

Bioforsk Rapport

Bioforsk Report

Vol. 6 Nr. 62 2011

Fosfor og nitrogen i grøfteavrenning i Figgjoelvas nedbørfelt

Anne Falk Øgaard

Bioforsk Jord og miljø

www.bioforsk.no



Hovedkontor/Head office
Frederik A. Dahls vei 20
N-1432 Ås
Tel.: (+47) 40 60 41 00
post@bioforsk.no

Bioforsk Jord og miljø
Frederik A. Dahls vei 20
N-1432 Ås
Tel.: (+47) 40 60 41 00
eva.skarbovik@bioforsk.no

<i>Tittel/Title:</i> Fosfor og nitrogen i grøfteavrenning i Figgjoelvas nedbørfelt
<i>Forfatter(e)/Author(s):</i> Anne Falk Øgaard

<i>Dato/Date:</i> 16.05.2011	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i> 2110654	<i>Saksnr./Archive No.:</i>
<i>Rapport nr./Report No.:</i> 62/2011	<i>ISBN-nr./ISBN-no:</i> 978-82-17-00790-6	<i>Antall sider/Number of pages:</i> 17	<i>Antall vedlegg/Number of appendices:</i>

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i> Aksjon Jærvassdrag	<i>Kontaktperson/Contact person:</i> Vegard Næss
--	---

<i>Stikkord/Keywords:</i> Fosfor, nitrogen, grøfteavrenning Phosphorus, nitrogen, subsurface drainage	<i>Fagområde/Field of work:</i> Tiltak i landbruket
---	--

Sammendrag:

Målet i prosjektet som rapporteres her var å få mer kunnskap om fosfor- og nitrogenkonsentrasjonene i grøftevann i Figgjoelvas nedbørfelt, og å undersøke om det er noen sammenheng mellom fosforanalysene i toppjorda og konsentrasjonen av fosfor i avrenning.

Det er gjennomført 10 prøvetakingsrunder av grøftevann hvor total 21 ulike dreneringsgrøfter har blitt prøvetatt i perioden fra 19.11.2009 til 10.02.2011. Det var stor variasjon i partikkel (SS)-, fosfor- og nitrogenkonsentrasjon både mellom grøfter og mellom prøvetakingstidspunkter. Middel konsentrasjon av totalfosfor (TP) varierte fra 16 til 511 µg P/L mellom enkeltgrøfter. Middel konsentrasjon av løst fosfat varierte fra 1 til 62 µg P/L mellom enkeltgrøfter. Ti av 21 grøfter hadde middelverdier over 100 µg TP/L. Noen av grøftene hadde verdier mye over 100 µg TP/L og kan være en betydelig kilde for fosfor til vassdraget. Middel konsentrasjon av totalnitrogen varierte fra 1 til 30 mg N/L mellom enkeltgrøfter. Noen av grøftene viste veldig høye nitrogenkonsentrasjoner sammenlignet med data fra andre undersøkelser.


I dette prøvematerialet var det ingen tydelig sammenheng mellom analyser av P-AL i toppjorda (0-20 cm) og middel konsentrasjon av totalfosfor eller løst fosfat i grøftevannet. Det var heller ingen sammenheng mellom toppjordas P-AL tall og TP/SS forholdet i grøftevannet, men det var en tendens til økende TP/SS forhold med økende konsentrasjon av CaCl₂-P (vannløselig fosfor) i toppjorda. Det er mange faktorer som påvirker tapet av næringsstoffer til dreneringsgrøftene, og noen entydig forklaring på den store variasjonen mellom enkeltgrøfter i næringsstoffkonsentrasjoner ble ikke funnet.

Godkjent / Approved



Marianne Bechmann

Prosjektleder / Project leader



Anne Falk Øgaard

Forord

Denne rapporten omhandler resultater fra prosjektet “Fosfor og nitrogen i grøfteavrenning i Figgjoelvas nedbørfelt” som er utført på oppdrag fra Aksjon Jærvassdrag.

For å få en indikasjon på i hvilken grad grøfter er en transportvei for fosfor i Jærenområdet, ble det våren 2009 tatt ut grøftevannsprøver som en del av prosjektet “Fosforstatus og gjødslingspraksis langs Figgjoelva”. Dette ble fulgt opp med et nytt prosjekt med fokus på fosfor og nitrogen i grøfteavrenning. Dette prosjektet startet opp høsten 2009 og rapporteres her.

Norsk Landbruksrådgiving Rogaland og Bioforsk Vest, Særheim har valgt ut prøvetakingsstedene og utført prøvetakingen.

Innhold

1. Sammendrag	5
2. Innledning	6
3. Metodikk.....	7
4. Resultat	9
4.1 Fosfor i jorda.....	9
4.2 Fosfor i grøftevannet	9
4.3 Sammenheng mellom fosfor i jorda og fosfor i grøftevannet	12
4.4 Sammenheng mellom jordtype og fosfortap	13
4.5 Sammenheng mellom avrenningsintensitet og fosfor i grøftevannet	13
4.6 Nitrogen i grøftevannet	14
4.7 Årstidstrender.....	15
5. Konklusjon	16
6. Referanser	17

1. Sammendrag

Målet i prosjektet som rapporteres her var å få mer kunnskap om fosfor- og nitrogenkonsentrasjonene i grøftevann i Figgjoelvas nedbørfelt, og å undersøke om det er noen sammenheng mellom fosforanalysene i toppjorda og konsentrasjonen av fosfor i avrenning.

Det er gjennomført 10 prøvetakingsrunder av grøftevann hvor total 21 ulike dreneringsgrøfter har blitt prøvetatt i perioden fra 19.11.2009 til 10.02.2011. Det var stor variasjon i partikkel-, fosfor- og nitrogenkonsentrasjon både mellom grøfter og mellom prøvetakingstidspunkter. Middel konsentrasjon av totalfosfor (TP) varierte fra 16 til 511 µg P/L mellom enkeltgrøfter. Middel konsentrasjon av løst fosfat varierte fra 1 til 62 µg P/L mellom enkeltgrøfter. Ti av 21 grøfter hadde middelerverdier over 100 µg TP/L. Noen av grøftene hadde verdier mye over 100 µg TP/L og kan være en betydelig kilde for fosfor til vassdraget. Forholdet mellom TP og partikler (SS) i vannprøvene sier noe om hvor fosforrike partiklene som transporteres med grøftevannet er, og om det eventuelt er andre kilder til fosfor i grøftene enn jord. Middel TP/SS for enkeltgrøftene varierte fra 0,3 til 4,5 %. Ved de høyeste TP/SS verdiene kan det være et spørsmål om noe husdyrgjødsel eller andre punktkilder har funnet veien fram til grøftene.

Middel konsentrasjon av totalnitrogen varierte fra 1 til 30 mg N/L mellom enkeltgrøfter. Noen av grøftene viste veldig høye nitrogenkonsentrasjoner sammenlignet med data fra andre undersøkelser.

I dette prøvematerialet var det ingen tydelig sammenheng mellom analyser av P-AL i toppjorda (0-20 cm) og middel konsentrasjon av totalfosfor eller løst fosfat i grøftevannet. Det var heller ingen sammenheng mellom toppjordas P-AL tall og TP/SS forholdet i grøftevannet, men det var en tendens til økende TP/SS forhold med økende konsentrasjon av CaCl₂-P (vannløselig fosfor) i toppjorda. Det er mange faktorer som påvirker tapet av næringsstoffer til dreneringsgrøftene, og noen entydig forklaring på den store variasjonen mellom enkeltgrøfter i næringsstoffkonsentrasjoner ble ikke funnet.

2. Innledning



Mange av tiltakene for å redusere fosfortap fra jordbruksarealer er fokusert på å redusere tap ved overflateavrenning, men ved intensiv grøfting kan en forvente betydelige fosfortap også via grøftene. Organisk jord forventes å ha stor risiko for å tape fosfor via grøftene, fordi fosfor bindes svakt til organisk materiale. I mineraljord er det aller meste av fosforet partikkelbundet. Gjødselfosfor bindes raskt til jordpartiklene, og en forventer derfor liten transport av løst fosfor fra toppjorda til grøftene. Partikkelbundet fosfor kan imidlertid tapes til grøfter i mineraljord ved at sprekker, meitemarkganger og rotkanaler i undergrunnsjorda gir veier for transport av fosforrike partikler fra toppjorda til grøftene.

Nitrogen i mineralgjødning og nitrogen frigjort fra organisk materiale bindes til jord i mye mindre grad enn fosfor. Det betyr at nitrogen lett vaskes ut gjennom jordprofilen og ut i grøftene. En får derfor heller ikke akkumulering av nitrogen i toppjorda ved overskuddsgjødsling slik en får for fosfor.

For å få en indikasjon på i hvilken grad grøfter er en transportvei for fosfor i Jærenområdet, ble det på oppdrag fra Aksjon Jærvassdrag startet uttak av grøftevannsprøver våren 2009, og da som en del av prosjektet "Fosforstatus og gjødslingspraksis langs Figgjoelva". Dette prosjektet ble fulgt opp av et nytt prosjekt; "Fosfor og nitrogen i grøfteavrenning i Figgjoelvas nedbørfelt", som rapporteres her. I tillegg til å få mer kunnskap om fosfor- og nitrogenkonsentrasjonene i grøftevannet, var det et mål å undersøke om det er noen sammenheng mellom fosforanalysene i toppjorda og konsentrasjonen av fosfor i grøftevannet. Fosforkonsentrasjonen i toppjorda er en av flere faktorer som forventes å påvirke fosforkonsentrasjonene i grøftevann. I tillegg kan gjødsling, jordart, jordfysiske forhold og avrenningsintensitet påvirke fosforkonsentrasjonen i grøftevannet. En må også være oppmerksom på at lekkasjer fra gjødsellager og andre punktkilder kan finne veien til dreneringsgrøftene.

For nitrogentap via grøftene er det gjødsling og nedbør som er de viktigste faktorene som påvirker tapet.

3. Metodikk

Planen i prosjektet var å gjennomføre 10 prøvetakingsrunder med uttak av vannprøver fra 15 grøfterør i Figgjoelvas nedbørfelt. Det viste seg etter hvert at flere av grøfterørene som var valgt ut i første omgang fungerte dårlig og kunne mangle avrenning selv i våte perioder. Etter 5 prøvetakingsrunder ble flere av grøftene byttet ut med nye prøvetakingssteder. Åtte nye prøvetakingssteder ble valgt ut, mens sju av de gamle prøvetakingsstedene ble beholdt. Prøvetakingsstedene som har inngått i prosjektet er fordelt på 11 gårdsbruk. Norsk Landbruksrådgiving Rogaland og Bioforsk Vest, Særheim har valgt ut prøvetakingsstedene og utført prøvetakingen. Bildene i figur 1 viser noen glimt fra prøvetakingsområdene og grøfteutløpene.



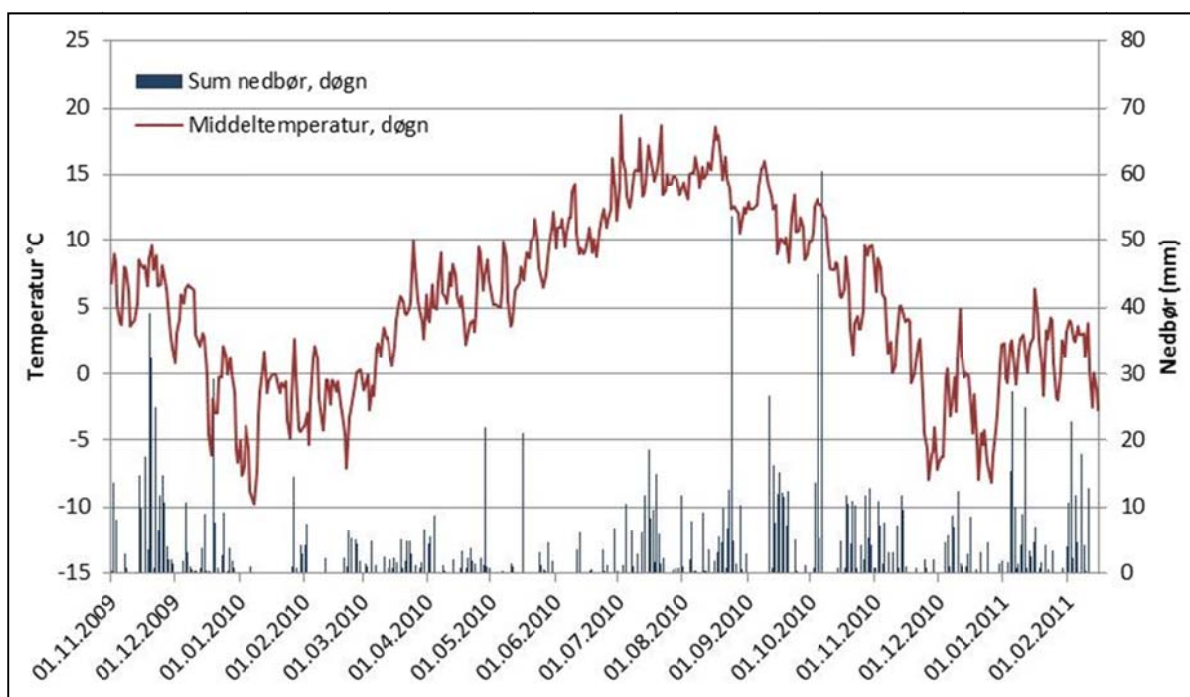
Figur 1. Noen glimt fra prøvetakingsområdet og grøfteutløp.

Noen av grøfterørene går forttere tørr enn andre, slik at ved noen av prøvetakingsrundene fikk en ikke tatt prøver fra alle grøftene. Dette i tillegg til bytte av prøvetakingssteder medførte at det er bare ett grøfterør med full prøvetakingsserie på 10 vannprøver. Prøvetakingen foregikk i perioden fra november 2009 til februar 2011. Prøvene ble tatt ut følgende datoer: 19.11.2009, 07.12.2009, 29.03.2010, 10.09.2010, 22.09.2010, 07.10.2010, 09.11.2010, 17.11.2010, 25.11.2010 og 10.02.2011. Vinter med langvarig snø og tele og sommerperioder med lite vannoverskudd ga lengre opphold i prøvetakingen.

Temperatur- og nedbørforhold i hele prøvetakingsperioden er vist i figur 2. Vannføring for grøfteavrenning i Vinningland (i Time kommune) kl 12 på prøvetakingsdagene er vist i tabell 1. Dataene er hentet fra Bioforsks program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA).

Vannprøvene ble analysert for partikkelinnhold (SS), totalfosfor (TP), løst fosfor og totalnitrogen.

Det ble tatt jordprøver fra toppjorda (0-20 cm) over grøftene som ble prøvetatt. Jordprøvene ble analysert for P-AL, som er standard jordanalyse for å vurdere behov for fosforgjødsling, og vannløselig fosfor (CaCl₂-P). Vannløselig fosfor i jorda ble ekstrahert med en tynn saltløsning (0,0025 M CaCl₂) for å få en saltkonsentrasjon tilsvarende det nivået en finner i jordvæska. I tillegg ble pH og jordas innhold av organisk materiale analysert. Jordart ble skjønnsmessig bestemt på jordanalyselaboratoriet.



Figur 2. Temperatur- og nedbørforhold i prøvetakingsperioden (Målestasjon på Særheim).

Tabell 1. Vannføring kl 12 prøvetakingsdagene.

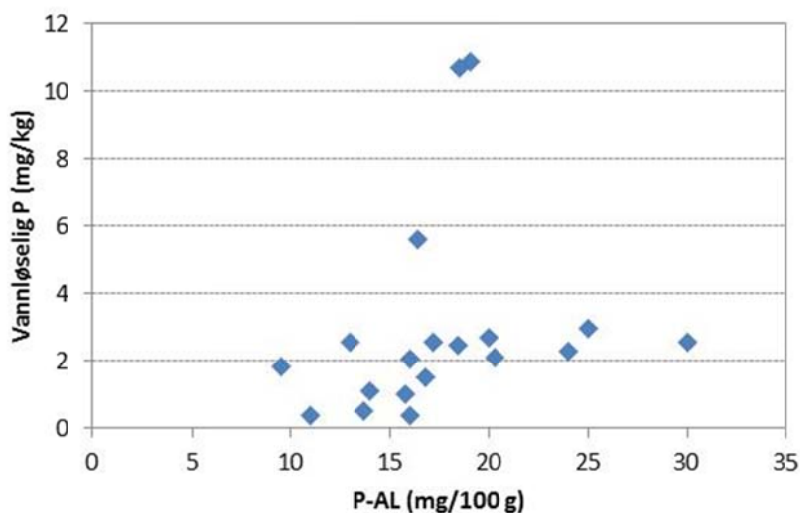
Dato	Vannføring kl 12 (mm/t)
19.11.2009	0,400
07.12.2009	0,180
29.03.2010	0,060
10.09.2010	0,007
22.09.2010	0,075
07.10.2010	0,300
09.11.2010	0,045
17.11.2010	0,070
25.11.2010	0,001
10.02.2011	0,350

4. Resultat

Det var stor variasjon i partikkel- fosfor- og nitrogenkonsentrasjon både mellom grøfter og mellom prøvetakingstidspunkter. Tabell 2 viser middel-, maksimum- og minimumsverdier for hver av grøftene for partikler, totalfosfor og fosfat. I tabell 3 er verdiene for totalnitrogen vist.

4.1 Fosfor i jorda

Jordanalysetallene viser jevnt over høye P-AL verdier for jorda over grøftene (Tabell 2). P-AL 5-7 karakteriseres som Middels, mens P-AL tall ≥ 14 karakteriseres som Meget høyt. 16 av de 19 jordprøvene i tabellen er i klasse Meget høyt. I motsetning til tidligere undersøkelser (f.eks. Semb, 1996, Øgaard, upubl.) var det her ingen tydelig sammenheng med P-AL nivået og konsentrasjonen av vannløselig fosfor i jorda, men jordprøver med P-AL >17 hadde i middel høyere konsentrasjon av vannløselig fosfor enn jordprøvene med lavere P-AL (Figur 3). To jordprøver skiller seg ut med spesielt høy konsentrasjon av vannløselig fosfor. Høye verdier for vannløselig fosfor betyr økt risiko for utlekking av fosfor.



Figur 3. Sammenheng mellom P-AL og vannløselig fosfor i toppjorda (0-20 cm).

4.2 Fosfor i grøftevannet

Middel konsentrasjon av totalfosfor i grøftevannet varierte fra 16 til 511 $\mu\text{g P/L}$ mellom enkeltgrøfter (Tabell 2). Konsentrasjonen for enkeltprøver varierte fra 4 til 1400 $\mu\text{g P/L}$. Noen grøfter hadde lave konsentrasjoner ved alle prøvetakingstidspunktene. Middel konsentrasjon for løst fosfat varierte fra 1 til 62 $\mu\text{g P/L}$ mellom enkeltgrøfter (Tabell 2), mens konsentrasjon for enkeltprøver varierte fra 1 til 150 $\mu\text{g P/L}$. Andelen løst fosfat av totalfosfor var 14 % i middel for alle prøvene. I middel for enkeltgrøfter varierte andelen fra 2 til 61 %. Andelen løst fosfor viste ingen sammenheng med verken P-AL, vannløselig fosfor eller innhold av organisk materiale i toppjorda. Høy andel løst fosfor kan tyde på at punktkilder når fram til grøftene.

Hvis en setter miljømålet på middel totalfosfor-konsentrasjon i dreneringsgrøftene til $<100 \mu\text{g P/L}$, hadde 10 av 21 grøfter middelverdier som lå over dette. Noen grøfter hadde middelverdier mye over 100 $\mu\text{g P/L}$, og kan være en betydelig kilde for fosfor til vassdraget. Med kun stikkprøver er det imidlertid ikke mulig å si noe om totalbidraget av fosfor via grøftene.

Målingene i JOVA feltet Vinningland som representerer kun grøftevann kan brukes til sammenligning med grøftevannsmålingene som rapporteres her. Vannprøver fra Vinningland har ikke blitt analysert siden 2006, men for perioden 01.05.2005 til 01.05.2006 var middel fosforkonsentrasjon i vannprøvene 40 µg P/L, med en variasjon fra 21 til 70 µg P/L (Pengerud et al., 2006). Fosfortapet via grøftene dette året ble beregnet til 22 g fosfor per daa jordbruksareal. I middel for overvåkingsperioden fra 1997 til 2006 var årlig fosfortap på 33 g fosfor per daa jordbruksareal. Enkelte grøfter i prosjektet som rapporteres her har middel fosforkonsentrasjon betydelig over fosforkonsentrasjonene i Vinningland, og derfor sannsynligvis også betydelig høyere fosfortap. En må imidlertid være oppmerksom på at stikkprøver gir stor usikkerhet sammenlignet med de vannføringsproporsjonale vannprøvene (blandprøver) fra Vinningland.

I JOVA feltet Time representerer målingene tap fra både overflate- og grøfteavrenning. Her er middel fosfortap i perioden 1985 til 2009 beregnet til 129 g P/daa jordbruksareal (Rød et al. 2009). Dette betyr at fosfortap via grøfter kan utgjøre en betydelig del av det totale fosfortapet fra et jordbruksareal.

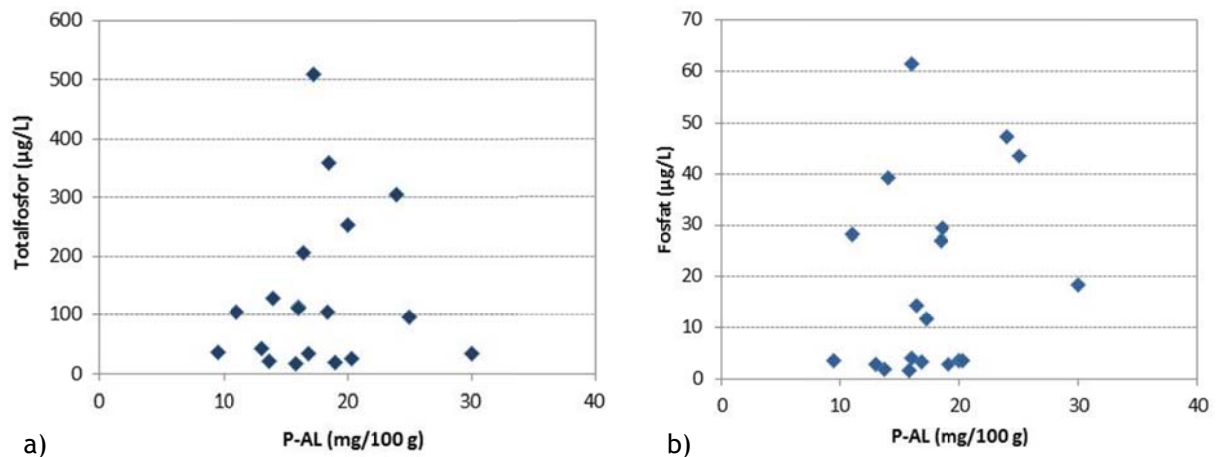
Den eneste prøvetakingen våren 2010 ble foretatt før husdyrgjødselspredningen startet for fullt. Første registrerte spredning foregikk 1. april i JOVA feltet Time, mens grøftevannsprøvene ble tatt 29. mars. Det betyr at vi ikke har datagrunnlag for å vurdere eventuell gjødslingseffekt på grøfteavrenning av fosfor og nitrogen.

Tabell 2. Partikler, totalfosfor fosfat og TP/SS i vannprøver. P-AL og vannløselig fosfor i jordprøver.

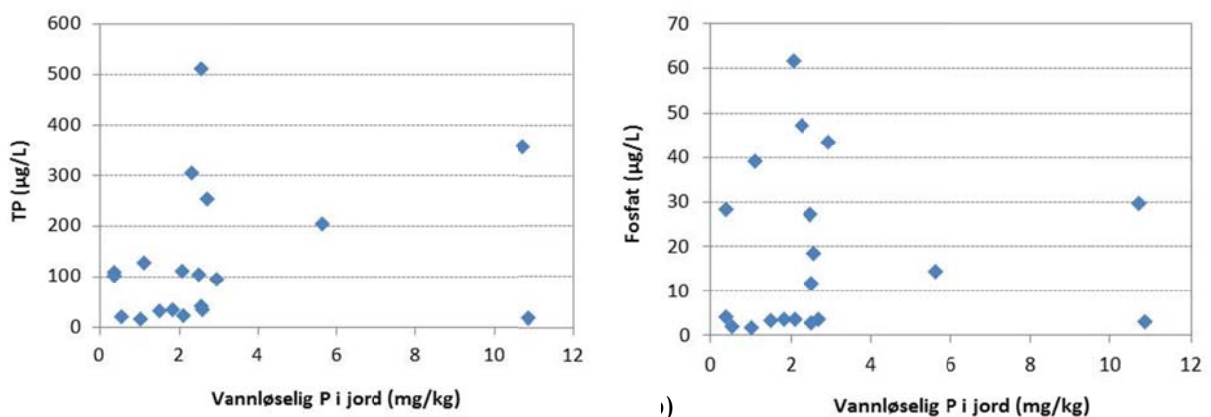
Prøve sted	Antall prøver	Vannprøver											Jordprøver			
		Partikler (mg/L)			Totalfosfor (µg/L)			Fosfat (µg/L)			TP/SS %			Jordart	P-AL mg/100g	CaCl ₂ -P mg/kg
		Middel	Maks	Min	Middel	Maks	Min	Middel	Maks	Min	Middel	Maks	Min			
2-1	3	65	160	13	253	410	130	4	8	1	0,8	1,7	0,3	Mellomsand	20	2,7
3-1	7	7	16	1	33	47	15	3	12	1	1,1	3,0	0,2	Mellomsand	17	1,5
3-2	9	5	17	1	105	330	23	27	150	1	2,8	7,8	0,3	Mellomsand	18	2,5
3-3	6	16	40	1	359	610	32	30	57	13	2,1	3,1	0,4	Mellomsand	19	10,7
4-1	3	16	41	1	16	30	5	2	2	1	0,4	0,6	0,1	Mineralbl. mold	16	1,0
4-2	10	6	23	1	21	62	4	2	4,5	1	0,7	1,9	0,1	Mellomsand	14	0,5
5-1	9	9	33	1	43	130	14	3	9	1	1,2	6,6	0,1	Finsand	13	2,5
6-1	3	15	24	4,4	35	59	13	4	8	1	0,3	0,3	0,2	Finsand	10	1,8
7-1	8	5	14	2	19	37	11	3	12	1	0,5	0,8	0,1	Finsand	19	10,9
7-2	2	6	8,8	2,8	16	16	16	3	4	1	0,4	0,6	0,2			
7-3	6	3	4,8	1	16	29	9	2	4	1	0,8	1,4	0,3			
8-1	3	57	160	1	511	1400	34	12	24	2	3,7	9,8	0,3	Organisk	17	2,5
8-2	3	9	18	1	206	350	97	14	22	6	4,5	9,7	1,9	Organisk	16	5,6
9-1	8	4	21	1	25	37	14	4	11	1	1,5	3,7	0,1	Mellomsand	20	2,1
10-1	4	7	9,2	3,2	96	120	68	44	66	19	1,5	2,1	0,9	Mellomsand	25	3,0
10-2	4	28	45	6,4	306	520	82	47	92	1	1,2	1,8	0,7	Mellomsand	24	2,3
10-3	5	20	37	2	129	220	53	39	82	19	1,4	2,7	0,3	Mellomsand	14	1,1
10-4	4	35	110	1	113	150	41	62	110	37	3,3	11,0	0,1	Mineralbl. mold	16	2,1
12-1	4	6	10	2,9	111	220	38	4	8,3	1	1,7	2,2	1,2	Mellomsand	16	0,4
12-2	4	5	11	1	104	330	23	28	110	1	1,8	3,0	0,4	Organisk	11	0,4
13-1	4	3	9,4	1	35	110	5	19	71	1	0,9	1,2	0,5	Siltig mellomsand	30	2,6

4.3 Sammenheng mellom fosfor i jorda og fosfor i grøftevannet

Det var ingen tydelig sammenheng mellom P-AL i toppjorda (0-20 cm) og middel konsentrasjon av totalfosfor eller løst fosfat i vannprøvene (Figur 4a og b). Det var heller ingen tydelig sammenheng mellom $\text{CaCl}_2\text{-P}$ (vannløselig fosfor) i toppjorda og fosforkonsentrasjoner i grøftevannet (Figur 5a og b). Både for totalfosfor og løst fosfor er det noen prøvetakingssteder som har mye høyere konsentrasjoner i grøftevannet enn de øvrige prøvetakingsstedene.



Figur 4. Sammenheng mellom P-AL tallet i toppjorda (0-20 cm) og middel konsentrasjon av totalfosfor (a) og løst fosfat (b) i grøftevannet.

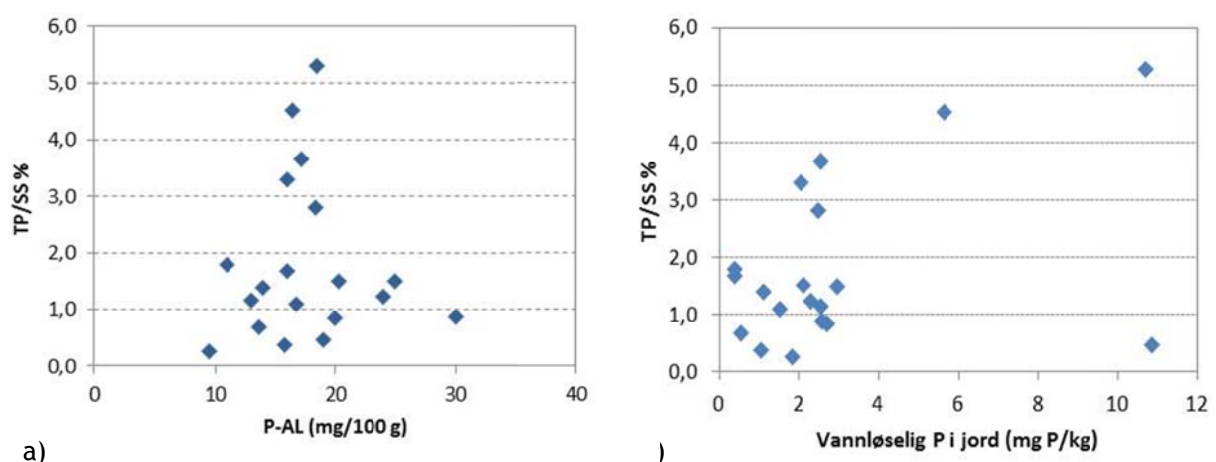


Figur 5. Sammenheng mellom $\text{CaCl}_2\text{-P}$ (vannløselig fosfor) i toppjorda (0-20 cm) og middel konsentrasjon av totalfosfor (a) og løst fosfat (b) i grøftevannet.

Forholdet mellom fosfor og partikler (SS) i vannprøvene kan si noe om hvor fosforrike partiklene som transporteres til grøftevannet er, og om det eventuelt er andre kilder til fosfor i grøftene enn jord. I toppjorda i dette området forventes det at jorda inneholder 0,1-0,2 % fosfor. Fosforet er imidlertid

ikke jevnt fordelt på jordpartiklene, slik at de finere jordpartiklene har høyere fosforkonsentrasjon enn de grovere partiklene. Gjødselfosfor anrikes i større grad på de minste partiklene enn på de største (Øgaard, 1996). Det er gjerne de minste partiklene som transporteres i grøftevannet. Det forventes derfor at TP/SS er høyere i grøftevannet enn i jorda og at det øker med økende fosforstatus i jorda. Middel TP/SS for enkeltgrøftene varierte fra 0,3 til 4,5 %. Ved de høyeste TP/SS verdiene kan det være et spørsmål om noe husdyrgjødsel eller andre punktkilder har funnet veien fram til grøftene. Løst fosfat kan ha bundet seg til partiklene, slik at en ikke nødvendigvis kan spore dette som høy konsentrasjon av løst fosfat i grøftevannet. En bør imidlertid være forsiktig med å trekke konklusjoner siden det for flere av grøftene er få prøver bak middelverdiene.

Det var ingen sammenheng mellom toppjordas P-AL tall og TP/SS forholdet i grøftevannet (Figur 6a), mens det var en tendens til økende TP/SS forhold med økende konsentrasjon av vannløselig fosfor i toppjorda (Figur 6b).



Figur 6. Sammenheng mellom P-AL tallet (a) eller vannløselig P (b) i toppjorda (0-20 cm) og TP/SS forholdet i grøftevannet.

4.4 Sammenheng mellom jordtype og fosfortap

Ut i fra dette prøvematerialet er det ikke grunnlag for å si at tapene av løst fosfat er større i organisk jord enn i mineraljord. Vi har imidlertid bare informasjon om jordtype i toppjorda. En organisk toppjord kan ha mineraljord i undergrunnsjorda som binder løst fosfat fra toppjorda før det når fram til dreneringsgrøftene.

4.5 Sammenheng mellom avrenningsintensitet og fosfor i grøftevannet

Avrenningsintensitet er en faktor som forventes å innvirke på fosforkonsentrasjonen i grøftevannet. Grøfteavrenning i JOVA feltet Vinningland på prøvetakingsdagene varierte fra 0.001 til 0.4 mm/t, men det var ingen tydelig sammenheng mellom avrenningen og partikkel- og fosforkonsentrasjon i grøftevannet.

4.6 Nitrogen i grøftevannet

Middel konsentrasjon for totalnitrogen varierte fra 1 til 30 mg N/L mellom enkeltgrøfter (Tabell 3). Konsentrasjonen for enkeltprøver varierte fra 0,3 til 47 mg N/L. Det var en tendens til at noen grøfter hadde lave nitrogenkonsentrasjoner ved alle prøvetakingstidspunkter, mens andre har høye konsentrasjoner ved alle prøvetakingstidspunktene. Noen av grøftene viste veldig høye nitrogenkonsentrasjoner sammenlignet med data fra andre undersøkelser. Data fra JOVA feltet Vinningland for perioden 01.05.2005 til 01.05.2006 viste middel nitrogenkonsentrasjon i vannprøvene på 7,6 mg N/L, med en variasjon fra 2 til 12 mg P/L (Pengerud et al. 2006). Totaltapet dette året var 4.9 kg nitrogen per daa jordbruksareal. Middel årlig nitrogentap for perioden 1997-2006 var 3.5 kg nitrogen per daa jordbruksareal. Ut i fra disse tallene kan en forvente at årlig nitrogentap er stort der nitrogenkonsentrasjonene i grøftevannet var høyest.

Data fra ulike felt på Østlandet og Trøndelag viser årlige middel nitrogenkonsentrasjoner i grøftevann på <12 mg N/L, bortsett fra ett felt som hadde middelkonsentrasjon på 17 mg N/L i grøftevannet (Kvernø og Bechmann, 2010).

Tabell 3. Totalnitrogen i grøftevann.

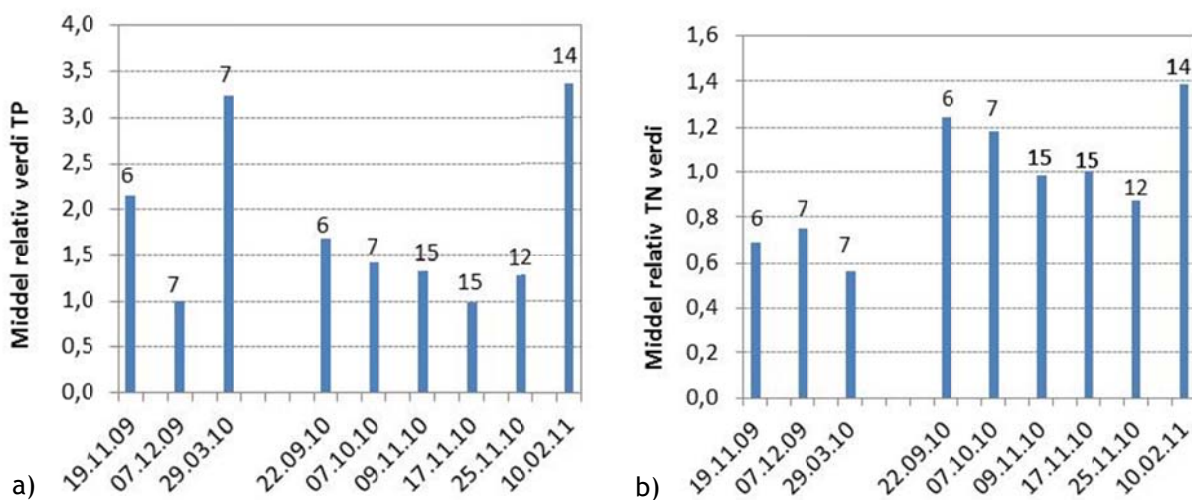
Prøve nr	Antall prøver	Totalnitrogen (mg N/L)		
		Middel	Maks	Min
2-1	3	19,3	30	11
3-1	7	9,1	12	6,5
3-2	9	18,6	47	5,3
3-3	6	4,6	11	1,4
4-1	3	20,0	29	3,1
4-2	10	29,3	39	17
5-1	9	1,3	5,1	0,3
6-1	3	1,6	3,4	0,8
7-1	8	16,6	28	9,9
7-2	2	29,5	30	29
7-3	6	16,8	26	11
8-1	3	2,8	4,4	0,3
8-2	3	3,3	4	2,1
9-1	8	9,3	11	4,8
10-1	4	6,2	7,8	4,6
10-2	4	3,2	5,5	2,2
10-3	5	3,2	4,4	0,7
10-4	4	2,3	3,2	0,8
12-1	4	3,3	7,4	1,4
12-2	4	3,8	4,3	3,3
13-1	4	5,4	8	2,5

4.7 Årstidstrender

Middelverdier for de ulike prøvetakingsdatoene kan gi en indikasjon på om det er noen årstidstrender når det gjelder fosfor- og nitrogenkonsentrasjon i grøftevannet. Siden det ikke alltid var de samme grøftene som ble prøvetatt de ulike datoene, kan en ikke sammenligne middelkonsentrasjoner for de ulike prøvetakingsdatoene direkte. For hver enkelt grøft ble det derfor beregnet relativverdier i forhold til en av prøvetakingsdatoene (17.11.2010). En av datoene med 15 grøfter som ble prøvetatt ble valgt som utgangspunkt hvor relativverdi ble satt til 1 for alle grøftene. Prøvetakingsdato 10.09.2010 ble utelatt fordi det var bare 3 grøfter som ble prøvetatt denne datoen.

For fosfor skiller spesielt 29.03.2010 og 10.02.2011 seg ut med relativt høyere fosforkonsentrasjoner enn ved de øvrige prøvetakingsdatoene (Figur 7a). Opplysninger fra JOVA feltet Time tyder på at spredning av husdyrgjødsel i området startet for fullt etter 29.03.2010, slik at de høye fosforkonsentrasjonene på denne datoen er sannsynligvis ikke en gjødslingseffekt. Disse prøvene ble imidlertid tatt ut ganske kort tid etter at snøen gikk. Tilsvarende, ble prøvene fra 10.02.2011 tatt ut etter en cirka 2 måneders frostperiode. Det er derfor et spørsmål om frost og tele kan påvirke påfølgende avrenning av fosfor.

Nitrogenkonsentrasjonene var høyere de 6 siste prøvetakingsdatoene sammenlignet med de 3 første (Fig. 7b). Vi har ingen forklaring på denne forskjellen.



Figur 7. Middel relativverdier ved ulike prøvetakingsdatoer for totalfosfor (a) og totalnitrogen (b). Fosfor- og nitrogenkonsentrasjonene 17.11.2010 ble satt til 1. Tallene over søylene viser antall grøfter som ligger til grunn for middelverdien.

5. Konklusjon

Det var stor variasjon i partikkel-, fosfor- og nitrogenkonsentrasjon både mellom grøfter og mellom prøvetakingstidspunkter. Ti av 21 grøfter hadde middelverdier over 100 µg TP/L. Noen av grøftene hadde verdier mye over 100 µg TP/L og kan være en betydelig kilde for fosfor til vassdraget.

I dette prøvematerialet var det ingen tydelig sammenheng mellom analyser av P-AL i toppjorda (0-20 cm) og middel konsentrasjon av totalfosfor eller løst fosfat i grøftevannet.

Prøvematerialet gir ikke grunnlag for å påvise eventuelle gjødslingseffekter på fosfor- og nitrogenkonsentrasjonene i grøftevannet.

Høyt fosfat/TP forhold og/eller høyt TP/SS forhold i noen dreneringsgrøfter kan indikere at noe husdyrgjødsel eller andre punktkilder har funnet veien fram til grøftene.

6. Referanser

Pengerud, A., Deelstra, J., Eggestad, H.O. og Øygarden, L. 2006. Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA) - Vinningland 1998-2005. Bioforsk Rapport Vol 1, nr. 183. 21 s.

Kværnø, S. og Bechmann, M. 2010. Transport av jord og næringsstoffer i overflate- og grøftevann - Sammenstilling av resultater fra rutefelter og småfelter i Norge. Bioforsk Rapport Vol 5 nr. 30. 89 s.

Rød, L.M., Pedersen, R., Deelstra, J., Bechmann, M., Eggestad, H.O., & Øgaard, A.F. 2009. Erosjon og næringsstofftap fra jordbruksdominerte nedbørfelt - Årsrapport for 2008/2009 fra Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Bioforsk Rapport 4 (165), 44 s.

Semb, L. 1996. Fosfor og alger i dyrka jord. Hovedoppgave ved Inst. for jord- og vannfag, NLH. 57 s.

Øgaard, A.F. 1996. Effect of phosphorus fertilization on the concentration of total and algal-available phosphorus in different particle-size fractions in Norwegian agricultural soils. Acta Agric. Scand. Sect. B, Soil and Plant Sci. 46: 24-29.