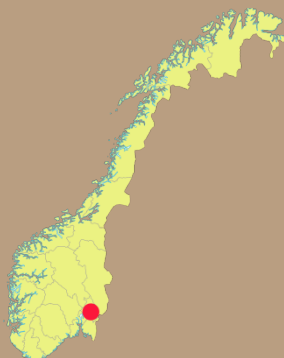




Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder.



Korn på marine avsetninger

Skuterudfeltet ligger i Ås kommune og er dominert av korndyrking. I året 2012/2013 var det mye nedbør på sommeren/høsten, og en kraftig regnepisode i april førte til store skader og store jord- og fosfortap. Det ble gjødslet med lite fosfor, og litt over halvparten av arealet lå i stubb over vinteren. Gjennomsnittlige konsentrasjoner ved innløpet til fangdammen av partikler (374 mg SS/L) og fosfor (768 µg TP/L) var betydelig høyere enn gjennomsnittet for tidligere år. Plantevernmidler ble påvist i 8 av 9 prøver. Ingen av funnene var over faregrensen for antatte negative effekter i vannmiljø, men det var funn av mellom fire og åtte midler i hver prøve fra perioden juni-august.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Ås og Ski kommuner i Akershus	4,5 km ² 62 % jordbruksareal (2770 daa) Drift: Hovedsakelig korn	Marine avsetninger og noe morene Siltig mellomleire	Ustabile vintre Varme somre Normalnedbør: 755 mm Vekstsesong: 194 døgn	91-146 moh



Figur 1. Kornproduksjon på marine avsetninger i Skuterudfeltet, Ås i Akershus.

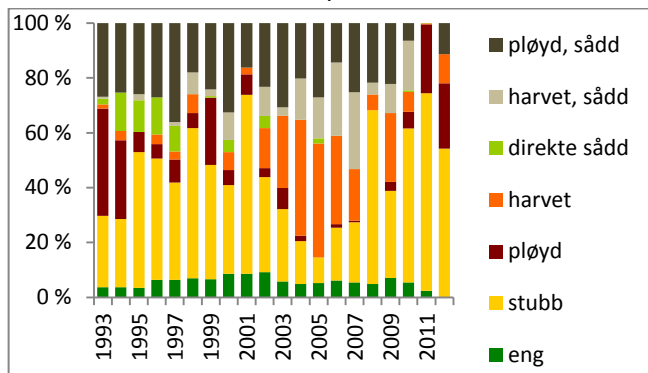
METODER

Vannføringen blir målt i et Crump-overløp. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag og analyseres for bl.a. suspendert stoff (SS), fosfor (TP) nitrogen (TN) løst fosfat (PO_4) og nitrat (NO_3). I sommer- og høstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. I 2000 ble det bygget en fangdam nederst i feltet, og det er deretter tatt ut vannprøver både ved innløpet til fangdammen og i utløpet ved hovedmålestasjonen. Beregningene av avrenning og stofftransport er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai til og med 30. april året etter. Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Opplysningene omfatter jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting og høsting/avling m.m. Meteorologiske data hentes inn fra IMT (Institutt for Matematiske realfag og teknologi ved NMBU) sin feltstasjon på Søråsfeltet i Ås, samt fra hovedmålestasjonen nederst i feltet.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling og jordarbeiding

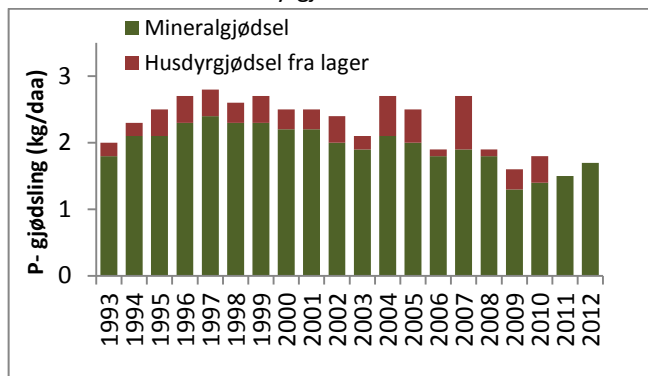
I 2012 var vekstene på 30 % av jordbruksarealet bygg, 31 % vårhvete, 26 % havre og 14 % vårraps (figur 2). Både i 2011 og 2012 var det en større andel høstpløyd areal enn forgående år. Årsaken kan være mye nedbør om høsten.



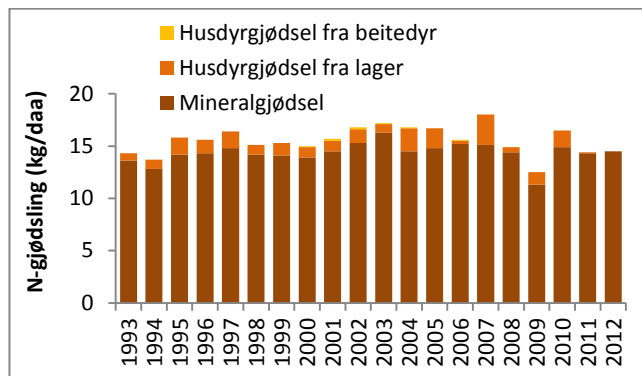
Figur 2. Arealtilstand pr. 31.desember i perioden 1993 til 2012.

Gjødsling

Siden 1996 har det, med unntak av noen år, vært en nedgang i fosforgjødslingen, og i 2012 var tilførselen 1,7 kg TP/daa, det nest laveste registrert så langt i overvåkingen (figur 3). Nitrogengjødslingen i 2012 var på 14,5 kg TN/daa, omtrent samme nivå som gjennomsnittet av perioden. Det ble tilført svært lite husdyrgjødsel i 2012.



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993-2012.



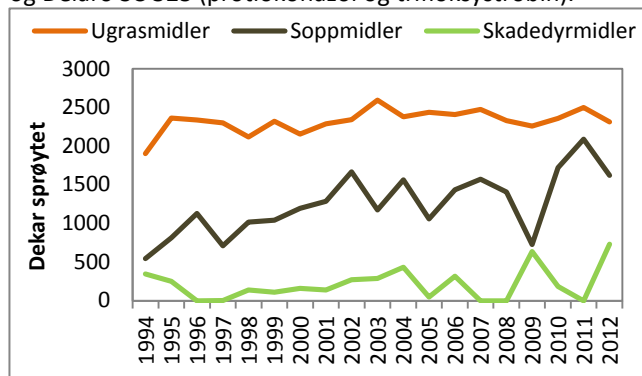
Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993-2012. (Nitrogentilførselen er korrigert for ammoniakktap fra husdyrgjødsel.

Bruk av plantevernmidler

Det ble brukt 23 ulike plantevernmidler i feltet i 2012; 10 ugrasmidler, 6 soppmidler, 4 skadedyrmidler, 3 vekstregulatorer, samt 1 klebemiddel. Av mye brukte ugrasmidler er preparater med fluroksypyr (1503 daa, 20,6 kg), mcpa (1288 daa, 63,8 kg), klopuralid (1288 daa, 6,4 kg) og sulfonylurea lavdosemidler (>900 daa, ca. 0,7 kg). Glyfosat ble kun sprøytet på 312 daa i 2012 (1499 daa i 2011) trolig på grunn av mye nedbør og vanskelige forhold for sprøytearbeid. Glyfosat og sulfonylurea lavdosemidler inngår ikke i søkespekteret for analysene og kan derfor ikke påvises i Skuterudbekken. De mest brukte soppmidlene var preparater med protiokonazol (983 daa, 16,7 kg; Proline, Delaro) og trifloksystrobin (983 daa, 10,2 kg; Delaro). Justert for antall sprøytinger (2,2) var areal behandlet med protiokonazol i 2012 knappe 450 daa, noe som tilsvarer ca. 18 % av kornarealet.

Sprøyting med skadedyrmidler i 2012 omfattet bruk av tiaklopid (263 daa; Calypso, Biscaya – mot bitende og sugende skadedyr i en rekke kulturer) og imidaklopid (141 daa; Provado, Prestige (beisemiddel); Confidor), lambda-cyhalotrin (358 daa; Karate – godkjent for bruk mot skadedyr i en rekke kulturer) og indoksakarb (110 daa; Steward – mot sommerfugllarver og rapsglansbille).

Antall dekar sprøytet med ugrasmidler holder seg relativt stabilt (figur 5), men det er en del variasjon mellom år i mengde forbruk. Forbruket av soppmidler har holdt seg relativt stabilt gjennom overvåkingsperioden, men med lavt forbruk og lite sprøytet areal i 2009. Variasjonene de senere år er i hovedsak knyttet til bruk av Proline EC 250 og Delaro SC 325 (protiokonazol og trifloksystrobin).



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994-2012.

VÆR OG AVRENNING

I 2012/2013 var både årstemperatur og årsnedbør (felt) svært likt normalperioden 1961-1991. Nedbør (felt) i 2012/2013 var 737 mm (normal 786 mm) og gjennomsnittlig temperatur var 4,8 °C (normal 5,3 °C). Målt nedbør på Søråsjordet var noe høyere (986 mm). Total avrenning var 535 mm, svært likt gjennomsnittet i overvåkingsperioden 1994-2011 (532 mm). Det var en større andel nedbør på sommeren og høsten og mindre på vinteren enn normalt. Mars 2013 var uvanlig kald og hadde svært lite nedbør. Også februar og april var tørre måneder. Men mye nedbør i dagene 15. – 19. april på frossen mark førte til mye overflateavrenning. Høyest avrenning forekom i månedene oktober og november. Vannbalansen var 451 mm.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og målestall for feltstasjonen på Søråsfeltet i Ås (IMT-NMBU), og avrennings- og nedbørsmålinger ved målestasjonen i Skuterudfeltet i året 2012/2013.

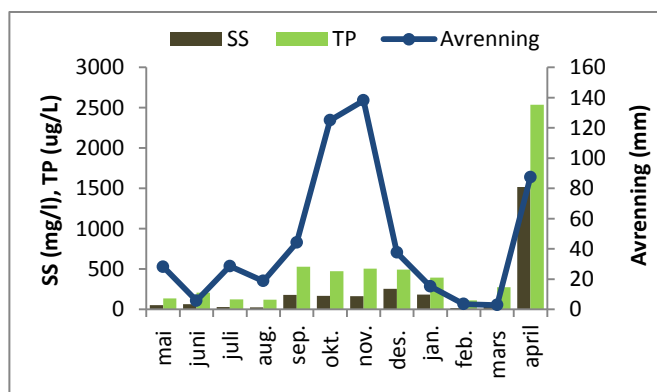
Måned	Temp.(°C)		Nedbør (mm)			Avrenning
	Norm.	12/13	Norm.	12/13 (UMB)	12/13 (felt)	12/13
Mai	10,3	11,4	60	73	71	28
Juni	14,8	12,9	68	80	75	6
Juli	16,1	15,4	81	127	99	29
Aug.	14,9	15,3	83	95	68	19
Sept.	10,6	10,4	90	120	100	44
Okt.	6,2	4,7	100	173	134	125
Nov.	0,4	3,1	79	126	60	138
Des.	-3,4	-5,7	53	65	51	38
Jan.	-4,8	-5,2	49	44	40	15
Feb.	-4,8	-4,4	35	21	17	4
Mars	-0,7	-3,6	48	4	1	3
April	4,1	3,6	39	60	21	87
Middel	5,3	4,8	786	986	737	535
Sum						

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

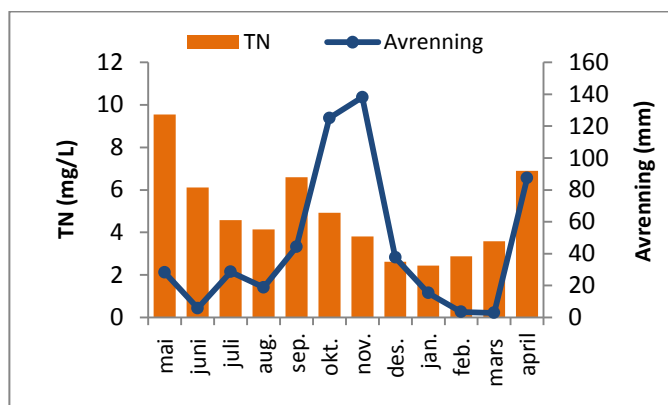
I perioden 8.april til 24.april 2013 ble den høyeste konsentrasjonen av totalfosfor (TP) noensinne (3,4 mg/L) registrert ved innløpet av fangdammen i Skuterud (figur 6). Konsentrasjonen av SS (2100 mg/L) var den nest høyest registrert. Årsaken var sannsynligvis den store nedbørsmengden på frossen mark i dagene 15 – 19. april og som førte til mye overflateavrenning med påfølgende erosjon. Fosfor tapt var hovedsakelig partikulært. Nitrogenkonsentrasjonen var derimot ikke spesielt høy i denne perioden fordi nitrogen ikke er bundet like sterkt til jord. Den høyeste konsentrasjonen av TN forekom i begynnelsen av vekstsesongen i mai (figur 7). Dette kan skyldes utvasking av nitrogen tilført som gjødsel eller mineralisering av organisk materiale.

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av SS, TP og TN ved innløpet til fangdammen i 2012/2013 var hhv. 374 mg/L, 768 µg/L og 6,1 mg/L (tabell 2). Konsentrasjonen av SS og TP var høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003-2012 (hhv. 130 mg/L og 252 µg/L), konsentrasjonen av TN var noe lavere enn gjennomsnittet (5,0 mg/L). Vannføringsveide middelkonsentrasjonen av løst fosfat og nitrat

målt ved utløpet av fangdammen var i 2012/2013 hhv. 91 µg/L og 3,0 mg/L.



Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 12/13 målt ved innløp fangdam.



Figur 7. Avrenning og konsentrasjon av nitrogen (TN) i 12/13 målt ved innløp fangdam.

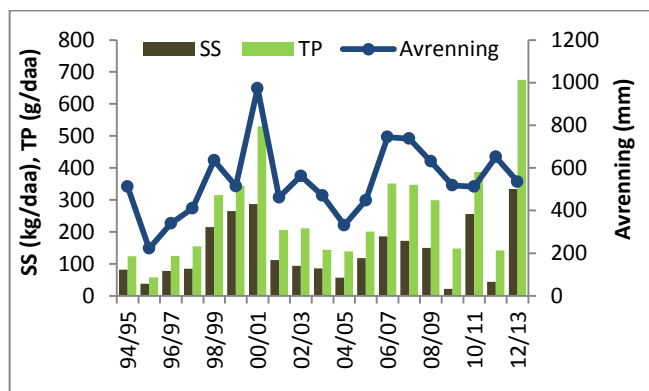
I perioden 2003 til 2012 har fangdammen tilbakeholdt i gjennomsnitt ca. 38 % av SS, ca. 16 % av TP og 1 % av TN (tabell 2). I 2012/2013 var effekten av fangdammen betydelig større med tilbakeholdelse av 52 % SS, 35 % TP og 6 % TN.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) ved innløpet og utløpet til fangdammen og løst fosfat (PO₄-P) og nitrat (NO₃) ved utløpet.

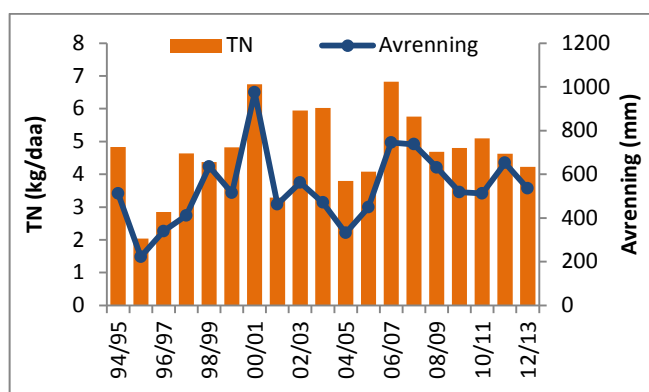
	Inn og utløp fangdam				Retensjon (%)	
	Middel 03-12		Middel 12-13		2003/2012	2012/2013
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	130	80	374	181	38 %	52 %
TP (µg/L)	262	220	768	499	16 %	35 %
TN (mg/L)	6,0	5,9	5,1	4,8	1 %	6 %
PO ₄ -P (µg/L)		59		91		
NO ₃ (mg/L)		4,2		3,0		

Tap av fosfor (målt ved innløpet til fangdammen) var i 2012/2013 på 675 g/daa, en del høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden på 238 g/daa (figur 8). Over halvparten av TP- og SS tapet i 12/13 skjedde i april, og ut i fra målt konsentrasjon av TP og vannføring er det estimert at ca. 1 tonn fosfor ble transportert til fangdammen i Skuterudbekken i april. Av dette ble ca. halvparten tilbakeholdt i fangdammen. Gjennomsnittlig fosfortransport til

fangdammen i overvåkingsperioden er 0,65 tonn per år. Tap av nitrogen i 2012/2013 var 4,2 kg/daa, omtrent som gjennomsnittet i perioden (figur 9).



Figur 8. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) pr. daa jordbruksareal. Verdier fra hovedmålestasjonen for perioden 94-03 og innløp fangdam for perioden 03-12.



Figur 9. Avrenning, tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) pr. daa jordbruksareal. Verdier fra hovedmålestasjonen for perioden 94-03 og innløp fangdam for perioden 03-12.

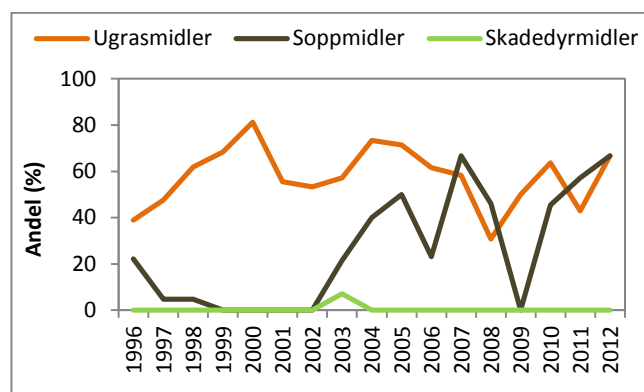
Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann (www.vannportalen.no) angir grenseverdier for fosfor (TP) i ulike elvetyper. Skuterudbekken kan best sammenlignes med elvetyper "Moderat kalkrik, humøs" eller "Leirvassdrag med mer enn 40 % leirdekningsgrad". Middelkonsentrasjonen av TP i Skuterudbekken (ca. 768 µg/l, tabell 2) ligger svært høyt i forhold til de eksisterende øvre klassegrensene for begge elvetyper. Klassifikasjonssystemet er imidlertid laget for større vannforekomster og med utgangspunkt i stikkprøver tatt med fast tidsintervall og utenom flom- og tørkeperioder, og bør derfor ikke brukes direkte til klassifisering av mindre bekker med kontinuerlig og vannføringsproporsjonal prøvetaking som i JOVA. Konsentrasjonene i tabell 2 er beregnet på grunnlag av kontinuerlige blandprøver, som erfaringsmessig har høyere fosforinnhold enn stikkprøver tatt med fast tidsintervall og som ikke omfatter flom- og tørkeperioder.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 9 av vannprøvene tatt ut i perioden april-oktober i 2012. Det ble påvist plan-

tevernmidler i 8 prøver og til sammen gjort 31 funn av 11 forskjellige midler. Ingen plantevernmidler ble påvist i første analyserte prøve (uttak 03.05), så påvisninger kom etter bruk av plantevernmidler i feltet. Påvisningene omfattet åtte ugrasmidler; 2,4-D, bentazon, dikamba (påvist for første gang), diklorprop, fluroksypyr, klopyralid, mcpa og mekoprop; og tre metabolitter av soppmiddel; kresosim, protiokonazol-destio og trifloksystrobin metabolitt.

Syv av de 11 påviste midlene var rapportert brukt i feltet i 2012. De midlene som ikke var rapportert brukt i feltet; ugrasmidlene 2,4-D (sist omsatt i 1997), dikamba, diklorprop (to sistnevnte inngår i hobbypreparater) og bentazon (sist rapportert brukt i 2009) og soppmiddelet kresosimmetyl (sist tillatt brukt i 2010) ble hver kun påvist 1-2 ganger og i konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer (dvs. i konsentrasjoner under miljøfarlighetsverdien (MF)). Metabolitten til soppmiddelet protiokonazol; protiokonazol destio; ble påvist tre ganger hvorav én svært nær MF-verdien (0,033 µg/L påvist 10.08; MF = 0,034 µg/L). De øvrige midlene ble påvist i 3-6 av prøvene og alle påvisninger var i konsentrasjoner under MF-verdien. De mobile ugrasmidlene MCPA og mekoprop ble påvist i hhv. 6 og 5 påfølgende blandprøver fra 18.05, og med maksimalt påvist konsentrasjon på hhv. 0,89 og 0,42 µg/L. Blandprøvene tatt ut i perioden 11.06-28.08 viste funn av 4-8 ulike midler i hver prøve. Funn av så mange ulike plantevernmidler i samme vannprøve gir grunn til å vurdere om den samlede effekten er større enn de enkelte konsentrasjonene skulle tilsi.



Figur 10 Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2012. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler gjennom overvåkingsperioden viser store variasjoner i de senere år, spesielt for soppmidler (figur 10). Denne store variasjonen er knyttet til mange funn av et fåtall midler i enkelte år (propikonazol (2004-05, 2007), trifloksystrobin metabolitten (2008, 2010/2012) og protiokonazol destio (2011/2012).

Arbeidet med Skuterudbekken utføres av Bioforsk Jord og miljø. Kontaktperson: Johannes Deelstra, Bioforsk Jord og miljø.

www.bioforsk.no

Se www.bioforsk.no/jova for flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Skuterudbekken og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.