

BLYEKSPONERING HOS DROSJESJAFØRER

I OSLO

AV

YNGVAR THOMASSEN, HELGE OLSEN OG
KIRSTEN SOLBERG

JAN ERIK HANSEN*

HD 819/80

ARBEIDSFORSKNINGSINSTITUTTENE
BIBLIOTEKET
Gydas vei 8
Postboks 8149 Oslo Dep. Oslo 1

*NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING,
POSTBOKS 130
2001 LILLESTRØM

546.815:656.131-05

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
I. INNLEDNING	1
2. BLY SOM LUFTFORURENSNINGSPROBLEM	2
2.1. Bruk av bly i Norge	2
2.2. Utslipp av bly til luft	2
2.3. Helseeffekter av blyeksponering	3
2.4. Luftkvalitetsnormer og retningslinjer for bly	4
2.4.1. Administrative normer for forurensninger i arbeidsatmosfære	4
2.4.2. Normer og retningslinjer for uteluft	4
3. PRØVETAKING OG ANALYSE	6
3.1. Prøvetaking av luft	6
3.2. Behandling av støvfiltre	6
4. RESULTATER	7
4.1. Måleresultater i luft og blod	7
4.2. Vurdering av blyeksponeringen	8
5. REFERANSER	10

I. INNLEDNING

I forbindelse med den heftige debatt som har pågått i forbindelse med reduksjon av blytilsetning til bensin, er det kommet ønske fra en rekke hold om å få kartlagt den blyeksponering som visse yrkesgrupper som oppholder seg i nærheten av trafikkårer er utsatt for. Vi har vurdert drosjesjåfører til å være en god indikatorgruppe for en slik undersøkelse. Denne undersøkelsen hadde ikke kunnet blitt utført uten det utmerkede arbeid som de deltakende sjåfører har bidratt med i forbindelse med prøvetakingen.

2. BLY SOM LUFTFORURENSNINGSPROBLEM

2.1. Bruk av bly i Norge

Verdensproduksjonen av bly var i 1974 ca. 4,4 millioner tonn (1). Forbruket i Norge var i 1977 på ca. 16 000 tonn. Bruken av dette var hovedsaklig fordelt på blyakkumulatorer (ca. 7 100 tonn), kabelfabriker (ca. 4 500 tonn) verksted-industri (ca. 1 600 tonn) og tetraalkylbly (ca. 650 tonn).

2.2. Utslipp av bly til luft

Utslipp av bly til luft vil alltid kunne forekomme når blyforbindelser oppvarmes. Bly er et forholdsvis flyktig metall, og vil kunne dampe av selv ved moderat oppvarming. Dette vil først og fremst skje i forbindelse med framstilling av bly eller av metaller som forekommer sammen med bly i malmen, f.eks. kobber. Noe vil også slippe ut under viderefordelingen av bly hvis metallet varmes opp for å bli formet til forskjellige produkter. Videre vil bly forekomme i utslippet fra forbrenning av avfall, kull og koks, samt fra glassverk. Det største og mest utbredte utslipp av bly til luft skyldes imidlertid forbrenning av blyholdig bensin i bilmotorer, og en regner at dette i Norge tilsvarer ca. 97% av totalutslippet.

Bly i form av tetraetyl- og tetrametyl-bly tilsettes bensin for å øke oktantallet. Under forbrenningen i motoren spaltes disse organiske blyforbindelsene, og utslippet består av små partikler (de fleste mindre enn 1 μ m eller 1 milliontedels meter) med uorganiske blyforbindelser. Målinger i andre land har vist at det også finnes organiske blyforbindelser i luften. I gjennomsnitt utgjorde disse 0,3 - 10% av den totale blykonsentrasjonen.

Forekomsten av alkylblyforbindelser i atmosfæren skyldes for-
dampning av bensin. Konsentrasjonen av disse forbindelsene i
forhold til den totale blykonsentrasjonen er høyest på ben-
sinstasjoner og i parkeringsanlegg.

Blyutslippet fra bensinbiler i Norge var i 1976 ca. 520 tonn.
Utslippet i Oslo var ca. 75 tonn.

2.3. Helseeffekter av blyeksponering

Bly er et metall som i større mengder er giftig. Metallet
benyttes på en rekke forskjellige arbeidsplasser. Siden bly
også forekommer som en naturlig del av våre omgivelser, vil
den menneskelige organisme daglig tilføres bly i forholdsvis
små mengder. Denne tilførselen varierer med kosthold og bly-
innholdet i luft og vann. Opptaket fra luftveiene består for
en bybefolkning først og fremst av de nevnte små partikler i
avgassene fra bensinbiler. Ved innånding vil en del av disse
partiklene avsettes i lungene og bli løst i blodet. De organ-
iske blyforbindelsene som også finnes i luften er relativt
mer giftige enn de uorganiske, men konsentrasjonen av disse
vil i alminnelighet være så mye lavere enn uorganisk bly at
dette neppe har noen betydning for voksne.

Røykere har et høyere opptak av bly enn ikke-røykere. Dette
skyldes både at tobakk inneholder små mengder bly og at røyk-
ingen hemmer flimmerhårsaktiviteten i luftveiene slik at par-
tikler kommer lettere ned i lungene.

Etter at bly er blitt tatt opp i kroppen, vil det være en sam-
menheng mellom bly i organene (og skjellettet) og i blodet.
Blyblodverdien gir imidlertid et dårlig mål på hvor mye bly
som er i kroppen siden bare ca. 2% av blyet i kroppen finnes
i blodet. Bly i blod gir derimot et rimelig bilde av den
mengde "aktivt" bly som finnes. Dessuten er bly i blod et
godt mål for blyeksponeringen. Økende mengder bly i orga-
nismen vil i økende grad påvirke en rekke organer og deres
funksjoner osm f.eks. nervesystemet, bloddannelse, nyrer,
etc.

I beinmargen vil bly tidlig påvirke dannelsen av det røde blodfargestoffet hemoglobin. En hemning av denne prosessen vil bl.a. føre til en økning av konsentrasjonen av sinkprotoporfyrin i blodet.

For vurdering av blyeksponering foretar Yrkeshygienisk institutt en bestemmelse av bly i blod (B-Pb) sammen med en bestemmelse av sinkprotoporfyrin i blod som er et mål for effekten av eksponeringen.

Personer som ikke er spesielt utsatt for bly har et blyinnhold i blod under 1,3 $\mu\text{mol/l}$. Høyere verdier tyder på at det foreligger enten en yrkeseksponering for bly eller et unormalt høyt inntak av bly.

2.4. Luftkvalitetsnormer og retningslinjer for bly

2.4.1. Administrative normer for forurensninger i arbeidsatmosfære

Direktoratet for arbeidstilsynet i Norge har utarbeidet normer for arbeidsatmosfæren (2). Normene er administrative normer som er satt for bruk ved vurdering av arbeidsmiljøet på arbeidsplasser der luften er forurenset av kjemiske forbindelser. Normene er satt ut fra tekniske, økonomiske og medisinske vurderinger og angir vanligvis høyeste akseptable gjennomsnittskonsentrasjon over et 8-timers skift. For uorganiske blyforbindelser er normen 100 $\mu\text{g Pb/m}^3$.

2.4.2. Normer for uteluft

Flere land har fastsatt normer og retningslinjer for høyeste tillatte konsentrasjon av luftforurensninger. Disse består av en konsentrasjon og en midlingstid, samt ofte en foreskrevet målemetode. Generelt reduseres den tillatte konsentrasjon når midlingstiden øker. Normene skal beskytte befolkningen som helhet mot uheldig påvirkning, og det må derfor tas hensyn til de mest sårbare befolkningsgrupper.

USA har vedtatt normer for bly. Disse ble satt i kraft i 1978, middelkonsentrasjonene for 3 måneder må ikke overskride $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3). Denne normen er gitt for å kunne holde konsentrasjonen av bly i blod under $1,4 \mu\text{mol}/\text{l}$.

I Vest-Tyskland foreligger følgende forslag til retningslinjer for maksimalt blyinnhold i uteluft (4):

Midlingstid	Konsentrasjon
24 timer	$3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
1 år	$1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

3. PRØVETAKING OG ANALYSE

3.1. Prøvetaking av luft

Ved hjelp av en pumpe ble luft ved førersetet i drosjen suget gjennom et 0,8 μm Milliporefilter hvor partiklene ble avsatt. (Ca. 90 - 100% av totalbly vil bli avsatt på filteret). Pumpen tillater en kontinuerlig prøvetakingstid på ca. 8 timer. Luftvolumet som passerte filteret var ca. 2 liter/-minutt. I alt 11 Oslodrosjer var med på prøvetakingene som for hver gikk over 5 dager. Av disse 11 gjennomførte 7 stk. en tilfredsstillende prøvetaking.

3.2. Behandling av støvfiltre

I laboratoriet er filterne behandlet med salpetersyre og oppløsningene analysert på bly ved atomabsorpsjons-spektroskopi (5,6).

Resultatene fra analysen av blodprøvene er gitt i tabell 2.

Tabell 2:

Konsentrasjonen av bly og sinkprotoporfyrin i blod hos drosjesjåførene som deltok i undersøkelsen. (I vilkårlig rekkefølge)

Prøve nr.	Bly i $\mu\text{mol/l}$	ZPP i $\mu\text{mol/l}$
1	0,6	0,21
2	0,6	0,30
3	1,2	0,24
4	0,4	0,19
5	0,6	0,22
6	0,4	0,32
7	0,6	0,26
8	0,4	0,24
9	0,6	0,22
10	0,8	0,34

4.2. Vurdering av blyeksponeringen

Resultatene viser at drosjesjåførere som yrkesgruppe er lite eksponert for bly fra biltrafikk. Luftanalysene viser at mildere blykonsentrasjoner i drosjen ligger lavt i området 1,5 - 5,1 $\mu\text{g Pb/m}^3$. Konsentrasjonen av bly og ZPP i blodprøvene ligger på samme nivå som for en ikke-blyeksponert referansegruppe.

Månedsmiddelkonsentrasjoner av bly er blitt bestemt av NIL i Rådhusgaten og ved St. Hanshaugen.

4. RESULTATER

4.1. Måleresultater i luft og blod

Blykonsentrasjonene som er bestemt ved førerplassen i drosjene i perioden 10/5-29/6-79 er gitt i tabell 1.

Tabell 1:

Konsentrasjon av bly i luft i Oslo-drosjer ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Bil nr.	Målperiode	Enkeltmålinger av bly i $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Midlere blykonsentrasjon i $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 722	4/6-29/6	1.6-1.7-2.0-2.1	1.9
A 1037	1/6-10/6	5.8-1.9-2.4-1.7-2.4	2.8
A 670	13/5-31/5	2.8-2.2-1.6-3.0-1.2	2.2
A 1032	31/5-11/6	2.7-3.1-1.9-1.6-6.8	3.2
A 1906	31/5- 9/6	7.3-6.0-3.9-6.1-2.2	5.1
A 901	10/5-22/5	1.7-3.1-2.3-1.9-3.3	2.5
--	10/5-22/5	1.4-1.9-0.8 [*] -1.5-1.8	1.5

* Gjennomsnitt fra kveld/nattskift. Andre verdier er alle fra prøver tatt i tiden 06⁰⁰-20⁰⁰.

Tabell 3:

Månedsmiddelkonsentrasjoner av bly i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Antall prøver pr. måned er gitt i parentes.

Måned 1979	Rådhusgaten	St. Hanshaugen
Februar	3,2 (23)	0,55 (22)
Mars	1,8 (19)	0,20 (19)

Gjennomsnittskonsentrasjonen av bly i luft i Oslodrosjer avviker ikke vesentlig fra den mengde en finner i en av de hardest trafikkerte gatene i Oslo. Det ser ikke ut til at denne blymengde resulterer i høyere blodblynivåer enn hos en gjennomsnittsbefolkning i byer. Likevel ligger blynivået i drosjene betydelig høyere enn det en normalt finner i Oslo.

5. REFERANSER

1. R. Romslo og T. Syversen: Materialstrømsanalyse for bly. Forprosjekt for Statens Forurensningstilsyn SFT F 79032, SINTEF 26/3-79.
2. Administrative normer for forurensninger i arbeidsatmosfære. Direktoratet for arbeidstilsynet. Bestillingsnr. 361.
3. National primary and secondary ambient air quality standards for lead. Federal Register, 43, no 194, 46246 (1978).
4. Maximale Immisions-Werte. Düsseldorf 1974 (VDI-Richtlinien 2310).
5. S. H. Omang: The determination of lead in air by flameless atomic absorption spectrometry. Anal. Chim. Acta 55, 439-441 (1971).
6. M. Janssens and R. Dams: Determination of lead in atmospheric particles by flameless atomic absorption spectrometry with a graphite tube Anal. Chim. Acta 65, 41-47 (1973).