

SCHOONMAAKONDERHOUD EN STOF III

Haalbaarheidsstudie tapijtonderzoek

Deel III: SM14 / november 1989

© Vereniging Schoonmaak Research, november 2008

Vereniging Schoonmaak Research,
een onafhankelijk platform voor alle marktpartijen in
het schoonmaakonderhoud. VSR streeft naar verhoging
van het professionele niveau van het schoonmaakvak
door onderzoek, voorlichting en opleiding.

SCHOONMAAKONDERHOUD EN STOF III

Haalbaarheidsstudie tapijtonderzoek

Deel III: SM 14

Opdrachtgever : Vereniging Schoonmaak Research

Opdrachtnummer : IBR 13037

Projectleider : ir. M.H.M. Spitteler

Uitgevoerd door : ir. M.H.M. Spitteler

Uitgegeven door : Vereniging Schoonmaak Research

Vereniging Schoonmaak Research

Postbus 90154

5000 LG Tilburg

www.vsr-org.nl

© VSR november 2008 (oorspronkelijke uitgave november 1989)

Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van VSR niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

INHOUD

1. INLEIDING	7
2. FACTOREN DIE DE HOEVEELHEID STOF BEÏNVLOEDEN	9
3. MOGELIJKE MEETMETHODEN	11
3.1. Stof en vuilbepalingen	11
3.2. Laboratoriumbevuilingen	13
4. PRAKTIJK EN THEORIE	15
5. ONDERZOEKSMOGELIJKHEDEN	17
LITERATUUR	21

1. INLEIDING

In deze studie wordt gekeken welke methode het meest geschikt is om verschil in frequenties van schoonmaak van zachte vloerbedekking aan te kunnen tonen. De meest gebruikte schoonmaakmethode op zachte vloerbedekking is stofzuigen. In verschillende gebouwen worden verschillende stofzuigfrequenties gehanteerd (bijvoorbeeld: 1x per week van plint tot plint stofzuigen en 4x per week tippend stofzuigen; 5x per week van plint tot plint stofzuigen). Onbekend is echter in hoeverre de verschillende stofzuigfrequenties effectief zijn. Stofzuigen (op zachte vloerbedekking) vindt plaats om:

- tapijt er mooi (schoon) uit te laten zien;
- verontreinigingen, stof en vuil te verwijderen.

In principe zijn beide aspecten belangrijk, echter er kan vanuit worden gegaan dat indien verontreinigingen, stof en vuil goed verwijderd worden, tapijt er ook visueel goed uit blijft zien. Dit is echter niet altijd mogelijk doordat vastzittend stof en vuil niet door stofzuigen verwijderd wordt. Losliggend en niet al te vastzittend stof kan wel door middel van stofzuigen verwijderd worden. Het percentage stof/vuil wat in verschillende onderzoeken door middel van stofzuigen verwijderd wordt verschilt nogal. De benodigde (gebruikte) tijden in deze onderzoeken komen echter niet overeen met de (dagelijkse) praktijk.

Bij onderzoek naar de effectiviteit van stofzuigen is het belangrijk om verschillen te kunnen meten tussen de verschillende stofzuigfrequenties.

In hoofdstuk 2 worden de factoren die de hoeveelheid stof beïnvloeden vermeld. In hoofdstuk 3 worden de verschillende metingen van stof, vervuiling en bevuilingen van tapijt op een rij gezet. In hoofdstuk 4 worden praktijk en theoretische proeven naast elkaar gezet. In hoofdstuk 5 worden de drie mogelijkheden van onderzoek vermeld.

2. FACTOREN DIE DE HOEVEELHEID STOF BEÏNVLOEDEN

De hoeveelheid stof / vuil dat een gebouw binnenkomt, is afhankelijk van het klimaat, bestrating voor de ingang van het gebouw, schoonloopzones, airconditioning, aan- of afwezigheid van industrie (en soort industrie), inrichting van het gebouw, activiteiten die in het gebouw plaatsvinden etc.

De grootste factor die de stofconcentratie in een tapijt bepaalt is de hoeveelheid stof die mensen aan hun schoenen gehecht meenemen. Dit wordt door diverse auteurs vermeld, de concentraties stof die in (schoonloop)matten gevonden worden duiden hierop. Belangrijk voor de hoeveelheid stof in een tapijt zijn hierdoor de aantallen mensen die over dit tapijt lopen.

Het stof / vuil wat een gebouw binnengelopen wordt kan in een stedelijke omgeving een andere samenstelling hebben dan in een agrarische omgeving. Ook lokale factoren zoals vegetatie of inrichting van een gebouw beïnvloeden de samenstelling van het (gebouw) stof.

De hoeveelheid stof in een specifiek tapijt wordt bepaald door de locatie waar het tapijt ligt. Een tapijt wat vlak bij de ingang van een gebouw ligt, zal in het algemeen een hogere concentratie stof bevatten dan een tapijt dat ver(der) van de ingang van het gebouw ligt. Zo werd na een miljoen voetstappen bij de ingang van een gebouw hoeveelheden stof van 800-900 gram per vierkante meter gevonden (tot drie meter van de ingang). Op 9 tot 10 meter van de ingang werden hoeveelheden stof tot 300 gram/m² gevonden (Brown 1985). Tapijtgedeeltes waar veel over gelopen wordt, bevatten meer stof en vuil dan gedeeltes waar nauwelijks over gelopen wordt.

De tapijten vlakbij de ingang werken als schoonloopmat zodat de concentraties stof die verder in een gebouw gevonden worden, minder worden (zie ook rapport SM 11, De effectiviteit van schoonloopmatten).

Of er veel stof in een willekeurig kantoor gevonden wordt, is ook afhankelijk van de hoeveelheid tapijt die ligt tussen de ingang van een gebouw en het kantoor. Zo is gevonden dat tapijt wat grenst aan harde vloerbedekking relatief veel stof en vuil bevat. Een ander belangrijk punt dat de hoeveelheid stof en vuil beïnvloedt is het soort tapijt en de samenstelling van het tapijt. Tapijt kan in een aantal soorten ingedeeld worden, velours, bouclé en naaldvilt, bovendien kan tapijt hoogpolig zijn of laagpolig. De fabricatie kan plaatsvinden uit natuurlijke- (bv. wol) of kunststoffen (bv. polyamide) of een combinatie van kunststoffen en natuurlijke stoffen. De verschillende tapijsoorten en de samenstelling van het tapijt beïnvloeden het gemak waarmee een tapijt gereinigd kan worden. Verschillen in reinigbaarheid worden hiernaast door verschillende vezels, toevoegingen van verschillende stoffen aan de vezels (antistatische behandeling) etc. veroorzaakt.

Een voorbeeld: Een tapijt met een poolhoogte van 7 mm werd gestofzuigd, waarbij 11% van het stof verwijderd werd. Bij analyse van het tapijt bleek 69% van het vuil in de onderlaag van het tapijt te zitten, 25% tot halverwege de pool en 6% zat in het bovenste deel van de pool. Ditzelfde tapijt werd gereinigd door middel van een natte schoonmaakmethode, nu bleek 30% van het vuil verwijderd te zijn (de precieze schoonmaakmethode is niet vermeld). Een tapijt met een ondoordringbare onderlaag met een poolhoogte van 3,5 mm heeft alle vuil in die 3,5 mm poolhoogte zitten. (Brown 1985) (De effectiviteit van stofzuigen van dit laatste stuk tapijt is helaas niet vermeld.)

In een aantal artikelen wordt vermeld dat regelmatig schoonmaken van tapijt (stofzuigen) voorkomt dat stof en vuil dieper in het tapijt terecht komt; Door lopen over tapijt wordt stof / vuil in de pool van het tapijt gewerkt. Dit zou betekenen dat indien slechts tippend wordt gestofzuigd het niet zichtbare stof, wat altijd in kleine hoeveelheden uit de lucht, van schoenen, mensen, etc. komt, niet verwijderd wordt en dieper in het tapijt gewerkt wordt.

De tijd die er gestofzuigd wordt, is ook zeer belangrijk. Van Bronswijk (1985) vond dat meer stof verwijderd werd door langer te stofzuigen. De lange tijd welke in dit onderzoek echter gestofzuigd werd zal in te dagelijkse praktijk niet voorkomen.

Een andere onzekere factor in de effectiviteit van stofzuigen is het personeel dat stofzuigt. Hoe lang wordt er in werkelijkheid gestofzuigd, wordt er inderdaad van plint tot plint gestofzuigd zoals het schoonmaakschema vermeldt? De manier van schoonmaken kan ook invloed hebben. Onbekend is of de snelheid waarmee over een stuk tapijt gezogen wordt invloed heeft op de hoeveelheid verwijderd stof. (Indien een vierkante meter tapijt een kwart minuut gezogen wordt, kan de stofzuiger eenmaal over het oppervlak geduwd (of getrokken) worden, of meerdere keren. In het ene geval gaat de stofzuiger langzaam over het tapijt heen, in het andere geval gaat de stofzuiger sneller over hetzelfde oppervlak heen en weer.)

Een ander belangrijk punt is de eigenschappen van de stofzuiger, hoe effectief is deze in het verwijderen van vuil en stof. Dit kan tot grote verschillen in de resultaten leiden. De leeftijd van de stofzuiger is van belang in verband met slijtage van onderdelen, filters die dichtslibben e.d., waardoor de stofzuiger minder goed stofzuigt.

De afstelling van de stofzuiger is ook van groot belang. Als deze niet goed is afgesteld is het mogelijk dat de lucht die aangezogen wordt niet door het tapijt aangezogen wordt, maar langs het oppervlak van het tapijt. De stofdeeltjes die zich in het tapijt bevinden zullen hierdoor niet verwijderd worden. Hiernaast is ook de volheid van de stofzuigerzak van belang: Een stofzuiger verwijdert minder goed stof naarmate de stofzak voller wordt.

3. MOGELIJKE MEETMETHODEN

3.1. Stof en vuilbepalingen

Er zijn verschillende manieren waarop stof en vuil in/van tapijt gemeten kan worden. De standaardisatie van deze methoden is (nog) een probleem. Een korte tijd geleden is een ISO-werkgroep gestart om de verschillende methoden te standaardiseren. De nadruk ligt echter bij de kwalitatieve meetmethoden. Meetmethoden die de exacte hoeveelheid stof/vuil in een tapijt bepalen zijn nauwelijks ontwikkeld. De bruikbaarheid van de verschillende meetmethoden is zeer verschillend, een aantal methoden zijn zowel onder laboratorium, als onder praktijkomstandigheden te gebruiken, andere alleen onder laboratoriumomstandigheden.

De volgende stofmeetmethoden bestaan:

- a. stofzuigen waarbij de hoeveelheid opgevangen stof in de stofzak bepaald wordt;
- b. stofzuigen waarbij stof op een filter opgevangen wordt (voordat het stof in de stofzak komt);
- c. labellen van kunstmatig aangebracht vuil met behulp van radioactief chroom/ koolstof;
- d. gewichtsbepaling van het tapijt (inclusief vuil en stof);
- e. stof en vuil uit het tapijt extraheren, filteren en wegen.

Hiernaast bestaan verschillende meetmethoden die de vervuilingsgraad van tapijt bepalen.

- f. de vervuiling bepalen naar afwijking van de oorspronkelijke kleur;
- g. de vervuiling vergelijken met een gestandaardiseerde grijschaal;
- h. de vervuiling bepalen met behulp van röntgenfluorescentie;
- i. de vervuiling bepalen met behulp van een reflectiemeter.

ad a. Bij de bepaling van hoeveelheden stof in vloerbedekking is in het verleden veelal gebruik gemaakt van stofzuigers. Een stuk tapijt werd gedurende een bepaalde tijd gezogen, waarna de inhoud van de stofzak gewogen werd. Dit is een maat voor de hoeveelheid stof die in het tapijt aanwezig is en uit het tapijt kan komen. Deze methode wordt veel gebruikt in onderzoek om de hoeveelheden huismijten en allergenen in het (huis)stof te bepalen.

ad b. Bij deze methode wordt de lucht met het stof direct over een filter geleid, waarbij het stof op het filter achterblijft. Door middel van weging wordt de hoeveelheid stof bepaald. Het nadeel van deze twee stofzuigermethoden is dat ze niet meten waar we juist in geïnteresseerd zijn, namelijk bepalen wat er in het tapijt

achterblijft (het stof dat niet uit het tapijt gezogen wordt).

ad c. De methode waarbij met radioactief gelabeld stof gewerkt wordt is begrijpelijkerwijs alleen onder laboratoriumomstandigheden uit te voeren. Bovendien is hier een laboratorium voor noodzakelijk waar speciale eisen en vergunningen voor bestaan. Voor de volledigheid is de methode hier vermeld, maar de methode is mijns inziens niet geschikter voor het doel dan andere methoden.

ad d. Gewichtbepaling van het tapijt is een prima methode als de vervuiling voldoende is (als gewichttoename plaatsvindt). Tapijt dient in stukken die hanterbaar en te wegen zijn te worden geknipt. Hierna kan vervuiling plaatsvinden (kunstmatig of praktijkbevuiling). Na de vervuiling moet het tapijt weer gewogen worden om de hoeveelheid in het tapijt verzamelde vuil te bepalen. Na stofzuigen en weer weging kan de effectiviteit van het stofzuigen bepaald worden. Een nadeel van deze methode in de praktijk is dat er geen controle is voor eventueel gewichtsverlies als gevolg van vezelverlies. Als de methode onder laboratoriumomstandigheden gebruikt wordt, kan eventueel vezelverlies wel meegenomen worden. Onder laboratoriumomstandigheden kan een of meerdere blanco's meegenomen worden, waardoor gecompenseerd kan worden voor eventueel vezelverlies.

ad e. De methode waarbij stof en vuil uit het tapijt gehaald worden is een destructieve methode. Er wordt met behulp van een zogenaamde holpijp een stuk uit het tapijt gestanst. Dit stuk tapijt wordt kapot gemaakt, alle delen van het tapijt waar stof in kunnen zitten worden in een apparaat gedaan, waarna met behulp van een extractievloeistof de (stof)deeltjes gescheiden worden van de lichtere (tapijt)deeltjes. De stofdeeltjes worden over een filter geleid en (na droging) gewogen. Deze methode is beschreven en voor het eerst uitgevoerd door Brown en Bakker (1982). Deze methode is in principe geschikt om de hoeveelheid stof en vuil in tapijten aan te tonen zowel in de praktijk als in laboratoriumomstandigheden. Het nadeel van de methode is dat het tapijt kapot gemaakt moet worden. De methode is minder geschikt voor moderne tapijten omdat deze slechter te scheiden zijn in poolgedeelte en ruggedeelte dan bijvoorbeeld geweven tapijten.

ad f. en ad g. zijn methoden om de vervuilingsgraad van tapijten te bepalen. De oppervlakte van het tapijt wordt hierbij visueel beoordeeld (de kleur wordt vergeleken met een grijschaal en/ of de uitgangswaarde).

ad h. Bij deze methode wordt het in en aan de vezels gehechte vuil en stof zichtbaar gemaakt. De methode reageert alleen op een bepaald deel van het stof. De totale hoeveelheid stof wordt niet zichtbaar gemaakt (Brown en Bakker 1982). De methode is geschikt voor onderzoek naar bijvoorbeeld oppervlaktebevuilingen.

De apparatuur die hiervoor gebruikt wordt is prijzig.

ad i. De vervuilingsgraad bepalen met behulp van een reflectiemeter. Hierbij wordt de reflectie bepaald van licht van een bepaalde kleur (rood, groen en blauw). Hieruit kan de vervuilingsgraad bepaald worden.

De methoden die voor de bepaling van stof in tapijt in aanmerking komen zijn d. en e. Beide methoden zijn uitvoerbaar, het enige probleem is de detectiegrens (de waarde waarbij verschillen aangetoond kunnen worden. Van methode d. is deze 0,1 gram stof, van methode e. is deze (nog) niet bekend. De heer Bakker (die de methode (mede) heeft opgezet) kon mij deze niet vertellen. Ze zal daarom experimenteel bepaald moeten worden. Hoogstwaarschijnlijk zal de detectiegrens lager liggen dan methode d. (Minder stof is dan aantoonbaar, echter ik kan dit niet bevestigen, veel zal afhangen van de nauwgezetheid van degene die de bepaling uitvoert.)

3.2. Laboratoriumbevuildingen

Er bestaan verschillende methoden om standaardbevuildingen op een stuk vloerbedekking aan te brengen. Deze methoden zijn opgezet om een vergelijking te kunnen maken in bevuilding(snelheid) van verschillende soorten vloerbedekkingen. Een manier die veel gebruikt wordt is het in een trommel plaatsen van een stuk vloerbedekking, waarna het tapijt bevuild wordt doordat er standaardvuil in een soort thee-ei gestopt en een "tetrapod" (een apparaat met vier voetjes). De trommel kan draaien op een speciaal hiervoor geconstrueerd apparaat en draait met een bepaalde snelheid rond. Het standaardstof komt uit de gaatjes van het "thee-ei" en wordt door de "tetrapod" in het tapijt gewerkt. Het gebruik van het thee-ei voorkomt dat al het vuil op één plek op het tapijt komt, de tetrapod bootst het lopen over het tapijt na. Een andere methode die veel gebruikt is om bevuilding in tapijt aan te brengen is met behulp van een zware roller. Het stof wordt over het tapijt verdeeld, waarna met behulp van de roller het stof zo goed en zo kwaad als het gaat in het tapijt wordt gerold. Verschillende stoffen zijn ontwikkeld die natuurlijke bevuildingen nabootsen. De kunstmatige vervuilingstoffen gaan uit van zand (met een bepaalde deeltjesgrootte), klei (kaolien) organische componenten aangevuld met kleinere hoeveelheden hulpstoffen (roetzwart en vetten, zout). Andere instituten maken enkel gebruik van zand en roetzwart, of nemen de inhoud van een stofzuiger en voegen hier nog wat roetzwart of een andere kleurstof aan toe. Een aantal instituten / bedrijven maken standaardvuil en verkopen dit (hierdoor wordt er enige standaardisatie bewerkstelligd).

Een in de literatuur genoemd standaardvuil heeft de volgende samenstelling:

gezeefd zand (0-500 μ)	69,5 %
gezeefd kaolien (0-125 μ)	10,0 %
gezeefd humus (0-500 μ)	10,0 %
keukenzout	4,0 %
schoenzoolrubber (zwart)	2,5 %
olijfolie	2,0 %
wol vet	1,0 %
roetzwart	0,5 %
stearinezuur	0,375 %
(zwarte) ijzeroxide	0,125 %

Voor het testen van stofzuigers worden weer andere standaardstoffen gebruikt.

De beste methode om een standaardbevuilding aan te brengen is mijns inziens met behulp van de trommelbevuiler en tetrapod. De methode waarbij met een zware roller het vuil in het tapijt gewerkt wordt is niet zo geschikt aangezien het stof hierbij niet goed in de pool van het tapijt gewerkt wordt. Het standaardstof wat het meest gebruikt wordt voor bevuildingproeven lijkt mij het beste om ook voor tapijtonderzoek te gebruiken.

4. PRAKTIJK EN THEORIE

Door de problemen genoemd in hoofdstuk 2, de factoren die het opzuigen van stof / vuil beïnvloeden, is het moeilijk om conclusies te trekken uit praktijkproeven.

Het voorstel om een vijftal kantoor kamers te nemen, deze onder gecontroleerde omstandigheden schoon te maken, waarna afwisselend een vijftal verschillende stofzuigfrequenties plaats zullen vinden is slecht uitvoerbaar. In de tijd dat de proef duurt, zal maar weinig vuil in het tapijt gelopen worden (afhankelijk van de verschillende factoren genoemd in hoofdstuk 2). De hoeveelheid stof die uit de lucht neerdaalt en op tapijt terecht komt is erg weinig (na een week nog niet te meten) en afhankelijk van het aantal mensen in de ruimte aanwezig en luchtbewegingen in de ruimte. Hierdoor is het zeer moeilijk (onmogelijk) om verschillen tussen schoonmaakfrequenties aan te kunnen tonen.

Een praktijkproef die wel uitgevoerd zou kunnen worden, is de situatie waarbij het tapijt in een kantoorgebouw vervangen wordt, waarbij monsters uit het tapijt genomen kunnen worden, die volgens de destructieve methode behandeld kunnen worden. Bekend zou echter wel moeten zijn op welke manier er in de loop van de leeftijd van het tapijt schoongemaakt is. Andere factoren storen de metingen: verschillende schoonmakers, verschillende schoonmaakmachines, afstand tot buiten etc. Belangrijk bij een dergelijk onderzoek zal zijn om representatief te monstern en zoveel mogelijke variabelen te kennen of uit te sluiten. Een uitgebreide statistische analyse zal deel uit moeten maken van het onderzoek.

Bij een theoretisch opgezette proef kan gebruik worden gemaakt van een vervuilingtrommel zoals vermeld in hoofdstuk 3. Het nadeel van deze methode is dat ze niet exact dezelfde bevuilding geeft als in de praktijk voor zal komen. Het vuil en stof wat in de praktijk in tapijt terechtkomt kan echter ook sterk in samenstelling verschillen.

Een bevuilding wordt in de bevuildingtrommel in zekere zin in één keer aangebracht terwijl in de praktijk telkens een klein beetje vuil in het tapijt gelopen wordt. Dit effect wordt echter redelijkerwijs nagebootst door de tetrapod en het "thee-ei". Het effect zou nog beter nagebootst kunnen worden door na bevuilden, wegen, stofzuigen en wegen, nogmaals te bevuilden. Het bijkomend nadeel van de methode is dat als er maar een paar proeven uitgevoerd worden, een kleine proef, de gevonden resultaten alleen geldig zijn voor die specifieke proefomstandigheden.

De gevonden resultaten zijn dan alleen geldig voor dat specifieke tapijt en die bepaalde stofzuiger. Het voordeel van deze methode is dat nagenoeg alle (proef)omstandigheden gecontroleerd kunnen worden. (Als de stofzuiger ook gestandaardiseerd zou zijn, is de methode bijna ideaal.)

5. ONDERZOEKS- MOGELIJKHEDEN

De volgende onderzoeksmogelijkheden om de hoeveelheid stof te bepalen als gevolg van de frequentie van stofzuigen zijn mijns inziens mogelijk.

A. Onder laboratoriumomstandigheden met standaardbevuilding

- Nieuw tapijt van een bepaalde samenstelling wordt op de juiste breedte en lengte gesneden en gedurende een bepaalde tijd gezogen (bijvoorbeeld één minuut per m²), waarna weging plaatsvindt. Hierna wordt het tapijt in een apparaat voor kunstmatige vervuiling geplaatst (trommelbevuiler).
- Een hoeveelheid standaardvuil wordt in de trommel gebracht in een "thee-ei" en een "tetrapod" dat lopen over een tapijt simuleert.
- Na een bepaalde tijd van "lopen" wordt het tapijt uit het apparaat gehaald en opnieuw gewogen (nadat nog op het oppervlak liggend stof verwijderd is).
- Nu wordt het tapijt gezogen, gedurende een bepaalde tijd bijvoorbeeld een kwart minuut per vierkante meter (de (norm)tijd die voor het stof zuigen van een vrijliggend stuk tapijt staat.)
- Hierna wordt het tapijt weer gewogen.

De volgende proeven kunnen nu worden uitgevoerd:

Meerdere keren zuigen van een op deze wijze bevuild tapijt. Hierbij kan bepaald worden of meerdere keren stofzuigen van ditzelfde stuk tapijt invloed heeft op de hoeveelheid stof in het tapijt.

Hiernaast kan het al een keer vervuilde tapijt nogmaals vervuild worden waarna het tapijt eenzelfde behandeling kan krijgen als hierboven vermeld is.

Om te controleren of er vezelverlies plaatsvindt, worden er blanco's meegenomen:

- Nieuw tapijt wordt na een keer gezogen te zijn, in het apparaat geplaatst, zonder toevoeging van standaardvuil.
- Na een bepaalde tijd van "lopen" wordt het tapijt uit het apparaat gehaald en opnieuw gewogen.
- Hierna wordt gedurende dezelfde tijd het stuk tapijt gezogen. Waarna het tapijt gewogen wordt.

(Ditzelfde moet nogmaals gebeuren als besloten wordt tussendoor nogmaals te bevuilden). (Zonder 'blanco'-bepalingen zijn gewichtsbepalingen van stukken tapijt niet mogelijk doordat niet gecompenseerd kan worden voor mogelijke slijtage van het tapijt.)

Het is verstandig om de proeven uit te voeren met minstens twee stofzuigers, aangezien het onbekend is in hoeverre het verwijderen van stof door één stofzuiger representatief is voor meerdere stofzuigers. Hetzelfde wat voor de stofzuigers geldt, is ook belangrijk voor de vloerbedekking. Echter als de poolhoogte, achterkant e.d. voor het meest gebruikte projectkwaliteit tapijt niet verschilt, zijn meerdere soorten tapijt niet strikt noodzakelijk. De meetresultaten zijn echter zonder aanvullend onderzoek niet te vertalen naar andere tapijten, tapijsoorten.

De hoeveelheid metingen die noodzakelijk zijn om tot een statistisch betrouwbare uitspraak te komen is nog niet bekend aangezien de standaardafwijkingen van de stofmetingen slechts experimenteel bepaald kunnen worden.

nodig:

- nieuw tapijt (polyamide, bouclé);
- nieuwe stofzuiger (2 stuks uit de middenmoot wat betreft prestatievermogen);
- bevuilingsapparaat (trommelbevuiler);
- "tetrapod" voor de loopsimulatie;
- standaardvuil (soort standaardstof);
- weegschaal (waar stukken tapijt op passen).

B. Variant

Een variant van de methode genoemd in A is waarbij een grotere standaardisatie doorgevoerd wordt wat betreft de stofzuigerwerking. Er zou een proefinstallatie gebouwd moeten worden waarbij de stofzuiger gestandaardiseerd wordt (goede specificaties betreffende zuigkracht, zuigmond etc.). Hierdoor kan de variatie van de werking van een specifieke stofzuiger uitgesloten worden.

Indien gewichtsbepalingen geen voldoende resultaat opleveren (is in principe niet te verwachten aangezien de hoeveelheid ingebracht stof zelf bepaald wordt) zou uitgeweken kunnen worden naar de destructieve methode van Brown en Bakker (1982) (zie ook hoofdstuk 3).

C. Praktijkomstandigheden

Een andere mogelijkheid is om een gebouw te nemen waar het tapijt vervangen / verwijderd wordt. Als van dit gebouw de gebruikte schoonmaakmethode(n) bekend is (zijn), kunnen monsters genomen worden, waardoor de hoeveelheid stof in het tapijt (op verschillende plekken) bepaald kan worden. De nadruk bij dit onderzoek zal bij een representatieve monstername en analyse van de monsters / meetresultaten liggen. De monsters die genomen moeten worden kunnen in deze proef alleen met de methode van Brown en Bakker bewerkt worden.

De kosten die de drie bovengenoemde onderzoeken met zich meebrengen zijn slecht te begroten. Alle drie de mogelijke onderzoeken zijn nieuw en nog nooit op deze schaal uitgevoerd. Wij stellen voor het onderzoek daarom op basis van urenspecificatie en nacalculatie- uit te voeren. De kosten zijn afhankelijk van de aantallen monsters, bevulingen, monsters / metingen die verricht (moeten) worden om een goed en statistisch verantwoord resultaat te krijgen.

LITERATUUR

Bronswijk, J.E.M.H. van, De effectiviteit van een stofzuiger in het verwijderen van stofmijten en mogelijk allergeen van een tapijt. *Airways* 2:10-16, 1985.

Brown, E.M., in *Textile Horizons*, p 25-26, jan. 1985

Brown, E.M. & P.G.H. Bakker, 3-Studies in carpet soiling Part I: A method for the determination of absolute levels of soil. *J. Text Inst.*, No. 1, 1982.

