



Regionernes Videncenter
for Miljø og Ressourcer

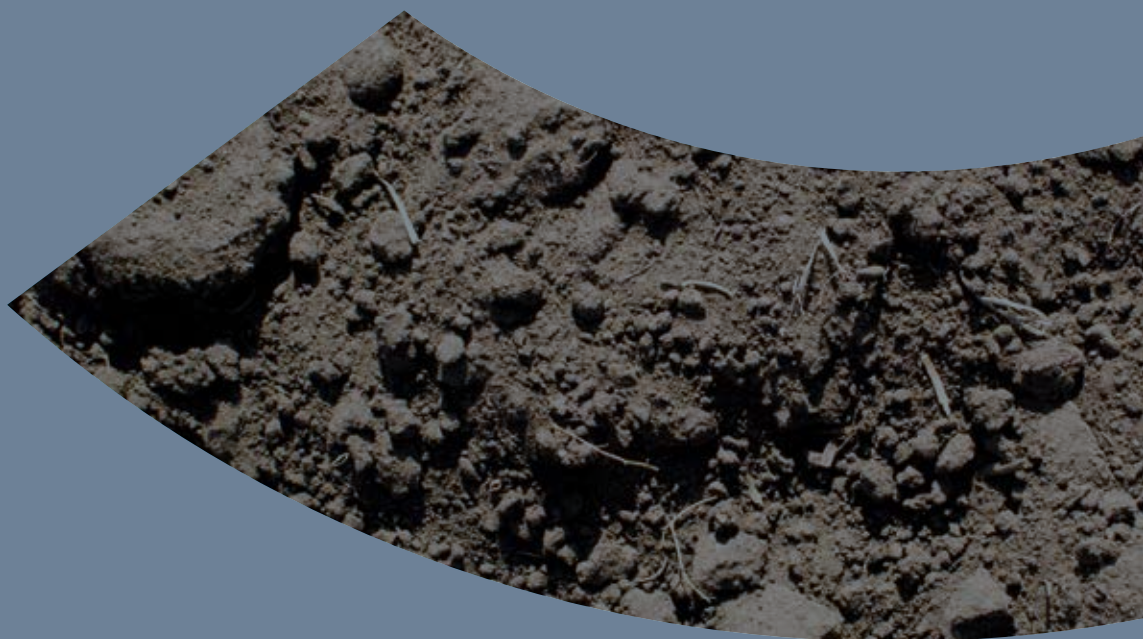
2

17

INDHOLD

- 2 Leder
- 3 ATD-rør og ORSA-rør
giver forskellige resultater
for TVOC
- 13 Kort Info
- 14 Obduktionsprojekt
i Region Syddanmark
– nye visuelle værktøjer
- 23 Artikelovervågning

MILJØ OG RESSOURCER





AFTALE OM EN NY PESTICIDSTRATEGI – ET POLITISK KUNSTVÆRK

I april måned 2017 blev der indgået en bred politisk aftale om en ny pesticidstrategi for perioden 2017 til 2021. Aftalen omfattede alle politiske partier undtagen Enhedslisten og Alternativet. I den nye aftale hæves grænseværdien for nedbrydningsprodukter uden pesticideffekt fra 0,1 til 0,75 mikrogram pr. liter.

Det vil medvirke til, at en række pesticider, der ikke tidligere har været godkendt i Danmark, på den baggrund kan blive det. Baggrunden for at hæve grænseværdien er en stigende resistens mod de eksisterende sprøjtegifte i ukrudt. Den politiske aftale har fået en blandet modtagelse. Miljøorganisationerne er mildt sagt ikke begejstrede, mens landbruget glæder sig over de nye muligheder, det giver.

Toksikologisk kan man ikke påvise, at det er et problem at hæve grænseværdien. Hvor den danske grænseværdi for pesticidet atrazin er 0,1 mikrogram pr. liter, så er den af WHO toksikologisk fastsatte grænseværdi 100 mikrogram pr. liter. Som de fleste fagpersoner på området vil vide, blev grænsen på 0,1 mikrogram pesticid pr. liter fastsat, fordi det dengang var den laveste værdi, man kunne påvise pesticider ved i en vandkemisk analyse. Grænseværdien afspejlede derfor den principielle politiske beslutning om, at man ikke ville tolerere pesticider i grundvandet.

Siden er detektionsgrænserne faldet, og vi kan konstatere, at vi mange steder faktisk har pesticider og deres nedbrydningsprodukter i grundvandet. Nogen vil tolke justeringen af grænseværdien som et grundlæggende brud med forsigtighedsprincippet og vil mene, at det baner vejen for at hæve grænseværdierne fremover. Andre vil tolke det som en pragmatisk tilretning af grænseværdierne efter en virkelighed, hvor jomfruelig renhed i vores omgivelser bare ikke er en realitet.

Selve pesticidstrategien, som den politiske aftale omhandler, forventes udsendt i høring i løbet af juni måned. Strategien fokuserer traditionelt på godkendelsesprocedurer og på kontrol af anvendelsen af pesticider - og ikke på at løse de eksisterende forureninger, der findes. Regionerne interesserer sig derimod for det sidste. Pesticidforureninger udgør en særskilt udfordring for grundvandsressourcen. Det er svært at identificere kilden, og det kan være svært at gøre noget ved den. Vi vil gerne minde om, at indvindingen af grundvand varierer over tid og sted. Et spild, et uheld eller en forkert anvendelse i dag kan være en grundvandsforurening i morgen - eller i hvert fald om nogle år.

Pesticidstrategien indeholder en række positive initiativer, som vi glæder os til at følge. Der afsæt penge til at undersøge betydningen af ophobning i jorden af persistente stoffer. Grundvandsmonitoringen udbygges, og påfyldning og vask af sprøjter inden for BNBO forbydes helt. Der er afsat midler til forskning i udvikling af strategier for test af stoffers neurotoksiske effekter på børns hjerner (f.eks. udvikling af autisme og ADHD). For at imødegå bekymringer fra forbrugerne indføres et sprøjteforbud før høst i konsumafgrøder.

Om nutidens håndtering af pesticider vil modvirke grundvandsforureninger på lang sigt - må tiden vise. Faktum er, at der er et solidt politisk flertal i Folketinget for at hæve grænseværdien.

Morten Sørensen
3529 8183
mso@regioner.dk

Kit Jespersen
3529 8185
kij@regioner.dk

Christian Andersen
3529 8175
can@regioner.dk

Peter Steffen Rank
3529 8158
psr@regioner.dk

Kurt Møller
3529 8422
kum@regioner.dk

Nanna Isbak Thomsen
3529 8319
nit@regioner.dk

ATD-rør og ORSA-rør giver forskellige resultater for TVOC

Af Per Loll, Dansk
Miljørådgivning (DMR) A/S
og Maybrit Jannerup,
Region Sjælland

Region Sjælland og DMR A/S har gennemført et udviklingsprojekt, hvor der er foretaget sammenlignende målinger af sum af flygtige forbindelser (TVOC), BTEX'er (benzen, toluen ethylbenzen og xylener), naphthalen og C9/C10-aromater opsamlet på hhv. ORSA-rør og ATD-Tenax-rør på en pulje af indeklimasager i Region Sjælland, i alt 10 sager med 90 målepunkter. Samplerne er ophængt parallelt i 'samme' målepositioner og er analyseret under regionens analyseaftale med Eurofins Danmark. Resultaterne er afrapporteret i /1/, og highlights gengives i det følgende.

Betegnelsen 'TVOC' (Total Volatile Organic Compounds) benyttes for summen af flygtige kulbrinter, uanset hvilket opsamlingsmedie eller hvilken analysemetode der er tale om.

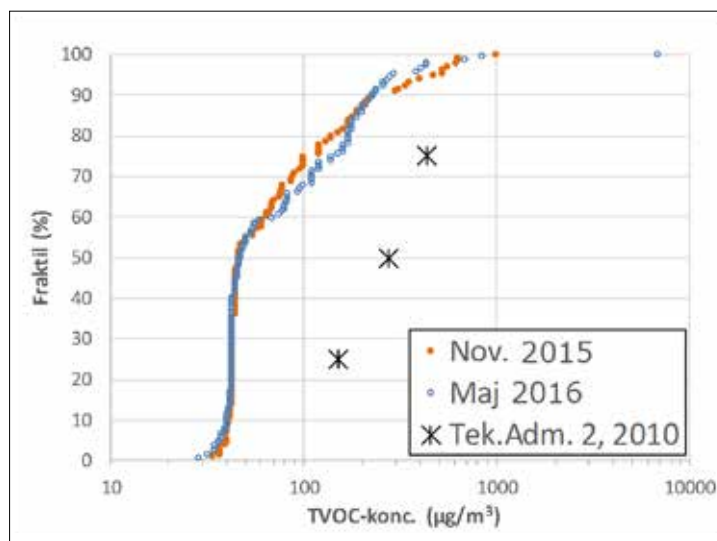
Baggrund

Region Midtjylland og DMR A/S har i 2015-2016 gennemført et omfattende nyt dansk studium af baggrunds-niveauer for koncentrationer af oliekuilbrinter (inkl. BTEX) i hhv. indeklima og udeluft /2/. Prøverne i dette studium er opsamlet passivt over 14 dage på ORSA-rør, og kvantificerer totalindholdet af kulbrinter i intervallet C6-C35, svarende til Miljøstyrelsens afdampningskriterium for sum af kulbrinter /3/. Passiv opsamling på ORSA-rør over ca. 14 dage er den opsamlingsmetode, der generelt benyttes til indeklimatemåling i den danske miljøbranche i dag, undtagen i særlige tilfælde.

I /2/ er der foretaget en sammenligning af de nye resultater med tidligere danske baggrunds niveauer (fra perioden 2000-2008) /4/, der er baseret på prøver opsamlet enten aktivt på kulrør (korttidsmålinger) eller passivt, typisk over 14 dage på ATD-rør af typen Tenax (C6-C18). Passiv opsamling på ATD-rør af typen Tenax (C6-C18) over 14 dage var den mest anvendte måde til opsamling af indeklima prøver frem til slutningen af 00'erne (ca. 2008-2009).

I /2/ er det konstateret, at de nye baggrunds niveauer for TVOC ligger betydeligt lavere end de 'gamle' niveauer fra /4/, jf. figur 1. Med et afdampningskriterium for TVOC på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ betyder forskellen på de forventede baggrunds niveauer i uforurenede boliger, at man går fra en forventning om, at 'størstedelen af uforurenede boliger har et TVOC-niveau, der ligger **over** afdampningskriteriet' (jf. /4/), til at 'størstedelen af uforurenede boliger har et TVOC-niveau, der ligger **under** afdampningskriteriet' (jf. /2/).

FIGUR 1 SAMMENSTILLING AF NYE OG GAMLE BAGGRUNDSNIVEAUER FOR TVOC I INDEKLIMAET, JF. /2/.



Én af de opstillede forklaringshypoteser for forskellen på de nye og de gamle baggrunds niveauer er, at der er forskel på det indhold, der kvantificeres, afhængigt af om prøverne opsamles og analyseres på ORSA-rør (C6-C35) eller ATD-Tenax-rør (C6-C18).

Tidligere sammenligninger

I et tidligere studium, publiceret i 2012, er der foretaget en sammenligning af TVOC-indholdet kvantificeret på hhv. ORSA-rør og ATD-Tenax, /5/. Heri er der skitseret to delstudier, hvor det ene generelt viste højere indhold af TVOC på ORSA-rør end på ATD-rør (12 af 17 målinger i udeluft). Det andet studium viste højere indhold af TVOC på ATD-rør end på ORSA-rør (12 af 14 målinger i indeklima og udeluft).

På tidspunktet for studiet i /5/ fik man kvantificeret prøveindholdet af kulbrinter i intervallet C6-C25 på ORSA-rør mod den nuværende analyse, hvor C6-C35 kvantificeres. Der er ikke sket ændringer for ATD-Tenax (C6-C18) i den mellemliggende periode.

I /5/ blev det vurderet, at eventuelle mindre forskelle i de kvantificerede indhold af benzen ikke var systematiske og generelt lå inden for $\pm 25\%$.

Eurofins' anbefaling

Eurofins anbefaler på deres hjemmeside anvendelse af ORSA-rør til passiv opsamling af olieculbrinter (C6-C25) fremfor ATD-rør (C6-C18) /6/.

Undersøgelsen

Den nye sammenlignende undersøgelse er gennemført på en indeklimapulje i Region Sjælland med 10 lokaliteter, hvor der var planlagt gennemførelse af indeklimamålinger for olieculbrinter på ORSA-rør i 80 indeklimapunkter og 10 udereferencepunkter, i alt 90 målepunkter. I udviklingsprojektet er der foretaget en parallel ophængning af ATD-Tenax-rør i 'samme' målepunkter, 2 ATD-rør pr. prøvepunkt. I hvert af de 90 prøvepunkter har der således været ophængt 1 stk. ORSA-rør og 2 stk. ATD-rør.

Samplerne har været ophængt i sidste halvdel af november 2016, og opsamlingsperioden har generelt været ca. 14 dage, under hensyntagen til praktiske forhold omkring planlægning og muligheder for adgang til lokaliteterne. For en enkelt lokalitet har opsamlingsperioden af praktiske hensyn derfor kun været 9 dage. Som udgangspunkt er både ORSA-rør og ATD-rør analyseret for sum af flygtige forbindelser (TVOC), BTEX'er, naphthalen og C9/C10-aromater.

Afhængig af resultaterne af forudgående undersøgelser på indeklimapuljen er BTEXN (benzen, toluen ethylbenzen, xylener og naphthalen) fravalgt som analyseparametre for indeklimamålingerne på 5 af lokaliteterne (30 indeklimapunkter og 5 udeluftpunkter). På disse lokaliteter er prøverne således kun analyseret for indhold af TVOC og C9/C10-aromater.

Overordnede resultater

Ved at sammenholde antallet af overskridelser af Miljøstyrelsens afdampningskriterier (Antal > ADK) og de konstaterede koncentrationsniveauer på såvel ORSA-rør og ATD-rør med Miljøstyrelsens afdampningskriterier (ADK) for hver(t) stof/stofgruppe kan det konstateres, at TVOC og benzen er de i miljømæssig sammenhæng mest relevante stoffer. Således er der for disse stofgrupper/stoffer konstateret en relativ høj andel overskridelser af ADK og/eller relativt høje koncentrationsniveauer (se nedenfor).

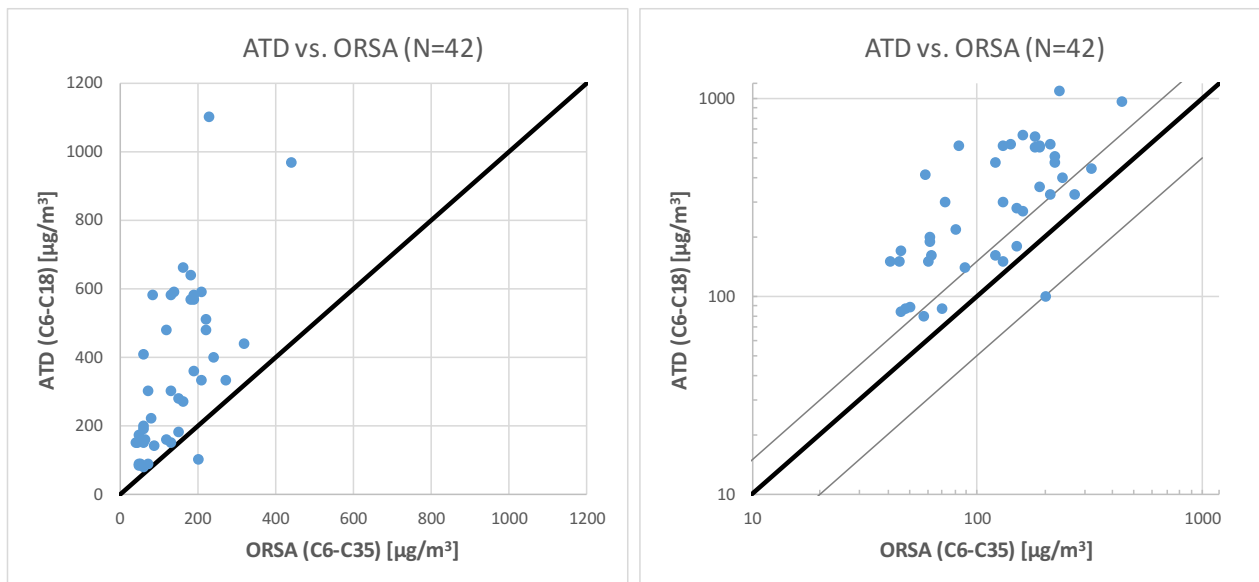
I modsætning hertil er der for toluen og naphthalen ikke konstateret overskridelser af ADK, og den højeste koncentration er på mindre end 20 % af ADK for toluen og på ca. 3 % af ADK for naphthalen. For sum af ethylbenzen/xylener samt for sum af C9/C10-aromater er der konstateret overskridelse af ADK i ét målepunkt med maksimale indhold svarende til ca. 2-3 gange ADK.

I det følgende fokuseres der således på TVOC og benzen, som også erfaringsmæssigt vil være de risikodrivende forureningskomponenter på oliesager, jf. /2/. Øvrige resultater fremgår af /1/.

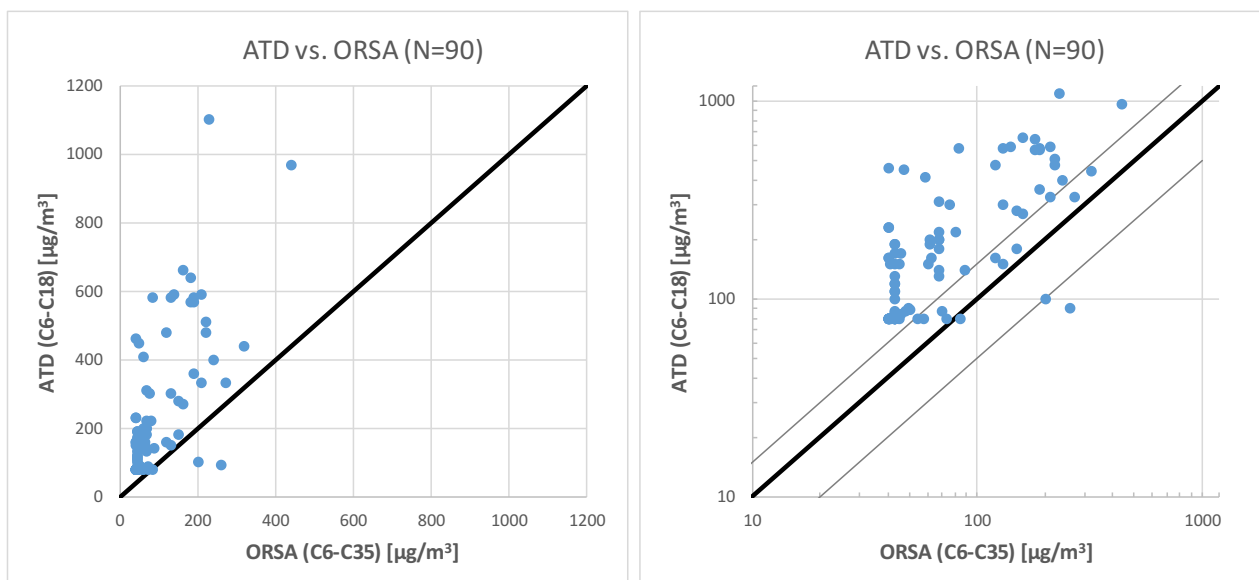
Opsummerende statistik for hhv. ORSA- og ATD-resultater er præsenteret i tabellen på næste side.



FIGUR 2 TVOC FOR SAMHØRENDE MÅLEPUNKTER – ATD (C6-C18) VS. ORSA (C6-C35). NDS ER FRASORTERET.
VENSTRE PLOT ER LINEÆRT; HØJRE PLOT ER LOG-LOG.



FIGUR 3 TVOC FOR SAMHØRENDE MÅLEPUNKTER – ATD (C6-C18) VS. ORSA (C6-C35). NDS ER VÆRDISAT TIL DETEKTIONSGRÆNSEN.
VENSTRE PLOT ER LINEÆRT; HØJRE PLOT ER LOG-LOG.

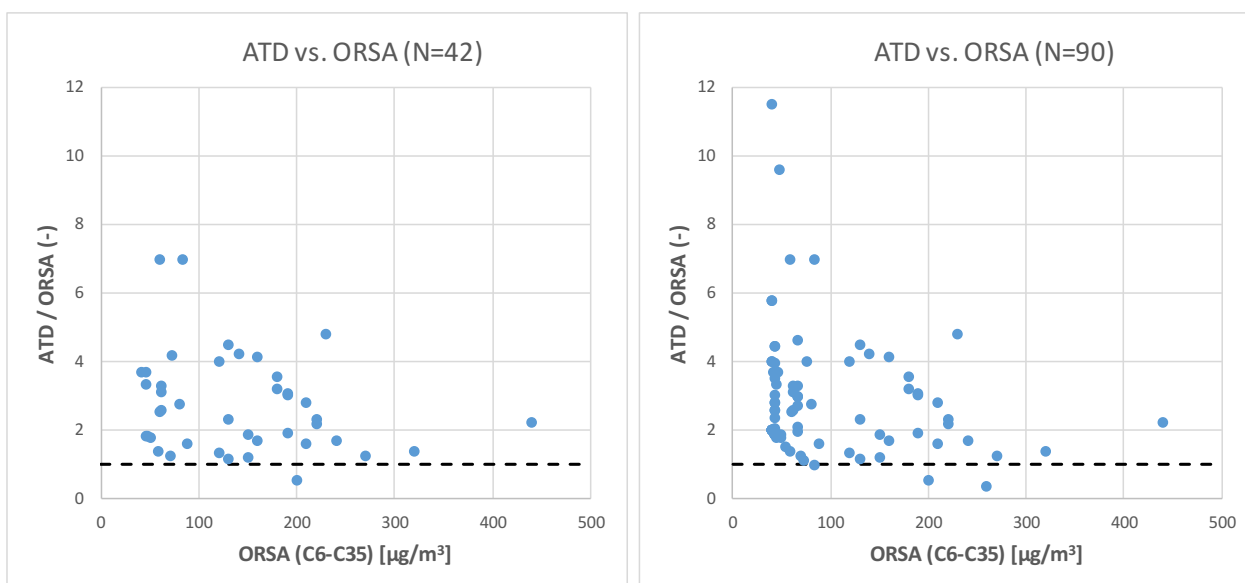


I figur 3 er samtlige resultater plottet, hvor resultater under detektionsgrænsen (NDs = non detects) er plottet som detektionsgrænsen (f.eks. er et resultat anført som <43 µg/m³ plottet ved en værdi på 43 µg/m³). I disse plots er 90 analyseresultater inddraget (N =90).

Som det fremgår af omstående figurer, så er der en næsten entydig tendens til, at TVOC-indholdet på ATD-rør bliver kvantificeret højere end på ORSA-rør i parallelt opsamlede prøver fra samme målepunkter, datapunkterne ligger stort set kun over 1:1-linjen. Kun i to tilfælde er indholdet på ORSA-røret opgivet lavere end på ATD-røret. Dertil ses det af de højre delfigurer, at der i de fleste tilfælde er tale om, at indholdet på ATD-røret rapporteres mere end +50 % over indholdet på ORSA-røret fra den samhørende måleposition.

For at få en idé om, hvor meget højere indholdet i ATD-rørene rapporteres end på ORSA-rørene, viser nedenstående figur forholdet imellem TVOC-resultatet på ATD-rør og TVOC-indholdet på ORSA-rør (fra samhørende målepositioner). I det venstre plot er NDs frasorteret, og i det højre plot er NDs medtaget og værdisat til detektionsgrænsen. Punkter, der ligger over den vandrette stiplede linje (et forhold imellem resultaterne på 1), har et højere rapporteret TVOC-indhold på ATD-rør end på ORSA-rør.

FIGUR 4 TVOC FOR SAMHØRENDE MÅLEPUNKTER – FORHOLD IMELLEM ATD (C6-C18) OG ORSA (C6-C35). I VENSTRE PLOT ER NDS FRASORTERET, OG I HØJRE PLOT ER NDS VÆRDISAT TIL DETEKTIONSGRÆNSEN.



På baggrund af værdierne i de to plots kan forholdet imellem resultaterne på de to parallelprøver opgøres til maksimalt 7 gange og hhv. 2,7 gange (middel) og 2,4 gange (median), når NDs frasorteres (venstre plot). Hvis NDs værdisættes til detektionsgrænsen (højre plot), kan forholdet imellem resultaterne på de to parallelprøver opgøres til maksimalt 11,5 gange og hhv. 2,8 gange (middel) og 2,2 gange (median). Der ses desuden en tendens til, at større afvigelser imellem resultatet på parallelprøver forekommer ved lavere kulbrinteindhold end ved høje indhold.

På baggrund af ovenstående kan det altså opgøres, at resultatet på ATD-rør som middel-/medianbetragtning (dvs. i almindelighed) opgives til mellem ca. 2 og 3 gange indholdet på et parallelt ophængt ORSA-rør, og der ses større forskel på lave kulbrintekoncentrationer (< ca. 200 µg/m³ på ORSA-rør) end ved højere koncentrationer.

Såvel tendensmæssigt som størrelsesmæssigt underbygger resultaterne fra nærværende studie hypotesen fra /2/ - nemlig at forskellen imellem de nye og de gamle baggrunds niveauer for TVOC formentlig kan forklares ved et brancheskifte i analysemetoden for TVOC fra ATD-rør til ORSA-rør.

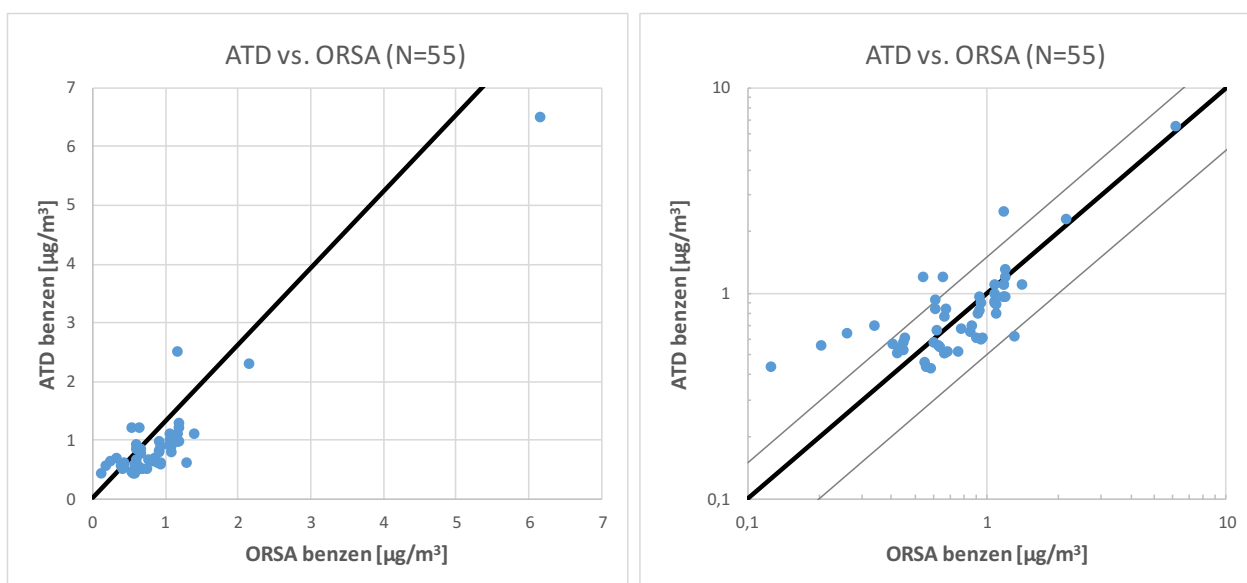
Sammenligning for benzen

I figur 5 er benzen-indholdet på ATD-rør plottet mod indholdet på ORSA-rør fra samhørende målepositioner. Det venstre plot er lineært (med primær visuel vægt på høje koncentrationer), mens det højre plot viser samme data i et log-log-plot (med primær visuel vægt på lave koncentrationer).

I plottene er der indtegnet en 1:1 fed sort linje for hurtig visuel afkodning af, om resultaterne er niveaumæssigt ens for de to analysetyper. I log-log-plottet er der endvidere indtegnet grå linjer, som indikerer $\pm 50\%$. Hvis datapunkterne samler sig omkring 1:1-linjen, og de ligger ligeligt fordelt omkring linjen i hele dataområdet, så er der ikke bias i datasættet. Hvis datapunkterne derimod har tendens til at samle sig over linjen (ATD > ORSA) eller under linjen (ATD < ORSA) er der bias i datasættet (= tendens til, at én analysetype giver højere eller lavere resultater end den anden). En sådan bias kan evt. være afhængigt af koncentrationsområdet.

For benzen overstiger alle indhold detektionsgrænsen på begge rørttyper. I figur 5 er således inddraget resultater fra 55 målepunkter (N = 55).

FIGUR 5 BENZEN FOR SAMHØRENDE MÅLEPUNKTER, ATD VS. ORSA. VENSTRE PLOT ER LINEÆRT; HØJRE PLOT ER LOG-LOG.



Som det fremgår af figur 5, er der overordnet set god overensstemmelse imellem benzenniveauet bestemt på de to rørttyper, og langt de fleste punkter ligger inden for $\pm 50\%$ linjerne. Der er måske en lille bias mod højere indhold på ATD-rørene ved lave koncentrationsniveauer ($< 0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på ORSA-rørene), men selvom det rent visuelt ser markant ud (i det højre plot), så er vurderingen baseret på kun 4 punkter, og der kan være tale om tilfældigheder.

Sammenfatning

I dette studium er det påvist, at der er forskel på de TVOC-niveauer, der kvantificeres på helt almindelige indeklimasager, afhængigt af om der benyttes ATD-Tenax eller ORSA-rør til 14 dages passive målinger i samhørende målepositioner.

Resultatet på ATD-rør er maksimalt op til 7-11,5 gange indholdet på et parallelt ophængt ORSA-rør og som middel-/medianbetragtning (dvs. i almindelighed) mellem ca. 2 og 3 gange indholdet på et parallelt ophængt ORSA-rør. Der ses større forskel på resultaterne ved lave kulbrenteniveauer ($< \text{ca. } 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på ORSA-rør). Forskellen på målemetoderne vurderes i vid udstrækning at kunne forklare den forskel på nye og gamle baggrundsværdier for TVOC, der er observeret i /2/.



TVOC-resultatet for ATD-rør opgøres som middel/median-betragtning til ca. 2-3 gange resultatet for ORSA-rør, maksimalt op til 11,5 gange.

For benzen er der observeret god overensstemmelse imellem niveauet bestemt på de to rørtyper, og langt de fleste punkter ligger inden for $\pm 50 \%$ og vurderes ikke at være afgørende i forhold til en risikovurdering, da de målte koncentrationer, undtaget i et enkelt tilfælde, ligger over Miljøstyrelsens afdampningskriterium på $0,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette resultat er i overensstemmelse med tidligere vurderinger for benzen, jf. /2/ og /5/.



For benzen er der observeret god overensstemmelse imellem resultater på ATD og ORSA-rør. Forskellen ligger i langt de fleste tilfælde inden for $\pm 50 \%$.

Diskussion

Hvilket TVOC-niveau er 'det rigtige'?

Forskellen på TVOC-koncentrationen er maksimalt 7-11,5 gange og er som middel-/medianbetragtning (dvs. i almindelighed) kvantificeret til, at indholdet på et ATD-rør opgives til mellem ca. 2 og 3 gange indholdet på et parallelt ophængt ORSA-rør. Tendensen til, at der ses højere TVOC-indhold på ATD-rør understreges af, at der er konstateret indhold under detektionsgrænsen i 42 af 90 ORSA-rør, mens der kun er konstateret indhold under detektionsgrænsen i 24 af 90 ATD-rør. Tilsvarende er der konstateret indhold over afdampningskriteriet på 57 af 90 ATD-rør mod 26 af 90 ORSA-rør.

Ovenstående tendenser er vel at mærke på trods af, at den opgivne detektionsgrænse for ATD-rør er højere end for ORSA-rør (ca. $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for hhv. ATD- og ORSA-rør) og på trods af, at det for ATD-rør opgives, at der kvantificeres kulbrinter med kogepunkter i intervallet C6-C18 mod C6-C35 for ORSA-rør. Disse forhold burde – alt andet lige – betinge højere TVOC-indhold og højere andel af indhold over detektionsgrænsen på ORSA-rør end på ATD-rør.

Hvilket TVOC-indhold er så 'det rigtige'? Pt. er der, som analyseeftager, frit valg imellem de to analysetyper, og Miljøstyrelsens afdampningskriterium (C6-C35) på $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er uafhængigt af, om prøveopsamlingen er sket på ATD- eller ORSA-rør. Eurofins anbefaler på deres hjemmeside, at der anvendes ORSA-rør, jf. /6/. Direkte adspurgt, om gennemsnitsresultater for ATD-rør i størrelsesordenen 2-3 x resultatet for ORSA-rør (i parallelmålinger) har betydning for deres anbefaling om anvendelse af analysemetode, har Eurofins den 20. februar 2017 skrevet: '... vi har ikke yderligere kommentarer til vores anbefaling på hjemmesiden'.

På ATD-rør kvantificeres C6-C1, dvs. ikke et kulbrinteinterval, som svarer til Miljøstyrelsens afdampningskriterium (C6-C35), så det er objektivt set ikke sammenlignelige kulbrinteintervaller. De kvantificerede indhold på ATD-rørene er dog højere end på ORSA-rør, hvor kulbrinteintervallet svarer til Miljøstyrelsens kriterium (C6-C35).

ATD-rør kom først på markedet i Danmark, og med de konstaterede højere koncentrationer foranlediges man til tanken, at vi ved at anvende ATD-rør i forbindelse med en risikovurdering må være på den sikre side (givet valget imellem ATD- og ORSA-rør). Tilsvarende vil man umiddelbart tænke, at ORSA-rørene underestimerer TVOC-indholdet, da ens forventninger er baseret på tidligere brug af ATD-rør. Men hvis man forestiller sig en situation, hvor ORSA-rørene (C6-C35) i stedet var kommet på markedet 10 år før ATD-rørene (C6-C18), ville man ud fra samme logik tænke, at ATD-rørene leder til for høje resultater. Det kan derfor ikke ud fra undersøgelsens resultater fastlægges, hvilken koncentration der rent objektivt set er 'rigtigt', og Miljøstyrelsen er kontaktet med henblik på at forholde sig til, hvilken analysemetode der bedst matcher baggrunden for fastsættelsen af afdampningskriteriet for TVOC (C6-C35).

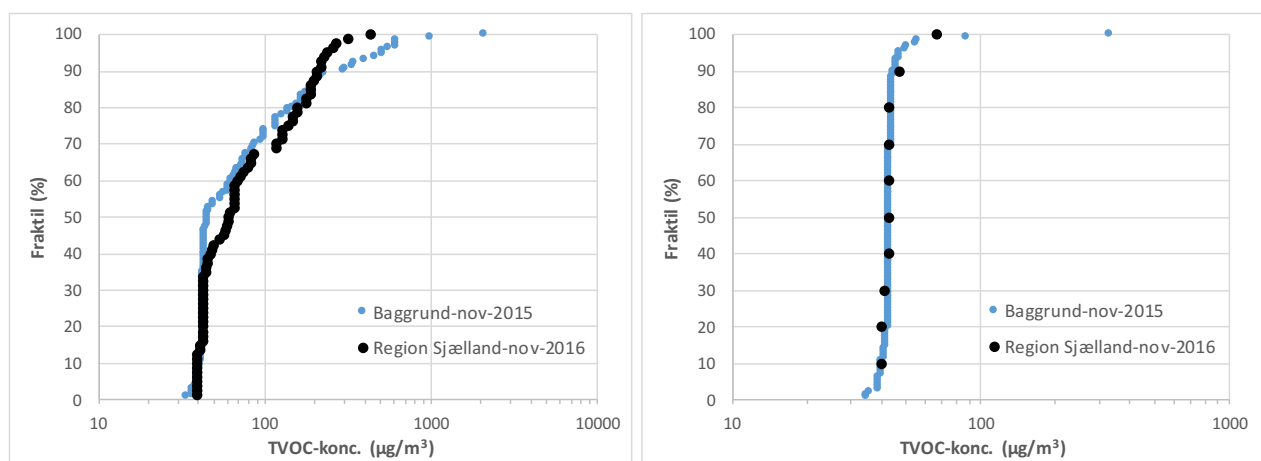
TVOC-niveauer ift. baggrundsniveauerne, jf. /2/

Man kunne spørge sig selv, om ovenstående konklusioner mon er repræsentative for danske resultater i almindelighed. Er TVOC-niveauerne f.eks. sammenlignelige med niveauerne i /2/?

For at belyse dette er TVOC-værdierne fra de 10 sager i Region Sjælland plottet sammen med værdierne fra /2/, for hhv. indeklima- og udeluftmålinger (figur 6). Det er værd at bemærke, at der er tale om en sammenligning af evt. svagt forureningspåvirkede lokaliteter (Region Sjælland, nov. 2016) med værdier fra forventet uforurenede danske boliger (/2/ nov. 2015). NDs er i begge tilfælde værdisat til detektionsgrænsen.

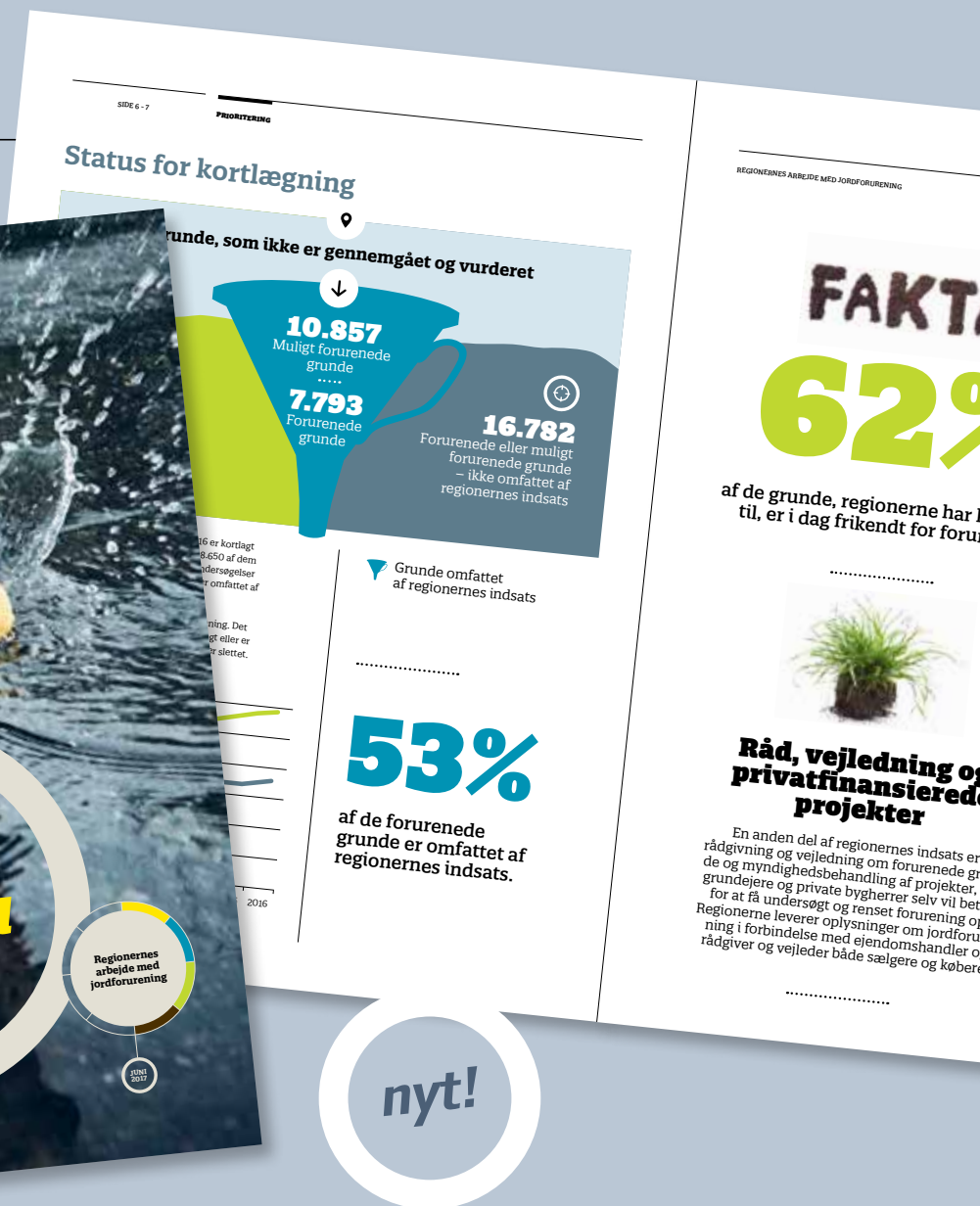
Som det fremgår af figur 6 er der i både indeklima og udeluft tale om god niveau-mæssig overensstemmelse imellem TVOC-resultaterne fra nærværende studium og resultaterne fra baggrundsniveauet, /2/. Der er således ingen grund til at tro, at resultaterne fra de 10 Region Sjælland-sager adskiller sig fra danske boliger i almindelighed, eller at den observerede forskel på TVOC-resultaterne for ATD- og ORSA-rør ikke skulle være generelt gældende, herunder ift. resultaterne i /2/.

FIGUR 6 SAMMENLIGNING AF INDEKLIMA- OG UDELUFTKONCENTRATIONER FOR TVOC I DETTE STUDIUM OG I /2/. RESULTATER FRA ORSA-RØR. NDS ER VÆRDISAT TIL DETEKTIONSGRÆNSEN.



Referencer

- /1/ Indeklimamålinger med ORSA-rør og ATD-Tenax – Sammenligning for olie-
kulbrinter. Region Sjælland, 20. februar 2017. Dansk Miljørådgivning A/S.
- /2/ Nye danske baggrunds niveauer for oliekulbrinter i udeluft og indeklima.
P. Loll, P. Novrup og B. Hvidberg. Præsentation på ATV-møde 'Nyt om inde-
klima – undersøgelsesmetoder og risikovurdering'. 15. september 2016.
- /3/ Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord og kvalitetskriterier
for drikkevand. Opdateret juni 2015. Miljøstyrelsen.
- /4/ Prioriteringsniveauer for indeklimasager på kortlagte ejendomme.
Teknik og Administration nr. 2, 2010. Videntcenter for Jordforurening.
- /5/ Anvendelse af ATD- og ORSA-rør (passiv opsamling) til indeklima- og udeluft-
målinger – Opnås overensstemmende resultater? J.A. Steen, H. Steffensen,
C.T. Pedersen og P. Novrup. Jordforurening.info nr. 3, s. 8-12, 2012.
- /6/ Måling af indeklima og udeluft – Passiv opsamling (tilgået 21. april 2017).
[http://www.eurofins.dk/miljoe/vores-ydelser/luft-og-stoej/arbejdsmiljoe-
og-indeklima/passiv-opsamling-af-luft/](http://www.eurofins.dk/miljoe/vores-ydelser/luft-og-stoej/arbejdsmiljoe-og-indeklima/passiv-opsamling-af-luft/)



'I bund og grund' Redegørelse om jordforurening 2016

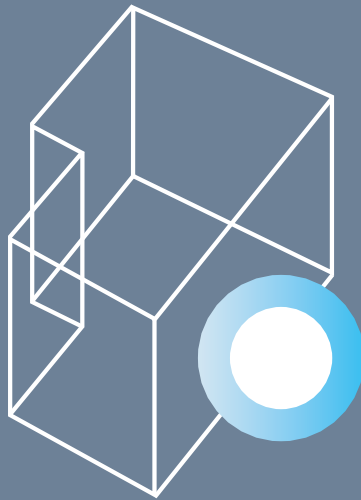
Regionerne arbejder for at skabe gode levevilkår for borgere i hele Danmark, og i år er det 10 år siden, at regionerne fik videreført opgaven fra amterne med at beskytte grundvandet og borgernes sundhed mod skadelig påvirkning fra jordforurening.

Jordforurening fra fortidens miljøsynder ligger lige under vores fødder, og der kan gemme sig giftige rester fra industri, som nu truer vores sundhed og det grundvand, vi bruger til drikkevand. Der er derfor god grund til at være særlig opmærksom på muligt forurenede grunde og sætte ind, hvis en forurening belaster vores sundhed og miljø. Indsatsen over for trusler mod vores sundhed og drikkevand kræver viden, faglighed, erfaring og et samlet overblik – og det har regionerne.

Arbejdet med jordforurening bidrager desuden til eksport af den viden og erfaring, der er opsamlet gennem mere end 30 år.

I den nye redegørelse er regionerne gået sammen om at beskrive den regionale indsats i arbejdet med jordforurening, og den giver et solidt indblik i opgavens omfang og tydeliggør, at regionerne løser en vigtig samfundsopgave; nemlig i bund og grund at sikre borgernes sundhed mod jordforurening og medvirke til, at vi nu og langt ud i fremtiden kan drikke rent vand fra vandhanen.

Redegørelse 2016 – 'I bund og grund' kan læses på: <http://miljoeogressourcer.dk/> fra juli 2017.



Obduktionsprojekt i Region Syddanmark – nye visuelle værktøjer

Af Per Loll (1),
Poul Larsen (1),
Claus Larsen (1),
Hanne Nielsen (2),
Kim Risom Thygesen (2),
Kristian Dragsbæk Raun (2),
Klaus Bundgaard
Mortensen (2)
og Jesper Roy (3)
(1) Dansk Miljørådgivning A/S
(2) Region Syddanmark
(3) takeawalkVR

Region Syddanmark har igangsat det såkaldte 'Obduktionsprojekt' på en PCE-forurenet, tidligere renseriejendom i Rudkøbing på Langeland (figur 1), som er opkøbt med henblik på nedrivning. Formålet med Obduktionsprojektet er at gennemføre en række udviklingsprojekter med henblik på at fremskaffe ny, generel viden, der kan lede til en forbedret effektivitet af fremtidige undersøgelses- og afværgetiltag i forhold til regionens indeklimaindsats. Efter indkaldelse af idéforslag er 8 projekter fra 4 forskellige rådgivere udvalgt til gennemførelse på lokaliteten.



Figur 1
Facaden på
obduktions-
ejendommen.

Baggrund

Da ejendommen skal rives ned, er der en unik mulighed for at gennemføre destruktive eller utraditionelle undersøgelser, der normalt ikke kan lade sig gøre og helt uden hensyntagen til følsomme aktiviteter eller beboere. Der hvor vi normalt må basere vores konceptuelle forståelse af en given ejendom på baggrund af 'indirekte beviser', er der her en helt unik mulighed for at få syn for sagen ift. den konceptuelle forståelse af bygningen, som allerede gennemførte og nye undersøgelser giver anledning til. Ejendommen kan så sige 'obducere'.

Som et af de første obduktionsprojekter har DMR i samarbejde med virksomheden takeawalkVR gennemført et demonstrationsprojekt med titlen 'Nye visuelle værktøjer', som præsenteres i det følgende.

Generelt om lokaliteten og obduktionsprojektet

Bygningen er fra år 1900 og har delvis krybekælder, stueplan, inkl. bagbygning, fuld 1. sal i hele bygningen, men med delvist forskudt plan og en udnyttet 2. sal på tagetagen i forbygningen. Der foreligger ubekræftede oplysninger om en mindre, nu opfyldt, kulkælder under en del af stueplanet. I hele perioden har der været bolig på 1. og 2. sal, mens der i stueplanet har været renseri i perioden 1940-1966. Efterfølgende har stueplanet været benyttet til skiftende erhvervsformål bl.a. vaskeri, trævarebutik, smedeværksted, fodklinik og edb-virksomhed.

I perioden 2000-2015 er der gennemført flere miljøtekniske undersøgelser og mindre afværgetiltag i et forsøg på at afværge en indeklimabelastning med chlorerede opløsningsmidler (primært PCE). Både undersøgelser og afværgetiltag er gennemført under hensyntagen til en meget begrænset adgang til dele af ejendommen.

Ved de gennemførte undersøgelser på ejendommen er det konstateret, at bygningens afløbsinstallationer udgør en væsentlig indtrængningsvej for poreluftforurening til bygningens indeklima, hvorfor flere af afværgeforanstaltningerne på ejendommen er rettet mod ventilation og trykafledning af udvalgte faldstammer.



Før igangsætning af de udvalgte udviklingsprojekter er der gennemført en baselineundersøgelse af poreluft- og indeklimakoncentrationerne på/i hele ejendommen efter udflytning af ejer og lejere. Bygningen holdes opvarmet, og der er hældt glycerin i funktionsdygtige vandlåse (selvom nogle elementer er afmonteret) for at hindre en udtørring af disse frem til opstart af projekterne. Dertil efterfyldes vandlåsene med vand ved gennemførelse af udviklingsprojekterne.

Efter gennemførelse af udviklingsaktiviteterne foretages en bygningsobduktion bestående af: (i) nedrivning af bygningen og (ii) gennemførelse af opfølgende miljøundersøgelser til bl.a. karakterisering af jordforurening under bygningen; begge med dokumentation af eventuelle OBS-punkter af betydning for tolkning af udviklingsprojekternes resultater.

Nye visuelle værktøjer

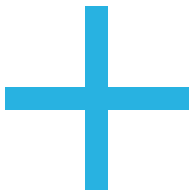
For indledende eller videregående undersøgelser er det oftest en integreret del af projektopstarten at foretage en inspektion (udendørs og indenfor), hvor der foretages observationer og udarbejdes fotodokumentation. Disse fotos benyttes ofte som en vigtig del af den efterfølgende planlægning af undersøgelserne; herunder i forhold til adgangsforhold, belægning, placering af prøvepunkter mv.

Et tilbagevendende problem er dog, at det er svært at vide, hvor 'sagen ender', og at det derfor er svært at få alle relevante observationer med i samme ombæring fra start - specielt på videregående indeklimasager, hvor forureningssituationen ofte viser sig at være anderledes eller mere omfattende end først antaget. På denne type sager bruges der derfor ofte megen tid på at supplere fotodokumentationen og listen med observationer igennem et projektforsløb. Det eneste alternativ pt. er at lave mere grundige inspektioner/bygningsgennemgange fra start med risiko for et betragteligt ressourcspild, hvis forureningssituationen viser sig at være lettere at vurdere/handle end antaget.

Dertil er optegning af nogenlunde målfaste etageplaner med tilhørende feltobservationer ofte en tidsmæssigt tung opgave på større indeklimasager (typisk ældre etageejendomme). Denne delopgave støtter sig ofte til fotooplysninger fra den indledende (og opfølgende) fotoinspektion(er).

Med udgangspunkt i et potentiale for vores kunder ift. afhjælpning af ovenstående problemstillinger indledte DMR's udviklingsafdeling i december 2016 et samarbejde med virksomheden takeawalkVR med henblik på at afprøve en række nye visuelle værktøjer på miløsager. TakeawalkVR løser bl.a. fotoopgaver, inkl. Virtual Reality og 3D-visualisering for hotelkæder, og fremstiller visuelle gåture for ejendomsmæglere i boliger, der er sat til salg.

Vi mener, at der her kan være tale om en Game Changer, dvs. ny teknologi, der – til rette pris – kan erstatte nogle (dybest set) ineffektive arbejdsgange i vores opgaveløsning. Det er, som vi ser det, et sjældent tilfælde af, at vi kan få løst nogle delopgaver hurtigere, bedre og billigere for vores kunder. Samtidig kan produkterne umiddelbart implementeres i vores opgaveløsning, og der kan skabes en fuldstændig integrering af de nye resultater i vores nuværende produkt (rapportformatet).



Formål

Formålet med projektet er at introducere nogle af de plukkemodne værktøjer, som umiddelbart vil kunne anvendes rutinemæssigt samt at give en forsmag på, hvilke værktøjer vi i fremtiden måske kunne bringe i anvendelse.

Lokaliteten for Obduktionsprojektet er et rigtig godt eksempel på en lokalitet, som er svær/umulig at overskue i én og samme ombæring, bl.a. pga. en 'kringlet' opbygning og komplicerede lokaleforhold. Dertil ligger lokaliteten 'lidt' afsides, så man ikke let/billigt kan køre forbi og indhente supplerende information. Indhentning af supplerende observationer igennem længerevarende undersøgelsesforløb på denne type sager vil ofte være besværligt og/eller omkostningsfuldt.

Undersøgelsen

Projektelemtet leveret af takeawalkVR omfatter en nær-total fotografering/scanning af ejendommen indvendigt og udvendigt med et 360° kamera, som giver mulighed for virtuelt at 'gå rundt' på ejendommen og i bygningen, enten på skærmen eller med VR-briller på. På gåturen er der mulighed for at inspicere tekniske detaljer (f.eks. afløbsforholdene under køkkenvasken og bygningens samlebrønd) og tage billeder til almindelig fotodokumentation. På baggrund af scanningerne er der udarbejdet en målfast plantegning over ejendommen og en etageplan med ruminddeling. Endelig er der udført udvendige droneoptagelser med video af bl.a. gennembrydninger af klimaskærmen.

Ved den indledende inspektion i forbindelse med opstartsmøde på lokaliteten stod det hurtigt klart, at det var særdeles vanskeligt at få overblik over afløbsinstallationerne, herunder forløbet af skjulte faldstammer i etageadskillelsen imellem stueplan og 1. sal. Derfor er der – inden udførelse af feltdelen af visualiseringsprojektet – foretaget en indledende 'obduktion' med blotlæggelse af faldstammer/afløbsinstallationer i muligt omfang, så disse er synlige via de visuelle værktøjer. Dette vil naturligvis ikke være muligt på fremtidige bygninger i anvendelse, men er i høj grad anvendeligt i forhold til flere af de planlagte udviklingsprojekter under Obduktionsprojektet.

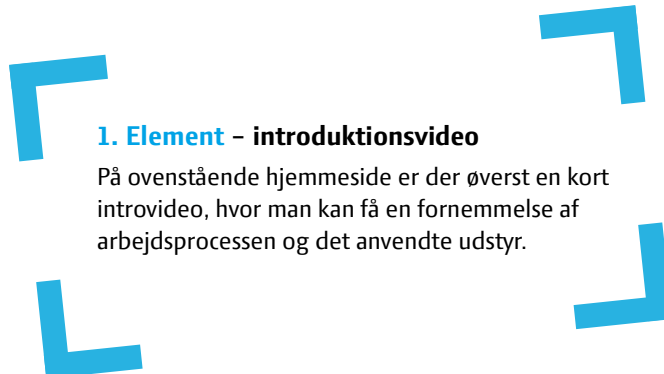
Resultater

I det følgende gives en kort gennemgang af resultaterne fra anvendelsen af de nye visuelle værktøjer, men den bedste fornemmelse får man ved at gå ind på nedenstående hjemmeside, hvor projektets resultater er samlet.

<http://takeawalk.pagecloud.com/orstedsgade26>

1. Element – introduktionsvideo

På ovenstående hjemmeside er der øverst en kort introvideo, hvor man kan få en fornemmelse af arbejdsprocessen og det anvendte udstyr.



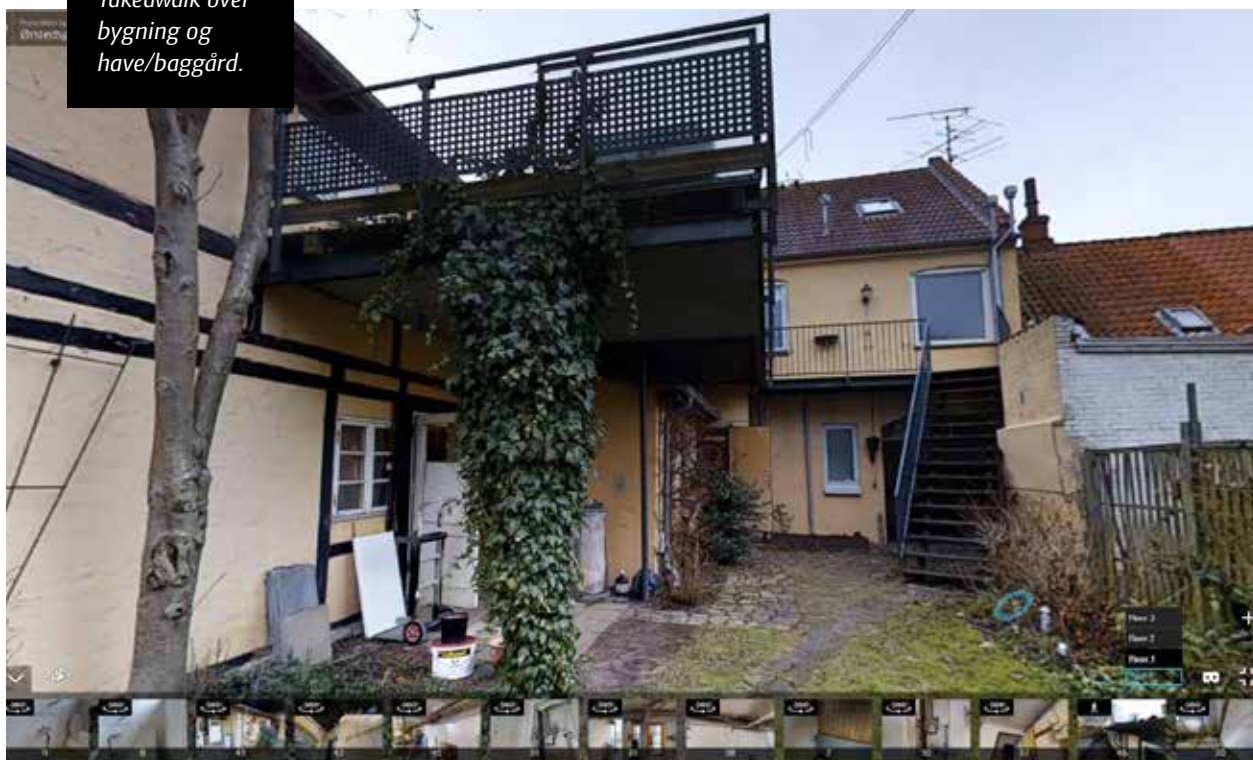
Figur 2
Plantegning
med mulighed
for download
i jpg- eller
dwg-format.



2. Element - plantegning

Efterfølgende ligger der en målfast plantegning/etageplan, som kan downloades enten som jpg- eller som ACAD-fil (dwg), hvorefter der kan arbejdes videre med den.

Figur 3
Takeaway over
bygning og
have/baggård.





Figur 4:
Eksempler på
detailbilleder
af afløbsinstal-
lationer.

3. Element – takeawalk og 3D-model

Det tredje element på siden er to stk. takeawalks med mulighed for virtuelle gåture; den første af bygningen og haven/baggården (se figur 3) og den anden af garagen på bagsiden af ejendommen.

I takeawalk'en navigeres der rundt (fra punkt til punkt) med musen eller piletasterne eller via click-and-drag på billedet for at kikke 360° rundt fra det punkt, man står i. I bunden er der en række elementer, som kort gennemgås (fra venstre mod højre) i det følgende:

- A. 'Vinkel' op/ned til at vise/skjule detailbilleder af tekniske detaljer, f.eks. afløbsforholdene i etageadskillelsen eller bag toilettet på loftsetagen (se nedenfor).
- B. Ikon til aktivering af 'dollhouse' (3D-dukehusmodel), som kan bruges til at navigere rundt i bygningen efter – og til at skabe overblik. Der navigeres rundt i modellen via musens knapper og scroll-hjul. Når 'dollhouse' er aktiveret bliver ikonet i nederste venstre hjørne til en gående mand, som ved klik fører tilbage til den virtuelle gåtur. På et hvilket som helst sted i 3D-modellen kan der klikkes, og man føres til det nærmeste punkt med 360° takeawalk-billeder.



Figur 5
3D-dukkehus-
model af
bygningen –
set fra siden
(‘Dollhouse’).

C. Midt på billedet (nederst) kan der skiftes imellem ‘Dollhouse’ og ‘Floor plan’, som viser 3D-modellen lige ovenfra.

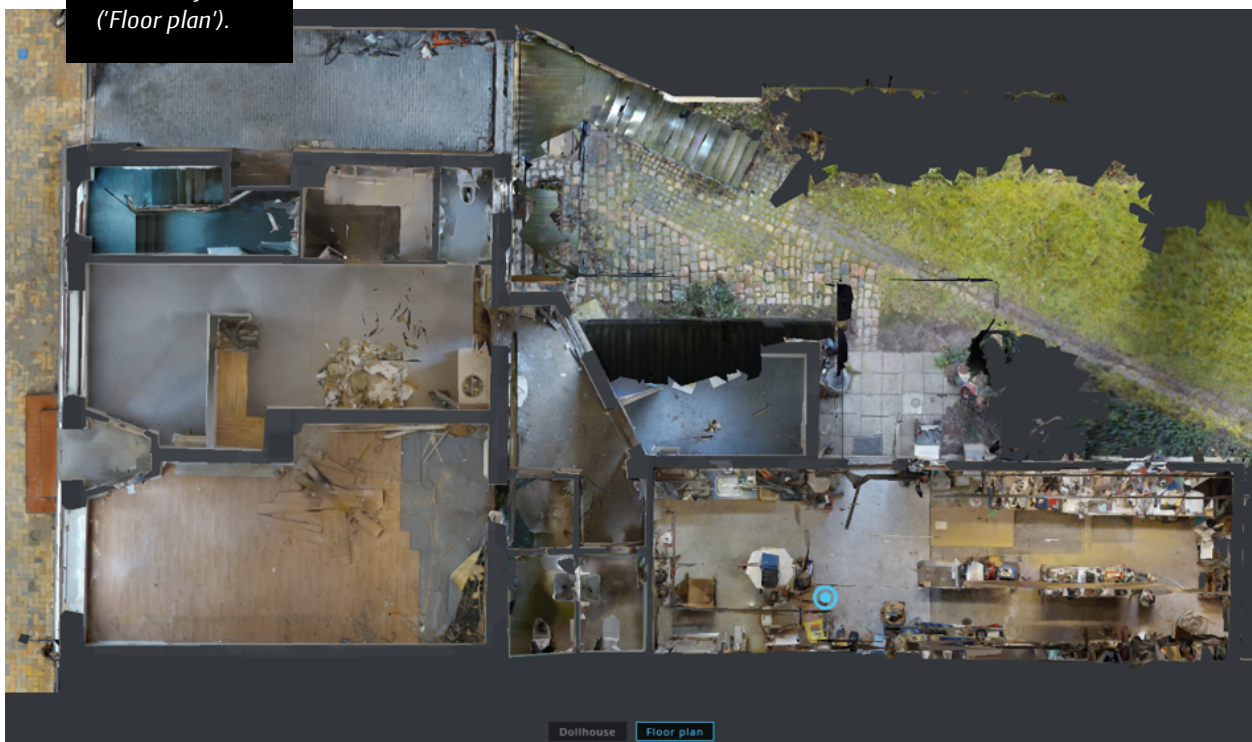
D. Nederst til højre (se figur 3) er der ikoner til at skifte hurtigt imellem de forskellige etager (Floors) i såvel takeawalk og Dollhouse Mode.

E. Der kan også aktiveres et link (brille-ikon) til mobil aktivering af VR-adgang til takeawalk og model – VR-briller er påkrævet.

F. Endelig er der, helt til højre, mulighed for at zoome ind og ud (+ og -) og maksimere billedet til hele skærmen eller gå tilbage til vinduesvisning.

I hele takeawalk-miljøet er der mulighed for at tage ‘billeder’ til almindelig foto-dokumentation/fotobilag til brug i sagsrapporten via ‘klippeværktøjet’ i Windows (ligesom figur 1 og figur 3-6).

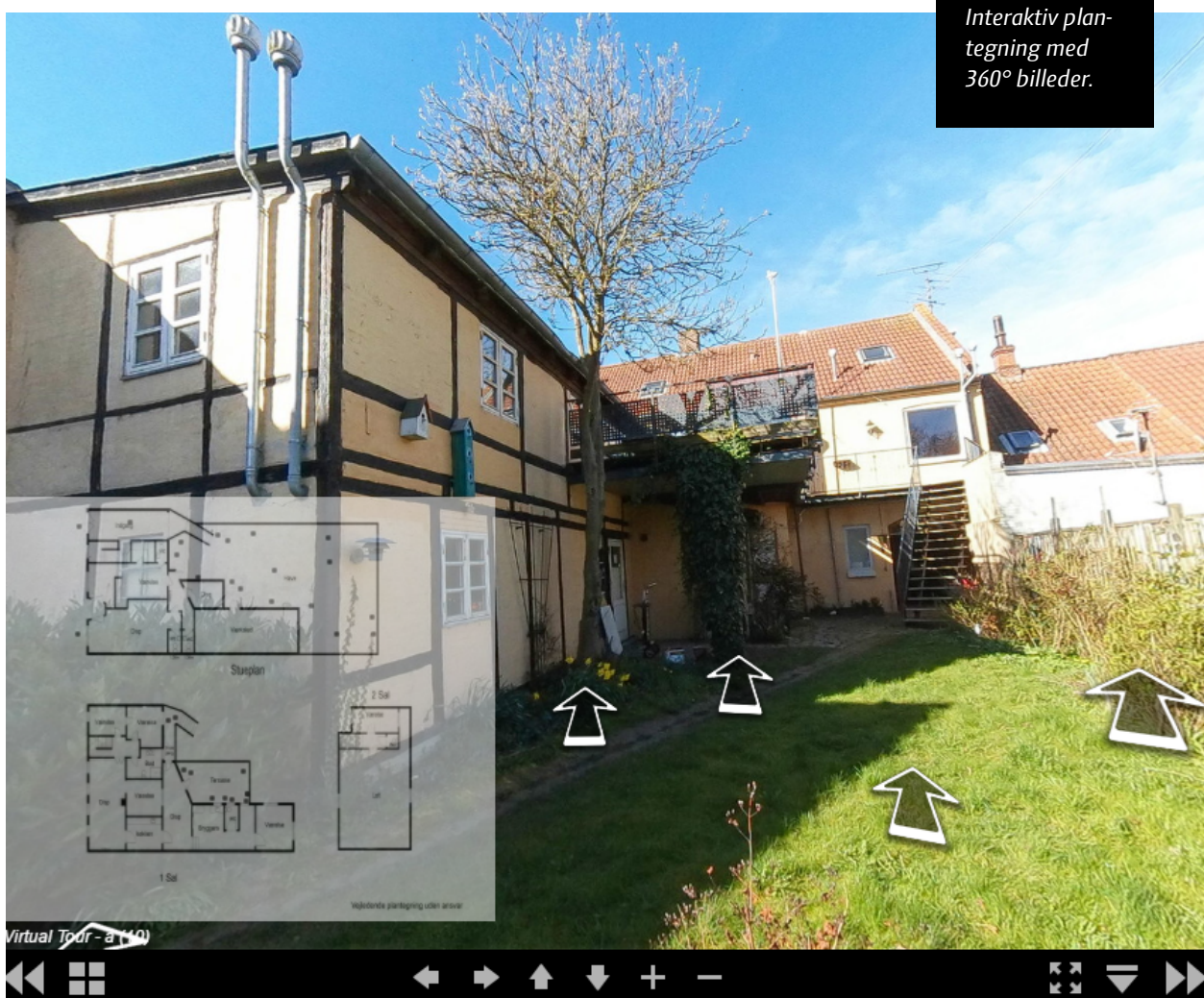
Figur 6
3D-dukke-
husmodel af
bygningen
– set ovenfra
(‘Floor plan’).



4. Element – interaktiv plantegning med 360° billeder

Det fjerde element på hjemmesiden er en interaktiv plantegning med 360°-billeder, som er et billigere produkt end takeawalk'en, hvor 3D-modellen er et integreret element. Den interaktive plantegning er primært anvendelig til udendørs 'inspektion', hvor 3D-modellering (og dermed takeawalk) ikke altid er en teknisk mulighed. Der er mulighed for at navigere rundt via plantegningen i nederste venstre hjørne (ved klik på prikkerne), via pilene på selve billedet eller ved click-and-drag på billedet (360° synsfelt fra det punkt man står i). Endelig er der en række navigeringsmuligheder i bunden af vinduet.

Figur 7
Interaktiv plan-
tegning med
360° billeder.



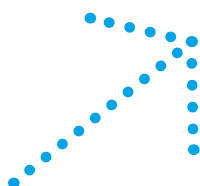
5. Element – dronevideoer

Det femte element på hjemmesiden er en række drone-videooptagelser, hvor der er mulighed for at se ejendommen ovenfra samt for at se placering af diverse gennem-brydninger af klimaskærmen (herunder placering af vindhætter mv).

Endelig er der nederst på siden et par ord fra projektdeltagerne og mulighed for at kontakte takeawalkVR for yderligere informationer.



Figur 8
Screenshots
fra drone-
optagelser.



Sammenfatning og perspektiver

Via projektet 'Nye visuelle værktøjer' under Obduktionsprojektet i Region Syd-danmark har DMR sammen med takeawalkVR foretaget en afprøvning af nogle yderst konkurrencedygtige produkter til brug i den danske miljøbranche. De fleste af værktøjerne vil umiddelbart kunne anvendes rutinemæssigt på vores sager, herunder plantegning og takeawalk (3D-model) samt interaktiv plantegning.

Lokaliteten for Obduktionsprojektet er et rigtig godt eksempel på en lokalitet, som er svær/umulig at overskue i én og samme ombæring, bl.a. pga. en 'kringlet' opbygning og komplicerede lokaleforhold. Den er således et rigtig godt eksempel på en sag, hvor vores traditionelle arbejdsform taber på alle parametre (tid, kvalitet og pris).

Projektet skal ses som en 'show case' for opdyrkning af en samarbejdsform samt en indledende tilpasning af takeawalkVR's produkter til miljøbranchens arbejdsområder. Der vil ganske sikkert opstå nye muligheder, når branchen begynder at tage mulighederne til sig, ligesom den teknologiske udvikling til stadighed vil udvide vores horisont for, hvad der er muligt.

Der er mulighed for adgang til produkterne via mobile platforme (mobiltelefon og tablets), hvormed f.eks. takeawalk og interaktiv plantegning kan bruges som værktøj til kommunikation imellem projektleder, feltpersonale og bygherre under udførelse af feltarbejdet.

På sigt kan der arbejdes hen imod mulighed for at måle i takeawalk'en (f.eks. bredde og højde af en port, som man skal have en borerig igennem) og mulighed for at tilføje kommentarer (f.eks. ved prøvepunkter), og hvem ved – muligvis at kunne aflæse GPS-koordinater direkte i 3D-modellen? Pt. er disse muligheder dog kun på ønskesedlen.

Vi håber, at vi med ovenstående har givet jer et indblik i den fremtid, vi står overfor – lige nu!



Af Jan Petersen, freelancer

Ved hurtigt at skimme denne liste igennem får du et overblik over, hvilke artikler der for nyligt har været bragt i danske tidsskrifter inden for vores fagområde. Hermed er der skabt en hurtig indgang til ny inspiration m.m. For overskuelighedens skyld er artiklerne ordnet i emner.

1. Jura, økonomi og politik

Bekendtgørelse af lov om forurennet jord, LBK nr. 282 af 27. marts 2017

I bekendtgørelsen er der indarbejdet mindre ændringer, jf. § 36 i lov nr. 1715 af 27. december 2016 og § 7 i lov nr. 204 af 28. februar 2017. Læs mere på retsinfo.dk

Bekendtgørelse af lov om undersøgelse, forebyggelse og afhjælpning af miljøskader (miljøskadeloven), LBK nr. 277 af 27. marts 2017

Ligeledes er der i denne bekendtgørelse foretaget mindre ændringer, jf. § 44 i lov nr. 1715 af 27. december 2016 og § 4 i lov nr. 204 af 28. februar 2017. Læs mere på retsinfo.dk

Bekendtgørelse om udpegning af drikkevandsressourcer, BEK nr. 246 af 15. marts 2017

Med bekendtgørelsen udpeges områder som drikkevandsressourcer. De udpegede områder fremgår af bilag til bekendtgørelsen, der trådte i kraft den 20. marts 2017. Læs mere på retsinfo.dk

Afgørelser fra Højesteret

Ingen relevante for den seneste periode.

Principielle afgørelser fra Natur- og Miljøklagenævnet (NMKN)

Ingen principielle afgørelser vedrørende råstofloven eller jordforureningsloven i den seneste periode. Læs om NMKN's øvrige afgørelser på nmkn.dk/rastofloven og nmkn.dk/jordforureningsloven

Spørgsmål til miljø- og fødevareministeren

§ 20-spørgsmål [S1267](#) (23. maj 2017) om tilladelse til grusgravning ved Vridsløsemagle.

ATV-mødet "Jordforureningsindsatsen – hvad nytter det?"

På trods af en stor indsats for at få styr på de herreløse forureninger, så stiger antallet af kortlagte arealer fortsat, og tidspunktet for en afslutning af opgaven rykker stadig længere ud i fremtiden. Er jordforureningsindsatsen "skruen uden ende", og hvad nytter det egentlig? Mødet havde til formål at forsøge at indkredse svarene på disse og andre spørgsmål om den nuværende måde at løse opgaven på. Til det var der en række indlæg fra Miljøstyrelsen, regioner, kommune, vandforsyning, rådgivere og tidligere folketingsmedlem Steen Gade. Præsentationer fra ATV Jord og Grundvands møde nr. 86, 25. april 2017 kan hentes på atv-jord-grundvand.dk

3.500 forurenede benzingrunde er renset

Siden aftalen om oprydning af gamle benzingrunde blev underskrevet af brancheorganisationen Energi- og Olieforum og miljømyndighederne den 21. december 1992, har Oliebranchens Miljøpulje i samarbejde med myndigheder, rådgivere og entreprenører stået for undersøgelsen af 9.820 tidligere benzingrunde og oprensning af 3.438. Arbejdet er nu afsluttet, og i dag er alle nye tanke på benzinstationerne dobbeltvæggede, og alle tanke er udstyret med alarmer for at undgå, at der sker nye forureninger af jord og grundvand. Nyhed på mst.dk den 20. marts 2017.

2. Forureningsstoffer

Brancheliste for freon og frigivelse af freon fra fjernvarmerør til poreluft og grundvand

Med udgangspunkt i historiske oplysninger om freons anvendelse og opslag i produktregistret er der udarbejdet en brancheliste til belysning af, hvilke brancher der har anvendt freon i større mængder. Branchelisten viser, at freon har været anvendt inden for en bred vifte af brancher og formål, især som opskumningsmiddel i blødt og hårdt skum (f.eks. i isoleringsmaterialer til fjernvarmerør) samt i køleanlæg og som rense- og opløsningsmiddel på renserier og i metalindustrien.

Rapporten beskriver desuden undersøgelser foretaget af indhold og udbredelse af freon i poreluften omkring fjernvarmerør samt spredningsveje i den øvre umættede zone. Undersøgelserne viser, at der i poreluften ved fjernvarmerørene generelt ikke er påvist overskridelser af de fastsatte afdampningskriterier for freon. Der sker en vis nedsivning til det øverste grundvand, hvor der dog ikke er påvist overskridelser af grundvandskvalitetskriterierne. Der er ikke påvist freon i jordprøverne. Samlet vurderes det i rapporten, at fjernvarmerør som forureningskilde ikke medfører en betydende risiko for hverken grundvand eller arealanvendelse. På baggrund af oplysninger om mindre anvendelse af TCA som opskumningsmiddel er der på en enkelt lokalitet udført målinger af TCA, men datagrundlaget vurderes ikke at være tilstrækkeligt til en generel risikovurdering.

Af K.M. Andersen, P.E. Jensen (Region Midtjylland), M. Langeland, L.M. Jørgensen og M. Kristensen (SWECO A/S), Miljøprojekt nr. 1934, maj 2017 (ISBN nr. 978-87-93529-91-5). Læs mere på mst.dk

PFAS Summary

Oversigten beskriver, hvad PFAS er, hvorfor nogle PFAS betragtes som problematiske, stoffernes regulering, undersøgelser og afværge i forhold PFAS mv.

Af NICOLE Emerging Contaminants Working Group, 2017. Læs mere på nicole.org

3. Grundvand

Påvirkning af grundvand ved nedsivning af tømidler fra kunstgræsbaner

I prøver fra drænvand under kunstgræsbanerne er der ved tidligere undersøgelser påvist høje koncentrationer af tømidler (natrium og klorid) grundet den forholdsvis kraftige saltning, der nogle steder foretages, for at banerne kan anvendes i vinterhalvåret. I rapporten er der blandt andet lavet en opgørelse over anvendte tømidler (NaCl, MgCl₂, CaCl₂, calciummagnesiumacetat (CMA), formiater og NaCl i kombination med CMA eller CMA/urea), og der er redegjort for effekterne og deres potentielle påvirkning af jord og grundvand i forbindelse med nedsivning. NaCl, der er det mest anvendte tømiddel på kunstgræsbaner, kan (sammen med MgCl₂ og CaCl₂) eksempelvis medføre høje drænvandskoncentrationer af chlorid, som kan have en negativ effekt på ferske recipienter og virke korroderende på kloaknettet. Den andel, som nedsiver til grundvandet, kan i særlige tilfælde teoretisk medføre, at grundvandet ikke kan anvendes til drikkevand. I forbindelse med nedsivning har NaCl samtidig den effekt, at det reducerer pH i det nedsivende vand, hvilket øger mobiliteten af metaller, og samtidig kan chloridionen ligeledes øge mobiliteten af en række tungmetaller, særligt Cd og Zn. I rapporten vurderes effekten af tømidler på mobiliteten af metaller i jorden dog at være lokal og relativt begrænset, og denne effekt vurderes derfor kun at have teoretisk betydning for grundvandet.

Af J.A. Andersen (Orbicon A/S) og K.B. Kjær (DHI), Miljøprojekt nr. 1935, maj 2017 (ISBN nr. 978-87-93529-92-2). Læs mere på mst.dk



4. Pesticider

Dybe bioporers arealmæssige forekomst og betydning for pesticidudvaskningen mellem jordoverfladen og kemisk reduceret grundvandszone i moræner

Rapporten belyser forekomsten af makroporer, bioporer og sprækker i landbrugsjord, og hvordan disse påvirker udvaskningen af pesticider.

I projektet blev det påvist, at sprækker i jorden i sig selv ikke er aktive transportveje, med mindre der er bioporer, såsom regnormegange og rødder, i dem. Projektet bekræfter makroporers betydning for transport af pesticider til grundvandet og viser, at forbundne, dybe bioporer er nødvendige for, at der kan ske en hurtig transport af pesticider til grundvandet. Desuden viser projektet vigtigheden af opdaterede vejrdata til modellering, da det er ekstrem nedbør, der er bestemmende for udvaskning af pesticider i makroporer. Hyppigheden af ekstremnedbørshændelser er tiltaget som følge af klimaforandringerne og forventes at blive hyppigere i årene fremover, hvorfor gamle vejrdato vil give misvisende resultater, når de bruges i modellerne. Endelig giver projektet konkret viden om, hvordan boringer bør udføres, og hvordan prøver bør udtages fra grundvandet for at sikre en retvisende vurdering af koncentrationen i grundvandet.

Af P.R. Jørgensen (PJ-Bluetech ApS), P.H. Krogh (AU), S. Hansen, C.T. Petersen, M. Habekost-Nielsen, S.B. Rasmussen (KU), K. Heinrichson og N.H. Spliid (AU), Miljøstyrelsens BEKF nr. 171, februar 2017 (ISBN nr. 978-87-93529-71-7). Læs mere på mst.dk

5. Afværge

Reduktion af overførsel af forureninger mellem lejligheder, Fase 2. Undersøgelse af metoder til tætning og reduktion af overførsel af forureninger fra tobaksrøg mellem lejligheder i ældre etageboliger

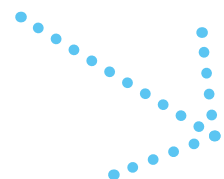
Rapporten beskriver resultaterne af en metode til at nedbringe luftoverførslen mellem etageboliger. Feltafprøvelingen viser, at overførslen af ultrafine partikler fra cigaret-røg fra en underliggende til en overliggende lejlighed kan reduceres med ca. 60 % ved at tætnes etageadskillelsen med en særlig membran af fabrikatet cTrap. Ifølge laboratorieundersøgelser er cTrap desuden i stand til at reducere overførslen af gasser (N₂O) i samme størrelsesorden som ultrafine partikler. Der vurderes at være behov for at analysere langtidsdyeevnen af membranerne i eksisterende etageboliger.

Af A. Afshari, N.C. Bergsøe og A. Iqbal (SBI), SBI 2017:05 (ISBN nr. 978-87-563-1837-2). Læs mere på sbi.dk

Småhuse – vådrum, vand- og afløbsinstallationer

SBI-anvisning 265 omhandler generelle krav og anbefalinger til vådrum samt vand- og afløbsinstallationer i nybyggede småhuse, og de kan bruges som inspiration til indeklimaafværgesager. Løsningerne i anvisningen opfylder bestemmelserne i Bygningsreglement 2015 (BR15).

Af E. Brandt, L. Buhl, M. Morelli og L. Vanhoutteghem (SBI), SBI-anvisning nr. 265 (ISBN nr. 978-87-563-1799-3). Læs mere på sbi.dk



6. Jordflytning

Vi flytter 6 millioner ton jord hvert år

Miljøstyrelsen har fået kortlagt jordstrømmene i Danmark. Undersøgelsen har kortlagt, hvordan flytning og håndtering af jord reguleres, og hvilke typer anlæg og projekter der modtager overskudsjorden. Der flyttes årligt ca. 6 millioner ton overskudsjord, hvoraf ca. 4,5 millioner ton er uforurenet. Af undersøgelsen fremgår det, at økonomien, herunder affaldsaftgifter, er en væsentligt faktor for valget af jordmodtager, og at ca. halvdelen af den jord, der anmeldes efter jordflytningsbekendtgørelsen, er uforurenet, selvom den flyttes fra områder, som forventes at være forurenede. Undersøgelsen viser desuden, at der i kommunerne er forskel på regelfortolkningen i forhold til at give tilladelse til genanvendelse af jord, og at der benyttes forskellige grænseværdier for jordens forureningsgrad. Af A.Z. Jeppesen, C. Sulsbrück og T.B. Jensen (NIRAS A/S), *Teknik & Miljø* nr. 5, maj 2017, s. 16 (ISSN 1902-2654).

7. Råstoffer

Råstofindvinding påvirker grundvandet og den våde natur

Ved råstofindvinding under grundvandsspejl kan der ske en sænkning af grundvandet, der i princippet kan påvirke vandafhængige naturtyper, vandløb og drikkevandsboringer. Beregninger fra forskellige steder i Danmark viser, at sker cm-store sænkninger af grundvandsspejlet, både under og efter indvinding, og i artiklen er det beskrevet, at dette ofte ikke vil påvirke hverken vandafhængige naturtyper eller vandindvindinger betydeligt. I områder, hvor grundvandet hælder ned mod et vandløb og vandafhængige naturtyper, kan udretning af grundvandsspejlet påvirke den våde natur positivt, men der er også tilfælde, hvor selv små ændringer i grundvandsspejlet medfører udtørring, og derfor anbefaler forfatteren, at kommune og region sammen aftaler, hvad der skal gøres i de konkrete sager.

Af G. Larsen (NIRAS A/S), *Teknik & Miljø* nr. 5, maj 2017, s. 29 (ISSN 1902-2654).

Råstofforsyning: Fra sand og sten til betonbyggeri

Beton består primært af cement med tilslag af sand, grus og sten. Det danske istidsdominerede landskab indeholder mange af disse tilslagsstoffer, men indvindingen er begrænset af en række forhold, først og fremmest de geologiske, fordi kvaliteten af sand og grus ikke alle steder er god nok til beton. Andre gange kan gode forekomster ikke udnyttes på grund af natur- og kulturforhold og andre konkurrerende arealinteresser, hvilket bevirker, at råstoffer til beton ofte må transporteres med lastbiler over store afstande. I rapporten har MiMa analyseret betonindustriens adgang til tilslagsmaterialer i Danmark med henblik på at vurdere, om forsyningskæderne er tilstrækkeligt robuste til at sikre, at industrien både på kort og langt sigt kan få de råstoffer, den har brug for.

Af L.S. Rosholm, P. Kalvig og N. Fold (GEUS), *MiMa Rapport 2016/2*, december 2016 (978-87-7871-460-2). Læs mere på geus.dk



8. Boringer

ATV Temadag om afpropning af boringer og sonderinger samt ATV-Vintermøde 2017

Temadag om afpropning af boringer og sonderinger samt det årlige vintermøde om jord- og grundvandsforurening er blevet afholdt.

Præsentationer fra ATV Jord og Grundvands Temadag den 6. marts 2017 og ATV Vintermøde den 7.-8. marts 2017 kan hentes på atv-jord-grundvand.dk

9. Data

Opdateret GIS-kort giver nyt overblik over Danmark

Basemap02 er det hidtil mest detaljerede kort over arealanvendelse i Danmark. GIS-kortet er udarbejdet af forskere fra DCE for Danmarks Statistik. Kortmaterialet vil i løbet af foråret blive gjort tilgængelig for offentligheden i et såkaldt webGIS på dce.dk.

Læs hele nyheden fra 27. marts 2017 på dce.dk, hvor også den bagvedliggende rapport er tilgængelig.

Rådgivere indleverer data til Danmarks Miljøportal

En stor mængde miljødata, indsamlet af rådgivere, ligger i lokale databaser, og de bliver ikke delt. Danmarks Miljøportal har de seneste år arbejdet på at gøre det muligt for virksomheder og organisationer at indlevere data, så disse data kan blive tilgængelige og eventuelt blive brugt i andre sammenhænge.

Af D.H. Jensen (Danmarks Miljøportal), Teknik & Miljø nr. 5, maj 2017, s. 23 (ISSN 1902-2654).



**Regionernes Videncenter
for Miljø og Ressourcer**

**Regionernes Videncenter
for Miljø og Ressourcer**
Dampfærgevej 22
2100 København Ø
mail@miljoeogressourcer.dk
www.miljoeogressourcer.dk

Miljø og Ressourcer
udgives af Regionernes Videncenter
for Miljø og Ressourcer udkommer fire
gange årligt på papir og elektronisk

Redaktør: Kit Jespersen
Design: BGRAPHIC
Tryk: PRinfoParitas
ISSN 2445-7051 Trykt version
ISSN 2445-706X Online