



Statlig program for
forurensningsovervåking

RAPPORT NR 213/86

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

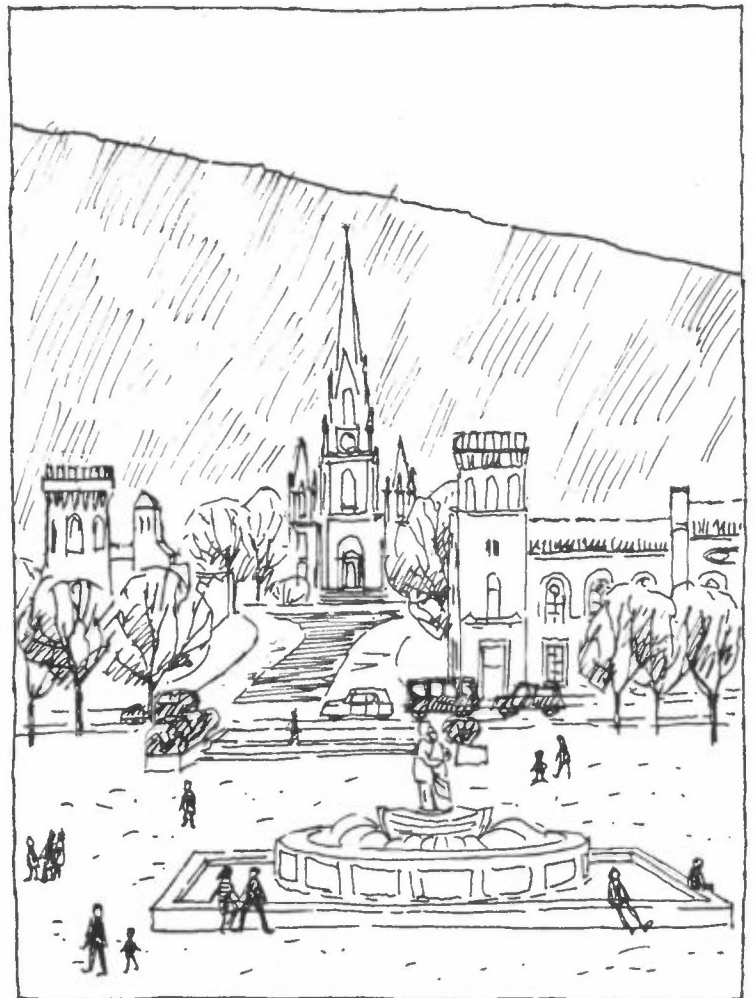
Deltakende institusjon

NILU

BASISUNDERSØKELSE AV LUFTKVALITETEN I DRAMMEN 1984 – 1986

FRAMDRIFTSRAPPORT NR. 1

PR. 1. OKTOBER 1985



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

Postboks 130 - 2001 Lillestrøm



Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

**luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder**

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.

registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

For å sikre den praktiske koordineringen av overvåkingen av luft, nedbør, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder og for å få en helhetlig tolkning av måleresultatene er det opprettet et arbeidsutvalg.

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

**Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF)
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)
Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)
Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Norsk institutt for vannforskning (NIVA)
Statens forurensningstilsyn (SFT)**

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter vil bli publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100, Dep. Oslo 1, tlf. 02 - 22 98 10.

NILU OR : 5/86
REFERANSE: O-8342
DATO : FEBRUAR 1986

**BASISUNDERSØKELSE AV LUFTKVALITETEN
I DRAMMEN 1984 - 1986**

FRAMDRIFTSRAPPORT NR. 1 PR. 1. OKTOBER 1985

av

Leif Otto Hagen
Jørgen Schjoldager

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN 82-7247-670-3

INNHOOLD

	Side
KONKLUSJON	5
GRUNNLAGSMATERIALE 1 - LUFTKVALITET	7
GRUNNLAGSMATERIALE 2 - SPREDNINGSFORHOLD	29
VEDLEGG A Prosjektbeskrivelse	37
VEDLEGG B Måleprogram	45
VEDLEGG C Grenseverdier for luftkvalitet	53

KONKLUSJON

Luftkvalitetsmålingene viste overskridelser av nedre grenseverdi for døgn for SO₂, NO₂ og sot og av 8-timers grenseverdien for CO vinteren 1984/85 som vist i tabellen nedenfor. Flest overskridelser hadde Strømsø for SO₂ og Helserådet for sot. Både Strømsø, Helserådet og Kobbervik gård hadde samtidige overskridelser av grenseverdiene for SO₂ og sot. Dette skjedde på dager med kaldt vær og dårlige atmosfæriske spredningsforhold. Sommeren 1985 var de målte konsentrasjonene mye lavere enn grenseverdiene.

Stasjon	SO ₂	NO ₂	Sot	CO	SO ₂ og sot samtidig
Strømsø	8	3	1		1
Fylkeshuset	0	1	4	3	0
Assiden skole	0	1	2		0
Gilhus	0		1		0
Helserådet	2		5		2
Kobbervik gård	4		2		2
Fjell	0		0		0

I en foreløpig vurdering av måleresultatene har Statens institutt for folkehelse (SIFF) uttalt at

"ved enkelte målestasjoner, og i perioder, er forurensning av svoveldioksid og sot på nivåer hvor man kan forvente at enkelte av de mest sårbare individer, eldre og pasienter med allerede eksisterende lungesykdom, vil føle øket ubehag. Det er imidlertid ingen holdepunkter for at man vil finne effekter i den generelle befolkning ved de forurensningsnivåer som er registrert."

GRUNNLAGSMATERIALE 1 - LUFTKVALITET

I denne rapporten er det gitt et sammendrag av luftkvalitetsmålingene i perioden oktober 1984 - september 1985.

For en del komponenter er måleresultatene sammenlignet med de grenseverdiene en arbeidsgruppe opprettet av Statens forurensningstilsyn (SFT) har foreslått (se Vedlegg C). I noen tilfeller er denne sammenligningen skjønnsmessig, idet måleperiode og angitt midlingstid for grenseverdiene kan variere noe.

En detaljert beskrivelse av måleprogrammet for luftkvalitet (og meteorologi) er gitt i Vedlegg B, mens Vedlegg A gir en generell beskrivelse av hele basisundersøkelsen.

Nedre døgn grenseverdi for SO₂ ble overskredet ved 3 av 7 stasjoner vinteren 1984/85. Bare Strømsø hadde overskridelse av nedre grenseverdi for 6 måneder.

Et sammendrag av måleresultatene for SO₂ er vist i tabell 1. Målingene viser at nedre grenseverdi for døgn (100 µg/m³) ble overskredet 8 ganger på Strømsø, 2 ganger på Helserådet og 4 ganger på Kobbervik gård vinteren 1984/85. Den høyeste døgnverdien var 146 µg/m³ på Strømsø den 12.-13. februar.

Sammenligninger mellom Helserådet og Strømsø tyder på at nedre grenseverdi for 6 måneder (oktober-mars) ville vært overskredet på Strømsø dersom målingene hadde vært utført hele vinterperioden.

Målingene viste betydelig lavere verdier om sommeren på alle stasjonene. Fjell hadde de laveste verdiene både vinter og sommer. Forurensningen avtar med høyden. Forskjellen er størst om vinteren.

SO₂-konsentrasjonen i Drammen er halvert i løpet av de 10 siste årene.

Stasjonen på Helserådet er med i et landsomfattende overvåkingsprogram for måling av luftforurensninger. Figur 1 (øverst) viser at SO₂-nivået i Drammen har avtatt forholdsvis jevnt de 10 siste årene. Nivået er ca halvert i løpet av perioden, og nedre grenseverdi for 6 måneder (40 µg/m³) er ikke overskredet de tre siste vintrene. Øvre grenseverdi for døgnmiddel (150 µg/m³) har vært overskredet annenhver vinter siden 1977/78. En mindre økning i middelverdien vinteren 1984/85 skyldes det kalde været med dårlige spredningsforhold og antagelig økte utslipp.

Grenseverdiene for døgn for sot ble overskredet ved 6 av 7 stasjoner vinteren 1984/85. Det er imidlertid ingen holdepunkter for at man vil finne effekter i den generelle befolkning ved de forurensningsnivåer som er registrert.

Vinteren 1984/85 ble øvre grenseverdi for sot for døgn overskredet 1 gang på Strømsø, Fylkeshuset og Kobbervik gård og 2 ganger på Helserådet (se tabell 2). I tillegg ble nedre grenseverdi for døgn overskredet på Assiden skole og Gilhus. Den høyeste verdien ble målt på Helserådet med 187 µg/m³ den 12.-13. februar, dvs. samme dag den høyeste SO₂-verdien ble målt på Strømsø.

Den høyeste middelverdien ble også målt på Helserådet, så vidt over nedre grenseverdi vinteren 1984/85. Som for SO₂ var verdiene vesentlig lavere om sommeren enn om vinteren på alle stasjoner. Fjell hadde de laveste verdiene både sommer og vinter. De mest trafikkpåvirkede stasjonene, Helserådet og Fylkeshuset, hadde de høyeste sotverdiene både sommer og vinter.

Figur 1 (nederst) viser utviklingen i sot-nivået i Drammen i en 10-årsperiode. Nivået synes å være stabilt eller svakt synkende. Den høye verdien i februar 1985 skyldes det meget kalde været. At sot ikke viser samme bedring som SO₂ skyldes antagelig at biltrafikken er en vesentlig sotkilde på denne stasjonen.

Tabell 3 viser at samtidige døgnmiddelverdier av SO_2 og sot over nedre grenseverdi ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) forekom 1 gang på Strømsø og 2 ganger på Helserådet og Kobbervik gård vinteren 1984/85. På Fylkeshuset, Assiden skole og Gilhus var SO_2 -verdien nær opp mot grenseverdien samtidig som sot var over. Om sommeren ble det ikke målt samtidige verdier over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I en foreløpig vurdering av mulige helsemessige konsekvenser har Statens institutt for folkehelse (SIF) uttalt at

"ved enkelte stasjoner, og i perioder, er forurensning med svovel-dioksid og sot på nivåer hvor man kan forvente at enkelte av de mest sårbare individer, eldre og pasienter med allerede eksisterende lungesykdom, vil føle øket ubehag. Det er imidlertid ingen holdepunkter for at man vil finne effekter i den generelle befolkning ved de forurensningsnivåer som er registrert."

Nedre døgn grenseverdi for NO_2 ble overskredet på de 3 stasjonene som hadde målinger vinteren 1984/85.

Ved Fylkeshuset er det benyttet en kontinuerlig registrerende prøvetaker for nitrogenmonoksid (NO) og sum av nitrogenoksider (NO_x). Ut fra disse verdiene beregnes konsentrasjonen av nitrogendioksid (NO_2). Et sammendrag av disse resultatene er vist i tabell 4. På Strømsø og Assiden skole ble det benyttet en døgnprøvetaker. Resultatene av disse målingene er vist i tabell 5.

Målingene viser at nedre grenseverdi for døgn ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ble overskredet 3 ganger på Strømsø og 1 gang på Fylkeshuset og Assiden skole vinteren 1984/85. Nedre grenseverdi for time ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ble overskredet 1 gang på Fylkeshuset. Middelveidien for vinteren var klart lavere enn grenseverdien ($75 \mu\text{g}/\text{m}^3$) på alle stasjonene. Som for SO_2 og sot var konsentrasjonene om sommeren vesentlig lavere enn om vinteren, særlig på Strømsø og Assiden skole.

Grenseverdien for CO for 8 timer ble overskredet 3 dager vinteren 1984/85.

Biltrafikken er hovedkilden til CO. Målinger er utført ved Fylkeshuset med kontinuerlig registrerende instrument. Døgnverdier og 8-timers verdier er beregnet fra timesverdiene. Et sammendrag av resultatene er vist i tabell 6.

Grenseverdien for 8 timer ble overskredet 3 ganger (dager) vinteren 1984/85. Overskridelsene var relativt små. Den høyeste timesmiddelverdien var ca. 60% av grenseverdien.

Til tross for at ca. 30.000 kjøretøyer i gjennomsnitt passerer målestedet hver dag, må CO-verdiene sies å være relativt lave. Dette skyldes at området er ganske åpent og at flyten i trafikken er god. I en gate i sentrum med mye trafikk ville en sannsynligvis målt høyere verdier.

Ingen blykonsentrasjoner var i nærheten av grenseverdiene.

I Drammen sentrum er biltrafikken hovedkilden til blyutslipp. Gartneriene i Lierdalen og på Lierstranda kan også ha blyutslipp på grunn av forbrenning av koks/kull og spillolje.

Målingene på Gilhus og Helserådet (se tabell 7) viste meget lave verdier i forhold til amerikanske og vest-tyske grenseverdier (henholdsvis $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 3 måneder og $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for døgn). De høyeste verdiene ble målt på Helserådet i sentrum som er trafikkpåvirket.

Figur 1 (nederst) viser at blykonsentrasjonen i Drammen de to siste vinterene var vesentlig lavere enn tidligere. Dette skyldes at blyinnholdet i bensin er redusert fra 0.40 g/l til 0.15 g/l (lavoktan bensin høsten 1980, høyoktan bensin høsten 1983). Den samme nedgangen i blykonsentrasjon som ble målt i Drammen, er også registrert ellers i landet.

De høyeste konsentrasjonene av svevestøv var nær grenseverdien. Det meste støvet er respirable partikler.

I motsetning til sotmålingene er disse prøvene tatt med så stort prøvevolum at svevestøvmengden kan bestemmes ved veiging av filtrene. Under prøvetakingen skilles det mellom en fin- og en grovfraksjon av partiklene. Partiklene i finfraksjonen har diameter mindre enn ca. 2.5 μm . Dette er den respirable delen av partiklene, dvs. de partiklene som er så små at de kan følge med luftstrømmen helt ned i lungene. Partiklene i grovfraksjonen har diameter på 2.5-10 μm . Disse partiklene kan følge med luftstrømmen inn i nese og svelg, men ikke lengre ned i luftveiene. Partikler med diameter under ca. 10 μm kalles inhalerbare.

Norske forslag til grenseverdier for svevestøv foreligger ikke. I USA er et foreløpig forslag intervallet 150-250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for sum av partikler under 10 μm i størrelse (som målt i Drammen). Denne verdien kan overskrides én gang pr. år.

I Drammen er målinger utført på Strømsø og Fylkeshuset. Begge steder var det én verdi over nedre grenseverdi i det amerikanske forslaget (se tabell 8).

På begge stasjonene var svevestøvkonsentrasjonen høyere om vinteren enn om sommeren. Forskjellen var størst for de små partiklene. De store partiklene kan skyldes f.eks. oppvirvling av støv fra bakken og asfaltslitasje på grunn av piggdekk.

Høyere verdier på Fylkeshuset enn på Strømsø skyldes sannsynligvis at stasjonen på Fylkeshuset er mer eksponert for biltrafikk. Også sotmålingene viste de høyeste verdiene på Fylkeshuset.

Det er forholdsvis mye støvfall ved Fylkeshuset. Støvfallet er mer et trivselsproblem enn et helseproblem og skyldes her i hovedsak biltrafikken.

Støvfall består hovedsakelig av større partikler enn svevestøv (dvs. >10 μm i diameter).

Forslag til grenseverdier foreligger ikke. Støvfalt over 10 g/m^2 pr. måned kan imidlertid klassifiseres som mye. Disse partiklene er så store at de vanligvis ikke pustes inn. De kan imidlertid representere et trivselsproblem.

Måleresultatene i tabell 9 viser at Fylkeshuset hadde de høyeste verdiene. Dette tyder på at trafikken virvler opp mye støv som avsettes i en sone langs veien. Støvfallet ved Fylkeshuset var vanligvis over 5 g/m^2 , men under 10 g/m^2 de fleste månedene og kan representere et trivselsproblem i veiens nærområde. Ved de øvrige stasjonene må støvfallet klassifiseres som lavt.

Målinger av kadmium i luft på Gilhus viste meget lave verdier.

Kadmium er sammen med bly et av de tungmetallene som kan slippes ut fra gartneriene i Lier. Resultatene av målingene på Gilhus (se tabell 10) viste imidlertid et meget lavt nivå sammenlignet med tidligere målinger andre steder. Grenseverdier for kadmium i luft foreligger ikke.

Som for sot og svevestøv var også konsentrasjoene av PAH høyere ved Fylkeshuset enn på Strømsø.

PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) har forbrenning av olje, kull, ved og søppel, samt utslipp fra biltrafikken som de viktigste kildene. Mer enn 30 PAH-komponenter er analysert. Flere av disse, som f.eks. benzo(a)pyren, kan være kreftfremkallende. Ved prøvetakingen benyttes en prøvetaker som kan skille mellom PAH på partikler og i gassfase.

Et sammendrag av måleresultatene er gitt i tabell 11. Middelerdiene må brukes med forsiktighet fordi målinger kun er utført hver 8. dag og 1-3 prøver er slått sammen for å redusere analysekostnadene. Målingene antyder likevel noenlunde den samme forskjellen mellom stasjonene som for sot og svevestøv. Biltrafikken synes derfor å være en viktig kilde for PAH.

Benzen og benzenderivater viste omlag samme verdier både på Fylkeshuset og Strømsø.

Benzen er det enkleste av de aromatiske hydrokarbonene. En vesentlig del antas å komme fra forbrenning av bensin og oljeprodukter. Sammen med benzen følger også gjerne utslipp av toluen og xylen. Et sammendrag av resultatene er gitt i tabell 12. Prøver er tatt de samme dagene som for PAH. Vinterprøvene viste omtrent de samme middelverdiene på de to stasjonene, mens Fylkeshuset hadde de høyeste verdiene om sommeren da utslippet fra forbrenning av oljeprodukter var minst.

Det er ingen vesentlig forskjell mellom forurensningsnivået på Strømsø og liknende stasjoner i Oslo og Fredrikstad. St. Olavs gate i Oslo viser imidlertid betydelig høyere konsentrasjon enn Fylkeshuset i Drammen.

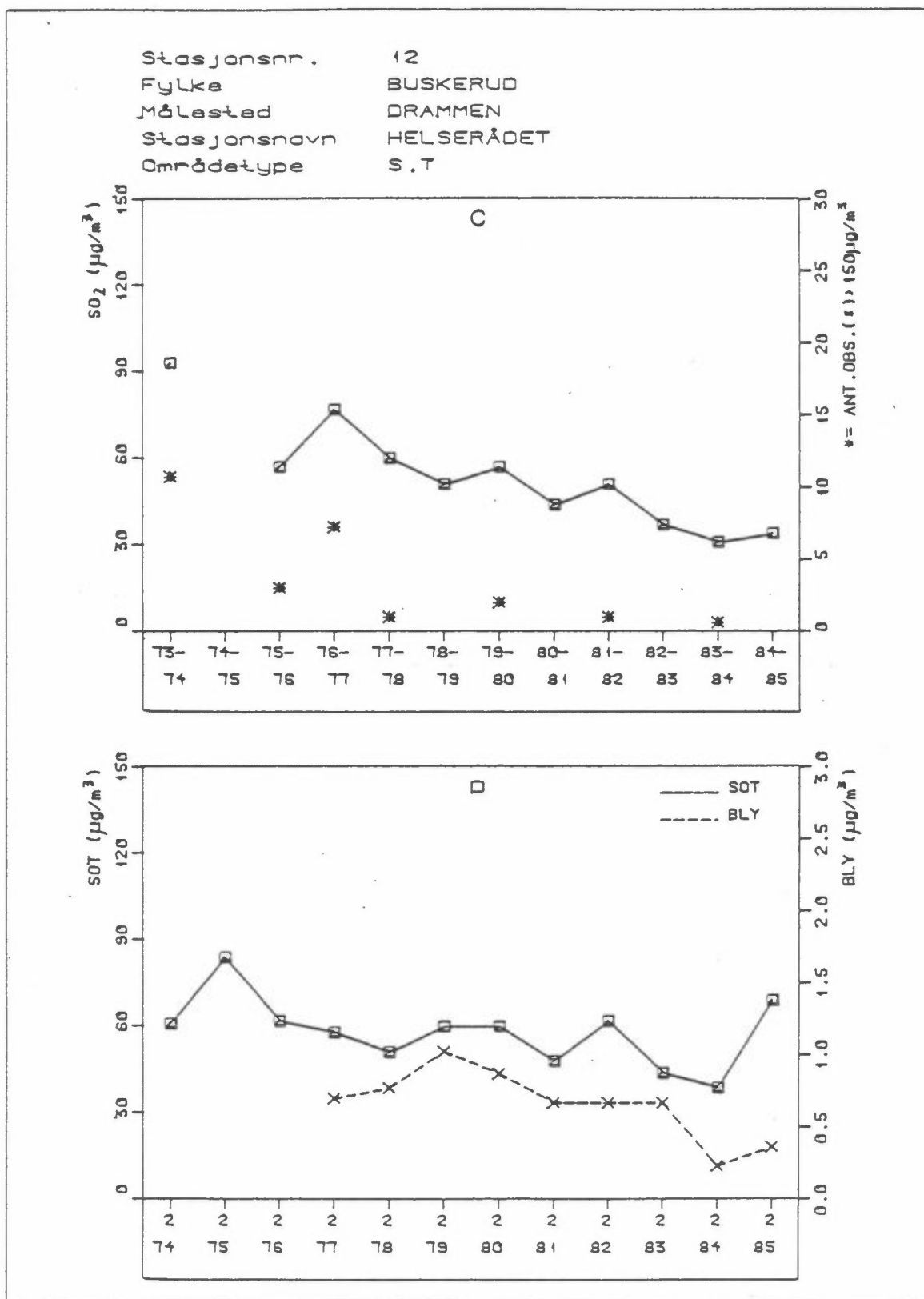
I tabellene 13 og 14 er det vist en sammenlikning med målinger fra basisundersøkelsen i Fredrikstad (1981/82) og med overvåkingsstasjoner i Oslo (1985). Det var ingen vesentlige forskjeller i forurensningsnivå for de fleste stoffene mellom stasjonene Strømsø (Drammen), City hotell (Fredrikstad) og N.Brunsgt. (Oslo). Derimot viste trafikkstasjonen St. Olavs gate (Oslo) betydelig høyere forurensning enn Fylkeshuset (Drammen). Tilsvarende forhold som i Oslo ble også registrert på en gatestasjon i Fredrikstad sentrum. Grunnen til at det ikke måles høyere nivåer ved Fylkeshuset, til tross for større trafikk enn ved stasjonene i de to andre byene, er det relativt åpne området og høyere kjørehastighet. Det er overveiende sannsynlig at målinger i en sterkt trafikkert gate i sentrum ville gitt et høyere forurensningsnivå. Sot- og blymålingene på Helserådet (i Øvre Storgt. med bare ca. 2.000 biler pr. døgn i gjennomsnitt) gir et like høyt eller høyere nivå enn ved Fylkeshuset (ca. 30.000 biler pr. døgn).

Nedbøren i Drammen var surere og sulfatkonsentrasjonen høyere enn på Birkenes på Sørlandet om vinteren. Om sommeren var nedbøren på Birkenes surest.

Nedbørkvaliteten er målt først og fremst for å gi ekstra data til beregning av atmosfærisk korrosjon i området. I tabell 15 er det vist en sammenlikning med noen andre stasjoner som ligger utenfor byer og tettsteder. Birkenes er den av bakgrunnstasjonene som mottar de største mengdene av langtransport-

terte luftforurensninger til Norge.

Vinteren 1984/85 var nedbøren i Drammen surere og sulfatkonsentrasjonen høyere enn utenom byer og tettsteder. Dette kan skyldes opptak i nedbøren av svovelforurensninger lokalt, men forskjellen kan også skyldes mer eller mindre tilfeldige variasjoner i den regionale tilførselen. Nedfallet av svovel med nedbøren var likevel betydelig større på Birkenes enn i Drammen på grunn av mye større nedbørmengde. I sommerperioden var nedbøren på Birkenes klart surest.



Figur 1: Middelkonsentrasjoner av SO₂ (oktober-mars), sot (februar) og bly (februar) på Helserådet hver vinter siden 1973/74 (µg/m³).

Tabell 1: Sammendrag av døgnmålinger av SO₂ (µg/m³)

SO ₂ -døgnmiddelverdier						
	Middel	Maks	Min	Ant.obs.	>50	>100
STRØMSØ						
Desember 1984	46	103	15	30	7	1
Januar 1985	67	119	23	31	23	4
Februar	65	146	10	28	19	3
Des.-feb.	59	146	10	89	49	8
Mai 1985	20	44	2	31		
Juni	18	31	2	30		
Juli	13	36	2	31		
Mai-juli	17	44	2	92		
FYLKESHUSET						
Desember 1984	25	67	7	31	3	
Januar 1985	33	88	11	31	5	
Februar	45	77	15	28	8	
Des.-feb.	34	88	7	90	16	
Mai 1985	15	30	3	31		
Juni	16	34	1	30		
Juli	12	31	1	31		
Mai-juli	14	34	1	92		
ASSIDEN SKOLE						
Desember 1984	22	50	4	31		
Januar 1985	31	83	8	31	4	
Februar	37	84	16	28	5	
Des.-feb.	30	84	4	90	9	
Mai 1985	14	39	2	31		
Juni	12	25	2	30		
Juli	13	31	2	31		
Mai-juli	13	39	2	92		
GILHUS						
Desember 1984	23	49	2	31		
Januar 1985	40	89	12	31	9	
Februar	42	93	13	28	8	
Des.-feb.	35	93	2	90	17	
Mai 1985	17	45	5	31		
Juni	11	33	2	30		
Juli	13	34	2	31		
Mai-juli	14	45	2	92		

Tabell 1 forts.

SO ₂ -døgnmiddelverdier						
	Middel	Maks	Min	Ant.obs.	>50	>100
HELSERADET						
Oktober 1984	28	44	15	31		
November	24	49	11	30		
Desember	37	71	16	31	3	
Januar 1985	43	92	22	31	8	
Februar	53	113	29	27	12	2
Mars	22	40	8	31		
Okt.-mars	34	113	8	181	23	2
Des.-feb.	44	113	16	89	23	2
April 1985	24	47	6	30		
Mai	30	63	9	31	3	
Juni	23	44	8	30		
Juli	19	37	7	31		
August	24	52	6	31	1	
September	16	36	6	30		
Apr.-sept.	23	63	6	183	4	
Mai-juli	24	63	7	92	3	
KOBBERVIK GÅRD						
November 1984	18	27	5	26		
Desember	33	73	4	28	5	
Januar 1985	44	109	23	31	7	1
Februar	59	137	10	28	17	3
Des.-feb.	45	137	4	87	29	4
Mai 1985	14	33	1	31		
Juni	13	40	2	30		
Juli	7	31	2	31		
Mai-juli	11	40	1	92		
FJELL						
November 1984	13	28	6	19		
Desember	13	28	1	31		
Januar 1985	19	66	2	31	1	
Februar	20	39	2	28		
Des.-feb.	17	66	1	90	1	
Mai 1985	10	22	3	31		
Juni	9	23	1	30		
Juli	4	10	1	31		
Mai-juli	8	23	1	92		

Tabell 2: Sammendrag av døgnmålinger av sot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Sot-døgnmiddelverdier							
	Middel	Maks	Min	Ant.obs. >50 >100 >150			
STRØMSØ							
Desember 1984	30	85	6	30	7		
Januar 1985	33	100	11	31	5		
Februar	45	151	12	28	10	1	1
Des.-feb.	36	151	6	89	22	1	1
Mai 1985	14	26	5	31			
Juni	8	12	3	30			
Juli	7	11	4	31			
Mai-juli	10	26	3	92			
FYLKESHUSET							
Desember 1984	39	126	10	31	9	1	
Januar 1985	39	91	16	31	7		
Februar	58	151	18	28	13	3	1
Des.-feb.	45	151	10	90	29	4	1
Mai 1985	15	48	1	31			
Juni	18	37	3	29			
Juli	14	28	1	31			
Mai-juli	16	48	1	91			
ASSIDEN SKOLE							
Desember 1984	33	102	6	31	7	1	
Januar 1985	28	75	10	31	2		
Februar	41	118	15	28	10	1	
Des.-feb.	34	118	6	90	19	2	
Mai 1985	10	27	4	31			
Juni	7	12	2	30			
Juli	7	13	3	31			
Mai-juli	8	27	2	92			
GILHUS							
Desember 1984	23	55	2	31	2		
Januar 1985	28	84	1	31	5		
Februar	33	120	9	28	5	1	
Des.-feb.	28	120	1	90	12	1	
Mai 1985	10	26	3	31			
Juni	8	14	3	30			
Juli	7	12	5	31			
Mai-juli	8	26	3	92			

Tabell 2 forts.

Sot-døgnmiddelverdier							
	Middel	Maks	Min	Ant.obs.	>50	>100	>150
HELSERADET							
Oktober 1984	38	76	11	31	4		
November	34	61	10	30	4		
Desember	47	131	12	31	12	3	
Januar 1985	44	100	18	31	9		
Februar	62	187	23	27	14	2	2
Mars	29	63	10	31	2		
Okt.-mars	42	187	10	181	45	5	2
Des.-feb.	51	187	12	89	35	5	2
April 1985	26	52	8	30	1		
Mai	28	48	12	31			
Juni	24	40	11	30			
Juli	20	26	15	31			
August	27	45	13	31			
September	26	48	9	30			
Apr.-sept.	25	52	8	183	1		
Mai-juli	24	48	11	92			
KOBBERVIK GÅRD							
November 1984	14	30	2	26			
Desember	30	84	6	23	5		
Januar 1985	38	95	14	31	7		
Februar	49	159	7	27	11	2	1
Des.-feb.	39	159	6	81	23	2	1
Mai 1985	11	25	5	31			
Juni	7	12	3	30			
Juli	8	17	5	31			
Mai-juli	9	25	3	92			
FJELL							
November 1984	12	19	5	19			
Desember	13	38	2	31			
Januar 1985	15	30	5	31			
Februar	20	47	6	28			
Des.-feb.	16	47	2	90			
Mai 1985	8	25	2	31			
Juni	5	9	2	30			
Juli	6	10	2	31			
Mai-juli	6	25	2	92			

Tabell 3: Antall samtidige døgnmiddelverdier av SO₂ og sot vinteren 1984/85 fordelt i ulike forurensningsintervaller.

Des. 1984-feb. 1985		Sot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
		0-50	51-100	101-150	>150	Sum
STRØMSØ		0-50	51-100	101-150	>150	Sum
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0- 50	37	3			40
	51-100	29	12			41
	101-150	1	6		1	8
	Sum	67	21		1	89
FYLKESHUSET		0-50	51-100	101-150	>150	Sum
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0- 50	59	15			74
	51-100	2	10	3	1	16
	Sum	61	25	3	1	90
ASSIDEN SKOLE		0-50	51-100	101-150	>150	Sum
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0- 50	68	12	1		81
	51-100	3	5	1		9
	Sum	71	17	2		90
GILHUS		0-50	51-100	101-150	>150	Sum
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0- 50	68	5			73
	51-100	10	6	1		17
	Sum	78	11	1		90
HELSERADET		0-50	51-100	101-150	>150	Sum
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0- 50	51	14	1		66
	51-100	3	16	2		21
	101-150				2	2
	Sum	54	30	3	2	89
KOBBERVIK GÅRD		0-50	51-100	101-150	>150	Sum
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0- 50	46	5			51
	51-100	11	14			25
	101-150		2	1	1	4
	Sum	57	21	1	1	80
FJELL		0-50	51-100	101-150	>150	Sum
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0- 50	89				89
	51-100	1				1
	Sum	90				90

Tabell 4: Sammendrag av målinger av nitrogenoksider med kontinuerlig registrerende instrumenter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

NO-kontinuerlig registrerende målinger									
FYLKESHUSET	Månedsmiddel	Høyeste døgnmiddel	Ant. døgnsobs.	Høyeste timesmiddel	Ant. timesobs.	Ant. timesmidler			
						>100	>200	>350	>500
Des 84	107	352	31	803	741	247	124	57	24
Jan 85	79	251	27	901	644	200	65	21	8
Feb	164	424	28	971	669	340	191	96	35
Des-feb	117	424	86	971	2054	787	380	174	67
Mai 85	43	82	31	279	742	69	10		
Jun	45	77	30	297	716	94	11		
Jul	36	64	29	225	695	39	2		
Mai-jul	41	82	90	297	2153	202	23		
NOx-kontinuerlig registrerende målinger									
FYLKESHUSET	Månedsmiddel	Høyeste døgnmiddel	Ant. døgnsobs.	Høyeste timesmiddel	Ant. timesobs.	Ant. timesmidler			
						>100	>250	>500	>1000
Des 84	196	614	31	1367	741	371	184	81	18
Jan 85	167	462	27	1627	644	351	139	30	5
Feb	303	760	28	1645	669	464	289	134	23
Des-feb	222	760	86	1645	2054	1186	612	245	46
Mai 85	111	178	29	514	680	304	37	2	
Jun	104	162	30	482	716	298	42		
Jul	89	143	28	410	674	247	8		
Mai-jul	101	178	87	514	2070	849	87	2	
NO ₂ -kontinuerlig registrerende målinger									
FYLKESHUSET	Månedsmiddel	Høyeste døgnmiddel	Ant. døgnsobs.	Ant. døgnmidler >50	Høyeste timesmiddel	Ant. timesobs.	Ant. timesmidler		
							>100	>200	
Des 84	32	75	31	5	141	741	12		
Jan 85	46	78	27	6	246	644	10	2	
Feb	52	110	28	13	199	669	57		
Des-feb	43	110	86	24	246	2054	79	2	
Mai 85	44	66	29	8	118	680	5		
Jun	35	47	30		99	716			
Jul	35	45	28		73	674			
Mai-jul	38	66	87	8	118	2070	5		

Tabell 5: Sammendrag av døgnmålinger av NO₂ (µg/m³)

NO ₂ -døgnmiddelverdier						
	Middel	Maks	Min	Ant.obs.	>50	>100
STRØMSØ						
Desember 1984	46	92	12	31	8	
Januar 1985	61	90	30	31	23	
Februar	72	135	37	28	21	3
Des.-feb.	59	135	12	90	52	3
Mai 1985	35	61	12	31	2	
Juni	27	42	12	30		
Juli	22	38	11	31		
Mai-juli	28	61	11	92	2	
ASSIDEN SKOLE						
Desember 1984	38	82	12	31	5	
Januar 1985	42	75	27	24	5	
Februar	59	113	31	28	17	1
Des.-feb.	46	113	12	83	27	1
Mai 1985	24	41	9	31		
Juni	21	36	7	30		
Juli	18	58	7	31	1	
Mai-juli	21	58	7	92	1	

Tabell 6: Sammendrag av CO-målinger (mg/m³)

FYLKESHUSET	CO-kontinuerlig registrerende målinger								
	Månedsmiddel	Høyeste døgnmiddel	Ant. døgnobs.	Høyeste timesmiddel	Ant. timesobs.	Ant. timesmidler >10	Høyeste 8-timers middel	Ant. dager med 8-timers middel >5	>10
Desember 1984	1.7	6.2	31	14.1	739	10	11.7	5	1
Januar 1985	1.4	2.9	27	7.2	644		6.4	3	
Februar	2.6	6.2	27	14.9	660	15	10.8	8	2
Desember-februar	1.9	6.2	85	14.9	2043	25	11.7	16	3
Mai 1985	0.9	1.3	31	4.0	744		1.9		
Juni	0.6	1.0	30	2.7	719		2.0		
Juli	0.4	0.8	29	2.6	699		1.5		
Mai-juli	0.6	1.3	90	4.0	2162		2.0		

Tabell 7: Sammendrag av døgnmålinger av bly (Pb) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Bly-døgnmiddelverdier					
	Middel	Maks	Min	Ant. obs.	>0.5
GILHUS					
Desember 1984	0.16	0.52	0.02	31	2
Januar 1985	0.20	0.68	0.01	31	2
Februar	0.21	0.62	0.02	28	1
Des.-feb.	0.19	0.68	0.01	90	5
Mai 1985	0.08	0.18	0.01	31	
Juni	0.05	0.11	0.01	30	
Juli	0.05	0.11	0.01	31	
Mai-juli	0.06	0.18	0.01	92	
HELSE RÅDET					
Februar 1985	0.36	0.85	0.12	27	6
August	0.15	0.28	0.07	31	

Tabell 8: Sammendrag av døgnmålinger av svevestøv ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). (Grovfraksjon er partikler ca. 2.5-10 μm , finfraksjon er partikler <2.5 μm .)

Svevestøv - grovfraksjon - døgnmiddelverdier						
	Middel	Maks	Min	Ant. obs.	>50	>100
STRØMSØ						
Desember 1984	17	113	1	28	2	1
Januar 1985	6	17	2	26		
Februar	10	23	2	26		
Desember-februar	11	113	1	80	2	1
Mai 1985	12	23	2	25		
Juni	10	25	4	29		
Juli	7	19	4	29		
Mai-juli	10	25	2	83		
FYLKESHUSET						
Desember 1984	20	119	2	20	2	1
Januar 1985	9	25	2	28		
Februar	19	61	2	26	2	
Desember-februar	15	119	2	74	4	1
Mai 1985	19	42	3	31		
Juni	11	23	3	26		
Juli	8	14	5	31		
Mai-juli	13	42	3	88		

Tabell 8 forts.

Svevestøv - finfraksjon - døgnmiddelverdier						
	Middel	Maks	Min	Ant. obs.	>50	>100
STRØMSØ						
Desember 1984	24	68	7	28	1	
Januar 1985	30	66	13	26	2	
Februar	39	106	15	26	6	1
Desember-februar	31	106	7	80	9	1
Mai 1985	21	81	5	25	1	
Juni	13	20	6	29		
Juli	10	21	4	29		
Mai-juli	14	81	4	83	1	
FYLKESHUSET						
Desember 1984	23	53	5	20	1	
Januar 1985	29	79	13	28	3	
Februar	46	117	19	26	10	1
Desember-februar	33	117	5	74	14	1
Mai 1985	19	67	7	31	1	
Juni	13	21	5	26		
Juli	11	22	5	31		
Mai-juli	14	67	5	88	1	

Tabell 8 forts.

Totalt svevestøv - døgnmiddelverdier							
	Middel	Maks	Min	Ant. obs.	>50	>100	>150
STRØMSØ							
Desember 1984	42	151	9	28	6	2	1
Januar 1985	36	83	17	26	5		
Februar	49	128	18	26	13	2	
Desember-februar	42	151	9	80	24	4	1
Mai 1985	33	100	7	25	3		
Juni	24	44	11	29			
Juli	17	30	8	29			
Mai-juli	24	100	7	83	3		
FYLKESHUSET							
Desember 1984	44	163	7	20	4	2	1
Januar 1985	38	97	16	28	6		
Februar	65	145	21	26	15	5	
Desember-februar	49	163	7	74	25	7	1
Mai 1985	38	89	11	31	7		
Juni	24	41	8	26			
Juli	19	33	10	31			
Mai-juli	27	89	8	88	7		

Tabell 9: Månedsmiddelverdier av støvfall vinteren 1984/85 og sommeren 1985 (g/m² x 30 døgn).

STASJON	STRØMSØ			FYLKESHUSET			ASSIDEN SKOLE			GILHUS		
	Vann-løselig	Vann-uløselig	Totalt	Vann-løselig	Vann-uløselig	Totalt	Vann-løselig	Vann-uløselig	Totalt	Vann-løselig	Vann-uløselig	Totalt
Des 84	0.6	2.1	2.7	1.6	6.9	8.5	0.3	1.6	1.9	0.5	0.9	1.4
Jan 85	0.2	0.8	1.0	0.8	4.1	4.9	0.0	1.0	1.0	0.1	0.5	0.6
Feb 85	0.7	0.6	1.3	1.6	4.9	6.5	0.4	0.6	1.0	0.5	0.5	1.0
Mai 85	0.6	2.3	2.9	1.2	8.5	9.7	1.1	1.5	2.6	0.4	1.4	1.8
Jun 85	0.9	3.4	4.3	1.8	5.4	7.2	0.6	1.1	1.7	0.7	1.0	1.7
Jul 85	1.0	0.4	1.4	1.4	2.3	3.7	1.2	0.7	1.9	1.4	0.6	2.0
Middel des 84-feb 85	0.5	1.2	1.7	1.3	5.3	6.6	0.2	1.1	1.3	0.4	0.6	1.0
Middel mai-jul 85	0.8	2.0	2.8	1.5	5.4	6.9	1.0	1.1	2.1	0.8	1.0	1.8

Tabell 10: Sammendrag av døgnmiddelverdier av kadmium (Cd) (ng/m³)

Kadmium - døgnmiddelverdier				
	Middel	Maks	Min	Ant. obs.
GILHUS				
Desember 1984	0.9	2.9	0.1	31
Januar 1985	1.2	3.9	0.1	31
Februar	0.7	2.0	0.3	28
Desember-februar	0.9	3.9	0.1	90
Mai 1985	1.0	2.9	0.3	31
Juni	0.5	1.4	0.0	30
Juli	0.5	1.2	0.1	31
Mai-juli	0.7	2.9	0.0	92

Tabell 11: Sammen drag av døgnmålinger av polyaromatiske hydrokarboner (PAH) (ng/m³).
(10 prøver vinteren 1984/85 er slått sammen til 6 prøver ved analysen, og 11 prøver sommeren 1985 er slått sammen til 5 prøver ved analysen.)

PAH-partikler - døgnmiddelverdier				
Stasjon	Periode	Middel	Maks	Min
Strømsø	Des 84 - feb 85	28	60	8
Strømsø	Mai - jul 85	1	4	0
Fylkeshuset	Des 84 - feb 85	58	119	15
Fylkeshuset	Mai - jul 85	3	8	1
PAH-gass - døgnmiddelverdier				
Stasjon	Periode	Middel	Maks	Min
Strømsø	Des 84 - feb 85	440	714	219
Strømsø	Mai - jul 85	146	176	112
Fylkeshuset	Des 84 - feb 85	552	886	221
Fylkeshuset	Mai - jul 85	128	232	109
Totalt PAH - døgnmiddelverdier				
Stasjon	Periode	Middel	Maks	Min
Strømsø	Des 84 - feb 85	468	744	227
Strømsø	Mai - jul 85	147	180	112
Fylkeshuset	Des 84 - feb 85	610	974	236
Fylkeshuset	Mai - jul 85	131	240	110
Benzo(a)pyren - døgnmiddelverdier				
Stasjon	Periode	Middel	Maks	Min
Strømsø	Des 84 - feb 85	1.3	2.9	0.3
Strømsø	Mai - jul 85	0.0	0.0	0.0
Fylkeshuset	Des 84 - feb 85	2.9	5.8	0.9
Fylkeshuset	Mai - jul 85	0.0	0.2	0.0

Tabell 12: Sammendrag av døgnmålinger av benzen og benzenderivater ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Benzen - døgnmiddelverdier								
Stasjon	Periode	Middel	Maks	Min	Ant.obs.	>10	>25	>50
Strømsø	Des 84 - feb 85	24	74	6	10	8	4	1
Strømsø	Mai - jul 85	3	4	2	11			
Fylkeshuset	Des 84 - feb 85	25	42	9	9	8	4	
Fylkeshuset	Mai - jul 85	5	8	3	11			
Toluen - døgnmiddelverdier								
Stasjon	Periode	Middel	Maks	Min	Ant.obs.	>50	>100	>150
Strømsø	Des 84 - feb 85	53	185	11	10	3	1	1
Strømsø	Mai - jul 85	7	9	5	11			
Fylkeshuset	Des 84 - feb 85	51	113	18	9	4	1	
Fylkeshuset	Mai - jul 85	16	33	7	11			
Sum P, M, O-xylen - døgnmiddelverdier								
Stasjon	Periode	Middel	Maks	Min	Ant.obs.	>25	>50	>100
Strømsø	Des 84 - feb 85	36	134	8	10	4	2	1
Strømsø	Mai - jul 85	5	7	3	11			
Fylkeshuset	Des 84 - feb 85	32	60	10	9	4	4	
Fylkeshuset	Mai - jul 85	9	11	7	11			

Tabell 13: Sammenligning av vintermiddelverdier (desember - februar) av luftforurensninger i Drammen vinteren 1984/85 med tilsvarende målinger i Fredrikstad vinteren 1981/82.

	DRAMMEN Des 84 - feb 85		FREDRIKSTAD Des 81-feb 82
	Strømsø	Fylkeshuset	City hotell
SO ₂ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	59	34	53
Sot, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	36	45	36
NO ₂ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	59	(43)*	39
CO, mg/m^3		1.9	1.6
Svevestøv, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	42	49	56
PAH, ng/m^3	468	610	593
Benzo(a)pyren, ng/m^3	1.3	2.9	4.8
Benzen, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24	25	17
Toluen, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	53	51	34
Sum xylener, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	36	32	28

* Kont. reg. instrument.

Tabell 14: Sammenligning av vintermiddelverdier (januar - februar) i Drammen og Oslo 1985

	DRAMMEN Jan - feb 85		OSLO Jan - feb 85	
	Strømsø	Fylkeshuset	N. Bruns gt	St. Olavs gt
SO ₂ , µg/m ³	66	39	60	62
Sot, µg/m ³	39	49	55	109
NO ₂ , µg/m ³	67	(49 [*])	74(55 [*])	97(47 [*])
CO, mg/m ³	-	2.0	1.9	7.0
Pb, µg/m ³	0.4 ^{**}	-	0.5	1.0
PAH, ng/m ³	532	693	630	1400

* Kont.reg.instrument.

** Helserådet i februar

Tabell 15: Sammenligning av nedbørkvalitet i Drammen sentrum og på bakgrunnsstasjonene Løken i Høland, Birkenes og Kjeller.

Periode	Sted	Nedbør	PH	SO ₄	Mg	Cl	Pb	Cd
		mm		mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Des 84-feb 85	Drammen	148.4	4.20	5.3	0.08	1.1	23	0.3
	Løken i Høland	165.9	4.28	2.3	0.06	1.0		
	Birkenes	320.9	4.24	3.2	0.16	2.7		
	Kjeller	135.6	4.48	2.9	0.07	1.0		
Mai-jul 85	Drammen	178.4	4.45	3.9	0.06	0.3	8	0.1
	Løken i Høland	235.9	4.38	3.1	0.04	0.4		
	Birkenes	272.6	4.23	3.8	0.04	0.5		

GRUNNLAGSMATERIALE 2 - SPREDNINGSFORHOLD

Vindmålingene på Gulskogen viser at vinden kanaliseres i bestemte retninger. Om vinteren er det størst forekomst av vind fra vestlig kant (nedover dalføret), mens det om sommeren er størst forekomst av vind fra østlig kant (oppover dalføret). Midlere vindstyrke er lav.

Figurene 2, 3 og 4 viser vindroser for henholdsvis periodene desember 1984-februar 1985, mars-mai 1985 og juni-august 1985. En vindrose er en vindrettingsfrekvensfordeling, dvs. den viser frekvensen for 12 30⁰-sektorer. Symbolet C betegner vindstillefrekvensen.

Stasjonen på Gulskogen er plassert på et åpent område noen kilometer vest-nordvest for Drammen sentrum. Målingene viste at vestlige og vestnordvestlige vinder forekom oftest om vinteren. Om sommeren var østlige og østsørøstlige vinder mest dominerende, mens fordelingen mellom de to hovedvindretningene var jevnere om våren. Stasjonen viste små forskjeller mellom vindrosene 10 mob (meter over bakken) og 25 mob, men en del tilfeller hvor vinden var østsørøstlig og vestnordvestlig 10 mob kommer fra henholdsvis øst og vest 25 mob.

Det var høyere frekvens av vindstille 10 mob enn 25 mob. Dette er vanlig fordi vindstyrken øker med høyden slik det framgår av tabell 16.

Vindrosene fra Gilhus viste høy frekvens av vind fra nordlig kant, dvs. ned Lierdalen, både om vinteren og våren. Om sommeren var vind fra sørlig kant mest framherskende.

På Solumstranda blåste det ofte langs fjorden, men det var også hyppig vind ned langs dalføret fra sørvest, særlig om sommeren.

Tabell 16 viser at midlere vindstyrke i Drammensområdet var 1-2 m/s, lavest om vinteren. De laveste vindstyrkene ble målt på Gilhus om vinteren i en bred sektor fra sørvest over nord til sørøst.

Svake vinder kombinert med kaldt og stabilt vær om vinteren gir dårlige

spredningsforhold for utslipp av forurensende stoffer. Dette kan medføre høye luftkonsentrasjoner i perioder om vinteren. Slike episoder forekom i store deler av januar og februar 1985. Tabell 17 viser at de to månedene var henholdsvis 3.7°C og 5.4°C kaldere enn "normalt" på Meteorologisk institutts værstasjon Marienlyst. Dette er store avvik fra "normaltemperatur" og gir større utslipp enn vanlig både fra biltrafikk og særlig fra boligoppvarming.

I februar ble det målt en laveste timesmiddelverdi av temperatur på -28.6°C , mens Bråtan som ligger ca. 100 m høyere i terrenget viste -26.9°C . Kaldere vær nede i dalen viser stabile forhold i atmosfærens nederste sjikt og er et uttrykk for dårlige spredningsforhold. På Gulskogen måles temperaturredifferansen mellom 25 mob og 10 mob. Dette gir informasjon om spredningsforholdene isjiktet aller nærmest bakken.

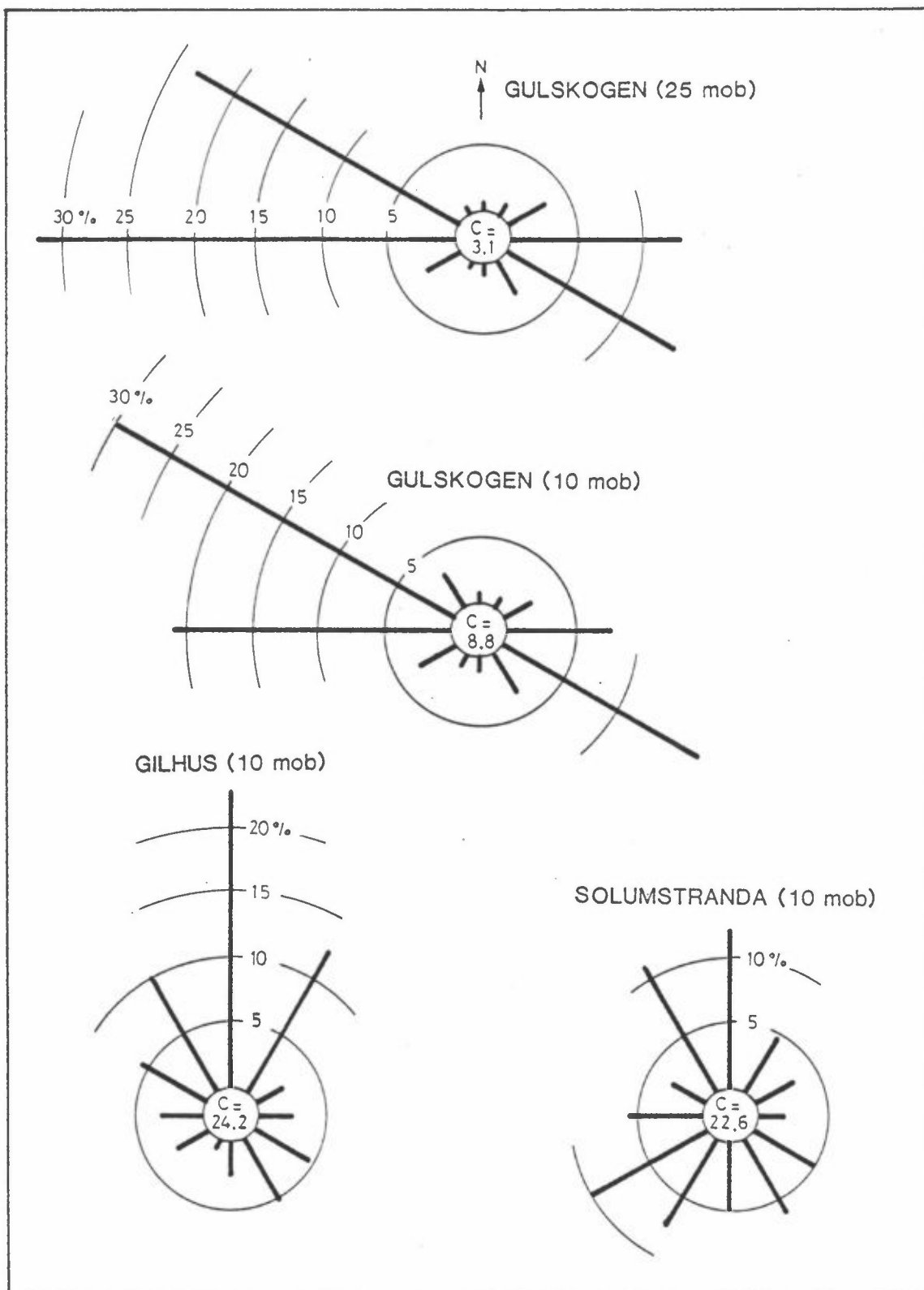
Figur 5 viser frekvensen av fire stabilitetsklasser på Gulskogen vinteren 1984/85, våren 1985 og sommeren 1985. Stabilitetsklassene defineres slik:

A ustabilt	$\Delta T < -0.3^{\circ}\text{C}$
B nøytralt	$-0.3^{\circ}\text{C} < \Delta T < 0.0^{\circ}\text{C}$
C lett stabilt	$0.0^{\circ}\text{C} < \Delta T < 0.3^{\circ}\text{C}$
D stabilt	$0.3^{\circ}\text{C} < \Delta T$

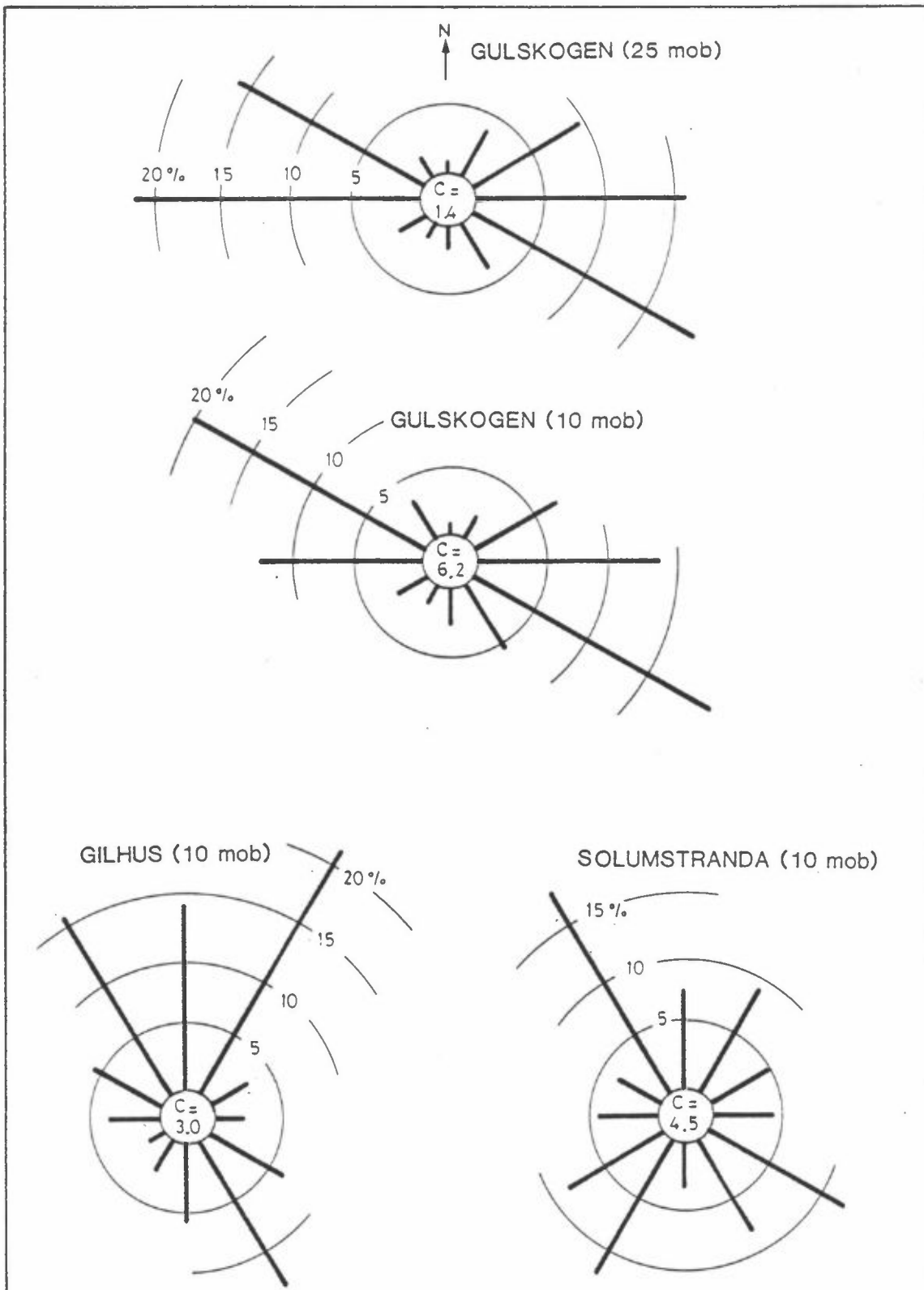
der ΔT er temperaturforskjellen mellom 25 og 10 mob.

Vanligvis avtar temperaturen litt med høyden, og en har nøytral stabilitet. Ved sterk solstråling oppvarmes bakken mye, og temperaturen avtar raskt med høyden (ustabilt). Både nøytralt og særlig ustabilt gir god spredning av luftforurensende utslipp. Ved sterk utstråling (vanligvis om natta og om vinteren) avkjøles bakken sterkt, og temperaturen øker med høyden (lett stabilt eller stabilt-inversjon). Ved slike forhold undertrykkes spredningen av forurensning. Det dannes et inversjonssjikt nær bakken som forurensende utslipp ikke unnslipper.

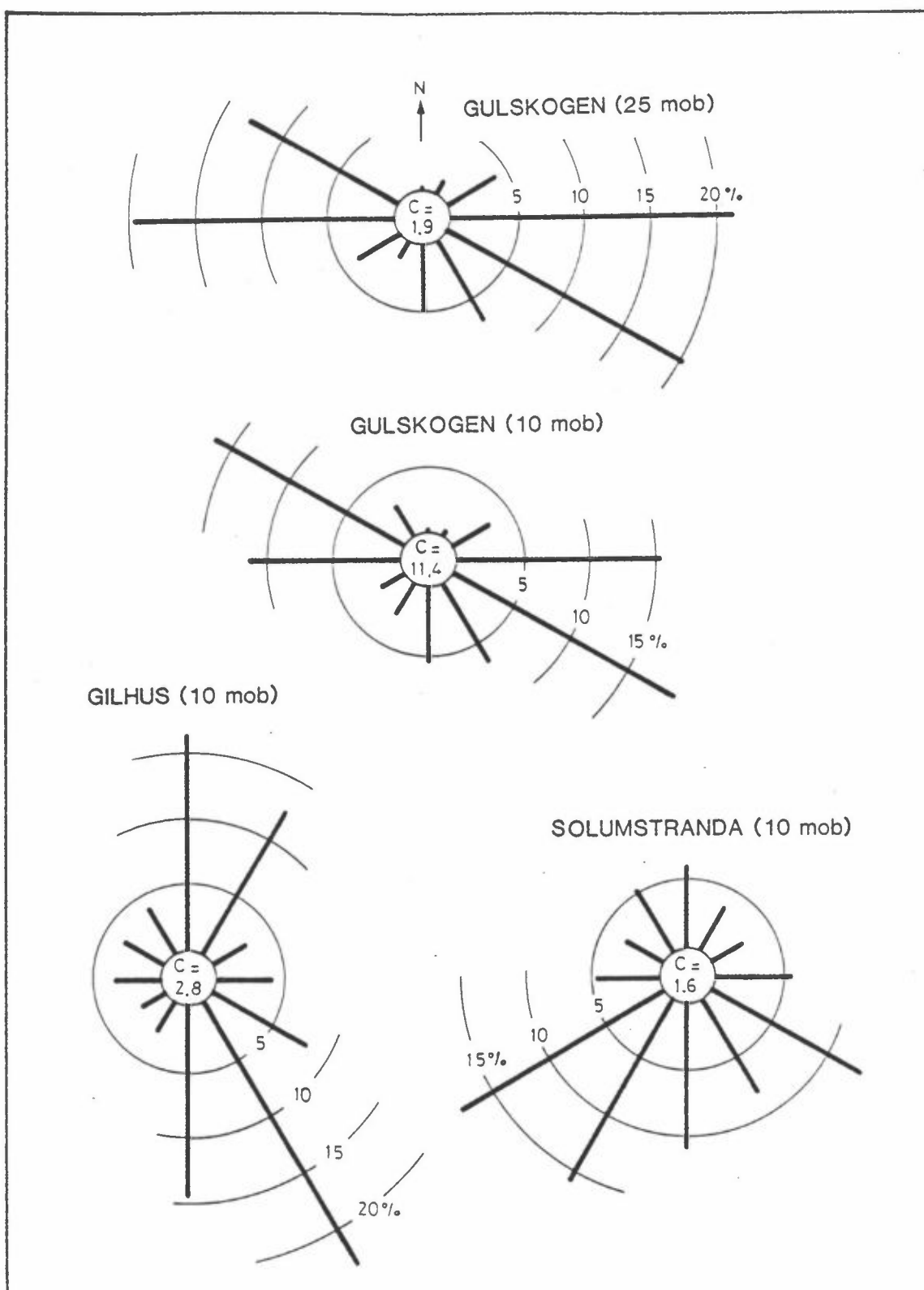
På Gulskogen forekom inversjoner ca. 60% av tiden om vinteren. Om vinteren kan slike situasjoner vare flere døgn i trekk, og forurensningen kan akkumuleres i sjiktet nærmest bakken. Om sommeren var det også en del inversjoner, men disse forekom hovedsakelig om natta. På dagtid ble inversjonene raskt brutt ned av soloppvarmingen, og spredningen ble god.



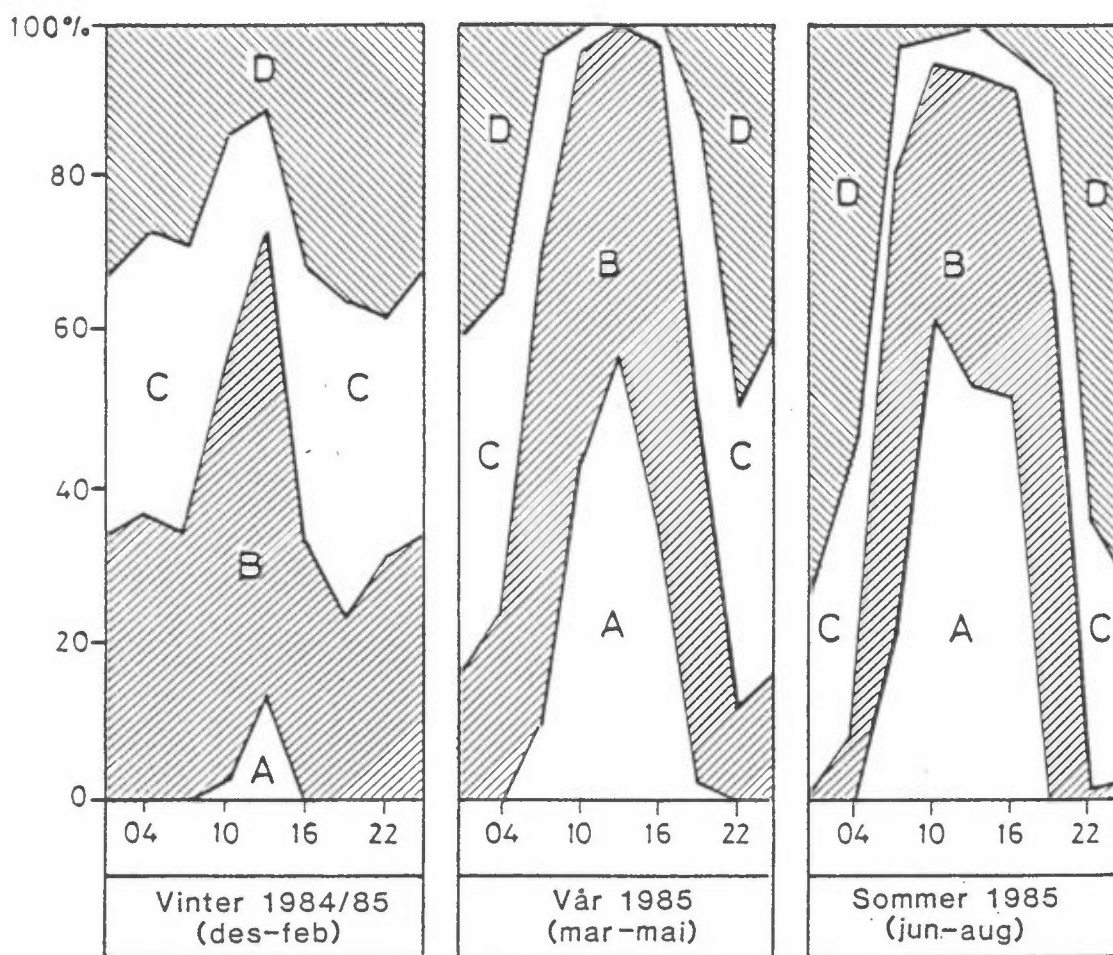
Figur 2: Vindroser for perioden desember 1984 - februar 1985.



Figur 3: Vindroser for perioden mars - mai 1985.



Figur 4: Vindroser for perioden juni - august 1985.



Figur 5: Frekvens (%) av fire stabilitetsklasser for hver tredje time midlet for hver årstid på Gulsbogen basert på temperaturforskjellen mellom 25 m.o.b. og 10 m.o.b. (A = ustabilt, B = nøytralt, C = lett stabilt og D = stabilt)

Tabell 16: Midlere vindstyrke (m/s) i 12 hovedvindretninger vinteren 1984/85, våren 1985 og sommeren 1985.

Periode	Vindretning	30°	60°	Ø°	120°	150°	S 180°	210°	240°	V 270°	300°	330°	N 360°	Totalt
	Stasjon													
Desember 1984- februar 1985	Gulskogen (25 mob)	1.9	2.6	2.5	1.9	1.5	1.3	0.9	1.1	1.6	2.0	1.4	1.4	1.8
	Gilhus (10 mob)	1.1	1.4	0.8	1.9	2.9	2.8	1.2	1.2	1.6	2.1	1.2	1.3	1.1
	Solumstranda (10 mob)	2.1	2.6	2.0	1.8	1.5	1.4	1.1	1.1	1.8	2.3	2.3	2.2	1.4
Mars 1985- Mai 1985	Gulskogen (25 mob)	2.8	3.0	2.8	2.1	2.1	2.2	2.2	1.5	2.1	2.3	2.8	2.7	2.3
	Gilhus (10 mob)	1.7	1.7	1.5	2.6	2.3	2.3	1.4	1.8	2.6	2.0	1.5	1.8	1.8
	Solumstranda (10 mob)	2.4	2.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.2	1.2	2.0	2.7	2.8	2.3	1.9
Juni 1985- august 1985	Gulskogen (25 mob)	2.2	2.3	2.8	2.2	2.7	3.0	2.1	1.9	1.9	1.9	1.5	1.0	2.2
	Gilhus (10 mob)	1.2	2.0	1.5	2.5	3.0	3.4	2.3	2.7	2.3	1.5	1.2	1.2	2.2
	Solumstranda (10 mob)	1.5	2.2	2.2	2.4	2.5	2.3	1.5	1.4	1.4	2.0	2.2	1.7	1.9

Tabell 17: Resultater av temperaturmålingene (°C) (2 m o b)

STASJON	GULSKOGEN			BRÅTAN			MARIENLYST	
Måned	Middel	Maks	Min	Middel	Maks	Min	Middel	Middel 1931-60
Desember 1984	0.0	8.9	-12.3	-0.8	7.3	-10.6	0.2	-2.9
Januar 1985	-9.7	1.0	-23.0	-11.1	-2.6	-24.4	-9.6	-5.9
Februar	-10.5	4.2	-28.6	-9.1	3.7	-26.9	-10.6	-5.2
Mars	-0.1	9.8	-12.3	-0.5	7.7	-9.1	-0.2	-0.5
April	2.9	14.7	-8.7	2.8	14.1	-7.7	3.0	5.2
Mai	11.7	23.8	-1.7	11.6	23.5	-0.7	11.6	11.0
Juni	14.6	26.3	3.4	15.1	26.0	6.6	14.8	15.0
Juli	16.5	27.1	6.5	16.6	27.7	7.5	-	17.5
August	14.8	26.2	5.5	14.8	24.0	6.3	14.8	15.9
September	8.9	20.7	-2.5	9.0	19.1	-1.0	8.9	11.6

* Ingen målinger.

VEDLEGG A

Prosjektbeskrivelse

VEDLEGG A - PROSJEKTBEKRIVELSE

Basisundersøkelsen i Drammen tar utgangspunkt i aktuelle virkninger av luftforurensninger.

Undersøkelsen i Drammen er "virkningsorientert", dvs. det tas utgangspunkt i aktuelle virkninger av luftforurensning. Målinger, beregninger og observasjoner gjøres for å belyse virkningene nærmere.

En basisundersøkelse bør dessuten gi

- a) informasjon om luftforurensningsnivå sammenlignet med andre steder,
- b) grunnlag for å vurdere tiltak mot luftforurensning, og
- c) grunnlag for å vurdere rutinemessig overvåking av luftkvaliteten i framtida.

Pkt. a) innebærer at noen mulige "problemstoffer" måles selv om deres virkninger ikke er skikkelig kjent. Pkt. b) betyr at sammenhenger mellom utslipp og luftkvalitet bestemmes. Pkt. c) betyr at representative målesteder må finnes, og en del viktige stoffer følges over lengre tid.

Virkninger av luftforurensning kan deles inn i seks hovedtyper:

Helse
Trivsel
Jordsmonn og terrestrisk liv
Vannkvalitet og akvatisk liv
Materialer
Klima

En kortfattet oversikt over hvilke stoffer som gir disse virkningene, er gitt i tabell 18.

Tabell 18: Sammenheng mellom stoffer og virkningstyper.

Virkningstype	Svovel- forb.	Nitrogen- forb.	Halogen- forb.	Karbon- forb.	Metal- ler	Partik- ler	Oksi- danter
Helse	SO ₂ H ₂ S Sulfat	NO ₂	Fluorid HCl Org.F Org.Cl	CO PAH Benzen Alde- hyder Sot	Pb Cd Hg As Cr	Sveve- støv	O ₃ PAN
Trivsel	Org.S H ₂ S	Org. N		Lukt- forb. Sot		Støv- fall Sveve- støv	
Jordsmonn, terrestrisk liv	SO ₂ Sulfat	NO ₂ Ammonium	Fluorid	Etylen	Ni Cu V Zn		O ₃ PAN
Vannkvalitet, akvatisk liv	SO ₂ Sulfat	Nitrat Ammonium	Org.Cl		Pb Hg		
Materialer	SO ₂ H ₂ S Org.S	NO ₂	HCl				O ₃
Klima	Sulfat	NO ₂ Nitrat Ammonium	Org.F Org.Cl	Sot CO CO ₂		Sveve- støv	O ₃

Luftveislidelser

Grunnlagsdata er forekomst av luftveislidelser innsamlet av Helseavdelingen i Drammen kommune, samt målte eller beregnede luftkonsentrasjoner av svoveldioksid, sot, svevestøv og muligens nitrogendioksid. Helsevurderingen blir gjort av Statens institutt for folkehelse (SIF) og Helseavdelingen.

Eksponering av karbonmonoksid

Bærbare CO-målere vil bli brukt til å måle den virkelige CO-eksponeringen til personer med ulikt atferdsmønster. Dessuten vil en modell for sammenheng mellom CO-konsentrasjoner i luft og i blod bli brukt til å sammenlikne beregnet og målt CO-opptak. Undersøkelsen blir gjennomført vinteren 1986 i samarbeid med Helseavdelingen i Drammen kommune. Undersøkelsen gjennomføres som en separat problemundersøkelse, men er av praktiske grunner utført

samtidig med basisundersøkelsen.

Vurdering av lungekreft

Datagrunnlag er forekomst av lungekreft og luftkonsentrasjoner av PAH og andre mutagene stoffer. Mutagenitet bestemmes av Senter for industriforskning (SI) og Radiumhospitalet. Vurderingen av lungekreft foretas av Radiumhospitalet og SIFF og er avhengig av at data for forekomst av lungekreft kan framskaffes for Drammen.

Lukt, nedsmussing og trafikkstøy

Lukt, nedsmussing og trafikkstøy virker inn på folks trivsel. Nedsmussing kan måles som sot, svevestøv eller støvfall. I tillegg til støvmålinger blir det gjennomført en spørreundersøkelse for å bestemme hvordan luftforurensninger og trafikkstøy virker inn på folks trivsel. Undersøkelsen blir utført av Transportøkonomisk institutt (TØI) og Statistisk sentralbyrå (SSB) i samarbeid med NILU og Sosialøkonomisk institutt ved Universitetet i Oslo. Undersøkelsen blir gjennomført vinteren 1986.

Korrosjon

Svoveldioksid er høyst sannsynlig den mest korrosive luftforurensningen i Drammen. Virkningen måles ved eksponering av ulike metallplater. Sammenhengen mellom SO_2 -konsentrasjon og korrosjonshastighet er brukbart kjent. Det er satt opp metallplater på et målested i Drammen sentrum for å undersøke om de vanlig brukte sammenhengene er i samsvar med målingene der.

Skade på vegetasjon

Visse lavarter er ømfintlige for luftforurensning, særlig SO_2 . En kortfattet undersøkelse av lavforekomst kan derfor si en del om fordelingen av SO_2 . En slik undersøkelse er gjennomført sommeren 1985 av Botanisk institutt, Universitetet i Trondheim. Rapport vil foreligge i løpet av 1. halvår 1986.

Høyere vegetasjon, særlig bartrær, kan påvirkes av luftforurensning, særlig SO_2 og ozon. Trær kan imidlertid også påvirkes av naturlige forhold, særlig tørke. Norsk institutt for skogforskning (NISK), Parkvesenet og Skogvesenet

i Drammen har ikke observert eller fått melding om skader på vegetasjon på grunn av luftforurensning i Drammen.

Tungmetaller

Det har vært framholdt at gartnerier i Lierdalen kan slippe ut tungmetaller fra fyring. Dette kan undersøkes ved å ta jordprøver og ved å måle tungmetaller i luft. Bly og kadmium i luft måles på en stasjon i Lier (Gilhus). Jordprøver vil bli tatt av Norges Landbrukshøgskole (NLH).

Måleprogrammet omfatter luft- og nedbørkvalitet, korrosjon og spredningsforhold.

Måleprogrammet skal gi nødvendige data for å bestemme de virkningene av luftforurensninger som er omtalt foran. Dessuten skal målingene gi informasjon om luftforurensningsnivået sammenliknet med andre steder, gi grunnlag for å vurdere tiltak mot forurensninger og gi grunnlag for å vurdere et framtidig rutinemessig måleprogram.

Måleprogrammet er omfattende både for luftkvalitet og meteorologi. En detaljert beskrivelse er gitt i Vedlegg B.

Beregninger skal utføres for å knytte sammen utslipp av luftforurensende stoffer og luftkvalitet.

Beregningene vil gi informasjon om

- romlig fordeling av forurensning,
- bidrag fra ulike utslippskategorier og enkeltkilder, og
- konsekvenser av framtidige utslippsendringer.

For hoveddalføret mellom Assiden og utløpet av Drammenselva kan det sannsynligvis brukes gaussiske spredningsmodeller som beregner spredning fra punkt- og arealkilder.

For et større område som også omfatter nedre del av Lierdalen og indre del av Drammensfjorden bør det brukes en mesoskalamodell. En slik modell er under utvikling på NILU. Det er ennå usikkert om denne modellen kan brukes i

prosjektet.

Sammen med kart over folketallsfordeling vil spredningsberegningene vise hvor mange mennesker som utsettes for ulike forurensningskonsentrasjoner. Spredningsberegningene vil bli gjort for SO₂ og NO_x, og kanskje også for partikler og PAH.

For å vurdere spredningen av forurensninger fra et mulig forbrenningsanlegg skal det utføres en sporstoffundersøkelse.

Et viktig spørsmål å få avklart er hvor forurensninger fra et planlagt forbrenningsutslipp på Solumstranda transporteres ved sørlig vind i Drammensfjorden. Hvor stor del av forurensningene bringes opp Lierdalen, og hvor mye føres oppover langs Drammenselva? De foreslåtte vindmålingene er ikke tilstrekkelig til å gi skikkelig svar på dette.

Det er derfor foreslått en sporstoffundersøkelse, der svovelheksafluorid (SF₆) slippes ut ved Solumsstranda og måles i Lierdalen og langs Drammenselva. Undersøkelsen bør foregå over noen dager om sommeren med sørlig vind (sjøbris) i fjorden.

Utslippene av luftforurensende stoffer i området kartlegges.

Kartlegging av utslipp vil i hovedsak skje som i tidligere basisundersøkelser. De viktigste utslippskategoriene er industri, husoppvarming og transport. Spesielt for Drammen er treforedlingsindustrien langs Drammenselva, en relativt stor havnetrafikk og riksveg E-76 (og til dels E-18) gjennom byen.

Data for forbruk av fossilt brensel er skaffet fra ca. 350 utslippssteder i Drammen. Disse forbrukstallene gir grunnlag for å beregne utslippet av de viktigste forurensningene.

Trafikktellingsdata er mottatt fra Byplankontoret i Drammen.

I tidligere prosjekter har det vært vanskelig å skaffe pålitelige utslippsdata for partikler. Oppvirvling av vegstøv har vært et usikkerhetsmoment. Et annet har vært omfanget av vedfyring. Målinger av karbonisotoper og kalium

kan belyse bidraget fra vedfyring.

Utslippene blir fordelt i et rutenett på 500 m x 500 m. Spredningsberegningene vil dekke det samme rutenettet.

Fremdriftsplanen viser at måleprogrammet avsluttes ved utgangen av mars 1986 og at prosjektet avsluttes ved utgangen av 1986.

Tabell 19: Den opprinnelige framdriftsplanen

	1984	1985	1986
Prosjektplanlegging			
Måleprogram, luftkvalitet og meteorologi			
Utslippsoversikter			
Spredningsmodeller-/beregninger			
Eksponeringsberegninger			
Korrosjonsundersøkelse			
Øvrige virkningskategorier			
Framdriftsrapporter		*	*
Avsluttende rapportering			

I forhold til framdriftsplanen blir spredningsmodeller-/beregninger utsatt til 1986, og den første framdriftsrapporten kommer ved årsskiftet 1985/86.

VEDLEGG B**Måleprogram**



Figur 6: Kart over målestedene.

Luftkvalitetsmålingene på hver stasjon er forskjellig, avhengig av formålet med undersøkelsen.

Et sammendrag av måleprogrammet for luftkvalitet er vist i tabell 21. Følgende stasjoner er valgt ut:

1. Strømsø

Dette er en stasjon nær Drammen sentrum som antas representativ for sentrumsområdet. Stasjonen er plassert på et hustak, ca. 15 m over bakken, og den er derfor ikke direkte trafikkpåvirket. Trafikken bidrar imidlertid til den generelle byforurensningen.

2. Fylkeshuset

Målingene foregår på nabotomta til Fylkeshuset, langs E-76. Denne stasjonen er trafikkpåvirket og antas representativ for boligene langs E-76.

3. Assiden skole

På dette stedet ble det målt svoveldioksid og sot fra 1979 til 1981. Stedet anses representativt for den vestre delen av tettstedet.

4. Gilhus

Stedet ligger på Lierstranda og anses egnet til å måle forurensning fra gartnerier. Målinger av SO₂ er tidligere utført i sommerhalvåret 1973.

5. Helserådet

Målestedet ligger nær Bragernes torg og er en del av "Statlig program for forurensningsovervåking", som finansieres av SFT. Målestedet er noe trafikkpåvirket, selv om E-76 ikke lengre går forbi stedet.

6. Kobbervik gård

Næringsmiddelkontrollen i Drammen måler SO₂ og sot rutinemessig i vinterhalvåret.

7. Fjell

Også på denne stasjonen måler næringsmiddelkontrollen SO₂ og sot i vinterhalvåret. Stedet ligger ca. 100 m over dalbunnen. Stasjonen ble opprettet i 1983 for å måle belastningen fra et lokalt forbrenningsanlegg i boligområdet på Fjell.

Tabell 21: Måleprogram for luft- og nedbørkvalitet og korrosjon på de enkelte stasjoner

Måleperioder	Kontinuerlig registrering	Døgnmiddelverdier, hvert døgn	Uke-middelverdier	Døgnmiddelverdier, hvert 8. døgn	Månedsmiddelverdier	Korrosjon
01.12.1984-01.03.1985 01.05.1985-01.08.1985 01.10.1985-01.04.1986 (Kont. registrering bare i des, jan og feb i siste periode)	NO _x NO ₂ CO	SO ₂ Sot NO ₂ Pb Cd Svevestøv	Nedbør	PAH Benzen HCl	Støvfall	Eksp. Aero-plater sol felle
1 Strømsø		X X X X	X ¹	X X X	X	X X
2 Fylkeshuset	X X X	X X X X		X X	X	
3 Assiden skole		X X X			X	
4 Gilhus		X X X X			X	
5 Helserådet		X X X ²				
6 Kobbervik gård		X X				
7 Fjell		X X				

¹ Analyseres på mengde (mm), SO₂, Mg, Cl, Cd, Pb, pH.

² Analyseres rutinemessig i februar og august (overvåkingsstasjon).

Hovedhensikten med de meteorologiske målingene er å kartlegge spredningsforholdene og å vurdere representativiteten av undersøkelsesperioden.

Et sammendrag av måleprogrammet for de meteorologiske målingene er vist i tabell 22. Følgende stasjoner er valgt ut:

A. Gulskogen

Dette er hovedstasjonen for måling av spredningsforhold. Stedet anses representativt for hoveddalføret. I en mast på 25 m måles vindstyrke, vindretning og temperatur i flere høyder. Dessuten måles turbulens og relativ fuktighet.

B. Gilhus

Stedet anses representativt for Lierstranda og nedre del av Lierdalen. Måling av vindretning og vindstyrke skjer 10 m over bakken. Tilsvarende målinger ble utført sommerhalvåret 1973 på en stasjon bare noen hundre meter unna.

C. Solumstranda

Stedet har vært nevnt som mulig plass for forbrenningsanlegg. Måling av vindretning og vindstyrke foretas 10 m over bakken.

D. Bråtan

Stedet ligger 150 m over dalbunnen. Temperaturmåling der og på Gulskogen gir informasjon om atmosfærisk stabilitet.

Tabell 22: Måleprogram for meteorologi på de enkelte stasjoner. Alle parametre gis som timesmiddelverdier.

Måleperiode: 1.12.1984-1.4.1986		Vindretning		Vindstyrke		Temperatur		Temperatur- differens 25 m-10 m	Turbulens 25 m	Relativ fuktighet 2 m
		10 m	25 m	10 m	25 m	2 m	10 m			
A	Gulskogen	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B	Gilhus	X		X						
C	Solumstranda	X		X						
D	Bråtan					X				

VEDLEGG C

Grenseverdier for luftkvalitet

VEDLEGG C - GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET

Nedenfor har en gjengitt sammendraget i SFT-rapport nr. 38: "Luftforurensninger. Virkninger på helse og miljø".

En arbeidsgruppe ble opprettet av Statens forurensningstilsyn i 1979. Gruppen har på grunnlag av litteraturstudier beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø (dose-effektforhold) for stoffene svoveldioksid (SO_2), svevestøv, nitrogendioksid (NO_2), karbonmonoksid (CO), fotokjemiske oksidanter, bly og fluorider. For samtlige stoffer, unntatt bly, har gruppen angitt luftkvalitetsgrenseverdier for helsevirkninger. For noen av komponentene oppstår skade på dyr eller vegetasjon ved tilsvarende eller lavere nivåer enn for helseskade. For disse stoffer har gruppen angitt grenseverdier også for slike virkninger. Grenseverdier for vegetasjonsskade er angitt for SO_2 , fotokjemiske oksidanter og fluorid og grenseverdier for skade på dyr er angitt for fluorid.

Med "grenseverdier for helsevirkninger" for et stoff menes her et eksponeringsnivå (den mengden av forurensning) som man ut fra nåværende viten antar befolkningen kan utsettes for uten at helsevirkninger forekommer. Det er regnet med samvirke mellom stoffet og vanlig forekomst av de andre omtalte forurensninger. Det er tatt hensyn til spesielt følsomme grupper i befolkningen.

Grenseverdiene for skade på vegetasjon og dyr skal oppfattes på tilsvarende måte.

Gruppens oppgave har ikke vært å legge fram forslag til nasjonale bestemmelser om luftkvalitet (normer), men å presentere det kunnskapsgrunnlag om virkninger på helse og miljø som er nødvendig for å fastsette slike bestemmelser.

Arbeidsgruppen ønsker å fremheve at dagens kunnskaper om de ovennevnte stoffers dose-effektforhold er mangelfulle. Ved valget av de foreslåtte grenseverdier er det derfor benyttet en sikkerhetsfaktor på mellom 2 og 5 for de

ulike forurensningskomponenter. Dette betyr at man må opp i 2-5 ganger høyere eksponeringsnivåer enn de angitte grenseverdier før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. Selv ved dette terskelnivået, er effektene på grensen av hva man kan påvise med dagens teknikk. De angitte grenseverdier bør derfor ikke tolkes slik at nivåer over grensen er definitivt farlige, mens lavere nivåer ikke kan medføre skader.

Arbeidsgruppen gjør videre oppmerksom på at forurenset luft vanligvis også inneholder andre skadelige komponenter enn de som her er omtalt. At grenseverdiene overholdes er derfor ingen garanti for at den forurensete luft er uten skadevirkninger.

I de tilfeller gruppen ikke har funnet grunnlag for å fastsette en bestemt verdi, er det angitt et konsentrasjonsområde.

I det etterfølgende oppsummeres de angitte grenseverdier i tabellform. Tallverdiene bør ikke anvendes uten at dette skjer i sammenheng med den ledsagende tekst i rapporten.

OVERSIKT OVER GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET ANGITT AV ARBEIDSGRUPPEN

Stoff	Måleenhet/ metode	Virkning på	Midlingstid				
			1 h	8 h	24 h	30 d	6 mndr.
Svoveldioksid (SO ₂) ^{a)}	µg/m ³	Helse			100-150		40-60
Svevestøv ^{a)}	"				100-150		40-60
Svoveldioksid (SO ₂)	"	Vegetasjon	150		50		25
Nitrogendioksid (NO ₂)	µg/m ³	Helse	200-350		100-150		75
Karbonmonoksid (CO)	mg/m ³	Helse	25	10			
Fotokjemiske oksidanter	mg/m ³	Helse	100-200				
"	målt ved ozoninn- holdet	Vegetasjon	200				
Fluorider ^{b)}	µg F pr. m ³	Helse			25	0.2-0.4 ^{d)}	10
Fluorider ^{b)}		Dyr					
Fluorider ^{c)}		Vegetasjon			1.0		0.3

a) Virkningen av de to komponenter forsterker hverandre når de kommer i luften. Forslaget til grenseverdier forutsetter at den forurensede luften inneholder begge komponenter.

b) Grenseverdi for totalfluorid.

c) Grenseverdi for gassformig fluorid.

d) Utgangspunktet for luftkvalitetsgrenseverdien er at høy og beitegras bare unntaksvis bør inneholde mer enn 30 mg fluor pr. kg tørrstoff. Dette er anslått til å svare til en konsentrasjon av totalfluorid av størrelsesorden 0.2-0.4 µg F pr. m³ luft.

Bly

For bly har gruppen ikke funnet grunnlag for å angi en grenseverdi for luftkvalitet. Årsaken til dette er at blybelastningen ved direkte innånding bare representerer en mindre del av den totale blybelastning hos en person.

Blyinnholdet i blod kan benyttes som en indikator på den samlede blybelastning. Det datamaterialet gruppen har samlet inn tyder på at nedre grense for helseeffekter ligger på følgende blod-blynivåer:

Hos barn og gravide	30-40 µg/100 ml
Hos voksne for øvrig	40-50 µg/100 ml

Utslipp av bly til luft kan føre til økt blybelastning både ved direkte innånding av bly i svevestøv og ved inntak av avsatt blyholdig støv i gater, forretninger, boliger, på gjenstander og matvarer. Især vil småbarn lett få i seg slikt blyholdig støv. Barn som vokser opp i bymiljøer der gjennomsnittkonsentrasjonene av bly i luften over lang tid er mer enn 2-3 µg/m³, vil ha påvisbar økning av blynivået i blodet og hos enkelte vil det forekomme blypåvirkning av betydning for helsen.

Fra St.meld. nr. 51 (1984-85) "Om tiltak mot vann- og luftforurensninger og om kommunalt avfall" har en tatt med følgende om virkninger av og årsaker til luftforurensning (side 26-27):

- Svoveldioksid (SO₂) stammer først og fremst fra forbrenning av olje og kull, men også fra enkelte typer industri som treforedling, raffinerier og smelteverk. SO₂ virker irriterende på slimhinner og øker risikoen for luftveissykdommer. I høye konsentrasjoner kan SO₂ medføre økt sykkelighet og dødelighet for eldre og personer med kroniske luftveislidelser. Virkningen av SO₂ forsterkes av høye konsentrasjoner av svevestøv og sot.
- Svevestøv og sot stammer først og fremst fra forbrenningsprosesser, men i enkelte områder kan industriprosesser også gi betydelige bidrag. Særlig de minste partiklene anses å kunne gi helsevirkninger, ettersom de kan trekkes helt ned i lungene, og ofte fungerer som bærere av stoffer som virker kreftfremkallende eller kan gi arvelige skader.

- Nitrogenoksider (NO_x) kommer først og fremst fra forbrenningsprosesser, og vegtrafikk er i Norge den dominerende kilde. Produksjon av salpetersyre og kunstgjødsel medfører lokalt betydelige utslipp. Nitrogendioksid (NO₂) gir økt luftveismotstand og økt fare for luftveisinfeksjoner.
- Karbonmonoksid (kullos, CO) kommer først og fremst fra bensinbiler. Ved høye konsentrasjoner reduseres blodets evne til å ta opp oksygen. Dette medfører redusert oppmerksomhet og konsentrasjonsevne og nedsatt arbeids- evne og utholdenhet. Hjertekrampepasienter kan få økt risiko for anfall.
- Bly kan påvirke menneskers helse gjennom direkte innånding eller ved inn- tak av drikkevann og mat. Blyet kommer i all hovedsak fra bruk av blyhol- dig bensin. Bly akkumuleres i kroppen og ved lengre tids eksponering kan virkninger som endret atferd, nedsatt intelligens og frukbarhet, anemi og økt risiko for spontan abort opptre.
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) slippes ut i atmosfæren fra biltrafikk, aluminiumverk, koksverk, samt anlegg for forbrenning av fossilt brensel, ved og avfall. Flere av tjærestoffene kan være kreftfrem- kallende.

**NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH**

POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM (ELVEGT. 52), NORGE

RAPPORTTYPE Oppdragsrapport	RAPPORTNR. OR 5/86	ISBN-82-7247-670-3	
DATO Februar 1986	ANSV. SIGN. <i>J. Schjoldager</i>	ANT. SIDER 59	PRIS kr 50,-
TITTEL Basisundersøkelse av luftkvaliteten i Drammen 1984-1986. Framdriftsrapport nr 1 pr 1. oktober 1985		PROSJEKTLEDER L.O. Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. 0-8342	
FORFATTER(E) Leif Otto Hagen Jørgen Schjoldager		TILGJENGELIGHET A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. T. Syversen, SFT	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens forurensningstilsyn Postboks 8100, Dep 0032 Oslo 1			
3 STIKKORD (à maks. 20 anslag) Basisundersøkelse Luftforurensning Drammen			
REFERAT Undersøkelsen skal kartlegge luftforurensningstilstanden, skaffe oversikt over meteorologiske forhold og gi kunnskap om befolkningens eksponering for luftforurensninger. Aktiviteten i perioden desember 1984 - september 1985 har hovedsakelig omfattet luftkvalitet, utslipp og spredningsforhold. I vintermånedene ble det registrert overskridelser av norske forslag til grenseverdier for SO ₂ , sot, NO ₂ og CO.			

TITLE Air Pollution Evaluation in Drammen 1984-1986. Progress Report December 1984 - September 1985.
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)

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