

NILU OR: 86/92

NILU OR : 86/92
REFERANSE : O-92084
DATO : OKTOBER 1992
ISBN : 82-425-0436-9

Innemiljøundersøkelse i Aftenposten Akersgata 51

Bodil Innset

Innhold

	Side
Sammendrag	2
1 Innledning.....	3
2 Generelt om kontorlokalene.....	3
3 Målinger.....	4
3.1 Metodikk	4
3.2 Måleopplegg.....	5
4 Resultater og diskusjon	5
4.1 Partikkelkonsentrasjoner.....	5
4.2 Partikkelidentifikasjon.....	8
5 Konklusjon	9
6 Referanser	9
Vedlegg: Planskisser av kontorene hvor målingene ble utført.....	10

Sammendrag

På oppdrag fra Aftenposten har Norsk institutt for luftforskning (NILU) utført målinger av svevestøv i innelufta og samlet inn prøver av avsatt støv i Aftenpostens kontorlokaler i perioden 01.09.-07.09.1992.

Følgende målinger ble foretatt:

- Bestemmelse av konsentrasjoner av fin- og grovfraksjon i fire målepunkter.
- Identifikasjon av partikkeltyper i svevestøvprøver fra fire målepunkter.
- Identifikasjon av partikkeltyper i avsatt støv fra de tre rommene som inngikk i undersøkelsen.

Støvprøvetakeren deler partiklene i fraksjoner: Finfraksjon som inneholder partikler med diameter mindre enn $2,5 \mu\text{g}$ og grovfraksjon som består av partikler med diameter større enn $2,5 \mu\text{m}$ og mindre enn $10 \mu\text{m}$.

De fleste målte konsentrasjoner av fin- og grovfraksjon i kontorlokalene lå godt under Helsedirektoratets norm.

Konsentrasjonene av grovfraksjon og totalt svevestøv lå generelt høyere i kontorlandskapet (B300) enn i enkeltkontorene (A503A og A908).

Gjennomsnittlig finstøvkonsentrasjon i enkeltkontorene var $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mens konsentrasjonen av grovstøv var gjennomsnittlig $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I kontorlandskapet lå gjennomsnittlig konsentrasjon av fin- og grovstøv på henholdsvis $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Høyeste totalkonsentrasjon ble målt i A-stab lik $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Helsedirektoratets norm er på $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Følgende partikkeltyper ble identifisert på alle fire målesteder: sot (bl.a. fra trafikk), mineraler, pollen, papirfibre og tekstilfibre. Dette er partikler det er vanlig å finne i kontorlokaler i byområder.

Innemiljøundersøkelse i Aftenposten

Akersgata 51

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) fikk i et møte 13.08.92 i oppdrag av Aftenposten å kartlegge støvbelastningen i kontorlokalene i Aftenpostens bygg i Akersgata. Undersøkelsen skulle gjennomføres fordi de ansatte hadde klaget på innemiljøet i kontorlokalene.

Målingene av partikkel-konsentrasjoner og partikkeltyper ble utført i perioden 01.09.-07.09.92.

2 Generelt om kontorlokalene

Aftenposten holder til midt i Oslo sentrum. Avisen disponerer to bygninger fra 1936. Det ble foretatt flere ombygninger i 50- og 60-årene, kanskje også senere. Det er kontorer i begge bygningene.

Kontorene er fordelt på flere etasjer. Kontorene er enkeltkontorer med areal 20 m^2 og kontorlandskap (A-stab) med areal på ca. 200 m^2 .

Bygningene er utstyrt med mekanisk ventilasjon. Friskluftinntaket er plassert på taket over 9. etasje. Inntakslufta filtreres med et M-85 filter.

A-blokka, med unntak av 8. og 9. etasje hvor noen av målingene ble utført, er tilknyttet befuktningssystem. Ventilasjonssystemet tilknyttet kontorlandskapet B300 har ikke befuktning.

Deler av Aftenpostens ventilasjonssystem har roterende varmegjenvinner, men de deler av ventilasjonssystemet som berører kontorene hvor målingene ble utført har ikke slike gjenvinnere.

Målinger ble foretatt i to enkeltkontorer (A503A og A908) og et kontorlandskap (B300).

I kontor A503A kom tilluften fra fem VELOVENT-inntak langs yttervegg tilkoblet sentralventilasjonssystemet. I VELOVENT-inntakene inngår et varmebatteri for temperaturregulering av lufta. Kontoret har fire avtrekksventiler plassert høyt oppe på veggene og et kjøleanlegg tilknyttet en kjøleenhet i 7. etasje. Kontoret har teppebelagt gulv, tekstiltapet, systemhimling og vinduer som kan åpnes. Kontoret benyttes av en ikke-røyker, men det er ofte besøk av røykere.

Kontor A908 har to VELOVENT-tilluftsstrømmer og to avtrekk og er ellers utstyrt som kontor A503A bortsett fra vinylbelegg på gulvet. Også dette kontoret, som er et forværelse benyttes av en ikke-røyker. Det røykes imidlertid i nabokontoret.

Kontorlandskap B300 har tillufts- og avtrekksventiler i himlingen. I tillegg har rommet flere separate kjøleenheter som ikke er i kontinuerlig drift, men benyttes sporadisk. Kontorlandskapet har vinylbelagt gulv, tekstiltapet og himlingsplater, samt vinduer som kan åpnes. Røyking er ikke tillatt og praktiseres heller ikke.

3 Målinger

3.1 Metodikk

Målingene av partikkelkonsentrasjonene ble utført med en prøvetaker som deler partiklene i to fraksjoner etter partikkelstørrelse (Vitols og Larssen, 1988).

Finfraksjonen inneholder partikler med diameter mindre enn 2,5 μm og omfatter derfor stort sett de "respirable" partiklene. Disse partiklene kan ved innånding komme helt ned i de nedre luftveiene og avsettes der.

Den andre fraksjonen kalles grovfraksjonen og inneholder partikler med diameter større enn 2,5 μm og mindre enn 10 μm . Dette er partikler som ved innånding avsettes i de øvre luftveiene (nese, svelg og bronkier).

De to partikkelfraksjonene filtreres fra luften på hvert sitt filter, og vekten av dem bestemmes ved at filtrene veies under kontrollerte betingelser før og etter prøvetakingen. Partikkelkonsentrasjonene beregnes så ved å dele vekten for hver fraksjon med det målte luftvolumet. Disse konsentrasjonene er typisk av størrelsesorden $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i inneluften i kontorlokaler og usikkerheten i målingene er $\pm 2-4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Til partikkelidentifiseringen benytter NILU et optisk mikroskop. Sammen med etablerte identifiseringsteknikker og erfaring er dette en velegnet metode til å identifisere partikkel- og fibertyper i støvprøver. En ser partikler med diameter ned til ca. 0,3 μm . For identifisering må partiklene i praksis være noe større.

Prøvetaking av svevestøv for partikkelidentifisering skjer på egne filtre. Luft filtreres gjennom Nucleporefiltre og filtrene studeres i mikroskop. Prøvetaking av avsatt støv som ønskes identifisert gjøres ved å kaste støvet sammen og sende det i lukkede poser eller esker til mikroskopering.

3.2 Måleopplegg

Det ble målt på følgende fire steder i Aftenpostens lokaler:

1. I pustesonen på kontor A503A.
Prøvetakeren ble plassert over skrivebordet.
2. I pustesonen på kontor A908.
Prøvetakeren ble plassert over en arbeidspult.
- 3.-4. I pustesonen i kontorlandskap B300 (A-stab)
Det ble plassert ut to prøvetakere i kontorlandskapet; en prøvetaker i pustesonen over hver av de to arbeidspultene hvor det hadde kommet klager fra de ansatte.

På hvert målested ble det tatt to prøver, hver over 2 arbeidsdager, for å bestemme partikkel-konsentrasjonene og en 8-timersprøve for partikkelidentifikasjon.

Det ble kostet sammen en prøve av avsatt støv fra hvert av de tre kontorene hvor det ble foretatt målinger. Prøvene ble studert i mikroskop.

4 Resultater og diskusjon

4.1 Partikkelkonsentrasjoner

Tabell 1 viser gjennomsnittlig partikkelkonsentrasjoner i inneluften over to arbeidsdager.

Tabell 1: Gjennomsnittlig svevestøvkonsentrasjoner i innelufta i kontor-lokalene hos Aftenposten i Akersgata 51. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Målepunkt	Prøve	Dato	Tidsrom	Finfraksjon ^a	Grovfraksjon ^b	Totalt ^c
Kontor; Rom A503A	1	01.09.92 02.09.92	0825-1600 0810-1620	6	15	21
	2	03.09.92 05.09.92	0810-1610 0815-1610	17	19	36
Forværelse; Rom A908	1	01.09.92 02.09.92	0815-1600 0800-1635	9	17	26
	2	03.09.92 04.09.92	0805-1615 0810-1600	9	11	20
Kontorlandskap Rom B300 (A-stab) Arbeidspult 1	1	01.09.92 02.09.92	0833-1600 0800-1600	9	27	36
	2	03.09.92 04.09.92	0815-1600 0800-1600	16	53	69
Kontorlandskap Rom B300 (A-stab) Arbeidspult 2	1	01.09.92 02.09.92	0840-1600 0800-1610	20	33	53
	2	03.09.92 04.09.92	0815-1605 0820-1605	13	23	36

a Partikler med diameter mindre enn 2,5 μm .

b Partikler med diameter mellom 2,5 μm og 10 μm

c Summen av konsentrasjonene av fin- og grovfraksjon

Helsedirektoratet utarbeidet i 1991 normer for inneluftkvalitet (Helsedirektoratet, 1991). Disse normene er ment å gjelde i boliger, kontorlokaler og liknende, og de tar hensyn til spesielt sårbare befolkningsgrupper.

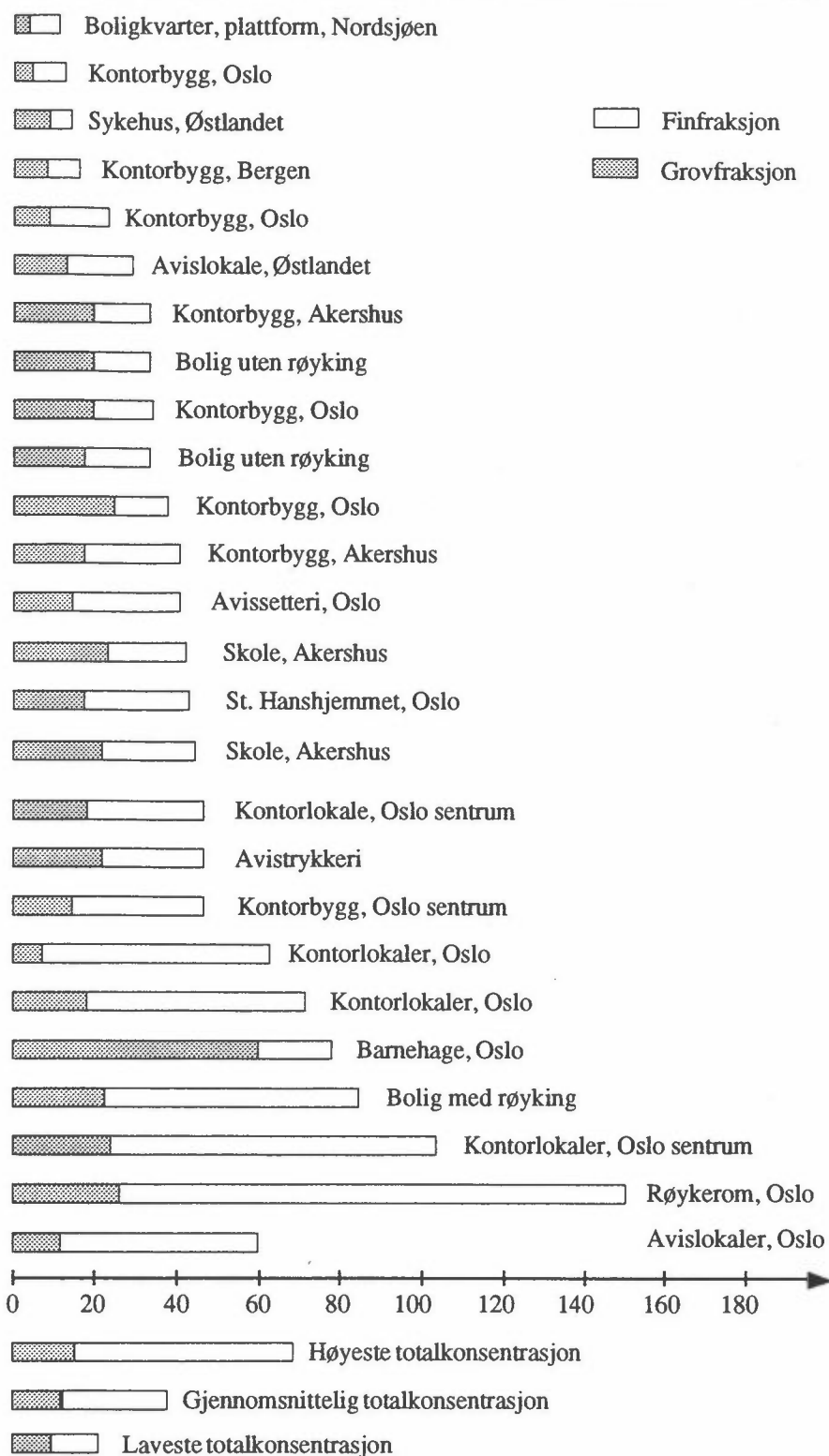
Helsedirektoratets norm for finfraksjon av svevestøv med diameter i området 0,1-2,5 μm er satt til 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mens normen for totalt svevestøv med diameter lik 0,1-10 μm er 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

De fleste målte konsentrasjoner av fin- og grovfraksjon var relativt lave og lå godt under Helsedirektoratets normer. Konsentrasjonene av grovfraksjon og totalt svevestøv lå generelt høyere i kontorlandskapet (A-stab) enn i enkeltkontorene. Men selv den høyeste totalkonsentrasjonen som ble målt i A-stab 3.-4. september (69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) lå under Helsedirektoratets norm på 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Årsaken til høyere konsentrasjon av grovfraksjonen i A-stab kontra enkeltkontorene, er sannsynligvis større menneskelig aktivitet og dermed økt mekanisk slitasje av tekstiler samt økt oppvirvling av grove partikler. Håndtering av store mengder papir bidrar også til høyere konsentrasjon av grovfraksjonen.

Røyking i nærheten av målested medfører som oftest høy konsentrasjon av finfraksjon. Da alle målte konsentrasjoner av finfraksjon i Aftenpostens lokaler var lave og lå godt under Helsedirektoratets norm på 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tyder det på at det har vært svært lite eller ingen røyking i kontorene i måleperioden.

Figur 1 viser eksempler på svevestøvkonsentrasjoner som NILU har målt i inneluft i forskjellige typer lokaler. Til sammenligning er høyeste gjennomsnittlige og laveste totalkonsentrasjon av svevestøv i pustesone i Aftenpostens lokaler i Akersgata 51 også vist.

Svevestøv i inneluft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Figur 1: Eksempler på svevestøvkonsentrasjoner som NILU har målt i inneluft i forskjellige typer lokaler. Høyeste, gjennomsnittlige og laveste totalkonsentrasjon av svevestøv i pustesone i Aftenpostens lokaler i Akersgata 51 er også vist.

4.2 Partikkelidentifikasjon

Resultatene av partikkelidentifikasjonen ved hjelp av optisk mikroskop er vist i tabell 2 og 3.

Tabell 2: Identifiserte partikkeltyper i kosteprøver av avsatt støv tatt av NILU i Aftenpostens lokaler 13.08.92.

Prøvetakingssted	Partikkeltyper
Kontor; Rom A503A Billedrammer, hyller	Sot (bl.a. oljesot) Mineraler (bl.a. karbonater) Tekstilfibre Papirfibre Pollen
Forværelse Rom 908 Billedramme	Tekstilfibre Papirfibre Mineralfibre (mest glassfibre) Mineraler Sot
Kontorlandskap; Rom B300 Hyller, dørkarmen	Tekstilfibre Papirfibre Mineralfibre (mest steinull) Mineraler Sot

Tabell 3: Identifiserte partikkeltyper i svevestøv samlet på filtre i Aftenpostens lokaler i Akersgata 51.

Sot fra sigarettøyk og trafikk Mineralfibre (bl.a. glassfibre) Mineraler Papirfibre Tekstilfibre Hudfragmenter Blomsterstøv Soppsporer

Kosteprøven fra Rom A503A inneholdt en god del sot, dvs. at nær halvparten av de oppsamlede partiklene var sotpartikler. Prøven inneholdt ellers fibre av tekstiler og papir. Mengden fibre var ikke spesielt stor. Litt pollen ble også registrert.

Avsatt støv fra rom A908, forværelse, bestod av tekstil- og papirfibre samt noe mineralfibre. Mineralfibrene bestod for det meste av glassfiber. Det ble også funnet endel mineraler og litt sot.

Kosteprøven fra A-stab bestod for det meste av fibre, bl.a. en del mineralfibre, hovedsakelig steinull. I tillegg ble det registrert endel mineraler, hudfragmenter, papir og fargetrykk, litt sot og spor av karbonater.

De fire filterprøvene med svevestøv hadde i stor grad samme støvsammensetning. Alle prøvene hadde en god del sot og relativt lite mineraler. Filterprøven fra Rom 908 hadde minst sot. Fibre var det lite av på alle fire filtere. Det ble funnet en god del hudfragmenter, blomsterstøv og soppsporer på filtrene. I den ene prøven fra A-stab ble det registrert glassfiber.

Mineralfibre kan for enkelte personer virke irriterende på huden.

En del sot ble funnet i Aftenpostens lokaler. Dette var som forventet siden bygget ligger i sentrum av Oslo i et område som er trafikkbelastet. Sotpartiklene kan også komme fra oljefyring.

Papirfibre finnes alltid i innelufta i lokaler der det benyttes papir i arbeidet. Tekstilfibre kommer hovedsakelig fra de ansattes klær, men de kan også komme fra tepper og gardiner i lokalene.

Generelt kan det sies at både prøvene med avsatt støv og prøvene med svevestøv fra de fire målestedene bestod av partikler det er vanlig å finne i støvprøver fra kontorlokaler i byområder.

5 Konklusjon

De målte konsentrasjonene av fin- og grovfraksjonen i innelufta lå under Helsedirektoratets normer for inneluftkvalitet. Den høyeste totalkonsentrasjonen av svevestøv ble målt i A-stab lik $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Helsedirektoratets norm er på $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Konsentrasjonene av grovfraksjon og total svevestøv-konsentrasjon lå generelt høyere i A-stab enn i enkeltkontorene.

Lave konsentrasjoner av finfraksjon tyder på at det var svært lite eller ingen røyking i kontorlokalene i måleperioden.

Både prøvene med avsatt støv og prøvene med svevestøv bestod av partikler det er vanlig å finne i støvprøver fra kontorlokaler i byområder.

6 Referanser

Braathen, O.-A. (1988) Innemiljø i Aftenpostens setteri i Akersgata. Lillestrøm (NILU OR 58/88).

Helsedirektoratet (1991) Normer for inneluftkvalitet. Oslo (Rundskriv nr. IK-39/91).

Vitols, V. og Larssen, S. (1988) Comparisons of virtual impactor and two-filter particle samplers. Lillestrøm (NILU OR 46/88).

VEDLEGG

Planskisser av kontorene
hvor målingene ble utført

LEIKAREAL
BYGN. A + BYGN. B : 1405 m²
BYGN. D : 208 m²

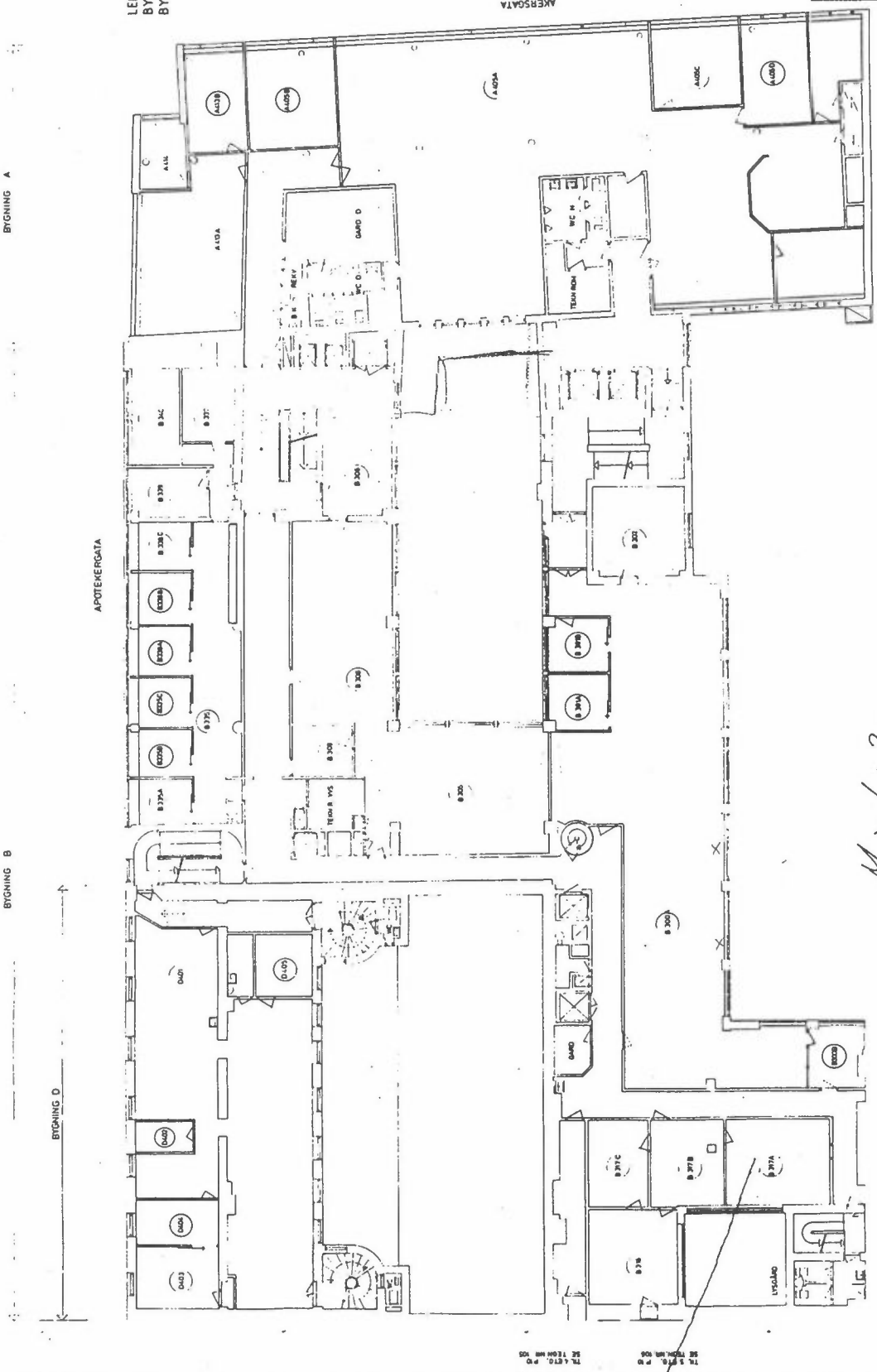
BYGNING A

BYGNING B

BYGNING D

APOTEKERGATA

AMERSGATA



SCHIBSTEDGR. EKSIK. FOR
AMERSGATA 51 (BYGNING A OG
PLAN 4. ETG. 1A), 3. ETG. 1B)

TEK. NR. 7801
07

M. val.: 20

74-473, 70
52 TEKN. 105
74-473, 70
52 TEKN. 105



Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Norwegian Institute for Air Research
Postboks 64, N-2001 Lillestrøm

RAPPORTTYPE Oppdragsrapport	RAPPORT NR. OR 86/92	ISBN-82-425-0436-9	
DATO 9.12.92	ANSV. SIGN. <i>Alvordland</i>	ANT. SIDER 13	PRIS NOK 30,-
TITTEL Innemiljøundersøkelse i Aftenposten Akersgata 51		PROSJEKTLEDER Bodil Innset	
		NILU PROSJEKT NR. O-92084	
FORFATTER(E) Bodil Innset		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF.	
OPPDRAKSGIVER Aftenposten Postboks 1178 Sentrum 0107 OSLO			
STIKKORD Innemiljø	Svevestøvkonsentrasjon	Partikkel-identifikasjon	
REFERAT Partikkelkonsentrasjoner og -typer ble bestemt i to enkeltkontorer og et kontorlandskap i Aftenpostens lokaler i Akersgata 51. Alle svevestøvkonsentrasjonene lå under Helsedirektoratets norm. Gjennomsnittlig konsentrasjon av finfraksjon i enkeltkontorene var 10 µg/m ³ , mens gjennomsnittlig konsentrasjon av grovfraksjon var 16 µg/m ³ . I kontorlandskapet lå gjennomsnittlig konsentrasjon av fin- og grovfraksjon på henholdsvis 15 µg/m ³ og 34 µg/m ³ . Identifikasjonen av partikkeltyper viste at prøvene stort sett bestod av partikler det er vanlig å finne i kontorlokaler.			
TITLE Indoor air quality, Aftenposten, Akersgt. 51, Oslo			
ABSTRACT			

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