

## Arbejdsudstyr, rekvisitter og rengøringspersonale

Rengøringspersonale arbejder i alle industrisektorer og på alle arbejdspladser, fra hoteller til hospitaler, fra fabrikker til gårde. De arbejder inde og ude, også i det offentlige rum. Ofte arbejder de om natten eller meget tidligt om morgenen, nogle gange alene. De findes overalt, og deres arbejde er uundværligt for samfundet<sup>1</sup>.

Rengøringspersonale kan enten være ansat direkte, dvs. at de arbejder i deres arbejdsgivers lokaler, eller de kan arbejde i en virksomhed, der ledes af tredjemand. De kan være ansat af det offentlige, private virksomheder eller være selvstændige. Rengøringspersonale kan også være ansat i et bureau og arbejde flere forskellige steder hver uge. Kontrakt- eller industrirengøring er en kæmpe stor industri med en omsætning på mange millioner euro, som beskæftiger millioner af arbejdstagere i hele Europa.

De fleste rengøringsmedarbejdere er kvinder og arbejder på deltid. En stor del af dem kommer fra etniske mindretal<sup>2</sup>. Der er generelt stor personaleudskiftning på grund af den store andel af vikararbejde og korte tidsbestemte kontrakter<sup>3</sup>. Selvom arbejdsmønstrene i sig selv kan skabe problemer, både kan og skal vi forebygge skader hos rengøringspersonale.

### Om dette Faktablad

Rengøringsmedarbejdere defineres bedre ud fra deres opgaver end som en sektor eller gruppe. Opgaverne er normalt rengøring af flader – gulvvask, afstøvning, støvsugning, vask af gulve og bordplader osv. – og almindelig husholdning. Rengøring kan omfatte opgaver såsom vinduespudsning og renholdelse af fortove, men dette faktablad er koncentreret om forebyggelse af skader hos lønnede arbejdstagere, der udfører almindelige rengøringsopgaver.

Faktabladet indeholder information til arbejdsgivere, tilsynsførende, arbejdstagere og deres repræsentanter, især i små og mellemstore virksomheder (SMV), om de farer, som rengøringsarbejde indebærer, og hvordan man kan forebygge skader hos rengøringspersonale. Det skal bemærkes, at rengøringspersonale arbejder på alle typer arbejdspladser, og det er derfor ikke muligt at dække alle spørgsmål. Læserne henvises til den gældende lovgivning i deres egen medlemsstat og til at søge oplysning hos de relevante organer, hvis der er noget, de er i tvivl om.



### Hvordan og hvorfor bliver rengøringsmedarbejdere skadet, når de bruger deres rengøringsudstyr?

Rengøringsmedarbejdere bruger mange forskellige rekvisitter såsom koste, børster, spande, støvkoste, klude, maskiner med roterende børster, dampmaskiner, trappestiger, stiger, gulvskrubber, støvsugere og gulvvaskemaskiner. Nedenfor findes en liste over de farer, der er knyttet til det hyppigst anvendte rengøringsudstyr.

Udstyr	Farer
Mopper og børster	Overstræk, akavede stillinger, monotone bevægelser Glid og fald under vådmopning Skader på grund af brug af kemiske rengøringsmidler Indånding af støv under fejning
Spande	Glid og fald Manuel håndtering – tunge løft
Stiger og trappestiger	Overstræk Fald fra højder Manuel håndtering
Klude og støvkoste	Overstræk, akavede stillinger, monotone bevægelser Kemiske farer – eksponering for politurer og rengøringsmidler Indånding af støv under fejning
Gulvvaskere med roterende børster og poleremaskiner	Overstræk, monotone bevægelser, kraftfulde maskiner Vibrationer Glid – ved brug til vådrengøring Fald – over ledninger Skader på grund af brug af kemiske rengøringsmidler Manuel håndtering – udstyr kan være tungt og uhåndterligt at transportere rundt i en bygning eller fra sted til sted Elektriske stød
Støvsugere	Akavede stillinger, skub/træk, monotone bevægelser Fald – over ledninger Støj Indånding af støv under tømning Elektriske stød
Dampmaskiner	Akavede stillinger, monotone bevægelser Fald – over ledninger



	Skoldning af damp Elektriske stød
--	--------------------------------------

### Muskel- og skeletbesvær – et stort problem

Undersøgelser viser, at muskel- og skeletbesvær er den hyppigste årsag til, at rengøringspersonale bliver væk fra arbejde<sup>4</sup>. Rengøringsarbejde er fysisk krævende og arbejdskraftintensivt. Omkring 80 % af al rengøring foregår manuelt ved hjælp af ikke-motoriserede rekvisitter, f.eks. afstøvning, fejning og mopning<sup>5</sup>. Mange af disse opgaver kræver udstræk, monotone bevægelser, akavede stillinger og stor kraftanvendelse, samtidig med at de er en kraftig belastning for de nedre lemmer – alt sammen noget, der bidrager til muskel- og skeletbesvær. Selv det mest enkle udstyr såsom mopper skal vurderes ud fra rengøringsmedarbejderens brugerkrav. Vigtige tegn på muskel- og skeletbesvær på arbejdspladsen kan være:

- øget sygefravær
- indberetninger om smerte og ubehag fra rengøringsmedarbejdere
- indberetninger om problemer fra repræsentanter for sikkerhedsudvalg/fagforeninger
- rengøringsmedarbejdere, der tilretter deres eget udstyr
- modvilje mod at udføre visse opgaver.

Når problemerne opstår, skal arbejdsgiverne træffe foranstaltninger for at forebygge yderligere skader hos arbejdstagerne, men det er meget bedre, hvis arbejdsgiveren er proaktiv og identificerer og håndterer risici, før der opstår skader.

Symptomer kan opstå pludseligt, eller de kan vise sig mere gradvist. Blandt de første symptomer kan nævnes:

- snurren og følelsesløshed
- smerter
- muskelpasmer
- hævelser og ømhed.

Alvorlige tilfælde af muskel- og skeletbesvær kan føre til et permanent handicap. Medarbejdere skal indberette symptomer så tidligt som muligt, så de kan få lægehjælp med det samme, og deres arbejdsforhold kan forbedres. Det gør det muligt for dem at vende tilbage til arbejdet hurtigst muligt uden risiko for, at problemet kommer tilbage.

### Lovgivning

I alle medlemsstater findes der love, som beskytter arbejdstagere. Mange af disse love stammer fra europæiske direktiver<sup>1</sup>, der fastsætter

<sup>1</sup> <sup>i</sup> Al EU-lovgivning, herunder de direktiver der henvises til i dette dokument, er tilgængelige på alle officielle sprog på adressen: <http://eur-lex.europa.eu>



## Arbejdsudstyr, rekvisitter og rengøringspersonale

minimumsstandarderne for beskyttelse. **Denne lovgivning fastsætter kravene til arbejdstagerbeskyttelse, og hvordan beskyttelsen skal opnås.** Det drejer sig bl.a. om følgende direktiver:

- **Rammedirektivet (direktiv 89/391/EØF)** om iværksættelse af foranstaltninger til forbedring af arbejdstagernes sundhed og sikkerhed under arbejdet
- **Arbejdspladsdirektivet (89/654/EØF)** om foranstaltninger, der skal forbedre arbejdsmiljøet og skabe bedre standarder for sikkerhed og sundhed i forbindelse med arbejdsstedet
- **Arbejdsudstyrsdirektivet (89/655/EØF)** om minimumsforskrifter for sikkerhed og sundhed i forbindelse med arbejdstagernes brug af arbejdsudstyr under arbejdet.

### Forebyggelse af skader og ulykker

Det første skridt i forebyggelsen af skader hos rengøringsmedarbejdere, også skader, der skyldes arbejdsudstyr, er at identificere farerne ved hjælp af en hensigtsmæssig risikovurdering. De vejledende principper, der bør ligge til grund for hele risikovurderingsprocessen, kan inddrages i forskellige trin.

#### Trin 1: identifikation af farer og personer, der er udsat for risici

At gennemgå de områder på arbejdspladsen, der potentielt kan være skadevoldende, og identificere de arbejdstagere, som kan være udsat for risiciene.

Rengøringsmedarbejdere bruger forskelligt udstyr, lige fra en almindelig spand og moppe til poleremaskiner med roterende børster og ride on-feje-/sugemaskiner. Arbejdet kan være krævende og arbejdsintensivt og kan medføre, at arbejdstageren udsættes for farer og risici. Disse omfatter:

- manuel håndtering – rengøringsmedarbejdere skal tit flytte tunge, uhåndterlige genstande såsom møbler og rengøringsudstyr, hvilket kan føre til muskelbelastninger og rygsmerter
- arbejde i akavede stillinger – overstræk og monotone bevægelser kan være årsag til muskel- og skeletbesvær, hvilket vil sige en lang række problemer, der påvirker muskler, led og nerver
- stor belastning af de nedre lemmer, hvilket bidrager til træthed, ubehag, hævelser og smerter i benene
- glid og fald – i forbindelse med gulvvask, og når man snubler over ledninger
- udsættelse for vibrationer i hånd og arm fra hyppigt anvendt vibrerende udstyr såsom feje-/poleremaskiner
- udsættelse for støj – afhængigt af eksponeringsniveauet kan støj fra visse rengøringsrekvisitter såsom industristøvsugere potentielt være skadelig
- udsættelse for kemiske stoffer – nogle rengøringsmidler, der bruges i maskiner, kan være farlige



## Arbejdsudstyr, rekvisitter og rengøringspersonale

- ulykker på grund af kontakt med maskiner – elektriske stød fra defekt el-udstyr eller fare på grund af defekte maskiner, f.eks. fordi en hånd sidder fast i maskiner.

### **Trin 2: evaluering og prioritering af risici**

Vurdering af eksisterende risici – alvor og sandsynlighed for at de indtræder – og prioritering af dem. Det er vigtigt at opprioritere arbejdet med at fjerne eller forebygge risici. I gennemgangen af de risici, som arbejdstagerne udsættes for, skal man vurdere, om medarbejdersammensætningen udsætter visse arbejdstagere for særlige risici. Kan alle medarbejdere f.eks. forstå mundtlige og/eller skriftlige instrukser?

### **Trin 3: beslutning om at gennemføre forebyggende foranstaltninger**

Identificere passende foranstaltninger for at fjerne eller kontrollere risici, idet der skal tages hensyn til arbejdsstyrkens sammensætning. Kan arbejdstiden f.eks. tilpasses for at hjælpe medarbejdere, der har problemer på grund af skifteholdsarbejde?

### **Trin 4: handling**

Iværksættelse af forebyggende og beskyttende foranstaltninger i prioriteret rækkefølge (alle problemer kan sikkert ikke løses på en gang) og specificering af, hvem der skal gøre hvad hvornår, hvornår en opgave skal være færdig, og hvilke midler der skal afsættes til at gennemføre foranstaltningerne.

Rengøringsarbejde udføres ofte på "usociale" tidspunkter, tidligt om morgenen eller sent om aftenen, og ofte arbejder rengøringsmedarbejderne alene. Foranstaltningerne bør bl.a. være rettet mod at mindske skaderne, hvis der skulle ske en ulykke eller et uheld. Hvordan får medarbejderen hjælp i tilfælde af en ulykke?

### **Trin 5: tilsyn og revision**

Vurderingen skal regelmæssigt tages op til revision for at sikre, at den altid er ajourført. Den skal revideres, når der sker væsentlige ændringer i arbejdets tilrettelæggelse eller som en reaktion på en ulykke eller efter en undersøgelse af en hændelse, der var tæt på at være en ulykke.

Hvor det er muligt, skal risikoen for arbejdstagerne fjernes, f.eks. ved at udskifte farlige stoffer med midler, der er sikrere at bruge. Mange af risiciene ved ovenstående rekvisitter kan mindskes, hvis man fører tilsyn med de risici, der er blevet identificeret under vurderingsprocessen. Tilsyn kan f.eks. resultere i, at man vælger det rette udstyr til den enkelte opgave.



### To casestudier om forebyggelse af skader

#### Casestudie – det rette udstyr til alle arbejdstagere

##### Opgave

Rengøringsmedarbejderne i en organisation vaskede gulv i omkring to timer hver dag forskellige steder såsom gange, køkkener, bruse- og baderum.

##### Problem

Høje medarbejdere indberettede ofte skulder- og rygsmerter til sundheds- og sikkerhedsrepræsentanten. De mente, at smerterne skyldtes, at de skulle bukke sig ned, når de vaskede gulv, f.eks. under borde og stole, men det skyldtes også selve bevægelsen.



Figur 1: Foto af gulvvask med moppe

##### Risikovurdering og løsning

De største problemer var:

- når rengøringsmedarbejderne skulle vaske gulv under møbler, skulle de ofte bøje sig langt ned
- når rengøringsmedarbejderne skulle strække sig over 40 cm fremad
- når rengøringsmedarbejderne skulle strække sig opad for at nå visse flader
- at rengøringsmedarbejderne ofte skulle indtage akavede skulderstillinger
- at rengøringsmedarbejderne drejede i kroppen, når de brugte moppen.

Der blev fundet en enkel løsning på problemet: de høje medarbejdere fik mopper med længere skafter.



## Arbejdsudstyr, rekvisitter og rengøringspersonale

### Resultat

- De rengøringsmedarbejdere, der brugte mopper med længere skafter, var mere tilfredse med den måde, de kunne udføre opgaven på, og havde ikke længere ondt i ryggen.
- Skiftet til et skaft på 1,5 m i stedet for 1,2 m betød, at medarbejderne ikke længere behøvede bøje sig ned, når de arbejdede.
- Sundheds- og sikkerhedsrepræsentanten kunne konstatere, at medarbejderne arbejdede med mere rank ryg.
- De længere skafter var kun en anelse dyrere.

### Lære

- Det viste sig, at det nye udstyr, som var tilpasset brugernes behov, kunne mindske smerter, ubehag og problemer med forkert arbejdsstilling. Det samme gælder for lavere arbejdstagere, som skal have en kortere moppe.
- En alternativ løsning ville være at udstyre personalet med teleskopskafter, som fremstilles af en lang række producenter. Længere (teleskop)håndtag kan også betyde, at man ikke behøver bøje sig så meget, når man støvsuger, og udstyr med længere håndtag har været med til at mindske belastningen af ryggen i forbindelse med fejning<sup>6</sup>.
- Det er vigtigt, at rengøringsmedarbejdere ved, hvordan udstyret bruges korrekt. Medarbejderne skal have undervisning og information. Det skal omfatte demonstration af, hvordan man tilpasser udstyret, så det opfylder den enkeltes behov.

Når det rette udstyr er valgt for at mindske risiciene, er det vigtigt at vedligeholde udstyret, så der ikke opstår risici såsom kraftige vibrationer, fordi børsterne på en fejmaskine er nedslidt, eller fordi ledninger er defekte.

### Casestudie – vedligeholdelse af udstyr

Figur 2: Foto af en typisk poleremaskine



## Arbejdsudstyr, rekvisitter og rengøringspersonale



### Opgave

Et rengøringshold polerede dagligt gulvene i en række store forretninger.

### Problem

Poleremaskinerne var blevet brugt i årevis. En række rengøringsmedarbejdere klagede over snurren i hænderne og over, at deres fingre var følelseløse og hvide, når de havde brugt maskinerne. Det er symptomer på hånd/arm-vibrationssyndrom.

### Risikovurdering og løsning

Da poleremaskinerne blev undersøgt, fandt man ud af, at flere maskindele var slidt. Man troede, at det var dem, som var skyld i vibrationerne fra poleremaskinerne, men nærmere undersøgelser viste, at problemet ikke kun skyldtes poleremaskinerne – andet udstyr trængte lige så meget til reparation.

En række løsninger blev gennemgået, og man besluttede at indføre et vedligeholdelsesprogram med regelmæssigt tilsyn og serviceeftersyn af udstyret samt udskiftning af ældre rekvisitter.

Der blev oprettet et system til indberetning af problemer med udstyr, så medarbejderne hurtigt kunne få at vide, hvornår udstyret ville blive eftersat, repareret eller udskiftet.

### Resultat





## Arbejdsudstyr, rekvisitter og rengøringspersonale

Antallet af tilfælde af hånd/arm-vibrationssyndrom blev reduceret.

- Selvom det oprindelige problem skyldtes defekte poleremaskiner, indførte man vedligeholdelses- og indberetningssystemet for alt udstyr, som rengøringsmedarbejderne brugte.
- Medarbejderne fik en realistisk indikation af, hvornår de ville få udstyret tilbage efter reparation, og de fik midlertidigt udleveret andet udstyr som erstatning.
- Udstyr, der er vedligeholdt og i god stand, gør bedre rent og skaber ikke så mange problemer for brugeren med hensyn til kontrol, drift, vibration og el-sikkerhed.

### Lære

- Som alt andet elektrisk udstyr skal poleremaskiner regelmæssigt efterses og vedligeholdes. Det er vigtigt, at alle dele såsom puder og børster sidder korrekt og er i god stand, for så er der ikke brug for ekstra mange kræfter til at bruge udstyret<sup>78</sup>.
- Det er vigtigt at indføre en ordning med regelmæssige eftersyn, så man lokaliserer de maskiner, rekvisitter og dele, der trænger til at blive udskiftet, hovedrepareret eller bare repareret. Dermed mindsker man problemer med f.eks. smerter og ubehag i arme og hænder på grund af de kraftige vibrationer, der skyldes dårlig vedligeholdelse eller slitage af maskindelene.
- Der skal indføres et brugervenligt indberetningssystem for rengøringsmedarbejdere, så de kan registrere problemer med udstyr, og så disse problemer kan løses.

Arbejdsgiverne har i henhold til arbejdsudstyrsdirektivet pligt til at sikre, at udstyr vedligeholdes korrekt. Den årlige test af bærbart el-udstyr (PAT) kan bruges til at vurdere almindelige el-farer i relation til rengøringsudstyr såsom støvsugere og poleremaskiner<sup>9</sup>. For højrisikoudstyr såsom fejmaskiner og poleremaskiner, hvor ledningerne ofte beskadiges<sup>10</sup>, kan det være en god idé at foretage et visuelt tjek af ledningerne, før udstyret tages i brug.

### Tjekliste

Tjeklister kan være nyttige værktøjer, når man skal identificere eventuelle farer eller finde ud af, hvad der skal gøres for at afværge dem. Men de kan ikke dække alle aspekter af et problem, og lister må derfor ikke opfattes som udtømmende. Nedenfor findes nogle centrale punkter i relation til rengøringsarbejde.

- Er der foretaget en risikovurdering af arbejdsudstyret for nylig?
- Bruges det rette udstyr såsom langskaftede mopper til høje medarbejdere?



## Arbejdsudstyr, rekvisitter og rengøringspersonale

- Får rengøringsmedarbejderne udleveret sikkert udstyr i god vedligeholdelsesstand, f.eks. trappestiger, så de kan nå at rengøre højtplacerede flader uden at skulle strække sig?
- Er der tid nok til at udføre opgaverne, så rengøringsmedarbejderne kan bruge udstyret korrekt og sikkert?
- Er arbejdet ordentligt tilrettelagt, så rengøringsmedarbejderne har tid til at holde pause?
- Er alt det udleverede udstyr velegnet til at løse den enkelte opgave og brugervenligt?
- Er der fare for, at maskinerne kan startes utilsigtet (enten når de rengøres eller bruges til rengøring)?
- Er der foretaget risikovurderinger af manuelle håndteringer?
- Skal arbejdstagerne løfte eller bære tungt udstyr?
- Er personalet blevet undervist i, hvordan man bruger udstyret sikkert og korrekt?
- Er der indkøbt vibrationssvagt udstyr?
- Er farlige dele på maskiner korrekt afskærmet?
- Vedligeholdes og tjekkes el-udstyr?
- Er der foretaget vurderinger af kemiske rengøringsmidler?
- Er der indført procedurer til sikring af, at kemiske rengøringsmidler ikke blandes?
- Er kemiske rengøringsmidler udstyret med tydelig mærkning af farer?
- Arbejder arbejdstagerne med kemiske stoffer i en form, der udgør en større risiko for sundheden, f.eks. med spray eller pulver og ikke i flydende eller granuleret form?
- Er arbejdstagerne informeret om sundhedsrisici på grund af de kemiske stoffer, de arbejder med?
- Findes der sikkerhedsdatablade for arbejdstagerne og deres repræsentanter?
- Får arbejdstagerne gratis stillet personlige værnemidler såsom handsker til rådighed?
- Hvis der er behov for personlige værnemidler, føres der så tilsyn med, om disse bruges korrekt og udskiftes, når det er nødvendigt?
- Er der indført procedurer til at garantere sikkerheden for rengøringsmedarbejdere, der arbejder alene?

### Yderligere læsning

- European Agency for Safety and Health at Work, *Healthy Workplace Initiative checklist on cleaning*  
[http://hwi.osha.europa.eu/ra\\_tools\\_checklists/service\\_sector/checklist\\_cleaning](http://hwi.osha.europa.eu/ra_tools_checklists/service_sector/checklist_cleaning)
- Health & Safety Executive *Manual handling – solutions you can handle*, HSG115 ISBN 0 7176 0693.
- International Labour Organization, 'International hazard datasheets on occupation – cleaner (industrial premises)',



## Arbejdsudstyr, rekvisitter og rengøringspersonale

- <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/hdo/htm/cleaner.htm>
- European Agency for Safety and Health at Work, E-fact 16 - Hazards and risks leading to work-related neck and upper limb disorders (WRULDs), 2007
- <http://osha.europa.eu/publications/e-facts/efact16>
- European Agency for Safety and Health at Work, E-fact 15 - Work – related musculoskeletal disorders (MSDs) and the pace of work, 2007, <http://osha.europa.eu/publications/e-facts/efact15>
- European Agency for Safety and Health at Work, E-fact 14 - Hazards and risks associated with manual handling in the workplace, 2007, <http://osha.europa.eu/publications/e-facts/efact14>
- European Agency for Safety and Health at Work, E-fact 11 - European legal requirements relating to work-related musculoskeletal disorders (MSDs) , 2007, <http://osha.europa.eu/publications/e-facts/efact11>
- European Agency for Safety and Health at Work, E-fact 9 - Work-related musculoskeletal disorders (MSDs): an introduction, 2007, <http://osha.europa.eu/publications/e-facts/efact09>
- European Agency for Safety and Health at Work, Factsheet 73 - Hazards and risks associated with manual handling of loads in the workplace, 2007, <http://osha.europa.eu/publications/factsheets/73>
- European Agency for Safety and Health at Work, Factsheet 72 - Work-related neck and upper limb disorders, 2007, <http://osha.europa.eu/publications/factsheets/72>
- European Agency for Safety and Health at Work, Factsheet 71 - Introduction to work-related musculoskeletal disorders, 2007, <http://osha.europa.eu/publications/factsheets/71>

## Referencer

<sup>1</sup> European Federation of Cleaning Industries, *The Cleaning Industry in Europe*, An EFCI Survey Edition 2006 (Data 2003) <http://www.feni.be>

<sup>2</sup> European Federation of Cleaning Industries, *The Cleaning Industry in Europe*, An EFCI Survey Edition 2006 (Data 2003) <http://www.feni.be>

<sup>3</sup> Mormont, M., *Institutional representativeness of trade unions and employers' organisations in the industrial cleaning sector*, Université Catholique de Louvain, Institut des Sciences du Travail, Project number VC/2003/0451, 146 pp. [http://www.trav.ucl.ac.be/recherche/pdf%202002/2001%2012%20LPS\\_final.pdf](http://www.trav.ucl.ac.be/recherche/pdf%202002/2001%2012%20LPS_final.pdf)

<sup>4</sup> Rick Goggins, 'Hazards of cleaning – strategies for reducing exposure to ergonomics risk factors', *Professional Safety*, March 2007.



---

<sup>5</sup> Rupesh Kumar, Shrawan Kumar, 'Musculoskeletal risk factors in cleaning occupations – A literature review', *International Journal of Ergonomics*, 2007.

<sup>6</sup> Health & Safety Executive, *Caring for cleaners – guidance and case studies on how to prevent musculoskeletal disorders*, HSG234, ISBN 0 7176 2682 2, 2003.

<sup>7</sup> Health & Safety Executive, *Caring for cleaners – guidance and case studies on how to prevent musculoskeletal disorders*, HSG234, ISBN 0 7176 2682 2, 2003.

<sup>8</sup> R. A. Haslam, H. J. Williams, 'Ergonomic considerations in the design and use of single disc floor cleaning machines', *Applied Ergonomics*, Vol. 30, p. 391-399, 1999.

<sup>9</sup> Website *pat-testing.info*, Pat testing information and portable appliance testing information – legal requirements, <http://www.pat-testing.info/legal.htm>

<sup>10</sup> R. A. Haslam, H. J. Williams, 'Ergonomic considerations in the design and use of single disc floor cleaning machines', *Applied Ergonomics*, Vol. 30, p. 391-399, 1999.