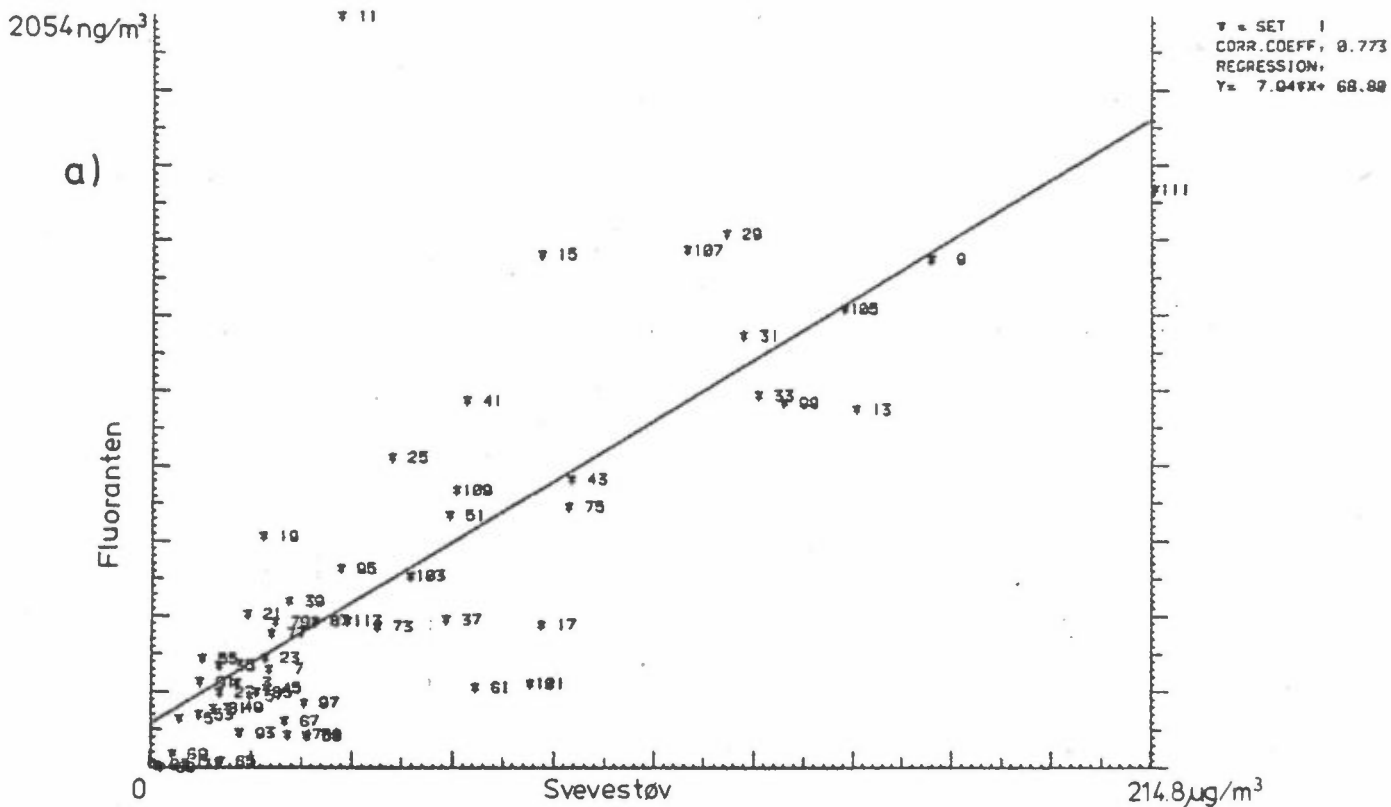
Midlingstid	Primær	Sekundær
24 timer	260	150

Den amerikanske primær-standard er satt for å beskytte menneskers helse, mens sekundær-standard 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 14 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. En direkte sammenligning av de to prøvetakerne er ikke gjort.

Ingen av prøvene fra Øvre Årdal overskrider den amerikanske primær-standard, mens fire prøver (ca 7%) er høyere enn sekundær-standard. Resultatene tyder på at svevestøv kan være et forurensningsproblem i Øvre Årdal, særlig om vinteren når utluftingen er dårlig.

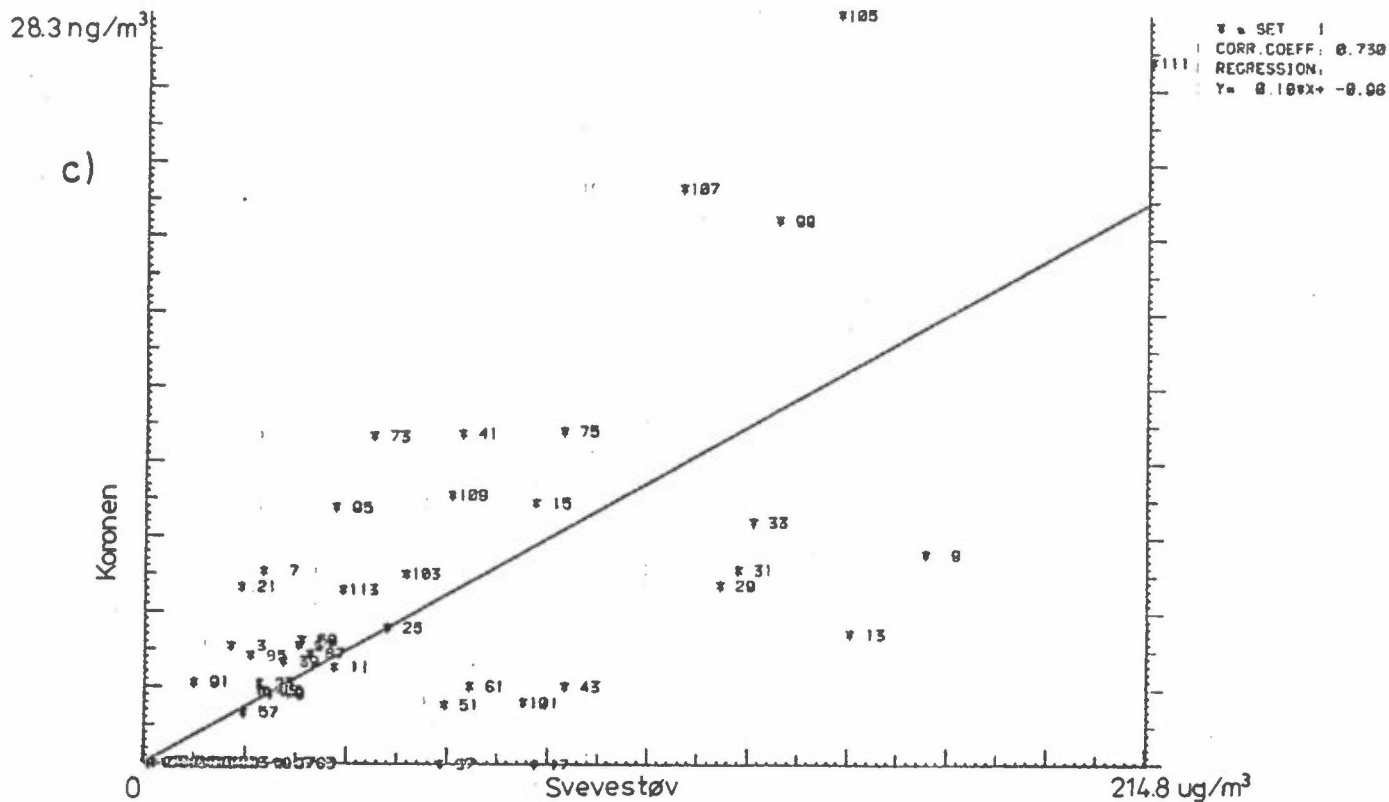
Resultatene av regresjonsanalyser mellom svevestøv og PAH-forbindelsene fluoranten, BaP og koronen er vist i figur 15. Figuren viser at det er sammenheng mellom svevestøv og de organiske forbindelsene i luftprøvene. Dette kan tyde på at de har en felles

ANALYSEDATA MORE? (YES) PLOT



Figur 15: Regresjonsanalyse mellom konsentrasjonene av svevestøv og a) fluoranten, b) BaP og c) koronen i luft.

ANALYSEDATA NOBE? (X=VEG) PLOT



Figur 15 forts.

opprinnelse. Årsaken til at man finner en korrelasjon mellom konsentrasjonene av de forskjellige forurensningskomponenter i luften i Øvre Årdal kan også være de spesielle meteorologiske forhold man har her. Under dårlige spredningsforhold vil man få en anrikning og blanding av luftforurensninger fra forskjellige kilder. Luftprøvenes sammensetning vil da være påvirket av den generelle forurensningssituasjonen på stedet, og alle forurensningskomponentene vil være godt korrelerte.

5.3 Partikulært karbon

Gjennomsnittkonsentrasjonen av partikulært karbon for årstidene er vist i tabellene 6-8, og resultatene fra de enkelte prøver er gitt i vedlegget.

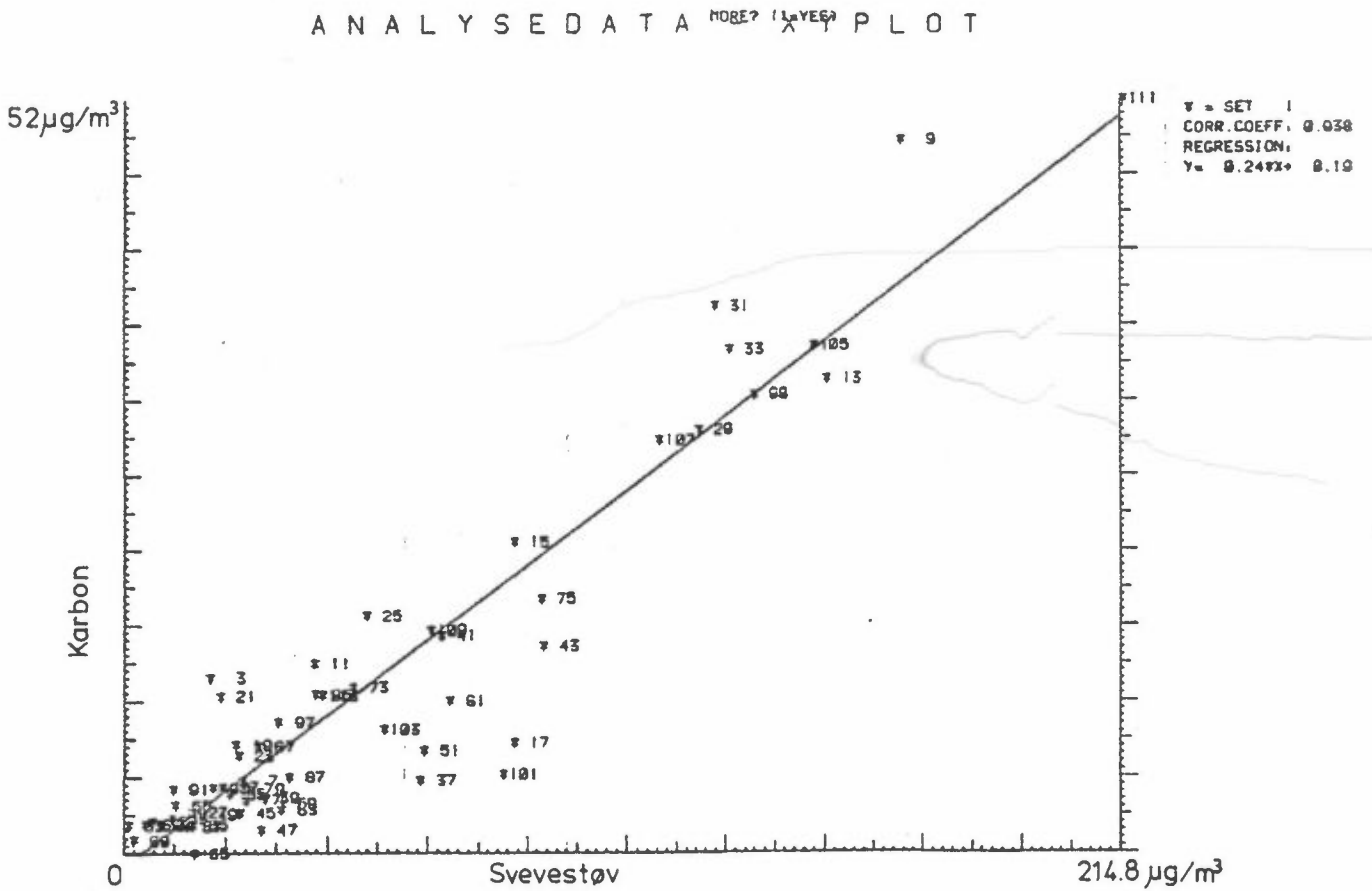
Nivået av karbon fra forskjellige områder i USA (Wolff et al., 1982) er vist i tabell 15. Ved sammenligning av disse resultatene med konsentrasjonene målt i Øvre Årdal, må man her være klar over at det er benyttet forskjellige prøvetakere og målemetoder. Resultatene indikerer imidlertid at nivået av partikulært karbon i luften i Øvre Årdal tilsvarer de gjennomsnittkonsentrasjoner som er funnet i sentrum av større byer og i boligstrøk i USA.

Tabell 15: Gjennomsnittskonsentrasjoner av totalt partikulært karbon (C) målt i USA. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Wolff et al., 1982).

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

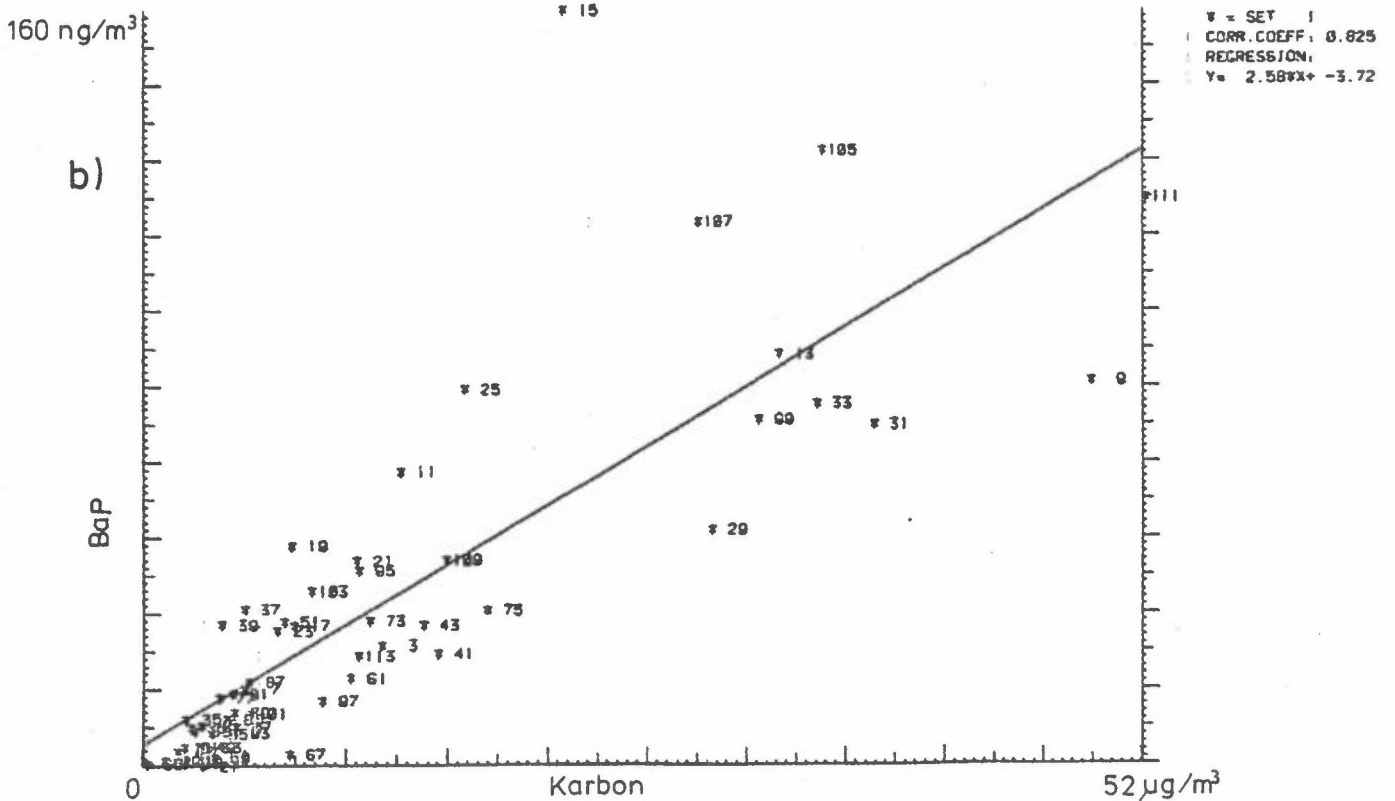
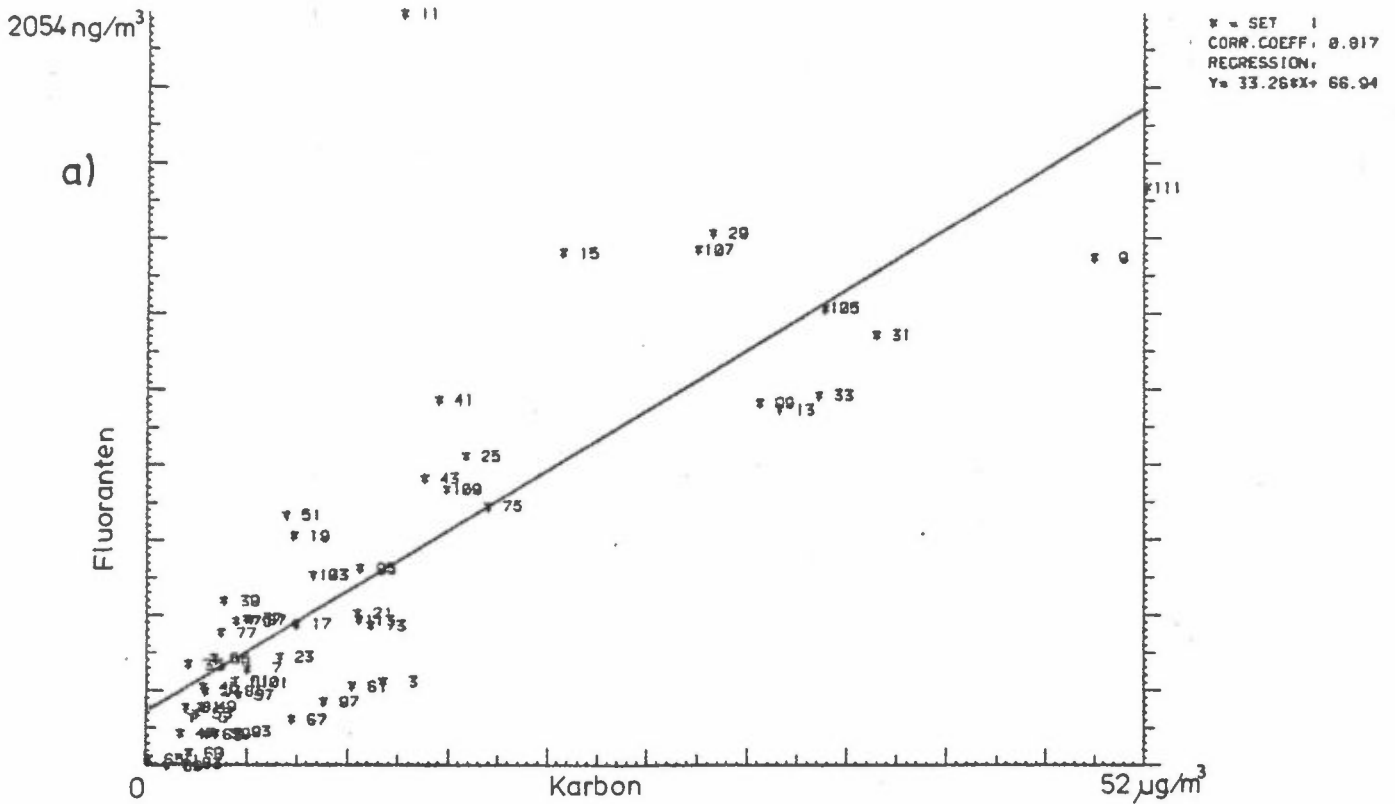
I likhet med de øvrige luftforurensninger målt i Øvre Årdal er de høyeste konsentrasjoner funnet om vinteren og de laveste om sommeren, se tabellene 6-8. Den høyeste konsentrasjonen ble målt i løpet av døgnet 2-3 februar 1982, og var $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Resultatene fra regresjonsanalysen viser at det er korrelasjon mellom svevestøv og karbon i prøvene fra Øvre Årdal, se figur 16.



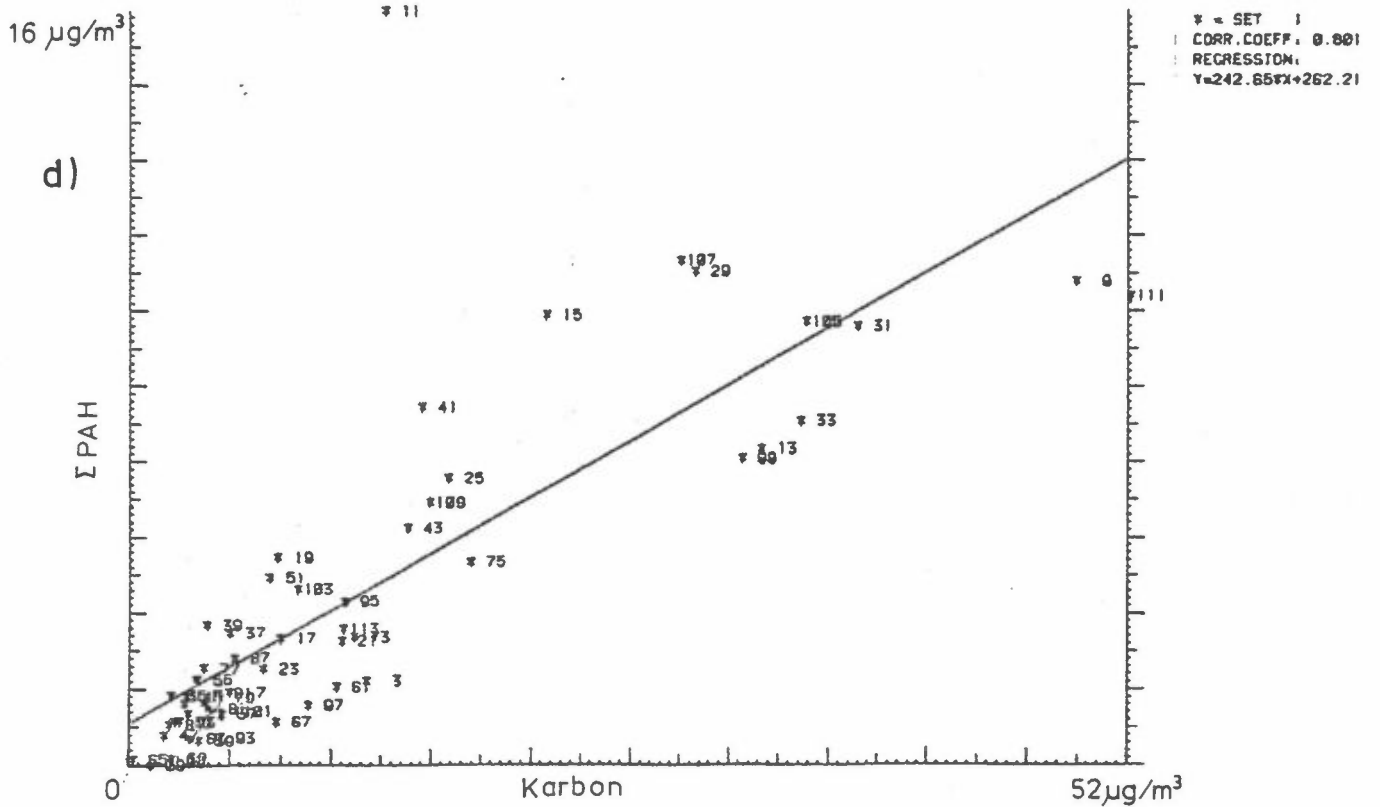
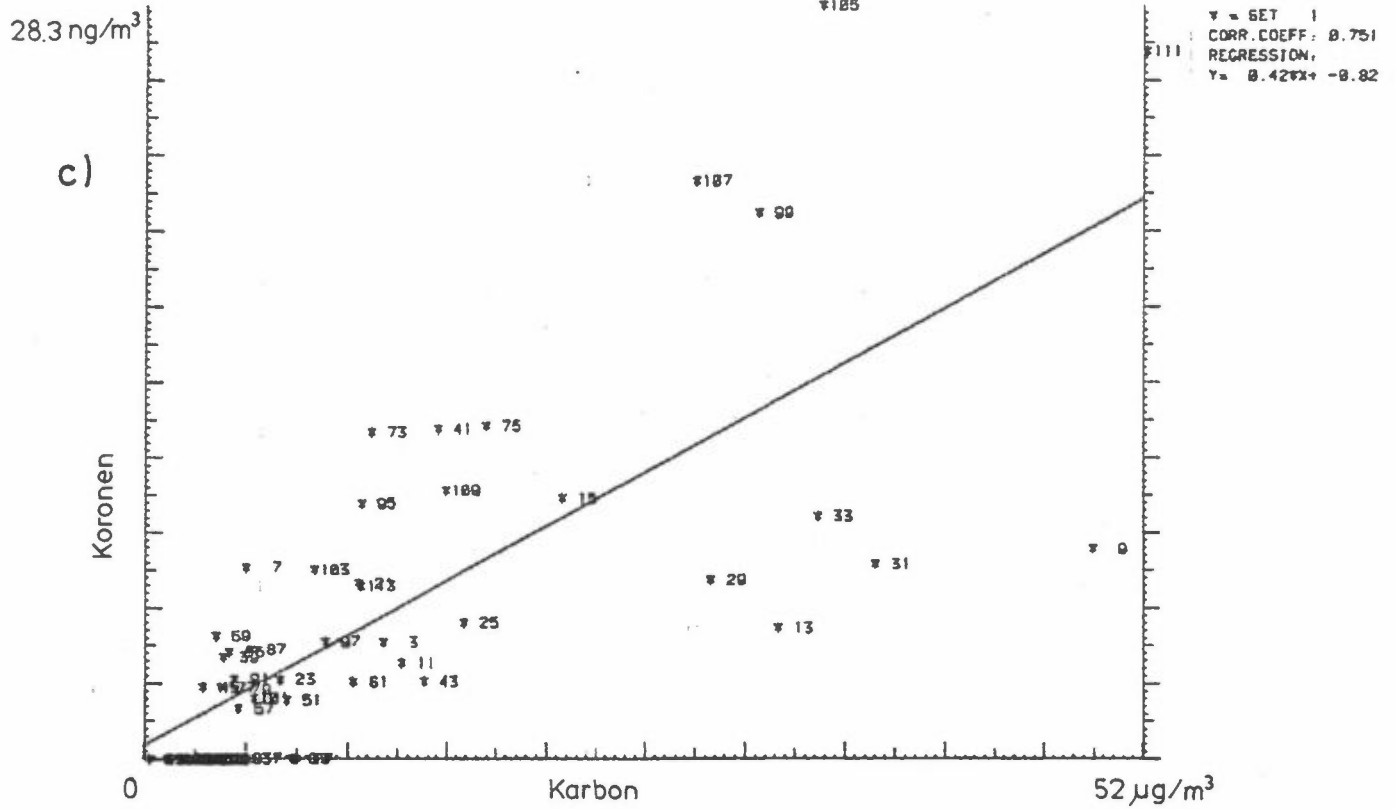
Figur 16: Regresjonsanalyse mellom konsentrasjonene av svevestøv og karbon i luft.

ANALYSEDATA MORE? (YES) X Y PLOT



Figur 17: Regresjonsanalyse mellom konsentrasjonene av partikulært karbon og a) fluoranten, b) BaP, c) koronen og d) summen av PAH i luft.

ANALYSEDATA MOBE? (1=YES) X-Y PLOT



Figur 17 forts.

Hensikten med å måle partikulært karbon i luften var å undersøke om behandling og bruk av anodemasse hadde stor innflytelse på luftkvaliteten, men man ønsket også å undersøke sammenhengen mellom karbon og PAH for om mulig å bruke karbon som en indikator for PAH-forbindelsene. Resultatene av regresjonsanalyser mellom karbon og et utvalg PAH-forbindelser samt summen av PAH, er vist i figur 17. Figuren viser at det er korrelasjon mellom karbon og de organiske forbindelsene, men at det er en del spredning av punktene omkring regresjonslinjen. Minst spredning har man omkring regresjonslinjen for karbon og summen av PAH.

5.4 Fluorider

Partikulært fluorid samlet opp på filteret i PUR-prøvetakeren ble målt under hele måleperioden. Prøvetakingen av totalt fluorid startet 9. august 1981 og ble derfor målt i bare et halvt år.

De årstidsvise gjennomsnittkonsentrasjonene for partikulært fluorid er gitt i tabellene 6-8. Gjennomsnittkonsentrasjonene for totalt fluorid for høsten 1981 og vinteren 1981/82 finnes i tabellene 7 og 8.

De foreslåtte grenseverdier for 24 timers prøver og 6 måneders gjennomsnittnivå 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. Grenseverdien for 24 timers prøver er overskredet tre ganger (høsten 1981 og vinteren 1981/82) 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 Øvre Årdal 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 16 og 17 er det gitt eksempler på nivåer av totalt fluorid målt i områder omkring aluminiumverk i Norge (SFT, 1982). Sammenlignet med gjennomsnittkonsentrasjonene i disse tabellene ser man at nivået i Øvre Årdal om høsten tilsvarer det man kan forvente i omgivelsesluft ved et aluminiumverk, mens nivået om vinteren må betegnes som høyt. Konsentrasjonene av fluorid i Øvre Årdal er høyere enn de man har funnet i omgivelsesluften nær Gränges Aluminium i Sundsvall, Sverige, se tabell 18.

Tabell 16: 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 17: Gjennomsnittskonsentrasjoner 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	
Lågreid Årdalstangen	10.5 km-SV	0.8-4.7	2.5	2.2	2.4	2.5

Tabell 18: 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
Kubikenberg	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

I forbindelse med overvåkingsprogrammet for luftforurensninger i Norge, er det foretatt døgnmålinger av totalt fluorid på Farnes i Øvre Årdal fra august 1981 til januar 1982 (Hagen, 1982). Gjennomsnittkonsentrasjonene for hver måned er gitt i tabell 19, sammen med maksimumverdiene og antall observasjoner. For høstmånedene er det god overensstemmelse mellom gjennomsnittkonsentrasjonene for totalt fluorid (se tabell 7 og 19). Nivået for desember og januar er betydelig lavere på Farnes enn for vintermånedene 1981/82 i tabell 8. Det er vist at man ved å ta prøver hver 8. dag, denne vinteren har truffet episoder med spesielt ugunstige driftsforhold i fabrikken og dårlige spredningsforhold (Thrane, Aune og Hongslo, 1983). Dette forklarer en del av årsaken til de store forskjellene mellom fluoridkonsentrasjonene i tabellene 8 og 19. Når man sammenligner resultatene må man også være oppmerksom på at prøvene er tatt på forskjellige steder og at prøvetakerutstyret ikke er av samme type.

Tabell 19: Gjennomsnittkonsentrasjoner (\bar{x}) av totalt fluorid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for hver måned målt på Farnes i Øvre Årdal. Maksimumkonsentrasjon (M) og antall observasjoner (n) er inkludert (Hagen, 1982).

År	Måned	\bar{x}	M	n
1981	August	2.7	6.3	21
	September	5.0	13.2	30
	Oktober	3.7	7.3	29
	November	4.2	12.3	30
	Desember	6.9	34.9	30
1982	Januar	11.2	33.7	31

Kumulativ frekvensfordeling for totalt fluorid og partikulært fluorid samt histogram, gjennomsnittkonsentrasjoner, median og maksimumkonsentrasjoner er vist i figurene 18 og 19. De to figurene viser resultater fra forskjellige tidsperioder og de er derfor ikke sammenlignbare. Det er stor forskjell mellom gjennomsnittkonsentrasjoner og medianverdier for begge komponentene. De høye gjennomsnittkonsentrasjonene er forårsaket av et fåtall prøver med meget høye måleresultater. Det er ikke mulig på grunnlag av figur 18 å si noe om fordelingen av totalt fluorid. Det er få prøver som er spredt utover et stort konsentrasjonsområde. Resultatene av partikulært fluorid i figur 19 er tilnærmet log-normalfordelte.

Resultatene av regresjonsanalysene mellom fluorider og utvalgte organiske luftforurensninger som fluoranten, BaP og koronen er illustrert i figurene 20 og 21. Figurene viser at det er sammenheng mellom fluorider og PAH-forbindelser. Sammenhengen er spesielt god mellom totalt fluorid og de organiske forbindelser. Spredningen omkring regresjonslinjen er noe større i figur 21 som viser sammenhengen mellom partikulært fluorid og PAH.

Ved sammenligning mellom de to figurene 20 og 21 er det imidlertid viktig å være klar over at regresjonsanalysen i figur 21 er utført på et større datamateriale enn det man har benyttet for figur 20. De prøver som avviker mest fra regresjonslinjen i figur 21 er f.eks. ikke analysert med hensyn på totalt fluorid. Det er derfor mulig at spredning av punktene i figur 20 ville ha vært større dersom disse prøvene hadde vært inkludert.

ANALYSED DATA - HISTOGRAM

VARIABLE: 1000: FLUORIDE, MYG M-3
CURRENT SAMPLES: 24 ACTUAL SAMPLES: 23
MIN: 1.100 MAX: 31.400 MEAN: 8.413 MEDIAN: 4.800

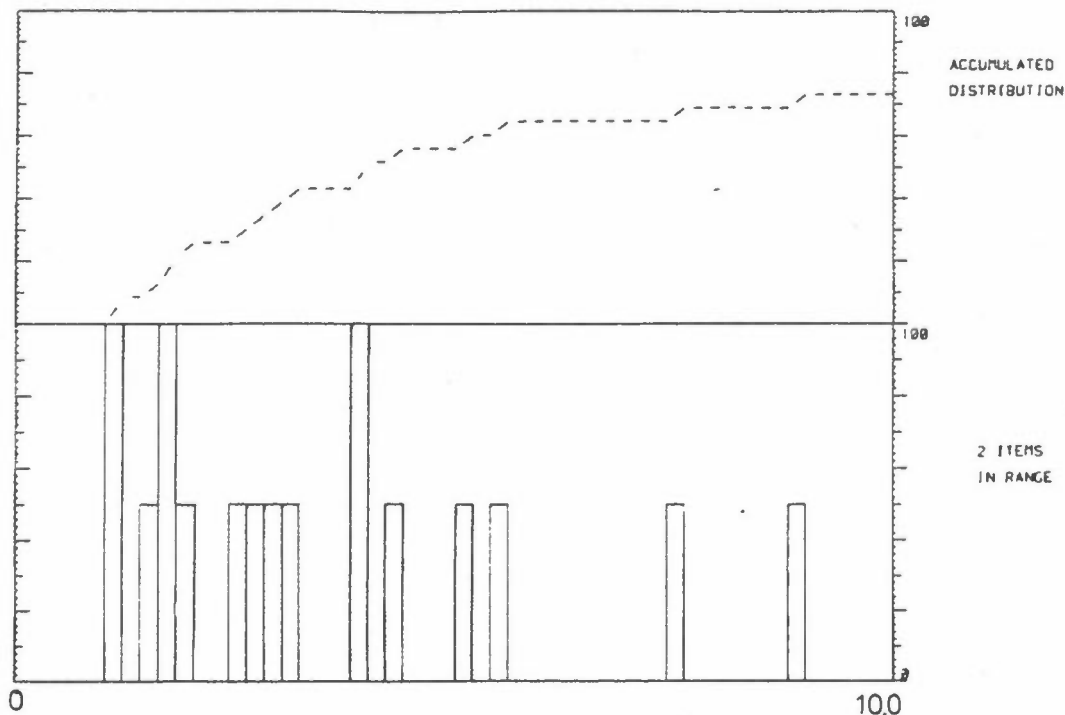


Figure 18: Frekvensfordeling for totalt fluorid.
(MYG M-3 = $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

ANALYSED DATA - HISTOGRAM

VARIABLE: 920: PARTICULATE FLUORIDE, MYG M-3
CURRENT SAMPLES: 56 ACTUAL SAMPLES: 55
MIN: 0.025 MAX: 25.600 MEAN: 4.104 MEDIAN: 1.650

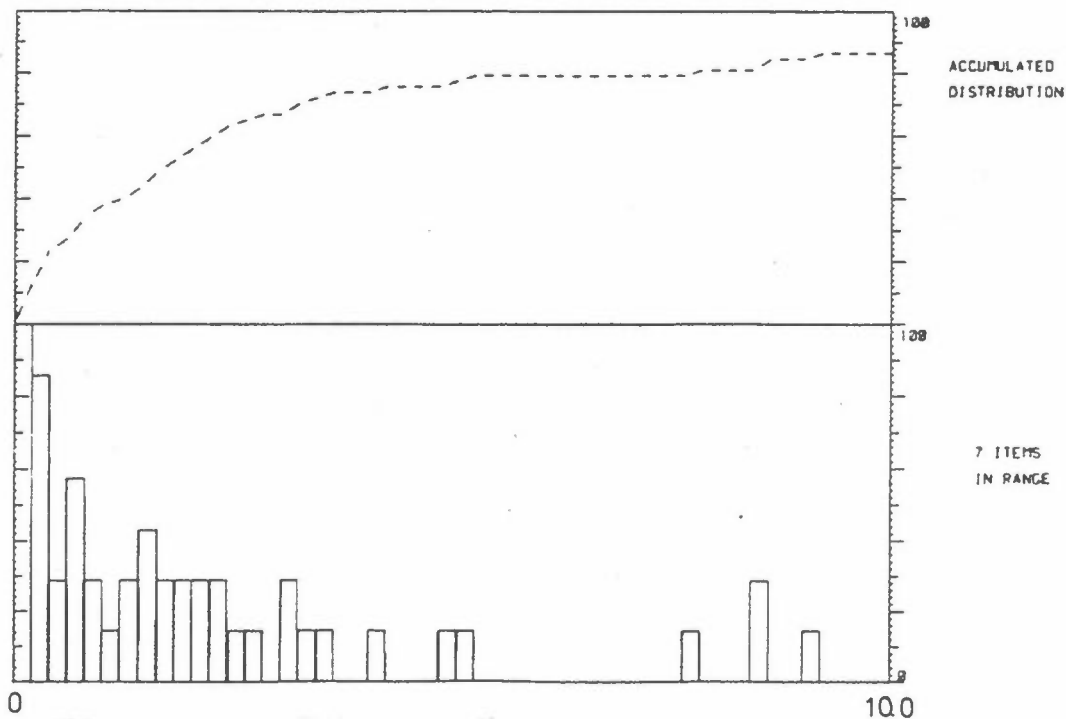
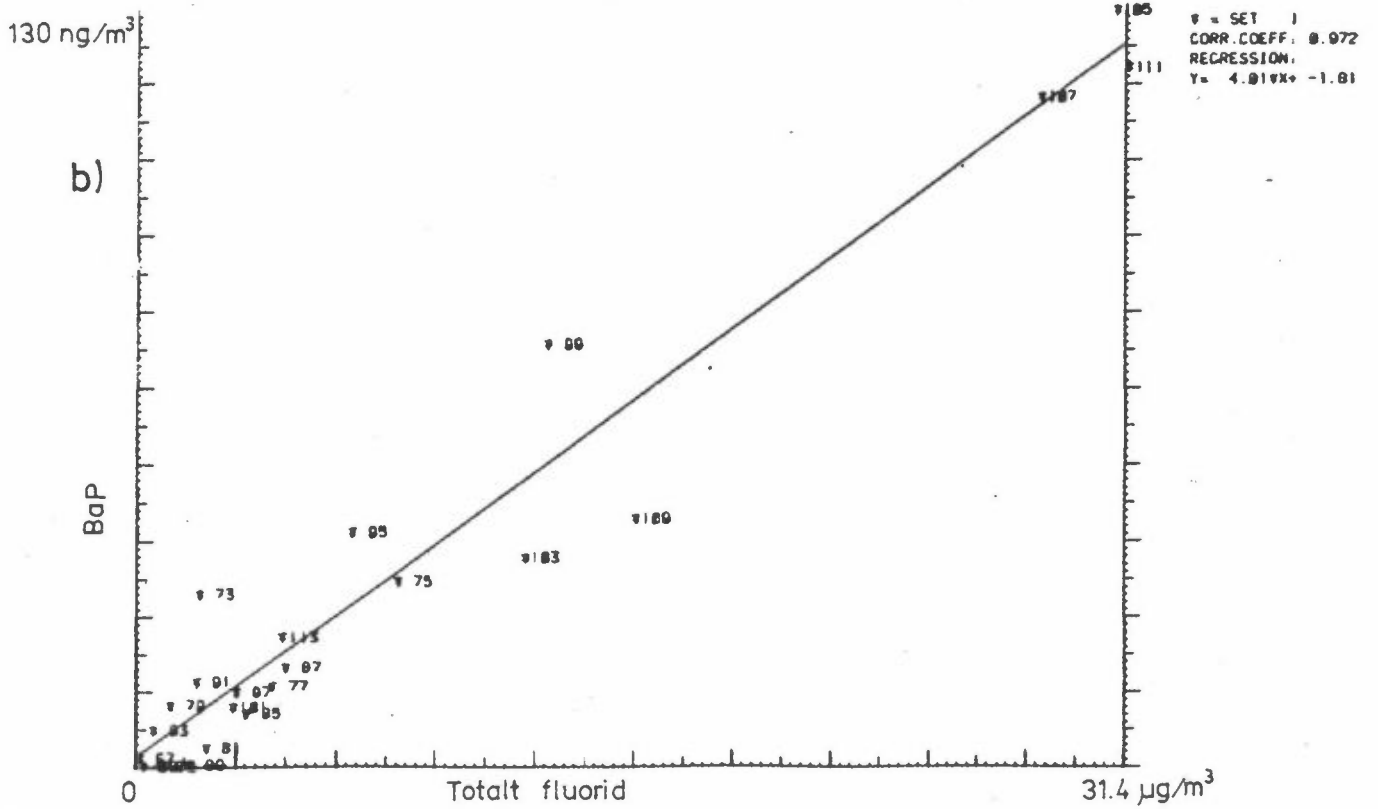
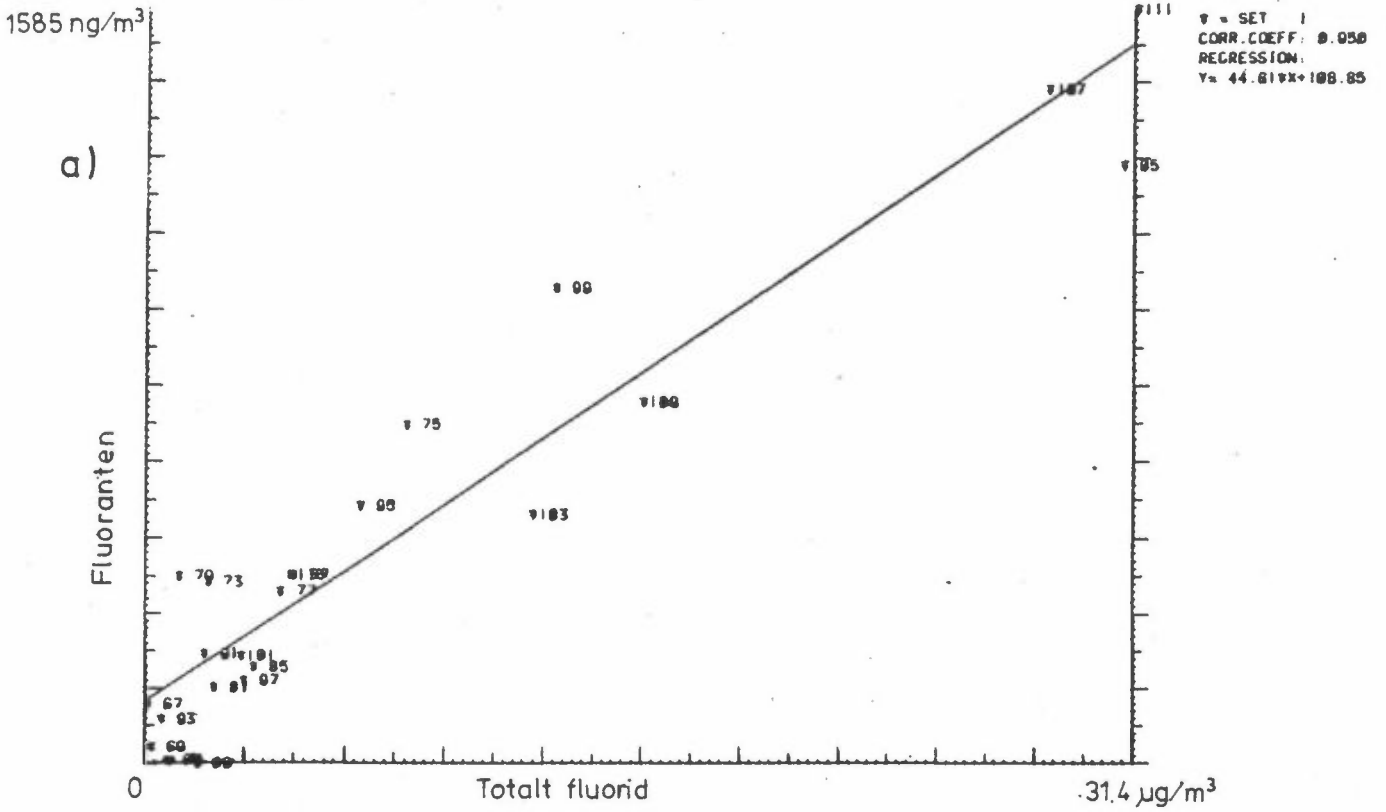


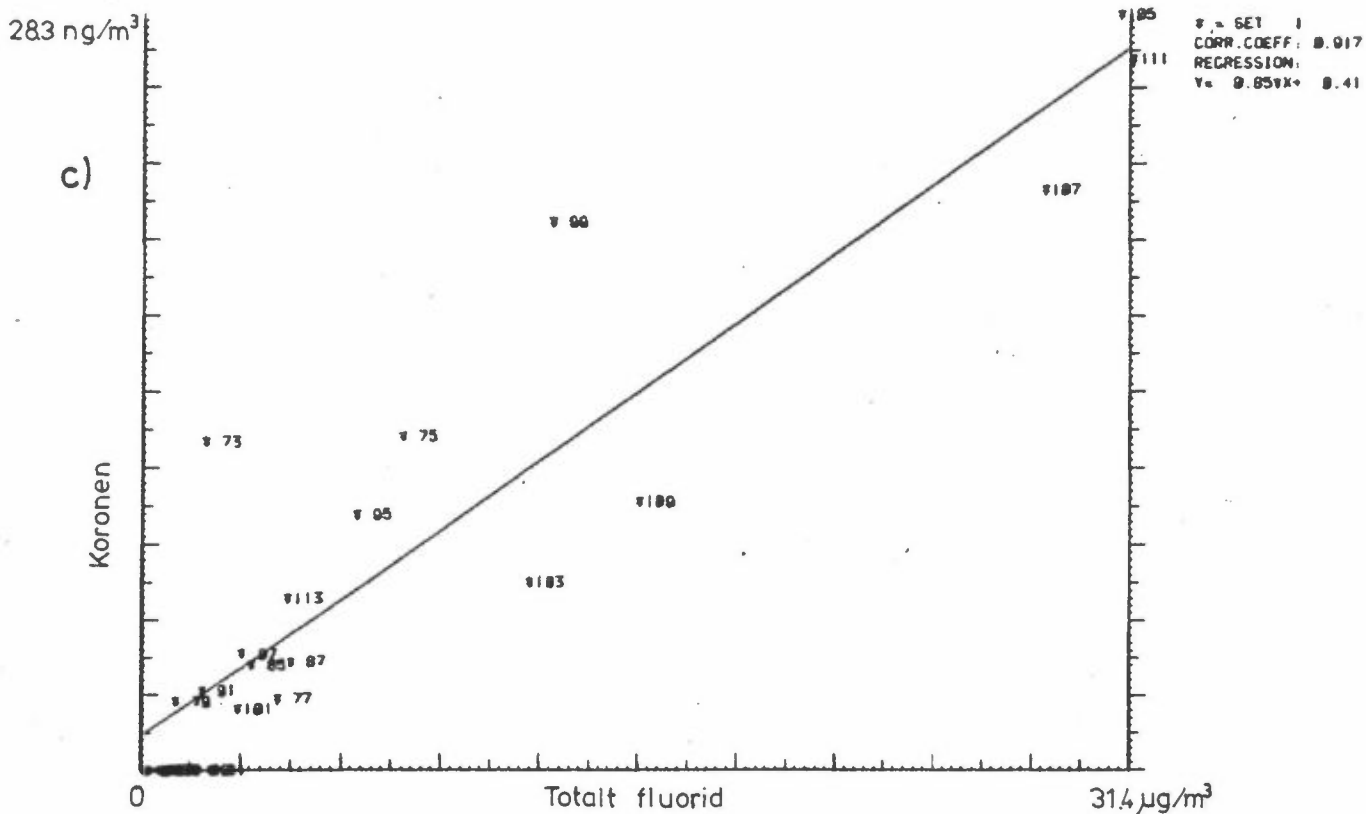
Figure 19: Frekvensfordeling for partikulært fluorid.
(MYG M-3 = $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

ANALYSEDATA NOBE? (X-Y) PLOT



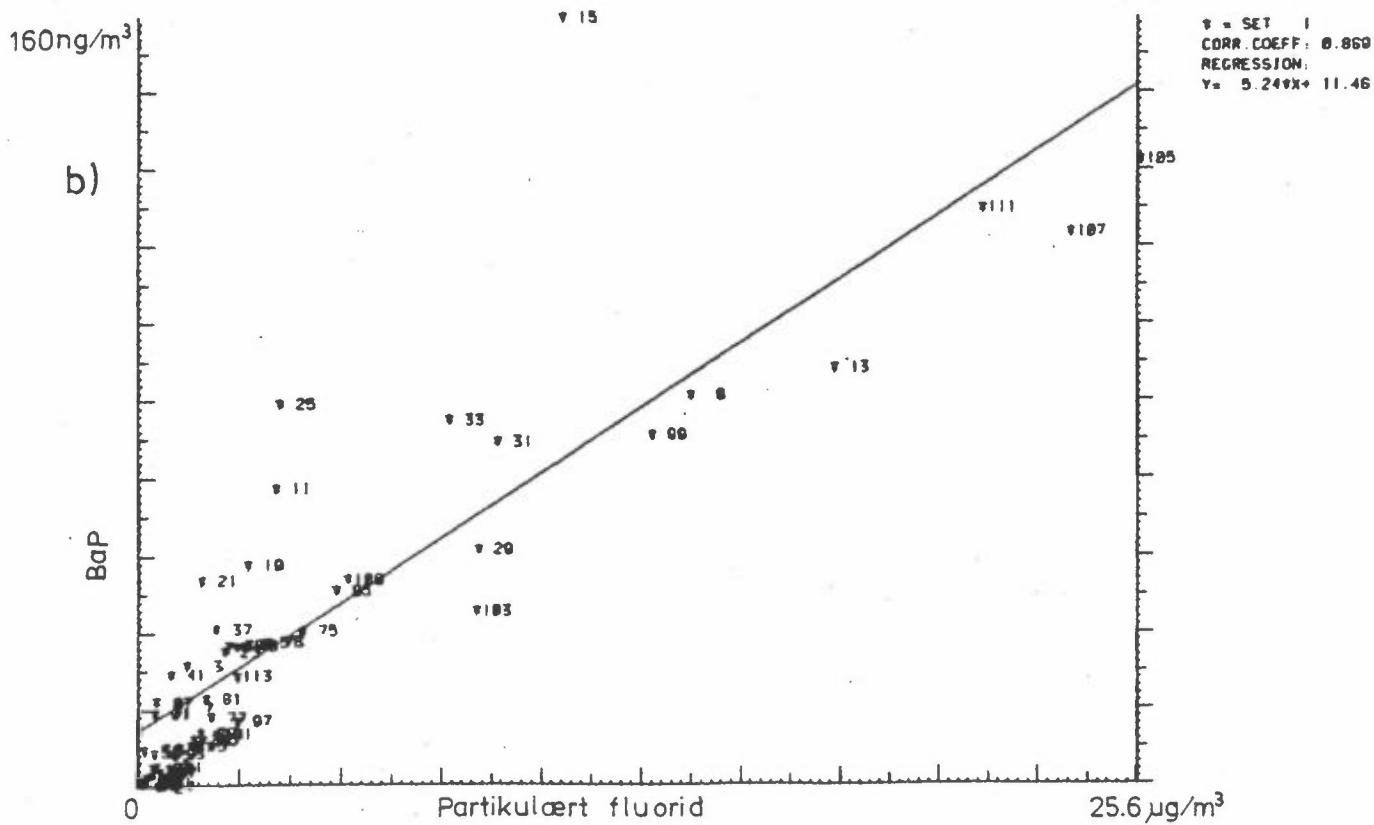
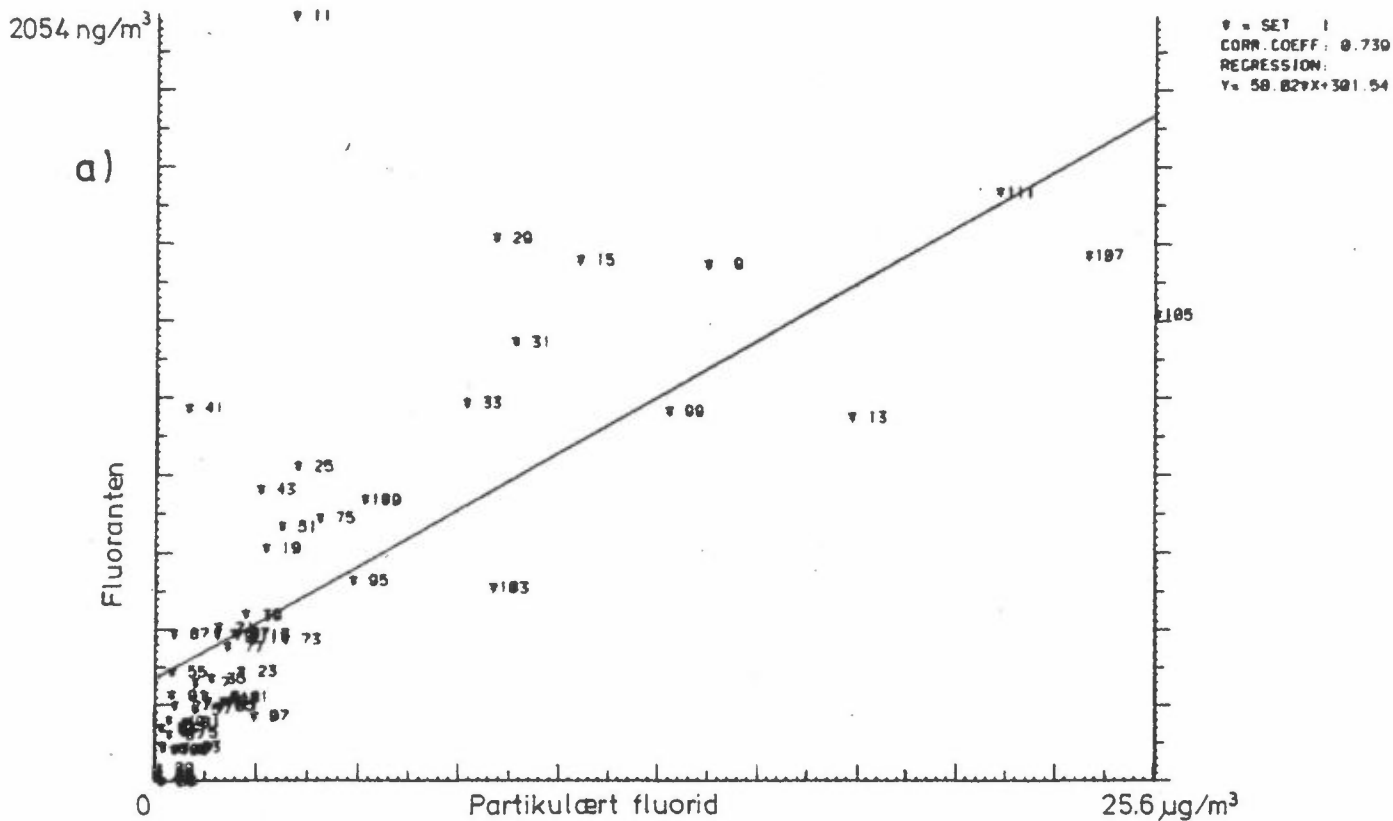
Figur 20: Regresjonsanalyse mellom konsentrasjonene av totalt fluorid og a) fluoranten, b) BaP og c) koronen.

ANALYSEDATA X-Y PLOT



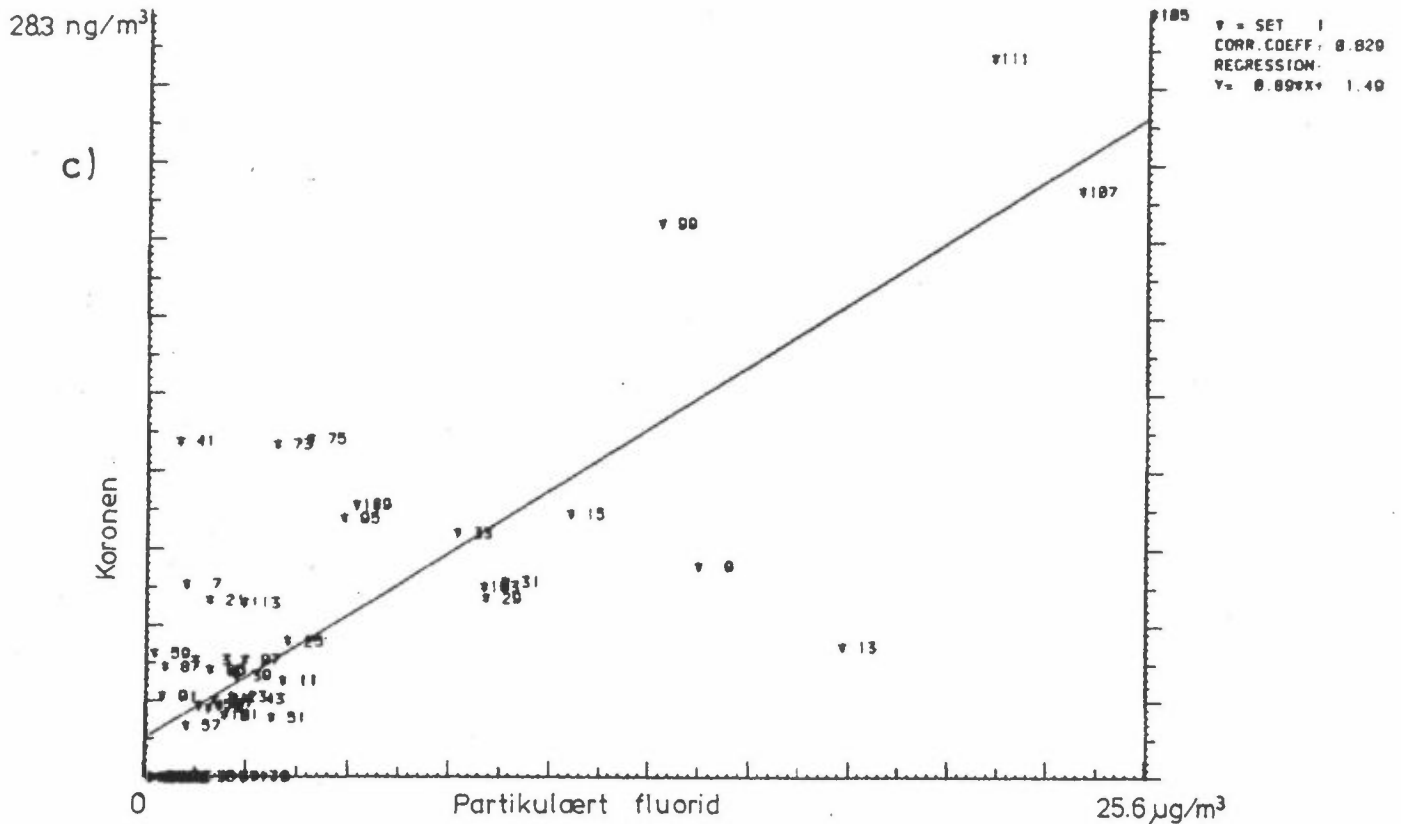
Figur 20 forts.

ANALYSEDATA MORE? (YES) PLOT



Figur 21: Regresjonsanalyse mellom konsentrasjonene av partikulært fluorid og a) fluoranten, b) BaP og c) koronen.

ANALYSEDATA NOBE? 'X'Y PLOT



Figur 21 forts.

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 6. I tabellene 7 og 8 er gjennomsnittskonsentrasjonene 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/m³ 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 man har brukt ved undersøkelsen i Øvre Årdal, og nivåene er derfor direkte sammenlignbare. Gjennomsnittkonsentrasjonene i Øvre Årdal er høye sammenlignet med de man har funnet i Sundsvall, se tabell 20, og de er også høyere enn de man har funnet i sterkt trafikkerte gater i Oslo, se tabellene 21 og 22.

Nivået av BaP i Øvre Årdal er høyt, særlig om vinteren, men også vår og høst. Nivået av BaP om vinteren kan sammenlignes med det som ble målt i den sterkt trafikkerte Baltimore Harbor Tunnel i USA (Fox og Staley, 1976), mens nivået for vår og høst tilsvarer måleresultater som er rapportert fra London (Hoffmann og Wynder, 1977) og andre europeiske storbyer (Waller og Commins, 1967). Konsentrasjonen i tunnelen var 66 ng/m^3 . I London varierte resultatene mellom 20 ng/m^3 og 39 ng/m^3 , og i andre storbyer varierte de i området $2\text{-}37 \text{ ng/m}^3$. Nivået av BaP målt om sommeren tilsvarer det man har funnet om vinteren i Oslo ved målestasjoner som ikke er direkte eksponert fra f.eks. trafikken. Forurensningsnivået i Oslo er høyest om vinteren. Dette skyldes både at utluftingen er dårlig i vintermånedene, og at man har bidrag av forurensninger fra husoppvarming ved denne årstiden.

Den høyeste konsentrasjonen av BaP i luften i Øvre Årdal ble målt 8-9 desember 1980, og var 160 ng/m^3 . For dette døgnet forelå det ingen meteorologiske observasjoner. I løpet av vinteren 1981/82 ble det tre ganger målt konsentrasjoner over 100 ng/m^3 . Prøvene med de ekstremt høye konsentrasjoner av BaP fra vinteren 1981/82 er alle tatt mens det har vært flau vind med østlig til nord-østlig retning.

Tabell 20: Gjennomsnittkonsentrasjoner av PAH ved fire målestasjoner 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	0.183	0.287	0.060	: FLUORIDE;MYC M-3
2	1010	13.223	192.847	39.764	20.008	21.400	: NAPHTHALENE,PAH;NG M-3
3	1020	0.000	91.320	49.043	19.173	12.940	: 2-METHYL NAPHTHALENE,PAH;NG M-3
4	1030	0.000	49.887	28.082	10.873	7.760	: 1-METHYL NAPHTHALENE,PAH;NG M-3
5	1040	5.090	21.467	10.163	6.554	3.520	: BIPHENYL,PAH;NG M-3
6	1050	21.603	67.647	36.857	60.411	17.100	: ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
7	1060	83.363	38.327	38.568	71.004	39.820	: FLUORENE,PAH;NG M-3
8	1070	33.630	10.827	20.968	29.125	14.910	: DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
9	1080	388.773	87.927	200.871	262.157	137.280	: PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
10	1090	37.185	8.420	17.814	27.338	13.710	: ANTHRACENE,PAH;NG M-3
11	1100	4.503	0.000	0.929	0.000	0.000	: CARBAZOLE,PAH;NG M-3
12	1110	6.560	3.257	0.200	0.002	0.000	: 2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
13	1120	5.333	2.780	4.930	0.242	7.190	: 1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
14	1130	184.033	37.400	83.114	108.900	36.160	: FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
15	1140	116.695	26.153	49.029	62.315	36.680	: PYRENE,PAH;NG M-3
16	1150	21.505	1.933	9.029	20.013	7.290	: BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
17	1160	13.510	2.300	6.929	9.637	5.670	: BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
18	1170	22.060	3.433	7.707	9.598	10.050	: BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
19	1180	62.325	6.613	20.686	19.163	14.140	: CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
20	1190	42.120	6.613	11.764	19.087	14.440	: BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
21	1200	0.000	0.349	0.143	0.006	0.000	: BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
22	1210	23.690	2.807	7.406	6.304	5.310	: BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
23	1220	14.120	1.467	3.336	3.088	1.060	: BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
24	1230	2.413	0.407	0.486	0.619	0.520	: PERYLENE,PAH;NG M-3
25	1240	9.763	1.253	3.629	4.358	3.310	: O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
26	1250	4.720	0.227	1.043	1.312	0.940	: DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NG M-3
27	1260	11.680	2.193	4.343	3.769	4.120	: BENZO GHI PERYLENE,PAH;NG M-3
28	1270	0.000	0.033	0.500	0.060	0.180	: ANTHANTHRENE,PAH;NG M-3
29	1280	2.810	1.000	0.096	1.281	1.830	: CORONENE,PAH;NG M-3
30	2000	1133.143	666.483	699.928	784.396	437.519	: TOTAL PAH;NG 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;MYC M-3
6	1010	9.023	177.100	44.338	15.696	21.160	: NAPHTHALENE,PAH;NG M-3
7	1020	0.000	95.829	62.585	15.900	14.100	: 2-METHYL NAPHTHALENE,PAH;NG M-3
8	1030	0.000	52.443	33.963	9.163	8.340	: 1-METHYL NAPHTHALENE,PAH;NG M-3
9	1040	4.673	19.414	9.404	4.792	5.100	: BIPHENYL,PAH;NG M-3
10	1050	40.592	30.843	31.438	29.063	9.760	: ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
11	1060	62.930	27.343	47.396	39.323	30.440	: FLUORENE,PAH;NG M-3
12	1070	26.342	5.350	18.100	13.083	9.810	: DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
13	1080	307.817	54.271	178.892	147.406	79.520	: PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
14	1090	24.973	4.471	11.500	10.327	7.000	: ANTHRACENE,PAH;NG M-3
15	1100	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	: CARBAZOLE,PAH;NG M-3
16	1110	14.767	0.521	0.038	0.004	0.010	: 2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
17	1120	0.017	2.536	5.219	5.887	9.620	: 1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
18	1130	155.917	19.621	87.831	70.346	43.840	: FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
19	1140	93.283	16.493	52.308	40.636	24.840	: PYRENE,PAH;NG M-3
20	1150	10.500	1.050	7.246	11.217	5.280	: BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
21	1160	10.973	0.729	5.183	4.548	4.130	: BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
22	1170	18.842	2.043	4.596	7.587	7.260	: BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
23	1180	65.723	4.437	15.823	18.392	12.300	: CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
24	1190	73.117	6.221	13.269	17.090	16.540	: BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
25	1200	0.000	0.464	0.131	0.004	0.000	: BENZO GHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
26	1210	33.104	2.529	5.723	6.867	6.480	: BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
27	1220	13.050	1.543	2.162	2.978	3.200	: BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
28	1230	0.073	0.279	0.262	0.504	0.650	: PERYLENE,PAH;NG M-3
29	1240	14.708	1.343	2.200	3.487	3.460	: O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
30	1250	3.612	0.114	0.477	1.267	1.120	: DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NG M-3
31	1260	18.033	2.400	2.846	3.006	4.560	: BENZO GHI PERYLENE,PAH;NG M-3
32	1270	0.000	0.021	0.027	0.033	0.140	: ANTHANTHRENE,PAH;NG M-3
33	1280	2.442	1.986	0.358	1.217	3.020	: CORONENE,PAH;NG M-3
34	2000	1014.790	331.413	643.919	483.133	331.679	: TOTAL PAH;NG M-3

Tabell 20 forts.

Köpmangatan						
VARIABLE	INDEX	1	2	3	4	5
1	1000	0.023	0.211	0.124	0.155	0.155
2	1010	400.600	01.600	43.333	61.040	61.040
3	1020	235.232	124.275	55.069	38.700	38.700
4	1030	119.309	67.003	32.226	22.540	22.540
5	1040	38.263	19.725	10.798	10.420	10.420
6	1050	34.847	36.350	27.459	10.740	10.740
7	1060	51.009	73.308	59.737	56.140	56.140
8	1070	9.695	24.000	20.385	14.570	14.570
9	1080	71.474	199.325	106.252	112.900	112.900
10	1090	8.989	16.093	13.739	13.200	13.200
11	1100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	1110	1.574	0.592	0.000	0.000	0.000
13	1120	6.663	10.142	11.420	16.790	16.790
14	1130	25.150	92.392	87.100	51.260	51.260
15	1140	29.637	61.933	47.970	37.480	37.480
16	1150	2.916	11.500	6.420	8.460	8.460
17	1160	1.795	7.050	4.417	6.880	6.880
18	1170	4.979	6.750	3.990	8.870	8.870
19	1180	6.933	23.100	12.096	13.200	13.200
20	1190	0.795	16.142	10.404	17.200	17.200
21	1200	2.695	0.117	0.000	0.000	0.000
22	1210	6.184	9.442	4.533	7.180	7.180
23	1220	5.279	4.092	1.567	4.320	4.320
24	1230	0.863	0.592	0.339	1.050	1.050
25	1240	3.711	4.073	2.556	4.900	4.900
26	1250	0.347	1.192	0.811	1.410	1.410
27	1260	10.721	7.525	3.170	7.920	7.920
28	1270	0.474	0.242	0.015	1.040	1.040
29	1280	8.026	2.925	1.989	7.340	7.340
30	2000	1097.144	906.191	648.599	535.869	535.869

Sidsjön						
VARIABLE	INDEX	1	2	3	4	5
1	1000	0.079	0.018	0.142	0.076	0.040
2	1010	2.992	97.747	28.000	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	22.875	13.120	6.340
7	1060	14.167	13.587	31.000	18.988	15.060
8	1070	6.408	2.400	10.612	5.930	4.010
9	1080	69.717	23.573	96.312	62.912	36.530
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	1.950	0.147	0.108	0.004	0.000
13	1120	0.808	0.747	2.275	2.298	2.780
14	1130	29.050	10.927	46.775	31.820	14.180
15	1140	17.267	8.707	26.075	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	15.317	10.550	4.260
20	1190	4.950	5.540	13.767	7.504	5.060
21	1200	0.008	0.193	0.075	0.010	0.000
22	1210	3.533	3.408	5.817	3.268	1.760
23	1220	2.500	1.267	2.075	1.358	0.800
24	1230	0.008	0.427	0.325	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	1.903	1.720	2.950	1.856	1.360
28	1270	0.008	0.027	0.134	0.034	0.000
29	1280	0.408	0.440	0.871	0.572	0.550
30	2000	109.069	286.173	375.799	217.979	145.798

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. Bruns 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

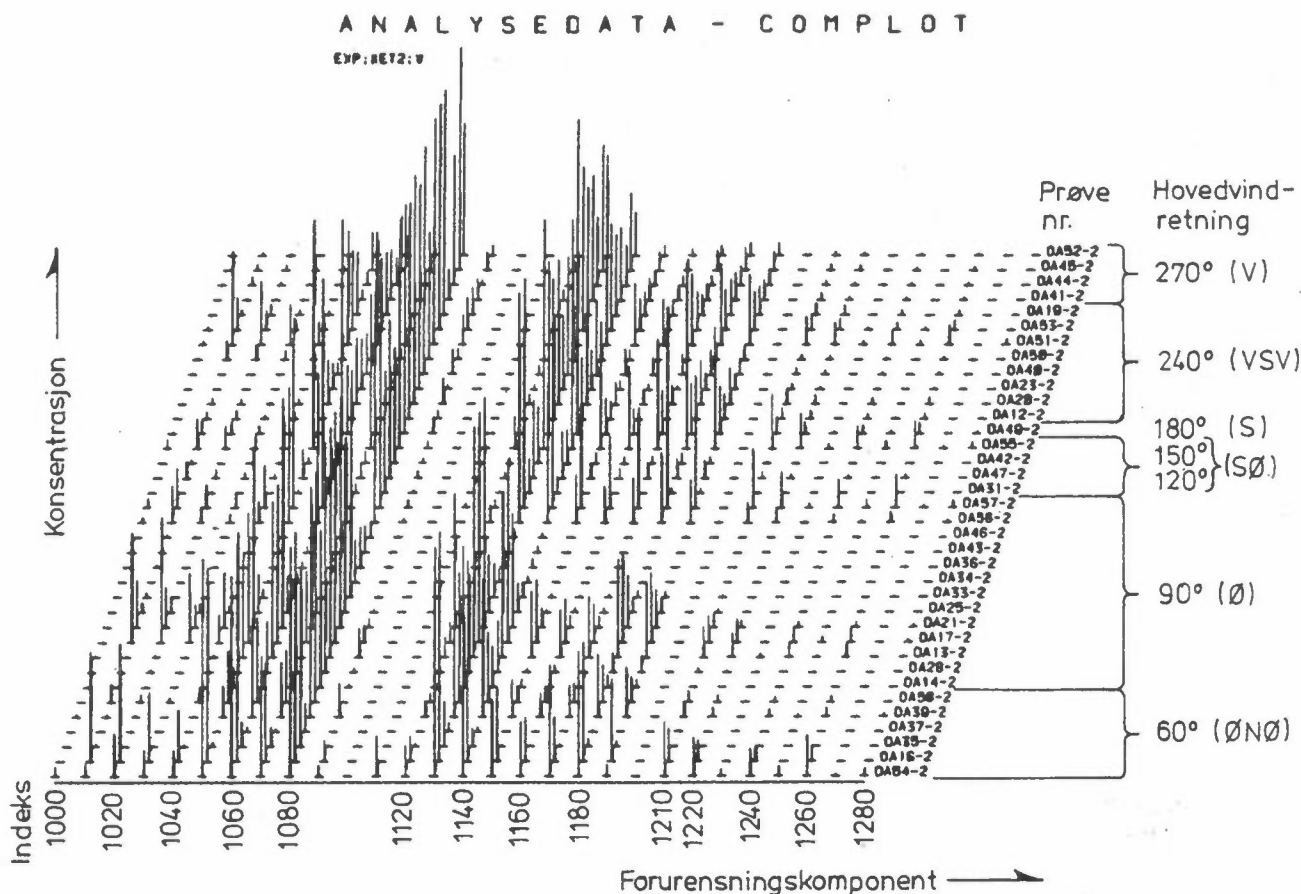
Tabell 22: Gjennomsnittkonsentrasjoner av PAH-forbindelser (ng/m³) i bakgrunnsområder (Birkenes), boligstrøk (Lillestrøm) og i Oslo. Målingene i Oslo er gjort på St.Hanshaugen (park) og i Rådhusgaten i takhøyde og gatenivå (Alfheim et al., 1979, Thrane og Mikalsen, 1981).

Årstid	Høst 1977	Høst 1978	Vinter 1979		Vinter 1979		Vinter 1979	
Stasjon	Birkenes	Lillestrøm	Oslo, park		Oslo, tak		Oslo, gate	
Prøvetakingsperiode	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 konsentrasjonen av PAH

De meteorologiske observasjoner som ble foretatt i denne undersøkelsen er begrenset til timevise målinger av vindretning og styrke for en del av perioden. Vindretningen ser ut til å ha mindre innflytelse på nivået av luftforurensninger enn det man har erfart ved målinger andre steder som f.eks. i Sundsvall (Thrane, 1982b) og på Sunndalsøra (Thrane, 1983a). Dette skyldes for en stor del de komplekse meteorologiske forhold man har i Øvre Årdal. Prøvene er tatt over 24 timer, og på grunn av den relativt store hyppigheten av svake vinder og skiftende vindretning gjennom døgnet, har det vært vanskelig å finne sammenheng mellom vindretningene og konsentrasjonene av PAH. Svak vind kombinert med dårlige spredningsforhold høst og vinter gir høye konsentrasjoner av luftforurensninger.

I figur 22 er prøvene gruppert etter hovedvindretningen og figuren illustrerer at vindretningen har liten innflytelse på PAH-konsentrasjonene. De høyeste konsentrasjoner er målt mens vindretningen har vært østlig, dvs. innenfor sektoren 60° - 150° , men det har også vært målt forholdsvis lave konsentrasjoner ved denne vindretningen som vist i figuren. Prøvene med lave PAH-konsentrasjoner som er tatt innenfor denne sektoren er alle fra sommerhalvåret. Ved denne årstiden er utluftingen bedre enn om vinteren.



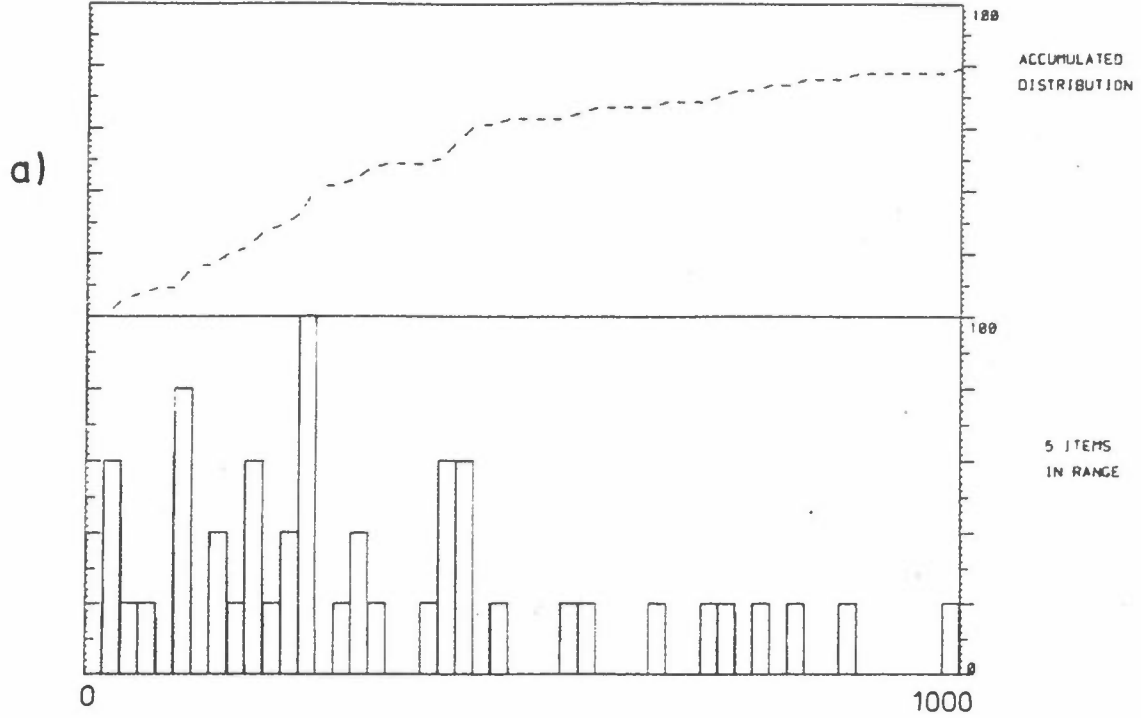
Figur 22: Vindretningens innflytelse på konsentrasjonen av forurensningskomponenter. Nummerering av komponentene er den samme som i tabellene. Lengden av de vertikale linjene indikerer konsentrasjonen for hver komponent i de enkelte prøver. Prøvenr. refererer til prøvens identifikasjonsnr.

5.7 Frekvensfordelinger av PAH

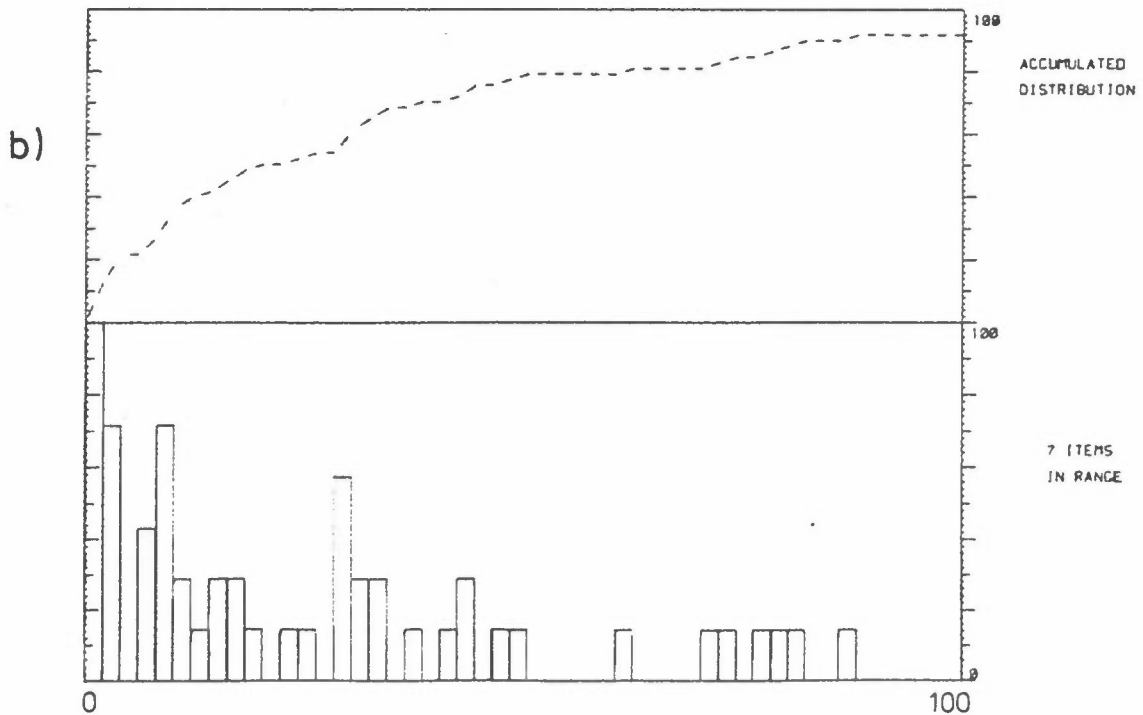
Frekvensfordelingene for utvalgte PAH-forbindelser er vist i figur 23. Måleresultatene er som man ser av figuren, spredt utover et stort konsentrasjonsområde. Figuren gir derfor ikke et klart bilde av hvilken type fordeling man har for disse forurensningskomponentene. Det er stor forskjell mellom medianverdiene og gjennomsnittkonsentrasjonene, i særlig grad for fluoranten og BaP, hvilket indikerer en skjev frekvensfordeling. BaP synes å være tilnærmet log-normaltdelt med flest prøver i det laveste konsentrasjonsområdet.

ANALYSED DATA - HISTOGRAM

VARIABLE: 1130; FLUORANTHENE, PAH; NG M-3
CURRENT SAMPLES = 56 ACTUAL SAMPLES = 55
MIN = 27.300 MAX = 2854.000 MEAN = 548.883 MEDIAN = 387.000



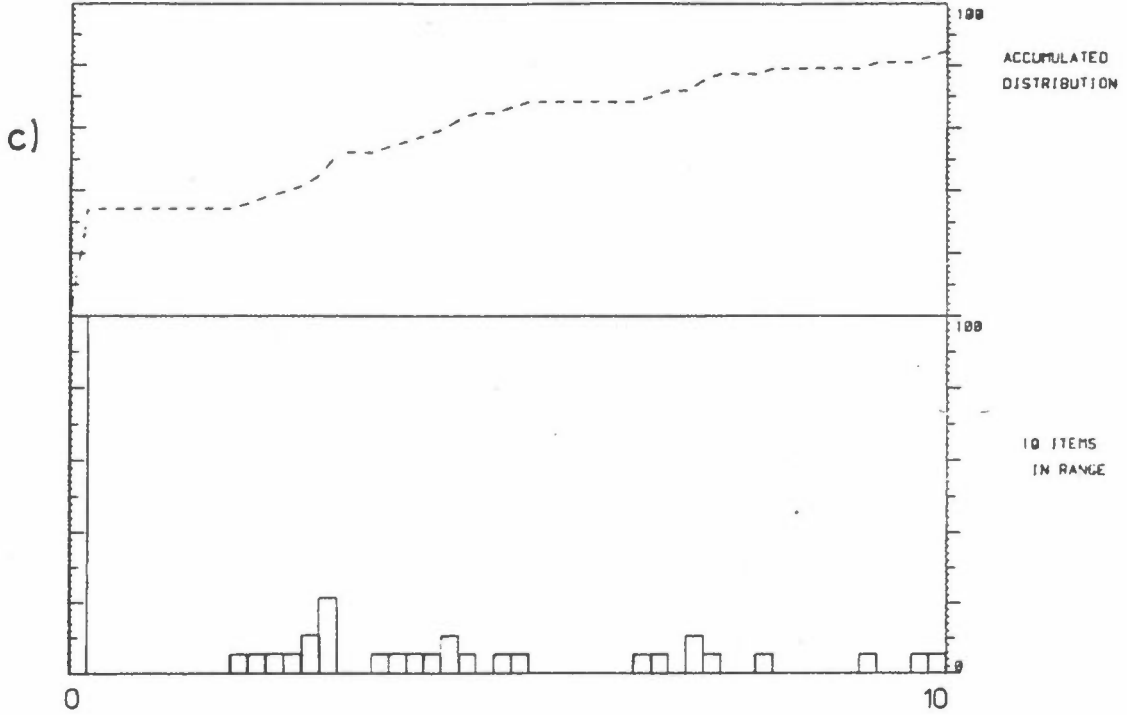
VARIABLE: 1220; BENZO A PYRENE BAP, PAH; NG M-3
CURRENT SAMPLES = 55 ACTUAL SAMPLES = 55
MIN = 0.000 MAX = 168.000 MEAN = 32.076 MEDIAN = 18.300



Figur 23: Frekvensfordeling for a) fluoranten, b) BaP og c) koronen.

ANALYSED DATA - HISTOGRAM

VARIABLE: 1280; CORONENE, PAH; NG M-3
CURRENT SAMPLES: 56 ACTUAL SAMPLES: 55
MIN: 0.000 MAX: 20.300 MEAN: 5.195 MEDIAN: 3.800

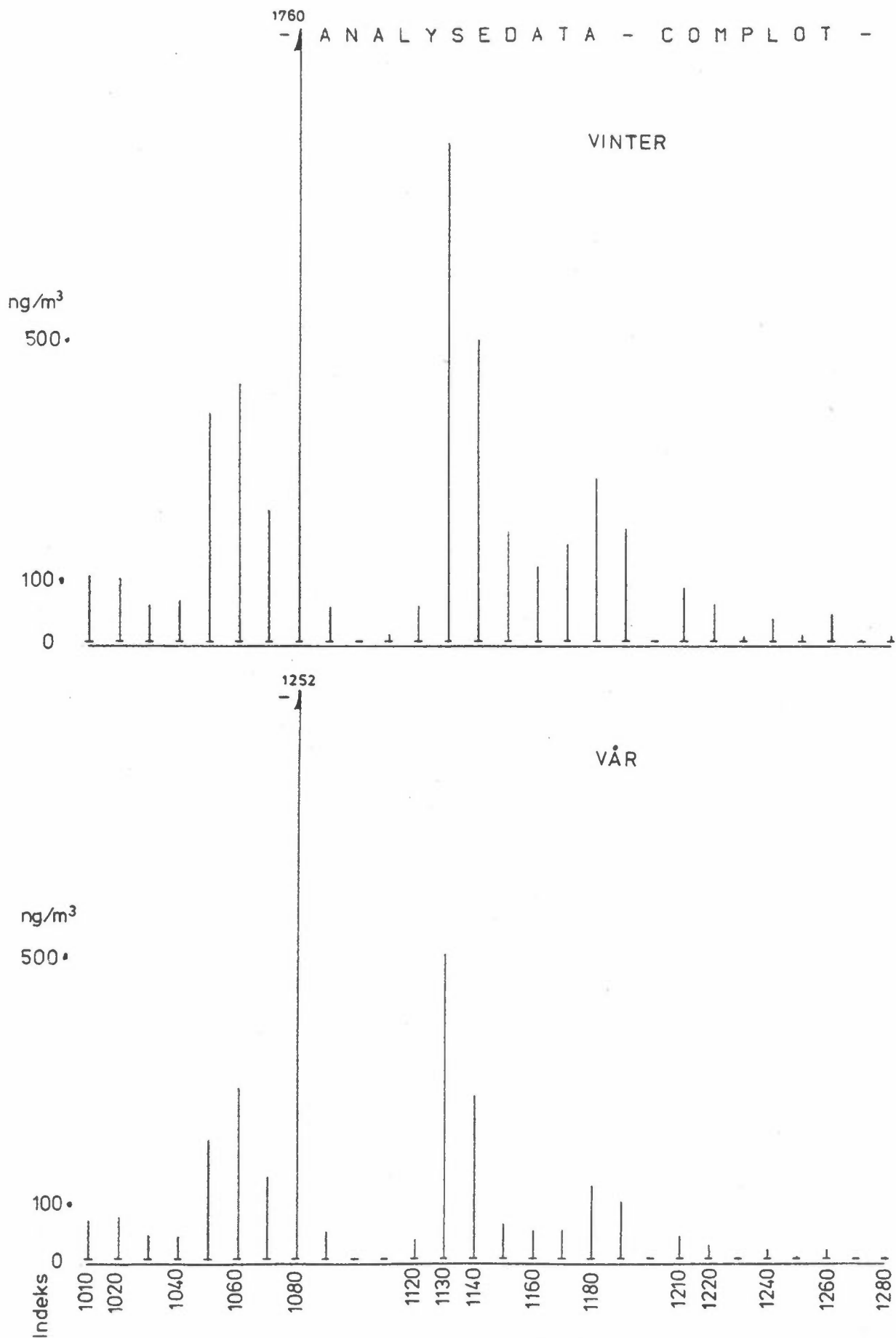


Figur 23 forts.

5.8 PAH-profiler

Sammensetningen av PAH-forbindelsene i en luftprøve, dvs. profilen, vil variere avhengig av hvilken opprinnelse prøven har. Profilen av PAH vil kunne gi en indikasjon om hvilke kilder som er dominerende i det området hvor prøven er tatt.

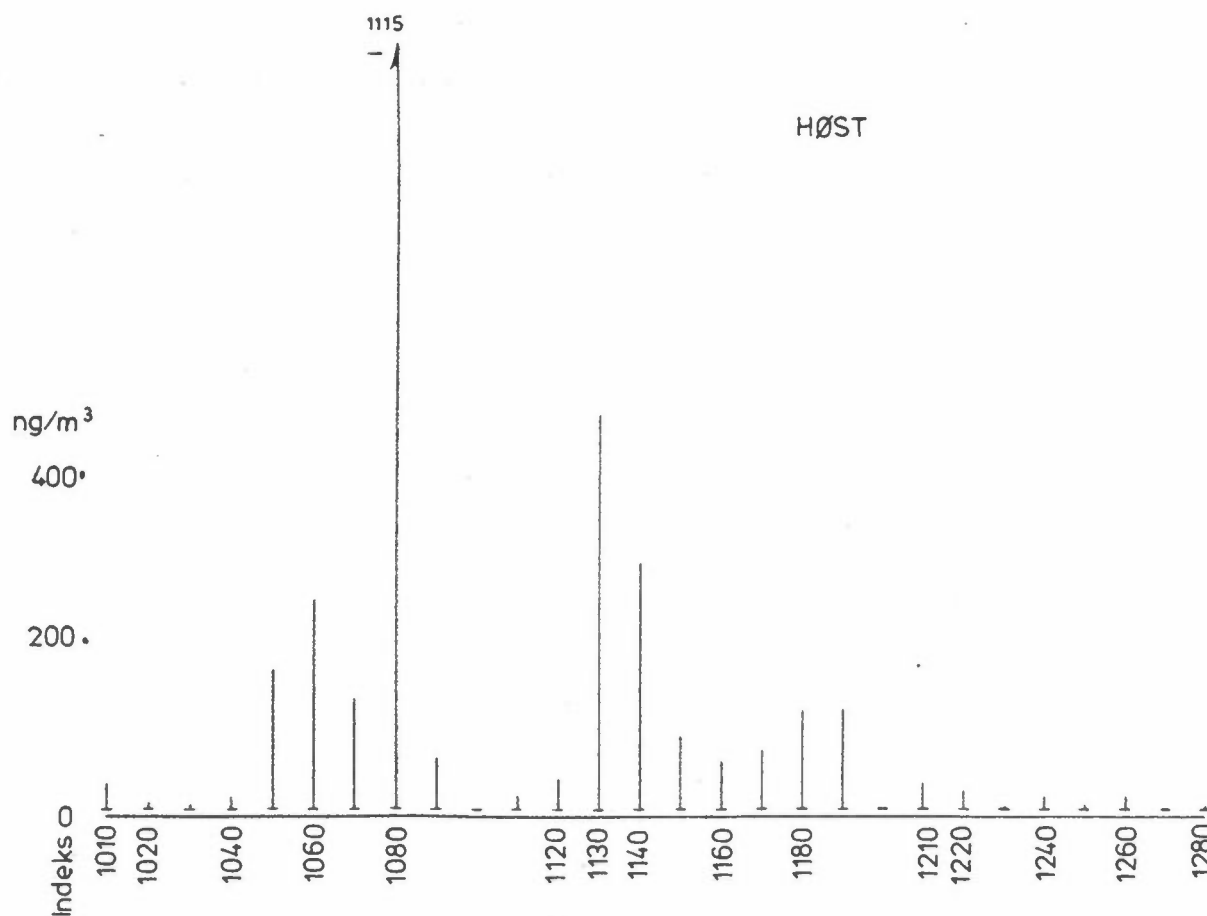
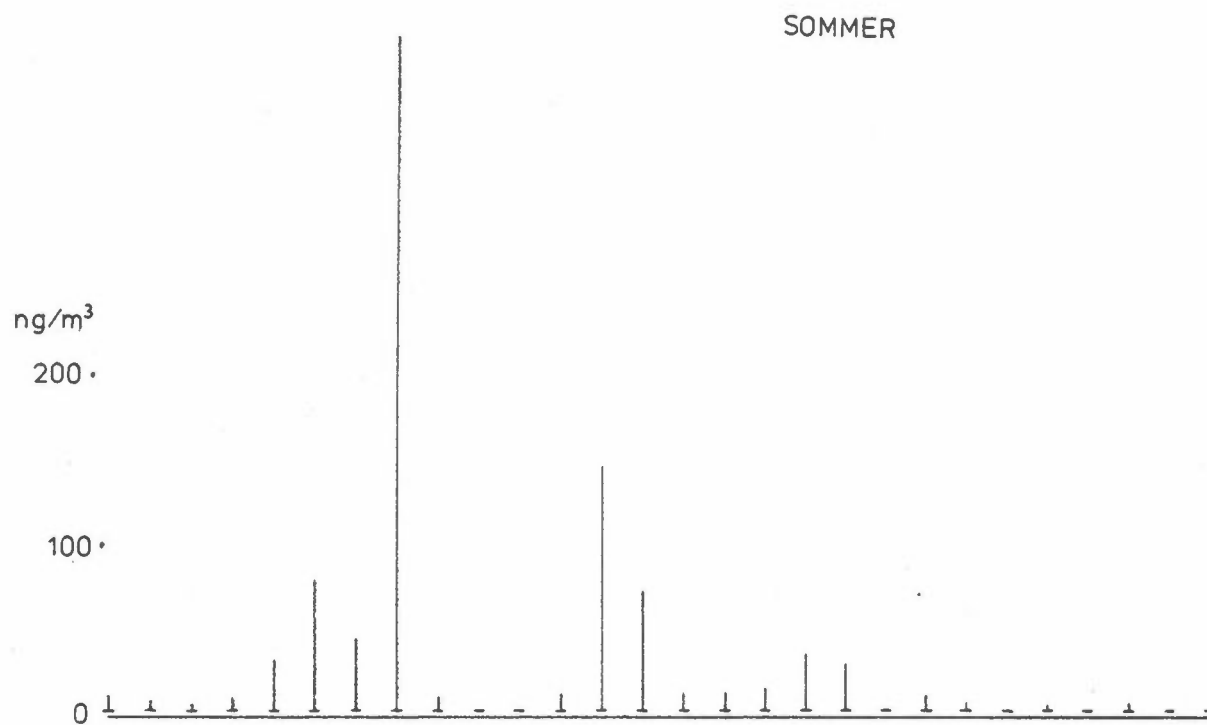
PAH-profilene i gjennomsnittprøvene fra hver årstid er illustrert i figur 24, og konsentrasjonssammensetningen er gitt i tabell 6. Bortsett fra variasjonen i konsentrasjonsnivåene fra en årstid til en annen, er sammensetningen i prøvene nokså like. Forholdet mellom fluoranten (1130) og koronen (1280) er høyt og varierer fra 90 til 160, 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 områder som ikke er influert av aluminiumproduksjonen, men hvor hovedkildene til PAH er trafikk og husoppvarming (Thrane, 1982b). Den relative økning av naftalen (1010) fra den varme årstid til den kalde skyldes at oppsamlingseffektiviteten for denne flyktige komponenten er temperaturavhengig (Thrane, Mikalsen og Stray, 1982). PAH-profilen for gjennomsnitt av alle prøver tatt i Øvre Årdal er illustrert i figur 25.



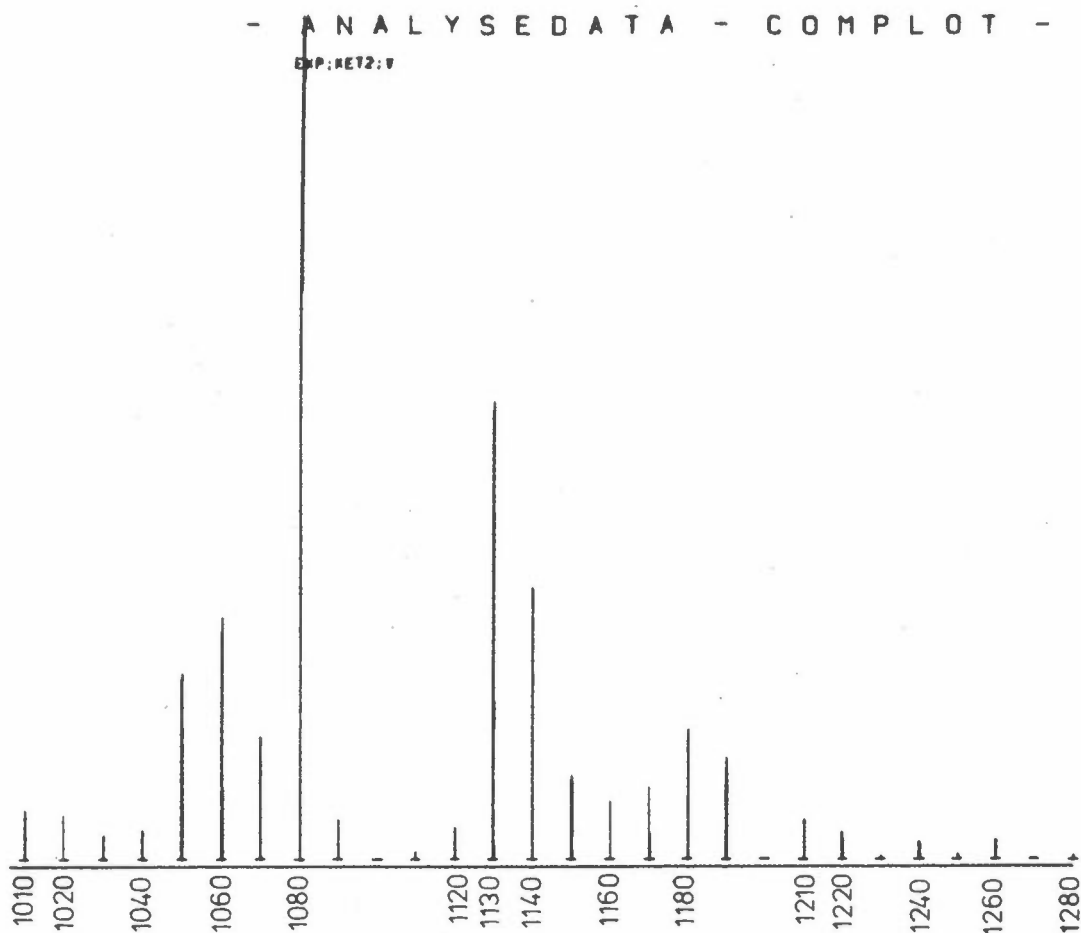
Figur 24: PAH-profiler for gjennomsnittprøver fra hver årstid.

- ANALYSEDATA - COM PLOT -

EXP:KET2:7



Figur 24 forts.



Figur 25: PAH-profil for gjennomsnitt av alle målinger foretatt i Øvre Årdal.

6 ESTIMAT AV ALUMINIUMVERKETS BIDRAG TIL PAH I UTELUFT

Det forelå ingen data for utslippet av PAH fra aluminiumverket i Øvre Årdal, 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 gjenkjennelse av mønstrene i prøvenes sammensetning, se avsnitt 5.8, 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 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, og utskriftene fra FOSE i tabellene 25 og 26 for henholdsvis vinter- og sommerprøver. Identifikasjon av gruppene er hovedsaklig gjort på grunnlag av konsentrasjonen av partikulært fluorid. Høye konsentrasjoner av fluorid indikerte at en stor del av PAH i luftprøven kunne skrive seg fra aluminiumverket. På grunn av de spesielle meteorologiske forhold i Øvre Årdal ble det lagt mindre vekt på vindretningen her enn man har gjort ved lignende data-analyser tidligere (Thrane, 1982b, Thrane, 1983a).

Estimatet av bidraget fra verket i vinterhalvåret er basert på graden av medlemskap for hver enkelt prøve i gruppene 1, 3 og 4 i tabell 25. Prøver med høyt medlemskap i gruppe 2 inneholdt lave konsentrasjoner av partikulært fluorid, og hovedvindretning for disse prøvene har dessuten vært sydvestlig. De synes derfor ikke å være assosiert med aluminiumproduksjonen.

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

BEGIN FOSE OUTPUT											VINTER
NUMBER OF DATA VECTORS = 36											
NUMBER OF FEATURES, D = 11											
NUMBER OF CLUSTERS, C = 4											
THIS IS THE INPUT DATA IN D-SPACE											
12.90	145.00	119.00	539.00	47.90	257.00	182.00	69.50	30.40	25.40	4.40	
6.00	75.30	72.60	367.00	27.30	160.00	106.00	25.60	14.20	8.20	0.00	
0.00	40.00	88.90	673.00	23.20	292.00	180.00	37.80	24.60	16.40	7.20	
52.40	770.00	933.00	3602.00	124.00	1395.00	887.00	197.00	107.00	81.10	7.90	
71.70	967.00	1436.00	6734.00	328.00	2054.00	1365.00	199.00	87.60	62.00	3.60	
32.70	481.00	461.00	2003.00	79.50	990.00	633.00	154.00	112.00	86.90	4.90	
82.40	637.00	617.00	2617.00	148.00	1407.00	953.00	316.00	173.00	160.00	9.80	
24.70	167.00	182.00	854.00	48.80	411.00	269.00	79.80	38.70	29.50	0.00	
19.60	268.00	281.00	1412.00	94.90	649.00	432.00	162.00	64.50	46.30	0.00	
30.20	120.00	130.00	540.00	30.50	440.00	323.00	101.00	49.10	43.10	6.60	
24.30	151.00	160.00	707.00	27.50	322.00	203.00	51.70	34.70	28.40	3.00	
10.90	342.00	507.00	2088.00	95.90	863.00	535.00	199.00	101.00	79.40	5.10	
2.00	67.40	104.00	513.00	10.80	230.00	135.00	8.20	6.30	0.00	0.00	
294.00	685.00	1012.00	3874.00	62.80	1462.00	605.00	109.00	105.00	49.60	6.70	
172.00	632.00	805.00	2948.00	75.20	1188.00	656.00	148.00	112.00	71.80	7.30	
91.70	423.00	515.00	2111.00	57.20	1027.00	595.00	124.00	87.50	76.20	9.10	
5.00	91.70	88.70	521.00	35.90	302.00	181.00	38.70	21.10	9.90	0.00	
12.90	206.00	204.00	998.00	90.50	425.00	266.00	68.70	40.80	32.90	0.00	
16.60	145.00	215.00	1094.00	84.80	474.00	297.00	63.70	47.90	29.70	3.80	
7.20	21.40	69.30	368.00	16.10	186.00	110.00	24.30	7.80	3.90	0.00	
7.00	15.80	21.20	88.30	5.90	34.60	21.40	2.40	1.40	0.80	0.00	
4.40	43.70	90.60	433.00	16.90	229.00	136.00	31.50	17.40	9.80	4.00	
13.50	123.00	179.00	803.00	62.70	421.00	258.00	66.10	21.90	17.70	4.10	
4.80	10.60	14.60	55.00	2.00	27.30	14.40	2.40	1.80	1.00	0.00	
16.10	94.90	101.00	517.00	25.50	257.00	156.00	54.30	21.90	15.30	3.00	
7.50	38.20	43.60	246.00	12.00	120.00	72.60	19.00	9.20	7.00	0.00	
25.10	199.00	226.00	1081.00	47.30	562.00	341.00	144.00	57.30	41.00	9.60	
23.00	82.00	86.80	414.00	36.60	200.00	127.00	44.00	16.90	13.50	4.40	
77.90	372.00	368.00	1723.00	97.40	1007.00	628.00	234.00	92.60	72.90	20.50	
6.70	50.20	63.10	442.00	34.20	252.00	145.00	36.00	15.40	10.90	2.30	
25.40	260.00	234.00	1189.00	106.00	543.00	351.00	124.00	53.80	36.70	7.10	
87.50	711.00	636.00	3154.00	40.00	1261.00	797.00	367.00	182.00	130.00	28.30	
89.50	806.00	788.00	3339.00	22.90	1418.00	882.00	360.00	180.00	115.00	21.70	
68.50	444.00	482.00	1883.00	12.90	774.00	450.00	149.00	68.00	43.30	10.10	
141.00	623.00	750.00	2647.00	26.10	1585.00	965.00	303.00	196.00	120.00	26.60	
44.50	170.00	278.00	1094.00	4.30	421.00	229.00	62.90	37.90	23.00	6.50	
EUCLIDEAN NORM IN USE											

BEGIN FOSE OUTPUT											SOMMER
NUMBER OF DATA VECTORS = 20											
NUMBER OF FEATURES, D = 11											
NUMBER OF CLUSTERS, C = 4											
THIS IS THE INPUT DATA IN D-SPACE											
180.00	588.00	771.00	3330.00	28.70	1014.00	371.00	38.50	45.30	23.40	12.40	
50.40	163.00	538.00	2085.00	16.10	802.00	368.00	51.20	62.00	29.50	2.90	
3.20	87.00	165.00	673.00	11.60	241.00	131.00	13.80	18.30	8.60	2.70	
7.60	72.10	71.10	303.00	13.30	116.00	69.50	7.90	7.50	3.00	0.00	
22.90	125.00	124.00	553.00	10.00	188.00	96.30	14.40	13.80	4.00	0.00	
6.20	158.00	292.00	1659.00	123.00	705.00	462.00	65.30	41.70	30.30	2.20	
9.00	67.20	83.90	447.00	11.30	169.00	97.40	15.60	9.40	7.40	0.00	
11.30	74.40	167.00	861.00	16.70	320.00	169.00	18.80	15.40	6.70	0.00	
20.90	29.00	93.80	490.00	10.80	219.00	102.00	10.40	17.30	8.20	1.90	
3.80	11.90	52.70	320.00	11.20	115.00	55.80	5.30	3.10	1.80	4.60	
10.80	91.20	165.00	552.00	14.90	243.00	132.00	51.80	30.20	18.30	2.90	
8.80	27.70	62.90	308.00	5.50	112.00	52.50	12.40	7.90	4.00	0.00	
3.50	9.60	29.70	140.00	2.30	44.60	21.40	2.90	1.70	0.40	0.00	
8.30	16.30	85.40	587.00	5.80	152.00	60.70	9.40	6.30	2.30	0.00	
2.50	7.70	21.60	133.00	6.10	62.90	28.60	3.10	1.50	0.90	0.00	
0.80	6.40	19.80	96.80	2.60	33.80	17.10	2.80	1.40	0.60	0.00	
9.10	106.00	230.00	975.00	30.60	406.00	225.00	96.00	38.80	30.40	12.30	
5.60	106.00	320.00	1588.00	112.00	727.00	447.00	109.00	47.70	32.60	12.50	
1.80	40.00	131.00	779.00	83.70	387.00	246.00	67.10	20.90	14.50	2.70	
2.20	33.90	165.00	99.50	69.20	418.00	240.00	56.70	25.60	11.20	2.60	
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. 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 12 ITERATIONS</p> <p>MAX. MEMBERSHIP ERROR= 0.03</p> <p>CUTOFF CONTROL EPS= 0.05</p> <p>WEIGHTING EXPONENT M= 2.00</p> <p>OBJECTIVE FCN. JM= *****</p> <p>PARTITION COEFF. F= 0.82</p> <p>PARTITION ENTROPY H= 0.35</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>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>72.86</td></tr> <tr><td>1050</td><td>964.74</td></tr> <tr><td>1060</td><td>1432.21</td></tr> <tr><td>1080</td><td>6710.70</td></tr> <tr><td>1090</td><td>326.13</td></tr> <tr><td>1130</td><td>2049.19</td></tr> <tr><td>1140</td><td>1359.84</td></tr> <tr><td>1170</td><td>198.58</td></tr> <tr><td>1210</td><td>87.77</td></tr> <tr><td>1220</td><td>62.00</td></tr> <tr><td>1280</td><td>3.63</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>13.03</td></tr> <tr><td>1050</td><td>93.38</td></tr> <tr><td>1060</td><td>112.61</td></tr> <tr><td>1080</td><td>553.84</td></tr> <tr><td>1090</td><td>32.19</td></tr> <tr><td>1130</td><td>274.21</td></tr> <tr><td>1140</td><td>171.92</td></tr> <tr><td>1170</td><td>46.71</td></tr> <tr><td>1210</td><td>23.05</td></tr> <tr><td>1220</td><td>16.43</td></tr> <tr><td>1280</td><td>2.63</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>123.70</td></tr> <tr><td>1050</td><td>706.41</td></tr> <tr><td>1060</td><td>794.91</td></tr> <tr><td>1080</td><td>3208.89</td></tr> <tr><td>1090</td><td>67.93</td></tr> <tr><td>1130</td><td>1373.75</td></tr> <tr><td>1140</td><td>818.79</td></tr> <tr><td>1170</td><td>264.10</td></tr> <tr><td>1210</td><td>150.75</td></tr> <tr><td>1220</td><td>103.35</td></tr> <tr><td>1280</td><td>16.11</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 4</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>54.80</td></tr> <tr><td>1050</td><td>386.22</td></tr> <tr><td>1060</td><td>433.95</td></tr> <tr><td>1080</td><td>1851.36</td></tr> <tr><td>1090</td><td>71.42</td></tr> <tr><td>1130</td><td>876.11</td></tr> <tr><td>1140</td><td>538.22</td></tr> <tr><td>1170</td><td>166.59</td></tr> <tr><td>1210</td><td>87.34</td></tr> <tr><td>1220</td><td>66.88</td></tr> <tr><td>1280</td><td>8.66</td></tr> </tbody> </table>	CENTER	DIRECTIONS	1040	72.86	1050	964.74	1060	1432.21	1080	6710.70	1090	326.13	1130	2049.19	1140	1359.84	1170	198.58	1210	87.77	1220	62.00	1280	3.63	CENTER	DIRECTIONS	1040	13.03	1050	93.38	1060	112.61	1080	553.84	1090	32.19	1130	274.21	1140	171.92	1170	46.71	1210	23.05	1220	16.43	1280	2.63	CENTER	DIRECTIONS	1040	123.70	1050	706.41	1060	794.91	1080	3208.89	1090	67.93	1130	1373.75	1140	818.79	1170	264.10	1210	150.75	1220	103.35	1280	16.11	CENTER	DIRECTIONS	1040	54.80	1050	386.22	1060	433.95	1080	1851.36	1090	71.42	1130	876.11	1140	538.22	1170	166.59	1210	87.34	1220	66.88	1280	8.66																																																																																									
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																									
1040	72.86																																																																																																																																																																																									
1050	964.74																																																																																																																																																																																									
1060	1432.21																																																																																																																																																																																									
1080	6710.70																																																																																																																																																																																									
1090	326.13																																																																																																																																																																																									
1130	2049.19																																																																																																																																																																																									
1140	1359.84																																																																																																																																																																																									
1170	198.58																																																																																																																																																																																									
1210	87.77																																																																																																																																																																																									
1220	62.00																																																																																																																																																																																									
1280	3.63																																																																																																																																																																																									
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																									
1040	13.03																																																																																																																																																																																									
1050	93.38																																																																																																																																																																																									
1060	112.61																																																																																																																																																																																									
1080	553.84																																																																																																																																																																																									
1090	32.19																																																																																																																																																																																									
1130	274.21																																																																																																																																																																																									
1140	171.92																																																																																																																																																																																									
1170	46.71																																																																																																																																																																																									
1210	23.05																																																																																																																																																																																									
1220	16.43																																																																																																																																																																																									
1280	2.63																																																																																																																																																																																									
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																									
1040	123.70																																																																																																																																																																																									
1050	706.41																																																																																																																																																																																									
1060	794.91																																																																																																																																																																																									
1080	3208.89																																																																																																																																																																																									
1090	67.93																																																																																																																																																																																									
1130	1373.75																																																																																																																																																																																									
1140	818.79																																																																																																																																																																																									
1170	264.10																																																																																																																																																																																									
1210	150.75																																																																																																																																																																																									
1220	103.35																																																																																																																																																																																									
1280	16.11																																																																																																																																																																																									
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																									
1040	54.80																																																																																																																																																																																									
1050	386.22																																																																																																																																																																																									
1060	433.95																																																																																																																																																																																									
1080	1851.36																																																																																																																																																																																									
1090	71.42																																																																																																																																																																																									
1130	876.11																																																																																																																																																																																									
1140	538.22																																																																																																																																																																																									
1170	166.59																																																																																																																																																																																									
1210	87.34																																																																																																																																																																																									
1220	66.88																																																																																																																																																																																									
1280	8.66																																																																																																																																																																																									
<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>3</td><td>0.00</td><td>0.99</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.00</td><td>0.98</td><td>0.00</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.00</td><td>0.98</td><td>0.00</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.02</td><td>0.02</td><td>0.90</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>11</td><td>1.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>13</td><td>0.00</td><td>0.02</td><td>0.03</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.02</td><td>0.04</td><td>0.71</td><td>0.23</td></tr> <tr><td>17</td><td>0.00</td><td>0.90</td><td>0.01</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>19</td><td>0.01</td><td>0.22</td><td>0.04</td><td>0.73</td></tr> <tr><td>21</td><td>0.00</td><td>0.93</td><td>0.01</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>23</td><td>0.00</td><td>0.98</td><td>0.00</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>25</td><td>0.00</td><td>0.03</td><td>0.04</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>27</td><td>0.00</td><td>0.99</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>29</td><td>0.07</td><td>0.04</td><td>0.78</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>31</td><td>0.02</td><td>0.03</td><td>0.80</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>33</td><td>0.00</td><td>0.03</td><td>0.03</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>35</td><td>0.00</td><td>1.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>37</td><td>0.01</td><td>0.79</td><td>0.02</td><td>0.18</td></tr> <tr><td>39</td><td>0.01</td><td>0.69</td><td>0.03</td><td>0.27</td></tr> <tr><td>81</td><td>0.00</td><td>0.98</td><td>0.00</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>83</td><td>0.01</td><td>0.91</td><td>0.02</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>85</td><td>0.00</td><td>0.99</td><td>0.00</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>87</td><td>0.00</td><td>0.93</td><td>0.01</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>89</td><td>0.01</td><td>0.91</td><td>0.02</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>91</td><td>0.00</td><td>1.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>93</td><td>0.00</td><td>0.95</td><td>0.01</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>95</td><td>0.01</td><td>0.63</td><td>0.04</td><td>0.33</td></tr> <tr><td>97</td><td>0.00</td><td>0.99</td><td>0.00</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>99</td><td>0.00</td><td>0.03</td><td>0.04</td><td>0.91</td></tr> <tr><td>101</td><td>0.00</td><td>0.99</td><td>0.00</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>103</td><td>0.01</td><td>0.31</td><td>0.04</td><td>0.44</td></tr> <tr><td>105</td><td>0.01</td><td>0.01</td><td>0.94</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>107</td><td>0.01</td><td>0.01</td><td>0.96</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>109</td><td>0.00</td><td>0.03</td><td>0.02</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>111</td><td>0.02</td><td>0.05</td><td>0.73</td><td>0.21</td></tr> <tr><td>113</td><td>0.01</td><td>0.70</td><td>0.03</td><td>0.26</td></tr> </tbody> </table>	Prøve nr.	1	2	3	4	3	0.00	0.99	0.00	0.00	5	0.00	0.98	0.00	0.02	7	0.00	0.98	0.00	0.01	9	0.02	0.02	0.90	0.06	11	1.00	0.00	0.00	0.00	13	0.00	0.02	0.03	0.95	15	0.02	0.04	0.71	0.23	17	0.00	0.90	0.01	0.08	19	0.01	0.22	0.04	0.73	21	0.00	0.93	0.01	0.05	23	0.00	0.98	0.00	0.02	25	0.00	0.03	0.04	0.93	27	0.00	0.99	0.00	0.00	29	0.07	0.04	0.78	0.11	31	0.02	0.03	0.80	0.15	33	0.00	0.03	0.03	0.92	35	0.00	1.00	0.00	0.00	37	0.01	0.79	0.02	0.18	39	0.01	0.69	0.03	0.27	81	0.00	0.98	0.00	0.02	83	0.01	0.91	0.02	0.06	85	0.00	0.99	0.00	0.01	87	0.00	0.93	0.01	0.06	89	0.01	0.91	0.02	0.07	91	0.00	1.00	0.00	0.00	93	0.00	0.95	0.01	0.04	95	0.01	0.63	0.04	0.33	97	0.00	0.99	0.00	0.01	99	0.00	0.03	0.04	0.91	101	0.00	0.99	0.00	0.01	103	0.01	0.31	0.04	0.44	105	0.01	0.01	0.94	0.04	107	0.01	0.01	0.96	0.03	109	0.00	0.03	0.02	0.95	111	0.02	0.05	0.73	0.21	113	0.01	0.70	0.03	0.26	
Prøve nr.	1	2	3	4																																																																																																																																																																																						
3	0.00	0.99	0.00	0.00																																																																																																																																																																																						
5	0.00	0.98	0.00	0.02																																																																																																																																																																																						
7	0.00	0.98	0.00	0.01																																																																																																																																																																																						
9	0.02	0.02	0.90	0.06																																																																																																																																																																																						
11	1.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																																						
13	0.00	0.02	0.03	0.95																																																																																																																																																																																						
15	0.02	0.04	0.71	0.23																																																																																																																																																																																						
17	0.00	0.90	0.01	0.08																																																																																																																																																																																						
19	0.01	0.22	0.04	0.73																																																																																																																																																																																						
21	0.00	0.93	0.01	0.05																																																																																																																																																																																						
23	0.00	0.98	0.00	0.02																																																																																																																																																																																						
25	0.00	0.03	0.04	0.93																																																																																																																																																																																						
27	0.00	0.99	0.00	0.00																																																																																																																																																																																						
29	0.07	0.04	0.78	0.11																																																																																																																																																																																						
31	0.02	0.03	0.80	0.15																																																																																																																																																																																						
33	0.00	0.03	0.03	0.92																																																																																																																																																																																						
35	0.00	1.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																																						
37	0.01	0.79	0.02	0.18																																																																																																																																																																																						
39	0.01	0.69	0.03	0.27																																																																																																																																																																																						
81	0.00	0.98	0.00	0.02																																																																																																																																																																																						
83	0.01	0.91	0.02	0.06																																																																																																																																																																																						
85	0.00	0.99	0.00	0.01																																																																																																																																																																																						
87	0.00	0.93	0.01	0.06																																																																																																																																																																																						
89	0.01	0.91	0.02	0.07																																																																																																																																																																																						
91	0.00	1.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																																						
93	0.00	0.95	0.01	0.04																																																																																																																																																																																						
95	0.01	0.63	0.04	0.33																																																																																																																																																																																						
97	0.00	0.99	0.00	0.01																																																																																																																																																																																						
99	0.00	0.03	0.04	0.91																																																																																																																																																																																						
101	0.00	0.99	0.00	0.01																																																																																																																																																																																						
103	0.01	0.31	0.04	0.44																																																																																																																																																																																						
105	0.01	0.01	0.94	0.04																																																																																																																																																																																						
107	0.01	0.01	0.96	0.03																																																																																																																																																																																						
109	0.00	0.03	0.02	0.95																																																																																																																																																																																						
111	0.02	0.05	0.73	0.21																																																																																																																																																																																						
113	0.01	0.70	0.03	0.26																																																																																																																																																																																						

Tabell 26: Resultater av FOSE som viser graden av medlemskap i de fire grupper, for hver av prøvene tatt i sommerhalvåret. 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 9 ITERATIONS</p> <p>MAX. MEMBERSHIP ERROR= 0.03</p> <p>CUTOFF CONTROL EPS= 0.05</p> <p>WEIGHTING EXPONENT M= 2.00</p> <p>OBJECTIVE FCN. JM= *****</p> <p>PARTITION COEFF. F= 0.78</p> <p>PARTITION ENTROPY H= 0.40</p> <p>ALPHA = 0.60</p> <p>EUCLIDEAN NORM USED THIS RUN</p> <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>41</td><td>0.00</td><td>1.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>43</td><td>0.79</td><td>0.10</td><td>0.07</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>45</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.97</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>47</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.04</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>49</td><td>0.01</td><td>0.00</td><td>0.73</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>51</td><td>0.98</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>53</td><td>0.01</td><td>0.00</td><td>0.37</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>55</td><td>0.02</td><td>0.00</td><td>0.90</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>57</td><td>0.01</td><td>0.00</td><td>0.37</td><td>0.42</td></tr> <tr><td>59</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.04</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>61</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.96</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>63</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.02</td><td>0.97</td></tr> <tr><td>65</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.04</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>67</td><td>0.02</td><td>0.00</td><td>0.66</td><td>0.32</td></tr> <tr><td>69</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.04</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>71</td><td>0.01</td><td>0.00</td><td>0.06</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>73</td><td>0.09</td><td>0.01</td><td>0.76</td><td>0.13</td></tr> <tr><td>75</td><td>0.97</td><td>0.01</td><td>0.02</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>77</td><td>0.04</td><td>0.01</td><td>0.84</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>79</td><td>0.07</td><td>0.02</td><td>0.37</td><td>0.54</td></tr> </tbody> </table>	Prøve nr.	1	2	3	4	41	0.00	1.00	0.00	0.00	43	0.79	0.10	0.07	0.04	45	0.00	0.00	0.97	0.03	47	0.00	0.00	0.04	0.96	49	0.01	0.00	0.73	0.25	51	0.98	0.00	0.01	0.00	53	0.01	0.00	0.37	0.62	55	0.02	0.00	0.90	0.07	57	0.01	0.00	0.37	0.42	59	0.00	0.00	0.04	0.96	61	0.00	0.00	0.96	0.03	63	0.00	0.00	0.02	0.97	65	0.00	0.00	0.04	0.95	67	0.02	0.00	0.66	0.32	69	0.00	0.00	0.04	0.95	71	0.01	0.00	0.06	0.93	73	0.09	0.01	0.76	0.13	75	0.97	0.01	0.02	0.01	77	0.04	0.01	0.84	0.11	79	0.07	0.02	0.37	0.54	<p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>16.90 0.07</td></tr> <tr><td>1050</td><td>140.01 0.07</td></tr> <tr><td>1060</td><td>362.49 0.39</td></tr> <tr><td>1080</td><td>1731.76 0.88</td></tr> <tr><td>1090</td><td>92.03 -0.16</td></tr> <tr><td>1130</td><td>735.09 0.17</td></tr> <tr><td>1140</td><td>431.70 -0.11</td></tr> <tr><td>1170</td><td>78.01 -0.06</td></tr> <tr><td>1210</td><td>48.86 0.03</td></tr> <tr><td>1220</td><td>30.89 -0.00</td></tr> <tr><td>1280</td><td>6.21 -0.01</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>178.51 0.08</td></tr> <tr><td>1050</td><td>583.17 0.27</td></tr> <tr><td>1060</td><td>768.10 0.18</td></tr> <tr><td>1080</td><td>3314.77 0.93</td></tr> <tr><td>1090</td><td>28.59 0.00</td></tr> <tr><td>1130</td><td>1011.31 0.17</td></tr> <tr><td>1140</td><td>370.86 0.01</td></tr> <tr><td>1170</td><td>38.65 -0.01</td></tr> <tr><td>1210</td><td>45.46 -0.01</td></tr> <tr><td>1220</td><td>23.46 -0.00</td></tr> <tr><td>1280</td><td>12.30 0.01</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>9.59 -0.01</td></tr> <tr><td>1050</td><td>74.80 0.04</td></tr> <tr><td>1060</td><td>151.51 0.15</td></tr> <tr><td>1080</td><td>694.39 0.90</td></tr> <tr><td>1090</td><td>24.77 0.04</td></tr> <tr><td>1130</td><td>278.04 0.33</td></tr> <tr><td>1140</td><td>152.47 0.20</td></tr> <tr><td>1170</td><td>36.89 0.09</td></tr> <tr><td>1210</td><td>20.87 0.02</td></tr> <tr><td>1220</td><td>12.05 0.02</td></tr> <tr><td>1280</td><td>2.75 0.01</td></tr> </tbody> </table> <p>CENTER & DIRECTIONS FOR CLUSTER 4</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CENTER</th> <th>DIRECTIONS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1040</td><td>5.42 0.02</td></tr> <tr><td>1050</td><td>27.32 0.11</td></tr> <tr><td>1060</td><td>54.99 0.19</td></tr> <tr><td>1080</td><td>247.19 0.88</td></tr> <tr><td>1090</td><td>10.33 0.03</td></tr> <tr><td>1130</td><td>109.64 0.37</td></tr> <tr><td>1140</td><td>57.12 0.20</td></tr> <tr><td>1170</td><td>9.35 0.04</td></tr> <tr><td>1210</td><td>5.86 0.03</td></tr> <tr><td>1220</td><td>2.88 0.02</td></tr> <tr><td>1280</td><td>0.86 0.00</td></tr> </tbody> </table>	CENTER	DIRECTIONS	1040	16.90 0.07	1050	140.01 0.07	1060	362.49 0.39	1080	1731.76 0.88	1090	92.03 -0.16	1130	735.09 0.17	1140	431.70 -0.11	1170	78.01 -0.06	1210	48.86 0.03	1220	30.89 -0.00	1280	6.21 -0.01	CENTER	DIRECTIONS	1040	178.51 0.08	1050	583.17 0.27	1060	768.10 0.18	1080	3314.77 0.93	1090	28.59 0.00	1130	1011.31 0.17	1140	370.86 0.01	1170	38.65 -0.01	1210	45.46 -0.01	1220	23.46 -0.00	1280	12.30 0.01	CENTER	DIRECTIONS	1040	9.59 -0.01	1050	74.80 0.04	1060	151.51 0.15	1080	694.39 0.90	1090	24.77 0.04	1130	278.04 0.33	1140	152.47 0.20	1170	36.89 0.09	1210	20.87 0.02	1220	12.05 0.02	1280	2.75 0.01	CENTER	DIRECTIONS	1040	5.42 0.02	1050	27.32 0.11	1060	54.99 0.19	1080	247.19 0.88	1090	10.33 0.03	1130	109.64 0.37	1140	57.12 0.20	1170	9.35 0.04	1210	5.86 0.03	1220	2.88 0.02	1280	0.86 0.00
Prøve nr.	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																						
41	0.00	1.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																						
43	0.79	0.10	0.07	0.04																																																																																																																																																																																																						
45	0.00	0.00	0.97	0.03																																																																																																																																																																																																						
47	0.00	0.00	0.04	0.96																																																																																																																																																																																																						
49	0.01	0.00	0.73	0.25																																																																																																																																																																																																						
51	0.98	0.00	0.01	0.00																																																																																																																																																																																																						
53	0.01	0.00	0.37	0.62																																																																																																																																																																																																						
55	0.02	0.00	0.90	0.07																																																																																																																																																																																																						
57	0.01	0.00	0.37	0.42																																																																																																																																																																																																						
59	0.00	0.00	0.04	0.96																																																																																																																																																																																																						
61	0.00	0.00	0.96	0.03																																																																																																																																																																																																						
63	0.00	0.00	0.02	0.97																																																																																																																																																																																																						
65	0.00	0.00	0.04	0.95																																																																																																																																																																																																						
67	0.02	0.00	0.66	0.32																																																																																																																																																																																																						
69	0.00	0.00	0.04	0.95																																																																																																																																																																																																						
71	0.01	0.00	0.06	0.93																																																																																																																																																																																																						
73	0.09	0.01	0.76	0.13																																																																																																																																																																																																						
75	0.97	0.01	0.02	0.01																																																																																																																																																																																																						
77	0.04	0.01	0.84	0.11																																																																																																																																																																																																						
79	0.07	0.02	0.37	0.54																																																																																																																																																																																																						
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																									
1040	16.90 0.07																																																																																																																																																																																																									
1050	140.01 0.07																																																																																																																																																																																																									
1060	362.49 0.39																																																																																																																																																																																																									
1080	1731.76 0.88																																																																																																																																																																																																									
1090	92.03 -0.16																																																																																																																																																																																																									
1130	735.09 0.17																																																																																																																																																																																																									
1140	431.70 -0.11																																																																																																																																																																																																									
1170	78.01 -0.06																																																																																																																																																																																																									
1210	48.86 0.03																																																																																																																																																																																																									
1220	30.89 -0.00																																																																																																																																																																																																									
1280	6.21 -0.01																																																																																																																																																																																																									
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																									
1040	178.51 0.08																																																																																																																																																																																																									
1050	583.17 0.27																																																																																																																																																																																																									
1060	768.10 0.18																																																																																																																																																																																																									
1080	3314.77 0.93																																																																																																																																																																																																									
1090	28.59 0.00																																																																																																																																																																																																									
1130	1011.31 0.17																																																																																																																																																																																																									
1140	370.86 0.01																																																																																																																																																																																																									
1170	38.65 -0.01																																																																																																																																																																																																									
1210	45.46 -0.01																																																																																																																																																																																																									
1220	23.46 -0.00																																																																																																																																																																																																									
1280	12.30 0.01																																																																																																																																																																																																									
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																									
1040	9.59 -0.01																																																																																																																																																																																																									
1050	74.80 0.04																																																																																																																																																																																																									
1060	151.51 0.15																																																																																																																																																																																																									
1080	694.39 0.90																																																																																																																																																																																																									
1090	24.77 0.04																																																																																																																																																																																																									
1130	278.04 0.33																																																																																																																																																																																																									
1140	152.47 0.20																																																																																																																																																																																																									
1170	36.89 0.09																																																																																																																																																																																																									
1210	20.87 0.02																																																																																																																																																																																																									
1220	12.05 0.02																																																																																																																																																																																																									
1280	2.75 0.01																																																																																																																																																																																																									
CENTER	DIRECTIONS																																																																																																																																																																																																									
1040	5.42 0.02																																																																																																																																																																																																									
1050	27.32 0.11																																																																																																																																																																																																									
1060	54.99 0.19																																																																																																																																																																																																									
1080	247.19 0.88																																																																																																																																																																																																									
1090	10.33 0.03																																																																																																																																																																																																									
1130	109.64 0.37																																																																																																																																																																																																									
1140	57.12 0.20																																																																																																																																																																																																									
1170	9.35 0.04																																																																																																																																																																																																									
1210	5.86 0.03																																																																																																																																																																																																									
1220	2.88 0.02																																																																																																																																																																																																									
1280	0.86 0.00																																																																																																																																																																																																									

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

Resultatene av estimatet er gitt i tabell 27, som 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	Prosentvise bidrag fra verket
Vinter	76
Sommer	83

7 KONKLUSJON

Resultatene fra denne undersøkelsen viser at luftforurensningsnivået i Øvre Årdal er høyt og tildels høyere enn det man har funnet i andre områder med industri og tett trafikk. De 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 Øvre Årdal, mens mengden PAH som avsettes med nedfallstøvet er høyt sammenlignet med resultater fra en undersøkelse i Vest-Tyskland. Sammenlignet 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 om vinteren når spredningsforholdene er dårlige. Resultatene viser at 4 av prøvene inneholdt støvmengder som oversteg den amerikanske sekundær-standarden. Denne standard er satt ut ifra hensyn til triysel og virkning på miljøet. Den amerikanske primær-standarden for beskyttelse

av menneskers helse, ble ikke overskredet i måleperioden. Det høyeste nivået av svevestøv forekom om vinteren. Konsentrasjonen av svevestøv viste sammenheng med konsentrasjonene av andre luftforurensningskomponenter.

Nivåene av partikulært karbon tilsvarte gjennomsnittkonsentrasjoner fra byer, boligstrøk og landlige områder i USA. Den gjennomsnittlige karbonkonsentrasjonen i Øvre Årdal var dobbelt så høy om vinteren som nivået vår og høst, og tre ganger høyere enn konsentrasjonene målt om sommeren. En del av årsaken til det høye nivået om vinteren kan være husoppvarming ved fyring med ved eller olje, men de dårlige spredningsforhold man har om vinteren vil også bidra til en økning i forurensningsnivået i forhold til andre årstider. Resultater fra regresjonsanalyser viser at det er sammenheng mellom karbon og PAH i luften i Øvre Årdal.

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 om vinteren i Øvre Årdal er høye i forhold til de man har funnet i områder omkring andre aluminiumverk i Norge. En del av årsaken til det høye nivået om vinteren var at prøvene, som ble tatt hver 8. dag, i stor grad var fra perioder med spesielt ugunstige driftsforhold i fabrikken og dårlige spredningsforhold for luftforurensninger. Ved de øvrige årstidene tilsvarende konsentrasjonene i Øvre Årdal de man har funnet nær andre norske verk. Sammenlignet med måleresultater av fluorid fra Sundsvall i Sverige hvor Gränges Aluminium ligger, er nivået i Øvre Årdal 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 Øvre Årdal er høyere enn, eller tilsvarende de man kan forvente i sterkt trafikkerte gater. De høyeste gjennomsnittkonsentrasjoner forekom om vinteren, og dette skyldes i stor grad de meteorologiske forhold. Ved denne årstid er det ofte svak vind og dårlig utlufting, hvilket resulterer i en anrikning av luftforurensningene på stedet. Beregninger viste at aluminiumverket bidrar med 76% av den mengde PAH som er målt i vinterhalvåret og 83% 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.
J. Air. Poll. Contr. Ass. 21, 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 Science Publ. Inc. 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, 97-96 (1979).

- 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.
- Hagen, L.O. Rutineovervåking av luftforurensning. Lillestrøm 1982. (NILU OR 43/82.)
- 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 luftprøver innsamlet i nærheten av aluminiumverk. Oslo, Sentralinstitutt for industriell forskning, 1982.
- Pott, F.
Dolgner, R. Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH). Zur Problematik einer Grenzwertfindung für PAH. *Staub-Reinhalt. Luft* 39, 443-452 (1979).

- Semb, A.
Gotaas, Y.
Hagen, L.O. Luftforurensninger i Årdal. Resultater fra måleprogrammet 1972/73. Lillestrøm 1975. (NILU OR 9/75.)
- 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).
- Thrane, K.E.
Mikalsen, A.
Stray, H. Utvikling av målemetoder for utvalgte organiske luftforurensninger. Lillestrøm 1982. (NILU OR 28/82.)
- Thrane, K.E. Normer for organiske forurensninger i uteluft. Lillestrøm 1982a. (NILU OR 39/82.)
- Thrane, K.E. Polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air in Sundsvall, Sweden. Lillestrøm 1982b. (NILU OR 40/82.)
- Thrane, K.E. Luftkvalitet i et boligområde på Sunndalsøra. Lillestrøm 1983a. (NILU OR 1/83.)
- Thrane, K.E. Polysykliske aromatiske hydrokarboner i uteluft i boligområde nær aluminiumverk. I. Luftkvalitet i Høyanger. Lillestrøm 1983b. (NILU OR 67/83.)
- Thrane, K.E. Polysykliske aromatiske hydrokarboner i uteluft i boligområde nær aluminiumverk. II. Luftkvalitet i Mosjøen. Lillestrøm 1983c. (NILU OR 68/83.)

- Thrane, K.E. Polysykliske aromatiske hydrokarboner i uteluft i boligområde nær aluminiumverk.
IV. Luftkvalitet på Årdalstangen. Lillestrøm 1983e. (NILU OR 70/83.)
- Thrane, K.E. Luftkvalitetsmålinger nær
Aune, T. aluminiumverk.
Hongslo, J. Lillestrøm 1983. (NILU OR 71/83.)
- Waller, R.E. Studies of smoke and polycyclic
Commins, B.T. aromatic hydrocarbons content of
the air in large urban areas.
Environ. Res., 1, 295-306 (1967).
- Wolff, G.T. Particulate carbon at various
Groblicki, P.J. locations in the United States.
Cadle, S.H. In: *Particulate carbons.*
Countess, R.J. *Atmospheric life cycle.*
New York, Plenum, 1982,
pp. 297-315.

VEDLEGG 1
MÅLERESULTATER

SAMPLE LINE 3
SA:KET2:0A1-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1980,OCT 13 14;TIME,0845 0840;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

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

SAMPLE LINE 5
SA:KET2:0A2-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1980,OCT 21 22;TIME,0842 0826;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

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

SAMPLE LINE 7
SA:KET2:0A3-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1980,OCT 29 30;TIME,0838 0840;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

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

SAMPLE LINE 9
SA:KET2:0A4-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1980,NOV 06 07;TIME,0829 0829;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

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

SAMPLE LINE 11
SA:KET2:0A6-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1980.NOV 22 23;TIME.1450 1338;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

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

SAMPLE LINE 13
SA:KET2:0A7-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1980.DEC 30 01;TIME.1054 1147;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

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

SAMPLE LINE 15
SA:KET2:0A8-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1980.DEC 08 09;TIME.0955 0936;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

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

SAMPLE LINE 17
SA:KET2:0A9-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1980.DEC 16 17;TIME.1301 1241;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

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

SAMPLE LINE 19
SA:KET2:0A10-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1980.DEC.27 28;TIME.1210 1209;
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, Fluorene, and Anthracene.

SAMPLE LINE 21
SA:KET2:0A11-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1981.JAN.04 05;TIME.1208 0840;
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, Fluorene, and Anthracene.

SAMPLE LINE 23
SA:KET2:0A12-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1981.JAN.13 14;TIME.0827 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 PAHs like Naphthalene, Fluorene, and Anthracene.

SAMPLE LINE 25
SA:KET2:0A13-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1981.JAN.29 30;TIME.0852 0926;
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, Fluorene, and Anthracene.

SAMPLE LINE 27
SA:KET2:0A14-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981.FEB 06 07;TIME,1247 1550;
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, Anthracene, and Fluorene.

SAMPLE LINE 29
SA:KET2:0A15-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981.FEB 14 15;TIME,1325 1137;
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, Anthracene, and Fluorene.

SAMPLE LINE 31
SA:KET2:0A16-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981.FEB 22 23;TIME,0849 1327;
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, Anthracene, and Fluorene.

SAMPLE LINE 33
SA:KET2:0A17-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981.MAR 02 03;TIME,1205 1209;
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, Anthracene, and Fluorene.

SAMPLE LINE 35
SA:K2T2:0A18-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,MAR 10 11;TIME,0836 0808;
SAMPLE TYPE.24H.PUR;*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION, and a final column for the total sum. Rows include parameters like MAIN WIND DIRECTION, WIND SPEED, TEMPERATURE, and various PAHs such as NAPHHTALENE, BIPHENYL, and ANTHRACENE.

SAMPLE LINE 37
SA:K2T2:0A19-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,MAR 18 19;TIME,0842 0859;
SAMPLE TYPE.24H.PUR;*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION, and a final column for the total sum. Rows include parameters like MAIN WIND DIRECTION, WIND SPEED, TEMPERATURE, and various PAHs such as NAPHHTALENE, BIPHENYL, and ANTHRACENE.

SAMPLE LINE 39
SA:K2T2:0A20-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,MAR 26 27;TIME,1012 1220;
SAMPLE TYPE.24H.PUR;*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION, and a final column for the total sum. Rows include parameters like MAIN WIND DIRECTION, WIND SPEED, TEMPERATURE, and various PAHs such as NAPHHTALENE, BIPHENYL, and ANTHRACENE.

SAMPLE LINE 41
SA:K2T2:0A21-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,APR 03 04;TIME,0855 0914;
SAMPLE TYPE.24H.PUR;*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION, and a final column for the total sum. Rows include parameters like MAIN WIND DIRECTION, WIND SPEED, TEMPERATURE, and various PAHs such as NAPHHTALENE, BIPHENYL, and ANTHRACENE.

SAMPLE LINE 43.
SA:K22:0A22-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1981.APR 11 12;TIME.0828 1032;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	0.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	0.000	WIND SPEED;MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE;DEC C
4	130	0.000	DELTA T;DEC C
5	900	94.500	SUSPENDED PARTICLES;MYC M-3
6	910	16.600	CARBON;MYC M-3
7	920	2.550	PARTICULATE FLUORIDE;MYC M-3
8	1000	0.000	;FLUORIDE;MYC M-3
9	1010	40.400	;NAPHTALENE.PAH;NG M-3
10	1020	35.700	;2-METHYL NAPHTALENE.PAH;NG M-3
11	1030	19.900	;1-METHYL NAPHTALENE.PAH;NG M-3
12	1040	50.400	;BIPHENYL.PAH;NG M-3
13	1050	165.000	;ACENAPHTENE.PAH;NG M-3
14	1060	338.000	;FLUORENE.PAH;NG M-3
15	1070	261.000	;DIBENZOTHIOPHENE.PAH;NG M-3
16	1080	2085.000	;PHENANTHRENE.PAH;NG M-3
17	1090	16.100	;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	45.000	;1-METHYL PHENANTHRENE.PAH;NG M-3
21	1130	802.000	;FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
22	1140	368.000	;PYRENE.PAH;NG M-3
23	1150	83.700	;BENZO A FLUORENE.PAH;NG M-3
24	1160	36.800	;BENZO B FLUORENE.PAH;NG M-3
25	1170	31.200	;BENZO A ANTHRACENE.PAH;NG M-3
26	1180	222.000	;CHRYSENE / TRIPHENYLENE.PAH;NG M-3
27	1190	165.000	;BENZO J / K / B FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
28	1200	0.000	;BENZO CHI FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
29	1210	62.000	;BENZO E PYRENE BEP.PAH;NG M-3
30	1220	29.500	;BENZO A PYRENE BAP.PAH;NG M-3
31	1230	0.000	;PERYLENE.PAH;NG M-3
32	1240	26.600	;O-PHENYLENE PYRENE.PAH;NG M-3
33	1250	5.300	;DIBENZO AC / AH ANTHRACENE.PAH;NG M-3
34	1260	28.100	;BENZO CHI PERYLENE.PAH;NG M-3
35	1270	0.000	;ANTHANTHRENE.PAH;NG M-3
36	1280	2.900	;CORONENE.PAH;NG M-3
37	2000	5141.593	;TOTAL PAH;NG M-3

SAMPLE LINE 45
SA:K22:0A23-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1981.APR 19 20;TIME.1943 1814;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	24.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	2.200	WIND SPEED;MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE;DEC C
4	130	0.000	DELTA T;DEC C
5	900	32.400	SUSPENDED PARTICLES;MYC M-3
6	910	5.900	CARBON;MYC M-3
7	920	1.250	PARTICULATE FLUORIDE;MYC M-3
8	1000	0.000	;FLUORIDE;MYC M-3
9	1010	3.900	;NAPHTALENE.PAH;NG M-3
10	1020	3.100	;2-METHYL NAPHTALENE.PAH;NG M-3
11	1030	1.700	;1-METHYL NAPHTALENE.PAH;NG M-3
12	1040	3.200	;BIPHENYL.PAH;NG M-3
13	1050	87.000	;ACENAPHTENE.PAH;NG M-3
14	1060	165.000	;FLUORENE.PAH;NG M-3
15	1070	70.800	;DIBENZOTHIOPHENE.PAH;NG M-3
16	1080	673.000	;PHENANTHRENE.PAH;NG M-3
17	1090	11.600	;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	16.800	;1-METHYL PHENANTHRENE.PAH;NG M-3
21	1130	241.000	;FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
22	1140	131.000	;PYRENE.PAH;NG M-3
23	1150	31.900	;BENZO A FLUORENE.PAH;NG M-3
24	1160	18.700	;BENZO B FLUORENE.PAH;NG M-3
25	1170	13.800	;BENZO A ANTHRACENE.PAH;NG M-3
26	1180	85.300	;CHRYSENE / TRIPHENYLENE.PAH;NG M-3
27	1190	46.300	;BENZO J / K / B FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
28	1200	0.000	;BENZO CHI FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
29	1210	18.300	;BENZO E PYRENE BEP.PAH;NG M-3
30	1220	8.600	;BENZO A PYRENE BAP.PAH;NG M-3
31	1230	0.000	;PERYLENE.PAH;NG M-3
32	1240	5.400	;O-PHENYLENE PYRENE.PAH;NG M-3
33	1250	0.000	;DIBENZO AC / AH ANTHRACENE.PAH;NG M-3
34	1260	7.200	;BENZO CHI PERYLENE.PAH;NG M-3
35	1270	0.000	;ANTHANTHRENE.PAH;NG M-3
36	1280	2.700	;CORONENE.PAH;NG M-3
37	2000	1617.298	;TOTAL PAH;NG M-3

SAMPLE LINE 47
SA:K22:0A24-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1981.APR 27 28;TIME.0904 1234;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	99.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	3.200	WIND SPEED;MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE;DEC C
4	130	0.000	DELTA T;DEC C
5	900	35.700	SUSPENDED PARTICLES;MYC M-3
6	910	4.800	CARBON;MYC M-3
7	920	0.500	PARTICULATE FLUORIDE;MYC M-3
8	1000	0.000	;FLUORIDE;MYC M-3
9	1010	16.500	;NAPHTALENE.PAH;NG M-3
10	1020	25.200	;2-METHYL NAPHTALENE.PAH;NG M-3
11	1030	14.100	;1-METHYL NAPHTALENE.PAH;NG M-3
12	1040	7.600	;BIPHENYL.PAH;NG M-3
13	1050	72.100	;ACENAPHTENE.PAH;NG M-3
14	1060	71.100	;FLUORENE.PAH;NG M-3
15	1070	25.100	;DIBENZOTHIOPHENE.PAH;NG M-3
16	1080	303.000	;PHENANTHRENE.PAH;NG M-3
17	1090	13.300	;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	8.000	;1-METHYL PHENANTHRENE.PAH;NG M-3
21	1130	116.000	;FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
22	1140	69.500	;PYRENE.PAH;NG M-3
23	1150	0.000	;BENZO A FLUORENE.PAH;NG M-3
24	1160	11.700	;BENZO B FLUORENE.PAH;NG M-3
25	1170	7.900	;BENZO A ANTHRACENE.PAH;NG M-3
26	1180	22.800	;CHRYSENE / TRIPHENYLENE.PAH;NG M-3
27	1190	8.700	;BENZO J / K / B FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
28	1200	0.000	;BENZO CHI FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
29	1210	7.500	;BENZO E PYRENE BEP.PAH;NG M-3
30	1220	3.000	;BENZO A PYRENE BAP.PAH;NG M-3
31	1230	0.800	;PERYLENE.PAH;NG M-3
32	1240	2.500	;O-PHENYLENE PYRENE.PAH;NG M-3
33	1250	1.200	;DIBENZO AC / AH ANTHRACENE.PAH;NG M-3
34	1260	2.000	;BENZO CHI PERYLENE.PAH;NG M-3
35	1270	0.000	;ANTHANTHRENE.PAH;NG M-3
36	1280	0.000	;CORONENE.PAH;NG M-3
37	2000	809.599	;TOTAL PAH;NG M-3

SAMPLE LINE 49
SA:K22:0A25-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1981.MAY 05 06;TIME.1442 0001;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	9.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	1.600	WIND SPEED;MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE;DEC C
4	130	0.000	DELTA T;DEC C
5	900	24.700	SUSPENDED PARTICLES;MYC M-3
6	910	5.800	CARBON;MYC M-3
7	920	0.300	PARTICULATE FLUORIDE;MYC M-3
8	1000	0.000	;FLUORIDE;MYC M-3
9	1010	33.200	;NAPHTALENE.PAH;NG M-3
10	1020	54.300	;2-METHYL NAPHTALENE.PAH;NG M-3
11	1030	30.300	;1-METHYL NAPHTALENE.PAH;NG M-3
12	1040	22.900	;BIPHENYL.PAH;NG M-3
13	1050	125.000	;ACENAPHTENE.PAH;NG M-3
14	1060	124.000	;FLUORENE.PAH;NG M-3
15	1070	68.600	;DIBENZOTHIOPHENE.PAH;NG M-3
16	1080	353.000	;PHENANTHRENE.PAH;NG M-3
17	1090	10.000	;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	12.200	;1-METHYL PHENANTHRENE.PAH;NG M-3
21	1130	188.000	;FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
22	1140	96.300	;PYRENE.PAH;NG M-3
23	1150	10.900	;BENZO A FLUORENE.PAH;NG M-3
24	1160	17.100	;BENZO B FLUORENE.PAH;NG M-3
25	1170	14.400	;BENZO A ANTHRACENE.PAH;NG M-3
26	1180	46.200	;CHRYSENE / TRIPHENYLENE.PAH;NG M-3
27	1190	42.200	;BENZO J / K / B FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
28	1200	0.000	;BENZO CHI FLUORANTHENE.PAH;NG M-3
29	1210	13.800	;BENZO E PYRENE BEP.PAH;NG M-3
30	1220	5.000	;BENZO A PYRENE BAP.PAH;NG M-3
31	1230	0.000	;PERYLENE.PAH;NG M-3
32	1240	5.000	;O-PHENYLENE PYRENE.PAH;NG M-3
33	1250	1.300	;DIBENZO AC / AH ANTHRACENE.PAH;NG M-3
34	1260	6.000	;BENZO CHI PERYLENE.PAH;NG M-3
35	1270	0.000	;ANTHANTHRENE.PAH;NG M-3
36	1280	0.000	;CORONENE.PAH;NG M-3
37	2000	1480.698	;TOTAL PAH;NG M-3

SAMPLE LINE 51
SA:K22:0A26-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981.MAY 13 14;TIME,1026 1015;
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 carbon, fluorides, and PAHs.

SAMPLE LINE 53
SA:K22:0A27-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981.MAY 29 30;TIME,0801 0847;
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 carbon, fluorides, and PAHs.

SAMPLE LINE 55
SA:K22:0A28-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981.JUN 06 07;TIME,1440 1310;
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 carbon, fluorides, and PAHs.

SAMPLE LINE 57
SA:K22:0A30-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981.JUN 22 23;TIME,0757 0759;
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 carbon, fluorides, and PAHs.

SAMPLE LINE 59
SA:K2T2:0A31-2:SITE.OVRE AARDAL:DATE,1981,JUL 30 01:TIME,1235 1448;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various PAH compounds like Naphthalene, Fluorene, and Anthracene.

SAMPLE LINE 61
SA:K2T2:0A32-2:SITE.OVRE AARDAL:DATE,1981,JUL 08 09:TIME,0820 0755;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various PAH compounds like Naphthalene, Fluorene, and Anthracene.

SAMPLE LINE 63
SA:K2T2:0A33-2:SITE.OVRE AARDAL:DATE,1981,JUL 16 17:TIME,0800 0750;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various PAH compounds like Naphthalene, Fluorene, and Anthracene.

SAMPLE LINE 65
SA:K2T2:0A34-2:SITE.OVRE AARDAL:DATE,1981,AUG 01 02:TIME,1100 1740;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Lists 37 variables including wind direction, temperature, and various PAH compounds like Naphthalene, Fluorene, and Anthracene.

SAMPLE LINE 67
SA:KET2:0A35-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981,AUG.09 10;TIME,1116 1206;
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, Fluorene, Anthracene, etc.

SAMPLE LINE 69
SA:KET2:0A36-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981,AUG 17 18;TIME,1251 0806;
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, Fluorene, Anthracene, etc.

SAMPLE LINE 71
SA:KET2:0A37-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981,AUG.25 26;TIME,1238 1338;
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, Fluorene, Anthracene, etc.

SAMPLE LINE 73
SA:KET2:0A38-2;SITE,OVRE AARDAL;DATE,1981,SEP 02 03;TIME,1000 1000;
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, Fluorene, Anthracene, etc.

SAMPLE LINE 75
SA:KET2:0A39-2:SITE.OVRE AARDAL:DATE.1981,SEP 10 11:TIME.0912 0845;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	6.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	1.700	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEC C
4	130	0.000	DELTA T:DEC C
5	900	94.000	SUSPENDED PARTICLES:MYG M-3
6	910	19.670	CARBON:MYG M-3
7	920	4.050	PARTICULATE FLUORIDE:MYG M-3
8	1000	8.900	:FLUORIDE:MYG M-3
9	1010	8.600	:NAPHTALENE,PAH:NG M-3
10	1020	6.700	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
11	1030	4.200	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
12	1040	3.600	:BIPHENYL,PAH:NG M-3
13	1050	106.000	:ACENAPHTENE,PAH:NG M-3
14	1060	320.000	:FLUORENE,PAH:NG M-3
15	1070	182.000	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NG M-3
16	1080	1588.000	:PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
17	1090	112.000	: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	53.700	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
21	1130	727.000	:FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
22	1140	447.000	:PYRENE,PAH:NG M-3
23	1150	123.000	:BENZO A FLUORENE,PAH:NG M-3
24	1160	79.200	:BENZO B FLUORENE,PAH:NG M-3
25	1170	109.000	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NG M-3
26	1180	207.000	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NG M-3
27	1190	163.000	:BENZO J / K / B FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
28	1200	0.000	:BENZO CHI FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
29	1210	47.700	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NG M-3
30	1220	32.600	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NG M-3
31	1230	5.400	:PERYLENE,PAH:NG M-3
32	1240	28.600	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NG M-3
33	1250	11.200	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NG M-3
34	1260	31.000	:BENZO CHI PERYLENE,PAH:NG M-3
35	1270	3.000	:ANTHANTHRENE,PAH:NG M-3
36	1280	12.500	:CORONENE,PAH:NG M-3
37	2000	4413.994	:TOTAL PAH:NG M-3

SAMPLE LINE 77
SA:KET2:0A40-2:SITE.OVRE AARDAL:DATE.1981,SEP 18 19:TIME.1000 1045;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	24.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	2.300	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEC C
4	130	0.000	DELTA T:DEC C
5	900	33.500	SUSPENDED PARTICLES:MYG M-3
6	910	6.740	CARBON:MYG M-3
7	920	1.750	PARTICULATE FLUORIDE:MYG M-3
8	1000	5.100	:FLUORIDE:MYG M-3
9	1010	1.400	:NAPHTALENE,PAH:NG M-3
10	1020	1.400	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
11	1030	0.800	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
12	1040	1.800	:BIPHENYL,PAH:NG M-3
13	1050	40.000	:ACENAPHTENE,PAH:NG M-3
14	1060	131.000	:FLUORENE,PAH:NG M-3
15	1070	87.000	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NG M-3
16	1080	779.000	:PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
17	1090	83.700	: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	31.600	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
21	1130	387.000	:FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
22	1140	246.000	:PYRENE,PAH:NG M-3
23	1150	86.000	:BENZO A FLUORENE,PAH:NG M-3
24	1160	54.400	:BENZO B FLUORENE,PAH:NG M-3
25	1170	67.100	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NG M-3
26	1180	81.200	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NG M-3
27	1190	53.800	:BENZO J / K / B FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
28	1200	31.000	:BENZO CHI FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
29	1210	20.900	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NG M-3
30	1220	14.500	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NG M-3
31	1230	3.000	:PERYLENE,PAH:NG M-3
32	1240	10.200	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NG M-3
33	1250	4.600	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NG M-3
34	1260	10.800	:BENZO CHI PERYLENE,PAH:NG M-3
35	1270	0.800	:ANTHANTHRENE,PAH:NG M-3
36	1280	2.700	:CORONENE,PAH:NG M-3
37	2000	2200.997	:TOTAL PAH:NG M-3

SAMPLE LINE 79
SA:KET2:0A41-2:SITE.OVRE AARDAL:DATE.1981,SEP 26 27:TIME.0738 0920;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	27.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	2.400	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEC C
4	130	0.000	DELTA T:DEC C
5	900	34.100	SUSPENDED PARTICLES:MYG M-3
6	910	7.450	CARBON:MYG M-3
7	920	1.500	PARTICULATE FLUORIDE:MYG M-3
8	1000	2.000	:FLUORIDE:MYG M-3
9	1010	7.400	:NAPHTALENE,PAH:NG M-3
10	1020	4.100	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
11	1030	2.100	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
12	1040	2.200	:BIPHENYL,PAH:NG M-3
13	1050	33.900	:ACENAPHTENE,PAH:NG M-3
14	1060	165.000	:FLUORENE,PAH:NG M-3
15	1070	109.000	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NG M-3
16	1080	99.500	:PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
17	1090	69.200	: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	35.700	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
21	1130	418.000	:FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
22	1140	240.000	:PYRENE,PAH:NG M-3
23	1150	74.400	:BENZO A FLUORENE,PAH:NG M-3
24	1160	48.300	:BENZO B FLUORENE,PAH:NG M-3
25	1170	56.700	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NG M-3
26	1180	92.100	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NG M-3
27	1190	67.500	:BENZO J / K / B FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
28	1200	0.000	:BENZO CHI FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
29	1210	23.600	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NG M-3
30	1220	11.200	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NG M-3
31	1230	1.600	:PERYLENE,PAH:NG M-3
32	1240	10.000	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NG M-3
33	1250	3.200	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NG M-3
34	1260	12.200	:BENZO CHI PERYLENE,PAH:NG M-3
35	1270	0.000	:ANTHANTHRENE,PAH:NG M-3
36	1280	2.600	:CORONENE,PAH:NG M-3
37	2000	1591.498	:TOTAL PAH:NG M-3

SAMPLE LINE 81
SA:KET2:0A42-2:SITE.OVRE AARDAL:DATE.1981,OCT 04 05:TIME.0620 1000;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
1	100	15.000	MAIN WIND DIRECTION
2	110	1.600	WIND SPEED:MS-1
3	120	0.000	TEMPERATURE:DEC C
4	130	0.000	DELTA T:DEC C
5	900	21.500	SUSPENDED PARTICLES:MYG M-3
6	910	5.070	CARBON:MYG M-3
7	920	0.700	PARTICULATE FLUORIDE:MYG M-3
8	1000	3.100	:FLUORIDE:MYG M-3
9	1010	11.500	:NAPHTALENE,PAH:NG M-3
10	1020	4.500	:2-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
11	1030	2.600	:1-METHYL NAPHTALENE,PAH:NG M-3
12	1040	7.200	:BIPHENYL,PAH:NG M-3
13	1050	21.400	:ACENAPHTENE,PAH:NG M-3
14	1060	69.300	:FLUORENE,PAH:NG M-3
15	1070	41.400	:DIBENZOTHIOPHENE,PAH:NG M-3
16	1080	368.000	:PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
17	1090	16.100	: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	18.300	:1-METHYL PHENANTHRENE,PAH:NG M-3
21	1130	186.000	:FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
22	1140	110.000	:PYRENE,PAH:NG M-3
23	1150	35.500	:BENZO A FLUORENE,PAH:NG M-3
24	1160	23.100	:BENZO B FLUORENE,PAH:NG M-3
25	1170	24.300	:BENZO A ANTHRACENE,PAH:NG M-3
26	1180	35.800	:CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH:NG M-3
27	1190	22.300	:BENZO J / K / B FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
28	1200	0.000	:BENZO CHI FLUORANTHRENE,PAH:NG M-3
29	1210	7.800	:BENZO E PYRENE BEP,PAH:NG M-3
30	1220	3.900	:BENZO A PYRENE BAP,PAH:NG M-3
31	1230	0.800	:PERYLENE,PAH:NG M-3
32	1240	0.600	:O-PHENYLENE PYRENE,PAH:NG M-3
33	1250	0.800	:DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH:NG M-3
34	1260	3.300	:BENZO CHI PERYLENE,PAH:NG M-3
35	1270	0.000	:ANTHANTHRENE,PAH:NG M-3
36	1280	0.000	:CORONENE,PAH:NG M-3
37	2000	1017.499	:TOTAL PAH:NG M-3

SAMPLE LINE 83
 SA:KET2:0A43-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,OCT 12 13;TIME,1318 1300;
 SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
	1	9.000	MAIN WIND DIRECTION
	2	2.100	WIND SPEED;MS-1
	3	0.000	TEMPERATURE;DEG C
	4	0.000	DELTA T;DEG C
	5	9.700	SUSPENDED PARTICLES;MYC M-3
	6	5.120	CARBON;MYC M-3
	7	0.025	PARTICULATE FLUORIDE;MYC M-3
	8	1.700	FLUORIDE;MYC M-3
	9	17.300	NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	10	4.200	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	11	2.400	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	12	7.000	BIPHENYL,PAH;NG M-3
	13	15.800	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
	14	21.200	FLUORENE,PAH;NG M-3
	15	9.000	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
	16	88.300	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
	17	5.900	ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	18	0.000	CARBAZOLE,PAH;NG M-3
	19	0.000	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	20	3.800	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
	21	34.600	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	22	21.400	PYRENE,PAH;NG M-3
	23	3.500	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
	24	3.000	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
	25	2.400	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	26	6.600	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
	27	3.600	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	28	0.000	BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	29	1.400	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
	30	0.800	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
	31	0.300	PERYLENE,PAH;NG M-3
	32	1.300	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
	33	0.000	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	34	1.000	BENZO CHI PERYLENE,PAH;NG M-3
	35	0.000	ANTHANTHRENE,PAH;NG M-3
	36	0.000	CORONENE,PAH;NG M-3
	37	254.800	TOTAL PAH;NG M-3

SAMPLE LINE 87
 SA:KET2:0A45-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,OCT 28 29;TIME,0834 1009;
 SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
	1	27.000	MAIN WIND DIRECTION
	2	1.100	WIND SPEED;MS-1
	3	0.000	TEMPERATURE;DEG C
	4	0.000	DELTA T;DEG C
	5	42.300	SUSPENDED PARTICLES;MYC M-3
	6	8.200	CARBON;MYC M-3
	7	0.400	PARTICULATE FLUORIDE;MYC M-3
	8	5.500	FLUORIDE;MYC M-3
	9	22.200	NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	10	19.200	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	11	12.800	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	12	13.500	BIPHENYL,PAH;NG M-3
	13	123.000	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
	14	179.000	FLUORENE,PAH;NG M-3
	15	86.700	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
	16	803.000	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
	17	62.700	ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	18	0.000	CARBAZOLE,PAH;NG M-3
	19	0.000	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	20	37.500	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
	21	421.000	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	22	258.000	PYRENE,PAH;NG M-3
	23	64.300	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
	24	40.200	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
	25	66.100	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	26	76.000	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
	27	60.100	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	28	0.000	BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	29	21.900	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
	30	17.700	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
	31	4.000	PERYLENE,PAH;NG M-3
	32	11.500	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
	33	5.500	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	34	13.700	BENZO CHI PERYLENE,PAH;NG M-3
	35	1.600	ANTHANTHRENE,PAH;NG M-3
	36	4.100	CORONENE,PAH;NG M-3
	37	2425.295	TOTAL PAH;NG M-3

SAMPLE LINE 85
 SA:KET2:0A44-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,OCT 20 21;TIME,0845 0810;
 SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
	1	27.000	MAIN WIND DIRECTION
	2	1.900	WIND SPEED;MS-1
	3	0.000	TEMPERATURE;DEG C
	4	0.000	DELTA T;DEG C
	5	30.400	SUSPENDED PARTICLES;MYC M-3
	6	7.140	CARBON;MYC M-3
	7	1.550	PARTICULATE FLUORIDE;MYC M-3
	8	4.300	FLUORIDE;MYC M-3
	9	28.500	NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	10	12.700	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	11	6.900	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	12	4.400	BIPHENYL,PAH;NG M-3
	13	45.700	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
	14	90.600	FLUORENE,PAH;NG M-3
	15	43.600	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
	16	433.000	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
	17	16.900	ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	18	0.000	CARBAZOLE,PAH;NG M-3
	19	0.000	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	20	21.200	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
	21	229.000	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	22	136.000	PYRENE,PAH;NG M-3
	23	48.300	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
	24	32.200	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
	25	31.500	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	26	64.200	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
	27	54.000	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	28	0.000	BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	29	17.400	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
	30	9.800	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
	31	2.200	PERYLENE,PAH;NG M-3
	32	10.200	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
	33	5.100	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	34	11.500	BENZO CHI PERYLENE,PAH;NG M-3
	35	1.300	ANTHANTHRENE,PAH;NG M-3
	36	4.000	CORONENE,PAH;NG M-3
	37	1358.198	TOTAL PAH;NG M-3

SAMPLE LINE 89
 SA:KET2:0A46-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,NOV 05 06;TIME,1357 1320;
 SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

VARIABLE	INDEX	VALUE	VARIABLE DESCRIPTION
	1	9.000	MAIN WIND DIRECTION
	2	4.100	WIND SPEED;MS-1
	3	0.000	TEMPERATURE;DEG C
	4	0.000	DELTA T;DEG C
	5	10.800	SUSPENDED PARTICLES;MYC M-3
	6	4.160	CARBON;MYC M-3
	7	0.100	PARTICULATE FLUORIDE;MYC M-3
	8	2.600	FLUORIDE;MYC M-3
	9	8.300	NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	10	4.300	2-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	11	2.500	1-METHYL NAPHTALENE,PAH;NG M-3
	12	4.800	BIPHENYL,PAH;NG M-3
	13	10.600	ACENAPHTENE,PAH;NG M-3
	14	5.100	FLUORENE,PAH;NG M-3
	15	3.700	DIBENZOTHIOPHENE,PAH;NG M-3
	16	55.000	PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
	17	2.000	ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	18	0.000	CARBAZOLE,PAH;NG M-3
	19	0.000	2-METHYL ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	20	1.700	1-METHYL PHENANTHRENE,PAH;NG M-3
	21	27.300	FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	22	14.400	PYRENE,PAH;NG M-3
	23	1.000	BENZO A FLUORENE,PAH;NG M-3
	24	1.300	BENZO B FLUORENE,PAH;NG M-3
	25	2.400	BENZO A ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	26	5.100	CHRYSENE / TRIPHENYLENE,PAH;NG M-3
	27	5.800	BENZO J / K / B FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	28	0.000	BENZO CHI FLUORANTHENE,PAH;NG M-3
	29	1.800	BENZO E PYRENE BEP,PAH;NG M-3
	30	1.000	BENZO A PYRENE BAP,PAH;NG M-3
	31	0.500	PERYLENE,PAH;NG M-3
	32	1.400	O-PHENYLENE PYRENE,PAH;NG M-3
	33	0.700	DIBENZO AC / AH ANTHRACENE,PAH;NG M-3
	34	1.000	BENZO CHI PERYLENE,PAH;NG M-3
	35	0.000	ANTHANTHRENE,PAH;NG M-3
	36	0.000	CORONENE,PAH;NG M-3
	37	171.200	TOTAL PAH;NG M-3

SAMPLE LINE 91
SA:K2T2:0A47-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,NOV 13 14;TIME,1357 1320;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Contains 37 rows of data for sample line 91.

SAMPLE LINE 93
SA:K2T2:0A48-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,NOV 21 22;TIME,1325 1418;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Contains 37 rows of data for sample line 93.

SAMPLE LINE 95
SA:K2T2:0A49-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,NOV 29 30;TIME,1118 1235;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Contains 37 rows of data for sample line 95.

SAMPLE LINE 97
SA:K2T2:0A50-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE,1981,DEC 07 08;TIME,0822 0836;
SAMPLE TYPE,24H,PUR:*

37 VARIABLES:

Table with 4 columns: VARIABLE, INDEX, VALUE, VARIABLE DESCRIPTION. Contains 37 rows of data for sample line 97.

SAMPLE LINE 99
SA:KET2:0A51-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1981,DEC 15 16;TIME.1249 0913;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

SAMPLE LINE 101
SA:KET2:0A52-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1981,DEC 23 24;TIME.0754 0923;
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, fluorene, and pyrene.

37 VARIABLES:

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

SAMPLE LINE 103
SA:KET2:0A53-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1982,JAN 02 03;TIME.1200 1251;
SAMPLE TYPE.24H.PUR:*

SAMPLE LINE 105
SA:KET2:0A54-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1982,JAN 09 10;TIME.1403 1316;
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, fluorene, and pyrene.

37 VARIABLES:

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

SAMPLE LINE 107
SA:KET2:0A55-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1982.JAN 17 18;TIME.1251 0821;
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 109
SA:KET2:0A56-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1982.JAN 25 26;TIME.0830 1409;
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 111
SA:KET2:0A57-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1982.FEB 02 03;TIME.0901 0900;
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 113
SA:KET2:0A58-2;SITE.OVRE AARDAL;DATE.1982.FEB 10 11;TIME.0810 1149;
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.

VEDLEGG 2

STØVNEDFALL I ÅRDAL I 1978

Måleutstyret på de respektive målestasjoner er plassert slik ikke nærliggende trær og bygninger skal forstyrre resultatet.

Rapporten omfatter følgende målestasjoner.

Stasjon nr.	I	Vee Side	F. Bøhm's	hage	ØÅ
"	"	II	Farnes Side	O. Midtun's	hage ØÅ
"	"	III	Lågreid W.	Lund-Johansen's	hage TÅ
"	"	IV	Håreid J.	Thorkildsen's	hage TÅ
"	"	V	Rindegjerdet		
"	"	VI	Lågreid T.	Lågreid's	hage TÅ
"	"	VII	Sekundærstasjonsområdet		TÅ
"	"	VIII	Ved kirke		TÅ
"	"	IX	Ved gamle hovedlab.		

Bilagene 1 og 2 viser kart over de to nedfallsområder rapporten omfatter.

OPPSAMLINGEN AV NEDFALLET

Oppsamlingen utføres med nedfallsmålere av typen "Standard Deposit Gange". Utformingen vil fremgå av skisse og bilde på bilag 3.

Utstyret består av en oppsamlingstrakt av polyetylen forsynt med fuglebeskyttelse, en oppsamlingsflaske av polyetylen og et metallstativ. Traktens oppsamlingsflate = $0,0165 \text{ m}^2$.

Nedfallende støv oppsamles i trakten og videreføres til flaske med regnvann samt nedspyling med vann ved slutten av hver måleperiode.

Fuglebeskyttelsen skal være en forsikring for at ingen fugler skal sette seg på trakten og bidra til nedfallet. Ved slutten av hver måned byttes oppsamlingsflasken og prøven bringes til laboratoriet for analyse.

ANALYSE AV NEDFALLET

Prøven filtreres gjennom et veid 7,0 cm glassfiberfilter GF/A i büchnertrakt. Filtratmengden måles. (Vanlig mengde 3-10 l). Filter med uløst nedfall tørkes ved 110°C og veies. Derav beregnes vannuløselig nedfall uttrykt i g/m².

Filteret plasseres i trakten igjen og vaskes med varm toluene. Filteret tørkes og veies på ny. Derav beregnes g tjære/m² i nedfallet.

Filteret glødes ved 590°C og veies etter avkjøling. Det beregnes glødet vannuløslig nedfall, uttrykt i g/m². pH for filtratet måles og det blir analysert med hensyn på vannløst fluorid som g F/m² og Soveveldioksyd som g S/M².

00897
 KAN ARKIVERES
 OFF.
 U.S.
 1.0280

Tillegg til RAPÅ 79/016

Støvnedfallsmålinger og Nedbørsmålinger I og omkring Fabrikkområdet på Årdalstangen og i Øvre Årdal for året 1972, samt gjennomsnitt 1976 og 1977.
 På rapporten for Tjære skal det stå Vannuløslig Tjære.

Sted	Nr.	K/F	Forselning	Sign	Sted	Nr.	K/F	Forselning	Sign	Sted	Nr.	K/F	Forselning	Sign
Hk		K	Glenjen DM4		Høi	K	Laboratoriesjer							
"		K	Fl											
							Kommunegartner Ellingsen Årdal							
Å		K	Tokvam				Fylkesgartner E. Johansen Leikanger							
"		K	Bøhm				Distriktslege Wergeland Årdal							
"		K	E. Hareid				Hærdekkogmesteren i Indre Sogn, Sogndal							
"		K	H. Berg				Distriktsveterinar Østangvik, Lerdal							
"		K	P. Maltorud							Hk	K	Sølvtek		
"		K	Bedriftslege							Hø	K	Arkiv		
Su		K	Sjarp							Su	K	Bibliotek		
										Å	K	Arkiv		
										Å	K	Bibliotek		

Totalt vannuløselig stoffnedfall i g/m² pr. 30 døgn v. 9 målesteder i Øvre Ardal og på Ardalstangen 1978

Måned	MÅLESTEDER								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Januar	9,8	5,7	4,7	0,7	2,0	6,6	17,2	2,9	11,1 *
Februar	Δ	4,4	2,8	0,6	1,8	5,6	12,9	2,8	11,5 *
Mars	7,6	5,1	6,6	2,6	5,0	10,3	13,4	8,1	24,9 *
April	5,8 *	3,0	7,7	1,1	3,0	16,2	34,5	4,9	12,3 *
Mai	5,6	3,5	7,6	4,0	2,9	12,6	33,7	8,3	8,9
Juni	6,0	9,7	14,2	2,7	2,4	12,8	23,5	18,6	13,5
Juli	4,8	5,1	7,4	3,7	5,1	9,5	21,4	9,6	6,1
August	5,8	5,2	6,8	2,3	2,5	7,9	16,6	7,9	10,6 *
September	6,1	5,1	6,7	2,0	4,4	12,8	22,0	9,9	13,5 *
Oktober	Δ	4,1	2,5	1,1	2,0	5,1	9,2	5,1	Δ
November	3,4	1,0	2,4	0,5	1,1	5,2	6,9	3,0	1,8
Desember	6,2	3,5	1,0	0,5	1,2	2,9	2,7	1,9	9,1 *
Gj.snitt 1978	6,1	4,6	5,9	1,8	2,8	9,0	17,8	6,9	7,6
" 1977	8,0	6,2	10,7	2,1	4,4	14,6	33,5	5,7	6,6
" 1976	8,6	6,5	9,7	2,6	4,0	15,0	30,1	9,1	5,6

*: Prøven hadde høyt sandinnhold og er ikke tatt med i gjennomsnittet
 Δ: Prøven ødelagt, ingen analyse tatt.

Totalt gløda Vannkøselig støvnedfall i g/m² pr. 30 døgn ved 9 målesteder i vre Ardal og på Ardalstangen 1978.

Måned	MÅLESTEDER								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Januar	8,5	5,1	4,2	0,4	1,5	5,8	15,9	1,9	8,8 *
Februar	Δ	4,0	2,3	0,4	1,8	5,2	12,3	2,5	11,1 *
Mars	6,8	4,5	5,7	1,3	4,6	8,9	12,3	7,1	23,9 *
April	5,4 *	2,3	6,5	0,5	2,6	14,5	32,4	3,9	9,6 *
Mai	4,3	2,1	4,9	1,4	2,2	9,5	27,5	4,0	5,1
Juni	4,0	4,6	10,1	0,8	1,6	8,7	19,1	4,2	11,0
Juli	3,5	2,7	3,5	0,5	2,5	5,6	16,9	3,0	5,5
August	3,9	3,1	3,5	0,6	1,3	5,2	13,5	5,3	9,1 *
September	4,8	3,5	3,4	0,6	2,1	9,0	18,7	7,1	10,1 *
Oktober	Δ	2,4	1,1	0,2	0,9	2,4	7,4	3,0	Δ
November	2,4	2,2	1,4	0,2	0,6	3,1	4,7	1,2	1,0
Desember	5,6	3,1	0,8	0,3	0,9	2,4	2,2	1,3	8,5 *
Gj.snitt 1978	4,9	3,3	4,0	0,6	1,9	6,7	15,2	3,7	5,7
" 1977	6,8	4,9	7,0	0,8	3,3	11,3	29,3	4,1	4,5
" 1976	6,9	4,6	7,0	0,8	2,3	11,4	29,7	4,1	4,3

*: Prøven hadde høyt sandinnhold og er ikke tatt med i gjennomsnittet
 Δ: Prøven ødelagt, ingen analyse tatt.

Totalt vannløselig tjære kg/m^2 pr. 30 døgn ved 9 målesteder i øvre Ardal og på Ardalstangen 1978.

Måned	MÅLESTEDER								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Januar	0,25	0,16	0,27	0,03	0,03	0,05	0,12	0,07	0,12
Februar	Δ	0,10	0,00	0,02	0,02	0,09	0,20	0,06	0,17
Mars	0,16	0,13	0,17	0,03	0,02	0,20	0,36	0,13	0,18
April	0,11	0,02	0,01	0,00	0,06	0,07	0,23	0,04	0,08
Mai	0,11	0,05	0,15	0,12	0,06	0,27	0,54	0,45	0,34
Juni	0,15	0,07	0,26	0,07	0,15	0,35	0,51	0,20	0,15
Juli	0,10	0,12	0,15	0,08	0,10	0,38	0,53	0,38	0,10
August	0,11	0,07	0,11	0,02	0,06	0,19	0,32	0,11	0,15
September	0,10	0,10	0,13	0,04	0,10	0,49	0,46	0,26	0,33
Oktober	Δ	0,14	0,02	0,00	0,02	0,13	0,16	0,13	Δ
November	0,12	0,07	0,07	0,02	0,02	0,21	0,26	0,09	0,12
Desember	0,14	0,07	0,05	0,02	0,05	0,08	0,07	0,10	0,12
Gj.snitt 1978	0,14	0,09	0,12	0,04	0,06	0,21	0,31	0,17	0,16
" 1977	0,13	0,12	0,19	0,08	0,12	0,24	0,32	0,12	0,26
" 1976	0,24	0,21	0,38	0,22	0,29	0,62	1,36	0,51	0,18

*: Prøven hadde høyt sandinnhold og er ikke tatt med i gjennomsnittet
 Δ: Prøven ødelagt, ingen analyse tatt.

Totalt vannløst Fluorid, som (F) i g/m³ pr. 30 døgn
ved 9 målesteder i øvre Årdal og på Årdalstangen 1978

Måned	MÅLESTEDER								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Januar	0,46	0,23	0,09	0,07	0,11	0,13	0,11	0,09	0,11
Februar	Δ	0,09	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02
Mars	0,36	0,19	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07
April	0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02
Mai	0,16	0,10	0,03	0,02	0,05	0,05	0,12	0,07	0,03
Juni	0,25	0,20	0,06	0,05	0,02	0,07	0,07	0,08	0,09
Juli	0,23	0,12	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06
August	0,30	0,16	0,06	0,03	0,05	0,05	0,08	0,03	0,06
September	0,47	0,27	0,07	0,06	0,06	0,08	0,09	0,09	0,09
Oktober	Δ	0,40	0,07	0,07	0,07	0,09	0,08	0,09	Δ
November	0,52	0,21	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,06	0,06
Desember	0,19	0,19	0,04	0,04	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
Gj.snitt 1978	0,30	0,18	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06
" 1977	0,34	0,22	0,06	0,05	0,06	0,08	0,05	0,06	0,07
" 1976	0,35	0,23	0,06	0,05	0,06	0,07	0,05	0,07	0,06

*: Prøven hadde høyt sandinnhold og er ikke tatt med i gjennomsnittet
Δ: Prøven ødelagt, ingen analyse tatt.

Totalt vannløselig Svoveldioksyd som S i g/l³ pr. 30 døgn ved
9 målesteder i Øvre Ardal og på Ardalstange 1978

Måned	MÅLESTEDER								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Januar	1,17	0,07	0,05	0,06	0,07	1,46	0,08	0,11	0,09
Februar	Δ	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,01
Mars	0,05	0,06	0,02	0,04	0,06	0,06	0,04	0,04	0,07
April	0,06	0,03	0,05	0,03	0,02	0,05	0,07	0,02	0,03
Mai	0,11	0,05	0,06	0,05	0,21	0,11	0,43	0,11	0,11
Juni	0,19	0,12	0,15	0,14	0,02	0,16	0,18	0,23	0,10
Juli	0,08	0,04	0,06	0,05	0,05	0,06	0,12	0,17	0,13
August	0,23	0,13	0,12	0,13	0,13	0,17	0,12	0,13	0,12
September	0,40	0,18	0,21	0,24	0,16	0,24	0,17	0,26	0,18
Oktober	Δ	0,31	0,20	0,23	0,18	0,28	0,24	0,25	Δ
November	0,15	0,13	0,06	0,13	0,09	0,17	0,11	0,09	0,09
Desember	0,07	0,06	0,03	0,02	0,03	0,09	0,06	0,03	0,03
Gj.snitt 1978	0,25	0,10	0,09	0,10	0,09	0,24	0,14	0,12	0,09
" 1977	0,22	0,18	0,18	0,14	0,20	0,22	0,17	0,15	0,12
" 1976	0,16	0,10	0,09	0,10	0,04	0,12	0,11	0,15	0,09

*: Proven hadde høyt sandinnhold og er ikke tatt med i gjennomsnittet
Δ: Proven ødelagt, ingen analyse tatt.

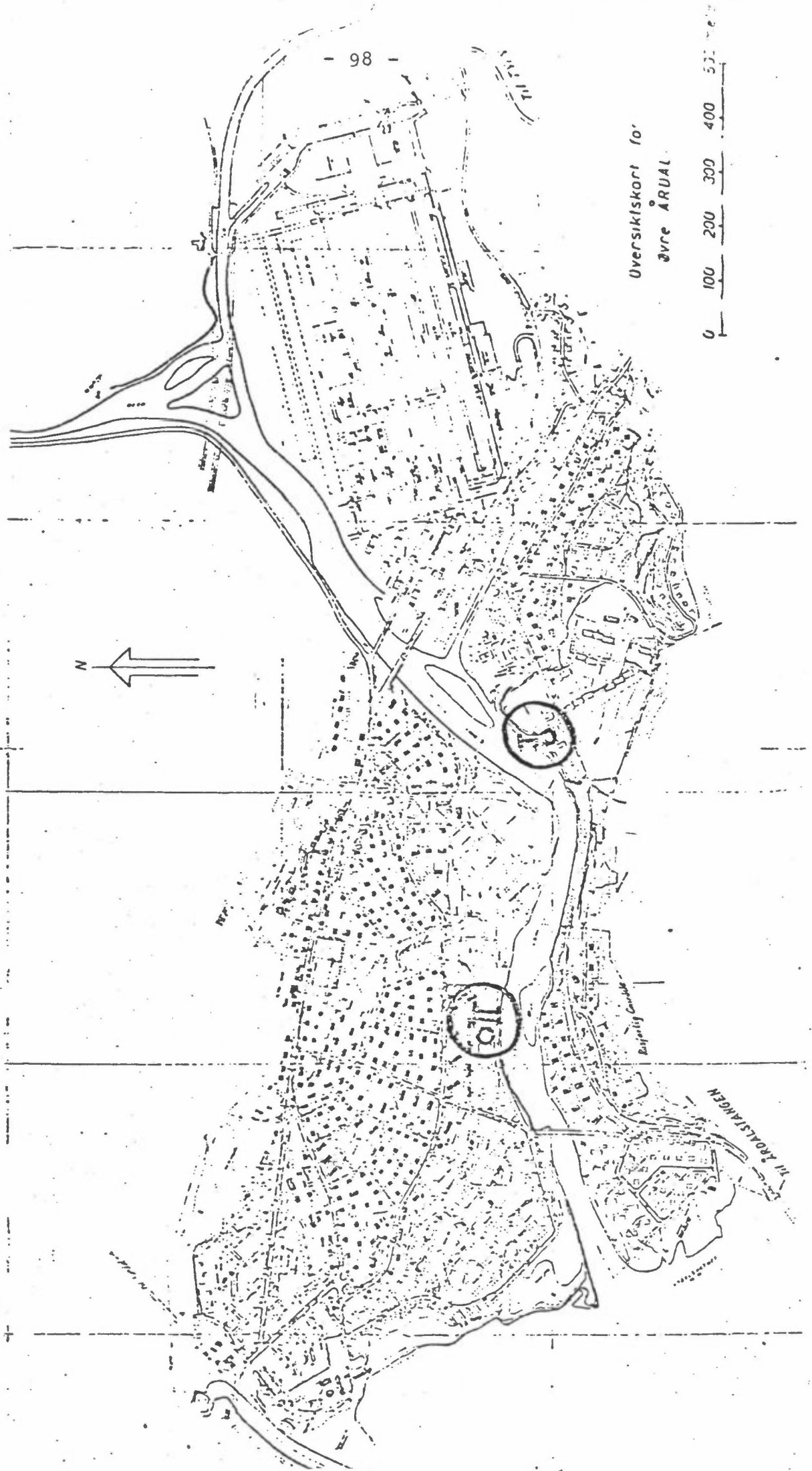
Ardal og Sunndal Verk a.s.
Ardal Verk

Analyse av fluorider, svovelforbindelser og surhetsgrad
i nedbør i Øvre Ardal, 1978

	1978					1977
	1.kv.	2.kv.	3.kv.	4.kv.	Gj.sn.	Gj.sn.
<u>Lab., Øvre Ardal</u>						
Nedbør, mm gj.sn./uke	8,4	4,6	14,4	28,2	13,9	9,8
p.p.m. F_2 (mg F/l) min - max	18-87	7-83	5-37	3-63	3-87	7-109
mg F/m_2 , gj.sn./uke	253	146	176	308	221	172
mg S/m_2 , "	102	25	31	58	54	73
pH, "	5,9	5,8	5,3	5,4	5,6	5,5
<u>Moa</u>						
Nedbør, mm gj.sn./uke	6,1	4,8	14,4	28,7	13,5	8,7
p.p.m. F_2 (mg F/l) min - max	6-15	11-12	5-10	4-10	4-15	4-13
mg F/m_2 , gj.sn./uke	59	55	91	138	86	59
mg S/m_2 , "	36	43	45	73	49	66
pH, "	4,9	6,5	5,6	5,0	5,5	5,2
<u>Strandvegen, Farnes</u>						
Nedbør, mm gj.sn./uke	7,4	4,3	14,6	32,1	14,6	9,3
p.p.m. F_2 (mg F/l) min - max	3-15	6-8	2-11	1-5	1-15	2-14
mg F/m_2 , gj.sn./uke	52	29	48	68	49	43
mg S/m_2 , "	26	28	52	35	35	57
pH, "	5,5	6,4	6,3	5,8	6,0	5,6
<u>Bukta</u>						
Nedbør, mm gj.sn./uke	8,4	6,0	14,6	36,8	16,5	11,1
p.p.m. F_2 (mg F/l) min - max	3-12	4-6	2-3	1-7	1-12	1-13
mg F/m_2 , gj.sn./uke	54	28	35	92	52	50
mg S/m_2 , "	38	18	22	42	30	67
pH, "	5,1	6,9	5,7	5,2	5,7	5,3
<u>Øvgarden, Utladal</u>						
Nedbør, mm gj.sn./uke	8,4	6,8	16,9	36,6	17,2	12,4
p.p.m. F_2 (mg F/l) min - max	2-3	2-3	1-4	0,56-2	0,56-4	0,8-3
mg F/m_2 , gj.sn./uke	20	17	31	42	28	23
mg S/m_2 , "	17	6	20	31	19	56
pH, "	4,8	7,0	5,7	5,0	5,6	5,4
<u>Melheim, Fardal</u>						
Nedbør, mm gj.sn./uke	7,1	6,3	17,1	34,9	16,4	12,2
p.p.m. F_2 (mg F/l) min - max	0,6-3	1-2	0,6-2	0,15-0,80	0,15-3	0,3-2
mg F/m_2 , gj.sn./uke	10	10	17	11	12	12
mg S/m_2 , "	12	10	22	17	15	60
pH, "	4,8	6,8	6,6	4,7	5,7	5,1
<u>Haug, Fardal</u>						
Nedbør, mm gj.sn./uke	7,9	6,5	21,1	30,8	16,6	12,6
p.p.m. F_2 (mg F/l) min - max	0,2-0,7	0,5-0,8	0,15-0,8	0,06-0,23	0,06-0,8	0,15-0,9
mg F/m_2 , gj.sn./uke	4	4	8	4	5	6
mg S/m_2 , "	7	10	9	10	9	53
pH, "	4,8	6,9	5,7	5,2	5,7	5,5

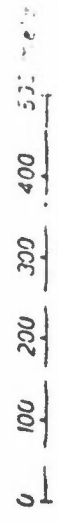
Analyse:

OVERSIKTSKART FOR ØVRE ÅRDAL

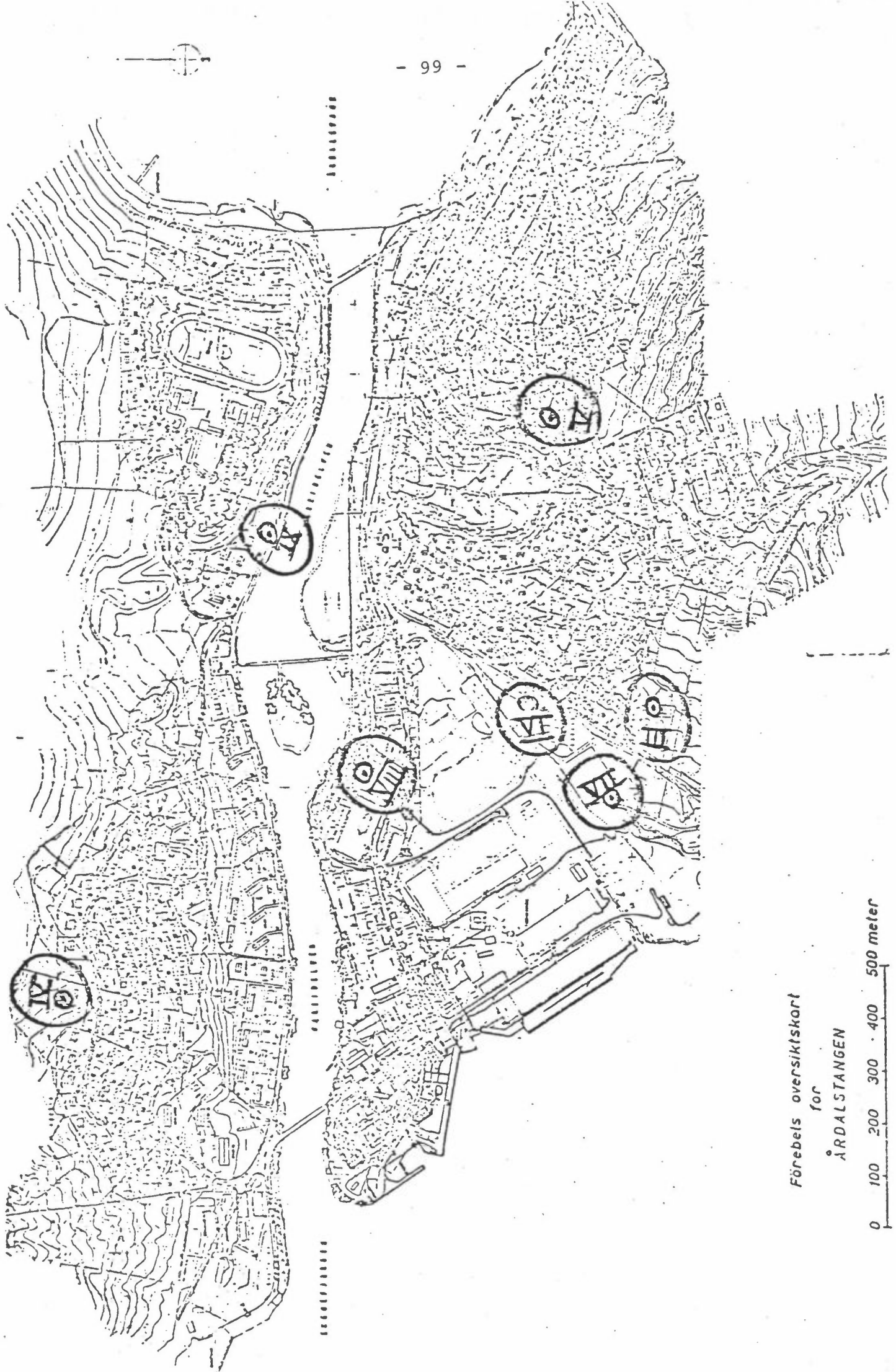


98

Uversiktskort for
Øvre ÅRDAL



ØSTRE ÅRDAL



Förebets översiktskart
for
ÅRDALSTANGEN



DOKUMENTASJON - 100 - F. Bøhm
M. Asperheim

ÅBT 12.42

Teakst sider: 1/7	Art: ANALYSERAPPORT	Prosjektleder: H. Berg	Sted: ÅRDAL
Anr. i vedl.: 7	Nr: RAPÅ 79/016	Ansvarlig: F. Bøhm	Dato: 03.02.79

Referanser: _____

Emneord: Støvnedfall Analysemetode Nedbørsmålinger X Årdalstangen X Øvre Årdal 6-01

Titel, sak: STØVNEDFALLSMÅLINGER OG NEDBØRSMÅLINGER I OG OMKRING FABRIKKOMRÅDET PÅ ÅRDALSTANGEN OG I ØVRE ÅRDAL FOR ÅRET 1978 SAMT GJENNOMSNIITT 1976 - 1977.

Hensikt, omfang, konklusjon, anbefaling

1 HENSIKT

- a Kartlegging av støvnedfall fra fabrikkene på Årdalstangen og i Øvre Årdal. Verdiene som fremkommer skal danne grunnlag for sammenligning med målte verdier ved andre Aluminiumsverk og senere og tidligere målte verdier i Årdal.
- b Kartlegging og kontroll av forurensning i nedbør omkring fabrikkanleggene i Øvre Årdal.

2 OMFANG

- a Undersøkelsen omfatter månedsmiddelerverdier for 1978 av Vannuløselig Støvnedfall og Tjære, samt HF, SO₂ og pH i Vannfasen ved 7 målesteder på Årdalstangen og 2 i Øvre Årdal. Se forøvrig RAPÅ 72/010, Tillegg RAPÅ 78/008.
- b Nedbørsundersøkelsen omhandler oversikt over nedfall av Fluorid og Svovelforbindelser samt surhetsgrad. Nedbøren er innhentet fra 7 målesteder omkring fabrikkanleggene og fra perifere strøk omkring Øvre Årdal.

3 KONKLUSJON

Støvnedfallsmålingene viste i 1978 en merkbar nedgang fra 1977. For "Totalt vannuløselig støv, vannløselig tjære og fluorid" var det en nedgang på 7 av de 9 målestasjonene, og for "Totalt glødet støv" var det en nedgang på 8 av de 9 stasjonene. PH i nedbøren pendler omkring 5,0 (4,7-5,2), hvilket det også har gjort tidligere.

PH-verdiene fra nedbørsstasjonene i Øvre Årdal ligger noe høyere, pH 5,5-6,0. Utvasket fluoridnedfall, mg F₂/m²-uke, viser merkbar nedgang fra 1977, og det samme gjelder SO₂, uttrykt i mg S/m²-uke. Nedbøren var ca 30 % høyere i 1978 i forhold til 1977.

Sted	Nr.	K/F	Fordeling	Sign.	Sted	Nr.	K/F	Fordeling	Sign.	Sted	Nr.	K/F	Fordeling	Sign.
Hk		K	Glenjen DM4		HØ		K	Laboratoriesjef						
"		K	Fl					Kommunegartner Ellingsen Årdal						
"		K	Tokvam					Fylkesgartner E. Johansen Leikanger						
"		K	Bøhm					Distriktslege Wergerland Årdal						
"		K	E. Hareid					Herrredsskogmesteren i Lunde Sogn, Sogndal						
"		K	H. Bera					Distriktsveterinær Østensvik, Lærdal						
"		K	P. Malterud							Hk		K	Bibliotek	
"		K	Bedriftslege							HØ		K	Arkiv	
										Su		K	Arkiv	
Su		K	Jarp							Su		K	Bibliotek	
										L		K	Arkiv	
										Å		K	Bibliotek	

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

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

TLF. (02) 71 41 70

RAPPORTTYPE Oppdragsrapport	RAPPORT NR. 69/83	ISBN--82-7247-443-3
DATO 31. desember 1983	ANSV.SIGN. B. Ottar	ANT. SIDER 100
TITTEL Polysykliske aromatiske hydrokarboner i ute- luft i boligområder nær aluminiumverk. III. Luftkvalitet i Øvre Årdal		PROSJEKTLEDER K. E. Thrane
FORFATTER(E) K.E. Thrane		NILU PROSJEKT NR. O-8020
		TILGJENGELIGHET** A
		OPPDRAAGSGIVERS REF.
OPPDRAAGSGIVER Statens forurensningstilsyn		
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Aluminiumindustri Luftkvalitet		PAH
REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer) Konsentrasjoner av PAH og utvalgte uorganiske forurensninger ble målt i uteluft i Øvre Årdal. Resultatene viste at nivåene av PAH var høye og tilsvarte de konsentrasjoner som er funnet i gater med tett trafikk. Konsentrasjonene av fluoridaer var høye. Forurensningene varierte med årstidene, og de høyeste konsentrasjonene forekom om vinteren. Svevestøv kan være et problem om vinteren. Nedfallstøv var av mindre betydning som forurensninger i dette området. Beregninger av bidraget fra Årdal og Sunndal Verk viste at fabrikken var ansvarlig for mer enn 75% av PAH i luft.		
TITLE Polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air in residential areas near aluminum industries. III. Air quality in Øvre Årdal.		
ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines.) Concentrations of PAH and selected inorganic pollutants were determined in ambient air in Øvre Årdal. The results showed that the levels of PAH were high and agreed with concentrations found in streets with dense traffic. The concentrations of fluoride were high. There was a seasonal variation of pollutants and the highest concentrations occurred in the winter. Suspended particles may be a problem in the winter. Dustfall was of minor concern in this area. Estimates of the contribution from Årdal & Sunndal Verk showed that the plant was responsible for more than 75% of the PAH in air.		

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