



Test af målemetoder for vinylchlorid
Annette Riishøj Grarup



Region Syddanmark



Forsøg på igangværende indeklimasager

- Sagsbehandler: Annette Riishøj Grarup
- Følgegruppe til diverse forsøg med vinylchlorid:
 - Susanne Roug Poniewozik
 - Hanne Nielsen
 - Jette Balslev Sørensen
 - Anita Hjørringgaard
 - Klaus Bundgaard Mortensen
 - Steffen Gram Lauridsen
- Rådgiver: **SWECO** 
 - Majbrith Langeland
 - Dorte Uth Brodersen
 - Søren Kreilgaard



2 lokaliteter - forventet lave VC-koncentrationer



Kælder Gothersgade 49 - nabo til tidligere renseri



Konsul Graus Gade 2 – tidligere renseri



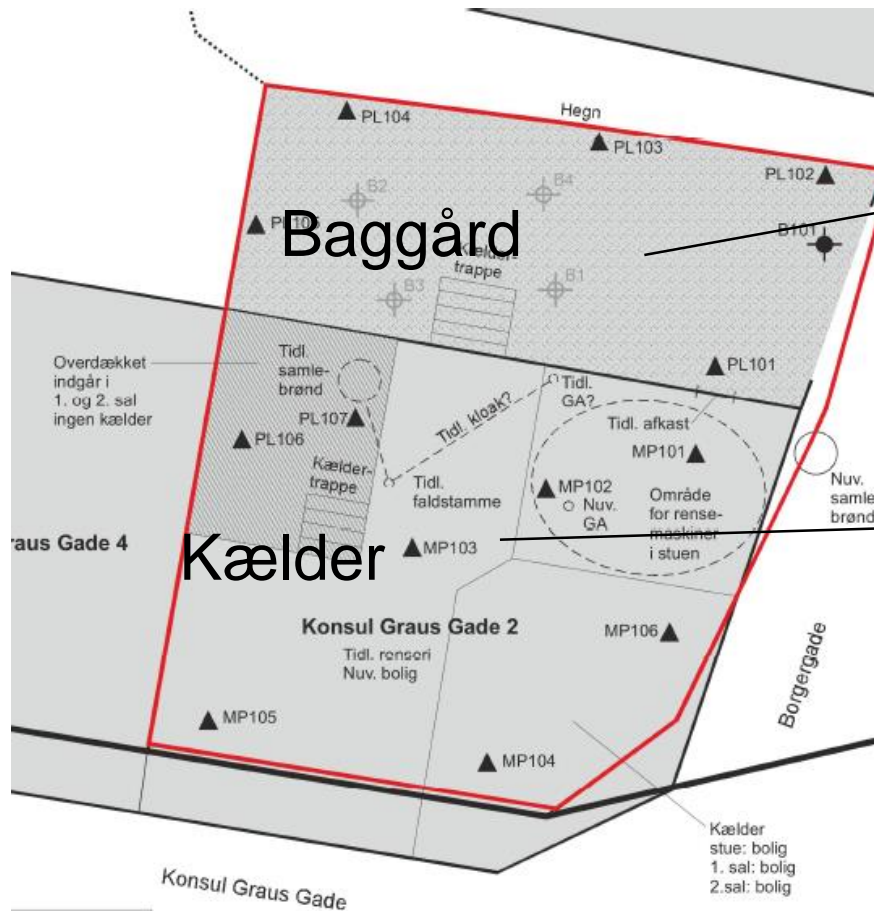
Konsul Graus Gade 2 – tidligere renseri



2. sal	Bolig	←
1. sal	Bolig	
Stueplan	Bolig	←
Kælder	Vask/opbevaring	



Poreluftmålinger indledende undersøgelse



Poreluft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PCE: 54.000
TCE: 820
VC: 3,5
DCE_{sum}: 11,5

Poreluft under gulv ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PCE: 17.000
TCE: 860
VC: 0,59
DCE_{sum}: 1.542



ORSA-rør 2016-2019

PCE/VC – ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

IL108 1: 3,9/0,027 2: 1,4/ 0,1 3: 0,32/ <0,1* 4: 0,15/ 0,05	2. sal – bolig	IL107 1: 3,8/0,026 2: 1,2/ 0,1 3: 0,33/ <0,1* 4: 0,17/ 0,06
IL106 1: 6,1 / <0,017 2: 2,2/ <0,022 3: 0,25/ <0,02 4: 0,12/ <0,02	1. sal - bolig	IL105 1: 5,8/ <0,017 2: 1,1/ <0,022 3: 0,28/ <0,02 4: 0,086/ <0,02
IL104 1: 5,1/ <0,017 2: 1,7/ <0,022 3: 0,27/ <0,02 4: 0,11/ <0,02	Stueplan – bolig	IL103 1: 5,4/ <0,017 2: 1,7/ <0,022 3: 0,15/ <0,02 4: 0,11/ <0,02
IL102 1: 0,071/ <0,017 2: <0,077 / <0,022 3: <0,08 / <0,02 4: <0,09 / <0,02	Kælder – vask/opbevaring	IL101 1: 4,9/ <0,017 2: 2,6/ <0,022 3: 0,28/ <0,02 4: <0,09 / <0,02

← Forsøg

← Forsøg

<0,1: Detektionsgrænsen overskrider afdampningskriteriet
*: Detektionsgrænsen er hævet pga. interferens



Konsul Graus Gade 2 - Forsøgsopstilling

Metode	Dag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
(2 placeringer hhv. stue og 2. sal)		26/2						5/3						12/3		14/3					19/3
ORSA-rør 14 dage																					
ORSA-rør 7 dage 1. periode																					
ORSA-rør 7 dage 2. periode																					
Summa canister 1. periode																					
Summa canister 2. periode																					
ATD-SP flowkammer 1. periode																					
ATD-CX flowkammer 1. periode																					
ATD-CX flowkammer 2. periode																					
ATD-SP indeklima																					
Beacon - sampler																					
Kulrør kloak																					

ORSA-rør

	ORSA-rør
Leveringstid udstyr	Indenfor en uge/dag til dag
Opsamlingstid	Her 7 dage, normalt 14 dage
Analysetid	5 arbejdsdage
Stoffer	PCE, TCE, nedbrydningsprodukter
Pris	150 kr.
Bemærkning	Anbefales ikke til vinylchlorid



Summa Canister

	Summa Canister
Leveringstid udstyr	14-21 dage
Opsamlingstid	Her 7 dage, ofte 72 timer
Analysetid	1 måned
Stoffer	PCE, TCE, nedbrydningsprodukter, Flere mulige standardpakker
Pris	4.270 kr. inkl. certifikat rengøring
Bemærkning	Slut-vakuum ≥ 5 inHg Risiko for forkerte flowventiler Forsinkelser i transport forekommer



Webkamera på manometervisningen

Beacon-sampler

	Beacon-sampler
Leveringstid udstyr	2 dage
Opsamlingstid	Minimum 16 dage
Analysetid	3 uger
Stoffer	PCE, TCE, nedbrydningsprodukter Flere mulige standardpakker
Pris	2.700 kr.



ATD-rør i flowkammer

	ATD-rør i flowkammer
Leveringstid udstyr	1 uge (ventetid forekommer)
Opsamlingstid	Her 7 dage med 0,1 l/min
Analysetid	10 arbejdsdage
Stoffer	Vinylchlorid
Pris	800 kr. + 1.000 kr. leje flowkammer
Bemærkning	Lyddæmperkasse nødvendig



Forsøg på at sikre et stabilt opsamlingsmiljø:
Stabilt flow omkring rørene



Resultater ORSA - Beacon - Canister

PCE/VC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

IL108	2. sal – bolig	IL107
1: 3,9/0,027		1: 3,8/0,026
2: 1,4/0,1		2: 1,2/0,1
3: 0,32/<0,1*	ORSA 14 dage	3: 0,33/<0,1*
4: 0,15/0,05		4: 0,17/0,06
5: 0,14/0,12	Beacon	5: 0,12/0,11
6: 0,19/0,093	Canister	6: 0,19/0,16
7: 0,16/0,087	Canister	7: 0,14/0,12
8: <0,2/<0,1	ORSA 7 dage	8: <0,2/<0,1
9: <0,2/0,071	ORSA 7 dage	9: <0,2/0,081

IL104	Stueplan – bolig	IL103
1: 5,1/<0,017		1: 5,4/<0,017
2: 1,7/<0,022		2: 1,7/<0,022
3: 0,27/<0,02	ORSA 14 dage	3: 0,15/<0,02
4: 0,11/<0,02		4: 0,11/<0,02
5: 0,1/<0,08	Beacon	5: 0,09/<0,08
6: 0,12/<0,025	Canister	6: 0,14/<0,025
7: 0,1/<0,025	Canister	7: 0,12/<0,025
8: <0,2/<0,05	ORSA 7 dage	8: <0,2/<0,05
9: <0,2/<0,05	ORSA 7 dage	9: <0,2/<0,05

*: Detektionsgrænsen er hævet pga. interferens
<0,1: Detektionsgrænsen overskrider afdampningskriteriet

Kommentar fra Beacon:
LOQ: $0,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for VC
LOD: $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for VC
NB: Rør skal hænge minimum 16 dage



Resultater ATD-rør i flowkamre (flow 0,1 l/min)

2.5.1. Konsul Graus Gade

Tabel 2-9. Udvalgte resultater fra ATD-SP rør i flowkammer ved måling over 7 dage, enhed $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Prøve-nummer	Prøve-tagningssted	Prøve-tagningsdato	Vinylchlorid
IL250	Stue, Stueplan	26/02-05/03	<0,0003
IL251	Soveværelse, Stueplan	26/02-05/03	<0,0003
IL255	Stue, 2. Sal	26/02-05/03	<0,0003
IL256	Køkken, 2. sal	26/02-05/03	<0,0003

Tabel 2-10. Udvalgte resultater fra ATD-CX rør i flowkammer ved måling over 7 dage, enhed $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Prøve-nummer	Prøve-tagningssted	Prøve-tagningsdato	Vinylchlorid
IL250	Stue, Stueplan	26/02-05/03	<0,0003
		05/03-12/03	<0,0003
IL251	Soveværelse, Stueplan	26/02-05/03	<0,0003
		05/03-12/03	<0,0003
IL255	Stue, 2. sal	26/02-05/03	<0,0003
		05/03-12/03	<0,0003
IL256	Køkken, 2. sal	26/02-05/03	<0,0003
		05/03-12/03	<0,0003



Resultater ATD-rør - 10 l opsamlet med 0,1l/min

2.6.1. Konsul Graus Gade

Tabel 2-13. Udvalgte resultater fra ATD-SP rør ved aktiv øjebliksmåling i indeklime, enhed $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Prøve-nummer	Prøve-tagningssted	Prøve-tagningsdato	Vinylchlorid
IL250	Stue, Stueplan	26/02	<0,03
		5/3	<0,03
		12/3	<0,03
IL251	Soveværelse, Stueplan	26/02	<0,03
		5/3	<0,03
		12/3	<0,03
IL255	Stue, 2. Sal	26/02	<0,03
		5/3	<0,03
		12/3	<0,03
IL256	Køkken, 2. sal	26/02	<0,03
		5/3	<0,03
		12/3	<0,03
Afdampningskriterie			0,04



Vinylchlorid (VC)

Resultater: ORSA - Beacon - Canister

Metode	ORSA 7 dage	ORSA 14 dage	ORSA 14 dage	Canister 7 dage	Beacon	
Prøveperiode (antal målinger)	Forår 2019 (2)	2016-19 (4)	Forår 2019 (1)	Forår 2019 (2)	Forår 2019 (1)	
	2. sal køkken	<0,1* og 0,071	0,044	0,05	0,09	0,12
	2. sal stue	<0,1* og 0,081	0,047	0,06	0,14	0,11
	Stue stue	<0,05	<0,02	<0,02	<0,025	<0,08
	Stue værelse	<0,05	<0,02	<0,02	<0,025	<0,08

0,12: Indholdet overskrider afdampningskriteriet

<0,05: Detektionsgrænsen overskrider afdampningskriteriet



Tetrachlorethylen (PCE)

Resultater: ORSA – Canister - Beacon

Metode	ORSA 7 dage	ORSA 14 dage	ORSA 14 dage	Canister 7 dage	Beacon	
Prøveperiode (antal målinger)	Forår 2019 (2)	2016-19 (4)	Forår 2019 (1)	Forår 2019 (2)	Forår 2019 (1)	
	2. sal køkken	<0,2	1,4	0,15	0,18	0,14
	2. sal stue	<0,2	1,4	0,17	0,17	0,12
	Stue stue	<0,2	1,8	0,11	0,13	0,09
	Stue værelse	<0,2	1,8	0,11	0,12	0,1
	Punkt A	<0,2	9,4 (2)	4,6	8,2 **	3,79
	Punkt B	6,4		6,1	7,8	3,82

9,4: Indholdet overskrider afdampningskriteriet

** Gennemsnit af 12 og 4,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Beacon-sampler

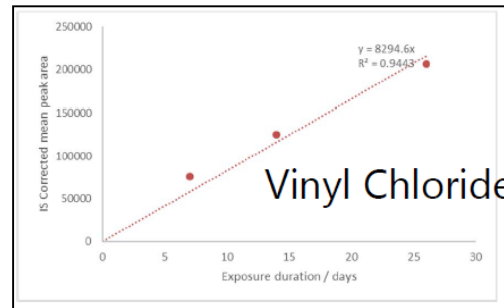
Adsorbent: Carbopack, multi-bed-sorbent

Analysemetoden: EPA Method TO-17 (GC-MS)

Teoretisk uptake rate:

VC: 0,80 ml/min

PCE: 0,54 ml/min



Anvendte uptake rate ifølge analyserapport:

Compound	Uptake Rate
Vinyl Chloride	0.54
1,1-Dichloroethene	0.43
trans-1,2-Dichloroethene	0.67
cis-1,2-Dichloroethene	0.67
Trichloroethene	0.62
Tetrachloroethene	0.53

$$C = \frac{1000 \times M \times d}{U \times t}$$

C = concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
M = mass (ng)
d = dilution factor
U = uptake rate (ml/min),
t = sampling time (minutes)

Spørgsmål?

19

