Svavelgasmätning på sura sulfatjordar

13.4.2018

Svavelgasmätning på sura sulfatjordar – en ny möjlighet?

Markanvändning av sura sulfatjordar (SSJ) och deras miljöpåverkan är ett globalt problem. Även i Finlands jordbruks- och skogsmark är detta en stor utmaning, speciellt på kusten (sediment från Litorinahavet) och i områden med svartskifferbälten. Kunskap om processerna i SSJ är därför en viktig grund för att kunna förebygga de negativa effekter på miljön som ofta sammankopplas med dessa jordar. Förutom i Norden är SSJ även vanligt förekommande och problematiska i t.ex. Asien och Australien. Sura sulfatjordars miljöpåverkan, i form av surhet och metaller, har under de senaste åren stått i fokus för forskningen medan det gjorts betydligt färre studier på svavelgasemission från dessa.

Vad är sura sulfatjordar?

Sura sulfatjordar innehåller sulfidhaltiga sediment, dvs. sulfidmineral i form av metastabila järn(mono)sulfider (t.ex. FeS) och/eller pyrit (FeS_2). Då sedimenten kommer i kontakt med luftens syre till följd av antropogen verksamhet och/eller landhöjning oxiderar sulfidmineralen och det bildas svavelsyra och järn(oxy)hydroxider. Både fin- och grovkorniga SSJ förekommer i sulfidhaltiga sediment som i sin tur kan vara täckta av yngre jordarter, t.ex. sand eller torv.

Problematiken

Sulfidoxidationen kan bidra till en drastisk pH-sänkning i marken. Förutom att surheten i sig är skadlig kan detta leda till att bundna, ”harmlösa” tungmetaller i jorden mobiliseras vilket gör dem skadliga för omgivningen. Detta skapar olika problem i miljön, inom jordbruket och negativa effekter på människors hälsa har t.o.m. diskuterats på grund av lokalt förhöjda halter tungmetaller i livsmedel och dricksvatten. Genom att hålla grundvattennivån ovanför de sulfidhaltiga sedimenten kan sulfidoxidationen till stor del förhindras.

Identifiering

För att kunna förhindra sulfidoxidationen så effektivt som möjligt krävs snabb och enkel identifiering och kartering av riskområden. Den nuvarande identifieringen av SSJ baseras på bl.a. analys av färskt och inkuberat pH. Dessa metoder är i sig beprövade och pålitliga men däremot arbets- och tidskrävande vilket

leder till grova uppskattningar av förekomstområden utgående från ett fåtal provtagningspunkter.

Svavelgasemission

Svavelgaser är besvärliga att undersöka på grund av deras reaktivitet och vattenlöslighet. Teoretiskt sett kan följande svavelgaser emitteras från sura sulfatjordar; svavelväte (H_2S), svaveldioxid (SO_2), karbonylsulfid (COS), koldisulfid (CS_2) och dimetylsulfid ($(CH_3)_2S$). Förvånansvärt lite forskning har hittills gjorts kring svavelgasemissioner från SSJ och då har fokus riktats på främst SO_2 och H_2S.

På senare år har svavelgasemission från SSJ fått allt mer uppmärksamhet internationellt. Förlusten av svavel i gasform från finska jordar är troligtvis rätt obetydlig på grund av vårt kalla klimat. Däremot skulle svavelgasemissionsmätningar kunna utnyttjas vid identifiering av SSJ.

UNDERSÖKNINGEN

Syftet med denna undersökning* var att utvärdera ifall svavelgasanalys lämpar sig för identifiering av sura sulfatjordars sulfidhaltiga sediment. Jordprovernas svavelgasemission undersöktes i laboratorium med gaskromatografi samt med en bärbar ChemPro100i-gasdetektor (Environics Oy, bild 2). I analysen jämfördes emissionen av svavelgaser mellan sulfidhaltiga och sulfidfattiga jordprover tagna från åkrar i Österbotten och Södra Österbotten.

Resultat

Sura sulfatjordar kan enligt forskning fungera som källa till både H_2S och SO_2. Tvärtemot förväntningarna detekterades endast lite SO_2 och ingen H_2S alls i gaskromatografen. Den okända svavelgasen som emitterades från flest jordprover och som hade högst koncentration antogs indirekt vara karbonylsulfid (COS). Från sulfidhaltig jord emitterades betydligt högre koncentrationer COS än från motsvarande sulfidfattig jord. Denna skillnad kunde även utläsas ur ChemPro100i-gasdetektorns signaler.

Slutsatser

Laboratorieförsökens resultat var lovande med tanke på möjligheten att använda svavelgasanalys som hjälpmedel vid identifiering av SSJ. Tillämpningen av emissionsmätningar i fält är trots allt en stor utmaning på grund av många störningsmoment som ökar kraven på mätningsutrustningens känslighet förutom att koncentrationerna av svavelgaser redan från början är låga. Denna undersökning* visar dock att det finns potential att i framtiden identifiera sulfidhaltigt jordmaterial utgående från emitterade svavelgaser eftersom emissionen var avsevärt lägre från motsvarande sulfidfattigt jordmaterial.

Teksti:

Moa Sunabacka

Moa Sunabacka työskentelee Detect CS-hankkeessa, jossa SeAMKin kumppanina oli Helsingin yliopisto.

Lisätiedot:

***Magisteravhandling:**
Sunabacka, Moa. 2017. Svavelgasanalys som potentiell identifieringsmetod för sura sulfatjordar.