

find flere miljøvejledninger på miljoevejledninger.dk

baggrundsdokument for miljøvejledning for tekstilvask

Udarbejdet af Henrik Fred Larsen, IPU
28 november 2005

Indhold

FORORD	6
1 INDLEDNING	7
1.1 GENERELT OM TEKSTILVASK	7
1.1.1 Vaskeriservice	7
1.1.2 Tekstilvaskemidler	8
1.2 MARKEDET FOR TEKSTILVASK	9
2 BESKRIVELSE AF PRODUKTGRUPPEN	11
2.1 BESKRIVELSE AF TEKSTILVASK	11
2.1.1 Vaskeriservice	11
2.1.2 Tekstilvaskemidler	11
2.2 LIVSFORLØBET FOR TEKSTILVASK	15
3 MILJØBELASTNINGER I LIVSFORLØBET FOR TEKSTILVASK	17
3.1 UDVÆLGELSE AF MILJØBELASTNINGER	17
4 PRODUKTION OG GENANVENDELSE	19
4.1 MATERIALEFORBRUG	19
4.1.1 Materialer til tekstiler	19
4.1.2 Materialer til vaskemidler	19
4.1.3 Materialer til vaskemaskiner m.v.	20
4.2 ENERGIFORBRUG	21
4.3 MILJØBELASTNINGER	22
4.3.1 Globale miljøbelastninger	22
4.3.2 Regionale miljøbelastninger	22
4.3.3 Lokale miljøbelastninger	23
4.4 SUNDHEDSBELASTNINGER	23
4.4.1 Påvirkninger af befolkningens sundhed	23
4.4.2 Påvirkninger i arbejdsmiljøet	24
5 BRUG, GENBRUG OG BORTSKAFFELSE	25
5.1 MATERIALE- OG ENERGIFORBRUG	25
5.2 MILJØBELASTNINGER	27
5.2.1 Globale miljøbelastninger	27
5.2.2 Regionale miljøbelastninger	27
5.2.3 Lokale miljøbelastninger	28
5.3 SUNDHEDSBELASTNINGER	31
5.3.1 Generelt	31
5.3.2 Påvirkninger af befolkningens sundhed	35
5.3.3 Påvirkninger i arbejdsmiljøet	35
5.3.4 Opsummering på sundhedsbelastninger	36
6 ANBEFALINGER OMKRING VALG AF TEKSTILVASK	38
6.1 ANBEFALINGER FØR KØBET	38
6.2 ANBEFALINGER VED SELVE KØBET	39
6.3 ANBEFALINGER VED BRUGEN AF TEKSTILVASKEMIDLER	41
6.4 PRIORITERET SPØRGERAMME VED INDKØB AF VASKERISERVICE	41
6.5 PRIORITERET SPØRGERAMME VED INDKØB AF TEKSTILVASKEMIDLER	41

VIDENSCENTRE

43

REFERENCER

44

Forord

Dette baggrundsdokument er udarbejdet i projektet ”Revision og nyt koncept for miljøvejledningerne”, udført af Jan Viegand Analyse og Information (JVAI) og Institutet for Produktudvikling (IPU) i 2004-2005 med støtte fra Miljøstyrelsens Program for renere produkter mv. Projektets formål har været at revidere og opdatere Miljøstyrelsens ca. 50 eksisterende miljøvejledninger til indkøbere samt at føre dem over i et nyt koncept. Resultaterne kan ses på web-adressen: www.miljoevejledninger.dk. Ansvarlig for den faglige revision og opdatering er IPU, mens JVAI er ansvarlig for koncept og formidling.

Dokumentet erstatter Miljøstyrelsens tidligere baggrundsdokument for produktgruppen ”tekstilvaskemidler”. Da der er tale om en opdatering af baggrundsdokumentets faglige indhold til i dag, er en stor del af indholdet genbrug fra det tidligere dokument: Stig Irving Olsen, Miljøstyrelsen, august 1999.

Projektet er blevet fulgt af en styregruppe bestående af:

- Rikke Traberg, Miljøstyrelsen (formand)
- Rikke Dreyer, SKI
- Bettina Jensen, DR
- Maj Green, KL
- Jens Peter Bjerg, ARF
- Mette Lise Jensen, CASA
- Christian Poll, IPU
- Jan Viegand, JVAI

1 Indledning

Denne baggrundsdokumentation omhandler indkøb af ydelsen vaskeriservice samt tekstilvaskemidler. Et offentligt eller privat indkøb af en vaskeriservice kan bestå i indkøb af ydelserne: vask og færdigbehandling af arbejdskitler, linned, måtter, duge, servietter m.v. samt afhentning og udbringning af disse. Tekstilerne kan enten være eget linned eller lejet linned, hvor vaskerierne udlejer tekstilerne og har egen reparation af de udlejede artikler. Vaskeriservice omfatter i denne baggrundsdokumentation industriel vask af tekstiler til forskellige formål:

- arbejdstøj (arbejdskitler, skjorter, bukser m.v.)
- institutionstekstiler (bl.a. linned, håndklæder og patientbeklædning)
- hotel og restaurationstekstiler (bl.a. linned, håndklæder, duge og servietter)
- måtter

Tekstilvaskemidler består af en række forskellige produkter til det private og professionelle marked. Produkterne kan groft inddeles i tre typer: Vaskemidler til almindelige husholdningsmaskiner, vaskemidler til mønt- og boligvaskerier samt vaskemidler til industrielle vaskerier. Offentligt indkøb kan f.eks. foregå i detailledet, hvis det drejer sig om mindre institutioner som vuggestuer o.l. På større institutioner som plejehjem m.m. kan der være opstillet større vaskemaskiner, som også anvendes i mønt- og boligvaskerier, mens endelig linned, håndklæder o.s.v. herfra samt hospitalstekstiler vaskes på industrielle vaskerier. Baggrundsdokumentationen omhandler således vaskemidler til alle tre markeder.

1.1 Generelt om Tekstilvask

1.1.1 Vaskeriservice

I et livsforløb udgør vaskeriservice brugs- og bortskaffelsesfasen af de anvendte tekstiler efter de er fremstillet, d.v.s. indkøb, udlejning, vedligeholdelse og bortskaffelse af tekstilerne samt brugsfasen for vaskemidler og vaskemaskiner. Tekstiler er behandlet i selvstændige vejledninger /4a, 5a/.

Flere vaskerier har eller har tidligere haft farvning og rensaktiviteter med brug af opløsningsmidler. Rens og farvning udgør en meget lille andel af produktionen i dag og medtages derfor ikke i baggrundsdokumentet. Det samme gælder vask af sterilt tøj til brug på f.eks. operationsstuer. Selvbetjeningsvaskerier (møntvaskerier) er ikke omfattet af dette baggrundsdokument, men en del af anbefalingerne vil også være relevante for disse.

Denne baggrundsdokumentation omhandler både små, mellemstore og store offentlige og private vaskerier.

De mindre vaskerier har normalt udelukkende centrifugerende vaskemaskiner, mindre tørretumblere og en rulle.

I centrifugerende vaskemaskiner vaskes og centrifugeres tekstilerne i den samme maskine. Disse maskiner findes i mange størrelser fra 40 kg op til 180 kg.

Mellemstore vaskerier har typisk 1 eller ingen vaskerør sammen med centrifugerende vaskemaskiner. Med hensyn til øvrigt udstyr vil de have færre maskiner af alle typer end større vaskerier.

Større vaskerier har typisk en maskinpark bestående af 1-2 vaskerør, 2 centrifugerende vaskemaskiner, 4 tørretumblere, 2 rullegader og 1 finishtunnel. Den endelige fordeling afhænger dog af produktionens sammensætning.

I kontinuert arbejdende vaskerør, hvori tekstilerne kommer ind i den ene ende af røret, gennemløber tekstilerne forskellige behandlinger i 10-15 kamre, inden de kommer vasket og skyllet ud i den anden ende af røret. Den normale vaskeproces består af forvask, klarvask (hovedvask) og skylning. Processen varer normalt ca. en halv time. Herefter presses eller centrifugeres det overskydende vand ud af tekstilerne inden de tørres.

Foreningen af Danske Vaskerier (FDV) har etableret et hygiejne, kvalitets- og miljøkontrol system for alle foreningens medlemmer. Det er et krav for opnåelse af det årlige certifikat, at vaskeriet opnår et minimumsresultat i vurderingerne. Vægtningen i vurderingen er primært lagt på kvaliteten af det færdige produkt og med særlig fokus på det hygiejniske (mikrobielle) aspekt. Samtidig vægtes arbejdsmiljø faktorerne forholdsvis højt, hvorimod der ikke er så meget om miljøforholdene (f.eks. spildevand, kemikalier m.v.) Tekstiler behandles ikke indgående i denne baggrundsdokumentation. Der er udarbejdet særskilte miljøvejledninger for arbejdskitler, sengelinned og /4a/, /5a/.

1.1.2 Tekstilvaskemidler

Denne baggrundsdokumentation omfatter produkter, som anvendes til vask af mange forskellige typer vasketøj. Den omfatter midler til vask af forskellige tekstiler (bomuld, polyester o.s.v.), som kan have forskellig tilsudsgrad, og som kan have forskellige krav til, hvorvidt der skal bleges. Baggrundsdokumentationen omhandler selve vaskemidlet. Øvrige midler (skyllemidler m.m.) er generelt ikke medtaget, men nævnes i det omfang, det er væsentligt i forhold til anbefalinger.

Baggrundsdokumentationen omhandler følgende produkttyper til tekstilvask:

- pulver (kompakt og almindelig) og flydende vaskemidler til salg én detail
- koncentrerede midler til anvendelse i mønt- og boligvaskerier
- midler til industriel vask af tekstiler

Selve vaskemidlet skal udføre flere forskellige funktioner i vaskeprocessen og indeholder derfor en kompleks blanding af kemiske stoffer:

- tensider, som er overfladeaktive stoffer og som oftest er den primære funktionelle ingrediens.
- Kalkbindere/kompleksbindere – som binder calcium og magnesium, der ellers gør vandet hårdt
- blegemidler, som tilsættes for at øge affarvningen af pletter
- hjælpestoffer, som omfatter en lang række stofgrupper, der giver ønskede egenskaber til vaskemidlerne

En række af disse stoffer kan have såvel sundhedsskadelige som miljøskadelige virkninger. Da vaskemidler hovedsagelig udledes med spildevand, er det vigtigt at vælge produkter, som belaster miljøet mindst muligt. Stofgrupperne vil blive gennemgået mere detaljeret i et senere afsnit.

Selve vaskeprocessen og resultatet af denne afhænger af flere komponenter /1b/:

- vand (hårdhedsgrad)
- smuds (hvilken type? Eventuelle behov for særlig hygiejne?)
- tekstilfiber (forskel på, hvorledes smuds binder sig til forskellige typer fibre)
- tekstilets farve, herunder afsmitning og ønsker/behov for blegning
- vaskeudstyr (mekanisk bearbejdning, tid, temperatur)
- vaskemiddel (sammensætning)

Heraf har leverandøren og brugeren specielt indflydelse på valg af vaskeudstyret og -midlet. Disse valg har betydning for såvel resultatet af vaskeprocessen som miljøbelastningen fra denne. Sortering af vasketøjet efter smudsighed og tilpasning af dosering herefter, eventuelt forvask af stærkt tilsmudset tekstil, forbehandling af vanskelige pletter osv. kan forbedre resultatet og reducere miljøbelastningen.

Vaskemidlets egenskaber har endvidere stor betydning. Et vaskemiddel med dårlige vaskeegenskaber kan medføre for tidlig kassering af tekstiler pga. af udseende, hvilket igen giver anledning til en øget miljøbelastning.

1.2 Markedet for Tekstilvask

Markedsundersøgelsen er gennemført i 1998 og ikke opdateret i forbindelse med revision af vejledningerne.

Vaskeriservice henregnes i Danmarks Statistiks branchekoder til gruppen anden servicevirksomhed under gruppenummeret 93.01.10, erhvervs- og institutionsvaskerier.

Der findes 2 grupper af vaskerier opdelt efter ejerforhold: de privat ejede og de offentligt ejede. De privat ejede vaskerier er for størstedelens vedkommende aktie-, andels- eller anpartsselskaber. De offentlige vaskerier, der primært er sygehusvaskerier, ejes i de fleste tilfælde af amter eller amter og kommuner i fællesskab. Der findes eksempler på fælleseje mellem private selskaber og offentlige myndigheder.

I branchen er der godt 80 vaskerier, heraf 15 offentlige vaskerier. Nogle virksomheder driver flere afdelinger. Derudover findes der et ukendt antal mand-kone virksomheder, som ikke kan sammenstilles med industrielle eller institutionelle vaskerier.

Foreningen af Danske Vaskerier (FDV) repræsenterer såvel de private som de offentligt ejede vaskerier, i alt ca. 80 virksomheder. Antallet af ikke-organiserede industrielle vaskerier er begrænset til et par stykker.

Der findes i følge EU's definitioner for virksomheders størrelse 2 store og 2 mellemstore vaskerier i branchen, mens resten af vaskerierne kan henregnes til gruppen af små virksomheder.

Vaskerierne kan også inddeles i 3 kategorier efter deres produktions størrelse: små, mellemstore/gennemsnitlige og store vaskerier /1a/. Typiske produktionsstørrelser for disse 3 kategorier er:

- små vaskerier med op til 1500 tons per år
- mellemstore/gennemsnitlige vaskerier med 1500-4000 tons per år
- store vaskerier med > 4.000 tons per år

Branchens samlede produktion er opgjort til 118.000 tons vasket tøj i 1997 /1a/.

I vaskeribranchen findes p.t. 25 produktionssteder ejet af 11 vaskerier, som har et miljøledelsessystem certificeret efter ISO 14000.

Til brug for minimering af vaskeriernes miljøbelastning under vask og færdigbehandling af tekstilerne er der udarbejdet et idekatalog over renere teknologier i vaskeribranchen /2a/.

I samarbejde mellem Foreningen af Danske Vaskerier og organisationerne KAD, FOA og SID er der udarbejdet en handlingsplan om arbejdsmiljø på vaskerier /3a/.

Det totale forbrug af tekstilvaskemidler i Danmark opdeles på detailmarkedet og de to professionelle markeder mønt- og boligvaskerier samt industrielle vaskerier, da der er stor forskel på typer af midler, som anvendes.

På detailmarkedet blev der i 1998 solgt 29.000 t vaskemidler på pulverform og 5.100 t i flydende form /3b/. Salget af de pulverformede skønnes af Brancheforeningen SPT, at være fordelt ligeligt mellem henholdsvis kompakte og traditionelle vaskepulvere.

På det professionelle marked blev der i 1997 solgt 6.300 tons inkl. skyllemidler. I følge Brancheforeningen SPT omfatter dette tal hovedsagelig salg til mønt- og bolig-vaskerier. Dette tal er ikke korrigeret for industrielle vaskeriers direkte indkøb af ingredienser hos kemikalieleverandører (f.eks. lud eller blegemiddel) /3b/.

En spørgeskemaundersøgelse på de industrielle vaskerier viste, at de i 1996 anvendte ca. 268 tons non- og anioniske tensider /10a/. Denne mængde er inkl. i ovenstående tal. Det skal dog stadig bemærkes, at der kan foregå køb direkte hos leverandører, evt. udenlandske, som ikke optræder i disse tal.

Det totale forbrug af tekstilvaskemidler i Danmark udgjorde således i 1997 ca. 40.000 tons.

Det danske marked er domineret af store internationale producenter, som både producerer i Danmark og udlandet. Øvrige store leverandører til det offentlige og private marked er danske producenter.

2 Beskrivelse af produktgruppen

2.1 Beskrivelse af tekstilvask

2.1.1 Vaskeriservice

I et livsforløb udgør vaskeriservice brugsfasen for vaskemaskiner og vaskemidler og vedligeholdelsesfasen af de anvendte tekstiler efter de er brugt. Hvis vaskerierne ejer tekstilerne varetager de hele forløbet fra indkøb, udlejning, vedligeholdelse og til bortskaffelse af tekstilerne.

På vaskerierne vil der ofte være en produktion af damp ud fra olie eller gas, men gas kan også anvendes direkte i de enkelte produktionsmaskiner.

2.1.2 Tekstilvaskemidler

Produktgruppen tekstilvaskemidler består som nævnt af en række produkter, som kan variere i sammensætning og har forskellige anvendelsesformål. De enkelte produkttyper beskrives i det følgende med hensyn til sammensætning og anvendelse.

2.1.2.1 Tekstilvaskemidler i detail salg

Midler, som sælges én detail, er beregnet til vask af almindeligt privat tøj, dvs. tøj fremstillet af forskellige fibre og kulører samt med varierende grad af smudsighed. Midlerne omfatter såvel pulvere som flydende produkter. Hovedparten er generelle vaskemidler og en mindre del er midler til specifikke formål, f.eks. ”color”-midler, uldvask, midler til vask i hånden o.s.v.

Midlerne indeholder en række stoffer, som tjener forskellige formål i vaskeprocessen:

Tensider (syndeter/detergenter) er overflade- og vaskeaktive stoffer, som grundet deres fysiske og kemiske egenskaber er i stand til at løsne og fjerne snavs fra tøj og holder snavs og fedt opløst i vaskevandet, så det ikke sætter sig i/på tøj igen. Tensider er den vigtigste ingrediens og forekommer i alle vaskemidler. Tensidernes primære funktion er selve rengøringen, som består af en række forskellige processer. Normalt skelnes mellem indtrængen af vand i tekstilet, opløsning af smuds samt forhindring af at smuds igen sætter sig på tekstilet (emulgering og dispergering/antiflokkulation). Ofte tilsættes tensider også som skumregulatorer, der enten reducerer skumdannelsen (f.eks. i europæiske vaskemaskiner) eller øger skumdannelsen /1b/. Som regel kan et enkelt tensid ikke klare disse opgaver alene, og det er normalt at blande flere tensider i et vaskemiddel. I tekstilvaskemidler anvendes to typer af tensider – anioniske og non-ioniske tensider.

Kalkbindere/kompleksbindere har ligeledes flere funktioner. Primært tilsættes de for at binde calcium, magnesium og andre stoffer, som findes i vandet samt i smuds på tekstilet. Vandets hårdhedsgrad er et mål for indholdet af calcium og magnesium i vandet. Kalkbinderne gør således vandet blødere og forhindrer

herved, at kalken sætter sig i vaskemaskinen og i tøj, som derved ville blive stift og gråt (kalksæbe). De modvirker desuden, at calcium- og magnesiumioner binder sig til de anioniske tensider og nedsætter disses vaskeeffekt ved at udfælde kalksæber evt. i tøj. Kalkbindere kan eventuelt tilsættes separat, hvilket kan være en fordel i områder med hårdt vand, hvor det reducerer behovet for overfladeaktive stoffer.

Kalkbindere/kompleksbindere kan også tilsættes for at kontrollere pH og de virker understøttende for tensidets funktioner, bl.a. ved at opløse (dispergere) snavs m.m. Der anvendes flere typer stoffer: specifikke basiske stoffer som natrium carbonat og natrium silikat; kompleksbindere som natriumdifosfat, natriumtrifosfat, EDTA (ethylendiamintrieddikesyre), citrater eller fosphonater; og ionbyttere som f.eks. vandopløselige polycarboxyl syrer og uopløselige zeolitter /1b/2b/. NTA (nitrioltrieddikesyre) anvendes stort set ikke mere i vaskemidler pga. mistanker om bl.a. kræftfremkaldende egenskaber /5b/.

Blegemidler består af oxidanter, som virker på farvede pletter, der normalt ikke vaskes væk af tensidet. Det drejer sig f.eks. om pletter fra frugt, kaffe, vin osv. Det mest anvendte blegemiddel er perborat, men også percarbonat er begyndt at vinde frem /2b/. Der tilsættes også ofte blegestabilisatorer, f.eks. magnesiumsilikat eller fosphonater, samt en blegeaktivator TAED (tetraacetylenethylendiamin). Blegeaktivatoren er nødvendig, for at blegning kan foregå ved lave temperaturer /1b/.

Blegemiddel i tekstilvaskemidler medfører, at farven af kulørte tekstiler bliver mere mat efter gentagen vask. Desuden kan fibrernes struktur påvirkes, således at stoffets holdbarhed mindskes.

Skumregulatorer (skumdæmpere) tilsættes maskinvaskemidler for at reducere skumdannelse under vaskeprocessen. De består normalt af silikoneforbindelser eller specielle tensider.

Beskyttende kolloider (antiredepositionsmidler) er stoffer, som det opløste og fjernede smuds kan adsorberes til, således at det ikke sætter sig på vasketøjet igen og forårsager gråfarvning af dette. Normalt anvendes stoffer som carboxymethylcellulose, stivelsesbaserede forbindelser eller andre polymerer.

Korrosionsinhibitorer tilsættes for at beskytte mod korrosionsangreb i vaskemaskinen, især aluminiumdele. De stabiliserer også perborater, og gør vaskevandet basisk. Korrosionsinhibitoren virker ved at sætte sig i et meget tyndt lag på overfladen af metaller og beskytter derved f.eks. aluminium mod angreb. Silikater er mest anvendt, først og fremmest som natriumsilikater (f.eks. vandglas).

Optisk hvidt er fluorescerende stoffer, som reflekterer solens ultraviolette lys i form af hvidt synligt lys i den blå del af spektrum. Optisk hvidt afsættes på tekstiloverfladen og giver indtryk af hvidhed. Der findes forskellige typer optisk hvidt, som alle er baseret på forholdsvis komplekse organiske forbindelser.

Enzymer tilsættes vaskemidlerne for at nedbryde og reducere pletter på vasketøjet. Enzymer forbedrer således vaskeresultatet ved lave temperaturer. Enzymer er proteiner og fungerer som katalysatorer for biokemiske reaktioner. Enzymerne nedbryder pletterne til mindre fragmenter, som kan vaskes væk med tensider. De anvendte enzymer i vaskemidler er protein-(proteaser), fedt-(lipaser) og kulhydratspaltende (amylaser) typer. Desuden bruges også cellulase. De mest anvendte er proteaser.

Farvestoffer tilsættes udelukkende for at give vaskemidlet en bestemt fremtoning.

Fyldstoffer tilsættes de traditionelle vaskepulvere for at give gode flydeegenskaber/pulveregenskaber. Det mest brugte stof er natriumsulfat. Tilsvarende kan flydende vaskemidler være opløst i vand.

Duftstoffer (parfume) tilsættes primært for at camouflere ubehagelige lugte fra nogle ingredienser samt fra smuds i vaskevandet. Desuden skal tøjet fra nogle forbrugeres synspunkt dufte rent og godt efter vask, og ligeledes efter strygning.

Konserveringsmidler tilsættes normalt ikke til vaskemidler, men kan være tilsat nogle af ingredienserne.

Farvebeskyttende stoffer forhindrer afsmitning mellem farvede tekstiler. De benyttede stoffer er normalt polymerer.

2.1.2.2 Tekstilvaskemidler til mønt- og boligvaskerier

Mønt- og boligvaskerier har træk til fælles med både husholdningsvask og industriel vask. Det er typisk den samme type tekstiler som i husholdningen, der skal vaskes, mens vaskeudstyret har fælles træk med de professionelle vaskerier. Vaskemaskinerne er generelt større og vaskeprocessen gennemløbes på ca. den halve tid i forhold til normale husholdningsmaskiner /6b/. Der er desuden mulighed for at tilkoble doseringsanlæg, som automatisk doserer den rette mængde vaskemiddel. Flere vaskerier anvender også blødt vand til vasken, dvs. der er indskudt et ionbytter-anlæg på vandtilførslen, hvilket har betydning for vaskemidlets indhold af kalkbindere/kompleksbindere. Den kortere vasketid betyder også, at der er behov for en stærkere tensidvirkning, da virkningstiden ikke er så lang som i husholdningsmaskiner.

Tekstilvaskemidler til mønt- og boligvaskerierne indeholder således i princippet de samme komponenter som midler til detailsalg. Der kan dog være store forskelle afhængigt af de specifikke forhold på de enkelte vaskerier.

2.1.2.3 Tekstilvaskemidler til industriel anvendelse

De industrielle vaskerier adskiller sig fra den almindelige husholdning med hensyn til såvel tilsmudsningens grad af tekstiler som vaskeudstyret. På de industrielle vaskerier vaskes tøj, som kan være meget mere snavset end en gennemsnitlig husholdningsvask, f.eks. operationstekstiler fra hospitaler. Da der vaskes meget store mængder, er det muligt at sortere tekstilerne efter tilsmudsningens grad. Vaskeudstyret omfatter, udover store centrifugerende maskiner med kapaciteter på op til 180 kg, de såkaldte vaskerør. Vaskerør er en kontinuerlig vaskemaskine, hvor det snavsede tøj indføres portionsvis med få minutters mellemrum i den ene ende. Det består typisk af 10-15 kamre. Den normale vaskeproces består af en forvask, en hovedvask og en skylning og den varer omkring en halv time /10a/. Vaskemidlerne doseres normalt automatisk i såvel de centrifugerende maskiner som i vaskerør. Vaskerør har indbygget genbrugssystem for vand og kemikalier og mange vaskerier har også genbrugssystemer koblet til de centrifugerende maskiner. De industrielle vaskerier har således bedre mulighed for at udnytte vand, energi og kemikalier /10a/.

De forskellige ingredienser i vaskemidlerne blandes ofte først i doseringsanlægget dvs. der er mulighed for at regulere tilsætningen. Der anvendes dog også vaskemidler, som indeholder de nødvendige ingredienser til at fuldføre en vask.

Hvis der er behov for specielle hjælpekemikalier kan disse tilsættes sideløbende. Specielt for industrielle vaskerier er, at der i DK i vid udstrækning anvendes fedtsyrebaserede sæber i de såkaldte reaktionsvaskemidler, hvor fedtsyrer og alkali reagerer ved forsæbning under selve vaskeprocessen /7b/. Sæber kan karakteriseres som anioniske tensider. Bortset herfra anvendes generelt de samme typer tensider som i husholdningsvaskemidler. Der kan dog være nogen forskelle med hensyn til andre ingredienser, som derfor kort gennemgås nedenfor.

Alkali (baser) anvendes dels til at øge pH, og dels til at forsæbe fedtsyrer. Ved stigende pH fremkommer en vis frastødende virkning mellem tekstil og snavs forårsaget af en øget negativ ladning af begge. Dette giver alkalier en vis "vaskeevne". Det er desuden nødvendigt at regulere pH-værdien i forbindelse med anvendelse af sæber og i blegeprocesser /10a/. Hertil anvendes primært natriumhydroxid (NaOH). I færdigblandede vaskemidler forekommer alkali desuden i form af natriummetasilikat, der har funktion som både kalkbinder/kompleksbinder og korrosionsinhibitor.

Fosfater anvendes stort set ikke som kalkbinder i industrielle vaskerier, fordi al vask foregår i blødt vand /10a/. Der tilsættes dog alligevel fosfat dels som alkalielement, dels til at binde ioner i vandet.

Blegemidler i industriel sammenhæng omfatter især brintoverilte (H₂O₂) og natriumhypoklorit (NaOCl). Perboratholdige vaskemidler anvendes sjældent da de p.g.a. den korte virkningstid ofte ikke er tilstrækkelige /7b/. Reducerende blegemidler anvendes i enkelte tilfælde ved visse typer misfarvning /10a/, som eksempel kan nævnes natriumdithionit (Na₂S₂O₆) /7b/.

Ansyngningsmidler anvendes for at neutralisere de sidste rester af alkali i tøj og i det bløde vand. Der anvendes næsten udelukkende eddikesyre (CH₃CO₂H) /10a/.

En række kemikalier anvendes i begrænset omfang, primært når de indgår i de færdigblandede vaskemidler:

- Carboxymethylcellulose (antiredeposition)
- Optisk hvidt
- Enzymer (vasketiden for kort til god udnyttelse af den enzymatiske virkning).

Nogle specialvaskemidler indeholder organiske opløsningsmidler, som øger effektiviteten ved særligt olie- og fedt tilsmudset tekstil. Det kan f.eks. være isopropanol, ethanolaminer eller propylenglykol.

2.1.2.4 Mærkning af tekstilvaskemidler

Tekstilvaskemidler til detailsalg er typisk ikke fareklassificeret og -mærket, men kan alligevel rumme forskellige muligheder for at påvirke brugeren. Hvis produktet er mærket, er det hovedsagelig i fareklassen irriterende. Vaskemidler til det professionelle marked er ofte mere koncentrerede, og der kan anvendes enkeltkemikalier, som er klassificeret som ætsende (f.eks. lud).

Tekstilvaskemidler mærkes også i henhold til EU-henstillingen om deklaration af vaske- og rengøringsmidler. Ifølge henstillingen skal der oplyses, om det procentvise (i intervaller) indhold af en række stofgrupper. Det er en frivillig aftale, men over 80% af produkterne i EU følger denne. Desuden er der i henstillingen anbefaling om doseringsvejledning på tekstilvaskemidler til husholdningsbrug /34b/.

Det eneste krav til mærkning i bekendtgørelsen om vaske – og rengøringsmidler er, at der skal fremgå et anvendelsesformål, og hvem der er ansvarlig for markedsføringen /33b/.

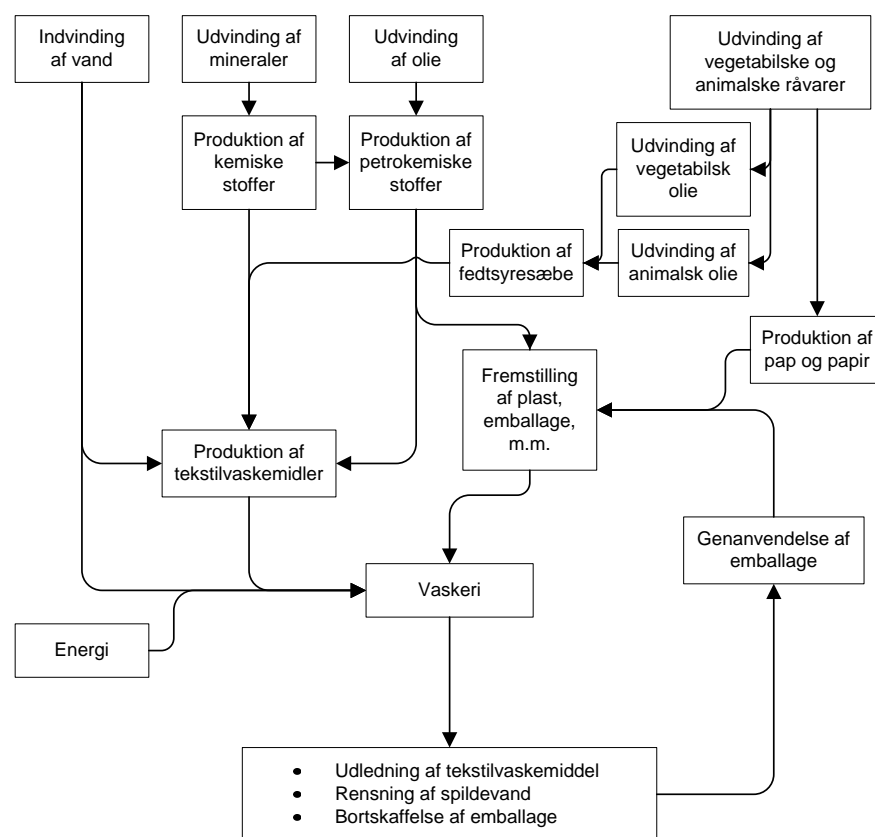
Der er for tekstilvaskemidler udviklet kriterier for såvel det nordiske miljømærke Svanen som for det Europæiske miljømærke Blomsten.

2.2 Livsforløbet for tekstilvask

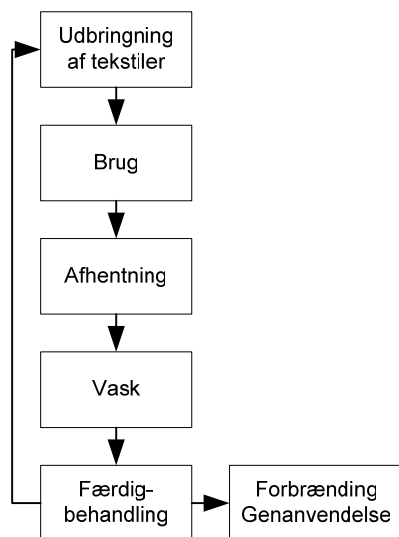
Livsforløbet for ydelsen tekstilvask er illustreret i

Figur 1. Figuren er en forenklet illustration af livsforløbet for tekstilvask, som omfatter udvinding af råvarer, vask af tekstiler og bortskaffelse af tekstiler og spildevand. For tekstilvaskemidler omfattes udvinding af råstoffer, fremstilling af råvarer samt fremstilling, brug og bortskaffelse af produkterne. Det fremgår af figuren, at tensider kan fremstilles ud fra såvel råolie som vegetabiliske og animalske fedtstoffer. For vaskeriservice er delaktiviteterne illustreret i Figur 2.

I mellem kasserne i ovennævnte figur vil der forekomme transport ligesom der til stort set alle bokse vil være tilknyttet et energiforbrug og dertil hørende energiproduktion.



Figur 1. Simplificeret oversigt over livsforløbet for tekstilvask.



Figur 2: Oversigt over delaktiviteterne under vaskeriservice

3 Miljøbelastninger i livsforløbet for tekstilvask

I dette kapitel beskrives væsentlige miljøbelastninger i tekstilvasks livsforløb. Begrebet miljøbelastning dækker over ressourceforbrug, miljøbelastninger og sundhedsbelastninger, herunder arbejdsmiljø.

Beskrivelse og vurdering af tekstilvasks miljøbelastning er baseret på principperne i en livscyklustankegang. Det vil sige, at ressource-, miljø- og sundhedsbelastninger for tekstilvask beskrives og vurderes fra udvinding af råmaterialer til produktion (produktion af tekstiler, vaskemidler og vaskemaskiner), brug og bortskaffelse af tekstiler og spildevand. Vaskeriservice er tæt forbundet med tekstiler, vaskemidler og skyllemidler som anvendes i vaskeprocessen. Der er udarbejdet separate miljøvejledninger for sengelinned, arbejdskitler /4a/, /5a/.

Formålet med at gennemgå miljøbelastningerne er, at vurdere hvilke belastninger, der er væsentlige. På baggrund heraf er der opstillet anbefalinger, der kan anvendes ved indkøb af tekstilvaskeydelser og tekstilvaskemidler.

Beskrivelse og vurdering af miljøbelastningen gennem livsforløbet omfatter følgende temaer:

- materialeforbrug
- energiforbrug
- miljøbelastninger globalt, regionalt og lokalt
- sundhedsmæssige belastninger

3.1 Udvalgelse af miljøbelastninger

Vurderingen af tekstilvasks miljøbelastning gennem livsforløbet er indledt med en udvælgelse af de processer og materialer, som medfører væsentlige miljøbelastninger gennem produkternes livsforløb.

I Tabel 1 er der givet en oversigt over de væsentligste miljøforhold, der indgår i tekstilvasks livsforløb. Udvinding af råvarerne og fremstillingsfasen for tekstil vil ikke blive beskrevet detaljeret i denne baggrundsdokumentation, da denne fase er behandlet i særskilte vejledninger /4a, 5a/.

	Udvinding og produktion af råvarer og materialer	Fremstilling af tekstiler, vaskemidler, vaskemaskiner	Vask og transport	Bortskaffelse
Ressourceforbrug				
Materialeforbrug	Udvinding af malm og bauxit (stål, kobber, bly krom, aluminium) Vand Råolie og naturgas (plast, tekstil og kemikalier) Mineraler	Additiver, bla. farvestoffer Vand Affedning og overfladebehandling af metaldele Fremstilling og bearbejdning af metal og plast	Fossile brændsler til el og varme Vand	Genbrug og genvinding af tekstiler Genanvendelse af stål, kobber, aluminium, bly og plast
Energiforbrug	Udvinding samt	Fremstilling af	Opvarmning af vand	Energigenvinding ved

	raffinering af råolie/naturgas og fremstilling af plast og petrokemikalier, produktion af biomasse og råvarer herfra Udvinding af mineraler og metaller	emballage Fremstilling af tekstilvaskemiddel Fremstilling af maskiner og andet udstyr	Brug af maskiner (bla. tørring og finishbehandling) Transport	forbrænding af emballage og tekstiler
Miljøbelastninger				
Globale	Udledning af CO2 fra energiproduktion	Udledning af CO2 fra energiproduktion	Udledning af CO2 fra energiproduktion	Udledning af CO2 ved forbrænding
Regionale	Udledninger af NOx og SOx fra energiproduktion Udledninger fra olie- og gasproduktion samt kemisk produktion	Udledninger af NOx og SOx fra energiproduktion	Udledninger af NOx og SOx fra energiproduktion	Udledning af svært nedbrydelige stoffer
Lokale	Evt. udledninger fra udvinding af råvarer Udledning af pesticider fra bomuldsdyrkning	Udledninger af aktive stoffer fra produktion af plast, tekstil og vaskemidler overfladebehandling af metaller m.m.	Ikke relevant	Udledninger af brugsopløsninger og rester af vaskemidler kan være skadelige for vandmiljøet.
Sundhedsbelastninger				
Arbejdsmiljøbelastning	Risiko for kræftfremkaldende og/eller nerveskadende effekter ved fremstilling af visse plasttyper.	Nerveskadende effekter af visse affedtningsmidler og lakker	Støv Kontakt med vaskemidler Ergonomi ved vask	Ikke undersøgt
Forbruger				Ikke undersøgt

Tabel 1. Oversigt over væsentlige miljøbelastninger i livsforløbet for tekstilvask.

4 Produktion og genanvendelse

4.1 Materialeforbrug

Råvarefremstillingen dækker fremstillingen af bomuld, polyester, vaskemidler og vaskemaskiner m.v.

4.1.1 Materialer til tekstiler

Den vægtmæssigt mest betydende råvare til tekstilproduktion er bomuld. Bomuldsplanterne skal beskyttes mod angreb af insekter, sygdomme, orme og ukrudt. Det sker typisk ved at anvende bekæmpelsesmidler, der ofte er giftige for både mennesker og miljø. Produktionen af bomuld medfører desuden ofte brug af kunstvanding. Kunstgødning anvendes i stort set alle produktionslande. Kvælstof er den vigtigste gødningskomponent, men der gødes generelt også med fosfor og kalium. Ved dyrkning af økologisk bomuld må der normalt ikke anvendes kunstgødning eller sprøjtemidler. Det er kun tilladt at anvende et meget begrænset udvalg af plantebeskyttelsesmidler. Naturlige bekæmpelsesmidler er tilladt. Naturlige sæber og olier må også anvendes i insektbekæmpelsen.

Polyester er mest udbredt af de syntetiske tekstiler. Udgangsstofferne i PET-produktion er ethylen og p-xylen, der er produkter fra den petrokemiske industri.

Fremstillingen af tekstilerne gennemgår en række processer, som er nærmere beskrevet i baggrundsdokumentationerne for sengelinned og andet fladt tøj /4a/ og arbejdskitler /5a/, hvortil der henvises. Processerne er: forbehandling, vævning og vådbehandling. Til processerne anvendes farvestoffer, evt. chlorholdige midler samt vand og energi.

4.1.2 Materialer til vaskemidler

Organiske forbindelser udgør en væsentlig del af de primære stoffer i tekstilvaskemidler.

Den vigtigste råvare til fremstilling af de organiske forbindelser er råolie. Råolie indgår endvidere som råvare til fremstilling af plastemballagerne. Råolie er en ikke-fornyelig ressource, og den kendte forsyningshorisont er mellem 30 og 40 år /8b/ med det nuværende forbrug. På grund af råolies forholdsvis korte forsyningshorisont bør brugen af dette begrænses.

I visse tilfælde erstattes de råoliebaserede organiske forbindelser med vegetabilsk eller animalsk baserede organiske forbindelser, dette gælder f.eks. fedtsyresæber, som er en af de væsentligste tensider i industrielle vaskerier. Vegetabiliske og animalske stoffer fremstilles henholdsvis fra planter og dyr, dvs. ud fra fornyelige ressourcer, der genskabes i naturen. Anvendelse af vegetabiliske og animalske organiske forbindelser i råstofferne til tekstilvaskemidler er derfor af ressourcemæssige årsager at foretrække. Som en gennemsnitsbetragtning er energiforbruget til fremstilling af tensider mindre, når de fremstilles ud fra vegetabiliske eller animalske råstoffer, end når de fremstilles ud fra råolie og bl.a. som følge heraf er nogle udledninger til luft også mindre. Andre parametre, som f.eks. udledning af organiske stoffer til vand, er ofte højere ved fremstilling af

vegetabiliske og animalske råstoffer /9b/. Produktionen af vegetabiliske olier optager tropiske/subtropiske landområder og i nogle tilfælde ryddes regnskov for at gøre plads til plantager, hvilket kan forringe biodiversiteten. Desuden kan der være sociale forhold, som ikke normalt medtages i en livscyklusvurdering. Det kan derfor ikke entydigt anbefales, at vælge vegetabiliske og animalske råvarer fremfor råvarer baseret på råolie.

En anden type råstoffer, der indgår i mange af de primære indholdsstoffer, er mineralske salte og metaller (såkaldte uorganiske forbindelser). De uorganiske forbindelser indgår enten som en del af den kemiske sammensætning af de organiske forbindelser eller som selvstændige uorganiske forbindelser. Mineralske salte og metaller er ikke-fornyelige ressourcer, men de anvendte stoffer har i modsætning til råolie generelt en længere forsyningshorisont og ressourceforbruget hertil vurderes ikke at være problematisk. Uorganiske forbindelser udgør ofte en endog meget stor del (> 50%) af vaskemidlerne i form af kalkbindere/kompleksbindere og fyldstoffer.

De primære indholdsstoffer dannes ved komplicerede kemiske synteser og reaktioner mellem organiske og/eller uorganiske forbindelser.

Der er ikke store forskelle mellem materiale- og energiforbrug indenfor grupper af ingredienser, som opfylder samme funktioner i vaskemidlet.

Den eneste råvare, som indgår direkte i fremstillingen af tekstilvaskemidler, er vand, som tilsættes flydende vaskemidler. Resten af ingredienserne leveres af underleverandørerne, således at fremstillingen primært er en blanding af ingredienserne.

Emballagen er typisk engangsemballage af polyethylen og polypropylen, eller ved detailsalg af pap og papir.

4.1.3 Materialer til vaskemaskiner m.v.

Det dominerende materiale til fremstilling af vaskemaskiner, tørretumblere, m.v. er stål. 74-75 % af materialesammensætningen til vaskerimaskiner og større tørretumblere udgøres af stål /12a/. Tumblere indeholder 7 % aluminium, som kun udgør 1 % af sammensætningen af vaskemaskiner. Forskellige plast materialer (5-6 % af både PP og ABS) anvendes til elektriske installationer og pakninger. Kobberindholdet er 3 % i begge maskintyper. Låger og skueglas består af hærdet glas /12a/.

Stål produceres enten ud fra jernmalm (jomfrueligt stål) eller ud fra jernskrot (genbrugsstål). Fremstilling af stål ud fra jernmalm sker under forskellige smelteprocesser ved brug af store mængder kalk og kul. Stålet udstøbes og vales til plader af den ønskede tykkelse. Jernmalm er en ikke-fornyelig ressource, og de kendte reserver vil ved det nuværende forbrug række i ca. 120 år /15a/. Ved fremstilling af genbrugsstål anvendes stålskrot som råvare, hvorefter stålet raffineres og sluttelig udstøbes og vales.

Rustfrit stål fremstilles på samme måde som almindeligt stål, men indeholder krom og nikkel som legeringsmetaller. Krom og nikkel er ikke-fornyelige ressourcer med en kort forsyningshorisont på ca. 50 år for nikkel /15a/.

Aluminium fremstilles ud fra bauxit, der under komplicerede kemiske processer og ved tilsætning af en række forskellige stoffer omdannes til rent aluminium.

Processen omfatter bl.a. en energikrævende elektrolyse, hvorfra rent flydende aluminium tappes og udstøbes. Bauxit brydes typisk i regnskovsområder og kan derfor forringe biodiversiteten og er desuden en ikke fornyelig ressource. Alternativt kan aluminium fremstilles ved omsmelting af aluminiumsskrot, hvorved der spares store mængder energi og primære råstoffer.

Aluminium er det mest almindeligt forekommende metal i jordskorpen og de kendte reserver vil ved det nuværende forbrug række i ca. 200 år /15a/.

ABS-plast fremstilles ud fra styren, acrylonitril og 1,3-butadien. De tre indholdsstoffer, hvoraf styren udgør hovedbestanddelen i ABS, er fremstillet ud fra olie og naturgas. Derudover kan der være tilsat forskellige additiver, f.eks. smøremidler og farvestoffer.

Kobber fremstilles ud fra kobbermalm, hvor kobberindholdet oftest er meget lavt. Vejen frem til metallisk kobber er derfor kompliceret og indebærer mange forskellige procestrin. Kobber kan alternativt fremstilles ud fra kobberskrot, hvorved der spares materialeressourcer. Kobber er en ikke fornyelig ressource med en kort forsyningshorisont på ca. 35 år /15a/.

Fremstillingen af plast og lak er primært baseret på olie og naturgas. Olie og naturgas er ikke fornyelige ressourcer. Den kendte forsyningshorisont er henholdsvis 45 og 65 år ved det nuværende forbrug /15a/.

Vaskemaskiner, tørretumblerne m.v. har normalt en levetid på ca. 10 år/12a/, men den kan i praksis være længere.

En række stoffer er uønskede til fremstillingen af vaskemaskiner m.v. Det fremgår bl.a. af de nordiske krav til miljømærkning af vaskemaskiner/13a/.

De uønskede stoffer er bl.a.

- tungmetallerne cadmium, bly, kviksølv og bromerede flammehæmmere i plast til elektriske installationer
- opløsningsmiddelholdige coatningsmetoder til plastik
- cadmium til coating af større metaloverflader
- andre stoffer på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer og materialer

4.2 Energiforbrug

Energiforbruget ved produktion af bomuld varierer meget som følge af forskelligt teknologiske niveau i de enkelte regioner. Niveauet er ca. 50 MJ/kg /4a/.

Energiforbruget til produktion af 1 kg polyester (PET) er ca. 80 MJ. Omkring halvdelen af denne energi er bundet i materialet. Ved forbrænding af udtjente PET produkter kan en del af denne energi udnyttes. Det samlede forbrug til produktion af 1 kg PET fibre skønnes derfor at være i størrelsesordenen 110 MJ/kg /4a, 5a/.

Energiforbruget ved fremstilling af tekstiler ud fra råvarerne er 16-48 MJ/kg /4a/.

Energiforbruget til fremstilling af de primære indholdsstoffer i tekstilvaskemidler varierer fra 9 til 60 MJ/kg, hvor simple uorganiske forbindelser typisk repræsenterer de laveste energiforbrug og komplicerede organiske forbindelser f.eks. konserveringsmidler kræver det højeste energiforbrug /10b/.

Energiforbruget ved fremstilling af tekstilvaskemidlerne er mindre end 1 MJ pr. kg vaskemiddel /38b/, hvilket er meget lavt i forhold til de øvrige faser i tekstilvaskemidlernes livsforløb.

Fremstilling af emballagen (plast, pap og papir) inkl. råvarer repræsenterer et energiforbrug på ca. 30-38 MJ/kg /10b/. Selvom emballagen kun vejer ca. 1/10 af vaskemidlet har den således en vis betydning for energi- og materialeforbrug. En højere koncentration af vaskemidlet, dvs. en højere koncentration af aktive stoffer eller kompakte midler, medfører et reduceret forbrug af emballage og dermed et mindre materiale- og energiforbrug.

Energiforbruget til fremstillingen af de maskiner, der anvendes på vaskerier, er meget lille i f.t. energiforbruget i brugsfasen (vaskeprocessen m.v.) /13a, 14a/.

4.3 Miljøbelastninger

4.3.1 Globale miljøbelastninger

Globale miljøbelastninger omfatter to effekter – drivhuseffekten og nedbrydning af ozonlaget. Drivhuseffekten medfører en opvarmning af jordens atmosfære. Nedbrydningen af ozonlaget giver en kraftigere UV-stråling ved jordoverfladen. Nedbrydning af ozonlaget er ikke relevant for vaskeriservice eller de anvendte tekstilvaskemidler og udstyr.

Fremstilling af tekstilvaskemidler, emballage og maskiner påvirker miljøet globalt via den belastning, der er forbundet med udledninger fra energikrævende processer. Det væsentligste bidrag til udledningen sker ved selve vaskeprocessen, hvor der forbruges en stor mængde energi svarende til 2-3 gange den mængde energi, som forbruges ved fremstilling af tekstilvaskemidlerne og emballage /13a, 14a/. Men ved selve produktionen forekommer de væsentligste bidrag ved fremstilling af energi til produktionen af kemikalier, produktionen af polyester, udvinding af råstoffer (metaller) og produktion af maskiner og plastemballage. Energifremstilling ud fra kul, olie eller naturgas medfører udledning af kuldioxid (CO₂), hvilket bidrager til drivhuseffekten.

4.3.2 Regionale miljøbelastninger

Regionale miljøbelastninger omfatter generelt forsurening og dannelse af ozon ved jordoverfladen samt belastning af vandmiljøet med næringssalte og svært nedbrydelige stoffer. Forsuring (syreregn) skyldes udledning af bl.a. svovldioxid (SO₂) og nitrogenoxider (NO_x) og kan forårsage skov- og fiskedød. I større koncentrationer er disse gasser også sundhedsskadelige. Udledning af SO₂ og NO_x sker ved fremstilling af energi, som anvendes til fremstilling af råvarer, tekstilvaskemidler, vaskemaskiner og tekstiler.

Fremstilling af såvel en række af indholdstofferne i tekstilvaskemidler som monomerer til fremstilling af plastpolymerer til emballage sker via udvinding og raffinering af råolie. Olieudvinding indebærer risiko for udslip af olie til havmiljøet. Olieraffinering medfører udledning af flygtige og gasformige organiske stoffer (hydrocarboner). Mange hydrocarboner nedbrydes i atmosfæren og danner ozon samt andre stoffer, som er sundhedsskadelige, og som specielt i by-miljøer giver problemer med åndedrættet.

Ved forarbejdning og bearbejdning af plast til færdig emballage forventes der ikke at forekomme udledning af betydning.

Brugen af kunstgødning i bomuldsproduktion bidrager til nærings saltbelastning. Overskydende kunstgødning vil blive ført via vandingskanaler til floderne og videre til indsøer eller have. Gødningsforbruget er ofte højt, og da floderne ofte er bomuldsbøndernes drikkevandskilde, ses der i mange regioner en forringelse af vandkvaliteten.

Ved fremstilling af fosfater kan der, afhængig af produktionsmetoden, udledes tungmetaller til vandmiljøet eller affaldet indeholdende tungmetaller deponeres på land, hvilket er det mest normale /12b/.

Ved udvinding og produktion af metaller kan der forekomme støvudledninger af tungmetallerne bly, krom, nikkel og zink, som kan medføre økotoksicitet og humantoksicitet, dvs. forgiftninger af økosystemer og mennesker.

4.3.3 Lokale miljøbelastninger

Lokale miljøbelastninger omfatter landskabsændringer, forurening af jord og grundvand, samt gener i form af støj, lugt og støv.

Vandforbrug medtages sjældent i miljøvurdering af produkter. For bomuldsbaseret sengelinnedes vedkommende er vandforbruget i produktions- og brugsfasen imidlertid meget stort. I produktionsfasen sker forbruget i form af kunstvanding, der i nogle regioner kan medføre, at grundvandsressourcerne bruges hurtigere end de fornyes.

I vådbehandling af tekstiler forbruges vand til de fleste processer. Da processerne ofte finder sted uden for Danmarks grænser, kan det ikke vurderes, om vandforbruget er af en størrelse, der forringer muligheden for at få drikkevand af en høj kvalitet og i tilstrækkelige mængder.

For vaskemaskiner er det specielt udvinding af metaller og fossile brændsler, der belaster miljøet lokalt. Udvinning af metaller kan medføre landskabsændringer. Udvinning af metaller kan også forurene grundvand og forårsage lokale tungmetalbelastninger fra oprensning af metalmalme. Ved udvinding og produktion af metaller kan der forekomme støvudledninger af tungmetallerne bly, krom, nikkel og zink, som kan medføre økotoksicitet og humantoksicitet, dvs. forgiftninger af økosystemer og mennesker.

Deponering af shredderaffald (ikke-genanvendelige eller ikke-brændbare dele fra sønderdelte maskiner) og restprodukter fra forbrændingen påvirker landskabet.

4.4 Sundhedsbelastninger

4.4.1 Påvirkninger af befolkningens sundhed

Et af de største problemer er befolkningens udsættelse for pesticider i forbindelse med sprøjtning af bomuldsmarker og senere kontakt med kemikalierester i nye tekstiler. Kemikalieresterne er f.eks. azofarvestoffer, pentachlorphenol (PCP), tungmetaller og formaldehyd. Dette forhold er nærmere beskrevet i vejledningen for sengelinned og arbejdskitler /4a/, /5a/.

Anvendelse af chlor til blegning af tekstiler i fremstillingen af disse eller ved vask giver risiko for dannelse af giftige organiske halogenforbindelser. Dette forhold er nærmere beskrevet i vejledningen for sengelinned og arbejdstøj /4a/, /5a/.

4.4.2 Påvirkninger i arbejdsmiljøet

Udvinding af metaller ved minedrift kan medføre forskellige arbejdsmiljøproblemer fra ulykkesrisici over ergonomi til inhalation af sundhedsskadelige partikler.

5 Brug, genbrug og bortskaffelse

5.1 Materiale- og energiforbrug

For de fleste produkter, som har et betydeligt materiale- og energiforbrug i brugsfasen, er forbrugerens valg afgørende for produktets samlede miljøbelastning. Dette gælder også tekstilvask, hvor energi- og vandforbruget under vedligeholdelsen/brugen er meget større end ved fremstillingen af tekstilerne.

I forbindelse med de årlige hygiejne- og miljøgennemgange, der gennemføres for FDV's medlemmer, er der udregnet nogle nøgletal for forbrugene af proces energi (varme), el, vand og vaskemidler. Disse data er medtaget for fladttøj's (sengelinned, håndklæder, duge m.v.) og beklædningsvaskerier, som er de 2 væsentligste produktkategorier i vaskeriservice /1a/. En oversigt præsenteres i Tabel 2.

Forbrugskilde	Beklædning	Fladt tøj
Energiforbrug (olie og gas)	2,5-3,5 kWh/kg tøj	1,7-2,7 kWh/kg tøj
Vandforbrug	17-26 l/kg tøj	13-18 l/kg tøj
Vaskemiddel (tensid) forbrug	2,0-4,0 g/kg tøj	0,7-2,0 g/kg tøj
Fosfatforbrug	1,5-3,0 g P/kg tøj	0,5-2,0 g P/kg tøj

Tabel 2: Oversigt over typiske forbrug af materialer og energi i brugsfasen (excl. Transport) /1a/

Materialeforbruget i brugsfasen består af forbrug af vand i vaskeprocessen samt et indirekte forbrug af kul, olie og gas til el-produktionen. Mængden af vand, der forbruges, afhænger i høj grad af vaskemaskinen og den teknologi, som denne anvender, f.eks. recirkuleres vandet på nogle af de industrielle vaskerier. Desuden spiller fyldningsgraden af vaskemaskinen en stor rolle på den anvendte mængde vand pr. kg vasketøj. På husholdningsmaskiner anvendes gennemsnitlig 52-66 liter vand per vask afhængig af vaskeprogram, hvilket, igen gennemsnitlig, svarer til 16,2 liter vand pr. kg tøj /11b/. På industrielle vaskerier bruger centrifugerende vaskemaskiner typisk fra 15-25 l vand/kg tøj, men større forbrug forekommer. I vaskerør er vandforbruget væsentligt lavere /9a/39b/. Mange vaskerør kan vaske med kun 8 l vand/kg tøj og nogle få kan gå helt ned til 6 l/kg. Det forventes i takt med genanvendelsen af spildevand i rensed eller urensed form øges, at det vil være muligt at sænke vandforbruget yderligere. Udenlandske erfaringer tyder på, at 4-5 l/kg tøj skulle være mulig /11a/. Det typiske vandforbrug på vaskerør ligger på ca. 10 l/kg tøj.

Vandforbruget afhænger af smudsigheden (som kan være meget højere end ved en normal husholdningsvask). En del af dette vand genbruges og i 1996 var det gennemsnitlige vandforbrug 17 liter vand pr. kg tekstil for hele vaskeriet, dvs. eksempelvis inklusive det vand personale anvender ved toiletbesøg /10a/. Der er teknologiske tiltag vedr. reduktion af vandforbruget, bl.a. maskiner med automatisk vejning og tilpasning af vandmængden til tekstilmængden, samt på industrielle vaskerier genbrug af vand. Men samtidig er det væsentligt at være opmærksom på, at det er nødvendigt med vand, for at opnå et tilfredsstillende vaskeresultat og bla. få skyllet tøjet ordentligt, således at der ikke er rester af vaskemiddel i tøjet, hvilket bl.a. vil kunne medføre irritation af huden.

Energiforbruget ved vask af tekstiler består primært af forbruget til opvarmning af vaskevandet. En minimering af vandforbruget vil derfor også betyde en minimering af energiforbruget i denne fase. Derudover afhænger det selvfølgelig af, hvilken temperatur tekstilerne vaskes ved. Energiforbruget på en gennemsnitlig husholdningsmaskine kan således variere fra 0,5 kWh (ca. 4,5 MJ primær energi) ved finvask til 1,8 kWh (ca. 16,2 MJ primær energi) ved en hedvask /11b/. På industrielle vaskerier er energiforbruget til vask 0,5-0,7 kWh pr. kg tekstil /39b/. Nogle vaskerør bruger 10-20 % mindre energi per kg tøj end centrifugerende vaskemaskiner /9a/. Vasketemperaturen er typisk ca. 85 °C for rene bomuldstekstiler og ca. 65 °C for blandingstekstiler. Vasketemperaturen afhænger både af valget af tekstiler og valget af vaskemidler. Ved en vurdering af miljøbelastningerne for tekstilvask gennem livsforløbet er det ikke overraskende, at energiforbruget til opvarmning af vand er en væsentlig kilde til miljøbelastninger /13b/14b/.

Energiforbruget til transporten i vaskeriservice vil for et typisk blandingsvaskeri ligge fra 10-15 % af det samlede energiforbrug. Energiforbruget vil være nogenlunde ens for afhentning og udbringning, fordi tøjet ofte vil udbringes ved lavere fyldningsgrad, hvilket vil blive modsvaret af, at det vil fylde mere ved indhentningen.

Forbruget af vaskemidler (tensider) er større ved vask af arbejdsbeklædning end ved vask af fladttøj, fordi førstnævnte er mere snavset. Levetiden for en 50:50 % polyester/ bomuld tekstil er ca. 200 gange vask /5a/, mens den kun er fra 75 /4a/ til 100 /5a/ gange for en ren bomuld. Flere oplysninger gives i baggrundsdokumenterne for arbejdskitler /5a/ og sengelinned /4a/.

Et vaskeris forbrug af materialer og energi vil afhænge af flere forskellige forhold, bl.a.:

- Graden af genanvendelse. Genanvendelse af energi kan f.eks. ske på røggassen fra kedler (econimizer), afkastluft fra tumblere, ruller og steamere samt ved varmeveksling på varme spildevandsstrømme. De fleste vaskerier anvender energien i det varme spildevand til opvarmning (helt eller delvist) af det bløde vand til 35-40 °C. Derudover har nogle vaskerier 1, 2 eller 3 andre varmevekslere, mens andre ingen har.
- Graden af genbrug af spildevand med eller uden rensning. Spildevand fra sidste skyl kan f.eks. genbruges som forvaske vand og rensat spildevand kan ligeledes bruges i klarvask og forvask.
- Muligheden for at anvende gas som energikilde. Kun ca. 1/3 af alle vaskerier anvender gas. Energiforbruget til gasopvarmede tørretumblere (0,87 kWh/kg vand fordampet) er f.eks. op til 34 % lavere end til dampopvarmede (1,46 kWh/kg vand fordampet) /1a/.

Materialer- og energiforbrug ved bortskaffelse

Der produceres følgende affaldskategorier på vaskerier /7a/:

- kasserede tekstiler
- emballage til kemikalier og ubrugte kemikalier
- olieaffald
- bortskaffelse af maskiner

De kasserede tekstiler, der er skønnet til omkring 90 tons tekstil/år for de danske vaskerier, vil enten blive genbrugt som „second hand“, genanvendt efter oparbejdning eller brændt med energigenvinding. De 2 sidst nævnte anvendelser vurderes at være de hyppigst forekommende.

Kemikalier leveres for hovedpartens vedkommende som bulkvarer til industrielle vaskerier. Leverede dunke vil ofte blive returneret til genanvendelse hos leverandøren. Alternativt afleveres til kommunal dagrenovation og forbrænding, hvorved energien kan genanvendes.

Emballagen til tekstilvaskemidler kan forbrændes, og herved kan energiindholdet i plast/papir/pap genvindes. Hvis emballagen returneres og genbruges eller genindvindes ved fremstilling af ny emballage, vil der være tale om en besparelse i materialeforbruget. Større emballage genanvendes allerede i et vist omfang.

Olieaffald fra vedligeholdelse af maskiner m.v. afleveres til godkendt distributør eller kommunal modtagestation.

Tekstilerne transporteres normalt i genanvendelige tekstilsække, som vaskes sammen med disse. Transporterne foregår i specielt indrettede kørevogne.

Skrottede vaskemaskiner og tumblere tilbagetages normalt af leverandøren, som bortskaffer dem til genbrugsstationer i ind- og udlandet.

Udledningen af tekstilvaskemiddel kan reduceres ved en korrekt dosering af midlet, herunder automatisk dosering. I områder med hårdt vand kan kalkbinder doseres separat, således at der ikke opstår behov for at øge dosering af vaskemiddel.

5.2 Miljøbelastninger

5.2.1 Globale miljøbelastninger

De globale miljøbelastninger omfatter som nævnt drivhuseffekt og nedbrydning af det stratosfæriske ozonlag. Nedbrydning af ozonlaget er ikke relevant for rengøring. Den væsentligste globale miljøbelastning er således drivhuseffekten som påvirkes ved energifremstilling fra olie, kul og naturgas, samt ved forbrænding af affald. Det væsentligste bidrag til udledningen sker ved selve vaskeprocessen, hvor der forbruges en stor mængde energi svarende til 2-3 gange den mængde energi, som forbruges ved fremstilling af tekstilvaskemidlerne og emballage /13a, 14a/. Valget af vaskeprogram herunder temperatur og vasketid samt fyldningen af maskinen, har således stor betydning for de globale miljøbelastninger. Den væsentlige udledning af drivhusgasser (kun CO₂.) set i forhold til tekstilvaskes livsforløb, sker i forbindelse med energiforbruget ved selve vaskeprocessen som udgør mere end 90 % af det samlede energiforbrug. Det vil sige energiforbruget til vask, tørring, finishbehandling og transport af tekstilerne.

5.2.2 Regionale miljøbelastninger

Regionale miljøbelastninger omfatter generelt forsurening og dannelse af ozon ved jordoverfladen samt belastning af vandmiljøet med næringssalte og svært nedbrydelige stoffer.

Forsuring (syreregn) skyldes udledning af bl.a. svovldioxid (SO₂) og nitrogenoxider (NO_x) og kan forårsage skov- og fiskedød. I større koncentrationer er disse gasser også sundhedsskadelige. For vaskeriservice vedkommende sker udledningen af forsurende stoffer (NO_x) primært ved produktionen af procesenergi på vaskerierne og ved transporten. For vaskerier, der anvender svovlholdig fuelolie som energikilde, vil bidraget være endnu større på grund af udledningen af SO₂. Ca. 1/3 af vaskerierne anvender naturgas, som bidrager mindre til udledningen af forsurende stoffer end vaskerier, der anvender olie som energikilde.

Ved transporten udsender dieselbiler CO₂, NO_x, partikler, CO og HC, hvis mængde bl.a. afhænger af bilens størrelse, alder, den kørte hastighed, kapacitetsudnyttelsen og bilens kørselsmønster.

Dannelse af ozon ved jordoverfladen skyldes en kemisk proces ved jordoverfladen mellem kvælstofoxider (NO_x), kulbrinter (HC) og sollys. Processen bevirker dannelse af smog og ozon, som er et giftigt stof, der i højere koncentrationer kan forårsage luftvejsproblemer for mennesker og planteskader, herunder nedsat udbytte i landbruget.

For tekstilvask er det transporten af de udlejede tekstiler, der primært bidrager til dannelsen af ozon, idet dannelsen sker, når nitrogenoxider og kulbrinter er til stede på samme tid. I udstødningsgassen fra køretøjer findes såvel nitrogenoxider og uforbrændte kulbrinter.

Udledning af svært nedbrydelige stoffer og næringssalte har i større koncentrationer en negativ effekt på vandmiljøet. De væsentligste regionale belastninger sker via udledning af vaskevandet indeholdende vaskemidler efter brug /6a/.

Fra vaskeprocessen udledes spildevand, som indeholder organiske materiale (tekstilfibre, snavs og vaskemiddel). Snavset tøj vil betyde et større indhold af organisk materiale. Hotellinned og arbejdskitler typisk ligge i hver sin ende af skalaen.

De fleste udledninger ledes til renseanlæg. Der skal dog gøres opmærksom på, at ca. 10% af spildevandet i Danmark passerer urensset til vandmiljøet (søer, vandløb, fjorde og hav). Udledning af vaskevandet belaster således både rensningsanlæg, vandløb, søer og lignende, hvor det tilledes. Fosfater, der anvendes som kalkbindere/kompleksbindere, medfører næringssaltbelastning, hvis de ikke fjernes ved spildevandsrensning. I DK fjernes fosfat fra 95% af spildevandet i rensningsanlæg og giver således ikke anledning til miljøbelastning. På mindre rensningsanlæg (< 5.000 personækvivalenter) er der ikke lovkrav om fjernelse af fosfat. Hvis spildevandet udledes til et sådant renseanlæg, kan det være relevant at undgå fosfat i vaskemidlet.

En række af vaskemiddelkomponenterne kan være skadelige for vandlevende organismer /4a, 5a/. Det gælder tensider, kompleksbindere samt eventuelt farve- og duftstoffer.

Udledningen af miljøskadelige stoffer vil kunne reduceres ved at vælge vaskemidler efter en af følgende veje:

- receptoptimering efter modeller udviklet af Teknologisk Institut for Miljøstyrelsen /10a/.
- vælge vaskemidler, som er miljømærkede
- vælge vaskemidler, som ikke indeholder uønskede tensider som LAS, nonyl- og alkyphenolethoxylater og er uden indhold af EDTA og NTA. LAS, nonyl- og alkyphenolethoxylater findes på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer /17a/.

5.2.3 Lokale miljøbelastninger

Lokale miljøbelastninger omfatter landskabsændringer, forurening af jord, grundvand, søer og vandløb, samt gener i form af støv, støj og lugt.

De væsentligste lokale belastninger sker via udledning af rengøringsvandet efter brug samt fra udledning fra vaskerier efter vask af klude.

I brugsfasen vaskes et sæt sengelinned omkring 100 gange, før det bortskaffes. Hver vask kræver omkring 25 liter for et sæt, og det samlede vandforbrug er således omkring 2,5 m³. I mange danske regioner er rent drikkevand en forholdsvis knap ressource, og det er derfor vigtigt at vasken sker med et så lille vandforbrug som muligt.

Der kan komme lokale effekter fra udledning af spildevand svarende til effekter beskrevet under regionale effekter.

De væsentligste lokale belastninger sker via udledning af vaskevandet indeholdende vaskemidlet efter brug /13b/14b/. Da denne vejledning er rettet mod offentlige indkøbere antages, at alle udledninger ledes til renseanlæg. Der skal dog gøres opmærksom på, at ca. 15% af husspildevandet i Danmark ikke udledes via kloaknettet, men oftest renses lokalt via septiktank, hvorfra det siver til vandmiljøet. I sådanne tilfælde bør der tages hensyn til at anvende tensider med lav toksicitet samt vaskemidler uden fosfater. Udledning af vaskevandet belaster således både rensningsanlæg, vandløb, søer og lignende, hvor det tilledes. En række af vaskemiddelkomponenterne kan være skadelige for vandlevende organismer.

I kriterierne for både det nordiske miljømærke Svanen /2b/ og det europæiske miljømærke Blomsten /15b/ stilles der krav til vaskemidlets totale indhold af kemikalier, giftigheden af de enkelte ingredienser, indholdet af opløselige og uopløselige uorganiske stoffer, det samlede biologiske iltforbrug for vaskemidlet samt den biologiske nedbrydelighed af de enkelte ingredienser under forhold med og uden ilt. Kriterierne sikrer, at tekstilvaskemidlet har et lavt indhold af stoffer, som er særligt skadelige for miljøet. Der kræves desuden dokumentation for vask-effektiviteten. Til vurdering af de enkelte ingrediensers miljøbelastning er der i forbindelse med det europæiske miljømærke blomsten oprettet en oversigt over ingrediensernes egenskaber, den såkaldte DID (Detergent Ingredient Database) /15b/, som kan tjene til vurdering af stofgrupperne i denne sammenhæng. En tilsvarende næsten ens liste findes i det Nordiske miljømærke Svanen. En samlet mere omfattende beskrivelse af de miljømæssige egenskaber for de mest almindeligt forekommende ingredienser i tekstilvaskemidler findes i /18b/.

Det skal nævnes, at der i /10a/ er udviklet et scoringssystem, som kan hjælpe industrielle vaskerier til at vurdere deres vaskerecepters miljøbelastning og eventuelt erstatte nogle ingredienser med andre, som har en mindre potentiel miljøbelastning.

Med få undtagelser er tensider, som anvendes i moderne vaskemidler, bionedbrydelige under iltede forhold. Der er store forskelle på tensidernes giftighed overfor vandlevende organismer /15b/ men de væsentlige forskelle mellem tensiderne skal søges i deres bionedbrydelighed under anaerobe forhold (hvor der ikke er ilt tilstede), samt i deres egenskaber med hensyn til opkoncentrering i organismer (biokoncentrering). I DID indgår der dog kun en vurdering af biokoncentrering af stoffer, som ikke er nedbrydelige under anaerobe forhold.

Af de anioniske tensider er det især Lineære AlkylbenzenSulfonater (LAS), som har været genstand for bekymring. LAS nedbrydes til en vis grad i rensningsanlæggene, men en del udledes til det omgivende miljø og noget (ca. 20%) bindes i slammet /19b/21b/. LAS kan derfor udgøre et problem ved genanvendelse af spildevandsslam /20b/, fordi LAS kun nedbrydes, når der er ilt tilstede. LAS anvendes i både danske og udenlandske produkter p.g.a. gode vaskeegenskaber, og fordi producenterne mener, at de anvendte forbindelser nedbrydes i miljøet og ikke udgør risici for vandlevende organismer /21b/22b/. Undersøgelser pågår fortsat til belysning af nedbrydningsforhold. Generelt

nedbrydes sulfonater i ringere grad end sulfater, hvorfor sulfater bør vælges, hvor det er muligt /23b/.

Fedtsyresæber (anioniske) er den mest simple form for tensider og nedbrydes let i renseanlæg og i vandmiljøet.

De nonioniske tensider omfatter bl.a. alkoholethoxylater samt APEO (alkyl-phenol ethoxylater). Alkoholethoxylaterne, hvoraf nogen er meget giftige og andre blot giftige overfor vandlevende organismer, nedbrydes normalt i spildevandsanlægget. Alkylphenolethoxylaterne er giftige overfor vandlevende organismer. De er endvidere svært nedbrydelige og kan ophobes i miljø og/eller slam /23b/. NPEO (nonylphenolethoxylat) nedbrydes til nonyl-phenol, der er klassificeret rep 3 og er på EU's liste over homonforstyrrende stoffer.

LAS og alkylphenolethoxylater findes på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer /17a/.

Det skal bemærkes, at der i produkter på det danske marked efter frivillig aftale er sket en udfasning af alkylphenolethoxylaterne octyl- og nonylphenolethoxylat i rengøringsmidler /26b/.

Med hensyn til kalkbindere/ kompleksbindere er der kun enkelte stoffer, som kan give anledning til bekymring vedrørende deres miljøbelastning. Det drejer sig om EDTA og fosfonater, som begge vanskeligt nedbrydes i renseanlæg, og kan være skadelige henholdsvis giftige for vandlevende organismer /15b/. EDTA binder tungmetaller, der ellers vil bindes til slammet i renseanlægget, og holder dem i opløsning. EDTA kan således forårsage udledning af tungmetaller til vandmiljøet /18b/. NTA forårsager de samme miljøbelastninger som EDTA, men anvendes stort set ikke mere i DK.

Fosfater er ikke et væsentligt problem for vandmiljøet, da de fjernes effektivt i rensningsanlæggene. Zeolitter og polycarboxylater (som ofte optræder som et fælles kompleksbindersystem /16b/) er begge svært nedbrydelige, men har ingen væsentlige skadevirkninger. Zeolitter binder ligesom EDTA tungmetaller, men da zeolit ikke er vandopløselig, øges mobiliteten af tungmetallerne ikke ved denne binding, som det er tilfældet med EDTA. Carbonater, citrater og silikater nedbrydes eller dissocieres og har i øvrigt kun ringe giftvirkning.

Farve- og duftstoffer kan muligvis være skadelige for miljøet, og er ikke nødvendige af hensyn til vaskemidlernes effektivitet.

Med hensyn til blegemidler er det kun anvendelsen af klorbaserede blegemidler i industrielle vaskerier, som giver anledning til bekymring. Dette skyldes, at anvendelsen af klor kan føre til dannelse af organiske klorforbindelser, som kan være skadelige for vandmiljøet. Anvendelsen af klorbaserede blegemidler bør derfor reduceres, hvor det er muligt.

Optisk hvidt omfatter forbindelser, som er svært nedbrydelige og giftige for vandlevende organismer. Optisk hvidt er i de fleste tilfælde overflødig, fordi der ikke nødvendigvis er behov for en meget hvid fremtoning af tekstilet. Optisk hvidt anvendes dog i stor udstrækning og har betydning for opfattelsen af tøjets farve. Hvis der ikke anvendes optisk hvidt vil tøjets farve opfattes anderledes, hvilket kan have betydning for forbrugerne.

Enzymer vurderes ikke at udgøre et miljømæssigt problem.

5.3 Sundhedsbelastninger

5.3.1 Generelt

De sundhedsmæssige belastninger af rengøringservice vurderes ud fra to overordnede elementer:

1. belastningen af befolkningens sundhed
2. belastninger i arbejdsmiljøet

Det er her valgt at koncentrere sig om sundhedsbelastningen i brugsfasen, fordi den største belastning sker ved anvendelsen af produktet.

Faren for akut sundhedsfarlig belastning fra tekstilvaskemidler er normalt ringe. De sundhedsmæssige risici ved anvendelsen af vaskemidler omfatter flere forskellige sundhedsfarlige virkninger, hvoraf hudproblemer udgør langt hovedparten.

Sundhedsfarlige stoffer i vaskemidlerne kan være til gene for mange mennesker, dels ved dosering/håndtering af vaskemidlerne, og dels ved påvirkning via tekstilerne. De fleste mennesker er således dagligt i kontakt med tekstiler, hvori der sidder rester af vaskemidler. Det vil derfor være relevant at stille krav til vaskemidlerne i forhold til både miljø (udledning af vaskevandet) og sundhedsbelastningen ved brugen og bortskaffelsen.

5.3.1.1 Hudkontakt

Generelt virker de fleste vaske- og rengøringsmidler affedtende på huden. Irritative egenskaber er en væsentlig parameter ved vurdering af midlerne. Langvarig eller hyppig kontakt med vaskemidler kan medføre hudirritation og eksem. Midlernes opgave er jo at fjerne og opløse fedtstoffer og proteiner fra tøj (pletter), og derfor er midlerne også i stand til at medføre de samme kemiske reaktioner på huden. Fedtstoffer og proteiner udgør hovedparten af menneskets hud.

Huden danner en naturlig barriere mod belastninger. Hvis hudens naturlige barriere nedbrydes, bliver huden mere sårbar og mindre modstandsdygtig. Ved at påvirke og affedte huden mindskes det naturlige forsvar mod andre kemiske stoffer, som derved lettere trænger igennem hudens barriere og f.eks. udløser en allergisk reaktion.

Vaskemidler er en af de almindeligste årsager til eksem af typen ikke allergisk kontakteksem. F.eks. kan rester af tensider, der sidder i tøj efter skylning, virke irriterende for huden. Lang tids udsættelse for tekstilvaskemidler øger risikoen for allergiske reaktioner, der kan udgøre et potentielt sundhedsproblem. Derfor bør der ikke indgå stoffer, der er kendt eller mistænkt for at fremkalde allergiske reaktioner.

Hvis produktet indeholder baser bidrager de yderligere til en irriterende effekt. Jo mere basisk (jo højere pH-værdi, alkalisk) produktet er, desto større er risikoen for hudirritation. Vaskerier bruger tekstilvaskemidler, som er mere basiske, end vaskemidler til almindelig detailsalg, da den fedtopløsende effekt skal være større. Basiske vaskemidler kan medføre ætsningsskader ved hudkontakt og stænk i øjnene.

5.3.1.2 Øjenkontakt

Vaskemidler er normalt øjenirriterende ved stænk/kontakt. Stoffer, som er irriterende på huden, har ofte en irriterende effekt på øjnene, men kan også være ætsende. Ved direkte kontakt med øjne f.eks. stænk eller sprøjt, vil de fleste basiske (alkaliske) vaskemidler virke ætsende. Mindre basiske midler vil kunne virke øjeblikkeligt irriterende.

5.3.1.3 Effekter ved indånding

Slimhinderne i åndedrætsorganerne er mere følsomme for irriterende og ætsende produkter end huden. Dette indebærer, at de produkter, som kun er irriterende på hud kan give alvorlige ætsningsskader ved indånding. Risiko for indånding kan ske ved opvarmning af produkterne, men denne risiko er lille da opvarmningen vil foregå i et lukket system, nemlig i vaskemaskinen. Dog vil en støvpåvirkning ved håndtering af pulvermidler være aktuel. I industrielle anlæg vil dosering foregå i lukkede systemer.

5.3.1.4 Langtidsvirkninger

Tekstilvaskemidler kan indeholde kræftfremkaldende, reproduktionsskadende, nervesystemskadende eller allergifremkaldende stoffer, de såkaldte KRAN – stoffer. Det er stoffer, der giver alvorlige kroniske irreversible helbredsskader, såsom allergi, kræft, fosterskader og skader på hjerne og nervesystem. K står for kræftfremkaldende, R for reproduktionsskadende, A for allergifremkaldende og N for neurotoksiske stoffer /28b/.

Risiko for langtidsvirkninger fra tekstilvaskemidler er normalt lille. En minimal risiko for fosterskader kan forekomme, hvis der indgår reproduktionstoksiske stoffer i produktet som f.eks. EDTA. Dog er anvendelsen af EDTA i tekstilvaskemidler ubetydelig. Hverken i det Europæiske miljømærke Blomsten eller det Nordiske miljømærke Svanen må der ikke anvendes kræftfremkaldende, reproduktionsskadelige og stoffer, som kan skade arveanlæggene (mutagene). EDTA er specifik nævnt i begge kriterie-sæt.

5.3.1.5 Potentielle sundhedsbelastende stoffer i vaskemidler

Optisk hvidt kan sidde tilbage på tekstilfibre efter vask og medføre irritation, men anses for sundhedsmæssig forsvarlig i de koncentrationer, der anvendes i vaskemidler. Ingen langtidseffekter som mutagenicitet og teratogenicitet er observeret.

Kompleksbindere. Zeoliter har meget lav akut giftighed, er ikke irriterende og fremkalder ikke allergi. Zeoliter kan være et problem i indeklimaet, idet de efter vask kan sidde i tøjet og genfindes i støv, som kan medføre uspecifikke lungeirritationer.

Både NTA og EDTA kan virke irriterende på slimhinderne og give anledning til kroniske skader. NTA er mistænkt for at være kræftfremkaldende, klassificeret som sådan af IARC (International Agency for Research on Cancer) /37b/, men som nævnt er anvendelsen af NTA i tekstilvaskemidler næsten fuldstændig ophørt. EDTA er ved dyreforsøg fundet reproduktionsskadende ved indtagelse /27b/. En vis kræftisiko kan ikke udelukkes, når produkter med stoffer, der er anset som kræftfremkaldende f.eks. NTA, håndteres /32b/.

Ud fra et sundhedsmæssigt synspunkt har citrater og phosphater ingen farlige egenskaber i vaskemidler.

Polycarboxylater har vist lav akut giftighed ved indtagelse, samt svagt irriterende på hud og øjne ved dyreforsøg. Der er ikke observeret allergifremkaldende, fosterskadende eller mutagene effekter /36b/.

Parfumer (duftstoffer) er slimhindeirriterende og kan være allergifremkaldende. Duftstoffer forårsager en del skader, hvad angår hudallergier, og i arbejdslivet kan duftstoffer opleves som irriterende på luftvejene.

Dårlig skylning af tekstiler efter vask kan indebære, at baser sidder tilbage på tøj og forårsager irritation.

Korrosionsinhibitorer. Silikater f.eks. natriummetasilikat er klassificeret som ætsende, og anvendes derfor sjældent i formulering af produkter til detailmarkedet. I stedet anvendes natriumsilikater (vandglas), som også har en irriterende og ætsende effekt, men anses som mindre skadelige. På grund af deres basiske egenskaber virker forbindelserne også affedtende.

Blegemidler. Natriumperborat-tetrahydrat har lav akut giftighed. Natriumperborat-tetrahydrat er ikke vurderet irriterende på huden og synes ikke at have effekt på huden ved normal håndtering, dog er observeret lidt tørhed og mindre irritation ved længerevarende og gentagen kontakt. Natriumperborat-tetrahydrat er irriterende for øjne og slimhinder, og der skal vaskes straks med vand efter øjenkontakt /35b/. Natriumperborat-monohydrat har i dyreforsøg middelhøj akut giftighed ved indtagelse. Længerevarende kontakt med huden skal undgås, fordi det kan medføre tørhed og lettere irritation. Natriumperborat-monohydrat er moderat til stærkt irriterende for øjne. Monohydratet er ikke allergifremkaldende i dyreforsøg /35b/.

Natriumborat (nedbrydning fra perborat under vask) er lettere hudirriterende, og er irriterende for øjne og slimhinder /31b/. Natriumperborater nedbrydes ved hydrolyse i vand til hydrogenperoxid og natriummetaborat. Denne hydrolyse reaktion er baggrunden for anvendelse af perborater som blegemiddel i tekstilvaskemidler. Dyreforsøg har vist at bor i form af borsyre og borater har reproduktionsskadelige egenskaber og visse bor-forbindelser er på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer. Da perborater indeholder bor og på et tidspunkt vil blive nedbrudt til borat, kan man ikke helt se bort fra reproduktionsskadelige egenskaber hos perborater, trods den eventuelle lavere toksicitet. Nedbrydningen til borater vil ske i vaskemaskinen, og forbindelserne vil komme med ud i afløbsvandet, risikoen for eksponering af mennesker er derfor lille.

Natriumpercarbonat er ved hudkontakt stærkt irriterende. Stænk i øjnene er ætsende eller stærkt irriterende. Indtagelse medfører opkastning. Støv fra natriumpercarbonat kan irritere slimhinderne og langvarig indånding skal derfor undgås.

Natriumhypochloritopløsninger (>10%) er ætsende eller stærkt irriterende for hud, øjne og slimhinder. Det er den basiske reaktion i vandig opløsning, der giver natriumhypochloritopløsningerne det irriterende og ætsende potentiale. Natriumhypochlorit foreligger altid opløst i vand, da det rene stof er meget ustabil. Indtagelse af sådanne opløsninger medfører sædvanligvis opkastning, mavesmerter, mavekramper m.m.

Ved opvarmning af natriumhypochloritopløsninger afgives chlor, og med syre reagerer natriumhypochlorit kraftigt under udvikling af chlogas, som er ekstremt giftigt. Indånding af chlordampe kan irritere luftvejene og ved høje koncentrationer medføre forgiftninger og skader på lungerne. Den største sundhedsmæssige risiko ved produkter, der indeholder natriumhypochlorit er, at der kan dannes chlogas. De tynde vandige opløsninger, der normalt fremkommer ved brug af hypochloritholdige produkter, anses dog for at være ufarlige. Natriumhypochlorit har lav akut giftighed og ingen kendte langtidseffekter.

Natriumhypochloritopløsninger er klassificeret i listen over farlige stoffer: >10% , C (ætsende) med R31(Udvikler giftig gas ved kontakt med syre) og R34 (ætsende). 5-10%, Xi (irriterende) med R31 og R36/38 (Irriterer øjnene og huden) /31b/.

Hydrogenperoxid er et kraftigt oxidationsmiddel og vil ved opvarmning til 50-60°C medføre spaltning til vand og ilt under varmeudvikling. Hydrogenperoxid har en blegende og svagt desinficerende virkning. Fordampning fra det koncentrerede produkt vil kunne danne dampkoncentrationer, der virker irriterende på slimhinder i luftvejene og medføre hoste og åndedrætsbesvær. Desuden vil aerosoler af fortyndede opløsninger kunne virke irriterende på hud, øjne og slimhinder i luftvejene. Gentagen og længerevarende påvirkning ved indånding kan medføre effekter på lungerne.

Stærke opløsninger af hydrogenperoxid (>20%) virker ætsende på hud, øjne og slimhinder i luftvejene. Ved lavere koncentrationer(<20%) kan hydrogenperoxid virke stærkt irriterende. Hydrogenperoxid kan medføre permanent ødelæggelse af øjet, hvis der ikke skylles. De koncentrationer, som anvendes i brugsopløsninger, kan virke irriterende på huden ved længerevarende kontakt.

Hydrogenperoxid er klassificeret i listen over farlige stoffer: >60% , C (ætsende) med R8 (Brandfarlig ved kontakt med brandbare stoffer) og R34 (ætsende). 20-60%, C med R34 og 5 -20% Xi (irriterende) med R36/38 (Irriterer øjnene og huden) /31b/.

Overfladeaktive stoffer (tensider). På grund af tensidernes fysiske og kemiske egenskaber er de i stand til at opløse og emulgere fedtstoffer, og de denaturerer proteiner. De fleste af deres toksikologiske effekter kommer af disse egenskaber. Kun lokale irritationseffekter er af betydning, da der ikke er nogen påviselige kroniske eller ugenoprettelige skadelige effekter. Efter lang tids gentagen kontakt kan selv de mindst irriterende tensider give gener. Skaderne er af ikke allergisk karakter, da tensiderne sjældent er allergifremkaldende.

LAS og sulfonater bedømmes at være irriterende for hud, slimhinder og øjne i koncentreret form. Alkoholsulfater er mere hudirriterende end andre anioniske tensider. Alkoholethersulfater anses for at være de mest skånsomme overfor hud og slimhinder. Et øget antal ethergrupper i det overfladeaktive stof mindsker irritationseffekten /35b/.

De fleste nonioniske tensider, som indgår i vaskemidler, anses for at have milde irriterende effekter på hud og slimhinder. Høje koncentrationer giver irritation af øjnene /35b/.

Enzymer kan give allergi ved indånding /30b/.

To egenskaber for vaskemiddelenzymer er vigtige i forbindelse med sikkerhed ved anvendelse. 1) gentagen indånding af enzymstøv er forbundet med højrisiko for

luftvejsallergi hos modtagelige personer. 2) irritationer af hud, øjne og slimhinder /30b/.

Enzymerne er kapslet ind i granulater, og derved er allergirisikoen reduceret betydeligt i forhold til tidligere. Ved undersøgelser af et stort antal forbrugere er der ikke observeret sensibilisering af modtagelige personer ligesom der kun er rapporteret enkelte cases, hvor årsagssammenhængen dog ikke er entydig. Enzymer kan selv i granulater have en irriterende effekt /30b/, men koncentrationen af enzymer i vaskemidlerne er for lav til at forårsage en irriterende effekt.

Der er desuden krav i kriterierne for miljømærkerne Blomsten og Svanen om, at enzymerne ikke må indeholde rester af de mikroorganismer, der har været anvendt til produktion af enzymerne.

Passende metoder til håndtering og transport af granulater i godt ventilerede arbejdsområder, medfører reduktion af luftbåren enzymstøv i arbejdsmiljøet.

5.3.2 Påvirkninger af befolkningens sundhed

Et af de største problemer er befolkningens kontakt med kemikalierester i nye tekstiler. Kemikalieresterne er f.eks. azofarvestoffer, pentachlorphenol (PCP), tungmetaller og formaldehyd. Dette forhold er nærmere beskrevet i vejledningen for sengelinned og arbejdskitler /4a/, /5a/. Den første vask af tekstilerne vil reducere indholdet af kemikalierester i tekstilerne og dermed reducere risikoen for sundhedsskadelig påvirkning betydeligt. Vask af nye tekstiler inden brug bør derfor altid foretages.

Under brugsfasen vil naboerne til nogle vaskerier beliggende i områder med beboelser ofte føle sig generet af støj fra lastbiler, der transporterer det udlejede tøj. Især hvis flere skift forekommer og der er aktivitet om aftenen. Der kan desuden være støj fra ventilation og intern transport på vaskeriet.

5.3.3 Påvirkninger i arbejdsmiljøet

Arbejdsmiljøbelastningen i brugsfasen af vaskeriservice kan variere i intensitet, men vil som regel stamme fra de samme kilder. Det skyldes, at de anvendte teknologier og arbejdsmetoder er meget ens i arbejdsmiljømæssig henseende.

De mest betydende belastninger stammer fra /8a/

- ensidigt, gentaget arbejde ved indsortering og fødnings af maskiner f.eks. ruller og steamere
- forkerte arbejdsstillinger ved indsorteringsbånd og finishmaskiner
- tunge løft i forbindelse med ophængning af sække
- træk og skub af vogne og rullecontainere
- støj fra maskiner, typisk ved centrifugering
- risiko for udsættelse for kemikalier ved dosering og håndtering af disse
- risiko for udsættelse for mikroorganismer og spidse/ skarpe genstande ved indsortering af arbejdstøj og sengetøj
- risiko for ulykker så som kontakt med damp, varme overflader, bevægelige maskindele og fald

Ensidigt, gentaget arbejde ved indsortering og fødnings af maskiner f.eks. ruller og steamere samt ved sammenlægning og pakning vurderes sammen med tunge løft, at udgøre den største arbejdsmiljøbelastning på de fleste vaskerier. Tekniske

hjælpemidler og en hensigtsmæssig indretning kan reducere denne type af arbejdsmiljøproblemer.

Levering af vaskemidler fra bulktransporter og anvendelse af automatisk dosering har minimeret risikoen for kontakt med vaskemidler betydeligt. Manuel dosering forekommer på flere vaskerier.

Der foreligger normalt sikkerhedsdatablade for de anvendte kemikalier. For mærkningspligtige midler skal de altid foreligge.

Vaskerier bør jævnligt i samarbejde med deres leverandør foretage receptoptimering for anvendte vaskemidler for løbende at vurdere substitutionsbehovet /10a/.

Kræftfremkaldende, reproduktionstoksiske, allergifremkaldende og neurotoksiske (KRAN-stoffer) stoffer bør generelt undgås i vaske- og skyllemidler.

I branchens hygiejne-, kvalitets- og miljøkontrol system (Foreningen af Danske Vaskerier's eget kontrolsystem) indgår vurdering af visse arbejdsmiljøparametre, f.eks. belysning, støj, temperatur, træk, håndtering og udstyr i ergonomisk sammenhæng samt lugte. De 4 førstnævnte parametre måles. De 2 øvrige vurderes.

Denne kontrol af arbejdsmiljøet, der foretages på et tilfældigt tidspunkt af eksterne kontrollanter må anses for at være mindre betydende i forhold til den medarbejderindvolverende APV (arbejdspladsvurdering). Målingerne giver dog et objektivt billede af forholdene, som kan være et godt supplement til APV. Den lovpligtige skriftlige APV, der gælder for alle vaskerier, kan anvendes til vurdering af vaskeriet aktuelle arbejdsmiljøtilstand. Ved vurderingen af en APV vil antallet af identificerede arbejdsmiljøproblemer til afhjælpning, deres prioritering og handlingsplanen for deres afhjælpning kunne anvendes som et indirekte mål for kvaliteten af arbejdsmiljøet eller arbejdsmiljøarbejdet. Især dokumentation for problemernes opfølgning og graden af medarbejder inddragelsen kan indikere noget om kvaliteten af arbejdet.

Risikoen for kontakt med biologiske materialer (bakterier, blod etc.) findes især på sygehuse og plejehjem. På vaskerier, der har fået testet hygiejneforholdene i vaskeprocessen og på de færdige tekstiler, må risikoen betragtes som minimal.

5.3.4 Opsummering på sundhedsbelastninger

Væsentligste sundhedsbelastning ved anvendelse af tekstilvaskemidler er hudeksem, kaldet ikke allergisk kontaktdermatitis. Disse opstår dels ved håndtering af og kontakt med produkterne og dels ved de vaskede tekstilers kontakt med huden såfremt de er utilstrækkeligt skyllede.

De stoffer, der især bidrager til disse effekter, er de overfladeaktive stoffer og baser. Ofte er det en kombination af flere indholdstoffer, der har en forstærkende effekt på hinanden. Ved længerevarende kontakt med beskadiget hud kan de eventuelle allergifremkaldende stoffer give effekter, til trods for deres lave koncentration i produktet.

Den bedst tilgængelige kilde til information om skadelige effekter af indholdstoffer og sikker håndtering af produkterne er sikkerhedsdatablade. I disse sikkerhedsdatablade vil klassificerede indholdstoffer være beskrevet, og dette vil give en mulighed for at fravælge produkter, der indeholder stoffer, som kan påvirke sundheden, f.eks. KRAN-stoffer. Dog skal nævnes, at der ikke er krav om

udarbejdelse af sikkerhedsdatablade, hvis produktet ikke er mærkningspligtigt. For flere produkter vil disse sikkerhedsdatablade foreligge alligevel.

Ensidigt, gentaget arbejde ved indsortering og fødning af maskiner f.eks. ruller og steamere samt ved sammenlægning og pakning vurderes at udgøre den største arbejdsmiljø belastning på de fleste vaskerier.

Alle vaskerier bør på anmodning kunne levere materiale, der belyser resultatet af deres vurderinger af de anvendte vaske- og skyllemidler, herunder om særligt sundheds- og miljøbelastende stoffer er undgået.

Anvendelse af vaskemidler uden uønskede stoffer (miljømærkede eller receptoptimerede) kan reducere risikoen for sundhedsbelastninger.

Væsentlige forhold i arbejdsmiljøet er tunge løft og dårlige arbejdsstillinger. Der bør anvendes tekniske hjælpemidler og ske en hensigtsmæssig indretning, for at reducere de fysiske belastninger. Vurderingen af den foreliggende APV og handlingsplanen til forbedring af arbejdsmiljøet, kan fortælle noget om indholdet i vaskeriets arbejde med arbejdsmiljøforbedringer.

6 anbefalinger omkring valg af tekstilvask

Indkøberes muligheder for at vælge miljørigtigt kan opdeles i 3 centrale problemstillinger:

- valg af tekstilmateriale
- valg af tekstilvaskemiddel
- valg af vaskeri efter miljøpræstationen

Valget af tekstilmateriale vedrører primært sundheds- og miljøpåvirkningen fra kemikalier (især ved bomuldsdyrkning og tekstilfarvning) og her henvises til miljøvejledninger vedr. tekstiler /4a/5a/.

Udbudet af tekstilvaskemidler er stort. Det kræver derfor et vist produktkendskab for at vælge et mindre miljøbelastende middel. Det er vigtigt at vælge et produkt, som vasker ordentligt, og som belaster miljøet og sundheden mindst muligt

Den sidste problemstilling, valg af vaskeri efter miljøpræstation, vedrører langt det største energiforbrug, idet mere end 90 % af vaskeriservice energiforbrug ligger i brugsfasen, altså den del der vedrører vaskeriernes drift, vedligeholdelse og transport af de udlejede materialer.

Der findes miljømærkekriterier for både tekstiler, tekstilvaskemidler og vaskerier. Produkter og ydelser som lever op til disse kriterier er et godt miljømæssigt valg.

6.1 Anbefalinger før købet

En forudsætning for en sikker håndtering og et godt resultat er at anvende vaskemidler på rigtig vis. En meget vigtig faktor er dosering, idet en overdosering kan give overforbrug, og belaste miljøet mere end nødvendigt. Jo mere koncentrerede eller kompakte produkter jo mere vigtigt er det at dosere rigtigt. Det bør derfor overvejes, om det er muligt at vælge automatisk dosering af tekstilvaskemiddel. Derved undgås såvel overdosering som den direkte kontakt med midlet. Generelt set optimeres energi-, vand- og kemikalieforbrug i brugsfasen ved industriel vask. Det bør således overvejes ved jævnlig vask af større ensartede tøjmasser, at oprette aftaler med industrielle vaskerier.

Indkøberes og brugeres krav til komforten ved det valgte tekstilmateriale vil ofte virke til fordel for bomuld. Til gengæld er det dyrere at leje og vaske bomuld, dels fordi holdbarheden (levetiden) er under eller omkring det halve af polyester/bomuld blandinger, dels fordi der kræves mere energi til tørring af rene bomuldstekstiler (per kg stof).

Før købet kan der anbefales at undersøge, om vaskeriet anvender miljømærkede tekstiler og om det lever op til miljømærkekriterierne for vaskerier . Valg af tekstiler, der er miljømærkede (med f.eks. Svanen eller Blomsten) eller valg af tekstiler, der opfylder mærkningskriterierne, f.eks. Økotex 1000, sikrer at der anvendes tekstiler, som opfylder nogle miljømæssige minimumskrav.

I vejledningerne om tekstiler findes en række anbefalinger, som kan anvendes ved indkøb af tekstiler /4a, 5a/. Før købet skal indkøberen være opmærksom på, om de valgte tekstiler egner sig til industriel vask.

Desuden bør det indledningsvis undersøges, om vaskeriet har et certificeret/registreret miljøledelsessystem eller arbejder derpå. Nogle vaskerier har måske blot en miljøpolitik og fastlagte mål for reduktion af forbrug og miljøbelastninger uden at der er planer om registrering eller certificering.

Foreningen af Danske Vaskeriers eget kontrolsystem sikrer at alle medlemmer lever op til et vist minimumsniveau for områderne hygiejne, kvalitet, arbejdsmiljø og miljø. Vaskerier der ikke lever op til disse krav ekskluderes af FDV. På en bedømmelsesoversigt kan forskellige vaskerier præstationer sammenlignes.

6.2 anbefalinger ved selve købet

I forbindelse med vurderingen af et eller flere vaskeriers miljøpræstationer, som anses for det væsentligste miljøforhold ved indkøb af vaskeriservice, kan der anvendes nøgletal, som forbrug af procesenergi (varme), el, vand og vaskemidler. I vaskeriets kvalitets- og miljørapport er der udregnet nøgletal for forbruget af olie/gas, el og vand. Det er vigtigt her at være opmærksom på hvordan nøgletallene er opgjort. Det har stor betydning om omvask indgår i tallene eller ej. For at kunne sammenligne tallene er det nødvendigt at leverandørerne opgør disse ud fra samme metode. Det gælder forbrug af vand, energi, vaskemidler og transport.

Ved indkøb af vaskeriservice kan der medvirkes til en reduktion af energi- og vandforbruget ved at vælge de vaskerier/leverandører, som har de laveste forbrug per kg tøj, hvilket kan læses ud af kvalitets- og miljørapporten.

Anvendelse af tekstilvaskemidler uden alkylphenoethoxylater (APEO), LAS, EDTA, NTA, fosfonater, farve- og duftstoffer samt optisk hvidt vil normalt være en miljømæssigt fordel. Alternative tensider, kalkbindere osv. bør være miljøvurderede. Ved valg af vaskerier, der anvender receptoptimering eller miljømærkede vaskemidler er der taget højde for dette.

Miljømæssigt set er vaskerier, der anvender brintoverilte (hydrogenperoxid) blegning at foretrække fremfor dem, der anvender chlorblegning. Ved anvendelse af alternativer er det vigtigt, at holde øje med kemisk slitage af tekstilerne samt vurdere alternativernes miljømæssige egenskaber.

Alle vaskerier bør på anmodning kunne levere materiale, der belyser resultatet af deres vurderinger af de anvendte vaske- og skyllemidler, herunder om særligt sundheds- og miljøbelastende stoffer er undgået.

Den lovpligtige APV (arbejdspladsvurdering), der gælder for alle vaskerier og som skal være skriftlig, kan anvendes til vurdering af vaskeriets aktuelle arbejdsmiljøtilstand. Ved vurderingen af en APV vil antallet af identificerede arbejdsmiljøproblemer, der kræver afhjælpning, deres prioritering og handlingsplanen for deres afhjælpning, kunne anvendes som et indirekte mål for kvaliteten af arbejdsmiljøet eller arbejdsmiljøarbejdet. Især dokumentation for problemernes opfølgning og graden af medarbejderinddragelsen kan indikere noget om kvaliteten af arbejdet.

Transportenergien bør ligeledes medtages og vurderes ved valget af leverandør. Som nøgletal kan bl.a. benyttes energiforbruget/kg tøj pr. km. Det er også her vigtigt, at energiforbruget opgøres ens, f.eks. kan energiforbruget til transport i forbindelse med salg være medregnet eller udeladt.

Indkøbernes krav til kontinuitet i leverancerne og måske forholdsvis korte bestillingstider betyder, at vaskeriernes muligheder for at fylde lastbilerne helt op

bliver begrænset. Det resulterer i større energiforbrug og dermed større drivhuseffekt på grund af bl.a. CO₂-udledningen.

Det kan undersøges om vaskeriet arbejder med genbrug og genvinding af spildevand og energi. Disse tiltag vil normalt være afspejlet i vaskeriets nøgletal (l vand pr. kg tøj i receptoptimering).

Den størst mulige grad af genanvendelse af emballage til kemikalier bør fremmes. Nogle vaskerier har en miljøpolitik, hvori det specifikt nævnes, at der arbejdes på at reducere emballageforbruget til bl.a. kemikalier.

Vaskerier, som bortskaffer tekstilerne til genbrug eller genvinding, bør i henhold til den danske affaldspolitik generelt foretrækkes frem for dem, der brænder tekstilerne.

Der er endnu ikke mange tekstilvaskemidler, som er miljømærkede, selv om en stor del af markedets produkter ville kunne opnå mærkning med både Blomsten og Svanen. Ved at vælge produkter, som er miljømærkede eller som opfylder kriterierne herfor, sikres en lav belastning af miljøet.

På baggrund af ovenstående dokumentationen gives følgende anbefalinger til valg af tekstilvaskemidler.

- Vælg produkter med miljømærkning (Svanen eller Blomsten) eller produkter som opfylder kriterierne heri, herunder også dokumentation af produktets effektivitet.
- Undgå vaskemidler med EDTA, NTA og fosfonater.
- Undgå vaskemidler, som indeholder alkylphenoethoxylater og linear alkylbenzensulfonat (LAS).
- Undgå produkter, der indeholder duftstoffer og farve. De er oftest unødvendige og har ingen reel vaskefunktion.
- Undgå produkter, der indeholder stoffer, som kan være kræftfremkaldende, reproduktionsskadelige, allergifremkaldende eller skadelige for nervesystemet (KRAN-stoffer).
- Brug kompakte og koncentrerede vaskemidler – betyder færre fyldstoffer og mindre emballage.
- Anvend kun produkter med blegemidler, hvor det er nødvendigt (for at reducere kemikaliemængden), dvs. hvide tekstiler med farvede pletter eller med risiko for gråfarvning.
- Vælg produkter med let bio-nedbrydelige tensider i henhold til OECD 301A-F eller tilsvarende testmetode
- Undgå produkter med optisk hvidt, som ikke har nogen vaskefunktion.
- Anvend produkter, der er egnede til vask ved 60°C eller lavere og uden forvask.
- Dosér korrekt; få en tydelig doseringsvejledning.
- Vælg produkter, hvor emballageforbruget er reduceret, dvs. kompakt og/eller refillsystemer.
- Ved valg af tekstilvaskemidler til industriel vask bør det desuden undgås at anvende klorbaserede blegemidler.

En generel anbefaling er, at producenterne af vaskemidlet bør have indført miljøstyring. Derudover skal producenten have gennemført skriftlig APV som dokumentation for at der arbejdes systematisk med at forbedre arbejdsmiljøet i produktionen. Producenten skal desuden levere en udførlig brugsanvisning for produktet samt en fyldestgørende anvisning for dosering af produktet.

Emballagen bør kunne genanvendes i produktionen af ny emballage for derved at reducere ressourceforbruget. Dette kan opfyldes, hvis producenten har returtagningsordning og genbruger eller genindvinder emballagen i produktionen af ny emballage. Det forudsætter dog, at miljøbelastninger fra transport ikke er dominerende.

6.3 Anbefalinger ved brugen af tekstilvaskemidler

Miljøbelastningerne ved vask kan reduceres ved at følge nogle enkle råd, som såvel Brancheforeningen SPT som Energi-, Miljø- og Forbrugerstyrelsen har fremført i kampagner i 1998. Det drejer sig om følgende:

- Sorter tøjet
- Fyld maskinen helt op
- Brug korrekt dosering
- Vask ved lavest anbefalede temperatur (anbefalet af Forbrugerstyrelsen, Miljø- og Energistyrelsen)

Ved at følge disse anbefalinger reduceres både udledninger af aktive stoffer og udledninger fra energiforbrug. Der findes en dansk standard om tekstilvarer – renholdelsesmærkning (DS 2128:1988), i hvilken anbefalede intervaller for vasketemperaturer er angivet for forskellige tekstilfibre afhængig af anvendelsesområde for tekstilet.

6.4 Prioriteret spørgeramme ved indkøb af vaskeriservice

- Opfylder vaskeriet kriterierne for miljømærket Svanen?
- Har vaskeriet et certificeret/registreret system til miljøledelse. F.eks. ISO 14001 eller EMAS-registrering?
- Kan vaskeriet levere miljømærkede tekstiler?
- Tager vaskeriet miljøhensyn ved indkøb af tekstiler til udlejning?
- Er vaskeprocessen receptoptimeret i henhold til MST projekt nr. 417 og dokumenteret?
- Kan vaskeriet dokumentere miljøindsatsen ved hjælp af nøgletal for vand-energi- og vaskemiddelforbrug?
- Er der en beskrivelse af grundlaget for opgørelsen af nøgletal?
- Er vaskemidlerne fri for LAS, APEO, EDTA, NTA og fosfonater?
- Er vaskemidlerne fri for optisk hvidt, farve- og duftstoffer?
- Har vaskemidlet let bio-nedbrydelige tensider i henhold til OECD 301A-F eller tilsvarende testmetode?
- Er vaskemidlet fri for kræftfremkaldende, reproduktionsskadende, allergifremkaldende og neurotoksiske stoffer?
- Genanvendes brugt emballage i produktion af ny emballage?
- Er der en skriftlig arbejdspladsvurdering (APV)?
- Er resultaterne af vaskeriets arbejdspladsvurderinger (APV) omsat i en handlingsplan?
- Har vaskeriet indført arbejdsmiljøstyring eller er arbejdsmiljøet med i miljøledelsessystemet?

6.5 Prioriteret spørgeramme ved indkøb af tekstilvaskemidler

- Er vaskemidlet mærket med det nordiske miljømærke Svanen og/eller det europæiske miljømærke Blomsten eller opfylder det kriterierne for miljømærkning?
- Er vaskemidlet fri for LAS, APEO, EDTA, NTA og fosfonater?

- Er vaskemidlet fri for farve- og duftstoffer?
- Er vaskemidlet fri for stoffer, som kan fremkalde kræft eller allergi eller som kan skade reproduktionsevnen eller nervesystemet?
- Er vaskemidlet fri for blegemidler baseret på klor?
- Er vaskemidlet fri for optisk hvidt?
- Har vaskemidlet let bio-nedbrydelige tensider i henhold til OECD 301A-F eller tilsvarende testmetode?
- Har vaskemidlet en tydelig doseringsvejledning?
- Er vaskemidlet tilgængeligt i en kompakt og koncentreret form?
- Er vaskemidlet egnet til vask ved 60 grader eller derunder?
- Kan vaskemidlet anvendes med automatisk dosering?
- Er emballagen af genbrugelig/genanvendelig materiale?

Videnscentre

Brancheforeningen for Sæbe, Parfume og Teknisk/kemiske artikler
www.spt.dk (bla. kemidatabase med oplysninger om ingredienser i rengøringsmidler m.m.)

Brancheforeningen for vask og tekstiludlejning, www.danskevaskerier.dk

Referencer

- /1a/ "Renere teknologier i vaskeribranchen", Hovedrapport. Udarbejdet af COWI, DTI, DGC og Sophus Berendsen for Energistyrelsen. Ikke offentliggjort. Kan rekvireres hos energistyrelsen.
- /1b/ Jakobi, G. & Löhr, A.: Detergents and Textile Washing. VCH Verlagsgesellschaft mbH, 1987.
- /2a/ Idekatalog over „Renere teknologier i vaskeribranchen“, bilagsrapport. Udarbejdet af COWI, DTI, DGC og Sophus Berendsen for Energistyrelsen, Januar 1998. Udgives af Foreningen af Danske Vaskerier.
- /2b/ Nordisk Miljömärkning: Miljömärkning av textiltvättmedel och fläckborttagningsmedel. Kriteriedokument 6. juni 2001 – 30 juni 2007. version 4.7
- /3a/ Handlingsplan om Arbejdsmiljø på vaskerier. KAD, SID FOA og FDV, 1996.
- /3b/ Personlig kommunikation med Susanne Bjørkholt, Brancheforeningen SPT. Januar 1999.
- /4a/ Miljøvejledning for sengelinned og andet fladttøj. Baggrundsdokument. Anders Schmidt dk-TEKNIK, 16.02.1999.
- /5a/ Miljøvejledning for arbejdskitler. Baggrundsdokument. Hans Henrik Knudsen IPU, 29.08.1998.
- /5b/ King, Henry, Unilever Research. Personlig kommunikation, Januar 1999.
- /6b/ Finn Pedersen, Henkel Ecolab. Personlig kommunikation, Januar 1999.
- /7a/ Miljøoversigt og Miljøplan for vaskeribranchen, udarbejdet af COWI og DTI Beklædning og Tekstil i 1992-1993 for Miljøstyrelsen.
- /7b/ Lars Henrik Nielsen, Novadan A/S. Personlig kommunikation januar 1999.
- /8a/ Vejviser til de vigtigste arbejdsmiljøproblemer for „Rengøring, vaskerier og renserier“. Arbejdstilsynet, 1998
- /8b/ World Resources 1996-97. World Resource Institute, 1996
- /9a/ Oplyst af John Weinreich; DTI. Marts, 1999.
- /9b/ Stalmans, M. et al, 1995: European Life-Cycle Inventory for detergent surfactants production. Tenside Surf. Det. 32 (1995) 2 pp. 84-109
- /10a/ Larsen, J., Larsen, R. og Hansen, O.C.: Miljøoptimering af vaskerecepter på industrielle vaskerier. Miljøprojekt nr. 417, 1998.
- /10b/ Miljøprioritering af industriprodukter. Miljøprojekt nr. 281, Miljøstyrelsen 1995.
- /11a/ IR TNO, Holland i projektet: „Procesintegration på vaskerier“ for Sophus Berendsen, 1999.
- /11b/ Forbrugerstyrelsens rådgivning, personlig kommunikation januar 1999
- /12a/ Miljøprioritering af industriprodukter. Bilagsrapport til miljøprojekt nr. 281. Bilag 5, del 4: kap. 78-84 om vaskemaskiner og tørretumblere. COWI for miljøstyrelsen, 1994.
- /12b/ Schrödter, K. et al: Phosphoric acid and phosphates. In Ullmanns encyclopedia of industrial chemistry 5. completely revised edition. Vol. A19 pp. 465-503, 1991
- /13a/ Miljömärkning af vaskemaskiner. Nordisk Miljömärkning. Kriteriedokument 19 September 1996 - 17 Juni 2001, version 3.3.
- /13b/ Grieshammer, R., Bunke, D., Gensch, C.-O.: Produktlinienanalyse Waschen und Washmittel. Umweltbundesamt Texte 1/97. Forschungsbericht 102 07 202, UBA-FB 97-009. 1997
- /14a/ Grøn information. Grønne råd om vaskemaskiner. Nr. 16, November 1998.
- /14b/ King, H.: Domestic washing of clothes: "clothes recycling". Presentation at chainet meeting may 1998.

- /15a/ Henrik Wenzel et al., „Environmental Assessment of Products“. IPU, 1997.
- /15b/ KOMMISSIONENS BESLUTNING af 14. februar 2003 om opstilling af reviderede miljøkriterier for tildeling af Fællesskabets miljømærke til tekstilvaskemidler og om ændring af beslutning 1999/476/EF.
- /16a/ Miljømærkning af vaskemidler. Nordisk Miljømærkning. Kriteriedokument 16 juni 1995 - 15 dec. 1999. Version 3.5
- /16b/ Morse, G., Lester, J.N., Perry, R.: The environmental and economic impact of key detergent builder systems in the European Union. Centre Européen D'Études des Polyphosphates E.V., 1994.
- /17a/ Listen over uønskede stoffer. Orientering fra Miljøstyrelsen. Nr. 8, 2004
- /17b/ Wilson, B. and Jones, B.: The Phosphate report. Landbanks Environment Research and Consulting, 1994.
- /18a/ Aftale mellem Miljøstyrelsen og Brancheforeningen SPT af 21. dec. 1987 om udfasning af nonylphenoethoxylater i rengøringsmidler
- /18b/ The Handbook of Environmental Chemistry, ed. O. Hutzinger. Volume 3 part F, Anthropogenic Compounds, Detergents. Volume editor N.T. de Oude. Springer Verlag, 1992.
- /19a/ Vaskemidler og kemikalier på offentlige og private vaskerier. Arbejdsrapport nr. 2, Miljøstyrelsen, 1998
- /19b/ Råd og resultater nr. 9 okt. 1996. Tekniske meddelelser. Miljøvurdering af håndopvaskemidler. Forbrugerstyrelsen, 1996
- /20b/ Bekendtgørelse nr. 623 af 30 juni 2003. Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål. Miljøstyrelsen, 2003
- /21b/ Industrielle kommentarer til Miljø- og Energiministeriets Bekendtgørelse nr. 823 af 16. sept. 1996 “Slambekendtgørelsen”. A.I.S.E., ECOSOL, CLER, CESIO og SPT, juli 1997
- /22b/ Environmental risk assessment of detergent chemicals. Proceedings of the A.I.S.E./CESIO Limette III Workshop on 28-29 November 1995.
- /23b/ Damborg, A. og Thygesen, N.: Overfladeaktive stoffer – spredning og effekter i miljøet. Miljøprojekt nr. 166. Miljøstyrelsen, 1991.
- /24b/ Toppari, J. et al: Male Reproductive Health and Environmental Chemicals with Estrogenic Effects. Miljøprojekt Nr. 290. Miljøstyrelsen, 1995.
- /26b/ Aftale mellem Miljøstyrelsen og Brancheforeningen SPT af 21. dec. 1987 om udfasning af nonylphenoethoxylater i rengøringsmidler.
- /27b/ U. Hass et al: Reproduktionsskadelige kemiske stoffer i arbejdsmiljøet. AMI-rapport nr. 35/1991. Arbejdsmiljøinstituttet, 1991.
- /28b/ Birte Børghlum m.fl.: Kortlægning af vaske- og rengøringsmidler. AMI Rapport nr. 44. 1994
- /29b/ Arbejdstilsynet. Hud og luftveje. Kompendium 2. Indsats 1991-92. Arbejdstilsynet, 1991.
- /30b/ Kirsten Graa Thomsen: Allergifremkaldende stoffer i arbejdsmiljøet. Arbejdstilsynet, 1990
- /31b/ Bekendtgørelse nr. 439 af 3. juni 2002 af listen over farlige stoffer. Miljøministeriet, 2002
- /32b/ Grænseværdier for stoffer og materialer. Anvisning nr. 3.1.0.2. oktober 2000. Arbejdstilsynet, 2000.
- /33b/ Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 443 af 6. april 1983 om overfladeaktive stoffers nedbrydelighed i vaske- og rengøringsmidler, ændret i bekendtgørelse nr. 124 af 14. marts 1986. Nu omfattet af Europaparlamentets og Rådets forordning(EF) Nr. 648/2004 af 31. marts 2004 om vaske- og rengøringsmidler
- /34b/ Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber. Kommissionen henstilling af 13. september 1989 om mærkning af vaske- og rengøringsmidler.
- /35b/ Tvätt- disk- och rengöringsmedel. Rapport fra Kemikaliinspektionen. 5/94
- /36b/ ECETOC. Polycarboxylate Polymers as Used in Detergents No. 23. November 1993.

- /37b/ IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans.
Volume 48, 1990.
- /38b/ Grønt regnskab for en fremstillingsvirksomhed.
- /39b/ Karsten Nielsen, De Forenede Dampvaskerier, 1999.