

# Indeklimakoncentrationer af reasevæske i boliger over et repræsentativt udsnit af danske reaserier

Peter Mortensen og John Hansen  
Eurofins Danmark A/S

Christian Buck og Dorte Glensvig  
COWI A/S

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

# Indhold

INDHOLD	3
FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	9
1 PROJEKTETS BAGGRUND OG FORMÅL	11
1.1 BAGGRUND	11
1.2 FORMÅL	11
1.3 HISTORISK OVERSIGT	12
<b>1.3.1 Delundersøgelser</b>	<b>12</b>
<b>1.3.2 Renseribekendtgørelsen</b>	<b>13</b>
<b>1.3.3 Eftervisning af bekendtgørelsens tilstrækkelighed</b>	<b>14</b>
2 BESKRIVELSE AF DET GENNEMFØRTE PROJEKT	15
2.1 UDVÆLGELSEN AF MÅLESTEDER	15
2.2 REGISTRERINGER I FORBINDELSE MED MÅLINGERNE	16
2.3 ANVENDTE METODER	18
2.4 BEARBEJDNING OG PRÆSENTATION AF RESULTATERNE	18
3 RESULTATER	19
3.1 TETRACHLORETHYLEN-RENSERIER	19
<b>3.1.1 Indeklimamålinger i lejligheder over renserier</b>	<b>19</b>
<b>3.1.2 Sporgasmålinger af bidraget fra renseri til lejlighed</b>	<b>20</b>
<b>3.1.3 Overskridelse af kravværdier</b>	<b>21</b>
<b>3.1.4 Sinkeffekter</b>	<b>23</b>
3.2 KULBRINTE-RENSERIER	23
<b>3.2.1 Indeklimamålinger i lejligheder over renseri</b>	<b>23</b>
3.3 IND- OG UDLEVERINGSSTEDER	24
4 DISKUSSION	25
4.1 INDEKLIMAMÅLINGER I FORBINDELSE MED TETRACHLORETHYLEN-RENSERIER	25
4.2 OVERSKRIDELSE AF KRAVVÆRDIER VED TETRACHLORETHYLEN-RENSERIER	25
4.3 INDEKLIMAMÅLINGER I FORBINDELSE MED KULBRINTE-RENSERIER OG VED IND- OG UDLEVERINGSSTEDER	26
4.4 SINK-EFFEKTER	26
5 PROCESSEN SET FRA INTERESSEENTER	27
5.1 TIDLIG INDDRAGELSE AF INTERESSEENTER	27
5.2 SMÅ PROJEKTER FREM FOR STORE	27
5.3 FREMTIDIGE UDFORDRINGER SET FRA ET KOMMUNALT SYNSPUNKT	28
5.4 BIDRAGSVÆRDI PÅ 0,1 I FORHOLD TIL LUFTKVALITETSKRITERIUM PÅ 0,006 MG TETRACHLORETHYLEN/M <sup>3</sup>	29

5.5	REDUKTION VIA OPTIMERING ELLER SUBSTITUTION AF RENSEVÆSKE?	29
5.6	SAMLET GEVINST VED PROCESSEN	29
5.7	SKAL BEKENDTGØRELSEN FORTSÆTTES UD OVER 2008?	29
<b>6</b>	<b>REFERENCER</b>	<b>31</b>

Bilag A  
Resultat af indeklimamålinger og sporgasmålinger i lejligheder over tetrachlorethylenrenserier

Bilag B  
Resultat af indeklimamålinger i lejligheder over kulbrinte-renserier

Bilag C  
Resultat af målinger over ind- og udleveringssteder

Bilag D  
Check-skema for besigtigelse af renserier

Bilag E  
Resultat af besigtigelse i renseri og lejligheder

Bilag F  
Breve til kommuner

Bilag G  
Målemetoder

# Forord

Dette miljøprojekt er udarbejdet for Miljøstyrelsen som et af flere projekter om renseribranchen i Danmark.

Rapporten beskriver resultatet af indeklimatest- og sporgasmålinger i lejligheder ved et antal renserier, som de kommunale tilsynsmyndigheder fandt lever op til kravene i bekendtgørelse nr. 532 (Renserbekendtgørelsen).

Rapporten indeholder desuden en opsummering af tilkendegivelser og synspunkter fra interessenter i branchen i relation til forarbejdet og implementeringen af bekendtgørelse nr. 532 om etablering og drift af renserier.

Nærværende projekt er gennemført af et tværfagligt team bestående af medarbejdere fra Eurofins Miljø A/S og COWI A/S. Disse er:

Eurofins Miljø A/S: Peter Mortensen og John Hansen.

COWI A/S: Dorte Glensvig og Christian Buck.

COWI A/S har forestået udpegning af og kontakt til målesteder, mens feltundersøgelserne i projektet er forestået af COWI A/S og Eurofins Miljø A/S i fællesskab. Alle laboratorieanalyser er foretaget hos Eurofins Miljø A/S. Nærværende rapport er udarbejdet af Eurofins Miljø A/S og COWI A/S.

Projektarbejdet har været fulgt af en følgegruppe bestående af:

- Erik Thomsen, Miljøstyrelsen og formand for følgegruppen
- Karsten Fuglsang, Force Technology
- Ove Nielsen, Erhvervs- og Boligstyrelsen
- Henrik Kirkeby, Embedslægeinstitutionen for det daværende Sønderjyllands Amt
- Peer Nielsen, Dansk Renseriforening
- Flemming Gordon Olsen, Texpert kæden
- Dorte Glensvig, COWI A/S
- Peter Mortensen, Eurofins Miljø A/S.

Dette projekts primære målgruppe er Miljøstyrelsen. Resultatet har endvidere interesse for danske kommuner, rådgivningsfirmaer, embedslægeinstitutionerne, Sundhedsstyrelsen, Erhvervs- og Boligstyrelsen samt andre, der varetager forvaltning eller rådgivning i relation til forureninger i indeklimaet.

Projektet havde ikke kunnet gennemføres uden velvilje fra renseriejere og beboere på de udvalgte testlokaliteter. Der rettes derfor en stor tak til alle implicerede, som har muliggjort, at målingerne kunne gennemføres.



# Sammenfatning og konklusioner

Det foreliggende projekt er gennemført med det formål at skaffe informationer om de nuværende indeklimakoncentrationer af renseskadedampe i boliger beliggende over et repræsentativt udsnit af danske renserier. Det er desuden formålet at sammenligne de fundne koncentrationer med situationen før den nuværende række af tiltag blev iværksat med vedtagelsen af bekendtgørelse nr. 532 af 18. juni 2003 (Renserbekendtgørelsen).

Der er foretaget måling af indeklimakoncentrationen af renseskadedampe i sammenlagt 32 lejligheder over renserier. Antallet af målesteder udgør ca. 20 % af det samlede antal renserier i Danmark eller 30 % af de 101 renserier, hvor der er beboelse ovenpå og stammer, for alle målesteders vedkommende, fra renserier, som jf. det kommunale tilsyn, lever op til bekendtgørelse nr. 532. Materialet er opdelt i renserier, som anvender hhv. tetrachlorethylen eller kulbrinter som renseskade.

26 målinger er foretaget i lejligheder over renserier, som anvender tetrachlorethylen. Disse målinger har vist en gennemsnitlig indeklimakoncentration af tetrachlorethylen på  $0,30 \text{ mg/m}^3$ . I forhold til situationen før renserbekendtgørelsens ikrafttræden er der tale om en reduktion på mere end 90 %, idet den gennemsnitlige indeklimakoncentration i danske lejligheder blev målt til  $3,3 \text{ mg/m}^3$  i perioden umiddelbart før bekendtgørelse nr. 532 blev iværksat (Miljøstyrelsen 2005b).

Den meget betydelige reduktion i indeklimakoncentrationen i lejligheder over renserier, som denne undersøgelse dokumenterer, må, jf. ovenstående, tilskrives effekten af bekendtgørelse nr. 532.

Ved de 26 målesteder blev der konstateret overskridelser af kravværdien på  $0,1 \text{ mg/m}^3$  i alt 9 steder. Ved sporgasmålinger disse steder kunne det konstateres, at bidraget fra renseriet til lejligheden udgjorde mindre end kravværdien i 7 tilfælde.

På den ene af de 2 lokaliteter, hvor der såvel ved indeklimamålinger som ved sporgasmålinger blev konstateret overskridelse af kravværdien, er der foretaget en byggeteknisk gennemgang. Bygningsgennemgangen viste, at årsagen til overskridelsen af kravene sandsynligvis skal findes i utætte etageadskillelser mellem renseri og lejlighed i renseriets birum. Den anden lokalitet lader sig ikke undersøge nærmere, da det pågældende renseri er ophørt.

Ingen af 6 målinger i lejligheder over kulbrinte-renserier eller 3 målinger over ind- og udleveringssteder påviste koncentrationer over kravværdierne i bekendtgørelsen. Med forbehold for materialets begrænsede størrelse tyder det ikke på, at disse typer udgør en stor risiko for overskridelse af kravværdierne.

Undersøgelsen har dokumenteret betydelige sink-effekter på et antal målesteder. Resultaterne bekræfter tidligere observationer af dette fænomen i ejendomme med renserier. Det kan ikke afvises, at der er et uopdaget

indeklimaproblem i lejligheder i ejendomme, som tidligere har huset et renseri. Undersøgelsen dokumenterer i øvrigt vigtigheden af at have den af Eurofins Miljø A/S udviklede sporgasmetode til rådighed ved vurdering af bidraget af rensesvæske fra renseri til lejlighed.

Ud fra tilkendegivelser fra interessenter kan det konkluderes, at forarbejdet til bekendtgørelsen samt selve udarbejdelsen af bekendtgørelsen har været positivt. Processen har været opdelt i overskuelige delprojekter med klar målsætning, hvilket har muliggjort anvendelse af erfaringer fra et projekt ved igangsættelsen af nye projekter. Ydermere har projekterne været fulgt af en følgegruppe med bred fagkompetence, hvilket har betydet, at resultaterne direkte har kunnet anvendes i bekendtgørelsesarbejdet.

Den tidlige inddragelse af renseribranchen i bekendtgørelsesarbejdet har ført til et konstruktivt samarbejde mellem branchen og Miljøstyrelsen.

Det er de forespurgte interessenters oplevelse, at bekendtgørelsen er anvendelig for renseribranchen, samt at der kan opnås de ønskede resultater via bekendtgørelsen.

Såvel branchen som de kommunale myndigheder ønsker, at der igangsættes en erfaringsindsamling og dialog med det formål at støtte og ensrette de kommunale myndigheders kontrol af renserierne og som støtte til renseriernes planlægning af tiltag og dermed mulighed for fortsat drift. Erfaringerne kan f.eks. formidles i form af en vejledning eller pjece med gode råd eller som en egentlig uddannelse for kommende renserere.

De forespurgte kommunale interessenter anbefaler, at bekendtgørelsen fastholdes efter 2008. Revisionen bør omfatte en simplificering samt en målretning af bekendtgørelsen i relation til renseriejernes tekniske viden og sprogkunderskaber.



# Summary and conclusions

The objective of the project has been to collect information on actual indoor climate concentrations of cleaning liquid vapors in apartments situated above a representative segment of Danish dry-cleaning facilities. In addition, the objective is to compare found concentrations with the situation before the initiatives to minimize indoor climate concentrations was implemented with the adoption of the Statutory Order No. 532 of 18 June 2003 on the establishment and operation of dry-cleaning facilities.

Measurements of the indoor climate concentration of cleaning liquid vapors have been performed in 32 apartments situated above dry-cleaning facilities. The number of measurement sites comprises approximately 20 % of the total number of dry-cleaning facilities in Denmark or approximately 30 of the 101 dry-cleaning facilities with apartments above. All measurement sites comply, according to the municipality supervision, with Statutory Order No. 532. The material is divided into dry-cleaning facilities that use tetrachloroethylene or hydrocarbons respectively, as cleaning liquid.

26 measurements have been carried out in apartments situated above dry-cleaning facilities that use tetrachloroethylene. These measurements have an average indoor climate concentration of tetrachloroethylene of  $0.30 \text{ mg/m}^3$ . Compared to the situation prior to the adoption of the Statutory Order on the establishment and operation of dry-cleaning facilities this is a reduction of more than 90 %, as the average indoor climate concentration in Danish apartments was recorded to  $3.3 \text{ mg/m}^3$  immediately before Statutory Order No. 532 was initiated (the Danish Environmental Protection Agency 2005b).

The very significant reduction documented by this investigation in the indoor climate concentration in apartments situated above dry-cleaning facilities must be attributed to the effect of Statutory Order No. 532.

At the 26 measurement sites, the limit value of  $0.1 \text{ mg/m}^3$  has been exceeded at 9 sites. From trace gas measurements at these sites, it could be shown that the contribution from the dry-cleaning facility to the apartment constituted less than the limit value at 7 sites.

At one of the 2 sites where both the indoor climate measurements and the trace gas measurements showed exceeding of limit values, a building technical investigation has been carried out. It showed that the exceeding of the limit values most probably is caused by leakiness in the horizontal divisions between the dry-cleaning facility and the apartment in the secondary room of the dry-cleaning facility. The second site could not be investigated as the dry-cleaning facility in question has been closed down.

None of the 6 measurements in apartments situated above the hydrocarbon dry-cleaning facilities and none of the 3 measurements above the places of receipt and delivery showed concentrations in excess of the requirements of the Statutory Order. Subject to the limited data, these types do not seem to constitute a major risk of exceeding the requirements.

The investigation has shown considerable sink effects in a number of measuring sites. The results confirm previous observations of this phenomenon in apartments situated above dry-cleaning facilities. It cannot be excluded that there may be an undetected indoor climate problem in some apartments in buildings that have previously housed dry-cleaning facilities.

In addition, the examination documents the importance of being able to use the trace gas method developed by Eurofins Miljø A/S when evaluating the contribution of cleaning liquid from a dry-cleaning facility to an apartment.

Based on information from stakeholders, it can be concluded that the initial work for the Statutory Order and the preparation itself has been very positive. The process has been divided into well-planned sub projects with clear objectives which have facilitated the use of the experience gained in one project to initiate new projects. Furthermore, the projects have been supervised by a follow up group with broad professional competence which has made it possible to use the results directly in the work with the Statutory Order.

The early participation of the dry-cleaners trade in the work with the Statutory Order has led to a constructive cooperation between the trade and the Danish EPA.

It has been the experience of the stakeholders that the Statutory Order can be used by the dry-cleaners trade and that the wanted results can be achieved through the Statutory Order.

Both the branch of trade and the municipal authorities wish to start collection of knowledge and to start a dialog in order to support and unify the authority control of the dry-cleaning facilities and support the dry-cleaners in planning of activities and hereby their continued operation. The knowledge could be passed on as a guide or leaflet with good advice or as an actual training of future dry-cleaners.

The inquired municipal stakeholders recommend that the Statutory Order is maintained after 2008. A revision should comprise a simplification and target the Statutory Order to the technical knowledge and language qualifications of the dry-cleaners.

# 1 Projektets baggrund og formål

## 1.1 Baggrund

Miljøstyrelsen har gennem de senere år gennemført en række tiltag med det formål at nedbringe påvirkningen med renevæskedampe af boliger, som er placeret op til igangværende renserier.

Der er siden 2002 gennemført en række projekter for bl.a. at belyse størrelsen af bidragene fra renseri til bolig samt mekanismerne bag stoftransporten mellem renseri og bolig.

I 2003 blev bekendtgørelse nr. 532 af 18. juni 2003 udsendt. Bekendtgørelsen opstiller krav til det maksimale bidrag af renevæskedampe fra renseri til bolig. Bidraget må maksimalt udgøre 0,1 mg/m<sup>3</sup> for tetrachlorethylen og 0,6 mg/m<sup>3</sup> for kulbrinter.

Bekendtgørelsen stiller desuden en række krav til renseriets indretning og drift. Kravene forventes at nedbringe indeklimakoncentrationerne i de tilstødende boliger til et niveau, så de opstillede kravværdier kan overholdes. Et pilotprojekt med kontrolmålinger i 2004 ved to renserier viste, at efterlevelse af bekendtgørelsens krav disse to steder medførte den ønskede reduktion af påvirkningen af den overliggende lejlighed (Miljøstyrelsen, 2005).

Miljøstyrelsen har ønsket, at der gennemføres et større antal kontrolmålinger af koncentrationer af renevæskedampe i boliger over igangværende renserier med henblik på en evaluering af bekendtgørelsens effekt.

## 1.2 Formål

Nærværende projekt har således følgende 2 formål:

- At tilvejebringe viden om de aktuelle indeklimakoncentrationer af renevæskedampe i boliger ved et repræsentativt udsnit af danske renserier  
samt
- at sammenligne de fundne koncentrationer med situationen før den nuværende række af tiltag blev iværksat (dvs. sammenligning med forholdene før 2003).

Undersøgelsen har taget udgangspunkt i renserier, hvor bekendtgørelsens krav til indretning, ventilation etc. er fulgt.

Forløbet op til og efter Renserbekendtgørelsens tilbliven omfattede et betydeligt antal undersøgelser, drøftelser og beslutninger. Det næste afsnit indeholder en historisk oversigt over en række af disse aktiviteter.

### 1.3 Historisk oversigt

Historisk set har rensning af tekstiler primært foregået fra renserier placeret i boligmassen. Denne praksis skyldes bl.a. de fordele der er ved at lægge renseributikker tæt ved kunderne. De anvendte rensesvæsker har typisk været meget flygtige organiske opløsningsmidler såsom benzin, terpentiner, freon, 1,1,1-trichlorethan, trichlorethylen, tetrachlorethylen, kulbrinteblandinger og glycolethere. Rensesvæskerne har for de flestes vedkommende negative miljø- og sundhedsskadelige egenskaber.

I de sidste par år har der været arbejdet intensivt på at finde mere miljø- og sundhedsmæssigt forsvarlige alternativer til de rensesvæsker, som anvendes på nuværende tidspunkt. Der er f.eks. opstillet rensesmaskiner, som anvender CO<sub>2</sub> som rensesvæske i 2 renserier i Danmark.

Ud over anvendelsen af selve rensesvæsken anvendes et stort antal hjælpekemikalier med varierende miljø- og sundhedsmæssige karakteristika. Rensesvæsker og hjælpekemikalier indebærer en risiko for uønsket påvirkning af miljøet, hvad enten det er via spild til omgivelserne eller via afdampning til omkringliggende beboelser.

I 1995 blev der fra Miljøstyrelsens side udarbejdet et katalog med forslag til renere teknologi for renseribranchen (Miljøstyrelsen 1995). Ideerne fra dette katalog blev kun i begrænset omfang anvendt i renserierne.

I slutningen af 1999 gennemførte Lyngby-Taarbæk Kommune en række målinger i en lejlighed beliggende over et igangværende renseri. Målingerne var igangsat på baggrund af en forespørgsel fra beboeren, som var gravid og gerne vil vide om de lugte, der kom fra det underliggende renseri kunne skade hendes foster. Målingerne viste ca. 5 mg/m<sup>3</sup> tetrachlorethylen, hvilket var en meget betydelig overskridelse af det daværende luftkvalitetskriterium for tetrachlorethylen på 0,00025 mg/m<sup>3</sup>.

Dette blev startskuddet til, at Miljøstyrelsen igangsatte en teknisk udredning af området. Målet var via udredningen at udarbejde en bekendtgørelse for renseribranchen. Udredningen blev gennemført som en række mindre delundersøgelser, idet der var et udtalt ønske om at lære af erfaringerne fra projekt til projekt. Udredningsarbejdet foregik i et tæt samarbejde mellem aktørerne på området.

#### 1.3.1 Delundersøgelser

- De første indledende erfaringer i udredningsarbejdet viste, at der var mange potentielle kilder til forurening med tetrachlorethylen i indeklimaet. Det medfører en risiko for, at man ved direkte målinger i indeklimaet får misvisende resultater i relation til det, som renseriets igangværende drift kan stilles til ansvar for. Undersøgelserne viste bl.a., at blot det, at beboerne hjemtog rensede tekstiler, var rigeligt til at opnå overskridelser af luftkvalitetskriteriet. Undersøgelsen dokumenterede baggrundsniveauer i upåvirkede boliger (Miljøstyrelsen 2001).
- Udredningsarbejdet viste endvidere, at der ud over tetrachlorethylenrenserier også var flere kulbrinterrenserier samt Rynex (glycolether)-

renserier i Danmark. Der blev derfor også gennemført undersøgelser af baggrundsniveauer for disse renevæsker i indeklimaet (Miljøstyrelsen 2003a).

- Ydermere kom der fokus på, at ind- og udleveringssteder (dvs. butikker, der ikke selv foretager rensning) også udgør en potentiel risiko for omkringliggende boliger.
- Resultaterne fra målinger i nedlagte rensier viste, at der var væsentlig forekomst af jord- og grundvandsforurening ved rensier, og at renevæskedampe kan opkoncentreres i bygningsmaterialer og indbo som "sinks". Der blev derfor gennemført et projekt til bestemmelse af omfanget af sinkeffekter i bygninger med nedlagte rensier (Miljøstyrelsen 2002).
- Resultaterne førte til en erkendelse af, at man ikke havde målemetoder, der kunne klarlægge det reelle bidrag fra rensieret til indeklimaet i den overliggende bolig. Der blev derfor udviklet en ny målemetode benævnt "Sporgasmetoden" (Miljøstyrelsen 2003).
- Det blev erkendt, at tørringen i rensierprocessen var en af de vigtige kilder til luftforurening og Miljøstyrelsen udarbejdede derfor et katalog med metoder til reducere af denne kilde. Projektet mundede ud i en pjece, som blev sendt til alle rensier og kommuner (Miljøstyrelsen 2003b)

### 1.3.2 Rensieribekendtgørelsen

- Miljøstyrelsen igangsatte det juridiske arbejde sideløbende med de tekniske undersøgelser. Rensierbranchen blev inddraget i det forberedende arbejde og blev løbende orienteret om de foreliggende resultater. Dermed fik branchen mulighed for at præge det videre udredningsarbejde samt mulighed for hurtigt at anvende de fremkomne resultater i driften.
- Denne tidlige inddragelse af branchen i processen var væsentlig i relation til modning af branchen til de krav, som bekendtgørelsen ville medføre.
- Miljøstyrelsen gennemførte en revurdering af luftkvalitetskriteriet for tetrachlorethylen. Kriteriet blev ændret fra 0,00025 mg/m<sup>3</sup> til 0,006 mg/m<sup>3</sup>.
- Samarbejdet med Sundhedsstyrelsen førte til, at man fastsatte et maksimalt acceptabelt bidrag fra rensieret til overliggende boliger på 0,1 mg/m<sup>3</sup> for tetrachlorethylen og 0,6 mg/m<sup>3</sup> for kulbrinter.
- Bekendtgørelsen trådte i kraft d. 18. juni 2003. I bekendtgørelsen stilles der bla. krav til etablering, indretning, drift og kontrol. Bekendtgørelsen omfatter såvel kulbrinterensier som tetrachlorethylenrensier og ind- og udleveringssteder.

### 1.3.3 Eftervisning af bekendtgørelsens tilstrækkelighed

- Et pilotprojekt i 2004 med kontrolmålinger ved sporgasmetoden i 2 renserier og overliggende lejligheder viste, at bekendtgørelsens krav var en farbar vej til efterlevelse af bidragskravet på hhv. 0,1 mg tetrachlorethylen/m<sup>3</sup> og 0,6 mg kulbrinter/m<sup>3</sup> (Miljøstyrelsen, 2005).

Fra 2005 til 2007 er der foretaget kontrolmålinger i boliger over i alt 26 tetrachlorethylen-renserier, 6 kulbrinte-renserier, samt 3 ind- og udleveringsteder. Dette svarer til en stikprøvekontrol i ca. 20 % af alle renserier i Danmark, eller 30 % af alle renserier med beboelse placeret over renseriet. Resultaterne af disse sidstnævnte stikprøvekontrolmålinger er afrapporteret i denne rapport.

## 2 Beskrivelse af det gennemførte projekt

I det foreliggende projekt er der foretaget måling for renevæskedampe i et antal udvalgte lejligheder over igangværende renserier.

Der findes på nuværende tidspunkt ca. 150 renserier i Danmark, hvoraf der findes beboelse over 101 af de 150 renserier (Miljøstyrelsen 2005). Udviklingen siden 2003 har betydet, at 4 renserier, som anvendte Rynex-renevæsker er skiftet til kulbrinter. Der er således næppe Rynex-renserier i Danmark på nuværende tidspunkt. Der er i løbet af de seneste 2 år etableret 2 renserier, som anvender kuldioxid til rensning.

Dette afsnit beskriver, hvorledes målestederne er udvalgt, hvorledes målingerne er gennemført samt hvorledes måleresultaterne er anvendt og vurderet.

Sideløbende med målingerne over renserierne er der desuden foretaget et begrænset antal målinger i lejligheder over ind- og udleveringssteder for kemisk rensede tekstiler. Disse målinger er taget med for at få informationer om denne type lokaliteter, der indtil dato ikke har foreligget data fra.

### 2.1 Udvalgelsen af målesteder

Målestederne skulle udvælges blandt renserier, som lever op til bekendtgørelsens krav. Der blev derfor i oktober 2004 udsendt en forespørgsel til samtlige landets kommuner om indsendelse af oplysninger om disse renserier (Bilag F).

Ved tidsfristens udløb var der svar fra 107 kommuner med oplysninger om tilsammen 47 renserier, som lever op til bekendtgørelsen.

En fornyet henvendelse i januar 2005 til de kommuner, som ikke havde svaret i første omgang, gav svar fra 44 kommuner med oplysninger om endnu 12 renserier.

Tabel 2.1: Besvarelse af henvendelse til kommuner

	Sendt forespørgsel til antal kommuner	Modtaget svar fra antal kommuner	Antal renserier, som lever op til bekendtgørelsen
1. runde	265	107	47
2. runde	158	44	12

Rensnerierne i dette projekt er efterfølgende udvalgt på baggrund af kommunernes tilbagemeldinger samt telefonisk kontakt til alle renserier og beboerne i lejlighederne over renserierne, idet følgende kriterier blev anvendt til at udpege brugbare målesteder:

- Der skulle være bolig(er) over renseriet
- Såvel renseri og lejlighedens beboer skulle være indforstået med at deltage i undersøgelsen
- Den nuværende fordeling mellem renserier, som anvender tetrachlorethylen eller kulbrinteblandinger som rensesvæske, skulle afspejles i valget af målesteder. Ifølge branchens egne oplysninger er fordelingen mellem tetrachlorethylen og kulbrinter på nuværende tidspunkt ca. 4:1 (Dansk Renseriforening, 2005).

For alle potentielt anvendelige målesteder blev det kommunale tilsyn kontrolleret ved kontakt til kommunen.

Målingerne i de 32 renserier blev foretaget over 4 målerunder. I løbet af de første 3 målerunder blev der foretaget målinger ved alle renserierne. Målingerne i de 3 første runder omfattede indeklimamålinger i lejligheder ved alle renserier samt sporgasmålinger ved 6 renserier. I 4. målerunde blev de resterende 3 sporgasmålinger gennemført. Nedenstående tabel 2.3 giver en oversigt over antallet af målesteder i de 4 målerunder, hvordan de fordeler sig mellem kulbrinte- og tetrachlorethylenrenserier samt perioden på året.

Tabel 2.3: Målerunder, måleperioder og antal målesteder fordelt efter renseritype

Målerunde	Måleperiode	Ved kulbrinte-renserier	Ved tetrachlorethylenrenserier
1	November-december 2004	5	8
2	Juni-august 2005	1	6
3	Oktober-november 2005	0	12
4	November 2006	-	(3)*
Sum		6	26

\*) kun sporgasmålinger – indeklimamålinger foretaget tidligere i projektet.

Andelen af kulbrinterrenserier udgør således ca. 19 % af den samlede antal målesteder. Det er en smule mindre end gennemsnittet i Danmark, som ligger på ca. 20 % på nuværende tidspunkt.

Datasættene for hhv. tetrachlorethylen- og kulbrinterrenserier behandles hver for sig i denne rapport og den lille underrepræsentation af kulbrinterrenserier i materialet har derfor ingen betydning.

## 2.2 Registreringer i forbindelse med målingerne

Foruden typen af rensesvæske er der en række andre variable, som kan forventes at have indflydelse på forholdene i og omkring renserierne. I forbindelse med målingerne er der foretaget en registrering af en række forhold i renseriet og i lejlighederne.

Der er bl.a. foretaget registrering af følgende parametre:

- Hvorvidt rensesmaskinen er forsynet med kompressorkøling/kulfilter eller ej
- Eventuel tilstedeværelse af loftsmembran



- Eventuel tilstedeværelse af sænkede ventilerede lofter
- Eventuel tilstedeværelse af mekanisk udsugning (emhætte) i lejligheden.

Da indeklimamålingerne i målerunde 3 blev foretaget ved renserier, som ikke ønskede at medvirke ved undersøgelsen, mangler ovennævnte oplysninger om disse renserier dog.

Det var oprindeligt hensigten at vælge målestederne, så alle ovennævnte parametre var repræsenteret med minimum to lokaliteter for såvel tetrachlorethylen og kulbrinterenseri. På baggrund af de brugbare renserier har det dog ikke været muligt at opfylde denne selektion fuldstændigt.

Målestederne i denne undersøgelse kan samlet beskrives, som det fremgår af tabel 2.4.

Tabel 2.4: Samlet beskrivelse af de anvendte målesteder (NB: oplysninger om nogle målesteder mangler)

	Tetrachlorethylen- renserier	Kulbrinte-renserier
Maskine med kompressorkøling	4	6
Maskine med kompressorkøling og kulfilter	17	ia
Maskine uden kompressorkøling og kulfilter	0	ia
Renseri med loftsmembran	4	1
Renseri med sænket ventileret loft	6	1
Lejlighed med em-hætte	15	5
Lejlighed uden em-hætte	9	1

ia: ikke aktuelt

Ved besøget i renseriet blev der foretaget en besigtigelse af forholdene med speciel fokus på de indretnings- og driftskrav som bekendtgørelse nr. 532 opstiller. Der er således foretaget en visuel kontrol af følgende forhold:

- Om lofter, vægge, rørgennemføringer mv. er tætnet (er der synlige sprækker eller revner?)
- Om vinduer holdes lukket
- Om døre er forsynet med selvlukker
- Om der er etableret punktudsug og om de er hensigtsmæssigt placeret
- Om der er undertryk i renseriet
- Om ventilationsanlægget er i drift 24 timer i døgnet
- Om aftrækskanal er placeret og uformet som foreskrevet
- Om afkast er ført over tag.

Eventuelt undertryk blev kontrolleret i døråbningen til renseriet ved hjælp af røg.

Det anvendte check-skema er vedlagt som bilag D. Resultaterne af besigtigelserne er samlet i bilag E. Opmærksomheden henledes på, at det ikke har været muligt at foretage en besigtigelse i en del af renserierne i målerunde 3, fordi renserierne ikke ønskede at medvirke.

### 2.3 Anvendte metoder

Der er anvendt to metoder ved de gennemførte målinger.

Som udgangspunkt er der foretaget måling af indeklimakoncentrationen i lejlighederne over renserierne i en sammenhængende periode på 14 dage. Som metode er anvendt passiv opsamling på dosimetre med efterfølgende analyse for renevæskedampe ved gaskromatografi. Metoden svarer til Miljøstyrelsens forskrifter (bekendtgørelse nr. 532) og er nærmere beskrevet i bilag G.

En række tidligere projekter (bl.a. Miljøstyrelsen, 2002) har vist, at der kan være andre kilder til renevæskedampe i lejlighederne end det igangværende renseri. Bidraget fra disse andre kilder kan være så stort, at indeklimakoncentrationen overstiger de grænser, som er anført i bekendtgørelse nr. 532.

For at kunne vurdere, om renserierne efterlever bekendtgørelsens krav, er det derfor nødvendigt at måle bidraget fra renseri til lejlighed direkte i de tilfælde, hvor indeklimakoncentrationen i lejlighederne overstiger de kravværdier, som bekendtgørelse nr. 532 opstiller.

Til at foretage disse målinger er den til formålet udviklede sporgasmetode anvendt (Miljøstyrelsen 2003, bekendtgørelse nr. 532). De steder, hvor der ved indeklimate målinger i lejlighederne blev fundet overskridelse af grænserne for maksimale bidrag (0,1 og 0,6 mg/m<sup>3</sup> for hhv. tetrachlorethylen og kulbrinter), blev stoftransporten fra renseri til lejlighed derfor efterfølgende bestemt ved hjælp af den udviklede sporgasmetode.

### 2.4 Bearbejdning og præsentation af resultaterne

På baggrund af de indsamlede måledata er der foretaget en beregning af følgende:

- Middelværdi (aritmetrisk gennemsnit) af koncentrationen af renevæskedampe i lejlighederne
- Median, dvs. den koncentration af renevæskedampe som 50 % af målestederne ligger over hhv. under
- Procentvis andel af lejlighederne som overstiger bekendtgørelsens kravværdi.

Fra Miljøstyrelsen er der modtaget et datamateriale over målte indeklimakoncentrationer i lejligheder over renserier inden bekendtgørelsens ikrafttræden. Datamaterialet stammer fra tetrachlorethylen-renserier og er indrapporteret til Miljøstyrelsen af landets kommuner.

Materialet indeholder i alt 113 resultater (datasæt) fra danske renserier og stammer fra målinger i tidsrummet fra 2000-2003. Der er således tale om et meget betydeligt materiale, som vurderes at udgøre et repræsentativt billede af situationen før bekendtgørelse nr. 532 trådte i kraft.

Dette referencemateriale er anvendt til en sammenligning med datamaterialet i denne undersøgelse.

# 3 Resultater

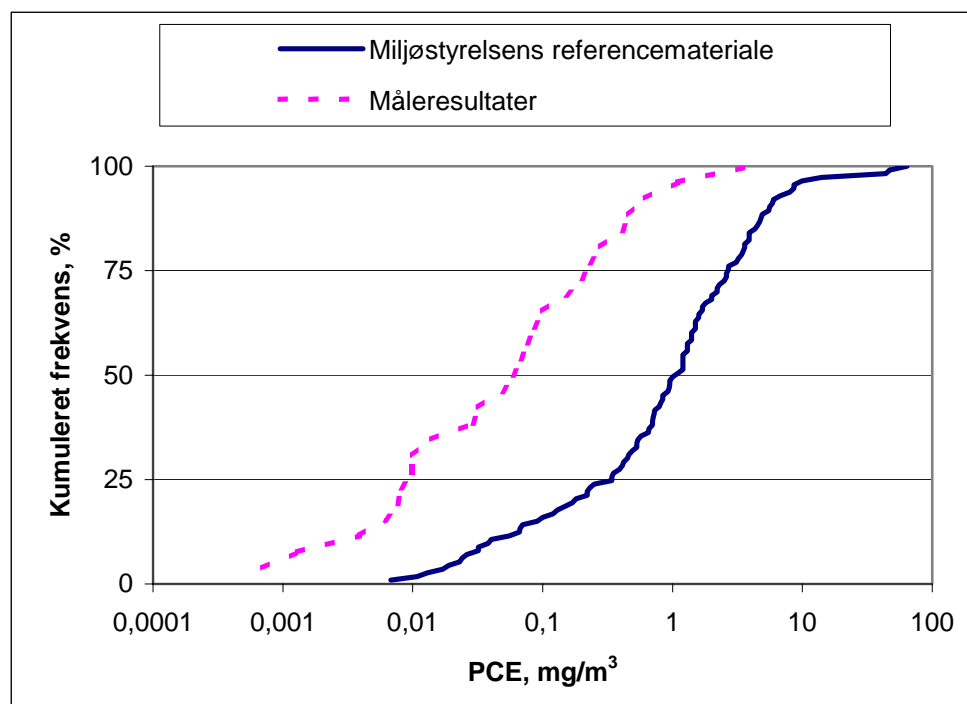
## 3.1 Tetrachlorethylen-renserier

### 3.1.1 Indeklimamålinger i lejligheder over renserier

Der er i alt foretaget 26 sæt indeklimamålinger i lejligheder over renserier, som anvender tetrachlorethylen som rensesvæske. Hvert sted er der foretaget 2 målinger, som foreskrevet af Miljøstyrelsen i bekendtgørelse nr. 532. Gennemsnittet af de 2 målinger er anvendt til videre beregninger og vurderinger.

Alle enkeltresultater er anført i bilag A.

Fordelingen af resultater er vist i nedenstående kumulerede frekvenskurve (figur 3.1). Samme kurve for Miljøstyrelsens referencemateriale er vist i figuren. Bemærk at koncentrationsaksen (x-aksen) er logaritmisk inddelt.



Figur 3.1.: Kumuleret frekvenskurve for indeklimamålinger og for Miljøstyrelsens referencemateriale for perioden før bekendtgørelsens ikrafttræden

I tabel 3.1 er middelværdi og median for de to datasæt præsenteret.

Tabel 3.1: Beregnede gennemsnitlig indeklimakoncentration og median for lejligheder over tetrachlorethylen renserier

	Indeklimamålinger	Referencemateriale (før bekendtgørelse nr. 532)
Gennemsnitlig indeklimakoncentration (middelværdi)	0,30 mg/m <sup>3</sup>	3,3 mg/m <sup>3</sup>
Median	0,064 mg/m <sup>3</sup>	1,1 mg/m <sup>3</sup>

Målingerne viser, at den gennemsnitlige koncentration af renevæskedampe i lejlighederne over tetrachlorethylen-renserier er blevet reduceret med mere end 90 % (mere end en faktor 10) siden bekendtgørelsens krav til indretning og drift af renserier blev iværksat.

At den gennemsnitlige indeklimakoncentration er betydeligt større end medianen skyldes, at gennemsnittet påvirkes af 2 målesteder med meget høje koncentrationer sammenlignet med de øvrige målesteder (hhv. 1,1 og 3,9 mg/m<sup>3</sup>).

Målingerne viser samtidigt, at den procentvise andel af lejligheder, hvor indeklimakoncentrationer er højere end den nuværende kravværdi for bidrag fra renseri til lejlighed (0,1 mg/m<sup>3</sup>), er faldet fra 84 % før bekendtgørelsen til 35 % nu.

### 3.1.2 Sporgasmålinger af bidraget fra renseri til lejlighed

På 9 lokaliteter blev der påvist overskridelser af kravværdien for tetrachlorethylen. På alle disse lokaliteter blev bidraget fra renseri til lejlighed derefter bestemt ved sporgasmetoden.

Sporgasmetoden bestemmer overførslen af luft mellem renseri og lejlighed. Denne størrelse omregnes til et koncentrationsbidrag i lejligheden ved at gange størrelsen af luftoverførslen med koncentrationen af renevæskedampe i renseriet. Koncentrationen af renevæskedampe i renseriet bestemmes samtidigt med sporgasmålingerne. Resultaterne af bestemmelsen af koncentrationsbidraget fra renseri til lejligheder fremgår af tabel 3.2.

Det aktuelle bidrag til lejligheden er anført i kolonne 2. Kolonne 3 indeholder bidraget normaliseret til et luftskifte i lejligheden på 0,5 gang pr. time i henhold til bekendtgørelse nr. 532. Resultatet af de oprindelige indeklimamålinger er anført i samme skema i kolonne 4.

Sporgasmålinger på målested 5 til 17 er foretaget i perioden maj til november 2005, mens målinger på position 25 til 31 er foretaget i november 2006. De oprindelige indeklimamålinger, som er angivet i kolonne 4, blev udført mellem ½-1 år før sporgasmålingerne. Eksakte prøvetagningstidspunkter er angivet i bilag E.

Tabel 3.2: Koncentrationsbidrag for tetrachlorethylen bestemt ved sporgasmetoden samt resultat af indeklimatemålinger på samme målesteder

Målested	Koncentrationsbidrag	Koncentrationsbidrag* (udregnet i henhold til bekendtgørelse nr. 532.)	Indeklimamåling (Udført ½-1 år før sporgasmålingerne)
5	0,092	0,033	0,23
6	0,48	0,74	1,1
8	2,6	2,8	0,46
11	0,44	0,096	0,15
12	0,11	0,057	0,28
17	<0,05	<0,017	0,20
25	<0,001	<0,001	0,62
28	<0,002	<0,002	0,41
31	<0,001	<0,001	3,9

\*Bidraget er normaliseret svarende til et luftskifte på 0,5 gang pr. time. Enhed: mg/m<sup>3</sup>

7 af 9 steder viste et væsentligt lavere koncentrationsbidrag fra renseriet til lejligheden end fundet ved indeklimatemålingerne. Det betyder, at der på disse steder er en væsentlig tilførsel af tetrachlorethylen fra andre kilder end det nuværende renseri.

Lokalitet (nr. 8) viste, ved sporgasmålingen i maj 2005, betydeligt højere bidrag til lejligheden end fundet ved den indledende indeklimatemåling, der blev foretaget i november 2004. Samtidigt med sporgasmålingen blev der foretaget endnu en indeklimatemåling i lejligheden, som viste, at indeklimatekoncentrationen var steget betydeligt fra den indledende indeklimatemåling og til sporgasmålingen. (fra 0,46 mg/m<sup>3</sup> til 7,2 mg/m<sup>3</sup>). Resultatet indikerer, at lejligheden fortsat tilføres rene væskedampe i meget betydelig omfang fra renseriet.

For målested 25, 28 og 31 skal man være opmærksom på, at der er ca. 1 års mellemrum mellem de indledende indeklimatemålinger, der blev foretaget i oktober måned 2005, og sporgasmålingerne, der blev foretaget i november måned 2006. Samtidige indeklimatemålinger i lejlighederne viste en koncentration på hhv. 0,096 mg/m<sup>3</sup>, 0,012 mg/m<sup>3</sup> og 0,46 mg/m<sup>3</sup> for de tre lokaliteter ved sporgasmålingerne i november 2006.

### 3.1.3 Overskridelse af kravværdier

Bekendtgørelse nr. 532 stiller krav om en maksimal tilførsel af forureninger fra renseri til lejlighed svarende til et maksimalt bidrag til koncentrationen i lejligheden på 0,1 mg/m<sup>3</sup>.

I tabel 3.3 vises de samlede resultater af indeklimatemålinger og sporgasmålinger.

Tabel 3.3. Koncentration af tetrachlorethylen i lejligheder over renserier.  
Sammenskrivning af indeklimate målinger eller sporgasmålinger.  
Enhed: mg/m<sup>3</sup>

Lokalitet	Indeklimamålinger	Koncentrationsbidrag bestemt ved sporgasmetoden*
3	0,076	
4	0,0007	
5		0,033
6		0,74
8	Renseri er lukket	
11		0,096
12		0,057
13	0,049	
15	0,059	
16	0,014	
17		< 0,017
18	0,01	
19	0,0013	
21	0,068	
22	0,086	
23	0,032	
24	0,1	
25		<0,001
26	0,0077	
27	0,029	
28		< 0,002
29	0,0039	
30	0,0081	
31		<0,001
32	0,0061	
36	0,0099	

\* ved et luftskifte på 0,5 gange pr. time i henhold til bekendtgørelse nr. 932

I 2 af 26 tilfælde (målested 6 og 8) er der fundet overskridelse af bekendtgørelsens kravværdi for maksimalt bidrag fra renseri til lejligheden. Antallet svarer til 7,7 % af målestederne.

Et af de to målesteder (lokalitet 8) er siden målingernes gennemførelse ophørt som renseri.

Med henblik på at afdække årsagerne til overskridelserne på målested 6 blev der gennemført en detaljeret bygningsgennemgang. Resultatet er vedlagt som bilag H. Gennemgangen viste, at årsagen sandsynligvis skal tilskrives utætheder i etageadskillelsen i renseriets birum. Den manglende tætning disse steder var ikke blevet afsløret ved de kommunale myndigheders tilsynsbesøg.

Renseri har efterfølgende udført nogle forbedringer med henblik på at kunne overholde kravene i renseribekendtgørelsen. Rensemaskinen er blevet forsynet med et kulfilter, der er påmonteret på kredsløbet før afkastet. Der er monteret en alarm, der kan afsløre eventuelle utætheder på beholderen til renseslam. Endvidere arbejdes der på at flytte opbevaringen af rensedmidler og

kontaktvand, der tidligere har været placeret i baggangen, til et udendørs aflåst skur.

Forbedringerne er kontrolleret af tilsynsmyndigheden hos Horsens Kommune, der har konkluderet at renseriet lever op til kravene om indretning i bekendtgørelse nr. 532..

### 3.1.4 Sinkeffekter

En række tidligere undersøgelser har vist, at der i renseriejendomme kan være absorberet betydelige mængder rensesvæskedampe i byggematerialer og inventar (Miljøstyrelsen 2001, Miljøstyrelsen 2002). Sporgasmålingerne understøtter således de hidtidige erfaringer, idet der ved hovedparten af sporgasmålingerne er fundet lavere koncentrationsbidrag end målt ved indeklimatemålingerne.

Det kan forventes, at indeklimatekoncentrationerne i lejlighederne vil falde gradvist, fordi afdampningen fra byggematerialer og inventar tager af med tiden. Det skyldes, at tilførslen af forureninger fra renseri til lejlighed som vist i 3.1.1. er blevet reduceret markant med bekendtgørelsen nr. 532. Depoterne (sinks) i materialerne og dermed afdampningen bliver derved nedbragt.

Denne vurdering støttes af de supplerende indeklimatemålinger, som blev gennemført i forbindelse med sporgasmålingerne i november 2006. I alle tre tilfælde ses markante reduktioner i indeklimatekoncentrationen i lejligheden i forhold til de oprindelige indeklimatemålinger.

## 3.2 Kulbrinte-renserier

### 3.2.1 Indeklimamålinger i lejligheder over renseri

Resultatet af målingerne over 6 kulbrinte-renserier er samlet i nedenstående tabel 3.4. Enkeltresultater er anført i bilag B.

På grund af det lille datasæt er der ikke vist en fordelingskurve for disse målinger.

Tabel 3.4: Beregnet gennemsnitskoncentration og medianværdi for målinger foretaget i 6 kulbrinte-renserier

	Indeklimakoncentrationer
Gennemsnitlig indeklimatekoncentration (middelværdi)	0,22
Median	0,18
Procentvis andel over kravværdi*	0 %

\*: 0,6 mg/m<sup>3</sup> iht. bekendtgørelse nr. 532

De gennemførte målinger har vist en gennemsnitlig koncentration i lejlighederne over kulbrinte-renserier, som er ca. en tredjedel af kravværdien. Der blev ikke fundet nogen målesteder, hvor kravværdien var overskredet.

### 3.3 Ind- og udleveringssteder

Der er foretaget måling i lejligheder over 3 ind- og udleveringssteder. Heraf ét, hvor tøjet bliver rensset med tetrachlorethylen, og 2, hvor tøjet bliver rensset med kulbrinter. Resultaterne er angivet som gennemsnittet af to målinger hvert sted i tabel 3.5 herunder. Enkeltresultater fremgår af bilag C.

Tabel 3.5: Målte koncentrationer i lejligheder over ind- og udleveringssteder

Målested nr.	Kulbrinter, mg/m <sup>3</sup>	Tetrachlorethylen, mg/m <sup>3</sup>
33	0,26	-
34	0,24	-
35	-	0,0002

Alle 3 måleresultater ligger under kravværdien for hhv. kulbrinter og tetrachlorethylen.



## 4 Diskussion

### 4.1 Indeklimamålinger i forbindelse med tetrachlorethylen-renserier

Der er foretaget måling af indeklimakoncentrationen af rensæskedampe i sammenlagt 32 lejligheder over renserier. Antallet af målesteder udgør ca. 20 % af det samlede antal renserier i Danmark eller 30 % af de 101 renserier, hvor der er beboelse ovenpå og stammer, for alle målesteders vedkommende, fra renserier, som det kommunale tilsyn har vurderet lever op til bekendtgørelse nr. 523. Materialet er opdelt i renserier, som anvender hhv. tetrachlorethylen og kulbrinter som rensæske.

26 målinger er foretaget i lejligheder over renserier, som anvender tetrachlorethylen. Det forholdsvis store datamateriale taget i betragtning vurderes resultatet at være repræsentativt for lejligheder over renserier, som overholder bekendtgørelsen.

Målingerne har vist en gennemsnitlig indeklimakoncentration af tetrachlorethylen på  $0,30 \text{ mg/m}^3$ . 9 af de 26 viste koncentrationer af tetrachlorethylen over  $0,1 \text{ mg/m}^3$ , mens målinger i de resterende 17 lejligheder viste koncentrationer af tetrachlorethylen, der var mindre end  $0,1 \text{ mg/m}^3$ .

I forhold til situationen før renseribekendtgørelsens ikrafttræden er der tale om en reduktion på mere 90 % (mere end en faktor 10), idet den gennemsnitlige indeklimakoncentration i danske lejligheder i perioden umiddelbart før bekendtgørelse nr. 532 blev iværksat var  $3,3 \text{ mg/m}^3$ .

De gennemførte målinger blev alle foretaget ved renserier, som det kommunale tilsyns har vurderet lever op til bekendtgørelse nr. 532. Der har i perioden ikke været andre udefrakommende væsentlige ændringer på renseriområdet end de krav til indretning og drift, som renseribekendtgørelsen opstiller. Den meget betydelige reduktion i indeklimakoncentrationen i lejligheder over renserier, som denne undersøgelse dokumenterer, må derfor tilskrives effekten af bekendtgørelse nr. 532

### 4.2 Overskridelse af kravværdier ved tetrachlorethylen-renserier

2 af 26 målesteder (7,7 %) overholder ikke bekendtgørelsen krav til maksimalt bidrag til overliggende lejlighed på måletidspunktet.

Et af disse renserier er siden ophørt og årsagen til overskridelserne kan derfor ikke undersøges nærmere for dette renseris vedkommende.

På den sidste lokalitet viste en bygningsgennemgang, at årsagen til overskridelsen i overliggende lejlighed sandsynligvis skal søges i utætheder mellem renseri og lejlighed i renseriets birum.

Forholdene i et renseri og i den overliggende lejlighed reguleres af et meget komplekst samspil mellem bygningen, renseriets indretning og ventilations-

forholdene. Komplexiteten kan gøre det vanskeligt at opdage alle fejl ved kontrolbesøg. Det anbefales, at indsamle praktiske erfaringer til støtte for de kommunale myndigheders kontrol af renserierne og til støtte for renseriernes planlægning af tiltag og dermed fortsatte drift.

Konkret foreslås det, at der udarbejdes en håndbog over Best Practice på renseriområdet. Håndbogen udarbejdes ved systematisk at indsamle oplysninger fra renseriejere, service- og ventilationsfirmaer samt fra rådgivere på området.

#### 4.3 Indeklimamålinger i forbindelse med kulbrinte-renserier og ved ind- og udliveringssteder

6 målinger i lejligheder over kulbrinte-renserier og 3 målinger over ind- og udliveringssteder har ikke påvist koncentrationer over kravværdierne i bekendtgørelsen. Med forbehold for materialets begrænsede størrelse tyder det ikke på, at disse typer udgør en stor risiko for overskridelse af kravværdierne.

Der findes ikke et erfaringsmateriale, som tillader sammenligning med situationer før bekendtgørelsens ikrafttræden.

#### 4.4 Sink-effekter

Der blev påvist betydelige sink-effekter på 7 af 9 målesteder, hvor sporgasmetoden blev anvendt. Overskridelserne af kravværdierne i 7 af renserierne skyldes således en kombination af bidrag fra renseriet – som i sig selv er mindre end kravværdien – og andre interne bidrag. Resultaterne bekræfter tidligere observationer af dette fænomen i ejendomme, som huser renserier.

Når det sammenholdes med, at antallet af renserier tidligere har været betydeligt større end nu, kan der være et uopdaget antal lokaliteter i forbindelse med nedlagte renserier, hvor afdampning fra byggematerialer udgør et indeklimaproblem.

Det kan forventes, at indeklimakoncentrationerne i lejlighederne vil falde gradvist, fordi afdampningen fra byggematerialer og inventar aftager med tiden. Det skyldes, at tilførslen af forureninger fra renseri til lejlighed, som vist i 3.1.1., er blevet reduceret markant med bekendtgørelsen nr. 532. Depotterne (sinks) i materialerne og dermed afdampningen bliver derved nedbragt.

Resultaterne dokumenterer vigtigheden af at have den af Eurofins Miljø A/S udviklede sporgasmetode til rådighed ved vurdering af bidraget fra renseri til lejlighed.

# 5 Processen set fra interessenter

Som afslutning på nærværende projekt er der indhentet synspunkter fra interessenter med henblik på at belyse de læringspunkter, som kan udledes af arbejdet med udarbejdelse, efterlevelse og kontrol af bekendtgørelsen.

Følgende personer er kontaktet og anmodet om tilkendegivelser:

- Claus Frydenlund, Gladsaxe Kommune som repræsentant for miljøsamarbejde mellem Lyngby-Taarbæk Kommune, Rudersdal Kommune, Gladsaxe Kommune samt Gentofte Kommune
- Peer Nielsen, Dansk Renseri Forening
- Flemming Gordon Olsen, Texpert
- Erik Thomsen, Miljøstyrelsen
- Peter Mortensen, Eurofins Miljø A/S
- Dorte Glensvig og Christian Buck, COWI A/S.

Disse personer har fulgt eller deltaget i hele processen fra 2000-2007 og har baseret deres tilkendegivelser såvel på egne som andres erfaringer, f.eks. fra kommunale samarbejder, branchesamarbejder m.m.

Tilkendegivelserne kan tjene som inspiration til fremtidige bekendtgørelsesarbejder samt ved den fremtidige revidering af den nuværende renseribekendtgørelse.

## 5.1 Tidlig inddragelse af interessenter

Interessenter har været inddraget i arbejdet allerede fra starten. Det har været karakteristisk for interessenterne, at deres vidensgrundlag om hhv. renseridrift, miljømæssige og sundhedsmæssige forhold m.m. har været meget forskellig og den løbende dialog har med tiden skabt større forståelse parterne imellem.

Den brede viden i f.eks. følgegrupper har betydet, at delprojekterne har været meget specifikke og målrettede samt at alle potentielle problemområder har været belyst allerede i planlægningsfasen.

Det anbefales derfor ved fremtidige bekendtgørelsesarbejder, at der sker en væsentlig interessentinddragelse så tidligt som muligt i processen.

## 5.2 Små projekter frem for store

Kendetegnende for processen har været, at der ikke blev igangsat et samlet udredningsprojekt, som skulle afklare alle relevante områder samtidig. I stedet har der været gennemført en lang række mindre projekter, som fortløbende har draget nytte af de resultater og erfaringer, som er fremkommet ved de foregående projekter.

Ydermere har den store faglige bredde og dybde i følgegrupperne ført til, at projekterne har givet et præcist svar på de spørgsmål, som blev stillet ved

opgaveformuleringen og resultaterne har derfor direkte kunne anvendes i relation til bekendtgørelsesarbejdet. Resultaterne har således generelt været anerkendt af alle interessenter og har således ikke givet væsentlig anledning til diskussion.

### 5.3 Fremtidige udfordringer set fra et kommunalt synspunkt

Set fra et kommunalt synspunkt er det den generelle opfattelse, at bekendtgørelsen er blevet positivt modtaget af de tilsynsførende. Dette skyldes bl.a. at bekendtgørelsen er teknisk meget specifik og dermed har sikret en gennemskuelighed i de miljøkrav, der stilles til drift og indretning af renseriernes.

Forebyggelse af jord- og grundvandsforurening er også et vigtigt element i bekendtgørelsen. Tidligere var det almindeligt, at der blev konstateret forurening af jord- og grundvand hver gang, der blev lavet undersøgelser omkring rensrier. Der er allerede nu, og der vil også i de kommende år blive, brugt mange millioner kroner på oprensning af disse forureninger - fra "fortidens synder".

Miljøsamarbejdet mellem Gladsaxe, Gentofte, Ruderdals og Lyngby-Taarbæk kommunes vurderer, at bekendtgørelsens krav til oplag og affald vil være med til at hindre mange forureninger fremover. Tidligere blev kontaktvand opfattet som spildevand og blev derfor hældt i kloakken, men i bekendtgørelsen er der stillet krav om, at kontaktvand skal opsamles og bortskaffes som affald. Miljøsamarbejdet vurderer derfor, at en væsentlig kilde til tidligere forureninger hermed er fjernet.

Ved tilsyn må Miljøsamarbejdet desværre ofte konstatere, at eksempelvis driftsjournaler er meget mangelfulde og Miljøsamarbejdet vurderer videre, at der derfor fortsat skal føres intensivt tilsyn med rensrierne for at sikre, at kravene til drift og indretning fortsat overholdes. Rensrierne skal i fremtiden stadig håndtere store mængder chlorerede opløsningsmidler, som ved forkert håndtering kan afstedkomme meget alvorlige forureninger. Med de nye regler i Jordforureningsloven er det rensrierne, der selv kommer til at rense fremtidige forureninger op, med alvorlige økonomiske konsekvenser for den enkelte rensrierejer. På denne baggrund vurderer Miljøsamarbejdet, at et intensivt tilsyn også er en fordel for rensrierne, idet risikoen for omkostningskrævende oprensninger derved minimeres.

Ved COWIs tilsyn i forbindelse med kontrolmålingerne kunne det konstateres, at der i et stort antal rensrier var byggemæssige forhold, som ikke lever op til bekendtgørelsen, på trods af det kommunale tilsyn. De mangelfulde forhold omfattede bl.a. tætning omkring loft, døre og vinduer samt utilstrækkelige udsugningsforhold.

Dansk Renseri Forening er også opmærksom på forskelle i det kommunale tilsyn og påpeger at disse forskelle kan være konkurrenceforvridende.

COWI og Eurofins har ved kontakt til flere kommuner fået tilkendegivelser om, at der er behov for træning eller vejledning til såvel kommunerne som rensrierejere i relation til, hvorledes driften kan optimeres og hvorledes et rensertilsyn bør gennemføres.

5.4 Bidragsværdi på 0,1 i forhold til Luftkvalitetskriterium på 0,006 mg tetrachlorethylen/m<sup>3</sup>

I relation til jord- og grundvandsforurening stilles der spørgsmålstegn ved fornuften i, at man i lejligheder over en jord- og grundvandsforurening kun kan tillade 0,006 mg tetrachlorethylen/m<sup>3</sup>, mens man i lejligheden lige over et igangværende renseri kan tillade 0,1 mg/m<sup>3</sup>. De 2 lejligheder kan principielt være naboer. Man kan med fordel ved fremtidig revidering af bekendtgørelsen aktivt forholde sig til den situation, hvor man ved et igangværende renseri også har jord- og grundvandsforurening, som kan give indeklimabidrag.

5.5 Reduktion via optimering eller substitution af renevæske?

Flere interessenter har tilkendegivet, at man med fordel kunne skabe øget fokus i branchen mht. renere teknologi, herunder mere miljø- og sundhedsmæssige forsvarlige renevæsker.

Bekendtgørelsen forholder sig ikke til, hvorvidt man f.eks. ønsker tetrachlorethylen udfaset generelt eller hvorvidt man i fremtiden kan tillade renseridrift beliggende i boligmiljøet. For branchen som helhed vil det være en fordel med en åben dialog og politiske tilkendegivelser mht. branchens fremtid.

5.6 Samlet gevinst ved processen

Dansk Renseri Forening har tilkendegivet, at arbejdet med bekendtgørelsen samlet set har ført til et miljømæssigt løft af branchen. Frem til bekendtgørelsen var branchen i et vist omfang karakteriseret ved nedslidt udstyr og nedslidte lokaler, og der var kun i begrænset omfang fokuseret på kemikalieforbrug, luftforurening og ventilation. Trods det, at de umiddelbare investeringer forbundet med bekendtgørelsen kan være forholdsvis store (op til flere hundrede tusinde kr.) er det branchens opfattelse, at de krævede investeringer forbundet med bekendtgørelsen ikke er uoverkommelige set i lyset af de generelt forholdsvis små investeringer i de foregående 5-10 år.

Den øgede fokus forbundet med selve bekendtgørelsen og forarbejdet har ført til et vidensløft, som branchen kan anvende til styrkelse af image og til konkurrencefordele.

5.7 Skal bekendtgørelsen fortsættes ud over 2008?

Bekendtgørelsen ophæves automatisk 1. juli 2008, men på grund af de miljøfarlige stoffer og processer, som anvendes på renserierne, vurderer såvel Miljøsamarbejdet som COWI og Eurofins, at der er behov for, at bekendtgørelsen videreføres. Ved revision af bekendtgørelsen bør det overvejes om der, af hensyn til særligt renseriejerne, kan ske en forenkling af bekendtgørelsen. Ydermere bør det overvejes, hvorvidt der er behov for at udarbejde en vejledning til brug for renseriejerne og myndighederne. En lang række renserier drives i dag af personer med anden etnisk baggrund end dansk, og det bør derfor overvejes om bekendtgørelsen og eventuel vejledning kan udfærdiges på andre sprog.



## 6 Referencer

Bekendtgørelse nr. 532: Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 532 af 18. juni 2003: Bekendtgørelse om etablering og drift af renserier.

Dansk Renseriforening 2005: Personlig kommunikation med Peer Nielsen, Dansk Renseriforening.

Miljøstyrelsen 1995: Renere teknologi i renseribranchen. Miljøprojekt 305, 1995.

Miljøstyrelsen 2001: Dokumentation af interne og eksterne kilder til tetrachlorethylen i boliger. Miljøprojekt 651, 2001.

Miljøstyrelsen 2002: Dokumentation af sinkeffekter for tetrachlorethylen. Miljøprojekt 673, 2002.

Miljøstyrelsen 2003: Feltafprøvning af sporgasmetode til brug for måling af transport af forureninger mellem renserier og tilstødende lejligheder. Miljøprojekt 816, 2003.

Miljøstyrelsen 2003a: Kortlægning af kemiske stoffer i rensed tekstil fra Rynex og kulbrinterenseri. Kortlægning nr. 21, 2003.

Miljøstyrelsen 2003b: Betydningen af tørringen i renserier. Miljøprojekt nr. 818, 2003

Miljøstyrelsen 2005: Måling af den aktuelle flux mellem renseri og lejlighed på 2 lokaliteter. Arbejdsrapport nr. 1, 2005.

Miljøstyrelsen 2005: Kommunernes tilsyn med renserierne i 2004. Miljøstyrelsen juni 2005

Miljøstyrelsen 2005b: Data over indeklimamålinger i boliger over renserier fra perioden 2000-2003. Modtaget fra Erik Thomsen, Miljøstyrelsen.





Koncentration af tetrachlorethylen i lejligheder over renserier.  
 Enhed: mg/m<sup>3</sup>

Lokalitet	1. prøve	2. prøve	Gennemsnit
3	0,077	0,074	0,076
4	0,00072	0,00067	0,0007
5	0,21	0,25	0,23
6	2	0,22	1,1
8	0,42	0,49	0,46
11	0,15	0,15	0,15
12	0,39	0,17	0,28
13	0,05	0,047	0,049
15	0,069	0,049	0,059
16	0,014	0,013	0,014
17	0,2	0,2	0,2
18	0,0084	0,012	0,01
19	0,0019	0,00079	0,0013
21	0,064	0,071	0,068
22	0,093	0,078	0,086
23	0,015	0,049	0,032
24	0,11	0,092	0,1
25	0,61	0,63	0,62
26	0,0083	0,0071	0,0077
27	0,0023	0,056	0,029
28	0,8	0,011	0,41
29	0,0075	0,0002	0,0039
30	0,013	0,0032	0,0081
31	3,4	4,3	3,9
32	0,0099	0,0023	0,0061
36	0,0087	0,011	0,0099

Målt bidrag til lejlighed ved hjælp af sporgasmetode

Lokalitet nr.	Bidrag til lejlighed mg/time	Bidrag til koncentration i lejlighed* mg/m <sup>3</sup>
5	1,6	0,033
6	31	0,74
8	110	2,8
11	7,5	0,096
12	5,0	0,057
17	< 2,3	<0,017
25	<0,003	<0,001
28	<0,02	<0,002
31	<0,05	<0,001

\*: ved et luftskifte på 0,5 gang pr. time iht. Bekendtgørelsen nr. 932



Koncentration af kulbrinter i lejligheder over rensrier.  
Enhed: mg/m<sup>3</sup>

Lokalitet	1. prøve	2. prøve	Gennemsnit
1	0,13	0,097	0,11
2	0,29	0,23	0,26
7	0,11	0,12	0,12
9	0,22	0,24	0,23
10	0,043	0,05	0,047
20	0,32	0,79	0,56



**Koncentration af renevæskedampe i lejligheder over ind- og udleveringssteder****Enhed: mg/m<sup>3</sup>**

Lokalitet	Rensevæsketype	1. prøve	2. prøve	Gennemsnit
33	Kulbrinter	0,33	0,18	0,26
34	Kulbrinter	0,041	0,43	0,24
35	Tetrachlorethylen	0,00019	0,0002	0,0002



# COWI

Miljøstyrelsen - Spørgs fase 4 - Tjekliste vedr. udvalgte målelokalitet

Lokalitet: \_\_\_\_\_ Udfyldt af: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_

Kontrolmålinger hos overbo	Ja	Nej	Bemærkning
<b>Krav til tætning mv.</b>	<b>Ja</b>	<b>Nej</b>	<b>Bemærkning</b>
Er der synlige revner eller sprækker ved lofter, vægge, gulve, døre, vinduer og rørgennemføringer?			
Er lofter forsynet med membran?			
Er lofter udført som ventileret nedhængt loft?			
Er vægge forsynet med membran?			
Holdes vinduer lukket?			
Er døre forsynet med fungerende selvlukker?			
<b>Ventilationskrav, punktudsug og rumventilation</b>	<b>Ja</b>	<b>Nej</b>	<b>Bemærkning</b>
Er der installeret punktudsug følgende steder:			
Foran maskinen			
Bagved maskinen			
Ved oplag af kemikalier og renscaffald			
Ved rensed tøj			
Ved strygeborde og dampningsanlæg			
Er punktudsugene placeret sådan, at emissionen "fanges" der, hvor den opstår?			
Er der undertryk i renseriet ?			
Check evt. med togtur			
Er ventilationsanlæg i kontinuert drift døgnet rundt?			
Er evt. aftrækskanal placeret og udført som krævet jf. bekendtgørelsen?			
Indle af aftrækskanalen, der er inde i bygningen eller er påbygget uden på bygningen skal være diffusionstæt og forsynet med undertryk.			
Er afkast ført over tag (minimum 1 meter)?			





## Karakteristik af målestederne

	Målested nr.				
	1	2	3	4	5
<b>Måledatoer</b>					
Indeklimamåling	24.10.- 8.12.2004	23.11.- 7.12.2004	24.11.- 7.12.2004	23.11.- 7.12.2004	23.11.- 7.12.2004
Sporgasmåling					6.5.- 20.5.2005
<b>Bygning</b>					
Opført år	1900	1879	1972	1964	1962
<b>Renseri</b>					
Maskine med kompressorkøling og kulfilter	+ køl ÷ kul	+ køl ÷ kul	+ køl ÷ kul	+ køl + kul	+ køl + kul
Synlige revner i loft, vægge mv.	÷	÷	÷	÷	÷
Loft med membran	Maling	÷	÷	÷	+
Nedhængt ventileret loft	÷	+	÷	÷	÷
Døre med selvlukkere	÷	÷	÷	÷	+
Punktudsug foran maskinen	+	+	+	+	+
Punktudsug bag maskinen	+	+	+	+	+
Punktudsug ved kemikalieoplag	Udenfor	Udenfor	+	+	+
Punktudsug ved rensed tøj	+	+	+	+	+
Punktudsug strygeborde og dampanlæg	+	+	+	+	+
Undertryk i renseriet	+	+	+	+	+
24 timers drift på ventilationsanlæg	+	+	+	+	+
Aftrækskanal placeret og udformet korrekt	+	+	+	+	+
Afkast ført 1 m. over tag	+	+	+	+	+
<b>Lejlighed</b>					
Størrelse (m <sup>2</sup> )	70	100	70	65	50
Mekanisk ventilation (emhætte)	+	÷	+	+	+

	Målested nr.				
	6	7	8	9	10
<b>Måledatoer</b>					
Indeklimamåling	27.11.- 9.12.2004	23.11.- 7.12.2004	26.11.- 7.12.2004	23.11.- 7.12.2004	26.11.- 10.12.2004
Sporgasmåling	4.5.- 20.5.2005		6.5.- 20.5.2005		
<b>Bygning</b>					
Opført år	1877	1954	1900	1920	1900
<b>Renseri</b>					
Maskine med kompressorkøling og kulfilter	+ køl + kul	+ køl ÷ kul	+ køl ÷ kul	+ køl ÷ kul	+ køl ÷ kul
Synlige revner i loft, vægge mv.	÷	÷	÷	÷	÷
Loft med membran	+	÷	÷	÷	÷
Nedhængt ventileret loft	÷	÷	÷	÷	÷
Døre med selvlukkere	+	÷	+	+	+
Punktudsug foran maskinen	÷	+	÷	+	÷
Punktudsug bag maskinen	+	+	+	÷	÷
Punktudsug ved kemikalieoplag	+	+		÷	+
Punktudsug ved rensed tøj	+	+	÷	+	+
Punktudsug strygeborde og dampanlæg	÷	+	+	+	+
Undertryk i renseriet	+	+	÷	÷	÷
24 timers drift på ventilationsanlæg	+	+	+	+	+
Aftrækskanal placeret og udformet korrekt	+	+	+	÷	+
Afkast ført 1 m. over tag	÷	+	+	÷	+
<b>Lejlighed</b>					
Størrelse (m2)	150	17	60	110	160
Mekanisk ventilation (emhætte)	+	+	÷	+	+

	Målested nr.			
	11	12	13	15
<b>Måledatoer</b>				
Indeklimamåling	26.11.- 10.12.2004	26.11.- 10.12.2004	23.11.- 10.12.2004	20.6.- 1.7.2005
Sporgasmåling	6.5.- 20.5.2005	6.5.- 20.5.2005		
<b>Bygning</b>				
Opført år	1963	1896	1933	1905
<b>Renseri</b>				
Maskine med kompressorkøling og kulfilter	+ køl + kul	+ køl + kul	+ køl + kul	+ køl + kul
Synlige revner i loft, vægge mv.	÷	÷	÷	÷
Loft med membran	÷	÷ (alu)	÷	÷
Nedhængt ventileret loft	÷	÷	+	÷
Døre med selvlukkere	+	+	÷	+
Punktudsug foran maskinen	+	+	+	+
Punktudsug bag maskinen	+	+	+	+
Punktudsug ved kemikalieoplag		+	+	+
Punktudsug ved rensed tøj	+	+	+	+
Punktudsug strygeborde og dampanlæg	+	+	+	+
Undertryk i renseriet	÷	÷	+	?
24 timers drift på ventilationsanlæg	+	+	+	+
Aftrækskanal placeret og udformet korrekt	+		+	+
Afkast ført 1 m. over tag	+	+	+	+
<b>Lejlighed</b>				
Størrelse (m <sup>2</sup> )	93		80	183
Mekanisk ventilation (emhætte)	÷			+

	Målested nr.				
	16	17	18	19	20
<b>Måledatoer</b>					
Indeklimamåling	23.6.- 1.7.2005	17.06.- 30.06.2005	16.6.- 30.6.2005	17.6.- 30.6.2005	23.6.- 7.7.2005
Sporgasmåling		10.10.- 24.10.2005			
<b>Bygning</b>					
Opført år	1963	Uk	1961	1961	1934
<b>Renseri</b>					
Maskine med kompressorkøling og kulfilter	+ køl + kul	+ køl + kul	+ køl + kul	+ køl + kul	+ køl ÷ kul
Synlige revner i loft, vægge mv.	÷		÷	÷	÷
Loft med membran	÷	+ (alu)	+	÷	
Nedhængt ventileret loft	+	÷	÷	+	
Døre med selvlukkere	Ja/nej	+	+	+	÷
Punktudsug foran maskinen	+	÷	+	+	+
Punktudsug bag maskinen	+	+	+	+	+
Punktudsug ved kemikalieoplag	+	+	+	+	
Punktudsug ved rensed tøj	+	÷	+	Delvis	+
Punktudsug strygeborde og dampanlæg	+	÷	+	+	+
Undertryk i renseriet	+	+	+	+	
24 timers drift på ventilationsanlæg	+	+	+	+	+
Aftrækskanal placeret og udformet korrekt	+	+	+	+	
Afkast ført 1 m. over tag	+	+	+	+	+
<b>Lejlighed</b>					
Størrelse (m <sup>2</sup> )	80	100	55	50	102
Mekanisk ventilation (emhætte)	+	+	÷	+	+

	Målested nr.				
	21	22	23	24	25
<b>Måledatoer</b>					
Indeklimamåling	26.10.- 14.11.2005	1.11.- 17.11.2005	26.10.- 10.11.2005	1.11.- 14.11.2005	26.10.- 9.11.2005
Sporgasmåling					08.11.- 24.11.2006
<b>Bygning</b>					
Opført år	uk	uk	1946	1904	uk
<b>Renseri</b>					
Maskine med kompressorkøling og kulfilter	+ køl ? kul		+ køl + kul		+ køl + kul
Synlige revner i loft, vægge mv.			÷		
Loft med membran			÷		
Nedhængt ventileret loft			÷		
Døre med selvlukkere			+		
Punktudsug foran maskinen			+		
Punktudsug bag maskinen			+		
Punktudsug ved kemikalieoplag			(i kælder)		
Punktudsug ved renseset tøj			÷		
Punktudsug strygeborde og dampanlæg			÷		
Undertryk i renseriet			+		
24 timers drift på ventilationsanlæg			+		
Aftrækskanal placeret og udformet korrekt			+		
Afkast ført 1 m. over tag			+		
<b>Lejlighed</b>					
Størrelse (m <sup>2</sup> )	60	60	144	265	140
Mekanisk ventilation (emhætte)	÷	+	+	÷	+

	Målested nr.				
	26	27	28	29	30
<b>Måledatoer</b>					
Indeklimamåling	26.10.- 9.11.2005	3.10.- 17.10.2005	28.9.- 12.10.2005	3.10.- 17.10.2005	28.9.- 12.10.2005
Sporgasmåling			08.11.- 24.11.2006		
<b>Bygning</b>					
Opført år	uk	1966	1875	1948	uk
<b>Renseri</b>					
Maskine med kompressorkøling og kulfilter		+ køl + kul	+ køl + kul	+ køl + kul	
Synlige revner i loft, vægge mv.		÷	+		
Loft med membran		÷	÷		
Nedhængt ventileret loft		+	÷		
Døre med selvlukkere		+	÷		
Punktudsug foran maskinen		+	+		
Punktudsug bag maskinen		+	+		
Punktudsug ved kemikalieoplag		+	÷		
Punktudsug ved renseset tøj		+	+		
Punktudsug strygeborde og dampanlæg		+	+		
Undertryk i renseriet		+	+		
24 timers drift på ventilationsanlæg		+	+		
Aftrækskanal placeret og udformet korrekt		+	+		
Afkast ført 1 m. over tag		+	+		
<b>Lejlighed</b>					
Størrelse (m <sup>2</sup> )	60	85	40	61	56
Mekanisk ventilation (emhætte)	÷	÷	+	+	+

	Målested nr.				
	31	32	33	34	35
<b>Måledatoer</b>					
Indeklimamåling	28.9.- 14.10.2005	23.9.- 7.10.2005	24.11.- 12.12.2004	24.11.- 8.12.2004	24.11.- 8.12.2004
Sporgasmåling	07.11.- 23.11.2006				
<b>Bygning</b>					
Opført år	1907	1932	1938	1964	1879
<b>Renseri</b>					
Maskine med kompressorkøling og kulfilter	+ køl + kul				
Synlige revner i loft, vægge mv.			÷	÷	÷
Loft med membran			÷	÷	÷
Nedhængt ventileret loft			÷	÷	÷
Døre med selvlukkere			+	Delvis	+
Punktudsug foran maskinen					
Punktudsug bag maskinen					
Punktudsug ved kemikalieoplag					
Punktudsug ved rensed tøj			+	+	+
Punktudsug strygeborde og dampanlæg					
Undertryk i renseriet			+	+	÷
24 timers drift på ventilationsanlæg			÷	+	+
Aftrækskanal placeret og udformet korrekt			+	+	+
Afkast ført 1 m. over tag			÷	+	+
<b>Lejlighed</b>					
Størrelse (m <sup>2</sup> )	60	80	70	70	115
Mekanisk ventilation (emhætte)	÷	+	+	÷	÷

	Målested nr.			
	<b>36</b>			
<b>Måledatoer</b>				
Indeklimamåling	23.8.- 6.9.2005			
Sporgasmåling				
<b>Bygning</b>				
Opført år	1910			
<b>Renseri</b>				
Maskine med kompressorkøling og kulfilter	+ køl ÷ kul			
Synlige revner i loft, vægge mv.	÷			
Loft med membran	÷			
Nedhængt ventileret loft	+			
Døre med selvlukkere	÷			
Punktudsug foran maskinen	÷			
Punktudsug bag maskinen	+			
Punktudsug ved kemikalieoplag	+			
Punktudsug ved rensed tøj	÷			
Punktudsug strygeborde og dampanlæg	÷			
Undertryk i renseriet	+			
24 timers drift på ventilationsanlæg	+			
Aftrækskanal placeret og udformet korrekt	+			
Afkast ført 1 m. over tag				
<b>Lejlighed</b>				
Størrelse (m <sup>2</sup> )	70			
Mekanisk ventilation (emhætte)	÷			





Eurofins Danmark A/S  
Smedeskovvej 38  
DK-8464 Galten

Telefon 70 22 42 66  
Telefax 70 22 42 55  
eurofins@eurofins.dk  
www.eurofins.dk

## Kontrolmålinger ved renseserier

Date  
04.10.2004

Eurofins Danmark A/S og COWI A/S gennemfører i efteråret 2004 og foråret 2005 en række indeklimamålinger for rensøsvæskedampe i boliger, som støder op til komiske tøjrenserier. Målingerne gennemføres som led i et projekt for Miljøstyrelsen. Kontaktperson ved Miljøstyrelsen er Erik Thomsen.

Formålet med projektet er følgende:

- *Af tilvejebringe viden om de aktuelle indeklimakoncentrationer af rensøsvæskedampe i boliger ved et repræsentativt udsnit af danske renseserier samt*
- *af sammenligne de fundne koncentrationer med situationen før den nuværende række af tiltag blev iværksat (dvs. sammenligning med forholdene før 2002).*

Målingerne skal gennemføres ved renseserier, som lever op til kravene i Bekendtgørelsen om etablering og drift af renseserier (Bekendtgørelse, nr. 532, 2003). I den forbindelse er vi afhængige af hjælp fra landets kommuner, idet vi efterlyser oplysning om renseserier, hvortil bekendtgørelsens forskrifter er gennemført.

Vi vil derfor bede Dem oplyse, om der er nogen af renseserierne i Deres kommune, som vides at leve op til bekendtgørelsen og i givet fald hvilke. På baggrund af de oplysninger, vi modtager fra kommunerne, udvælger vi 32 lokaliteter med henblik på målinger. Vi kontakter herefter renseseriejere og beboere for tilsagn om at medvirke.

På næste side er der et skema, som kan anvendes. Skemaet faxes til Eurofins (fax nr. 7022 4255). De vil ikke blive inddraget yderligere – bortset fra, at vi naturligvis sender den afsluttende rapport, så snart den foreligger.

Vi håber, at De kan afsætte tid til at hjælpe os med disse oplysninger. På forhånd tak for hjælpen.

Med venlig hilsen

Peter Mortensen  
Eurofins Danmark A/S

Sendes til:

i - eller faxes 70 22 42 55

Eurofins Danmark A/S  
Peter Mortensen  
Smedeskovvej 38  
8464 Galten

airkort

## Indeklimamålinger i boliger i tilknytning til renserier

Har ikke renserier i kommunen

Følgende renserier lever op til forskrifterne i Bekendtgørelsen nr. 532, 2003:

Renseriets navn	Adresse	Evt. kontaktperson

Indsendt af:

Kommune

Udfyldt af:

Adresse

Postnr.

By

e-mail

@

Telefon

Telefax

[www.eurofins.dk](http://www.eurofins.dk)

[eurofins@eurofins.dk](mailto:eurofins@eurofins.dk)

# 1 Metodebeskrivelser

## 1.1 Indeklimamålinger:

**Princip:** Tetrachlorethylen og kulbirnter opsamles ved diffusion (passivt) på ATD-rør med hhv Chromosorb 106 eller Tenax TA som adsorbent. Prøverne desorberes termisk og analyseres ved GC/FID/ECD.

**Referencer:** ISO/CD 16017-1 (2001)  
ISO/DIS 16017-2 (2001)  
PrEN 14662-1 (2003)  
PrEN 14662-4 (2003)

**Måleusikkerhed:** 10%

## 1.2 Sporgasmålinger:

**Princip:** Sporgas i form af perfluoromethylcyclohexan (PP2) og perfluoro-1,3-dimethylcyclohexan (PP3) doseres i hhv. renseri og lejlighed. Tre dage efter opsætning af kilderne opsættes passive samplere af typen Radiello. Efter ca. 14 dages måletid analyseres samplerne for sporgasserne ved gaskromatografi med masseselektiv detektion.

**Reference:** Miljøprojekt nr. 816, Miljøstyrelsen 2003  
Bekendtgørelsen nr. 532 af 18. juni 2003

**Måleusikkerhed:** Metodens måleusikkerhed er i tidligere nævnte miljøprojekt bestemt til 25%.



<b>Memo</b>	Danske renserier, renservæskedampe	COWI A/S
<b>Titel</b>	Bygningsgennemgang i Horsens	Parallelvej 2 2800 Kongens Lyngby
<b>Dato</b>	22. april 2007	Telefon 45 97 22 11 Telefax 45 97 22 12 www.cowi.dk
<b>Til</b>	Christian Buck	
<b>Kopi</b>	Peer Nielsen	
<b>Fra</b>	Jens Brendstrup	
<b>Besigtigelse</b>	Ved fællesbesigtigelse fredag den 23. februar 2007 af renseriet "Top Rens ApS" på adressen Smedegade 84, Horsens, deltog fra projektet renseriejer Peer Nielsen og ingeniør Jens Brendstrup, COWI -- tilstede var i størstedelen af tiden desuden renseriets indehaver, Jørgen Schaumann og den daglige leder, Hanne Jensen.  Der blev også aflagt besøg hos overboen, Torben Hansen.  Ved besigtigelsen blev taget i alt 29 fotos. På 1. sal, fotos 1-12, gårdfacader, foto 13 og 14, mens resten er fra selve renseriet på nær facadefoto, foto 29. Alle fotos ligger digitalt på sagsdrevet.	
<b>Fotos</b>	Produktionslokalet strækker sig i næsten hele facadens længde (excl. dør til gårdrum og opgang) jf. foto 29 og fremgår af foto 15 og 16 som oversigt, foto 17 og 18 fra området med sortering og forbehandling af indleveret tøj, foto 19 fra lille depotrum bag førnævnte og foto 19 fra tavlerum, foto 21 fra kant af rensesmaskine ind mod personalerum, foto 22 og 24 nærbilleder af samme, foto 23 nærbillede fra rensesmaskinens bagside (i aflukket rum), foto 25 nærbillede gennem dør til personalerum, foto 26 personalerummets vindue mod gård, foto 28 ind gennem dør fra personalerum til bagrum med toilet og garderobe samt foto 29, gadefacade.	
<b>Produktionslokalet</b>	I hele produktionslokalet er ifølge oplyste omhyggeligt udført membran efter gældende forskrifter -- også gældende for loftet langs og bag rensesmaskinen jvf foto 21, 23 og 24.	
<b>Lille depotrum mm</b>	Lofter i det lille depotrum, tavlerum samt gang til gården vender alle op mod repose og trappe til 1. sal og tyder ikke på, at der er udført membran. Døre holdes normalt lukkede, men de kan ikke betragtes som bare nogenlunde lufttætte.	
<b>Personalerum</b>	Dør til personalerum står ifølge oplyste stort set altid åben -- men i lukket stand kan den heller ikke regnes lufttæt. Loftet i personalerum er bræddeklædt og ifølge oplyste ikke sikret med membran, hvilket også gælder for bagrum med toilet og garderobe (befinder sig under bagtrappe til 1. sal).	
<b>1. sal</b>	Fra besigtigelse af 1. sal foreligger foto 1-12, hvor foto 1 og 4 viser køkkenet, der befinder sig umiddelbart over personalerummet -- gulvet fremstår med tæt belægning, men uden tætninger langs kanter og er ifølge oplyste aldrig forsøgt tætnet (og slet ikke under inventar). Interne døre er stort set altid åbne iflg beboer.	

Foto 2 ser gennem spisestue ud til opholdsstue ved facaden og her ses ældre bræddegulve. Der er desuden fotos fra gang hen mod hovedtrappen, fotos 7 og 8. Fotos 9-12 er alle fra opholdsstue.

**Vurdering**

Den ifølge oplyste udførte membran dækker hele produktionslokalet, men personalerum, der stort set altid står i åben forbindelse med produktionslokalet, vurderes ikke at have membran -- og selv i lukket stand vil døren ikke være lufttæt. Tilsvarende gælder for nævnte smårum.

**Konklusion**

Renseriets bi-lokaler vurderes at kunne have så store utætheder mod 1. sal, at selv om hele produktionslokalet ifølge oplyste har en omhyggeligt udført membran efter gældende forskrifter, vil utætheder i den gamle etageadskillelse kunne medføre et ikke uvæsentligt luftskifte mellem renseriet og 1. sal.

**Anbefaling**

Der anbefales opsat dørpumpe på dør mellem produktionslokale og personalerum og denne dør samt døre til birum forsynes med tætte anslag. Luftskifte i personalerum sikres med mekanisk udsugning fra toilet/garderobe og friskluftventiler i gårdfacade for erstatningsluft.

Herefter kan luftskiftemåling mellem renseri og bolig på 1. sal gentages med et i forhold til effektiviteten af loftsmembran i renserilokalet korrekt udgangspunkt.