

NILU: OR 35/2003
REFERANSE: O-102103
DATO: JUNI 2003
ISBN: 82-425-1461-5

Luftkvalitetsmålinger ved Kværnerbygget i Lodalen i Oslo i perioden september 2002-april 2003

Leif Otto Hagen

Innhold

	Side
Sammendrag	3
1 Innledning	5
2 Hensikt.....	5
3 Måleprogram	5
4 Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet	7
5 Måleresultater for luftkvalitet.....	9
5.1 Kommentarer til måleresultatene	9
5.2 Sammenlikning med Nasjonale mål og grenseverdier	13
5.2.1 Langtidsmiddelverdi av NO ₂	13
5.2.2 Langtidsmiddelverdi av PM ₁₀	13
5.2.3 Døgnmiddelverdier av PM ₁₀	13
5.2.4 Timemiddelverdier av NO ₂	15
5.3 Sammenlikning med trafikkesponerte stasjoner i Oslo.....	16
5.3.1 Langtidsmiddelverdier av NO ₂ og PM ₁₀	16
5.3.2 Døgnmiddelverdier av PM ₁₀	16
5.3.3 Timemiddelverdier av NO ₂	17
5.4 Sammenlikning med tidligere spredningsberegninger.....	17
5.4.1 Sammenlikning mellom målinger og beregninger av NO ₂	18
5.4.2 Sammenlikning mellom målinger og beregninger av PM ₁₀	18
6 Referanser	19
Vedlegg A Grafiske månedsploott av timemiddelverdier av NO₂ og PM₁₀ (µg/m³)	21
Vedlegg B Grafiske månedsploott av døgnmiddelverdier av NO₂ og PM₁₀ (µg/m³)	27
Vedlegg C Månedlige gjennomsnittskonsentrasjoner over “middeldøgnet” av NO₂ og PM₁₀ (µg/m³).....	33

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har utført et måleprogram for luftkvalitet for OBOS Nye Hjem AS i perioden september 2002-april 2003. Målingene ble utført i området øst for Kværnerbygget i Lodalen i Oslo, som er planlagt brukt til boligformål.

Hensikten med måleprogrammet var å dokumentere dagens luftkvalitet i området med hensyn til nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀) i forhold til Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet og i forhold til tidligere spredningsberegninger for området.

Luftkvalitetsmålingene omfattet nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀) ved en stasjon, Lodalen, i perioden september 2002- april 2003. Målinger i disse månedene vil normalt gi høyere konsentrasjoner enn i sommermånedene mai-august.

Middelverdien av NO₂ i Lodalen for de 8 månedene september 2002-april 2003 var 37,9 µg/m³. Dette er litt lavere enn grenseverdien på 40 µg/m³ som gjelder for et kalenderår. Målinger gjennom et helt år ville trolig gi en middelværdi på ca. 30-35 µg/m³. Grenseverdien for årsmiddel av NO₂ overholdes derfor med god margin. Middelverdien av NO₂ i Lodalen var knapt 85% av det gjennomsnittlige nivået ved 4 trafikkeksponerte stasjoner i Oslo.

Nasjonalt mål for timemiddelværdi av NO₂ er 150 µg/m³, mens grenseverdien er 200 µg/m³. Det er tillatt med henholdsvis 8 og 18 overskridelser i løpet av et kalenderår. Disse grenseverdiene skal overholdes innen 1.1.2010. I perioden september 2002-april 2003 var 4 timemiddelværdier av NO₂ over 150 µg/m³ og 1 timemiddelværdi over 200 µg/m³. Nasjonalt mål og grenseverdien ble derfor overholdt med god margin.

Middelverdien av PM₁₀ i Lodalen for de 8 månedene september 2002-april 2003 var 23,9 µg/m³. Dette er klart lavere enn grenseverdien på 40 µg/m³ som gjelder for et kalenderår. Målinger gjennom et helt år ville trolig gi en middelværdi på rundt 20 µg/m³. Grenseverdien for årsmiddel av PM₁₀ overholdes derfor med meget god margin. Middelverdien av PM₁₀ i Lodalen var vel 75% av det gjennomsnittlige nivået ved 4 trafikkeksponerte stasjoner i Oslo.

Det var 19 døgnmiddelværdier av PM₁₀ over grenseverdien på 50 µg/m³ i Lodalen i perioden september 2002-april 2003. Dette var omtrent halvparten av det gjennomsnittlige antall overskridelser av grenseverdien ved 4 trafikkeksponerte stasjoner i Oslo. På disse stasjonene varierte antall overskridelser fra 30 ved Kirkeveien til 51 på Manglerud. Nasjonalt mål og grenseverdien på 50 µg/m³, som begge skal overholdes innen 1.1.2005, tillater henholdsvis 25 og 35 overskridelser i året. Disse verdiene ble derfor overholdt i Lodalen i måleperioden.

Det er tidligere utført spredningsberegninger for området gjeldende for årene 2000 og 2010. Interpolerte verdier for 2003 er sammenliknet med måleresultatene i

perioden september 2002-april 2003 for de to beregningspunktene som var nærmest målestasjonen. Beregningene ble utført for 8. høyeste timemiddelverdi av NO₂ og 7. høyeste døgnmiddelverdi av PM₁₀. Dette tilsvarer Nasjonale mål som skal overholdes innen 1.1.2010.

Målingene viste at 8. høyeste timemiddelverdi av NO₂ var ca. 10% lavere enn det beregningene viste. Dette kan skyldes at Kværnerbygningen gir en forventet skjermende effekt for utslippene fra trafikken i området. Derimot viste målingene at 7. høyeste døgnmiddelverdi av PM₁₀ var ca. 25% høyere enn det beregningene viste. Grunnen til dette er trolig at bidraget fra piggdekkslitasje av veidekket og oppvirvling fra kjørebane og veikanter fra de mest trafikkerte veiene i området er undervurdert i beregningene. Det er trolig at eksosutslippene av PM₁₀ beregnes riktig på samme måte som eksosutslippene av NO₂.

Luftkvalitetsmålinger ved Kværnerbygget i Lodalen i Oslo i perioden september 2002-april 2003

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har utført et måleprogram for luftkvalitet for OBOS Nye Hjem AS i perioden september 2002-april 2003. Målingene ble utført i området øst for Kværnerbygget i Lodalen i Oslo, som er planlagt brukt til boligformål.

2 Hensikt

Hensikten med måleprogrammet var å dokumentere dagens luftkvalitet i området med hensyn til nitrogendioksid (NO_2) og svevestøv (PM_{10}). Det er tidligere utført beregninger av luftkvaliteten i området for årene 2000 og 2010, samt veiledende beregninger for 2005, basert på prognoser for framtidig utslipp av NO_x og PM_{10} (Tønnesen, 2002). Disse beregningene viser at konsentrasjonene vil gå noe ned fra 2000 til 2010. Konsentrasjonene i området ble antatt å være lavere enn beregningene viser på grunn av skjermingseffekter av eksisterende bygninger, som det er vanskelig å ta hensyn til på en realistisk måte i spredningsberegninger.

EU fastsatte i 1999 nye grenseverdier for bl. a. NO_2 og PM_{10} . Grenseverdiene fra 1999 ble implementert i Norge 4.10.2002 gjennom "Forskrift om lokal luftkvalitet" (Miljøverndepartementet, 2002), og disse verdiene er juridisk bindende. Den norske Regjeringen har tidligere (1998) fastsatt Nasjonale mål for luftkvalitet som i hovedsak bygger på EU-direktivene, men som er litt strengere. Nasjonale mål er imidlertid ikke juridisk bindende. Statens forurensningstilsyns (SFTs) anbefalte luftkvalitetskriterier, som er betydelig strengere enn Nasjonale mål og grenseverdier, er heller ikke juridisk bindende.

3 Måleprogram

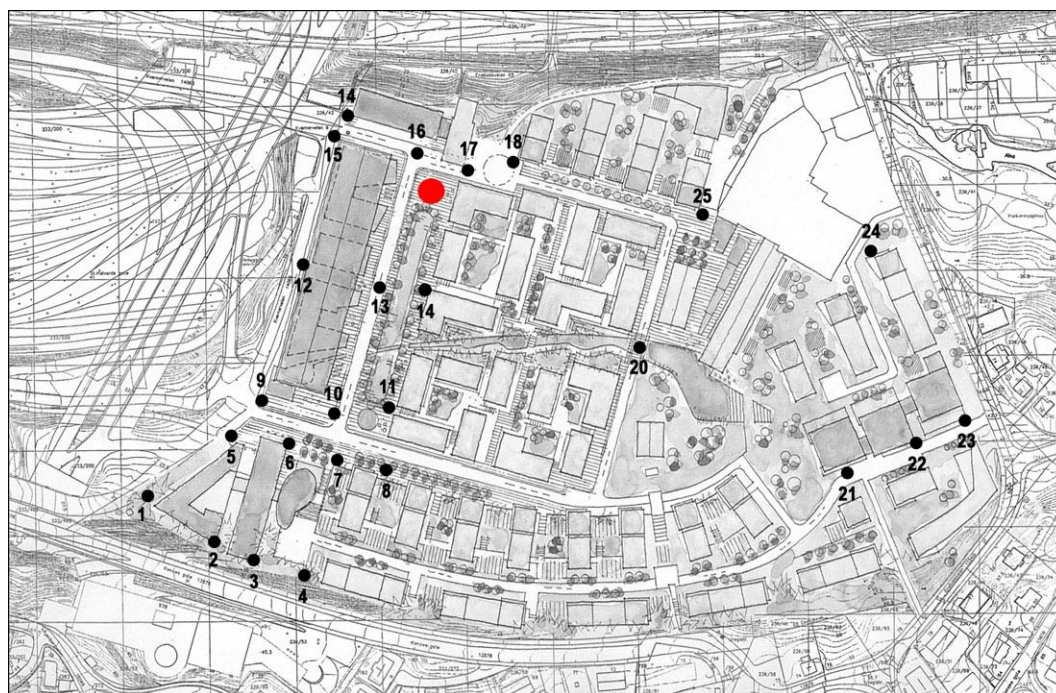
En oversikt over måleprogrammet er vist i Tabell 1, mens målemetodene er vist i Tabell 2. Plasseringen av målestasjonene er vist i Figur 1. Luftkvalitetsmålingene omfattet nitrogenoksider (NO , NO_x , NO_2) og svevestøv (PM_{10}) ved en stasjon, Lodalen, i perioden september 2002- april 2003. Målinger i disse månedene vil normalt gi høyere konsentrasjoner enn i sommermånedene mai-august. Om vinteren kommer utslippene fra oppvarming med olje og ved i tillegg til eksosutslippene fra biltrafikken, samt at svevestøv på grunn av slitasje av veidekket med piggdekk og oppvirvling av støv fra veibanene og veikantene tidvis kan gi betydelige bidrag. Generelt dårligere spredningsforhold om vinteren, særlig i perioder med kulde og svak vind, vil også medføre høyere konsentrasjoner enn om sommeren.

Tabell 1 Måleprogram for luftkvalitet og meteorologiske forhold ved Kværnerbygget i Lodalen i perioden september 2002-april 2003.

Komponent	Midlings-tid	Sep 2002	Okt 2002	Nov 2002	Des 2002	Jan 2003	Feb 2003	Mar 2003	Apr 2003
NO	Time	x	x	x	x	x	x	x	x
NO _x	Time	x	x	x	x	x	x	x	x
NO ₂	Time	x	x	x	x	x	x	x	x
PM ₁₀	Time	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabell 2: Målemetoder for luftkvalitet ved Kværnerbygget i Lodalen i perioden september 2002-april 2003.

Komponent	Målefrekvens	Instrument	Metode
NO, NO _x , NO ₂	Kontinuerlig	Monitor Labs Nitrogen Oxides Analyzer Model 8840	Kjemiluminescens NO ₂ -O ₃
PM ₁₀	Kontinuerlig	Teom Series 1400 Ambient Particulate Monitor	Tapered Element Oscillating Microbalance



Figur 1: Plassering av målestasjonen i Lodalen og markering av de tidligere beregningspunktene med nummerering. Målingene ble utført i perioden september 2002-april 2003.

Målingene av luftkvalitet har foregått med kontinuerlig registrerende instrumenter, og dataene er logget til timemiddelverdier. Dataene ble overført døgnet på telenettet til NILU for kvalitetskontroll.

4 Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet

Regjeringen vedtok i 1998 Nasjonale mål for luftkvalitet som skal overholdes innen 2005 og 2010. Målene er bygget opp på samme måte som EUs grenseverdier, men er litt strengere.

Den 4.10.2002 ble tre EU-direktiver implementert i Norge gjennom "Forskrift om lokal luftkvalitet", fastsatt av Miljøverndepartementet (Miljøverndepartementet, 2002). Dette innebærer at EUs grenseverdier er et minstekrav til luftkvalitet i Norge og at overskridelser av grenseverdiene utløser tiltak for å bedre luftkvaliteten.

EU-direktivene gir en rekke verdier i tillegg til selve grenseverdiene. Følgende begreper er viktige å forstå:

grenseverdi: et nivå som er fastsatt på vitenskapelig grunnlag for å unngå, forebygge og minske de skadelige effektene på helse og/eller på miljøet i sin helhet, og som skal oppnås innen en viss tidsfrist, og som ikke skal overskrides når det er oppnådd.

toleransmargin: det prosenttall (eller mengde) som grenseverdien kan overskrides med på de vilkårene som er gitt i Rammedirektivet (96/62/EC). (Toleransmarginen skal gradvis reduseres og bli lik null ved det tidspunktet grenseverdien skal overholdes. Dersom toleransmarginene overskrides, skal landene sende handlingsplaner til Kommissjonen for å vise hvordan grenseverdien skal overholdes på overholdelsestidspunktet).

øvre vurderingsterskel: under dette nivået kan en kombinasjon av målinger og beregninger benyttes for å vurdere luftkvaliteten i henhold til artikkel 6.3 i Rammedirektivet (over øvre vurderingsterskel er "høykvalitetsmålinger" obligatoriske).

nedre vurderingsterskel: under dette nivået kan beregningsmetoder og objektive skjønn benyttes for å vurdere luftkvaliteten (dvs. at målinger ikke er obligatoriske).

vurdering: med dette menes enhver metode som benyttes for å måle, beregne, prognostisere eller estimere nivået for et stoff i luften.

Tabell 3 gir Nasjonale mål og grenseverdier for NO₂ og PM₁₀ satt ut fra virkning på helse.

Tabell 3: Nasjonale mål og grenseverdier for NO₂ og PM₁₀ med hensyn til virkninger på helse (µg/m³). Grenseverdiene ble fastsatt av Miljøverndepartementet 4.10.2002 gjennom "Forskrift om lokal luftkvalitet". Disse grenseverdiene er lik EUs grenseverdier.

Stoff	Midlingstid	1 time	24 timer	Kalenderår
NO ₂	Nasjonalt mål (og antall tillatte overskridelser)	150 ¹⁾ (8 pr. år)		
	Grenseverdier (og antall tillatte overskridelser)	200 ¹⁾ (18 pr. år)		40 ¹⁾
PM ₁₀	Nasjonalt mål (og antall tillatte overskridelser)		50 ²⁾ (25 pr. år) 50 ¹⁾ (7 pr. år)	
	Grenseverdier (og antall tillatte overskridelser)		50 ²⁾ (35 pr. år) 50 ¹⁾ (7 pr. år)	40 ²⁾ 20 ¹⁾

¹⁾ Skal overholdes innen 1.1.2010.

²⁾ Skal overholdes innen 1.1.2005.

Toleransemarginen er ikke tatt med i tabellen, men er omtalt i teksten under gjennomgangen av måledataene. Heller ikke øvre og nedre vurderingsterskel er tatt med i tabellen. Disse verdiene er lavere enn grenseverdiene og bestemmer hvilken form for overvåking og vurdering som kreves i de sonene landet er delt inn i, se ovenfor.

EUs Rammedirektiv gir krav om årlige rapporter fra medlemslandene (og EØS-landene) senest 9 måneder etter årets slutt. Bl.a. skal det rapporteres om soner hvor grenseverdier med tillegg av toleransemarginer (eller grenseverdier hvor det ikke er toleransemarginer) overskrides, hvilke nivåer som er målt, og på hvilke dager disse nivåene er målt. Videre skal årsakene til de høye verdiene rapporteres. Senest to år etter utgangen av det året slike høye konsentrasjoner er registrert, skal Kommisjonen overleveres planer og programmer som må gjennomføres for at grenseverdiene skal overholdes innenfor Direktivets frist (2005 eller 2010). Hvert tredje år skal Kommisjonen underrettes om framdriften i landenes tiltak (planer og programmer).

Kommisjonen skal på sin side årlig offentliggjøre fortegnelser over soner og tettbebyggelser i hvert enkelt land hvor grenseverdier (eventuelt tillagt toleransemarginer) overskrides. Hvert tredje år skal det offentliggjøres en rapport om luftkvaliteten innen EU/EØS-området.

5 Måleresultater for luftkvalitet

I dette kapitlet gis det et sammendrag av luftkvalitetsmålingene ved Kværnerbygget i Lodalen (stasjonen kalles Lodalen) i perioden september 2002-april 2003. Målingene har pågått gjennom hele vinterperioden, som vanligvis gir de høyeste konsentrasjonene. Måleresultatene er sammenliknet med Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet. Grenseverdiene er juridisk bindende fra 1.1.2005 for PM₁₀ og fra 1.1.2010 for NO₂. Grenseverdiene er lik EUs grenseverdier. Nasjonale mål er bygget opp på samme måte som grenseverdiene, men de er litt strengere, men ikke juridisk bindende.

Alle måledataene for NO₂ og PM₁₀ er registrert som timemiddelkonsentrasjoner. Grafiske plott av timemiddelverdiene på månedsbasis er vist i Vedlegg A. I Vedlegg B er det tilsvarende vist grafiske plott av beregnede døgnmiddelkonsentrasjoner av de målte komponentene.

5.1 Kommentarer til måleresultatene

Tabell 4 og Tabell 5 gir et sammendrag av målingene av henholdsvis NO₂ og PM₁₀ i Lodalen i perioden september 2002-april 2003. I tabellene er det for samme periode også gitt samlet statistikk for 4 trafikkeksponerte målestasjoner i Oslo, hvor NILU utfører målingene på oppdrag fra Statens vegvesen, Stor-Oslo distrikt. (De to stasjonene på Furuset og Manglerud hadde ikke målinger i september 2002).

Tabell 4: Sammendrag av målinger av NO₂ i Lodalen i perioden september 2002-april 2003. Tabellen viser også en samlet statistikk for 4 trafikkexponerte stasjoner i Oslo for samme periode.

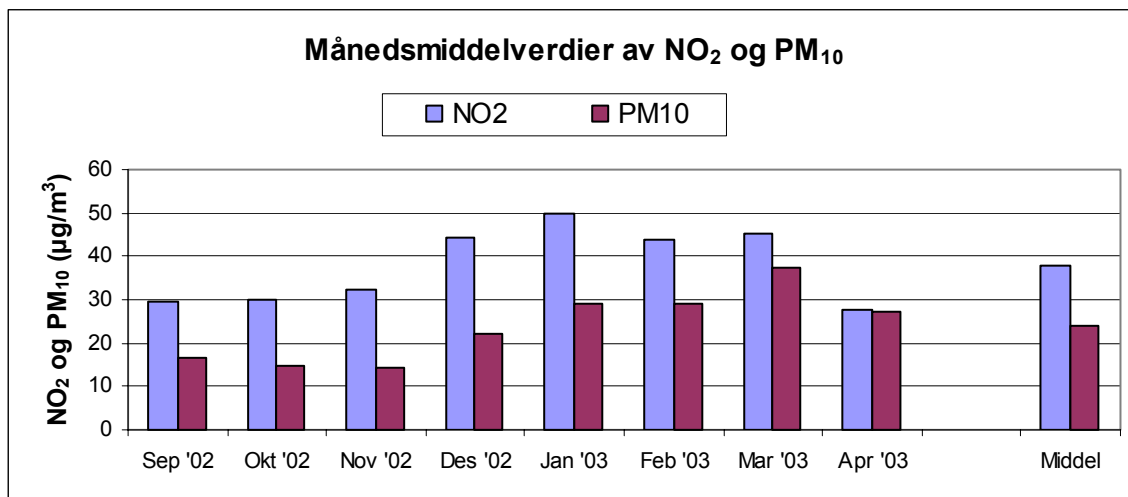
Stasjon	Måned	Månedsmiddelverdi (µg/m ³)	Maks.døgn- middelverdi (µg/m ³)	Antall døgn- middelverdier > 75 µg/m ³	Ant.obs. (døgn)	Maks.time- middelverdi (µg/m ³)	Antall timemiddelverdier						Ant.obs. (timer)	Datadekning (prosent)
							> 100 µg/m ³	> 140 µg/m ³	> 150 µg/m ³	> 200 µg/m ³	> 270 µg/m ³	> 280 µg/m ³		
Lodalen	Sep '02	29,7	52,0	1	30	86,2	0	0	0	0	0	0	712	98,9
	Okt '02	30,2	64,1	3	31	97,0	0	0	0	0	0	0	734	98,7
	Nov '02	32,4	65,8	4	30	88,8	0	0	0	0	0	0	712	98,9
	Des '02	44,4	101,4	3	31	146,6	29	4	0	0	0	0	736	98,9
	Jan '03	49,9	104,6	3	31	202,3	32	7	4	1	0	0	731	98,3
	Feb '03	43,7	72,2	0	28	112,0	4	0	0	0	0	0	662	98,5
	Mar '03	45,3	88,2	4	31	121,4	30	0	0	0	0	0	737	99,1
	Apr '03	27,8	57,7	0	30	93,8	0	0	0	0	0	0	710	98,6
	Sep '02- Apr '03	37,9	104,6	18	242	202,3	95	11	4	1	0	0	5734	98,7
Kirkeveien	Sep '02- Apr '03	44,2	103,5	10	241	162,0	77	8	1	0	0	0	5730	98,7
Løren	Sep '02- Apr '03	45,2	169,8	33	236	405,4	346	38	27	13	5	4	5632	97,0
Furuset	Okt '02- Apr '03	41,9	135,2	15	205	184,9	129	28	15	0	0	0	4858	95,4
Manglerud	Okt '02- Apr '03	48,7	122,6	22	201	432,7	234	29	15	1	1	1	4770	93,5

Tabell 5: Sammendrag av målinger av PM_{10} i Lodalen i perioden september 2002-april 2003. Tabellen viser også en samlet statistikk for 4 trafikkeksponerte stasjoner i Oslo for samme periode.

Stasjon	Måned	Månedsmiddelverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maks.døgn- middelverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antall døgnmiddelverdier							Ant.obs. (døgn)	Maks.time- middelverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antall timemiddelverdier			Ant.obs. (timer)	Datadekning (prosent)
				> 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			> 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Lodalen	Sep '02	16,6	30,8	8	1	0	0	0	0	0	30	61,2	0	0	0	656	91,1
	Okt '02	15,0	53,2	4	4	3	1	0	0	0	31	107,1	1	0	0	742	99,7
	Nov '02	14,2	31,1	6	1	0	0	0	0	0	30	81,4	0	0	0	718	99,7
	Des '02	22,2	71,7	14	8	3	2	1	1	0	31	100,3	1	0	0	738	99,2
	Jan '03	29,1	149,7	14	7	7	5	3	1	1	31	528,4	24	6	4	741	99,6
	Feb '03	29,2	61,4	19	12	11	2	1	0	0	28	169,6	6	0	0	666	99,1
	Mar '03	37,3	68,6	24	15	13	9	5	2	0	31	180,6	27	0	0	742	99,7
	Apr '03	27,3	48,9	19	12	9	0	0	0	0	30	115,8	2	0	0	718	99,7
	Sep '02- Apr '03	23,9	149,7	108	60	46	19	10	4	1	242	528,4	61	6	4	5721	98,5
Kirkeveien	Sep '02- Apr '03	28,1	111,1	125	74	59	30	19	15	3	241	534,9	184	14	1	5755	99,1
Løren	Sep '02- Apr '03	31,2	151,0	127	83	66	43	34	28	9	237	343,1	337	58	3	5623	96,8
Furuset	Okt '02- Apr '03	29,6	112,7	117	77	68	31	22	17	1	210	282,2	179	9	0	4994	98,2
Manglerud	Okt '02- Apr '03	37,2	136,7	133	87	76	51	35	24	6	195	526,2	293	34	3	4718	92,1

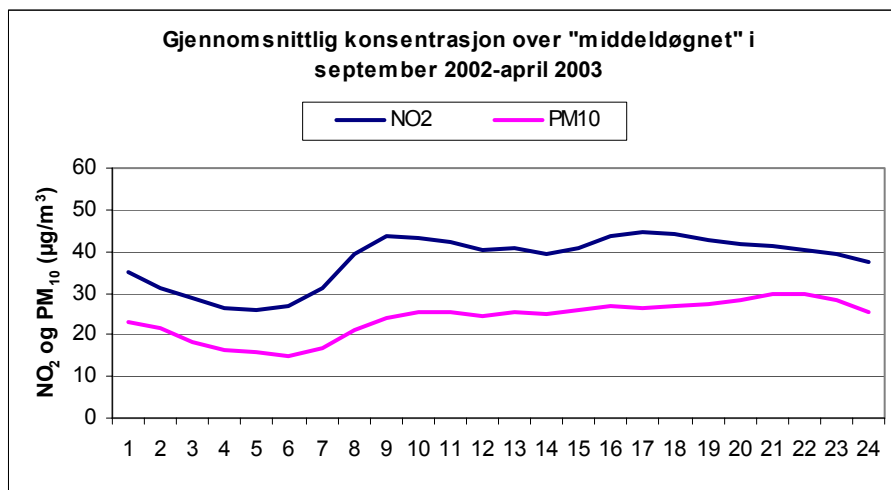
Figur 2 viser et grafisk plott av månedsmiddelverdiene av NO₂ og PM₁₀ i Lodalen i perioden september 2002- april 2003. De høyeste konsentrasjonene ble målt i vintermånedene. Utslippene fra biltrafikken varierer relativt lite over året. I vintermånedene er det også noe bidrag fra oljefyring (mest NO₂) og fra vedfyring (mest PM₁₀). Den viktigste grunnen til økte konsentrasjoner om vinteren skyldes de meteorologiske forholdene. I perioder med kaldt og klart vær med svak vind dannes det gjerne bakkenære temperaturinversjoner. I slike situasjoner blir den kalde og tyngste luften liggende nær bakken uten utskiftning. Vanligvis er den varmeste luften nærmest bakken, men i inversjoner ligger den varmere luften over den kalde. Det dannes et sperresjikt mellom de to luftmassene som ikke slipper forurensningen i det nederste kalde laget gjennom.

En slik kraftig forurensningsepisode var det i Oslo i dagene 7.-9. januar 2003. I denne episoden ble det målt langt dårligere luftkvalitet enn det som er vanlig i de mest forurensede episodene i et "normalår". Også målestasjonen i Lodalen hadde sterkt forhøyede konsentrasjoner i disse dagene.



Figur 2: Månedsmiddelverdier av NO₂ og PM₁₀ i Lodalen i perioden september 2002-april 2003 (µg/m³).

Figur 3 viser hvordan konsentrasjonene av NO₂ og PM₁₀ varierte over "middeldøgnet" i Lodalen i perioden september 2002-april 2003. I gjennomsnitt ble de laveste konsentrasjonene målt tidlig om morgenen for begge komponentene. Konsentrasjonene var klart høyere på dagtid og om kvelden. Det døgnlige forløpet tyder på at biltrafikken er den viktigste kilden både til NO₂ og PM₁₀. Høye konsentrasjoner på kveldstid har sammenheng med at spredningsforholdene vanligvis er dårligere da enn midt på dagen. PM₁₀ viste de høyeste verdiene ganske sent om kvelden. Dette kan skyldes at vedfyring ga et merkbart bidrag til utslippene på denne tiden.



Figur 3: Gjennomsnittlig konsentrasjon av NO₂ og PM₁₀ i Lodalen over "middeldøgnet" i perioden september 2002-april 2003 (µg/m³).

5.2 Sammenlikning med Nasjonale mål og grenseverdier

5.2.1 Langtidsmiddelverdi av NO₂

Middelverdien av NO₂ i Lodalen for de 8 månedene september 2002-april 2003 var 37,9 µg/m³. Dette er litt lavere enn grenseverdien på 40 µg/m³ som gjelder for et kalenderår. Målinger gjennom et helt år ville trolig gitt en middelverdi på ca. 30-35 µg/m³. Grenseverdien for årsmiddel av NO₂ overholdes derfor med god margin.

5.2.2 Langtidsmiddelverdi av PM₁₀

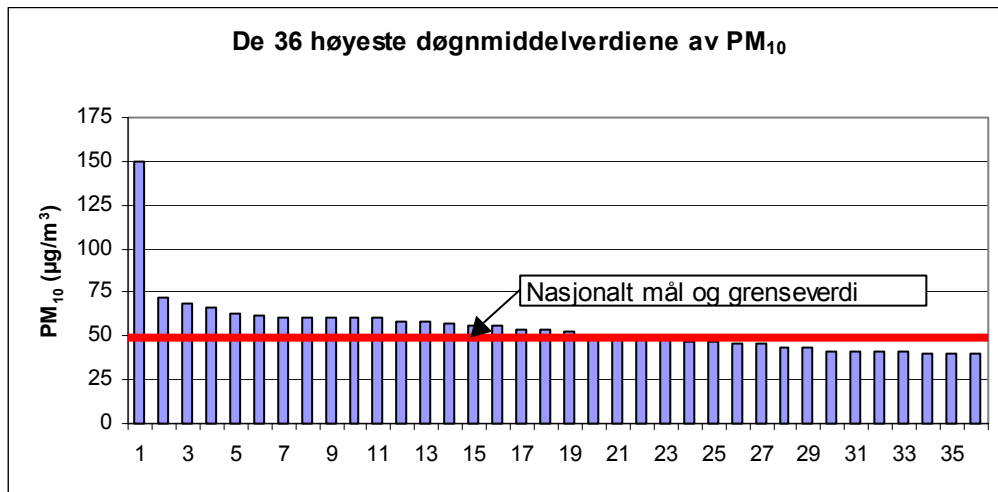
Middelverdien av PM₁₀ i Lodalen for de 8 månedene september 2002-april 2003 var 23,9 µg/m³. Dette er klart lavere enn grenseverdien på 40 µg/m³ som gjelder for et kalenderår. Målinger gjennom et helt år ville trolig gitt en middelverdi på rundt 20 µg/m³. Grenseverdien for årsmiddel av NO₂ overholdes derfor med meget god margin.

5.2.3 Døgnmiddelverdier av PM₁₀

Nasjonalt mål og grenseverdien for PM₁₀ for døgnmiddelverdi er 50 µg/m³. Det er tillatt med henholdsvis 25 og 35 overskridelser i løpet av et kalenderår. Grenseverdien skal overholdes innen 1.1.2005. Fram til dette tidspunktet er det en toleransemargin i grenseverdien, som nedtrappes årlig frem mot overholdelsestidspunktet. I 2003 er grenseverdien tillagt toleransemarginen 60 µg/m³ med 35 tillatte overskridelser i året.

Tabell 5 foran viser at det i Lodalen i perioden september 2002-april 2003 var 19 døgnmiddelverdier over 50 µg/m³ og 10 døgnmiddelverdier over 60 µg/m³. I sommermånedene mai-august er det lite trolig at det forekommer døgnmiddelverdier over 50 µg/m³ i området. Det kan derfor konkluderes med at grenseverdien overholdes med god margin.

Siden grenseverdien tillater 35 overskridelser i året, må den 36. høyeste døgnmiddelverdien være lavere enn $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Figur 4 viser en rangering av de 36 høyeste døgnmiddelverdiene av PM_{10} i Lodalen i perioden september 2002-april 2003. Tabell 6 viser at den 36. høyeste døgnmiddelverdien var $39,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs. rundt 80% av grenseverdien. Tilsvarende var den 26. høyeste døgnmiddelverdien $45,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende rundt 90% av Nasjonalt mål for PM_{10} .



Figur 4: Rangering av de 36 høyeste døgnmiddelverdiene av PM_{10} i Lodalen i perioden september 2002-april 2003 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Nasjonalt mål og grenseverdien tillater henholdsvis 25 og 35 overskridelser i året.

Tabell 6: Nøkkelinformasjon om høye timemiddelverdier av NO_2 og høye døgnmiddelverdier av PM_{10} sett i forhold til kravene i Nasjonale mål og grenseverdiene.

Stoff	Midlingstid	Rangering					Middel 4	Lodalen	Lodalen i prosent
			Kirkeveien	Løren	Furuset	Manglerud	gatestasjoner		
NO_2	Timemiddel	8. høyeste	141,4	223,3	161,4	158,4	171,1	146,6	86
NO_2	Timemiddel	9. høyeste	139,9	222,1	160,8	156,8	169,9	146,5	86
NO_2	Timemiddel	18. høyeste	125,6	187,9	147,7	147,5	152,2	132,6	87
NO_2	Timemiddel	19. høyeste	125,1	184,9	147,5	147,0	151,1	132,2	87
PM_{10}	Døgnmiddel	7. høyeste	93,5	116,4	83,8	91,3	96,3	61,0	63
PM_{10}	Døgnmiddel	8. høyeste	83,4	108,1	83,2	90,7	91,4	60,8	67
PM_{10}	Døgnmiddel	25. høyeste	54,5	71,8	54,7	65,4	61,6	46,8	76
PM_{10}	Døgnmiddel	26. høyeste	54,5	65,8	54,5	63,5	59,6	45,7	77
PM_{10}	Døgnmiddel	35. høyeste	47,3	60,1	48,1	60,7	54,1	40,3	75
PM_{10}	Døgnmiddel	36. høyeste	47,0	59,0	47,2	60,1	53,3	39,8	75

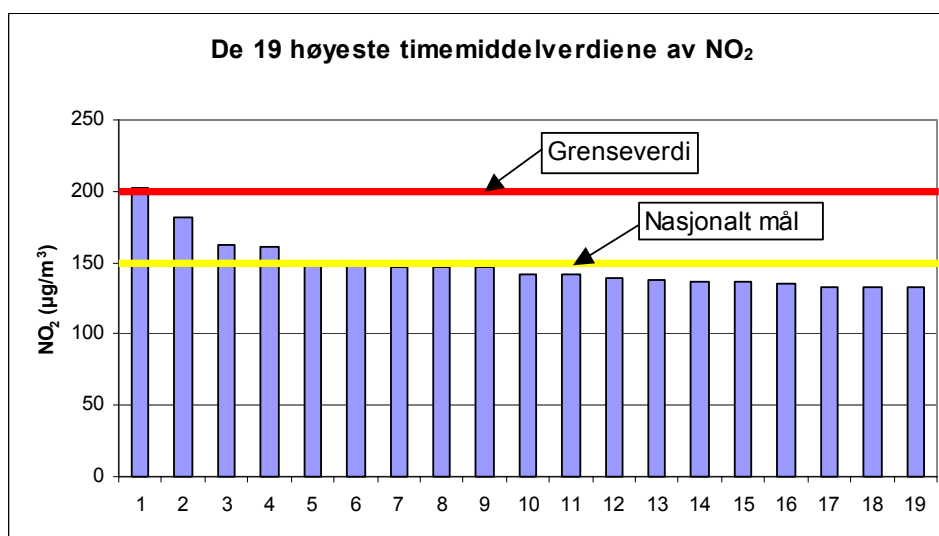
Figur 4 viser at den maksimale døgnmiddelverdien av PM_{10} ($149,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) var mer enn dobbelt så høy som den nest høyeste. Den høyeste verdien ble målt 1. januar 2003 og skyldes i det alt vesentlige bidraget fra nyttårsrakettene. Den høyeste timemiddelverdien av PM_{10} ble målt kl 01-02 og var $528,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Verdier over eller rundt $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ holdt seg helt fram til kl 16. Også alle de andre målestasjonene i Oslo viste sterkt forhøyede verdier av PM_{10} dette døgnet. Data fra de stasjonene i Oslo som også måler $PM_{2,5}$ viste at nesten alt svevestøvet fra raketene var på de minste partiklene (forbrenningspartikler).

5.2.4 Timemiddelverdier av NO_2

Nasjonalt mål for timemiddelverdi av NO_2 er $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mens grenseverdien er $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det er tillatt med henholdsvis 8 og 18 overskridelser i løpet av et kalenderår. Disse grenseverdiene skal overholdes innen 1.1.2010. Fram til dette tidspunktet er det en toleransmargin i grenseverdien, som nedtrappes årlig frem mot overholdelsestidspunktet. I 2003 er grenseverdien tillagt toleransmarginen $270 \mu\text{g}/\text{m}^3$ med 18 tillatte overskridelser i året.

Tabell 4 foran viser at det i Lodalen i perioden september 2002-april 2003 var 4 timemiddelverdier over $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 1 timemiddelverdi over $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og ingen timemiddelverdier over $270 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I sommermånedene mai-august er det lite trolig at det forekommer timemiddelverdier over $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i området. Det kan derfor konkluderes med at grenseverdien overholdes med god margin.

Siden grenseverdien tillater 18 overskridelser i året, må den 19. høyeste timemiddelverdien være lavere enn $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Figur 5 viser en rangering av de 19 høyeste timemiddelverdiene av NO_2 i Lodalen i perioden september 2002-april 2003. Tabell 6 viser at den 19. høyeste timemiddelverdien var $132,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs. rundt 66% av grenseverdien. Tilsvarende var den 9. høyeste timemiddelverdien $146,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende nesten 98% av Nasjonalt mål for NO_2 .



Figur 5: Rangering av de 19 høyeste timemiddelverdiene av NO_2 i Lodalen i perioden september 2002-april 2003 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Nasjonalt mål og grenseverdien tillater henholdsvis 8 og 18 overskridelser i året.

De 7 høyeste timemiddelverdiene av NO₂ ble målt i den kraftige forurensningsepisoden som ble registrert på samtlige målestasjoner i Oslo i dagene 7.-9. januar 2003. De 5 høyeste verdiene ble målt den 7. kl 11-16. I den 3 døgn lange forurensningsepisoden var det kaldt, meget lav vindstyrke og en kraftig inversjon i de nederste luftlagene. Utslippene fra biltrafikk og fyring med olje og ved ble liggende under inversjonssperresjiktet helt til inversjonen ble brutt ned natt til den 10.

5.3 Sammenlikning med trafikkeksponte stasjoner i Oslo

På oppdrag fra Statens vegvesen, Stor-Oslo distrikt utfører NILU målinger ved 4 målestasjoner plassert nær riksveier i Oslo. Stasjonene er Kirkeveien, Løren, Furuset og Manglerud. Ved alle stasjonene måles det nitrogenoksider (NO, NO_x og NO₂) og svevestøv (PM_{2,5} og PM₁₀). Ved Kirkeveien måles det i tillegg karbonmonoksid (CO) og benzen, mens det på Løren i tillegg måles benzen. Ved Kirkeveien og på Løren måles det året rundt, mens det på Furuset og Manglerud måles i vintermånedene oktober-april.

I Tabell 4 og Tabell 5 foran er det i tillegg til månedlig og samlet statistikk fra Lodalen også gitt statistikk samlet for de 4 trafikkeksponte stasjonene Kirkeveien, Løren, Furuset og Manglerud for perioden september 2002-april 2003 (fra oktober 2002 for Furuset og Manglerud).

5.3.1 Langtidsmiddelverdier av NO₂ og PM₁₀

Middelverdien av NO₂ i Lodalen for perioden september 2002-april 2003 var 37,9 µg/m³, mens det på de trafikkeksponte stasjonene varierte fra 41,9 µg/m³ på Furuset til 48,7 µg/m³ på Manglerud, med et gjennomsnitt på 45,0 µg/m³. Nivået i Lodalen var dermed knapt 85% av nivået på de 4 andre stasjonene. Hovedårsaken til dette er at stasjonen i Lodalen er mindre eksponert for utslippene fra biltrafikken på grunn av større avstand til nærmeste høyt trafikkerte vei.

Middelverdien av PM₁₀ i Lodalen for perioden september 2002-april 2003 var 23,9 µg/m³, mens det på de trafikkeksponte stasjonene varierte fra 28,1 µg/m³ ved Kirkeveien til 37,2 µg/m³ på Manglerud, med et gjennomsnitt på 31,5 µg/m³. Nivået i Lodalen var dermed vel 75% av nivået på de 4 andre stasjonene. Hovedårsaken til det lavere nivået er at stasjonen i Lodalen er mindre eksponert for utslippene fra biltrafikken, og særlig for slitasje av veidekket med piggdekk og oppvirvling av støv fra veibanen og veikantene.

5.3.2 Døgnmiddelverdier av PM₁₀

Det var 19 døgnmiddelverdier av PM₁₀ over grenseverdien på 50 µg/m³ i Lodalen i perioden september 2002-april 2003. Dette var omtrent halvparten av det gjennomsnittlige antall overskridelser av grenseverdien ved de 4 trafikkeksponte stasjonene. På disse stasjonene varierte antall overskridelser fra 30 ved Kirkeveien til 51 på Manglerud.

Alle målestasjonene, Lodalen inkludert, hadde flest døgnmiddelverdier over 50 µg/m³ i mars 2003. Nesten alle overskridelsene på stasjonene ble målt fra 13. mars og utover. I denne perioden var det ingen nedbør, og veier og veikanter var

tørre og bare. Dette førte til mye slitasje av veibanen med piggdekk og til oppvirvling av støv, mest på de trafikkeksponerte stasjonene, men godt merkbart også på stasjonen i Lodalen.

Siden det er tillatt med 36 overskridelser av grenseverdien på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, må den 36. høyeste verdien overholde grenseverdien. Denne var $39,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Lodalen, mens den varierte fra $47,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Kirkeveien til $60,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Manglerud. Gjennomsnittet på de 4 trafikkeksponerte stasjonene var $53,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tilsvarende er det tillatt med 25 overskridelser av Nasjonalt mål på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i året. Den 26. høyeste verdien var $45,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Lodalen, mens den varierte fra $54,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Kirkeveien og på Furuset til $65,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Løren. Gjennomsnittet på de 4 trafikkeksponerte stasjonene var $59,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.3.3 Timemiddelverdier av NO_2

Det var 1 overskridelse av grenseverdien for timemiddelverdi av NO_2 på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Lodalen i perioden september 2002-april 2003. Av de trafikkeksponerte stasjonene hadde Løren 13 overskridelser, mens de andre stasjonene hadde 0-1 overskridelser. Alle disse overskridelsene ble målt i den kraftige forurensningsepisoden 7.-9. januar 2003.

Nasjonalt mål på $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble overskredet 4 ganger i Lodalen i perioden september 2002-april 2003. På de 4 trafikkeksponerte stasjonene varierte antall overskridelser fra 1 ved Kirkeveien til 27 på Løren, med et middel på 15. I den nevnte forurensningsepisoden bredte forurensningen seg ut over det meste av byen, med høye konsentrasjoner også i områder godt unna de mest trafikkerte veiene.

Siden det er tillatt med 18 overskridelser av grenseverdien på $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, må den 19. høyeste verdien overholde grenseverdien. Denne var $132,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Lodalen, mens den varierte fra $125,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Kirkeveien til $184,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Løren. Gjennomsnittet på de 4 trafikkeksponerte stasjonene var $151,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tilsvarende er det tillatt med 8 overskridelser av Nasjonalt mål på $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i året. Den 9. høyeste verdien var $146,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Lodalen, mens den varierte fra $139,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Kirkeveien og på Furuset til $222,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på Løren. Gjennomsnittet på de 4 trafikkeksponerte stasjonene var $169,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.4 Sammenlikning med tidligere spredningsberegninger

I 2002 utførte NILU på oppdrag fra OBOS Nye Hjem AS beregninger av luftforurensningskonsentrasjon ved området øst for Kværnerbygget i Lodalen (Tønnesen, 2002). Det var i alt 25 beregningspunkter i området. Målingene av luftkvalitet i perioden september 2002-april 2003 ble utført nær beregningspunktene 16 og 17, jfr. Figur 1. I dette kapitlet sammenliknes måleresultatene med beregningsresultatene som gjennomsnitt for de to punktene 16 og 17.

Beregningene ble utført for luftforurensningskomponentene nitrogendioksid (NO_2) og svevestøv (PM_{10} , partikler med diameter under 10 mikrometer). Resultatene ble sammenliknet med Nasjonale mål for luftkvalitet. På beregningstidspunktet var grenseverdiene for luftkvalitet ikke innført i Norge ennå. Beregningene ble gjennomført for to ulike utslippssituasjoner, årene 2000 og 2010. I en tidligere foreløpig vurdering ble det også beregnet for 2005.

I rapporten om beregningene ble det lagt en viss vekt på at beregningsmetoden ikke tar hensyn til skjermende effekter av den eksisterende Kværnerbygningen og et planlagt næringsbygg mellom Kværnerbygningen og Ekebergskråningen. Det ble pekt på at skjermingen fra disse bygningene vil medføre en reduksjon i forurensningsbelastningen og at en lokalklimatologisk undersøkelse i området i 1994 tyder på at reduksjonen vil være vesentlig.

En av hensiktene med måleprogrammet i 2002/03 var å dokumentere konsentrasjonen av luftkvalitet i området og å se om den var bedre enn de tidligere beregningene viste.

5.4.1 Sammenlikning mellom målinger og beregninger av NO_2

Beregningene av 8. høyeste timemiddelverdi av NO_2 viste en gjennomsnittsverdi på $175,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for punktene 16 og 17 for 2000 og $101,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 2010. Interpolasjon gir da ca. $153 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 2003, dersom det antas at konsentrasjonene reduseres lineært. Målingene i Lodalen i perioden september 2002-april 2003 viste at den 8. høyeste målte timemiddelverdien var $146,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Uten den kraftige forurensningsepisoden i begynnelsen av januar ville den 8. høyeste målte timemiddelverdien antakelig vært rundt eller under $135 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette er vel 10% lavere enn beregningene viste.

5.4.2 Sammenlikning mellom målinger og beregninger av PM_{10}

Beregningene av 7. høyeste døgnmiddelverdi av PM_{10} viste en gjennomsnittsverdi på $44,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for punktene 16 og 17 for 2000 og $38,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 2010. Disse beregningene ble utført med en antatt piggdekkandel på 20%. Tellinger vinteren 2002/03 viste en piggdekkandel på 28,4%. Korrigert for dette gir beregningene middelkonsentrasjoner på ca. $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 2000 og ca. $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 2010 som gjennomsnitt for beregningspunktene 16 og 17. Interpolasjon gir da ca. $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 2003, dersom det antas at konsentrasjonene reduseres lineært. Målingene i Lodalen i perioden september 2002-april 2003 viste at den 7. høyeste målte døgnmiddelverdien var $61,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette er vel 25% høyere enn beregningene viste. Målingene viste at det i 2002/03 var 23 døgnmiddelverdier over $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det ser derfor ut til at beregningene har underestimert konsentrasjonene av PM_{10} noe, mens beregningene av NO_2 er svakt overestimert. Grunnen til for lave beregnede verdier av PM_{10} er trolig at bidraget fra piggdekkslitasje av veidekket og oppvirvling fra kjørebane og veikanter fra de mest trafikkerte veiene i området er undervurdert i beregningsmodellen. Det er trolig at eksosutslippene av PM_{10} beregnes riktig på samme måte som eksosutslippene av NO_2 .

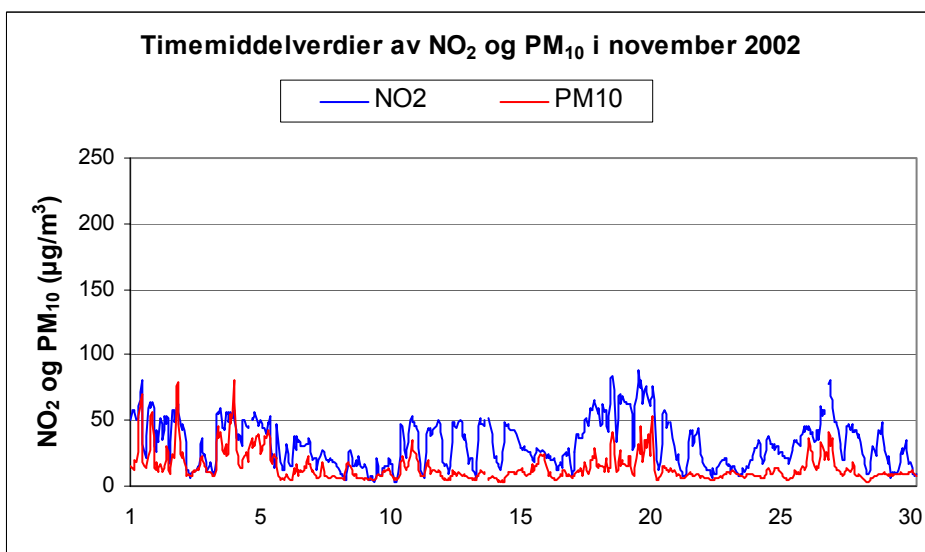
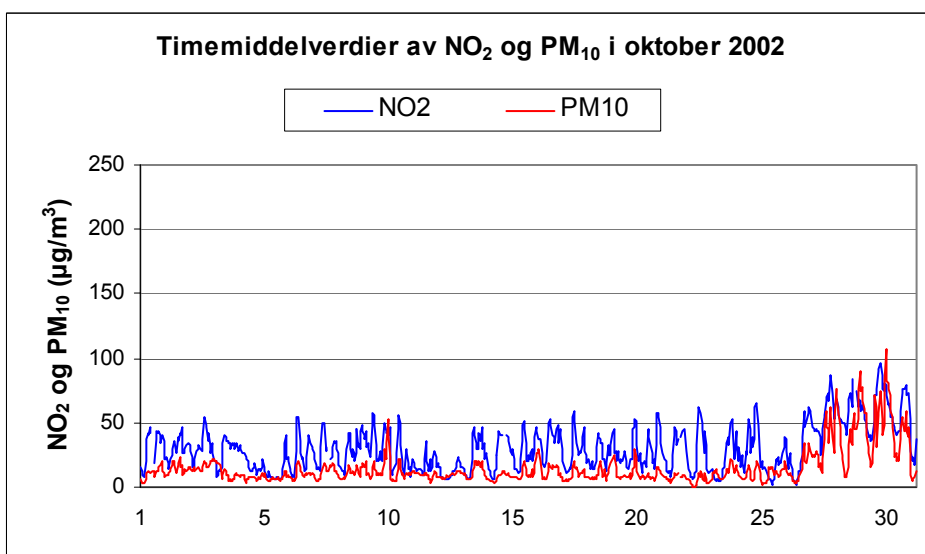
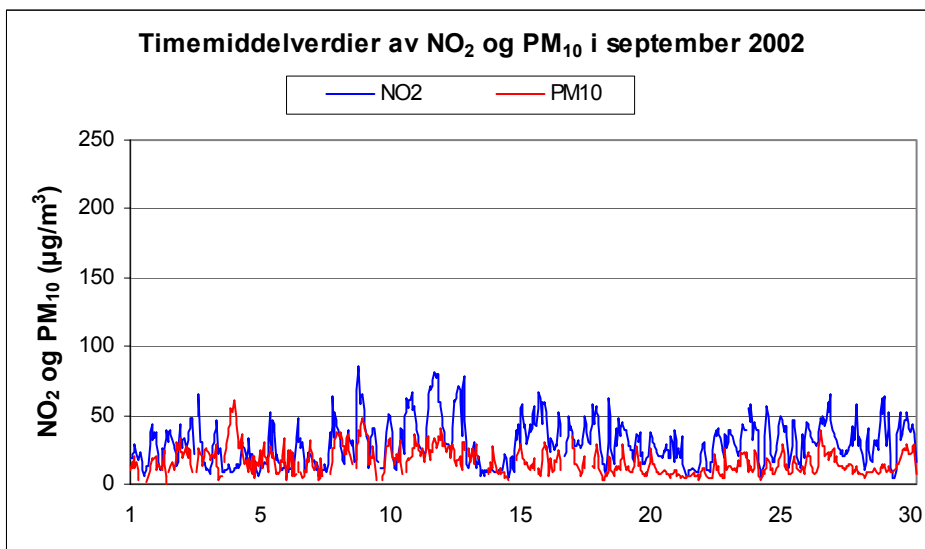
6 Referanser

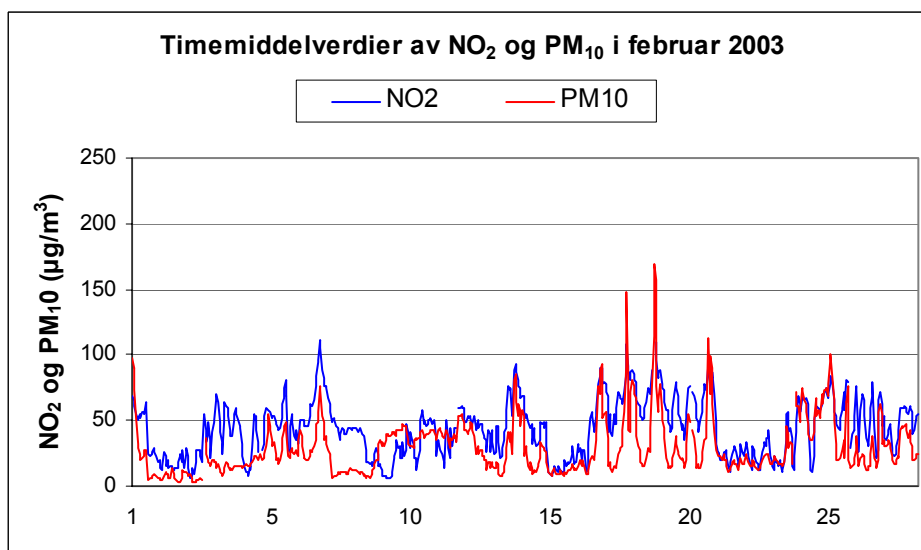
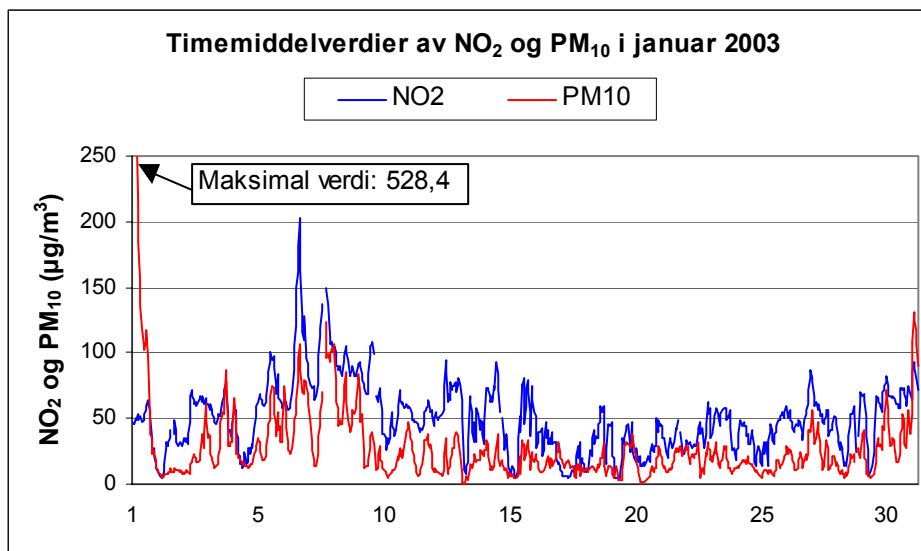
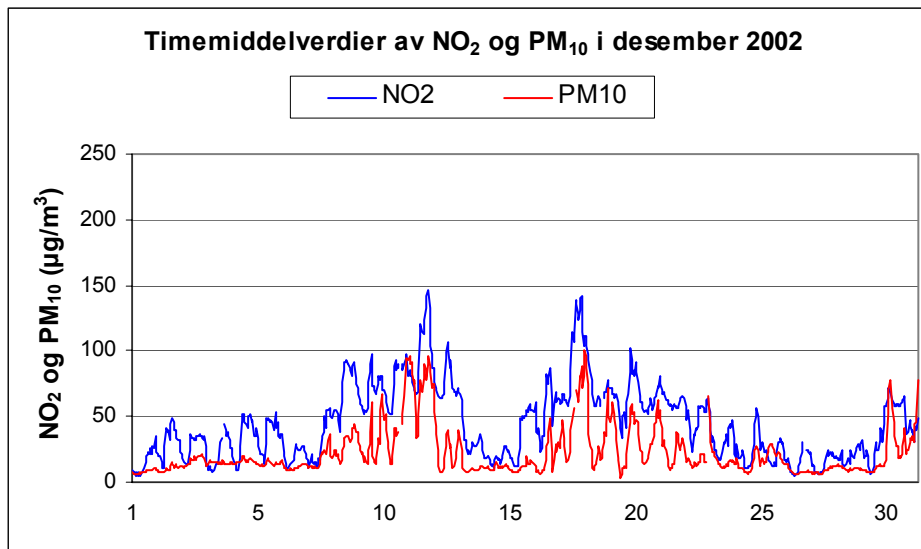
Tønnesen, D. (2002) Beregning av luftkvalitet. Kværnerområdet i Lodalen. Kjeller (NILU OR 26/2002).

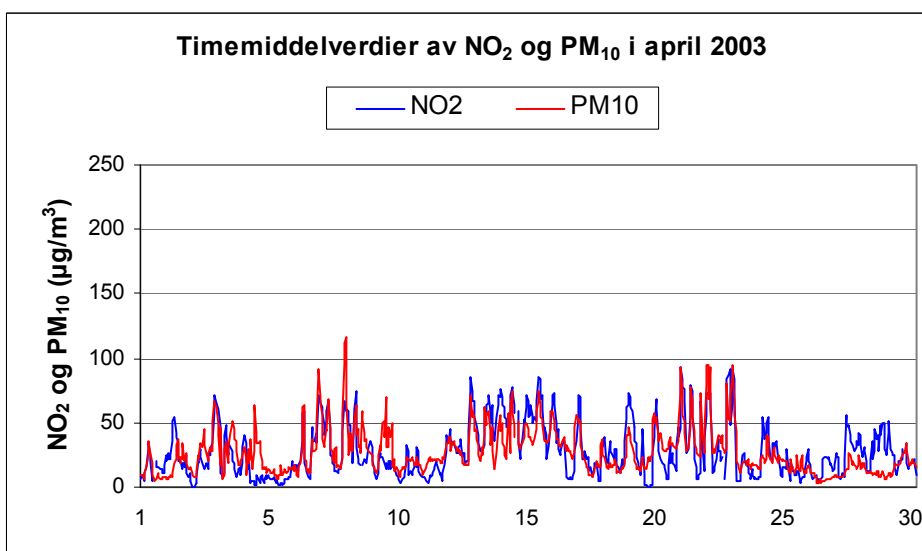
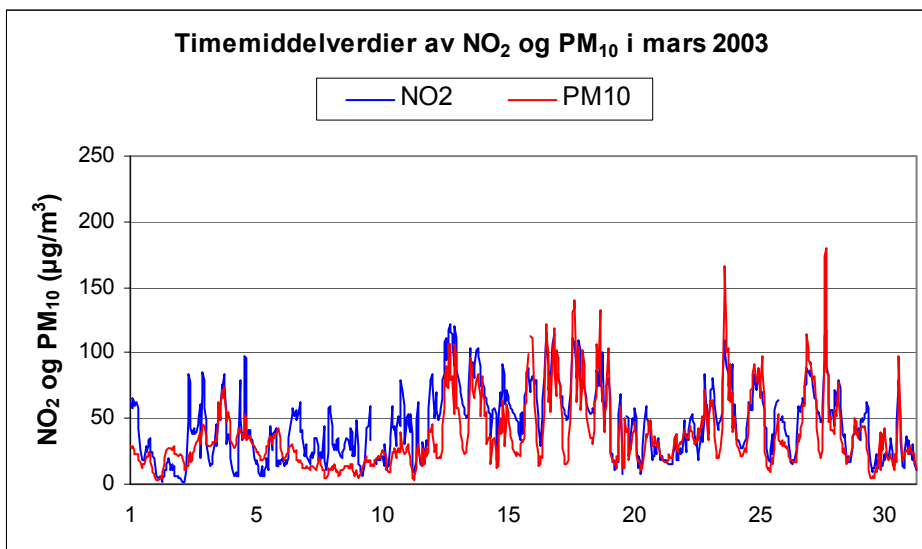
Miljøverndepartementet. Forskrift om lokal luftkvalitet. Fastsatt ved Kgl. res. 4.10.2002.

Vedlegg A

Grafiske månedsplokk av timemiddelverdier av NO₂ og PM₁₀ (µg/m³)

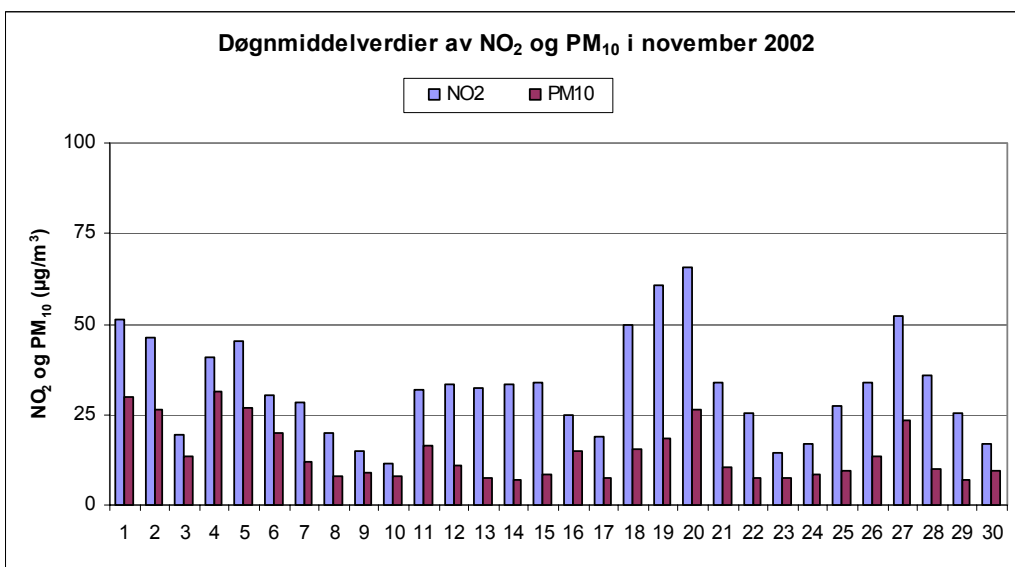
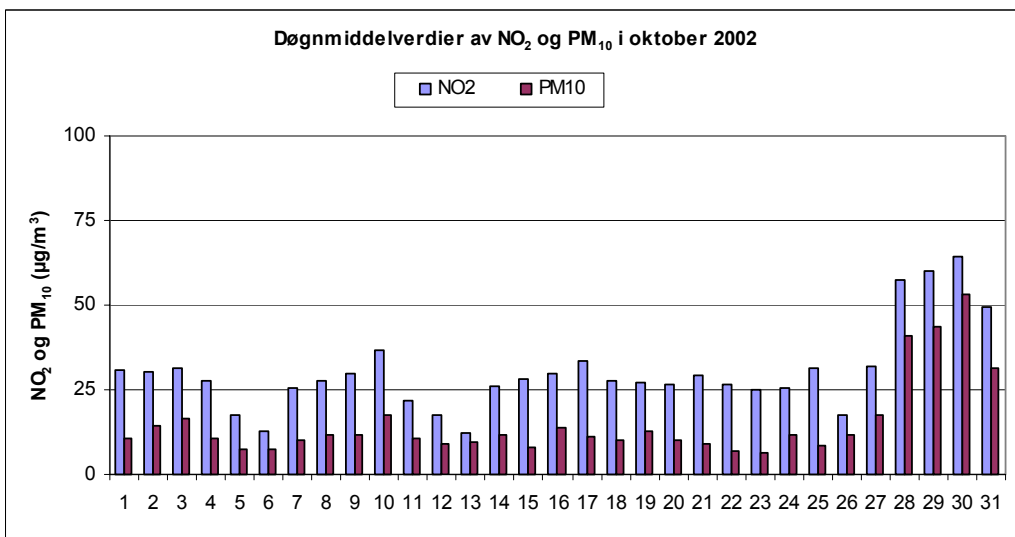
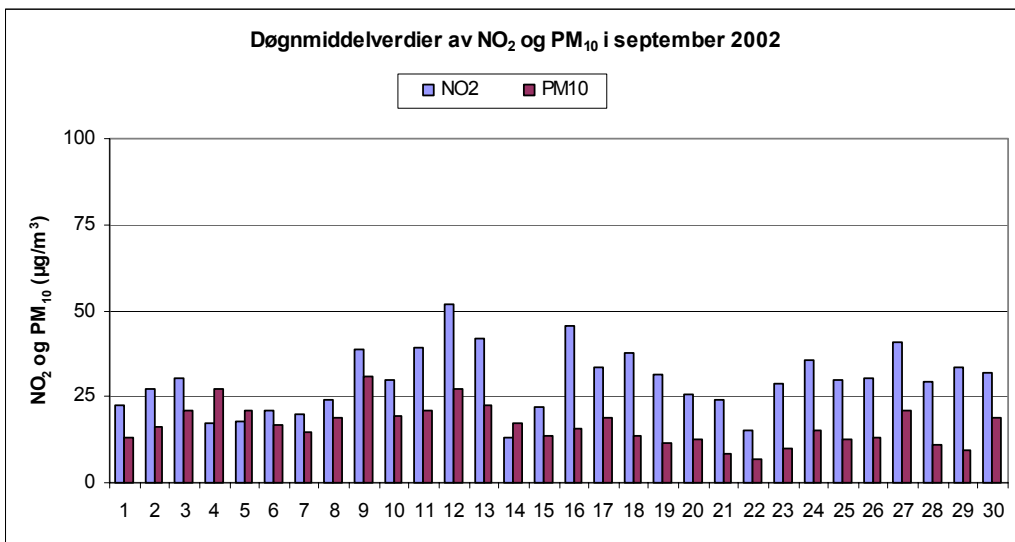


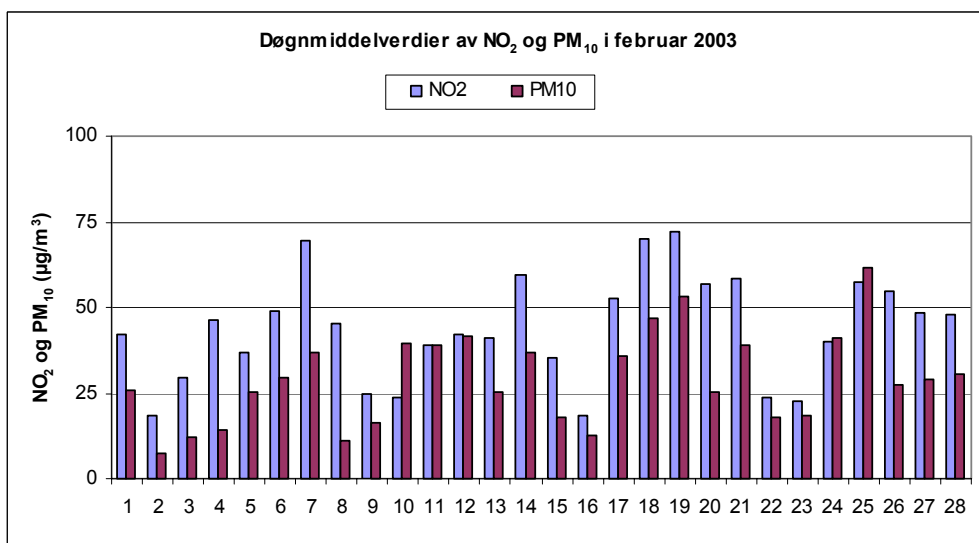
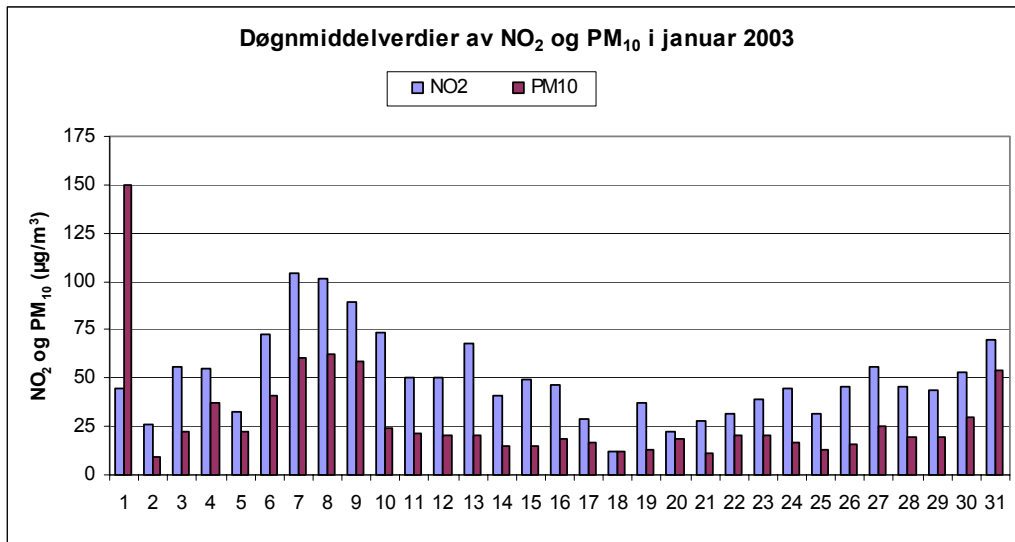
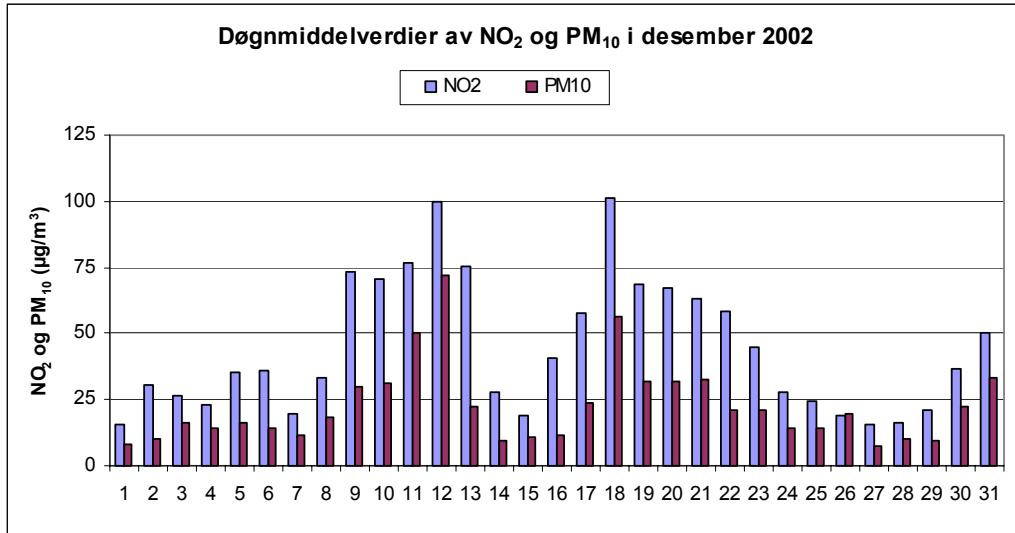


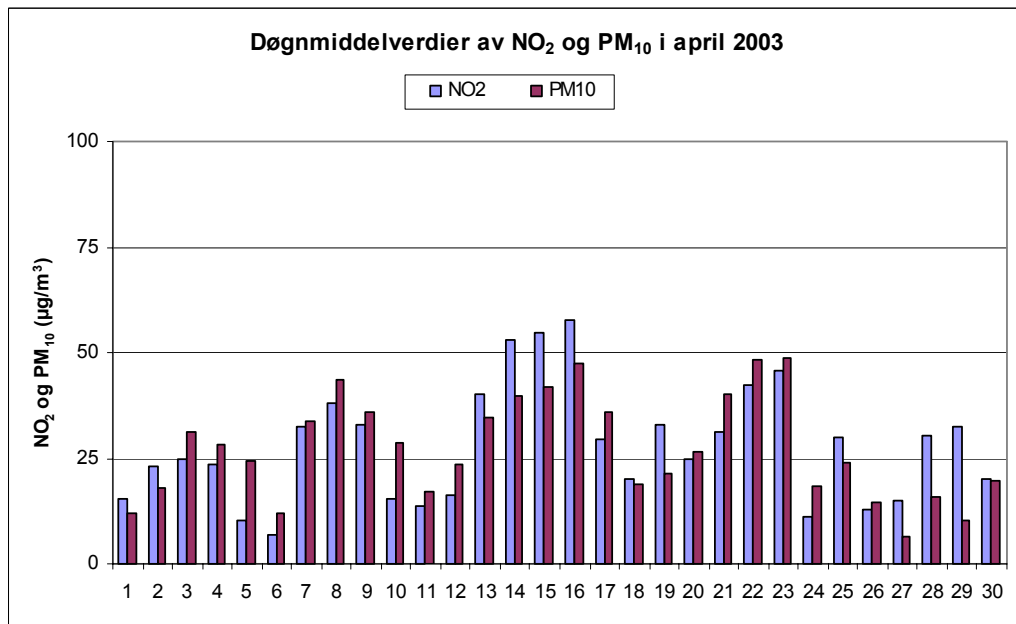
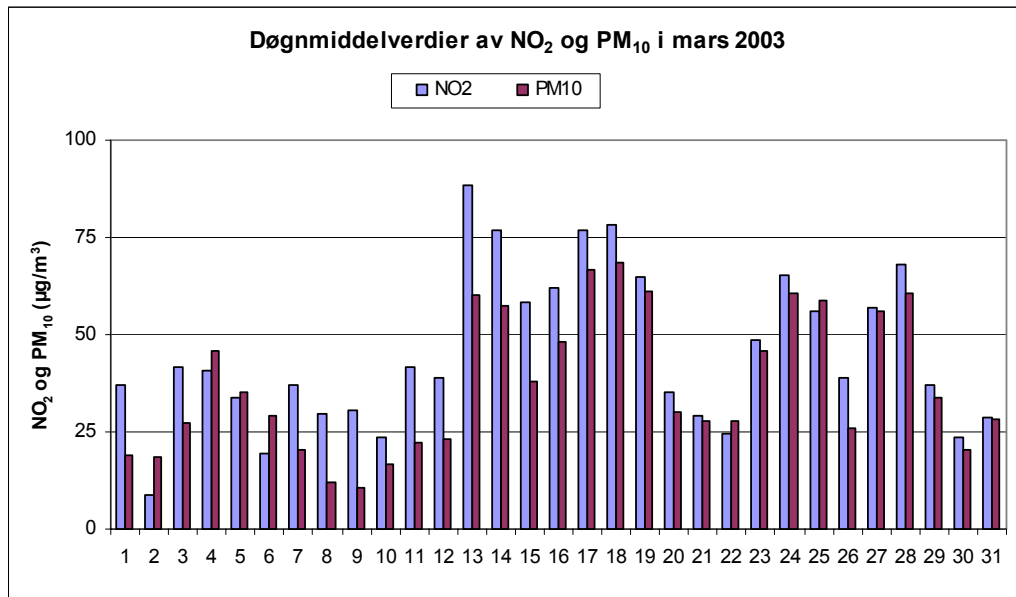


Vedlegg B

Grafiske månedsplott av døgnmiddelverdier av NO₂ og PM₁₀ (µg/m³)

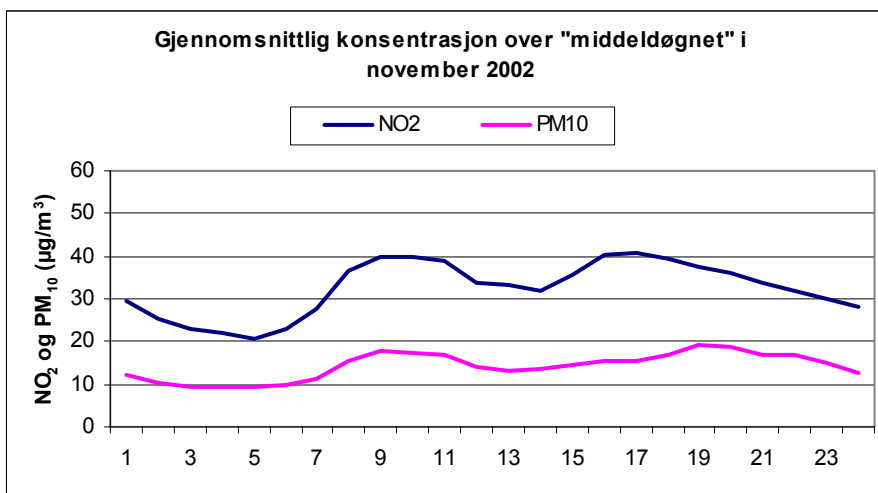
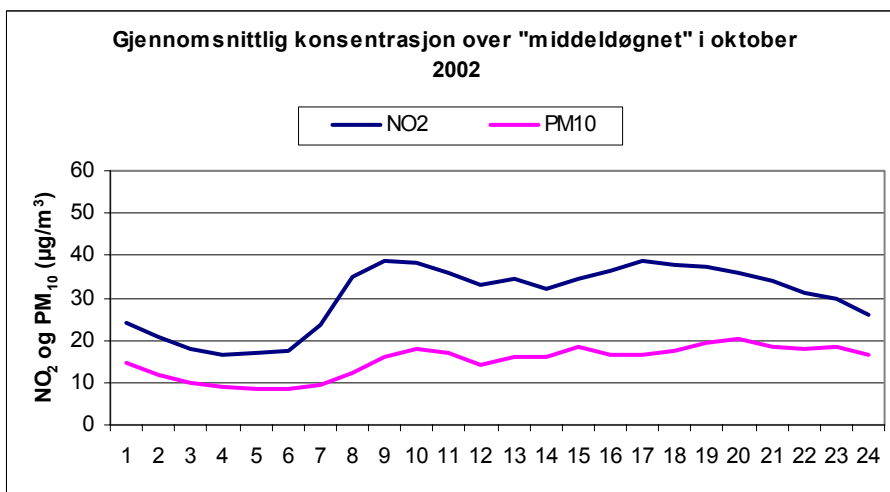
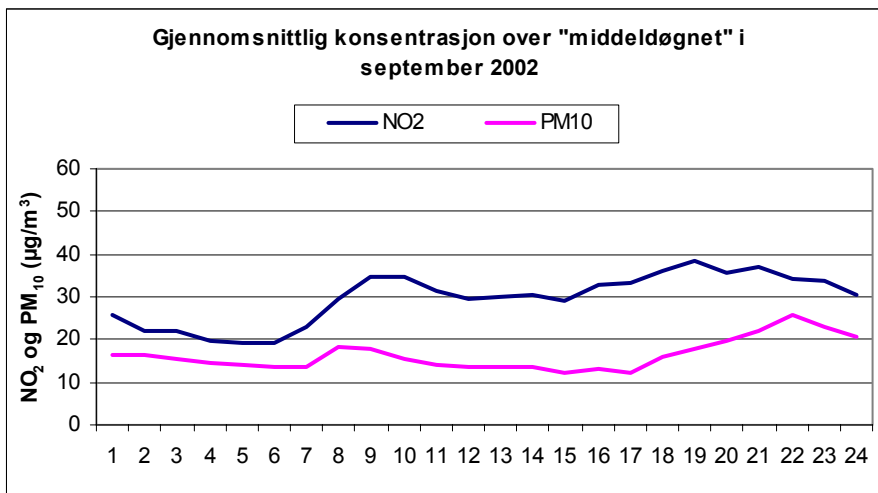


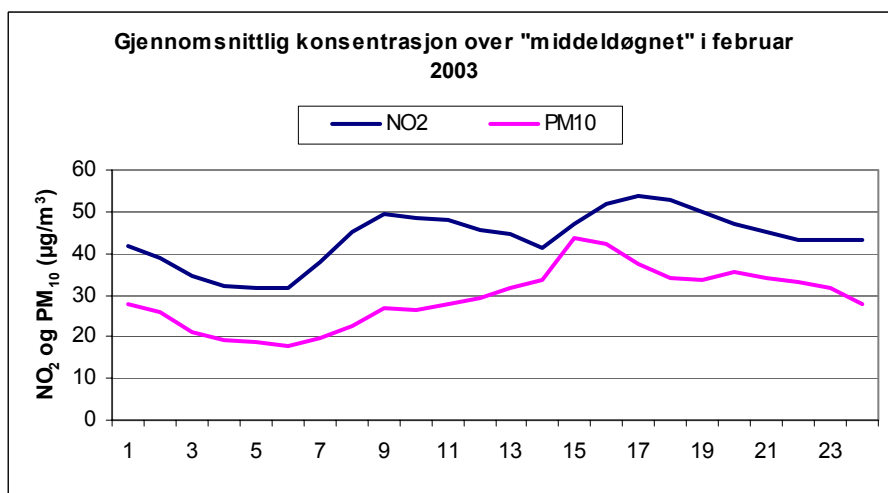
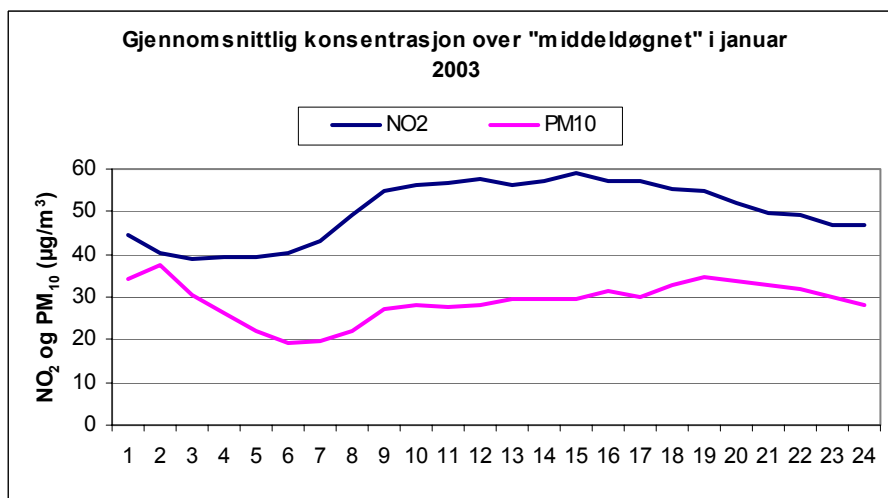
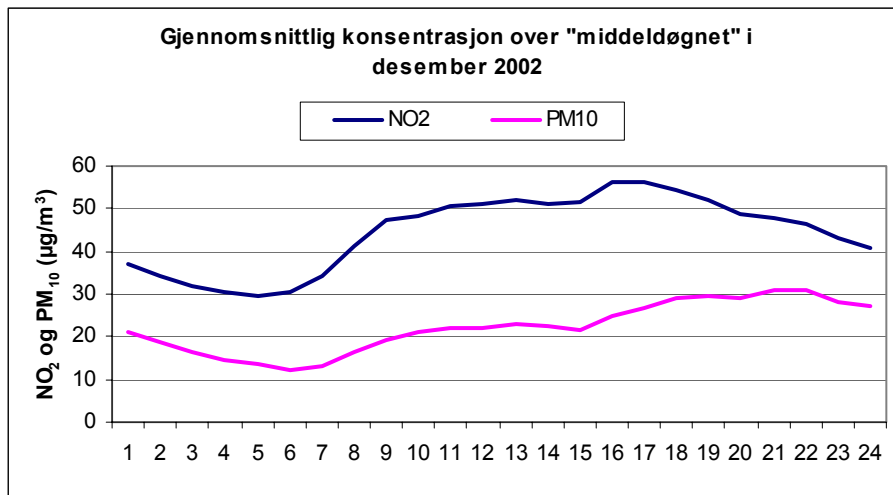


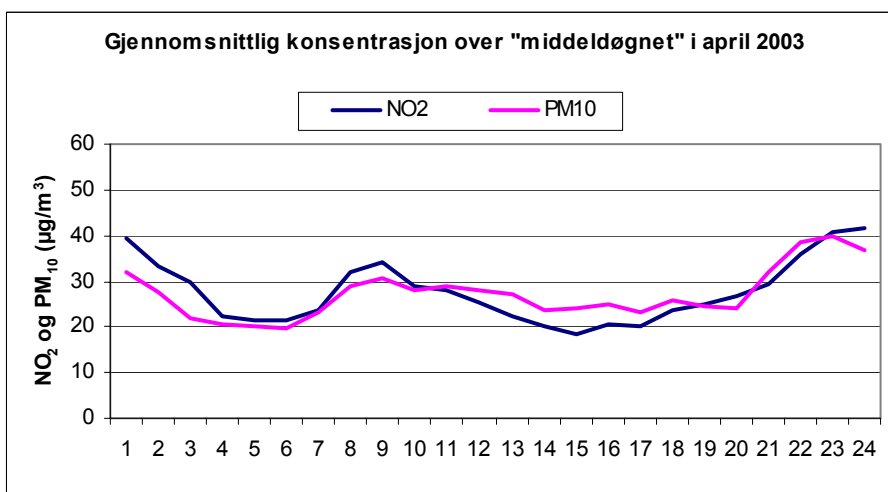
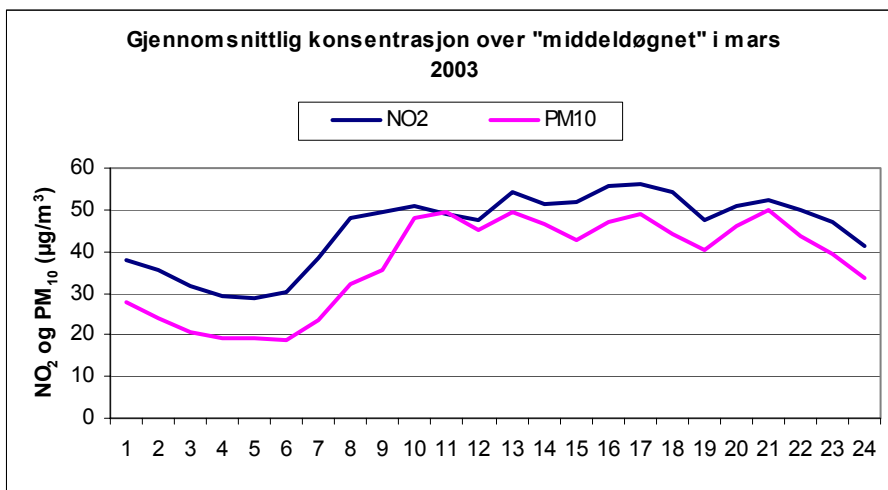


Vedlegg C

Månedlige gjennomsnittskonsentrasjoner over “middeldøgnet” av NO₂ og PM₁₀ (µg/m³)









Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 35/2003	ISBN 82-425-1460-7 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 37	PRIS NOK 150,-
TITTEL Luftkvalitetsmålinger ved Kværnerbygget i Lodalen i Oslo i perioden september 2002-april 2003		PROSJEKTLEDER Leif Otto Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. O-102103	
FORFATTER(E) Leif Otto Hagen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Magne Kjexrud	
OPPDRAGSGIVER OBOS Nye Hjem AS Postboks 6666 St. Olavs plass 0129 OSLO			
STIKKORD Måleprogram	Luftkvalitet	Spredningsberegninger	
REFERAT På oppdrag fra OBOS Nye Hjem AS har NILU utført målinger av luftkvalitet i området øst for Kværnerbygget i Lodalen i perioden september 2002-april 2003. Nasjonale mål og nye grenseverdier for luftkvalitet overholdes. Luftkvaliteten i området som er planlagt til boligformål er klart bedre enn ved trafikkeksponte målestasjoner i Oslo. Målingene viste at NO ₂ -forurensningen var om lag 10% lavere enn det tidligere spredningsberegninger viste, mens forurensningen av PM ₁₀ derimot var 25% høyere.			
TITLE Air quality monitoring near the Kværner building in Lodalen in Oslo, September 2002-April 2003.			
ABSTRACT			

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