

NILU: OR 42/2000
REFERANSE: O-100004
DATO: OKTOBER 2000
ISBN: 82-425-1205-1

**Foreløpig vurdering av
luftforurensningen i Norge,
etter EUs nye
luftkvalitetsdirektiver**

**Supplerende målinger av svevestøv
og nitrogendioksid i Lillehammer og
Tromsø vinteren 2000**

Leif Otto Hagen

Innhold

	Side
Innhold	1
Sammendrag	3
1 Innledning	7
2 Hensikt	7
3 Behov for supplerende målinger vinteren 2000	7
4 Måleprogram	8
5 Grenseverdier for luftkvalitet	11
5.1 Grenseverdier, toleransemarginer og vurderingsterskler i EUs Datterdirektiver	11
5.2 Anbefalte luftkvalitetskriterier, Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet i Norge	14
5.3 Vurdering av timemiddelverdier av NO ₂ ut fra målte døgnmiddelverdier	16
6 Værforhold i måleperioden	17
7 Måleresultater, Lillehammer	19
7.1 Nitrogendioksid (NO ₂)	19
7.2 Svevestøv (PM _{2,5} og PM ₁₀).....	20
7.3 Benzen.....	21
8 Måleresultater, Tromsø	22
8.1 Nitrogendioksid (NO ₂)	22
8.2 Svevestøv (PM ₁₀).....	22
8.3 Benzen.....	24
9 Referanser	24
Vedlegg A Måleresultater fra Lillehammer	27
Vedlegg B Måleresultater fra Tromsø	39

Sammendrag

På oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) har Norsk institutt for luftforskning (NILU) gjennomført en foreløpig vurdering av luftkvaliteten i Norge med referanse til EUs Rammedirektiv for luftkvalitet (96/62/EC), EUs Datterdirektiver for SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀ og Pb (1999/30/EC), EU-kommisjonens foreslåtte Datterdirektiv for benzen og CO (COM (98) 591 final) og EU-kommisjonens forslag til Datterdirektiv for ozon (COM (1999) 125 final).

I denne vurderingen ble landet delt opp i en rekke soner. I hver sone ble luftkvaliteten vurdert på grunnlag av all mulig tilgjengelig informasjon, luftkvalitetsmålinger, spredningsberegninger, utslippsdata, meteorologiske forhold, trafikkmengde, topografiske forhold, befolkningsdata etc. Svært viktig var det å ha gode luftkvalitetsdata, helst over perioder på flere år.

Da gode luftkvalitetsdata fra de senere årene i hovedsak bare foreligger for de største norske byene og noen industristeder, anbefalte NILU at luftkvalitetsmålinger burde gjennomføres også i et utvalg av mindre byer. SFT bevilget midler til målinger i Lillehammer og Tromsø over en periode på 3 måneder vinteren 2000.

Målingene omfattet nitrogendioksid (NO₂), svevestøv (PM_{2,5} (bare Lillehammer), PM₁₀) og benzen på to steder i hver by; en stasjon ved en sterkt trafikkert gate og en stasjon litt utenfor sentrum ikke direkte påvirket av utslipp fra biltrafikk (bybakgrunnsstasjon).

Målingene i Lillehammer ble gjennomført i perioden 6.1.-6.4.2000 ved Postgården i Fåberggata (gatestasjon) og ved en tilbaketrasket stasjon fra Jernbanegata (bybakgrunnsstasjon).

I Tromsø ble målingene utført i perioden 20.1.-19.4.2000 ved Grønnegate (gatestasjon) og ved en stasjon tilbaketrasket fra Fogd Dreyers gate (bybakgrunnsstasjon).

Måleresultatene er vurdert ut fra EUs nye grenseverdier og vurderingsterskler, Nasjonale mål og SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier. Målingene av NO₂ viste de høyeste verdiene ved gatestasjonene i begge byene, med noe høyere verdier i Lillehammer enn i Tromsø. Hovedkilden til NO₂ er utslipp fra biltrafikk. EUs grenseverdi, Nasjonalt mål og EUs øvre vurderingsterskel for timemiddelverdi ble overholdt i begge byene. EUs nedre vurderingsterskel ble overskredet ved bybakgrunnsstasjonene, mens SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for timemiddelverdi sannsynligvis ikke ble overskredet ved bybakgrunnsstasjonene.

I perioder med tørre og bare gater og veier ble det målt til dels meget høye PM₁₀-konsentrasjoner ved gatestasjonene, særlig i Lillehammer der den maksimale PM₁₀-verdien var mer enn 3 ganger høyere enn tilsvarende verdi ved gatestasjonen Kirkeveien i Oslo. Ved tørre og bare veier er piggdekkslitasjen av veidekket og oppvirvlingen fra veibanen og veikantene betydelig. Dersom det

strøs med sand og grus, vil dette knuses lett, og virvles opp i perioder med tørre veier. Andelen biler med piggdekk antas også å være betydelig høyere i Lillehammer og Tromsø enn i Oslo, der nå bare ca 30% bruker piggdekk.

Det var særlig i 2. halvdel av mars det var ekstremt tørre og bare veier i hele Østlandsområdet, og PM_{10} -konsentrasjonen i Lillehammer ble flere hundre mikrogram pr. kubikkmeter luft flere dager. Finfraksjonen av svevestøvet var imidlertid minst like lav disse dagene som ellers. Kilden til $PM_{2,5}$ er i hovedsak eksos- og vedfyringsutslipp.

I Tromsø var det ekstremt mye nedbør vinteren 2000 og veiene var sannsynligvis mer eller mindre snø- og/eller isdekte helt ut mars måned. I april var det i perioder lite nedbør og veiene tørket opp, slik at PM_{10} -nivået ble meget høyt ved gatestasjonen noen dager (omtrent som maksimalverdien i Oslo). Ved bybakgrunnsstasjonen var nivået betydelig lavere, og vedfyring var antagelig hovedkilden de fleste dagene.

I Lillehammer overskrides EUs grenseverdier, Nasjonalt mål, EUs vurderingsterskler og SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for PM_{10} betydelig ved gatestasjonen. Ved bybakgrunnsstasjonen overholdes EUs grenseverdi for 2005 og Nasjonalt mål for 2005, men ikke tilsvarende verdier for 2010, samt EUs vurderingsterskler og SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium.

I Tromsø overholdes EUs grenseverdi for døgnmiddelverdi av PM_{10} for 2005 og kanskje også Nasjonalt mål for 2005 ved gatestasjonen, men ikke tilsvarende verdier for 2010. EUs vurderingsterskler og SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier overskrides.

Ved bybakgrunnsstasjonen i Tromsø overholdes EUs grenseverdier og Nasjonale mål for PM_{10} , mens EUs øvre vurderingsterskel kanskje overholdes og SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium sannsynligvis overholdes.

Grenseverdier for benzen gjelder årsmiddelverdier. EUs grenseverdi overskrides på gatestasjonen i Lillehammer. Nasjonalt mål for bybakgrunn overholdes i Tromsø, men ikke i Lillehammer. EUs nedre vurderingsterskel overskrides på gatestasjonen i Tromsø og på bybakgrunnsstasjonen i Lillehammer.

Målingene i Lillehammer og Tromsø viser at det ikke bare i de største byene, men antagelig også i en lang rekke mindre byer i Norge blir EUs nye grenseverdier og Nasjonale mål for PM_{10} og benzen tidvis overskredet, særlig i gatenære miljøer. I byer hvor andelen biler med piggdekk er mye høyere enn i storbyene, og hvor det kanskje i stor utstrekning brukes grus og sand som strømiddel, kan de maksimale PM_{10} -konsentrasjonene bli meget høye.

I bybakgrunnsområder kan vedfyring ofte være hovedkilden til $PM_{2,5}$ (og PM_{10}), men de maksimale verdiene kommer likevel ikke opp mot toppverdiene i gatenære miljøer. De norske anbefalte luftkvalitetskriteriene for døgnmiddelverdi av $PM_{2,5}$ og PM_{10} kan kanskje overskrides i Lillehammer, men neppe i Tromsø, også som følge av vedfyring alene. Nasjonalt mål og EUs grenseverdi for PM_{10} overskrides ikke på grunn av vedfyring alene.

I forbindelse med et tidligere EU-direktiv er nå benzeninnholdet i bensin redusert til maksimalt 1%. Det dannes imidlertid benzen også i forbrenningsprosessen, og målingene fra Lillehammer og Tromsø viser at EUs grenseverdi fortsatt kan overskrides i veinære miljøer i mange byer. Nasjonalt mål for bybakgrunn vil også overskrides mange steder.

Handwritten text, possibly a signature or a list of names, which is extremely faint and illegible.

Foreløpig vurdering av luftforurensningen i Norge, etter EUs nye luftkvalitetsdirektiver

Supplerende målinger av svevestøv og nitrogendioksid i Lillehammer og Tromsø vinteren 2000

1 Innledning

På oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) har Norsk institutt for luftforskning (NILU) gjennomført en foreløpig vurdering av luftkvaliteten i Norge med referanse til EUs Rammedirektiv for luftkvalitet (Council Directive 96/62/EC), EUs Datterdirektiver for SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀ og Pb (Council Directive 1999/30/EC), EU-kommisjonens foreslåtte Datterdirektiv for benzen og CO (COM (1998) 591 final) og EU-kommisjonens forslag til Datterdirektiv for ozon (COM (1999) 125 final).

2 Hensikt

Prosjektet består av to deler:

Del A. Utarbeidelse av systematikk og metoder for gjennomføring av "Foreløpig vurdering", med dokumentasjon og kvalitetsvurdering av metodene.

Del B: Gjennomføring av "Foreløpig vurdering" for alle aktuelle soner i Norge.

Arbeidet med Del A ble gjennomført høsten 1999 (Larssen et al., 1999a). Den foreløpige vurderingen gjennomføres på grunnlag av resultatene fra Del A og skal være ferdig i løpet av 2000.

En første "Grov-vurdering" av "Foreløpig vurdering" ble etter SFTs ønske gjennomført allerede høsten 1999 (Larssen et al., 1999 b). Det ble påpekt at resultatene fra denne første grove vurderingen kan være usikre, mangelfulle eller ufullstendige for enkelte soner/områder.

3 Behov for supplerende målinger vinteren 2000

Gjennomgangen av luftkvalitetsdata i prosjektets Del A viste at slike data for de 5 siste årene i hovedsak foreligger for NO₂ og PM₁₀ i de største byene og for SO₂ i en del av industristedene. Krav om data fra de 5 siste årene er gitt i Datterdirektivet, Artikkel 7 med henvisning til avsnitt II i Bilag V. Eldre data kan i henhold til de nye EU-direktivene ikke benyttes.

For de øvrige tettstedene er det så og si ikke tilgjengelige luftkvalitetsdata fra de fem foregående årene. Eldre data for SO₂, sot og bly fra en del steder har liten

eller ingen verdi i dag, fordi utslippene av SO₂ og bly er vesentlig redusert og fordi sammenhengen mellom sot og PM₁₀ langt fra er entydig.

Til hjelp i den endelige vurderingen av luftkvaliteten i sonene mente NILU det ville være viktig å gjennomføre orienterende målinger av først og fremst NO₂, PM₁₀ og benzen i noen utvalgte byer. NILU foreslo målinger i:

- Lillehammer (innland, øst, vedfyring)
- Ålesund (kystby, vest)
- Tromsø (kystby, nord)
- Alta (innland, nord)

SFT bevilget midler til målinger i Lillehammer og Tromsø for en periode på 3 måneder.

4 Måleprogram

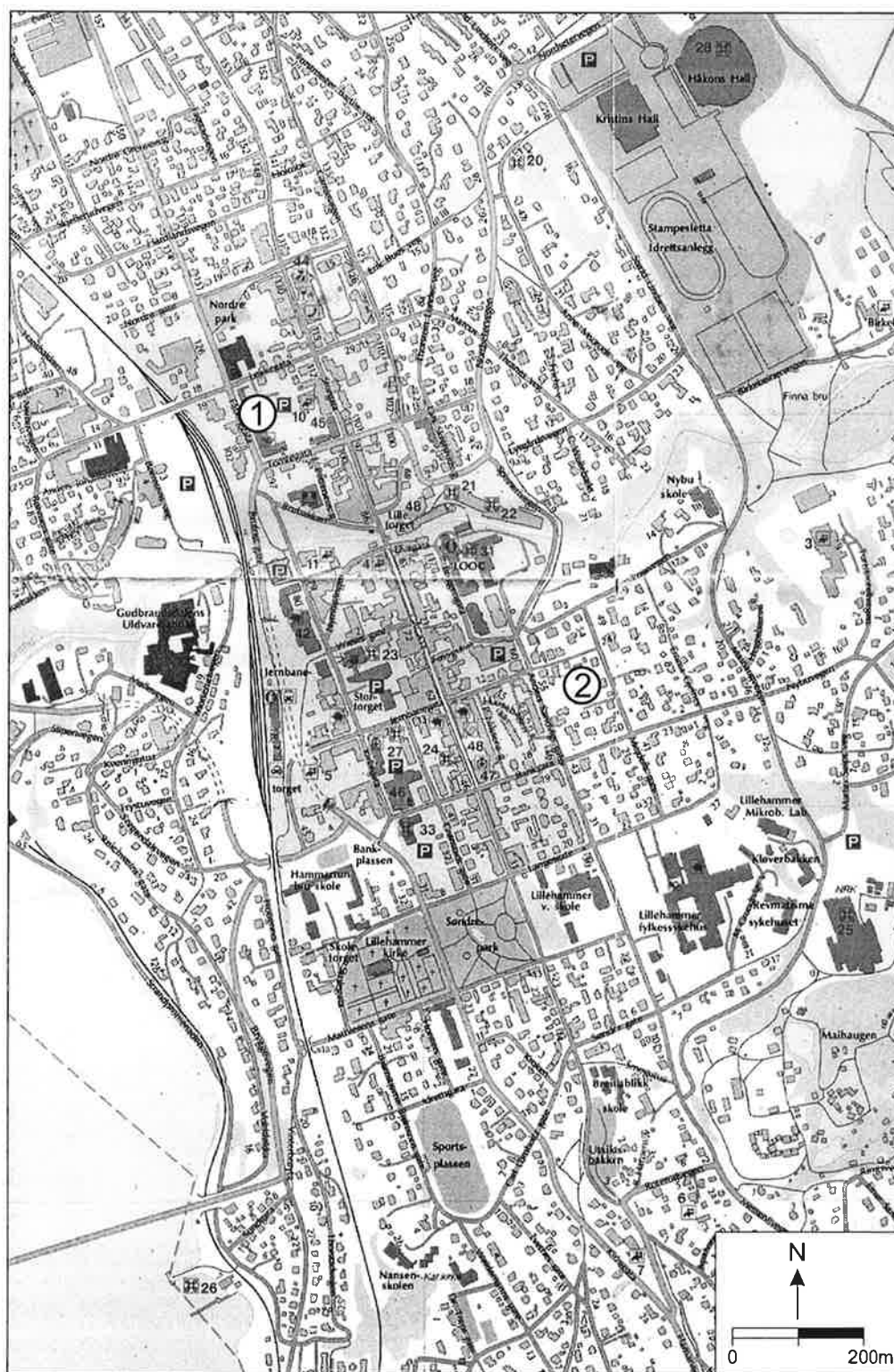
Luftkvalitetsmålinger ble gjennomført i Lillehammer og Tromsø over en periode på 3 måneder slik det framgår av Tabell 1. Målingene omfattet døgnprøver av NO₂, PM₁₀ og PM_{2,5} (bare i Lillehammer) og ukeprøver av benzen på to steder i hver by (gate og bybakgrunn).

Vurderingstersklene for NO₂ i de nye EU-direktivene gjelder årsmiddel og timemiddel, og målingene burde derfor helst gitt timemiddelverdier. Da disse målingene blir relativt dyre for en så kort måleperiode, ble det foreslått å måle gjennomsnittsverdier over døgn med analyse i laboratoriet i stedet for "on-line" kontinuerlig registrerende målinger. Ved å sammenligne dataene med statistikk fra andre måleserier hvor både time-, døgn- og halvårsmiddelverdier er tilgjengelig, kan det med relativt stor grad av sikkerhet vurderes hvorvidt EUs øvre (ØVT) og nedre (NVT) vurderingsterskel for timemiddelverdi av NO₂ overskrides på grunnlag av maksimal døgnmiddelverdi og langtidsmiddelverdi.

Plasseringen av målestasjonene er vist i Figur 1 (Lillehammer) og Figur 2 (Tromsø). Gatestasjonene i de to byene er plassert ved den mest trafikkerte gata i hver by, og utslippene fra biltrafikken er antatt å være hovedkilden til luftforurensning. Ved bybakgrunnsstasjonene i de to byene er det liten trafikk, og stasjonene var også tilbaketrukket i forhold til de nærmeste veiene. Disse stasjonene er antatt å representere forholdene utenom de mest trafikkerte gatene og veiene. På de to bybakgrunnsstasjonene er det antatt at vedfyring kan gi det største bidraget til svevestøv (PM_{2,5}).

Tabell 1: Måleprogram i Lillehammer og Tromsø vinteren 2000.

By	Stasjon	Representativitet	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzen Uke	Måleperiode
			Døgn	Døgn	Døgn		
Lillehammer	Postgården	Gate	x	x	x	x	6.1.-6.4.00
	Jernbanegata	Bybakgrunn	x	x	x	x	6.1.-6.4.00
Tromsø	Grønnegata	Gate	x	x		x	20.1.-19.4.00
	Fogd Dreyers gate	Bybakgrunn	x	x		x	20.1.-19.4.00



Figur 1: Målestasjoner i Lillehammer vinteren 2000.
 1. Postgården
 2. Jernbanegata



Figur 2: Målestasjoner i Tromsø vinteren 2000.
 1. Grønnegata
 2. Fogd Dreyers gate

5 Grenseverdier for luftkvalitet

5.1 Grenseverdier, toleransemarginer og vurderingsterskler i EUs Datterdirektiver

EUs Datterdirektiv om grenseverdier for SO₂, NO₂, NO_x, partikler og bly i luften (Council Directive 1999/30/EC) ble vedtatt 22.4.1999 og trådte i kraft 19.7.1999. Medlemslandene skal senest 19.7.2001 sette i kraft de lover, reguleringer og administrative forordninger som er nødvendige for å følge dette direktivet. Norge som EØS-medlem skal også følge direktivet.

EU-kommisjonen la 1.12.1998 fram et forslag til Datterdirektiv for benzen og karbonmonoksid (CO) i luften.

I Tabell 2 er det utarbeidet en samlet oversikt over alle direktiv-verdier som er gitt i disse Datterdirektivene. Følgende begreper er viktige å forstå:

- grenseverdi: et nivå som er fastlagt på vitenskapelig grunnlag for å unngå, forebygge og minske de skadelige effektene på helse og/eller på miljøet i sin helhet, som skal oppnås innen en viss tidsfrist, og som ikke skal overskrides når det er oppnådd.
- toleransemargin: det prosenttall (men gitt som mengde i Tabell 1) som grenseverdien kan overskrides med på de vilkårene som er gitt i Rammedirektivet (96/62/EC). (Toleransemarginen skal gradvis reduseres og bli lik null ved det tidspunktet grenseverdien skal overholdes. Dersom toleransemarginene overskrides, skal landene sende handlingsplaner til Kommisjonen for å vise hvordan grenseverdien skal overholdes på overholdelsesdatoen).
- terskelverdi (for varsling og informasjon): et nivå over hvilket en kortvarig eksponering utgjør en risiko for menneskers helse og ved hvilket medlemslandene umiddelbart skal treffe tiltak i henhold til Rammedirektivet.
- øvre vurderingsterskel: under dette nivået kan en kombinasjon av målinger og beregningsmetoder 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 objektivt skjønn benyttes for å vurdere luftkvaliteten.
- vurdering: med dette menes enhver metode som benyttes for å måle, beregne, prognostisere eller estimere nivået for et stoff i luften.

Tabell 2 forts.

Stoff	SO ₂	SO ₂	SO ₂	NO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀	Pb	Pb	Benzen	CO
Øvre vurderingsterskel for vegetasjon						24								
Nedre vurderingsterskel for helse (og tillatte overskridelser pr. år)		50 (3 ganger)		100 (18 ganger)	26				20 (7 ganger)	10	0,25		2	5
Nedre vurderingsterskel for økosystem			8 (vinterhalvår)											
Nedre vurderingsterskel for vegetasjon						19,5								

* I områder hvor medlemsstatene kan påvise at tiltak som treffes for å overholde grenseverdien vil medføre alvorlige sosio- økonomiske problemer, kan EU-kommisjonen forlenge fristen for overholdelse av grenseverdien (for benzen) med inntil 5 år

-Toleransmargin: Det prosenttall (eller mengde) som grenseverdien kan overskrides på de vilkår som er fastsatt i direktivet.

-Terskelverdi (for varsling/info) : Et nivå utover hvilket en kortvarig eksponering utgjør en risiko for menneskers helse og ved hvilket medlemsstatene umiddelbart skal iverksette tiltak i henhold til dette direktiv.

5.2 Anbefalte luftkvalitetskriterier, Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet i Norge

I 1997 fastsatte Regjeringen kartleggings- og tiltaksgrenser i forskriften til Forurensningsloven. Overskridelser av kartleggingsgrenser medfører utredning av tiltak for å bringe luftforurensningsnivået under grenseverdien. Overskridelser av tiltaksgrensen skal følges opp av tiltak for å få ned luftforurensningsnivået.

EU har nå fastsatt nye grenseverdier for luftkvalitet for EU (EØS-området), se kapittel 5.1. Disse har i hovedsak tatt utgangspunkt i Verdens helseorganisasjons anbefalte retningslinjer (WHO, 1999). EUs grenseverdier for midlingstider 1 time, 8 timer eller 24 timer kan tillates overskredet et visst antall ganger i året. Disse grenseverdiene vil gjennom EØS-avtalen også gjelde i Norge. Disse grensene er til dels betydelig strengere enn gjeldende forskrifter i Forurensningsloven.

Regjeringen vedtok høsten 1998 Nasjonale mål for luftkvalitet for byer og tettsteder som skal overholdes innen 1.1.2005 (PM₁₀, SO₂) eller 1.1.2010 (PM₁₀, NO₂, benzen). Disse kravene er bygget opp som de nye EU-kravene, men verdiene er litt strengere. Alle offentlige data og rapportering om framdriften i miljøarbeidet, utviklingen i miljøtilstand osv. og virkningsberegninger i nasjonale transportplaner skal legges opp etter disse målene.

SFT har tidligere utarbeidet såkalte anbefalte luftkvalitetskriterier som er satt ut fra at eksponeringsnivåene må være 2-5 ganger høyere enn kriteriene før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. Overskridelser kan derfor ikke tolkes som definitivt helseskadelige, men en kan heller ikke utelukke effekter hos spesielt sårbare mennesker ved nivåer under kriteriene. Disse kriteriene er betydelig lavere enn kartleggings- og tiltaksgrensene i forskriften til Forurensningsloven og også lavere enn EUs grenseverdier og Nasjonale mål. I motsetning til de kravene som er nedfelt i forskriften og EUs grenseverdier, er SFTs kriterier ikke juridisk bindende.

Tabell 3 gir et sammendrag av de ulike grenseverdiene og kriteriene (mer detaljer i EU-kravene er gitt i Tabell 2 foran).

Tabell 3: SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier, Nasjonale mål, Forurensningslovens tiltaks- og kartleggingsgrenser og EUs nye grenseverdier for luftkvalitet med hensyn til virkning på helse. Grenseverdiene er gitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stoff	Midlingstid	1 time	8 timer	24 timer	6 måneder	År
NO ₂	SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier	100		75	50	
	Nasjonalt mål (og antall tillatte overskridelser)	150 ¹⁾ (8 pr. år)				
	Forurensningslovens tiltaksgrense	300 ²⁾				
	Forurensningslovens kartleggingsgrense	200				
	EUs nye grenseverdier (og antall tillatte overskridelser)	200 ¹⁾ (18 pr. år)				40 ¹⁾
PM ₁₀	SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier			35	Ny verdi skal utarbeides	
	Nasjonalt mål (og antall tillatte overskridelser)			50 ²⁾ (25 pr.år) 50 ¹⁾ (7 pr. år)		
	Forurensningslovens tiltaksgrense			300 ²⁾		
	Forurensningslovens kartleggingsgrense			150		
	EUs nye grenseverdier (og antall tillatte overskridelser) Grenseverdier for 2010 er veiledende.			50 ²⁾ (35 pr.år) 50 ¹⁾ (7 pr.år)		40 ²⁾ 20 ¹⁾
PM _{2,5}	SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier			20	Ny verdi skal utarbeides	
Pb	EUs nye grenseverdi					0,5 ²⁾
SO ₂	SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier			90	40	
	Nasjonalt mål			90		
	Forurensningslovens tiltaksgrense			200 ²⁾		
	Forurensningslovens kartleggingsgrense			90		
	EUs nye grenseverdier (og antall tillatte overskridelser)	350 ²⁾ (24 pr.år)			125 ²⁾ (3 pr.år)	
Benzen	Nasjonalt mål					2 ¹⁾³⁾
	EUs grenseverdi					5 ¹⁾

1) skal overholdes innen 1.1.2010

2) skal overholdes innen 1.1.2005

3) gjelder bybakgrunn, dvs. utenom sterkt trafikkerte gater og veier.

5.3 Vurdering av timemiddelverdier av NO₂ ut fra målte døgnmiddelverdier

Av økonomiske årsaker har målingene av NO₂ i Lillehammer og Tromsø blitt utført med døgnpåprøvetakere, som gir midlere konsentrasjon over ett døgn. Nasjonalt mål og EUs nye grenseverdier er derimot basert på målinger med midlingstid én time.

Vurderingen av døgnmiddelverdier i forhold til grenseverdier med midlingstid én time er gjort ved å bruke statistiske sammenhenger mellom døgnmiddelverdier og timemiddelverdier/prosentilverdier av timemiddelverdier fra målestasjoner i andre norske byer med lange måleserier av timemiddelverdier. Tabell 4 gir en oversikt over de sammenhengene som er blitt benyttet ved vurderingen i denne rapporten.

EUs grenseverdi på 200 µg/m³ som timemiddelverdi med 18 tillatte overskridelser pr. år overholdes så og si over alt i Norge, og tilsvarer maksimale døgnmiddelverdier over 150 µg/m³. Nasjonalt mål i Norge på 150 µg/m³ med 8 tillatte overskridelser pr. år antas å overskrides når maksimal døgnmiddelverdi er høyere enn 110 µg/m³ på en bybakgrunnsstasjon og høyere enn 105 µg/m³ på en gatestasjon. (Kravet på en gatestasjon blir lavere siden konsentrasjonen vanligvis varierer mer over døgnet enn på en bybakgrunnsstasjon, som er mindre påvirket av direkte utslipp fra biltrafikk).

EUs vurderingsterskler bestemmer hvorvidt målinger må gjennomføres i henhold til Direktivet. Øvre vurderingsterskel (ØVT) overskrides ved litt høyere døgnmiddelverdier enn Nasjonalt mål. Nedre vurderingsterskel (NVT) overskrides ved så lave maksimale døgnmiddelverdier som 65-70 µg/m³. SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium overskrides ved enda lavere døgnmiddelverdier.

Tabell 4: Sammenhenger mellom grenseverdier for NO₂ på timebasis og maksimale målte døgnmiddelverdier typisk for norske forhold. Alle verdiene er gitt i µg/m³.

	Type	Verdi	Tillatte overskridelser pr. år	Tilsvarende maksimale døgnmiddelverdier	
				Bybakgrunn	Gatestasjon
EU	Grenseverdi	200	18	>150	>150
EU		200	0	110	110
Nasjonalt mål	Grenseverdi	150	8	110	105
EU	Øvre vurderingsterskel	140	18	115-200	115
EU	Nedre vurderingsterskel	100	18	70	65
SFT	Luftkvalitetskriterium	100	0	60	50

6 Værforhold i måleperioden

De meteorologiske forholdene har stor betydning for spredningen av utslipp av forurensende stoffer til luft. Kaldt vær er oftest kombinert med lav vindstyrke. I slike perioder øker fyringsutslippene, og spredningsforholdene er dårlige. Dette gir høyere konsentrasjoner (dårligere luftkvalitet). De viktigste utslippskildene i slike perioder i de fleste tettstedene i Norge er biltrafikk og vedfyring. Eksosutslipp er hovedkilden til NO_2 i byområder, men gir også mye $\text{PM}_{2,5}$. Vedfyring kan i perioder være den viktigste kilden til $\text{PM}_{2,5}$.

I perioder med tørre og bare veier gir slitasje av veidekket på grunn av piggdekk og oppvirvling av støv fra veikantene store bidrag til PM_{10} . Det aller meste støvet i slike tilfeller er i grovfraksjonen, dvs. partikler større enn $\text{PM}_{2,5}$, men det blir også noe bidrag i $\text{PM}_{2,5}$ -fraksjonen. Strøing med sand og grus kan også være en viktig svevestøvkilde. Sand og grus vil etter hvert knuses og kan virvles opp når veiene blir tørre og bare. Fuktighet binder støvpartiklene til bakken. Ved snødekte, fuktige eller våte veier måles lave PM_{10} -konsentrasjoner i veinære områder, og eksos- og eventuelt vedfyringsutslipp er hovedkildene.

Tabell 5 gir et sammendrag av noen viktige meteorologiske data fra Lillehammer og Tromsø for månedene januar-april 2000.

I Lillehammer var det mildere enn normalt på månedsbasis i hele perioden. Avviket fra normalen var størst i januar og februar. I andre halvdel av januar var det i perioder relativt kaldt med en minimumstemperatur på $-14,9^\circ\text{C}$ 19. januar. Utslippene fra vedfyring var ventelig størst i andre halvdel av januar. På grunn av lite eller ingen nedbør, sol og relativt mildt var det ekstremt tørt langs veiene i Østlandsområdet i andre halvdel av mars. Forholdene for høye PM_{10} -konsentrasjoner på grunn av piggdekksslitasje og oppvirvling fra veibanen var da optimale.

I Tromsø var det relativt mildt i januar og februar, men det var store nedbørmengder og sannsynligvis snø- og isdekte veier. Mars var relativt kald, og nedbørmengden var stor. I april ble det betydelig mindre nedbør, og i perioder før påske tørket veiene opp. Disse dagene var de eneste i hele måleperioden hvor PM_{10} på grunn av piggdekksslitasje av veidekket og oppvirvling kunne være et problem i Tromsø.

Tabell 5: Temperatur (°C) og nedbør (mm) i Lillehammer og Tromsø i perioden januar-april 2000.

Data fra Det norske meteorologiske institutt	Lillehammer, Sætherengen				Tromsø, met. institutt			
	Januar 2000	Februar 2000	Mars 2000	April 2000	Januar 2000	Februar 2000	Mars 2000	April 2000
Månedsmiddeltemperatur (°C)	-3,6	-4,3	-0,7	3,7	-2,4	-3,3	-3,1	-0,6
Normal månedsmiddeltemperatur (°C)	-9,1	-7,8	-2,8	2,3	-4,4	-4,2	-2,7	0,3
Månedsnedbør (mm)	20	19	24	62	222	120	169	49
Normal månedsnedbør (mm)	35	30	35	30	95	87	72	64
Antall nedbørdager	14	15	11	19	28	22	25	21

7 Måleresultater, Lillehammer

Alle døgnmiddelverdier av NO_2 , $\text{PM}_{2,5}$, $\text{PM}_{2,5-10}$ og PM_{10} fra Postgården i Fåberggata (gatestasjon) og Jernbanegata (bybakgrunnsstasjon) er gitt i Tabell A1-Tabell A4 i Vedlegg A. Figur A1- Figur A6 gir ulike grafiske plott av måledataene.

7.1 Nitrogendioksid (NO_2)

Tabell 6 gir hovedresultatene av NO_2 -målingene i Lillehammer i perioden januar-april 2000.

Middelverdien for 3 måneder (6.1-6.4) var $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved gatestasjonen (Postgården) og $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved bybakgrunnsstasjonen (Jernbanegata). Dette viser at biltrafikken er den viktigste kilden til NO_2 . Ut fra disse målingene er årsmiddelverdien ved Postgården anslått å være omlag $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som er godt under EUs grenseverdi for årsmiddel på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for halvårsmiddelverdi på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overholdes med god margin.

Den høyeste døgnmiddelverdien var $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Postgården og $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Jernbanegata. SFTs anbefalte døgnmiddelverdi på $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overskrides derfor med knapp margin ved Posthuset.

Ut fra den maksimale døgnmiddelverdien på $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Posthuset kan en regne med at SFTs anbefalte timemiddelverdi på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og EUs nedre vurderingsterskel for timemiddel på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ med 18 tillatte overskridelser i året overskrides.

Tabell 6: Hovedresultatene av NO_2 -målingene i Lillehammer i perioden januar-april 2000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Januar - april 2000	Lillehammer Postgården Gatestasjon	Lillehammer Jernbanegata Bybakgrunn
	NO_2	NO_2
Middel	42,1	20,7
Maks.	78,1	49,5
Min.	13,6	1,4
Ant.obs.	91	86
Ant. > $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0
Ant. > 75 "	4	0
Ant. > 50 "	19	0

EUs øvre vurderingsterskel, Nasjonalt mål og EUs grenseverdi for timemiddelverdi overholdes på begge stasjonene.

Ved bybakgrunnsstasjonen overholdes alle EUs grenseverdier og Nasjonalt mål, og for høyeste timemiddelverdi overholdes sannsynligvis SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium.

De høyeste NO₂-verdiene på begge stasjonene ble målt i den kaldeste perioden i 2. halvdel av januar og skyldes i hovedsak de dårlige spredningsforholdene. I en mer normal vinter med enda kaldere vær er det trolig at konsentrasjonene kan bli høyere enn vinteren 2000.

7.2 Svevestøv (PM_{2,5} og PM₁₀)

Tabell 7 gir hovedresultatene av svevestøvmålingene. Middelverdien over 3 måneder for PM₁₀ var 72 µg/m³ ved Postgården og 23 µg/m³ ved Jernbanegata. Middelverdien av PM_{2,5} var ca 8 µg/m³ ved begge stasjonene. Det er derfor grovfraksjonen av PM₁₀ som var totalt dominerende ved gatestasjonen. Dette skyldes i hovedsak piggdekkslitasje av veidekket og oppvirvling fra veikantene. Figur A2 viser en rekke meget høye PM₁₀-verdier ved Posthuset, særlig i 2. halvdel av mars. De høyeste verdiene var 300 µg/m³ og helt opp til 383 µg/m³, som er 3-4 ganger høyere enn ved gatestasjonen Kirkeveien i Oslo. Selv om piggdekkandelen er mye høyere i Lillehammer enn i Oslo, er trafikkmengden vesentlig lavere, og de målte verdiene må anses som overraskende høye. En mulig forklaring kan kanskje være strøing med sand og grus, mens det f.eks. i Oslo brukes salting. Sand og grus knuses lett og gir mye fint støv i veibanen og langs kantene.

Tabell 7: Hovedresultater av svevestøvmålingene i Lillehammer i perioden januar-april 2000 (µg/m³).

Januar - april 2000	Lillehammer Postgården Gatestasjon			Lillehammer Jernbanegata Bybakgrunn		
	PM _{2,5}	PM _{2,5-10}	PM ₁₀	PM _{2,5}	PM _{2,5-10}	PM ₁₀
Middel	8,0	64,4	72,4	8,6	14,5	23,1
Maks.	23,4	375,9	382,7	25,4	69,3	76,3
Min.	0,1	3,9	8,1	0,1	0,5	0,6
Ant.obs.	91	91	91	91	91	91
Ant. > 100 µg/m ³	0	18	19	0	0	0
Ant. > 75 "	0	28	28	0	0	1
Ant. > 70 "	0	28	30	0	0	1
Ant. > 60 "	0	34	39	0	1	2
Ant. > 50 "	0	38	45	0	3	5
Ant. > 40 "	0	44	52	0	6	11
Ant. > 35 "	0	50	56	0	8	16
Ant. > 30 "	0	51	61	0	10	22
Ant. > 20 "	3	60	74	6	20	44

EUs grenseverdi for PM₁₀ på 50 µg/m³ med 35 tillatte overskridelser i året (2005) overskrides i betydelig grad ved Posthuset, mens den sannsynligvis vil overholdes på bybakgrunnsstasjonen i Jernbanegata. Fra 2010 er det bare tillatt med 7 overskridelser i året. Denne verdien overskrides også på bybakgrunn pr. i dag. Nasjonalt mål for 2010, som er identisk med EUs grenseverdi for 2010, overskrides i betydelig grad ved Posthuset.

SFTs luftkvalitetskriterium for døgnmiddelverdi av PM_{2,5} på 20 µg/m³ overskrides, og høyeste målte verdi var 25 µg/m³ (Jernbanegata). Dataene tyder

på at vedfyring er en vel så viktig kilde til PM_{2,5} som bileksos i og med at nivået var noe høyere på bybakgrunns- enn på gatestasjonen.

7.3 Benzen

Benzen er et tilsetningsstoff i bensin (maksimalt 1% fra 2000 i henhold til et EU-Direktiv), men dannes også under selve forbrenningsprosessen. Benzen kan være kreftfremkallende. EU har nå foreslått en grenseverdi på 5 µg/m³ som skal overholdes fra 2010, mens Nasjonalt mål er 2 µg/m³ på bybakgrunnsstasjoner. Da biltrafikken er den dominerende benzenkilden i Norge, må disse grenseverdiene anses som omtrent likeverdige.

Målingene gjennom 3 måneder i Lillehammer ga middelverdier på 8,7 µg/m³ ved Postgården og 3,7 µg/m³ på bybakgrunnsstasjonen. De tilsvarende antatte årsmiddelverdiene blir vel 6 µg/m³ ved gatestasjonen og vel 2,5 µg/m³ ved bybakgrunnsstasjonen. EUs grenseverdi overskrides derfor ved Posthuset, og Nasjonalt mål overskrides på bybakgrunnsstasjonen.

Tabell 8: Måleresultater for benzen, ukemiddelverdier, i Lillehammer i perioden januar-april 2000 (µg/m³).

Uke, 2000	Lillehammer Postgården Gatestasjon	Lillehammer Jernbanegata Bybakgrunn
	Benzen	Benzen
06.01.-13.01	10,6	5,1
13.01.-20.01	8,8	4,3
20.01.-27.01	17,6	7,6
27.01.-03.02	14,0	7,0
03.02.-10.02	11,1	4,5
10.02.-17.02		
17.02.-24.02	8,9	3,5
24.02.-02.03	6,0	2,1
02.03.-09.03	5,1	2,1
09.03.-16.03	6,5	2,3
16.03.-23.03	4,0	1,7
23.03.-30.03	5,8	2,2
30.03.-06.04	5,5	2,1
Middel	8,7	3,7
Maks.	17,6	7,6
Min.	4	1,7
Ant.obs.	12	12

8 Måleresultater, Tromsø

8.1 Nitrogendioksid (NO₂)

Tabell 9 gir hovedresultatene i Tromsø i perioden januar-april 2000.

Middelverdien for 3 måneder (20.1-19.4) var 32 µg/m³ ved gatestasjonen (Grønnegata) og 22 µg/m³ ved bybakgrunnsstasjonen (Fogd Dreyers gate). Som i Lillehammer viser dette at biltrafikken er den viktigste kilden til NO₂. Nivået ved gatestasjonen var noe lavere enn i Lillehammer (42 µg/m³), mens det ved bybakgrunnsstasjonen var omtrent som i Lillehammer (21 µg/m³). EUs grenseverdi for årsmiddel på 40 µg/m³ og SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for halvårsmiddelverdi på 50 µg/m³ ble overholdt med god margin.

Den høyeste døgnmiddelverdien var 66 µg/m³ ved Grønnegata og 59 µg/m³ ved Fogd Dreyers gate. SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for døgnmiddelverdi på 75 µg/m³ ble derfor overholdt.

Den maksimale døgnmiddelverdien ved Grønnegata på 66 µg/m³ viser at EUs nedre vurderingsterskel for timemiddelverdi på 100 µg/m³ med 18 tillatte overskridelser i året sannsynligvis overskrides. SFTs anbefalte timemiddelverdi på 100 µg/m³ overskrides kanskje også på bybakgrunnsstasjonen, men dette er noe usikkert.

EUs øvre vurderingsterskel, Nasjonalt mål og EUs grenseverdi for timemiddelverdi overholdes på begge stasjonene.

De fleste av de høyeste NO₂-konsentrasjonene ble målt de tre første ukene i februar. Gatestasjonen hadde toppverdien 16.-17.2.2000. Dette døgnet var det lite eller ingen nedbør, temperaturen falt betydelig, og det var sannsynligvis svak vindstyrke. Dette medførte relativt dårlige spredningsforhold dette døgnet.

Tabell 9: Hovedresultater av NO₂-målingene i Tromsø i perioden januar-april 2000 (µg/m³).

Januar - april 2000	Tromsø Grønnegata Gatestasjon	Tromsø Fogd Dreyers gate Bybakgrunn
	NO ₂	NO ₂
Middel	32,2	22,1
Maks.	65,8	58,9
Min.	0,4	5,0
Ant.obs.	90	90
Ant. > 100 µg/m ³	0	0
Ant. > 75 "	0	0
Ant. > 50 "	7	3

8.2 Svevestøv (PM₁₀)

Tabell 10 gir hovedresultatene av svevestøvmålingene. Middelverdien over 3 måneder for PM₁₀ var 16 µg/m³ ved Grønnegata og 12 µg/m³ ved

bybakgrunnsstasjonen. Det gjennomsnittlige nivået var derfor betydelig lavere enn i Lillehammer, særlig ved gatestasjonen.

Figur B2 viser at konsentrasjonene ut mars 2000 var ganske lave på begge stasjonene. De høyeste verdiene i de første månedene ble målt ved bybakgrunnsstasjonen og skyldes mest sannsynlig størst bidrag fra vedfyring. På grunn av mye nedbør, hovedsakelig som snø, og temperatur som oftest under 0°C, er det trolig at gater og veier var snø- og/eller isdekket. Slitasjen av veidekket på grunn av piggdekk og oppvirvling fra veibane og veikanter var derfor minimal.

I månedsskiftet mars/april endret situasjonen seg. Det ble mindre nedbør, etter hvert også atskillig mildere. Sola fikk makt, smeltet is og snø og tørket opp veiene. Dette medførte flere dager med høye PM₁₀-konsentrasjoner. Døgnene 12.-13.4 og 13.-14.4.2000 ga begge middelerverdi over 100 µg/m³, dvs. opp mot toppverdien ved gatestasjonen Kirkeveien i Oslo. Målingene viser med all tydelighet at potensialet for høye PM₁₀-konsentrasjoner er tilstede i gatemiljø også i Tromsø. Det avgjørende for høye verdier er først og fremst at gatene er bare og tørre. Da får piggdekk og oppvirvling full effekt.

Tabell 10: Hovedresultater av svevestøvmålingene i Tromsø i perioden januar-april 2000 (µg/m³).

Januar - april 2000	Tromsø Grønnegata Gatestasjon	Tromsø Fogd Dreyers gate Bybakgrunn
	PM ₁₀	PM ₁₀
Middel	15,8	12,0
Maks.	117,8	31,8
Min.	1,1	0,9
Ant.obs.	89	90
Ant. > 100 µg/m ³	2	0
Ant. > 75 "	2	0
Ant. > 70 "	3	0
Ant. > 60 "	5	0
Ant. > 50 "	5	0
Ant. > 40 "	7	0
Ant. > 35 "	8	0
Ant. > 30 "	10	2
Ant. > 20 "	15	9

Om det i løpet av en vinter i Tromsø kan bli så mange som 35 dager over 50 µg/m³ er vanskelig å si. Mest trolig overholdes EUs grenseverdi som skal overholdes fra 2005, mens grenseverdien som skal overholdes fra 2010 (7 døgn over 50 µg/m³) overskrides. På bybakgrunnsstasjonen er det lite trolig at EUs grenseverdier for døgnmiddelverdi overskrides.

Nasjonalt mål for 2005 er 50 µg/m³ med 25 tillatte overskridelser pr. år. Denne overholdes kanskje ved gatestasjonen og helt sikkert ved bybakgrunnsstasjonen. Nasjonalt mål for 2010 er identisk med EUs grenseverdi for 2010.

EUs øvre vurderingsterskel for døgnmiddelverdi ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 7 overskridelser) overskrides med god margin på gatestasjonen og overskrides kanskje også på bybakgrunnsstasjonen. Nedre vurderingsterskel overskrides på begge stasjonene.

SFTs luftkvalitetskriterium på $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ble betydelig overskredet på gatestasjonen, men så vidt overholdt på bybakgrunnsstasjonen.

8.3 Benzen

Målingene gjennom 3 måneder i Tromsø ga middelverdier på $4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Grønnegata og $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved Fogd Dreyers gate. De tilsvarende antatte årsmiddelverdiene blir $2,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved gatestasjonen og $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ved bybakgrunnsstasjonen. EUs grenseverdi på $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og Nasjonalt mål på $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (bybakgrunn) ble derfor ikke overskredet. EUs øvre vurderingsterskel ($3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ble ikke overskredet, mens nedre vurderingsterskel ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ble overskredet på gatestasjonen.

Tabell 11: Måleresultater for benzen, ukemiddelverdier, i Tromsø i perioden januar-april 2000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Uke, 2000	Tromsø Grønnegata Gatestasjon	Tromsø Fogd Dreyers gate Bybakgrunn
	Benzen	Benzen
20.01.-27.01	4,3	1,5
27.01.-03.02	4,7	
03.02.-10.02	4,1	1,6
10.02.-17.02	5,7	3,4
17.02.-24.02	3,8	1,6
24.02.-02.03	3,8	1,6
02.03.-09.03	5,1	2,0
09.03.-16.03	2,9	1,3
16.03.-23.03	2,4	1,3
23.03.-30.03	3,1	1,1
30.03.-06.04	3,9	1,9
06.04.-13.04	3,4	1,8
13.04.-19.04	4,4	1,8
Middel	4,0	1,7
Maks.	5,7	3,4
Min.	2,4	1,1
Ant.obs.	13	12

9 Referanser

EU (1996) Council Directive 96/62/EC of 27 September 1996 on ambient air quality assessment and management. *OJL*, 296, 21.11.1996 p. 55.

EU (1998) Proposal for a Council Directive relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air. COM (1998) 591 final - 98/0333(SYN) (Submitted by the Commission on 20 January 1999).

EU (1999a) Council Directive 1999/30/EC of 22 April 1999 relating to limit values for sulphur dioxide, nitrogen dioxide and oxides of nitrogens, particulate matter and lead in ambient air. *OJ L*, 163, 29.06.1999 p. 41.

EU (1999b) Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council relating to ozone in ambient air. COM (1999) 125 final.

Larssen, S., Hagen, L.O. og Tønnesen, D. (1999a) Foreløpig vurdering av luftforurensningen i Norge, etter EUs nye luftkvalitetsdirektiver. Del A: Systematisk opplegg og metodebeskrivelser. Kjeller (NILU OR 73/99).

Larssen, S., Hagen, L.O. og Tønnesen, D (1999b) Foreløpig vurdering av luftforurensningen i Norge, etter EUs nye luftkvalitetsdirektiver. Del B, Fase 1: Foreløpig vurdering ("grovvurdering") for alle aktuelle soner/områder i Norge. Kjeller (NILU OR 74/99).

World Health Organization (1999) Guidelines for Air Quality. Geneva, 1999.

Vedlegg A

Måleresultater fra Lillehammer

Døgnmiddelverdier av NO₂, PM_{2,5}, PM_{2,5-10} og PM₁₀ ved Postgården i Fåberggata (gatestasjon) og Jernbanegata (bybakgrunnsstasjon) i perioden 6.1-6.4.2000.

Tabell A1: Døgnmiddelverdier av NO_2 , $PM_{2,5}$, $PM_{2,5-10}$ og PM_{10} i Lillehammer i januar 2000 ($\mu g/m^3$).

Januar	Lillehammer Postgården, Fåberggata Gatestasjon				Lillehammer Jernbanegata Bybakgrunn			
	NO_2	$PM_{2,5}$	$PM_{2,5-10}$	PM_{10}	NO_2	$PM_{2,5}$	$PM_{2,5-10}$	PM_{10}
06.-07.01	27,4	4,8	6,5	11,3		5,0	7,4	12,4
07.-08.01	30,9	5,5	5,8	11,3		6,0	4,8	10,8
08.-09.01	29,7	6,1	35,1	41,2		6,4	3,4	9,8
09.-10.01	42,1	6,1	35,1	41,2		6,4	3,4	9,8
10.-11.01	49,7	7,7	64,2	71,9		9,8	13,7	23,5
11.-12.01	58,1	16,8	28,3	45,1	30,9	16,0	11,7	27,7
12.-13.01	57,5	18,1	13,2	31,3	30,8	23,5	7,8	31,3
13.-14.01	53,4	15,9	13,4	29,3	3,6	22,2	12,9	35,1
14.-15.01	57,3	8,1	37,2	45,3	5,3	25,4	10,8	36,2
15.-16.01	51,4	9,0	41,6	50,6	4,0	16,3	15,0	31,3
16.-17.01	25,1	9,0	41,6	50,6	16,8	16,3	15,0	31,3
17.-18.01	27,5	7,5	66,3	73,8	3,6	5,2	22,7	27,9
18.-19.01	34,9	9,5	121,0	130,5	12,3	5,3	24,0	29,3
19.-20.01	76,9	7,9	221,8	229,7	43,2	9,7	48,6	58,3
20.-21.01	37,3	7,8	53,4	61,2	6,8	1,4	9,4	10,8
21.-22.01	78,1	6,6	39,4	46,0	41,5	15,5	11,8	27,3
22.-23.01	49,5	4,8	17,1	21,9	26,7	12,2	6,3	18,5
23.-24.01	47,2	4,8	17,1	21,9	29,1	12,2	6,3	18,5
24.-25.01	74,1	7,8	27,7	35,5	34,2	13,2	10,6	23,8
25.-26.01	72,5	7,7	21,3	29,0	31,2	9,5	5,2	14,7
26.-27.01	76,7	8,3	27,4	35,7	44,0	13,2	7,5	20,7
27.-28.01	44,6	23,4	27,0	50,4	37,1	21,2	6,7	27,9
28.-29.01	72,5	22,1	40,1	62,2	47,3	23,4	10,2	33,6
29.-30.01	38,3	6,3	10,9	17,2	10,1	3,1	5,5	8,6
30.-31.01	35,7	6,3	10,9	17,2	13,4	3,1	5,5	8,6
31.01.- 01.02	76,3	9,8	51,1	60,9	35,9	14,5	14,3	28,8
Middel	51,0	9,5	41,3	50,9	24,2	12,2	11,6	23,7
Maks.	78,1	23,4	221,8	229,7	47,3	25,4	48,6	58,3
Min.	25,1	4,8	5,8	11,3	3,6	1,4	3,4	8,6
Ant.obs.	26	26	26	26	21	26	26	26

Tabell A2: Døgnmiddelverdier av NO_2 , $PM_{2,5}$, $PM_{2,5-10}$ og PM_{10} i Lillehammer i februar 2000 ($\mu g/m^3$).

Februar	Lillehammer Postgården, Fåberggata Gatestasjon				Lillehammer Jernbanegata Bybakgrunn			
	NO_2	$PM_{2,5}$	$PM_{2,5-10}$	PM_{10}	NO_2	$PM_{2,5}$	$PM_{2,5-10}$	PM_{10}
01.-02.02	66,4	9,7	41,3	51,0	49,5	22,1	12,9	35,0
02.-03.02	52,0	9,2	23,4	32,6	33,2	17,8	5,7	23,5
03.-04.02	56,2	11,3	27,3	38,6	33,3	12,9	8,9	21,8
04.-05.02	59,0	7,9	26,9	34,8	38,5	13,7	5,8	19,5
05.-06.02	41,1	13,7	9,2	22,9	35,9	12,8	4,4	17,2
06.-07.02	32,1	13,7	9,2	22,9	15,1	12,8	4,4	17,2
07.-08.02	41,8	6,2	6,5	12,7	12,0	5,9	7,4	13,3
08.-09.02	47,5	7,5	29,0	36,5	30,0	7,7	8,8	16,5
09.-10.02	49,2	7,4	58,3	65,7	29,3	7,8	11,1	18,9
10.-11.02	28,7	5,9	7,4	13,3	7,6	3,4	7,5	10,9
11.-12.02	41,6	5,0	3,9	8,9	15,0	6,5	4,6	11,1
12.-13.02	28,1	4,4	5,0	9,4	7,8	5,0	2,7	7,7
13.-14.02	24,1	4,4	5,0	9,4	10,2	5,0	2,7	7,7
14.-15.02	40,3	6,2	60,5	66,7	25,3	4,0	8,9	12,9
15.-16.02	46,2	11,1	19,4	30,5	26,0	7,4	10,5	17,9
16.-17.02	43,9	9,9	47,0	56,9	25,0	12,5	15,7	28,2
17.-18.02	42,8	8,1	101,2	109,3	28,0	12,3	30,0	42,3
18.-19.02	52,2	7,3	81,1	88,4	25,9	11,6	16,6	28,2
19.-20.02	40,9	3,9	64,0	67,9	26,7	8,9	19,2	28,1
20.-21.02	38,0	3,9	64,0	67,9	19,1	8,9	19,2	28,1
21.-22.02	47,0	6,8	91,6	98,4	26,7	14,4	24,2	38,6
22.-23.02	53,3	7,3	91,5	98,8	44,5	14,2	26,1	40,3
23.-24.02	31,3	15,3	13,2	28,5	18,8	9,2	4,3	13,5
24.-25.02	39,3	11,7	7,8	19,5	14,7	7,0	0,6	7,6
25.-26.02	47,4	20,2	8,3	28,5	32,7	10,1	3,3	13,4
26.-27.02	47,5	16,1	10,3	26,4	41,1	12,8	4,0	16,8
27.-28.02	22,0	16,1	10,3	26,4	9,4	12,8	4,0	16,8
28.-29.02	41,6	6,6	10,4	17,0	10,6	0,1	0,9	1,0
29.02.- 01.03	38,7	6,1	8,1	14,2	10,1	0,1	0,5	0,6
Middel	42,8	9,1	32,5	41,5	24,2	9,6	9,5	19,1
Maks.	66,4	20,2	101,2	109,3	49,5	22,1	30,0	42,3
Min.	22,0	3,9	3,9	8,9	7,6	0,1	0,5	0,6
Ant.obs.	29	29	29	29	29	29	29	29

Tabell A3: Døgnmiddelverdier av NO_2 , $PM_{2,5}$, $PM_{2,5-10}$ og PM_{10} i Lillehammer i mars 2000 ($\mu g/m^3$).

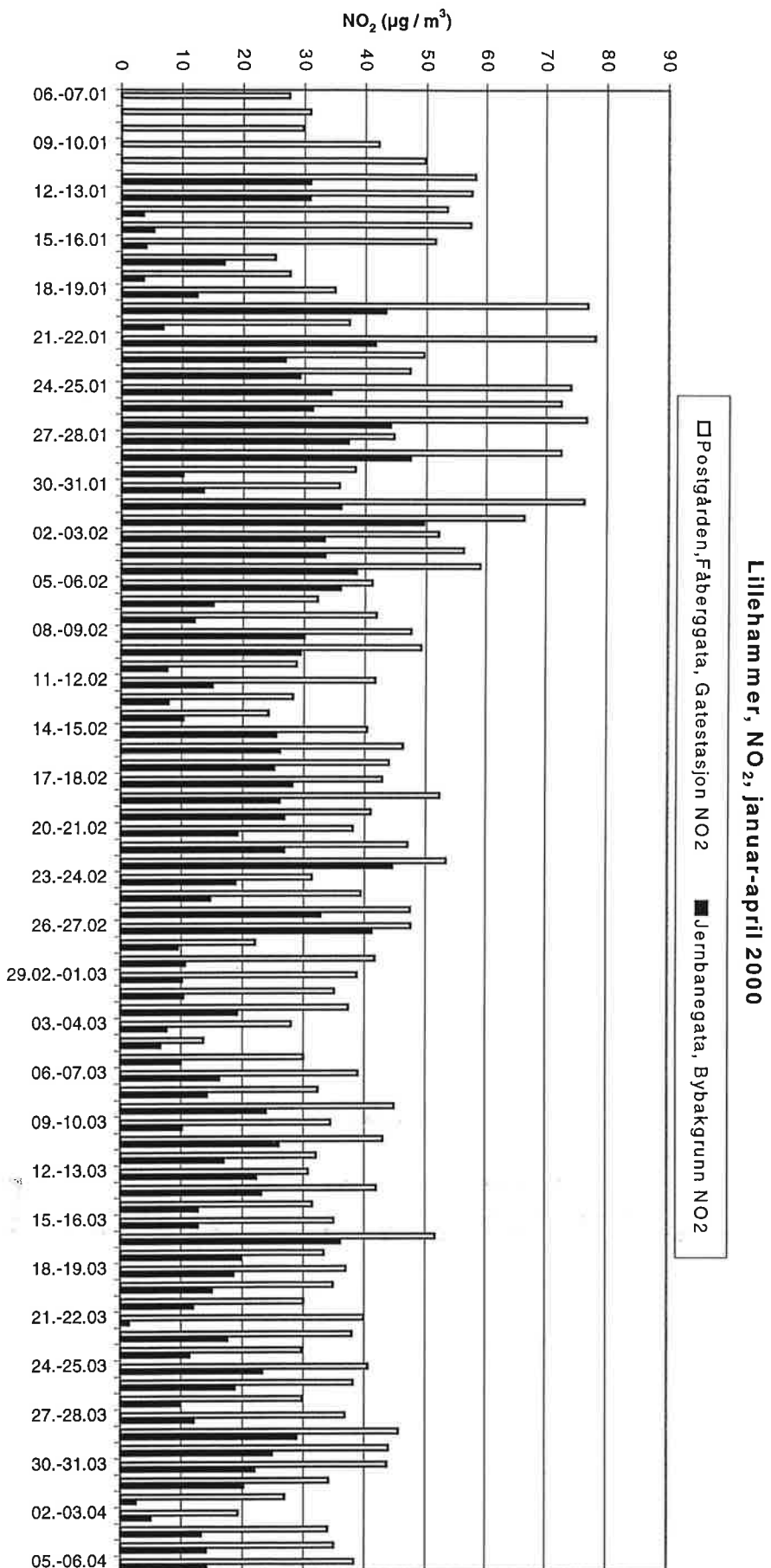
Mars	Lillehammer Postgården, Fåberggata Gatestasjon				Lillehammer Jernbanegata Bybakgrunn			
	NO_2	$PM_{2,5}$	$PM_{2,5-10}$	PM_{10}	NO_2	$PM_{2,5}$	$PM_{2,5-10}$	PM_{10}
01.-02.03	35,0	5,1	92,3	97,4	10,3	1,7	15,0	16,7
02.-03.03	37,3	7,7	170,4	178,1	19,1	10,2	18,5	28,7
03.-04.03	27,9	1,0	7,1	8,1	7,6	1,9	3,0	4,9
04.-05.03	13,6	3,3	19,7	23,0	6,6	1,2	4,9	6,1
05.-06.03	29,9	3,3	19,7	23,0	9,9	1,2	4,9	6,1
06.-07.03	38,9	0,1	30,8	30,9	16,2	3,6	11,3	14,9
07.-08.03	32,3	5,5	60,3	65,8	14,2	2,8	12,0	14,8
08.-09.03	44,8	5,7	46,8	52,5	23,8	3,4	10,4	13,8
09.-10.03	34,4	2,6	17,1	19,7	10,1	0,1	6,6	6,7
10.-11.03	43,0	9,2	57,1	66,3	25,8	3,6	21,1	24,7
11.-12.03	32,0	3,8	75,1	78,9	16,9	7,6	16,8	24,4
12.-13.03	30,7	3,8	75,1	78,9	22,2	7,6	16,8	24,4
13.-14.03	41,9	7,5	78,3	85,8	23,0	6,7	12,2	18,9
14.-15.03	31,4	5,5	155,8	161,3	12,7	5,2	36,1	41,3
15.-16.03	34,9	10,3	132,5	142,8	12,7	2,0	24,0	26,0
16.-17.03	51,6	8,9	104,1	113,0	36,0	11,6	19,6	31,2
17.-18.03	33,3	10,4	8,4	18,8	19,8	7,1	4,0	11,1
18.-19.03	36,9	6,4	36,5	42,9	18,5	4,6	11,1	15,7
19.-20.03	34,8	6,4	36,5	42,9	15,0	4,6	11,1	15,7
20.-21.03	29,9	7,3	95,4	102,7	11,9	2,3	16,3	18,6
21.-22.03	39,8	6,1	202,4	208,5	1,4	4,2	23,8	28,0
22.-23.03	37,9	4,2	285,7	289,9	17,5	4,5	54,8	59,3
23.-24.03	29,6	6,4	210,0	216,4	11,3	5,8	54,8	60,6
24.-25.03	40,5	3,4	175,7	179,1	23,2	7,0	69,3	76,3
25.-26.03	38,1	4,2	102,1	106,3	18,7	7,7	20,8	28,5
26.-27.03	29,7	4,2	102,1	106,3	9,8	15,4	41,3	56,7
27.-28.03	36,8	5,9	184,6	190,5	12,0	4,9	32,4	37,3
28.-29.03	45,5	12,1	167,2	179,3	28,8	14,9	25,5	40,4
29.-30.03	43,9	6,3	253,2	259,5	24,7	9,3	30,1	39,4
30.-31.03	43,6	6,8	375,9	382,7	21,9	7,8	42,2	50,0
31.03.- 01.04	34,1	7,3	279,2	286,5	20,1	4,6	39,7	44,3
Middel	35,9	5,8	118,0	123,8	16,8	5,6	22,9	28,6
Maks.	51,6	12,1	375,9	382,7	36,0	15,4	69,3	76,3
Min.	13,6	0,1	7,1	8,1	1,4	0,1	3,0	4,9
Ant.obs.	31	31	31	31	31	31	31	31

Tabell A4: Døgnmiddelverdier av NO_2 , $PM_{2,5}$, $PM_{2,5-10}$ og PM_{10} i Lillehammer i april 2000, samt statistikk for hele perioden januar-april 2000 ($\mu g/m^3$).

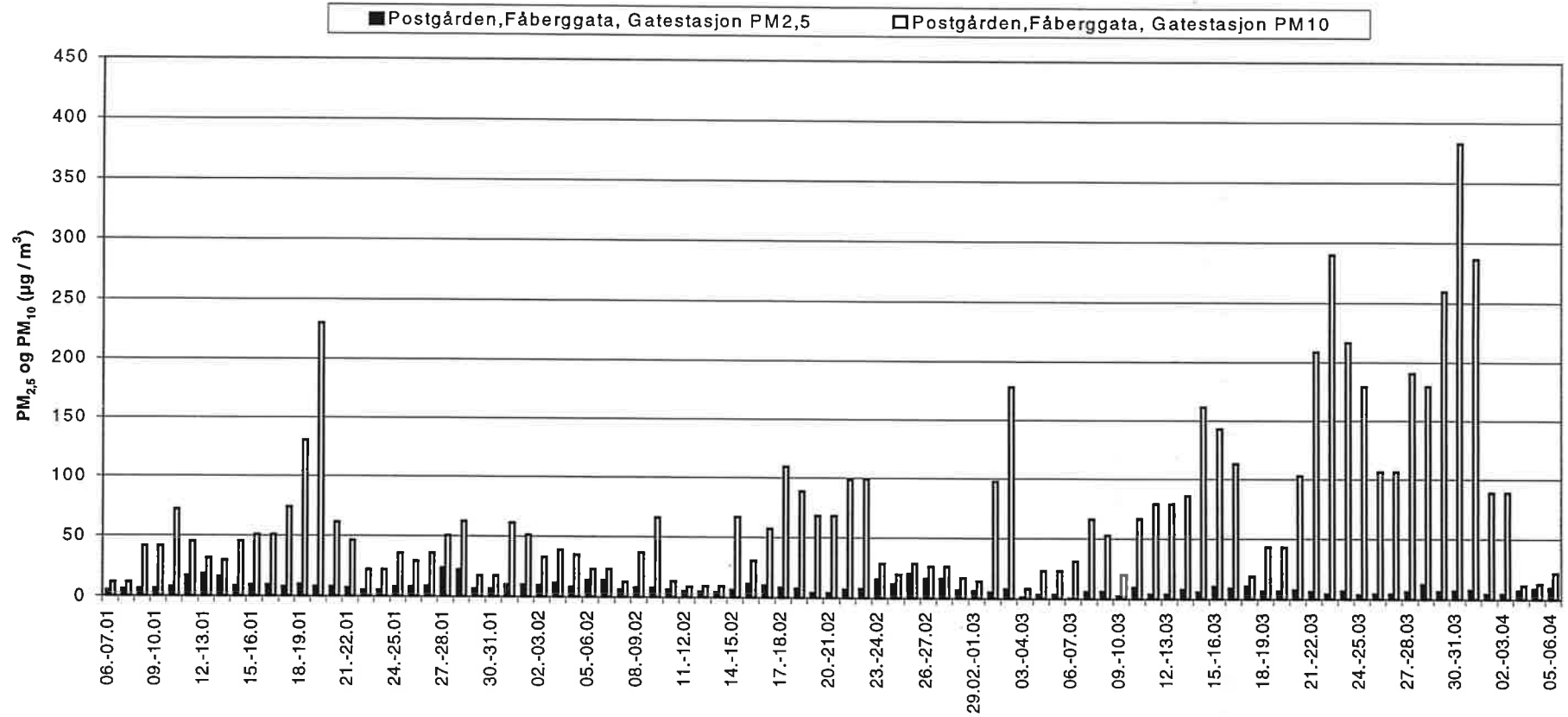
April	Lillehammer Postgården,Fåberggata Gatestasjon				Lillehammer Jernbanegata Bybakgrunn			
	NO_2	$PM_{2,5}$	$PM_{2,5-10}$	PM_{10}	NO_2	$PM_{2,5}$	$PM_{2,5-10}$	PM_{10}
01.-02.04	26,8	4,2	84,5	88,7	2,5	1,9	6,2	8,1
02.-03.04	19,2	4,2	84,5	88,7	5,0	1,9	6,2	8,1
03.-04.04	33,9	7,0	4,4	11,4	13,2	6,2	3,4	9,6
04.-05.04	34,9	8,2	4,2	12,4	14,0	1,2	4,9	6,1
05.-06.04	38,2	9,4	12,3	21,7	14,1	5,1	13,0	18,1
Middel	30,6	6,6	38,0	44,6	9,8	3,3	6,7	10,0
Maks.	38,2	9,4	84,5	88,7	14,1	6,2	13,0	18,1
Min.	19,2	4,2	4,2	11,4	2,5	1,2	3,4	6,1
Ant.obs.	5	5	5	5	5	5	5	5

Januar - april 2000	NO_2	$PM_{2,5}$	$PM_{2,5-10}$	PM_{10}	NO_2	$PM_{2,5}$	$PM_{2,5-10}$	PM_{10}
Middel	42,1	8,0	64,4	72,4	20,7	8,6	14,5	23,1
Maks.	78,1	23,4	375,9	382,7	49,5	25,4	69,3	76,3
Min.	13,6	0,1	3,9	8,1	1,4	0,1	0,5	0,6
Ant.obs.	91	91	91	91	86	91	91	91
Ant. > 100	0	0	18	19	0	0	0	0
Ant. > 75	4	0	28	28	0	0	0	1
Ant. > 70	7	0	28	30	0	0	0	1
Ant. > 60	8	0	34	39	0	0	1	2
Ant. > 50	19	0	38	45	0	0	3	5
Ant. > 40	45	0	44	52	7	0	6	11
Ant. > 35	58	0	50	56	12	0	8	16
Ant. > 30	72	0	51	61	19	0	10	22
Ant. > 20	85	3	60	74	39	6	20	44

Figur A1: Døgnmiddelverdier av NO₂ ved Postgården og Jernbanegata i Lillehammer i perioden januar-april 2000 (µg/m³).

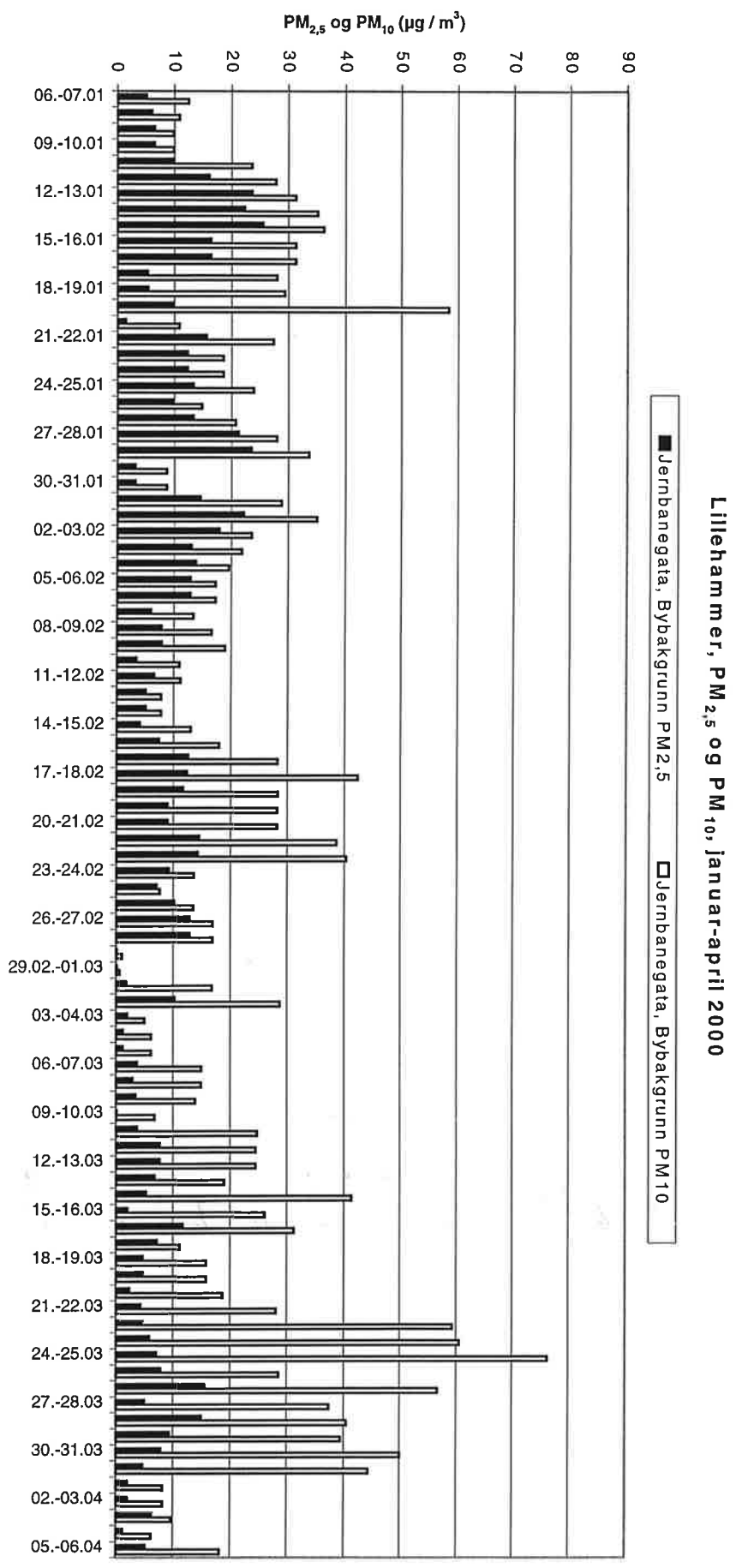


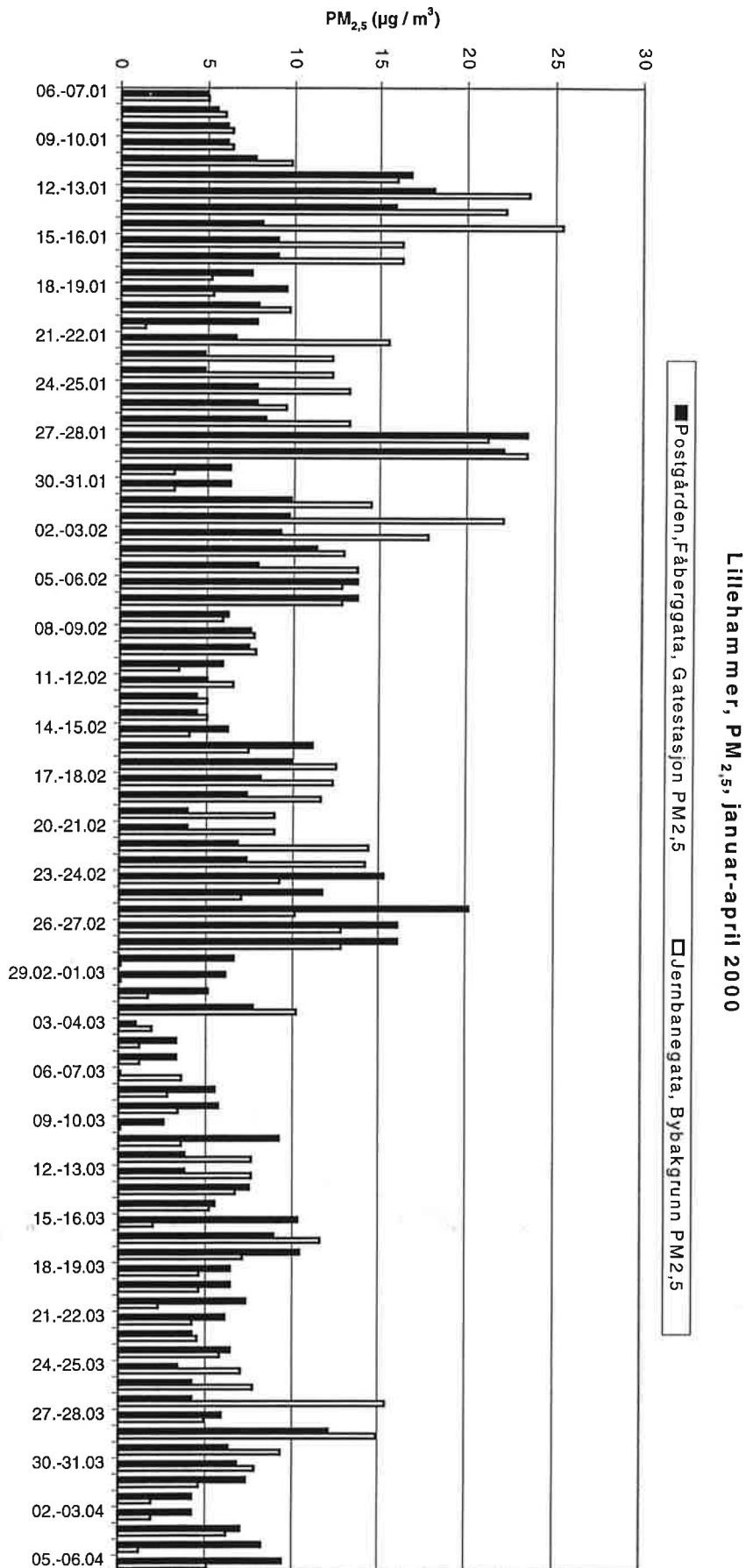
Lillehammer, PM_{2,5} og PM₁₀, januar-april 2000



Figur A2: Døgnmiddelverdier av PM_{2,5} og PM₁₀ ved Postgården i Lillehammer i perioden januar-april 2000 (µg/m³).

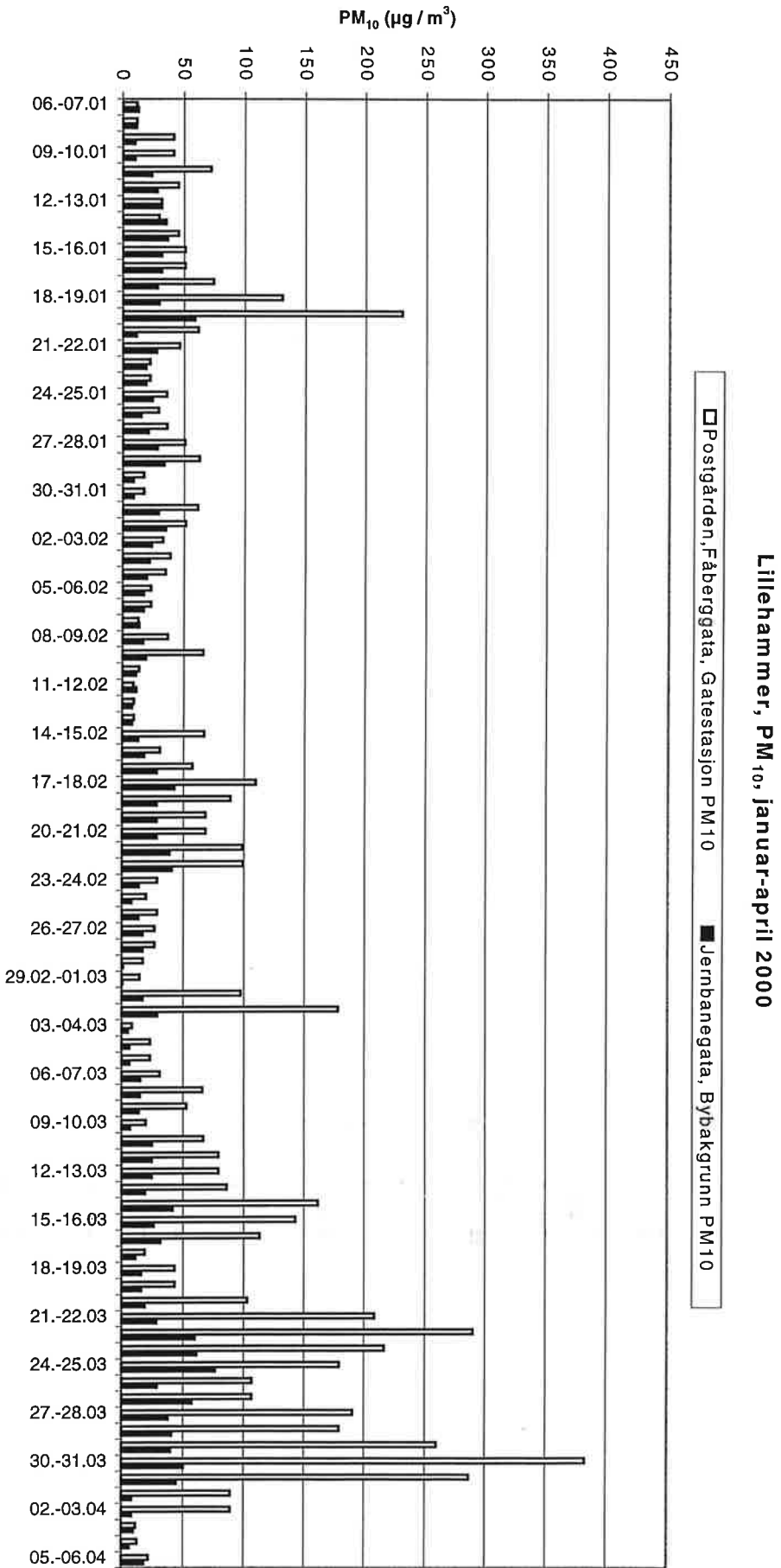
Figur A3: Døgnmiddelværdier av $PM_{2,5}$ og PM_{10} i Jernbanegata i Lillehammer i perioden januar-april 2000 ($\mu g/m^3$).



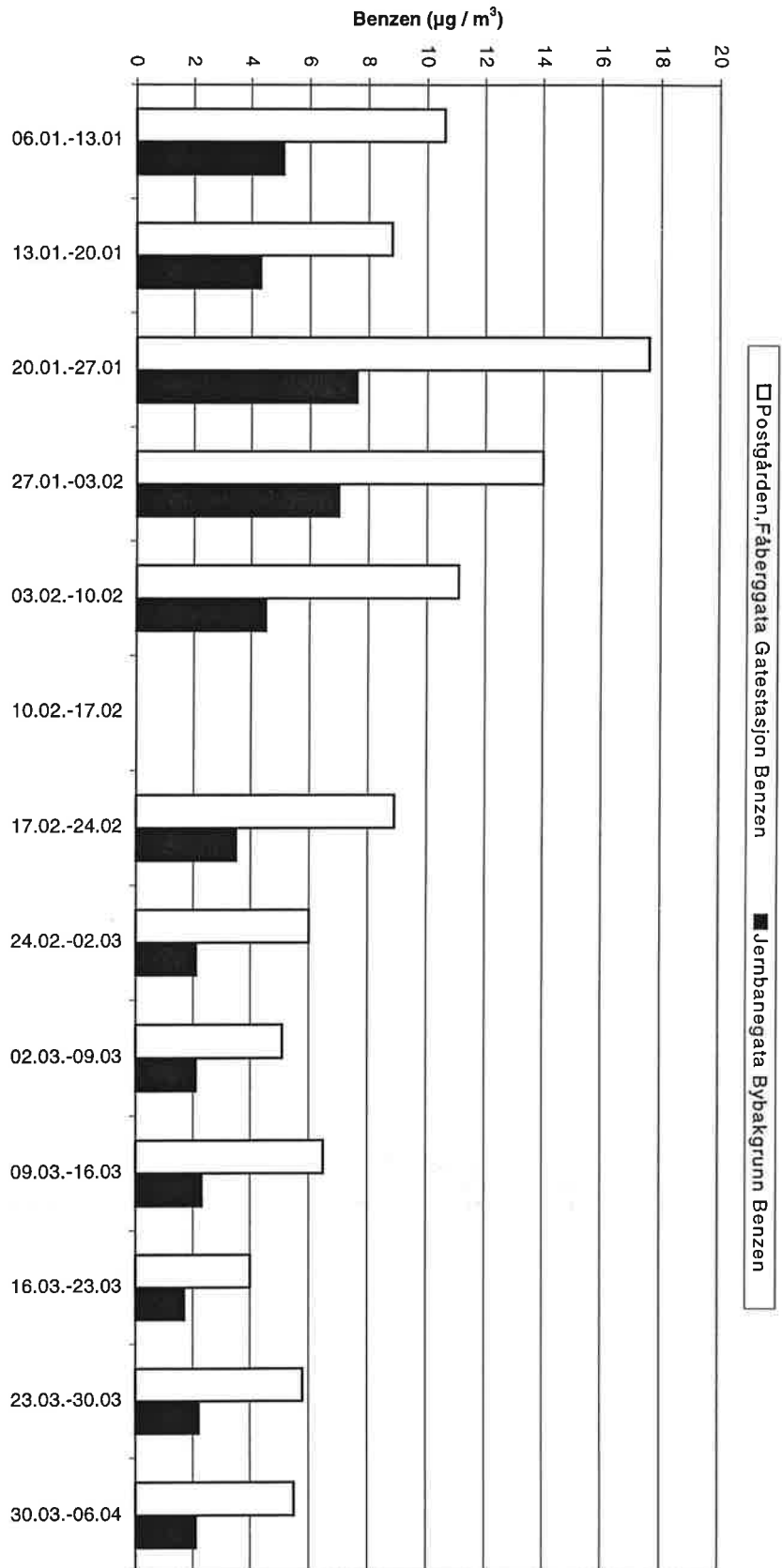


Figur A4: Døgnmiddelverdier av PM_{2,5} ved Postgården og Jernbanegata i Lillehammer i perioden januar-april 2000 (µg/m³).

Figur A5: Døgnmiddelverdier av PM₁₀ ved Postgården og Jernbanegata i Lillehammer i perioden januar-april 2000 (µg/m³).



Lillehammer, benzen, januar-april, 2000



Figur A6: Ukmiddelverdier av benzen ved Postgården og Jernbanegata i Lillehammer i perioden januar-april 2000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Vedlegg B

Måleresultater fra Tromsø

Døgnmiddelverdier av NO₂ og PM₁₀ ved Grønnegata (gatestasjon) og Fogd Dreyers gate (bakgrunnsstasjon) i perioden 20.1-19.4.2000.

Tabell B1: Døgnmiddelverdier av NO_2 og PM_{10} i Tromsø i januar 2000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Januar	Tromsø Grønnegata Gatestasjon		Tromsø Fogd Dreyers gate Bybakgrunn	
	NO_2	PM_{10}	NO_2	PM_{10}
20.-21.01	25,3	9,7	15,6	6,8
21.-22.01	33,3	7,5	19,2	3,9
22.-23.01	45,9	9,7	26,8	6,4
23.-24.01	15,0	9,7	6,5	6,4
24.-25.01	19,1	7,0	13,6	7,4
25.-26.01	29,1	8,5	13,1	9,8
26.-27.01	30,3	9,8	11,7	9,1
27.-28.01	34,1	7,5	19,1	5,6
28.-29.01	35,1	6,9	18,1	0,9
29.-30.01	59,9	20,3	30,5	11,0
30.-31.01	19,6	20,3	9,3	11,0
31.01.-01.02	33,5	9,2	18,2	3,1
Middel	31,7	10,5	16,8	6,8
Maks.	59,9	20,3	30,5	11,0
Min.	15	6,9	6,5	0,9
Ant.obs.	12	12	12	12

Tabell B2: Døgnmiddelverdier av NO_2 og PM_{10} i Tromsø i februar 2000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Februar	Tromsø Grønnegata Gatestasjon		Tromsø Fogd Dreyers gate Bybakgrunn	
	NO_2	PM_{10}	NO_2	PM_{10}
01.-02.02	36,5	12,8	25,0	7,9
02.-03.02	38,7	7,9	20,7	3,4
03.-04.02	21,9	6,5	40,3	3,0
04.-05.02	21,9	10,5	48,5	5,3
05.-06.02	23,3	5,6	37,7	11,1
06.-07.02	10,3	5,6	21,4	11,1
07.-08.02	38,1	12,3	58,9	24,4
08.-09.02	15,5	1,1	30,6	6,6
09.-10.02	23,3	4,8	40,1	13,9
10.-11.02	54,7	7,9	47,3	13,5
11.-12.02	30,4	7,6	15,0	12,6
12.-13.02	26,7	9,2	13,7	16,4
13.-14.02	59,2	9,2	51,6	16,4
14.-15.02	39,1	5,8	29,6	10,2
15.-16.02	41,0	6,5	26,0	20,7
16.-17.02	65,8	19,2	52,1	29,8
17.-18.02	54,5	20,4	46,5	31,8
18.-19.02	52,6	14,1	36,1	28,9
19.-20.02	42,8	7,8	30,5	14,4
20.-21.02	29,2	7,8	19,0	14,4
21.-22.02	29,6	6,1	18,7	14,5
22.-23.02	48,6	10,4	34,8	19,2
23.-24.02	52,4	14,6	41,4	18,9
24.-25.02	18,8	9,2	10,8	12,1
25.-26.02	16,9	10,3	7,6	10,0
26.-27.02	42,7	7,3	17,9	16,0
27.-28.02	33,7	7,3	23,7	16,0
28.-29.02	37,8	9,5	19,4	17,7
29.02.-01.03	27,9	11,9	17,4	18,1
Middel	35,7	9,3	30,4	15,1
Maks.	65,8	20,4	58,9	31,8
Min.	10,3	1,1	7,6	3
Ant.obs.	29	29	29	29

Tabell B3: Døgnmiddelverdier av NO_2 og PM_{10} i Tromsø i mars 2000 ($\mu g/m^3$).

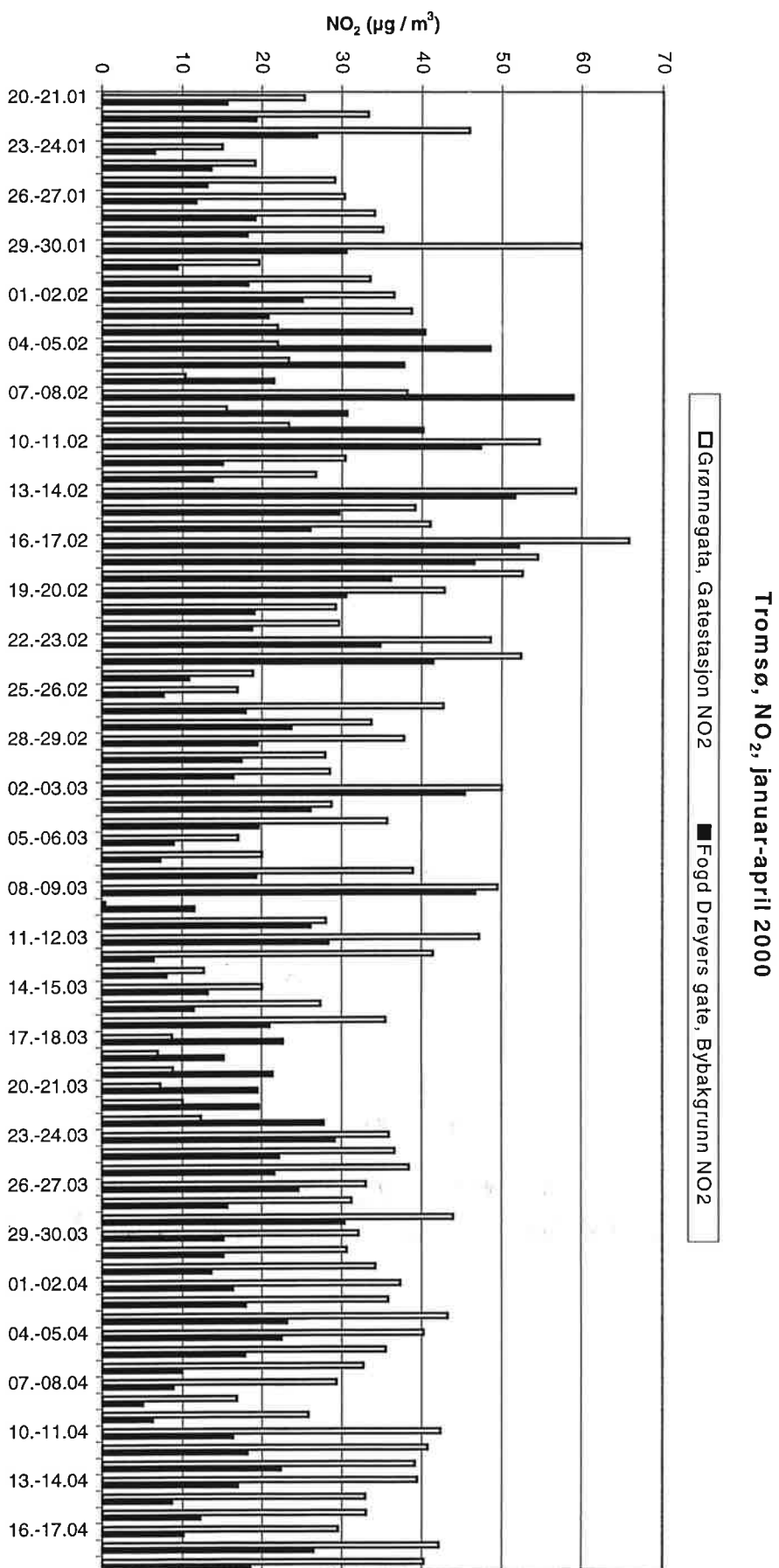
Mars	Tromsø Grønnegata Gatestasjon		Tromsø Fogd Dreyers gate Bybakgrunn	
	NO_2	PM_{10}	NO_2	PM_{10}
01.-02.03	28,5	11,2	16,4	20,7
02.-03.03	50,0	18,6	45,4	14,5
03.-04.03	28,7	10,1	26,1	9,0
04.-05.03	35,7	12,2	19,6	9,7
05.-06.03	17,0	12,2	8,9	9,7
06.-07.03	20,0	15,3	7,2	12,6
07.-08.03	38,9	12,1	19,3	12,1
08.-09.03	49,5	21,1	46,7	19,0
09.-10.03	0,4	10,3	11,5	8,4
10.-11.03	28,0	8,8	26,1	21,1
11.-12.03	47,2	5,5	28,3	8,2
12.-13.03	41,4	5,5	6,4	8,2
13.-14.03	12,7	6,3	8,0	12,6
14.-15.03	20,0	2,3	13,2	7,3
15.-16.03	27,3		11,4	7,8
16.-17.03	35,5	5,6	20,9	17,2
17.-18.03	8,7	2,9	22,6	12,6
18.-19.03	6,9	7,4	15,2	6,6
19.-20.03	8,8	7,4	21,3	6,6
20.-21.03	7,2	9,0	19,4	8,2
21.-22.03	10,0	9,1	19,6	6,8
22.-23.03	12,3	6,7	27,7	7,1
23.-24.03	35,9	15,1	29,1	16,5
24.-25.03	36,6	15,1	22,1	10,9
25.-26.03	38,4	10,4	21,5	7,8
26.-27.03	33,0	10,4	24,5	7,8
27.-28.03	31,2	8,2	15,6	6,5
28.-29.03	43,9	10,8	30,3	8,5
29.-30.03	32,1	6,9	15,1	3,1
30.-31.03	30,6	9,2	15,1	9,6
31.03.-01.04	34,2	12,4	13,6	9,7
Middel	27,4	9,9	20,3	10,5
Maks.	50,0	21,1	46,7	21,1
Min.	0,4	2,3	6,4	3,1
Ant.obs.	31	30	31	31

Tabell B4: Døgnmiddelverdier av NO_2 og PM_{10} i Tromsø i april 2000, samt statistikk for hele perioden januar-april 2000 ($\mu g/m^3$).

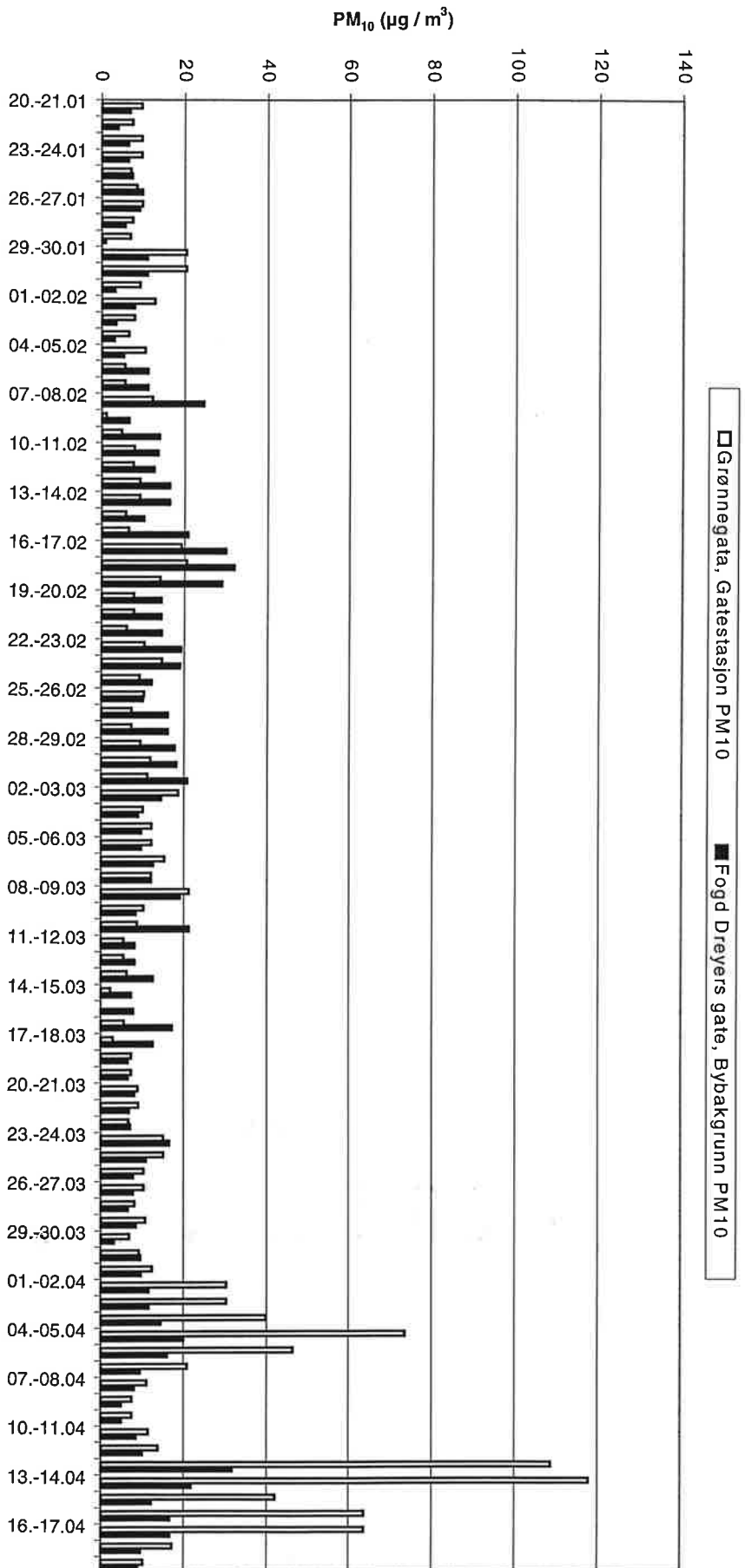
April	Tromsø Grønnegata Gatestasjon		Tromsø Fogd Dreyers gate Bybakgrunn	
	NO_2	PM_{10}	NO_2	PM_{10}
01.-02.04	37,3	30,2	16,3	11,6
02.-03.04	35,8	30,2	17,9	11,6
03.-04.04	43,2	39,8	23,1	14,5
04.-05.04	40,2	73,6	22,4	19,9
05.-06.04	35,5	46,3	17,8	16,0
06.-07.04	32,7	20,8	9,9	9,5
07.-08.04	29,3	11,1	8,8	8,1
08.-09.04	16,8	7,5	5,0	4,9
09.-10.04	25,8	7,5	6,2	4,9
10.-11.04	42,3	11,4	16,3	8,5
11.-12.04	40,7	13,8	18,1	10,0
12.-13.04	39,1	108,7	22,3	31,5
13.-14.04	39,4	117,8	16,9	21,7
14.-15.04	32,9	42,0	8,6	12,2
15.-16.04	33,0	63,6	12,2	16,6
16.-17.04	29,5	63,6	10,1	16,6
17.-18.04	42,1	17,2	26,4	9,6
18.-19.04	40,2	10,2	18,5	9,0
Middel	35,3	39,7	15,4	13,2
Maks.	43,2	117,8	26,4	31,5
Min.	16,8	7,5	5,0	4,9
Ant.obs.	18	18	18	18

Januar - april 2000	NO_2	PM_{10}	NO_2	PM_{10}
Middel	32,2	15,8	22,1	12,0
Maks.	65,8	117,8	58,9	31,8
Min.	0,4	1,1	5	0,9
Ant.obs.	90	89	90	90
Ant. > 100	0	2	0	0
Ant. > 75	0	2	0	0
Ant. > 70	0	3	0	0
Ant. > 60	1	5	0	0
Ant. > 50	7	5	3	0
Ant. > 40	17	7	11	0
Ant. > 35	29	8	13	0
Ant. > 30	40	10	18	2
Ant. > 20	54	15	36	9

Figur B1: Døgnmiddelverdier av NO₂ ved Grønnegata og Fogd Dreyers gate i Tromsø i perioden januar-april 2000 (µg/m³).

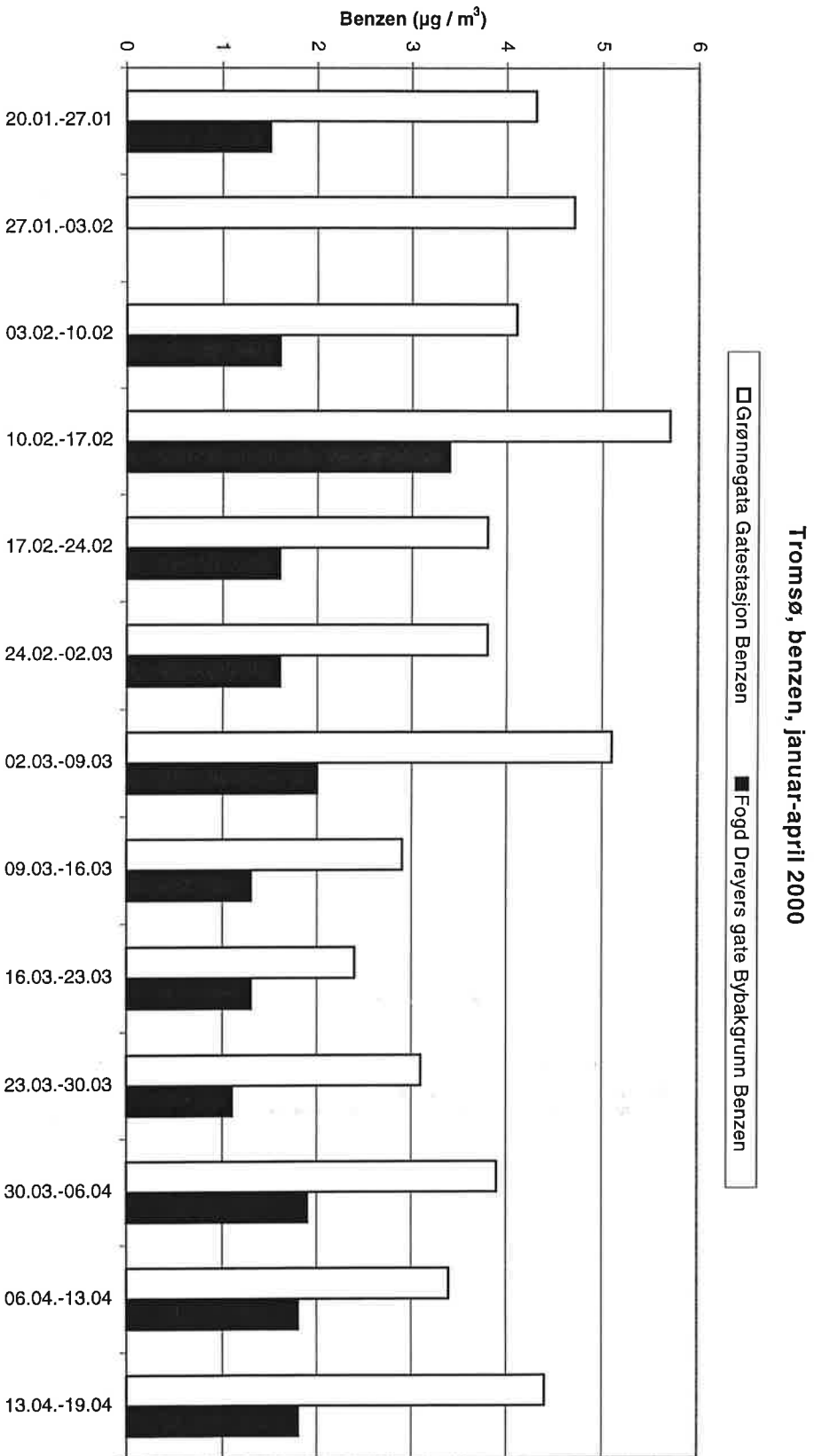


Tromsø, PM₁₀, januar-april 2000



Figur B2: Døgnmiddelverdier av PM₁₀ ved Grønnegeata og Fogd Dreyers gate i Tromsø i perioden januar-april 2000 (µg/m³).

Figur B3: Døgnmiddelverdier av benzen ved Grønnegata og Fogd Dreyers gate i Tromsø i perioden januar-april 2000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).





Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 42/2000	ISBN 82-425-1205-1 ISSN 0807-7207	
DATO 13.10.00	ANSV. SIGN. Øystein Hov	ANT. SIDER 47	PRIS NOK 75,-
TITTEL Foreløpig vurdering av luftforurensningen i Norge, etter EUs nye luftkvalitetsdirektiver Supplerende målinger av svevestøv og nitrogen dioksid i Lillehammer og Tromsø vinteren 2000		PROSJEKTLEDER Leif Otto Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. O-100004	
FORFATTER(E) Leif Otto Hagen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Karl Erik Hogstad	
OPPDRAGSGIVER Statens forurensningstilsyn Pb 8100 Dep 0032 OSLO			
STIKKORD EU-direktiver	Luftkvalitet	Vurdering	
REFERAT For å gjennomføre foreløpig vurdering av luftforurensningen i Norge, etter EUs nye luftkvalitetsdirektiver, var det nødvendig å framskaffe aktuelle data for luftkvalitet i utvalgte mindre byer i tillegg til de 7 største byområdene, som har fast overvåking av luftkvaliteten. Målinger i Lillehammer og Tromsø viste at maksimale konsentrasjoner av PM ₁₀ og frekvensen av høye konsentrasjoner var like høye eller høyere enn i de største byene. Dette skyldes antagelig at strøing med sand og grus er en viktig kilde til svevestøv i tillegg til piggdekkslitasje i mindre byer. I de største byene benyttes overveiende salting istedet for strøing på veiene.			
TITLE Preliminary assessment of air quality in Norway according to the new EU air quality directives. Supplementary measurements of particulate matter (PM) and nitrogen dioxide in Lillehammer and Tromsø during the winter season 2000.			
ABSTRACT			

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