

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skuterudfeltet 2016

# Korn på marine avsetninger

Skuterudfeltet er dominert av korndyrking. I 2016/2017 var årstemperaturen (6,9 °C), litt høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (6,3 °C) mens årsnedbøren (728 mm) var betydelig mindre enn gjennomsnittet (921 mm). Årsavrenningen var på 288 mm som er betydelig lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (563 mm). På grunn av tilført avløps-slam var nitrogen- og fosforgjødslingen betydelig høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. 11 % av jordbruksarealet lå i stubb gjennom vinteren, noe som var mindre enn fjoråret. 58 % av jordbruksarealet lå som harvet gjennom vinteren, noe som var betydelig mer enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (17 %). Tap av SS, TP og TN var mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Hovedårsaken til det lave tapet har vært den lave avrenningen. I 2016/2017 ble det påvist plantevernmidler i alle de 15 analyserte vannprøvene. Det ble til sammen gjort 52 funn av 16 ulike midler. Det ble påvist mellom 1 og 11 ulike midler i én enkelt prøve. Det ble analysert for glyfosat fra august til april og midlet ble påvist gjennom hele denne perioden, men i konsentrasjoner som antas ikke å ha noen negativ effekt i vannmiljø (<MF-verdien). Ugrasmidlet prosulfokarb, som er tillatt brukt i høstkorn, ble påvist i åtte av ni prøver i perioden september til mars, hvorav ett funn var over MF-verdien.



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

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

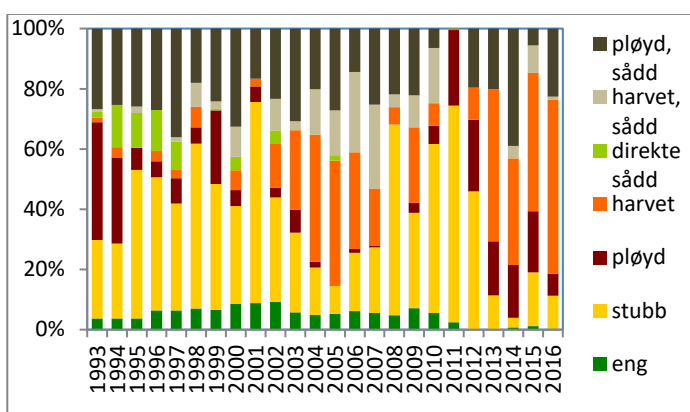
## METODER

Vannføringen blir målt av et Crump-overløp. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag og analyseres for bl.a. suspendert stoff (SS), total-fosfor (TP), total-nitrogen (TN), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N). I sommer- og høstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. I 2000 ble det bygget en fangdam nederst i feltet før utløpet til Østensjøvannet. Siden har det blitt tatt ut vannprøver både ved innløpet til fangdammen og i utløpet ved målestasjonen. 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 Realtek (Fakultet for realfag og teknologi ved NMBU) sin feltstasjon på Søråsjordet i Ås.

## DRIFTSPRAKSIS

### Vekstfordeling og jordarbeiding

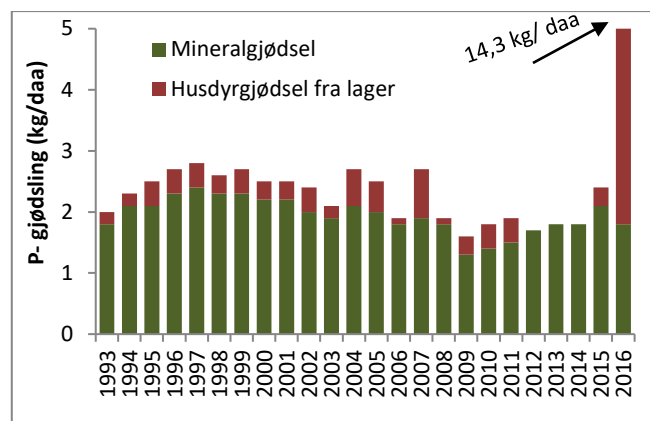
De dominerende vekster i 2016 var bygg (41 %), havre (24 %), høstvetete (15 %), vårhvete (6 %) og vårraps (4 %). Bygg-arealet var betydelig større enn i 2015 (20 %) mens arealet med havre var betydelig mindre (36 %). Også arealet med høstvetete var betydelig mindre enn i 2015 (29 %) mens arealet med vårhvete hadde økt (4 %). Arealet som lå i stubb gjennom vinteren 2016/2017 var på 11 %, som var mindre enn i 2014/2015 (18 %) (figur 2). 58 % av arealet lå som harvet gjennom vinteren, en økning sammenliknet med 2015/2016 (46 %) og betydelig mer enn gjennomsnittet for hele perioden (17 %). 23 % av arealet var pløyd og sådd med høstkorn, en betydelig økning sammenliknet med 2015/2016 (6 %). Gjennomsnittet for hele perioden var 22 %. Kun 7 % av arealet lå som pløyd gjennom vinteren 2016/2017, betydelig mindre enn i 2015/2016 (20 %).



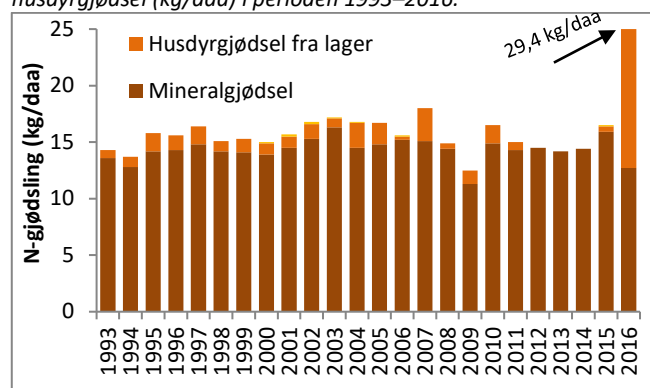
Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993–2016.

### Gjødsling

I 2016 ble det tilført 14,3 kg P/daa, som er betydelig mer enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (2,3 kg P/daa, figur 3). Hovedårsaken er tilførsel av P gjennom avløpsslam, tilsvarende 12,5 kg/daa (vist som en del av husdyrgjødsel fra lager i figur 3). Gjennomsnittet av P, tilført gjennom husdyrgjødsel for hele perioden er 0,3 kg P/daa. Tilførselen av P som mineralgjødsel var på 1,8 kg/daa i 2016. Gjennomsnitt for overvåkingsperioden er 2 kg/daa.



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2016.



Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2016. Nitrogen fra husdyrgjødsel er korrigert for ammoniakktap til luft.

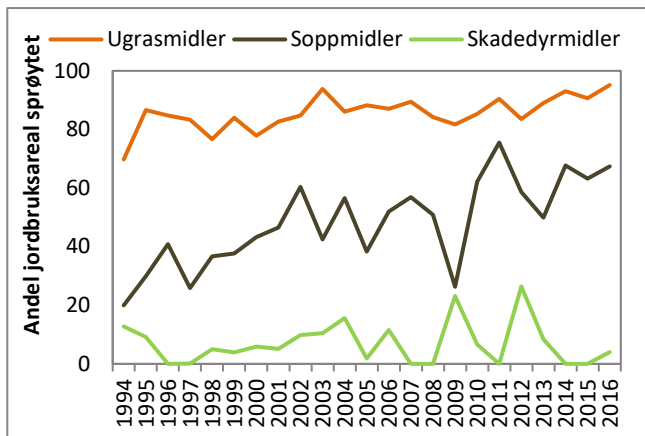
Tilførselen av nitrogen i 2016 var på 29,4 kg TN/daa, som var betydelig mer enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (15,6 kg/daa, figur 4). Tilførselen gjennom avløpsslam utgjorde 16,7 kg N/daa i 2016 (vist som en del av husdyrgjødsel fra lager i figur 4). Gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden er på 1,1 kg N/daa. Tilførsel av N med mineralgjødsel var 12,7 kg/daa. Gjennomsnittet for hele perioden er 14,4 kg/daa.

### Bruk av plantevernmidler

Det ble rapportert bruk av 27 ulike plantevernmidler i feltet i 2016: 13 ugrasmidler, 8 soppmidler, 3 skadedyrmidler, 3 vekstregulatorer, samt 3 klebemidler. Totalt 2632 daa, om lag 95 % av jordbruksarealet, ble behandlet med ugrasmidler. Sprøyting i korn omfattet midlene fluroksypyr (1391 daa: Ariane S, Tomahawk), klopyralid og MCPA (1029 daa: Ariane S), mekoprop (815 daa: Nufarm Mekoprop), midler av gruppen sulfonyleurea (SU) lavdosemidler (ca. 960 daa: CDQ, Hussar) og sprøyting med glyfosat (785 daa: Glyphogan Eco, Roundup) i stubben etter høsting. Det ble sprøytet med prosulfokarb (202 daa: Boxer) og lavdosemidlene jodsulfuron og mesosulfuron (Atlantis WG) etter såing av høstkorn. I åkerbønner ble det sprøytet med kletodim (175 daa: Select) og dikvat (175 daa: Reglone). Soppmidler ble brukt på 1865 daa (67 % av jordbruksarealet). I korn ble det sprøytet med protikonazol (1690 daa: Proline, Delaro, Aviator Xpro), trifloksystrobin (1311 daa: Delaro), propikonazol (937 daa; Bumper), cyprodinil og pikoksystrobin (200 daa: Acanto Prima), biksafen (200 daa: Aviator Xpro). Det

ble sprøytet med pyraklostrobin og boskalid (175 daa: Signum) i åkerbønner. Skadedyrmidler 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 1994–2016.

## VÆR OG AVRENNING

Middel årstemperatur i 2016/2017 var på 6,9 °C, som var litt høyere enn gjennomsnittet for perioden 1994–2015 (6,3 °C). Månedstemperatur i september og desember var 2,9 og 3,1 °C høyere enn middel månedstemperatur (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbør (1994–2016) og månedstall for værstasjonen på Søråsfeltet i Ås (Realteknisk/NMBU) og avrenningen for året 2016/2017 og gjennomsnittet for 1994–2015.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Gjenn	16/17	Gjenn	16/17	Middel	16/17
Mai	10,4	11,5	66	55	29	25
Juni	14,3	15,6	78	95	17	5
Juli	16,8	16,1	85	59	14	6
Aug.	15,8	14,5	96	141	23	13
Sept.	11,5	14,4	91	37	37	4
Okt.	6,3	5,6	114	32	74	6
Nov.	1,8	0,5	95	72	80	51
Des.	-2,3	0,8	71	26	61	18
Jan.	-3,1	-1,3	69	61	52	34
Feb.	-2,5	-1,9	56	72	41	44
Mars	0,5	2,2	46	44	59	59
April	5,5	4,7	56	34	77	22
Middel Sum	6,3	6,9	921	728	563	288

Årsnedbøren var på 728 mm, som var mindre enn gjennomsnittlig årsnedbør for perioden 1994–2015 (921 mm). Den lave årsnedbøren førte også til at årsavrenningen (228 mm) var betydelig mindre enn gjennomsnittlig årsavrenning for overvåkingsperioden (563 mm). August hadde betydelig mer nedbør enn gjennomsnittet for perioden 1994–2015 mens det ikke førte til mye avrenning. Vannbalansen, som er forskjellen mellom nedbør og avrenning, var på 440 mm, skal i prinsippet representere årsfordampingen og være i størrelsesorden 300–350 mm.

Avviket kan ha blitt forårsaket av jordas vanninnhold ved starten av det agrohydrologiske året. En mer detaljert gjennomgang av vannbalansen, for eksempel ved bruk av prosessbaserte modeller, ville kunne gi bedre innsikt.

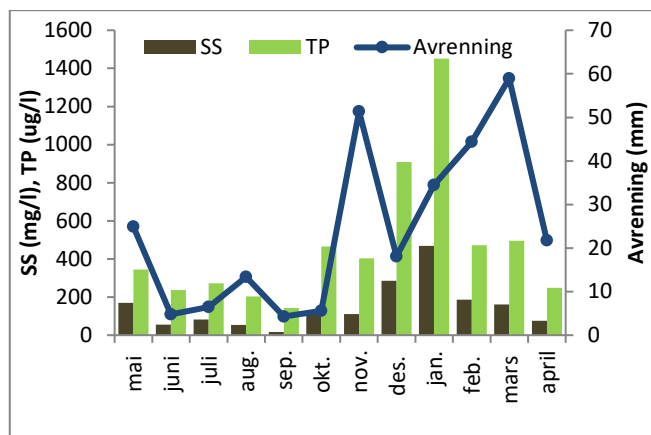
## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet til fangdammen i 2016/2017 var på 184 mg/L SS, 555 µg/L TP og 7,5 mg/L TN (tabell 2). SS-konsentrasjonen var litt høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003–2016. Konsentrasjonen av både TP og TN var betydelig høyere. Vannføringsveide middelkonsentrasjoner målt ved utløpet av fangdammen var hhv. 95 mg/L for SS, 420 µg/L for TP og 7,7 mg/L for TN. SS-konsentrasjonen var cirka det samme som gjennomsnittet for perioden 2003–2016, mens konsentrasjonen av både TP og TN var betydelig høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003–2016. Effekten av fangdammen i 2016/2017 var det samme som gjennomsnittet for hele perioden for TP og SS. Resultatet viser også at fangdammen ikke har særlig effekt på tilbakeholdelse av nitrogen.

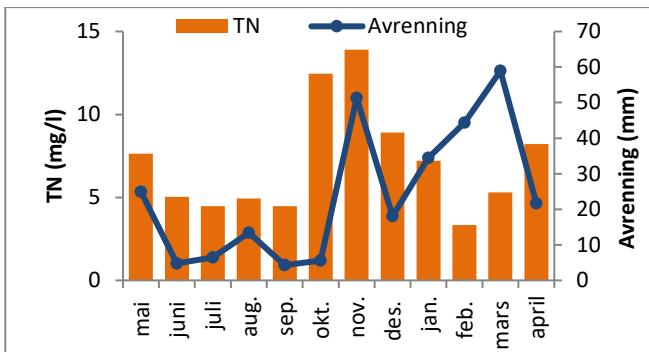
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) ved innløpet og utløpet til fangdammen (beregnet for hele feltet).

	Inn- og utløp fangdam				Reduksjon (%)	
	Middel 03–16		Middel 16/17		03–16	16/17
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	177	96	184	95	46 %	48 %
TP (µg/L)	367	276	555	420	25 %	24 %
TN (mg/L)	5,6	5,5	7,5	7,7	2 %	-2 %

Konsentrasjonen av TP og SS var høyest i måneder desember og januar (figur 6). Den forholdsvis høye avrenningen i november og februar/mars førte ikke til høye konsentrasjoner. En årsak til dette kan være at mye av arealet lå som harvet og i stubb (± 70 % av arealet), noe som har en redukerende effekt på erosjon og dermed konsentrasjon av SS og TP. En årsak til de høye konsentrasjonene i desember og januar kan ha vært fryse/tine perioder kombinert med avrenning.



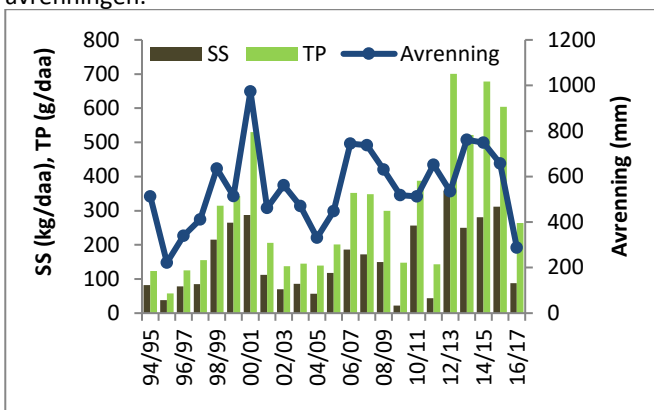
Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2016/2017 målt ved innløpet av fangdammen.



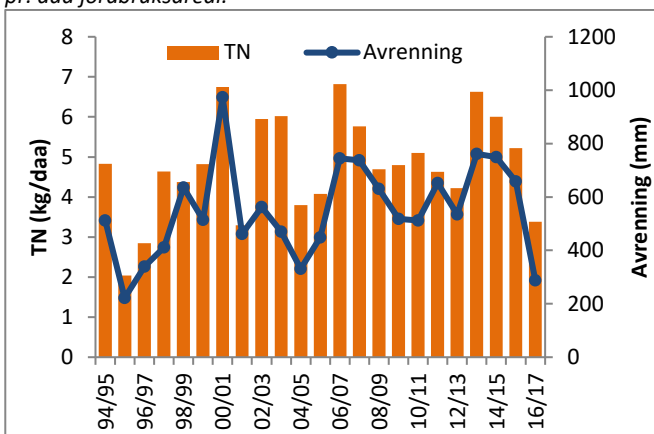
Figur 7. Avrenning og konsentrasjon av nitrogen (TN) i 2016/2017 målt ved innløpet av fangdammen.

Konsentrasjonen av TN var høyest etter vekstsesongen i månedene oktober og november, noe som er normalt og 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.

Tap av fosfor fra jordbruksareal, målt ved innløpet til fangdammen var 264 g TP/daa, som var litt mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (301 g TP/daa, figur 8). Tapet av suspendert stoff var på 88 kg SS/daa, betydelig mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (157 kg SS/daa). Også tap av nitrogen fra jordbruksareal (3,4 kg/daa) var mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (4,7 kg/daa, figur 9). En hovedårsak til de lave tapstallene i 2016/2017 har vært den lave avrenningen.



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

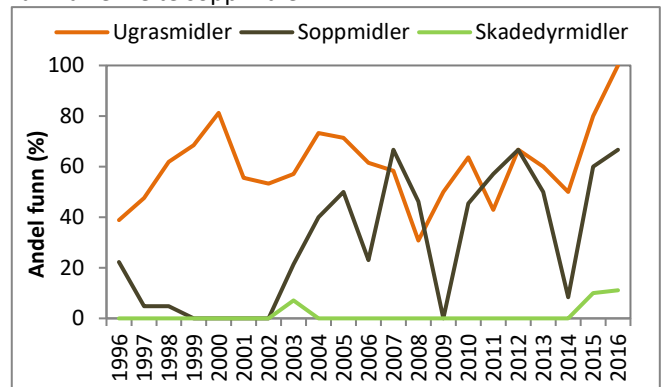


Figur 9. Avrenning, og tap av nitrogen (TN) pr. daa jordbruksareal.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i de 15 vannprøvene tatt ut i perioden mai 2016–april 2017. Det ble påvist midler i alle prøvene og til sammen gjort 52 funn av 16 midler; 8 ugrasmidler, 6 soppmidler (hvorav ett som en metabolitt) og 2 skadedyrmedel. Antall funn var på nivå med 2015. Det var funn av mellom 1 og 11 ulike midler i prøvene. Det mye brukte ugrasmidlet MCPA ble påvist i de seks blandprøvene i perioden 06.05–28.09. Videre ble 2,4-D, mekoprop, MCPA og klopyralid påvist hhv. 3, 3, 2 og 2 ganger i perioden mai–august. 2,4-D er ikke tillatt brukt, men alle tre funnene var i lave konsentrasjoner. Disse midlene var ikke inkludert i analysene fra desember 2016 til april 2017. Det ble analysert for glyfosat 24.08.16–27.04.17 og midlet ble påvist i alle de 11 prøvene i denne perioden. De høyeste påviste konsentrasjonene var i november (0,96 µg/L, 17.11–09.12) og i februar og mars (1,1 µg/L, 08.02–06.03 og 06.03–24.03). Alle funnene var i lave konsentrasjoner og antas ikke ha noen negativ effekt i vannmiljø (<MF-verdien). Pro-sulfokarb, som er tillatt brukt i høstkorn, ble påvist i åtte av ni prøver i perioden 08.09.16–24.03.17. Ett av funnene, fra perioden 08.02–06.03.17, var over MF-verdien (påvist 0,46 µg/L, MF = 0,45 µg/L). Funn av glyfosat og prosulfokarb viser forekomsten av høstsprøytede midler i bekkevannet gjennom vinteren. Soppmidlet propikonazol ble påvist fire ganger i perioden august 2016–mars 2017, men kun i lave konsentrasjoner. Protiokonazol ble påvist som metabolitten protiokonazol destio i tre prøver i perioden 03.06–08.09, hvorav ett funn var over MF-verdien (påvist 0,07 µg/L, MF 0,033 µg/L). Seks av de påviste midlene var ikke rapportert brukt; tre soppmidler (metalaxyl, propamokarb, tebukonazol), to ugrasmidler (metribuzin, 2,4-D) og ett skadedyrmedel (imidakloprid). Flere av disse brukes i potetproduksjon. Tebukonazol er ikke tillatt brukt som plantevernmidler, men som biocid for impregnering av trevirke, og ble påvist i de fire prøvene fra perioden 04.08–24.10. Propamokarb, tebukonazol og tiakloprid ble påvist for første gang i feltet.

Utviklingen i funn av ulike typer midler viser store variasjoner mellom år (figur 10), spesielt pga. variasjon i bruk og funn av enkelte soppmidler.



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

Arbeidet med Skuterudbekken utføres av NIBIO. Kontaktperson: Johannes Deelstra, NIBIO.

Se [www.nibio.no/jova](http://www.nibio.no/jova) for flere resultater og tidligere rapporter fra overvåkingen av Skuterudbekken og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.

