

UDTAGNING AF POREVANDPRØVER I UMÆTTET ZONE – VURDERING AF NEDSIVNING TIL GRUNDVANDET

Andreas Houlberg Kristensen (ahk@dmr.dk), og Per Loll, Dansk Miljørådgivning A/S
Claus Ølund, Ejlskov A/S
Flemming Hauge Andersen, Region Sjælland
Anders Riiber Høj, Oliebranchens Miljøpulje
Per Møldrup, Aalborg Universitet

Baggrund: Forurening med oliestoffer og chlorerede opløsningsmidler i den umættede zone udgør en risiko for nedsivning til grundvandet. En kvantitativ vurdering af risikoen forudsætter et estimat af porevandskoncentrationen umiddelbart under jordforureningen. Som følge af mangel på direkte målemetoder estimeres porevandskoncentrationen typisk ud fra fugacitetsprincippet (f.eks. i JAGG), eller der antages maksimal vandopløselighed af forureningskomponenterne. Disse fremgangsmåder vil i praksis ofte være urealistisk konservative.

Metode: Dansk Miljørådgivning A/S har sammen med Ejlskov A/S testet en ny og enkel metode til direkte måling af porevandskoncentrationen i den umættede zone. I samarbejde med Region Sjælland og Oliebranchens Miljøpulje er metoden afprøvet på to lokaliteter forurenede med fyringsolie og én lokalitet forurenede med PCE.

En keramisk sugecelle installeres i den ønskede dybde og forbindes til en vakuumbeholder, hvori der etableres et undertryk. Imellem sugecelle og vakuumbeholder installeres en SorbiCell VOC (Sorbisense), der adsorberer forureningskomponenter i det opsamlede porevand, uden risiko for tab af flygtige komponenter. Efter prøvetagning af et passende prøvevolumen sendes cellen til akkrediteret analyse. Ved udtagning af f.eks. 200 mL porevand opnås en detektionsgrænse for PCE på 1 µg/L, mens detektionsgrænsen for eksempelvis kulbrinte-fractionen C10-C12 vil være 50 µg/L.

Resultater: Der er installeret i alt syv sugeceller på de tre testlokaliteter i dybder fra 3,5 til 8 meter under terræn. Sugecellerne er installeret i hhv. mellemkornet sand, sandet moræneler/silt og fed moræneler. Erfaringerne fra metodeafprøvningen kan opsummeres til følgende:

- Vakuumpå mellem 0,5 og 0,8 bar resulterede generelt i udtagning af mellem 50 og 500 mL porevand. Typisk var det nødvendigt, at etablere vakuum mere end én gang før det ønskede prøvevolumen var opsamlet. I en sugecelle installeret i særligt lav-permeabel moræneler var det ikke muligt at udtage tilstrækkeligt porevand.
- På de tre oliesager er der konstateret porevandskoncentrationer af oliekulbrinter på 43-728 µg/L og af BTEX'er på < 0,8-241 µg/L. På PCE-sagen blev der konstateret PCE-indhold på op til 2.630 µg/L samt indhold af nedbrydningsprodukterne TCE og cis/trans-1,2-dichlorethylen.
- På den PCE-forurenede lokalitet viste fugacitetsberegninger på baggrund af målte jordkoncentrationer en overestimering på op til en faktor 13 sammenlignet med de målte porevandskoncentrationer.

Metoden vurderes at være lovende til direkte måling af porevandskoncentrationer i umættet zone. Metoden er bedst egnet i fugtige/sandede aflejringer, mens fed moræneler kan medføre et større tidsforbrug ved prøvetagningen. Udtagning af porevand fra moræneler kan muligvis optimeres f.eks. ved at anvende sugeceller af et andet materiale. Det anbefales at udføre en videre afprøvning og optimering af metoden på lerlokaliteter.