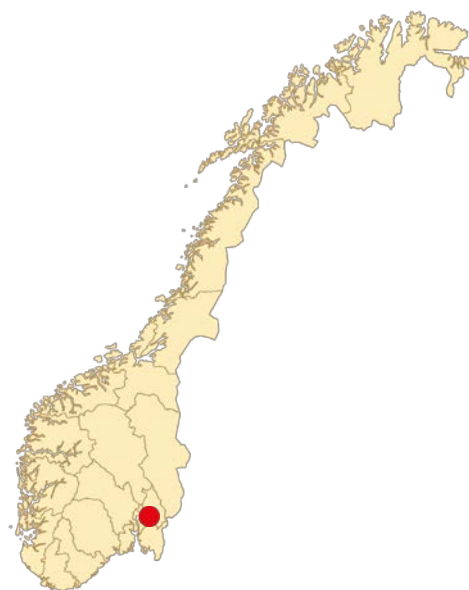


Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skuterudfeltet 2015

Korn på marine avsetninger

Skuterudfeltet er dominert av korndyrking. I 2015/2016 var årstemperaturen (6,7 °C) høyere enn normaltemperaturen (5,3 °C). Årsnedbøren (1139 mm) var høyere enn normal årsnedbør (785 mm), og årsavrenningen (658 mm) var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (558 mm). Nitrogen-gjødslingen var noe høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden og fosforgjødslingen omtrent som gjennomsnittet. 17,8 % av jordbruksarealet lå i stubb gjennom vinteren, en betydelig økning sammenlignet med fjoråret, men lavt sammenlignet med overvåkingsperioden forøvrig. Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet til fangdammen var på 284 mg/L SS, 557 µg/L TP og 5,1 mg/L TN. Med unntak av nitrogen var dette høyere enn gjennomsnittet for perioden siden 2003. I 2015 ble det påvist plantevernmidler i 8 av 10 analyserte vannprøver. Det ble til sammen gjort 47 funn av 21 ulike midler. Flere av de påviste midlene var ikke rapportert brukt i feltet i 2015. Det ble påvist mellom 3 og 10 ulike midler i én enkelt prøve, hvorav 10 midler ble påvist i en periode med spesielt mye nedbør og avrenning. Det ble gjort ett funn av ugrasmidlet MCPA og skadedyrmidlet imidakloprid og to funn av protiokonazol destio, metabolitt av soppmidlet protiokonazol, i konsentrasjoner over MF-verdien, som indikerer risiko for effekt på vannlevende organismer.



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

Beliggenhet	Ås og Ski kommuner i Akershus
Areal	4,5 km 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.

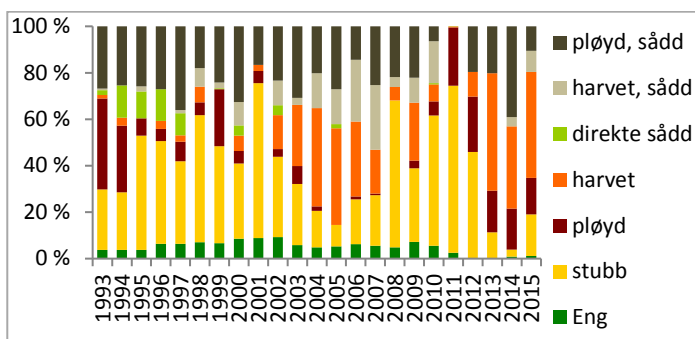
METODER

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 (PO₄-P) og nitrat (NO₃-N). I sommer- og høstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. I 2000 ble det bygget en fangdam nederst i feltet før utløpet i Øststjøvannet. Siden har det blitt 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.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling og jordarbeiding

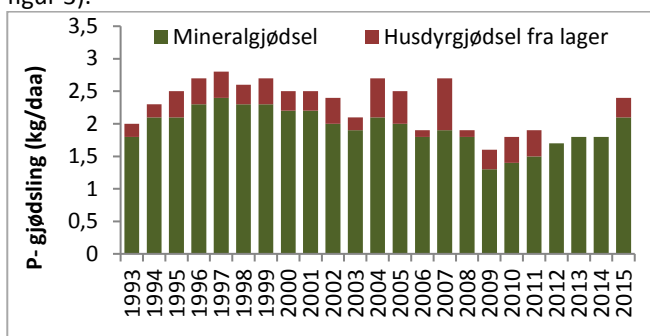
I 2015 var arealet med bygg 20,2 %, betydelig mindre enn i 2014 (39,7 %). Andelen vårhvete var redusert fra 8,8 % til 4,4 %, mens arealet med høsthvete økte fra 19,9 til 29,3 % og arealet med havre økte fra 30,8 % til 35,5 %. Arealet som lå i stubb gjennom vinteren 2015/2016 var på 17,8 %, en betydelig økning fra 2014/2015 (3,1 %), men mye lavere enn gjennomsnittet for tidligere år. 10,6 % var pløyd og sådd med høstkorn, en betydelig nedgang fra 2014/2015 (39,0 %). 15,9 % av arealet lå som pløyd gjennom vinteren 2015/2016, litt mindre enn i 2014/2015 (17,6 %).



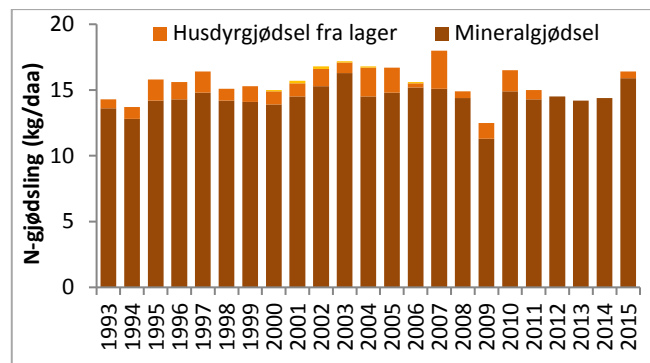
Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993–2015.

Gjødsling

Fosforgjødslingen i 2015 var på 2,4 kg P/daa, omtrent som gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (2,3 kg P/daa, figur 3).



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2015.



Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2015. Nitrogen fra husdyrgjødsel er korrigert for ammoniakktap til luft.

Nitrogengjødslingen var på 16,4 kg TN/daa, som var litt høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (15,5 kg/daa, figur 4). I motsetning til årene 2012, 2013 og 2014 ble det i 2015 tilført husdyrgjødsel (0,6 kg N/daa og 0,3 kg P/daa).

Bruk av plantevernmidler

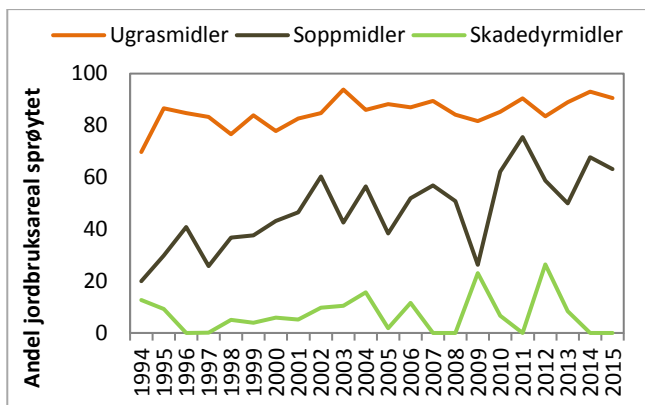
Det ble rapportert bruk av 19 ulike plantevernmidler i feltet i 2015: 11 ugrasmidler, 5 soppmidler, 3 vekstregulatorer, samt 2 klebmidler. Det ble ikke rapportert sprøyting med skadedyrmedler i feltet i 2015.

Totalt 2506 daa, om lag 92 % av kornarealet, ble behandlet med ugrasmidler. De arealmessig mest brukte midlene var av gruppen sulfonylurea (SU) lavdosemidler (1155 daa: Express, Hussar, Ally Class). Øvrige midler omfattet fluroksypyr (1080 daa: Spitfire, Tomahawk, Starane (i blanding med florasulam), Ariane S (i blanding med mcpa og klopyralid)), glyfosat (1191 daa: Roundup el. Glyphogan Eco, i stubben etter høsting), mcpa (724 daa: Ariane S, MCPA), klopyralid (432 daa; Ariane S), mekoprop (366 daa) og diflufenikan (292 daa; Hussar Tandem).

SU-midler ble brukt om lag halvparten så stort areal som i 2014. Tilsvarende var det en økning i areal sprøytet med bl.a. mekoprop og mcpa som har en annen virkningsmekanisme og er viktige for å unngå resistensutvikling. Det var også et stort areal (ca. 1940 daa) som ble sprøytet med glyfosat høsten 2014.

Soppmidler ble brukt på 1748 daa (64 % av kornarealet) og omfattet preparater med de aktive stoffene protiokonazol (1748 daa: Proline, Delaro), trifloksystrobin (983 daa: Delaro (i blanding med protiokonazol)), pyraklostrobin (857 daa; Comet), propikonazol (754 daa; Bumper, Stereo (i blanding med cyprodinil)), cyprodinil (656 daa: Stereo).

Antall dekar sprøytet med ugrasmidler holder seg relativt stabilt (figur 5), men med en del variasjon mellom år for ulike midler. Det er en tendens til økt areal sprøytet med soppmidler gjennom perioden, men med relativt store svingninger mellom år. Bruken av skadedyrmedler er relativt sett lav, men det rapporteres noe sprøyting de fleste år.



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994–2015.

VÆR OG AVRENNING

I 2015/2016 var middel årstemperatur 6,7 °C, som var betydelig høyere enn normaltemperatur (5,3 °C). Med unntak av mai, juni og januar var alle gjennomsnittlige månedstemperaturer høyere enn normalt. De største forskjellene var i november og desember med henholdsvis 2,6 og 5,2 °C høyere enn normalt (tabell 1). Årsnedbør var på 1139 mm (IMT-NMBU), 354 mm mer enn normal årsnedbør (785 mm). Med unntak av juni og oktober var det for alle måneder registrert mer nedbør enn normalt. Som en direkte følge av den høye årsnedbøren er også den målte årsavrenningen (658 mm) høyere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (558 mm). Med unntak av juli, oktober, januar og april var den målte månedsavrenningen høyere enn gjennomsnittet. Høyest avrenning forekom i september måned. Vannbalansen, som er forskjellen mellom nedbør og avrenning, var på 481 mm, representerer årsfordampingen, og antas å være i størrelsesorden 300–350 mm. Avviket kan bli forårsaket av jordas fuktinnhold ved starten av et agrohydrologisk år. Den totale nedbøren for mai og juni var på 176 mm mens avrenning for samme periode var kun 57 mm, en forskjell på 119 mm som ble lagret i jorda og delvis brukt til fordampning. En mer detaljert gjennomgang av vannbalansen, for eksempel ved bruk av prosessbaserte modeller, kan gi bedre innsikt og bør vurderes.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961–1990) og månedstall for værstasjonen på Søråsfeltet i Ås (IMT-NMBU) og avrenningsmålingen for året 2015/2016

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Norm	15/16	Norm	15/16	Middel 94–14	15/16
Mai	10,3	9,6	60	114	28	37
Juni	14,8	14,8	68	62	17	21
Juli	16,1	16,7	81	156	14	9
Aug.	14,9	16,1	83	129	22	37
Sept.	10,6	12	90	207	32	144
Okt.	6,2	6,7	100	14	77	9
Nov.	0,4	3	79	106	80	80
Des.	-3,4	1,8	53	66	60	70
Jan.	-4,8	-7,8	49	53	52	41
Feb.	-4,8	-1,5	35	80	39	75
Mars	-0,7	2,5	48	57	58	77
April	4,1	6,1	39	95	78	58
Middel	5,3	6,7				
Sum			785	1139	558	658

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet til fangdammen i 2015/2016 var på 284 mg/L SS, 557 µg/L TP og 5,1 mg/L TN (tabell 2). Med unntak av nitrogen var konsentrasjonene høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003–2014.

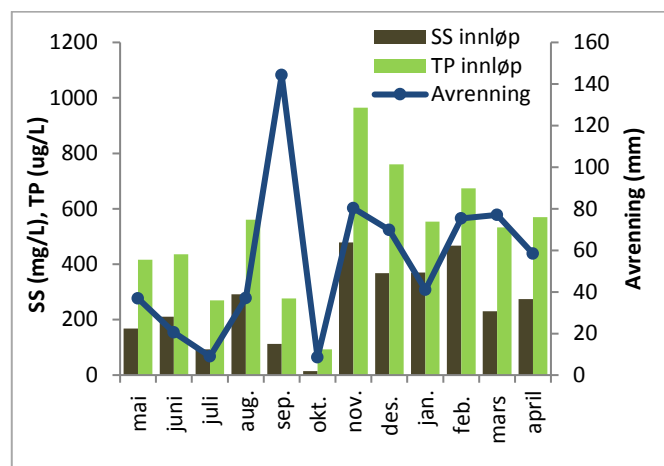
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) ved innløpet og utløpet til fangdammen (beregnet for hele feltet).

	Inn- og utløp fangdam				Reduksjon (%)	
	Middel 03–15		Middel 15/16		03–15	15/16
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	168	95	284	109	43	62
TP (µg/L)	350	267	557	366	24	34
TN (mg/L)	5,6	5,5	5,1	5,1	2	1

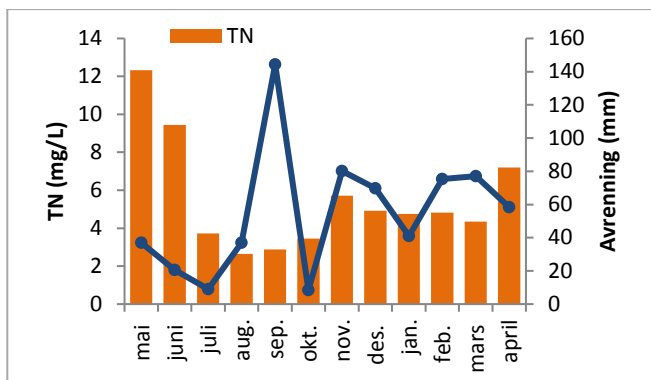
Vannføringsveide middelkonsentrasjoner målt ved utløpet av fangdammen var i 2015/2016 hhv. 109 mg/L for SS, 366 µg/L for TP og 5,1 mg/L for TN. Konsentrasjonen av både SS og TP var i 2015/2016 høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003–2015. I perioden 2003–2015 holdt fangdammen i gjennomsnitt tilbake ca. 43 % av SS, 24 % av TP og 2 % av TN (tabell 2). I 2015/2016 var effekten av fangdammen større enn gjennomsnittet ved at den holdt tilbake 62 og 34 % for henholdsvis SS og TP. Fangdammen har ikke særlig effekt på tilbakeholdelse av nitrogen.

Konsentrasjonen av TP og SS var høyest i perioden fra november til februar (figur 6). Den høye avrenningen i september førte ikke til høye konsentrasjoner. En årsak til dette kan være at mye av arealet fortsatt lå i stubb, noe som har en reduserende effekt på erosjon.

Konsentrasjonen av TN var høyest i begynnelsen av det agrohydrologiske året (figur 7). Skjønt det har vært lite avrenning kan en årsak ha vært delvis utvasking av tilført nitrogen. I tillegg kan mineralisering av organisk stoff og frigjøring av nitrogen ha bidratt. Den gjennomsnittlige månedskonsentrasjonen av TN i de øvrige månedene var betydelig lavere.

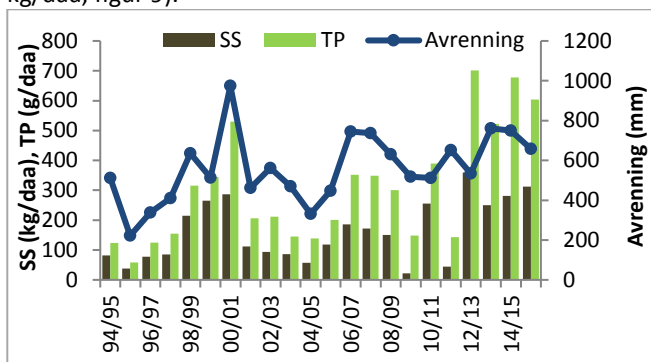


Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2015/2016 målt ved innløpet av fangdammen.

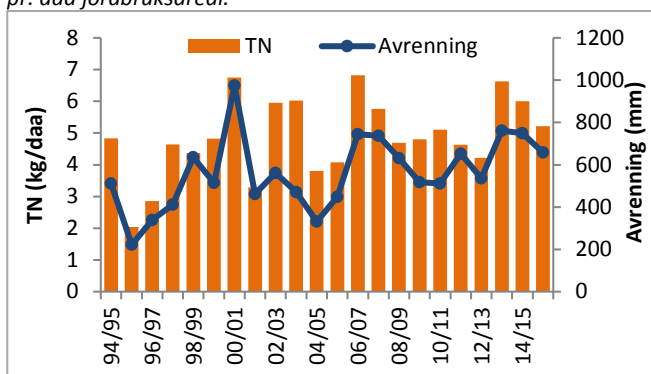


Figur 7. Avrenning og konsentrasjon av nitrogen (TN) i 2015/2016 målt ved innløpet av fangdammen.

Tap av fosfor fra jordbruksareal var 604 g TP/daa i 2015/2016, som var betydelig høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (292 g TP/daa, figur 8). Også tapet av suspendert stoff på 312 kg SS/daa var betydelig høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (154 kg SS/daa). Tap av nitrogen fra jordbruksareal på 5,2 kg/daa var litt høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (4,9 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.

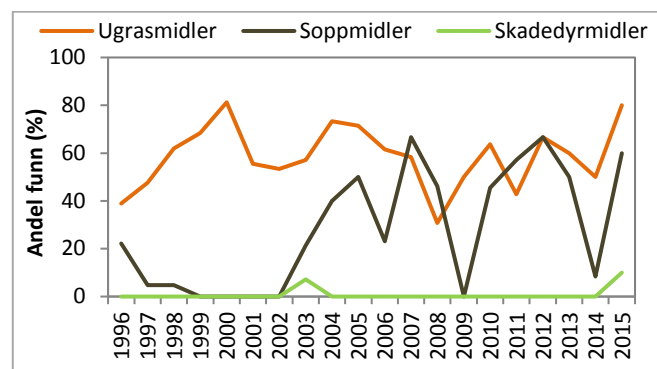
FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 10 av vannprøvene tatt ut i perioden april–november i 2015. Det ble påvist plantevernmidler i åtte av prøvene og til sammen gjort 47 funn av 21 midler; 9 ugrasmidler (hvorav ett som en metabolitt), 11 soppmidler og 1 skadedyrmediddel. Ingen plantevernmidler ble påvist i de to siste prøveuttakene (30.09–05.11.15), mens det var funn av mellom 3 og 10 ulike midler i de øvrige prøvene. Dette var mange funn sett i forhold

til 2014 som var et år med svært få funn. Ti ulike midler ble påvist i blandprøven fra perioden 18.08–08.09 som omfattet en avrenningsepisode tidlig i september. Syv av midlene påvist i denne prøven var ikke rapportert brukt.

De mye brukte ugrasmidlene fluroksypyr, mcpa og mekoprop ble påvist hhv. 8, 7 og 5 ganger gjennom perioden 24.04–08.09, med høyest funnkonsentrasjon kort tid etter sprøyting. De fleste funnene var i konsentrasjoner som antas å ikke ha noen negativ effekt i vannmiljø. Ett funn av MCPA var over MF-verdien for stoffet (påvist 1,6 µg/L i perioden 26.06–09.07, MF = 1,4 µg/L). Tilsvarende ble de mye brukte soppmidlene propikonazol og protikonazol påvist i 4 prøver. Sistnevnte ble påvist som metabolitten protikonazol destio og to av disse funnene var i konsentrasjoner som kan ha negative effekter i vannmiljø (påvist 0,046 og 0,035 µg/L i perioden 26.06–28.07, MF = 0,033 µg/L). En rekke av de påviste midlene var ikke rapportert brukt i feltet i 2015. Fem soppmidler (boskalid, iprodion, mandipropamid, pencycuron, og trifloksystrobin) og ett skadedyrmediddel (imidakloprid) ble påvist for første gang i feltet i 2015. Av disse var kun trifloksystrobin rapportert brukt dette året. Midlene ble påvist kun én gang hver i konsentrasjoner som antas å ikke ha noen negativ effekt i vannmiljø, bortsett fra skadedyrmediddel imidakloprid som ble påvist i en konsentrasjon rett over MF-verdien (påvist 0,21 µg/L, MF = 0,2 µg/L). Ugrasmidlene bentazon og metribuzin og soppmidlene metalaksyl og azoxystrobin var heller ikke rapportert brukt og ble påvist 1–2 ganger i løpet av sesongen. Flere av midlene som ikke var rapportert brukt kan brukes i grønnsaker, bær og/eller potet. Det var kun rapportert kornproduksjon i feltet i 2015.

Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler gjennom overvåkingsperioden viser store variasjoner i de senere år (figur 10). Denne variasjonen er knyttet til mange funn av et fåtall soppmidler i enkelte år (propikonazol (2004/2005, 2007, 2015), trifloksystrobin metabolitten (2008, 2010–2013), protikonazol destio (2011/2012, 2015)). I tillegg resulterer mye bruk av mobile fenoksy-syre-preparater enkelte år i mange funn av eksempelvis MCPA og mekoprop. Analyser for SU-midler i 2013 og glyfosat i 2014/2015 viser at disse også forekommer i mange av vannprøvene, men de inngår ikke i standard søkespekter.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2015. Figuren viser % prøver med funn pr. år. Spesialanalyser (glyfosat og SU) 2013 og 2014 er ikke med i figur.

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

Se 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.

