

NILU OR 55/87

NILU OR : 55/87
REFERANSE: O-1204
DATO : SEPTEMBER 1987
ISBN : 82-7247-847-1

PARTIKLER I INNELUFTA I
NORSK HYDROS BYGG PÅ SANDSLI
VED BERGEN

Ole-Anders Braathen

SAMMENDRAG

Målinger av partikler i innelufta i Norsk Hydros bygg på Sandsli ved Bergen ble utført i perioden 08.00 30. mars - 16.00 3. april.

Følgende målinger ble foretatt:

- Bestemmelse av konsentrasjonene av fin- og grovfraksjonen i fem målepunkter
- Identifikasjon av partikkeltyper i de samme fem målepunktene.

Konsentrasjonene av begge partikkelfraksjonene var lave, alle var mindre enn $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De høyeste konsentrasjonene ble målt i store åpne rom med forholdsvis stor aktivitet, og de laveste konsentrasjonene ble målt i tillufta.

Følgende partikkeltyper ble identifisert: papirfibre, tekstilfibre, mineralstøv og sot.

INNHold

	Side
SAMMENDRAG	1
1 INNLEDNING	3
2 GENERELT OM BYGGET	3
3 MÅLINGER	3
3.1 Metodikk	3
3.2 Måleopplegg	4
4 RESULTATER OG DISKUSJON	5
4.1 Partikkelkonsentrasjoner	5
4.2 Partikkeltyper	6
5 KONKLUSJON	8
6 REFERANSE	8

PARTIKLER I INNELUFTA I NORSK HYDROS ANLEGG PÅ SANDSLI VED BERGEN

1 INNLEDNING

Norsk institutt for luftforskning (NILU) fikk i en telefonsamtale 17.3.87 i oppdrag av Helge Davidsen i firmaet Siv.ing. Gaute Flatheim A/S å utføre målinger for å kartlegge partikkelkonsentrasjoner og partikkeltyper i innelufta i Norsk Hydros bygg på Sandsli ved Bergen.

Målingene ble gjort i perioden 30. mars - 3. april, 1987.

2 GENERELT OM BYGGET

Norsk Hydros bygg på Sandsli er nytt. Innflyttingen skjedde i desember 1986. Bygget ligger på en høyde i god avstand fra sterkt trafikkerte veier. Det har ca 30 000 m² gulvflate og er arbeidsplass for ca 530 personer.

Ventilasjonssystemet er basert på fortrenningsventilasjon med kjøletak, og gjennomsnittlig kapasitet er 8 m³ tilført luft pr m² gulvflate og time. Inntakslufta filtreres med filtre av kvalitet F95 og G85, og fukting skjer ved at lufta passerer en plate med rennende vann. Lufta i bygget har en relativ fuktighet i området 35-55%. Energigjenvinning fra avtrekkslufta skjer med roterende varmeveksler.

Innvendige vegger i bygget består hovedsakelig av gipsplater med malt glassfiberstrie, og det er tepper på gulvene i omtrent hele bygget.

Bygget har sentralstøvsuging og det støvsuges 1 gang i uka.

3 MÅLINGER

3.1 METODIKK

Målingene av partikkelkonsentrasjonene ble gjort med en prøvetaker

som deler partiklene i to fraksjoner etter partikkelstørrelse (Vitols og Larssen, 1986). Finfraksjonen inneholder partikler med diameter mindre enn $2.5 \mu\text{m}$ 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 $2.5 \mu\text{m}$. 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 vektene av dem kan bestemmes ved at filtrene veies under kontrollerte betingelser før og etter prøvetakingen. Partikkelkonsentrasjonene beregnes så ved å dele vekten av hver fraksjon med det målte luftvolumet. Disse konsentrasjonene er typisk av størrelsesorden $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i innelufta i kontorlokaler, og usikkerheten i målingene er ca $\pm 2-4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Partikkelidentifiseringen ble gjort ved å filtrere lufta gjennom Nucleporefiltre og så studere filtrene med optisk mikroskopi.

3.2 MÅLEOPPLEGG

Det ble målt på følgende fem steder i bygget:

1 Kontor E239.

Prøvetakerne var plassert ca 2 m over gulvet i nærheten av arbeidspult og dataskjerm.

2 Åpent rom med arkiv i E2.

Prøvetakerne var plassert ca 2 m over gulvet i nærheten av arkivet og områder med mye aktivitet.

3 Åpent rom med arkiv i E2.

Prøvetakerne var plassert ca 0.5 m over gulvet ved innblåsningsdyse innenfor kontor E246.

4 Kontor F208.

Prøvetakerne var plassert ca 2 m over gulvet i nærheten av arbeidspult og dataskjerm.

5 Åpent rom ved kopisenteret i CU.

Prøvetakerne var plassert ca 2 m over gulvet mellom resepsjonsdisken og en lokal kopimaskin.

I hvert målepunkt ble det tatt to 2-døgnsprøver for å bestemme partikkelkonsentrasjonene og en 8-timersprøve for partikkelidentifikasjon. 2-døgnsprøvene ble tatt i perioden 08.00 30. mars - 08.00 3. april, og 8-timersprøvene ble tatt fra 08.00 - 16.00 3. april.

4 RESULTATER OG DISKUSJON

4.1 PARTIKKELKONSENTRASJONER

Tabell 1 viser gjennomsnittlige partikkelkonsentrasjoner i innelufta. To konsentrasjoner var ikke mulige å bestemme, men tabellen viser likevel at partikkelkonsentrasjonene var lave. Alle konsentrasjonene ligger langt under de yrkeshygieniske grenseverdiene.

Konsentrasjonene av grovfraksjonen og finfraksjonen ved innblåsningsdysa (målested 3) var lave. I tillegg var prøvetakerne ikke plassert inne i tilluftskanalen, men fritt i rommet. Dette betyr at menneskelig aktivitet i nærheten trolig førte til at de målte konsentrasjonene var høyere enn de virkelige konsentrasjonene i tillufta. Sannsynligvis er altså filtreringen av inntakslufta god, og det er trolig relativt få partikler som spres i bygget via ventilasjonsanlegget.

I de to kontorene som det ble målt i (målested 1 og 4) var også konsentrasjonene lave, omtrent som i målepunkt 3. Finpartikkelkonsentrasjonen i kontor E239 (målested 1) ble ikke bestemt. Imidlertid er grovpartikkelkonsentrasjonene i de to kontorene ganske like, og i kontor F208 (målested 4) er konsentrasjonen av finfraksjonen lav. Trolig er derfor konsentrasjonen av finfraksjonen også lav i E239.

Tabell 1: Gjennomsnittlige partikkelkonsentrasjoner over 4 døgn i innelufta i Norsk Hydros bygg på Sandsli ved Bergen. Benevning: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Målested	Finfraksjonen ¹	Grovfraksjonen ²
1. Kontor E239	- ³	6
2. Stort, åpent rom med arkiv E2	7	12
3. Innblåsningsdyse	4	5
4. Kontor F208	4	7
5. Stort, åpent rom med kopisenter CU	18	- ³

1 Partikler med diameter mindre enn 2.5 μm

2 Partikler med diameter større enn 2.5 μm

3 Ikke bestemt.

De høyeste partikkelkonsentrasjonene ble målt i de store åpne rommene i E2 (målested 2) og CU (målested 5). I rommet i CU var det bare mulig å bestemme finpartikkelkonsentrasjonene, men denne verdien var den høyeste som ble målt, uansett fraksjon og sted. Dette kommer trolig av at det var endel aktivitet i rommet, og at målepunktet var plassert i nærheten av kopisentret og en lokal kopimaskin. Verdien på 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ er imidlertid noe lavere enn det som er målt i andre kontorbygg. Partikkelkonsentrasjonene i det åpne rommet i E2 er også høyere enn de som ble målt i de to kontorene, men også disse verdiene er lave i forhold til det som er målt i tilsvarende rom andre steder.

Mikroskopering av filtrene til partikkelidentifikasjonen viste også at det var størst total partikkelkonsentrasjon (summen av finpartikkel- og grovpartikkelkonsentrasjonen) i de åpne rommene i E2 (målested 2) og CU (målested 5). I de to kontorene (målested 1 og 4) var det lavere konsentrasjoner, og lufta fra innblåsningsdysa (målested 3) hadde laveste partikkelkonsentrasjon.

4.2 PARTIKKELTYPER

De identifiserte partikkeltypene i alle målepunktene er vist i tabell 2.

Det ble observert svært små mengder sot på filterne fra alle målestedene. I utelufta vil det som regel være sotpartikler som kommer fra biltrafikk og fyring. Disse partiklene blir så overført til innelufta via ventilasjonsanlegget siden de også ble observert i tillufta.

I lufta fra innblåsningsdysa i E2 var det lite støv, men i tillegg til sot kunne også noen papirfibre identifiseres. Dette kommer trolig av at prøvetakerne sto fritt i rommet, og at det håndteres endel papir i nærheten.

I det store åpne rommet i E2 (målested 2) var det de samme partikkeltypene som i tillufta. I dette rommet virket det som om fibre fra teppet ble virvlet opp. Slike fibre ble imidlertid ikke observert i den prøven som ble tatt. Grunnen er trolig at prøvetakeren var plassert ca 2 m over gulvet og at eventuelle teppefibre ikke når så høyt.

I de andre målepunktene ble det i tillegg til sot, identifisert to eller tre av følgende partikkeltyper: papirfibre, tekstilfibre og mineralstøv. Dette er partikkeltyper som en ofte finner i tilsvarende kontorbygg.

Tabell 2: Identifiserte partikkeltyper i innelufta i Norsk Hydros bygg på Sandsli ved Bergen.

Målested	Partikkeltyper
1. Kontor E239	Papirfibre Tekstilfibre Mineralstøv Sot
2. Stort, åpent rom med arkiv E2	Papirfibre Sot
3. Innblåsningsdyse	Papirfibre Sot
4. Kontor F208	Papirfibre Tekstilfibre Sot
5. Stort, åpent rom med kopisenter CU	Papirfibre Mineralstøv Sot

5 KONKLUSJON

De målte konsentrasjonene av finfraksjonen og grovfraksjonen i innelufta var lavere enn det som er målt i kontorbygg andre steder. Alle konsentrasjonene var langt lavere enn de yrkeshygieniske grenseverdiene.

De høyeste konsentrasjonene ble målt i de store åpne rommene i E2 og CU. Kontorene hadde lavere partikkelkonsentrasjoner, og tillufta hadde lavest.

Følgende fire partikkeltyper ble identifisert i innelufta: papirfibre, tekstilfibre, mineralstøv og sot. Sot blir trolig overført fra utelufta til innelufta via ventilasjonsanlegget.

6 REFERANSE

Vitols, V. og Larssen, S. (1986) Comparisons of two-filter and dichotomous samplers. Lillestrøm. (Under utarbeidelse.)

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)
 NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
 POSTBOKS 64, N-2001 LILLESTRØM

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORTNR. 55/87	ISBN-82-7247-847-1	
DATO SEPTEMBER 1987	ANSV. SIGN. <i>J. Seljødalen</i>	ANT. SIDER 8	PRIS kr 10,-
TITTEL Partikler i innelufta i Norsk Hydros bygg på Sandsli ved Bergen		PROSJEKTLEDER Ole-Anders Braathen	NILU PROSJEKT NR. 0-1204
		TILGJENGELIGHET A	
FORFATTER(E) Ole-Anders Braathen		OPPDRAGSGIVERS REF.	
		OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Norsk Hydro A/S Oseberg Produksjon Postboks 646, 5001 Bergen	
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Innemiljø Partikler			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) Partikkelkonsentrasjoner og partikkeltyper ble bestemt i fem målepunkter i bygget. Konsentrasjonene var lave i forhold til det som er målt i andre kontorbygg, og de lå langt under yrkeshygieniske grenseverdier. Følgende partikkeltyper ble identifisert: papirfibre, tekstilfibre, mineralstøv og sot.			

TITLE Particles in the indoor air in Norsk Hydro A/S's building at Sandsli.
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines) The concentrations of particles in the indoor air were measured at five places in the building. All the concentrations were low compared to what has been made in houses and office-buildings elsewhere. The identified particle-types were the types usually found in houses and office-buildings.

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