



Vask, afvanding og tørring i vaskeribranchen

SUS, Serviceerhvervenes
Efteruddannelsesudvalg

Janne Bjerregaard, Slagteriskolen Uddannelses Center Roskilde
Januar 2014



Vask, afvanding og tørring i vaskeribranchen

© Børne- og Undervisningsministeriet (januar 2014). Materialet er udviklet af Serviceerhvervenes Efteruddannelsesudvalg i samarbejde med Janne Bjerregaard, Slagteriskolen Uddannelses Center Roskilde. Materialet kan frit kopieres med angivelse af kilde.

SUS

Serviceerhvervenes Uddannelsesudvalg

Vesterbrogade 6D, 4.

1620 København V.

Tlf. 32 54 50 55

www.susudd.dk

sus@sus-udd.dk



Indholdsfortegnelse

Hygiejne.....	4
Typer af mikroorganismer	4
Mulige smitteveje ved mikroorganismer	6
Mikroorganismeres livsbetingelser.....	6
Måder at kæmpe mod smitte fra mikroorganismer	7
Personlig hygiejne	8
Hvordan sikre man god hygiejne i arbejdet	9
DS 2451-2 om håndhygiejne, krav ved brug af standarden.....	10
DS 2451-8 Krav til vask og håndtering af tekstiler.....	11
Hygiejne ved vaskeprocessen.....	12
Retningslinier for egenkontrol ved kemisk/termisk desinfektion	13
Vaskeprocessens parametre.....	14
Procesbeskrivelse i vaskeriet	15
Opbygning og funktion af delene i en diskontinuerlig vaskemaskine	17
Vaskeprocesser i Kontinuerlige vaskemaskiner/vaskerør.....	20
Opbygning af vaskeprogram afhænger af	25
Vaskevejledning til specialvask.....	26
Afvanding af vådt tøj	27
Restfugtighed.....	28
Eksempler på vigtige overvågningspunkter, tjekliste.....	29
Behandling i tørretumbler.....	31
Fordampningsevne.....	35
Andre faktorer for opnåelse af optimal tørring	36
Kvalitet	37
Arbejds miljøaspekter.....	38
Links	39
Kilder	39



Hygiejne

Hygiejne handler om renhed og sundhed.

Mikroorganismer kan gøre mennesker syge. Når tøjet er færdigbehandlet på vaskeriet og sendes tilbage til kunden, skal det se rent og pænt ud, men også være uden risiko for at overføre mikroorganismer. Medarbejdere i vaskeriet har ansvar for dette. Mikroorganismer kan findes overalt. De er så små, at de kun kan ses i mikroskop. Dog kan især skimmelsvamp vokse sig så store, at de kan ses. Mikroorganismer kan medbryde organisk materiale, ex. dyr og planter, men også tekstilfibre.

Typer af mikroorganismer

- **Bakterier:** kan både være nyttige og give sygdom. Ex. Bacillus Cereus, Stafylokokker, E-coli, Clostridium difficile. mikroorganismerne kan leve på inficeret/snavset tøj. De kan dræbes med penicillin, tilstrækkelig høj temperatur eller passende desinfektionsmidler.
- **Svampe:** Gærsvampe eller skimmelsvampe kan både være nyttige og ødelæggende samt give sygdom. Svampe kan vokse på fugtigt tøj. Det er især et problem om sommeren i vaskeriet på grund af den højere temperatur og hvis tøjet ligger fugtigt i længere tid. Svampe kan ses som mug, jordslået tøj, hvide, gule, røde og/eller sorte belægninger. Svampe kan æde sig ind i tøjet, og ødelægge tøjfibre, hvis det ligger vådt/fugtigt i længere tid.
- **Virus:** er de mindste mikroorganismer. Eksempler på sygdomme forårsaget af virus er forkølelse, norovirus (som giver "Roskildesyge"), hepatitis, influenza. Virus kan ikke leve på tøj - de dør let uden levende væv. De kan ikke fjernes med penicillin. Vaccination kan forebygge infektion med virus.



Foto: Janne Bjerregaard



Vask, afvanding og tørring i vaskeribranchen

Mikroorganismer kan opdeles således:

Patogene = giver sygdom

Ex. stafylokokker giver betændelse, streptokokker giver halsbetændelse. Virus vil altid kunne give sygdom, almindeligt ved forkølelse eller influenza.

Apatogene = giver ikke sygdom

Ex. Mælkesyre-mikroorganismer, naturligt i vores krop, og beskytter mod de patogene mikroorganismer. Derudover holdes mælkesyrebakterierne i en rimelig balance i kroppen med skimmel.

Vi bruger de apatogene gær- og skimmelsvampe, og visse typer af bakterier til fremstilling af fødevarer, fx. ost, vin, øl, brød, surmælksprodukter. Hvis processerne bliver ukontrollerede, kan det dog stadig give os problemer med vildkultur.



Mulige smitteveje ved mikroorganismer

- Gennem luft, ex. virus kan ved nys være svævende timevis.
- Direkte kontakt mellem mennesker
- Gennem urent vand
- Fra urene genstande ex. stativer, dørgreb, tøj
- Fra støv, som kan indeholde svampesporer
- Fra fødevarer
- Fra dyr



Foto: Janne Bjerregaard

Mikroorganismers livsbetingelser

Mikroorganismer er levende. Ligesom ved andre levende organismer er der betingelser, der skal være til stede, for at de kan formere sig:

- **Næring:** Mikroorganismer får næring fra madvarer, affald, snavs, hudskæl m.m.
- **Fugtighed:** De fleste mikroorganismer lever bedst i et fugtigt miljø, men nogle få kan dog tåle at tørre ud. Hvis overfladerne er tørre, er der altså dårlige vækstbetingelser for mikroorganismer.
- **Mørke:** Langt de fleste mikroorganismer lever bedst i mørke. De tørrer lettere ud ved lys.
- **Varme:** De fleste mikroorganismer formerer sig hurtigst, når temperaturen er mellem 10° C og 50° C. Det har betydning i forhold til vasketemperatur! Det er derfor hensigtsmæssigt med højere temperatur typisk vasketemperatur + 60° C - 80° C. De fleste mikroorganismer dør ved 75° C. På køl eller frost går mikroorganismer i dvale – de udvikler sig ikke men dør heller ikke. Ved passende temperatur formeres de igen. Temperaturen har altså stor betydning.
- **Ilt:** Nogle mikroorganismer har brug for ilt for at formere sig, de kaldes *aerobe*. Andre kan klare sig med lidt ilt eller helt uden ilt. De kaldes *anaerobe*.
- **pH-værdi:** Mikroorganismerne lever bedst i et neutralt miljø, pH 7. Enkelte arter kan leve i et surt miljø (især svampe). Vaskemidler har en høj pH, som hjælper i forhold til at ødelægge livsbetingelser for mikroorganismer.



Vask, afvanding og tørring i vaskeribranchen

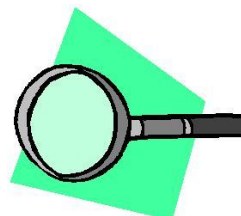
Har mikroorganismerne gode livsbetingelser sker formering, hvor de fordobler antal ca. hver 20.minut!

Nogle kan danne **sporer** ~ frø. Det betyder, at selvom selve mikroorganismen dør, kan sporer overleve og ved gode livsbetingelser udvikles mikroorganismerne igen. Sporer kan tåle kogning (100° C), de dør først ved autoklavering/sterilisation, der er foretages ved højere temperaturer.

Måder at kæmpe mod smitte fra mikroorganismer

- **Vask:** De fleste mikroorganismer dør ved +75° C, nogle dør ved lavere temperatur, nogle ved ca. 50° C. Det basiske/alkaliske vaskemiddel har også en vis effekt på drab af mikroorganismer. Virus kan let dø ved opvarmning, - vask ved 60° C i 30 minutter.
- **Desinfektion:** Termisk(varme)og/eller kemisk - brug af pereddikesyre i vaskeprocessen er mere miljøvenligt end klor, sidstnævnte bruges ikke. Flere mikroorganismer dør.
- **Sterilisation:** Sker i autoklave ved opvarmning under tryk. Sterilisation foretages ved genanvendeligt operationsudstyr, "som kommer ind i mennesker".

Den tid ovenstående foregår, jo mere tid, desto større effekt!



Illustrationer: Janne Bjerregaard



Personlig hygiejne

Sikring af personlig hygiejne er den bedste mulighed for at sikre sundhed og renlighed.

- Det handler om rene hænder, rent arbejdstøj og fodtøj, at være rask, dagligt bad.
- Bedst muligt sikring af immunforsvaret så vi holder os så raske som mulig, ikke så let bliver syge foretages ved god personlig hygiejne, frisk luft, motion, sund mad og drikke, god (natte) søvn, psykisk velvære/tryghed.
- Mennesker kan være raske smittebærere, uden selv at vide det og kan dermed risikere at smitte andre.
- Håndvask foretages, når hænder er urene, fx fedtede...
- Hånddesinfektion foretages, når hænder ikke er synligt urene.



Foto: Janne Bjerregaard



Hvordan sikre man god hygiejne i arbejdet

- ✓ Vad at have en god personlig hygiejne.
- ✓ Adskillelse af rene og urene processer i vaskeriet.
- ✓ Sikre at tøjet ikke kontamineres (genbesmudses) efter vask.
- ✓ Sørger for at pressen er ren,
- ✓ Passer på at tøj ikke falder på gulvet, at omgivelserne er rene, ved efterbehandlingen/pakning; at stativer er rene, indpakning i plast.
- ✓ Generel renholdelse og orden.
- ✓ Have opmærksomhed på at du som medarbejder har et medansvar for hygiejnen
- ✓ Ved at tage hygiejneregler alvorligt, både for egen, kollegaer og kundernes skyld
- ✓ Ved at overholde retningslinier i standarderne, DS 2452 - 2, DS 2452 – 8.
- ✓ Ved at kvalitetskontrol foretages ud fra retningslinier fra Teknologisk Institut og Brancheforeningen for vask og tekstiludlejning samt selv på arbejdspladsen.



DS 2451-2 om håndhygiejne, krav ved brug af standarden

- Negle skal være synligt rene, hele og kortklippede, ingen kunstige negle, ej heller neglelak eller neglesmykker.
- Fingerringe, armbånd, ur eller andet må ikke bæres på underarme eller hænder.
- Ærmer skal være til eller over albueniveau hos personale der udfører rene eller urene opgaver.
- Ingen brug af håndskinner, armstrømper, plaster, forbindelse – hindre korrekt håndhygiejne
- Hånddesinfektionsmidler skal være godkendt af Statens Serum Institut. Påføres på synligt rene, tørre hænder og håndled.
- Håndvask ved urene, våde hænder. Ellers samme krav som ved desinfektion til hænder. Hånddesinfektion skal efterfølge håndvask, når hænder/håndled er blevet synligt våde eller forurenet.
- Engangshandsker skal være dokumenteret beskyttelse for mikroorganismer. Latex/ Nitril opfylder det. Handskerne skal være fri for pudder og må ikke vaskes eller desinficeres. Bruges som beskyttelse ved risiko for forurening med blod, sekret, ekskret eller andet biologisk materiale. Der udføres håndhygiejne efter brug.



DS 2451-8 Krav til vask og håndtering af tekstiler

- Opbevaring på afsnit før brug.
- Ved håndtering af urene tekstiler skal bruges egnede handsker, hvilke fastsættes af organisationen. Efter håndtering foretages håndvask.
- Urene tekstiler bør højst opbevares 2 arbejdsdage, bør datomærkes.
- Sortering af urene tekstiler på vaskeri: i lokale adskilt fra rene områder. Først ind og først ud!
- Rent arbejdstøj tages på ved start af arbejdsdag, overtrækskittel bruges, når sorterings- vaskeområde forlades. Når rent arbejde påbegyndes skiftes til rent arbejdstøj.
- Der skal bruges handsker ved sortering af urent tøj.
- Rengøring af overflader, inventar og transportvogne efter DS 2451-10. Hvor tit fastsættes af organisationen.
- Vask skal være $\geq 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ i ≥ 10 minutter. Kemisk desinfektion kan bruges, men skal mindst have samme effekt som den termiske. Bør foreligge dokumentation for daglig kontrol af vasketemperatur. Vasket tøj skal tørres helt eller delvis umiddelbart efter vask. Efter vask må der ikke være synlig forurening med patientudskillelser!
- Flader over nåhhøjde skal holdes fri for støvansamlinger.
- Opbevaring af rent tøj på rent lager. Delvis tørret tøj, der opbevares mere end 8 timer inden slutbehandling, skal tildækkes. Rent tøj, der ikke sættes på lager, dækkes med rent tildækningsmateriale (plast).
- Tøj skal vaskes om, hvis det tabes på gulvet.
- Krav til personaleansvar og – uddannelse: kendskab til brydning af smitteveje, personlig hygiejne og brug af personlige værnemidler. Procedurerne er beskrevet i standarden. Medarbejderen skal kunne foretage almindelig håndhygiejne og hygiejnisk hånd-desinfektion. Som beskrevet i DS 2451- 2.



Hygiejne ved vaskeprocessen

- Vaskemaskiner må ikke overfyldes, da det giver dårligere vaskeresultat og ikke god mekanisk bearbejdning med vand, kemikalier i vaskemaskine/vaskerør.
- Der må ikke fyldes for meget i tøjsække til vaskerøret – det giver et dårligt vaskeresultat. Der kan også være risiko for at kamre i vaskerøret tilstoppes, og sneglen i vaskerøret ikke kan sende tøjet videre
- Vasketid og temperatur skal overholdes, for at sikre hygiejnisk vask.
- Termometer på vaskemaskinen skal være korrekt justeret.
- Især ved vaskerørets sidste kammer og presse/centrifugeområde har Teknologisk Institut erfaring for, at det er den største risiko for bakterievækst og dermed gensmitte af tøjet. Årsagen mener man er problemer med dårlig rengøring og desinfektion! Det kræver altså ekstra opmærksomhed.
- Undgå vand på gulvet, eller vand under vaskerør. Mikroorganismer lever godt ved fugt.
- Rengøring af låge og gummiliste på tromlevaskemaskine efter ilægning af urent tøj, så tøjet ikke rammer en uren kant efter vask.
- Holde omgivelserne rene.



Vask, afvanding og tørring i vaskeribranchen

Hygiejne ved nyvasket tøj:

- || Vogne til rent tøj skal være rene, og må kun bruges til rent tøj.
- || Vogne med snavset tøj og rent tøj må ikke komme i berøring med hinanden.
- || Beskytte nyvasket tøj mod forurening, fx ved god personlig hygiejne og overdækning.
- || Undgå at tøjet falder på gulvet.

Hygiejne ved efterbehandling:

- || God personlig hygiejne.
- || Brug af renholdte maskiner, reoler, hylder, stativer til det rene tøj.
- || Undgå at tøjet falder på gulvet.
- || Tøj, der skal stå natten over, bør overdækkes.
- || I pakkeriet beskyttes tøjet ved indpakningen.
- || Tøj pakket i plast skal være helt tørt, ellers er der risiko for vækst af mikroorganismer, især skimmelsvamp.

Retningslinier for egenkontrol ved kemisk/termisk desinfektion

Termisk desinfektion: tøj, der tåler 60 °C, vaskes ved minimum denne temperatur. Ved denne temperatur fjernes en del mikroorganismer, dog sikres det yderligere ved kemisk desinfektion.

Kemisk desinfektion: ved tilsætning af pereddikesyreholdigt desinfektionsmiddel (2 ml/liter vand i vasken, ved 5% pereddikesyre indhold. 1 ml/liter vand ved 10 % eller højere). Vaskeprocessen skal være minimum 10 minutter. Andet desinfektionsmiddel med tilsvarende dokumenteret effekt kan bruges. For tøj, der ikke tåler 60 °C, skal processen være minimum 15 minutter. Derved er der større sikkerhed for at fjerne mikroorganismer.

Note: ved tilsætning af pereddikesyre/brintoverilte neutraliseres pH-værdien i tøjet, så snavs bedre løsnes i vasken. Produktet har en blegende effekt.

- Vasketemperatur skal kontrolleres og dokumenteres dagligt. (DS 2451-8).
- Audiovisuel alarm ved doseringssvigt af desinfektionsmiddel og handlingsplan for, hvis dosering eller andre processer ikke virker som de skal. Altså beskrivelse af, hvad medarbejder skal gøre ved uregelmæssigheder.
- Dokumenteret (skriftlig) termologning hver 2. uge på udvalgte vaskeprogrammer på vaskerør, 1 gang/måned på centrifugerende vaskemaskiner.
- Bakteriekontrol af presse/centrifugevand og opsamlingskar hver uge med ATP måling (eller lignende).
- Ugentlig rengøring af vandpresse/centrifuge efter vaskerør.
- Dokumenteret Bacillus Cereus test mindst 2 gange/år på sygehusvaskerier.
- Kontrol på arbejdspladsen af dosering 1 gang/måned, kan være ved automatisk flowmåler.

(Uddrag af kilde: Vejledning til kvalitetskontrol og miljøkontrol for vaskerier og sygehusvaskerier fra Brancheforeningen for vask og tekstiludlejning februar 2011).



Vaskeprocessens parametre

Beskrevet i **den sinnerske kreds**. Der er fire virkemidler, og parametrene kan til en vis grad erstatte hinanden for at opnå en effektiv vask:

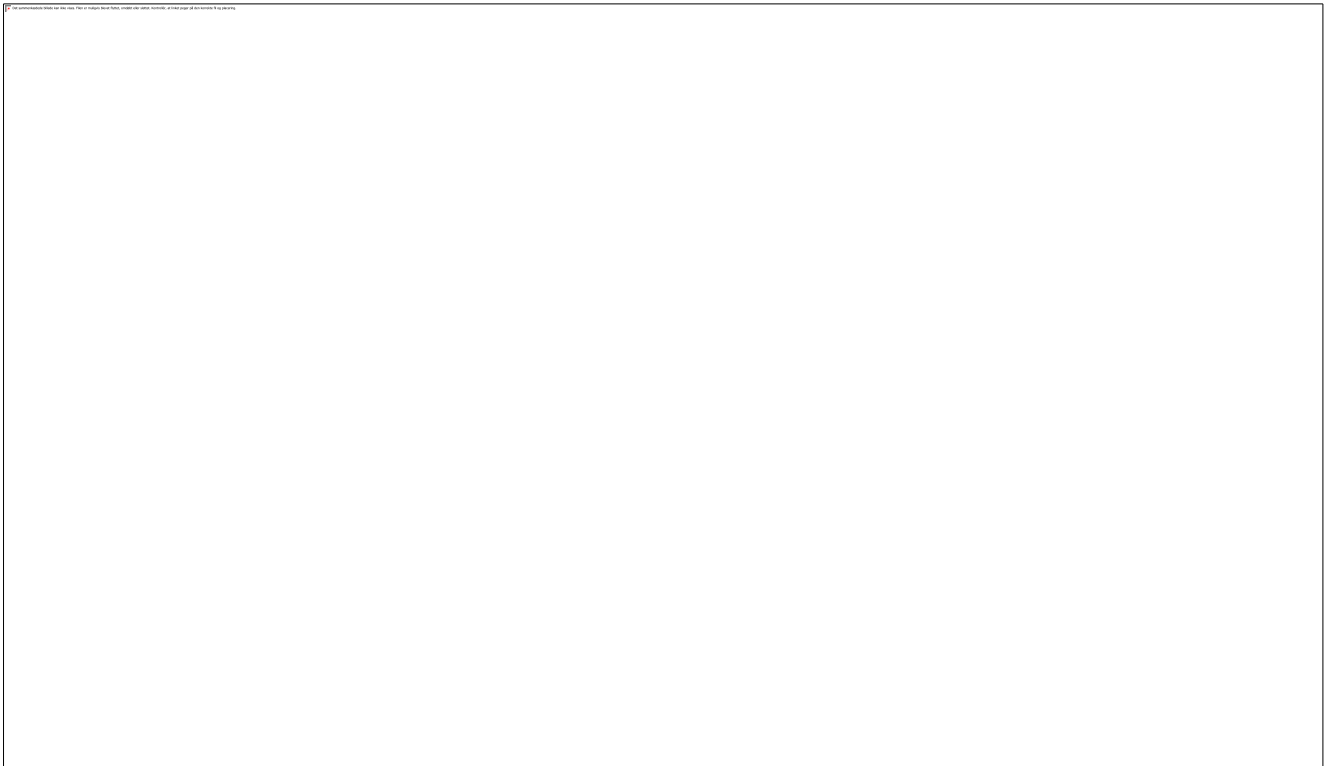
- || **Mekanisk bearbejdning** af tøjet, så snavs fjernes. I gamle dage gnubbede man tøjet på vaskebræt med "knofedt"- armkræfter, og snavset blev fjernet fra tøjet. I dag bruger vi vaskemaskine eller vaskerør. Derved bearbejdes snavset ud af tøjet med bevægelsen i maskinen. Den kraftigste mekaniske bearbejdning sker i tromlevaskemaskine
- || En vis **tid** til vaskeprocessen, så bearbejdningen er effektiv. Jo længere tid der vaskes, desto renere bliver tøjet – indtil et vist punkt. Derefter vil tøjet bare slides hvis der bruges mere tid og bearbejdning. Udnersøgelser viser, at tøj slides mere ved vask end ved brug.
- || En passende **temperatur** på vaskevandet i forhold til, hvad de forskellige tekstiltyper kan tåle. Vaskeprocessen bliver mere effektiv, ved højere temperatur. I de fleste tilfælde er passende temperatur + 60° C - 80° C, af hygiejniske grunde og for opnåelse af optimalt vaskeresultat samt at fjerne pletter. Opvarmning sker ved gas eller damp. Opvarmningen af vandet kan ske ved et genvekselanlæg = varmegenindvindingsanlæg. Her kan ændres på temperatur af genbrugsvand og ske genudnyttelse af varmen i vandet. Tøj af uld og visse kemofibre kan ikke tåle høj temperatur. Der findes fibre (uld) som ikke tåle vask, de må derfor renses.
- || **Kemikalier**, herunder **vand**, hvormed snavset opløses og fjernes fra tøjet. Kemikalier i vaskeprocessen er vaskemidler med vaskeaktive stoffer – tensider. Vandet er blødt, uden hårdhedsdannere som kalk og magnesium, så tensiderne virker så effektivt som muligt. Desinfektion foretages med brintoverilte/hydrogenperoxid og/eller pereddikesyre. For neutralisering bruges syre, eddikesyre eller myresyre. Andre eksempler på kemikalier kan være vaskeforstærkere (stærkere alkali eller tensider), enzymer, klor, skyllemiddel, stivelse. Kemikaliertilførsel er ofte ved forudprogrammerede vaskeprogrammer givet fra kemikalieleverandør.





Vask, afvanding og tørring i vaskeribranchen

Procesbeskrivelse i vaskeriet



Kilde: Vaskeriuddannelser Indsortering planche 1.1.10 SUS, Serviceerhvervenes efteruddannelsesudvalg 2007.

Vask, afvanding og tørring i vaskeribranchen

Tøjet vaskes i **kontinuerlig (vedvarende) vaskemaskine = vaskerør** eller **diskontinuerlig (ikke vedvarende) vaskemaskine = tromlevaskemaskine**.

Tromlevaskevaskiner kan være med 1 eller 2 vaskekar, og kan rumme 5 kg – 300 kg.

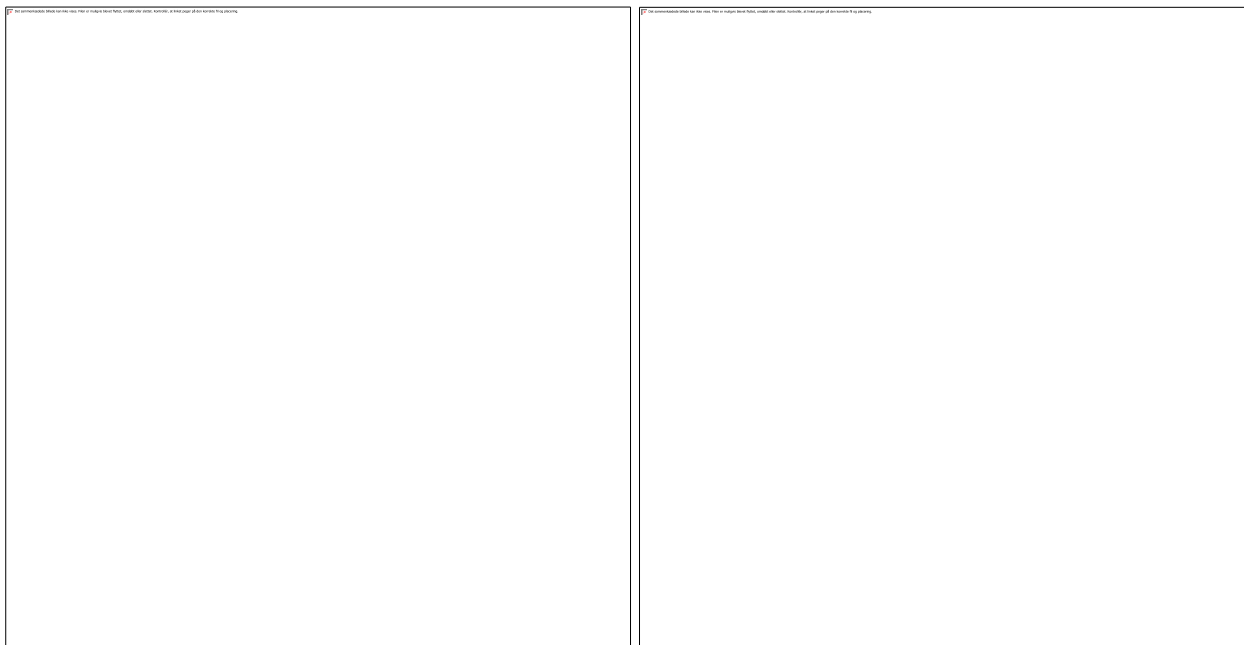


Foto: Janne Bjerregaard

Maskinen består af en gennemhullet tromle, som drejer rundt i et kar. Tromlen har indvendige ribber, der hjælper med at bearbejde og løfte tøjet, når tromlen drejer rundt. Vand med kemikalier arbejdes ind i tøjet. I 2-kammermaskine er det vigtigt, at tøjmenge vejer det samme, gerne samme type, ellers kan tromlen komme ud af balance, når tøjet centrifugeres.

Opbygning og funktion af delene i en diskontinuerlig vaskemaskine

Tromlen skal være af rustfri stål og solid kvalitet til at klare centrifugering, der er store kræfter på spil. Tromlen er ophængt i fjedre, støddæmpere, oppustelige gummiklodser eller lignende, dermed transmitteres rystelser ikke til fundament eller bygninger. Det kan være en god idé at holde øje med dette, idet defekte støddæmpere kan overbelaste mekaniske dele og give hurtigere nedslidning. Der findes 1, 2, eller 3 kamre i tromlen på diskontinuerlige vaskemaskiner. I flerkammer maskine er det vigtigt, at tøjmenge er den samme, vejer det samme i kamrene, helst samme type af tøj. Ellers kan tromlen komme ud af balance, når tøjet centrifugeres. Det kan skabe uligevægt ved fx dynebetræk i et og håndklæder i andet kammer.

Svejsninger skal være i orden, den mindste svejseklat/grat, der ikke er slebet ned ved fremstilling, kan give alvorlige problemer. Tøjet kan blive revet i stykker eller komme i klemme.

Perforering hjælper til optimal vaskeproces. Perforeringsareal skal være så stort som muligt, så tøjets kontakt med vaskeflotten er så god som muligt. Samtidig skal styrken på tromlen og stabiliteten være optimal. Perforeringen af indertromlen angives som summen af hullernes areal i procent af total cylindrisk areal.

Ribber i tromlen kaldes også valger eller vulster. De skal være fremstillet af rustfri stål, og er normalt påsvejet tromlen. Ribbernes funktion er at bringe tøjet ud af flotten, op i luften og medvirke ved den mekaniske bearbejdning. (beskrives som klokken 11 effekten). Nogle gange medvirker ribberne ved fyldning af maskinen og til stabilisering af tromlen.

Vaskeprocesser ved diskontinuerlige vaskemaskiner er traditionelt opbygget med forskyl, vask og 3 skyl afsluttes med centrifugering. 3 skyl med mellemcentrifugeringer fjerner snavs og kemikalier godt. Hvis der ikke bruges mellemcentrifugeringer, kan skylletiden forlænges, eller der kan være 4 hold skyl.

Nogle tromlevaskemaskiner kan rotere med flere hastigheder. Almindeligvis en hastighed til vask og anden hastighed til centrifugering. **Hastighed på centrifugering** kan varieres også. Dette kaldes også for centrifugerende vaskemaskiner. Hurtig centrifugering fjerner mere vand end langsommere, balancen er, at centrifugeringen ikke skal slide/ødelægge tøjet.

Reversering, hvor tromlen først drejer den ene vej og derefter den anden vej rundt, har det formål at fordele tøjet, modvirke sammenfiltning, og gøre det lettere at tage tøjet ud af maskinen.

Hver gang en tromlevaskemaskine har vasket en portion tøj, skal den tømmes manuelt, før ny fyldes manuelt i maskinen. Disse mindre maskiner bruges oftest til vask af mindre portioner specialvask eller behandling, vask af særlige pletter. Kan foregå forud for vask i vaskerør.

Fyldningsgrad på centrifugerende vaskemaskiner er **normalt 1:11**, det vil sige **1 kg (bomulds)tøj/ per 11 liter tromle rumfang**. For **polyester/bomuldstøj vil passende fyldning være 1:17**, for at undgå for mange krøller. Tøjet skal altså vejes før fyldning. Formel:

Vask, afvanding og tørring i vaskeribranchen

Fyldningsgrad:

Tromlens rumfang(rumindhold)
Fyldningsgrad

=

Kg tøj der kan fyldes i maskinen

Eksempel:

Tromlens rumfang(rumindhold) = 800
Fyldningsgraden 1:30

800

30 = 27 kg tøj kan fyldes i maskinen

Illustration: Janne Bjerregaard

For at arbejdet kan foregå så ergonomisk let som muligt ved tromlevaskemaskiner, er det vigtigt at åbningen til tromlen for fyldning og tømning er passende stor, ikke for lille. Passende høj/lav åbning/låge, samt opmærksomhed på dybde af tromlen. Gulvet/underlaget til maskinen kan afpasses.

På centrifugerende vaskemaskiner findes en "**slingrekontakt**". Det er en **sikkerhedsafbryder**, monteret på ydertromlen. Hvis maskinen udsættes for alt for store svingninger ved centrifugering skal kontakten slå strømmen fra og maskinen skal standse. Det er en sikkerhed, som **beskytter maskinen mod overbelastning**. I praksis kan det betyde, at maskinen skal pakkes om, da det oftest skyldes ubalance i tøjportioner på flerrumsmaskiner.

Vandniveau reguleres oftest med en flyder på siden af tromlen. Det kan være en trykfølsom membran, som bestemmer vandniveau. Niveauer bestemmes af vaskeprogrammer og vandhøjden justeres af **niveaumåler**.

Vandtilførsel sker gennem rørsystem fra blødtvandstanken ved hjælp af en pumpe. Umiddelbart før vandindgangen til vaskemaskinen sidder en **vandventil**. Ventilen styres elektronisk eller pneumatisk (ved lufttryk). Langsom vandtilførsel er, hvis det tager over 1 – 2 minutter at fylde til høj vandstand.

Vaskeflotten er forholdet mellem tøj og vand.

På alle vaskemaskiner skal der være en **temperaturmåler**, som angiver temperaturen i vaskeflotten. Temperaturføleren er monteret i ydertromlen, så tæt på vaskeflotten som muligt, uden at ramme den roterende indertromle. Hvis temperaturmåleren går i stykker, er det vigtigt straks at få den udskiftet. Ellers vil det være umuligt at vurdere temperaturen. For høj temperatur kan ødelægge tøjet, for lav vil give dårligt vaskeresultat, kravet om termisk desinfektion kan man heller ikke være sikker på at overholde. (+ 80 ° C i 10 minutter i vaskeprocessen).

Termostaten sidder samme sted som temperaturmåler, og **styrer temperaturen**. Oftest er der 3 setpunkter - 3 temperaturstyringspunkter, for at sikre, at den termiske desinfektion kan foregå, og vaskeprogrammerne passer til tøjkategorierne. Hvis temperaturen er over 65° C ved vask af polyester/bomuld, skal tøjet nedkøles. Til dette formål skal der være en lille **ventil**, der kan **regulere tilsætning af koldt vand** til vaskeflotten. Nedkøling bør ske med ca. 3° C. Der nedkøles til 55° C.

Bundventil skal være placeret lavt i vaskemaskinen. Det er vigtigt, at tømning kan foregå hurtigt og effektivt af vand fra vask og skyl ved en stor bundventil. Det er vigtigt at holde øje med bundventiler, da der kan komme ting i klemme eller pakningen kan gå i stykker, så den ikke lukker tæt og vandet kan løbe fra i utide. Bundventilen kan styres pneumatisk eller elektromekanisk.

Energien til vaskemaskiner er via **el til motorer og styring af damp**. Dampindblæsning kan give problemer ved mulig overkogning af kedlen eller rust i maskinen fra dampør.

Motorer er **elektromotor(er)**, centrifugerende vaskemaskiner har flere elektromotorer, der ved træk eller overkobling overfører kræfter til tromlen. Det mest almindelige er en motor til vask, en motor til centrifugering. Det kan være en god idé at have en ekstra motor på lager, da en motor kan brænde af ved fnug, som antændes. Det er vigtigt, at holde motoren ren for fnug.

Bremsen på centrifugerende maskiner slides som alt andet, der er udsat for mekanisk belastning. De fleste vaskemaskiner har almindelige bremseklodser, der lukker sammen om akslen, når der gives signal til bremsning. En bremsning må max. tage 30 sekunder. Tager det længere tid, skal bremserne strammes op eller bremsebakker skiftes.

Døre og låger skal lukkes omhyggeligt inden start. Der kan være indre og ydre åger/døre. På centrifugerende **gennemgangsmaskiner** er der både en dør på ren og på uren side, som skal lukkes. Maskinen kan ofte starte selvom indre låger ikke er lukket! Konsekvensen kan være ødelagt tromle, dyr udskiftning.

Hvis der skal kunne foretages kontrolprøver, skal der være **prøvehane(r)**. Prøvehane skal helst placeres, så den har **maksimum kontakt med flotten**, så det er repræsentativt for, hvad der sker i maskinen med tøjet.

I dag styres vaskemaskiner med PLC-styring. Det er vigtigt at holde øje med, at processer virker efter hensigt og at have opmærksomhed på uregelmæssigheder.

Derudover skal maskiner have dansklignende brugsanvisning. Blandt andet for kontakt med leverandør, ved behov for reservedele eller service. Maskiner skal efterses mindst 1 gang om året. Lovpligtigt eftersyn af ex. centrifuger 1 eller 2 gange/år.

Vaskeprocesser i Kontinuerlige vaskemaskiner/vaskerør

Vaskerøret består af flere **kamre** i zonerne. Vaskerøret kan bestå af 6 – 23 kar/kamre fordelt på de 3 zoner. I hvert kar kan tøjportionerne være mellem 25 og 60 kg. Et vaskerør kan vaske mellem 200 og 1800 kg tøj i timen. Det kræver altså store mængder af tøj. Procestiden for en tøjportion er normalt ca. 30 minutter. Fordelingen mellem de 3 zoner er normalt 1/6 i 1. zone, 1/2 i 2. zone, 1/3 i 3. zone i forhold til antal i vaskerørets kamre. Et 12 kammer vaskerør vil derfor have 2 kamre til forvask, 6 kamre til vask og 4 kamre til skylning.

Kapacitetsberegning: Ex. 10 kammer vaskerør med taktid på 3 minutter i hvert kammer med 50 kg/takt: 50×60 divideret med 3 = 1000 kg

Kilde: Vaskeriuddannelser – Indsortering, planche 1.1.8. Udgivet af SUS, Serviceerhvervenes efteruddannelsesudvalg 2007

Vaskerør arbejder efter **modstrømsprincippet**. Det vil sige, at tøjet føres gennem maskinen den ene vej, mens vand samtidig passerer den modsatte vej. Se ovenstående tegning.

Den tid tøjet er og "vugger" i hvert kammer, inden det går videre til næste kammer, kaldes **takttiden**, typisk 2 minutter i hvert kammer.

Vaskerørets **procestid** er takttiden ganget med antallet af kamre. En vask/ tøjportion kan altså være 2 minutter gange 11 kamre = 22 minutter i vaskerøret til hele behandling.

Grundlæggende faktorer for opnåelse tilfredsstillende vaskeresultat:

1. Ensartet fyldning af maskinen.
2. Ikke for høj temperatur i begyndelse af vaskeprocessen ca. 40° C.
3. Tilstrækkelig høj temperatur i vaskezone i forhold til type af tøj.
4. Rimelig vasketid ca. 30 min. for hele processen.
5. Passende høj pH-værdi i vaskezone for effektiv snavsfjerning.
6. Tilpas mængde/overskud af vaskeaktivt stof i vaskezone.
7. Rimeligt vandforbrug.
8. Anvendelse af passende blegemiddel fx brintoverilte.
9. Forsigtighed i brug af skyllemiddel.
10. Passende pH-værdi ved udgangen af vaskemaskinen, ikke for høj.
11. Pasning af doseringsanlæg og blødtvandsanlæg.

Billede: Kilde: SUS, Serviceerhvervenes efteruddannelsessekretariat cd "På vaskeriet" 2004.

På vej gennem **vaskerøret** møder tøj **vand** af forskellig genbrugsgrad. I modstrømmen bliver vandet mere og mere snavset.

Det rene skyllevand tilføres kontinuerligt til sidste og andet sidste kammer. En del går med tøj ud i afvandingspressen og resten passerer gennem skyllezone og løber via et overløb ud fra første skyllekammer og ned i **mellemtanken**. Fra mellemtanken pumpes en del, ca. 3 liter/kg tøj, retur til sidste vaskekammer, derfra passerer det gennemvaskezone til første vaskekammer, hvorfra det ledes til kloak med de urenheder vandet har optaget i vaskezone. Det resterende vand fra mellemtank og vandet fra afvandingspressen pumpes til **indspulingstanken**.

Foto: Janne Bjerregaard

Når det snavsede tøj dumper ned i første kammer, spules det med vand fra indspulingstanken. Vandet fungerer efter indspuling som forvaskevand og vandrer med tøjet frem til første kammer i vaskezone, hvorfra det løber i kloakken med det snavsede vand. Mængden af indspulingsvand er 5 – 6 liter vand/kg tøj. På visse vaskerør er en opdeling i en iblødsætningszone (normalt 1 kammer) og en forvaskezone, i hvilken der vaskes i modstrøm. Sidstnævnte er ikke særligt almindeligt i dag, men det forekommer at nogle vælger at særligt snavset tøj ligger i blød natten over i vaskerøret.

I starten/ forvaskezone tilføres brugt skyllevand, temperaturen vil normalt være max. **40° C**, ideelt til at fjerne proteinstoffer (ex. fra mennesker, visse madvarer, blod). Disse stoffer vil koagulere, hvis temperaturen er højere, og dermed være svære at fjerne. Generelt anses 5 min. ved den lave temperatur at være effektiv nok.

I **vaskezone** tilsættes **vaskemiddel** og **varmt vand ofte 80° C**. I vaskezone tilsættes 1/2 til 2/3 vaskemiddel af den samlede dosering. Stigning i temperaturen foregår gradvis. Specialkemikalier kan også tilsættes. **Vasketemperaturen** sikrer vaskeeffekt, pletfjernelse, hvidhed og desinficerende effekt. Temperaturen bør ikke være over 85° C - dels for at undgå unødigt dampforbrug, dels fordi for brat temperaturstigning kan give problemer med pletfjernelse (især blod pletter). **pH-værdien** bør være 10,5 – 12. Hvis den er under 10,5 vil det ofte give dårligere vaskeeffekt. Hvis den er højere end pH 12, vil det være sværere at få skylle tøjet alkalifrit.

Bruges vaskerøret til **vask af polyester/bomuld** indstilles termostater på gradvis faldende temperatur gennem vaskerøret. Alternativ vaskes der på **60° C - 68° C** for at udgå krølproblemer. Der skal dog sikres **effektiv termisk/kemisk desinfektion**.

Vasketiden er den tid tøjet er i vaskezone, og for **termisk desinfektion** er det minimum 10 min. Det vil give problemer at ændre vasketiden, ved at ændre takttid i hvert kammer. Det vil påvirke alle øvrige processer i den fuldautomatiske proces også med tørretumblere, og det vil nedsætte timeproduktionen af rent tøj. Tilsætning af vaskeforstærker kan være bedre end ændring af tid, eller at vaske tøj med særlige pletter i specialvask, mindre maskine.

Vaskemiddeloverskud på fedt/olie basis bør kunne måles til 0,1 – 0,2 gram/liter vand, altså koncentrationen. Større koncentration kan give skylleproblemer. Dette var aktuelt på vaskerier før i tiden. Nu er vaskemidler med syntetiske tensider, og vaskemiddeloverskuddet kan ikke måles. I stedet foregår det nu ved hjælp af vaskeprøvestykker vurderes effektiviteten af vasken. Det foregår også i samarbejde med kemi-leverandøren som indstiller dosering i samarbejde med virksomheden i forhold til de vaskeprogrammer man ønsker efter de forskellige tøj-kategorier. Vaskeriet opgør også mængden af omvask, dette kan også være en hjælp ved analyser af, hvorfor omvasken er nødvendig.

Tilsætning af **brintoverilte/ hydrogenperoxid** blegemiddel sker midt i vaskezone. Hvis der bruges klor/ natriumhypochlorit, **tilsættes** det lige **efter vaskezone** på temperatur 40 - 50° C. Tilsættes det senere vil der være risiko for henholdsvis klorrester og lugt i tøjet samt slitageproblemer.

Kilde: SUS, Serviceerhvervenes efteruddannelsessekretariat cd "På vaskeriet" 2004.

I **skyllezonen møder tøjet rent skyllevand**. Oftest i 3 – 4 skyl. Hvis tøjet ikke skylles tilstrækkeligt for vaskemiddel, snavs og øvrige kemikalier, vil det dels være svært at færdigbehandle, dels have uønsket lugt ved brug og opbevaring og kunne give hudirritationer. **Skylningens effektivitet afhænger af 3 ting: vandmængde til skyl, skylletid og antal skyl.** Derudover vurdering af vandforbrug og økonomi. Forsøg med vand har vist at vandet udnyttes bedst ved flere mindre skyl, frem for et stort.

Det bedste resultat i forhold til vandmængde er ved 3 – 5 skyl.

Skylletider skal ikke være lige lange, i starten med større vaskemiddelkoncentration skal skylletiden være længere. Erfaring har vist at 9 – 11 liter vand/kg tøj og 10 min. er tilfredsstillende. Der eksperimenteres dog meget med at nedsætte vandmængde og det kan måles ved hjælp af pH-målinger. Efter behandlingen med det basiske/alkaliske vaskemiddel skal tøjet **neutraliseres**. Der tilsættes **eddikesyre eller pereddikesyre**. Det sidste skyl skal også forlænges lidt af hensyn til eddikesyrens fordeling i vasken. Løst tøj behøver ikke så lang tid, som tøj med tykke sømme, fx stiklagner, duge, hvid beklædning. Hvide materialer kan blive **gullige, hvis skylningen ikke er tilstrækkelig**. Den mekaniske bearbejdning i maskinen har også stor betydning for skylningen. Med et flowmeter kan vandmængde kontrolleres.

Hvis **skyllemiddel** skal tilsættes, er det i sidste skyl og ofte 1 – 3 gr./kg tøj. Passende temperatur er 50° C. Nedkøling vil typisk være nødvendigt for polyester/bomuld før vandet skylles ud og gradvist med ca. 5° C/ min., hvis det er blevet vasket ved høj temperatur. Det er ikke nødvendigt med nedkøling for fladt tøj som ex lagner, dynebetræk. Det flade tøj skal videre til rulning.

Symptomer på for kort skylletid er meget tydeligt - pH-værdien er høj i sidste hold skyllevand og vandet har større ledningsevne. pH-værdien skal være 7,5, og kan med pH-måler være mellem 5 - 8. En pH-værdi under 5,5 vil give risiko for slitage ved efterbehandling og vanskeligheder ved rulning. En pH-værdi over 7,5 giver risiko for gulning ved efterbehandling. I reglen 1 – 2 ml eddikesyre/kg tøj.

Generelt bør kemikaliedosering kontrolleres dagligt.

Der findes vaskerør, som kan vaske tøj ved forskellige temperaturer, ex. 30°, 40° eller 60° C på samme tid i de forskellige kamre.

Forskellige typer af vaskerør fra forskellige producenter, erfaringsmæssigt har de både fordele og ulemper:

Den ene type er i princippet opbygget af en række ens enkeltstående moduler. Modulerne har indertromle og ydertromle på samme måde som centrifugerende vaskemaskiner.

Konstruktionen giver frihed til at dosere kemikalie, lede damp til, tømme vand af og lede vand ind i hvert enkelt kammer. Hermed er det i princippet muligt at vaske vidt forskellige tøjtyper i hvert kammer samtidigt. Det betyder væsentlig forøgelse af vand, damp og kemikalie forbrug. Vaskerøret arbejder oftest efter modstrømsprincippet. En ulempe er at flotten løber fra kammer til kammer i udvendig forbindelser, og den skal rengøres hyppigere.

Den anden type vaskerør er en enkelttromle. I princippet et langt rør med en indvendig snegl. Ved overgang mellem forvaske- og vaskezone og mellem vaske- og skyllezone, er der dobbeltkappe så flotten kan ledes ind og ud på disse steder. I skylle- og vaskezone flyder flotten fra kammer til kammer gennem perforeringer i sneglen. Kemikalier, vand og damp ledes til vaskerøret gennem et drejhoved via et centerrør til de respektive kamre. På nogle vaskerør er der dobbeltkappe midt i vaskezone og i sidste kammer. Her doseres vand og kemikalie via yderkappen til kamrene. Det er ikke usædvanligt med en enkelttromle i iblødsætnings/forvask- og skyllezone, mens der er dobbeltkappe rundt om hele vaskezone. Flotten flyder i modstrøm gennem vaskezone, flyder fra kammer til kammer uden at komme ud i ydertromlen. Konstruktionen giver mulighed for tilsætning af vand og kemikalie i vaskezone.

Kilde: SUS, Serviceerhvervenes efteruddannelsessekretariat cd "På vaskeriet" 2004.

Vask i medstrøm bruges, når man skifter mellem hvidt og kulørt tøj - alle vaskerør kan konstrueres til det. Når den hvide portion tøj, som følger efter den kulørte tøjportion, dumper med i første kammer i vaskezone, vendes strømmen, så vandflowet i vaskezone sker fra første til sidste kammer. Vandstrømmen vendes tilbage til modstrøm, når den sidste portion kulørt tøj forlader vaskezone. Vask i medstrøm bruges dog sjældent.

En anden form for skift mellem tøj er at programmere tom-takter, kamre uden tøj. Dette gøres for at undgå risiko for farveoverførsel mellem hvidt tøj og kulørt.

Den nyeste måde at bruge vaskerøret på, er **ikke** at dele processen op i de 3 zoner. Der er det én samlet proces. Der vaskes typisk på **40 °C** igennem hele processen. Dette foregår kun på vaskerier, som ikke er sygehusvaskerier. Man kan vælge at bruge de relativt dyre stoffer - enzymer - for effektiv smudsfjerning, især proteinstoffer. Derudover er der udviklet specialvaskemidler, som kan vaske effektivt på 40° C, og ikke indeholder enzymer.

Fordelene ved at vaske ved lav temperatur er:

Besparelse i energiomkostninger på vaskeriet, mere skånsom behandling af tøjet, mindre risiko for krøldannelse af syntetisk tøj. Der er ikke brug for nedkøling til vaske - skylleprocessen. Damp bruges ikke i vaskeprocessen. Skyllezonen er på 55° C. Det forkorter tørretid og giver dermed totalt besparelse i produktionsomkostninger.

I sygehusvaskerier er temperaturen i vaskevandet minimum ca. 80 grader af hygiejnehensyn.

Opbygning af vaskeprogram afhænger af

- Maskinpark (hvilken typer af maskiner til rådighed)
- Fyldningsgrad
- Snavsmængde og type
- Temperatur
- Vandstand
- Overvejelse om brug af blegemiddel
- Overvejelse om metode, ex. iblødsætning af tøj for bedre snavsfjernelse
- Valg af kemikalier
- Specielle ønsker, ex. stivelse af servietter/duge.

Vaskevejledning til specialvask

- Ved **vask af blod/fæces/meget snavset tøj** nedsættes fyldning i vaskemaskine med fordel, for at øge vaske- og skylleeffekt, fordi tøjets bevægefrihed øges. Tøjets indbyrdes bevægelse har dog også betydning for smudsbearbejdning. Det er en fordel at bruge enzymholdigt vaskemiddel og en vasketemperatur på 40° C. Der findes specialvaskemiddel med særlig høj pH-værdi til at **fjerne fedt og olie** bedre. Til dette skal temperaturen være passende høj til at opløse fedt og olie.
- Ved **blegning** kan **klor** og **brintoverilte** bruges, men disse kan nedbryde typisk bomuldsfibre. Man skal være særlig varsom med blødsætning, jo længere tid, desto større risiko er der for at ødelægge tøjets fibre. Perborat er almindelig hvidhedsfremmende indholdsstof.
Der bruges med fordel høj vandstand for opløsning af de svære farvede pletter.
Dosering sker ud fra datablad på kemikalierne.
- **Rustpletter** kan fjernes enkeltvis med rustfjernemiddel.
Ved større tøjportioner kan følgende vælges:
Koldt: I et plastkar med blødt vand tilsættes 5 gram oxalsyre/liter vand. Tøjet lægges i blød, evt. natten over. Herefter skylles grundigt og tøjet vaskes.
Varmt: Tøjet fyldes i vaskemaskine med høj vandstand. Oxalsyre 10 - 20 gram/kg tøj tilsættes. Behandles ved 60° - 80° C i 5 - 10 min. Herefter skylles grundigt og tøjet vaskes.

Afvanding af vådt tøj

Når tøjet er vasket og skyllet, indeholder det stadig meget vand. Vådt tøj vejer ca. 3 – 4 gange så meget som tørt tøj. Det meste af dette vand fjernes i en centrifuge eller vandpresse ved afvanding.

I tromlevaskemaskiner afsluttes med centrifugering.

I centrifugen slynges den meste af vandet ud gennem huller i tromlen, når den roterer meget hurtigt. Samtidig presses tøjet mod tromlens væg. Rigtig fyldning er vigtigt ellers kan man risikere, at maskinen kører skævt. Af sikkerhedshensyn må maskinen ikke kunne åbnes, når den er i gang.

I vaskerøret afsluttes processen oftest med vandpresse.

Kilde: SUS, Serviceerhvervenes efteruddannelsessekretariat cd "På vaskeriet" 2004. (

Det færdigskyllede tøj fortsætter i portioner til vandpressen. Dette kan være en valsepresse eller stempelpresse. Dette kan være en integreret del af vaskerøret, hvor et stempel presser vand ud af tøjet gennem en plade med huller. Processen kan være i 1 eller 2 trin.

Ved 2-trins vandpressen passerer tøjet først en samlepresse, der med let tryk former tøjportionen, "en tøjke". Derefter afvander højtrykspresse så ensartet som muligt. 2-trins vandpresse var tidligere almindeligt, men der var oftere meldinger om pressefejl, især ved syntetisk tøj, da "tøjkegen" havde en tendens til at vokse mellem 1. og 2. pres.

En-trins membranvandpresse er mest almindelig i dag. Den er fremstillet af rustfrit stål. Presset foregår med hydraulik via vandtryk. Vandet ledes væk til genbrugsvandtank via huller og kanaler. Pressen kan overvåges med computer ligesom vaskerør og tørretumblere. Det er muligt at regulere hastigheden på vandpressen.

Vandpressen vælges, fordi det er en hurtigere proces til tøjportionerne end centrifugering.

En ny tøjportion kommer hvert andet eller tredje minut ud fra transporten gennem vaskerøret. Det kan dog være en hård behandling af tøjet, især hvis der er knapper eller bændler som kan komme i klemme, give huller i tøjet eller blive revet af.

Vandpressen trykker i dag ofte med 32 – 57 bar.

I Danmark, hvor tøjportioner almindeligvis er 50 kg, vil trykket være 51 bar.

(51 bar tryk fortæller, at der er et tryk på 52,005504 kg/cm², meget stort tryk!).

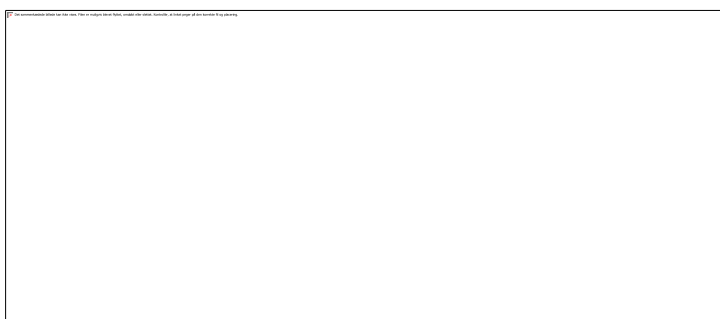


Foto: Janne Bjerregaard

Restfugtighed

Det er vigtigt at fjerne så meget vand som muligt fra det våde tøj i en vandpresse eller centrifuge. En god afvandingseffekt giver lav restfugtighed. Ellers skal der bruges meget energi til at få tøjet tørt i tørretumbler, rulle eller damptunnel/ steamer.

Restfugtighed i tøjet er en gennemsnitsfugtighed, som kan måles og beregnes som en procent af tøjets vægt, når det er rent og knastørt:

- I bomuldstøj kan restfugtigheden i vandpresse komme ned på ca. 50 %.
- I blandingstekstiler af bomuld og syntetiske fibre kan restfugtigheden komme lidt længere ned, idet at syntetiske fibre ikke binder så meget vand som bomuld.

I en centrifuge fjernes mere vand end i en vandpresse. Ved centrifugering undgås det at der kommer skarpe folder i tøjet, men det tager dobbelt så lang tid som at benytte vandpressen.

- Bomuldstøj skal have 7 – 8 minutter i centrifuge før det har en acceptabel restfugtighed.
- Blandingstekstiler kan centrifugeres på 3 – 4 minutter, før det har en passende restfugtighed.

Tøjet vil dog stadig være for fugtigt og sammenpresset til behandling i rulle eller steamer /damptunnel. Tøjet skal derfor videre i en tørretumbler.

Tørretumbler, damptunnel, rulle og presse kan beskrives som termisk afvanding, vand fjernes med varme. De er dog væsentligt dyrere processer end de mekaniske afvandingsmaskiner - centrifugen og vandpressen. Den energimæssig dyreste er tørretumbleren.

Den optimale restfugtighed før behandling i rulle eller damptunnel er ca. 40 %, så tøjet bliver glat og pænt.

Tøjet tørres færdigt i damptunnel typisk for arbejdstøj, i presse for kokkejakker eller skjorter og i ruller for flad tøj som linned, duge, servietter, viskestykker.

Restfugtighed beregnes således:

Eksempler på vigtige overvågningspunkter, tjekliste

- || Fejlsortering (farve, type af tekstilfibre, kategori af tøj).
- || Opmærksomhed på behov for vaske og tørrebehandling.
- || Ukorrekt afvejning af tøj, så det ikke vaskes godt nok, typisk ved for store tøjportioner.
- || Fremmedlegemer i tøjet (fx kuglepenne).
- || Opmærksomhed på temperatur og andre kontrolmåleparametre i vask, rigtig automatisk tilførsel af vaskemiddel andre kemikalier. Nok vaske/skyllevand i vaskeproces. Reagere på uregelmæssigheder.
- || Tekniske problemer, ustabil damptryk, ventilatorer ikke efterset eller rensset, utætte pakninger, fyldt eller ødelagt fnugnet, slidte dele fx. ved motorer, fastsmeltet plastik fra tøj invendigt i tørretumbler.
- || Fjernelse af vanskelige pletter. Generelt giver mindre diskontinuerlige vaskemaskiner mere mekanisk bearbejdning, og dermed bedre pletfjernelse. Anvendes typisk ved specialvask.
- || Gråning af tøj kan skyldes for lidt skyllevand. Visuel kontrol af tøjet eller brug af vaskeprøvestykker. Gråning kan også skyldes en for lav temperatur eller for lidt eller for kort tid til at vaskemidlet når at virke. (Ses primært ved privat vask, forkert vaskemiddel, brugt colour vaskemiddel uden blegemiddel i stedet for vaskemiddel med perborat, klor eller ilt/brintoverilte). Skyllemiddel kan også give grå pletter. Enzymholdigt vaskemiddel kan hjælpe med at fjerne genstridige pletter fx ved forbehandling før eller i starten af tøjvasken. En yderligere mulighed er at vaske tøjet med vaskeforstærker, kraftigere behandling af pletter ex. på arbejdstøj. Vaskeforstærker er typisk en kemikalie som indeholder en eller flere af følgende: tensid(er) med høj pH, kautisk soda, brintoverilte(kaldet blegning med ilt), sprit, kan også indholde optisk hvidt.
- || Gulning af tøjet kan skyldes mangel på brintoverilte eller eddikesyre i vaskeproces. Der skal holdes øje med, at det ikke sker. Gulning kan være umuligt at fjerne. Dog kan der forsøges med høj vasketemperatur.
- || Opmærksomhed på hvidhed. Naturligt vil hvidhed på hvidt polyester/bomuldstøj ofte forringes, hvis det vaskes med kulørt tøj, både lyst og mørkt, efter flere ganges vask. Efter ca. 20 – 25 gange vil ændring i hvidhed blive mærkbar. Man bør derfor undgå at vaske hvidt og kulørt p/b sammen. Det kan give vaskeproblemer, når ex hvidt tøj får kulørte besætninger. Det kan være en fordel at foretage prøvevask, inden det indføres i vaskeriets tøj sortiment.

- || Omvask kan nedbringes ved god opmærksomhed i indsorteringen.
- || Lad ikke fugtigt tøj stå for længe, før det bliver viderebehandlet.
- || Afvandet tøj skal overdækkes hvis det står et stykke tid, før det viderebehandles. Dårlig lugt på grund af mikroorganismer undgås.
- || Overdækning af vasket og fortørret (delvis tørt) tøj er vigtigt at være opmærksom på, for derved at opnå en ens, glat finish (udseende) på tøjet ved efterbehandlingen, typisk i rullen for fladtøj (ex. duge, servietter, linned).
- || Vær opmærksom på tøjfibre-kvalitet.
- || Generelt - se på tøj ved behandling.

Værktøjer til vaskeproceskontrol

Vaskeprocessen kan kontrolleres blandt andet ved: pH-måling, temperaturmåling, måling af ledningsevne. Disse målinger sikrer kun at processen er ensartet, ikke umiddelbart, hvad der sker med vasketøjet i processen. Til at kontrollere virkningen på tøjet har Teknologisk Institut fremstillet "prøvestykker". En af de ting der undersøges er fluiditetsstigningen, som er den kemiske slitage på tøjet.

Før afprøvning med prøvestykkerne skal processerne i vasken være kontrolleret, at der ikke er fejl i termostater, dosering, vandflow eller andet. Alle oplysninger noteres, så man får præcist resultat.

10 x prøvestykker bruges til forskellige formål:

1. **Fluiditetsstigning**, måling af kemisk slitage i måleenhed "Rhés" for vurdering af tekstils vaskeliv. Målingen foretages med prøvestykkerne efter 10 gange vask. Bomuld brister let ved en fluiditet på 30 – 40 Rhés. For fluiditetsstigning på 0,5 for nyt tøj give levetid på 300 gange vask. 1 Rhés/10 x vask giver 200 gange vask og brug. 4 Rhés giver 70 gange vask. 6 Rhés giver 50 gange vask. Misbrug (pletter) kan derudover ændre holdbarheden af tøjet.
2. **Blegevirkning**, kontrol af vaskeprocessens evne til at fjerne blegefølsomme pletter. Der findes vurderingsskalaer til brintoverilte/peroxidblegning og en anden på klorblegning.
3. **Blegefaktoren**, måler vaskeprocessens evne til at blege effektivt uden at påføre tekstiler unødigt høj kemisk slitage. Resultat fremkommer som forholdet mellem blegevirkning og fluiditetsstigning.
4. **Hvidhedsændring**, viser vaskeprocessens evne til at bevare, forbedre eller i værste fald forringe tekstilers hvidhed.
5. **Optisk effekt**, viser vaskemidlets evne til at bevare, forbedre eller forringe den optiske effekt.

Behandling i tørretumbler

Transporten til tørretumbler efter vask og afvanding kan foregå automatisk med maskine ex. robotfordeling til flere tumblere. Manuel fordeling/indføring i tørretumblere er almindeligt i mindre vaskerier, når tøj er færdigvasket i diskontinuerlige centrifugerende vaskemaskiner.

Når det fugtige tøj dumpes ind i tørretumbler, drejer tromlen langsomt rundt, de enkelte stykker tøj bliver skilt ad og holdt i bevægelse. Samtidig blæses varm luft ind gennem huller i tromlen, så vandet efterhånden fordamper.

Luften i tromlen opvarmes af damp i en varmeveksler eller med en gasflamme.

Der skelnes mellem tre typer behandling i tørretumbler:

Oprystning, fortørring og fuldtørring

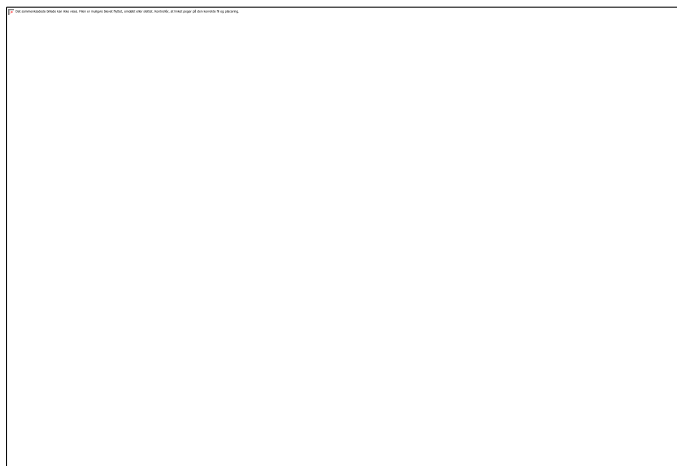


Foto: Janne Bjerregaard

Oprystning:

Når tøjet kun oprystes i tørretumbleren, ønskes der ikke at fjerne mere vand fra tøjet. Men de sammenfiltrede klumper af tøj fra presse eller centrifuge bliver skilt ad, så det er nemmere at få fat i de enkelte stykker tøj. Det er oftest kun lette tøj kategorier med kort procestid, der oprystes i en tørretumbler. (syntetiske fibre eller p/b).

Fortørring:

Når tøjet kun skal fortørres, bliver tumbleren standset, inden tøjet er helt tørt. Fortørring bruges mest til tøj, som skal efterbehandles i en rulle eller damptunnel.

- Hvis tøjet skal rulles, må restfugtigheden efter tumbleren være højest 40 – 45 %.
- Hvis tøjet skal glattes i en damptunnel, bør restfugtigheden efter tumbleren være 25 – 30 %.

Fuldtørring:

Det er især undertøj, frottétøj og tæpper, der fuldtørres i tumbleren. Der kan vælges fuldtørring af arbejdstøj af polyester/bomuld, oftest vælges dog at bruge damp tunnel/steamer til arbejdstøj.

Inden det tørre tøj udsorteres og lægges sammen, skal det nedkøles. Det sker ved, at der blæses kold luft igennem tøjet. Ellers kan tøjet blive krøllet, mens det venter på sortering. Den kolde luft vil nedkøle fuldtørret tøj til 30° – 50° C. Dette gøres af hensyn til arbejdsmiljøet for personalet, som kan "brænde sig" på varmt tøj.

Nedkøling af det varme, tørre tøj hindrer også at der går ild i det ved **selvantændelse**. En meget varm tøjportion, der står i længere tid i en vogn, kan begynde at brænde af sig selv. Der sker desværre vaskeribrande af og til. Det er heldigvis sjældent, at mennesker kommer til skade, da brandene sker om natten. De starter oftest nogle timer efter at arbejdsdagen er slut. Udviklingen sker på ½ - 5 timer. Tøj har gode varmeisolerende egenskaber, jo tykkere lag, jo bedre isolering. Dette gør tøjbunker farlige, hvis de ikke er passende nedkølet. En anden betydelig faktor er, at der kan være brandfarligt stof i tøj. Det handler om fedtstoffer fra madlavning, især umættet fedtstoffer som rapsolie, majsolie, solsikkeolie og margarine med umættet fedtsyrer. Især på meget snavset tøj er det svært at vaske alt fedtstof ud af tøjfibrene. En yderligere faktor er tilstedeværelse af ilt. Ingen ved præcist hvor meget fedt/olie i tøjet, der skal til for udvikling af selvantændelse. Fedtpletter skal op over 10 % af tøjets vægt, før det kan ses. Fedtstof kan til tider lugte harsk efter nogen tids opbevaring, opmærksomhed på lugt, kan hjælpe med at forebygge selvantændelse.

En anden form for brand kan opstå, hvis der går ild i fnug og der er varmt. Det kan opstå som en forpufning, antænde let, men kan også uddø let, hvis der ikke er noget næring til ilden. Varmt tøj kan være næring...

Sådan kan risiko for selvantændelse minimeres:

- ✓ Hold tørretumbler fri for fnug.
- ✓ Lad ikke tøj blive så tørt at man kan brænde sig på det, især ved rester af fedt/oliepletter.
- ✓ Tøm tumbler og vogne med varmt tumblertøj, eller nedkøl grundigt, især hvis det skal stå natten over.
- ✓ Lad tumblerlåge stå åben om natten.
- ✓ Lad rulletøj afkøle inden det pakkes.

Vask, afvanding og tørring i vaskeribranchen

Tørretumbleren er den mest energikrævende maskine på vaskeriet. Derfor må der ikke bruges unødvendig energi i denne proces:

- Tumbleren skal fyldes med den mængde tøj, den er beregnet til. Hvis der er for lidt tøj i tumbleren, passerer den varme luft gennem tromlen uden at fordampe det vand den skal. Hvis der er for meget tøj i tromlen, tager tørringen længere tid, så der bruges for meget energi. I store automatiske anlæg passer tøjportionen fra presse til en tromle i tørretumbler, der findes tørretumblere med 2 kar, hver med en tøjportion på 30 eller 50 kg.
- Tørretumbleren må ikke køre i længere tid end nødvendigt. Nogle tørretumblere kan fortsætte med at køre, selvom tøjet faktisk er tørt. Nogle maskiner har dog automatiske følere, som registrer, hvornår tøjet er tørt.

Når tøjet tørres i tumbler, blæses der store mængder fnug ud. Tumblere har filtre, som holder fnug tilbage, så de ikke spredes i omgivelserne. Nogle tørretumblere er selvrensende. Forstået på den måde at en særskilt motor overfører fnug til en lukket beholder.

Nedenfor billeder af gennemgangstørretumbler med selvrensende del, motor og beholder til opsamling af fnug:

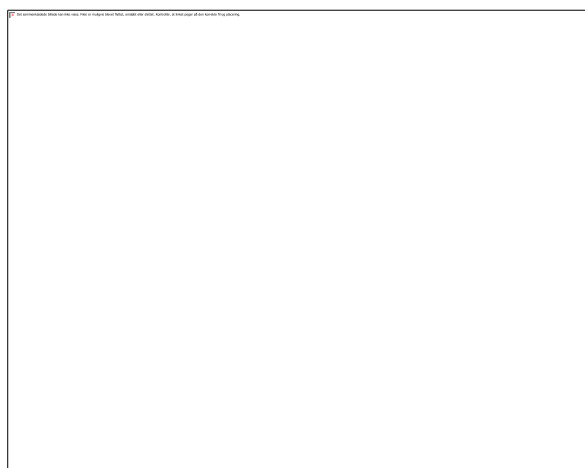
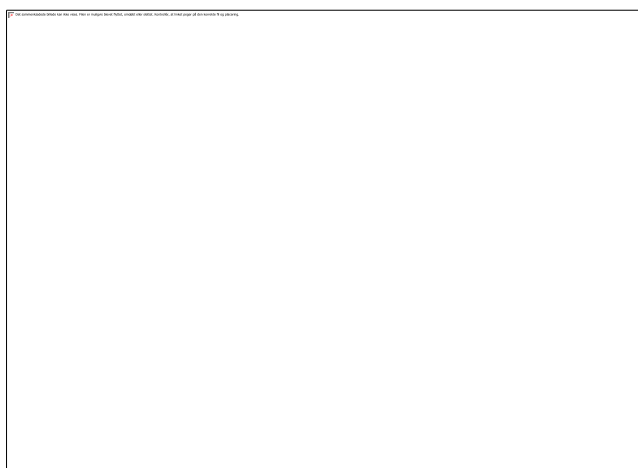
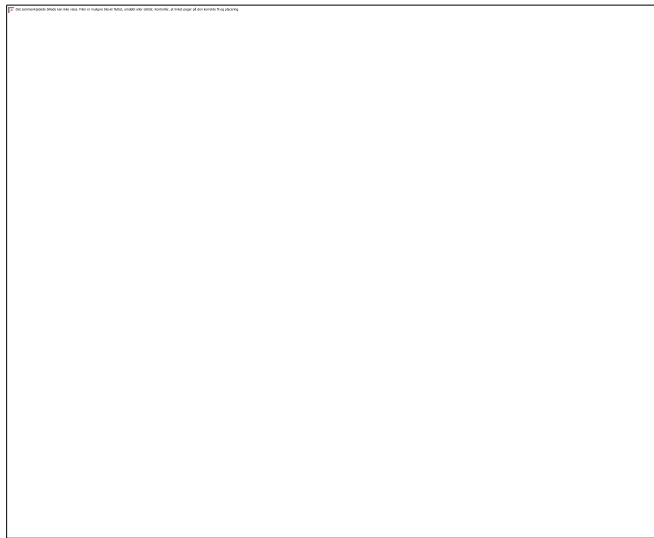


Foto: Janne Bjerregaard

Tørretumblerne kan være damp- eller naturgasopvarmede. Forskellen er at kaloriferen med damp erstattes af gasflamme ved naturgasopvarmet tørretumbler.

Gasopvarmet tørretumbler har den fordel at være billigere i drift og hurtigere til tørring end den dampopvarmede. Varmeenergiens udnyttelsesgrad ved gasflamme er 100 % - der sker direkte opvarmning af tørreluften. På dampopvarmede tumblere er udnyttelsesgrad ca. 70 – 80 %. Luften opvarmes i kaloriferen inden den passerer selve tromlen med tøjet.



Billedekilde: SUS, Serviceerhvervenes efteruddannelsessekretariat cd "På vaskeriet" 2004.

Tørreprocessens 3 faser:

1. Opvarmningsfasen, opvarmning af tumbler og tøj, fordampningen øges med opvarmningen. Ofte kører tumblere konstant, og opvarmning er derfor hurtig.
2. Stabil tørrefase, fordampning fra tøjet sker relativ konstant.
3. Slutfase, tørrehastighed falder med den aftagende restfugtighed.

Der findes 3 tumbler typer:

- || Diskontinuerlige, fyldes og tømmes fra samme side manuelt. Der findes dog tumblere som er selvtømmende – de er "kipbare".
- || Diskontinuerlige gennemgangs tumblere, som fyldes fra den ene side og tømmes fra modsatte side.
- || Kontinuerlig gennemgangs tumbler, er åbne i begge sider, fyldes i den ene side og tømmes i modsatte side. Det kontinuerlige er, at tøjet fyldes i en jævn strøm, og tømmes i en jævn strøm.

Fordampningsevne

Eksempel:

Det kan være opgivet fra leverandøren, hvor meget vand tørretumbler kan fordampe i liter/ minut, fx. 1,8 liter/ minut. Vægten af tør tøjportion er ofte 50 kg, restfugtigheden kan være 60 % efter afvanding i vandpresse, og ønskes ned til 40 % til viderebehandling i rulle.

Fordampningsevne – formel:

Den maksimale fordampningsevne ved tørring i tumbler og alle andre termiske tørremaskiner

$$\frac{\text{Vægten af fugtigt tøj} - \text{Vægten af tørt tøj}}{\text{Tørretid}} = \text{Fordampningsevne (liter/minut)}$$

Udregning af fordampningsevne og tid:

80 kg – 50 kg tøj

16,66 minutter = 1,8 liter vand/minut

Ved restfugtighed på 60 % = 50 kg · 1,60 = 80 kg.

Ved restfugtighed på 40 % = 50 kg · 1,40 = 70 kg.

80 minus 70 kg = 10 kg vand til fordampning, med 1,8 liter/minut. 10 divideret med 1,8 = 5,56 minut ~ 6 minutter tørretid for at nedbringe restfugtigheden fra 60 – 40 %.

Beregningen på fordampningsevne og restfugtighed er dog betinget af andre faktorer, og er derfor vejledende. Se nedenfor.

Andre faktorer for opnåelse af optimal tørring

- **Tøjsortering/ fyldning** af bomuld eller syntetisk tøj.
- **Fyldningsmængde** skal være passende, og dermed undgå over- eller underfyldning for kapacitetsudnyttelse af tørretumbler. Ideel fyldningsmængde skal kendes og overholdes, så tøjet kan blive tørt. Generelt er det opfyldt ved at tøjkapaciteten i tørretumbleren er tilpasset tøj mængden, det bør være ved det automatiske anlæg, oftest 50 kg tøj. Både ved for lidt og for meget tøj i tørretumbleren vil tørringen og kapacitetsudnyttelsen være for dårlig. Fyldningsmængde vejledes oftest fra maskinleverandøren.
- **Fyldningsforhold** er normalt 1:30 for bomuld, 1:40 for polyester/bomuld i tørretumbleren. Det betyder at 1 kg tøj/ liter rumfang i tumbleren, altså 30 eller 40 liter rumfang/ kg tøj.
- **Varmekilden**, gas eller damp for tørretumblere. Ved uregelmæssigheder, skyldes det oftest støv eller fnug.
- **Vandudlader**, hindrer tromlen/kaloriferen at holde på for meget varmt vand, og derved opnå dårligere tørring via damp. Der kan danne kondens, hvis vandudlader er defekt.
- **Tumblerhastigheder**. Hvis hastigheden er for lav, løftes tøjet ikke op, og den varme luft tørrer ikke tøjet. Hvis hastigheden er for høj, bliver tøjet presset mod tromlevæggen, og luftmængden bremses. Hastigheden kan normalt ikke ændres, og er tilpasset den anbefalede tøj mængde. "Klokken 11" effekten – faldet er den bedste til fordeling af tøjet og for god tørreeffekt.
- **Reversering**, betyder at tromlen først kører den ene vej og derefter den anden vej. Reversering gør, at tøjet ikke bliver snoet sammen i en klump. Fordampningen er stort set nul, når tromlen vender omløbsretning. Mindre tøjstykker kræver ikke reversering.
- **Blæsere(ventilatorer)** skal holdes fri for støv og fnug, så tørring foregår optimalt!
- **Fnugfilter**, normalt 1 – 2 fnugfiltre, som skal renses jævnligt, ellers vil de bremse luftmængden, og derved forringe fordampningsevnen.
- **Utætheder i tumbler**, kan være utæt indfyldningslåge.
- Hensyn til forskellige **tøjfibre evne til at tåle tørring i tørretumbler**. Der skal være opmærksomhed på særlige krav til lav tørretemperatur 55 – 60 °C. Det har vist sig problematisk ved vask og tørring af mikrofiber mopper med velcro (velcro er almindeligvis af polyamid).

Kvalitet

Ved kvalitet forstås normalt opfyldelse af kundes forventninger og behov.

I arbejdet med at sikre god vaske- og efterbehandlingskvalitet er det vigtigt at være opmærksom på mængden af **omvask**. Det kaldes også "den skjulte fabrik", idet det er arbejde med tøj, som ikke kommer videre ud til kunden. Hvis man oplever at have store mængder at omvask, er det vigtigt at vurdere, hvorfor det er sådan. Det kan formodentligt ikke helt undgås. Er det **maskinfejl** eller

medarbejder fejlhåndtering? Hvad kan der gøres for at minimere mængden af omvask? Det handler om at løse problem, ikke om at pege fingre af medarbejdere. Omvask kan være en stor ekstra omkostning i vaskeriet. Det er hensigtsmæssigt at tænke på at alting afhænger af alting i flowet på vaskeriet.

Mængden af omvask kan registreres, ved at det vejes og ud af dagsproduktion se, hvor meget det er.

Ex. 200 kg omvask ud af dagproduktion af vask på 10.000 kg tøj.

200×100 divideret med 10.000 kg = 2 % - vil generelt ikke være bekymrende.

Der er forskel på om vaskeriet vasker eget tøj eller kundens tøj.

Ved vaskeriets tøj, som kunden lejer, bruger og betaler for at få vasket, kan det give større råderum i forhold til håndtering - om det overhovedet er værd at behandle.

Når det er kundens eget tøj, der vaskes på vaskeriet, giver det ikke samme mulighed for vurdering af tøj kvalitet. Vaskeriet kan selvfølgelig påpege overfor kunde, at tøj fx er meget slidt. Dette kan være hensigtsmæssigt i forhold til at undgå erstatningskrav.

Ellers er det "bare" at arbejde på kvaliteten ved at tøjet bliver pletfrit, tørt, glat, hygiejnisk rent, den rette mængde til den aftalte tid!



Arbejds miljøaspekter

Ud fra arbejdsmiljøloven skal arbejdet foregå sikkert og sundt, så medarbejder ikke kommer til skade på arbejdet. Et andet element fra arbejdsmiljøloven er, at medarbejder skal have oplæring/ instruktion i udførelse af arbejdet.

Ved den årlige arbejdsmiljødrøftelse og ved APV én (ArbejdsPladsVurdering) skal der arbejdes med arbejdsmiljøaspekter, det fysiske, ergonomiske, psykiske, kemiske og sikkerhedsmæssige arbejdsmiljø.

I arbejdet er det vigtigt at holde fast i, at det starter med én selv, at indarbejde gode vaner for at beskytte sig selv og være med til at sikre en god produktivitet. For produktivitet og egen livskvalitet betyder lav sygelighed meget, deri også at tage medansvarlig for god hygiejne og godt arbejdsmiljø på arbejdspladsen. Medarbejder også ansvar for at overholde arbejdsmiljøloven.

Lederen har altid ansvar for sikring af godt arbejdsmiljø.

Der skal være en medarbejdervalgt arbejdsmiljørepræsentant ved mere end 10 ansatte. Arbejdsmiljørepræsentanten hed tidligere end sikkerhedsrepræsentant.

For maskiner gælder det, at de skal efterses mindst 1 gang om året. 1 eller 2 gang/år lovpligtigt eftersyn af centrifuge.

Links

http://www.bar-service.dk/Files/Billeder/BARservice/pdf/Rengoering%20vaskerier%20og%20renserier/Vaskerier_2012_WEB.pdf

Vejledningen for vaskerier.

[http://www.bar-service.dk/Files/Billeder/BARservice/pdf/Hotel/Personlige_v%C3%A6rnemidler_13_F\[1\].pdf](http://www.bar-service.dk/Files/Billeder/BARservice/pdf/Hotel/Personlige_v%C3%A6rnemidler_13_F[1].pdf)

<http://arbejdstilsynet.dk/da/>

<http://arbejdstilsynet.dk/~media/at/at/06-emneord/andre-emner/arbejdsmiljoeorganisation/guide1novpdf.ashx><http://arbejdstilsynet.dk/da/arbejdsmiljoemner/andre-emner/arbejdsmiljodroftelse.aspx>

<http://arbejdstilsynet.dk/da/arbejdsmiljoemner/andre-emner/arbejdspladsvurdering.aspx>

<http://arbejdstilsynet.dk/da/arbejdspladsvurdering/apv-tjeklister/find-din-apv-tjekliste/~media/at/at/05-arbejdspladsvurdering/tjeklister/vaskerierogrenserier1pdf.ashx>

<http://www.apvportalen.dk/>

Kilder

- Oplysninger samlet i vaskeribranchen i 2011-2013.
- Fotos er skribents egne. Nogle er dog fra Serviceerhvervenes efteruddannelsesudvalgs tidligere udgivelser.
- Dele af materiale fra vaskemesteruddannelse 2002.