

NOTAT

SAG : Ørstedsgade 26, 5900 Rudkøbing

EMNE : Sammenskrivning af tidligere undersøgelses- og afværgerapporter samt tidligere monitoringsnotater

REKVIRENT : Region Syddanmark, Hanne Nielsen

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	INDLEDNING.....	3
2	GENNEMGANG AF TIDLIGERE DOKUMENTER I SAGEN.....	4
2.1	Begrænset teknisk undersøgelse, ref. /1/	4
2.2	Supplerende teknisk undersøgelse, ref. /2/.....	5
2.3	Videregående forureningsundersøgelse, 2004, ref. /3/	6
2.4	Videregående forureningsundersøgelse, 2011, ref. /4/	10
2.5	Notat, forslag til sikring af indeklima, ref. /5/.....	11
2.6	Monitering nr. 1 og 2, juni/december 2011, ref. /6/	12
2.7	Tilsyn, etablering af passiv ventilation (fase 1), ref. /7/	13
2.8	Monitering nr. 3, ref. /8/.....	13
2.9	Monitering nr. 4, ref. /9/.....	14
2.10	Monitering nr. 5, ref. /10/	15
2.11	Videregående forureningsundersøgelse (tracer), ref. /11/	16
2.12	Notat, tilbud rådgivning og entreprenørarbejder, ref. /12/	19
2.13	Tilsyn, ventilering af kloakker og monitering nr. 6, ref. /13/	20
2.14	Tilsyn og monitering nr. 7, ref. /14/	20
2.15	Monitering nr. 8, ref. /15/	21
2.16	Bygningscreening for PCB, tungmetaller og asbest, ref. /16/.....	26
3	SKEMATISK OVERSIGT OVER UDFØRTE ARBEJDER.....	27
4	KONCEPTUEL MODEL AF FORURENINGSUDBREDELSE	28

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1	Situationsplan, stueplan og kælder
Bilag 2	Situationsplan, 1. sal
Bilag 3	Situationsplan, 2. sal
Bilag 4	Situationsplan, udvalgte tidligere undersøgelser
Bilag 5	Konceptuel model, snit A-B
Bilag 6	Konceptuel model, snit C-D
Bilag 7	Situationsplan, Passiv ventilation, Fase 1 +2
Bilag 8	Regneark tidligere monitoringer/målinger Ørstedsgade 26 og 28
Bilag 9	Regneark tidligere monitoringer/målinger Ørstedsgade 24

1 INDLEDNING

På ejendommen Ørstedsgade 26, 5900 Rudkøbing, har der i perioden 1940 til 1966 været drevet renseri, med anvendelse af rensedmidlet tetrachlorethylen (PCE).

I perioden fra 2000 til 2015 har det daværende Fyns Amt og senere Region Syddanmark udført en række undersøgelser og afværgetiltag overfor den konstaterede forurening med chlorerede opløsningsmidler i jord, grundvand, poreluft og indeklima.

I henhold til skrivelse af 11. oktober 2016 har Region Syddanmark ønsket en sammenskrivning af alle tidligere undersøgelses- og afværgerapporter samt alle monitoringsnotater til ét samlet dokument.

Af nedenstående tabel 1 fremgår en opstilling af tidligere dokumenter i sagen, der i større eller mindre omfang indgår i følgende sammenskrivning.

Nr.	Titel	Forfatter
/1/	Begrænset teknisk undersøgelse	Rambøll, juli 2000
/2/	Supplerende indeklimaundersøgelse	Krüger, december 2000
/3/	Videregående forureningsundersøgelse	Hedeselskabet, marts 2004
/4/	Videregående forureningsundersøgelse	DGE, oktober 2011
/5/	Notat, forslag til sikring af indeklima	DGE, december 2011
/6/	Monitoring nr. 1 og 2, juni/december 2011	DGE, januar 2012
/7/	Tilsyn, etablering af passiv ventilation (Fase 1)	DGE, april 2012
/8/	Monitoring nr. 3, juni 2012	DGE, juni 2012
/9/	Monitoring nr. 4, december 2012	DGE, marts 2013
/10/	Monitoring nr. 5, juni 2013	DGE, december 2013
/11/	Videregående forureningsundersøgelse (tracer)	Orbicon, december 2013
/12/	Notat, tilbud rådgivning og entreprenørarbejder	DGE, marts 2014
/13/	Tilsyn, ventilering af kloaker og monitoring nr. 6	DGE, september 2014
/14/	Tilsyn og monitoring nr. 7, december 2014	DGE, marts 2015
/15/	Monitoring nr. 8, marts 2015	DGE, maj 2015
/16/	Bygningscreening for PCB, tungmetaller og asbest	DGE, oktober 2015
/17/	Nedrivningstilladelse (udløber 21. marts 2018)	Langeland kommune. 21. marts 2016

Tabel 1: Referenceliste

Ejendommen er overtaget af Region Midtjylland pr. 15. april 2016, hvorefter tidligere grundejer er fraflyttet. Lejere er opsagt, og sidste lejer er fraflyttet ejendommen pr. 1. november 2016.

I henhold til nedrivningstilladelse af 21. marts 2016 skal nedrivningen af bygningen være påbegyndt senest den 21. marts 2018. Region Syddanmark ønsker at udnytte perioden, hvor ejendommen henstår ubenyttet, til eventuelt at udføre supplerende undersøgelser af mulige spredningsveje mv. Ligeledes stilles bygningen til rådighed, såfremt andre aktører ønsker at afprøve nye undersøgelsesmetoder eller lignende.

2 GENNEMGANG AF TIDLIGERE DOKUMENTER I SAGEN

I følgende underafsnit gennemgås tidligere dokumenter kronologisk.

2.1 Begrænset teknisk undersøgelse, ref. /1/

I juli 2000 har Rambøll udarbejdet en rapport med titlen "*Begrænset teknisk undersøgelse på tidligere renseri, Ørstedsgade 26, Rudkøbing*", for det daværende Fyns Amt.

Undersøgelsen omfatter udtagning af poreluft fra 14 poreluftsonder, én enkelt filtersat boring i baggården af nr. 26 samt udførelse af i alt 11 indeklimatemålinger i Ørstedsgade 24, 26 og 28.

Alle prøverne blev analyseret for BTEX, totalkulbrinter og klorerede opløsningsmidler. Både poreluft- og indeklimatemålingerne er udført ved aktiv opsamling af luft og er analyseret med felt GC (gaschromatograf), hvilket giver et øjebliksbillede af forureningssituationen. Målingerne er behæftet med større usikkerheder i forhold til akkrediterede kulrørsmålinger samt passiv opsamling over længere tid og er derfor ikke direkte sammenlignelig med senere udførte målinger i 2004 og 2011-2015.

Der påvises forurening med PCE og TCE i poreluften på op til hhv. 450.000 og 5.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De højeste koncentrationer af PCE og TCE er påvist i poreluftmålingerne, der er placeret umiddelbart ved det tidligere renserilokale i baghuset i nummer 26. (Se P3 på bilag 4). Der konstateres i øvrigt ikke betydelige indhold af hverken kulbrinter eller BTEX'er.

I grundvandet påvises indhold af PCE på 190 $\mu\text{g}/\text{l}$ og TCE på 36 $\mu\text{g}/\text{l}$ i boring F1. Placeringen af boringen fremgår af figur 1 på næste side, samt af bilag 4.

I indeklimatemålingerne er der påvist indhold af PCE i indeluften i de tre bygninger, nr. 24, 26 og 28, på op til hhv. 0,09; 1 og 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det højeste indhold af PCE i indeklimaet er påvist i computerværkstedet i baghuset på Ørstedsgade 26. Koncentrationen af PCE i indeluften i værkstedet er målt til 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mens der under gulvet i samme lokale blev konstateret indhold af PCE og TCE på hhv. 180 og 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Under gulvet på nummer 24 og 28 blev der konstateret lettere forhøjede koncentrationer af PCE på hhv. 0,4 og 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

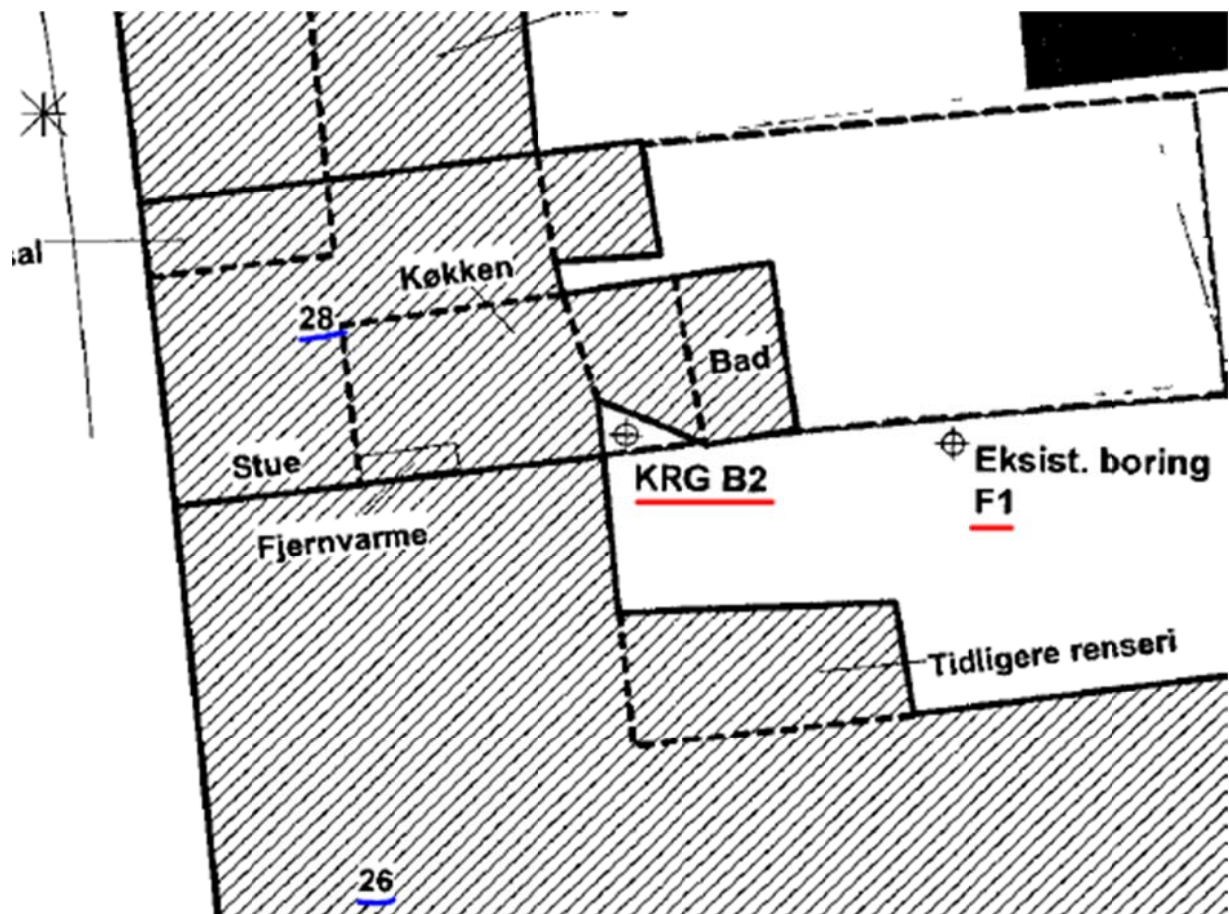
I kontrast til senere akkrediterede målinger, er der ved denne undersøgelse ikke konstateret indhold af PCE i indeklimaet, der overskrider afdampningskriteriet (DGE).

2.2 Supplerende teknisk undersøgelse, ref. /2/

I december 2000 har Krüger udarbejdet en rapport med titlen "Supplerende indeklimatekstundersøgelse på tidligere renseri samt naboejendomme hertil, Ørstedsgade 26, Rudkøbing", for det daværende Fyns Amt.

Ved undersøgelsen udføres 2 poreluftmålinger under gulvet i hhv. Ørstedsgade 28 og 30, samt en indeklimatekstmåling ved passiv opsamling med et ATD-rør i nummer 30.

Der er lavet en filtersat boring, KRGB2, på bagsiden af Ørstedsgade 28 (se figur 1).



Figur 1 - På figuren herover ses de to borer, KRGB2 og F1 (fremgår også af bilag 4)

Vand- og poreluftprøverne blev analyseret for BTEX, totalkulbrinter samt udvalgte klorerede opløsningsmidler, herunder PCE, TCE 1,1,1-TCA og cis 1,2-DCE. Der er desuden udtaget poreluftprøver til analyse af vinylchlorid og de tre isomerer af DCE ved opsamling på kulrør. Indeklimaprøven blev analyseret for klorerede opløsningsmidler.

Den udførte poreluftmåling under gulvet i køkkenet på Ørstedsgade 28 viste indhold af TCE og PCE, på hhv. 3 og 40 µg/m³. Poreluftmålingen under gulvet i stuen på Ørstedsgade 30 viste indhold af TCE og PCE på hhv. 3 og 200 µg/m³.

I den udførte indeklimatemåling på Ørstedsgade 30, er der påvist indhold af TCE og PCE på hhv. 0,16 og 8,2 µg/m³. *Målingen er første akkrediterede analyse af indeklimaet (DGE).*

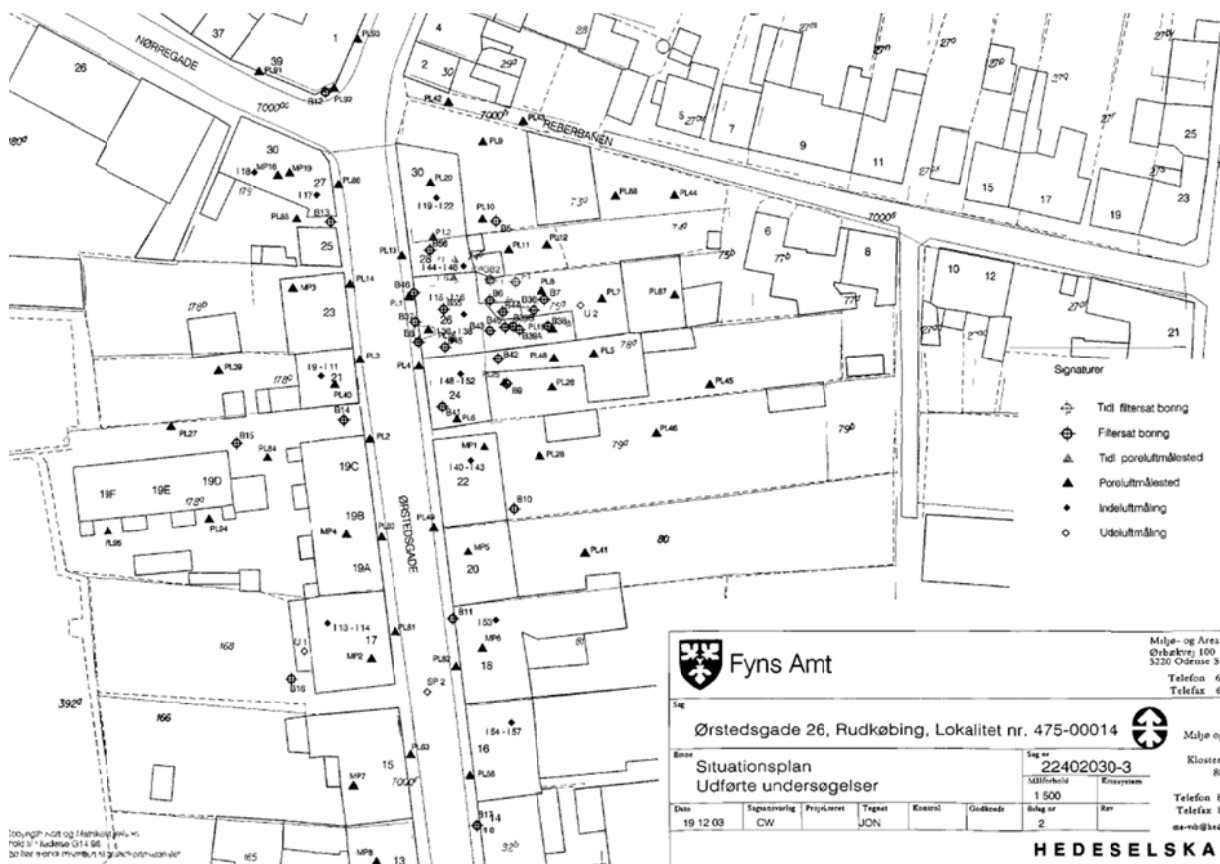
I grundvandet på Ørstedsgade 26 er der ved gentagelse af F1 konstateret indhold af PCE på 114 µg/l samt indhold af TCE og cis-1,2-DCE på hhv. 29 og 2 µg/l. I den analyserede vandprøve, fra boring KRGB2, er der påvist en koncentration af PCE på 12 µg/l samt et indhold af TCE på 16 µg/l. Begge analyser er analyseret vha. felt-GC.

2.3 Videregående forureningsundersøgelse, 2004, ref. /3/

I marts 2004 har Hedeselskabet udarbejdet en rapport med titlen "*Videregående forureningsundersøgelse, Ørstedsgade 26, Lokalitet nr. 475-14*", for det daværende Fyns Amt.

Der udføres i alt 26 filtersatte boringer, 51 poreluftsonderinger og 35 indeklimatemålinger med passiv opsamling på ATD rør.

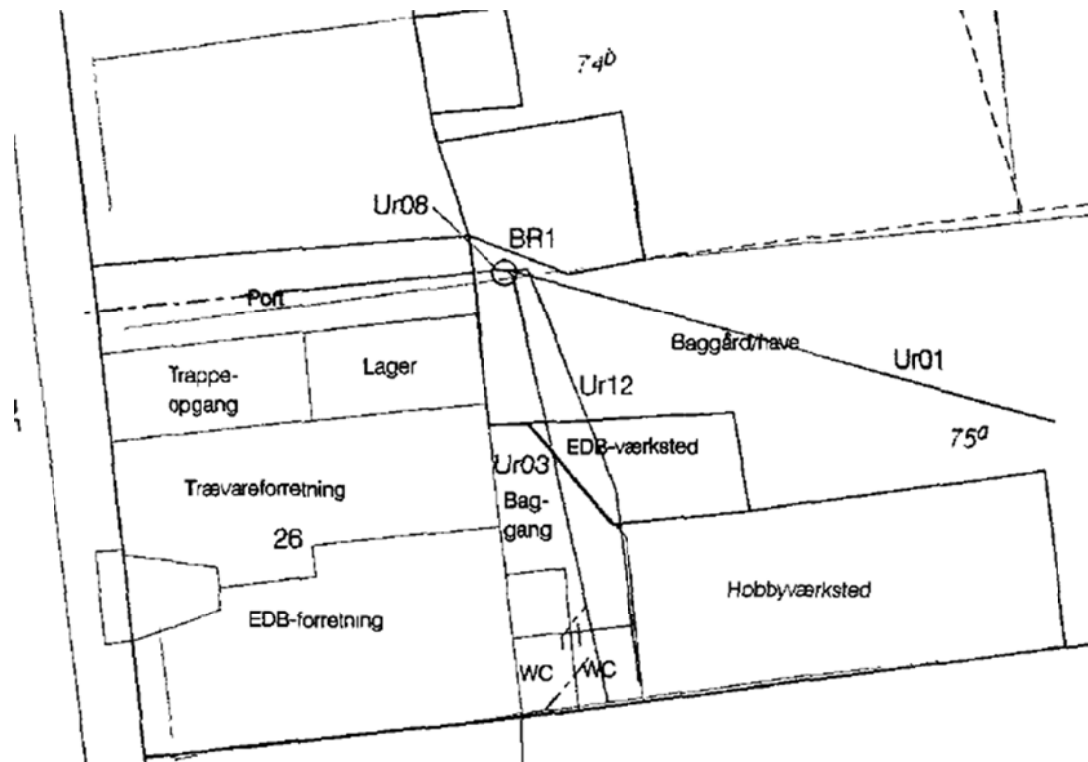
Der er udtaget i alt 23 vandprøver, 2 fra de gamle filtersætninger (F1 og KRGB2) samt 21 fra de nye boringer. Vandprøverne er analyseret for indhold af klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter heraf.



Figur 2 – På figuren ses samtlige målepunkter, relevante målepunkter for kildegrunden fremgår af bilag 4

14 poreluftmålinger er udført under gulv i Ørstedsgade 26 og de omkringliggende bygninger og 37 poreluftmålinger er udført på udendørsarealer i Ørstedsgade og Nørregade. Målingerne er udtaget i rilsanposer vha. vakuumkammer, hvorefter Teknologisk Institut har målt indhold af klorerede opløsningsmidler vha. et transportabelt MIMS-instrument.

Der er opsamlet indeluft på ATD-rør med passiv monitoring på i alt 35 målesteder i ejendommene Ørstedsgade 16, 17, 18, 21, 22, 24, 26, 27, 28 og 30 samt i Nørregade 30 gennem en periode på 19-20 døgn.



Figur 3 - Figuren viser de 5 tilgængelige kloakstrækninger på Ørstedsgade 26.

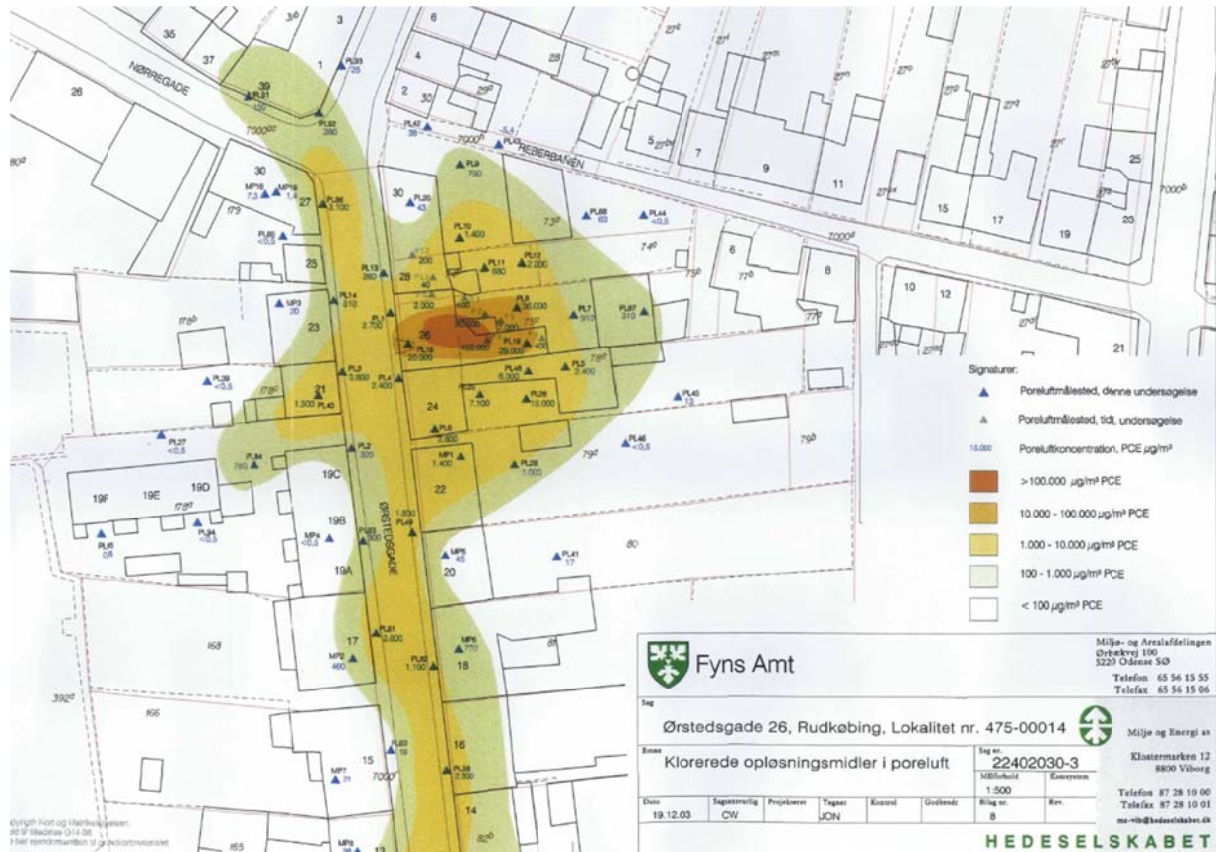
Der er indledningsvist lavet en TV-inspektion af de 5 tilgængelige kloakstrækninger på Ørstedsgade 26. Alle ledningsstrækningerne har forbindelse til en gennemløbsbrønd, BR1, der er placeret lige inden for porten (se figur 3).

Der konstateres defekter på to af ledningsstrækningerne. På ledningsstrækningen mellem brønd BR1 og hovedledningen i Ørstedsgade, blev der konstateret 2 åbne samlinger i afstanden hhv. 1,6 m og 2,6 m fra BR1. Stikledningen 'Ur03' er en spildevandsledning, der fra BR1 fører til toiletterne i mellembygningen. Ledningens fysiske tilstand betegnes som værende dårlig, da der er konstateret 6 forskudte samlinger og én åben samling. Det vurderes, at der kunne ske udsivning fra ledningen til jorden to steder, hhv. 7,6 m og 10,4 m fra brønd BR1.

Ved den miljøtekniske undersøgelse konstateres, at den kraftigste jordforurening findes under forhuset på Østergade 26, hvor der i boring B55 er påvist et PCE-indhold i jorden på op til 130 mg/kg TS. På baggrund af JAGG 2.1 er denne værdi tæt på grænsen for tilstedeværelse af fri fase (DGE).

I samme område påvises indhold af PCE i grundvandet på 13.000 µg/l og indhold af TCE, DCE og VC på hhv. 200, 745 og 43 µg/l. Jord- og grundvandsforureningen med PCE på kildegrunden er gengivet på den konceptuelle model i bilag 5 og 6 (herom senere).

Fra kildegrunden, Ørstedsgade 26, er forureningen spredt i poreluften og det terrænnære grundvand over et areal på ca. 4.000 m².



Figur 4 – På figuren ses udbredelsen af PCE i poreluft.

Poreluftmålingerne påviste et indhold af PCE på mellem 20.000 og 36.000 µg/m³ i jorden under Ørstedsgade 26. TCE blev ikke fundet i betydende koncentrationer i de nye poreluftmålinger (TCE på op til 14 µg/m³). Desuden kunne der i ca. 25 % af målepunkterne påvises freonforbindelsen CFC-11 i poreluften i koncentrationer på op til 90.000 µg/m³. Ingen af målepunkterne, hvor der er påvist indhold af CFC-11, er dog beliggende på Ørstedsgade 26.

Den konstaterede forurening med især PCE påvirker indeklimaet på Ørstedsgade 26 samt naboejendommene Ørstedsgade 24 og 28.

På Ørstedsgade 26 er der i stueplan konstateret indhold af PCE på 45 µg/m³, mens der på 1. sal er målt indhold på 37 µg/m³. På Ørstedsgade 24 er indholdet af PCE i indeluften, i stuen og på 1. sal påvist til hhv. 36 og 30 µg/m³. På Ørstedsgade 28 er indholdet af PCE i indeluften, i stuen og på 1. sal påvist til hhv. 32 og 25 µg/m³.

Desuden er der konstateret indhold af PCE, der overskrider kvalitetskriteriet i stueetagen på Nørregade 30 ($19 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og i samlebrønden på hovedkloakken ud for Ørstedsgade 18 ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

2.4 Videregående forureningsundersøgelse, 2011, ref. /4/

I oktober 2011 har DGE udarbejdet en rapport med titlen "*Videregående forureningsundersøgelse, Tidligere renseri - Ørstedsgade 24, 26 og 28*", for Region Syddanmark.

Ved undersøgelsen udføres 9 poreluftsonderinger og 15 indeklimatemålinger (ORSA-rør), en sporgasundersøgelse, TV-inspektion af kloak og en undersøgelse af grundvandets strømningsretning.

Ved udførelsen af poreluftmålinger er der opsamlet en poseprøve til ppb-RAE analyse og herefter er der opsamlet mellem 20 og 52 liter poreluft til kulrør.

Poreluftprøverne er analyseret for indhold af klorerede opløsningsmidler ved GC/MS. Der er konstateret indhold af TCE og PCE, der overskrider Miljøstyrelsens Luftkvalitetskriterier, i alle poreluftmålinger. Det højeste indhold er påvist på Ørstedsgade 26 i punkt PL104, som er udført under tidligere renseri (se bilag 4). To målinger er udført i dette punkt, hhv. 0,25 og 0,88 m u.g. (meter under gulv). De påviste indhold af TCE og PCE ligger i disse målinger på hhv. $1.200-3.400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $90.000-590.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der er indsamlet luft ved passiv monitoring med ORSA-rør i 18 dage. ORSA-rørene, der er placeret 1,5 m over gulvniveau, er forsøgt placeret samme sted som tidligere udførte målinger fra 2000 og 2004. Indeklimamålingerne er analyseret for indhold af klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter ved GC/MS.

I indeklimaet på Ørstedsgade 26 påvises et indhold af PCE i stueplan og 1. sal på op til hhv. 220 og $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$, hvilket overskrider Miljøstyrelsens Luftkvalitetskriterier med op til 37 gange. Indholdet af TCE i stueplan og 1. sal er påvist til hhv. $3,1$ og $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I indeklimaet på Ørstedsgade 24 påvises et indhold af PCE i kælderen, stueplan og 1. sal på op til hhv. 840 , 84 og $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Indholdet af TCE i kælderen, stueplan og 1. sal er påvist op til hhv. 19 , 2 og $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I indeklimaet på Ørstedsgade 28 påvises indhold af PCE i stueplan på op til $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der er ikke påvist indhold af TCE eller PCE i indeluften på 1. salen, som overskrider Miljøstyrelsens Luftkvalitetskriterier.

Sammenholdes målingerne fra 2000/2004 med 2011 kan det konkluderes, at koncentrationen af PCE og TCE i kælderen og stueplan på Ørstedsgade 24 og 26, er steget markant. På 1. salen i begge ejendomme har koncentrationerne været forholdsvis stabile. På Ørstedsgade 28 er koncentrationen af både TCE og PCE aftaget fra 2004 til 2011.

Sporgasundersøgelsen er udført med henblik på lækagesøgning af mulige indtrængningssteder for forurenede poreluft til ejendommene, Ørstedsgade 24, 26 og 28. Lækagesøgningen er udført ved anvendelse af både screeninger af indeluften samt udførelse af aktiv sporgastest med lækagegas (H₂).

Ved sporgasundersøgelsen er der lokaliseret 3 præferentielle spredningsveje for forurenede poreluft til ejendommene Ørstedgade 26 og 24.

1. Betongulvet ved tidligere rensermaskine i hobbyværkstedet i baghuset til Ørstedsgade 26.
2. Svindrevne ved fodliste mellem computerværksted og gang i baghuset til Ørstedsgade 26.
3. Revner ved trappenedgangen til kælder under køkkenet fra bryggers i baghuset til Ørstedgade 24.

TV-inspektionen fra 2004 gentages uden, at der findes væsentlige forringelser af kloakledningen. Tidligere konstaterede utætheder og sætninger på kloakken under Ørstedgade 26 genfindes.

I luftprøven fra samlebrønden beliggende midt i selve Ørstedsgade ud for Ørstedsgade 18 er der påvist indhold af PCE og TCE på hhv. 340 og 14 µg/m³. Indholdet overskrider Miljøstyrelsens Luftkvalitetskriterier med hhv. ca. 57 og 14 gange.

Der er ikke i de udførte målinger påvist indhold af andre klorerede opløsningsmidler eller klorerede nedbrydningsprodukter der overskrider Miljøstyrelsens Luftkvalitetskriterier.

To gange, med en måneds mellemrum, er vandstanden i de eksisterende boringer pejlet til bestemmelse af grundvandets strømningsretning. Resultater fra pejlingerne viser, at det terrænnære grundvandsmagasin træffes ca. 1,3 – 2 m.u.t. og at det terrænnære grundvand, i området omkring det tidligere renseri, tilsyneladende strømmer mod vest, mod Ørstedsgade, hvor det lig med tidligere undersøgelser strømmer langs vejen, evt. styret af hovedkloakken under Ørstedsgade.

2.5 Notat, forslag til sikring af indeklima, ref. /5/

I december 2011 har DGE udarbejdet et notat med titlen *"Notat om forslag til sikring af indeklima, i ejendommene Ørstedsgade 24 og 26, Rudkøbing"*, for Region Syddanmark.

Indholdet af PCE i indeklimaet i ejendommene på Ørstedsgade 24 og 26 vurderes at være af så høj koncentration, at der kan være risiko for uacceptabel påvirkning af indeklimaet og dermed menneskers helbred. På baggrund af den konstaterede akutte risiko for indeklimaet på Ørstedgade 24, er der af Regionen midlertidigt opsat 2 stk. luftrensere i beboelseslejligheden, i stueetagen.

DGE har opstillet en liste over 11 stk. forslag til sikring af indeklimaet på Ørstedsgade 24 og 26. Forslagene kan udføres enkeltvis eller i kombination.

DGE har anbefalet en kombination af 3 af forslagene som fase 1 i indeklimasikringen.

Fase 1, som blev udført i december 2011 og januar 2012, omfattede:

- Ophugning af gulv i hobbyværksted i nummer 26. Etablering af passiv ventilation under gulv, samt etablering af tæt gulvkonstruktion.
- Ventilation af hulrum/krybekældre under trægulve i forhusene i nummer 24 og 26.
- Fjernelse af trægulv i bryggers i nummer 24 og ophugning af betongulv herunder. Etablering af tæt gulvkonstruktion samt passiv ventilation herunder.

2.6 Monitoring nr. 1 og 2, juni/december 2011, ref. /6/

I januar 2012 har DGE udarbejdet et notat med titlen "Notat – Monitoring indeklima, Ørstedsgade 24 og 26, Rudkøbing", for Region Syddanmark.

I juni 2011 er "første" monitoringsrunde i indeklimaet udført. Placeringen af målepunkterne fremgår af bilag 1-3. Nummereringen har været anvendt siden, dog med løbende tilføjelse af nye målepunkter.

Umiddelbart herefter har Regionen opsat 2 luftrensere i beboelsen på Ørstedsgade 24.

I december 2011 blev indeklimamålingerne på Ørstedsgade 24 og 26 gentaget for at undersøge effekten af de luftrensere, der blev opsat i beboelseslejligheden i stueetagen Ørstedsgade 24.

Navn (placering)	PCE Juni 2011 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PCE December 2011 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
I503 (nr. 26-1. sal)	38	120
I504 (nr. 26-1. sal)	55	150
I505 (nr. 26-1. sal)	34	49
I506 (nr. 26-stueplan)	220	100
I507 (nr. 26-stueplan)	170	-
I513 (nr. 26-stueplan)	-	140
I508 (nr. 24-kælder)	840	370
I509 (nr. 24-stueplan)	76	28
I510 (nr. 24-stueplan)	84	23
I511 (nr. 24-1. sal)	18	34
I512 (nr. 24-1. sal)	24	52

Tabel 2 – Tabellen viser de målte koncentrationer af PCE i hhv. juni og december 2011.

Af tabel 2 ses, at koncentrationen af PCE i stueetagen i Ørstedsgade 24 og 26 er faldet efter at luftrensere blev opsat. Koncentrationerne på 1. sal er steget i begge bygninger. Stigningen af koncentrationerne på 1. sal i begge ejendomme, vurderedes at kunne skyldes mindre udluftning af boligen pga. årstiden.

2.7 Tilsyn, etablering af passiv ventilation (fase 1), ref. /7/

I april 2012 har DGE udarbejdet et tilsynsnotat med titlen "*Etablering af passiv ventilation, Ørstedsgade 24 og 26, Rudkøbing*", for Region Syddanmark.

Fase 1 i sikringen af indeklimaet på Ørstedsgade 24 og 26, blev udført i december 2011 og januar 2012. Sikringen omfattede de tre punkter, der er beskrevet herunder, og fremgår som fase 1 på bilag 7.

Etablering af øget ventilation af hulrum/krybekælder under trægulve

I begge ejendomme er der trægulv i stueetagen, som ligger på strøer direkte på bar jord. Der ses enkelte ventilationsåbninger i krybekældrens fundamenter. For at øge ventilationen under trægulvene er der udført 7 gennemboringer af fundamenterne, fordelt på 3 stk. i nummer 24 og 4 stk. i nummer 26. I hver ejendom er én gennemføring etableret som afkast og er forsynet med et afkastrør som er ført ca. 1 meter over tagrende på den østlige side af bygningerne. Her er de afsluttet med vinddreven aftrækshætte. De øvrige 5 gennemføringer er forsynet med riste. Placering af ventilationsriste ses på bilag 7.

Etablering af ny tæt gulvkonstruktion med passiv ventilation, nr. 26

Det gamle betongulv i hobbyværkstedet og computerværkstedet er fjernet og erstattet af en ny gulvkonstruktion med kapillarbrydende lag i form af leca, isolering og armeret beton. I det kapillarbrydende lag er der indbygget 2 luftindtag og 1 ventilationsdræn til ventilering af poreluften under bygningen. Ventilationsdrænet er placeret i hotspot, hvor der er registreret de højeste poreluftkoncentrationer. Placering af afkast og luftindtag ses på bilag 7.

Etablering af ny tæt gulvkonstruktion med passiv ventilation, nr. 24

Den gamle gulvkonstruktion omkring kældertrappen, bestående øverst af et trægulv og et betongulv, er fjernet og erstattet af en ny gulvkonstruktion med leca, isolering og armeret beton. Der blev, efter ophugning af betongulv, registreret store luftlommer under gulv og fundament, som tilskrives huller i kloakkerne der skyller materiale bort. Luftlommerne blev fyldt med ekstra flydebeton for at stabilisere ejendommen. Til ventilering af den nye gulvkonstruktion under bygningen er der indbygget et luftindtag og et ventilationsdræn i det kapillarbrydende lag. Placering af afkast og luftindtag ses på bilag 7.

2.8 Monitorering nr. 3, ref. /8/

I juni 2012 har DGE udarbejdet et notat med titlen "*Monitorering juni 2012, Ørstedsgade 24, 26 og 28, 5900 Rudkøbing*", for Region Syddanmark.

Der laves indeklimamålinger i punkterne I500 til I513. Placeringen fremgår af bilag 1-3.

Generelt ses der ved denne måling en faldende tendens i PCE indholdet i indeklimaet. Resultaterne præsenteres samlet i afsnit 2.15.

I afkast, A1 og A2, fra den passive ventilation under nummer 26, påvises et indhold af PCE på hhv. 200 og 3.100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I afkast, A3 og A4, fra den passive ventilation under nummer 24, påvises et indhold af PCE på hhv. 73 og 6,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der er beregnet en massefjernelse på op til 2,1 g PCE/dag, hvor A2 er dominerende med mere end 99 % af den samlede massefjernelse.

På baggrund af målingerne vurderes afværgetiltagene at fungere efter hensigten.

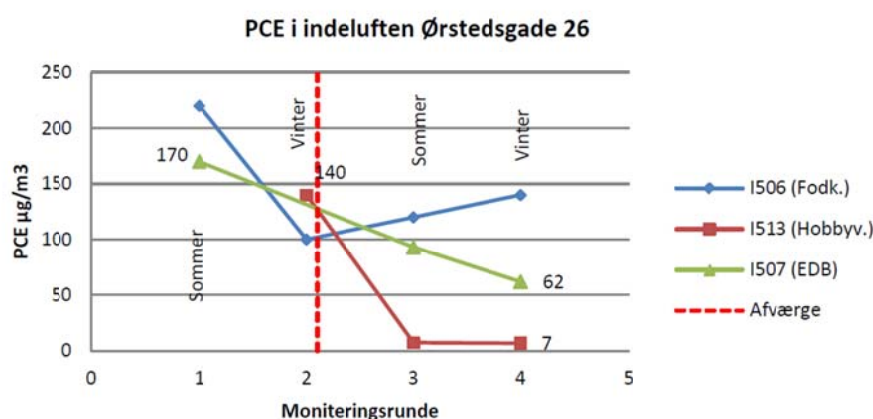
2.9 Monitoring nr. 4, ref. /9/

I marts 2013 har DGE udarbejdet et notat med titlen "Monitoring december 2012, Ørstedsgade 24, 26 og 28, 5900 Rudkøbing", for Region Syddanmark.

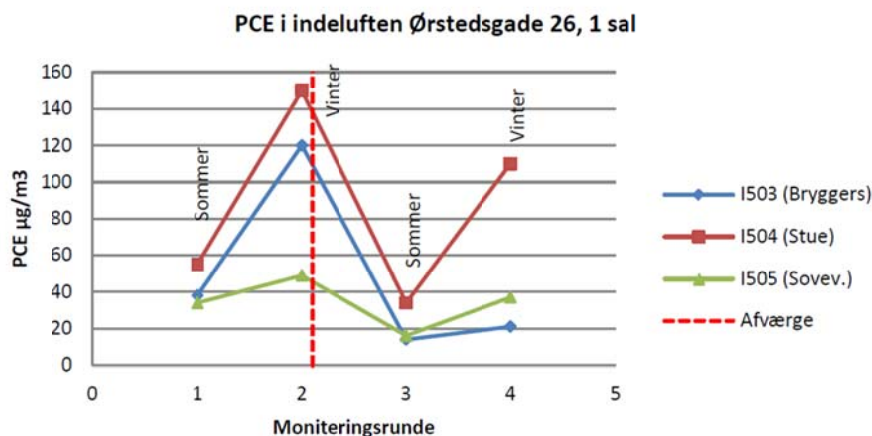
Målingerne i I500 til I513 gentages. Placeringen fremgår af bilag 1-3.

Af figur 5 og 6 ses eksempler på udviklingen.

Ørstedsgade 26, stueetagen



Figur 5 – På figuren ses udviklingen af PCE i indeluft på Ørstedsgade 26, stueetagen. Den stiplede linje illustrerer den gennemførte afværge i januar 2012.

Ørstedsgade 26, 1 sal

Figur 6 – På figuren ses udviklingen af PCE i indeluft på Ørstedsgade 26, 1. sal. Den stiplede linje illustrerer den gennemførte afværgen i januar 2012.

Afværgen vurderes generelt at have en positiv effekt på indeklimaet i baghuset, i stueetagen, hvor gulvet er udskiftet. Derimod vurderes afværgen ikke umiddelbart at have synlig effekt på indeklimaet i forhuset, hverken i stueetagen eller på 1. sal.

2.10 Monitoring nr. 5, ref. /10/

I december 2013 har DGE udarbejdet et notat med titlen "Monitoring 5, indeklima juni 2013, Ørstedsgade 24, 26 og 28, 5900 Rudkøbing", for Region Syddanmark.

I afkast, A1 og A2, fra den passive ventilation under nummer 26, påvises indhold af PCE på hhv. 250 og 5.800 µg/m³.

I afkast, A3 og A4, fra den passive ventilation under nummer 24, påvises indhold af PCE på hhv. 570 og 22 µg/m³.

Der er beregnet en massefjernelse på op til 4,2g PCE/dag, hvor A2 dominerer med ca. 82 % af den samlede massefjernelse. Beregningerne af massefjernelsen af PCE igennem luftkastene viste, at de etablerede afværgeforanstaltninger virker efter hensigten. Massefjernelsen i alle fire luftkast var højere i juni 2013 end i juni 2012.

Prøvetagningsprogrammet for alle indeklimatemålingerne, som omfattede måling I500 til I513, var stort set uændret igennem monitoringsperioden. Ved monitoringsrunden i juni 2013 blev dog tilføjet yderligere 21 indeklimatemålinger (>I513), på Ørstedsgade 24 og 26.

Indeklimamålingerne viser både stigende og faldende indhold af PCE i indeklimaet, i alle 3 bygninger. Resultaterne beskrives nærmere i afsnit 2.15.

For første gang er der udført målinger af kloakkerne i nummer 24 og 26.

Der er først udført en screening af indeluften med ppb-RAE. Screeningen er hovedsageligt udført ved vandlås over toiletter og ved gulv afløb på Ørstedsgade 24 og 26. Der er målt udslag på over 1.000 ppb i stueetagen i både nummer 24 og 26. Det højeste udslag, på 12.000 ppb, er målt i fodklinikken på Ørstedsgade 26.

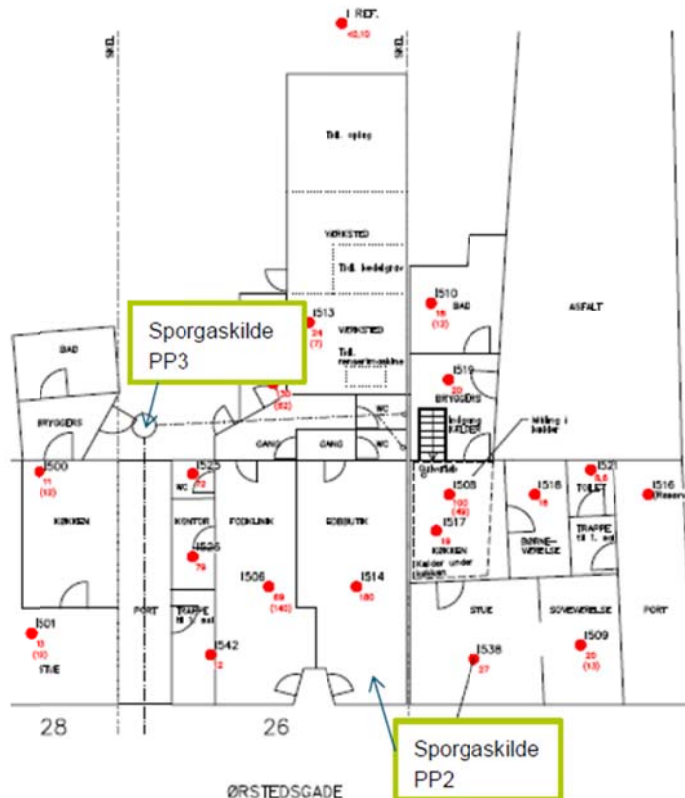
Derefter er der udtaget kulrørsprøver af luften i kloak bag vandlås i selve faldstammen ved toiletterne i de to ejendomme, Ørstedsgade 24 og 26. Der blev konstateret forhøjet indhold af TCE og PCE i alle prøverne. Det højeste indhold var konstateret i stueetagen i nr. 26, hvor indholdet af TCE og PCE var hhv. 54 og 1.500 µg/m³. Resultaterne er påført på bilag 1 og 2.

2.11 Videregående forureningsundersøgelse (tracer), ref. /11/

I december 2013 har Orbicon udarbejdet en rapport med titlen "*Videregående forureningsundersøgelse, Tidligere renseri - Ørstedsgade 24 og 26*", for Region Syddanmark.

I november 2013 blev der udført en tracer-test, til at undersøge de præferentielle spredningsveje til indeklimaet i Ørstedsgade 26 og 24. Yderligere blev der udført en TV-inspektion af kloakker på Ørstedsgade 24, sideløbende med at der er udført en sporgastest i kloakkerne på Ørstedsgade 26.

2 sporgaskilder, PP2 og PP3, er ophængt i hhv. krybekælder og i kloakken. 2 ORSA-rør er ophængt sammen med sporgaskilderne, for at måle 'kildestyrken' af klorerede opløsningsmidler i måleperioden.



Figur 7 - Placering af kilder ved tracer-test. Figuren viser stueetagen.

20 samplere er ophængt på Ørstedsgade 24 og 26 til detektion af sporgaskilderne. Sporgaskilder og samplere samt ORSA-rør nedtages efter 14 dages eksponering. Der er analyseret for de 2 sporgaskilder samt PCE.

Sporgas PP2

Den største indtrængning af PP2 til indeklimaet ses i kælderen på Ørstedsgade 24, hvor der påvises et indhold på $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det høje indhold kan skyldes spredning af PP2 fra krybekælderen under nr. 26 via krybekælderen under nr. 24.

Det næsthøjeste indhold af PP2 i indeklimaet ses på 1. sal i Ørstedsgade 26, centreret omkring stue, spisestue og køkken, hvor der påvises indhold af PP2 på hhv. 24, 25 og $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. På Ørstedsgade 24 konstateres indhold af PP2 i stueetagen og 1. sal på op til hhv. $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det højere indhold af PP2 i indeluften på 1. sal i nummer 24 tyder på en direkte spredningsvej fra kælder til 1. sal. Denne spredningsvej kan evt. være skorsten 3, der er fundet i det sydvestlige hjørne af kælderen.

Sporgas PP3

Sporgassen, PP3, er ophængt i kloakbrønden, bag Ørstedsgade 26.

Den største indtrængning af PP3 til indeklimaet ses i stueetagen i EDB-butik og i kontor til fodklinikken, hvor der påvises indhold på hhv. 2,6 og 2,2 µg/m³.

Bagved EDB-butikken og målepunkt I514, findes der 2 toiletter og 2 gulv afløb, hvoraf det ene er afblændet med beton, selvom der er tilsluttet en aktiv håndvask til samme gulv afløb. Endvidere ses en faldstamme fra køkkenet på 1. sal. Derfor kan det ikke afvises, at en eller flere af disse installationer er utætte, således at der kan trænge PCE ind til indeklimaet via kloakken.

Ved kontoret til fodklinikken ses der ikke umiddelbart nogle afløb til kloak. Det kan dog ikke afvises, at der tidligere har været en kloakstreng under kontoret, idet der tidligere har været et mindre kælderrum til brændsel under fodklinikken, og at der herfra kan have gået en kloakledning til kloakken under porten. Der blev ikke konstateret PP3 på 1. sal på Ørstedsgade 24 eller 26.

TV-inspektion af kloakker på Ørstedsgade 24

Fra kloakbrønden, og frem til hhv. gulv afløbet i kælderen og til Ørstedsgade ses en ældre kloakledning af lerrør, med mange forskudte samlinger, der tillader forurenede poreluft og grundvand at trænge uhindret ind og ud af kloakken. Gulv afløbet i kælderen har ikke været i brug i mange år, og det vurderes, at vandlåsen i afløbet hurtigt tørrer ud, og skaber en spredningsvej fra kloakken til indeklimaet.

På baggrund af resultater fra tidligere TV-inspektion på Ørstedsgade 26, er der mistanke om utætheder på kloakstrengen fra toiletter bagved EDB-butikken. Da toiletterne ligger mindre end en meter fra fundamentet, mellem Ørstedsgade 24 og 26, kan det desuden ikke afvises, at sand eroderes væk fra fundamentet og skylles ind i kloakken på nummer 24.

Injektion af sporgas i kloakker på Ørstedsgade 26

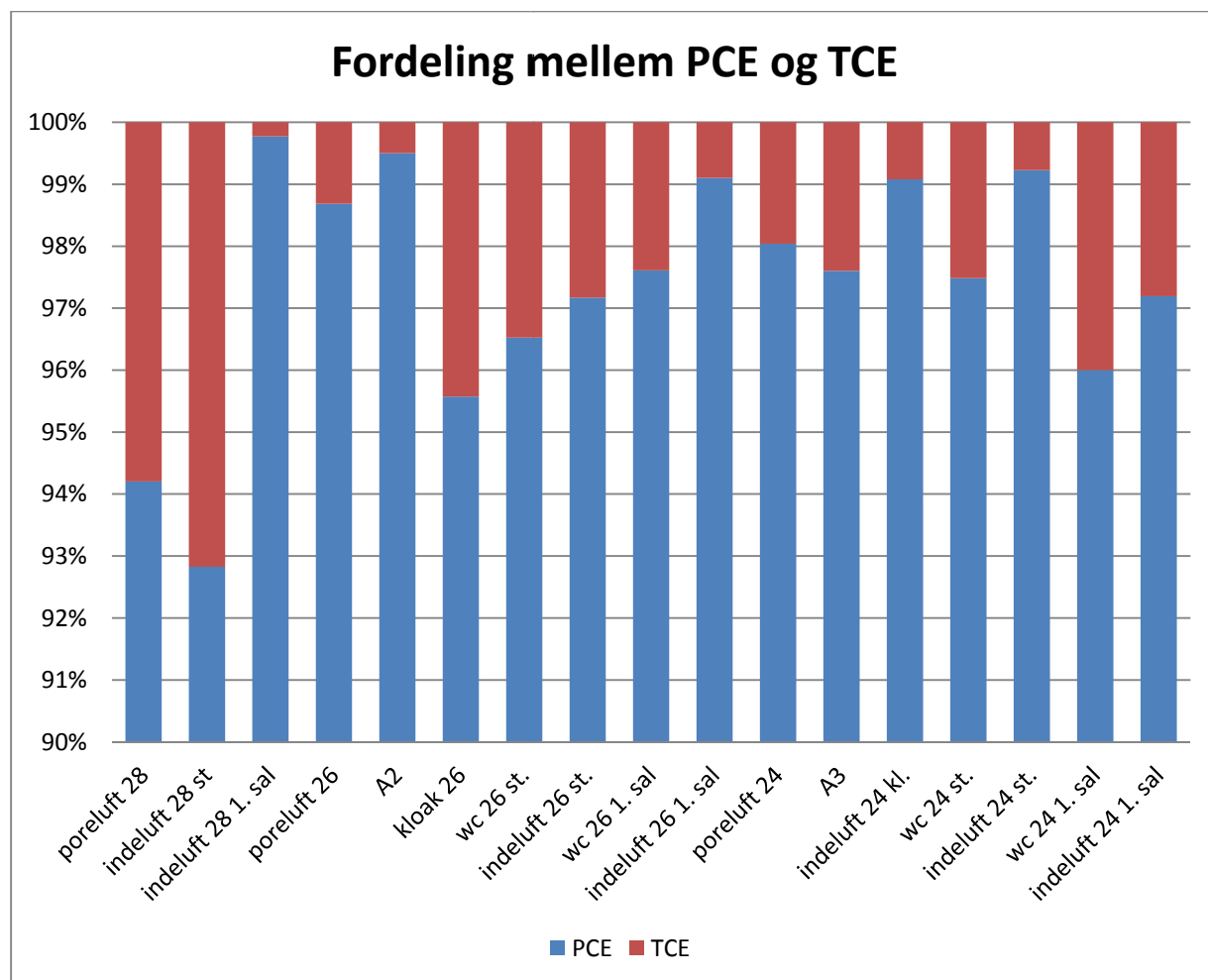
Der er udført 4 tests med injektion af sporgas (5% brint) i udvalgte kloakstrengene på Ørstedsgade 26. Testene er udført ved at injicere sporgassen gennem vandlåsen i 4 udvalgte toiletter i ejendommen, for herefter at detektere sporgassen langs faldstammer, håndvaske, køkkenvaske mv.

Der konstateres mulig indtrængning af sporgassen via kloakker minimum 3 steder i ejendommen. Ventilation af kloakker beskrives i de 2 næste afsnit.

2.12 Notat, tilbud rådgivning og entreprenørarbejder, ref. /12/

I marts 2014 har DGE udarbejdet et notat med titlen "Tilbud på rådgivning og entreprenørarbejder, Ørstedsgade 24, 26 og 28, 5900 Rudkøbing", for Region Syddanmark.

I notatet er der opstillet en model af fordelingen mellem PCE og TCE i de forskellige prøvetagningsmedier.



Figur 8 – Fordeling mellem TCE og PCE i forskellige prøvetagningsmedier.

Sammenfattende viser figur 8 og tidligere målinger, at der er indikationer på, at luft fra kloakkerne bidrager til den samlede indeklimapåvirkning med PCE.

Det anbefales derfor, at udføre ventilation af kloakkerne under både nummer 24 og 26. Derudover anbefales en række supplerende byggetekniske tiltag, hvilket beskrives i de følgende afsnit.

2.13 Tilsyn, ventilering af kloakker og monitoring nr. 6, ref. /13/

I august 2014 har DGE udarbejdet et notat med titlen "*Tilsyn, monitoring og ventilation af kloakker/afløb, August 2014, Ørstedsgade 26 og 28, 5900 Rudkøbing*", for Region Syddanmark.

Der udføres passiv ventilation af samlebrønden bag nummer 26, samt passiv ventilation af 3 udvalgt faldstammer i ejendommen. Aktiviteterne fremgår som fase 2 på bilag 7.

Endvidere er der udført en undersøgelse af om skorstenene kan være interne spredningsveje, hvor det påvises at PCE-indholdet i luften, i skorsten nr. 1 er på $750 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Placeringen af skorsten 1 og 2 fremgår af bl.a. bilag 7.

Endeligt udføres indeklimamonitering nr. 6. De generelle resultater heraf beskrives i afsnit 2.15. Ved monitoring nr. 6 udføres 2 nye indeklimamålinger, I527 og I528, i hhv. WC1 og WC2 bag EDB-butikken. Her påvises et indhold af PCE i indeluften på hhv. 580 og $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$, hvilket er markant højere end de øvrige indeklimamålinger udført ved monitoring nr. 6.

På nummer 24 er der sideløbende med ovenstående udført lignende ventilation af faldstamme og kloakbrønd, samt ventilation af kælder og tætning af skorsten i kælderen. Dette er udført under Værditabsordningen, og er afrapporteret særkilt.

2.14 Tilsyn og monitoring nr. 7, ref. /14/

I marts 2015 har DGE udarbejdet et notat med titlen "*Tilsyn og monitoring nr. 7, december 2014, Ørstedsgade 26 og 28, 5900 Rudkøbing*", for Region Syddanmark.

Indledningsvist er der udført tætning af skorsten 1, ved at hugge hul ind til hulrummet, og fylde 10 cm beton i bunden. Skorstenen fremgår bl.a. af bilag 7.

Herefter er der udført kontrolmålinger af indholdet af PCE i luften i kloakkerne bag vandlåsene i udvalgt toiletter på 1. sal. Dette er udført for at kontrollere effekten af den udførte ventilation af kloakkerne. Målingerne fremgår af bilag 2. I toiletet i baghuset ses et markant fald i indholdet af PCE fra 770 til $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$. På grund af lokale vindforhold er aftrækshætterne på baghuset, A2 og A7, de mest velfungerende hætter (herom senere). Der ses ikke de samme markante fald i indholdet af PCE i toiletterne i forhusene, men dog fald.

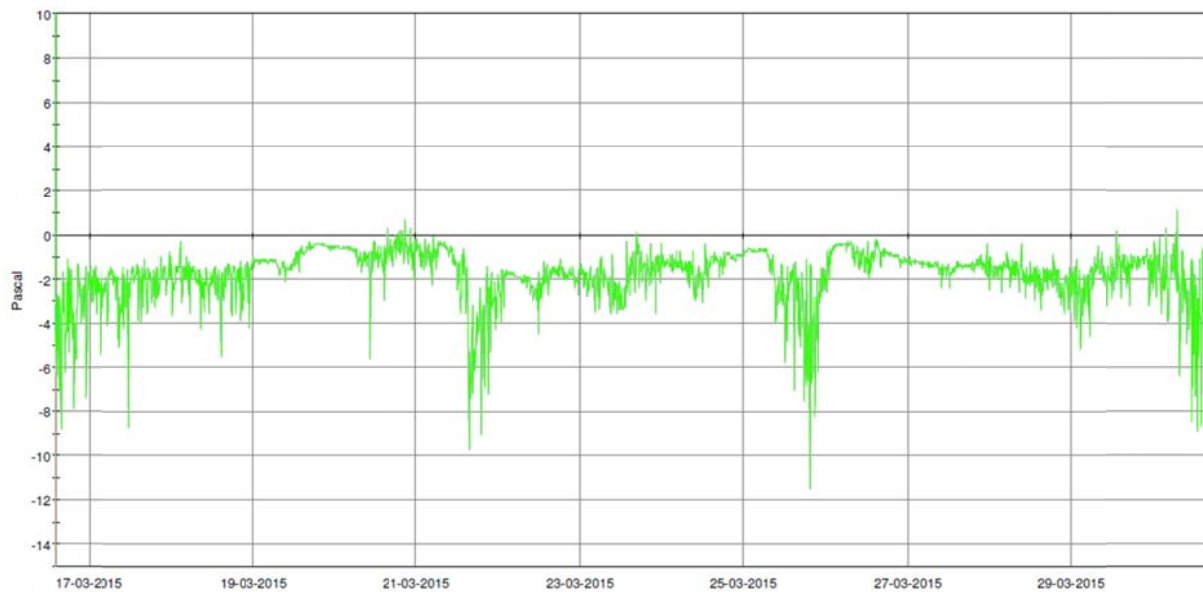
I samme omgang er indeklimamonitering nr. 7 udført. De generelle resultater heraf beskrives i afsnit 2.15.

Ved monitoring nr. 7 er de 2 "nye" indeklimamålinger, I527 og I528, gentaget i hhv. WC1 og WC2 bagved EDB-butikken. Her påvises et indhold af PCE i indeluften på hhv. 530 og $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, hvilket igen er markant højere end de øvrige indeklimamålinger udført ved monitoring nr. 7.

2.15 Monitoring nr. 8, ref. /15/

I maj 2015 har DGE udarbejdet et notat med titlen "Monitoring nr. 8, Marts 2015, Ørstedsgade 26 og 28, 5900 Rudkøbing", for Region Syddanmark.

For første gang er der udført differenstrykmålinger af ventilationssystemerne. Nedenstående eksempel viser differenstryk henover gulvet i hobbyværksted, ved sonde F26 i forhold til indeluften i værkstedet.



Figur 9 – Differenstryk henover værkstedsgulv, 16/3 – 30/3 2015.

Figur 9 viser en konstant nedadrettet trykgradient henover værkstedsgulvet i måleperioden. Figuren viser, at den tidligere udførte passive ventilation er en relativt robust løsning, hvor afkast A2 vurderes at være placeret optimalt i forhold til de fleste vindretninger.

Differenstrykmålingerne på kloaksystemerne viser imidlertid, at de tidligere udførte passive ventilationer af kloakkerne ikke er en robust løsning. Afkast A5, A6 og A8 vurderes ikke at være placeret optimalt, idet de alle er placeret på østsiden af forhuset, hvor de ofte er set stillestående ved tidligere monitoringer.

Der er herefter udtaget en kulrørsprøve fra poreluftsonde, F26, der er en stationær poreluftsonde under hobbyværkstedet. Endvidere er der samme dag udtaget en poreluftprøve, P111, under gulvet i WC1, i stueetagen, bag EDB-butikken. Prøvepunkterne fremgår af bilag 7.

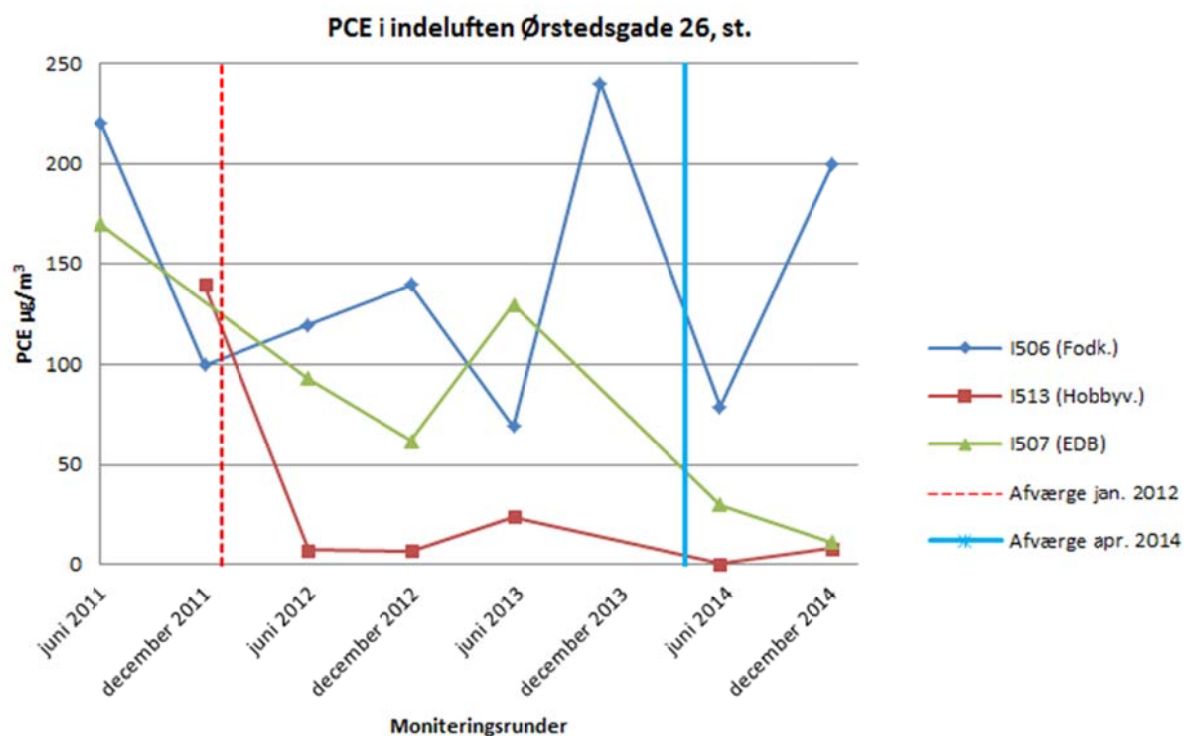
Der er i F26 påvist indhold af TCE og PCE på hhv. 16 og 2.100 µg/m³. Ved tidligere målinger, i sonde F26, er der påvist indhold af PCE på op til 2.900 µg/m³. Der ses dermed en blivende reduktion i indholdet af PCE i dette punkt, hvor der før udskiftning af gulve blev påvist indhold af PCE på op til 590.000 µg/m³.

Som tidligere nævnt vurderes den passive ventilation under værkstedsgulvet, at være en robust løsning, der eliminerer værkstedet som betydende spredningsvej til resten af ejendommen. Det kan med denne undersøgelse dog ikke afvises, at luft i kloakkerne fortsat fungerer som en spredningsvej for PCE-holdig luft til indeklimaet. Den etablerede ventilation af kloakkerne er ikke en robust løsning, idet der fortsat er overtryk i hele, eller dele af, kloaksystemet.

I poreluftmåling P111, udtaget under gulv i WC1, bag EDB-butikken, er der påvist indhold af PCE på 700 µg/m³. Målingen viser, at poreluften under WC-gulv ikke nødvendigvis udgør en betydende risiko for indeklimaet.

Endeligt udføres monitoringsrunde 8 af indeklimaet. I det følgende gengives udviklingen i udvalgte målepunkter gennem alle monitoringerne. Samtlige analysedata fremgår af bilag 8 og 9.

I nedenstående figur 10 er udviklingen af PCE koncentrationen i indeluften, i stueetagen, på Ørstedsgade nr. 26 vist igennem monitoring 1-7, i 3 udvalgte målepunkter.



Figur 10: Viser udviklingen af PCE koncentrationen i indeluften på Ørstedsgade 26, stueetagen, igennem moniteringsrunderne 1-7. Den røde stiplede linje illustrerer den første gennemførte afværgelse i januar 2012, mens den turkise linje illustrerer den udførte afværgelse i april 2014.

Det fremgår af figur 10, at indholdet af PCE i indeluften, i I513 og I507, overordnet viser en generel faldende tendens, mens I506 ikke viser nogen entydig tendens.

I hobbyværkstedet, I513, er PCE-indholdet, steget svagt fra den 6. til 7. monitering. Det vurderes dog, at etableringen af en øget passiv ventilering samt ny tættere gulvkonstruktion i hobbyværkstedet i januar 2012, har reduceret indholdet af PCE fra $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ til et markant lavere niveau.

I computer-værkstedet til EDB-butikken, I507, har indholdet af PCE generelt været faldende, dog registreres et "tilbageslag" ved monitering 5. Ved monitering 7 er der påvist indhold af PCE på $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, hvilket er det laveste, der er påvist ved de udførte moniteringsrunder.

I fodklinikken, I506, er der ved de 2 seneste sommermoniteringer påvist det laveste indhold af PCE i indeluften i hele moniteringsperioden på hhv. 69 og $79 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ved målinger i november 2013 og december 2014 er der påvist indhold af PCE på hhv. 240 og $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, hvilket er relativt høje målinger for dette målepunkt. Der vurderes derfor ikke at være en entydig tendens for dette målepunkt, der er placeret i forhuset.

Indeklimaet i fodklinikken følger indholdet af PCE i selve EDB-butikken, I514, hvor der ved seneste måling er påvist et indhold af PCE på 210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Fælles for fodklinik og EDB-butikken er, at der ikke er etableret nyt betongulv, da dette blev udført under EDB-værkstedet og hobby-værkstedet i januar 2012. Derudover står begge butikslokaler i direkte forbindelse med baglokalerne og dermed også WC1 og WC2.

Ved monitoring 6 og 7 udført i juni/juli 2014 og december 2014 er der medtaget 2 nye målepunkter, I527 og I528, udtaget i hhv. WC1 og WC2 bagved EDB-butikken.

Her er der påvist et indhold af PCE på op til hhv. 580 og 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, hvilket er markant højere end de øvrige indeklimatemålinger udført ved begge monitoringsrunder 6 og 7. Ved seneste måling i marts 2015 er påvist et indhold af PCE på 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, i WC1.



Foto 1: Billede af WC1. Toiletet er afmonteret.

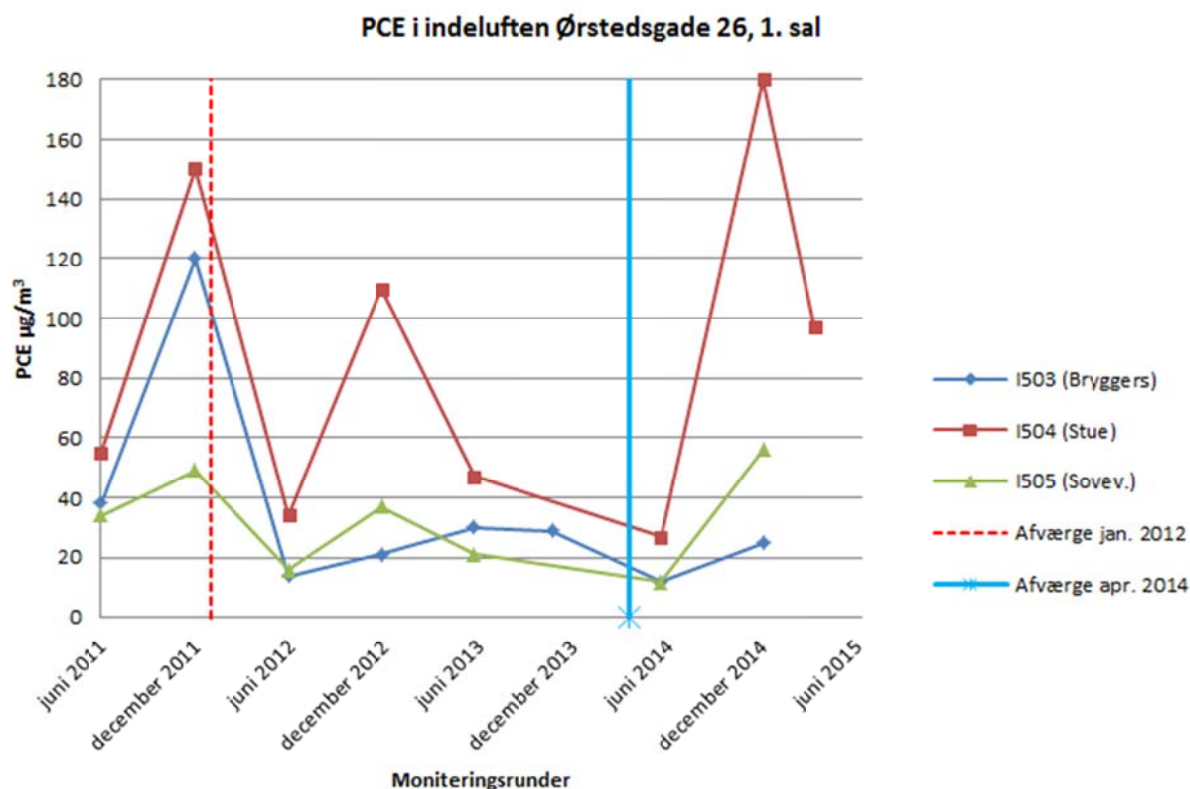
WC1 fremgår af ovenstående foto. Toilet- og gulv afløb er afblændet med beton, og der ses en større reparation af terrasso-gulvet.

Det vurderes, at underliggende kloak samt i mindre grad utætheder i gulvkonstruktionen og kloaktracéer er de primære spredningsveje for PCE til indeklimaet i denne del af bygningen.

Tidligere kloakinspektioner udført i 2004 og 2011 viser at kloakken i netop dette område har flere forskudte samlinger og det vurderes, at der kan ske udsivning fra ledningen til jorden. Det er derfor også muligt, at forurenede poreluft kan bevæge sig fra jorden og ind i kloaksystemet.

Ørstedsgade 26, 1. sal

I nedenstående figur 11 er udviklingen af PCE i indeluften på Ørstedsgade nr. 26, 1. sal vist igennem monitorering 1-8.



Figur 11: Viser udviklingen af PCE koncentrationen i indeluften på Ørstedsgade 26, 1. sal igennem monitoringsrunder 1-8. Den røde stiplede linje illustrerer den gennemførte afværgelse i januar 2012, mens den turkise linje illustrerer den udførte afværgelse i april 2014.

Overordnet set viser I503 i bryggerset i baghuset en faldende tendens siden den udførte afværgelse i januar 2012, mens de 2 målepunkter I504 og I505, i forhuset, ikke viser nogen entydig tendens i forhold til indholdet af PCE i indeklimaet.

Det fremgår af figur 11, at der ved monitoring 7 er påvist et indhold af PCE på $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i I503, i bryggerset i baghuset. Bryggerset er beliggende over EDB-værksted og hobbyværksted, der begge viser faldende tendens i stueetagen.

Som det fremgår af figuren registreres et kraftigt tilbageslag i måling I504 i stuen i forhuset ved monitoring 7, hvor der er påvist indhold af PCE på $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I måling I530 og I531 udtaget i de 2 tilstødende lokaler, køkkenet og spisestuen, påvises, på samme tid, indhold af PCE på hhv. 140 og $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$, hvilket sammen med $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i stuen er det højeste, der er målt i indeklimaet i lejligheden på 1. sal. Denne del af lejligheden er beliggende over EDB-butikken, hvor der i I514, ved monitoring 7, er påvist et indhold af PCE på $330 \mu\text{g}/\text{m}^3$, hvilket er det højeste der er påvist i stueetagen, bortset fra WC1 og WC2.

Ved seneste monitoring 8 i måling I504 ses en reduktion i PCE-indholdet fra 180 til $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mens der tilsvarende, ved I514, ses en reduktion fra 330 til $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Udsving i indholdet af PCE i indeklimaet i EDB-butikken og lejligheden ovenover følges altså tilsyneladende ad.

2.16 Bygningscreening for PCB, tungmetaller og asbest, ref. /16/

I oktober 2015 har DGE udarbejdet et notat med titlen "*Screening for PCB, tungmetaller og asbest, Ørstedsgade 26, 5900 Rudkøbing*", for Region Syddanmark.

Forud for nedrivning af Ørstedsgade 26, er der udført en screening af byggematerialerne, således at disse kan nedrives og bortskaffes korrekt.

Screeningen af bygningen for indhold af PCB, tungmetaller og asbest har vist, at:

- Der er materialer med indhold af PCB, på niveau med "forurenede affald".
- Der er ikke konstateret materialer med indhold af klorerede paraffiner.
- Der er materialer med indhold af metaller, både farligt affald og forurenede affald.
- Der er ikke konstateret materialer med indhold af asbest.

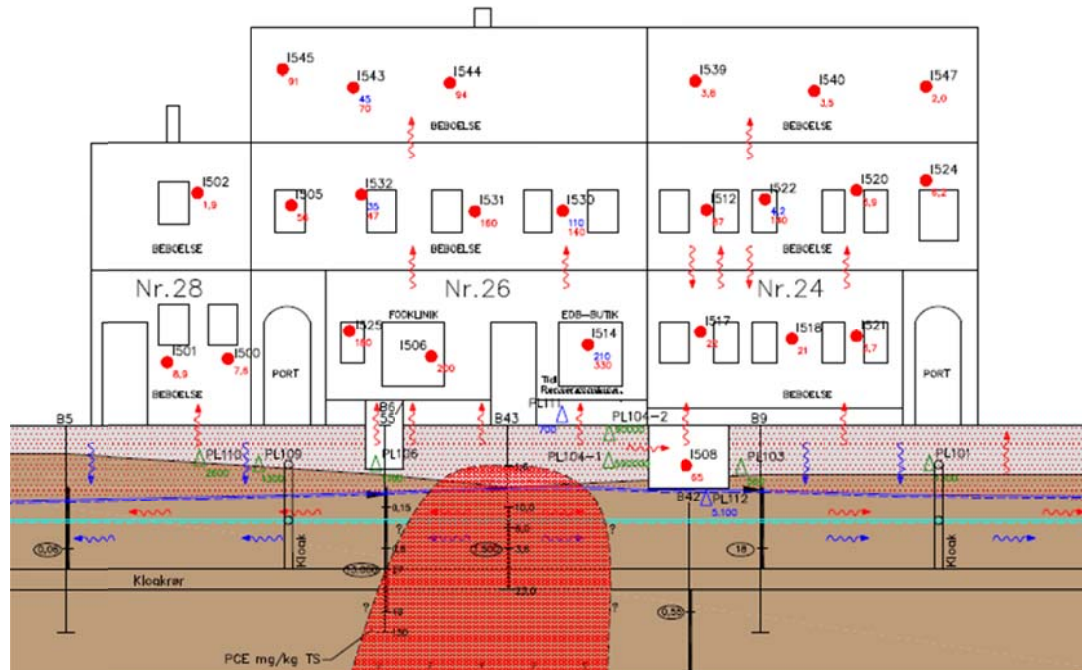
På baggrund af en efterfølgende ansøgning om nedrivningstilladelse har Langeland Kommune den 21. marts 2016 meddelt godkendelsen heraf.

3 SKEMATISK OVERSIGT OVER UDFØRTE ARBEJDER

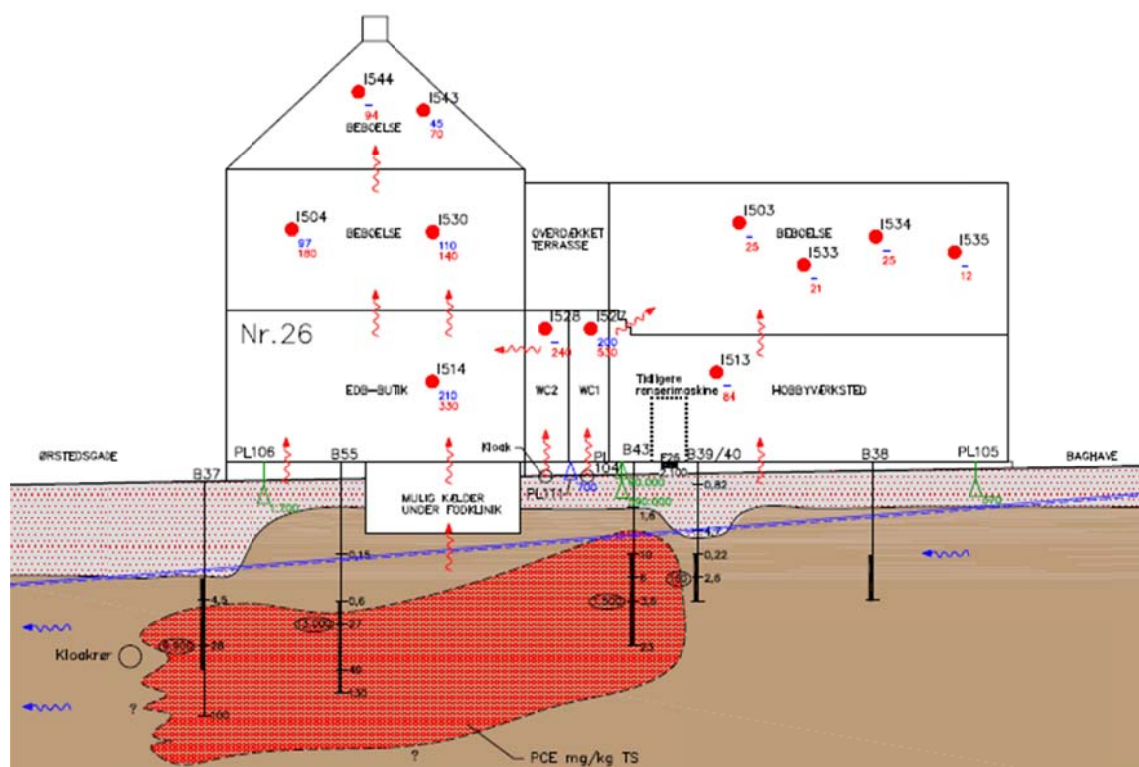
Periode	Aktivitet	Ref.
Sep. 1999 januar 2000	- Begrænset undersøgelse Grundvand, poreluft og indeklima	/1/
Sep. 2000 okt. 2000	- Supplerende undersøgelse Poreluft, indeklima og grundvand	/2/
August 2002 sep. 2003	- Videregående undersøgelse Jord, grundvand, poreluft og indeklima TV-inspektion, kloakker i nr. 26	/3/
Juli 2011 okt. 2011	- Videregående undersøgelse Poreluft, grundvand og indeklima Byggeteknisk gennemgang og sporgastest TV-inspektion, kloakker i nr. 26	/4/
Juni 2011 dec. 2011	- Monitorering nr. 1 indeklima nr. 24, 26 og 28 Efterfølgende opsætning af luftrensere i nr. 24 Monitorering nr. 2 indeklima nr. 24, 26 og 28	/6/
Dec. 2011	Opstilling af 11 skitseforslag til indeklimasikring	/5/
Dec. 2011 jan. 2012	- Etablering af passiv ventilation af krybekælder under trægulve i forhusene, i nr. 24 og 26. Etablering af nye betongulve med passiv ventilation, i dele af baghusene, i nr. 24 og 26.	/7/
Juni 2012	Monitorering nr. 3, indeklima nr. 24, 26 og 28 Måling af massefjernelse ved passiv ventilation	/8/
Dec. 2012	Monitorering nr. 4, indeklima nr. 24, 26 og 28	/9/
Juni 2013 sep. 2013	- Monitorering nr. 5, indeklima nr. 24, 26 og 28 Måling af massefjernelse ved passiv ventilation Måling i kloakker	/10/
Nov. 2013 dec. 2013	- Tracertest nr. 26 Tv-inspektion kloakker nr. 24 Sporgastest kloakker nr. 26	/11/
Marts 2014	Forslag til supplerende byggetekniske tiltag.	/12/
April 2014 juli 2014	- Ventilation af kloakbrønd og faldstammer Undersøgelse af skorstene Monitorering nr. 6, indeklima nr. 24, 26 og 28	/13/
Dec. 2014	Tætning af skorstene Måling af kloakker Monitorering nr. 7, indeklima nr. 24, 26 og 28	/14/
Marts 2015	Differenstrykmålinger Kulrørsmålinger poreluft/sonder Monitorering nr. 8, indeklima nr. 24, 26 og 28	/15/
Okt. 2015	Screening af byggematerialer	/16/

4 KONCEPTUEL MODEL AF FORURENINGSUDBREDELSE

På baggrund af de 8 monitoringsrunder samt tidligere undersøgelser, bl.a. ref. /1/-/4/, er der opstillet konceptuelle modeller for forureningens udbredelse og dens mulige spredningsveje. Modellerne fremgår af figur 12 og 13, samt bilag 5 og 6.



Figur 12: Konceptuel model, nord-syd. Fortolket fremstilling af forureningens udbredelse under og i det tidligere renseri, Ørstedsgade 26, samt forureningens mulige spredningsveje. Modellen er vedlagt i bilag 5.



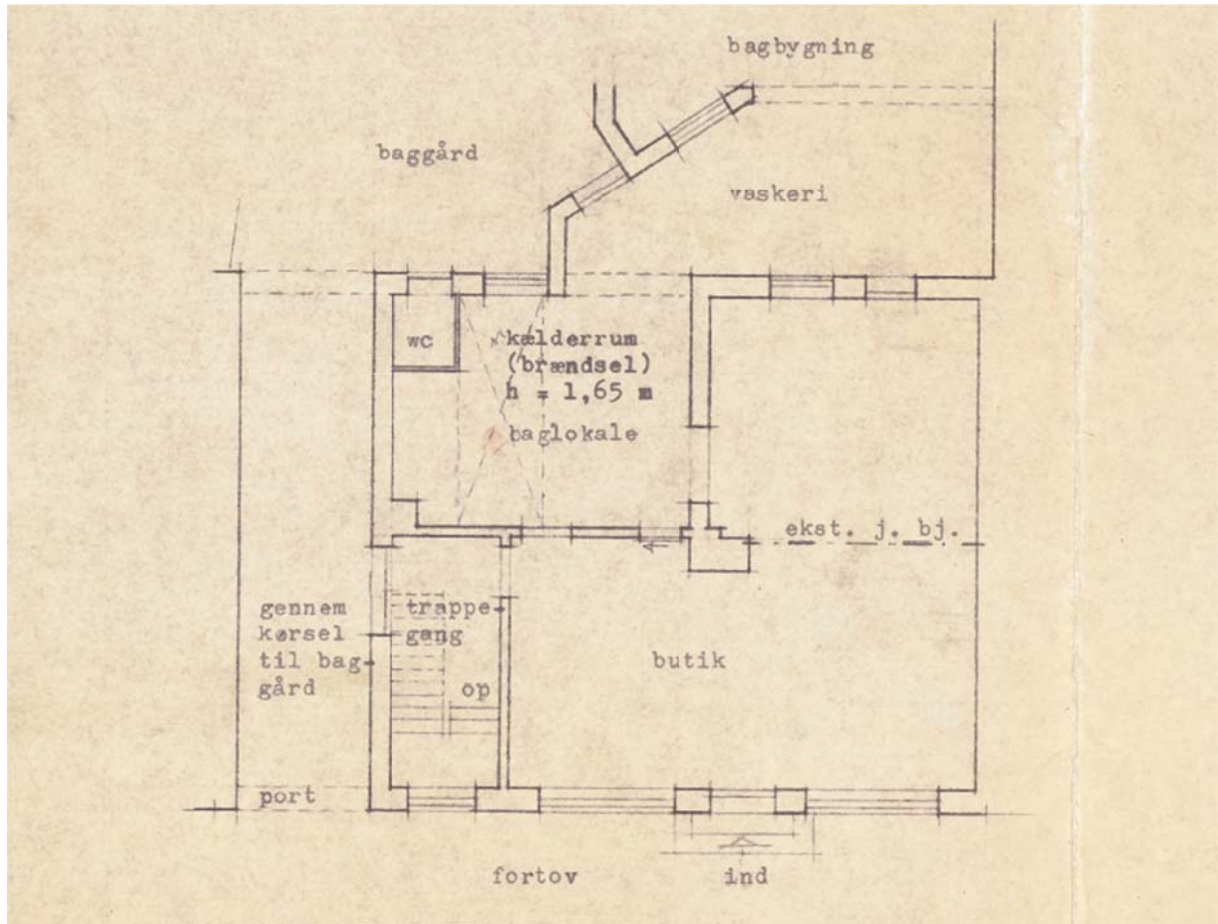
Figur 13: Konceptuel model, vest-øst. Fortolket fremstilling af forureningens udbredelse under og i det tidligere renseri, samt forureningens mulige spredningsveje. Modellen er vedlagt i bilag 6.

Forureningens hotspot i jordmatricen er jf. fig. 12 og 13 lokaliseret under ejendommen Ørstedsgade 26. Forureningen spredes herfra via terrænnært grundvandet ud mod Ørstedsgade, og herfra både mod nord og syd, eventuelt via kloaktracéet i Ørstedsgade.

Som modellen antyder, er der en mindre lavning i lerlaget i nærheden af B39/B40, hvilket kan have været styrende for forureningsudbredelsen under nummer 26. Den mest terrænnære jordforurening er truffet i boring B43 og B39/B40, der alle er udført i nærheden af den tidligere renserimaskine i nuværende hobbyværksted.

Overkanten af jordforureningen er faldende i vestlig retning ud mod Ørstedsgade. Det fremgår af tidligere undersøgelse /3/, at forureningen i jorden ikke er afgrænset vertikalt nedadtil, hvilket også er illustreret på fig. 12 og 13. Jvf. tidligere undersøgelser /3/, er der nedstrøms kildeområdet i 5 m u.t. påvist indhold af PCE i jorden op til 130 mg/kg TS. På baggrund af de høje indhold af PCE i bunden af boring B55 og B37, kan det ikke afvises, at der lokalt optræder residual fri fase af rensesvæsken i moræneleret.

I forbindelse med gennemgang af ældre byggetegninger fremgår en mulig kælder under fodklinikken.



Figur 14: Byggesagsarkiv 1966

Det kan ikke afvises, at jordforureningen er i kontakt med denne mulige kælder. På byggetegningen er det endvidere anført, at byggematerialer fra daværende renseri er opbrudt og fyldt i kælderen, i forbindelse med en senere renovering af bygningen. Det kan dermed ikke afvises, at der er beliggende yderligere en potentiel forureningskilde i form af forurenede byggematerialer i denne kælder (herom senere).

Poreluft

Som det fremgår af fig. 12 og 13, er der påvist forhøjede indhold af klorerede opløsningsmidler, herunder primært PCE, i poreluften under Ørstedsgade 24-28. Der er påvist indhold af PCE på mellem 370 og 590.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De kraftigste koncentrationer er påvist umiddelbart under det tidligere renseri.

Den påviste poreluftforurening med klorerede opløsningsmidler vurderes at dække størstedelen af ejendommen. Forureningen er tidligere afgrænset udenfor ejendommen ved ref. /3/. Poreluftskoncentrationen er aftagende mod nord og syd, i forhold til Ørstedsgade 26.

Ved de seneste målinger af poreluften i 2015, er der i F26 og P111 påvist indhold af PCE på hhv. 2.100 og 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Som det fremgår af figur 13, er begge disse målepunkter placeret under betongulv i umiddelbar nærhed af den mest terrænnære del af kildeområdet. Det relativt lave poreluftindhold i disse 2 målepunkter, kan til dels skyldes den i gangværnede passive ventilation under hobbyværkstedet, der ved indeværende målinger har vist sig at være en robust afværgeløsning overfor netop denne del af ejendommen.

Der er ikke udført poreluftmålinger under hverken EDB-butik eller fodklinik, men tidligere boring B45 og B55 indikerer, at der her findes et trægulv på strøer, der ligger på et betonlag af ukendt kvalitet. Dette understøttes af eksisterende ventilationsåbninger udført gennem facadesoklen i januar 2012, hvor der igennem isoleringen kan anes et betonlag nedad og en trækonstruktion opad. I rapporter, fra før januar 2012, er det vurderet, at gulvene i fodklinik og EDB-butik var trægulv oven på bar jord. Dette vurderes imidlertid ikke længere at være tilfældet.

I forbindelse med en tracer-test i efteråret 2013, ref. /11/, er der udført en indeklimatemåling i mellemrummet mellem beton og trægulv under EDB-butikken. Denne 14-dags måling viste et indhold af PCE på 2,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I forbindelse med samplingen har ORSA-røret ikke hængt frit, men været i kontakt med isoleringen. På trods af dette forhold, vurderes det relativt lave PCE-indhold i "krybekælderen" under EDB-butikken, at indikere at indtrængende poreluft via gulvkonstruktionen i EDB-butikken ikke er en af de primære kilder til indeklimateproblemerne i ejendommen.

Indtrængende poreluft via den mulige kælder under fodklinikken, kan derimod være en betydende spredningsvej til indeklimaet, specielt hvis kælderen er i kontakt med forurennet jord og/eller hvis kælderen er opfyldt med forurenede byggematerialer fra det tidligere renseri.

Kloak

Det fremgår af ref. /3/ og /4/, at der sker en betydelig spredning af klorerede opløsningsmidler via kloakledningen ud i Ørstedsgade. Herfra spredes bl.a. PCE i nord- og sydgående retning via den offentlige kloak. Hovedkloakken under Ørstedsgade er meget gammel og ligger ca. 4 m u.t. Der foreligger ikke nogen TV-inspektion af hovedledningen

jf. Rudkøbing Kommune eller forsyningselskabet. Hovedledningen er sandsynligvis beliggende under GVS hele året. Det er muligt at forurenede grundvand bevæger sig langs med kloaktraceet, og kan dermed trænge ind i kloakken via utætheder. I henhold til ref. /4/ er der i hovedkloakken påvist et indhold af PCE i kloakluften på $349 \mu\text{g}/\text{m}^3$, udfør Ørstedsgade 18. Den høje koncentration af PCE i hovedkloakken tyder på, at PCE kan spredes i hovedledningen i større afstand til omkringliggende boliger med eksempelvis defekte vandlåse på afløb til bad, vask eller toilet.

Som det fremgår af ref. /3/ og /4/, er der påvist forskudte samlinger i de gamle kloakledninger på Ørstedsgade 26. Specielt er kloakledningen mellem samlebrønden i baggården og toiletterne WC1 og WC2 i meget dårlig stand. Endvidere er der ved renovering af bryggersgulv i Ørstedsgade 24, i januar 2012, konstateret tydelige tegn på pågående utætheder i kloakledningerne fra WC1 og WC2. Dette kunne bl.a. konstateres ved, at der "manglede" ca. 1 m^3 sand under fundamentet mellem bryggers og WC1/WC2. Der blev dengang fyldt ca. 1 m^3 flydebeton i hullerne under fundamentet, ref. /7/.

Det vurderes, at kloakker og til dels gulve i området omkring WC1 og WC2 bag EDB-butikken er de primære spredningsveje for PCE til indeklimaet i ejendommen – og muligvis også til naboejendommene, Ørstedsgade 24 og 28.

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1	Situationsplan, stueplan og kælder
Bilag 2	Situationsplan, 1. sal
Bilag 3	Situationsplan, 2. sal
Bilag 4	Situationsplan, udvalgte tidligere undersøgelser
Bilag 5	Konceptuel model, snit A-B
Bilag 6	Konceptuel model, snit C-D
Bilag 7	Situationsplan, Passiv ventilation, Fase 1 + 2
Bilag 8	Regneark tidligere monitoringer/målinger Ørstedsgade 26 og 28
Bilag 9	Regneark tidligere monitoringer/målinger Ørstedsgade 24

14.11.2016



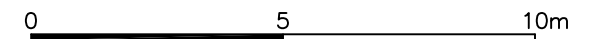
SIGNATURFORKLARING:

- Indeklimamåling
- Borehul til udtagning af kulrørsprøve

LUFTMÅLING:

- I500
- 8,5 — PCE, µg/m³, marts 2015
- 7,6 — PCE, µg/m³, december 2014
- 0,76 — PCE, µg/m³, april/juli 2014
- 11 — PCE, µg/m³, juni/juli 2013
- | SF26
- | 750 — PCE, µg/m³, april 2014

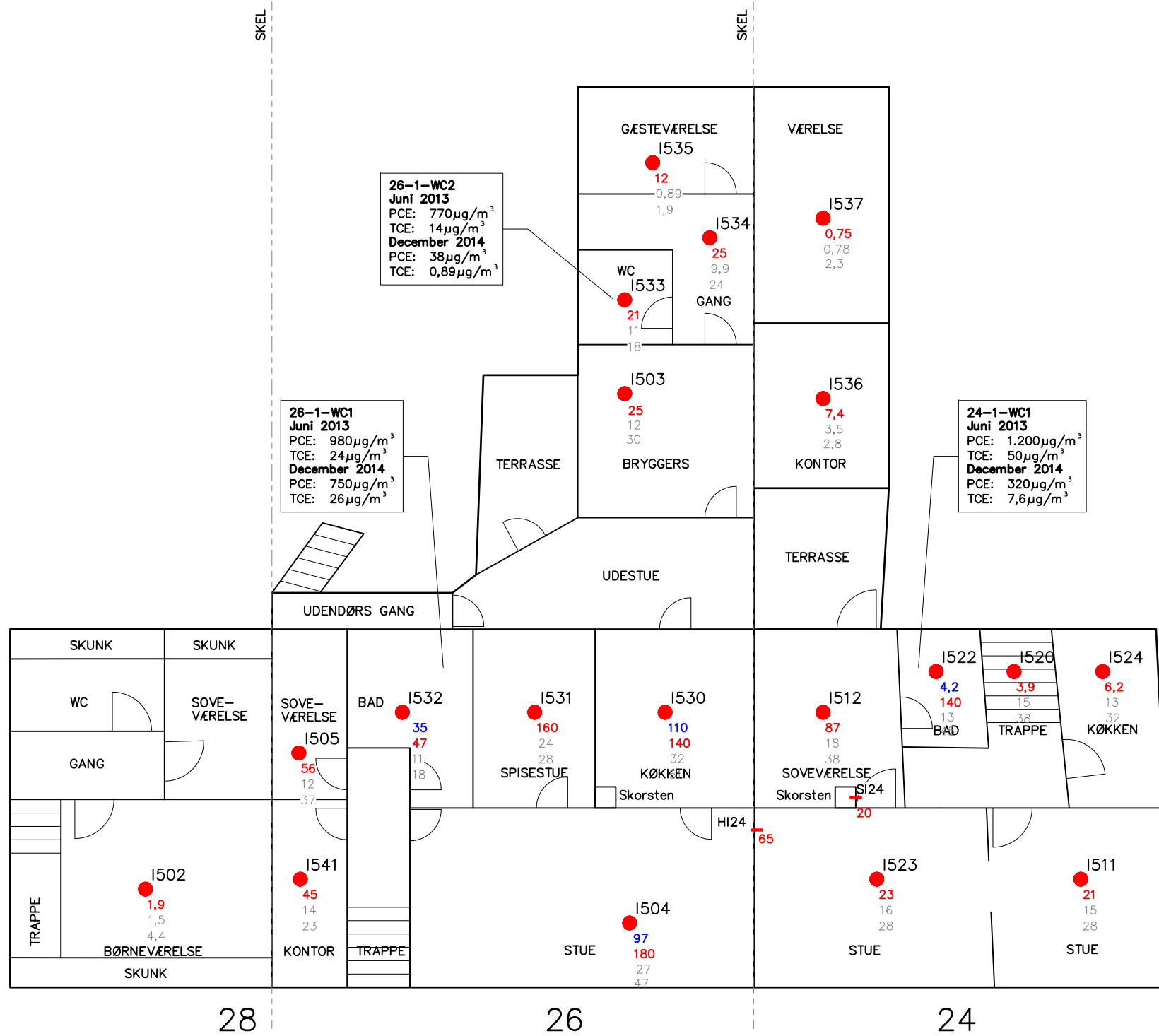
- Kloak
- Skel



ØRSTEDSGADE

Emne: SITUATIONSPLAN STUEPLAN OG KÆLDER MONITERING 2013 – 2015		
Sag: ØRSTEDSGADE 24, 26, 28 RUDKØBING		
Sag.nr.: 1401161/10	Mål : 1:~150 (A3)	
Udarb. : JSJ	Tegn.: HLN	Dato : 2016.11.10
Udarb. : LBO	Tegn.:	Rev. dato :
		Bilag: 1

14161020



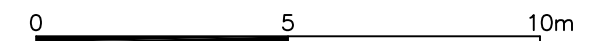
SIGNATURFORKLARING:

- Indeklimamåling
- Borehul til udtagning af kulrørsprøve

LUFTMÅLING:

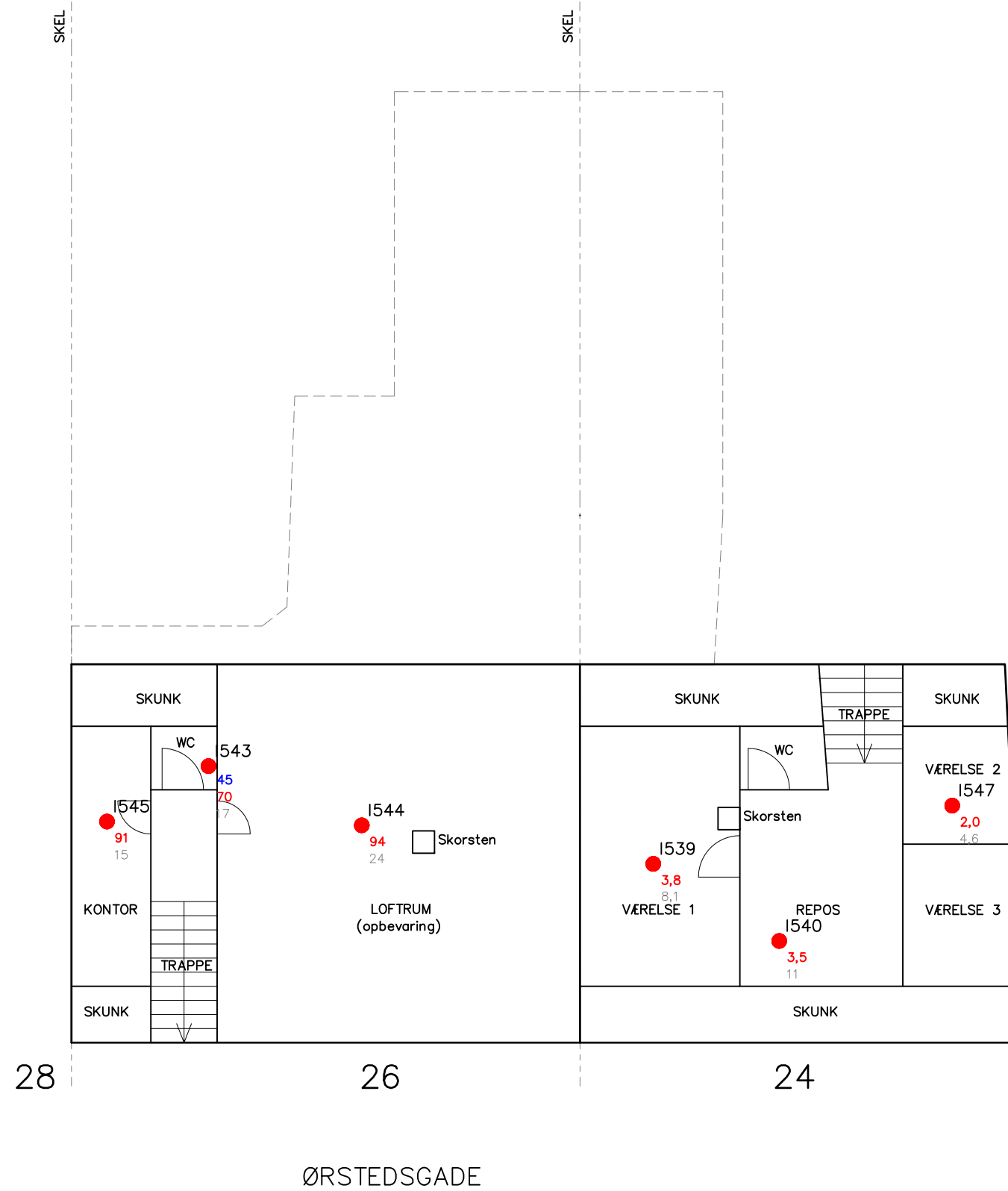
- I502
- 4,2 — PCE, µg/m³, marts 2015
- 1,9 — PCE, µg/m³, december 2014
- 1,5 — PCE, µg/m³, april/juli 2014
- 4,4 — PCE, µg/m³, april/juli 2014
- 1,5 — PCE, µg/m³, juni/juli 2013
- HI24
- | 65 — PCE, µg/m³, april 2014

----- Skel



Emne: SITUATIONSPLAN 1. SAL MONITERING 2013 – 2015		
Sag: ØRSTEDSGADE 24, 26, 28 RUDKØBING		
Sag.nr.: 1401161/10	Mål : 1:~150 (A3)	
Udarb. : JSJ	Tegn.: HLN	Dato : 2016.11.10
Udarb. : LBO	Tegn.:	Rev. dato :
		Bilag: 2

14161021



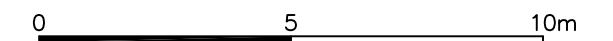
SIGNATURFORKLARING:

- Indeklimamåling
- Borehul til udtagning af kulrørsprøve

LUFTMÅLING:

- 1539
- 45 — PCE, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, marts 2015
- 11 — PCE, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, december 2014
- 1,5 — PCE, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, juli 2014

----- Skel



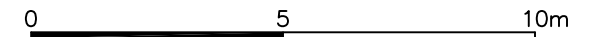
Emne: SITUATIONSPLAN 2. SAL MONITERING 2014 – 2015		
Sag: ØRSTEDSGADE 24, 26, 28 RUDKØBING		
Sag.nr.: 1401161/10	Mål : 1:~150 (A3)	
Udarb. : LBO	Tegn.: HLN	Dato : 2016.11.10
Udarb. :	Tegn.:	Rev. dato :
		Bilag: 3

14161022



SIGNATURFORKLARING:

- PL Poreluftmåling
- LUFTMÅLING:**
- PL101 1300 PCE, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (DGE 2011)
- P Poreluftmåling, Hedeselskabet 2000
- PL Måling ikke udført
- B Boringer fra tidl. undersøgelser (Hedeselskabet m.fl.)
- Kloak
- A-----B** Profilsnit
- C-----D** Profilsnit



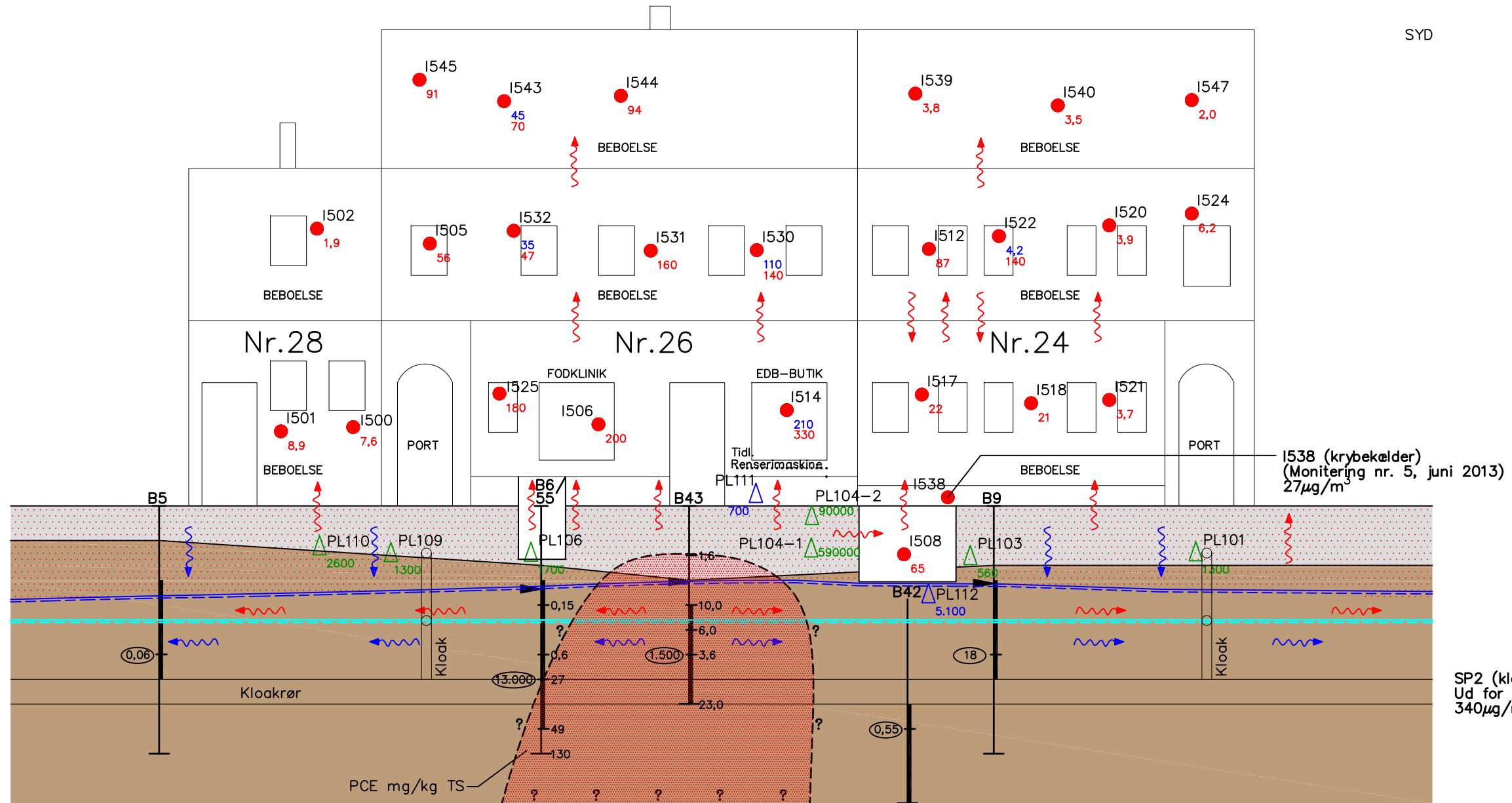
Emne: SITUATIONSPLAN STUEPLAN UDVALGTE TIDL. UNDERSØGELSER		
Sag: ØRSTEDSGADE 26, RUDKØBING		
Sag.nr.: 1401161/10	Mål : 1:~150 (A3)	
Udarb. : LBO	Tegn.: HLN	Dato : 2016.11.10
Udarb. :	Tegn.:	Rev. dato :
		Bilag: 4

14161023

NORD

SYD

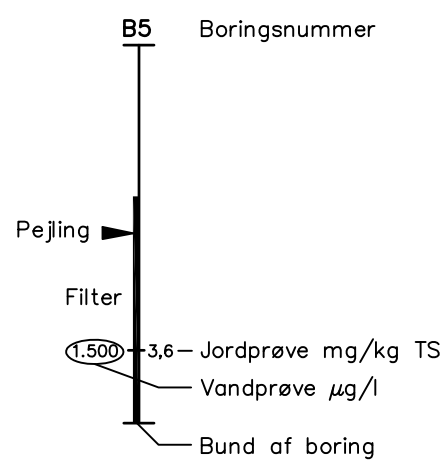
m.u.t
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



I538 (krybekølder)
(Monitering nr. 5, juni 2013)
27 µg/m³

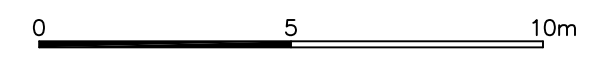
SP2 (kloak)
Ud for nr. 18 mod syd
340 µg/m³

SIGNATURFORKLARING:



- Fyld
- Moræner
- Jordforurening PCE >5-130 mg/kg TS
- Poreluftforurening PCE >6-580.000 µg/m³
- Spredningsvej, forurening
- Grundvandsstrømning
- GVS 2011
- GVS 2004

- PL Poreluftmåling
- Indeklimamåling
- LUFTMÅLING: PL111
- 700 PCE, µg/M³ (2015)
- PL101
- 1300 PCE, µg/m³ (2011)
- I500
- 8,5 PCE, µg/m³ marts 2015
- 13 PCE, µg/m³ december 2014



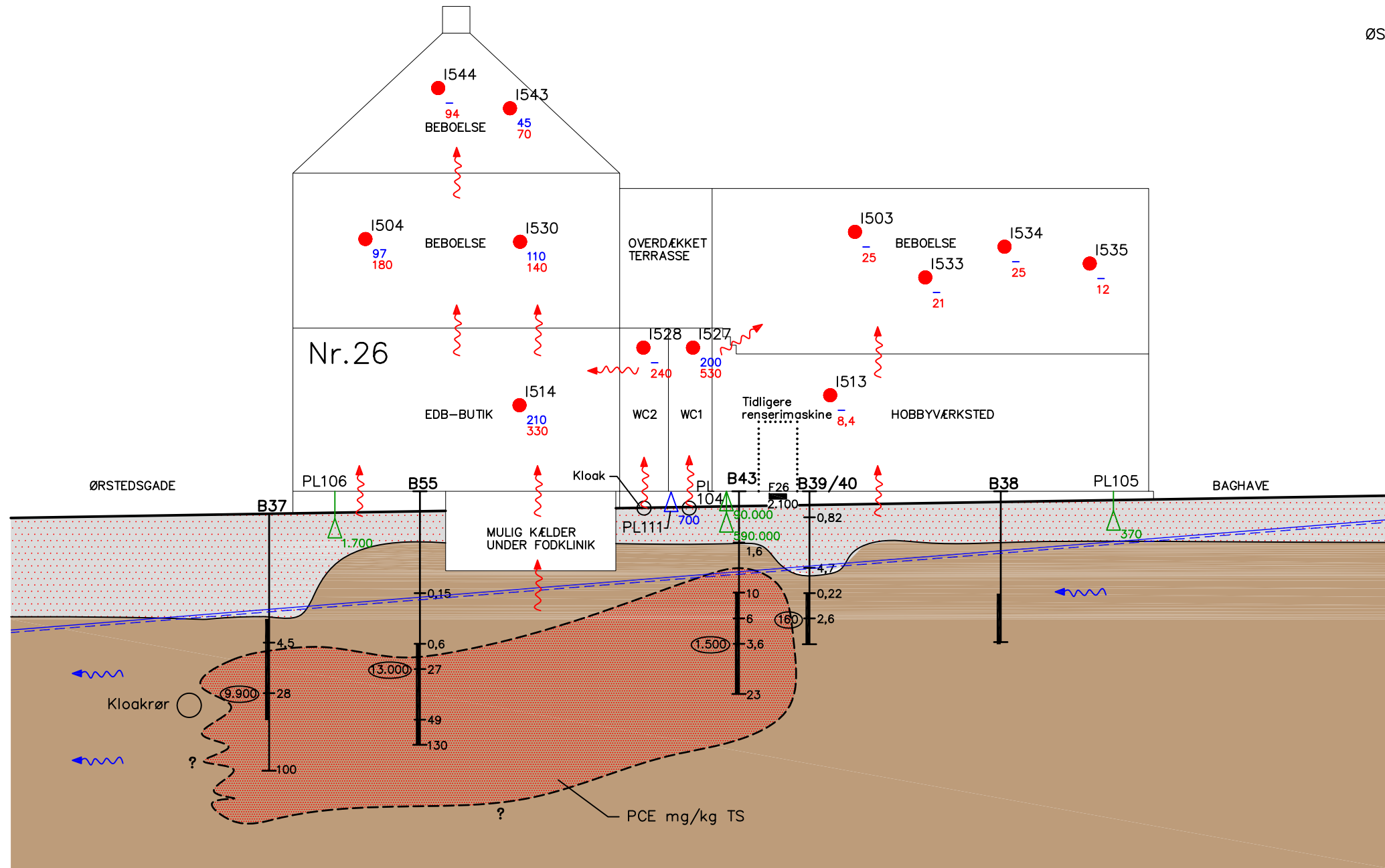
Emne: KONCEPTUEL MODEL, SNIT A-B		
Sag: ØRSTEDSGADE 24, 26, 28 RUDKØBING		
Sag.nr.: 1401161/10	Mål : 1:~150 (A3)	
Udarb. : JSJ	Tegn. : HLN	Dato : 2016.11.10
Udarb. : LBO	Tegn. :	Rev. dato :
 <small>MILJØ- OG INGENIØRFIRMA www.dge.dk Tlf. 70 10 34 00</small>		Bilag: 5

14161024

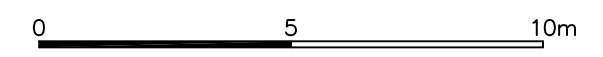
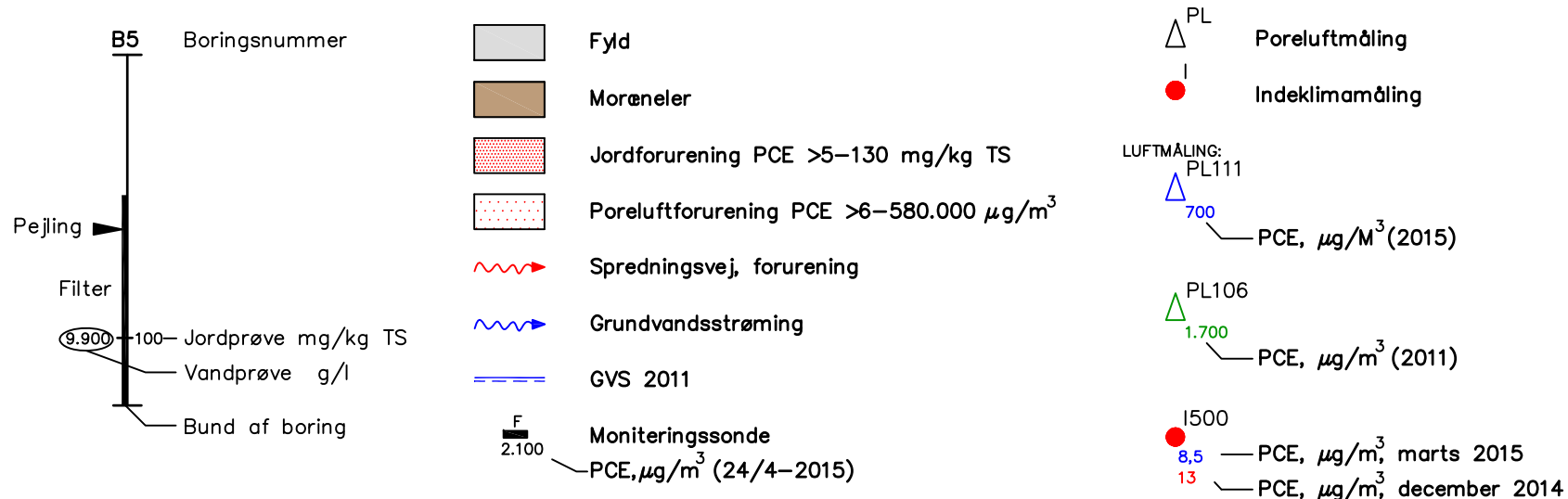
VEST

ØST

m.u.t
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



SIGNATURFORKLARING:



Emne: KONCEPTUEL MODEL, SNIT C-D		
Sag: ØRSTEDSGADE 26, RUDKØBING		
Sag.nr.: 1401161/10	Mål : 1:~150 (A3)	
Udarb. : LBO	Tegn.: HLN	Dato : 2016.11.10
Udarb. :	Tegn.:	Rev. dato :
 MILJØ- OG INGENIØRFIRMA www.dge.dk Tlf. 70 10 34 00		Bilag: 6

14161025

	Prøve ID	Målepkt.	Parameter	1. monitoring	2. monitoring	3. monitoring	4. monitoring	5. monitoring	6. monitoring	7. monitoring	8. monitoring	MST
				juni 2011	Dec. 2011	juni 2012	Dec. 2012	juni 2013	juni 2014	Dec. 2014	marts 2015	Afdampningskriterium
				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	
Stueetagen	I500	Køkken	TCE	0,81	i.a.	0,14	0,6	0,85	<0,10	0,39	i.a.	1
			PCE	13	i.a.	3,5	12	11	7,5	7,6	i.a.	6
			Vinylchlorid	<0,04	i.a.	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	i.a.
	I501	Stue	TCE	0,57	i.a.	0,23	0,64	0,59	0,59	0,42	i.a.	1
			PCE	10	i.a.	3,1	12	13	8,2	8,9	i.a.	6
			Vinylchlorid	<0,04	i.a.	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	i.a.
1. sal	I502	Vær.	TCE	0,32	i.a.	<0,10	0,37	<0,10	<0,10	0,18	i.a.	1
			PCE	3,6	i.a.	1,1	6	4,4	1,5	1,9	i.a.	6
			Vinylchlorid	<0,04	i.a.	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	i.a.
Referer	REF	Garage	TCE	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	i.a.	1
			PCE	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	i.a.	6
			Vinylchlorid	<0,04	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	i.a.

