

Fangdammer/konstruerte våtmarker som et tiltak i restaurering av vassdrag

Av Bent C. Braskerud

Braskerud er forsker ved Jordforsk, Ås

Innlegg på fagtreff 2. september 2002

Tap av jordpartikler, næringssalter og pesticider fra jordbruksareal, kan forringe kvaliteten av et vassdrag i betydelig grad. Artikkelen foreslår tiltak som skal forbedre sedimentasjonen (bunnfellingen) av jordpartikler og partikkelbundne næringsstoffer i fangdammer. Forslagene bygger på resultater fra 7 norske fangdammer (konstruerte våtmarker eller constructed wetlands på engelsk). I tillegg presenteres noen få resultater om rensing av pesticider i en fangdam på Jæren.

Fangdammene plasseres normalt i små bekker. Anleggene lages ved å utvide bekkestrengen, og ved å lage små terskler der det er ønskelig i forhold til hellingen i terrenget og styringen av vannstrømmen i anlegget. I vårt tilfelle var nedbørfeltene 500-1500 dekar. Fangdammenes overflateareal var på 265-900 m², noe som tilsvarte 0.03-0.4 % av nedbørfeltens størrelse. Prøvetakingen bestod av volumproposjonal prøvetaking i inn- og utløp, samt innsamling av sedimentasjonsplater fra våtmarksfiltrene. Under vises en prinsippskisse av en fangdam (fig. 1).

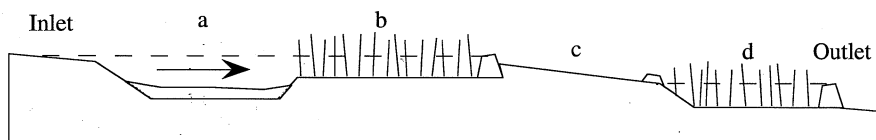


Fig. 1. De undersøkte fangdammer bestod av følgende komponenter: (a) sedimentasjonskammer, (b) ett eller flere våtmarksfiltre, samt (c) en eller flere overrinslingssoner dekket av steiner eller vegetasjon. Sistnevnte ble alltid etterfulgt av (d) et våtmarksfilter som fanger opp partikler som spyles ut av overrinslingssona under flom. Ofte delte lave dammer eller terskler de ulike komponentene. Opprinnelig var dybdene 1 m i a, 0.5 m i b, 0 m i c og 0.5-0.8 m i d.

Renseresultater

Den gjennomsnittlige årlige tilbakeholdelsen var 45-75 % for partikler (TSS), 43-67 % for organiske partikler (glødetap) and 21-44 % for fosfor (TP). Resultatene viste at erosjon og transporten av partikler ut av nedbørfeltene hadde stor betydning for tilbakeholdelsen i fangdammene. Sedimentasjon var den viktigste rensesprosessen og denne økte når vannføringen økte, fordi tilførslene av store partikler og aggregater økte under slike forhold. Tilbakeholdelsen av nitrogen fulgte ikke samme mønster som partikler og partikkelbundne næringsstoffer, og var 3-15 % (Braskerud, 2001). I et anlegg lå tilbakeholdelsen av 7 studerte pesticider på 27 til 67 % i ett ettårig forsøk (Braskerud og Haarstad, 2001).

Fjerning av løste næringsstoffer og pesticider er en stor utfordring i små våtmarker med høy hydraulisk belastning. I gjennomsnitt varierte den fra 0,7 m/d i det største anlegget til 3,4 m/d i det minste. Oppholdstiden er ofte mindre enn 10 timer i gjennomsnitt for året. Jordforsk ønsker å utvikle denne naturbaserte renseteknologien videre. Vi har fått midler fra Landbruksdepartementet / Statens landbruksforvaltning og Fylkesmannens landbruksavdeling i Buskerud til anlegging av et nytt forsøksanlegg i Lier der dette skal studeres nærmere. Anlegget stod ferdig i sommer.

Konstruksjonsråd

Fangdammene skal ha et 1-3 meter dypt sedimentasjonskammer i innløpet. Her sedimenterer småstein, grus og sand. Forøvrig skal de være

- (1) grunne (0-0.5 m) for optimal sedimentasjon. Grunne fangdammer har gitt dobbelt så høy tilbakeholding av fosfor som dypere dammer (fig. 2).
- (2) vegetasjonsdekket, fordi planter hinder utspyling av sedimenter under flom.
- (3) anlagt for god hydraulisk utnytelse. Vannet kan styres av store steiner i innløpet og voller i anlegget (fig. 3). Ta imidlertid hensyn til terrenget. Få naturlige former er helt firkantede, derfor skal en søke å unngå at anlegg i naturen får denne formen.
- (4) anlagt i små nedbørfelt, nær forurensingskilden, for å hindre oppbryting av aggregater. Aggregatene øker sedimentasjonsratene av leirpartikler drastisk.
- (5) Ikke lag anleggene for små. Små fangdammer har dårligere tilbakeholdelse og mer vedlikehold enn store (fig 4). En fangdam lages gjerne større enn 0.1 % av nedbørfeltets størrelse. For våtmarker som mottar urban avrenning er ofte tommelfingerregelen 1-2 %.
- (6) Bruk terskler til å lage vannspeil, demme opp vannføringen midlertidig (permeable demninger) og til å styre vannbevegelsen inn i anleggene (fig. 5).

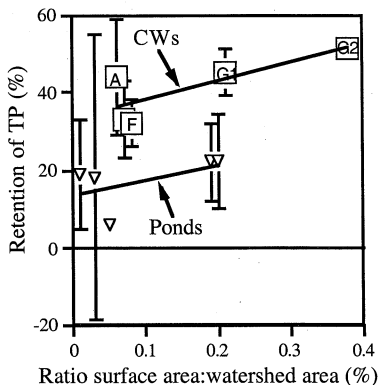


Fig. 2. Tilbakeholdelse av fosfor (TP) i norske fangdammer (CWs) og svenske og finske dammer (ponds) (\pm standard avik). Dammene var 1-3 meter dype. Størrelsen på anleggene i forhold til nedbørfeltets størrelse, øker mot høyre. Figuren viser derfor at tilbakeholdelsen av fosfor øker med størrelsen for begge tiltak. Tilbakeholdelsen var størst i fangdammene. Modifisert tegning etter Uusi-Kämpä et al., 2000.

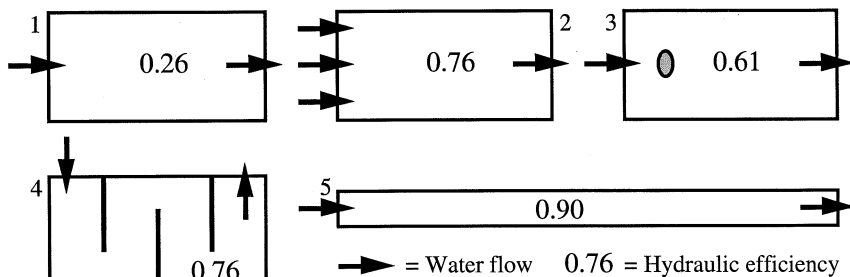


Fig. 7. Hydraulisk effektivitet for 5 hypotetiske dammer med volum på ca 2700 m³, og dybde 1.5 m. Hele vannvolumet utnyttes når den hydrauliske effektiviteten er 1,0. Den opprinnelige dammen (1) kan forbedres ved å spre vannføringen i innløpet (2), anlegge øy eller steiner ved innløpet (3), bruke voller (4) eller ved å lage dammene lange og smale (5) (modifisert etter Persson et al., 1999. Trykket med tillatelse).

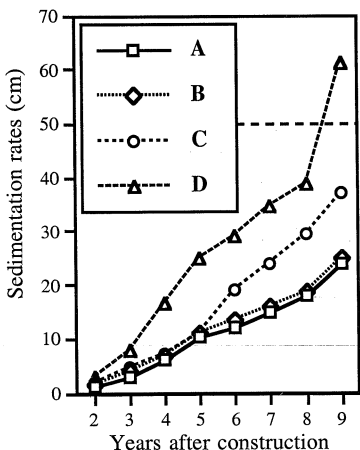


Fig. 4. Årlig sedimentasjon i våtmarksfiltrene til fangdam A-D. Merk at D bare var 4 m bred og dekket kun 0.03 % av nedbørfeltet. Som et resultat ble den raskt fylt. Stiplet linje antyder vannspeil ved anleggning (0.5 m dybde). Selv om fangdammer er full, fortsetter den å samle sedimenter, fordi vegetasjonen hindrer utspyling. Renseevnen totalt sett går trolig ned.

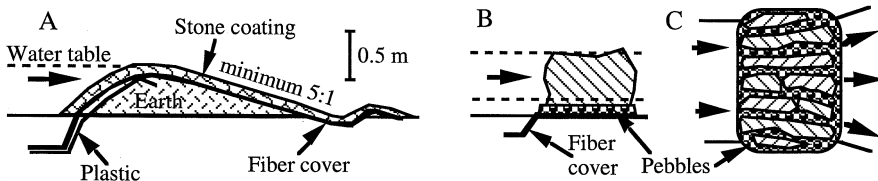


Fig. 5. Aktuelle terskler til fangdammer: (A) jordfyllingsdam, (B) permeabel, dvs. vanngjennomtrengelig dam med "hoppestein". (C) er B sett fra lufta, og kan være et fint sted å passere/vade over en fangdam. Man kan kombinere dammene, for eksempel ved å sette hoppestein på damkrona til en jordfyllingsdam.

Kostnader ved anlegging

Vanligvis anlegges fangdammer for 50-150 kr/m². Vi har imidlertid erfaring for at anleggene kan bli rimeligere hvis masseflyttingen er liten, f.eks. etter kreativ bruk av terskler. Landbruksmyndighetene koster 70 % av utgiftene hvis gårdbrukere står som søkere/eiere av anleggene. Kommunenes landbrukskontor har mer informasjon om dette.

Biologisk mangfold

En viktig bieffekt av konstruerte våtmarker er bedring av livsbetingelsene for plante og dyrelivet. I to fangdammer på Østlandet ble det funnet 158 dyrearter. Flere stod på DN's rødliste (Stokker m.fl., 1999).

Aktuell litteratur

- Braskerud, B. C. (1995). Fangdammer renser bekkene. VANN (2), 286-295.
- Braskerud, B. C. (1996). Fangdammer, buffere ved ekstemavrenninger. VANN (2), 328-333.
- Braskerud, B. C. (2001). Sedimentation in Small Constructed Wetlands. Retention of Particles, Phosphorus and Nitrogen in Streams from Arable Watersheds. Dr. Scient.

Theses 2001:10, Agric. Univ. of Norway, Ås, Norway (kopi kan fås ved henvendelse).

- Braskerud, B. C. og K. Haarstad (2001). Kan pesticider fjernes i fangdammer? VANN (2), 151-157.
- Grue, U. D., B. C. Braskerud, N. Syversen, A. Sæbø, A. Erstad, E. Skaar, A. J. Lyshol, M. Clemetsen (1998). Økologiske rensiltak og miljøplantinger; Veileder. Inst. for landskapsarkitektur, Norges landbrukshøgskole, Ås (alle landbrukskontor har denne boka).
- Persson, J., Somes, N. L. G. and Wong, T. H. F. (1999). Hydraulic Efficiency of Constructed Wetlands and Ponds. Wat. Sci.Tech. 40 (3), 291-300.
- Stokke, R., B. Walseng, B. Braskerud, J. Brittain, D. Dolmen og S. E. Storeid (1999). Artsmangfoldet i to syv år gamle fangdammer i Haldenvassdraget med forskjeller i vannkvalitet. NINA Fagrapport 034.
- Uusi-Kämpä, J., Braskerud, B., Jansson, H., Syversen, N. and Uusitalo, R. (2000). Buffer Zones and Constructed Wetlands as Filters for Agricultural Phosphorus. J. Environ. Qual. 29 (1), 151-158.