Miljømerkning av

# Alternativ Tekstilrensing



Bakgrunnsdokument til NMN
15 januar 2019

Nordisk Miljømerking

Innhold

1 Innledning ..... 2
2 Rensing av tekstiler ..... 2
2.1 Generelt om tekstilrensing ..... 2
2.2 Helse og miljøegenskaper til PERC ..... 3
2.3 Myndighetskrav ..... 4
3 Alternative rensemidler ..... 4
3.1 Generelt ..... 4
3.2 Renseeffektivitet ..... 5
4 Miljøpotensiale ..... 6
4.1 Flyktige organiske løsemidler ..... 6
4.2 Klassifisering av kjemikalier ..... 7
4.3 Krav til tensider ..... 7
4.4 Tekstilvaskemidler ..... 7
4.5 Energiforbruk ..... 7
4.6 Renseeffektivitet ..... 8
5 Myndighetskrav og sikkerhetsaspekt ..... 8
6 Markedsforhold ..... 8
*7* Kilder ..... 10

# 1 Innledning

Bruk av flyktige organiske løsningsmidler i renseribransjen medfører betydelige helse- og miljøbelastninger. Det er utviklet alternative rensemetoder som ikke innebærer bruk av flyktige organiske løsningsmidler. Bruk av alternative metoder gir mulighet for å oppnå betydelige helse- og miljøgevinster. Miljømerking er et egnet verktøy for å identifisere de miljømessig gode alternativene.

Dette bakgrunnsdokumentet gir en kort beskrivelse av renseribransjen og hvilke helse og miljøproblemer som tekstilrensing representerer. Det gis videre en beskrivelse av alternative rensemetoder samt bakgrunnen for kravene til rensevæske, kjemikalier, tensider og effektivitet/funksjon som stilles i kriteriedokumentet for tekstilrensing.

# 2 Rensing av tekstiler

## 2.1 Generelt om tekstilrensing

Hensikten med å rense tekstiler er å fjerne ulike typer smuss. Fettbasert smuss fjernes vanligvis ved bruk av organiske rensevæsker/løsemidler (”dry-cleaning”) det vil si løsemidler som inneholder lite eller ingenting vann. Vannbasert smuss fjernes ved behandling av tekstilene med vann/damp og eventuelt flekkfjerningsmidler før rensing. Annen type smuss som for eksempel støv og sot, fjernes verken av løsemidler eller vann, men rensevæsken kan frigjøre denne type smuss fra tekstilene hvoretter det enten fjernes ved destillasjon eller avsettes i filtre.

Organiske løsemidler ble første gang brukt til tekstilrensing i 1820. Siden den gang har det skjedd en utvikling av så vel rensemidler som tilhørende maskinteknologi. Brannfarlige organiske løsemidler som bensin, petroleum, terpentin og klorert tetraklormetan har vært brukt som løsemidler.
I 1920-årene ble tetrakloretylen anvendt første gang til tekstilrensing. Denne rensevæsken er ikke brannfarlig og fikk en rask utbredelse. /1/

Fra 1950 årene til 1995 ble fluorerte og klorerte løsningsmidler som CFCer også brukt som tekstilrensemidler, men disse rensemidlene har siden 1995 vært forbudt fordi de bidrar til nedbrytning av ozonlaget.

I tekstilrensingens tidlige fase foregikk renseprosessene mer eller mindre manuelt, og ofte i åpne kar, med betydelig risiko for dampformig og flytende emisjon til følge. I dag benyttes nesten utelukkende maskinell tekstilrensing i ”lukkede” systemer, hvor risikoen for dampformig og flytende emisjon er betydelig mindre, og emisjonskildene er mer avgrenset.

Arbeidsgang i tradisjonell tekstilrensing er i hovedtrekk:

- Varemottak og –lagring
- Flekkfjerning
- Grunnrensing
- Formbehandling eller finishbehandling
- Varekontroll

- Vareutlevering

Råvarer omfatter rensemidler og tilsetningsstoffer som renseforsterkere, flekkfjerningsmidler, appreteringsmidler, eventuelt lærolje, antistatiske midler mv. Etter mottak av tekstiler gjennomgås de for flekker. Flekkene oppløses med flekkfjerningsmidler (detachérmidler) og/eller damp før selve grunnrensingen i rensemaskinen. Selve behandlingen foretas ved et arbeidsbord/kabinett hvor det er etablert avsug for å unngå spredning av flekkfjerningsmidlene til omgivelsene.

Grunnrensing foretas i en rensemaskin som i prinsippet er oppbygd som en vaskemaskin med innebygget tørketrommel. Den viktigeste forskjellen er håndtering av rensevæsken. Samtlige moderne rensemaskiner er utstyrt med systemer til regenerering av rensevæske. Dette skyldes dels at rensemidlene er dyre og dels for å beskytte arbeidsmiljøet og ytre miljø. Renseprosessen består av forskyll (”forvask”), filterskyll (”klarvask+skylling”) og tørking.

Regenerering av rensemiddel skjer typisk ved filtering, destillasjon og vannutskilling i flere trinn. Forbruket av rensemiddel utgjøres av den mengde som ikke kan regenereres. For å sikre at det regenererte rensemiddel er fri for urenheter benyttes destillasjon og filtrering av rensemidlet.

I vaskedelen behandles tekstilene med et rensemiddel som befinner seg i en eller flere arbeidstanker montert som en del av rensemaskinen. I tillegg tilsettes renseforsterker vanligvis fra separate beholdere plassert utenfor rensemaskinene. Tilsetting av renseforsterker skjer automatisk via pumper og ventiler i rensemaskinen.

Etter sentrifugering følger tørkedelen som foregår med oppvarmet luft. Forskjellige former for tørkekontroll sikrer at tørkingen fortsetter så lenge det fortsatt foregår en fordamping fra tekstilene. Under tørkedelen behandles tekstilene eventuelt ytterligere med diverse tilsetningsstoffer.

## 2.2 Helse og miljøegenskaper til PERC

Det mest anvendte rensemiddelet/løsningsmidlet til renseri er tetrakloreten/tetrakloretylen/PERC. Ca 80-86% av alle renseri bruker PERC idag og det totale utslippet fra renseri i Europa er ca 70 000 tonn per år /2/ Utslippet i Norden er i størrelsesorden 500 tonn pr år[1].

PERC er en klororganisk, fargeløs, ikke brennbar væske med en karakteristisk lukt. Stoffet fordamper forholdsvis lett og er fettløselig, men lite løselig i vann. PERC er blitt sterkt kritisert pga stoffets skadelige virkninger på helse og miljø. PERC er klassifisert som kreftfremkallende kategori 3 ”mulig fare for kreft”. Stoffet kan påvirke det sentrale nervesystemet, føre til døsighet og svimmelhet, og irritere huden. Stoffet antas også å kunne gi fosterskader. PERC er giftig for vannlevende organismer og kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i miljøet siden stoffet er tungt nedbrytbart /3/. PERC er

[1] Användningen i Sverige av PERC fra renseribransjen var ifølge KEMI 90 tonn i 2003, vilket torde ge en förbrukning i Norden på i storleksordningen 300 – 500 ton.

forbudt i forbrukerprodukter, men tillatt for yrkesmessig bruk hvor renseri er det viktigste bruksområdet.

Ved bruk av PERC i renseribransjen kan det oppstå helse og miljømessige effekter både ved utslipp til luft og vann. Utslipp i/fra renseriet påvirker både de ansatte og omgivelsene. Miljøstyrelsen i Danmark har gjennomført en rekke undersøkelser av renserier i boligområder hvor det er vist at damp av PERC kan trenge gjennom vegger og etasjeskillere og dermed påvirke inneklima i naboleiligheter til renserier. I tillegg vil klær som er renset ofte inneholde rester av rensemiddel. Utslipp av PERC har også medført omfattende skader av grunnvann. /4/, /5/

## 2.3 Myndighetskrav

Utslipp av PERC og andre organiske løsemidler reguleres gjennom EUs VOC direktiv (1999/13/EC) som trådte i kraft 1. april 2001. Ifølge dette direktivet skal alle nye installasjoner ha et utslipp på maksimalt 20 g/kg tekstil. Innen 31. oktober 2007 må alle installasjoner oppfylle utslippskravet.

PERC står på Statens Forurensingstilsyns OBS-liste i Norge og på Miljøstyrelsens prioritetsliste i Danmark. Ett av virkemidlene som er tatt i bruk er miljøavgifter. Statens Forurensingstilsyn i Norge har henvendt seg til Stiftelsen Miljømerking med anmodning om å utvikle kriterier for renseri. Bakgrunnen er at renseribransjen gir opphav til ca 100 tonn avfall som klassifiseres som "farlig" pga innholdet av PERC.

I Danmark har renseribransjen siden juli 2003 vært regulert gjennom en bekentgørelse om etablering og drift av renserier. Utover forbud mot etablering av nye renserier som bruker PERC i boligområder, stilles det krav til hvordan eksisterende renserier skal drives. Rensning er i bekentgørelsen definert som rensing av tekstiler ved hjelp av kjemiske stoffer, uansett hvilken type rensevæske som anvendes. $CO_2$ er ikke definert som et kjemisk stoff.

# 3 Alternative rensemidler

## 3.1 Generelt

Siden midten av 1990 årene har det vært arbeidet med å utvikle nye alternative rensemidler og tilhørende maskinteknologi. Alternativer til PERC er hydrokarboner, propylenglykoletere, cyklosiloxan, flytende $CO_2$ og våtrensing ("wet cleaning"). /1/

***Hydrokarbonene*** som benyttes i tekstilrensing i Europa i dag er i hovedsak isoparaffiner, C10-C14, med lavt innhold av aromatiske hydrokarboner. Petroleumsløsningsmidlene som ble anvendt tidligere var ekstremt brannfarlige og helseskadelige. Isoparaffinene som benyttes i dag har høyt flammepunkt (> 60$^{o}$C), har svak duft og anses sikrere. /7/
Rynex er betegnelse for tekstilrensing med en spesiell type organisk løsemiddel, ***propylenglykoletere***, som sammen med vann og andre tilsetningsstoffer danner en azeotrop blanding. /1 /

***Cyklosiloxan*** benyttes i et patentert system kalt "GreenEarth". Løsningsmiddelet som benyttes er dekamethylcyclopentasiloxan, også kalt D5. Stoffet benyttes også i kosmetikk, f eks hårbalsam, deodoranter etc. D5 er ikke klassifisert som helseskadelig eller giftig, men det finnes indikasjoner på at D5 kan forårsake kreft og leverskader hos rotter /7, /. Cyklosiloxan omfattes i Europa av VOC direktivet.

Tekstilrensing med flytende ***$CO_2$*** utføres under høyt trykk. Flytende $CO_2$ har en viskositet og overflatespenning som er betydelig lavere enn andre rensemidler og kan dermed trenge inn i svært små porer i tekstiler. $CO_2$en som benyttes er et biprodukt fra annen industriell virksomhet og produseres ikke spesielt til rensing. Etter rensing resirkuleres den brukte $CO_2$en. Gjenværende $CO_2$ i klærne fordamper når trykket senkes i rensemaskinen. Dette innebærer at klærne ikke trenger tørkes etter avsluttet rens. /1/, /2/

***Våtrens*** er en skånsom vask med spesialvaskemiddel som foregår ved lavere temperaturer (20 - 30ºC) enn ved vanlig tekstilvask. I ISO 3175-4 er følgende typer våtrens definert: "Normal professional wetcleaning procedure", "Mild professional wetcleaning procedure" samt "Very mild professional wetcleaning procedure". Våtrens er effektiv for vannløselig smuss. Den har dårligere effekt for fettbasert smuss og betraktes av den grunn ikke som et alternativ til rensing med PERC eller andre løsemidler, men snarere som et supplement til ulike tørr-rensemetoder. /1/ Miljømerkeordningen "Blå Engel" vedtok i februar 2005 kriterier for "wet cleaning" og har hittil innvilget 14 lisenser. /8/

## 3.2 Renseeffektivitet

Bruk av ulike typer løsningsmidler ved tekstilrensing kan medføre utslipp av helse og miljøbelastende stoffer. Rensing med flytende $CO_2$ samt våtrens er pr i dag de eneste metodene som ikke innebærer bruk av organiske løsemidler i en eller annen form.

Hvorvidt $CO_2$ også er et egnet alternativ til PERC med hensyn til andre parametre enn helse/miljø, har blitt undersøkt i EU prosjektet "DETECTIVE (DEmonstration TExtile $CO_2$ Treatment Introduction Validation Effort) som ble sluttrapportert i februar 2005./2/ I tillegg til PERC, inneholdt undersøkelsen sammenligninger med tre andre alternativer: våtrensing, hydrokarboner og cyklosiloxane.

Sammenligningen omfattet flekkfjerning, effekt på tekstilegenskaper, energiforbruk, sikkerhet og pris. Renseeffekten sammenlignet med PERC var 60-100% avhengig av flekktype. Sammenlignet med de andre alternativene var $CO_2$ minst like bra og i mange tilfeller bedre. Det ble identifisert en rekke fordeler med $CO_2$ rensing sammenlignet med PERC, bl a mindre fargetap, mindre avsmitting, mindre skader på coating og laminat, lavere tap av tekstilfibre og dermed lenger levetid for tekstilene. Forbruket av energi og vann pr kg tøy er lavere for $CO_2$ rensing enn for PERC.

Kostnadene (i EUR pr år og kg) til energibærere for PERC og CO2 rensing var:

| | PERC | CO2 |
|---|---|---|
| Elektrisitet | 5,721 | 6,746 |
| Gass | 8,136 | - |

Elektrisitetsforbruket ved $CO_2$ rens er altså noe høyere enn for PERC, men til gjengjeld benyttes det ikke gass.

Kostnadsmessig viste prosjektet at $CO_2$ rensing er ca 20% billigere enn rensing med PERC. Investeringskostnadene er større, men maskinene som benyttes til CO2 rensing har større kapasitet og kostnaden pr kg tøy blir derfor lavere.

I totalvurderingen av de undersøkte metodene kom $CO_2$ rensing best ut etterfulgt av våtrensing. Kombinasjon av de to metodene gir mulighet til å kunne rense et bredt spekter av smuss på ulike typer tekstiler.

# 4 Miljøpotensiale

Det kan oppnås en rekke miljøforbedringer med miljømerking av tekstilrensing. Nedenfor følger en kort beskrivelse av bakgrunnen til kravene som er foreslått i miljømerkingskriteriene.

Produktgruppen omfatter hele renserivirksomheten, og kravene er fokusert på renseri og wetcleaning. Det åpnes for at renseri kan tilby vask (laundry) dersom mengden tekstiler som vaskes utgjör mindre enn 30 %. Bakgrunnen er at de fleste renserier i praksis benytter ordinær vask av tekstiler i en viss utstrekning i tillegg til ulike rensemetoder. Renseriet avgjør hvilken metode som er best egnet: rensing, "våtrens" eller vask (laundry).

## 4.1 Flyktige organiske løsemidler

Alle de alternative metodene beskrevet under punkt 3.1 er helse- og miljømessig bedre enn bruk av PERC og en overgang fra PERC til en av disse til gi store helse-/miljøgevinster. Ved miljømerking/ miljøpionerkonseptet har vi mulighet til å fremme det aller beste. Innenfor tekstilrens er det ensbetydende med at det stilles krav til at rensemetoden ikke skal innebære bruk av flyktige organiske løsemidler. Med flyktige organiske løsemidler menes forbindelser som har damptrykk på 0,01 kPa eller mer ved 293,15 K. Dette er den samme definisjonen som benyttes i EUs VOC direktiv.  Pr i dag er det kun $CO_2$ rensing og ”våtrensing” hvor det ikke benyttes flyktige organiske løsemidler. Siden ”våtrensing” ikke egentlig er et alternativ, men mer et supplement til ulike ”tørre” metoder, omfatter kriteriene ”løsemiddelfri” rensing eventuelt i kombinasjon med våtrensing. Det gir mulighet til å også stille helse/miljøkrav til hjelpekjemikaliene som benyttes ved $CO_2$ rensing og vaskemidlene som benyttes ved våtrensing.

Dersom alle renserier i Norden gikk over fra rensing med organiske løsemidler til løsemiddelfri metode, vil det redusere utslippet av PERC og andre organiske løsemidler med i størrelsesorden 500 tonn.

EUs VOC direktiv og nasjonal lovgivning sikrer at utslipp av PERC reduseres ved at det må installeres nye maskiner og innføres rensetiltak. Miljømerking har mulighet til å medvirke til at miljøproblemene fra renseri elimineres ved å fremme renseri som bruker løsemiddelfri metode.

## 4.2 Klassifisering av kjemikalier

I tillegg til rensevæsken, benyttes en rekke kjemikalier som flekkfjernere, hjelpestoffer og renseforsterkere ved tekstilrensing. Ved våtrensing og "laundry" brukes også ulike typer (spesial)vaskemidler. Kjemikaliene som benyttes inneholder i varierende grad helse- og/eller miljøklassifiserte innholdsstoffer. Noen av kjemikaliene er også klassifisert som helse og/eller miljøbelastende. Ved Svanemerket tekstilrensing er det ikke tillatt å benytte noen kjemikalier som er klassifisert somkreftfremkallende, reproduksjonsskadelig, arvestoffskadelig, meget giftig, giftig, helseskadelig (R40, R48), allergifremkallende (R42, R43) eller miljøskadelig (R50, R51, R52, R53, R59).

## 4.3 Krav til tensider

Tensider utgjør en viktig bestanddel i rengjøringsmidler og er ofte giftige for vannlevende organismer. Det er derfor ønskelig at de ikke medfører noen langtidsvirkning i miljøet og det kreves derfor at alle tensider skal være lett nedbrytbare aerobt og anaerobt. Tensider som inngår i kjemikalier som resirkuleres og/eller destrueres, og dermed ikke slippes til avløp, er unntatt.

LAS er en mye anvendt tensid som er akutt toksisk og ikke nedbrytbar anaerob. Det er derfor stilt eksplisitt krav om at LAS ikke får inngå i kjemikalier som benyttes ved Svanemerket tekstilrensing.

Det stilles krav om at kjemikalier som benyttes ved Svanemerket tekstilrensing ikke inneholder alkylphenoletoksilater (APEO) eller alkylphenolderivater (APD). Alkylfenoler og -etoksilater omfatter mange ulike enkeltstoffer, blant annet nonylfenoler, nonylfenoletoksilater, oktylfenoler og oktylfenoletoksilater. Alkylfenoletoksilater brytes lett ned til alkylfenoler som er tungt nedbrytbare. Nonylfenol og nonylfenol med korte etoksygrupper er funnet å ha østrogene effekter i flere testsystemer, bl.a. på fisk. Oktylfenol er også vist å ha østrogene effekter. /9/. Ved en undersøkelse av anvendte kjemikalier i renseribransjen i Danmark ble det avdekket at flere av produktene som brukes som renseforsterkere, flekkfjerningsmidler med videre i renserier inneholdt nonylphenoletoxylater. /10/. Selv om undersøkelsen kun omfattet 7 renseri, er det sannsynlig at denne type tensider kan inngå i produkter til alle typer renseri.

## 4.4 Tekstilvaskemidler

Det stilles ytterligere krav til at vaskemidler som benyttes til vaskeri ("laundry") skal oppfylle Nordisk Miljømerkings krav til Proffessionella tekstilvaskemidler. Disse kravene omfatter, i tillegg til krav til nedbrytbarhet av tensider, også krav til total mengde kjemikalier, giftighet, kompleksdannere, funksjon/effektivitet mv.

## 4.5 Energiforbruk

Det stilles krav om at energiforbruket skal være maksimalt 0,5 kWh/kg tekstil. Kravnivået er basert på tilsvarende krav i Blå Engels kriterier og gjelder både for maskiner til $CO_2$ rens våtrens og vaskeri ("laundry"). De viktigste miljøforbedringene for denne produktgruppen oppnås gjennom krav til

rensevæske og kjemikalier, og det har vært diskutert om det er nødvendig med energikrav. For å unngå at det tas i bruk lite energieffektive maskiner, har vi valgt å sette et krav som er på nivå med dagens teknikk.

### 4.6 Renseeffektivitet

Det er viktig at miljøtilpasning av produkter og/eller tjenester ikke går på bekostning av kvalitet og/eller funksjon. Det stilles derfor krav til at renseriet skal dokumentere at det oppnås tilfredsstillende renseeffektivitet for relevante tekstiltyper og smuss. Testing av funksjon og effektivitet er omfattende og inkluderer en rekke ulike tekstil- og smusstyper. Det finnes ulike standarder for testing bl a "ISO 3175: 1998 Textiles – Drycleaning and finishing". Metoden omfatter ikke de alternative rensemetodene og krever tilpasning. Det er derfor ikke stilt krav til spesifikk laboratorietest i kriteriene. Det er også åpnet for at kravet alternativt kan dokumenteres med brukerundersøkelser. Dersom maskin- og kjemikalieleverandør har gjennomført testing som dokumenterer effektiviteten til et rensesystem, kan denne dokumentasjon benyttes av renseri som søker lisens.

## 5 Myndighetskrav og sikkerhetsaspekt

CO2 rensemaskinene forutsetter bruk av CO2 ved høyt trykk. EUs direktiv97/23/EG om trykkpåkjent utstyr (sv: tryckbärande anordninger) gjelder i hele Europa og maskinene som benyttes på det europeiske markedet må oppfylle disse kravene. Det skjer en rutinemessig besiktelse av tankar, ventiler og trykktank.

Maskinen er helt lukket og det betyr at man ikke kommer i kontakt med gassen eller lave temperaturer. Ved innsgangsrøret til maskinen har gassen et trykk på 15 bar. Dette gir en temperatur på ca – 28oC. Dette er kaldt men det gir ingen frostskader ved eventuell berøring. Røret er dessuten plassert høyt oppe på maskinen og er ikke noe man kommer i berøring med ved et "uhell

Det er innbygget kontrollsystem i maskinen hvor både temperatur og trykk i de ulike fasene i vaskeprosessen kontrolleres og stenging/åpning av ventiler styres automatisk. Dersom det er noe som ikke stemmer, stopper maskinen. Det finnes også et nødstopp som personalet kan benytte dersom det oppstår feil og maskinen ikke stenges automatisk. Gassen slippes da ut på en måte som ikke medfører fare for personalet rundt maskinen. Det er også installert gassalarm på anleggene. Gassen fylles på trykktankene av et gasselskap og personalet kommer heller ikke her i direkte kontakt med gassen.

Det stilles ingen krav til arbeidsmiljø og/eller sikkerhet i kriteriene utover at myndighetskravene skal oppfylles. Dette kontrolleres ved kontrollbesøk i forbindelse med lisensgiving og ved etterkontroll i lisensens gyldighetstid.

## 6 Markedsforhold

Ifølge CINET (international Committee of Textile Care) er den totale omsetningen i renseribransjen i EU c:a 4,5 miljarder Euro /11/. Bransjen sysselsetter 180 000 personer på 50 - 60 000 renseri. Antall renseri og omsetning i de nordiske landene er:

| | **Antall renseri** | **Omsetning millioner Euro** |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **Danmark** | 230 | 30 |
| **Finland** | 300 | 30 |
| **Norge** | 270 | 45 |
| **Sverige** | 400 | 50 |

I tillegg er det trolig en del ”uregistrerte” virksomheter, så markedet er trolig større enn de offisielle tallene tilsier.

Hangers har de europeiske rettighetene for rensing ved bruk av $CO_2$ og de enkelte renseri kan ta i bruk teknologien gjennom franchising. Foreløpig er det virksomheter med CO2 rens+wetcleaning i Stockholm och Gøteborg. I tillegg er det etablert henteservice i Stockholm som henter klær både på arbeidsplasser og hjemme i ”Norra Storstockholm” /12/. I Danmark har KYMI rens i Alborg både $CO_2$ rensing, wetcleaning (i tillegg til Skandinavias eneste lisens for GreenEarth). /13/

Ved miljømerking av tekstilrensing vil forbrukerne lettere kunne se hvilke renseri som tilbyr løsemiddelfri rensing, og ved å velge disse, kunne bidra til at utslippet av organske løsemidler reduseres.

# 7 Kilder

/1/ Miljø- og sikkerhedsvurdering af alternativer til tekstilrensning med perchloretylen, CAT, Hedeselsabet Miljø og Energi as – november 2001.

/2/ Life 00 ENV/NL/000797, "DEmonstration TExtile $CO_2$ Treatment Introduction Validation Effort – DETECTIVE", februar 2005

*/3/* www.miljostatus.no

*/4/* Dokumentation af interne og eksterne kilder til tetrachlorethylen i boliger, Miljøstyrelsen, Miljøprojekt Nr. 651 2001

/5/ Begrænsning af luftformig emission af tetrachlorethylen fra renserier, Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr 652 2001

/6/ Bekendtgørelse om etablering og drift af renserier, BEK nr 532 af 18/06/2003

/7/ "laundry and cleaning news", www.laundryandcleaningnews.com
/8/ www.blauerengel.dk

/9/ Undersøkelse av alkylfenoler og alkylfenoletoksilater- mengder og bruk i 1999 og 2000, Teknologisk institutt på oppdrag for SFT, 2000.

/10/ Kortlægning af kemiske stoffer i renset tekstilv fra Rynex og kulbrinterenserier, Miljøstyrelsen, Kortlægning nr 21, 2003

/11/ Cinet – International Committee of textile Care, www.cinet-online.net

/12/ www.hangerseurope.com

/13/ www.kymi.dk