

Fangdammer, buffere ved ekstremavrenninger?

Av Bent Braskerud

Bent Braskerud er forsker ved Jordforsk

Innlegg på Fagtreff 22. april 1996

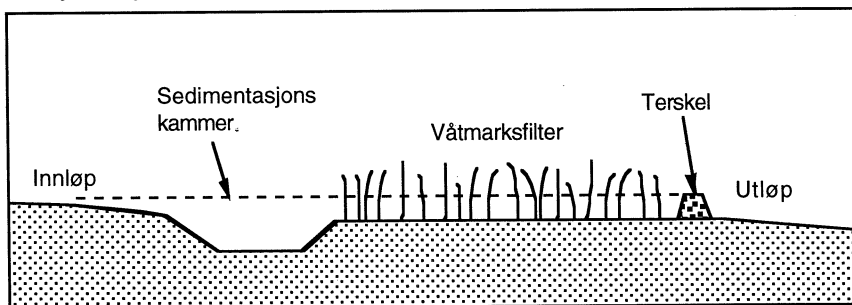
Sammendrag

Fangdammer kan i betydelig grad holde tilbake partikler og næringsstoffer, slik at negative resipientbelastninger reduseres. For fangdammer som dekket ca. 0,07 % av nedbørfeltene, var tilbakeholdelsen 52-70 % for jordpartikler. Næringsstoffene fosfor og nitrogen ble redusert med henholdsvis 19-47 % og 3-17 %. Ved stor vanngjennomstrømning var tilbakeholdelsen av partikler og partikkelbundne næringsstoffer størst. Dette, noe uventede resultatet, forklares med selektiv erosjon i nedbørfeltene. Nitrat ble imidlertid fjernet best ved lav hydrologisk belastning.

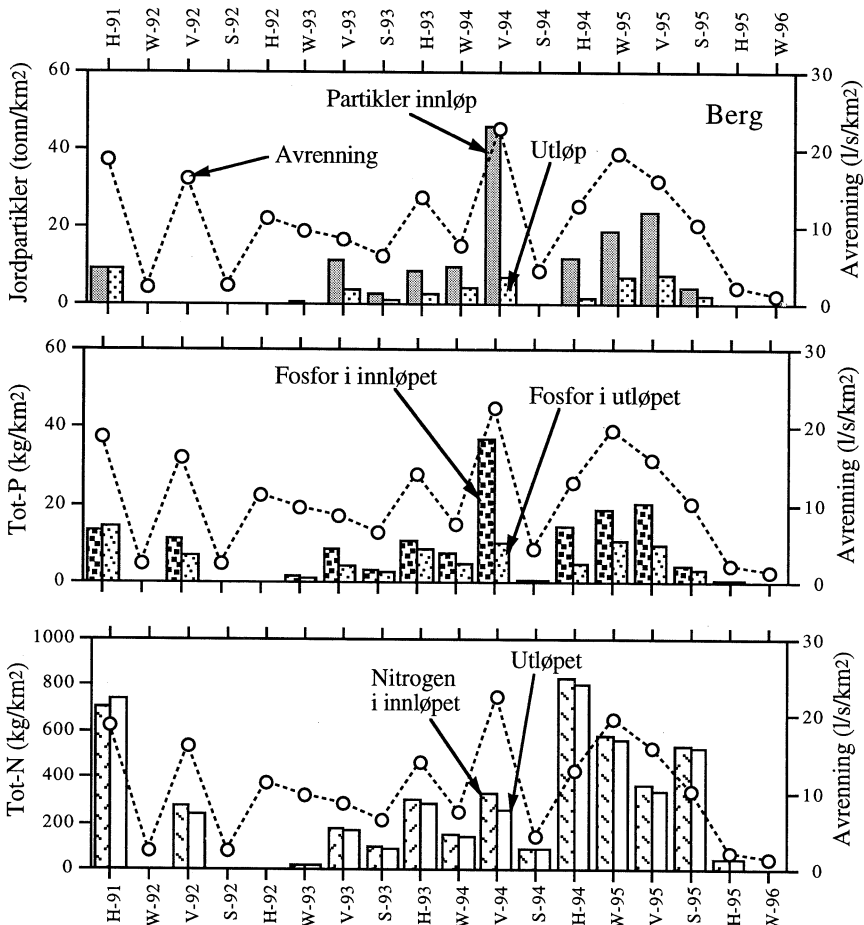
Fangdammer er våtmarker

Kultivering av jorden vil alltid føre til erosjon og tap av næringsalter. For å bøte på de negative konsekvensene av jordbruk kan det være aktuelt å bygge fangdammer. Dette er et tiltak med stor evne til å fjerne partikler og partikkelbundne næringsstoffer gjennom sedimentasjon eller bunnfelling. Fangdammer er konstruerte våtmarker, som legges i jordbruksbekkene. Bekkeløpet utvides og et vannspeil lages ved hjelp av en eller flere terskler (figur 1).

Jordforsk har målt tilførsler og avrenning fra fire fangdammer i Haldenvassdraget som ble anlagt i 1990. To fang-



Figur 1. Fangdam, der grovt materiale holdes tilbake i sedimentasjonskammeret, mens finstoff og næringsstoffer "filtreres" gjennom et biologisk aktivt våtmarksfilter.



Figur 2: Jord- og næringstofftransporten til Berg-dammen varierer med årstiden¹⁾ (V=vår, S=sommer, H=høst og W=vinter). Endringene i utløpet er betydelig mindre.

¹⁾ Månedene mars-mai er "vår", juni-august er "sommer" osv. Vinter og høst -92 mangler data.

dammer prøvetas hele året; Berg og Kinn. I denne artikkelen vil vi presentere resultater fra disse to anlegg. Dammen ligger i nedbørfelt på henholdsvis 1,5 og 0,5 km², og har en overflate på ca 0,07 % av nedbørfeltet. Under 25 % av nedbørfeltene er dyrket. Oppstrøms

Berg dyrkes korn og gras til melkeproduksjon, mens Kinn domineres av korn dyrking. Siltig lett- og mellomleire er viktigste jordarter i begge nedbørfelt.

Stofftransporten i små nedbørfelt kan variere med flere 100 % over korte tidsrom /1/. Vannproposjonale bland-

prøvetakere i inn- og utløp ble av den grunn benyttet. Prøvetakerene tok i gjennomsnitt 10 delprøver pr. døgn. Blandprøvene ble vanligvis analysert med 7-14 dagers intervaller.

Fangdammene ble forøvrig nøyere presentert i VANN 2/95. Prosjektet har i hovedsak vært finansiert av Landbruksdepartementet og Forskningsrådet.

Tilførslen av næringstoffer varierer mye

Tapet av jord, fosfor og nitrogen varierer med klima, dyrkningspraksis og jordart. Nedbørrike år og årstider kan gi store tap, men sammenhengende avrenning-tap er ikke enkel: Forskjellig landbruksaktivitet i nedbørfeltet kan være den viktigste årsaken til at tapet blir ulikt ved samme avrenning (figur 2).

Våren 1994 var erosjonen på dyrka mark betydelig. Dette resulterte i et tap på 265 kg jord/dekar og 190 g fosfor/dekar²⁾. Til forskjell fra jord- og fosfor-

²⁾ Forutsetter at tapet fra ett dekar utmark er 10% av ett dekar dyrket mark.

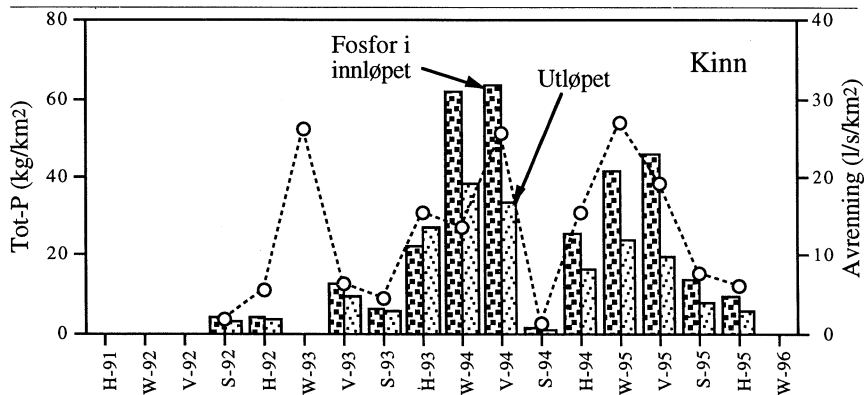
tapet, var nitrogenavrenningen størst høsten 1994. Sommeren dette året var tørt; med redusert N-opptak i vegetasjonen. Tapet ble spesielt stort fra Berg; 3,7 kg nitrogen/dekar, sannsynligvis pga. mineralisering av husdyrgjødsel.

Fosfortilførslene til Kinn var større enn tilførslene til Berg (figur 3). Planert dyrka mark kan være årsaken. Våren 1994 var fosfortapet i dette nedbørfeltet 182 g/dekar jordbruksjord. For hele året var tapet 440 g/dekar. 41 % av dette ble holdt tilbake i fangdammen.

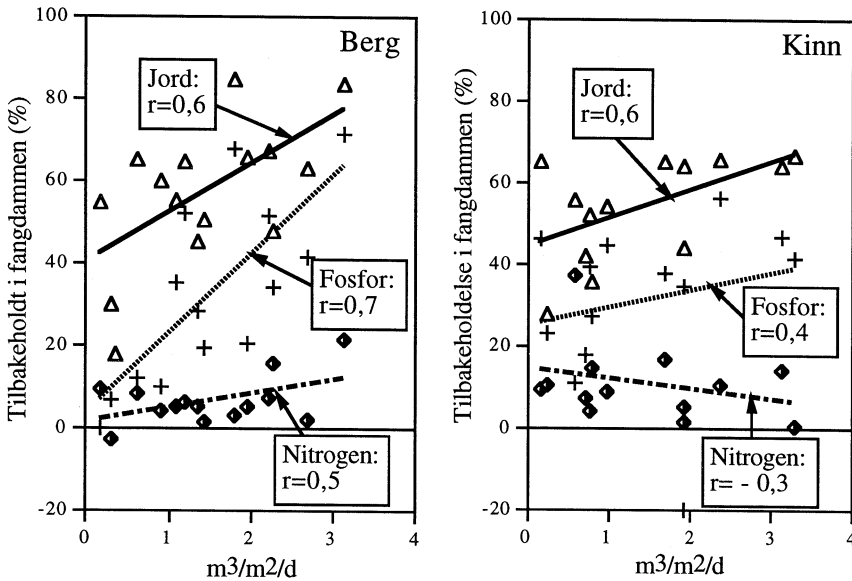
Jo værre, desto bedre...

Et renseanleggs renseevne øker vanligvis med redusert arealbelastning; dvs. fjerningen av forurensninger øker med anleggstørrelsen. En forventer derfor at tiltakenes renseevne avtar med økt hydrologisk belastning. Dette ser ikke til å gjelde sedimentasjon i fangdammer (figur 4. Data er hentet fra 1992 og utover, jmf. figur 2 og 3).

Renseevnen for jord og fosfor var størst ved høy hydrologisk belastning, dvs. når tilførslen av vann var over 3 m³



Figur 3. Planerte jordbruksareal er spesielt utsatt for erosjon og tap av fosfor.



Figur 4. Tilbakeholdelsen øker for partikler og partikkelbunde næringsstoffer selv om oppholdstida reduseres.

pr. m² fangdamoverflate i døgnet. Dette tilsvarte en oppholdstid på ca 4 timer. Vi tror dette skyldes selektiv erosjon i nedbørfeltet, en prosess som påvirkes av hydrologien.

Høy avrenning gir

- økt erosjon, og økt konsentrasjon av partikler i vannmassene.
- vannet økt bæreevne, dvs. transporten av grovt materiale øker.

I begge tilfeller vil sedimentasjonen fremmes: Kollisjonsraten mellom partiklene øker med partikkeltettheten. Siden andelen av grovt materiale har økt, drar disse med seg finere materiale mot bunnen. Fosfor bindes til jordpartikler. Det er derfor ikke overraskende at tilbakeholdelsen av næringsstoffet følger erosjonsmaterialet.

For nitrogen er sammenhengen mer

komplisert: I Berg økte tilbakeholdelsen med den hydrologiske belastningen, mens den avtok i Kinn. Dette skyldes at nitrogen kan fjernes gjennom dominerende prosesser: sedimentasjon og denitrifikasjon. Tilbakeholdelsen i Kinn følger det forventede mønster for næringsstoff-fjerning i renseanlegg.

Nitrogen bundet i organisk materiale vil kunne fjernes gjennom sedimentasjon i fangdammen. Nitrat derimot, fjernes gjennom denitrifikasjon, og krever lang oppholdstid for mikrobiell omdanning til N₂-gass: Under lavvannføringer om sommeren var nitrat-fjerningen ofte over 80 % (under 0,1 m³/m²/d). I jordbruksbekker er nitrat den dominerende nitrogenfraksjonen. Nitrogenfjerning vil av den grunn kreve store våtmarksareal.

Tilbakeholdelsen av erosjonsmateriale og næringsstoffer fulgte forøvrig samme forløp i de to resterende fangdammene. Det ser mao. ut som om erosjonen i nedbørfeltet har stor betydning for tilbakeholdelsen: Jo mer erosjon, desto høyere tilbakeholdelse. Fangdammene kan virke som buffer mot "katastrofehendelser" i nedbørfeltet, men er ingen sovepute for dårlig jordbrukspraksis.

Størrelsen er viktig

Tilbakeholdelsen av næringsstoffer og partikler i % var svært lik i Berg og Kinn. Tilførslene var imidlertid størst i Kinn, slik at tilbakeholdelsen på vektbasis var størst i denne dammen (tabell 1).

Det er mulig rensegraden er direkte avhengig av forholdet damoverflate-nedbørfeltstørrelse. To utenlandske undersøkelser kan tyde på dette. Der har konstruerte våtmarker ofte gitt over 80 % rensing av fosfor og nitrogen. Anleg-

gene dekker imidlertid 1-5 % /2/ og 9 % /3/ av nedbørfeltene. Renseeffekten øker mao. med overflatearealet.

Vi mener det er tre forhold som forklarer den store tilbakeholdelsen i disse små anleggene:

(1) nærhet til kilden, (2) grunne dammer og (3) vegetasjonen. En stor del av erosjonsmaterialet kommer sannsynligvis som aggregerte partikler /4/. Kort transportveg gir trolig mindre oppkuning av aggregatene, slik at finmaterialet oppfører seg som større, lett sedimenterbare partikler. Grunne dammer gir partiklene kort sedimentasjonsveg, mens vegetasjonen bremser og fordeler vannet, slik at hele overflata utnyttes. Dårlig, tildels ingen rensing første høsten skyltes sannsynligvis liten vegetasjonsdekning (figur 2). Av dette følger: Overflateareal er viktigere dimensjonerings-kriterium enn oppholdstid. Grunne dammer gir dessuten muligheter for etablering av vegetasjon.

Tabell 1. Årlig tilbakeholdelse av erosjonsmateriale og næringsstoffer for perioden 1993-1995 i fangdammer som dekker ca 0,07 % av nedbørfeltets overflate.

Berg	g/m ² /år	%
Jordpartikler	56000 ± 39000 *	62 ± 8*
Fosfor	36 ± 28*	33 ± 14 *
Nitrogen	117 ± 71*	6 ± 3 *
Kinn	g/m ² /år	%
Jordpartikler	87000 ± 52000 *	58 ± 6 *
Fosfor	65 ± 39*	34 ± 13 *
Nitrogen	153 ± 54*	11 ± 6 *

* konfidensintervall (P=0,05)

Konklusjoner

- Selektiv erosjon i nedbørfeltet ser ut til å ha større betydning for tilbakeholdelsen i fangdammer enn oppholdstiden.

- Fangdammer reduserer de sesongmessige svingningene i tap av partiker og partikkelbundne næringsstoffer. Resipientene beskyttes mot ekstremisituasjoner.

- Nitrogenfjerning krever store fangdammer.

- Renseevnen øker med fangdammenes effektive overflateareal.

Referanser

1. Braskerud, B. (1995). Fangdammer renser bekkene. VANN 2; 286-295.

2. Hey, D. L., Kenimer, A. L. and Barrett, K. R. (1994 a). Water Quality Improvement by Four Experimental Wetlands. Ecological Engineering 3, 381-397.

3. Higgins, M. J., Rock, C. A., Bouchard, R. and Wengrezynek, B. (1993). Controlling Agricultural Runoff by Use of Constructed Wetlands. G. A. Moshiri; Constructed Wetlands for Water Quality Improvement. Lewis Publishers; 359-367.

4. Vigerust, E. (1996). Landskap i forandring. Norges Landbrukshøyskole, Hovedrapport i prosjekt: "Kulturlandskap i leirjordsområder", ISSN: 08-03-1304; 55 s.