

SCHOONMAAKONDERHOUD EN STOF 1

Vorstudie tot onderzoek naar het kwaliteitsniveau van het schoonmaakonderhoud in relatie tot het functioneren van de mens.

Deel 1: Inventarisatie (SM12 / juni 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 1

Voorstudie tot onderzoek naar het kwaliteitsniveau van het schoonmaakonderhoud in relatie tot het functioneren van de mens.

Deel I: Inventarisatie (SM 12)

Opdrachtgever : Vereniging Schoonmaak Research

Opdrachtnummer : IBR 13034

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 juni 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. ONDERZOEK	5
2.1. (Onderzoeks)instellingen	9
2.2. Literatuurrecherche	10
2.3. Beperkingen van het onderzoek	10
3. RESULTATEN	11
3.1. Onderzoekinstellingen	11
3.2. Literatuur	19
3.3. Literatuurlijst	20
4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	25
5. VERDER ONDERZOEK	27

1. INLEIDING

De Vereniging Schoonmaak Research heeft IR-TNO (Instituut voor Reinigingstechnieken - TNO) opdracht verleend tot een onderzoek naar het kwaliteitsniveau van het schoonmaakonderhoud in relatie tot het functioneren van de mens, de gebruiker op de werkplek. (De VSR is bij de opdracht uitgegaan van schoonmaakonderhoud in kantoorachtige objecten.) Onder kantoorachtige objecten verstaan we kantoren, ziekenhuizen, scholen en dergelijke. De relatie tussen schoonmaak en het functioneren van de mens op de werkplek is een groeiend punt van belangstelling. Zo zijn er berichten in de media over kinderen die (gezondheids)klachten hebben, welke klachten verdwijnen (of verminderen) na grondige schoonmaak van hun klaslokaal op school. De oorzaak van hun klachten wordt dus direct in verband gelegd met een te grote hoeveelheid stof/vuil op school.

Aangezien de relatie tussen schoonmaakonderhoud en het functioneren van de mens een complex/ groot gebied betreft, is de opdracht in een aantal stukken gesplitst. In het eerste deel, dit rapport, heeft een inventarisatie plaatsgevonden naar de onderzoeksinstellingen/ onderzoekers die zich bezig houden met de relatie tussen schoonmaakonderhoud en het functioneren van de mens. Het onderzoek heeft zich echter niet strikt tot de onderzoeksvraag beperkt: Er is gezocht naar literatuur en onderzoek op het gebied van stof, "sick building", de relatie stof en gezondheid e.d. (dit alles betrekking hebbende op kantoorachtige gebouwen).

Er is op verschillende manieren gezocht naar andere onderzoeksinstellingen, dan het Instituut voor Reinigingstechnieken - TNO, die zich bezig houden met onderzoek op dit gebied. De verschillende manieren waarop gezocht is zijn:

- literatuurrecherche met behulp van gecomputeriseerde bestanden;
- literatuurrecherche bij verschillende bibliotheken, zonder gebruik te maken van gecomputeriseerde bestanden;
- navraag te doen bij verschillende onderzoeksinstellingen in binnen- en buitenland;
- het raadplegen van gecomputeriseerde databestanden of er lopend onderzoek op het gebied van schoonmaak en stofonderzoek is;
- het inschakelen van het ministerie van Economische Zaken, die Technisch-Wetenschappelijke Attaché's in dienst heeft in verschillende landen.

In hoofdstuk 2 is vermeld hoe het onderzoek heeft plaatsgevonden. De (onderzoeks)instellingen die relevant onderzoek gedaan hebben, of doen, staan vermeld in hoofdstuk 3.1. Instituten of personen van welke verwacht kon worden dat ze onderzoek op het gebied van stof en/of schoonmaak zouden doen, maar waarvan bleek dat dit niet het geval was worden uiteraard niet vermeld. De literatuur die op de verschillende manieren verzameld is, is samengevoegd tot één lijst die in hoofdstuk 3.3 vermeld is. De samenvatting en conclusies van het onderzoek staan vermeld in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 wordt beschreven wat verwacht kan worden van het tweede deel van deze rapportage.

2. ONDERZOEK

2.1. (Onderzoeks)instellingen

Er is onderzocht of er andere onderzoekers bezig zijn met onderzoek naar de relatie tussen schoonmaakonderhoud en het functioneren van de mens. Ook is gezocht naar onderzoeksinstellingen die zich op de gezondheidseffecten, of het meten van stof hebben gespecialiseerd.

Ook is onderzocht of er in het verleden onderzoekers zijn geweest die zich met de hierboven genoemde onderwerpen hebben bezig gehouden. Daartoe is contact opgenomen met verschillende onderzoekers/ instellingen, zowel binnen als buiten TNO. Bij het zoeken is dankbaar gebruik gemaakt van het boek "aerosolactiviteiten in Nederland en België" van de vereniging lucht uit 1986. De onderzoeksinstellingen die benaderd zijn werden gevraagd of ze zich bezig houden met onderzoek naar:

- de relatie tussen schoonmaakonderhoud en het functioneren van de mens;
- de relatie tussen schoonmaakonderhoud en de verwijdering van stof/ vuil;
- de relatie tussen stof (in ruime zin, d.w.z. stof, micro-organismen e.d.) en gezondheidseffecten;
- stof in kantoorachtige gebouwen.

Een belangrijke bron van nieuwe contacten waren de contacten zelf. Veelal konden de mensen die aan de telefoon kwamen en geen ervaring op de (stof)problematiek had(den), een tip geven of doorverwijzen naar iemand die bezig is/was op dit gebied. Ook was het zo dat mensen die op een (deel)gebied in de stofproblematiek verstand hadden, naar mensen verwezen die op een ander gebied meer verstand hadden. Op een gegeven moment waren er vrijwel alleen doorverwijzingen naar mensen waarmee al contact opgenomen was.

Ook is met behulp van de computer in verschillende data-bestanden, met betrekking tot lopend onderzoek, gezocht. In het Nederlands databestand (van TNO) is gekeken en er is in een Duits databestand gekeken of er lopend onderzoek op het gebied van schoonmaak en stofconcentratie is.

Tenslotte is het ministerie van Economische Zaken ingeschakeld bij het onderzoek. De Technisch Wetenschappelijke Attaché's in de Verenigde Staten, Japan en West-Duitsland gaan in opdracht van IR-TNO na of er onderzoeksinstellingen in deze genoemde landen zijn die zich bezig houden met onderzoek op het gebied van schoonmaak en stofconcentratie.

2.2. Literatuurrecherche

De literatuurrecherche is op twee verschillende manieren uitgevoerd. In eerste instantie is met behulp van een gecomputeriseerd database bestand gezocht of er literatuur te vinden is over stof in "kantoorachtige" gebouwen en de relatie van schoonmaken op de concentratie stof in kantoorachtige gebouwen; dit zowel in Europese als Amerikaanse databasebestanden. Een hoeveelheid literatuur werd op deze manier gevonden en de titel, auteur, of het een boek of een tijdschrift betrof, plaats, jaar van uitgave van deze literatuur werd, vaak samen met een kort overzicht van de inhoud van de publicatie, uitgeprint. Uit deze hoeveelheid artikelen, proceedings, boeken werden de relevante artikelen geselecteerd. Opvallend was dat de hoofdmoot van het geheel uit "Sick building syndrome" artikelen bestond. De relevantste publicaties zijn in de literatuurlijst opgenomen.

Met behulp van traditionele methodes, kaartenbakken, het uitpluizen van vermelde literatuur achter artikelen, het nalopen van recente conferenties, symposia en dergelijke is ook een hoeveelheid literatuur verzameld. De relevantste artikelen zijn in de literatuurlijst opgenomen.

2.3. Beperkingen van het onderzoek

Bij de opmaak van dit rapport werd al snel duidelijk dat het onmogelijk is om een volledige opsomming te maken van onderzoeksinstellingen/ onderzoekers die zich nu met de genoemde onderzoeken bezig houden. Het streven was naar volledigheid, maar dit streven was niet te bereiken, doordat gegevens te lang op zich lieten wachten, mogelijke onderzoekers niet konden worden bereikt e.d. Vandaar dat wat betreft de mogelijke onderzoeksinstellingen voornamelijk in Nederland en de omliggende landen gezocht is. De literatuurrecherche heeft zich wel tot de gehele wereld uitgestrekt.

3. RESULTATEN

3.1. Onderzoeksinstellingen

De gevonden onderzoeksinstellingen die zich met stofonderzoek, in ruime zin, of schoonmaakonderhoud bezig houden worden op alfabetische volgorde behandeld. Ook worden instellingen vermeld als er een medewerker werkt die in het verleden stofonderzoek gedaan heeft.

Per instituut / instelling wordt vermeld waar het desbetreffende instituut zich mee bezig houdt of gehouden heeft.

Het **Academisch Ziekenhuis Leiden** bezit een laboratorium voor Aerobiologie, afdeling longziekten. Hier houdt o.a. de heer Spieksma zich al zo'n 25 jaar bezig op het terrein van de (allergologische) aerobiologie. Hij heeft veel onderzoek gedaan naar de huisstofmijt (en zijn uitwerpselen) en pollen.

Het **Astmafonds** geeft informatie aan mensen over CARA: wat de ziekte inhoudt, wat je er tegen kan doen, enz. Ze heeft vaak een steentje bijgedragen in onderzoek wat op dit gebied gedaan wordt. Zo heeft ze bijgedragen aan onderzoek door MT-TNO naar allergenen bevattende stofdeeltjes in woningen.

Het astmafonds besteedt maximaal 40% van haar beschikbare budget aan wetenschappelijk onderzoek. Op dit moment is dit een bedrag van 4 miljoen gulden (tegenwoordig 1,76 miljoen Euro) per jaar. Een kwart hiervan is toegepast onderzoek en het grootste deel, driekwart, wordt besteed aan fundamenteel onderzoek. Het toegepaste onderzoek is vooral gericht op bestrijdingsmethodes van stofmijten en hoe voorkom je dat mensen (Carapatiënten) in contact komen met stof of hoe kan je dat contact(risico) zo klein mogelijk maken.

Op dit moment is een aantal publicaties in een vergevorderd stadium. Onder andere:

- een onderzoek naar de samenstelling van kattenallergenen in woonhuizen (de immunologische aspecten hiervan). De onderzoeker is dr. R. Alberse van de Universiteit van Amsterdam;
- een literatuurstudie naar inhalatieallergenen, door drs. P.J. Groenen van CIVO-TNO, de opdracht is gekoppeld aan voedselallergenen;
- een onderzoekje van mevr. Van Bronswijk naar de effecten van mijtendende middelen. (of de klachten verminderen);
- Een onderzoek van N. van Wageningen (Rijks Academie Rollecate, Deventer) en J. Kamperman (Groningse arts) naar stof en de relatie met gezondheidsklachten;

- Een onderzoek van T. van Drunen (SCMO-TNO) naar de relatie tussen binnenluchtfactoren en het ontstaan van CARA.

Het **Bouwcentrum Rotterdam** doet geen onderzoek in de richting waarnaar we zoeken (stofonderzoek). De heer Fisher, thans werkzaam bij het Bouwcentrum, heeft in het verleden bij de Landbouwniversiteit gewerkt en heeft toen onderzoek naar luchtkwaliteit problematiek gedaan, onder andere long-functiemetingen, kooldioxidemetingen en bacterie & schimmelmetingen. Hij heeft niet gezocht naar een relatie tussen stofconcentratie en schoonmaak-onderhoud. De heer Fisher heeft wel een keer bij een inductor, verwarmingsunit waarbij de gerecirculeerde lucht en de verse lucht bij elkaar gevoegd en verwarmd wordt (de lucht wordt langs een warmwaterleiding geleid), stof weggehaald met behulp van pincet en steriel buisje. Dit stof is bij de heer Versloot op het lab in Wageningen, onderzocht op allergenen. Dit is gebeurd met behulp van een huisstofmijt testkit (met behulp van deze testkit kan het guaninegehalte¹⁾ van het stof bepaald worden).

De hoeveelheid allergen kon alleen kwalitatief aangetoond worden. Bij dit soort onderzoek wordt normaal alleen gekeken of een sanering, tegen huisstofmijt, al of niet (afdoende) gewerkt heeft (om de concentratie huismijt exact te bepalen zou anders microscopische tellingen verricht moeten worden). Bij het Bouwcentrum zijn wel verschillende onderzoekers werkzaam geweest die zich bezig gehouden hebben met wat stofmetingen (schimmelmetingen) maar deze personen zijn op het ogenblik niet meer werkzaam bij het Bouwcentrum.

Het **onderzoeksinstituut Camraso**, in Engeland, houdt zich niet bezig met research op het gebied van de relatie tussen schoonmaakonderhoud en de hoeveelheid stof in de lucht. Camraso houdt zich wel bezig met het maken van standaardvoorschriften wat betreft schoonmaakonderhoud in ziekenhuizen en grote gebouwen. Ze meten de effectiviteit van schoonmaakmethoden aan de hand van ronde glasvezel filters. Zo'n filter wordt na voorweging en bevochtiging met een vloeistof op een controleerbare manier over het te bekijken oppervlak gehaald. Hierdoor neemt het filter vuil op. Na drogen wordt het filter gewogen, zodat de hoeveelheid vuil dat op het filter verzameld is, bepaald kan worden.

Het **COT (Centrum Oppervlakte Techniek)** te Haarlem, houdt zich onder andere bezig met stofonderzoek. Na klachten in (woon)huizen, deze klachten komen binnen via woningbouwverenigingen, wordt er langs de huizen gegaan om de oorzaak van de klachten op te sporen. Het is begonnen met formaldehydemetingen (formaldehyde is een gas wat o.a. vrij kan komen uit spaanplaat). Hierna zijn ook schimmel- mijten- en stofmetingen opgezet. De schimmelmetingen worden gedaan met behulp van de originele Anderson sampler, 'respirabel stof'-metingen met cyclonen met een afscheidingsdiameter van 5 micrometer. Organische verontreinigingen worden verzameld met behulp van Tenax-buisjes, de analyse hiervan wordt uitbesteed. Ook klimaatmetingen kan het COT uitvoeren.

¹⁾ Guanine is een stof dat o.a. door huisstofmijten wordt geproduceerd. Het zou een maat kunnen zijn voor de hoeveelheid huisstofmijt.

De klachten die onderzocht worden, hebben betrekking op schimmelvorming, stank e.d. De klachten worden vaak vlak na de oplevering geuit en worden veelal veroorzaakt door (te)veel vocht door verkeerd gebruikt bouw materiaal en/of te weinig ventilatie. Ook ontstaan klachten door het ontsnappen van (vluchtige) stoffen uit bouwmaterialen e.d. Na doorvragen kwam aan het licht dat ze op het ogenblik bezig zijn met een klachtenprobleem van een kantoorgebouw van een woningbouwvereniging. Hierbij willen ze ook de schoonmaak in ogenschouw nemen. Ander onderzoek, willen ze doen naar de invloed van schoonmaken op de hoeveelheid stof?

Forbo Krommenie heeft zo'n 20 tot 25 jaar geleden in samenwerking met de NVDO en Philips een onderzoekje gedaan over welke reinigingsmethode de beste effecten had op de verwijdering van stof. Daartoe werd standaardvuil gemaakt met magnesiumpoeder. Verschillende schoonmaakmethoden werden hierop los gelaten. Nat afnemen met mop (dweilen) en droog afnemen met behulp van klamme doekjes. Dit onderzoek is onder andere gebruikt voor reclamefolders (er zijn foto's gemaakt). Een conclusie was dat dweilen net schilderen met vuil was. Een probleem bij de uitvoering van de proef was dat er tijdens het dweilen grote hoeveelheden mensen langs liepen, waardoor het stof sterk verspreid werd. Stofzuigen en vochtig wissen werd in dit onderzoek als zeer gunstig beoordeeld. De conclusies van dit onderzoek is bij verschillende schoonmaakbedrijven bekend, onbekend is hoe en onder welke condities het onderzoek precies is uitgevoerd. Forbo Krommenie heeft sinds dat onderzoek geen soortgelijk stofonderzoek meer gedaan.

Het **ICS (stichting ICS, Informatie Centrum Schoolgebouwen)** is een non-profit stichting op het terrein van voorlichting, advisering en onderzoek over onderwijshuisvesting. Ze heeft een rapport geschreven over vloerbedekking in scholen (december 1988).

Het **Laboratorium voor Ectoparasitologie en Woonmilieu** is een onderdeel van de Universiteit van Utrecht, waar in het verleden een aantal onderzoeken op het gebied van huisstofmijten, andere (mogelijk) voorkomende organismen in het woonmilieu en andere zaken betrekking hebbend op het woonmilieu zijn uitgevoerd. Opvallend is een hele lijst van 'publicaties, van dit lab. Ze publiceren veel in het blad van het Astma-fonds (Airways). Helaas is het wetenschappelijke gehalte van deze publicaties niet altijd even hoog. Opmerkelijk is verder de betrokkenheid van (een) medewerkers met de fabrikant van het middel Acarex (aantonen van guaninegehalte van stof) en desinfecteermiddelen (o.a. tegen huisstofmijt).

De **vakgroep Gezondheidsleer en de vakgroep Luchthygiëne en -verontreiniging van de Landbouwuniversiteit Wageningen** hebben diverse onderzoeken gedaan naar stof. De laatste jaren is onder andere onderzoek gedaan naar:

- de hoeveelheid stof bij graanoverslagbedrijven en de gezondheidseffecten hiervan;
- luchtverontreiniging in woningen;
- de hoeveelheden stof en endotoxine in de werkomgeving van varkenshouders en de gezondheidseffecten hiervan;
- de kwaliteit van binnenlucht en -klimaat;
- verontreiniging van de lucht in woningen door het gebruik van afvoerloze petroleum- en gaskachels - schimmelonderzoek in (vochtige) woningen;
- De genoemde voorbeelden zijn een greep uit de geproduceerde onderzoeken van de Landbouwniversiteit.

Op het ogenblik zijn er een aantal mensen bezig met een "Sick Building" onderzoek. Dit onderzoek maakt onder andere gebruik van vragenlijsten (klachtenregistratie), dit bij verschillende kantoorgebouwen. Er kan dan een verdeling gemaakt worden tussen gebouwen waar zich (veel) klachten voordoen en gebouwen waar zich weinig klachten voordoen.

Bij dit onderzoek is meegenomen de manier van stofzuigen, centrale stofzuiger of losse stofzuigers, wordt er bij gemorst vuil alleen aangetipt, alleen de plek waar gemorst is schoongemaakt, of "echt schoongemaakt"; waar de gehele omgeving van het vervuilde gebied schoongemaakt wordt.

In de nasleep van dit onderzoek zijn twee studenten bezig die als opdracht hebben: De invloed van schoonmaak op het voorkomen van klachten (aantal klachten). Hiertoe zullen stofconcentraties in de lucht en op oppervlakten bepaald worden. Het aantal klachten wordt gerelateerd aan de concentratie stof, in de lucht en op oppervlakten en hoe er schoongemaakt wordt (schema's). Er wordt gebruik gemaakt van de gegevens uit het "Sick Building" onderzoek wat betreft aantal klachten (de verdeling tussen kantoorgebouwen met veel en met weinig klachten).

De betreffende studenten zijn in februari 1989 begonnen, in mei wordt begonnen met de proefopzet en de metingen.

De bedoeling is dat er totaalstof gemeten wordt, dit met behulp van Pas-6 meetkopjes aangesloten op Dupont pompjes (deze pompjes kunnen maar ± 8 uur "draaien" en hebben dan een klein volume lucht gefilterd. Hierdoor zullen de pompjes, als de concentratie stof erg laag is, moeten worden opgeladen). De concentratie stof op oppervlakten willen ze bekijken met behulp van plakkende filters. Deze willen ze op tafels e.d. plakken en daarna met een bepaalde hoeveelheid stof erop vastgeplakt, er weer afhalen. Hierna kan de hoeveelheid stof spectroscopisch bepaald worden.

Aan andere parameters zoals de samenstelling van het stof zal in dit onderzoek geen aandacht geschonken worden.

- Een aantal onderzoekers zijn bezig met een onderzoek naar schimmels in zo'n 100 woonhuizen in Wageningen.

De heer P. Versloot heeft de leiding over het lab Arbeidshygiëne. Hij beheert de apparatuur die voor dit onderzoek gebruikt wordt. Op dit lab worden metingen en bepalingen uitgevoerd voor stof-, endotoxine-, bacterie- en schimmelonderzoek. Voor de chemische en meer specifieke bepalingen worden andere laboratoria op de vakgroep luchthygiëne en -verontreiniging gebruikt.

MT-TNO (Maatschappelijke Technologie -TNO) afdeling binnenmilieu, heeft in het verleden veel kennis opgedaan op allerlei gebieden op binnenlucht gebied, een onderdeel hiervan is de concentratie stof(fen) in de lucht. Ook de gezondheidseffecten van deze stoffen worden niet vergeten. Het vroegere IMG-TNO (Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek) deed dit ook, maar een aantal jaren geleden is dit instituut opgeheven. Veel werknemers van de afdeling binnenmilieu van MT-TNO werkten eerst bij IMG-TNO.

Er is bij MT- of IMG-TNO veel aan binnenlucht problemen gedaan, onder andere:

- het onderzoeksrapport: Gravimetrische en morfologische karakterisering van allergeen bevattende stofdeeltjes in woningen, is een rapport van 15-12-87. (rapport MT-TNO, niet voor publicatie). Dit rapport gaat over in welke stoffractie bepaalde antigenen zitten, hierbij is rekening gehouden met de aërodynamische diameter, maar ook of er al dan niet vezels in het stof aanwezig zijn. De problemen, hoe vezels te bemonsteren e.d. zijn in het verleden, vanuit de bepalingen van asbeststof, door MT-TNO opgelost;
- een onderzoek waarbij concentraties bacteriën gemeten zijn, had als conclusie dat de concentratie bacteriën in het woonhuis, afhankelijk was van de hoeveelheid mensen in het huis. De onderzoekers die bacteriemetingen verrichten hadden alleen door hun aanwezigheid een bacterieverhogend effect;
- onderzoek naar vezelvormige deeltjes, bijvoorbeeld asbest, hoe kunnen deze het best worden bemonsterd. Hoe kan worden voorkomen dat mensen deze deeltjes inademen e.d.;
- onderzoek naar hoe en op welke wijze deeltjes worden gefilterd door luchtfilters.

De heer M. Leupen, werkzaam bij BIM - MT-TNO is lid van de adviesraad van het Astmafonds. Hij is een generalist op het gebied van het binnenmilieu, specialisatie astma, (allergeen)stof.

Hij is geïnteresseerd in vloerbedekking, textiel, (reiniging hiervan), zegt: door vermindering van schoonmaakonderhoud (in scholen) is in de laatste paar jaren een vermeerdering van het aantal klachten (astma) bij kinderen opgetreden. De discussie wel of geen tapijten in scholen speelt al vanaf 1981. De laatste tijd is het punt, schoonmaakonderhoud op scholen, zie de krantenartikelen hierover, in een stroomversnelling geraakt.

Een punt waar de heer Leupen steeds op hamert is het feit dat kinderen door de leerplicht op school moeten zijn. De overheid heeft daarom ook de verantwoordelijkheid dat kinderen zonder problemen op school kunnen werken. Dit wil zeggen goed schoongehouden scholen waar de bronnen van allergeen materiaal zo goed als mogelijk is, uit verwijderd zijn.

MT heeft onderzoek gedaan naar de emissie van organische componenten uit een stuk vloerbedekking. De emissie van organische componenten is in de bestaande cleanroom bij MT gelegd, en er zijn luchtmonsters genomen. Het rapport hierover is nog niet af. Het, een paar jaar, gebruikte tapijt bevatte erg veel vuil/stof.

Er zijn echter geen metingen gedaan naar de hoeveelheid stof in het tapijt.

- Naast de genoemde onderzoeken is/wordt er bij MT-TNO nog veel meer gedaan aan de binnenlucht. Ze maakt bijvoorbeeld ook (computer)modellen om verontreinigingen en verspreiding in kaart te brengen. Aan apparatuurontwikkelingen/ meetmethoden is ook veel aandacht besteed. Er is/wordt veel (theoretisch) werk op het gebied van het binnenmilieu verricht.

Verschillende schoonmaakbedrijven

In het grijze verleden werd er als er schoongemaakt werd, voornamelijk aan vegen gedacht. Uit de praktijk bleek nu dat dit vaak niet voldoende was. Met fluorescerend stof en UV-licht, kon in het onderzoek van Forbo-Krommenie, NVDO en Philips nagegaan worden dat vegen het allergrofste stof verwijdert en het overige stof, voor een groot deel verspreidt.

Uit de praktijk bleek dat schoonmaken met behulp van een zwabber ook niet ideaal was en het stof voor een groot deel niet verwijderde. Een betere manier om stof te verwijderen was stof met behulp van water als het ware te binden en met waswater te verwijderen. Dit bleek echter niet ideaal: Uit het onderzoek van Forbo-Krommenie, NVDO en Philips bleek dat moppen net schilderen met vuil was (dit doordat het waswater, of de mop vervuild was?).

Een betere methode werd gevonden met behulp van een klamvochtige doek (semi-disposables). Het nadeel van deze methode is dat het een relatief arbeidsintensieve methode is. Hierna zijn de wegwerpdoekjes uitgevonden, deze zijn geïmpregneerd met olie of met een was. Bij het gebruik van deze doekjes hoeft de werknemer het doekje niet meer uit te spoelen en uit te knijpen; maar kan het doekje gewoon weggooien. De semi-diposables, de klamvochtige doeken geven echter, volgens diverse schoonmaakbedrijven, het beste vuilverwijderende, resultaat.

De ontwikkeling van vegen tot wegwerpdoekjes is ontstaan vanuit de praktijk.

SCMO-TNO heeft ook een onderzoek naar de "Sick Building problematiek" lopen. Bij dit onderzoek worden rijksgebouwen met behulp van surveys en vragenlijsten onderzocht. De gebruikte vragenlijst is iets afwijkend van de gebruikte bij de LUW (Landbouw Universiteit Wageningen). Er is contact geweest tussen beide groepen onderzoekers, bij de start van het onderzoek met de LUW, zodat er standaardisering plaatsgevonden heeft. De vragenlijsten worden in principe door alle medewerkers, van een gebouw ingevuld. De vragen over schoonmaak gaan over het feit of de medewerkers tevreden zijn over het schoonmaakonderhoud.

De heer T. van Drunen houdt zich bezig met de relatie van binnenluchtfactoren op het ontstaan van CARA en wordt gesponsord door het Astma-fonds. Dit onderzoek is toegespitst op huisstof, huisstofmijt en allerlei andere allergenen. De nadruk ligt op huisstofmijt met zijn uitscheidingsproducten. (van de klachten, allergieën die binnenshuis ontstaan heeft, 80% als oorzaak huisstofmijt, 10-20% huisdieren en enkele procenten schimmels/ bacteriën).

Het **laboratorium van fysisch-chemische meetmethoden, lab voor lucht-onderzoek van het RIVM te Bilthoven**, houdt zich niet bezig met "normaal" stofonderzoek. De metingen die het RIVM doet, vinden alleen plaats na calamiteiten, ongelukken (naast gezondheidsmetingen). Bij een calamiteit is normaal stof wat voorkomt in kantoorachtige gebouwen nooit betrokken zodat gewone stofmetingen niet gedaan worden. Wel worden organisch/chemische componenten van materiaal dat binnenshuis toegepast wordt bepaald. Als bron van (vluchtige) organische componenten worden gevonden: o.a. bouwmaterialen/ schoonmaakmiddelen.

In het verleden heeft het RIVM samengewerkt met de GGD Amsterdam, (Van Wijnen), schimmelmetingen, en de Universiteit van Utrecht (Van Bronswijk).

Bij de **afdeling epidemiologie van het RIVM te Bilthoven** wordt op het ogenblik geen onderzoek gedaan op stofgebied, en zeker wordt er geen relatie gelegd tussen schoonmaak /stofonderzoek en gezondheid. De heer E. Lebret heeft in het verleden wel onderzoek op dit gebied gedaan. Hij heeft onderzoek gedaan in woonhuizen, huizen waar gerookt werd en huizen waarin niet gerookt werd. Wat voor ons interessant is, is de manier waarop zij stof gemeten hebben. Dit werd gedaan met een piezo-balans, deze meet respirabel stof. De detectielimiet van deze apparatuur ligt zo bij de 10 microgram per kubieke meter. Het probleem met deze apparatuur is het feit dat ze heel gevoelig is voor temperatuurs- /luchtvochtigheidswisselingen en nogal duur is. De verschillen tussen huizen waar gerookt en waar niet gerookt werd, waren te meten.

Het **Vezelinstituut TNO** (VHL) houdt zich onder andere bezig met onderzoek naar het schoonmaken van tapijten. Er zijn twee mogelijkheden zijn om tapijt (echt) 'schoon' te maken:

- de sproeiextractiemethode waarbij schoonmaakmiddel, extractiemiddel opgesproeid wordt en vlak daarna weer opgezogen wordt;
- de methode van het shamponeren. Hierbij wordt een shampoo op/in het tapijt gebracht. Na drogen wordt de opgedroogde shampoo plus vuil uit het tapijt opgezogen.

Uit onderzoek is gebleken dat de beste methode de sproeiextractiemethode is (dit onderzoek is 10 jaar geleden uitgevoerd). Wel is het zo dat zeepresten in het tapijt kunnen blijven zitten. Extra spoelen verwijdert deze bron van problemen. Ook is gevonden dat als eenmaal een tapijt grondig gereinigd is, dit tapijt sneller weer schoongemaakt moet worden: de vuilkerende laag wordt (gedeeltelijk) met de schoonmaak meeverwijderd.

De tapijten in kantoren moeten, afhankelijk van de belopingsgraad 1 of 2 keer per jaar, met industriële machines schoongemaakt worden om te voorkomen dat ze niet meer goed gereinigd kunnen worden (belangrijk bij het leggen van nieuwe tapijten is dus of er een onderhoudsschema bijgeleverd is).

Het instituut heeft ook onderzoek naar vuil-inloopmatten gedaan, zie ook notitie van de Heuvel, waaruit bleek dat het voorkomen van vervuiling erg belangrijk is. In verband hiermee is belangrijk dat ditzelfde geldt voor stofzuigen. Vaak, liefst dagelijks stofzuigen, voorkomt dat stof dat op het tapijt ligt, in het tapijt wordt gelopen (als het vuil eenmaal in het tapijt zit is het moeilijk, soms onmogelijk, te verwijderen).

De **firma Winton bv.** gevestigd in Amsterdam Z.O., is één van de bedrijven die zich gespecialiseerd heeft in de reiniging van onder andere luchtkanalen/ luchtbehandelingapparatuur. Ze verricht de volgende werkzaamheden in kantoorgebouwen:

- Luchtmetingen in de werkruimtes zelf, waarbij zowel stof, als microbiële verontreinigingen gemeten worden. Wat betreft totaalstofmetingen kon de heer Scholtse mij vertellen dat er naast lage concentraties stof in de lucht van kantoorgebouwen, ook wel hoge concentraties stof gemeten worden. De stofconcentraties worden vergeleken met de normen die er bestaan voor stof (de Nederlandse, de EG, de WHO normen worden vermeld in het rapport dat ze maken). Een probleem voor Winton is het ontbreken van normen wat betreft de hoeveelheid bacteriën, schimmels, gisten in de lucht. Als er 100.000 bacteriën per kubieke meter lucht worden aangetroffen, is het duidelijk dat er iets aan de hand is op die werkplek. Als er maar 100 bacteriën op een plek worden aangetroffen kan dat, normaal gesproken, geen reden tot problemen zijn.

Maar in het tussenliggende gebied is de vraag natuurlijk, wanneer ga je schoonmaken, reinigen, desinfecteren en wanneer doe je dat niet. Daarom heeft Winton het U-Gene Research lab van de Universiteit van Utrecht (dr. Verhoef) opdracht verleend tot het komen van normering wat betreft schimmels, bacteriën, gisten. Een enquête bij verschillende kantoorgebouwen is ondertussen al verricht. Het werk om tot onderbouwing van normen te komen, zal zo'n 4 jaar onderzoek in beslag nemen.

- onderzoeken van luchtkanalen en luchtbehandelingsystemen.

Het bedrijf heeft een controle systeem ontwikkeld, het zogenaamde ACVA-systeem (Air Conditioning and Ventilation Access). Hierbij wordt een (ook weer af te sluiten) gaatje in de wand van een luchtkanaal gemaakt waardoor de luchtbehandelingskanalen geïnspecteerd kunnen worden (dit gebeurt op verschillende plekken).

De luchtkanalen kunnen op de volgende manieren geïnspecteerd worden: door middel van een endoscoop gekoppeld aan (in volgorde van ontwikkeling) een fotoestel, een videocamera die opnames maakt van het luchtkanaal (de gehele wand wordt gefilmd, dus over een breedte van 360°).

De laatste ontwikkeling is een van op afstand bestuurbaar karretje dat al rijdende opnames maakt van het inwendige van de luchtkanalen. De gevonden vervuiling wordt visueel geïnterpreteerd.

- Het luchtbehandelingsysteem, de apparatuur en eventuele bevochtiging e.d., worden natuurlijk ook gecontroleerd op verontreiniging.

Het bedrijf heeft gebruik makend van het ACVA-systeem een meetsysteem ontwikkeld voor gebruik bij computerruimtes, het monitair systeem. Dit systeem "bewaakt" voortdurend de luchtkwaliteit. In het ACVA-punt wordt een detectiecapsule geplaatst, met vier verschillende filters: Een wit filter, een zwart filter, een plak filter en een magnetisch filter.

Het aantal deeltjes, de grootte en het aantal ijzer bevattende deeltjes kan hierdoor worden bepaald. De gegevens kunnen hierna vergeleken worden met de normen die bestaan voor computerruimtes.

De analyses van de monsters, die in Nederland worden genomen, worden verricht in Engeland.

Een collega van de heer Scholtse, de heer Verhoef, kan mij meer vertellen over de schoonmaak in gebouwen. De firma geeft adviezen, aanbevelingen wat betreft schoonmaak in gebouwen. Naast deze firma bestaan er meerdere bedrijven die zich op het gebied van (de schoonmaak van) luchtkanalen en luchtbehandelingsinstallaties bezig houden (de reden dat deze firma belicht is, is compleet arbitrair).

Met behulp van de opgedane contacten is een hoeveelheid literatuur gevonden die aan de literatuurlijst is toegevoegd.

3.2. Literatuur

De gevonden literatuur was slecht te verdelen in een aantal categorieën. Het is mogelijk om een indeling te maken naar de plaats van het onderzoek:

- kantoorgebouwen;
- (woon)huizen;
- scholen;
- ziekenhuizen;
- clean rooms;
- (anders);

Maar dit is geen goede indeling omdat dezelfde soort onderzoeken bij de verschillende gebouwen plaatsvindt. Er is toch getracht een verdeling te maken, waardoor er echter bij verschillende artikelen een zekere overlap is.

De inhoud van de artikelen zijn aldus globaal te verdelen in de volgende onderwerpen.

- 1 (algemene) literatuur over stof, welke fracties hoe te meten e.d.;
- 2 De "Sick Building Syndrome" problematiek, waarbij een beschrijving gegeven wordt van de symptomen van het "Sick Building Syndrome" en/ of de oorzaak gezocht wordt voor het optreden van klachten bij mensen (veel in kantoren);
- 3 onderzoek naar klachten van mensen en de bepaling van concentraties stof, bepaalde componenten uit het stof, micro-organismen;
- 4 onderzoek naar micro-organismen (schimmels, bacteriën, gisten) in de lucht (in relatie met de airconditioning);
- 5 onderzoek naar de concentratie stof en de hoeveelheid allergenen uit dat stof (veel in woonhuizen);
- 6 onderzoek dat betrekking heeft op de relatie schoonmaak en/of zachte/ harde vloerbedekking en het aantal klachten (veel in schoolgebouwen);
- 7 anderszins.

De literatuur is op dezelfde manier door middel van het (de) achter het jaartal, tussen haakjes, vermelde nummer(s) ingedeeld.

Slechts de bruikbare, meest relevante literatuur is vermeld in de literatuurlijst.

3.3. Literatuurlijst

Abildgaard, A., The interaction between dust, microorganisms and the quality of cleaning. Berglund, B., & T. Lindvall (eds), Healthy Buildings '88, Swedish Council for Building Research, Stockholm, Sweden, vol 3. pp 19-24. June 1988. (6,1)

Ager, B.P., and J.A. Tickner, The control of microbiological hazards associated with air-conditioning and ventilation systems. *Ann. Occup. Hyg.*, vol. 27, no 4, pp. 341-358, 1983. (2,7)

Bernstein, R.S., W.G. Sorenson, D. Garabrant, C. Reaux and R.D. Treitman, Exposures To respirable, Airborne Penicillium from a Contaminated Ventilation System: Clinical, Environmental and Epidemiological Aspects, *American Industrial Hygiene Association Journal*, vol. 44, no. 3, pages 161-169, March 1983. (4)

Bischoff, E., Sources of pollution of indoor air by mite allergen containing housedust. *indoor air '87* vol 2, Berlin pp 742-746, 1987. (7,5)

Boleij, S.M., B. Brunekreef, E. Lebet, D. Noij, H.J. van de Wiel, en K. Biersteker, *Luchtverontreinigingen in woningen, min. VROM, publicatierreeks lucht nr 45*, Den Haag 1985. (3,7)

Boleij, J., D. Heederik, H. Kromhout, *Karakterisering van blootstelling aan chemische stoffen in de werkomgeving*. Pudoc, Wageningen, 1987. (7,1)

Bridge, W., Respirable dust legislation and control techniques in Britain and the USA, *Mining Engineer*, London, United Kingdom, vol. 138, No. 207, p. 347-361, Nov. 1978. (7,1)

Bronswijk, J.E.M.H. van, De effectiviteit van een stofzuiger in het verwijderen van stof, mijten en mogelijk allergeen van een tapijt, *Airways* 2:10-16, 1985. (7,5)

Gravesen, S., Microbiological studies on carpets versus hard floors in non-industrial occupations. *Indoor Air '87 Berlin*, vol 1 pp 668-672, 1987. (6)

Gravesen, S., L. Larsen and P. Skov, Aerobiology of schools and public institutions-part of a study, *Ecology of disease*, vol 2, no 4, pp 411-413, 1983. (6,3)

Gravesen, S., L. Larsen, F. Gyntelberg and P. Skov, Demonstration of Microorganisms and Dust in Schools and Offices, *Allergy* 41, pp 520-525, 1986. (6,3)

Green, G.H., K. Sareen and A.D. Osborne; Factors affecting the concentration of airborne bacteria in school classrooms, *Proc. Clima 2000*, Copenhagen, pp 215-219, 1985. (7)

Hansen, L., E. Bach, K. Kaas Ibsen, O. Osterballe, Carpeting in schools as an indoor pollutant, *Indoor air '87 Berlin* vol 2, pp 727- 731, 1987. (6)

Hanssen, S.O., & H.M. Mathisen, Sick buildings - a ventilation problem? *indoor air '87 Berlin*, vol 3, pp 357-361, 1987. (2)

Huza, M.A., & B.C. Pant, The changing role of chemical filtration systems for improving indoor Air Quality, *IAQ '87 Practical Control of Indoor Air Problems*, Proceedings of the Ashrae Conference IAQ '87 May 18-20, 1987, Arlington, pp 281-295, 1987. (7,2)

Irie, T., K. Ikeda, H. Komine, A. Takano, M. Sakaguchi and T. Inóue, Relation between childhood asthma and indoor environmental elements in dwellings. *Indoor Air '87 Berlin*, vol 2, pp 722-726, 1987. (3)

Jurinski, N.B., Quantitative evaluation of indoor microbial contamination on airborne, surface and bulk material samples. *indoor air '87 Berlin*, vol 1, pp 673-677, 1987. (7,3)

Kuile, ter W.M. & J.H. Kraaiveld, Gravimetrische en morfologische karakterisering van allergeen bevattende stofdeeltjes in woningen. MT-TNO afdeling Binnenmilieu rapport nr. R 87/282, Delft, 1987. (5,1)

Lacey, J., and B. Crook, Review: Fungal and actinomycete spores as pollutants of the workplace and occupational allergens. *Ann. Occup. Hyg.*, vol. 32, no. 4, pp. 515-533, 1988. (7)

Lebret, E., J. McCarthy, J. Spengler, B-H. Chang, Elemental Composition of Indoor Fine Particles, Indoor air '87, Berlin, vol 1, pp 569-573, 1987. (1,7)

Lundqvist, G.R., & . Aalykke, airborne and settling particulates in a day-care institution. Indoor air '87 Berlin vol 3 pp 138141, 1987. (1,7)

Lundqvist, G.R., & O. Monies; Mineral fibres and particulates in the indoor environment, Proc. Clima 2000, Copenhagen, pp 215-219, 1985. (7,1)

Lippman, M., D.B. Yeates, R.E. Albert, Deposition, retention and clearance of inhaled particles. British Journal of Industrial Medicine 37, pp. 337-362, 1980. (1,7)

Morey, P.R., W.G. Jones, J.L. Clere, and W.G. Sorenson, Studies on sources of airborne Microorganisms and on Indoor Air Quality in a Large Office Building., Proceedings of the ASHRAE Conference IAQ'86, Managing Indoor Air for Health and Energy Conservation, April 20-23, 1986; Atlanta, Georgia, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., pages 500509, 1986. (2,3)

Nexo, E., P.G. Skov and S. Gravesen, Extreme fatigue and malaise syndrome caused by badly cleaned wall to wall carpets, Ecology of Disease, vol 2, no 4, pp 415-418, 1983. (6)

Ozao, S., T. Nerei, N. Yamagishi, S. Yoshizawa, T. Irie, F. Sugawara, Studie on pollution by airborne particulate matter in subway stations, indoor air '87 Berlin vol 1, pp 584-589, 1987. (7)

Potter, M., Die hygiene des Tepp4chbodems - hygiene of Textile floorcoverings. Zentralblatt ftr Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene. I. Abteilung Supplementsheft 4 Stuttgart. Fisher, (269 pag.), 1975. (7,1)

Rylander, R., and R. Burrell, Conference report: Endotoxins in inhalation research. summary of conclusions of a workshop held at clearwater, Florida, U.S.A., 28-30 september 1987. Ann. Occup. Hyg., vol. 32, no. 4, pp. 553-556, 1988. (7)

Schneider, T., P. Eriksen, P. Vinzents, Petersen and B.K. Hansen, easy method for measuring the quality of cleaning, indoor air '87 Berlin, vol 1, pp 595-599. 1987. (7,6)

Sega, K., N. Kalinié and A. Sisovic, Indoor concentrations of total suspended particulate matter, respirable particles and smoke in kindergartens and primary schools, Indoor air '87 Berlin vol 1 pp 607-609, 1987. (3)

Skov, P., & O. Valbjoern and DISG, The "sick" building syndrome in the office environment: The Danish town hall study. Environ. Int. vol 13, no. 4, pp 339-349, 1988. (2,7)

Smid, T., E. Schokkin, P. Attwood, P. versloot, R. Pater & J. Boleij, Schimmels in arbeidssituaties Een vergelijking van methoden. Directoraat-Generaal van de Arbeid, S 55, Voorburg, jan. 1989. (1)

Stock, T.H., & M.T. Morandi. Characterization of aeroallergen concentrations in indoor and outdoor microenvironments. Indoor Air '87 Berlin vol 2, pp 717-721, 1987. (7,5)

Stolwijk, J.A.J., The "sick" building syndrome. IAQ '87 Practical Control of Indoor Air Problems, Proceedings of the Ashrae Conference IAQ '87 May 18-20, Arlington, pp 281-295, 1987. (2)

Strindehag, O., & I. Josefsson, Emission of bacteria from air humidifiers, Berglund, B., & T. Lindvall (eds) Healthy Buildings '88 Swedisch Council for Building Research, Stockholm, Sweden, vol 3, pp 611-620, 1988. (4,2)

Tucker, W.G., Research Overview: Sources of Indoor Air Pollutants, Proceedings of the ASHRAE Conference IAQ'86, Managing Indoor Air for Health and Energy Conservation, April 20-23, 1986; Atlanta, Georgia, American Society of Heating, Re-frigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., pages 395-404, 1986. (1,7)

Turk, B.H., D.T. Grimsrud, J.T. Brown, K.L. Geisling-Sobotka, J. Harrison and R.J. Prill, commercial building ventilation rates and particle concentration. Indoor air '87 Berlin, Vol 1 pp 610614, 1987. (3,7)

Voorhorst, R., F.Th.M. Spieksma and H. Varekamp, House-dust atopy and the house-dust mite *Dermatophagoides Pteronyssinus*. Stafleu, Leiden, 1969. (7,1)

WHO, Evaluation of exposure to airborne particles in the world environment. World Health Organisation, offset publication no 80, Geneva, 1984. (1)

Youle, A., Occupational hygiene problems in office environments: The influence of building services. Ann. Occup. Hyg., vol. 30, no 3, pp. 275-288, 1986. (7)

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

De (onderzoeks)instelling die bezig is met onderzoek naar de relatie schoonmaakonderhoud en het welbevinden van de mens is de Landbouwniversiteit Wageningen. Hier wordt een onderzoek verricht naar de hoeveelheid stof, in de lucht en op oppervlakken in kantoorgebouwen; waarbij getracht wordt de relatie te leggen met het aantal klachten. Om dit te onderzoeken worden stofmetingen, zowel lucht- als oppervlaktemetingen, verricht. Naast dit onderzoek heeft de Landbouwniversiteit ook een 'sick building' onderzoek lopen, waarbij gebruik gemaakt wordt van enquêtes, waar het schoonmaakonderhoud in meegenomen wordt. SCMO-TNO heeft ook een soortgelijk 'sick building' onderzoek, waarbij gebruik gemaakt wordt van enquêtes, waarbij meegenomen wordt of de werknemers tevreden zijn over het schoonmaakonderhoud.

Andere (onderzoeks)instellingen die onderzoek verricht hebben dat een relatie heeft met de onderzoeksvraag zijn MT-TNO, Camraso en Forbo-Krommenie. MT-TNO heeft een rapport geproduceerd met de titel: Grafimetrische en morfologische karakterisering van allergeen bevattende stofdeeltjes in woningen. Het doel van dit onderzoek was om in verband met saneringsadviezen een bijdrage te leveren aan de kennis van het transportmechanisme waardoor allergenen uit het stof op de vloer op ademhoogte in de lucht komen. In drie woonhuizen zijn zowel concentraties zwevend stof als vloerstof gemeten. Van dit stof zijn, op verschillende manieren, de deeltjesgroottes bepaald en de hoeveelheid allergenen in de stoffracties.

Het onderzoeksinstituut Camraso heeft een methode ontwikkeld om de effectiviteit van schoonmaken te meten. Hierbij wordt met behulp van een vooraf gewogen, bevochtigde glasvezel filter, een bepaald oppervlak op een controleerbare manier schoongemaakt. Het vuil komt in het filter terecht. Na drogen wordt het filter gewogen waardoor de hoeveelheid vuil bepaald kan worden. In verband met de effectiviteit, of de kwaliteit, van schoonmaken is ook de in de literatuurlijst vermelde publicatie van Schneider e.a. van belang. In dit artikel wordt een methode beschreven om de kwaliteit van schoonmaak te meten met behulp van plakkende filters (soort plakplastic). Deze filters worden, nadat het beschermfolie gedeeltelijk 'afgerold' is, op een oppervlak waarvan de vervuiling bepaald moet worden geplakt. Hierdoor zal stof e.d. zich aan het filter vasthechten. Het filter wordt verwijderd waarna het beschermende folie er weer op wordt 'gerold'. In het laboratorium kan met behulp van lichttransmissie de vervuiling bepaald worden. De belangrijkste conclusie van het onderzoek van Forbo-Krommenie in samenwerking met de NVDO en Philips, waarbij verschillende schoonmaakmethodes met elkaar vergeleken werden is, dat dweilen onder de proefomstandigheden het vuil niet (goed) verwijderde.

5. VERDER ONDERZOEK

Het tweede deel van de voorstudie tot onderzoek naar het kwaliteitsniveau van schoonmaakonderhoud en het functioneren van de mens zal ingaan op de inhoud van de gevonden en mogelijkerwijze nieuwe literatuur.

Er zullen antwoorden gezocht worden op de vragen;

1. welke de stofsamenstelling is van stof in de kantoorachtige objecten. In de eerste plaats valt te denken aan deeltjesgrootte verdeling. Daarnaast aan een aantal nader te bepalen eigenschappen waar onder de aanwezigheid van verschillende organismen;
2. welk gedeelte van de stof bij welke luchtsnelheden in de lucht blijft hangen en welk gedeelte neerslaat;
3. welke gedeelten van de stofsamenstelling bepaalde gevoelens van niet welzijn tot ziek zijn veroorzaken;
4. welke de onder 3 genoemde gedeelten zich in de lucht bevinden en welke neerslaan;
5. in hoeverre door schoonmaak van oppervlakten de 'ziekmakende' stof delen verwijderd kunnen worden;
6. in hoeverre door schoonmaak van ventilatiekanalen de ziek- makende stoffdelen verwijderd kunnen worden.

