

# PRECIKEM

## söker lösningar på utsläpp från sura sulfatjordar

I Finland finns det gott om sura sulfatjordar som ger ifrån sig svavelsyra och tungmetaller till vattendragen. Högskolor och yrkesutbildare i Vasa har tillsammans med Åbo Akademi inlett ett gemensamt projekt kallat PRECIKEM, där metoder utvecklas som ska göra det möjligt att fortsätta använda de sura sulfatjordarna i lantbruket och samtidigt minska den miljöbelastning de utgör.

Under de senaste tjugo åren har man fäst allt större uppmärksamhet vid de problem som sura sulfatjordar ger upphov till. Det har visat sig att vattnet som dräneras från dem förorsakar försurning av vattendragen och ofta också fiskdöd. I synnerhet på våren utgör de giftiga metallerna i smältvattnet en fara för fiskynglen.

Det här är ett stort problem i synnerhet i det låglänta Österbotten, där man beräknat att det finns ca 2000 kvadratkilometer jordbruksmark som innehåller sulfidmineraler. De marker som tidigare var havsbottnen innehåller rikliga mängder svavel som härstammar från havsvattnet och som omvandlats till sulfider i syrefria miljöer. Då markerna dikas och torrläggts i jordbruksyfte, reagerar sulfiden med luftens syre och svavelsyra bildas. Svavelsyran surgör marken, och denna extrema marksurhet leder till att metallerna bundna till mark-

mineral löses upp och lakas ut med dräneringsvattnet till vattendragen. Detta kan leda till omfattande fiskdöd.

– Surhet och metaller är en dålig kombination med tanke på vattendragen, eftersom metallerna är i sin giftigaste form då pH är lågt. Problemen blir markanta i synnerhet efter torra somrar, då grundvattennivån sjunker, berättar lektor **Peter Österholm**, som har forskat i sura sulfatjordar i över 10 år och som för närvarande leder en forskargrupp vid Åbo Akademi. Österholm är ordförande för den internationella arbetsgruppen för sulfatjordar vid International Union of Soil Sciences.

– Urlakningen av tungmetaller från sura sulfatjordar är större än utsläppen från hela den finländska industrin.

### Nya sätt att bekämpa surhet

Yrkeshögskolan Novia, Vasa yrkeshögskola, Åbo Akademi och Yrkesakademien i Öster- ▶



Ett område på Risöfladan på gränsen mellan Vasa och Korsholm har avdelats för forskningen. Området är indelat i nio försöksrutor som isoleras från varandra med hjälp av plastfilm för att förhindra vatten-transport mellan rutorna. Peter Österholm (till vänster), Anton Grindgårds, Richard Siemssen och Sten Engblom följer med, medan Bo Nyback och Mikael Nyback (i täckdikningsmaskinens hytt) monterar isoleringen mellan försöksrutorna.



## UTSLÄPPEN AV TUNGMETALLER FRÅN SURA SULFATJORDAR TILL VATTENDRAGEN ÄR STÖRRE ÄN UTSLÄPPEN FRÅN HELA DEN FINLÄNSKA INDUSTRIEN.

botten har i samarbete med ProAgria/ Österbottens Svenska Lantbrukssällskap, Nordkalk och KWH Pipe inlett ett miljötekniskt projekt med syftet att utveckla metoder för att förebygga avrinning av surt och metallrikt dräneringsvatten. Projektet finansieras via Österbottens NTM-central med hjälp av EU-finansiering och flera privata finansörer.

Deltagarna i projektet ska undersöka hur olika kemikalier, som lämpar sig för användning i jordbruk, kan förhindra oxidation av sulfider i marken, och på det sättet förhindra uppkomsten av ett surt och metallrikt dräneringsvatten.

På Risöfladan, som ligger på gränsen mellan Vasa och Korsholm, har ett försöksfält indelat i försöksrutor anlagts. På de olika försöksrutorna undersöker man hur olika lösningar och suspensioner påverkar oxidationen av sulfidskikt i marken.

Nya dräneringssystem med reglerad dränering har byggts på försöksfältets alla delfält. Regleringen ger möjlighet till underbevattning. Lösningarna och suspensionerna pumpas via reglerbrunnarna till försöksrutorna i samband med underbevattning, och kemikalierna leds därmed direkt till de skikt i marken som fortfarande har icke-oxiderade sulfider. Vatten för underbevattning tas från Toby å.

Med hjälp av den reglerade dräneringen kan man styra nivån på grundvattnet, och man har märkt att denna åtgärd minskar och förebygger jordens försurning, upplyser dräneringsteknikern på ProAgria/Österbottens Svenska Lantbrukssällskap **Rainer Rosendahl**, som undersökt och deltagit i utvecklandet av reglerad dränering. Rosendahl har också planerat dräneringen på försöksfältet.

Den slutliga sammansättningen hos de lösningar och suspensioner som skall användas i fältförsöken bestäms i laboratorieexperiment.

– Bland deltagarna i projektet finns också internationell expertis. Under tiden för laboratorieexperimenten förstärks vårt forskningsteam med vår samarbetspartner professor **Pawel Nowak** från Polska Vetenskapsakademin. Han är expert på sulfidmineralernas kemi och har forskat kring oxidation av sulfider i gruvavfall, berättar överlärare **Pekka Stén** vid Vasa yrkeshögskola.



Bo Nyback och Mikael Nyback (i täckdikningsmaskinens hytt) monterar täckdikning på Risöfladan.





### Viktig forskning

Eftersom vatten lätt rinner genom den strukturrika jorden, har försöksrutorna på Risöfladan isolerats med plastfilm. Plastfilmen förhindrar både vattentransport mellan försöksrutorna och läckage ut till utfallsdikena från försöksrutorna.

– Många jordbrukare längs kusten har börjat tillämpa reglerad dränering för att styra markens grundvattennivå. Metoden förväntas ge bättre fuktbalans och minska övergödningen i vattendragen. Det här försöksfältet är det tredje där man kompletterar den reglerade dräneringen med plastfilm längs åkerkanterna, berättar Rosendahl. Reglerad dränering som gjorts ännu effektivare med hjälp av plastfilm har fått god feedback av de jordbrukare som tillämpat metoden. Samtidigt som kväve- och fosforbelastningen i de omgivande vattendragen har minskat, har också skörden ökat, eftersom skördeförsluster på grund av torka har kunnat undvikas.

### Läroinrättningar deltar entusiastiskt

Projektet erbjuder en ypperlig forskningsutmaning för de universitet och högskolor som är med och det sysselsätter både personal och studerande. Forskningsämnet är utmärkt också av den orsaken att resultaten genast kan tillämpas i praktiken.

– Alla organisationer och forskningsgrupper som är med har tangerande kunskaper som kommer till nytta i projektet, säger lektor **Sten Engblom** på Yrkeshögskolan Novia. Engblom koordinerar projektet.

Projektet har betydelse också för Yrkesakademien (YA) som utbildar fackmänniskor inom jordbruket. Yrkesakademien har ställt försöksfältet och arbetskraft till projektets förfogande.

– Vi vill vara med i projektet, eftersom man söker nya lösningar på stora problem inom jordbruket. Jag tror att om vi är med och realiserar innovationer, så lockar det nya studerande till skolan, säger **Kjell-Erik Lall** som är avdelningschef på YA.

### Arbetet pågår till hösten 2013

Under projektets första år har förberedande arbete utförts. Försöksfältet planerades våren 2011 och byggdes under sommaren. Under hösten och vintern 2011/2012 väljs kemikalier och förhållanden för fältförsöken med hjälp av experiment som görs i va-sahögskolornas gemensamma laboratorium Technobothnia. De första fältförsöken med kemikalielösningar och suspensioner görs sommaren 2012. Fältförsöken pågår också sommaren 2013.

Projektet som sträcker sig över tre somrar är relativt kort med tanke på att det ska klarlägga hur kemikalier och bevattning påverkar jordmännen. Fastän

man nu står i startgroparna, menar deltagarna att forskningen kommer att fortsätta också efter projektet.

– Vi söker nya lösningar på ett problem som är betydande för det kustnära jordbruket i hela landet, påminner Engblom.

De som är med i projektet är övertygade om att de under projektets gång kommer att hitta bra sätt att bekämpa försurningen av jordbruksmark. De är glada över att också sådana samarbetspartners som KWH Pipe och Nordkalk deltar i att utveckla det finländska jordbruket på ett allt mera miljövänligt sätt. ■



Peter Österholm (till vänster), Sten Engblom, Thomas Andersson, Kjell-Erik Lall, Rainer Rosendahl och Pekka Stén som alla deltagit i PRECIKEM-projektet ända från början tror att forskningen kommer att fortsätta också efter projektet.

### PRECIKEM-PROJEKT

Oxidationen av sulfider kan beroende på omständigheterna ske via flera olika mekanismer. Man vet att mikrober katalyserar betydelsefulla reaktioner i den dominerande mekanismen. En av reaktionsprodukterna som erhålls genom denna mekanism är svavelsyra.

PRECIKEM-projektet har som mål att utveckla hållbara och preventiva kemiska metoder. Dessa skall användas för att förhindra oxidationen och den därpå följande syrabildningen, direkt i sulfidskiktets hydrologiskt aktiva makroporer. Det är meningen att lösningar eller suspensioner av behandlingskemikalier ska pumpas via dräneringsrören direkt in i sulfidskiktet med syftet att

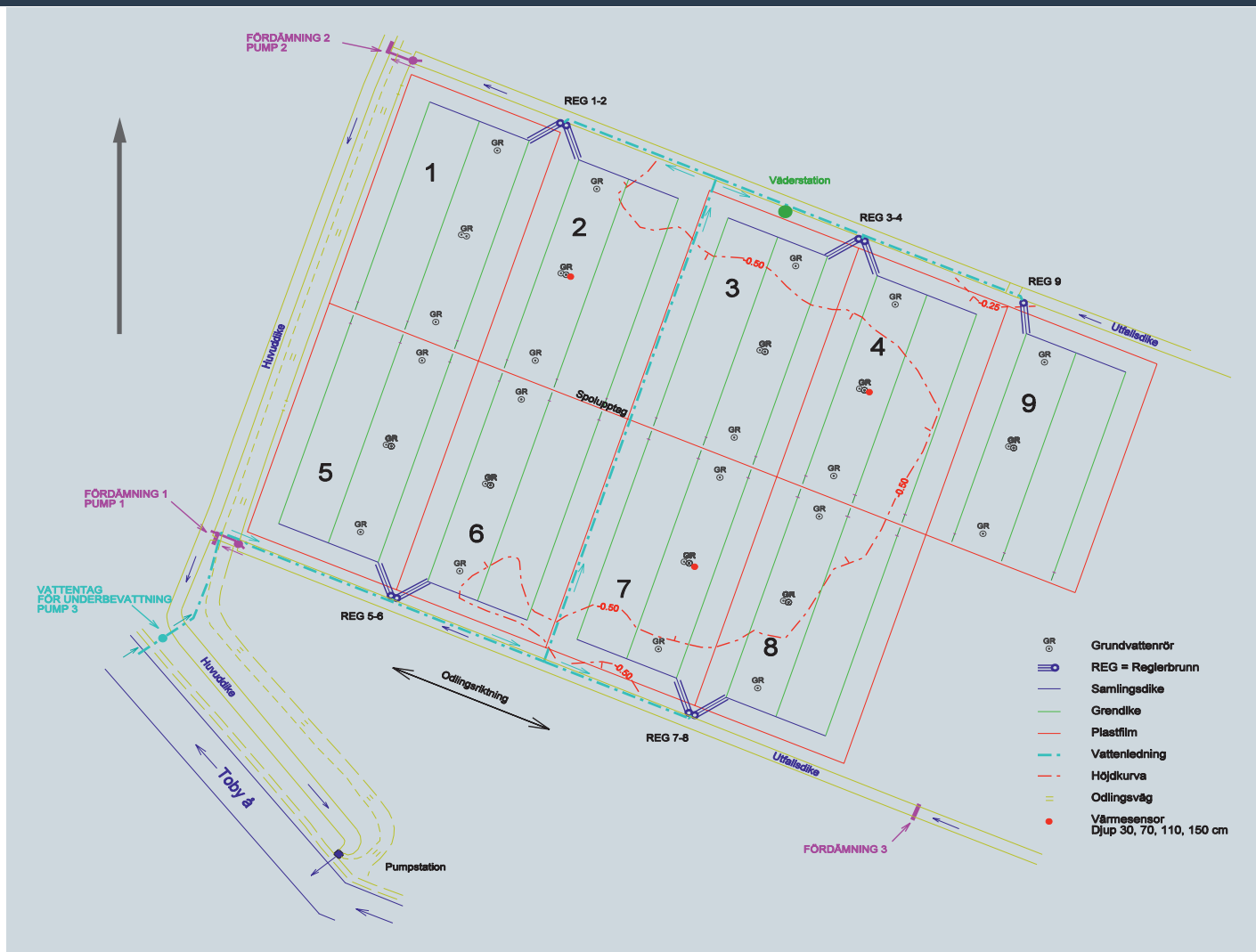
- 1) göra miljön ogynnsam för de mikrober som katalyserar oxidationen av sulfider
- 2) bilda ett svårösligt skikt på de sulfidhaltiga mineralornens yta som skyddar dem mot oxidation

- 3) påverka omständigheterna så att sulfiderna oxideras genom en alternativ mekanism där svavelsyra inte utgör en reaktionsprodukt. Istället fås elementärt svavel som reaktionsprodukt.

Projektet finansieras i huvudsak via Österbottens NTM-central av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling och Programmet för utveckling av landsbygden i Fastlandsfinland 2007-2013. Programmet förutsätter finansiering från privat håll och denna har beviljats av Salaojituksen tutkimusyhdistsys, Maa- ja vesiteknikan tuki, MTK:n säätiö, Österbottens Svenska Producentförbund och MTK Etelä-Pohjanmaa. Utöver dessa har projektet fått stöd av Nordkalk och KWH Pipe. Investeringar i samband med projektet finansieras av K. H. Renlunds stiftelse, Oiva Kuusisto Säätiö och Aktiastiftelsen i Vasa.

# PRECIKEM försöksfält på Risöfladan

Försöksfältet består av 9 försöksrutor på 1 ha vardera, sammanlagt 9 ha



PRECIKEM-projektets nio hektar stora försöksfält ligger på Yrkesakademiens åkrar på Risöfladan i Vasa. Området som ligger ungefär en halv meter under havsvattennivå var täckt av vassruggar så sent som på 1940-talet. På 1950-talet vallades området in och torrklades med hjälp av pumpning och kunde sedan tas i bruk som odlingsmark.

Försöksfältet har indelats i nio rutor som är en hektar vardera. Rutorna är hydrologiskt isolerade från varandra och från de intilliggande utfalldikena. Isoleringen är gjord med en 1,5 meter hög plastfilm som monterats från 0,4 m ner till 1,9 m djup. Där ligger det täta sulfidlerskiktet, som förhindrar läckage under plastfilmen. I försöksrutorna går det att

reglera grundvattennivån med hjälp av reglerbrunnarna och i utfalldikena med byggda fördämningar och pumpar.

Alla försöksrutor har försetts med identisk dränering och reglering, dräneringssystemena ligger på ca 110 cm djup under markytan. Var och en av rutorna har tre sugdiken (grendiken) som är 80 mm i diameter och försedda med spolningsuttag. Avståndet mellan sugdikena är 26 meter. Längs kortsidan på varje försöksruta finns ett uppsamlingsdike som är 100 mm i diameter. Dräneringssystemet används för underbevattning, och vatten pumpas via reglerbrunnarna och dräneringsrören, till försöksrutorna från närliggande Toby å.

Bevattningsvattnet får en tillsats av lösning eller suspension som förhindrar oxidationen av sulfiderna. Lösningarna och suspensionerna testas inom projektets ramar och de skall vara lämpade för användning i jordbruk och ofarliga för miljön. Bevattningsvattnet med lösning/suspension pumpas sedan till alla försöksrutor med undantag av referensrutorna, som bara får bevattningsvatten.

Utöver de prov som tas av dräneringsvattnet och marken, tas också prov från grundvattenrören i var och en av rutorna. Med hjälp av rören följer man också med grundvattennivån och hur lösningar/suspensioner sprider sig i försöksrutorna.



Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling: Europa investerar i landsbygdsområden



Närings-, trafik- och miljöcentralen