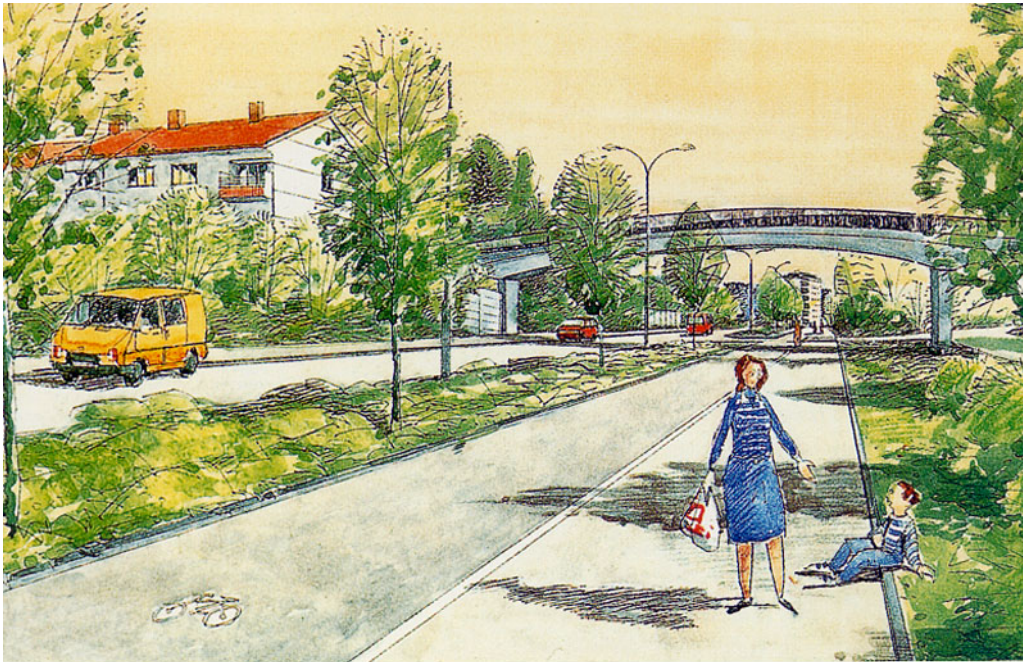


Etterundersøkelse Tåsen-Ullevålprosjektet. Målinger av nitrogendioksid og svevestøv 1.2.-7.5.2001

Ivar Haugsbakk



Vestgående retning av tidligere Ring 3 blir til tofelts veg med fortau på hver side. Illustrasjon: Tom Dyring

Innhold

	Side
Sammendrag	3
1 Innledning	9
2 Måleprogrammet.....	9
3 Anbefalte luftkvalitetskriterier og Nasjonale mål for luftkvalitet.....	11
4 Måleresultater for luftforurensning	11
4.1 Måleresultater for nitrogendioksid (NO ₂)	11
4.2 Måleresultater for svevestøv (PM ₁₀)	16
5 Referanser	19
Vedlegg A Resultater fra målinger av luftkvalitet, PM₁₀ og NO₂.....	21
Vedlegg B Generelt om luftforurensning fra trafikk.....	31

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 da nye planlagte Bergkrysset. Den andre stasjonen var ved barnehagen på Ullevålsletta 40-50 m fra Store Ringvei nord-nordvest for Bergkrysset. Senere ble det utført tilsvarende målinger ved barnehagen på Ullevålsletta i tidsrommet 4.3.-13.5.1998.

Denne rapporten gir måleresultater for tilsvarende målinger ved barnehage (Stasjon a) og Nils Bays vei (Stasjon b) for perioden 1.2.-7.5.2001 etter at ombyggingen av veisystemet i området er fullført.

Anbefalte luftkvalitetskriterier og Nasjonale mål for luftkvalitet

Luftkvaliteten i et område vurderes ved å sammenligne målinger eller beregninger av konsentrasjoner av luftforurensning med grenseverdier satt ut fra virkning på helse og/eller vegetasjon. Begrepene grenseverdi, retningslinje og anbefalt luftkvalitetskriterium er tallverdier for forurensningsgrad. Grenseverdier er juridisk bindende, retningslinjer er en målsetning, mens anbefalte luftkvalitetskriterier ut fra faglige argumenter er satt så lavt at virkninger på helse/vegetasjon vanligvis ikke vil opptre.

Tabell A viser kriterier, Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet for de aktuelle komponenter. I denne rapporten har vi valgt å sammenligne målte konsentrasjoner med SFTs kriterier og Nasjonale mål for luftkvalitet.

Tabell A: **Kriterier, Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet.** Alle verdier gitt som $\mu\text{g}/\text{m}^3$ unntatt for CO som er gitt som mg/m^3 .

Stoff	Midlings-tid	SFTs luft-kvalitets-kriterier	Nasjonale mål *	Forurensningsloven		EUs nye grenseverdier
				Kartleggings-grenseverdi	Tiltaks-grense-verdi	
NO ₂	1 time	100	150	200	300	200
NO ₂	1 døgn	75	-	-	-	-
PM ₁₀	1 døgn	35	50	150	300	50

* Nasjonale mål for luftkvaliteten i byer og tettsteder ble vedtatt av Regjeringen høsten 1998. De nasjonale mål er i hovedsak litt strengere enn EUs nye grenseverdier, men ikke så strenge som SFTs luftkvalitetskriterier. Nasjonalt mål skal overholdes innen 2005/2010. Et visst antall overskridelser er tillatt. De nasjonale målene tillater 8 overskridelser pr. år for NO₂ innen 2010 og 25 overskridelser pr. år for PM₁₀ innen 2005.

Nitrogendioksid (NO₂)

NO₂-nivået var høyest på begge stasjonene i 1996. Måleresultatene for døgnmidlet NO₂ viste i 1996 og 2001 at NO₂-nivået ved Nils Bays vei var litt høyere i gjennomsnitt enn ved barnehagen på Ullevålsletta, selv om

maksimalverdiene var en tanke høyere ved barnehagen enn ved Nils Bays vei. Middelverdien ved Nils Bays vei var lavere i 2001 enn i 1996, hhv. 22 og 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ved barnehagen var middelverdien i måleperioden i 1996 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, i måleperioden i 1998 var den noe lavere (15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), men i måleperioden i 2001 hadde den øket noe fra 1998 (18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). I måleperioden i 1996 var NO_2 -nivået ved barnehagen mye jevnere enn i måleperioden i 2001, da NO_2 -nivået var høyest i februar for så å avta gradvis utover i måleperioden. Det ble ikke målt døgnmidlele NO_2 -verdier over 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på noen av målestasjonene i noen av måleperiodene. Høyeste målte verdier for alle måleperioder (1996, 1998 og 2001) var 73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ved barnehagen og 71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Nils Bays vei. Begge disse måleresultater ble registrert 14.-15.02.1996. Høyeste målte verdier i 2001 var hhv. 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ved barnehagen) og 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ved Nils Bays vei).

Målingene ved Tåsen viser at glidende 6 måneders middelverdier av NO_2 i perioden mars 1996-mars 2001 er blitt redusert fra ca 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ til ca 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Det meste av denne bedringen skjedde etter at Tåsentunnelen åpnet 9.11.99. I mars 1996 var NO_2 -nivået ved Tåsen ca 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ høyere enn ved Kirkeveien, mens situasjonen var omvendt i mars 2001 da Tåsen lå ca 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lavere enn Kirkeveien.

Svevestøv (PM_{10})

Middelkonsentrasjonen i 2001 var 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ved barnehagen, mot 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i tilsvarende måleperiode 1996 og 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i måleperioden, 1998. Det var i hele måleperioden ingen overskridelser av Nasjonalt mål (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) på stasjonen. I 1996 og 1998 var antall overskridelser av Nasjonalt mål 7 i begge tilfeller. Anbefalt luftkvalitetskriterium (SFT) ble overskredet 14 ganger ved barnehagen og 29 ganger ved Nils Bays vei i 1996. I 1998 var det 14 overskridelser av det samme luftkvalitetskriteriet ved barnehagen. I 2001 var antallet overskridelser fire for barnehagen og fem for Nils Bays vei. Høyeste målte verdi ved barnehagen var 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i 2001 mot 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i tilsvarende periode i 1996 og 105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i 1998. Tilsvarende var høyeste verdi ved Nils Bays vei 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i 2001 mot 104 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i 1996.

Måleresultatene for døgnmidlet PM_{10} viste i 1996 og 2001 at PM_{10} -nivået ved Nils Bays vei var en del høyere enn ved barnehagen i 1996, men bare litt høyere i 2001. Middelverdien i Nils Bays vei var lavere i 2001 enn i 1996, hhv. 19- og 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ved barnehagen var middelverdien i måleperioden i 1996 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, i måleperioden i 1998 var den litt lavere (22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) og i måleperioden i 2001 var den enda litt lavere (18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Målinger ved Tåsen viser at glidende 6-måneders middelverdier av PM_{10} i perioden mars 1996-mars 2001 er blitt redusert fra ca 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ til ca 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I anleggsperioden var middelverdien oppe i ca 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I mars 1996 var PM_{10} -nivået ved Tåsen ca 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ høyere enn ved Kirkeveien, mens situasjonen var omvendt i mars 2001.

Konklusjon

Måleresultatene for våren 2001 viser kun én overskridelse av Nasjonalt mål for døgnmidlet svevestøv, og den var kun 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ over Nasjonalt mål. Det ble

registrert henholdsvis 4 og 5 moderate overskridelser av SFTs kriterium for døgnmidlet svevestøv. Det ble ikke registrert noen overskridelser av SFTs kriterium for døgnmidlet nitrogendioksid.

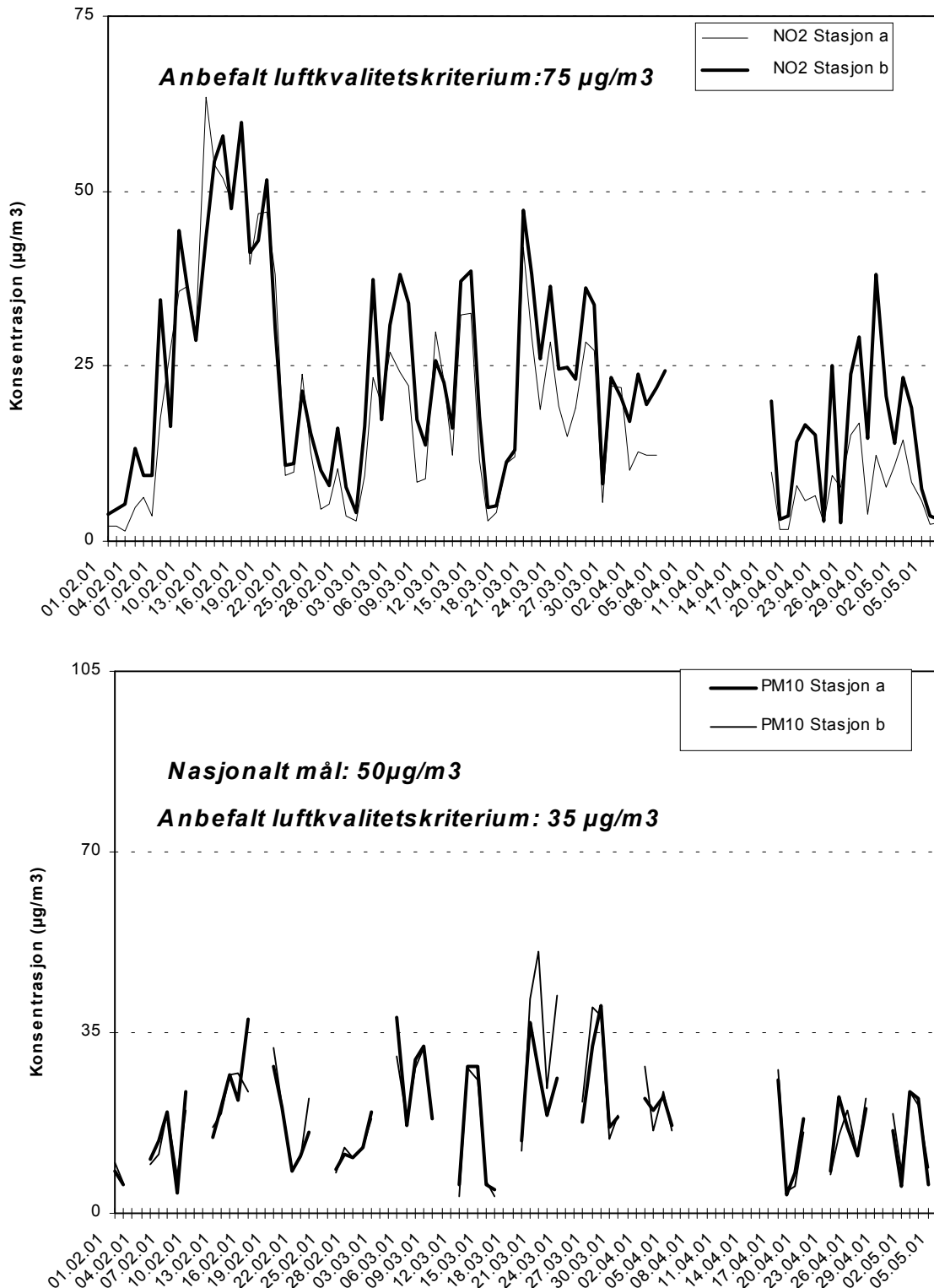
Bedringene fra målingene i 1996 og 1998 kan blant annet skyldes redusert piggdekkbruk og støyskjerm som er satt opp.

Tabell B gir et sammendrag av målingene for begge målestasjoner i alle tre måleperiodene.

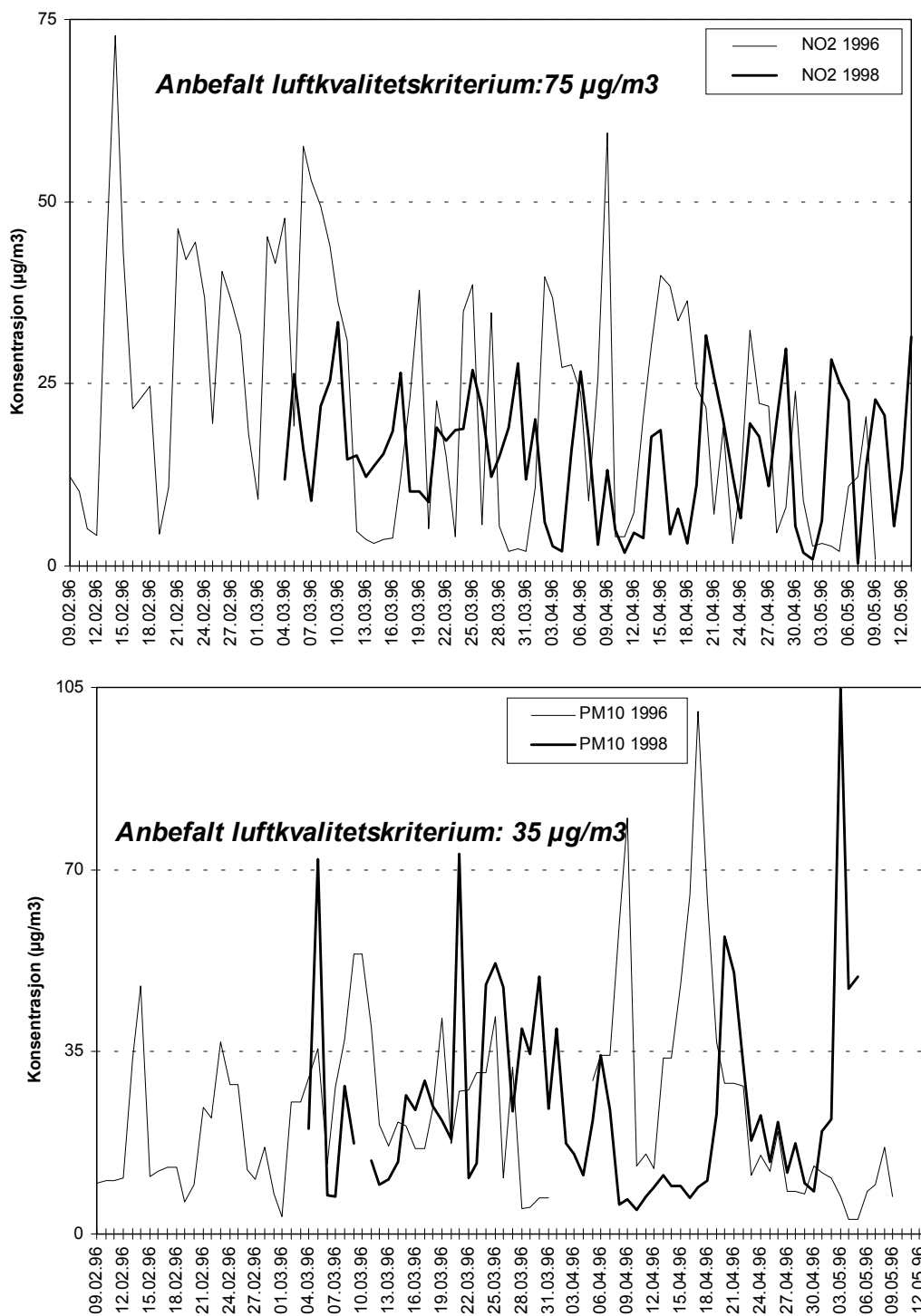
Tabell B: Tabellen viser antall dager med målinger, middelerdi, maksimalverdi og antall dager med overskridelser av nasjonalt mål/anbefalte luftkvalitetskriterier.

Målestasjon	Antall døgn med målinger	Middelerdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maksimalverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antall overskridelser av gitte verdier *
<i>Barnehage</i>				<i>Nasjonalt mål/ SFTs kriterium</i>
PM ₁₀ 1996	87	24	100	7/14
PM ₁₀ 1998	60	25	105	7/14
PM ₁₀ 2001	64	18	40	0/4
				<i>SFTs kriterium</i>
NO ₂ 1996	91	22	73	0
NO ₂ 1998	71	15	33	0
NO ₂ 2001	84	18	63	0
<i>Nils Bays vei</i>				<i>Nasjonalt mål/ SFTs kriterium</i>
PM ₁₀ 1996	84	28	104	10/29
PM ₁₀ 2001	64	19	51	1/5
				<i>SFTs kriterium</i>
NO ₂ 1996	91	27	71	0
NO ₂ 2001	84	22	60	0

* Se Tabell A.



Figur A 1: Resultater av målinger av nitrogen dioksid og svevestøv ved barnehage (stasjon a) og ved Nils Bays vei (Stasjon b) på Ullevålsletta 1.2.-7.5.2001.



Figur A 2: Resultat av målinger av nitrogendioksid og svevestøv ved barnehage på Ullevålssletta 9.2.-9.5.1996 og 4.3.-13.5.1998.

Etterundersøkelse Tåsen-Ullevålprosjektet. Målinger av nitrogendioksid og svevestøv 1.2.- 7.5.2001

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). Regjeringen vedtok høsten 1998 Nasjonale mål for luftkvaliteten i byer og tettsteder. Vi har valgt å legge vekt på SFTs kriterier og Nasjonale mål ved vurderingen av måleresultater. Det er 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 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 Bergkrysset (Haugsbakk, 1996 og 1998). Denne rapporten beskriver resultater fra tilsvarende målinger av nitrogenoksider og svevestøv på de to stasjonene som ble benyttet i 2001.

Målingene er utført som en undersøkelse i forbindelse med utbygging/endring/utfasing 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 to målestasjoner på Ullevålsletta, Stasjon a ved barnehagen nord-nordvest for det nye Bergkrysset.

Tabell 1: Datadekning for målinger av luftkvalitet, Ullevålsletta 1.2.-7.5.2001. PM₁₀ ble kun målt på hverdager. Det ble ikke foretatt målinger i påsken.

Parameter	Datadekning (%)			
	Februar	Mars	April	Mai
NO ₂	100	100	97	100*
PM ₁₀	100	100	100	100**

* avsluttet 7. mai

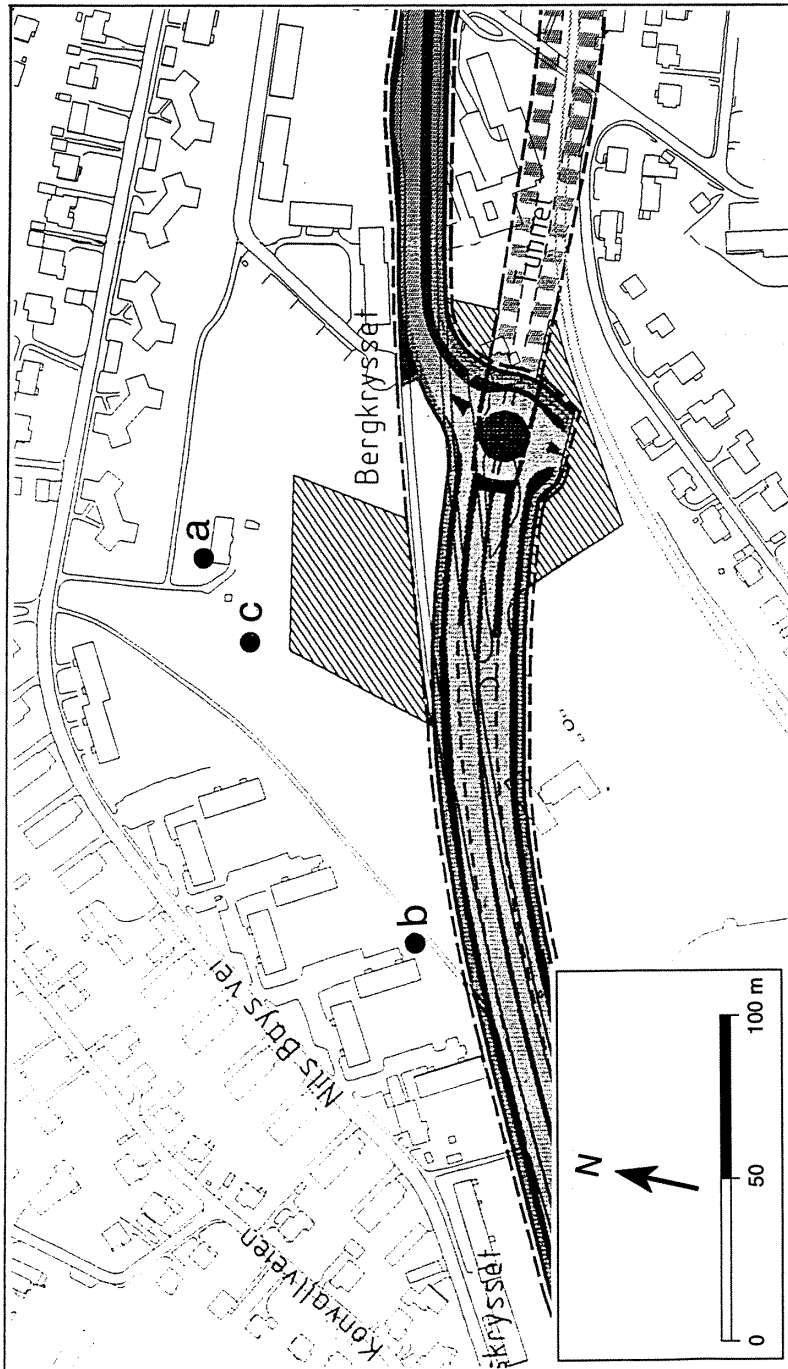
** avsluttet 4. mai

Måleutstyr for måling av døgnmiddelverdier av nitrogendioksid og svevestøv og måle metodene 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) PM₁₀ og NO₂ ved barnehage 1996, 1998 og 2001
 b) PM₁₀ og NO₂ ved Nils Bays vei 1996 og 2001
 c) meteorologiske målinger 1996

3 Anbefalte luftkvalitetskriterier og Nasjonale mål for luftkvalitet

Luftkvaliteten i et område vurderes ved å sammenligne målinger eller beregninger av konsentrasjoner av luftforurensning med grenseverdier satt ut fra virkning på helse og/eller vegetasjon. Begrepene grenseverdi, retningslinje og anbefalt luftkvalitetskriterium er tallverdier for forurensningsgrad. Grenseverdier er juridisk bindende, retningslinjer er en målsetning, mens anbefalte luftkvalitetskriterier ut fra faglige argumenter er satt så lavt at virkninger på helse/vegetasjon vanligvis ikke vil opptre.

Tabell A viser kriterier, Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet for de aktuelle komponenter. I denne rapporten har vi valgt å sammenligne målte konsentrasjoner med SFTs kriterier og Nasjonale mål for luftkvalitet.

Tabell A: *Kriterier, Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet. Alle verdier gitt som $\mu\text{g}/\text{m}^3$.*

Stoff	Midlings-tid	SFTs luftkvalitetskriterier	Nasjonale mål *	Forurensningsloven		EUs nye grenseverdier
				Kartleggingsgrenseverdi	Tiltaks-grense-verdi	
NO ₂	1 time	100	150	200	300	200
NO ₂	1 døgn	75	-	-	-	-
PM ₁₀	1 døgn	35	50	150	300	50

* Nasjonale mål for luftkvaliteten i byer og tettsteder ble vedtatt av Regjeringen høsten 1998. De Nasjonale mål er i hovedsak litt strengere enn EUs nye grenseverdier, men ikke så strenge som SFTs luftkvalitetskriterier. Nasjonale mål skal overholdes innen 2005/2010. Et visst antall overskridelser er tillatt. De Nasjonale målene tillater 8 overskridelser pr. år for NO₂ innen 2010 og 25 overskridelser pr. år for PM₁₀ innen 2005.

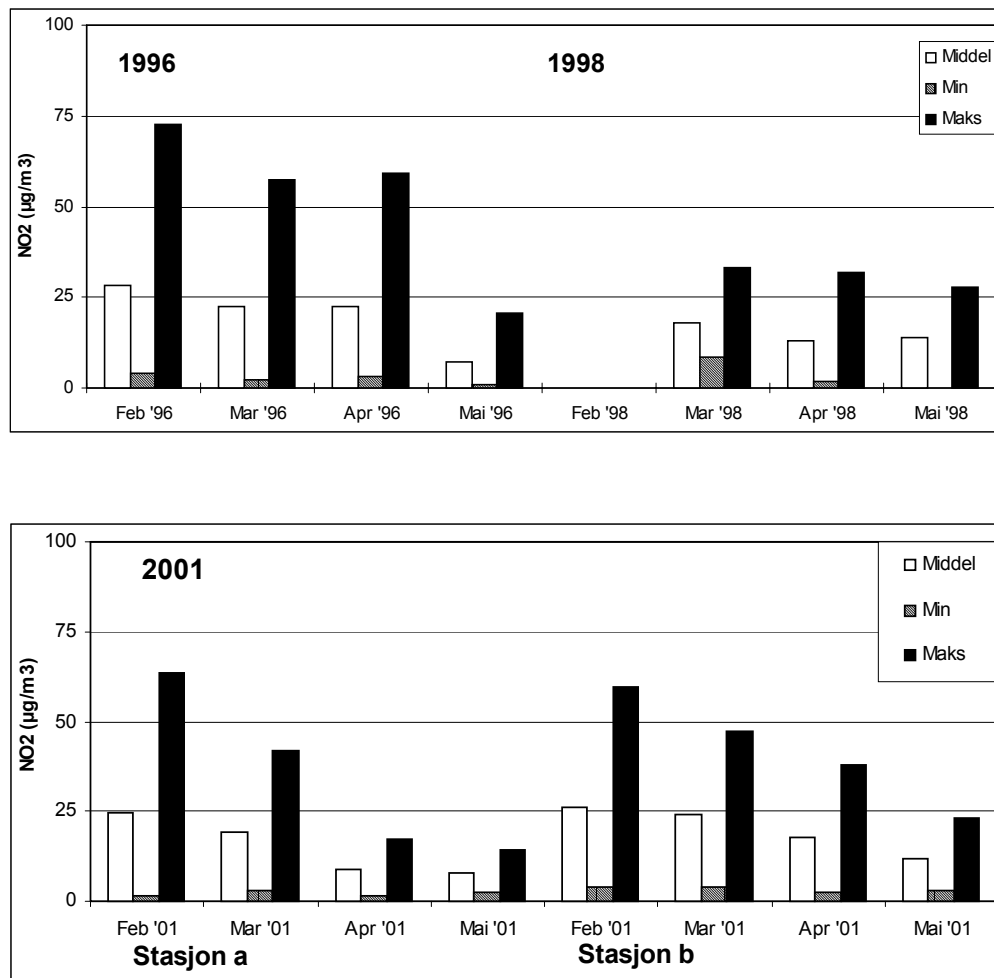
4 Måleresultater for luftforurensning

4.1 Måleresultater for nitrogendioksid (NO₂)

Utfyllende statistikk fra målingene av NO₂ i 1996, 1998 og 2001 er vist i Vedlegg A.

Månedsmiddelverdier/ekstremverdier (døgnmiddel)

Månedsmiddelkonsentrasjoner av NO₂ for 1996, 1998 og 2001 er vist i Figur 2 og Tabell 3 (tallverdiene er også gitt i vedlegg A). Middelkonsentrasjonen hele måleperioden var 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ved barnehagen og 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Nils Bays vei i 2001. Tilsvarende verdi for samme måleperiode i 1996 og 1998 ved barnehagen var 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ og 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 2: Månedsmiddelkonsentrasjoner av NO₂ for hver måned i 1996 (stasjon a), 1998 (stasjon a) og 2001 (stasjon a og b) samt minimum- og maksimum døgnmiddelverdier (µg/m³).

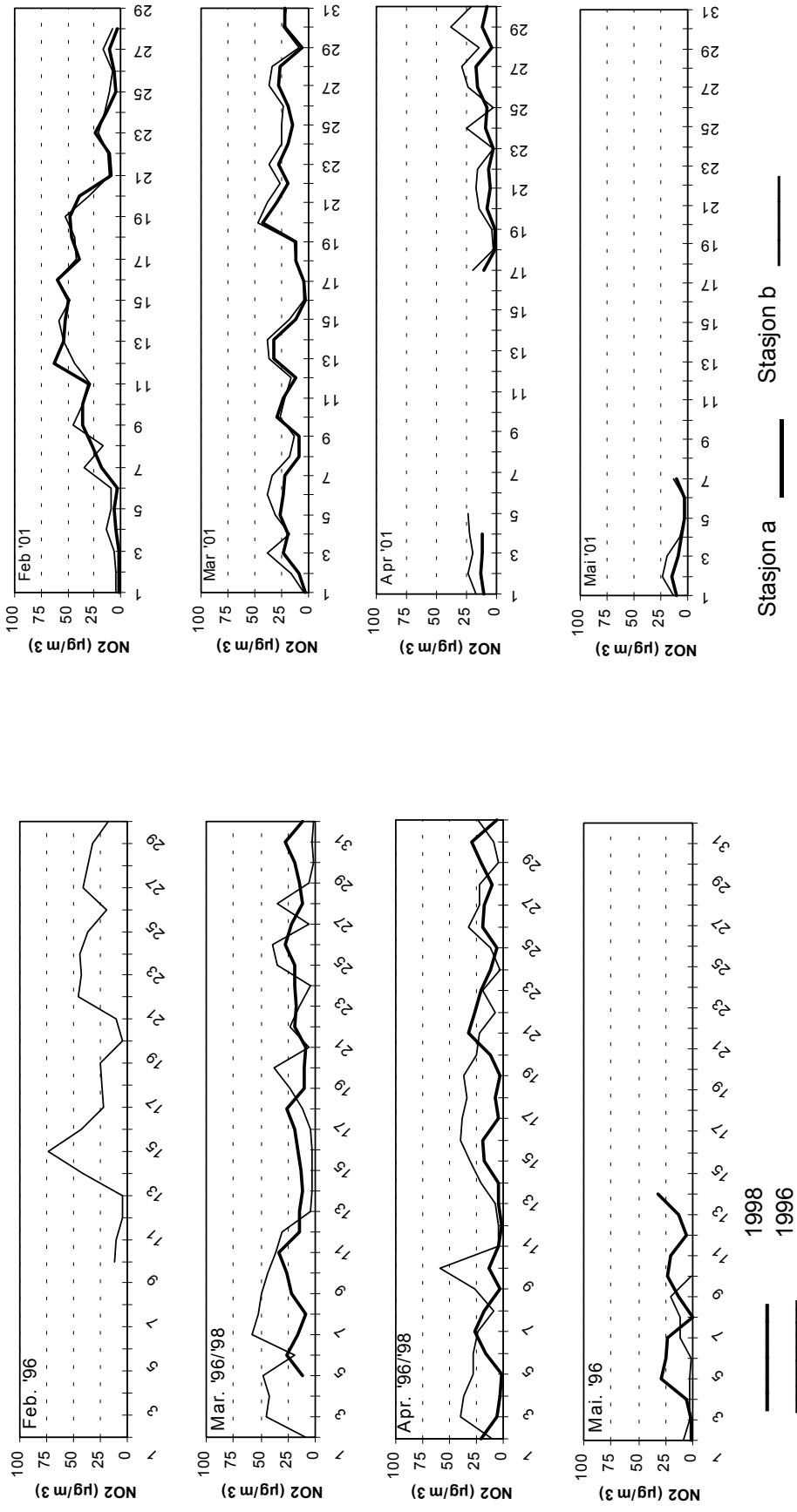
Tabell 3: Månedsmiddelkonsentrasjon og antall døgn hver måned med overskridelse av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for NO₂ ved barnehagen (stasjon a).

Måned	Middelkonsentrasjon (µg/m ³)			Antall døgn med overskridelse av luftkvalitetskriteriet for døgn		
	1996	1998	2001	1996	1998	2001
Februar	28	-	25	0	-	0
Mars	23	18	19	0	0	0
April	22	13	9	0	0	0
Mai	7	14	8	0	0	0
Totalt	23	17	18	0	0	0

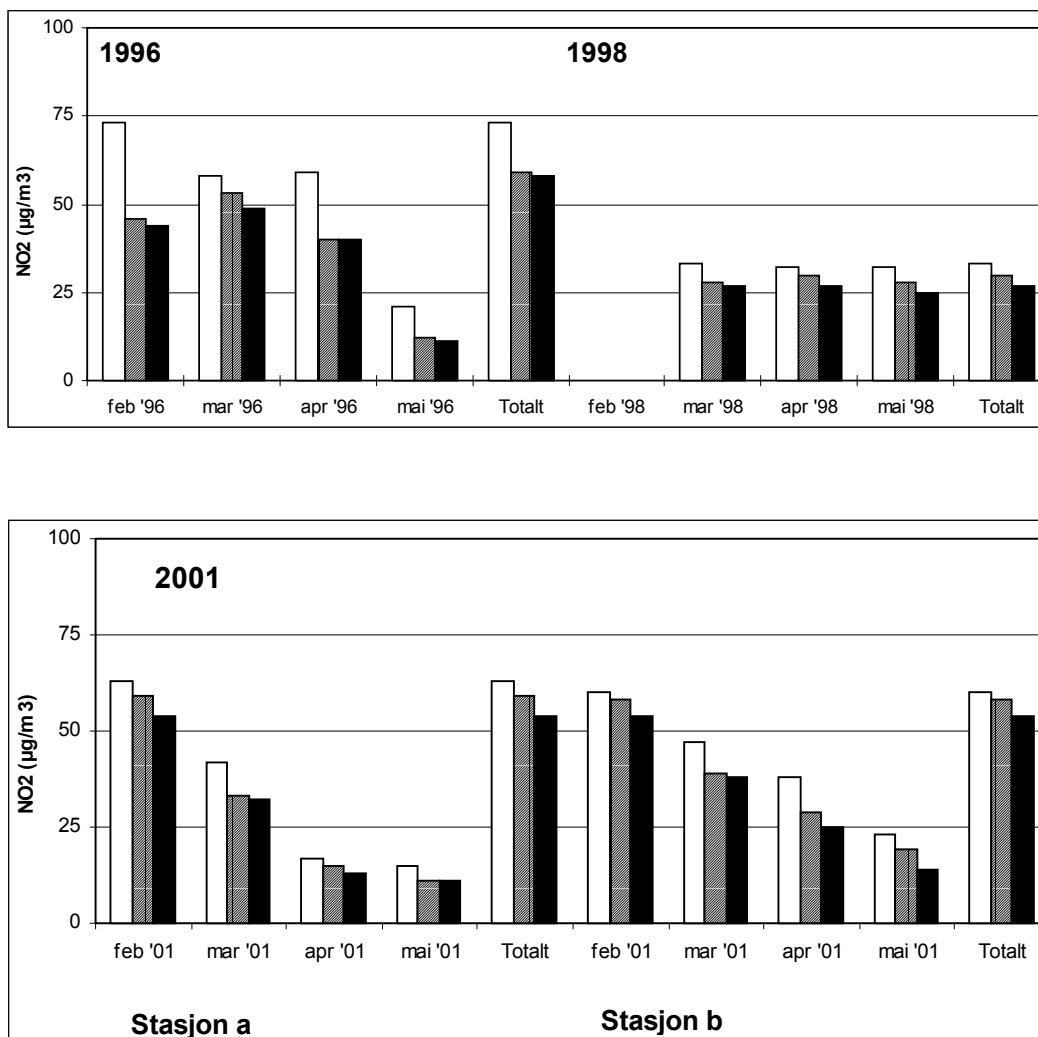
Døgnmiddelverdier

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 for barnehagen og hele måleperioden 2001 for barnehagen (Stasjon a) og Nils Bays vei (Stasjon b).



Figur 4: De tre høyeste døgnmiddelkonsentrasjonene av NO₂ i 1996, 1998 og 2001 (µg/m³). Målinger ved barnehagen i 1996 og 1998 og tilsvarende målinger ved barnehagen (Stasjon a) og Nils Bays vei (Stasjon b) i 2001.
Anbefalt døgnmidlet luftkvalitetskriterium: 75 µg/m³.

NO₂-nivået var høyest på begge stasjonene i 1996. Måleresultatene for døgnmidlet NO₂ viste i 1996 og 2001 at NO₂-nivået ved Nils Bays vei var litt høyere i gjennomsnitt enn ved barnehagen på Ullevålsetta, selv om maksimalverdiene var en tanke høyere ved barnehagen enn ved Nils Bays vei. Middelverdien ved Nils Bays vei var lavere i 2001 enn i 1996, hhv. 22 og 27 µg/m³. Ved barnehagen var middelverdien i måleperioden i 1996 22 µg/m³, i måleperioden i 1998 var den noe lavere (15 µg/m³), men i måleperioden i 2001 hadde den øket noe fra 1998 (18 µg/m³). I måleperioden i 1996 var NO₂-nivået ved barnehagen mye jevnere enn i måleperioden i 2001 da NO₂-nivået var høyest i februar for så å avta gradvis utover i måleperioden. Det ble ikke målt døgnmidlete NO₂-verdier over 75 µg/m³ på noen av målestasjonene i noen av måleperiodene. Høyeste målte verdier for alle måleperioder (1996, 1998 og 2001) var 73 µg/m³ ved barnehagen og 71 µg/m³ ved Nils Bays vei. Begge disse måleresultater ble registrert 14.-15.02.1996. Høyeste målte verdier i 2001 var hhv. 63 µg/m³ (ved barnehagen) og 60 µg/m³ (ved Nils Bays vei).

Målinger ved Tåsen viser at glidende 6-måneders middelværdier av NO_2 i perioden mars 1996-mars 2001 er blitt redusert fra ca. $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ til ca. $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det meste av denne bedringen skjedde etter at Tåsentunnelen åpnet 9.11.99. I mars 1996 var NO_2 -nivået ved Tåsen ca. $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ høyere enn ved Kirkeveien, mens situasjonen var omvendt i mars 2001 da Tåsen lå ca. $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lavere enn Kirkeveien.

4.2 Måleresultater for svevestøv (PM_{10})

Utfyllende statistikk er vist i Vedlegg A.

Månedsmiddelverdi/ekstremverdier (døgnmiddel)

Middelkonsentrasjonen i 2001 var $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved barnehagen, mot $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i tilsvarende måleperiode 1996 og $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i måleperioden, 1998. Det var i hele måleperioden i 2001 registrert en overskridelse av Nasjonalt mål ($51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på stasjon b). I 1996 og 1998 var antall overskridelser av Nasjonalt mål 9 i 1996 og 10 i 1998 ved barnehagen, og 10 for Nils Bays vei i 1996. Anbefalt luftkvalitetskriterium på $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (SFT) ble overskredet 14 ganger ved barnehagen og 29 ganger ved Nils Bays vei i 1996. I 1998 var det 11 overskridelser av det samme luftkvalitetskriteriet ved barnehagen. I 2001 var antallet overskridelser fire for barnehagen og fem for Nils Bays vei. Høyeste målte verdi var $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i 2001 mot $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i tilsvarende periode i 1996 og $105 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i 1998.

Månedskonsentrasjoner av PM_{10} er vist i Figur 5 og Tabell 4 (tallverdiene er også gitt i Vedlegg A).

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

Stasjon a

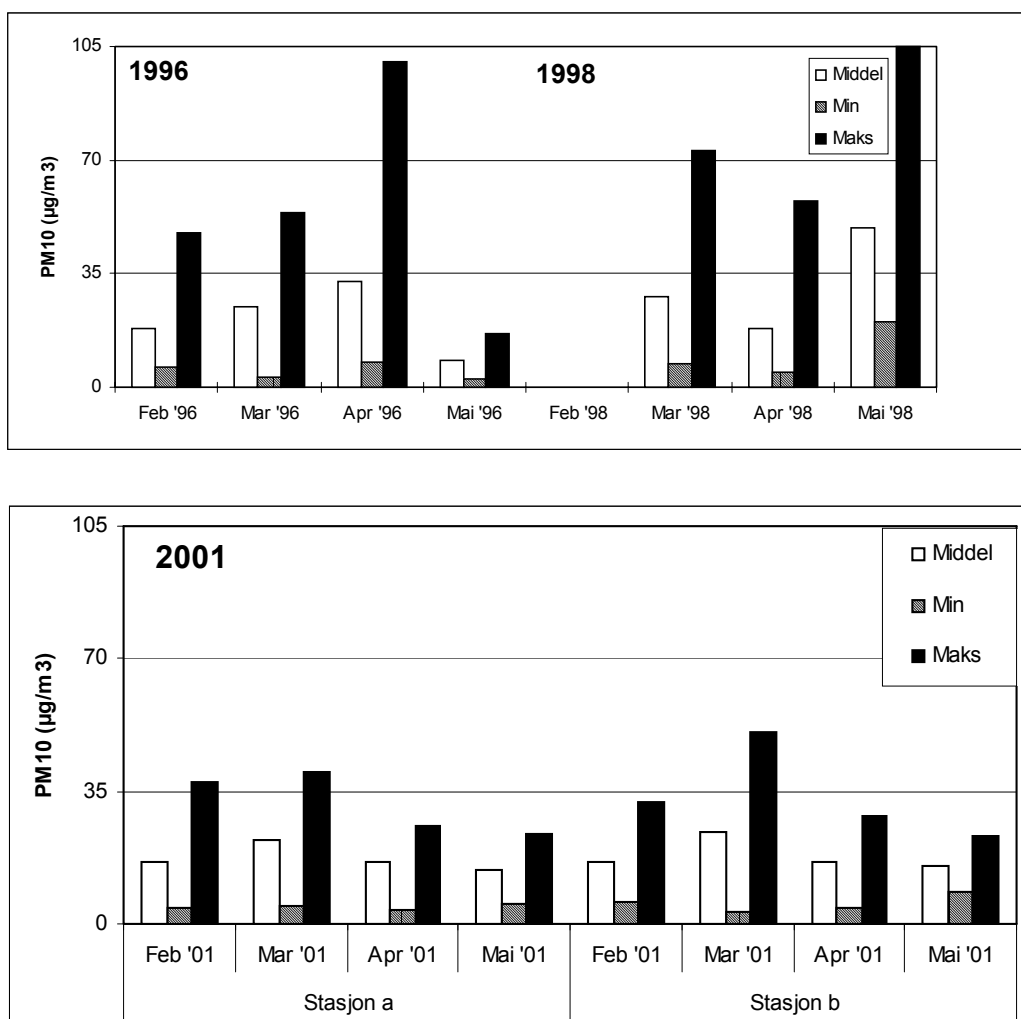
Måned	Middelkonsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Antall døgn med overskridelse av luftkvalitetskriteriet og Nasjonalt mål for døgn		
	1996	1998	2001	1996	1998	2001
Februar	18	-	16	2 (0)	- (-)	1 (0)
Mars	25	28	22	7 (2)	8 (4)	3 (0)
April	32	18	17	5 (7)	2 (3)	0 (0)
Mai	9	49	14	0 (0)	1 (3)	0 ()
Totalt	24	25	18	14 (9)	11 (10)	4 (0)

Stasjon b

Måned	Middelkonsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Antall døgn med overskridelse av luftkvalitetskriteriet og Nasjonalt mål for døgn	
	1996	2001	1996	2001
Februar	31	16	3 (1)	5 (1)
Mars	27	24	14 (3)	0 (0)
April	29	17	12 (6)	0 (0)
Mai	11	15	0 (0)	0 (0)
Totalt	28	19	29 (10)	5 (1)

Måleresultatene for døgnmidlet PM₁₀ viste i 1996 og 2001 at PM₁₀-nivået ved Nils Bays vei var en del høyere enn ved barnehagen i 1996, men bare litt høyere i 2001. Middelerdien i Nils Bays vei var en del lavere i 2001 enn i 1996, hhv. 19- og 28 µg/m³. Bedringen kan blant annet skyldes redusert piggdekkbruk og støyskjermer som er satt opp.

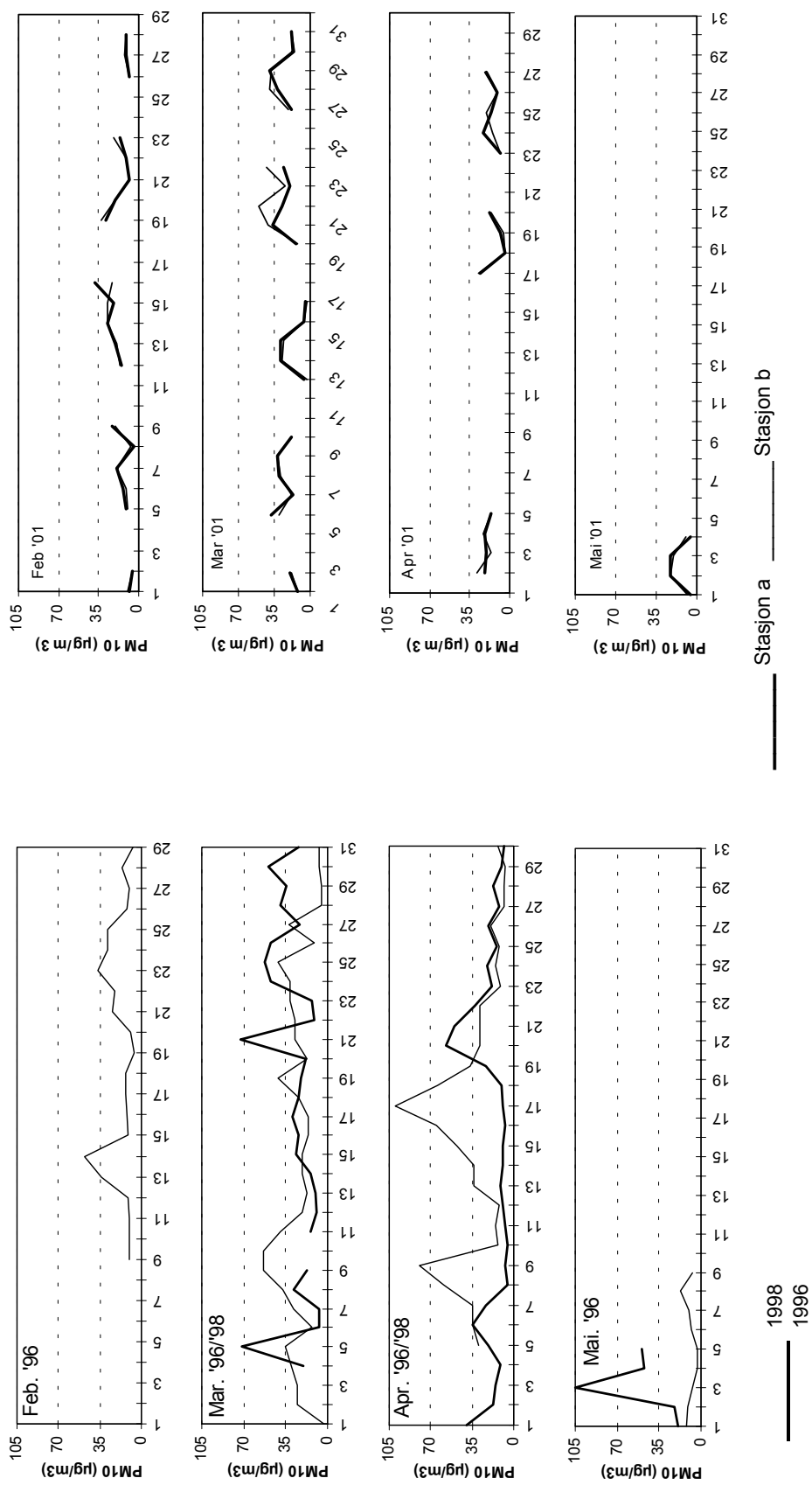
Målinger ved Tåsen viser at glidende 6-måneders middelerdier av PM₁₀ i perioden mars 1996-mars 2001 er blitt redusert fra ca 40 µg/m³ til ca 20 µg/m³. I anleggsperioden var middelerdien oppe i ca 60 µg/m³. I mars 1996 var PM₁₀-nivået ved Tåsen ca 5 µg/m³ høyere enn ved Kirkeveien, mens situasjonen var omvendt i mars 2001.



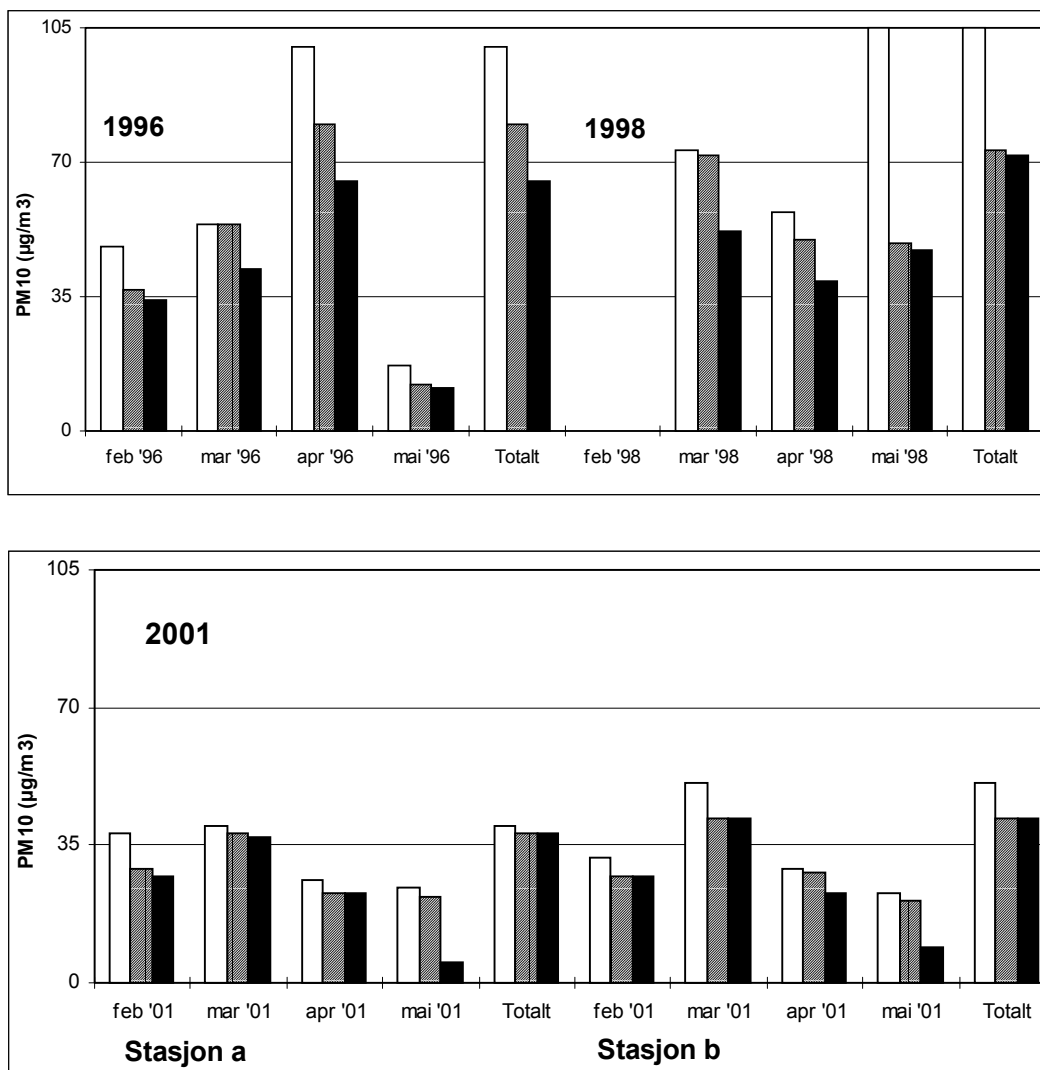
Figur 5: Månedsmiddelmiddelkonsentrasjoner av PM₁₀ for hver måned i 1996, 1998 og 2001, samt minimum- og maksimum døgnmiddelerdier (µg/m³).

Døgnmiddelerdier

Plott av døgnmiddelmiddelkonsentrasjoner av PM₁₀ er vist i Figur 6. De tre høyeste døgnmiddelerdiene av PM₁₀ i hver måned er vist i Figur 7.



Figur 6: Døgnmiddelkonsentrasjoner av PM_{10} for måleperiodene i 1996, 1998 og 2001 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Måleresultater i 1996 og 1998 for barnehagen (Stasjon a) og Nils Bays vei (Stasjon b).



Figur 7: De tre høyeste døgnmiddelkonsentrasjonene av PM₁₀ hver måned i 1996 (stasjon a), 1998 (stasjon a) og 2001 (stasjon a og b) (µg/m³). Anbefalt luftkvalitetskriterium: 35 µg/m³, nasjonalt mål 50 µg/m³.

5 Referanser

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 53/97).

Haugsbakk, I. (1996) Målinger av nitrogendioksid, svevestøv og meteorologiske forhold ved Ullevålskrysset 9.2.-14.5.96. Kjeller (NILU OR 52/96).

Haugsbakk, I. (1998) Målinger av nitrogendioksid og svevestøv ved Ullevålskrysset 4.3.-13.5.1998. Kjeller (NILU OR 43/98).

Statens forurensningstilsyn (1992) Virkninger av luftforurensninger på helse og miljø. Anbefalte luftkvalitetskriterier. Oslo (SFT rapport nr. 92:16).

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

Vedlegg A

Resultater fra målinger av luftkvalitet, PM₁₀ og NO₂

Dato	Stasjon a		Stasjon B			
	Målinger 1996		Målinger 1998		Målinger 1996	
	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂
1-feb						
2-feb						
3-feb						
4-feb						
5-feb						
6-feb						
7-feb						
8-feb						
9-feb	10	12			11	12
10-feb	10	10			11	10
11-feb	10	5			11	7
12-feb	11	4			12	8
13-feb	34	41			44	42
14-feb	48	73			63	71
15-feb	11	43			17	45
16-feb	12	22			10	21
17-feb	13	23			13	23
18-feb	13	25			13	27
19-feb	6	4			5	6
20-feb	10	11			5	16
21-feb	24	46			24	53
22-feb	22	42			31	54
23-feb	37	44			44	45
24-feb	29	37			30	36
25-feb	29	20			30	20
26-feb	12	41			21	44
27-feb	10	36			22	43
28-feb	17	32			20	41
29-feb	8	18			14	19

Februar

Middel	18	28		21	31
Min.	6	4		5	6
Maks.	48	73		63	71

Dato	Stasjon a		Stasjon b			
	Målinger 1996		Målinger 1998		Målinger 1996	
	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂
1-mar	3	9			5	15
2-mar	25	45			38	50
3-mar	25	42			38	46
4-mar	30	48	20	12	39	49
5-mar	36	19	72	26	49	62
6-mar	14	58	7	16	18	25
7-mar	28	53	7	9	35	57
8-mar	38	49	29	22	41	54
9-mar	54	44	17	25	43	46
10-mar	54	36		33	43	46
11-mar	40	31	14	15	54	39
12-mar	21	5	9	15	25	10
13-mar	17	4	11	12	15	6
14-mar	22	3	14	14	21	4
15-mar	21	4	27	15	19	6
16-mar	16	4	24	19	17	4
17-mar	16	12	29	27	17	16
18-mar	24	23	25	10	32	31
19-mar	41	38	22	10	53	48
20-mar	17	5	18	9	16	10
21-mar	27	23	73	19	30	23
22-mar	28	15	11	17	34	23
23-mar	31	4	14	19	35	10
24-mar	31	35	48	19	35	41
25-mar	42	39	52	27	56	48
26-mar	11	6	48	22	16	8
27-mar	32	35	24	12	47	41
28-mar	5	5	40	15	4	8
29-mar	5	2	35	19		5
30-mar	7	2	50	28		6
31-mar	7	2	24	12		7

Mars

Middel	25	23	28	18	31	27
Min.	3	2	7	9	4	4
Maks.	54	58	73	33	56	62

Dato	Stasjon a		Stasjon b			
	Målinger 1996		Målinger 1998		Målinger 1996	
	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂
1-apr		11	39	20		16
2-apr		40	17	6		51
3-apr		37	15	3		43
4-apr		27	11	2		33
5-apr	29	28	22	16	36	34
6-apr	34	24	34	27	40	35
7-apr	34	9	24	18	40	17
8-apr	59	26	6	3	62	36
9-apr	80	59	7	13	84	51
10-apr	13	4	5	5	9	4
11-apr	15	4	7	2	11	6
12-apr	13	7	9	5	23	10
13-apr	34	21	11	4	35	27
14-apr	34	30	9	18	35	35
15-apr	48	40	9	19	52	45
16-apr	65	38	7	4	70	49
17-apr	100	34	9	8	104	47
18-apr	65	36	10	3	85	51
19-apr	37	25	23	11	39	38
20-apr	29	22	57	32	22	32
21-apr	29	7	50	26	22	10
22-apr	29	19	33	20	34	21
23-apr	11	3	18	12	15	5
24-apr	15	11	23	7	14	12
25-apr	12	32	14	20	14	42
26-apr	20	22	22	18	23	32
27-apr	8	22	12	11	10	31
28-apr	8	5	17	20	10	8
29-apr	8	8	10	30	9	13
30-apr	13	24	8	5	17	33

April

Middel	32	22	18	13	35	29
Min.	8	3	5	2	9	4
Maks.	100	59	57	32	104	51

Dato	Stasjon a		Stasjon b			
	Målinger 1996		Målinger 1998		Målinger 1996	
	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂
1-mai	12	9	20	2	14	15
2-mai	11	3	22	1	11	5
3-mai	7	3	105	6	6	7
4-mai	3	3	47	28	3	5
5-mai	3	2	49	25	3	4
6-mai	8	11		23	11	17
7-mai	10	12		0	12	15
8-mai	17	21		14	18	27
9-mai	7	1		23	6	2
10-mai				21		
11-mai				6		
12-mai				13		
13-mai				32		

Mai

Middel	9	7	49	15	9	11
Min.	3	1	20	0	3	2
Maks.	17	21	105	32	18	27

TOTALT	Målinger 1996		Målinger 1998		Målinger 1996	
	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂
Middel	24	22	25	15	28	27
Min.	3	1	5	0	3	2
Maks.	100	73	105	33	104	71

Målinger februar 2001

Dato	Stasjon a		Stasjon b	
	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂
1-feb	8	2	10	4
2-feb	6	2	6	5
3-feb		2		5
4-feb		5		13
5-feb	11	6	10	10
6-feb	14	4	12	9
7-feb	20	18	20	35
8-feb	4	28	7	16
9-feb	24	36	20	44
10-feb		37		36
11-feb		30		29
12-feb	15	63	17	43
13-feb	21	54	19	54
14-feb	27	52	27	58
15-feb	22	49	27	48
16-feb	38	59	24	60
17-feb		40		41
18-feb		47		43
19-feb	29	47	32	52
20-feb	21	38	21	30
21-feb	8	9	8	11
22-feb	11	10	11	11
23-feb	16	24	22	21
24-feb		13		15
25-feb		5		10
26-feb	9	5	8	8
27-feb	12	10	13	16
28-feb	11	4	11	8

Februar

Middel	16	25	16	26
Min.	4	2	6	4
Maks.	38	63	32	60

Målinger mars 2001

Dato	Stasjon a		Stasjon b	
	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂
1-mar	13	3	13	4
2-mar	20	10	18	16
3-mar		23		38
4-mar		20		17
5-mar	38	27	30	31
6-mar	17	24	18	38
7-mar	30	22	28	34
8-mar	32	8	32	17
9-mar	18	9	19	14
10-mar		30		26
11-mar		23		23
12-mar	6	12	3	16
13-mar	28	32	28	37
14-mar	28	33	26	39
15-mar	6	12	6	18
16-mar	5	3	3	5
17-mar		4		5
18-mar		11		11
19-mar	14	12	12	13
20-mar	37	42	42	47
21-mar	28	29	51	38
22-mar	19	19	24	26
23-mar	26	29	42	37
24-mar		19		25
25-mar		15		25
26-mar	18	19	22	23
27-mar	33	29	40	36
28-mar	40	27	38	34
29-mar	17	6	15	8
30-mar	19	22	19	24
31-mar		22		20

Mars

Middel	22	19	24	24
Min.	5	3	3	4
Maks.	40	42	51	47

Målinger april og mai 2001

Dato	Stasjon a		Stasjon b	
	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂
1-apr		10		17
2-apr	22	13	29	24
3-apr	20	12	16	20
4-apr	23	12	23	22
5-apr	17		16	24
6-apr				
7-apr				
8-apr				
9-apr				
10-apr				
11-apr				
12-apr				
13-apr				
14-apr				
15-apr				
16-apr				
17-apr	26	10	28	20
18-apr	4	2	4	3
19-apr	8	2	5	4
20-apr	18	8	16	14
21-apr		6		17
22-apr		6		15
23-apr	8	3	8	3
24-apr	23	9	15	25
25-apr	17	8	20	3
26-apr	11	15	11	24
27-apr	20	17	22	29
28-apr		4		15
29-apr		12		38
30-apr	16	8	19	21

April

Middel	17	9	17	18
Min.	4	2	4	3
Maks.	26	17	29	38

1-mai	5	11	8	14
2-mai	24	15	23	23
3-mai	22	9	21	19
4-mai	5	6	9	8
5-mai		2		4
6-mai		3		3
7-mai		11		13

Mai

Middel	14	8	15	12
Min.	5	2	8	3
Maks.	24	15	23	23

Målinger 2001					
		Stasjon a		Stasjon b	
TOTALT	PM₁₀	NO₂	PM₁₀	NO₂	
Middel	18	18	19	22	
Min.	4	2	3	3	
Maks.	40	63	51	60	

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 piggdekksslitasje" angir hvor mye av veidekket som slites vekk ved kjøring i en km med en personbil (pb.km) med piggdekk. Piggdekksslitasjen 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 vektmessig i situasjoner med tørre veier og mye veistøv, som er de situasjonene der maksimalkonsentrasjoner av PM_{10} opptrer. Forholdsvis høye PM_{10} -kensen-

trasjoner kan også oppstå i situasjoner med vått veidekke og svært dårlige spredningsforhold (lite vind). I slike situasjoner vil eksospartiklene ofte dominere.

NO₂-konsentrasjonene langs veiene får bidrag dels fra NO₂-utslipp fra trafikken, dels fra NO-utslipp som oksideres til NO₂ ved hjelp av ozon og dels fra NO₂-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-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 49/2001	ISBN 82-425-1295-7 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 36	PRIS NOK 60,-
TITTEL Etterundersøkelse Tåsen-Ullevålprosjektet. Målinger av nitrogendioksid og svevestøv 1.2.-7.5.2001		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-101015	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Svein Røed	
OPPDRAGSGIVER Statens vegvesen Oslo Postboks 8037 Dep 0030 OSLO			
STIKKORD Svevestøv	Nitrogendioksid	Oslo	
REFERAT Det ble målt NO ₂ og PM ₁₀ ved Ullevål i Oslo i perioden 1.2.-7.5.2001. Målingene viser ingen overskridelser av anbefalt luftkvalitetskriterium for døgnmiddelverdi av NO ₂ , og heller ingen overskridelser av anbefalt verdi for najsjonalt mål for PM ₁₀ .			
TITLE Monitoring NO ₂ and PM ₁₀ at Ullevål, Oslo. 1.2.-7.5.2001.			
ABSTRACT			

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