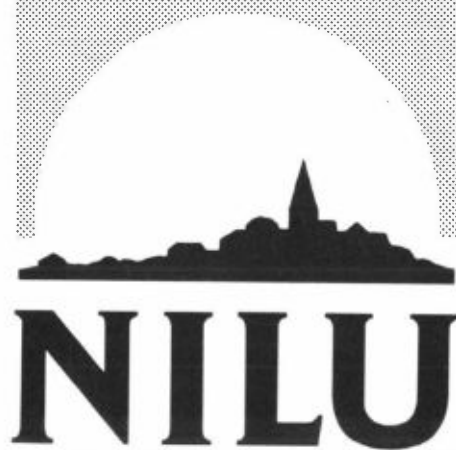


NILU: TR 13/95

NILU : TR 13/95
REFERANSE : E-95096
DATO : JULI 1996
ISBN : 82-425-0729-5

Før-undersøkelse av 210Po i svevestøv

Leif Otto Hagen



Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research
Postboks 100 - N-2007 Kjeller - Norway

Innhold

	Side
Sammendrag.....	2
1. Innledning.....	3
2. Analyse av ^{210}Po i norske svevestøvprøver	3
3. Resultater.....	3
Vedlegg A: Analyserapport fra Institutt for energiteknikk.....	7

Sammendrag

Undersøkelser i Storbritannia tyder på forhøyede verdier av α -stråling fra ^{210}Po både i omgivelsene og i barns tenner nær motorveier og helt ut til 10 km fra disse. Det hevdes å være flere kilder til ^{210}Po i eksosutslippet, blyholdig drivstoff og tilstedeværelse i olje som en del av spaltningsprodukter fra radioaktiv ^{238}U . Støv fra veiene er ikke nevnt som en mulig kilde.

På denne bakgrunn var det av interesse å undersøke om det kan påvises radioaktiv stråling som skyldes ^{210}Po i støvprøver i Norge, i første omgang særlig fra prøver belastet av utslipp fra biltrafikken.

Det ble analysert i alt 12 prøver fra mars 1995 fordelt på gatestasjonene Kirkeveien, Veitvet og Tåsen i Oslo, den områderepresentative overvåkingsstasjonen Rådhusparken i Trondheim og bakgrunnsstasjonene Birkenes i Aust-Agder og Zeppelinfjellet ved Ny-Ålesund på Svalbard. Prøvene ble analysert ved Institutt for Energiteknikk (IFE).

Prøvene viste et strålingsnivå på 0,1-1 mBq/m³. Flere av byprøvene hadde lavere radioaktivitet enn prøven fra Zeppelinfjellet til tross for at det var tatt ut prøver med høyt svevestøvinnhold. De fleste prøvene hadde høyere radioaktivitet i finfraksjonen enn i grovfraksjonen. Særlig gjaldt dette prøven fra Zeppelinfjellet.

Forskjellen i radioaktivitet på to prøver fra Tåsen i Oslo kan indikere at radondøtre fra grunnen er en hovedkilde. Den ene prøven tatt ved litt nedbør hadde klart høyere radioaktivitet enn prøven tatt etter 5-6 dager med oppholdsvær. I perioder med nedbør blir det gjerne økt radioaktivitet som følge av utvasking av radondøtre. Uran forekommer i små mengder i grunnen og i veidekket og eventuelt i drivstoff.

Før-undersøkelse av ^{210}Po i svevestøv

1. Innledning

I en artikkel i det medisinske tidsskriftet *The Lancet* (Vol. 345, 4.2.1995) hevder Denis Henshaw, Paul A. Keitch og Patrick R. James ved H.H. Wills Physics Laboratory i Bristol at det er funnet forhøyede nivåer av α -stråling fra ^{210}Po både i omgivelsene (" α -sensitive plastic detectors") og i barns tenner nær motorveier i Storbritannia og helt ut til 10 km fra disse.

Detektorene ble eksponert opp til seks døgn. De var festet til støtfangere på biler som trafikkerte både motorveier og mindre i veier i Bristol, samt eksponert på faste steder i Bristol sentrum. Målingene ga typiske middelværdier på 0,7 (0,5-1,2) Bq/m² i Bristol sentrum, 1,2 (0,6-1,7) Bq/m² på mindre veier og 13 (4,6-26) Bq/m² på motorveiene M4 og M5.

Artikkelforfatterne hevder at det kan være flere kilder til ^{210}Po i eksosutslippet, blyholdig drivstoff og tilstedeværelse i olje som del av spaltningsprodukter fra radioaktiv ^{238}U . Støv fra veiene nevnes ikke som en mulig kilde.

2. Analyse av ^{210}Po i norske svevestøvprøver

På bakgrunn av undersøkelsen i Bristol var det av interesse å undersøke om det kan påvises radioaktiv stråling som skyldes ^{210}Po i støvprøver i Norge, i første omgang særlig fra prøver belastet av utslipp fra biltrafikken.

Det ble tatt ut i alt 12 svevestøvprøver fordelt på gatestasjonene Kirkeveien, Veitvet og Tåsen i Oslo, den område representative overvåkingsstasjonen Rådhusparken i Trondheim, samt bakgrunnsstasjonene Birkenes på Sørlandet og Zeppelinfjellet ved Ny-Ålesund på Svalbard. Alle prøvene var fra mars 1995 og hadde relativt høy svevestøvbelastning.

3. Resultater

Prøvene ble analysert ved Institutt for energiteknikk (IFE) i juni 1995. IFEs analyserapport er gjengitt i vedlegg A. Tabell 1 gir en oppsummering av hvilke prøver som ble tatt hvor og når, svevestøvkonsentrasjonene, luftvolumet for hver prøve og radioaktiviteten ved IFEs analysetidspunkt (6.-9.6.1995).

Tabell 1: Radioaktivitet og svevestøvkonsentrasjoner i analyserte prøver. Dato for radioaktiviteten er 6.-9.6.1995. Målegrensen er ca. 2 m Bq.

Prøve nr.	Sted	Prøvetakingsdato	Finfraksjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Grovfraksjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sum fin- og grovfraksjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Luftvolum (m^3)	Radioaktivitet pr. 6.-9.6.1995		
							Totalt (mBq)	Pr. m^3 (mBq/ m^3)	Usikkerhet (mBq/ m^3)
1	Rådhusparken, Trondheim	05.-06.03.95	20			24	3	0,125	$\pm 0,042$
2	Rådhusparken, Trondheim	05.-06.03.95		30	50	24	<2	<0,083	
3	Kirkeveien, Oslo	23.-24.03.95	18			24	4	0,167	$\pm 0,042$
4	Kirkeveien, Oslo	23.-24.03.95		110	128	24	4	0,167	$\pm 0,042$
5	Veitvet, Oslo	23.-24.03.95	18			24	1	0,042	$\pm 0,042$
6	Veitvet, Oslo	23.-24.03.95		105	123	24	<2	<0,083	
7	Tåsen, Oslo	06.-07.03.95			164	13,4	7	0,522	$\pm 0,042$
8	Tåsen, Oslo	23.-24.03.95			160	13,5	2	0,148	$\pm 0,042$
9	Birkenes	10.-12.03.95	13			43,44	3	0,069	$\pm 0,046$
10	Birkenes	10.-12.03.95		5	18	43,44	<2	<0,046	
11	Zeppelinfjellet, Ny-Ålesund	24.-27.03.95	¹⁾			1 153,5	268	0,232	$\pm 0,007$
12	Zeppelinfjellet, Ny-Ålesund	24.-27.03.95		¹⁾		1 153,5	3	0,00260	$\pm 0,0009$

1) Svevestøvmengden ikke bestemt.

I tabell 2 er radioaktiviteten regnet om til prøvetakingstidspunktet ved hjelp av formelen

$$N_t = N_o \cdot e^{-\left(\frac{t}{t^{1/2}} \cdot \ln 2\right)},$$

der

- N_t er radioaktiviteten ved analysetidspunktet,
 N_o er radioaktiviteten ved prøvetakingstidspunktet,
 t er tiden fra prøvetaking til analyse, og
 $t^{1/2}$ er halveringstiden for ^{210}Po , som er 138,4 døgn.

Tabell 2: Radioaktivitet korrigert fra analysetidspunktet (6.-9.95) til prøvetakingstidspunktet (mBq/m^3).

Prøve nr.	Sted	Prøvetakingsdato	Svevestøvfraksjon	Radioaktivitet	
				Pr. m^3	Usikkerhet
1.	Rådhusparken, Trondheim	05.-06.03.95	Fin	0,200	$\pm 0,067$
2.	Rådhusparken, Trondheim	05.-06.03.95	Grov	<0,133	
3.	Kirkeveien, Oslo	23.-24.03.95	Fin	0,244	$\pm 0,061$
4.	Kirkeveien, Oslo	23.-24.03.95	Grov	0,244	$\pm 0,061$
5.	Veitvet, Oslo	23.-24.03.95	Fin	0,061	$\pm 0,061$
6.	Veitvet, Oslo	23.-24.03.95	Grov	<0,121	
7.	Tåsen, Oslo	06.-07.03.95	Fin + grov	0,831	$\pm 0,067$
8.	Tåsen, Oslo	23.-24.03.95	Fin + grov	0,216	$\pm 0,061$
9.	Birkenes	10.-12.03.95	Fin	0,107	$\pm 0,071$
10.	Birkenes	10.-12.03.95	Grov	<0,071	
11.	Zeppelinfjellet, Ny-Ålesund	24.-27.03.95	Fin	0,336	$\pm 0,010$
12.	Zeppelinfjellet, Ny-Ålesund	24.-27.03.95	Grov	0,0038	$\pm 0,0013$

Tiden fra prøvetaking til analyse, ca. 2,5-3 måneder, har medført at radioaktiviteten ved analysetidspunkt var ca. 2/3 av radioaktiviteten ved prøvetakingstidspunkt.

Tabell 2 viser at radioaktiviteten som skyldes ^{210}Po varierte fra ca. 0,1 mBq/m^3 ved Veitvet i Oslo og Birkenes og opp til ca. 1 mBq/m^3 i en av prøvene fra Tåsen i Oslo. Prøven fra Zeppelinfjellet ved Ny-Ålesund ga 0,3 mBq/m^3 . Alle prøvene bortsett fra Kirkeveien i Oslo hadde høyere radioaktivitet i finfraksjonen enn i grovfraksjonen. Ved Zeppelinfjellet var radioaktiviteten nesten 90 ganger høyere i finfraksjonen.

Det er ingen klar tendens til høyere radioaktivitet av ^{210}Po i prøver fra trafikkerte områder enn i prøver fra bakgrunnsområder. Både prøvene fra Trondheim og Veitvet i Oslo hadde lavere radioaktivitet enn prøven fra Zeppelinfjellet. Et gjennomsnittlig strålingsnivå for ^{210}Po på 0,1-1 mBq/m^3 synes å være normalt i svevestøvprøver i Norge. Analyse materialet er imidlertid lite til å trekke en sikker konklusjon.

^{210}Po er en radondatter fra radioaktiv uran. Uran forekommer i små mengder i grunnen og i veidekket og eventuelt i drivstoff. Forskjellen i radioaktivitet på de to prøvene fra Tåsen i Oslo kan indikere at radondøtre fra grunnen er en hovedkilde.

Ved prøven den 6.-7.3.1995 var det litt nedbør i Oslo, mens det den 23.-24.3.1995 var oppholdsvær (fra den 18.3.). I perioder med nedbør blir det gjerne økt radioaktivitet som følge av utvasking av radondøtre.

Vedlegg A:

Analyserapport fra Institutt for energiteknikk

NILU			
29/6-95	08/6-95	LOH	
LOH	LOH	LOH	
LOH	LOH	LOH	LOH

Johit

NILU
Postboks 100
2007 KJELLER

Attn. Leif Otto Hagen



VEDLEGG A

Institutt for energiteknikk
Institute for Energy Technology

Instituttveien 18
P.O. Box 40, N-2007 Kjeller
Tel.: +47 63 80 60 00
Fax: +47 63 81 55 53
Telex: 76 361 isotp n
Foretaksnr./
Enterprise No.: 959432538

Vår/Our ref. : VM/EBJ
Dir. Line : +47 63 806126

Deres/Your ref.:
LOH/MEMN/E-95056

Dato/Date: 1995-06-27

ANALYSERAPPORT

Herved oppgis resultatene av analyse på ^{210}Po i filtre med svevestøv (mBq = millibequerel).
Dato for radioaktiviteten er separasjonsdato, dvs. 6.-9/6.95. Målegrensen er ca. 2 mBq.

Lab.nr.	Prøve mrk.	^{210}Po , mBq	Usikkerhet, mBq (2σ)
97869	Filter nr. 1	3	± 1
97870	Filter nr. 2	< 2	
97871	Filter nr. 3	4	± 1
97872	Filter nr. 4	4	± 1
97873	Filter nr. 5	1	± 1
97874	Filter nr. 6	< 2	
97875	Filter nr. 7	7	± 1
97876	Filter nr. 8	2	± 1
97877	Filter nr. 9	3	± 2
97878	Filter nr. 10	< 2	
97879	Filter nr. 11	268	± 8
97880	Filter nr. 12	3	± 1

Med vennlig hilsen

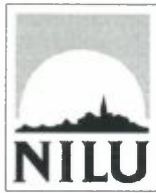
Derk E. Stijfhoorn
Laboratoriesjef

Viggo Martini
Kjemingeniør

Anm.

På grunn av uforutsett mye arbeid med prøveprepareringen av filtrene for analysen er vi ved eventuelt senere analyseoppdrag dessverre nødt til å sette prisen opp til kr 1 600.- pr. prøve for min. 10 prøver samtidig. For færre prøver økes prisen med en glideskala opp til 100% for enkeltprøver. Se vår prisliste.

Vedlegg



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE TEKNISK RAPPORT	RAPPORT NR. TR 13/95	ISBN-82-425-0729-5	
DATO 1. 8. 96	ANSV. SIGN. Øystein Hov	ANT. SIDER 8	PRIS NOK 15,-
TITTEL Før-undersøkelse av ^{210}Po i svevestøv		PROSJEKTLEDER Leif Otto Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. E-95096	
FORFATTER(E) Leif Otto Hagen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF.	
OPPDRAKSGIVER Norsk institutt for luftforskning Postboks 100 2007 KJELLER			
STIKKORD ^{210}Po	Radioaktivitet	Svevestøv	
REFERAT Undersøkelser i Storbritannia viste forhøyede nivåer av α -stråling fra ^{210}Po både i omgivelsene og i barns tenner nær motorveier og helt ut til 10 km fra disse. Kilden skulle være bilenes eksosutslipp. Analyser av svevestøvprøver fra tre trafikkexponerte stasjoner i Oslo, en sentrumsstasjon i Trondheim, samt fra bakgrunnsstasjonene Birkenes i Aust-Agder og Zeppelinfjellet ved Ny-Ålesund viste ingen klar tendens til høyere radioaktivitet av ^{210}Po i prøver fra trafikkerte områder enn i bakgrunnsområder.			
TITLE Preliminary study on ^{210}Po in suspended particles			
ABSTRACT			

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