



Regionernes Videncenter
for Miljø og Ressourcer

1

19

INDHOLD

- 2 Leder
- 3 Afprøvning af nye
pesticidanalysepakker
i regionernes punkt-
kildeundersøgelser
- 12 Danish Soil Partnership
- 14 Jordforurening &
overfladevand
- 27 Kort info
- 28 Jordforurening i Europa
- 34 Artikelovervågning

MILJØ OG RESSOURCER



BEVAR REGIONERNE – FOR MILJØETS SKYLD

"Opgaven med jordforureninger skal samles i staten", lød en nyhed på Miljø- og Fødevareministeriets hjemmeside midt i januar. Anledningen var regeringens forslag til en sundhedsreform, som vil nedlægge regionerne – uden regioner må man jo finde et andet sted at placere regionernes miljøopgaver. Da jordforurening og råstoffer er komplekse og fagligt tunge områder, som kommunerne næppe kan løfte, har regeringen valgt at pege på Miljøstyrelsen som arvtager.

Der er dog langt til den profeti går i opfyldelse – heldigvis. Forhandlinger, en politisk aftale, et valg med genvalg til regeringen og en hel del lovgivning er nogle af de væsentlige forudsætninger, der står imellem nyheden og en nedlæggelse af regionerne pr. 1. januar 2021. Valget kommer senest 17. juni, så vi ser ingen grund til forhastede konklusioner.

Det har næppe spillet nogen væsentlig rolle for regeringen, at alle er enige om, at regionerne gør det rigtig godt på miljøområdet. Senest var det professor Poul Bjerg fra DTU, der i et debatindlæg på Altinget og i Politiken roste regionerne for stærke faglige miljøer, en systematisk tilgang, effektivitet og lokal tilstedeværelse. Ugen før var det råstofbranchen, der i Altinget roste regionerne for at løfte råstofopgaven godt. De er ikke alene – på et samråd i Folketingets Miljø- og Fødevareudvalg i oktober var der ros til regionernes håndtering af jordforureningsopgaven hele vejen rundt om bordet. Og tilbage i juni fik vi besked om, at den forundersøgelse, som Rigsrevisionen havde igangsat i foråret, blev afsluttet, da man ikke fandt anledning til at undersøge nærmere på dette tidspunkt.

Derfor var det selvfølgelig også lidt overraskende, at Miljø- og Fødevareministeriet i samme omgang mente at kunne "effektivisere og omprioritere" sig til en besparelse på op mod 500 mio. kr. frem mod 2030. De penge vil man angivelig bruge på de generationsforureninger, som regionerne i dag har svært ved at finde pengene til, og som vi derfor har foreslået at oprette en særskilt pulje til.

En centralisering af opgaven vil næppe føre til besparelser – tværtimod kan centralisering og omorganisering føre til videnstab, manglende kontinuitet og unødigt bureaukrati. Da amterne overtog ansvaret for jordforureningsopgaven i 1996, var det for at komme ud af et dødvande, hvor sagsbehandlingen i Miljøstyrelsen sandede til, og de årlige bevillinger ikke blev brugt. Det virkede! Amterne fik gang i indsatsen. Og siden regionerne tog over fra amterne i 2007, er vi kun blevet endnu mere effektive.

Når regionerne prioriterer, er "mest miljø for pengene" et helt centralt hensyn. Sikring af rent grundvand og sunde boliger er en kerneopgave, som ikke må nedprioriteres. Det er helt reelt, at der er brug for penge til at løse opgaven med generationsforureninger, men pengene skal ikke tilvejebringes ved at udsulte grundvands- og boligindsatsen.

Bente Villumsen
3529 8183
bvi@regioner.dk

Kit Jespersen
3529 8185
kij@regioner.dk

Christian Andersen
3529 8175
can@regioner.dk

Kurt Møller
3529 8422
kum@regioner.dk

Nanna Isbak Thomsen
3529 8319
nit@regioner.dk

Mads Leerbech Jensen
3023 0016
mdj@regioner.dk



Afprøvning af nye pesticid- analysepakker i regionernes punktkilde- undersøgelser

*Af Abeline Christensen,
cand.pharm.,
Region Midtjylland*

Regionerne vil i en 1-årig forsøgsperiode afprøve nye udvidede analysepakker ved deres pesticid-punktkildeundersøgelser. Pesticidstofferne er udvalgt af regionerne med faglig sparring fra eksperter i Miljøstyrelsen og GEUS efter forbrug, fysisk-kemiske egenskaber og med øje for de faktiske, fysiske forhold ved punktkilderne. Arbejdsgruppen har peget på, at der burde analyseres for ca. 350 relevante stoffer i vandprøver og 161 stoffer i jordprøver, hvilket er 4-5 gange så mange stoffer, som der analyseres for i dag. Med den udvidede analysepakke kan der nu analyseres for 233 pesticidstoffer i grundvandsprøver og 112 pesticidstoffer i jordprøver, men der mangler stadig analysemulighed for rigtig MANGE relevante stoffer, specielt metabolitter.

Baggrund

Indtil 2018 har analysepakkerne til brug ved regionernes pesticidpunktkildeundersøgelser kun indeholdt 76 pesticidstoffer til vandprøver og 35 pesticidstoffer til jordprøver.



Den seneste systematiske gennemgang af pesticidstoffer til analysepakkerne fandt sted i 2001, hvorefter der kun har været foretaget sporadiske justeringer, bl.a. i 2012 hvor desphenyl-chloridazon og en række nyere pesticider blev tilføjet til analyseprogrammet, men

- der er siden 2001 godkendt mange nye aktivstoffer i Danmark, og
- inden for de sidste par år har der været overraskende fund af helt nye stoffer i vandværksboringer i Danmark.

Regionernes Pesticid-erfa-gruppe, hvor også Miljøstyrelsen deltager, vurderede derfor i 2017, at det måtte være på tide med en revurdering, og arbejdet blev sat i gang i oktober 2017.

Arbejdet

Arbejdsgruppen har bestået af:

Nanette Levanius Schouw Christiansen, civilingeniør, Region Sjælland

Lisbeth Fomsgaard, kemiingeniør, Region Sjælland

Tove Svendsen, kemiingeniør, Region Syddanmark

Jesper Bach Simensen, civilingeniør, tidligere Region Nordjylland, nu Region Midtjylland

Steen Marcher, biolog, Miljøstyrelsen

Anders Risbjerg Johnsen, miljømikrobiolog, GEUS

Abelone Christensen, cand.pharm., Region Midtjylland

Hvilke stoffer skulle vurderes?

Projektet tog udgangspunkt i Miljøstyrelsens salgsstatistik over solgte pesticider og biocider.

Den første afgrænsning bestod i at frasortere stoffer fra salgsstatistikken, som ikke kan forventes at være til stede i væsentligt omfang ved regionernes pesticidpunktkilder, f.eks. stoffer med en meget lille levetid på markedet eller stoffer, som udelukkende har haft anvendelse som eksempelvis loppemiddel til hunde og katte.

Første-generations-tungmetalloidige pesticider, jorddesinfektionsmidler (bl.a. chlorerede stoffer), nitrifikationshæmmere (stoffer, som tilsættes gylle for at forlænge nitrogen-gødningseffekten) eller "safenere" (stoffer, som er tilsat et pesticid for at beskytte de sprøjtede planter mod pesticidet) er heller ikke medtaget i dette projekt.

Frasorterede stofgrupper inden den nærmere vurdering af stofferne

Biocider - til bundmaling af skibe eller som muse- og rottegift (rodenticider)

Første-generations-tungmetalloidige pesticider

Jorddesinfektionsmidler (bl.a. chlorerede stoffer)

Nitrifikationshæmmere

"Safenere"

Da den sidste systematiske gennemgang kun omfattede stoffer, som er godkendt op til Jordforureningslovens ikrafttræden ca. år 2000, var det oplagt, at alle nyere pesticidstoffer skulle vurderes. Med hensyn til nyere pesticider er der i regionernes undersøgelser set fund af metabolitter, som pga. godkendelsesordningen ikke "burde være" i grundvandet, f.eks. 1,2,4-triazol (metabolit af epoxiconazol, godkendt i 2003) og CYPM (metabolit af Azoxystrobin, godkendt i 1998).

Miljøstyrelsens godkendelse af et pesticid er forudsat, at pesticidstoffet distribueres på muldjord. Overraskende fund kunne måske forklares med, at pesticider også spildes, hvor der IKKE er et muldlag, f.eks. ved vaskepladser.

Affødt af desphenyl-chloridazon-problematikken blev det vurderet, at der også var behov for en systematisk og grundig gennemgang af også ældre aktivstoffer og deres nedbrydnings-produkter. Derfor blev der kigget på ALLE pesticidstoffer, som er godkendt i Danmark siden 1956.

Ud af de 543 stoffer på Miljøstyrelsens salgsstatistik blev der kigget nærmere på i alt 301 aktivstoffer, som har haft anvendelse som pesticid, og som er solgt i en væsentlig mængde. Desuden omfattede gennemgangen 750 mulige metabolitter af disse aktivstoffer.

Udvælgelse af stoffer generelt

Udvælgelse af relevante stoffer til analyse af vandprøver er foretaget ud fra en vurdering af

- den samlede årlige belastning med det enkelte aktivstof kombineret med
- stoffernes potentiale for at kunne findes i jord- og vandprøver.

Som et udtryk for den samlede årlige belastning er brugt "solgt antal kg pr. år", korregeret for evt. pauser i salget, hvor kilden er den opdaterede salgsstatistik. Metabolitter dannes i varierende mængde, derfor indgår "estimated max. occurrence fraction" (fra PPDB) i denne beregning.

Relevante data til vurdering af stoffernes forureningspotentiale er fundet i PPDB (Pesticide Property Data Base fra University of Hertfordshire, UK). For de stoffer, hvor der manglede enkelte data i PPDB, er der tildelt værdier for persistens mv., men for rigtig mange stoffer, specielt metabolitter, eksisterer der ingen data.

Udvælgelse af stoffer til vandanalyse

Til vurdering af forureningspotentialet i grundvand har følgende oplysninger fra PPDB været anvendt:

- GUS-værdi (Groundwater Ubiquity Score)
- Persistens i vand (et stofs modstand mod nedbrydning ved naturlige processer)
- Mobilitet i jord
- Specielle bemærkninger i PPDB om grundvandsrisiko
- Viden om tidligere fund i ind- eller udland.



GUS-værdien er et udtryk for sandsynligheden for udvaskning af pesticidet fra jorden til vandet og afhænger dels af sorption til jorden og nedbrydning af stoffet.

GUS < 1,8: ikke sandsynlig udvaskelig

GUS mellem 1,8-2,8: mulig udvaskelig

GUS > 2,8: sandsynlig udvaskelig

Det skal bemærkes, at GUS-værdien ikke kan stå alene ved regionernes pesticidpunktkildeundersøgelser, da der netop ikke kan forventes optimale forhold for adsorption eller nedbrydning i jordfasen, da der ved punktkilderne ofte mangler et muldlag.

Ligeledes er det vurderet, at data for mikrobiel nedbrydning i vandfasen ikke skulle tillægges en afgørende vægt, da erfaringen viser, at stoffer, som teoretisk burde være nedbrudt, optræder hyppigt i GRUMO og vandværkernes boringskontrol.

Udvælgelse af stoffer til jordanalyse

Den hyppigste årsag til undersøgelse af jordprøver for pesticider er, om der findes pesticider i uacceptabel koncentration på arealer, som bruges til følsom anvendelse. Desuden udtages jordprøver i mangel af vandprøver eller som supplement til vandprøver for at undersøge, om der hænger pesticider i jorden over en større grundvandsforurening.

Ligesom for vandanalyserne blev det diskuteret, om stoffernes GUS-værdi ville være relevant og rimeligt at bruge som det overordnede kriterium for, om stofferne skulle medtages i en jordanalyse, men det blev også her vurderet, at stoffernes persistens (her til jord) skulle være den styrende faktor for, om stofferne vil kunne findes i jorden efter et spild.

Til vurdering af forureningspotentialiet i jord har følgende oplysninger fra PPDB derfor været anvendt:

- persistens i jord
- vandopløselighed
- mobilitet i jord.

Udvælgelse er dermed sket efter en samlet vurdering af den solgte mængde af stoffet kombineret med persistensen i jord og vandopløseligheden, hvor mobiliteten har indgået sekundært.

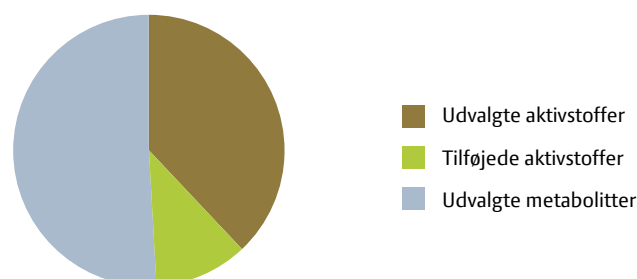
Resultater

Udvælgelsen resulterede i en "ønskeliste" til vandanalyse indeholdende 346 pesticidstoffer. Listen blev efterfølgende suppleret med nogle stoffer, som ikke var blevet udvalgt efter kriterierne pga. manglende oplysninger i PPDB, f.eks. var der stoffer med tidligere fund i regionernes undersøgelser, som ikke var blevet udvalgt.

Metabolitter af pesticidstoffer kan have et potentiale for at kunne udgøre en risiko for grundvandet, selv om moderstoffet ikke har: 38 ud af de ønskede i alt 179 aktivstoffer blev udvalgt, fordi en til flere af stoffernes metabolitter har potentiale for at kunne udgøre en risiko for grundvandet ("tilføjede aktivstoffer" i nedenstående figur).

69 % af stoffer, som har en GUS-værdi >2,8, er metabolitter.

57 % af stoffer med bemærkninger i PPDB om en potentiel GV-risiko er metabolitter.





På den endelige liste med de ønskede stoffer til vandanalyse er der således flere metabolitter end aktivstoffer.

Til jordanalyse resulterede udvælgelsen i en "ønskeliste" med 161 pesticidstoffer, hvoraf 120 stoffer inden markedsafdækningen blev prioriteret som "særligt vigtige" stoffer.

Ønskelisterne blev anvendt i to separate markedsafdækninger, hvor fire miljølaboratorier fik tilbud om at deltage.

Ingen af de adspurgte laboratorier kunne analysere for samtlige stoffer på ønskelisterne.

Der er nu indgået en aftale mellem de fem regioner og Agrolab A/S om analyse for 233 pesticidstoffer i den udvidede analysepakke med pesticider fra hele perioden og 196 pesticidstoffer i pakken med pesticider godkendt før 2001.

Hensigten med de to analysepakker er, at

- analysepakken med "gamle pesticider" skal bruges ved undersøgelse på lokaliteter, hvor driften er stoppet senest år 2000, og
- analysepakken med "gamle + nye pesticider" skal bruges på lokaliteter med drift efter år 2000.

De udvidede analysepakker til vandprøver skal anvendes i regionernes punktkildeundersøgelser i en forsøgsperiode på ca. et år, hvorefter der skal ske en erfaringsopsamling med en efterfølgende tilpasning af analyseprogrammet, efter hvilke stoffer der bliver fundet ved hvilke punktkilder.

For jordprøvernes vedkommende har regionerne fået tilbudt en analysepakke fra Eurofins med 119 af de ønskede pesticidstoffer, heraf 90 af de 120 er højtprioriterede. Der bliver arbejdet på, om analysepakkerne til jord skal differentieres efter branche.

Med de nye analysepakker vil der komme rigtig mange analyseresultater for hver prøve og endnu flere for hver lokalitet, hvor der ofte foreligger vandprøver fra mindst 3 borer. For at lette arbejdet med tolkning af analyseresultaterne har Region Midt i samarbejde med NIRAS A/S lavet et arbejdsværktøj, som kan transformere data fra en uoverskuelig analyserapport til en brugervenlig visning. I arbejdsværktøjet vises væsentlige fund sammen med stoffernes anvendelser i perioder, afgrøder og brancher. Værktøjet kan downloades fra Regionernes Videntcenter for Miljø og Ressourcer (VMR) hjemmeside.

Anvendelse i brancher

Projektet omfattede også en fornyet gennemgang af pesticidernes anvendelse i brancher.

Viden om pesticidstoffernes anvendelse i forskellige brancher kan bruges både ved kildeopsporing af et punktkilderelateret fund i f.eks. en vandværks- eller GRUMO-boring, ved evaluering af fund i en forureningsundersøgelse samt evt. til at lave analysepakker specifikt til den enkelte branche.





I regionerne differentieres mellem 11 (+2) "pesticidbrancher", hvor der er foregået et systematisk og væsentligt brug eller en deponering af pesticider:

- Landbrug og maskinstationer
- Korn- og foderstofvirksomheder
- Lossepladser og opfyldte mergelgrave mv.
- Frugtplantager
- Gartnerier
- Planteskoler
- Skovbrug
- Materielgårde og anlægsgartnerier
- Togstationer / rangerarealer
- Transformerstationer
- Golfbaner
- (Privat brug)
- (Træimprægnering og træbeskyttelse)

"Privat brug" er medtaget som en "branche", fordi viden, om hvilke pesticider der har haft godkendelse til brug i privates hus og have, er relevant ved fortolkning af pesticidfund på lokaliteter, som geografisk ligger tæt på boligkvarterer, hvor der måske vil kunne findes et baggrunds niveau af disse pesticidstoffer, f.eks. glyphosat.

"Træimprægnering og træbeskyttelse" er medtaget, fordi en lille række pesticidaktivstoffer (mest fungicider) har været anvendt til dette formål, udover brug i andre brancher.

En forudsætning, for at et specifikt aktivstof kan placeres i en branche, er viden om stoffets anvendelse til bestemte afgrøder eller andet, f.eks. til "generel ukrudtsbekæmpelse på stier".

For hvert pesticidaktivstof er der derfor fundet oplysninger fra tre kilder, SEGES' Middeldatabasen, Miljøstyrelsens Bekæmpelsesmiddeldatabase samt PPDB.

Hvad angår pesticidstoffernes anvendelse, er der sondret mellem følgende afgrøder/aktiviteter:

- Traditionelle landbrugsafgrøder
- Frugt- træer og buske
- Kartoffler, ærter, majs (almindeligt forekommende på landbrug)
- Jordbær, gulerødder, løg, kål (specialafgrøder på landbrug)
- Andre typiske gartneriafgrøder (tomat, agurk)
- Bejdsning
- Kun fluer, myg, lus og lopper
- Generel ukrudtsbekæmpelse

Der er samtidig lavet nogle forudsætninger om, i hvilke brancher afgrøderne dyrkes (bilag 1).

I bilag 2 på side 10 findes en tabel, som viser de 11(+2) branchers afgrøder/aktiviteter.

BILAG 1 AFGRØDERS INDPLACERING I BRANCHER.

Afgrøder / anvendelser	Omfatter	Bemærkninger	Indplaceres i flg. brancher
Traditionelle landbrugsafgrøder	Korn, roer, raps, frøgræs, soyabønner, ærter, kartofler, majs	Til foder og industri	Landbrug, maskinstationer, korn-og foderstofvirksomheder
Frugttræer	Æbler, pærer, blommer, kirsebær	Til konsum og industri	Frugtplantager
Frugtbuske	Hindbær, solbær, ribs, aroniabær, stikkelsbær o.l.	Til konsum og industri	Frugtplantager og gartnerier
Majs	Fodermajs og sukermajs	Til konsum, industri og foder	Landbrug (og gartnerier)
Andre typiske gartneriafgrøder	Tomat, agurk, aubergine, peberfrugt, porrer, selleri o.l. (drivhus OG friland)	Til konsum	Gartnerier
Ærter	Ærter	Til konsum, industri og foder	Landbrug og gartnerier
Kartofler	Kartofler	Til konsum, industri og foder	Landbrug og gartnerier
Jordbær	Jordbær – specialafgrøde	Til konsum og industri	Landbrug, gartnerier og frugtavl
Gulerødder	Gulerødder – specialafgrøde	Til konsum, industri og foder	Gartnerier og landbrug(markeret)
Løg	Løg – specialafgrøde	Til konsum og industri	Gartnerier og landbrug(markeret)
Kål	Kål - specialafgrøde	Til konsum og industri	Gartnerier og landbrug(markeret)
Blomster	Friland og drivhus	Opformering og dyrkning	Gartnerier og planteskoler
Potteplanter	Drivhus	Opformering og dyrkning	Planteskoler
Prydplanter	Friland og drivhus	Opformering og dyrkning	Gartnerier og planteskoler
Juletræer og pyntegrønt	Ædelgran	Opformering og dyrkning	Skovbrug og planteskoler (skovbrugets egen planteskole)
Generel ukrudts-bekæmpelse	Generel ukrudtsbekæmpelse	Gange, stier, pladser, rabatter, skinnearealer	Alle brancher
Bejdsning	Frø og kartofler	På korn- og foderstofvirksomheder eller tilført ved lægning af kartofler	Korn- og foderstofvirksomheder og landbrug (hvis sammen med kartoffellægning)
Fluer, myg, utøj	Fluer, myg, utøj	Typisk i stalde mod myrer eller til husdyr	Landbrug, materielgårde, private
ALLE pesticidstoffer	Alle formål	Antages at have leveret til alle brancher	Korn- og foderstofvirksomheder

Perspektivering

Laboratorierne kan bedst analysere for aktivstoffer. Dårligst dækning er der for metabolitter af nyere aktivstoffer.

Analysedækning		Midler godkendt før 2001		Midler godkendt efter 2000	
Relevante stoffer til vandanalyse	Antal	Aktivstoffer	Metabolitter	Aktivstoffer	Metabolitter
Udvalgte + tilføjede	369	142	143	37	48
Kan analyseres	234	128	69	34	3
Analyse-dækning	63 %	90 %	48 %	92 %	6 %

BILAG 2 BRANCHERNES AFGRØDER OG AKTIVITETER.

Branche 2,4-dichlorphenol	Afgrøder, aktiviteter mv. Metabolit	Pesticidtyper			Generel ukrudts- bekæmpelse
		Herbicer	Insekticider	Fungicider	
Frugtavl (træer og buske)	Frugt: æbler, pærer, kirsebær, blommer; Bær: solbær, ribs, stikkelsbær, blåbær, brombær, hindbær, aronia, jordbær ,	x	x	x	x
Gartneri	Spiselige afgrøder og pryplanter i drivhus og på friland. Kartofler, løg, gulerødder, ærter, jordbær, kål, majs , græskar, tomater, agurker osv. Bær fra frugtbuske se ovenst. Prydplanter: afskårne blomster, potteplanter, roser, løgblomster (tulipaner, påskeliljer etc.),	x	x	x	x
Landbrug og maskinstationer	Korn, roer, raps, majs , frøgræs, græs, soyabønner, kartofler, løg, gulerødder, ærter, jordbær, kål	x	x	x	x
Korn- og foderstof-virksomheder	Det antages, at korn-og foderstofvirksomheder kan have solgt alle pesticidaktivstoffer til de andre brancher	x	x	x	x
Anlægsgartner, materielgård	Plantning af blomster, buske og træer, renholdelse af græsarealer (inkl. sportspladser, fodboldbaner) for bredbladet ukrudt (mælkebøtter o.l.),	x		x	x
Planteskoler	Fremstilling af træer, buske og blomster til udplantning og små planter af spiselige afgrøder, generel ukrudtsbekæmpelse på gange, stier mv.	x	x	x	
Skovbrug	Fremstilling af træer, plantning af træer (herunder beskyttelse af rødder mod svamp), ikke spiseligt, renholdelse af arealer med vedagtige planter,	x	x	x	x
Togdrift	Generel ukrudtsbekæmpelse på banearealer, rangerarealer	X			x
Transformerstation	Generel ukrudtsbekæmpelse på arealer med store spoler	x			x
Lossepladser og opfyldte huller (godk. op til 1990)	Det antages, at deponering kan være sket op til og med 1990, dvs. relevant at undersøge for midler, som er godkendt i DK op til og med 1990	x	x	x	Ikke relevant
Golfbaner	Renholdelse af græsarealer for bredbladet ukrudt (mælkebøtter o.l.),	x		x	x
Bejdsning (B) eller kornlagring (L)	Bejdsning af korn, roe- og rapsfrø, kartofler, andre frø, nogle midler kun i lukkede anlæg, nogle midler anbringes i jorden sammen med afgrøden		x	x	Ikke relevant
Privat brug v. hus/have	Renholdelse af græsplæner for bredbladet ukrudt (mælkebøtter m.fl.), svampe- og insektbekæmpelse i afgrøder (lille forbrug) generel ukrudtsbekæmpelse på gange, stier mv.,	x	x	x	x
Træbeskyttelse og træimpregnering	I maling, grunder, træbeskyttelse		x	x	



Selv om de nye analysepakker vil omfatte et meget stort antal analyseparametre, forventes det qua det udarbejdede arbejdsværktøj, at tolkningen af pesticidresultater ikke vil tage længere tid for rådgivere og sagsbehandlere i regionerne.

Da regionernes pesticidanalyser med de nye pakker vil inkludere pesticidstoffer godkendt efter 2001, forventes det, at frekvensen af sager, hvor der kan være påbudsmulighed efter JFL § 41, vil øges.

Da godkendelsesåret for de fundne stoffer fremgår af visningen i arbejdsværktøjet og derfor er lettilgængeligt for sagsbehandlingen, forventes det, at regionernes arbejde med at afklare evt. påbudsmuligheder vil blive meget lille.

Det er markant, at der i de forskellige "pesticidbrancher" anvendes et meget forskelligt antal pesticidaktivstoffer. Der kunne derfor ligge en potentiel besparelse i analyseudgifter, hvis der indhentes tilbud på målrettede branchepakker som supplement til de store analysepakker.

Miljøstyrelsen og GEUS vil i 2019 gennemgå listerne med fravalgte eller ikke-analyserbare stoffer med henblik på, om der evt. er flere vigtige stoffer, der forsøgsmæssigt burde medtages i analyserne. Det er ligeledes hensigten, at Miljøstyrelsen løbende vil meddele regionerne (VMR) om, hvilke nye pesticider der er blevet godkendt, sådan at regionerne jævnligt kan tjekke, om stofferne kan være relevante at medtage i regionernes analysepakker eller ej.

Miljøstyrelsens salgsstatistik, som er opdateret til og med 2016, skal løbende opdateres, da de foretagne vurderinger i dette projekt evt. kan ændres med ændrede salgstal for aktivstofferne.

Formidling

Fra 1. april 2019 vil der på VMR's hjemmeside: <https://www.miljoeogressourcer.dk/> være adgang til følgende:

- En detaljeret beskrivelse af arbejdet i form af en redegørelse for projektet, inkl. en række bilag til redegørelsen, bl.a.:
- Den opdaterede salgsstatistik (t.o.m. 2016)
- Bruttolisten med alle vurderede stoffer
- Kemiske navne, CAS-numre for pesticidaktivstoffer og tilhørende metabolitter
- Udvalgte fysisk-kemiske egenskaber for pesticidaktivstoffers og tilhørende metabolitter
- Aktivstofferne anvendelsesperiode, anvendelse til afgrøder og anvendelse i brancher
- Lister for hver branche med pesticidstoffer anvendt i branchen
- Vejledning i prøvehåndtering af vandprøver til analyse for de udvidede pesticidpakker
- Arbejdsværktøj til analyserapporter



Danish Soil Partnership

Danish Soil Partnership (DSP) blev evalueret af COWI i 2018, og på baggrund af evalueringen har Danske Regioners bestyrelse besluttet, at DSP opretholdes som et dialogforum med branchen og som brand i forhold til udlandet, samt at enkelte aktiviteter, herunder netværket af testgrunde, videreføres. Der kommer ikke til at være en særskilt finansiering eller styregruppe, idet de tilbageværende aktiviteter udføres som led i Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcers eksisterende budget og drift.

Historik

DSP blev igangsat i 2013 som et fælles projekt mellem Miljøministeriet og regionerne. Partnerskabet havde til formål at fremme teknologiudvikling inden for jordforurening med et markeds-potentiale og synliggøre danske løsninger i udlandet. Et væsentligt aspekt i initiativet var dermed erhvervsfremme med udgangspunkt i en teknologisk styrkeposition og regionernes myndighedsopgave på området. DSP var fra starten tænkt som en paraplyindsats, der skulle støtte op om og geare de regionale satsninger. DSP kan derfor ikke ses som isoleret fra de regionale indsatser.

Formålet med evalueringen var at vurdere de foreløbige effekter af DSP med udgangspunkt i en effektkæde samt at bidrage til grundlaget for afgørelse af afvikling, tilpasning eller videreførelse af DSP.

Hovedleverancerne fra til DSP inkluderer:

- Opbygning af et landsdækkende netværk af ni testgrunde, der tjener som udstillingsvindue og samarbejdsplatform med universiteter, som gør det nemmere for regionerne og virksomheder at teste metoder og ideer.
- 29 gennemførte teknologiudviklingsprojekter med anseelig ekstern medfinansiering, 18 igangværende projekter.
- Kontrakter i Kina til danske virksomheder på 2,7 mio. kr.
- Flere internationale konferencer afholdt i Danmark.
- Udarbejdelse af promoveringsmateriale for den danske sektor på engelsk og kinesisk.
- Markedsanalyse af de nære markeder.
- Match-making og branchemøder.

Evalueringen konkluderer, "at aktivitetsområdet vedr. netværk af testgrunde har været særligt vellykket, da det har formået at skabe samarbejde mellem regionerne samt større synlighed - også internationalt". Derimod har andre aktivitetsområder, herunder samarbejde med Kina og indkøbspraksis, ikke medført de ønskede resultater, og de anses på tværs af målgruppen som mindre vellykkede grundet manglende opbakning og muligheder for at lykkes med de opsatte mål.

Resultaterne på aktivitetsområderne vedr. international synlighed, markedsanalyse, udvikling og produktmodning opleves som mere blandede for de deltagende virksomheder, vidensinstitutioner og regioner. Størstedelen af interessenterne udtrykker interesse for, at nogle af aktiviteterne videreføres i en tilpasset udgave. Det fremhæves som særligt vigtigt at opretholde DSP som brand, bl.a. gennem hjemmesiden, men at fortsætte med konkrete handlingsplaner vurderes ikke at bidrage til merværdien for partnerskabet fremover. Det skyldes blandt andet regionernes ændrede rolle ift. erhvervsudvikling og vækst efter årsskiftet. Evalueringen kan læses her:

<https://goo.gl/r3s16S>

Det næste DSP-møde afholdes den **20. juni 2019 i Danske Regioner fra kl. 13-16.**

På dette tidspunkt vil placeringen af myndighedsopgaven på jordforureningsområdet formentligt være nærmere en afklaring. Emner til drøftelser kan omfatte pulje til generationsforureninger, jordflytningsbekendtgørelse, økonomiforhandlinger, netværk af testgrunde, forsknings- og udviklingssamarbejder, samt hvad deltagerne ønsker taget op. Mødet er åbent for alle, men kræver tilmelding. Fremover annonceres møder på VMR's hjemmeside og i dette blad.

Jordforurening & overfladevand

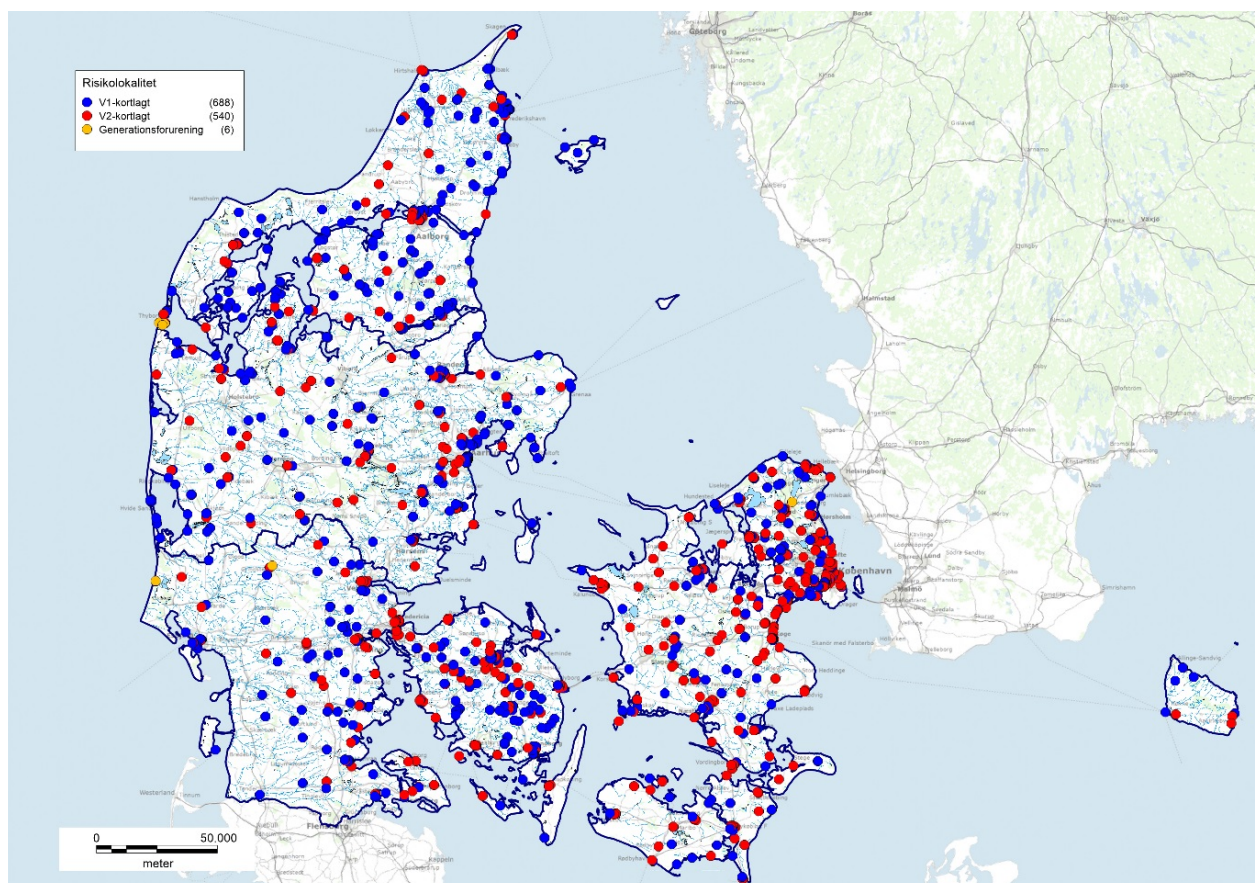
Resultatet
af regionernes
screeningsarbejde
2014 - 2018



Af regionernes arbejds-
gruppe for overfladevand:
John Flyvbjerg,
Helle Overgaard,
Marianna E. Pedersen,
Region Hovedstaden
Lotte R. Tombak,
Region Sjælland
Kristian D. Raun,
Region Syddanmark
Morten Bondgaard,
Helle Larson,
Region Midtjylland
Ann S. Nikolajsen,
Mette Fischer,
Region Nordjylland
Kurt Møller, Regionernes
Videncenter for Miljø
og Ressourcer

Regionerne og Bornholms Regionskommune afsluttede i december 2018 arbejdet med at finde frem til de jordforureninger, som udgør en risiko for overfladevand og natur. Resultatet er, at 1.234 ud af de ca. 36.000 kortlagte jordforureninger i Danmark udgør en potentiel risiko for vandmiljøet i vandløb, søer eller havet.

FIGUR 1 JORDFORURENINGER, DER UDGØR EN POTENTIEL RISIKO OVER FOR MÅLSAT OVERFLADEVAND.



Sammenfatning

Regionerne har i perioden 2014-2018 gennemført risikoscreeninger af de på landsplan ca. 36.000 kendte jordforureninger, ift. om disse forureninger udgør en potentiel risiko for målsat overfladevand og internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000). Risikoscreeningerne er for hovedpartens vedkommende gennemført med Miljøstyrelsens screeningsværktøj til risikovurdering af jordforureninger ift. overfladevand.

Bornholms Regionskommune har gennemført tilsvarende risikoscreeninger af de ca. 150 kortlagte jordforureninger på Bornholm.

Resultatet af dette arbejde er, at der på landsplan er identificeret i alt 1.228 lokaliteter, som udgør en potentiel risiko, heraf 10 lokaliteter i Bornholms Regionskommune. Derudover er der 6 generationsforureninger, som udgør en risiko for overfladevand. Alt i alt er der således lokaliseret 1.234 risikolokaliteter.

Den nødvendige fremtidige indsats på risikolokaliteterne omfatter forureningsundersøgelser, der skal afklare, hvor der er tale om en reel risiko, og dermed hvor der er behov for afværgeforanstaltninger. Det er vurderet, at der vil være behov for en afværgeindsats på i alt ca. 90 lokaliteter.

De samlede omkostninger til endelig risikoafklaring på de 1.228 lokaliteter og efterfølgende afværge på ca. 90 lokaliteter er estimeret til ca. 1,3 milliarder kr. Derudover kommer udgifter på op til 1-3 milliarder kr. til afværgeindsatsen på de 6 generationsforureninger.

Indsatsen i forhold til de jordforureninger, som udgør en risiko for overfladevand og natur, skal indgå i vandområdeplanerne for perioden 2021-2027. Regionerne skal her i 2019 forhandle med staten om finansieringen af denne indsats.

Baggrund

I maj 2013 vedtog Folketinget en ændring af Jordforureningsloven, som sidestiller regionernes indsats over for overfladevand og natur med indsatsen over for grundvand og menneskers sundhed. Overfladevand er i denne sammenhæng *målsatte* overfladevandsområder, hvortil der er knyttet konkrete miljømål i henhold til vandområdeplaner efter miljømålsloven eller lov om vandplanlægning, /1/. Natur er defineret som internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000) /1/. Baggrunden for lovændringen var bl.a. Danmarks forpligtigelse til at leve op til Vandrammedirektivet.

I forbindelse med lovændringen blev det besluttet, at regionerne inden 1. januar 2019 skulle udpege de forurenede arealer, der kan have skadelig påvirkning på overfladevand og natur. Udpegningen skulle ske ved hjælp af et screeningsværktøj, som er udviklet af Miljøstyrelsen /1/.

Den endelige risikoafklaring og efterfølgende oprydningsindsats over for de jordforureninger, der skader overfladevand og natur, skal først finde sted i forbindelse med gennemførelsen af 3. generation af vandområdeplanerne fra 2021-2027. Det blev aftalt mellem Miljøministeriet og Danske Regioner, at finansieringen af denne indsats skulle forhandles i 2019 med udgangspunkt i resultatet af screeningsarbejdet, /2/.

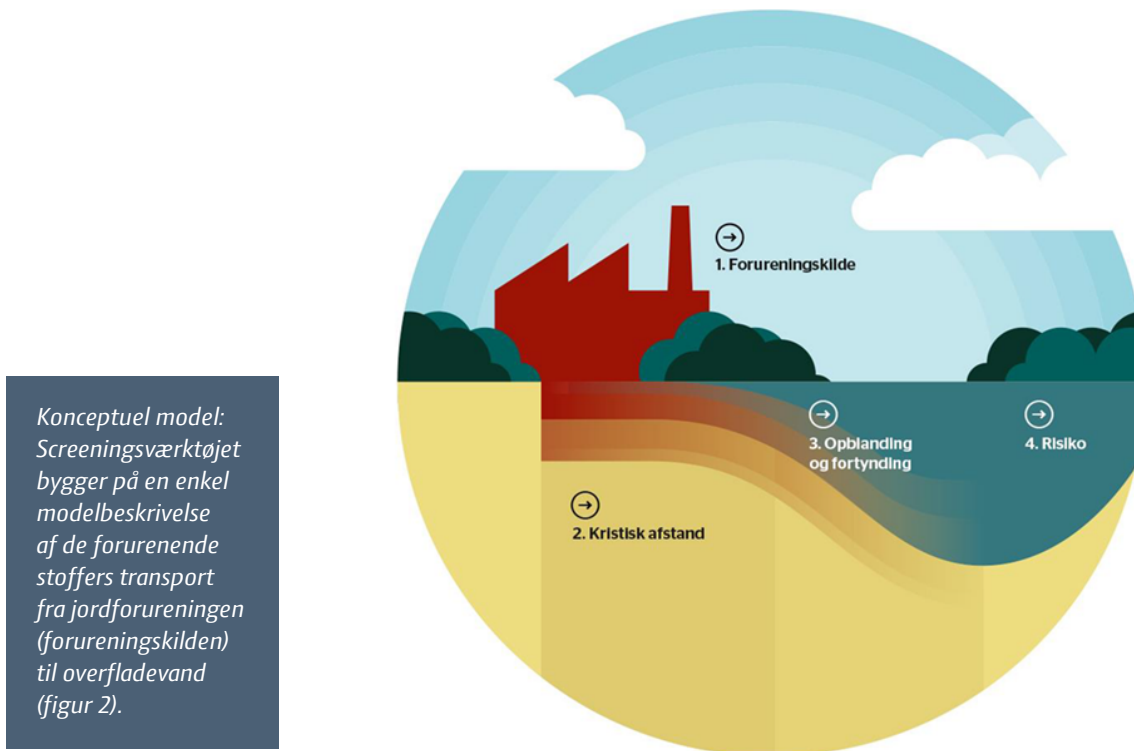
Regionerne har nu gennemført alle risikoscreeninger af de jordforureninger, som er kortlagt i dag. Arbejdet har siden 2013 foregået i et tæt samarbejde mellem de 5 regioner. Arbejdet har været koordineret af regionernes tværregionale arbejdsgruppe for overfladevand, som undervejs også har været i løbende dialog med Miljøstyrelsen, Miljø- og Fødevareministeriet, Danmarks Miljøportal og andre involverede parter.

Denne artikel redegør nærmere for resultaterne af dette arbejde, de bagvedliggende forudsætninger, samt hvilken videre indsats der er nødvendig for at beskytte vandmiljøet mod skadelige påvirkninger fra jordforureninger.

Screeningsværktøjet

Screeningsværktøjet er en it-baseret risikovurderingsmodel, som på basis af en række eksisterende oplysninger og standard-værdier beregner den potentielle risiko, som en given jordforurening udgør ift. overfladevand. Screeningsværktøjet henter automatisk oplysninger om kortlagte jordforureninger fra DK-Jord-databasen (disse oplysninger omfatter, hvilke forurenende brancher og aktiviteter der har været på lokaliteten, kortlægningsniveau mv.). Screeningsværktøjet indeholder desuden oplysninger om vandområders placering, vandføring, fortynding mv.

FIGUR 2 SCREENINGSPRINCIPPET – KONCEPTUEL MODEL FOR JORDFORURENINGERS PÅVIRKNING AF OVERFLADEVAND, /4/.



Forureningsstofferne udvaskes fra forureningskilden med nedsvivende regnvand og transporteres med grundvandet ud i nærtliggende overfladevand. I overfladevandet sker der en opblanding og fortynding af det udsivende, forurenede grundvand. Værktøjet beregner de resulterende stofkoncentrationer i overfladevandet efter fortyndingen og sammenholder disse koncentrationer med kvalitetskriterierne for de pågældende stoffer i overfladevand. Hvis den beregnede koncentration af mindst ét af stofferne er højere end kvalitetskriteriet, udgør jordforureningen en potentiel risiko for det pågældende vandmiljø.

Målsat overfladevand og våde naturområder: Screeningerne er rettet mod de overfladevandsområder, der er udpeget som målsat overfladevand og de våde naturområder, som er geografisk sammenfaldende med disse områder, /4/. De målsatte overfladevandsområder omfatter ca. 19.000 km vandløb, ca. 650 søer og ca. 7.300 km kyststrækning.

Den kritiske afstand er en central parameter i modellen. Det er således antaget, at forskellige typer af forurenende stoffer maksimalt kan bevæge sig en vis afstand væk fra forureningskilden – den kritiske afstand. Den kritiske afstand er fastlagt på grundlag af stoffernes fysisk-kemiske egenskaber, deres nedbrydelighed og praktiske erfaringer mht. observerede længder af forureningsfaner i grundvands-magasiner. Den kritiske afstand varierer således fra 10 meter for bl.a. tjærestoffer til 250 meter for chlorerede opløsningsmidler. Jordforureninger, der ligger længere væk end 250 meter fra overfladevand, vil således automatisk blive "screenet fra" og udgør som udgangspunkt ikke en risiko. I nogle tilfælde har regionerne konkrete oplysninger eller begrundet mistanke, der understøtter, at forureninger, der ligger længere væk end den kritiske afstand, alligevel kan udgøre en risiko. I disse tilfælde har regionerne gennemført en selvstændig risikovurdering ift. disse forureningers påvirkning af overfladevand.

Realitetstjek af screeninger: Miljøstyrelsen og regionerne har tjekket screeningsværktøjets risikoberegning op mod reelle målinger i vandløb i nærheden af 28 jordforureninger rundt omkring i landet. Resultaterne af dette tjek viste, at der sker en udsivning af forurenende stoffer til vandløbene fra mange af de jordforureninger, som var udpeget med screeningsværktøjet. Risikoscreeningerne havde en tendens til at overestimere den reelle risiko. Værktøjets risikoberegning er med andre ord på den sikre side, hvilket også er hensigten i screeningsfasen, /3/.

For en udførlig beskrivelse af screeningsværktøjet og dokumentationsgrundlaget for dets opbygning henvises i øvrigt til /4/.

Automatisk og bearbejdet screening

Første led i risiko-screeningen af de ca. 36.000 kortlagte jordforureninger i Danmark har bestået i en automatisk screening af lokaliteterne. Ved den automatiske screening er der anvendt konservative (dvs. høje) standardværdier for forureningsudvaskningen (fluxen) og tilsvarende konservative (dvs. lave) standard-værdier for opblanding og fortynding.

I forbindelse med den automatiske risiko-screening blev næsten 90 % af de 36.000 kortlagte forureninger frasorteret, hovedsageligt fordi de ligger længere væk fra overfladevandsområderne end den kritiske afstand.

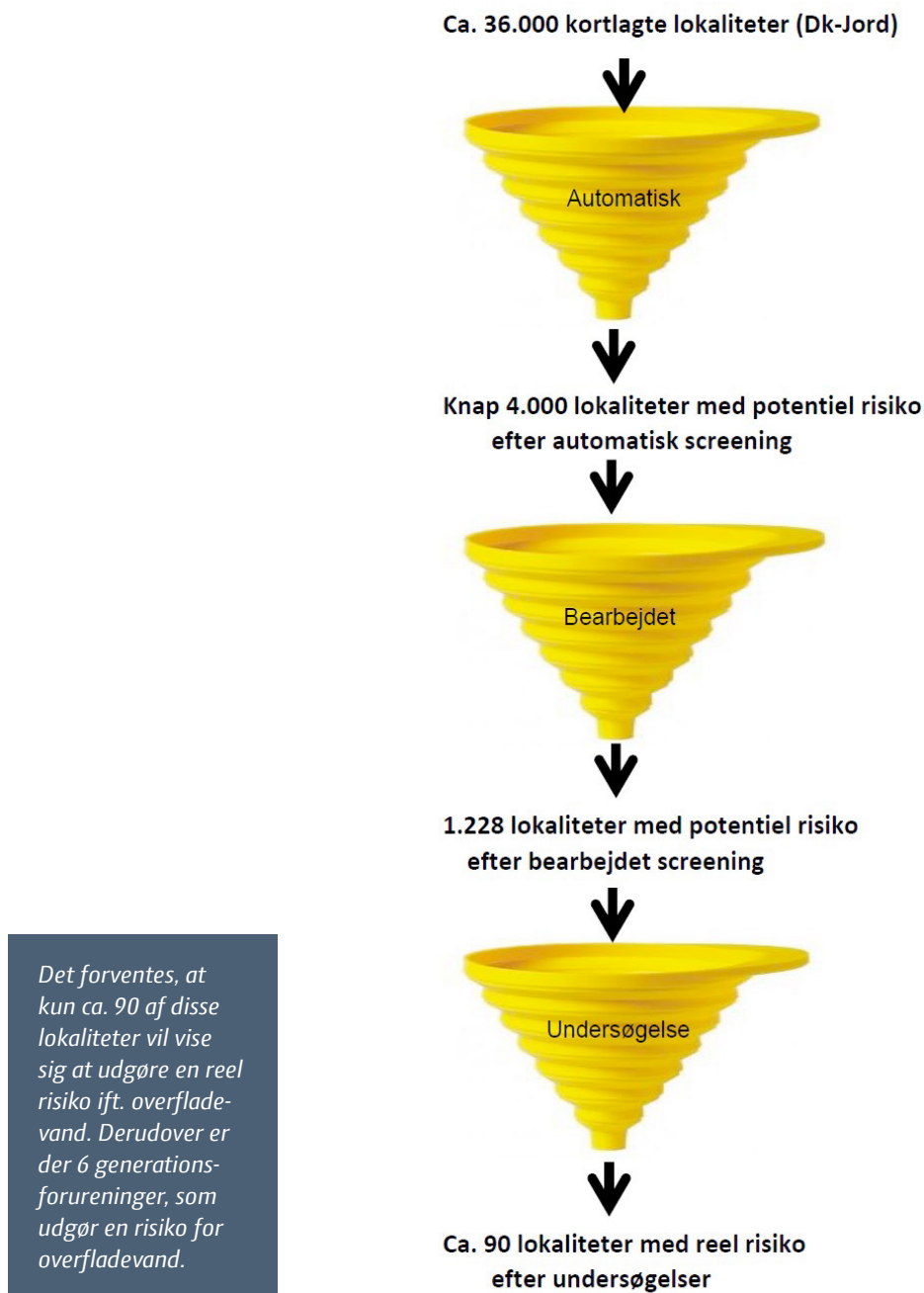
Som illustreret i figur 3 var resultatet af den automatiske screening således, at knap 4.000 lokaliteter udgjorde en potentiel risiko for overfladevand. Disse knap 4.000 lokaliteter har efterfølgende gennemgået en såkaldt bearbejdet screening, hvor de konservative standardværdier så vidt mulig er erstattet med mere realistiske værdier på baggrund af konkrete oplysninger for hver enkelt lokalitet. Regionerne har således gennemgået historikker, forureningsundersøgelser, hydrogeologiske undersøgelser mv. for samtlige knap 4.000 lokaliteter og på den baggrund taget stilling til de konkrete forurenings udbredelse, aktuelle stofkoncentrationer, nedsligningsforhold, strømningsretninger mv. De konkrete oplysninger fra lokaliteterne var som hovedregel mindre konservative end de anvendte standard-værdier i den automatiske screening. Resultatet af den mere realistiske, bearbejdede risiko-screening var derfor, at ca. 2/3 af de knap 4.000 lokaliteter kunne frasorteres.

1.234 risikolokaliteter

Resultatet af regionernes samlede risikoscreeningsarbejde er, at der på landsplan er identificeret 1.228 kortlagte jordforureninger, som vurderes at udgøre en potentiel risiko for overfladevand - se figur 1 og 3. De 1.228 risikolokaliteter omfatter 211 lossepladser og 36 store jordforureninger. Derudover er der 6 generationsforureninger, som udgør en risiko for overfladevand - dvs., der er lokaliseret i alt 1.234 risikolokaliteter.

Det kræver yderligere undersøgelser, som er målrettet overfladevandsrisikoen for at afklare, i hvilket omfang der er tale om en reel risiko. Det er regionernes vurdering, at en yderligere afklaring af de reelle risici vil vise, at det er nødvendigt med afværgeforanstaltninger på i alt ca. 90 lokaliteter for at hindre en skadelig påvirkning af overfladevand (figur 3).

FIGUR 3 RISIKOSCREENING AF CA. 36.000 KORTLAGTE LOKALITETER RESULTEREDE I UDPEGNING AF 1.228 LOKALITETER MED POTENTIEL RISIKO.



Risikolokaliteter	Særlige kategorier af risikolokaliteter
De lokaliteter, som er udpeget med screeningsværktøjet, udgør en potentiel risiko over for overfladevand. Det betyder, at det for langt de fleste lokaliteter er nødvendigt at gennemføre forureningsundersøgelser på og omkring lokaliteten for at afgøre, om der er tale om en reel risiko for overfladevand. Dette gælder i særdeleshed for de ca. 60 % af risikolokaliteterne, som er kortlagt på vidensniveau 1, og hvor kortlægningen derfor kun hviler på en begrundet mistanke om forurening på baggrund af historiske oplysninger mv. Men også på V2-kortlagte lokaliteter, hvor regionerne ligger inde med flere oplysninger (herunder fra tidligere forureningsundersøgelser), vil det ofte være nødvendigt at foretage yderligere undersøgelser målrettet overfladevand for at afklare den reelle risiko.	Lossepladser Omfatter tidligere, ukontrollerede lossepladser, hvor der er deponeret mange forskellige typer affald, herunder affald fra husholdninger, industri, byggeri mv. Fra lossepladserne vil der typisk sive opløst organisk stof, ammonium og jern ("lossepladsparametre") ud i nærliggende overfladevand, ligesom lossepladserne som de øvrige jordforureninger kan bidrage med en lang række miljøfremmede stoffer. Lossepladserne har erfaringsmæssigt en større arealmæssig udbredelse end den gennemsnitlige "almindelige" jordforurening og kan derfor være dyrere at undersøge og afværge. Store jordforureninger Jordforureninger, hvor den offentlige indsats er særlig omkostningstung, idet den er vurderet at ville ligge i intervallet 10–50 mio. kr. pr. lokalitet. Der er 36 store jordforureninger i Danmark, som udgør en potentiel risiko for overfladevand. Generationsforureninger Generationsforureningerne er de største og dyreste jordforureninger, idet udgifterne til den offentlige indsats på hver generationsforurening er vurderet at ville koste over 50 millioner kr. Der er 6 generationsforureninger i Danmark, som udgør en risiko for overfladevand: • Høfde 42 samt den gamle og den nye Cheminova-fabriksgrund i Region Midtjylland • Grindstedværket og Kærgård Klitplantage i Region Syddanmark • Collstrop-grunden nær Esrum Sø i Region Hovedstaden Der er til dato gennemført så mange forureningsundersøgelser på de seks generationsforureninger, at det med stor sikkerhed er slået fast, at de udgør en reel risiko for omkringliggende overfladevand og natur.

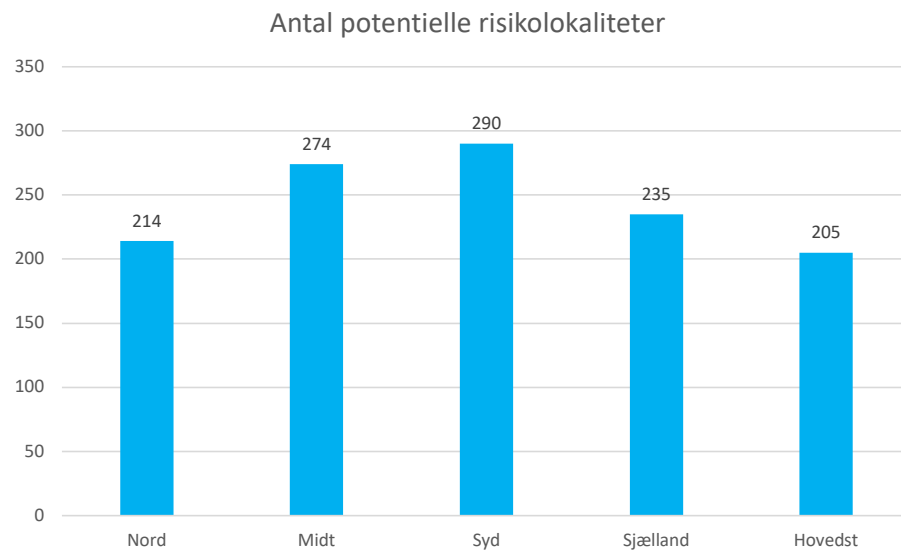
Kortlægningsstatus og tilknyttede indsatser

Knap 60 % af risikolokaliteterne er kortlagt som muligt forurenede på vidensniveau 1 (V1 - blå cirkler på figur 1). Ca. 40 % af lokaliteterne er kortlagt som forurenede på vidensniveau 2 (V2 - røde cirkler på figur 1).

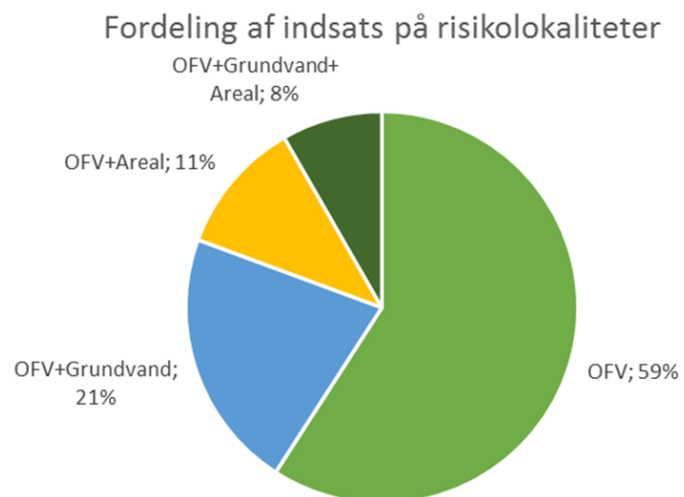
Risikolokaliteternes regionsvise fordeling fremgår af figur 4.

Figur 5 viser, hvilke indsatsområder der er knyttet til risikolokaliteterne. Det ses af figuren, at for knap 60 % af risikolokaliteterne udgør jordforureningen udelukkende en risiko for overfladevand, og overfladevand er derfor det eneste indsatsområde. For ca. 40 % af lokaliteterne udgør forureningen også en risiko for grundvand og/eller arealanvendelsen (dvs. menneskers sundhed på arealer med bolig, børneinstitutioner eller offentlige legepladser).

FIGUR 4 REGIONSVIS FORDELING AF 1.218 RISIKOLOKALITETER (DERUDOVER ER DER 10 RISIKOLOKALITETER PÅ BORNHOLM OG 6 GENERATIONSFORURENINGER).



FIGUR 5 OFFENTLIG INDSATS KNYTTET TIL DE UDPEGEDE RISIKOLOKALITETER (OFV = OVERFLADEVAND).



Hvilke typer overfladevand påvirker de udpegede risikolokaliteter?

Figur 6 viser, hvilke typer overfladevand de udpegede lokaliteter udgør en potentiel risiko for.

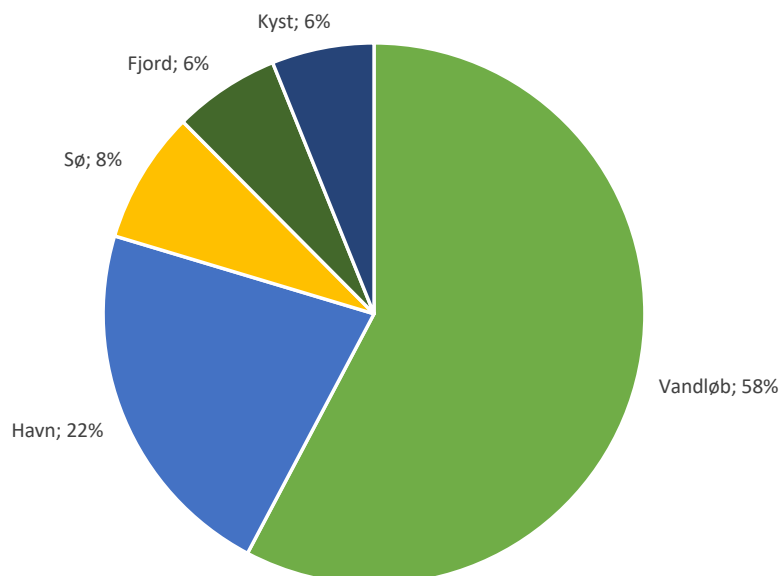
Det ses af figuren, at hovedparten af lokaliteterne udgør en risiko ift. vandløb (knap 60 % svarende til ca. 715 lokaliteter). Dette er ikke overraskende. For det første er der væsentlig flere kilometer målsat vandløb, end der er søer og kyst. Desuden er fortyndingen af den udsivende forurening ofte lavere i vandløb sammenlignet med søer og kyster.

Det ses endvidere af figur 6, at 22 % af de udpegede lokaliteter (ca. 270 stk.) udgør en potentiel risiko for vandmiljøet i havne. Dette hænger sammen med, at der er mange forurenede lokaliteter i havneområderne, hvor der ofte har været placeret industrivirksomheder, samt at fortyndingen inde i havnen typisk er lavere end ved den åbne kyst.

Endelig fremgår det af figuren, at 6-8 % af de udpegede lokaliteter kan påvirke hhv. søer, fjorde og øvrige kyststrækninger.

FIGUR 6 PROCENTVIS FORDELING AF, HVOR MANGE AF DE UDPEGEDE RISIKOLOKALITETER SOM UDGØR EN RISIKO FOR HHV. VANDLØB, HAVNE, SØER, FJORDE OG ØVRIGE KYSTSTRÆKNINGER.

Fordeling af overfladevandstyper på risikolokaliteter



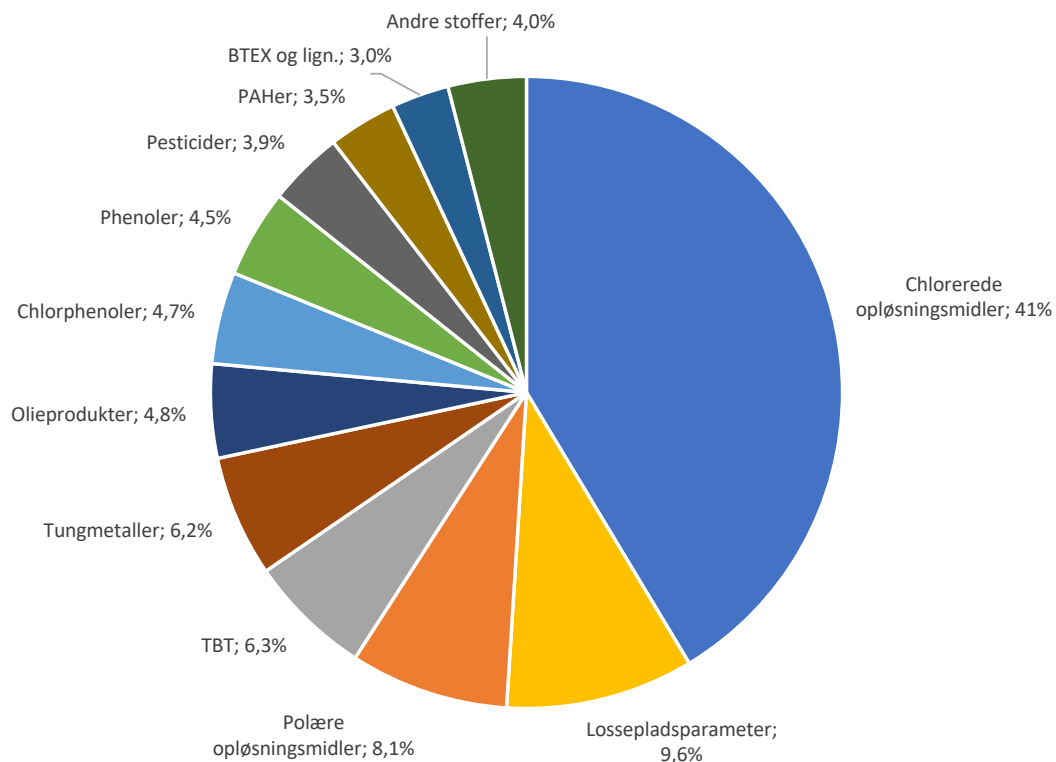
Hvilke stoffer udgør en risiko for overfladevandet?

De gennemførte risikoscreeninger viser, at de udpegede lokaliteter potentielt kan påvirke overfladevand med mange forskellige slags kemiske stoffer. Risikoscreeningerne viser også, at den enkelte risikolokalitet ofte giver anledning til overskridelse af kvalitetskriterierne for flere forskellige stoffer. Der er således ca. 2.000 overskridelser af kvalitetskriterierne fordelt på 1.228 risikolokaliteter.

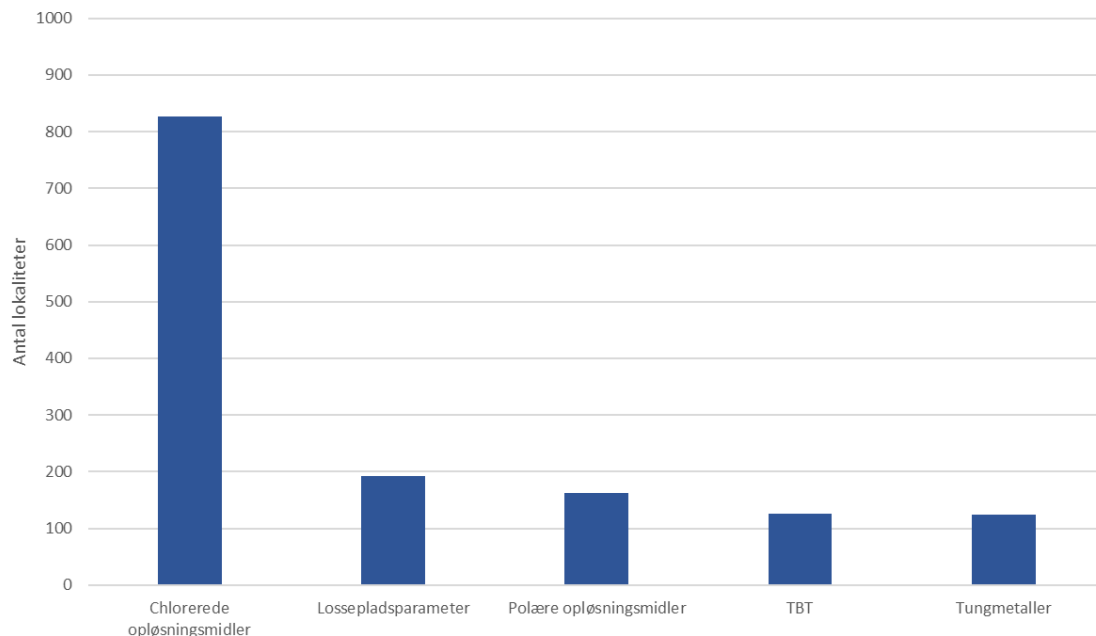
Figur 7 viser den procentvise fordeling af samtlige overskridelser af kvalitetskriterierne. Som det fremgår af figur 7, er der oftest overskridelser for chlorerede opløsningsmidler. Derudover repræsenterer stofgrupperne lossepladsparametre, polære opløsningsmidler, TBT (tributyltin-acetat) samt tungmetaller hver især 5-10 % af overskridelserne.

Figur 8 viser antallet af risikolokaliteter, som giver anledning til overskridelser for de ovennævnte 5 stofgrupper. Ca. to tredjedele af risikolokaliteterne giver anledning til overskridelser for chlorerede opløsningsmidler. Dette skyldes hovedsageligt tre forhold: For det første er mistanke om eller konstateret forurening med chlorerede opløsningsmidler et hyppigt forekommende kortlægningsgrundlag. For det andet har de chlorerede opløsningsmidler pga. deres høje mobilitet og lave nedbrydelighed den højeste kritiske afstand i screeningsværktøjet (250 m). Endelig regner screeningsværktøjet med et lavt kvalitetskriterium for de chlorerede opløsningsmidler (0,05 µg/l svarende til kvalitetskriteriet for nedbrydningsproduktet vinylklorid).

FIGUR 7 FORSKELLIGE STOFGRUPPERS PROCENTVISE ANDEL AF SAMTLIGE CA. 2.000 OVERSKRIDELSER AF KVALITETSKRITERIERNE I OVERFLADEVAND FORÅRSAGET AF DE UDPEGEDE RISIKOLOKALITETER.



FIGUR 8 ANTAL RISIKOLOKALITETER MED OVERSKRIDELSER FOR DE 5 STOFGRUPPER, SOM HYPPIGST GIVER ANLEDNING TIL OVERSKRIDELSER AF KVALITETSKRITERIERNE.



Det ses endvidere af figur 8, at lossepladsparametrene – ammonium/kvælstof, organisk stof og opløst jern – er årsag til overskridelser af kriterierne ved næstflest lokaliteter, der typisk er lossepladser, som ligger tæt på overfladevand.

TBT (tributyltin-acetat) er især knyttet til lokaliteter på havnearealer, idet bundmaling til skibe tidligere indeholdt dette stof. Det foreligger imidlertid kun få målinger af TBT-indholdet i grundvand på disse havnearealer. Screeningsresultatet er derfor baseret på en høj standard-udvaskning af TBT svarende til en automatisk screening. Det reelle risikobillede ift. TBT vil derfor først blive afdækket, når der bliver gennemført forureningsundersøgelser rettet mod bl.a. TBT.

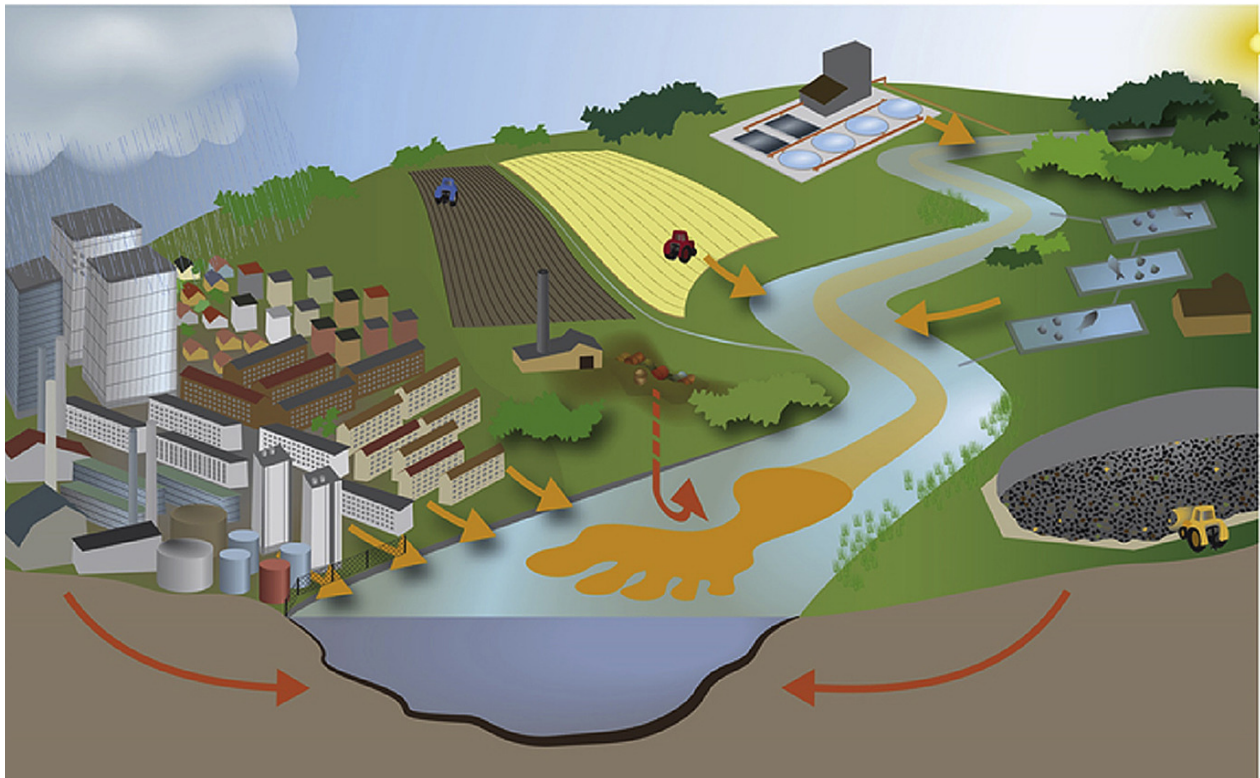
Tilsvarende gælder det for tungmetaller, at der endnu kun foreligger få reelle målinger af stoffernes forekomst i grundvandet på de udpegede risikolokaliteter. Screeningsresultaterne er derfor baseret på konservative standardværdier for udvaskningen af tungmetaller fra disse risikolokaliteter.

Hvad kommer der til at ske i forbindelse med vandområdeplanerne 2021-2027?

Vandområdeplanerne for den næste planperiode 2021-2027 skal omfatte den offentlige indsats over for jordforureninger, der udgør en risiko i forhold til overfladevand.

For at komme videre med afklaringen af jordforureningernes reelle risiko for vandmiljøet er det næste vigtige skridt at få undersøgt de udpegede risikolokaliteter nærmere. Det faktum, at ca. 60 % af lokaliteterne kun er kortlagt på V1-niveau, og dermed ikke har været underkastet egentlige feltundersøgelser, understreger nødvendigheden af, at der tilvejebringes et bedre grundlag at risikovurdere på. Erfaringsmæssigt vil resultatet af forureningsundersøgelser på V1-kortlagte lokaliteter være, at en stor andel af lokaliteterne vil vise sig ikke at udgøre en reel risiko – enten fordi der ikke findes forurening, eller fordi forureningen er så begrænset, at der ikke er nogen risiko.

FIGUR 9 PÅVIRKNING AF ET VANDOMRÅDE FRA FLERE FORSKELLIGE FORURENINGSKILDER.



Kilderne omfatter: spildevandsudledning og regnvandsoverløb, udvaskning af pesticider og næringsstoffer fra landbrug, udvaskning af miljøskadelige stoffer fra jordforureninger mv. Figuren er fra /5/.

Regionerne vurderer på nuværende tidspunkt, at der vil være i størrelsesordenen 90 lokaliteter, hvor det er nødvendigt med en afværgeindsats for at beskytte overfladevand. Dette tal kan opgøres mere præcist, når de endelige risikoafklarende undersøgelser er gennemført.

I forbindelse med vandområdeplanerne skal jordforureningerne ses i sammenhæng med de andre kilder til påvirkning af vandmiljøet i overfladevand – se figur 9. Vi ved i dag ikke nok om de enkelte forureningskilders bidrag til den samlede påvirkning af vandmiljøet. Denne viden er vigtig for at kunne vurdere effekten af forskellige tiltag til forbedring af vandmiljøet, herunder en afværgeindsats over for jordforureninger.

Hvad koster den videre indsats ift. de udpegede risikolokaliteter?

Regionerne har med udgangspunkt i screeningsresultaterne estimeret de økonomiske omkostninger til den videre indsats. Beregningen af økonomien er baseret på regionernes erfaringstal for omkostningerne knyttet til forureningsundersøgelser og afværgeprojekter. Priserne for de lokaliteter, som har flere tilknyttede indsatser (figur 5), er reduceret i forhold til priserne for de lokaliteter, hvor overfladevand er den eneste indsats. Dette skyldes, at en del af undersøgelses- og evt. afværgeaktiviteter på lokaliteter med flere indsatser kan finansieres af regionernes eksisterende budget til beskyttelse af grundvandet og menneskers sundhed.

Beregningerne viser følgende:

- Undersøgelserne, der skal munde ud i en endelig risikoafklaring på de udpegede lokaliteter, ekskl. de 6 generationsforureninger, er estimeret til samlet at koste ca. 400 mio. kr.
- Afværgeindsatsen på de ca. 90 risikolokaliteter, som ikke er generationsforureninger, er estimeret til ca. 850 millioner kr.
- Den samlede indsats på de 6 generationsforureninger, som udgør en risiko ift. overfladevand, er estimeret at koste op til 1-3 mia. kr.

Det er disse beløb, som regionerne skal forhandle med Miljø- og Fødevareministeriet om i 2019. Der er meget vigtigt, at forhandlingerne fører til en tilstrækkelig finansiering af den nødvendige indsats for at beskytte overfladevand og natur mod skadelige påvirkninger fra jordforurening. Der er tale om store beløb, som ikke kan findes ved effektiviseringer og besparelser. Der skal derfor flere økonomiske midler til, for at regionerne kan løfte den vigtige nye opgave med at beskytte vores vandmiljø og natur, uden at det går ud over regionernes øvrige vigtige indsatser med at beskytte grundvandet og menneskers sundhed mod skadelige påvirkninger fra jordforurening.

Referencer

- /1/ Bekendtgørelse nr. 1552 af 17/12/2013: Bekendtgørelse om fastlæggelse af indsatsområder for den offentlige indsats over for forurennet jord.
 - /2/ Enighedspapir mellem Miljøministeriet og Danske Regioner vedrørende opgaven om kildeopsporing og akutte foranstaltninger overfor jordforureninger, der påvirker overfladevand og natur. Miljøministeriet 2. november 2012.
 - /3/ Miljøstyrelsen (2016): Jordforureningers påvirkning af overfladevand – test af screeningsværktøjet for overfladevand. Miljøprojekt nr. 1846.
 - /4/ Miljøstyrelsen: <https://mst.dk/affald-jord/jordforurening/screeningsprincip-for-jordforurening/>.
 - /5/ Sonne, A.T., McKnight, U.S., Rønde, V., Bjerg, P.L. (2017): Assessing the chemical contamination dynamics in a mixed land use stream system. Water Res. 125, 141–151.
-

ISO-standarder for jordforurening



Organisationen for internationale standarder (ISO) er en uafhængig global organisation bestående af 163 nationale standarder. Ikke desto mindre har de standarder, organisationen fastlægger, ind imellem vidtrækkende konsekvenser for lovgivningen nationalt og i EU. Hyppigt danner ISO-standarder præcedens for de europæiske CEN-standarder.

På områder, hvor der ikke findes eksempelvis europæisk lovgivning, kan ISO-standarder både komme til at præge, hvorledes en europæisk eller national lovgivning senere udformes – eller der kan refereres til CEN- eller ISO-standarder i et vejledningsdokument, der følger af direktivet eller loven.

I 2018 udgav ISO en standard med særlig relevans for jordforureningsområdet i Danmark. Det drejer sig om karakterisering af forurenede lokaliteter relateret til grundvandsbeskyttelse. I 2017 blev der desuden udgivet en standard for bæredygtig oprensning. Sidstnævnte område er der netop ingen bestemmelser for i dansk lovgivning, selvom man ser det i flere andre lande.

ISO-standarden for karakterisering af forurenede lokaliteter relateret til grundvandsbeskyttelse fraviger ikke væsentligt fra den danske tilgang, der dog er langt mere detaljeret end ISO-standarden. Til orientering har VMR købt standarden.

Soil quality – Characterization of contaminated soil related to groundwater protection, ISO 15175:2018

<https://www.iso.org/standard/68253.html>

Soil quality — Sustainable remediation, ISO 18504:2017

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:18504:ed-1:v1:en>

Jord- forurening i Europa

Af Christian Andersen,
Martin Bennetzen og
Frederik Næsby Sukstorf,
VMR

Jordforurening er et stort og dyrt problem – ikke kun i Danmark, men i hele Europa. EU-Kommissionen og Joint Research Centre (JRC) udgav i slutningen af 2018 et opdateret overblik over forureningssituationen i en udvidet kreds af europæiske lande. Rapporten "Status of local soil contamination in Europe" er den sidste nye i rækken med data fra 2016. Der er tidligere udgivet to statusrapporter for årene 2001-2006 og 2011.

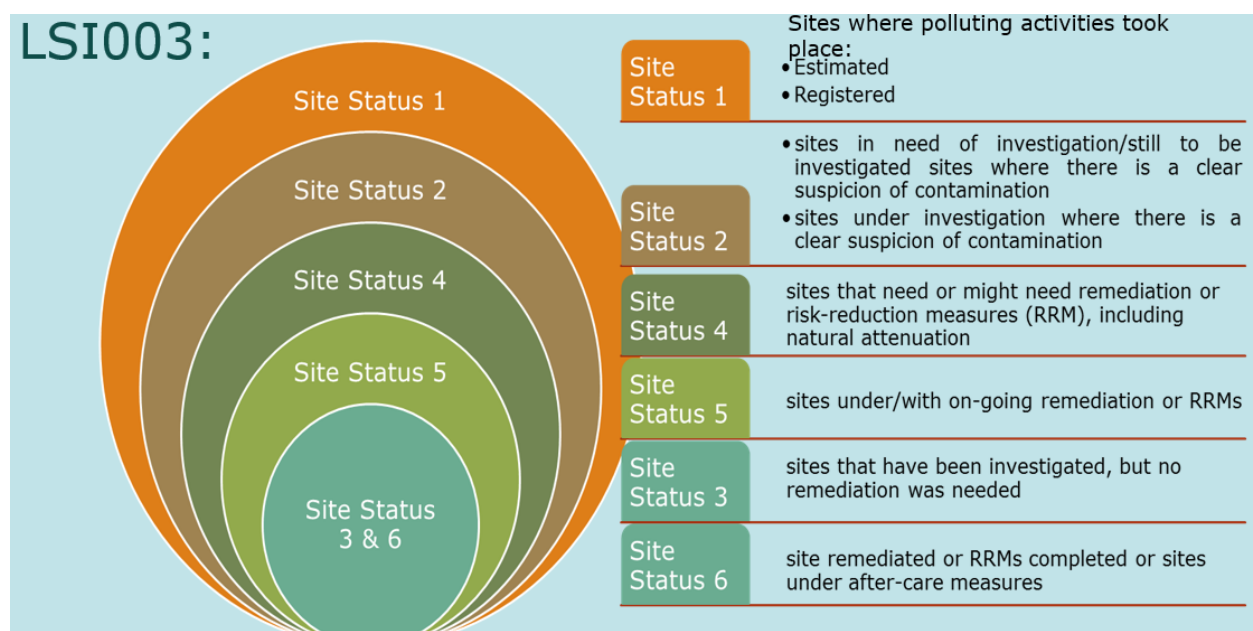
Hensigten med rapporterne har været at skabe en række tidsserier, men man skal tage disse, såvel som de enkelte tal, med en vis varsomhed. Rapporten er alligevel interessant, fordi der tegner sig nogle mønstre på tværs af landene, og fordi der efterhånden er skabt en fælles terminologi at tale ind i. Modsat de fleste andre områder, så er der ingen samlet EU-regulering for jordforureningsområdet. Jordrammedirektivet blev trukket tilbage af Kommissionen i 2012, men ambitionen om en bindende fælleseuropæisk politik lever stadig og kan opstå igen. Siden 2001 har næsten alle lande fået en jordforureningslov, og de har etableret registre.

For jordforureningsområdet er der gennem en spørgeramme udviklet en *Land and Soil Indicator* (LSI003), der indgår i Det Europæiske Miljøagenturs afrapportering af miljøets overordnede udvikling i Europa. Ligesom vi i Danmark har vores tragt-model, så er screeningsprocessen af JRC beskrevet ved en række koncentriske cirkler. Dermed bliver det muligt at oversætte den danske terminologi direkte til den europæiske, og resultaterne fra regionernes årlige redegørelse på området passer fint ind.

Bemærk, at der under status 1 og 2 fremgår både et estimat af den samlede mængde lokaliteter, der forventes at være, og det antal man faktisk har registreret, undersøgt eller afværget. Status 1 og 2 svarer til vores V1 og V2. Status 3 svarer til V1 og V2 uden offentlig indsats. Kilde: JRC



FIGUR 1 DE SEKS LOKALITETSSTATUSSER JRC BENYTTER.



Af særlig interesse er den håndfuld af seks lande, der har vurderet, hvor meget den samlede fremtidige opgave beløber sig til. Når så relativt få lande har forsøgt sig med den øvelse, så afspejler det vanskelighederne og usikkerhederne ved en sådan øvelse.

TABEL 1 ESTIMATER PÅ DEN SAMLEDE JORDFORURENINGSOPGAVE FRA SEKS LANDE I EUROPA SAMT ET BEREGET GENNEMSIT.

	Antal indbyggere i 2017 (1)	Total omkostninger i mio. kr. (2)	Andel af offentlig indsats % (2)	Andel af offentlig indsats i mio. kr. (2)	Offentlig omkostning pr. indbygger i kr. (2)	BNP kr. pr. person (3)	Offentlig omkostning normaliseret med BNP kr. pr. person	Total omkostning i kr. normaliseret med BNP pr.
Østrig*	8.736.000	67.500	25	16.875	1.932	310.228	1.493	5.972
Flandern (Belgien)	6.444.000	52.500	70	36.750	5.703	284.204	4.812	6.874
Schweiz	8.476.000	35.250	60	21.150	2.495	526.044	1.137	1.896
Gennemsnit	6.952.667	35.150	49	16.751	2.440	239.784	2.938	6.118
Ungarn **	9.722.000	24.975	50	12.488	1.284	93.315	3.301	6.601
Slovakiet	5.448.000	20.925	40	8.370	1.536	115.489	3.190	7.975
Litauen	2.890.000	9.750	50	4.875	1.687	109.425	3.696	7.393
1	www.data.un.org (2017)							
2	Joint Research Centre: Status of Local Soil Contamination in Europe, 2018							
3	www.data.worldbank.org (2017). Fra datasættet "GDP per capita (current US\$)". Omregnet til dkk med en US\$-kurs på 6,56 (d. 18/12 2018)							
4	www.data.worldbank.org (2017). Fra datasættet "GDP per capita, PPP (current US\$)". Omregnet til dkk med en US\$-kurs på 6,56 (d. 18/12 2018)							
*	Østrig har oplyst et interval på 45-90 milliarder, der er anvendt et gennemsnit							
**	Andel der anvendes til den offentlige indsats er ikke oplyst og der anvendes derfor 50 %							

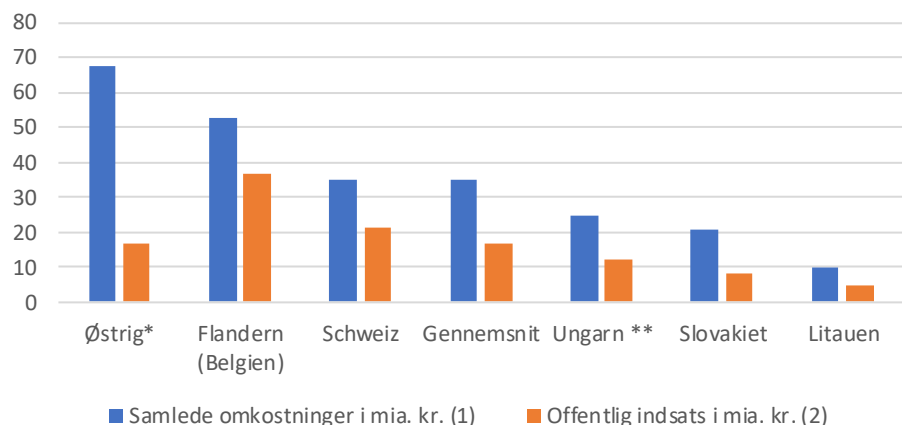


Estland fremgår med et skøn i rapporten, men er ikke medtaget her, da det indberettede beløb senere er meddelt som fejlagtigt.

Usikkerheden i jordforureningsopgavens omfang reflekteres ved Østrigs brug af et spænd, der rækker fra 6-12 milliarder euro. I tabellen såvel som i figur 2 og 4 er anvendt et gennemsnit af de to tal.

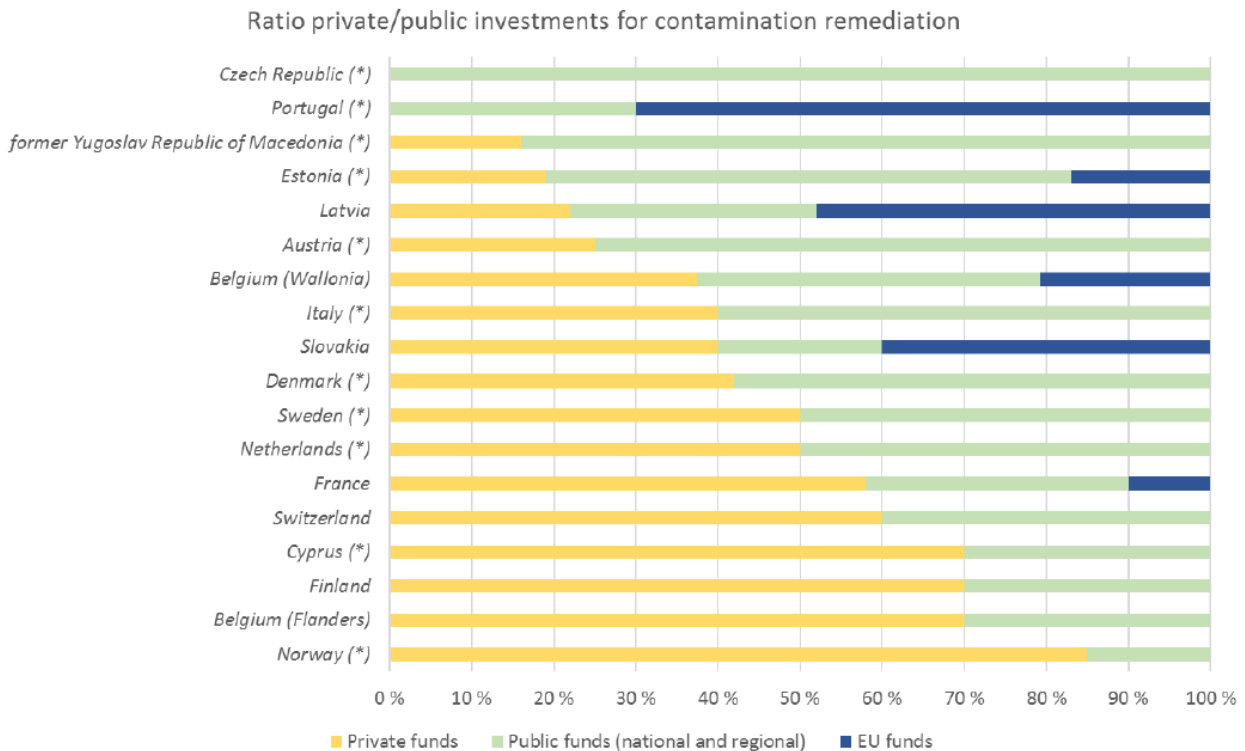
Det giver sig selv, at store lande har flere forureninger end små lande, og at omkostningsniveauet er højere i Schweiz end i Ungarn. Der er derfor ikke overraskende en del spredning på både de samlede udgifter og på den andel, der vurderes afholdt under den offentlige indsats. Dette afspejles i den spredning, der ses i figur 2.

FIGUR 2 ESTIMATER FOR DE SAMLEDE OMKOSTNINGER SAMT DEN OFFENTLIGE INDSATS I MILLIARDER KR.



Den største usikkerhed i dette regnestykke består muligvis af den andel af den samlede opgave, som man vurderer, den private sektor står for. Der kan være markante forskelle mellem landenes regler om grundejeransvar og retslige muligheder for at håndhæve forureneren-betaler-princippet. Og hvis det er svært at vurdere den offentlige indsats, så er det i endnu højere grad svært at vurdere den samlede fremtidige private indsats. Det følger, at spændet mellem den private og offentlige andel af regningen er meget stort, og Danmark ligger med en privat indsats vurderet til 42 % af de samlede omkostninger i midten af feltet.

FIGUR 3 FORDELINGEN MELLEM OFFENTLIG- OG PRIVATFINANSIERET INDSATS LANDENE IMELLEM. KILDE: JRC 2018.



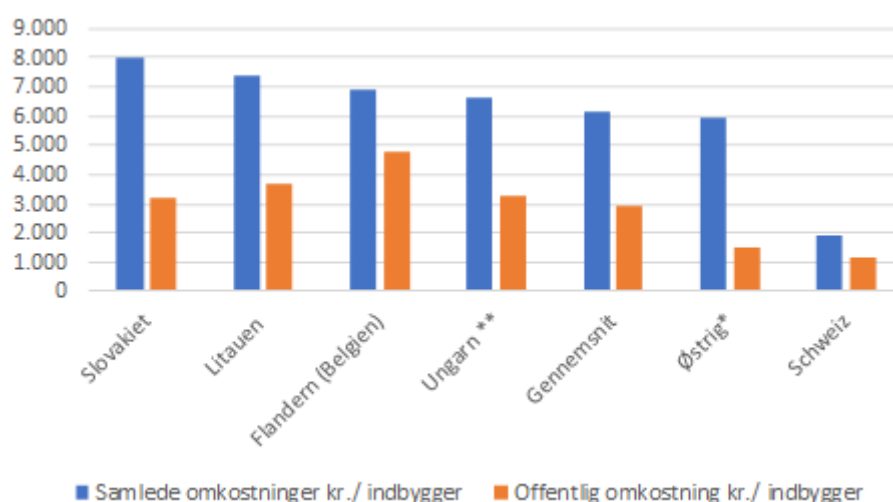
Hvis man normaliserer de enkelte landes omkostningsestimater med deres indbyggertal og deres BNP, så får man noget, der er sammenligneligt. Resultaterne af en sådan beregning kan ses i tabel 1 samt afbildet i figur 4. Dette giver en forbløffende overensstemmelse på tværs af landene med et niveau på 6-7.000 kr. pr. indbygger i samlede omkostninger på tværs af Europa. Hvis man foretager den fiktive øvelse at ekstrapolerer de tal til at omfatte hele den Europæiske Union med 500 millioner indbyggere, så svarer det til en jordforureningsopgave på 3.000-3.500 milliarder kr.



**Dette tager både højde for forskellige befolkningstal og forskelle i omkostningsniveau.*



FIGUR 4 ESTIMATER FOR DE SAMLEDE OMKOSTNINGER SAMT DEN OFFENTLIGE INDSATS NORMALISERET MED BNP PR. INDBYGGER*.



Udpluk fra “Status of local soil contamination in Europe”

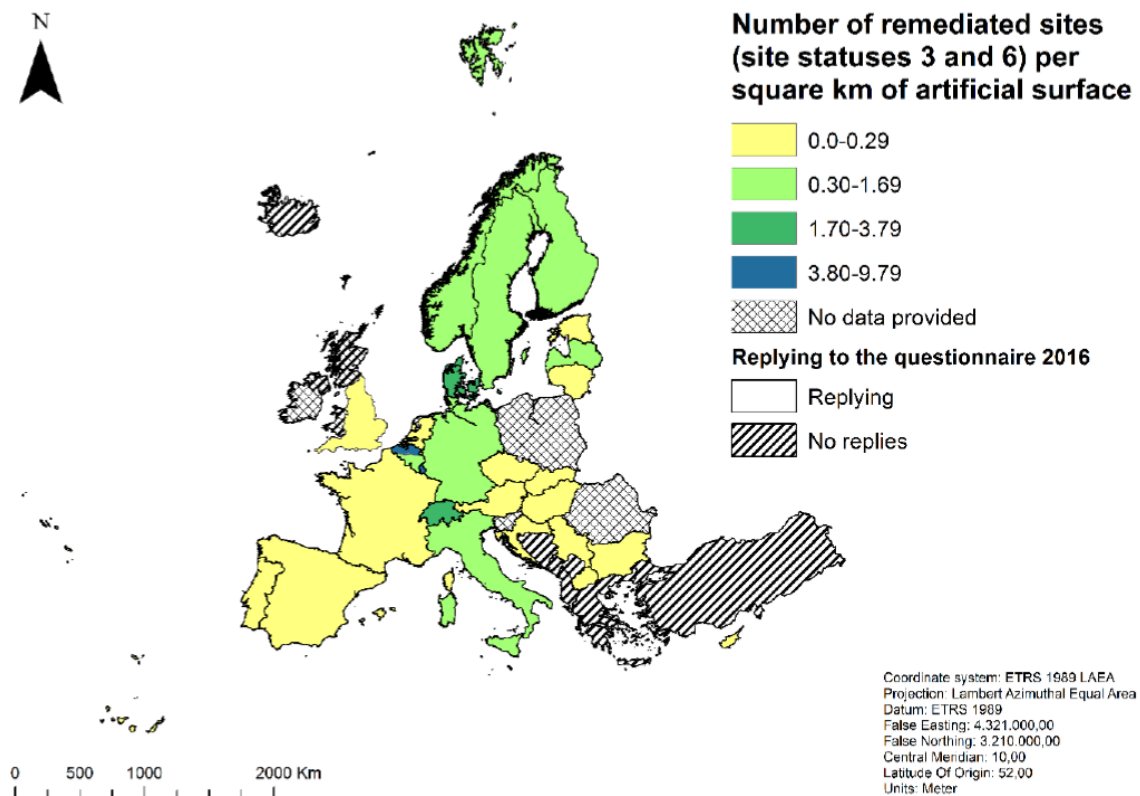
- JRC peger på, at flere lande kæmper med generationsforureninger (Mega Sites) på samme måde som i Danmark. Rapporten anbefaler, at EU indsamler mere detaljeret information om disse sites på europæisk plan, som kan føre til en bedre fælles indsats.
- Rapporten anbefaler, at der bliver lavet en udførlig undersøgelse af landenes brug af dig & dump i deres jordforureningsarbejde. Det skal ske med henblik på at regulere det på EU-niveau og sikre en mere bæredygtig og cirkulær håndtering af jorden.
- Antal registrerede grunde, hvor forurening har fundet sted. Her ligger Danmark blandt den øverste tredjedel ud af 30 europæiske lande på ca. 3 grunde pr. 1.000 indbyggere. Andelen af forurenede grunde pr. indbygger afspejler dog nok snarere en øget bevidsthed om problemets omfang, end den egentlige forureningssituation.
- Antal af grunde, der er blevet rensat eller vurderet ufarlige pr. km² kunstig overflade (bebyggede eller belagte arealer), her ligger Danmark over lande som Tyskland, Frankrig, Spanien, Italien, Sverige, Norge og Finland. De eneste lande, der er foran eller på niveau med Danmark, er Schweiz, Belgien, Holland og Luxemburg (jf. Figur 5).
- Estland, Danmark, Tyskland, Belgien og Frankrig bliver fremhævet som lande, der har klaret sig særligt godt, når det kommer til kortlægning og håndtering af forurenede grunde. Dette ses på landenes antal af forurenede grunde pr. km² kunstig overflade, som er håndteret - eller er ved at blive det - over en grund pr. km².
- Der er generelt fremgang at spore hos medlemslandene i arbejdet med jordforurening, ift. sidste dataindsamling i 2001-2005.
- Antallet af grunde i Europa, der kræver eller muligvis kræver håndtering af forurening, er faldet siden 2005.
- Danmark er langt fremme teknologisk: “Denmark is one of the countries with the largest experience, technical and legally speaking, for dealing with soil contamination. Some well-documented heavily contaminated sites are being used as laboratories to develop more efficient and less expensive remediation techniques”.

Man kan på samme måde anvende et estimat for lande, der ikke har foretaget dette skøn. Danmark, der med 369.000 kr. pr. indbygger har et BNP på 1,5 gange gennemsnittet af de seks lande, ville dermed skulle bruge omkring 9.000 kr. for hver af de 5,7 millioner indbyggere. Det svarer til 51 milliarder kr. – hvor altså 58 % vurderes omfattet af den offentlige indsats – knap 30 milliarder kr. Det er, hvis opgaven i Danmark opfører sig som i de seks lande, der i JRC's rapport er kommer med et estimat. VMR estimerede i 2012, at alene de eksterne udgifter (rådgivere og entreprenører – men ikke de af regionen afholdte interne udgifter) til den offentlige indsats – i Danmark beløb sig til 14,5 milliarder kr.

Selv alle usikkerheder til trods er der tale om enorme tal. Det følger, at man i de lande, der erkendelsesmæssigt er nået længst, er kommet til at se opgaven som vedvarende risikohåndtering – snarere end som en endelig anlægsopgave.

Joint Research Centre's rapport "Status of local soil contamination in Europe", 2018, kan ses her: <https://goo.gl/pxL88Z>

FIGUR 5 ANTAL HÅNTEREDE GRUNDE (STATUS 6) ELLER GRUNDE, DER ER BLEVET UNDERSØGT UDEN BEHOV FOR VIDERE HÅNTERING (STATUS 3) PR. KM² KUNSTIG OVERFLADE I HVERT LAND. KILDE: JRC 2018.



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 udpegning af drikkevandsressourcer, [BEK nr. 1420 af 28/11/2018](#)
Vejledning om indsatsplaner, [VEJ nr. 9015 af 08/01/2019](#)
Læs mere på [retsinfo.dk](#)

Spørgsmål til Miljø- og fødevareministeren (§ 20)

[S256](#) og [S257](#) om grundvandet (midler til pesticid-overvågning).

Evaluerings af Danish Soil Partnership

Formålet med evalueringen har været at belyse de foreløbige effekter af Danish Soil Partnership (DSP) samt give et grundlag for at vurdere perspektiver for DSP fremadrettet. Evalueringen er baseret på et desk-studie og interviews med 19 personer, der har deltaget i DSP's aktiviteter, følgegruppe og sekretariat samt en spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder og videninstitutioner med tilknytning til DSP. På baggrund af evalueringen blev det konkluderet, at arbejdet med testgrunde har været vellykket, mens Kina-samarbejdet og indkøbspraksis ikke har givet den ønskede effekt. Tilbagemeldingerne i forhold til international synlighed, markedsanalyse, udvikling og produktmodning har været mere blandede. De fleste interessenter har udtrykt interesse for, at nogle aktiviteter i DSP videreføres i en tilpasset udgave, og det er et ønske, at DSP bevares som brand via hjemmesiden, dog uden konkrete handlingsplaner.

Af COWI A/S for Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer, november 2018. Læs hele udgivelsen på [miljoeogressourcer.dk](#)

Rådgivningskontrakter – en dødsspiral og et samfundsproblem

Ved udbud af rådgiverkontrakter til fx bygherrerådgivning har der længe været tradition for at lade tildelingskriteriet "pris" vægte tungest. Det er ifølge artiklens forfatter med til at presse tilbudspriserne og gøre det svært for rådgiveren at levere et ordentligt projekt, hvilket i sidste ende koster det danske samfund i form af dårligt byggeri og konflikter. I artiklen beskrives nogle af de nye krav i ABR18, der giver mulighed for dialog og forebyggelse af konflikter, og som samtidig giver rådgiver incitament til ikke at byde ind for billigt. Fx reglerne omkring tidsstyring, udvidede regler om projektgennemgang, vederlagsfri omprojektering udført af rådgiver ved budgetoverskridelser og brugen af konventionalbod. AB-systemet er ikke den eneste løsning så for at undgå urealistisk lave priser, anbefales det også, at tildelingskriteriet "kvalitet" vægter højere end "pris", fx evaluering af nøglepersoner. En anden mulighed, der nævnes, er at lade tilbudsgiverne, mod betaling udarbejde et konkret løsningsforslag, som kan indgå i udbuddet.

Af A. Christensen (Horten), *Teknik & Miljø* nr. 10, november 2018, side 46-47 (ISSN 1902-2654).

Partnering i vandsektoren er både billigere og bedre

Artiklen omhandler erfaring opnået med partnering i forsyningssamarbejdet Vandpartner. Her beskrives, hvordan man i et tillidsfuldt offentligt-privat partnersamarbejde har opnået bedre kvalitet og mere innovation for pengene. Af G. Nabe (EnviDan) og J. Tøibner (Aarhus Vand), *dansk-VAND* nr. 6, december 2018, s. 38-39 (ISSN 1602-3609).



2. Undersøgelser

Teknisk redegørelse vedrørende passiv opsamling af TVOC på ATD-rør og ORSA-rør

I rapporten er forskellige metoder til passiv opsamling af totale flygtige kulbrinter (TVOC) vurderet ud fra en gennemgang af relevant international faglitteratur, metodegennemgang og dataanalyse. Der er i undersøgelsen fokuseret på brug af henholdsvis ATD-rør med Tenax-TA og ORSA-rør med aktivt kul til opsamling af TVOC. På baggrund af litteraturgennemgangen anbefales det at anvende ATD-rør (Adsorptionsrør til Termisk Desorption) med egnet adsorbent af typen "porous organic polymers" fx Tenax-TA og/eller "graphitized carbon blacks" fx Carbo-pack X til passiv prøvetagning af VOC i inde- og udeluft. Anbefalingen er blandt andet baseret på en rapport fra EU-kommissionen (ECA-IAQ, 1997), som anbefaler ATD-rør til opsamling af TVOC i inde- og udeluft, hvilket primært skyldes de anvendte adsorbenters begrænsede følsomhed over for vanddampsinterferens. ORSA-rør kan også anvendes, hvis den relative luftfugtighed under opsamlingen ikke er høj, da aktivt kul i særlig grad påvirkes af vanddampsadsorption.

Det anbefales endvidere i rapporten, at afdampningskriteriet for TVOC ændres fra at omfatte C6-C35 kulbrinter til kun at omfatte C6-C18 kulbrinter, idet den forventede andel af TVOC >C18 i praksis er ubetydelig i forhold til den samlede masse af TVOC i inde-/udeluften. Ændringen vil simplificere metodevalget betydeligt og medføre en ensartet og sammenlignelig rapportering af de målte resultater.

Af C.J. Jørgensen og K. Fuglsang (FORCE Technology), Miljøprojekt nr. 2060, december 2018 (ISBN nr. 978-87-7038-022-5). Læs mere på mst.dk

Måling for vinylchlorid i indeklime

Indeluftmålinger for vinylchlorid (VC) ved passiv opsamling på ORSA-rør har været kritiseret for ikke at give retvisende resultater, da der er risiko for, at VC desorberer fra ORSA-rørene, og derved underestimerer stoffkoncentrationen. Der er derfor foretaget forsøg med tre forskellige metoder til måling for VC i indeluften på en lokalitet, hvor der er konstateret forurening med tetrachlorethylen (PCE), trichlorethylen (TCE) samt nedbrydningsprodukter af disse chlorerede opløsningsmidler herunder VC.

På baggrund af de opnåede resultater anbefales det i rapporten, at ORSA-rør anvendes til langtidsmålinger af PCE, TCE og DCE. Det anbefales samtidigt, at VC kvantificeres med ORSA-rør, velvidende at hvis der påvises VC, så er det reelle indhold sandsynligvis højere, og der bør foretages andre målinger. Det understreges i rapporten, at VC-målinger med ORSA-rør ikke kan anvendes til at udelukke risiko for indeklimapåvirkning med VC, da der er risiko for falsk negative resultater.

ORSA-rør kan anvendes til kvalitativ vurdering af forekomst af VC i fx kloaksamlebrønde.

Målinger med ATD-SP-rør anbefales valideret yderligere under almindelige måleforhold (ikke laboratorieforsøg), før metoden anvendes til indeluftmålinger for VC.

Canisters til måling for VC i indeluft anbefales anvendt, specielt når det gælder dokumentation af VC-indhold under afdampningskriteriet. Dog anbefales disse målinger udført sammen med ORSA-rørsmålinger på grund af den korte opsamlingsstid.

Af J. Karstoft (NIRAS A/S), B. Hvidberg (Region Midtjylland) og P. Mortensen (Eurofins A/S), november 2018. Læs hele udgivelsen på miljoegressourcer.dk



3. Afværge

Kæmpe piskeris mixer forurenede jord rent

Oprensning efter forurening med chlorerede opløsningsmidler er et vigtigt fokusområde i regionerne, og derfor er landets regioner involveret i forskellige udviklingsprojekter, der skal gøre det lettere og billigere at rense forurenede jord. Blandt projekterne er det dansk-svenske Hållbar soil mixing ledet af Region Hovedstaden. Ved metoden anvendes et kæmpe piskeris med en diameter på ca. 2 meter til at omrøre den forurenede jord. Samtidigt hermed tilsættes forskellige reaktanter fx jern, der skal nedbryde forureningen samt jordstabiliserende midler (cement). Derved oprenses forureningen på stedet samtidig med, at det sikres, at der kan bygges på jorden bagefter. På den måde forventes en energimæssig besparelse (målet er 20-30 %) i forhold til mere traditionelle metoder som termisk oprensning og afgravning. I projektet arbejder myndighederne på begge sider af Øresund sammen om at udvikle metoden. Indtil videre skal laboratorieforsøg finde frem til den rette blanding af jern og cement, inden det hele testes i storskala.

Af T. Hag (Hag PR & Kommunikation) og S.T. Sørensen (Region Hovedstaden), *Teknik & Miljø* nr. 1, januar 2019, side 38-39 (ISSN 1902-2654).

Norsk mineral renser vand for tungmetaller

I artiklen beskrives anvendelsen af den norske bjergart olivin til oprensning af tungmetallforurenede vand fx processpildvand fra metalforarbejdende virksomheder. Teknikken fungerer ved, at et filtermedium bestående af knust olivin binder tungmetaller fra gennemstrømmende vand permanent til overfladen. Rensningseffekten er ifølge artiklen på 80-95 %.

Af P.R. Høgsberg (Dansand A/S), *Teknik & Miljø* nr. 10, november 2018, side 40-41 (ISSN 1902-2654).

Anvendelse af vedvarende energi til ventilation under bygninger. Teori og erfaringer

Formålet med projektet har været at skabe overblik over de styrende parametre for energiforbruget til at drive ventilationsanlæg til sikring af indeklimaet i bygninger samt vurdere anvendeligheden af vedvarende energikilder som sol og vind dertil. Rapporten består af en teoretisk gennemgang af de grundlæggende principper og parametre for projektering af ventilation under gulv. Desuden beskrives drivkræfterne ved henholdsvis aktiv og passiv ventilation, samt de forskellige teknologier til produktion af vedvarende energi med potentiale for anvendelse til drift af ventilation under bygninger. Sidst i rapporten er resultater fra test af udvalgte typer af udstyr samt økonomioverslag for etablering og drift af de testede metoder beskrevet. Undersøgelsesresultaterne er samlet i en oversigt, der viser de forskellige metoders anvendelighed til ventilationsløsninger baseret på vedvarende energi. Baseret på de gennemførte målinger konkluderes blandt andet, at der ved vinddreven ventilation opnås de højeste ventilationsydelse og drivtryk i ventilationsrøret ved anvendelse af et åbent rør uden brug af vindhætte, at roterende vindhætter (Supavent10 og Turbomax) giver højere ventilationsydelse i ventilationsrøret end stationære vindhætter (Ø160 mm), og at de undersøgte ventilationsydelse og drivtryk for vinddreven ventilation og termisk opdrift er på samme niveau.

Ved gennemsnitstemperaturer i røret på mere end 40 °C kan der opnås større drivtryk ved termisk opdrift end ved vinddreven ventilation. Desuden vurderes det for termisk opdrift, at der kan opnås en driftstid på 100 %, mens driftstiden for vinddreven ventilation (ved vindhastigheder på min. 3 m/s) max. er 60 %. Termisk opdrift vurderes at kunne drives ved hjælp af et solcelleanlæg på 275 Wp. Af J. Skovsgaard, S. Ravn, M. Christophersen (Rambøll), *Miljøprojekt* nr. 2051, november 2018 (ISBN nr. 978-87-7038-006-5). Læs mere på mst.dk



Egnede membransystemer til radonsikring.

Vurdering af ti membransystemer

Rapporten beskriver ti principielt forskellige membran-systemers evne er til at begrænse luftindtrængning, og dermed indtrængning af radon gennem konstruktioner mod jord.

Systemerne er testet efter en metode, der kan anvendes til at vurdere et membransystems modstand mod luftindtrængning fra undergrunden via konstruktioner mod jord i et typisk énfamiliehus på 100 m², og omfatter hele systemløsningen, dvs. inkl. membraner og materialer til lufttætning i membransamlinger og mellem membraner og tilstødende bygningsdele, herunder gennemføringer. Resultaterne viser, at systemernes evne til at holde radon ude er vidt forskellig, og at selv ved anvendelse af meget lufttætte membraner har samlinger i membranen og mod andre bygningskomponenter stor betydning for systemets samlede lufttæthed. Det er derfor nødvendigt at teste hele systemet i stedet for blot at teste membran og materialer til samlinger hver for sig.

Af T.V. Rasmussen og T. Cornelius (SBI), SBI 2018:06, 2018 (ISBN nr. 978-87-563-1893-8). Læs mere på sbi.dk

4. Risikovurdering

Udvikling af metodik til risikovurdering ved deponering af affald. Delopgave 1 – Kildestyrke. Konceptuelle modeller

To nye rapporter danner grundlag for det videre arbejde mod en fælles metodik for, hvordan den stedsspecifikke miljøpåvirkning fra affaldsdeponier kan vurderes i forhold til grundvand, overfladevand og natur. Metodikken omfatter en beskrivelse af stoffrigivelsen fra affaldet (kildestyrken), stoftransporten gennem umættet og mættet zone samt vurdering af påvirkning af miljøet. Dette er den første af to rapporter, som dokumenterer grundlaget for at opstille en model til beregning af kildestyrken som

funktion af tiden. I denne rapport opstilles konceptuelle modeller for kildestyrken, og desuden er eksisterende viden om forhold, der vides at være kritiske i forhold til bestemmelse af kildestyrken, beskrevet. Overvejelser og beslutning om, hvordan kritiske forhold håndteres i modellen, dokumenteres i rapporten, fx kritiske forhold om viden om affald, der gennem tiden er modtaget til deponering, viden om udvaskning af potentielt miljøfremmede stoffer fra affaldet, regnvandets heterogene flow gennem affaldet samt viden om stoffernes spredning til det omkringliggende miljø.

På det grundlag er der opstillet et forslag til, hvilke stoffer og stofgrupper der for forskellige typer af deponeringsenheder og lossepladser bør indgå i en risikovurdering i forhold til påvirkning af grundvand, overfladevand og natur. Af L. Andersen (COWI A/S), E.Aa. Hansen, O. Hjelmar, R.M. Rosendal (Danish Waste Solutions ApS), S. Stentsøe (COWI A/S) og A. van Zomeren (ECN), Miljøprojekt nr. 2057, december 2018 (ISBN nr. 978-87-7038-017-1). Læs mere på mst.dk

Udvikling af metodik til risikovurdering ved deponering af affald. Delopgave 1 – Kildestyrke. Opbygning af kildestyrkemodel

Dette er den anden af to baggrundsrapporter, som dokumenterer grundlaget for at opstille en model til beregning af kildestyrken som funktion af tiden. Oplysningerne fra den første rapport om konceptuelle modeller danner baggrund for denne rapport om opbygning af en kildestyrkemodel. Rapporten omhandler opbygning af del-elementer, der indgår i beregning af kildestyrken, og den udgør dokumentationsgrundlaget for kildestyrkemodellen. Den beskriver modellens randbetingelser samt de grundoplysninger, der er nødvendige for modellen. Rapporten beskriver desuden, hvordan mængden af perkolat opgøres i alle faser af deponeringsanlæggets levetid, hvordan stoffrigivelsen bestemmes ud fra rutinemæssig monitoring af perkolatets stofindhold, samt hvordan flere deponeringsenheder kan indgå i risikovurderingen. Endelig er der i rapporten opstillet forslag til default værdier,



som vil kunne anvendes til beregning af kildestyrken i de tilfælde, hvor det stedsspecifikke datagrundlag er utilstrækkeligt. Projektets resterende rapporter og værktøjer udgives på et senere tidspunkt.

Af S. Stentsøe (COWI A/S), O. Hjelmar, E.Aa. Hansen (Danish Waste Solutions ApS), L. Andersen (COWI A/S), R.M. Rosendal (Danish Waste Solutions ApS) og A. van Zomeren (ECN), Miljøprojekt nr. 2058, december 2018 (ISBN nr. 978-87-7038-018-8). Læs mere på mst.dk

Modellering af udvaskning af problematiske stoffer fra beton og tegl

Det er i projektet undersøgt, om anvendelse af beton og blandinger af beton og tegl i bygge- og anlægsprojekter vil medføre en uacceptabel udvaskning af problematiske stoffer til grundvand/overfladevand. Dertil er foretaget modellering af udvaskningen af problematiske stoffer fra realistiske anvendelsesscenarier for brug af nedknust beton og blandinger af beton og tegl i diverse bygge- og anlægsprojekter såsom støjvolde, veje, pladser mv. Resultaterne viser, at der ved anvendelse af nedknust beton og blandinger af beton og tegl under veje, stier og visse mindre støjvolde ikke forekommer uacceptabel udvaskning af problematiske stoffer. Scenarier, der repræsenterer pladser med fast belægning, jernbaneunderbygning, ledningsgrave samt visse små og store støjvolde, viser en uacceptabel udvaskning af en række stoffer, som dog aftager til et acceptabelt niveau i en afstand af 100 meter fra kilden. For scenarierne pladser uden fast belægning, visse store støjvolde og terrænregulering ses en uacceptabel udvaskning, som ikke er aftaget til et acceptabelt niveau i en afstand af 100 meter fra kilden. Resultaterne indgår i arbejdet med den kommende revision af restproduktbekendtgørelsen.

Af O. Hjelmar, J. Hyks (Danish Waste Solutions ApS), E.Aa. Hansen (Aagaard Consulting Hydrology & Environment) og K.H. Smith (Teknologisk Institut), Miljøprojekt nr. 2055, december 2018 (ISBN nr. 978-87-7038-014-0).

Læs mere på mst.dk

5. Geologi

Kemisk grundvandskortlægning

Ny viden og praktisk erfaring er kommet til siden den første Geo-vejledning 6 udkom i 2009, og derfor har GEUS udarbejdet en ny og revideret vejledning. Den nye vejledning i kemisk grundvandskortlægning angiver retningslinjer for datahåndteringen, tilrettelæggelse af feltarbejde, præsentation, tolkning og rapportering af kemiske data under grundvandskortlægningen, og den indeholder blandt andet nye konceptuelle modeller for vurdering af redoxforhold for typiske geologiske hovedtyper og har som noget nyt også en beskrivelse af geoprope direct push som boringsmetode.

Af B. Hansen og L. Thorling (GEUS), Geo-vejledning 2018/2 udgivet af GEUS, december 2018 (ISBN nr. 978-87-7871-493-0). Vejledningen er tilgængelig i en interaktiv version og en [pdf-version](#).

Geopark Vestjylland. Istidslandskaber og kyster

Enorme ismasser har skabt det imponerende istidslandskab, der udgør kernen i Geopark Vestjylland, hvor hovedopholdslinjen fra Weichsel Istid danner ryggraden. Langs denne kan man opleve store dele af historien om det danske landskabs tilblivelse. Dette og meget mere i det seneste nummer af Geoviden.

Af M. Binnerup (ansvarshavende, GEUS), Geoviden nr. 4, 2018 (ISSN 1604-6935). Læs hele udgivelsen på geoviden.dk

6. Grundvand og overfladevand

Værktøj til håndtering og behandling af data for miljøfarlige forurenende stoffer

Rapporten beskriver regneark til vurdering af data fra NOVANA-overvågningen af miljøfarlige forurenende stoffer. Der foretages vurdering over for danske og EU-fastsatte miljøkvalitetskrav for ferskvand, ferskvands-biota og -sediment, og derudover OSPAR's BAC baggrunds- og EAC/ERL-miljøkriterier for marint biota og sediment.

Af M.M. Larsen og J. Strand (DCE), *Teknisk rapport nr. 127, 2018* (ISBN nr. 978-87-7156-362-7). Læs mere på dce.dk

Vandløb påvirket af jordforurening. Tidlig variation i koncentration og vandføring

Projektets hovedformål har været at vurdere vandføringens betydning i forhold til forureningsindholdet i vandløb samt vurdere indflydelsen af forureningsflux fra lokaliteten og de fysiske forhold.

Over et år er der udført feltmålinger i tre vandløb, som ligger i nærheden af forurenede lokaliteter. Målingerne har vist en sæsonvariation i vandføringen, og at denne variation kan have indflydelse på den opblandede koncentration i vandløbet. Generelt blev de laveste vandføringer målt i sommerperioden. Det konkluderes i rapporten blandt andet, at vandprøver, som repræsenterer fuld opblanding, kan anvendes til at vurdere, hvorvidt vandløbet påvirkes af en konstant forureningsflux.

På baggrund af rapportens konklusioner er der udarbejdet anbefalinger til tidspunkt for og placering af prøvetagninger i vandløb samt til vurdering af resultaterne, som kan anvendes i forbindelse med bearbejdede screeninger og risikovurderinger.

Af S. Roost, C. Bach (Orbicon A/S), G.G. Lemaire, A.T. Sonne, P.L. Bjerg (DTU Miljø) og G. Lilbæk (NIRAS A/S), *Miljøprojekt nr. 2050, november 2018* (ISBN nr. 978-87-7038-005-8).

Læs mere på mst.dk

Beskyttelsen af grundvandet og vandindvindingsinteresser imod pesticidforurening

Med udgangspunkt i de relativt mange fund af tidligere godkendte pesticider og deres nedbrydningsstoffer i drikkevandsboringer redegør artiklens forfatter for de problemstillinger, der er knyttet til den aktuelle beskyttelse af drikkevandet over for pesticidforureninger.

Af E.M. Basse (Aarhus Universitet), *Tidsskrift for Miljø nr. 9, september 2018, s. 315-327* (ISSN-nr. 1603-8398).

Vil vi virkelig spare på overvågning af pesticider?

Efter den seneste tids mange pesticidfund i grundvandet forholder artiklens forfatter sig skeptisk over for Miljøstyrelsens planer om at reducere antallet af forsøgsmarker fra seks til fem i varslingsystemet for udvaskning af pesticider til grundvand (VAP). I artiklen argumenteres for at undgå at beskære VAP og i stedet styrke grundvandsovervågningen.

Af S. Münster (Danske Vandværker), *Vandposten, nr. 216, november 2018, s. 37.*

ATV-mødet "Helhedsorienteret vandbehandling"

Trods mange års indsats for at beskytte grundvand og overfladevand er der udfordringer i forhold til pesticider i vandløb og grundvand og iltsvind i fjordene, og med klimaforandringer på vej var der på mødet lagt op til at gøre status og se på nye muligheder for at styrke indsatsen. På mødet var der oplæg fra vandforsyninger, forskere, myndigheder og rådgivere.

Abstractsamling og præsentationer fra ATV Jord og Grundvands møde nr. 35, 28. november 2018, kan hentes 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: PRinfoParitas

ISSN 2445-7051 Trykt version

ISSN 2445-706X Online