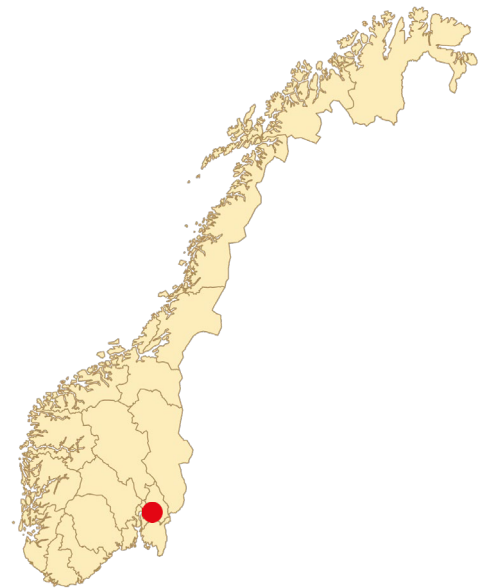


## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skuterudfeltet 2022

# Korn på marine avsetninger

I 2022/2023 var årstemperaturen 6,9 °C, som er høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (6,4 °C). Årsnedbøren var 876 mm, litt mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (900 mm). Avrenningen var høyere (632 mm) enn gjennomsnittet (557 mm). Fosfor- og nitrogengjødslingen i 2022 var henholdsvis 1,9 og 15,2 kg/daa, som for fosfor var mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (2,8 kg P/daa) og for nitrogen omtrent likt (15,9 kg N/daa). Arealet som lå i stubb gjennom vinteren var 7,4 %, betydelig mindre enn gjennomsnittet (32 %). Arealet som ble høstharvet og sådd (58 %) var betydelig større sammenlignet med gjennomsnittet (12 %). Tap av fosfor (TP), suspendert stoff (SS) og nitrogen (TN) var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. I 2022 ble det påvist plantevernmidler i 11 av de 14 analyserte vannprøvene. Totalt ble det gjort 48 funn av 13 ulike midler. Ingen av funnene var i konsentrasjoner over miljøfarlighetsverdien (MF) for det enkelte middel. MF-verdien er konsentrasjonen av et plantevernmiddel som antas å kunne ha en negativ effekt i vannmiljøet.



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

<b>Beliggenhet</b>	Ås og Nordre Follo kommune i Akershus
<b>Areal</b>	4,5 km <sup>2</sup> 62 % jordbruksareal (2770 daa) Drift: Hovedsakelig korn
<b>Topografi og jordsmonn</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 ved hjelp av et Crump-overløp ved utløpet av feltet ved Østensjøvannet. Volumproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag som blir analysert 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 2000 ble det anlagt en fangdam nederst i feltet, oppstrøms for målestasjonen. I innløpet av fangdammen blir det også tatt ut volumproporsjonale blandprøver. 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 Institutt for fysikk (Fakultet for realfag og teknologi ved NMBU) sin feltstasjon på Søråsjordet i Ås.

## DRIFTSPRAKSIS

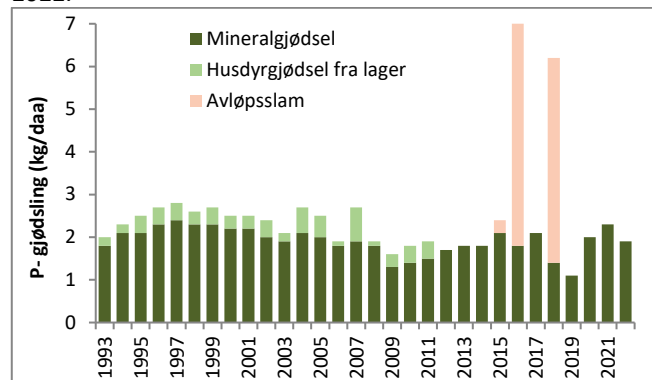
### Vekstfordeling og jordarbeiding

Informasjon om drift av jordbruksarealet var tilgjengelig for en del av arealet (2376 daa) i 2022. Jordbruksarealet er totalt 2770 daa. De dominerende vekstene på arealet med registreringer i 2022 var bygg, høstvetete, vårhvete og havre. Arealet med bygg (38 %) var større enn gjennomsnittet (24 %), men mindre enn i 2021 (57 %). Arealet med havre (12 %) var mindre enn gjennomsnittet (25 %), men større enn i 2021 (0,8 %). Der var mer vårhvete (17 %) og høstrughvete (8 %) enn gjennomsnittet (vårhvete 11 % og høstrughvete 1 %). Arealet med høstvetete (19 % i 2022) var mindre enn gjennomsnittet (25 %). Høstsåing etter harving (58 %) i 2022 (figur 2) var betydelig mer enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (12 %). Arealet i stubb gjennom vinteren 2022/2023 var 7,4 % som er mye mindre enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden (32 %) (figur 2). Det var en økning av arealet med fangvekst (15 %) i 2022 fra året før (0,8 %) og gjennomsnittet (1 %). Det var en nedgang i høstharvet areal i 2022 (15 %) fra året før (31 %). Det var også litt mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (19 %). Det var ikke noe høstpløyd areal uten annen form for jordarbeid/såing om høsten.

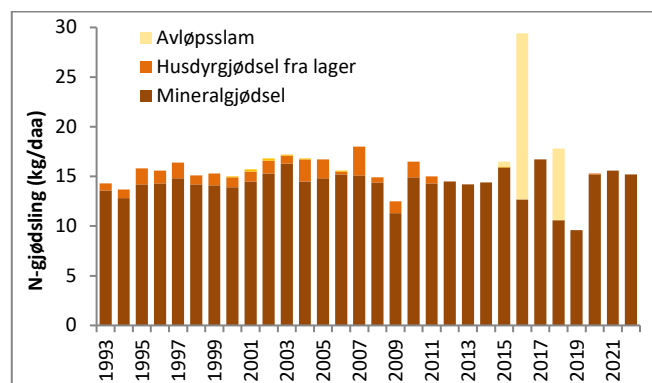
### Gjødsling

Det ble spredt litt mindre fosforgjødsling i 2022 enn i 2021. Det ble tilført 1,9 kg fosfor/daa med mineralgjødsling, som er likt gjennomsnittet for overvåkingsperioden (figur 3). Tilførselen av nitrogen var omtrent lik gjennomsnittet for

overvåkingsperioden og besto av 15,2 kg/daa mineralgjødsling (figur 4). Det ble ikke spredt husdyrgjødsling i 2022.



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødsling, avløpsslam og husdyrgjødsling (kg/daa) i perioden 1993–2022.

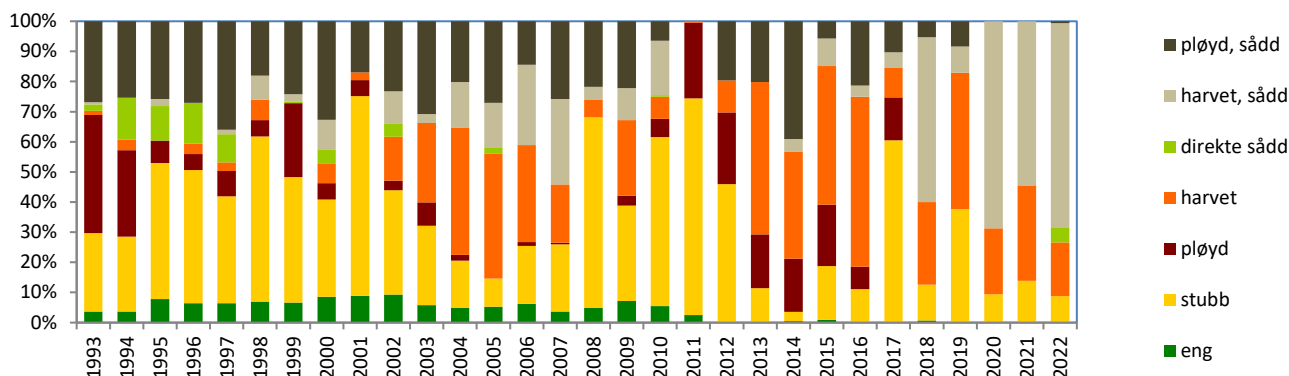


Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av total-nitrogen i mineralgjødsling, avløpsslam og husdyrgjødsling (kg/daa) i perioden 1993–2022. Nitrogen fra husdyrgjødsling er korrigert for ammoniakktap til luft.

### Bruk av plantevernmidler

I feltet ble det i 2022 rapportert bruk av 19 ulike virksomme stoff av plantevernmidler: 13 ugrasmidler, 4 soppmidler og 2 vekstregulator, samt 2 klebemidler. Totalt 2356 daa, om lag 99 % av rapportert jordbruksarealet, ble behandlet med ugrasmiddel, mens om lag 81 % av arealet ble behandlet med soppmiddel. Det var ikke rapportert bruk av skadedyrmidler i 2022.

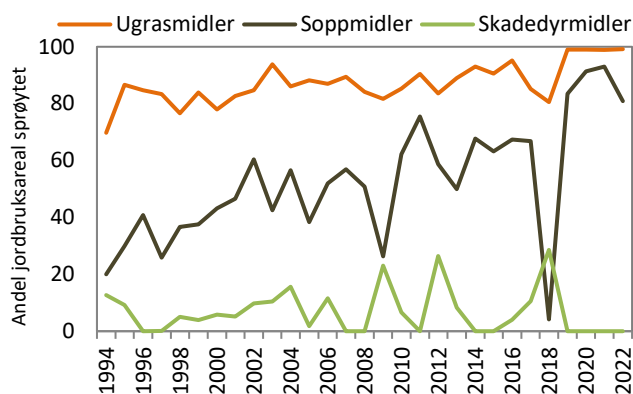
Bruk av ugrasmiddel i feltet omfattet sprøyting på kornareal og erter. Sulfonylurea lavdosemidler ble sprøytet på om lag 65 % av det rapporterte jordbruksarealet, noe som er nesten dobbelt så mye enn i fjor (37 % i 2021). Bruken inkluderte tribenuron-metyl og metsulfuron-metyl (1416 daa; Express Gold SX) i korn og mesosulfuron-metyl



Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993–2022.

(218 daa; Atlantis OD) og jodsulfuron (351 daa; Hussar OD, Atlantis OD) i korn og erter. På kornarealet ble det i tillegg brukt fluroksypyr (1458 daa; Flurostar 200, Pixxaro EC, Ariane S), halauksifen-metyl (961 daa; Pixxaro EC, Zypar), klopyralid og mcpa (810 daa; Ariane S), florasulam (768 daa; Zypar) og propoksykarbazon (221 daa; Attribut SG70). Prosulfokarb (218 daa; Boxer) ble brukt i vårhvete og erter i september. Arealet med erter til modning (130 daa) ble i tillegg sprøytet med bentazon (Basagran SG) i mai. Glyfosat ble sprøytet før såing av bygg og havre om våren (847 daa) eller i september etter høsting av bygg, høstrughvete og vårhvete (453 daa). Bruken av soppmidler var større i 2022 (1921 daa) enn i 2021 (1440 daa) og inkluderte bruk av protikonazol i kombinasjon med biksafen (1921 daa; Siltra Xpro EC 260), trifloksystrobin (1273 daa; Delaro SC 325) og fluopyram (1002 daa; Propulse SE 250) i korn. Protikonazol ble i gjennomsnitt sprøytet 2 ganger gjennom sesongen.

Andel areal sprøytet med soppmidler og ugrasmidler viser en tendens til økt areal sprøytet siden overvåkingen startet (figur 5). Dette med unntak av 2018, da det ble rapportert svært lite bruk av soppmidler. Skadedyrmidler har ikke vært rapportert brukt siden 2019.



Figur 5. Utvikling i areal sprøytet med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994–2022.

## VÆR OG AVRENNING

Gjennomsnittlig årstemperatur i 2022/2023 var 6,9 °C, som er høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (6,4 °C) 1994–2022. Desember og mars var litt kaldere enn gjennomsnitt, mens juni, august, oktober, november, januar og februar var varmere (tabell 1). Årsnedbøren var på 876 mm i 2022/2023, litt mindre enn gjennomsnittet for perioden 1994–2022 (900 mm). Årsavrenningen var 632 mm, mer enn gjennomsnittet for måleperioden (557 mm). Nedbøren i vekstsesongen fra mai–august 2022 var 204 mm, mye mindre enn gjennomsnittet for vekstsesongen i måleperioden (317 mm). Avrenningen var lav fra mai til september, med laveste avrenning målt i juni og august. I november, desember, januar, mars og april var det mer nedbør enn gjennomsnittet (tabell 1), som førte til høy avrenning i disse månedene, spesielt i januar og april 2023. Vannbalansen, som er forskjellen mellom årsnedbør og årsavrenningen var på 245 mm.

Tabell 1. Temperatur- og nedbør for værstasjonen på Søråsfeltet i Ås (Realtekn/NMBU) og avrenningen på Skuterudbekken målestasjon for året 2022/2023. Middeler for 1994–2022.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel	22/23	Middel	22/23	Middel	22/23
Mai	10,6	10,9	64	51	27	4
Juni	14,6	15,8	80	59	17	2
Juli	16,9	16,6	81	70	13	10
Aug.	15,8	16,5	92	25	20	2
Sept.	11,7	11,6	93	58	37	5
Okt.	6,4	7,9	110	79	76	38
Nov.	1,9	4,8	95	104	81	88
Des.	-2,0	-4,4	71	106	64	62
Jan.	-2,9	-1,0	65	117	50	174
Feb.	-2,2	0,3	57	34	46	43
Mars	0,7	-1,1	44	60	58	70
April	5,5	5,3	49	113	68	134
Middel Sum	6,4	6,9	900	876	557	632

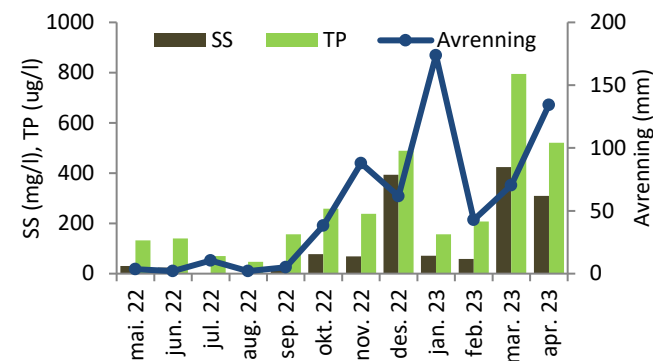
## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet og utløpet av fangdammen vises i tabell 2. Konsentrasjoner av SS og TN både ved innløpet og utløpet til fangdammen var høyere, men konsentrasjon av TP var mye lavere enn gjennomsnittet 2003–2022. Fangdammen har god effekt på tilbakeholdelse av SS og TP, og i 2022/2023 var effekten høyere enn gjennomsnittet. Også effekten på tilbakeholdelse av nitrogen var høyere enn gjennomsnittet.

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

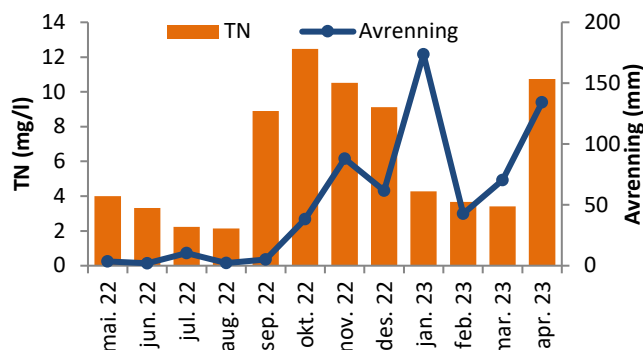
	Inn og utløp fangdam				Reduksjon (%)	
	Middel 03-22		Middel 22/23		03-22	22/23
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	168	87	190	93	49 %	51 %
TP (µg/L)	372	265	356	246	29 %	31 %
TN (mg/L)	6.2	6.0	7.3	6.4	3 %	13 %

De høyeste TP konsentrasjonene forekom i desember 2022 og mars og april 2023 (figur 6). De høyeste konsentrasjonene av SS forekom i de samme månedene. Konsentrasjonene av SS var ellers lave gjennom resten av året.



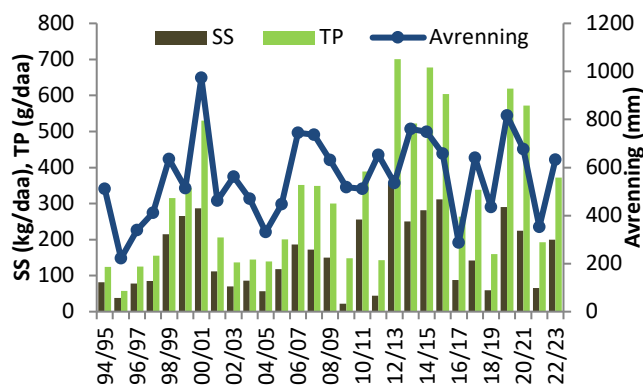
Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2022/2023 målt ved innløpet av fangdammen.

Konsentrasjonen av TN var høyest i etter vekstsesongen, om høsten 2022 og i april 2023 (figur 7). Konsentrasjon av TN var lav om sommeren og litt lavere enn gjennomsnittet fra januar til mars.

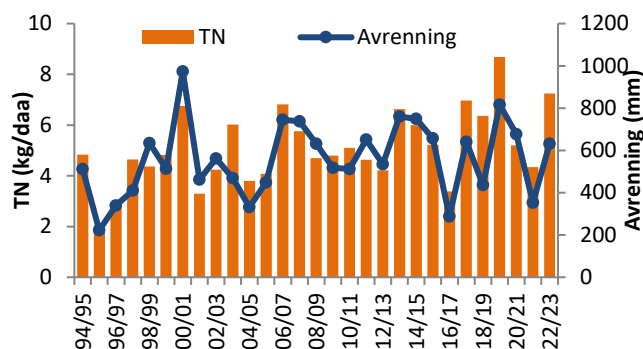


Figur 7. Avrenning og konsentrasjonen av nitrogen (TN) i 2022/2023 målt ved innløpet av fangdammen.

Tap av fosfor (TP), målt ved innløpet til fangdammen, var 372 g/daa, litt høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (348 g/daa, figur 8). Det største tapet (701 kg/daa) ble målt i 2012/2013. Tapet av suspendert stoff (SS) var på 200 kg/daa i 2022/2023, betydelig høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (162 kg/daa). Det største tapet av SS var 359 kg/daa målt i 2012/2013. Tap av nitrogen (TN) var 7,3 kg/daa, noe som var over gjennomsnittet for hele måleperioden (5,3 kg/daa, figur 9) men mye mindre enn det største nitrogentapet for hele måleperioden som var 8,7 kg/daa i 2019/2020.



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

I perioden fra april til desember 2022 ble det analysert for plantevernmidler i 14 vannprøver. Plantevernmidler ble påvist i 11 av prøvene, med totalt 48 funn av 13 ulike midler (tabell 3). Det ble påvist mellom 1 og 9 ulike midler i hver av prøvene med funn. Ingen midler ble påvist i konsentrasjoner som er antatt å ha negative effekter i vannmiljøet.

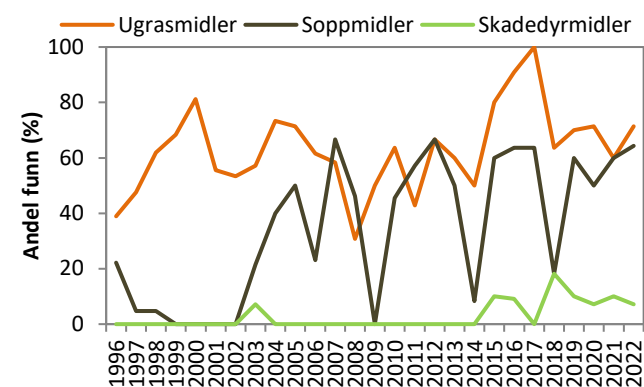
Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 30.3. – 14.12.22.

Middel	Funn (µg/L)		Antall		MF (µg/L)
	Maks	Gj.snitt	Total	>MF	
2,4-D (U)*	0,09	0,04	3		4,9
Bentazon (U)	0,68	0,11	10		80
Biksafen (S)	0,03	0,02	6		0,05
Klopyralid (U)	0,55	0,55	1		71
DDE-pp (I-met)*	0,01	0,01	1		0,03
Diklorprop (U)*	0,01	0,01	1		15
Fluopyram (S)	0,03	0,02	3		2,7
Fluroksypyr (U)	0,11	0,08	2		123
Mcpa (U)	0,89	0,26	7		1,4
Mekoprop (U)*	0,06	0,04	2		44
Propoksykarbazon (U)	0,02	0,01	3		0,064
Prosulfokarb (U)	0,11	0,11	1		0,45
Protiokonazol-destio (S-met)	0,03	0,02	8		0,0334

U: ugras-, S: sopp-, I: insektmiddel, -met: metabolitt. MF: miljøfarlighetsverdi. \*Ikke rapportert brukt i feltet i 2022.

Ugrasmidlet bentazon var det mest påvist middelet med 10 påvisninger. Høyeste konsentrasjon av bentazon ble påvist i juni, etter sprøyting i mai. Protiokonazol-destio ble også ofte påvist og i en prøve fra august var det nær MF-verdien. DDE ble påvist for første gang i feltet i en prøve fra november (7.11-28.11).

Utviklingen i funn av ulike typer midler viser store variasjoner mellom årene (figur 10) pga. variasjon i areal sprøytet med soppmidler, bruk av midler som ikke inngår i søkespekteret for analysene (bl.a. sulfonyleurea ugrasmiddel og glyfosat), vær- og avrenningsforhold. Prøvetakingen avsluttes oftest før sprøyting i høststødd vekster.



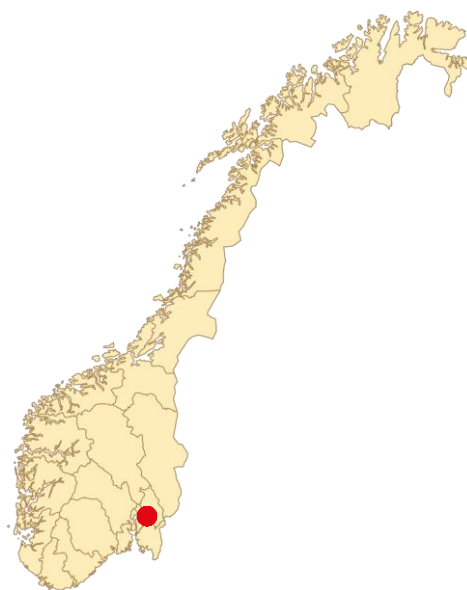
Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler 1996 - 2022. Figuren viser % prøver med funn pr. år. Spesialanalyser (glyfosat og SU) 2013 og 2014 samt vinteranalyser 2016/2017 og 2017/2018 er ikke med i figuren.

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skuterudfeltet 2021

# Korn på marine avsetninger

I 2021/2022 var årstemperaturen 7,4 °C, som er høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (6,4 °C). Årsnedbøren var 596 mm, mye mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (911 mm), som førte til lite avrenning (353 mm), 211 mm under gjennomsnittet for overvåkingsperioden (564 mm). Fosfor- og nitrogengjødslingen i 2021 var henholdsvis 2,3 og 15,6 kg/daa, som for fosfor var mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (2,8 kg P/daa) og for nitrogen omtrent likt (15,9 kg N/daa). Arealet som lå i stubb gjennom vinteren var 23 %, betydelig mindre enn gjennomsnittet (34 %). Arealet som ble høstharvet og sådd (46 %) var betydelig større sammenlignet med gjennomsnittet (11 %). Tap av fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) var mye mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden, mens tapet av nitrogen var litt under gjennomsnittet. I 2021 ble det påvist plantevernmidler i 7 av de 10 analyserte vannprøvene. Det ble til sammen gjort 36 funn av 16 ulike midler. Tre av disse funnene var i konsentrasjoner over miljøfarlighetsverdien (MF) for det enkelte middel, som antas å kunne ha negative effekter i vannmiljø.



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.

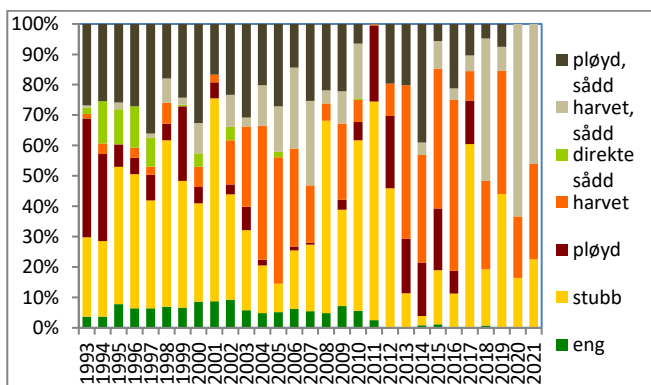
## METODER

Vannføringen blir målt ved hjelp av et Crump-overløp ved utløpet av feltet ved Østensjøvannet. Volumproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag som blir analysert 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 2000 ble det anlagt en fangdam nederst i feltet oppstrøms målestasjonen. I innløpet blir det tatt ut volumproporsjonale blandprøver. 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 Institutt for fysikk (Fakultet for realfag og teknologi ved NMBU) sin feltstasjon på Søråsjordet i Ås.

## DRIFTSPRAKSIS

### Vekstfordeling og jordarbeiding

Informasjon om drift av jordbruksarealet var kun tilgjengelig for en del av arealet (1550 daa) i 2021. Jordbruksarealet er totalt 2770 daa). De dominerende vekstene på arealet med registreringer i 2021 var bygg (57 %), høsthvete (21 %) og høstrughvete (15 %). Arealet med bygg var mindre i 2021 (57 %) enn i 2020 (73 %), mens høstraps og havre som ble dyrket i 2020 ikke ble dyrket i 2021. Arealet med bygg var omtrent 2 ganger større i 2021 enn gjennomsnitt for 1993-2020. Det var mye høstrughvete (15 %) i 2021 sammenlignet med gjennomsnittet (0,3 %). Mye ble høstsådd etter harving (46 %) i 2021, det var mindre enn året før (63 %), men betydelig mer enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden (11 %) (figur 2). Arealet i stubb gjennom vinteren 2021/2022 var 23 %, litt mer enn året før (16 %), men mindre enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden (34 %) (figur 2). Harvet areal gjennom vinteren var 31 %, en økning fra året før (20 %) og mer enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (19 %). Det var ikke noe areal som kun var pløyd gjennom vinteren.

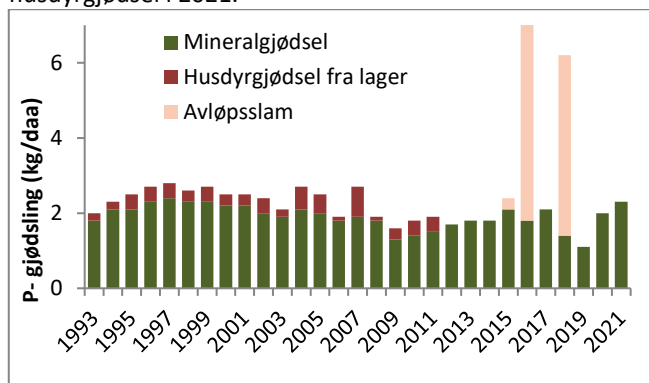


Figur 2. Arealtilstand pr. 31.desember i perioden 1993–2021.

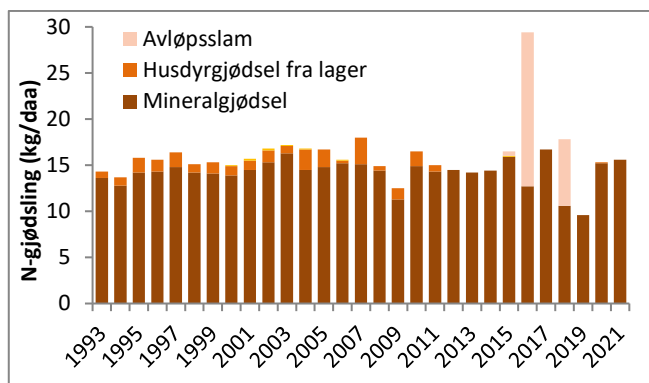
### Gjødsling

Det ble spredt litt mer fosforgjødsel i 2021 enn i 2020. Det ble tilført 2,3 kg fosfor/daa med mineralgjødning, som er mer enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (1,9 kg/daa) (figur 3). Tilførselen av nitrogen var omtrent lik gjennomsnittet for overvåkingsperioden og besto av 15,6

kg/daa mineralgjødning (figur 4). Det ble ikke spredt husdyrgjødsel i 2021.



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødning, avløps slam og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2021.



Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av total-nitrogen i mineralgjødning, avløps slam og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2021. Nitrogen fra husdyrgjødsel er korrigert for ammoniakktap til luft.

### Bruk av plantevernmidler

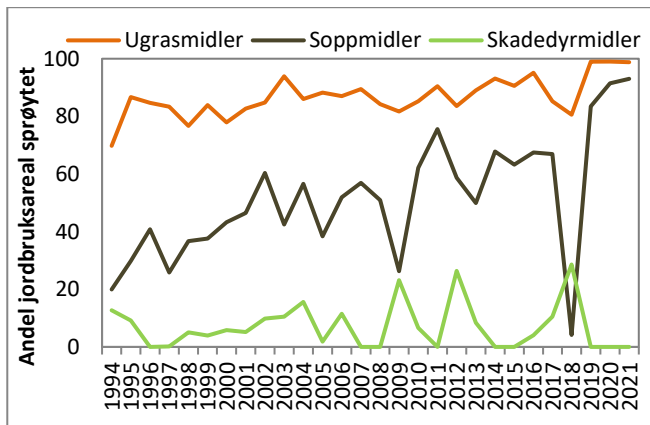
Det ble rapportert bruk av 17 ulike virksomme stoff av plantevernmidler i feltet i 2021: 11 ugrasmidler, 4 soppmidler og 2 vekstregulator, samt 1 klebemiddel. Totalt 1530 daa, om lag 99 % av jordbruksarealet, ble behandlet med ugrasmiddel, mens om lag 93 % av arealet ble behandlet med soppmiddel. Det var ikke rapportert bruk av skadedyrmedler i 2021.

Bruk av ugrasmiddel i feltet i 2021 omfattet sprøyting på kornareal og et areal med erter til modning. Sulfonylurea lavdosemidler ble sprøytet på om lag 37 % av jordbruksarealet i feltet i 2021 som er litt lavere enn tidligere (45 % i 2020) og inkluderte bruk av tribenuron-metyl (281 daa; Express SX, Express), mesosulfuron-metyl (295 daa; Atlantis OD) og jodsulfuron (295 daa; Atlantis OD) i rughvete, bygg og erter. Fluroksypyr ble sprøytet i bygg (281 daa; Flurostar 200) og i kombinasjonspreparater med florasulam (181 daa; Starane XL) i bygg og i kombinasjon med mcpa og klopuralid (991 daa; Ariane S) i bygg, høsthvete, og rughvete, til sammen 1453 daa. Florasulam ble sprøytet i kombinasjon med diflufenikan (181 daa; Saracen Delta) i bygg. Mcpa ble også sprøytet i høsthvete og bygg (78 daa; Nufram MCPA 750). Prosulfokarb (296 daa; Boxer) ble brukt i bygg, rughvete og erter til modning i september etter såing av rughvete. Arealet med erter til modning (77 daa) ble i tillegg sprøytet med bentazon (Basagran SG) i juni. Glyfosat ble sprøytet før såing av bygg om våren (667

daa) og deler av dette arealet (250 daa) ble sprøytet på nytt etter høsting høsten 2021. Noen arealer med bygg ble sprøytet med glyfosat bare om høsten (169 daa). Videre ble det foretatt glyfosatsprøytning i høstvetete i juni (13 daa) og rughvete (64 daa) i oktober.

Bruk av soppmiddel i feltet i 2021 (1440 daa) var omtrent på samme nivå som 2020 (1415 daa) og inkluderte bruk av ulike preparater med protiokonazol alene (322 daa; Proline EC 250) og i kombinasjon med trifloksystrobin (879 daa; Delaro SC 325), fluopyram (879 daa; Propulse SE 250) og biksafen (561 daa; Siltra Xpro EC 269, Aviator Xpro 225) i bygg og høstvetete. Protiokonazol ble i gjennomsnitt sprøytet 2 ganger gjennom sesongen.

Antall dekar sprøytet med soppmidler viser en tendens til økt areal sprøytet gjennom perioden (figur 5). Dette med unntak av 2018, da det ble rapportert svært lite sprøytning med soppmiddel. For ugrasmidler ser man også en tendens til øking i areal sprøytet siden begynnelsen av overvåking.



Figur 5. Utvikling i areal sprøytet med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994–2021.

## VÆR OG AVRENNING

Gjennomsnittlig årstemperatur i 2021/2022 var 7,4 °C, som var høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (6,4 °C) 1994–2021. Normal årstemperatur er 5,3 °C. Mai, august, desember, og april har vært litt kaldere enn gjennomsnitt, mens andre måneder var varmere (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbør for værstasjonen på Søråsfellet i Ås (Realtek/NMBU) og avrenningen på Skuterudbekken målestasjon for året 2021/2022. Middeler for 1994–2021.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel	21/22	Middel	21/22	Middel	21/22
Mai	10,6	9,9	64	84	27	42
Juni	14,6	16,2	82	32	17	5
Juli	16,8	18,9	81	90	13	5
Aug.	15,8	15,5	95	4	20	1
Sept.	11,7	12,8	94	67	39	2
Okt.	6,3	8,8	108	155	75	117
Nov.	1,9	2,3	97	39	82	44
Des.	-1,9	-3,7	73	20	66	6
Jan.	-3	0	67	22	51	25
Feb.	-2,3	0,6	56	68	44	80
Mars	0,6	1,9	46	7	60	19
April	5,5	5,4	50	8	70	7
Middel	6,4	7,4				
Sum			911	596	564	353

Årsnedbøren var på 596 mm i 2021/2022, mye mindre enn gjennomsnittet for perioden 1994–2021 (911 mm) og enn normal årsnedbør (785 mm). Årsavrenningen var 353 mm, betydelig mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (564 mm). Nedbøren i vekstsesongen fra mai–august 2021 var 210 mm, mye mindre enn gjennomsnitt for vekstsesongen i måleperioden (321 mm). Laveste avrenning ble målet i august og september. I mai, oktober og februar var det mer nedbør enn gjennomsnittet (tabell 1), som førte til høy avrenning i disse månedene. I mesteparten av året var det veldig lite nedbør og avrenning sammenlignet med gjennomsnittet. Vannbalansen, som er forskjellen mellom årsnedbør og årsavrenningen var på 243 mm, som omtrent tilsvarer årsfordampingen.

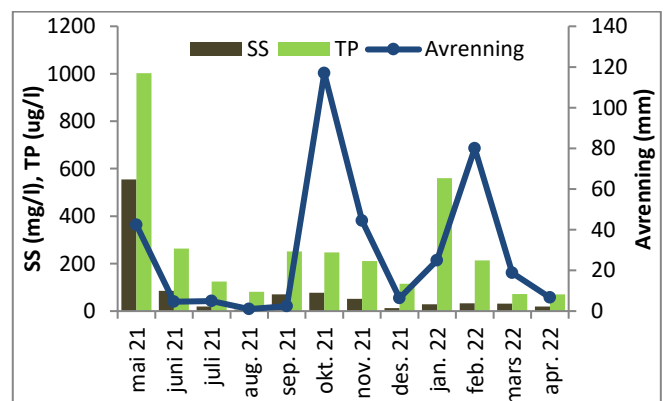
## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet og utløpet av fangdammen er vist i tabell 2. Konsentrasjoner av SS og TP både ved innløpet og utløpet til fangdammen var lavere, men konsentrasjon av TN var mye høyere enn gjennomsnittet 2003–2021. Fangdammen har god effekt på tilbakeholdelse av SS og TP, og i 2021/2022 var effekten høyere enn gjennomsnittet. Også effekten på tilbakeholdelse av nitrogen var høyere enn gjennomsnittet.

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

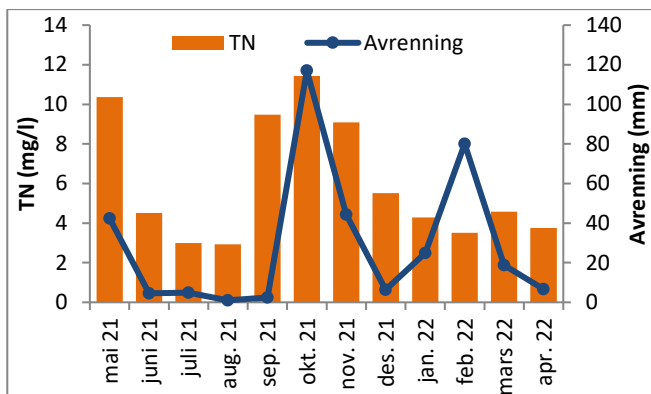
	Inn og utløp fangdam				Reduksjon (%)	
	Middel 03-21		Middel 21/22		03-21	21/22
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	171	118	112	65	31 %	42 %
TP (µg/L)	369	277	331	160	25 %	52 %
TN (mg/L)	5.9	5.7	7.9	7.4	4 %	6 %

De høyeste TP konsentrasjonene forekom i mai 2021 og januar 2022 (figur 6). Den høyeste konsentrasjonen av SS også var i mai 2021. Konsentrasjonene av SS var ellers lave gjennom resten av året.



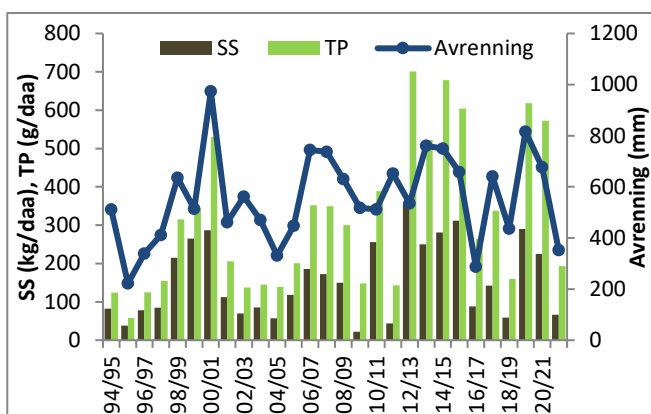
Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2021/2022 målt ved innløpet av fangdammen.

Konsentrasjonen av TN var høyest i mai og etter vekstsesongen i høsten 2021 (figur 7). Konsentrasjon av TN var lav om sommeren og litt lavere enn gjennomsnittet fra desember til april.

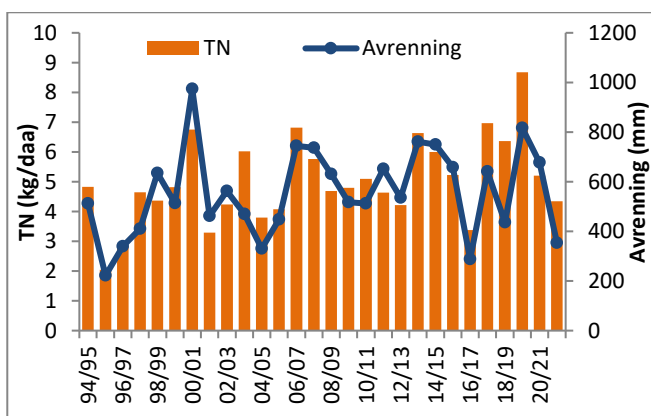


Figur 7. Avrenning og konsentrasjonen av nitrogen (TN) i 2021/2022 målt ved innløpet av fangdammen.

Tap av fosfor (TP), målt ved innløpet til fangdammen, var 193 g/daa, betydelig mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (356 g/daa, figur 8). Det største tapet (701 kg/daa) ble målt i 2012/2013. Tapet av suspendert stoff (SS) var på 66 kg/daa i 2021/2022, betydelig mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (167 kg/daa). Det største tapet av SS var 359 kg/daa målt i 2012/2013. Tap av nitrogen (TN) var 4,3 kg/daa, noe som var litt under gjennomsnittet for hele måleperioden (5,4 kg/daa, figur 9) og mye mindre enn det største nitrogentapet for hele måleperioden 8,7 kg/daa i 2019/2020.



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 vannprøver tatt ut i perioden mars–oktober 2021. Det ble påvist plantevernmidler i 7 av prøvene, til sammen 36 funn av 16 ulike midler (tabell 3). Det ble påvist mellom 1 og 9 ulike midler i hver av prøvene med funn. I perioden 10.6 - 30.7 ble det tatt ut 2 prøver som hadde funn av 9 ulike midler.

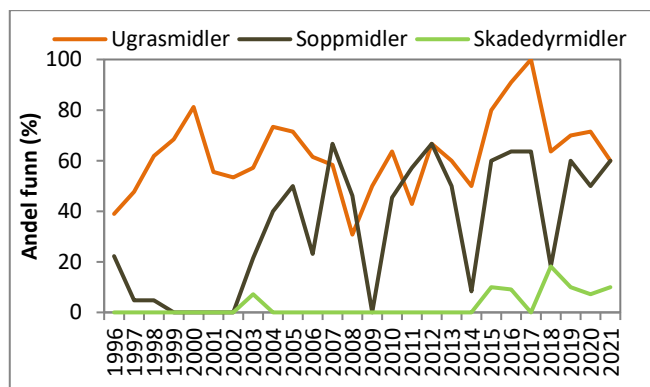
Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 23.3. – 3.10.21.

Middel	Funn (µg/L)		Antall		MF (µg/L)
	Maks	Gj.snitt	Total	>MF	
Azoksystrobin (S)*	0,02	0,02	2		0,95
Bentazon (U)	0,03	0,02	3		80
Biksafen (S)	0,03	0,02	3		0,046
Boskalid (S)*	0,02	0,02	1		12,5
Klopyralid (U)	0,21	0,14	4		71
Fluopyram (S)	0,06	0,04	3		2,7
Fluroksypyr (U)	0,12	0,10	3		123
Imidakloprid (I)*	0,04	0,04	1		0,2
Mcpa (U)	0,62	0,28	4		1,4
Mekoprop (U)*	0,15	0,07	4		44
Metalakyl (S)*	0,04	0,04	1	1	0,02
Pencykuron (S)*	0,02	0,02	1		4,96
Propamokarb (S)*	0,15	0,15	1		630
Propikonazol (S)*	0,01	0,01	1		0,13
Protiokonazoldestio (S-met)	0,06	0,04	3	2	0,0334
Tiabendazol (S)*	0,03	0,03	1		1,2

U: ugras-, S: sopp-, I: insektmiddel, -met: metabolitt. MF: miljøfarlighets-verdi. \*Ikke rapportert brukt i feltet i 2021.

Soppmiddelet metalakyl og metabolitt protiokonazoldestio ble påvist i konsentrasjoner som kan ha negative effekter i vannmiljøet. Metalakyl ble påvist i en prøve i april og protiokonazoldestio i 2 prøver i juli. Metalakyl ble ikke rapportert bruk i siden 1997. Tiabendazol ble påvist for første gang i feltet i 2021 i en lav konsentrasjon.

Utviklingen i funn av ulike typer midler viser store variasjoner mellom år (figur 10) pga. variasjon i areal sprøytet med soppmidler, bruk av midler som ikke inngår i søkespekteret for analysene (bl.a. sulfonyleurea ugrasmidler og glyfosat), vær- og avrenningsforhold. Prøvetakingen avsluttes oftest før sprøyting i høstsådde vekster.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler 1996 - 2021. Figuren viser % prøver med funn pr. år. Spesialanalyser (glyfosat og SU) 2013 og 2014 samt vinteranalyser 2016/2017 og 2017/2018 er ikke med i figuren.

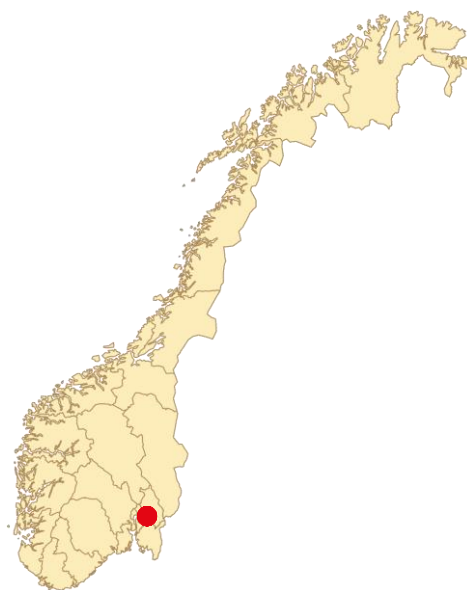


## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skuterudfeltet 2020

# Korn på marine avsetninger

I 2020/2021 var årstemperaturen 6,9 °C, litt høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (6,4 °C). Årsnedbøren var 961 mm, over gjennomsnittet for måleperioden (909 mm) mens årsavrenningen var 677 mm, omtrent 100 mm over gjennomsnittet for overvåkingsperioden (560 mm). Også for 20/21 ble det samlet inn gårdsdata for et jordbruksareal på ca. 1550 daa, betydelig mindre enn det totale jordbruksarealet i Skuterud. Derfor har det ikke blitt foretatt en sammenlikning med gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden, men kun med året 19/20 da det ble innsamlet gårdsdata fra tilsvarende areal. Tilførselen av fosfor- og nitrogen var på henholdsvis 2,0 og 15,3 kg/daa, som var mer enn tilførselen i 19/20. Arealet som lå i stubb gjennom vinteren var 17 %, betydelig mindre enn året før (44 %). Areal som var harvet og sådd (63 %) var betydelig større sammenlignet med året før (8 %). Tap av fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) var mer enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden, mens tapet av nitrogen var mindre. I 2020 ble det påvist plantevernmidler i 11 av 14 analyserte vannprøver. Det ble til sammen gjort 37 funn av 12 ulike midler. Fire av disse funnene var i konsentrasjoner over miljøfarlighetsverdien (MF) for det enkelte middel, som antas å kunne ha negative effekter i vannmiljø.



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 jordsmunn</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.

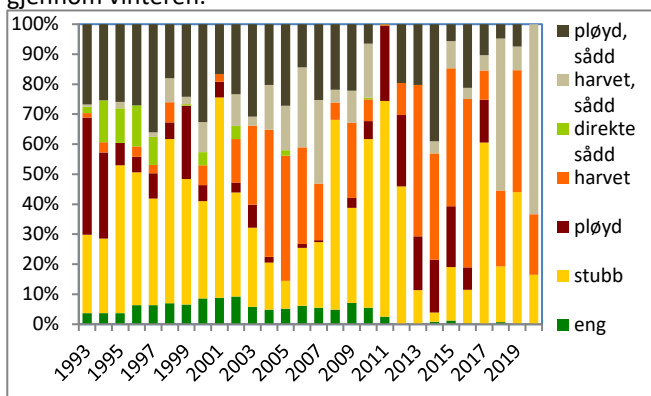
## METODER

Vannføringen blir målt ved hjelp av et Crump-overløp ved utløpet av feltet ved Østensjøvannet. Volumproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag som blir analysert 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 2000 ble det anlagt en fangdam nederst i feltet oppstrøms målestasjonen. Her blir det også tatt ut volumproporsjonale blandprøver. 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

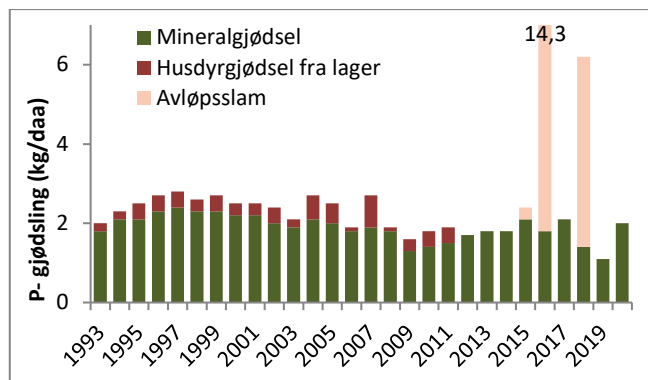
Det totale jordbruksarealet i feltet er 2770 daa. Som for 19/20 er det også i 20/21 samlet inn informasjon om drift i feltet fra et redusert areal på 1548 daa. De dominerende vekstene i 2020 var bygg (72 %), høstrughvete (11 %), høstraps (7,9 %) og havre (1,8 %). Arealet med bygg var mye større i 2020 enn i 2019 (21%), mens høsthvete som var dominerende vekst i 2019 ikke ble sådd i 2020. Arealet med havre var på kun 1,8 % i 2020 mot 14 % i 2019. Det ble mye høstrughvete (11%) som ikke ble dyrket i 2019. Det meste av høstkornet ble sådd etter harving (63 %), betydelig mer enn året før (8 %). Arealet i stubb gjennom vinteren 2020/2021 var 17 %, noe som er betydelig mindre enn året før (44 %) (figur 2). Harvet areal uten høstkornt gjennom vinteren var 20 %, noe som er betydelig mindre enn året før (41 %). Det var ikke areal som kun var pløyd gjennom vinteren.



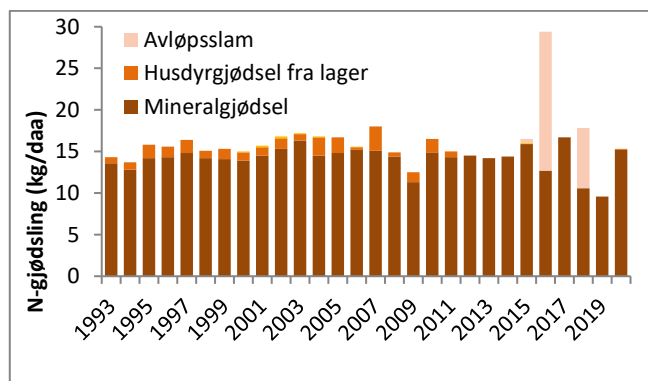
Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993–2020.

### Gjødsling

Det ble spredt litt mer gjødsel i 2020 sammenliknet med 2019. Det ble tilført 2 kg/daa fosfor, som var mer enn året før (1,1 kg/daa, figur 3). Tilførselen av nitrogen var på 15,2 kg/daa mineral gjødsel og 0,1 kg/daa husdyrgjødsel (figur 4). Tilførselen av nitrogen gjødsel i 2019 var på 9,6 kg/daa.



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødsel, avløps slam og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2020.



Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av total-nitrogen i mineralgjødsel, avløps slam og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2020. Nitrogen fra husdyrgjødsel er korrigert for ammoniakktap til luft.

### Bruk av plantevernmidler

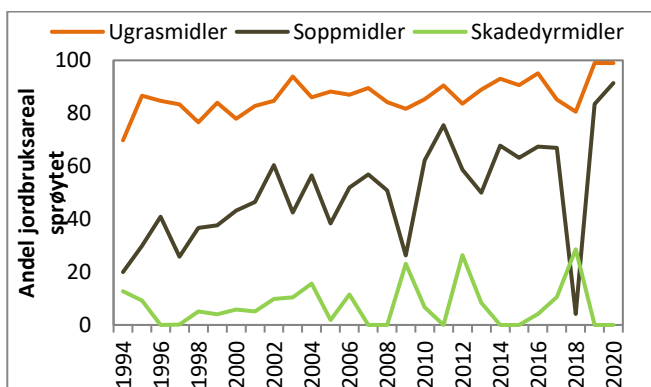
Det ble rapportert bruk av 18 ulike virksomme stoff av plantevernmidler i feltet i 2020: 12 ugrasmidler, 4 soppmidler og 2 vekstregulator, samt 2 klebemiddel. Totalt 1532 daa, om lag 99 % av jordbruksarealet med rapportering av gårdsdata i 2020, ble behandlet med ugrasmiddel, mens om lag 91 % av det rapporterte arealet ble behandlet med soppmiddel. Det var ikke rapportert bruk av skadedyrmidler i 2020.

Bruk av ugrasmiddel i feltet i 2020 omfattet sprøyting på kornareal, et areal med høstraps og et areal med erter til modning. Sulfonylurea lavdosemidler ble sprøytet på om lag 80 % av det rapporterte jordbruksarealet og inkluderte bruk av tribenuron-metyl (859 daa; Express SX, Express Gold SX), metsulfuron-metyl (242 daa; Express Gold SX) og jodsulfuron (434 daa; Hussar Tandem OD) i rughvete og bygg. Fluroksypyr ble benyttet på store deler av byggarealet (708 daa) i kombinasjonspreparater med florasulam (617 daa; Starane XL) og halauksifen-metyl (76 daa; Pixxaro EC), samt i havre i kombinasjon med mcpa og klopyralid (15 daa; Ariane S). Rughveteareal ble også behandlet med florasulam og halauksifen-metyl (166 daa; Zypar). Høstraps ble behandlet med klopyralid (Matrignon), mens et areal med erter til modning (102 daa) ble behandlet med aklonifen (Fenix) og bentazon (Basagran). Om lag 45% av byggarealet (510 daa) ble sprøytet med glyfosat før såing om våren og deler av dette arealet ble sprøytet på nytt etter høsting høsten 2020. Videre ble det foretatt glyfosat-sprøyting etter høsting av rughvete (166 daa) og havre (15

daa). Det ble ikke gjennomført noe høstsprøyting på areal som ble tilsådd med høsthvete og rughvete høsten 2020.

Bruk av soppmiddel i feltet i 2020 var på nivå med 2019, på om lag 50 % av jordbruksarealet, og inkluderte bruk av ulike preparater med protiokonazol (1415 daa), da i kombinasjon med trifloksystrobin (1293 daa; Delaro SC 325), fluopyram (617 daa; Propulse SE 250) og biksafen (166 daa; Siltra Xpro) i rughvete og bygg. Protiokonazol ble i gjennomsnitt sprøytet 2 ganger gjennom sesongen. Høstrapsareal ble kun sprøytet én gang med soppmiddel og da kun med protiokonazol (122 daa; Proline).

Antall dekar sprøytet med ugras- og soppmidler var høyere enn i tidligere år (figur 5), men det kan ha sammenheng med at det kun rapporteres for en del av jordbruksarealet i 2020.



Figur 5. Utvikling i areal sprøytet med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994–2020. Andel sprøytet areal for 2019 og 2020 gjelder kun for de hhv. 1553 og 1548 daa med rapporterte data.

## VÆR OG AVRENNING

Gjennomsnittlig årstemperatur i 2020/2021 var 6,9 °C, som var litt høyere enn både gjennomsnittet for måleperioden (6,4 °C) og normal årstemperatur for perioden fra 91 – 20, som er 6,3 °C. Temperaturen i juni, november og desember har vært betydelig høyere enn gjennomsnittet, mens temperaturene i juli, januar og februar var lavere (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbør (1994–2021) for værstasjonen på Søråsfeltet i Ås (Realtek/NMBU) og avrenningen for året 2020/2021 og middel for 1994–2020 på Skuterudbekken målestasjon.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel	20/21	Middel	20/21	Middel	20/21
Mai	10,7	9,5	65	35	28	7
Juni	14,5	17,6	81	101	18	6
Juli	16,9	14,4	79	120	12	36
Aug.	15,8	16,2	97	48	21	9
Sept.	11,6	12,3	94	74	40	16
Okt.	6,3	7,5	105	191	71	156
Nov.	1,7	5,2	97	95	82	92
Des.	-2,1	2,0	69	189	61	196
Jan.	-2,9	-5,5	67	56	51	67
Feb.	-2,3	-4,1	58	15	45	32
Mars	0,6	2,7	46	26	60	44
April	5,6	5,1	51	12	73	15
Middel Sum	6,4	6,9	909	961	560	677

Årsnedbøren var på 961 mm, mens gjennomsnittet for måleperioden var 909 mm. Årsnedbør i normalperioden 91

– 20 har vært 892 mm. Årsavrenningen var 677 mm, betydelig mer enn gjennomsnittet for måleperioden (560 mm). Nedbøren i vekstsesongen fra mai–august var 303 mm, litt mindre enn gjennomsnitt i måleperioden (322 mm). Laveste avrenning ble målt i mai, juni og august. I oktober og desember var det mye mer nedbør enn gjennomsnittet (tabell 1), som førte til veldig høy avrenning i disse månedene. I april var det veldig lite nedbør og lite avrenning sammenlignet med gjennomsnittet for måleperioden. Vannbalansen, som er forskjellen mellom årsnedbør og årsavrenningen var på 285 mm, som omtrent tilsvarer årsfordampingen.

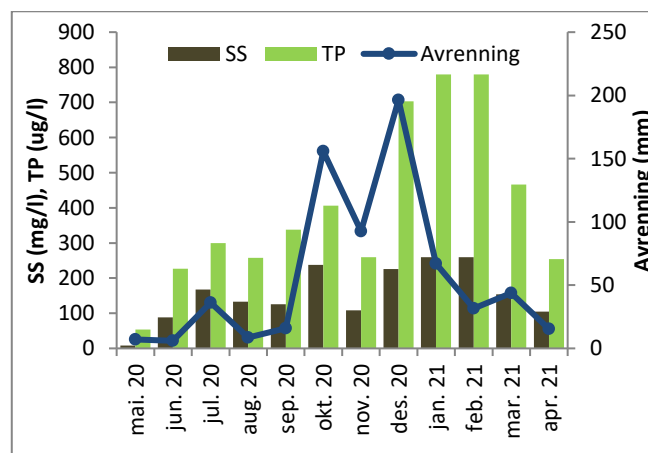
## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet og utløpet av fangdammen er vist i tabell 2. Konsentrasjoner av SS og TP ved innløpet til fangdammen var høyere, men konsentrasjon av TN var mye lavere enn gjennomsnittet. Konsentrasjoner av SS, TP og TN ved utløpet var lavere enn gjennomsnittet for 2003–2020. Fangdammen har god effekt på tilbakeholdelse av SS og TP, men lavere effekt av 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).

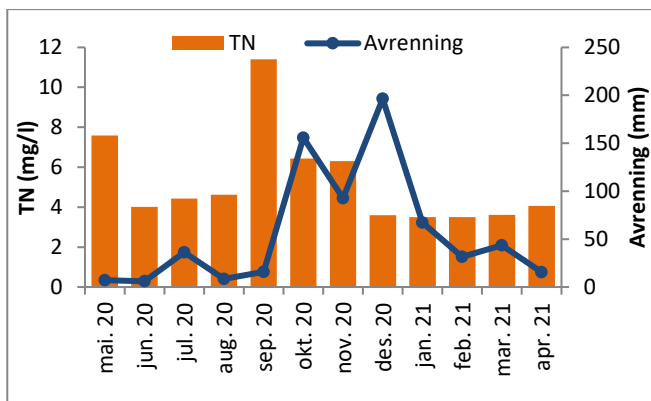
	Inn og utløp fangdam				Reduksjon (%)	
	Middel 03-20		Middel 20 - 21		03-20	20 - 21
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	165	112	200	82	32 %	59 %
TP (mg/L)	355	273	513	239	23 %	53 %
TN (mg/L)	6.1	5.9	4.9	4.3	3 %	12 %

TP konsentrasjon ved innløpet til fangdammen økte fra mai til februar med unntak av november (figur 6). De høyeste TP konsentrasjonene forekom i måneder desember, januar og februar. SS konsentrasjon har vært lav gjennom hele året.



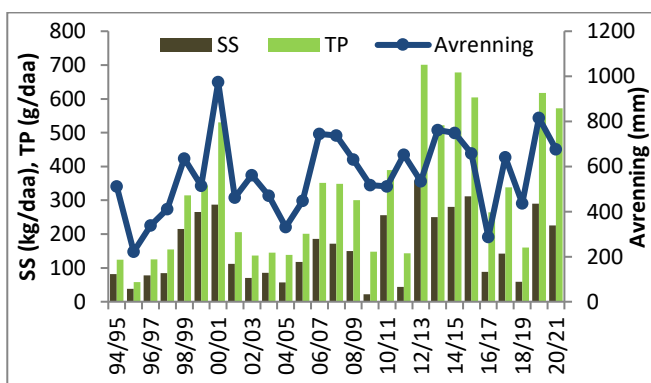
Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2020/2021 målt ved innløpet av fangdammen.

Den høyeste konsentrasjon av TN var i mai og september oktober og november (figur 7). I de øvrige måneder var konsentrasjon av TN lavere enn gjennomsnittet for 20/21.

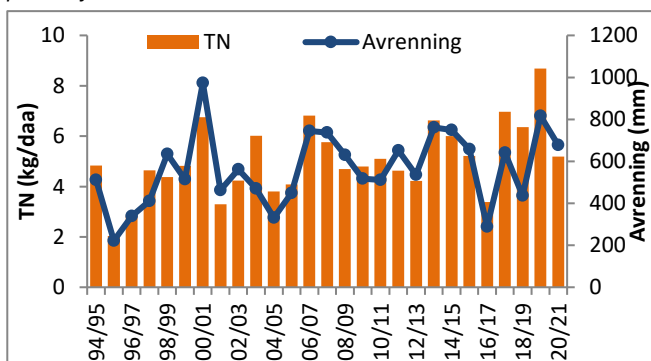


Figur 7. Avrenning og konsentrasjonen av nitrogen (TN) i 2020/2021 målt ved innløpet av fangdammen.

Tap av fosfor (TP), målt ved innløpet til fangdammen, var 572 g/daa, betydelig mer enn gjennomsnittet for måleperioden (344 g/daa, figur 8). Det største tapet (701 kg/daa) ble målt i 2012/2013. Tapet av suspendert stoff (SS) var på 226 kg/daa, betydelig mer enn gjennomsnittet for måleperioden (163 kg/daa). Det største tapet var 359 kg/daa målt i 2012/2013. Tap av nitrogen (TN) var 5,2 kg/daa, noe som var likt gjennomsnittet for hele måleperioden (5,4 kg/daa, figur 9) og mye mindre enn i 2019/2020 (8,7 kg/daa).



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–oktober 2020. Det ble påvist plantevernmidler i 11 av prøvene, til sammen 37 funn av 12 ulike midler (tabell 3). Dette var en funnprosent på samme nivå

som foregående år. Det ble påvist mellom 1 og 8 midler i hver av prøvene med funn.

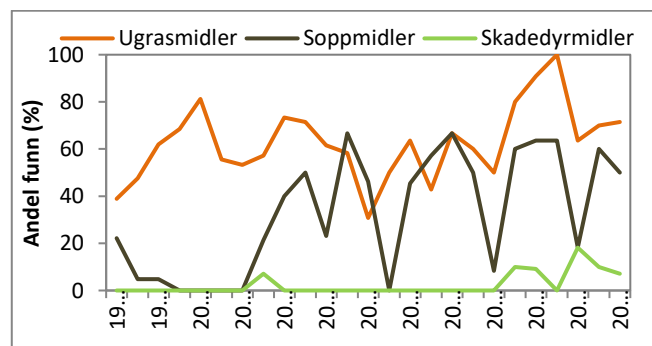
Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 15.4. – 28.10.20.

Middel	Funn (µg/L)		Antall Total	>MF	MF (µg/L)
	Maks	Gj.snitt			
Aklonifen (U)	0,04	0,03	2		0,12
Bentazon (U)	0,11	0,05	4		80
Biksafen (S)	0,03	0,02	3		0,046
Klorprofam (U)*	0,02	0,01	2		32
Diflufenikan (U)	0,04	0,03	2	2	0,01
Fluopyram (S)	0,02	0,02	2		2,7
Fluroksypyr (U)	0,38	0,33	2		123
Mcpa (U)	2,10	0,48	7	1	1,4
Mekoprop (U)*	0,2	0,08	3		16
Prosulfokarb (U)*	0,06	0,03	3		0,45
Protiokonazoldestio (S-met)	0,03	0,02	6		0,033
Tau-fluvalinat (I)*	0,01	0,01	1	1	0,00042

U: ugras-, S: sopp-, I: insektmiddel, -met: metabolitt. MF: miljøfarlighets-verdi. \*Ikke rapportert brukt i feltet i 2020.

Det mobile ugrasmidlet mcpa ble påvist i 7 prøver mellom 27.05 og 02.09, hvorav ett funn var over MF-verdien (påvist 2,1 µg/L, MF=1,4 µg/L) og dermed i konsentrasjon som kan ha negative effekter i vannmiljøet. Ugrasmidlet diflufenikan og insektmidlet tau-fluvalinat ble påvist for første gang i feltet i 2020 og begge ble påvist i konsentrasjoner over MF-verdien. Det er ikke rapportert bruk av tau-fluvalinat i feltet gjennom overvåkingsperioden. Soppmidlet fluopyram samt ugrasmidlene aklonifen og klorprofam ble også påvist for første gang i feltet i 2020, men alle funn var i lave konsentrasjoner. Klorprofam er ikke rapportert brukt i feltet i overvåkingsperioden. Dette midlet har mistet sin godkjenning, men var tillatt brukt til oktober 2020. Videre var de påviste ugrasmidlene mekoprop og prosulfocarb ikke rapportert brukt i feltet i 2020, men funn kan forklares av tidligere bruk eller manglende gårdsdata.

Utviklingen i funn av ulike typer midler viser store variasjoner mellom år (figur 10) pga. variasjon i areal sprøytet med soppmiddel, bruk av midler som ikke inngår i søkespekteret for analysene (bl.a. sulfonylurea ugrasmidler og glyfosat), vær- og avrenningsforhold. Prøvetakingen avsluttes oftest før sprøyting i høstsådde vekster.



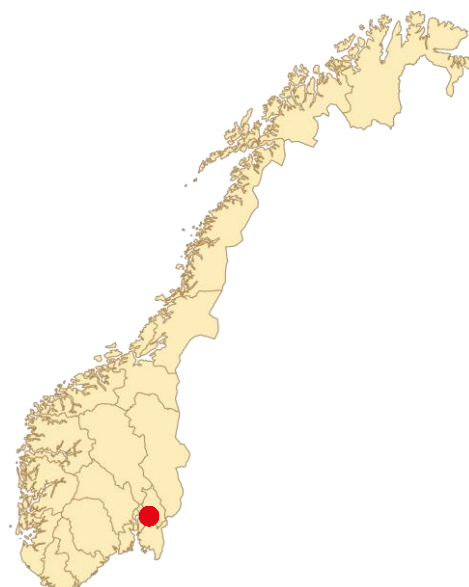
Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler 1996–2020. Figuren viser % prøver med funn pr. år. Spesialanalyser (glyfosat og SU) 2013 og 2014 samt vinteranalyser 2016/2017 og 2017/2018 er ikke med i figuren.

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skuterudfeltet 2019

# Korn på marine avsetninger

I 2019/2020 var årstemperaturen (7,4 °C), betydelig høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (6,3 °C). Årsnedbøren var 1071 mm, betydelig mer enn gjennomsnittet for måleperioden (903 mm). Årsavrenningen på 816 mm var også betydelig høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (550 mm). Opplysninger om drift representerer en del av jordbruksarealet. En sammenlikning med tidligere år er derfor beheftet med en stor usikkerhet. Fosfor- og nitrogengjødslingen var henholdsvis 1,1 og 9,6 kg/daa som er den lavest registrerte gjødslingen i overvåkingsperioden. Arealet som lå i stubb gjennom vinteren var 44 %, betydelig mer enn året før (19 %) mens gjennomsnittet for hele perioden var 34 %. Areal som ble harvet (41 %) var betydelig større sammenlignet med gjennomsnitt for hele perioden (18 %). Tap av fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Nitrogentap var størst gjennom overvåkingsperioden. I 2019 ble det påvist plantevernmidler i 9 av 10 analyserte vannprøver. Det ble til sammen gjort 34 funn av 12 ulike midler. Det ble påvist mellom 1 og 11 ulike midler i prøvene med funn. Det mobile ugrasmidlet mcpa ble påvist i syv prøver, hvorav ett av funnene var i en konsentrasjon lik miljøfarlighetsverdien (MF) for midlet.



<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 jordsmonn</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.

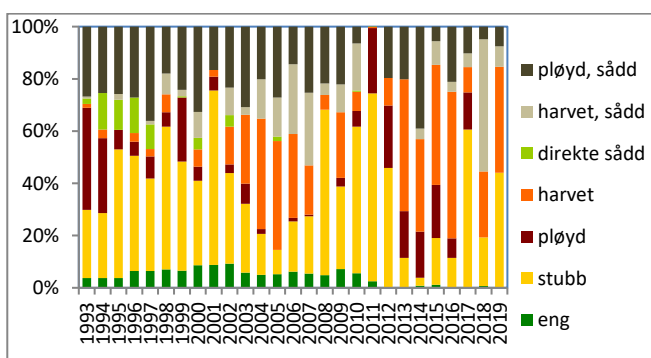
## METODER

Vannføringen blir målt ved hjelp av et Crump-overløp ved utløpet av feltet ved Østensjøvannet. Volumproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag som blir analysert 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 2000 ble det anlagt en fangdam nederst i feltet oppstrøms målestasjonen. Det blir også tatt ut volumproporsjonale blandprøver ved innløpet 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

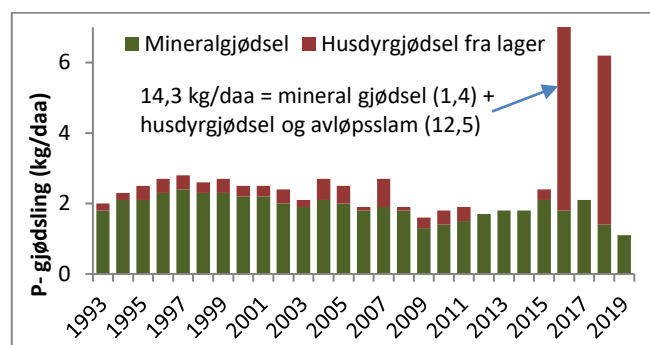
Det totale jordbruksareal i Skuterud feltet er 2732 daa. For året 19/20 er det derimot kun samlet inn opplysninger om drift fra 1553 daa, noe som har betydning i sammenlikningen av drift med tidligere år. De dominerende vekstene i 2019 var høstvetete (50 %), bygg (21 %), havre (14 %), høstbygg (13,8 %) og vårvete (0,8 %). Arealet med høstvetete var dobbelt så stor i 2019 som gjennomsnittet for overvåkingsperioden (25 %). I 2019 ble det også sådd høstbygg. 8 % av arealet ble sådd etter harving, noe som er betydelig mindre enn året før (51 %), men tilsvarende gjennomsnittet (9 %). Kun en liten del ble høstpløyd før såing (8 %), mindre enn snittet for overvåkingsperioden (21 %). Arealet som lå i stubb gjennom vinteren 2019/2020 var 44 %, noe som var betydelig mer enn året før (19 %, figur 2). Harvet areal gjennom vinteren var 41 %, større enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (18 %). Ikke noe areal lå pløyd gjennom vinteren.



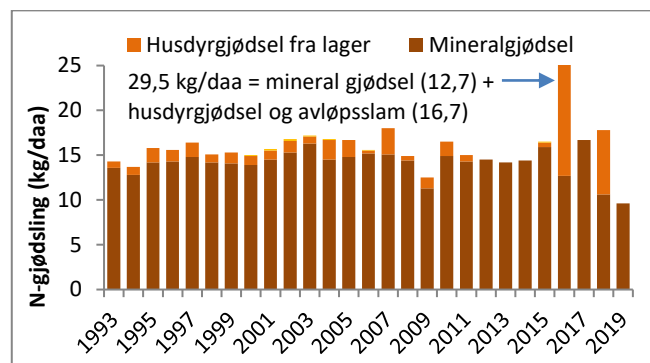
Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993–2019.

### Gjødsling

Gjødslingen i 2019 var meget lav sammenliknet med hele overvåkingsperioden (figur 3 og 4). Det ble kun anvend mineralgjødsel. Tilførselen av fosfor var 1,1 kg/daa mens gjennomsnitt for overvåkingsperioden er 2,9 kg/daa. Tilførselen av nitrogen var 9,6 kg/daa, mens snittet for hele perioden ligger på 16,2 kg/daa. (figur 3). Tallene kan være usikre siden de ikke representerer det totale jordbruksarealet.



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2019.



Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av total-nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2019. Nitrogen fra husdyrgjødsel er korrigert for ammoniakktap til luft.

### Bruk av plantevernmidler

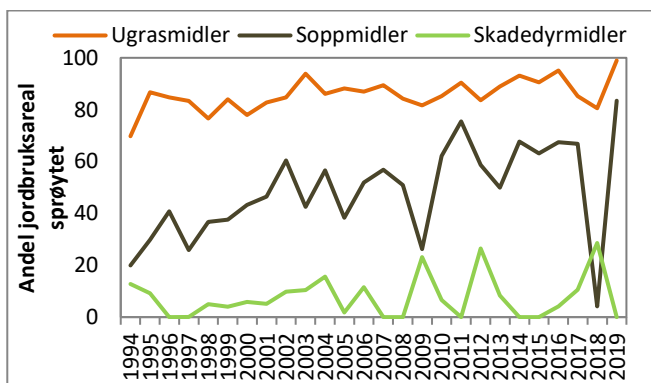
Det ble rapportert bruk av 16 ulike virksomme stoff av plantevernmidler i feltet i 2019: 7 ugras-, 6 sopp-, 3 vekstregulatorer, samt 1 klebemiddel. All behandling med plantevernmiddel var på areal med vår- eller høstkorn. Totalt 1537 daa, om lag 99 % av jordbruksarealet med rapportering av gårdsdata i 2019 ble behandlet med rapportering av gårdsdata i 2019 ble behandlet med ugrasmiddel. Soppmidler ble i 2019 benyttet på 83 % av det rapporterte arealet. Ingen bruk av skadedyrmiddel ble rapportert i 2019.

Sulfonylurea ugrasmidler ble sprøytet på om lag 1600 daa av det rapporterte jordbruksarealet i feltet i 2019 og inkluderte bruk av tribenuron-metyl (1071 daa; Express SX, Express Gold SX, CDQ SX) og metsulfuron-metyl (1051 daa; Express Gold SX, CDQ SX) i høstvetete, havre og bygg, bruk av kombinasjonspreparat med florasulam og halauksifenmetyl (830 daa; Zypar) i høstvetete og bygg og preparat med florasulam og fluroksypyrr (20 daa; Starane XL) i bygg. Preparat med fluroksypyrr ble sprøytet i havre (220 daa; Flurostar 200) mens høstvetete og høstbygg (sådd i 2018) ble behandlet med kombinasjonspreparat med fluroksypyrr, mcpa og klopyralid (466 daa, Ariane S). Det er ikke rapportert noe sprøyting i høstsaadde kulturer høsten 2019.

En stor andel (ca. 85 %) av kornarealet i feltet ble behandlet med soppmiddel med virkestoffet protiokonazol 1-2 ganger i løpet av juni 2019. Dette inkluderte bruk av preparat med protiokonazol som eneste virkestoff (830 daa; Proline) og kombinasjonspreparat med biksafen (777 daa; Aviator Xpro EC 225, Siltra Xpro EC 260) og trifloksystrobin (214 daa; Delaro SC 325). Propikonazol (991

daa; Bumper 25 EC) og prokvinazid (991 daa; Talius) ble benyttet til soppsprøyting i høstvetete i mai 2019.

Antall dekar sprøytet med ugras- og soppmidler var høyere enn i tidligere år (figur 5), det kan ha sammenheng med at det kun rapporteres for en del av jordbruksarealet i 2019. I 2018 ble det rapportert svært lite bruk av soppmidler.



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994–2019. Andel sprøytet areal for 2019 gjelder kun for de 1553 daa med rapporterte data.

## VÆR OG AVRENNING

Gjennomsnittlig årstemperatur i 2019/2020 var 7,4 °C, som var betydelig høyere enn gjennomsnittet for måleperiode (6,3 °C). Normal årstemperatur fra 91 – 20 har vært 6,3 °C. Fra september til november var det litt kaldere enn gjennomsnittet for måleperioden, mens det fra desember til april var det varmere, spesielt i vintermånedene (tabell 1)

Tabell 1. Temperatur- og nedbør (1994–2019) for værstasjonen på Søråsfeltet i Ås (Realtek/NMBU) og avrenningen for året 2019/2020 og middel for 1994–2019 på Skuterudbekken målestasjon.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel	19/20	Middel	19/20	Middel	19/20
Mai	10,7	9,7	63	96	28	16
Juni	14,5	14,7	79	122	16	58
Juli	16,9	17,2	81	42	12	4
Aug.	15,8	16,2	97	96	21	9
Sept.	11,7	11,1	91	184	36	118
Okt.	6,3	4,8	105	106	70	111
Nov.	1,8	0,2	96	130	80	119
Des.	-2,2	0,1	69	67	58	117
Jan.	-3,2	3,3	67	67	49	80
Feb.	-2,4	1,7	57	74	43	89
Mars	0,5	2,6	46	51	59	87
April	5,5	6,7	52	37	75	8
Middel Sum	6,3	7,4	903	1071	550	816

Årsnedbøren var på 1071 mm, betydelig mer enn gjennomsnittet for måleperioden (903 mm) og normalperioden fra 91 -20 (892 mm). Årsavrenningen var 816 mm, betydelig mer enn gjennomsnittet for måleperioden (550 mm). Nedbøren i vekstsesongen fra mai–august 2019 var 356 mm, litt mer enn gjennomsnitt for vekstsesongen i måleperioden (320 mm). Nedbør i september, var 2 ganger høyere enn gjennomsnittet for måleperioden, som resulterte i månedsavrenning på 118 mm. Vannbalansen, som er

forskjellen mellom årsnedbør og årsavrenningen er på 254 mm, som omtrent tilsvarer årsfordampingen.

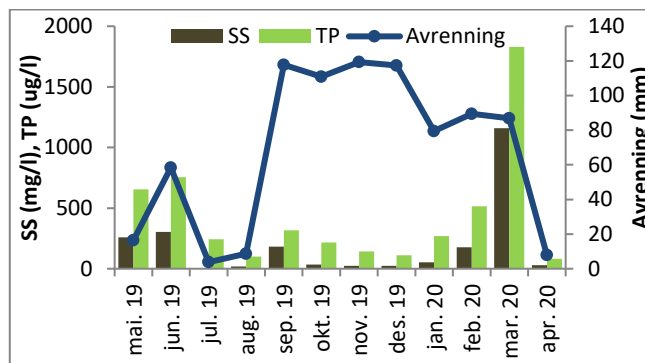
## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet og utløpet av fangdammen er vist i tabell 2. SS og TP konsentrasjon ved innløpet var betydelig høyere enn gjennomsnittet fra 2003–2018. Ved utløpet var konsentrasjon av SS litt lavere og TP omtrent likt gjennomsnittet. TN konsentrasjon var litt lavere ved utløpet. Fangdammen har god effekt på tilbakeholdelse av SS og TP, mens det er lite effekt når det gjelder nitrogen.

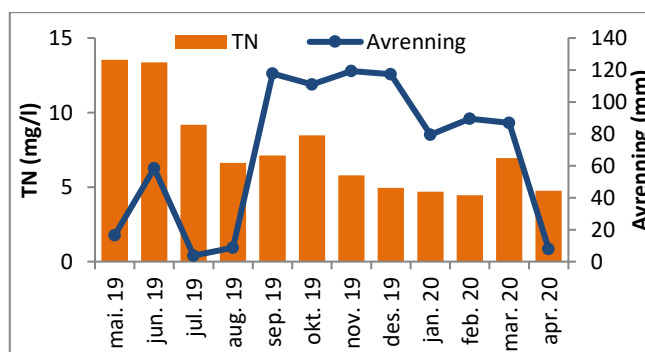
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) ved innløpet og utløpet til fangdammen (beregnet for hele feltet).

	Inn og utløp fangdam				Reduksjon (%)	
	Middel 03-18		Middel 19/20		03-18	19 - 20
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	162	89	214	75	45 %	65 %
TP (µg/L)	349	270	460	274	22 %	40 %
TN (mg/L)	6.1	6.1	6.8	5.8	0 %	14 %

Konsentrasjonene av TP og SS ved innløpet av fangdammen var høyest i mai, juni og særlig mars (figur 6). Vannføringsveid TP konsentrasjon i mars var på 1829 µg/L. Konsentrasjon av TP i blandprøven fra 28/2 – 16/3 var veldig høy (3800 µg/l) sammenliknet med blandprøven fra 16/3 – 3/4 (1700 µg/l). Vannføringsveide SS konsentrasjon i mars var 1159 mg/L og TN konsentrasjon var 7 mg/L. TN konsentrasjon var høyest i begynnelsen av vekstsesongen i månedene mai og juni (figur 7).

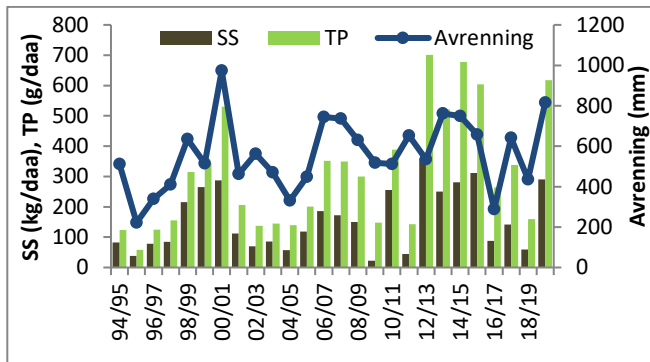


Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2019/2020 målt ved innløpet av fangdammen.

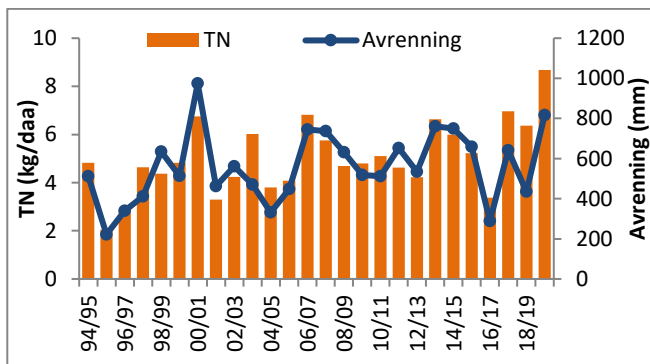


Figur 7. Avrenning og konsentrasjonen av nitrogen (TN) i 2019/2020 målt ved innløpet av fangdammen.

Tap av fosfor (TP), målt ved innløpet til fangdammen, var 618 g/daa, betydelig høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (328 g/daa, figur 8). Det laveste tapet (58 kg/daa) ble målt i 1995/1996. Tapet av suspendert stoff (SS) var på 290 kg/daa, betydelig høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (156 kg/daa). Det laveste tapet var 22 kg/daa målt i 2009/2010. Tap av nitrogen (TN) var 8,7 kg/daa, og var det høyeste tapet i hele måleperioden. Snittet for måleperioden var (5,2 kg/daa, figur 9) mens det laveste tapet (2 kg/daa) ble målt i 1995/1996.



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 vannprøver tatt ut i perioden mai–oktober 2019. Halvparten av disse var stikkprøver. Det ble påvist plantevernmidler i 9 av prøvene, til sammen 34 funn av 12 midler (tabell 3). Dette var flere funn sammenlignet med 2018, som var et år med lite avrenning gjennom sprøytesesongen, men funnfrekvensen i 2019 var for øvrig som normalt for dette feltet. Det ble påvist mellom 1 og 11 ulike midler i prøvene med funn.

Det mobile ugrasmidlet mcpa ble påvist i 7 prøver hvorav 4 var stikkprøver. Det var ett funn på miljøfarlighetsverdien (MF) i en stikkprøve i juni. Ugrasmidlene fluroksypyr og klopyralid samt metabolitt av soppmidlet protikonazol ble påvist i om lag halvparten av prøvene. For protikonazoldestio var 2 av 4 funn over MF-verdien, med en konsentrasjon i en stikkprøve fra juli over 300 % MF-

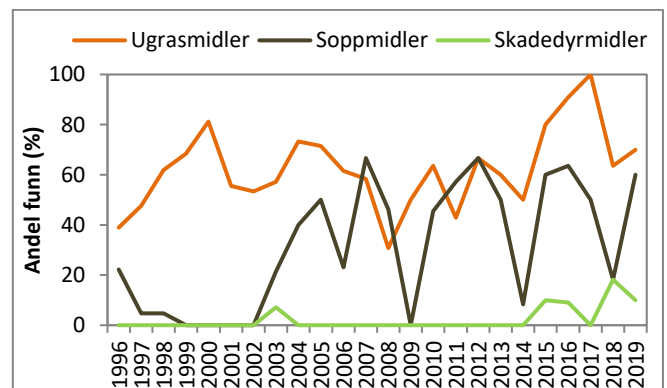
verdien. Denne MF-verdien er imidlertid svært lav da beregningen er gjort med en sikkerhetsfaktor på 100 grunnet få data i beregningsgrunnlaget. Protiokonazol var det mest benyttede midlet i 2019 med bruk på 1296 daa, og dette brytes raskt ned til metabolitten protikonazoldestio. Flere av de påviste midlene var ikke rapportert brukt i feltet i 2019, men alle disse funnene var i lave konsentrasjoner og kan trolig forklares av tidligere bruk i feltet eller godkjenning som hobbypreparat. Det er også usikkerhet knyttet til manglende rapportering av gårdsdata for deler av arealet. Dette med unntak av funn av pyrokssulam som ble påvist for første gang i 2019.

Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 10.05.19–14.10.19.

Middel	Funn (µg/L)		Antall Total	MF >MF	MF (µg/L)
	Max	Gj.snitt			
Biksafen (S)	0,03	0,02	3		0,046
Boskalid (S)*	0,02	0,02	3		12,5
Karbendazim (S)*	0,01	0,01	1		0,15
Klopyralid (U)	0,23	0,13	4		71
Diklorprop (U)*	0,04	0,04	1		15
Fluroksypyr (U)	0,60	0,26	5		123
Imidakloprid (I)*	0,02	0,02	1		0,2
Mcpa (U)	1,40	0,43	7	1	1,4
Mekoprop (U)*	0,01	0,01	1		44
Propikonazol (S)	0,02	0,02	2		0,13
Protiokonazol-destio (S-met)	0,11	0,05	4	2	0,033
Pyrokssulam (U)*	0,02	0,01	2		0,026

U: ugras-, S: sopp-, I: insektmiddel, -met: metabolitt. MF: miljøfarlighets-verdi. \*Ikke rapportert brukt i feltet i 2019.

Utviklingen i funn av ulike typer midler viser store variasjoner mellom år (figur 10) pga. variasjon i areal sprøytet med soppmidler, bruk av midler som ikke inngår i søkespekteret for analysene (bl.a. sulfonyleurea ugrasmidler og glyfosat), vær- og avrenningsforhold. Prøvetakingen avsluttes oftest før eventuell høstsprøyting i høstsaadde vekster.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler 1996–2019. Figuren viser % prøver med funn pr. år. (Spesialanalyser (glyfosat og SU) 2013 og 2014 samt vinteranalyser 2016/2017 er ikke med i figuren.)

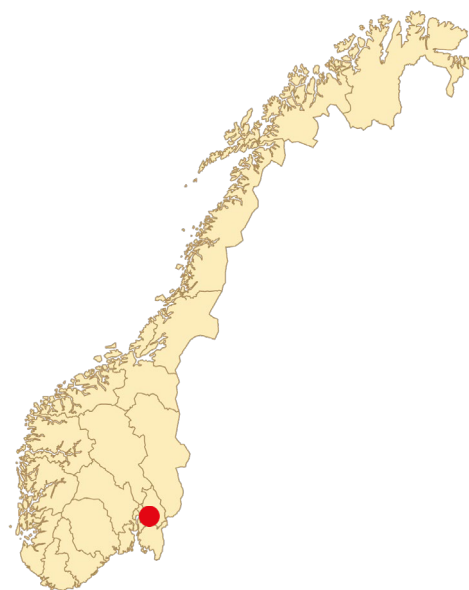


## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skuterudfeltet 2018

# Korn på marine avsetninger

I 2018/2019 var årstemperaturen (7,9 °C), betydelig høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (6,3 °C). Årsnedbøren var 786 mm, betydelig mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (906 mm). Årsavrenningen var 436 mm, cirka 100 mm under gjennomsnittet for overvåkingsperioden (555 mm). Fosfor- og nitrogengjødslingen var henholdsvis 6,3 og 17,9 kg/daa, som for fosfor var mer enn dobbelt så mye som gjennomsnitt for overvåkingsperioden; 2,9 kg P/daa. Gjennomsnittet for nitrogen var 16,1 kg N/daa. Hovedårsaken var tilførsel av avløpslam som har et høyt innhold av nitrogen og særlig fosfor. Arealet som lå i stubb gjennom vinteren var 19 %, betydelig mindre enn året før (61 %). Gjennomsnitt for hele perioden er 35 %. Areal harvet (25 %) og harvet og sådd (51 %) var betydelig større sammenlignet med året før. Tap av fosfor (TP), nitrogen (TN) og suspendert stoff (SS) var mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Den viktigste årsaken er den lave avrenningen. I 2018/2019 ble det påvist plantevernmidler i 8 av 10 analyserte vannprøver. Det ble til sammen gjort 20 funn av 10 ulike midler. Det ble påvist mellom 2 og 3 ulike midler i prøvene med funn. Det mobile ugrasmidlet mcpa ble påvist i syv prøver, hvorav ett av funnene var i en konsentrasjon over miljøfarlighetsverdien (MF).



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

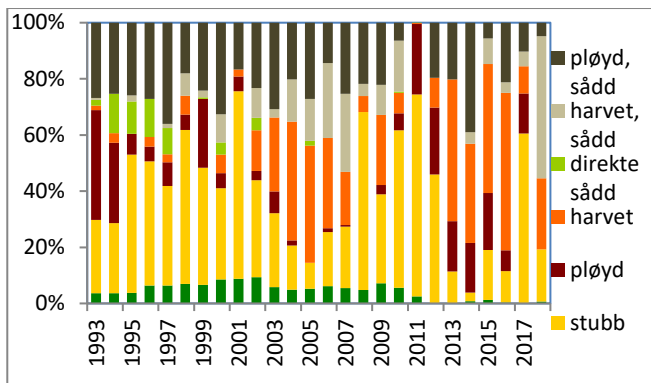
Vannføringen blir målt ved hjelp av et Crump-overløp ved utløpet av feltet ved Østensjøvannet. Volumproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag som blir analysert for bl.a. suspendert stoff (SS), total-fosfor (TP), total-nitrogen (TN), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N). I 2000 ble det anlagt en fangdam nederst i feltet oppstrøms målestasjonen. Her blir det også tatt ut volumproporsjonale blandprøver. 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

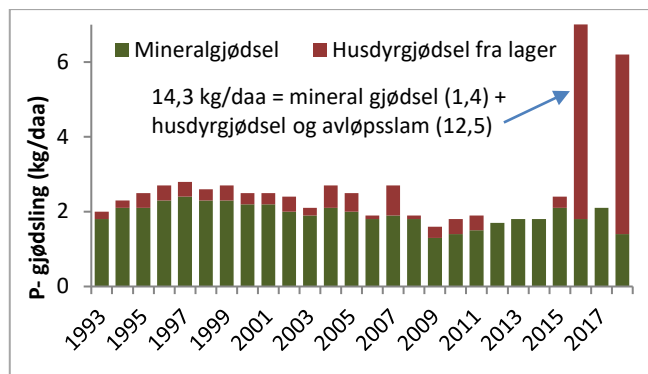
De dominerende vekstene i 2018 var bygg (30 %), havre (21 %), vårhvete (24 %), høsthvete (5 %), og vårraps (5 %). Arealet med vårhvete var mye større i 2018 enn i 2017, mens arealet med høsthvete var betydelig mindre (ikke vist). Arealet med havre var omtrent likt med 2016. På grunn av den tørre høsten ble det sådd mer høstkorn (55%) i 2018 enn det har blitt noen av de tidligere årene i overvåkingen. Det meste ble sådd etter harving (51%), betydelig mer enn både året før (5 %) og gjennomsnitt for overvåkingsperioden (7,1 %). Kun en liten del ble høstpløyd før såing (5 %). Arealet i stubb gjennom vinteren 2018/2019 var 19 % og betydelig mindre enn året før (61 %) og gjennomsnitt for overvåkingsperioden (35 %) (figur 2). Harvet areal gjennom vinteren var 25 %, en betydelig økning fra året før og større enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Det var ikke noe areal som kun var pløyd gjennom vinteren.



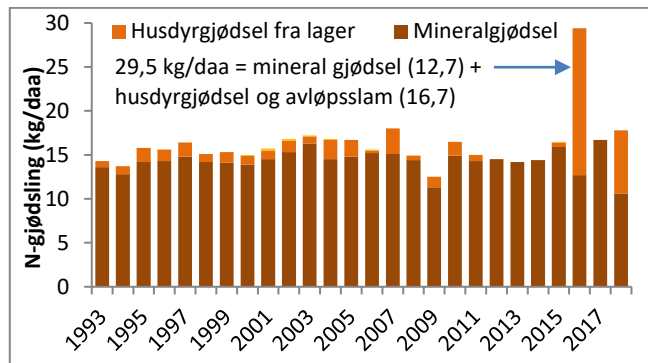
Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993–2018.

### Gjødsling

Som i 2016 ble det også i 2018 spredt avløpslam som gjorde at totalt tilført fosfor var 6,3 kg P/daa, summen av 4,8 kg/daa fra avløpslam og 1,5 kg/daa fra mineral gjødsel (figur 3). Gjennomsnittet for overvåkingsperioden var 2,9 kg P/daa. Tilførselen av nitrogen var på 17,9 kg TN/daa, litt mer enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (16,1 kg/daa, figur 4). Nitrogen tilførsel er summen av mineral gjødsel (10,6 kg/daa) og avløpslam (7,2 kg/daa).



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2018.



Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av total-nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2018. Nitrogen fra husdyrgjødsel er korrigert for ammoniakktap til luft.

### Bruk av plantevernmidler

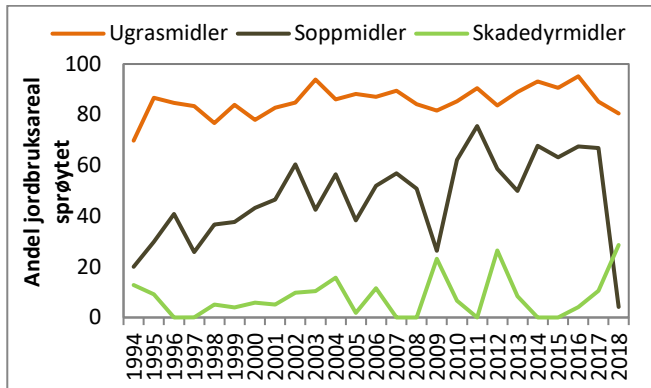
Det ble rapportert bruk av 18 ulike virksomme stoff av plantevernmidler i feltet i 2018: 12 ugras-, 2 sopp-, 3 skadedyrmidler, 1 vekstregulator, samt 2 klebemiddel. Totalt 2231 daa, om lag 80 % av jordbruksarealet ble behandlet med ugrasmiddel, mens om lag 4 % av arealet ble behandlet med soppmiddel og 28 % med skadedyr-middel. Dette var et svært lite areal rapportert sprøytet med soppmiddel (115 daa), mens et relativt stort areal er rapportert behandlet med skadedyr-middel (792 daa).

Bruk av ugrasmiddel i feltet i 2018 omfattet sprøyting på kornareal og et areal med åkerbønne. Sulfonylurea lav-dosemidler ble sprøytet på om lag halvparten av jordbruks-areal i feltet i 2018 og inkluderte bruk av tribenuron-metyl (1407 daa; Express, Express Gold SX) og metsulfuron-metyl (1178 daa; Express Gold SX) i vårhvete, havre og bygg. Videre ble kombinasjonspreparat med florasulam og halauksifen-metyl (694 daa; Zypar) brukt i vårhvete og bygg og preparat med florasulam og fluroksy-pyr (20 daa; Starane XL) ble brukt i havre. Preparat med fluroksypyr ble sprøytet i havre og bygg (663 daa; Flurostar 200) mens vårhvete og høsthvete (sådd i 2017) ble behandlet med kombinasjonspreparat med fluroksypyr, mcpa og klopyralid (529 daa, Ariane S). Kletodim ble brukt i åkerbønne (325 daa; Select). Det var noe sprøyting med glyfosat etter høsting av korn (365 daa; Glypper, Glyphogan Eco) før overvintring i stubb (245 daa) eller etter stubb-harving (120 daa). Høsthvete sådd høsten 2018 ble sprøytet med prosulfokarb (991 daa; Boxer), jodsulfuron og mesosulfuron (252 daa; Atlantis WG) i september.

Sprøyting med soppmiddel var i 2018 begrenset til én sprøyting med protriokonazol og biksafen (115 daa; Aviator Xpro EC) på et lite areal høsthvete (sådd i 2017).

Bruk av insektmiddel omfattet lambda-cyhalotrin (Karate 5 CS) og indoksakarb (Steward) i vårraps (129 daa), og tiakloprid (663 daa; Biscaya OD 240) i havre og bygg.

Antall dekar sprøytet med ugrasmidler holder seg stabilt (figur 5), mens det er en tendens til økt areal sprøytet med soppmidler gjennom perioden bortsett fra i 2018, da det ble rapportert svært lite areal sprøytet med soppmiddel.



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994–2018.

## VÆR OG AVRENNING

Middel årstemperatur i 2018/2019 var 7,9 °C, som var betydelig høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (6,3 °C) 1994–2018. Normal årstemperatur er 5,3 °C. Med unntak av september og desember har månedstemperaturene vært høyere enn den gjennomsnittlige månedstemperatur.

Tabell 1. Temperatur- og nedbør (1994–2018) for værstasjonen på Søråsfeltet i Ås (Realtek/NMBU) og avrenningen for året 2018/2019 og middel for 1994–2018.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel	18/19	Middel	18/19	Middel	18/19
Mai	10,5	15,3	65	27	29	15
Juni	14,4	17	79	81	17	5
Juli	16,8	20,6	82	51	13	1
Aug.	15,8	15,6	99	45	22	1
Sept.	11,6	12,3	90	121	38	7
Okt.	6,3	6,9	107	44	72	7
Nov.	1,8	3,2	94	136	80	102
Des.	-2,2	-1,7	69	64	59	54
Jan.	-3,1	-4,2	69	27	51	8
Feb.	-2,5	0,3	56	97	40	109
Mars	0,4	1,8	45	83	57	115
April	5,4	7,8	54	13	78	12
Middel	6,3	7,9				
Sum			908	786	555	436

Temperaturene i vekstsesongen var, med unntak av august, mye høyere enn gjennomsnittet (tabell 1). Årsnedbøren var på 786 mm, betydelig mindre enn gjennomsnittet for perioden 1994–2018 (908 mm), men likt med normal årsnedbør (785 mm). Årsavrenningen var 436 mm, betydelig mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (555 mm). Den laveste avrenningen (222 mm) i overvåkingsperioden ble målt i 1995/1996. Da var årsnedbøren 461 mm.

Nedbøren i vekstsesongen fra mai–august 2018 var 203 mm, mye mindre enn gjennomsnitt for vekstsesongen i måleperioden (325 mm). Lite nedbør førte til avlinger som var betydelig mindre enn gjennomsnitt for måleperioden. Fra september og utover økte nedbøren, men det ble ikke særlig med avrenning før i november. Størst avrenning fant sted i månedene februar/mars, på grunn av nedbør og snøsmelting. Vannbalansen, som er forskjellen mellom årsnedbør og årsavrenningen er på 350 mm, som omtrent tilsvarer årsfordampingen.

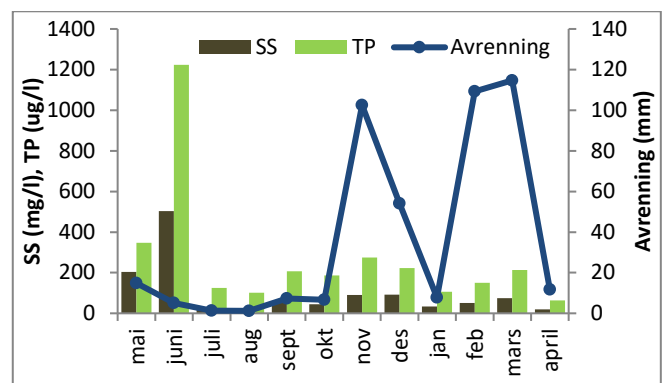
## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet og utløpet av fangdammen er vist i tabell 2. Konsentrasjoner av SS og TP ved utløpet var lavere enn gjennomsnittet for 2003–2018, mens konsentrasjoner av TN var høyere. Fangdammen har god effekt på tilbakeholdelse av SS og TP, men ikke 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).

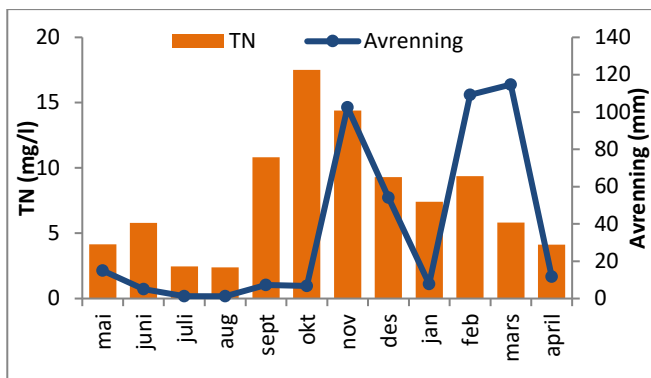
	Inn og utløp fangdam				Reduksjon (%)	
	Middel 03-18		Middel 18/19		03-18	18/19
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	173	91	101	66	47 %	35 %
TP (mg/L)	370	278	268	231	25 %	14 %
TN (mg/L)	5,9	5,8	7,8	7,9	2 %	-1 %

Konsentrasjonen av TP og SS ved innløpet til fangdammen var lave gjennom året med unntak av juni. De høyeste SS- og TP konsentrasjonene forekommer i mai og juni (figur 6). Dette er vannføringsveide konsentrasjoner beregnet på bakgrunn av høye konsentrasjoner i blandprøver fra 13. april–7. mai og 22. mai–19. juni, samt avrenning i disse periodene. Fra november og utover er det igjen økt nedbør, men konsentrasjonene øker ikke.



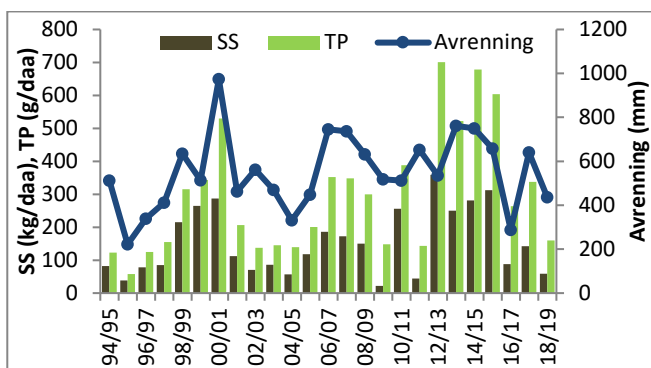
Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2017/2018 målt ved innløpet av fangdammen.

Konsentrasjonen av TN var høyest etter vekstsesongen i månedene september til november. Den viktigste årsaken er en dårlig vekstsesong med lave avlinger, og dermed et meget redusert nitrogenopptak med påfølgende utvasking (figur 7). Deretter avtar konsentrasjonene igjen til et nivå tilsvarende begynnelsen av året.

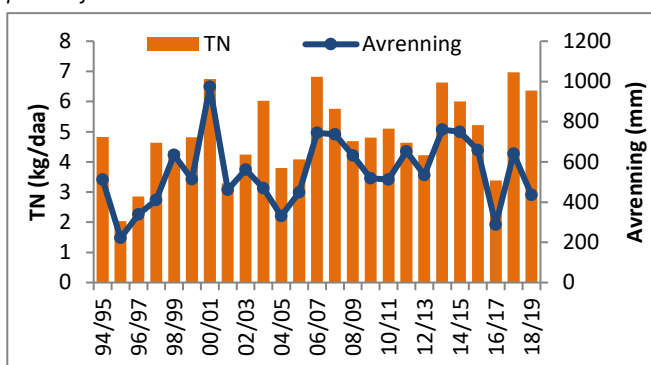


Figur 7. Avrenning og konsentrasjonen av nitrogen (TN) i 2017/2018 målt ved innløpet av fangdammen.

Tap av fosfor (TP), målt ved innløpet til fangdammen, var 160 g/daa, betydelig mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (303 g/daa, figur 8). Det laveste tapet (58 kg/daa) ble målt i 1995/1996. Tapet av suspendert stoff (SS) var på 59 kg/daa, betydelig lavere enn gjennomsnittet for måleperioden (156 kg/daa). Det laveste tapet var 22 kg/daa målt i 2009/2010. Tap av nitrogen (TN) var 6,4 kg/daa, noe som var betydelig større enn gjennomsnittet for hele måleperioden (4,8 kg/daa, figur 9). Det laveste nitrogenetapet (2 kg/daa) ble målt i 1995/1996.



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 vannprøver tatt ut i perioden april–november 2018. Det ble påvist plantevernmidler i 8 av prøvene, til sammen 20 funn av 10 midler (tabell 3). Dette var få funn sammenliknet med foregående år. Det ble påvist 2 til 3 midler i hver av prøvene med funn.

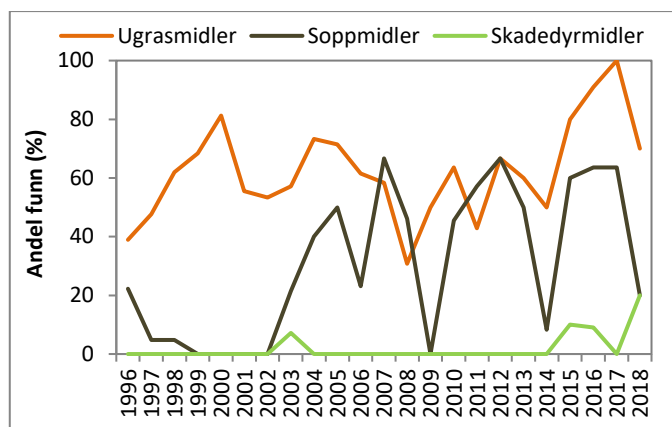
Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 27.04.17–13.04.18.

Middel	Funn (µg/L)		Antall Total	>MF	MF (µg/L)
	Maks	Gj.snitt			
Klopyralid (U)	0,75	0,40	2	0	71
Mcpa (U)	3,80	0,63	7	1	1,4
Prosulfokarb (U)	0,01	0,01	1	0	0,45
Tiaklopid (I)	0,04	0,04	1	0	0,064
Beta-cyflutrin (I)*	0,01	0,01	1	1	0,002
Diklorprop (U)*	0,05	0,05	1	0	15
Fluroksypyr (U)	0,72	0,30	3	0	123
Mekoprop (U)*	0,01	0,01	1	0	16
Propamokarb (S)*	0,01	0,01	1	0	0,63
Propikonazol (S)*	0,02	0,02	2	0	0,13

U: ugras-, S: sopp-, I: insektmiddel, -met: metabolitt. MF: miljøfarlighets-verdi. \*Ikke rapportert brukt i feltet i 2018.

Det mobile ugrasmidlet mcpa ble påvist i alle de syv blandprøvene fra perioden 7.5–12.10, hvorav ett funn var over MF-verdien (påvist 3,8 µg/L, MF=1,4 µg/L) og dermed i konsentrasjon som kan ha negative effekter i miljøet. Ugrasmidlene fluroksypyr og klopyralid samt soppmidlet propikonazol ble påvist hhv 3, 2 og 2 ganger gjennom sesongen, men kun i lave nivå. Insektmidlet beta-cyflutrin ble påvist for første gang i feltet og funnet var i en konsentrasjon over miljøfarlighetsverdien (påvist 0,012 µ/L, MF = 0,002 µ/L). Midlet er ikke godkjent for bruk som plantevernmidler, men cyflutrin er godkjent virksomt stoff iht. biocid-forskriften. Øvrige midler ble påvist kun én gang og i lave konsentrasjoner. Flere av disse midlene var ikke rapportert brukt i feltet i 2018, men funn kan forklares av tidligere bruk i feltet eller godkjenning som hobbypreparat.

Utviklingen i funn av ulike typer midler viser store variasjoner mellom år (figur 10) pga. variasjon i areal sprøytet med soppmidler, bruk av midler som ikke inngår i søkespekteret for analysene (bl.a. sulfonyleurea ugrasmidler og glyfosat), vær- og avrenningsforhold. Prøvetakingen avsluttes oftest før sprøyting i høststådde vekster.



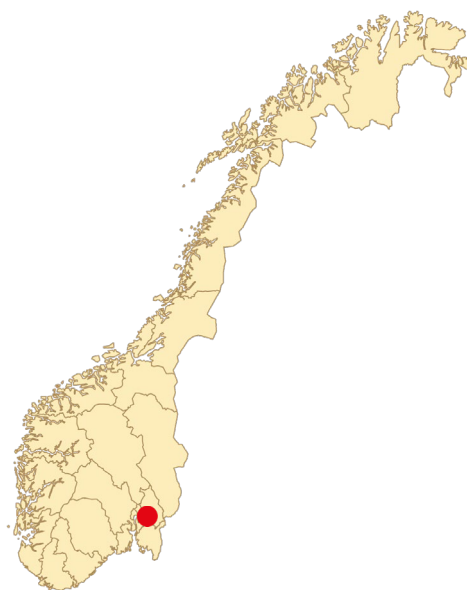
Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler 1996–2018. Figuren viser % prøver med funn pr. år. Spesialanalyser (glyfosat og SU) 2013 og 2014 samt vinteranalyser 2016/2017 og 2017/2018 er ikke med i figuren.

## 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 <sup>2</sup> 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.

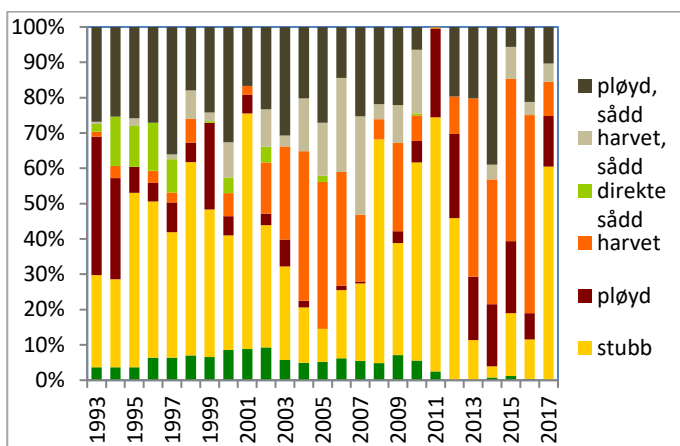
## METODER

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<sub>4</sub>-P) og nitrat (NO<sub>3</sub>-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 Realk (Fakultet for realfag og teknologi ved NMBU) sin feltstasjon på Søråsjordet i Ås.

## DRIFTSPRAKSIS

### Vekstfordeling og jordarbeiding

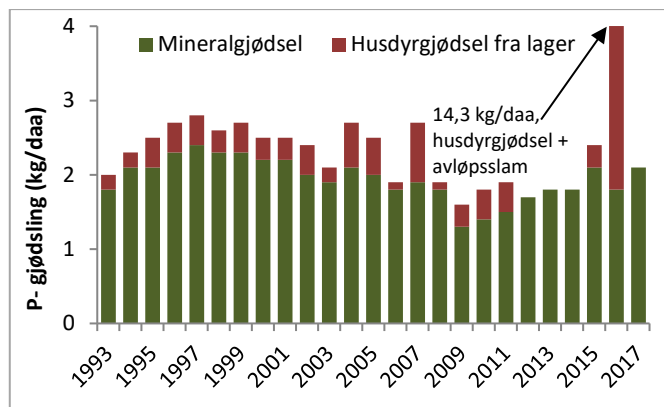
De dominerende vekster i 2017 var bygg (30 %), havre (21 %), høstvetete (21 %), vårhvete (12 %) og vårraps (12 %). Arealet med bygg var mindre enn i 2016 mens arealet med høstvetete og vårhvete var større. Arealet med havre var omtrent likt med 2016. Arealet i stubb gjennom vinteren 2017/2018 var på 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 %).



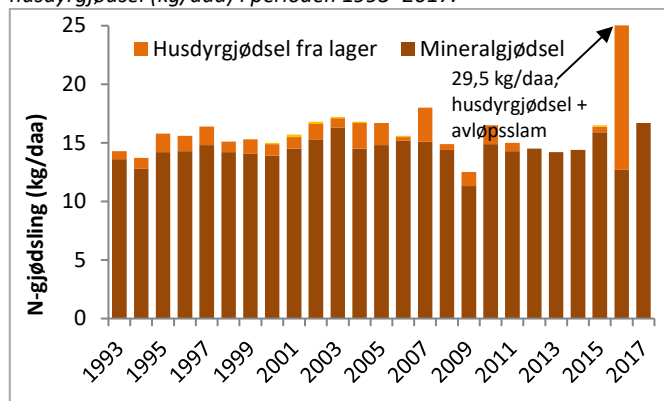
Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993–2017.

### 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.



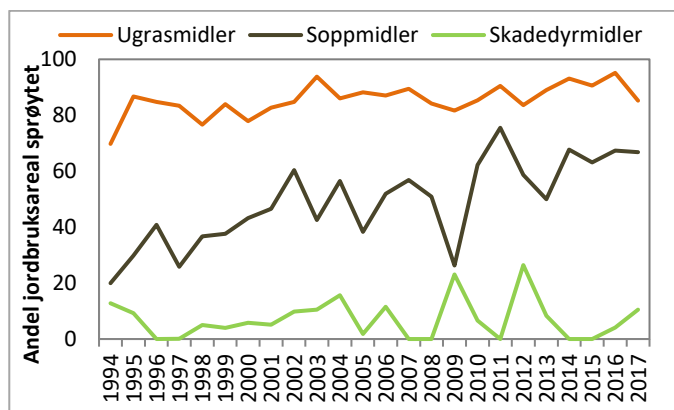
Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2017. Nitrogen fra husdyrgjødsel er korrigert for ammoniakktap til luft.

### 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.

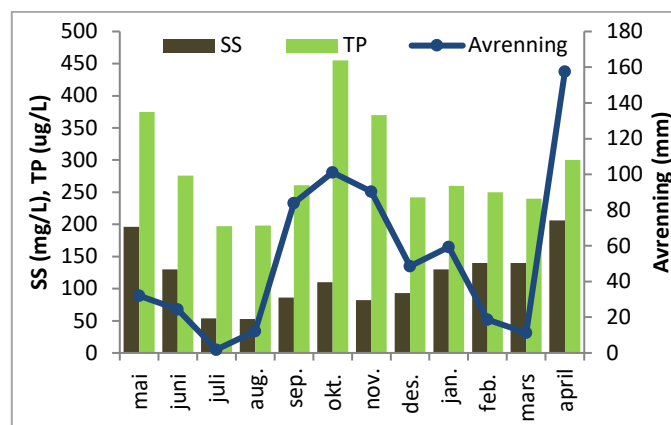
## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

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/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).

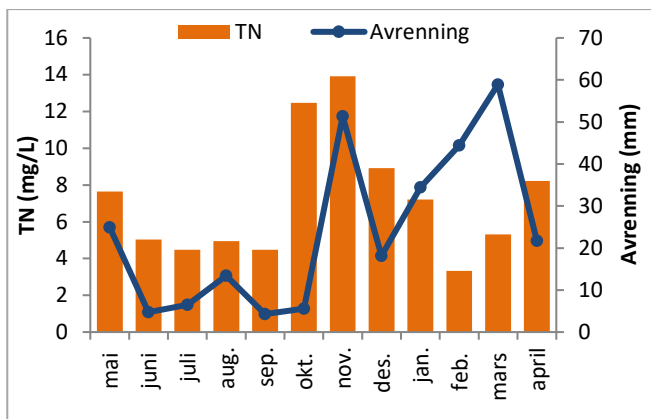
	Inn- og utløp fangdam				Reduksjon (%)	
	Middel 03–17		Middel 17/18		03–17	17/18
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	176	93	132	64	47 %	52 %
TP (µg/L)	374	280	319	252	25 %	21 %
TN (mg/L)	5,9	5,7	7,0	6,9	2 %	1 %

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.



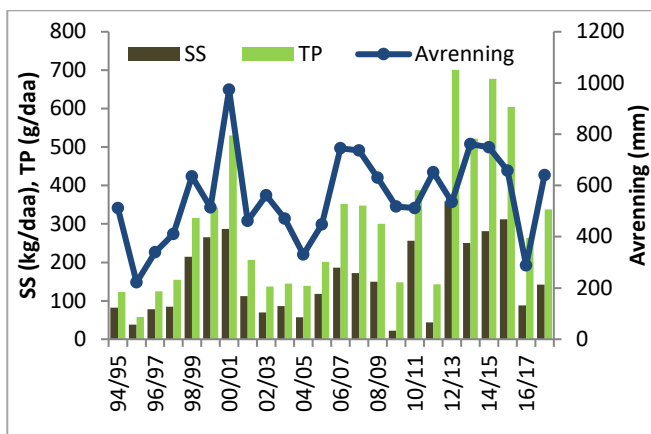
Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2017/2018 målt ved innløpet av fangdammen.

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.

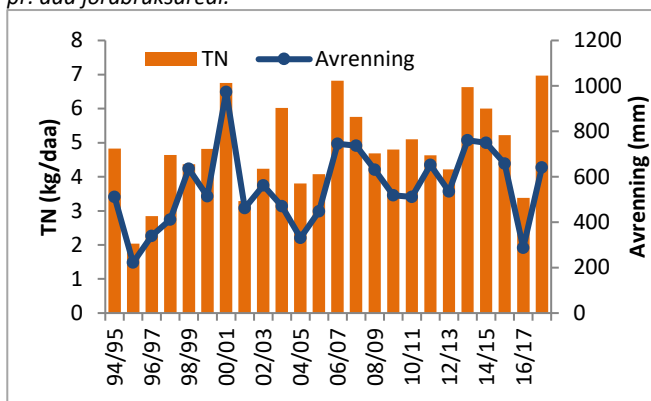


Figur 7. Avrenning og konsentrasjonen av nitrogen (TN) i 2017/2018 målt ved innløpet av fangdammen.

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

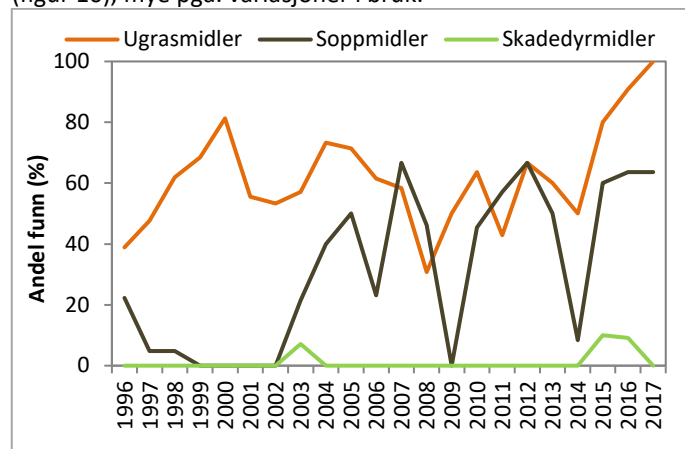
av 12 midler (tabell 3); 8 ugrasmidler (hvorav ett som metabolitt) og 4 soppmidler (hvorav ett som en metabolitt). Det var funn av mellom 1 og 8 ulike middel i prøvene.

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 prydplanter. 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.



## 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.

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

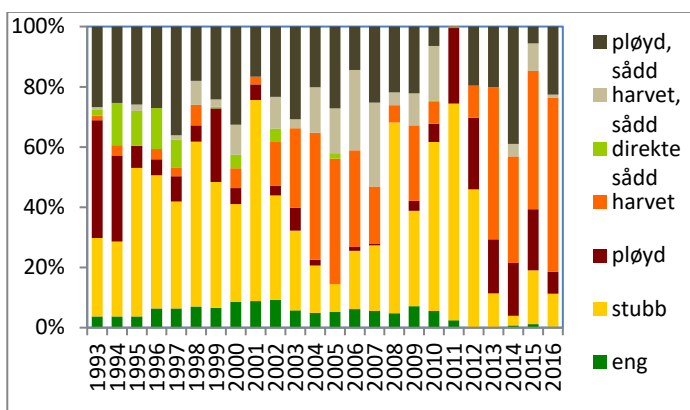
## METODER

Vannføringen blir målt 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

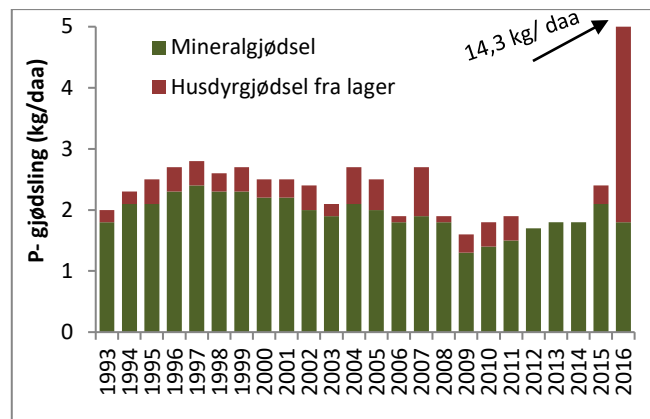
De dominerende vekster i 2016 var bygg (41 %), havre (24 %), høstvetete (15 %), vårhvete (6 %) og vårraps (4 %). Bygg-arealet var betydelig større enn i 2015 (20 %) mens arealet med havre var betydelig mindre (36 %). Også arealet med høstvetete var betydelig mindre enn i 2015 (29 %) mens arealet med 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 %).



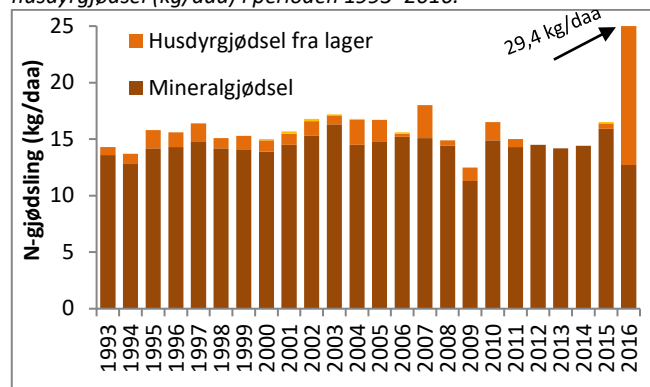
Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993–2016.

### 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.

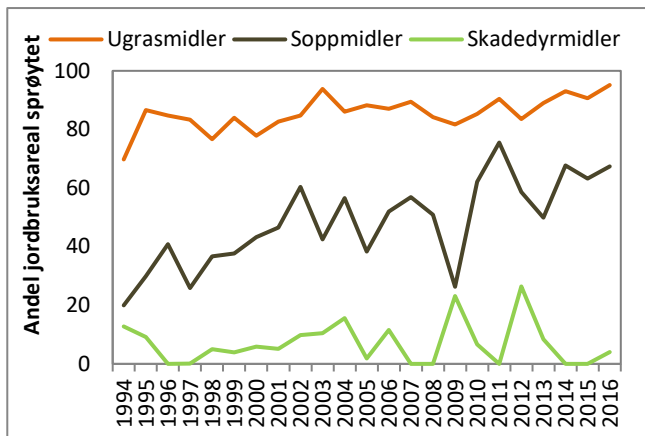
Tilførselen av nitrogen i 2016 var på 29,4 kg TN/daa, som var betydelig mer enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (15,6 kg/daa, figur 4). Tilførselen gjennom avløpsslam utgjorde 16,7 kg N/daa i 2016 (vist som en del av husdyrgjødsel fra lager i figur 4). Gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden 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 pikoksydrobin (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 tiaklopid (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 (Realtekn/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.

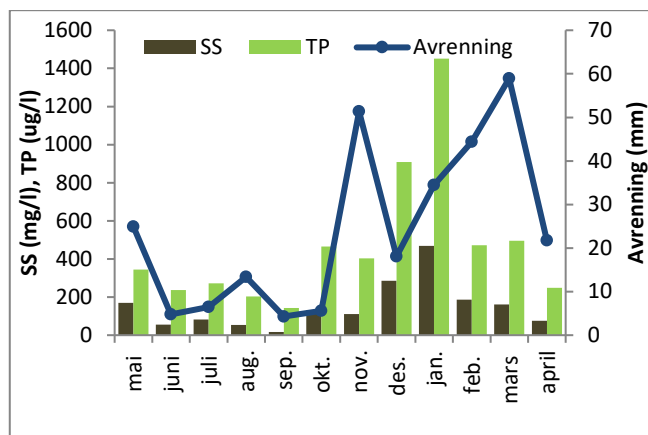
## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

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.

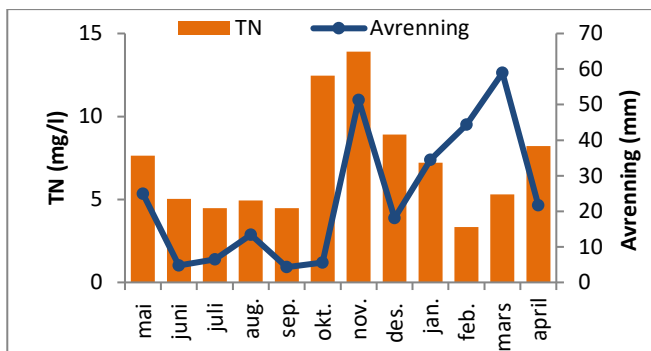
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) ved innløpet og utløpet til fangdammen (beregnet for hele feltet).

	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 reduserende 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.



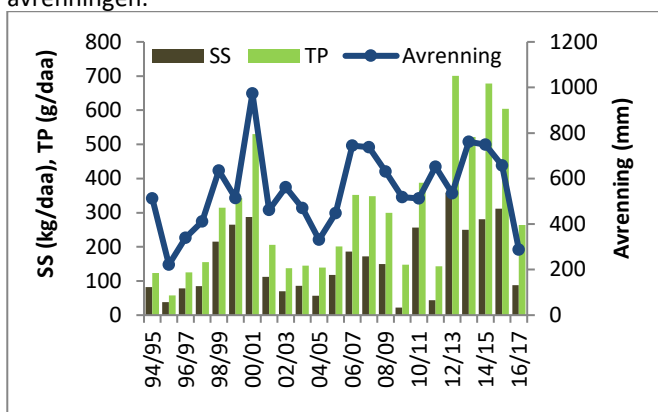
Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2016/2017 målt ved innløpet av fangdammen.



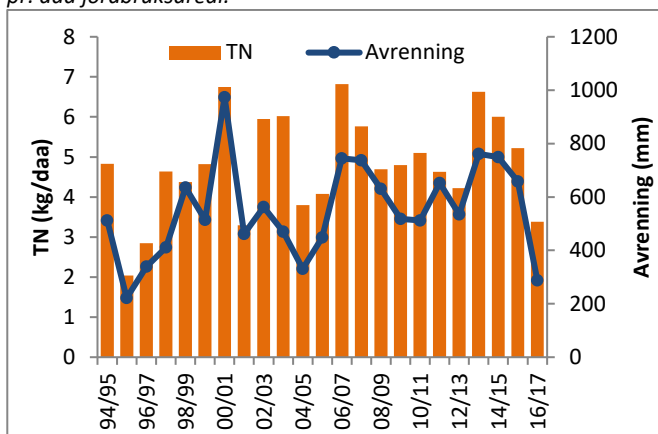
Figur 7. Avrenning og konsentrasjon av nitrogen (TN) i 2016/2017 målt ved innløpet av fangdammen.

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.

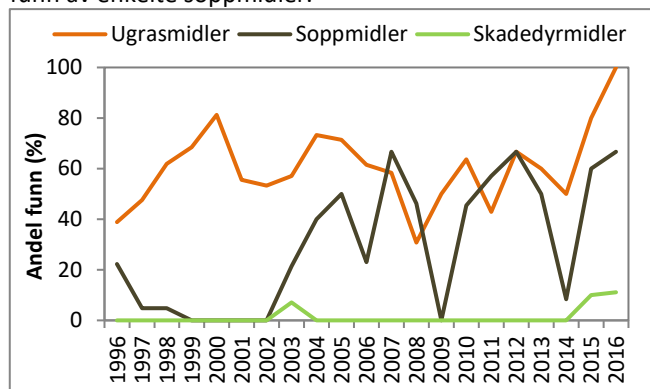


Figur 9. Avrenning, og tap av nitrogen (TN) pr. daa jordbruksareal.

## 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.



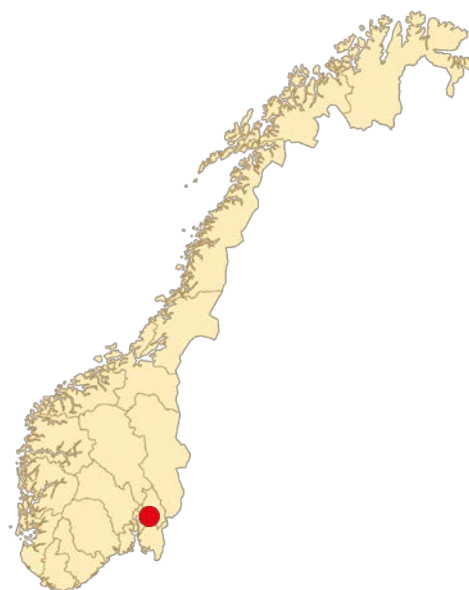
Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler 1996–2016. Figuren viser % prøver med funn pr. år. Spesialanalyser (glyfosat og SU) 2013 og 2014 samt vinteranalyser 2016/2017 er ikke med i figuren.

## 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 skadedyrmedlet 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.

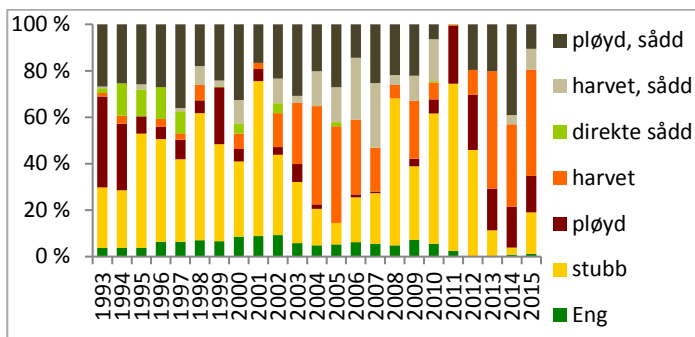
## METODER

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 (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 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

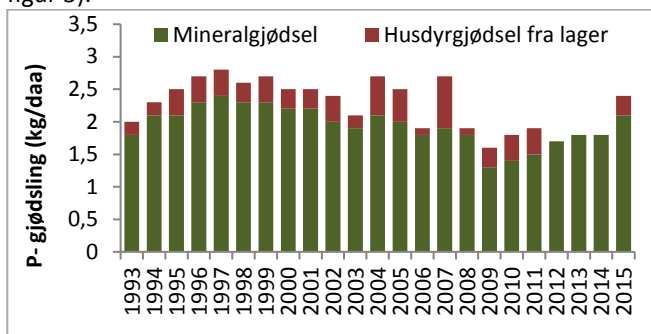
I 2015 var arealet med bygg 20,2 %, betydelig mindre enn i 2014 (39,7 %). Andelen vårhvete var redusert fra 8,8 % til 4,4 %, mens arealet med høsthvete økte fra 19,9 til 29,3 % og arealet med havre økte fra 30,8 % til 35,5 %. Arealet som lå i stubb gjennom vinteren 2015/2016 var på 17,8 %, en betydelig 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 %).



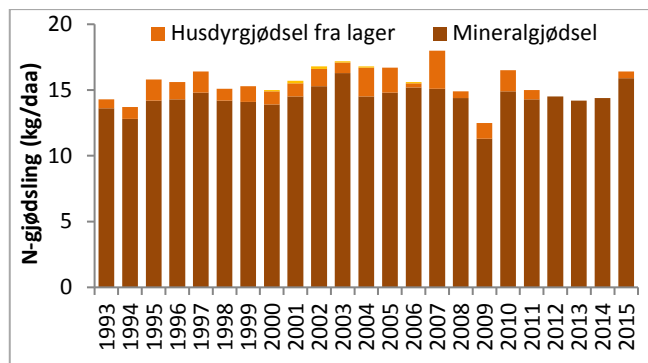
Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993–2015.

### 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

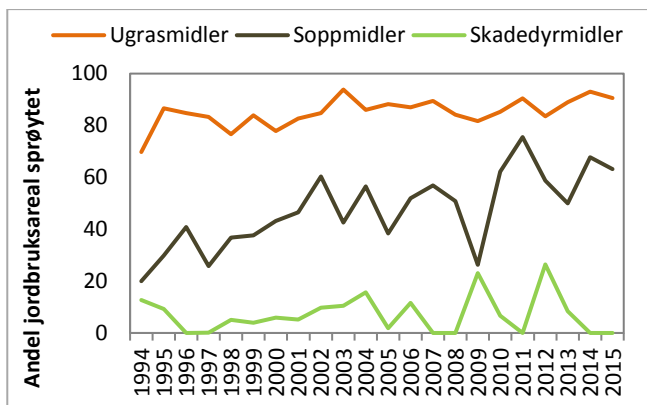
Det ble rapportert bruk av 19 ulike plantevernmidler i feltet i 2015: 11 ugrasmidler, 5 soppmidler, 3 vekstregulatorer, samt 2 klebmidler. Det ble ikke rapportert sprøyting med skadedyrmedler i feltet i 2015.

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 flurok-sypyr (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 fordamping. 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.

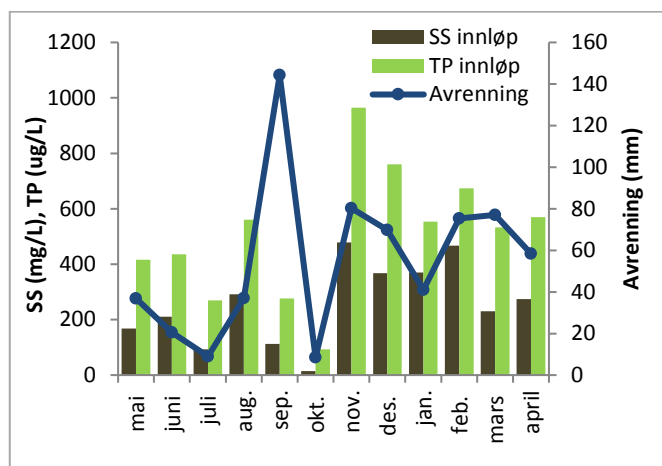
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) ved innløpet og utløpet til fangdammen (beregnet for hele feltet).

	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

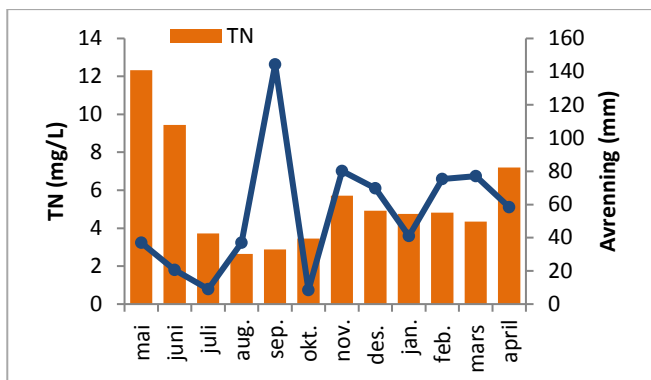
Vannføringsveide middelkonsentrasjoner målt ved utløpet av fangdammen var i 2015/2016 hhv. 109 mg/L for SS, 366 µg/L for TP og 5,1 mg/L for TN. Konsentrasjonen av både SS og TP var i 2015/2016 høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003–2015. I perioden 2003–2015 holdt fangdammen i gjennomsnitt tilbake 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.

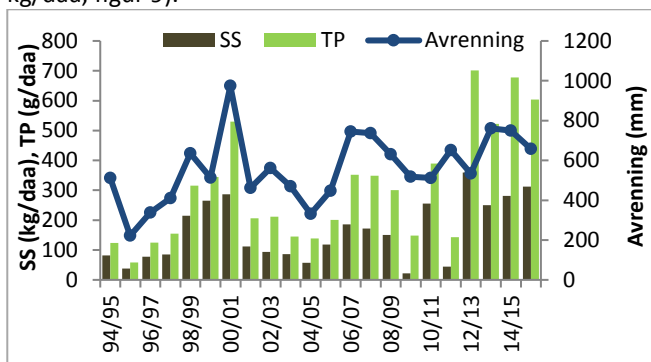


Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2015/2016 målt ved innløpet av fangdammen.

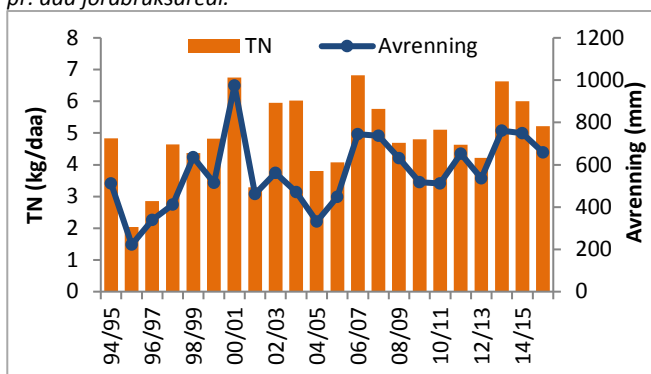


Figur 7. Avrenning og konsentrasjon av nitrogen (TN) i 2015/2016 målt ved innløpet av fangdammen.

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.

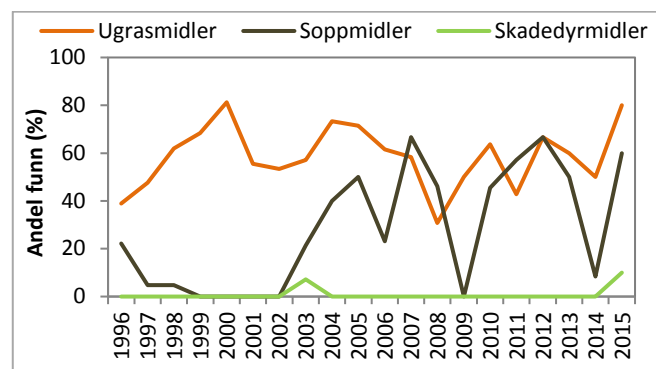
## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

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 skadedyrmedidet 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](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.





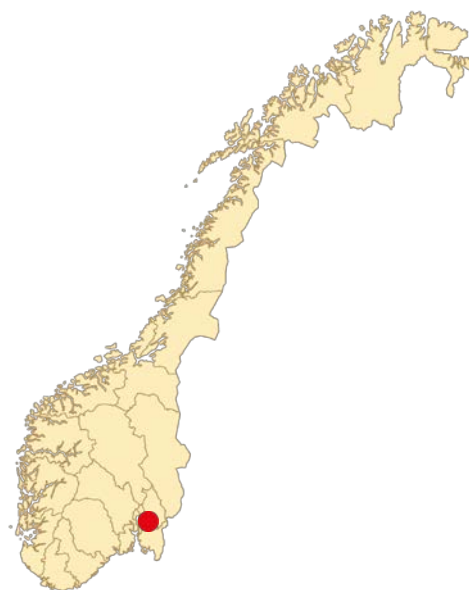
## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Skuterudfeltet 2014

# Korn på marine avsetninger

Skuterudfeltet ligger i Ås kommune og er dominert av korndyrking. I 2014/2015 var årstemperaturen (8,1 °C) høyere enn normaltemperaturen (5,3 °C). Årsnedbøren (987 mm) var høyere enn normal nedbør (785 mm). Årsavrenningen (748 mm) var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (549 mm). Både fosfor- og nitrogengjødslingen var lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Jordarbeidingen foregikk hovedsakelig om høsten. Kun 3 % av jordbruksarealet lå i stubb gjennom vinteren. Sammenliknet med fjoråret ble en betydelig større andel pløyd og sådd.

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet til fangdammen var på 225 mg/L SS, 549 µg/L TP og 5,1 mg/L TN som med unntak av nitrogen var høyere enn gjennomsnittet for perioden siden 2003. I 2014 ble det påvist plantevernmidler i 9 av 10 analyserte vannprøver. Alle de påviste midlene var rapportert brukt i feltet og det ble til sammen gjort 8 funn av 4 ulike midler. Det var få funn av plantevernmidler sammenliknet med foregående år på grunn av tørt vær og få avrenningsepisoder.



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 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.

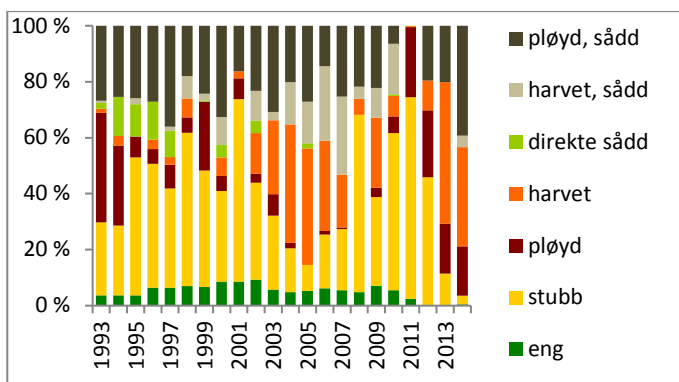
## METODER

Vannføringen blir målt 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<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 i Østensjøvannet. 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

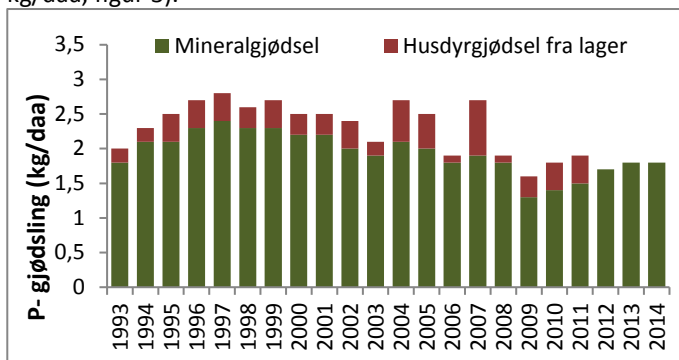
I 2014 var arealet med bygg 39,7 %, en betydelig økning sammenliknet med 2013 (26,6 %). Andelen vårhvete var halvert sammenliknet med 2013 fra 17 til 8,8 %. Arealet sådd med høsthvete økte fra 12,9 til 19,9 %, mens andelen havre ble redusert fra 34,7 % til 30,8 %. Kun 3,1 % av arealet lå i stubb gjennom vinteren 2014/2015, det er det minste arealet i stubb gjennom hele overvåkingsperioden. 39 % var pløyd og sådd, en betydelig økning sammenliknet med 2013 (20 %) 4,1 % av arealet ble harvet og sådd.



Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993 til 2014.

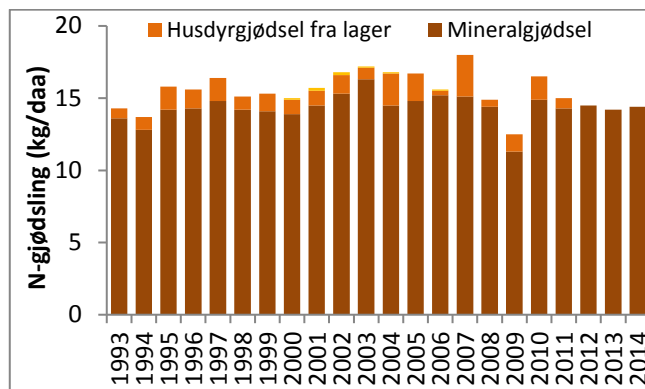
### Gjødsling

Fosforgjødslingen i 2014 var på 1,8 kg/daa, som er lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (2,3 kg/daa, figur 3).



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2014.

Nitrogengjødslingen var på 14,4 kg TN/daa, som var lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (15,5 kg/daa, figur 4). Det ble ikke tilført husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2014.



Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993–2014. (Nitrogentilførselen er korrigert for ammoniakktap fra husdyrgjødsel.)

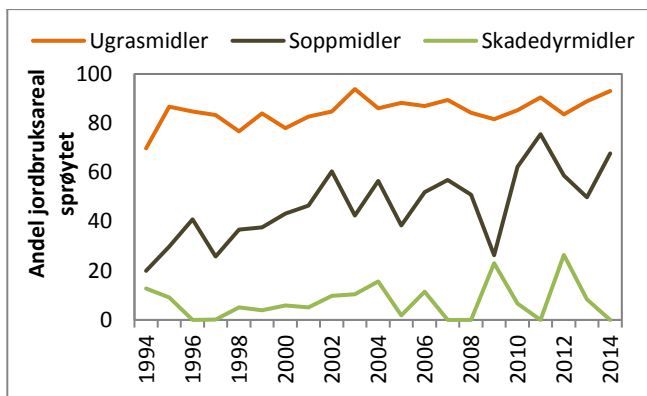
### Bruk av plantevernmidler

Det ble rapportert bruk av 18 ulike plantevernmidler i feltet i 2014: 10 ugrasmidler, 5 soppmidler, 3 vekstregulatorer, samt 3 klebmidler. Det ble ikke rapportert sprøyting med skadedyrmedier i feltet i 2014.

Totalt 2575 daa ble behandlet med ugrasmidler. Dette utgjør om lag 94 % av kornarealet. Av mye brukte ugrasmidler er sulfonylurea (SU-midler) – ofte betegnet som lavdosemidler (2235 daa: Express, Hussar, Atlantis), fluroksypyr (1959 daa: Spitfire, Ariane S (blandingspreparat med fluroksypyr, MCPA og klopyralid)), glyfosat (1994 daa: Roundup, Glyphogan Eco), MCPA (876 daa: Ariane S) og prosulfokarb (739 daa: Boxer). Arealet behandlet med SU-midler var tilbake på nivå med 2011 (ca. 2000 daa), etter to år med utstrakt sprøyting med midler med en annen virkningsmekanisme (bl.a. fenoksyssyrer som MCPA). Dette er en anbefalt praksis for å forhindre utvikling av resistens i ugraspopulasjonen mot SU midlene. Glyfosat og prosulfokarb sprøytes om høsten, og vil dermed være utsatt for tap med høstnedbør.

Soppmidler ble brukt på 1874 daa (68 % av kornarealet) og omfattet preparater med de virksomme stoffene trifloksystrobin (1494 daa: Delaro (blandingspreparat med protiokonazol)), protiokonazol (ca. 850 daa, 1,9 sprøytinger: Proline, Delaro) og cyprodinil (814 daa: Stereo (blanding med propikonazol), Acanto Prima (blanding med pikokystrobin)).

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 skadedyrmedier er relativt sett lav, men det rapporteres noe sprøyting de fleste år.



Figur 4. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994–2014.

## VÆR OG AVRENNING

I 2014/2015 var middel årstemperatur 8,1°C, som var betydelig høyere enn normaltemperatur (5,3°C). Alle gjennomsnittlige månedstemperaturer var høyere enn normal månedstemperatur, med de største forskjellene i juli, oktober og gjennom vinteren fra januar til april (tabell 1). Årsnedbør var på 987 mm, som også var betydelig høyere enn normal nedbør (785 mm). Særlig mye nedbør ble registrert i august, oktober, november og januar. Den totale avrenningen var på 748 mm, som er høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Høyest avrenning forekom i månedene oktober, november og mars, men også i januar og februar var avrenning betydelig større enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden. Vannbalansen, som er forskjellen mellom nedbør og avrenning, var 240 mm. Vannbalansen representerer årsfordampingen, og antas å være i størrelsesorden 300–350 mm, avhengig av værforhold. I årene 2010/2011–2014/2015 varierte vannbalansen fra 240–460 mm, med et gjennomsnitt på 332 mm. Avviket for de enkelte år kan ha blitt forårsaket av jordas fuktinnhold ved starten av et agrohydrologisk år (1. mai). En mer detaljert gjennomgang av vannbalansen, for eksempel ved bruk av prosessbaserte modeller, kan gi bedre innsikt i dette og bør vurderes.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961–1990) og månedstall for værstasjonen på Søråsfeltet i Ås (IMT-NMBU), og nedbørsmålinger (NMBU) og avrenningsmålingen for året 2014/2015.

Måned	Temp.(°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Norm	14/15	Norm	14/15 (NMBU)	Middel 94–14	14/15
Mai	10,3	12,4	60	45	29	12
Juni	14,8	16,2	68	26	17	2
Juli	16,1	20,9	81	52	15	2
Aug.	14,9	15,7	83	133	23	12
Sept.	10,6	12,5	90	34	33	5
Okt.	6,2	9,2	100	272	70	222
Nov.	0,4	4,3	79	118	77	140
Des.	-3,4	-3	53	46	61	57
Jan.	-4,8	-0,1	49	120	50	91
Feb.	-4,8	-0,2	35	50	37	83
Mars	-0,7	3	48	73	56	106
April	4,1	6,8	39	19	81	19
Middel Sum	5,3	8,1	785	987	549	748

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

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner ved innløpet til fangdammen i 2014/2015 var på 225 mg/L SS, 549 µg/L TP og 5,1 mg/L TN (tabell 2). Med unntak av nitrogen var konsentrasjonene høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003–2014.

	Inn- og utløp fangdam				Reduksjon (%)	
	Middel 03–14		Middel 14/15		03–14	14/15
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	168	95	225	79	44	65
TP (µg/L)	350	267	549	314	24	43
TN (mg/L)	5,6	5,5	5,1	4,8	2	6

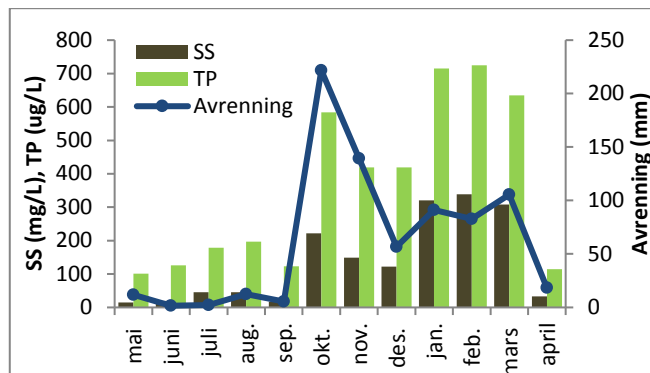
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) ved innløpet og utløpet til fangdammen (beregnet for hele feltet)

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner målt ved utløpet av fangdammen var i 2014/2015 hhv. 79 mg/L for SS, 4,8 mg/L for TN og 314 µg/L for TP. Konsentrasjonen av SS og TP var i 2014/2015 høyere enn gjennomsnittet for perioden 2003–2014.

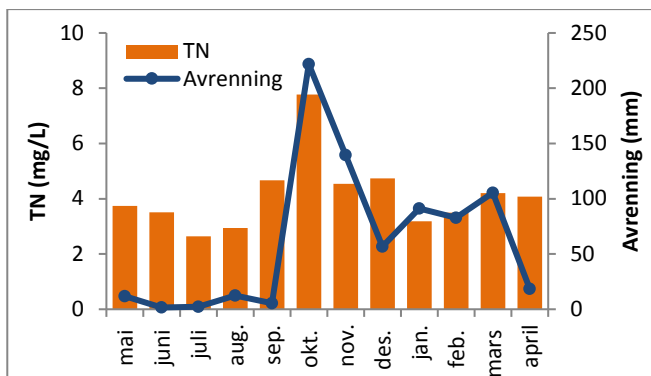
I perioden 2003–2014 holdt fangdammen i gjennomsnitt tilbake ca. 44 % av SS, 24 % av TP og 2 % av TN (tabell 2). I 2014/2015 var effekten av fangdammen større enn gjennomsnittet ved at den holdt tilbake 65, 43 og 6 % for henholdsvis SS, TP og TN.

Vannføringsveid middelkonsentrasjon av SS og TP målt ved innløpet av fangdammen var høyest i måneder oktober, januar, februar og mars, noe som kan skyldes den høye avrenningen (figur 6). Avrenningen var også høyere enn gjennomsnittlig avrenning i månedene januar–mars, hvilket førte til høye TP konsentrasjoner og hadde tilsvarende effekt på SS konsentrasjonen (figur 6).

Konsentrasjonen av TN var også høyest i oktober måned (figur 7). En viktig årsak til dette kan være høye temperaturer, kombinert med mye nedbør, som har gitt gunstige forhold for mineralisering av organisk stoff og frigjøring av nitrogen. Den gjennomsnittlige måneds-konsentrasjonen for TN for de øvrige månedene var betydelig lavere og omtrent på samme nivå gjennom året.

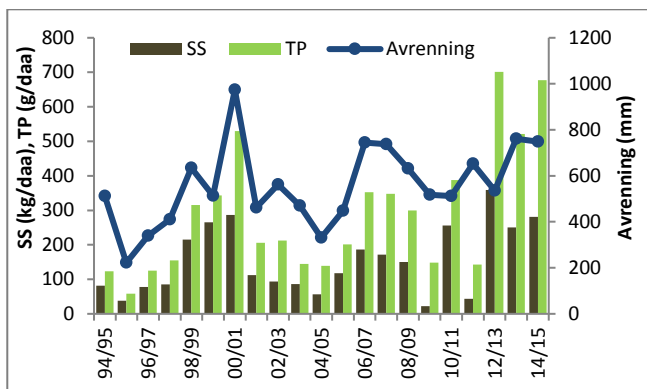


Figur 6. Avrenning, konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2014/2015 målt ved innløpet av fangdammen.

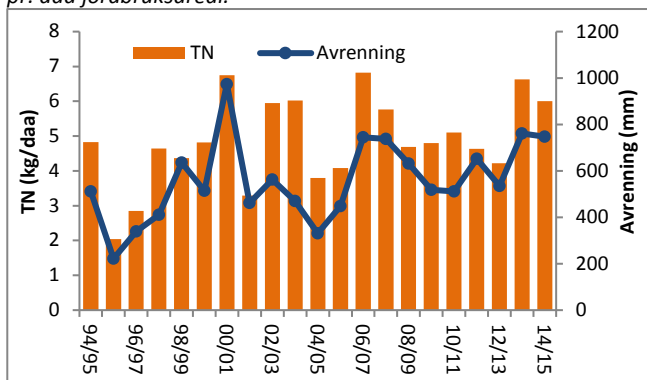


Figur 7. Avrenning og konsentrasjon av nitrogen (TN) i 2014/2015 målt ved innløpet av fangdammen.

Tap av fosfor i 2014/2015, målt ved utløpet av feltet var 382 g TP/daa som var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (245 g TP/daa, figur 8). Tapet av suspendert stoff var 97 kg SS/daa, som var litt lavere enn gjennomsnittet. Tap av nitrogen i 2013/2014 var på 5,59 kg/daa, som var høyere enn gjennomsnittet i perioden (4,76 kg/daa, figur 9). Mye nedbør og avrenning bidro til store tap dette året.



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

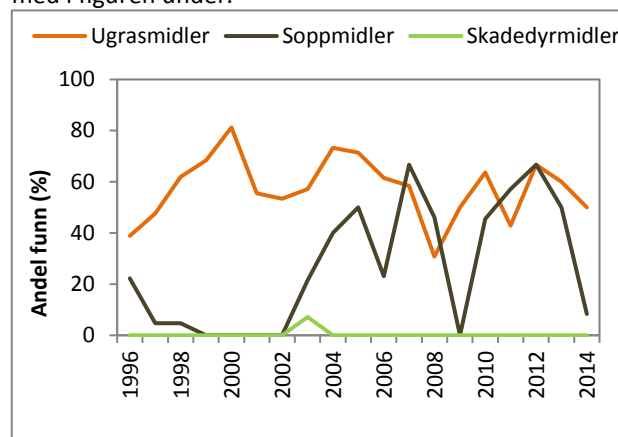
Det ble analysert for plantevernmidler i 10 av vannprøvene tatt ut i perioden april–november i 2014. Det ble påvist plantevernmidler i ni av prøvene og til sammen gjort 8 funn av 4 midler. Påvisningene omfattet tre ugrasmidler; fluroksypyr, MCPA og prosulfokarb; og en metabolitt av

soppmidlet protikonazol – protikonazol-destio. I tillegg ble det analysert for glyfosat i 18 vannprøver tatt ut i perioden mai 2014–april 2015. Glyfosat og/eller metabolitten AMPA ble påvist i 17 av disse 18 prøvene. Detaljer om denne prøvetakingen rapporteres i egen NIBIO Rapport. Alle de påviste midlene var rapportert brukt i feltet.

Ingen plantevernmidler ble påvist i første prøveuttak (14.04–05.05). De første sprøytingene med ugrasmidler ble rapportert i perioden fra 20. april. Dette var i hovedsak SU-midler, som ikke er inkludert i standard søkespekter og ikke analysert for i 2014/2015.

Det var en tørr sommer i Skuterud og dette gjenspeiles i få funn av plantevernmidler. Sprøytet areal var på nivå med tidligere år, men avrenningsepisodene gjennom sommeren var få. Det ble påvist inntil 4 ulike midler i en og samme prøve. Denne prøven ble tatt ut i perioden 24.06–11.07 og viste målbare konsentrasjoner av ugrasmidlene glyfosat, fluroksypyr og MCPA, samt et funn av soppmiddelmeta-bolitten protikonazol-destio like over antatt faregrense for negative effekter på vannlevende organismer (påvist 0,037 µg/L, MF = 0,034 µg/L). Prosulfokarb ble påvist i de tre siste blandprøvene i perioden tatt ut fra slutten av september til midten av november, etter sprøyting i høstvetete og -rug i september. Det er første året prosulfokarb er påvist i Skuterud og første gang det er rapportert brukt i feltet. Alle funnene var i lave konsentrasjoner.

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 (2004–05, 2007), trifloksystrobin metabolitten (2008, 2010/2012), protikonazol destio (2011/2012)). I tillegg resulterer mye bruk av mobile fenoksysyrepreparater 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. Disse spesialanalysene er ikke tatt med i figuren under.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2014. Figuren viser % prøver med funn pr. år.

## 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.



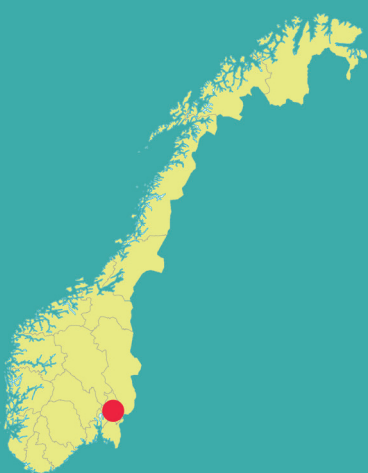
### Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

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 <sup>2</sup> 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.



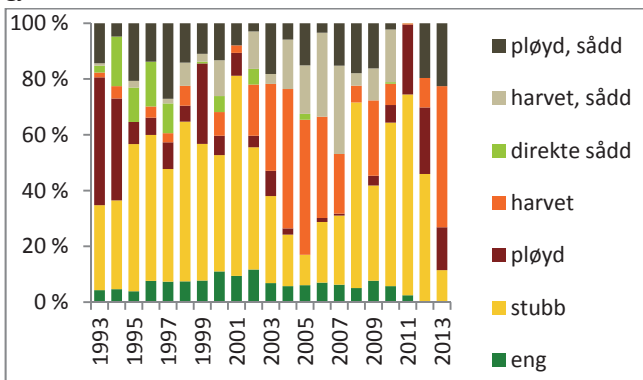
## METODER

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 (PO<sub>4</sub>-P) og nitrat (NO<sub>3</sub>-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

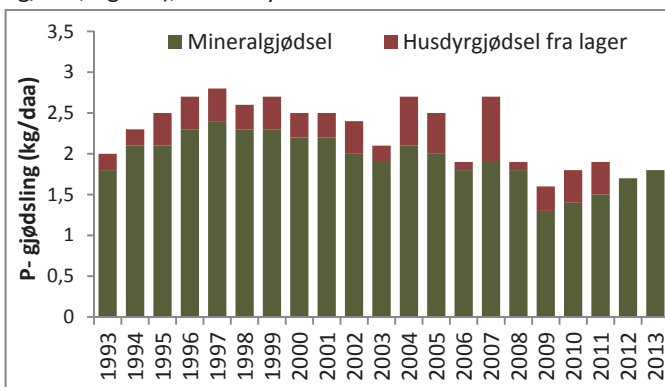
I 2013 var vekstfordelingen på jordbruksarealet 27 % bygg, 30 % vår-/høstvetete, 35 % havre og 9 % vårraps. Det ble i stor grad jordarbeidet om høsten og bare 11 % lå i stubb gjennom vinteren.



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

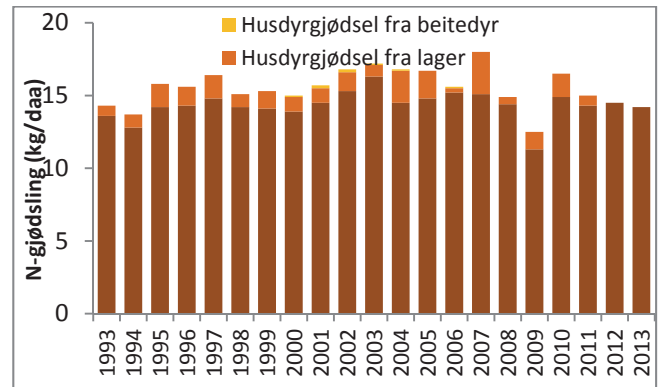
### Gjødsling

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.

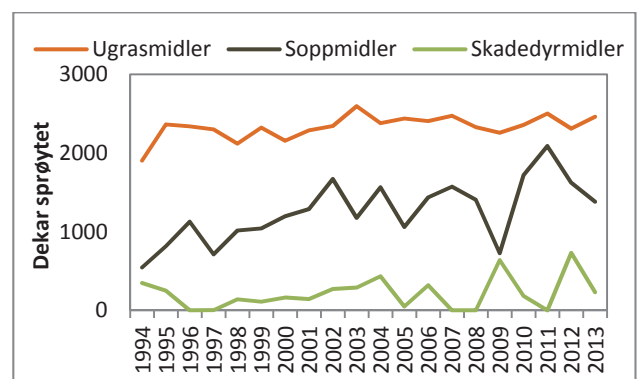
Nitrogengjødslingen i 2013 var på 14,2 kg TN/daa, som er litt lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (15,5 kg/daa, figur 4). Det ble ikke tilført husdyrgjødsel i 2013.



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.

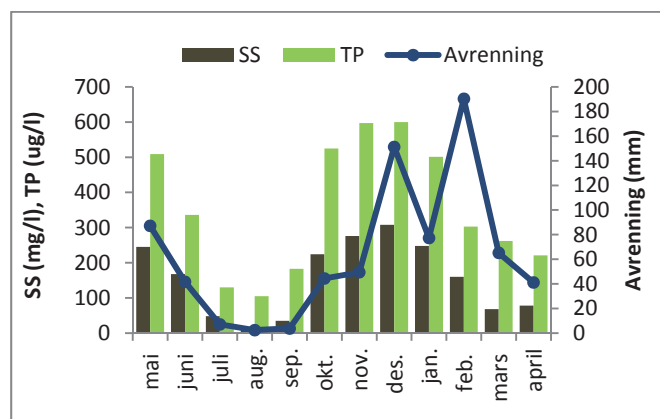
Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og månedstall for værstasjonen på Søråsfeltet i Ås (IMT-NMBU), og nedbørsmålinger (NMBU) og avrenningsmålingen for 2013/2014.

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

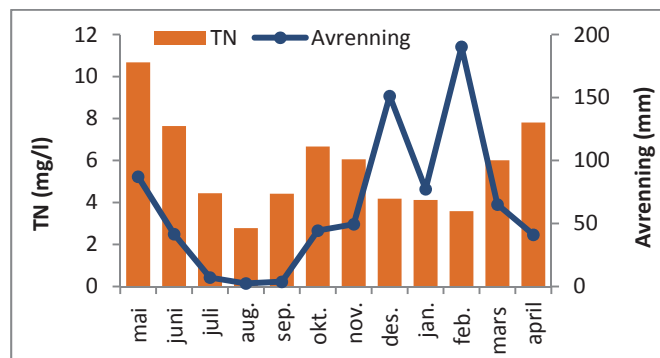
## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

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.

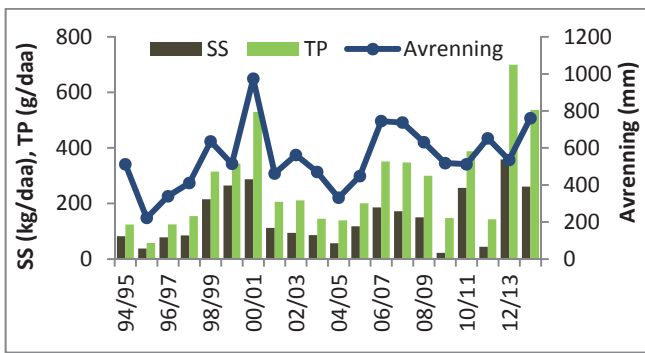
I perioden 2003 til 2013 har fangdammen tilbakeholdt i gjennomsnitt ca. 27 % av SS, 14 % av TP og 2 % av TN (tabell 2). I 2013/2014 var effekten av fangdammen større enn gjennomsnittet med en tilbakeholdelse av 44 %, 22 % og 11 % for henholdsvis SS, TP og TN.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) ved innløpet og utløpet til fangdammen og løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) ved utløpet.

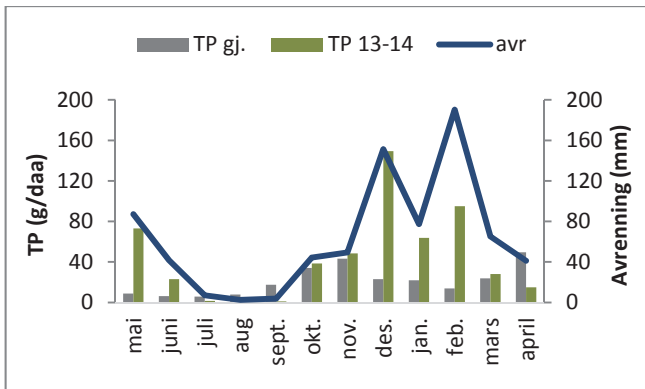
	Inn og utløp fangdam				Retensjon (%)	
	Middel 03-13		Middel 13-14		2003/2013	2013/2014
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	156	94	261	145	27 %	44 %
TP (µg/L)	314	252	537	417	14 %	22 %
TN (mg/L)	5,7	5,7	6,6	5,9	2 %	11 %
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)		59		51		
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)		4,1		4,9		

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).

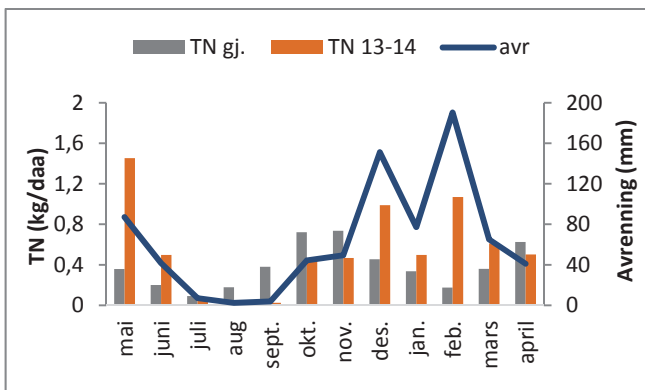
Tap av nitrogen i 2013/2014 var på 6,6 kg/daa, også betydelig høyere enn gjennomsnittet i perioden (4,6 kg/daa). En viktig årsak til de høye tapstallene er den høye avrenningen i perioden desember – februar, som førte til mye tap både for fosfor, SS (ikke vist her) og nitrogen (figur 9 og 10). Andre 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

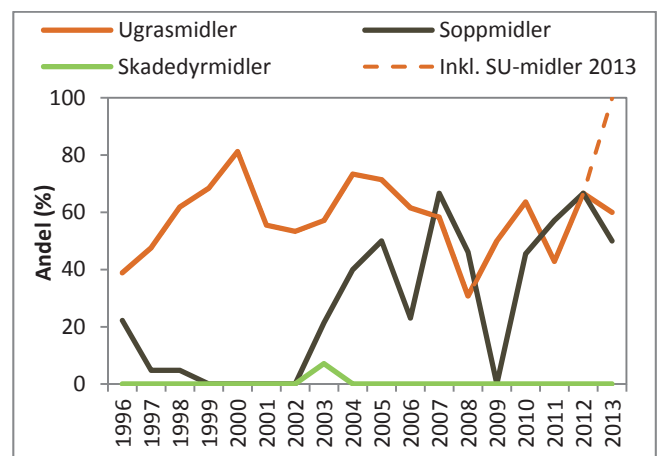
Det ble analysert for plantevernmidler i 10 av vannprøvene tatt ut i perioden april-oktober i 2013. Det ble påvist plantevernmidler i alle prøvene og til sammen gjort 43 funn av 9 midler og tre metabolitter. Påvisningene omfattet syv ugrasmidler; fluroksypyr, klopyralid, MCPA, mekoprop, og SU-midlene 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

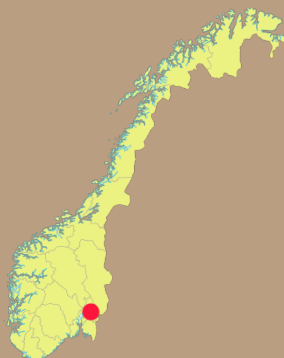
Se [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova) for flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Skuterudbekken og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.





## 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 <sup>2</sup> 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.

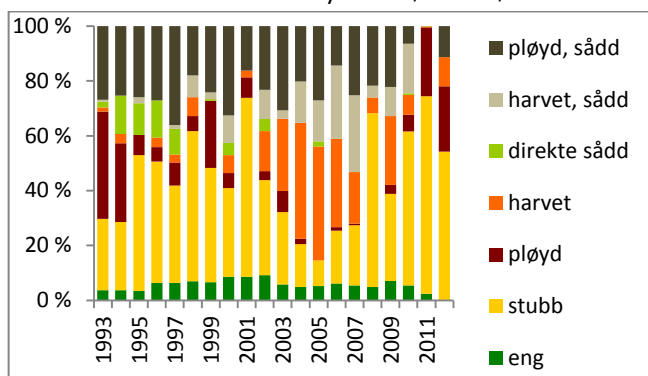
## METODER

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

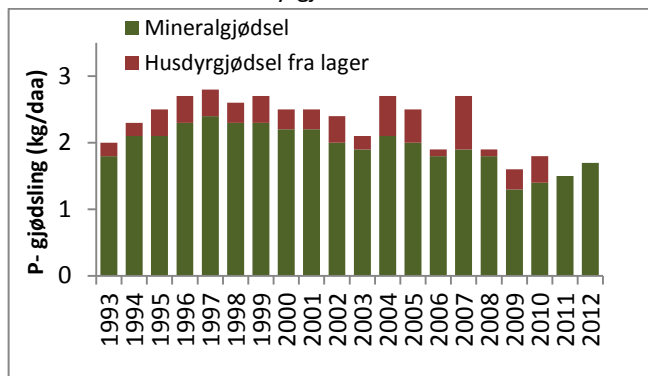
I 2012 var vekstene på 30 % av jordbruksarealet bygg, 31 % vårhvete, 26 % havre og 14 % vårraps (figur 2). Både i 2011 og 2012 var det en større andel høstpløyd areal enn forgående år. Årsaken kan være mye nedbør om høsten.



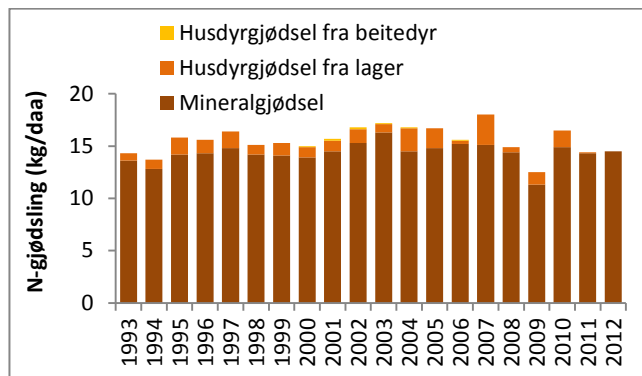
Figur 2. Arealtilstand pr. 31.desember i perioden 1993 til 2012.

### 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.



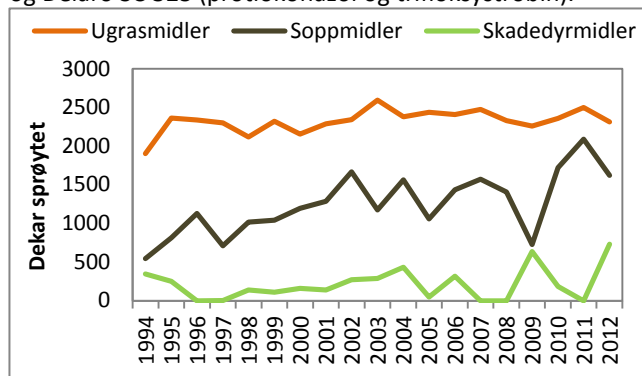
Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993-2012. (Nitrogentilførselen er korrigert for ammoniakktap fra husdyrgjødsel.

### 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 protiofonazol (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 protiofonazol 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 (protiofonazol 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.

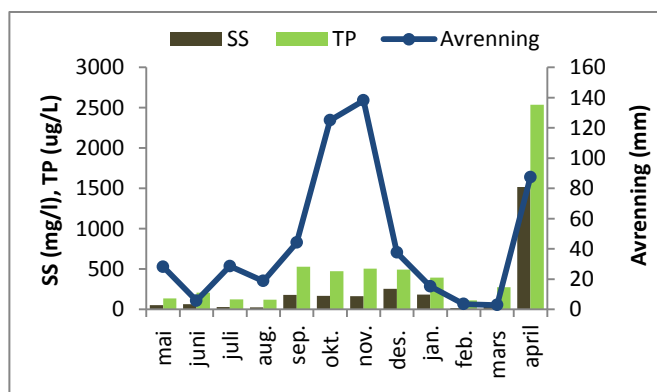
Måned	Temp.(°C)		Nedbør (mm)			Avrenning
	Norm.	12/13	Norm.	12/13 (UMB)	12/13 (felt)	12/13
Mai	10,3	11,4	60	73	71	28
Juni	14,8	12,9	68	80	75	6
Juli	16,1	15,4	81	127	99	29
Aug.	14,9	15,3	83	95	68	19
Sept.	10,6	10,4	90	120	100	44
Okt.	6,2	4,7	100	173	134	125
Nov.	0,4	3,1	79	126	60	138
Des.	-3,4	-5,7	53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

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

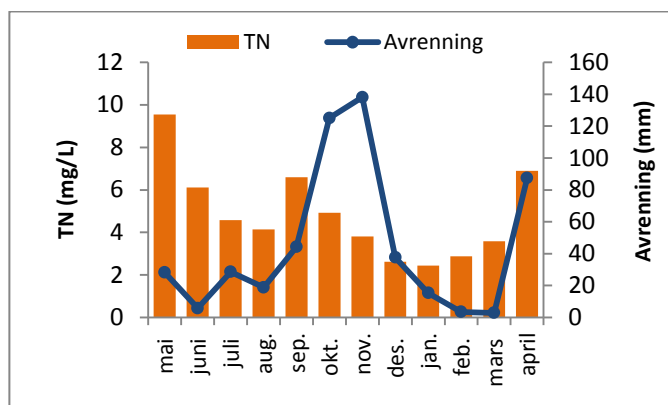
I perioden 8.april til 24.april 2013 ble den høyeste konsentrasjonen av totalfosfor (TP) noensinne (3,4 mg/L) registrert ved innløpet av fangdammen i Skuterud (figur 6). Konsentrasjonen av SS (2100 mg/L) var den nest høyest registrert. Årsaken var sannsynligvis den store nedbørsmengden på frossen mark 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.

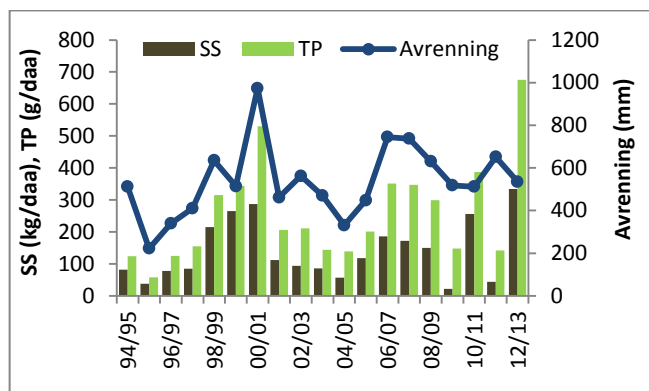
I perioden 2003 til 2012 har fangdammen tilbakeholdt i gjennomsnitt ca. 38 % av SS, ca. 16 % av TP og 1 % av TN (tabell 2). I 2012/2013 var effekten av fangdammen betydelig større med tilbakeholdelse av 52 % SS, 35 % TP og 6 % TN.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), totalnitrogen (TN) ved innløpet og utløpet til fangdammen og løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P) og nitrat (NO<sub>3</sub>) ved utløpet.

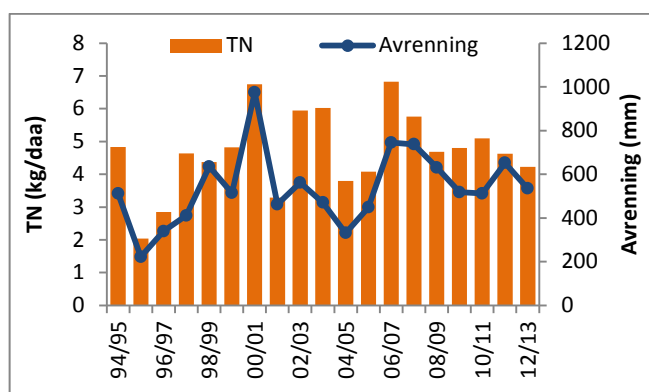
	Inn og utløp fangdam				Retensjon (%)	
	Middel 03-12		Middel 12-13		2003/2012	2012/2013
	Inn	Ut	Inn	Ut		
SS (mg/L)	130	80	374	181	38 %	52 %
TP (µg/L)	262	220	768	499	16 %	35 %
TN (mg/L)	6,0	5,9	5,1	4,8	1 %	6 %
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)		59		91		
NO <sub>3</sub> (mg/L)		4,2		3,0		

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.

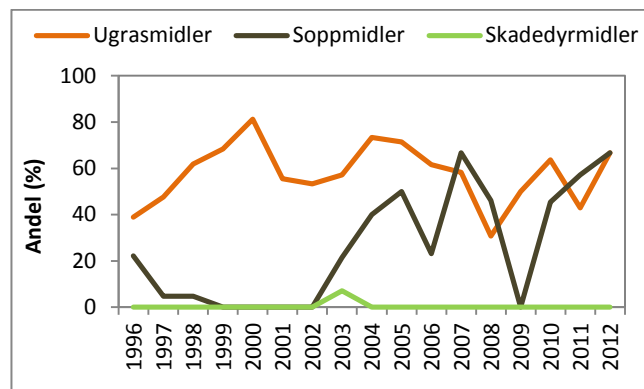
Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann ([www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)) angir grenseverdier for fosfor (TP) i ulike elvetyper. Skuterudbekken kan best sammenlignes med elvetyper "Moderat kalkrik, humøs" eller "Leirvassdrag med mer enn 40 % leirdekningsgrad". Middelkonsentrasjonen 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; kresoksim, 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 kresoksimetyl (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.

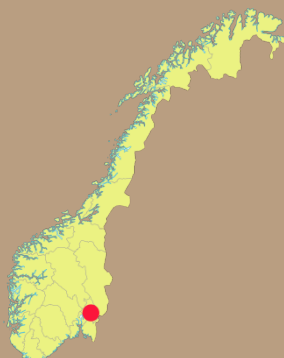
[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)

Se [www.bioforsk.no/jova](http://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.



## 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 2011/2012 var det mye nedbør og mer avrenning enn normalt. Det ble gjødslet med lite fosfor, og en høy andel av arealet lå i stubb over vinteren. Gjennomsnittlige konsentrasjoner av partikler (56 mg SS/l), fosfor (150 µg TP/l) og nitrogen (4,9 mg/l) var betydelig lavere enn gjennomsnittet for tidligere år. Plantevernmidler ble påvist i 5 av 7 prøver.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Ås og Ski kommuner i Akershus	4,5 km <sup>2</sup> 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.

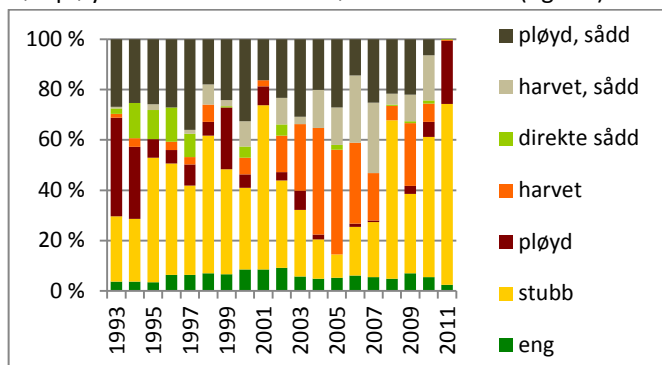
## METODER

Vannføringen blir målt ved hjelp av et Crump-overløp. Volumproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag og analyseres for partikler (suspendert stoff -SS) og næringsstoffene nitrogen (N) og fosfor (P). I sommer- og høstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Fra 2000 er det tatt prøver ved innløpet til fangdammen i tillegg til utløpet. Beregningene av avrenning og stofftransport er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2011 til 1. mai. 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 UMB) sin feltstasjon på Søråsjordet, samt fra målestasjonen ved utløpet av feltet.

## DRIFTS PRAKSIS

### Vekstfordeling og jordarbeiding

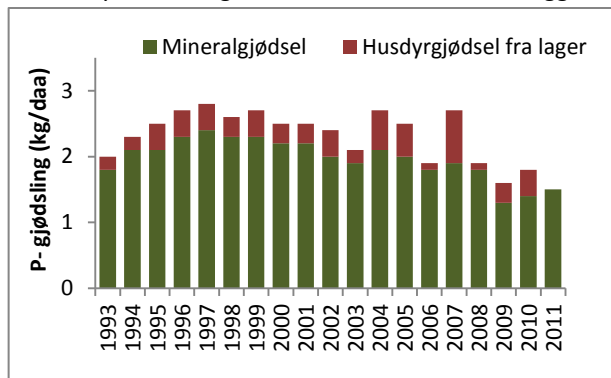
I 2011 var 23 % av arealet høsthvete, 37 % bygg, 22 % havre, 18 % vårhvete og 0,3 % slåtteeng. På grunn av mye nedbør ble det ikke sådd høstkorn i 2011. Sammenlignet med 2010/2011 var det en stor økning i stubbareal og høstpløyd areal. Det ble ikke høstharvet i 2011 (figur 2).



Figur 2. Arealtilstand pr. 31. desember i perioden 1993 til 2011.

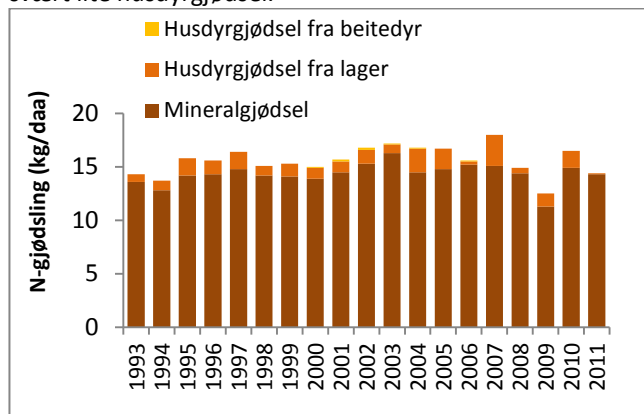
### Gjødsling

Siden 1996/1997 har det, med unntak av noen år, vært en nedgang i fosforgjødslingen, og i 2011/2012 var tilførselen 1,5 kg totalfosfor/daa, det laveste registrert så langt i overvåkingen (figur 3). Nitrogengjødslingen var på samme nivå i 2011/2012 som gjennomsnittet av perioden. Det er lite husdyr i feltet og antall storfe i feltet ble i tillegg redu-



Figur 3. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993-2011.

sert med nesten 50 % dette året. Derfor ble det tilført svært lite husdyrgjødsel.



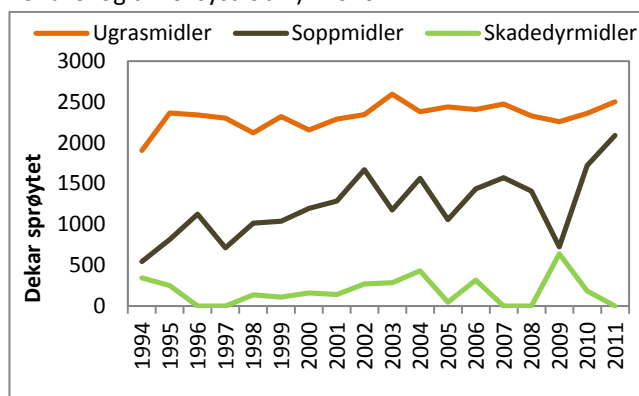
Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993-2011. (N-tilførsel er korrigert for ammoniakktap fra husdyrgjødsel).

### Bruk av plantevernmidler

Det ble brukt 20 ulike plantevernmidler i feltet i 2011; 10 ugrasmidler, 7 soppmidler, 3 vekstregulatorer; samt 2 klebemidler. Av mye brukte ugrasmidler kan nevnes preparater med fluroksypyr (1211 daa, 13,5 kg), glyfosat (1499 daa, 144 kg) og sulfonylurea lavdosemidler (1645 daa, 1,3 kg), hvorav de to sistnevnte ikke kan analyseres i multi-metoder og derfor ikke inngår i søkespekteret.

De mest brukte soppmidlene var preparater med protio-konazol (ca. 1400 daa, 31 kg; Proline, Delaro) og trifloksystrobin (1364 daa, 12,8 kg; Delaro). Protiokonazol ble sprøytet på vel 50 % av kornarealet i 2011 (justert for antall sprøytinger pr. areal), noe som er en stor økning fra 2008 (27 % av kornarealet sprøytet) da protio-konazol ble godkjent for bruk mot aksfusariose. Fusariumsopper som produserer mykotoksiner i kornet er et økende problem innenfor kornproduksjon.

Antall dekar sprøytet med ugrasmidler holder seg relativt stabilt, men det er en del variasjon mellom år i mengde forbrukt (figur 5). Forbruket av soppmidler har holdt seg relativt stabilt gjennom overvåkingsperioden, men med lavt forbruk og lite sprøytet areal i 2009 i forhold til. 2008 og de siste to årene. Dette skyldes i hovedsak sprøyting med Proline EC 250 (protio-konazol) og Comet (pyraklostrobin) i 2008 og Proline EC 250 og Delaro SC 325 (protio-konazol og trifloksystrobin) i 2010.



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i perioden 1994-2011.

## VÆR OG AVRENNING

Årsnedbøren (UMB) var på 1072 mm, 286 mm over normalen (tabell 1). Nedbør i vekstsesongen, fra mai – august, samt i september og desember var betydelig over normalen. Den totale årsnedbøren var cirka 300 mm over normalen. Den store nedbørmengden førte til alvorlige problemer med innhøstingen av kornvekstene. Februar og mars var vesentlig tørrere enn normalen. Den høye årsnedbøren førte til en årlig avrenning på 649 mm for 2011/2012, noe som er betydelig høyere enn gjennomsnittlig årlig avrenning for hele overvåkingsperioden (524 mm). Høyest avrenning forekom i månedene august, september og desember. Nedbøren etter vekstsesongen (november – mars) var på 219 mm mens avrenningen i samme periode var på 227 mm. Differansen mellom nedbør og avrenning for hele året var 423/452 mm (UMB/felt). Årsmiddeltemperaturen for 2011/2012 var betydelig høyere enn normalen. Særlig de høye middeltemperaturene for november, desember og mars, som var 3,5 – 5,5 grader over normalen, bidro til dette.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og månedstall for målestasjon på Søråsjordet (IMT-UMB), Ås, og avrennings- og nedbørsmålinger ved målestasjonen i Skuterudfeltet i året 2011/2012.

Måned	Temp.(°C)		Nedbør (mm)			Avrenning (mm)
	Norm.	11/12	Norm.	11/12 (UMB)	11/12 (felt)	11/12
Mai	10,3	11,9	60	80	80	8
Juni	14,8	16,7	68	137	138	48
Juli	16,1	18,3	81	107	115	19
Aug.	14,9	16,1	83	194	211	104
Sept.	10,6	12,8	90	172	177	144
Okt.	6,2	7,5	100	83	85	59
Nov.	0,4	4,8	79	24	25	29
Des.	-3,4	0,1	53	118	106	112
Jan.	-4,8	-3,2	49	52	58	32
Feb.	-4,8	-3,9	35	11	15	12
Mars	-0,7	4,8	48	12	15	42
April	4,1	4,8	39	82	78	42
Middel Sum	5,3	7,6	786	1072	1101	649

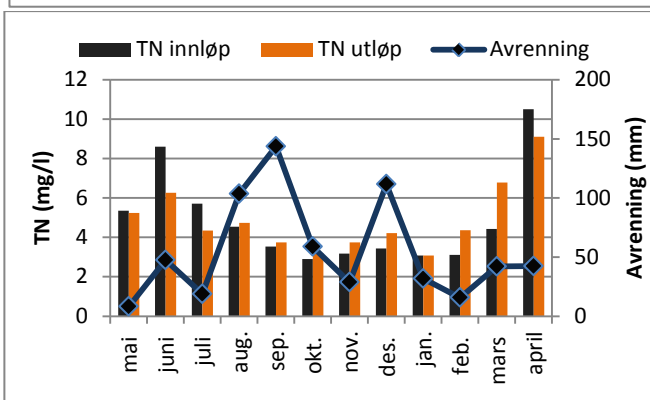
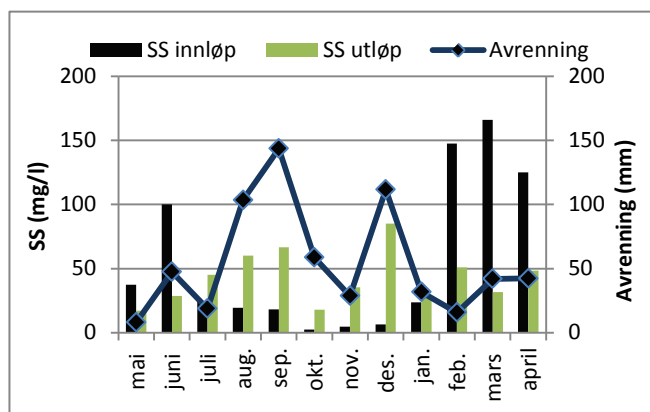
## FANGDAMMEN

I perioden 2003 til 2010 har fangdammen tilbakeholdt i gjennomsnitt ca. 41 % av suspendert stoff og ca. 18 % av total fosfor (tabell 2). I 2011/2012 var det derimot en netto utlekking av SS og P fra fangdammen. Det var i perioden juli til desember at SS og TP konsentrasjonene var høyere i utløpet enn i innløpet (figur 6). En årsak kan ha vært rensingen av fangdammen som ble foretatt i februar 2011 og som førte til en god del løse materialer i fangdammen. Fra januar og utover har fangdammen igjen en reduserende effekt på SS konsentrasjonen. Fangdammen har ikke hatt nevneverdig effekt på nitrogenkonsentrasjonen, hverken i

2011/2012 eller tidligere i overvåkingen. En egen rapport om fangdammen ble ferdigstilt i 2012.

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

	Inn- og utløp fangdam			
	1/5/03 - 1/5/11		1/5/11 - 1/5/12	
	Inn	Ut	Inn	Ut
SS (mg/l)	141	83	41	53
TP (µg/l)	278	224	133	194
TN (mg/l)	6,2	6,1	4,5	4,7

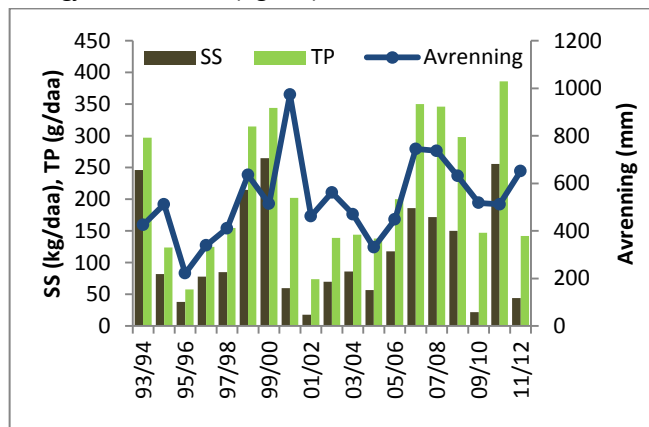


Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og nitrogen i innløpet og utløpet av fangdammen i 2011/2012.

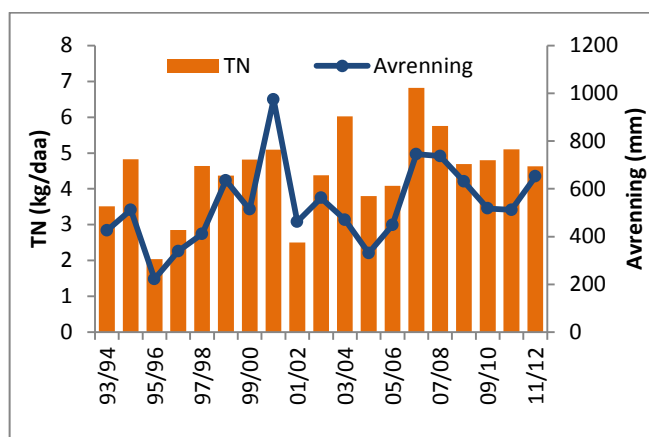
## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

De høyeste nitrogenkonsentrasjonene forekom i begynnelsen av vekstsesongen i juni og mot slutten av det agrohydrologiske året i april. Den høye konsentrasjonen i juni kan skyldes utvasking av nitrogen tilført som gjødsel, på grunn av høy nedbør og påfølgende avrenning. Den høye konsentrasjonen i april kom sannsynligvis på grunn av mineralisering av organisk materiale og påfølgende frigjøring av nitrogen. Det var også høye SS-konsentrasjoner i juni, trolig forårsaket av erosjon på grunn av mye nedbør. Selv med mye avrenning i august og september var SS-konsentrasjonene da lave. En årsak til dette kan være et godt utviklet plantedekke som har en reduserende effekt på løsrivelse av jordpartikler. SS-konsentrasjonene var igjen høye i perioden fra februar – april, sannsynligvis på grunn av fryse/tine perioder kombinert med nedbør og snøsmelting.

Tap av fosfor og suspendert stoff var i 2011/2012 lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden og mye lavere enn fjorårets (figur 7). Tap av nitrogen var omtrent som gjennomsnittet (figur 8).



Figur 7. Avrenning, tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) pr. daa jordbruksareal i 2011/2012.



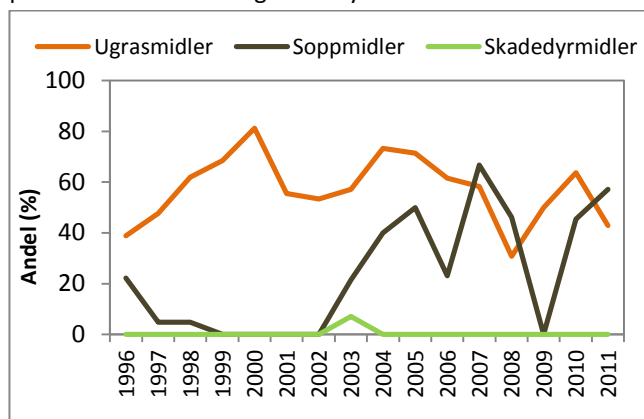
Figur 8. Avrenning og tap av nitrogen (TN) pr. daa jordbruksareal i 2011/2012.

Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann ([www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)) angir grenseverdier for fosfor (TP) i ulike elvetyper. Skuterudbekken kan best sammenlignes med elvetyperen "Moderat kalkrik, humøs" eller "Leirvassdrag med mer enn 40 % leirdekningsgrad". Middelkonsentrasjonen av TP i Skuterudbekken (ca. 150 µg/l, tabell 2) ligger svært høyt i forhold til de eksisterende øvre klassegrensene for begge elvetyperne. 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 7 av vannprøvene tatt ut i perioden april til september i 2011. Dette er færre prøver enn tidligere år, og analysene dekker derfor ikke hele perioden. Prøvene er imidlertid analysert med et større søkespekter enn tidligere år og omfatter nå 112 forbindelser (plantevernmidler og metabolitter). Ugrasmidler av typen sulfonylurea lavdosemidler og glyfosat inngår imidlertid fortsatt ikke i søkespekteret for vannanalyser i JOVA.

Det ble påvist plantevernmidler i 5 av prøvene, og til sammen gjort 15 funn av 7 forskjellige midler. Ingen plantevernmidler ble påvist i første analyserte prøve (uttak 13.05), så påvisninger kom etter bruk av plantevernmidler i feltet (første sprøytedato 29.04). Påvisningene omfattet fem ugrasmidler; fenmedifam, fluroksypyr, klopyralid, mcpa, mekoprop; og to metabolitter av soppmiddel; protiokonazol-destio og trifloksystrobin metabolitt.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2011. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Seks av de syv påviste midlene var rapportert brukt i feltet i 2011. Alle påvisningene var i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer, og den høyeste påviste konsentrasjonen av et enkelt middel var for ugrasmiddelet fluroksypyr (0,18 µg/L påvist 24.06).

Ugrasmiddelet fenmedifan (Betanal) og en metabolitt av soppmiddelet protiokonazol (protiokonazol-destio; Prolinone) ble påvist for første gang i feltet, og ble påvist én gang i lav konsentrasjon (hhv. 0,021 og 0,028 µg/L). Førstnevnte middel er ikke rapportert brukt i 2011. Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler gjennom overvåkingsperioden viser store variasjoner i de senere år, spesielt for soppmidler (figur 9). Dette har sammenheng med gjentatte funn av enkelte midler gjennom sommersesongen (propiokonazol (2004-05, 2007) og trifloksystrobin-metabolitten (2008, 2010, 2011)).

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

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)

Se [www.bioforsk.no/jova](http://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.





# Jord og vannovervåking



## i landbruket – JOVA

# Skuterudbekken 2010

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. Les mer om JOVA på [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova).

### Oppsummering

Dyrket mark i nedbørfeltet er dominert av korn og oljevekster. Tapet av næringsstoffer og suspendert stoff var i 2010/11 høyere enn gjennomsnittet for tidligere år og foregikk hovedsakelig i mai og under snøsmeltingen i april. Det var tydelige forskjeller i konsentrasjon av næringsstoffer og suspendert stoff mellom inn- og utløp av fangdammen. Vannføringsveide middelkonsentrasjoner for suspendert stoff var litt lavere enn gjennomsnittet for hele perioden, mens for fosfor og i mindre grad for nitrogen var konsentrasjonene høyere enn gjennomsnittet for hele perioden. Det ble i 2010 påvist rester av plantevernmidler i 10 av 11 prøver. Dette er på nivå med gjennomsnittet for tidligere år, men det ble gjort mange flere funn enn i 2009. Ingen av funnene var over antatt faregrense for kroniske effekter på vannlevende organismer.

### Fakta om feltet

Beliggenhet	Ås og Ski kommuner i Akershus
Nedbørfelt	4,5 km <sup>2</sup>
-Jordbruksareal	62 % (2770 daa)
-Drift	Hovedsakelig korn
Jordsmonn	Marine avsetninger og noe morene. Siltig mellomleire.
Klima	Ustabile vintre, varme somre
-Normalnedbør	775 mm
-Vekstsesong	Ca. 194 døgn
Høyde over havet	91-146 moh.

Nedbørfeltet til Skuterudbekken er representativt for korndyrkingsområdene på Østlandet.



Figur 1. Nedbørfeltet til Skuterudbekken med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt).

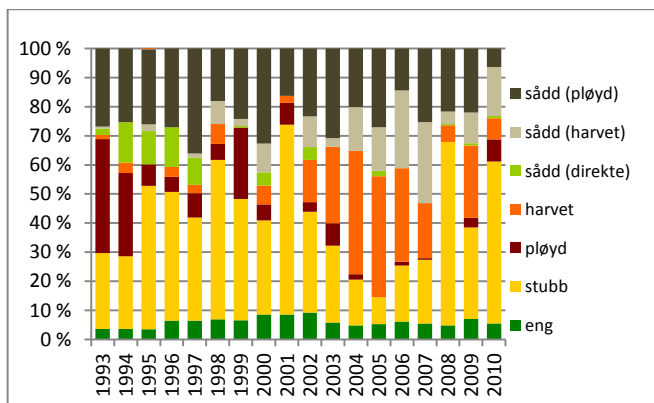
## Metoder

Vannføringen blir målt ved hjelp av et Crump-overløp. Volumproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag og analyseres for partikler (suspendert stoff -SS) og næringsstoffene nitrogen (N) og fosfor (P). I sommer- og høstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Fra 2000 er det tatt prøver ved innløpet til fangdammen. Beregningene av avrenning og stofftransport er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2010 til 1. mai 2011. 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 UMB) sin feltstasjon på Søråsjordet, samt fra en værstasjon i Skuterud-feltet.

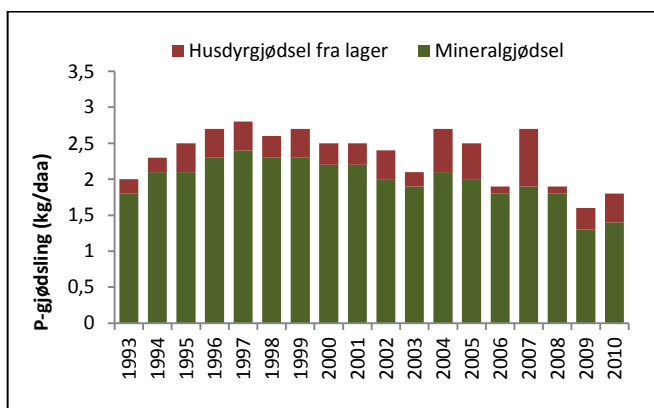
## RESULTATER

### Vekstfordeling og jordarbeiding

Jordbruksarealet domineres av korn- og oljevekster (91 %). 25 % av kornarealet ble høstsådd, og av dette ble 27 % pløyd før såing. Sammenliknet med 09/10 var det en liten økning i pløyd areal gjennom vinteren, mens harvet areal ble redusert betydelig (Figur 3). 56 % av jordbruksarealet lå i stubb gjennom vinteren 10/11, som er en betydelig økning sammenliknet med året før.



Figur 3. Arealtilstand pr 31.12 fra 1994 til 2010.

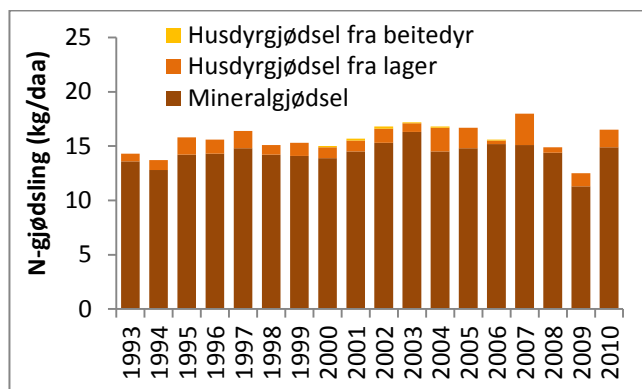


Figur 4. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993-2010.

### Gjødsling

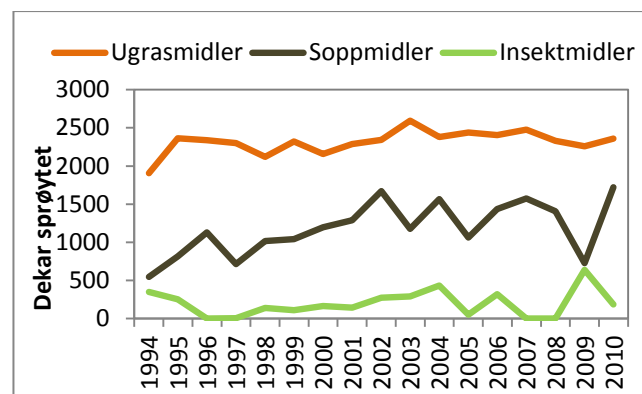
Siden 96/97 har det, med unntak av noen år, vært en nedgang i fosforgjødslingen, og lå på 1,8 kg /daa i 2010/11, hvorav husdyrgjødsel utgjorde 0,4 kg/daa

(Figur 4). Etter en nedgang i 2008 og 2009 var nitrogengjødslingen i 2010 på nivå med tidligere år. Det ble tilført 16,5 kg/daa hvorav 1,6 i form av husdyrgjødsel (Figur 5). I gjennomsnitt for hele overvåkingsperioden ble det tilført 2,4 og 15,7 kg/daa for henholdsvis fosfor og nitrogen.



Figur 5. Årlig gjennomsnittlig tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993-2010 (N-tilførsel er korrigert for ammoniakktap fra husdyrgjødsel)

### Bruk av plantevernmidler



Figur 6. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler 1994-2010.

Det ble brukt 32 ulike plantevernmidler i feltet i 2010; 13 soppmidler, 11 ugrasmidler, 2 insektmidler, 3 vekstregulatorer og 3 klebemidler. De mest brukte soppmidlene var preparater med protikonazol (1440 daa, 29 kg) og trifloksystrobin (866 daa, 7,8 kg), hvorav førstnevnte ikke inngår i søkespekteret. Protiokonazol ble sprøytet på vel 60 % av kornarealet i 2010. Dette er et middel som bl.a. brukes mot aksfusariose. Fusariumsopper som produserer mykotoksiner i kornet er et økende problem innenfor kornproduksjon.

Av mye brukte ugrasmidler kan nevnes preparater med fluroksypyr (1950 daa, 20 kg) og glyfosat (1275 daa, 94 kg), hvorav sistnevnte ikke kan analyseres i multimetoder og derfor ikke inngår i søkespekteret. Figur 6 viser utviklingen i bruk av plantevernmidler i perioden 1994-2010. Antall dekar sprøytet med ugrasmidler holder seg relativt stabilt, men det er en del variasjon mellom år i mengde forbrukt. Forbruket av soppmidler har holdt seg relativt stabilt gjennom overvåkingsperioden, men med lavt forbruk og lite sprøytet areal i 2009 ift. 2008 og 2010. Dette skyldes i hovedsak sprøyting med Proline EC 250 (protiokonazol) og Comet (pyraklostrobin) i 2008 og

Proline EC 250 og Delaro SC 325 (protiokonazol og trifloksystrobin) i 2010.

## Nedbør, temperatur og avrenning

Årsnedbøren (UMB) var på 826 mm, 40 mm over normalen (Tabell 1). Vekstsesongen, med unntak av juni, mottok nedbør betydelig over normalen, mens perioden fra november - mars var vesentlig tørrere enn normalen. Årsmiddeltemperatur for 2010/11 var lavere enn normalen. Vinteren 2010/11 startet tidlig med barfrost i november og varte helt til slutten av mars. Desember var kald, med hele åtte grader under normalen. Årsavrenningen i 2010/11 var på 512 mm som er litt lavere enn gjennomsnittlig årsavrenning for hele overvåkingsperioden (536 mm). Nedbøren i perioden mai - august var på 386 mm som var betydelig høyere enn normalt for denne perioden (292 mm). Nedbøren i perioden november - mars var på 230 mm mens avrenningen i samme perioden var på 98 mm. Snøsmeltingen, med påfølgende avrenning, begynte i siste uke av mars og varte ut andre uke i april. Differansen mellom nedbør og avrenning var på 347 mm og vurderes å være innenfor det som er normalt og tilsvarer cirka årsfordampingen.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og månedstall for målestasjon på Søråsjordet (IMT-UMB), Ås, og avrennings- og nedbørsmålinger ved målestasjonen i Skuterud-feltet.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)			Avrenning
	Norm.	10/11	Norm.	10/11 (UMB)	10/11 (felt)	10/11
Mai	10,3	9,8	60	91	91	47
Juni	14,8	14,1	68	62	49	15
Juli	16,1	16,9	81	101	83	7
Aug.	14,9	15,3	83	150	163	70
Sept.	10,6	10,4	90	94	102	58
Okt.	6,2	5	100	87	100	64
Nov.	0,4	-3	79	53	63	44
Des.	-3,4	-11,3	53	18	11	4
Jan.	-4,8	-5,2	49	55	55	5
Feb.	-4,8	-5,8	35	51	63	7
Mars	-0,7	-0,3	48	28	38	38
April	4,1	8,3	39	36	41	154
Middel	5,3	4,5				
Sum			786	826	859	512

## Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

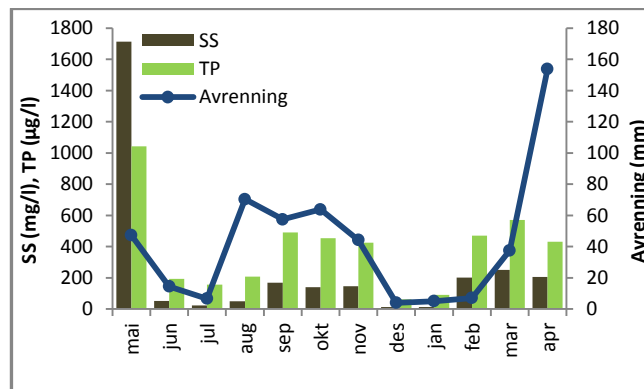
Middelkonsentrasjon for totalnitrogen (TN) i 2010/11 var ved innløpet til fangdammen omtrent som gjennomsnittet for tidligere år mens konsentrasjonen av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) var betydelig høyere (Tabell 2). Den høyeste vannføringsveide konsentrasjonen for både suspendert stoff og næringsstoffer ble målt i mai (Figur 7 og Figur 8).

Sammenliknet med innløpet til fangdammen var middelkonsentrasjonen lavere for både TP og SS ved utløpet, mens TN konsentrasjonen var omtrent den samme. Dette er en bekreftelse på at fangdammen har størst effekt på SS og TP.

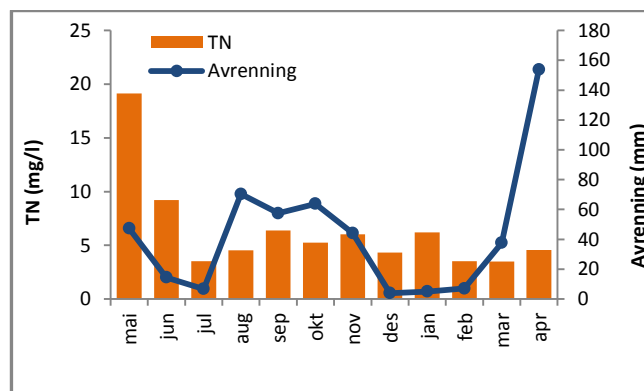
Middelkonsentrasjon for SS, TP og i mindre grad TN var høyere enn gjennomsnittet for hele måleperioden både ved innløpet og utløpet av fangdammen (Tabell 2). Middelkonsentrasjon for NO<sub>3</sub>-N var litt lavere, mens den for PO<sub>4</sub>-P var høyere enn gjennomsnittet for hele perioden. Tap av næringsstoffer og suspendert stoff var i 2010/11 større enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (Tabell 3). De største tapene foregikk i mai og i april under snøsmeltingen (Figur 9 og 10).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), total-nitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N).

		2010/11	
		min - maks	middel
Utløp (94-01)	SS (mg/l)	97 - 313	167
	TP (µg/l)	149 - 413	263
	PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	9 - 47	27
	TN (mg/l)	4 - 7,3	5,7
	NO <sub>3</sub> (mg/l)	1,2 - 3,0	2,1
Utløp (01-10)	SS (mg/l)	37 - 153	90
	TP (µg/l)	157 - 276	220
	PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	14 - 42	28
	TN (mg/l)	4 - 8,0	6,0
Innløp (01-10)	SS (mg/l)	21 - 157	103
	TP (µg/l)	88 - 289	223
	TN (mg/l)	3 - 8,2	5,7
			2010/11
			middel



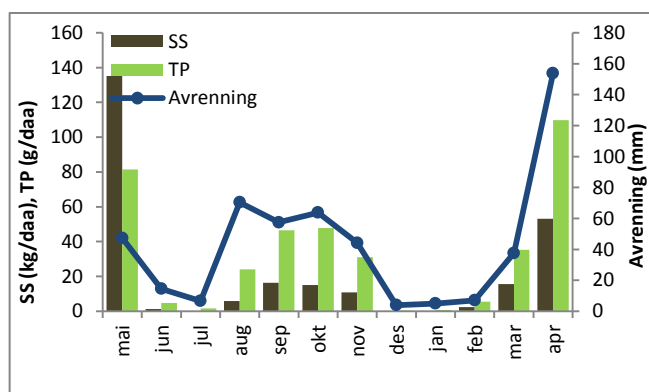
Figur 7. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og total fosfor (TP) i 2010/2011.



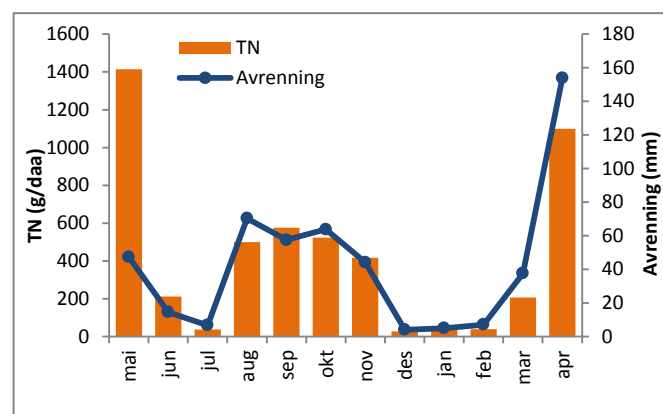
Figur 8. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalnitrogen (TN) i 2010/2011.

Tabell 3. Tap av nitrogen (TN), fosfor (TP) og suspendert stoff (SS) beregnet per daa jordbruksareal ved innløpet til fangdammen.

	1993-2010		2010/11 middel
	min - maks	middel	
SS (kg/daa)	19 - 304	129	256
TP (g/daa)	58 - 570	226	386
TN (kg/daa)	2 - 7,1	4,6	5,1



Figur 9. Avrenning, tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) per daa jordbruksareal i 2010/2011.



Figur 10. Avrenning og tap av nitrogen (TN) per daa jordbruksareal i 2010/2011.

Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann ([www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)) angir grenseverdier for fosfor (TP) i ulike elvetyper. For elvetypen "Moderat kalkrik, humøs" er det angitt en Dårlig/svært dårlig grense på 98 µg TP/l, og for "Leirvassdrag med mer enn 40 % leirdekningsgrad" er God/moderat grensen 60 µg/l (Dårlig/svært dårlig grense er ikke satt for leirvassdrag). Skuterudbekken kan best sammenlignes med disse elvetyperne. Middelkonsentrasjonen av TP i Skuterudbekken (312 µg/l, tabell 2) ligger høyt i forhold til de

eksisterende øvre klassegrensene for begge elvetyperne. Klassifikasjonssystemet er imidlertid laget for større vannforekomster og med utgangspunkt i stikkprøver (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, særlig når stikkprøvene ikke omfatter flomperioder.

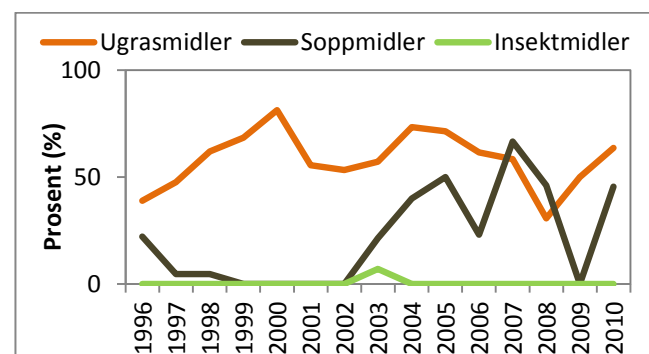
### Fangdammen

Fangdammen i Skuterudfeltet ble renset i perioden 15. til 23. februar 2011. Det lages en egen rapport om fangdammen som blir ferdigstilt i januar 2012.

### Plantevernmidler

Det ble gjort funn av plantevernmidler i 10 av 11 vannprøver tatt ut i perioden 28.04-15.11.2010, med til sammen 24 påvisninger. Dette var mange flere funn enn i 2009. 9 midler ble påvist; 6 ugrasmidler og 1 metabolitt, og 1 soppmiddel og 1 metabolitt. 5 av midlene ble påvist kun i lave konsentrasjoner. De midlene som ble påvist i høyest konsentrasjoner var ugrasmidlene fluroksypyr (0,76 µg/l), klopyralid (1,0 µg/l) og mcpa (3,3 µg/l) i en blandprøve tatt ut 27.05. Disse aktive stoffene inngår bl.a. i blandingspreparatet Ariane S. Fluroksypyr og mcpa ble påvist i 5 påfølgende blandprøver tatt ut 27.05-30.07. Metabolitten til soppmiddelet trifloksystrobin ble påvist i 4 prøver mellom 21.07 og 26.10. Alle disse funnene lå under antatt faregrense for akutt (AMF) og kronisk (MF) miljøeffekt på vannlevende organismer.

Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler gjennom overvåkingsperioden viser store variasjoner i de senere år, spesielt for soppmidler (Figur 10). Dette har sammenheng med gjentatte funn av enkelte midler gjennom sommersesongen (propikonazol (2004-05, 2007) og trifloksystrobin metabolitten (2008 og 2010)).



Figur 11. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2011. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Arbeidet med Skuterudbekken utføres av Bioforsk Jord og Miljø



# Jord og vannovervåking



## i landbruket – JOVA

# Skuterudbekken 2009

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. Les mer om JOVA på [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova).

### Oppsummering

Dyrket mark i nedbørfeltet er dominert av korn og oljevekster. Vinteren 2009/2010 ble arealet som er mest utsatt for erosjon (harvet+pløyd) betydelig større sammenliknet med 2008. Tap av suspendert stoff var det laveste siden starten av målingene i Skuterud. Tapet av totalfosfor var betydelig lavere enn gjennomsnittet, mens tapet av totalnitrogen var på nivå med gjennomsnitt. Vannføringsveid middelkonsentrasjon av fosfor for hele 2009/10 i Skuterudbekken var 160 µg/l, den lavest registrerte. Kun 4 forskjellige plantevernmidler ble påvist i 2009, alle ugrasmidler.

#### Fakta om feltet

Beliggenhet	Ås og Ski kommuner i Akershus
Nedbørfelt	4,5 km <sup>2</sup>
-Jordbruksareal	61 % (2700 daa)
-Drift	Hovedsakelig korn
Jordsmonn	Marine avsetninger og noe morene. Siltig mellomleire.
Klima	Ustabile vintre, varme somre
-Normalnedbør	775 mm
-Vekstsesong	Ca. 194 døgn
Høyde over havet	91-146 moh

Nedbørfeltet til Skuterudbekken er representativt for korndyrkingsområdene på Østlandet.



Figur 1. Nedbørfeltet til Skuterudbekken med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt).

## Metoder

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp (figur 2). De volumproporsjonale vannprøvene tas ut ca. hver 14. dag og analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspensert stoff -SS). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Fra 2000 er det tatt prøver ved innløpet til fangdammen. Beregningene er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2009 til 1. mai 2010.



Figur 2. Utløpet ved målestasjonen, foto Bioforsk.

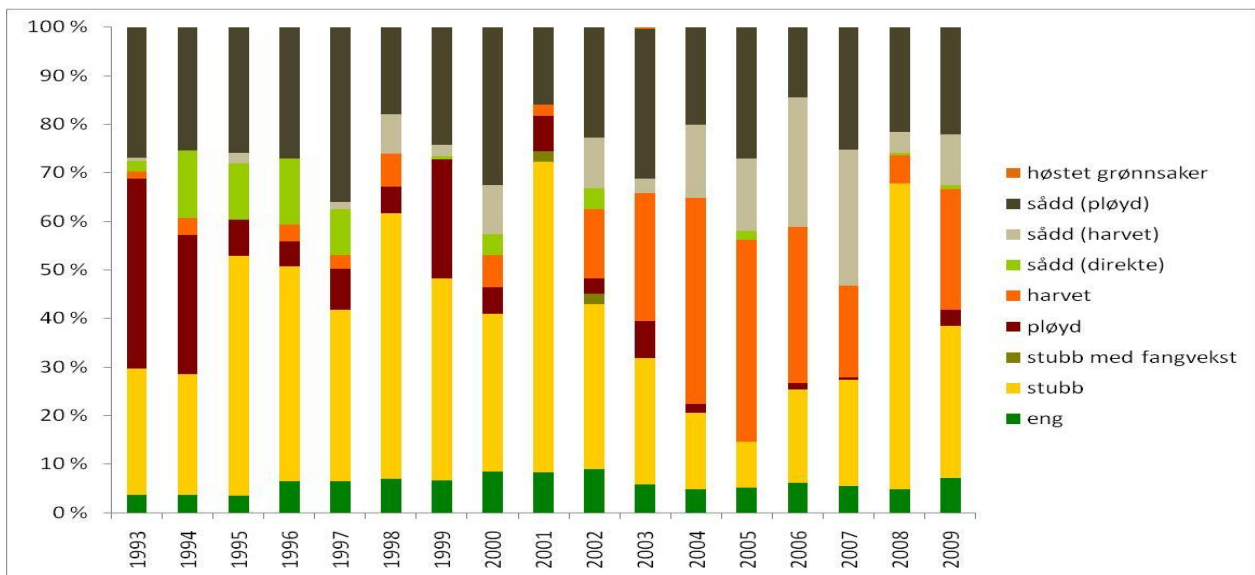
Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Opplysningene omfatter jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting og høsting/avling m.m.

Meteorologiske data hentes inn fra IMT (Institutt for matematiske realfag og teknologi ved UMB) sin feltstasjon for agroklimate studier på Søråsjordet.

## RESULTATER

### Vekstfordeling og jordarbeiding

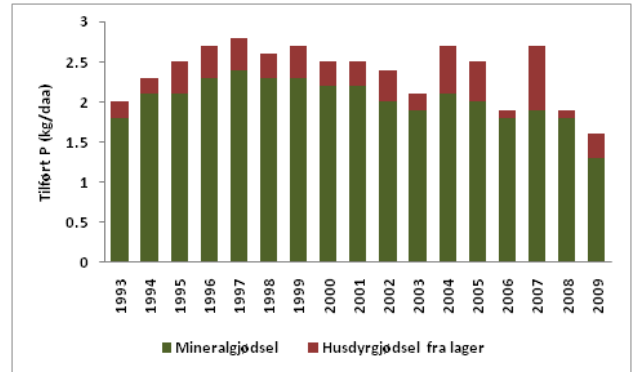
Jordbruksarealet domineres av korn- og oljevekster (79 %). Ca. 36 % av kornarealet ble sådd om høsten 2009 og ca. 70 % av det høstsådde arealet ble pløyd før såing. Sammenliknet med 08/09 økte harvet areal betydelig på bekostning av blant annet areal i stubb. Harvet og pløyd areal (erosjonsutsatt) utgjorde til sammen 779 daa (28 % av jordbruksarealet, Figur 3).



Figur 3. Arealtilstand på jordbruksarealet pr 31. 12. fra 1993 til 2009.

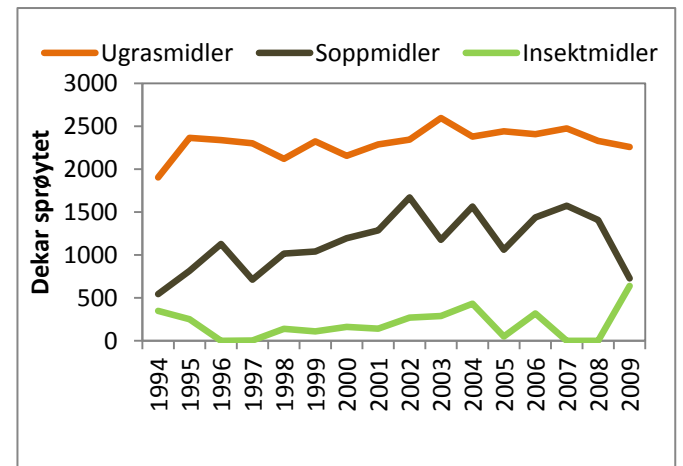
## Gjødsling

Det ble i 2009 tilført 1,6 kg P/daa i gjennomsnitt, hvorav husdyrgjødsel fra lager utgjorde 0,3 kg/daa (figur 4). Det ble tilført 12,5 kg N/daa, hvorav 1,4 i form av husdyrgjødsel. Både N- og P-gjødslingen er den laveste registrerte siden 1993.



Figur 4. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1993-2009 fordelt på totalareal.

## Bruk av plantevernmidler



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler 1994-2009.

Det ble til sammen brukt 30 ulike plantevernmidler (aktive stoff) i nedbørfeltet, fordelt på 15 ugrasmidler, 6 soppmidler, 4 insektmidler, 3 klebemidler og 2 vekstregulerende midler. Det ble brukt ugrasmidler på rundt 83 % av jordbruksarealet (ca. 2250 daa). Figur 5 viser utviklingen i bruk av plantevernmidler i perioden 1994-2009.

## Avrenning

### Nedbør og temperatur

2009/2010 var både kaldere og våtere enn normalen (1960-1991). I vekstsesongen, fra mai til august, var månedstemperaturen nesten som normal mens den for perioden desember-mars var betydelig lavere enn normalen. Karakterisk for en vinter i Skuterud feltet er forekomsten av fryse/tine-episoder som kan bidra sterkt til erosjon og fosfortap. Fra 13. desember til 10. mars lå gjennomsnittlig døgntemperatur imidlertid under 0 °C, og det ble ikke registrert en eneste fryse/tine-episode. Årsnedbøren var på 894 mm, 108 mm mer enn normalt. Juli, august, november, desember og mars februar var betydelig våtere enn normalt, mens juni, september, oktober og januar var tørrere (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og månedlige målinger ved målestasjon på Søråsjordet (IMT-UMB), Ås.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning 09/10
	Normal	09/10	Normal	09/10	
Mai	10,3	11,1	60	53	10
Juni	14,8	14,8	68	29	3
Juli	16,1	16,4	81	151	8
August	14,9	15,5	83	158	59
September	10,6	12,2	90	42	39
Oktober	6,2	3,5	100	55	20
November	0,4	3,7	79	151	124
Desember	-3,4	-4,8	53	112	43
Januar	-4,8	-9,5	49	11	7
Februar	-4,8	-7,7	35	36	4
Mars	-0,7	-1,3	48	70	110
April	4,1	5,2	39	26	118
Årsmiddel/sum nedbør	5,3	4,9	786	894	545

### Avrenning og vannbalanse

Avrenningen i 2009/2010 var på 545 mm, som er likt gjennomsnittet for perioden 94/95-08/09 (544 mm). Nedbøren i juli og august var betydelig høyere enn normalt, men førte ikke til en tilsvarende stor avrenning siden en betydelig andel ble brukt til vekstfordampingen. Snøsmeltingen kombinert med nedbør førte til mye avrenning i mars og april. Avrenningen for perioden desember-april tilsvarte ca. nedbørtotalet for denne perioden. Differansen mellom nedbør og avrenning i 2009/2010 var 349 mm, og vurderes å være innenfor det som er normalt og tilsvarer ca. årsfordampingen.

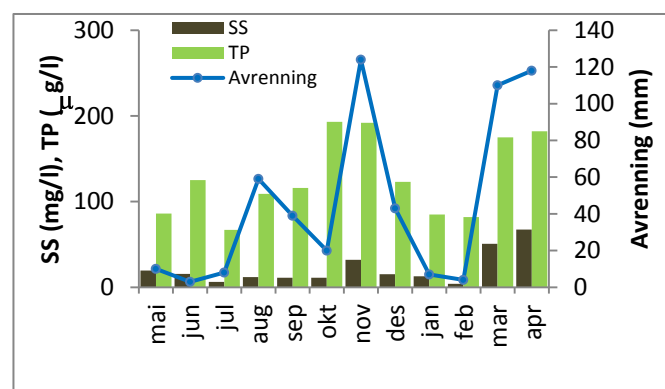
### Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Beskrivelsen viser til resultater i utløpet av Skuterudfeltet etter fangdammen. Middelkonsentrasjon for total nitrogen (TN) i 09/10 var omtrent som gjennomsnittet for tidligere år (tabell 2).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), total-nitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N).

	1994-2009 min-maks	1994-2009 middel	2009/10 middel
SS (mg/l)	53 - 313	129	37
TP (µg/l)	149 - 413	244	160
PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	22 - 67	45	74
TN (mg/l)	4.4 - 8.0	5.9	6.0
NO <sub>3</sub> (mg/l)	2.7 - 7.1	4.6	3.8

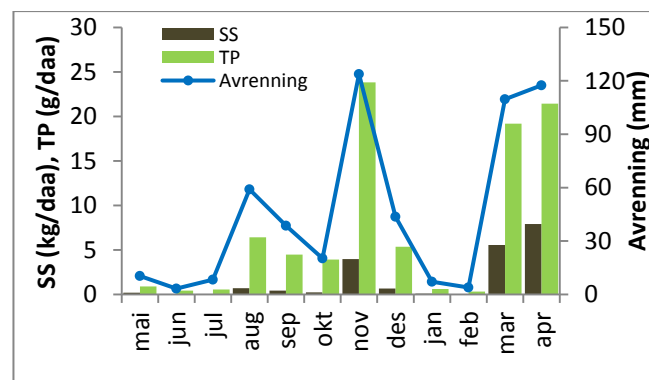
Den gjennomsnittlige TP-konsentrasjonen var lavere enn gjennomsnittet for måleperioden mens SS-konsentrasjonen var den laveste siden starten av målingene i 1994. Middelkonsentrasjonen av fosfat (PO<sub>4</sub>-P) var den høyeste siden starten av måleprogrammet.



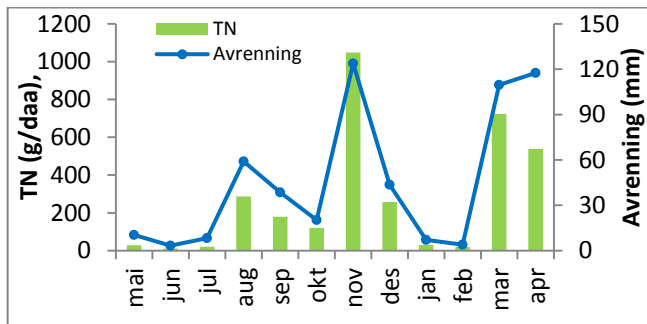
Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og total fosfor (TP) i 2009/2010.

Oktober, november, mars og april hadde høye TP-konsentrasjoner (fra 175 til 193 µg/l, figur 6). Andelen fosfat (PO<sub>4</sub>) i total fosfor varierer gjennom året men utgjorde, særlig i oktober, en stor del av total fosfor (80 % mot 46 % som gjennomsnitt for året). Andelen av PO<sub>4</sub> i total fosfor har økt de siste årene. De høyeste SS-konsentrasjonene forekom under snøsmeltingen i mars og april.

De største tapene av SS, TP og TN ble målt i forbindelse med avrenningsepisoder i november og mars/april (figur 7, 8), da også konsentrasjonene var høye. Det var små tap i sommerperioden grunnet liten avrenning, og fra desember til midten av mars, da det var et stabilt snødekke.



Figur 7. Avrenning, tap av SS (suspendert stoff) og TP (totalfosfor) i 2009/2010.



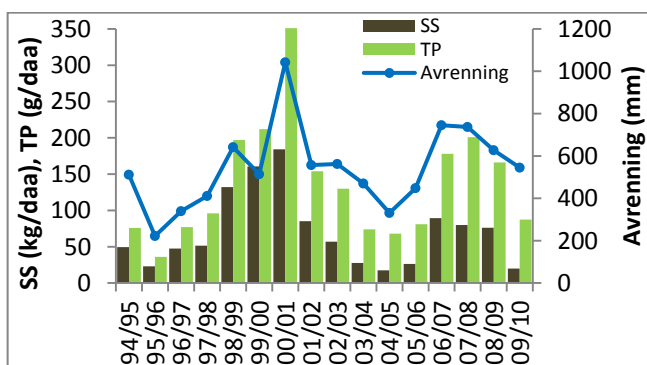
Figur 8. Avrenning og tap av nitrogen (TN) i 2009/2010.

De største nitrogentapene ble målt i perioder med høy avrenning i november og mars/april (figur 8).

Tapet av SS i 09/10 var på 20 kg/daa og var det laveste tapet siden starten på måleprogrammet. Tapet av TP var 87 g/daa som er betydelig lavere enn gjennomsnittet mens tapet av TN var på 3,3 kg/daa som ligger nær gjennomsnittet for overvåkingsperioden (tabell 3, Figur 8).

Tabell 3. Tap av nitrogen (TN), fosfor (TP) og suspendert stoff (SS).

	1994 – 2009			09/10
	min	maks	middel	
TN (g/daa)	1317	4575	3010	3264
TP (g/daa)	36	351	143	87
SS (kg/daa)	18	184	79	20



Figur 8. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i perioden 1994-2010.

Konsentrasjonene av totalfosfor kan vurderes med utgangspunkt i grenseverdier satt i forhold til vannforekomstens tilstand jf. Klassifiseringsveilederen, [www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no). Skuterudbekken er klassifisert som kalkfattig og humøs, og "leirvassdrag med mer enn 40 % leirdekningsgrad". For TP er "naturtilstand" satt til 30 µg/l, og "god/moderat" grense 60 µg/l. Det er ikke satt klassegrenser for "moderat/dårlig" og "dårlig/svært dårlig". Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av fosfor i Skuterudbekken

var 160 µg/l. Skuterudbekken vil dermed antakelig bli klassifisert som et vassdrag med "svært dårlig" kjemisk tilstand.

## Fangdammen

Prøvetakingen ved innløpet til fangdammen gir grunnlag for å vurdere fangdammens effekt på tilbakeholdelse av suspendert stoff og fosfor spesielt.

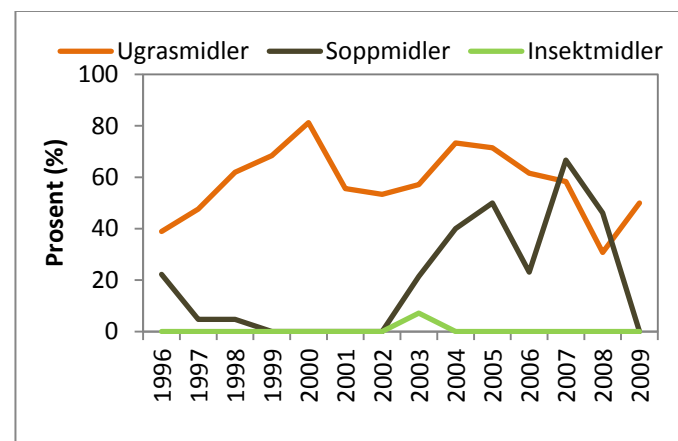
Tabell 4. Fangdammens årlige tilbakeholdelse (%) av SS og TP.

	Årlig retensjon (%)						
	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10
TP	16	18	33	15	3	10	34
SS	45	48	62	19	21	17	8

Det ble ikke tatt blandprøver i perioden 01.12.09-12.04.10 grunnet frostproblemer. Tilbakeholdelse er derfor kun beregnet for perioden 01.05-01.12.09. Tilbakeholdelse for TP og SS for denne perioden var henholdsvis 34 og 8 %. Effekten på tilbakeholdelse av TN er liten og i mange tilfeller negativ og var i perioden 01.05-01.12.09 på -6 %.

## Plantevernmidler

Det ble i 2009 påvist plantevernmidler i 5 av 10 prøver og det ble til sammen gjort 13 funn. Det ble analysert fra mai til november og gjort funn i perioden mai til august. Kun 4 forskjellige aktive stoff ble påvist i 2009, alle ugrasmidler. Alle var rapportert brukt i feltet dette året. De påviste midlene var; fluroksypyr (1), MCPA (5), bentazon (4) og klopyralid (3). Antall påvisninger i parentes. 5 av påvisningene var over grensen for enkeltmiddel i drikkevann (0,1 µg/l). Siden 1996 har rester etter ugrasmidler blitt funnet i ca. 55 % av analyserte prøver. Funn av soppmidler varierer fra år til år, men insektmidler påvises sjelden (figur 10).



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2009. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Arbeidet med Skuterudbekken utføres av Bioforsk Jord og Miljø

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)

Rapporten er utarbeidet av: Johannes Deelstra, Line Meinert Rød og Hans Olav Eggestad, Bioforsk Jord og miljø.

På [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova) finnes flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Mørdrebekken og de øvrige JOVA-feltene.

JOVA finansieres av Statens landbruksforvaltning (SLF).





# Jord og vannovervåking



## i landbruket – JOVA

# Skuterudbekken 2008

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. Les mer om JOVA på [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova).

### Oppsummering

Dyrket mark i nedbørfeltet er dominert av korn og oljevekster. I 2008 var areal i stubb blant det største registrert i overvåkingsperioden, ingen arealer lå pløyd gjennom vinteren. Avrenningen var en del høyere enn normalt, men konsentrasjoner av partikler, fosfor og nitrogen var om lag som middel for overvåkingsperioden. Vannføringsveid middelkonsentrasjon av fosfor for hele 2008/09 i Skuterudbekken var 263 µg/l, laveste konsentrasjon var 54 µg/l. Det ble gjort færre funn av plantevernmidler enn tidligere.

#### Fakta om feltet

Beliggenhet	Ås og Ski kommuner i Akershus
Nedbørfelt	4,5 km <sup>2</sup>
-Jordbruksareal	61 % (2700 daa)
-Drift	Hovedsakelig korn
Jordsmonn	Marine avsetninger og noe morene. Siltig mellomleire.
Klima	Ustabile vintre, varme somre
-Normalnedbør	775 mm
-Vekstsesong	Ca 194 døgn
Høyde over havet	91-146 moh

Nedbørfeltet til Skuterudbekken er representativt for korndyrkingsområdene på Østlandet.



Figur 1. Nedbørfeltet til Skuterudbekken med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt)

## Metoder

Målestasjonen består av en målehytte bygget over en målerenue med Crump-overløp (Figur 2). De volumproporsjonale vannprøvene tas ut ca hver 14. dag og analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff -SS). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Fra 2000 er det tatt prøver ved innløpet til fangdammen. Beregningene er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2008 til 1. mai 2009.



Figur 2. Fra utløpet ved målestasjonen, foto Bioforsk

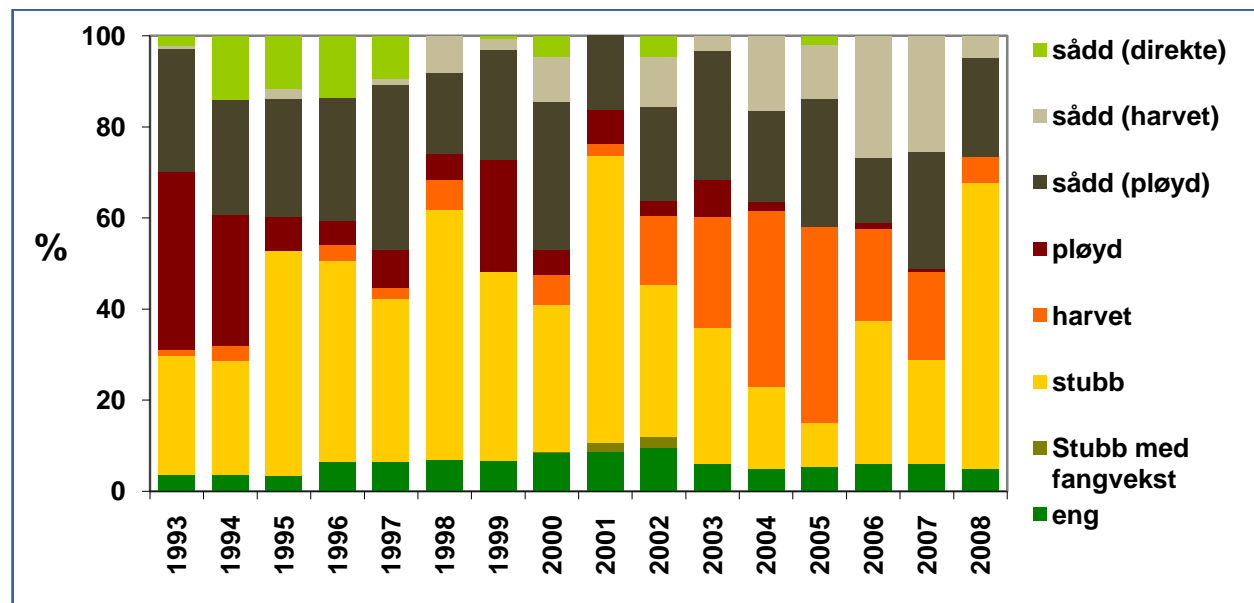
Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Opplysningene omfatter jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting og høsting/avling.

Meteorologiske data hentes inn fra IMT (Institutt for matematiske realfag og teknologi ved UMB) sin feltstasjon for agroklimatiske studier på Søråsjordet.

## RESULTATER

### Vekstfordeling og jordarbeiding

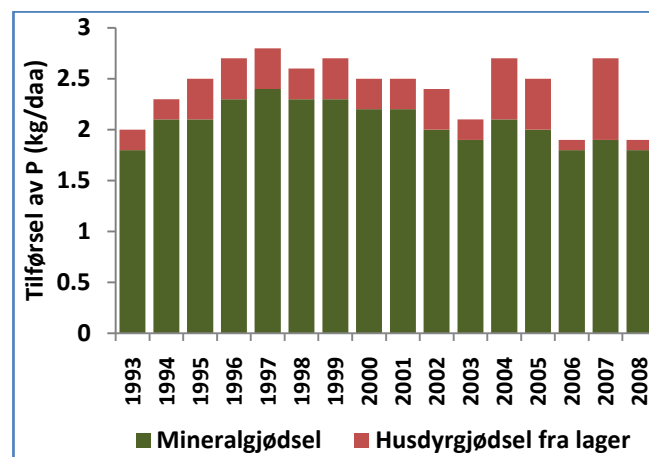
Jordbruksarealet domineres av korn- og oljevekster. ca 1/3 av kornet ble sådd om høsten 2008. Areal i stubb økte i 2008 og utgjorde 90 % av vårkornarealet. Om lag 80 % av det høstsådde arealet ble pløyd før såing (599 dekar). Ingen arealer lå pløyd gjennom vinteren 2008/09 (Figur 3).



Figur 3. Arealtilstand på jordbruksarealet pr 31. 12. fra 1993 til 2008

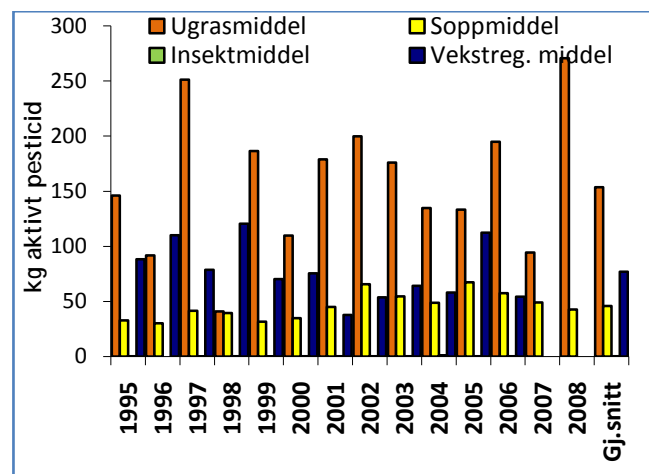
## Gjødsling

Det ble i 2008 tilført 2,0 kg/daa P, hvorav husdyrgjødsling fra lager utgjorde 0,1 kg/daa. Den totale P-gjødslingen var blant de laveste som er registrert (Figur 4).



Figur 4. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsling og husdyrgjødsling (kg/daa) i perioden 1993-2008 fordelt på totalareal

## Bruk av plantevernmidler



Figur 5. Bruk av plantevernmidler 1995-2008, angitt i kg aktivt stoff

Det ble til sammen brukt 21 ulike plantevernmidler (aktive stoff) i nedbørfeltet, fordelt på 11 ugrasmidler, 4 soppmidler, 3 klebmidler og 2 vekstregulerende midler. Det ble ikke brukt insektmidler i feltet i 2008. Det ble brukt ugrasmidler på rundt 86 % (ca. 2300 daa) av jordbruksarealet - figur 5 på forrige side viser utviklingen i bruk av plantevernmidler i perioden 1995-2008.

## Avrenning

### Nedbør og temperatur

2008/2009 var litt varmere og en del våtere enn normalen (1960-1991). Månedene januar og april var 2-3 °C varmere enn normalt, mens det i februar var 1,5 °C kaldere enn normalt. Årsnedbøren var 972 mm, 186 mm mer enn normalt. Juli, august, oktober, november og februar var våtere enn normalt, mai og september var tørrere (Tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og månedlige målinger ved målestasjon på Søråsjordet (IMT-UMB), Ås

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2008/2009	Normal	2008/2009
Mai	10,3	11,2	60	28
Juni	14,8	15,0	68	72
Juli	16,1	17,2	81	119
August	14,9	14,5	83	185
September	10,6	10,3	90	60
Oktober	6,2	6,8	100	156
November	0,4	1,8	79	96
Desember	-3,4	-1,8	53	41
Januar	-4,8	-2,6	49	55
Februar	-4,8	-6,1	35	61
Mars	-0,7	0,6	48	61
April	4,1	7,0	39	40
Årsmiddel/ sum nedbør	5,3	6,2	786	972

### Vannbalanse

Avrenningen i 2008/2009 var 631 mm, en del over gjennomsnittet for tidligere år, 538 mm. Differansen mellom nedbør og avrenning i 2008/2009 var 434 mm, noe som vurderes å være innenfor det som er normalt.

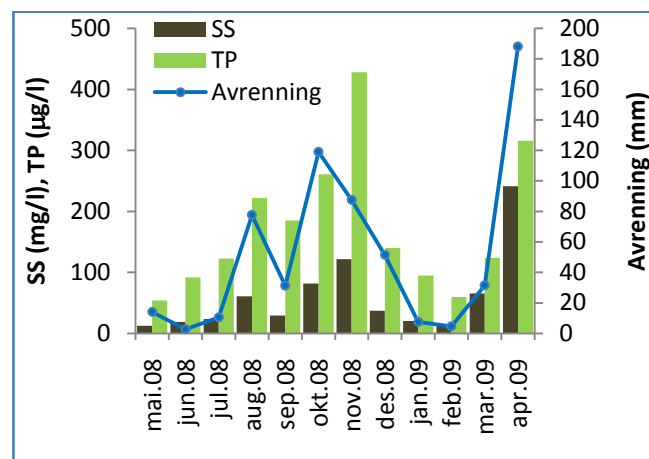
### Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Middelkonsentrasjon for suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og total nitrogen (TN) i 2008/09 var omtrent som gjennomsnittet for tidligere år, men middelkonsentrasjon for fosfat (PO<sub>4</sub>-P) var en del høyere (tabell 2). Middelkonsentrasjonen for nitrat (NO<sub>3</sub>) var nesten 50 % lavere enn gjennomsnittet.

November hadde den høyeste månedsmiddelkonsentrasjonen av TP (428 µg/l) i 2008/09 (Figur 6). Den høyeste SS-konsentrasjonen var i april (241 mg/l) da avrenningen var høy, grunnet snøsmelting. Det er en viss sammenheng i variasjon av konsentrasjoner av SS og TP. Denne sammenhengen, samt at konsentrasjonen av TP er nesten fire ganger høyere enn PO<sub>4</sub>-P indikerer at mye av fosforet tapes i partikkelbundet form.

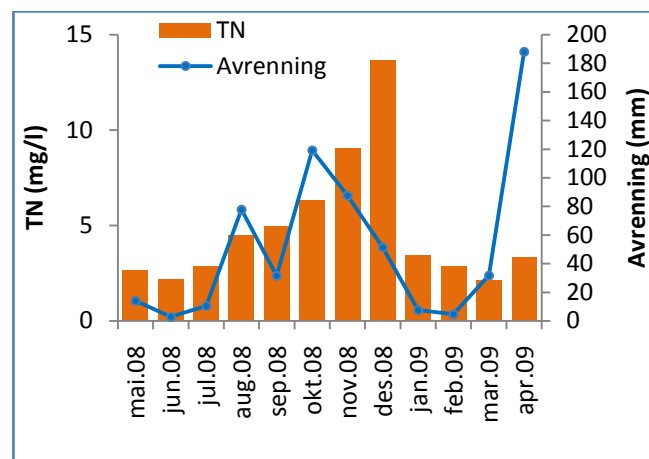
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N), høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden, basert på årsverdier.

	1994-2008 min - maks	1994-2008 middel	2008/09
SS (mg/l)	53 - 313	130	121
TP (µg/l)	149 - 413	242	263
PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	22 - 57	43	67
TN (mg/l)	4.4 - 8.0	5.9	5.7
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	2.9 - 7.1	4.8	2.7



Figur 6. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) og Suspendert stoff (SS) i 2008/2009

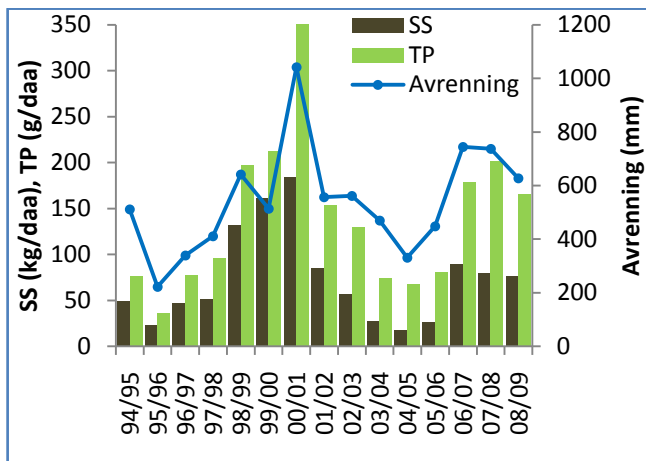
TN-konsentrasjonene var stigende utover høsten 2008, med en topp i desember. I januar og februar kom nedbøren som snø, noe som vises i lave konsentrasjoner av SS, TP og TN, (Figur 6 og 7).



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2008/09

De største tapene av SS og TP kom i forbindelse med avrenningsepisoder i november og april. Det største N-tapet kom også i november. Det var lave tap i sommerperioden grunnet liten avrenning, og fra januar til mars, da det var stabilt snødekke.

Tap av SS var i 2008/09 76 kg/daa og tap av TP var 144 g/daa som er hhv. 2,6 kg/daa og 28,3 g/daa mer enn middelet for overvåkingsperioden (Figur 8).



Figur 8. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i perioden 1994-2009

Konsentrasjonene av totalfosfor kan vurderes med utgangspunkt i grenseverdier satt i forhold til vannforekomstens tilstand jf Klassifiseringsveilederen, [www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no). Skuterudbekken er klassifisert som kalkfattig og humøs, og "leirvassdrag med mer enn 40 % leirdekningsgrad". For TP er "naturtilstand" satt til 30 µg/l, og "god/moderat" grense 60 µg/l. Det er ikke satt klassegrenser for "moderat/dårlig" og "dårlig/svært dårlig". Vannføringsveid årsmiddelkonsentrasjon av fosfor i Skuterudbekken var 263 µg/l - dvs. Skuterudbekken vil antakelig bli klassifisert som vassdrag i "svært dårlig kjemisk tilstand".

### Fangdammen

Prøvetakingen ved innløpet til fangdammen gir grunnlag for å vurdere fangdammens effekt på tilbakeholdelse av spesielt suspendert stoff og fosfor.

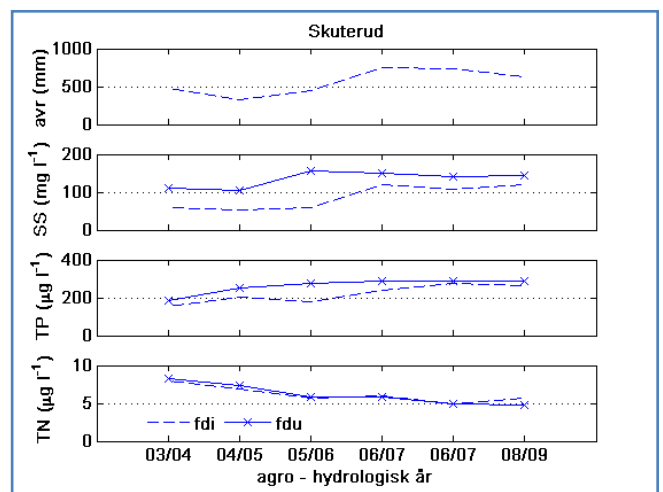
Tabell 3. Fangdammens årlige tilbakeholdelse (%) av SS og TP

	Årlig tilbakeholdelse (%)					
	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
TP	16	18	33	15	3	10
SS	45	48	62	19	21	17

Beregnet årlig tilbakeholdelse av SS i 2008/09 var 17 %, det laveste siden målingene startet. Tilbakeholdelse av TP i 2008/09 var 10 %, noe som er høyere enn 2007/08, men lavere enn forventet. Fangdammer har lav effekt på tilbakeholdelse av nitrogen (Figur 9).

Fangdammen har de siste årene fylt seg kraftig opp, og det er grunn til å tro at dette er årsak både til redusert retensjon i dammen og at tap av suspendert stoff og fosfor målt ved hovedstasjonen har steget de tre siste årene.

Arbeidet med Skuterudbekken utføres av Bioforsk Jord og Miljø



Figur 9. Avrenning og konsentrasjon av SS, TP og TN inn og ut av fangdammen (fdi=fangdam inn, fdu=fangdam ut)

### Plantevernmidler

Det ble i 2008 påvist plantevernmidler i 7 av 13 prøver og det ble til sammen gjort 13 funn. Dette er færre enn gjennomsnittet for perioden 1995-08 (20 funn). Påviste konsentrasjoner var lavere enn gjennomsnittet for alle år. Det ble analysert fra mai til november og gjort funn i perioden juni til oktober.

Det ble påvist 6 forskjellige aktive stoff dette året, hvorav 5 av disse var rapportert brukt. Ett funn av ugrasmidlet 2,4-D kan skyldes bruk tidligere år, eller bruk av midlet på tun etc. i nedbørfeltet.

Det ble påvist 4 forskjellige ugrasmidler; diklorprop, fluorksyppyr, MCPA og 2,4-D med til sammen 6 påvisninger. Det ble funnet 2 forskjellige soppmidler; 1 funn av pyraklostrobin og 6 funn av en metallitt (nedbrytningsprodukt) av trifloksystrobin. Trifloksystrobin-metabolitten er svært giftig og alle funnene overskred grenseverdien for både akutt (MF) og kronisk (AMF) miljøfarlighetsgrense. Begge soppmidlene ble påvist for første gang, og er nye i analysespekteret i 2008. Trifloksystrobin og pyraklostrobin har vært godkjent brukt i Norge siden hhv. 2000 og 2004. Det ble ikke påvist insektmidler dette året.

Det er utført statistiske analyser (Multivariat Kendall's Tau) på utvikling i bekken. Det er ikke statistisk signifikante endringer i antall funn, gjennomsnittlige konsentrasjoner og total miljøbelastning. I og med at søkespekteret nesten er fordoblet siden 1996 og deteksjonsgrensene redusert, så er dette et positivt resultat.