



KVK nr. 110 22 8 33 BTW NL 0092 79 532 B01
Postbus 628 4112 ZG Beusichem NL
Tel. 0345 501791 Fax. 0345 503127

ONTWIKKELING VAN EEN HYGIENENORM VOOR KANTOORGEBOUWEN

VAN SCHOONGEMAAKT NAAR GEZOND

Auteurs: L.G.H. Koren, J.E.M.H. van Bronswijk

Opdrachtgever: Centrum Facility Management (CFM) , Eindhoven

Datum: 28 Augustus 2002

INHOUD

INHOUD.....	2
0. INLEIDING.....	3
1. HET GEZONDE BINNENMILIEU	3
2. GEBOUWGERELATEERDE ZIEKTEN EN SCHOONMAAKONDERHOUD.....	5
3. DE MULTIDISCIPLIN AIRE OBJEKTOMGEVING.....	8
4. RISICOBEPALING.....	10
5. INDICATOREN.....	12
6. VOORTGANG.....	15
LITERATUUR.....	17

0. INLEIDING

Dit rapport is bedoeld als een aanzet om te komen tot een hygiënenorm voor kantoren, een norm die het niveau aangeeft waarbij de gezondheid van de kantoorwerkers, voor zover deze afhangt van het binnenmilieu, voldoende wordt ondersteund door het schoonmaakonderhoud.

De eerste twee hoofdstukken zijn gewijd aan de impact van diverse ziekten waarbij het binnenmilieu een rol speelt. Aangegeven wordt welke ziekten een hoofdrol zullen spelen in de hygiënenorm als belangrijkste te vermijden ziekten. Een aantal gezondheidskundige aspecten worden verder wel genoemd maar alleen kwalitatief meegenomen of bewust buiten beschouwing gelaten.

Vervolgens wordt de rol aangegeven die schoonmaak kan hebben in relatie met andere aspecten van het gebouw, zoals de bouwkundige staat, materiaalgebruik en inrichting, overige facilitaire zaken en de gebruikersinbreng. Prestaties van diverse disciplines dragen zorg voor het totaalresultaat.

In het vierde hoofdstuk worden prestatie-indicatoren voorgesteld waarmee de meest relevante gezondheidsrisico's worden aangeduid. Tabellarisch zijn enkele vastgestelde of aanbevolen grenswaarden aangegeven, voor zover deze bestaan, en toetsingsmogelijkheden waarmee per object of locatie kan worden vastgesteld of aan de eisen is voldaan.

In het laatste hoofdstuk is beschreven hoe de verdere ontwikkeling van de hygiënenorm zou kunnen verlopen; de verschillende te nemen stappen, tijdpad en financiële aspecten.

1. HET GEZONDE BINNENMILIEU

In het beheren van kantoorgebouwen is aandacht voor het schoonmaakonderhoud waarbij de AQL-methodiek regelmatig wordt benut. AQL staat voor Acceptable Quality Level, hetgeen wordt vastgesteld aan de hand van het wel of niet schoongemaakt zijn van een object of een oppervlak. Zo'n systematiek is aantrekkelijk omdat zij een direct hanteerbaar uitgangspunt is voor offertes en voor evaluaties van energiegebruik en milieueffecten. Een soortgelijke aanpak voor de (bevordering van de) gezondheid van de gebruiker zou tot een positief kenmerk van een schoonmaakdienst kunnen leiden.

Er bestaat echter geen directe relatie tussen het **schoongemaakt** zijn van objecten en oppervlakken én de **gezondheidspotentie** van een gebouw en zijn inrichting voor de gebruikers. De kennis die is vergaard over de relatie tussen gezondheidsklachten en gebouwaspecten geeft wel inzicht over de omstandigheden waaronder meer of minder gezonde situaties ontstaan of worden bevorderd.

De voordelen van een gezonde kantooromgeving liggen bij diverse belanghebbenden: de maatschappij, de gebruiker, de opdrachtgever, en ook bij de schoonmaakbranche.

De ziektelast terugdringen zowel in materiele zin als in de inzet van menskrachten is een item dat complementair is aan de effecten van de vergrijzing: minder menskracht, minder inkomsten, meer zorg gevraagd. De geldelijke zorgkosten bedragen nu al €0,5 miljard ¹.

Voor de individuele werknemer kan een 'gezonde' werkomgeving het verschil betekenen tussen een normaal leven en een leven met belemmeringen, regelmatig doktersbezoek, en verminderde energie om te besteden in werk of vrije tijd. Op de lange duur betekent het langer gezond leven, langer onafhankelijk zijn van anderen.

Voor de werkgever is het belang van minder klachten over de werkomgeving, hogere arbeidsproductiviteit en minder ziekteverzuim evident. De schoonmaakdienst die duidelijk maakt daarbij een rol te spelen maakt zichzelf onmisbaar en verbetert haar imago.

De basis voor de gezondheid van gebruikers van gebouwen wordt op dit moment vastgelegd door het Bouwbesluit. Veelal betreft het minimumeisen. Op meerdere punten is de gezondheid hierdoor geenszins gewaarborgd. De Europese regelgeving geeft echter aan dat de gezondheid van de gebruiker niet door gebouwgerelateerde oorzaken mag worden geschaad en legt de verantwoordelijkheid daarvoor neer bij de bouwer en ontwikkelaar en bij de beheerder van het gebouw.

Een hygiënenorm zou een niveau van 'schoon' kunnen vastleggen dat is gerelateerd aan een acceptabel risiconiveau voor ongevallen, ziekte en hinder voor zover deze aan het verblijf in het gebouw zijn gerelateerd. Zo'n hygiënenorm geeft daarmee de grens aan van geaccepteerde gezondheidsklachten. Omdat de omstandigheden waaronder een ziekte tot stand komt per ziekte of groep ziekten verschilt dient bij de ontwikkeling van een hygiënenorm vooraf te worden bepaald welke ziekten worden meegenomen. In het onderhavige rapport is een normconcept ontwikkeld waarbinnen de verschillende onderdelen van de hygiënenorm kunnen worden opgebouwd: de relevante gezondheidsdeterminanten en hun bewijsstukken, de te verrichten schoonmaakactiviteiten en bijbehorende prestatie-indicatoren en toetsingsmogelijkheden.

2. GEBOUWGERELATEERDE ZIEKTEN EN SCHOONMAAKONDERHOUD

Een norm waaraan men zich wil binden zal voldoende onderbouwd dienen te zijn. Er zijn een aantal directe oorzakelijke verbanden gevonden tussen ziekten en de kantooromgeving, op het gebied van de verspreiding van veelal acute infectieuze ziekten²⁻⁴ of toxische emissies⁵. Vaker zijn er logische verbanden aangetroffen maar is een direct bewijs niet te verkrijgen omdat een dergelijk onderzoek op mensen om medisch-ethische redenen niet zal worden toegestaan. Bovendien is er gewoonlijk niet een maar meerdere oorzaken en niet een maar meerdere ziekten of klachtenpatronen die aan elkaar kunnen worden gerelateerd.

Toch zijn er zeker gezondheidsaspecten die een relatie met de gebouwde omgeving hebben, en logischerwijs ook de onderhouds- en schoonmaakactiviteiten daarin. In onderstaande lijst (tabel 1) zijn de belangrijkste ziekten weergegeven⁶.

Tabel 1. Ziekten en gezondheidsklachten met een gebouw-gerelateerde oorsprong⁷⁻¹⁰

Atopische ziekten: Astma (CARA, gedeeltelijk), conjunctivitis, eczeem, sinusitis (gedeeltelijk)
 Chronische bronchitis en longemfyseem (CARA, gedeeltelijk)
 Extrinsieke allergische alveolitis, o.a. luchtbevochtigersziekte, stoflong
 Legionellose: legionairsziekte (veteranenziekte) en Pontiac-koorts
 Longkanker en andere maligniteiten
 Infectieziekten van het maagdarmkanaal

Naast deze ziekten bestaan nog een aantal klachtenpatronen en syndromen die een relatie hebben met gebouwen en schoonmaakactiviteiten. We noemen hier er twee, het **Sick-Building Syndroom (SBS)** en **Multiple Chemical Sensitivity (MCS)**.

SBS kan worden gezien als een combinatie van meer of minder vage klachten die geen duidelijke oorzaak schijnen te hebben. De klachten betreffen hoofdpijn, irritatie van de ogen, neus of keel, hoesten, droge keel, duizeligheid, vermoeidheid. Hoewel er niet een duidelijke oorzaak lijkt te zijn, kunnen oplossingen in de vorm van verbeterde ventilatie, verwijdering of reiniging van vervuilende materialen en installaties, en veranderbaarheid van de werkomgeving echter wel vermindering van de klachten opleveren¹¹⁻¹⁴.

Iemand met MCS is ervan overtuigd dat zijn gezondheidsklachten veroorzaakt worden door een of meer chemische stoffen in lage concentraties. Emissies van bouwmaterialen en schoonmaakmiddelen worden hierbij vaak aangewezen. De klachten hebben een overlap met SBS. Een groot deel van de MCS-lijdende heeft ook last van depressiviteit en angststoornissen. In veel gevallen is er een relatie met **stress**¹⁵.

Ongevallen in gebouwen die te maken hebben met schoonmaakactiviteiten, zoals uitglijden over natte of gladde vloeren, elektrocutie, vergiftiging door verkeerd schoonmaakmiddelgebruik zijn van een heel andere aard en zijn daardoor wellicht niet goed in dezelfde hygiënenorm te vatten.

De relatie die de ziekten en syndromen met de omgeving hebben is te splitsen in een aantal aspecten die we eerder hebben gezien: gebouwo ontwerp, gebouwgebruik, onderhoud en schoonmaak. Hieronder wordt vooral aandacht besteed aan de relatie met schoonmaak.

Astma en constitutioneel eczeem worden gestimuleerd door allergenen maar ook door niet specifieke irritantia, zoals stoffige lucht, tabaksrook, sterk geurende schoonmaakmiddelen¹⁶. Bij hogere blootstellingen is beroepsmatig astma aangetoond door challenge tests met lage concentraties stofdeeltjes¹⁷. Na massale blootstelling kan men nog jarenlang overgevoelig blijven voor een bepaald allergeen¹⁸. Bij kantoorwerkers wordt relatief vaker eczeem aangetroffen dan in andere beroepen¹⁹. In de woonomgeving is bij vermindering van blootstelling in enkele gevallen verbetering van klachten gezien²⁰.

Huisstofmijten komen minder voor in goedgebouwde en goedgeventileerde kantoren dan in woningen²¹, maar mijtenallergeen verspreidt zich ook met kleinere deeltjes die gemakkelijk meegenomen kunnen worden van huis naar kantooromgeving²².

Ook huisdierallergeen wordt op wanden en in de lucht van gebouwen aangetroffen, waar geen huisdieren zijn geweest^{23;24}. Deze allergenen zijn langdurig stabiel, ook bij hogere temperaturen^{25;26}. Effectieve reiniging blijkt moeizaam omdat een groter deel van de allergenen op wanden, plafonds en in kieren aanwezig is²⁰.

In het hooikoortsseizoen kunnen grote hoeveelheden pollenallergenen worden binnengebracht, ondanks filtering, doordat ze gebonden zijn aan kleinere deeltjes²⁷. Effectieve maatregelen beperken zich meestal tot het sluiten van ramen²⁸, er is geen bewijs dat extra schoonmaak helpt. Toch zal dit de blootstelling verminderen, en daarmee bijdragen aan een vermindering van de totale allergeenbelasting.

Bovenstaande allergenen komen terecht op alle neerwaarts gerichte horizontale oppervlakken en voor een deel ook op de verticale en de naar boven gerichte oppervlakken (plafonds, meubilair). De mate van adsorptie en desorptie aan deze oppervlakken varieert, en wordt onder andere beïnvloed door luchtstromingen en andere mechanische verstoringen, temperatuur en vochtigheid²⁹⁻³¹.

In textiel en andere materialen en oppervlakken met – tijdelijk of permanent - hoge vochtigheid en voldoende vervuiling kunnen mijten overleven en ontwikkelen. Hierbij valt te denken aan koude buitenmuren, kierende vloeren, en incidenteel plafonds en luchtbehandelingskasten. Een deel hiervan valt onder de reguliere schoonmaaktaken, een ander deel betreft specialistische schoonmaak. De effectiviteit van reinigingsactiviteiten en –middelen tegen mijten is uitbundig onderzocht^{32;33}.

Blootstelling aan schimmels kan aanleiding geven tot allergische klachten, en bij grotere hoeveelheden ook **extrinsieke allergische alveolitis**^{2,34}. In de werkomgeving is vaak de luchtbehandeling bron van schimmelgroei^{35;36}. In gebouwen zonder waterschade of lekkage kan de lucht detecteerbare hoeveelheden schimmels bevatten, terwijl het vloerstof geen meetbare hoeveelheden bevat³⁷. Meestal is het andersom: luchtmonsters vertonen geen meetbare schimmelhoeveelheden terwijl stofmonsters van oppervlakken of ventilatiekanalen schimmelgroei aantonen²⁵.

Voor het verwijderen van schimmels zijn effectieve middelen aanwezig. Voornaamste probleem is dat de geïnfecteerde plaatsen soms niet bereikbaar zijn. Er zijn reinigingsmethoden voor luchtbehandelingkanalen, maar de effectiviteit voor het voorkomen van ziekten is negatief {} of nog niet bewezen {}.

In kantoren wordt veel stof geproduceerd, meer dan in woonhuizen³⁸. Stof afkomstig van papier kan longziekten zoals **chronische bronchitis en longemfyseem** veroorzaken^{39;40}. Slecht onderhouden tapijt verhoogt de stoffigheid van de lucht⁴¹. De hoeveelheid stof die neerslaat op vloeren en andere oppervlakken wordt niet of niet altijd verlaagd door het gebruik van voorfilters in de luchtbehandelingsinstallatie⁴². Stofzuigen verhoogt – kortstondig - de blootstelling aan stof en allergenen⁴³. Van het gebruik van elektrostatische luchtreinigers is een 40% vermindering van fijn stof in de lucht aangetoond⁴⁴. Bij frequent droog of vochtig reinigen verlaagt de stoffigheid van de lucht en verminderen neusklachten⁴⁵. Zeer frequent nat reinigen bleek juist nadelig te zijn. Samengevat kan door schoonmaak een vermindering van het ziekterisico voor COPD-lijders en astmatici worden verkregen. De literatuur is aanwezig, een review-artikel met deze strekking zou echter welkom zijn.

Fijn en ultrafijn stof, met aërodynamische diameters van maximaal respectievelijk 10 en 2,5 micrometer, geven bij hogere concentraties klachten van droge lucht, prikkende ogen en hoesten, doordat de deeltjes de slijmvliezen van mond, neus, keel en ogen uitdrogen. Bij longlijders kan een verhoogde concentratie aanleiding geven tot hoestaanvallen en benauwdheid.

Schoonmaakmiddelen zijn regelmatig zelf oorzaak van gezondheidsklachten^{46;47}, maar treffen in de meeste gevallen de schoonmakers zelf. Bij inadequate ventilatie, te veel of verkeerd gebruik van schoonmaakmiddel kunnen ook de bewoners worden getroffen⁴⁸.

De gevolgen van de Legionella-bacterie, de veroorzaker van de **veteranenziekte**, zijn inmiddels in Nederland bekend, het voorkomen van legionellose is vaak nog een probleem. Vooral in oudere gebouwen is het beheer van alle tappunten een probleem voor de onderhoudsploeg. De maatregel die bij een grote kolonisatie van het leidingstelsel voldoende bleek, behelsde een langdurige verhitting van de reservoirs en doorspoelen van de leidingen met 70 °C³. Een adequate maatregel in gebouwen met weinig gebruikte warmwaterkranen is een wekelijkse spoelbeurt van enkele minuten met water dat aan het tappunt 60 °C haalt. De wettelijke verplichting in Nederland tot een Legionella-risicoanalyse geeft wellicht enige verbetering, maar zeker geen garantie op het voorkomen van besmetting.

Longkanker wordt voornamelijk veroorzaakt door het roken (of meeroken) van tabak en door hoge radonconcentraties uit de ondergrond en uit bouw materiaal. Radon is voor Nederland van minder belang dan voor sommige andere Europese landen, waar de ondergrond van nature hoge radongehalten kent⁴⁹. Tabaksrook vervuult niet alleen de lucht, maar ook de oppervlakken. De carcinogene eigenschappen zijn na adsorptie aan wandoppervlakken minder relevant, wel blijven geuren en verkleuringen zorgen voor irritatie, mentaal, maar ook fysiek voor mensen met gevoelige luchtwegen⁵⁰.

Een 'grote' schoonmaak geeft vaker naast een fysieke verbetering een mentale opkikker; er zijn hiervan gedocumenteerde voorbeelden⁵¹. Hetzelfde geldt overigens voor verhuizen van werkomgeving⁵². **Stress** door werk en blootstelling aan irritantia versterken elkaars gezondheidseffecten⁵³, vermindering van irritantia verlaagt daarmee de kans op ziekteverzuim. Aangezien diverse ziekten door stress worden beïnvloed zou ingeschat moeten worden welke extra gezondheidsverbetering door verlaging van stress met schoonmaakactiviteiten kunnen worden bereikt.

De meest voorkomende **infecties**, die van het maagdarmkanaal, zijn veelal gerelateerd aan voedsel. Ze kunnen echter ook worden veroorzaakt door contact met besmette oppervlakken in gemeenschappelijke ruimten. Door soms epidemische infecties van een aantal zeer besmettelijke ziekten is gebleken dat het toilet een duidelijke besmettingsbron is, zie bij voorbeeld⁵⁴.

3. DE MULTIDISCIPLINAIRE OBJEKTOMGEVING

De beperkingen van wat een schoonmaakactiviteit kan opleveren voor de gezondheid van de aanwezigen worden vooral bepaald door de omgeving, dat wil zeggen de ruimten zelf, het gebruik en de kantoorwerkers zelf.

Binnen de te ontwikkelen hygiënenorm wordt gefocust op de plaats die schoonmaak heeft bij het creëren van een gezond binnenmilieu. Daarbij worden andere aspecten veelal buiten beschouwing gelaten (bij voorbeeld andere projectfasen) of als randvoorwaarden meegenomen (onder andere gebruikersgedrag).

Dit is hieronder schematisch weergegeven.

Project	Aspecten	Gezondheid
Nieuwbouw	X	
	X	
Renovatie	X	
	X	
Beheer	Schoonmaak	
	Gebruik/gedrag	

Goed schoonmaken ter inperking van ziekte en verzuim is alleen haalbaar wanneer de kantoororganisatie zijn **verantwoordelijkheid** neemt met betrekking tot een hygiënisch schoon werkmilieu. De kantoororganisatie is eindverantwoordelijk voor het totaalresultaat, de schoonmaakdienst levert slechts de vervulling van een van de voorwaarden, en kan alleen hierop worden afgerekend. Dit betekent dat voor offerte duidelijk moet worden gemaakt welk gezondheidsbevorderend niveau maximaal kan worden bereikt. Inventarisatie van het gebruik van de ruimten, de aanwezigheid en aard van de installaties voor ventilatie, verwarming en koeling, en eventuele extra vervuiling door roken of andere vervuilende bezigheden is hiervoor noodzakelijk.

De **bouwwijze en inrichting** van de kantooromgeving moeten het mogelijk maken de oppervlakken en ventilatievoorzieningen van de ruimtes te reinigen. Wanneer niet alle onderdelen bereikbaar of reinigbaar zijn, kan wellicht geen gezondheidsbevorderend resultaat worden bereikt, of alleen van een deel van de ruimtes, die gescheiden is van de niet-reinigbare delen.

Om deze aspecten mee te nemen in een norm voor de schoonmaakbranche kunnen de diverse disciplines gezamenlijk in een classificatie worden meegenomen. Op basis van de literatuur is door een consortium van onder andere TU/e en TNO in 1997 een GezondheidsClassificatie voor Woningen (GCW) gemaakt, gericht op de langgerelateerde ziekten. In 3 acceptabele klassen en 1 onacceptabel niveau zijn de diverse aspecten van een gezonde woonomgeving gerangschikt, met een aflopend risico naar het hoogste klasseniveau.

Voor een beter begrip is het classificatieprincipe op de volgende pagina weergegeven, de volledige versie inclusief kwantificering (deel 2) is beschikbaar op internet (<http://www.allergo.nl/gedubo.htm>). Op deze wijze hoort bij elk niveau van de overige aspecten een niveau van schoonmaakonderhoud. De precieze inhoud van het schoonmaakprogramma zal per project verschillen. Omdat echter de (totaal-)prestatie het gezonde niveau aangeeft, kunnen de programma's per niveau proefondervindelijk worden vastgesteld.

Om vast te stellen welk resultaat is bereikt, zal **getoetst** moeten worden. Bij een hygiënische schoonmaak kan dit adequaat door enkele malen per jaar met daarvoor geëigende biologische, fysische of chemische technieken te controleren of een (fase van de) hygiënische schoonmaak (opnieuw) nodig is ^{30;32;55}.

Tenslotte moet rekening worden gehouden met de kosten die de extra periodieke toetsing en hygiënische reiniging naast de normale schoonmaak met zich mee zal brengen. De opdrachtgever kan het **budget** hiervoor althans in gedachte verrekenen met de gezondheidswinst, die in de werkomgeving uitgedrukt kan worden in verhoogde arbeidsproductiviteit en/of verlaagd ziekteverzuim⁵⁶⁻⁵⁸.

4. RISICOBEPALING

De bepaling van het bestaande of te verwezenlijken gezondheidsrisiconiveau van een gebouw valt in twee delen uiteen:

de *gezondheidspotentie* van het betreffende gebouw; deze is afhankelijk van ontwerp, uitvoering, beheer en onderhoud van het kantoorgebouw en zijn installaties, alsmede van de bezettingsgraad en de organisatie van het werk aldaar (en is dus niet van de schoonmaak afhankelijk);

een *voor dit gebouw acceptabele norm* die op enige afstand ligt van de gezondheidspotentie, afhankelijk van aard en frequentie van het schoonmaakonderhoud.

Het schoonmaakonderhoud wordt op deze wijze op gelijke basis gewaardeerd bij het bepalen van de gezondheidscapaciteiten van het gebouw. Tevens wordt hiermee duidelijk dat de maximaal te behalen gezondheidswinst staat of valt met het uitgangsniveau.

De waarde van de gezondheidspotentie van een kantoorgebouw dat voldoet aan het Nederlandse Bouwbesluit zal hoger moeten liggen dan de waarde van de te definiëren hygiënenorm. In het geval dat aan deze eis niet wordt voldaan bestaat er geen mogelijkheid een acceptabele hygiënenorm vast te leggen. Het betekent in feite dat het onderhavige gebouw eerst op andere gronden moet worden beschouwd: bouwkundig, organisatorisch, beheer.

Grondslag voor de bepaling van wat aan gezondheidsschade acceptabel is in Nederland zijn een drietal bronnen:

de gezondheidsdefinitie van de Wereldgezondheidsorganisatie;

uitgangspunten van de arbowetgeving;

de nota 'Omgaan met risico's' van het Ministerie van VROM.

Ziektemaat

De gezondheidsaspecten kunnen worden uitgesplitst op basis van het DALY-systeem (Disability-Adjusted Life-Years), een wereldwijd gebruikte methode om ziekte- en sterftelast vast te stellen. Deze methode is door RIVM aangepast voor Nederland.

Van 48 ziekten is door enquêtering en bestudering van de mortaliteitsgegevens van het CBS bepaald hoe zwaar de ziekte ingrijpt op het dagelijks leven, in verschillende fasen van de ziekte. Berekend over Nederland levert dit per ziekte een maat voor de ernst van de aandoening (in DALY's), en tegelijkertijd kan een indicatie worden verkregen van de gezondheidswinst die te behalen valt wanneer (een deel van) de ziekte terug wordt gedrongen door relevante maatregelen. De totale ziektelast van de door ons geselecteerde ziekten (tabel 2) moet nog worden uitgesplitst naar woon-, werk- en overig verblijf binnenshuis, en buiten.

Wanneer we ons beperken tot de belangrijkste aan de binnenomgeving gerelateerde ziekten, waarbij schoonmaak een rol speelt, astma, eczeem, COPD en longemfyseem, is de gezamenlijke mogelijke winst een vermindering van de ziektelast van 5 DALY's per 1000 Nederlandse werknemers. Dit is een schatting gebaseerd op een klachtenvermindering van 50% en de nationale ziektegegevens⁶⁰. Wanneer deze teruggedrongen ziektelast geheel ten laste van de werkomgeving zou komen, betekent het ongeveer 1 niet-verzuimde werkdag per werknemer per jaar.

Om ook op bredere (Europese) basis te kunnen werken dient gekeken te worden in hoeverre de betreffende ziektelast en –patronen in Europa overeenkomen. Hiervoor is extra (literatuur)onderzoek nodig. De meeste gegevens zijn weliswaar aanwezig maar dient te worden verzameld, bewerkt tot eenzelfde format en gecorreleerd aan gegevens over de plaatselijke bouwwijze, werkcultuur (werkuren, facility management, gewoonten). De leerstoel 'Gezondheidskunde van de gebouwde omgeving' van de Technische Universiteit Eindhoven heeft enkele voorstellen voor promotieplaatsen (AIO's) klaarliggen die in deze richting kunnen worden uitgewerkt.

Tabel 2. Ziektelast in Disability-Adjusted Life-Years (DALY) van oorzakelijke agentia en gezondheidsklachten met een gebouwgerelateerde oorsprong⁵⁹	
Ziektegroep	DALY
Astma en COPD	155.000

Constitutioneel eczeem	16.700
Contacteczeem	42.400
Extrinsieke allergische alveolitis en Legionellose (onderste luchtweginfecties)	57.400
Longkanker en andere maligniteiten	123.300
Infectieziekten maagarmkanaal	6.900

Naast de berekenbare potentiële gezondheidswinst is er ook vooralsnog onberekenbare winst. Bovenstaande tabel is gebaseerd op gediagnosticeerde zieken. Er zijn kantoorwerkers die dagelijks hinder ondervinden maar niet voldoende om een (bedrijfs)arts te bezoeken. De ondervonden hinder vermindert de arbeidsvreugde en wellicht ook de arbeidsproductiviteit, en kan op den duur oorzaak zijn van andere klachten, die wel reden tot artsbezoek zijn: vermoeidheid, depressiviteit of andere SBS-achtige klachten.

5. INDICATOREN

Om vast te kunnen stellen welke kwaliteitsverbetering optreedt door schoonmaak dienen relevante prestatie-indicatoren te worden vastgesteld. Deze dienen uiteindelijk ook eenvoudig toetsbaar te zijn.

Uit het vorig hoofdstuk komen vier groepen van ziekten naar voren, die kunnen worden verbeterd door adequaat schoonmaakonderhoud: astma, constitutioneel eczeem en extrinsieke allergische alveolitis, ziekten die door allergenen worden opgewekt en door allergenen en irritantia in stand gehouden; chronische bronchitis en longemfyseem, die vooral door irritantia (stofdeeltjes, vluchtige stoffen, maar ook temperatuurwisselingen en dergelijke) verergeren; infectieziekten, zowel door via de lucht verspreide bacteriën en virussen, als via de hand-mondroute na contact met besmette oppervlakken; tenslotte: longkanker, dat op diverse manieren kan ontstaan: naast bekende carcinogenen als tabaksrook en radon kunnen verhoogde concentraties stofdeeltjes van diverse aard verantwoordelijk zijn, zoals bekend van mijnwerkers en asbestverwerkers.

Er zijn veel – meestal indirecte - bewijzen dat door gerichte schoonmaakactiviteiten ziekerisico's van het binnenmilieu kunnen worden verkleind. We kennen de invloed van diverse soorten stofdeeltjes op de gezondheid, in een aantal gevallen is ook met enige zekerheid vastgesteld welke concentratie een reactie veroorzaakt⁶¹. De meest voor de hand liggende indicatoren die de toestand kunnen aangeven worden in de lucht

gemeten. Er is geen goede relatie tussen de hoeveelheid stof op oppervlakken of in materiaal en de te verwachten hoeveelheid stof in de lucht. Dit komt onder andere omdat de mate van afgifte van stofdeeltjes sterk varieert, afhankelijk van het reservoir (glad/hard, textiel) en van de mate van luchtverstoring door menselijke activiteit.

In onderstaande tabel zijn een aantal indicatoren aangegeven. Daarbij is vermeld of deze indicatoren betrekking hebben op oppervlakken of ruimten, of er grenswaarden bekend zijn, en welke toetsen zouden kunnen worden toegepast.

Tabel 3. Prestatie-indicatoren van ziekterisicoverminderende schoonmaakwerkzaamheden.				
Indicator groep	Indicatoren	Locatie	Grenswaarden	Toetsmogelijkheid
Stof algemeen	Fijn stof PM10	Lucht	40 µg/m ³ (jaargemiddelde), 140 µg/m ³ (daggem.), buitenlucht ⁶²	Luchtmetingen met gecalibreerde pomp en cascade/cycloonvangsysteem of IOM-filtersampler (deeltjesgrootte 1 of 5 micron), gevolgd door weging of real-time meting
	Fijn stof PM2,5		50 µg/m ³ (daggem., USA)	
	PM1		-	
	Stofdeeltjes, groter dan 0,3 micron		-	Meting met optische sensor, geeft aantallen deeltjes aan
	Totaal of respirabel stof	Oppervlakken	1 g/m ² (luchtbehandelingkanalen, betekenis voor ziekterisico onbekend)	Stofzug- of veegmonster wegen
		Lucht	-	IOM sampler (deeltjes 100 micron gemiddeld)
Allergenen	Totaal allergeen	Oppervlakken	2 µg Der p1/ g stof, 0,6 mg guanine/ g stof	Totaal allergeen (labbepaling)
	Huisstofmijt (Der p1, guanine)			Specifiek allergeen (ter plaatse), Acarex (ter plaatse)
	Rat, muis, kakkerlak, schimmels		8 µg Bla g1 (kakkerlak)/ g stof	Specifiek allergeen, dipstick (labbepaling)
Biotische vervuiling	Resten van menselijk, dierlijk, plantaardig materiaal, schimmels, bacteriën	Oppervlakken	400-6000 RLU	ATP-bioluminescentietest (swab test)
	Schimmels en bacteriën		?	API ZYM enzymbepaling (lab)
		Lucht	150-500 KVE/m ³	Luchtbemonstering, kweek

Bacteriële besmetting	Diverse bacteriën	Opper-vlakken	0-500 kolonievormende eenheden/m ²	Contactplaat-methode (Rodac, etc.)
-----------------------	-------------------	---------------	---	------------------------------------

Grenswaarden

In hoeverre de nu gebruikte reinigingsmethodieken de hoeveelheid fijn stof verminderen is onderzocht door VSR⁶³. De bereikte verbetering van de hoeveelheid fijn stof in de lucht ligt tussen 6 en 68 µg/m³, terwijl de uitgangsniveaus oplopen tot 157 µg/m³. Op basis hiervan zijn wellicht prestatie-niveau's vast te stellen. Tevens kunnen we vaststellen dat er nog ruimte voor verbetering is gezien het normale buitenluchtniveau van circa 40 µg/m³.

Voor enkele allergenen is met enige zekerheid bekend welke ziekmakende effecten te verwachten zijn bij bepaalde concentraties in vloer of meubilair. Dit gaat om enkele soorten huisstofmijtenallergeen. Andere soorten als schimmel-, ratten- en muizenallergenen zijn in kantoren even of meer relevant.

Voor de allergische of niet-allergische reacties op stofdeeltjes of bepaalde chemische stoffen zijn grenswaarden vastgesteld die een absolute bovengrens of gemiddelde per dag of jaar aangeven. Echter, al bij lagere waarden zijn ziektereacties mogelijk, al naar de gevoeligheid van de blootgestelde personen.

Op historische gronden worden grenswaarden vastgelegd in gewichtseenheden. Voor de aantasting van en reactie met het slijmvlies van de luchtwegen is, zeker bij kleine deeltjes, het aantal deeltjes belangrijker. Bij vergelijkingen van PM10 of PM2,5 in gewichtseenheden moet steeds worden bekeken of de vervuiling een vergelijkbare variatie in deeltjesgrootte heeft.

De aangegeven grenswaarden voor stofdeeltjes gelden voor buitenluchtconcentraties. In woningen zijn de gemeten waarden vaak veel hoger.

Toetsen

Voor de stofmetingen in de lucht bestaan persoonlijke monitors die gedurende het werk kunnen meten en direct kunnen worden afgelezen. Van de allergeenmetingen is nu nog slechts een specifiek allergeen voor directe veldmetingen beschikbaar; een bepaling kost circa een uur tijd, waarvan slechts enkele minuten werktijd. Voor bacteriële activiteit zijn toetsen in gebruik bij schoonmaakactiviteiten, toetsen voor andere biotische activiteit dienen te worden ontwikkeld.

6. VOORTGANG

Hoewel de waarde van schoonmaken voor de kwaliteit van het kantoorwerk op het eerste oog duidelijk lijkt, bestaat er over een relatie met de arbeidsproductiviteit in de wetenschappelijke literatuur nog weinig helderheid. Minkes⁶⁵ heeft een relatie gelegd tussen schoonmaakactiviteiten en gezondheidsklachten. Vanwege de ietwat wankelende basis (een enquête met slechts 20% respons) is het aanbevelenswaardig een soortgelijk onderzoek op bredere basis voort te zetten.

Om de hygiënenorm op poten te zetten zijn ons inziens de volgende stappen noodzakelijk:

- I. Vaststelling van een set van risico-indicatoren, waarmee de grootste ziekterisico's in kantoren kunnen worden ingekaderd.

De kandidaten hiervoor zijn in hoofdstuk 5 genoemd. Daarnaast moeten ook enkele risico's worden meegenomen waarvan de grootte onduidelijk of nog niet voldoende gekwantificeerd is over Nederland, zoals bacteriële infecties vanwege toiletgebruik. Dit literatuur- en modelleeronderzoek zou voor 15-20 kEuro moeten kunnen worden uitgevoerd. Zie ook bij V.

- II. Beschrijving van diverse aspecten van kantoren die invloed hebben op ziekterisico's van het binnenmilieu, in termen die het mogelijk maken, de gezondheidspotentie van het gebouw te bepalen.

Dit betreft onder andere materiaalkeuze, installaties, buitenmilieu, inrichting en gebruik. Kwantificering kan plaatsvinden met behulp van DALY's per ziekterisico. Een voorbeeld van de gekwantificeerde gezondheidspotentie zou dan kunnen zijn: 0,005 DALY's/medewerker/jaar, dat wil zeggen een teruggang in gezondheid van 5/1000 jaar ~ 2 dagen per jaar per medewerker door verblijf in het kantoor, bij de huidige inrichting en gebruik, en bij optimale schoonmaak. Vanwege de onzekerheden in de schattingen is het aan te bevelen de resultaten in klassen in te delen. Een dergelijke classificering is samengesteld door onze werkgroep in de GezondheidsClassificatie voor Woningen. Voor de onderverdeling in klassen kan de ISO-norm [welke?]-indeling worden gebruikt. Deze onderzoeksfase zou ons inziens ongeveer 25 kEuro vergen, en een doorlooptijd van 6 maanden.

- III. Nadere bepaling van de invloed van schoonmaakactiviteiten op risico-indicatoren.

De impact van schoonmaak op de hoeveelheid fijn stof is voor wat betreft de grotere deeltjes (5 micron) onderzocht door TNO-RT⁶⁴. De resultaten geven aan dat schoonmaakactiviteiten inderdaad een vermindering van de concentratie aan fijn stof in de lucht kunnen opleveren. De vermindering, bijvoorbeeld door stofzuigen, lijkt echter tamelijk gering, terwijl de potentiële vermindering veel groter

is als we kijken naar de achtergrondconcentratie in de buitenlucht. Het zou kunnen dat dit resultaat is ontstaan omdat vooral gemeten is aan PM10 (het gewicht van deeltjes met een maximale diameter van 10 micron) en deels ook PM2,5. Gezondheidkundig zijn ook of juist de kleinere deeltjes van belang. In de gebouwonderzoeken van de TU/e-leerstoel Gezondheidstechniek van de 'Gebouwde Omgeving' worden gewoonlijk deeltjes vanaf 0,3 micron gemeten. Dit fijnere stof blijft langer in de lucht aanwezig en dringt dieper door in de luchtwegen. De karakteristieken van dit stof met betrekking tot oppervlakken hangt af van de aard van zowel het oppervlakmateriaal als het deeltje, en ook van temperatuur, relatieve vochtigheid en lichtsnelheid. Het zou nuttig zijn om als vervolgonderzoek op het nu gepresenteerde Fijn-Stof-onderzoek na te (laten) gaan hoe deze kleinere stofdeeltjes zich gedragen bij de diverse schoonmaaktechnieken. Naast laboratoriumonderzoek zou ook gekeken moeten worden naar de praktijksituatie, omdat deze nogal af kan wijken van het referentiekantoor.

Ter onderbouwing van aannames wat betreft risicobeperking door schoonmaakactiviteiten is dit belangrijk onderzoek. Er kunnen echter vele vragen worden beantwoord. In de opzet van het onderzoek dienen de diversiteit van vervuiling en de gebruikersinvloed een rol te spelen. Onderzoekskosten voor een dergelijk onderzoek vanaf 30 kEuro.

- IV. Vaststelling van het hygiënenormniveau, waarbij een beperkte verhoging van het aantal DALY's ten opzichte van de gezondheidspotentie van het gebouw wordt nagestreefd.

Mogelijke waarden voor zo'n niveau zijn nu nog moeilijk te bepalen omdat er enige lacunes zijn in de – beschikbare - kennis van de relatie tussen schoonmaken en de verbetering van het binnenmilieu. Vermoedelijk is in de grijze literatuur (voor bedrijven opgestelde onderzoeksrapporten en dergelijke) een deel terug te vinden. Voor zover deze niet beschikbaar zijn moet er enig aanvullend onderzoek worden verricht.

- V. Toetsmethoden vaststellen bij de vastgestelde indicatoren.

Er zijn op dit moment slechts voor een deel van de voorgestelde indicatoren snelle of door leken toepasbare toetsen beschikbaar. Bovendien is de prijs per toets of per instrument vaak relatief hoog. Ontwikkeling van sneltesten is ongetwijfeld mogelijk. Hier ligt ons inziens het zwaartepunt, in benodigde tijd gezien, van de normontwikkeling, dit hangt echter ook sterk af van de keuze van indicatoren.

- VI. Praktijkuitvoering

De praktische uitvoering van de toetsmethode(n) dient in de praktijk te worden aangeleerd en gecontroleerd.

LITERATUUR

1. Centraal Bureau voor de Statistiek. StatLine versie 2.1.3. 2002. Voorburg, Centraal Bureau voor de Statistiek.
2. Hodgson MJ, Morey PR, Simon JS, Waters TD, Fink JN. An outbreak of recurrent acute and chronic hypersensitivity pneumonitis in office workers. *Am.J.Epidemiol.* 1987;125(4):631-38.
3. Furuhashi K, Takayanagi T, Danno N, Okada S, Kiya F. Contamination of hot water supply in office buildings by *Legionella pneumophila* and some countermeasures. Abstract. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 1994;41(11):1073-83.
4. Morawska L, Bofinger ND, Maroni M, United States, Environmental Protection Agency. *Indoor air an integrated approach*. 1st ed ed. Kidlington, Oxford, England: Elsevier Science, 1995.
5. Svendsen K, Rognes KS. Exposure to organic solvents in the offset printing industry in Norway. *Ann.Occup.Hyg.* 2000;44(2):119-24.
6. Kort, H. S. M., Koren, L. G. H., Bruijnzeel-Koomen, C. A. F. M., Nillesen, I. P. M., and Bronswijk, J. E. M. H. *Van binnenmilieu-klachten tot Gezondheids-Classificatie van nieuwe en gerenoveerde Woningen (GCW); deel 1 - Van ziekten en klachten, naar bouwkundige kenmerken*. BMGT96.508, 1-59. 1997. Eindhoven, Technische Universiteit Eindhoven. Ref Type: Report
7. Ruwaard D, Kramers PGN. *Volksgezondheid Toekomst Verkenning; De gezondheidstoestand van de Nederlandse bevolking in de periode 1950 - 2010 / RIVM*. Den Haag: Sdu Uitgeverij, 1993.
8. van Dongen JE, Steenbekkers JHM. *Gezondheidsproblemen en het binnenmilieu in woningen*. Leiden: Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, 1993.
9. Smith JM. Studies of the prevalence of asthma in childhood. *Allergol.Immunopathol.(Madr.)* 1975;3(3):127-36.
10. Bronswijk JEMHv. *House dust biology for allergists, acarologists and mycologists*. 1 ed. Zeist, the Netherlands: NIB publishers, 1981.
11. Environmental Protection Agency. *Sick-Building Syndrome*. Report 402-F-94-004. 1991.

12. Bourbeau J, Brisson C, Allaire S. Prevalence of the sick building syndrome symptoms in office workers before and six months and three years after being exposed to a building with an improved ventilation system. *Occup. Environ. Med* 1997;54(1):49-53.
13. Menzies D, Tamblyn RM, Nunes F, Hanley J, Tamblyn RT. Exposure to varying levels of contaminants and symptoms among workers in two office buildings. *Am. J. Public Health* 1996;86(11):1629-33.
14. Sixl W, Sixl-Voigt B, Arbesser C, Kock M. [Microbiological measurement of air-borne bacteria at an office building]. *Geogr. Med. Suppl* 1989;269-80.
15. Magill MK, Suruda A. Multiple chemical sensitivity syndrome. *Am. Fam. Physician* 1998;58(3):721-28.
16. Baldwin CM, Bell IR, O'Rourke MK. Odor sensitivity and respiratory complaint profiles in a community-based sample with asthma, hay fever, and chemical odor intolerance. *Toxicol. Ind. Health* 1999;15(3-4):403-9.
17. Cloutier Y, Lagier F, Lemieux R et al. New methodology for specific inhalation challenges with occupational agents in powder form. *Eur. Respir. J.* 1989;2(8):769-77.
18. Anto JM, Soriano JB, Sunyer J et al. Long term outcome of soybean epidemic asthma after an allergen reduction intervention. *Thorax* 1999;54(8):670-674.
19. Bangha E, Elsner P. Sensitizations to allergens of the European standard series at the Department of Dermatology in Zurich 1990-1994. *Dermatology* 1996;193(1):17-21.
20. Colloff MJ, Ayres J, Carswell F et al. The control of allergens of dust mites and domestic pets: a position paper. *Clin. Exp. Allergy* 1992;22 Suppl 21-28.
21. Brown SK. Optimisation of a screening procedure for house dust mite numbers in carpets and preliminary application to buildings. *Exp. Appl. Acarol.* 1994;18(7):423-34.
22. Custovic A, Woodcock H, Craven M et al. Dust mite allergens are carried on not only large particles. *Pediatr. Allergy Immunol.* 1999;10(4):258-60.
23. Custovic A, Green R, Taggart SC et al. Domestic allergens in public places. II: Dog (Can f1) and cockroach (Bla g 2) allergens in dust and mite, cat, dog and cockroach allergens in the air in public buildings. *Clin. Exp. Allergy* 1996; 26(11):1246-52.
24. Carrer P, Maroni M, Alcini D, Cavallo D. Allergens in indoor air: environmental assessment and health effects. *Sci. Total Environ.* 2001;270(1-3):33-42.
25. Kort HSM, Kniest FM. Four-year stability of Der p I in house dust under simulated domestic conditions in vitro. *Allergy* 1994;49(2):131-33.

26. Cain G, Elderfield AJ, Green R et al. The effect of dry heat on mite, cat, and dog allergens. *Allergy* 1998;53(12):1213-15.
27. Holmquist L, Vesterberg O. Quantification of birch and grass pollen allergens in indoor air. *Indoor.Air* 1999;9(2):85-91.
28. D'Amato G, Liccardi G. Pollen-related allergy in the European Mediterranean area. *Clin.Exp.Allergy* 1994;24(3):210-219.
29. Duisterwinkel, A.E., Koren, L.G.H., and Kort, H.S.M. Vervuiling en reiniging van hard-minerale plafondplaten en hun gezondheidsaspecten: een literatuurstudie. 12 p. 1996. Delft, TNO.
30. Andersen BM, Solheim N, Kruger O, Levy F, Sogn K, Molokken I. Floor cleaning methods of patients' room. Effect on bacteria, dirt and particles. Abstract. *Tidsskr.Nor Laegeforen.* 1997;117(6):838-41.
31. Schneider T, Nielsen O, Bredsdorff P, Linde P. Dust in buildings with man-made mineral fiber ceiling boards. *Scand.J.Work Environ.Health* 1990;16(6):434-39.
32. Koren, L. G. H. Allergen avoidance in the home environment. A laboratory evaluation of measures against mite, cat and fungal allergens. -145. 30-11-1995. Eindhoven, the Netherlands.
33. Kniest FM. The management of dust allergens. Proefschrift Universiteit Nijmegen. 1990.
34. Arnow PM, Fink JN, Schlueter DP et al. Early detection of hypersensitivity pneumonitis in office workers. *Am.J.Med.* 1978;64(2):236-42.
35. Elixmann JH. Filter einer lufttechnischen Anlage als Ökosystem und als Verbreiter von Pilzallergenen. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen. 1988.
36. Menzies D, Comtois P, Pasztor J, Nunes F, Hanley JA. Aeroallergens and work-related respiratory symptoms among office workers. *J.Allergy Clin.Immunol.* 1998;101(1 Pt 1):38-44.
37. Ryan TJ, Whitehead LW, Connor TH, Burau KD. Survey of the Asp f 1 allergen in office environments. *Appl.Occup.Environ.Hyg.* 2001;16(6):679-84.
38. Lisiewicz M, Heimbürger R, Golimowski J. Granulometry and the content of toxic and potentially toxic elements in vacuum-cleaner collected, indoor dusts of the city of Warsaw. *Sci.Total Environ.* 2000;263(1-3):69-78.
39. Dahlqvist M. Lung function and exposure to paper dust in bookbinders--a pilot study . *Ups.J.Med.Sci.* 1992;97(1):49-54.

40. Higgins BG, Francis HC, Yates CJ et al. Effects of air pollution on symptoms and peak expiratory flow measurements in subjects with obstructive airways disease. *Thorax* 1995;50:149-55.
41. Arlian LG, Bernstein IL, Gallagher JS. The prevalence of house dust mites, *Dermatophagoides* spp, and associated environmental conditions in homes in Ohio. *J.Allergy Clin.Immunol.* 1982;69(6):527-32.
42. Croxford B, Tham KW, Young A, Oreszczyn T, Wyon D. A study of local electrostatic filtration and main pre-filtration on airborne and surface dust levels in air-conditioned office premises. *Indoor.Air* 2000;10(3):170-177.
43. de Blay F, Spirlet F, Gries P, Casel S, Ott M, Pauli G. Effects of various vacuum cleaners on the airborne content of major cat allergen (Fel d 1). *Allergy* 1998;53(4):411-14.
44. Richardson G, Harwood DJ, Eick SA, Dobbs F, Rosen KG. Reduction of fine airborne particulates (PM3) in a small city centre office, by altering electrostatic forces. *Sci.Total Environ.* 2001;269(1-3):145-55.
45. Walinder R, Norback D, Wieslander G, Smedje G, Erwall C, Venge P. Nasal patency and lavage biomarkers in relation to settled dust and cleaning routines in schools. *Scand.J.Work Environ.Health* 1999;25(2):137-43.
46. Burge PS, Richardson MN. Occupational asthma due to indirect exposure to lauryl dimethyl benzyl ammonium chloride used in a floor cleaner . *Thorax* 1994;49(8):842-43.
47. Zock JP, Kogevinas M, Sunyer J et al. Asthma risk, cleaning activities and use of specific cleaning products among Spanish indoor cleaners. *Scand.J.Work Environ.Health* 2001;27(1):76-81.
48. Gibson WB, Keller PR, Foltz DJ, Harvey GJ. Diethylene glycol mono butyl ether concentrations in room air from application of cleaner formulations to hard surfaces. *J.Expo.Anal.Environ.Epidemiol.* 1991;1(3):369-83.
49. Green WF, Toelle B, Woolcock AJ. House dust mite increase in Wagga Wagga houses [letter]. *Aust.N.Z J Med* 1993;23:409.
50. Dayal HH, Khuder S, Sharrar R, Trieff N. Passive smoking in obstructive respiratory disease in an industrialized urban population. *ENVIRON.RES.* 1994;65(2):161-71.
51. Miller CS, Gammage RB, Jankovic JT. Exacerbation of chemical sensitivity: a case study. *Toxicol.Ind.Health* 1999;15(3-4):398-402.
52. Beck HI, Bjerring P, Harving H. Atopic dermatitis and the indoor climate. The effect from preventive measures. *Acta Derm.Venereol.* 1989;69(2):162-65.

53. Arnetz BB, Berg M, Arnetz J. Mental strain and physical symptoms among employees in modern offices. *Arch.Environ.Health* 1997;52(1):63-67.
54. Rajaratnam G, Patel M, Parry JV, Perry KR, Palmer SR. An outbreak of hepatitis A: school toilets as a source of transmission. *J.Public Health Med.* 1992;14(1):72-77.
55. Davidson CA, Griffith CJ, Peters AC, Fielding LM. Evaluation of two methods for monitoring surface cleanliness-ATP bioluminescence and traditional hygiene swabbing. *Luminescence.* 1999;14(1):33-38.
56. Rosen KG, Richardson G. Would removing indoor air particulates in children's environments reduce rate of absenteeism--a hypothesis. *Sci.Total Environ.* 1999;234(1-3):87-93.
57. Vorko A. [Effect of irritants in the working environment and of smoking on absenteeism]. *Arh.Hig.Rada Toksikol.* 1977;28(2):175-79.
58. Knave B, Paulsson H, Floderus B et al. Incidence of work-related disorders and absenteeism as tools in the implementation of work environment improvements: the Sweden Post strategy. *Ergonomics* 1991;34(6):841-48.
59. Melse JM, Essink-Bot ML, Kramers PG, Hoeymans N. A national burden of disease calculation: Dutch disability-adjusted life-years. *Dutch Burden of Disease Group. Am.J.Public Health* 2000;90(8):1241-47.
60. Maas PJ van der, Kramers PG. *Volksgezondheid Toekomst Verkenning 1997. Deel III: Gezondheid en levensverwachting gewogen.* Maarssen: Elsevier / Tijdstroom, 1997.
61. Hext PM. Current perspectives on particulate induced pulmonary tumours. *Hum.Exp.Toxicol.* 1994;13(10):700-715.
62. Aalst RM, Bloemen HJT, Bree L van, Buringh E, Diederens HSMA, Fischer PH, Hollander AEM de, Houthuijs DJM, Koenemann WH, Lebrecht E, Loos S de, Marra M, Rombout PJA, and Scheindelen HJ van. *Kwantitatieve schatting van het gezondheidseffect voor de Nederlandse bevolking door blootstelling aan PM10 (fijn stof).* 623710002, -56. 1995. Bilthoven, RIVM.
63. Duisterwinkel, A. SM 61: Schoonmaken beperkt de schadelijke gezondheidseffecten van Fijn Stof. 70037.001, -85. 2000. Delft, TNO-RT.
64. Duisterwinkel, A. Schoonmaken beperkt de blootstelling aan Fijn Stof. SM 64, -12. 2000. Tilburg, Vereniging SchoonmaakResearch. Serie onderzoeken fijn stof, deel 2.
65. Minkes, A.; Ophem, J.A.C. van. Better facility services improve productivity of employees in offices. *Conference proceedings : World Workplace 2000, Glasgow, Scotland, 11-13 June 2000.* - Brussels : IFMA, 2000. - p. 329 - 344

BIJLAGE: HET HUISSTOFMIJTARME SCHOONMAAKONDERHOUD

In deze bijlage is het deel van de hygiënenorm dat de nadelige allergische effecten door huisstofmijten behandelt, uitgewerkt als voorbeeld.

Uitgangsniveau

Aangezien van de huidige bevolking 40% de erfelijke aanleg heeft tot het ontwikkelen van een allergie, 6% dagelijks met astma, chronische bronchitis, eczeem of een andere allergische aandoening wordt geconfronteerd en daarboven 5 tot 15% van de bevolking in mindere mate, is het niveau dat ons inziens dient te worden bereikt, dusdanig dat maximaal 5% van de gebruikers klachten ondervindt.

Gezondheidspotentie

Aleer vast te stellen welke activiteiten nodig zijn om te voldoen aan het normniveau zal bij elke opdracht moeten worden nagegaan welke gezondheidspotentie de betreffende ruimte(n) bezitten.

In het geval van huisstofmijten en hun allergene producten gaat het om een inventarisatie van het materiaalgebruik (**oppervlakken, meubilair**) en de **installaties voor ventilatie, verwarming en koeling**. Alle niet-reinigbare materialen en oppervlakken verlagen de gezondheidspotentie. De mate waarin hangt af van de mogelijkheid tot stofophoping en op de verspreidingskans.

Stof waarin huisstofmijten of hun allergenen aanwezig zijn zal voornamelijk te vinden zijn in textiele materialen (meubilair, vloerbedekking, eventueel weinig gewassen (bedrijfs-) kleding) en verder in andere, ruwe oppervlakken.

Overige voorwaarden voor mijtenontwikkeling zijn voeding (uit stof), voldoende vocht en een temperatuur tussen 10 en 30 °C. Vocht kan zowel direct worden aangeboden, door een te hoge luchtvochtigheid, als worden veroorzaakt door een relatief lage oppervlaktetemperatuur. Het voorkomen van deze aspecten is niet schoonmaakafhankelijk en verlaagt de gezondheidspotentie.

Hoge luchtsnelheden langs stoffige oppervlakken kunnen verspreiding van het mijtenmateriaal veroorzaken naar plaatsen waar dit normaal niet te vinden zal zijn. Dit betreft bijvoorbeeld inductairs die deels verse buitenlucht deels binnenlucht verspreiden.

Om bovenstaande elementen te inventariseren kan in eerste instantie een invulformulier worden gebruikt. Veel beter is een instrument te ontwikkelen dat de interfererende effecten met elkaar in verband kan brengen. Hiertoe zou AllerSan kunnen worden aangepast.

AllerSan is een software-tool (te downloaden van <http://www.phe.nl>) om inzicht te krijgen in de risico's van allergenen, oncogenen en irritantia in woningen. Via invoerschermen kunnen diverse karakteristieken van de woning worden ingevoerd: grootte van ruimten, aanwezige vervuilingbronnen, reinigingsfrequentie. Ook de oriëntatie van de woning en de heersende windsterkte en richting is bekend of kan worden ingevoerd. Het hulpmiddel is aan te passen aan een kantooromgeving inclusief bijbehorende schoonmaakaspecten. Door simulatie van de luchtstromen en productie, import en verspreiding van de allergenen wordt een schatting gemaakt van de te verwachten concentratie aan allergeen in de lucht.

In die gevallen dat de gezondheidspotentie lager is dan het wettelijk minimum (Bouwbesluitniveau) kan door schoonmaak alleen niet worden voldaan aan enige hygiënenorm. In zulke gevallen is het raadzaam de opdrachtgever hiervan op de hoogte te stellen en waar mogelijk te adviseren over de kwaliteitsachterstand dan wel te verwijzen naar binnenmilieuadviseurs.

Toetsing

Het vaststellen van de hygiënische situatie voor reiniging kan worden uitgevoerd door gebruik te maken van de Acares-test voor een beoordeling van het stof van individuele textiele en ruwe oppervlakken (met bemonstering vooraf). Een aangepaste AllerSan-simulatie voor een overall-beoordeling per ruimte.

De Acares-test geeft een vierschaals-waardering van het mijtenrisico: geen (0), matig, midden en hoog. Alle bemonsterde objecten die een waarde 0 opleveren behoeven niet speciaal te worden gereinigd, maar wel op de wijze zoals voorgeschreven door het standaard-onderhoudprogramma.

In principe moet worden gestreefd naar een niveau 0 van alle monsterobjecten, maar hiervan kan naar behoefte worden afgeweken, bijvoorbeeld omdat in een werkruimte geen personen werken die atopisch zijn, dat wil zeggen geen mensen gevoelig voor allergische aandoeningen.

Voor zowel de Acares-test als AllerSan is een beperkte training van de schoonmaak-professionals nodig om de hulpmiddelen op de juiste manier te kunnen gebruiken en de gezondheidstechnisch belangrijkste monster- of inventarisplaatsen te vinden.

Na afloop van een reinigingscyclus moet opnieuw worden getest om vast te stellen of nu voldaan wordt aan de hygiënische norm.

Standaard schoonmaakprogramma

Op basis van laboratorium- en woningonderzoeken is gebleken welke reiniging effectief is ^{29;30}{van Lynden-vanNes 2000}. Een schema voor een dergelijk hygiënisch mijtenarm onderhoud, leidend tot het 5%-niveau is het volgende (op jaarbasis):

Mijtenarm onderhoud (<i>toepassen waar noodzakelijk</i>): aard, frequentie		
1. Vloeren	[a] hard en glad	wissen: 190-200
	[b] ruw	stofzuigen: 190-200
	[c] harig	stofzuigen: 190-200 + diepreinigen: 1-2
2. Wanden	[a] afwasbaar	nat reinigen: 1-2
	[b] niet afwasbaar	VERMIJDEN
3. Plafonds	[a] afwasbaar	nat reinigen: 1-2
	[b] niet afwasbaar	VERMIJDEN
4. Inventaris	[a] hard en glad	nat reinigen: 1-2
	[b] ruw	nat reinigen: 5-6
	[c] harig	stofzuigen: 5-6 + diepreinigen: 1
5. Verwarmings- en ventilatievoorzieningen		nat reinigen: 1-2
6. Opmerkingen: Vermijdt sterk geurende onderhoudsmiddelen		

Voorwaarde voor alle reinigingsonderdelen is natuurlijk een kundig gebruik van de juiste middelen.