



# ***I sikre hænder***

Regionernes  
arbejde med  
jordforurening

MAJ  
2019



**»Regionerne har den nødvendige viden og faglighed i forhold til trusler over for vores drikkevand og sundhed. Det sikrer både en ensartet behandling af borgerne og mest miljø for pengene.«**

Regionernes arbejde med jordforurening 2018

**Udgivet af:**  
Danske Regioner

**Redaktion:**  
Jeanette Olsen, Region Hovedstaden  
Ane-Marie Westergaard, Region Sjælland  
Mette Mihle Laurbak, Region Syddanmark  
John Ryan Pedersen, Region Midtjylland  
Mette Lund Poulsen, Region Nordjylland  
Kit Jespersen, Videncenter for Miljø og Ressourcer

**Design og produktion:**  
Mediegruppen as

**Foto:**  
Hyldager Fotografi

Udgivet i maj 2019

ISBN tryk: 978-87-7723-928-1  
ISBN elektronisk: 978-87-7723-929-8





**R**egionerne har ansvaret for at beskytte vores fælles drikkevand, sundhed og vandmiljø mod forurening fra jorden. Det er en kompleks opgave, og den spænder lige fra de forurenede parcelhusgrunde og industrigrunde til de store generationsforureninger.

En generationsforurening er en tung post på budgettet, når regionerne samlet kun kan afsætte ca. 220 mio. kr. til oprensning ud af det årlige budget på 437 mio. kr.

Alligevel har regionerne i mange år gennemført indsatser på generationsforureninger – også på dem, som udgør en risiko for vandmiljøet. Regionerne fik opgaven med at beskytte vandmiljøet i 2014, og det blev dengang aftalt, at regionerne i første omgang skulle undersøge omfanget af truslen mod vandmiljøet, og at økonomien til at løse opgaven skulle forhandles i 2019.

Ud over generationsforureningerne kender regionerne også til 37.000 andre forurenede og muligt forurenede grunde og har kig på yderligere 18.000 grunde, som skal vurderes. De nuværende budgetter rækker dog kun til at gnave en lille bid af puklen hvert år. Samtidig har befolkningen en velbegrunderet forventning

om, at regionerne prioriterer at sikre rent drikkevand og sunde boliger, og det er ofte også der, vi får mest miljø for pengene. Regionerne har regnet ud, at der er brug for 2-4 mia. kr. alene til generationsforureningerne, hvis der skal ryddes op i tidligere generationernes efterladenskaber.

Regionerne vil nemlig gerne rydde op. Den indsats vil samtidig give gode muligheder for at udvikle ny teknologi og sikre, at Danmark fortsat kan have en stærk førerposition på jordforureningsområdet.

Regionerne udvikler og effektiviserer for at få pengene til at række bedst muligt, både når det gælder de store og dyre jordforureninger og i indsatsen mod pesticider, der har vist sig at være et større problem end hidtil antaget. Og der er bred enighed fra mange sider om, at regionerne løser opgaven godt.

I denne redegørelse beskriver regionerne arbejdet med jordforurening. Vi håber, at redegørelsen giver et godt indblik i, hvor mange og hvor forskellige opgaverne er.

God læselyst – du er i sikre hænder!

*Stephanie Lose*

**Stephanie Lose**  
Formand for Danske Regioner

*Ulla Astman*

**Ulla Astman**  
Næstformand for Danske Regioner



## INDHOLD

- 04 **Prioritering sikrer mest miljø for pengene**
- 07 **Fra opsporing til oprensning**
- 10 **Vores drikkevand er under pres**
- 18 **Jordforurening er svært – regionerne gør det nært**
- 23 **Fokus på vandmiljøet**
- 26 **Generationsforureninger og store jordforureninger**
- 30 **Fra problem til mulighed**
- 34 **Regionerne udvikler til gavn for drikkevandet og borgerne**
- 38 **Samarbejde, optimering og effektivisering**
- 44 **Klimaet kan også påvirke jordforurening**
- 46 **Jordforurening på Bornholm**
- 48 **Jordforurening i EU**
- 50 **Indsatsen i 2018 – krone for krone**
- 52 **Nøgletal 2018**





# REGIONERNE UDVIKLER TIL GAVN FOR DRIKKEVANDET OG BORGERNE

Håndtering af jordforurening er en kompleks opgave. "One size fits all" er desværre ikke en brugbar model. De mange unikke problemstillinger kræver løsninger, der bliver tilpasset eller opfundet til den enkelte forurening.

I 1996 blev opgavefordelingen mellem de daværende amter og staten ændret. Dengang var det staten, der prioriterede, hvilke forurenede grunde der skulle undersøges nærmere og eventuelt renses op, mens det var amterne der stod for arbejdet med at undersøge og rense op. Formålet med ændringen var at samle hele sagsbehandlingen ét sted, nemlig hos amterne. Amterne oprettede en særlig enhed, Amternes Depotenhed, det nuværende Regionernes Videntcenter for Miljø og Ressourcer, til at videndele og koordinere opgaver vedrørende oprensningerne, herunder videndeling på tværs af de dengang 14 amter og 2 kommuner, København og Frederiksberg, der havde amtsstatus.

Miljøstyrelsen fik samtidig et særligt ansvar for at foranstalte teknologiudvikling. Siden da har der årligt været afsat et beløb på finansloven til "Teknologipuljen for jordforurening". Frem til 2001 var der tale om 15 mio. kr. om året. I 2002 blev beløbet halveret, og frem til 2015 har det

årliche beløb ligget på omkring 5-6 mio. kr. Fra 2016 er beløbet igen halveret, så det i dag er ca. 3 mio. kr., staten afsætter til teknologiudvikling inden for jordforureningsområdet. Disse nu meget små midler er ikke tilstrækkelige til at sikre en udvikling med implementering af nye, innovative tilgange, der kan effektivisere arbejdet i regionerne og hos de miljøfirmaer, der skal gennemføre en indsats. Regionerne har derfor egne udviklingsbudgetter for at sikre, at udviklingen ikke går i stå på jordforureningsområdet. I de senere år har regionerne brugt 12-16 mio. kr. om året i eksterne udgifter på at udvikle nye, billigere og bæredygtige metoder. Udviklingen sker som led i de undersøgelses- og oprensningsprojekter, som regionerne alligevel gennemfører.

## Mest miljø for pengene

I regionerne er der lang tradition for at dele viden, samle op på erfaringer og arbejde sammen for at sikre mest miljø for pengene. Det dækker alt fra undersøgelsesresultater over metoder, udvikling af

fælles it-systemer, teknologiudvikling til udarbejdelse af fælles kommunikationsmateriale m.m. Ressourcerne på området er begrænsede i forhold til opgavens omfang, og der er derfor et stærkt ønske om ikke at opfinde den samme dybe tallerken flere gange.

## Regionen som "first movers"

Region Hovedstaden var en af de første myndigheder i Europa, der gennemførte en termisk oprensning, hvor forurening "koges" væk ved at opvarme jorden til 100 grader. Metodens potentiale var stort, fordi den nye teknik dels kunne anvendes under bygninger og dels kunne konkurrere med graveløsninger - både i forhold til effekten af oprensning, økonomien og bæredygtighed.

Regionen dokumenterede, at det første varmeprojekt indfrieede målsætningerne for oprensning, hvilket banede vejen for, at teknikken blev taget i brug i forbindelse med en række yderligere oprensninger.



# 12-16 mio.

I de senere år har regionerne brugt 12-16 mio. kr. om året på at udvikle nye, billigere og bæredygtige metoder.



...

**Hvorfor bruger regionerne penge på teknologiudvikling?**

Det gør vi, fordi der mangler metoder til at oprense de komplekse forureninger, fordi graveløsninger ikke nødvendigvis er bæredygtige, men ofte bare flytter forureningen og for at få pengene til at strække længere.



Det ligner et "Storm P-anlæg", men det er det ikke. Det er termisk oprensning. Når jorden er opvarmet, bliver forureningen til damp, der kan suges op af jorden og renses.



tTEM på Sunds Sø.

Region Hovedstaden gennemførte i samarbejde med Miljøstyrelsen og de involverede firmaer et erfaringsopsamlingsprojekt, der evaluerede de gennemførte projekter på effektivitet og optimering af teknikens grønne profil.

Firmaerne har fastholdt deres fokus på metodens konkurrencefordele, herunder bæredygtighed, og er lykkedes med at effektivisere, så oprensningsprisen per kubikmeter jord i dag er halveret i forhold til det første projekt for Region Hovedstaden for 10 år siden.

I dag er den termiske oprensningsteknik en "hyldevarer" på linje med at grave en forurening væk, og firmaerne, der udbyder metoden, lægger ikke skjul på, at afprøvningsprojektet, hvor metoden blev dokumenteret og blåstemplet betyder alt, når den næste opgave skal vindes.

#### **Nye løsninger har eksportpotentiale**

Når vi skal finde løsninger på klimafor-

andringerne, er det vigtigt at kende de øvre jordlag. En banebrydende metode til at kortlægge undergrunden og dermed forudsige fremtidige oversvømmelser er udviklet via et EU-projekt, som Region Midtjylland står i spidsen for.

Metoden kaldes tTEM (towed Transient ElectroMagnetic) og er et 15 meter langt udstyr, der kan trækkes efter en robust tre- eller firehjulet motorcykel henover markerne eller efter en båd ude på vandet.

De første forsøg er udført på Sunds Sø ved Herning i 2018, men allerede nu er metoden udviklet og eksporteret til udlandet, hvor den bruges på Mississippi-deltaet i USA. Metodeudviklingen udspringer af et tæt samarbejde i EU-projektet TOPSOIL, som udover Region Midtjylland også har deltagelse af Aarhus Universitet, Herning og Horsens kommuner, GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland) og Region Syddanmark. De

komplekse problemstillinger løses bedst i partnerskaber, hvor den rigtige viden sættes i spil i fællesskabet.

#### **Nyt forskningsprojekt skal gøre oprensning af jordforurening billigere**

Et nyt forskningsprojekt kan være med til at sænke prisen på oprensning af jord- og grundvandsforureninger med op til 10 procent. Bag projektet står Region Syddanmark i samarbejde med Aarhus Universitet, og forsøget vil blive gennemført i Kærgård Klitplantage.

Målet er at udvikle en ny metode, som kan gøre det både lettere og billigere at anvende kemisk oxidation til at oprense især større forureninger ved hjælp af "intelligente" borerør, som kan sende signaler om, hvordan det kemiske oxidationsmiddel spredes dybt nede i jorden.

De 8 meter lange borerør vil blive udstyret med kobber elektroder, der kan sættes strøm til. I første omgang skal metoden



testes i et af de forurenede områder. Hvis projektet lykkes, vil en oprensning i alle de forurenede områder i Kærgård medføre, at de mange borehuller kan reduceres til et væsentligt lavere antal. Og det er godt nyt for både pengepung og miljø.

Kemisk oxidation er en velkendt metode til at nedbryde forurenende stoffer som bl.a. klorerede opløsningsmidler, der er et af de stoffer, der er sivet ned i grundvandet under Kærgård Klitplantage. Metoden vil også kunne anvendes i andre større oprensningssager, hvor kemisk oxidation anvendes. Det kunne f.eks. være en mulig oprensning af den omfattende forurening under Grindsted by. Men også internationalt vil omkostningerne ved denne type jordrensning kunne sænkes med 10 procent.

#### **Ny metode til undersøgelse af pesticider**

Hidtil har det været svært at udtage prøver af det såkaldte porevand, som en forurening bliver transporteret igennem fra de øverste jordlag og på vej til grundvandet.

Region Nordjylland samarbejder med Dansk Miljørådgivning om at udvikle og afprøve en ny metode til at udtage porevand i jordlag, den såkaldte porevandsprøvetager. Metoden vil give et mere præcist billede af risikoen for forurening

af grundvandet. Den nye metode er særligt velegnet til at undersøge pesticider.

Porevandsprøvetageren vil gøre det lettere at finde punktkilder med pesticidforureninger, som ellers har været meget svære at lokalisere. Det betyder, at vi lettere kan finde ud af, hvor forureningen kommer fra, og dermed også større viden om, hvor vi skal etablere oprensningstiltag, hvis forureningen skal fjernes.

Porevandsprøvetageren består af en sugecelle, som i op til tre måneder kan udtage prøver af porevandet nede i jorden. Den batteridrevne sugecelle kan køre af sig selv, og via trådløst internet kan der løbende følges med i, hvordan prøvetagningen forløber. Herved spares tid til det nødvendige tilsynsarbejde. Metoden vil formentligt også kunne bruges til forureninger med klorerede opløsningsmidler fra f.eks. tidligere renseserier.

Miljøstyrelsens Teknologiudviklingsprogram og Innovationsfonden har givet penge til projektet. Porevandsprøvetageren vil også være interessant i udlandet.

#### **Teknologiudvikling på testgrundene**

I bestræbelserne på at udvikle nye metoder har regionerne oprettet et netværk af testgrunde, hvor alle kan komme og udvikle og afprøve nye teknologier og nyudviklet udstyr uden at genere grund-

ejere eller miljøet. På den måde fungerer regionerne som fem "Living labs".

Med et samarbejdsfokus puljer vi vores ressourcer på tværs af regionerne, men her stopper det ikke. Regionerne går gerne sammen om at finde nye løsninger på udfordringerne og samarbejder med vidensinstitutioner og virksomheder på området. Når vi sætter vores faglige kompetencer på jord- og grundvandsområdet i spil, gavner det den omverden, regionerne er til for.

Et eksempel på dette er testgrunden i Hvalsø. Her arbejder Region Sjælland sammen med Region Hovedstaden, Aalborg Universitet og et hollandsk firma om at finde nye metoder til rensning af miljøfremmede stoffer fra de tekniske oprensningsanlæg, regionerne driver. På flere testgrunde afprøves membranfiltrering som en metode til at erstatte den udbredte anvendelse af aktivt kul til at opsamle de miljøfremmede stoffer på de mange tekniske anlæg. Visse forureningsstoffer, bl.a. pesticiderne, har svært ved at "sætte sig fast" på det aktive kul, og der er store udgifter forbundet med hyppige skift af aktivt kul. Det vil derfor være værdifuldt at finde alternative metoder til at opsamle de forurenede stoffer.



***"Der er gennemført mange oprensninger, og Danmark er i dag verdensførende på både risikovurdering og afværgeløsninger for forurenede grunde. Det er vi i kraft af vilje og evne til udvikling i regioner, et stærkt samspil mellem dygtige danske rådgivere og entreprenører og samarbejde nationalt og internationalt med teknologiudbydere og forskningsinstitutioner."***

*Poul Løgstrup Bjerg, professor, DTU Miljø, "Nedlæggelse af regioner skaber jordforurening", Politiken, 6. februar 2019.*



# KLIMÆT KAN OGSÅ PÅVIRKE JORDFORURENING

Skybrud, højere vandstand, oversvømmelser og overbelastning af kloaknettet kan fremover få betydning for, hvordan forureningen spredes i jord og grundvand. Det har regionerne fokus på.





**K**limaet forandrer sig. Temperaturen stiger, og mere ekstreme vejrforhold vil optræde hyppigere end hidtil. I Danmark vil vand blive en særlig udfordring, når vejret ændrer sig. Der vil komme mere nedbør i form af flere kraftige og intensive regnskyl og flere stormflodshændelser i takt med, at havene stiger.

Byer og kloakker er ikke gearet til at håndtere de øgede vandmængder, og vi må forvente stigende grundvand, oversvømmelser langs vandløb, søer og ved udsatte kyststrækninger. I fremtiden bliver det måske nødvendigt at flytte drikkevandsboringer på grund af risikoen for oversvømmelser, og måske vil forurenede grunde tæt på kyster og vandløb også blive udsat for oversvømmelser.

#### Klimaforandringer kan påvirke jordforurening

I byerne og i det åbne land kan den øgede nedbør og de mere intensive vejrhændelser betyde, at forureningen i jord og grundvand vil fordele sig på en anden måde og over større områder end i dag. Både på grund af oversvømmelser og på grund af

de forskellige former for lokal afledning af regnvand, der etableres for at lede regnvandet ned i jorden i stedet for til kloakken.

#### Regionernes viden er en vigtig brik i klimaløsninger

Regionerne ligger inde med data om geologi og vandstand og data fra tusindvis af boringer, der er udført for at undersøge forurening. Regionerne har altså en bred viden om forureninger i de øvre jordlag og grundvandsdepoterne. Det giver et unikt indblik i, hvordan jordforureninger opfører sig.

For at blive klogere på, hvordan klimaforandringer kan påvirke spredning af jordforurening, har regionerne fokus på forandringerne, når vi planlægger indsatsen over for jordforureninger, og hvordan regionerne fremover skal undersøge, risikovurdere og oprense jordforurening.

Regionernes viden om lokale forhold er et vigtigt bidrag til klimamodellerne, og den kan bl.a. bruges af kommunerne, der giver tilladelse til afledning af regnvand og derfor er interesserede i at få overblik over og indsigt i effekten af stigende grundvand på jordforureninger.



**”Regionerne bør spille en meget central rolle i bestræbelserne på at tilpasse Danmark til de kommende års klimaudfordringer. Der er behov for en regional indsats, der kan koordinere og følge op på de mange forskellige kommunale indsatser, som oftest forekommer spredte og derfor ikke vil skabe den nødvendige effekt hurtigt nok.”**

*Sustainia-rapporten ”Klimasikret Danmark 2030. Regionernes nye rolle”, december 2018.  
En rapport med interviews af klimaekspert Katherine Richardson og Peter Birch Sørensen, professorer ved Københavns Universitet, Brian Vad Mathiesen, professor ved Aalborg Universitet, Connie Hedegaard og Jarl Krausing, hhv. formand for og international chef i CONCITO.*

## Regionernes vigtige klimarolle

#### Planlægning

Regionerne kan udpege forurenede grunde, hvor den nuværende risiko vil blive påvirket af det fremtidige klima.

Kommunerne kan anvende denne viden i forhold til deres klimatilpasningsplaner og indsatsplaner over for grundvandet.

#### Prioritering

Regionerne kan prioritere de forurenede og muligt forurenede grunde i forhold til, om det fremtidige klima vil medføre en større risiko for forurenings-spredning fra grundene.

#### Drift af oprensingsanlæg

Regionerne kan revurdere oprensingsanlæg ved at tage

højde for klimaeffekter, og den fremtidige drift af anlæggene kan planlægges i forhold til dette.

Regionerne kan placere og dimensionere nye oprensingsanlæg, så de tager højde for fremtidige oversvømmelser eller andre klimaeffekter.

Case

## Topsoil

TopSoil er et projekt finansieret med støtte fra EU. Projektet undersøger mulighederne for at bruge de øverste 30 meter af undergrunden til at løse nogle af de klimaudfordringer, vi står overfor med hensyn til stigende grundvandsstand og oversvømmelser i våde perioder og vandmangel i tørre perioder. Region Syddanmark og Region Midtjylland deltager i projektet sammen med partnere fra Tyskland, Holland, Belgien og England.

I regi af TopSoil har Region Midtjylland samarbejdet med Aarhus Universitet om udvikling og afprøvning af en ny geofysisk metode til undersøgelse af de øverste 50 meter af undergrunden. Metoden kaldes tTem og håbet er, at den kan gøre vores jordforureningsundersøgelser bedre, billigere og hurtigere. Den eneste begrænsning på anvendelsen af tTem er, at der skal være en vis afstand til tekniske installationer som strømkabler og lignende. Metoden er derfor bedst egnet til undersøgelser uden for byerne.



#### Gør klimaforandringer de forurenede grunde farligere?

Ja, det er muligt. Faktat er, at klimaforandringer kan betyde, at forureningen i jord og grundvand vil fordele sig på en anden måde og over større områder end i dag. Det kan betyde, at nogle forureninger i fremtiden vil udgøre en større risiko.





REGION NORDJYLLAND  
– i gode hænder

**midt**  
regionmidtjylland

  
Region Syddanmark

REGION  
SJÆLLAND   
*– vi er til for dig*

 **Region  
Hovedstaden**



Regionerne i Danmark kortlægger, undersøger og oprenser forurenet jord. Formålet er at sikre rent drikkevand og menneskers sundhed i boliger, børneinstitutioner og på legepladser – og at beskytte søer, vandløb, havet og natur.

Denne redegørelse beskriver regionernes indsats på jordforureningsområdet i 2018.

**DANSKE  
REGIONER**

