

NYTT fra NIVA

Hvordan påvirkes elvas økosystem av regulering?

Flere og flere elver er regulert for å betjene menneskelige behov som flomvern, transport, kunstig vanning, vannkraft eller drikkevannsforsyning. Med reguleringer følger også endringer av vannføringer. Hvordan påvirkes organismer som bor på bunnen av elven? Og hvordan samvirker endret vannføring med andre påvirkningsfaktorer i elven, som forsurening eller tilføring av næringsstoffer (eutrofiering)? Et nylig forskningsprosjekt kombinerte eksperimenter med undersøkelser i 64 regulerte og uregulerte elver i Norge og Tyskland for å finne svarene.

Har endret vannføring konsekvenser for dyr og alger på elvebunnen? Forskergruppen utførte undersøkelser i totalt 64 vassdrag. Bilde 1 viser feltarbeid fra Maudalsåna. De fleste elver og

bekker over hele verden opplever naturlige variasjoner i vannføring gjennom året. Mens klimaendringer øker risikoen for ekstreme oversvømmelser og ekstrem tørke, er ”normal” flom



Bilde 1. Maudalsåna feltarbeid NIVA. Foto: Susanne Schneider

og tørke en del av den naturlige rytmen i elvas økosystem. Naturlige variasjoner i vannføring er viktige for disse økosystemene fordi de ”rensner” elvebunnen. Selv om dette åpenbart er katastrofalt for organismer som blir revet vekk av en flom - eller som tørker ut - skaper det samtidig plass for andre organismer som kan kolonisere elven på ny.

Imidlertid blir flere og flere elver over hele verden regulert. I Norge er mer enn to tredjedeler av elvene påvirket av regulering og dette har endret den naturlige vannføringsdynamikken. Om vinteren økes eksempelvis vannføringen i elvene for å generere strøm til oppvarming. Dette i motsetning til uregulerte elver, fordi nedbøren faller som snø og ikke tilføres elva med samme effekt som vann.

Konsekvenser og samhandling

Forskere ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA), i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA) og kollegaer fra Tyskland, ønsket å finne ut mer om denne dynamikken – og hvordan den påvirker organismer som

bor i bunnen av elver, slik som insekter, snegler og andre små virvelløse skapninger (kjent som makroinvertebrater), og også begroingsalger (også kjent som bentiske alger). Begroingsalgene er selve grunnlaget for mange næringsnett i elv. Bunndyrene spiser alger - mens dyrene selv er viktig mat for fisk.

Forskerne spurte: Vil endret vannføring ha konsekvenser for dyr og alger på elvebunnen? Forskerne bruker i sitt arbeid indekser av virvelløse dyr og begroingsalger for å vurdere den økologiske statusen i elver med hensyn til forsurening og tilføring av næringsstoffer. Er disse indeksene brukbare også i regulerte elver? Og får andre påvirkningskilder, som forsurening eller tilføring av næringsalter (eutrofiering), andre konsekvenser når det er i kombinasjon med en endring i vannføring?

- Studier av effekten av vannføring på levende organismer i et bestemt miljø er ikke lett, sier Susanne Schneider, seniorforsker ved NIVA.

- Hver elv er spesiell på sin egen måte, og har et litt annet vannføringsregime, litt annerledes



Bilde 2. Kunstig renne med rennende vann. Foto: NIVA

sedimenter, ulik vannkjemi, etc., enn naboen. Samspillet mellom så mange faktorer, som alle påvirker bunndyr og begroingsalger, gjør det vanskelig å oppdage effekten av kun vannføringen blant alle andre påvirkningskreftene. Korrekte og kontrollerte eksperimentelle design i bekker er sjelden mulig i praksis.

Kunstig elveeksperiment

En praktisk måte å «standardisere forholdene» på, dvs. å oppnå de samme forholdene i mange strømmer, er å lage kunstige renner (bilde 2). Disse konstruksjoner er laget av f.eks. stål, med vann som løper gjennom.

- De har fordelen at vi kan studere innflytelsen av en bestemt faktor, f.eks. en økning i vannstrømmen, mens alle andre forhold holdes konstant, forklarer Schneider.

Næringsstoffer betyr noe

I dette prosjektet manipulerte forskerne vannføring og næringsstoffer (nitrogen og fosfor) i rennene. De fant ut at en økt tilførsel av nærings-

stoffer - ikke overraskende - etter noen dager fører til oppblomstring av bentiske alger. Dette er ganske enkelt fordi alger "spiser" på næringsstoffer, og mer mat fører til bedre vekst.

- Vi har også funnet at en moderat økning i strømmen forårsaket en økning i begroingsalger, sier Schneider.

- Dette kan virke overraskende, fordi vi alle vet at en stor flom kan "rense" bunnen, dvs. kan rive av alger fra der de har festet seg og vaske dem bort. Men en moderat økning i strømmen kan ha en positiv effekt på algeveksten, fordi den ikke er sterk nok til å rive av algene, men samtidig transporterer mer vann med næringsstoffer. Dette betyr mer tilgjengelig mat for algene, noe som igjen fører til økt algevekst.

Forskerne så også at da næringsstoffer og vannføring begge ble økt samtidig, var effekten på algebiomassen *mindre* enn summen av de respektive individuelle effektene. Dette interessante funnet skyldes at en høyere biomasse av bentiske alger - forårsaket av flere næringsstoffer - lettere kan bli revet av med en moderat økning i strømmen.



Bilde 3. Feltarbeid Atna. Foto: NIVA

- Det vi lærer av dette er at en flom i en næringsrik elv vil ha annerledes konsekvenser enn en flom i en næringsfattig elv, sier Schneider.

Feltarbeid

Siden ”kontrollerte” renner aldri kan bli det samme som ”ekte” økosystemer, valgte forskerne å også studere totalt 64 elver i Norge og Tyskland - 32 regulerte elver og like mange uregulerte (bilde 3). Ingen av indeksene av virvelløse dyr og bunnalger som brukes til vurdering av økosystemstatus ble påvirket av vannstrømningsregimet. Dette antyder at disse indeksene kan brukes på både regulerte elver og ikke-regulerte.

Forskerne fant imidlertid at ved en endret vannføring som er relativt stabil over flere år, endrer artssammensetningen seg med flere arter som foretrekker langsomt flytende vann. Mindre variasjon i vannføringen gjorde også at det ble mindre av typen dyr som spiser begroingsalger, såkalte *grazere*.

Et mer enhetlig strømningsregime kan altså føre til høyere forekomst av bentiske alger via en direkte og en indirekte effekt: direkte fordi forekomsten av lavere og færre flommer vil ”rense” mindre alger fra elvebunnen og indirekte fordi færre dyr spiser alger.

Lignende effekter på biota

Et annet funn som fanget forskernes interesse var at naturlige forskjeller i vannføring hadde samme effekter på biota som kunstig modifiserte strømningsregimer. Verken bunndyr eller bunnalger brydde seg særlig om forskjeller i vannføringen skyldtes naturlige årsaker eller menneskelige inngrep i naturen.

Rekolonisering

- Kort oppsummert fant vi at ekstreme hendelser som oversvømmelser og tørke har kortsiktige effekter på både alger og dyr på elvebunnen, sier Schneider.

- Der algene ble mest påvirket av flom, ble dyrene mer berørt av tørke. Imidlertid, innen få uker eller måneder etter ekstreme hendelser, kommer det vanligvis nye alger og dyr til elven, slik at de langsiktige effektene var få.

En fremtredende langsiktig effekt var imidlertid at endret vannføring påvirker artssammensetningen av bunndyr. I tillegg påvirket endringen de algespisende dyrene - som igjen kan føre til økning i algeforekomster i elver der vannføringen er stabil.

Studien ble finansiert av Norges forskningsråd (ECOREG) og ved EUs 7. rammeprogram, tema 6 (Environment including Climate Change) (MARS).

Referanser

Schneider, S.C. (2015): Greener rivers in a changing climate? - Effects of climate and hydrological regime on benthic algal assemblages in pristine streams. *Limnologica* 55: 21-32.

Schneider, S.C., Petrin, Z. (2017): Effects of flow regime on benthic algae and macroinvertebrates - A comparison between regulated and unregulated rivers. *Science of the Total Environment* 579, 1059-1072.

Bækkeli, K.A. E., Schneider, S.C., Hagmann, C.H.C., Petrin, Z. (2017): Effects of flow events and nutrient addition on stream periphyton and macroinvertebrates: an experimental study using flumes. *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.* 418, article number 47.