



micans

Microbial Analytics Sweden AB

Kunskapsblad: Markanalys

Petroleumföroreningar: utmaningar vid analysen

Analys av petroleumförorenad mark och sediment är en komplicerad fråga på grund av komplexitet av själva matrisen. Vid markanalys står man inför flera kända utmaningar som inhomogenitet av provet, ojämn fördelning av petroleumkomponenter i marken, och även bakteriell nedbrytning. Alla de faktorerna kan påverka de slutresultat man får och bidrar till låg reproducerbarhet av analysen mellan laboratorier.

Till och med vädret vid provtagningen kan påverka analysresultatet: vid regn, till exempel, påverkas markprovets vattenhalt. Över längre perioder påverkas grundvattennivån och djupet av den omättade zonen. Då får man periodvis en situation där petroleumprodukter kan avsättas på torra kolloider som vid högre vattenstånd på nytt hamnar under vatten. Då petroleum och även produkterna av de första stegen nedbrytning hellre avsätter sig på kolloidens yta än de löser sig i vattnet, får man vid dessa betingelser, med relativt låg koncentration av petroleum, två skikt på kolloiderna: innerst petroleumprodukt och ytterst ett vattenskikt. Vid provupparbetning måste man ta hänsyn till flera olika faser i provet.



GCMS är den bästa tekniken för analys av låga halter petroleumprodukter i mark – och sedimentprover. Bland olika typer av massdetektorer är ion-trap fortfarande den effektivaste detektorn när det gäller att få en omfattande överblick över provets totala innehåll. Väldigt hög känslighet och linjäritet i scan mode tillåter både stor pålitlighet vid bibliotekssökning och identifiering samtidigt som man kan uppnå mycket låga analysgränser vid kvantifiering.

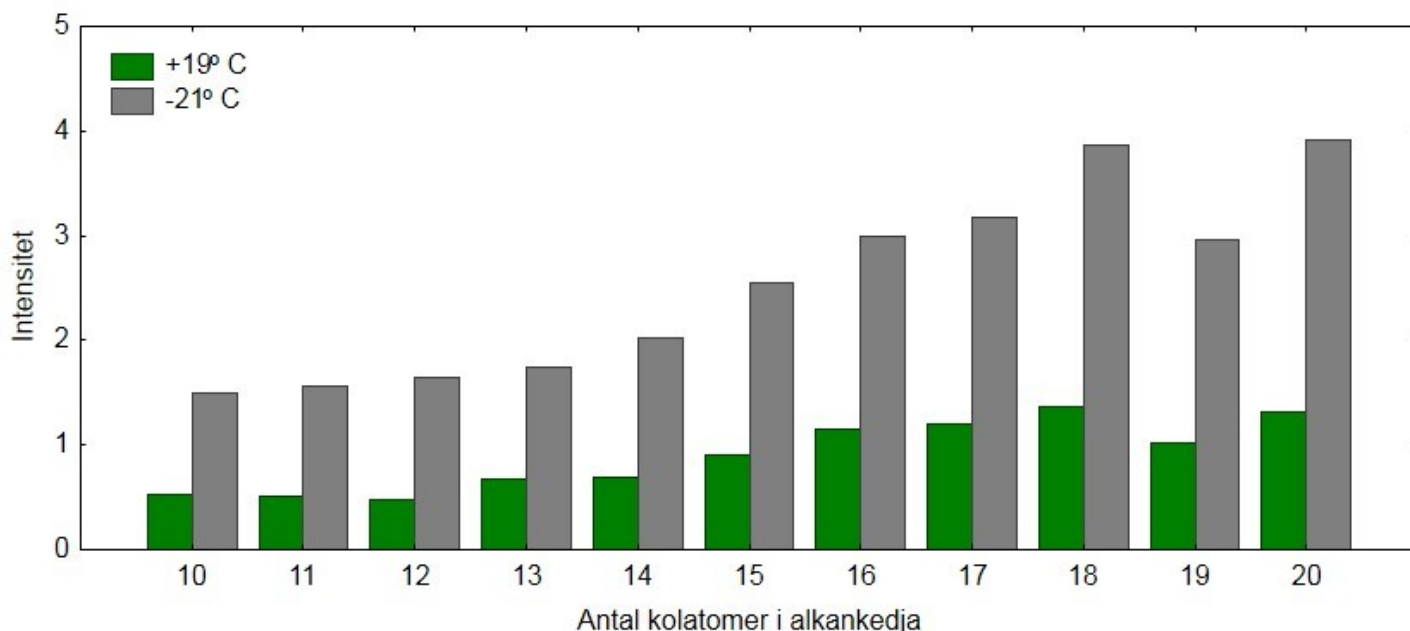


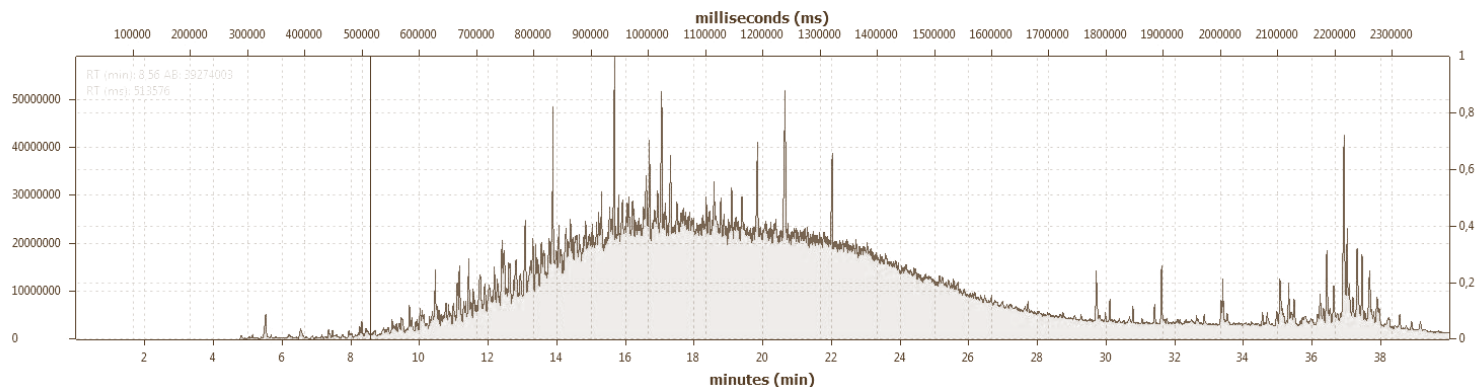
Alla steg är viktiga! För att få trovärdiga och pålitliga resultat, är det viktigt att alla analyssteg—from provtagning till utvärdering av resultaten—genomförs med hög kvalitet och med hänsyn till den specifika provplatsens förutsättningar. Man får t.ex. aldrig blanda prover med hög och låg halt förorening i analysserierna.

Bakteriell nedbrytning av petroleumföroreningar

Bakterier som finns i marken kan bryta ner petroleumkolväten och omvandla dem till andra, oftast mer polära organiska ämnen. De vanligaste nedbrytningsprodukterna av alifatiska kolväten är alkoholer, karboxylsyror och dess derivat. De längre kolkedjorna kan även splittras och omvandlas till kortare alkaner, som i sin tur bryts ner vidare. Den sista nedbrytningsprodukterna i denna process är metan och koldioxid. Nedbrytning av bakterier är möjlig både anaerobt och aerobt, och kan ske även efter provtagningen, till exempel under leverans av provet till laboratoriet för analys. Då detta steg oftast innebär syresättning kan ett tidigare syrefritt prov mycket snabbt förändras!

Experiment visade att det finns markanta skillnader i halter av alkaner på prover lagrade i 1 dygn vid rumstemperatur respektive frysförvarat prov. Två likadana markprover spikade med en mix av alkaner lagrades vid +19°C respektive -21°C, varefter proverna extraherades och analyserade med hjälp av GCMS på exakt samma sätt vid samma förhållanden. Figuren nedan visar resultaten för proverna, med intensiteten för alkantopparna normaliserad mot intern standard. Resultatet visar att halten av alkaner i det frysta provet är minst dubbelt så hög som halten av alkaner i provet som var lagrat vid rumstemperatur. Det kan förklaras bland annat med att mikrobiologiska processer pågår snabbare vid rumstemperatur och dessa avtar inte efter provtagningen. Detta påvisar vikten av genomtänkta provtagningssteg och provhantering inför analyser.





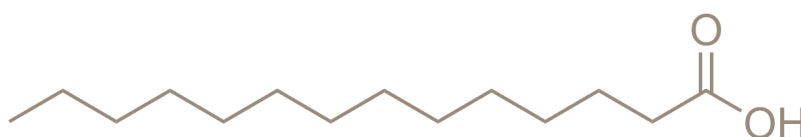
Ett kromatogram av ett oljeförorenat sedimentprov, GCMS ion-trap, scan-mode

Anpassad provtagning och analys

Erfarenheten visar att analystekniken måste anpassas till aktuell provtyp. Vid provtagningen måste hänsyn tas till att provet är representativt för området. Extraktion och upparbetning måste vara tillräckligt effektiva för att ta med både opolära och mer polära substanser även ur prover med hög vattenhalt.

En av de kända svårigheterna när det gäller petroleumanalysen är systematiska skillnader mellan olika metodiker. De vanligaste metoderna baserade på FID och MS detektion ger olika svar som i vissa fall kan även ligga ganska långt från de verkliga halterna. Problemet är att de standardiserade metoderna har tekniska begränsningar och inte tar hänsyn till provets sammansättning. Till exempel, använder den vanligaste GCMS metoden bara en karakteristisk jon för både detektion och kvantifiering av alkaner. Det kan leda både till falska positiva resultat men också till kraftiga underskattningar av den verkliga halten. Det är dessutom inte sällsynt att andra, icke petroleumrelaterade ämnen, misstas för petroleumrester, eftersom metoden som används inte är tillräckligt selektiv.

Ett bra alternativ till rutinmetoderna är en metod anpassad till provets sammansättning och haltområde, som använder ion-trap masspektrometer för detektion. En sådan detektion kan använda ett obegränsat antal karakteristiska joner för kvantifiering utan att förlora känsligheten. Det minskar betydligt risken att felaktigt identifiera ett ämne och ökar pålitligheten av vid utvärdering med hjälp av masspektrometer i GCMS.



Micans har ett välutrustat laboratorium med all den utrustning som krävs för högt kvalificerade analyser av kemiska och mikrobiella processer.





Micans tar sig ditt prov befinner sig

Vi provtar högt, lågt och brett!

Micans har stor erfarenhet av olika sorters fältprovtagningar. Det finns även certifierad miljöprovtagare på företaget.

Provtagningar kan vara komplicerade och krångliga och de kräver därför rätt kompetens. Vi är experter på just detta. Vi är flexibla och har hela Sverige och delar av världen som vår arbetsplats. Till vänster syns exempel på platser där Micans har utfört större projekt i Sverige. När vi rör oss utanför Sveriges gränser har vår kunniga personal bland annat provtagit i Belgien, England, Finland, Japan, Grenada och Schweiz.

Udda provtagningsplatser är inget vi räds, vi har provtagit på platser alltifrån 1700 meter över havet till 1000 m under jordens yta i tunnlar och gruvor och ner till 2500 m djup i borrhål! Dessutom har vi också bland annat undersökt kärnkraftverk, vattenverk, pappersbruk och underjordiska berggrum.

Kontakta oss

Ring eller maila oss om du vill ha mer information om våra tjänster och produkter

Microbial Analytics Sweden AB
Mölnlycke Fabriker 9
435 35 Mölnlycke

031 - 338 32 30
info@micans.se
www.micans.se



Ackred. nr. 10351
Provning
ISO/IEC 17025

Analys och områden där Micans är experter

Analys

- Miljöanalys av Legionella
- Mögel
- Totalantal bakterier
- Bioburden
- Analys och identifikation av mikroorganismer
- Glykoler
- DDT

Miljö

- Organiska föroreningar i mark, sediment och vatten
- Biologisk nedbrytning
- Gaser
- Provtagning

Byggnader, infrastruktur och industriella system

- Environmental due diligence
- Igensättning och slembildning
- Biofilmer
- Luftanalys
- Bakteriell korrosion

Produkt och material

- Kemiska ämnen och mikroorganismer

Avfall och deponering

- Biogas
- Deponigas

