

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skuterudfeltet 2017

Korn på marine avsetninger

Skuterudfeltet er dominert av korndyrking. I 2017/2018 var årstemperaturen (6,1 °C), litt lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (6,4 °C) mens årsnedbøren (956 mm) var litt større enn gjennomsnittet (906 mm). Årsavrenningen var på 641 mm som var cirka 100 mm mer enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (551 mm). Nitrogen- og fosforgjødslingen i 2017 var omtrent likt gjennomsnittet for overvåkingsperioden. 61 % av jordbruksarealet lå i stubb gjennom vinteren, betydelig mer enn for fjoråret og gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden. Resten av arealet lå som pløyd, harvet eller sådd. Tap av fosfor (TP) og nitrogen (TN) var større enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden, mens tap av suspendert stoff (SS) var betydelig mindre enn gjennomsnittet. I 2017/2018 ble det påvist plantevernmidler i alle de 14 analyserte vannprøvene. Det ble til sammen gjort 48 funn av 12 ulike midler. Det ble påvist mellom 1 og 8 ulike midler i én enkelt prøve. Ugrasmidlet glyfosat ble analysert for og påvist i alle prøvene, men kun i konsentrasjoner som antas ikke å ha noen negativ effekt i vannmiljø (<MF-verdien). Ugrasmidlet propoksykarbazon ble påvist for første gang i feltet, og ett av funnene var i en konsentrasjon nær miljøfarlighetsverdien (MF).



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

Beliggenhet	Ås og Ski kommuner i Akershus
Areal	4,5 km ² 62 % jordbruksareal (2770 daa) Drift: Hovedsakelig korn
Topografi og jordsmønn	Marine avsetninger og noe morene Siltig mellomleire
Klima	Ustabile vintre Varme somre Normalnedbør: 655 mm Vekstsesong: 194 døgn
Høyde over havet	91–146 moh.

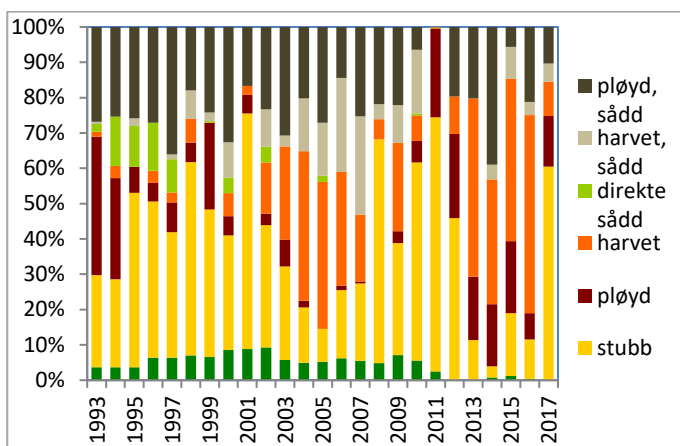
METODER

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 ($PO_4\text{-P}$) og nitrat ($NO_3\text{-N}$). I overvåkingsperioden 2017/2018 ble det analysert for plantevernmidler i alle vannprøvene, mot normalt kun i prøver fra vekstsesongen. Ugrasmidlet glyfosat var inkludert i søkespekteret denne perioden i tillegg til standard søkespekter i multimetoder. I 2000 ble det bygget en fangdam nederst i feltet oppstrøms målestasjonen. Det blir tatt ut vannprøver både ved innløpet og utløpet av fangdammen. Beregningene av avrenning og stofftransport er for et 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 Realtek (Fakultet for realfag og teknologi ved NMBU) sin feltstasjon på Søråsjordet i Ås.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling og jordarbeiding

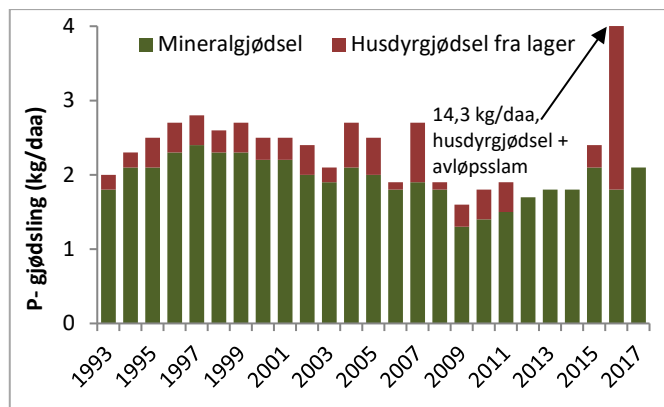
De dominerende vekster i 2017 var bygg (30 %), havre (21 %), høstvetete (21 %), vårhvete (12 %) og vårraps (12 %). Arealet med bygg var mindre enn i 2016 mens arealet med høstvetete og vårhvete var større. Arealet med havre var omtrent likt med 2016. Arealet i stubb gjennom vinteren 2017/2018 var på 61 %, betydelig større både sammenliknet med 2016/2017 (11 %) og gjennomsnittet for hele perioden (35 %, figur 2). 10 % av arealet lå som harvet gjennom vinteren, betydelig mindre enn i 2016/2017 (55 %) og mindre enn gjennomsnittet for hele perioden (19 %). 15 % av arealet var pløyd/harvet og sådd gjennom vinteren, som var betydelig mindre enn i 2016/2017 (24 %). Gjennomsnittet for hele perioden var 15 %. Kun 14 % av arealet lå som pløyd gjennom vinteren 2017/2018, betydelig mer enn i 2016/2017 (7 %).



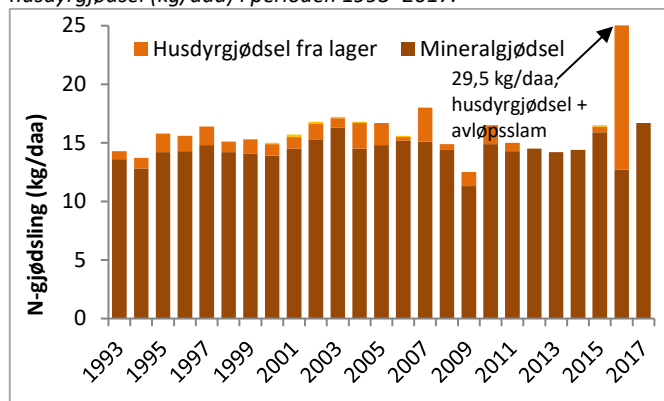
Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993–2017.

Gjødsling

I 2017 ble det tilført 2,2 kg P/daa, som er mindre enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (2,7 kg P/daa, figur 3). Tilførselen av nitrogen i 2017 var på 16,7 kg TN/daa, som var omtrent likt gjennomsnittet for overvåkingsperioden (16,1 kg/daa, figur 4). Det ble ikke tilført husdyrgjødsel i 2017.



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2017.



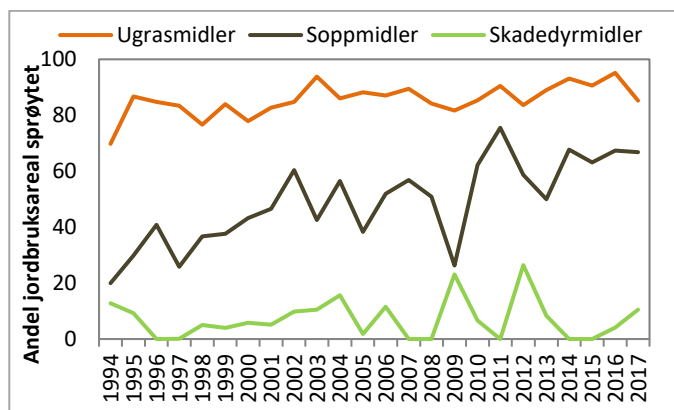
Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2017. Nitrogen fra husdyrgjødsel er korrigert for ammoniakktap til luft.

Bruk av plantevernmidler

Det ble rapportert bruk av 22 ulike plantevernmidler i feltet i 2017: 13 ugrasmidler, 5 soppmidler, 1 skadedyrmedler, 3 vekstregulatorer, samt 2 klebmidler. Totalt 2360 daa, om lag 85 % av jordbruksarealet ble behandlet med ugrasmiddel, mens om lag 67 % av arealet ble behandlet med soppmiddel og 10 % med skadedyrmedel.

All sprøyting med ugrasmiddel var på kornareal. Sulfonylurea lavdosemidler ble brukt på 84 % av arealet (1975 daa) og inkluderte preparatene Express Gold SX, Express SX, Express, CDQ SX, Hussar OD, Hussar Tandem OD, med de virksomme stoffene tribenuron-metyl, metsulfuron-metyl, jodsulfuron-metyl og diflufenikan i ett eller flere av disse. Videre er det rapportert bruk av flurokspypr (1560 daa; Spitfire 333 HL, Pixxaro EC, Ariane S), halauksifen-metyl (1022 daa; Pixxaro EC), kletodim (292 daa; Select), klopypirid og MCPA (153 daa; Ariane S), mekoprop (123 daa; Mekoprop Nufarm) og propoksykarbazon (30 daa; Attribut SG 70). Bruk av soppmiddel på kornareal inkluderte protio-konazol (1560 daa; Proline EC 250, Aviator Xpro EC 225, Delaro SC 325), biksafen (1320 daa; Aviator Xpro EC 225), trifloksystrobin (560 daa; Delaro SC 325) og propikonazol (220 daa; Bumper 25 EC). Vårrapsarealet ble behandlet med soppmidlet azoxystrobin (292 daa; Amistar) og skadedyrmedlet indoksakarb (292 daa; Steward). Det ble sprøytet med pyraklostrobin og boskalid (175 daa; Signum) i åker-bønner. Skadedyrmedler ble brukt på 113 daa og omfattet bruk av alfacypermetrin (Fastac 50), indoksakarb (Steward) og tiakloprid (Biscaya OD 240) i vårraps.

Antall dekar sprøytet med ugrasmidler holder seg stabilt (figur 5), mens det er en tendens til økt areal sprøytet med soppmidler gjennom perioden.



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994–2017.

VÆR OG AVRENNING

Middel årstemperatur i 2017/2018 var på 6,1 °C, som var litt lavere enn gjennomsnittet for perioden fra 1994–2017 (6,4 °C), men høyere enn normal årstemperatur. Gjennomsnittlig månedstemperatur fra desember til mars har vært under 0 °C. Den gjennomsnittlige månedstemperaturen i vekstsesongen (mai til oktober) var omtrent lik gjennomsnittlig månedstemperatur i vekstsesongen for overvåkingsperioden (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbør (1994–2017) og månedstall for værstasjonen på Søråsfeltet i Ås (Realtek/NMBU) og avrenningen for året 2017/2018 og middel for 1994–2017.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel	17/18	Middel	17/18	Middel	17/18
Mai	11,4	12,4	65	70	29	32
Juni	15,5	15,8	79	93	16	24
Juli	17,8	17,4	84	44	13	2
Aug.	16,3	15,4	98	132	22	12
Sept.	11,8	12,1	88	120	36	84
Okt.	6,4	6,9	106	138	71	101
Nov.	1,5	1,1	94	101	79	90
Des.	-2,7	-2,4	69	66	59	49
Jan.	-3,8	-2,3	68	93	51	59
Feb.	-3,1	-4,5	56	44	41	19
Mars	0,2	-3,9	46	23	59	11
April	5,8	5,6	55	33	74	158
Middel Sum	6,4	6,1	906	956	551	641

Årsnedbøren var på 956 mm, litt mer enn gjennomsnittlig årsnedbør for perioden 1994–2017 (906 mm). Normal årsnedbør er 785 mm. Årsavrenningen var 641 mm, som er større enn gjennomsnittet for perioden 1994–2017 (551 mm). Mest nedbør kom i månedene august til oktober. Selv om nedbøren i august var betydelig større enn gjennomsnittet førte det ikke til mye avrenning. Nedbøren i månedene september og oktober førte til betydelig mer avrenning enn gjennomsnittet for perioden.

Vannbalansen, som er forskjellen mellom årsnedbør og årsavrenningen er på 315 mm, noe som omtrent tilsvarer årsfordampingen.

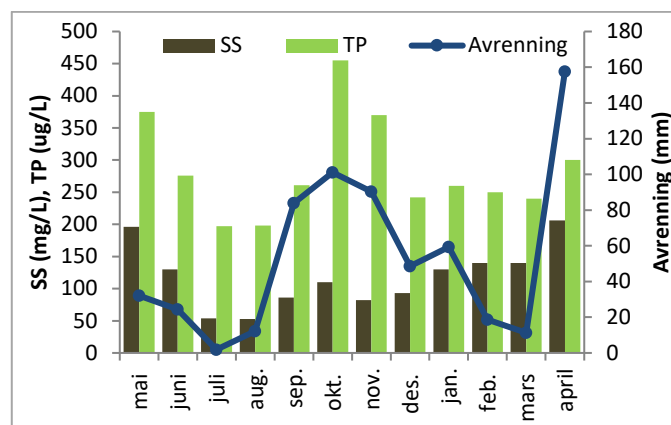
KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet til fangdammen i 2017/2018 var 132 mg/L SS, 319 µg/L TP og 7 mg/L TN (tabell 2). Både SS- og TP-konsentrasjonen var lavere enn gjennomsnittet for perioden 2003–2017, mens konsentrasjonen av TN var høyere. Vannføringsveide middelkonsentrasjoner målt ved utløpet av fangdammen var hhv. 64 mg/L for SS, 252 µg/L for TP og 6,9 mg TN/L. Også ved utløpet var SS- og TP-konsentrasjonen lavere enn gjennomsnittet for hele perioden og konsentrasjonen av TN høyere enn gjennomsnittet. Fangdammen har god effekt på tilbakeholdelse av SS og TP, men ikke noe særlig effekt på tilbakeholdelse av nitrogen.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) ved innløpet og utløpet til fangdammen (beregnet for hele feltet).

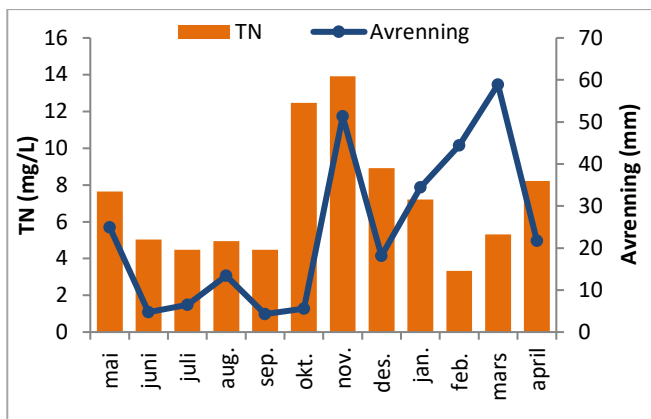
	Inn- og utløp fangdam				Reduksjon (%)	
	Middel 03–17		Middel 17/18		03–17	17/18
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	176	93	132	64	47 %	52 %
TP (µg/L)	374	280	319	252	25 %	21 %
TN (mg/L)	5,9	5,7	7,0	6,9	2 %	1 %

Konsentrasjonen av TP og SS ved innløpet til fangdammen var høyest i månedene mai, oktober, november og april (figur 6). De forholdsvis høye konsentrasjonene i mai av TP og SS er sannsynligvis på grunn av våronna som var ferdig den 13. mai. 66 % av månedsavrenningen i mai skjedde i en kort periode på 5 dager (16.–20. mai). En betydelig andel av arealet lå i stubb (61 %) etter vekstsesongen. Resten (39 %) var pløyd, harvet og pløyd eller harvet og sådd. Kombinert med mye avrenning kan dette ha vært en viktig årsak til de høye konsentrasjonene for særlig TP og SS i oktober, november og april.



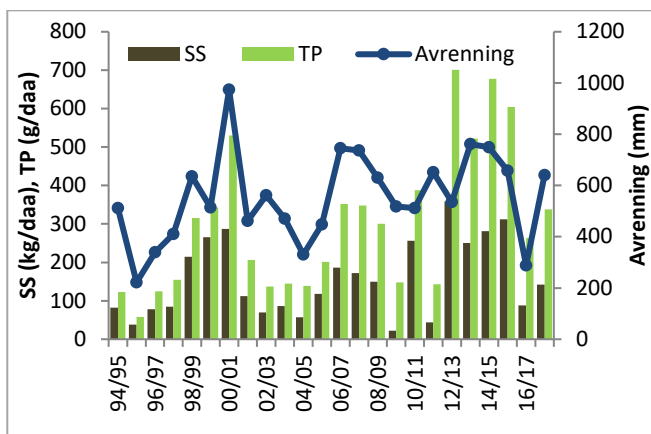
Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2017/2018 målt ved innløpet av fangdammen.

Konsentrasjonen av TN var høyest etter vekstsesongen i månedene september til november, noe som ofte forekommer, og som kan skyldes frigjøring av nitrogen gjennom mineralisering av organisk materiale i kombinasjon med avrenning (figur 7). Konsentrasjonen av TN i de øvrige månedene var betydelig lavere.

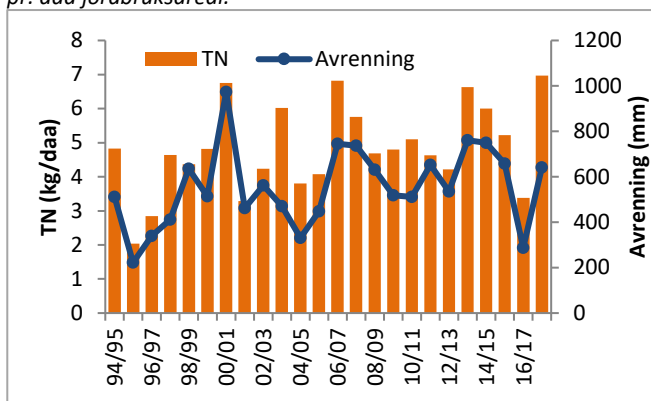


Figur 7. Avrenning og konsentrasjonen av nitrogen (TN) i 2017/2018 målt ved innløpet av fangdammen.

Tap av fosfor fra jordbruksareal, målt ved innløpet til fangdammen var 338 g TP/daa, som var litt mer enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (301 g TP/daa, figur 8). Tapet av suspendert stoff var på 125 kg SS/daa, som er noe mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (157 kg SS/daa). Tap av nitrogen fra jordbruksareal (7,0 kg/daa) var betydelig større enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (4,7 kg/daa, figur 9).



Figur 8. Avrenning, tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) pr. daa jordbruksareal.



Figur 9. Avrenning, og tap av nitrogen (TN) pr. daa jordbruksareal.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 14 vannprøver tatt ut i perioden april 2017 til april 2018. Det ble påvist plantevernmidler i alle prøvene og til sammen gjort 48 funn

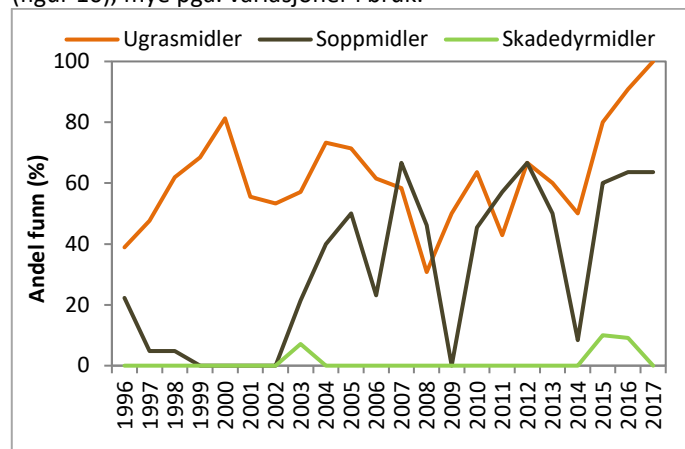
av 12 midler (tabell 3); 8 ugrasmidler (hvorav ett som metabolitt) og 4 soppmidler (hvorav ett som en metabolitt). Det var funn av mellom 1 og 8 ulike middel i prøvene.

Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 27.04.17–13.04.18.

Middel	Funn (µg/L)		Antall		MF (µg/L)
	Maks	Gj.snitt	Total	>MF	
BAM (U-met)	0,011	0,011	1	0	10
Biksafen (S)*	0,018	0,0145	2	0	0,046
Karbendazim (S)*	0,012	0,012	1	0	0,15
Klopyralid (U)	0,21	0,165	2	0	71
Fenheksamid (U)*	0,029	0,029	1	0	10,1
Fluroksypyr (U)	0,62	0,298	6	0	123
Glyfosat (U)	2	0,4811	14	0	100
MCPA (U)	0,44	0,1755	6	0	1,4
Mekoprop (U)	3,09	0,7108	6	0	44
Propikonazol (S)	0,018	0,015	3	0	0,13
Propoksykarbazon (U)*	0,067	0,0383	3	1	0,064
Protiokonazol destio (S-met)	0,03	0,0213	3	0	0,033

U: ugras-, S: soppmiddel, -met: metabolitt. MF: miljøfarlighetsverdi. *Påvist første gang i feltet i 2017.

De mye brukte og svært mobile ugrasmidlene fluroksypyr, MCPA og mekoprop påvist i fem av seks prøver i perioden 23.05.–13.10. Ugrasmidlet glyfosat ble påvist i alle prøvene og var eneste påviste middel i tre prøver i perioden 13.10.2017–07.02.2018. Ugrasmidlet propoksykarbazon ble påvist for første gang i feltet og ett av funnene var i en konsentrasjon nær miljøfarlighetsverdien (MF). På grunn av mangelfullt datagrunnlag er MF her satt lavt. Midlet er rapportert brukt første gang i 2017. Tre av de påviste midlene er ikke rapportert brukt i feltet i 2017. Disse ble kun påvist én gang og i svært lav konsentrasjon. BAM er metabolitt av ugrasmidlet diklobenil som ikke har vært i bruk på flere tiår, men påvises enkelte år i svært lave konsentrasjoner. Fenheksamid er et mye brukt middel og funnet kan være et resultat av tidligere bruk. Karbendazim er ikke lenger godkjent, men er også metabolitt av tiofanat-metyl som er tillatt brukt i frukt, grønnsaker og pryddplanter. Utviklingen i funn av ulike typer midler viser store variasjoner mellom år (figur 10), mye pga. variasjoner i bruk.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler 1996–2017. Figuren viser % prøver med funn pr. år. Spesialanalyser (glyfosat og SU) 2013 og 2014 samt vinter-analyser 2016/2017 og 2017/2018 er ikke med i figuren.