

Indeklimakoncentrationer af rensevæske i boliger over et repræsentativt udsnit af danske renserier

Peter Mortensen og John Hansen
Eurofins Danmark A/S og 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

FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	9
1 PROJEKTETS BAGGRUND OG FORMÅL	11
2 BESKRIVELSE AF DET GENNEMFØRTE PROJEKT	12
2.1 UDVÆLGELSEN AF MÅLESTEDER	12
2.2 REGISTRERINGER I FORBINDELSE MED MÅLINGERNE	14
2.3 ANVENDTE METODER	15
2.4 BEARBEJDNING OG PRÆSENTATION AF RESULTATERNE	16
3 RESULTATER	17
3.1 TETRACHLORETHYLEN-RENSERIER	17
3.1.1 Indeklimamålinger i lejligheder over rensерier	17
3.1.2 Sporgasmålinger af bidraget fra renseri til lejlighed	18
3.1.3 Overskridelse af kravværdier	19
3.1.4 Sinkeffekter	20
3.2 KULBRINTE-RENSERIER	20
3.2.1 Indeklimamålinger i lejligheder over renseri	20
3.3 IND- OG UDLEVERINGSSTEDER	20
4 DISKUSSION OG KONKLUSION	22
4.1 INDEKLIMAMÅLINGER I FORBINDELSE MED TETRACHLORETHYLEN-RENSERIER	22
4.2 OVERSKRIDELSE AF KRAVVÆRDIER VED TETRACHLORETHYLEN- RENSERIER	22
4.3 INDEKLIMAMÅLINGER I FORBINDELSE MED VED KULBRINTE- RENSERIER OG VED IND- OG UDLEVERINGSSTEDER	22
4.4 SINK-EFFEKTER	23
5 REFERENCER	25

Bilag A: Resultat af indeklimamålinger og sporgasmålinger i lejligheder over tetrachlorethylenrenserier

Bilag B: Resultat af indeklimamålinger i lejligheder over kulbrinter-renserier

Bilag C: Resultat af målinger over ind- og udleveringssteder

Bilag D: Check-skema for besigtigelse af rensерier

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.

Projektarbejdet er gennemført af et tværfagligt team bestående af medarbejdere fra Eurofins Danmark A/S og COWI A/S. Disse er:

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

COWI A/S: Dorte Glensvig og Christian Buch

COWI A/S har forestået udpegning og kontakt til målesteder mens feltundersøgelserne i projektet er forestået af COWI A/S og Eurofins Danmark A/S i fællesskab. Alle laboratorieanalyser er foretaget ved Eurofins Danmark A/S. Nærværende rapport er udarbejdet af Eurofins Danmark A/S med efterfølgende gennemlæsning og kommentering af COWI A/S.

Nærværende projekt 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 Sønderjylland Amt
- Peer Nielsen, Dansk Renseriforening
- Flemming Gordon Olsen, Texpert kæden
- Dorte Glensvig, COWI A/S
- Peter Mortensen, Eurofins Danmark 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 renevæskedampe i boliger 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 (renseribekendtgørelsen).

Der er foretaget måling af indeklimakoncentrationen af renevæskedampe i sammenlagt 32 lejligheder over renserier. Antallet af målesteder udgør ca. 20% af det samlede antal renserier i Danmark og stammer for alle måsteders vedkommende fra renserier, som lever op til bekendtgørelse nr. 532. Materialet er opdelt i renserier, som anvender hhv. tetrachlorethylen og kulbrinter som renevæske.

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 renseribekendtgørelsens ikrafttræden er der tale om en reduktion på mere 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 2005).

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

5 af 26 målesteder, som anvender tetrachlorethylen som renevæske (19%), viste sig ikke at overholde bekendtgørelsens krav til maksimalt bidrag til overliggende lejlighed på måletidspunktet.

Undersøgelsen har ikke haft til formål at finde årsager til eventuelle overskridelser. Der er derfor ikke foretaget en nøjere analyse af disse målesteder. Det vurderes dog som sandsynligt, at årsagen til overskridelserne er en utilstrækkelig kvalitet eller forkert brug af gennemførte bygnings- og ventilationsmæssige tiltag snarere end utilstrækkelige krav i bekendtgørelsen.

Ingen af 6 målinger i lejligheder over kulbrinte-renserier og 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.

Der blev påvist 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

Danmark A/S udviklede sporgasmetode til rådighed ved vurdering af bidraget af renevæske fra renseri til lejlighed.

Summary and conclusions

The present project has been completed for the purpose of collecting information on current indoor climate concentrations of cleaning liquid vapours in apartments situated above a representative segment of Danish dry-cleaning facilities. It is further the objective to compare the identified concentrations with the situation before the current number of initiatives 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 vapours 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. All measurement sites originate from dry-cleaning facilities that comply with Statutory Order No. 532. The material is divided into dry-cleaning facilities that use tetrachloroethylene and hydrocarbons as cleaning liquid respectively.

26 measurements have been performed in apartments situated above dry-cleaning facilities that use tetrachloroethylene. These measurements have indicated an average indoor climate concentration of tetrachloroethylene of 0.30 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 mg/m^3 immediately before Statutory Order No. 532 was initiated (the Danish Environmental Protection Agency 2005b).

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

5 out of 26 measurement sites that use tetrachloroethylene as cleaning liquid (19%) turned out not to comply with the requirements of the Statutory Order for maximum contribution to the apartment above at the time of measurement.

It was not a purpose of the investigation to find reasons for any non-compliance. Therefore, these measuring sites have not been examined further. However, it is considered likely that the reasons for the non-compliances were inadequate quality or inappropriate use of constructional or ventilation work rather than inappropriate requirements in the Statutory Order.

It is recommended that experience be collected in order to support the municipal authorities' control of the dry-cleaning facilities and to support dry-cleaning facilities' planning of actions and thus continued operations.

As a concrete action we suggest that a manual be drawn up on Best Practice in the field of dry cleaning. The manual should be drawn up by systematically collecting information from owners of dry-cleaning facilities, from service and ventilation companies and from consultants in the field. Experience from the

five dry-cleaning facilities that show non-compliances in this investigation should be included as well.

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

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

Besides, the examination documents the importance of being able to use the tracer gas method developed by Eurofins Danmark A/S when evaluating the contribution of cleaning liquid from dry-cleaning facilities to apartment.

1 Projektets baggrund og formål

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 indretning og drift af renserier med det formål at reducere det maksimale bidrag af renevæskedampe fra renseri til bolig. Bidrag af renevæskedampe fra renseri til bolig bør maksimalt udgøre 0,1 mg/m³ for tetrachlorethylen og 0,6 mg/m³ for kulbrinter.

Kravene forventes at nedbringe indeklimakoncentrationerne i de tilstødende boliger til et niveau, så opstillede kravværdier kan overholdes. Et pilotprojekt med kontrolmålinger ved to renserier i 2004 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.

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 skal tage udgangspunkt i renserier, hvor bekendtgørelsens krav til indretning, ventilation etc. er fulgt.

2 Beskrivelse af det gennemførte projekt

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

Der findes på nuværende tidspunkt ca. 150 rensierier i Danmark (Miljøstyrelsen 2005). Udviklingen siden 2003 har betydet, at 4 rensierier, som anvendte Rynex-renevæsker er skiftet til kulbrinter. Der er således næppe Rynex-rensierier i Danmark på nuværende tidspunkt. Der er i løbet af de seneste 2 år etableret 2 rensierier, 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 rensierierne 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, som der indtil dato ikke har foreligget data fra.

2.1 Udvalgel sen af målesteder

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

Ved tidsfristens udløb var der svar fra 107 kommuner med oplysninger om tilsammen 47 rensierier, 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 rensierier.

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

Tabel 2.1: Besvarelse af henvendelse til kommuner

Alle disse rensierier samt beboerne i lejlighederne over rensierierne blev herefter kontakttet telefonisk, idet følgende kriterier blev anvendt til at udpege brugbare målesteder:

- Der skulle være bolig(er) over rensieriet

- 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.

Forud for den telefoniske kontakt havde alle de renserier, som på daværende tidspunkt var medlem af enten Dansk Renseriforening eller Texpert kæden modtaget brev fra disse organisationers formand med opfordring til at deltage i projektet.

Kontakten til renserier, beboere og kommuner bevirkede, at antallet af brugbare målesteder blev væsentligt mindre end de renserier, som kommunerne havde informeret om levede op til kravene i bekendtgørelsen. Tabel 2.2 viser antallet af brugbare målesteder efter de to runder med forespørgsel til kommunerne.

	Potentielt anvendelige målesteder	Brugbare målesteder
1. runde	47	14
2. runde	12	6

Tabel 2.2: Renserier som levede op til bekendtgørelsen og brugbare målesteder heraf.

Årsagen til, at antallet af brugbare målesteder viste sig at være væsentligt mindre end antallet af de renserier, som kommunerne havde vurderet levede op til bekendtgørelsen, var primært, at en række renserier ikke ønskede at deltage, samt at der var en del steder med erhverv over renseriet.

Projektets oprindelige formål var at opnå måledata fra et repræsentativt udsnit af danske renserier. Målet var data fra 32 renserier svarende til 15-20% af de igangværende renserier. Dette lod sig ikke gøre på baggrund af det oplyste antal af renserier og de anvendte udvælgelseskriterier.

Det blev derfor i samråd med projektets følgegruppe besluttet at supplere datamaterialet med målinger fra lejligheder, hvor renseriet ikke ønskede at deltage.

De oprindelige kriterier blev derfor fraveget på dette punkt. Tre af renserierne i tredje runde har efterfølgende indvilget i deltage. På grund af det fremskredne tidspunkt er der dog ikke foretaget en sporgasmåling disse steder.

Nedenstående tabel 2.3 giver en oversigt over antallet af målesteder i de forskellige målerunder, hvordan de fordeler sig mellem kulbrinte- og tetrachlorethylen-renserier samt perioden på året. Ingen målesteder indgår i mere end én målerunde.

Målerunde	Måleperiode	Ved kulbrinte-renserier	Ved tetrachlorethylen-renserier
1	November-december 2004	5	8
2	Juni-august 2005	1	6
3	Oktober-november 2005	0	12
Sum		6	26

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

Andelen af kulbrinterenseri er 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.

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 maskinen er forsynet med kompressorkøling/kulfilter eller ej
- Eventuel tilstedeværelse af loftsmembran
- Eventuel tilstedeværelse af sænkede ventilerede lofter
- Eventuel tilstedeværelse af mekanisk udsugning (em-hætte) i lejligheden

Da den sidste målerunde blev foretaget ved renserier, som ikke ønskede at deltage, 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 er. På grund af vanskelighederne med at finde brugbare målesteder har denne selektion imidlertid ikke været mulig.

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

	Tetrachlorethylen-reenserier	Kulbrinte-reenserier
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

Tabel 2.4: Samlet beskrivelse af de anvendte målesteder (NB; oplysninger om nogle målesteder mangler)
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 (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 til 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 rensesvæskedampe ved gaskromatografi. Metoden svarer til Miljøstyrelsens forskrifter (Bekendtgørelsen 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 rensesvæskedampe 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 indeklimamålingerne i lejlighederne blev fundet overskridelse af grænserne for maksimale bidrag (0,1 og 0,6 mg/m³ for hhv. tetrachlorethylen og kulbrinter), blev stoftransporten fra renseri til lejlighed derfor efterfølgende bestemt ved hjælp af den udviklede sporgasmetode.

Det skal bemærkes at dette ikke har været muligt i målerunde 3, idet metoden forudsætter adgang til renseriet.

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 rene væskedampe i lejlighederne
- Median, dvs. den koncentration af rene væskedampe 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

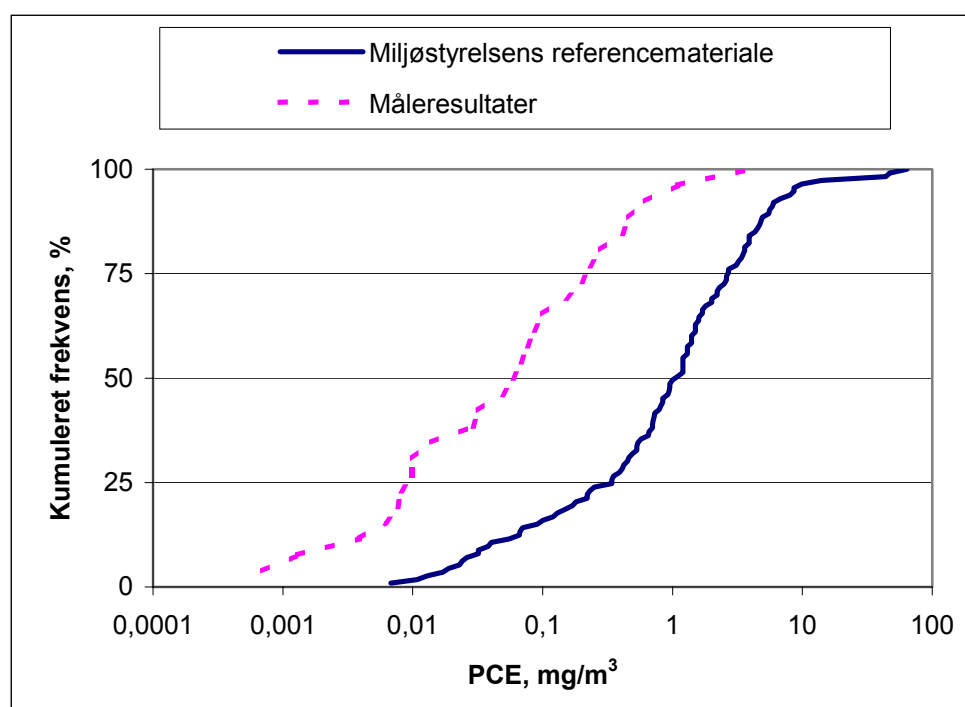
3.1 Tetrachlorethylen-renserier

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 foretaget to målinger, som foreskrevet af Miljøstyrelsen. Gennemsnittet af de to målinger er anvendt til videre beregninger og vurderinger.

Alle enkeltresultater er anført i bilag A.

Fordelingen af resultater er vist i nedenstående kumuleret 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.

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

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

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 trækkes op af 2 målesteder med meget høje koncentrationer sammenlignet med de øvrige målesteder (hhv. 1,1 og 3,9 mg/m³).

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/m³), er faldet fra 84% før bekendtgørelsen til 35% nu.

3.1.2 Sporgasmålinger af bidraget fra renseri til lejlighed

På 6 lokaliteter blev der i 1. og 2. målerunde påvist overskridelser af kravværdien for tetrachlorethylen. På alle disse lokaliteter blev bidraget fra renseri til lejlighed derefter bestemt ved sporgasmetoden. I 3. målerunde blev der fundet tre lokaliteter, hvor koncentrationen i lejligheden var højere end kravværdien. Som tidligere nævnt var det ikke muligt at foretage sporgasmålinger disse steder.

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 indeklimagningerne er anført i samme skema.

Målested	Koncentrationsbidrag	Koncentrationsbidrag* (udregnet i henhold til bekendtgørelse nr. 532.)	Indeklimamåling
5	0,14	0,033	0,23
6	0,87	0,74	1,1
8	7,2	2,8	0,46
11	0,25	0,065	0,15
12	0,21	0,074	0,28
17	<0,05	<0,017	0,20

Tabel 3.2: Koncentrationsbidrag for tetrachlorethylen bestemt ved sporgasmetoden samt resultat af indeklimate målinger på samme målesteder.

*Bidraget er normaliseret svarende til et luftskifte på 0,5 gang pr. time. Enhed: mg/m³

Fire af seks steder viste et væsentligt lavere koncentrationsbidrag til lejligheden end fundet ved indeklimate målingerne. Det betyder, at der på disse steder er en væsentlig tilførsel af tetrachlorethylen fra andre kilder end det nuværende renseri.

Lokalitet (nr. 8) viste betydeligt højere bidrag til lejligheden end fundet ved den indledende indeklimate måling. Samtidigt med sporgasmålingen blev der foretaget endnu en indeklimate måling i lejligheden, som viste, at indeklimate koncentrationen også var steget betydeligt fra den første indeklimate måling og til sporgasmålingen. (fra 0,46 mg/m³ til 7,2 mg/m³). Resultatet indikerer, at lejligheden fortsat tilføres rene væskedampe i meget betydelig omfang fra renseriet.

3.1.3 Overskridelse af kravværdier

Bekendtgørelsen opstiller krav til indretning og drift af renserier med det formål at reducere det maksimale bidrag af rene væskedampe fra renseri til bolig. Bidrag af rene væskedampe fra renseri til bolig bør maksimalt udgøre 0,1 mg/m³ for tetrachlorethylen og 0,6 mg/m³ for kulbrinter.

I 5 af 26 tilfælde (målested 6, 8, 25, 28 og 31) er der fundet overskridelse af bekendtgørelsens kravværdi for maksimalt bidrag til lejligheden. Antallet svarer til 19% af målestederne. I tre tilfælde har det ikke været muligt at efterprøve resultatet med sporgasmetoden. I disse tre tilfælde kan det derfor ikke helt afvises, at årsagen ikke er selve driften af det nuværende renseri men derimod sinkeffekter, hjembragt rene setøj eller andet.

Under antagelse af, at der i alle fem tilfælde er tale om reelle overskridelser af maksimalt bidrag fra renseri til lejlighed, betyder det, at renseribekendtgørelsen eller forvaltningen af den ikke er i stand til at sikre, at lejligheden ikke tilføres mere end maksimalt foreskrevet i alle tilfælde.

Hvis den sidste antagelse er korrekt, betyder det, at fejl ved de udførte bygnings- eller ventilationsmæssige tiltag eller ved driften af renseriet ikke er blevet afsløret af de kommunale tilsynsmyndigheder ved tilsynsbesøget. De meget lave påvirkninger, som flertallet af renserier har vist sig i stand til at opnå, tyder på at denne antagelse kan være rigtig.

Det skal bemærkes, at det ikke har været formålet med dette projekt at finde grunden til eventuelle overskridelser. Den besigtigelse af renserierne, som projektgruppen gennemførte i målerunde 1 og 2, påviste ikke åbenlyse forklaringer på de to overskridelser, som blev fundet i disse runder.

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.

3.2 Kulbrinte-renserier

3.2.1 Indeklimamålinger i lejligheder over renseri

Resultatet af målingerne over kulbrinterenseri er samlet i nedenstående tabel 3.3. Enkeltresultater er anført i bilag B.

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

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

*: 0,6 mg/m³ iht. Bekendtgørelse nr. 532

Tabel 3.3: Beregnet gennemsnitskoncentration og medianværdi

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. Resultaterne er angivet som gennemsnittet af to målinger hvert sted i tabel 3.4 herunder. Enkeltresultater fremgår af bilag C.

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

Tabel 3.4: Målte koncentrationer i lejligheder over ind- og udlieferingssteder

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

4 Diskussion og konklusion

4.1 Indeklimamålinger i forbindelse med tetrachlorethylen-renserier

Der er foretaget måling af indeklimakoncentrationen af renseskedampe i sammenlagt 32 lejligheder over renserier. Antallet af målesteder udgør ca. 20% af det samlede antal renserier i Danmark og stammer for alle målesteders vedkommende fra renserier, som de kommunale myndigheder har vurderet lever op til Bekendtgørelse nr. 523. Materialet er opdelt i renserier, som anvender hhv. tetrachlorethylen og kulbrinter som rensesvæske.

26 målinger er foretaget i lejligheder over renserier, som anvender tetrachlorethylen. Disse målinger har vist en gennemsnitlig indeklimakoncentration af tetrachlorethylen på $0,30 \text{ mg/m}^3$. Det forholdsvis store datamateriale taget i betragtning vurderes resultatet at være repræsentativt for lejligheder over renserier, som overholder bekendtgørelsen.

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 af de kommunale tilsynsmyndigheder er vurderet at leve 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

5 af 26 målesteder (19%) må vurderes ikke at overholde bekendtgørelsen krav til maksimalt bidrag til overliggende lejlighed på måletidspunktet.

Undersøgelsen har ikke haft til formål at finde årsager til eventuelle overskridelser. Der er derfor ikke foretaget en nøjere analyse af disse målesteder. Det vurderes dog som sandsynligt, at årsagen til overskridelserne er en utilstrækkelig kvalitet eller forkert brug af gennemførte bygnings- og ventilationsmæssige tiltag snarere end utilstrækkelige krav i bekendtgørelsen.

Denne vurdering baseres på de meget lave påvirkninger fra renseri til lejlighed, som et stort flertal af renserierne har været i stand til at opnå.

Indeklimamålinger i forbindelse med ved kulbrinte-renserier og ved ind- og udleveringssteder

6 målinger i lejligheder over kulbrinte-renserier og 3 målinger over ind- og udleveringssteder 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.

4.3 Sink-effekter

Der blev påvist betydelige sink-effekter på 4 af 6 målesteder, hvor sporgasmetoden blev anvendt. 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 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.

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

5 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 2001: Dokumentation af interne og eksterne kilder til tetrachlorethylen i boliger, Miljøprojekt nr. 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 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/m³

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 ³
5	1,6	0,033
6	31	0,74
8	110	2,8
11	7,5	0,065
12	5,0	0,074
17	< 2,3	<0,017

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

Koncentration af kulbrinter i lejligheder over rensesier.
Enhed: mg/m³

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/m³

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 - Sporgas fase 4 - Tjekliste vedr. udvalgte målelokalitet

Lokalitet: _____ Udfyldt af: _____ Dato: _____

Kontrolmålinger hos overbo	Ja	Nej	Bemærkning
Krav til tætning mv.	Ja	Nej	Bemærkning
Er der synlige revner eller sprækker ved lofter, vægge, gulve, døre, vinduer og rørgennemføringer?			
Er lofter forsynet med membran?			
Er lofter udformet som ventileret nedhængt loft?			
Er vægge forsynet med membran?			
Holdes vinduer lukket?			
Er døre forsynet med fungerende selvlukker?			
Ventilationskrav, punktudsug og rumventilation	Ja	Nej	Bemærkning
Er der installeret punktudsug følgende steder:			
Foran maskinen			
Bagved maskinen			
Ved oplag af kemikalier og renseaffald			
Ved renset tøj			
Ved strygeborde og dampningsanlæg			
Er punktudsugene placeret sådan, at emissionen "fanges" der, hvor den opstår?			
Er der undertryk i renseriet ?			
Check evt. med røgrør			
Er ventilationsanlæg i kontinuert drift døgnet rundt?			
Er evt. aftrækskanal placeret og udformet som krævet jf. bekendtgørelsen?			
Dele 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 1meter)?			

Karakteristik af målestederne

	Målested nr.				
	1	2	3	4	5
Måledatoer					
Indeklimamåling	24.10.- 8.12.200 4	23.11.- 7.12.200 4	24.11.- 7.12.200 4	23.11.- 7.12.200 4	23.11.- 7.12.200 4
Sporgasmåling					6.5.- 20.5.200 5
Bygning					
Opført år	1900	1879	1972	1964	1962
Renseri					
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	+	+	+	+	+
Lejlighed					
Størrelse (m ²)	70	100	70	65	50
Mekanisk ventilation (emhætte)	+	÷	+	+	+

	Målested nr.				
	6	7	8	9	10
Måledatoer					
Indeklimamåling	27.11.- 9.12.200 4	23.11.- 7.12.200 4	26.11.- 7.12.200 4	23.11.- 7.12.200 4	26.11.- 10.12.200 4
Sporgasmåling	4.5.- 20.5.200 5		6.5.- 20.5.200 5		
Bygning					
Opført år	1877	1954	1900	1920	1900
Renseri					
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	÷	+	+	÷	+
Lejlighed					
Størrelse (m2)	150	17	60	110	160
Mekanisk ventilation (emhætte)	+	+	÷	+	+

	Målested nr.			
	11	12	13	15
Måledatoer				
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		
Bygning				
Opført år	1963	1896	1933	1905
Renseri				
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	+	+	+	+
Lejlighed				
Størrelse (m ²)	93		80	183
Mekanisk ventilation (emhætte)	÷			+

	Målested nr.				
	16	17	18	19	20
Måledatoer					
Indeklimamåling	23.6.- 1.7.200 5	17.06.- 30.06.20 05	16.6.- 30.6.20 05	17.6.- 30.6.20 05	23.6.- 7.7.200 5
Sporgasmåling		10.10.- 24.10.20 05			
Bygning					
Opført år	1963	Uk	1961	1961	1934
Renseri					
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	+	+	+	+	+
Lejlighed					
Størrelse (m ²)	80	100	55	50	102
Mekanisk ventilation (emhætte)	+	+	÷	+	+

	Målested nr.				
	21	22	23	24	25
Måledatoer					
Indeklimamåling	26.10.- 14.11.200 5	1.11.- 17.11.200 5	26.10.- 10.11.200 5	1.11.- 14.11.200 5	26.10.- 9.11.200 5
Sporgasmåling					
Bygning					
Opført år	uk	uk	1946	1904	uk
Renseri					
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 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			+		
Lejlighed					
Størrelse (m ²)	60	60	144	265	140
Mekanisk ventilation (emhætte)	÷	+	+	÷	+

	Målested nr.				
	26	27	28	29	30
Måledatoer					
Indeklimamåling	26.10.- 9.11.200 5	3.10.- 17.10.200 5	28.9.- 12.10.200 5	3.10.- 17.10.200 5	28.9.- 12.10.200 5
Sporgasmåling					
Bygning					
Opført år	uk	1966	1875	1948	uk
Renseri					
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 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		+	+		
Lejlighed					
Størrelse (m ²)	60	85	40	61	56
Mekanisk ventilation (emhætte)	÷	÷	+	+	+

	Målested nr.				
	31	32	33	34	35
Måledatoer					
Indeklimamåling	28.9.- 14.10.200 5	23.9.- 7.10.200 5	24.11.- 12.12.200 4	24.11.- 8.12.200 4	24.11.- 8.12.200 4
Sporgasmåling					
Bygning					
Opført år	1907	1932	1938	1964	1879
Renseri					
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			÷	+	+
Lejlighed					
Størrelse (m ²)	60	80	70	70	115
Mekanisk ventilation (emhætte)	÷	+	+	÷	÷

	Målested nr.			
	36			
Måledatoer				
Indeklimamåling	23.8.- 6.9.20 05			
Sporgasmåling				
Bygning				
Opført år	1910			
Renseri				
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 kemikalieoplæg	+			
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				
Lejlighed				
Størrelse (m ²)	70			
Mekanisk ventilation (emhætte)	÷			



Eurofins Danmark A/S
Smedskovvej 38
DK-8464 Galten

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

Kontrolmålinger ved renserier

Dato
04.10.2004

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

Formålet med projektet er følgende:

- *At tilvejebringe viden om de aktuelle indeklimakoncentrationer af renseskedampe 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 2002).*

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

Vi vil derfor bede Dem oplyse, om der er nogen af renserierne 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 renseriejere 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 afse tid til at hjælpe os med disse oplysninger. På forhånd tak for hjælpen.

Med venlig hilsen

A handwritten signature in black ink, appearing to read "P. Mortensen".

Peter Mortensen
Eurofins Danmark A/S

Sendes til:

- eller faxes 70 22 42 55

Eurofins Danmark A/S
Peter Mortensen
Smedskovvej 38
8464 Galten

Svarkort

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

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%.