



Fra Haldenvassdraget.

Overvåking av kjemi i elver og bekker

Tiltaksovervåking og problemkartlegging i vannområder med landbrukspåvirkning

Eva Skarbøvik (tekst og foto)

I henhold til vannforskriften skal det utføres tiltaksrettet overvåking i vannforekomster som er i risiko for ikke å oppnå god økologisk tilstand. I elver og bekker kan dette være utfordrende siden flere kjemiske parametere endrer seg raskt over tid, blant annet som følge av endringer i vannføringen. I dette infoarket settes fokus på hvordan vi kan overvåke landbruksbekker og -elver mest mulig kostnadseffektivt.

Hva er utfordringene?

Vannforskriften medfører økt overvåkingsaktivitet i vassdragene våre, og pålitelige data blir stadig mer viktig for forvaltningen. Ved tiltaksovervåking undersøkes tilstanden i de vannforekomstene som er i moderat, dårlig eller svært dårlig tilstand. I tillegg skal overvåkingen gi grunnlag for å vurdere om de iverksatte tiltakene bedrer forholdene. Men over-

våkingsdata kan brukes til mer enn tilstandsvurderinger. Identifisering av forurensningskilder (problemkartlegging), beregning av tilførsler og vurdering av endringer over tid er andre viktige formål.

Overvåking er ressurskrevende, og i dette infoarket gis det derfor råd om hvordan data kan samles inn mest mulig kostnadseffektivt.

Hensikten med overvåkingen

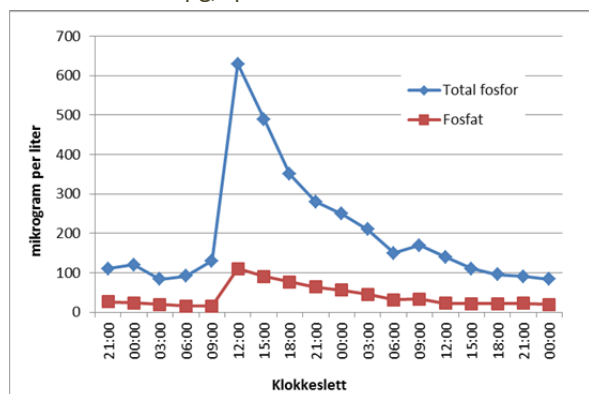
Overvåkingen kan ha mer enn én hensikt, f.eks.

- Fastsette tilstanden i vannforekomsten
- Vurdere om vannkvaliteten endres over tid
- Finne forurensningskildene
- Beregne tilførsler
- Vurdere om tiltakene virker

Hensikten med overvåkingen bør i stor grad styre hvordan programmene legges opp.

Utfordringer ved fastsettelse av tilstand

Biologiske, kjemiske og hydromorfologiske data brukes for å fastsette økologisk tilstand. Ved eutrofieringsproblemer benyttes kjemiske støtteparametere som fosfor og nitrogen, og da oftest i form av gjennomsnittlige konsentrasjoner. Det er da viktig å være klar over at konsentrasjoner av enkelte stoffer i jordbruksbekker og -elver varierer kraftig over tid – ofte fra time til time. Grafen under viser f.eks. hvordan konsentrasjonen av totalfosfor og fosfat endret seg på få timer i en landbruksbekk. Totalfosfor økte fra ca. 100 til over 600 µg/l på tre timer.



Eksempel på konsentrasjonsendringer i Skuterud-bekken (Akershus, oktober 2012).

Dette betyr at det kan bli store feil i beregninger av gjennomsnittskonsentrasjoner i elver og bekker. Siden en del biologiske parametere også kan gi usikre resultat i bekker og elver med bløt bunn (finkornet substrat), er det en reell fare for at tilstandsvurderingen ikke blir riktig. Det er med andre ord nødvendig å ta høyde for en viss usikkerhet når man tolker data i forbindelse med klassifiseringen.



Er miljømålene tilpasset små bekker? (Fra Haldenvassdraget, våren 2012).

Innenfor et vannområde kan det være mange bekker, og det kan bli dyrt å tilstandsvurdere alle disse. Vanndirektivet åpner for at det velges ut representative vannforekomster, men slike er ikke alltid lette å identifisere. I et landbruksområde vil faktorer som topografi, andel av skog, utmark og jordbruk, andel areal under marin grense, og ikke minst forekomst av punktkilder og forskjellige driftsformer bidra til variasjoner som kan være utslagsgivende for tilstanden. Et annet poeng er at mange bekker egentlig er for små til å være egne vannforekomster (<10 km² nedbørfelt). Miljømålene er ikke nødvendigvis tilpasset små bekker, for eksempel er konsentrasjoner av fosfor og nitrogen ofte høyere der enn i større elver.

En mulig løsning kan derfor være å fokusere på tilstandsvurdering av nedstrøms vannforekomster (innsjøer og/eller større elver), mens overvåking av bekker kan utføres for å finne ut hvor tilførslene kommer fra, og hvor omfattende de er.

Hvor kommer forurensningen fra?

I et jordbrukslandskap kan forurensning komme fra mange ulike kilder, f.eks.

- Diffus avrenning fra åker og eng;
- Punktkilder som f.eks. gjødselkjellere, drivhus, silopressaft;
- Spredt avløp;
- Kommunale renseanlegg;

- Småindustri med utløp til vassdraget;
- Kanterosjon langs med bekk eller elv;
- Avrenning fra skog og utmark (såkalt bakgrunnsavrenning).

Problemkartlegging for å identifisere kilder kan f.eks. gjøres ved hjelp av såkalte "kampanjemålinger". Dette er målinger på mange steder i vassdraget på samme dag. Målingene bør gjentas ved forskjellige hydrologiske forhold i løpet av et års tid (f.eks. ved lavvann om sommer og vinter, under nedbørepisoder og i snøsmeltingen). Aktuelle parametere kan være totalfosfor, fosfat, nitrogen, suspendert stoff og tarmbakterier. Målepunkter kan f.eks. være ulike steder langs hovedløpet til ei elv, i sidebekker til elva, eller i tilførselsbekker til en innsjø. Det kan være lurt å bruke lokalkunnskap ved valg av lokaliteter. Slike kampanjemålinger kan også utføres som et nyttig supplement til tiltaksanalyser basert på modelleringsverktøy.



Oppblomstring av giftige alger i en innsjø bør følges opp med undersøkelser av hvor næringsstoffene kommer fra (vestre Vansjø i 2005).

Hvordan beregnes tilførsler?

Hvis for eksempel en innsjø klassifiseres som innenfor risiko pga. eutrofi-problemer, er det viktig å finne ut hvor mye næringsstoff som tilføres i dag, og hvor mye disse tilførselene bør reduseres for at innsjøen skal komme utenfor risikozonen.

$$\text{Tilførsler} = \text{Konsentrasjon} \times \text{Vannføring}$$

Tilførsler beregnes som mengde per tidsenhet, f.eks. tonn fosfor per år. For å finne vannføring kan data fra en nærliggende hydrologisk stasjon benyttes; vann-

føringen må da tilpasses til det aktuelle nedbørfeltets areal. Hvis det ikke finnes passende stasjoner kan f.eks. vannføringen modelleres, men er nedbørfeltet viktig (f.eks. pga. stor forurensingsbelastning) bør det vurderes å opprette en hydrologisk stasjon.



Gode hydrologiske data er viktig for beregning av tilførsler (målestasjon i Haldenvassdraget, Østfold).

Vannprøver kan tas som stikkprøver eller blandprøver. I JOVA-programmet bruker Bioforsk automatiske prøvetakere som tar vannføringsproporsjonale blandprøver. Dette gir pålitelige tilførselsberegninger men krever endel utstyr og infrastruktur (www.bioforsk.no/jova). Velges det å ta stikkprøver så bør prøvene tas minst hver 14. dag og med ekstra prøver ved høy vannføring. Hyppigere prøvetaking kan også være nødvendig, avhengig av de hydrologiske forholdene i vassdraget.

Det finnes ulike metoder for å beregne tilførsler basert på stikkprøver. Eksempler er lineær interpolasjon og stofftransportkurven. En enklere, men mindre presis metode er å ta gjennomsnittet av alle målte konsentrasjoner i løpet av en periode og gange dette med vannføringen i samme periode. Det er viktig å huske at upresise tilførselsberegninger kan gi vesentlige feil ved utregning av avlastningsbehov, og det er derfor lurt å vurdere beregningsmetode nøye.

Kan vi måle om tiltakene virker?

Et viktig formål med tiltaksovervåkingen er å måle om tiltakene virker. Det er imidlertid mange komplekse prosesser i et nedbørfelt, og bl.a. vil variasjoner i nedbør og vannføring kunne gi store utslag i vannkvaliteten. Ved vurderinger av endringer over tid er det derfor nødvendig å ta hensyn til dette.

Tilførselsverdier kan for eksempel justeres i forhold til et hydrologisk normalår; det vil gjøre trendanalysene mer etterrettelige og bidra til at man lettere kan vurdere om tiltakene har effekt. Mer informasjon om effekten av enkelttiltak i landbruket kan bl.a. finnes på www.bioforsk.no/tiltak.



Vegetasjonssoner er et vanlig tiltak i landbruket. Kan overvåking gi svar på om dette og andre tiltak virker etter hensikten? (Hobølva, Østfold)

Utforming av overvåkingsprogrammet

Hvor skal stasjonene ligge? Hvor mange stasjoner trengs? Hva bør måles ved hver stasjon, og hvor ofte?

Som nevnt innledningsvis er svarene på disse og andre spørsmål avhengig av hva som er hensikten med overvåkingen. Ved kilde-kartlegging er det ofte nødvendig med mange stasjoner, men antall prøver kan begrenses – det viktigste er å ta prøver ved ulike meteorologiske og hydrologiske forhold.

Ved tilførselsberegninger bør stasjonene legges nært innløpet til den innsjøen, elva eller kystområdet som tilførsler skal beregnes til, og prøvetakingsfrekvensen må tilpasses den beregningsmetoden som benyttes.

Ikke alle parametere reagerer likt på endringer i vannføring. For stoffer som lett bindes til partikler, som f.eks. totalfosfor, vil tidsvariasjonene ofte være større enn for stoffer som fraktes oppløst i vannmassene, som f.eks. nitrogen. Derfor kan det være lurt å ta hyppigere prøver av totalfosfor og suspendert stoff enn av nitrogen.

Vannmassene på det stedet hvor prøvene tas bør ha en viss omrøring (turbulens), slik at stoffer som fraktes med partikulært materiale er noenlunde jevnt fordelt.

Generelt anbefales å gjennomgå stasjonsnettet og prøvetakingsprogrammet med jevne mellomrom. Overvåkingsprogram kan bli mer kostnadseffektive ved f.eks. å øke frekvensen av enkelte parametere og redusere frekvensen av andre; ved å unnlate å måle enkelte stasjoner hvert år; eller legge ned stasjoner som ikke lenger gir ny informasjon. Slike avveininger kan f.eks. tas ved hver årsrapportering og kan bidra til å holde fokus på kostnadseffektiviteten av overvåkingen. Ved alle slike vurderinger må det tas hensyn til at lange tidsserier videreføres.

Oppsummering og råd:

- Hensikten med overvåkingen bør styre hvordan overvåkingsprogrammet legges opp;
- Tilstandsvurderinger i små bekker kan være utfordrende. Det bør derfor vurderes å sette fokus på å finne tilstanden i nedstrøms innsjø eller elv.
- I bekker kan det lønne seg å fokusere på problemkartlegging og tilførselsberegninger.
- Vannkvalitetsdata i elver og bekker må alltid tolkes ut fra vannføring/meteorologiske forhold;
- Det kan lønne seg å gjennomgå stasjonsnettet og overvåkingsprogrammet med jevne mellomrom.



Ved prøvetakingslokaliteten bør vannet være turbulent – det sørger for jevnere fordeling av stoffer i vannmassene (Svinna i Østfold).

Kontaktpersoner:

eva.skarbovik@bioforsk.no
marianne.bechmann@bioforsk.no
marit.hauken@bioforsk.no (JOVA-programmet)

Dette infoarket – og mer informasjon om landbruk, vann og miljø – finner du på www.bioforsk.no/tiltak