

Partikelspridning i mark- och grundvatten vid släckning av bränder

Bakgrund

Forskning visar att en stor mängd hälso- och miljöfarliga ämnen bildas vid bränder. Flera av dessa ämnen uppträder som partiklar, exempelvis sotpartiklar. Det sker ca 30 000 bränder årligen. Vid en stor del av dessa används vatten som släckmetod. Detta gör att en stor del av dessa ämnen återfinns i det kontaminerade släckvattnet.

Det finns idag relativt god kunskap om hur vattenlösliga ämnen sprider sig i mark- och grundvatten efter ett utsläpp, åtminstone om markens egenskaper och förutsättningar för spridning är kända. Däremot finns det mindre kunskap om hur vätskeburna partiklar sprider sig genom olika marktyper under olika förhållanden samt hur dessa partiklar samverkar med föroreningar som kan befinna sig i och på rörliga och fasta partiklar eller lösta i vattenfasen. För att förstå hur olika föroreningar kan transporteras med släckvatten måste man förstå (i) vad släckvattenpartiklarna består av och vilka ämnen som finns sorberade på partikelytorna, (ii) hur partiklarna transporteras med vatten genom olika jordtyper under olika förhållanden, och (iii) hur rörliga och orörliga (deponerade eller filtrerade) partiklar samverkar med transporten av lösta föroreningar i vattnet. En ytterligare komplikation är dessutom att reaktioner som förändrar partiklarnas egenskaper eller omvandlar föroreningar kan förekomma under transportens gång.

Syfte och mål

Syftet med examensarbetet är att öka kunskapen om hur föroreningsbärande partiklar i släckvatten kan transporteras i mark och grundvatten samt vilka faktorer som styr förorenings-spridningen. Eftersom problemet är stort och komplext strävar detta arbete inte efter att utreda hela problematiken, utan ska ta fram kunskap som lägger en stabil grund och som senare studier kan bygga vidare på.

Det första och huvudsakliga målet för detta examensarbete är att noggrant karakterisera de partiklar som finns i släckvattnet, främst med avseende på föroreningsinnehåll samt egenskaper som påverkar vattenburen transport. Detta inkluderar bl.a. vad partiklarna består av, storleksfördelning, ytladdning, form och struktur. Detta kan ses som ett första, nödvändigt steg för att förstå spridningen, som senare undersökningar kommer att bygga vidare på.

I mån av tid är ett andra mål att konstruera en välkontrollerad experimentell metod (laboratorieförsök) för att undersöka hur partiklar med kända egenskaper transporteras genom ett poröst medium under givna förhållanden. Metoden ska användas för att undersöka vilka partiklar som filtreras bort och vilka som har lättare att transporteras med grundvattnet samt vilka faktorer som påverkar transporten. Dock kommer dessa undersökningar inte att kunna utföras (annat än för några specifika fall) inom ramen för detta examensarbete, utan vidare studier kommer att krävas. I dessa vidare studier kommer en serie av experiment under olika förhållanden att utföras och transport och filtrering av partiklar kommer att karakteriseras. Därmed skapas ett underlag för att analysera vilka partikelegenskaper samt markförhållanden och vattenkemiska förhållanden som styr transporten.

Förslag på Examensarbete på Masternivå vid Institutionen för Geovetenskaper, Uppsala Universitet
Handledare och kontaktperson: Fritjof Fagerlund, fritjof.fagerlund@geo.uu.se, 018-471 7166

Metod

Karakteriseringen av släckvattenpartiklar ska göras både i allmänhet för olika typer av bränder genom litteraturstudier och för ett specifikt släckvatten (som tillhandahålls av MSB) genom noggranna mätningar i laboratorium. Exakt vilka egenskaper hos partiklarna som skall karakteriseras i laboratorium och vilka mätningar och analyser som skall göras bestäms dels på basen av litteraturstudien och dels i samråd med handledaren. Många olika analysinstrument finns att tillgå på Uppsala Universitet och medel för att täcka kostnader för användning av dessa inom rimlig utsträckning finns i projektet. En försöksuppställning för kolonnförsök finns att tillgå och medel finns för att köpa in viss ytterligare utrustning för experiment vid behov.

Rapportering

Förutom att arbetet publiceras som ett examensarbete vid Uppsala Universitet ska resultaten också rapporteras till MSB.

Ersättning

Ersättning utgår med 10,000 - 15,000 kr.

Ansökan

Skicka din ansökan till Fritjof Fagerlund, se kontaktuppgifter nedan. Ansökan ska innehålla registerutdrag över avklarade kurser samt betyg. För eventuella frågor, hör av dig till Fritjof!

Kontakt

Fritjof Fagerlund
Institutionen för Geovetenskaper
Uppsala Universitet
Villavagen 16, 75236 Uppsala
Tel. 018 471-7166
E-post: fritjof.fagerlund@geo.uu.se