

Gjødsling av myr og tap av næringsstoffer

Av Finn H. Brække

Finn H. Brække er ansatt som forsker på Norsk Institutt for Skogforskning.

Innlegg holdt på seminar i Norsk Vannforening 6. juni 1979.

finnes det eksempler på at store barskog-arealer, endog hele landsdeler, er rasert av stormfelling.

Innledning

I de siste årene har maskinene gjort sitt inntog i våre skoger. Hovedårsaken er at manuell arbeidskraft er blitt for kostbar. Med maskinene har vi også fått mere skjematisk og ofte også radikale inngrep i skognaturen. Mange har spurt om betydningen av dette for vannkvaliteten i nedslagsfelt som blir berørt.

Søkelyset har spesielt vært rettet mot uheldige følger av øket fosfor- og nitratutvasking. Av inngrep som kan tenkes å ha betydning kan nevnes: Grøfting, markberedning, sprøyting mot løvkratt, gjødsling, etablering av sammenhengende monokulturer av bartrær, erosjonsfare under og etter skogbilvegbygging og etter skogsdrifter på tien mark med alvorlig såring av markdekket, spesielt i hellende terreng, etablering av spesielt store hogstflater.

Når disse forhold diskuteres, må det nevnes at utvasking av næringsstoffer også kan variere av naturlige årsaker. I de boreale barskogene er det naturens orden at uskjøttet skog forynges av naturkrefter. Gammelskogen kan bli offer for skogbrann og stormfellingene ofte sammen med f.eks. barkbilleangrep. I historisk tid

Problemstilling og forsøksopplegg

Grøfting og gjødsling av myr for skogproduksjon har vært gjenstand for omfattende miljøverndiskusjoner, fordi fosfortilførsel er nødvendig. Det er blitt påpekt at fosforutvasking kan forstyrre den biologiske balansen i nedenforliggende vassdrag. På en del myrtyper må også nitrogen tilføres, og dette kan også være uheldig ved at man får øket nitratutvasking.

Med utgangspunkt i disse spørsmål ble det i 1971 startet et hydrokjemisk forprosjekt ved NISK hvor grunnvann og avløpsvann fra en rekke torvmarksfelt ble analysert. Dette førte til at det i 1972 ble anlagt et feltforsøk hvor utvasking av næringsstoffer etter bredgjødsling med fullgjødsel A (NPK 14-6-16) ble målt. Forsøksfeltet ble anlagt på en meget næringsfattig og lett gjennomtrengelig nedbørsmyr på Setskog i Akershus. Det var ventet at utvasking på et slikt felt ville bli nær det maksimale for torvmarker. I 1974 ble et parallellforsøk anlagt på en næringsrik snaumyr, og i 1976 to felt på naturlig skogkledd myr. Disse feltene er senere fulgt med regelmessige prøvetak-

ninger av grunnvann og avløpsvann. Vi regner med at prosjektet skal avsluttes i 1981.

Tilgangen på fosfor begrenser ofte den biologiske aktiviteten i vassdrag som på forhånd ikke er eutrofiert. En omfattende fosforutvasking etter gjødsling i slike nedslagsfelt er derfor uønsket. Etter gjødsling med fosfor vil dette hovedsakelig bindes til jern, aluminium og kalsium avhengig av pH-forholdene. For mineraljord regner man med at bindingspotensialet er så stort at nær sagt alt gjødselstoff fastlegges. I torv derimot, kan innholdet av disse elementene i løsning være så lav at tilført fosfor bare bindes delvis. Dette er vel også grunnen til at faren for utvasking av gjødselstoff fra torvmark ofte er blitt nevnt i miljøvernssammenheng.

Vi har egentlig ufullstendig viten om hvilke bindingspotensial ulike torvtyper har for tilført fosfor. I tillegg til de rene kjemiske bindingsmekanismer, vil man også ha kolloidkjemiske og biologiske fikseringer. Teoretisk sett er det også muligheter for reduksjonsprosesser i den anaerobe sonen. For å bringe fram mere viten om disse spørsmål, har vi også et forsøksopplegg hvor fosforomsetningen etter gjødsling studeres i lysimetere.

Dette er temperatur- og grunnvannsregulerte celler. Disse ble opprinnelig bygget i 1974 for å studere ionetransport og svovelomsetning i torvmonolitter. Det er tatt med en næringsrik og en næringsfattig torvtype i opplegget som ble startet høsten 1977. Etter en kalibreringsperiode på ca. 8 måneder ble fosforgjødsel med ulik løslighet tilført sammen med andre nødvendige næringsstoffer våren 1978. Det er også utført foreløpige laboratorieeksperimenter for bestemmelse av fosfortermer for de samme torvtypene. Disse

har i hovedsak vært en test av ulike metoders brukbarhet.

I det følgende vil det bli gitt noen foreløpige resultater fra Kolstadmosen, det første feltet som ble anlagt. Der regnet vi som sagt med maksimale utvaskingsstap i forhold til andre torvmarkstyper.

Våren 1972 ble det tilført følgende doser i kg/da av fullgjødsel A: kontroll (0), 50, 100, 200, 300 og 500. Den største dosen er meget høy og utgjør 700 kg $\text{NO}_3\text{-N}$ og $\text{NH}_4\text{-N}$, 300 kg P (vannløslig), 800 kg K. Vanlige doser ved driftsmessig gjødsling varierer fra 50–80 kg fullgjødsel A/da.

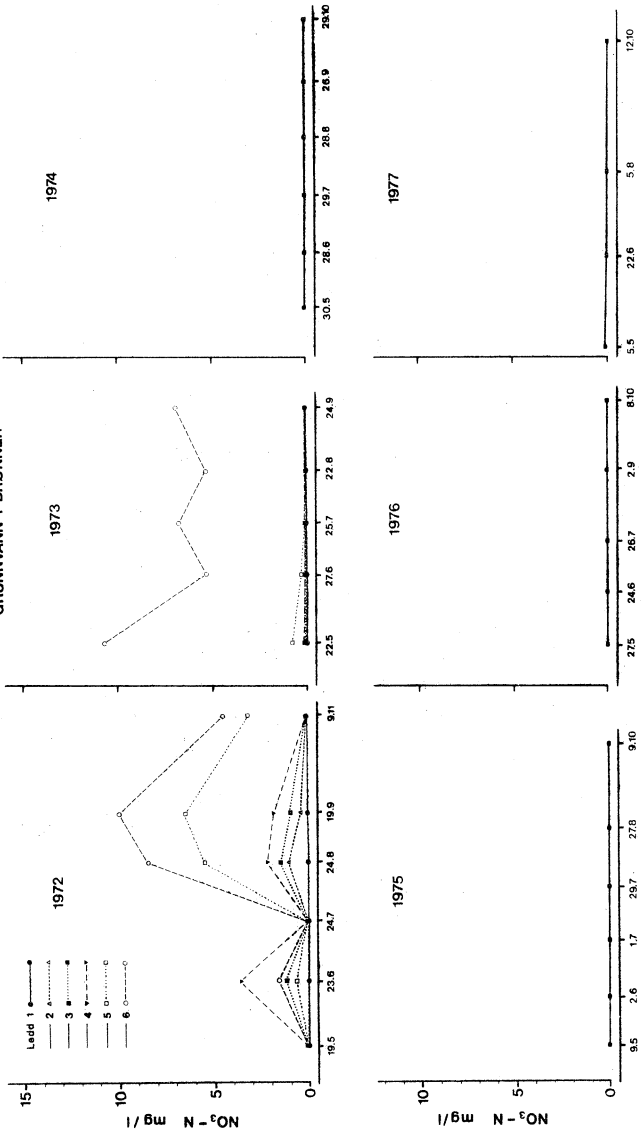
Etter gjødsling er det tatt regelmessige vannprøver i sommerhalvåret med 4–5 ukers intervall. De første årene tok man disse som enkeltprøver og analyserte for hver rute, d.v.s. med 5 gjentak. Senere ble disse slått sammen til samleprøver før analysering. Vannprøvene er rutinemessig analysert på: pH, ledningsevne, farge, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, total N, P, K, Na, Ca, Mg, Mn, Fe, Al, $\text{SO}_4\text{-S}$ og Zn. For å begrense meg til de viktigste elementene vil jeg bare beskrive utvaskingsmønsteret for $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, P og K.

Nitrat- og ammoniumutvasking

Utvasking av $\text{NO}_3\text{-N}$ ble målt for alle doser første sommeren etter gjødsling. Allerede høsten 1973 forsvant nitraten med unntak for den største dosen (fig. 1). Dette skyldes ikke at det tilførte nitraten i sin helhet er fiksert biologisk eller er utvasket. Forklaringen er trolig en omfattende denitrifisering.

Det normale innholdet av $\text{NH}_4\text{-N}$ uten gjødsling var ca. 1 mg/l. I 1973 falt ammoniuminnholdet ved gjødseldose 100 kg/da under kontrollen. Dette er ikke til-

KOLSTADMOSEN
GRUNNVANN I BRØNNER



Figur 1. Utvasking av NO₃-N etter gjødsling med ulike doser fullgjødsel A. Ledd 1 — kontroll, 2 — 50 kg/da, 3 — 100 kg/da, 4 — 200 kg/da, 5 — 300 kg/da, 6 — 500 kg/da.

feldig, og skyldes sannsynligvis øket opp-tak i plantedekket som har etablert seg. Senere har dette også skjedd for høyere gjødseldoser. Fjerde sommeren var de store forskjellene som ble funnet mellom gjødseldosene, på det nærmeste utjamnet.

Fosforutvasking

Fosforinnholdet for kontrollrutene har ligget under 0,1 mg P/l (fig. 2). Ved dose 50 kg fullgjødsel A/da øket fosforinnholdet i avløpsvannet lite. Den høyeste dosen, som var 10 ganger større, ga meget stor fosforutvasking, spesielt året etter gjødsling. Den 5. sommeren etter gjødsling var effektene av de ulike gjødseldosene stort sett utvisket.

Kaliumutvasking

Kaliumutvaskingen var lav i forhold til kontrollen for gjødseldoser under 200 kg/da allerede året etter gjødsling. Ved høyeste dose derimot, var denne ekstremt høy. Det har vært noe utvasking av kalium i alle årene etter gjødsling også ved den laveste dosen.

Belastningsterskel og næringstap

Felles for disse tre elementene er at nedvaskingen har øket forholdsvis sterkt

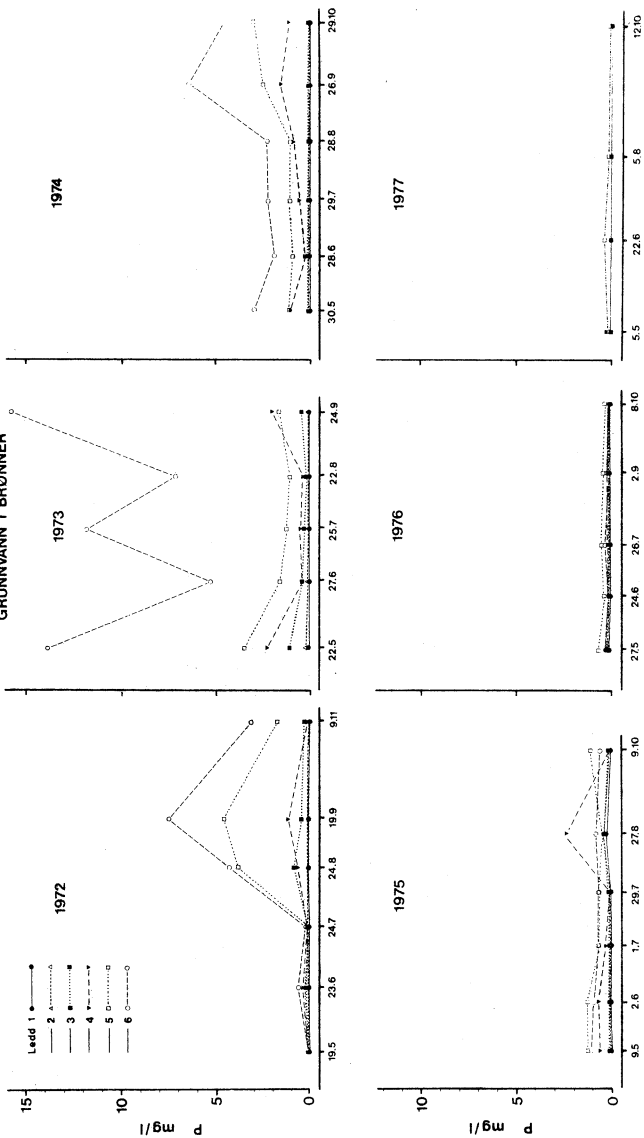
fra gjødseldose 200 til 300 kg/da. De høyeste dosene har derfor overbelastet adsorpsjon-/absorpsjonskomplekset. Disse dosene ga også sviskader på det naturlige vegetasjonsdekket.

Vi har ennå ikke beregnet andelen av tilført næring som er lagret i torv og vegetasjon. Foreløpige anslag har vist at utvaskingen har vært uventet lav for de moderate dosene. Ved 100 kg fullgjødsel A/da f.eks., er neppe mere enn 10% av tilført N, P og K gått ut med grøftevannet de første 6 år etter gjødsling.

Fremtidig målsetting

Det overordnede mål ved enhver gjødsling i skog er å oppnå størst mulig vekst-effekt for en gitt gjødseldose. De ytre miljømessige konsekvenser av en skog-gjødsling vil senkes i takt med virkelig-gjørelsen av dette praktiske mål. Utvaskingen av både fosfor og nitrogen kan begrenses ved bruk av miljøvennlige gjødselslag og gjødslingsmetoder. Dette bør medføre at en større andel av de tilførte elementene tas opp og utnyttes av skogen. Utvikling av «ideelle» gjødselslag for skog bør være en viktig framtidsopp-gave for skogforskningen, men denne vil måtte kreve en betydelig innsats.

KOLSTADMUSEN
GRUNNVANN I BRØNNER



Figur 2. Utvasking av P etter gjødsling med ulike doser fullgjødsel A. Leidd 1 — kontroll, 2 — 50 kg/da, 3 — 100 kg/da, 4 — 200 kg/da, 5 — 300 kg/da, 6 — 500 kg/da.