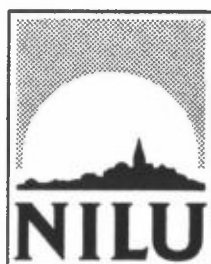


NILU OR : 51/86
REFERANSE: O-1127
DATO : JULI 1986

**MÅLINGER AV FORURENSNINGER I NSB'S LOK-HALLER
LODALEN, OSLO**

av

Adler Mikalsen



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

Postboks 130 - 2001 Lillestrøm

NILU OR : 51/86
REFERANSE: O-1127
DATO : JULI 1986

*MÅLINGER AV FORURENSNINGER I NSB'S LOK-HALLER
LODALEN, OSLO*

av

Adler Mikalsen

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN 82-7247-724-6

INNHOLD

	Side
1 INNLEDNING	4
2 PRØVETAKING	4
3 RESULTATER OG DISKUSJON	4
4 KONKLUSJON	10

MÅLINGER AV FORURENSNINGER I NSB'S LOK-HALLER LODALEN, OSLO

1 INNLEDNING

Med bakgrunn i målinger som ble foretatt 12. mars 1986 (se tidligere rapport) ble det vedtatt å foreta ytterligere målinger med kontinuerlig registrerende måleinstrumenter over en noe lengre periode. Målingene skulle omfatte de samme forurensningsparametre som ble målt 12. mars (karbonmonoksid, nitrogenoksider og aldehyder).

2 PRØVETAKING

Til prøvetaking ble det brukt kontinuerlig registrerende måleinstrumenter for måling av karbonmonoksid (CO), nitrogenoksid (NO) og nitrogendioksid (NO₂). Konsentrasjonene ble avlest som 30-minutters middelerverdier, men maksimalverdien er avlest selv om denne kanskje bare varte noen minutter.

Prøvetakingen gikk f.o.m. tirsdag 27.5 t.o.m. tirsdag 3.6. De nevnte parametre ble målt kontinuerlig også over weekenden (lørdag 31.5 og søndag 1.6).

Det ble også tatt prøver for analyse (manuell) av aldehyder som 2-timers middelerverdier. Disse prøvene ble tatt i tidsrommet 0800-2400 hver dag unntatt lørdag/søndag. All prøvetaking/måling ble foretatt i verkstedet i NSBs lok-haller.

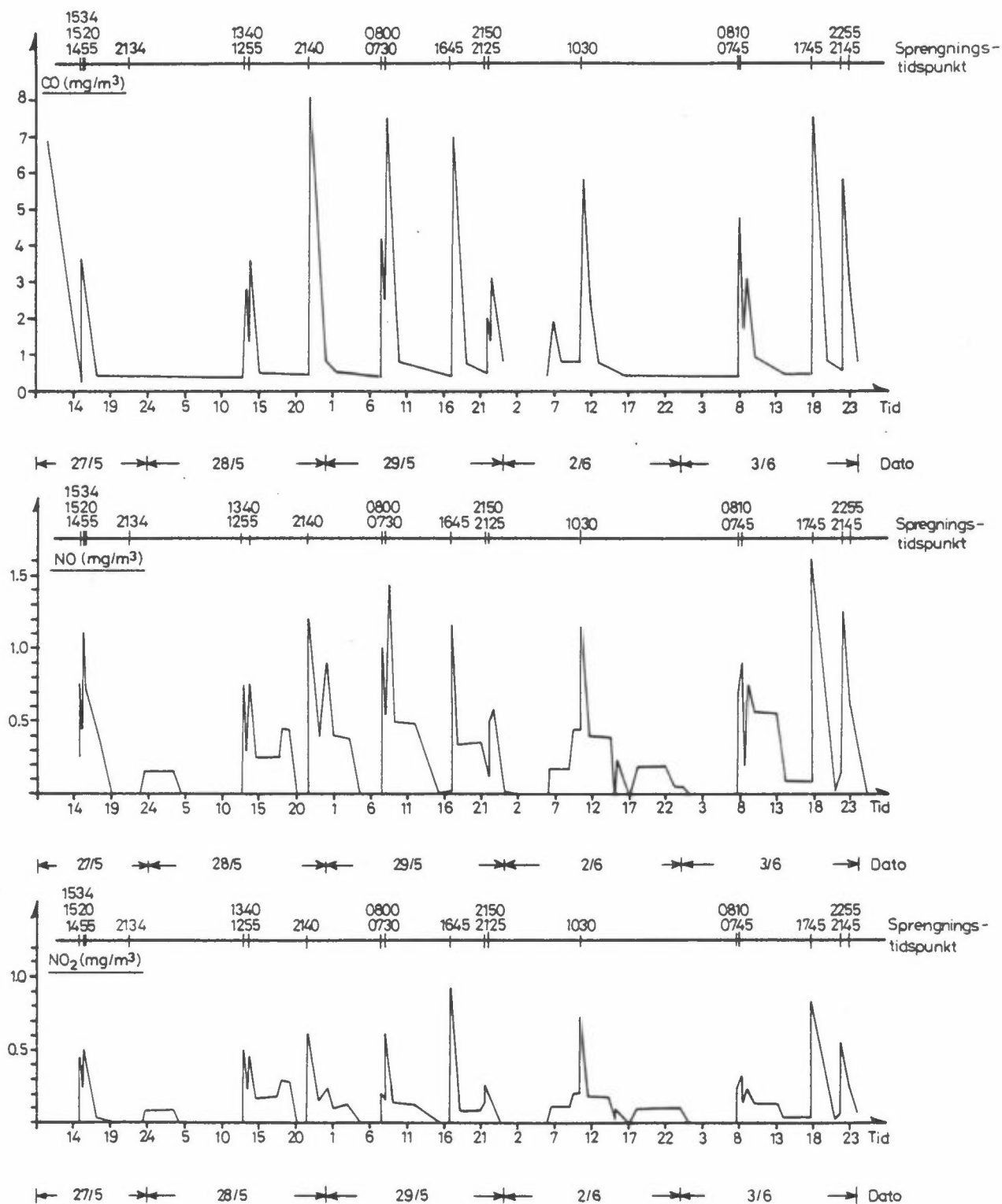
3 RESULTATER OG DISKUSJON

Måleresultatene av CO, NO og NO₂ viste en klar sammenheng mellom sprengningstidspunkt og høyeste konsentrasjon. Tabell 1 viser sprengningstidspunktene og høyeste avleste verdi for de nevnte parametre.

Tabell 1: Høyeste målte konsentrasjoner av CO, NO og NO₂ like etter de angitte sprengningstidspunkter, samt vindstyrke og vindretning i sprengningsøyeblikket.

Dato	Sprengnings- tidspunkt		Høyeste kons., mg/m ³			Vind- retning	Vindstyrke m/sek.
	Nord	Syd	CO	NO	NO ²		
27/5		1455	3.61	0.77	0.43	S-SV	3.0
"		1520	4.16	1.08	0.49	"	"
"		1534	4.16	1.08	0.49	"	"
"	2134	~ 0	0.04	0.06	0.06	Ø	1.9
28/5		1255	3.05	0.75	0.49	SV	3.7
"		1340	3.61	0.77	0.46	"	3.6
"	2140	8.04	1.21	0.61	0.61	V-SV	2.0
29/5		0730	4.16	1.00	0.20	SV	1.7
"		0800	7.48	1.43	0.61	SV	2.0
"		1645	6.93	1.17	0.92	S-SV	2.5
"		2125	1.94	0.51	0.26	S	1.2
"		2150	3.05	0.59	0.20	"	"
2/6	1030	5.82	1.15	0.72	0.72	V	2.0
3/6		0745	2.49	0.70	0.23	S-SV	1.1
		0810	4.71	0.91	0.32	"	"
	1745	7.48	1.6	0.83	0.83	V-SV	3.4
		2145	5.82	1.26	0.54	S	1.0
		2255	2.49	0.60	0.26	S-SV	1.1

Figur 1 viser resultatene for CO, NO og NO₂ for hele perioden med unntak for 30.5, 31.5 og 1.6 hvor det ikke var noen sprengningsaktivitet.



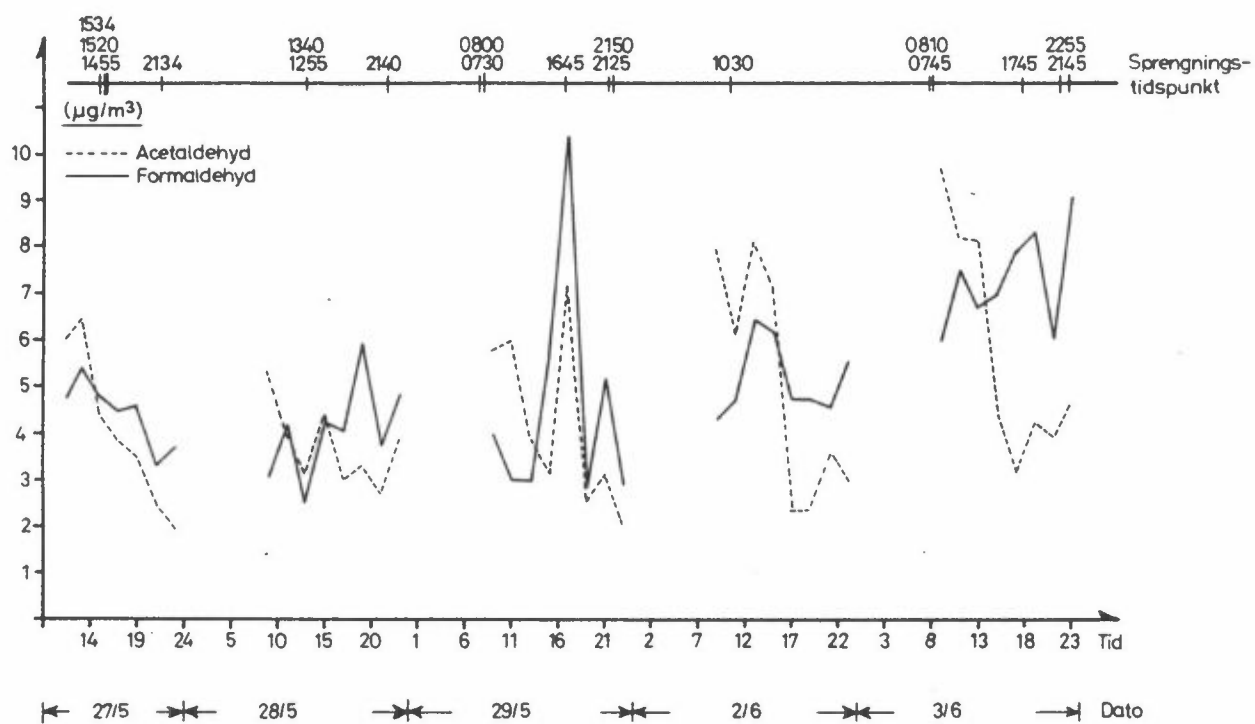
Figur 1: Konsentrasjonen av CO, NO og NO₂ (mg/m^3) sett i relasjon til sprengningstidspunktene.

For perioden uten sprengningsaktivitet (30.5 kl. 0000 - 2.6 kl. 0600) var konsentrasjonene av CO, NO og NO₂ tilnærmet 0 med unntak for tidsrommet 30.5 kl. 0600-1200 hvor følgende maksimum og gjennomsnittsverdier (6-timers-middel) ble registrert:

	Maks ₃ mg/m ³	Middel ₃ mg/m ³
CO :	2.8	1.7
NO :	0.5	0.3
NO ₂ :	0.23	0.17

Da også de andre dagene (ikke lørdag/søndag) viste en lignende tendens fra kl. 0600, uten forutgående sprengning, tyder dette på registrering av morgentrafikken (og/eller eventuell transport inn og ut av tunnelen).

For aldehydene kunne ikke den klare sammenhengen mellom sprengningstidspunktet og økning av konsentrasjonen som for CO, NO og NO₂ registreres. For eksempel lå resultatene fra 30.5 uten sprengningsaktivitet på samme nivå som 28. og 29.5. Dette tyder på at det må være andre kilder enn sprengningsgasene til de målte aldehydkonsentrasjonene. Figur 2 viser formaldehyd- og acetaldehydresultatene for dagene med sprengningsaktivitet (kl. 0800-2400). Tabell 2 viser samtlige aldehydresultater.



Figur 2: Konsentrasjonen av formaldehyd og acetaldehyd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i tidsrommet 0800-2400, sett i relasjon til sprengningstidspunktene.

Tabell 2: Analyseresultater, formaldehyd og acetaldehyd.

Dato	Tid	Form- aldehyd $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Acetal- dehyd $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dato	Tid	Form- aldehyd $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Acetal- dehyd $\mu\text{g}/\text{m}^3$
27/5	0800-1000	3.65	4.47	30/5	0800-1000	5.68	7.06
	1000-1200	4.81	6.04		1000-1200	3.35	4.94
	1200-1400	5.46	6.44		1200-1400	4.61	4.45
	1400-1600	4.79	4.39		1400-1600	3.62	3.48
	1600-1800	4.57	3.85		1600-1800	6.15	3.27
	1800-2000	4.59	3.50		1800-2000	4.30	1.87
	2000-2200	3.35	2.45		2000-2200	3.46	2.09
28/5	2200-2400	3.75	1.96	2/6	2200-2400	4.08	2.21
	0800-1000	3.09	5.30		0800-1000	4.33	7.94
	1000-1200	4.16	4.02		1000-1200	4.72	6.13
	1200-1400	2.51	3.15		1200-1400	6.44	8.07
	1400-1600	4.30	4.44		1400-1600	6.19	7.05
	1600-1800	4.07	2.98		1600-1800	4.73	2.33
	1800-2000	5.95	3.30		1800-2000	4.69	2.32
29/5	2000-2200	3.78	2.69	3/6	2000-2200	4.53	3.57
	2200-2400	4.86	3.73		2200-2400	5.57	2.97
	0800-1000	4.00	5.78		0800-1000	6.00	9.69
	1000-1200	2.99	5.95		1000-1200	7.52	8.21
	1200-1400	2.98	3.92		1200-1400	6.68	8.14
	1400-1600	5.71	3.17		1400-1600	6.98	4.41
	1600-1800	10.41	7.16		1600-1800	7.89	3.14
29/5	1800-2000	2.84	2.53	1800-2000	8.32	4.21	
	2000-2200	5.19	3.10	2000-2200	5.98	3.87	
	2200-2400	2.89	2.00	2200-2400	9.11	4.67	

De meteorologiske forhold har vært ganske ensartet under hele måleperioden. Vindretningen har variert mellom sør og vest med største frekvens for sør-sørvest. Et eneste unntak er den 27.5 på kvelden hvor vinden dreiet fra sør-sørvest tidligere på dagen til øst. Sprengning utført 27.5 kl. 2134 viste meget lave konsentrasjoner av CO, NO og NO₂. Dette synes å indikere at vind østfra fører gassene bort fra friskluftinntaket, mens den fremherskende vindretning under måleperioden (sør-sørvest) har ført mye av gassene fra tunnelåpningen og opp mot luftinntaket.

Vindstyrken angitt som døgnmiddel for perioden 29.5-3.6 var meget stabil, 1.6-2.0 m/s, og variasjonene over døgnet var ganske like med minst vind om natten, morgen og kveld. Høyeste vindstyrke ble målt mellom kl. 1200 og 1800, og oftest på ettermiddagen kl. 1500-1600. 27.5 var det litt mere vind (2.3 m/s), og 28.5 var den dagen det blåste mest, 3.4 m/s. Tabell 1 viser vindstyrke og vindretning i sprengningstidspunktene.

De yrkeshygieniske grenseverdier for de målte parametre er som følger:

CO :	40	mg/m ³
NO :	30	"
NO ₂ :	3.6	"
Formaldehyd:	1.2	" (1200 µg/m ³)

Som det fremgår av tabell 1 er selv maksimumsverdiene for CO, NO og NO₂ godt under den angitte grenseverdi. Formaldehyd ligger også langt under grenseverdien. For acetaldehyd er det ikke angitt noen grenseverdi.

Konsentrasjonene av CO, NO og NO₂ ligger stort sett på samme nivå som i trafikkerte bygater i Oslo. Aldehydkonsentrasjonene er lave og motsvarer nivået i uteluft i byområdene.

4 KONKLUSJON

Den klare sammenhengen mellom sprengningstidspunkt og økning i konsentrasjonene av CO, NO og NO₂ i lok-hallene (verkstedet) viser at gasser fra sprengningene blir sugd inn i friskluftinntaket til hallene. Med vind varierende mellom sør og vest (vind rett mot tunnelåpningen) vil en del av sprengningsgassene bli ført opp mot friskluftinntaket. Vind fra øst fører derimot gassene bort fra tunnelåpningen og friskluftinntaket. Selv om de målte konsentrasjonene ligger langt under de yrkeshygieniske grenseverdier er det ingen garanti for at luften (gassene) ikke kan inneholde andre forbindelser (f.eks. forskjellige hydrokarboner) som kan overskride de gjeldende normer alene, eller medvirke til en samlet effekt som overskrider normene.

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

RAPPORRTYPE Oppdragsrapport	RAPPORTRNR. OR 51/86	ISBN-82-7247-724-6	
DATO JULI 1986	ANSV. SIGN. 	ANT. SIDER 10	PRIS kr 10,-
TITTEL Måling av forurensninger i NSB's lok-haller, Oslo. Lodalen, Oslo.		PROSJEKTLEDER B. Sønsterud	
		NILU PROSJEKT NR. O-1127	
FORFATTER(E) A. Mikalsen		TILGJENGELIGHET	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Oslo kommune, Vegvesenet Trondheimsveien 5 0560 OSLO 5			
3 STIKKORD (à maks. 20 anslag) Arbeidsatmosfære Tunnelarbeid Yrkeshygiene			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) I forbindelse med sprengning av veitunnel over NSBs lokhaller, er målinger av CO, NO, NO ₂ og aldehyder utført inne i hallene. Sprengningsgassene kommer inn gjennom luftinntaket til hallene, spesielt med vind mellom sør og vest, og gir en markant økning i CO-, NO- og NO ₂ -konsentrasjonene uten at grenseverdiene for disse stoffer blir overskredet.			

TITLE
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)

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