

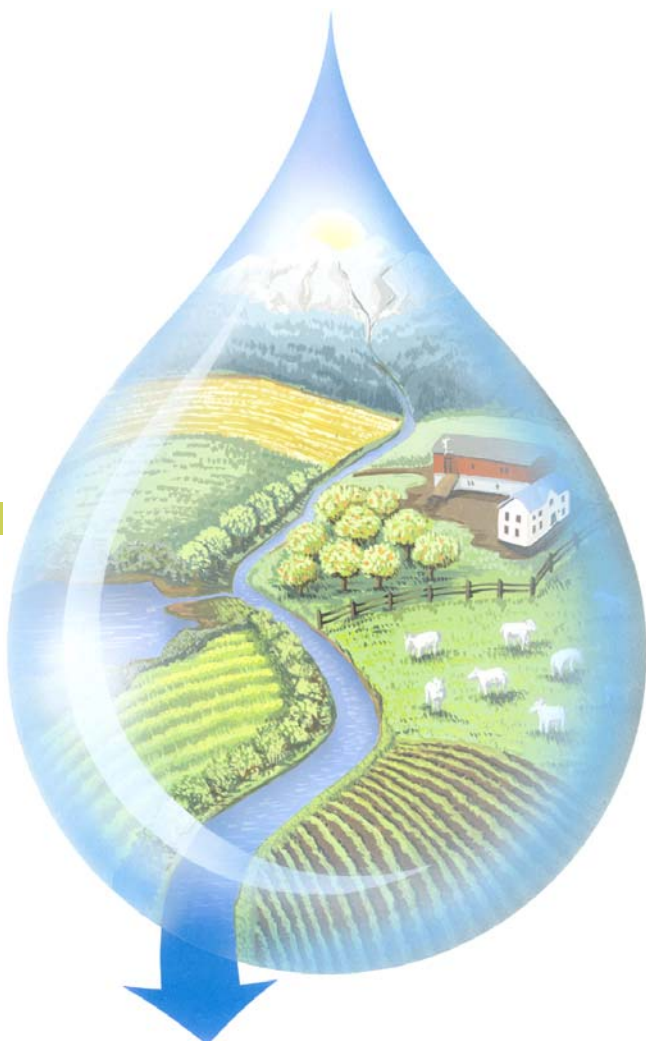
Bioforsk Rapport


Vol. 2 Nr. 118 2007

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Skuterudbekken 2006

Bioforsk Jord og miljø



	Hovedkontor Frederik A. Dahls vei 20, 1432 Ås Tel.: 64 94 70 00 Fax: 64 94 70 10 post@bioforsk.no	Bioforsk Jord og miljø Ås Frederik A. Dahls vei 20, 1432 Ås Tel.: 64 94 70 00 Fax: 64 94 70 10 jord@bioforsk.no
	Tittel: Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Skuterudbekken 2006.	
Forfattere: Johannes Deelstra, Gro Hege Ludvigsen, Annelene Pengerud, Hans Olav Eggestad, Geir Tveiti og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelsetilstand		

Dato: 30.10.2007	Tilgjengelighet: Åpen	Prosjekt nr.: 2110184	Arkiv nr.: 6.92.20.00
Rapport nr.: 118/2007	ISBN-13 nr.: 978-82-17-00273	Antall sider: 25	Antall vedlegg: 2

Oppdragsgiver: Statens Landbruksforvaltning (SLF)	Kontaktperson: Johan Kollerud og Bjørn Huso, SLF
---	--

Stikkord: Jorderosjon, nitrogen, fosfor, pesticider, avrenning, landbruksdominert nedbørfelt, overvåking Soil erosion, nitrogen, phosphorus, pesticides, runoff, agricultural catchment, monitoring	Fagområde: Landbruksforurensning Diffuse pollution from agriculture
--	--

Sammendrag Overvåkingen av Skuterudbekken inngår som en del av programmet <i>Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)</i> og har pågått siden 1993. Feltet overvåkes med hensyn på erosjon og næringsstoffavrenning, og pesticider.
--

Land/fylke: Norge/Akershus

Ansvarlig leder

Prosjektleder

.....
Lillian Øygarden

.....
Gro Hege Ludvigsen

Forord

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Statens landbruksforvaltning (SLF). Rapporten er utarbeidet på grunnlag av data fra nedbørfeltet til Skuterudbekken, et av feltene som inngår i programmet *Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)*. JOVA-programmet ledes av Bioforsk Jord og miljø, og gjennomføres i samarbeid med Bioforsk Plantehele, Bioforsk Øst, avd. Kise, Bioforsk Øst, avd. Løken, Bioforsk Øst, avd. Landvik, Bioforsk Vest, avd. Særheim, og Bioforsk Nord, avd. Vågønes. Andre samarbeidspartnere er International Research Institute of Stavanger (IRIS) og Fylkesmannens miljø- og landbruksavdelinger i Buskerud og i Nord-Trøndelag.

Skuterudbekken overvåkes med hensyn på erosjon og næringsstoffavrenning, og pesticider. Arbeidet med overvåkingen utføres av Bioforsk Jord og miljø. Geir Tveiti har vært ansvarlig for prøvetaking og innsamling av gårdsdata. Johannes Deelstra og Gro Hege Ludvigsen har skrevet rapporten. Annelene Pengerud og Hans Olav Eggestad har tilrettelagt data for rapportering. Lillian Øygarden har kvalitetssikret rapporten. I tillegg har Olav Lode ved Bioforsk Plantehele kvalitetssikret pesticiddelen av rapporten.

Innhold

1. INNLEDNING	6
2. BESKRIVELSE AV FELTET	6
Beliggenhet	6
Klima	7
Topografi og jordsmonn	7
Arealer	7
Punktkilder	7
3. METODER	8
Måleutstyr og prøvetaking	8
Innsamling av skiftedata	8
4. JORDBRUKSDRIFT	9
Vekstfordeling	9
Jordarbeiding	9
Gjødsling	10
Avlinger	12
Bruk av pesticider	12
5. AVRENNING	14
Nedbør og temperatur	14
Vannbalanse	15
Stofftap - næringsstoffer	16
Pesticider	23
6. OPPSUMMERING	24
7. REFERANSER	25

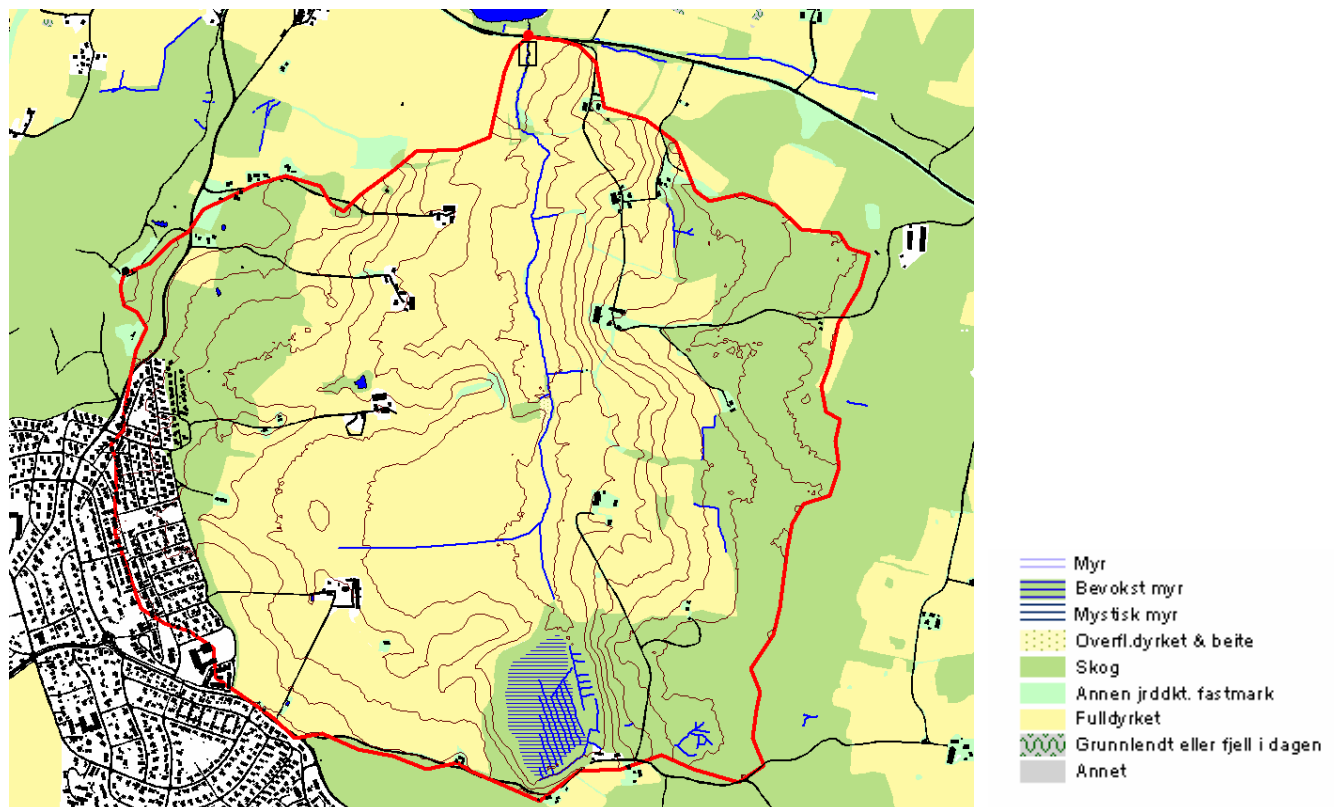
1. INNLEDNING

Arbeidet med overvåking av Skuterudbekken utføres av Bioforsk Jord og miljø og startet i 1993. Feltet er valgt ut for å representere korndyrking på Østlandet. Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april. Pesticidrapporteringen følger kalenderåret. Kombinert med den generelle overvåking, blir det utført en rekke andre studier i Skuterudfeltet. Blant annet er det gjort grundige undersøkelser av romlig variasjon i jordas fysiske egenskaper innen og mellom jordtyper. Ved hjelp av måledata, jordsmonnkart, bruk av pedotransferfunksjoner og modellsimuleringer, undersøkes effekter av jordvariasjon og usikkerheter i ulike datakilder på faktorer som avrenning, laglighet for jordarbeiding og vannhusholding for planter. Dette arbeidet inngår som en del av et dr. scient studium.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Skuterudbekken er 4489 daa og ligger i Ås og Ski kommuner i Akershus fylke (Figur 1). Området dekkes av økonomisk kartverk, kartblad CO 039-2, CO 040-4, CP 039-1 og CP 040-3. Skuterudbekken har i hovedsak sitt utspring i en 95 dekar grøftet myr sørøst i feltet, der det tidligere har vært torvuttak. Myrområdet har åpne grøfter. I sør avgrenses nedbørfeltet i stor grad av fylkesveg C 21. Avrenning fra skog (ca. 20 daa) og noen dekar dyrka mark sør for C 21 dreneres gjennom stikkrenne til Skuterudfeltet. Skuterudbekken renner nordover og munner ut i Østensjøvannet. Avløpet fra Østensjøvannet renner ut i innsjøen Årungen. Målestasjonen ligger like ved E18 ved Østensjøvannet.



Figur 1. Nedbørfeltet til Skuterudbekken med målestasjon ved utløp fangdam (●) og fangdam (▭) avmerket.

Klima

Feltet representerer et område med forholdsvis ustabil vinterklima. Det kan være gjentatte fryse-/tineepisoder i løpet av vinteren. I løpet av overvåkingsperioden har det sjelden forekommet at snødekket er sammenhengende hele vinteren. Normal årsnedbør (UMB/IMT, 1961-1990) er 785 mm, med mye nedbør om høsten. Normal gjennomsnittlig årstemperatur er 5,3 °C.

Topografi og jordsmonn

Nedbørfeltet til Skuterudbekken er relativt flatt med små høydeforskjeller. Høyeste punkt i feltet er 146 m o.h., og laveste er 91 m o.h. Terrenget på vestsida av bekken har hovedsakelig lange og slake hellinger, mens østsida har kortere og brattere hellinger. Nedbørfeltet inkluderer deler av et boligfelt (244 daa) i den sørvestre delen av feltet. På begge sider av Skuterudbekken er det hovedsakelig dyrka mark. Det meste av jordbruksarealet er systematisk grøftet. Langs ytterkantene av nedbørfeltet er det en del skog.

Den dominerende jordarten i feltet er siltig mellomleire, men det er også betydelige innslag av sandige jordarter (strandavsetninger) og morene i ytterkanten av feltet. Feltet er jordsmonnkartlagt av Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS). Skogarealet har en del fjell i dagen og stedvis tynt jordsmonndekke.

Arealer

Fordeling av arealer er vist i Tabell 1. Ca. 61 % av feltet er dyrka mark, ca. 29 % er skog og ca 10 % er myr, tun, boligfelt og vegger.

Tabell 1. Fordeling av arealer i Skuterudfeltet.

Arealtype	Antall dekar	%
Dyrka mark	2723	61
Skog	1293	29
Myr	95	2
Boligfelt	244	5
Gårdstun, veier	134	3
Sum	4489	

Punktkilder

Avrenning fra punktkilder ble beregnet i 2004 og er presentert i Tabell 2. På grunn av få enheter er kildene husdyrgjødsellager og rundballer slått sammen i beregningene. Husholdningsavløp fra gårdsbruk og boliger tilknyttet gårdsbrukene renses i separate kloakkanlegg. Forurensningsbidraget fra disse er og slått sammen i beregningene.

Overvann og sigevann fra boligfeltet har avløp til en åpen sidebekk som drenerer til Skuterudbekken. Kloakk og boligavløp fra Rustadfeltet pumpes ut av området, men det kan ikke utelukkes at overløp kan inntreffe.

Tabell 2. Beregnet avrenning av nitrogen og fosfor fra ulike punktkilder i 2004 (kg/år).

Punktkilde, type	Nitrogen (N)	Fosfor (P)
Husdyrgjødsellager, rundballer ¹	25	1,2
Husholdningsavløp, gårdsbruk og boliger tilknyttet gårdsbruk ²	169	26
Sum punktkilder	194	27,2

¹ Beregnet ut fra Håndbok i innsamling av data om forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder, revidert utgave (Holtan og Åstebøl, 1990).

² Beregnet i GIS i avløp (Turtumøygard og Kraft, 1997).

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

Like før utløpet til Skuterudbekken i Østensjøvannet er det bygget en målestasjon med automatisk registrering av vannføring og uttak av vannføringsproporsjonale vannprøver (blandprøver). Prøvene blir normalt tatt med ca. 14 dagers mellomrom, men blandprøveperiodens varighet varierer med avrenningsintensitet. Stasjonen består av en målehytte bygget over en målerenne med Crump-overløp.

I 2000 ble det anlagt en fangdam like før målestasjonen ved utløpet til Skuterudbekken. Høsten 2002 ble det bygget en stasjon for uttak av vannføringsproporsjonale prøver også ved innløpet til fangdammen. Det blir tatt vannprøver herfra samtidig som det tas ut vannprøver fra hovedstasjonen.



Hovedstasjonen i Skuterudfeltet med Crump-overløp og nedsenket midtseksjon (Foto: J. Deelstra).



Fangdammen i Skuterudfeltet (Foto: J. Deelstra).

Det blir tatt stikkprøver i to sidebekker til Skuterudbekken, en bekk med avrenning fra et skogsområde øst i Skuterudfeltet og en bekk med avrenning fra Rustadfeltet boligområde.

Meteorologiske data hentes inn fra IMT (Institutt for matematiske realfag og teknologi ved UMB) sin feltstasjon for agroklimatiske studier på Søråsjordet. Temperatur og nedbør registreres automatisk. Lufttemperaturen er målt i standard meteorologisk hytte 2 m over bakken. Nedbør, mengden av regn og snø som faller på bakken, måles i 2 meters høyde som vannsøyle i millimeter. For både temperatur og nedbør lagres middelveidien for hvert 10. minutt i databasen. I tillegg måles nedbør og temperatur ved hovedstasjonen i Skuterudfeltet.

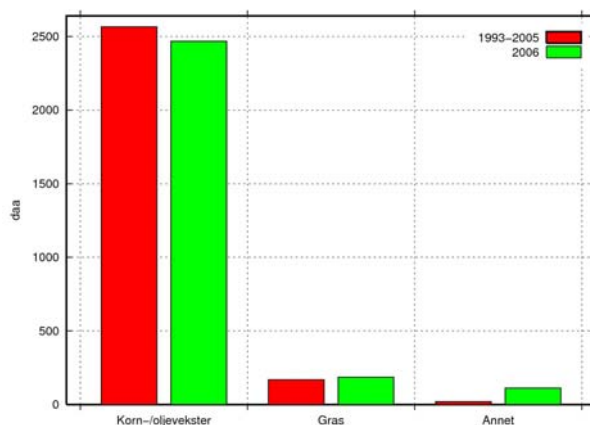
Innsamling av skiftedata

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Det blir da innhentet opplysninger om jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, høsting og bruk av pesticider på hvert skifte i løpet av året.

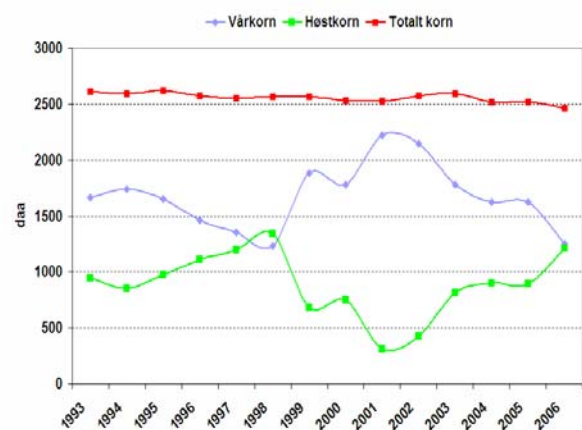
4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

Figur 2a/b viser vekstfordelingen i feltet i perioden 1993-2006. Produksjon av korn dominerer arealbruken i feltet og opptok i 2006 om lag 90 % (2468 daa) av totalt jordbruksareal (Tabell 2a i vedlegg). Høstkorn opptok i 2006 49 % (1213 daa) av totalt kornareal, en betydelig økning sammenliknet med 2005. Arealet med vårkorn er betydelig redusert de senere år og utgjorde 51 % (1255 daa) av totalt kornareal i 2006. Siden 2001 har det vært en økning i arealet tilsådd med høstkorn (Figur 2b og Tabell 2b i vedlegg), mens andelen vårkorn har blitt redusert. 186 daa av jordbruksarealet ble i 2006 brukt til grasproduksjon (eng og beite). Dette er noe under gjennomsnittet for tidligere år på 169 daa.



Figur 2a. Areal av ulike jordbruksvekster i gjennomsnitt for perioden 1993-2005 og i 2006.



Figur 2b. Areal av vårkorn og høstkorn i 1993-2006.

Jordarbeiding

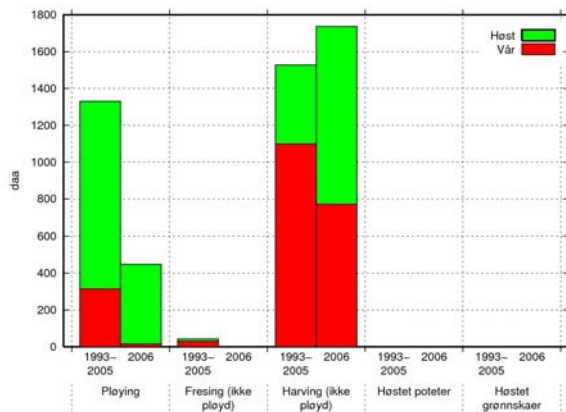
Totalt 448 daa ble pløyd i 2006. Av dette ble 15 daa pløyd om våren, mens 433 daa ble pløyd om høsten. Totalt pløyd areal i 2006 var betydelig lavere enn gjennomsnittlig pløyd areal for tidligere år i overvåkningsperioden (1330 daa). Størst nedgang var det for høstpløyd areal.

Totalt harvet areal i 2006 var høyere enn gjennomsnittet for tidligere år. Arealet med harving om våren har blitt redusert, mens arealet med høstharving har økt (Figur 3a og Tabell 3a i vedlegg).

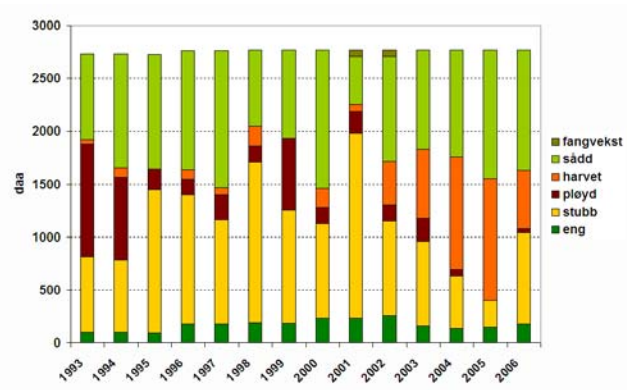
Jordbruksarealets tilstand gjennom vinteren har stor betydning for erosjonsrisiko. Figur 3b og Tabell 3b i vedlegg viser overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 1993-2006. Siden 1993 har det vært en klar nedgang i areal som ligger pløyd gjennom vinteren. Ikke noe areal lå pløyd gjennom vinterperioden 05/06. Gjennom vinteren 06/07 var pløyd areal på 35 daa.

Areal som lå harvet gjennom vinteren var i 06/07 betydelig lavere enn året før, også arealet med høstsådde vekster ble redusert noe. Arealet som lå i stubb økte derimot betydelig sammenliknet med 05/06.

Det er ikke noe areal med fangvekst i feltet. Fangvekst opptok om lag 60 daa i 2001 og 2002.



Figur 3a. Jordarbeiding vår og høst i gjennomsnitt for perioden 1993-2005 og i 2006.



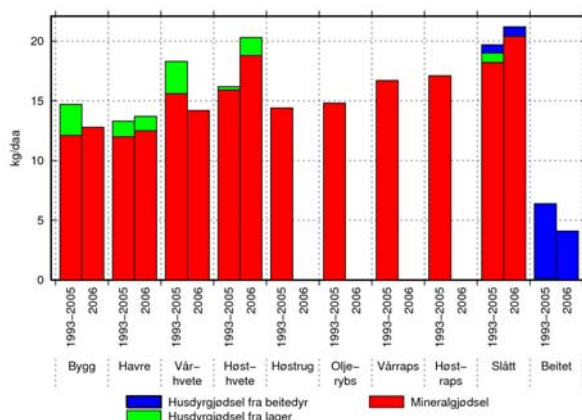
Figur 3b. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 1993-2006.

Gjødsling

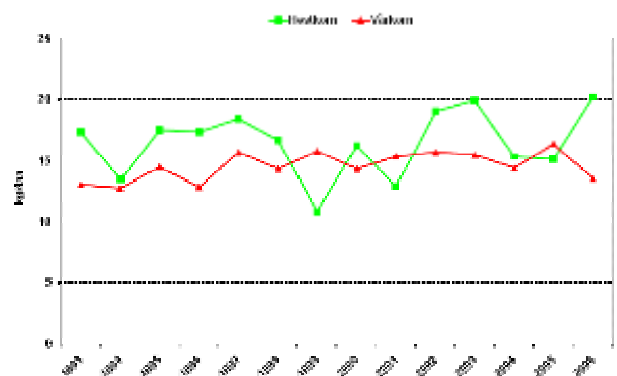
Gjødseltildelingen skjer hovedsakelig om våren, og stort sett i form av mineralgjødning. Mineralgjødning utgjorde henholdsvis 97, 94 og 93 % av totale tilførsler av N, P og K i 2006 (Tabell 4-6 i vedlegg). Spredning i perioden 1. april - 19. august er definert som spredning vår-/vekstsesong. Spredning resten av året er definert som høst-/vinterspredning. Det er redusert for gasstap av ammonium (NH_4) fra husdyrgjødsel ved beregning av tilførte mengder nitrogen.

I 2006 ble det tilført 15,6 kg N/daa i gjennomsnitt for hele jordbruksarealet, litt under gjennomsnittet for perioden 1993-2005 (Tabell 4 i vedlegg). Sammenliknet med årene etter 2002 er dette en betydelig reduksjon (Tabell 7b i vedlegg).

Nitrogentilførsel til vårkorn i 2006 var 13,5 kg/daa, 1,2 kg/daa under gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (14,7 kg/daa). Tilførsel til høstkorn var på 20,2 kg/daa, som er betydelig høyere enn gjennomsnittet for tidligere år (16,3 kg/daa). Nitrogentilførsler til høstkorn har variert fra 10,8 til 19,9 kg/daa i løpet av overvåkingsperioden (Figur 4b og Tabell 7a/b i vedlegg).



Figur 4a. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødning og husdyrgjødsel i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005.

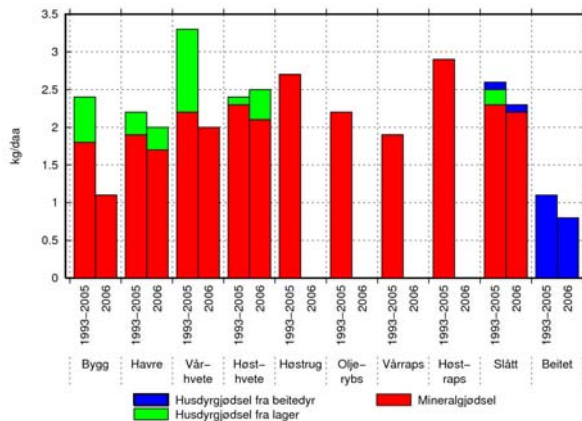


Figur 4b. Tilførsel av nitrogen gjødning til vårkorn og høstkorn i perioden 1993-2006.

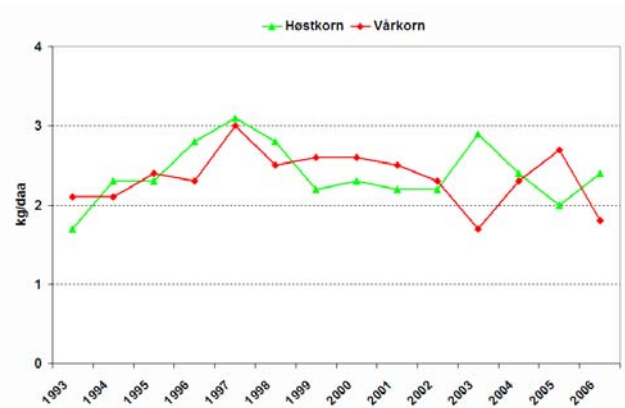
I 2006 var tilførselen av fosfor på 1,9 kg/daa i gjennomsnitt for hele jordbruksarealet, betydelig lavere enn gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (Tabell 5 i vedlegg). Årlige tilførsler av fosfor har variert fra 1,9-2,9 kg/daa (Tabell 8b i vedlegg).

Fosfortilførsler til vårkorn (1,8 kg/daa) lå i 2006 betydelig under gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (2,4 kg/daa), mens tilførsler til høstkorn (2,4 kg/daa) var på nivå med gjennomsnittet. Tilførsler til eng (2,4 kg/daa) var litt lavere enn gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (Figur 5a og Tabell 8a i vedlegg).

Den høyeste fosfortilførselen til høstkorn ble registrert i 1997 for deretter å ligge på et nivå mellom 2,2 - 2,9 kg/daa. Også fosfortilførselen til vårkorn var på sitt høyeste nivå i 1997 (3,0 kg/daa), og har deretter variert mellom 1,7 - 2,7 kg/daa (Figur 5b og Tabell 8b i vedlegg).

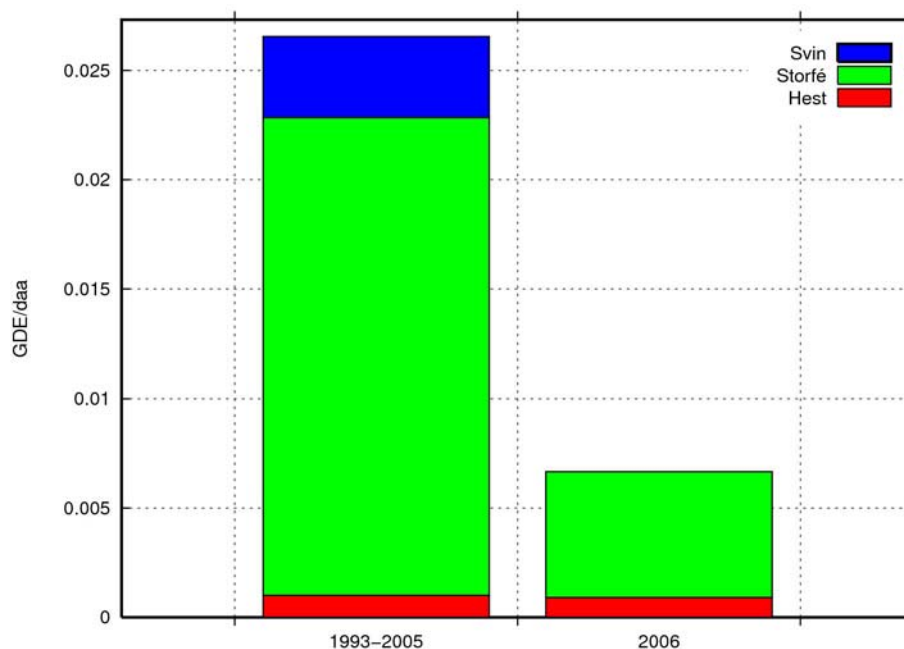


Figur 5a. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005.



Figur 5b. Tilførsel av fosforgjødsel til vårkorn og høstkorn i perioden 1993-2006.

Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal var i 2006 betydelig lavere enn det som er registrert for tidligere år i overvåkingsperioden. Produksjon av storfe er dominerende husdyrproduksjon i feltet. Det var tidligere noe produksjon av gris og melkekyr i feltet, men denne har de senere år vært ubetydelig (Figur 6 og Tabell 1 i vedlegg). GDE er beregnet på grunnlag av total mengde tilført P i husdyrgjødsel (spredd gjødning og beitegjødning) i nedbørfeltet. Det er antatt 14 kg P/GDE.

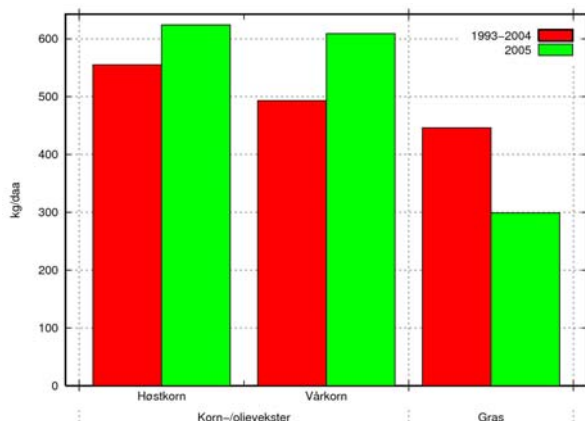


Figur 6. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal fordelt på dyreslag i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005.

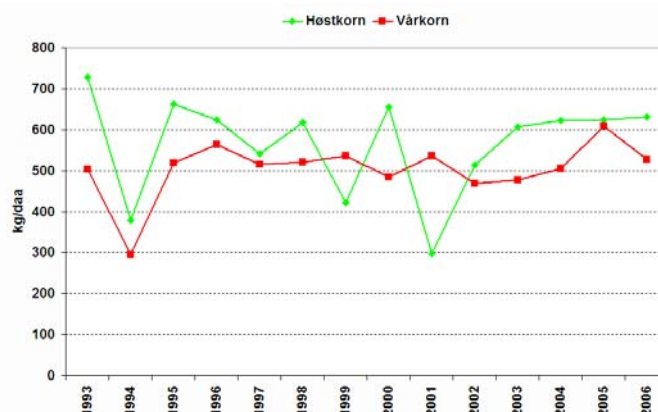
Avlinger

Avlingsnivået for vårkorn og høstkorn var hhv. 527 og 631 kg/daa i 2006. Dette er avlinger klart over gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (Figur 7a og Tabell 10a i vedlegg).

Avlingsnivå for høstkorn har variert betydelig over tid, men har de siste årene stabilisert seg på et nivå like over 600 kg/daa, etter en kraftig økning i perioden 2001-2003. Avlingsnivået for vårkorn har jevnt over ligget noe under avlinger for høstkorn, med unntak av årene 1999 og 2001 (Figur 7b og Tabell 10b i vedlegg). Grasavlingen i 2006 var på 725 kg tørrstoff/daa, betydelig over gjennomsnittet for tidligere år på 551 kg tørrstoff/daa.



Figur 7a. Avlinger i kg/daa (kg tørrstoff/daa for eng) for de viktigste vekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005.



Figur 7b. Avlinger i perioden 1993-2006 for vårkorn og høstkorn (kg/daa).

Bruk av pesticider

Tabell 11 og 12 i vedlegg viser forbruket av pesticider og vekstregulerende midler, samt sprøytetidspunkt og behandlet areal. Figur 8 og Tabell 13 i vedlegg viser sprøytefrekvens for de ulike pesticidgruppene. Regnet på aktive stoff, ble det i 2006 brukt 12 ugrasmidler, 1 insektmiddel, 4 soppmidler, 3 vekstregulerende midler og 2 klebemidler i feltet.

Det er ugrasmidlene som brukes i klart størst omfang i feltet. Det ble i 2006 brukt ugrasmidler på totalt 2402 daa. Over halvparten av arealet som ble ugrassprøytet ble sprøytet to eller flere ganger. Av de 12 ulike ugrasmidlene som ble brukt, var det lavdosemiddelet tribenuron-metyl som hadde størst arealmessig utbredelse. Dette stoffet ble brukt på 1251 daa, 46 % av totalt jordbruksareal. Glyfosat ble brukt på 1174 daa, 43 % av jordbruksarealet. Et annet mye brukt ugrasmiddel var fluroksypyr 1-metylheptylester (1071 daa).

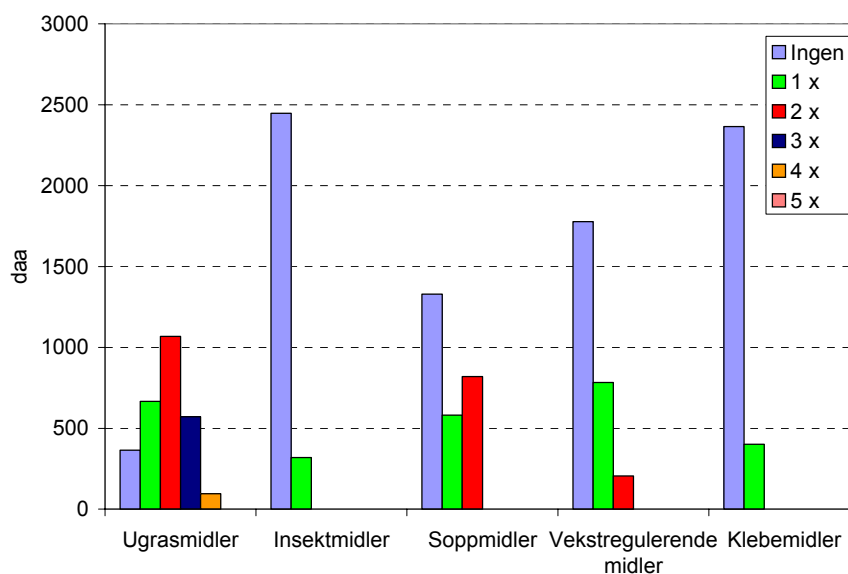
Det ble kun brukt ett insektmiddel, esfenvalerat, i feltet i 2006. Dette ble brukt på totalt 319 dekar og totalt forbruk var 0,4 kg. Generelt utgjør insektmidlene en svært liten andel av total sprøyttemiddelbruk, men midlene er giftige i lave konsentrasjoner.

Soppmidler ble brukt på 1437 daa, 36 % av totalt jordbruksareal. Trifloksystrobin og propikonazol ble brukt på størst areal (1402 daa). 582 daa ble behandlet en gang med soppmidler, mens 820 daa ble behandlet to ganger. 35 daa ble behandlet hele seks ganger med soppmiddel.

Vekstregulerende midler ble benyttet på totalt 988 daa, 29 % av jordbruksarealet. Arealene som ble behandlet med vekstregulerende midler ble sprøytet en gang.

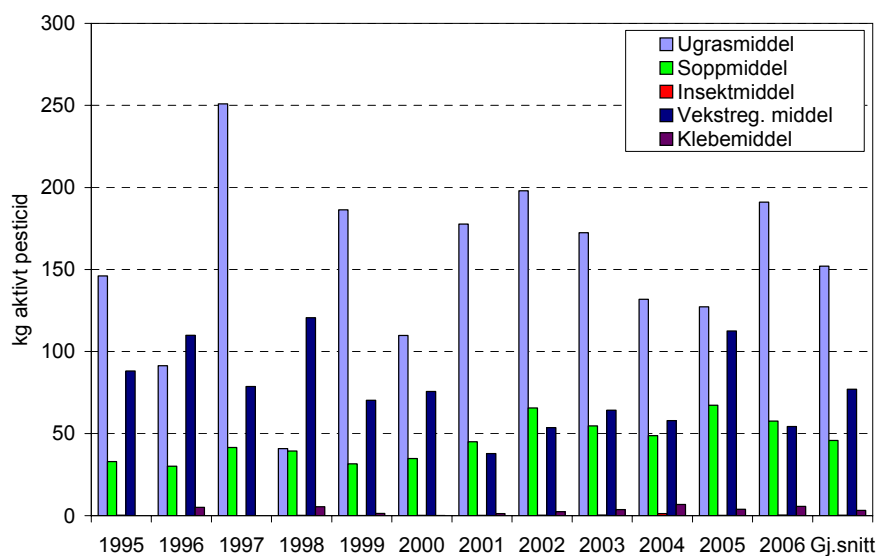
Klebmidler (handelspreparat) ble brukt på totalt 401 daa i 2006. Dette arealet ble kun sprøytet en gang. Verdt å merke seg er at klebemidler (aktive stoff) ofte inngår i handelspreparater som her klassifiseres under andre typer bekjempelsesmiddel. Eksempel på dette er det aktive stoffet mefenpyr-dietyl (klebemiddel) som inngår i handelspreparatene Puma Extra og Hussar. Begge disse

klassifiseres her som ugrasmidler. Tar man dette i betraktning blir totalt areal behandlet med klebemidler 1040 daa (Tabell 12 i vedlegg).



Figur 8. Sprøytefrekvens. Antall sprøytinger (med handelspreparat) og behandlet areal i 2006.

Figur 9 viser mengden (kg aktivt stoff) av ulike typer pesticider som er brukt i Skuterudbekkens nedbørfelt hvert år. På vektbasis brukes det mest ugrasmiddel med store årlige svingninger som i hovedsak skyldes varierende bruk av glyfosat. I 2006 ble det brukt i 190 kg ugrasmiddel, noe mer enn gjennomsnittet for tidligere år. Glyfosat utgjorde 57 % av totale mengder ugrasmiddel brukt i 2006. Det ble brukt i underkant av 60 kg soppmiddel og vel 50 kg vekstregulerende middel i feltet.



Figur 9. Bruk av ulike typer pesticider i perioden 1995-2006, angitt i kg aktivt stoff.

5. AVRENNING

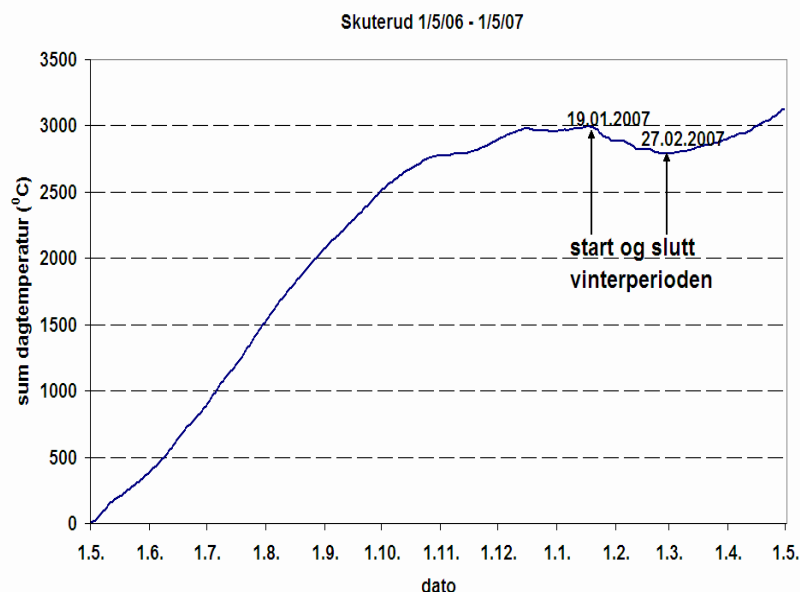
Nedbør og temperatur

Gjennomsnittlig årstemperatur målt i feltet (Skuterud stasjon, 8,5 °C) i perioden mai 2006-april 2007 var betydelig høyere enn normalen (5,3 °C). For alle måneder var gjennomsnittlig temperatur høyere enn normal, men særlig i vinterperioden fra november til mars var det betydelige forskjeller. Gjennomsnittlig årstemperatur målt på Søråsjordet var på 8,1 °C (Tabell 3).

Tabell 3. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) målt ved målestasjon på Søråsjordet (IMT-UMB), Ås, og månedlige temperaturer og nedbør for 2006/07 fra Søråsjordet og Skuterud hovedstasjon.

Måned	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)		
	1961-1990	2006-2007		1961-1990	2006-2007	
	Normal	Søråsjordet	Skuterud stasjon	Normal	Søråsjordet	Skuterud stasjon
Mai	10,3	11,1	12,2	60	85	89
Juni	14,8	15,2	16,8	68	60	47
Juli	16,1	19,1	20,4	81	47	32
August	14,9	17,0	17,8	83	87	87
September	10,6	14,3	14,7	90	121	124
Oktober	6,2	8,2	8,8	100	158	174
November	0,4	4,1	3,8	79	186	198
Desember	-3,4	2,5	2,2	53	115	121
Januar	-4,8	-1,4	-2,3	49	94	87
Februar	-4,8	-3,6	-3,5	35	43	35
Mars	-0,7	3,7	3,6	49	49	57
April	4,1	7,1	7,6	39	41	49
Årsmiddel/sum nedbør	5,3	8,1	8,5	786	1087	1100

Temperaturen i vekstsesongen fra mai - august var betydelig høyere enn normaltemperatur for samme periode. Temperaturen gjennom vinterperioden fra november til mars var betydelig over normal. Likevel forekom de første dagene med gjennomsnittlig lufttemperatur under null alt i begynnelsen av november (1. - 3. november). Også i slutten av desember og begynnelsen av januar forekom det flere fryse-/tineperioder. Vinterperioden, i dette tilfellet definert som maksimums- og minimumspunktet på kurven for akkumulert gjennomsnittlig døgntemperatur, begynte ikke før i januar da en lengre periode med temperaturer under null forekom fra 19. januar til 27. februar (Figur 10). Gjennomsnittlig døgntemperatur i denne perioden var - 5,1 °C. Det var totalt 4 fryse-/tineepisoder i løpet av denne perioden. I perioden fra november til 19.januar var det i alt 8 fryse-/tineperioder.



Figur 10. Sum dagtemperatur (°C) og vinterperioden for Skuterudfeltet

Total årsnedbør i 2006/2007 målt ved Skuterud målestasjon var 1100 mm. Årsnedbør på Søråsjordet ble målt til 1087 mm. Det er lite forskjell i årsnedbør mellom de to stasjonene. Likevel kan det være betydelige forskjeller i månedstotaler (Tabell 3). For begge stasjoner er årsnedbør betydelig over normalen (786 mm).

Total nedbør i vekstsesongen fra mai til og med august var på 279 mm og 255 mm for henholdsvis Søråsjordet og Skuterud målestasjon, mot 292 mm som normal for denne perioden. Særlig i juni og juli måned var nedbøren betydelig under normal. I perioden fra september til januar var nedbøren betydelig høyere enn normal for denne perioden, 674 og 704 mm for henholdsvis Søråsjordet og Skuterud målestasjon, mot 371 mm som normal for Søråsjordet. Total nedbør i vinterperioden (19.1 - 27.2) var 46 mm. For perioden februar - april kom det noe mer nedbør enn normalt (134/141 mm mot 123 mm).

Vannbalanse

I Figur 11 fremstilles nedbør og avrenning som månedsverdier for siste år, samt gjennomsnittlige månedsverdier for perioden 1994-2005. Årsavrenningen i 2006/07 målt ved hovedstasjonen (utløp fangdam) var 745 mm (Tabell 14a i vedlegg) som er betydelig høyere enn gjennomsnittlig årsavrenning i feltet (504 mm). Differansen mellom nedbør (Skuterud målestasjon) og avrenning i 2006/07 var 355 mm. Dette tilsvarer den årlige fordampingen fra de forskjellige vekstforekomster i feltet.

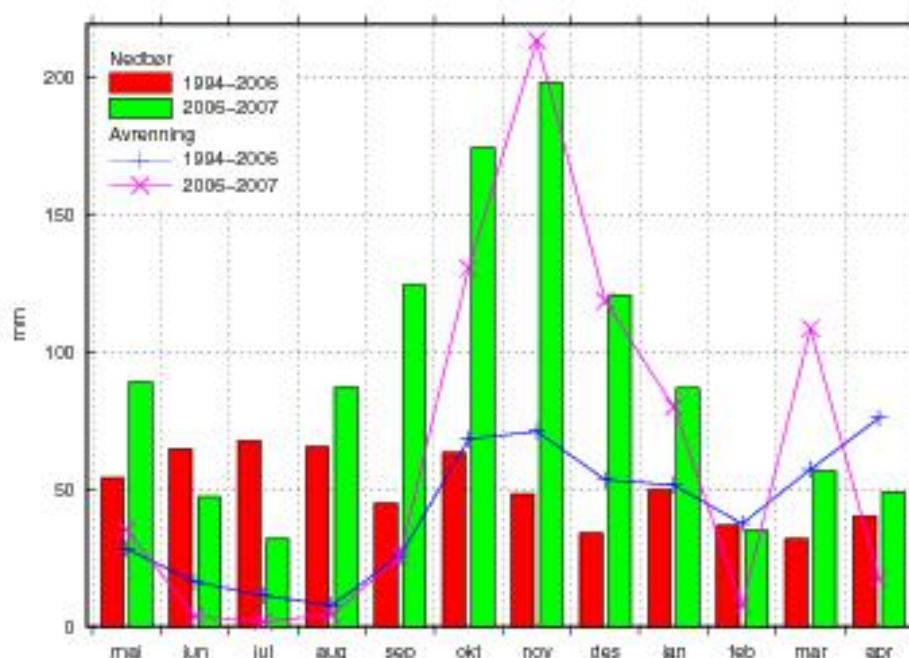
Nedbøren i vekstsesongen fra mai - august var på 255/279 mm (Skuterud/Søråsjordet). Avrenningen for samme periode var 45 mm, mens gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden er 64 mm. Avrenningen i mai kan delvis være "restvann" fra vinterperioden. Vekstenes vannbehov blir dekket av tilgjengelig fuktinnhold i jorda ved starten av vekstsesongen, i tillegg til nedbør (minus avrenning). Fordampingen fra jordbruksvekster i vekstsesongen fra mai - august anslås til å være i størrelsesorden 250 - 300, avhengig av værforholdene. På grunn av fordampingen og nedbør litt under normal var det en stor lagringskapasitet i jordprofilen ved slutten av vekstsesongen, hvilket medførte at nedbøren i september i liten grad førte til avrenning.

Ikke før den 30. september begynte høstnedbøren for alvor med en nedbørmengde tilsvarende 68 mm. Avrenningen for hele septembermåned var på 25,4 mm, mens den for perioden 1. - 29.

september kun var på 7,9 mm. Nedbøren den 30. september førte til en maksimum vannhøyde i målestasjonen, $h = 103,8$ cm. Minimum vannhøyde samme dagen var 3,2 cm, mens gjennomsnittlig vannhøyde var 28,3 cm. Den store variasjon i vannhøyde på en og samme dag er karakteristisk for Skuterudfeltet. En gang tidligere, den 25.12.99, ble en tilsvarende vannhøyde målt. En slik intensitet i avrenningen kan føre til betydelig stofftap i nedbørsfeltet. Samtidig førte en slik intensitet til en vannhøyde bare noen få cm under maksimumskapasitet i målestasjonen (110 cm).

Nedbøren i perioden fra oktober - januar var betydelig høyere enn normal og førte til en avrenning på 542 mm, betydelig høyere enn gjennomsnittlig avrenning for samme periode for tidligere år (262 mm).

Avrenningen i perioden fra februar - april var 133 mm, mot 170 mm i gjennomsnitt for denne perioden for tidligere år. I mars var avrenningen betydelig høyere enn gjennomsnittlig avrenning for tidligere år, mens avrenningen for februar og april var betydelig lavere. Avrenningen i mars var betydelig høyere enn nedbøren for samme måned. Hovedårsaken til dette er snøsmelting i denne perioden.



Figur 11. Nedbør (målt i feltet) og avrenning i 2006-2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006.

Stofftap - næringsstoffer

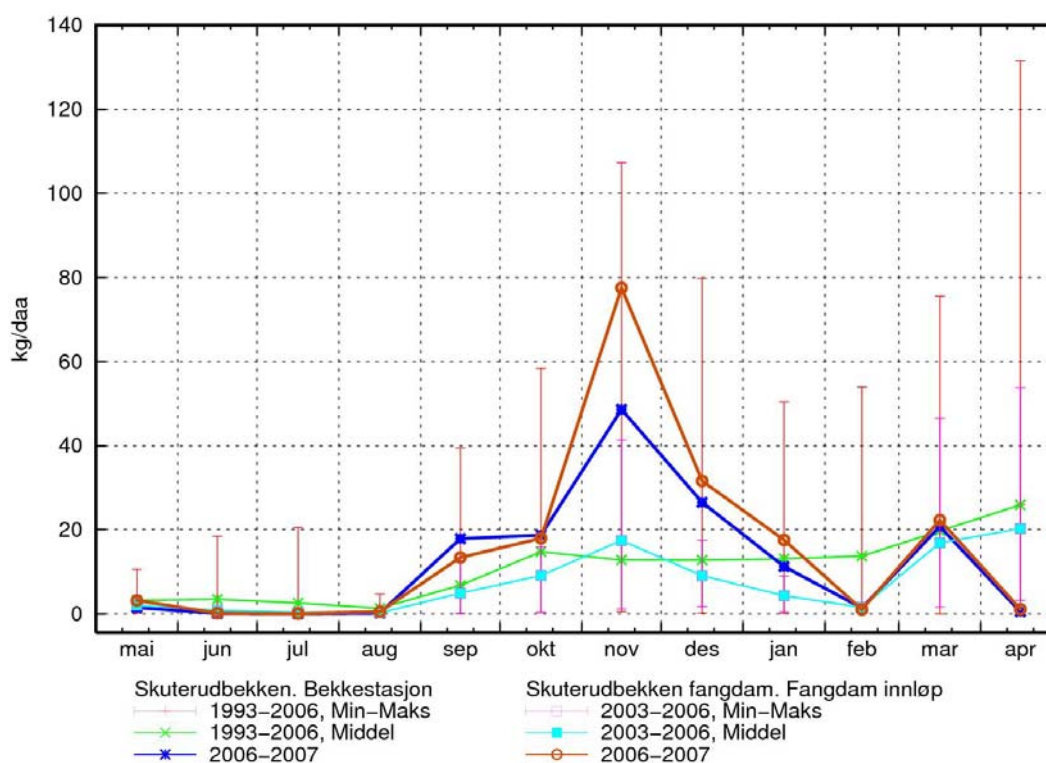
Tap av nitrogen, fosfor og suspendert tørrstoff per dekar jordbruksareal ved innløp fangdam er vist i Tabell 16-18 i vedlegg. Tilsvarende tall for utløp fangdam er vist i Tabell 20-22 i vedlegg. Da det ikke måles vannføring ved innløpet, er det for beregninger av tap ved innløp tatt utgangspunkt i vannføringsmålinger fra hovedstasjonen (utløp fangdam) og korrigert for at et mindre jordbruksareal (80 daa) drenerer til innløpet. Tap ved innløp fangdam (korrigert for tap fra ikke-jordbruksareal) vil representere tap fra jordbruksarealer i feltet relatert til drift. Ser man disse opp mot tap ved utløp fangdam, får man et mål på retensjonen i fangdammen. Tap ved utløp fangdam viser totale tap fra jordbruksarealer i feltet, redusert avhengig av fangdammens effekt.

Det antas at utmark/skogsområder (ikke-jordbruksareal) ikke bidrar til tap av suspendert tørrstoff. Videre er det antatt at nitrogentapet fra ikke-jordbruksareal tilsvarer 10 % av nitrogentap fra jordbruksareal, og at fosfortapet fra ikke-jordbruksareal tilsvarer 6 gram per dekar.

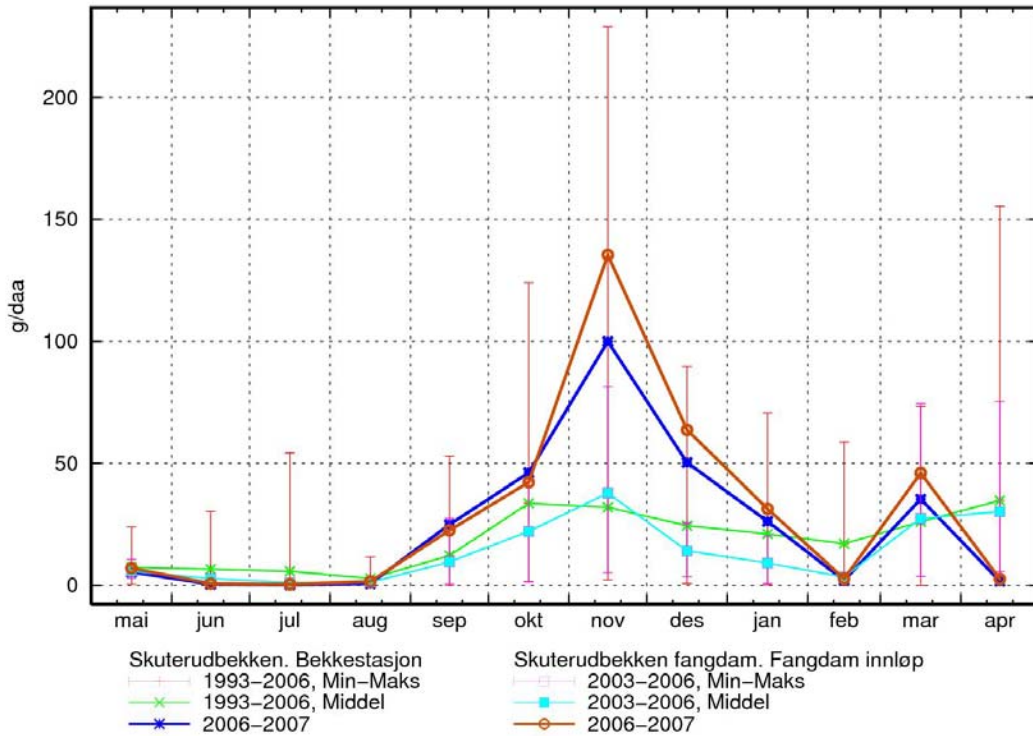
Både tap av næringsstoff (N, P) og suspendert tørrstoff (SS), målt ved utløp av fangdam, var høyere i 2006/07 enn i gjennomsnitt for perioden 1993-2005/06 (Tabell 20-22). Tap av suspendert tørrstoff var 147,4 kg/daa, mot 118,7 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden. Fosfortapet var 293,2 g/daa, betydelig høyere enn gjennomsnittlig tap for tidligere år (213,7 g/daa). Nitrogentapet i 2006/07 var 6,9 kg/daa, mot 4,5 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Siden 2003/04 (startår blandprøvetaking ved innløp fangdam) har det ikke blitt målt tilsvarende høye tapstall for suspendert stoff, fosfor og nitrogen. Det gjelder særlig i perioden fra september - januar og mars. En forklarende årsak er den høye avrenningen i disse månedene.

En interessant detalj er de store nedbørmengdene den 30. september med påfølgende avrenning. Denne hendelsen blir dekket av blandprøveperioden fra 28.9.06 - 2.10.06. Konsentrasjonen i blandprøven for både suspendert stoff og fosfor var høyere ved utløpet enn innløpet. Dette indikerer at sedimentert stoff har blitt resuspendert i fangdammen. En årsak til dette kan være flommens karakter, med store svingninger i vannføring over en kort tidsperiode som kan ha ført til løsrivelse og transport av sedimenter. En annen årsak kan være at tømningen av det første sedimentkammeret i fangdammen direkte etter vekstsesongen har ført til en ustabil bunn i fangdammen.

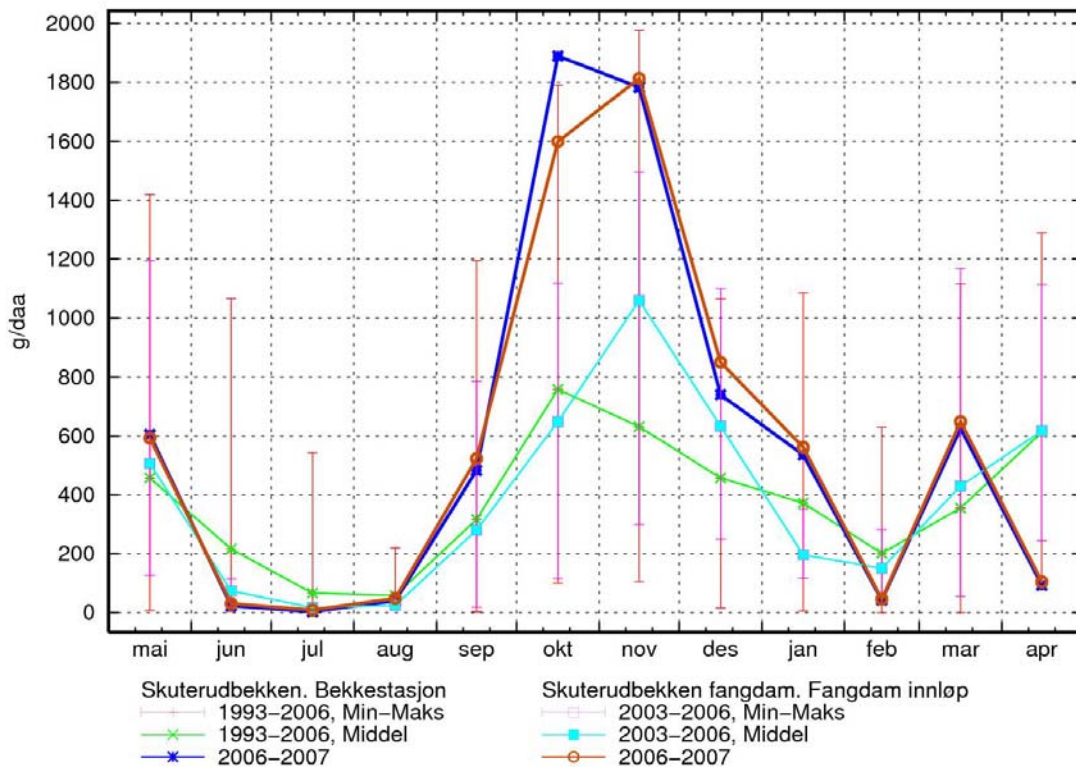
Figur 12-14 viser månedlige tap av hhv. suspendert stoff, fosfor og nitrogen i 2006/07 både ved innløp og utløp fangdam, sammenliknet med gjennomsnittlige månedlige tap for perioden 2003-2006.



Figur 12. Tap av suspendert tørrstoff (kg/daa jordbruksareal) ved innløp og utløp fangdam i 2006/2007 og i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden.

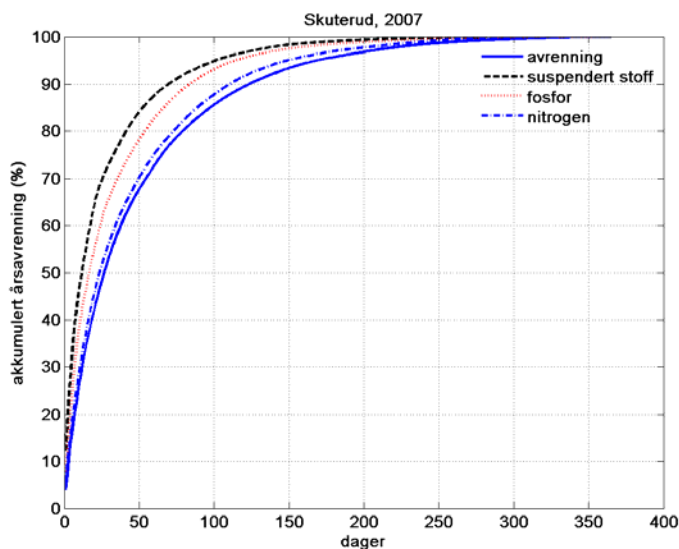


Figur 13. Tap av total fosfor (g/daa jordbruksareal) ved innløp og utløp fangdam i 2006/2007 og i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden.



Figur 14. Tap av total nitrogen (g/daa jordbruksareal) ved innløp og utløp fangdam i 2006/2007 og i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden.

Akkumulert avrenning målt ved Skuterud målestasjon er framstilt i Figur 15 og Tabell 4. 90 % av den totale årsavrenningen skjedde på 118 dager. Samtidig skjedde 90 % av akkumulert tap av suspendert stoff og fosfor på henholdsvis 66 og 80 dager. 90 % av nitrogentapet skjedde på 106 dager, tilsvarende som for akkumulert årsavrenning. Den gode sammenhengen mellom nitrogentapet og avrenningen kan forklares ved at N-konsentrasjonen i liten grad varierer med endringer i avrenningsintensitet. Derimot øker både SS- og TP-konsentrasjon ved økt avrenningsintensitet. Tapene av suspendert stoff og fosfor er i større grad konsentrert til perioder med høy avrenning.



Tabell 4. Akkumulert avrenning og tap av suspendert stoff, nitrogen og fosfor.

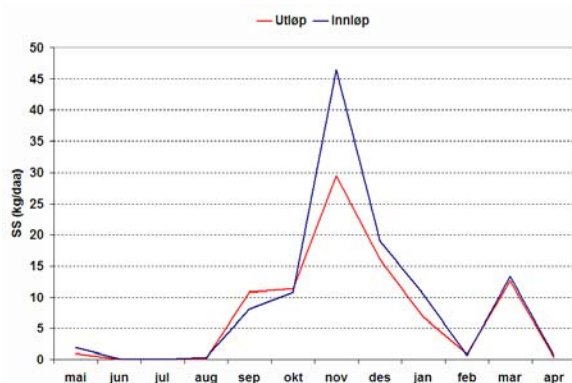
	Q	SS	TP	TN
%	dager			
50	26	12	16	23
60	37	17	24	33
70	53	25	35	48
80	76	40	52	70
90	118	66	80	106
100	365	365	365	365

Figur 14. Akkumulert avrenning og tap av suspendert stoff og næringsstoff.

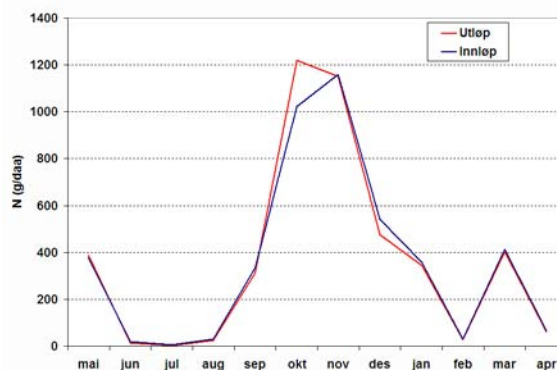
Fangdammen

Både ved innløp og utløp fangdam utføres automatisk vannprøvetaking og vannføringsproporsjonale blandprøver blir tatt samtidig ved innløpet og utløpet. Prøvetakingen blir styrt av vannføringen ved hovedstasjonen (utløpet). Dette gir grunnlag for å vurdere fangdammens effekt på tilbakeholdelse av suspendert tørrstoff, fosfor og nitrogen. Gjennomsnittskonsentrasjoner ved både innløp og utløp er vist i Tabell 4, mens konsentrasjoner for de enkelte prøvene er vist i Tabell 15 (innløp) og 19 (utløp) i vedlegg. Fangdammen i Skuterud har en total vannoverflate på 2300 m², tilsvarende 0,051 % av nedbørfeltets areal. Forsøk har vist en årlig tilbakeholdelse av suspendert tørrstoff, fosfor og nitrogen på henholdsvis 45-75 %, 20-44 % og 3-15 % når fangdammens areal tilsvarer 0,06 - 0,4 % av nedbørfeltets totalareal (Braskerud, 2002). Jordbruksarealet som drenerer til målestasjonen ved fangdammens innløp er anslått å være 80 daa mindre (2643 daa) enn arealet som drenerer til hovedstasjonen. Det er korrigert for dette i beregningene.

I Figur 15 og 16 fremstilles tap av suspendert tørrstoff og nitrogen ved innløp og utløp fangdam grafisk. Tilbakeholdelsen av fosfor ligner det som er vist for suspendert tørrstoff, og er derfor ikke fremstilt her.



Figur 15. Mengde suspendert tørrstoff (kg/daa jordbruksareal) i fangdammens innløp og utløp i 2006-07.



Figur 16. Mengde nitrogen (g/daa jordbruksareal) i fangdammens innløp og utløp i 2006-07.

Ved beregning av retensjon i fangdammen er det tatt utgangspunkt i totalareal for nedbørfeltet. Tap fra ikke-jordbruksarealer er da inkludert i beregninger av tap ved både innløp og utløp fangdam (Tabell 23 i vedlegg). Beregnet årlig retensjon av suspendert tørrstoff i 2006/07 var 18,5 % (Tabell 5). Sammenliknet med tidligere år var retensjon av suspendert stoff på sitt laveste nivå. I månedene september, oktober og februar "produserte" fangdammen suspendert stoff. Årlig retensjon av fosfor var 15,2 %, på nivå med 2003/2004. Fangdammen "produserte" fosfor i månedene september og oktober.

Fangdammen hadde ikke noen effekt på retensjon av nitrogen i perioden 2006/07. Isteden bidro den til økt nitrogenavrenning fra feltet (3,4 %). Fangdammen "produserte" nitrogen i månedene mai og oktober i 2006.

Fangdammer har generelt en betydelig lavere effekt på tilbakeholdelse av nitrogen enn på suspendert stoff og fosfor. Suspendert stoff holdes i første rekke tilbake ved sedimentasjon. Man vil da samtidig få en tilbakeholdelse av fosfor som i stor grad bindes sterkt til partikler. Denne mekanismen er av mindre betydning for nitrogen, som i større grad vil forekomme løst i vannmassene. Retensjon av nitrogen vil da i størst grad styres av planteoptak og denitrifikasjon.

Tabell 5. Gjennomsnittskonsentrasjoner, årlig tap og årlig retensjon av nitrogen, fosfor og suspendert tørrstoff i fangdammen i perioden mai 2006-april 2007, samt årlig retensjon i årene 2003-2006.

		Total nitrogen	Total fosfor	Suspendert tørrstoff
Konsentrasjon (gj.snitt) (mg/l)	Fangdam inn	5,99	0,214	102,0
	Fangdam ut	5,53	0,173	84,7
Total mengde per år (kg) ¹	Fangdam inn	19236,5	940,9	492617,6
	Fangdam ut	19890,8	798,1	401271,7
Årlig retensjon (kg)		-654,3	142,7	91345,9
Årlig retensjon (%)		-3,4	15,2	18,5
Årlig retensjon 2005/2006		0,1	32,7	62,0
Årlig retensjon 2004/2005		3,7	18,0	47,7
Årlig retensjon 2003/2004		0,3	15,9	45,1

¹ Totale tap fra hele nedbørfeltet. Tap fra ikke-jordbruksareal inkludert i beregning.

Skogsbekk

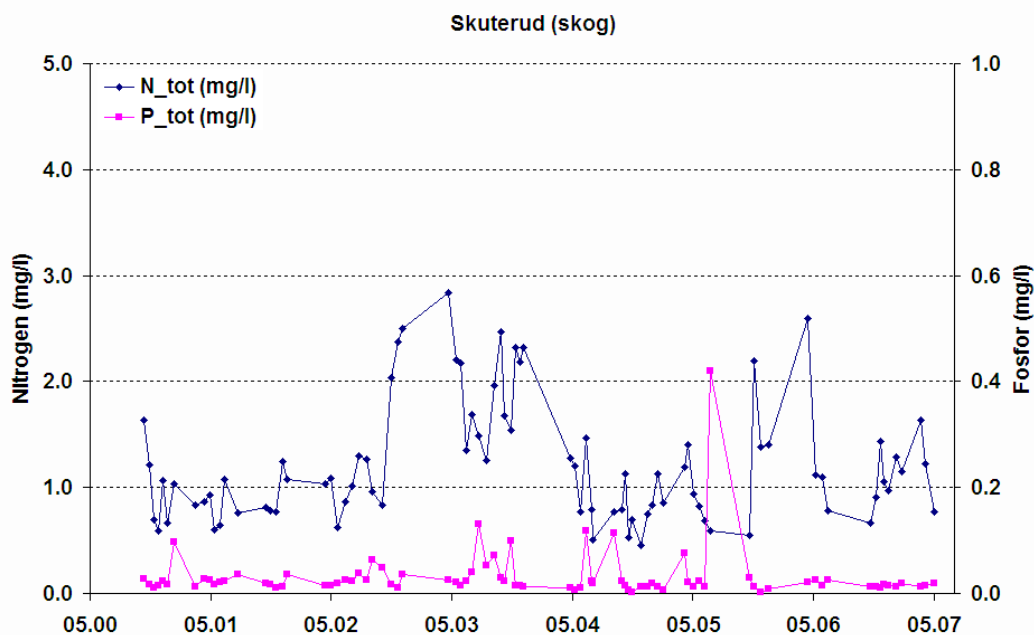
I perioden mai 2006-mai 2007 ble det tatt ut 11 stikkprøver fra en skogsbekk i Skuterudfeltet (Tabell 24 i vedlegg). Det ble ikke tatt prøver i perioder med frost eller tørke. Prøvene ble analysert for innhold av totalnitrogen og totalfosfor (Tabell 5). Nitrogenkonsentrasjonen varierte fra 0,66-1,64 mg/l, med et gjennomsnitt på 1,08 mg/l. Fosforkonsentrasjonen varierte fra 0,011-0,025 mg/l, med et gjennomsnitt på 0,016 mg/l. Konsentrasjonene av nitrogen og fosfor i skogsbekken var

betydelig lavere enn konsentrasjonene målt ved hovedstasjonen, noe som tyder på at skogområdets bidrag til den totale næringsstoffavrenningen er minimalt.

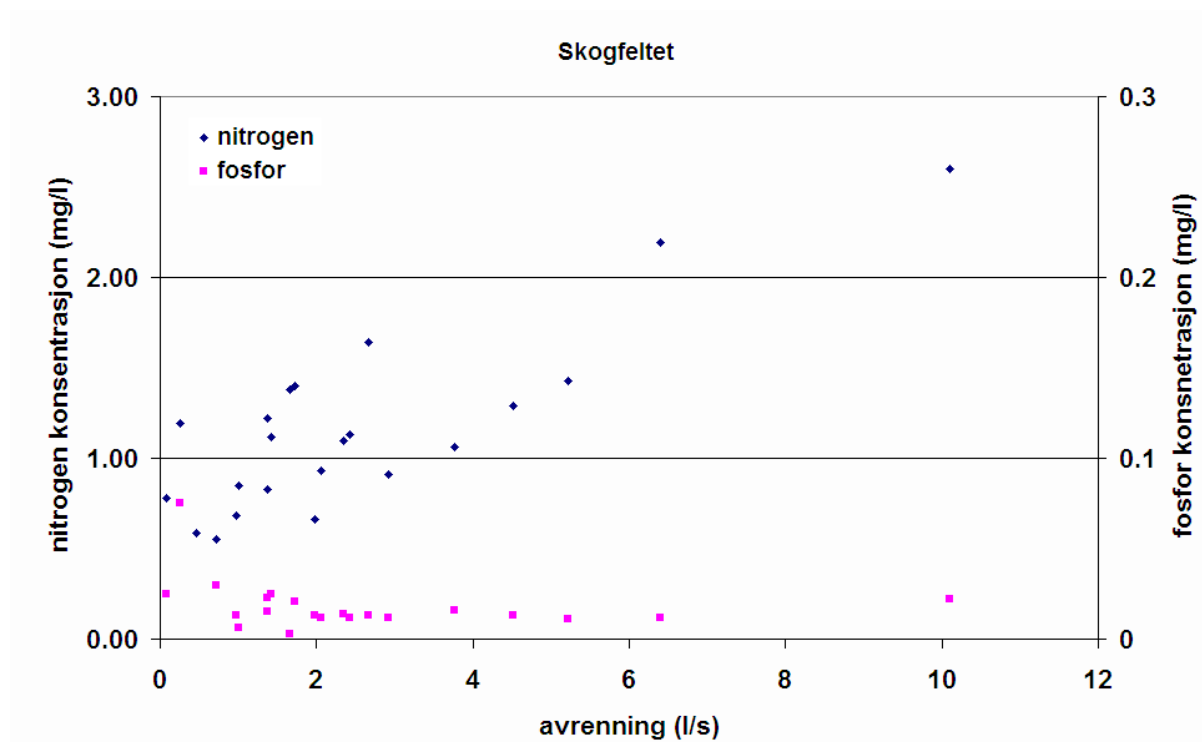
Figur 17a viser konsentrasjoner av nitrogen og fosfor målt i skogsbekken i perioden oktober 2000-mai 2007. Konsentrasjonene er relativt stabile, med unntak av en betydelig økning i nitrogenkonsentrasjoner i tidsrommet januar 2003-juli 2004. Det er usikkert om de høye nitrogenkonsentrasjoner har sammenheng med hogst og tynning av skog like før januar 2003. En økning i nitrogenkonsentrasjoner kan i så fall komme som en følge av økt mineralisering og redusert opptak av nitrogen som følge av redusert skogdekke.

I begynnelsen av 2005 ble et V-overløp plassert i skogsbekken og vannføringen ble målt ved prøveuttak. Etter dette er det vist en bra sammenheng mellom nitrogenkonsentrasjon og vannføring (Figur 17b), hvilket indikerer at de høye nitrogenkonsentrasjoner i perioden november 2006 - mai 2006 henger sammen med en høy vannføring på selve prøvetidspunktet. Det er en dårlig sammenheng mellom fosfor og vannføring. Med unntak av to høye verdier ved lav vannføring er det lite variasjon i fosforkonsentrasjon ved varierende vannføring.

Gjennom hele perioden 2000 - 2007 har nitrogenkonsentrasjonene variert mellom 0,45 - 2,84 mg/l, med en gjennomsnittlig konsentrasjon på 1,21 mg/l. Fosforkonsentrasjonen har variert mellom 0,0025 - 0,42 mg/l. Gjennomsnittlig konsentrasjon for hele perioden er på 0,031 mg/l.



Figur 17a. Konsentrasjoner av totalnitrogen og totalfosfor i skogsbekk i perioden oktober 2000 - mai 2007.

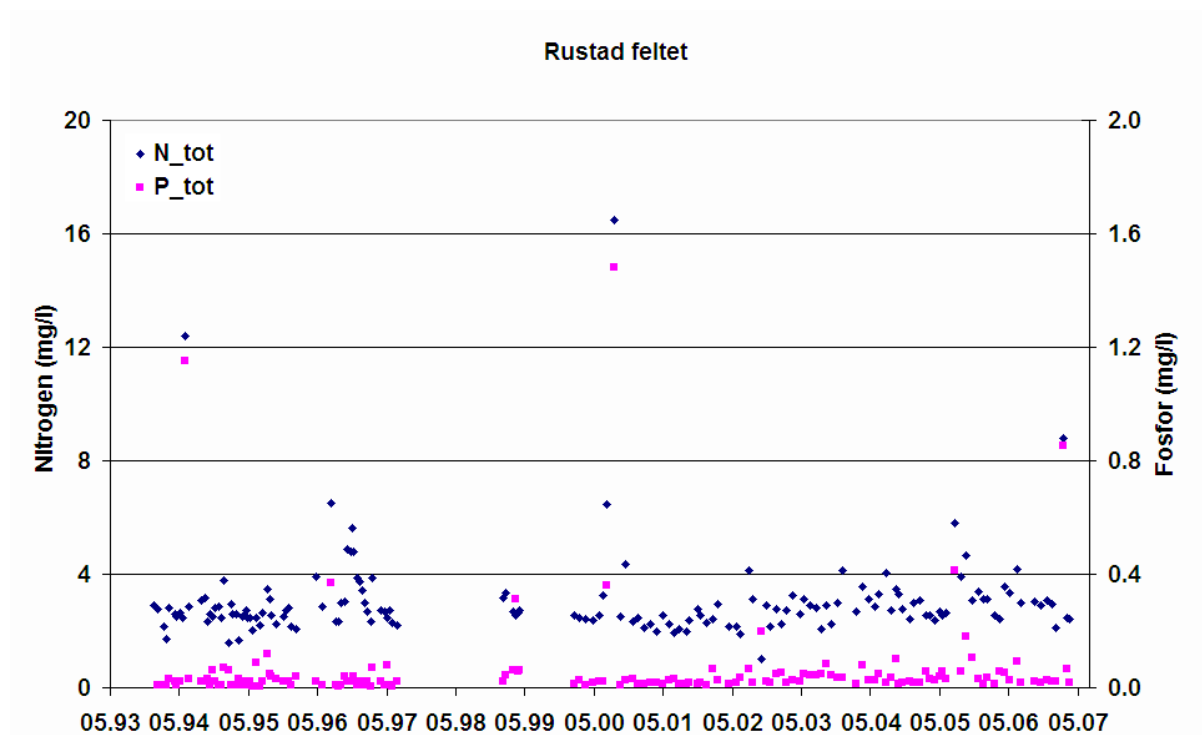


Figur 17b. Sammenhengen mellom konsentrasjoner av totalnitrogen og totalfosfor og vannføring i skogsbekk i perioden januar 2005 - mai 2007 (utelatt avrenning = 0,5 l/s - TP = 0,42 mg/l).

Rustadfeltet

I perioden mai 2006-mai 2007 ble det tatt ut 11 stikkprøver fra bekken som drenerer Rustadfeltet boligområde (Tabell 25 i vedlegg). Det ble tatt ut prøve omtrent en gang i måneden. Prøvene ble analysert for innhold av totalnitrogen og totalfosfor (Tabell 6). Nitrogenkonsentrasjonen varierte fra 2,43 - 8,79 mg/l, med en gjennomsnittlig konsentrasjon på 3,48 mg/l. Konsentrasjonene av fosfor varierte fra 0,018 - 0,852 mg/l, med en gjennomsnittlig konsentrasjon på 0,108 mg/l. Både konsentrasjonene av nitrogen og fosfor i Rustadbekken er relativt lave sammenlignet med det som er målt i hovedstasjonen, men høyere enn konsentrasjonene målt i skogsbekken.

Figur 18 viser konsentrasjoner av nitrogen og fosfor målt i bekken som drenerer Rustadfeltet boligområde i perioden desember 1993 - mars 2007. Konsentrasjonene er relativt stabile, med et par unntak. To tilfeller med veldig høye konsentrasjoner kan skyldes overløp fra kloakken, da begge disse prøvene ble tatt ut like i etterkant av nedbørsepisoder. Gjennom hele perioden varierte nitrogenkonsentrasjonen mellom 1,03 - 16,5 mg/l, med en gjennomsnittlig konsentrasjon på 3,05 mg/l. I samme periode varierte fosforkonsentrasjonen mellom 0,005 - 1,48 mg/l, med en gjennomsnittlig konsentrasjon på 0,061 mg/l.



Figur 18. Konsentrasjoner av totalnitrogen og totalfosfor i Rustadbekken i perioden januar 1993-juni 2006.

Tabell 6. Gjennomsnittskonsentrasjoner av total nitrogen og total fosfor (mg/l) i vannprøver fra målepunkter i Skuterudfeltet i perioden 1.5.2006-1.5.2007.

	Total nitrogen	Total fosfor
Bekkestasjon	5,53	0,173
Skogsbekk	1,08	0,016
Rustad boligfelt	3,48	0,108

Pesticider

Funn av pesticider i Skuterudbekken i 2006 er vist i Tabell 26 i vedlegg. Det ble tatt ut 11 blandprøver for analyse med multimetoder av pesticider i 2006. I tillegg ble 1 blandprøve og 1 stikkprøve analysert for glyfosat og nedbrytningsproduktet AMPA.

Det ble påvist pesticider i 8 av 13 prøver, og det ble til sammen gjort 18 funn. Det ble påvist 11 ulike stoff, hvorav 7 ugrasmidler, 2 nedbrytningsprodukt av ugrasmidler og 2 soppmidler. Det ble ikke påvist insektmiddel i Skuterudbekken i 2006. Alle stoffene er påvist i Skuterudbekken tidligere (Tabell 28 i vedlegg).

Det var flest påvisninger av ugrasmiddelet MCPA (4 prøver). Det var også bruk en del MPCA dette året (58 kg). Ellers var det gjennomgående få funn i lave konsentrasjoner av de andre ugrasmidlene. Høyeste funn var av bentazon på 0,82 µg/l. Dette er langt under miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet som er på 80 µg/l.

Andre påviste ugrasmidler som også ble brukt i nedbørfeltet var diklorprop, fluoksypyr og glyfosat. Glyfosat er tidligere påvist i alle prøver fra Skuterudbekken som har blitt analysert for stoffet.

I tillegg ble det påvist noen ugrasmidler som ikke lenger er tillatt brukt; isoproturon, 2,4-D og BAM (nedbrytningsproduktet av diklobenil). Funn av disse stoffene i lave konsentrasjoner skyldes trolig bruk flere år tilbake og at stoffene er tungt nedbrytbare.

Det ble påvist to soppmidler; propikonazol og cyprodinil i lave konsentrasjoner. Begge midler ble brukt i nedbørfeltet i 2006 og har blitt påvist tidligere.

Mengden tap i avrenningsvannet er beregnet (Tabell 27 i vedlegg). Beregningen vil underestimere det reelle pesticidtapet, fordi mengden pesticid settes lik 0 når stoffet ikke er påvist over bestemmelsesgrensen. Det kan være spor av pesticidet under bestemmelsesgrensen som ikke rapporteres og derfor ikke inngår i beregningene. Det er likevel små mengder som tapes via bekkevannet. Stikkprøvene er ikke inkludert i beregning av tap.

6. OPPSUMMERING

Kornproduksjon dominerer arealbruken i Skuterudfeltet og utgjorde i 2006 cirka 90 % av totalt jordbruksareal. Det har siden 2001 vært en klar økning i høstkornareal og en nedgang i areal med vårkorn. Høstkorn og vårkorn utgjorde i 2006 50 % hver av totalt kornareal.

Totalt ble 448 dekar pløyd i 2006, hvorav 433 dekar om høsten. Det var i 2006 en klar nedgang i totalt pløyd areal sammenliknet med tidligere år. Spesielt arealet pløyd om høsten er betydelig lavere nå enn gjennomsnittet for tidligere år.

Jordbruksarealets tilstand gjennom vinteren har stor betydning for erosjonsrisiko. Kun et begrenset areal (35 daa) lå pløyd gjennom vinteren 2006/2007. Det var en betydelig nedgang i høstharvet areal, mens andelen stubbareal gikk betydelig opp.

Gjødseltildelingen skjer hovedsakelig om våren, og stort sett i form av mineralgjødning. Mineralgjødning utgjorde henholdsvis 97, 94 og 93 % av totale tilførsler av N, P og K i 2006

Avlingsnivået for høstkorn og vårkorn var henholdsvis 631 og 527 kg/daa. Dette er avlinger over gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden. Grasavlinger i 2006 var betydelig høyere enn gjennomsnittet for tidligere år.

Ugrasmidler er den pesticidgruppen som brukes i klart størst omfang i feltet. Det ble i 2006 brukt ugrasmidler på 2402 daa, og over halvparten av dette arealet ble ugrassprøytet to eller flere ganger. Det var også noe bruk av soppmidler og vekstregulerende midler i 2006.

Gjennomsnittlig årstemperatur og sum nedbør målt i perioden mai 2006-april 2007 var betydelig høyere enn normalen. Årsavrenningen ved hovedstasjonen ble målt til 745 mm som er betydelig høyere enn gjennomsnittlig avrenning for Skuterud feltet (504 mm). 90 % av den totale årsavrenningen skjedde på 118 dager.

Tap av suspendert stoff, nitrogen og fosfor ved utløp fangdammen var på hhv. 147 kg/daa, 6,7 kg/daa og 293 g/daa. Tapstallene var betydelig høyere enn gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden. Siden 2003/04 (startår blandprøvetaking ved innløp fangdam) har det ikke vært målt tilsvarende høye tapstall. En forklarende årsak til de høye tapstallene er den høye avrenningen i 2006/07.

Effekten av fangdammen på retensjon av suspendert stoff var betydelig lavere i 2006/07 sammenliknet med tidligere år. Også effekten på fosforretensjon var lavere, mens den for nitrogen var fraværende.

Det ble i 2006 påvist pesticider i 8 av 13 prøver tatt i Skuterudbekken, og det ble til sammen gjort 20 funn. Det ble påvist 11 ulike stoff, hvorav 7 ugrasmidler, 2 nedbrytningsprodukt av ugrasmidler og 2 soppmidler. Det var gjennomgående funn i relativt lave konsentrasjoner. Ingen funn var over grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann.

Tabell 28 i vedlegg oppsummerer utviklingen over tid i Skuterudbekken. Det er påvist til sammen 23 forskjellige pesticider i bekken. Det er utført statistiske analyser på utvikling i antall funn, sum konsentrasjoner og total miljøbelastning i perioden 1996 til 2006. Det er ingen signifikante trender i antall funn og sum konsentrasjoner. For total miljøbelastning var det en reduksjon fram til årene 2000 og 2001, mens belastningen igjen har økt de siste 3-4 årene. Miljøbelastningen er nå på samme

nivå som da målingene startet i 1995. I og med at søkespekteret nesten er fordoblet siden 1996, må dette likevel sees på som en positiv utvikling.

7. REFERANSER

Braskerud, B.C. (2002). Design considerations for increased sedimentation in small wetlands treating agricultural runoff. *Water Science and Technology*, 45 (9): 77-85.

Holtan, H. og Åstebøl, S.O. (1990). Håndbok i innsamling av data om forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder. Revidert utgave. 53 s.

Turtumøygard, S. og Kraft, P. (1997). GIS i kommunalt avløp. Jordforsk rapport nr. 54/97 og 94/97.

Tabell 1a. Husdyrtall og antall beitedøgn i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005.

	Husdyrtall		Beitedøgn	
	1993-2005	2006	1993-2005	2006
Ammeku	6	5	52	
Avlsgris	8	0		
Slaktegris	130	10		
Høns	3	20		
Hest	7	1	1625	1460
Mjølkeku	3	0		
Sau, vinterfåret	1	15		
Storfé over 12 mnd	75	81	49	
Storfé under 12 mnd	79	77		
Gjødseldyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	0,023	0,018		
Gjødseldyrenheter basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (pr daa)	0,027	0,007		

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1994-2006.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ammeku	0	0	0	12	12	14	14	15	4	0	0	5	5
Avlsgris	19	19	14	22	0	21	0	2	1	0	0	0	0
Slaktegris	300	300	300	340	0	270	0	25	18	0	0	3	10
Høns	0	0	0	0	0	0	0	8	5	0	0	25	20
Hest	4	4	0	10	10	9	9	10	6	7	7	5	1
Mjølkeku	12	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sau, vinterfåret	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	14	15
Storfé over 12 mnd	74	74	74	80	80	83	67	75	73	70	80	75	81
Storfé under 12 mnd	83	83	83	78	65	64	82	82	83	90	80	73	77
Gjødseldyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	0,029	0,029	0,027	0,030	0,019	0,028	0,019	0,021	0,017	0,016	0,017	0,017	0,018
Gjødseldyrenheter basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (pr daa)	0,017	0,032	0,027	0,033	0,022	0,028	0,023	0,022	0,028	0,017	0,043	0,037	0,007

Tabell 2a. Arealfordeling av ulike vekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005 (daa).

		1993-2005	2006
Korn-/oljevekster	Høstkorn	862	1213
	Vårkorn	1704	1255
	sum	2566	2468
Gras	Eng	154	171
	Beite	15	15
	sum	169	186
Annet		20	112
Sum		2755	2766
Ikke høstet		0	0
Fangvekst		10	0
Brakk		2	0
Totalt		2757	2766

Tabell 2b. Arealfordeling av vårkorn og høstkorn i perioden 1993-2006 (daa).

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vårkorn	1663	1742	1649	1461	1355	1231	1883	1778	2218	2146	1784	1623	1622	1255
Høstkorn	949	850	972	1113	1197	1338	686	752	311	426	812	899	897	1213

Tabell 3a. Jordarbeiding fordelt på vår og høst i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005 (daa).

	Vår		Høst	
	1993-2005	2006	1993-2005	2006
Pløying	314	15	1016	433
Fresing (ikke pløyd)	29	0	13	0
Harving (ikke pløyd)	1098	771	430	966
Høstet poteter	0	0	1	0
Høstet grønnsaker	0	0	1	0
Sum	1441	786	1459	1399

Tabell 3b. Jordbruksarealets tilstand per 31. desember i årene 1993-2006.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Eng	100	100	95	178	178	193	183	237	237	256	160	135	145	176
Stubb ¹	711	680	1350	1221	988	1515	1074	893	1745	896	804	500	258	864
Pløyd	1068	782	201	145	233	152	679	150	206	157	213	53		35
Harvet	40	94		94	68	188		182	68	402	655	1069	1150	559
Sådd	810	1073	1078	1123	1294	719	831	1302	450	993	934	1009	1213	1132
Sum	2729	2729	2724	2761	2761	2767	2767	2764	2706	2704	2766	2766	2766	2766
Fangvekst	0	0	0	0	0	0	0	3	60	62	0	0	0	0
Sum m/fangvekst	2729	2729	2724	2761	2761	2767	2767	2767	2766	2766	2766	2766	2766	2766

¹ Stubbareal inkluderer ikke areal med fangvekst.

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1993-2005	2006	1993-2005	2006	1993-2005	2006
Mineralgjødning	14,2	15,2	0,2	0,0	14,4	15,2
Husdyrgjødsling fra lager	0,9	0,3	0,4	0,0	1,3	0,3
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Totalt	15,1	15,5	0,6	0,0	15,7	15,6

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1993-2005	2006	1993-2005	2006	1993-2005	2006
Mineralgjødning	2,1	1,8	0,0	0,0	2,1	1,8
Husdyrgjødsling fra lager	0,2	0,1	0,1	0,0	0,4	0,1
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totalt	2,3	1,9	0,2	0,0	2,5	1,9

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1993-2005	2006	1993-2005	2006	1993-2005	2006
Mineralgjødning	5,6	5,4	0,1	0,0	5,8	5,4
Husdyrgjødsling fra lager	0,8	0,3	0,4	0,0	1,2	0,3
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Totalt	6,5	5,7	0,5	0,0	7,0	5,8

Tabell 7a. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005 (kg/daa).

Vedlegg 1 Skuterudbekken

	Mineralgjødning		Husdyrgjødning fra lager		Husdyrgjødning fra beitedyr		Totalt	
	1993-2005	2006	1993-2005	2006	1993-2005	2006	1993-2005	2006
Bygg	12,1	12,8	2,6		0,0		14,7	12,8
Havre	12,0	12,5	1,3	1,2			13,3	13,8
Vårhvete	15,6	14,2	2,7		0,0		18,3	14,2
Høsthvete	15,9	18,8	0,3	1,5			16,3	20,2
Høstrug	14,4						14,4	
Oljerybs	14,8						14,8	
Vårraps	16,7						16,7	
Høstraps	17,1						17,1	
Eng, slått	18,2	20,4	0,8		0,7	0,8	19,7	21,1
Eng, beitet			0,1		6,3	4,1	6,3	4,1

Tabell 7b. Nitrogengjødsling for vårkorn og høstkorn og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1993-2006 (kg/daa).

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Høstkorn	17,4	13,5	17,5	17,4	18,4	16,7	10,8	16,3	12,9	19,0	19,9	15,4	15,2	20,2
Vårkorn	13,0	12,7	14,5	12,8	15,7	14,3	15,8	14,3	15,4	15,7	15,5	14,4	16,4	13,5
Totalt for hele jordbruksarealet	14,3	13,8	15,8	15,6	16,4	15,1	15,3	15,0	15,7	16,7	17,1	16,7	16,8	15,6

Tabell 8a. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødning fra lager		Husdyrgjødning fra beitedyr		Totalt	
	1993-2005	2006	1993-2005	2006	1993-2005	2006	1993-2005	2006
Bygg	1,8	1,1	0,6		0,0		2,5	1,1
Havre	1,9	1,7	0,3	0,3			2,2	2,0
Vårhvete	2,2	2,0	1,1		0,0		3,3	2,0
Høsthvete	2,3	2,1	0,1	0,4			2,4	2,4
Høstrug	2,7						2,7	
Oljerybs	2,2						2,2	
Vårraps	1,9						1,9	
Høstraps	2,9						2,9	
Eng, slått	2,3	2,2	0,2		0,1	0,1	2,6	2,4
Eng, beitet			0,0		1,1	0,8	1,2	0,8

Tabell 8b. Fosforgjødsling for vårkorn og høstkorn og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1993-2006 (kg/daa).

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Høstkorn	1,7	2,3	2,3	2,8	3,1	2,8	2,2	2,3	2,2	2,2	2,9	2,4	2	2,4
Vårkorn	2,1	2,1	2,4	2,3	3	2,5	2,6	2,6	2,5	2,3	1,7	2,3	2,7	1,8
Totalt for hele jordbruksarealet	2,0	2,4	2,5	2,7	2,9	2,6	2,7	2,5	2,5	2,4	2,1	2,7	2,5	1,9

Tabell 9a. Kaliumgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødsling		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1993-2005	2006	1993-2005	2006	1993-2005	2006	1993-2005	2006
Bygg	4,9	3,6	2,4		0,0		7,3	3,6
Havre	5,1	4,9	1,2	1,1			6,3	6,0
Vårhvete	5,9	5,7	1,9		0,0		7,8	5,7
Høsthvete	6,2	6,1	0,3	1,4			6,5	7,5
Høstrug	7,4						7,4	
Oljerybs	6,0						6,0	
Vårraps	5,5						5,5	
Høstraps	8,1						8,1	
Eng, slått	5,9	6,5	0,7		0,6	0,7	7,2	7,2
Eng, beitet			0,1		5,7	3,8	5,8	3,8

Tabell 9b. Kaliumgjødsling for vårkorn og høstkorn og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1993-2005 (kg/daa).

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Høstkorn	5,7	6,1	5,9	7,8	8,7	7,6	6,1	6,5	5,9	6	8,2	6,5	5,7	7,5
Vårkorn	5,8	5,8	6,9	6,2	8,3	6,9	7,1	7	6,8	6,9	5	6,6	8,4	5,3
Totalt for hele jordbruksarealet	5,8	6,6	7,0	7,4	7,9	6,9	7,1	6,9	6,9	7,2	6,2	8,0	7,6	5,8

Tabell 10a. Avlinger i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005 (kg/daa).

		1993-2005	2006
Korn-/oljevekster	Høstkorn	561	631
	Vårkorn	502	527
Gras	Eng	551	725

Tabell 10b. Avlinger av vårkorn og høstkorn i perioden 1993-2006 (kg/daa).

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vårkorn	502	295	519	564	515	520	536	484	536	453	477	505	609	527
Høstkorn	728	379	662	624	541	616	422	654	297	514	606	622	624	631

Tabell 11. Bruk av pesticider (handelspreparater) i nedbørfeltet i 2006: sprøytet areal¹, totalt forbruk handelspreparat, anvendt arealdose og midlere antall sprøytinger.

	Handelsnavn	Sprøytet areal daa	Forbruk kg	Anvendt arealdose g/daa	Midlere ant. sprøytinger
Ugrasmidler	Ariane S	472	91,58	194,03	1,0
	Basagran SG	77	3,08	40,00	1,0
	Express	1251	1,26	1,01	1,0
	Fenix	77	6,16	80,00	1,0
	Hussar	567	7,42	13,08	1,0
	MCPA 750				
	Flytende	300	52,50	175,00	1,0
	Puma Extra	277	20,77	75,00	1,0
	Reglone	35	7,00	200,00	1,0
	Roundup	170	51,00	300,00	1,0
	Roundup Eco	463	91,75	198,16	1,0
	Roundup dry	541	125,65	232,26	1,0
	Sencor	35	0,70	20,00	1,0
	Starane 180	599	19,95	33,31	1,0
	Titus 25 DF	35	0,10	3,00	1,0
Sum ²	2402				
Insektmidler	Sumi-Alpha	319	7,80	24,45	1,0
	Sum	319			
Soppmidler	Shirlan	35	6,47	185,00	6,0
	Stereo 312,5 EC	820	60,48	73,75	1,0
	Stratego 250 EC	205	20,50	100,00	1,0
	Stratego 312.5 EC	1197	97,08	81,10	1,0
	Sum ²	1437			
Vekstregulerende midler	Ccc 750	622	67,70	108,84	1,0
	Cerone	205	3,08	15,00	1,0
	Moddus	196	2,94	15,00	1,0
	Moddus 250 EC	170	5,60	32,94	1,0
	Sum ²	988			
Klebmidler	DP-Klebemiddel	401	3,28	8,18	1,0
	Sum ²	401			
Sum		2402			

¹ Ett og samme areal som er behandlet flere ganger med samme pesticid (handelspreparat) blir bare summert en gang.

² Summen av alt areal som har blitt behandlet med denne type middel (for eksempel ugrasmiddel). Det kan være sprøytet med flere forskjellige middel av samme type på et areal. Arealet blir da bare regnet med en gang. Se også Tabell 13 for sprøytefrekvens.

Tabell 12. Bruk av pesticider i nedbørfeltet i 2006: sprøytet areal¹, totalt forbruk aktivt pesticid, anvendt arealdose og midlere antall sprøytinger.

	Pesticid	Sprøytetidspunkt uke	Sprøytet areal daa	Forbruk kg	Anvendt arealdose g/daa	Midlere ant. sprøytinger	
Ugrasmidler	aklonifen*	22	77	3,70	48,00	1,0	
	bentazon*	22	77	2,68	34,80	1,0	
	dikvat dibromid	36	35	1,40	40,00	1,0	
	fenoksaprop-p-etyl	22	277	1,43	5,17	1,0	
	fluroksypyr 1- metylheptylester*	18,21,22,24	1071	10,44	9,75	1,0	
	glyfosat	34,35,37,38,41,42	1174	110,28	93,94	1,0	
	jodsulfuron	17,21,22	567	0,37	0,654	1,0	
	klopyralid*	18,22	472	1,83	3,88	1,0	
	MCPA*	18,21,22,25	772	57,69	74,73	1,0	
	metribuzin*	22	35	0,49	14,10	1,0	
	rimsulfuron	22	35	0,03	0,750	1,0	
	tribenuron-metyl	18,20,21,22,24	1251	0,63	0,503	1,0	
	Sum ²			2402			
	Insektmidler	esfenvalerat*	24,26	319	0,39	1,22	1,0
Sum			319				
Soppmidler	cyprodinil*	21	820	15,12	18,44	1,0	
	fluazinam*	26,28,29,31,32,34	35	3,24	92,50	6,0	
	propikonazol*	20,21,24,25	1402	18,48	13,18	1,6	
	trifloksystrobin*	20,24,25	1402	20,76	14,81	1,0	
	Sum ²		1437				
Vekstregulerende midler	etefon	20,24,25	205	1,48	7,20	1,0	
	klormekvatklorid	20,21	622	50,77	81,63	1,0	
	trineksapaketyl	21,25	366	2,13	5,83	1,0	
	Sum ²		988				
Klebmidler	alkoholetoksylat	17,21	401	2,95	7,36	1,0	
	mefenpyr-dietyl	17,21,22	844	2,67	3,16	1,0	
	Sum ²		1040				
Sum			2402				

* Aktivt pesticid som inngår i standard analysespekter for vannprøver.

¹ Ett og samme areal som er behandlet flere ganger med samme pesticid (aktivt stoff) blir bare summert en gang.

² Summen av alt areal som har blitt behandlet med denne type middel (for eksempel ugrasmiddel). Det kan være sprøytet med flere forskjellige middel av samme type på et areal. Arealet blir da bare regnet med en gang. Se også Tabell 13 for sprøytefrekvens.

Tabell 13. Sprøytefrekvens. Antall sprøytinger og behandlet areal med ulike typer midler i 2006 (daa).

Antall sprøytinger	Insektmidle		Soppmidle	Vekstregulerende	Klebmidle	Totalt
	Ugrasmidler	r	r	midler	r	
Ingen	364	2447	1329	1778	2365	364
1 x	667	319	582	783	401	268
2 x	1068		820	205		409
3 x	572					770
4 x	95					285
5 x						51
6 x			35			95
7 x						379
8 x						110
9 x						
10 x						35
11x						
Sum behandlet areal	2402	319	1437	988	401	2402

Tabell 14a. Avrenning i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 (mm).

	1993-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel	
mai	3,4	65,3	28,3	35,2
jun	0,5	79,4	16,3	3,7
jul	0,1	78,6	11,3	1,8
aug	1,6	21,4	7,7	4,3
sep	2,4	58,3	25,8	25,4
okt	8,3	183,0	68,2	130,3
nov	10,0	343,5	71,0	213,1
des	4,9	128,6	53,4	118,4
jan	1,1	112,7	51,5	79,9
feb	0,0	116,7	37,4	7,5
mar	0,0	145,4	57,2	108,4
apr	22,3	188,2	75,9	17,2
Sum (hele perioden)			504,1	745,2

Tabell 14b. Avrenning i perioden mai 1993- april 2007 (mm).

	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
mai	.	3	38	27	23	16	30	34	22	55	65	15	12	35
jun	0	1	79	5	2	15	46	9	3	10	9	4	12	4
jul	0	0	13	5	3	6	12	6	3	79	5	2	2	2
aug	5	13	8	2	3	21	3	10	6	16	4	3	4	4
sep	0	45	7	8	15	58	55	16	44	5	4	51	2	25
okt	62	21	21	80	41	73	66	183	127	67	8	88	44	130
nov	32	26	10	68	55	42	28	344	35	27	65	31	122	213
des	52	81	5	41	49	34	86	129	57	8	70	52	28	118
jan	7	59	3	1	77	113	37	103	47	107	16	38	18	80
feb	2	117	0	55	40	13	29	12	109	22	33	17	5	8
mar	69	77	0	25	34	128	41	48	70	99	145	8	11	108
apr	197	70	40	22	71	123	81	148	34	67	45	23	188	17
Sum	.	512	222	339	411	642	514	1042	557	562	470	331	448	745

. Verdi ikke oppgitt da mer enn 10 % av datagrunnlag mangler

Tabell 15. Vannanalyseresultater for Skuterudbekken (fangdam innløp) for perioden 01/05/2006-01/05/2007.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor mg/l	Total nitrogen mg/l
08/05/06 09:25	20 22:15	1,6	40	0,093	4,63
26/05/06 12:30	18 03:05	1,2	66	0,139	14,80
12/06/06 10:30	16 22:00	0,3	25	0,082	7,03
07/07/06 13:00	25 02:30	0,1	31	0,147	3,54
17/08/06 10:00	40 21:00	0,1	13	0,114	2,78
13/09/06 13:00	27 03:00	0,3	104	0,283	9,93
28/09/06 09:00	14 20:00	0,1	18	0,077	3,85
02/10/06 09:50	4 00:50	7,4	415	0,655	15,00
19/10/06 13:40	17 03:50	3,6	7	0,046	6,18
07/11/06 10:55	18 21:15	3,8	94	0,255	8,13
20/11/06 10:35	12 23:40	4,6	162	0,259	6,47
01/12/06 10:25	10 23:50	13,3	252	0,442	4,78
15/12/06 11:10	14 00:45	6,9	173	0,351	4,63
05/01/07 13:30	21 02:20	1,8	98	0,190	4,39
24/01/07 13:50	19 00:20	3,3	145	0,254	4,56
15/02/07 09:40	21 19:50	0,4	48	0,096	3,69
08/03/07 11:25	21 01:45	1,7	132	0,402	4,13
21/03/07 13:15	13 01:50	5,2	130	0,205	3,70
03/04/07 09:50	12 20:35	0,8	40	0,092	3,66
03/05/07 11:35	30 01:45	0,6	38	0,090	3,90
Middel		2,9	102	0,214	5,99
Midd.(Q-veid)		0,0	150	0,287	5,85
Min.		0,1	7	0,046	2,78
Maks.		13,3	415	0,655	15,00

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve² Blandprøveperiodens varighet; D TT: MM = antall døgn, timer og minutter

. Manglende verdi

Tabell 16. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 2003-april 2007 ved fangdam innløp (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007
mai	3,87	1,09	1,08	3,2
jun	0,73	0,24	1,53	0,2
jul	0,65	0,16	0,23	0,1
aug	0,37	0,08	0,31	0,5
sep	0,13	14,39	0,14	13,4
okt	0,39	15,94	10,98	18,0
nov	9,73	1,22	41,40	77,5
des	17,49	8,00	1,71	31,6
jan	0,44	9,02	3,50	17,6
feb	2,53	1,66	0,46	1,0
mar	46,52	1,60	2,50	22,3
apr	3,26	3,72	53,77	1,1
Sum (hele perioden)	86,12	57,11	117,62	186,4

Tabell 17. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 2003-april 2007 ved fangdam innløp (g/daa).
Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007
mai	10,6	3,8	3,0	7,0
jun	2,8	1,5	4,1	0,7
jul	1,9	0,6	0,9	0,4
aug	1,3	0,9	1,3	1,6
sep	0,7	27,4	0,5	22,5
okt	1,5	42,5	22,3	42,2
nov	26,7	5,3	81,4	135,4
des	13,3	25,5	3,5	63,7
jan	0,8	20,2	6,4	31,3
feb	5,5	3,7	1,0	2,7
mar	74,4	3,6	4,2	46,0
apr	9,7	5,6	75,2	2,6
Sum (hele perioden)	149,1	140,7	203,8	356,2

Tabell 18. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 2003-april 2007 ved fangdam innløp (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007
mai	1194	200	127	592
jun	84	22	115	30
jul	29	12	11	8
aug	24	19	30	48
sep	36	785	18	523
okt	115	1118	710	1599
nov	1382	299	1496	1813
des	1100	549	249	849
jan	117	351	118	561
feb	281	142	28	45
mar	1167	56	65	648
apr	494	244	1114	105
Sum (hele perioden)	6023	3796	4081	6822

Tabell 19. Vannanalyseresultater for Skuterudbekken Bekkestasjon (fangdam utløp). For perioden 01/05/2006-01/05/2007.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor mg/l	Total nitrogen mg/l
08/05/06 09:50	20 23:00	1,6	19,0	0,075	4,64
26/05/06 13:00	18 03:10	1,1	31,0	0,110	15,50
12/06/06 14:20	17 01:20	0,3	15,0	0,050	5,84
07/07/06 13:30	24 23:10	0,1	13,0	0,096	2,06
04/08/06 10:25	27 20:55	0,1	13,0	0,061	0,88
17/08/06 14:35	13 04:10	0,1	7,0	0,051	1,33
13/09/06 13:40	26 23:05	0,3	38,0	0,127	9,16
28/09/06 09:55	14 20:15	0,1	<5,0	0,042	2,84
02/10/06 09:20	3 23:25	7,3	599,0	0,805	14,10
19/10/06 14:05	17 04:45	3,5	18,0	0,075	10,10
07/11/06 11:35	18 21:30	3,7	59,0	0,245	7,67
20/11/06 11:10	12 23:35	4,5	110,0	0,326	6,75
01/12/06 11:30	11 00:20	13,0	157,0	0,271	4,65
15/12/06 11:40	14 00:10	6,8	146,0	0,276	4,02
05/01/07 13:50	21 02:10	1,8	89,0	0,174	4,07
24/01/07 14:25	19 00:35	3,2	87,0	0,212	4,44
15/02/07 10:15	21 19:50	0,4	40,0	0,070	3,48
08/03/07 10:30	21 00:15	1,7	222,0	0,301	3,80
21/03/07 13:45	13 03:15	5,2	80,0	0,169	3,71
03/04/07 10:15	12 20:30	0,8	13,0	0,047	3,59
03/05/07 12:10	30 01:55	0,6	18,0	0,060	3,50
Middel		2,7	84,7	0,173	5,53
Midd.(Q-veid)		0,0	120,0	0,239	5,95
Min.		0,1	<5,0	0,042	0,88
Maks.		13,0	599,0	0,805	15,50

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve² Blandprøveperiodens varighet; D TT: MM = antall døgn, timer og minutter

* Stikkprøve

Tabell 20a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 målt ved hovedstasjonen (utløp av fangdam) (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	1993-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel	
mai	0,1	10,6	3,2	1,5
jun	0,1	18,5	3,5	0,1
jul	0,0	20,5	2,6	0,0
aug	0,1	4,7	1,3	0,2
sep	0,0	39,4	6,8	17,9
okt	0,3	58,4	14,8	18,7
nov	0,5	107,3	12,8	48,6
des	0,2	79,9	12,8	26,5
jan	0,1	50,4	13,1	11,3
feb	0,0	53,9	13,7	1,4
mar	0,0	75,5	19,7	20,7
apr	0,2	131,5	25,9	0,5
Sum (hele perioden)			118,7	147,4

Tabell 20b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1993-april 2007 målt ved hovedstasjonen (utløp av fangdam) (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
mai	.	0,1	0,4	.	2,7	2,5	8,4	6	1,5	10,6	2	0,6	0,3	1,5
jun	.	0,1	16,9	0,2	0,2	2,8	18,5	1,2	0,3	1	0,4	0,1	0,2	0,1
jul	.	0	6,5	0,3	0,6	0,8	3,5	0,5	0,3	20,5	0,3	0,0	0,0	0,0
aug	0,5	1,5	4,7	0,1	0,1	4,6	0,1	3,9	0,1	1,4	0,2	0,2	0,1	0,2
sep	0,1	8,3	0,3	0,6	0,3	13	39,4	7,6	12,9	0,1	0,1	5,6	0,0	17,9
okt	36	1,7	1	5,2	3,8	12	11,2	58,4	34,3	16,4	0,3	9,2	2,5	18,7
nov	8,1	0,6	0,5	14,8	3,6	3,5	2,6	107,3	4,3	1,2	3,5	0,8	15,9	48,6
des	9,8	4,1	0,2	2,4	14,2	11	79,9	26,5	4,3	0,2	7,9	4,4	1,2	26,5
jan	0,5	2,8	.	0,1	4,9	50,4	28,4	12,3	21,4	29,6	0,3	4,5	2,0	11,3
feb	0	53,9	0	50,1	3,7	2,6	25,2	1,4	39,5	0,6	0,6	0,6	0,0	1,4
mar	59,5	6	0	3,4	18	75,5	24,9	13,3	17,1	9	28,3	1,0	0,4	20,7
apr	131,5	2,3	10,1	0,2	32,7	39,1	22,7	65,3	4,6	3,2	2	1,9	20,9	0,5
Sum	.	82	.	78	85	218	265	304	140	94	46	29	43	147,4

. Verdi ikke oppgitt dersom mer enn 10 % av datagrunnlag mangler.

Tabell 21a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 målt ved hovedstasjonen (utløp av fangdam) (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	1993-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel	
mai	0,5	23,9	7,3	5,4
jun	0,1	30,3	6,6	0,5
jul	0,0	54,3	5,7	0,2
aug	0,4	11,7	2,8	0,7
sep	0,2	52,9	12,1	24,9
okt	1,3	124,0	33,7	46,1
nov	2,3	228,9	32,0	100,0
des	0,7	89,7	24,5	50,2
jan	0,3	70,6	21,0	26,2
feb	0,0	58,7	17,0	2,0
mar	0,0	73,2	26,0	35,3
apr	1,6	155,4	34,8	1,7
Sum (hele perioden)			213,7	293,2

Tabell 21b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 1993-april 2007 målt ved hovedstasjonen (utløp av fangdam) (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
mai	.	0,5	2,8	.	4,7	3,4	12,4	15,4	3,5	23,9	9,6	3,0	1,2	5,4
jun	.	0,1	28,2	0,5	0,6	6	30,3	4,1	0,6	3	2,6	1,0	2,7	0,5
jul	.	0	3,8	0,8	1,1	2,5	6,2	2,6	1,0	54,3	1,7	0,1	0,3	0,2
aug	1,8	2,7	1,5	0,6	0,4	11,7	1	9,2	1,2	2,9	1,2	1,5	0,7	0,7
sep	0,2	9	1,5	2,1	2,6	27,1	52,9	16	24,7	0,4	0,6	20,4	0,3	24,9
okt	40,5	7,1	4,4	22,2	16,3	35,4	25,7	124	69,7	38,6	1,3	39,0	13,4	46,1
nov	16,6	3,6	2,3	32,9	14,4	12,5	8,2	228,9	12,4	5	21	4,3	53,5	100,0
des	19,8	18,3	0,7	8,4	30,7	21,8	89,7	64,4	14,1	1,2	24,2	20,2	4,5	50,2
jan	1,5	8,4	.	0,3	19,3	70,6	29,4	23,4	28	50,9	1,3	14,5	4,4	26,2
feb	0,3	53,8	0	49,5	11,4	4,3	32,9	2,9	58,7	1,5	3	2,4	0,3	2,0
mar	66,7	13,6	0	5,1	22,2	73,2	27,7	19,7	32,8	22,8	49,4	2,5	2,5	35,3
apr	155,4	8,9	19,1	1,6	34,7	56,2	33,5	67,6	6,8	10,1	5,9	3,0	49,5	1,7
Sum	.	126	.	127	158	325	350	578	254	214	122	112	133	293,2

. Verdi ikke oppgitt dersom mer enn 10 % av datagrunnlag mangler.

Tabell 22a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 målt ved hovedstasjonen (utløp av fangdam) (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1993-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel	
mai	7	1419	457	604
jun	5	1066	216	22
jul	2	543	66	3
aug	10	220	58	40
sep	3	1194	316	483
okt	101	1791	758	1889
nov	106	1977	631	1783
des	15	1064	457	740
jan	6	1085	372	535
feb	0	629	201	42
mar	0	1116	355	625
apr	104	1289	612	93
Sum (hele perioden)			4487	6861

Tabell 22b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1993-april 2007 målt ved hovedstasjonen (utløp av fangdam) (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
mai	.	7	178	.	313	148	563	753	126	1419	1205	192	114	604
jun	.	5	1066	17	25	202	628	265	16	168	80	35	83	22
jul	.	2	48	27	29	35	93	40	15	543	19	7	3	3
aug	32	220	43	10	29	128	18	85	21	110	18	20	19	40
sep	3	1194	61	89	206	511	663	169	398	33	29	741	14	483
okt	896	352	232	1026	585	640	606	1791	1079	837	101	984	726	1889
nov	330	389	106	582	717	368	247	1977	258	207	1330	272	1419	1783
des	417	933	15	293	565	247	610	561	401	47	1064	524	262	740
jan	33	374	.	6	741	672	253	416	312	1085	125	340	112	535
feb	10	629	0	258	294	58	216	48	539	138	256	145	25	42
mar	503	306	0	90	317	603	264	154	381	751	1116	52	75	625
apr	1289	415	327	104	818	806	662	823	268	613	486	235	1114	93
Sum ¹	.	4,83	.	2,86	4,64	4,42	4,82	7,08	3,81	5,95	5,83	3,55	3,97	6,9

¹ Sum oppgitt i kg/daa.

. Verdi ikke oppgitt dersom mer enn 10 % av datagrunnlag mangler.

Tabell 23. Tap av suspendert tørrstoff, fosfor og nitrogen pr daa totalareal ved innløp og utløp fangdam i perioden mai 2006-april 2007. Tap fra ikke-jordbruksarealer inkludert i beregninger.

	Suspendert stoff		Total fosfor		Total nitrogen	
	utløp kg/daa	innløp kg/daa	utløp g/daa	innløp g/daa	utløp g/daa	innløp g/daa
mai	0,9	1,9	3,3	4,2	390	379
jun	0,05	0,11	0,3	0,4	14	19
jul	0,02	0,03	0,1	0,2	2	5
aug	0,11	0,29	0,4	0,9	26	31
sep	10,83	8,03	15,1	13,5	312	334
okt	11,36	10,78	28	25,3	1220	1023
nov	29,49	46,48	60,6	81,2	1152	1159
des	16,07	18,95	30,5	38,2	478	543
jan	6,83	10,53	15,9	18,8	346	359
feb	0,84	0,61	1,2	1,6	27	29
mar	12,58	13,36	21,4	27,6	404	415
apr	0,31	0,66	1	1,5	60	67
Sum	89,39	111,73	177,8	213,4	4431	4363

Tabell 24. Konsentrasjoner av nitrogen og fosfor i stikkprøver fra skogsbekk i perioden 01.05.2006-01.05.2007 (mg/l).

Tidspunkt	Total nitrogen	Total fosfor
08.05.2006 09:05	1,12	0,025
26.05.2006 12:00	1,1	0,014
12.06.2006 15:00	0,78	0,025
19.10.2006 13:00	0,66	0,013
07.11.2006 10:30	0,91	0,012
20.11.2006 10:15	1,43	0,011
01.12.2006 09:40	1,06	0,016
15.12.2006 10:40	0,97	0,014
05.01.2007 12:55	1,29	0,013
24.01.2007 13:00	1,15	0,019
21.03.2007 12:20	1,64	0,013
03.04.2007 09:20	1,22	0,015
03.05.2007 11:00	0,77	0,020
Gjennomsnitt	1,08	0,016

Tabell 25. Konsentrasjoner av nitrogen og fosfor i stikkprøver fra Rustadbekken i perioden 01.05.2006-01.05.2007 (mg/l).

Tidspunkt	Total nitrogen	Total fosfor
08.05.2006 10:55	3,33	0,025
12.06.2006 15:30	4,17	0,094
07.07.2006 13:45	3,01	0,018
13.09.2006 14:00	3,05	0,023
19.10.2006 14:35	2,88	0,017
20.11.2006 11:45	3,06	0,025
15.12.2006 12:00	2,95	0,023
05.01.2007 14:30	2,13	0,024
15.02.2007 10:55	8,79	0,852
08.03.2007 12:00	2,48	0,066
21.03.2007 14:15	2,43	0,018
Gjennomsnitt	3,48	0,108

Tabell 26. Funn av pesticider ved Skuterudbekken bekkestasjon i perioden 01/01/2006-01/01/2007.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Bentazon µg/l	Diklorprop µg/l	Isoproturon µg/l	2,4-D µg/l	MCPA µg/l	Propikonazol µg/l	Glyfosat µg/l	AMPA µg/l	Fluroksypyr µg/l	Cyprodinil µg/l	BAM ³ µg/l
Analysegrense		0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01
08.05.2006 09:50	20 23:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.05.2006 13:00	18 03:10	.	.	.	.	0,09	.	.	.	.	.	.
12.06.2006 14:20	17 01:20	.	.	.	.	0,11	.	.	.	.	.	.
07.07.2006 13:30	24 23:10	0,08	0,04	.	0,07	0,23	0,03	.	.	0,05	.	.
04.08.2006 10:25	27 20:55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17.08.2006 14:35	13 04:10	.	.	.	.	.	0,03	.	.	.	0,01	0,02
13.09.2006 13:40	26 23:05	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28.09.2006 09:55	14 20:15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02.10.2006 09:20	3 23:25	0,82	.	.	.	0,25	0,03	.	.	.	0,03	.
19.10.2006 14:05	17 04:45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
07.11.2006 11:35	18 21:30	.	.	0,08	.	.	.	.	.	.	.	.
17.11.2006 12:00	*	.	.	.	.	.	.	0,23	0,14	.	.	.
20.11.2006 11:10	12 23:35	.	.	.	.	.	.	0,29	0,17	.	.	.
Middel		0,45	0,04	0,08	0,07	0,17	0,03	0,26	0,16	0,05	0,02	0,02
Midd.(Q-veid)		0,76	0,04	0,08	0,07	0,18	0,03	0,29	0,17	0,05	0,03	0,02
Min.		0,08	0,04	0,08	0,07	0,09	0,03	0,23	0,14	0,05	0,01	0,02
Maks.		0,82	0,04	0,08	0,07	0,25	0,03	0,29	0,17	0,05	0,03	0,02

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

² Blandprøveperiodens varighet; D TT:MM = antall døgn, timer og minutter.

* Stikkprøve

³ BAM (2,6-diklorbenzamid) er nedbrytingsproduktet av 2,6-diklobenil.

. Stoffet er analysert for, men ikke påvist over analysegrense.

Konsentrasjoner skrevet i *kursiv/fet* er over MF-grensen

Tabell 27. Pesticidtransport pr daa jordbruksareal i blandprøveperiodene ved Skuterudbekken bekkestasjon. For perioden 01/01/2006-01/01/2007.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Bentazon mg/daa	Diklorprop µg/daa	Isoproturon mg/daa	2,4-D µg/daa	MCPA mg/daa	Propikonazol mg/daa	Glyfosat mg/daa	AMPA mg/daa	Fluroksypyr µg/daa	Cyprodinil mg/daa	BAM ³ µg/daa
08.05.2006 09:50	20 23:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.05.2006 13:00	18 03:10	.	.	.	.	3,05	.	.	.	.	.	.
12.06.2006 14:20	17 01:20	.	.	.	.	0,82	.	.	.	.	.	.
07.07.2006 13:30	24 23:10	0,32	160,6	.	281,0	0,92	0,120	.	.	200,7	.	.
04.08.2006 10:25	26 21:55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17.08.2006 14:35	13 04:10	.	.	.	.	.	0,074	.	.	.	0,025	49,60
13.09.2006 13:40	26 09:35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28.09.2006 09:55	14 20:15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02.10.2006 09:20	3 23:25	39,30	.	.	.	11,98	1,438	.	.	.	1,438	.
19.10.2006 14:05	17 04:45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
07.11.2006 11:35	18 21:30	.	.	9,329	.	.	.	.	.	.	.	.
20.11.2006 11:10	12 23:35	.	.	.	.	.	.	27,91	16,36	.	.	.
Sum		39,62	160,6	9,329	281,0	16,78	1,633	27,91	16,36	200,7	1,463	49,60
Middel		19,81	160,6	9,329	281,0	4,19	0,544	27,91	16,36	200,7	0,731	49,60
Midd. (Q-veid)		36,29	160,6	9,329	281,0	7,37	1,279	27,91	16,36	200,7	1,368	49,60
Min.		0,32	160,6	9,329	281,0	0,82	0,074	27,91	16,36	200,7	0,025	49,60
Maks.		39,30	160,6	9,329	281,0	11,98	1,438	27,91	16,36	200,7	1,438	49,60

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve

² Blandprøveperiodens varighet; D TT: MM = antall døgn, timer og minutter

³ BAM (2,6-diklorbenzamid) er nedbrytingsproduktet av 2,6-diklobenil.

Tabell 28. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Skuterudbekken i perioden 1995-2006.

År	Antall prøver	Prøver med funn		Antall stoff	Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med fet skrift, <u>overskredet MF-grensen</u>	Totalt antall funn	Gj. snitt kons. ¹ µg/l	Median kons. µg/l	Antall overskr. MF
		Antall	%						
1995	18	4	22	4	simazin, 2,4-D, MCPA, ETU (mankozeb)	7	0,06	0	0
1996	17	8	47	5	propikonazol, diklorprop, metribuzin, MCPA, 2,4-D	11	0,05	0	0
1997	21	11	52	8	bentazon, mekoprop, glyfosat (AMPA), propikonazol, 2,4-D	23	0,31	0,03	0
1998	21	13	62	6	propikonazol, bentazon, diklorprop, MCPA, 2,4-D, glyfosat (AMPA)	23	0,28	0,08	0
1999	19	13	68	7	2,6-diklobenzamid (BAM), flamprop, bentazon, diklorprop, glyfosat (AMPA) 2,4-D, MCPA	24	0,59	0,14	0
2000	16	13	68	7	2,6-diklobenzamid (BAM), bentazon, diklorprop, glyfosat (AMPA), 2,4-D, MCPA, mekoprop	25	0,26	0,21	0
2001	17	10	59	4	2,6-diklobenzamid (BAM), diklorprop, glyfosat (AMPA), MCPA	15	0,07	0,03	0
2002	13	8	53	5	2,6-diklobenzamid (BAM), diklorprop, glyfosat (AMPA), MCPA, 2,4-D	18	0,12	0,02	0
2003	15	12	80	11	<u>diazinon</u>, flyroksypyr, cyprodinil, azoksystrobin, bentazon, 2,6-diklobenzamid (BAM), mekoprop, diklorprop, glyfosat (AMPA), MCPA, 2,4-D,	21	0,17	0,09	1
2004	15	12	80	11	<u>isoproturon</u>, met amitron, propaklor, bentazon diklorprop, MCPA mekoprop, propikonazol, 2,6-diklobenzamid (BAM), azoksystrobin, cyprodinil	32	0,15	0,09	1
2005	14	11	85	10	<u>fenpropimorf</u>, linuron, metalaksyl, azoksystrobin, bentazon, diklorprop, isoproturon, BAM, MCPA, propikonazol	27	0,13	0,08	1
2006	13	8	62	11	bentazon, cyprodinil, diklorprop, fluoksypyr, glyfosat (AMPA), isoproturon, 2,4-D, 2,6-diklobenzamid (BAM), MCPA, propikonazol	20	0,21	0,08	0
Sum	199	123	62		Totalt påvist 23 aktive stoff	246	0,21	0,05	3

¹ Sum konsentrasjon av alle pesticid i en prøve gir grunnlag for sum kons. av alle prøver/antall prøver det enkelte år. Alle prøver med 0 funn er regnet med som null konsentrasjon.

Miljøfarlighetsgrenser - beregning av MF-verdier

I Norge finnes ikke generelle grenseverdier for innhold av pesticider i overflatevann eller grunnvann som er fastsatt av myndighetene. Grenseverdier er kun satt for drikkevann i henhold til EUs vanndirektiv.

For drikkevann (vannverk over 20 husstander eller 100 personenheter) er det samme grenser for EU og Norge: 0,1 µg/l for hvert enkelt middel (uten hensyn til kjemisk gruppering eller giftighet) og 0,5 µg/l for sum alle pesticider i en prøve. For de private drikkevannsbrønnene som er undersøkt i JOVA-programmet, er disse grenseverdiene veiledende.

Vanndirektivet anbefaler også at det på nasjonalt nivå settes veiledende grenseverdier for pesticider i overflatevann. JOVA-programmet har derfor siden oppstart i 1995 utarbeidet grenseverdier for de pesticider som er påvist.

JOVA-programmet har tidligere år basert fastsettelse av grenseverdier på data om akutt giftighet LC_{50} og EC_{50} -verdier. Fra og med 2005 er metoden for å beregne miljøfarlighetsgrensen for et pesticid endret. Den nye metoden for beregning av MF beregner 'ingen effektkonsentrasjoner': PNEC (Predicted No Effect Concentration). Beregning av PNEC-verdier er gjort i henhold til anbefalingene i Technical Guidance Document (TGD) for risikovurdering av nye og eksisterende industrikjemikalier i EU og EUs forslag til vannkvalitetsstandarder.

Når en skal beregne PNEC tar en utgangspunkt i langtidseffekter og vil dermed beskytte både mot akutte og kroniske effekter av pesticider. Man bruker primært NOEC-verdier (no effect concentrations). Usikkerhetsfaktoren som anvendes på NOEC-verdiene vil variere fra pesticid til pesticid avhengig av dokumentasjonen av effekter på ulike organismer. Dersom NOEC-verdier er tilgjengelige for tre organismegrupper som representerer tre trofinivåer (planter, evertebrater og fisk) vil man normalt bruke den laveste av disse med en usikkerhetsfaktor 10 ($MF = NOEC/10$).

Når NOEC-verdier ikke er tilgjengelige for alle organismegruppene, gjøres det en vurdering om hvorvidt den mest følsomme gruppen er representert og usikkerhetsfaktoren 50 eller 100 brukes som beskrevet i TGD. Når det gjelder pesticider som har en spesifikk virkningsmekanisme er det også nødvendig å vurdere forskjeller i følsomhet innen gruppene.

Dersom man bare har resultater fra korttidsstudier med de samme tre organismegruppene beregnes MF fra laveste $L(E)C_{50}$ med usikkerhetsfaktor 1000 ($MF = L(E)C_{50}/1000$). Unntak fra dette gjelder for pesticider hvor alger (eller planter) er klart den mest følsomme organismegruppen. I disse tilfelle kan MF beregnes fra EC_{50} med usikkerhetsfaktor 100 ($MF = EC_{50}/100$) dersom ikke NOEC-verdien fra testen er kjent.

Den nye beregningsmetoden for MF-grenser har medført lavere MF-verdier for de pesticider som har lite eller ingen data for kronisk toksisitet (trolig mest "gamle" stoffer). For stoffer hvor man har kroniske NOEC-verdier for tre trofinivåer (alger, krepsdyr og fisk) vil trolig lavere usikkerhetsfaktor til stor del oppveie at NOEC for langtidseffekter er lavere enn $L(E)C_{50}$ i korttidstester.

MF-grensene revideres når det kommer resultater fra nye tester. Det innebærer at grenseverdiene vil endres over tid. Vi har i 2007 tatt en ny gjennomgang av toksisitetsdata og en del pesticider har fått endret sin MF-grense som en følge av denne gjennomgangen.

Dersom den målte konsentrasjonen er høyere enn MF, gir dette en viss risiko for effekt på vannlevende organismer. Man bør imidlertid være oppmerksom på at EUs kvalitetsstandarder (QS) som er basert på langtidseffekter, er tenkt benyttet på årsmiddelkonsentrasjoner, mens MF-verdiene i Norge vil bli brukt på enkeltverdier fra stikkprøver eller prøver fra perioder på 14 dager (blandprøver).

Analysespekter for pesticider

Standard analyseprogram, bestemmelsesgrenser og måleusikkerhet for prøvene som er analysert med GC-MULTI M60 og GC/MS-MULTI M15 er vist i Tabell 1.

På noen prøver er det enkelte år utført spesialanalyser med følgende bestemmelsesgrenser:

Bioforsk Plantehelse:

- isoproturon, bestemmelsesgrense 0,05 µg/l i 1995-1999 og 0,01 µg/l (2000-2003).
- klormekvat, bestemmelsesgrense 0,05 µg/l.
- glyfosat, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2001→).
- desamino-metribuzin (metribuzin- DA), bestemmelsesgrense 0,01 µg/l.
- diketo-metribuzin (metribuzin-DK), bestemmelsesgrense 0,02 µg/l.
- desamino-diketo-metribuzin (metribuzin-DADK), bestemmelsesgrense 0,02 µg/l..

Sveriges Landbruksuniversitet, Institusjon for Organisk Miljøkemi:

- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,02 µg/l (1997).
- klorsulfuron, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (1997).
- ETU (nedbrytningsprodukt av mankozeb), bestemmelsesgrense 0,05 µg/l (1996).

Miljø Kjemi, Danmark:

- glyfosat, analysert ved bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (1997-2001).
- ETU (nedbrytningsprodukt av mankozeb, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (1998).
- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,03 µg/l (1999).
- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,02 µg/l (2002).
- triazinamin-metyl (nedbrytningsprodukt av tribenuron-metyl), best. grense 0,02 µg/l (2002).
- klorsulfuron, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- triasulfuron, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- tifensulfuron-metyl, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- metsulfuron-metyl, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).

Eurofins:

- ETU (nedbrytningsprodukt av mankozeb), bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2007).



Tabell 1. SØKESPEKTER FOR VANNPRØVER (M60 OG M15)

<u>Pesticid</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Bestemmelses- grense Φ</u>	<u>Metode</u>
Aklonifen	Ugrasmiddel	0,01 $\mu\text{g/L}$	GC-MULTI M60
Aldrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Alfacypermetrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Atrazin	Ugrasmiddel	0,01 -	-
Atrazin-desetyl	Metabolitt	0,01 -	-
Atrazin-desisopropyl	Metabolitt	0,02 -	-
Azinfosmetyl	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Azoksystrobin	Soppmiddel	0,02 -	-
Cyprodinil	Soppmiddel	0,01 -	-
Cyprokonazol	Soppmiddel	0,01 -	-
DDD- o,p'	Metabolitt	0,01 -	-
DDD- p,p'	Metabolitt	0,01 -	-
DDE- o,p'	Metabolitt	0,01 -	-
DDE- p,p'	Metabolitt	0,01 -	-
DDT- o,p'	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
DDT- p,p'	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Diazinon	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Dieldrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
2,6-diklorbenzamid (BAM)	Metabolitt	0,01 -	-
Dimetoat	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Endosulfan sulfat	Metabolitt	0,01 -	-
Endosulfan-alfa	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Endosulfan-beta	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Esfenvalerat	Skadedyrmiddel	0,02 -	-
Fenitroton	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Fenpropimorf	Soppmiddel	0,01 -	-
Fenvalerat	Skadedyrmiddel	0,02 -	-
Fluazinam	Soppmiddel	0,02 -	-
Heksaklorbenzen (HCB)	Soppmiddel	0,01 -	-
Heptaklor	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Heptaklor epoksid	Metabolitt	0,01 -	-
Imazalil	Soppmiddel	0,1 -	-
Iprodion	Soppmiddel	0,02 -	-
Isoproturon	Ugrasmiddel	0,01 -	-
Klorfenvinfos	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Klorprofam	Ugrasmiddel	0,01 -	-
Lambdacyhalotrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Lindan	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Linuron	Ugrasmiddel	0,02 -	-
Metalaksyl	Soppmiddel	0,01 -	-
Metamitron	Ugrasmiddel	0,1 -	-
Metribuzin	Ugrasmiddel	0,01 -	-
Penkonazol	Soppmiddel	0,01 -	-
Permetrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Pirimikarb	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Prokloraz	Soppmiddel	0,02 -	-
Propaklor	Ugrasmiddel	0,01 -	-
Propikonazol	Soppmiddel	0,01 -	-
Pyrimetanil	Soppmiddel	0,01 -	-
Simazin	Ugrasmiddel	0,01 -	-

Forts. Tabell 1

<u>Pesticid</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Bestemmelses- grense</u> Φ	<u>Metode</u>
Tebukonazol	Soppmiddel	0,02 -	"
Terbutylazin	Ugrasmiddel	0,01 -	"
Tiabendazol	Soppmiddel	0,05 -	"
Trifloksystrobin	Soppmiddel	0,01 -	"
Vinklozolin	Soppmiddel	0,01 -	"
Bentazon	Ugrasmiddel	0,02 -	GC/MS-MULTI M15
2,4-D	Ugrasmiddel	0,02 -	"
Dikamba	Ugrasmiddel	0,02 -	"
Diklorprop	Ugrasmiddel	0,02 -	"
Flamprop	Ugrasmiddel	0,1 -	"
Fluroksypyr	Ugrasmiddel	0,1 -	"
Klopyralid	Ugrasmiddel	0,1 -	"
Kresoksim	Metabolitt	0,05 -	"
MCPA	Ugrasmiddel	0,02 -	"
Mekoprop	Ugrasmiddel	0,02 -	"

Φ Bestemmelsesgrensene kan være høyere i sterkt forurenset vann. Endringer i forhold til de rettlede bestemmelsesgrensene blir oppgitt på analysebeviset

Opplysninger om måleusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

For multimetoder oppgis bare de pesticider som påvises ved analysen. De andre pesticidene som metoden omfatter, er da ikke påvist over bestemmelsesgrensene. Dersom analyseresultatet er oppgitt som "Ikke påvist" for en metode, betyr det at ingen av stoffene som metoden omfatter er funnet i konsentrasjoner over rettlede bestemmelsesgrense.

Metode M60 erstatter tidligere metode M03.

Tabell 2. Pesticider brukt og analysert for i JOVA-felt, startdato for analyse av stoffet, MF-grense og bestemmelsesgrense (Kilde: Bioforsk Plantehelset i samarbeid med Mattilsynet).

Stoff	Spesialanalyser	Startdato	Sluttdato	MF-grense	Bestemmelsesgrense
aklonifen	N	01.01.96	01.01.50	0,25	0,01
aldrin	N	29.04.03	01.01.50		0,01
alfacypermetrin	N	01.01.96	01.01.50	0,0001	0,01
AMPA	J	01.01.95	01.01.50	452	0,01
atrazin	N	01.01.95	01.01.50	0,4	0,01
atrazin_desetyl	N	01.01.95	01.01.50	0,4	0,01
atrazin-desisopropyl	N	01.01.95	01.01.50	0,4	0,02
azinfosmetyl	N	01.01.96	01.01.50	0,005	0,01
azoksystrobin	N	29.04.03	01.01.50	0,95	0,02
bentazon	N	01.01.95	01.01.50	80	0,02
cyprodinil	N	03.07.00	01.01.50	0,18	0,01
cyprokonazol	N	03.07.00	01.01.50	2,1	0,01
DDT	N	01.01.95	01.01.50	0,05	0,02
DDTm_metabolitter	N	01.01.95	01.01.50	0,05	0,01
diazinon	N	01.01.95	01.01.50	0,0034	0,01
dieldrin	N	29.04.03	01.01.50	0,008	0,01
dikamba	N	23.06.98	01.01.50	20	0,02
diklorprop	N	01.01.95	01.01.50	15	0,02
dimetoat	N	01.01.95	01.01.50	4	0,01
endosulfan -alfa, -beta, -sulfat	N	01.01.95	01.01.50	0,05	0,01
esfenvalerat	N	23.06.98	01.01.50	0,0001	0,02
ETU	J	01.01.95	01.01.50	2	0,01
fenpropimorf	N	01.01.97	01.01.50	0,016	0,01
fentrotion	N	01.01.95	01.01.50	0,0087	0,01
fenvalerat	N	01.01.95	01.01.50	0,095	0,02
flamprop	N	03.06.99	01.01.50	10	0,1
fluazinam	N	16.09.98	01.01.50	1,2	0,02
fluroksypyr	N	01.01.97	01.01.50	10	0,1
glyfosat	J	01.01.95	01.01.50	28	0,01
heksaklorbenzen	N	20.04.05	01.01.50	-	0,01
heptaklor	N	29.04.03	01.01.50	0,007	0,01
heptaklor epoksid	N	29.04.03	01.01.50	-	0,01
imazalil	N	18.08.00	01.01.50	3,0	0,1
ioksynil	N	01.01.97	01.01.00	0,22	0,1
iprodion	N	01.01.97	01.01.50	17	0,02
isoproturon	J	10.02.04	01.01.50	0,32	0,01
2_4_D	N	01.01.95	01.01.50	2,2	0,02
2_6_diklorbenil (BAM)	N	16.09.98	01.01.50	21	0,01
klopyralid	N	03.06.99	01.01.50	71	0,1
klorfenvinfos	N	01.01.95	01.01.50	0,00025	0,01
klormekvat	J	01.01.00	01.01.50	25	0,05
klorprofam	N	03.06.99	01.01.50	5	0,01
klorsulfuron	J	01.01.00	01.01.50	0,004	0,01
kresoksim	N	26.09.01	01.01.50	0,7	0,05
lambdacyhalotrin	N	03.06.99	01.01.50	0,0002	0,01
lindan	N	01.01.95	01.01.50	0,08	0,01
linuron	N	01.01.95	01.01.50	0,56	0,02
MCPA	N	01.01.95	01.01.50	13	0,02
mekoprop	N	01.01.95	01.01.50	44	0,02
metalaksyl	N	01.01.95	01.01.50	120	0,01
metamitron	N	01.01.95	01.01.50	10	0,1
metribuzin	N	01.01.95	01.01.50	0,18	0,01
metsulfuronmetyl	J	01.01.00	01.01.50	0,016	0,01
penkonazol	N	23.06.98	01.01.50	6,9	0,01
permetrin	N	01.01.95	01.01.50	0,0006	0,01
pirimikarb	N	01.01.95	01.01.50	0,09	0,01
prokloraz	N	01.01.96	01.01.50	0,32	0,02

Forts. Tabell 2

Stoff	Spesialanalyser	Startdato	Sluttdato	MF-grense	Bestemmelsesgrense
propaklor	N	01.01.95	01.01.50	0,29	0,01
propikonazol	N	01.01.95	01.01.50	0,13	0,01
pyrimetanil	N	03.06.99	01.01.50	16	0,01
simazin	N	01.01.95	01.01.50	0,42	0,01
tebukonazol	N	01.01.97	01.01.50	23	0,02
terbutylazin	N	01.01.95	01.01.50	0,2	0,01
tiabendazol	N	01.01.96	01.01.50	2,4	0,05
tifensulfuron	J	01.01.00	01.01.50	0,05	0,01
triasulfuron	J	01.01.00	01.01.50	0,02	0,01
tribenuronmetyl	J	01.01.95	01.01.50	0,1	0,01
trifloksystrobin	N	20.04.05	01.01.50	0,19	0,01
vinklozolin	N	01.01.95	01.01.50	100	0,01