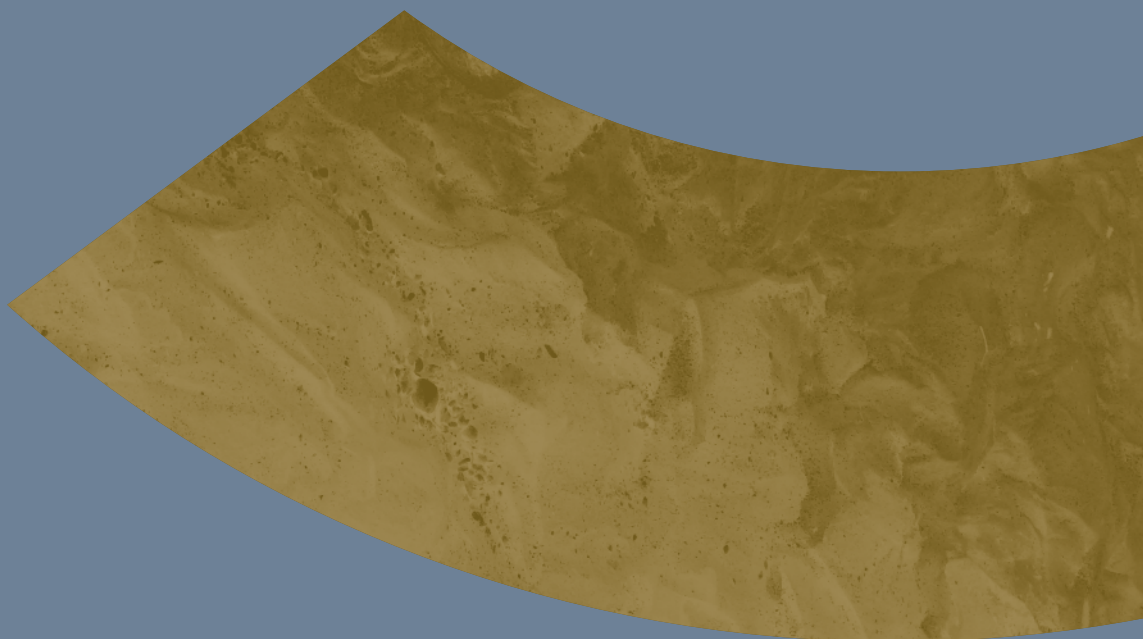




INDHOLD

- 2 Leder
- 3 Kommunerne hæfter ikke for genopførelse af nedrevne bygninger
- 6 Afpropning af direct push sonderinger
- 12 Kort Info
- 13 Det kinesiske marked og jordforureningsområdet
- 16 Datakvalitet, innovation og iværksætteri
- 20 Cigaretrøg kan være en væsentlig kilde til benzen i indeklimaet
- 29 Regionernes nationale netværk af testgrunde er en succes – og det vokser
- 31 Testgrund i Region Sjælland kommer godt fra start
- 34 Artikelovervågning

MILJØ OG RESSOURCER



REGIONERNES FORNEMMELSE FOR TAL

Citius, altius, fortius – hurtigere, højere, stærkere. Under det netop overståede OL i Rio er vi blevet bombarderet med tal, tider og nye rekorder i en lind strøm. Uden sammenligning i øvrigt leverer regionerne årligt også en lind strøm af nye tal og fakta – og det hele samlet i en lille publikation, i år med titlen 'Regionernes arbejde med jordforurening i 2015'.

Heri kan man bl.a. læse, at der, efter godt 30 år med lovgivning på jordforureningsområdet, nu er registreret 33.850 forurenede grunde i Danmark, og at regionerne i 2015 brugte 416 mio. kr. på jordforureningsområdet. Der er i 2015 besvaret over 198.000 forespørgsler om jordforurening fra borgerne, dvs. godt 22 henvendelser i timen - 24 timer i døgnet året rundt.

Antallet af forurenede grunde vil også stige i de kommende år, fordi der er områder i Danmark, som ikke er færdigkortlagt, så der kommer hele tiden nye grunde til. Det er dog ikke et mål i sig selv, at der bliver flere kortlagte grunde, eller at vi kan besvare endnu flere henvendelser fra borgerne. Det er meget vigtigere, at vi kan vise effekten af vores arbejde – f.eks. hvor mange mennesker, der har fået gavn af regionernes indsats, hvor meget grundvand har vi reddet, og hvor mange familier der ikke længere skal leve med en forurennet grund. Det skaber politisk opbakning, når vi kan vise, at vi kan løse et samfundsmæssigt problem. Vi skal derfor øve os mere på at synliggøre de positive effekter af det, vi går og laver.

Går man lidt ind i tallene, kan man se, at myndighederne gennem tiden har haft fingrene i lidt over 90.000 grunde. Det er voldsomt mange grunde, men 43.400 af dem er også frikendt igen efter mistanke om forurening, mens 12.850 er udgået af registreringen efter undersøgelse og evt. oprydning. Det er en succes at 62,5 % af alle grunde, der er blevet håndteret, ikke figurerer som kortlagt pga. jordforurening. Vi får dog aldrig slettet alle forurenede grunde fra listen, for kun grunde, der kan udgøre en risiko for mennesker eller miljøet, skal vi gøre noget ved – det er p.t. 19.350. På resten af grundene, 14.500, skal vi blot sørge for, at forurennet jord ikke bliver flyttet et sted hen, hvor det kan udgøre en risiko. Særligt fokus vil der være på de knap 8.300 grunde, hvor der er registreret en forurening, der enten udgør en risiko for grundvandet, 6.000 stk., eller menneskers sundhed – ca. 2.300 stk.

Det er også en succes, at regionerne har systematiseret sine data og gjort dem tilgængelige på nettet, så borgerne kan betjene sig selv. Det sparer tid og ressourcer hos regionerne, at langt de fleste forespørgsler foregår via selvbetjeningsløsninger på tidspunkter, der passer den enkelte borger.

Regionerne vil blive ved med at levere flere tal, men vi skal blive bedre til at synliggøre, hvilken værdi vores arbejde skaber for samfundet. Dermed skulle vi gerne kunne føje et nyt ord til remsen citius, altius, fortius, og det er 'melius' – mere.

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

Kommunerne hæfter ikke for genopførelse af nedrevne bygninger

Af Jacob Brandt,
Bech-Bruun advokatfirma

I en principiel sag om kommuners hæftelse i forbindelse med oprydning efter jordforurening fra private villaolietanke har tre dommere i en sag for Retten i Helsingør afdelt sig, at kommuner ikke hæfter for udgifter til genopretning af ejendommens tilstand, udover hvad der er begrundet i miljø- og sundhedsmæssige hensyn.

§

Baggrund for loven

Da jordforureningsloven trådte i kraft i 1999 indførte man et strengere forureneransvar, end hvad der hidtil havde været gældende. Hidtil havde påbudsreglerne baseret sig på civilretlige erstatningsprincipper. I 1990 fastslog Højesteret i den såkaldte Rockwool-dom, at en grundejer efter miljøbeskyttelseslovens regler kun kan påbydes at betale for oprydning af jordforurening, såfremt den pågældende grundejer har udvist ansvarspådragende adfærd. Udover tekniske vanskeligheder med at aldersbestemme og identificere jordforurening betød kravet om ansvarspådragende adfærd, at mange selv nyere jordforureninger ikke blev fjernet.

Med jordforureningsloven blev denne retstilstand ændret, således at der nu gælder et ubetinget forureneransvar. Civilretlige overvejelser har derfor som udgangspunkt ikke længere betydning for kommunens adgang til at meddele påbud. Påbud er efter jordforureningsloven et offentligretligt anliggende, og de relevante hensyn fastlægges i medfør af loven til primært miljø- og sundhedsmæssige hensyn. Et ubetinget forureneransvar kan være meget byrdefuldt, og der var i det lovforberedende arbejde fokus på at skåne uskyldige privatpersoner. Derfor blev ubetingede forureneransvar begrænset til kun at gælde for erhvervsmæssig og offentlig aktivitet samt forurening fra olietanke, der anvendes ved opvarmning af boliger. For ejere af villaolietanke, dvs. olietanke på under 6.000 L til boligopvarmning, blev der endvidere indført en obligatorisk forsikringsordning. Forsikringen dækker udgifter op til 4,162 mio. kr. (tidligere op til 2 mio. kr.). Udgifter, der overstiger forsikringens maksimum, skal godkendes og betales af den relevante miljømyndighed.

Retten i Helsingør afdgjorde i juni en sag vedrørende omfanget af en kommunes dækning af udgifter udover forsikringens maksimum. Mere præcis handlede sagen om, i hvilket omfang en kommune kan pålægges at betale for udgifter udover den maksimale forsikringssum, herunder når udgifter ikke har direkte forbindelse til miljø- eller sundhedsmæssige hensyn.

Sagen kort

En borger var påbudt oprydning af en jordforurening hidrørende fra hans villaolietank. Forureningens omfang betød, at det var nødvendigt at rive borgerens hus ned for at opfylde kommunens påbud. De samlede udgifter til oprydning af forureningen samt kompensation for husets handelsværdi på tidspunktet for påbuddets udstedelse oversteg den maksimale forsikringssum, og bestemmelsen om kommunens dækning for det overskydende beløb kom derfor i spil. Kompensationen for husets handelsværdi var dog ikke tilstrækkeligt til at genopføre huset, og borgeren lagde derfor sag an mod kommunen med påstand om, at kommunen skulle kompensere for udgifter til genopførelse af huset.

De enkelte bestemmelser

Påbudshjemlen i forbindelse med villaolietanke findes i jordforureningslovens § 48, stk. 1. Bestemmelsen lyder:



'For olieforureninger, der konstateres efter en af miljø- og fødevareministeren nærmere fastsat dato, kan miljømyndigheden, jf. § 39, uanset hvordan forureningen er sket, meddele ejere af olietanke, jf. stk. 3, påbud om afgivelse af oplysninger og udførelse af undersøgelser som omhandlet i § 40, stk. 1, og om at fjerne den konstaterede forurening og genoprette den hidtidige tilstand eller foretage tilsvarende afhjælpende foranstaltninger'.

Bestemmelsen hjemler både undersøgelses- og oprydningspåbud, og som det fremgår, er formålet med bestemmelsen at 'genoprette den hidtidige tilstand'. Når bestemmelsen sigter på at genoprette den oprindelige tilstand, handler det alene om genopretning af selve grunden. I bemærkningerne til loven fremgår det således, at det 'alene (er) hensynet til miljø i form af beskyttelse af drikkevandsressourcer, vandløbskvalitet mv. og til sundhed i form af beskyttelse af børn og voksne mod sundhedsskadelige påvirkning fra forurenede jord, der kan begrunde et påbud efter lovforslaget'. En egentlig reetablering af ejendommen i sin helhed, falder således ikke under lovens primære formål.

Et påbud, der indeholder betingelser om reetablering af ejendommen, findes i lovens § 48, stk. 4, der bestemmer at:



'Påbud kan meddeles, uanset om ejeren af olietanken har rådighed over den forurenede ejendom. I påbuddet skal der fastsættes pligt til reetableringer af den forurenede ejendom'.

Bestemmelsen i § 48, stk. 4, tager ifølge lovens bemærkninger sigte på tilfælde, hvor forureningen har spredt sig til en ejendom, som forureneren ikke har rådighed over, eksempelvis en naboejendom. Bestemmelsen må tages som udtryk for, at spørgsmålet om påbud af en egentlig reetablering af ejendommen har været overvejet af lovgiver – og bevidst udeladt fra lovens § 48, stk. 1 om oprydning på forurenerens egen grund. Det er i denne sammenhæng væsentligt, at villaolietanksejeren i lovens forstand er forurener, mens naboen er 'mere' uskyldig, og lovgiver har derfor sikret naboen bedre.

Forsikringsordningen for villaolietanke er bestemt i § 49, stk. 1, hvoraf det fremgår at:



'Ejere af olietanke, der kan meddeles påbud efter § 48, stk. 1, jf. § 48, stk. 3, skal være omfattet af en forsikring, der dækker udgifterne, jf. dog stk. 2, til miljømyndighedernes krav om undersøgelser og oprydning efter bestemmelsen i § 48'.

Formålet med bestemmelsen er ifølge lovens bemærkninger, at der skal være økonomisk dækning for tankejerens ansvar efter § 48. Formuleringen 'tankejerens ansvar' må tages til udtryk for, at forsikringsordningen først og fremmest skal sikre påbuddets gennemførelse. Loven stiller ikke i øvrigt krav til forsikringens ordning og omfang. Lovens § 49, stk. 9, giver hjemmel til, at miljøministeren efter forhandling med udbydere af olietanksforsikring kan fastsætte nærmere regler for indholdet af forsikringen, men bemyndigelsen er endnu ikke blevet udnyttet.

Som nævnt ovenfor dækker forsikringen kun op til et vist maksimumbeløb. Beløbet lød oprindeligt på 2 mio. kr., men er efterfølgende blevet hævet til 4,162 mio. kr. I § 49, stk. 5, fremgår det, at udgifter der overstiger maksimumbeløbet, skal godkendes og dækkes af den relevante miljømyndighed:



'Forsikringen skal dække udgifter som nævnt i stk. 1. Viser udgiften til opfyldelse af et påbud, jf. § 48, stk. 1, sig at ville overstige 4,162 mio. kr., inkl. moms, skal forsikringsselskabet rette henvendelse til miljømyndigheden, for at denne kan godkende den del af projektet, der overstiger 4,162 mio. kr., inkl. moms. Beløbet pris- og lønreguleres årligt pr. 1. januar med den af Finansministeriet fastsatte sats for det generelle pris- og lønindeks. Det regulerede beløb afrundes opad til nærmeste hele tusinde kroner. Udgifter, der overstiger 4,162 mio. kr., inkl. moms, skal betales af miljømyndigheden. Miljømyndigheden skal forlods på forlangende stille garanti herfor'.

Det var netop § 49, stk. 5, der var stridspunktet i sagen mellem borgeren, der ønskede kompensation for genopførelsen af sit hus og kommunen, der havde meddelt oprydningspåbud.

Borgeren ønskede udgifterne til genopførelsen af sit hus, skur, haveanlæg mv. dækket af kommunen. En sådan kompensation er der dog ikke hjemmel til i loven. Kommunen skal kun dække udgifter til opfyldelse af påbud meddelt efter § 48, stk. 1, og genopførelsen eller reetablering af fast ejendom er ikke et hensyn, der kan varetages efter § 48, stk. 1. Som nævnt ovenfor er hensynet bag påbud efter jordforureningsloven alene at sikre miljøet og menneskers sundhed, og genopførelse af boliger, haveskure, terrasser mv. redder ikke i sig selv mange menneskeliv.

Retten i Helsingør afgjorde sagen til fordel for kommunen, således at denne ikke kunne tilpligtes at kompensere for udgifter til genopførelse af borgerens hus. Samtidig udtalte retten i overensstemmelse med kommunens opfattelse, at kompensationen for husets værdi som følge af nedrivningen skulle normeres med udgangspunkt i tidspunktet for påbuddets meddelelse.

Afslutningsvist bemærkes, at navnlig de tidligere gældende forsikringsbetingelser, der dækkede udgifter til genopførelse, har ført til, at kommunens hæftelse under § 49, stk. 5, er blevet bragt hurtigere i spil end forudsat i loven. Forsikringen har med andre ord projekteret genopførelse af et hus under forsikringsmidlerne som led i opfyldelsen af påbud efter § 48, stk. 1, selvom det ikke var en del af lovens ordning. Forsikringen har dermed påført kommunerne udgifter, som der ikke var hjemmel til at afholde. Det kan give anledning til overvejelse, om der fortsat er grundlag for at søge sådanne udgifter dækket af forsikringsselskabet, hvilket dog må bero på den enkelte sag, herunder i forhold til forældelse.

Forfatteren til artiklen førte sagen for Gribskov Kommune. Kopi af dommen kan fremsendes ved henvendelse på: jab@bechbruun.com.

AFPROPNING AF DIRECT PUSH SONDERINGER

*Af Pernille Palstrøm,
Lars Chr. Larsen og
Thomas H. Larsen, Orbicon
og Anna Toft og Nina Tuxen,
Region Hovedstaden*

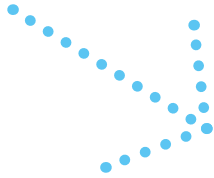
De senere år er de såkaldte Direct Push sonderinger blevet anvendt i flere undersøgelser, både i kildeområder og ved større dybde end hidtil. Sammenlignet med traditionelle boringsteknikker udføres Direct Push sonderinger ofte med en større tæthed og direkte i kildeområder. Direct Push sonderingerne udføres også i en mindre dimension, hvilket gør det sværere at udføre en effektiv afpropning efterfølgende end ved traditionelle boringer.

Baggrund

Ved en ikke fuldstændig afpropning vil der være øget risiko for vertikal spredning af forurening langs sonderingen fra det øvre vandlag til nedre magasiner. Risikoen afhænger af forureningens karakter og placering samt de geologiske og hydrogeologiske forhold.

Region Hovedstaden har udført adskillige undersøgelser med Direct Push sonderinger og har igangsat en opsamling på erfaringer vedrørende praksis og felttest med afpropning af disse sonderinger. Samtidig har regionen ønsket en gennemgang af internationale vejledninger på området samt en vurdering af påvirkningen af den vertikale forureningsflux ved ikke-fuldstændige afpropninger.

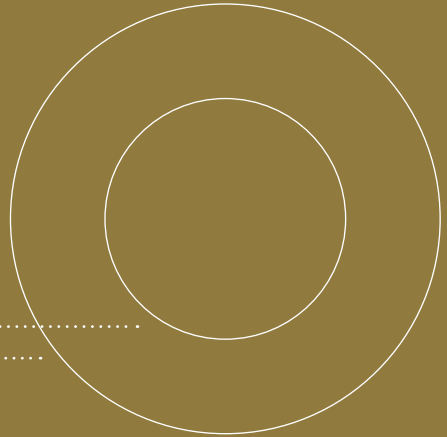
Erfaringsopsamlingen er udført ved interviews med aktører fra danske regioner, entreprenører (Ejlskov, NIRAS og Probing.dk) og rådgivere (COWI, GEO, NIRAS og Rambøll), der arbejder med Direct Push-sonderinger.



Direct Push sonderinger

Direct push er en fælles betegnelse for sonderinger, der udføres ved at trykke sonden ned i jorden, som f.eks. MIP, CPT og jordkerner.

Typisk udføres sonderingerne i en diameter på 1,25" (32 mm)
0g 2,25" (57 mm),
hvor traditionelle
boringer er større end 4".



Praksis i Danmark

Det mest anvendte materiale til afpropning i Danmark er bentonitgranulat eller pellets (se foto). Der er delte meninger mellem entreprenørerne om granulat eller pellets er mest velegnet til afpropning.



*Cebogel QSE i pelletsform (tv) og granulat (th).
Foto: Lars P. Hedegaard, NIRAS*

Entreprenørerne anvender lidt forskellige teknikker til selve afpropningen. For eksempel er der erfaring med afpropning ved brug af stempel for at presse forseglingsmaterialet sammen eller tilsætning af vand i umættet zone for at sikre en tilstrækkelig kvældning af bentonitten. I nogle tilfælde anvender entreprenørerne også opslæmninger af bentonit/cement til afpropningen. Blandingen hældes enten i sonderingen med slange eller rør, ført til bunden af sonderingen eller gennem en tragt fra terræn (se foto næste side).



Flydende bentonit/ cementblanding.

Ifølge entreprenørerne sker selve afpropningen som oftest netop efter udførelsen af sonderingen.

Rådgiverne har generelt et indtryk af, at entreprenørerne udfører sonderingerne på bedst mulig vis.

Laboratorietests af kvældning af bentonit, udført af GEO, har vist, at typen af bentonit har en betydning for evnen til at kvælde og dermed en direkte effekt på afpropningen¹.

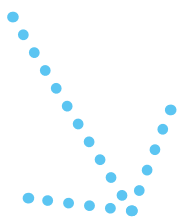
Et projekt udført af COWI for Miljøstyrelsen² har konkluderet, at omrøring af forseglingsmateriale har en betydning for afpropningen af jordvarmeboringer. Interviews ifm. erfaringsopsamlingen bekræfter dette, hvor erfaringer siger, at bentonitten skal opsuge en del af vandet, førend afpropningen bliver tilfredsstillende. Blandingsforholdet mellem vand og cement/bentonit vurderes på baggrund af entreprenørens erfaring og ikke ved en konkret beregning. Der er ikke en generel praksis hos entreprenørerne til test af blandingsviskositet inden afpropning. Ligesom det ikke er generel praksis at notere, hvor meget forseglingsmateriale der er brugt til hver sondering.

Oftest vælger entreprenørerne at afproppe med tør bentonit, da det kan udføres på 10-15 minutter og er væsentligt hurtigere end ved brug af flydende forseglingsmateriale (30-60 minutter).

Geologien har en stor betydning for sonderingernes stabilitet, idet de ofte kollapser i sandet jord, men bliver stående i lerede aflejringer.

¹ Interview med Jens Baumann, GEO

² Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1588, 2014



Internationale standarder

For at afsøge praksis i udlandet er der udført en internetsøgning. En række internationale standarder og vejledninger er fundet, hvor der er stor forskel i detaljeringsgraden af krav til sløjfning af borer og dermed Direct Push sonderinger.

Den internationale standardorganisation ASTM, som de nationale standarder udspringer af, har udgivet en standard om sløjfning af borer. Herunder fremgår et udpluk af punkter i standarden:

- Bentonit pellets skal opfugtes for at undgå krympning ved tørring.
- Brug af bentonitgranulat i sonderinger med vand kan medføre dannelse af 'broer', svarende til kun en delvis afpropning.
- Mængden af materiale bør beregnes forud for afpropningen.

I USA findes en vejledning om prøvetagning af grundvand og monitorering ved brug af Direct Push sonderinger³, udarbejdet af U.S. Environmental Protection Agency i 2005. Vejledningen angiver blandt andet at:

- Pumpning af opslæmning giver bedre afpropning end at hælde blandingen direkte ned i sonderingen.
- Tør bentonit skal opfugtes enten fra oven eller anvendes under grundvandsspejlet.
- Ved risiko for sammenstyrtning af sonderingen bør der tilsættes bentonit fra bunden af sonderingen.

Geoprobe Systems har i 1996 udført forsøg, hvor sonderinger er blevet afproppet og efterfølgende afgravet for at se effekten af afpropningen. Der blev anvendt 20-30 % tørstof opslæmning af bentonit i rent vand, som foreskrevet af de fleste amerikanske standarder. Bentonitten blev testet for korrekt viskositet og efterfølgende pumpet ned i en sondering til afpropning i forbindelse med filtersætning. Opslæmningen blev pumpet ned via en slange til afpropning nedefra med gradvis returtrækning af slangen. Afgravningen viste en effektiv afpropning af sonderingen.

På University of Nebraska er der fra 2001-2006 og 2007 udført et projekt, hvor forskellige forseglingsmaterialer er blevet testet. Forsøgene viste, at flydende bentonit, anvendt som forseglingsmateriale i den umættede zone, tørrede ud, krympede og sprak. Desuden kvældede forseglingen ikke, når der blev tilført vand igen efter udtørring.

Felttests af forskellige afpropningsmetoder

I forbindelse med projektet er der udført forsøg med forskellige afpropningsmetoder og materialer. Forsøgene er udført i Kallerup Grusgrav i Hedehusene. Geologien i området består af ca. 6-8 meter umættet moræneler med sandlinser underlejret af smeltevandssand. Sonderingerne er frigravet 4-5 dage efter udførslen. I felten blev der testet følgende forseglingsmaterialer:

- Bentonitstænger
- Bentonitgranulat
- Mikolit B pellets
- Blanding af sand og bentonitpulver
- Flydende forseglingsmateriale

³ Groundwater sampling and monitoring with Direct Push Technologies, august 2005



Afpropning med pellets (tv).



Afpropning med pellets og vand (th).

Herudover blev det testet, om der kunne ses en effekt ved tilsætning af vand sammen med de tørre forseglingsmaterialer.

I forbindelsen med frigravningen af sonderingerne var det kun muligt at genfinde otte af de ni udførte sonderinger. Herudover kunne sonderingerne kun genfindes i dybden 0-2 meter trods detaljeret indmåling af sonderingerne og udgravning med stor forsigtighed. En mulig forklaring er, at sonderingerne var så skæve, at placeringen allerede efter 2 m var væsentlig anderledes end på terræn. Hældningen på de fundne sonderinger kunne understøtte denne teori.

På baggrund af oplysninger fra udgravningen fra 0-2 meters dybde er der opnået den visuelt mest tætte afpropning med granulat, tørt cement/bentonit, pulver/sand og flydende cement/bentonit opslæmning. Der ses ikke en visuel forskel mellem granulat og den flydende cement/bentonit opslæmning. Ifølge regulativet fra Californien må der ikke anvendes flydende bentonit opslæmninger i umættet zone. Inden for feltforsøgets 4-5 dages tidshorisont er der ikke set udtørring og opsprækning af den flydende forsegling.

En af de adspurgte i interviewet har oplyst, at opslæmningen skal stå et stykke tid for at bentonit/cementen kan nå at suge vandet til sig. I feltforsøget er blandingen brugt umiddelbart efter blanding. Feltforsøget har ikke været planlagt sådan, at dette forhold kunne eftervises.

Der er i feltforsøgene generelt ikke set en effekt af at tilsætte vand under afpropningen, dog ses en bedre kvældning af granulatet, hvor der er tilsat vand.

I sonderingen, der er afproppet med pellets og tilsat vand, kan formen af pellets ses. Men de er 'bløde', så der er optaget vand enten den tilførte eller fra formationen. I standarderne er det beskrevet, at hvis der anvendes tørre forseglingsmaterialer, så skal der tilsættes vand. Det er ikke beskrevet, hvor meget vand der skal tilsættes, eller hvornår i processen det skal tilsættes.

Det ser ud til, at de mere finkornede materialer giver en hurtigere kvældning i forhold til pellets og stænger. En af de adspurgte entreprenører har oplyst, at de anvender granulat i stedet for pellets, da de synes, det virker bedre. I standarderne er det oplyst, at der kan dannes 'broer', hvis de tørre materialer hældes direkte ned i sonderinger. I de øverste 2 m er der ikke set tendens til, at sonderinger ikke er blevet fyldt helt op med materiale. De danske entreprenører anvender ikke stænger til afpropning.

Afpropningens betydning for den vertikale forureningsflux

Risikoen for spredning af forurening til underliggende grundvandsmagasiner er væsentligst betinget af opbygningen af den geologiske lagserie, potentialeforhold, og hvor effektiv afpropning af sonderingerne er.

Der er opstillet forskellige scenarier for at belyse betydningen af den vertikale forureningsflux. I de opstillede scenarier er det forudsat, at der gennembøres områder med opløste forureninger. Gennembøres der områder med mobil fri fase med en densitet over 1 kg/l (TCE, PCE, tjære etc.) vil der være en risiko for spredning af forureningen uagtet de geologiske lagserier og potentialeforhold.

I projektet er regnet både på korttids- og langtidseffekter af delvist afproppede sonderinger. Selv nedsivning af små mængder forurening kan udgøre en risiko for en betydelig forurening af grundvandsmagasinet. Afpropning af sonderinger giver en betydelig reduktion af den mulige nedsivning og dermed forureningsfluxen gennem sonderingerne. Beregninger viser desuden, at der skal anvendes et materiale med lav hydraulisk ledningsevne for at minimere risikoen for uønsket nedsivning.

Anbefalinger til afpropning af Direct Push sonderinger

Som tillæg til erfaringsopsamlingen og feltforsøgene er der udarbejdet anbefalinger til en 'best-practise' i forbindelse med afpropning af Direct Push sonderinger. Anbefalingerne har været i høring hos de øvrige regioner samt de interviewede rådgivere og entreprenører. Anbefalingerne indeholder bl.a. forslag om dokumentation for, hvordan sonderinger er afproppet, herunder metode, materiale og forbrugte mængder.

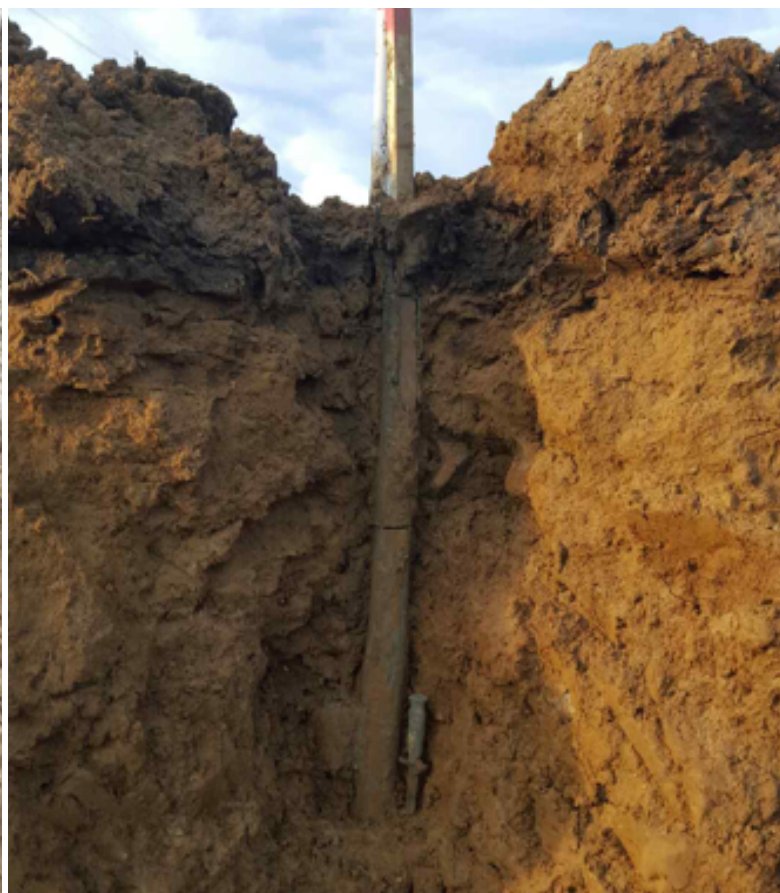
Region Hovedstaden vil på baggrund af projektet indarbejde anbefalinger og krav i deres udbud for afgrænsende undersøgelser for afpropning af sonderinger.

Erfaringsopsamlingen og feltforsøg med afpropning af Direct Push sonderinger kan ses på Region Hovedstadens testgrunds hjemmeside på:

<http://danishsoil.org/testsites/projekt.php?id=172>

Afpropning med bentonitstænger og vand. Bemærk hældingen på sonderingen (tv).

Afpropningen med nedpumpet cement/bentonit blanding (th).



Den ny udbudslov giver nye muligheder for, at de deltagende parter kan udveksle ideer i et fortroligt rum. Derfor er FRI, Dansk Miljøteknologi og Danske Regioner gået sammen om at arrangere en minikonference om muligheder for innovation i den nye udbudslov. Vi vil særligt beskæftige os med udbud med forhandling og innovationspartnerskaber. LETT advokater står for de faglige indlæg.

Konferencen finder sted mandag 26. september 2016 kl. 12.45 til 17.00 i Regionernes Hus i København.

Arrangementet ligger i forlængelse af det undervisningsforløb i den nye udbudslov, der fandt sted rundt om i landet sidste vinter.

Se mere på VMR's kursuskalender på <http://miljoeogressourcer.dk/> under "Andre arrangementer".

MINIKONFERENCE OM INNOVATIONSUDBUD

NICOLE/ICCL-KONFERENCE I KØBENHAVN I 2017

International Committee on Contaminated Land (ICCL) og (Network for Contaminated Land in Europe (NICOLE) holder begge møder i København. **Den 4.-5. oktober 2017.**

ICCL er et netværk for folk i Miljøstyrelserne verden over, der beskæftiger sig med forurenet jord. NICOLE-netværket omfatter derimod problemejere, service providers og forskningsinstitutioner. Temmelig få danske virksomheder har valgt at involvere sig i NICOLE, så mødet i København er en chance for at øge kendskabet til netværket.

Den 6.-7. oktober 2017 holder begge organisationer et fælles seminar om grundvandsmanagement på forurenet grunde. Konferencen finder sted på Nationalmuseet i København, og den støttes af DSP, der er medarrangør.

DSP har inviteret til en følgegruppe, som, på samme måde som ved AquaConsoil, skal optimere konferencen.

NY MEDARBEJDER I VMR - BARSELSVIKAR

Pr. 1. september 2016 har VMR ansat Lisbeth Fomsgaard Bergman i et barselsvikariat for Nanna Isbak Thomsen.

Lisbeth kommer fra en stilling som miljømedarbejder i Region Sjælland, som hun også skal tilbage til den 1. marts 2017, da Lisbeth venligst er 'udlånt' fra Region Sjælland til VMR i den pågældende periode.

Det kinesiske marked og jordforureningsområdet

Af Henrik Jannerup,
Region Sjælland

I de sidste par år har der været talt meget herhjemme om potentialet i det spirende marked i Kina. Men det er naturligvis ikke kun danskerne, som har øjnene rettet mod Kina. På Batelle 2016, 22.-26. maj, var der afsat en eftermiddag til en paneldiskussion med deltagelse fra den kinesiske Miljøstyrelse, det kinesiske Videnskabsakademi og de to kinesiske miljøfirmaer Greenment Environment og Yonker Environmental Protection.

Hua Jiang fra den kinesiske Miljøstyrelse anslår, at omkring 16 % af jorden i Kina er forurenet, heraf er ca. 1 % kraftigt forurenet, og det er særligt tungmetallerne cadmium, nikkel og arsen, som der er fokus på. Det er ikke kun i byerne, der er forurenet – det vurderes, at 19 % af al landbrugsjord er forurenet.

Lovgivning

Lovgivning på miljøområdet er ifølge Hua Jiang drevet af internationalt pres, større mediebevågenhed og offentlig opmærksomhed samt ikke mindst den øgede urbanisering. I praksis har det betydet, at der i 2013 kom en 10-punktsplan for forurenet luft, og i 2014 kom der en miljølov. I juni 2016 (lige efter Batellekonferencen) kom så den ventede 10-punktsplan for jordforurening.

Projekter

De fleste oprensningsprojekter udføres som led i byudvikling, og ofte er der tale om meget store projekter målt på danske forhold. Ken Tse fra Yonker fortalte om et oprensningsprojekt i et fremtidigt boligområde. Der var tale om et område på 1,7 km², hvor der blev fjernet 930.000 m³ tungmetallforurenet jord – i alt et projekt til 130 mio. USD. Projektet havde i øvrigt oprensningskriterier på 1,5 mg/kg for cadmium, 31 mg/kg for arsen og 300 mg/kg for bly, hvilket ikke er væsentligt forskelligt fra de danske afskæringskriterier.

Hua Jiang fra den kinesiske Miljøstyrelse fortalte, at markedet er eksponentielt voksende og forventes at udgøre ca. 100 mia. USD i 2020. Han kom dog ikke nærmere ind på finansieringen, men fortalte, at hovedparten af markedet fortsat vil udgøres af brownfield-projekter.

Både Greenment Environment og Yonker nævner, at de meget korte tidsfrister i byggeprojekter er en væsentlig udfordring. Ofte er der slet ikke tid til at gennemføre de nødvendige undersøgelser, og grundejere og byudviklere har sjældent forståelse for miljøproblematikken. De korte tidsfrister i byggeprojekter er vi også bekendt med i Danmark.

Kinesisk knowhow

Jing Song fra det kinesiske Videnskabsakademi fortalte om kinesisk knowhow i forhold til Vesten. Grundet den store andel af forurenede landbrugsjord er det ikke helt uventet, at kineserne er førende inden for phytooprensning af tungmetaller – det så vi også med de kinesiske indlæg på AquaConsoil-konferencen i København i 2015. Kineserne er godt på vej med viden inden for økotoksikologi, rumlig karakterisering- og risikovurdering af jordforurening samt de mest almindelige oprensningsteknologier. Men når det kommer til de mere avancerede og hurtige in-situ-metoder, så er kineserne bagud, ligesom Vesten også stadig er foran kineserne i forhold til kommerialisering af metoderne.

Kineserne opnår deres knowhow på flere måder. Yonker har eksempelvis opkøbt det amerikanske miljøfirma Ist og har på den måde købt knowhow, mens Greenment Environment har indgået en samarbejdsaftale med det hollandsk/amerikanske Arcadis. Og så er der mange kinesere, som uddannes på amerikanske universiteter. En amerikansk professor, som havde haft mange kinesiske studerende, var nysgerrig efter at høre, om de studerendes kompetencer blev nyttiggjort, når de vente tilbage til Kina - og det kunne bekræftes af de fremmødte kinesere.

Fremtiden

Til sidst kom Li Wang fra Greenment Environment med sine forventninger til fremtiden:

- Effektiv brug af risikovurdering
- Langtidshåndtering og administration af forurenede grunde
- Bedre integration af byplanlægning og oprensning
- Bedre forståelse hos grundejere og byudviklere for komplekse forureningssituationer
- Multinationale selskaber vil investere i forurenede grunde

Mange af disse forventninger kunne vi også have haft i Danmark for 25 år siden, og alt andet lige så er vi i Danmark gennem 90'erne og 00'erne nået et godt stykke vej og har høstet mange erfaringer.

Den opmærksomme læser vil måske spørge: Hvad med grundvandet? Det blev stort set ikke nævnt, ligesom det heller ikke nævnes specifikt i 10-punktsplanen. Sammenlignet med byudviklingsprojekter og landbrugsjord er der generelt ikke særlig stor fokus på grundvand i Kina.

ACTION PLAN FOR PREVENTION AND CONTROL OG SOIL POLLUTION (SOIL TEN)

-  Conduct survey on soil pollution, and get a better understanding of the baseline of soil environment quality
 -  Promote legislation og soil pollution control, establish sound regulation and standard system
 -  Manage agricultural land by categories to ensure a safe environment for agricultural production
 -  Implement the access management for construction land, guard against the risk of livelihood environment
 -  Strengthen the protection of soil that are not polluted, strictly control the pollution og new soil
 -  Strengthen the regulation on pollution sources and emphasize the soil pollution prevent and control
 -  Conduct pollution treatment and remediation, improve regional soil environment quality
 -  Increase efforts on technological research and development, advance the progress of environmental protection industries
 -  Give full play to the dominant role of government and develop a soil environmental governance system
 -  Strengthen objective assessment and accountability
-



Datakvalitet, innovation og iværksætteri

Af Holger Lyngklip Strøm, Region Midtjylland og Thomas Bach, Mundu ApS

Region Hovedstaden, Midtjylland og Sjælland har implementeret Mimo-plattformen for bl.a. at få kvalitetssikrede feltdata hurtigere samt at ensarte arbejdsgangene.

Fællesimplementering af Mimo-plattformen giver alle involverede parter nogle markante fordele, udtaler Holger Lyngklip Strøm fra Region Midtjylland.

Alle rådgivere, som de tre regioner har rammeaftaler med, får stillet Mimo til rådighed til brug på regionernes opgaver. De vil opleve de fordele, der er, ved at kunne arbejde ensartet med den samme platform, de samme prøvepunktsbetegnelser, arbejdsgange m.v. på tværs af de tre regioner.

Mundu, som har udviklet platformen, har haft stort fokus på at hjælpe brugeren i den rette kontekst. Brugerfladerne er bygget op ud fra de specifikke arbejdsgange, og ved hjælp af bl.a. 'phrase boards' sikrer vi os som regioner, at de korrekte termer og faglige beskrivelser altid benyttes. På kontoret bliver det også nemmere hele tiden. I den kommende release for eksempel kan de digitale boringsdata importeres 1:1 i GeoGIS 2020. Det vil en del rådgivere forventeligt være begejstrede for.

I region Midtjylland er vi meget stolte af, at vores feltmand Steffen Holst har været en del af processen fra starten. Med hans faglige input og Mundus kreative tilgang er der skabt en platform, der har imødekommet og løst regionens behov.

Udviklingen af den næste version er i fuld gang. Fokus er denne gang bl.a. på yderligere integration og online-brug i felten. Mange af brugerne er begejstrede for at kunne være fuldt ud effektive i områder uden mobildækning, da iPad-versionen muliggør dette. Andre vil hellere benytte en almindelig tablet og være online hele tiden, siger Thomas Bach fra Mundu. Innovationsfonden har også set potentialet i de mange muligheder, som brugerne får i den kommende version. Den 7. juli i år modtog vi deres bevilling, hvilket har gjort os i stand til at entrere med en videnleverandør med stor ekspertise i bl.a. komplekse synkroniseringsprocedurer.

Arbejdet med den næste version har stået på i lang tid, og vi forventer at være klar til test primo 2017, oplyser Thomas Bach. Integration med snart sagt enhver fagløsning og Miljøportalen vil da også blive muligt. Den kommende version tager bl.a. også hånd om, hvilke personer der må have adgang til hvilke data.

Med afsæt i de gode erfaringer som allerede er opnået med den nuværende version, ser Holger Lyngklip Strøm et stort potentiale i den kommende version. Datakvaliteten bliver endnu bedre og brugsmulighederne meget bredere og relevante for flere. Derudover er det stærkt gået af Mundu, der som iværksættervirksomhed, løser et stort behov, ved at vende det hele på hovedet og sætte feltmedarbejderen i centrum, og dermed sikrer, at de feltdata vi modtager på kontoret, allerede er kvalitets-sikrede og klar til brug i de efterfølgende processer. Det tror vi på, er vejen frem for indsamling af feltdata.

Samarbejdet mellem de tre regioner og iværksættervirksomheden Mundu er også et udtryk for, at de tre regioner har et meget stort fokus på innovation, at støtte op om iværksættere, kvalitets- samt procesoptimering generelt og ikke mindst at sætte handling bag ordene, siger Holger Lyngklip Strøm, som er valgt til at være den fælles befuld-mægtiget i regionernes samarbejde om Mimo-plattformen.

På opfordring fra Region Midtjylland blev der i december 2015 skabt kontakt mellem Mundu og Erhvervsrådet Herning & Ikast-Brande samt Væksthus Midtjylland. Begge organisationer har bidraget med stor viden og indsigt, hvilket bl.a. har betydet, at Mundu har adgang til meget kompetente iværksætterrelaterede ressourcer og desuden, at Mundu i dag har til huse i Innovatorium i Herning.

I efteråret 2016 går de tre regioner og Mundu videre med samarbejdet. Via Regionernes Videntcenter for Miljø og Ressourcer entreres der med 1st Mile. 1st Mile har stor ekspertise inden for bl.a. forretningsudvikling og projektf finansiering. Et af samarbejdets mål er at sikre, at Mimo-plattformen kommer på markedet for et bredere publikum. Indledningsvist i Danmark, men udlandet er også et realistisk mål.

Fakta

Mimo (Many Input Many Output) muliggør registrering/dokumentation af 'on-the-fly' kvalitetssikrede feltdata på iPad inden for udtagning af vand-, poreluft-, indeklimate og jordprøver samt dokumentation af gasmålinger, pejle- og sløjferunder.

Den kommende version vil derudover muliggøre dokumentation af prøveudtagninger, målinger og inspektioner inden for et væsentligt bredere spektrum på såvel iPad som online på tablet.

Region Midtjylland og deres rådgivere har benyttet platformen siden foråret 2014 og pr. 1. juli 2016 har Region Hovedstaden og Region Sjælland også lavet aftale om brug af platformen for egne medarbejdere samt rådgivere med rammeaftaler. Ud over de tre regioner benytter også Bornholms Regionskommune og DTU platformen.

For yderligere information

Kontaktperson ifm. de tre regioners

brug af Mimo er:

Holger Lyngklip Strøm

holstr@rm.dk

tlf.: 78411935

www.rm.dk.

Thomas Bach, Mundu

mail@mundu.io

tlf.: 78707015

www.mundu.io.

m

Kunde

Region Midtjylland

Region Midtjylland

Lab email 60-reg@eurofins.dk

Hastelevering (kl. 12.00) R011200

Supporter

Vælg

For- / efternavn Steffen Holst

Aktiv 1

Email STEHOL@rm.dk

Mobil 21642820

Navn i Mimo Steffen Holst · RMM Horsens

Telefon

midt regionmidtjylland

eurofins

Organisation					Phrase Boards				
Vand		Poreluft		Indeklima		Pejle/Sløjfe		Jord	
Termer					Phrase Boards				
Liste 1	Liste 2	Liste 3	Liste 4	Liste 5	Liste 6	Liste 7	Liste 8	Liste 9	Liste 10
Fyld Muld Ler Silt Sand Grus Sten Kalk Tørv Gytje	H1 H2 H3 H4 H5	Meget fed Ret fed Fed Siltet Sandet Moræne	Fint Mellem Groft Velsorteret Sorteret Ringe sorteret Usorteret	Svagt Stærkt Leret Siltet Sandet Gruset Stenet	Humus Tegl Slagger Glas Plastik Beton Plante dele Rødder Sand slirer Skaller	Mørk Lys Gul Brun Sort Grøn Blå Misfarvet	Kalkfri Svagt Kalkholdig Kalkholdig Stærkt kalkholdig	Tør Fugtig Våd	Filter top Filter bund Forerør Grus kastning Lerspærre Vandspejl Afslutning Laggrænse

×
?

I web-clienten vedligeholdes bl.a. brugere og 'phrase boards'. I dette tilfælde er det regionerne, der afgør, hvilke termer der må benyttes på opgaverne, der løses for dem. Her ses phrase board for jord, hvor de fastlagte fagtermer er defineret.

App-brugeren har mulighed for at ændre fagtermerne i 10 af de predefinerede knapper. Det giver den nødvendige frihed ude i felten med nem og valid dokumentation i situationer, man ikke altid lige kan forudse.

TILBAGE Jordprøve

123

Ret | Tilføj | Slet

Udtages fra

Håndbor

Borerig

Type

Eget arbejde

Udføres ikke

Boring

Punkt

Filter top

Filter bund

Forerør

Grus kastning

Lerspærre

Vandspejl

Afslutning

Laggrænse

Punkt

mimo.one sender automatisk analyserekvitioner til: 60-reg@eurofins.dk

Du kan vælge midlertidigt at benytte denne emailadresse i stedet (nulstiller ved afslut):

60-reg@eurofins.dk

Du sender nu til: 60-reg@eurofins.dk

24/08/2018 | 11:11

Karakteristika

Punkt 4,00 Sand, groft, gruset, lys, gul, våd Tøm

Fritekst Tilføj Slet Kopier forrige

Fyld Muld Ler Silt **Sand** Grus Sten Kalk Tørv Gytje

Fint Mellem **Groft** Velsorteret Sorteret Ringe sorteret Usorteret

Svagt Stærkt Leret Siltet Sandet **Gruset** Stenet

Humus Tegl Slagger Glas Plastik Beton Plante dele Rødder Sand slirer Skaller

Merk **Lys** **Gul** Brun Sort Grøn Blå Misfarvet

Kalkfri Svagt kalkholdig Kalkholdig Stærkt kalkholdig

Tør Fugtig **Våd**

Filter top Filter bund Forerør Grus kastning Lerspærre Vandspejl Afslutning Laggrænse

Punkt ▼	4,00	Sand, groft, gruset, lys, gul, våd	Nr.	
Punkt ▼	4,00	Filter bund	Nr.	

Fagtermerne, der er defineret i web clienten, præsenteres for app-brugeren som knapper. Nogle knapper har underknapper (eks. Sand og Groft). De nederste 10 knapper kan tilpasses af brugeren selv.

Det er også her, at det er muligt at kopiere forrige linjes dokumentation eller tilføje fritekst.

TILBAGE Jordprøve **midt** regionmidtjylland

653-11666 B1

Udtages fra **Borerig** PID (PID bestilling hos Lab kan vælges blandt Lab-pakkerne)

GEUS WebGIS CSV

Boring	Dybde (m.u.l.) fra	Beskrivelse	Nr.
Punkt ▼	0,20	Muld	
Punkt ▼	0,50	Muld, svagt, sandet	
Punkt ▼	1,00	Fyld, svagt, sandet, gruset, stenet, tegl, slagger, beton	
Punkt ▼	1,50	Fyld, svagt, sandet, gruset, stenet, tegl, slagger, beton	
Punkt ▼	1,70	Ler, moræne	
Punkt ▼	2,00	Ler, moræne	
Punkt ▼	2,00	Filter top	
Punkt ▼	2,20	Vandspejl	
Punkt ▼	2,30	Sand, groft, gruset, lys, gul, misfarvet, olielugt	
Punkt ▼	2,50	Sand, groft, gruset, lys, gul, våd	
Punkt ▼	3,00	Sand, groft, gruset, lys, gul, våd	
Punkt ▼	3,50	Sand, groft, gruset, lys, gul, våd	
Punkt ▼	3,75	Sand, groft, gruset, lys, gul, våd, mærk stribe - trækul	
Punkt ▼	4,00	Sand, groft, gruset, lys, gul, våd	
Punkt ▼	4,00	Filter bund	

Øverst kan app-brugeren tilføje billeder, kommentarer og skitse til rapporten og desuden angive parametre for alle dybder på én gang.

Den færdige borerapport giver et godt overblik allerede på iPad'en. På den enkelte dybde kan man for øvrigt også scanne eller indtaste et prøvenummer, samt definere/ændre hvilke parametre den specifikke dybde skal analyseres for.

Til slut kan brugeren afsende færdig rekvisition, rapport og csv-fil fra feltet. Fra og med version 1.6.2 kan csv-filen importeres 1:1 i GeoGIS 2020.

Cigarettrøg kan være en væsentlig kilde til benzen i indeklimaet



AF Poul Larsen,
Per Loll, Claus Larsen,
Dansk Miljørådgivning A/S
og Hanne Kirk Østergaard,
Region Nordjylland

Interne bidrag af kulbrinter i indeklimaet er en udfordring, når det skal vurderes, om en olieforurening i jord eller grundvand udgør en risiko for indeklimaet. Rygning er et eksempel på et internt bidrag, der kan forstyrre vores målinger, da flere kulbrinter forekommer både i tobaksrøg og i dampe fra olieforurening under bygninger. Specielt benzen er konstateret i høje koncentrationer i cigaretter på ca. 500 µg pr. cigaret, hvilket betyder, at bidraget af benzen fra cigaretter i rygerhjem ofte vil kunne overskygge bidraget fra en olieforurening under bygningen. Dertil kommer, at det i praksis er umuligt at kvantificere bidragene hver for sig.

Baggrund

I forbindelse med en videregående indeklimaundersøgelse og efterfølgende afværge på en sag med kraftig benzinforurening i grundvandet under en bygning i Region Nordjylland, er der observeret indikationer på, at rygning udgør et væsentligt bidrag til specielt benzen i indeklimaet.

I den pågældende sag er der indledningsvist lavet grundige undersøgelser af koncentrationen af oliekomponenter i poreluften samt undersøgelse af potentielle spredningsveje fra poreluft og til den godkendte beboelse i stueplanet og på 1. sal. De undersøgte spredningsveje er hultmure, kloakker/faldstammer, skorsten samt via kælderen og videre igennem etageadskillelsen. De potentielle spredningsveje er undersøgt ved luftmålinger og sporgas-undersøgelser, og resultaterne indikerer, at den primære spredningsvej af forureningen er via kælderen, som ikke er godkendt til beboelse.

Sideløbende med ovenstående undersøgelser er der løbende foretaget indeklimamålinger i beboelsen, som er udvidet med GC/MS-screening for at vurdere betydningen af interne bidrag til totalindholdet af kulbrinter. I løbet af undersøgelsesforløbet er der kommet nye lejere i huset. Sammenholdes resultaterne fra indeklimamålinger, GC/MS-screeninger og ændringer i indeklimakoncentrationer ved de to forskellige lejere, viser resultaterne, at indholdet af TVOC overvejende er styret af interne bidrag/brugsmønstre.

Indholdet af benzen i indeklimaet i beboelsen har ligeledes været påvirket af ændringerne i brugsmønstre, idet de nye lejere var rygere. Da det til trods for ændringer i brugsmønstre (herunder rygning) ikke har kunnet afvises, at benzen kunne komme fra poreluftforureningen, blev der i efteråret 2014 opsat interne luftrensere i kælderen. Dette resulterede i, at indholdet af benzen i kælderen blev reduceret med en faktor ca. 2, mens indholdet af benzen i stueplanet var upåvirket. Indholdet af benzen i stueplanet er ca. en faktor 2-4 højere end indholdet i kælderen, hvilket underbygger, at der er interne kilder i stueplanet.

Efter opsætning af luftrenserne i kælderen har indholdet af benzen og TVOC i stueplanet ligget i intervaller på hhv. 7,2-9,3 og 72-210 µg/m³. Det var derfor relevant at undersøge, om rygning alene kunne forklare de observerede indeklimatekoncentrationer af benzen på op til 9,3 µg/m³ og ligeledes sekundært de konstaterede TVOC-indhold på op til 210 µg/m³, svarende til hhv. ca. 70 og 2 gange afdampningskriteriet.

Det blev besluttet at anvende en faseopdelt strategi baseret på en litteraturnemgang om indholdsstoffer i cigaretter samt påvirkning af indeklimate af cigaretter. Efterfølgende blev der udført kammerforsøg, hvor identiteten og koncentrationen af enkeltkomponenter i røgen fra cigaretter af samme mærke, som blev røget på lokaliteten, blev undersøgt. Der blev ligeledes udført forsøg med rygning af en cigaret i et lukket lokale med henblik på at underbygge resultaterne fra kammerforsøget.

Litteraturnemgang om cigaretrøg

Litteraturnemgangen har vist, at der er store forskelle på, hvordan prøvetagning og analyser udføres i forskellige studier, og DMR har derfor vurderet, at litteraturværdier, som beskriver bidrag af TVOC til indeklimaet fra cigaretter, er vanskelige at sammenligne med danske forhold. Litteraturværdier for TVOC-bidrag fra cigaretter er derfor ikke medtaget. Enkeltkomponenter som BTEX'er er derimod relativt velbeskrevet i 2 kinesiske og 4 amerikanske studier, og i tabel 1 er der præsenteret en oversigt over frigivelsen af benzen, toluen, ethylbenzen og xylener fra én cigaret. For undersøgelserne, der er inddraget i tabel 1, gælder, at cigaretterne enten er maskinrøget eller røget i et lukket kontrolrum. Metoden for det enkelte studie er angivet i tabellen. I tabel 1 er der endvidere estimeret en indeklimatekoncentration, hvis disse bidrag frigives momentant i et rum med en størrelse på 25 m² og en loftshøjde på 2,5 m.

TABEL 1 INDHOLD AF BTEX'ER I CIGARETTER AF FORSKELLIGT MÆRKE.

Cigaret	Rygemetode	Benzen	Toluen	Ethylbenzen	Xylener
		µg/cig.	µg/cig.	µg/cig.	µg/cig.
A (Kina) /1/	Maskinrøget	330	730	73	123
B (Kina) /1/	Maskinrøget	140	250	46	62
C (Kina) /1/	Maskinrøget	390	280	91	168
D (Kina) /1/	Maskinrøget	320	330	79	144
E (Kina) /1/	Maskinrøget	410	620	71	116
F (Kina) /1/	Maskinrøget	390	330	66	121
G (Kina) /2/	Kontrolrum	238	311	79	125
H (Kina) /2/	Kontrolrum	278	348	84	146
I (Kina) /2/	Kontrolrum	274	434	69	134
J (USA) /3/	Kontrolrum	284	498	81	305
K (USA) /3/	Kontrolrum	272	495	77	283
L (USA) /3/	Kontrolrum	288	519	82	307
M (USA) /4/ ¹	Maskinrøget	3,7-57,1	4,5-82,4	0,8-7,8	1,7-19,4
N (USA) /5/	i.o.	300-500	800-1.100	i.d.	i.d.
O (USA) /6/	Maskinrøget	406	656	130	366
Gennemsnit ²	308	404	73	127	
Indeklimakoncentration [µg/m ³]		4,9	6,5	1,2	2,0
Afdampningskriterium [µg/m ³]		0,13	400	100	

¹:der opgives intervaller for 41 cigaretmærker.

²: Hvor der er opgivet intervaller, er midten af intervallet anvendt til beregning af midelværdier. i.d.: ingen data. Grå skraveret angiver interne bidrag, der ligger over afdampningskriteriet. i.o.: ingen oplysninger.

Af tabel 1 ses det, at der i gennemsnit er konstateret indhold af benzen, toluen, ethylbenzen og xylener på hhv. 308, 404, 73 og 127 µg/cigaret. Det bemærkes, at indholdene konstateret i /4/ er betydelig lavere end niveauerne i de øvrige artikler, men da der ikke er beskrevet laboratorietekniske forhold, som kan forklare dette, er resultaterne medtaget på lige fod med de øvrige resultater i denne gennemgang.

Selvom benzen ikke udgør det højeste absolutte BTEX-indhold i røg fra cigaretter, er det dette indhold, der udgør det største problem, når det tages i betragtning, at afdampningskriteriet for benzen på 0,13 µg/m³ er langt det laveste. Dette kommer også tydeligt til udtryk, når de estimerede indeklimatekoncentrationer betragtes, idet der estimeres en indeklimatekoncentration på 4,9 µg/m³, svarende til ca. 38 gange afdampningskriteriet. Sammenhængen mellem benzen og rygning er endvidere dokumenteret i /7/, hvor baggrunds niveauet (median) for benzen i hjem, hvor der ryges, ligger på 2,7 µg/m³, mens baggrunds niveauet i andre hjem ligger på 0,63 µg/m³.

Øvrige enkeltkomponenter i cigaretrøg

I forbindelse med litteraturstudiet blev der endvidere afdækket forekomster af andre enkeltkomponenter i cigaretter med potentiel betydning for indeklimatepåvirkning ifm. jord- og grundvandssager, eks. chloroform (op til 140 µg/cigaret /1/), vinylchlorid (op til 130 µg/cigaret /1/), trichlorethylen (op til 186 µg/cigaret /4/), cis-1,2-dichlorethylen (op til 290 µg/cigaret /1/) og 1,2-dichlorethan (op til 200 µg/cigaret /1/). For disse stoffer var der relativt store forskelle på koncentrationer og sammensætning af enkeltkomponenter, så bidraget vil givetvis være meget afhængigt af, hvilket cigaretmærke der bliver røget. Det er dog bemærkelsesværdigt, at et bidrag af vinylchlorid på 130 µg fra en cigaret vil resultere i en koncentration på 2,1 µg/m³ svarende til ca. 52 gange afdampningskriteriet (i et rum på 25 m² og loftshøjde på 2,5 m). Disse stoffer var dog ikke relevante for den aktuelle indeklimateundersøgelse i Region Nordjylland og behandles derfor ikke yderligere.

Undersøgelse af sammensætning af cigaretrøg

Der blev udført kammerforsøg, hvor en cigaret af samme mærke, som blev røget på lokaliteten, blev maskinrøget i en glasklokke. Røgen blev opsamlet på henholdsvis kulrør og ATD-rør og sendt til kemisk analyse. Opsamling på kulrør blev udført med henblik på at lave en standardanalyse af TVOC og BTEX'er, som, både hvad opsamlingsmedie og analysemetode angår, er sammenlignelig med almindelig praksis for måling i poreluft og indeklimate. Opsamlingen af røg på ATD-rør blev udført med henblik på at udføre en GC/MS-screening af røgen, der kan anvendes til at vurdere røgens potentiale som internt bidrag til indeklimatemålinger. I det anvendte laboratoriesetup var det ikke muligt at opsamle røgen fra samme cigaret på både kulrør og ATD-rør, og forsøgene er derfor kørt ved maskinrygning af to cigaretter af samme mærke.

Af figur 1 ses billeder fra forsøget. Som det fremgår af billederne, var klokkerne relativt tilrøgede under forsøget, og alt udstyr var gult af 'røgbelægning' efter forsøget, hvilket i sig selv indikerer en kraftig påvirkning fra cigaretterne.

Resultater fra GC/MS screeningen

En oversigt over enkeltkomponenter identificeret ved GC/MS-screeningen fremgår af tabel 2. Overordnet fremgår det, at der på ATD-røret blev konstateret 14.500 µg TVOC pr. cigaret, og at 47 % af stofferne ikke kunne identificeres. Endvidere fremgår det, at de 6 identificerede enkeltkomponenter, der udgør den højeste andel af stofferne (31%), er hhv. isopren, toluen, limonen, xylener, benzen og pyridin. Af disse er benzen, toluen og xylener almindeligt forekommende komponenter i olieprodukter. Resultaterne er umiddelbart i den høje ende, men dog sammenlignelige med resultaterne fra de kinesiske og amerikanske studier, jf. tabel 1. Det er dermed stadig benzen, der giver det største interne bidrag fra cigaretter til indeklimate ift. afdampningskriterierne.

FIGUR 1 FOTOS FRA KAMMERFORSØG MED AKTIV OPSAMLING AF CIGARETRØG.



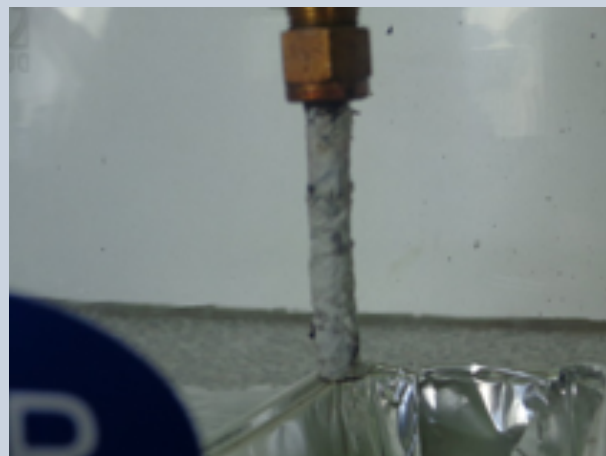
Aktiv opsamling på kulrør



Aktiv opsamling på ATD-rør



Røgfylt klokke under forsøget



Cigarettaske efter rygning

Isopren er et almindeligt forekommende stof i udåndingsluft, og det emitteres fra planter /8/, limonen er et kraftigt duftstof, der lugter af citrus, og bruges hyppigt i f.eks. rengøringsmidler, og pyridin er et hyppigt anvendt opløsningsmiddel i den kemiske industri. Flere af stofferne i tabel 2 forekommer almindeligvis ikke i benzin (f.eks. limonen), og de vil derfor blive betragtet som et internt bidrag til TVOC-koncentrationer.

Det bemærkes, at der ved GC/MS-screeningen ikke er konstateret indhold af de chlorerede opløsningsmidler, der er beskrevet i litteraturen. Årsagen til dette skal sandsynligvis findes i, at der ved indeklimateundersøgelser for chlorerede opløsningsmidler med ATD-rør anvendes en anden adsorbent (Chromosorb) end ved undersøgelser for olieulbrinter (Tenax).

TABEL 2 ENKELTKOMPONENTER I CIGARET IDENTIFICERET VED GC/MS-SCREENING PÅ ATD-RØR.

Stof	Indhold	Andel af TVOC
	µg/cigaret	%
TVOC	14.500	100
Ikke identificeret	6.700	47
Isopren	1.100	7,8
Toluen	1.000	7,2
Limonen	620	4,3
Xylener	600	4,1
Benzen	570	4,0
Pyridin	520	3,6
2-Methylfuran	370	2,6
2,5-Dimethylfuran	370	2,6
Pyrrole	230	1,6
Nikotin	210	1,4
3-Methylpyridine	190	1,3
Furfural	190	1,3
Ethylbenzen	180	1,3
2-Methylpyridine	180	1,2
Styren	150	1,1
5,5-Dimethyl-1,3-hexadiene	150	1,1
5-Methyl-2-furancarboxaldehyde	130	0,93
3,4-Dimethylpyridine	130	0,91
3-Methyl-6-(1-methylethyl)cyclohexene	130	0,90
cis-2,6-Dimethyl-2,6-octadiene	97	0,67
1-Undecene	65	0,45
1-(2-Furanyl)ethanone	60	0,40
Vinylfuran	45	0,31
3-Ethylpyridine	45	0,31
n-Undecan	35	0,24
3-Hydroxy-2-butanone	30	0,22
3-Furaldehyd	30	0,22
1,2-Dihydro-2,5,8-trimethylnaphthalene	30	0,21
1,3-Diazine	25	0,17



Maskinrygning af cigaret

Af tabel 3 fremgår indholdet af TVOC og BTEX'er i cigaretten opsamlet på hhv. kulrør og ATD-rør, og indholdet er omregnet til en indeklimakoncentration i et rum på 25 m² med en loftshøjde på 2,5 m. Som det fremgår af tabel 3, er der overensstemmelse mellem de kvantificerede indhold af benzen, toluen og xylener, mens de kvantificerede indhold af ethylbenzen og TVOC tilsyneladende er forskellige. Forskellen kan muligvis tilskrives forskelle i opsamlingsmedie og/eller analysemetode.

Det fremgår endvidere af tabel 3, at bidraget fra rygning af én cigaret kan resultere i indeklimakoncentrationer af benzen, C₉/C₁₀-aromater og TVOC på i størrelsesordenen hhv. 9,1; 70 og 230 µg/m³. Dette underbygger resultaterne fra litteraturstudiet i tabel 1, idet benzen er den enkeltkomponent fra rygning, der resulterer i langt den største overskridelse af afdampningskriterierne.

TABEL 3 INDHOLD AF BTEX'ER OG TVOC I ÉN CIGARET.

Prøve	Opsamlings- medie	Benzen	Toluen	Ethyl- benzen	Xylener	C ₉ /C ₁₀	TVOC
		µg/cig	µg/cig	µg/cig	µg/cig	µg/cig	µg/cig
Kulrør	Kulrør	520	840	1.200	480	4.400	7.000
ATD-rør	ATD-rør	570	1.000	180	600	-	14.500
Indeklimakoncentration* [µg/m ³]		9,1	17	19	7,7	70	230
Afdampningskriterium [µg/m ³]		0,13	400	100		30	100

Cigaretten er maskinrøget, og røgen er opsamlet på henholdsvis kulrør og ATD-rør. *: Indeklimakoncentrationen er beregnet ud fra en antagelse om momentan frigivelse i et rum på 25 m² med en loftshøjde på 2,5 m. Der er taget udgangspunkt i de højeste målte indhold. Grå skravering angiver beregnede interne bidrag, der ligger over afdampningskriteriet.

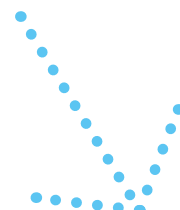
Samlet set vil rygning af én cigaret ud fra ovenstående beregning kunne medføre et internt bidrag af benzen på i størrelsesordenen 75 gange afdampningskriteriet.

Fakta

Rygning af én cigaret kan medføre et internt bidrag af benzen på i størrelsesordenen 75 gange afdampningskriteriet.

Forsøgspersons rygning af cigaret

Slutteligt blev der udført endnu et forsøg, hvor en forsøgsperson røg en cigaret i et lukket lokale (24,5 m² og en højde på 2,5 m), hvor baggrundskoncentrationen af BTEX'er og TVOC var kvantificeret. Dermed kunne det undersøges, om almindelig rygning og dermed afsætning af benzen og TVOC i lungerne havde en væsentlig reducerende effekt på det interne bidrag. Resultaterne er vist i tabel 4.



Indhold af BTEX og totalindhold af kulbrinter i indeklimamålinger (kulrør) i forsøgslokale hhv. før og efter rygning af én cigaret. Grå skravering angiver indeklimakoncentrationer, der ligger over afdampningskriteriet.

TABEL 4 INDHOLD AF BTEX OG TOTALINDHOLD AF KULBRINTER I INDEKLIMAMÅLINGER.

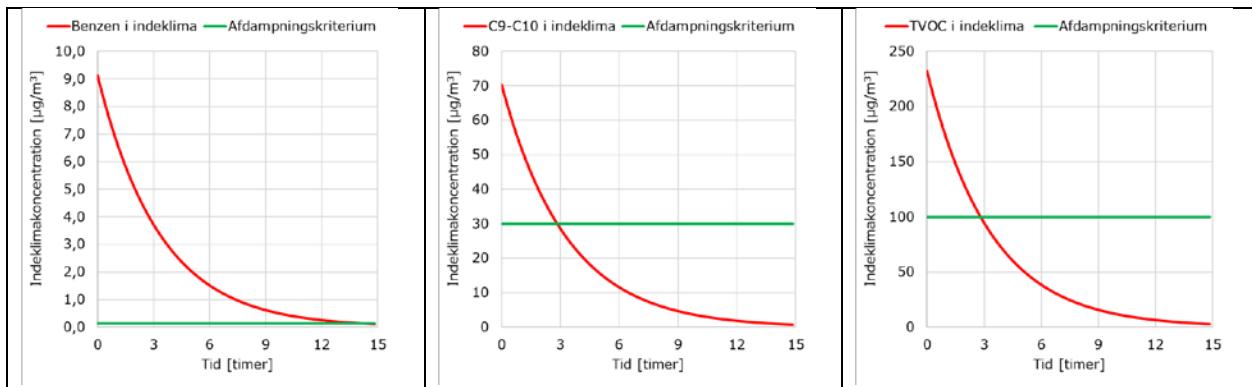
Prøve	Opsamlings- medie	Benzen	Toluen	Ethyl- benzen	Xylener	C ₉ /C ₁₀	TVOC
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Baggrund	Kulrør	0,30	0,56	0,13	0,61	<0,50	<50
Efter rygning	Kulrør	7,2	8,5	1,1	3,8	1,2	<50
Afdampningskriterier		0,13	500	100		30	100

Forsøget viste, som det fremgår af tabel 4, at koncentrationer af benzen i indeklimaet nåede et niveau svarende til, hvad der beregningsmæssigt kunne forventes ud fra kammerforsøget. Der kunne ikke måles indhold af TVOC over detektionsgrænsen, og de målte indhold af toluen, ethylbenzen, xylener, og C₉-C₁₀-aromater var alle mindst en faktor ca. 2 lavere end det, der kunne estimeres ud fra kammerforsøget i tabel 3. Dette kan hænge sammen med afsætning af røgkomponenter i lungerne.

Effekt af udluftning efter rygning

Med henblik på at vurdere, hvor lang tid der går, inden bidraget fra en cigaret er udluftet, er der foretaget en beregning af indeklimakoncentrationen efter ligningen for eksponentielt henfald for benzen, C_9/C_{10} -aromater og TVOC. Der er taget udgangspunkt data fra tabel 3, hvor cigaretten er maskinrøget. Resultaterne fremgår af figur 2, hvor også afdampningskriteriet for de tre stoffer er indtegnet. Ved beregningen blev der taget udgangspunkt i et rum på 25 m², en loftshøjde på 2,5 m og et luftskifte på 0,3 t⁻¹.

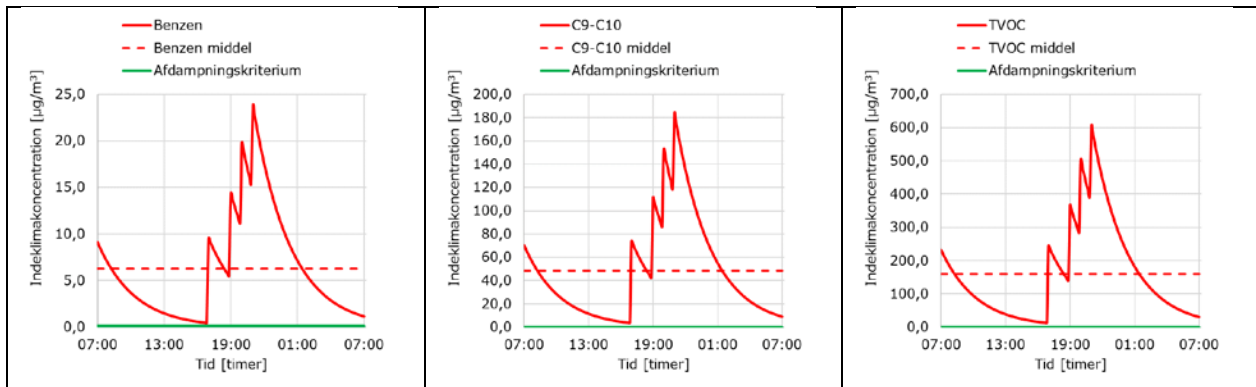
FIGUR 2 MODELBEREGNINGER OVER INDEKLIMAKONCENTRATIONER EFTER RYGNING AF ÉN CIGARET.



Som det fremgår af figur 2, vil rygning af én cigaret medføre indhold af benzen over afdampningskriteriet i 13 timer, mens der går ca. 3 timer, inden koncentrationen af C_9/C_{10} -aromater og TVOC er udluftet til et niveau under afdampningskriteriet. Estimeres middeldkoncentrationen af benzen de første 100 min. efter rygning af en cigaret ud fra figur 2, kan der estimeres en rumkoncentration på $7,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette svarer netop til indholdet af benzen i lokalet efter rygning af en cigaret, som er vist i tabel 4, hvor røgen er opsamlet på kulrør i 100 min. efter forsøgspersonens rygning af én cigaret.

Antages det, at der i tidsrummet 7:00-21:00 (14 timer) ryges 1 cigaret om morgenen (kl. 7:00) og 4 cigaretter om aftenen (kl. 17:00, 19:00, 20:00 og 21:00), er der i figur 3 lavet en beregning, med udgangspunkt i bidragene i tabel 3, som overslagsmæssigt viser udviklingen af benzen, C_9/C_{10} -aromater og TVOC over tid.

FIGUR 3 MODELBEREGNINGER OVER INDEKLIMAKONCENTRATIONER EFTER RYGNING AF 5 CIGARETTER.



De 5 cigaretter er fordelt med én om morgenen og 4 om aftenen. Der er taget udgangspunkt i et rum på 25 m², en loftshøjde på 2,5 m og et luftskifte på 0,3 t⁻¹.

Af figur 3 fremgår det, at benzen, C₉/C₁₀-aromater og TVOC beregningsmæssigt når op på maksimalconcentrationer på hhv. ca. 24 µg/m³, 185 µg/m³ og 600 µg/m³. Endvidere ses det, at der for benzen, C₉/C₁₀-aromater og TVOC kan estimeres en døgn-middelconcentration på hhv. 6,3; 49 og 160 µg/m³.

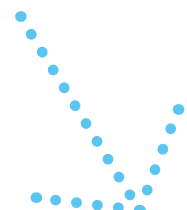
Internt bidrag af rygning på lokaliteten

De konstaterede indeklimatekoncentrationer af benzen i stueetagen på op til 9,3 µg/m³ efter opsætning af luftrensere i kælderen vurderes primært at stamme fra rygning. Dertil kommer et sekundært bidrag af benzen fra udeluften (målt op til 2,2 µg/m³), idet lokaliteten er beliggende ved en tankstation. At der er tale om interne benzen-bidrag, og ikke en påvirkning fra den konstaterede jord- og grundvandsforurening, underbygges af:

- at der måles en faktor 2-4 lavere indhold af benzen i kælderen.
- at det er dokumenteret, at transportvejen fra forureningen under gulvet går via kælderen.
- at der bor to rygere i beboelsen.
- at rygning af én cigaret frigiver op til 570 µg benzen.
- at bidraget fra rygning af én cigaret ud fra beregninger vurderes at resultere i, at der går op til 13 timer inden koncentrationen er under afdampningskriteriet.
- at rygning af 5 cigaretter på et døgn beregningsmæssigt resulterer i indeklimatekoncentrationer svarende til, hvad der er konstateret på lokaliteten.

Det interne TVOC-bidrag til indeklimaet kunne ikke alene forklares ved bidrag fra rygning. En GC/MS-screening af indeklimateprøver viste dog, at op til ca. 85% af enkeltkomponenterne fra TVOC kunne afskrives som interne bidrag. Dette resulterede i maksimale TVOC-bidrag til stueplanet fra poreluftforureningen på 26 µg/m³, hvilket er betydeligt under afdampningskriteriet på 100 µg/m³.

Det blev på baggrund af forsøgene konkluderet, at rygning kunne forklare de relativt høje indhold af benzen i indeklimaet på lokaliteten.



Referencer

- /1/ An environmental chamber study of the characteristics of air pollutant released from environmental tobacco smoke. B. Wang, S.S.H. Ho, K.F. Ho, Y. Huang, C.S. Chan. N.S.Y. Feng, S.H.S. Ip. Aerosol and Air Quality Research. 2012.
- /2/ Gas- and particulate-phase specific tracer and toxic organic compounds in environmental tobacco smoke. A. Bi, G. Sheng, Y. Feng, J. Fu, J. Xie. Chemosphere. 2005.
- /3/ Environmental tobacco smoke (ETS): A market cigarette study. P. Martin, D.L. Heavner, P.R. Nelson, K.C. Maiolo, C.H. Risner, P.S. Simmons, W.T. Morgan, M.W. Ogden. Environment International. 1997.
- /4/ Analysis of volatile organic compounds in mainstream cigarette smoke. G.M. Polzin, R.E. Kosa-Maines, D.L. Ashley, C.H. Watson. Environmental science and Technology. 2007.
- /5/ Respiratory health effects of passive smoking: Lung cancer and other disorders. Office of Health and Environmental Assessment. Office of Research and Development. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC. 1992.
- /6/ Toxic volatile organic compounds in environmental tobacco smoke: Emission factors for modeling exposures of California populations. California Air Resources Board. 1992.
- /7/ Baggrunds niveauer af olie kulbrinter i udeluft og uforurenet hjem – Ny dansk undersøgelse. P. Loll, P. Novrup og B. Hvidberg. Oplæg ved Natur og Miljø 9. juni 2016.
- /8/ Isopren – en overraskende stor sag i miljøet. T. Pedersen. Dansk Kemi. Nr. 3. 2001.



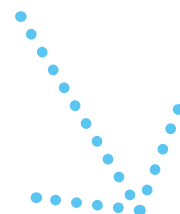
Regionernes nationale netværk af testgrunde er en succes

– og det vokser

*Af Christian Andersen, VMR,
Kristian Dragsbæk Raun,
Region Syddanmark og
Niels Døssing Overheu,
Region Hovedstaden*

Regionernes netværk af forurenede testgrunde vokser i september 2016 med yderligere to, så der bliver i alt syv grunde med hver sin forurenings-situation og forsøgsinfrastruktur. Den 14. september 2016 åbner Region Sjælland officielt sin første testgrund på Stengårdens Losseplads, og den 20. september åbner Region Hovedstaden sin anden testgrund på Collstrop-grunden ved Hillerød. Med disse to udvidelser af netværket er der skabt let adgang til afprøvning af teknologi til behandling af dels pesticidforurenede grundvand og lossepladsgas samt en heftig cocktail af tungmetaller.

Ved at stille disse lokaliteter til rådighed ønsker regionerne – og Danish Soil Partnership – at skabe rammer for teknologiudvikling og nye miljøløsninger. Testgrundene bliver desuden brugt som udstillingsvindue for branchen og til at støtte samarbejdet med forsknings- og uddannelsesinstitutioner. De testgrunde, der har den højeste aktivitet, er netop kendetegnet ved, at de har samarbejdsaftaler med uddannelsesinstitutioner og indgår i større fondsansøgninger og forskningsprogrammer. Siden den første testgrund åbnede i 2012, er der gennemført ca. 25 forsøg på testgrun-



dene. Det er ikke kun løsninger med relevans for jordforurening, der kan afprøves på grundene. Netværket arbejder bl.a. sammen med Det Nationale Vandtestcenter for innovation på rentvandsområdet (<http://vandtestcenter.dk>), og der er ideer i skuffen til at afprøve løsninger inden for Aquifer Thermal Energy Storage (ATES).

I retur for brugen af testgrunden underskriver projektejerer en aftale, der blandt andet indebærer offentliggørelse af de data eller resultater, som forsøget har produceret, medmindre andet aftales. Der er fokus på at bruge netværket til dokumentation af metoder og løsninger, og den fælles hjemmeside for netværket af testgrunde fokuserer derfor i højere grad på projektet end på lokaliteten. Hjemmesiden kan bruges af virksomheder som reference for deres arbejde, og derfor er materialet om testgrundene overvejende på engelsk. En anden årsag er, at meget af arbejdet foregår med udenlandske parter.

Regionerne og Danish Soil Partnership er også åbne for, at rent udenlandske konstellationer skal kunne bruge grundene til at afvikle forsøg. Netværket er derfor blevet promoveret særligt i Sverige - men er i øvrigt en fast ingrediens på delegationsbesøg og ved konferencer.

Som en del af dialogen med den svenske branche har det danske netværk i juni 2016 skrevet en længere feature om testgrundene til EBH-Bladet, den svenske pendant til Miljø og Ressourcer; se mere på <http://danishsoil.org/testsites/news.php?id=6>

Testgrundene er

Navn	Tidligere brug	Beliggenhed
Stengården	Losseplads – pesticider	Roskildevej 17B 4330 Hvalsø
Collstrop Hillerød	Træimprænering – tungmetaller	Jespervej 309 3480 Fredensborg
Industrimuseet	Gasværk – PAH, Phenol, cyanid, tungmetaller	Gasvej 21 8700 Horsens
Innovationsgaragen	Renseri – chlorerede opløsningsmidler	Skovlund Byvej 96A 2740 Skovlunde
Ringe Tjære- og Asfaltfabrik	Ringe Tjære- og Asfaltfabrik tjærestoffer	Villavej 17-23 5700 Ringe
Middelfartvej	Renseri – chlorede opløsningsmidler	Middelfartvej 126 5200 Middelfart
Eskelund Losseplads	Losseplads	Eskelundvej 13 8260 Aarhus

Praktisk information om testgrundene, samt hvilke projekter der kører og har kørt, findes på DSP's hjemmeside: <http://danishsoil.org/testsites>



Testgrund i Region Sjælland kommer godt fra start

Af Region Sjælland

Region Sjælland åbner testgrund på Stengårdens losseplads den 14. september 2016 i Kr. Hvalsø i Lejre Kommune. Testgrunden er etableret med faciliteter til test af rensning af pesticidholdigt grundvand på et eksisterende afværgeanlæg. Faciliteter som forventes, at der bliver god brug for i de kommende år i forlængelse af det øgede fokus på pesticidforurening.

Vores mål i Region Sjælland er at sikre rent drikkevand til regionens borgere og virksomheder nu og i fremtiden, og de løsninger, vi har i dag, er ikke effektive nok, og de er dyre i drift.

Region Sjælland har tre pejlemærker for vores arbejde: Fælles, fokuserede og fremtids-sikrede løsninger, der bidrager til bedre livs- og vækstvilkår for borgere og virksomheder. Med testgrunden skaber vi muligheder for, at vi i et tæt samarbejde med universiteter, rådgivere, virksomheder og de andre regioner kan udvikle nye metoder til oprensning af forurenede grunde, der truer vores grundvand.

Med åbningen af testgrunden supplerer vi det eksisterende netværk af testgrunde under Danish Soil Partnership (DSP) og giver mulighed for test af metoder til behandling af pesticidholdigt grundvand.

Når vi åbner grunden, har vi allerede en række spændende projekter og samarbejder i gang. På selve åbningsdagen fortæller flere af vores samarbejdspartnere om nuværende og kommende projekter på testgrunden. Vi er også i gang med at etablere samarbejde med flere universiteter om brug af grunden i undervisningen.



Åbningen af testgrunden foretages af regionsrådsformand Jens Stenbæk og borgmester for Lejre Kommune Mette Touborg. Flere af vores samarbejdspartnerne fortæller om projekterne:

Vandbehandlingen på Stengården er et ozonanlæg

Jane Piper fra amerikanske Piper Environmental Group fortæller, hvordan ozonanlægget, som varetager den afsluttende renseproces, virker og om de mange muligheder, der ligger i ozon og i en co-creation proces.

Gasgenerator – sikring af indeklimaet

Ole Elmoose fra Deponigas A/S fortæller, hvordan regionen udvinder gas fra lossepladsen. Gassen forbrændes i en gasmotor og producerer elektricitet svarende til ca. 30 husstandes forbrug.

Biologisk nedbrydning

Jørgen Mølgaard Christensen fra BioREM fortæller, hvordan de i samarbejde med Teknologisk Institut, GEUS og DGE udvikler et anlæg til oprensning af lossepladser ved hjælp af biologisk nedbrydning på selve lossepladsen og i det forureneede grundvand.

Fjernelse af pesticider med biofilmanlæg

Ulla Bollmann fra Aarhus Universitet forklarer om mulighederne ved biobassiner til behandling af pesticidbelastet vand. Projektet er et samarbejde mellem Aarhus Universitet, Roskilde og Region Sjælland.

Membranfiltrering - et alternativ til traditionel vandbehandling

Niels Døssing Overheu fra Region Hovedstaden fortæller om Region Sjælland og Region Hovedstadens projekt, hvor avancerede iltningsprocesser og membranfiltrering kan være et alternativ til traditionel vandbehandling.

Testgrunden er etableret med en række faciliteter som eksempelvis:

-
- Mange filtersatte boringer med dimensioner >80 mm i forskellige niveauer
 - 2 stk. 20" container "plug and play"
 - 3 x 400v, 63A; WAN via RJ45; 2" camkobling til vand.
 - Mulighed for test af gasmotorer
 - Plads i hal til separate opstillinger
 - Mødefaciliteter
-

Stengårdens losseplads

Lossepladsen er en tidligere råstofgrav, hvor der er deponeret ca. 1 mio. m³ dag-renovation, kemikalieaffald og andet blandet affald. Lossepladsen er delt i to etaper, en del som regionen afværger på, og en del som selskabet bag lossepladsen afværger. Selve testgrunden ligger uden for lossepladsen på et areal, som Region Sjælland ejer.

Roskilde Amt etablerede i 1995 afværgepumpning af især pesticidforurenede grundvand. I 2006 blev der etableret afværge over for lossepladsgas. Det oppumpede grundvand har et højt indhold af jern, der fældes som okkerslam, før vandet renses med ozon og udledes til infiltrering ved en grundvandssø i en nærliggende grusgrav.

Der er gennem tiden udført en del undersøgelser, og både grundvandsanlæg og gasanlæg er inden for de sidste par år ændret betragteligt.

Forureningen i grundvandet udgøres primært af sprøjtemidlerne mechlorprop og dichlorprop samt nedbrydningsprodukterne 4-CCP og 2,6-DCPP. Med undtagelse af 4-CCP overholdes grundvandskriteriet for alle.

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 om tilskud til etablering af biocover på deponeringsanlæg og lossepladser, BEK nr. 752 af 21. juni 2016

Bekendtgørelsen fastsætter rammerne for tildeling af tilskud fra tilskudsordningen til etablering af biocover på deponeringsanlæg og lossepladser. Bekendtgørelsen trådte i kraft den 23. juni 2016. Læs mere på retsinfo.dk

Bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster, BEK nr. 795 af 24. juni 2016

Bekendtgørelsen fastlægger konkrete miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster for hvert vandområdedistrikt, jf. bekendtgørelse om vandområdedistrikter og hovedvandoplande. Bekendtgørelsen trådte i kraft den 1. juli 2016. Læs mere på retsinfo.dk

Bekendtgørelse om fastsættelse af miljømål for vandløb, søer, kystvande, overgangsvande og grundvand, BEK nr. 833 af 27. juni 2016

Bekendtgørelsen omfatter regler om fastsættelse af referencetilstand og miljømål, herunder hvad der forstås ved god tilstand for vandløb, søer, kystvande, overgangsvande og grundvand og godt økologisk potentiale for stærkt modificerede eller kunstige overfladevandområder. Bekendtgørelsen trådte i kraft den 1. juli 2016. Læs mere på retsinfo.dk

Bekendtgørelse om uddannelse af personer, der udfører boringer på land, BEK nr. 915 af 27. juni 2016

Bekendtgørelsen fastsætter krav til uddannelse af personer, der udfører og sløjfer boringer og brønde på land. Bekendtgørelsen trådte i kraft den 1. juli 2016. Læs mere på retsinfo.dk

Hvilke foranstaltninger kan påbydes som fysisk lovliggørelse?

Artiklen belyser, hvilke lovliggørelsesforanstaltninger der er omfattet af miljømyndighedens almindelige tilsynsbeføjelse, og hvilke der kræver særlig lovhjemmel, da de forskellige miljølove indeholder forskellige regler om lovliggørelse. Af P. Pagh (KU), Tidsskrift for Miljø nr. 7, juli 2016, s. 237-249 (ISSN nr. 1603-8398).

Principielle afgørelser fra Natur- og Miljøklagenævnet (NMKN)

NMKN har i juli 2016 truffet afgørelse i tre sager, hvor der var ansøgt om nedlæggelse af beskyttede diger i forbindelse med råstofindvinding. Læs mere på nmkn.dk
Læs om NMKNs øvrige afgørelser på nmkn.dk/råstofloven og nmkn.dk/jordforureningsloven

§ 20 spørgsmål

S1332 af 16. august 2016 om grænseværdierne for fluorforbindelser.



2. Forureningsstoffer

Toluene - Evaluation of health hazards and proposal of health based quality criteria for drinking water and soil

Rapporten, der er på engelsk, indeholder en sundhedsmæssig vurdering af toluen. I rapporten foreslås et grundvandskvalitetskriterium på 25 µg/l (fastsat pga. lugt og ikke toksikologiske effekter) og et afdampningskriterium på 0,4 mg/m³. Af P.B. Larsen, B. Farkas og H.B. Boyd (DHI), Environmental Project No. 1874, april 2016 (ISBN 978-87-93435-93-3). Læs hele rapporten på mst.dk

3. Indledende undersøgelser

Erfaringsopsamlinger på V2-undersøgelser

Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer har publiceret fem rapporter vedrørende erfaringsopsamlinger på V2-undersøgelser. Erfaringsopsamlingerne er udarbejdet med udgangspunkt i digitale data fra regionernes databaser JAR og GeoEnviron samt data fra indledende undersøgelsesrapporter og tilhørende afgørelser, og de kan bidrage med nyttig viden i forhold til V1-kortlægning og planlægning af indledende undersøgelser.

Der er således udarbejdet erfaringsopsamling på V2-undersøgelser for autoværksteder, smedeværksteder, plastvirksomheder, trykkerier samt en resumérapport:

Erfaringsopsamling på V2-undersøgelser

- Autoværksteder

Af Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer, Teknik og Administration nr. 1, 2016 (ISBN 978-87-999079-0-8).

Erfaringsopsamling på V2-undersøgelser

- Plastvirksomheder

Af Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer, Teknik og Administration nr. 2, 2016 (ISBN 978-87-999079-1-5).

Erfaringsopsamling på V2-undersøgelser

- Smedeværksteder

Af Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer, Teknik og Administration nr. 3, 2016 (ISBN 978-87-999079-2-2).

Erfaringsopsamling på V2-undersøgelser

- Trykkerier

Af Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer, Teknik og Administration nr. 4, 2016 (ISBN 978-87-999079-3-9).

Erfaringsopsamling på V2-undersøgelser

- Kortlægningshyppigheder og årsager og branchegennemgang

Af Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer, Teknik og Administration nr. 5, 2016 (ISBN 978-87-999079-4-6).

For autoværksteder, smedeværksteder og trykkerier er der ligeledes udarbejdet nye faktaark. Se de nye erfaringsopsamlinger og faktaark på miljoeogressourcer.dk

4. Risikovurdering

GrundRisk - Beregningsmodel til risikovurdering af grundvandstruende forureninger

Rapporten beskriver delprojekt to af i alt fire delprojekter, og den omhandler udvikling af en ny beregningsmodel til risikovurdering af grundvandstruende jordforureninger. Modellen kan simulere transport og stofspredning i grundvandet i tre dimensioner fra en jordforurening. I modellen nedsiver jordforurening som en forureningsflux gennem et horisontalt areal placeret over grundvandsmagasinet, og det er muligt at simulere en 1. ordens nedbrydning af forureningen, herunder trinvis nedbrydning. Modellen kan desuden medtage effekten af infiltration på forureningsfanens dybdeudbredelse samt den deraf følgende fortynding. I et sideløbende projekt udarbejdes en konceptuel og matematisk kobling af vertikale stoftransportmodeller til grundvandsmodellen (GrundRisk) beskrevet i denne rapport. Når dette arbejde er afsluttet, vil det udgøre en samlet model for risikovurdering af en forurennet grund i forhold grundvandsforurening.

Af L. Rosenberg, G.L. Søndergaard, P.J. Binning (DTU Miljø), J. Aabling (Miljøstyrelsen), P.L. Bjerg (DTU Miljø), Miljøprojekt nr. 1865, juni 2016 (ISBN nr. 978-87-93435-81-0). Læs mere på mst.dk

ATV-mødet "Datahåndtering og tolkning af jord- og grundvandsforurening"

Mødet omhandlede, hvordan jord- og grundvandsdata håndteres og tolkes inden for forureningsundersøgelser og overvågning af grundvand. Valget af prøvetagningsstrategi, analysemetode og tolkning af analyseresultater kan være afgørende for, hvordan vi vurderer en forurening og træffer beslutning om videre foranstaltninger, og her kan statistikken spille en vigtig rolle. På mødet var der blandt andet indlæg om statistisk databehandling inden for jordforurening og om administrative afgørelser og overholdelse af grænseværdier og direktivkrav.

Indlæg fra ATV Jord og Grundvands møde nr. 68, 21. juni 2016 kan downloades på atv-jord-grundvand.dk

5. Geologi og hydrologi

Geologi på tværs af kysten

I dette nummer er der fokus på forskellige metoder til at lave geologisk kortlægning på tværs af kysten, og hvad kortlægningen kan bidrage med. En sammenhængende kortlægning bidrager til en forståelse af landskabets dannelse og giver samtidig et bedre værktøj til f.eks. forvaltning af råstoffer eller beskyttelse af sårbar natur. Der er blandt andet artikler om forskellige seismiske metoder til kortlægning af havbunden, om den elektromagnetiske SkyTEM-metode fra helikopter til 3D-kortlægning, der rækker langt ned i jorden, om hvordan man kan 'svejses' den geologiske overfladekortlægning sammen på tværs af kysten, og om hvordan man fra fly kan bruge grøn laser til at kortlægge overgangszonen mellem land og vand, hvad enten det er kysten eller sø- og flodbredder.

Af M. Binnerup (ansvarshavende, GEUS), *Geoviden* nr. 2, 2016 (ISSN1604-6935). Læs hele rapporten på geoviden.dk

Fælleseuropæisk indgang for geologiske data

Sammenslutningen af Geologiske Undersøgelser i Europa - EuroGeoSurveys (EGS), som GEUS er en del af, har lanceret den første version af en fælleseuropæisk dataindgang, hvor man kan søge oplysninger om geologi og ressourcer på tværs af landegrænserne i hele Europa.

De geologiske oplysninger er tilgængelige via European Geological Data Infrastructure (EGDI), og de giver adgang til geologiske data og services fra et stort antal europæiske forskningsprojekter, som har samlet og harmoniseret forskellige geologiske datatyper, herunder geologiske data og råstofdata fra EGS-projektet OneGeologyEurope and EU-projektet Minerals4EU.

Nyhed fra GEUS den 14. juni 2016.

Læs mere om EGDI-portalen og EuroGeoSurveys



6. Grundvand

Atomkernernes spin fortæller om grundvandet

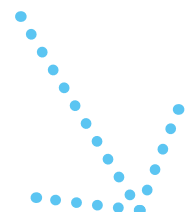
Med en teknik kaldet overflade-NMR kan man måle direkte på grundvandet i jorden, og på Aarhus Universitet arbejdes der på at forbedre metoden, så den kan blive et udbredt værktøj til hjælp for kortlægningen af de vandførende lag. Metoden går ud på at introducere et magnetfelt i jorden ved hjælp af et elektrisk signal og så måle på det signal, der returnerer fra undergrunden. Ved overflade-NMR metoden udnyttes, at atomkernerne (her vandmolekylernes hydrogenkerner) besidder en kvantemekanisk egenskab kaldet spin, som producerer en svag magnetisering. I undergrunden vil hydrogenkernernes (protonernes) spin være tilbøjelig til at være rettet ind efter retningen af jordens magnetfelt. Ved kortvarigt at introducere et magnetfelt i jorden exciteres hydrogenkernerne, og de vil efterfølgende udsende et signal, når de igen retter sig ind efter jordens magnetfelt. Det er dette signal, der kan anvendes i en geofysisk tolkning af grundvandets placering. I praksis foregår det ved, at der udlægges en spole (op til 100 m sidelængde). Sidelængden afgør, hvor stor dybde man kan måle ned til (dybde ca. lig 75 % af sidelængde). Der udsendes korte strømimpulser gennem spolen, som skaber et magnetfelt, der exciterer hydrogenkernerne, hvorefter NMR-signalerne optages. Ved at gentage målingerne og variere energimængden i spolerne kan man variere den dybde, man får signaler fra. Signalerne giver et direkte mål for mængden af vand, samt om hvor store porerummene er, hvilket har betydning for, hvor let vandet kan strømme. Der er dog fortsat udfordringer ved metoden, særligt at NMR-signalerne er så svage, at de overgås af støj fra omgivelserne f.eks. el-nettet, og hvis metoden skal blive udbredt som en geofysisk teknik, så skal signal-/støj-forholdet forbedres markant.

Af C.R. Kjaer (Aarhus Universitet), *Aktuel Naturvidenskab* nr. 3 (juli 2016), side 12-16 (ISBN nr. 1399-2309). Læs hele artiklen på aktuelnaturvidenskab.dk

7. Overfladevand

Grundvand og søer

Grundvandsbidraget til søer kan have stor betydning for søernes vand- og stofbalance, men bestemmes kun i sjældne tilfælde direkte. I forbindelse med CLEAR-projektet er der udviklet en værktøjskasse af metoder, der kan bruges til bestemmelse af grundvandsbidraget til søer. Af B. Nilsson (GEUS), P. Engesgaard (KU), J.B. Kidmose og J. Kazmierczak (GEUS), *Vand & Jord* nr. 2 (maj 2016), side 72-75 (ISSN nr. 0908-7761).





8. Pesticider

ATV-mødet "Pesticider i grundvandet og godkendelsesordningen"

Grundvandet overvåges i dag via GRUMO (det nationale grundvandsmoniteringsprogram), vandværkerne (boringskontrol) og VAP (varselssystemet for udvaskning af pesticider). Resultaterne fra overvågningen anvendes bl.a. til at fjerne ellers godkendte pesticider fra markedet, hvis de ved forskriftsmæssig anvendelse viser sig at kunne udvaskes til grundvandet. På mødet blev det blandt andet diskuteret, om godkendelsesordningen er god nok, og hvordan det sikres, at nye pesticider ikke ender i drikkevandet. Der blev desuden givet eksempler på, hvordan tidligere brug og håndtering af pesticider, herunder punkt-kilder, har forårsaget problemer for drikkevandet, og hvad der findes af muligheder for at afværge problemet. *Abstract-samling fra ATV Jord og Grundvands møde nr. 66, 31. maj 2016 kan downloades på atv-jord-grundvand.dk*



**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: Danske Regioner
ISSN: Trykt version 2445-7051
ISSN: Online 2445-706X