



Regionernes Videncenter
for Miljø og Ressourcer

2

20

INDHOLD

- 2 Leder
- 3 Nye retningslinjer for
udtagning af luftprøver ved
forureningsundersøgelser
- 10 Kort info
- 11 Fra indsigt til udsyn
- 14 Danmarks Miljøportal
sætter nye mål med fokus
på bl.a. klimatilpasning
og cirkulær økonomi
- 16 Artikelovervågning

MILJØ OG RESSOURCER



DIGITALISERING KAN STYRKE REGIONERNES ADMINISTRATION

De seneste år har budt på en fest af nye digitale muligheder. Sensorer, big data, kunstig intelligens, maskinlæring, virtual og augmented reality, robotter osv. giver os muligheder for at indsamle og udnytte data på nye måder. De data vi allerede har – i skuffen eller i forskellige it-systemer – kan også bringes i spil og skabe ny værdi, men det kræver, at vi får dem gjort tilgængelige på en relevant digital form.

Det er en indiskutabel succeshistorie, når 90 % af alle henvendelser til regionerne om jordforurening besvares elektronisk direkte fra regionernes hjemmesider. Den digitale adgang har gjort arbejdet lettere, både for regionerne, som sparer tid ved den automatiske besvarelse, og for de borgere og ikke mindst ejendomsmæglere, der hurtigt og let kan finde de oplysninger, de skal bruge.

Senest har regionerne gjort en stor indsats for at få boringsdata fra forureningsundersøgelser lagt ind i den nationale boringsdatabase Jupiter hos GEUS. Allerede i sommeren 2019 blev oplysninger om vandspejl i korte borer indtil 10 meters dybde overført til brug for GEUS' arbejde med HIP (Hydrologisk Informations- og Prognose-system). Siden efteråret har regionerne arbejdet på at lægge data ind til brug for det nye it-system GrundRisk og statens vandområdeplaner. Regionerne har i dag overført oplysninger om mere end 70.000 borer med beskrivelse af jordlag og 416.000 jord- og vandanalyser til Jupiter. De digitale oplysninger om borer, pejlinger og analyseprøver er nu tilgængelige for alle og kan bruges i mange sammenhænge. Regionernes boringsdata stammer fra flere årtiers undersøgelser, og de er derfor ikke altid strømlinede og digitale. Regionerne fortsætter i den kommende tid med at lægge flere data ind, efterhånden som datavask og ressourcer tillader det.

Regionernes næste udfordring på det digitale område hedder GrundRisk. GrundRisk er et it-værktøj, som skal bruges til at beregne, om en jordforurening kan udgøre en risiko for grundvandsforurening. Mange har længe set frem til at udskifte det nuværende JAGG med et mere moderne beregningsværktøj, som nu omsider ser ud til at være på vej. Miljøstyrelsen har sammen med Danmarks Miljøportal stået for udvikling af værktøjet, som testes igennem af fagmedarbejdere i regionerne i maj og juni. Helt som ventet finder de en hel del fejl og desværre også mangler, som der ikke har været taget højde for i it-udviklingen. Det betyder, at vi fortsat skal arbejde med videreudvikling af værktøjet og ikke mindst dets grænseflader til regionernes databaser og administration.

Erfaringen viser, at digitalisering kan styrke regionernes administration – men det kræver, at brugerne tages med på råd i it-udviklingen, og at effektiviseringsgevinster først høstes, efterhånden som de kan realiseres. Det håber vi, at Miljø- og Fødevareministeriet vil give os gode rammer for i den kommende bekendtgørelse, som vi forventer at få i offentlig høring inden længe.

Bente Villumsen
2399 2372
bvi@regioner.dk

Kit Jespersen
9116 9263
kij@regioner.dk

Christian Andersen
4022 3017
can@regioner.dk

Kurt Møller
6124 2576
kum@regioner.dk

Nanna Isbak Thomsen
6124 2563
nit@regioner.dk

Mads Leerbech Jensen
3023 0016
mdj@regioner.dk

Nye retningslinjer

for udtagning af luftprøver ved forurenings- undersøgelser



*Af Trine Skov Jepsen,
Martin Flyhn og Per Loll,
DMR A/S*

Regionernes Videntcenter for Miljø og Ressourcer (VMR) har på opfordring fra regionerne igangsat udarbejdelsen af en opdateret rapport vedr. retningslinjer for udtagning af luftprøver. Rapporten inkluderer den nyeste viden, både mht. strategiske overvejelser og praktiske anvisninger til prøvetagningen i felten.

Målet er, at de opdaterede retningslinjer kan være med til at sikre, at regionernes poreluft- og indeluftundersøgelser foretages på en ensartet måde, som kan medvirke til at sikre et undersøgelsesgrundlag, som kan lægges til grund for robuste risikovurderinger og en god sikkerhed i de administrative afgørelser, der træffes på baggrund heraf.

§ 8

Det er håbet, at rapporten kan medvirke til at opkvalificere samarbejdet og dialogen imellem projektledere/-medarbejdere og feltmedarbejdere, herunder at italesætte prøvetagningen som en vigtig fælles opgave, der har til formål at beskrive en forureningssituation og at udarbejde en risikovurdering og ikke "bare en udtagning af prøver".

Der har været fokus på, at retningslinjerne kan finde anvendelse bredt i branchen, herunder også ifm. frivillige undersøgelser. Der findes derfor et specifikt afsnit om prøvetagningsstrategier ifm. § 8-ansøgninger, men også de generelle retningslinjer omkring selve prøvetagningen, og beskrivelsen af den gode undersøgelse kan forhåbentligt benyttes generelt i branchen.

Visionen med rapporten er, at den bliver et opslagsværk og et dynamisk arbejdsredskab med kortfattede redegørelser for de vigtigste problemstillinger i forbindelse med udtagning af luftprøver. Eller sagt på en anden måde, at rapporten bliver en god, ny kollega, som man kan spørge til råds, når man er i tvivl eller mangler svar på noget omkring luftprøvetagning.

I rapporten findes en række tabeller, der samler op på hovedpointer og retningslinjer, både for praktisk prøvetagning og for prøvetagningsstrategier. Der er desuden en række figurer, der på en simpel måde præsenterer prøvetagningsprocedurer og diverse problematikker. Det er håbet, at figurerne kan danne udgangspunkt for en fælles forståelse af den gode prøvetagning.

Nedenfor følger et antal nedstik i rapporten. De er udvalgt med det formål at give en smagsprøve på rapportens indhold, udtrykket i figurerne og nogle af de hjælpemidler, som vi håber, at rapporten kan bidrage med i det daglige arbejde.

Det anbefales, at aktive poreluftprøver udtages ved et maksimalt modtryk i formationen på 100 mbar

De systemer, hvorfra der udtages luftprøver, vil ofte være udsat for naturlige drivende tryk på i størrelsesordenen få Pascal til få mbar (1 mbar svarer til 100 Pa). F.eks. er de naturlige trykgradienter over betongulv ofte i størrelsesordenen ± 2 Pa og over ydermure og faldstammer i størrelsesordenen ± 10 Pa. Naturlige variationer i barometertrykket vil alt overvejende være mindre end 20 mbar pr. døgn (< 2.000 Pa/d) og 1 mbar pr. time (< 100 Pa/t).

Den tidligere retningslinje for formationsmodtrykket har været 200-250 mbar (20.000-25.000 Pa), jf. /1/ og /3/. 200 mbar (20.000 Pa), svarer til en løftehøjde på 2 meter vand-søjle og er ekstremt voldsomt ift. naturligt forekommende trykforhold. De høje modtryk øger risikoen for, at der tiltrækkes falsk luft, som ikke repræsenterer målepunktet, hvorfor prøven ikke bør betragtes som en punktmåling i konceptuel, tolkningsmæssig forstand. Samtidig vil der ske en kraftig påvirkning af de fysisk-kemiske ligevægte, der har indstillet sig under naturlige forhold. Med implementeringen af nærværende rapport anbefales det, at aktivt opsamlede luftprøver fremadrettet udtages med et maksimalt formationsmodtryk på 100 mbar.

TABEL 1 OMREGNING IMELLEM FORSKELLIGE ENHEDER FOR TRYK

	Pascal (Pa)	hektopascal (hPa)	millibar (mbar)	mm kviksølv (mm Hg)	tommer kviksølv (”Hg)	m vandsøjle (m H ₂ O)	Atmosfære (Atm)
1 Pa	1	0,01	0,01	$7,50 \cdot 10^{-3}$	$2,96 \cdot 10^{-4}$	$1,02 \cdot 10^{-4}$	$9,87 \cdot 10^{-6}$
1 hPa	100	1	1	0,750	0,0296	0,0102	$9,87 \cdot 10^{-4}$
1 mbar	100	1	1	0,750	0,0296	0,0102	$9,87 \cdot 10^{-4}$
1 mm Hg	133,3	1,33	1,33	1	0,0395	0,0136	$1,32 \cdot 10^{-3}$
1 ”Hg	3.386	33,86	33,86	2,54	1	0,345	0,0333
1 m H ₂ O	9.806	98,06	98,06	73,55	30,65	1	0,0968
1 atm	101.325	1.013,25	1.013,25	760	316,7	10,33	1

Den nødvendige afstand mellem poreluftpunkterne i en poreluftscreening kan bestemmes ud fra den ønskede sandsynlighed for at påvise en forureningskilde af en defineret udbredelse

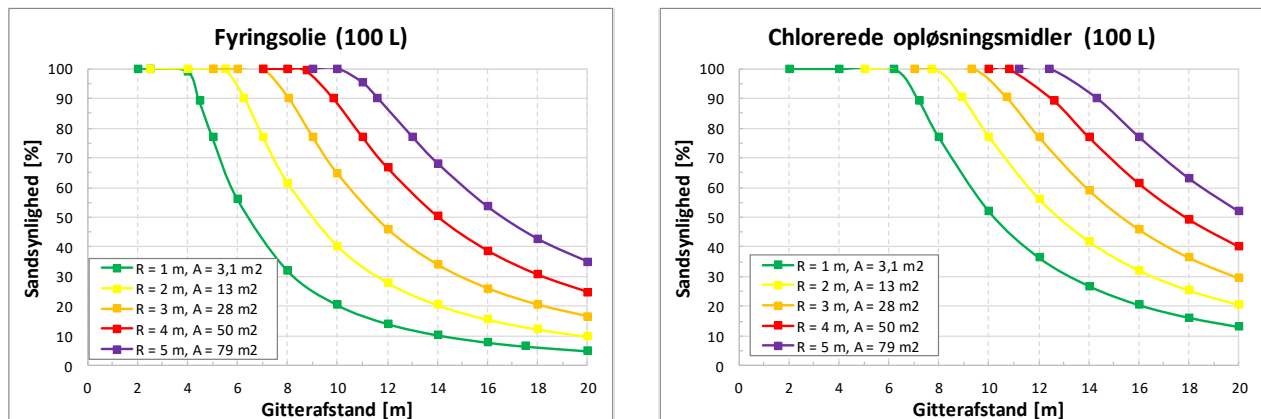
Forureningskilder med flygtige komponenter er omkranset af en poreluftsky. Poreluftskyens størrelse er bl.a. stofafhængig. Poreluftkoncentrationen for TVOC omkring jordforureninger med fyringsolie falder hurtigt med afstanden til kilden/jordforureningen (ca. 1 meter). Chlorerede opløsningsmidler forventes derimod at have en væsentligt større poreluftsky (ca. 2,5 meter).

Ved poreluftscreening anbefales det, at der udtages 100 liters luftprøver, som har en gennemsnitlig radius for prøvevolumenet på 0,5 m. Dette resulterer i en effektiv radius for poreluftsky og -prøve for fyringsolie på 1,5 meter fra kilden og for chlorerede opløsningsmidler på 3 meter fra kilden.

Af figuren på næste side kan det aflæses, at hvis der ønskes en sandsynlighed på 90 % for at lokalisere et kildeområde med fyringsolie (der har en radius på 1 meter; areal $3,1 \text{ m}^2$), så skal screeningspunkterne placeres i et kvadratisk net med en gitterafstand på ca. 4,5 m. Hvis der er tale om chlorerede opløsningsmidler, skal gitterafstanden være ca. 7,2 m. Hvis screeningspunkterne placeres i et kvadratisk net med en gitterafstand på 10 meter, så er der kun 20 %'s sandsynlighed for at finde den samme fyringsoliekilde, og 52 %'s sandsynlighed for at finde kilden med chlorerede opløsningsmidler. Ved aflæsning på graferne kan tilsvarende betragtninger foretages for forureninger med en større antaget radius.



FIGUR 1 FYRINGSOLIE & CLOREREDE OPLØSNINGSMIDLER (100 L)



Sandsynlighed for at lokalisere et kildeområde med fyringsolie (til venstre) og chlorerede opløsningsmidler (til højre) via poreluftprøver (100 L), estimeret via modulet Sandsynlighedsberegninger i JAGG 1.5. Der er regnet med en effektiv radius for poreluftskyen omkring et kildeområde på hhv. 1 meter for fyringsolie, og 2,5 meter for chlorerede opløsningsmidler. Dertil en prøvetagningsradius på 0,5 meter.

Anbefalinger til prøvetype og luftvolumen/ prøvetagningstid ift. det medie/den systemkomponent, der ønskes undersøgt

I rapporten beskrives de medier og systemer, der kan undersøges ved udtagning af luftprøver. Desuden er der en grundig indføring i virkemåden og den anbefalede anvendelse af de gængse prøvetyper for luftprøver.

Der er udarbejdet en samletabel for anbefalinger til prøvetype ift. det medie/den systemkomponent, der ønskes undersøgt. Tabellen er en opsummering af beskrivelser og begrundede anbefalinger fra diverse andre afsnit og kapitler i rapporten. Af tabellen fremgår det f.eks., at luftprøver fra samlebrønde i videst muligt omfang bør udtages som passive langtidsprøver. Aktive luftprøver fra faldstammer og andre spredningsveje med lille volumen skal udtages ved et prøvevolumen på 10 liter for chlorerede opløsningsmidler og evt. 20 liter for oliestoffer, hvis detektionsgrænsen for analysen er 100 µg/m³ ved 100 liter.

Matrice for anbefalinger til prøvetype ift. det medie/den systemkomponent der ønskes undersøgt.

Ifm. prøvetagningen skal der være fokus på at undgå falsk negative resultater (rene prøver, hvor der er forurening), da disse kan have store konsekvenser for den efterfølgende afgørelse

Det værste, der kan ske ifm. prøvetagning, er, at man får et analyseresultat, der er forkert; specielt et resultat, der indikerer, at der er rent/uforurenet et sted, hvor der i virkeligheden er forurening (falsk negativ). Falsk negative resultater er kritiske, da der er risiko for, at de ikke opdages medmindre de enkelte resultater ikke stemmer med den overordnede konceptuelle forståelse og/eller feltdokumentationen skaber en mistanke om, at der er sket fejl. Det stiller krav til dokumentationen af prøvetagningen og i særlig grad i forhold til afvigelser og uhensigtsmæssigheder i forbindelse med prøvetagningen. Det er meget vigtigt, at den enkelte prøvetager er bevidst om, at det er hans/hendes ansvar at tilføje observationer til feltskemaet, der kan blive relevant i forbindelse med de efterfølgende vurderinger, f.eks. forhold der kan lede til falsk negative prøver.

TABEL 2 MATRICE FOR ANBEFALINGER TIL PRØVETYPE IFT. DET MEDIE/DEN SYSTEMKOMPONENT, DER ØNSKES UNDERSØGT

		Adsorptionsrør - aktiv					Adsorptionsrør - passiv	Canister	Direkte visning f.eks. PID/ppbRAE	Kosttidsmåling	Langtidsmåling
		100 L	50 L	20-25 L	10 L	5 L	14 dage	3-7 dage			
Boreluft	Kildesporing	X		X	X			(X) ^C	X ^S	X	
	Kildeafgrænsning				X ^D	X ^D				X	
Indeluft		X ^S	X				X	X			X
Kloak	Samlebrønd	(X)					X				X
	Faldstamme			X ^D	X ^D				X ^S	X ^P	
Hulmur				X ^D	X ^D				X ^S	X	
Skorsten				X ^D	X ^D				X ^S	X ^P	
Skunkrum				(X) ^D	(X) ^D		X ^L				X ^I
Installationsskakte/ingeniørgange				(X) ^D	(X) ^D		X ^L				X ^I
Trappeopgang							X				X ^I
Krypekælder							X				X ^I

X: Anbefaling. (X): Kan benyttes. D: Afhænger af den ønskede detektorsgrænse.

S: Screening til brug for hurtig vurdering af forureningsniveau eller placering af akkrediterede målinger.

C: Det er muligt at udtage poreluftprøver i canisters, men dette er pt. ikke praksis i Danmark.

P: Af praktiske årsager er det almindeligvis ikke muligt at udtage langtidsmålinger.

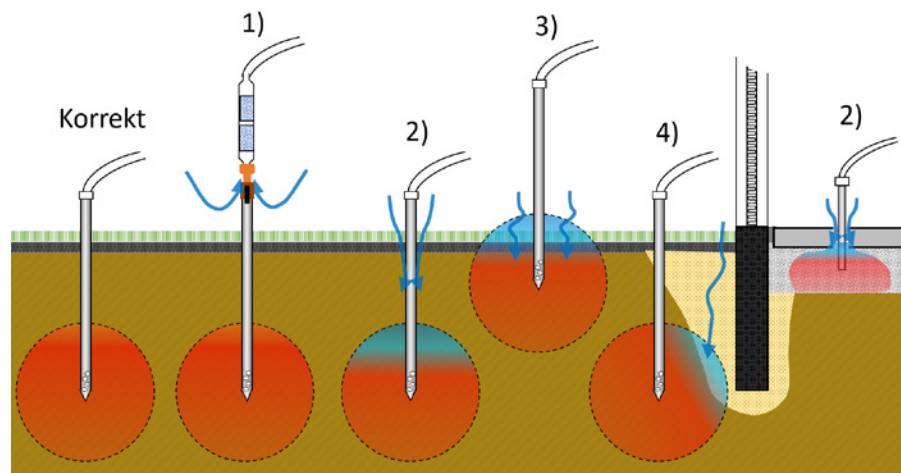
Der bør altid udføres mere end én målerunde, da koncentrationerne kan svinge meget over tid.

I: Måles almindeligvis samtidig med indeluftprøver.

L: Hvis der ikke vurderes at være tilstrækkeligt luftskifte, udtages prøverne aktivt.

FIGUR 2 PORELUFTPRØVER, DER BLIVER PÅVIRKET AF FALSK LUFT

Eksempler på poreluftprøver der bliver påvirket af falsk luft (atmosfærisk luft).
 1. Falsk luft gennem utætheder i prøveopstillingen. 2. Falsk luft langs poreluftspyd/studs. 3. Falsk luft fordi spyd er trukket for højt op. 4. Falsk luft via geologisk vindue (her influenszonen ved fundament).

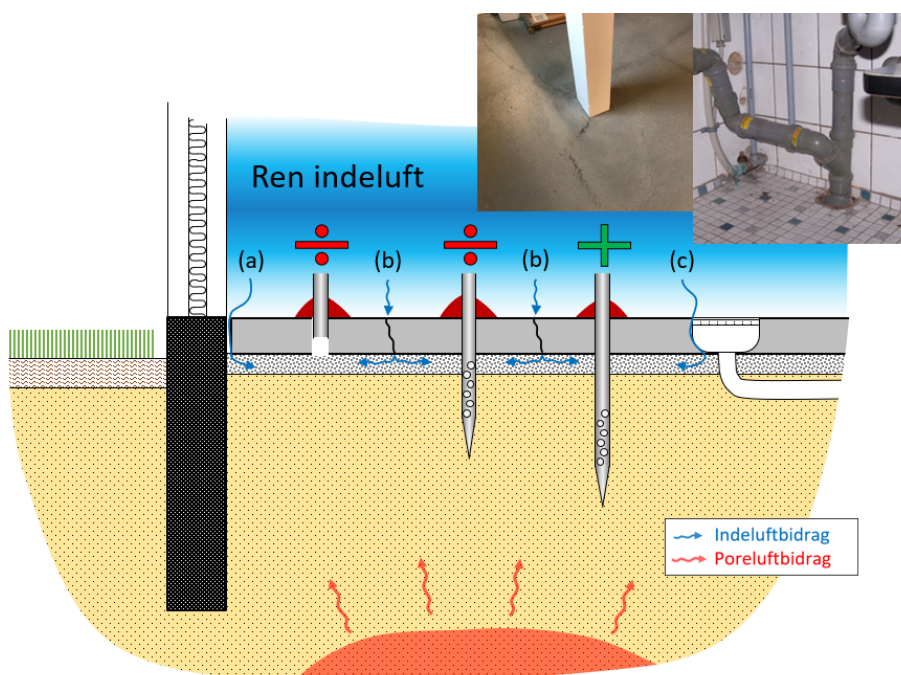


Falsk negative resultater kan f.eks. opstå, hvis der introduceres atmosfærisk luft til en poreluftprøve, hvilket kan skyldes diverse utætheder eller kortslutninger mellem prøvevolumen og terræn, som det fremgår af figuren herunder.

Falsk negative resultater kan også skyldes påvirkning med ren indeluft til en prøve, der udtages under gulv, hvis prøven udtages i nærheden af utætheder i gulvet, så der trækkes indeluft ned i det kapillarbrydende lag og ind i prøven, jf. figuren nedenfor.

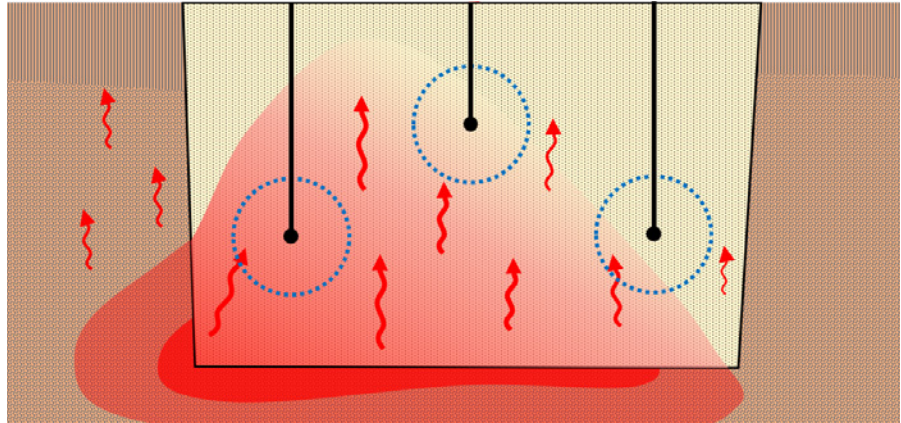
FIGUR 3 PÅVIRKNING MED REN INDELUFT UNDER UTÆT GULV

Principtegninger af påvirkning med ren indeluft under utæt gulv igennem støbeskel (a), revner/sprækker i betonen (b) og omkring installationer (c). Bidrag af forureningskomponenter fra poreluftforureningen er vist med røde pile og fortykning med ren indeluft med blå pile. Indsatte fotos af revner i beton og omkring en rørgennemføring.



FIGUR 4 UDGRAVING/RENT SANDFYLD

Poreluftprøvetagning i udgravninger med omkringliggende restforurening, både terrænnært og tættere på udgravningens bund/restforureningen.



Særlige opmærksomhedspunkter ved poreluftundersøgelser ifm. udgravninger med restforurening (f.eks. relevant i forbindelse med § 8-sager).

For udgravninger med efterladt restforurening i bund og/eller sider, skal den rumlige placering af poreluftpunkterne overvejes nøje. Generelt vil poreluftpunkter placeret tæt på restforurening (ofte dybere) give den bedste repræsentation af en realistisk worst-case situation mht. de poreluftkoncentrationer, der kan påvirke et fremtidigt byggeri. Prøverne bør desuden udtages så tæt på den efterladte restforurening som muligt, jf. figuren, hvor der ses efterladt restforurening i den venstre side af udgravningen, hvorfor det højeste indhold forventes påvist i den dybe poreluftprøve til venstre.

If. blotlægning af forurenede gravefronter eller kontakt til forurennet grundvand bør det bemærkes, at genopfyldning med sand potentielt kan forværre afdampningen mod overfladen/fremtidigt byggeri ift. de intakte aflejringer, idet forureningstransporten igennem sandopfyldningen ofte vil være mindre hæmmet end forureningstransporten igennem de intakte jordlag, jf. illustrationen på figuren.

Med rapporten følger nogle anbefalinger, som afviger fra tidligere retningslinjer i bl.a. nedenstående rapporter:

- /1/ Indeklimasager – strategier og gode råd til undersøgelserne. VMR. Teknik og Administration nr. 3, 2010.
- /2/ Prøvetagning og vurdering af poreluft. Fyns Amt, 2005.:
<https://www.miljoeogressourcer.dk/filer/lix/2679/2679.pdf>
- /3/ Håndbog for Poreluftundersøgelser. VMR. Teknik & Administration nr. 7, 1998.

Den nye rapport kan findes på: <https://www.miljoeogressourcer.dk/> under /Teknik og Administration Nr. 1 2020.



Oslo 7-8 september 2021
Scandic Holmenkollen

NORDROCS 2020 Postponed to september 2021

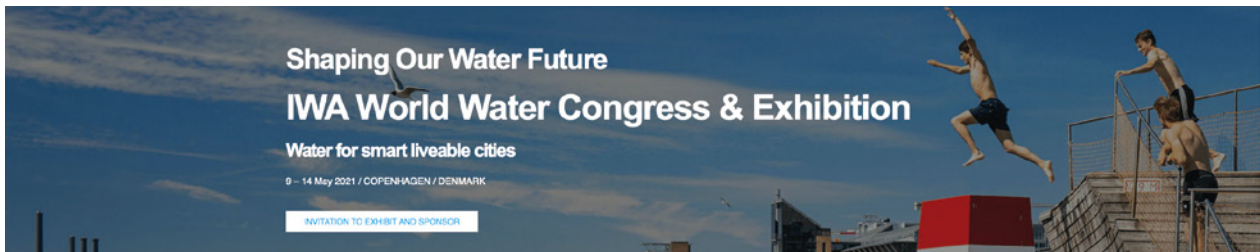


Due to the Covid-19 situation the NORDROCS 2020 conference is postponed one year to **7-8 september 2021**.

A tentative deadline for a new abstract submission will be January 2021. More information will come on the webpage, and also on e-mail to those who already have submitted abstracts for the conference.

We hope to see you all in Oslo and Holmenkollen in September 2021.

<http://nordrocs.org/>



Shaping our Waterfuture IWA World Water Congress and Exhibition 'Water for smart liveable cities'



9 -14 May 2021, Copenhagen Denmark

The Congress & Exhibition is when IWA members in particular look forward to learning and sharing their knowledge. The 2021 Congress & Exhibition will be hosted by Denmark and all The Nordic Region countries. This region is a model for many of us in the way they manage to balance life and nature, to innovate, and to implement a sustainable economy. This is the spirit, the essence of the SDGs, and it is fitting that Copenhagen 2021 will be when IWA celebrates its 20th anniversary!

More information: <https://worldwatercongress.org/>

Fra indsigt til udsyn



Af Mette Lund Poulsen,
Region Nordjylland,
Ane-Marie Westergaard,
Region Sjælland,
Jeanette Olsen,
Region Hovedstaden,
John Ryan Pedersen,
Region Midtjylland,
og Mette Mihle Laurbak,
Region Syddanmark

Regionernes arbejde med jordforurening er en opgave, der spænder lige fra små forurenede parcelhusgrunde til de ti store generationsforureninger. I arbejdet tages der hensyn til borgernes sundhed, godt drikkevand, vandmiljø og natur. Samtidig er regionerne med til at sikre sunde boliger på forurenede grunde, når kommuner og bygherrer ønsker at omdanne gamle industriområder på havnefronter til nye attraktive boligområder og bydele. Alt dette kræver stor faglig indsigt, viden og udsyn for at kunne handle og tage hånd om jordforureningstrusler på den mest effektive og hensigtsmæssige måde.



Redegørelsen 2019 – fra indsigt til udsyn på jordforureningsområdet

I regionerne har vi en mangeårig tradition for at samarbejde og dele viden både med hinanden og med vores omverden. Én gang om året udgiver vi bl.a. en publikation om den store og vigtige samfundsopgave, vi løser; 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.

I den nyeste publikation "Fra indsigt til udsyn", der netop er udkommet, deler vi interessant viden, cases, nøgletal og økonomi om jordforureningsområdet.

Regionerne er godt i gang

Som noget nyt i år løfter vi også sløret for vores forventninger til den fremtidige indsats i forhold til borgernes sundhed, drikkevand, vandmiljø og natur. Selv om vi godt ved, at der ikke kan sættes en slutdato på opgaven med jordforurening, har vi alligevel forsøgt at opføre den forventede indsats. Vi er derfor stolte af at kunne give et skøn over, hvor langt vi vurderer, vi er med de enkelte trin i indsatsen fra indsamling af historisk materiale til undersøgelse, oprensning og drift af tekniske oprensningsanlæg. Det skaber et bedre grundlag for prioritering af opgaven.

Der er opgaver nok på jordforureningsområdet til mange år frem og i betragtning af de midler, regionerne har til opgaven, er det vigtigt med en skarp prioritering af indsatsen. På trods af vores mangeårige indsats mod jordforureningerne er vi langt fra i mål med at bekæmpe dem. Men vi er godt på vej med at rydde op i den kæmpe pukkel af herreløse forureninger, der har hobet sig op i de mange år, hvor der ikke var styr på håndteringen af forurenende stoffer, og hvor det ikke var muligt at stille forurenere til ansvar. Vi ved nu, at vi er omtrent halvvejs med den offentlige indsats.

Sundhed, drikkevand og vandmiljø – alt er vigtigt, men kan ikke håndteres på én gang

Regionernes indsats på jordforureningsområdet skal beskytte grundvandet, menneskers sundhed i boliger og vandmiljøet. Alle regioner prioriterer indsatsen for at beskytte grundvandet meget højt, og det er her, vi anvender de fleste ressourcer. Desværre viser erfaringer fra de seneste år, at pesticider i grundvandet er en større udfordring end først antaget. Forurening med pesticider er udbredt i hele Danmark. Beskyttelse af vores fælles grundvand er en opgave, som både staten, regionerne og kommunerne har ansvar for, og det kræver samarbejde og nytænkning. Derfor har regionerne stået i spidsen for et omfattende arbejde med at udvikle og afprøve en ny analysepakke til måling af pesticider i grundvandet, og det er i høj grad regionernes fortjeneste, at der på landsplan nu analyseres for 234 forskellige pesticidstoffer i forhold til de tidligere 50.

Har du hørt, at grundvandet i dag analyseres for mange flere pesticider end tidligere?

Gennem tiden er der godkendt mere end 300 pesticider i Danmark, men kun analyseret for ca. 50 pesticider i grundvandet. På regionernes initiativ er der nu udviklet en analysepakke med 234 pesticider. Analysepakken er benyttet på ca. 1.300 grundvandsprøver i 2019. Resultaterne viser bl.a., at der blev påvist 157 pesticidstoffer, heraf 105, der ikke tidligere er analyseret for. Dette er vigtig viden – også for staten, kommuner og vandværker, der nu kan lede efter stofferne i deres kontrol af grundvandet.

I regionerne har vi desværre ikke penge til at håndtere alle forureninger med det samme, men det er vigtigt, at borgere, der bor på forurenede grunde, kan føle sig trygge, indtil vi kommer og gør noget ved forureningen. Og selvom vi ikke kan hjælpe alle her og nu, prioriterer vi altid en god og tæt dialog med borgerne. Når vi prioriterer vores indsats på boliggrunde, vejer indeklimaet tungere end risikoen for at komme i kontakt med den forurenede jord. Det er nemlig let at afdække forurenede jord i haven, mens vi ikke kan lade være med at trække vejret inde i vores boliger.

Du ved godt, at der sagtens kan bygges sunde boliger på forurenede grunde, ikk'?

I de senere år er der opstået et voksende behov for byggegrunde til opførelse af nye boliger, og det er blevet attraktivt også at kunne bygge på forurenede grunde. Det kræver et indgående kendskab til forureningen på byggegrunden for at sikre, at den ikke udgør nogen risiko for den nye bolig. Her bidrager regionerne med stor viden og indsigt om jordforurening, der bringes i spil i samarbejde med kommuner og bygherrer.

Regionernes indsats på jordforureningsområdet er en del af Danmarks samlede indsats for at nå i mål med EU's Vandrammedirektiv. Regionerne og staten har i lang tid forhandlet om økonomien til indsatsen på de godt 1.200 jordforureninger, der kan true vandmiljøet. Forhandlingerne er nu afsluttet, og regionerne har fået 65 mio. kr. til at gå i gang med undersøgelserne, der skal udføres i 2021 og 2022.



Generationsforureninger og andre store jordforureninger

I regionerne kender vi i dag 10 ekstraordinært store og komplekse jordforureninger, hvor mængderne af miljøfarlige stoffer typisk måles i tons. Vi kalder dem generationsforureninger og forventer, at de hver især vil koste mellem 50 mio. kr. og 1 mia. kr. at rense op. Samlet vil det koste 2,7 mia. kr. at rense op på alle 10 generationsforureninger. Selvom vi gennem mange år har udført en stor indsats på dem, kan generationsforureningerne i sidste ende ikke håndteres inden for regionernes nuværende økonomiske ramme uden, at det vil gå ud over indsatsen med at sikre rent drikkevand og sunde boliger på forurenede grunde.

Regionerne har afleveret en samlet plan for oprensning af generationsforureningerne til miljøminister Lea Wermelin i marts i år. Hovedindsatsen kan være afsluttet i løbet af 12 år, når finansieringen er på plads.

Vi har også kendskab til andre 141 store jordforureninger, hvor oprensningen vil koste mellem 10 og 50 mio. kr. Sidste år havde vi aktiviteter på 91 af disse store jordforureninger.

Er du med på, at de største jordforureninger ikke altid de værste?

De store og meget dyre jordforureninger er ikke nødvendigvis de værste forureninger, når vi ser på risikoen for drikkevand og sundhed. Fx udgør generationsforureningerne ved Cheminova, Grindstedværket og Collstrop-grunden ingen fare for drikkevand eller boliger. Til gengæld er forureningerne en trussel for vandløb, søer og havet, som også er omfattet af regionernes indsats.

Udfordringer løses i fællesskab

På jordforureningsområdet samarbejder regionerne om alt lige fra udvikling af it-systemer og fælles EU-udbud af opgaver til undersøgelses- og oprensningskoncepter. Det gør vi først og fremmest for at løse, effektivisere og optimere jordforureningsopgaverne. Og fordi vi med erfaringsopsamling og -deling sikrer, at den dybe tallerken ikke bliver opfundet flere gange. Samtidig fokuserer vi på at udvikle billigere og mere bæredygtige metoder, og hvert år bruger vi mere end 25 mio. kr. til udvikling af ny teknologi. Vi samarbejder med private virksomheder om at udvikle grønne løsninger, som udleder mindre CO₂ til gavn og glæde for miljøet.

Kender du regionernes testgrunde?

Regionerne driver i dag syv forurenede grunde, der indgår i et netværk af testgrunde i Danmark. Grundene repræsenterer en bred vifte af forureninger med bl.a. opløsningsmidler, pesticider, tungmetaller og tjærestoffer. På testgrundene er der mulighed for at udvikle og afprøve nye teknologier. Udviklingen sker ofte i et samarbejde mellem regionerne, forskningsinstitutioner, miljøfirmaer og entreprenører.

Derudover har vi et stort ønske om at dele data med hinanden og omverden, så flere kan få glæde af dem, og her kan vi fx nævne de senere års store arbejde med overførsel af geologi- og analysedata til Jupiter. Vi kan også nævne vores fællesregionale it-system JAR, hvor vi registrerer oplysningerne om de mange tusinde forurenede grunde. Oplysninger, som på den måde bliver tilgængelige for alle til brug ved ejendomshandler, nybyggeri, byudvikling m.v.

Vidste du, at regionernes data er tilgængelige for alle?

Regionerne har i dag overført oplysninger om mere end 70.000 borer og 416.000 jord- og vandanalyser til Jupiter. De digitale oplysninger om borer, pejlinger og analyseprøver er dermed tilgængelige for alle og kan bruges i mange sammenhænge.

I fællesskab har regionerne udviklet selvbetjeningsløsninger, hvor oplysninger om jordforurening kan hentes direkte på regionernes hjemmesider. Sidste år blev 90 procent af henvendelserne besvaret elektronisk direkte fra regionernes hjemmesider. Det svarer til næsten 170.000 henvendelser.

Regionernes data bruges også flittigt på Danmarks Miljøportal, hvor der sidste år blev trukket en lille million jordforureningsattester.

Hvis du vil vide mere

Er du blevet nysgerrig? Så kan du blive endnu klogere på regionernes arbejde med jordforurening i publikationen "Fra indsigt til udsyn", som du finder på VMR's hjemmeside: <https://www.miljoeogressourcer.dk/udgivelser.php>



Danmarks Miljøportal sætter nye mål med fokus på bl.a. klimatilpasning og cirkulær økonomi

Et af Danmarks største datafællesskaber vil med ny strategi skabe en endnu bedre dataunderstøttelse af Danmarks grønne omstilling gennem nye data, nye teknologier og nye partnerskaber.

Siden amterne blev nedlagt i 2006, har Danmarks Miljøportal, som er et fælles-offentligt samarbejde mellem kommuner, regioner og staten, haft ansvar for at samle de tre aktørers miljødata og gøre dem let tilgængelige.

Det har været en succes, og portalens systemer leverer nu årligt data til mere end 100.000 direkte brugere og 100 eksterne systemer med ca. 1 million brugere. Miljøportalen har opbygget en velfungerende samarbejdsorganisation og effektiv cloud-infrastruktur. Miljødata er velkonsoliderede og bruges til store og små beslutninger hos mange myndigheder såvel som private virksomheder.

De mange brugere kan de kommende år se frem til en række forbedringer af Danmarks Miljøportals ydelser, fortæller bestyrelsesformand i Danmarks Miljøportal og vicedirektør i Miljøstyrelsen Lars Møller Christiansen:

Der er stadig kæmpestore uindfrie potentialer i at indsamle, formidle og kombinere store datamængder om vand, miljø og klima på tværs af myndigheder og formål. De potentialer skal vi i Miljøportalen hjælpe med at realisere til gavn for vækst, miljø og klima.”

Satsning på klimatilpasning og cirkulær økonomi

Med den ny strategi vil partnerne bygge videre på de gode resultater og løfte Miljøportalen til næste niveau med konkrete initiativer, der kan bidrage til at løse aktuelle udfordringer og styrke Danmarks grønne omstilling. Den nye strategi sætter fokus på tre mål:



Miljøportalen skal understøtte klimatilpasning og cirkulær økonomi

Vi skal stille data og værktøjer til rådighed, som gør det lettere for kommuner og regioner at vurdere konsekvenserne af klimaændringer samt planlægge og forebygge skadevirkninger af klimaforandringer samtidig med, at vi sikrer vandmiljøet og beskytter naturen og drikkevandet. I forhold til cirkulær økonomi vil vi fokusere på affaldsområdet, hvor målet er – i tæt samarbejde med affaldssektoren – at skabe let adgang til velstrukturerede, opdaterede data om affald og ressourcestrømme, og måske på sigt en cirkulær databank.



Nye services og lettere brug af data gennem ny teknologi

Miljøportalen vil gøre indsamling, kvalitetssikring og fremsøgning af data smartere og mere effektiv gennem brug af sensorteknologi, billedgenkendelse, kunstig intelligens og værktøjer til håndtering af store datamængder baseret på cloud teknologi. Vi vil ikke kun udstille data, men også gøre det lettere at nyttiggøre og sammenstille data på nye måder. Det gælder f.eks. ift. vandforsyningerne og deres brug af sensorteknologi til at overvåge vandkvalitet og vandstand.



Nye partnerskaber om at skabe værdi af data

Miljøportalens mål er at skabe mere samfundsværdi af data. Derfor vil vi have fokus på innovative partnerskaber, der kan bidrage til at forstå forretningsbehov og udvikle nye løsninger i økosystemet af miljødata. Vi vil udvide vores samarbejde med nye partnerskaber inden for områder som Smart City og dataanalyse. Et eksempel er partnerskabet med Miljøstyrelsen og Statens Naturhistoriske Museum om en ny artsportal baseret på borgerindsamlede data, arter.dk, hvor borgere kan registrere dyr og planter, som kvalitetssikres og indgår i databasen. Et andet eksempel er partnerskaber med universiteter, private virksomheder og forsyningsselskaber om nye metoder til kemiske fingeraftryk af vandkvalitet, IoT, kunstig intelligens m.m.

Der vil komme flere partnerskaber, forventer Lars Møller Christiansen:

Vi forventer at se flere og nye partnerskaber, hvor Danmarks Miljøportal bringer sin samarbejdsstruktur og avancerede it-plattform i spil og samarbejder med andre organisationer om at løse specifikke udfordringer. Formålet er, at vi spiller hinanden stærkere, så vi kan levere de bedste løsninger hurtigt og omkostningseffektivt. Og det skal ske samtidig med, at vi fortsat leverer værdi og forbedrer brugeroplevelsen for vores kernebrugere i kommunerne, regionerne og staten.”

Læs mere om den nye strategi på: www.miljoportal.dk

Kilde: DMP, pressemeddelelse, 5. maj 2020.

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

Nye love og bekendtgørelser

Bekendtgørelse om klassificering og fastsættelse af mål for naturtilstanden i internationale naturbeskyttelsesområder, [BEK nr. 653 af 19/05/2020](#)

Spørgsmål til Miljøministeren (§ 20)

[S 795](#) om pesticider i drikkevandet

[S 1127](#) om at sikre rent drikkevand i Danmark

2. Data

Hundredtusindvis af datatræk

Danmarks Miljøportal har gennem fællesoffentligt samarbejde samlet, digitaliseret og frigjort miljødata, og det har blandt andet ført til, at der i løbet af fire år er sket en stigning i antallet af trukne jordforureningsattester fra 250.000 til 900.000 om året. Attesterne er gratis og frit tilgængelige på Danmarks Miljøportal, hvilket giver mulighed for en hurtig afklaring af forureningsforholdene ved eksempelvis bolighandler. Desuden har det betydet færre henvendelser, men mere kvalificerede spørgsmål til myndighederne. Artiklens forfatter fremhæver værktøjet som et godt eksempel på en offentlig digitaliseringsindsats, der er lykkedes til gavn for både borgere og myndigheder. Af N. Høgsted (Danmarks Miljøportal), *Teknik & Miljø* nr. 5, maj 2020, side 26-27 (ISSN 1902-2654)

3. Stoffer

Identifikation af problematiske stoffer i overfladebehandlet tegl og beton, fiberarmeret cement og beton samt klinker og sanitet

Projektet er udført med henblik på at identificere de potentielt miljøproblematiske stoffer, der kan være til stede i produkter, som i forbindelse med fabrikationen har været anvendt til overfladebehandling af tegl, beton og fibercement, herunder eternittagplader. Kun få konkrete oplysninger om identitet og anvendte mængder af sådanne stoffer har kunnet fremskaffes. Med udgangspunkt i udenlandske undersøgelser og danske pesticidforskningsprojekter er der opstillet en liste på ca. 30 stoffer, fortrinsvis biocider, som potentielt er eller har været anvendt til overfladebehandling af beton og fibercement. Listen er formentlig langt fra fuldstændig. Stofferne er rangordnet efter forholdet mellem vandopløselighed og PNEC (Predicted No Effect Concentration), idet høj vandopløselighed øger risikoen for udvaskning og spredning, og lav PNEC er et udtryk for stor toksicitet. Stoffer med høje værdier af forholdet mellem vandopløselighed og PNEC må derfor i forbindelse med nyttiggørelse af materialerne på nedknust form som aggregater forventes at være de miljømæssigt mest kritiske stoffer i forhold til spredning i jord og grundvand (og overfladevand). Blandt de 14 mest problematiske stoffer på listen er fem isothiazolinoner. For tegl, klinker og sanitet forventes eventuelle problematiske stoffer primært at være uorganiske sporelementer (tungmetaller og metalloider).

På grund af manglen på konkret viden om indholdet af de ovennævnte stoffer i nye og gamle beton-, eternit-, fiberbeton-, fibercement- og keramikprodukter anbefales det at foretage en egentlig undersøgelse af stofindhold og stofudvaskning af disse på knust form.

Af O. Hjelmar (Danish Waste Solution ApS T. Hougaard (Golder Associates A/S), J.B. Hansen (DAKOFA), J. Hyks (Danish Waste Solution ApS), N. Trap (Golder Associates A/S), Miljøprojekt nr. 2127, marts 2020 (ISBN nr. 978-87-7038-168-0). Læs mere på [mst.dk](#)



4. Pesticider

Potentiel udvaskning af problematiske stoffer i forbindelse med nyttiggørelse af nedknuste bølgeeternittagplader uden asbest

I Danmark anvendtes asbest i eternittagplader frem til slutningen af 1980'erne, hvorefter asbestfibrene blev erstattet af andre typer fibre. Asbestholdige plader skal altid deponeres, mens de asbestfri eventuelt kan nyttiggøres. Hidtil har man valgt at deponere alle eternittagplader, fordi det visuelt er vanskeligt at afgøre om pladerne indeholder asbest.

Formålet med dette litteraturstudie har været at undersøge, om det på baggrund af eksisterende viden kan vurderes, om der kan forekomme en uacceptabel udvaskning af problematiske stoffer til grundvand og overfladevand, hvis nedknuste asbestfrie bølgeeternittagplader nyttiggøres til bygge- og anlægsarbejde. Desuden blev det undersøgt, om eternittagplader kan nyttiggøres på samme måde som anden beton bliver nyttiggjort. Litteraturstudiet har vist, at der er meget få data om udvaskningspotentialer for tagplader fremstillet af fibercement. Udvasningsprocesserne for beton og cement ligner dog hinanden (og cement udgør hovedbestanddelen i beton), og det er vurderet, at for de uorganiske indholdsstoffer kan data om udvaskningspotentialer overføres direkte fra beton til fibercementplader. Derimod er der stor forskel i indholdet af organiske stoffer i beton og fibercement, og data om udvaskningspotentialer af organiske stoffer fra beton kan derfor ikke overføres direkte til tagplader. Der er desuden stor usikkerhed om tagplader tilsættes biocider. Det anbefales derfor, at der indhentes yderligere oplysninger, og at der eventuelt udføres udvaskningsforsøg på repræsentative prøver af nedknuste tagplader.

Det anbefales endvidere, at der foretages en materiale-teknisk vurdering af de knuste materialer for at opnå den bedst mulige nyttiggørelse af pladerne.

Af D. Harrekilde, A. Specht (Rambøll Danmark A/S), Miljøprojekt nr. 2120, januar 2020 (ISBN nr. 978-87-7038-156-7). Læs mere på mst.dk

Sorberende pesticiders mobilisering, tilbageholdelse og transport i makroporer (TRANSPORER)

Glyphosat og tebuconazol er eksempler på pesticider, der binder kraftigt til jord, og som derfor har været anset for uproblematisk med hensyn til udvaskning til grundvandet. Alligevel er begge pesticider påvist i grundvandet især på lerjorde, hvor en del af vandets strømning foregår i ormegange og sprækker, såkaldte makroporer. I projektet TRANSPORER er sorptionen af de to pesticider undersøgt i to jordprofiler fra Stevns. Jordprofilerne indeholdt otte forskellige domæner, som var klart adskilte baseret på jordhorisonter og tilstedeværelse eller fravær af bioporer og sprækker. Tebuconazols og glyphosats varierende sorption ned gennem jordprofilerne viser, at generelle sorptionsdata bestemt i jord fra pløjelag ikke repræsenterer sorptionen i de dybere domæner. Pesticidernes sorption var desuden kraftigt påvirket af fortyndet gyllevæske. Undersøgelsen viser, at sorberende pesticiders udvaskning til det øvre grundvand kan skyldes en kombination af hurtig strømning i makroporer på grund af kraftige nedbørshændelser og svingende grundvandsstand, lav sorption i mineralske jordhorisonter, samt pesticid-mobilisering i tilstedeværelse af gyllevæske, som kan mindske sorptionen for stoffer, der normalt anses for sorberende.

Af A.R. Johnsen, C.N. Albers, A.E. Rosenbom, V. Ernsten, E.B. Haarder (GEUS), Bekæmpelsesmiddelforskning nr. 187, maj 2020 (ISBN nr. 978-87-7038-187-1). Læs mere på mst.dk

Pesticidregulerings betydning for forekomst af pesticider i grundvand (PESTIFOR)

Formålet med projektet PESTIFOR har været at udvikle en metode til at bestemme, om et givent pesticidfund skyldes tidligere landbrugspraksis, eller om det er et resultat af stoffets anvendelse under den gældende regulering.





5. Overfladevand

Metoden er baseret på aldersdatering af grundvand og kobling af vandets alder til eventuelle fund af pesticider i vandet. Som modelstof har været anvendt ukrudtsmidlet bentazon, som er et bekæmpelsesmiddel, hvis anvendelse senest blev reguleret i 1995-97. Undersøgelserne, som også har inkluderet bestemmelser af bentazons sorptions- og nedbrydningsegenskaber, har vist, at det er muligt at koble fund af bentazon til grundvandets alder for på den måde retrospektivt at bestemme tidspunktet for stoffets anvendelse på marken. Dette gør sig gældende for sandede lokaliteter, hvor denne undersøgelse er udført. Aldersdateringer vurderes derfor at være et nyttigt redskab i forbindelse med undersøgelse af pesticidreguleringers effekt på grundvandets kvalitet i overfladenære sandede magasiner. For lerede lokaliteter og vand fra større dybder, hvor grundvandet typisk består af vand af forskellig alder, vurderes det væsentligt vanskeligere at lave denne kobling mellem grundvandets alder og pestidfund.

Af J. Aamand, R. Jakobsen, K. Hinsby, P. van der Keur, S.R. Sørensen, C.N. Albers (GEUS), *Bekæmpelsesmiddelforskning nr. 185, april 2020 (ISBN nr. 978-87-7038-177-2)*. Læs mere på mst.dk

Varslingssystemet for udvaskning af pesticider til grundvand (VAP). Sammendrag af monitoringsresultater med fokus på juli 2016 til juni 2018

Ved varslingssystemet for udvaskning af pesticider til grundvand (VAP) undersøges det, om udvalgte pesticider og deres nedbrydningsprodukter udvaskes til grundvandet, når de anvendes i landbrugsdrift i de maksimalt tilladte doser. Der er ved de seneste målinger fortsat påvist enkelte fund af 1,2,4-triazol (et nedbrydningsstof af svampemidlet tebuconazol), der overskrider grundvandskvalitetskriteriet på 0,1 µg/l både under sandjorde og opsprækkede lerjorde.

Af A.E. Rosenbom, S. Karan, N. Badawi, L. Gudmundsson, C.H. Hansen, J. Kazmierczak, C.B. Nielsen, F. Plauborg og P. Olsen (GEUS). *Rapport, GEUS, maj 2020 (ISBN nr. 978-87-7871-516-6)*. Læs mere på pesticidvarsling.dk

Vejledning for kildeopsporing af miljøfarlige forurenende stoffer

Forekomst af et eller flere miljøfarlige forurenende stoffer i koncentrationer, som overskrider de fastsatte miljøkvalitetskrav, er årsag til, at flere vandområder ikke opfylder de fastsatte miljømål. Der er derfor behov for en vurdering af, om tilførslen af forurenende stoffer til de berørte vandområder kan reduceres. I den forbindelse skal der bl.a. foretages en opsporing af de punktkilder, som hindrer opfyldelse af de fastlagte miljømål. Til brug for opsporingen af punktkilder i oplande til vandområder, hvor miljømålet for miljøfarlige forurenende stoffer ikke er opfyldt, har Miljøstyrelsen udarbejdet denne vejledning, som er et supplement til "Vejledning til bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter".

Af Miljøstyrelsen, *Vejledning nr. 43, marts 2020 (ISBN nr. 978-87-7038-171-0)*. Læs mere på mst.dk

Vand på overfladen kan afsløre ulovligheder

På baggrund af de seneste års pesticidfund i grundvandet, foreslås det i artiklen at øge antallet af analyseparametre samt analysefrekvensen i GRUMO og boringskontrollen for at opnå større viden om udvaskningen af pesticider til grundvandet. Baggrunden herfor er ifølge artiklen, at vandløbsvand er en blanding af vand fra hhv. afstrømning fra overflader inkl. drænvand og grundvandet, og hvis der på et tidspunkt har været udvaskning af pesticider til grundvandet, så vil det kunne ses i vandprøver fra overfladevandet (vandløb, søer eller kystfarvande). I tørre perioder vil næsten alt vand i et vandløb således stamme fra grundvandet og dermed afspejle mange års udvaskning, mens det i mere regnfulde perioder vil modtage en større andel af vandet fra overflade og dræn, og dermed give et billede af den aktuelle udvaskning.

Af C. Vangsgaard (DANVA), *danskVAND nr. 2, april 2020, s. 21*.

6. Jordhåndtering

Den nye virkelighed efter HP14-reglerne

Selvom de nye HP14-regler for jordhåndtering for længst er trådt i kraft, mangler der fortsat klare retningslinjer for, hvordan lovgivningen skal håndteres. Således har det siden 2018 været obligatorisk at anvende EU's HP14 økotoks-kriterier ved klassificering af farligt affald. Dette har, ifølge artiklen, ført til tvivl blandt myndigheder om, hvornår jorden er farligt affald, og om hvilke regelsæt der er gældende. I artiklen er det beskrevet, hvordan usikkerhed omkring forvaltningsgrundlag og klassificeringsmetoder har skabt usikkerhed i de forskellige led i jordhåndteringsprocessen. Blandt jordmodtagerne gælder det i forhold til kategorisering af jorden, og om jorden må modtages inden for virksomhedens miljøgodkendelse, mens det blandt vognmænd kan være, om jord som farligt affald også kan være farligt gods. Der efterlyses derfor klare retningslinjer for håndtering af HP14-lovgivningen og værktøjer dertil.

Af R. Byriel (DGE A/S), Teknik & Miljø nr. 5, maj 2020, side 24-25 (ISSN 1902-2654)

7. Andet

Ny metode til at rense vand for olie

Forskere fra SDU NanoSyd har udviklet en metode baseret på nanomateriale med en ekstraordinær evne til at absorbere kemikalier i olie fra vand. Nanomaterialet suger olie og andre stoffer ud af vandfasen, hvorefter dets magnetiske egenskaber gør det muligt efterfølgende at indfange med magnetisme. Nanomaterialet kan derefter renses vha. ethanol og genbruges. Metoden skal nu afprøves i pilotforsøg.

Af S. Holst (SDU), Aktuel Naturvidenskab nr. 2, maj 2020, side 4 (ISSN 1399-2309)

Dansk UV-teknologi fjerner pesticider fra drikkevandet

I denne artikel beskrives RemUVe, som er et mobilt vandbehandlingsanlæg, der kombinerer UV-teknologi med brintoverilte-tilsætning. Metoden er i den sidste del af testfasen, hvor den har vist sig effektiv i forhold til reduktion i indholdet af pesticider og chlorerede opløsningsmidler.

Af DGE og Insatech, danskVAND nr. 2, april 2020, s. 40.



**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