

**Universitetet i Oslo, Enhet for bedriftshelsetjenesten
v/ Knut Andresen**
Postboks 1071, Blindern
0316 OSLO

Dato: 31. januar 2012

Vår ref: 201201260

Deres ref: 150000 - 355ub

UiO MN adm. 2. + 3. etg Fysikkbygget - analyserapport , støv- sammensetning og -prosent

Vi har mottatt 8 prøver (Mycotape Combi) for analyse. Det er foretatt måling av støvdekkeprosent ved bruk av digital bildebehandling og analysert for støvsammensetning. Følgende er opplyst:

- Det er ønske om å vite om støvet på prøvene kommer fra byggearbeider utendørs sommeren 2011

Resultat

Tabell 1 viser resultatet av prøveanalysen.

Tabell 1. Resultater av Mycotape-analyse, Prøvesett ID: 5704, Dato: 26.01.2012

Prøvenr	Prøvested	Prøvemateriale	Resultater	Kommentar
28712:38935	Prøve 1 Lysarmatur 2. etg,	Støv	Brukerstøv - Moderat forekomst	
			Sotpartikler - Meget sparsom forekomst	
			Byggestøv - Ingen	Ingen unormal mengde eller type uorganiske partikler
			Ingen tegn til muggsopp	
28713:38938	Prøve 2 Lysarmatur 2. etg,	Støv	Brukerstøv - Sparsom til moderat forekomst	
			Sotpartikler - meget Sparsom forekomst	
			Byggestøv - Ingen	Ingen unormal mengde eller type uorganiske partikler
28714:38939	Prøve 3 Lysarmatur 2. etg,	Støv	Brukerstøv - Moderat forekomst	
			Sotpartikler - meget Sparsom forekomst	
			Kondensmuggsopper (<i>Cladosporium sp.</i>) - Sparsom forekomst sporer og fragmenter	
			Byggestøv - Ingen	Ingen unormal mengde eller type uorganiske partikler
28715:38940	Prøve 4 Lysarmatur 2. etg,	Støv	Brukerstøv - Sparsom til moderat forekomst	
			Sotpartikler - meget Sparsom forekomst	
			Pollen - meget Sparsom forekomst	
			Muggsopp (ulike arter) - Sparsom forekomst sporer og fragmenter	

			Byggestøv - Ingen	Ingen unormal mengde eller type uorganiske partikler
28716:38951	Prøve 5 Lysarmatur 3. etg,	Støv	Brukerstøv - Moderat forekomst	
			Sotpartikler - Sparsom forekomst	
			Pollen - Sparsom forekomst	
			Muggsopp (ulike arter) - meget Sparsom forekomst	
			Byggestøv - Ingen	Ingen unormal mengde eller type uorganiske partikler
28717:38952	Prøve 6 Lysarmatur 3. etg,	Støv	Brukerstøv - Moderat forekomst	
			Sotpartikler - Sparsom forekomst	
			Pollen - Sparsom forekomst	
			Muggsopp (ulike arter) - meget Sparsom forekomst	
			Byggestøv - Ingen	Ingen unormal mengde eller type uorganiske partikler
28718:38953	Prøve 7 Lysarmatur 3. etg,	Støv	Brukerstøv - Moderat forekomst	
			Sotpartikler - meget sparsom forekomst	
			Pollen - Sparsom forekomst	
			Muggsopp (ulike arter) - Sparsom forekomst sporer og fragmenter	
			Byggestøv - Ingen	Ingen unormal mengde eller type uorganiske partikler
28719:38954	Prøve 8 Lysarmatur 3. etg,	Støv	Brukerstøv - Moderat forekomst	
			Sotpartikler - Sparsom forekomst	
			Pollen - Sparsom forekomst	
			Muggsopp (ulike arter) - Sparsom forekomst sporer og fragmenter	
			Byggestøv - Ingen	Ingen unormal mengde eller type uorganiske partikler

Tabell 2. Resultater av Mycotape-analyse (Støvdekke), Prøvesett ID: 5704, Dato: 26.01.2012

Prøvenr	Prøvested	Resultater	Antall / %
28712:38927	Prøve 1 Lysarmatur 2. etg,	Støv	16,7 %
28713:38928	Prøve 2 Lysarmatur 2. etg,	Støv	8,7 %
28714:38929	Prøve 3 Lysarmatur 2. etg,	Støv	10,3 %
28715:38930	Prøve 4 Lysarmatur 2. etg,	Støv	8,8 %
28716:38931	Prøve 5 Lysarmatur 3. etg,	Støv	63,4 %
28717:38932	Prøve 6 Lysarmatur 3. etg,	Støv	40,4 %
28718:38933	Prøve 7 Lysarmatur 3. etg,	Støv	13,4 %
28719:38934	Prøve 8 Lysarmatur 3. etg,	Støv	40,5 %

Husstøv/brukerstøv: Støv som i hovedsak er sammensatt av hudceller, hår, tekstilfibere og papirfibere. Uorganiske partikler (jord og sand), sot, pollen og soppsporer brakt med utenifra forekommer også. Husstøv brukes ofte i forbindelse med boliger, mens brukerstøv benyttes i tilfelle kontorer, skoler og andre arbeidsplasser.

Vurderingskriterier

I NBI-blad 501.108, *Renhold i byggeperioden*, er det beskrevet hvordan prøvetaking skal gjennomføres og hvilke kvalitetsnivåer som gjelder for ulike overflater. Tekstboksen under er et utdrag fra dette bladet. I den opprinnelige beskrivelsen i RIF-boken "Rent, tørt bygg" (2002), er det en mer detaljert beskrivelse, der det sies at det i bl. a. himling skal være en normverdi på 3% (med normverdi menes en middelværdi slik at maksimalt 50% av alle målinger for denne flaten kan overskride verdien) eller en maksverdi på 4,5% (der maksverdi betyr at ikke mer enn et bestemt antall prøver tillates å overskride denne verdien).

Krav til støv på overflater

Tabell 82 viser eksempler på krav til maksimalt støvdekke i prosent for ulike overflatekategorier ved overlevering av bygninger. Kravene tilsvarer støv nivå 3, 4 og 5 beskrevet i NS-INSTA 800 Tillegg D1. Følgende to krav må oppfylles for hver enkelt overflatekategori for at rengjøringskvaliteten skal kunne godkjennes:

- Gjennomsnittet av måleverdiene skal være lavere enn eller lik kravet til støvdekkeprosent, se tabell 82.
- Antall overskridelser av takverdien skal være lavere enn eller lik antall tillatte overskridelser angitt i NS-INSTA 800. Takverdien er i NS-INSTA 800 satt til 1,5 ganger gjennomsnittsverdien.

Tabell 82. Anbefalte krav til støvdekkeprosent. Gjelder for ulike overflatekategorier ved overlevering av bygning

Overflatekategori	Kvalitetsnivå (%)		
	5 ¹⁾	4 ²⁾	3
Lett tilgjengelig inventar ³⁾	0,7	1,0	2,0
Vanskelig tilgjengelig inventar ³⁾ , overflater over åpne himlingsløsninger	1,0	1,5	2,5
Vegger, himlinger og harde golv	1,5	3,0	7,0
Tepper (støvindeks)	3,0	5,0	10,0
Hulrom før gjenlukking, innvendige flater i installasjoner/utstyr	3,0	5,0	10,0
Innvendige flater i ventilasjonsanlegg	1,5	3,0	7,0

¹⁾ Kvalitetsnivå 5 (høy kvalitet) bør benyttes i bygninger med høye krav til renhet, for eksempel laboratoriebygg og sykehus.

²⁾ Kvalitetsnivå 4 (normal kvalitet) anbefales i skoler, barnehager og kontormiljøer.

³⁾ Se definisjon i NS-INSTA 800.

Vurdering av mottatte prøver

Ut fra kvalitetsnivå 4, normal kvalitet, og antakelsen at prøvene er tatt på vanskelig tilgjengelig inventar viser prøvene forhøyede støvmengder på alle prøvesteder.

Analysen viser ingen tegn til byggestøv, kun sparsom til moderat forekomst av brukerstøv, samt sparsom forekomst av sotpartikler og pollen.

En mulig kilde til sotdannelse er dårlig forbrenning fra gass/parafinoljer eller peis. Stearinlys avgir også sotpartikler, noen mer enn andre. Røyking og forurensing fra sterkt trafikkerte områder kan også forårsake akkumulering av sotpartikler i inneklimateet.

Det er påvist svært lave verdier av muggsoppспорer i prøvene. De er mest trolig kommet inn med uteluften.

Stor forekomst av husstøv/brukerstøv samt pollen indikerer at det er vært en akkumulering av støv over tid. Vi ser også at det av og til er et støvproblem i bygg/bolig med mangelfull ventilasjon eller ventilasjon skrudd ned på lavt nivå. Dette må undersøkes på stedet.

Vi anbefaler å rengjøre alle flater ved en grundig overflaterengjøring. Rengjøring av ulike horisontale flater der støv samler seg bør vurderes foretatt hyppigere.

Ventilasjonsforhold bør kartlegges og kontrolleres samt at det kan foretas måling av svevestøv. Dette kan blant annet skje ved bruk av CO₂-logger.

Mycoteam kan være behjelpelig med en inspeksjon med en god vurdering av inneklime og aktuelle tiltak om det skulle være av interesse.

Vennligst kontakt Marianne Berdal (tlf: 91916599) ved behov for ytterligere assistanse eller dersom det er spørsmål til rapporten.

Med vennlig hilsen
Mycoteam as



Johan Mattsson
Fagsjef



Marianne Berdal
Rådgiver

Vedlegg: *faktablad om støv*

Forekomst

Støvpartikler er en naturlig del av alle miljøer. Partiklene produseres lokalt ved bruk av lokalene og transporteres fra andre steder med luftstrømmer. Hvert sted får sin karakteristiske sammensetning av støv, enten det er utestøv, byggestøv, bruksstøv eller støv som er forårsaket av skader.

Mengden støvpartikler er avhengig av aktivitet og renhold.

Ved å analysere støvprøver fra ulike miljøer kan man påvise om det er forventede, normale mengder og typer



Store mengder byggestøv før overlevering viser at rutiner ikke har fungert tilfredsstillende.

Normer og krav

Nasjonalt folkehelseinstitutt sier i **Anbefalte faglige normer for inneklimate** fra november 1998: "Frie asbestfibrer skal ikke forekomme inne i konsentrasjoner over 0,001 fibrer pr. milliliter luft. Frie syntetiske mineralullfibrer skal ikke forekomme inne i konsentrasjoner over 0,01 fibrer pr. milliliter luft." Videre sier de om svevpartikler: "Norm for PM_{2,5}: 20 ug/m³ (24 timers midlingstid)."

Det finnes ingen spesielle krav til hva som aksepteres av støv på overflater.

Støvanalyser

Inneklimate belastes av en rekke faktorer, både i form av temperatur, lyd, gasser og partikler. Støv i luften og på overflater er en viktig del av inneklimate. Forskning har vist at systematisk støvfjerning i stor grad kan redusere inneklimateplager.

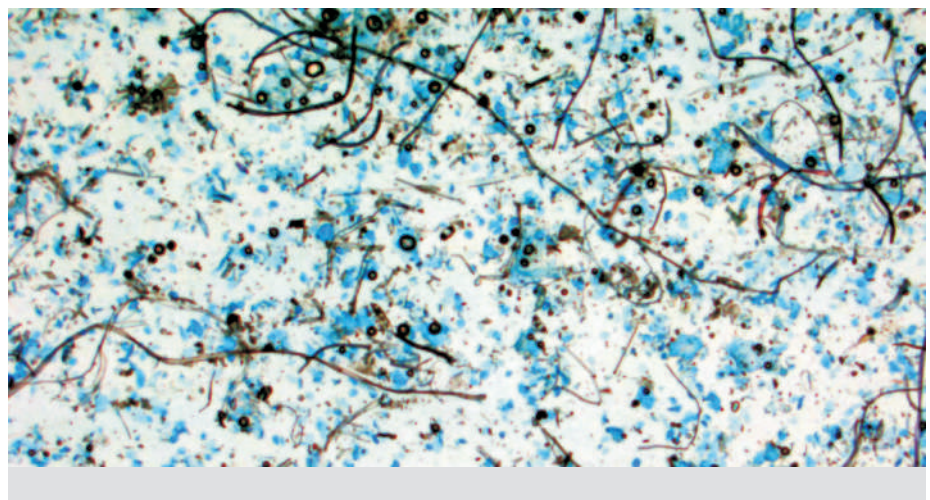
Ved å kartlegge mengder og typer av støvpartikler kan man identifisere kilder og beskrive tiltak for å redusere støvbelastningen. I tillegg kan man ved en kontroll av støvdekke % dokumentere på en objektiv måte om overflater er tilfredsstillende rene og om rengjøringen er utført i henhold til standardiserte kvalitetskrav.

Hva er støv?

Støv er faste partikler som er mindre enn 0,05 mm. Støvpartikler kommer både inn fra uteluften og produseres innendørs. Det er mange kilder til støvpartikler utendørs som for eksempel eksos, røyk, veitrafikk, byggearbeid og naturlige kilder som bl.a. pollen og soppsporer. Kilder til støv innendørs er både fra slitasje på stoffer, papir, møbler og lignende. Vi trekker også med oss jord, sand, plantedeler og annet utenfra. I tillegg tilfører mennesker og husdyr store mengder partikler til omgivelsene. Et menneske mister for eksempel opp til et par hundre tusen hudceller per minutt(!), slik at store deler av det vanlige husstøvet vi har innendørs faktisk kommer fra oss selv. Støvet inneholder dessuten ofte store mengder av mikroorganismer, sopper, sporer og bakterier.

Hvis det forekommer ekstraordinære forhold, som byggearbeider eller fuktskader, opptrer det et ekstra innslag av støv fra blant annet bygningsmaterialer, muggsopp og midd.

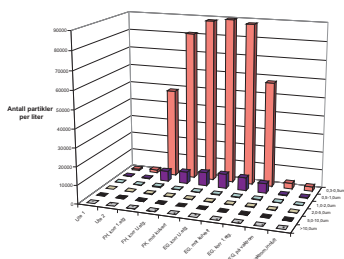
Støvpartikler er svevende i kortere eller lengre tid. De største partiklene faller raskt ned, mens mindre partikler kan holde seg svevende i lenge avhengig av aerodynamisk diameter, fuktighet og luftbevegelsene i rommet.



Prøvetaking

NS-INSTA 800 er en nordisk standard for kravspesifisering og vurdering av rengjøringskvalitet. Målemetodene beskrevet i standarden er godt egnet i forbindelse med gjennomføring av ren, tørr og ryddig byggeprosess. Standarden angir nivåer for visuell og instrumentelt målbar kvalitet, og beskriver hvordan rengjøringskvaliteten skal kontrolleres og vurderes på en systematisk og objektiv måte.

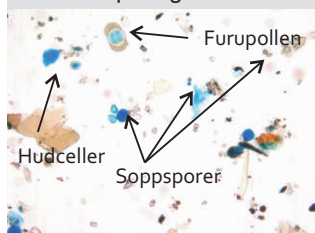
(Byggforskserien 501.108)



Partikkeltelling av forskjellige størrelsesfraksjoner gir avklaring av hvor mange partikler det er i luften, men ikke hvilke typer.



Oppsamling av svevestøv på en klebrig overflate muliggjør telling og identifisering av de ulike partiklene via mikroskopering.



Påvisning av støv

Skal man kunne avklare mengder og typer av støv, må man bruke kvalitativt og kvantitativt gode metoder som er etterprøvbare.

Overflatestøv

Mange benytter enkle, men unøyaktige metoder for å påvise støv. Hvis det er mye støv, er det lett å påvise dette med en lommelykt eller ved å stryke fingeren over den aktuelle overflaten.



Enkle, men svært unøyaktige måter å påvise store mengder støv.

Det finnes en etablert metode for registrering av overflatestøv, hvor en geltape presses mot underlaget slik at overflatestøvet festes til tapen. Ved å lyse gjennom geltafen før og etter eksponering måler man hvilken støvdekkeprosent det er på den aktuelle overflaten. Støvdekkeprosenten sammenlignes så med de standardkrav som gjelder. Ulempen med metoden er at den er unøyaktig på enkelte støvtyper, og at den ikke gir svar på hvilke typer av partikler som forekommer.



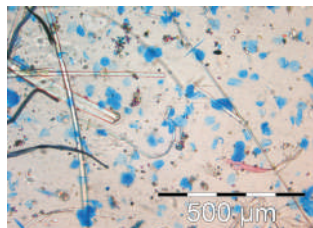
Støvmålinger som viser mengde partikler og gir støvdekkeprosent.



Overflatestøv kan samles opp via støvsuging. Metoden passer bra for teppegulv, men store mengder støv gjør analysearbeidet krevende.

Svevestøv

Svevestøv kan måles ved å telle antall partikler med ulike størrelser, samle opp partiklene på et filter slik at de kan veies eller ved å samle de på en klebrig overflate slik at de kan telles og identifiseres ved mikroskopering.

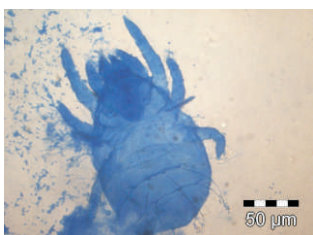


Mikroskopering viser tydelig hvilke støvkilder som påvirker inneklimate.

Helseeffekt

I anbefalte faglige normer for inneklimate sier Nasjonalt folkehelseinstitutt: "Svevepartikler kan skade celler i alle deler av luftveiene, direkte ved toksisk påvirkning av cellene, indirekte ved å aktivere andre celler som lager toksiske stoffer i en forsvarsreaksjon (oksygenradikaler) eller ved å være bærere for allergener eller kreftfremkallende, organiske stoffer eller andre kjemiske stoffer."

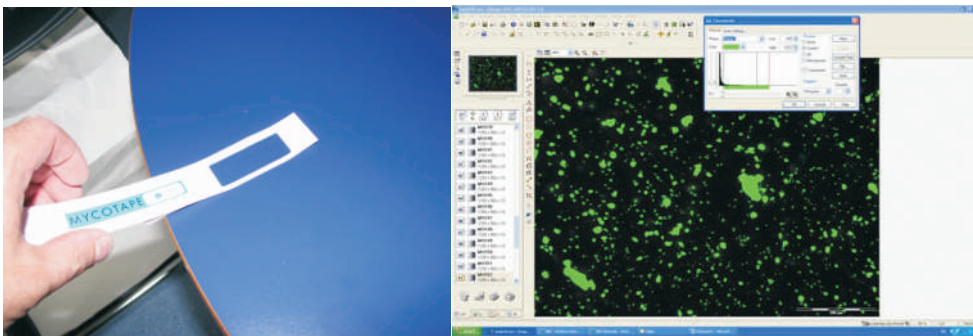
Videre sier de at "Deponert støv kan også bidra til effekter på menneskers helse. Deponert støv kan virvles opp igjen ved menneskers aktiviteter innendørs, f.eks. støvsuging med dårlig filter. Deponert støv kan også overføres til øye- og neseslimhinner ved at man får støv på hendene."



Eksposering ovenfor midd, middekskrementer og muggsopp i støv kan gi en negativ helsemessig belastning.

Mycotape Combi

En nyutviklet spesialtape (*Mycotape Combi*) gir svar på støvdekkeprosent samtidig som den kan mikroskoperes for identifikasjon av støvpartikler. Dette gir en meget god påvisning av både hvor mye støv det er, samt hva støvet består av. Dette gir en viktig avklaring av hvor godt renholdet er og hvilke kilder man har til støv. Med denne kunnskapen kan man ved behov bedre renholdsrutiner og/eller redusere støvspredningen ved kilden.



Moderne støvprøver viser både mengder og typer av støv. Digital bildebehandling gir en nøyaktig mengdeangivelse og i kombinasjon med mikroskopering får man en god dokumentasjon av støvets sammensetning og opprinnelse.

MYCOTAPE COMBI™

Helseeffekter?

Støvpartikler kan påvirke oss når de er luftbårne og kommer i kontakt med våre slimhinner og trekkes ned i luftveiene. I tillegg kan det være en irriterende effekt ved hudkontakt.

✍ Eksakt angivelse av eventuelle helseeffekter av støvbelastning er ikke mulig fordi det er så stor variasjon av hvilke typer og mengder partikler vi kan bli utsatt for, og fordi de helsemessige reaksjonene er svært individuelle. Generelt kan man imidlertid se følgende mulige typer av ulike støvpartikler som kan tenkes å ha en helsemessig innvirkning:

- Allergene stoffer, for eksempel bjørkepollen, midd og muggsoppспорer.
- Irriterende stoffer - slik som betongpartikler, asbest og mineralullfibrer.
- Andre partikler med ukjent effekt, men der man kan se at en god fjerning av disse likevel gir en merkbar reduksjon av inneklimateplager.

I tillegg til at typer og mengder av støv har en betydning for helsemessige effekter, er eksponeringstiden for partiklene avgjørende. Et kort opphold i et støvete miljø er mindre belastnende enn ved opphold over lengre tid.

Renhold

"I henhold til arbeidsmiljøloven skal man innrette arbeidsplassen slik at arbeidsmiljøet blir fullt forsvarlig ut fra hensynet til arbeidstakernes sikkerhet, helse og velferd. Blant annet skal man sørge for at arbeidsrom, og sanitær- og velferdsrom blir holdt ved like og er rene og ryddige. Det gjelder også byggeplasser."

(Byggeforskeren 501.108 Renhold i byggeperioden)

Dette faktabladet er utarbeidet av Mycoteam as som en veiledning overfor våre kunder. Opplysningene reflekterer dagens kunnskapsnivå, og vil måtte revideres etter hvert som ny kunnskap kommer til.

Ved kopiering fra dette faktabladet skal Mycoteam oppgis som kilde.

© Mycoteam as

Versjon ND10.08

Grenseverdier

Nasjonalt folkehelseinstitutt viser i sine retningslinjer (Normer for inneklime, 1998) at det ikke bør være mer enn 10.000 syntetiske mineralullfibrer/m³ luft, mens det ikke skal være mer enn 1.000 asbestfibrer/m³ luft. Generelt sies det at det ikke skal være mer enn 20 ug svevestøv/m³ luft (en verdi som skal være midlet over 24 timer).

For at man skal kunne klarlegge hvordan de målte verdiene ligger i forhold til anbefalte grenseverdier, forutsettes det en identifikasjon av partiklene i mikroskop for å fastslå om det er partikler av den aktuelle produktgruppen eller ikke.

Nasjonalt folkehelseinstitutt angir ikke noen etablerte grenseverdier for hvilke mengder av ulike partikler eller samlede mengder som man aksepterer av støv på overflater.

NS INSTA 800 har angitt ulike kvalitetsnivåer med henblikk på mengder av støv på overflater. Dette angis mest objektivt i form av støvdekkeprosent.

Fjerning av støv

En effektiv måte å minske støvbelastningen på er å identifisere kilden, og om mulig redusere produksjonen av støv. Videre kan man ved å filtrere tilluften minske belastningen av partikler som kommer via uteluften.

Innendørs vil en god utlufting gi en kontinuerlig reduksjon av svevestøv, men størst effekt har likevel et godt og jevnlig renhold. For at renholdet skal fungere, må man ha gode renholdsrutiner på overflater som faktisk lar seg rengjøre.

Kontroll av renholdet er mulig å gjøre på en enkel og nøytral måte i henhold til NS INSTA 800.

Litteratur

Bronswijk, Johanna E.M.HJ. van (1981): *House dust biology*.

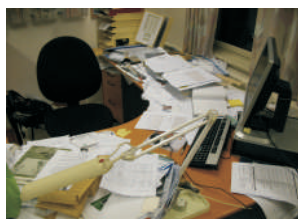
Nasjonalt folkehelseinstitutt (1998): *Anbefalte faglige normer for inneklime*.

NS INSTA 800 (2006): Rengjøringskvalitet. *System for å fastlegge og bestemme rengjøringskvalitet*.

SINTEF Byggeforsk (2007) Byggeforskeren 501.107 *Ren, tørr og ryddig byggeprosess*.

SINTEF Byggeforsk (2007) Byggeforskeren 501.108 *Renhold i byggeperioden*.

Skulberg, Knut, *Epidemiology* vol 15, nr. 1 2004: *The effect of cleaning on dust and the health of office workers*.



Det er ikke bare opp til rengjøringspersonale å sikre et godt inneklime.

