

NILU : OR 43/98
REFERANSE : O-98056
DATO : AUGUST 1998
ISBN : 82-425-1001-6

**Målinger av nitrogen-
dioksid og svevestøv ved
Ullevålskrysset
4.3.-13.5.1998**

Ivar Haugsbakk

Innhold

	Side
Sammendrag.....	2
1. Innledning.....	4
2. Måleprogrammet.....	4
3. Måleresultater for luftforurensning.....	6
3.1 Måleresultater for nitrogendioksid (NO ₂)	6
3.2 Måleresultater for svevestøv (PM ₁₀).....	8
4. Referanser.....	11
Vedlegg A Resultater fra målinger av luftkvalitet, PM₁₀ og NO₂.....	12
Vedlegg B Generelt om luftforurensning fra trafikk.....	17

Sammendrag

Det er tidligere målt luftkvalitet på to stasjoner ved Ullevålsletta, i tidsrommet 9.2.-14.5.1996 som en førundersøkelse i forbindelse med utbygging/omlegging av Ullevålskrysset samtidig med tunnelbygging mellom Bergkrysset og Nydalen. Den ene stasjonen var ved en boligblokk i Nils Bays vei 15-20 m fra Store Ringvei, midt mellom Ullevålskrysset og det nye planlagte Bergkrysset. Den andre stasjonen var ved barnehagen på Ullevålsletta 40-50 m fra Store Ringvei nord-nordvest for Bergkrysset. Denne rapporten beskriver tilsvarende målinger ved barnehagen på Ullevålsletta i tidsrommet 4.3.-13.5.1998, sammen med måleresultatene fra våren 1996.

Grenseverdier for luftkvalitet

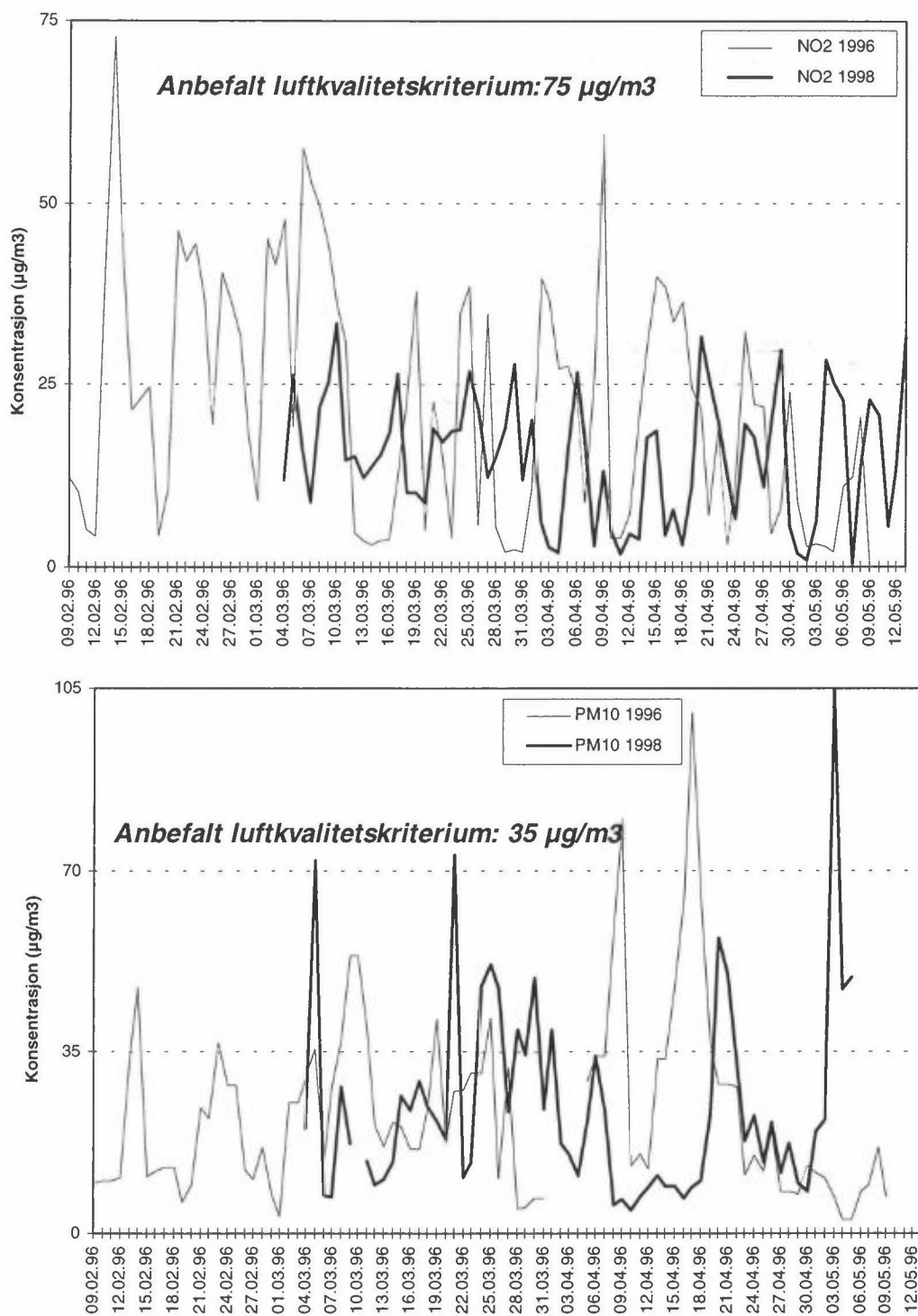
Statens forurensningstilsyn (SFT) har i år utgitt en "Veiledning til forskrift om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy." Denne avløser SFTs rapport fra 1992 ("Virkninger av luftforurensning på helse og miljø. Anbefalte luftkvalitetskriterier."). Aktuelle forurensningskomponenter er gitt i tabell A.

Tabell A: SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier for konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO_2) og svevestøv (PM_{10}) som døgnmiddel. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	1992	1998
NO_2	75	75
PM_{10}	70	35

Luftkvalitet

Hovedresultatene av målingene er vist i figur A. Målingene viste ingen overskridelser av Statens forurensningstilsyns (SFT) anbefalte luftkvalitetskriterier for nitrogendioksid (NO_2) i måleperioden. For svevestøv (PM_{10}) ble det i samme tidsrom registrert 13 overskridelser av tilsvarende luftkvalitetskriterium. I 1996 ble det ikke registrert noen overskridelser for NO_2 , men 14 overskridelser for PM_{10} dersom like perioder sammenlignes for 1996 og 1998 og de siste anbefalte luftkvalitetskriteriene benyttes. Samtidige målinger i mars på den andre siden av Store Ringvei (Sørsiden) ved Tåsenkrysset (Hagen og Haugsbakk, 1997) viste betydelig høyere forurensningsnivå enn hva som ble målt på Ullevålsletta. Det samme var tilfellet ved målingene i 1996. Dette kommer av at det i dette området ofte blåser fra nord-nordøst.



Figur A: Resultatet av målinger av nitrogendioksid og svevestøv på Ullevålsløtta 9.2.-9.5.1996 og 4.3.-13.5.1998.

Målinger av nitrogendioksid og svevestøv ved Ullevålskrysset

4.3.-13.5.1998

1. Innledning

Trafikken er i dag den viktigste kilden til luftforurensning i Oslo, som i de fleste andre norske byer og tettsteder. SFT har gitt anbefalte luftkvalitetskriterier for en rekke stoffer (SFT, 1992 og 1998). Av disse er det kriteriene for NO₂ og PM₁₀ som overskrides i størst omfang i byer og tettsteder, og det legges derfor størst vekt på overvåking av disse komponentene.

På oppdrag fra Statens Vegvesen i Oslo har NILU tidligere målt konsentrasjoner av nitrogenoksider og svevestøv på to stasjoner, og meteorologiske forhold på en stasjon på Ullevålsletta ved Store Ringvei mellom Ullevålskrysset og det nye planlagte Bergkrysset (Haugsbakk, 1996). Denne rapporten beskriver resultater fra tilsvarende målinger av nitrogenoksider og svevestøv på den ene av de to stasjonene som ble benyttet i 1996 (Barnehage på Ullevålsletta).

Målingene er utført som en undersøkelse i forbindelse med utbygging/endring av Ullevålskrysset, samt tunnel mellom Bergkrysset og Nydalsbrua.

2. Måleprogrammet

Måleprogrammet og datadekningen er vist i tabell 1. Stasjonsplasseringen er vist på kart i figur 1. Det ble målt svevestøv (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) på en målestasjon på Ullevålsletta, ved barnehagen nord-nordvest for det nye planlagte Bergkrysset, 40-50 m fra veikant.

Tabell 1: Datadekning for målinger av luftkvalitet og meteorologi, Ullevålsletta 4.3.-13.5.1998.

Parameter	Datadekning (%)		
	Mars	April	Mai
NO ₂	90,3	100	100*
PM ₁₀	87,0	100	100**

* avsluttet 13. mai

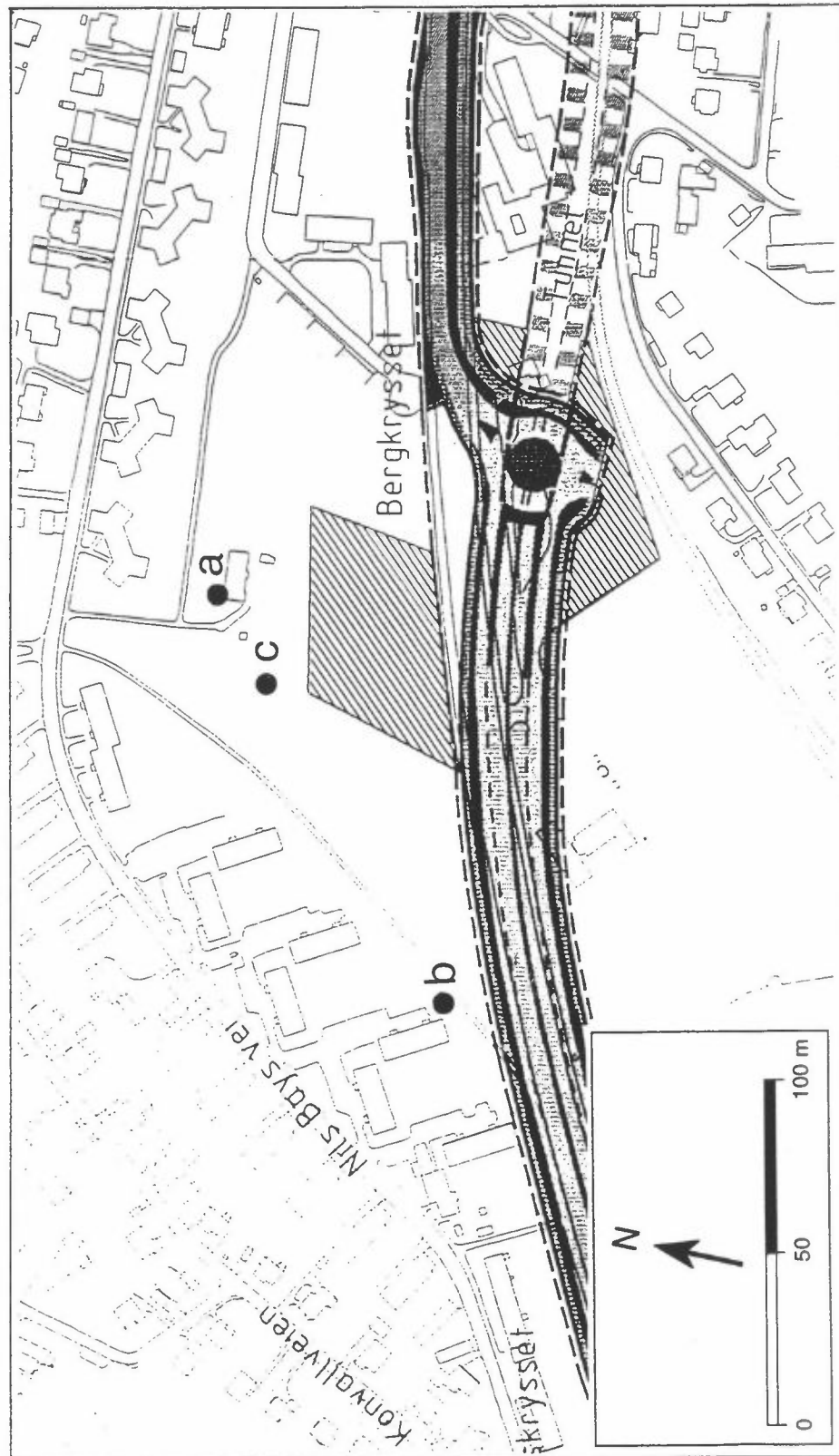
** avsluttet 5. mai

Det ble brukt utstyr for måling av døgnmiddelverdier av nitrogendioksid og svevestøv. Målemetodene er oppsummert i tabell 2.

Tabell 2: Målefrekvens og -utstyr for nitrogenoksid og svevestøv.

Komponent	Målefrekvens	Instrument	Metode
NO ₂	Døgn	EK-prøvetaker	Nal
PM ₁₀	Døgn	EK-prøvetaker*	Filter

* med PM₁₀ -partikkelavskiller i luftinntaket.



Figur 1: Målestasjonsplassering.
 a) PM_{10} og NO_2 ved barnehage 1996 og 1998.
 b) målestasjon ved Nils Bays vei 1996
 c) meteorologiske målinger 1996

3. Måleresultater for luftforurensning

3.1 Måleresultater for nitrogendioksid (NO₂)

Utfyllende statistikk fra målingene av NO₂ er vist i vedlegg A.

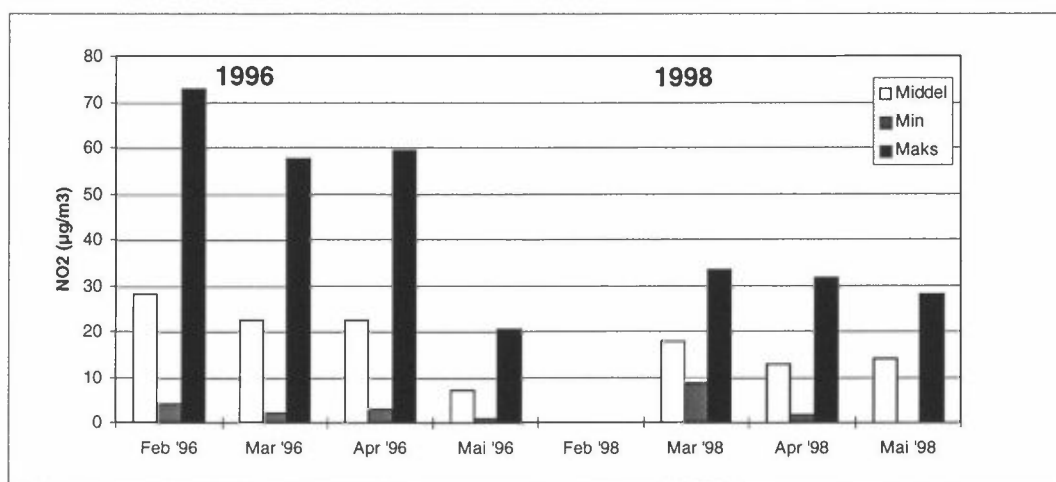
Anbefalte luftkvalitetskriterier

SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier for nitrogendioksid (SFT, 1998) er vist nedenfor.

	Midlingstid
	24 timer
NO ₂ (µg/m ³)	75

Månedsmiddelverdier/ekstremverdier (døgnmiddel)

Månedsmiddelkonsentrasjoner av NO₂ for 1996 og 1998 er vist i figur 2 og tabell 3 (tallverdiene er også gitt i vedlegg A). Middelkonsentrasjonen hele måleperioden var 17 µg/m³ ved barnehagen 1998. Tilsvarende verdi for samme måleperiode i 1996 var 23 µg/m³.



Figur 2: Månedsmiddelkonsentrasjoner av NO₂ for hver måned i 1996 og 1998, samt minimum- og maksimum døgnmiddelverdier (µg/m³).

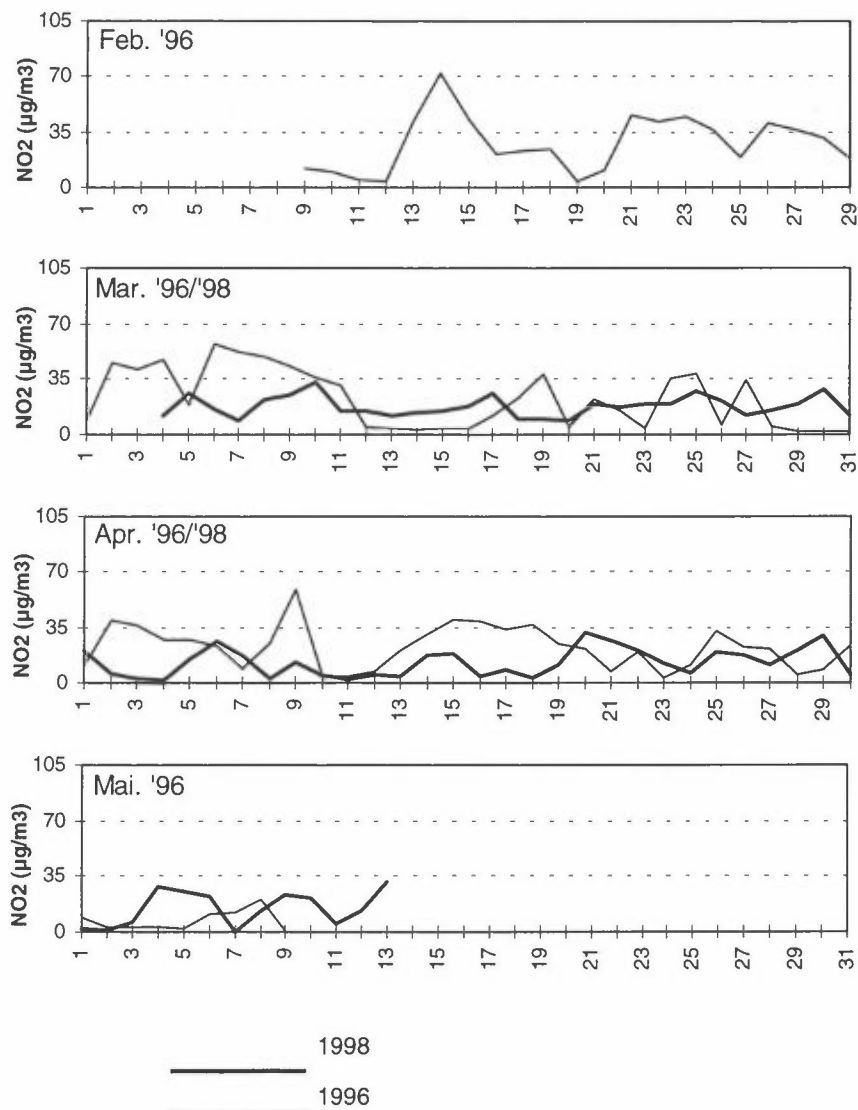
Tabell 3: Månedsmiddelkonsentrasjon og antall døgn hver måned med overskridelse av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for NO₂.

Måned	Middelkonsentrasjon (µg/m ³)		Antall døgn med overskridelse av luftkvalitetskriteriet for døgn	
	1996	1998	1996	1998
Februar	28	-	0	-
Mars	23	18	0	0
April	22	13	0	0
Mai	7	14	0	0
Totalt	23	17	0	0

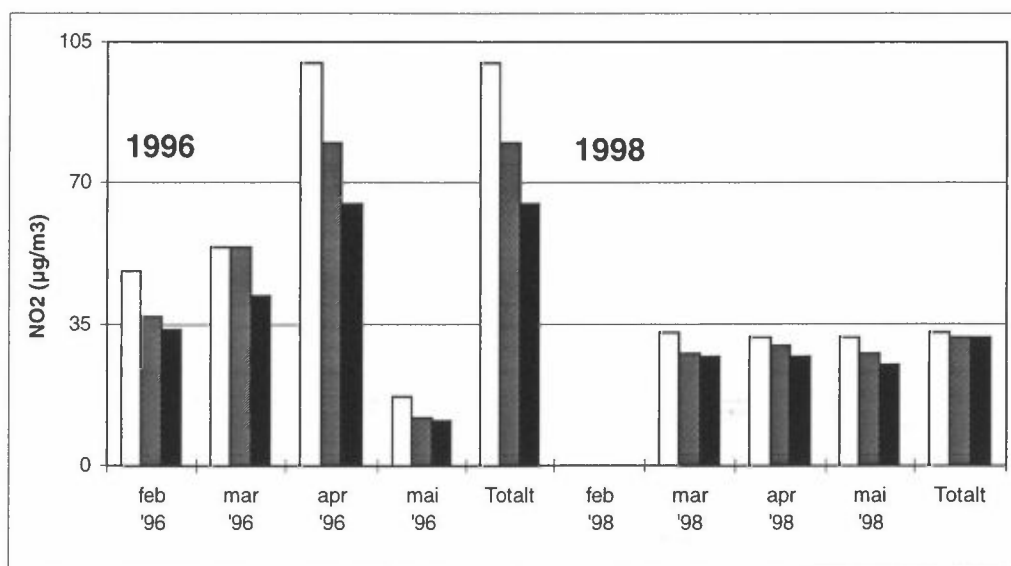
Døgnmiddelverdier

Plott av døgnmiddelkonsentrasjoner av NO₂ er vist i figur 3.

I løpet av måleperiodene ble luftkvalitetskriteriet for NO₂ (75 µg/m³) ikke overskredet på stasjonen. De tre høyeste døgnmiddelkonsentrasjonene av NO₂ hver måned er vist i figur 4.



Figur 3: Døgnmiddelkonsentrasjoner av NO₂ i hele måleperioden for 1996 og 1998 (µg/m³).



Figur 4: De tre høyeste døgnmiddelkonsentrasjonene av NO₂ hver måned (1996 og 1998) (µg/m³).

Anbefalt luftkvalitetskriterium: 75 µg/m³.

NO₂-nivået var høyst i 1996. Tilsvarende målinger (Hagen og Haugsbakk, 1998) ved Tåsenkrysset på den andre siden av Store Ringvei (sørsiden) viste en god del høyere månedsmiddelverdi i mars 1998, 204% høyere (55 µg/m³). (Ingen målinger ved Tåsenkrysset i april og mai 1998.)

3.2 Måleresultater for svevestøv (PM₁₀)

Utfyllende statistikk er vist i vedlegg A.

Anbefalte luftkvalitetskriterier

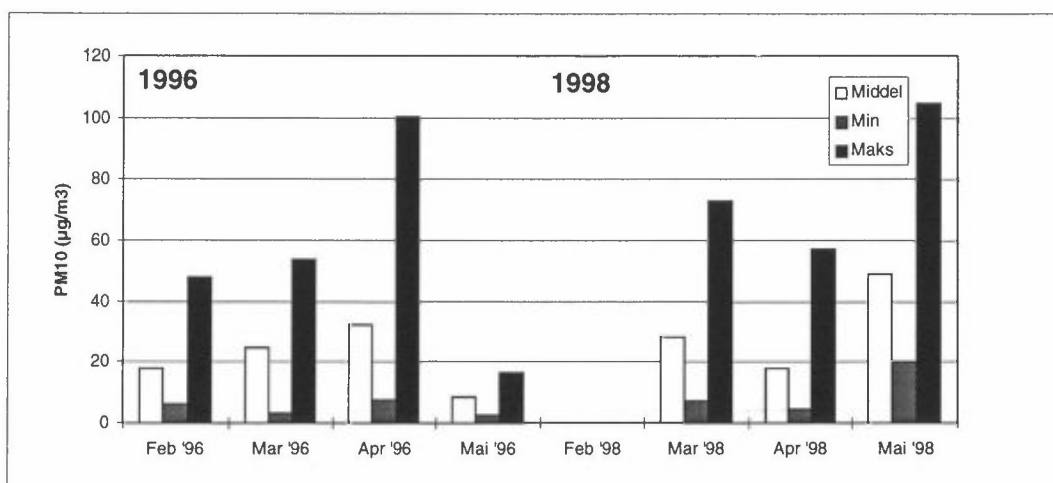
SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier for svevestøv (SFT, 1998) er vist nedenfor.

	Midlingstid
	24 timer
PM ₁₀ (diameter <10 µm)	35 µg/m ³

Månedsmiddelverdi/ekstremverdier (døgnmiddel)

Middelkonsentrasjonen i perioden 4. mars-5. mai 1998 var 25 µg/m³ ved barnehagen, mot 24 µg/m³ i tilsvarende måleperiode 1996. Det var i hele måleperioden 13 overskridelser av anbefalt luftkvalitetskriterium på stasjonen. Høyeste målte verdi var 105 µg/m³ mot 100 µg/m³ i tilsvarende periode i 1996.

Månedskonsentrasjoner av PM₁₀ er vist i figur 5 og tabell 4 (tallverdiene er også gitt i vedlegg A).



Figur 5: Månedsmiddelkonsentrasjoner av PM_{10} for hver måned i 1996 og 1998, samt minimum- og maksimum døgnmiddelverdier ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

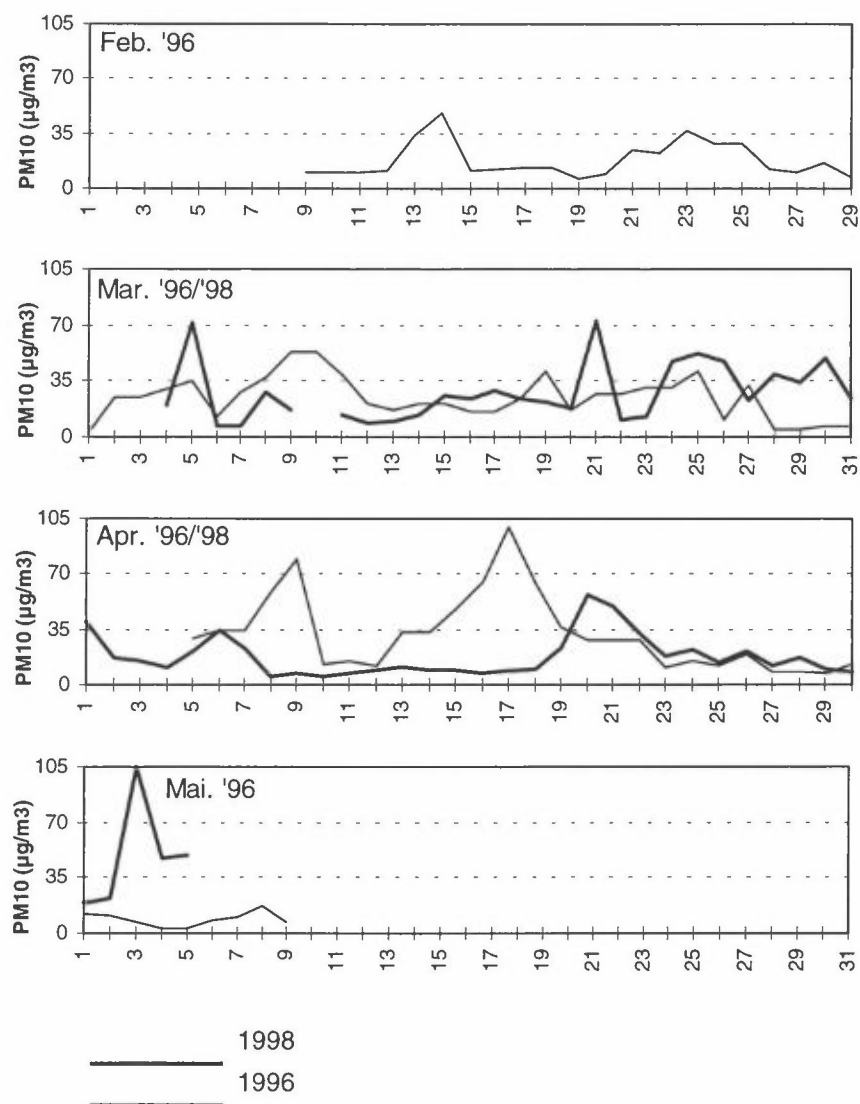
Tabell 4: Månedsmiddelkonsentrasjon og antall døgn hver måned med overskridelse av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for PM_{10} .

Måned	Middelkonsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Antall døgn med overskridelse av luftkvalitetskriteriet for døgn	
	1996	1998	1996	1998
Februar	18	-	2	-
Mars	25	28	7	7
April	32	18	7	3
Mai	9	49	0	3
Totalt	24	25	16	13

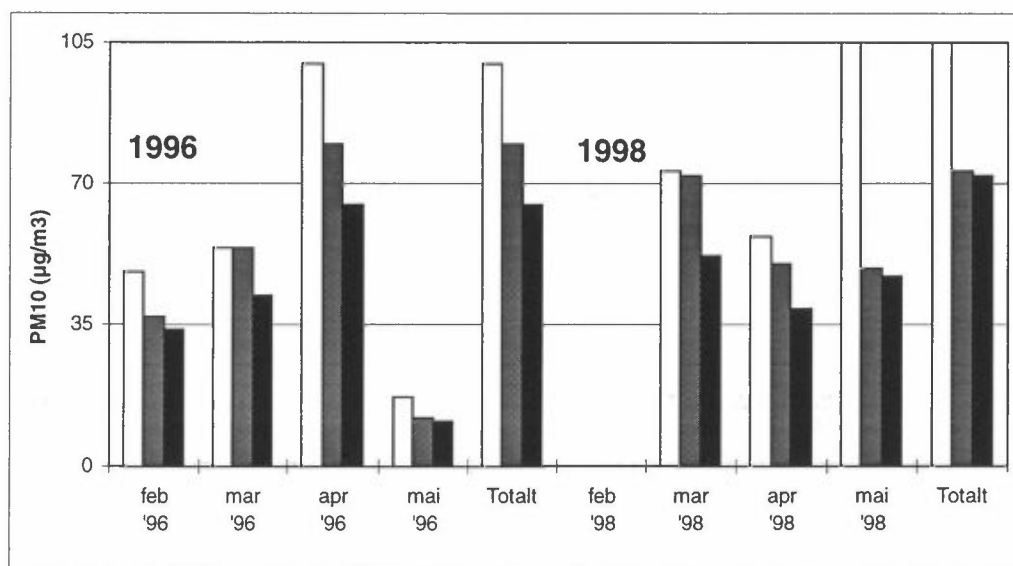
Tilsvarende målinger ved Tåsenkrysset (Hagen og Haugsbakk, 1998) på andre siden av Store Ringvei (sørsiden) viste en god del høyere månedsmiddelverdier i februar og mars, henholdsvis 41% ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og 105% ($64 \mu\text{g}/\text{m}^3$) høyere enn ved barnehagen på Ullevålsletta. Som for NO_2 skyldes dette vindforholdene på målestedet.

Døgnmiddelverdier

Plott av døgnmiddelkonsentrasjoner av PM_{10} er vist i figur 6. De tre høyeste døgnmiddelverdiene av PM_{10} i hver måned er vist i figur 7.



Figur 6: Døgnmiddelkonsentrasjoner av PM₁₀ for hele måleperioden for 1996 og 1998 (µg/m³).



Figur 7: De tre høyeste døgnmiddelkonsentrasjonene av PM_{10} hver måned i 1996 og 1998 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).
Anbefalt luftkvalitetskriterium: $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4. Referanser

Hagen, L.O. og Haugsbakk, I. (1997) Måling av nitrogenoksider og svevestøv ved fire sterkt trafikkerte veier i Oslo, vinteren 1996/97. Kjeller (NILU OR 53/97).

Hagen, L.O. og Haugsbakk, I. (1997) Måling av nitrogenoksider og svevestøv ved fire sterkt trafikkerte veier i Oslo, vinteren 1997/98. Kjeller (NILU OR under arbeid).

Haugsbakk, I. (1996) Målinger av nitrogendioksid, svevestøv og meteorologiske forhold ved Ullevålskrysset 9.2.-14.5.96. Kjeller (NILU OR 55/96).

Statens forurensningstilsyn (1992) Virkninger av luftforurensninger på helse og miljø. Anbefalte luftkvalitetskriterier. Oslo (SFT-rapport nr. 92:116).

Statens forurensningstilsyn (1998) Veiledning til forskrifter om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy. Oslo (SFT-rapport nr. 98:03).

Vedlegg A

Resultater fra målinger av luftkvalitet, PM₁₀ og NO₂

Dato	Målinger 1996		Målinger 1998	
	PM10	NO2	PM10	NO2
1-Feb				
2-Feb				
3-Feb				
4-Feb				
5-Feb				
6-Feb				
7-Feb				
8-Feb				
9-Feb	10	12		
10-Feb	10	10		
11-Feb	10	5		
12-Feb	11	4		
13-Feb	34	41		
14-Feb	48	73		
15-Feb	11	43		
16-Feb	12	22		
17-Feb	13	23		
18-Feb	13	25		
19-Feb	6	4		
20-Feb	10	11		
21-Feb	24	46		
22-Feb	22	42		
23-Feb	37	44		
24-Feb	29	37		
25-Feb	29	20		
26-Feb	12	41		
27-Feb	10	36		
28-Feb	17	32		
29-Feb	8	18		

Februar

Middel	18	28		
Min.	6	4		
Maks.	48	73		

Dato	Målinger 1996		Målinger 1998	
	PM10	NO ₂	PM10	NO ₂
1-Mar	3	9		
2-Mar	25	45		
3-Mar	25	42		
4-Mar	30	48	20	12
5-Mar	36	19	72	26
6-Mar	14	58	7	16
7-Mar	28	53	7	9
8-Mar	38	49	29	22
9-Mar	54	44	17	25
10-Mar	54	36		33
11-Mar	40	31	14	15
12-Mar	21	5	9	15
13-Mar	17	4	11	12
14-Mar	22	3	14	14
15-Mar	21	4	27	15
16-Mar	16	4	24	19
17-Mar	16	12	29	27
18-Mar	24	23	25	10
19-Mar	41	38	22	10
20-Mar	17	5	18	9
21-Mar	27	23	73	19
22-Mar	28	15	11	17
23-Mar	31	4	14	19
24-Mar	31	35	48	19
25-Mar	42	39	52	27
26-Mar	11	6	48	22
27-Mar	32	35	24	12
28-Mar	5	5	40	15
29-Mar	5	2	35	19
30-Mar	7	2	50	28
31-Mar	7	2	24	12

Mars

Middel	25	23	28	18
Min.	3	2	7	9
Maks.	54	58	73	33

Dato	Målinger 1996		Målinger 1998	
	PM10	NO ₂	PM10	NO ₂
1-Apr		11	39	20
2-Apr		40	17	6
3-Apr		37	15	3
4-Apr		27	11	2
5-Apr	29	28	22	16
6-Apr	34	24	34	27
7-Apr	34	9	24	18
8-Apr	59	26	6	3
9-Apr	80	59	7	13
10-Apr	13	4	5	5
11-Apr	15	4	7	2
12-Apr	13	7	9	5
13-Apr	34	21	11	4
14-Apr	34	30	9	18
15-Apr	48	40	9	19
16-Apr	65	38	7	4
17-Apr	100	34	9	8
18-Apr	65	36	10	3
19-Apr	37	25	23	11
20-Apr	29	22	57	32
21-Apr	29	7	50	26
22-Apr	29	19	33	20
23-Apr	11	3	18	12
24-Apr	15	11	23	7
25-Apr	12	32	14	20
26-Apr	20	22	22	18
27-Apr	8	22	12	11
28-Apr	8	5	17	20
29-Apr	8	8	10	30
30-Apr	13	24	8	5

April

Middel	32	22	18	13
Min.	8	3	5	2
Maks.	100	59	57	32

Dato	Målinger 1996		Målinger 1998	
	PM10	NO ₂	PM10	NO ₂
1-May	12	9	20	2
2-May	11	3	22	1
3-May	7	3	105	6
4-May	3	3	47	28
5-May	3	2	49	25
6-May	8	11		23
7-May	10	12		0
8-May	17	21		14
9-May	7	1		23
10-May				21
11-May				6
12-May				13
13-May				32

Mai

Middel	9	7	49	14
Min.	3	1	20	0
Maks.	17	21	105	28

TOTALT	Målinger 1996		Målinger 1998	
	PM10	NO ₂	PM10	NO ₂
Middel	24	22	25	15
Min.	3	1	5	0
Maks.	100	73	105	33

Vedlegg B

Generelt om luftforurensning fra trafikk

Veitrafikk er den største kilden til lokale luftforurensningsproblemer i Norge i dag. Dette skyldes bl.a. den sterke trafikkveksten og at mange er bosatt nær sterkt trafikkerte veier. Oslo har flest personer bosatt på steder der SFTs luftkvalitetskriterier antas å overskrides. Det er særlig luftkvalitetskriteriene for NO_2 og svevestøv (PM_{10}) som overskrides. Innføring av treveis-katalysator på personbiler og generelt forbedret motorteknologi har redusert utslippene av CO betydelig. De anbefalte luftkvalitetskriteriene for denne komponenten overskrides nå bare langs veier med ekstremt høy trafikk, og overskridelsene er ikke store. I bilavgassene finnes i tillegg en rekke andre komponenter som ikke er dekket av SFTs luftkvalitetskriterier (VOC, PAH, tungmetaller, N_2O etc.). Til en viss grad fungerer NO_2 og svevestøv som indikatorstoffer for disse.

Partikkelforensningen langs veier stammer dels fra eksospartikkelutslipp og dels fra slitasje av veidekket. Slitasje av bildekkene gir også et bidrag, men dette er lite i forhold til veidekkeslitasjen. Det er ved bruk av piggdekk at genereringen av veistøv blir betydelig. "Spesifikk piggdekkslitasje" angir hvor mye av veidekket som slites vekk ved kjøring i en km med en personbil (pb.km) med piggdekk. Piggdekkslitasjen varierer med asfaltkvaliteten (evt. betongkvaliteten), men ligger i området 10-25 gram pr. personbilkilometer. Lastebiler med piggdekk sliter vesentlig mer.

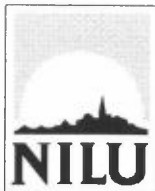
Eksospartiklene har i hovedsak diameter i området 0.05-0.50 μm . Partiklene består i hovedsak av organisk og uorganisk karbon med et lite innhold av bly og brom når blybensin brukes. Eksospartiklene er helseskadelige på grunn av sitt innhold av organiske stoffer og eventuelt bly.

Veistøvpartiklene har for en stor del diameter større enn 10 μm , slik at de ikke er inhalerbare ved pusting gjennom nesen. Veistøvpartiklenes **svevestøvandel** har diameter mindre enn 10 μm og en del er også respirable og dermed mindre enn 2-3 μm . På asfaltveier kan slitelaget av veidekket bestå av ca. 90% stein, ca. 5% filler (steinstøv) og ca. 5% bindemidler (bitumen). Når biler med piggdekk kjører på dette, slites steinene ned til små partikler, som sammen med filler- og bitumenpartikler virvles opp som støv. En del av støvet avsettes på veibanen igjen, knuses videre og resuspenderes i en repeterende prosess. Den kjemiske sammensetningen av veistøvet avhenger av typen stein og bitumen som brukes. Komponenter som kan finnes i større eller mindre grad er PAH, brom, kadmium, krom, mangan, nikkel, bly, vanadium og zink. Alle disse vil ikke nødvendigvis representere noe forurensningsproblem.

Svevestøv er ikke en homogen komponent slik som NO_2 , og det finnes flere måter å angi/måle svevestøvkonsentrasjoner på. Det er vanlig å skille det mellom partikler som er større/mindre enn 2.5 μm . Fraksjonen mindre enn 2.5 μm ($\text{PM}_{2.5}$, også kalt finfraksjonen) inneholder først og fremst eksospartikler, men også visse mengder veistøv når det er tørr veibane. Denne fraksjonen er respirabel og mer ved pusting ned til de nedre luftveiene (lungene). Fraksjonen mellom 2.5 og 10 μm (PM_{10} - $\text{PM}_{2.5}$) også kalt grovfraksjonen) inneholder mest veistøv, er inhalerbare, og avsettes i de øvre luftveiene (nese, munn, svelg, bronkier).

Summen av fin- og grovfraksjonen kalles PM_{10} . Grovfraksjonen dominerer vekt-messig i situasjoner med tørre veier og mye veistøv, som er de situasjonene der maksimalkonsentrasjoner av PM_{10} opptrer. Forholdsvis høye PM_{10} -konsentrasjoner kan også oppstå i situasjoner med vått veidekke og svært dårlige spredningsforhold (lite vind). I slike situasjoner vil eksospartiklene ofte dominere.

NO_2 -konsentrasjonene langs veiene får bidrag dels fra NO_2 -utslipp fra trafikken, dels fra NO -utslipp som oksideres til NO_2 ved hjelp av ozon og dels fra NO_2 -bidrag fra andre kilder (nærliggende veier, fyring, industri, langtransportert forurensning). Spredningsforholdene betyr mye for hvilke konsentrasjoner som oppstår. Trafikken langs en gitt vei vil være nokså lik fra dag til dag, bortsett fra variasjoner hverdag-helg og i forbindelse med store utfartsdager. De store variasjonene i konsentrasjonsnivåene som inntreffer, er derfor i stor grad et resultat av variasjoner i spredningsforholdene.



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGRAPPORT	RAPPORT NR. OR 43/98	ISBN-82-425-1001-6 ISSN 0807-7207	
DATO 14.8.98	ANSV. SIGN. <i>Øystein Hov</i>	ANT. SIDER 19	PRIS NOK 30,-
TITTEL Målinger av nitrogendioksid og svevestøv ved Ullevålskrysset 4.3.-13.5.1998		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-98056	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. Svein Røed	
OPPDRAKSGIVER Statens Vegvesen Oslo Postboks 8037 Dep 0030 OSLO			
STIKKORD Svevestøv	Nitrogendioksid	Oslo	
REFERAT Det ble målt NO ₂ og PM ₁₀ ved Ullevålskrysset i Oslo i perioden 4.3.-13.5.1998, Målingene viser ingen overskridelser av anbefalt luftkvalitetskriterium for døgnmiddelverdi av NO ₂ , men noen få overskridelser av tilsvarende kriterium for PM ₁₀ .			
TITLE Monitoring NO ₂ , and PM ₁₀ at Ullevål, Oslo. 4.3.-13.5.1998.			
ABSTRACT			

* Kategorier: A Åpen - kan bestilles fra NILU
B Begrenset distribusjon
C Kan ikke utleveres