



Regionernes Videncenter
for Miljø og Ressourcer

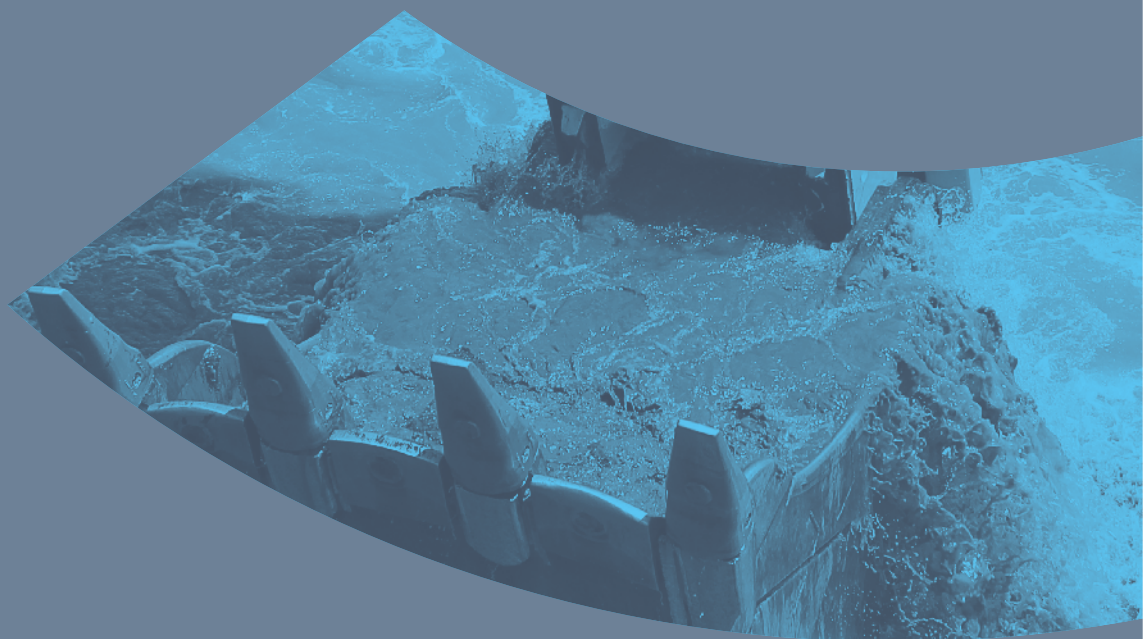
3

15

INDHOLD

- 2 Leder
- 3 Fra fælles regionale udfordringer til fælles regionale projekter
- 5 Rundt om Perflouralkylforbindelser PFAS
- 12 State of Green
- 13 Kort Info
- 14 Artikelovervågning

MILJØ OG RESSOURCER



MENS VI VENTER PÅ SVAR

Danmark har efter valget den 18. juni 2015 fået en ny regering og også et nyt kombineret Miljø- og Fødevareministerium.

Vi har skrevet til den nye miljø- og fødevareminister Eva Kjer Hansen og ønsket hende tillykke med udnævnelsen. Vi ser frem til et godt samarbejde med hende og det sammenbragte ministerium.

I regionerne bakker vi op om regeringens ønske om at tænke miljø og vækst tættere sammen. Regionerne har ansvaret for jordforureningsområdet og ønsker at udnytte driftserfaringen herfra til at fremme eksport af grønne miljøløsninger og dermed skabe nye arbejdspladser i Danmark. Derfor har regionerne i samarbejde med Miljøministeriet og branchen i efteråret 2013 stiftet Danish Soil Partnership, der bl.a. har til formål at fremme teknologiudvikling på jordforureningsområdet og synliggøre danske løsninger i udlandet.

Vi ser gerne, at Miljø- og Fødevareministeriet understøtter en fortsættelse af Danish Soil Partnership, når den nuværende aftale udløber med udgangen af 2015.

Mens vi venter på svar fra ministeren, har regionerne iværksat en proces, der skal sikre, at Danish Soil Partnership kan fortsætte i minimum 3 år endnu med regionerne som den drivende part. Den endelige politiske stillingtagen forventes medio november. Indvinding af råstoffer som sand, grus og ler er en forudsætning for de bygge- og anlægsaktiviteter, der skal understøtte væksten i fremtidens Danmark. Der er imidlertid behov for en koordinering af råstofindvindingen på land, som regionerne har ansvaret for, og råstofindvindingen på havet, som staten har ansvaret for. Vi har derfor opfordret Eva Kjer Hansen til at sætte gang i udarbejdelsen af en national strategi for råstofindvinding. Den tidligere minister havde tilkendegivet, at hun ville inddrage regionernes forslag om en national råstofstrategi i arbejdet med at udarbejde en kommende havstrategi – vi håber, at den nye minister også er lydhør.

Mens vi venter på svar fra ministeren, gør regionerne sig nogle tanker om, hvad en national strategi for råstofindvinding kunne indeholde, og hvilke emner der bør belyses. Dette af hensyn til at være på forkant og for at give vores bud på indholdet i tilfælde af, at ministeren ikke ønsker at udarbejde en national strategi.

På grundvandsområdet varmes der op til, at grundvandskortlægningen skal overgå til en ny fase, når den nuværende kortlægning afsluttes ved udgangen af 2015. Naturstyrelsen i Aalborg havde for nylig inviteret til et indledende møde for at drøfte etableringen af en koordinationsgruppe for grundvandskortlægningen. At dømme efter forløbet af mødet, lægges der op til en samarbejdende kurs fra Naturstyrelsens side, hvilket vi hilser velkommen. I løbet af efteråret udarbejdes der et kommissorium for gruppen, og det første officielle møde forventes afholdt i starten af 2016.

Mens vi venter på at komme rigtigt i gang, vil regionerne tage initiativ til at oprette regionale/lokale samarbejdsfora sammen med kommunerne og vandforsyningerne, således at der kan komme regionale input til den 'nationale' koordinationsgruppe.

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

Fra fælles regionale udfordringer til fælles regionale projekter

*Af Nanna Isbak Thomsen
og Christian Andersen,
Regionernes Videncenter
for Miljø og Ressourcer*

Det er ambitionen, at en række større teknologiudviklingsprojekter skal udfolde sig ud over de næste par år. Projekterne skal give os nye værktøjer til at løse jordforureningsproblemer, de skal give danske virksomheder nye produkter på hylden, og de skal tjene som indgang til at identificere nye samarbejdspartnere og opnå medfinansiering. Dette placerer de fælles regionale udfordringer i Danish Soil Partnership-regi.

Den primære motivation for regionerne i at drive udviklingsprojekter er, at nye metoder og teknikker gør opgaven med undersøgelse og oprensning af jordforurening billigere. Det er der god mening i, da der er en tidshorisont på 50 år og estimerede totalomkostninger på 14 milliarder i nutidskroner forbundet med at afslutte den offentlige indsats på jordforureningsområdet. Derudover er det en politisk prioritet at arbejde med grøn omstilling – altså miljøløsninger, der bidrager til at skabe vækst og arbejdspladser.

Siden 1996, hvor opgaven med jordforurening blev lagt ud til amterne, hvor Miljøstyrelsens Teknologiudviklingspulje blev skabt, og hvor Amternes Videncenter for Jordforurening blev grundlagt, har der været fokus på at afprøve teknologier under danske forhold. Amterne, og siden regionerne, udviklede og videreudviklede metoder og teknologier. Nogle gange arbejdede flere amter eller regioner sammen, men oftest gjorde man det alene. Dette skyldes den kendsgerning, at en jordforurening normalt kun er hjemmehørende i én administrativ enhed. Fakta er dog, at vi får mere for vores penge, når vi går sammen. På den baggrund har Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer (VMR) igangsat en kortlægning af de fysiske udfordringer på jordforureningsområdet i de fem regioner. Kortlægningen skal også pege på, hvor regionerne har fælles interesser. Opgaven udføres i samarbejde med INSPITE og COWI, og det foreløbige resultat offentliggøres i oktober måned. Det er hensigten, at der på baggrund af denne kortlægning skal igangsættes flere større udviklingsprojekter.

Ny teknologi med markedspotentiale uden for Danmark

Det er Danish Soil Partnerships (DSP) målsætning at fremme teknologiudvikling med et markedspotentiale og synliggøre danske løsninger i udlandet. Vi arbejder altså med projekter, der både har et miljømæssigt og et økonomisk potentiale. Projekter, som er relevante i DSP-regi, bør opfylde en række forudsætninger. Som udgangspunkt skal det naturligvis være en prioriteret regional problemstilling, men projektet skal også resultere i et produkt, dvs. nogen skal efterfølgende kunne sælge noget. Derfor skal konsortiet inkludere danske leverandører. Det problem, der udvikles op imod, skal kunne løses. Oftest vil projekter fokusere på relativt modne teknologier, der ligger forholdsvis langt fremme i innovationskæden (Figur 1).

FIGUR 1 EKSEMPEL PÅ INNOVATIONSKÆDEN. I DSP-REGI VIL MAN OFTE FOKUSERE PÅ PROJEKTER, SOM LIGGER FRA MIDTEN OG FREM.



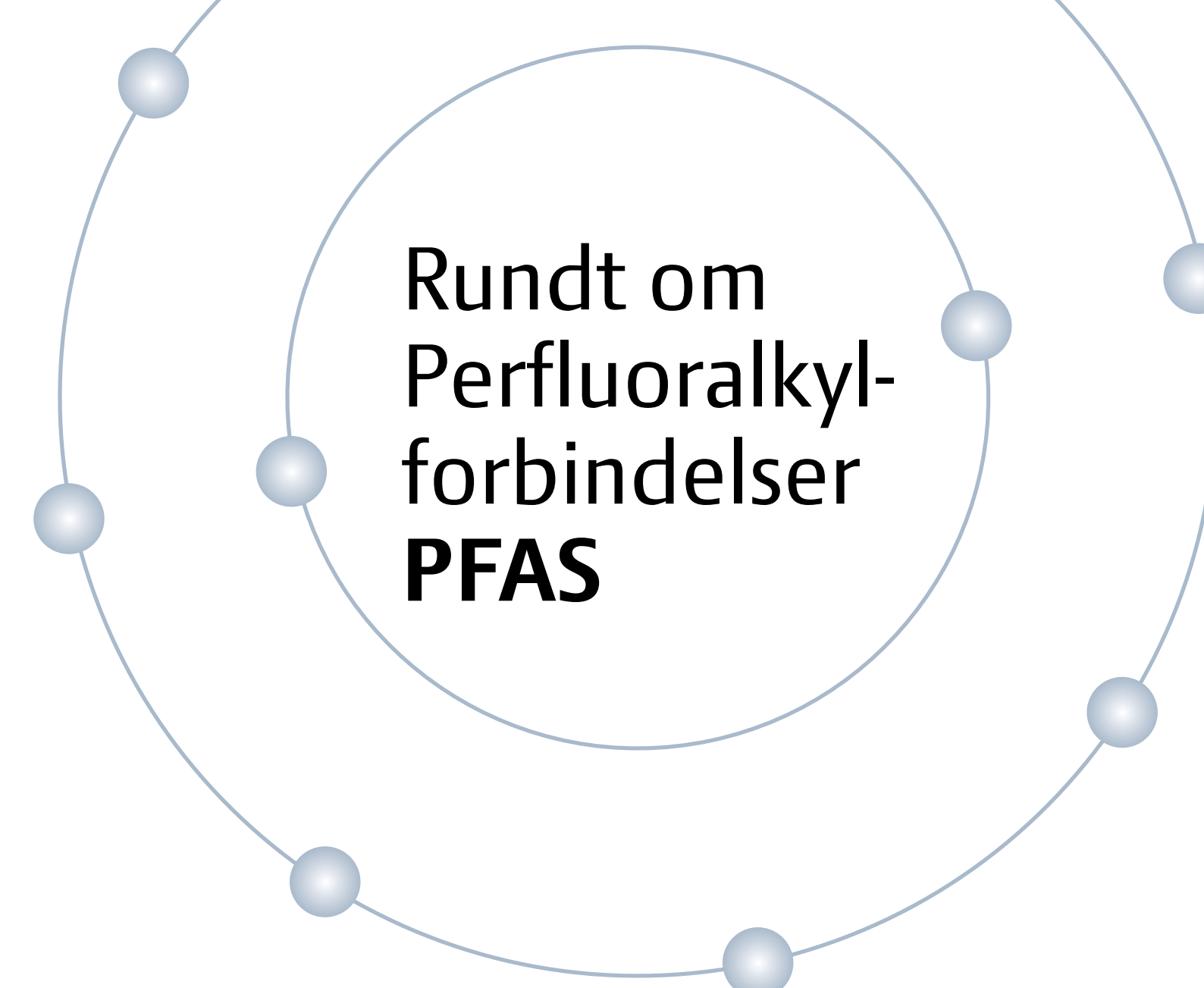
Der skal også være en efterspørgsel på problemets løsning uden for Danmark, ellers er der ikke et tilstrækkeligt stort marked til at udvikle op i mod. Der skal være en business case. Det vil være naturligt at involvere såvel udenlandske probleમેjere som udenlandske eksperter, for begge dele kan være med til at sikre et bredere marked for det endelige produkt. Derudover giver internationale konsortier mulighed for at ansøge andre og større puljer og sidst men ikke mindst, vil Danmark ikke altid kunne levere det bedste af alt inden for de samlede komplicerede løsninger. Mange af de produkter, der kunne blive succesfulde, vil enten være en videreudvikling af eksisterende udenlandske teknologier – eller gøre brug af udenlandske medudviklere. Derudover kan der være mange grunde til at prioritere et udviklingsbehov. De enkelte regioner afgør fortsat suverænt, hvad de prioriterer - baseret på de konkrete regionale udfordringer.

Den gode proces

Et godt projekt kræver en meget skarp problemformulering. Den igangværende kortlægning vil ikke levere en sådan. Det vil i stedet blive et relativt fyldigt katalog over emner, som f.eks. vedligeholdelsesfri indeklimasikring, pesticidescreening og undersøgelsesmetoder, hvor regionerne i fællesskab vil forholde sig til en række prioriterede områder. For at disse udfordringer kan spidsformuleres i en grad, så de kan udgøre målsætninger i et udviklingsprojekt, er der behov for en grundigere proces inden for de enkelte videns-pakker. Denne proces vil DSP og VMR påbegynde hen over efteråret. Problemformuleringen vil være en åben proces, og vi vil gerne i dialog med de aktører, der ser sig selv som en del af den.

Når det kommer til at formulere problemløsninger, vil det derimod være en lukket proces. De firmaer og institutioner, der ønsker at danne konsortier sammen, skal kunne udveksle deres ideer uden frygt for at blive kopieret. DSP vil agere som facilitator i denne proces, vi vil forsøge at identificere og bringe relevante aktører sammen – både fra Danmark og fra andre lande.

Iværksættere bliver en vigtig del i mange af disse projekter. Vi skal gøre en særlig indsats for at finde de rigtige folk og firmaer, som ikke nødvendigvis ser sig selv i det faglige miljø omkring jord- og grundvandsforurening. Internationalt indgår DSP i det europæiske projekt INSPIRATION om identifikation af strategiske forskningsmål på jordområdet, og vi vil i den forbindelse også gøre brug af vores bilaterale kontakter – særligt i forhold til de udenlandske myndigheder, som kunne være ejere af nogle af de samme problemer som regionerne i Danmark.



Rundt om Perfluoralkyl- forbindelser **PFAS**

Jacqueline Falkenberg¹,
Anne Mette Lindof²,
Mette Marie Mygind²,
Jette Kjøge Olsen¹, og
Anders G. Christensen¹

¹ NIRAS,

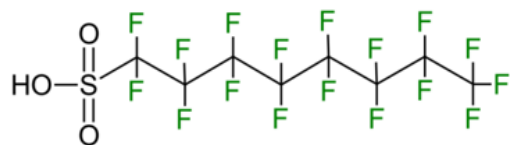
² Forsvarsministeriets
Ejendomsstyrelse,
Rådgivningsafdelingen

PFOS, PFOA og andre fluorforbindelser har været meget i fokus i nyhederne de sidste par år. Gruppebetegnelse for disse fluorede stoffer er PFAS, en forkortelse for PerFluoroAlkyl og PolyFluoroAlkyl forbindelser (Substances). Årsagen, til at nyhederne er kommet i fjernsynet og på forsiden af aviser, er på grund af deres uønskede sundhedsmæssige effekter samt det faktum, at de findes i mange almindelige husholdnings-produkter som bagepapir, mad-papir og papemballage (f.eks. mikrobølgepopcornposer og pizzabakker). Men, som det fremgår af flere miljøprojekter, udgør PFAS også en trussel mod grundvand og drikkevand samt mod miljøet /1, 2, 3 og 4/.

Hvad er PFAS

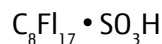
PFAS er organiske forbindelser med lange kulstofkæder, hvor brintatomer på kulstof-kæden erstattes af fluor. Der er mere end 600 forskellige PFAS-stoffer med kulstof-kæder fra 4 til over 16 kulstofatomer og med forskellige funktionelle grupper som sulfonsyrer, carboxylsyrer, alkoholer, phosphater og sulfonamider, m.fl. /1/. De kendte PFAS-forbindelser er PFOS (Perfluorooctansulfonsyre) og PFOA (Perfluorooctansyre), som har kulstofkæder med 8 kulstofatomer, jf. figur 1 på næste side.

FIGUR 1 STRUKTUR FOR PFOS OG PFOA



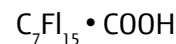
(PerFluoroOctane Sulfonic acid)

PFOS



(PerFluoroOctanoic Acid)

PFOA



Såfremt alle brintatomer på kulstofkæder erstattes af fluor, er der tale om 'perfluor'-forbindelser. Det kræver et højt oxidationspotentiale at bryde fluorkulstofkæden, når der er tale om en perfluorforbindelse. Ligeledes kræves et meget lavt potentiale for reduktiv defluorinerings, dvs. en trinvis fjernelse af fluoratomer, som erstattes med brint. Dette betyder, at der hverken under anaerobe eller aerobe forhold sker nedbrydning af perfluorforbindelser i jord og grundvand.

Herudover findes en lang række polyfluoralkylforbindelser, hvor kulstofkæden kun delvis er mættet med fluor, hvorved den ikke-fluorerede del af kulstofkæden kan brydes biologisk eller abiotisk (kemisk). Nogle af disse polyfluoralkylforbindelser kan derfor være forstadier ('precursor') til mindre perfluorforbindelser som f.eks. PFOS og PFOA /1/. Et eksempel er 8:2 FTOH, (8:2 fluortelomer alkohol - C10, jf. figur 2), som kan nedbrydes til PFOA (C8) og PFNA (PerFluorNonansyre - C9) /1/.

FIGUR 2 STRUKTUR FOR EN POLYFLUORALKYLFORBINDELSE, 8:2 FTOH, EN 'PRECURSOR' TIL PFOA OG PFNA



8:2 FTOH

(8:2 Fluortelomer alkohol)

Årsagen, til at PFAS findes i så mange produkter, er på grund af deres særlige overfladeaktive egenskaber, idet de afviser både vand og fedt. De funktionelle grupper for enden af kulstofkæden betyder, at stofferne er vandopløselige. Fluorkulstofkæden er dog både hydro- og lipofobe (skyr vand og fedt, dvs. snavs) og dette betyder, at stofferne samler ved grænseflader, f.eks. mellem vand og fedt /1, 2, 5 og 6/.

På grund af disse smudsafvisningsevner er PFAS blevet anvendt til imprægnering af tekstiler, tæpper og læder samt pap og papir /1, 2, 5/. Anvendelse i andre produkter som maling, voks og fotografiske produkter skyldes, at de kan forbedre flydeevnen og reducere overfladespænding samt statisk elektricitet /2/. Herudover har de været anvendt i hydraulikolie, som anvendes i bremsesystemer til fly og i de typer brandslukningsskum, som anvendes til oliebrande (jetfuel, benzin, dieselolie) /2/. Anvendelse i brandslukningsskum skyldes deres evne til at danne et lav-densitet-skum, som dannes som en hinde over brandbare væsker (olie), og som betegnes AFFF-skum (Aqueous Film-Forming Foams) /15/.

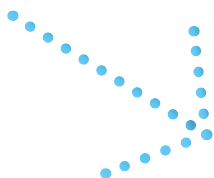
Desuden nævnes i /2/, at der på grund af deres brede anvendelse i perioden 1970 til 1990 kan være risiko for udvaskning af PFAS fra fyldpladser for byggeaffald og ældre dagrenovationslossepladser.

Herudover kan PFAS findes i spildevand og spildevandsslam, hvorved de evt. kan spredes til landbrugsjord /1/.

Regulering

PFAS er menneskeskabte stoffer, som er produceret siden 1949. Viden om deres sundheds- og miljømæssige problemer, især for PFOS, har dog været kendt i mange år og var årsagen til, at PFOS blev udfaset i mange produkter i begyndelse af 00'erne. Efterfølgende er en regulering af brugen optrappet på både internationalt og nationalt niveau:

- | | |
|---------|--|
| 2006 | EU-regulering (2006/122/EF) (PFOS m.fl. er udfaset bl.a. i brandslukningsskum). |
| 2009 | PFOS defineres som POP (Persistente Organiske miljøgifte) under Stockholm Konventionen og ved EU POP-forordningen (EU nr. 850/2004 med ændringer i EU nr. 757/2010). |
| 2011 | Anvendelse af restlagre af PFOS-holdig brandslukningsskum forbydes efter 27. juni 2011. |
| 2011 | Dansk bekt. om kvalitetskrav til miljømålinger, nr. 231, af 05-03-2014 og den tidligere version, nr. 900, af 17-08-2011, stiller kvalitetskrav om analyse af 7 PFAS ved kontrol/overvågning af "anden biota", mens PFAS i grundvand og drikkevand ikke nævnes. |
| 2012 | PFOS, PFOA og andre PFAS-forbindelser indgår i Miljøstyrelsens Liste Over Uønskede Stoffer (LOUS), pulje 1, hvor der er foretaget kortlægning og udarbejdet strategier for produkter /7/. |
| 2012-13 | PFOA og 4 andre perfluorcarboxylsyre (C11, C12, C13 og C14) kommer på EU's kandidatliste som SVHC (Substances of Very High Concern). |



- 2013 EU-miljøkvalitetskrav som et årligt gennemsnit for PFOS og dens derivater i overfladevand er hhv. 0,65 og 0,13 ng/l i ferskvand og saltvand, mens de maksimale tilladelige værdier er på hhv. 36.000 og 7.200 ng/l (2013/39/EU).
- 2015 Miljøstyrelsen har fået udført en vurdering af sundhedsmæssige effekter af PFAS, og der er fastsat et kvalitetskriterie for sum af 12 PFAS-forbindelser i drikkevand (100 ng/l) og jord (0,4 mg/kg TS) /8, 9, 10/. Da datagrundlag kun tillader fastsættelse af sundhedsbaserede kvalitetskriterier for 3 PFAS (100 ng/l for PFOS, 100 ng/l for PFOSA og 300 ng/l for PFOA), og der typisk optræder flere PFAS i en forurening, er der fastsat et administrativ sum-kriterie for 12 PFAS-forbindelser svarende til kriterium for PFOS /10/.

Årsagen til de overnævnte reguleringer er, at der i slutningen af 90'erne blev fundet PFOS i blodplasma hos mennesker. De fleste toksikologiske vurderinger er baseret på data for PFOS og PFOA, der er kræft-fremkaldende, reproduktionstoksiske og akut giftige samt mistænkte for at være hormonforstyrrende. Desuden sker der bioakkumulering i mennesker og dyr. Imidlertid er der kun begrænsede sundhedsmæssige og miljømæssige data på andre PFAS-forbindelser, og forbud mod PFOS og PFOA har ført til anvendelse af andre PFAS i produkter, dog ofte de kortkædede PFAS-forbindelser.

På baggrund af de danske kvalitetskriterier er det i dag almindeligt i Danmark at analysere for de 12 PFAS-forbindelser, som er omfattet af det fastsatte kriterium /9/.

PFAS-forbindelser indgår i NOVANA screening 2015 (7 PFAS-forbindelser i spildevand fra rensningsanlæg og PFOS i skrubber og ålekvabber), som udføres af Naturstyrelsen. Naturstyrelsen har i 2014 indskærpet over for kommunerne, at den regelmæssige kontrol af forsyningerne også skal omfatte PFAS, såfremt der inden for en vandforsynings indvindingsopland eksisterer eller tidligere har eksisteret en eller flere brancher, som kan have anvendt PFAS-forbindelser /11,12/:

- Brandøvelsespladser for træning i slukning af oliebrande eller lignende
- Forkromningsindustri
- Tæppeindustri
- Malingsindustri
- Fyldpladser for byggeaffald og ældre dagrenovationslossepladser, særlig maling anvendt i byggeindustrien før 2002 kan have indeholdt PFAS-forbindelser.

Desuden har Naturstyrelsen i efterår 2014 udført en screening for 11 PFAS-forbindelser i grundvands-overnågnings-boringer (45 boringsindtag) /13/. Undersøgelsen er udført før kvalitetskriteriet for PFAS blev fastsat af Miljøstyrelsen og kun 9 af de 12 PFAS, som indgår i kriteriet, er medtaget i analyserne. Der er fundet PFAS i 6 ud af de 45 boringsindtag, men kun én havde et indhold over kvalitetskriterium på 100 ng/l for sum af 9 PFAS-forbindelser /13/. Naturstyrelsen har stillet forslag til ændringer af bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg samt vejledning om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. Ændringerne omfatter blandt andet den ovennævnte indskærpelse om PFAS ved kontrol af vandforsyninger /14/.

Kortlægning af PFAS i grundvand på Forsvarets ejendomme

Store forureningssager med PFAS kendes især fra Sverige og Norge, hvor forurening fra aktuelle brandslukningsaktioner eller brandslukningsøvelsespladser har medført massiv forurening af grundvand og drikkevandsindvindinger.

Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse (FES) blev opmærksom på problemstillingen i de andre nordiske lande i 2012. På denne baggrund iværksatte FES en mindre screening på en flyvestation i 2013. På baggrund af resultaterne herfra besluttede FES at iværksætte yderligere undersøgelser og indgik samtidig i Miljøstyrelsens screeningsundersøgelse /2/. I forbindelse med Miljøstyrelsens screeningsundersøgelse er der udtaget nogle få vandprøver på 4 brandslukningsøvelsespladser ved Forsvarets flyvestationer, og på to af flyvestationerne er der konstateret PFAS-forurening i grundvand.

Med baggrund i dette arbejde /2/ har FES iværksat en undersøgelse til at identificere og dokumentere aktiviteter, hvor der kan have været anvendt produkter, der indeholder PFAS. Hovedfokus for disse undersøgelser er at identificere en eventuel trussel mod grundvandsressourcen. Efterfølgende foretages grundvandsundersøgelser omkring en række forskellige punktkildetyper samt supplerende undersøgelser omkring brandslukningsøvelsespladser og tidligere lossepladser.

Den første fase af projektet involverede interviews med personale, der arbejder for Forsvars- og Beredskabsstyrelsen. Målet var at forsøge at identificere produkter, der kunne have indeholdt PFAS såsom rengøringsmidler, imprægneringsmidler (vand-afvisende agenter), maling, hydraulikolie samt brandslukningsskum. Det skal bemærkes, at ikke alle typer brandslukningsskum indeholder fluorerede stoffer. Herefter foretages en screeningsundersøgelse ved potentielle punktkilder, hvor både vand- og jordprøver er analyseret for 15 PFAS-forbindelser, herunder de 12 PFAS, som indgår i det danske kvalitetskriterium. Disse undersøgelser pågår og forventes først afsluttet primo 2016.

I alt er der pt. analyseret over 170 grundvandsprøver. Undersøgelsen har indtil nu omfattet:

- 6 Brandslukningsøvelsespladser
- 3 Øvelsespladser, hvor der kun er anvendt håndslukningsudstyr
- 10 Delområder, hvor der kan have været anvendt PFAS-holdige produkter: Deponier, maleværksteder, voks og polish; hydraulikolie, våbenværksteder og et galvanoværksted

En af udfordringerne har været, at det ikke altid er muligt at placere undersøgelsesboringer tæt på de potentielle punktkilder, og at en grundvandsprøve kan repræsentere flere potentielle kilder i et opland. Endvidere er undersøgelserne baseret på et begrænset antal målepunkter, hvorfor screeningen ikke fuldstændig kan frikende en punktkilde, men blot indikere, at forureningsniveauet sandsynligvis er af mindre omfang.



Resultater

De foreløbige resultater blev præsenteret på AquaConSoil-konferencen i København i juni 2015 og indikerer følgende forhold:

Ved brandslukningsøvelsespladser, hvor AFFF (Aqueous Film Forming Foams med PFAS) muligvis har været anvendt, fås følgende resultater:

- 65 % (85/130) af grundvandsprøverne overskrider kvalitetskriteriet på 100 ng/l for sum af 12 PFAS
- 12 % (16/130) har et indhold af PFOS på mere end 100 ng/l
- 19 % (25/130) har et indhold af PFOS på mere end 100 ng/l

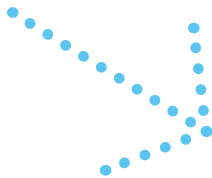
For øvelsespladser, hvor der kun er anvendt håndslukningsudstyr og for delområder ved andre punktkilder, er forureningsniveauet generelt lavt (niveauet kan også skyldes bidrag fra brandslukningsøvelsespladser, hvor der er anvendt AFFF):

- 15 % (6/41) af grundvandsprøverne overskrider kvalitetskriteriet på 100 ng/l for sum af 12 PFAS
- Ingen vandprøver har et indhold af PFOS på mere end 100 ng/l
- Ingen vandprøver har et indhold af PFOA på mere end 100 ng/l

De dominerende PFAS ved disse undersøgelser har været PFPeA, PFHxA og PFHpA, dvs. carboxylsyrer med 5, 6 og 7 fluorkulstofkæder samt 6:2 FTS. Disse PFAS har fluorkulstofkæder, som er kortere end PFOA og PFOS. PFOS og PFOA har udgjort en mindre del af PFAS-summen.

Perspektivering

De foreløbige resultater af screeningen på Forsvarets ejendomme har vist, at brandslukningsøvelsespladser kan udgøre en trussel mod grundvandsressourcen. PFAS-sammensætningen i grundvandet har dog afvejet fra sammensætningen fundet på militære flyvestationer i andre lande og civile lufthavne, idet PFOS og PFOA ikke har været de dominerende komponenter. Dette kan indikere, at det brandslukningsskum, der er anvendt af det danske Forsvar, er fremstillet af en fabrikant, der har brugt en anden formel og lavere indhold af PFOS og PFOA end anvendt andre steder. Desværre har undersøgelsen ikke kunnet identificere, hvilke AFFF'er der er blevet anvendt, men forskelle i den anvendte formel gennem tiden og sammensætningen i grundvandsprøver er dog undersøgt i andre studier blandt i USA /15/.



Referencer

- /1/ Lassen, C., Astrup Jensen, A., Potrykus, A., Christensen, F., Kjølholt, J.; Nyander Jeppesen, C., Hagen Mikkelsen, S. og Innanen, S. Environmental project no. 1475, 2013. Survey of PFOS, PFOA and other perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances. Part of the LOUS-review. Miljøstyrelsen.
- /2/ Tsitonaki, K., Skov Jepsen, T. og Hauerberg Larsen, T. Miljøprojekt nr. 1600, 2014. Screeningsundersøgelse af udvalgte PFAS-forbindelser som jord- og grundvandsforurening i forbindelse med punktkilder. Miljøstyrelsen.
- /3/ Grundvandsovervågning 2014. Status og udvikling 1989-2013. www.geus.dk. Bilag 11. Afrapportering af NOVANA screeningsundersøgelse: Afklaring af mulig forekomst af PFOS, PFOA og lignende PFC forbindelser i grundvand af Rasmus Enevoldsen & René K. Juhler. Geokemisk afdeling, GEUS, Øster Voldgade 10, 1350 København K. GEUS.
- /4/ Strand, J., Bossi, R., Sortkjær, O., Landkildehus, F. og Larsen, M.M. Faglig rapport fra DMU nr. 608, 2007. PFAS og organotinforbindelser i punktkilder og det akvatiske miljø. NOVANA screeningsundersøgelse. DMU
- /5/ Astrup Jensen, A., Brunn Poulsen, P. og Bossi, R. Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, Nr. 99, 2008. Kortlægning og miljø- og sundhedsmæssig vurdering af fluorforbindelser i imprægnerede produkter og imprægneringsmidler. Miljøstyrelsen.
- /6/ Wallström, E., Brunn Poulsen, P. og Astrup Jensen, A. Environmental project No. 1013 2005. More environmentally friendly alternatives to PFOS-compounds and PFOA. Miljøstyrelsen.
- /7/ Miljøstyrelsens Liste Over Uønskede Stoffer (LOUS). mst.dk
- /8/ Larsen P.B. og Giovalle, E. Environmental project No. 1665, 2015. Perfluoroalkylated substances: PFOA, PFOS and PFOSA. Perfluoroalkylated substances: PFOA, PFOS and PFOSA Evaluation of health hazards and proposal of a health based quality criterion for drinking water, soil and ground water. Miljøstyrelsen.
- /9/ Miljøstyrelsen. Datablade for stoffer med jord- og drikkevandskvalitetskriterier. mst.dk
- /10/ Miljøstyrelsen Administrative overvejelser og fastlæggelse af grænseværdier for perfluorerede alkylsyreforbindelser (PFAS-forbindelser), inkl. PFOA, PFOS og PFOSA i drikkevand, samt jord og grundvand til vurdering af forurenede grunde. mst.dk
- /11/ Naturstyrelsen. Brev til KL af den 8. oktober 2014 om Undersøgelse for perfluorerede stoffer i grundvand.
- /12/ Naturstyrelsen Hvad kontrolleres drikkevandet for? naturstyrelsen.dk
- /13/ Naturstyrelsen. Screening for perfluorforbindelser i grundvandsovervågningsboringer i efteråret 2014. Notat af den 2. marts 2015. naturstyrelsen.dk
- /14/ Naturstyrelsen. Høring om Ændring af bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg og Ændring af bilag A i vejledning om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg. naturstyrelsen.dk
- /15/ Will J. Backe, Thomas C. Day, and Jennifer A. Field, Zwitterionic, Cationic, and Anionic Fluorinated Chemicals in Aqueous Film Forming Foam Formulations and Groundwater from U.S. Military Bases by Nonaqueous Large-Volume Injection HPLC-MS/MS. Environ. Sci. Technol. 2013, 47, 5226-5234.

State of Green

*Af Christian Andersen,
Regionernes Videncenter
for Miljø og Ressourcer*

Danish Soil Partnership (DSP) har til formål at synliggøre danske produkter og løsninger – samt udvikle nye. Det har siden begyndelsen af partnerskabet været et ønske at sammensætte et produktkatalog for at vise, hvad vi har at byde på. Der findes imidlertid allerede et samlet initiativ for det bredere miljøområde – nemlig 'State of Green' – og det må derfor være naturligt at bygge videre på dette.

State of Green arbejder for at synliggøre danske miljøløsninger, og de driver en portal, hvor firmaer kan oprette et profil og lægge deres løsninger op. 82 danske virksomheder og institutioner er blevet identificeret på jordområdet. De blev sidste år alle listet i **A Common Ground for Clean Soil** – den første markedsføringspublikation på engelsk for den danske jordforureningsbranche. Ud af de 82 firmaer har 17 en profil på State of Green. Krüger, GEO, DGE og Region Hovedstaden har lagt deres egne produkter (solution cases) op i forlængelse af deres profil. Fra partnerskabet side er der lagt fire cases op, og fem firmaer har sammenkædet deres profiler med disse cases. I alt har vi nu 12 solution cases på jordområdet, og det er et meget begrænset varekatalog. Eftersom de fleste projekter har flere involverede partnere, så som rådgivere, entreprenører, teknologileverandører – så tæller hver solution case som en reference for samtlige involverede.

Hvad for man så ud af at være på State of Green?

Man bliver først og fremmest synlig. Man bliver en af den generelle pakke State of Green tilbyder, når de stiller op på internationale konferencer, og når de får delegationer til Danmark. Hvis man vil finde noget i dag – så finder man det på nettet, og State of Green gør meget for at ligge højt i søgninger. Hjemmesiden med profiler og løsninger har over 30.000 unikke besøg om måneden, og selvom siden er på engelsk, og hovedfokus er på eksportmarkeder, så giver det ikke mening at lave et parallelinitiativ på dansk. De produkter, der findes, findes altså her. Når vi når en kritisk masse af cases, så bliver det på baggrund af denne samling, at vi eventuelt laver et trykt varekatalog til uddeling på internationale konferencer. Danish Soil Partnership vil på sin egen hjemmeside liste de firmaer som partnere, der har solution cases på State of Greens hjemmeside.

Det er gratis at oprette sig. I DSP's sekretariat har vi sat ressourcer af til at hjælpe virksomheder og institutioner med at oprette en profil og til at lægge solution cases op. Det er nemmere og hurtigere, end man skulle tro, for de fleste firmaer har allerede produkt- og løsningsbeskrivelser liggende. Vi hjælper også gerne med oversættelser til engelsk. Det eneste, vi ikke gør, er at lægge dem ind for det enkelte firma. Processen skal forankres i firmaet.

State of Green 
Join the Future. Think Denmark



NEKROLOG

Vi har mistet vores kollega Anette Vestergaard. Anette døde den 14. august 2015 efter længerevarende sygdom.

Anette har siden 1999 været ansat i Ringkjøbing Amt, Grundvands- og Industrimiljøafdelingen, hvor hun arbejdede med Agenda 21 og senere med MVJ-opgaver for til sidst at ende i jordforureningsgruppen. I Region Midtjylland har Anette været en ildsjæl inden for vores arbejde med kommunikation, V1-kortlægning og indledende undersøgelser.

Anette var altid positiv i vores fællesskab om at få opgaverne løst og lavede herudover et kæmpe arbejde i de projektgrupper og tværregionale grupper, hun deltog i. Vi kunne altid regne med, at Anette havde en løsning, når vi kom til hende med et problem. En del af os har også været glade for, at Anette tog os under sine vinger og lærte os op med sin store tålmodighed og pædagogiske sans.

Anette har været os en utrolig god kollega, ikke kun fagligt, men lige så meget på grund af hendes medmenneskelighed, sit åbne sind, gode humør, smittende latter og venlighed. Anette var altid meget opmærksom på, om kollegaerne havde det godt på kontoret.

Når Anette sendte en mail ud til sine kolleger, skrev hun altid 'kærlig hilsen' – og det var det, hun var: Et rummeligt og kærligt menneske, et forbillede for os andre - og vi vil savne Anette rigtig meget.

Tak for alt, Anette.

Kærlig hilsen dine kolleger i Holstebro, Horsens og Viborg.



.....
Ny kontorchef for **Jord og Affald**
i Miljøstyrelsen er Kåre Svarre Jakobsen.

.....

Af Jan Petersen, freelancer

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

1. Jura, økonomi og politik

Bekendtgørelse af lov om forurennet jord, LBK nr. 895 af 03/07/2015

Lovbekendtgørelse er blevet ajourført, så alle indtil nugældende ændringer er indarbejdet.

Læs mere på retsinfo.dk

Bekendtgørelse af lov om undersøgelse, forebyggelse og afhjælpning af miljøskader (Miljøskadeloven), LBK nr. 916 af 03/07/2015

Lovbekendtgørelse er blevet ajourført, så alle indtil nugældende ændringer er indarbejdet.

Læs mere på retsinfo.dk

Bekendtgørelse af lov om aktindsigt i miljøoplysninger, LBK nr. 1036 af 18/08/2015

Lovbekendtgørelse er blevet ajourført, så alle indtil nugældende ændringer er indarbejdet.

Læs mere på retsinfo.dk

Principielle afgørelser fra Natur- og Miljøklagenævnet (NMKN)

Dispensation til tilførsel af uforurennet jord til Ågesholm Grusgrav. Læs hele afgørelsen på nmkn.dk

Læs om NMKNs øvrige afgørelser på nmkn.dk/råstofloven og nmkn.dk/jordforureningsloven

Miljøansvarsreglerne

I rapporten redegøres for overvågningsudvalgets arbejde, herunder udvalgets undersøgelse af erfaringerne med de danske miljøansvarsregler og udvalgets overvejelser og anbefalinger til det videre arbejde med reglerne.

Udgivet af Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1780, august 2015 (ISBN nr. 978-87-93352-58-2). Læs hele rapporten på mst.dk

2. Forureningsstoffer

Kviksølv

Dette nummer af Geoviden er et temahæfte om kviksølv, og det indeholder blandt andet emner om kviksølvs egenskaber og anvendelse (især kviksølvs anvendelse i forbindelse med guldudvinding) samt kviksølvs sundheds- og miljøskadelige effekter.

Af M. Binnerup (ansvarshavende, GEUS), Geoviden nr. 2, 2015 (ISSN 1604-6935). Læs hele temahæftet på geoviden.dk

Antimony - evaluation of health hazards and proposal of a health based quality criterion for soil

Rapporten beskriver antimons sundhedsfarlige egenskaber, og den indeholder forslag til et jordkvalitetskriterium for stoffet på 80 mg/kg TS og et afskæringskriterium på 800 mg/kg TS.

Af L. Bredsdorff og E. Nielsen (DTU Fødevareinstituttet), Environmental Project No. 1727, juni 2015 (ISBN 978-87-93352-41-4). Læs hele rapporten på mst.dk



3. Afværge

Rødekro 2015 - Vurdering af udviklingen i den naturlige nedbrydning i nedstrøms forureningsfane efter kildeoprensning

Rapporten indeholder en vurdering af udviklingen i nedbrydningen af chlorerede ethener i forureningsfanen i grundvandsmagasinet nedstrøms det behandlede område på det tidligere centralrenseri i Rødekro efter den omfattende dampoprensning af PCE i kildeområdet foretaget i 2006. En kombination af stabil-isotopmetoder og mikrobielle metoder har givet information om nedbrydningen i forureningsfanen.

Af M.M. Broholm (DTU Miljø), A. Badin (University of Neuchatel), C.S. Jacobsen (GEUS) og D. Hunkeler (University of Neuchatel), DTU Miljø og Region Syddanmark, juni 2015. Læs mere på regionsyddanmark.dk

Radonsikring af eksisterende bygninger

Denne anvisning beskriver, hvordan radonindholdet i en bygning undersøges, og hvordan det reduceres, så bygningsreglementets anbefalinger imødekommes. Anvisningen knytter sig til SBI-anvisning 232 "Radon – kilder og måling", der redegør for radonproblematikken og anviser metoder til måling af radon i bygninger.

Af T.V. Rasmussen (SBI), SBI-anvisning 247 "Radonsikring af eksisterende bygninger", 1. udgave, 2015 (ISBN 978-87-563-1631-6). Læs mere på sbi.dk

Radonsikring af nye bygninger

Anvisningen indeholder en vejledning i, hvordan man opbygger klimaskærmen mod jord og tætner mod indtrængning af jordluft. Desuden gør anvisningen rede for sammenhængen mellem radonindtrængning, radonindholdet i indeluften, ventilation og energiforbrug i en bygning. En række illustrerede eksempler viser, hvordan klimaskærmen mod jord kan opbygges, og hvordan tæthed mod indtrængning af jordluft etableres i udvalgte bygningsdele. Desuden vises, hvordan tæthedsplanet mod jord overføres til bygningens tæthedsplan over terræn.

Af T.V. Rasmussen (SBI), SBI-anvisning 233 "Radonsikring af nye bygninger", 2. udgave, 2015 (ISBN 978-87-563-1667-5). Læs mere på sbi.dk

4. Geologi og hydrologi

Kortbladsbeskrivelse til Geologisk kort over Danmark, 1:50 000, Sakskøbing 1411 I og 1412 II Syd

Denne kortbladsbeskrivelse er den første af et kortblad i Danmark og med dansk tekst i Geological Survey of Denmark and Greenland Map Series. Kortbladsbeskrivelsen giver blandt andet en systematisk gennemgang af de kvartære aflejrings litostratigrafiske opbygning og deres sammensætning, alder og dannelse. Desuden omtales de prækvartære aflejringer i området med fokus på Maastrichtien og Danien lagene og deres tektoniske forhold. Gennemgangen er baseret både på kortlægningsdata, boringer og geofysiske data.

Af S.A.S. Pedersen (GEUS), L.A. Rasmussen (Älmeboda, Sverige) og J. Fredericia (GEUS), GEUS, juli 2015 (ISBN 978-87-7871-403-9). Læs mere på geus.dk

Grådybet og grundvandet

Artiklen beskriver Esbjerg Vands arbejde med at identificere et større dalsystem, som muligvis strækker sig fra et område nord for Varde og ud i Grådybet samt den betydning, som dalen har haft og fortsat vil have for udviklingen af vandforsyningen i Esbjerg-området. Kendskab til dalsystemet og kortlægning af den geologiske og hydrauliske sammenhæng har bidraget til en forståelse af, hvorfor nogle indvindingsområder er forurenede, mens andre stadig er rene, og det har gjort det muligt at foretage en bedre planlægning og udvikling af de bynære indvindingsmuligheder.

Af S. Tygesen, P.H. Madsen (Din Forsyning A/S) og P. Alfred (Grontmij A/S), danskVAND nr. 4 (august 2015), side 52-53.

5. Boringer

Falsk troværdighed i beskyttelseszoner

Artiklen omhandler beregningsgrundlaget for udpegning af de boringsnære beskyttelseszoner også kaldet BNBO'er. Ifølge forfatteren er det en illusion at tro, at man kan beregne sig frem til arealet for en beskyttende zone omkring en vandværksboring, og han foreslår i stedet at anvende en cirkulær zone, som vil være mere ligetil og operationel.

Af A. Pratt (Helsingør Kommune), *Teknik & Miljø* nr. 8, august 2015, s. 54-55 (ISSN 1902-2654)

6. Pesticider

Langtidsbelastning af miljørealistiske koncentrationer af pesticider på bundsamfund i ferskvand

Rapporten beskriver et projekt bestående af fire eksperimentelle mikrokosmosstudier udført i laboratorium. Langtidseffekten af forskellige kombinationer af herbicidet bentazon, fungicidet propiconazol og insekticidet pirimicarb i "grundvandsrealistiske" (0,05 µg/l) såvel som høje (5 µg/l) koncentrationer undersøgte på en lang række økologiske processer og fysiologiske parametre hos fire forskellige udvalgte plantesamfund. Der blev ikke fundet nogen målbare ændringer hos de undersøgte arter, processer og økosystemer under langvarig indflydelse af miljørelevante koncentrationer af bentazon, propiconazol og pirimicarb.

Af D. Jacobsen og K. Sand-Jensen, KU. *Bekæmpelsesmiddel-forskning* nr. 158, august 2015 (ISBN 978-87-93178-99-1).

Læs hele rapporten på mst.dk





7. Overfladevand

Nyudviklet FluxSampler måler grundvandets hastighed og strømning

Artiklen beskriver måleinstrumentet FluxSampler, som er et instrument, der direkte måler grundvandets strømningshastighed og -retning. Disse parametre kan være væsentlige at kende, hvis eksempelvis forurennet grundvand strømmer mod målsat overfladevand eller drikkevandsindvindinger.

Af S.D. Nielsen (Grontmij A/S), H. de Jonge (Sorbisense A/S) og M. Terkelsen (Region Hovedstaden), *Vand & Jord* nr. 2, maj 2015, s. 48-51 (ISSN 0908-7761)

Jordforureningers påvirkning af overfladevand.

Fortyndinger i fjorde og søer, delprojekt 5

Miljøstyrelsen har fået udført 6 delprojekter for at tilrettelægge indsatsen over for jordforureninger, der truer overfladevand og internationale beskyttelsesområder. Delprojekterne indgår som en del af Miljøstyrelsens screeningsværktøj til identifikation af overfladevandstruende jordforureninger. Delprojekt 1-4 og 6 er tidligere blevet offentliggjort, og nu er delprojekt 5 også publiceret. Delprojekt 5 omfatter beregning af strømningsforhold i udvalgte søer og fjorde ved tredimensional matematisk modellering med softwaren MIKE 3. Resultatet herfra er benyttet til etablering af et fortyndingskort i GIS for vandområderne. Dermed er der skabt et grundlag for en første vurdering af, hvilke jordforureninger der potentiel udgør en trussel i henhold til overfladevand i de inkluderede søer og fjorde.

Af J.K. Jensen og M.N. Madsen (DHI), *Miljøprojekt* nr. 1725, juni 2015 (ISBN 978-87-93352-38-4). Læs hele rapporten på mst.dk

8. Lossepladser

Afslutning af efterbehandlingen på deponeringsanlæg

Når et deponeringsanlæg nedlukkes, vil der i en periode stadig skulle opsamles perkolat, som skal håndteres, indtil den ansvarlige myndighed vurderer, at anlægget ikke længere vil kunne udgøre en risiko for uacceptabel påvirkning af omgivelserne. Denne periode kaldes efterbehandlingsperioden. Rapporten redegør for fastlæggelse af principper og kriterier for, hvornår efterbehandlingsperioden kan anses for afsluttet. Der gives forslag til lokalitets-specifikke undersøgelser af, om kriterierne kan siges at være opfyldt, dvs. om deponeringsanlæg kan siges ikke længere at udgøre en fare for det omgivende miljø. Endelig er der opstillet en overordnet metodologi til estimering af varigheden af efterbehandlingsperioden under forskellige forudsætninger.

Af O. Hjelm (DHI) og H.J. Henriksen (GEUS), *Miljøprojekt* nr. 1726, juni 2015 (ISBN 978-87-93352-39-1). Læs mere på mst.dk

Fra deponi til paradis for klokkefrøer

Slagger og rester fra forbrændingen på NORD, det tidligere Kommunekemi, blev i 40 år kørt til Klintholm ved Hesselager. I dag er det 15 hektar store deponi lukket, og det bliver nu omdannet til et rekreativt område. Projektet er det første i Danmark inden for affaldsarkitektur.

Af V.L. Arkil (Aptum Ink), *Teknik & Miljø* nr. 8, august 2015, s. 52-53 (ISSN 1902-2654)

9. Andet

ATV-mødet "Basistilstandsrapporten"

På mødet blev de administrative og tekniske forhold ved basistilstandsrapporten (iht. IE-direktivet) gennemgået, herunder hvornår en virksomhed skal lave basistilstandsrapport, hvad rapporten skal omfatte og principperne for den tekniske undersøgelse. Desuden blev der på mødet arbejdet med cases omhandlende de centrale problemstillinger ved basistilstandsrapporten.

Indlæg og cases fra ATV Jord og Grundvands møde den 17. juni 2015 kan downloades på atv-jord-grundvand.dk

Ændring i AT-vejledning D.2.14 om vaccination af personer, der er beskæftiget med kloakslam og spildevand

Teksten omkring vaccination med hepatitis A er ændret, så det er i overensstemmelse med de gældende retningslinjer fra Statens Seruminstitut.

Læs hele vejledningen på at.dk

Stor tilfredshed med digitale jordflytninger

Aarhus Kommune og Aarhus Havn har fået udviklet FlytJord.dk, som er en elektronisk selvbetjeningsløsning til anvendelse i forbindelse med håndtering af jordflytninger. Med systemet kan man blandt andet anmelde på alle tider af døgnet, følge kommunikationen i sagen, og se hvor meget jord der er blevet kørt. Ifølge artiklens forfatter har løsningen effektiviseret arbejdsgangen med jordflytninger uden at gå på kompromis med de administrative krav.

Af H.K. Øster (Aarhus Kommune), Teknik & Miljø nr. 6/7, juni/juli 2015, s. 58-59 (ISSN 1902-2654)

Vi har ikke altid været lige populære

I forbindelse med udbygningen af sygehuset i Viborg har NIRAS A/S stået for byggeledelse og miljøtilsyn på opgaven med at fjerne 115.000 ton jord fra et område, hvor der tidligere lå et gasværk. Da man i 1970'erne rev gasværket ned, blev den forurenede jord spredt over et større område, og det var derfor nødvendigt for tilsynet at følge udgravningen tæt for at kunne inddele jorden i de forskellige forureningskategorier og på den måde spare penge på projektet. Artiklen beskriver desuden tilsynets opgave med at påtale alt fra ureglementeret påklædning til, om der var trykkabine i gravemaskinen, og om lastbilerne blev spulet, inden de forlod byggepladsen.

Af M.K. Thomsen (NIRAS A/S), Teknik & Miljø nr. 6/7, juni/juli 2015, s. 48-49 (ISSN 1902-2654)



**Regionernes Videncenter
for Miljø og Ressourcer**

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

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

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