

NORRLAND NATURLIGT SURT ELLER FÖRSURAT?

– referat av diskussionen vid SFLs Vattendagar 1991

av STEFAN LÖFGREN, ordf. SFL, SNV, Box 7050, S-750 07 Uppsala

Inledning

Följande sammanställning utgör ett referat av den diskussion som avslutade Svenska Föreningen för Limnologi (SFL) Vattendagar vid Ultuna den 16 oktober 1991. Tidigare under dagen hade 10 föredrag presenterats under det gemensamma temat »Norrländ naturligt surt eller försurat?». Referatet baseras på den bandupptagning som gjordes under diskussionen. Tyvärr skedde ett bandbyte i samband med att ett inlägg gjordes, vilket fått till följd att detta ej kan refereras. Referaten återges i övrigt så överensstämmande med inläggen som möjligt med undantag av att inlägg på engelska översatts till svenska. Diskussionen inleddes med ett under dagen förberett anförande av Kevin Bishop. Diskussionen avslutades med en kort resumé av SFLs ordförande, Stefan Löfgren.

Diskussion

Kevin Bishop, SLU, Umeå

Vi har tidigare idag fått se att vattnet i Norrländ är surt och att det biologiska livet har minskat, speciellt i Härjedalen. Jag vill dock poängtera att Norrländ är stort och att situationen i Härjedalen inte skall förväntas uppträda i hela fjällkedjan upp till Polcirkeln. Det som bekymrar mig och det som fört mig hit är att det mönster vi sett i vatten- och markkemi inte följer det mönster vi sett i Sydsverige. Där är det ställt utom allt tvivel att försurningen orsakats av sur atmosfärisk deposition, primärt av sulfat.

Till att börja med har jag inte sett någon korrelation i Norrländ mellan sulfat och aciditet. Som jag förstått mekanismen för markförsurning, som leder till vattenförsurning, borde det föreligga en klar korrelation mellan dessa parametrar. Där det kommer in mer sulfat i systemet borde man förvänta mer försurade vatten. För det andra, vi har idag inte sett några bevis för att markförsurning inträffat, åtminstone inte i Västerbotten. De klassiska studierna på markförsurning är hämtade från Tönnersjöheden i södra Sverige och från Kullbäcksliden, vilket ligger i trakterna av där jag bor. I Kullbäcksliden finns inga bevis för markförsurning, vilket är den mekanism vi tror att sur deposition borde leda till. Vad vi ser är att organiskt kol är väl

korrelerat till aciditeten i hela norra Sverige – motsvarande kan inte ses i södra Sverige. Vilka slutsatser kan vi dra från detta? Jo, det som de talade om för mig när jag anlände till Sverige: Norrländ är speciellt! Det är annorlunda!

Eftersom Norrländ är annorlunda, är jag inte trakterad av antagandet att man genom att släppa kalk i en sur sjö kan försäkra att man för tillbaka sjön till sitt naturliga tillstånd. De frågor jag tror att vi måste ställa oss om Norrländ är: Vilka mekanismer kopplar sur atmosfärisk deposition med aciditeten i norra Sverige? Jag har ännu inte förstått hur folk kan koppla effekterna på biota med sur nederbörd, eftersom det saknas korrelation med sulfat. Vilka mekanismer påverkar organiskt kol? Varför ökar det organiska kolet i alla större sjöar i Sverige? Det organiska kolet förefaller korrelerat till kvicksilver, tungmetaller och aciditeten i dess system. Är det klimat, markanvändning eller sur atmosfärisk deposition? Vilken sorts naturligt ekosystem strävar vi tillbaka till? Dessa frågor är för mig de intressanta med avseende på Norrländ i framtiden.

Det enda praktiska förslag jag kan ge från alla dessa frågor är: när områden väljs ut för kalkning i Västerbotten bör en mer omfattande kemisk analys utföras, så att områden prioriteras där sulfat förefaller vara den dominerande anjonen i vattnet. Jag känner mig bättre till mods om åtminstone den åtgärden kan genomföras. Jag är dock säker på att den synpunkten inte delas av alla här och jag ser fram emot den fortsatta debatten.

Harald Sverdrup, Kemicentrum, Lund

Det är farligt att stirra sig blind på sulfat. Organiska syror har organiska anjoner och det finns inget som hindrar att svavel kommer in, absorberas och skickar vidare organiska anjoner. På det sättet kan vi ha aciditet som kommer in och försurning av systemet utan att svavel syns i avrinningen. Om pH i Norrlands vatten korreleras mot vittringshastigheten så finns ett samband. Det är för mig klart att det föreligger en korrelation mellan sur deposition och de försurnings-skador som man ser i Norrländ. Det är oavhängigt om motjonerna utgörs av organiskt kol eller svavel. Det är därför inte fel att gå in och kalka i områden där de organiska anjonerna dominerar. Det behöver inte innebära att det inte är atmosfärisk försurning.

Gunilla Lindmark, Lst X-län, Gävle

Kevin Bishop ger en sammanfattning ur forskarnas synvinkel och jag tänkte säga några ord ur länsstyrelsernas synvinkel. Mitt intryck av idag är att alla är överens om att antropogen försurning finns. Depositionen av försurande ämnen överskrider vad naturen tål i stora delar av Sverige, även i Norrländ. I mitt län vet jag att det är så. Att humösa vatten är surare än humusfattiga vatten visste vi sedan tidigare. Att dessutom i dessa naturliga sura vatten öring har försvunnit eller att öringproduktionen är dålig och bottenfaunan tar skada, är kanske något som man inte så lätt klarar.

Jag tycker att titeln på dagens tema borde vara »Norrländ naturligt surt och antropogent försurat». Jag, som jobbar med kalkning, frågar: finns det någon som kan svara på hur man skiljer ett naturligt surt vattendrag från ett antropogent försurat i Norrländ? Det måste vara det viktigaste för naturvårdsverket eftersom det gäller 150 eller 300 miljoner kronor, vilket inte är några struntsummor. Det finns pengar till kalkning idag och vi kalkar, men hur skall vi kalka för att göra det på bästa sätt? Detta måste vara den absolut viktigaste frågan.

Gunnar Jacks, KTH, Stockholm

Jag skulle vilja stödja det Harald Sverdrup sade. Jag tror att vi vet för lite om anjonadsorption och anjon-kompetition, och om hur dessa joner knuffas med varandra i marken. I södra Sverige är det definitivt så att dessa organiska anjoner har mycket vassare arm-bågar än sulfat. Det vet vi säkert. Sulfaterna har inte en chans att fästa sig i marken där, men det kan vara annorlunda i Norrländ. Det kan röra till mönstret för Norrländ. Det finns enligt undersökningar på SLU och KTH resultat som tyder på att det finns kapacitet för anjonadsorption i nordsvenska skogsjordar.

William Dickson, SNV, Solna

I Norge byggde man ett tak över ett område. När sulfatdepositionen försvann helt och hållet hoppades man att pH skulle öka. pH steg dock inte lika mycket som förväntats utan istället ökade de organiska anjonhalterna. Detta höll nere pH-höjningen i detta »växthusexperiment». Jag har hört den här debatten i över 20 år nu och jag känner mig besviken. Har det inte hänt någonting mer på 20-25 år? Det är 25 år sedan debatten började och det kom en kille och sa att försurningen kommer från luften också. Han förnekade inte alls att den kom från marken. Då ryckte hela mark- och skogsforskaretablissemangen ut och sade: Nej! Du pratar skit! Det kommer från marken allting. Skogsforskarna själva och miljöfolk har hela tiden vetat om att visst försurar skogstillväxten både marken och vattnet. Det tog kanske 15 år innan man kom på att luften faktiskt också kan försura. Nu säger en del

skogsfolk om igen – och nu är debatten om igen sansad – att marken försurar.

Jag riktar mig till markforskarna: Staten och universitetet ger en massa pengar till åtgärds- och förklaringsforskning och dessutom till åtgärder. Jag uppfattar snarast många av markforskarna som obducenter eller dödgrävare. Länsstyrelsens folk är istället provinsialläkare som försöker åtgärda saker. De måste inte ta reda på varför patienten dog av kröka eller röka. De tar reda på: kan man bota den som fortfarande är vid liv? Jag har mycket svårt att förstå den som rycker ut och säger att ni kalkar naturligt sura vatten, när markforskarna själva erkänner att de inte är naturligt försurade.

Vi har en försurning både från luften och från marken och vi vet att luftföroreningarna betyder mest i södra Sverige och ju längre norrut vi kommer desto mer betyder markförsurning. Överallt har vi försurning och vad gör markforskarna för att höja pH-värdet i marken? Vi vet att skogsbruket tar ut så mycket skog, ca 70 milj. m³ sk/år, att de borde själva kalka ca 500 000 ton kalk/år, men de lägger med gödseln ut endast ca 5 000 ton/år. Man borde alltså kalka 100 ggr mer än vad de gör själva. Nu vill jag veta vad gör markforskarna på Ultuna?

Pär-Erik Lingdell, Limnodata HB, Tyresö

Jag satt och funderade på de här småsjöarna i nordvästra Jämtland i Torröområdet och på de små sjöarna och vattendragen på toppen av Fulufjället. Det är i stort sett bara ren berggrund och jag har väldigt svårt att tro att vi kan ha en markförsurning i dessa områden. Bäckarna som rinner från dessa områden har sin välkända surstöt och det är svårt att under dessa förhållanden korrelera de olika faktorerna vi diskuterat: aciditet, sulfat etc. Det är bara en kort, kort stöt som är orsakad av antropogen försurning, men när man går ut och mäter är det bara rent grundvatten med helt andra kemiska och fysikaliska egenskaper. Jag menar att högt belägna områden, över 500 m ö.h., är antropogent försurade och sedan ökar skadorna ju högre upp man kommer. Det är också där man har de största artförlusterna. Vid de undersökningar vi gjort, i centrala Norrlands inland och i lågt belägna områden inom Kopparbergs län, har vi tillnärmelsevis inte lika svåra skador som i de högt belägna områdena där vi rimligen inte har någon markförsurning.

Wilhelm Ripl, Tekniska högskolan, Avdelningen för Limnologi, Berlin

Vi har inte tagit hänsyn till energin i systemet och att en pH-sänkning är en energetisk process. Alla processer i marken och delvis i luften är energetiska processer. Vi har här på jorden, med undantag av förbränning av fossila bränslen som vi använder lite i över-skott, bara två processer som vi kör antropogent. Den

ena är ljusprocessen dvs fotosyntesen och den andra är heterotrofa processer, som drivs med organisk substans. Vi glömmer att om vi får en försurning eller en ändring av en redoxpotential så är anledningen oftast en biologisk process.

Tittar vi på exemplet som Ingvar Nilsson visade har han balanserat för upptaget av baser i biomassan och de ca 100 mekv/m²·år som kommer med regnet. En sådan massbalans är inte riktigt bra eftersom vi inte tagit hänsyn till kretsprocesserna. Vi måste veta varifrån dessa 100 mekv/m²·år kommer. Vi vet att man inte kan generera laddningar eller protoner hur som helst, vi måste ha en process som skapar dem och de måste transporteras upp i luften. Vi glömmer att om vi har ett vegetationstäck, som är recirkulerande, har vi ett kylsystem som knappt ger upphov till emissioner till atmosfären. Värmekapaciteten är alldeles för hög i ett sådant vegetationstäck. Den är högre än för en vattenyta. Ett vegetationstäck leder följaktligen inte till turbulens och strömningar uppe i atmosfären.

Tittar vi på balansen igen så verkar det helt naturligt, även i Norrland, att vi får en högre ledningsförmåga nu än tidigare. Tidigare fanns en självcirkulerande permanent skog och inte en tillväxande skog. Tittar vi på försurningsprocesserna i en tillväxande skog har vi som en del upptagning av baser i biomassan. Vi vet från fysiologin att då byts protoner mot baskatjoner. Vi har en annan process, tråden måste bli färdiga med sitt energiflöde, där tillskottet sker från solen. Trädet måste producera för att överleva och då behövs baser. Dessa erhålls genom en snabbare vittering delvis orsakad av att organisk substans omsätts av mikroorganismerna och därmed sänker pH i marken. Har vi ett hydrologiskt kretslopp får vi, vid sänkt pH, större förluster av laddningar från detta område. Växten betalar på så sätt två gånger för sina baser i ett buffrat område. Den ena gången vid upptaget av baserna och den andra gången för den snabbare vitteringen och pH-sänkningen, som är en energetisk process.

Vi kan inte få en pH-sänkning i markvätskan om vi inte samtidigt får en koncentrerad lösning. Den enda som kan göra det är växten som spjälkar vatten och producerar organiskt material, som omsätts av mikroorganismer och sänker pH i marken. Jag tror inte att man skall motsätta sig att det produktiva ekosystemet orsakar huvuddelen av försurningen. Vi kan till och med beräkna hur mycket det försuras. Om regnet har en ledningsförmåga på 15 $\mu\text{S}/\text{cm}$, vilket är vanligt i Sverige, en avrinning på 500 mm/år och en ledningsförmåga på 50–70 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i det avrinnande vattnet, är det för högt. Vi borde bara ha 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ eftersom 50 % av vattnet avdunstat. Resten måste ha skapats av en process som är energetiskt driven och det kan bara vara skogen.

Vi borde så småningom inse att alla processer är

energetiskt kopplade. Vi behöver energi och vi har Nernsts ekvation som vi kan räkna med. Laddningsbalansen blir att stämna, överskottet kommer från marken. Protonerna kanaliseras genom fotosyntesprodukterna varefter de omvandlas och sänker pH i marken. Jag tycker att man bör tänka på att man inte kan köra med anjoner och katjoner och driva processen utan energi. Vi måste ha potentialer och dessa kemiska potentialer utlöses av den organiska substansen och det spjälkade vattnet.

Thorsten Abl, SNV, Uppsala

Det är viktigt att ha kunskap om den biologiska omställningen, hur mycket biomassa vi har i systemet och hur den förändras. En engelsk undersökning från början av 1950-talet, som gjordes om under 80-talet, visar att humustäckets tjocklek fördubblats. Detta är en allmän eutrofiering, dvs mycket mer biomassa i systemet, ett begrepp som Svante Odén en gång i tiden myntade. Mellan ytvattnet och berggrunden ligger ett aktivt biosystem, ett aktivt produktionsskikt. Det är oerhört viktigt att i framtiden kritiskt granska orsaken till försurningen. Det är endast sakliga bedömningar som håller i det långa tidsperspektivet. Det är viktigt att vi får en genomgång av alla fält för att förstå dessa frågor. Gunnar Jacks nämnde att det är mycket som vi har ringa grepp om. Om vi behöver kalka under tiden må vara hänt, men för fortsättningen måste vi ha ett maximalt sakligt underlag för de åtgärder som vi föreslår politikerna. Det är ändå de som kommer att »slås i skallen» om vi misslyckas.

Pär-Erik Lindell, Limnodata HB, Tyresö

Jag vill ta upp ett försurningsproblem som tidigare inte nämnts. Vid sidan om den försurning som orsakas av nederbördens låga pH och av att ytvattnet till nästan 100 % består av nederbördsvatten, vilket bl a visats av Gunnar Jacks studier, återfinns en ganska märklig försurning i kalkrika källor där kalken blockeras av metallutfällningar. Hur skall man bedöma denna typ av försurning och finns det någon som har synpunkter på mekanismerna bakom detta? Jag skulle vilja ha svar av någon med kunskap om metallutfällningar.

Hillevi Eriksson, SLU, Uppsala

Problemet med skogsbrukets försurning är egentligen inte kopplat till upptaget av baskatjoner i biomassan utan är snarare kopplat till uttaget av biomassa från skogen istället för att den får brytas ned och därmed jämna ut pH-balansen. Vart tar då baserna i biomassan vägen? De hamnar i skogsprodukterna någonstans. En del går till energi och man får ut en ganska ren vedaska. Det finns därmed teoretiska möjligheter att återföra den till marken, en försurning som följaktligen kan kontrolleras. Andra produkter sprids och

bränns eventuellt ihop med sopor, vilket förorenar askan så att den ej kan återföras till skogen. Detta problem bör vi fundera på inför framtiden.

Göran Milbrink, Zoologiska institutionen, Uppsala

Jag vill framföra en kort kritisk kommentar. Utdöendet av organismer, nästan hela evertebratfaunan, i högt belägna bäckar och åar borde vara och är ett utomordentligt slagkraftigt argument i internationella förhandlingar om utsläppskontroll – kanske ett ännu starkare argument än att vissa fiskstammar slås ut och reproduktionen dras ned. För att sådana argument, som tex Pär-Erik Lingdell framfört idag, skall nå en internationell publik i Centraleuropa och England krävs att resultaten redovisas i högt ansedda internationella journaler som Nature, Science eller Ecology. Det som bekymrar mig är reproducerbarheten i dessa studier. Journalerna tar inte in denna viktiga information om inte metodiken är reproducerbar och att undersökningarna kan göras om gång på gång. Detta enhetsförfarande bör komma fram så att resultaten snabbt kommer ut till den internationella publiken.

Anders Wilander, SNV, Uppsala

Jag vill komma tillbaka till två figurer som jag visade vid mitt anförande. Dels den figur som gällde preindustriella halter av sulfat, dels det antropogena påslaget i södra Sverige. Där såg vi ett drastiskt tillskott. Man skall inte underskatta tillskottet till Norrland. Antar man ett surt tillskott av sulfat på 20 $\mu\text{ekv}/\text{l}$ till ett icke buffrat vatten får man ett pH på 4,7. Detta lilla tillskott skall inte negligeras, då det stöder den diskussion om surstötter som nu har förts. Det räcker till för att orsaka alla de biologiska effekter som här diskuterats.

Yngre Brodin, SNV, Solna

Jag vill ge ett svar till alla länsstyrelser som nu blir oroliga angående de nya resultaten. Ni frågar: Skall vi fortsätta kalka i Norrland och kan vi svara på om vi kan skilja på naturligt sura och försurade vatten från fall till fall? Det kan vi inte med avseende på det senare. Skall vi göra som på Columbus och Darwins tid och vänta 50 år på att forskningen kommer fram med resultat, till dess att vi är säkra på att det är försurat i Norrland, eller skall vi kalka nu i förväg? Vi vet att kalkning inte ger någon biologisk skada utan ger bra effekt. Jag går in för den linjen att vi fortfarande skall kalka i Norrland. Vi skall ta till oss den forskning som kommer fram och kalka på ett riktigare sätt. Men ibland måste vi också kalka i många vattendrag och sjöar där vi inte har torrt på fötterna. Vi har starka indikationer på att det är försurat men helt säkert är det inte.

Harald Sverdrup, Kemisentrum, Lund

Jag skulle vilja säga, med tanke på naturlig försurning, att i vissa sammanhang är det kvalificerat struntsnack. Det är nämligen så att det baserar sig på dubbelmoral när vi säger att naturlig försurning sker i våra naturliga ekosystem, dvs våra skogar. Våra skogar är inte naturliga. De är högproduktiva biomasseodlingar. Det har ingenting med naturlig skog att göra. Det är granodlingar. Det är bönder som driver det här. De skördar stora granplantor med taggar istället för majs och det måste man komma ihåg. Det betyder att den försurning vi ser är antropogen. Om vi sedan har skapat försurningen genom att bränna kol eller genom att producera tidningspapper spelar väldigt liten roll. Det är mänsklig försurning i alla fall. Därför tycker jag att man kan kalka på. Vi har så få skogar som är naturliga att jag tror att vi knappt kan finna dem.

Det vi gör vid modellberäkningarna är att vi håller väldigt noga reda på källorna till alkalinitet och aciditet. Om vi lägger in de bästa uppskattningarna på hur vi hade det på tex 1100-talet, före det intensiva skogs- och jordbruket, så har vi mycket svårt att få till naturligt sura vatten. Vi kan få till naturligt jonsvaga vatten. Vi kan få till vatten med ett pH strax över 5 på grund av organiska syror, men lågalkalina hårdsvattensvatten går ej att få till. Det finns inte en sådan aciditetskälla i ett naturligt system.

Leif Göthe, Lst Y-län, Härnösand

På förmiddagen ställdes frågan vad vi vill uppnå med kalkning av sjöar och vattendrag. Vad vill vi bevara? Det är den biologiska mångfalden vi vill bevara. Det är dessutom ett nationellt miljömål. För oss som jobbar med det här praktiskt ute på länsstyrelserna är kalkning ett av våra effektivaste vapen. Den strategi vi försöker tillämpa är att kalka upp sjöar och vattendrag till naturligt alkalinitet. Idag finns bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag där det finns vägledning för oss hur vi skall beräkna den naturliga situationen. Jag vill fråga naturvårdsverket: Är det inte meningen att vi skall använda dessa bedömningsgrunder i det framtida jobbet?

Ett annat miljömål är att vi skall kunna konsumera fisk utan hälsorisk och utan restriktioner. För kvicksilver är det ett nationellt miljömål att vi skall underskrida 0,5 mg/kg fiskmuskel. Det är samma sak där att kalkning är vårt effektivaste vapen för oss som skall jobba ute på fältet. En lyckad kalkning kan t o m halvera kvicksilverhalten i fisk.

Yngve Brodin sade att vi kanske skulle förändra strategierna för kalkning lite grann. Jag tror att det är naturvårdsverkets råd och anvisningar som behöver en uppförskning när det gäller kalkningsmetodik, kalkningsplaner för hela vattensystem och kalkning med hänsyn till andra miljöproblem än försurning.

Claes Ånell, Ljusnan-Voxnans Vattenvårdsförbund,
Sandarne

Jag vill anknyta till vad några andra talare framfört, bl a Thorsten Ahl, som påtalat vikten av saklighet för att få riktigt fattade politiska beslut. Jag läste en artikel i DN som byggde på ett TT-referat där rubriken var »Undvik dricka vattnet på fjället. På vissa håll i fjällvärlden är vattnet så försurad att där får turister rådet att ta med sig vatten hemifrån när de ger sig ut på fjällvandring. Än värre är det för djuren i området. De är ju tvungna att dricka av vattnet.» Då är det inte så lätt för politiker, som strävar efter turism, att fatta riktiga beslut. Jag tycker att det är viktigt med saklighet.

Ola Broberg, Lst F-län, Jönköping

Jag har haft möjlighet att följa utvecklingen sedan första gången vi skulle välja vad som skulle göras i södra Sverige. Jag tycker mig märka en markant skillnad. När det gäller Norrlandslänen finns det dokumenterade biologiska skador i en omfattning man inte hade när man körde igång i sydvästra Sverige, vilket är ett väl så gott kriterium för att påbörja verksamheten. Man kan tänka sig en jämförelse: om man åker på en väg och bilen framför kör av vägen. Vad gör vi först? Kryper in under bilen och tittar om det är parallellstaget som lossnat eller försöker vi få ut den som blivit skadad? Båda sakerna är givetvis viktiga. Vi måste lära oss mer om svaga organiska anjoner, som Kevin Bishop tar upp, men det får inte stoppa oss från att åtgärda hotbilden som vi ser. Det finns dessutom dubbla hotbilder. Väljer vi att våtmarkskalka finns det naturvärden i våtmarkerna också. Däri ligger många av de praktiska avvagningar som först måste göras. Sen hoppas vi att mekanismerna skall förklaras och att det hela går ihop till slut. Jag tror att vi som vanligt får lägga pussel i efterhand.

Wilhelm Ripl, Tekniska högskolan, Avdelningen för
Limnologi, Berlin

Om vi nu är överens om att det är antropogen försurning är det väl en ganska stor skillnad om vi bedömer det som en fråga om syraregn, var än det må komma från, eller om det kommer från den produktiva skogen? Vi borde även utreda luftföroreningarnas härkomst bättre eftersom det inte går att interpolera över hela Europa med avseende på finita element. Är det skogen, bör den enda åtgärden vara att få skogen mindre produktiv. Ta ut lite mindre. Möjligtvis kan man producera papper från våtmarker eller vassar i framtiden. Om vi utvecklade teknologin och gjorde det som ett produktivt recirkulerande system, vilket inte kan göras med skogen, kunde vi lika gärna producera där.

När jag tänker på all kalkning och storleken på Norrland, då mår jag dåligt. Man tänker inte på energin. För det första tar vi inte kalken ur havet utan vi

bryter den någonstans. Därefter forslar vi kalken ganska långa sträckor och om energipriset går upp så kan vi slå kalkningen ur hågen. Om oljan blir dyrare, eftersom Öststaterna väntar på att utveckla och köra samma modell som vi, tror jag att vi kan avskryta tanken. Det enda som återstår är att ta ur bruk vissa känsliga system i Norrland, där skogen växer dåligt. Där försöker vi att producera så mycket som möjligt och sedan försöker vi läka skadorna med kalk. Jag kan inte begripa det, tyvärr!

Kevin Bishop, SLU, Umeå

Jag har lärt mig en hel del idag och jag vill gärna se min oro för den uteblivna korrelationen mellan aciditet och sulfat som en intressant fråga och inte som beslutsgrundande för om vi skall kalka eller ej. Jag hoppas att det kommer fram ett svar i framtiden.

Harald Sverdrup, Kemicentrum, Lund

Det här med skogsproduktion. Vi sitter i klistret eftersom vi har lovat att stänga av kärnkraftverken och bränna träd istället. Man måste välja, antingen har man ett naturligt ekosystem, en naturlig skog, och man håller fingrarna borta eller så säger man att man har en odling och att det inte är någon skillnad på att odla gran och vete. Då måste man sköta skogen som ett riktigt jordbruk. Det man tar ut måste man ersätta precis som alla andra bönder gör. Ser vi till skogstillväxten i Norrland, kan över stora ytor den naturliga produktionen av närsalter bära hälften av den tillväxt vi har idag, vilket betyder att resten går på kontot. Det är frågan om hur länge vi skall hålla på med det. Frågan är redan besvarad egentligen, eftersom det blir tomt på kontot redan under nästa generation. Det här är alltså något man måste ändra på.

Hans-Bertil Wittgren, SMHI, Norrköping

Vi brukar klaga på att det är svårt att sätta pris på miljön. Vad skulle det kosta att åtgärda källorna till försurningen? Då tänker jag på svaveldepositionen, acid rain och oljeanvändningen. Man kan ju jämföra vad det kostar att åtgärda försurningen med kalkning med vad det kostar att minska oljeproduktionen och eventuellt, som Wilhelm Ripl föreslog, att odla biomassa på annat sätt. Då kanske vi skulle komma fram till att det är rimligt att beskatta oljan hårdare och att ge lindring åt de förnybara energiresurserna. Det kanske går för en ekonom att räkna på det också, så att vi får »hard facts» för en gångs skull.

Hillevi Eriksson, SLU, Uppsala

Hillevi gav en replik till Wilhelm Ripl, men tyvärr skedde ett bandbyte och repliken kan inte återges.

Harald Sverdrup, Kemicentrum, Lund

Man får inte glömma bort att vi redan kört 2-3 rotationer med intensivt skogsbruk och vi har tömt för-

rådet redan nu. Det betyder att vi har en skuld att betala och att det inte är en rotation vi skall lägga tillbaka utan alla de vi tagit tidigare. Gamla synder måste vi också betala för att få marken tillbaka till det tillstånd den egentligen hade på farfars farfars tid. Vi har alltså en stor initialinvestering och sedan måste vi återkomma och lägga tillbaks en gång per rotation.

Stefan Löfgren, SNV, Uppsala och ordförande i SFL

Det är uppenbart att vi måste börja betrakta ekosystemen som slutna både ur energisynvinkel och i massbalanshänseende. Det skall föreligga laddningsjämvikt etc. Dessutom måste vi ha ett bättre underlag med avseende på förändringar med tiden. Det är svårt att från en synoptisk undersökning uttala sig om i vilken riktning vi är på väg. En intressant bild som Ingmar Renberg tidigare idag presenterade, visade sammansättningen av diatoméer i sedimenten från istiden och fram till nutid i en västsvensk sjö. Inicialt skedde en kraftig markförsurning varefter något slags klimaxtillstånd utvecklades som inte påverkade pH i sjön. Om jag kommer ihåg rätt låg sjöns pH i intervallet 5-5,5, vilket innebär att det naturliga tillståndet i skogsekosystem borde ligga på denna nivå. Det borde även innebära att pH i sjöar och vattendrag i områden som domineras av skogsmark inte är 7 utom i väl buffrade områden med stora inslag av vätekarbonat.

Tidsserier som tagits fram inom ramen för PMK, ca 25 år, ger bara en liten del av den tidsskala som Ingemar visat och vi vet inte om vi är på väg ned i ett försurningsförlopp som utgår från en låg pH-nivå eller om vi är på väg ned från en pH-nivå som är högre på grund av en tidigare antropogen alkaliserings. Det återstår uppenbarligen mycket att förklara med avseende på processerna och för att få en bättre insikt i hur energi och olika ämnen flödar i systemet.

När vi sedan kommer in på åtgärder råder det

delade meningar om vi skall gå vidare med den kalkningsstrategi som vi har. Våra internationella deltagare har olika åsikter, dels vår norske »kalk-freak» Harald Sverdrup, dels vår tyske »kalk-antagonist» Wilhelm Ripl. Däremellan finner vi de myndigheter som skall administrera verksamheten, som försöker få en rätsida på hur man skall sprida kalk på bästa sätt.

Man ställs inför frågan vad är det som skall bevaras och hur mycket det får kosta i förhållande till de förändringar som krävs? Frågan gäller inte bara kostnaden för att sprida kalk eller att återföra vedaska för att någotsånär återställa skogsmarken utan den berör mera allmänt, kopplat till energiflödena, hur ett samhälle på lång sikt skall kunna fungera på ett uthålligt sätt om man inte tar hänsyn till att man hela tiden förlorar energi ut ur systemet.

Kortsiktigt behöver kalkningsverksamheten fräschas upp och förbättras och om jag får förmedla min personliga uppfattning tycker jag att man i första hand skall satsa på områden med stort biologiskt värde. Man måste göra prioriteringar eftersom det inte finns obegränsat med pengar. Det kanske är det som är det svåra, att göra vettiga prioriteringar?!

Till sist vill jag vända mig till Yngve Brodin med anledning av en fråga som Leif Göthe ställde till naturvårdsverket. Skall »Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag» och liknande dokument som naturvårdsverket utarbetat användas eller inte?

Yngve Brodin, SNV, Solna

De skall användas!

Erkännande

Svenska Föreningen för Limnologi vill tacka dagens fördragshållare för att de på ideell basis ställt upp och professionellt genomfört sina presentationer.