

## ARBEJDSMILJØ VED RENGØRING AF FLEKSIBLE SKOPER (2. UDGAVE)

EN VEJLEDNING OM RENGØRINGSPRODUKTER OG VÆRNEMIDLER



Udarbejdet af  
Region Midtjylland  
Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø  
Civilingeniør Henrik Simonsen  
Maj 2010 (opr. udgave juli 2005)  
Rev dec 2010 (side 8)

## INDHOLD

1. Indledning .....	2
2. Oversigt .....	2
3. Manuel vask .....	3
3.1 Manuel vask – rengøringsprodukter .....	3
3.2 Manuel vask – Rummets indretning .....	4
3.3 Manuel rengøring – vejledende procedurer for arbejdet .....	6
4. Maskinvask .....	7
4.1 Maskinvask – udsugning .....	9
4.2 Maskinvask – rengøringsprodukter .....	10
4.2.1 Pereddikesyre-baserede produkter .....	11
4.2.2 Hygiejne .....	11
Kilder .....	12
Bilag 1 – luftbårne medier .....	13

## UDGAVER

Maj 2010 Revision – 2. udgave.

Juli 2005 Oprindeligt dokument udgivet.

## Forord til 2009-udgaven

Nærværende vejledning er revideret af 2 hovedårsager: dokumentets alder og at nye typer maskinel rengøring er taget i brug på hospitaler i Region Midtjylland.

I skrivende stund er Statens Serum Instituts anvisning "Rengøring og desinfektion af fleksible endoskoper" fra 2001 under revision. Region Midtjylland har deltaget i revisionen som repræsentant for REKS (Regionernes kemikaliesamarbejde).

Statens Serum Instituts anvisning og nærværende vejledning omhandler forskellige aspekter om samme emne. Det ligger heri, at vægtningen i de to dokumenter er og bør være forskellig. Der er ikke kendte uoverensstemmelser mellem de to dokumenter.

### 1. INDLEDNING

Fleksible endoskoper bruges til undersøgelser indenfor mange medicinske specialer. Brugen indebærer potentielt risiko for overførsel af smitte fra patient til patient eller fra patient til personale. Rengøring af skoperne er derfor et centralt element i brugen.

Fælles for skoperne er, at de skal bruges mange gange og at skoperne skal gøres rene mellem undersøgelserne. Rengøringen skal forhindre overførsel af humant/biologisk og mikrobiologisk materiale og risiko for smitte mellem patienter.

Rengøringen er ofte en kombination af manuel rengøring og rengøring i specielle maskiner. Endoskoperne tåler normalt ikke hårdhændet behandling, høje temperaturer eller stærke oxidationsmidler, dvs. at mange typer af rengøring er udelukket.

De høje krav til rengøringen kombineret med endoskopernes sårbarhed overfor varme/kemi medfører, at der skal bruges rengøringsmidler, der er effektive ved moderate temperaturer. Der bruges ofte en kombination af forhøjet temperatur (40-60 grader), ændret pH og rengøringsmidler for at få maksimal effekt. Rengøringsmidlernes grundlæggende virkemåde overfor mikroorganismer er forskellig - nogle bygger på kemisk giftvirkning, andre på oxidation.

### 2. OVERSIGT

Valg af metoder til rengøring af fleksible endoskoper ligger udenfor denne vejledning og følger bl.a. vejledning fra Statens Seruminstitut (SSI) "Rengøring og desinfektion af fleksible endoskoper". Målet med SSI-vejledningens anvisninger er primært at sikre en høj sikkerhed for patienterne.

SSI's vejledningen beskriver forskellige strategier for rengøring, f.eks. brug af rengøringsmidler med kendt og meget høj sikkerhed for at fjerne humant/biologisk materiale og stor reduktion i mængden af mikroorganismer.

Rengøringen skal ske i henhold til de retningslinjer for hygiejne, der gælder på det enkelte sygehus.

Rengøringen sker i 2-3 trin:

- Manuel rengøring med sulfo-lignende produkter, børste mm. Ofte enzymholdige produkter.
- Maskinel rengøring i specielle maskiner
- Afspritning

Valget af maskine er i realiteten et valg af rengøringsproces, som også har betydning for arbejdsmiljøet. Når valget er truffet, er man normalt bundet til en bestemt proces i udstyrets levetid. Hvis der siden viser sig behov for forbedring af arbejdsmiljøet i forhold til rengøringsprocessen, kan det kun ske ved fx forbedret udsugning og værnemidler, ikke ved at fjerne/mindske den primære årsag.

Der er dog eksempler på, at en leverandør har udviklet en ny pakke af rengøringsmidler af hensyn til arbejdsmiljøet.

### 3. MANUEL VASK

Den manuelle vask er en proces, der – set i forhold til arbejdsmiljøet - stort set er uafhængig af maskinvasken. Kravene til rengøringen af skoperne gør dog, at der er bindinger på valget af rengøringsmidler til den manuelle vask.

Hjemmesiden [www.dekont.org](http://www.dekont.org) oplyser bl.a. om erfaringer med rengøring af skoper.

#### 3.1 MANUEL VASK – RENGØRINGSPRODUKTER

##### Produkter til rådighed

RETOX (Regionernes database for kemiske produkter) indeholder i skrivende stund knap 10 produkter til manuel rengøring af skoper mm. Databasen findes på [www.retox.dk](http://www.retox.dk) (kræver login).

De fleste produkter indeholder 1-3 enzymer (subtilisin, lipase og alfa-amylase). Produkter med 3 enzymer indeholder typisk 10-13% isopropanol (også kaldet IPA, propan-2-ol).

##### Brugsopløsning

Brugsopløsningen er typisk 1% af produktet, undertiden 2%. Enzymerne kan ikke fordampe. Isopropanol kan fordampe, men fordampningen begrænses af det lave indhold i brugsopløsningen: fra en lunken brugsopløsning ved 30-35 grader er indholdet af isopropanol *lige over* overfladen 15-20% af grænseværdien (30-35% ved 2% opløsning). I indåndingszonen vil indholdet være lavere.

##### Nye muligheder

Fremkomsten af en nye processer til *maskinel* rengøring åbner mulighed for en revurdering af hvilke produkter, der er egnede til *manuel* rengøring. Hvis den nye maskinelle proces er fri for aldehyder, kan kravene til den manuelle rengøring ændre sig (aldehyder binder proteiner til overfladen, hvilket skærper kravene til rengøring og reelt udløser brug af enzymer).

##### Anbefalede produkter

Det ligger uden for denne rapports sigte at give selvstændige anbefalinger om bestemte produkter. Der henvises til Statens Seruminstitut's anvisning.

Fremover forventes brug af enzymholdige sæber. Enzymerne har forskellig funktion, dvs. at produktets egenskaber kan 'skræddersys'. Subtilisin opløser proteiner;  $\alpha$ -amylase opløser sukker/æggehvide-stoffer; lipase opløser fedt.

I det følgende gennemgås gængse 2 produkter med enzymer. Produkterne er blandt andet karakteriseret ved følgende:

*Ultrasan* er et sæbeprodukt, der indeholder proteinopløsende enzymer og detergenter.

Enzymerne er subtilisin og  $\alpha$ -amylase. Det koncentrerede produkt er mærket med risiko for overfølsomhed ved indånding. Produktet kan irritere luftveje, hud og øjne.

Brugsopløsningen er 1% af produktet og skal ikke faremærkes.

Der er fastsat en grænseværdi for subtilisin i luft, men ikke for de andre stoffer. Selvom subtilisin i forhold til arbejdsmiljøet er det mest betydningsfulde stof, kan de andre stoffer ikke anses for harmløse.

*3E-Zyme* er et sæbeprodukt, der indeholder proteinopløsende enzymer og detergenter.

Enzymerne er subtilisin,  $\alpha$ -amylase og lipase. Det koncentrerede produkt er mærket

med risiko for overfølsomhed ved indånding. Produktet kan irritere luftveje, hud og øjne.

Brugsopløsningen er 1% af produktet og skal ikke færemærkes

Der er fastsat en grænseværdi for subtilisin i luft, men ikke for de andre stoffer. Selvom subtilisin i forhold til arbejdsmiljøet er det mest betydningsfulde stof, kan de andre stoffer ikke anses for harmløse.

### Vurdering

De 2 enzymprodukter er stort set ligeværdige, fordi de begge indeholder det betydende enzym subtilisin i samme koncentration. Der er få tilgængelige oplysninger om de andre enzymer ( $\alpha$ -amylase og lipase), men de er formentlig mindre sundhedsskadelige end subtilisin.

Som udgangspunkt er andre produkter med enzymer ligeværdige med 3E-Zyme og Ultrasan.

Fravær af fx subtilisin betyder ikke, at produktet automatisk er bedre ud fra en arbejdsmiljø vinkel: hvis et produkt indeholder andre proteinspaltende enzymer end subtilisin, må man forvente de samme egenskaber.

### Substitution

Substitution mellem enzymholdige produkter medfører næppe reelle ændringer.

Ved skift til en maskin-rengøring uden aldehyder, kan der være mulighed for at andre produkter er brugbare – også produkter uden enzymer. Det ligger uden for denne rapports formål at pege på konkrete produkter.

*Inden en eventuel substitution, skal hygiejnen vurderes af hospitalets hygiejnefunktion.*

## **3.2 MANUEL VASK – RUMMETS INDRETNING**

Den ideelle indretning er i følge Statens Serum Institut et urent rum og et rent rum med mulighed for at flytte rengjorte endoskoper direkte fra urent rum til rent rum.

Hvis det ikke er muligt, bør skyllerummet indrettes med et urent og rent område med adskillelse/opdeling mellem de urene og rene funktioner.

### Indretning

Indretningen dikteres i høj grad af funktionskravene i forhold til hygiejne.

Nedenstående punkter har til formål at sikre et godt arbejdsmiljø uden at kompromittere hygiejnen.

Inventar:

- o De faste rutiner placeres indbyrdes, så arbejdet kan foregå hensigtsmæssigt.
- o Vaske skal være egnede til at håndtere skoperne enkelt og sikkert. Evt. kan vaskene være specialfremstillede fx skal være lange og slanke ("tagrende").
- o Bordplads til fralægning af skoper

Rummet:

- o Gulvet skal være skridsikkert – også i våd tilstand.
- o Gulvafløb
- o Akustikloft – fx helst mineraluld i høj hygiejnestandard.
- o Mekanisk ventilation og processug ved vask og de fleste typer vaskemaskiner
- o Godt arbejdslys ved de faste arbejdssteder

### Arbejdsstillinger

De faste arbejdssteder bør have hæve/sænke-funktion. Det vil sige borde, vaske og andre steder, der bruges mere end ca. 1 time per dag.

Maskinerne bør hæves, så arbejdshøjden passer til de fleste. Arbejdshøjden bør passe til rulleborde (eller omvendt), hvis der bruges rulleborde til transport.

### Sidemandsoplæring

De store skoper kan være vanskelige at håndtere sikkert og ubesværet.

Det kan være en fordel at sørge for en god oplæring – for at minimere de fysiske belastninger på personalet, risikoen for kontakt til urene dele af skoperne – og for skader på skoperne.

### Værn mod luftbåret påvirkning

I forbindelse med vurdering af eventuelle risici ved luftbåret forurening skelnes mellem dampe, stænk/sprøjt og aerosoler. Der er i bilag 1 en beskrivelse af de 3 typer luftbårne medier.

Ingen af de primære aktivstoffer i de enzymholdige sæber afgiver dampe. Der kan dog afgives dampe fra andre tilsætningsstoffer i produkterne (fx propanol), men der vil næppe være arbejdsmiljømæssige problemer med eventuelle dampe (forudsat at der er mekanisk ventilation). Se ovenfor om brugsopløsning.

Der vil kunne dannes sprøjt/stænk, men ikke aerosoler (som er dråber, der er små nok til at følge luftens bevægelser). Mængden afhænger af, hvordan rengøringsproduktet blandes i vandet og hvordan den manuelle rengøring foretages.

Stænk og sprøjt indeholder de samme stoffer, mikroorganismer og humant materiale som vandet i vasken – og i samme koncentrationer.

Enzymholdige sæber indeholder ofte subtilisin eller andre proteinopløsende enzymer og derfor er sæben uønsket på huden, i luftvejene og i øjnene. Subtilisiner har en meget lav grænseværdi i luft, og eksponering for aerosoler bør undgås eller begrænses mest muligt.

Sprøjt, stænk og aerosoler af urent vand kan også indeholde humant og biologisk materiale som blod, andre vævsvæsker, ekskreter, bakterier og vira. Også af den årsag er direkte kontakt med urent vand uønsket.

Der bør bruges visir, der dækker ansigtet (både øjne og mundens omgivelser).

Et muligt alternativ er at montere en klar plasthætte over vasken med en luge og en arbejdsåbning. Hætten vil først og fremmest forhindre sprøjt og stænk i at ramme ansigtet. Eventuelle aerosoler vil blive lukket delvis inde og vil i givet fald forlade hætten langt fra åndedrætszonen.

Det er en fordel med sug under hætten eller stinkskab, men det er ikke nødvendigt, hvis der er mekanisk ventilation i rummet.

Hvis det er muligt, bør en del af rummets generelle udsugning føres frem til hætten. Det vil give en ekstra sikkerhed og blandt andet kunne mindske lugtgener. Suget bør dog ikke være så kraftigt, at der er risiko for træk. Et passende sug er en lufthastighed på 0,15-0,2 m/s i arbejdshullet.

Man skal desuden være opmærksom på, om anden luftbåren forurening i rummet så kan komme ind i åndedrætszonen hos dem, der arbejder ved skærmen.

### 3.3 MANUEL RENGØRING – VEJLEDENDE PROCEDURER FOR ARBEJDET

Nedenstående anbefalinger gælder for alle rengøringsprodukter.

#### Arbejdspladsbrugsanvisning

Der skal findes en arbejdspladsbrugsanvisning, som giver de præcise retningslinjer for brugen. Arbejdspladsbrugs-anvisningen kan hentes i kemidatabasen RETOX ([www.retox.dk](http://www.retox.dk) – kræver login).

Arbejdspladsbrugsanvisningen kan dog også bestå af den anvisning, som leverandøren skal vedlægge suppleret med lokale oplysninger.

#### Handsker og ærmer

Der kan bruges engangs-latexhandsker, der er trukket over skåneærmer. Alternativt kan bruges nitrilhandsker, f.eks. i tilfælde af latexallergi. Hvis hånden bliver fugtig/svedig, reducerer det hudens naturlige beskyttelsesmekanismer. Der bør så bruges bomuldshandsker under latexhandsken.

Der er tidligere foretaget gennemtrængningsforsøg med latexhandsker med 3E Zyme i brugsopløsning (udført af Århus Amts BST). Der er målt gennembrudstider på over 30 minutter. Målingen anses for repræsentativ i forhold til andre enzymholdige sæber.

Skåneærmer kan dække området over handskerne, så tøjet ikke forurenes. Skåneærmerne bør være af engangstypen og lavet af papir, der er behandlet med fugtafvisende middel. De kan gennemvædes ved længere tids brug, hvis der stænkes meget. Et gennemvædet skåneærme beskytter ikke mod kontakt med rengøringsprodukterne. Det er vigtigt, at skåneærmerne ikke gennemvædes under brug og de bør skiftes inden de erfaringsmæssigt er gennemvædede.

Hvis ærmerne bliver fugtige højt op på armene, bør der ses på om arbejdet kan udføres med færre stænk. Også for at mindske risikoen for stænk i ansigtet.

Alternativt kan der bruges vandtætte skåneærmer til flergangsbrug, f.eks. af 4H-typen. Ved flergangsskåneærmer skal de skylles inden de tages af og der skal være mulighed for at de kan tørre til næste gang. Der burde ikke være problemer med rengøringen, da rengøringsmidlerne er letopløselige i vand, men ærmerne vil kunne være forurenede med både sæberester og humant/biologisk materiale.

#### Briller og masker

Øjnene er en slimhinde og bør beskyttes under arbejdet.

Det kan være en ansigtsskærm (visir), som beskytter hele ansigtet. Alternativ beskyttelsesbriller kombineret med mundbind med udåndingsventil.

Visir hhv. briller og maske skal forhindre stænk og sprøjt i at ramme øjne (og ansigt), uanset om det er urent materiale/bakterier eller rengøringsprodukter. Almindelige ansigtsmasker beskytter ikke mod dampe eller aerosoler.

#### Vask af hænder, underarme og ansigt

Der bør under alle omstændigheder vaskes hænder, underarme og ansigt inden pauser og ved arbejdets ophør. Der er jo også risiko for urent humant/biologisk materiale.

#### Stænk og sprøjt

Stænk og sprøjt kan forekomme, når børsten tages ud af skopet. Det bør undgås, både af hensyn til rengøringsproduktet og af hensyn til urent biologisk materiale.

Sprøjt kan stort set undgås ved at tage børsten ud under vandet.

### Dosering af rengøringsprodukterne

Dosering af rengøringsmidlerne bør først ske, når der er vand i vasken. Vasken kan forsynes med mærker, der viser den rette vandmængde.

En god løsning er et doseringsudstyr, som udmåler den rette mængde produkt og doserer under vandoverfladen.

Genfyldning af doseringsudstyret kan ske med de nødvendige personlige værnemidler (fremgår af arbejdspladsbrugsanvisningen for produktet).

Noget doseringsudstyr henter produktet i den oprindelige emballage, men efterlader undertiden en ret stor mængde i bunden. Omhældning kan ske med de nødvendige personlige værnemidler for det koncentrerede produkt (fremgår af arbejdspladsbrugsanvisningen).

Der bør være et rimeligt beredskab overfor spild (dvs. tilstrækkeligt opsugningsmateriale mm til at klare et 'rimeligt' spild).

### Skylning med ethanol

Der bør bruges briller og handsker ved skylning med ethanol.

Arbejdet skal foregå under punktsug. Hvis der er adgang til og plads i sugekasse eller stinkskaab, yder de en beskyttelse mindst på højde med punktsuget.

## **4. MASKINVASK**

Maskinvask af fleksible endoskoper sker i specielle maskiner, der bl.a. skyller skopets arbejdskanaler. Ofte leveres en samlet 'pakke' med endoskoper, vaskemaskine og rengøringsmidler.

Det betyder en binding i valget af rengøringsmidler, idet leverandøren normalt kun vil garantere levetiden af endoskoperne, når egne produkter bruges. Der er dog eksempler på, at leverandøren af alternative rengøringsmidler "overtager" garantien.

### Metoder

Rengøringsprodukterne desinficerer ved kemisk giftvirkning eller ved kraftig oxidation (iltning). Den kemiske giftvirkning forstærkes ved at hæve temperaturen, hvilket reducerer forbruget af kemikalier. De oxiderende midler kan forkorte levetiden af skoperne, fordi skopernes fleksible materialer også iltes.

En nyere metode til desinfektion er en proces med steriliseret saltvand, der ledes elektricitet i gennem. Den grundlæggende virkning består i oxidation med peroxider dannet af elektriciteten. Der indgår også 10-25% triethanolamin. Brugsopløsningen indeholder 0,5% produkt. Kravene til manuel rengøring er ikke beskrevet i leverandørens materiale (Cleantop fra Kaigen/Braun Scandinavia). Metoden er kommet til efter udarbejdelsen af Statens Seruminstutts vejledning, men leverandørens har fået metoden undersøgt hos Statens Seruminstitut.

En anden nyere metode er sterilisation med "gas plasma" ved temperatur på 50 grader eller lavere. Det primære kemiske stof er hydrogenperoxid (brint-overilte), som er en væske. Sterilisation opnås ved at skabe et undertryk, så hydrogenperoxid fordamper og (som gas) når alle dele af skopet. "Gas plasma" aktiveres med et magnetfelt. Efter sterilisation slukkes magnetfeltet og den aktiverede tilstand aftager ultra-hurtigt. Der synes ikke at være nogen sundhedsmæssige risici ved denne proces, bortset fra eventuelle risici i forbindelse med håndtering af det kemiske produkt før start af maskinen (som forventes at være enkle at løse).



Statens Serum Institut har udarbejdet nedenstående oversigt (vejledningen fra 2001), som er suppleret med oplysninger om de nye metoder. Desuden er metoder med Cidex OPA fjernet i forhold til vejledningen fra 2001.

**Tabel 4.1 Oversigt over maskinvask**

Procedure	Produkt	Materialepåvirkning	Fordele og ulemper
Kemisk kold desinfektion	Glutaraldehyd 2% aktiveret alkalisk ved 20° C	Ringe	Langsamt virkende på mykobakterier. Arbejds miljøproblemer. Fikserer protein.
	Nu Cidex Pereddikesyre/ hydrogenperoxid	Betydelig	Instrumenter, som indeholder messing, kobber og ikke-hærdet stål bør ikke desinficeres i Nu Cidex
	Sterilox Superoxideret vand	Betydelig	Effekt på sporer. Følsom for belastning med organisk materiale.
	Elektrolytisk frembragt peroxid i surt aktiveret vand <sup>1)</sup>	Leverandør oplysninger: ingen om materialepåvirkning <sup>*)</sup>	Leverandør oplysninger: hurtigtvirkende på en lang række mikroorganismer <sup>*)</sup>
	Kold gas plasma (fx Sterrad)	Leverandør oplysninger: skånsomt	Leverandør oplysninger: ikke fundet. Materiale kan rekvireres iflg. Serumsinstituttets hjemmeside
Termokemisk desinfektion ved 55-60° C	Glutaraldehyd 0,24% + detergent	I nogen grad	Effektivt virkende, men afhængig af pH, detergent og temperatur. Ringe effekt på sporer. Fikserer protein. Arbejds miljøproblemer.
	Steris System 1 Pereddikesyre	I høj grad	Brugsopløsning arbejdsmiljøvenligt. Virker på sporer. Effektivt overfor Helicobacter pylori. Ingen fiksering af protein.
	Antibakterielle enzymer og kationpeptider	Ringe	Hurtigtvirkende på relevante mikroorganismer og biofilm. Påvirker ikke nødvendigvis humane celler. Allergiske reaktioner?

Note: <sup>\*)</sup> Baseret på oplysninger fra prøvningsrapport fra Statens Serum Institut. Leverandøren Kaigen/Braun leverer både skoper og vaskemaskine. Det må antages, at der gælder sædvanlige vilkår for garanti.

#### Udbredelse af fleksible skoper

Den samlede udbredelse af skoper er ikke kortlagt.

Ud fra de kemiske produkter, der er i brug, bruges der skoper på mere end 25 afdelinger i Region Midtjylland.

En rundspørge medio 2009 har vist, at Cleantop-maskinerne er taget i brug i Region Midtjylland. Maskinerne er anskaffet på 4 forskellige hospitaler indenfor 4 forskellige specialer (bl.a. cyto-, gastro- og coloskopier).

1) Cleantop har fejlagtigt været angivet som maskinelt produkt (rettet dec-2010)

#### **4.1 MASKINVASK – UDSUGNING**

Der skal være processug ved maskiner, hvor der kan komme dampe med sundhedsskadelige stoffer ud i rummet. Det betyder, at graden af den nødvendige udsugning afhænger af, hvilken proces der er valgt.

Der bør under alle omstændigheder være en almindelig mekanisk rumventilation for at undgå lugtgener og mindske smitterisiko.

##### Udslip fra maskinen

Udslippet fra skopvaskemaskinerne sker på to forskellige måder:

Udslippet under vask skyldes det overtryk, der opstår i maskinen på grund af opvarmning. Udslippet kan ikke elimineres helt (det vil kræve, at maskinen er helt tæt og køles helt ned inden åbning). Udslippet af varm luft/damp forventes at indeholde aerosoler, dvs. der frigives de samme stoffer som brugsopløsningen indeholder.

Udslippet ved åbning af lågen er et 'puf', der bl.a. indeholder en aerosoler. Aerosolerne opstår, når maskinen spuler og sprøjter. Skylleprocessen fjerner vaskevandet og en del af aerosolerne fra vaskeprocessen, men ikke dem alle.

Det er således ikke muligt at forhindre et udslip fra vaskemaskinerne. Graden af udsugning afhænger bl.a. af, hvilke stoffer der bruges og hvor tit maskinen kører (i mange tilfælde kører maskinen stort set konstant).

Udslippet afhænger af maskinens arbejdstemperatur – jo højere temperatur, jo større udslip. Eksempelvis har Olympus ETD3 en arbejdstemperatur på 35 grader til de tidlige cykler, 55 grader ved skylning og tørring. Braun/Kaigen maskine med saltvand arbejder ved 35 grader.

I vurderingen af udslippet indgår også indholdsstofferne. Der er forskel på produkternes farlige egenskaber og dermed på udslippets eventuelle farlige egenskaber.

Maskiner med gas plasma arbejder med undertryk i den sekvens, hvor plasma er aktivt. Der er ingen risiko for udslip.

##### Indkapsling (relevant for termokemiske maskiner)

Indkapsling i kasse med udsugning er en effektiv, men investeringstung løsning. Effektiviteten består dels i, at indkapsling giver en høj beskyttelsesgrad, dels i at der ikke skal fjernes så store luftmængder som ved f.eks. punktsug.

Der er eksempler på, at vaskemaskiner til fleksible endoskoper er kapslet ind: Odense Sygehus ambulatorium O, Rigshospitalet Kirurgisk afdeling C ("kopieret" fra Odense).

Indkapslingen på Odense Sygehus består af et 'skab' af plexiglas med udsugning, hvor den daglige betjening kan foretages (skabet kan skilles ad for at få fuld adgang til maskinen). Maskinen kører for lukket skabsdør. Når vasken er færdig, åbnes skabsdør og maskinlåge, hvorefter skabsdøren straks lukkes igen.

Designkriteriet for udsugning fra skabet vil være et rimeligt luftskifte fra maskinens låge bliver åbnet til skabslågen åbnes for udtagning af skopet. Et luftskifte på 2-3 gange fra lågen åbnes til skopet udtages vil reducere mængden i luften til 10-20%. Mens maskinen kører, bør lufthastigheden gennem åbningerne være 0,5 m/sek. (samme luge-hastighed som i stinkskebe).

Indkapsling er ikke relevant for maskiner med surt aktiveret saltvand og gas plasma.

#### Processug (relevant for termokemiske maskiner).

Udslippet til rummet kan reduceres eller helt fjernes med processug. Det kan være et flytbart processug, som måske først startes lige inden maskinerne åbnes. Hvis der er flere maskiner, kan et flytbart sug dække mere end en maskine. Det er vigtigt, at suget er forsynet med en sugenhov (skærm), der er stor nok til at dække i hele maskin-lågens bredde.

Alternativt kan suget udføres som en fastmonteret 'emhætte', der fanger dampene fra maskinen.

Det vil normalt være brug for afstand mellem maskinen og 'emhætten', det vil sige at der skal suges mere end ved indkapsling. Emhætteløsningen vil fungere bedst, hvis vasketemperaturen er høj nok til at dampe og 'puf' stiger til vejrs.

#### **4.2 MASKINVASK – RENGØRINGSPRODUKTER**

Der findes flere processer/metoder til maskinel rengøring af fleksible endoskoper, jf. tabel 4.1.

*Eventuelle skift af rengøringsprodukt skal godkendes af hygiejneorganisationen på sygehuset.*

Der henvises i øvrigt hjemmesiden dekon.org.

#### Produkter til rådighed

Der er 6-7 produkter til rådighed – hvor af nogle er "pakker" med flere blandinger.

Aktivstofferne kan virke som gift (aldehyder, fx glutaraldehyd) eller oxidation (peroxider, fx pereddikesyre). Produkterne indeholder desuden hjælpestoffer som detergenter, enzymer (subtilisin og alfa-amylase), pH-regulering mm.

En maskine (Cleantop) danner peroxider med elektricitet, anden danner gasplasma ud fra hydrogen peroxid).

#### Substitution og 'falsk' substitution

Der bør så vidt muligt substitueres til produkter med mindst mulig sundhedsfare. Det er som udgangspunkt vanskeligt, da substitution skal kombinere høj giftvirkning overfor mikroorganismer, stor skånsomhed overfor endoskoperne med lille sundhedsfare for personalet.

Uanset ovenstående vanskeligheder er der muligheder for substitution. I nogle tilfælde kan der substitueres fra stoffer med kendte, uheldige virkninger til stoffer med kendte, mindre uheldige virkninger. I disse tilfælde er der tale om en reel forbedring.

I andre tilfælde kan substitution medføre skift fra kendte stoffer til dårligt undersøgte stoffer. I sådanne tilfælde er det meget vanskeligt at vurdere, om en substitution har en reel effekt på arbejdsmiljøet.

#### Cleantop-21

Produktet indeholder triethanolamin (TEA) og natriumklorid. Triethanolamin er i ren tilstand klassificeret som lokalirriterende. Indholdet er 10-25%,

Brugsopløsningen indeholder 0,5% af produktet.

Der vil ske et mindre udslip fra Cleantop maskinen på grund af temperaturen (35 grader). Der vil antagelig afgives aerosoler, men i mindre mængder end de øvrige maskiner (maskinen er mindre og temperaturen er lavere). Indholdet af farlige stoffer er triethanolamin i brugsopløsning (0,05-0,12%), hvor det rene stof "kun" er mærket som lokalirriterende.

Der vil ikke være risiko for sundhedsskadelige dampe, da triethanolamin har en lav flygtighed og forekommer i en lav koncentration i brugsopløsningen.

#### ETD Disinfectant

Produktet indeholder aktivstoffet glutaraldehyd, som i ren tilstand er klassificeret som giftigt og ætsende. Disinfectant-produktet indeholder 5-20% glutaraldehyd, og er klassificeret som sundhedsskadeligt. Produktet indeholder også ethanol, der i sammenligning med glutaraldehyd er relativt harmløst.

Produktet bruges i ca. 2% opløsning.

#### Gas plasma

Kemidatabasen retox ([www.retox.dk](http://www.retox.dk), kræver login) indeholder i skrivende stund et produkt med 58% hydrogen peroxid. Brugsanvisningen giver retningslinjer for håndtering.

#### **4.2.1 Pereddikesyre-baserede produkter**

Produkterne kan indeholde pereddikesyre, eddikesyre og hydrogenperoxid. Pereddikesyre og hydrogenperoxid, der kan mørne skopets plastikdele. Produktet indeholder stoffer, der beskytter skopet mod oxidation.

Brugsopløsningen vil indeholde 0,2-0,5% pereddikesyre. Vasketemperaturen ligger omkring almindelig rumtemperatur.

Pereddikesyre er klassificeret som sundhedsskadeligt.

Pereddikesyre-baserede produkter kan muligvis håndteres uden procesudsugning og speciel udsugning ved skopmaskinerne, hvis rummet i øvrigt er velventileret. Arbejdstilsynets praksis bør også indgå i en beslutning om processug og da der er tale om kemiske stoffer, vil eksempelvis lugt formentlig være tilstrækkeligt til at udløse en reaktion under tilsyn.

#### **4.2.2 Hygiejne**

Da både glutaraldehyd (ETD Disinfectant) og o-phthalaldehyd (Cidex OPA) fikserer proteiner, stiller de særligt store krav til den forudgående rengøring. Pereddikesyre ikke har den samme fikserende virkning. Der er derfor en mulighed for, at pereddikesyre-baserede produkter kan kombineres med mindre problematiske midler til *manuel* rengøring.

Dette kræver dog en hygiejnisk vurdering, der ligger udover formålet med denne rapport.

Hjemmesiden dekont.org oplyste, at glutaraldehyd efterlader en hinde på skopet, som pereddikesyre løsner. Der beskrives særlige procedurer for overgang fra glutaraldehyd til pereddikesyre for at fjerne denne hinde.

## **KILDER**

Statens Seruminstitut

Rengøring og desinfektion af fleksible endoskoper, 4. udgave 2001

Hjemmesiden dekont.org (lukket, materiale vedlagt i bilag 1)

Endoscope Disinfection System: Electrolyzed Acid Water (EAW) in Combination with  
a Detergent Procedure Using Supermill 88, May 8'th 2003.  
Kaigen/Braun Scandinavia

Bladet "Kikkerten", sept. 2003.

## **BILAG 1 – LUFTBÅRNE MEDIER**

Forurening kan bæres via luften i forskellige medier, hvilket indebærer særlige risici på grund af lungernes egenskaber.

Lungerne adskiller sig fra de andre adgangsveje (hud og oralt indtag) ved en større sårbarhed overfor nogle typer påvirkninger. Sat på spidsen kan det beskrives således: menneskets samlede overflade er 300-350 m<sup>2</sup>: 2 m<sup>2</sup> hud, der er tæt overfor mange påvirkninger, 75 m<sup>2</sup> meget tynd overflade i lungerne og 250 m<sup>2</sup> overflade i mave-tarm-systemet med en styret adgang for stoffer

En speciel 'adgangsvej' er ansigtet: forurening i ansigtet vil ofte finde vej til mavetarm-systemet – "det, der kommer i ansigtet, kommer også i munden".

### **Luftbårne medier**

De luftbårne medier er damp (luftarter), aerosoler og stænk/sprøjt. De har forskellige egenskaber både i forhold til dannelse og i forhold til påvirkning via lungerne.

### **Stænk/sprøjt**

Karakter: Væskedråber, der kan ses med det blotte øje og dråber, der er mindre. Kun en lille del af væsken kommer på dråbeform. Stænk bevæger sig i en bane, der fastlægges i udgangspunktet (størrelse, retning og hastighed).

Dannelse (eksempler): Fra vandhane der løber ned i en vask; fra hårene på en børste, der trækkes ud af en kanal; fra genstande, der falder i vand. En bruser er et grænsetilfælde i retning af aerosoler (kan formentlig danne en lille mængde aerosol).

Forsvinden: Stænk og sprøjt falder hurtigt ned.

Forureninger: Stænk/sprøjt er vanddråber, så forureningerne er de samme som i vandet. Det kan være kemiske stoffer, bakterier, vira, humant/biologisk materiale osv. Der sker ingen udtørring på dråbernes vej gennem luften.

Værnemidler mod stænk og sprøjt: Visir eller briller sammen med en almindelig ansigtsmaske (må ikke blive fugtig).

Hud på armene bør beskyttes. Det kan være uniformen eller skåneærmer.

### **Aerosol ("tåge")**

Karakter: Mikroskopiske dråber, der ikke kan ses med det blotte øje. Aerosoler kan også være faste stoffer, men det er ikke relevant i denne sammenhæng. Aerosoler følger stort set luftens bevægelser.

Hvis dannelse af aerosolen er tilsigtet, er hele væskemængden på dråbeform.

Aerosoler kan afsættes i svælget ("store" dråber) eller helt ude i lungerne (små dråber, respirable dråber).

Dannelse (eksempler): Dyse på et system med tryk. En almindelig bruser danner en lille mængde af "store" dråber; en sprøjteflaske danner overvejende "store" dråber; en opvaske-maskine danner overvejende "store" dråber. En højtryksrensner danner mange små dråber (dysens udformning og systemets tryk afgør aerosolens egenskaber).

Detergenter (sæber) fremmer dannelsen af aerosoler.

Der kan ske fordampning fra aerosoler (se dampe). En bestemt mængde væske har et overflade-areal, der bliver større, jo mindre dråberne er. Derfor kan fordampning være relevant fra aerosoler, selv om det ikke er relevant fra stænk og sprøjt.

Forsvinden: Aerosoler kan blive hængende længe i luften og kan holdes oppe af luftbevægelser.

I en skopvaskemaskine vil hver skyllecyklus efterlade en lille mængde aerosol, som en efterfølgende ny skyllecyklus kan reducere, men ikke fjerne helt (derfor kan der være lugt, når maskinen åbnes).

Forureninger: Aerosolen er vanddråber, så forureningerne er de samme som i vandet. Det kan være kemiske stoffer, bakterier, vira, humant/biologisk materiale osv. Udtørring på dråbernes vej gennem luften kan ikke forventes, selvom der sker en fordampning.

Værnemidler mod aerosoler: P2 filter (helst med udåndingsventil) eller P3 (tættere end P2). Eventuelt briller. Udåndingsventilen letter udåndingen og begrænser opfugtningen af masken og letter dermed også indånding.

### **Dampe (luftarter)**

Karakter: Luftart med næsten samme egenskaber som atmosfæren. Dampe blandes i luften og kan nå alle dele af lungerne.

Dannelse: Fordampning fra væskeoverflade og aerosoler. Fordampningen afhænger af stoffets egenskaber, koncentrationen, overfladens areal og temperaturen.

Forsvinden: Dampe forsvinder normalt ikke. De kan fjernes med almindeligt luftskifte, processug, stinkskebe.

Forureninger: Det er kun flygtige stoffer, der fordamper (fx propanol). Enzymer, vira mm fordamper ikke.

Værnemidler mod dampe: Afhænger af mængden af dampe, men er normalt ikke nødvendige i forhold til rengøring af skoper.

Hvis åndedrætsværn er nødvendige, skal det være en gasmaske tilpasset dampens egenskaber eller et kombinationsfilter af typen ABEK. Almindelige hospitalsansigtsmasker og partikelfiltre har ingen virkning overfor dampe.