

## Bioforsk Rapport

Vol.2 Nr.8 2007

Fangdamsedimenter på Østlandet

Undersøkelse av mengde og kvalitet av sedimenter i fangdammer i Ringsaker, Eidskog, Hobøl og Våler

Atle Hauge

Bioforsk Jord og Miljø





Hovedkontor  
Frederik A. Dahls vei 20,  
1432 Ås  
Tel.: 64 94 70 00  
Fax: 64 94 70 10  
post@bioforsk.no

Bioforsk Jord og miljø  
Ås  
Frederik A. Dahls vei 20  
Tel.: 64 94 81 00  
Fax: 64 94 81 10  
jord@bioforsk.no

*Tittel/Title:*

Fangdamsedimenter på Østlandet - undersøkelse av mengde og kvalitet av sedimenter i fangdammer i Ringsaker, Eidskog, Hobøl og Våler

*Forfatter(e)/Autor(s):*

Atle Hauge

<i>Dato:</i> 26.01.2007	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr.:</i> 4072	<i>Arkiv nr.:</i> 6.03.23
<i>Rapport nr. Report No.:</i> 8 - 2007	<i>ISBN-nr.:</i> 978-82-17-00168-3	<i>Antall sider:</i> 22	<i>Antall vedlegg:</i>

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i>	<i>Kontaktperson/Contact person:</i>
Fylkesmannen i Østfold og Hedmark Hobøl Kommune, Våler kommune, Eidskog Kommune, Ringsaker kommune	Tyra Høyås, Kristin Bryhn Carina Isdahl, Peder Unum, Steinar Velten, Thomas Smeby

*Stikkord/Keywords:*

Fangdammer, sedimenter, fosfor, partikler,  
konstruerte våtmarker, landbruksforurensing

*Fagområde/Field of work:*

Landbruksforurensing

*Sammendrag*

I 5 fangdammer på Østlandet er sedimentet oppmålt og analysert 4-5,5 år etter anlegg. Dammene har samlet opp 25-47 kg P/år/dekar dam, og 26-143 tonn partikler/år/dekar dam. Dammene var mellom 0,04-0,58 % av nedbørfeltet, og andelen dyrka jord var mellom 13-80 %, hovedsakelig korndrift. 70-75 % av fosforet var samlet på de første 25 % av dammen. Dette betyr at mindre dammer vil ha høyere effektivitet, og at en kan utnytte begrensede midler bedre ved å bygge flere og små dammer. Større dammer har imidlertid bedre renseeffekt totalt, og lengre levetid. Andelen dyrka jord i nedbørfeltet hadde stor betydning for oppsamlet mengde partikler og fosfor. Riktig plassering av dammen i forhold til dyrka jord er dermed svært viktig, slik at en ikke får inn for mye utmarksvann. Dammer med mye vegetasjon hadde best virkning. Fangdamsedimenter fra vegetasjonsfilteret er næringsrike jordmasser med en kvalitet som kan brukes som matjord. Innholdet av næringsstoffer er ikke så høyt at massene kan karakteriseres som gjødsel eller jordforbedringsmiddel. Sedimentene i innløpskammeret er grovere og mindre næringsrike, men er også brukbare som jordmasser for innblanding i matjord.

*Land/fylke:*

Hedmark og Østfold

*Kommune:*

Ringsaker, Eidskog, Hobøl, Våler

*Sted/Lokalitet:*

Sølsberg, Gaustad, Daler og Lundem

Ansvarlig leder

Prosjektleder

Lillian Øygarden

Atle Hauge

## Innhold

---

1. Sammendrag .....	3
2. Innledning .....	4
3. Bakgrunn for undersøkelsen .....	5
3.1 En rimelig metode for å sjekke effektiviteten av fangdammene som sedimentoppsamlere	5
3.2 Bruk av fangdamsedimenter etter tømning .....	7
4. Metode for evaluering av retensjonen av fosfor og jordpartikler i fangdammene .....	8
4.1 Fosfor og partikler.....	8
4.2 Sedimentets verdi som matjord, jordforbedring eller gjødsel .....	8
4.3 Feilkilder .....	8
5. Opplysninger om de enkelte dammene og måleresultater .....	10
5.1 Opplysninger vedrørende dammene .....	10
5.2 Sølsberg i Ringsaker .....	11
5.3 Gaustad Miljøpark i Eidskog .....	12
5.4 Daler-dammen i Hobøl .....	16
5.5 Lundem i Våler .....	17
5.6 Oppsamling av fosfor, sammenligning mellom dammene .....	18
5.7 Oppsamling av sedimenter, sammenligning mellom dammene .....	19
6. Sedimentenes kvalitet og etterbruk .....	21
7. Referanser.....	23

# 1. Sammendrag

---

Effekten av fangdammer etablert for å redusere landbruksforurensning har vist seg å variere mye. Det er vanskelig og dyrt å måle effekten av dammene på en sikker måte med kontinuerlig målinger over flere år. Måling av dammenes effekt ved stikkprøver har vist seg å underestimere renseeffekten grovt. I denne rapporten har en valgt en metode basert på å måle opp og ta prøver av sedimentene noen år etter at fangdammen var anlagt.

Sedimentene i 5 fangdammer på Østlandet er oppmålt og analysert for bl.a. fosforinnhold (Tot-P) og glødetap. Det er tatt pF-ringer for bestemmelse av volumvekt, og regnet ut oppsamlet mengde av partikler og fosfor.

Egenskaper ved dammene og nedbørfeltet er kartlagt, slik som dammens alder, areal, utforming, dyp og vegetasjonsdekke. Videre er nedbørfeltets størrelse, andelen dyrka jord, jordart og bebyggelse kartlagt. Dammene var på mellom 0,04-0,58 % av nedbørfeltet, og andelen dyrka jord var mellom 13-80 %, hovedsakelig korndrift.

Undersøkelsen viser en oppsamling av 25-47 kg P pr år pr dekar dam, og en oppsamling av 26-143 tonn partikler pr år pr dekar dam.

Dammer med mye vegetasjon har best virkning. Dette kom spesielt tydelig fram i dammer der enkelte deler dammen var uten vegetasjon.

Dammen med lavest oppsamling av både fosfor og partikler hadde minst andel dyrka jord i nedbørfeltet (13 %), mens den med mest oppsamling hadde høyest andel (80 %). Dette viser hvor viktig det er med riktig plassering av dammen i forhold til dyrka jord, slik at en ikke får inn for mye utmarksvann.

Første del av dammene har klart høyest effektivitet, med 70-75 % av oppsamlet fosfor på de første 25 % av dammen. Dette betyr at små dammer vil ha høyere effektivitet, og at en kan utnytte begrensede midler bedre ved å bygge flere og små dammer. Større dammer har imidlertid bedre renseeffekt totalt, og lengre levetid.

Enkelte sedimentprøver er i tillegg analysert for kornfordeling og annet næringsinnhold med standard jordprøveanalyse, for å finne kvaliteten for etterbruk av sedimentene. I vegetasjonsfilterne var det flere dammer med mye silt og finsand. Leirinnholdet varierte mellom 11-15 %. P-Al tallene varierte mellom 5,6-19.

Konklusjonene blir at fangdamsedimenter fra vegetasjonsfilteret er næringsrike jordmasser med en kvalitet som gjør at de kan brukes som matjord. Sedimentene i innløpskammeret er grovere og mindre næringsrike, men er også brukbare som jordmasser for innblanding i matjord. Innholdet av næringsstoffer er ikke så høyt at massene kan karakteriseres som gjødsel eller jordforbedringsmiddel.

## 2. Innledning

---

Denne rapporten er en delrapport som tar for seg undersøkelsene av fangdamsedimentene i 5 dammer på Østlandet. Delrapporten er finansiert av Fylkesmennene i Østfold og Hedmark, og gjennom kommunale miljømidler i kommunene Våler og Hobøl. Feltarbeidet ble utført sommeren og høsten 2006.

Hele prosjektet omfatter også flere fangdammer på Jæren i Rogaland, tidligere publisert i Bioforskrapport 133/06. Det var forventet at dammene på Jæren og på Østlandet ville være ganske forskjellige med hensyn på effektivitet og oppsamlet mengde. Dette ut fra de spesielle forholdene en har på Jæren med mye eng, høy husdyrtetthet og bruk av husdyrgjødsel, lang vekstsesong, stor andel dyrka jord i nedbørfeltene, høye fosfortall i den dyrka jorda og høye fosforkonsentrasjoner i bekker og vann, mens en på Østlandet finner mest korndrift uten husdyr og perioder med åpen åker og sterkere overflateerosjon, og dermed mer partikler i vannet. Derfor har det ikke vært naturlig å vurdere effektiviteten av dammene på Østlandet med dammene på Jæren når det gjelder utforming, størrelse mm, fordi tilførslene til dammen var antatt å være såpass forskjellige.

## 3. Bakgrunn for undersøkelsen

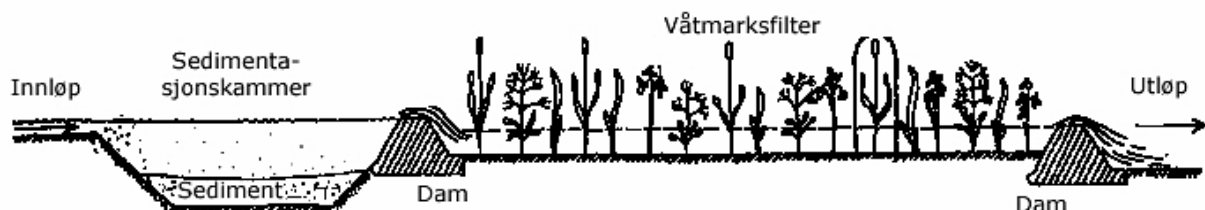
### 3.1 En rimelig metode for å sjekke effektiviteten av fangdammene som sedimentoppsamlere

Landbruksproduksjonen i Norge skiller seg ut på flere områder sammenlignet med mange Nordeuropeiske land. Vår topografi vil ofte gi betydelig høyere erosjon og fosfortap enn i våre naboland. I en sammenlignende undersøkelse mellom nordiske land (inkl. Baltikum) var tapet oftest betydelig høyere fra norske nedbørfelt (Haraldsen og Vagstad 2001). Typiske jordtap fra Norge lå på 40-100 kg/daa dyrka mark, mens tap fra øvrige land vanligvis lå under 20 kg/daa. Tapene av fosfor var vanligvis 150-250 g/daa i Norge, men ofte under 50 g/daa i de øvrige land. Ofte er det den mest næringsrike jorda fra matjordlaget (ploglaget) som tapes (Øygarden 2000; Braskerud 2001). Dette gir oss flere utfordringer:

- Jordas fertilitet reduseres. Dette kan i noen grad avbøtes med økt bruk av handelsgjødsel.
- Vassdrag tilføres partikler og næringsstoff som reduserer siktedyp og skaper eutrofieringsproblemer som vekst av giftige blågrønne alger.

Fangdammer er konstruerte våtmarker som legges i bekker eller nedenfor bekkelukkinger i nedbørfelt dominert av landbruksproduksjon. Anleggene har stor evne til å holde tilbake erosjonsmateriale og partikkelbundne næringsstoffer, og dermed også fosfor. I gjennomsnitt sedimenterte fra 45 % til 75 % av erosjonsmaterialet i 4 forsøksanlegg lokalisert i Akershus, Østfold, Sør-Trøndelag og Rogaland (Braskerud 2002). Fangdammer er et supplerende tiltak til miljøvennlig dyrkingspraksis. Det vil ikke være mulig å hindre alt jordtap og næringsstofftap fra landbruket. Fangdamteknologien er imidlertid en god siste buffer for reduksjon av næringsstofftap fra dyrka mark.

En fangdam vil vanligvis bestå av flere komponenter. Som oftest er det et sedimentasjonskammer i starten, så ett eller flere vegetasjonsfilter, enkelte ganger med overrinslingssoner eller terskler mellom. I hvilken grad et kammer er sedimentasjonskammer eller vegetasjonsfilter vil være glidende, ut fra kammerets dybde og plantedekke. I denne rapporten har en kalt første kammer sedimentasjonskammer, og de resterende vegetasjonsfiltre. Det er ofte stor forskjell på sedimentene i det første kammeret og de resterende. I første kammer vil en finne all grus og sand.



Figur 1. Skjematisk snitt av fangdam, med sedimentasjonskammer, terskler og vegetasjonsfilter (Her kalt våtmarksfilter) (Braskerud, 2001).

De første fangdammer ble anlagt i 1990. Fra 1994 har SLF samlet informasjon om antall anlegg som får offentlig støtte for anlegg. I årene 2001-2005 har nesten 100 anlegg blitt konstruert årlig (tabell 1), ofte i tilknytning til innsjøer med for høy næringsstoffbelastning.

Tabell 1. Antall fangdamprosjekt som er innvilget økonomisk støtte (kilde SLF).

År	Fangdammer	
	Antall	Tilskott i kr
1994	10	261000
1995	16	1035000
1996	20	1473000
1997	14	725000
1998	30	2194000
1999	26	2446000
2000	39	4830213
2001	88	9831385
2002	100	8688802
2003	85	6908252
2004	71	5971245
2005	67	5663958
Sum	566	50027855

Bevisst bruk av fangdammer for å hindre jordtransporten ut av nedbørfeltet, samt lette tilbakeføring av sedimentet til dyrka mark, vil gjøre norsk landbruk mer bærekraftig og miljøvennlig.

Bruk av våtmarker for rensing av diffus avrenning er en anerkjent teknologi. Det lages slike anlegg over det meste av den vestlige verden. Mange anlegg er imidlertid betydelig større enn de norske fangdammene. Avrenningen i Norge er dessuten betydelig høyere enn fra land vi ofte sammenligner oss med (Haraldsen and Vagstad 2001), og vi har ofte innblanding av forholdsvis mye nærmest rent utmarksvann. Av den grunn kan det være vanskelig å basere seg på forskningsresultater fra andre land og vi må gjøre spesielle undersøkelser for norske forhold.

Bioforsk (tidligere Jordforsk) har tidligere gjort forsøk for å se på representativiteten av stikkprøver av fosfor i vannet for å kontrollere renseeffekt i fangdammer i sammenlignende forsøk mellom volumproporsjonal kontinuerlig prøvetaking og stikkprøver. Konklusjonen her er at stikkprøver vil underestimere renseevnen sterkt (Braskerud, 1995, Eggstad et al. 1994). Et stikkprøveprogram greier ikke å fange opp den store variasjonen i transporten av partikler i små vassdrag, og sjelden fange opp de store flommene. Selv om en tar prøver hver uke, vil det gå lang tid før en treffer på flomtopper i prøveprogrammet. Fangdammene er spesielt effektive, og fanger opp spesielt mye partikler i flom, og det vil være viktig å fange opp flomtoppene for å kunne estimere renseeffekten av dammen.

Bent Braskerud har undersøkt effektiviteten av norske fangdammer i sin doktorgradsavhandling (Braskerud, 2001). Disse undersøkelsene er grunnlaget for de tilrådingene som i dag gis for design av fangdammer. På grunn av at målemetodene som ble benyttet var tidkrevende og kostbare, var det ikke mulig å gjøre målinger i særlig mange dammer.

Måling og analyse av fangdamsedimentene er betraktelig billigere, og gir muligheter til å sjekke flere dammer. Dermed kan en høste erfaringer fra dammer med forskjellig design, klima og forskjellige forhold i nedbørfeltet. Formålet med dette prosjektet er på en rimelig måte å teste ut renseeffekt av fangdammer under mange forskjellige forhold. Siden det er få kontinuerlige vannførings- og vannkvalitetsmålinger i fangdammer, vil dette prosjektets oppmåling og analyse av oppsamlet sediment kunne være et godt bidrag for å fange opp variasjonen i dammenes effektivitet.



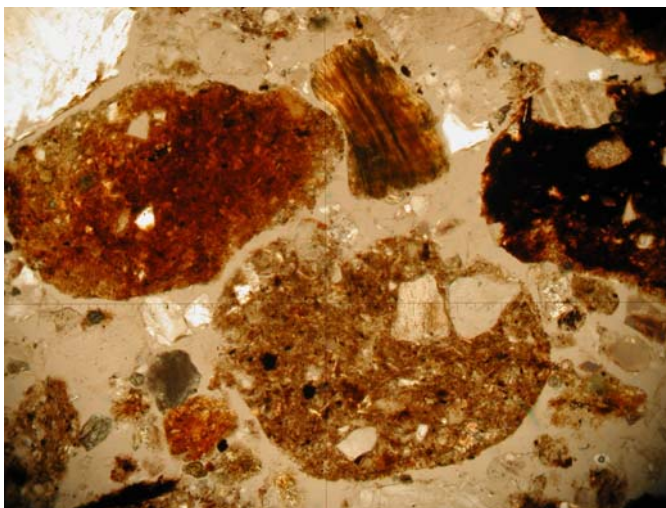
I en tilsvarende, men noe enklere undersøkelse av 11 fangdammer rundt Akersvannet, kom det for eksempel fram at *en* fangdam stod for 59 % av den totale fosforfjerninga, og at 3 anlegg stod for mindre enn 1 % hver av total rensing. (Bach et al, 2003) Slike resultater gir grunnlag for å bedre utformingen og lokaliseringen av dammene, slik at en sparer unødvendige utgifter til dammer som ikke vil være kostnadseffektive.

### 3.2 Bruk av fangdamsedimenter etter tømning

De eldste dammene begynner å bli fulle, og tømning av oppsamlet fangdamsediment har begynt i de eldste dammene. Fyllingsratene vil variere med størrelsen på anlegget og på erosjonen i nedbørfeltet. Vi har eksempel på at anlegg har blitt fylt på ett døgn etter uvanlig høy nedbør på nysådd åker (Bach et al. 2003). Den vanlige fyllingstiden vil trolig være 10-30 år.

I gjennomsnitt varierte årlig tilbakeholdelse i fire forsøksdammene lokalisert i Akershus, Østfold, Sør-Trøndelag og Rogaland i de eldre forsøkene fra 22 - 83 tonn sediment/dekar dam. Dette tilsvarer fra 3 til 13 lastebillass med jord årlig per fangdam. I en undersøkelse Jordforsk gjennomførte for Fylkesmannen i Østfold ble det beregnet at ca 60 % av alle landbruksbekker kunne ledes gjennom fangdamssystemer. Dette ville gi en årlig oppsamling på ca 15 000 lastebillass (Pedersen og Braskerud 1996). Potensialet for tilbakeholdelse av matjord er dermed betydelig. Lokalt kan behovet for intensiv fangdambygging være stor, og det kan bli store mengder fangdamsediment som skal tømmes.

Prøvetaking i tidligere undersøkelser i de 4 nevnte forsøksanleggene har vist at innholdet av fosfor er på samme nivå eller høyere enn den mest fosforrike delen av matjordsjiktet (plogsjiktet). Sedimentet inneholdt dessuten noe mer organisk materiale enn opphavsmaterialet. To fangdammer er analysert for pesticidrester, men ingen rester ble funnet i sedimentet. Det meste av de fine partiklene i sedimentet finnes som aggregater. (fig.2)



*Figur 2. Sedimentet i fangdammer inneholder aggregater som trolig vil øke kvaliteten på sedimentet som vekstmedium. Største aggregat på bildet er ca 0,5 mm. (Foto: Tore Sveistrup, Bioforsk)*

Det var dermed god sannsynlighet for at fangdamsediment hadde høy dyrkingsmessig kvalitet, fordi partiklene stammet fra et næringsrikt matjordlag. Undersøkelse av bruksegenskapene til sedimentet var derfor ønskelig for å finne en god disponering av sedimentene som ble samlet opp. Tilbakeføring av sedimentene til jordbruksarealene vil gi en bedre utnyttelse av jord- og fosforressursene, og gi norsk landbruk en mer bærekraftig utvikling. Samtidig vil det være en lettvinnt løsning og det vil kunne gi økonomisk overskudd for fangdameieren.


## 4. Metode for evaluering av retensjonen av fosfor og jordpartikler i fangdammene

---

### 4.1 Fosfor og partikler

I dette prosjektet skal fangdammene analyseres for oppsamlet jordmengde og tilbakeholdt totalfosfor i sedimentene. For å finne sedimentert volum, måles fangdammenes fylling (dybden av sedimentet) i tillegg til areal. Totalt fosforinnhold bestemmes ved å prøveta sedimentasjonskammer og våtmarksfiltere. Det tas en samleprøve fra sedimentasjonskammeret, og en samleprøve fra våtmarksfilteret. Er det flere adskilte filter, tas flere samleprøver. Vanligvis tas delprøver i fangdammens lengderetning. I brede dammers tilfelle, prøvetas også på tvers av lengderetningen. Prøvene tas ut ved at et gjennomsiktig plastrør presses ned i sedimentet. En setter så tett kork i toppen slik at det dannes vakuum, og drar opp et utsnitt av sedimentet. Dybden på sedimentet bestemmes ved å måle høyden på utsnittet, fra overflaten til overgangen mellom sediment og naturlig bunn av dammen. I dammer med stein/moreneundergrunn (Sølsberg) var det tilstrekkelig å stikke en målestav ned i sedimentet for å måle dybden.

Med mange stikk kan en regne ut gjennomsnittlig dybde på sedimentet. Disse utsnittene samles så i en bønne, og det tas ut en blandprøve.

Prøvene analyseres for total fosfor og glødetap (innhold av organisk materiale). I et tidligere prosjekt ved Akersvannet fant en god overensstemmelse mellom disse to variablene. (Bach et al, 2003). Hvis dette bekreftes vil framtidige fangdameiere ha et verktøy til å bestemme fosforinnholdet på en rimelig måte seinere. 

Det tas også prøver for bestemmelse av sedimentets tetthet, noe som er nødvendig for fosforbestemmelsen. Dette må være en uforstyrret prøve med kjent volum. Her har en enten brukt metallringer som er presset ned i sedimentet (pF-ringer på 100cm<sup>3</sup>), eller en har presset ned prøvetakingsrøret, målt høyden på sediment, og tatt vare på denne prøven separat. Siden en vet diameter på prøvetakingsrøret vil volumet være kjent, og denne prøven kan brukes til å bestemme tettheten av sedimentet. (Prøvetakingsrøret er 4,5cm i diameter, så 1cm høyde betyr dermed  $\pi \times r^2 \times h = 3,14 \times 5,0625 \text{ cm}^3$  er tilnærmet 15,9 cm<sup>3</sup>.)

### 4.2 Sedimentets verdi som matjord, jordforbedring eller gjødsel

En ønsker i prosjektet også å se på hvilken verdi sedimentet kan ha som matjord, jordforbedring eller gjødsel, og gi råd om hvordan sedimentet kan brukes på beste måte når fangdammen tømmes. Sedimentet vil komme fra den mest næringsrike delen av matjorda, og kan forventes å ha høyt fosforinnhold. Det er derfor ønskelig ut fra et ressursmessig og økonomisk perspektiv at denne verdien tilbakeføres til dyrka arealer, og ikke bare brukes som fyllmasse eller på deponi.

I enkelte av anleggene undersøkes kornfordelingen av sedimentet. Det tas også analyser av innholdet av andre næringsstoffer i tillegg til fosfor, for å se hvilken verdi dette sedimentet har som matjord, eller om det kan brukes som jordforbedringsmiddel eller gjødsel. Det analyseres for samme parametere som i en standard jordprøveanalyse i landbruket. I tillegg til fosforinnhold og organisk innhold kan en dermed vurdere verdien av sedimentet, som jord, jordforbedring eller gjødsel.

### 4.3 Feilkilder

Metoden med sedimentoppmåling og analyser av sedimentene for å finne effekten av en fangdam er ment som supplement til tidligere undersøkelser som har basert seg på vannprøver av innløps- og

utløpsvann. Slike vannprøver har klare feilkilder, særlig ved stikkprøver, når det gjelder representativitet. Også ved volumproporsjonal prøvetaking kan en være usikker på om en fanger opp riktig mengde partikler, fordi partiklene ikke fordeler seg jevnt i vannmassene.

Metoden med sedimentmåling har nok også sine klare feilkilder, og forholdene for prøvetaking i fangdammer kan være vanskelige. På Østlandet var det også vanskelig å måle sedimenthøyde i dammer med mye vegetasjon. En hadde ofte mye dunkjevle, som hadde kraftig rotsystem vevd inn i sedimentene. Det kunne være store lommer mellom røttene slik at tykkelsen av sedimentene ble vanskelig å bestemme, og selve røttene gjorde at sedimentoppsamling ble vanskelig.

Enkelte steder var det mye gass, som boblet opp ved prøvetaking og forstyrret prøvetakingen.

Særlig stor betydning for resultatet vil målingen av tetthet av sedimentet få. Det var vanskelig å finne et godt målepunkt som kunne være representativt, særlig siden sedimentene ble fastere nedover i profilet. Det ble derfor valgt å ignorere det øvre, lette laget, og sette pF-ringen i områder med faste sedimenter. Dermed fikk en problemer med å måle høyden av sedimentene, fordi det løstflytende laget på toppen ikke burde være med. Dette måtte skjønnsmessig trekkes fra i enkelte av dammene.

I blandprøvene må en blande godt for å unngå å få bare topplag eller bunnlag.

Selv om en har disse feilkildene, bør denne metoden kunne gi et mer sikkert bilde av hvor mye fosfor og partikler som holdes tilbake av fangdammen, enn stikkprøvetaking av vannprøver i innløp og utløp. Det en ikke fanger opp med denne metoden er årstidsvariasjoner og under hvilke forhold sedimentasjonen skjer. Dette har en imidlertid gode tall for i tidligere undersøkelser i andre dammer fra samme område med volumproporsjonale prøver over flere år. (Braskerud, 2001)

## 5. Opplysninger om de enkelte dammene og måleresultater

---

### 5.1 Beskrivelse av dammene

Beregning av effektiviteten av fangdammer på bakgrunn av oppsamlet sedimentmengde, gir ikke alltid svar på om dammen er riktig utformet. Dammene kan ligge i svært forskjellige nedbørfelt med store forskjeller i fosforbelastning og forventet sedimentasjon. Det vil derfor være nødvendig å hente inn flere opplysninger om fangdammen og nedbørfeltet, for å kunne vurdere og sammenligne resultatene. I denne undersøkelsen er det derfor innhentet opplysninger om nedbørfeltet (A) og selve dammen (B).

A: Forhold i nedbørfeltet:

Følgende forhold er registrert:

1. Nedbørfeltets størrelse
2. Andel dyrka jord i nedbørfeltet
3. Fangdammens størrelse i forhold til nedbørfeltet
4. Jordart
5. Spesielle forhold i nedbørfeltet (boliger, kloakk, minkgårder, fiskeoppdrett og lignende)

En har ikke registrert drift av dyrka jord i nedbørfeltet i perioden etter anlegg, men alle disse dammene ligger i områder med overveiende korndrift.

I en del av dammene som er med i denne undersøkelsen er det tatt prøver av vannet av kommunen eller fylkesmannen, som regel som stikkprøver. Dette kan gi et bilde av forurensingssituasjonen i bekken, men kan også gi feilkilder. Fordelingen mellom løst fosfor og partikkelbundet fosfor er viktig for effektiviteten av fangdammer. Det er særlig det partikkelbundne fosforet som fanges opp i dammen. Dessverre har vi ingen analyser av fordelingen mellom løst og partikkelbundet fosfor i dette prosjektet.

I tillegg vil stikkprøver ofte underestimere fosfortransporten i en bekk, fordi mye av det partikkelbundne fosforet kommer i de store flommene, og det kan være vanskelig å fange opp disse episodene ved stikkprøver. De viktige flomeepisodene blir ikke registrert. Tallene kan likevel brukes når en vurderer dammene opp mot hverandre.

Tabell 2: Opplysninger om nedbørfeltet, og antall år siden dammen ble etablert.

Kommune	Dam	År	Jordart	Dammens andel av nedb.felt %	Bebyggelse	Dyrka jord i nedbørfeltet %
Ringerike	Sølsberg	4,5	Morene	0,042	Noen få hus	50 %
Eidskog	Isaksdal	5,5	Silt, lettleire	0,577	17 husstader	80 %
Eidskog	Korsåsbekk	5,5	Silt, lettleire	0,074	16 husstader	13 %
Hobøl	Daler	4	Leirjord	0,044	Noen få hus	30 %
Våler	Lundem	4,5	Leirjord	0,100	Noen få hus	42 %

## B: Forhold knyttet til dammen

Følgende er registrert vedrørende dammen:

1. Størrelse og dybde sedimentasjonskammer
2. Størrelse og dybde på vegetasjonsfilter
3. Dammens form og størrelse i forhold til nedbørfeltet
4. Vegetasjonsdekke i dammen
5. Antall år siden etablering eller siden siste tømning

## 5.2 Sølsberg i Ringsaker



*Bilde 1: Sølsbergdammen sett fra innløpet, kammerne 2-6*

### Beskrivelse av dammen

Dammens areal er på ca. 2,1 dekar vannflate, mens nedbørfeltet er på ca. 5000 dekar. Nedbørfeltet består av omtrent 50 % dyrka jord og resten skog. Det er noen få hus i nedbørfeltet. Tilførsel skjer i bekk. Dammen er lang og smal, fra 13-20 meter bred og ca 170 meter lang, med 6 kammer med terskler mellom. Dybden på de to første kammerne var 1,2-2 meter ved anlegg. Innløpskammeret er nesten fylt opp, og også andre kammer begynner å fylles. Dammen er 4,5 år på undersøkelsestidspunktet.

Dammen har nesten ikke vegetasjon i de første 5 kammerne. I noen av kammerne var det plantet store tuer, men dette hadde ikke spredd seg. Dam 3 og 4 hadde mest planter, men bare med ca 10 % dekning. Dette skyldes nok at dammene var gravd dypere enn planlagt, med en dybde på ca 1 meter.

Det siste kammeret (6) er derimot helt dekket med planter. Plantene her var mest dunkjevle.

#### Beskrivelse av sedimentene

Første kammer var et lite sedimentasjonskammer fylt av grus og sand.

De neste kammerne hadde finkornete sedimenter, leire med litt organisk innhold. Bunnen består av grovkornet morene, så det var lett å finne bunnen.

Tabell 3: Fosfor i sedimentet i Sølsbergdammen

	Gj.sn dybde sediment	P-kons. mg/kg	Andel av dammen %	KgP/m <sup>2</sup>	Kg P Totalt
1 sed.kamm.	65 cm	463	4,8	0,35	35
2 sed.kamm.	46 cm	959	17,6	0,30	111
3 veg.sone	27 cm	959	15,2	0,18	56
4 veg.sone	17 cm	1180	24,8	0,10	52
5 veg.sone	15 cm	934	22,9	0,07	34
6 veg.sone	17 cm	1120	14,8	0,08	24

Totalt oppsamlet mengde for hele dammen er 312 kg P på 4,5 år.

Dette gir oppsamling av:

69 kg P pr. år

33 kg P pr dekar damoverflate pr år

### 5.3 Gaustad Miljøpark i Eidskog

#### Beskrivelse av dammen

Gaustad Miljøpark er et system med flere dammer, som ligger i to bekker (Isaksdalbekken og Korsåsbekken), som til slutt samler seg til en samlet bekk. Det er gjort undersøkelser i 4 av 6 dammer i Isaksdalen, og 2 av 4 dammer i Korsåsbekken, samt den siste dammen, der begge bekkene går sammen mot Gaustadsjøen. I begge bekkene har en fått med de første dammene i systemet, som antas å ha mest sedimenter. Men siden systemet strekker seg nedover i en bekk, med dyrka jord på alle kanter, vil det også være nye tilførsler lenger nede. Nedbørfeltet øker imidlertid ikke mye nedover, så hovedtilførslene skjer gjennom første kammer. Vi kan derfor kalle første kammer et sedimentasjonskammer i begge bekkene.

Selv om dette er dammer i to bekker, blir systemet med dammer her delvis behandlet som ett system. Det er ikke store forskjeller i nedbørfelt, jordart og drift i nedbørfeltet, så en får størst sikkerhet for resultatene dersom en ser hele miljøparken samlet. Men ved sammenligning mellom dammer, er det også interessant å behandle de to bekkene hver for seg, siden de har stor forskjell i størrelse på nedbørfeltet og andel dyrka jord i nedbørfeltet.



## Beskrivelse av nedbørfeltet

### 1. Korsåsbekken

Nedbørsfelt ned til og med midtre dam (K 2) 5544 daa, av dette 700 daa fulldyrket (13 %), i all hovedsak lettleire. 17 husstunder.

### 2. Isaksdalen

Nedbørsfelt ned til og med Isaksdaldammen (I 3) 627 daa, av dette 500 daa fulldyrket (80 %), silt og lettleire. 16 husstunder.

3. Hagadammen (I+K 5)(nedre dam i Korsåsbekken, der den øvre Korsåsbekken og bekken fra Isaksdalen renner samlet.)

Nedbørsfeltet for denne dammen er 5544 daa + 627 daa + 307 daa. Av disse 307 daa er 260 fulldyrket, i all hovedsak selvdrenerende jordtyper som siltig sand etc. Dette gir en andel dyrka jord på 23 %. Det er 12 husstunder ekstra, altså til sammen 45 husstunder.

Gaustad Miljøpark har 11 større og mindre kammer, fordelt på to bekker som går sammen til en.

Korsåsbekken:

Korsåsbekken kommer først til en større dam ved Oppegarden, som er et sedimentasjonskammer (K1) på 0,9 dekar, der omtrent 2/3-deler i starten er dypt, noe over 1 meter, mens den nederste tredjedelen er grunn, ca 50cm. Korsåsbekken går så videre til et vegetasjonsfilter lenger nede kalt Toresteddammen (K2) som er ca 1,5 dekar. I begge disse dammene er det målt sedimenter og tatt prøver. I mellom disse dammene er en liten dam på ca 0,2 dekar der det ikke er tatt prøver (K1b). Bekken går videre gjennom veien til et nytt kammer (K3) på 0,8 dekar, der det ikke er tatt prøver, og videre til en dam der bekkene møtes (K4) på 0,6 dekar, der det heller ikke er tatt prøver.



Bilde 2: Isaksdaldammen I-3 sett nedenfra. Vegetasjon i hele dammen, men en del bare flyteplanter.



#### Isaksdalen:

Isaksdalbekken kommer først inn i dammen som kalles Kroken, som er et sedimentasjonskammer og ett vegetasjonsfilter, (i-1-1 og i-1-2) på henholdsvis 0,7 og 0,6 dekar. I begge disse dammene er det målt sedimenter og tatt prøver. Så fortsetter bekken et stykke nedover før den kommer til to nye dammer ved Gaustad, (i-2-1 og i-2-2) på 0,5 og 0,8 dekar der det ikke er tatt prøver. Etter å ha passert gårdveien til Gaustad kommer et nytt kammer Isaksdaldammen på 1,05 dekar (i-3) der det er tatt prøver. Bekken går så videre til dam på stedet der bekkene samler seg (i-4) på 0,6 dekar, der det heller ikke er tatt prøver.



*Bilde 3: Oppegardsdammen K-1 i Korsåsbekken. Lite planter.*

Begge bekkene går så samlet til siste dam, Hagadammen på 0,45 dekar, (i+k 5), der det er tatt prøver.

Dammen som ligger der bekkene går sammen har en valgt å ikke ta prøver av, fordi dette i hovedsak er anlagt som en parkdam i tilknytning til tunet, og den er ikke forsøkt beplantet fordi en ønsket et åpent vannspeil. Det går også beitedyr langs dammen, og dammen vil dermed kunne bli påvirket av tråkk langs bredden, noe som både kan gi økt erosjon i kantene. Dammen blir dermed ikke representativ.

De analyserte dammene har en samlet størrelse på 5,4 dekar. I tillegg kommer 6 dammer på til sammen 3,5 dekar der det ikke er tatt prøver. Tilførselen til alle dammer skjer i åpen bekk, men det kan komme enkelte ledninger fra lokalområdet.



## Alder

Dammene er ikke anlagt helt samtidig, men innenfor et tidsrom på rundt et halvt år. Av de målte dammene er i-1 og i-2 anlagt i januar 2001, i-3 i desember 2000, K-1 i januar 2001 K-2 i februar 2001 og i+K 5 i mars 2001. Undersøkelsen ble gjort i juni 2006. For enkelhets skyld har en brukt 5,5 år ved alle utregningene.

### Beskrivelse av vegetasjonsdekket:

Siste del av i-1-1 og hele i-1-2 hadde godt, sammenhengende vegetasjonsdekke, hovedsakelig av sneller. Også i i-3 var det en god del vegetasjon, men mer flyteplanter. En hadde her siv langs kantene, og bladrike flyteplanter dekket hele dammen.

K1 hadde mer sparsomt med vegetasjon, kanskje fordi det var delvis steinbunn og foreløpig lite sedimenter. Det var litt siv og flyteplanter i dammen. K2 hadde bra med vegetasjon i innløpet, men mindre planter i siste halvdel av dammen.

I+K 5 hadde svært ujevnt plantedekke, men mer enn 50 % var dekket. Her var det delvis grunne områder, og enkelte områder med sterk strøm i flom.

### Beskrivelse av sedimentene

Isaksdalbekken fører klart mest sedimenter. Sedimentene er silt og leire. Korsåsbekken har klart mindre sedimenter, og vannet virker nokså rent på undersøkelsestidspunktet. I siste kammer (i+K 5), der bekkene går sammen, er det delvis grovkornede sedimenter. Her er det stor vannføring i flom, og det var merkbar erosjon i bekkeløpet overfor dammen. Beitedyr i området overfor dammen kunne også føre til økt erosjon i bekkekanter. Mye av dette grovkornete materialet kom dermed sannsynligvis fra erosjon i bekkestrengen, og ikke fra avrenning fra landbruksarealer.

Tabell 4: Fosfor i sedimentet i Gaustad Miljøpark

	Gj.sn dybde sediment	P-kons. mg/kg	Kg P Totalt	Effekt kgP/m <sup>2</sup>
K-1	11	477	38	0,04
K-2	11	520	102	0,07
I+K 5-1	15	332	5	0,06
I+K 5-2	15	507	19	0,05
I-1-1	99	868	259	0,74
I-1-2	55	720	155	0,44
I-2-1	28	994	147	0,24
I-3	18	1060	128	0,12

Dette betyr at dammene i Kroken (i-1-1 og i-1-2) har samlet opp 561 kgP, Isaksdaldammen (i-3) 128 kgP, Oppegardendammen (K-1) 38 kgP, Torestudammen 102 kgP og Hagadammen 24 kgP.

Totalt oppsamlet mengde for de analyserte dammene er 853 kg P på 5,5 år.

Dette gir oppsamling av:

155 kg P pr. år for de analyserte dammene, og 29 kg P pr dekar damoverflate pr år.

Dersom en også anslår tall for de dammene som ikke ble tatt analyser i ut fra tallene for de nærmest liggende dammene får en et tall for hele Gaustad Miljøpark. Dersom en bruker disse tallene finner en et tillegg på 69 kgP pr år, totalt 378 kgP.

Total mengde oppsamlet fosfor for hele Gaustad Miljøpark er på 1231 kg P for de første 5,5 år. Dette gir oppsamling av 224 kg P pr år, og 25 kg P pr dekar damoverflate pr.år.

## 5.4 Daler-dammen i Hobøl



*Bilde 4: Daler-dammen sett fra innløpet og nedover. God vegetasjonsdekning videre fra sedimentasjonskammeret.*

### Beskrivelse av dammen

Dammen er lang og smal, og ble slutført i 2002. Den er 4 år på undersøkelsestidspunktet.

Den starter med et sedimentasjonskammer på 10-12 meters bredde og 50 meters lengde, som går over til å bli et vegetasjonsfilter etter hvert. I det neste vegetasjonsfilteret var det laget en holme, i et område der dammen var videt litt ut, men den effektive bredden er ca 10-12 meter også ved holmen. Lengden er ca 40 meter. Så kommer en tett, steinsatt terskel, før et nytt vegetasjonsfilter på ca 90 meter. For å skille sedimentasjonskammer fra vegetasjonsfilter behandles første kammer som to separate dammer i denne undersøkelsen.

Overflaten på fangdammen var 2,1 dekar. Nedbørfeltet er ca 5000 dekar, noe som gir et damareal på 0,042 % av nedbørfeltet. Ca 30 % av nedbørfeltet er dyrka. Det er noen få gårdstun i nedbørfeltet.

Tilførsel skjer i åpen bekk, delvis helt i enden, og delvis i en kanal som kommer inn fra siden i sedimentasjonskammeret.

Begge vegetasjonsfiltrene hadde sammenhengende vegetasjon over nesten hele arealet. I kammerne var det mye takrør/siv, men også tette partier med dunkjevle. I siste kammer var det en del åpne partier, men generelt sett var det godt vegetasjonsdekke over det meste. Også i sedimentasjonskammeret var det blitt en del vegetasjon, mest siv og gras, fordi det omtrent var fylt opp enkelte steder.

#### Beskrivelse av sedimentene

Sedimentasjonskammeret var nærmest fylt med grus og sand, med litt finere materiale enkelte steder. Vegetasjonssonene hadde leiraktige sedimenter.

Tabell 5: Fosfor i sedimentet i Daler-dammen

	Gj.sn dybde sediment, cm	P-kons. mg/kg	Andel av dammen %	Effekt kgP/m <sup>2</sup>	Kg P Totalt
Sed.kammer (1-1)	110	298	13	0,51	146
Sed.kammer (1-2)	97	645	13	0,48	136
1. vegetasjonsfilter (2)	19	799	26	0,11	61
2. vegetasjonsfilter (3)	11	672	48	0,06	66

Totalt oppsamlet mengde for hele dammen er **409** kg P på 4 år.

Dette gir oppsamling av:

102 kg P pr år

47 kg P pr dekar damoverflate pr år

## 5.5 Lundem i Våler



Bilde 5: Lundem-dammen sett fra sedimentasjonskammeret og nedover.

### Beskrivelse av dammen

Dammen har en størrelse på 2,4 dekar, og er 4,5 år gammel på undersøkelsestidspunktet. Nedbørfeltet er 2400 dekar, med 42 % dyrka jord i nedbørfeltet, resten hovedsakelig skog. Det er 5-6 gårdstun i nedbørfeltet. Tilførsel skjer i åpen bekk.

Dammen hadde 3 kammer. Første kammer var et sedimentasjonskammer. Så to vegetasjonsfiltre med en liten terskel mellom. Sedimentasjonskammeret var uten vegetasjon. Første vegetasjonsfilter hadde god vegetasjonsdekning, nærmere 100 %, med hovedsakelig dunkjevle. Andre vegetasjonsfilter var nærmest uten vegetasjon.

### Beskrivelse av sedimentene

Sedimentene var finkornete, mest leire.

Tabell 6: Fosfor i sedimentet i Lundemdammen

	Gj.sn dybde sediment cm	P-kons. mg/kg	Andel av dammen %	Effekt kgP/m <sup>2</sup>	Kg P Totalt
Sed.kammer	55	877	25	0,48	289
1.vegetasjonsfilter, øverst	14	543	21	0,09	44
1.vegetasjonsfilter, nederst	14	567	21	0,08	40
2.vegetasjonsfilter	5	612	33	0,02	17

Totalt oppsamlet mengde for hele dammen er **390** kg P på 4,5 år.

Dette gir oppsamling av:

87 kg P pr. år

36 kg P pr dekar damoverflate pr år

## 5.6 Oppsamling av fosfor, sammenligning mellom dammene

Tabell 7: Sammenligning mellom dammene når det gjelder effektivitet for fosforoppsamling

Dam	KgP/år totalt	Effektivitet KgP /dekar dam/år
Sølsberg	69	33
Gaustad Miljøpark	224	25
Daler	102	47
Lundem	87	36

Det er ikke stor forskjell på effektiviteten av dammene i de fire områdene. Dammene virker rimelig godt. Dette kunne også forventes. Dammene er konstruert etter de råd som er gitt for slike dammer, med et dypere sedimentasjonskammer først, og deretter grunne vegetasjonsfilter.

Hauge, (2006) fant i 7 dammer på Jæren et spenn mellom 10-93 kgP/dekar dam/år i en tilsvarende undersøkelse på Jæren, med et gjennomsnitt på 58. Disse dammene hadde svært høy andel dyrka jord i nedbørfeltet, til dels intensivt drevet jord med husdyrdrift, og flere steder mistanke om kloakkutslipp til dammene.

Bach mfl. (2003) fant 2-73 kgP/dekar/år i dammene rundt Akersvannet, som er et kornområde som ligner mer på områdene i denne undersøkelsen. Braskerud (2001) fant i fire dammer i forskjellige deler av landet 26-71 kg P/dekar/år.

Dalerdammen viser best effektivitet, ved siden av Isaksdalen. Disse dammene er også de dammene med best plantedekke i vegetasjonsfilteret. Søsbergdammen har mange kammer uten vegetasjon, og også i Lundemdammen er det et helt vegetasjonsfilter omtrent uten vegetasjon. Disse dammene kunne hatt høyere effektivitet med bedre plantedekke.

Siste kammer i Lundemdammen og siste kammer i Søsbergdammen viser at vegetasjon har mye å si på dammens renseevne. Lundemdammen har godt med vegetasjon i første vegetasjonssone av to, men ikke vegetasjon i det siste. Renseevnen går ned fra 0,018 kgP/m<sup>2</sup>/år til 0,005 kgP/m<sup>2</sup>/år mellom nederste del av første vegetasjonsfilter (med vegetasjon) til andre kammer (uten vegetasjon). Kammerne er altså like etter hverandre, kun atskilt av en terskel. En kan forvente en nedgang fra et kammer til neste, men ikke så stor. I Søsbergdammen er det ikke vegetasjon i nest siste kammer, men god vegetasjonsdekning i det siste. Her stiger faktisk renseevnen fra 0,016 til 0,017 kgP/m<sup>2</sup>/år fra nest siste til siste kammer.

Korsåsbekken har svært mye rent skogsvann, og en kan derfor ikke forvente høy effektivitet. Skogs- og utmarksvann er vanligvis ganske rent, både når det gjelder partikler og fosforinnhold. Det trengs større areal for å rense tilsvarende mengder fosfor når belastningen blir høy, og en får også lavere effektivitet når vannet er rimelig rent i utgangspunktet.

## 5.7 Oppsamling av sedimenter, sammenligning mellom dammene

Oppsamlet sediment er utregnet ut fra høyde sediment, sedimentets tetthet og dammens størrelse. (En har regnet inn arealet på alle dammene både i Isaksdalen og i Korsåsbekken, også der det ikke ble tatt analyser. Hagadammen som ligger i bekken etter at de to bekkene har gått sammen er delt mellom de to bekkene i utregningen.)

Første kolonne i tabell 8 viser totalt oppsamlet sediment i dammen. Dammene er av forskjellig størrelse og alder, og effektiviteten må justeres i forhold til dette for å se på om det er noen forskjell mellom dammene. Andre kolonne viser oppsamlet sediment per år dammen har vært i funksjon. I tredje kolonne ser en hvor mye tonn sediment som samles opp årlig for hvert dekar dam.

Tabell 8: Sammenligning av sedimentoppsamling mellom dammene

Sted	Totalt dam (tonn)	Totalt (tonn/år)	Totalt (tonn/dekar dam/år)
Søsberg	352	78	37
Korsåsbekken	618	112	26
Isaksdalen	2057	374	142
Daler	876	159	72
Ludem	510	127	53

Generelt må en kunne si at tilbakeholdelsen i dammene er meget god når det gjelder partikler. Braskerud m.fl. hadde i sine undersøkelser fram til 2005 en variasjon fra 0,2-156 kg partikler/dekar dam/år i 17 konstruerte våtmarker i Norden, Sveits og USA.



En ser her at Isaksdalen har klart mest sedimenter av alle dammene, både totalt og utregnet pr dekar dam. Korsåsbekken kommer helt i den andre enden av skalaen, selv om disse dammene ligger i samme område, med samme jordart på den dyrka jorda, og er planlagt av samme planlegger. Det er også samme antall boenheter i nedbørfeltet. Svært mye er dermed likt.

Det er imidlertid to store forskjeller. Nedbørfeltet til Korsåsbekken har bare 13 % dyrka jord, mens Isaksdalen har hele 80 % dyrka jord. Den dyrka jorda overfor dammen i Kroken (i-1) skråner ned mot dammen, og kan være utsatt for overflateavrenning. Dalsidene i Isaksdalen er også svært bratte.

Dammene i Isaksdalen er store i forhold til nedbørfeltet, 0,58 % av nedbørfeltet. Når en kommer over 0,1 % av nedbørfeltet vil effektiviteten av dammen vanligvis gå ned. På grunn av den store sedimenttransporten i denne bekken er dette ikke tilfellet her.

### Dammens utforming

Tidligere har en funnet at lange og smale dammer virker bedre enn brede dammer. I denne undersøkelsen er alle dammene nokså like i utforming, så det er vanskelig å trekke noen slik slutning. Resultatene for effektivitet er også rimelig den samme.

De fleste dammene er rundt 1 meter dype, og det kan dermed ikke trekkes noen konklusjon ut fra dette. Flere av dammene er gravd forholdsvis dype, kanskje særlig Sølsberg, som er dypere enn det som er planlagt. En sammenligning mellom dype og grunne våtmarker (Uusi-Kämppe et al. 2000) viste at de grunne hadde dobbelt så stor fosforfjerning (20 % og 40 %). Dype dammer gir også problemer for vegetasjonen å etablere seg, og dette vil være negativt.

### Dammens areal i forhold til nedbørfeltets størrelse

Dammer som er svært små i forhold til nedbørfeltet har vanligvis dårlig renseevne, fordi sedimentene er svært grove eller spyles ut i flom. Ingen av de målte dammene er i denne kategorien. Ellers er tendensen vanligvis at dammer som er små i forhold til nedbørfeltet renser bedre per areal enhet dam, men at større dammer gir en bedre totaleffekt. I vassdrag med høye fosfortall tilrås minst en damstørrelse på 0,1 % av nedbørfeltet for å få god rensing.

I denne undersøkelsen har en ikke gode tall for belastningen av partikler og næringsstoffer i dammene, og det kan være vanskelig å sammenligne dem. Dammen i Isaksdalen er absolutt størst i forhold til nedbørfeltet, med 0,577 % av nedbørfeltet. Men denne har også størst effektivitet, noe som kan forklares med stor andel dyrka jord.

De andre dammene er alle lik eller under det som tidligere har vært tilrådt av størrelse, fra 0,042-0,1% av nedbørfeltet. Det en likevel kan se ganske klart er at første del av dammene har størst effektivitet. Dersom en holder dammene i Gaustad Miljøpark utenom, er 70 % -75 % av fosforet samlet opp i de første 25 % damarealet. Dette må bety at små dammer vil ha best effektivitet, og at en gjerne kan gå ned på størrelsen i forhold til dagens tilrådning for å utnytte bevilgningene bedre. Det kan være bedre med mange små dammer enn en stor.

Det en oppnår ved å øke størrelsen er bedre totalrensing og lengre levetid. I svært belastede vassdrag bør en derfor ikke gå ned på størrelsen, f. eks i Morsavassdraget der Lundem- og Dalerdammen ligger.

En må også være forberedt på hyppigere tømning dersom dammens areal er mindre i forhold til nedbørfeltet.

## 6. Sedimentenes kvalitet og etterbruk

I mange av dammene som er undersøkt begynner de første kammerne å bli fulle, og en står foran tømning av sedimentene i dammene. De to første kammerne i Sølsbergdammen, det første kammeret i Dalerdammen og Kroken-dammen (K1) i Gaustad Miljøpark burde tømmes ganske snart. Det er derfor tatt noen kornfordelingsprøver og analyser av næringsinnhold i sedimentene, for å vurdere hvordan sedimentene best kan benyttes etter tømning av dammen. En har valgt ut noen få av prøvene for analyse. Prøven av sedimenter er analysert etter samme program som en vanlig jordprøve.

### Næringsinnhold

Tabell 13: Næringsinnhold i fangdamsedimentene (mg/100g)

Dam	prøvested	K mg/100g	Mg mg/100	Ca mg/100g	Na mg/100	P-Al mg/100g
Sølsberg	Dam 2	15	20	401	3,1	12,4
	Dam 6	18	20	458	3,3	17,4
Korsåsbk	K1	6,4	6,2	39	2,2	5,6
Isaksdal	I1-2	11	8,7	60	2,1	19
Daler	Kammer 1-2	7,5	11	63	4,4	7,8
	Kammer 3	15	19	66	6,3	8,1
Lundem	Kammer 1	16	14	82	3,4	18
	Kammer 2	12	10	52	3,2	6,5

Tabellen har ikke med prøver fra innløpet av sedimentasjonskammer fordi en her finner mest sand og grus, og lavt innhold av næringsstoffer. Men både i Korsåsbekken og i Lundemdammen er det tatt prøver i første kammer, sedimentasjonskammeret.

Når det gjelder næringsinnholdet skiller Korsåsbekken seg ut med lave tall for næringsinnhold i sedimentet. Denne bekken har bare 13 % dyrka jord i nedbørfeltet, og resten rent vann fra skog og utmark. Sølsbergdammen ligger langt høyere enn de andre i kalsiuminnhold, noe som sikkert kan forklares med beliggenheten og jordarten i nedbørfeltet.

### Kornfordeling

Det er tatt kornfordeling i tre dammer, første kammer i Korsåsbekken (K1), i nedre del av første kammer i Isaksdalen (i-2-1) og i andre kammer i Sølsbergdammen. Ingen av prøvene har frasikt, det vil si korn over 2mm.

Korsåsbekken har 15 % sand, 73 % silt og 11 % leire i det første store kammeret (K1).

Isaksdalen har 1 % sand, 85 % silt og 14 % leire i nedre del av første kammer (i-2-1).

2. kammer i Sølsbergdammen har 42 % sand 43 % silt og 15 % leire. Andelen sand minker nedover i kammerne. Dette kammeret er nok litt preget av at første kammer allerede er fylt, slik at mer grovmateriale føres videre til 2. kammer.

### Kornfordeling

Vedlegg til rapportnr:  
Navn:

L006-1-00417  
Bioforsk Jord og miljø

Dato: 18.08.06

		FRAKSJONER							
Prøvenummer	Merking	<--- 2 -0.6	Sand 0.6 -0.2	---> 0.2 -0.06	<--- 0.06 0.02	Silt 0.02 -0.006	---> 0.006 -0.002	Leir <0.002 mm	SUM
		Vekt (g)							
L006-00417-1	1 (K1)	0.018	0.117	1.268	3.880	2.280	0.700	1.060	9.323
L006-00417-2	6 (I-1-2)	0.010	0.014	0.071	2.240	4.920	1.120	1.320	9.695
		Vekt (%) av materiale <2 mm							
L006-00417-1	1 (K1)	0.2	1.3	13.6	41.6	24.5	7.5	11.4	100.0
L006-00417-2	6 (I-1-2)	0.1	0.1	0.7	23.1	50.7	11.6	13.6	100.0

Tabell 14: Kornfordeling Gaustad Miljøpark

### Kornfordeling

Vedlegg til rapportnr:  
Navn:

M006-03122  
Bioforsk Jord og Miljø

Dato: 21.12.06

		FRAKSJONER							
Prøvenummer	Merking	<--- 2 -0.6	Sand 0.6 -0.2	---> 0.2 -0.06	<--- 0.06 0.02	Silt 0.02 -0.006	---> 0.006 -0.002	Leir <0.002 mm	SUM
		Vekt (g)							
M006-03122-2	SV 38	0.000	0.044	3.600	2.080	0.920	0.680	1.320	8.644
		Vekt (%) av materiale <2 mm							
M006-03122-2	SV 38	0.0	0.5	41.6	24.1	10.6	7.9	15.3	100.0

Tabell 15: Kornfordeling Sølsvberg

Konklusjonen blir at sedimentene i vegetasjonsfilterne har en kornfordeling og et næringsinnhold som gjør dem velegnet som matjord, og flere av prøvene har et svært høyt innhold av fosfor og andre næringsstoffer i forhold til vanlig matjord. Innholdet er likevel ikke så stort at sedimentene kan betraktes som gjødsel eller jordforbedringsmiddel. Bruk av massene som matjord vil være den beste anvendelsen.

Sedimentene nær innløpet er grovere og mindre næringsrike, men er også brukbare som jordmasser for innblanding i matjord.



## 7. Referanser

---

- Braskerud, B.C. 1995. Tilbakeholdelse av jord, fosfor og nitrogen i fangdammer. Resultater - Metoder - Representativitet. ISBN: 82-7467-148-1, JORDFORSK-rapport 9/95.
- 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, Agricultural University of Norway, Ås, 146 s.
- Braskerud, B.C. 2005. Retention of Soil Particles and Phosphorus in Small Constructed Wetlands in Agricultural Watersheds.
- Braskerud, B.C. 2002. Fangdammer / konstruerte våtmarker som et tiltak i restaurering av vassdrag. VANN: 256-259.
- Bach, R., Braskerud, B.C., and Eggestad, H.O. 2003. Tilbakeholding av fosfor og jordpartikler i fangdammene rundt Akersvannet. Jordforsk rapport 30/03.
- Eggestad, H.O., Vagstad, N., Tajet, T., and Deelstra, J. 1994. Stofftransport og prøvetaking i nedbørfelter. Stikkprøver sammenlignet med vannproporsjonale blandprøver. JORDFORSK-rapport 14/94.
- Haraldsen, T.K., and Vagstad, N. 2001. Plant nutrients in soils and cereals in Norway and Baltic countries, Bioforsk Jord og miljø, Ås
- Hauge, A 2006. Fangdamsedimenter på Jæren. Bioforsk-rapport 1 (133)/2006.
- Pedersen, N.E., and Braskerud, B.C. 1996. Effekt av fangdammer på landbruksavrenningen i Østfold fylke. 117/97, JORDFORSK-rapport 117/97.
- Uusi-Kämppe, J., Braskerud, B., Jansson, H., Syversen, N., and Uusitalo, R. 2000. Buffer Zones and Constructed Wetlands as Filters for Agricultural Phosphorus. *Journal of Environmental Quality*, 29: 151-158.
- Uusitalo, R., and Turtola, E. 2003. Determination of Redox-Sensitive Phosphorus in Field Runoff without Sediment Preconcentration. *Journal of Environmental Quality*, 32: 70-77.
- Øygarden, L. 2000. Soil Erosion in Small Agricultural Catchments, South-Eastern Norway. Dr.Scient. Theses 2000:8, Agric. Univ. of Norway, Ås, Norway.