

NILU
Teknisk Notat nr 74 / 74
Ref: IO-0-17.72
Dato: Mars 1974

UTPRØVNING AV MÅLEMETODE FOR NO_x

av

Thor C. Berg

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 115, 2007 KJELLER
NORGE

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1 <u>INNLEDNING</u>	1
2 <u>APPARATUR</u>	1
3 <u>PLASSERING AV MÅLESTEDENE</u>	2
4 <u>PROGRAM FOR MÅLINGENE</u>	3
<u>Fase_1</u>	3
<u>Fase_2</u>	3
<u>Fase_3</u>	3
5 <u>RESULTATER</u>	3
<u>Fase_1</u>	3
<u>Fase_2</u>	4
<u>Fase_3</u>	4
6 <u>KONKLUSJON</u>	5
Figur 1	6
Figur 2	7
Figur 3	8
Figur 4	8

UTPRØVNING AV MÅLEMETODE FOR NO_x

1 INNLEDNING

Prosjektet hadde til hensikt å vinne teknisk erfaring med måling av nitrogenoksyder med imcometere under realistiske forhold. Det ble anvendt 3 imcometere, plassert som følger: 2 stk med felles innsugningsslange i jernbanestasjonsbygningen i Lillestrøm og 1 nær krysset Stasjonsveien/Strømsveien på Strømmen. Imcometrene ble skiftevis innstilt til å måle NO₂ og NO_x idet en oksydator i innsugningssystemet ble koblet inn eller ut. Måleperioden var fra 28 juli 72 til 6 oktober 72.

2 APPARATUR

Til forsøkene ble det benyttet imcometer nr 13 052 og 12 890 på Lillestrøm og imcometer nr 13 350 på Strømmen. Imcometeret er et automatisk registrerende analyseinstrument som arbeider etter kolometrisk prinsipp, og som gir 15 eller 30 minutters middelveidier ut på en skriver (1). Imcometerene ble benyttet med Saltzman's reagens for måling av NO₂.

NO_x-reagensen lages av følgende 4 grunnløsninger:

1. 0,1N NaOH
2. 1g N-(1-Naphthyl)-etylendiammonium-diklorid i 200 ml H₂O
3. 20g Sulfanilamid + 50 ml 85% Ortofosforsyre i 1000 ml H₂O
4. 1% Hydrogenperoksyd

Grunnløsningene blandes sammen i følgende forhold:

Løsning 1:	350 ml
Løsning 2:	10 "
Løsning 3:	100 "
Løsning 4:	1 "

Imcometeret måler selektivt NO_2 . For måling av summen av nitrogenoksyder NO_x , må en oksydere opp nitrogenoksydene til NO_2 før måleluften bobles igjennom absorpsjonscellen til imcometeret. Til dette ble det brukt et oksydasjonsmiddel av fabrikat Dräger/Lübeck. Oksydasjonsmiddelet befant seg i et plastrør 100 x 6 mm innkoblet i slangen som førte luft til målecellen til imcometeret. For å måle NO må man ha 2 imcometere. Det ene måler uten oksydator og gir konsentrasjonen av NO_2 , mens det andre arbeider med oksydator, og gir konsentrasjonen av NO_x .

Differansen vil da hovedsakelig gi konsentrasjonen av NO . Istedenfor 2 imcometere kan man til nød bruke 1 imcometer, hvor man skifter oksydasjonsmiddelet ut og inn. En får da ikke målt NO_2 og NO_x samtidig, hvilket kan gi en feil fordi konsentrasjonen vanligvis varierer nokså sterkt med tiden. Den siste metoden er derfor lite brukbar i praksis.

3 PLASSERING AV MÅLESTEDENE

2 imcometere ble satt opp i 2. etasje i Lillestrøm jernbanelasjonsbygning. Apparatene hadde felles luftinntak med NILU's standardtrakt vendt ut mot plassen foran stasjonsbygningen. Høyden over bakken var ca 5.5 m. Plassen er sterkt trafikkert, men likevel noe mindre trafikkert enn krysset Storgaten/Nittedalsgaten, hvor man egentlig skulle hatt målinger. Plassering i Storgaten ble oppgitt på grunn av vanskeligheter med å finne et sted hvor imcometerene kunne stå. Det andre målepunkt på Strømmen var i et uthus tett inntil Strømsveien, punkt 2 på figur 1. Instrumentet

stod i 2. etasje med luftinntaket vendt mot Strømsveien. Høyde over bakken ca 3.5 m. Dette krysset er sannsynligvis det mest trafikkerte på Strømmen.

4 PROGRAM FOR MÅLINGENE

Målingene på Lillestrøm ble delt i 3 faser med hvert sitt måleprogram. Imcometeret på Strømmen gikk hele tiden på NO_x som referansemåling.

Fase_1

Imcometer nr 1 og 2 på Lillestrøm målte en tid parallelt på NO_x (dvs med oksydator innkoblet) for å undersøke om utslagene ble like.

Fase_2

Imcometere på Lillestrøm ble kjørt med og uten oksydator slik at det ene målte kun NO_2 , mens det andre målte summen av nitrogenoksydene NO_x . Differansen antas da å være NO .

Fase_3

Imcometerene på Lillestrøm ble igjen kjørt i parallell på NO_x for å kontrollere om kalibrering etc hadde endret seg.

5 RESULTATER

Fase_1

Imcometerene ble startet opp med 30 min integrasjonstid og med fullt utslag $0,26 \text{ mg NO}_2/\text{Nm}^3$. Dette viste seg å være for følsom innstilling, da konsentrasjonen til visse tider langt overskred denne grense. Oksydatorene var koblet inn slik at apparatene viste sum av nitrogenoksyder.

Imcometerene i parallell på Lillestrøm jernbanestasjon viste brukbar overensstemmelse med hverandre. Figur 2 viser et typisk eksempel på dette. Eksemplet er tatt fra registreringen for tirsdag 29 august, og viser et helt typisk mønster for NO_x -konsentrasjonen for de 5 første hverdager i uken (mandag-fredag). Både Strømmen og Lillestrøm har en topp som begynner ca 0600 og som slutter ca 0830-1000 og som tydelig indikerer morgenrushet. Det er typisk for målingene at morgenrushet varer lenger tid på Strømmen enn på Lillestrøm.

Ettermiddagsrushet viser et noe forskjellig bilde for Lillestrøm og Strømmen, idet konsentrasjonstoppene på Strømmen kommer tidligere og varer lenger om kvelden.

Fase_2

Når oksydatoren på imcometer nr 1 på Lillestrøm ble koblet ut, fikk en konsentrasjonen av NO_2 selektivt, mens imcometer nr 2 med oksydator innkoblet viste NO_x . Figur 3 viser en typisk dag (fredag 22/9). Det bemerkelsesverdige ved målingene er at når konsentrasjonene av NO_2 og NO_x er lave, dvs utenom rushtidene så er konsentrasjonen av NO_2 og NO_x omtrent like store. I rushtiden stiger konsentrasjonen av NO sterkt, mens konsentrasjonen av NO_2 stiger så lite at det er vanskelig å se rushtiden. Imcometerene var her innstilt på 15 min integrasjonstid, hvilket gir en skala på 0-0.5 mg NO_2/m^3 .

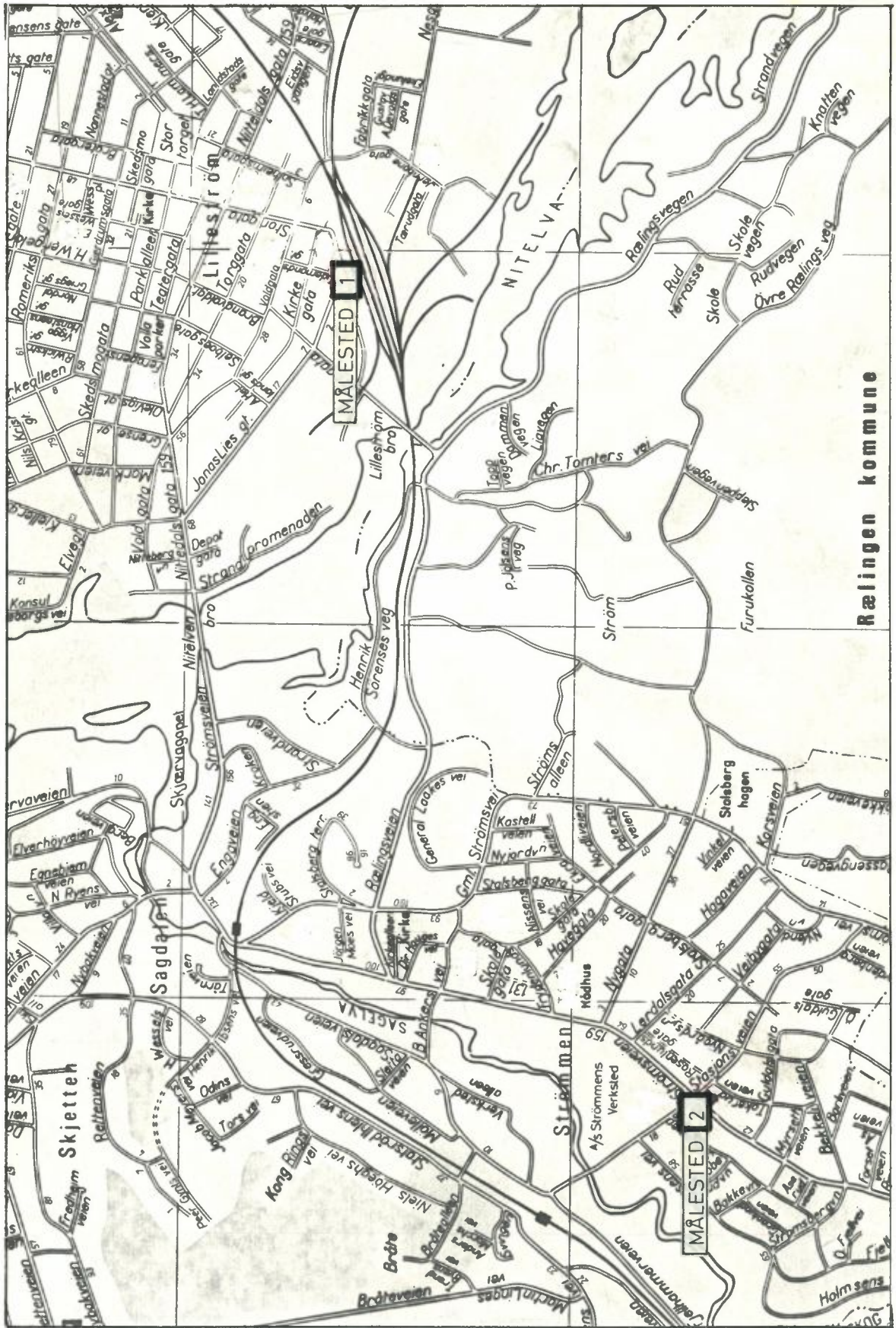
Fase_3

Imcometerene har alle oksydator innkoblet igjen og kjøres for å kontrollere at kalibrering ikke har endret seg. En typisk måling i fase 3 er vist på figur 4. Dagen er tirsdag 2/10 og det vises normale topper i rushtiden. Imcometere nr 1 og 2 viser igjen brukbar overensstemmelse.

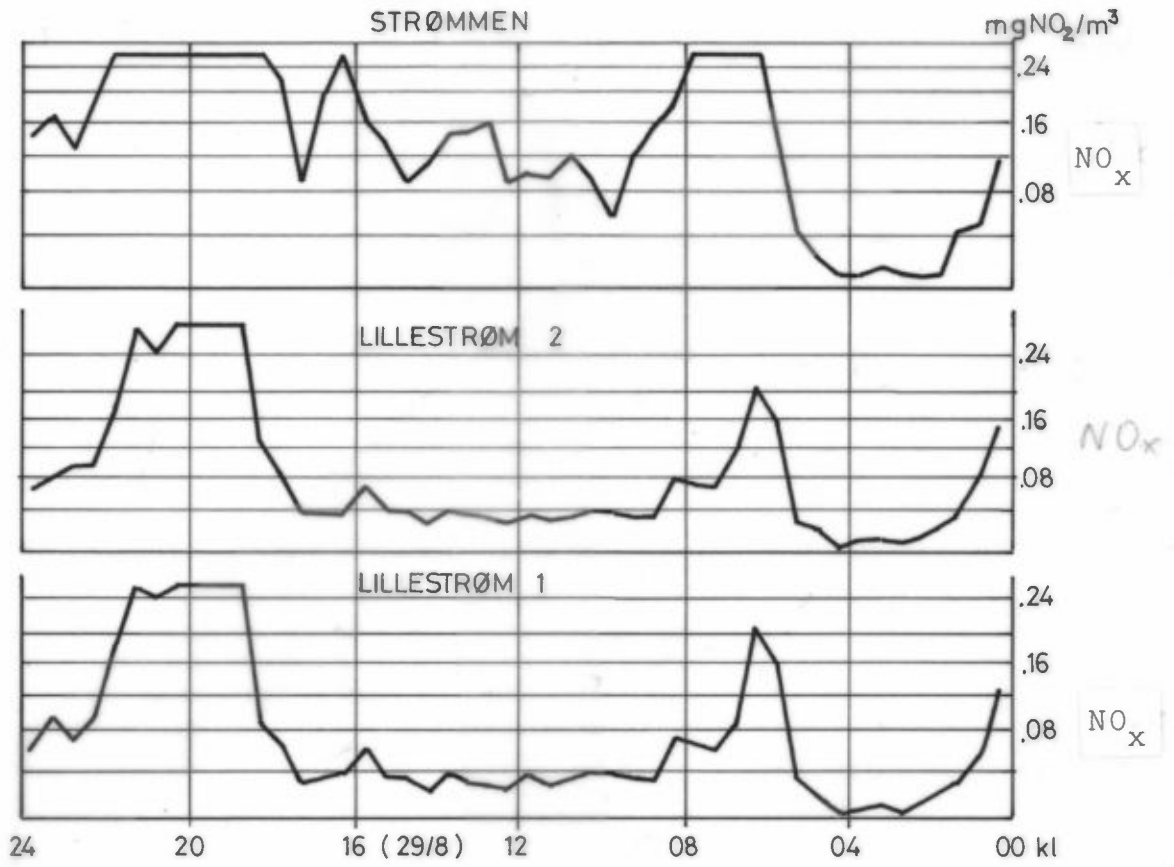
6 KONKLUSJON

Forsøkene viser at imcometerene er godt brukbare til NO₂/NO_x-målinger av trafikale forurensninger.

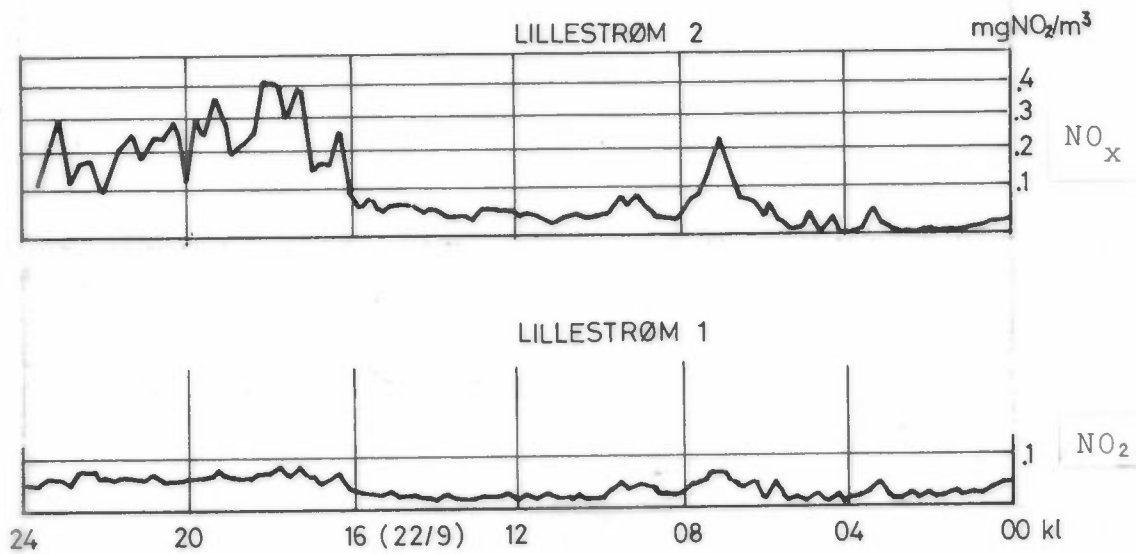
Parallellkjøringen av 2 imcometere på Lillestrøm viste god overensstemmelse, hvilket tyder på at instrumentene har brukbar stabilitet. Forsøkene ga god erfaring med drift av imcometere med NO₂-reagens og med oksydator. Måledata som er oppnådd ved disse forsøkene gir kun en indikasjon på luftforurensningssituasjonen på de to målestedene da en ikke har samtidige vind- og trafikk-data.



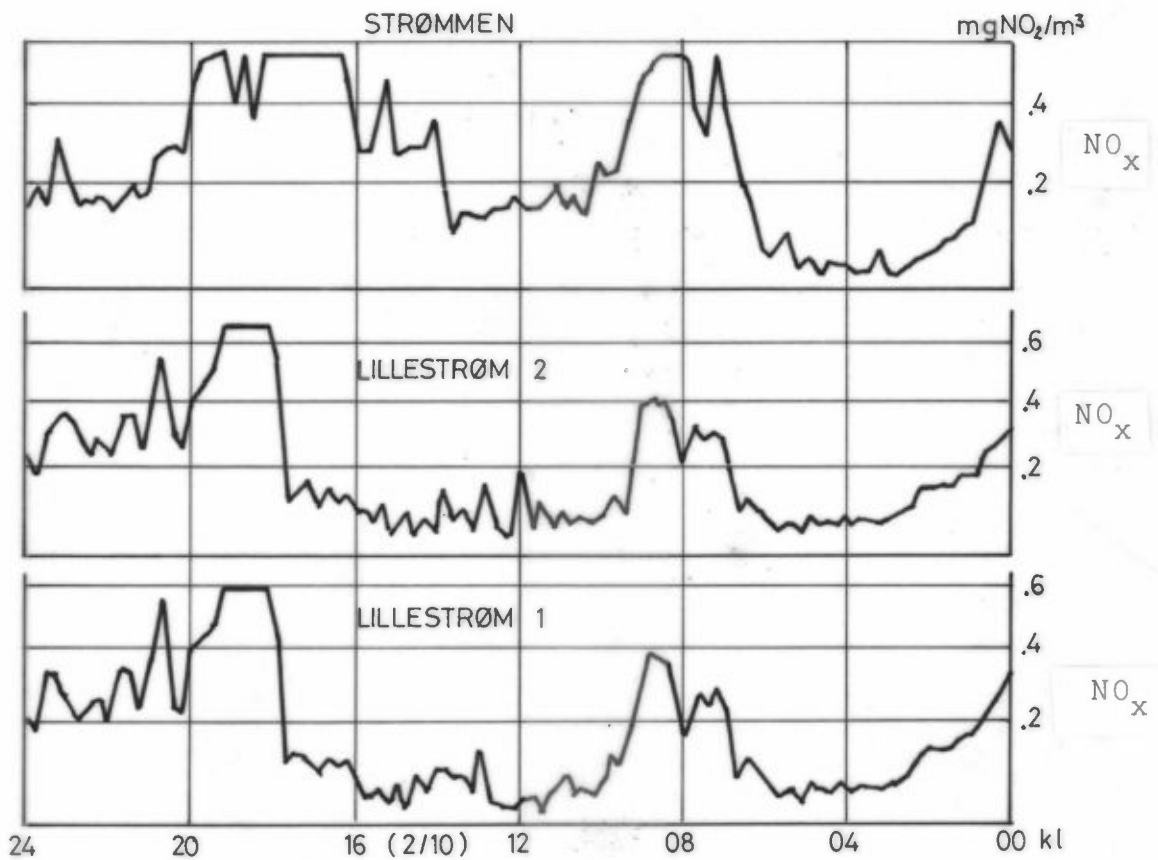
Figur 1: Kart over Lillestrøm og Strømmen.



Figur 2: Målefasen 1.



Figur 3: Målefasen 2.



Figur 4: Målefasen 3.