

Korn på marine avsetninger

Skuterudfeltet ligger i Ås kommune og er dominert av korndyrking. Året 2013/2014 var karakterisert av en våt vinter med mye nedbør og lite snødekke. Årsnedbør var betydelig høyere enn normalt, noe som førte til at årsavrenningen var høy sammenliknet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Fosforgjødslingen var lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden, men litt høyere enn i fjor. Også nitrogengjødslingen var litt lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Jordarbeiding foregikk hovedsakelig om høsten, og kun 11 % av jordbruksarealet lå i stubb gjennom vinteren.

Gjennomsnittlige konsentrasjoner av partikler (SS, 261 mg/L), fosfor (TP, 537 µg/L) og nitrogen (TN, 6,6 mg/L), målt ved innløpet til fangdammen, var høyere enn gjennomsnittet for tidligere år. Plantevernmidler ble påvist i 10 av 10 prøver, og det var funn av åtte plantevernmidler og to metabolitter i en blandprøve fra juni. Det ble utført spesialanalyser av utvalgte sulfonylurea-ugrasmidler med metabolitter, og enkelte av disse ble påvist i alle prøver gjennom sesongen. Ett av funnene var over antatt faregrense for kroniske effekter på vannlevende organismer.



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.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Ås og Ski kommuner i Akershus	4,5 km ² 62 % jordbruksareal (2770 da) 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.



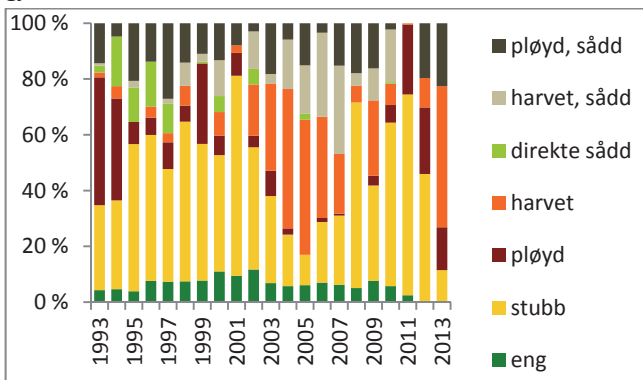
METODER

Vannføringen blir målt ved hjelp av et Crump-overløp. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag og analyseres for bl.a. suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN), løst fosfat (PO₄-P) og nitrat (NO₃-N). I sommer- og høstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. I 2013 ble det gjort spesialanalyser for utvalgte sulfonylurea-ugrasmidler (SU-midler) i tillegg til det faste søkespekteret. 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 og omfatter opplysninger om 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 Søråsjordet i Ås, samt fra hovedmålestasjonen nederst i feltet.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling og jordarbeiding

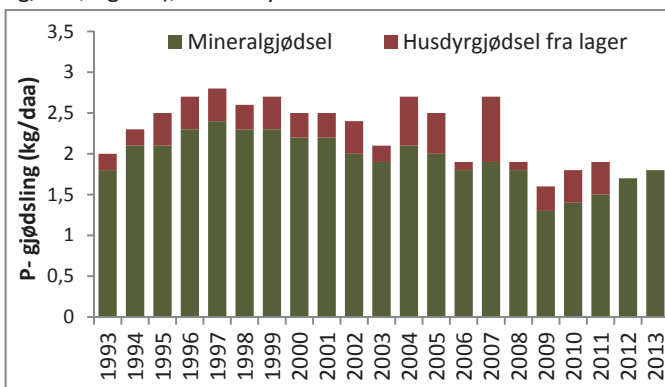
I 2013 var vekstfordelingen på jordbruksarealet 27 % bygg, 30 % vår-/høstvetete, 35 % havre og 9 % vårraps. Det ble i stor grad jordarbeidet om høsten og bare 11 % lå i stubb gjennom vinteren.



Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993 til 2013.

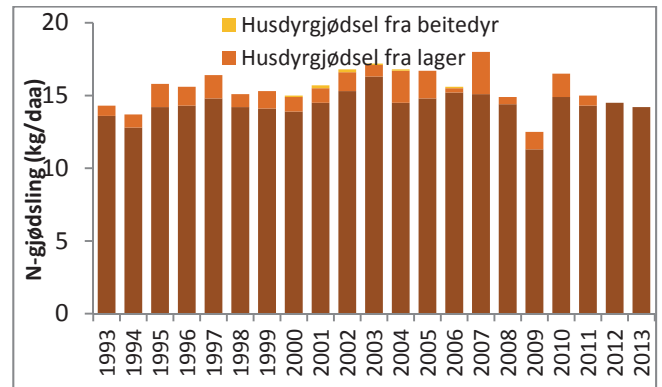
Gjødsling

Fosforgjødslingen i 2013 var på 1,8 kg/daa, som er lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (2,3 kg/daa, figur 3), men høyere enn i 2012.



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993-2013.

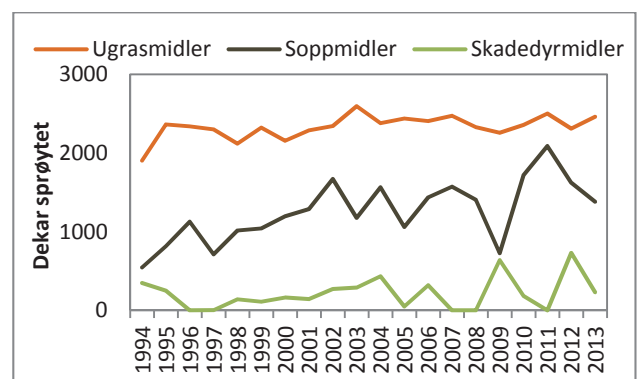
Nitrogengjødslingen i 2013 var på 14,2 kg TN/daa, som er litt lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (15,5 kg/daa, figur 4). Det ble ikke tilført husdyrgjødsel i 2013.



Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993-2013. (Nitrogentilførselen er korrigert for ammoniakktap fra husdyrgjødsel.)

Bruk av plantevernmidler

Det ble rapportert bruk av 17 ulike plantevernmidler i feltet i 2013; 8 ugrasmidler, 4 soppmidler, 2 skadedyrmidler, 3 vekstregulatorer, samt 1 klebemiddel. Totalt 2461 daa ble behandlet med ugrasmidler. Dette utgjør 89 % av jordbruksarealet. Av mye brukte ugrasmidler er preparater med fluroksypyr (2226 daa, 22,1 kg), mcpa (2102 daa, 123,1 kg), klopyralid (1822 daa, 9,3 kg) og glyfosat (1245 daa, 154,7 kg). Mindre areal ble behandlet med SU-midler i 2013 (ca. 600 daa; <0,4 kg) sammenliknet med 2012 (ca. 900 daa) og 2011 (ca. 2000 daa). Et motsatt mønster kan ses for fenoksysyremidlet mcpa, med en kraftig økning i behandlet areal i denne perioden. Dette er trolig grunnet problemer med resistensutvikling i ugraset mot SU-midlene og behov for sprøyting med en resistensbryter som mcpa. Soppmidler ble brukt på 1381 daa (50 % av jordbruksarealet) og omfattet preparater med de virksomme stoffene trifloksystrobin (1164 daa, 8,6 kg; bl.a. Delaro), protio-konazol (685 daa, 15,4 kg, 1,7 ganger sprøyting; Proline, Delaro), cyprodinil (621 daa, 12,9 kg; Stereo) og propikozazol (621 daa, 3,2 kg; Stereo) i høst- og vårhvete, bygg og noe havre. Sprøyting med skadedyrmidler ble i 2013 kun foretatt på 231 dekar, og omfattet bruk av tiakloprid (117 daa; Biscaya) og indoksakarb (114 daa; Steward) i vårraps.



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994-2013.

Antall dekar sprøytet med ugrasmidler holder seg relativt stabilt (figur 5), men med en del variasjon mellom år for ulike midler. Forbruket av soppmidler har holdt seg relativt stabilt gjennom overvåkingsperioden, men med lite sprøytet areal i 2009 og stort areal sprøytet i 2011, mye grunnet sprøyting med protiokonazol og trifloksystrobin.

VÆR OG AVRENNING

I 2013/2014 var både årstemperatur og årsnedbør høyere enn i normalperioden 1961-1990. Middel årstemperatur var 8,2°C, og nedbør registrert på Søråsfjordet i Ås sentrum var 1083 mm, noe som var betydelig høyere enn normal nedbør. Dette er også hovedårsak til at den totale avrenningen, som var 761 mm, er høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden 1994-2013 (538 mm). Vannbalansen, som er forskjellen mellom nedbør og avrenning, var 322 mm. Dette tilsvarer den årlige evapotranspirasjonen i feltet. Vinteren 2014 hadde betydelig mer nedbør enn normalt. Samtidig var temperaturen høy, noe som førte til lite snødekke. Høyest avrenning forekom i månedene desember og februar.

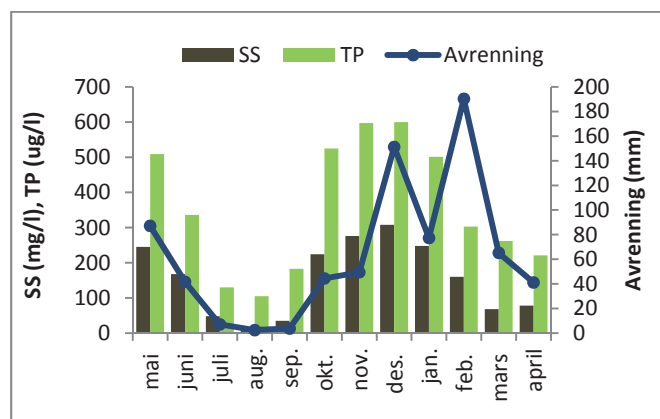
Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og månedstall for værstasjonen på Søråsfeltet i Ås (IMT-NMBU), og nedbørsmålinger (NMBU) og avrenningsmålingen for 2013/2014.

Måned	Temp.(°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Norm.	13/14	Norm.	13/14 (NMBU)	Middel 94 - 12	13/14
Mai	10,3	13,1	60	127	26	87
Juni	14,8	15,9	68	122	16	42
Juli	16,1	19	81	23	15	7
Aug.	14,9	16,3	83	63	24	2
Sept.	10,6	11,3	90	61	35	4
Okt.	6,2	7,1	100	102	71	44
Nov.	0,4	1,6	79	62	79	49
Des.	-3,4	2,2	53	159	56	151
Jan.	-4,8	-2,1	49	90	49	77
Feb.	-4,8	2,2	35	162	29	190
Mars	-0,7	4,2	48	47	55	65
April	4,1	7,5	39	66	83	41
Middel Sum	5,3	8,2	786	1083	537	761

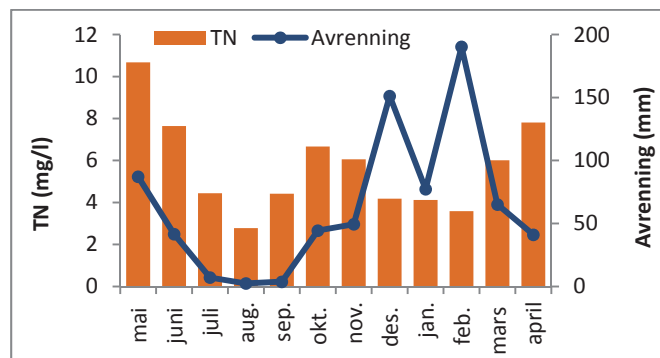
KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet til fangdammen i 2013/2014 var på 261 mg/L SS, 537 µg/L TP og 6,6 mg/L TN (tabell 2). Konsentrasjonene av både SS, TP og TN var høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003-2013 (hhv. 156 mg/l SS, 314 µg/l TP og 5,7 mg/l TN).

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner målt ved utløpet av fangdammen var i 2013/2014 hhv. 145 mg/l for SS, 5,9 mg/l for TN og 417 µg/l for TP. Også konsentrasjonene ved utløpet av fangdammen var høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003-2013. Vannføringsveid middelkonsentrasjon av TN målt ved innløpet av fangdammen var høyest i mai, noe som kan skyldes gjødsling i våronna. Den økte avrenningen om vinteren forårsaket ikke økte konsentrasjoner av TN.



Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2013/2014 målt ved innløpet av fangdammen.



Figur 7. Avrenning og konsentrasjon av nitrogen (TN) i 2013/2014 målt ved innløpet av fangdammen.

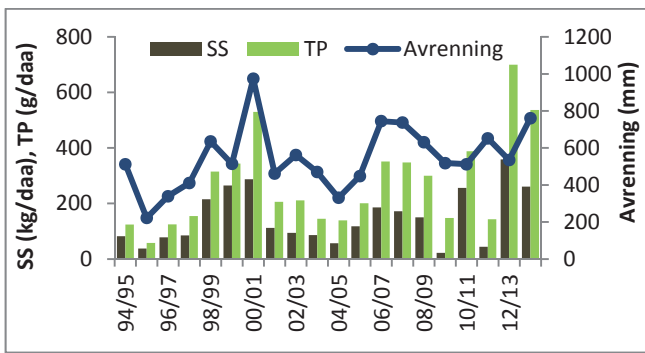
I perioden 2003 til 2013 har fangdammen tilbakeholdt i gjennomsnitt ca. 27 % av SS, 14 % av TP og 2 % av TN (tabell 2). I 2013/2014 var effekten av fangdammen større enn gjennomsnittet med en tilbakeholdelse av 44 %, 22 % og 11 % for henholdsvis SS, TP og TN.

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-N) ved utløpet.

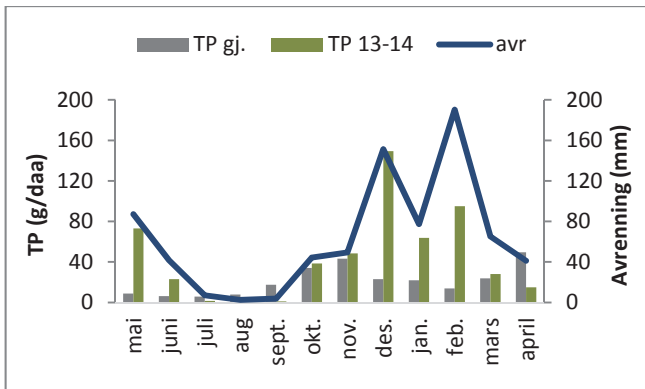
	Inn og utløp fangdam				Retensjon (%)	
	Middel 03-13		Middel 13-14		2003/2013	2013/2014
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	156	94	261	145	27 %	44 %
TP (µg/L)	314	252	537	417	14 %	22 %
TN (mg/L)	5,7	5,7	6,6	5,9	2 %	11 %
PO ₄ -P (µg/L)		59		51		
NO ₃ -N (mg/L)		4,1		4,9		

Tap av fosfor og partikler (målt ved innløpet til fangdammen) i 2013/2014 var 537 g TP/daa og 261 kg SS/daa, betydelig høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden på hhv. 260 g TP/daa og 142 kg SS/daa (figur 8).

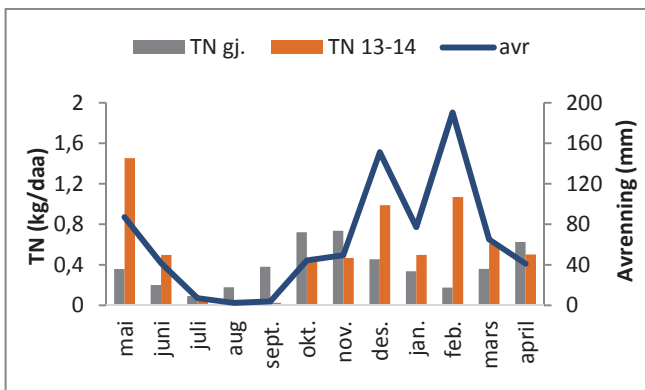
Tap av nitrogen i 2013/2014 var på 6,6 kg/daa, også betydelig høyere enn gjennomsnittet i perioden (4,6 kg/daa). En viktig årsak til de høye tapstallene er den høye avrenningen i perioden desember – februar, som førte til mye tap både for fosfor, SS (ikke vist her) og nitrogen (figur 9 og 10). Andre faktorer som har bidratt til de høye tapstallene er den gjennomgående høye vintertemperaturen og at kun et begrenset areal lå i stubb gjennom vinteren.



Figur 8. Avrenning, tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) pr. daa jordbruksareal. Verdier fra hovedmålestasjonen for perioden 1994-2003 og innløp fangdam for perioden 2003-2014.



Figur 9. Avrenning, gjennomsnittlig månedstap av totalfosfor (TP gj.) for overvåkingsperioden og månedlig TP- tap i 2013/2014 pr. daa jordbruksareal.



Figur 10. Avrenning, gjennomsnittlig månedstap av totalnitrogen (TN gj.) for overvåkingsperioden og månedlig TN- tap i 2013/2014 pr. daa jordbruksareal.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

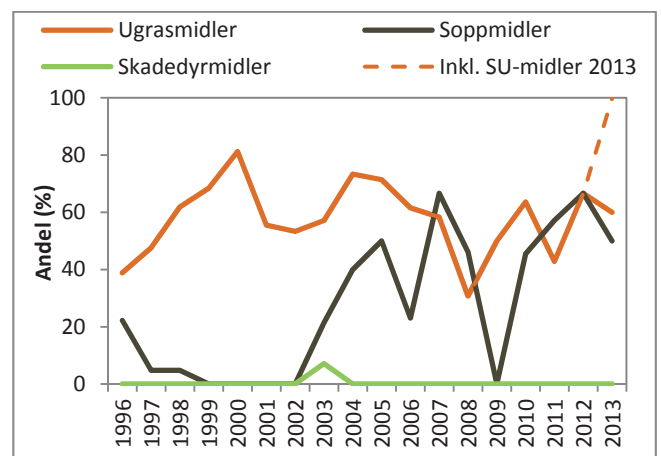
Det ble analysert for plantevernmidler i 10 av vannprøvene tatt ut i perioden april-oktober i 2013. Det ble påvist plantevernmidler i alle prøvene og til sammen gjort 43 funn av 9 midler og tre metabolitter. Påvisningene omfattet syv ugrasmidler; fluroksypyr, klopyralid, MCPA, mekoprop, og SU-midlene jodsulfuron-metylnatrium, metsulfuron-metyl og tribenuron-metyl (med 2 metabolitter); soppmidlet cyprodinil, og to metabolitter av soppmidler (protikonazol-destio og trifloksystrobin metabolitt). Spesialanalysene av utvalgte SU-midler med metabolitter utgjorde 25 av de 43 påvisningene. Plantevernmidlene som ble påvist i de to

første uttakene var to metabolitter av ugrasmidlet tribenuronmetyl og en metabolitt av soppmidlet trifloksystrobin, og var trolig rester etter midler brukt i 2012.

Alle de påviste midlene var rapportert brukt i feltet i 2013 med unntak av SU-midlet metsulfuron-metyl, som sist ble rapportert brukt i 2011. Dette midlet ble påvist gjennom perioden juni-august (4 påfølgende blandprøveperioder), hvorav den første påvisningen var over miljøfarlighet (MF)-verdien for midlet ($0,018 \mu\text{g/L}$; $\text{MF} = 0,016 \mu\text{g/L}$). Dette indikerer utvasking av rester fra tidligere år med avrenningen i mai/juni, eller ikke-rapportert bruk av midlet. Det mye brukte midlet mcpa ble påvist seks ganger, men kun i konsentrasjoner under MF ($\text{MF} = 1,4 \mu\text{g/L}$). De to undersøkte metabolittene av tribenuron-metyl ble påvist i hhv. 10 og 8 av prøvene, men kun i konsentrasjoner under MF. Trifloksystrobin metabolitt ble påvist i fem prøver i lave konsentrasjoner, og metabolitten til soppmidlet protikonazol; protikonazol destio; ble påvist én gang ($0,025 \mu\text{g/L}$ påvist 12.09; $\text{MF} = 0,034 \mu\text{g/L}$). De øvrige midlene ble påvist et fåtall ganger og i konsentrasjoner under MF-verdien.

Det ble påvist mer enn ett middel i 9 av 10 prøver, og så mange som 8 midler og 3 metabolitter ble påvist i en blandprøve tatt ut i perioden 07.06-01.07. Forekomst av mange ulike midler i bekkevannet samtidig gir mulighet for samvirkning og større miljøeffekt enn enkeltstoffer alene.

Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler gjennom overvåkingsperioden viser store variasjoner i de senere år (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), protikonazol destio (2011/2012), SU-midler (2013, indikert med stiplet linje)).



Figur 10 Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2013. Figuren viser % prøver med funn pr år. Spesialanalyser av SU-midler i 2013 er inkludert med stiplet linje for ugrasmidler.

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.