

Vattnet i skogen

Sammanfattningar av föredragen vid

Vattendagarna i Kalmar 21-22 november 2000

Arrangör: Svenska Föreningen för Limnologi (SFL)

Bidragen är skrivna av föredragshållarna, men i varierande längd och anpassningsgrad för ”publiceringen” på denna hemsida. Någon bearbetning av språk eller innehåll har jag alltså inte gjort, bara en viss redigering av layout, samt tillägg av email-adresser. Bidragen har lagts i den ordning de framfördes på konferensen.

Detta samlade material med kunskaper och ståndpunkter från alla dessa personer som utan arvode ställde upp på Vattendagarna i Kalmar torde ge en ganska bra bild var vi står idag rörande *vattnet i skogen*, hur vi kan och bör gå vidare, och vilka visioner vi kan sikta mot.

Till alla inbjudna föredragshållarna vill jag från föreningen och ”sötvatten-Sverige” i övrigt rikta ett stort TACK, för såväl föredrag som skrivna bidrag! Tack även till Roger Olsson, redaktör för Sveriges Natur, som sammanfattat hela konferensen i en artikel, som kan läsas på denna hemsida, men också finns tryckt i SFL-nytt 2001/1.

Jan Herrmann, lokal arrangör, samt SFLs styrelse i övrigt.

Innehåll

Blir det bättre nu? - Vatten i skogen efter ramdirektiv och miljömål	Anders Berntell
Skogsstyrelsens syn på vattnet i skogen	Maria Norrfalk
Utvecklande av naturvårdsstrategi för vattenmiljön	Torbjörn Larsson
Länsstyrelserna och vattnet i skogen	Ola Broberg
Framtidens klimat och dess påverkan på vattenresurserna	Sten Bergström
Climate change and Swedish forests: modelling the community dynamics and distributions of Swedish forest tree species	Martin Sykes
Skog, mark och vatten i Södra Sverige	Bengt Nihlgård
Skydd för vattnet i skogen	Per Kjellin
Skog- och vatteninventering i Värmland - en projektbeskrivning	Stig Emilsson
Skogvårdsorganisationens råd för god vattenvård	Lennart Henrikson
Hur hantera hänsyn till vatten i familjeskogsbruket i SÖDRA Sverige ?	Gustaf Aulén
Stora Enso Skogs principer för vattenvård	Börje Pettersson
Näringsämnesläckage till vattendrag från skogsmark i internationellt perspektiv	Per Stålnacke
Luftföroreningar, vatten och skogsskötsel	Olle Westling
Återhämtning från kronisk försurning	Per Warfvinge
Försurningen av vårfloden i Norrland – en återhämtning på naturlig väg?	Hjalmar Laudon
Återförsurning av kalkade vatten – metallbomb eller tämligen riskfritt	Stefan Löfgren
Återförsurning: vissa biologiska och kemiska effekter	Hans Hultberg
Vad händer inom kalkningsverksamheten?	Torbjörn Svensson
Skogsbruksåtgärder och kväveutlakning	Hans-Örjan Nohrstedt
Effekter och omsättning av humusämnen i akvatiska ekosystem	Mats Jansson
Humus till Östersjön - effekter på bakterier och växtplankton.	Per Carlsson
Nedbrytning av organiskt material i skogsbäckar	Irene Bohman
Faunan i skogsbäckar påverkade av försurning och uttorkning	Ulf Bjelke
SILVA-projektet - skyddsridåer längs skogsvattendrag	Torleif Eriksson
Fiskevårdsplan för Emåns avrinningsområde	Thomas Nydén

Blir det bättre nu? - Vatten i skogen efter ramdirektiv och miljömål

Anders Berntell, Miljödepartementet, Stockholm / anders.berntell@environment.ministry.se

Snart kommer vi i Sverige sannolikt att arbeta med vattenplanering i full skala, för alla avrinningsområden i hela landet, med styrmedel som gör det möjligt att faktiskt åstadkomma det som planerna säger sig vilja uppnå. I början av 90-talet konstaterade EU:s miljöministrar att det fanns ett behov av att utarbeta ett vattendirektiv som tog fasta på vattenresursernas ekologiska värden. Kommissionen föreslog att hänsyn togs till större delar av den hydrologiska cykeln och att grundvatten borde ingå i arbetet. Behandlingen av miljögifter fick en bättre och mera framträdande roll i direktivet. Det nya Vattendirektivet bör vidare utgöra ett ramverk för hela vattenarbetet inom EU, ett Ramdirektiv. Det presenterades våren 1997, och slutligt beslut fattades i juni 2000.

Kort sammanfattning av direktivet

Det övergripande syftet med direktivförslaget är att skydda ytvatten, estuarier, kustvatten, i vissa avseenden även andra havsområden, samt grundvatten inom EU. Ramdirektivet utgör en ramlag för alla de olika befintliga vattendirektiven, och medför därmed att tillämpningen av dessa direktiv också kommer att fokuseras på att uppnå de miljö kvalitetsmål som ramdirektivet innehåller. Förutom att utgöra en ramlag innehåller dessutom direktivet i sig självt en rad olika förpliktelser för medlemsländerna. Ramdirektivet innehåller en skyldighet att uppnå fastställda miljö kvalitetsmål, som utgår från de biologiska förhållandena och får definieras nationellt, med undantag för vissa miljögifter där gemensamma miljö kvalitetsnormer (juridiska instrumentet finns i Miljöbalken) kommer att gälla. För att uppnå miljö kvalitetsmålen skall länderna arbeta i avrinningsdistrikt, vilka vi utifrån egna prioriteringar själva kan dela landet i, i fallet Sverige troligen ca 15-20 st. Särskiljande kriterier kan vara geografi, geologi, hydrografi, demografi, markanvändning, källfördelning, vattenuttag, fysisk påverkan.

Varje avrinningsdistrikt leds av en utpekad avrinningsmyndighet ex. länsstyrelser eller kommunalförbund, vilka skall utarbeta åtgärdsprogram för att uppnå miljö kvalitetsmålen. Åtgärdsprogrammen skall innehålla samtliga de åtgärder som är nödvändiga för att uppnå den angivna miljö kvaliteten, inte bara hur olika direktiv genomförs.

Allmänhetens medverkan har betonats vid utarbetande av åtgärdsprogram. Skyldighet finns dessutom att följa upp utvecklingen av vattenkvaliteten (miljöövervakning), och med vissa intervall redovisa till Kommissionen.

Den miljö kvalitet som enligt direktivet skall uppnås benämns God Ytvattenstatus respektive God Grundvattenstatus. God Ytvattenstatus är i sig uppdelad i God Ekologisk status och God Kemisk status. Som exempel på innehållet ges här bara att God Ekologisk status innehåller

1. Fytoplankton
2. Makrofyter och fyto bentos/makroalger
3. Bentiska evertebrater
4. Fiskfauna (ej kustvatten)
5. Hydromorfologisk status
6. Temperatur, syre, konduktivitet, försurning, näringsämnen
7. Prioriterade miljögifter som släppts ut
8. Övriga ämnen som släppts ut i ”betydande mängd”

Utifrån den svenska miljöpropositionen (proppen) föreskrivs att Sjöar och vattendrag skall vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer skall bevaras. Naturlig produktionsförmåga,

biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion skall bevaras samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.

Vattenadministration

Enligt förslaget till ramdirektiv för vatten skall de vattenanknutna miljöfrågorna behandlas avrinningsområdesvis. Avrinningsområden skall identifieras och ett eller flera avrinningsområden samt kustområden definieras som avrinningsdistrikt. Antalet distrikt och storleken på dessa kan avgöras helt och hållet på nationell nivå, under förutsättning att naturliga hydrologiska avgränsningar följs. Behovet av närhet till och samverkan med lokala samverkansgrupper, med kommunalt Agenda 21-arbete och översiktsplanering samt med vattenvårdsförbund eller liknande talar dock för en begränsning av storleken på distriktet. Centralstyrning av vattenarbetet är definitivt vare sig en önskvärd eller framkomlig väg.

Samtidigt finns dock behov av att erhålla en försäkran om att nationellt fastställda miljökvalitetsmål uppnås. Möjligheten att kombinera ett genomförande av nationella miljökvalitetsmål med lokalt engagemang och kunnande om lokala problem och förutsättningar, en kombination av ”ovanifrån”- och ”underifrån”-perspektiv är därför den viktigaste förutsättningen för det vidare arbetet med utformning av ett administrativt system, liksom i genomförandet av pilotprojekten.

Åtgärdsprogram och åtgärdsplaner

Vart sjätte år skall avrinningsmyndigheten upprätta ett åtgärdsprogram för sitt avrinningsdistrikt. Programmet skall innehålla samtliga åtgärder som krävs för att uppnå de angivna miljökvalitetsmålen och -normerna. Åtgärdsprogrammet kan därför sägas utgöra själva kärnan i det framtida arbetet med vattenplanering. Programmet skall dels innehålla en beskrivning av hur tillämpningen av lagar och förordningar kommer att bidra till målens uppfyllnad, dels också innehålla alla andra åtgärder som behövs för att nå målen. Programmet kommer därmed att vara styrande för prövning och tillsyn vid olika myndigheter samt vägledande vid kommunal översiktlig planering men kan även innehålla delprogram för olika geografiska områden, för olika samhällssektorer etc. Åtgärdsprogram i enlighet med Ramdirektivets förslag stämmer därmed väl överens med innebörden av åtgärdsprogram enligt den nya Miljöbalken, särskilt med tanke på kopplingen till miljökvalitetsnormer. Åtgärdsplanen, som också den upprättas vart sjätte år, utgör en sammanfattning av all den information som kommer att insamlas om avrinningsdistriktet, inklusive en sammanfattning av åtgärdsprogrammet. Det finns en uttalad skyldighet för avrinningsmyndigheten att kommunicera planen med allmänhet, sakägare och berörda, vilket troligen kommer att innebära ett ökat intresse för vattenfrågor generellt i samhället. Planen skall redovisas till EG-kommisionen.

Relationen mellan den av EU anvisade avrinningsområdesvisa vattenplaneringen och den svenska miljöbalken blir att arbetet skall beakt dels miljöbalkens miljökvalitetsnormer om högsta eller lägsta halt av ämne, förekomster av vissa organismer, nivå eller flöde i yt- och grundvatten, dels att myndigheter och kommuner skall säkerställa att normer uppfylls vid planering, framtagande av åtgärdsprogram, prövning, tillsyn etc. Man skall vidare iakttaga skyldighet att ”upprätthålla gynnsam bevarandestatus” för av EU utpekade arter och habitat.

Våra svenska miljö kvalitetsmål skall fortfarande innebära att

1. Belastningen av näringsämnen och föroreningar får inte minska för utsättningarna för den biologiska mångfalden.
2. Främmande arter och genetiskt modifierade organismer som kan hota den biologiska mångfalden introduceras inte.
3. Sjöars, stränders och vattendrags stora värden för natur- och kulturupplevelser samt bad- och friluftsliv värnas så långt möjligt.
4. Fiskar och andra arter som lever i eller är direkt beroende av sjöar och vattendrag kan fortleva i livskraftiga bestånd.

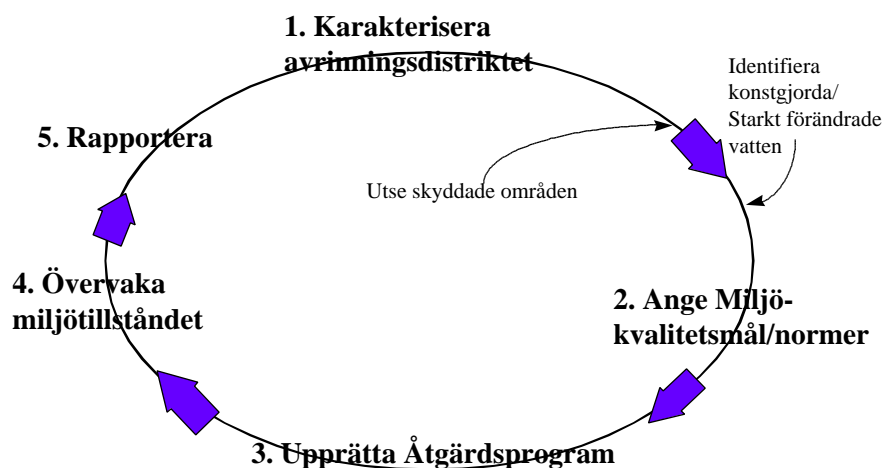
Miljömålskommittén har även föreslagit följande:

1. I dagens oexploaterade och i huvudsak opåverkade vattendrag bibehålls naturliga vattenflöden och -nivåer.
2. Kultur- och naturmiljöer som visar sjöarnas och vattendragens betydelse för människans bosättning, försörjning och transporter är bevarade.
3. Hotade arter har möjlighet att sprida sig till nya lokaler inom sina naturliga utbredningsområden så att långsiktigt livskraftiga populationer säkras.
4. Sjöar och vattendrag har God ytvattenstatus med avseende på art sammansättning och kemiska och fysikaliska förhållanden enligt EU:s kommande ramdirektiv för vatten.
5. Biotoper som är unika skyddas.
6. Utsättning av genmodifierad fisk får inte äga rum.

Övervakning

Direktivet ställer krav på övervakning av yt- och grundvatten. Övervakningens syften är dels att utgöra underlag för att fastställa miljö kvalitetsmål och därefter dimensionera åtgärdsprogram, men dels också att kontrollera i vilken utsträckning de uppsatta målen uppnåts. Övervakningen är uppdelad i tre olika moment; kontrollerande övervakning, operativ övervakning och undersökande övervakning. Övervakningsprogrammen ovan skall vara operativa om 7 år.

Vattenplanerings-cykeln: 6 år



Slutord

Ramdirektivet för vatten ligger väl i linje med ett modernt miljöarbete, så som det på senare tid utformats i Sverige. Framförallt den tydliga styrningen mot vissa angivna miljö kvalitetsmål och -normer stämmer väl överens med den process som inletts med regeringens proposition från våren -98, Svenska Miljömål - Miljöpolitik för ett hållbart samhälle. Att styrinstrument som finns med i den svenska Miljöbalken, miljö kvalitetsnormer och åtgärdsprogram, även återfinns i ramdirektivet är dessutom särskilt glädjande. Det arbetssätt som ramdirektivet föreskriver kommer att innebära att frågor som rör nyttjande och bevarande av naturresursen vatten kommer att få en ökad betydelse i det svenska samhället, kanske framförallt på det lokala och regionala planet. Det kommer också att innebära att diskussioner om konflikter mellan dels olika former av nyttjande, samt mellan dessa former å ena sidan samt bevarande av ex. biologisk mångfald eller viktiga ekosystemfunktioner å andra sidan lyfts fram och tydliggörs. Den fysiska planeringens betydelse för vattenfrågorna kommer också att tydliggöras. Vi kan se fram mot att starta det nya milleniet med ett nytt verktyg i vattenvårdsarbetet.

En utförliga genomgång av ovanstående kan läsas i min artikel "Vattenplanering - på riktigt? ", publicerad i tidskriften Vatten 1999 (2); 121-125.

Skogsstyrelsens syn på vattnet i skogen

Maria Norrfalk, Skogsstyrelsen, Jönköping / maria.norrfalk@svo.se

Skogsvårdsorganisationens uppgift är att verka för att landets skogar vårdas och sköts väl. Vi ska med andra ord se till att skogspolitiken, med dess jämställda produktions- och miljömål uppnås ute i det praktiska skogsbruket.

Vatten spelar naturligtvis en avgörande roll både för skogens produktion och miljö. Vid skogsbruk påverkas vattnet. De skogliga åtgärderna behöver inte i sig vara negativa, men skogsbruk är en verksamhet som ofta påverkar betydande arealer och många gånger adderas flera åtgärder till varandra. För att undvika negativa effekter, t.ex. i vattenflöden, i kantzoner eller av vattenkvaliteten gäller det att handla på ett riktigt sätt. Genom att planera åtgärderna och därefter ta hänsyn t.ex. till kantzoner kan vi komma en bra bit på väg.

I skogslandskapet finns ca 15.000 mil vattendrag. Vattennära biotoper är därför viktiga vid all planering av naturhänsyn.

Inom Skogsvårdsorganisationen har vi en policy som ger riktlinjer för vårt arbete för skogsbruk och vattenmiljöer. Målsättningen med arbetet är att bevara eller förbättra vattenkvaliteten och förutsättningarna för den biologiska mångfalden. För att lyckas med detta måste vi ha ambitionen att vara pådrivande vad gäller metod- och kunskapsutveckling inom området skogsbruk och vatten. Det är min övertygelse att ökade kunskaper om vattenbiotopernas ekologi och vattnets roll i skogen är den starkaste.

Med vår policy som ledsagare arbetar vi med ett antal olika skogspolitiska instrument, t.ex.

- 🕒 Inventeringar för att öka kunskapsunderlagen (sumpskogsinventering plus skog och vatten är några exempel).
- 🕒 Skogsvårdslagens hänsynsparagrafer.
- 🕒 Biotopskydd och naturvårdsavtal.
- 🕒 Rådgivning och information.

Vattnet i skogen är av avgörande betydelse. Vi har mycket vattendrag och sjöar i våra skogar. För att bevara och värna vattnet måste kunskapen spridas som kan motivera och inspirera hundratusentals skogsägare, entreprenörer och andra verksamheter inom det svenska skogsbruket.

Utvecklande av naturvårdsstrategi för vattenmiljön

Torbjörn Larsson, Naturvårdsverkets vattenmiljöenhet, Stockholm

/ Tor-Bjorn.Larsson@environ.se

Var står vi?

Sverige har, liksom andra länder i den boreala regionen, många sjöar och vattendrag. I ett EU perspektiv har vi tillsammans med Finland huvuddelen av sjöarna och måste också räknas till de länder som har rikligt med rinnande vatten. De boreala inlandsvattnen är liksom övriga nordliga ekosystem relativt artfattiga och beroende på nedslagningshistoriken hittar vi endemier endast om vi beaktar taxa under artnivån. Situationen för många vattenlevande arter är dock gynnsammare än t ex i övriga delar av Europa (jfr nedan) och vidare har vi (åtminstone tills nyligen) stora populationer av ekonomiskt betydelsefulla eller på annat sätt värdefulla sötvattenarter; t ex laxfiskar, gädda, aborrfiskar, sötvattenskräfta, flodpärlmussla vidare vattenberoendefågelarter som fiskgjuse, storlom, strömstare, gräsand (jakt!) och däggdjur (närmast bäver).

I korthet kan man konstatera att miljösituationen i våra inlandsvatten internationellt sett ur många aspekter är relativt gynnsam. Sverige har t ex flera stora skogsälvar som ej är reglerade för vattenkraft medan utbyggnaden såväl i våra grannländer som i övriga delar av den nordliga barrskogregionen är i det närmaste fullständig. Tyvärr är trots detta huvuddelen av de rinnande vattnen och så gott som alla sjöar reglerade och fragmenterade i mer eller mindre stor utsträckning. I jordbrukslandskapet är dessutom många vattendrag kulverterade och kanaliserade. I ett landskapsperspektiv är avvattningen en process som starkt påverkat större delen av vårt land, med stora biotopförändringar/-förluster som följd (och stor förändring i biologisk mångfald) och den fortgående avvattningen i skogs- och jordbruk skulle behöva ersättas med den motsatta processen. Några positiva tecken är viss anläggning av våtmarker, ökat hänsynstagande inom skogsbruket, bäverstammens ökning mm.

Förorening av metaller och organiska miljögifter i våra inlandsvatten är också relativt sett (och särskilt i ett europeiskt perspektiv) inte alarmerande; utterns tillbakagång brukar dock förknippas med organiska miljögifter och vissa lokala problem har även uppstått för fåglar högt i näringskedjorna som fiskgjuse, storlom m.fl. Försurning och eutrofiering av våra inlandsvatten påverkar emellertid markant den biologiska mångfalden. Sverige satsar mycket på att restaurera försurade vattendrag genom kalkning och har genom en välutbyggd rening motverkat eutrofiering orsakad av lokala källor. Största delen av den eutrofierande belastningen på våra vattendrag hänförs idag till markläckage. Långväga tillskott av försurande och eutrofierande ämnen sker fortfarande i betydande omfattning och en betydande påverkan på den biologiska mångfalden kan förutses. På sikt gäller detta även klimatförändringar.

I våra inlandsvatten har en betydande omflyttning av fiskbestånd skett i fiskevårdande syfte varvid t ex lokala bestånd av laxartade fiskar utsatts för stark genetisk påverkan (eller försvunnit). Vissa främmande fiskarter, t ex kanadaröding har inplanterats. Den medvetna introduktion av den amerikanska signalkräftan har genomförts i stor omfattning med oklara ekologiska effekter. Beträffande däggdjur är utsläppandet av den amerikanska minken förknippat med stora skador på t ex fågellivet, kanadagåsintroduktionen är också i viss mån kontroversiell. Invandringen av bisam (utsläppt i Finland) påverkar nordliga småsjöar (fast den är åtminstone i dessa miljöer en rätt trivsamt gynnare). Kanadensisk bäver är också på väg, även denna främmande art via Finland.

Miljömål för våra inlandsvatten

Av de sex delmål som anges i SOU 2000:52 som precisering av det övergripande miljökvalitetsmålet för inlandsvatten kan två vara en lämplig utgångspunkt för diskussionen om naturvårdsstrategin:

a) *I dagens oexploaterade och i huvudsak opåverkade vattendrag bibehålles naturliga vattenflöden och -nivåer.*

Som nämndes ovan är oreglerade vattendrag ytterst värdefulla. Vi bör dock inte enbart inrikta oss på att de få opåverkade vattendragen bevaras utan också på möjligheterna att restaurera vattenflöden och -nivåer!

b) *Sjöar och vattendrag har en god ytvattensstatus med avseende på artsammansättning och kemiska och fysikaliska förhållanden ...*

Denna formulering (särskilt tillsammans med föregående) täcker merparten av det arbete som bör göras för bevarande och restaurering av biologisk mångfald i sjöar och vattendrag.

Naturvårdsverket – andra med ansvar för vattenmiljön

Det finns många med intressen i och ansvar för våra inlandsvatten. Detta gör Naturvårdsverkets generella roll som miljöövervakande och pådrivande mycket tydlig. Utöver att vara en naturvårdsfråga (bevarande och restaurering av värdefull natur) påverkas miljösituationen i våra sjöar och vattendrag av t ex energipolitiken och utbyggnad för vattenkraft, jordbrukspolitiken och jordbrukets åtgärder, skogspolitiken och skogsbrukets åtgärder, fisket, turism och rekreation (praktiskt taget alla rekreationsformer är mer eller mindre vattenanknutna) och – inte minst – bebyggelse, kommunikationer och industri.

Flaskhalsar

Utöver de ”flaskhalsar” av ekonomisk och social karaktär som är förknippade med att en ständig avvägning mot andra intressen måste ske (jfr föregående punkt) kan man särskilt peka på ett par, för uppnående av miljömålen för inlandsvatten, särskilt besvärande förhållanden:

- ⊙ Lagstiftningen i samband med vattenreglering innebär att det är en mödosam process att förändra tidigare beslut.
- ⊙ Det starka skyddet för ”pågående markanvändning”. Den enskilda ägande- och brukarrätten är mycket stark, vilket i och för sig är en grundläggande värdering i vårt samhälle. Rättsläget ger ofta skydd åt en fortgående aktivitet - även om den visar sig tvivelaktig ur hållbarhets/miljösynpunkt - och eventuella inskränkningar måste som regel ersättas till fullo. Dessbättre kan vi se en tydlig utveckling mot frivilliga åtaganden t ex i samband med certifiering.

Vad kan vi göra

Vattenmiljöenheten vid Naturvårdsverket har till uppgift att verka för bevarande och restaurering av biologisk mångfald i vattenmiljön genom utveckling och tillämpning av lämpliga styrmedel.

Bl a avser vi genom det s k VILA-projektet gå igenom befintliga styrmedel för att säkra biologisk mångfald i vatten och se hur man kan effektivisera tillämpningen av dessa. Vi ser också ett behov av bättre metoder för bedömning av biologisk mångfald i sjöar och vattendrag; gärna s.k. ”Rapid assessment methods”. Tillämpningen av dessa kräver kunskap om referensnivåer som utgångspunkt

för miljömål vilket vi förhoppningsvis kan få underlag för genom att följa forskning och ha kontakt med vetenskaplig expertis.

Exempel på instrument vi har för genomförande av miljöpolitiken är EU:s habitatdirektiv ("NATURA 2000-processen"), kalkningsanslaget, miljömålsarbetet och inte minst ärenden enligt miljöbalken. Information om biologisk mångfald i vatten är ett viktigt styrmedel; t ex om värdefulla vattenmiljöer (NATURA 2000 och nyckelbiotoper (VILA)) mm.

Uppföljning och utvärdering kan vara nyckeln till en på sikt framgångsrik naturvårdsstrategi; med stöd av habitatdirektivet har vi initierat ett uppföljningsprojekt för NATURA 2000 områden, IKEU-projektet är en uppföljning av kalkningsverksamheten. Det nya ramdirektivet för vattendirektivet vore mycket spännande att jämföra med habitatdirektivet – varför inte på europeisk nivå?

Länsstyrelserna och vattnet i skogen

Ola Broberg, Länsstyrelsen Jönköping / ola.broberg@f.lst.se

Det finns av förklarliga själ ingen strikt samsyn på vattnet i skogen mellan landets Länsstyrelser. Ett exempel på detta är att när en översyn av riksintressena senast genomfördes föreslog en handfull Länsstyrelser nya eller utökade riksintressen med hänvisning till "vattenvärden".

Symptomatiskt är också att Naturvårdsverket inte tog med dessa förslag med hänvisning till ett allt för inhomogent nationellt underlag. En i och för sig utomordentligt märklig slutsats efter som bristen på vatten med någon typ av "skydd" ofta påtalas och är utomordentligt uppenbar.

Traditionellt har skogens vatten tidigare ingått i mycket ringa utsträckning såväl i Länsstyrelsernas bevarande arbete som i fortlöpande miljöövervakning och recipientkontroll.

Från 70-talet och framåt har dock en betydande förändring skett i och med försurningsundersökningar och efterföljande kalkeffektuppföljning samt miljöövervakningens framväxt. Integrationen mellan recipientkontroll och kalkningsuppföljning medför att betydligt fler provpunkter placerades i skogslandets sjöar och vattendrag och att programmen kompletterades med referenspunkter.

Likaledes medförde den Nationella våtmarksinventeringen och efterföljande "Myrskyddsplan" en intensifiering av skyddsarbetet. Införandet av markavvattningsförbud i nästan hela Sydsverige kan betecknas som ytterligare en "milstolpe" i ansträngningarna att tillmäta inte minst skogens vatten ett värde.

Inträdet i EU medförde också ett betydande arbete med Natura-2000 som bl.a. medförde ett fokus på habitat och arter som tidigare inte uppmärksammats till fullo nu fick hög prioritet.

En ny skogsvårdslag med en viss balans mellan produktions- och naturvärdesintressen och biotop-skyddsområden, miljöbalken och skogsvårdsorganisationens nyckelbiotopsinventering har alla medfört betydande förbättringar för möjligheterna att värna även skogslandskapets vatten.

Utan att ha genomfört någon riktad enkät till landets Länsstyrelser eller göra anspråk på att vara heltäckande torde ovanstående ha viss generell giltighet. Nedan följer en kortfattad sammanställning över hur vi för närvarande arbetar med skogsvatten i Jönköpings län.

Generellt påbörjades naturvärdesbedömning av sjöar i slutet av 80-talet. Allt eftersom det kombinerade datamaterialet från recipientkontroll och kalkningseffekt uppföljning genererade allt bättre dataunderlag (kemi, bottenfauna och fisk) fokuserades frågan hur även våra vattendrag skulle kunna naturvärdesbedömmas och hur biologisk återställning och fiskevård ges ett bättre underlag. Ett första resultat blev "Nyckelbiotoper i Vatten" detta projekt tillgodosåg dock inte behovet av ett heltäckande underlag.

Stora förhoppningar sattes till första versionen av System Aqua vilken ganska snart visade sig ha en hel del "barnsjukdomar". Delvis för att skraddarsy ett underlag för "System Aqua" och delvis för att bättre kunna beskriva våra vattendrag som stöd för ärendehanläggning utvecklades "Biotopkarterings metodiken". I dag är större delen av länets vattendrag biotopkarterade till en snittkostnad av 2 kr/ m.

Biotopkartering av vattendrag (och framgent även sjöstränder) har gett oss ett underlag väl anpassat till fiskevård, biologisk återställning, passagemöjligheter, kulturvärden, underlag för en konkret diskussion om skyddszoner, ärendehanläggning i vatten mål, underlag för olika skyddsformer och ett otal andra användningsområden.

Samtidigt så har inventeringar av t.ex. Utter och Flodpärlmussla förstärkt underlaget.

Konsekvensklassificering bidragit till konkreta handlingsplaner och åtgärder för att motverka förorening av vatten vid olyckstillbud (främst runt Vättern). Samarbete kring vattnet i demo-områden för grönare skogs utbildningen (liksom inom ramen för biotopkarteringen) medför en högre grad av samsyn mellan SVO och Länsstyrelsen. Ännu är vi dock inte framme vid en stringent naturvärdesbedömning av vatten. För närvarande håller vi på att avsluta ett test av version 2 av "System Aqua" som förmodligen kan utvecklas till ett användbart verktyg efter smärre justeringar.

Sammanfattningsvis skulle man kunna påstå att vi, efter de senaste två dekaderna, äntligen börjar att se vattnet och dess värden någorlunda tydligt. Troligen kan EUs-ramdirektiv och den länge förannonserade rikstäckande inventeringen av sjöar och vattendrag ytterligare att vår blick blir ännu klarare.

Det ljusnar således för våra vatten inte minst i skogslandskapet.

Framtidens klimat och dess påverkan på vattenresurserna

Sten Bergström, SMHI, Norrköping / Sten.Bergstrom@smhi.se

Klimatsammanställningar visar att de senaste årens milda vintrar hade en motsvarighet under trettioalet, men med den skillnaden att 1990-talet dessutom uppvisar ett nederbördsöverskott, som hänger ihop med ökande västvindar vintertid. Ett resultat av detta är rekordstor vattenkraftproduktion i Sverige och Norge. Det har dock ännu inte gått att visa någon statistiskt säker ökning av frekvensen av höga flöden eller intensiv nederbörd, trots en rad uppmärksammade översvämningar under senare år.

Inom det svenska programmet för regional klimatmodellering, SWECLIM, sker beräkningar av konsekvenserna för Sverige av en global uppvärmning inom ett 100-år perspektiv. Hittills visar resultaten på en ökad vattentillgång i norr och mer variabla förhållande i de södra delarna av landet. Mildare vintrar leder enligt beräkningarna till lägre vårflöden medan höst- och vinterflöden kan komma att bli vanligare. Osäkerheterna är dock stora och man kan konstatera att klimatets variabilitet är så stor att det kommer att bjuda på nya överraskningar, oavsett om det blir en klimatförändring eller ej.

Climate change and Swedish forests: modelling the community dynamics and distributions of Swedish forest tree species

Martin T. Sykes Climate Impacts Group, Department of Physical geography and Ecosystem Ecology, c/o Department of Ecology/Plant Ecolog, Lund University, Ekologihuset, 223 62 Lund, Sweden / Martin@planteco.lu.se; Tel: +46 46 2229298; Fax: 046 46 222 4423

As warming is expected to be greatest at high latitudes, so increasing temperatures and changes in precipitation are likely to impact on boreal and boreal-nemoral forests in Sweden. I used outputs from a number of general circulation models (gcms) to assess responses of Swedish forests and forest species to these changes; e.g. Hamburg ECHAM3 climate model using prescribed sea-surface temperatures from a coupled transient ocean-atmosphere climate model to produce doubled greenhouse gas climate data it predicts increases in winter temperature of 1-2°C in middle Sweden. The Hadley climate centre state-of-the-art coupled ocean-atmosphere model with aerosols was also used. Mean winter temperature is predicted to rise by 5-6°C in middle Sweden under this model.

We have developed a variety of vegetation models; part of this development work has been funded by NV. All models are being developed to have common aspects of theory, particularly in their physiology. At the global to regional scale the BIOME3/4 equilibrium model and LPJ (Lund-Potsdam-Jena), the dynamic global vegetation model are used to simulate vegetation in either equilibrium or dynamic mode using plant functional types (PFTs). At the regional scale the bioclimatic model STASH describes the biogeography of individual species and the changes in boundaries that climate change could impose. The model is based on species responses to three physiologically important environmental factors: response to winter cold, growing season warmth and soil moisture. It predicts species distributions in both Europe and North America. Modelling the dynamics of a forest community at the patch to landscape is done using the FORSKA landscape dynamics model. It has as its core a forest gap model that simulates autogenic succession within forests, driven by climate and disturbance modules. FORSKA predicts the dynamics of boreal, temperate deciduous and tropical forests. In climate change studies the model is usually run for hundreds of years and simulates responses of trees within a forested landscape, where disturbance may or may not be occurring, to a changing climate. We have chosen specific forests to simulate through a climate change over the next 100 years, e.g. Halland, Norra Kvill and sites over the Limes Norrlandicus boundary.

Our vegetation model results clearly say that such rapid climate changes as predicted by any of the climate models will impact on forest composition and structure. This will be through changes in species' productivity, regeneration and competitiveness. Such changes have implications for forestry practices as well as for nature conservation. The severity of these effects is dependent on the speed of change, degree of change and region. Our simulations predict different outcomes as different climate models predict changes of differing magnitudes.

Implications for Species distributions

The greater and the more rapid the change in climate in southern and central Sweden, the greater will be the extension of deciduous species ranges.

Northern limits of deciduous trees are pushed further north as summer warmth and growing season length increase and as winter temperatures increase. The combination of both allows a wide range of temperate deciduous species to grow north of their present ranges. In southern Sweden spruce fails to regenerate as winter temperature rises, however, old growth Spruce forest stands remain for some time.

Pine can continue to grow and regenerate under most climate change scenarios, but competition from deciduous species could reduce its importance on the landscape.

In southern Sweden beech and other deciduous species are predicted to expand their ranges. Species exotic to Sweden for central and southern Europe could migrate, as the climate becomes suitable, though the possibilities for migration is unlikely, given land use and landscape fragmentation, in the next 100 years. Planting of selected species may be required. Simulations of the biogeography of exotic softwood species from northwest North America such as Sitka spruce, lodgepole pine, Douglas fir and western hemlock show they are potentially able to grow in the present climate in many places in Europe and Scandinavia. Simulations into the future show a variety of distributional responses depending on the exotic species and climate model. Clearly exotic softwoods are possible species for the future, however, careful selection of site, species, subspecies or provenance may be required to take account of a continually changing climate.

Implications for forest dynamics

Northern forests are likely to be affected differently from southern forests.

In the north warming could stimulate the growth of Norway spruce and there could be an increased deciduous component in the forest e.g. pedunculate oak moves north.

Simulations suggest that under sufficient warming mountainous birch-alder communities could be invaded by spruce and pine. Biomass is likely to increase in northern and central Sweden as species present respond favourably to the increased warmth. This could be emphasised further by species from the south moving north.

As forest change so does their capability to store carbon, there may be increases in carbon stored as trees respond directly to the fertilising effects of increasing CO₂, or decreases through increased fire frequencies in a warmer climate.

In central Sweden the warming may be great enough for Spruce to decline as its potential to regenerate is affected and there is an increased likelihood of late winter damage. Pine forest could be a replacement in some areas. However, temperate deciduous trees such as both oak species and even beech could become major elements.

Increased precipitation in the drier communities of the boreo-nemoral zone could initially favour a change to Spruce forests.

The vegetation boundary *Limes Norrlandicus* could move some 250 – 500 kms further north depending on the degree of warming.

Increases in temperature are most important and could lead to a decline in some native conifers and a widespread regeneration of deciduous species. If temperatures increase while precipitation remains unchanged, increased droughts could affect forests and forest biomass detrimentally particularly in south-eastern Sweden.

Spruce and Pine decline, and beech and other deciduous species become more competitive as summers become warmer.

In the south, if the change in temperature is as great as the Hadley climate model for example predicts, biomass and wood carbon may decline - if there is no replacement through migration or management for replacement of declining species.

The level of disturbance affects forest composition especially during a period of rapid climate change. Low rates of disturbance initially favour Spruce leading to old growth forest. Low rates would also

exclude natural invasion of species more appropriate in the new climate. Biomass may be maintained initially but would ultimately decline.

High rates of disturbance speed the loss of some species, out of phase with the new climate, and provide opportunities for new species, if they can migrate to the area. Biomass may decline in the short term.

Implications for Diversity

Forest tree diversity probably increases in the north as new species invade northwards. Diversity could decline in the south. Original species from an area are most often lost in the south and may not be replaced by new species, as they cannot migrate quickly enough into Sweden.

Loss of diversity in forests in the south and west may be an early warning sign of climate change.

Indicators of change

Shifts in the boundary between two different forest types, e.g. the boundary between Spruce and Beech, though difficult to quantify, could be indicators of change.

The lack of regeneration and increased winter damage in important species e.g. Spruce in southern Sweden could be a strong indicator of change, coupled with the loss of species in the southern forests.

Implications for forest management

Widespread planting of new species is an option for those areas where change could be rapid and a number of species may die out. If such widespread planting of new species into an area is to be done, species should be selected carefully as the rapid climate change is likely to continue for many years.

Species from North Western North America e.g. lodgepole pine, Sitka spruce etc are known to do well in mild and moist areas of north-western Europe, and our simulations show that Sweden lies well within their distributional limits.

Simulations with introduced exotic conifers such as lodgepole pine indicate that they compete well with the native Scots Pine, and clearly could replace it in some places as a forestry tree.

These exotic softwoods may be the species for the future, however our simulations suggest that careful selection of site, species, subspecies or provenance may be required to take account of a continually changing climate.

Implications for nature conservation

The widespread invasion into natural woodlands of exotic species from outside Sweden is possible, though it is unlikely they could migrate here in under 100 years, unless they are already here. Particularly aggressive species such as Lodgepole Pine, Sycamore etc. are already here. Gardens species could escape but this may not be a major source of invasive species.

Our simulation point to some species that are more likely to be affected by climate change than others, and to some areas in Sweden that may be affected before others. It is important to clearly identify these.

As far as conservation is concerned it is very important to recognise that at some point in time decisions may need to be made that a particular species should no longer be preserved in an area.

Conservation efforts should then be directed towards selection and survival of replacements, within a framework of maintaining high diversity.

Research needs

We are continuing to improve our modelling capabilities and our aim is to maintain and develop state-of-the-art models of vegetation for application at different scales. One aim is to make sure all our models are as mechanistic as possible. This is an ongoing need as we bring together recent developments in theory.

There are large gaps in our knowledge of the physiology of different species, particularly in their response to the direct effects of CO₂. We also know relatively little about some species and their responses to climate.

A major tool which will improve our predictions is development of the MISTRA funded SWECLIM regional climate model. Global climate models are improving and including more and more aspects of the atmosphere-ocean- climate system. However, they simulate at a coarse scale, a very few grid cells, for example, represent Scandinavia. The SWECLIM regional climate model improves this situation tremendously by including representations of the Baltic and the Swedish mountains which clearly affect the local regional climate. Planned simulations with such climate model output will improve the predictive capabilities of our vegetation models.

Specific support is needed from Swedish sources to address national problems associated with climate change and forest landscapes. Nationally our predictions are as yet limited, further support is needed to bring online the improvements in regional climate models and the more mechanistic approach to modelling vegetation to address specifically Swedish problems.

Skog, mark och vatten i Södra Sverige

Bengt Nihlgård, Lunds Universitet, Ekologiska institutionen, Växtekologi, SUFOR / bengt.nihlgard@planteco.lu.se

Försurningen och dess effekter är tyvärr ett återkommande ämne för de flesta som forskar med sambanden mellan mark, vatten och ett skogsbruk. De senaste åren har allt fler undersökningar pekat på den fortsatta markförsurningen som sker i våra skogsmarker. Det gäller över södra och SV Sverige och det gäller över hela Sverige. Det kommer visserligen en och annan signal om bättre vattenförhållanden pga minskat svavelnerfall, men det hör dessvärre nog till undantagen i skogsmarker. pH-värdena på 20-30 cm djup ligger nu normalt under 5 i så gott som hela Sverige, och det har skett en tydlig fortsatt försämring de senaste 15 åren.

Humusskiktet har också försurats, och detta mest i Norrlands skogar. Monokulturer av barrskog och ett intensivt uttag av biomassa måste återopas som varande de viktigaste faktorerna till fortsatt försurning. I S och SV delarna av Sverige är dock nedfallet av starka syror fortfarande över de kritiska nivåerna. Kvävenedfallet har minskat obetydligt och allt kväve tycks ackumuleras i skogsmarken, utom i de allra suraste miljöerna där det rinner nästan rakt igenom. Tillförseln av kvävet höjer tillväxten och därmed ökar försurningen genom ökat upptag av baskatjoner.

Tillväxten och skördarna är de viktigaste orsakerna till fortsatt försurning i Sverige idag. Genom att vi tillämpar principerna att avverka så fort tillväxten dämpas av träden, därefter planera nya träd som omedelbart börjar med ett högt baskatjonupptag, så hinner aldrig vittringen ifatt. Den klarar situationen bara på de absolut bästa markerna, dvs på kanske 10% av Sverige yta.

Det måste poängteras att det givetvis inte räcker med att nedfallet av kväve och svavel minskar i en framtid. Då får vi vänta i 200 år på en förbättring av marktillståndet. Även om vi skulle nå ner till de kritiska nivåerna så har uttagen av biomassa varit för stor i snart två (ibland tre) generationer skog på varandra, utan chans till återhämtning av basmättnaden i marken. Vi kan minska uttagen, införa mera löv eller tillföra aska och kalk. Skogsbruket kommer med stor sannolikhet att tvingas till det sistnämnda, vilket på sikt kommer att bli positivt även för vattendragen, men det kommer att ta tid även detta, 20-30 år, innan positiva effekter syns på vattensidan.

Skydd för vattnet i skogen

Per Kjellin, Skogsstyrelsen; Jönköping / per.kjellin@svo.se

I anförandet har jag försökt sammanfatta de rättsregler som har till syfte att skydda vattnet i skogen i samband med skogsbruksåtgärder. Det bör framhållas att flera av reglerna är komplicerade och att föredraget endast innebär en översikt av lagstiftningen.

Skogsvårdslagen (1979:429)

I skogsvårdslagen finns bestämmelser om vatten i hänsynsreglerna samt i regeln om anmälan av vissa skogsbruksåtgärder.

Hänsyn till natur- och kulturmiljön enligt Skogsstyrelsens föreskrifter till 30 § omfattar även vattnet i skogen. Av reglerna framgår att hänsyn ska tas till skyddsvärda biotoper samt att skyddszoner mot vatten ska lämnas vid avverkning. Skador i vatten ska också undvikas eller begränsas vid t.ex. körning med maskiner samt vid skogsgödsling och skogsmarkskalkning. Detsamma gäller vid skyddsdikning och vid dikesrensning. Hänsyn till vattnen ska också tas vid byggande av skogsbilväg. Samtliga hänsynsregler innehåller begränsningen att kraven inte får innebära att pågående markanvändning avsevärt försvåras.

Anmälan om skyddsdikning enligt 14 § ska göras till skogsvårdsstyrelsen. Ärendet kan sedan hanteras med stöd av miljöbalken eller skogsvårdslagen.

Miljöbalken (1998:808)

I miljöbalken finns regler som skyddar vattnet – direkt eller indirekt – i flera kapitel. Här följer de viktigaste.

Hänsynsreglerna i 2 kap. ska tillämpas på all verksamhet som kan påverka miljön. Bland reglerna finns kunskapskravet, försiktighetsprincipen, principen om bästa möjliga teknik, lokaliseringsprincipen, produktvalsprincipen samt ansvaret för att avhjälpa skador.

Miljö kvalitetsnormer enligt 5 kap. saknas ännu för vatten men är att vänta.

Områdesskyddet i 7 kap. såsom naturreservat och biotopskyddsområde innebär ofta ett indirekt skydd för vattnet samtidigt som skogen skyddas. Vattenskyddsområde enligt samma kapitel syftar direkt till skydd av vattentäkter och inkluderar ibland föreskrifter om skogsbruksåtgärder.

Miljöfarlig verksamhet i 9 kap. innehåller regler som bl.a. är tillämpliga på föroreningar i vatten. Bestämmelserna kan sannolikt ha betydelse vid spridning av gödselmedel i skogen.

Vattenverksamhet i 11 kap. omfattar de regler i vattenlagen som överfördes till miljöbalken. Tillståndsplikten för vattenverksamhet samt de särskilda reglerna om markavvattning är viktiga för att skydda vattnet i skogen.

Samråd enligt 12 kap. har betydelse för naturhänsynen vid skogsbruksåtgärder. Vattenmiljöer ska därvid beaktas vid samråd om t.ex. skogsgödsling och byggande av skogsbilväg.

Skog- och vatteninventering i Värmland - en projektbeskrivning

Stig Emilsson, Skogsvårdsstyrelsen, Karlstad / stig.emilsson@svsst.svo.se

Allmän projektbeskrivning

Skogsvårdsstyrelsen startade under augusti 1996 ett pilotprojekt i Arvika kommun för att utarbeta metoder att beskriva hur vattendragen och dess kantzoner ser ut idag, samt kartlägga vilken påverkan som skett och vilka hinder för fisk och andra vattenorganismer som kan förekomma i vattendragen. Dessutom har olika mätparametrar testats och utvärderats. Till hjälp vid utarbetning och utvärdering av projektet har funnits en referensgrupp med vatten- och miljöexperter från Länsstyrelsen i Värmland och olika Skogsvårdsstyrelser i Sverige. Erfarenheter från detta pilotprojekt lades till grund då "Skog & Vatten"-projektet startade i full skala över hela länet våren -97.

Syftet med projektet är att kartlägga vattendragens historik, deras utseende idag och dokumentera vissa av de biologiska kvalitéer som vattendragen har. Inom projektet finns ett antal delprojekt som till sin uppbyggnad och arbetsuppgift är likartade men geografiskt skilda åt. Arbetet inom de olika delprojekten utförs av 16-20 personer fördelat på 4-5 fyrmannagrupper som arbetar inom ett geografiskt område, begränsat av vissa ekonomiska kartblad.

Projektet inleds med en utbildning i allmän vattenvård och skogsekologi, avdelningsbeskrivning, materialhantering m.m. Varje grupp kommer därefter att arbeta inom "sina" ekonomiska kartblad där historisk dokumentation, förarbete, fältinventering, kartritning och dataregistrering utförs. Under fältinventeringen kommer gruppen att avdela vattendraget i områden med likartat utseende, s.k. avdelningar, och beskriva varje avdelning med hjälp av ca 50 olika parametrar. Fältinventeringen genomförs med fyra fältdagar och en inomhusdag för registrering per vecka. Uppgifter om varje avrinningsområde sammanställs och dokumenteras i en databas och på karta. Arbetslaget jobbar självständigt med planering, genomförande och sammanställning av arbetet, dock med viss tillsyn, stöd och ledning från SVS distriktspersonal.

Vad kan resultatet användas till

Drygt 800 ekonomiska kartblad (skala 1:10 000) krävs för att täcka in hela Värmlands yta och varje ekonomiskt kartblad innehåller i medeltal ca 28 km vattendrag. För att beskriva alla dessa vattendrag kommer över 150 000 detaljerade beskrivningar av små delsträckor av vattendrag att behöva göras. Resultatet kommer att ge en tydlig bild av hur olika vattendrag och deras närmiljö ser ut, vilken mänsklig påverkan som skett och vad som kan rättas till genom olika åtgärder.

Våra kunskaper om dessa miljöer kommer genom projektet att förbättras. Inventeringen kommer att utgöra ett viktigt referensmaterial för framtida studier av landskapsförändringar och som grund för fördjupade studier, t.ex. kunskaper om olika arters förekomst och ekologiska krav. Materialet kommer att vara en tillgång och ett stöd för skogsbruket, kommuner och länsstyrelse vid planering av åtgärder och vid rådgivning till markägare, så att en bättre hänsyn till naturvård och vattenvård kan uppnås. Materialet kan också utgöra underlag för restaureringsarbeten av vattendragen för att t.ex. öka fiskproduktionen i ett område. Den insamlade informationen kan också vara en stor tillgång för en möjlig framtida landskapsekologisk planering.

Skogsvårdsorganisationens råd för god vattenvård

Lennart Henrikson, Skogsvårdsstyrelsen, V Götaland, Borås / lennart.henrikson@wwf.se
(Adress: Världsnaturfonden WWF, 170 81 SOLNA, lennart.henrikson@wwf.se)

Temahäfte ”Skogsbruk vid vatten”

Skogsstyrelsen gav 2000 (i samverkan med Naturvårdsverket och Fiskeriverket) ut skriften ”Skogsbruk vid vatten”, som ger en bakgrund till vatten i skogslandskapet och skogsbrukets påverkan samt råd för hur man kan ta hänsyn vid olika skogsbruksåtgärder. Innehållet i detta föredrag är till stora delar hämtat från denna skrift, vilken kan beställas av Skogsstyrelsen (www.svo.se).

Skogsbruket påverkar i olika geografiska skalor

Skogsbruket påverkar vattenkvaliteten och andra förutsättningar för biologisk mångfald i vatten-ekosystem. En del av de oönskade effekterna drabbar specifika delar av vattenmiljöerna, t.ex. körskador vid överfarter över bäckar eller avverkning av kantzoner, dvs. beståndsnivån. Andra effekter är mer storskaliga, t.ex. hydrologiska förändringar och påverkan på vattenkvalitet, utgör ett problem på landskapsnivå.

Hur tacklar vi problemen?

För att minska de oönskade effekterna krävs

- 🕒 kunskapshöjning,
- 🕒 planering,
- 🕒 praktiska hänsyn
- 🕒 återskapande.

Kunskapshöjning

Om vi ska klara att bevara biologisk mångfald i skogen måste vatten och vattenmiljöer ses en del av skogslandskapet och därför krävs det ett landskapsekologiskt synsätt. Under de senaste åren har en del av skogsvårdsorganisationens och storskogsbrukets personal utbildats i vattenekologi och vattenvård. I kampanjen Grönare Skog ingår att föra ut kunskaper till skogsägarna. Min bedömning är att kunskapsnivån generellt är alltför låg. Förutom större utbildningsinsatser behövs demonstrationsområden och inte minst forskning och utveckling.

Planering

Som i så många andra verksamheter behövs en planering för att man ska kunna minimera de oönskade effekterna. dels på landskapsnivå och dels på beståndsnivå. Idag finns inga praktiskt användbara planeringsmodeller för landskapsnivån (avrinningsområden), medan det finns några på beståndsnivån. Att ta fram planeringsmetodik är alltså mycket angeläget.

Praktiska hänsyn

Hänsyn på landskapsnivån kan t.ex. vara: att minska markskadorna, öka lövträdsinblandningen, bevara små och stora våtmarker. På beståndsnivå gäller t.ex. anpassning av överfarter och bevarande/utveckling av skydds-zoner.

Terrängtransporter/överfarter

Exempel på hänsyn:

- ⌚ kör aldrig i vattendraget
- ⌚ kör aldrig i kantzonen
- ⌚ kör inte in små kärr
- ⌚ avverka och kör när det är tjäle om jordarterna är finkorninga

Vägbyggen

Exempel på hänsyn:

- ⌚ vägar bör inte byggas närmare än 30 m från vattenmiljöer
- ⌚ bygg slamfällor så att diken inte mynnar direkt i vattendraget
- ⌚ bygg i första hand broar över vattendrag

Dikning, skyddsdikning

Dikning är idag förbjudet i stort sett hela södra Sverige och förekommer i liten utsträckning i övriga delar av landet. Exempel på hänsyn:

- ⌚ undvik dikning/skyddsdikning genom att överväga andra föryngringsmetoder
- ⌚ var rädd om små sumppartier vid skyddsdikning

Kantzoner

Kantzoner längs vattenmiljöer, särskilt rinnande vatten, har viktiga ekologiska funktioner. Kantzonen

- ⌚ reglerar ljus- och temperaturförhållanden i vattnet
- ⌚ filtrerar tillrinnande vatten på näringsämnen och partiklar
- ⌚ tillför föda i form av löv och småkryp
- ⌚ tillför död ved

Dessutom är kantzonen i sig själv ofta en skyddsvärd biotop. Exempel på hänsyn:

- ⌚ kantzoner bör finnas mot alla vattenmiljöer
- ⌚ kantzonen ska vara så bred så att dess ekologiska funktioner uppfylls (i praktiken 10-30m)
- ⌚ restaurering av onaturliga kantzoner kan behövas.

Återskapande

Många vattenmiljöer i skogslandskapet har förstörts vid olika skogsbruksåtgärder. De mest storskaliga förändringarna har skett efter flottledsrensning och dikning. Det finns alltså ett stort behov av återskapande. Exempel på återskapande:

- ⌚ igenläggning av diken
- ⌚ återställning av vattendragens naturliga struktur, dvs. lopp och bottenförhållanden
- ⌚ anläggning av våtmarker
- ⌚ mer naturliga kantzoner

Vattenvård – en del i uppbyggnad av ett nytt skogslandskap

En god vattenvård i skogen är tillsammans med annan naturvård vägen mot ett nytt skogslandskap! Ännu har dock inte hänsynen till vatten och vattensystem fått tillräckligt genomslag i praktiken.

Hur hantera hänsyn till vatten i familjeskogsbruket i SÖDRA Sverige ?

Gustaf Aulén, Södra Skogsägarna, Växjö / gustaf.aulen@sodra.se

En vanlig fras under ganska många år på 90-talet har varit att skogsbruket ”glömt bort vattnet” i skogen. Bl.a för att råda bot på detta drog skogsvårdsorganisationen i andra halvan av 90-talet igång projekt ”Liv i vatten”, som bl.a under innevarande år resulterat i en skrift kallad ”skogsbruk vid vatten” och som givits ut i serien ”Grönare skog” dvs. skogsvårdsorganisationens stora utbildningskampanj, som bl.a drivs tillsammans med familjeskogsbruket. Skriften är en trevlig sammanfattning av vattenekologi och den lämnar också råd om hänsyn till vatten, men att vattnet tidigare skulle var ”bortglömt”.....?

Mycket av den praktiska hänsyn vi bedriver i skogsbruket idag är verkligen inga nyheter i sak. Lite förenklat skulle man kunna säga att mycket redan framgick i Ingemar Ahléns bok Faunavård från 1977 och 1979 års skogsvårdslag. Att sedan tillämpningen och utvecklingen av dessa råd tagit rejäl tid på sig för att slå igenom i den praktiska brukandet är välbekant och mycket kan göras bättre . Fortfarande är skogsbruket ganska dåligt på att spara död ved och att nyskapa död ved i form av högstubbar eller på annat sätt. Det är inte det att man inte vet att död ved är värdefull för många arter, utan kanske främst för att man tycker det ser fult och konstigt ut. Många är ju dessutom fostrade att ta bort allt som är gammalt och dött, och det är klart att det tar tid att ändra djupt inrotade attityder. Den döda veden är av stor betydelse inte bara på land utan även i vatten och det är nog större chans att man lämnar död ved i vatten än på land!

Det verkliga genombrottet för naturhänsyn i större skala upplever jag skedde i samband med lanseringen av den nya skogspolitiken och den nya skogsvårdslagen 93-94. Till genombrotts-händelserna får man också räkna Riokonferensen 1992. Jag talar nu om åtgärderna i familjeskogsbruket, för bolagsbruket var tidigare ute med sina breddutbildningar, ekologiska landskapsplaner och gröna bokslut och även i vissa fall med särskilda vatten-vårdsprogram. Inom SÖDRA har vi ännu inte något särskilt vattenvårdsprogram som är ”sjösatt” i organisationen, men vi har inte *glömt bort* vattnet för den skull. Hänsyn och skydd för vatten ingår som en del i all den hänsyn som vi försöker ta.

När marknaden runt 93-94 började ställa tuffare krav på oss och på naturvärden i skogen, ledde det till en bred aktivitet med många parallella aktiviteter. Jag väljer att här lyfta fram 10 av dessa som alla på något sätt också berör vattnet i skogen.

1. Framtagande av nya miljö- och naturvårdspolicier + avverkningsinstruktion för uppdrag i områden med höga naturvärden
2. Breddutbildningar av anställda, entreprenörer och förtroendevalda (kallas idag för grönt körkort).
3. Miljösamordnare i varje region
4. Framtagande av boken Liv i skogen med tillhörande studiecirkel för SÖDRA:s medlemmar
5. Utveckling, lansering och drift av gröna skogsbruksplaner - utbildning av gröna planläggare
6. Modell för naturvärdesbedömning och traktdirektiv
7. Grönt bokslut för att följa upp åtgärder i fält
8. Införande av miljöledningssystemet EMAS på alla skogsregioner

9. Utveckling och implementering av skogscertifiering

10. Projekt naturvärdesregioner

Det moderna miljöarbetet, det som sjösattes i takt med ISO-14000 och EMAS och andra miljöstyrningssystem har fört många goda saker med sig. Här är några av dem.

1. Att miljöarbetet systematiseras och blir en integrerad del i en organisation.
2. Att man förstår att miljöarbetet aldrig blir färdigt utan det skall leda till ständiga förbättringar
(Att prata om att nu är vi klara med naturvården är lika tokigt som om vi skulle säga att nu är vi klara med sjukvården)
3. I systemet finns inbyggt interna och externa kontroller och hantering av avvikelser. Vi kan alltså aktivt lära av misstagen och snabbt få ökad kunskap och erfarenhet tillbaka i organisationen

Inget av redskapen ovan utesluter det faktum att vattnet, vattenmiljöerna och våtmarkerna är viktiga ingredienser i skogsekosystemet och något vi måste ta hänsyn till i samband med vårt brukande.

Så här långt har vi haft med vattnet, bäcken, kantzoner, beskuggningen, flödena, den döda veden, lövförnan, risken för grumling, vägbyggen, överfarer m.m. när vi kör våra utbildningar och i vår rådgivning även fast vi inte kallat det särskilt för ordet *vattenvård* eller *vattenvårdsplanering*. Vi har snarare velat se hänsynen till vattnet det som en integrerad del i ett ganska omfattande program för att åstadkomma bättre naturvård i familjeskogsbruket.

Kanske är vi också lite återhållsamma när det gäller att använda uttryck som ekologisk landskapsplanering,

eller vattenvårdsplanering i stor skala eftersom det många gånger kräver att man har tillgång till stora skogsmarksarealer. SÖDRA har nästan inte tillgång till någon egen areal alls, utan skogsmarken kopplad till SÖDRA är ca: 1.8 millioner ha utspritt på 33.000 skogsägare i Götaland.

Nackdelen med våra gröna skogsbruksplaner är att de är begränsade till fastigheterna och ett vattendrag berör ju ofta flera fastigheter, varav flera av ägarna kanske inte är medlemmar i SÖDRA. Å andra sidan om SÖDRA, skogsvårdsstyrelsen, Sydved och andra aktörer inom familjeskogsbruket kan få ökad förståelse och engagemang för hänsyn till vatten hos så många skogsägare som möjligt så tror jag att mycket kan åstadkommas utan särskild central planering.

Vi lever i ett planerande och dirigerande land, men jag är inte helt säker på att en särskild vattenvårdsplan som dirigeras uppifrån Skogsstyrelsen, eller centralt från SÖDRA i Växjö är det bästa redskapet för en bättre vattenvård i familjeskogsbruket. Det gäller att skapa förståelse och intresse för frågan så att skogsägarna blir motiverade och dessutom tycker det är roligt.

Skogsvårdsstyrelsens nya broschyr är välkommen och vi kommer säkert att inlemma den i vårt arbete på flera olika sätt och den kanske också kan inspirera till att vi lyfter vattenfrågorna till ett specialområde, på samma sätt som vi redan gjort för bl.a hänsyn vid stormfällningar och planerar att göra för en del artgrupper.

I en organisation som SÖDRA är det ofrånkomligt att det ibland sker missar i samband med avverkningar. Och likaväl som vi vid senaste stormen uppmärksammade den hänsyn som krävs vid upparbetning av stormfälld skog, är vi intresserade av att kunna gå vidare med utvecklandet av bättre rutiner för hänsyn till vatten och vattendrag.

Förutom den generella hänsynen är det viktigt att familjeskogsbrukets företrädare också kan medverka i de olika regionala projekt rörande vatten och större vattendrags avrinningsområden i SÖDRA Sverige.

Nej, vi har inte *glömt bort* vattnet.....

Stora Enso Skogs principer för vattenvård

Börje Pettersson, Stora Enso, Falun / borje.pettersson@storaenso.com

Hänsyn i närheten av vatten och våtmarker ingår sedan länge i våra riktlinjer för ”Vardaglig naturvård”. De utvecklar och förtydligar vår tillämpning av skogsvårdslagens hänsynsregler. Vattenfrågorna kräver dock ett delvis förnyat synsätt. Det faktum att åtgärder på en plats kan få konsekvenser också långt nedströms i ett avrinningsområde, gör att perspektivet måste vidgas.

Arbetet med en förnyad syn på vattenfrågorna inleddes med en genomgång av befintlig kunskap med ett flertal forskare. Stora Skog har under ett antal år stött och samarbetat med forskningsprojektet SILVA (Skyddsridåer längs vattendrag), som drivs av Fiskeriverket och Institutionen för vattenbruk vid Sveriges lantbruksuniversitet. Projektets kunskapsuppbyggnad och preliminära resultat har varit en stor tillgång vid arbetet med den nya policyn.

Målet för arbetet med vattenmiljöfrågorna är att bevara den biologiska mångfalden knuten till vattenekosystemen inom ett skogslandskap eller lämpligt avrinningsområde. I övrigt ska negativ påverkan på vattenekosystemens och vattnets kvalitet minimeras. Stora Enso Skog har identifierat slamtransport till vatten förorsakad av skogsbruk och vägbyggnad, som det viktigaste problemområdet att arbeta med på kort sikt. Åtgärder för att minska slamtransport till vatten, kan även minska risken för läckage av näringsämnen. De kan också motverka temperaturhöjning och biotopförändringar i vattendragen.

Ett annat problemområde, som skapats av det alltmer utbyggda skogsbilvägnätet, är avbrutna vandringsmöjligheter för fisk och andra vattenlevande organismer. Till följd av felaktigt utformade överfarter vid vattendrag kan de ibland inte passera under vägen. En grundläggande aspekt vid arbete med vattendrag, är hur man kan identifiera särskilt känsliga och värdefulla system, där mer omfattande hänsyn är nödvändig. Ett utvecklingsarbete har därför inletts med syfte att ta fram ett enkelt klassificeringssystem för vattendrag. Några exempel från de nya principerna på viktiga åtgärder för att nå en bättre vattenmiljö är:

- ⌚ Körning och transport i kantzoner mot vatten undviks.
- ⌚ Antalet överfarter skall begränsas och påverkan av dessa minimeras.
- ⌚ Markberedning, skyddsdikning och plantering skall ej utföras i zonen närmast vatten.
- ⌚ Nya vägar anläggs, där så är möjligt, så att den naturliga vattenföringen kan bevaras och så att vägdiken inte transporterar slam direkt till sjöar och vattendrag.
- ⌚ Nya vägtrummor skall anläggas så att de inte utgör ett vandringshinder för vattenlevande organismer.
- ⌚ En ökning av grövre död ved i vatten är önskvärd för fisk och andra organismer.
- ⌚ Vardaglig naturvård koncentreras, vid behov, till vattendrag för att möjliggöra en långsiktig ökning av grövre död ved i vattenekosystemen.

Stora Enso Skog genomför för närvarande ett utbildningsprogram för vattenvård.

Näringsämnesläckage till vattendrag från skogsmark i internationellt perspektiv

Per Stålnacke, Jordforsk, Oslo / per.stalnacke@jordforsk.no

Mer än 60% av Sveriges landareal täcks av skog. Totalt i Östersjöns avrinningsområde består landarealen av ungefär 50% skogsmark (836 000 km²; Sweitzer *et al.*, 1996). Varje år tillför vattendragen Östersjön med mellan 600 000 – 1 000 000 ton kväve och 25 000 – 50 000 ton fosfor (Stålnacke *et al.*, 1999). Källfördelningsberäkningar visar att ungefär 5-10% av kvävebidraget till Östersjön härrör sig från skogsmark (Enell&Fejes, 1995; Stålnacke, 1996). För fosfor är beräkningarna mer osäkra, men visar att bidraget från skog och skogsbruk svarar för ungefär samma procentandel som för kväve (Enell, 1996). Det är dock stora geografiska variationer. För exempel visar beräkningar att bidraget från skog till Bottniska viken svarar för ungefär 40% av kvävebelastningen (Stålnacke, 1996) medans motsvarande procentandel för skogsbidraget av kväve till Egentliga Östersjön är mindre än 5%, och i vattendragen i södra Sverige (söder om Dalälven) visar färskta siffror ett skogsmarksbidrag på 7-8% (Arheimer & Brandt, 2000).

Publicerade siffror av näringsämnesläckaget per ytenhet från svensk skogsmark till vattendrag ligger i nivå med vad som rapporterats från andra länder i Östersjöregionen (se t.ex. Bratli, 1995; Lepistö *et al.*, 1995; Löfgren & Olsson, 1991; Rekolainen, 1989; Rognerud, 1979). Data från övervakningsprogram från mindre skogsdominerade avrinningsområden uppvisar stor spridning i nivån på läckaget mellan områden. Graden av dränering/dikning och avverkning verkar förklara en del av skillnaderna i organiskt bundet kväve (Lepistö *et al.*, 1995) medans atmosfäriskt nedfall och graden av organisk jord i avrinningsområdet ser ut att förklara skillnaderna i oorganiskt kväve (Lepistö *et al.*, 1995). Samvariationen mellan kvävedeposition från luft och temperatur gör det dock svårt att särskilja dessa två påverkningsfaktorerna.

Under slutet av 80-talet och början av 90-talet pågick i Sverige en debatt om den svenska skogsmarken var kvävemättad eller ej. Studier i Laholmsbuktenstillrinningsområde spelade i denna debatt en viktig roll för opinionsbildningen (Fleischer&Stibe, 1989; Gahnström *et al.*, 1993). Avrinningsområdena till Lagan och Nissan domineras av skogsmark som under en lång tid utsatts för en efter svenska förhållanden hög kvävedeposition från luften. Det är vidare en allmän spridd uppfattning att man just i denna del av Sverige har kunnat se att kvävemättnad av skogsmark lett till en fortgående ökning av kväveförlusterna från marken med det avrinnande vattnet. En annan studie (Stålnacke *et al.*, 1999) med exakt samma datamaterial visade dock att de observerade trenderna i huvusak var kopplat till en trend i vattenföringen och att man i de flödesnormaliserade transporterna från 1977 och framåt inte kunde påvisa någon trend. En doktorsavhandling (Arheimer, 1998) baserad från data från svenska och finska skogsområden visade att nordiska skogsområden inte var kvävemättade. Det bör dock påpekas att det inte råder någon vetenskaplig oenighet om att kvävemättnad skogsmark existerar (Vitousek *et al.*, 1979; Nilsson, 1986; Aber *et al.*, 1989; Gundersen, 1991). Oenigheten är främst knutet till om detta är ett storskaligt fenomen i svensk skogsmark. Dessvärre saknar vi i många fall långa tidsserier i små skogsdominerade vattendrag och framför allt vilken långsiktig påverkan vi har från olika skogsbruksåtgärder (hyggesavverkning, dikning). Vi skall också komma ihåg att kvävecykeln är mycket komplicerad då kväve förekommer i mängd olika former. Och även om processerna är kartlagda så är de svårt att talfästa de olika processerna och flödesvägarna. Vi ska inte heller glömma att det finns mellan 2 000-5 000 kg kväve per hektar i jordprofilen att jämföras med läckaget till ytvatten som normalt ligger på mellan 0.5-5 kg kväve per hektar.

Luftföroreningar, vatten och skogsskötsel

Olle Westling, IVL Svenska Miljöinstitutet; Aneboda / olle.westling@ivl.se

Under senare år har begreppet uthålligt skogsbruk utvidgats till att omfatta även påverkan på ytvatten i skogslandskapet. I södra Sverige kompliceras frågan av att försurande och övergödande luftföroreningar har påverkat såväl skogsmark som avrinnande vatten. Åtgärdsinriktade studier av kombinationen luftföroreningar och skogsbruk bedrivs inom MISTRA programmen ASTA (inriktat på internationella och nationella åtgärder mot gränsöverskridande luftföroreningar) och SUFOR (uthålligt skogsbruk i södra Sverige). Skogsstyrelsen försöksverksamhet med kalkning och vitalisering av försurad skogsmark har ett effektuppföljningsprogram inom IVLs forskning som ger kunskap om möjligheterna att motverka försurning.

Depositionen av svavel har minskat kraftigt de senaste tio åren. Kväve visar inte samma nedåtgående trend. Depositionen av starka syror har tidigare orsakat en snabb försurningsutveckling i känsliga delar av södra Sverige. Samtidigt har markanvändningen förändrats kraftigt under 1900-talet. Ett tydligt resultat av förändringen är försurningen av ytvatten. En återhämtning kommer att ske nu när depositionen minskar, men det finns en risk för att den inte blir tillräcklig med avseende på ytvattnets surhetsgrad. Möjliga åtgärder är behandling av skogsmark samt anpassad skogsskötsel.

Övergödning i form av kväveupplagring i skogsekosystem, på grund av deposition, har endast i undantagsfall lett till förhöjd utlakning från växande skog i Sverige. En effekt verkar dock vara att utlakningen i hyggesfasen ökar i områden med hög kvävedeposition. Andelen kväveutlakning från hyggesfasen kan i vissa fall i sydvästra Sverige öka den totala utlakningen med över 30 % enligt beräkningar. Utlakningen av kväve från hyggen kan motverkas genom att skärmträd lämnas.

Den framtida utvecklingen av ytvattnets kvalitet i skogslandskapet i södra Sverige är svårbedömd. Även om depositionen av luftföroreningar minskar kan fortsatt uppbyggnad av virkesförråd och ackumulering av organiskt material i marken leda till både kemiska och hydrologiska förändringar. En utveckling mot ökad lövskogsandel anges ofta som en vattenvårdande åtgärd, men kunskapen om lövskogsbrukets inverkan på avrinnande vatten (till exempel utlakning från lövskogshyggen) är mycket bristfällig.

Återhämtning från kronisk försurning

Per Warfvinge, Lunds Universitet / per.warfvinge@chemeng.lth.se

Ingen sammanfattning inkommen

Försurningen av vårfloden i Norrland – en återhämtning på naturlig väg?

Hjalmar Laudon, SLU Uppsala / hjalmar.laudon@sek.slu.se

En ny metod har utarbetats för skilja de naturliga faktorerna från den antropogena försurningen, den s.k. "episodmodellen", något som tidigare inte varit möjligt. Episodmodellen har framarbetats inom ramen för det tvärvetenskapliga episodprojektet som finansierats av Naturvårdsverket för att öka den vetenskapliga basen för kalkningsverksamheten i Norrland. Den framtagna metoden kan användas både för att bedöma försurningssituationen i dag men också hur det var förr. Ett antal av de mest försurningskänsliga vattendragen i Norrland har bedömts med metoden.

Resultat visar att det främst är naturliga faktorer som leder till surstötar under vårfloden. Det är bara i ett fåtal mycket känsliga vattendrag i Norrland som det sura nedfallet fortfarande idag kan spela en avgörande roll för tex. den naturliga öringstammen i ett vattendrag.

På 15 år har försurningsläget förbättrats med över 65% i samband med vårfloden tack vare den halvering av den luftburna försurningen som varit i Norrland. Sett i ett 30 års perspektiv så har försurningssituationen förbättrats ytterligare p.g.a. att den luftburna försurningen var fyra till fem gånger högre i början av 70-talet i jämförelse med idag. En naturlig biologisk återhämtning av de vattendrag som utarmats på sina fiskbestånd p.g.a. försurningen under 1970- och 1980-talen kan därför förväntas. Denna återhämtningen kan dock försvåras av att andra störningar i den akvatiska miljön fortfarande kvarstår, p.g.a. förstörda lekplatser, inplantering av främmande arter, skogsmarksdikning och vandringshinder i form av vägtrummor.

Läs mer om episodprojektet på hemsidan <http://www.sek.slu.se/personal/hlaud/hjalmar.htm>.

Återförsurning av kalkade vatten – metallbomb eller tämligen riskfritt

Stefan Löfgren, SLU Uppsala / stefan.lofgren@ma.slu.se,

Stefan Löfgren, Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, 018-67 31 28, Stefan.Lofgren@ma.slu.se
Espen Lydersen, NIVA, Oslo, NORGE, tel: +47 22 18 51 14, Espen.Lydersen@niva.no

Om kalkningsanslaget minskar måste kalkningen i vissa sjöar och vattendrag upphöra. Det är oroande eftersom det kan finnas risk att metaller som lagrats i sedimenten i de kalkade sjöarna kan frigöras om vattnet återförsuras. Frigjorda metaller kan vara skadliga för fisk och andra organismer. Fenomenet brukar kallas metallbomben. Syftet med vår studie, som finansierats av Naturvårdsverket och Direktoratet for Naturforvaltning, var att utifrån vetenskaplig litteratur och en inventering av ca 2000 slumpmässigt utvalda sjöar och vattendrag i Sverige och i Norge bedöma om det finns en risk för ökad påverkan av metaller på växter och djur. Vi hade också ett uppdrag att peka ut vatten där kalkningen kan upphöra utan att det biologiska livet skadas av metallerna.

Studien visar att de sjöar som varit kalkade under längst tid inte var särskilt sura när de började kalkas, pH låg ofta över 5,6. Det gör att metallhalterna i vattnet troligen var låga redan innan kalkningen började och att endast lite metaller kan ha lagrats upp i sedimenten. Sedan mitten av 1980-talet har dessutom nedfallet av svavelsyra minskat till hälften och är idag på 1950-talet nivå. Det gör att återförsurningen inte blir lika kraftfull som den försurning som vi hade innan kalkningen startade. Tillståndet i sjöarna har förbättrats tack vare det minskade nedfallet av syra. Även nedfallet av giftiga metaller som kadmium och bly har minskat kraftigt, liksom nedfallet av zink i vissa delar av landet. Däremot är påverkan av koppar på samma nivå som på 1980-talet.

Idag är halterna av metaller i ytvatten låga jämfört med de nivåer där vi kan vänta oss biologiska effekter, med undantag för aluminium. Med tanke på lax och mört ligger halten av aluminium över kritiska nivåer i en femtedel av de okalkade sjöarna.

Vår slutsats är att risken för att metaller ska frigöras från sedimenten i återförsurnade, tidigare kalkade vatten, den så kallade metallbomben, är överdriven. Aluminium är dock en metall som sannolikt kan komma att ge upphov till biologiska skador, eftersom den tillförs från marken och inte fälls ut i vattnet. Bly och kadmium kan komma att öka till nivåer där man kan vänta sig biologiska effekter i känsliga vatten i sydvästra Sverige. Eventuellt kan även kvicksilverhalten i gädda öka i ett fåtal sjöar. För andra metaller innebär en återförsurning mycket liten risk för biologiska effekter.

Kalkningen kan alltså upphöra i många vatten utan att fisk och exempelvis djur som lever på botten kommer att påverkas negativt av metaller. Vi har utarbetat en modell för urval av sjöar där kalkningen kan upphöra. Denna kunskap har inte beaktats i Naturvårdsverket nya plan för kalkning av sjöar och vattendrag. Vatten i sydvästra Sverige som är känsliga för återförsurning prioriteras lågt i planen.

Återförsurning: vissa biologiska och kemiska effekter

Hans Hultberg, IVL Svenska Miljöinstitutet, Göteborg / hans.hultberg@ivl.se

Ingen sammanfattning inkommen

Vad händer inom kalkningsverksamheten?

Torbjörn Svensson, Naturvårdsverket, Stockholm

/

torbjorn.svenson@environ.se

Den nationella kalkningsplanen

- ⌚ Regeringsuppdrag överlämnat den 30 juni 1999
- ⌚ Detaljerad nationell kalkningsplan för ytvatten för perioden 2000-2009
- ⌚ Inriktning på säkerställande av biologisk mångfald och nyttjande
- ⌚ Samordning med skogsmarkskalkning
- ⌚ Ett omfattande kalkningsbehov kommer att kvarstå under planperioden
- ⌚ Skapa en stadig anslagsnivå
- ⌚ Höj kvaliteten i kalkningsarbetet
- ⌚ Samordna program för mark och vatten
- ⌚ Prioritera objekten med avseende på biologisk mångfald och nyttjande
- ⌚ Klassning av kalkade områden
 - Klass 1: Höga nationella värden
 - Klass 2: Övriga nationella och höga regionala värden
 - Klass 3: Övriga regionala och höga lokala värden
 - Klass 4: Övriga vatten
- ⌚ Anslagsnivån 185 mkr tillåter inte att både höja kvaliteten och behålla alla objekt
- ⌚ I en prioriteringssituation bör åtminstone områden av nationellt och högt regionalt värde finnas kvar i det statliga programmet
- ⌚ Detta skulle innebära ett årligt anslag på 210 mkr

Budgetpropositionen 2001

- ⌚ Kalkning är en viktig åtgärd för att motverka det försurade nedfallets effekter på den biologiska mångfalden och nyttjandet av sjöar och vattendrag
- ⌚ Den nationella kalkningsplanen bör ligga till grund för kalkningsverksamheten under den kommande tioårsperioden
- ⌚ Prioriteringarna i den nationella planen är i huvudsak riktiga
- ⌚ Det är rimligt att avgränsa det statliga ansvaret till områden med nationella och regionala intressen
- ⌚ Inom sådana områden bör även nykalkningar övervägas
- ⌚ Kalkningsverksamhet som pågått under lång tid bör prioriteras
- ⌚ Föreslagen anslagsnivå: 213 milj.kr per år för åren 2001, 2002 och 2003

Nya allmänna råd

- ⌚ De gamla råden kom 1988
- ⌚ De nya råden planeras bli klara i början av 2001
- ⌚ Målet är att samordna, effektivisera och öka kvaliteten i åtgärdsarbetet
- ⌚ Nya AR” är egentligen flera saker
 - Föreskrifter (skall)
 - Allmänna råd (bör)
 - Handbok (beskrivning)
 - Utbildningspaket
 - Starta nya uppdrag
- ⌚ Arbetssätt

- Styrgrupp, projektledare, projektgrupp, referensgrupp
- ⌚ Insamling av material
 - Vad har hänt sedan 1988?
 - Workshops
 - Seminarier
- ⌚ Nya uppdrag
 - Försurningsbedömning (Hjalmar Laudon)
 - Kritiska nivåer pH/ANC för fisk (Appelberg-Wilander)
 - Aluminium som målparameter (Cecilia André)
 - Indikator taxa bottenfauna (Limnodata HB, Christina Ekström)
 - Utvärdering av bottenfaunaprovtagningar (Limnodata HB)

Nytt i handboken

- ⌚ Försurningsbedömning
 - Naturvårdsverkets bedömningsgrunder
 - Kritiska gränser för oorganiskt aluminium
 - Bedömning av försurningspåverkan på fauna
- ⌚ Prioritering av kalkningsåtgärder
 - Bedöm vattenområdets betydelse för biologisk mångfald och nyttjande
 - Nationella, regionala och lokala intressen
 - Syftet är att optimera åtgärderna
- ⌚ Biologiska mål
 - Kan anges för arter som finns eller har funnits
 - Exempel: årsungar lax, täthet/årsungar öring, flodkräfta < 9 cm, flodpärlmussla < 2 cm
- ⌚ Biologiska indikatorer
 - Har kalkningen avgiftat vattnet avseende pH och aluminium?
 - Försurningskänsliga bottenfaunaarter
 - Mört < 10 cm
- ⌚ Kemiska mål
 - pH > 6,3 (naturlax)
 - pH > 6,0 (flodpärlmussla, flodkräfta, elritsa, mört)
 - pH > 5,6 (färg > 200 eller naturligt mycket jonfattigt)
- ⌚ Undvik överdosering
 - Alk högflöde < 0,10-0,15 mekv/l (kond. > 1,2 mS/m)
 - Alk högflöde 0,05-0,10 mekv/l (kond. < 1,2 mS/m)
- ⌚ Sluta kalka när avrinningsvattnet inte längre är giftigt avseende pH och oorganiskt aluminium för de arter som motiverar kalkningen
 - pH i nederbörd > 4,8 (pH < 5,0 i fjällen)
 - Oorg. Al < 20 µg/l i laxförande vatten
 - Oorg. Al < 50 µg/l i övriga vatten
- ⌚ Kalkning och effektuppföljning
 - Mer detaljerade beskrivningar än gamla AR
 - Restriktivt mot våtmarkskalkning
 - MKB sumpskogskalkning
- ⌚ Utvärdering
 - Optimera åtgärderna ekologiskt och ekonomiskt
 - Rapportering av måluppfyllelse
 - Kontinuerlig utvärdering

Fördjupad utvärdering vart 6:e år

- ⌚ Lagstiftning
 - Miljöbalken
 - Lag om införande av miljöbalken
 - Lag om offentlig upphandling
 - Förordningen om statsbidrag till kalkning
 - Förordningen om tillsyn enligt miljöbalken
 - Kopplingar till EU:direktiv

Remiss handbok

- ⌚ Länsstyrelser, kommuner, organisationer, forskare, konsulter, referensgrupp
- ⌚ 15 september 2000
- ⌚ Mer än 600 konkreta synpunkter
- ⌚ Bearbetning av remissvar pågår
- ⌚ Ris
 - Använd episodmodellen
 - Prioritering omöjlig att genomföra när bakgrundsdata saknas
 - Avvägning mellan positiva och negativa effekter av kalkning
 - Hur skall verksamheten avslutas?
 - Bottenfauna som biologiskt mål och indikator
 - ANC istället för pH
 - Svårt använda aluminium som målparameter
 - Ingen samordning med skogsmarksprogram
 - Kopplingar till EU:s direktiv och miljöbalken
- ⌚ Ros
 - Äntligen revision av gamla AR !
 - Övergång från generella till mer differentierade mål
 - Aluminium som målparameter
 - Mer detaljerad beskrivning av kalkning och effektuppföljning

Framtidsprognos 2001-2003

- ⌚ Anslagsnivå 213 milj.kr per år
- ⌚ I stort sett behålls antalet kalkningsobjekt
- ⌚ Delvis övergång till icke dammande produkter vid helikopterspridning
- ⌚ Renovering/utbyte av många äldre kalkdoserare
- ⌚ Biologisk återställning åtminstone på nivån 10 milj.kr per år
- ⌚ Högre kvalitet i åtgärdsarbetet

Skogsbruksåtgärder och kväveutlakning

Hans-Örjan Nohrstedt, Skogforsk, Uppsala / hans-orjan.nohrstedt@skogforsk.se,

Det finns flera skäl till varför det är viktigt att kväveutlakningen från skogsmark inte ökar: i/ tillgången på kväve i för växterna upptagbar form är den främsta tillväxtreglerande faktorn på mineraljord, därför är det viktigt att kvävet finns kvar i den terrestra miljön, ii/ utlakning av kväve medför övergödning i vissa akvatiska system, iii/ till ökad utlakning av kväve sammanhänger även markförsurning och eventuellt avgång av lustgas, som både är en växthusgas och en gas som bidrar till nedbrytning av stratosfärens ozonskikt. Kväveutlakning är därmed en process av intresse i samband med ansträngningarna att uppnå flera miljömål.

Skogsmarken är idag oftast en "kvävefälla", d v s den tar emot mer kväve än den avgör. Utlakningen från skogsmark ligger normalt i intervallet 1-4 kg/ha, medan nedfallet varierar mellan 2 och 20 kg/ha. Skogsmark utgör mer än hälften av landets yta men bidrar endast med ca 25 % av tillflödet av kväve till inlandsvatten. En fråga som diskuterats mycket är om skogsmarken p g a kvävenedfallet uppvisar en ökande trend vad gäller kväveutlakning. Frågan är svår att besvara då det inte finns långa mätserier från avrinningsområden som helt domineras av skogsmark. Några mätserier från större avrinningsområden med övervägande del skogsmark har uppvisat en ökande trend under de senaste 20-25 åren, men detta kan bero på förändringar i andra delkällor, och också på att avrinningen faktiskt ökat under perioden.

Flera skogsbruksåtgärder kan påverka utlakningen av kväve från skogsmarken. Vissa åtgärder kan öka utlakningen, medan andra kan minska den. Nyckelprocesser i sammanhanget är hur växttäcket kväveupptag, kvävemineraliseringen och nitrattbildningen i marken påverkas. Skogsbruket anses ha en liten (< 5 %) nationell betydelse för kväveutlakningen från land till vatten, men lokalt och temporärt kan givetvis betydelsen vara större.

Perioden efter en slutavverkningen har oftast en tydligt förhöjd utlakning, beroende på att trädens upptag temporärt försvunnit och att avrinningen ökar. Under hur lång period utlakningen är förhöjd varierar mellan ca tre och femton år beroende på markens bördighet. Om man på fastmark föryngrar under en skärm synes utlakningen minska drastiskt. På blöta marker med tjock humuslager kan det eventuellt bli en annan effekt, därför att denitrifikationen missgynnas om skärmträd lämnas. Skörd av skogsbränsle (grenar och toppar) vid slutavverkning har blivit vanligare, speciellt i Götaland. Denna åtgärd verkar kunna minska kväveutlakningen på kväverika lokaler i SV Sverige. Effekten på mer normala marker är ännu outredd. Markberedning, som är en vanlig åtgärd för att förbättra föryngringen, har länge ansetts medföra förhöjd kväveutlakning, trots att egentligt underlag för bedömning saknats. Senare års studier visar dock att markberedd mark inte tappar mer kväve än obehandlad mark.

Återföring av aska är en åtgärd i växande och den sker som kompensation för den försurningseffekt som borttagande av skogsbränsle ger. Om askan läggs på ett färskt hygge kan det öka utlakningen av kväve. Om den läggs i slutna skog kan resultatet variera (öka-indifferent-minska) beroende på lokalens rikedom på kväve. Att dikning och kvävegödsling medför en viss förhöjning av kväveutlakningen är känt sen gammalt. Vad gäller kvävegödsling pågår nu en del forskning som avser att belysa om det finns bestående effekter på kväveutlakningen efter slutavverkning av tidigare gödslad skog.

Det finns många åtgärder som görs i skogen vars effekter på kväveutlakningen är okänt. Ett forskningsbehov föreligger vad gäller betydelsen av skogsbilvägar, s k "strip cutting" (sluttningar avverkas i omgångar), ridåer av träd i kantzonen mot vatten, hyggesbränning och olika trädslag. En viktig fråga är också hur tidigare kalkning/askning påverkar utlakningen under hyggesfasen.

När effekten av skogsbruk, t ex slutavverkning, bedöms, jämför man oftast med situationen i sluten skog. Emellertid borde rätteligen jämförelsen med helt obrukad skog. I den kan sannolikt naturliga störningar som skogsbrand, stormfällningar och insektshärjningar ha stor betydelse för kväveutlakningen.

Sammanfattningsvis finns det vissa möjligheter att reducera kväveutlakningen från skogsmark: t ex nyttjande av skärmföryngring och skogsbränsleskörd och ett undvikande av kvävegödsling och dikning. Dock är effekten i det stora hela mycket marginell.

Effekter och omsättning av humusämnen i akvatiska ekosystem

Mats Jansson, Umeå Universitet / Mats.Jansson@eg.umu.se

Effekterna av hög tillförsel av humusämnen till akvatiska ekosystem är flerfaldiga. Förutom en påverkan på vattnets kemiska egenskaper, t ex surhet via det organiska materialets syraegenskaper så påverkar humusämnen de akvatiska ekosystemen bl.a. via bakteriers förmåga att tillgodogöra sig humusämnenas energiinnehåll. Vid ökad tillförsel av humusämnen stimuleras produktionen av heterotrofa bakterier på bekostnad av autotrofa växtplankton. Koncentration av humusämnen uttrycks relativt väl av koncentrationen av DOC (Dissolved Organic Carbon) i brunfärgade lågproduktiva sjöar. Vid DOC – halter $> 10 \text{ mg L}^{-1}$ är bakteriernas produktion oftast högre än växtplanktonproduktionen. Ekosystemet är då mer beroende av energi som mobiliserats via nedbrytning av det organiska materialet än av energi mobiliserad via fotosyntes. Eftersom medelkoncentrationen av DOC i Sveriges sjöar är ca 8 mg L^{-1} är en stor del av den totala sjöpopulationen redan idag dominerad av heterotrofa processer. En ytterligare egenskap hos humuspåverkade sjöar, som sammanhänger med humusämnenas egenskaper och effekter på pelagisk biota, är att kvävet har en tydlig roll som produktionsbegränsande faktor.

Om tillförseln av DOC ökar i framtiden, vilket sannolikt sker om de förändringar av nederbörd och avrinning som förutsägs av många klimatmodeller realiseras, så kommer heterotroft baserade näringskedjor att bli än mer dominerande i svenska sjöar och kustzoner. Det finns flera skäl att anta sådana system är mindre effektiva när det gäller överföring av energi från energimobiliserare till högre trofiska nivåer, bl.a. pga längre näringskedjor.

Nedbrytningen av organiskt material via bakterier leder också till produktion av koldioxid. Denna produktion medför att så gott som alla vattendrag och sjöar är kraftigt övermättade med koldioxid och att de således avger mer koldioxid till atmosfären än vad som fixeras i samband med fotosyntes. Preliminära data från svenska sjöar visar att nettoflödet av koldioxid från sjöar är positivt korrelerat med halten av DOC. I motsats till omgivande landområden är således de allra flesta svenska sjöar nettokällor för koldioxid till atmosfären och påverkar på så sätt utbytet av växthusgaser mellan kontinent och atmosfär i nordliga områden.

Humus till Östersjön - effekter på bakterier och växtplankton.

Per Carlsson, Högskolan i Kalmar

/

per.carlsson@ng.hik.se

En stor del av det kväve som når kustvattnen via vattendrag finns i löst organisk form, framförallt bundet i humusämnen som kan utgöra hälften till två tredjedelar av den totala transporten av löst kväve från land till Östersjön. Vad händer då med kvävet i humusämnena när det når Östersjön?

Jo, bakterierna utnyttjar en del av humusämnena som substrat och behåller kvävet i sina celler (eftersom humusämnena innehåller mycket mer kol i förhållande till kväve för bakteriernas behov). Då bakterierna därefter ätes upp av mikrobotare (heterotrofa flagellater/ciliater) frigöres kväve i form av ammonium som är direkt tillgängligt för växtplanktonen. Dessutom kan vissa växtplankton (dinoflagellater) kan ta upp mycket stora molekyler troligen genom att omsluta molekylerna med en del av cellmembranet (pinocytos) och bilda en sk födovakuol. Då en relativt stor del av det humusbundna kvävet (10-40%) kan hamna i växtplankton efter en tid (några dagar till någon vecka), utgör det humusbundna kvävet en betydande kvävekälla förutom oorganiskt kväve för växtplankton i kustvatten.

Interaktioner mellan humus som tillföres Östersjön och cyanobakterier studeras inom ett EU-projekt (DOMTOX). Resultat från detta projekt visar att humusämnenas förmåga att binda järn och göra detta tillgängligt kan ha en stor betydelse för tillväxten av cyanobakterier i Östersjön sommartid.

Nedbrytning av organiskt material i skogsbäckar

Irene Bohman och Jan Herrmann, Högskolan i Kalmar / Irene.Bohman@ng.hik.se

Små skogsbäckar, även där barrskog i övrigt dominerar, är naturligt kantade av lövträd, men i modernt skogsbruk planteras ibland barrträd ända fram till vattnet. Förnandedfallet i bäcken domineras då av barr, oftast från gran. Många studier har visat att lövtillförsel är viktig föda för bottenfauna i rinnande vatten. Vi har även visat att lövdetritus som på hösten tillförs sjöar till stor del konsumeras av nattsländelarver (fam Limnephilidae, Trichoptera) och sötvattengråsuggor (*Asellus aquaticus*) under efterföljande vinter. Dessa djurens konsumtion av detritus (växtrester), sk fragmentering, är således en relativt snabb process, och en förutsättning för den efterföljande långsammare processen, då växtmaterialet mineraliseras av mikroorganismer. Det finns en del allmänna antaganden om att barrdetritus är dålig föda för fragmenterare. Några studier visar att barr har lägre nedbrytningshastighet än löv pga högre halt fenoler och kraftig kuticula.

I en fältstudie i mars 1998 jämförde vi därför bottenfaunans täthet och sammansättning i rena barrhabitat med lövhabitat inom samma bäck. Vi använde 10 st 0.5-1m breda, heterotrofa (växtmaterialet kommer "utifrån") och tämligen näringsfattiga skogsbäckar i södra Kalmar län.

De dominerande fragmenterarna var nattsländelarver (Trichoptera), bäcksländelarver (Plecoptera), sötvattengråsuggor (*Asellus aquaticus*) och fjädermygglarver (Chironomidae). Resultaten visar att variationen i bottenfaunans täthet och sammansättning mellan bäckarna var stor och inga signifikanta skillnader mellan barr- och lövhabitat kunde påvisas varken för totalt antal individer, antal taxa eller för antal fragmenterare. Genom likhetsanalys (MDS) visar vi också att bottenfaunasamhället har större likhet inom samma bäck än mellan liknande habitat.

Vi födde upp gråsuggor på bara barr, samt på 5% björklöv för att testa lövtillgångens effekt på tillväxten. Biomassaökningen gråsuggor går fortare med löv, men efter 90 dagar är biomassan lika stor i de två behandlingarna. Experimentet visar att åtminstone gråsuggor lever och förökar sig lika bra med bara granbarr som födobas, som med tillgång till löv. Ett möjligt steg av värde för djuren är de mikroorganismer som koloniserar barren.

Vi drar slutsatsen att andra faktorer än födobasen (löv/barr) spelar större roll för bottenfaunasamhället i små skogsbäckar. Dessa faktorer kan vara vattenkemi, uttorkning och spridningsfaktorer. Barr kan vara viktig föda för fragmenterare i små skogsbäckar, då tillgången på barr är mindre säsonsberoende än tillgången på löv, som är bristvara frampå vårkanten.

Faunan i skogsbäckar påverkade av försurning och uttorkning

Ulf Bjelke, Högskolan i Kalmar / ulf.bjelke@ng.hik.se

Trots att små, årligen uttorkningspåverkade (temporära) bäckar, är mycket vanliga, är de dåligt undersökta i Skandinavien. Detta beror troligen på att de oftast saknar ekonomiska värden t ex fisk.

Temporära bäckar är ofta belägna i de övre delarna av större avrinningsområden och var troligen bland de första vattenmiljöerna som påverkades av antropogen försurning. Eftersom de sällan undersöks, saknas kunskap om hur de påverkas av sjunkande pH. Här presenteras en undersökning av 12 skogsbäckar som årligen torkar ut under sommaren, men varierar i buffringsförmåga mot lågt pH.

Bäckarna, belägna i 5 län i södra och västra Sverige hyste samtliga en fauna som dominerades av två taxa; larverna av bäcksländan *Nemoura cinerea* och knott, Simuliidae utgjorde oftast mer än 50 % av antalet individer i bäckarna. Dessa djurgrupper dominerade även i bäckar med buffringsförmåga mot försurning. Bäckar med pH över 6 hade dock en betydligt större artrikedom än de försurade bäckarna. Djurgrupper som snäckor och iglar påträffades bara i dessa bäckar och antalet arter av nattsländelarver var större. Temporära bäckar har ett artfattigare djurliv än permanenta vattendrag men förändringen i artantal beroende på pH-värde är likartad.

Bäckar med pH kring 4 och en årlig period med torr fåra utgör sannolikt en av de tuffare vattenmiljöerna i det svenska landskapet. Trots detta kan sådana bäckar hysa en vital fauna bestående av ett fåtal arter som anpassat sig dessa förhållanden.

SILVA-projektet - skyddsridåer längs skogsvattendrag

Torleif Eriksson, SLU Umeå / Torleif.Eriksson@vabr.slu.se

Under 1994-1999 genomfördes ett projekt SILVA (Skyddsridåer Längs Vattendrag) som syftade till att ge kunskap om hur ett ståndortsanpassat och uthålligt skogsbruk bör bedrivas längs små vattendrag med en och bevarad biologisk mångfald. Specifikt inriktade sig projektet på utformning av skyddande trädridåer vid avverkning utmed skogsvattendrag. SILVA var uppdelat i tre moment; 1) en litteratursammanställning om skyddsridåer (ref: B.Bergqvist, Fiskeriverket rapport 1999:3), 2) att studera och sammanställa det tidigare skogsbrukets effekter på vattendragen, dvs innan speciell hänsyn togs till vattendragen (ref: K. Markusson, Skogsstyrelsen rapport 1998:8). Samt 3) en omfattande experimentell fältstudie med tre olika typer av skyddsridåer. Projektet löpte under perioden 1995-1999 och var koncentrerat till nordlig boreal barrskog, med de flesta fältmomenten i Jämtlands och Västerbottens län

Genomgången av ett större antal tidigare elfiskade vattendrag visade på betydelsen av den omgivande skogen. Antalet arter av fisk gynnades av lövinslag utmed bäcken, hög andel ved i vatten och stort avstånd till eventuella hyggen. Indikationer fanns att öring klarade närvaron av rovfisk bättre ju större andel ved i vatten det fanns på lokalen. Denna analys visade också på flera negativa effekter av skogsbruk (främst hyggen utan skyddsridå) på fiskfaunan. Noterbart var att artantalet fiskar var oförändrat, men att andelen vatten med öring minskade något. Storleken på de största fångade öringarna var också lägre på skogsbrukspåverkade lokaler. Det skall betonas att detta var en studie av det tidigare skogsbruket utan dagens naturhänsyn.

Utgående från erfarenhet, förstudierna och litteratursammanställningen beslöts att tre olika avverkningsstrategier skulle jämföras:

A-Fragmenterad smal skyddsridå. Skyddsridån skulle vara 5 m bred. Denna skulle dock i vissa fall kunna vara smalare eller saknas. Detta skulle kunna representera de fall där man tillåter sig att avverka skog på fastmark ända fram till vattendraget. Skog i våtmark lämnas.

B-Smal intakt skyddsridå. En skyddszon på ca 5 m lämnas intakt utmed hela vattendragets sträckning. Såväl fast- som våtmark ingick i skyddsridån. Skog i våtmark lämnas.

C-Bred intakt skyddsridå. En intakt skyddszon på ca 20 m lämnas utmed hela vattendraget. Skog i våtmark lämnas.

I varje vattendrag har en referenslokal funnits uppströms hygget, en direkt påverkad lokal låg utmed hygget och en påverkanslokal låg strax nedströms hygget. Denna senare har legat 50-100 m nedströms hyggets nedre gräns och haft intakt avverkningsmogen skog omkring vattendraget.

Vad gällde abiotiska förändringar av hyggena visade fältförsöket att sedimentdeposition och detritusmängd i vissa fall påvisade förändringar vid smala skyddsridåer (5 m), medan breda skyddsridåer (20 m) generellt hade opåverkade förhållanden. För andra faktorer som vattentemperatur eller mängd LWD kunde ingen tydlig förändring observeras under de undersökta åren. Man bör dock komma ihåg att det finns en variation inom materialet beroende på naturförutsättningar och hyggets genomförande. Utfallet för biologiska förändringar följde de abiotiska, opåverkade förhållanden vid bred skyddsridå och ofta påverkan vid smal skyddsridå. Framförallt kunde vi konstatera en ökad vegetationsmängd samt försämrade kläckning av öringyngel vid en smal skyddsridå. En allvarlig brist med studien är att varaktigheten av observerade förändringar ej kunnat studeras.

Utifrån projekt SILVA kan vi idag konstatera att de internationella erfarenheterna stämmer väl överens med svenska förhållanden. Skyddsridåns utformning skall normalt bestämmas utifrån markens erosionskänslighet och vattendragets naturvärde. Således bör:

- ⌚ En intakt skyddsridå lämnas utmed alla vattendrag.
- ⌚ Skyddsridån vara mer än 5 m om vattnen ej skall riskeras att påverkas negativt. Man förvänta sig att vid 20 m skyddsridå är påverkan på vattendragen ej mätbar eller ringa.
- ⌚ Skyddsridån dock utökas i raviner och helst omfatta hela ravinen.
- ⌚ En bredare skyddsridå lämnas ju finkornigare material och större lutning omgivande mark har.
- ⌚ Man iaktta försiktighet vid överfart av vattendrag pga risk för erosionsproblem.

Det är inte möjligt att utgående från SILVA ge exakta rekommendationer på skyddsridåns storlek. Det är stora individuella variationer mellan vattendrag och bäst avgörs skyddsridån på plats.

Fiskevårdsplan för Emåns avrinningsområde

Thomas Nydén, Länsstyrelsen Jönköping / Thomas.Nyden@f.lst.se

Emån är ett av södra Sveriges största vattendrag och har genom århundrandens lopp gett upphov till hög biologisk mångfald, rika naturtillgångar, bofasta samhällen och där till följd intressekonflikter. Det senaste århundradet har samhällsutvecklingen i området medfört en betydande exploatering för kraftändamål, industrialisering och övrigt markutnyttjande – likt de flesta större vattendragen i Sverige.

I dagsläget är Emån märkbart fragmenterad, utbyggd och dessutom påverkad av miljögifter som tungmetaller och PCB. Vid biotopkarteringen av Emån (1998-2000) fann man bl.a. att det faktiskt inte existerar ett enda opåverkat vattendrag i hela avrinningsområdet. Rätning, invallning och dikningsföretag har förstört flertalet viktiga biotoper för fisk, bottenfauna och flora. Den stora andelen vandringshinder i form av kraftverk och dammar har dessutom förhindrat återkolonisering av fisk och bottenfauna samt påtagligt förändrat de ursprungligen strömmande och forsande vattenbiotoperna. Flertalet miljögiftsundersökningar har dessutom påvisat fysiologiska störningar hos fisk.

Glädjande nog är hoppet inte helt ute för detta unika vattendrag som fortfarande hyser närmare 30 fiskarter, däribland världens mest storvuxna havsöringbestånd, ett av Östersjöns få kvarvarande naturligt reproducerande laxbestånd samt de utrotningshotade och sårbara arterna mal, nissöga och asp. Förutom fiskarter kan även nämnas en artrik och divers bottenfauna och flora, ett rikt fågelliv samt ett ökande bestånd av Smålands lanskapsdjur, utter.

För att vända på den negativa trenden och i möjligaste mån återskapa och skydda Emåns höga naturvärden i framtiden togs 1997, inom ramen för det övergripande Emåprojektet, ett beslut om att utarbeta en gemensam fiskevårdsplan för hela Emåns avrinningsområde. Planen togs fram i ett nära samarbete med fiskevattenägare, sportfiskeorganisationer och övriga intressenter för att skapa en god förankring. Planen är unik såtillvida att den överskrider traditionella administrativa gränser och innefattar ett helt avrinningsområde, i detta fallet ca 4 480 km², vilket är uppdelat i 19 delavrinningsområden. Planen innehåller över 800 aktuella åtgärdsförslag och skall samtidigt fungera som biologisk återställningsplan för kalkade vatten inom Jönköpings län. Planens fortlevnad bygger till stor del på att ett ökat samarbete mellan myndigheter, organisationer och enskilda fiskevattenägare skapas. På så vis kan åtgärderna aktualiseras lättare och därigenom skydda, bevara och utveckla Emåns fauna och flora samt leda till förbättrade möjligheter till ett attraktivt och uthålligt fiske.