# Effekterna av gips på fosforförlusterna från jordbruksmark: första resultat från pilotprojektet i Savijoki

*Gipsbehandling för förbättring av Skärgårdshavets och hela Östersjöns tillstånd undersöks genom att organisera ett storskaligt pilotprojekt i avrinningsområdet för Savijoki å. I projektet SAVE, som är ett gemensamt projekt mellan Helsingfors universitet och Finlands Miljöcentral, studeras funktionen i stor skala genom att ordna ett pilotprojekt och samla mer information om dess effekter på vattenkvaliteten. SAVE finansieras av miljöministeriet. Pilotprojektet ingår också i projektet NutriTrade med finansiering från EU Central Baltic.*

## Savijoki å – en ypperlig plats för lantbruks-miljömässig forskning

Savijoki å löper genom ett jordbrukslandskap i sydvästra Finland. Under regniga perioder och vid snösmältning ökar flödet i ån dramatiskt och vattenflödet blir grumligt till följd av erosion av lerhaltig jordmån i avrinningsområdet. Åns finska namn visar att det rör sig om en lerig å. Enligt ytvattentypologin hör Savijoki å till medelstora floder i områden med lerjord och dess ekologiska status är endast godkänd. Ån är en biflod till Aura å, som rinner ut i Skärgårdshavet (Östersjön), som lider av allvarlig övergödning och eutrofiering.

Redan sedan 1960-talet har man studerat jorbrukets vatteneffekter vid Savijoki ås övre lopp och hydrologiska data och vattenkvalitetsdata som insamlats i området har rapporterats i ett flertal forskningsrapporter. Dessutom har ett flertal rådgivningsprojekt avseende belastning från jordbruket fokuserat på Savijoki. I dag äger en exceptionellt stor pilotstudie rum vid Savijoki, där gipsspridning testas som ett hjälpmedel i syfte att minska den eutrofierande belastning som fosforn medför i Skärgårdshavet. Savijoki å är idealisk för ett dylikt pilotprojekt eftersom den har rätt storlek och de flesta åkrarna har lerjord, det inte finns några sjöar i avrinningsområdet och områdets egenskaper är välkända.

## Savijoki å övervakas bokstavligen dygnet runt, sju dagar i veckan

Hösten 2016 spreds gips över åkrarna kring det mellersta loppet av Savijoki å. Det övre loppet lämnades som ett referensområde, där gips inte används. På detta sätt påverkas de långsiktiga vattenkvalitetskurvorna för den platsen inte. Uppföljningen av avrinningskvaliteten i referensområdet baseras på ett befintligt uppföljningsprogram som har kompletterats en aning för våra särskilda behov. Den baseras på användningen av kontinuerliga onlinegivare och manuell vattenprovtagning. Givarna registrerar bland annat grumligheten och vattnets elektriska konduktivitet på timbasis, medan de manuella vattenproverna tas betydligt mer sällan och analyseras i laboratorium med avseende på en stor uppsättning variabler som återspeglar alla aspekter av vattenkvaliteten. Den timbaserade avrinningsvolymen, det vill säga vattenflödet, erhålls från de automatiska vattennivåmätningarna vid en mätdamm.

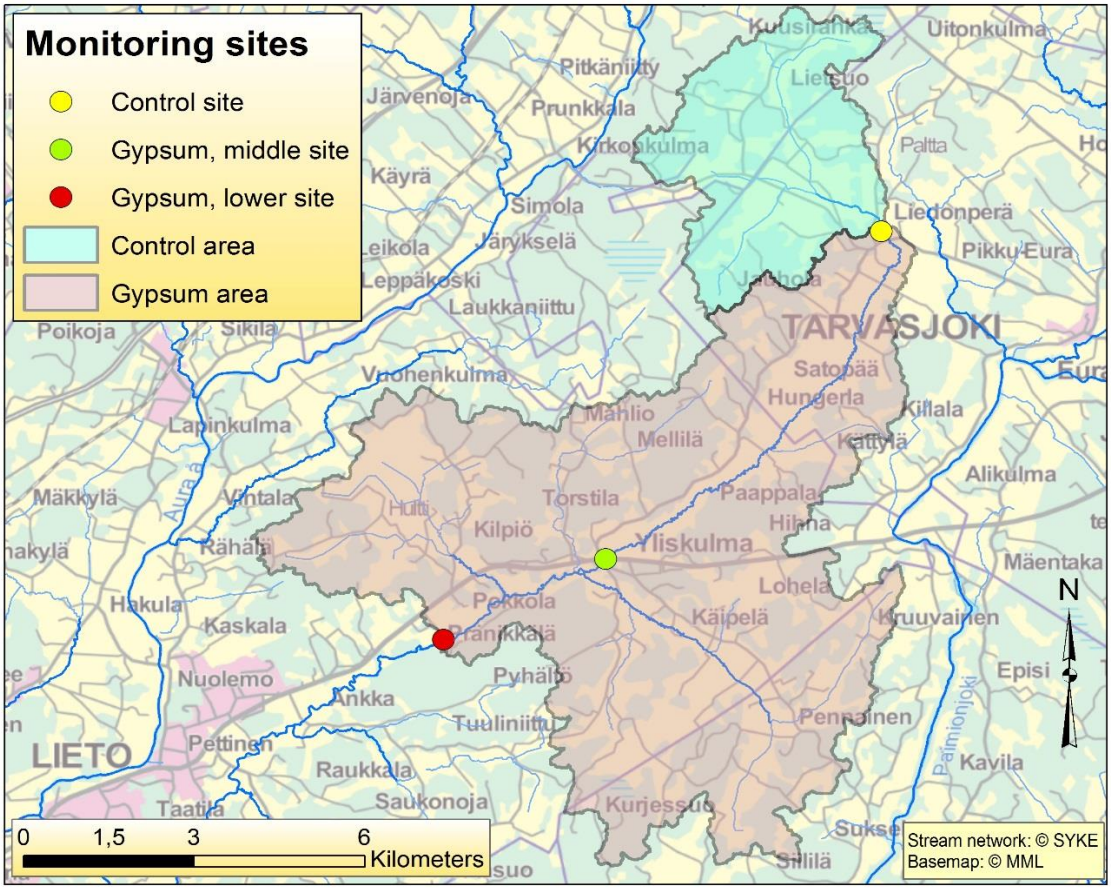


*Bild 1. Behandlingsområdet, referensområdet och de tre uppföljningspunkterna längs Savijoki å.*

Det fanns inga befintliga uppföljningsprogram i behandlingsområdet. Därför valde vi två punkter i åns mellersta lopp (tabell 1, bild 1), som försågs med instrument på samma vis som det övre loppet, frånsett mätningen av avrinningsvolymen. Än så länge har vi utgått ifrån att den specifika avrinningen (i millimeter) är den samma i behandlingsområdet som i referensområdet. Eftersom vattennivån dock registreras på bägge gipsområdena, kommer den lokala avrinningen i framtiden att erhållas även för dessa områden, när vi har utfört en tillräcklig mängd momentana avrinningsmätningar för att ta fram en kurva för vattennivå–avrinning.

Tabell 1. Egenskaper hos Savijoki ås delavrinningsområden

| Delavrinningsområde | Area, km$^2$ | Procentuell åkerandel | Åkrar som behandlas med gips (%) |
|---|---|---|---|
| Referensområde | 15,0 | 38,8 | 0,9 |
| Gipsområde, mittersta | 32,6 | 44,9 | 28,1 |
| Gipsområde, nedre | 81,7 | 42,6 | 42,9 |

## De första resultaten är lovande

För att undersöka situationen före gipset påbörjades uppföljningen i alla tre områden i februari 2016. Eftersom snötäcket var tunt och våren relativt torr, förekom det endast måttliga avrinningstoppar i ån, vilket sänker bevisförmågan en del. Enligt data före gipset var grumligheten och halten av fosforpartiklar aningen högre i behandlingsområdet än i referensområdet, även om båda områdena är relativt lika med avseende på åkerarealens andel, jordmån och andra kända belastningsalstrande faktorer. Nivån upplöst fosfor var så gott som lika på alla tre ställen.

Hösten var också torr, rentav exceptionellt torr. Det torra vädret var utmärkt för gipsspridningen, men innebar en besvikelse när det gäller att bedöma effekterna av fosforförlusterna. Avrinningen från åkrarna var praktiskt taget obefintlig i september och oktober, vilket gjorde det omöjligt att dra några som helst slutsatser. Situationen förvärrades av den kalla fronten i november, som antydde att vintern hade kommit.

”Vintern” höll inte i sig länge och den 19 november började snösmältningsvattnet, med ett tillägg från skyn öka flödet i ån. De efterlängtade första resultaten på avrinningsvattnets kvalitet var emellertid oroande: avrinningsvattnets grumlighet var högre i gipsområdet än i referensområdet. Lyckligtvis visade sig situationen vara tillfällig och kan ha orsakats av de jordpartiklar som sjunkit till åns botten under den långa torra perioden och sedan fångats upp av det snabbt flödande vattnet. Ganska snart framträdde ett lovande mönster: i motsats till situationen före gipset var grumligheten tydligt högre i referensområdet, där inget gips användes, lägre i gipsområdets mellersta del och lägst i gipsområdets nedersta del. Följande topp i avrinningen inföll under julen och upprepade mönstret ovan även om den nya toppen var mindre.

## Fosfor finns i två former

I lerhaltiga avrinningsområden anger vattnets grumlighet halten av jordpartiklar som har eroderat från åkrarna. Därför återspeglar den lägre grumligheten i gipsområdet faktumet att åkrar på vilka gips spridits har varit mindre känsliga för erosion än obehandlade åkrar. Detta var väntat baserat på tidigare studier och teoretiska uppskattningar. Färre partiklar i vattnet kan gynna ekologin i själva ån och i det mottagande havet. Målet med gipsspridningen var dock att minska förflyttningen av fosfor från åkrarna till de övergödda kustvattnen i Östersjön. Den manuella uppföljningen av vattenkvaliteten i Savijoki å visade att det förekommer en kraftig och linjär korrelation mellan grumligheten och halten av fosfor bundet till markpartiklar i vattnet. Därför antyder resultaten från de två avrinningshändelserna starkt att gips, de facto, har minskat belastningen av fosforpartiklar.

Fosfor som är bundet till eroderade markpartiklar är inte helt tillgängligt för alger, det vill säga partikelbunden fosfor är inte till 100 % eutrofierande. Den manuella vattenprovtagningen indikerade emellertid att halterna av upplöst och lättillgänglig fosfor också var lägre i gipsområdet än i referensområdet. Således verkar gips minska bägge former av fosfor i motsats till vissa andra miljöåtgärder för jordbruket, vilka effektivt kan skära ner partikelbundna fosforförluster men kan öka förlusten av upplöst fosfor.

## Sulfatet från gips utlakas så småningom

Samtidigt med den minskade grumligheten ökade vattnets elektriska konduktivitet. De manuella vattenproverna bekräftade att denna ökning främst beror på ökade halter av kalcium och sulfat, det vill säga en del av det gips som spridits på åkrarna hade utlakats med avrinningen. Framtida uppföljning kommer att avslöja hur länge den gynnsamma verkan av gipset varar med avseende på fosforbelastningen. Varaktigheten kan kopplas till utlakningen av gipset, beräknat utifrån konduktiviteten på avrinningen. I teorin borde fosforhalterna i ån öka tillbaka till sin ursprungliga nivå i takt med att gipset gradvis utlakas, om inte gipset ger en beständig förbättring av markstrukturen.

Sulfatförlusterna utgör en potentiell negativ biverkning av gipset. Sulfat är skadligt för stillastående sötvattendrag eftersom det kan sänka förmågan hos bottenavlagringar att ta upp fosfor. I bräckta system och havssystem förekommer inga dylika problem eftersom de i sig är rika på sulfat. Savijoki å valdes till pilotområde eftersom området inte omfattar några sjöar och den rinner ut i Östersjön som har bräckt vatten. I höga halter kan sulfat även skada biota i sötvatten. En undersökning som genomfördes i projektet visade att Savijoki ås nedre lopp bosätter en population av en utrotningshotad musselart (*Unio crassus*). För att följa upp vattenkvaliteten i det område där dessa musslor återfinns, grundades ett extra område vid Savijoki ås nedre lopp, nedströms behandlingsområdet. Detta område besöks lika ofta som de övriga områdena för manuell vattenprovtagning, men på grund av ekonomiska begränsningar placerades inga givare här. De data som samlats in fram till nu visar att sulfathalterna här är lägre till följd av utspädning med avrinning från obehandlade avrinningsområden nedströms.

## Från lerig å till kristallklar å?

Savijoki å kommer att övervakas till slutet av 2018, vilket ger oss möjligheten att beräkna effekten av gipset på fosforförlusterna under mer än två år från gipsspridningen. Dessutom kommer vi att följa upp förlusterna av kalcium och sulfat för att beräkna utlakningen av gipset och kontrollera om gipset påverkar förlusterna av andra joner. Dessa estimat kommer att jämföras med jonsammansättningen i markprover som analyseras från de fält som behandlats med gips och från referensåkrarna. Utredningen av musslorna kommer att upprepas årligen för att man ska kunna bedöma gipsets potentiella inverkan. I området med den högsta tätheten av *Unio crassus* märktes musslorna för att man ska kunna göra en detaljerad individuell kontroll av den eventuella skadan. Dessutom kommer fiskbeståndet i ån att utredas liksom de viktigaste biologiska variabler som påverkar åns ekologiska klass. Slutligen kommer sju brunnar att följas upp i syfte att utreda om gipset urlakas till grundvattnet. Vi förväntar oss att effekterna på ekologin och grundvattnet är få eller obefintliga. Eftersom gipsspridning emellertid kan bli en allmänt använd miljöåtgärd för jordbruket i det intensivt odlade södra Finland, vill vi utreda och kvantifiera alla eventuella biverkningar.

Vår framtida vision är att Savijoki å, liksom många andra liknande åar och bäckar, ska vara mycket mindre grumliga där de slingrar sig genom jordbrukslandskap. Belastningen av Skärgårdshavet och Finska viken med eutrofierande fosfor från åkrarna har minskat och kustområdena för dessa två havsbassänger i Östersjön har också blivit mindre grumliga, och här orsakas grumligheten av alger som frodas.