

NILU OR 2/87

NILU OR : 2/87
REFERANSE: O-8573
DATO : JANUAR 1987
ISBN : 82-7247-781-5

TOMGANGSKJØRING OG LUFT- FORURENSNINGER

K.E. Grønskei og T. Krognæs

SAMMENDRAG

For å kartlegge eksosforurensningene ved biler som går på tomgang er det utført CO-målinger ved fire bensindrevne personbiler som var parkert langs NILUs administrasjonsbygg. CO-innholdet i bileksosen ble kontrollert på alle bilene som deltok i målingene. Målingene ble utført i to perioder (den 15.1.86 og den 7.2.86). Videre er det benyttet utslippsdata for biler på tomgang til å utføre spredningsberegninger. Spredningsberegningene er utført for å klarlegge følgende forurensningsforhold:

- CO-forurensninger fra kalde og varme bensinmotorer som går på tomgang på en åpen parkeringsplass og i lé av bygninger.
- NOx-forurensninger fra tunge dieserbiler som går på tomgang på en åpen parkeringsplass og i lé av bygninger.

For å klarlegge forholdene på drosjeholdeplasser med dårlige spredningsforhold, er det benyttet resultater av tidligere målinger av CO og NOx i og utenfor ankomsthallen på Fornebu.

Resultatet av målingene og konsentrasjonsberegningene viser at:

- Ved parkerte biler som går på tomgang kan det forekomme overskridelser av grenseverdiene og meget høye konsentrasjoner nær bilene. Konsentrasjonen blir høyest i bygater og bak bygninger hvor spredningen av forurensningsutslipp kan være dårlig.
- Ved drosjeholdeplasser og transportterminaler som er avskjermet mot vind kan flere biler på tomgang forårsake lukt og overskridelser av grenseverdier.
- Oppstartning av biler ved boliger kan medføre ulemper i form av lukt når spredningsforholdene er dårlige.
- Personer som sitter i parkerte biler er sannsynligvis mest utsatt for eksos fra tomgangskjøring. Målte CO-konsentrasjoner inne i bilene representerte sannsynligvis middelkonsentrasjonen i bilenes nærmeste omgivelser.

INNHold

	Side
SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	7
2 FORSØKSOPPLEGG	7
3 UTSLIPPSDATA OG SPREDNINGSBEREGNINGER	9
4 RESULTATER AV MÅLINGENE	15
4.1 Bilens CO-utslipp i volumprosent	15
4.2 CO-konsentrasjonen i forsøksbilenes kupéer	15
4.3 Resultater fra forsøk 1	16
4.4 Resultater fra forsøk 2	17
5 DISKUSJON	25
6 TOMGANGSKJØRING OG LUFTFORURENSNINGER	28
VEDLEGG 1: GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET	29
VEDLEGG 2: KALIBRERING AV CO-MONITORENE	33

TOMGANGSKJØRING OG LUFTFORURENSNINGER

1 INNLEDNING

Statens forurensningstilsyn (SFT) og Oslo kommune skal klarlegge virkningen av forskjellige tiltak for å bedre luftkvaliteten i Oslo. For å redusere forurensning fra biltrafikken ønsker en å klarlegge betydningen av tomgangskjøring og hvilke forbedringer som kan forventes ved tiltak mot tomgangskjøring.

Det er fire områder hvor en regner med at tomgangskjøring kan føre til konsentrasjoner over SFT-gruppens grenseverdier (se Vedlegg 1):

- a) parkerte biler i bygater med smale fortauer ved husfasaden.
- b) drosjeholdeplasser.
- c) transportterminaler.
- d) oppstarting ved boliger.

I denne rapporten har NILU fremstilt resultater av spredningsberegninger basert på kjennskap til utslippene av forurensning fra biler på tomgang, og kontrollmålinger av CO-konsentrasjonen ved parkerte biler. Målingene er utført i og ved biler som gikk på tomgang ved NILUs husfasade. Det ble også utført målinger innendørs. I vurderingen av resultatene har en skilt mellom tre befolkningsgrupper som kan belastes av eksosutslipp fra parkerte biler.

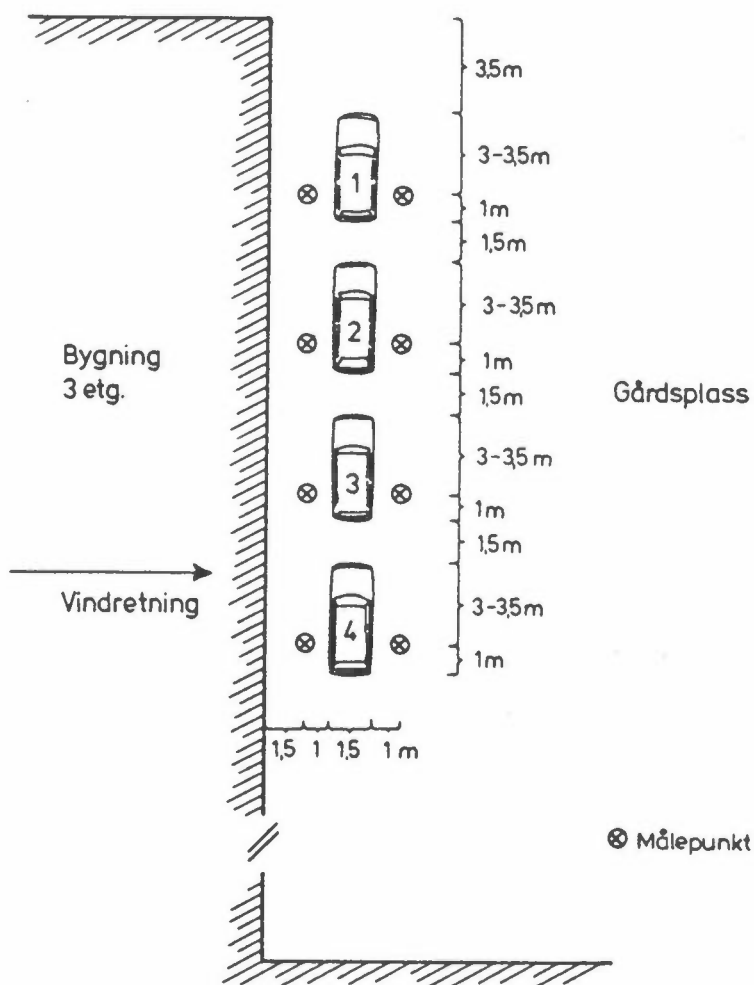
- a) personer som sitter i parkerte biler.
- b) fotgjengere som passerer parkerte biler.
- c) personer som oppholder seg innendørs
i nærheten av parkeringsplass.

2 FORSØKSOPPLEGG

To forsøk er gjennomført. Begge ble startet ved at forsøksbilene ble varmkjørt, og eksosens CO-innhold (i volumprosent) ble målt på et nærliggende

bilverksted. Bilene ble deretter kjørt tilbake til NILU's gårds plass og stilt opp i rekke ca. 2 m fra en vegg (se fig. 2.1). Den samme oppsetningen ble brukt i begge forsøkene, men det var forskjellige biler og forskjellige vindforhold.

I hver bil ble det plassert 2 CO-målere. Inntaksluften ble ført fra målepunktene utenfor bilene i polyetylenslanger. De kuldefølsomme måleinstrumentene kunne således arbeide i et oppvarmet miljø.



Figur 2.1: Oppstilling av bilene på forsøks plassen. Målepunktene høyde over bakken var ca. 1,6 m.

Når registreringene startet, hadde bilene gått på tomgang ved vegg i ca. 15 min, slik at kvasistasjonære forhold var oppnådd.

Hvert forsøk kan deles i 3 faser:

- 1) En halv time kvasistasjonære forhold. Øyeblikksverdier ble notert hvert minutt. Middelerverdier er beregnet av CO-monitorene hvert 5. minutt.
- 2) Utluftningsforløp etter at motorene er stoppet. Øyeblikksverdier ble notert hvert 10. sekund i 3 minutter.
- 3) Utvikling av konsentrasjonsfelt etter at én enkelt bil er startet opp igjen. Øyeblikksverdier beregnet av monitorene hvert 5. minutt. Varighet 10 minutter.

Målingene ble synkronisert ved at en av deltagerne tok tiden og signaliserte med bilhornet for hver avlesning.

Samtidig med målingene ved bilene, ble CO-konsentrasjonen målt på ett punkt inne i bygget.

3 UTSLIPPSDATA - SPREDNINGSBEREGNINGER

Utslipp ved tomgangskjøring er sterkt avhengig av bilenes alder og tekniske tilstand. Vanlig forekommende bilmotorer bruker 1-1,5 l bensin/time når de går på tomgang. Det gir 8-12 Nm³/bileksos som slippes ut gjennom bilenes eksosrør. Når CO-innholdet i avgassene er 3% må en regne med anslagsvis 600-800 ppm NOx og HC. Omregnet svarer et CO-innhold på 3% i bileksosen til et CO-utslipp på ca. 100 mg CO/s.

Utslippsfaktorer ved tomgangskjøring er gitt i tabellene 3.1 og 3.2 for henholdsvis bensinbiler og dieseldrevne biler.

Tabell 3.1: Utslipp fra bensinmotorer ved tomgangskjøring. Enhet: mg/s.

	20 ⁰ C	0 ⁰ C	20 ⁰ C-K	0 ⁰ C-K
CO	88	103	214	268
HC _{NDIR}	2.5	2.7		
HC _{FID}	6.1	7.0		
NOx	3.0	2.1	3.8	2.3

HC_{NDIR}: Hydrokarboner registrert ved en infrarød detektor.

HC_{FID}: Hydrokarboner registrert ved en flammeionisasjonsdetektor.

20⁰C-K: Middelutslipp i 6 minutter ved oppstarting av kald motor ved 20⁰ C.

0⁰C-K: Middelutslipp i 6 minutter ved oppstarting av kald motor ved 0⁰ C.

Tabell 3.2: Utslipp fra dieselmotorer ved tomgangskjøring: Enhet mg/s. Utslippstallene er gitt for personbiler og for lastebiler i vekt-klassen 5-30 tonn.

	Pers.bil	30 tonn	10 tonn	15 tonn	20 tonn	30 tonn
CO	12	25	25	25	25	25
NOx	1.1	16	16	16	16	16

Tabellene viser at ved tomgang slippes CO vesentlig ut fra bensindrevne biler. Nitrogenoksider slippes vesentlig ut fra tunge dieseldrevne biler.

Sammen med eksosen slippes det også ut en rekke andre forurensningskomponenter, blant annet hydrokarboner. I denne rapporten begrenser vi oss til å omtale kullos (CO) og nitrogenoksider (NOx) fordi det er oppgitt grenseverdier for disse komponentene. Grenseverdiene kan benyttes til å karakterisere eksosforurensningene ved bensinbiler (CO) og ved dieseldrevne biler (NOx). Grenseverdiene er omtalt i vedlegg 1.

Spredningsberegninger

På grunnlag av utslippsdata og kjennskapet til spredning ved veier og i byområder er konsentrasjonene ved parkerte biler estimert. Beregningene er basert på:

- a) resultatet av General Motors sporstofforsøk ved åpne veier.
- b) Stanfordmodellen for spredning av utslipp i gatetversnitt.
Denne modellen danner også grunnlaget for den nordiske beregningsmodellen for spredning i byområder.

Åpen parkeringsplass

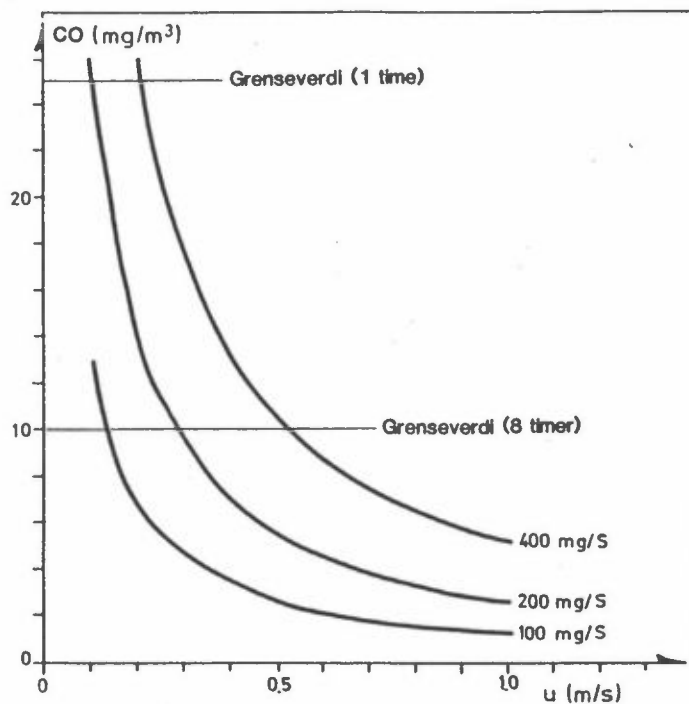
Konsentrasjonen av kullos (CO) og nitrogenoksider (NO_x) ved parkerte enkeltbiler i åpne områder (parkeringsplasser) er vist i figur 3.1. Nær bilen er konsentrasjonen vesentlig avhengig av vindhastigheten forbi bilen og utslippsintensiteten fra bilen. Figur 3.1.a viser middelkonsentrasjonen av CO ved varmkjørte og kalde motorer på tomgang. Dersom flere bensinbiler står samlet, øker utslippsintensiteten og konsentrasjonene proporsjonalt med antall biler når avstanden mellom bilene er mindre enn ca. 5 m. Figuren viser at ekstremt lav vind er nødvendig før en kan forvente overskridelser av grenseverdier (timesmiddelverdi).

Overskridelser av grenseverdier for 8 timesmiddelverdier kan observeres ved noe høyere vindhastigheter. Vi regner ikke med at overskridelser på grunn av utslipp fra en enkelt bil på tomgang vil være et problem. En ytterligere fortykning av bileksosen med 2-3 deler ren luft (0.33-0.5) er imidlertid nødvendig for å redusere konsentrasjonene til verdier under lukteterskelen. Figur 3.2 viser fortykningen av bileksos med avstanden fra parkeringsområdet. Figuren viser at lukt fra en parkert bil på tomgang kan merkes noen dekameter fra parkeringsplassen når vindhastigheten er meget lav ($\approx 0,5$ m/s).

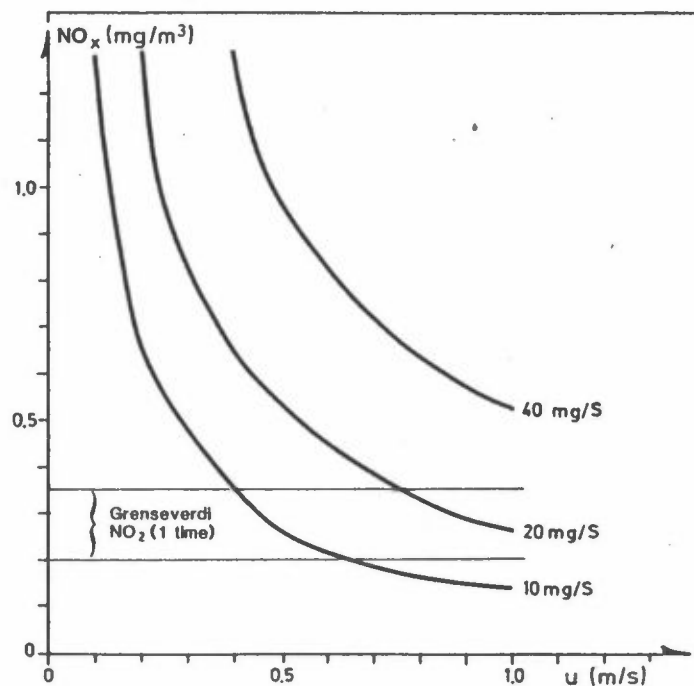
Konsentrasjonene i en byggate når flere biler står etter hverandre på tomgang.

Figur 3.3 viser CO-konsentrasjonen på lesiden av bygninger når flere biler går på tomgang etter hverandre (en bil for hver 5. meter). CO-konsentrasjonen er fremstilt som funksjon av avstanden fra "bilkøer" ved forskjellig vindhastighet over taket.

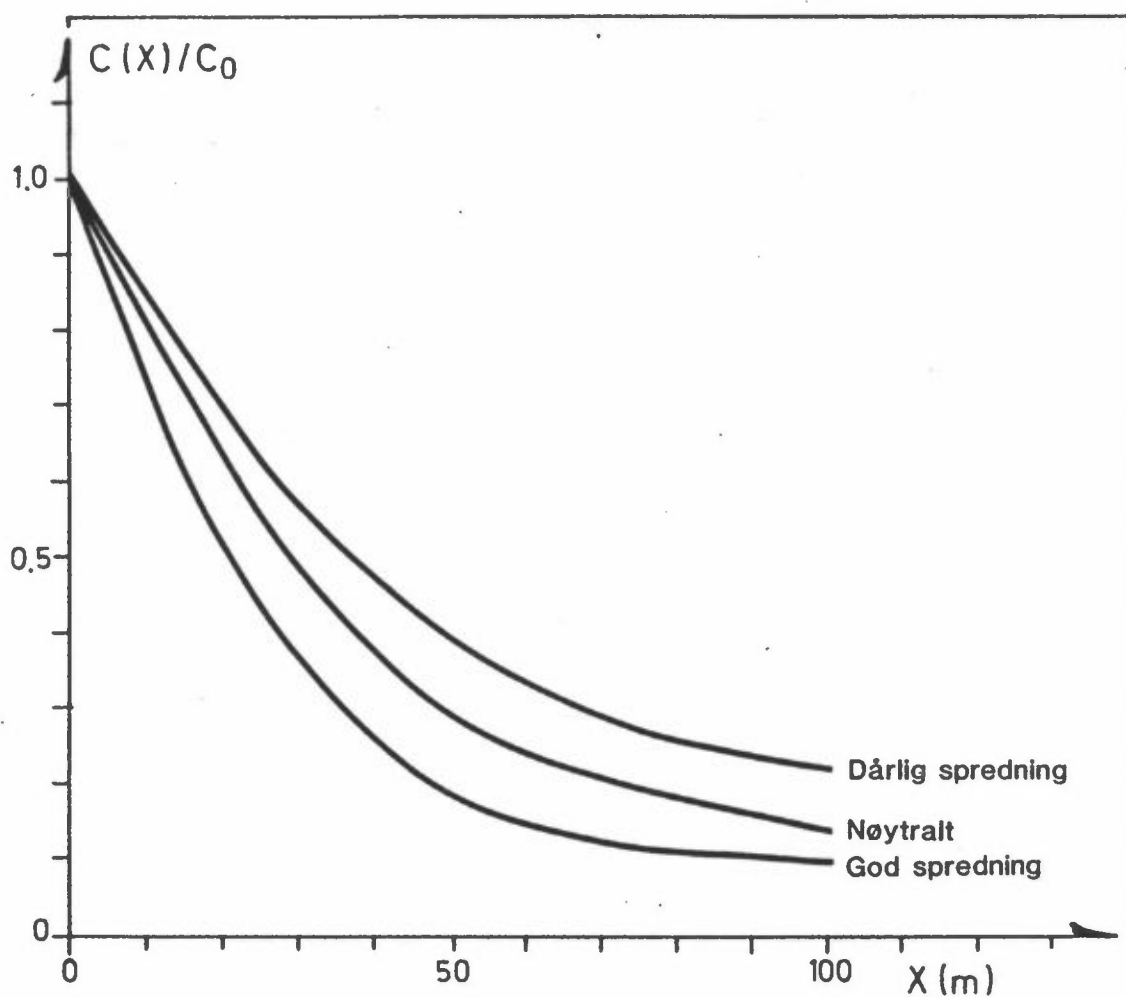
- a) utslipp av CO fra bensinbiler med kalde (265 mg CO/s.bil) og varme motorer (100 mg CO/s . bil).



- b) utslipp av NOx fra tunge dieserbiler på tomgang (16 mg NOx/s.bil)



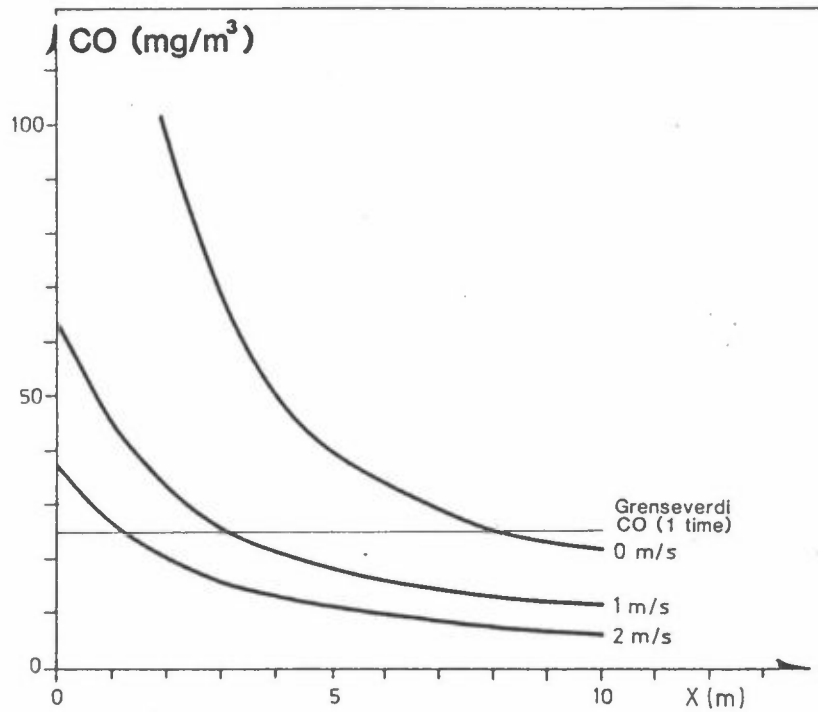
Figur 3.1: Forurensningskonsentrasjoner ved en bil på tomgang på en åpen parkeringsplass som funksjon av vindhastighetene.
 a) CO konsentrasjoner ved bensinbiler.
 b) NOx konsentrasjoner ved tunge dieserbiler.



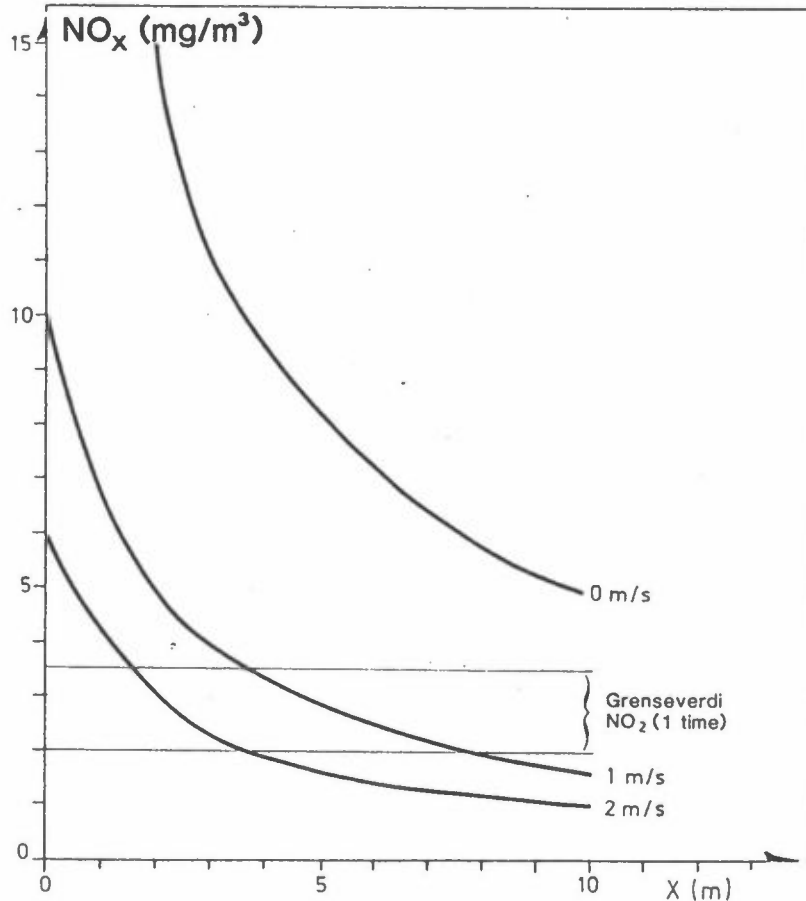
Figur 3.2: Fortynningen av bileksos som funksjon av avstanden fra en bil som går på tomgang.

Vi forventer overskridelser av grenseverdien for CO-konsentrasjonen når vindhastigheten over taket er mindre enn ca 2 m/s.

Figur 3.4 viser NO_x-konsentrasjonen ved en rekke tunge dieserbiler som går på tomgang. Dersom en regnet med 10% NO₂ i avgassene må en regne med overskridelser av grenseverdiene når vindhastigheten over taket er mindre enn 1 m/s og avstanden fra bilene er mindre enn 5 m. Vanligvis vil det være et lite antall dieserbiler som går på tomgang.



Figur 3.3: CO-konsentrasjonene som funksjon av avstanden fra en rekke personbiler som går på tomgang. Bilene er parkert på lesiden av bygninger.



Figur 3.4: NO_x-konsentrasjonen som funksjon av avstanden fra en rekke tunge dieselbiler som går på tomgang. Bilene er parkert etter hverandre på lesiden av bygninger.

4 MÅLERESULTATER

4.1 BILENES CO-UTSLIPP I VOLUMPROSENT

Tabell 4.1 nedenfor viser forsøksbilenes CO-utslipp i volumprosent. Den totale CO-mengden som er sluppet ut under forsøket er ikke bestemt, men målingene viser at ingen av forsøksbilene avga unormale CO-mengder.

Tabell 4.1: Forsøksbilenes konsentrasjoner av CO i eksosen angitt i volumprosent. Bilenes posisjon i forsøkene er nummerert i tabellen og vist i figur 2.1.

Bil	Forsøk 1		Forsøk 2	
	CO vol %	Posisjon	CO vol %	Posisjon
A	2,4%	1		
B	3,0%	2	-	1
C	2,4%	3	2,6%	3
D	3,3%	4		
E			3,7%	2
F			3,4%	4

4.2 CO-KONSENTRASJON I FORSØKSBILENES KUPEER

I begge forsøkene ble det gjort én enkelt avlesning av CO-konsentrasjonen inne i bilenes kupéer etter ca. 45 minutter tomgangskjøring. Det er ikke meningen i denne omgang å sammenholde disse målingene med bruk av ventilasjonsanlegg i bilene, eller lignende. Målingene viser imidlertid hvilken CO-konsentrasjon det var i luften som omga CO-målerne. Dette gjør det mulig å vurdere størrelsen av eventuelle lekkasjer i innsugningssystemene for sample-luften. Konsentrasjonene i kupeene er vist i tabell 4.2.

Tabell 4.2: CO-konsentrasjoner inne i kupeene til forsøksbilene etter ca. 45 minutters tomgangskjøring. Ideelt skulle de to monitorene i hver bil ha vist det samme. Små forskjeller oppstår fordi CO-konsentrasjonene fluktuerer noe og monitorene har litt forskjellige responstider.

Bil	Forsøk 1		Forsøk 2	
	(Ved vegg)	(Mot plass)	(Ved vegg)	(Mot plass)
1	2 ppm	2 ppm	26 ppm	21 ppm
2	74 ppm	70 ppm	8 ppm	6 ppm
3	17 ppm	17 ppm	4 ppm	3 ppm
4	24 ppm	24 ppm	5 ppm	5 ppm

4.3 RESULTATER FRA FORSØK 1

Resultatene av CO-målingene i forsøk 1 er vist i figurene 4.1, 4.2 og 4.3. Fig. 4.1 viser CO-konsentrasjonene rundt forsøksbilene i en 30 minutters periode med nær stasjonære forhold. Alle bilmotorene har vært igang ca. 15 minutter før starten av perioden. Man ser betydelig høyere konsentrasjoner av CO langs med veggenn enn ut mot plassen. Man ser også meget godt samsvar mellom de manuelt avleste øyeblikksverdiene og 5 minutters midlene beregnet av loggerne. Nær bil 1 (nærmest hushjørnet) var CO-konsentrasjonene meget lave, for det meste under 5 ppm.

Rundt bil nr. 2 svingte øyeblikksverdiene opp i 160 ppm mens middelverdier opp til 100 ppm ble registrert. Rundt 9 ppm ble registrert ut mot plassen ved bil 2, men dette resultatet skyldes en lekkasje i inntaksslangen. Begge monitorene i denne bilen suget en viss andel av sample-luften fra bilens kupé. En nøyaktig korreksjon er ikke mulig, men feilen innebærer at peakverdiene skulle vært inntil 10 ppm høyere enn avlest. Sann verdi ut mot plassen har sannsynligvis vært 2-4 ppm, som for de andre bilene.

Rundt bil 3 og 4 ble det i forsøk 1 funnet 20-50 ppm CO i luften langs veggenn og 2-6 ppm CO i luften ut mot plassen.

Fig. 4.2 viser utluftning av CO fra forsøksopplegget etter at bilmotorene er stoppet. Først etter ca. 30 sekunder reagerer monitorene på konsentrasjonsendringen. Denne dødtiden betyr at man må lese figuren som om motorene ble stoppet ved t=30 sekunder. Det er vanskelig å avgjøre om kurven etter dette

tidspunkt beskriver utluftning av CO fra forsøksområdet eller utluftning av CO fra sensorene i monitorene. Begge prosesser har tidskonstanter av samme størrelsesorden.

Målingene avslører imidlertid at monitorene i bil 2 har lekkasjer slik at begge suger ca. 15% av sin sample-luft fra bilens kupé, der CO-konsentrasjonen er ca. 70 ppm. Dette betyr at CO-konsentrasjoner i uteluften under 70 ppm blir noe høyt vurdert, mens konsentrasjoner over 70 ppm blir for lavt vurdert i denne bilen.

Figur 4.3 viser forløpet i 10 minutter etter at bil 2 er startet igjen. Det er registrert konsentrasjoner helt oppe i 150 ppm langs vegen ved bil 2. Ved bil 3 og 4 er det registrert inntil 60-70 ppm langs veggen. Også ved bil 1 er en topp på ca. 50 ppm registrert. Ut mot plassen ble det ikke registrert konsentrasjoner over 10 ppm.

Vindstyrken under forsøk 1 varierte mellom 1,5 og 4 m/s målt på et skålkors ca. 6 m over taket på bygningen. Temperaturen var ca. -10°C .

4.4 RESULTATER FRA FORSØK 2

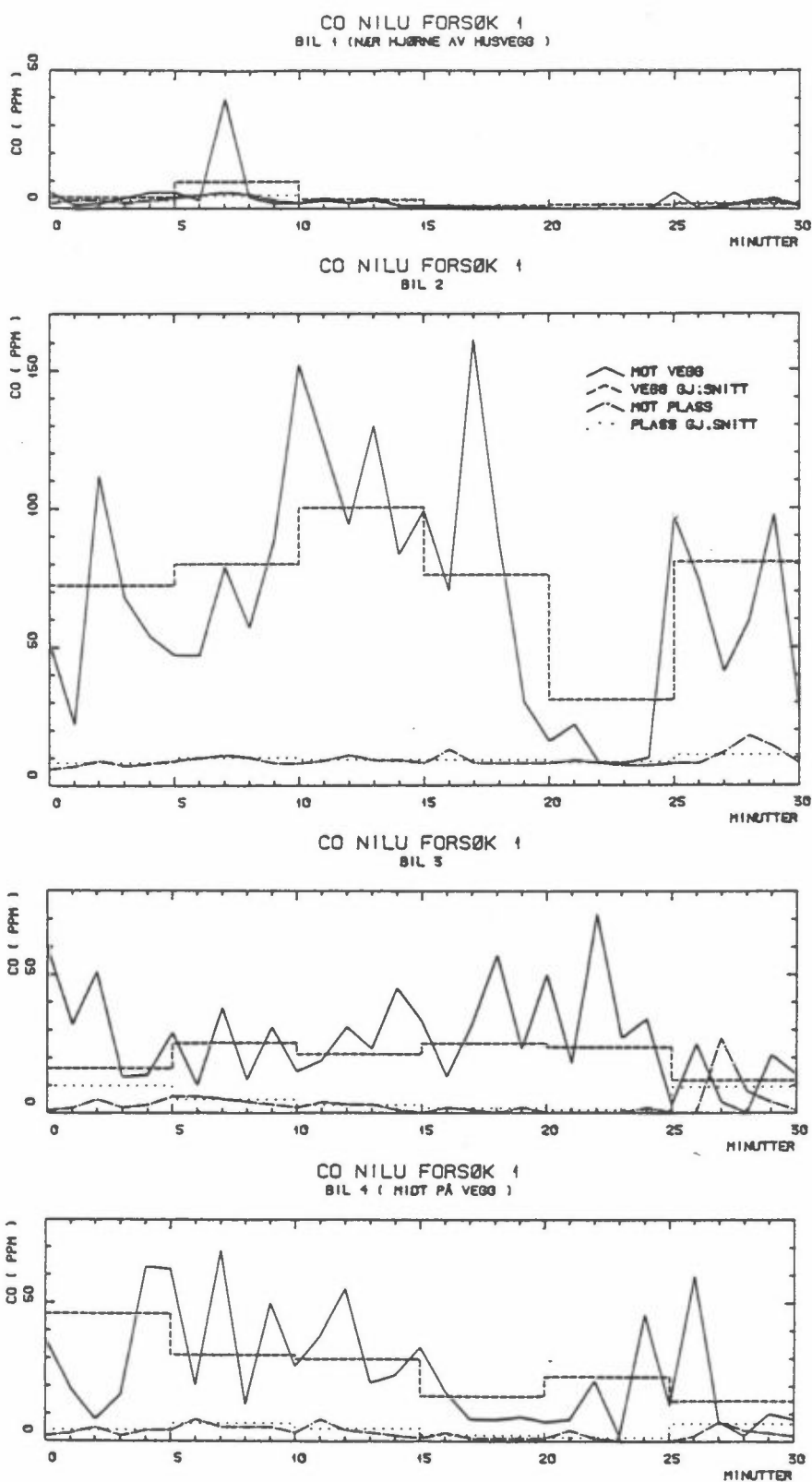
Resultatene fra forsøk 2 er vist i figurene 4.4, 4.5 og 4.6. Den kraftigere vinden under dette forsøket bidro til langt jevnere måleverdier enn for forsøk 1. For alle bilene lå konsentrasjonen ved veggen på 20-30 ppm CO i middelerverdier i 30 minutter (se fig. 4.4). Spissverdiene ble 70 ppm ved bil 1, 95 ppm ved bil 2 og 35-40 ppm ved bil 3 og 4. Ut mot plassen fant en svært lite CO bortsett fra ved bil 1. Her ble det mot plassen målt middelerverdier opp til 25 ppm. Det er verdt å merke seg at bilen i posisjon 1 ved forsøk 2 er identisk med bilen i posisjon 2 ved forsøk 1. Det ble ikke funnet uvanlig høy CO-konsentrasjon i denne bilens eksos før forsøk 1. Før forsøk 2 ble CO-konsentrasjonen i eksosen ikke målt for denne bilen.

Utluftningsforløpet etter at motorene er stanset (figur 4.5) er ikke vesensforskjellig fra forløpet under forsøk 1, startkonsentrasjonen er noe lavere i forsøk 2. En kan imidlertid merke seg at det ved den generelt sterkere vinden i forsøk 2, ble målt et mer markant utluftningsforløp også på utsiden av bilene. Dette kan være signifikant, eller det kan skyldes en lokal vindskiftning.

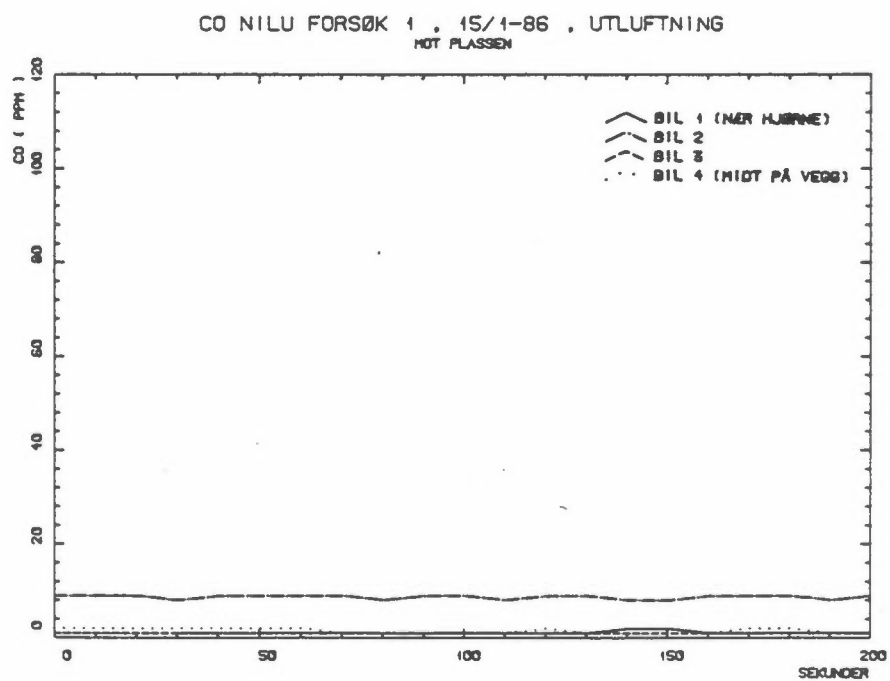
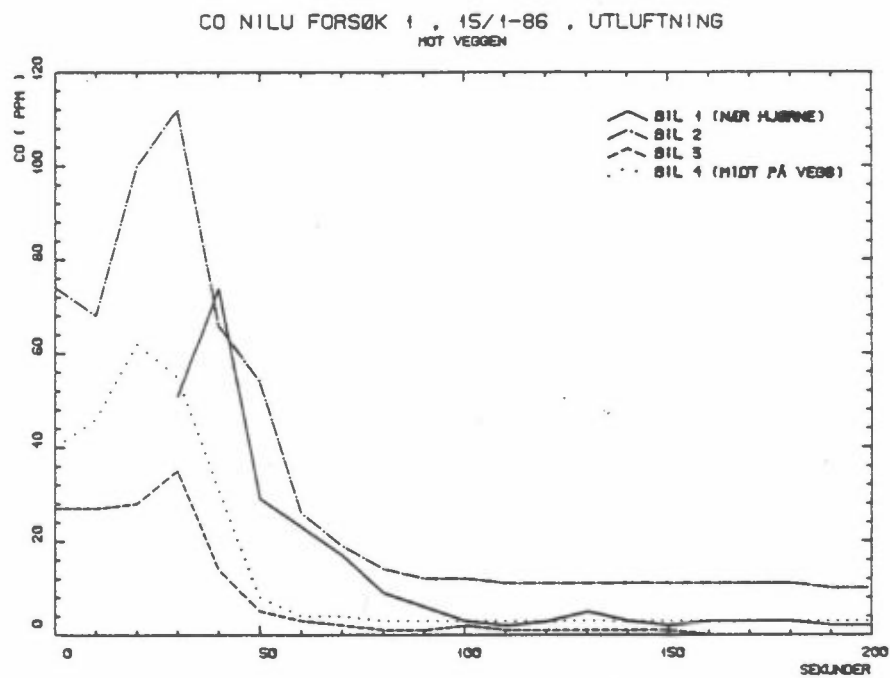
Etter at bil 3 ble startet igjen (se figur 4.6), ble det over 10 minutter målt 4 til 9 ppm ved veggen nær bil 3. Også nær bil 2 ble det målt en spissverdi på 8 ppm ved veggen, men middelveidien lå her ved 2-3 ppm. Ved de andre målepunktene ble det i dette forsøket ikke funnet CO.

Under forsøk 2 ble det ved hjelp av sodar målt vindhastighet 3-5,5 m/s i høyde 50 m over bakken. På skålkorset ca. 6 m over taket ble det målt 3-6 m/s. Vindretningen var omtrent den samme ved begge forsøk (se figur 2.1). Temperaturen ved forsøk 2 var ca. -3°C .

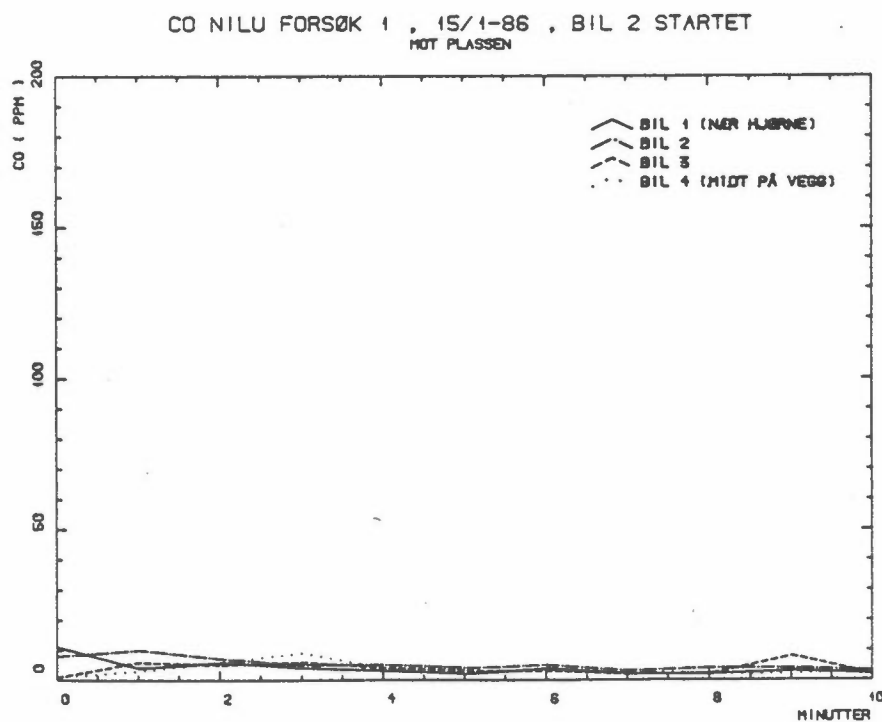
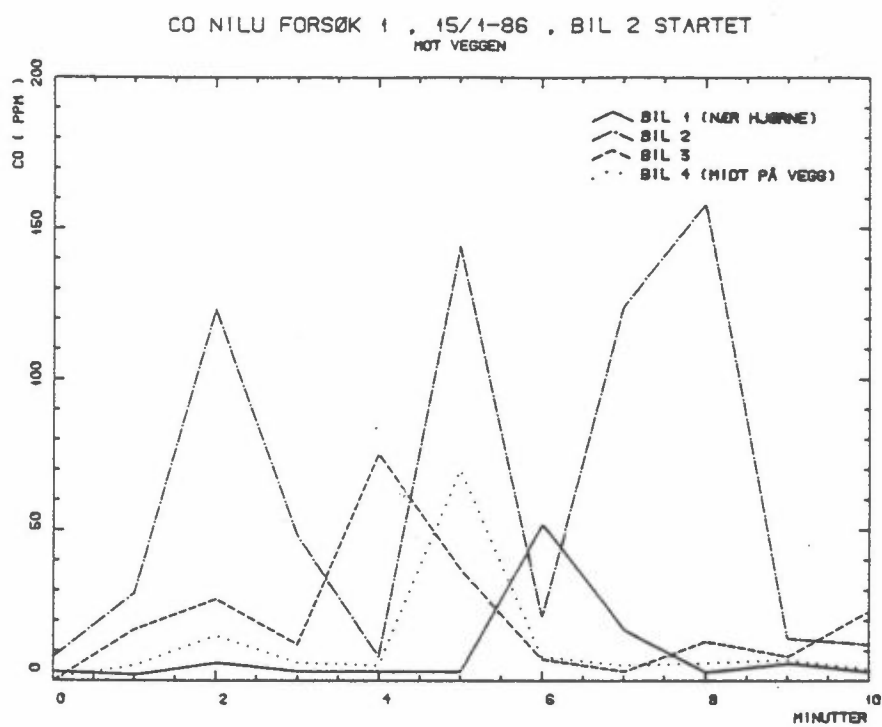
I forsøk 2 var en CO-monitor med voltmeterskriver satt opp i et uventilert rom 2 meter innenfor fasaden ved bil 3. Etter at instituttets ansatte hadde kjørt ut fra parkeringsplassen, var CO-konsentrasjonen i dette rommet ved forsøksstart mellom 1 og 2 ppm. Under forsøket steg konsentrasjonen langsomt til 9 ppm. Kl. 20:40 om kvelden, ca. 1 1/2 time etter forsøket, sank konsentrasjonen langsomt under 2 ppm.



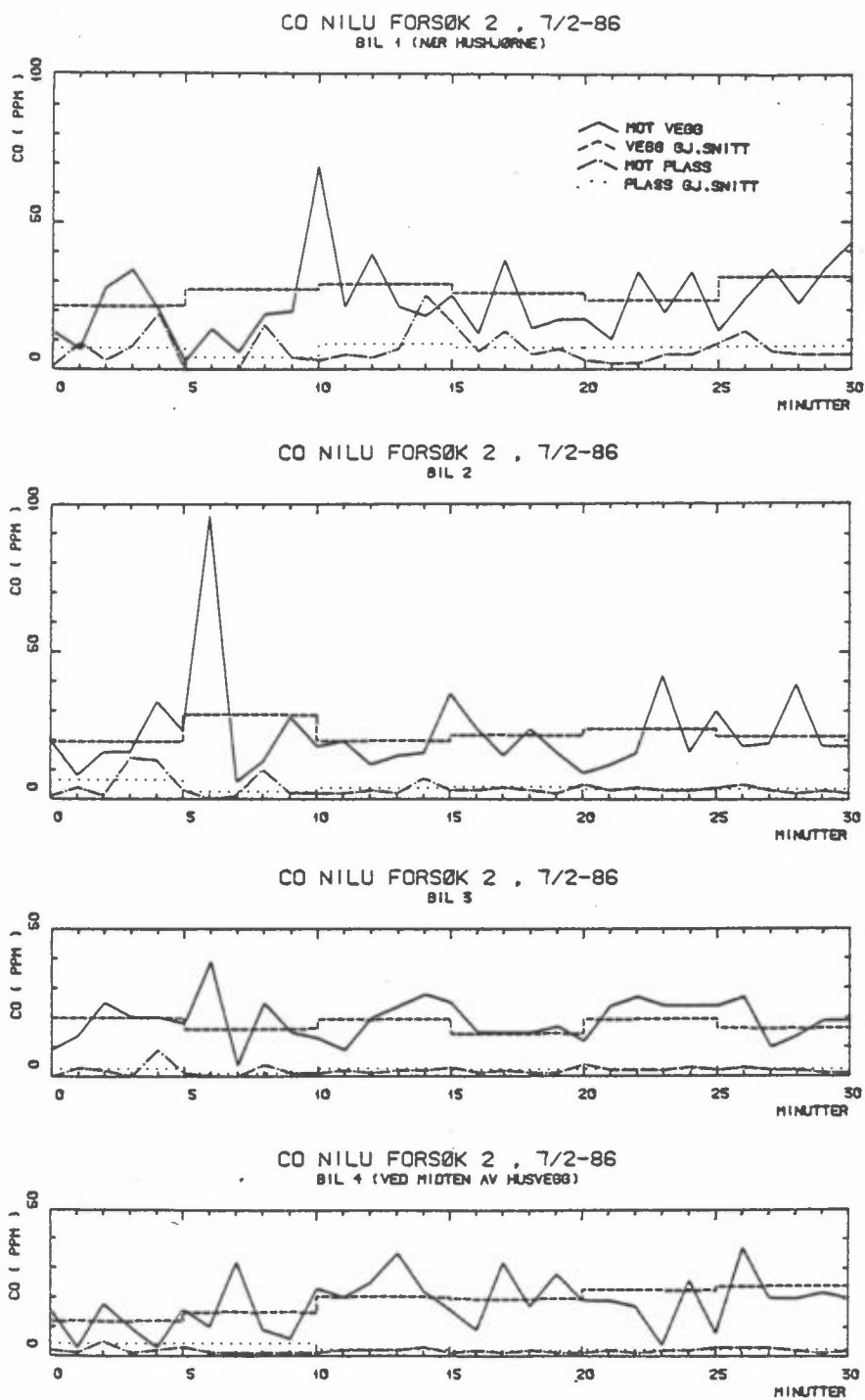
Figur 4.1: CO-konsentrasjoner ved 30 minutters tomgangskjøring. Før måleperioden har bilene gått på tomgang på samme sted i ca. 15 minutter. Vindhastigheten 6 m over taket var 1.5 - 4 m/s.



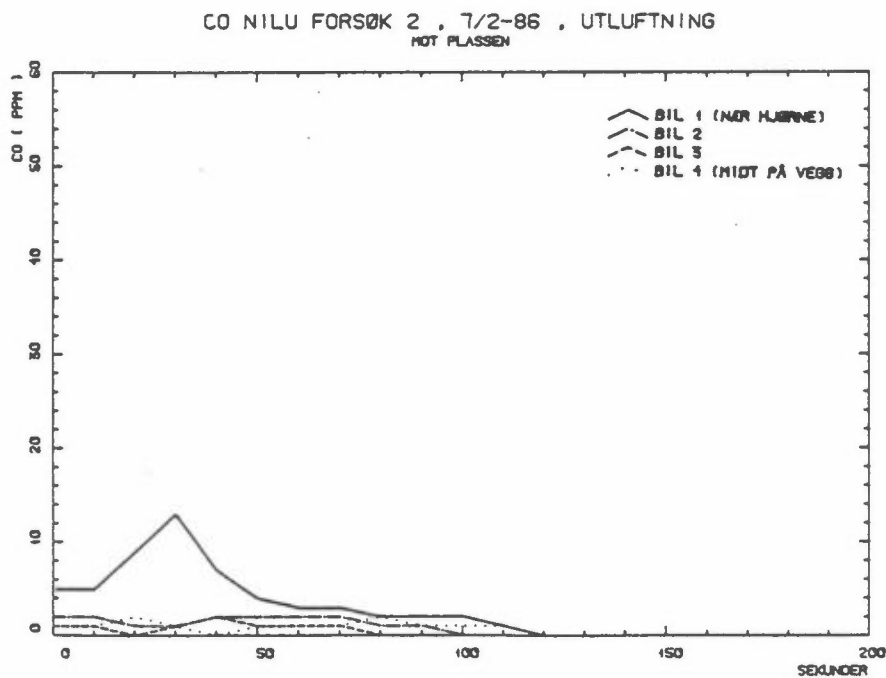
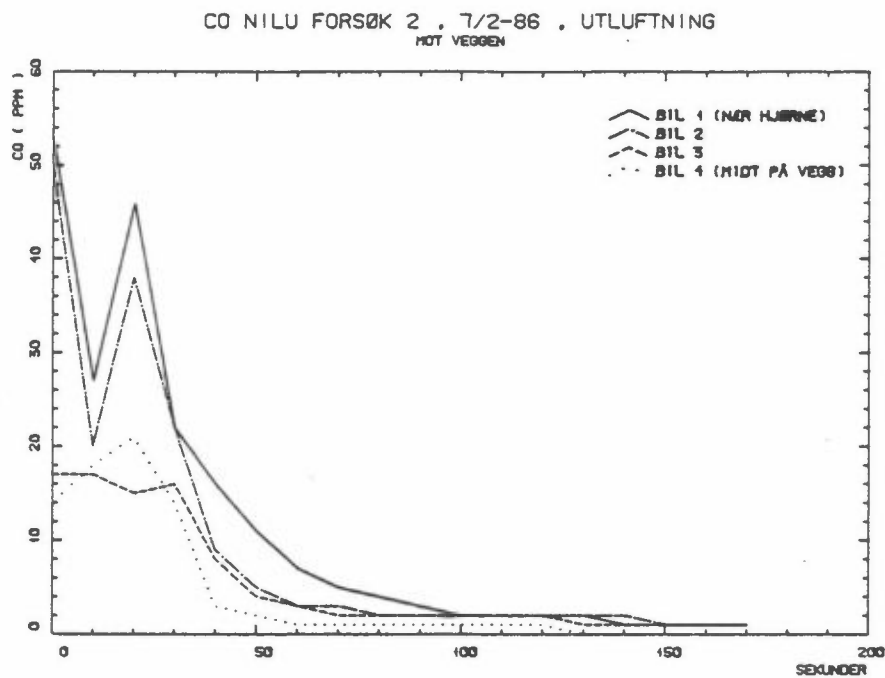
Figur 4.2: Utluftning av området etter at motorene er stanset. Monitorene har en dødtid på ca. 30 sekunder og tidskonstant på 40 til 60 sekunder.



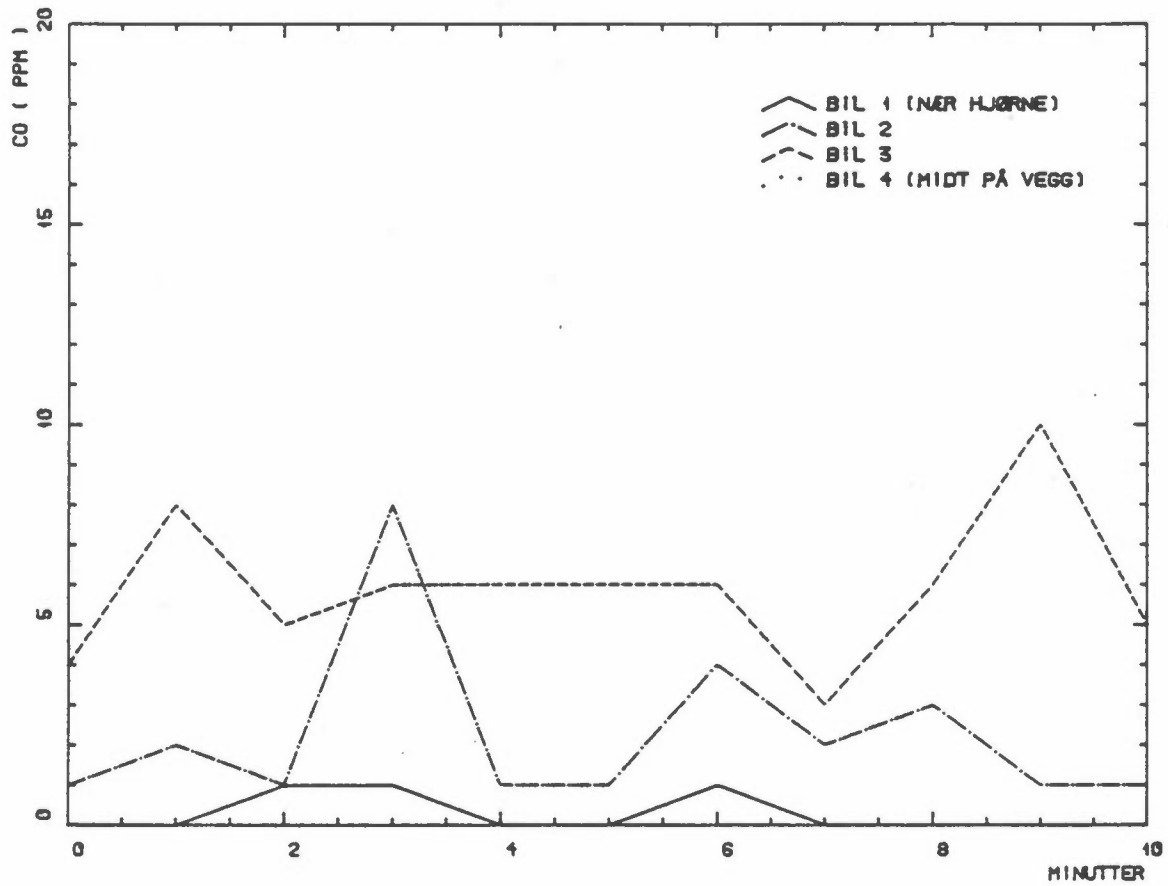
Figur 4.3: CO-konsentrasjoner målt i 10 minutter etter at én motor er startet.



Figur 4.4: CO-konsentrasjoner ved 30 minutters tomgangskjøring. Før måleperioden har bilene gått på tomgang på samme sted i ca. 15 minutter. Vindhastigheten over taket var 3-6 m/s.



Figur 4.5: Utluftning av området etter at motorene er stanset. Monitorene har en dødtid på ca. 30 sekunder og tidskonstant på 40 til 60 sekunder.

CO NILU FORSØK 2 , 7/2-86 , BIL 3 STARTET
MOT VEGGEN

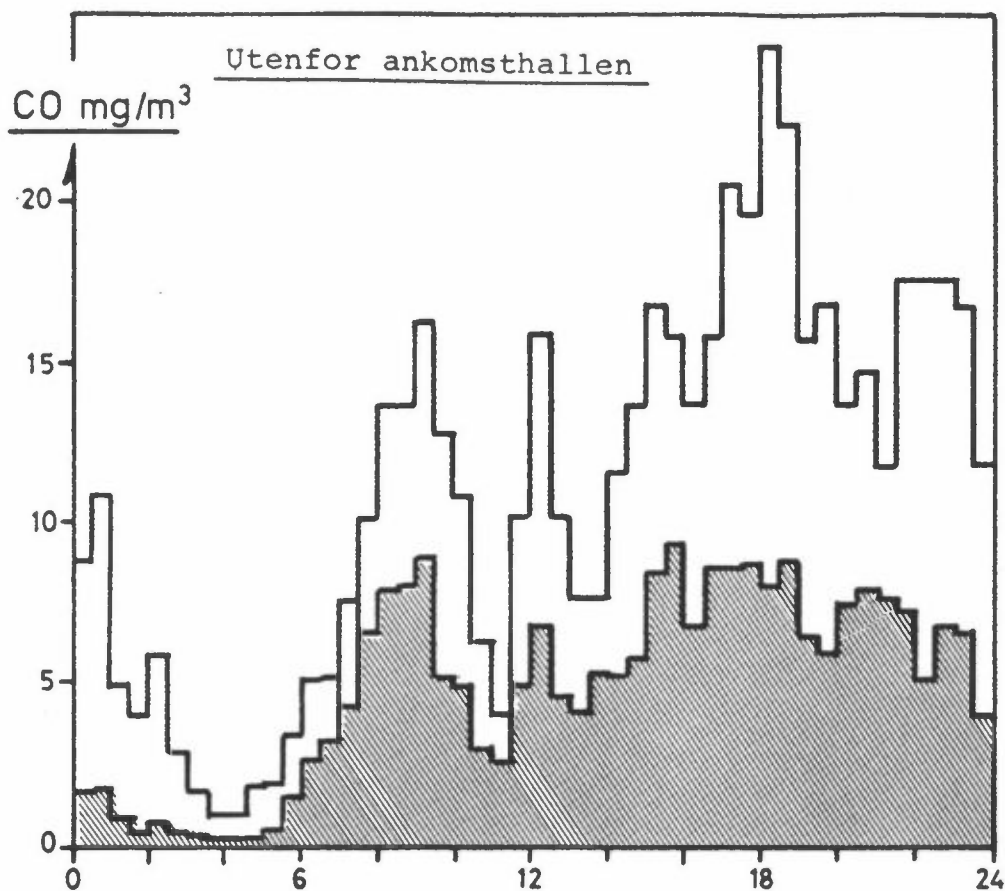
Figur 4.6: CO-konsentrasjoner målt i 10 minutter etter at én motor er startet. CO-konsentrasjonen målt mot plassen var lik null, og er ikke plottet.

5 DISKUSJON AV RESULTATER

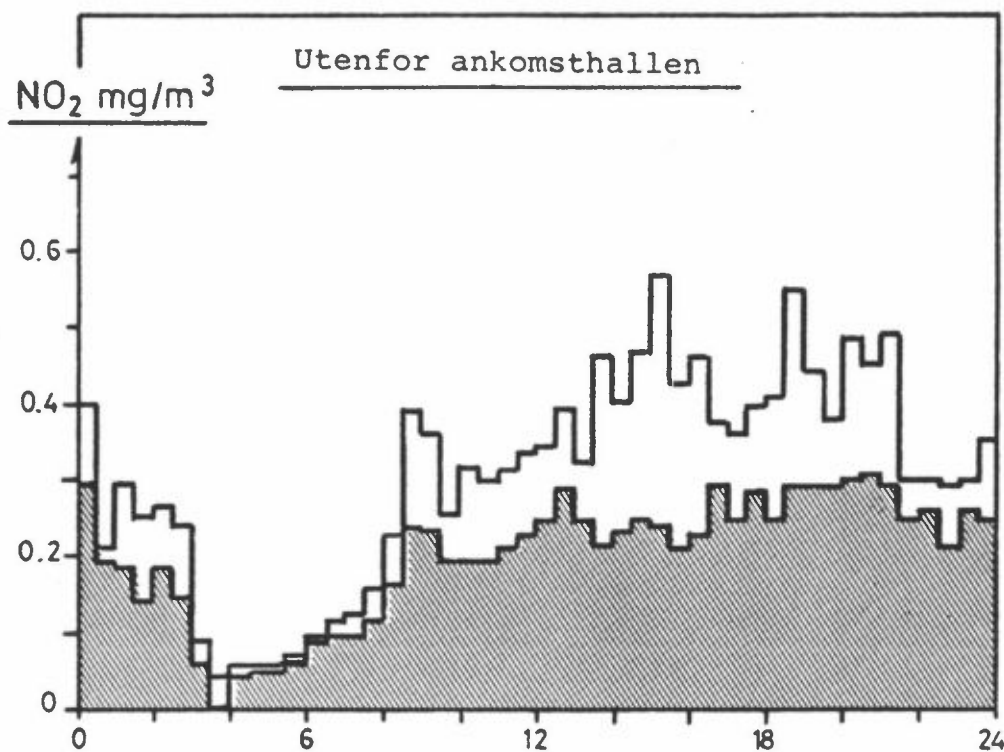
Den totale CO-mengden som er sluppet ut av bilene under forsøket er ikke bestemt. CO-konsentrasjonen i volumprosent er målt umiddelbart før hvert forsøk (tab. 4.1). Disse målingene forteller at CO-innholdet i eksosen lå innenfor det normale for alle forsøksbilene. De aktuelle verdiene må antas å endre seg noe under forsøkene. Det var ikke praktisk gjennomførbart å utføre detaljerte utslippsmålinger som ville fordret måling av eksostemperatur og eksosvolum sammen med kontinuerlig registrering av CO-konsentrasjonen i eksosen til alle forsøksbilene. En bil med 3% CO i eksosen slipper ut nær 100 mg CO/s når den står på tomgang med varm motor. Målingene av CO-innholdet i eksosen fra forsøksbilene indikerer at de vanlige utslippsfaktorene kan benyttes.

Det er rimelig overensstemmelse mellom de beregningene og målingene som er utført. Beregningene viser videre at en kunne forvente betydelig høyere konsentrasjoner dersom målingene ble utført i situasjoner med lavere vindhastighet over taket. Både beregningene og målingene viser at overskridelser av grenseverdiene vil forekomme ved biler som går på tomgang i bygater. Det er videre utført beregninger som viser forholdene ved parkerte biler på åpne plasser.

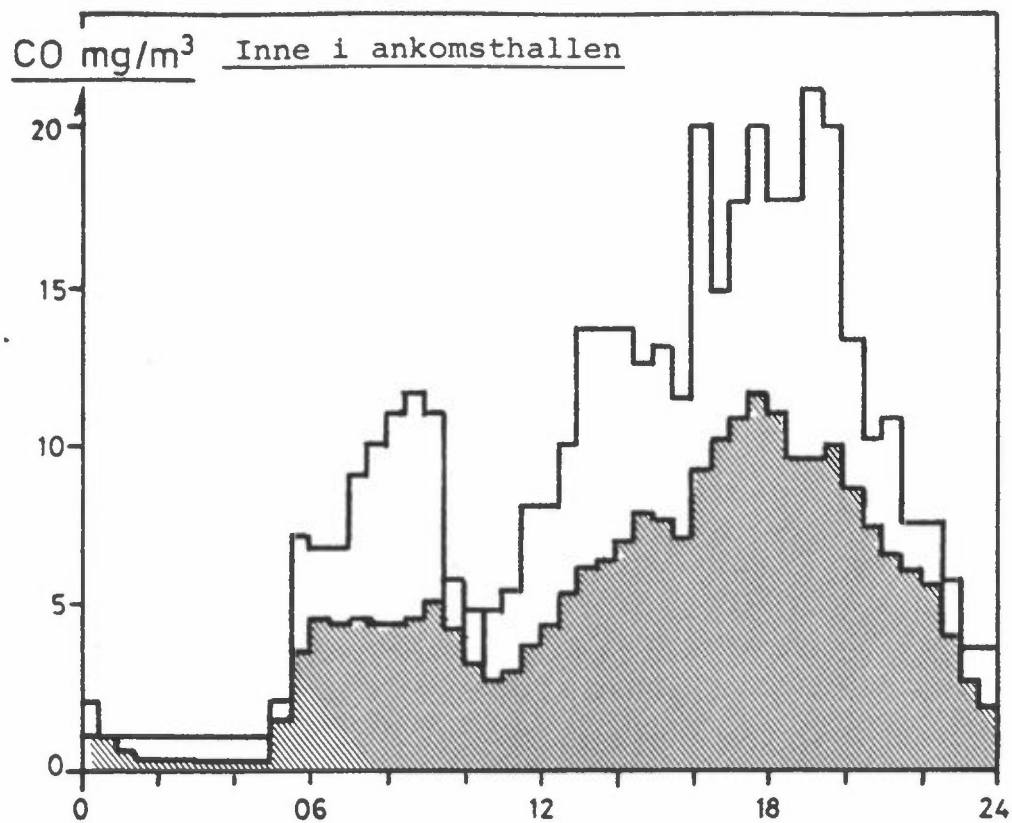
Utslippsdata indikerer at bensinbiler på tomgang kan forårsake overskridelse av grenseverdiene for kullos. Tunge dieserbiler som går på tomgang kan forårsake overskridelser av grenseverdiene for NO_2 . Data for utslipp viser videre at utslippene fra dieseldrevne personbiler (drosjer) er små både for NO_x og CO. For å belyse dette problemet videre gjengir vi målinger som NILU har utført ved ankomsthallen på Fornebu lufthavn (Larssen, 1977). Resultat av CO og NO_x målingene fra mars 1977 er gjengitt i figurene 5.1, 5.2, 5.3 og 5.4. Ved ankomsthallen står det mange dieseldrevne drosjer på tomgang i et område med dårlig utluftning. Målingene viser at det forekommer overskridelser av grenseverdiene både i og utenfor ankomsthallen selv om utslippet fra hver enkelt bil er lite.



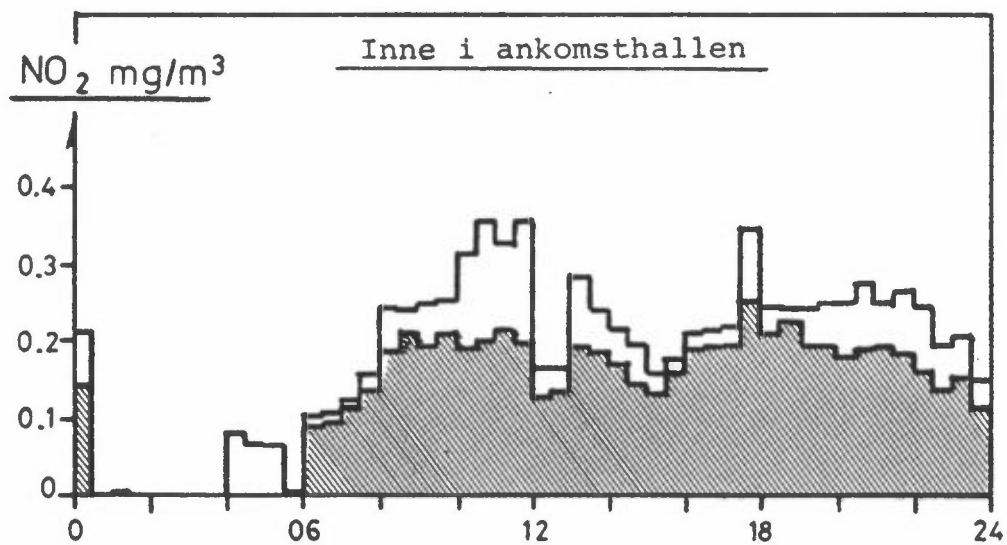
Figur 5.1: Døgnforløp, CO, utenfor ankomshallen på Fornebu for perioden 11.-18.3.77. Middell og maksimalverdier.



Figur 5.2: Døgnforløp, NO₂, utenfor ankomshallen på Fornebu for perioden 9.-18.3.77. Middell og maksimalverdier.



Figur 5.3: Døgnforløp, CO, inne i ankomsthallen på Fornebu for perioden 18.-23.3.77. Middell og maksimalverdier.



Figur 5.4: Døgnforløp, NO₂, inne i ankomsthallen på Fornebu for perioden 18.-23.3.77. Middell og maksimalverdier.

6 TOMGANGSKJØRING OG LUFTFORURENSNINGER

Ved parkerte biler som går på tomgang kan det forekomme overskridelser av grenseverdiene og meget høye konsentrasjoner nær bilene. Konsentrasjonene blir høyest i bygater og bak bygninger hvor spredningen kan være dårlig.

Det er spesielt uheldig for personer som sitter i bilene og for personer som passerer bilene på nært hold (fotgjengere). Oppholdstiden i forurensningssonene vil være kort for fotgjengere slik at belastningen (dosen) vil være liten. Lukt kan ved dårlige spredningsforhold (vindhastighet mindre enn 0.5 m/s) merkes 30-50 m fra en enkelt bil som går på tomgang.

Ved drosjeholdeplasser og transportterminaler som er avskjermet mot vind kan flere biler på tomgang forårsake lukt og overskridelse av grenseverdier.

Drosjene består hovedsaklig av diesel personbiler og utslippet av CO og NO₂ på tomgang er forholdsvis lite. Personene som sitter i bilene er mest utsatt avhengig av utslippet fra de nærmeste bilene og ventilasjonen i bilen.

Tunge dieseldrevne biler forårsaker betydelig høyere utslipp enn personbiler. Det er spesielt NO_x utslippet som har betydning. Dersom 5-10 biler står på tomgang samtidig kan det forårsake forurensningsulemper i området ved terminalen eller garasjeanlegget. Høye konsentrasjoner vil ha betydning vesentlig ved dårlige spredningsforhold.

Oppstarting av biler ved boliger kan medføre ulemper i form av lukt når spredningsforholdene er dårlige.

Idet bilene vil kjøre bort etter kort tid vil en sannsynligvis ikke få overskridelser av grenseverdiene på grunn av eksosutslipp i oppstartingsfasen. Utslippet fra biler med kald motor er likevel betydelig større enn eksosutslippet fra en varm motor.

NO_x-konsentrasjonen består vesentlig av NO ved utslippet som gradvis vil oksideres til NO₂. Oksidasjonshastigheten er avhengig av temperaturen og av luftens innhold av andre forurensninger.

VEDLEGG 1**GRENSEVERDIER**

GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET

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

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

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

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

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

Arbeidsgruppen ønsker å fremheve at dagens kunnskaper om de ovennevnte stoffers dose-effektforhold er mangelfulle. Ved valget av de foreslåtte grenseverdier er det derfor benyttet en sikkerhetsfaktor på mellom 2 og 5 for de ulike forureningskomponenter. Dette betyr at man må opp i 2-5 ganger høyere eksponeringsnivåer enn de angitte grenseverdier før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. Selv ved dette terskelnivået, er effektene på grensen av hva man kan påvise med dagens teknikk. De angitte grenseverdier bør derfor ikke tolkes slik at nivåer over grensen er definitivt farlige, mens lavere nivåer ikke kan medføre skader.

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

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

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

OVERSIKT OVER GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET ANGITT AV ARBEIDSGRUPPEN

Stoff	Måleenhet/ metode	Virkning på	Midlingstid				
			1 h	8 h	24 h	30 d	6 mndr.
Svoveldioksid (SO ₂) ^{a)}	µg/m ³	Helse			100-150		40-60
Svevestøv ^{a)}	"				100-150		40-60
Svoveldioksid (SO ₂)	"	Vegetasjon	150		50		25
Nitrogendioksid (NO ₂)	"	Helse	200-350		100-150		75
Karbonmonoksid (CO)	mg/m ³	Helse	25		10		
Fotokjemiske oksidanter	µg/m ³	Helse	100-200				
	målt ved						
	ozon-	Vegetasjon	200				
	innholdet						
Fluorider ^{b)}		Helse			25		10
" ^{b)}	µg F pr. m ³	Dyr					0,2-0,4 ^{d)}
" ^{c)}		Vegetasjon			1,0		0,3

- a) Virkningen av de komponenter forsterker hverandre når de kommer i luften. Forslaget til grenseverdier forutsetter at den forurensede luften inneholder begge komponenter.
- b) Grenseverdi for totalfluorid.
- c) Grenseverdi for gassformig fluorid.
- d) Utgangspunkt for luftkvalitetsgrenseverdien er at høy og beitegras bare unntaksvis bør inneholde mer enn 30 mg fluor pr. kg. tørrstoff. Dette er anslått å svare til en konsentrasjon av totalfluorid av størrelsesorden 0,2 - 0,4 µg F pr. m³ luft.

VEDLEGG 2**KALIBRERING AV CO-MONITORENE**

KALIBRERING AV CO-MONITORENE

Ved forsøk 1 ble monitorene kalibrert mot en standard av 50 ppm CO i syntetisk luft. Standarden er sertifisert innenfor $\pm 10\%$, men er erfaringsmessig stabil og har en konsentrasjon av CO på 50 ppm $\pm 5\%$.

Kalibrering av nullpunkt ble gjort i laboratorieluften. Både span og nullpunkt ble kalibrert før og etter forsøket. Resulterende målefeil antas etter dette å være:

Nullpunktsfeil:	< ± 2 ppm
Spanfeil (0-50 ppm):	< $\pm 5\%$ av avlest verdi
" (0-200 ppm):	< $\pm 10\%$ av avlest verdi
Linearitetsfeil:	Ukjent

Ved forsøk 2 ble det brukt laboratorieluft til nullpunktskalibrering og to sertifiserte CO-standarder i syntetisk luft.

Standard 1:	48 ppm $\pm 2\%$
Standard 2:	100 ppm $\pm 2\%$

Monitorene ble kalibrert mot begge standardene både før og etter forsøket.

Det ble her funnet at nullpunktene hadde vært stabile gjennom forsøket. Forsterkningen hadde drevet inntil $\pm 6\%$ for flere av monitorene da etterkalibreringen ble gjort ca. 2 timer etter forsøket. Monitorene viste generelt for lav respons ved 100 ppm når de på forhånd var justert etter 48 ppm standarden. De resulterende målefeil antas etter dette å være:

Nullpunktsfeil:	< ± 2 ppm
Spanfeil (0-200 ppm):	< $\pm 5\%$ av avlest verdi
Linearitetsfeil ved 50 ppm:	0
" ved 100 ppm:	- 5 ppm
" ved 200 ppm:	ukjent

Linearitetsfeilen medfører at høye CO-konsentrasjoner generelt er noe lavt anslått.

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)
 NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
 POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM (ELVEGT. 52), NORGE

RAPPORTTYPE OPPDRAKSRAFFORT	RAPPORTNR. OR 2/87	ISBN-82-7247-781-5	
DATO JANUAR 1987	ANSV. SIGN. <i>J. Schjordegan</i>	ANT. SIDER 35	PRIS kr 30,00
TITTEL Tomgangskjøring og luftforurensninger		PROSJEKTLEDER K. E. Grønskei	
		NILU PROSJEKT NR. 0-8573	
FORFATTER(E) K.E. Grønskei og T. Krognas		TILGJENGELIGHET A	
		OPPDRAKSGIVERS REF.	
OPPDRAKSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens forurensningstilsyn Postboks 8100, Dep 0032 Oslo 1			
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Bileksos Parkeringsplasser Eksponering			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Forurensning av eksos ved parkerte biler er registrert ved CO-målinger, utslippsdata og spredningsberegninger. Data for eksponeringen av personer i bilene, fotgjengere ved bilene og i boliger ved bilene er omtalt.			

TITLE Idling of automobiles and air pollution.
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines) Air pollution of automobile exhaust is registered by CO-measurements, emission data and dispersion calculations. Data for exposure to exhaust gases in parked cars, to pedestrians passing the cars or to dwellings by the cars are clarified.

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