

**Kvalitetskrav for rengøring
i kontorer, skoler og
daginstitutioner**

AMI DOKUMENTATION 5

**Kvalitetskrav for rengøring
i kontorer, skoler og
daginstitutioner**

Jan Kildesø

**Arbejds miljøinstituttet
2001**

AMI DOKUMENTATION 5

Kvalitetskrav for rengøring i
kontorer, skoler og daginstitutioner

Jan Kildesø

Tryk: DTKommunikation A/S

ISBN: 87-7904-069-1
København 2001

Arbejds miljøinstituttet
Lersø Parkallé 105
2100 København Ø

Tel: 39 16 52 00
Fax: 39 16 52 01
e-post: ami@ami.dk
hjemmeside: www.ami.dk

Rapporten kan rekvireres fra:

At-salg
Arbejdstilsynet
Landskronagade 33-35
2100 København Ø

Tel.: 39 15 25 26
e-post: atsalg@arbejdstilsynet.dk

KVALITETSKRAV FOR RENGØRING I KONTORER, SKOLER OG DAGINSTITUTIONER

KONKLUSIONER OG PRAKTISKE ANBEFALINGER

Mål rengøringskvaliteten

Ved arbejdspladsvurderinger (APV) kan man benytte en simpel målemetode til at give et skøn over, om indeklimaproblemer kan skyldes rengøringskvaliteten.

Målemetoden

Måling af rengøringskvaliteten er baseret på, at et klæbefolie presses mod hårde overflader. Det støvdækkede areal på foliet måles derefter i et bærbart laserbaseret instrument (BM-Dustdetector).

Ved måling på hårde overflader, svarer metoden i store træk til den målemetode for støv på overflader, som er beskrevet i DS/INSTA 800 standarden (Anneks D.1) om rengøringskvalitet.

Ved måling på tæppebelagte gulve placeres klæbefoliet i et andet instrument (STEPP tester), som hvirvler støv op fra tæppet. Den mængde støv, der sætter sig på foliet måles efterfølgende i BM-Dustdetector instrumentet.

Resultatet af målingerne sammenlignes med tre kvalitetsniveauer, som er beskrevet i rapporten. Disse tre niveauer er forskellige for fem forskellige grupper af overflader. Disse grupper er defineret ud fra, hvor tæt overfladerne er på personer i lokalerne, og hvor meget de benyttes.

VURDERING OG PRIORITERING AF RENGØRINGSKVALITETEN

Ved en undersøgelse af renhedsgraden i en bygning kan kvalitetsniveauerne benyttes som et sammenligningsgrundlag til vurdering af, om ressourcerne til rengøring udnyttes optimalt. Det kan f.eks. være hensigtsmæssigt at nedtone rengøringen af en objektkategori (fx skriveborde eller vindueskarme), og i stedet gøre mere ud af en anden. En ændret prioritering må dog tage hensyn til en samlet vurdering i det konkrete tilfælde.

Hvis der er indeklimaproblemer i en bygning, og målinger viser en rengøringskvalitet, der er dårligere end basis kvalitetsniveauet, bør det anbefales at forbedre rengøringen. Det kan eventuelt begrænses til blot at omfatte den eller de objektkategorier, hvor der er målt mere støv end basis kvalitetsniveauet angiver. Hvis man modsat finder en rengøringskvalitet, der er bedre end grænsen for det bedste kvalitetsniveau, vil der umiddelbart ikke være grundlag for at mistænke mangelfuld rengøring for at være årsagen til eventuelle indeklimaproblemer. Hvis rengøringskvaliteten ligger et sted mellem grænserne for basis niveauet og det bedste kvalitetsniveau, bør rengøringen inddrages som én af faktorerne ved en samlet vurdering af indeklimaet.

INDHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	7
INDLEDNING	9
1. UDFALDSKRAV FOR HÅRDE OVERFLADER	11
MÅLING AF STØVMÆNGDE PÅ OVERFLADER MED FOLIEMETODE	11
<i>Teknisk baggrund</i>	11
<i>Definitioner til brug ved målestrategi</i>	12
<i>Målestrategi</i>	13
<i>Vurdering af bygning eller etage</i>	15
<i>Vurdering af lokaler</i>	16
FORSLAG TIL VURDERING AF RENGØRINGSKVALITET VED TILSYNSARBEJDE ELLER VED UDARBEJDELSE AF APV	17
2. MÅLINGER AF STØV PÅ HÅRDE OVERFLADER I SKOLER OG DAGINSTITUTIONER	19
INDLEDNING	19
MÅLESTRATEGI	19
RESULTATER	21
<i>Forskelle mellem kommuner</i>	22
<i>Korrelationer mellem overfladetyper</i>	23
<i>Øvrige iagttagelser</i>	24
<i>Totalstøvmålinger i Kommune 1 og sammenhæng med overfladestøv</i>	25
NORMVÆRDIER FOR HÅRDE OVERFLADER I SKOLER OG BØRNEHAVER	28
3. MÅLING AF RENGØRINGSKVALITETEN AF TEXTILE GULVBELÆGNINGER	31
INDLEDNING	31
FELTMÅLINGER MED STEPP TESTEREN	32
NORMVÆRDIER FOR TEKSTILE GULVBELÆGNINGER	35
REFERENCER	37

FORORD

Den foreliggende rapport beskriver et målesystem til vurdering af rengøringskvalitet i indeklimasammenhæng. Arbejdsmiljøinstituttet har opstillet dette forslag til vurdering af rengøringskvalitet for Arbejdstilsynet med henblik på, at det kan benyttes i forbindelse med arbejdsplads-vurderinger eller tilsynsarbejde. Målesystemet beskrevet i denne rapport bygger dels på tidligere foreslåede normværdier for hårde overflader (Schneider et al., 1994), og dels på en række målinger udført som en del af det her gennemførte projekt.

Det beskrevne målesystem er udelukkende baseret på objektive målinger af støv på overflader. For en visuelt baseret vurdering af rengøringskvaliteten henvises til den nordiske INSTA 800 standard.

Der rettes en tak til de firmaer, skoler og daginstitutioner som velvilligt har ladet os udføre målinger af støv i en række lokaler. Desuden takkes laborant Dorte Narv og miljøtekniker Frank Selsmark for at have udført hovedparten af målingerne, mens forskningsleder Thomas Schneider takkes for gode diskussioner og idéer undervejs. Professor Mats Bohgard fra Lunds Universitet takkes for at have kommenteret rapporten.

København, august 2001
Ib Andersen

INDLEDNING

Der findes kun få målemetoder som giver et kvantitativt mål for rengøringskvalitet til trods for at mangelfuld rengøring ofte mistænkes for at have en negativ indflydelse på indeklimaet.

Hovedparten af de allergener der findes i indeklimaet forekommer på partikulær form, og vil således være en del af støvet på overflader. Støv på gulve og inventaroverflader vil ofte ophvirvles på grund af bevægelser i et lokale. Det ophvirvlede støv kan være til gene gennem indånding eller når det deponeres i øjnene. De faktiske gener på grund af støv vil naturligvis afhænge af støvets sammensætning, men der er endnu kun begrænset viden på dette område.

Formålet med den foreliggende rapport har været at give en samlet beskrivelse af et system til måling af støvmængden på overflader. Det er muligt ud fra teknisk økonomiske kriterier at opstille vejledende grænser for den totale mængde støv på overflader vurderet med objektive målemetoder. Disse retningslinier baseres i det følgende på de støvniveauer der er typiske. Da rengøring er den primære metode til nedbringelse af støvmængden på overflader, vil det i princippet være rengøringskvaliteten der vurderes, dog sat i forhold til den støvbelastning der forekommer i lokalerne.

I rapporten gennemgås en målemetode og strategi til gennemførelse af en sådan vurdering for hårde overflader i kontorer, hårde overflade i skoler og daginstitutioner, samt tekstile gulvoverflader i kontorer. Metoden for hårde overflader i kontorer har været beskrevet før i flere forskellige sammenhænge, mens udvidelsen af metoden til skoler og daginstitutioner, samt til tekstile gulvoverflader er ny.

1. UDFALDSKRAV FOR HÅRDE OVERFLADER

MÅLING AF STØVMÆNGDE PÅ OVERFLADER MED FOLIEMETODE

Teknisk baggrund

Til måling af mængden af støv på plane overflader benyttes gelatine klæbefolier til opsamling af støv fra overfladen. Foliet presses mod overfladen med en kraft på ca 1 N ved hjælp af en fjederbelastet rulle. Hvis rullen presses mod en vægt svarer dette til at vægten skal vise ca 1 kg. Mængden af støv udmåles derefter i en BM-Dustdetector, som udmåler det støvdækkede areal i procent af overfladen ved at gennemlyse foliet med laserlys og registrere hvor meget støvet absorberer og spreder lyset. Kalibreringen af måleteknikken er beskrevet tidligere (Schneider et al., 1996). Inden opsamling af støv på foliet skal en referenceværdi for foliet måles i Dustdetectoren. Forskellen på hvor meget lys der passerer foliet ved disse to målinger omregnes i instrumentet til den procentdel af overfladen der er støvbelagt (% støvbelagt areal). En enkelt måling tager ca. ½ - 1 minut. Der er tale om en simpel metode, som er hurtig at lære.

Instrumentet er batteridrevet og transportabelt, og leveres kalibreret fra fabrikanten. Måleresultater vises på et display, men kan også lagres for senere overførsel til en PC.

Dustdetectoren og klæbefolier kan fås hos BM Environmental Engineering i Holland eller hos Bygge og Miljøteknik Aps, Skodsborgvej 48a, Virum, i Danmark. Prisen for instrumentet er i størrelsesordenen 40.000 kr. Metoden er desuden beskrevet i Schneider et al. (1994) og i Schneider et al. (1996).

Generelt kan metoden benyttes til kortlægning af støvmængder på overflader i forbindelse med indeklimaundersøgelser, ved vurdering af besmudsnings-

grader, ved sammenligning af forskellige rengøringsmetoder og ved kontrol af rengøringskvalitet. I det følgende fokuseres på anvendelse i forbindelse med en arbejdspladsvurdering.

Definitioner til brug ved målestrategi

Objekt: Et enkelt stykke inventar eller en overflade. F.eks. et skrivebord, en hylde, en vindueskarm.

Objektkategori: En gruppe af objekter defineret ved hvor de befinder sig i et lokale både i forhold til personer som bruger lokalet, og i forhold til deres tilgængelighed i forbindelse med rengøring.

Måleposition: Det sted på en overflade hvor en måling af støvmængden udføres.

Ved måling af støvmængde på en overflade måles der på ialt 5 forskellige objektkategorier. For inventaroverflader måles på følgende 3 objektkategorier:

- * *Personnære flader.* Dette er flader i nærheden af de personer der arbejder i lokalet. Dvs. flader indenfor en halvcirkel med en radius af 1 m foran arbejdspladsen. Dette kan f.eks. være et skrivebord, sidebord og lignende.
- * *Lettilgængelige flader.* Dette er alle flader i rummet op til en højde på ca. 1,80 m fra gulvet. Fladerne skal kunne nås af en rengøringsassistent. Som eksempler kan nævnes reoler, vindueskarmer, nicher, borde og lignende.
- * *Andre flader.* Dette er flader der enten er placeret højt, dvs. over 1,80 m, eller på anden måde er svært tilgængelige for rengøringsassistenten. Det er typisk den form for overflader der rengøres med lav frekvens.

For gulvflader måles på følgende 2 objektkategorier:

- * *Gangzoner.* Her forstået som områder hvor der er gående trafik. Målingen udføres lidt væk fra eventuelle døre. Der bør være ca. 2 meter frit gulv.
- * *Andre zoner.* Arealer som ikke er gangzoner, herunder hjørner hvor møbler, kontormaskiner, kabler mm. vanskeliggør adgang.

Målestrategi

Tidspunktet for målingerne er af afgørende betydning. Hvis støvniveauet på flader som en helhed skal vurderes ud fra de kvalitetsniveauer der angives nedenfor, måles der på et tilfældigt valgt tidspunkt i løbet af en arbejdsdag. Dette vil være fremgangsmåden i forbindelse med APV, hvor formålet er at vurdere den potentielle risiko for eksponering fra genophvirvlet støv i løbet af en arbejdsdag.

I tilfælde af at metoden benyttes til vurdering af kvaliteten af en enkelt rengøring eller rengøringsmetode, skal der måles umiddelbart efter denne rengøring. Hvis metoden på den anden side benyttes til en vurdering af den samlede støvbelastning af et lokale, måles der inden rengøring men efter en arbejdsdag.

Da mængden af støv på en overflade varierer både henover fladen og også mellem forskellige objekter indenfor samme objektkategori, er det nødvendigt med mere end en enkelt måling indenfor hver objektkategori, for at sikre et tilstrækkelig sikkert statistisk grundlag for det endelige resultat. Det nødvendige antal målinger gennemgås nedenfor, og det er af afgørende betydning for opnåelsen af et korrekt resultat, at der udføres det nødvendige antal målinger.

Ved udvælgelsen af målepositioner skal der lægges vægt på at målingen er repræsentativ for støvmængden på den pågældende overflade. Målepositionerne skal derfor placeres tilfældigt, men dog spredt ud over objektet. Afstanden mellem to målepositioner skal minimum være 10 cm. Ved vurdering af det generelle støvniveau på overflader bør en måleposition dog ikke lægges oven i en samling af støv eller urenheder som adskiller sig

væsentligt fra den øvrige overflade. Dette kunne f.eks. være grus på gulve eller aske på et bord, som klart adskiller sig fra den generelle besmudsning af overfladerne i lokalet. Sådanne samlinger bør dog registreres på anden måde og indgå i den samlede vurdering (se fx INSTA 800 standarden).

Både dagen og tidspunktet på dagen hvor målingerne gennemføres, vælges vilkårligt.

Der er tre kvalitetsniveauer for støvmængden på overflader: 1, 2 og 3 med 3 som det niveau med mindst støv. Kvalitetsniveauet vil både afhænge af rengøringsindsatsen, arbejdsmetoden og af belastningen af lokalerne. For hvert kvalitetsniveau er der i tabel 1.1 angivet den maksimale grænse for middelværdien af procent støvdækket areal for hver af de 5 objektkategorier nævnt ovenfor. Kvalitetsniveauerne i tabel 1.1 er opstillet på baggrund af et stort antal målinger på kontorer i de nordiske lande.

Table 1.1 - Procent støvdækket areal opsamlet på folie målt med BM-Dustdetector. Disse niveauer gælder uanset hvornår på dagen der måles.

Kvalitetsniveau: Objektkategori:	3	2	1
Personnære	1	2	4
Lettilgængelige	1,5	3	6
Andre	5	10	15
Gangzone	3	7	12
Ikke gangzone	5	10	18

Selvom en middelværdi ikke er overskredet kan rengøringskvaliteten godt være uacceptabel hvis der er meget stor spredning i mængden af støv henover en overflade. Derfor tilføjes endnu en betingelse for at et givent kvalitetsniveau er overholdt. Denne betingelse angiver et maksimum for antallet af målinger der må overskride 1,5 gange middelværdien i tabel 1.1. Det maksimale antal overskridelser afhænger af antallet af målinger, og er angivet i tabel 1.2.

Tabel 1.2 - Maksimalt antal overskridelser af en grænse på 1,5 gange middelværdien i tabel 1.1

Antal målepositioner	1-3	4-9	10-14	15-19	20-23	24-28
Max. Antal overskridelser	0	1	2	3	4	5

Der kan benyttes to forskellige strategier ved målingen af rengøringskvaliteten i en bygning. Enten kan man se på hele bygningen eller en hel etage af gangen og vurdere niveauet her som en helhed, eller også kan man se på enkelte lokaler eller mindre områder og vurdere niveauet her. Hvis man kan nøjes med en samlet vurdering af en hel bygning eller etage bliver det nødvendige antal målinger mindre, men det bliver ikke muligt efterfølgende at udtale sig om niveauet i enkelte lokaler.

Vurdering af bygning eller etage

Det nødvendige antal af målinger vælges ved hjælp af tabel 1.3. Antallet af mulige målepositioner findes ved at tælle antallet af objekter indenfor en objektkategori. Når der ses på objektkategorien personnære flader vil det således ofte være antallet af skriveborde der tælles, og når der ses på objektkategorien andre flader, vil det ofte være antallet af højt placerede hylder der tælles. For hver eneste objekt regnes med tre mulige målepositioner. Herved findes det samlede antal af mulige målepositioner indenfor en objektkategori, og ved hjælp af tabel 1.3 aflæses det antal målepositioner, hvor der rent faktisk skal måles. Placeringen af de enkelte positioner vælges tilfældigt.

Tabel 1.3 - Antal målepositioner hvori der skal måles.

Antal mulige målepositioner	< 6	6	7-9	10-14	15-26	27-50	> 50
Antal positioner hvor der måles	N	5	6	7	8	9	11

Når der ses på bygningen eller en etage som helhed er det maksimalt acceptable antal overskridelser af grænsen på 1,5 gange middelværdien givet i tabel 1.2.

Vurdering af lokaler

Ved vurdering af lokaler, eller afgrænsede områder af f.eks. et kontorlandskab på op til ca 40 m², udføres målingerne i et antal tilfældigt valgte lokaler eller områder i bygningen. Antallet afhænger af det samlede antal lokaler eller områder, og er givet i tabel 1.4. Specielle lokaler (som f.eks. sanitetsrum og køkkener) indgår hverken i det totale antal eller i udtrækningen af målelokaler.

Tabel 1.4 - Antal lokaler hvori der skal måles.

Totalt antal lokaler	< 6	6	7-9	10-14	15-26	27-50	> 50
Antal lokaler hvor der måles	N	5	6	7	8	9	11

Der skal for hvert lokale/område vælges 5 målepositioner fra hver objektkategori f.eks. 5 målinger på et skrivebord. Hvis en objektkategori ikke findes i et lokale, udgår de 5 tilhørende målinger.

Grænsen på 1,5 gange middelværdien må maksimalt overskrides ved en enkelt af de 5 målinger. Overskrides middelværdien eller sker der mere end én overskridelse af 1,5 gange middelværdien, er kvalitetsniveauet ikke overholdt for objektkategorien i det pågældende lokale.

FORSLAG TIL VURDERING AF RENGØRINGSKVALITET VED TILSYNSARBEJDE ELLER VED UDARBEJDELSE AF APV

Når en virksomhed skal udføre en arbejdspladsvurdering (APV), er en af de parametre der bør ses på rengøringskvaliteten. Hvis der er et problem med indeklimaet, vil en målemetode baseret på klæbefolier kunne anvendes til at give en objektiv vurdering af rengøringskvalitetsniveauet. Resultatet af målinger kan her sammenholdes med tre forud beskrevne kvalitetsniveauer.

Ved en undersøgelse af renhedsgraden i en bygning kan de beskrevne kvalitetsværdier i denne målemetode benyttes som et sammenligningsgrundlag til vurdering af om ressourcerne til rengøring udnyttes optimalt. Om det f.eks. kan være hensigtsmæssigt at nedtone rengøringen af en objektkategori, og i stedet gøre mere ud af en anden, hvor en objektkategori eksempelvis kan være skriveborde. En sådan ændret prioritering vil dog afhænge af en samlet vurdering i det enkelte tilfælde.

Hvis der er indeklimaproblemer i en bygning og en undersøgelse med denne klæbefoliebaserede målemetode viser en rengøringskvalitet der er dårligere end et basis kvalitetsniveau 1 bør det anbefales at forbedre rengøringen, eventuelt blot på den eller de objektkategorier hvor der er målt mere støv end kvalitetsniveau 1 angiver. Hvis man modsat finder en rengøringskvalitet der er bedre end kvalitetsniveau 3 (det bedste niveau), vil der umiddelbart ikke være grundlag for at mistænke mangelfuld rengøring for at være årsagen til eventuelle indeklimaproblemer. Hvis rengøringskvaliteten ligger et sted mellem grænserne for niveau 1 og 3, bør rengøringen inddrages som én af faktorene ved en samlet vurdering af indeklimaet.

2. MÅLINGER AF STØV PÅ HÅRDE OVERFLADER I SKOLER OG DAGINSTITUTIONER

INDLEDNING

De i kapitel 1 beskrevne retningslinier bygger på de støvniveauer der er fundet i typiske kontorer. For at undersøge om niveauerne for katorer også gælder i skoler og daginstitutioner, er der udført et måleprogram for at måle mængden af støv på overflader disse steder. Da støvniveauerne i skoler og daginstitutioner ikke har været kendte på samme måde som støvniveauerne i kontorer er det, var det nødvendigt at måle støv på overflader i et repræsentativt udsnit af skoler og daginstitutioner.

På baggrund af disse målinger er der i det følgende opstillet normværdier for støv på overflader i skoler og i daginstitutioner. Disse værdier skal anvendes på samme måde som det i kapitel 1 blev beskrevet for normværdierne for kontorer.

MÅLESTRATEGI

I løbet af foråret 1998 blev der målt i tre forskellige kommuner i Hovedstadsområdet og i en kommune i Jylland. Der blev som udgangspunkt målt i 4 tilfældige lokaler i et antal skoler og daginstitutioner i hver kommune. I én kommune blev målingerne hvert sted gentaget tre gange for at opnå information om variationen over tid. De øvrige steder blev der kun målt en gang på hver institution. Fordelingen af målesteder i kommunerne er opsummeret i tabel 2.1, hvor daginstitutioner dækker både børnehaver og vuggestuer.

Tabel 2.1 Måleprogram

Kommune 1 Storkøbenhavn	5 skoler én gang 7 daginstitutioner én gang
Kommune 2 Storkøbenhavn	3 skoler, 3 gange 1 børnehave, 3 gange 1 vuggestue, 3 gange
Kommune 3 Storkøbenhavn	4 daginstitutioner én gang
Kommune 4 Jylland	3 skoler én gang 3 daginstitutioner én gang

Der er målt på fem forskellige typer af overflader i hvert lokale i overensstemmelse med strategien beskrevet i kapitel 1. Der blev udført fem målinger pr. objekt i et lokale. Udførelse af målinger i et lokale tog ca. 30 minutter.

Tidspunktet for målingerne blev så vidt muligt valgt som et tilfældigt tidspunkt i løbet af dagen. Dette blev dog i praksis begrænset til mellemtimer hvor lokalet var ledigt på skoler, eller efter sidste time på dage hvor undervisningen sluttede tidligt.

I daginstitutioner blev der målt mens børnene var til stede.

RESULTATER

Der blev i alt gennemført 3575 enkelte målinger fordelt i 143 lokaler på de i tabel 2.1 nævnte institutioner. Det var ikke praktisk muligt at foretage en fuldstændig tilfældig udvælgelse af kommuner og institutioner. De valg der er sket har dog været baseret på rent praktiske hensyn som ikke har haft nogen sammenhæng med formodninger eller viden om støvniveauer.

Tabel 2.2 giver middelværdier og 25%, 50% og 75% percentil for samtlige målinger på henholdsvis skoler og daginstitutioner. Desuden angives antallet af målinger.

Tabel 2.2 - Middelværdi, 25%, 50% og 75% percentil, samt standardafvigelse og geometrisk standardafvigelse (GSD) for fordelingen af samtlige målinger i skoler og daginstitutioner

Skoler	Antal målinger på hver overfladetype: 360					
	Middel	25 %	Fraktiler Median	75 %	Standard Afvigelse	GSD
Gangzone	9,63	5,6	8,4	12,9	4,9	1,7
Ikke gang	8,82	4,2	7,0	11,9	5,7	1,9
Personnær	1,59	0,5	1,0	2,3	1,5	2,6
Lettilgængelig	2,65	0,8	1,8	3,2	2,9	2,8
Andre	12,19	3,5	9,3	17,2	8,5	2,7

Daginstitutioner	Antal målinger på hver overfladetype: 355					
	Middel	25 %	Fraktiler Median	75 %	Standard Afvigelse	GSD
Gangzone	7,43	3,8	6,7	10,0	3,1	1,8
Ikke gang	7,93	3,0	6,4	11,5	4,9	1,9
Personnær	4,57	1,4	3,1	5,8	3,8	2,5
Lettilgængelig	4,21	1,2	2,5	5,0	4,7	2,8
Andre	11,52	4,4	8,9	15,9	7,8	2,2

Den statistiske fordeling af målingerne er forskellig for de fem forskellige typer af overflader. Målingerne på ikke gangzoner, personnære og lettilgængelige overflader er dog tæt på at følge en logaritmisk normalfordeling. Målingerne i gangzoner og på andre overflader afviger dog noget fra en logaritmisk normalfordeling.

Som det fremgår af tabel 2.2 fås den største spredning i måleresultaterne (geometrisk standardafvigelse, GSD) på lettilgængelige flader, hvilket sandsynligvis skyldes at disse flader varierede mest fra sted til sted både i deres art og anvendelse. For fladerne med høj GSD vil det ofte blive begrænsningen i hvor mange målinger der må overskride en faktor på 1,5 gange normværdien, der bestemmer hvilket kvalitetsniveau støvmængden på overfladerne overholder.

Figur 1 viser det tilsvarende billede i grafisk form når middelværdien af de fem målinger i hvert lokale anvendes. Her er daginstitutioner desuden delt op i vuggestuer og børnehaver.

Forskelle mellem kommuner

I tabel 2.3 er resultaterne opdelt på de fire kommuner givet. Af gennemgående tendenser fremgår det, at for skoler har kommune 2 mest støv på gulve i både gangzoner og ikke gangzoner. For daginstitutioner fremgår det at kommune 1 har enten mest eller næstmest støv i alle fem objekt-kategorier. Desuden ses det at kommune 4 generelt ser ud til at have de laveste støvniveauer bortset fra ”andre” flader på skoler. De mindre variationer som fremgår af tabel 2.3 kan skyldes de statistiske usikkerheder som kommer fra valget af måletidspunkter, lokaler osv.

Tabel 2.3 - Resultater for skoler og daginstitutioner delt op på de 4 kommuner hvori der er målt. N er antal målinger og SEMean er standard error of the mean.

Objekt	Skoler					Daginstitutioner			
	Kommune	N	Middel	Median	SEMean	N	Middel	Median	SEMean
Gangzone	1	115	8,75	7,30	0,58	90	10,72	9,30	0,68
	2	180	11,42	10,30	0,38	120	8,78	8,40	0,34
	3					80	5,30	4,50	0,38
	4	65	6,22	5,90	0,36	65	3,00	3,00	0,28
Ikke gang	1	115	7,33	6,00	0,50	90	9,96	8,45	0,73
	2	180	11,20	9,95	0,51	120	11,62	10,50	0,58
	3					80	4,70	3,65	0,40
	4	65	4,86	4,20	0,42	65	2,25	1,60	0,31
Personnær	1	111	1,47	1,10	0,12	90	7,59	5,55	0,73
	2	180	1,76	1,10	0,13	120	4,32	2,95	0,37
	3					80	2,85	2,30	0,26
	4	65	1,35	0,90	0,17	65	2,95	2,30	0,32
Lettilgængelig	1	115	2,87	1,60	0,32	90	5,23	3,40	0,50
	2	180	2,59	1,80	0,20	120	3,87	1,90	0,52
	3					80	5,14	3,45	0,61
	4	65	2,42	1,80	0,31	65	2,26	1,80	0,26
Andre	1	115	19,14	16,60	1,11	90	15,06	10,75	1,08
	2	180	7,72	5,15	0,55	120	8,35	5,90	0,60
	3					80	16,73	14,85	1,21
	4	65	12,29	10,40	1,12	65	6,08	5,50	0,46

Korrelationer mellem overfladetyper

I den følgende korrelationsmatrix er benyttet middelværdien af de 5 folie-målinger på en objekttype i et lokale. Samtlige målinger er indgået i beregningen. Korrelationskoefficienter signifikante på et 5% niveau er skrevet med kursiv.

	Gang	Ikke gang	Personnær	Lettilgængelig
Ikke gang	0,766			
Personnær	0,218	0,245		
Lettilgænge	0,031	-0,032	0,181	
Andre	0,110	-0,078	-0,009	0,279

Den høje korrelation mellem gangzoner og ikke gangzoner er ikke overraskende da der jo sker en spredning af støv og snavs på grund af de fysiske aktiviteter i lokalerne. Samtidig er rengøringen af hele gulvet i et lokale normalt den samme.

Hvis der ses på resultaterne for børnehaver alene findes en noget højere signifikant korrelation mellem henholdsvis gangzoner og personnære flader ($r=0,789$), samt mellem ikke gangzoner og personnære flader ($r=0,593$). Hvilket indikerer, at der i børnehaver er en mere klar sammenhæng mellem hvad der ligger på gulvene og hvad der ligger på de borde børnene sidder ved, end man finder generelt.

At der ikke er fundet flere korrelationer kan skyldes den store naturlige variation der altid vil være på denne type målinger. En høj variation betyder, at det er nødvendigt med et større antal målinger for at identificere de sammenhænge som skjuler sig bag variationerne.

Øvrige iagttagelser

Et problem ved målingerne en del steder er hvordan afsmitningen af enten male- eller trærester fra nedslidte overflader eller afsmitningen fra polish-behandlede gulve skal fortolkes. Sådanne afsmitninger vil naturligvis give en højere støvbelagt arealprocent ved målingen af foliets lyssvækkelse i Dust-detektoren, fordi en del af overfladen trækkes med af sammen med støvet. Derudover består den væsentligste del af afsmitningen de fleste steder af løse partikler som ideelt set ikke bør være til stede, selvom disse partikler stammer fra materialets nedbrydning og hverken skyldes mangelfuld rengøring eller lokalets brug.

Ved mikroskopisk undersøgelse af en række folier fra målinger hvor afsmittning blev observeret, blev det vurderet, at hovedparten af støvet på disse som regel blev udgjort af almindeligt forekommende støv.

En anden faktor, som nogle steder har bidraget til usikkerheden i måleresultaterne, er, at det en del steder er almindeligt at børnene som led i oprydning også udfører enkelte rengøringsopgaver, som for eksempel aftørring af borde eller fejning af gulve. I nogle tilfælde blev dette udført inden foliemålingerne, hvilket skønnes at have reduceret støvniveauet i begrænset omfang.

Totalstøvs målinger i Kommune 1 og sammenhæng med overfladestøv

I kommune 1 blev der i samarbejde med Storkøbenhavns BST udført sammenhængende målinger af totalstøv i luften over en hel dag og måling af støv på overflader midt på dagen som i de øvrige kommuner (Nielsen et al., 1999). Derfor ses der nærmere på resultaterne herfra.

Resultaterne af målingerne af støv på fem forskellige overfladetyper er sammenstillet i tabel 2.4 for de institutioner hvor disse samtidige målinger blev gennemført i kommune 1. Resultatet for totalstøvs koncentrationen målt i luft er også angivet med middelværdien for hver institution. Totalstøv er målt ved opsamling af støv på filtre og efterfølgende vejning. Hver måling er udført over en ca. 8 timers periode. For de institutioner hvor der både var vuggestue og børnehave i separate lokaler er der i tabel 2.4 foretaget en opdeling så institutionen er regnet som to.

Table 2.4 - Resultater for kommune 1 sammenholdt med målinger af totalstøv i luft

Sted	Institution type	Gangzone	Ikke gang [Støvbelagt arealprocent]	Personnær	Lettilgængelig	Andre	Totalstøv [mg/m ³]
1	Skole	13,8	11,4	1,4	2,7	24,2	0,078
2	Skole	10,9	6,2	1,2	3,0	21,6	0,058
3	Skole	8,0	7,1	1,6	2,9	25,1	0,094
4	Skole	3,8	5,0	1,8	2,3	11,3	0,118
5	Børnehave	22,4	19,3	18,2	4,7	9,8	0,205
6	Vuggestue	12,2	8,6	5,3	3,5	7,7	0,133
7	Vuggestue	2,4	4,0	14,1	2,7	18,3	0,107
8	Børnehave	6,6	3,9	6,9	7,5	19,5	0,110
9	Vuggestue	13,2	11,1	4,0	6,9	10,7	0,188
10	Børnehave	20,0	11,2	4,8	8,2	22,5	Ej målt
11	Børnehave	9,0	12,9	4,9	3,4	26,8	0,287
12	Børnehave	9,2	8,5	4,3	3,5	12,8	0,251
13	Vuggestue	5,6	9,1	9,1	5,1	17,4	0,197
14	Vuggestue	10,9	11,7	5,9	1,1	7,5	0,196
15	Børnehave	8,9	11,8	5,0	6,2	14,2	0,435

I tabel 2.4 er kun medtaget fire skoler, da der ikke blev målt luftbårent støv på den femte skole i kommunen hvor der blev udført foliemålinger.

For kommune 1 gælder generelt at resultaterne for støv på gulve, personnære og lettilgængelige flader ligger lavest på skoler og højest i børnehaver. For kategorien andre flader er der derimod mest støv i skolerne. Disse lavere niveauer på skolerne kan skyldes tre faktorer: Et mindre antal børn per volumen luft (svarende nogenlunde til færre børn per gulvareal), en kortere opholdstid i lokalerne, samt at aktiviteterne i skolelokalerne er af mere stille-siddende art. Ved sammenligning med tabel 2.3 og figur 2.1 ses den samme tendens at gælde i de øvrige kommuner.

De niveauer der er fundet for de tre institutionstyper i kommune 1 blev sammenlignet med de anbefalede niveauer for kontorer givet i kapitel 1. Dette gav for kommune 1, at ca. 25 % af kontorene havde mere eller den samme mængde støv liggene på overfladerne mens ca. 75 % af kontorene havde mindre støv.

Ved en samlet analyse af måledata blev der fundet signifikante korrelationer mellem resultaterne for de to overflade kategorier på gulve (gangzoner og ikke gangzoner) ($r=0,826$), svarende til resultatet for alle fire kommuner.

Der blev desuden fundet en korrelation mellem støv på ikke gangzoner og totalstøvs-koncentrationen i luft ($r=0,423$, $p=0,016$) samt mellem personnære flader og totalstøvs-koncentrationen i luft ($r=0,406$, $p=0,021$). For sidst-nævnte sammenhæng steg korrelationskoefficienten til $r=0,622$ ($p=0,000$) ved en logaritmisk transformation af data. Dette illustrerer, at der som forventet er en sammenhæng mellem hvor meget støv der ligger på overfladerne i et lokale, og hvor meget der svæver i luften.

For målingerne på skoler alene korrelerede målinger på andre flader med dels gangzoner på gulve ($r=0,719$, $p=0,001$), og dels med ikke gangzoner ($r=0,630$, $p=0,004$). Dette antyder at steder hvor der er meget støv på gulvene også opbygges større støvmængder på andre flader som kun sjældent gøres rent. Dette resultat fremgik dog ikke af den samlede analyse af data.

Der blev ikke fundet statistisk signifikante sammenhænge mellem støv på overflader og personbelastningen af lokalerne (antal tilstedeværende personer per tidsenhed) for det samlede datasæt. For kategorien andre flader var der en tendens til negativ korrelation med totalstøvs-koncentrationen i luft og personbelastningen.

Dette indikerer at i lokaler med høj personbelastning er der mindre støv på andre flader, hvilket er modsat af hvad man ville forvente. Forklaringen formodes at være den forskellige indretning af lokalerne i henholdsvis skoler og daginstitutioner. Der er ofte kun få overflader af kategorien andre flader i skoler, og dem der er, er typisk toppen af et enkelt højt skab, hvor der ligger en del støv. I daginstitutioner er der flere og knap så utilgængelige overflader af kategorien andre. Derfor bliver de målte støvniveauer lavere her, til trods for at der er mere støv i luften og på de øvrige overflade kategorier.

NORMVÆRDIER FOR HÅRDE OVERFLADER I SKOLER

OG BØRNEHAVER

Ved opstilling af normværdier for systemet til evaluering af rengøringskvalitet, er det vigtigt, at det færdige system dels afspejler de behov for rengøringskvalitet som eksisterer og dels, at systemet bliver enkelt at bruge, så fejl kan undgås.

Normværdierne for kontorer (tabel 1.1) sammenlignes med de tilsvarende percentiler fra måleresultaterne i skoler og i daginstitutioner i tabel 2.5

Table 2.5 - Normværdierne for kontorer sammenholdt med percentiler for skoler og daginstitutioner

Objektkategori:	Kvalitetsniveau 3	Percentiler		Kvalitetsniveau 2	Percentiler		Kvalitetsniveau 1	Percentiler	
		Skoler	Daginst		Skoler	Daginst		Skoler	Daginst
Personnære	1	47,5	16,4	2	71,1	34,5	4	91,1	62,8
Lettilgængelige	1,5	44,4	31,3	3	73,2	58,2	6	91,0	80,1
Andre	5	33,0	29,3	10	52,5	56,1	15	69,2	73,4
Gangzone	3	20,3	18,0	7	38,0	53,5	12	72,5	84,1
Ikke gangzone	5	33,6	41,1	10	68,6	69,6	18	91,0	93,1

Normværdierne for kontorer blev fastlagt ud fra kvartilerne i et datasæt med i alt ca. 4000 enkeltmålinger på kontorer i de nordiske lande. Dvs kvalitetsniveau 3 var 25 % percentilen i dette datasæt. Dette betyder, at f.eks. for personnære flader viser tabel 2.5 at 47,5 % af målingerne i skoler ligger bedre end normværdien på 1 % støvdækket areal, mens det i daginstitutioner kun er 16,4 % af målingerne der er bedre.

Generelt fremgår det af tabel 2.5 at skoler har mindre støv på personnære og lettilgængelige flader end normværdierne angiver mens de har mere støv på gulvenes gangzoner. For daginstitutioner er der klart mere støv på personnære flader og klart mindre støv på ikke gangzoner set i forhold til normværdierne.

Som det fremgår af tabel 2.5 er der ikke tale om systematiske afvigelser fra de oprindelige normværdier i tabel 1.1. Det vil derfor være oplagt at benytte disse normværdier også i skoler og daginstitutioner. Dette indbefatter, at de begrænsninger på spredningen af måleresultaterne som tabel 1.2 angiver, også følges i skoler og daginstitutioner.

3. MÅLING AF RENGØRINGSKVALITETEN AF TEXTILE GULVBELÆGNINGER

INDLEDNING

Til brug i forbindelse med måling af rengøringskvaliteten på textile gulvbelægninger er der udviklet et instrument til måling af hvor meget støv der potentielt kan ophvirvles fra et tæppe. Opsamlingen af støv sker på det samme gelatine klæbefolie som benyttes ved måling på hårde overflader. Mængden af støv opsamlet på foliet måles ligeledes i BM-Dustdetectoren.

En måling foregår ved at instrumentet køres henover gulvtæppet mens et lod falder mod tæppet. Dette lod skal sikre ophvirvling af støv fra tæppet, svarende til at en person går henover det. Samtidig suges luft gennem instrumentet og op gennem et rør hvori en blænde frembringer turbulens i strømmingen således at en del af støvet, som føres med luften, deponeres på klæbefoliet. Den andel af støvet der deponeres på klæbefoliet afhænger af partikeldiameteren, men ligger stort set omkring 0,5% af det støv der passerer gennem røret, i partikelstørrelsesområdet 1 – 20 μm (Kildesø & Selsmark, 2000).

Det færdige instrument kaldes en STEPP tester, hvilket er en forkortelse af Surface Total Emission Potential of Particles tester. Instrumentet er tidligere blevet afprøvet under laboratorieforhold (Kildesø et al., 1997). Hvor der blev fundet en klar sammenhæng mellem måleresultaterne og henholdsvis mængden af støv i tæppet og tæppetypen.

Instrumentet er ligeledes tidligere blevet afprøvet på en kontorarbejdsplads i Lyngby. Her blev det vist at instrumentet kan detektere mindre forskelle mellem forskellige lokaler og forskellige tæppetyper (Kildesø et al., 1999).

Baggrunden for udviklingen af STEPP tester instrumentet er blandt andet at gulvtæpper har en stor betydning for hvor meget støv der er i et lokale. Slidte og dårligt rengjorte tæpper vil ofte bidrage med støv til luften, mens nyere og grundigt rengjorte tæpper vil kunne reducere støvmængden i luften, fordi et tæppe vil tilbageholde mere støv end et glat gulv.

Der har derfor været et behov for en veldokumenteret metode til at måle hvor meget støv der potentielt kan ophvirvles fra et tæppe ved f.eks. persons gang på dette

Sammensætning af støvet i tæpper er naturligvis afgørende for hvilke sundhedsmæssige effekter ophvirvling og indånding af dette støv eventuelt måtte have. Ofte benyttede opsamlingsmetoder har været forskellige former for standardiseret støvsugning. Også udskylning af tæppestykker og efterfølgende inddampning eller filtrering af vandet har været benyttet. Det opsamlede støv kan efterfølgende vejes og analyseres. Ved STEPP tester instrumentet kan foliet med støv analyseres mikroskopisk på samme måde som for hårde overflader.

FELTMÅLINGER MED STEPP TESTEREN

I løbet af december 1999 og januar 2000 blev der målt i fire forskellige bygninger indrettet med kontorer i Hovedstadsområdet samt på lærerværelser med tæpper på fire skoler i Jylland. I to bygninger med kontorer blev der målt tre gange. De øvrige steder blev der kun målt en gang hvert sted. Det totale antal målinger var 240. Fordelingen af målesteder er opsummeret i tabel 3.1. Det skal bemærkes, at bygningerne ikke er valgt ved egentlig stikprøveudtagning, men ud fra kendskabet til kontorarbejdspladser i Danmark, blev det vurderet at de valgte bygninger kan betragtes som et repræsentativt udvalg.

Table 3.1 - Måleprogram for feltmålinger med STEPP testeren

Bygning	Tæppe typer	Antal målesteder	Antal målinger	Gennemsnit for bygning [%]*
Kontor 1	Boucle, Velour	16	80	0.319
Kontor 2	Boucle, Velour	15	77	0.390
Kontor 3	Boucle, Velour	5	25	0.152
Kontor 4	Boucle	7	33	0.599
Skole 1	Nålefilt	2	10	0.410
Skole 2	Boucle	1	5	0.700
Skole 3	Nålefilt	1	5	0.100
Skole 4	Nålefilt	1	5	0.540

* Gennemsnitlig støvbelagt arealprocent målt på foliet i STEPP testeren

Det var ikke muligt at få præcise informationer om rengøringsrutinerne de enkelte steder. Derfor blev målingerne udført i løbet af arbejdsdagen, for at undgå at måle lige før eller lige efter rengøring af tæpperne. Resultaterne kan derfor antages at være et udtryk for den gennemsnitlige støvmængde i tæpperne.

Der blev som udgangspunkt udført fem målinger hvert enkelt målested, fx i et lokale. I de tilfælde hvor der er målt mere end én gang på samme målested i en bygning, er hver målegang optalt som et nyt målested i tabel 3.1. En enkelt måling er udført ved at STEPP testeren er kørt i et spor på ca. 2,5 meter henover tæppet, mens loddet i instrumentet er faldet mod tæppet 25 gange. Langt hovedparten af målingerne er udført i gangzoner, da det ofte viste sig vanskeligt at lægge mere end et enkelt målespor langs vægge eller under møbler. Som kontrol blev der ved 6 målesteder udført målinger uden at STEPP testeren blev kørt henover tæppet og uden at loddet faldt mod tæppet, men med luft suget gennem instrumentet på normal vis. Samtlige af disse målinger gav et resultat på 0,0%.

Som det fremgår af tabel 3.1 er der hovedsageligt målt på nålefilttæpper på lærerværelserne i de fire skoler. Det er derfor vanskeligt at sammenligne nålefilt med de to øvrige tæppe typer, ligesom skoler ikke kan sammenlignes

med kontorer på baggrund af disse data. Sammenlignes Bouclé med Velour i kontorer måles mere støv i Bouclé end i Velour (se tabel 3.2), hvilket var signifikant i en en-sidet t-test ($p=0.0072$). Dette kan dels hænge sammen med at Velour tæpper placeres steder hvor besmudsningsgraden er lavere eller rengøringskvaliteten bedre, eller med at Velour tilbageholder støv bedre end Bouclé ved en given mængde støv i tæppet (Kildesø et al., 1998). Tabel 3.2 angiver fordelingen af måleresultaterne for de tre tæppetyper.

Tablet 3.2 - STEPP tester målinger for tre tæppetyper. Bouclé og Velour tæpper er udelukkende fra kontorer, mens nålefilt udelukkende er fra lærerværelser på skoler

Tæppetype	Antal målinger	Middelværdi	25% fraktil	Median	75% fraktil
Bouclé	134	0,414	0.15	0.30	0.45
Velour	81	0.291	0.10	0.25	0.40
Nålefilt	20	0.365	0.10	0.20	0.50
Samtlige data*	240	0.375	0.15	0.30	0.45

* Inklusiv 5 målinger fra Bouclé tæpper på skoler.

Af de 240 målinger blev 177 udført i gangzone områder, mens de resterende 63 blev udført i ikke gangzone områder, dvs. langs vægge eller under borde. Ved en to-sidet variansanalyse med tæppetype og gangzone/ikke gangzone som faktorer, findes en signifikant forskel på resultaterne for gangzone eller ikke gangzone, mens der ikke er nogen interaktion med tæppetypen ($p=0,344$). Resultaterne for henholdsvis gangzone og ikke gangzone er vist i tabel 3.3.

Tablet 3.3 - Fordeling af måleresultater for henholdsvis gangzone og ikke gangzone.

Område	Antal målinger	Middelværdi	25% fraktil	Median	75% fraktil
Gangzone	177	0,331	0,10	0,25	0,40
Ikke gangzone	63	0,496	0,25	0,40	0,70

NORMVÆRDIER FOR TEKSTILE GULVBELÆGNINGER

Det er tidligere fundet (Schneider et al., 1996) at Dustdetectoren som måler mængden af opsamlet støv på gelatinefoliet har en detektionsgrænse på 0,5% støvdækket areal, når støv opsamles ved at trykke foliet mod en hård overflade. Hvis foliet ikke presses mod en hård overflade, med den deformation og dermed måleusikkerhed i Dustdetectoren som dette giver, vil detektionsgrænsen være 0,21%. Dette tal er fundet som tre gange standardafvigelsen på 0,07%, når ikke deformerede folier udmåles i Dustdetectoren.

Fremgangsmåden ved fastlæggelse af normværdier for hårde overflader var, at kvartilerne i fordelingen af et større antal feltmålinger blev benyttet som udgangspunkt for normværdier for de tre kvalitetsniveauer. For STEPP testeren benyttes således resultaterne angivet i tabel 3.3 som udgangspunkt. Som det fremgår ligger disse resultater relativt tæt på detektionsgrænsen for Dustdetectoren, hvilket bidrager til en vis usikkerhed. For at det i praksis skal være muligt at skelne mellem de enkelte kvalitetsniveauer med et begrænset antal målinger, benyttes derfor et omtrentligt forhold mellem de enkelte kvalitetsniveauer på en faktor 2. Dette forhold benyttes ligeledes mellem gangzone og ikke gangzone, hvilket hæver normværdierne for ikke gangzone i forhold til de beregnede kvartiler i tabel 3.3. Tabel 3.4 angiver normværdierne for de tre kvalitetsniveauer.

Table 3.4 - Kvalitetsniveauer for tekstile gulvbelægninger ved måling med STEPP tester. Normværdierne er angivet som procent støvbelagt areal på gelatinefoliet efter opsamling i STEPP testeren, hvor lodet er faldet mod tæppet 25 gange over en strækning på ca 2,5 meter.

Område:	Kvalitetsniveau 3	Kvalitetsniveau 2	Kvalitetsniveau 1
Gangzone	0,15*	0,25	0,5
Ikke gangzone	0,25	0,5	1,0

* Denne værdi ligger under detektionsgrænsen for Dustdetectoren, og kan derfor ikke umiddelbart benyttes i praksis.

Som det fremgår af tabel 3.4 kan kvalitetsniveau 3 ikke benyttes for gangzone, da normværdien ligger under detektionsgrænsen. Hvis der skal benyt-

tes en normværdier for kvalitetsniveau 3 på gangzoner, er følgende muligheder til stede:

- Lade STEPP testeren køre dobbelt så langt under en enkelt måling, således at loddet falder 50 gange. Måleresultatet divideres derefter med 2, hvorefter der kan sammenlignes med normværdien.
- Forbedre og dokumentere detektionsgrænsen for Dustdetectoren.
- Modificere STEPP testeren, således at en større del af det støv der suges igennem sætter sig på gelatinefoliet.

Ved udførelse af målinger med STEPP testeren bør fremgangsmåden beskrevet i kapitel 1 for hårde overflader følges. Dog udføres der som udgangspunkt to målinger på hvert målested på henholdsvis gangzoner og ikke gangzoner, da en STEPP tester måling vil dække et væsentligt større overfladeareal end en foliemåling.

I forbindelse med indeklimavurderinger, er det ikke kun det støv der kan frigøres fra tæppet med fx STEPP testeren, som er interessant. De partikler som sidder godt fast nede i tæppet kan i nogle tilfælde afgive gasformige forureninger til indeklimaet. Dette tages der ikke højde for i den her beskrevne målemetode.

Det skal afslutningsvis nævnes at de erfaringer der vil blive indhøstet med STEPP testeren, vil kunne resultere i en revision af normværdierne.

REFERENCER

INSTA 800:2000 "Rengøringskvalitet – Målesystem til bedømmelse af rengøringskvalitet". 1. udgave. Dansk Standard (2000)

Kildesø, J., Bach Nielsen, J., Schneider, T., "Cross-Sectional Study of Surface Dust Contamination in Danish Schools and Day-Care Centers" The proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air and Climate, Indoor Air 99, Edinburgh, Scotland 8-13 August. Vol. 4, pp. 261-266, (1999)

Kildesø, J., Vincents, P.S., Kloch, N.P., Schneider, T., "Udvikling af instrumentet STEPP-tester til måling af den potentielle støvafgivelse fra textile gulvbelægninger". Rapport, Arbejds miljøinstituttet. (1997)

Kildesø J., Vincents, P., Schneider, T., "Measuring the potential resuspension of dust from carpets", *J.Aerosol Sci.* Vol. 29, Suppl. 1, pp.S287-S288, (1998)

Kildesø, J., Vincents, P.S., Kloch, N.P., Schneider, T., "A simple method for measuring the potential resuspension of dust from carpets in the indoor environment", *Textile Research Journal*, Vol. 69, No. 3, pp. 169-175 (1999)

Kildesø, J., Selsmark, F., "Måling af STEPP testers opsamlings effektivitet som funktion af partikeldiameter". Rapport, Arbejds miljøinstituttet. (2000)

Nielsen, J.B., Kildesø, J., Würtz, H., "Støv i skoler og daginstitutioner", Rapport, BST Storkøbenhavn a/s (1999)

Schneider, T., Løbner, T., Nilsen, S.K., Petersen, O.H. "Quality of cleaning quantified". *Building and Environment*, Vol. 29, No. 3, pp. 363-367 (1994)

Schneider, T., Petersen, O.H., Kildesø, J., Kloch, N.P., Løbner, T. "Design and calibration of a simple instrument for measuring dust on surfaces in the indoor environment", *Indoor Air*, Vol. 6, No. 3, pp. 204-210 (1996)

Arbejdsmiljøinstituttet ønsker med denne serie af dokumentationsrapporter at gøre resultatet af instituttets dokumentationsopgaver tilgængelige for arbejdsmiljøprofessionelle (BST, ansatte i arbejds-tilsynet mv.) læger, teknikere, branchefolk med særlig behov for detaljeret viden om afgrænsede arbejdsmiljøområder.

Dokumentationsopgaverne vil ofte være rekvireret af Arbejdstilsynet, men de fremsatte synspunkter i rapportererne afspejler ikke nødvendigvis Arbejdstilsynets officielle holdning.

Dokumentationsrapporterne er underkastet Arbejdsmiljøinstituttets lektørordning for at sikre høj faglig kvalitet.

Arbejdsmiljøinstituttet betragter i øvrigt dokumentationsarbejdet som en vigtigt element i instituttets egen opbygning og udvikling af viden inden for kendte og nye områder.

The logo for 'ami' is written in a bold, lowercase, orange sans-serif font.

 *arbejdsmiljøinstituttet*

Lersø Parkallé 105 • 2100 København Ø
Tlf.: 39 16 52 00 • fax: 39 16 52 01
e-post: ami@ami.dk • www.ami.dk