

Bioforsk Rapport

Vol. 2 Nr. 130 2007

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Feltrapperter fra programmet i 2006 - Del 1

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). Feltrapporter fra programmet i 2006.

Redaktør: Annelene Pengerud, Bioforsk Jord og miljø

Medforfattere: Marianne Bechmann, Johannes Deelstra, Hans Olav Eggestad, Ketil Haarstad, Gro Hege Ludvigsen, Annelene Pengerud, Geir Tveiti og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse; Gustav Fystro og Paul Nerjordet, Bioforsk Øst, Løken; Ove Hetland og Erling Stubhaug, Bioforsk Øst, Landvik; Lill-Iren Dreyer og Per Magnus Hansen, Bioforsk Nord, Vågønes; Svein Selnes, Bioforsk Øst, Kise; Per Olav Westbye, Bioforsk Vest, Særheim; Åge Molversmyr, IRIS; Leif Inge Paulsen, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag; Ole K. Fladby, Fylkesmannen i Buskerud

<i>Dato:</i> 30.10.2007	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr.:</i> 2110184	<i>Arkiv nr.:</i> 6.92.20.00
<i>Rapport nr.:</i> 130/2007	<i>ISBN-13 nr.:</i> 978-82-17-00286-4	<i>Antall sider:</i> 347	<i>Antall vedlegg:</i> 1

Oppdragsgiver: Statens Landbruksforvaltning (SLF)

Kontaktperson: Johan Kollerud og Bjørn Huso, SLF

Stikkord:

Jorderosjon, nitrogen, fosfor, pesticider, avrenning, små landbruksdominerte nedbørfelt
Soil erosion, nitrogen, phosphorous, pesticides, run off, small agricultural catchments

Fagområde:

Landbruksforurensning
Diffuse pollution from agriculture

Sammendrag

Program for Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA) ledes av Bioforsk Jord og miljø, og utføres i samarbeid med en rekke andre institusjoner. Programmet rapporterer årlig overvåkingsresultater fra jordbruksdominerte nedbørfelt over hele landet. Feltene representerer ulike driftsformer, jordbunnsforhold, og hydrologiske og klimatiske forhold. De årlige feltrapportene beskriver jordbruksdrift, og avrenning og tap av næringsstoffer og partikler i de ulike feltene. Tap av partikler og næringsstoffer rapporteres for agrohydrologisk år, 1. mai - 30. april, mens tap av pesticider rapporteres for kalenderår.

Summary

The Agricultural and Environmental Monitoring Program (JOVA) registers and reports on farming practices and the extent of erosion and nutrient losses from different agricultural systems on an annual basis. The catchments monitored are all relatively small and dominated by agricultural activity, and selected in order to be representative of different agricultural practices and climatic conditions. Erosion and nutrient losses are reported based on agro-hydrological year, 1. May - 30. April, whereas losses of pesticides are reported from 1. January - 31. Desember.

Land/fylke: Norge/mange

Ansvarlig leder

Prosjektleder

Lillian Øygarden

Gro Hege Ludvigsen

Innhold

Del 1

Forord.....	6
Lokalisering av JOVA-felt.....	7

Feltrapporter

Mørdrebekken 2006.....	9
Skuterudbekken 2006.....	45
Kolstadbekken 2006.....	85
Bye 2006.....	111
Vasshaglona 2006.....	129
Hotrankanalen 2006.....	169
Volbubekken 2006.....	191

Del 2

Feltrapporter

Naurstadbekken 2006.....	215
Skas-Heigre 2006.....	235
Timebekken 2006.....	261
Heiabekken 2006.....	287
Lierelva 2006.....	319
Hobøelva 2006.....	331

Vedlegg: Miljøfarlighetsgrenser - beregning av MF-verdier.....	341
Analysespekter for pesticider	

Forord

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Statens landbruksforvaltning (SLF). Rapporten er utarbeidet på grunnlag av data fra overvåkingsfelt som inngår i programmet *Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)*. De ulike feltene rapporteres i hver sin delrapport. Feltene overvåkes med hensyn på erosjon og næringsstoffavrenning, og tap av pesticider.

Overvåkingsfeltene representerer ulike driftsformer, klimatiske forhold og jordsmonn. Størrelsen på feltene varierer fra 50-331 000 dekar. Kart over geografisk plassering av overvåkingsfeltene vises på neste side.

Rapportene fremstiller overvåkingsdata fra de ulike feltene for 2006/07. Avrenning og tap av næringsstoff og suspendert stoff rapporteres for agrohydrologisk år (1. mai-30. april). Opplysninger om jordbruksdrift i feltene rapporteres for kalenderår. Dette gjør at tiltak i feltet i løpet av vekstsesongen kan relateres til avrenning gjennom hele vinteren, frem til ny vekstsesong neste år. Pesticidrapporteringen følger kalenderåret.

JOVA-programmet ledes av Bioforsk Jord og miljø, og gjennomføres i samarbeid med Bioforsk Plantehelset, 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. Forskere og fagansatte ved de nevnte samarbeidsinstitusjonene har utført feltarbeid og skrevet enkelte av rapportene fra feltene. Se for øvrig forfattere på de enkelte rapportene.

Uttak av data til rapportering og kvalitetssikring er utført av forskere ved Bioforsk Jord og miljø. Annelene Pengerud har hatt redaktøransvaret for rapporten, og tilrettelagt data for rapportering og oppdatert figurer og tabeller i rapportene. Marianne Bechmann, Johannes Deelstra, Hans Olav Eggestad og Lillian Øygarden har kvalitetssikret de delene av rapporten som omhandler næringsstoffer og avrenning. Olav Lode (Bioforsk Plantehelset) og Gro Hege Ludvigsen har kvalitetssikret de delene som omhandler pesticider.

For enkelte felt er det noe usikkerhet knyttet til avrenningsmålinger. Det tas derfor forbehold om endringer av de tall som er presentert. Informasjonen om driftspraksis i feltene er basert på opplysninger fra gårdbrukerne, og opplysningene er følgelig beheftet med en viss usikkerhet. For enkelte felt er opplysninger om driftspraksis hentet fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) og Norsk Institutt for Landbruksøkonomisk Forskning (NILF).

For å vurdere konsekvensene av pesticider i overflatevann i Norge, er det benyttet en grenseverdi for miljøfarlighet (MF) for de forskjellige pesticider. Metoden for å beregne MF-grensen ble endret i 2004 (se vedlegg).

Takk til alle bidragsyttere!

Ås, desember 2007

for Bioforsk, Jord og miljø

Gro Hege Ludvigsen

Lillian Øygarden

Annelene Pengerud

- Målinger - vannføring og næringsstoffer
- Målinger - vannføring, næringsstoffer og pesticider
- Stikkprøvetaking - pesticider



Bioforsk Rapport

Vol. 2 Nr. 117 2007

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Mørdrebekken 2006

Marianne Bechmann, Gro Hege Ludvigsen, Annelene Pengerud, Hans Olav Eggestad, Geir Tveiti og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse



Innhold

1. INNLEDNING	12
2. BESKRIVELSE AV FELTET	12
Beliggenhet	12
Klima	12
Topografi og jordsmonn	13
Arealer	13
Punktkilder	13
3. METODER	14
Måleutstyr, prøvetaking og feilkilder	14
Innsamling av skiftedata	14
4. JORDBRUKSDRIFT	15
Vekstfordeling	15
Jordarbeiding og fangvekst	16
Gjødsling	16
Avlinger	18
Bruk av pesticider	19
5. AVRENNING	20
Nedbør og temperatur	20
Avrenning	21
Stofftap - næringsstoffer	22
Pesticider	25
6. OPPSUMMERING	26
7. LITTERATUR	27

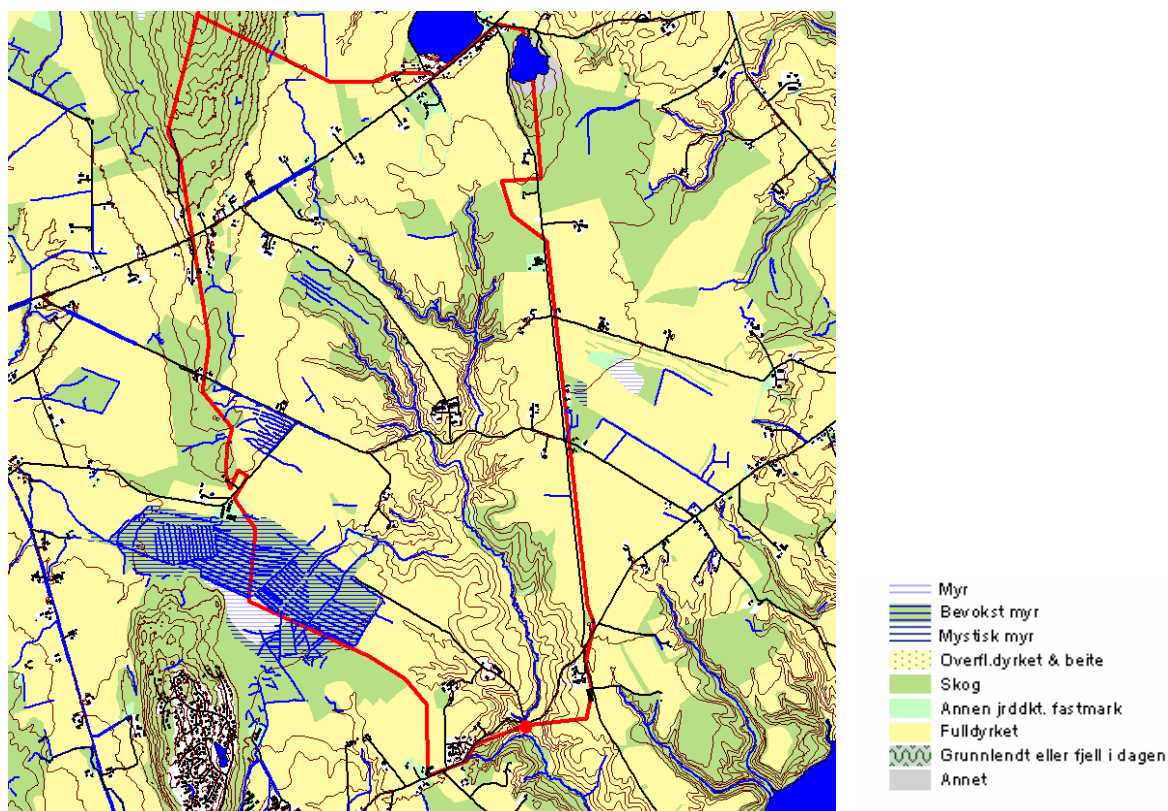
1. INNLEDNING

Overvåking av Mørdrebekken utføres av Bioforsk. Nedbørfeltet til Mørdrebekken er valgt fordi det er representativt for korndyrkingsområdene på Romerike, Østlandet. Overvåkingen av feltet startet i 1991. Rapporteringen av erosjon og næringsstoffavrenning er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai til 30. april. Pesticidrapporteringen følger kalenderåret.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Mørdrebekken er ca. 6800 daa og ligger i Nes kommune i Akershus (Figur 1). Området dekket av økonomisk kartverk, kartblad CT 049-5-2, CT 050-5-2, CT 050-5-4 og CU 050-5-3 fra 1984.



Figur 1. Kart over Mørdrefeltet med målestasjonen avmerket (•).

Klima

Mørdrefeltet er preget av typisk innlandsklima med normal nedbørmengde på 665 mm i året (Tabell 3). Normaltemperaturene (1961-1990) for sommerperioden fra mai til og med september varierer fra 9,5 til 15,0 °C, mens årsmiddel er 4,0 °C. Nedbørmengden er i følge normalen forholdsvis liten i månedene februar-mai, mens 45 % av årsnedbøren normalt faller i perioden juli-oktober.

Topografi og jordsmonn

Nedbørfeltet domineres av flate arealer med ravinedaler og lange, delvis bratte hellinger ned mot hovedbekken. Ravinedalene er opp til 40 m dype. Terrenget flater ut mot store sletter (ca. 170 m o.h.) lenger vekk fra hovedbekken. Hele området dekkes av kvartærgeologisk kart 1:50 000 (NGO Ullensaker 1915 II). Etter samarbeid med Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS) ble området jordsmonnkartlagt i 1989. Høyeste punkt i feltet er ca. 230 m o.h. Målestasjonen ligger ca. 130 m o.h.

Jordsmonnet i feltet er dominert av siltavsetninger som varierer i tykkelse fra 0,5-1 m. Det er leire under siltavsetningene. Jordsmonnet på de dyrkede skråningene langs Mørdrebekken og sidebekkene er dominert av siltig mellomleire. Betydelige arealer i den sørlige halvdel av feltet er bakkeplanert, og hele feltet ligger i et relativt erosjonsutsatt område.

Arealer

Dyrka mark utgjør 65 % av nedbørfeltets totalareal og er dominert av kornproduksjon med litt innslag av potet, eng og beite (Tabell 1 og Tabell 2a i vedlegg). Beitearealene ligger hovedsakelig i ravinedaler.



Mørdrefeltet er valgt for å representere korndyrkningsområdene på Østlandet (Foto: A.S. Bechmann).

Tabell 1. Fordeling av arealer i Mørdrefeltet.

Arealtype	Antall dekar (daa)	% av totalt areal
Dyrka mark	4440	65
Skog	1920	28
Myr	269	4
Boligfelt	180	3
Sum	6809	100

Punktkilder

Avrenning fra punktkilder i Mørdrefeltet ble beregnet i 1993. Ingen store endringer har blitt registrert etter dette. Tabell 2 viser beregnet bidrag av nitrogen og fosfor fra punktkilder.

For septiktank/slamavskiller er det regnet med hhv. 5 og 10 % rensing av N og P, for sandfilter bygget før 1985 hhv. 10 og 50 %, og for sandfilter bygget etter 1985 hhv. 30 og 80 %. Ut fra det vi vet om avstand fra punktkildene, jordsmonn og renseprosesser generelt, vurderes de tall som er gitt i Tabell 2 som maksimaltall (potensialet) av N og P fra punktkilder i feltet. Det som når fram til målestasjonen antas å være betydelig mindre.

Tabell 2. Beregnet avrenning av nitrogen og fosfor fra ulike punktkilder (kg/år)¹.

Punktkilde, type	Nitrogen (N)	Fosfor (P)
Husdyrgjødsellager, melkerom, silo	41,2	2,4
Husholdningsavløp, gårdsbruk	299	35
Husholdningsavløp, eneboliger	398	46
Sum punktkilder	738	83

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

3. METODER

Måleutstyr, prøvetaking og feilkilder

Avrenningsmålinger og vannprøvetaking foretas ved hovedstasjonen ved utløpet til Mørdrebekken. Det er installert et Crump-overløp med kontinuerlig måling av vannstanden. Vannføringen beregnes automatisk ved hjelp av en Campbell datalogger på bakgrunn av den målte vannhøyden og vannføringsformelen for måleprofilen. Prøveuttaket er vannføringsproporsjonalt. Etter at en viss mengde vann har passert gjennom stasjonen blir det tatt ut en 50 ml vannprøve som samles opp i en dunk i et kjøleskap, slik at man får "blandprøver" som er representative for vannføringen i de ulike uttaksperiodene. Blandprøvene blir normalt analysert med 14. dagers mellomrom, men blandprøveperiodenes varighet varierer med avrenningsmengden. Data for vannføring, lufttemperatur, vanntemperatur og konduktivitet blir overført daglig via telefon og modem til Bioforsk.



Hovedstasjonen har vært i drift siden 1991. Vinteren 1995-96 var det noen frostproblemer. Gjennom overvåkingsperioden har isolering og oppvarming av målerenna blitt forbedret flere ganger på grunn av frostproblemer. lekkasje mellom plankene i målerenna ble tettet med vannfaste plater i slutten av september 2001.

Målestasjonen i Mørdrefeltet (Foto: A.S. Bechmann).

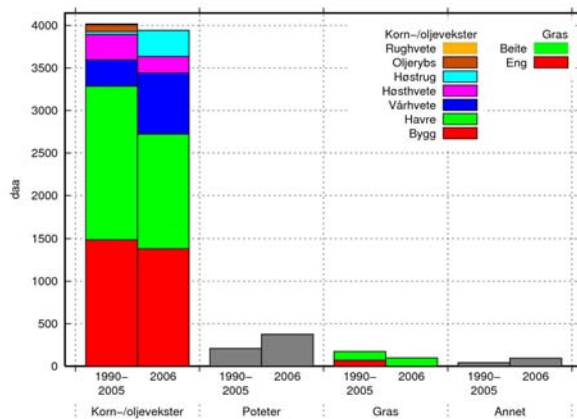
Innsamling av skiftedata

Det er 27 bruk innenfor nedbørfeltet. Hvert år innhentes informasjon om gårdsdrift på skiftenivå. Informasjonen samles inn fra bøndene ved bruk av spørreskjemaer. I 1996 ble informasjon om bruk av pesticider inkludert i spørreskjemaene for Mørdrefeltet.

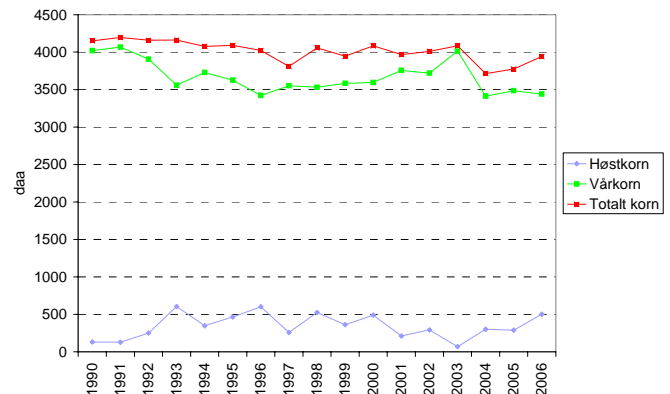
4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

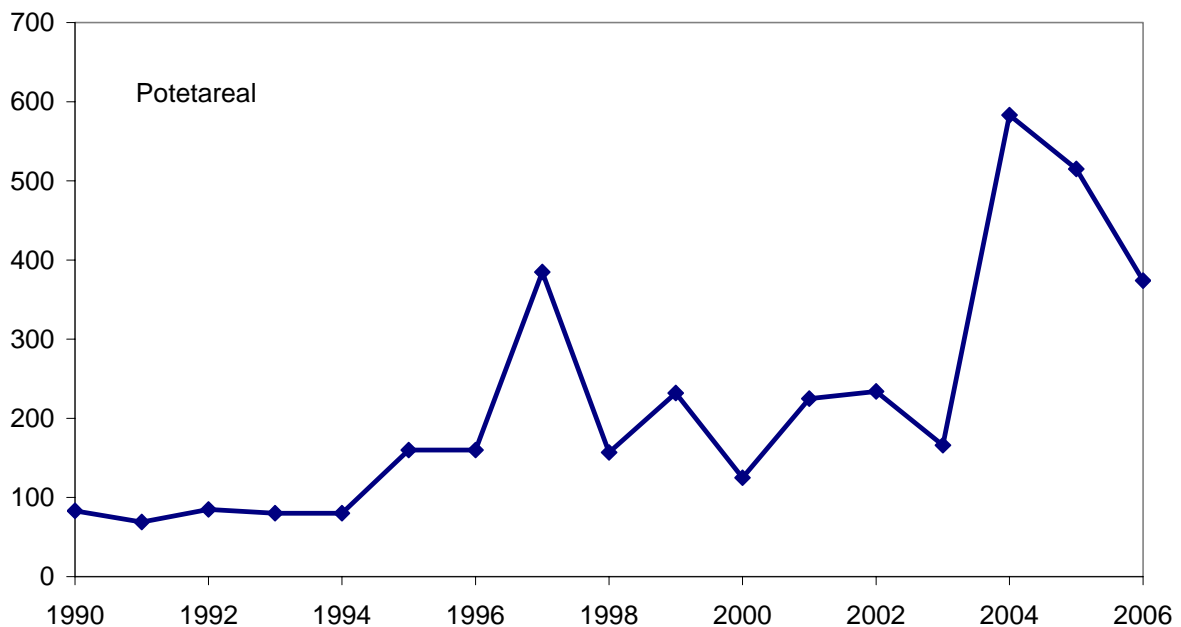
Areal med korn- og oljevekster var dominerende i nedbørfeltet i 2006 som i tidligere år (Figur 2a/b og Tabell 2a/b i vedlegg). Det har vært en betydelig økning i potetarealet siden 2000, til ca. 400 dekar i 2006 (Figur 2c). Poteter blir i hovedsak dyrket på flate arealer. Vårkorn dominerer i feltet. Det er omlag dobbelt så mye høstrug i forhold til høsthvete. Grasarealer inkluderer både eng og beite. I 2006 ble grasarealer kun benyttet til beite.



Figur 2a. Areal av ulike jordbruksvekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005.



Figur 2b. Areal av vårkorn og høstkorn i perioden 1990-2006.

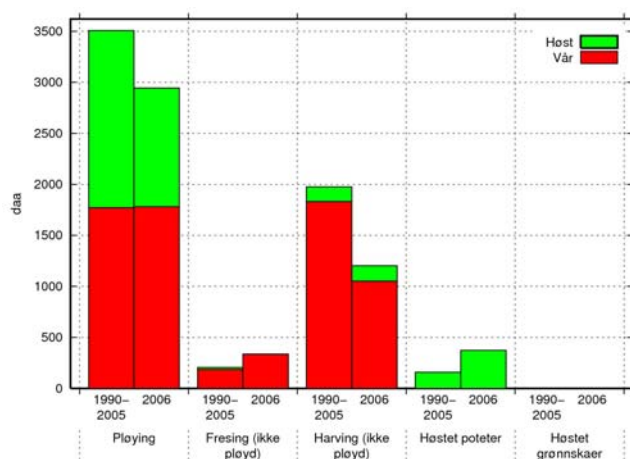


Figur 2c. Potetareal (daa) i perioden 1990-2006. Potetarealet i feltet har økt siden år 2000.

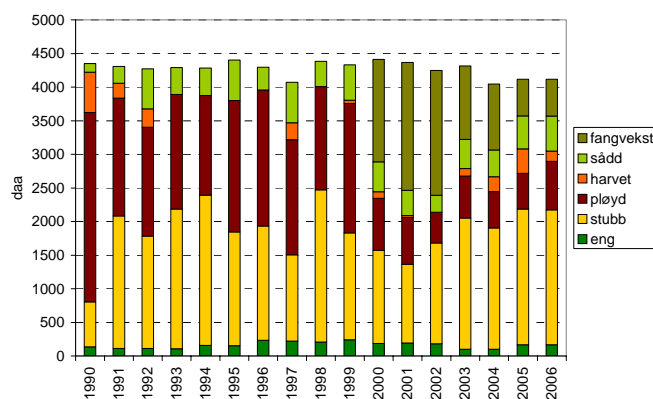
Jordarbeiding og fangvekst

Det har vært en klar nedgang i høstpløyd areal i feltet. I 2006 ble ca. 30 % høstpløyd, hvorav litt mindre enn halvparten ble tilsådd med høsthvete (Figur 3a/3b og Tabell 3a i vedlegg). På 1990-tallet ble ca. 50 % av arealet høstpløyd. Det er kun et lite areal som ligger harvet gjennom vinteren. Figur 3b og Tabell 3b i vedlegg viser overflatetilstand på jordbruksareal i feltet gjennom vinteren. Nedgangen i høstpløying har blitt motsvart av areal med fangvekst eller stubbareal. Vårpløyd areal var i 2006 på nivå med gjennomsnittet for tidligere år.

Fangvekstarealet var på 548 dekar i 2006, det vil si på samme nivå som i 2005. Fangvekst ble første gang registrert i år 2000 (Figur 3b). Da var arealet 1524 dekar. De etterfølgende år var arealet mellom 1000 og 2000 dekar, men ble i 2004 redusert til 982 dekar. I 2005 var arealet 546 daa (Tabell 3b i vedlegg). Variasjoner i areal med fangvekst har sannsynligvis sammenheng med at tilskuddet har variert. Tilskuddsatsene økte i 1998, men etablering av fangvekst økte ikke før år 2000. Før dette var det ikke noe areal med fangvekst innen feltet. Gjennomsnittet for perioden 1990-2004 som presenteres i Tabell 2a i vedlegg (491 daa) er derfor betydelig lavere enn snittet for perioden 2000-2004 (1473 daa).



Figur 3a. Fordeling av jordarbeiding i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005.

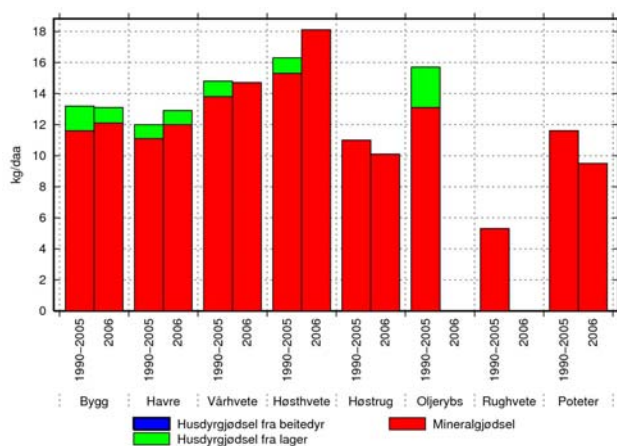


Figur 3b. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 1990-2006.

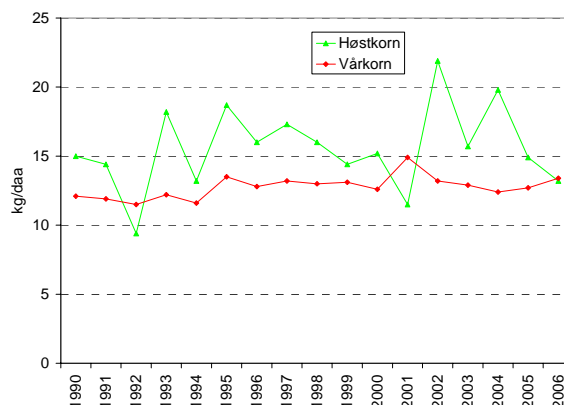
Gjødsling

Tabell 4-9 i vedlegg presenterer gjødsling med nitrogen, fosfor og kalium i mineral- og husdyrgjødsel fordelt på sesong, samt gjødsling til de dominerende vekster i feltet. Det er spesifisert om husdyrgjødselen kommer fra lager eller fra beitedyr. Gjødslingstallene er presentert som totalmengder tilført, så disse vil ikke nødvendigvis være et mål på mengde plantetilgjengelige næringsstoffer. Spredning i perioden 1. april - 19. august er definert som spredning vår-/veksts sesong. 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.

Nitrogentilførsel i gjennomsnitt for hele jordbruksarealet i nedbørfeltet var 12,8 kg/daa i 2006, hvilket er omtrent som gjennomsnitt for perioden 1990-2005 (12,7 kg N/daa) (Tabell 4 i vedlegg). Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet er presentert i Figur 4a/b og Tabell 7a/b i vedlegg. Denne omfatter gjødsel tilført etter siste høsting året før og gjødsel tilført i løpet av veksts sesongen. Vårkorn ble gjødslet med 13,4 kg N/daa, mens høstkorn ble gjødslet med 13,2 kg N/daa. Potetarealet ble tilført 9,5 kg N/daa i 2006. Dette er lavere enn gjennomsnittet for tidligere år. I 2006 var det mer høstrug og mindre høsthvete enn tidligere. Høstrugen gjødsles mye mindre enn høsthvete. Nitrogentilførselen til høstkorn har variert mye i overvåkingsperioden (Figur 4b). Nitrogentilførselen til vårkorn er omtrent uendret.

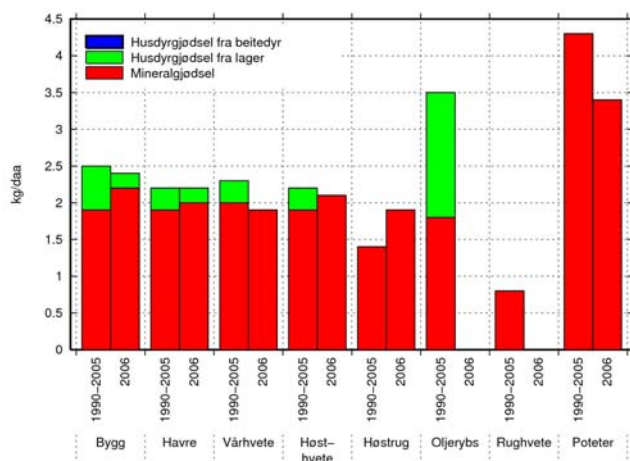


Figur 4a. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødning og husdyrgjødsel i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005.

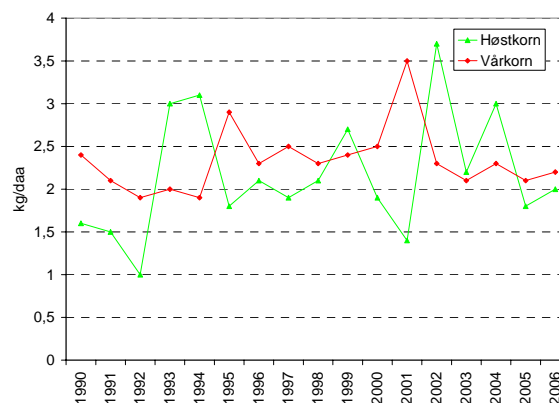


Figur 4b. Tilførsel av nitrogen gjødning til vårkorn og høstkorn i perioden 1990-2006.

Det ble i 2006 tilført totalt 2,3 kg P/daa, hvorav mineralgjødning utgjorde 2,1 kg/daa. Dette er på nivå med gjennomsnittlig tilførte mengder for tidligere år (2,4 kg P/daa; Tabell 5 i vedlegg). Potetarealene tilføres relativt mye fosfor, 3,4 kg/daa i 2006 mot 4,3 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år (Figur 5a og Tabell 8a i vedlegg).



Figur 5a. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning og husdyrgjødsel i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005.

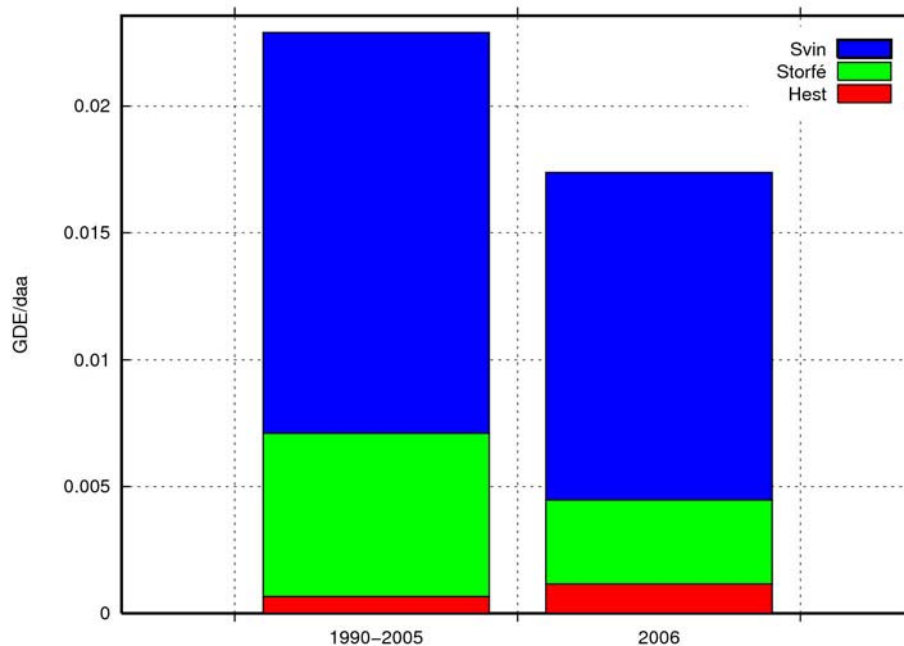


Figur 5b. Tilførsel av fosforgjødsel til høstkorn og vårkorn i perioden 1990-2006.

Antall gjødseldyrenheter (GDE) i feltet er beregnet på grunnlag av total mengde tilført P i husdyrgjødsel (spredd gjødning og beitegjødning) i nedbørfeltet. Det er antatt 14 kg P/GDE. Dette er for 2006 beregnet til 0,017 GDE/daa, hvilket er noe under gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (0,023 GDE/daa; Figur 6 og Tabell 1a/b i vedlegg).

Produksjon av slaktegris har vært klart dominerende husdyrproduksjon i feltet gjennom overvåkingsperioden, men med en klar nedgang i 2006 i forhold til tidligere år (Tabell 1a/b i

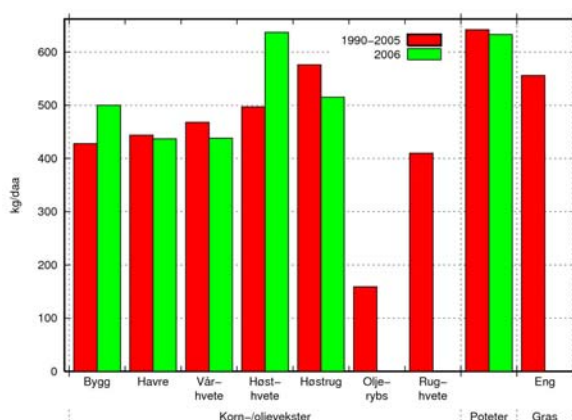
vedlegg). Gårdbrukerne i feltet har fra år 2002 ikke hatt storfe og melkekyr, men beiter har blitt brukt til ammekuer fra gårdsbruk utenfor feltet. I perioden 2002-2005 ble det kun oppgitt slaktegris og noen hester for gårdsbruk innenfor feltet. Det foreligger ikke opplysninger om husdyrtall for årene 1990-1993 og 1995.



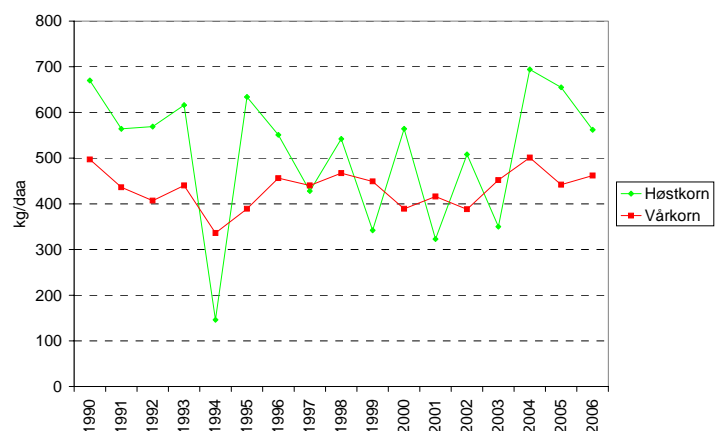
Figur 6. Gjødelspredning i gjødelsdyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal fordelt på dyreslag i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005.

Avlinger

Det var noe nedgang i høstkornavlinger i feltet i 2006 i forhold til de to foregående år, mens vårkornavlinger var på nivå med tidligere år. Høstkornavlinger varierer mye mellom årene, mens vårkornavlinger er mer stabile. Potetavlingene var i 2006 på 633 kg tørrstoff/daa, mot 642 kg tørrstoff/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Det ble ikke høstet gras i feltet i 2006 (Figur 7a/b og Tabell 10a/b i vedlegg).



Figur 7a. Avlinger for de viktigste vekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005. Potet- og engavlinger er i kg tørrstoff.



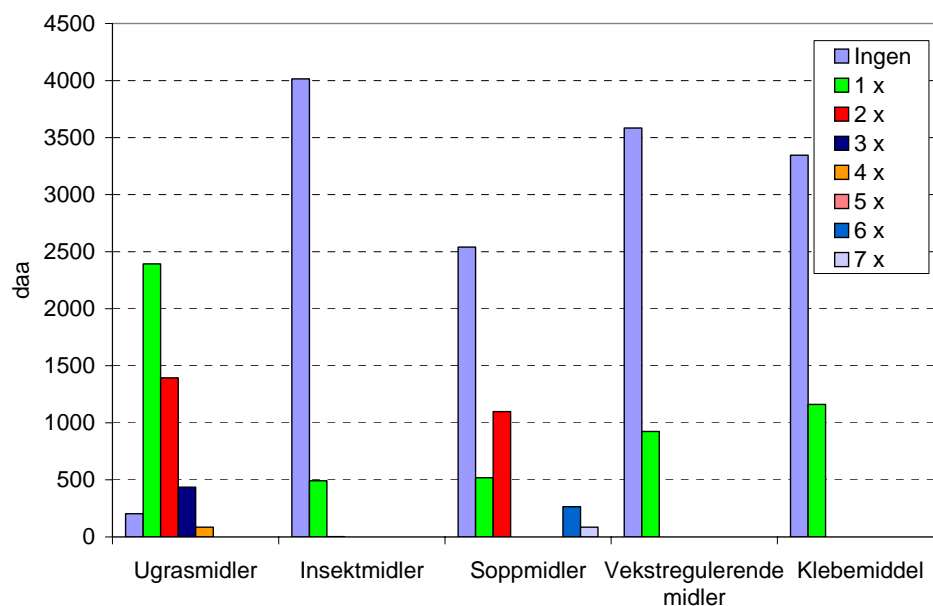
Figur 7b. Avlinger av vårkorn og høstkorn i perioden 1990-2006 (kg/daa).

Bruk av pesticider

Tabell 11 og 12 i vedlegg viser forbruket av pesticider og vekstregulerende midler i 2006, samt sprøytetidspunkt og behandlet areal. Det ble til sammen brukt 32 ulike pesticider (aktive stoff) i nedbørfeltet, fordelt på 15 ugrasmidler, 9 soppmidler, 4 insektmidler, 2 klebemidler og 2 vekstregulerende midler. Totalt behandlet areal var 4306 daa i 2006 (Tabell 13 i vedlegg).

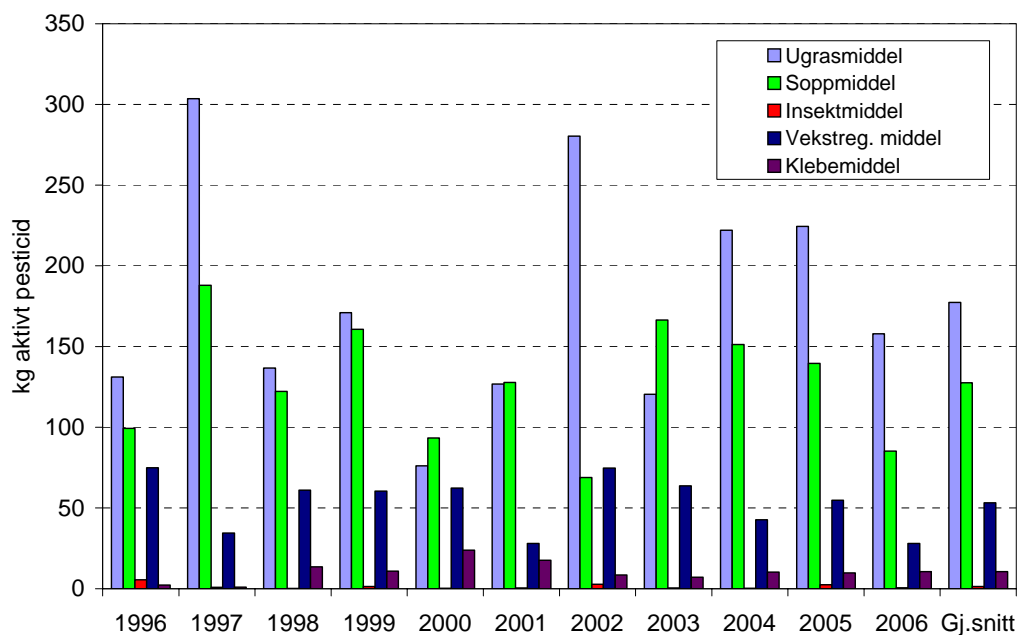
Det ble brukt ugrasmidler på rundt 96 % (ca. 4300 daa) av jordbruksarealet. Lavdosemidlet tribenuron-metyl var det ugrasmiddelet som ble brukt på størst areal (ca. 2700 daa), etterfulgt av et annet lavdosemiddel, tifensulfuron-metyl (ca. 1400 daa). Mengdemessig var glyfosat det mest brukte stoffet (79 kg i totalt forbruk). Noe areal ble sprøytet opptil flere ganger (Figur 8 og Tabell 13 i vedlegg).

Soppmidler ble brukt på ca. 2000 daa, tilsvarende 44 % av jordbruksarealet. Arealmessig ble midlene propikonazol, cyprodinil og pyraklostrobin brukt i størst omfang. Det var hyppige sprøytinger med fluazinam.



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

Figur 9 viser mengden av ulike pesticider som er brukt i nedbørfeltet til Mørdrebekken hvert år. På vektbasis brukes det mest ugrasmidler, men med store årlige svingninger som hovedsakelig skyldes bruk av glyfosat. I 1997 og 2002 ble det brukt ca 300 kg ugrasmidler i feltet, mens mengden brukt var betydelig lavere de andre årene. I 2006 ble det brukt ca 160 kg ugrasmidler og ca 85 kg soppmiddel. Dette var lavere enn gjennomsnittet for alle år. Mengdemessig var det svært liten bruk (0,5 kg) av insektmidler i feltet i 2006 (tallene kommer ikke fram i figuren, se Tabell 12 i vedlegg). De fleste insektmidler brukes i lave doser, men er giftige i lave konsentrasjoner. Mengdemessig var det en reduksjon i bruk av pesticider i 2006 i forhold til 2005.



Figur 9. Bruk av ulike typer pesticider i perioden 1996-2006, angitt i kg aktivt stoff.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

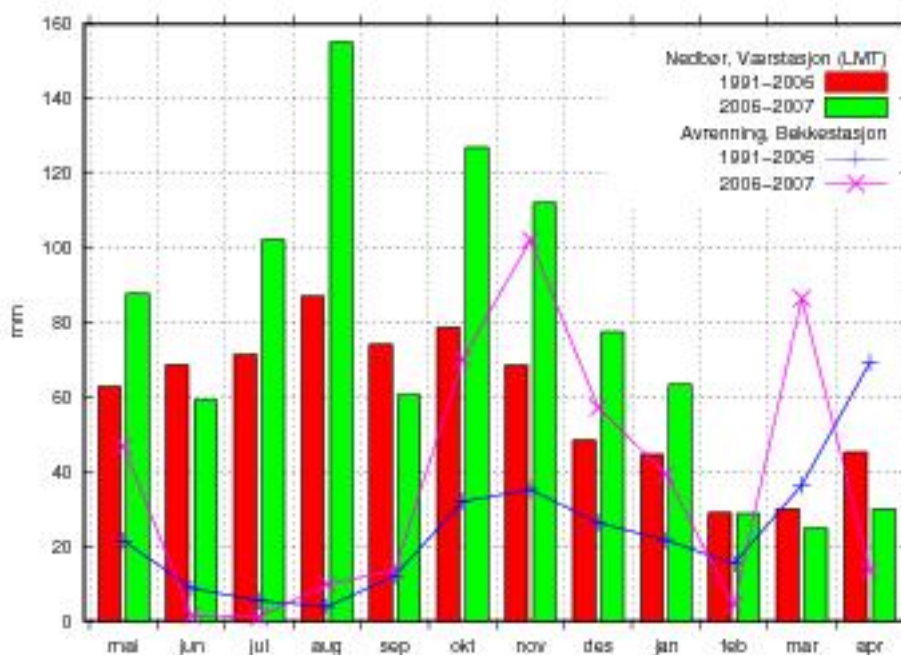
Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) er hentet fra Meteorologisk institutt sin stasjon på Hvam-Tolvhus, mens månedlige verdier for 2006/2007 er fra LMT, Vandsemb. Gjennomsnittlig temperatur for 2006/2007 var 7,1 °C, klart over normalen på 4,0 °C. Alle månedene var varmere enn normalt. Total nedbør i 2006/2007 var 928 mm, mens nedbørnormalen for perioden 1960-1991 er 665 mm. I 2006/07 var det mest nedbør i juli, august, oktober og november. Nedbøren i august var på 155 mm, mens normalnedbøren er på 76 mm (Tabell 3).

Tabell 3. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) fra Meteorologisk institutt, Hvam-Tolvhus, og månedlige temperaturer og nedbør for 2006/2007 fra LMT, Vandsemb.

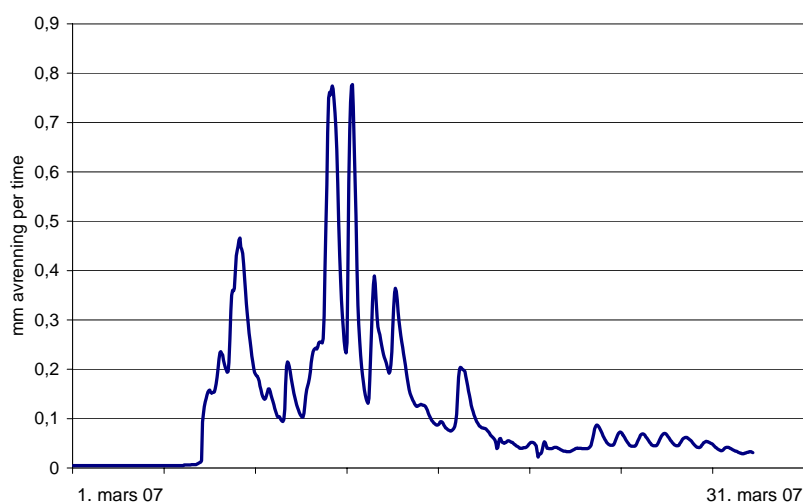
Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2006/07	Normal	2006/07
Mai	9,7	10,2	47	87,7
Juni	14,1	15,0	62	59,2
Juli	15,0	18,1	70	102,2
August	14,0	16,3	76	155,0
September	9,5	13,6	76	60,4
Oktober	5,1	7,0	75	126,9
November	-1,4	2,7	62	112,0
Desember	-5,3	1,2	49	77,4
Januar	-6,9	-3,2	42	63,3
Februar	-6,8	-5,1	34	28,8
Mars	-1,8	2,9	37	24,8
April	3,2	6,2	35	30,1
Årsmiddel/sum nedbør	4,0	7,1	665	928

Avrenning

Total avrenning i 2006/2007 var 445 mm, klart over gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden på 288 mm og nest høyeste avrenning som er målt i løpet av overvåkingsperioden. Den høye verdien for 2006/2007 skyldes i stor grad spesielt høy avrenning i november (102 mm) og mars (86 mm; Figur 10a og Tabell 14a/b i vedlegg). Den høye avrenningen i november kom som følge av store nedbørmengder i oktober og november. Også i desember var det stor avrenning. Mars var relativt mild med temperaturer over frysepunktet, og den høye avrenningen kan i stor grad forklares av snøsmelting. Snøsmeltingen vises som daglige variasjoner i avrenning (Figur 10b). De store nedbørmengdene i juli og august ga ikke spesielt stort utslag på avrenningen. Differansen mellom nedbør og avrenning i 2006/2007 var på 483 mm. Dette er innenfor variasjonen som er vist de siste åtte år på 350-500 mm. Denne differansen representerer fordampningen, men inkluderer også usikkerheten i forbindelse med vannføringsmålinger, representativitet av nedbørmålinger, avgrensingen av nedbørfeltet og endringer i grunnvannsmagasin.



Figur 10a. Nedbør (mm) fra LMT, Vandsemb (søyler) og avrenning i Mørdre hovedstasjon (linjer) i 2006/07 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.



Figur 10b. Avrenning i Mørdre hovedstasjon i mars 2007. Snøsmeltingen gir ofte store daglige variasjoner i avrenning.

Stofftap - næringsstoffer

Tapene av suspendert stoff, fosfor og nitrogen var alle betydelig høyere i 2006/2007 enn i gjennomsnitt for tidligere år (Tabell 15-17 i vedlegg). Dette kan nok i stor grad forklares av kraftig avrenning i enkelte perioder, spesielt i november og mars. De største tapene forekommer i månedene med høyest avrenning.

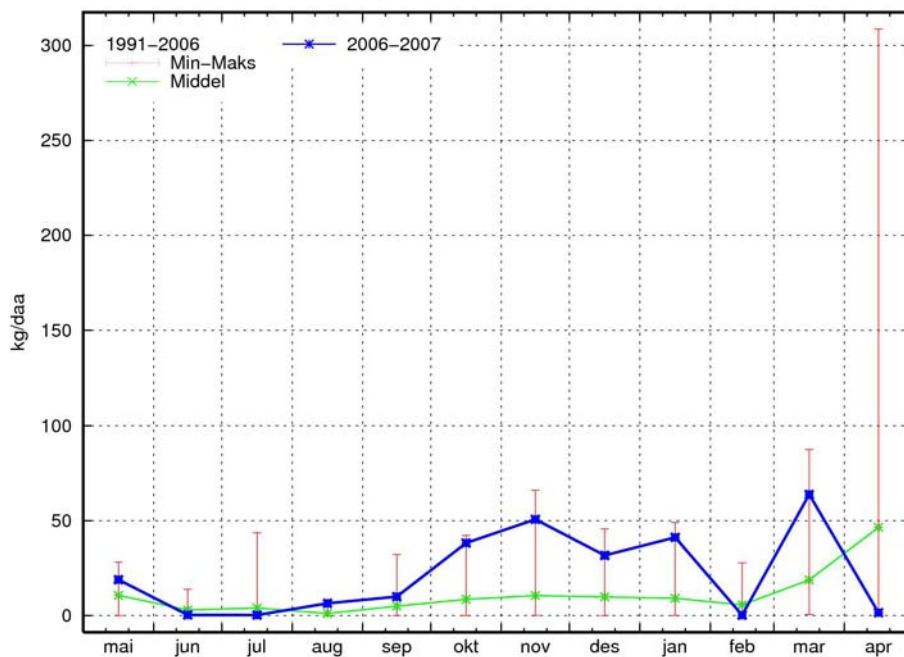
Tapene av suspendert stoff og fosfor var i 2006/2007 lavere enn tapene i 2005/2006 hvor snøsmeltingsepisoder medførte spesielt høye tap i april. Nitrogentapet var derimot høyere i 2006/2007 enn det foregående året, i stor grad på grunn av høye tap i oktober og november, som følge av mye nedbør.

Tap av suspendert stoff (SS) var 263 kg/daa i 2006/2007, mot 140 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år (Figur 11). Mye nedbør om høsten førte til høye partikkeltap. Snøsmelting ga også høye partikkeltap i mars (Tabell 15a i vedlegg). Det er blitt påvist en signifikant økende trend i tap av SS i overvåkingsperioden (Bechmann et al., 2007).

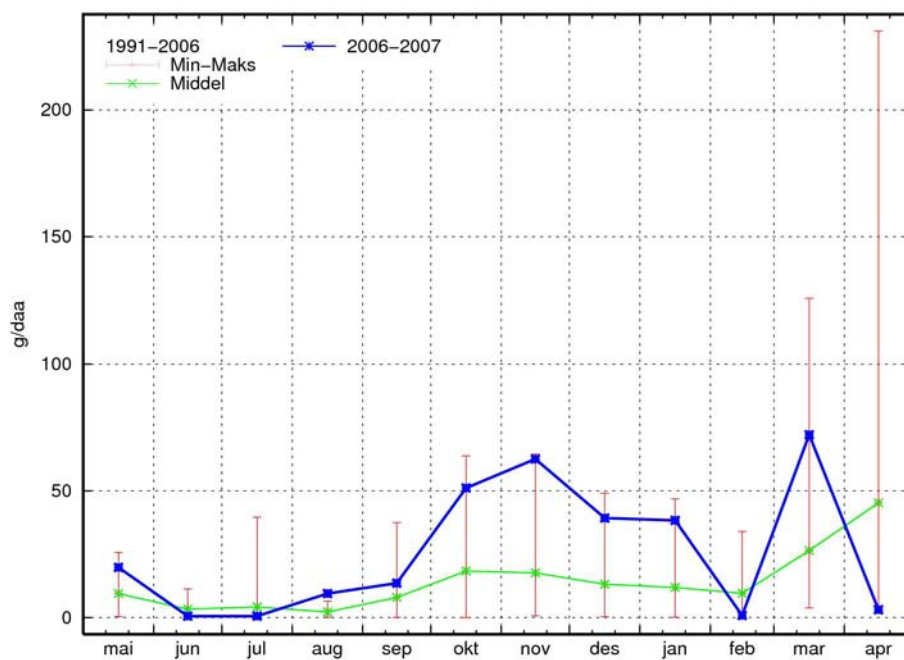
Tap av total fosfor varierte omtrent som tapene av SS og var også svært høye i forhold til tidligere år (Figur 12). Totalt fosfortap var 312 g/daa i 2006/2007, mot 175 g/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Tapet av fosfor var høyest under snøsmeltingen i mars (72 g/daa; Tabell 16a i vedlegg).

Tap av total nitrogen i 2006/2007 er det høyeste som er målt i løpet av overvåkingsperioden, totalt 3,7 kg/daa mot 2,2 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år (Figur 13 og Tabell 17a i vedlegg). Nitrogentapene følger i stor grad samme tidsmessige variasjon som tapene av fosfor og suspendert stoff, men med klart høyere tap om høsten enn under snøsmeltingen i mars. Tapene av nitrogen høsten 2006 henger sammen med høye temperaturer i perioden august-oktober, etterfulgt av mye nedbør i oktober-november.

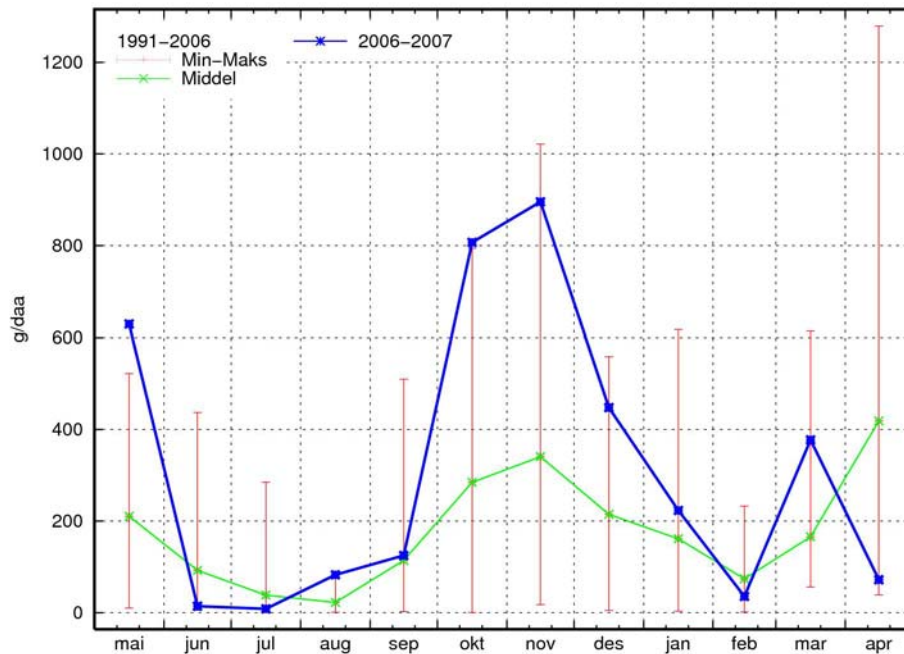
Middelkonsentrasjonene av SS var 366 mg/L, total fosfor 432 µg/L og total nitrogen 5,47 mg/L. Høyeste konsentrasjon av SS ble målt i en vannprøve fra desember-januar (905 mg/L), men også en vannprøve fra september viste høye konsentrasjoner (602 mg/L) (Vedlegg tabell 18). Tilsvarende for fosfor ble de høyeste konsentrasjoner målt i de samme vannprøvene med 799 µg/L i desember-januar og 662 µg/L i september. I slutten av mai ble det målt høy nitrogen konsentrasjon (13 mg/L) i en vannprøve. Kraftig nedbør kort tid etter gjødsling kan føre til store tap av nitrogen. For øvrig ble de høyeste nitrogen konsentrasjonene (ca. 7 mg/L) målt på høsten.



Figur 11. Tap av suspendert stoff (kg/daa jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.



Figur 12. Tap av total fosfor (g/daa jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

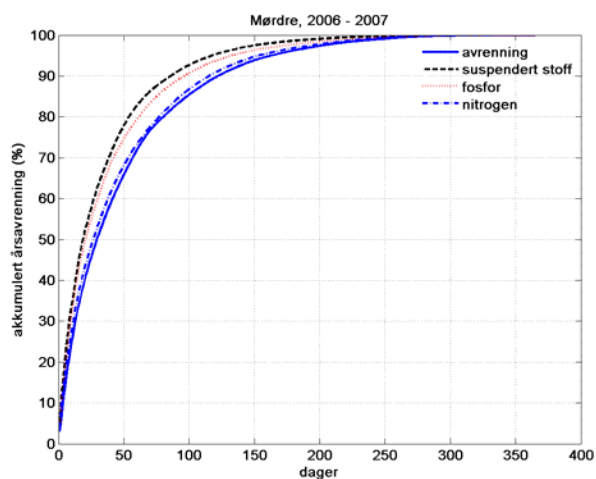


Figur 13. Tap av total nitrogen (g/daa jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

I løpet av overvåkingsperioden har det vært en signifikant økende trend i konsentrasjonen og tapet av SS. Den økende trend i SS konsentrasjon skyldes først og fremst en økning i månedene september, oktober og januar. Den økende trend i SS konsentrasjonen henger dårlig sammen med den omfattende tiltaksgjennomføring i feltet. I 1990 var det om lag 70 % av arealet som ble høstpløyd, mens det de siste 7 årene har vært 20-30 % høstpløying. Dessuten har det vært fangvekst på en del av arealet og dette skulle også bidra til reduserte tap av SS. Det har ikke vært noen tydelig økning i arealet som blir tilsådd med høstkorn eller i arealet som harves på høsten. Økningen i potetareal kan evt. bidra til økt erosjonsrisiko, men skiftene med potet ligger på flate og lite erosjonsutsatte arealer. Erosjon i bekkeskrenter kan bidra til økende SS konsentrasjon, men en kartlegging av erosjonsspor i 2005 tydet ikke på at det var spesielt store utglidninger dette året. Det deponeres løsmasser i den nedre delen av feltet, men det er ikke dokumentert hvorvidt disse bidrar til SS tapene. Det vil bli satt inn en turbiditetssensor i feltet som evt. kan være med å forklare SS tapene. Det vil også bli tatt ut vannprøver av avrenning fra fyllingen for å dokumentere bidraget herfra.

Gjennom overvåkingsperioden er det registrert en nedadgående trend i TP i måneder med lav vannføring, først og fremst månedene august og februar. Gjennomsnittskonsentrasjonen av løst P viser også tegn til å være redusert i løpet av perioden. Spesielt det første året i overvåkingen var det høye konsentrasjoner av løst P. Utbedring av tilførsler fra spredd avløp kan ha vært med på å redusere P konsentrasjonene ved lav vannføring.

Akkumulert avrenning er framstilt i Figur 14. 90 % av den totale årsavrenningen skjedde på 117 dager. Samtidig skjedde 90 % av akkumulert tap av suspendert stoff og fosfor på henholdsvis 82 og 92 dager. 90 % av nitrogentapet skjedde på 111 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.



	avr	SS	TP	TN
%	dager			
50	29	19	21	26
60	41	27	29	37
70	56	38	41	52
80	77	53	60	75
90	117	82	92	111
100	365	365	365	365

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

Pesticider

Det ble tatt ut 13 prøver for pesticidanalyse i 2006. Av disse ble 11 blandprøver analysert ved bruk av multimetoder. I tillegg ble 1 stikkprøve og 1 blandprøve tatt i november analysert for glyfosat og nedbrytningsproduktet AMPA. Prøvetakingsperioden gikk fra begynnelsen av mai til midten av november. (Tabell 19 i vedlegg).

Det ble påvist pesticider i 10 prøver, og det ble totalt gjort 23 funn. Dette er om lag som antall funn i 2005 (Tabell 21 i vedlegg). Det ble påvist pesticider i hele prøvetakingsperioden, men flest funn ble gjort i månedene juni-august.

Gjennomsnittlig konsentrasjon av pesticider i prøvene i 2006 var lave (0,15 µg/l) og om lag som året før. Ingen av de påviste stoffene overskred grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann.

Det ble påvist 9 forskjellige pesticider pluss AMPA som er nedbrytningsproduktet av glyfosat. Alle pesticidene er påvist i tidligere år. Det ble påvist 5 ugrasmidler (diklorprop, mekoprop, MCPA, metribuzin og glyfosat) og 4 soppmidler (propikonazol, prokloraz, azoksystrobin og cyprodinil).

Fenoksyrene diklorprop og MCPA ble rapportert brukt i nedbørfeltet på henholdsvis 348 og 696 daa i 2006 og påvist i relativt lave konsentrasjoner i 2 prøver. Mekoprop er også en fenoksyre. Dette midlet var ikke rapportert brukt i feltet, men ble likevel påvist i svært lave konsentrasjoner i 2 prøver. Funnene skyldes antagelig bruk i nedbørfeltet som ikke er rapportert, bruken kan være knyttet til annen areal enn jordbruksarealet f.eks i hager etc.

Metribuzin ble påvist i 2 prøver, konsentrasjonene var 0,1 og 0,17 µ/l, midlet var brukt på 370 dekar. Det ble analysert og funnet glyfosat og nedbrytningsproduktet AMPA i 2 prøver tatt i november. Det høyeste funnet av glyfosat var 0,23 µ/l i en stikkprøve. Konsentrasjonene av AMPA var lavere (0,08 og 0,09 µ/l). Det ble brukt glyfosat på 649 dekar i nedbørfeltet.

Tre av de påviste soppmidlene ble brukt i nedbørfeltet. Propikonazol ble brukt på 1414 dekar og gjenfunnet i 4 prøver i relativt lave konsentrasjoner (0,04-0,09 µ/l). Cyprodinil ble også gjenfunnet i 4 prøver i lave konsentrasjoner (maks 0,04 µ/l), middelet var brukt på 830 dekar. Azoksystrobin ble påvist i 3 prøver i lave konsentrasjoner (maks 0,05 µ/l), middelet var brukt på 392 dekar.

Prokloraz ble påvist i den høyeste konsentrasjonen av alle stoffene (0,25 µ/l), men middelet ble ikke rapportert brukt i nedbørfeltet dette året. Sist det ble rapportert brukt var i 2004.

Påvisningene ble gjort i oktober og kan skyldes transport med jordpartikler i vannet. Prokloraz bindes sterkt til jord og er lite løselig i vann. Også andre funn av prokloraz tyder på at midlet kan påvises lang tid etter bruk (Ludvigsen og Lode, 2005)

Det ble ikke påvist insektmiddel i Mørdrebekken i 2006.

Ugrasmidler som ble rapportert brukt (i beskjedent omfang), men ikke påvist, var klopyralid, linuron og fluroksypyr-methylheptylester. Insektmidler som ble rapportert brukt (i beskjedent omfang), men ikke påvist, var alfacypermetrin, esfenvalerat, lamda-cyhalotrin og klorfenvinfos. Soppmidlene fenpropimorf, fluazinam og trifloksystrobin ble brukt, men ikke påvist i vannprøver.

Mengden tap i avrenningsvannet er beregnet (Tabell 20 i vedlegg). Sammenliknet med mengden brukt på arealene var tapet av azoksystrobin ca. 0,1 % av tilført mengde. Gjenfinningsprosenten av de andre stoffene var lavere enn dette. 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.

6. OPPSUMMERING

Korn- og oljevekster var klart dominerende i feltet i 2006, som i tidligere år. Poteter ble dyrket på om lag 400 daa. Rundt 30 % av arealet ble høstpløyd, hvorav litt mindre enn halvparten ble tilsådd med høsthvete. Vårpløyd areal var på nivå med gjennomsnittet for tidligere år. Fangvekstarealet var på 548 dekar i 2006.

Tilførte mengder nitrogen og fosfor i form av gjødsel var i 2006 på nivå med gjennomsnittet for tidligere år, hhv. 12,8 kg N/daa og 2,3 kg P/daa.

Det var noe lavere høstkornavlinger i feltet i 2006 i forhold til de to foregående år, mens vårkornavlinger var på nivå med tidligere år. Høstkornavlinger varierer mye mellom årene, mens vårkornavlingene er mer stabile. Potetavlingene var på nivå med gjennomsnittet for tidligere år.

Totalt 4306 daa ble behandlet med pesticider i 2006. Ugrasmidler ble klart mest brukt. Hele 96 % av arealet ble behandlet med denne type midler.

Både temperatur og nedbør var i 2006/2007 over normalnivået (1961-1990). Avrenningen var 445 mm mot 288 mm i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden. Den høye verdien for 2006/2007 skyldes i stor grad spesielt høy avrenning i oktober (70 mm), november (102 mm) og mars (86 mm).

Tapene av suspendert stoff, fosfor og nitrogen var alle betydelig høyere i 2006/2007 enn i gjennomsnitt for tidligere år. Dette kan i stor grad forklares av kraftig avrenning i enkelte perioder, spesielt i oktober, november og mars. Størst tap forekommer i månedene med høyest avrenning. Nitrogentapene var høyere enn det som tidligere er målt.

Det er blitt påvist signifikant økende trend i avrenningen av suspendert stoff i overvåkingsperioden. Undersøkelser vil bli satt i gang for å prøve å finne årsaken til denne økningen.

Det ble påvist pesticider i 10 av totalt 13 prøver som ble tatt ut. Det ble gjort til sammen 23 funn og påvisningene var gjennomgående i lave konsentrasjoner. Dette er om lag som i 2005. Ingen av de påviste stoffene overskred grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann.

Pesticidfunn i Mørdrebekken viser årlige variasjoner og ingen signifikante trender.

Tabell 21 oppsummerer utviklingen over tid i Mørdrebekken. Det er påvist til sammen 18 forskjellige pesticider i bekken. Det er blitt utført analyser på utvikling i antall funn, sum konsentrasjoner og total miljøbelastning. Analyser av utviklingen over tid viser ingen signifikante trender med hensyn for noen av disse parameterne, men det er heller ingen økning av pesticidfunnene i bekken i perioden 1996 til 2006. I og med at søkespekteret nesten er fordoblet siden 1996, er det positivt at det ikke er noen statistisk økning i påvisningene.

7. LITTERATUR

Bechmann, M., Deelstra, J., Eggestad, H.O., Stålnacke, P., Øygarden, L. og Pengerud, A. 2007. Monitoring agricultural pollution in Norway - policy instruments, farmers implementation and nutrient and soil losses. *Environ. Sci. Policy* (In press).

Ludvigsen G.H. og Lode, O. 2005. Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2004. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge. *Jordforsk rapport nr. 102/05*.

Tabell 1a. Husdyrtall¹ og antall beitedøgn i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005.

	Husdyrtall		Beitedøgn	
	1990-2005	2006	1990-2005	2006
Ammeku	0	0	320	889
Slaktegris	1166	452		
Høns	1	0		
Hest	13	48	1273	2378
Mjølkeku	13	0	639	
Storfé over 12 mnd	13	0	494	
Storfé under 12 mnd	14	0	261	
Gjødseldyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	0,02	0,01		
Gjødseldyrenheter basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (pr daa)	0,023	0,017		

¹ Det foreligger ikke husdyrtall for årene 1990-1993 og 1995.

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1994-2006.

	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ammeku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slaktegris	1660	1362	1018	882	883	1364	1061	1360	1130	1111	1000	452
Høns	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hest	5	14	29	14	30	3	4	10	15	17	5	48
Mjølkeku	19	19	22	22	20	25	20	0	0	0	0	0
Storfé over 12 mnd	11	17	36	26	18	16	20	0	0	0	0	0
Storfé under 12 mnd	17	9	29	24	27	25	25	0	0	0	0	0
Gjødseldyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
Gjødseldyrenheter basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (pr daa)	0,022	0,027	0,036	0,015	0,021	0,022	0,023	0,016	0,020	0,015	0,008	0,017

¹ Det foreligger ikke husdyrtall for årene 1990-1993 og 1995.

Tabell 2a. Arealfordeling av ulike vekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005 (daa).

	1990-2005	2006	
Korn-/oljevekster	Bygg	1485	1380
	Havre	1802	1343
	Vårhvete	309	717
	Høsthvete	298	195
	Høstrug	35	307
	Oljerybs	80	0
	Rughvete	10	0
	sum	4019	3942
Poteter	209	374	
Gras	Eng	68	0
	Beite	106	98
	sum	175	98
Annet	41	94	
Sum	4444	4508	
Ikke høstet	4	0	
Fangvekst	494	548	
Totalt	4444	4508	

Tabell 2b. Arealfordeling av vårkorn og høstkorn i perioden 1990-2006 (daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vårkorn	4022	4070	3911	3561	3731	3626	3422	3554	3534	3587	3598	3760	3722	4017	3415	3492	3440
Høstkorn	132	128	251	604	349	465	601	259	526	362	490	211	292	70	302	290	502

Tabell 3a. Jordarbeiding fordelt på vår og høst i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005 (daa).

	Vår		Høst	
	1990-2005	2006	1990-2005	2006
Pløying	1771	1780	1736	1164
Fresing (ikke pløyd)	186	336	20	0
Harving (ikke pløyd)	1830	1050	145	153
Høstet poteter	0	0	159	374
Høstet grønnskaer	0	0	0	2
Sum	3786	3166	2060	1693

Tabell 3b. Jordbruksarealets tilstand per 31. desember i perioden 1990-2006 (daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Eng	136	113	114	109	157	153	233	224	208	241	188	193	183	100	100	168	168
Stubb ¹	669	1971	1674	2081	2235	1692	1701	1285	2265	1592	1387	1174	1499	1956	1804	2018	2007
Pløyd	2818	1754	1619	1705	1487	1954	2023	1712	1539	1925	773	697	458	624	543	531	720
Harvet	602	222	272					251		52	98	28		111	223	362	153
Høstet poteter	83	69	85	80	80	0	160	385	67	152	70	116	234	166	435	357	374
Sådd	128	251	597	399	408	605	339	604	376	524	445	376	251	434	397	493	522
Sum	4436	4380	4361	4374	4367	4404	4456	4461	4455	4486	2961	2584	2625	3391	3502	3933	8440
Fangvekst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1524	1903	1860	1094	982	546	548
Sum m/fangvekst	4436	4380	4361	4374	4367	4404	4456	4461	4455	4486	4485	4487	4485	4485	4484	4479	8988

¹ Stubbareal inkluderer ikke areal med fangvekst.

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006
Mineralgjødning	11,5	11,9	0,1	0,1	11,6	11,9
Husdyrgjødsling fra lager	0,8	0,6	0,2	0,1	1,0	0,7
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
Totalt	12,4	12,5	0,3	0,2	12,7	12,8

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006
Mineralgjødning	2	2	0	0	2	2,1
Husdyrgjødsling fra lager	0,3	0,2	0,1	0	0,4	0,2
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0	0	0	0	0	0
Totalt	2,3	2,2	0,1	0,1	2,4	2,3

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006
Mineralgjødning	5,9	5,8	0	0,1	6	5,9
Husdyrgjødsling fra lager	0,5	0,4	0,1	0,1	0,7	0,5
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,1	0,1	0	0	0,1	0,1
Totalt	6,5	6,2	0,2	0,2	6,7	6,5

Tabell 7a. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006
Bygg	11,6	12,1	1,6	1,0		0,0	13,3	13,1
Havre	11,1	12,0	0,9	0,9	0,0		12,0	13,0
Vårhvet	13,8	14,7	1,0				14,8	14,7
Høsthvet	15,3	18,1	1,0				16,3	18,1
Høstrug	11,0	10,1					11,0	10,1
Oljerybs	13,1		2,6				15,7	
Rughvet	5,3						5,3	
Poteter	11,6	9,5	0,0				11,6	9,5

Tabell 7b. Nitrogengjødsling til vårkorn og høstkorn og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1990-2006 (kg/daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Høstkorn	15,0	14,4	9,4	18,2	13,2	18,7	16,0	17,3	16,0	14,4	15,2	11,5	21,9	15,7	19,8	14,9	13,2
Vårkorn	12,1	11,9	11,5	12,2	11,6	13,5	12,8	13,2	13,0	13,1	12,6	14,9	13,2	12,9	12,4	12,7	13,4
Totalt for hele jordbruksarealet	11,9	11,9	11,6	12,9	11,8	14,1	13,3	13,2	13,0	12,9	12,4	14,1	12,8	12,7	11,7	12,2	12,8

Tabell 8a. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødsel		Husdyrgjødsel fra lager		Husdyrgjødsel fra beitedyr		Totalt		
	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	
Bygg		1,9	2,2	0,6	0,2		0	2,5	2,4
Havre		1,9	2	0,3	0,2	0		2,2	2,2
Vårhvete		2	1,9	0,3				2,3	1,9
Høsthvete		1,9	2,1	0,3				2,3	2,1
Høstrug		1,4	1,9					1,4	1,9
Oljerybs		1,8		1,7				3,6	
Rughvete		0,8						0,8	
Poteter		4,3	3,4	0				4,3	3,4

Tabell 8b. Fosforgjødsling til vårkorn og høstkorn og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1990-2005.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Høstkorn	1,6	1,5	1	3	3,1	1,8	2,1	1,9	2,1	2,7	1,9	1,4	3,7	2,2	3	1,8	2,0
Vårkorn	2,4	2,1	1,9	2	1,9	2,9	2,3	2,5	2,3	2,4	2,5	3,5	2,3	2,1	2,3	2,1	2,2
Totalt for hele jordbruksarealet	2,4	2,1	1,9	2,2	2,1	2,8	2,4	2,6	2,3	2,5	2,3	3,4	2,3	2,2	2,3	2,2	2,3

Tabell 9a. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødning fra lager		Husdyrgjødning fra beitedyr		Totalt	
	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006
Bygg	5,6	5,5	1	0,5		0	6,6	6
Havre	5,5	5,1	0,6	0,6	0		6,1	5,7
Vårhvete	5,5	5,6	0,5				6	5,6
Høsthvete	5,9	5,8	0,5				6,4	5,8
Høstrug	4,7	4,5					4,7	4,5
Oljerybs	5,5		0,2				5,7	
Rughvete	2						2	
Poteter	15,9	14	0				15,9	14

Tabell 9b. Kaliumgjødning til vårkorn og høstkorn og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1990-2005.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Høstkorn	9,2	4,3	3,1	6,9	6,8	5,9	5,7	4,8	5,9	7,7	6,2	6,3	8,1	5,8	7,2	5,0	5,0
Vårkorn	6,8	6,7	6,2	6,4	6,3	7,1	6,4	6,6	6,7	6,1	6,3	6,3	6,1	5,7	5,7	5,1	5,8
Totalt for hele jordbruksarealet	7,0	6,9	6,3	6,6	6,7	7,4	6,6	7,5	6,7	6,9	6,2	6,7	6,4	6,2	6,9	6,3	6,5

Tabell 10a. Avlinger i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005 (kg/daa)¹.

		1990-2005	2006
Korn-/oljevekster	Bygg	428	500
	Havre	444	437
	Vårhvete	468	438
	Høsthvete	497	637
	Høstrug	576	515
	Oljerybs	159	
	Rughvete	410	
Poteter		642	633
Gras	Eng	556	

¹ Potet- og engavlinger er i kg tørrstoff.

Tabell 10b. Avlinger av vårkorn og høstkorn i perioden 1990-2005 (kg/daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vårkorn	497	436	407	440	336	389	456	440	467	449	389	417	388	452	501	442	462
Høstkorn	670	564	569	616	146	634	551	428	542	342	564	323	508	350	694	655	562

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	Actril 3-D	348	68,2	195,98	1,0
	Afalon F	4	0,25	55,56	1,1
	Ally WSB	108	0,31	2,9	1,0
	Ariane S	200	40	200	1,0
	Express	1310	1,27	0,968	1,0
	Harmony Plus 50 T	1378	1,48	1,08	1,0
	Hussar	853	14,83	17,38	1,0
	MCPA 750 Flytende	148	14,8	100	1,0
	Puma Extra	120	14,4	120	1,0
	Reglone	330	103,5	313,64	1,3
	Roundup Eco	649	219,2	337,75	1,0
	Sencor	370	6,45	17,43	1,0
	Starane 180	611	23,82	38,99	1,0
	Titus 25 DF	310	0,7	2,27	1,0
	Tolkan				
Sum ²		4306			
Insektmidler	Birlane granulat	1	1	1000	1,0
	Fastac	72	1,83	25,59	1,0
	Karate 2.5 WG	270	4,85	17,96	1,0
	Sumi-Alpha	152	3,04	20	1,0
	Sum ²		494		
Soppmidler	Amistar	180	6,1	33,89	1,0
	Amistar Duo	29	2,9	100	1,0
	Amistar Pro	183	18,3	100	1,0
	Comet	758	31,08	41	1,0
	Forbel 750	160	3,2	20	1,0
	Monceren DS 12.5	85	34	400	1,0
	Shirlan	370	61,86	167,19	5,7
	Stereo 312,5 EC	830	62,72	75,57	1,0
	Stratego 312.5 EC	447	33,05	73,95	1,0
	Zenit 575 EC	108	7,56	70	1,0
Sum ²		1967			
Vekstregulerende midler	Ccc 750	188	22,04	117,23	1,0
	Cerone	736	23,91	32,49	1,0
	Sum ²		924		
Klebmidler	DP-Klebemiddel	1162	9,1	7,83	1,0
	Sum ²		1162		
Sum		4308			

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	diklorprop-p*	23,24	348	11,32	32,53	1,0
	dikvat dibromid	32,34,36	330	20,7	62,73	1,3
	fenoksaprop-p-etyl	24	120	0,99	8,28	1,0
	fluroksypyr 1- metylheptylester*	18,20,22,23,24	811	8,47	10,45	1,0
	glyfosat	32,33,38,40	649	78,91	121,59	1,0
	ioksynil	23,24	348	4,5	12,93	1,0
	jodsulfuron	18,21,22	853	0,74	0,869	1,0
	klopyralid*	20,22	200	0,8	4	1,0
	linuron*	21,23	4	0,11	25	1,1
	MCPA*	20,22,23,24	696	25,51	36,65	1,0
	metribuzin*	22,23,24	370	4,55	12,29	1,0
	metsulfuron-metyl	18	108	0,06	0,58	1,0
	rimsulfuron	22,24	310	0,18	0,569	1,0
	tifensulfuron-metyl	18,22,23,24	1378	0,49	0,358	1,0
	tribenuron-metyl	18,21,22,23,24	2688	0,88	0,328	1,0
Sum ²			4306			
Insektmidler	alfacypermetrin*	23,27,28,29	72	0,18	2,56	1,0
	esfenvalerat*	25	152	0,15	1	1,0
	klorfenvinfos*	21	1	0,1	100	1,0
	lambda-cyhalotrin*	25,27	270	0,12	0,449	1,0
	Sum ²		494			
Soppmidler	azoksystrobin*	22,25,27	392	3,94	10,04	1,0
	cyprodinil*	25,27	830	15,68	18,89	1,0
	fenpropidin	21	108	3,4	31,5	1,0
	fenpropimorf*	22,25,27	343	7,52	21,94	1,0
		27,28,29,30,31,32				
	fluazinam*	33,34,35	370	30,93	83,59	5,7
	pencycuron	19,21	85	0,42	5	1,0
	propikonazol*	21,25,26,27	1414	9,36	6,62	1,0
	pyraklostrobin	21,25	758	7,77	10,25	1,0
	trifloksystrobin*	25,26,27	447	6,2	13,87	1,0
Sum ²		1967				
Vekstregulerende midler	etefon	21,22,25,27	736	11,48	15,6	1,0
	klormekvatklorid	18,2	188	16,53	87,93	1,0
	Sum		924			
Klebmidler	alkoholetoksylat	18,21,22,23,24	1162	8,19	7,05	1,0
	mefenpyr-dietyl	18,21,22,24	973	3,3	3,4	1,0
	Sum ²		1786			
Sum			4308			

* 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 med handelspreparat og behandlet areal i 2006 (daa).

Antall sprøytinger	Ugrasmidler	Insektmidler	Soppmidler	Vekstregulerende		Totalt
				midler	Klebmiddel	
Ingen	202	4014	2541	3584	3346	200
1 x	2393	492	519	924	1162	1001
2 x	1394	2	1098			1509
3 x	435					97
4 x	85					625
5 x						280
6 x			265			351
7 x			85			135
8 x						
9 x						225
10 x						
11 x						
12 x						85
Sum behandlet areal	4306	494	1967	924	1162	4308

Tabell 14a. Avrenning i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006 (mm).

	1991-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	1,3	44,1	21,5	46,8
jun	0,3	36,5	8,8	1,4
jul	0,0	49,5	5,4	1,0
aug	0,2	16,1	3,8	9,8
sep	0,2	55,2	12,1	13,6
okt	0,0	90,0	32,0	70,2
nov	2,2	132,8	35,2	102,0
des	1,1	61,0	26,3	57,1
jan	0,6	50,0	21,6	39,3
feb	0,4	54,2	15,3	4,2
mar	2,6	166,6	36,4	86,4
apr	7,1	177,1	69,2	13,5
Sum (hele perioden)	119,7	475,5	287,6	445,1

Tabell 14b. Avrenning i perioden mai 1990-april 2007 (mm).

	91-92	92-93	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	6,4	23,9	20,3	5,7	12,5	31,8	44,1	9,9	16,6	38,3	27	26,1	34,2	1,3	24,3	46,8
jun	23,3	0,4	0,3	1,1	36,5	3,6	1,9	23,8	18,3	3,7	4,2	3,3	2,8	4,1	4,3	1,4
jul	0,5	0,3	2	0	1,9	2,1	1,3	5,7	11,2	2,4	1,6	49,5	0,9	0,5	1,5	1,0
aug	0,5	4,9	6,1	7,6	0,2	4,7	0,3	16,1	0,2	1	2,6	0,8	0,2	5,3	7	9,8
sep	3,5	8,9	0,4	13,6	2,1	10,1	4,2	55,2	23,9	1,2	9,4	7,3	0,2	35,8	5,7	13,6
okt	38,6	1,7	60,2	12,9	3,7	51,8	2,2	42,7	45,1	90	35,3	15,7	0	50,9	29,7	70,2
nov	72,6	33	33	26,2	2,2	76,1	12,7	6,4	19,6	132,8	7,9	4,8	21,4	12,2	67,1	102,0
des	4,3	49,3	48,6	26,8	1,1	45,2	25,2	6,9	28,6	61	11,2	3,2	18,9	59,2	4,5	57,1
jan	2,4	12,3	7	25,5	1,9	1,8	46,4	50	33,3	15,4	16	46,1	0,6	44,2	21,7	39,3
feb	21,6	9,4	3,6	43,1	1,3	40,7	11,6	1,9	25,7	0,4	54,2	3	5,8	2,7	3,8	4,2
mar	46,1	18,7	29,9	42,8	2,6	20,2	9,7	57,2	16,9	17,4	46,6	43,5	166,6	13,8	14	86,4
apr	57,3	19,5	177,1	87,2	53,6	7,1	48,8	107,3	95,7	111,9	44,8	28,3	27,8	24,4	147	13,5
Sum (hele perioden)	277,1	182,3	388,5	292,5	119,7	295,3	208,4	383,1	335	475,5	260,7	231,6	279,4	254,3	330,6	445,1

Tabell 15a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	1991-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	0,1	28,1	10,7	18,9
jun	0,3	13,9	2,9	0,4
jul	0,0	43,6	4,0	0,3
aug	0,0	4,6	1,1	6,5
sep	0,0	32,2	5,0	10,0
okt	0,0	42,2	8,6	38,2
nov	0,1	66,1	10,5	50,7
des	0,0	45,7	9,8	31,7
jan	0,1	49,0	9,1	41,2
feb	0,1	27,8	5,6	0,2
mar	0,5	87,6	18,8	63,8
apr	1,0	308,7	46,5	1,5
Sum (hele perioden)	29,4	420,7	139,6	263,3

Tabell 15b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1990-april 2007 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	91-92	92-93	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	0,3	.	28,1	0,3	3	14,2	22,7	3,6	1,2	.	16,4	17,7	17,7	0,1	13,7	18,9
jun	.	.	1,3	0,3	13,9	2,2	0,7	7,3	6,3	0,7	0,6	1,4	1,5	1,1	0,9	0,4
jul	.	0,1	1,1	0	0,3	0,3	1,2	.	3,6	0,3	0,2	43,6	0,5	0	1	0,3
aug	0	0,9	1,7	1,8	0	4,6	0,2	.	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	3,9	1,6	6,5
sep	0,1	1	0	3,1	0,3	2	3,1	22,5	7,1	0,2	1,2	1,1	0,2	32,2	0,8	10,0
okt	3,3	0,1	17,2	1,4	0,6	5,5	0,3	3,9	6,9	42,2	3,7	1,9	0	27,3	14	38,2
nov	14,5	3,6	7,5	4,9	0,4	18,7	2,1	0,9	2,6	19,5	0,4	0,1	15,2	1,6	66,1	50,7
des	0,7	4	27,5	6	0,1	6,2	13,7	1	10,8	21,1	0,3	0	9,9	45,7	0,5	31,7
jan	0,4	1,6	0,1	6,7	0,1	0,9	11,6	6,9	13,5	5	1,7	26,9	0,1	49	12,2	41,2
feb	12,6	2,3	0,1	6,4	0,1	18,9	3,2	0,2	11,4	0,1	27,8	0,7	0,4	0,3	0,2	0,2
mar	30,4	15,5	1,8	36	0,5	6,1	3,4	8,7	14,2	5,3	44,5	18,7	87,6	7,5	1,1	63,8
apr	17,3	4,4	44,9	20,9	10,2	1	20,5	26,1	.	100,5	50,7	9,1	11,6	24,6	308,7	1,5
Sum	80,5	41	131,3	87,8	29,4	80,6	82,6	85,7	248,7	197,1	147,9	121,5	145	193,5	420,7	263,3

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

Tabell 16a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	1991-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	0,4	25,7	9,5	19,8
jun	0,4	11,3	3,3	0,6
jul	0,0	39,7	4,2	0,6
aug	0,1	6,5	2,2	9,5
sep	0,2	37,5	8,0	13,6
okt	0,0	63,9	18,4	51,1
nov	0,7	64,5	17,6	62,5
des	0,4	49,1	13,1	39,3
jan	0,2	46,8	11,9	38,4
feb	0,2	34,0	9,6	0,9
mar	3,8	125,7	26,4	72,1
apr	2,5	231,1	45,3	3,1
Sum (hele perioden)	81,6	353,0	174,8	311,5

Tabell 16b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 1990-april 2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	91-92	92-93	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	2,9	.	13,1	1	2,8	25,7	23	3,5	2,9	.	11,5	5,8	16,5	0,4	13,9	19,8
jun	.	.	0,4	0,6	11,3	3,6	1	8,7	8,9	1,2	1,7	0,6	1,4	2,5	1,3	0,6
jul	.	0,3	1,8	0	1,1	0,6	2	.	5,8	0,9	0,7	39,7	0,5	0,2	1,1	0,6
aug	1	5,4	3,8	4,6	0,1	6,5	0,4	.	0,1	0,4	1,1	0,3	0,1	4,5	3,1	9,5
sep	9,4	7	0,2	7,2	1,3	4,5	5,4	37,5	11,9	0,6	3,7	2,2	0,2	26,5	1,8	13,6
okt	61	0,9	27,5	4,1	2,3	13,4	1	21,5	13,7	63,9	9,9	4,1	0	32,3	20,1	51,1
nov	30,4	30,6	12,3	10,2	1,4	39,3	5,8	3	8,5	41,2	1,5	0,7	12,6	2,5	64,5	62,5
des	1	23,1	33,5	10,8	3,8	16	6,4	3	11	26,7	1,4	0,4	9,8	49,1	1,1	39,3
jan	1,1	6,4	1,5	9,4	8,5	1,5	20,2	21,3	21,6	6,5	7,9	15,4	0,2	46,8	10,1	38,4
feb	23,8	11,4	1,5	10,6	6	31	3,7	0,4	16,6	0,2	34	1,2	1,4	0,7	0,9	0,9
mar	46,6	49,9	10,7	37,2	7,2	11,3	3,8	16,4	16,9	9,2	26,2	20,7	125,7	10,6	3,9	72,1
apr	25,3	8,6	63,3	43,5	35,7	2,5	18,2	41,9	.	88,9	24,3	10,5	19,4	21	231,1	3,1
Sum (hele år)	215,9	155,1	169,6	139,1	81,6	155,9	90,9	163,5	244,5	243	123,8	101,5	187,8	197,3	353,0	311,5

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

Tabell 17a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1991-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	10	522	211	629
jun	5	437	92	14
jul	0	285	38	8
aug	1	84	22	83
sep	3	510	114	125
okt	0	794	285	807
nov	18	1022	340	896
des	5	559	215	448
jan	4	617	161	223
feb	1	233	74	36
mar	56	614	166	377
apr	39	1279	418	72
Sum (hele perioden)	1133	3220	2153	3718

Tabell 17b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1990-april 2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	91-92	92-93	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	67	.	223	26	110	286	522	128	97	.	214	460	300	10	295	629
jun	.	.	5	12	437	44	15	321	136	44	25	36	31	63	30	14
jul	.	3	14	0	15	28	16	.	93	12	10	285	5	4	14	8
aug	3	54	34	84	1	28	3	.	2	7	16	5	1	43	32	83
sep	35	78	3	201	17	69	50	510	208	10	52	64	3	380	33	125
okt	440	13	482	165	29	389	27	349	342	794	246	117	0	520	356	807
nov	731	420	259	412	18	617	159	45	163	1022	52	23	310	101	776	896
des	36	559	330	276	5	339	414	43	176	318	58	21	219	398	30	448
jan	11	59	51	197	35	9	617	208	191	71	54	385	4	312	218	223
feb	121	96	44	233	59	143	88	7	94	1	131	17	30	13	31	36
mar	327	94	153	227	77	73	83	153	73	60	119	249	614	56	126	377
apr	429	134	550	766	329	39	590	429	.	469	269	156	254	166	1279	72
Sum (hele år)	2506	1689	2148	2598	1133	2065	2584	2292	2180	2979	1246	1818	1770	2067	3220	3718

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

Tabell 18. Vannanalyseresultater for Mørdrebekken. 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
02/05/06 14:40	12 23:40	5,3	369	0,350	5,04
22/05/06 09:20	19 18:40	0,9	173	0,239	5,32
30/05/06 15:00	8 05:40	2,5	265	0,244	13,40
04/07/06 11:00	29 23:00	0,1	143	0,275	5,19
31/07/06 12:30	27 01:30	0,0	241	0,605	6,61
20/08/06 17:30	20 05:00	0,0	82	0,424	3,77
25/08/06 11:30	4 18:00	0,3	276	0,519	4,12
11/09/06 09:00	16 21:30	1,2	459	0,630	5,98
26/09/06 09:30	15 00:30	0,0	602	0,662	5,35
13/10/06 09:20	16 23:50	1,1	218	0,314	7,81
25/10/06 15:30	12 06:10	1,4	122	0,250	7,35
03/11/06 12:30	8 21:00	4,5	505	0,621	7,50
15/11/06 12:05	11 23:35	1,3	222	0,361	6,75
20/11/06 14:50	5 02:45	6,3	377	0,394	6,28
04/12/06 11:55	13 21:05	3,9	265	0,347	4,92
11/12/06 13:05	7 01:10	4,6	412	0,502	5,48
21/12/06 12:55	9 23:50	1,6	129	0,228	4,80
09/01/07 14:10	19 01:15	1,0	905	0,799	3,71
22/01/07 15:30	13 01:20	1,6	477	0,473	3,69
15/02/07 15:00	23 23:30	0,1	29	0,135	4,27
01/03/07 15:00	14 00:00	0,2	29	0,121	6,64
08/03/07 15:00	*	0,0	290	0,340	1,90
16/03/07 15:15	15 00:15	4,2	580	0,640	2,30
26/03/07 09:15	9 18:00	1,7	140	0,200	4,30
02/04/07 15:00	7 05:45	1,0	52	0,100	4,70
20/04/07 13:40	17 22:40	0,4	74	0,150	3,30
07/05/07 17:45	17 04:05	0,5	66	0,140	3,60
Middel		1,7	278	0,373	5,34
Midd.(Q-veid)		0,0	366	0,432	5,47
Min.		0,0	29	0,100	1,90
Maks.		6,3	905	0,799	13,40

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

* Stikkprøve

. Manglende verdi

Tabell 19. Funn av pesticider ved Mørdrebekken Bekkestasjon. For perioden 01/01/2006-01/01/2007.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Diklorprop µg/l	MCPA µg/l	Mekoprop µg/l	Metribuzin µg/l	Propikonazol µg/l	Glyfosat µg/l	AMPA µg/l	Prokloraz µg/l	Azoksystrobin µg/l	Cyprodinil µg/l
22.05.2006 09:20	19 18:40	.	.	0,03	.	.	.	.	.	.	.
30.05.2006 15:00	8 05:40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
04.06.2006 12:00	4 21:00	0,02	0,02	0,02	.	0,09	.	.	.	.	0,04
31.07.2006 12:30	27 01:30	.	.	.	0,17	0,07	.	.	.	.	0,03
20.08.2006 17:30	20 05:00	.	.	.	0,1	0,06	.	.	.	0,05	0,01
25.08.2006 11:30	4 18:00	.	.	.	.	0,04	.	.	.	0,05	0,01
11.09.2006 09:00	16 21:30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.09.2006 09:30	15 00:30	0,16	0,06	.	.	.	.	.	.	.	.
13.10.2006 09:20	16 23:50	.	.	.	.	.	.	.	0,03	0,03	.
25.10.2006 15:30	12 06:10	.	.	.	.	.	.	.	0,25	.	.
03.11.2006 12:30	8 21:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17.11.2006 12:00	*	.	.	.	.	.	0,23	0,08	.	.	.
20.11.2006 14:50	5 02:45	.	.	.	.	.	0,18	0,09	.	.	.
Middel		0,09	0,04	0,03	0,14	0,07	0,21	0,08	0,14	0,04	0,02
Midd.(Q-veid)		0,08	0,04	0,03	0,12	0,06	0,18	0,09	0,13	0,03	0,02
Min.		0,02	0,02	0,02	0,1	0,04	0,18	0,08	0,03	0,03	0,01
Maks.		0,16	0,06	0,03	0,17	0,09	0,23	0,09	0,25	0,05	0,04

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

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

* Stikkprøve

. Stoffet er analysert for, men ikke påvist over analysegrense

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

Tabell 20. Pesticidtransport pr daa jordbruksareal i blandprøveperiodene for Mørdrebekken. For perioden 01/01/2006-01/01/2007. Ikke-jordbruksareal: tap = 0 mg/daa.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Diklorprop µg/daa	MCPA µg/daa	Mekoprop µg/daa	Metribuzin µg/daa	Propikonazol µg/daa	Glyfosat mg/daa	AMPA mg/daa	Prokloraz mg/daa	Azoksystrobin µg/daa	Cyprodinil µg/daa
22.05.2006 09:20	19 18:40	.	.	855,2	.	.	.	.	.	.	.
30.05.2006 15:00	8 05:40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
04.06.2006 12:00	4 21:00	20,6	20,55	20,6	.	92,5	.	.	.	.	41,11
31.07.2006 12:30	27 01:30	.	.	.	85,4	35,2	.	.	.	.	15,08
20.08.2006 17:30	20 05:00	.	.	.	97	58,2	.	.	.	48,5	9,7
25.08.2006 11:30	4 18:00	.	.	.	.	103,6	.	.	.	129,5	25,91
11.09.2006 09:00	16 21:30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.09.2006 09:30	15 00:30	140,5	52,68	.	.	.	.	.	.	.	.
13.10.2006 09:20	16 23:50	.	.	.	.	.	.	.	0,93	929,7	.
25.10.2006 15:30	12 06:10	.	.	.	.	.	.	.	6,875	.	.
03.11.2006 12:30	8 21:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20.11.2006 14:50	5 02:45	.	.	.	.	.	9,426	4,713	.	.	.
Sum		161	73,23	875,8	182,4	289,5	9,426	4,713	7,804	1107,8	91,8
Middel		80,5	36,62	437,9	91,2	72,4	9,426	4,713	3,902	369,3	22,95
Midd. (Q-veid)		75,8	35,35	826,2	93,1	86	9,426	4,713	3,725	845	24,82
Min.		20,6	20,55	20,6	85,4	35,2	9,426	4,713	0,93	48,5	9,7
Maks.		140,5	52,68	855,2	97	103,6	9,426	4,713	6,875	929,7	41,11

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

Tabell 21. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Mørdrebekken.

År	Antall prøver	Prøver med funn		Antall stoff	Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med fet skrift, overskredet MF-grensen <u>understreket</u> .	Totalt antall funn	Gj.snitt kons. ² µg/l	Median kons. µg/l	Antall overskr. MF
		antall	%						
1991 ¹	9	0	0	0		0	-	-	0
1992 ¹	7	0	0	0		0	-	-	0
1993 ¹	3	2	67	1	MCPA	2	-	-	0
1996	13	12	92	6	<u>propikonazol</u> , metribuzin, 2,4-D, diklorprop, bentazon, MCPA	25	0,33	0,08	1
1997	9	5	50	5	mekoprop, <u>glyfosat</u> , bentazon, MCPA, diklorprop	11	0,32	0,02	0
1998	13	9	69	4	bentazon, MCPA, diklorprop, <u>glyfosat</u>	16	0,62	0,16	0
1999	11	9	82	9	<u>fenpropimorf</u> , fluroksypyr, klopuralid, prokloraz, tiabendazol, <u>propikonazol</u> , diklorprop, <u>glyfosat</u> , MCPA	19	1,31	0,22	3
2000	14	10	71	9	metalaksyl, <u>fenpropimorf</u> , prokloraz, propikonazol, diklorprop, <u>glyfosat</u> , 2,4-D, MCPA, mekoprop,	14	0,30	0,11	2
2001	9	3	33	4	prokloraz, diklorprop, <u>glyfosat</u> , MCPA	6	0,07	0	0
2002	17	8	47	4	<u>propikonazol</u> , diklorprop, metalaksyl, MCPA	13	0,27	0	1
2003	9	5	55	4	azoksystrobin, <u>fenpropimorf</u> , fluroksypyr, MCPA,	8	0,49	0,23	1
2004	14	12	86	9	cyprodinil, atrazin (atrazin-desetyl), <u>propikonazol</u> , <u>fenpropimorf</u> , 2,4-D, MCPA, azoksystrobin, diklorprop, metribuzin,	42	2,42	0,09	3
2005	13	8	62	7	linuron, azoksystrobin, cyprodinil, diklorprop, MCPA, prokloraz, <u>propikonazol</u>	21	0,14	0,04	0
2006	13	10	77	9	diklorprop, MCPA, mekoprop, metribuzin, propikonazol, <u>glyfosat</u> (og AMPA), prokloraz, azoksytribin, cyprodinil	23	0,15	0,19	0
Sum	154	93	60		Totalt påvist 18 aktive stoff	177	0,59	0,07	11

¹ Analysespekteret i 1991-1993 var svært begrenset

² 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.

Bioforsk Rapport

Vol. 2 Nr. 118 2007

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Skuterudbekken 2006

Johannes Deelstra, Gro Hege Ludvigsen, Annelene Pengerud, Hans Olav Eggestad, Geir Tveiti og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse



Innhold

1. INNLEDNING	48
2. BESKRIVELSE AV FELTET	48
Beliggenhet	48
Klima	49
Topografi og jordsmonn	49
Arealer	49
Punktkilder	49
3. METODER	50
Måleutstyr og prøvetaking	50
Innsamling av skiftedata	50
4. JORDBRUKSDRIFT	51
Vekstfordeling	51
Jordarbeiding	51
Gjødsling	52
Avlinger	54
Bruk av pesticider	54
5. AVRENNING	56
Nedbør og temperatur	56
Vannbalanse	57
Stofftap - næringsstoffer	58
Pesticider	65
6. OPPSUMMERING	66
7. REFERANSER	67

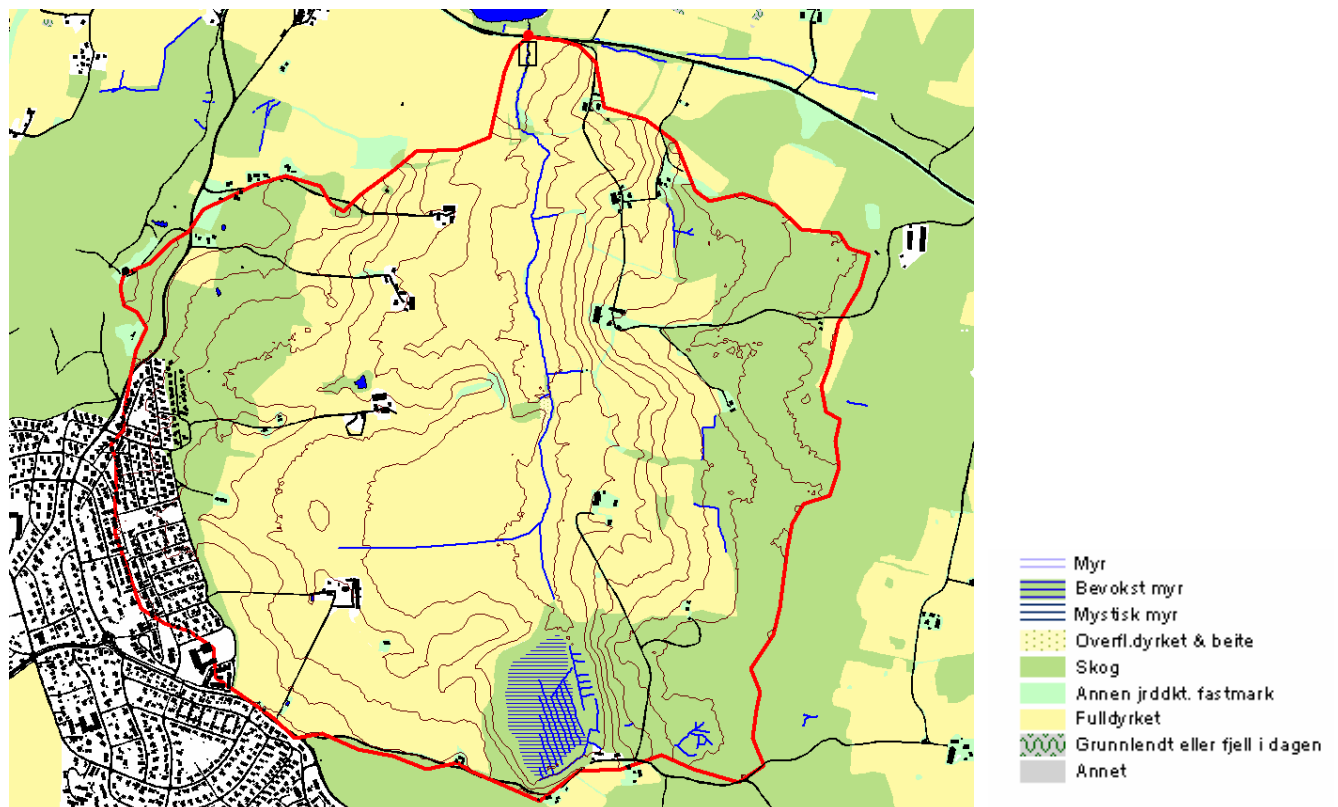
1. INNLEDNING

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.

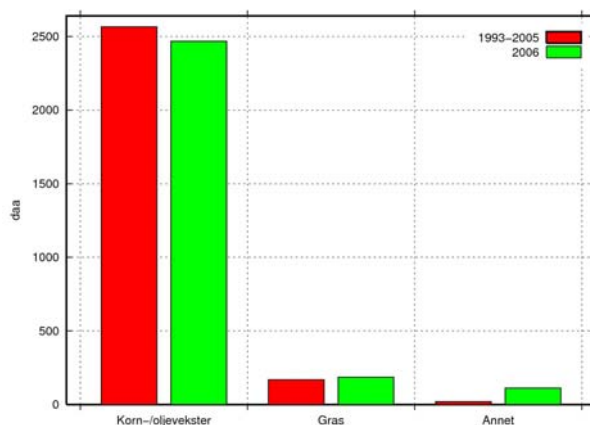
Innsamling av skiftedata

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.

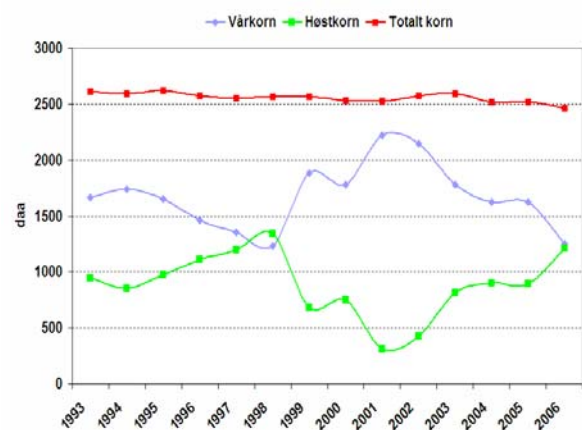
4. JORDBRUKSDRIFT

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

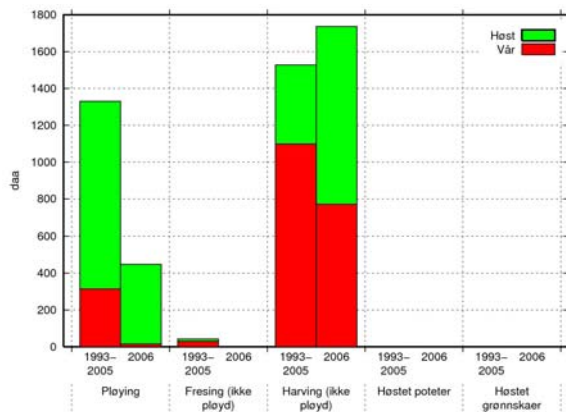
Totalt 448 daa ble pløyd i 2006. Av dette ble 15 daa pløyd om våren, mens 433 daa ble pløyd om høsten. Totalt pløyd areal i 2006 var betydelig lavere enn gjennomsnittlig pløyd areal for tidligere år i overvåkningsperioden (1330 daa). Størst nedgang var det for høstpløyd areal.

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).

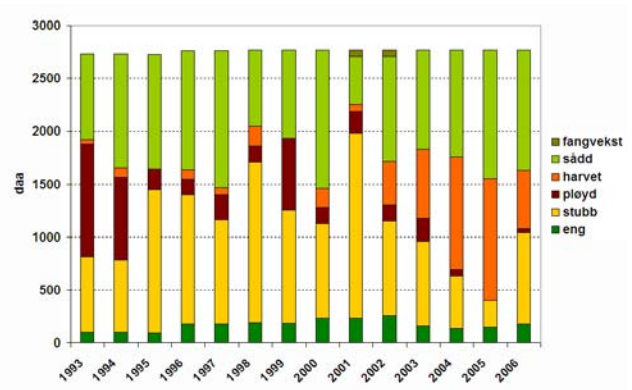
Jordbruksarealets tilstand gjennom vinteren har stor betydning for erosjonsrisiko. Figur 3b og Tabell 3b i vedlegg viser overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 1993-2006. Siden 1993 har det vært en klar nedgang i areal som ligger pløyd gjennom vinteren. Ikke noe areal lå pløyd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



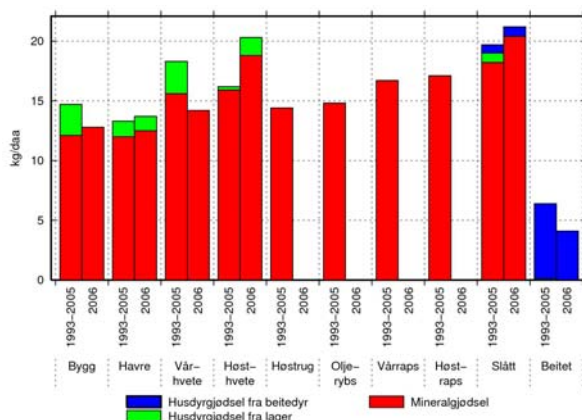
Figur 3b. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 1993-2006.

Gjødsling

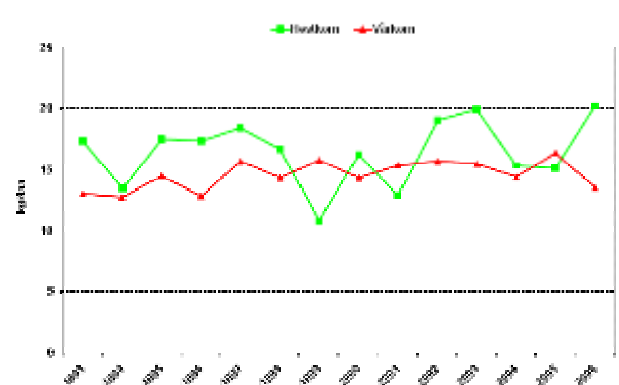
Gjødseltildelingen skjer hovedsakelig om våren, og stort sett i form av mineralgjødning. Mineralgjødning utgjorde henholdsvis 97, 94 og 93 % av totale tilførsler av N, P og K i 2006 (Tabell 4-6 i vedlegg). Spredning i perioden 1. april - 19. august er definert som spredning vår-/vekstsesong. Spredning 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.

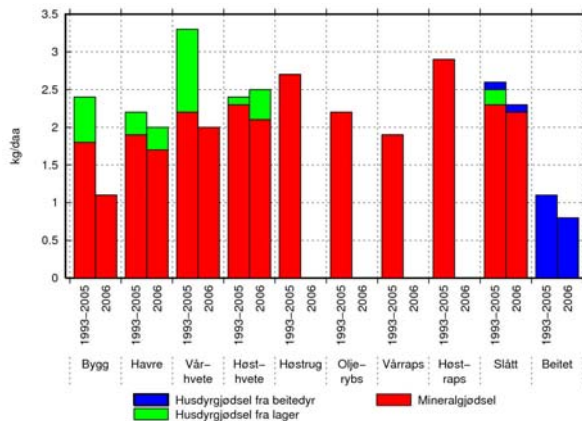


Figur 4b. Tilførsel av nitrogengjødsel til vårkorn og høstkorn i perioden 1993-2006.

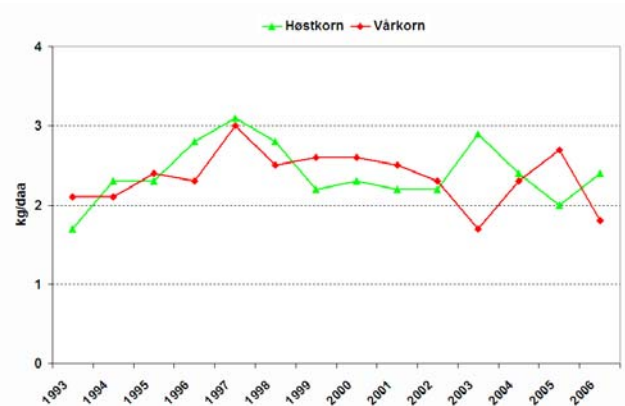
I 2006 var tilførselen av fosfor på 1,9 kg/daa i gjennomsnitt for hele jordbruksarealet, betydelig lavere enn gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (Tabell 5 i vedlegg). Årlige tilførsler av fosfor har variert fra 1,9-2,9 kg/daa (Tabell 8b i vedlegg).

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).

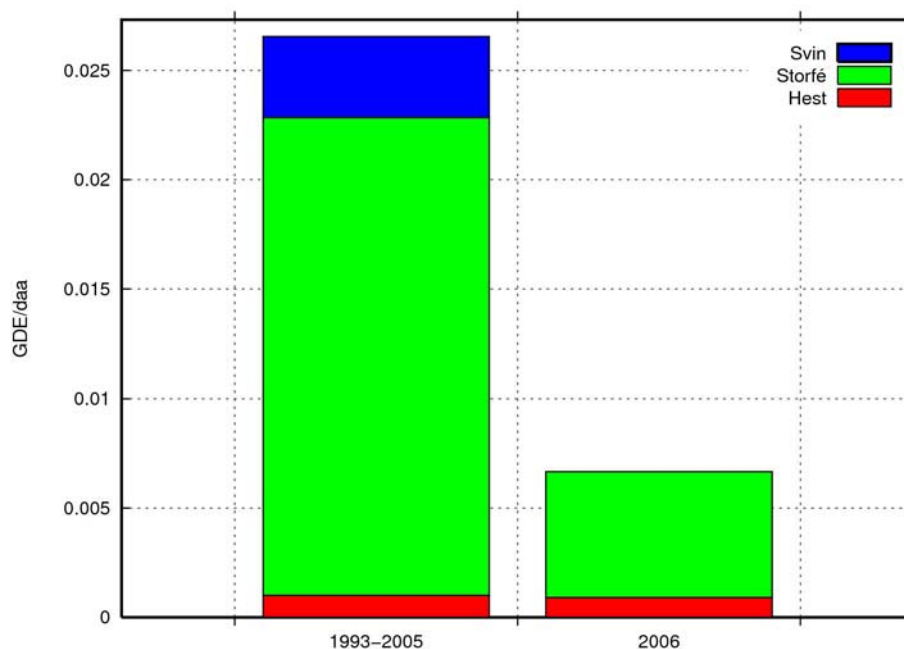


Figur 5a. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005.



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.

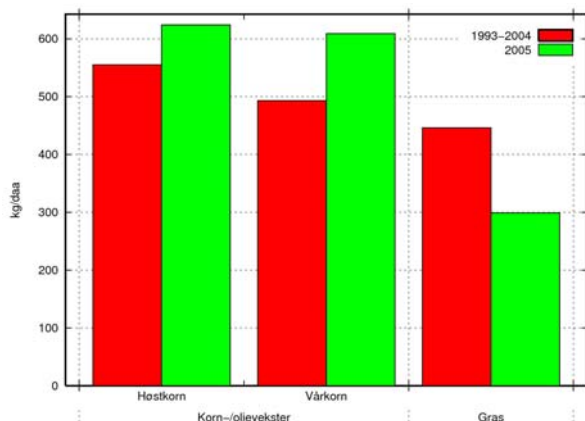


Figur 6. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal fordelt på dyreslag i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2005.

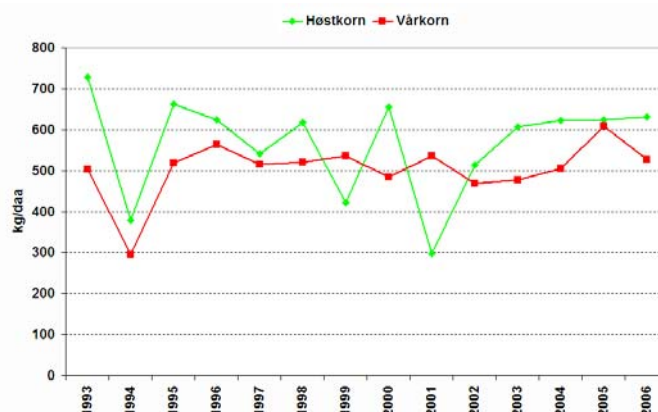
Avlinger

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).

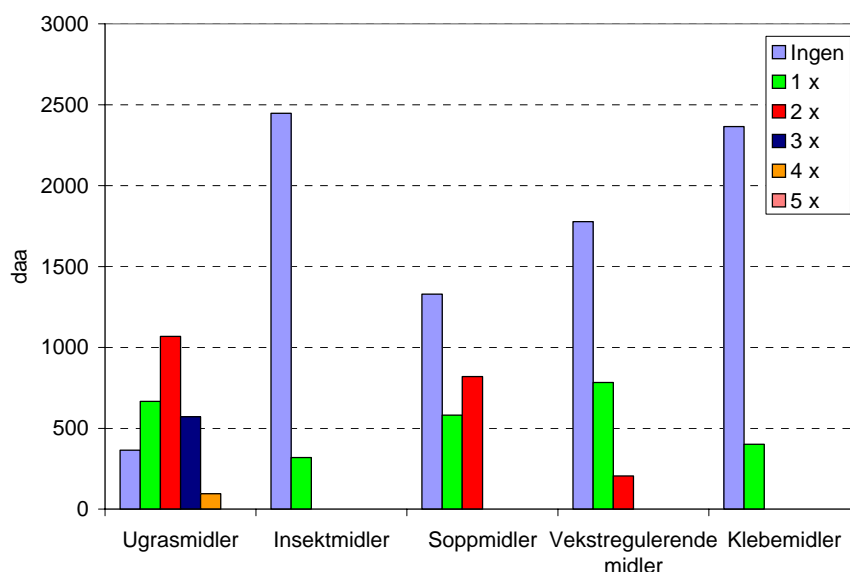
Det ble kun brukt ett insektmiddel, esfenvalerat, i feltet i 2006. Dette ble brukt på totalt 319 dekar og totalt forbruk var 0,4 kg. Generelt utgjør insektmidlene en svært liten andel av total sprøyttemiddelbruk, men midlene er giftige i lave konsentrasjoner.

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.

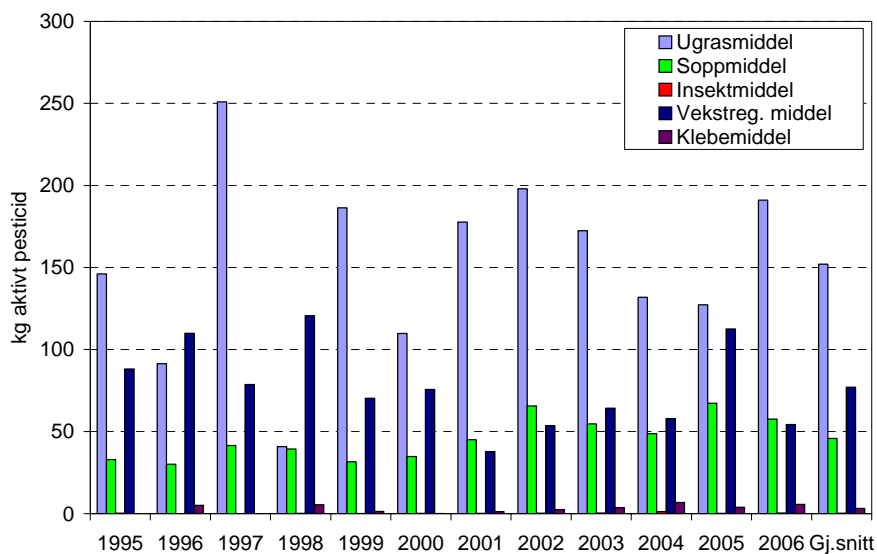
Klebmidler (handelspreparat) ble brukt på totalt 401 daa i 2006. Dette arealet ble kun sprøytet en gang. Verdt å merke seg er at klebemidler (aktive stoff) ofte inngår i handelspreparater som her klassifiseres under andre typer bekjempelsesmiddel. Eksempel på dette er det aktive stoffet mefenpyr-dietyl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

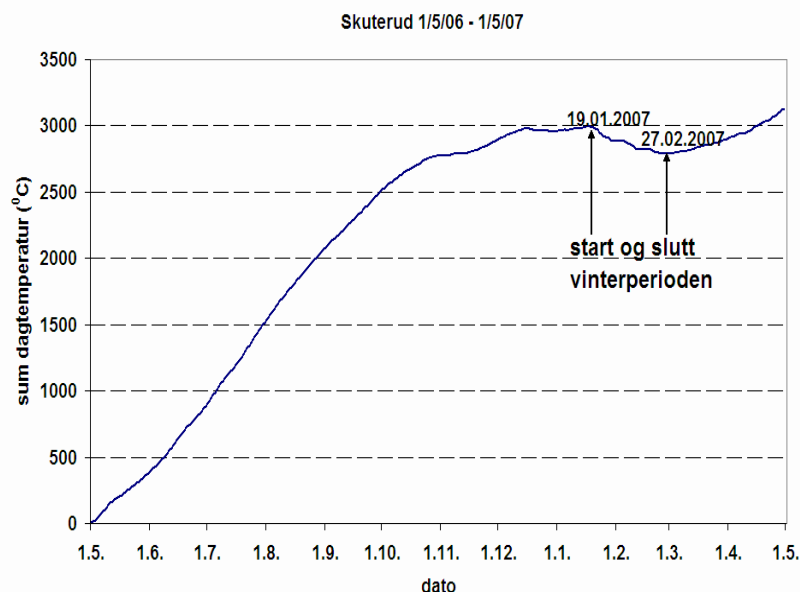
Nedbør og temperatur

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	Sørås-jordet	Skuterud stasjon	Normal	Sørås-jordet	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.

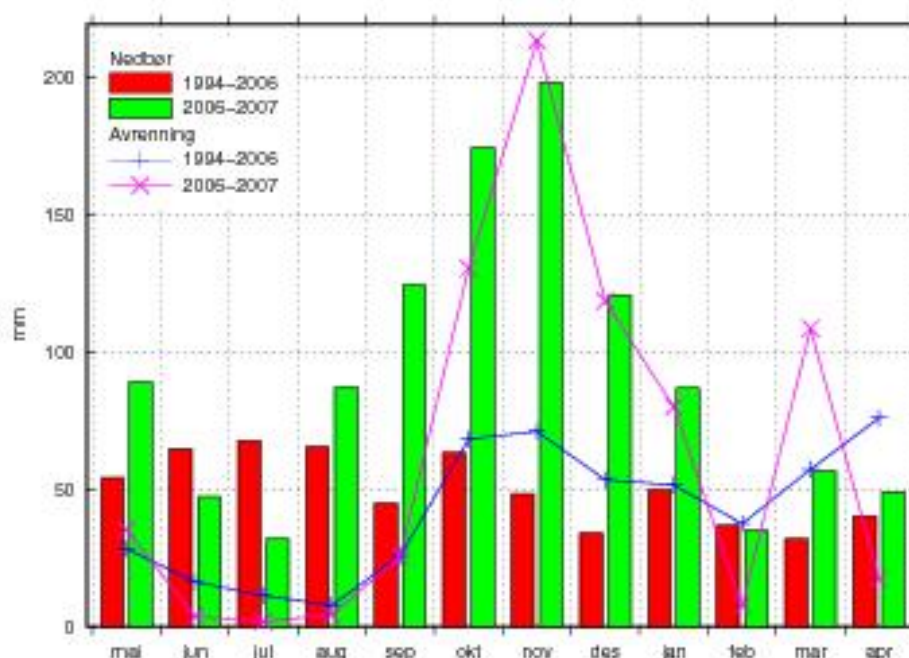
Nedbøren i vekstsesongen fra mai - august var på 255/279 mm (Skuterud/Søråsjordet). Avrenningen for samme periode var 45 mm, mens gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden er 64 mm. Avrenningen i mai kan delvis være "restvann" fra vinterperioden. Veksternes vannbehov blir dekket av tilgjengelig 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

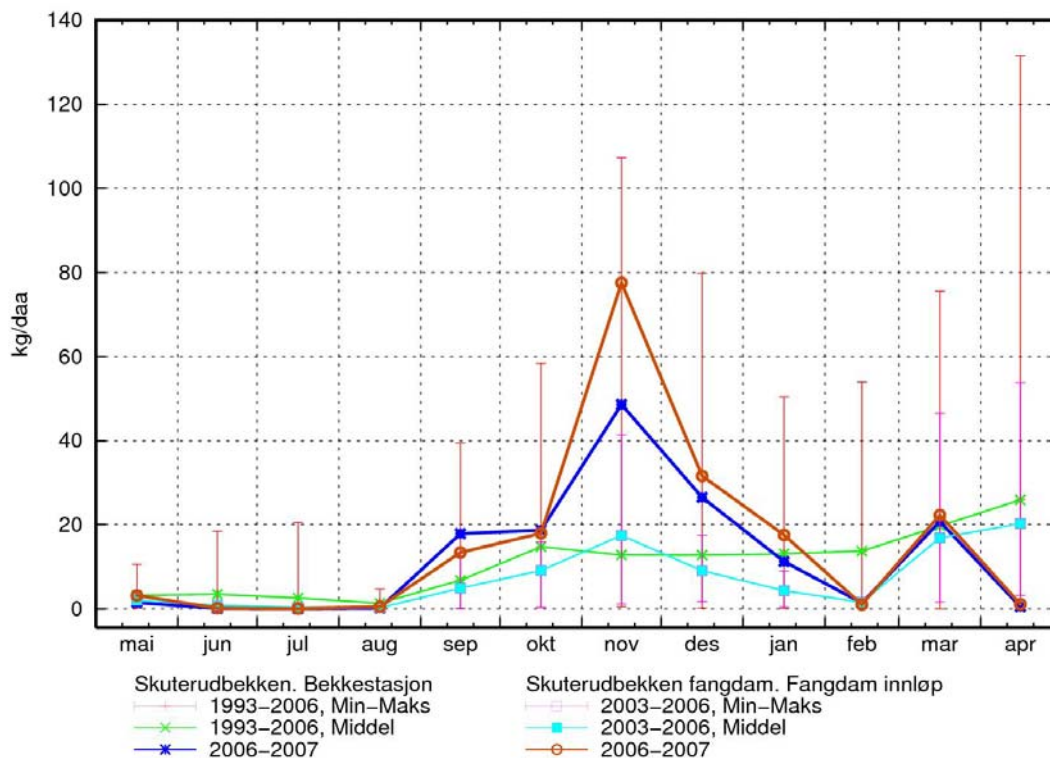
Tap av nitrogen, fosfor og suspendert tørrstoff per dekar jordbruksareal ved innløp fangdam er vist i Tabell 16-18 i vedlegg. Tilsvarende tall for utløp fangdam er vist i Tabell 20-22 i vedlegg. Da det ikke måles vannføring ved innløpet, er det for beregninger av tap ved innløp tatt utgangspunkt i vannføringsmålinger 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.

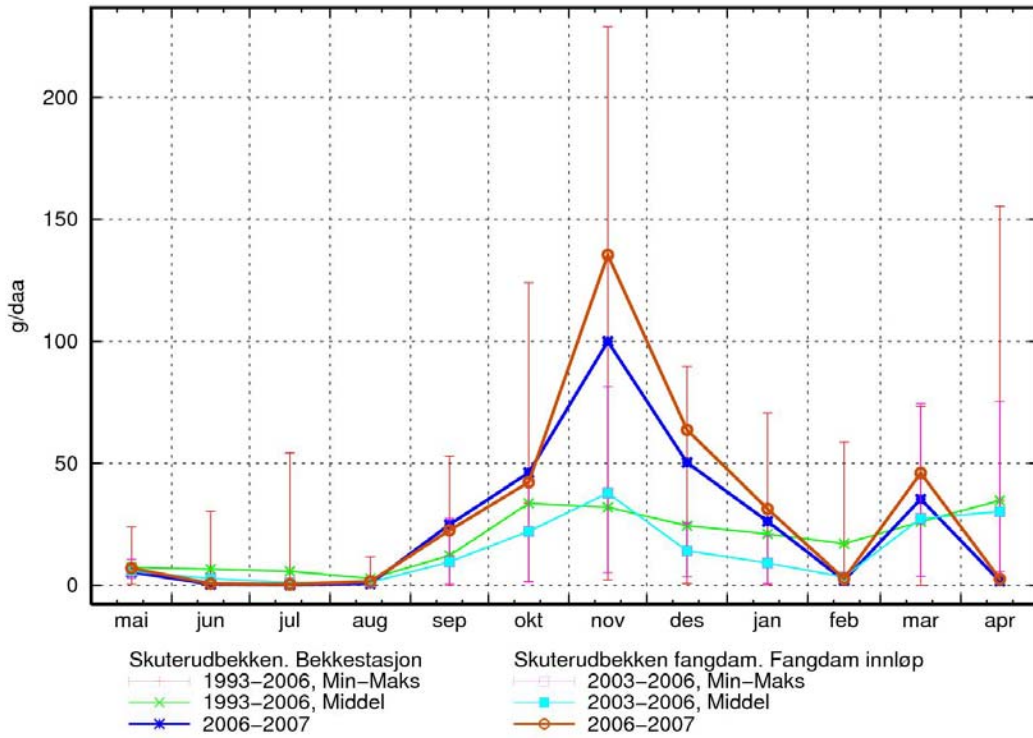
Både tap av næringsstoff (N, P) og suspendert tørrstoff (SS), målt ved utløp av fangdam, var høyere i 2006/07 enn i gjennomsnitt for perioden 1993-2005/06 (Tabell 20-22). Tap av suspendert tørrstoff var 147,4 kg/daa, mot 118,7 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden. Fosfortapet 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.

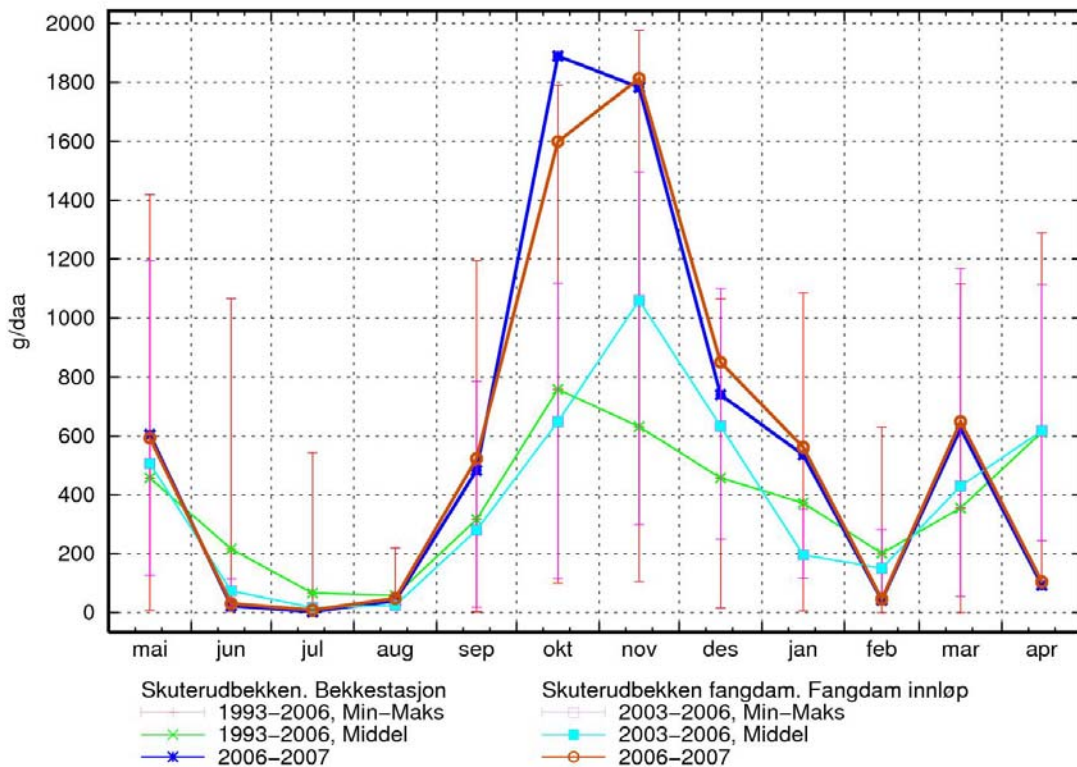
Figur 12-14 viser månedlige tap av hhv. suspendert stoff, fosfor og nitrogen i 2006/07 både ved innløp og utløp fangdam, sammenliknet med gjennomsnittlige månedlige tap for perioden 2003-2006.



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.

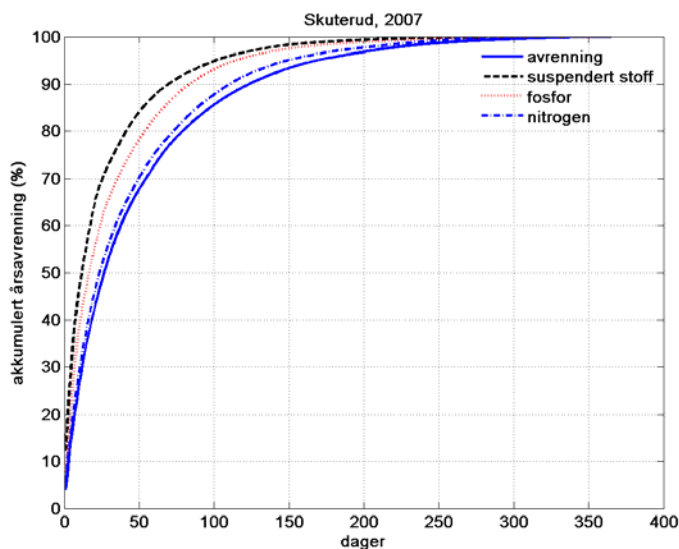


Figur 13. Tap av total fosfor (g/daa jordbruksareal) ved innløp og utløp fangdam i 2006/2007 og i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden.



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.

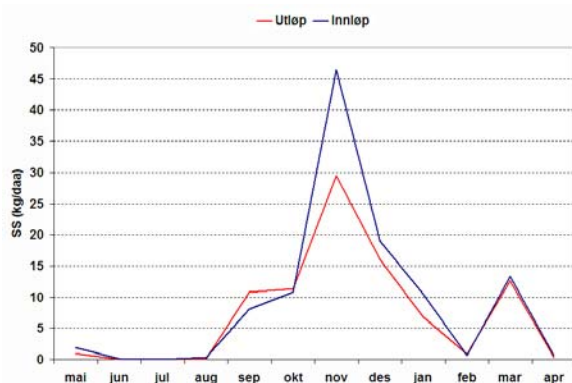
	Q	SS	TP	TN
%	dager			
50	26	12	16	23
60	37	17	24	33
70	53	25	35	48
80	76	40	52	70
90	118	66	80	106
100	365	365	365	365

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

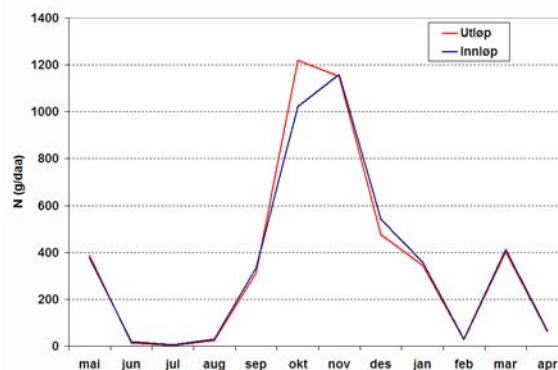
Fangdammen

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

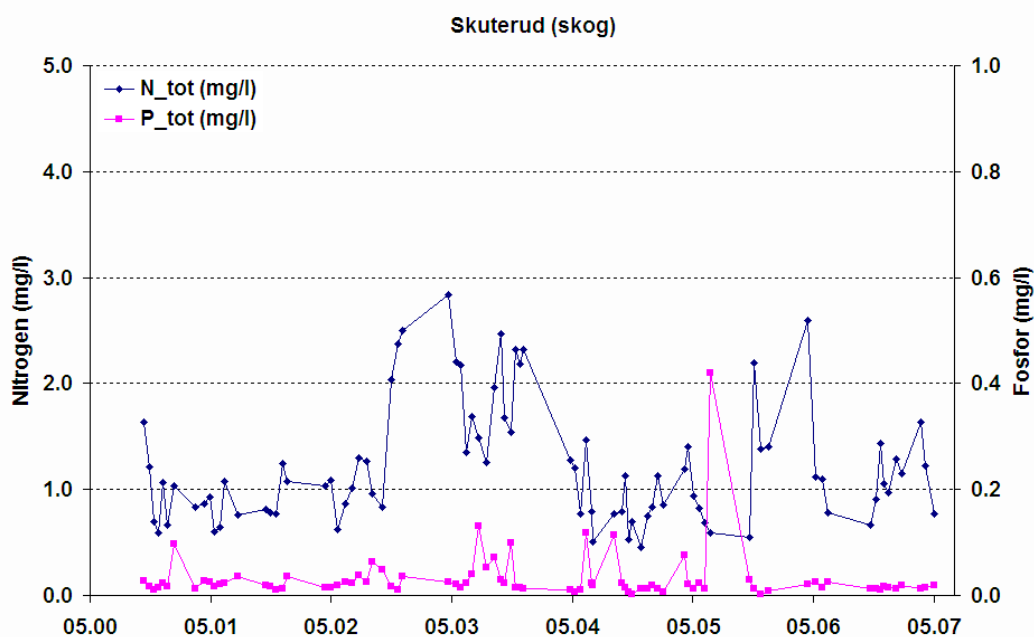
I perioden mai 2006-mai 2007 ble det tatt ut 11 stikkprøver fra en skogsbekk i Skuterudfeltet (Tabell 24 i vedlegg). Det ble ikke tatt prøver i perioder med frost eller tørke. Prøvene ble analysert for innhold av totalnitrogen og totalfosfor (Tabell 5). Nitrogenkonsentrasjonen varierte fra 0,66-1,64 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.

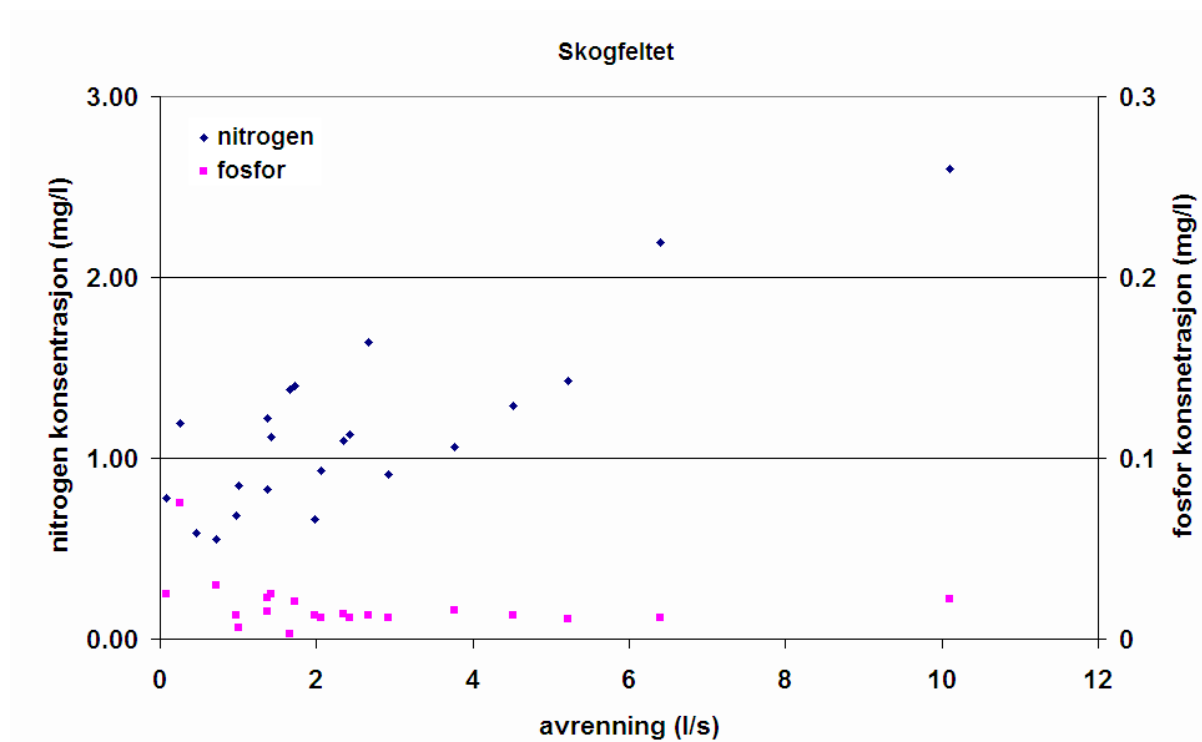
Figur 17a viser konsentrasjoner av nitrogen og fosfor målt i skogsbekken i perioden oktober 2000-mai 2007. Konsentrasjonene er relativt stabile, med unntak av en betydelig økning i nitrogenkonsentrasjoner i tidsrommet januar 2003-juli 2004. Det er usikkert om de høye nitrogenkonsentrasjoner har sammenheng 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.

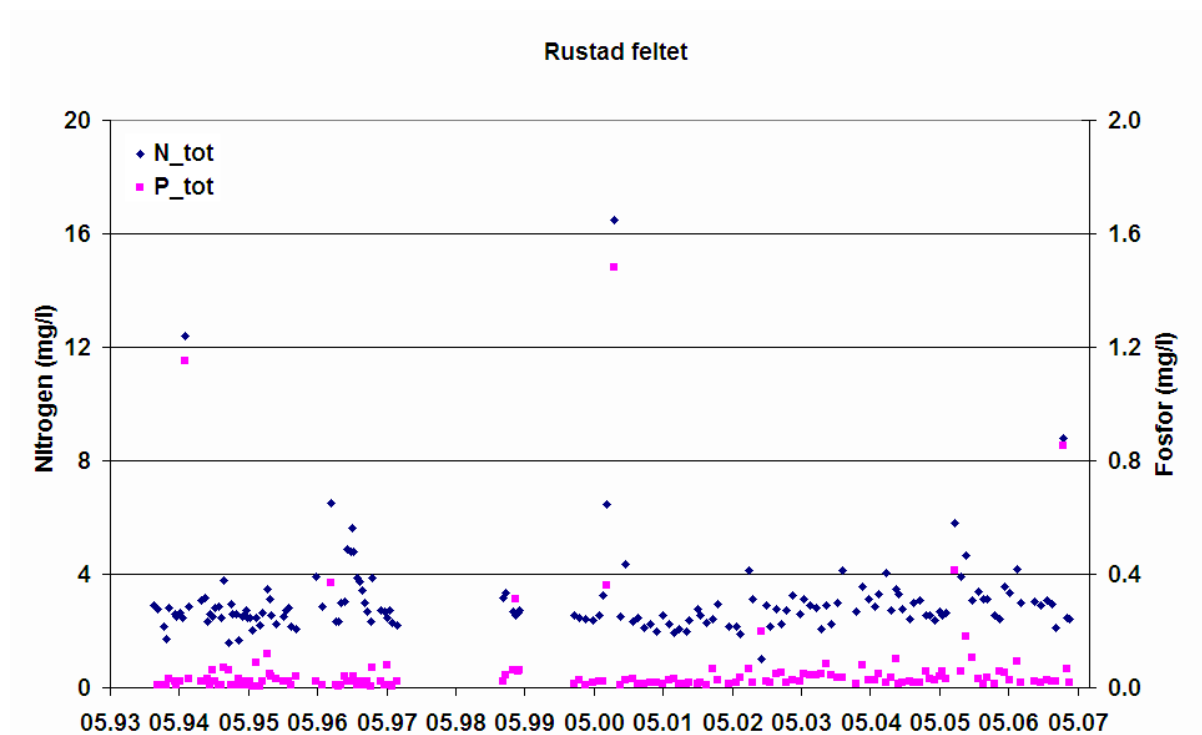


Figur 17b. Sammenhengen mellom konsentrasjoner av totalnitrogen og totalfosfor og vannføring i skogsbekk i perioden januar 2005 - mai 2007 (utelatt avrenning = 0,5 l/s - TP = 0,42 mg/l).

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 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
Vårhvet	15,6	14,2	2,7		0,0		18,3	14,2
Høsthvet	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
Vårhvet	2,2	2,0	1,1		0,0		3,3	2,0
Høsthvet	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
	Vårkorn	502
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>, metamidron, 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.

Bioforsk Rapport

Vol. 2 Nr. 119 2007

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Kolstadbekken 2006

Svein Selnes, Bioforsk Øst, Kise; Hans Olav Eggestad, Annelene Pengerud,
Gro Hege Ludvigsen, Marianne Bechmann og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og mil-
jø



Innhold

1. INNLEDNING	88
2. BESKRIVELSE AV FELTET	88
Beliggenhet	88
Topografi og jordsmonn	88
Arealer	89
Punktkilder	89
3. METODER	89
Måleutstyr og prøvetaking	89
Innsamling av skiftedata	90
4. JORDBRUKSDRIFT	90
Vekstfordeling	90
Jordarbeiding	91
Gjødsling	91
Avlinger	93
Bruk av pesticider	94
5. AVRENNING	95
Nedbør og temperatur	95
Vannbalanse	96
Stofftap - næringsstoffer	96
Pesticider	98
6. OPPSUMMERING	98

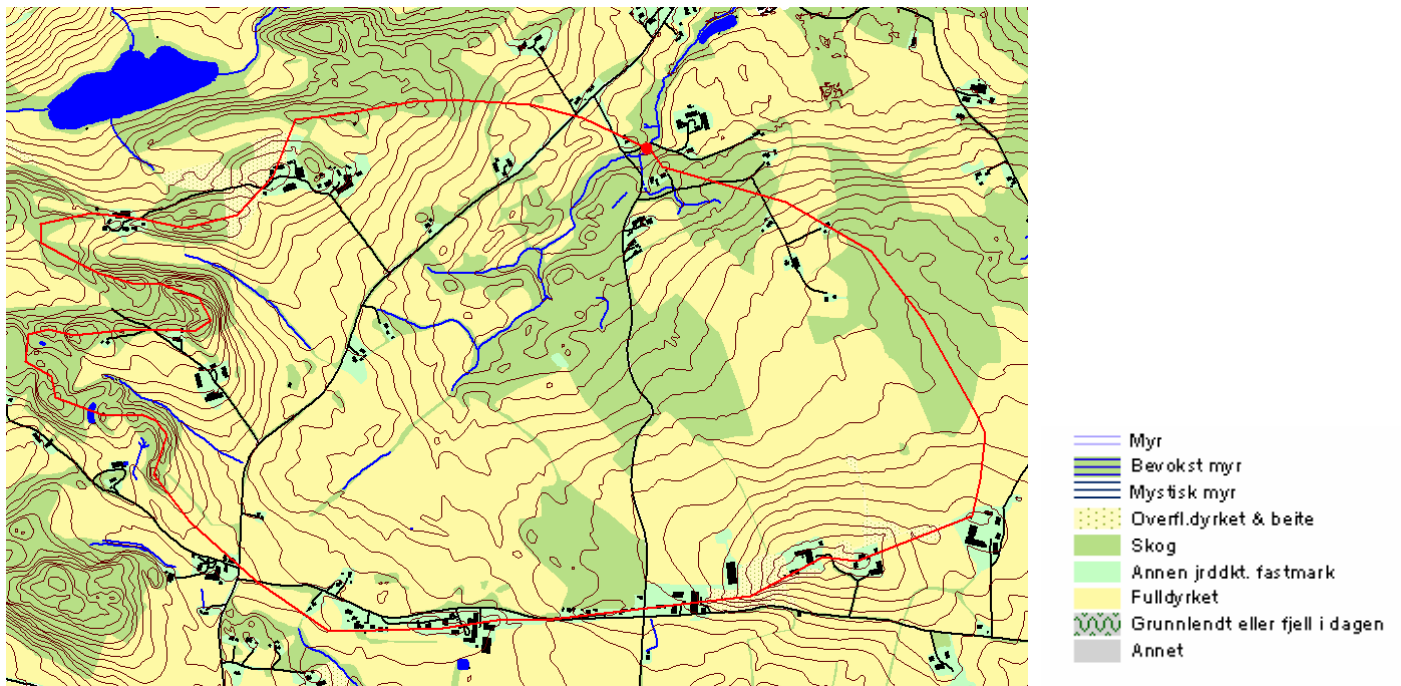
1. INNLEDNING

Overvåking av Kolstadbekken utføres av Bioforsk Øst, avd. Kise. Nedbørfeltet til Kolstadbekken er valgt fordi det er representativt for regionen med hensyn til jordsmonn og korndyrking som dominerende driftsform. I tillegg er nedbørfeltet godt avgrenset. Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Kolstadbekken er 3,1 km² og ligger i Ringsaker kommune i Hedmark (Figur 1). Området dekkes av økonomisk kartverk, kartblad CO 067/1 og CO 067/2.



Figur 1. Kart over Kolstadfeltet med målestasjonen avmerket (•).

Klima

Klimaet i feltet er typisk for Mjøsdistriktet, med relativt varme, tørre somre og kalde vintre. 30 års middelnedbør er 585 mm. Den potensielle fordampingen er i underkant av 400 mm per år, den aktuelle noe lavere. Det er ganske normalt med underskudd på nedbør i deler av vekstsesongen (forsommertørke). Lengden på vekstsesongen regnes til ca. 160 døgn.

Topografi og jordsmonn

Dalsøkket gjennom feltet har en lengde på 1800 m. Den største bredden på tvers av dalen er 2300 m. Terrenget er noe småkupert, men har markert helling mot vassdraget. Dyrka jord har helling mot nordvest, øst og sørøst, med varierende midlere hellingsgrad på mellom 3 og 7 grader. Hellinga brytes mange steder av terrenget. Største ubrutte lengde er 900-1000 m. Den midlere hellingslengda er rundt 300 m. Feltet ligger fra 200 til 318 m over havet.

Jordsmonnet er hovedsakelig morenemateriale av vekslende mektighet. Langs midten av feltet er det noen «øyer» av sedimentære avsetninger. Morenen består av lettleire med ufullstendig og dårlig drenering. Under matjordlaget er morenen tett og hard og gir liten naturlig infiltrasjon av vann.

Generelt store nitrogentap i forhold til fosfortap tyder imidlertid på at transport med grøftevannet er dominerende.

Arealer

Feltets totalareal er på 3080 dekar. Av dette utgjør dyrka mark 68 %, skog (hovedsakelig barskog på høy bonitet) 26 %, og tun, veier etc. 6 %. Tabell 1 viser fordeling av arealene innenfor feltet.

Tabell 1. Fordeling av arealer i Kolstadbekkens nedbørfelt.

Arealtype	Antall dekar	%
Dyrka mark	2090	68
Skog	805	26
Gårdstun, veier	185	6
Sum	3080	

Punktkilder

Etter oppgave fra teknisk etat i Ringsaker kommune (1996) er det foretatt beregninger ut fra antall personer og type kloakkanlegg som finnes i feltet. I følge folkeregisteret i Ringsaker bor det 66 personer i nedbørfeltet. For nitrogen utgjør denne kilden 133,5 kg og for fosfor 2,6 kg (Tabell 2). Det var i 1996 bare ett bruk med husdyr og tilhørende gjødsellager innenfor feltet. Landbrukskontoret i Ringsaker opplyser at dette lageret er av høy kvalitet, og at det er liten risiko for utlekking. Det er følgelig ikke beregnet utslipp fra denne punktkilden. Det er ikke registrert vesentlige endringer i grunnlaget for beregningene i etterkant.

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

Punktkilde, type	Nitrogen (N)	Fosfor (P)
Husdyrgjødsellager	0	0
Husholdningsavløp	133,5	2,6
Sum punktkilder	133,5	2,6

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

Vannføring registreres ved kontinuerlig måling av vannhøyden i et V-overløp. Registreringen skjer ved hjelp av trykksensor tilknyttet elektronisk datalogger. Det tas ut vannproporsjonale prøver for analyse. Uttak skjer ved datastyrt åpning av en ventil. Prøvene oppbevares i kjøleskap i prøvetakingsperioden. Analysene utføres ved TosLab, Tromsø.



Målestasjonen i Kolstadbekken om vinteren. Det er installert et v-overløp for registrering av vannhøyde.

Innsamling av skiftedata

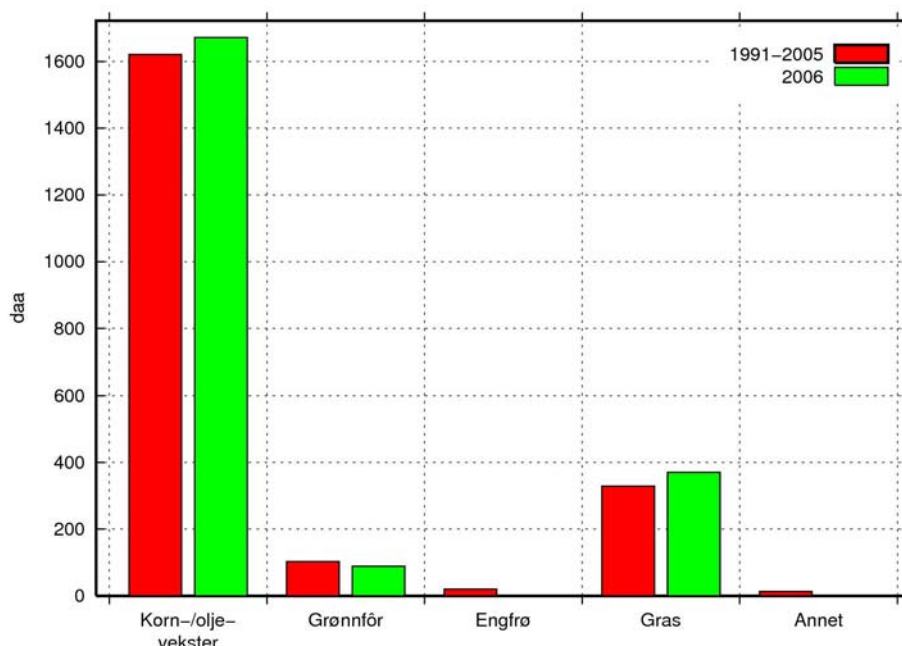
Registreringsskjema sendes brukerne i feltet for løpende notering av gårdsdrift, og samles inn for hvert år. Skjemaene er forholdsvis detaljerte, og brukerne er etter hvert blitt flinkere til en mer fullstendig utfylling. Det er også nødvendig for den videre rapportering. Skiftedata blir lagt inn i databaseprogram på Kise, og eksportert til database ved Bioforsk Jord og miljø og videre bearbeidet der.

4. JORDBRUKSDRIFT

Driftsformen i feltet varierer fra husdyrdrift/planteproduksjon til ren planteproduksjon. De fleste brukene har tildels betydelige areal også utenfor nedbørfeltet. Driften på disse skiftene er ikke registrert i forbindelse med gårdsdata. Den registrerte virksomheten i feltet vil derfor kunne variere noe fra år til år avhengig av skifteomløpet på brukene. Den endring som går fram av tabellene må derfor sees over tid.

Vekstfordeling

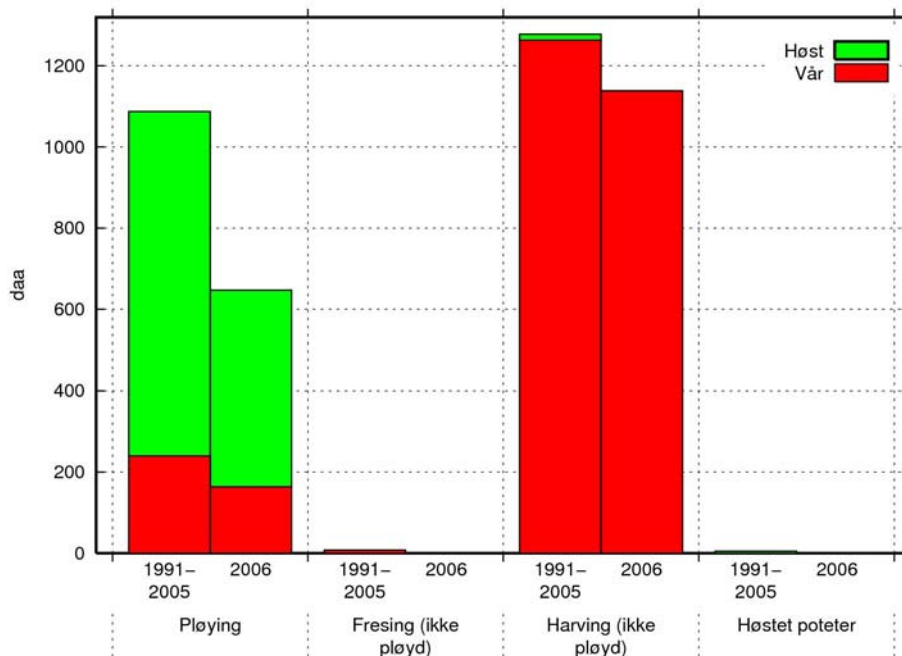
Det har ikke vært store endringer i vekstfordelingen i feltet de siste år. Korn dekker det klart største arealet (1672 daa; ca. 80 %). Det er også ca. 20 % gras- og grønnfôrareal i feltet (Figur 2 og Tabell 2a i vedlegg).



Figur 2. Areal av ulike jordbruksvekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

Jordarbeiding

I 2006 ble det pløyd om høsten på 483 daa, hvilket er lite i forhold til høstpløyd areal tidligere år. Gjennomsnitt for perioden 1991-2005 er 866 daa (Figur 3 og Tabell 3 i vedlegg). Arealet som høstpløyes har blitt stadig mindre de siste åtte årene (i 1997 ble 1321 daa høstpløyd). I 2006 ble ikke noe areal harvet om høsten.



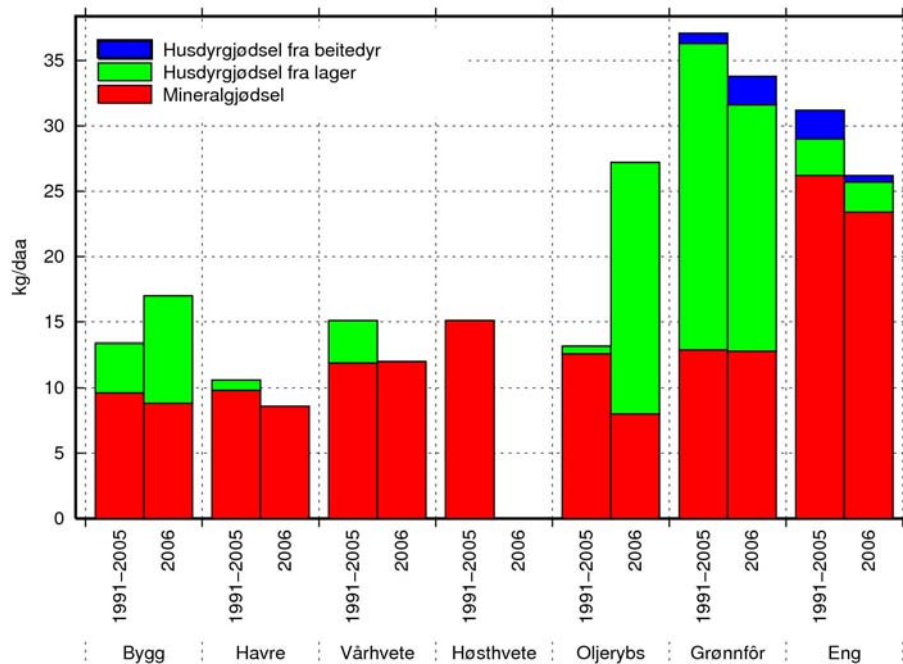
Figur 3. Jordarbeiding i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

Gjødsling

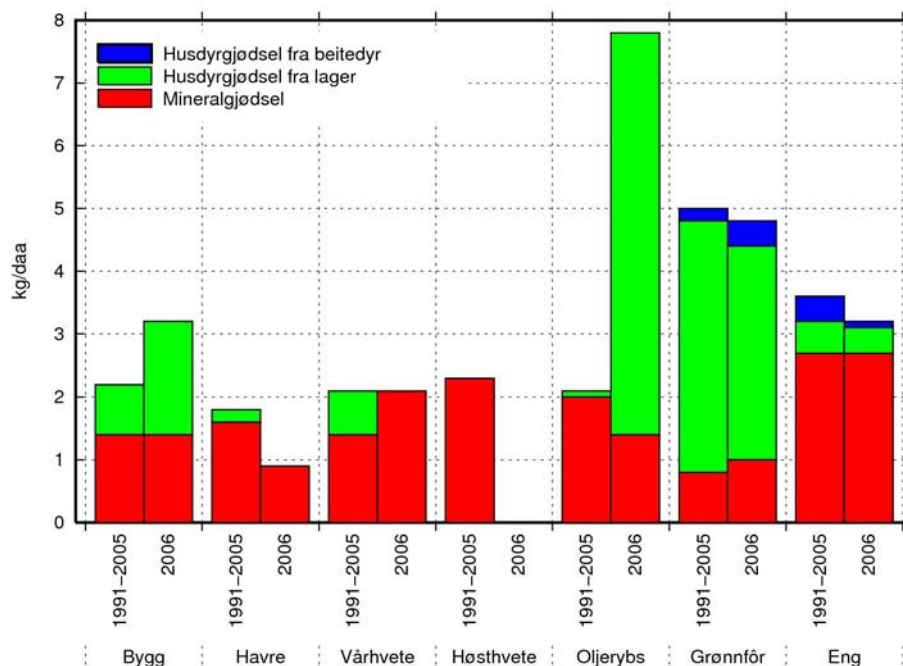
Det var i 2006 en stor økning i tilførte gjødselmengder i feltet. I middel for hele feltet ble det gjødslet med 21,7 kg N/dekar og 4,6 kg P/dekar, mens gjødseltildelingen i middel for perioden 1991-2005 var 15,9 kg N/dekar og 2,5 kg P/dekar (Figur 4-5 og Tabell 4-5 i vedlegg). En økning i husdyrgjødselmengder i feltet de to siste årene, kan nok i stor grad forklare dette (jfr. Figur 6).

Flere bruk innen nedbørfeltet har i løpet av denne perioden hatt en betydelig økning i husdyrtall, da spesielt antall slaktegris. Totalt utgjorde husdyrgjødsel 9,8 kg N/dekar og 2,9 kg P/dekar i 2006. I 2006 ble litt over halvparten av husdyrgjødsla spredd høst/vinter. 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.

Figur 4-5 og Tabell 7-9 i vedlegget viser hvilke gjødselmengder som er brukt i de ulike kulturarter de enkelte år. Gjødseltildelingen til vårkorn var i 2006 hhv. 17,4 kg N/daa og 3,5 kg P/daa. De største gjødselmengdene tildeles eng og fôrvekster, men det er fra disse vekstene en også ventet de største avlingene.

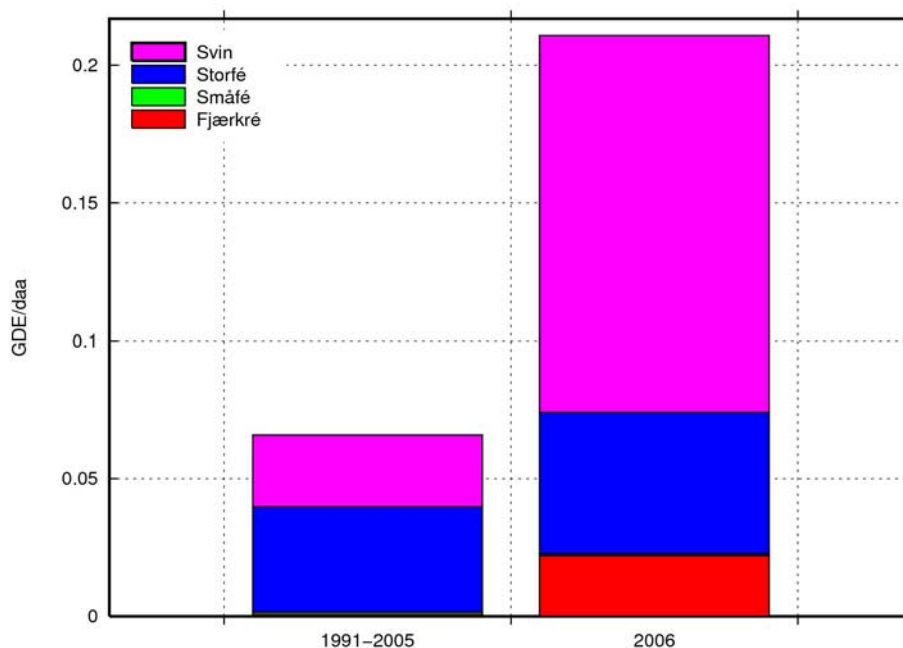


Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.



Figur 5. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

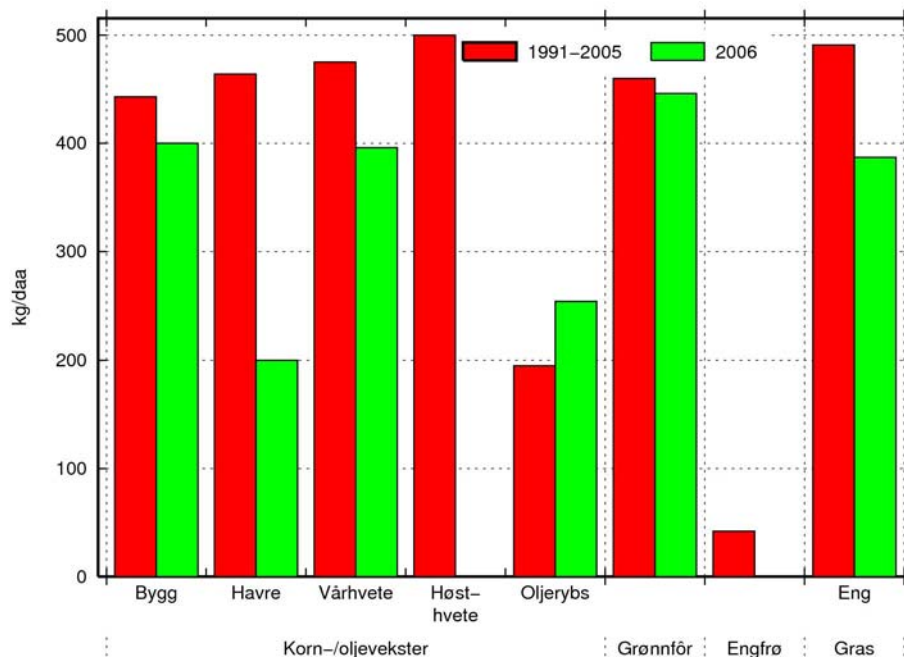
Det har vært en klar økning i totalt antall gjødseldyrenheter (GDE) fordelt på dyreslag i feltet i perioden 1991-2006. Dette skyldes i hovedsak en økning i produksjon av slaktegris de senere år (Figur 6). GDE er beregnet på grunnlag av total mengde tilført P i husdyrgjødsel (spredd gjødsel og beitegjødsling) 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 1991-2005 (beregnet på grunnlag av spredd husdyrgjødsel og beitegjødsling).

Avlinger

Avlingene for vårkorn var i 2006 betydelig lavere (381 kg/daa) enn middel for tidligere år (443 kg/daa). Grasavlinger i 2006 (387 kg/daa) var også under gjennomsnittet for tidligere år (491 kg/daa) (Figur 7 og Tabell 10a i vedlegg). Rapportene fra brukerne kan være mangelfulle når det gjelder avlinger, spesielt av grovfôr. Avlingstall for fôrvekster er i noen grad hentet fra "Driftsgranskningene i jord og skogbruk" (NILF).

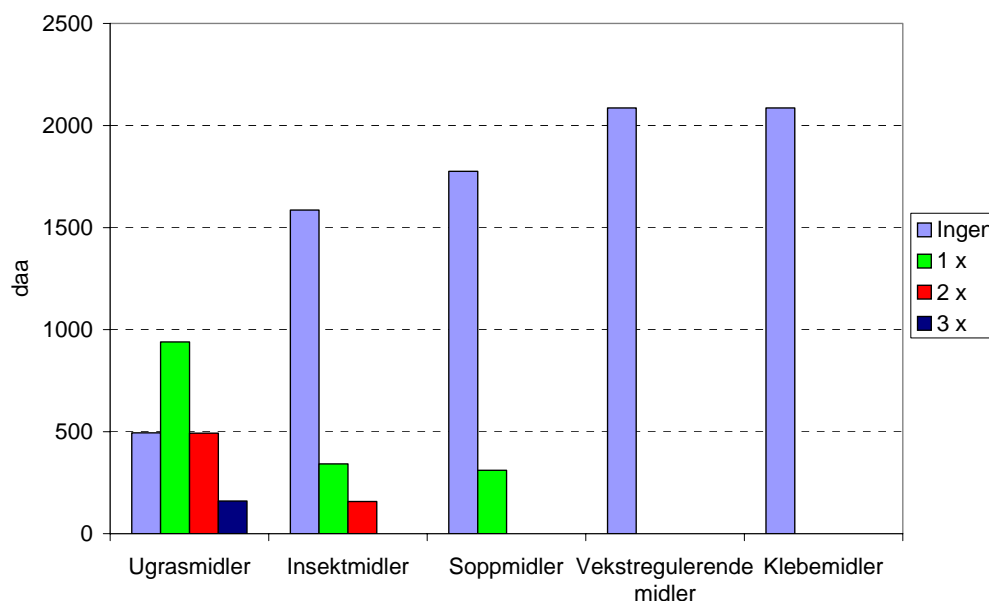


Figur 7. Avlinger i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 for de viktigste vekster (eng- og grønnfôravlinger oppgitt i kg tørrstoff/daa).

Bruk av pesticider

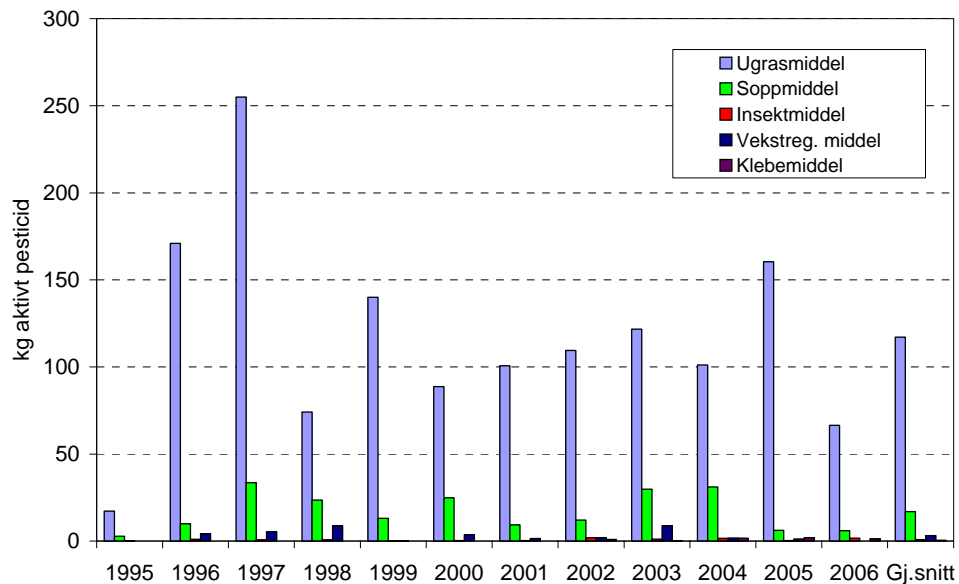
Tabell 11 og 12 i vedlegget viser forbruket av pesticider og vekstregulerende midler, samt sprøyte-tidspunkt og behandlet areal. Figur 8 viser sprøytefrekvens for de ulike pesticidgruppene. Det er i hovedsak kornarealene som sprøytes. Doseringene er innenfor de mengder produsenten anbefaler.

Sprøytet totalareal var litt mindre i 2006 enn i 2005. Totalt ble det brukt 10 ugrasmidler (aktive stoff), 5 soppmidler og 1 insektmiddel. I 2006 ble 76 % (1592 dekar) av jordbruksarealet sprøytet med ugrasmidler. Soppmidler ble brukt på 15 % (310 dekar) og insektmidler på 24 % (500 dekar). Både ugrasmidler og insektmidler ble brukt flere ganger på samme areal i 2006 (Figur 8).



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

Figur 9 viser mengden av ulike typer pesticider som er brukt i Kolstadbekkens nedbørfelt hvert år samt gjennomsnittet for alle år. På vektbasis brukes det mest ugrasmiddel, men det er store årlige svingninger som fortrinnsvis skyldes varierende bruk av glyfosat. I 2006 ble det brukt 66,5 kg ugrasmiddel. Også bruken av soppmidler varierer mellom år, og mengden brukt i 2006 var 6,0 kg. Mengdemessig er det svært liten bruk av insektmidler. I 2006 ble det brukt 1,68 kg. De fleste insektmidler brukes i lave doser, men er svært giftige i lave konsentrasjoner. Det ble i 2006 ikke brukt 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

Middeltemperaturen i 2006/07 var 6,0 °C, betydelig høyere enn normalen på 3,6 °C. Temperaturen var høyere enn normalen i alle 12 månedene. Middeltemperaturen var i vekstsesongen 2,0 °C høyere enn normalt.

Total nedbør i 2006/07 (731 mm) var noe over normalen (585 mm) (Tabell 3).

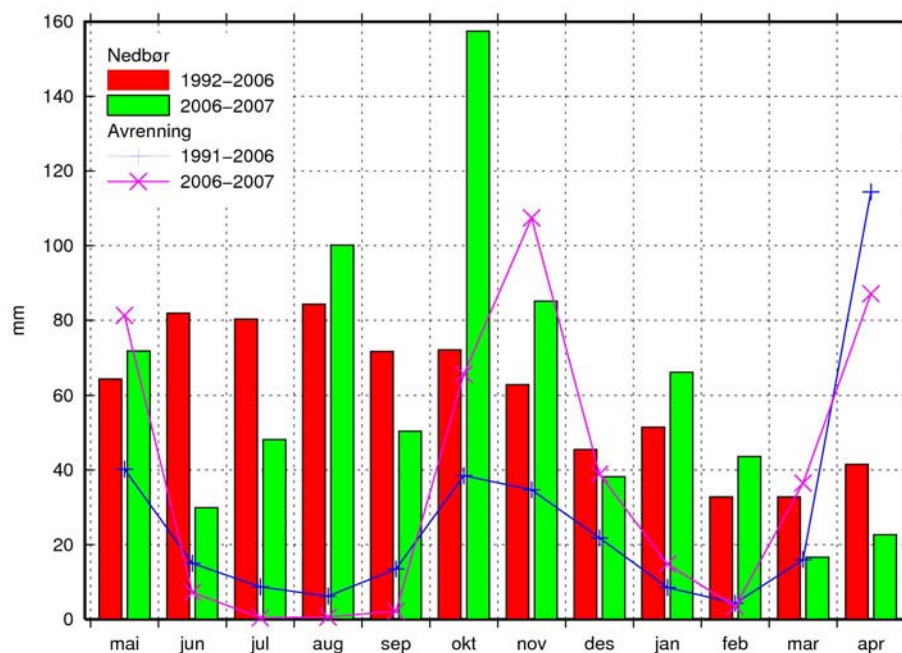
Tabell 3. Temperatur- og nedbørnormal (1961-1990) fra LMT, Kise. Månedlig temperatur og nedbør i 2006/2007 målt i feltet.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2006/2007	Normal	2006/2007
Mai	8,5	9,7	44	72
Juni	13,6	14,9	59	30
Juli	15,2	17,9	66	48
August	14,0	16,1	76	100
September	9,6	12,6	64	50
Oktober	5,1	6,5	63	158
November	-0,8	0,1	50	85
Desember	-5,3	-0,8	37	38
Januar	-7,4	-5,0	36	66
Februar	-8,1	-6,0	29	44
Mars	-3,1	1,5	27	17
April	2,2	4,9	34	23
Årsmiddel/sum nedbør	3,6	6,0	585	731

Vannbalanse

Total avrenning i 2006/2007 var 445 mm. Det er betydelig mer enn gjennomsnitt for årene 1991-2006 (322 mm). Differansen mellom avrenning og nedbør var 286 mm. Det meste av avrenninga kom i mai, november og april. Avrenningen i november var på hele 107 mm. Det kan synes som det er et misforhold mellom nedbør og avrenning, men en skal ta i betraktning at perioden deles i den normalt største avrenningsperioden (april/mai), slik at avrenning kan forskyves mellom årene.

Avrenningstoppen om våren har normalt sammenheng med snøsmelting. Forøvrig må avrenninga ses i forhold til vannforbruket i nedbørfeltet. Det er normalt et relativt stort nedbørunderskudd i vekstsesongen, slik at det er et relativt stort vannlager i jorda som skal fylles opp før det blir avrenning av betydning.



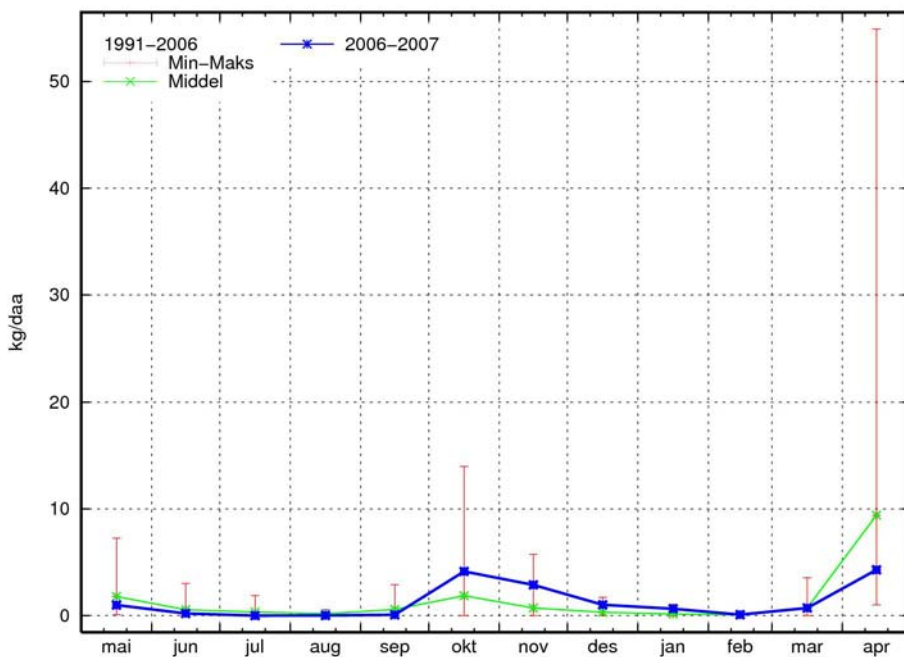
Figur 10. Nedbør og avrenning (mm) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

Stofftap - næringsstoffer

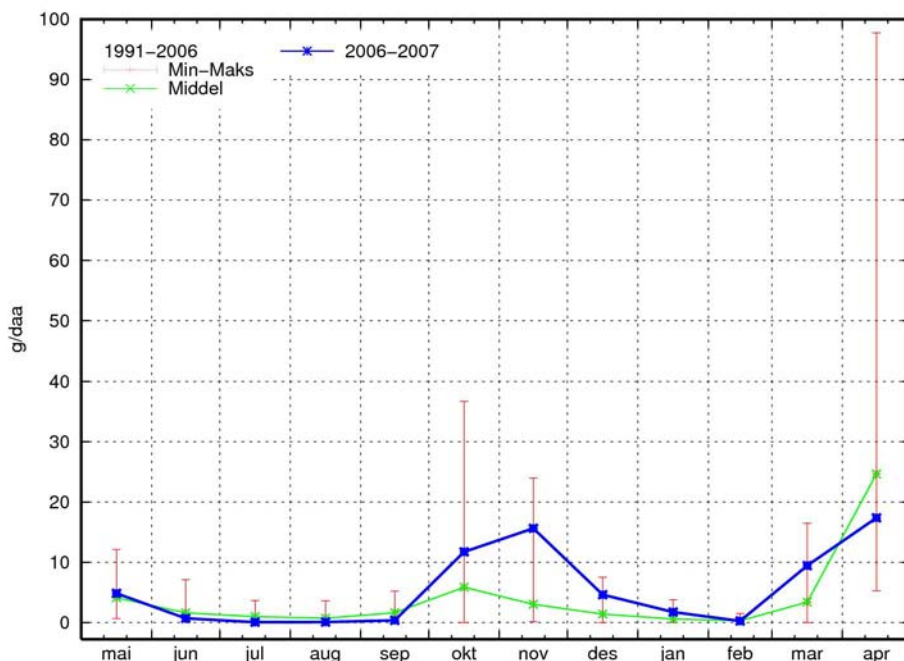
Figur 11-13 og Tabell 14-17 i vedlegget viser stofftap i avrenning fra jordbruksarealer korrigert for stofftap fra utmark. Det er her forutsatt at tapet av nitrogen per dekar utmark tilsvarer 10 % av tapene per dekar dyrka areal, mens fosfortapet fra utmark er satt til 6 g per dekar og år. Tap av suspendert stoff fra utmark er satt til 0 g per dekar.

Tap av nitrogen i 2006/2007 var 9,7 kg/daa. Dette er 4,9 kg over gjennomsnittlig tap for perioden 1991-2006 (4,9 kg/daa). Høye tap i 2006/2007 forekom hovedsakelig i forbindelse med svært mye nedbør i oktober og november, men det var også svært høye nitrogentap i mai og april. Nitrogentapet i november (3,1 kg) utgjorde 31 % av totale årlige tap. Dette er høyere tap enn hva som ble målt høsten 2000, under svært store nedbørmengder og høy avrenning.

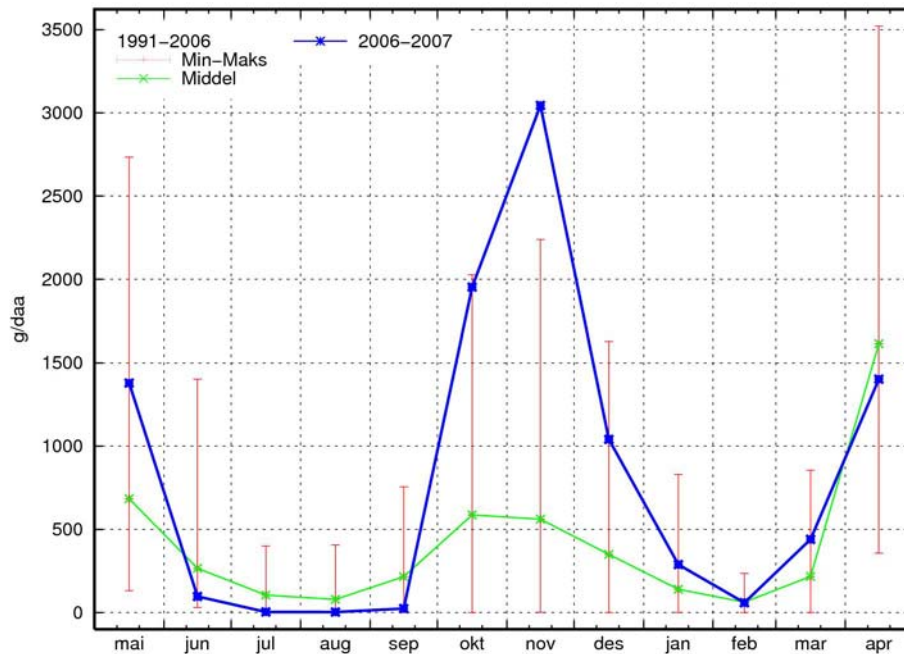
Tap av fosfor var 67 g/daa i 2006/2007, mot 48 g/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Tap av suspendert stoff i 2006/2007 var 15 kg/daa. Gjennomsnitt for perioden 1991-2006 var 16,6 kg SS/daa. Lave tap i 2006/2007 kan nok i stor grad forklares av lite pløyd areal og en relativt stor andel stubb-areal om høsten dette året. Tap av suspendert stoff og fosfor i feltet er generelt meget lave. Dette på grunn av en relativt lite erosjonsutsatt jordtype, og godt etablerte vegetasjonssoner langs vassdrag.



Figur 11. Tap av suspendert stoff (kg/dekar jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.



Figur 12. Tap av total fosfor (g/dekar jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.



Figur 13. Tap av total nitrogen (g/dekar jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

Pesticider

Det ble ikke analysert for pesticider i Kolstadbekken i 2006. Siste år med pesticidanalyser var i 2003. Tabell 19 i vedlegget oppsummerer resultater fra tidligere år. Analyser av utviklingen over tid viser en signifikant reduksjon i månedlig justert funnfrekvens, konsentrasjoner og total miljøbelastning (TMB) i perioden 1996-2003. I og med at søkespekteret nesten er fordoblet siden 1996, så er det svært positivt at det er en signifikant reduksjon i påvisningene.

6. OPPSUMMERING

Nedbøren i 2006/2007 var 731 mm, klart høyere enn normalt, og med stor variasjon i forhold til normalnedbør i enkeltmåned. Temperaturen var i snitt 6,0 °C. Det er 2,4 °C høyere enn normalt for hele året.

Vekstfordelingen i feltet domineres av vårkorn og var i 2006 på nivå med gjennomsnittet for tidligere år.

Det var i 2006 betydelig mindre høstpløying i forhold til registreringer på 90-tallet.

Totale gjødseltilførsler i 2006 var betydelig over gjennomsnittet for perioden 1991-2005. Økningen kom fra en større andel husdyrgjødsel.

Avlingene av vårkorn var i 2006 lavere enn gjennomsnittet for tidligere år. Også for gras var avlingene mindre enn middel for perioden 1991-2005.

Avrenningen var betydelig større enn gjennomsnittet for de foregående år.

Tap av nitrogen (9,7 kg/daa) gjennom avrenningen var ca. 4,9 kg mer enn gjennomsnittet for de foregående år. 31 % (3 kg.) av det totale nitrogentapet skjedde i november i forbindelse med uvanlig mye nedbør.

Tap av fosfor (67 g/daa) var høyere enn gjennomsnittet for 1991-2005 (48 g/daa).

Tap av suspendert stoff var 15 kg/daa. Det er litt lavere enn gjennomsnittet for perioden 1991-2006 (17 kg/daa).

Tabell 1a. Husdyrtall og antall beitedøgn i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005¹.

	Husdyrtall		Beitedøgn	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Ammeku	14	0	269	
Avlsgris	200	355		
Slaktegris	3412	7800		
Mjølkeku	75	47	2395	1712
Slaktekylling	55444	90000		
Sau, vinterføret	111	120	3143	2400
Storfé over 12 mnd	83	50	876	
Storfé under 12 mnd	104	50	705	
Gjødedyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	0,22	0,35		
Gjødedyrenheter basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (pr daa)	0,07	0,21		

¹ Det foreligger ikke husdyrtall for årene 1992-1997.

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1991-2006¹.

	1991	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ammeku	0	0	0	0	0	0	52	0	70	0
Avlsgris	125	248	239	204	202	207	210	210	155	355
Slaktegris	1055	2195	3186	3300	2805	2365	2700	5405	7700	7800
Mjølkeku	119	78	81	56	77	51	51	118	47	47
Slaktekylling	0	43000	0	60000	80000	60000	75000	71000	110000	90000
Sau, vinterføret	305	130	135	0	0	0	155	145	130	120
Storfé over 12 mnd	126	87	103	60	78	43	46	110	90	50
Storfé under 12 mnd	76	82	110	146	78	51	156	120	119	50
Gjødedyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	0,16	0,19	0,21	0,20	0,20	0,16	0,21	0,30	0,35	0,35
Gjødedyrenheter basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (pr daa)	0,02	0,05	0,07	0,04	0,07	0,08	0,04	0,09	0,17	0,21

¹ Det foreligger ikke husdyrtall for årene 1992-1997.

Tabell 2a. Arealfordeling av ulike vekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (daa).

		1991-2005	2006	
Korn-/oljevekster	Høstkorn	4	0	
	Vårkorn	1617	1672	
	sum	1622	1672	
Grønnfôr		103	89	
	Gras	Eng	313	370
		Beite	16	0
	sum	329	370	
Annet		33	0	
Sum		2086	2131	
Fangvekst		9	0	
Brakk		1	0	
Sum ¹		2087	2131	
Totalt jordbruksareal		2082	2086	

¹ Sum kan avvike fra totalt jordbruksareal da et skifte kan inngå i flere enn en kategori et enkelt år

Tabell 2b. Arealfordeling av ulike vekster i perioden 1991-2006 (daa).

		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Korn- /oljevekster	Høstkorn	0	0	30	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vårkorn	1507	1658	1667	1687	1591	1599	1743	1738	1580	1492	1670	1570	1597	1540	1619	1672
	sum	1507	1658	1697	1687	1591	1634	1743	1738	1580	1492	1670	1570	1597	1540	1619	1672
Grønnfôr Gras	Eng	137	135	122	68	140	153	69	114	113	91	36	107	77	86	90	89
	Beite	336	256	234	313	311	199	225	206	369	399	356	339	412	360	377	370
	sum	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	0	0	0	0	0	0
Annet	sum	360	280	258	337	335	223	249	230	393	423	356	339	412	360	377	370
Sum		70	15	7	0	0	72	54	0	0	80	15	70	0	100	16	0
Sum		2074	2088	2084	2092	2066	2082	2115	2082	2086	2086	2077	2086	2086	2086	2102	2131
Fangvekst		0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	0	0	0	0	0	0
Brakk		0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0
Sum ¹		2074	2088	2084	2092	2074	2082	2115	2082	2086	2086	2086	2086	2086	2086	2102	2131
Totalt jordbr. areal		2074	2072	2077	2083	2074	2082	2091	2082	2086	2086	2086	2086	2086	2086	2086	2086

¹ Sum kan avvike fra totalt jordbruksareal da et skifte kan inngå i flere enn en kategori et enkelt år.

Tabell 3. Jordarbeiding fordelt på vår og høst i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (daa).

	Vår		Høst	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Pløying	240	164	847	483
Fresing (ikke pløyd)	8	0	0	0
Harving (ikke pløyd)	1263	1138	15	0
Høstet poteter	0	0	5	0
Sum	1512	1302	866	483

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Mineralgjødning	12,2	11,7	0,2	0,2	12,4	11,9
Husdyrgjødsling fra lager	2,1	4,3	1,1	5,4	3,2	9,6
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2
Totalt	14,4	16,0	1,5	5,6	15,9	21,7

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Mineralgjødning	1,6	1,7	0,0	0,0	1,6	1,7
Husdyrgjødsling fra lager	0,6	1,4	0,3	1,5	0,9	2,9
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Totalt	2,2	3,0	0,3	1,6	2,5	4,6

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Mineralgjødning	5,5	4,6	0,0	0,0	5,6	4,6
Husdyrgjødsling fra lager	2,0	3,6	1,1	3,3	3,1	7,0
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2
Totalt	7,6	8,3	1,3	3,5	8,9	11,7

Tabell 7a. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Bygg	9,6	8,8	3,8	8,2	0,0		13,3	17,0
Havre	9,8	8,6	0,8				10,6	8,6
Vårhvet	11,9	12,0	3,2				15,1	12,0
Høsthvet	15,1						15,1	
Oljerybs	12,6	8,0	0,6	19,2			13,2	27,2
Grønnfôr	12,9	12,8	23,4	18,8	0,8	2,2	37,0	33,8
Eng	26,2	23,4	2,8	2,3	2,2	0,5	31,3	26,2

Tabell 7b. Nitrogengjødsling (totalt) for ulike vekster og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1991-2006 (kg/daa).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Høstkorn			11,5			18,6										
Vårkorn	11,7	12,0	10,3	9,7	12,8	14,8	12,4	12,9	12,7	12,8	16,1	14,9	11,9	13,2	20,5	17,4
Grønnfôr	25,2	29,7	41,9	35,8	39,5	29,7	25,1	49,2	39,8	41,2	35,2	42,2	50,2	38,9	31,7	33,8
Eng	21,3	26,4	29,7	38,5	43,0	40,3	22,5	31,7	40,0	28,5	28,5	31,7	28,8	28,0	30,3	26,2
Totalt for hele jordbruksarealet	12,7	14,1	13,6	14,2	17,8	17,3	13,9	14,9	17,3	17,6	16,4	16,0	15,2	17,3	20,2	21,7

Tabell 8a. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Bygg	1,4	1,4	0,8	1,8	0,0		2,3	3,2
Havre	1,6	0,9	0,2				1,8	0,9
Vårhvet	1,4	2,1	0,7				2,2	2,1
Høsthvet	2,3						2,3	
Oljerybs	2,0	1,4	0,1	6,4			2,1	7,8
Grønnfôr	0,8	1,0	4,0	3,4	0,2	0,4	5,0	4,8
Eng	2,7	2,7	0,5	0,4	0,4	0,1	3,6	3,3

Tabell 8b. Fosforgjødsling (totalt) for ulike vekster og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1991-2006 (kg/daa).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Høstkorn			3,0			1,6										
Vårkorn	1,5	1,5	1,8	1,7	2,4	2,6	1,9	2,1	2,2	2,0	2,5	2,4	1,9	2,2	4,3	3,5
Grønnfôr	3,5	4,0	5,6	4,7	5,0	3,1	3,5	7,4	5,9	3,0	5,4	7,1	7,6	5,6	4,1	4,8
Eng	3,1	2,9	4,1	4,8	5,4	3,8	2,9	4,1	4,7	2,6	2,4	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3
Totalt for hele jordbruksarealet	1,7	1,9	2,2	2,3	3,0	2,9	2,2	2,5	2,7	2,4	2,5	2,6	2,2	3,1	4,0	4,6

Tabell 9a. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Bygg	4,5	3,9	2,4	5,2	0,0		6,9	9,1
Havre	4,8	4,6	0,5				5,4	4,6
Vårhvet	4,2	5,5	1,9				6,2	5,5
Høsthvet	6,1						6,1	
Oljerybs	5,8	3,6	0,5	9,5			6,3	13,1
Grønnfôr	3,8	3,6	20,6	16,0	0,7	1,8	25,0	21,5
Eng	11,8	7,0	2,6	2,0	1,9	0,5	16,3	9,5

Tabell 9b. Kaliumgjødning (totalt) for ulike vekster og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1991-2006 (kg/daa).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Høstkorn			7,8			4,3										
Vårkorn	4,9	5,0	5,6	6,0	7,0	7,6	6,9	6,6	6,2	6,0	9,4	7,0	5,2	6,7	9,0	9,1
Grønnfôr	16,7	19,6	28,2	23,0	21,4	14,7	19,8	32,8	26,8	38,9	24,6	33,6	32,5	24,4	18,5	21,5
Eng	13,5	15,6	17,7	24,4	21,4	19,8	15,1	17,8	22,0	12,1	10,8	15,2	13,5	11,9	14,0	9,5
Totalt for hele jordbruksarealet	6,5	7,5	8,3	9,5	10,1	10,0	8,7	8,9	9,2	10,7	8,9	8,5	7,2	9,5	10,6	11,7

Tabell 10a. Avlinger i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg/daa).

	1991-2005	2006
Korn-/oljevekster	Bygg	443
	Havre	464
	Vårhvete	475
	Høsthvete	500
	Oljerybs	195
Grønnfôr	460	446
Engfrø	42	
Gras	491	387

Tabell 10b. Avlinger av vårkorn og høstkorn i perioden 1991-2006 (kg/daa).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Korn-/oljevekster																
Høstkorn			550			450										
Vårkorn	421	323	404	364	421	482	426	462	486	500	494	387	466	536	467	381

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

	Handelsnavn	Sprøytet areal daa	Forbruk kg	Anvendt arealdose g/daa	Midlere ant. sprøytinger
Ugrasmidler	Actril 3-D	418	83,25	199,16	1
	Ally 20 DF	211	0,5	2,36	1
	Express	574	0,56	0,971	1
	Harmony				
	Plus 50 T	163	0,15	0,946	1
	Hussar	185	2,13	11,54	1
	MCPA 750				
	Flytende	141	14,1	100	1
	Puma Extra	130	13,3	102,31	1
	Roundup Eco	30	10,5	350	1
	Roundup dry	136	46,8	344,12	1
	Starane 180	417	14,91	35,76	1
Sum ²		1592			
Insektmidler	Fastac	500	16,81	33,62	1,3
	Sum ²	500			
Soppmidler	Amistar Pro	30	3	100	1
	Stereo 312,5 EC	200	10	50	1
	Stratego 312,5 EC	80	5,6	70	1
	Sum ²	310			
	Sum		1752		

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

² Sum av alt areal som har mottatt stoffgruppen (for eksempel ugrasmiddel). Det kan være sprøytet med flere forskjellige ugrasmidler på samme areal. Arealet blir da regnet med en gang.

Tabell 12. Bruk av pesticider i nedbørfeltet i 2006: behandlet 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	diklorprop-p*	21,22,24	418	13,82	33,06	1
	fenoksaprop-p-etyl	23,24	130	0,92	7,06	1
	fluroksypyr 1-metylheptylester*	22,23,25	417	3,86	9,26	1
	glyfosat	39	166	23,44	141,18	1
	ioksynil	21,22,24	418	5,49	13,14	1
	jodsulfuron	22	185	0,11	0,577	1
	MCPA*	21,22,23,24	559	18,4	32,92	1
	metsulfuron-metyl	22,23	211	0,1	0,473	1
	tifensulfuron-metyl	19,23,25	163	0,05	0,315	1
	tribenuron-metyl	19,22,23,25	737	0,3	0,413	1
	Sum ²			1592		
Insektmidler	alfacypermetrin*	23,24,25,26	500	1,68	3,36	1,3
	Sum ²		500			
Soppmidler	azoksystrobin*	25	30	0,3	10	1
	cyprodinil*	25	200	2,5	12,5	1
	fenpropimorf*	25	30	0,84	28	1
	propikonazol*	25,26	280	1,32	4,73	1
	trifloksystrobin*	26	80	1,05	13,12	1
Sum ²			310			
Klebemiddel	mefenpyr-dietyl	22,23,24	285	1,32	4,62	1,1
	Sum ²		285			
Sum			1752			

* 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 Sum av alt areal som har mottatt stoffgruppen (for eksempel ugrasmiddel). Det kan være sprøytet med flere forskjellige ugrasmidler på samme areal. Arealet blir da regnet med en gang. Se også Tabell 13 for sprøytefrekvens.

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

Antall sprøytinger	Ugrasmidler	Insektmidler	Soppmidler	Vekstregulerende		Totalt
				midler	Klebemidler	
Ingen	494	1586	1776	2086	2086	334
1 x	939	342	310			861
2 x	493	158				421
3 x	160					210
4 x						260
Sum behandlet areal	1592	500	310	0	0	1752

Tabell 14a. Avrenning i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (mm).

	1991-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	12,2	103,6	40,2	81,3
jun	2,8	56,7	15,0	7,2
jul	0,5	34,8	8,7	0,4
aug	0,4	35,2	6,2	0,6
sep	0,5	36,2	13,5	2,2
okt	0,5	156,5	38,5	65,7
nov	0,5	179,5	34,7	107,4
des	0,0	80,9	21,8	38,9
jan	0,0	37,3	8,5	14,8
feb	0,0	11,6	4,3	3,4
mar	0,0	46,9	16,0	36,5
apr	44,8	246,7	114,4	87,1
Sum (hele perioden)	185,0	646,1	321,9	445,3

Tabell 14b. Avrenning i perioden mai 1991-april 2007 (mm).

	91-92	92-93	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	12,2	45,1	51,3	50,6	55,3	18,4	103,6	28,2	24,5	24,9	46,0	53,4	57,2	15,5	17,1	81,3
jun	17,5	2,8	2,8	7,5	56,7	7,4	10,3	24,1	27,8	8,4	7,0	17,3	19,7	3,3	12,5	7,2
jul	10,0	1,4	6,3	0,5	6,2	7,1	2,5	12,8	16,0	34,8	0,8	19,3	7,4	4,5	1,0	0,4
aug	1,3	18,9	35,2	4,1	0,6	0,8	0,4	7,6	0,8	10,6	2,0	3,7	1,1	4,8	1,0	0,6
sep	2,2	36,2	13,3	15,6	0,5	5,5	8,9	34,7	15,8	14,3	5,8	0,8	14,4	33,7	0,6	2,2
okt	24,7	9,8	73,9	8,1	0,5	39,1	19,0	53,1	52,0	156,5	68,4	6,4	11,8	45,8	8,7	65,7
nov	23,6	38,1	29,4	18,6	0,5	37,1	26,6	25,3	17,1	179,5	20,6	4,1	32,2	19,6	48,1	107,4
des	7,1	76,4	18,3	23,0	0,0	11,9	29,8	7,2	10,7	80,9	6,4	2,1	27,2	16,2	10,3	38,9
jan	2,0	12,0	6,5	11,5	0,0	2,6	37,3	3,6	9,2	2,6	2,6	3,9	2,5	25,1	6,0	14,8
feb	0,7	9,5	2,7	7,9	0,0	2,4	11,6	1,4	2,6	1,6	6,1	3,2	1,6	6,4	7,4	3,4
mar	46,9	10,5	2,2	7,4	0,0	39,5	29,0	8,0	14,6	1,7	21,7	8,9	27,5	14,4	7,6	36,5
apr	49,7	48,0	206,0	109,3	64,7	44,8	86,5	246,7	110,1	130,1	166,1	116,7	120,2	64,0	153,2	87,1
Sum (hele perioden)	198	309	448	264	185	216	365	453	301	646	354	240	323	253	274	445

Tabell 15a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	1991-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	0,07	7,25	1,78	0,99
jun	0,03	3,01	0,54	0,19
jul	0,01	1,88	0,33	0,00
aug	0,00	0,57	0,18	0,01
sep	0,00	2,90	0,57	0,08
okt	0,00	13,99	1,87	4,13
nov	0,00	5,74	0,71	2,88
des	0,00	1,72	0,31	1,01
jan	0,00	1,06	0,15	0,64
feb	0,00	0,28	0,05	0,09
mar	0,00	3,55	0,71	0,71
apr	1,02	54,92	9,41	4,29
Sum (hele perioder)	4,68	78,02	16,61	15,02

Tabell 15b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1991-april 2007 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	91-92	92-93	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	0,07	0,91	2,00	0,81	1,70	0,63	7,25	0,36	0,36	0,25	5,63	4,23	1,52	0,28	0,77	0,99
jun	0,52	0,06	0,03	0,09	3,01	0,03	0,15	0,20	1,02	0,12	0,13	0,89	0,95	0,08	0,84	0,19
jul	0,42	0,01	0,28	0,01	0,04	0,07	0,05	0,05	0,58	1,03	0,06	1,88	0,40	0,09	0,04	0,00
aug	0,03	0,49	0,49	0,06	0,01	0,00	0,02	0,23	0,01	0,57	0,24	0,07	0,05	0,35	0,02	0,01
sep	0,06	0,52	0,09	0,14	0,00	0,30	0,10	1,03	1,24	0,06	0,21	0,00	2,90	1,88	0,01	0,08
okt	0,18	0,04	0,92	0,05	0,00	2,31	0,35	2,39	1,33	13,99	3,88	0,12	1,58	0,25	0,61	4,13
nov	0,11	0,20	0,18	0,09	0,00	0,33	0,33	0,46	0,07	5,74	0,39	0,03	0,34	0,07	2,28	2,88
des	0,03	1,72	0,16	0,21	0,00	0,04	0,16	0,05	0,04	1,18	0,48	0,02	0,43	0,06	0,04	1,01
jan	0,04	0,06	0,06	0,04	0,00	0,01	0,74	0,02	0,09	0,03	0,01	0,02	0,03	1,06	0,04	0,64
feb	0,01	0,28	0,02	0,03	0,00	0,01	0,04	0,01	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02	0,25	0,06	0,09
mar	2,76	0,29	0,02	0,03	0,00	1,06	3,55	0,11	0,16	0,12	1,46	0,03	0,43	0,48	0,08	0,71
apr	1,11	1,50	7,37	3,12	1,02	2,65	6,15	11,51	8,37	54,92	21,93	10,18	3,28	1,30	6,76	4,29
Sum (hele perioden)	5,3	6,1	11,6	4,7	5,8	7,5	18,9	16,4	13,3	78,0	34,5	17,5	11,9	6,1	11,5	15,0

Tabell 16a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	1991-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	0,66	12,13	4,11	4,84
jun	0,20	7,13	1,61	0,70
jul	0,06	3,67	0,98	0,04
aug	0,04	3,58	0,73	0,07
sep	0,03	5,22	1,64	0,37
okt	0,02	36,71	5,86	11,72
nov	0,11	23,97	3,03	15,62
des	0,00	7,51	1,41	4,62
jan	0,00	3,77	0,59	1,73
feb	0,00	1,52	0,29	0,25
mar	0,00	16,46	3,38	9,45
apr	5,27	97,76	24,65	17,37
Sum (hele perioder)	16,38	170,37	48,27	66,77

Tabell 16b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 1991-april 2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	91-92	92-93	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	0,66	3,72	6,29	3,11	4,27	4,14	12,13	1,53	1,39	1,52	10,41	4,43	4,20	1,09	2,79	4,84
jun	3,00	0,27	0,20	0,41	7,13	0,28	0,44	1,28	2,48	0,52	0,37	1,31	2,79	0,33	3,34	0,70
jul	2,34	0,17	1,33	0,06	0,47	0,43	0,20	0,43	1,48	2,52	0,15	3,67	0,86	0,42	0,14	0,04
aug	0,17	2,74	3,58	0,34	0,05	0,04	0,06	0,66	0,05	1,16	0,61	0,17	0,13	1,01	0,11	0,07
sep	0,32	3,08	1,03	0,80	0,03	0,93	0,51	3,13	3,23	0,52	0,84	0,03	4,81	5,22	0,04	0,37
okt	2,10	0,50	5,49	0,28	0,02	7,38	0,93	7,16	5,08	36,71	13,74	0,18	2,68	4,06	1,59	11,72
nov	1,76	2,82	0,97	0,70	0,11	2,00	1,13	2,05	0,54	23,97	0,96	0,12	1,36	0,76	6,20	15,62
des	0,44	7,51	0,58	1,28	0,00	0,41	1,04	0,37	0,40	5,24	0,84	0,06	1,63	0,83	0,48	4,62
jan	0,25	0,52	0,34	0,52	0,00	0,09	1,95	0,16	0,41	0,09	0,07	0,10	0,11	3,77	0,47	1,73
feb	0,09	1,52	0,11	0,30	0,00	0,11	0,34	0,06	0,13	0,04	0,09	0,12	0,06	0,79	0,53	0,25
mar	16,46	4,81	0,13	0,24	0,00	3,91	6,95	0,99	2,43	0,32	2,63	0,34	4,28	6,75	0,51	9,45
apr	5,27	8,27	27,59	8,33	39,14	6,95	13,25	37,72	22,43	97,76	30,35	17,92	16,21	21,99	16,63	17,37
Sum (hele perioden)	32,9	35,9	47,6	16,4	51,2	26,6	38,9	55,5	40,1	170,4	61,1	28,4	39,1	47,0	32,8	66,8

Tabell 17a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (g/daa). Tap fra ikke-jordbruksareal ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1991-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	133	2733	684	1379
jun	30	1403	266	97
jul	2	400	105	4
aug	3	406	79	3
sep	1	756	216	24
okt	1	2027	587	1953
nov	2	2238	561	3045
des	0	1629	349	1041
jan	0	830	140	288
feb	0	236	62	59
mar	0	856	217	440
apr	358	3521	1615	1403
Sum (hele perioder)	2870	7897	4883	9736

Tabell 17b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1991-april 2007 (g/daa). Tap fra ikke-jordbruksareal ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	91-92	92-93	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	133	838	759	567	1086	264	2733	541	230	305	374	789	1190	199	252	1379
jun	261	30	37	65	1403	90	173	588	352	90	45	263	368	38	191	97
jul	110	5	32	2	74	99	26	233	197	400	4	220	118	47	10	4
aug	9	402	406	28	5	3	5	85	7	111	10	44	9	60	7	3
sep	33	756	163	213	1	84	123	504	216	158	45	6	280	650	3	24
okt	426	154	942	92	1	784	360	889	673	2027	797	65	230	1151	212	1953
nov	422	798	344	274	2	775	620	401	226	2238	202	46	568	335	1165	3045
des	110	1629	212	364	0	230	657	104	131	791	46	23	520	258	166	1041
jan	25	231	74	178	0	45	830	44	100	25	17	61	44	341	83	288
feb	5	127	26	110	0	30	236	15	27	14	60	68	21	82	115	59
mar	445	108	21	92	0	856	527	70	90	14	228	178	381	111	140	440
apr	892	615	2442	2350	358	940	1607	2117	1068	1073	2203	2889	1516	638	3521	1403
Sum ¹ (hele perioden)	2,87	5,69	5,46	4,33	2,93	4,20	7,90	5,59	3,32	7,25	4,03	4,65	5,24	3,91	5,86	9,74

¹ Sum oppgitt i kg/daa.

Tabell 18. Vannanalyseresultater for Kolstadbekken Bekkestasjon. For perioden 01/05/2006-01/05/2007.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor µg/l	Total nitrogen mg/l
02/05/06 07:00	13 21:00	9,2	<5,0	39,0	17,0
15/05/06 07:00	13 00:00	3,3	<5,0	24,0	9,8
29/05/06 10:30	14 03:30	1,7	20,0	67,0	14,0
12/06/06 14:00	14 03:30	0,5	23,0	75,0	9,0
27/06/06 14:10	15 00:10	0,1	8,0	44,0	11,0
10/07/06 10:15	12 20:05	0,0	<5,0	50,0	10,0
07/08/06 11:00	28 00:45	0,0	7,0	110,0	2,4
28/08/06 08:30	20 21:30	0,0	<5,0	57,0	2,0
11/09/06 10:30	14 02:00	0,1	16,0	110,0	5,8
25/09/06 10:00	13 23:30	0,0	51,0	140,0	6,0
09/10/06 07:00	13 21:00	0,7	25,0	94,0	19,0
23/10/06 09:30	14 02:30	1,8	19,0	58,0	22,0
06/11/06 14:30	14 05:00	2,9	67,0	180,0	21,0
20/11/06 07:00	13 16:30	3,3	6,0	69,0	19,0
04/12/06 11:00	14 04:00	4,2	20,0	110,0	21,0
18/12/06 11:00	14 00:00	1,7	17,0	66,0	20,0
02/01/07 07:00	14 20:00	0,6	17,0	100,0	14,0
16/01/07 07:15	14 00:15	0,7	37,0	82,0	15,0
30/01/07 12:00	14 04:45	0,3	13,0	70,0	11,0
13/02/07 07:00	13 19:00	0,1	21,0	50,0	14,0
27/02/07 11:30	14 04:30	0,1	16,0	36,0	11,0
12/03/07 07:00	12 19:30	0,3	6,0	200,0	8,3
26/03/07 17:00	14 10:00	1,3	<5,0	160,0	9,1
10/04/07 10:10	14 17:10	3,4	29,0	190,0	8,0
23/04/07 10:45	13 00:35	3,2	45,0	120,0	12,0
07/05/07 10:30	13 23:45	1,4	<5,0	11,0	21,0
Middel		1,6	19,0	88,9	12,8
Midd.(Q-veid)		0,0	23,4	101,7	15,5
Min.		0,0	<5,0	11,0	2,0
Maks.		9,2	67,0	200,0	22,0

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

Tabell 19. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Kolstadbekken.

År	Antall prøver	Prøver med funn		Antall stoff	Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med fet skrift , overskredet MF-grensen <u>understreket</u> .	Totalt antall funn	Gj.snitt kons. ¹ µg/l	Antall overskr. MF
		Antall	%					
1995	12	5	41	5	<u>propikonazol</u> , bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop,	12	0,25	1
1996	15	10	63	4	2,4-D, bentazon, mekoprop, MCPA	12	0,07	0
1997	16	5	31	5	glyfosat , simazin , bentazon, 2,4-D, MCPA,	10	0,05	0
1998	13	4	31	5	bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop glyfosat	7	0,07	0
1999	14	2	14	2	bentazon, MCPA	2	0,01	0
2000	12	0	0	0	-	0	0	0
2001	10	4	40	3	mekoprop, MCPA, diklorprop	8	0,04	0
2002	10	3	30	1	MCPA	3	0,02	0
2003	13	4	31	3	2,6-diklobenzamid (BAM) , diklorprop, MCPA	5	0,11	0
Sum	115	37	32		Totalt påvist 9 aktive stoff	59	0,07	2

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.

Bioforsk Rapport

Vol. 2 Nr. 120 2007

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Bye 2006

Svein Selnes, Bioforsk Øst, Kise; Hans Olav Eggestad, Annelene Pengerud,
Marianne Bechmann og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø



Bye

Innhold

1. INNLEDNING	114
2. BESKRIVELSE AV FELTET	114
Beliggenhet.	114
Klima	114
Topografi og jordsmønn	114
3. METODER	115
Måleutstyr og prøvetaking	115
Innsamling av skiftedata	115
4. JORDBRUKSDRIFT	115
Vekstfordeling	115
Jordarbeiding	115
Gjødsling	115
Avlinger	116
5. AVRENNING	117
Nedbør og temperatur	117
Avrenning	118
Stofftap - næringsstoffer	118
6. OPPSUMMERING	120

1. INNLEDNING

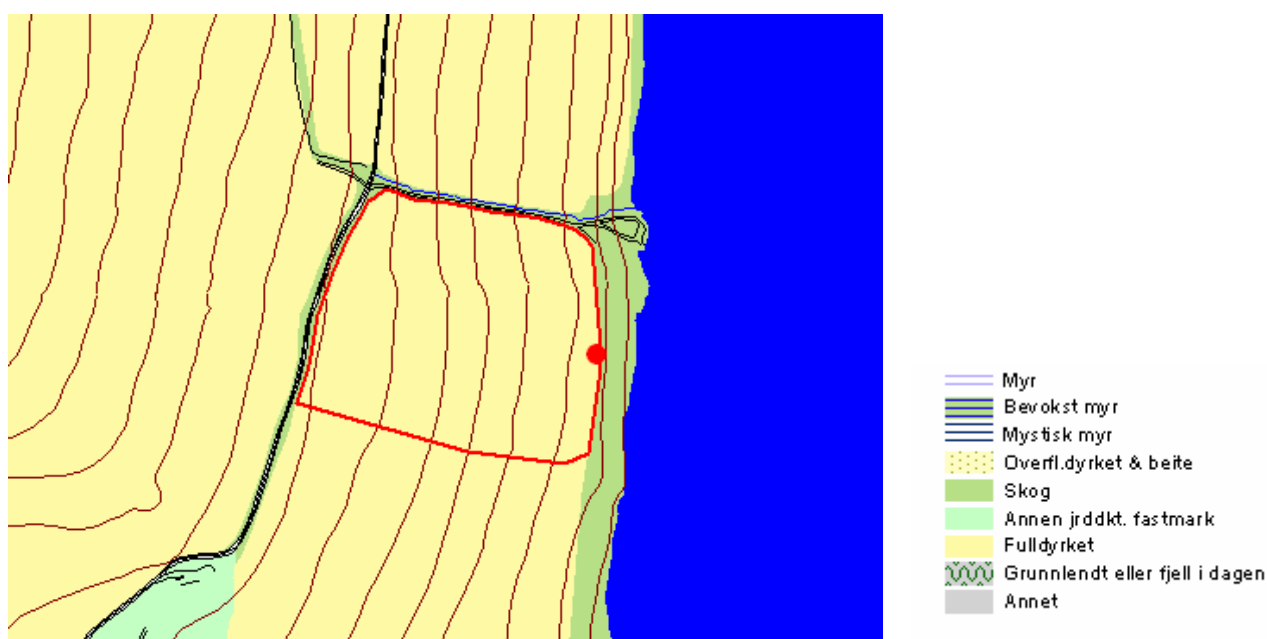
Bye-feltet er et av de mindre feltene i JOVA-programmet. Arbeidet med overvåking av feltet utføres av Bioforsk Øst, avd. Kise. Nedbørfeltet er valgt fordi det representerer driftsform, jordsmonn og topografi som er typisk for områdene rundt Mjøsa. Nedbørfeltet er godt avgrenset og systematisk grøftet. Både overflate- og grøftevann overvåkes. Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet.

Nedbørfeltet til Bye-feltet er 0,04 km² og ligger i Ringsaker kommune i Hedmark fylke. Området dekkes av økonomisk kartverk, kartblad CQ 06553.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Småfeltet er en del av et større skifte på 200 daa. Vannprøver tas fra en samlegrøft tilknyttet sugegrøfter innen det aktuelle arealet. En avskjæringsgrøft begrenser nedbørfeltet godt (Figur 1).



Figur 1. Kart over Bye-feltet med målestasjonen avmerket (•).

Klima

Klima i feltet er typisk for Mjøsdistriktet, med relativt varme, tørre somre og kalde vintre. Den potensielle fordampingen er i underkant av 400 mm pr. år, den aktuelle noe lavere. Det er ganske normalt med underskudd på nedbør i deler av vekstsesongen (forsommertørke). Lengden på vekstsesongen regnes til ca. 160 døgn.

Topografi og jordsmonn

Feltet har ca. 6 graders helling, ca. 200 meter hellingslengde, og er systematisk grøftet. Laveste punkt ligger ca. 130 moh., det høyeste 155 moh. Jorda på skiftet er en moldrik veldrenert moreneletteleire, med en del innhold av grus. Det er tatt ut prøver i 6 jordprofiler for bestemmelse av jordas vannkapasitet og kornstørrelsesfordeling.

Både porevolum og vannlagringsevne viser relativt høye verdier i matjorda, trolig som følge av det høye moldinnholdet. Begge egenskapene viser betydelig lavere verdier i undergrunnen.

Luftkapasiteten er relativt stor i hele profilet, noe som gjenspeiles i høye verdier for både luftpermeabilitet og mettet vannledningsevne. Dette tyder på at det trolig vil være en høy infiltrasjonshastighet i feltet.

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

Ved målestasjonen registreres avrenning av drensvann og overflatevann separat, med tilhørende prøvetaking av vannet. Måling av drensvann ble startet i januar 1990 med en "EPIC" prøvetaker. I 1991 ble også registrering av overflatevann påbegynt, først manuelt ved hjelp av limnigraf, og senere ved tilknytning til datalogger. Det tas ut vannproporsjonale prøver. Analysene utføres ved TosLab, Tromsø

Innsamling av skiftedata

Bruker i feltet rapporterer all aktivitet i feltet gjennom året.

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

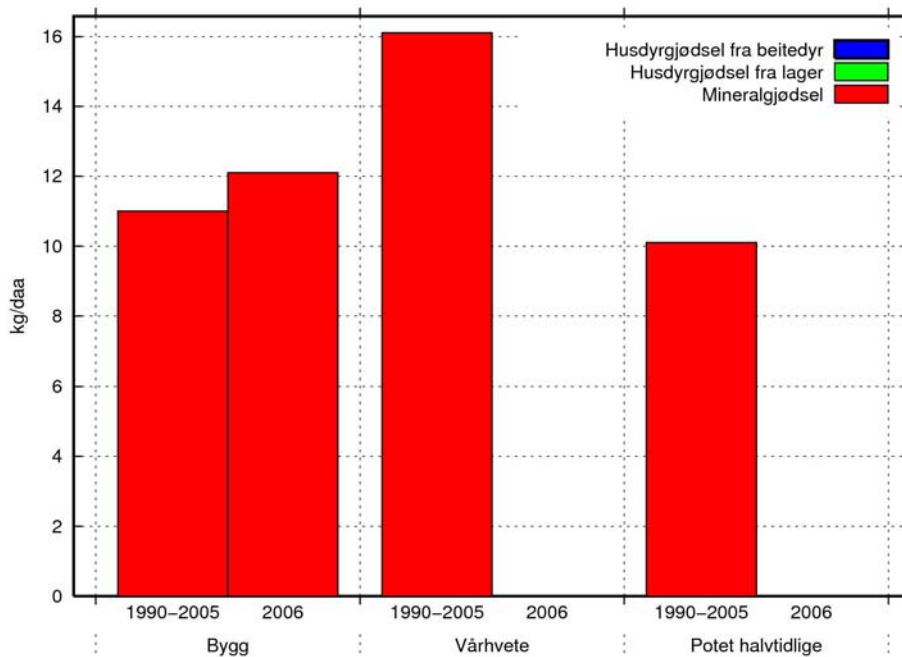
Da arealet dekker kun ett skifte er det følgelig bare en vekst det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet, med hvete de fleste år. I år 2006 ble det dyrket bygg (Tabell 1 i vedlegg).

Jordarbeiding

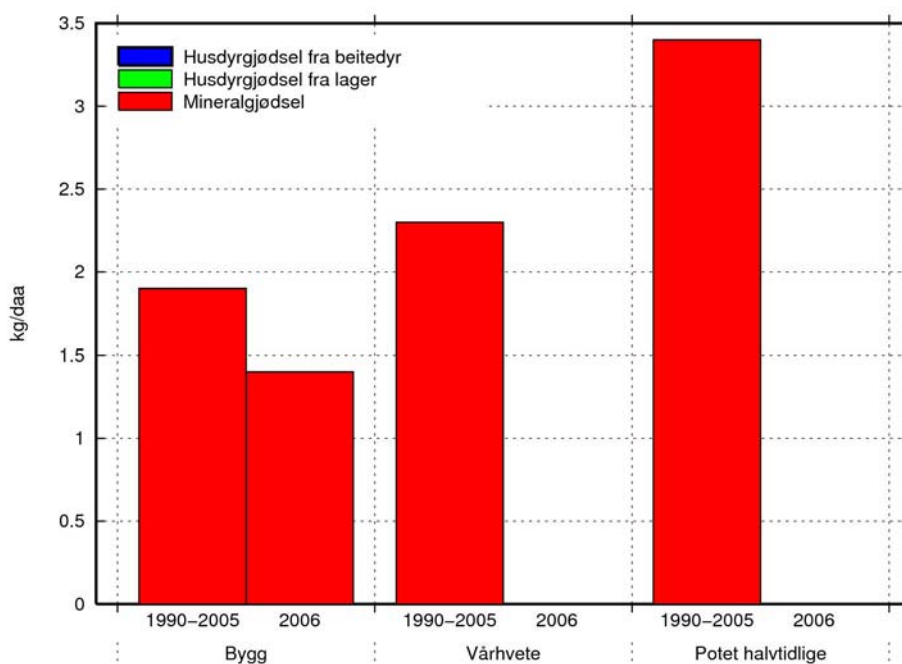
Jordarbeidingen i feltet er tradisjonell med høstpløying, og slådding og harving om våren hvert år.

Gjødsling

Det tilføres kun mineralgjødsel i feltet, ikke noe hudsyrgegjødsel. Nitrogengjødslingen til bygg i 2006 var 12,1 kg N/daa, noe som er litt mer enn gjennomsnittet for tidligere år (Figur 2 og Tabell 2 i vedlegg). Det ble tilført 1,4 kg P/daa, noe mindre enn gjennomsnittet for de foregående år (Figur 3 og Tabell 3 i vedlegg).



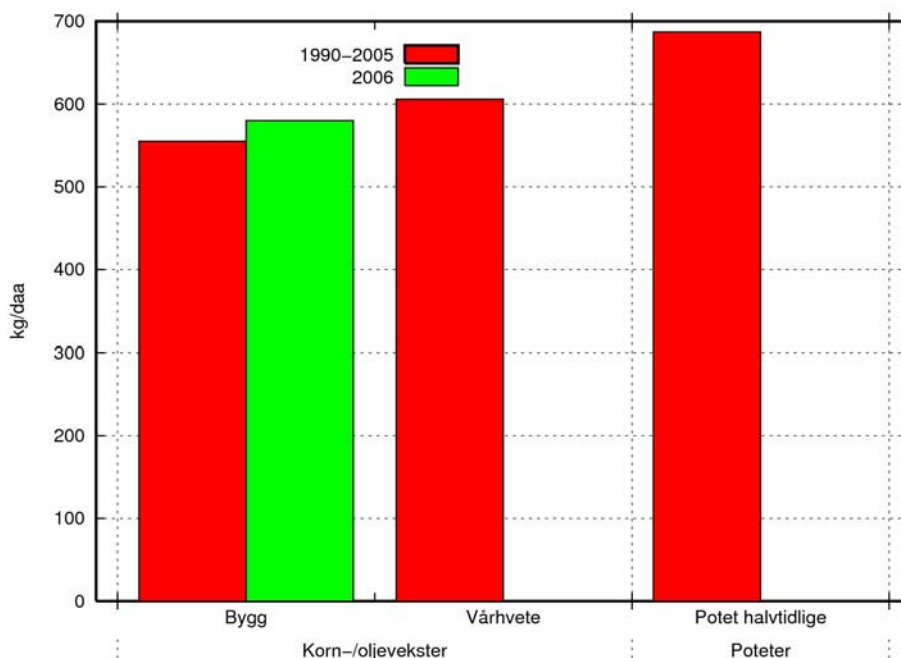
Figur 2. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødning og husdyrgjødning (kg/daa) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005.



Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning og husdyrgjødning (kg/daa) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005.

Avlinger

Det høstes jevnt over gode avlinger i feltet. I 2006 var avlingen 580 kg bygg/daa (Figur 4 og Tabell 5 i vedlegg).



Figur 4. Avlinger i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperaturen var 1,3 °C høyere i 2006/2007 enn gjennomsnittet for årene 1961-1990 (normalperioden). Temperaturen i vekstmånedene var i gjennomsnitt 14,5 °C. Det er 2,3 °C høyere enn normalt. Total nedbør var noe lavere enn normalt. I mars og april, juni og juli var den betydelig mindre, mens nedbøren i oktober var nesten det dobbelte av normalt (Tabell 1).

Normaltemperatur og normalnedbør, samt nedbørtall og temperatur for 2006/2007 baserer seg på tall fra målestasjon på Kise (LMT). Nedbørforholdene i Bye-feltet er ikke vesentlig forskjellige fra Kise, men kan i bygeværperioder likevel variere noe.

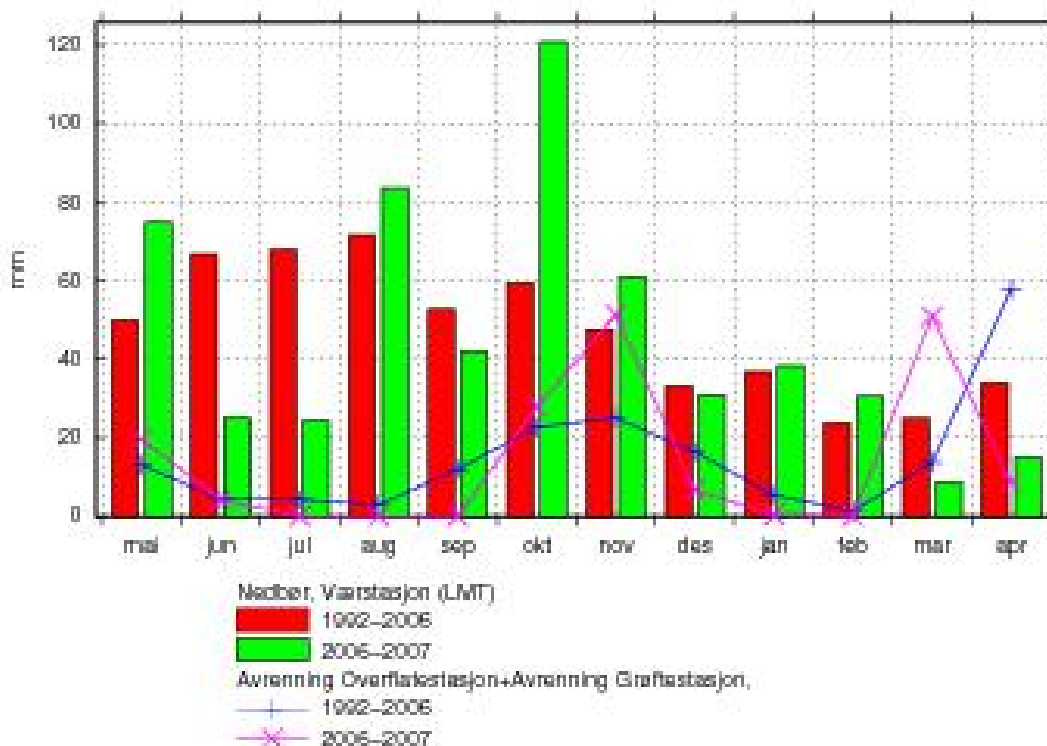
Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormal (1961-1990) og månedlig nedbør og temperatur i 2006/2007 fra LMT, Kise.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2006/07	Normal	2006/07
Mai	8,5	9,1	44	75
Juni	13,6	14,5	59	25
Juli	15,2	18,5	66	24
August	14,0	17,0	76	83
September	9,6	13,6	64	42
Oktober	5,1	7,3	63	121
November	-0,8	2,4	50	61
Desember	-5,3	1,6	37	31
Januar	-7,4	-3,0	36	38
Februar	-8,1	-5,7	29	31
Mars	-3,1	2,4	27	9
April	2,2	5,5	34	15
Årsmiddel/sum nedbør	3,6	4,9	585	555

Avrenning

Den største avrenninga skjer normalt i forbindelse med snøsmeltinga om våren. Våren 2007 var det snøsmelting i mars med 51 mm i denne måneden. I november 2006 var det tilsvarende avrenning, mens oktober hadde en avrenning på 29 mm.

Total avrenning i 2006/2007 var 169 mm. Dette er 10 mm lavere enn gjennomsnittet for perioden 1992-2006 (Figur 5 og Tabell 6-7 i vedlegg). Overflateavrenning i feltet utgjør i gjennomsnitt ca. 8 % av totalavrenning.



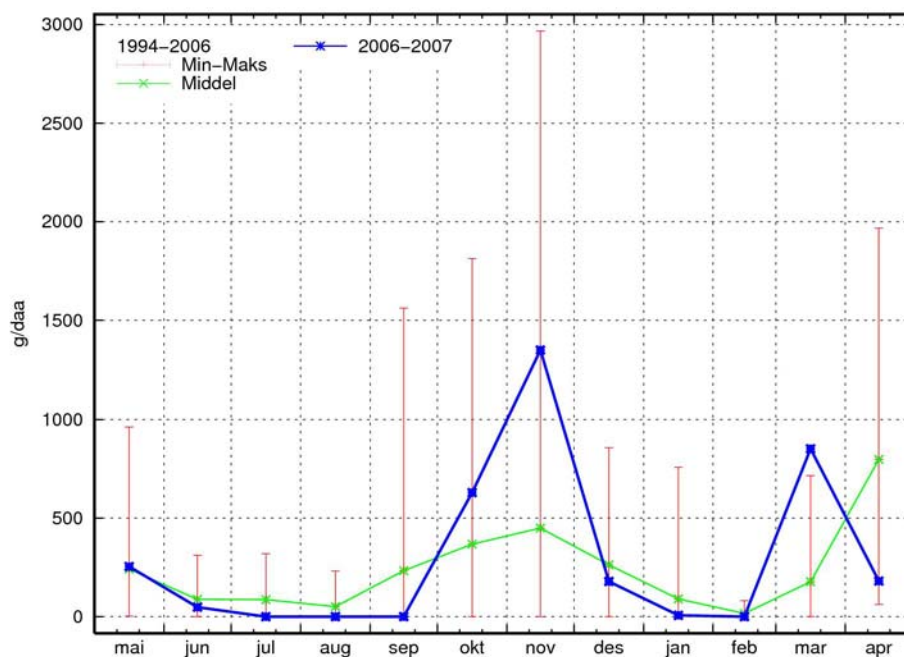
Figur 5. Nedbør (LMT, Kise) og avrenning (overflatestasjon+grøftestasjon) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (mm).

Stofftap - næringsstoffer

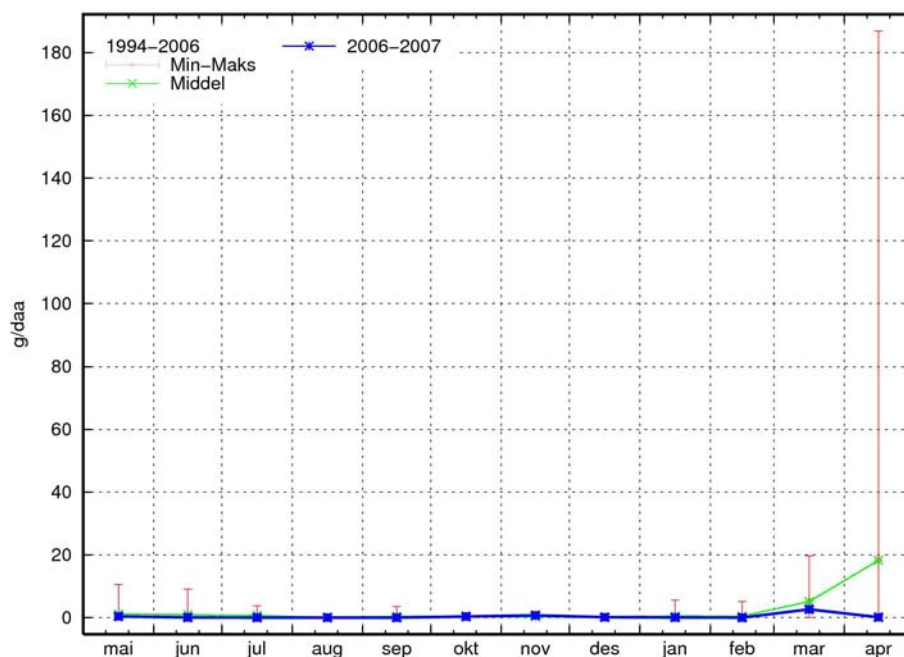
Tap av partikler og fosfor fra feltet er jevnt over lave, mens nitrogentapene er forholdsvis høye. Transporten skjer hovedsakelig ved grøfteavrenning. Tap av nitrogen, fosfor og suspendert stoff i 2006/2007, og gjennomsnittlige tap for tidligere år i overvåkingsperioden er vist i Figur 6-8 og Tabell 8-10 i vedlegget.

I 2006/2007 var det veldig lave tap av suspendert stoff og fosfor, henholdsvis 1,0 kg/daa og 4,4 g/daa. Overflateavrenning har tidligere år bidratt med mesteparten av suspendert stoff og fosfor, hvorav de største tapene har skjedd under snøsmeltingen i mars og april.

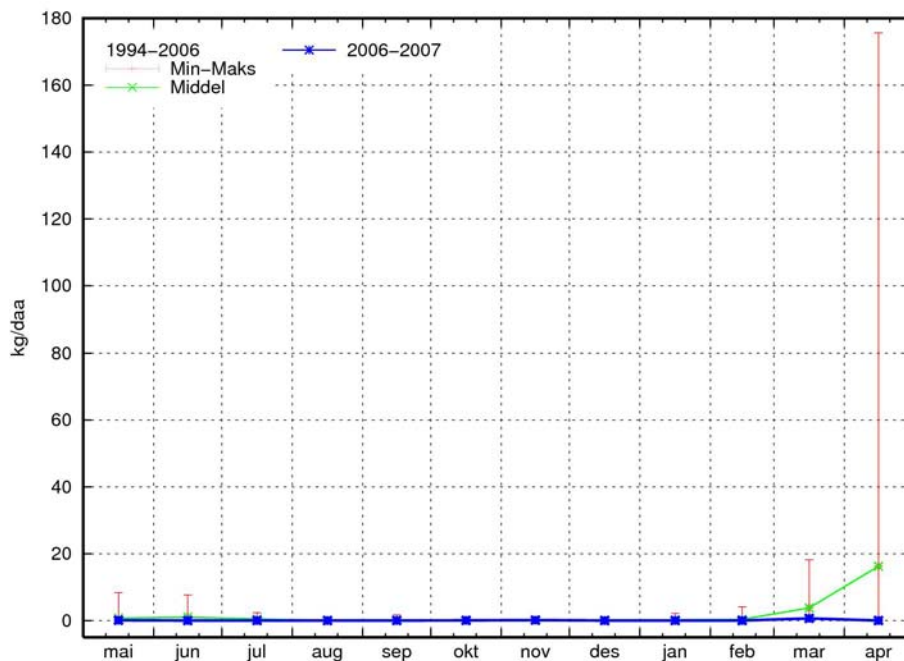
Totalt tap av nitrogen var 3,5 kg/daa i 2006/2007. Det er 0,6 kg mer enn gjennomsnitt for de foregående år. Tapet av nitrogen gjennom overflateavrenning var ubetydelig. Gjennomsnittskonsentrasjonen av total N var 22 mg/L.



Figur 6. Samlet nitrogentap (g/dekar jordbruksareal) i grøftevann og overflatevann i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006.



Figur 7. Samlet fosfortap (g/dekar jordbruksareal) i grøftevann og overflatevann i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006.



Figur 8. Samlet tap av suspendert stoff (g/dekar jordbruksareal) i grøftevann og overflatevann i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006.

6. OPPSUMMERING

Nedbøren var gjennom året litt mindre enn normalnedbør. Temperaturen var i middel høyere enn normalt for hele året.

Jordarbeidingen er tradisjonell med pløying om høsten, og slådding og harving om våren.

Det ble i 2006 gjødslet med 12,1 kg N/daa og 1,4 kg P/daa til bygg.

Det høstes jevnt over meget gode avlinger i feltet. I 2006 ble det høstet 580 kg bygg/daa.

Total avrenning i 2006/2007 var 169 mm. Overflateavrenninga var 13 mm i perioden.

Tapene av suspendert tørrstoff og fosfor var lave, henholdsvis 1,0 kg/daa og 4,4 g/daa. Tapet av nitrogen var 3,5 kg/daa. Det er 0,6 kg mer enn gjennomsnittet for perioden 1994-2006.

Tabell 1. Vekstfordeling i perioden 1990-2006 (daa).

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Korn- /oljevekster	Bygg	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	40
	Vårhvete	40	0	40	40	40	0	0	40	40	40	40	0	0	40	40	40	0
Poteter		0	40	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0

Tabell 2a. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006
Bygg	11,0	12,1					11,0	12,1
Vårhvete		16,1						16,1
Potet halvtidlige		10,1						10,1

Tabell 2b. Nitrogengjødsling (totalt) for ulike vekster i perioden 1990-2006 (kg/daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bygg						10,5						11,6					12,1
Vårhvete	10,5		10,5	10,5	10,5			20,0	18,1	28,1	17,2			18,4	18,0	15,8	
Potet halvtidlige		10,5					10,7						9,2				

Tabell 3a. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt		
	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	
Bygg		1,9	1,4					1,9	1,4
Vårhvete		2,3						2,3	
Potet, halvtidlige		3,4						3,4	

Tabell 3b. Fosforgjødsling (totalt) for ulike vekster i perioden 1990-2006 (kg/daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bygg						1,8						2,0					1,4
Vårhvete	1,8		1,8	1,8	1,8			2,6	2,3	3,2	2,3			2,5	2,6	2,7	
Potet, halvtidlige		1,8					4,4						3,9				

Tabell 4a. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt		
	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	
Bygg		5,0	3,8					5,0	3,8
Vårhvete		6,4						6,4	
Potet, halvtidlige		12,0						12,0	

Tabell 4b. Kaliumgjødning (totalt) for ulike vekster i perioden 1990-2006 (kg/daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bygg						4,8						5,3					3,8
Vårhvete	4,8		4,8	4,8	4,8			7,0	6,2	11,7	6,1			6,6	6,8	7,2	
Potet, halvtidlige		4,8					16,3						14,8				

Tabell 5a. Avlinger i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2005 (kg/daa).

	1990-2005	2006
Korn-/oljevekster	Bygg	555
	Vårhvete	606
Poteter	Potet halvtidlige	687

Tabell 5b. Avlinger i perioden 1990-2006 (kg/daa).

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Korn-/ oljvekster	Bygg						510						600					580
	Vårhvete	650		560	580	550			600	600	630	600			620	600	680	
Poteter	Potet, halvtidlige		710					650						700				

Tabell 6a. Avrenning i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 ved overflatestasjon og grøftestasjon (mm).

	Overflatestasjon				Grøftestasjon			
	1992-2006			2006-2007	1992-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	0,00	4,11	0,39	1,58	0,14	40,20	12,58	18,0
jun	0,00	1,21	0,18	0,00	0,01	42,99	6,84	4,0
jul	0,00	1,55	0,20	0,00	0,03	16,80	3,99	0,0
aug	0,00	0,36	0,03	0,00	0,00	12,87	2,85	0,0
sep	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	82,21	11,87	0,0
okt	0,00	0,54	0,04	0,00	0,00	93,60	22,58	27,8
nov	0,00	2,11	0,16	0,00	0,00	145,89	23,70	51,2
des	0,00	1,87	0,15	0,00	0,00	54,01	16,13	6,7
jan	0,00	24,16	1,88	0,00	0,00	32,86	3,26	0,3
feb	0,00	5,97	0,52	0,00	0,00	6,17	0,88	0,0
mar	0,00	15,88	3,93	11,69	0,00	44,85	9,76	39,1
apr	0,00	48,52	6,35	0,00	0,50	162,83	51,44	8,6
Sum (hele perioder)	0,00	53,88	13,93	13,26	50,99	320,54	165,88	155,8

Tabell 6b. Avrenning ved overflatestasjon i perioden mai 1992-april 2007 (mm).

	92-93	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	0,00	4,11	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	1,58
jun	0,00	0,00	0,00	.	0,20	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	0,01	0,00	0,00	0,00
jul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55	0,00	0,71	0,00	0,00
aug	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sep	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
okt	0,00	0,02	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nov	0,00	0,00	0,00	0,00	2,11	.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
des	0,00	0,22	0,00	0,00	1,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
jan	0,00	0,14	.	0,00	24,16	0,00	0,08	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
feb	0,07	0,00	.	0,00	5,97	0,16	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
mar	2,13	0,03	8,54	0,00	15,88	6,14	11,71	0,02	5,35	0,75	0,00	4,02	0,45	0,00	11,69
apr	1,14	5,52	1,37	14,99	1,65	0,05	14,93	0,66	48,52	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum	3,3	10,0	.	15,0	52,9	9,2	26,7	0,7	53,9	1,4	2,5	4,0	1,2	0,0	13,26

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

Tabell 6c. Avrenning ved grøftestasjon i perioden mai 1992-april 2007 (mm).

	92-93	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	1,8	20,5	5,4	2,9	30,3	40,2	17,2	2,9	5,7	16,4	22,9	9,5	0,4	0,1	18,0
jun	0,7	0,7	2,1	43,0	13,0	2,3	17,2	2,8	1,2	2,1	9,1	1,5	0,0	0,0	4,0
jul	0,0	0,1	0,4	0,8	13,7	0,6	3,4	5,7	5,7	0,1	7,9	0,1	16,8	0,5	0,0
aug	0,2	6,0	5,0	0,1	9,0	0,0	0,2	3,0	1,6	0,2	1,7	0,0	12,9	0,1	0,0
sep	5,6	6,4	12,2	0,0	7,8	0,0	0,5	20,7	1,1	0,9	0,6	82,2	28,2	0,0	0,0
okt	3,0	67,3	1,9	0,0	23,5	0,3	22,7	50,8	93,6	30,8	0,5	5,1	14,4	2,2	27,8
nov	55,8	14,9	18,5	0,0	23,2	9,7	13,3	4,2	145,9	6,1	0,2	13,1	3,7	23,4	51,2
des	54,0	6,3	7,2	0,0	27,5	37,3	1,2	2,4	51,6	1,2	0,1	13,4	22,3	1,2	6,7
jan	0,6	0,9	1,6	0,0	0,7	32,9	0,6	4,6	0,9	0,8	0,0	0,3	1,5	0,1	0,3
feb	0,2	0,2	2,0	0,0	0,3	1,2	0,2	0,4	0,0	6,2	0,2	0,0	0,1	1,4	0,0
mar	0,0	0,1	1,3	0,0	27,7	8,1	5,0	0,1	0,0	44,8	8,2	39,9	0,4	0,8	39,1
apr	0,5	162,8	19,9	4,3	0,7	54,5	117,7	47,7	13,1	49,6	76,9	62,6	4,3	105,4	8,6
Sum	123	286	77	51	177	187	199	145	321	159	128	228	105	135	156

Tabell 7. Samlet avrenning (overflatestasjon + grøftestasjon) i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (mm).

	1992-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel	
mai	0,14	41,50	12,98	19,6
jun	0,01	17,25	4,24	4,0
jul	0,03	17,51	4,19	0,0
aug	0,00	12,87	2,87	0,0
sep	0,00	82,21	11,87	0,0
okt	0,00	93,60	22,62	27,8
nov	0,00	145,89	24,94	51,2
des	0,00	54,01	16,28	6,7
jan	0,00	32,86	5,27	0,3
feb	0,00	6,78	1,32	0,0
mar	0,00	45,59	13,69	50,8
apr	1,64	168,35	57,79	8,6
Sum (hele perioder)	66,01	374,41	179,79	169,1

Tabell 8a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for periodene 1994-2006 (overflatestasjon) og 1993-2006 (grøftestasjon) (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	Overflatestasjon				Grøftestasjon				Overflatestasjon+Grøftestasjon			
	1994-2006			2006-2007	1993-2006			2006-2007	1994-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	0,00	8,17	0,70	0,03	0,000	0,164	0,045	0,045	0,00	8,33	0,74	0,08
jun	0,00	7,63	1,05	0,00	0,000	0,107	0,022	0,010	0,00	7,64	1,06	0,01
jul	0,00	2,41	0,47	0,00	0,000	0,235	0,028	0,000	0,00	2,41	0,50	0,00
aug	0,00	0,03	0,00	0,00	0,000	0,065	0,013	0,000	0,00	0,05	0,01	0,00
sep	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	1,726	0,155	0,000	0,00	1,73	0,17	0,00
okt	0,00	0,05	0,00	0,00	0,000	0,557	0,118	0,070	0,00	0,26	0,09	0,07
nov	0,00	0,19	0,02	0,00	0,000	0,365	0,059	0,128	0,00	0,36	0,08	0,13
des	0,00	0,17	0,01	0,00	0,000	0,129	0,026	0,019	0,00	0,23	0,04	0,02
jan	0,00	2,15	0,18	0,00	0,000	0,217	0,020	0,001	0,00	2,15	0,20	0,00
feb	0,00	4,12	0,35	0,00	0,000	0,093	0,010	0,000	0,00	4,12	0,36	0,00
mar	0,00	18,20	3,76	0,54	0,000	0,346	0,061	0,098	0,00	18,20	3,82	0,64
apr	0,00	164,54	15,18	0,00	0,002	11,103	0,941	0,032	0,01	175,64	16,24	0,03
Sum (hele perioder)	0,00	182,74	23,69	0,57	0,126	12,010	1,576	0,402	0,34	194,75	23,55	0,98

Tabell 8b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal ved overflatestasjon i perioden mai 1994-april 2007 (kg/daa).

	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	0,00	0,00	0,00	8,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,03
jun	0,00	.	0,02	7,63	0,00	0,00	0,01	0,00	3,85	0,00	0,01	0,00	0,00
jul	0,00	0,00	0,02	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	2,14	0,00	0,00
aug	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sep	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
okt	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nov	0,00	0,00	0,19	.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
des	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
jan	.	0,00	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
feb	.	0,00	4,12	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
mar	2,08	0,00	14,61	9,54	1,60	0,01	18,20	0,00	0,00	2,61	0,19	0,00	0,54
apr	0,54	1,80	10,39	0,11	4,30	0,46	164,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum	.	1,8	31,7	27,9	5,9	0,5	182,7	0,0	4,9	2,6	2,5	0,0	0,57

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

Tabell 8c. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal ved grøftestasjon i perioden mai 1993-april 2007 (kg/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	0,110	0,013	0,005	0,076	0,164	0,043	0,007	0,014	0,053	0,075	0,024	0,001	0,000	0,045
jun	0,002	0,024	0,107	0,032	0,006	0,043	0,012	0,003	0,005	0,048	0,004	0,000	0,000	0,010
jul	0,000	0,005	0,002	0,034	0,004	0,009	0,044	0,014	0,000	0,020	0,000	0,235	0,001	0,000
aug	0,065	0,019	0,000	0,022	0,000	0,000	0,008	0,004	0,001	0,006	0,000	0,040	0,000	0,000
sep	0,026	0,053	0,000	0,019	0,000	0,001	0,052	0,003	0,005	0,002	1,726	0,128	0,000	0,000
okt	0,557	0,036	0,000	0,124	0,001	0,057	0,127	0,234	0,259	0,001	0,095	0,036	0,006	0,070
nov	0,037	0,090	0,000	0,081	0,024	0,033	0,010	0,365	0,015	0,001	0,039	0,009	0,058	0,128
des	0,025	0,018	0,000	0,064	0,001	0,003	0,006	0,129	0,003	0,000	0,033	0,056	0,003	0,019
jan	0,001	0,004	0,000	0,000	0,217	0,002	0,011	0,040	0,002	0,000	0,003	0,004	0,000	0,001
feb	0,001	0,012	0,000	0,002	0,003	0,001	0,001	0,093	0,015	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000
mar	0,000	0,011	0,000	0,105	0,020	0,012	0,000	0,008	0,321	0,021	0,346	0,001	0,002	0,098
apr	0,407	0,056	0,011	0,002	0,136	0,294	0,119	11,103	0,415	0,192	0,156	0,011	0,263	0,032
Sum	1,23	0,34	0,13	0,56	0,58	0,50	0,40	12,01	1,10	0,37	2,43	0,52	0,34	0,402

Tabell 9a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for periodene 1994-2006 (overflatestasjon) og 1993-2006 (grøftestasjon) (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	Overflatestasjon				Grøftestasjon				Overflatestasjon+Grøftestasjon			
	Min	Maks	Middel	2006-2007	Min	Maks	Middel	2006-2007	Min	Maks	Middel	2006-2007
mai	0,00	9,73	0,84	0,25	0,003	0,839	0,255	0,125	0,00	10,57	1,08	0,38
jun	0,00	9,09	0,85	0,00	0,000	0,494	0,120	0,038	0,00	9,10	0,94	0,04
jul	0,00	3,21	0,61	0,00	0,001	0,521	0,080	0,000	0,00	3,73	0,69	0,00
aug	0,00	0,08	0,01	0,00	0,000	0,321	0,065	0,000	0,00	0,32	0,07	0,00
sep	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	3,535	0,379	0,000	0,00	3,53	0,40	0,00
okt	0,00	0,12	0,01	0,00	0,000	1,640	0,412	0,352	0,00	1,01	0,32	0,35
nov	0,00	0,48	0,04	0,00	0,000	1,014	0,185	0,705	0,00	1,01	0,24	0,70
des	0,00	0,43	0,04	0,00	0,000	0,490	0,097	0,131	0,00	0,58	0,14	0,13
jan	0,00	5,56	0,46	0,00	0,000	0,312	0,033	0,021	0,00	5,56	0,50	0,02
feb	0,00	5,08	0,44	0,00	0,000	0,103	0,020	0,000	0,00	5,09	0,46	0,00
mar	0,00	19,27	4,85	2,13	0,000	0,923	0,225	0,520	0,00	19,73	5,09	2,65
apr	0,00	174,24	16,27	0,00	0,006	12,645	1,986	0,099	0,12	186,89	18,27	0,10
Sum (hele perioder)	0,00	193,52	26,52	2,38	0,767	15,429	4,029	1,991	1,89	208,95	28,63	4,37

Tabell 9b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal ved overflatestasjon i perioden mai 1994-april 2007 (g/daa).

	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	0,00	0,00	0,00	9,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,25
jun	0,00	.	0,05	9,09	0,00	0,00	0,01	0,00	0,16	0,00	0,01	0,00	0,00
jul	0,00	0,00	0,05	2,87	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	3,21	0,00	0,00
aug	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sep	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
okt	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nov	0,00	0,00	0,48	.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
des	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
jan	.	0,00	5,56	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
feb	.	0,00	5,08	0,04	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
mar	4,11	0,00	19,10	14,57	2,70	0,01	19,27	0,09	0,00	2,94	0,28	0,00	2,13
apr	1,09	4,95	12,37	0,16	2,01	0,47	174,24	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum	.	4,9	43,3	36,4	4,7	0,5	193,5	0,2	1,3	2,9	3,8	0,0	2,4

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

Tabell 9c. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal ved grøftestasjon i perioden mai 1993-april 2007 (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	0,363	0,076	0,123	0,665	0,839	0,151	0,012	0,044	0,794	0,180	0,056	0,003	0,004	0,125
jun	0,010	0,105	0,494	0,197	0,014	0,493	0,044	0,009	0,012	0,163	0,020	0,000	0,001	0,038
jul	0,004	0,025	0,010	0,091	0,009	0,037	0,206	0,046	0,001	0,083	0,001	0,521	0,006	0,000
aug	0,141	0,168	0,001	0,103	0,000	0,002	0,063	0,012	0,004	0,023	0,000	0,321	0,001	0,000
sep	0,101	0,204	0,000	0,090	0,000	0,006	0,497	0,007	0,024	0,023	3,535	0,438	0,000	0,000
okt	1,640	0,073	0,000	0,247	0,004	0,392	0,703	1,005	0,997	0,017	0,198	0,064	0,022	0,352
nov	0,181	0,234	0,000	0,202	0,096	0,191	0,025	1,014	0,023	0,008	0,103	0,015	0,307	0,705
des	0,072	0,062	0,000	0,153	0,208	0,025	0,007	0,490	0,006	0,002	0,069	0,163	0,008	0,131
jan	0,012	0,017	0,000	0,001	0,312	0,005	0,038	0,045	0,008	0,000	0,005	0,006	0,002	0,021
feb	0,011	0,040	0,000	0,016	0,004	0,005	0,013	0,103	0,067	0,001	0,000	0,001	0,018	0,000
mar	0,003	0,063	0,000	0,630	0,875	0,127	0,005	0,009	0,370	0,115	0,923	0,015	0,010	0,520
apr	3,825	0,717	0,139	0,006	1,834	3,407	1,038	12,645	0,380	1,019	1,143	0,122	1,511	0,099
Sum	6,36	1,78	0,77	2,40	4,20	4,84	2,65	15,43	2,69	1,63	6,05	1,67	1,89	1,99

Tabell 10a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for periodene 1994-2006 (overflatestasjon) og 1993-2006 (grøftestasjon) (g/daa). Tap fra ikke-jordbruksareal ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	Overflatestasjon				Grøftestasjon				Overflatestasjon+Grøftestasjon			
	1994-2006		2006-2007		1993-2006		2006-2007		1994-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	0,0	45,4	3,9	2,0	2	917	251	252	2	963	240	254
jun	0,0	42,4	5,5	0,0	0	777	131	48	0	311	88	48
jul	0,0	17,1	3,4	0,0	1	315	77	0	1	320	87	0
aug	0,0	2,1	0,2	0,0	0	232	55	0	0	232	51	0
sep	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1562	225	0	0	1562	233	0
okt	0,0	3,1	0,3	0,0	0	1814	435	629	0	1814	368	629
nov	0,0	12,0	1,1	0,0	0	2967	413	1353	0	2967	449	1353
des	0,0	10,6	0,9	0,0	0	857	250	178	0	857	263	178
jan	0,0	137,7	11,5	0,0	0	757	70	7	0	757	90	7
feb	0,0	35,8	3,1	0,0	0	80	13	0	0	81	16	0
mar	0,0	142,7	27,2	16,0	0	693	139	835	0	716	177	851
apr	0,0	455,1	60,7	0,0	8	1967	743	180	62	1967	797	180
Sum (hele perioden)	0,0	505,4	127,0	18,1	933	6015	2874	3482	1074	6521	2912	3500

Tabell 10b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal ved overflatestasjon i perioden mai 1994-april 2007 (g/daa).

	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	0,00	0,00	0,00	45,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61	0,00	2,0
jun	0,00	.	1,15	42,41	0,00	0,00	0,03	0,00	16,38	0,03	0,06	0,00	0,0
jul	0,00	0,00	1,16	13,38	0,00	0,00	0,00	0,00	8,69	0,00	17,10	0,00	0,0
aug	0,00	0,00	2,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
sep	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
okt	0,00	0,00	3,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
nov	0,00	0,00	12,01	.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
des	0,00	0,00	10,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
jan	.	0,00	137,69	0,00	0,08	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
feb	.	0,00	35,83	0,29	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
mar	29,14	0,00	142,68	73,70	28,08	0,41	50,31	0,82	0,00	22,44	5,82	0,00	16,0
apr	5,64	164,89	57,74	0,71	30,46	13,24	455,08	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Sum	.	165	404	176	59	14	505	2	25	22	25	0	18,1

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

Tabell 10c. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal ved grøftestasjon i perioden mai 1993-april 2007 (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	424	63	45	665	917	349	38	98	214	253	189	6	2	252
jun	15	24	777	297	50	311	40	20	35	102	29	0	0	48
jul	2	4	14	315	13	62	75	97	1	105	2	302	7	0
aug	108	55	1	210	0	3	47	28	2	26	0	232	1	0
sep	125	153	0	191	0	9	331	19	12	10	1562	510	0	0
okt	1252	24	0	567	5	393	799	1814	400	7	98	254	47	629
nov	255	250	0	562	189	227	67	2967	79	3	249	70	454	1353
des	107	99	0	630	857	22	39	826	14	2	250	385	21	178
jan	14	24	0	16	757	10	73	15	11	1	5	32	3	7
feb	2	26	0	5	29	2	6	0	80	4	0	1	29	0
mar	1	16	0	434	108	46	2	0	408	214	693	6	17	835
apr	1549	295	95	14	964	1175	893	131	453	1967	1001	62	1790	180
Sum ¹	3,85	1,03	0,93	3,91	3,89	2,61	2,41	6,02	1,71	2,69	4,08	1,86	2,37	3,48

¹ Sum oppgitt i kg/daa.

Tabell 11a. Vannanalyseresultater for overflatestasjon. 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
13/03/07 09:00	335 00:20	0,0	22,0	0,160	1,30
27/03/07 12:30	14 03:30	0,6	55,0	0,190	1,40
Middel		0,3	38,5	0,175	1,35
Midd. (Q-veid)		0,0	43,3	0,179	1,36
Min.		0,0	22,0	0,160	1,30
Maks.		0,6	55,0	0,190	1,40

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve

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

Tabell 11b. Vannanalyseresultater for grøftestasjon. For perioden 01/05/2006-01/05/2007.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor µg/l	Total nitrogen mg/l
02/05/06 14:30	14 05:00	0,4	<5,00	11,0	21,0
15/05/06 09:30	12 19:00	0,7	<5,00	4,0	13,0
29/05/06 09:30	14 00:00	0,5	<5,00	10,0	15,0
12/06/06 13:20	14 03:50	0,3	<5,00	8,9	11,0
27/06/06 10:30	14 21:10	0,1	<5,00	12,0	16,0
23/10/06 08:45	117 22:15	0,1	<5,00	17,0	22,0
06/11/06 09:30	14 00:45	1,8	<5,00	10,0	23,0
20/11/06 10:00	14 00:30	2,1	<5,00	13,0	26,0
04/12/06 10:15	14 00:15	1,4	<5,00	16,0	28,0
18/12/06 12:30	14 02:15	0,3	<5,00	19,0	27,0
02/01/07 10:30	14 22:00	0,0	6,00	35,0	19,0
16/01/07 14:30	14 04:00	0,0	<5,00	23,0	26,0
13/03/07 08:45	55 18:15	0,0	<5,00	150,0	14,0
27/03/07 12:35	14 03:50	1,8	<5,00	17,0	21,0
10/04/07 08:40	13 20:05	1,6	<5,00	5,7	22,0
23/04/07 12:30	12 23:55	0,1	12,00	49,0	13,0
07/05/07 09:45	13 21:15	0,0	<5,00	11,0	23,0
Middel		0,7	5,47	24,2	20,0
Midd. (Q-veid)		0,0	5,06	13,2	22,2
Min.		0,0	<5,00	4,0	11,0
Maks.		2,1	12,00	150,0	28,0

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve

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

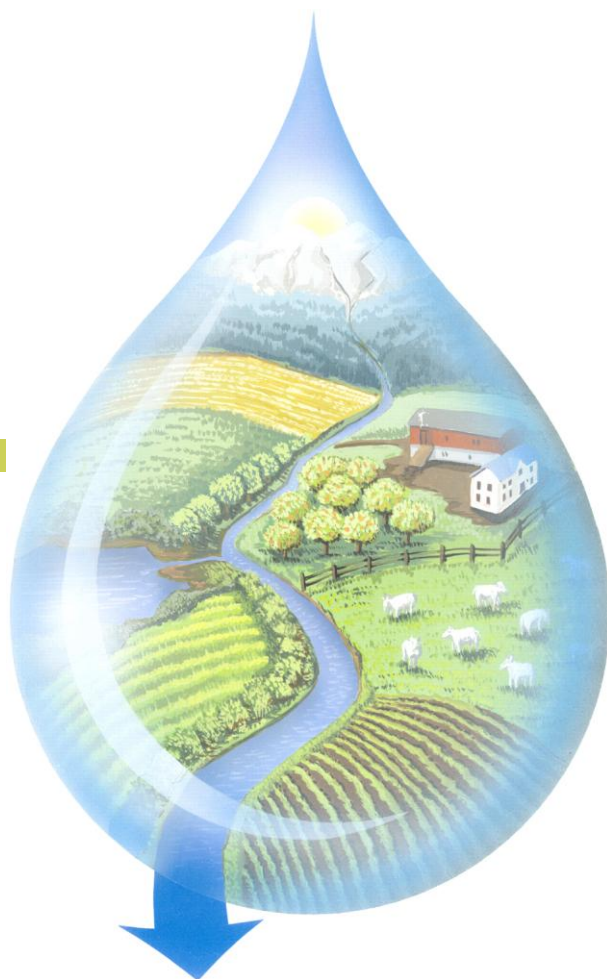
Bioforsk Rapport

Vol. 2 Nr. 121 2007

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Vasshaglona 2006

Erling Stubhaug og Ove Hetland, Bioforsk Øst, Landvik; Marianne Bechmann, Annelene Pengerud, Hans Olav Eggestad, Gro Hege Ludvigsen og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse



Innhold

1. INNLEDNING.....	132
2. BESKRIVELSE AV FELTET	132
Beliggenhet	132
Klima.....	133
Topografi og jordsmonn	133
Arealer	133
Punktkilder	133
3. METODER.....	134
Måleutstyr og prøvetaking	134
Innsamling av skiftedata	134
4. JORDBRUKSDRIFT	134
Vekstfordeling.....	134
Jordarbeiding	135
Gjødsling	136
Antall gjødseldyrenheter	137
Avlinger	138
Bruk av pesticider	139
5. AVRENNING	141
Nedbør og temperatur	141
Vannbalanse	142
Stofftap og tap av næringsstoffer	143
Pesticider	145
6. OVERVÅKING AV PESTICIDER I OVERFLATENÆRT GRUNNVANN	146
Metodikk	146
Funn av pesticider	146
7. OPPSUMMERING	151
8. REFERANSER	152

1. INNLEDNING

Arbeidet med overvåking av Vasshaglona ledes lokalt av Erling Stubhaug (Bioforsk Landvik). Prøvetaking og innsamling av skiftedata er utført av forsøktekniker Ove Hetland.

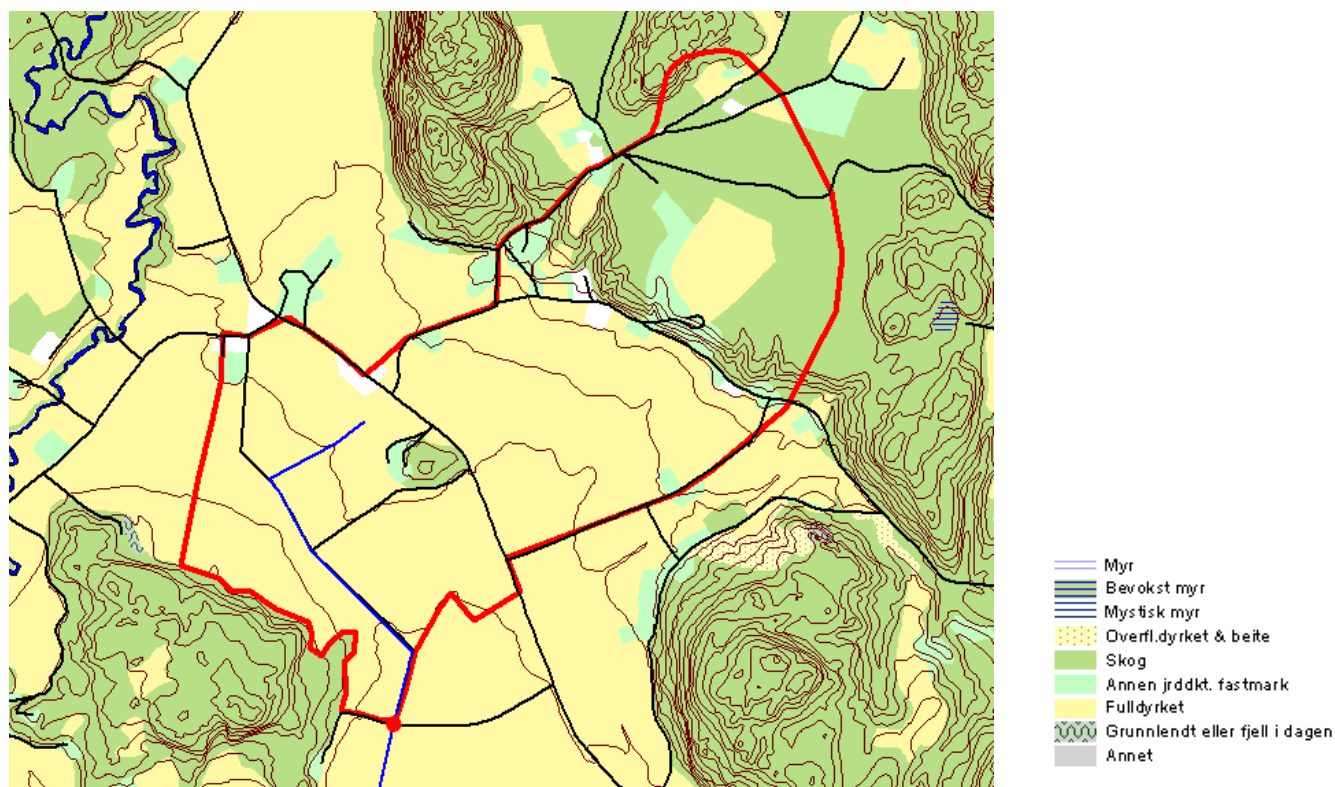
Nedbørfeltet til Vasshaglona er valgt fordi det representerer en intensiv planteproduksjon med sterkt innslag av potet- og grønnsakskulturer.

Overvåkingen ble satt i gang i 1991 med innsamling av gårdsdata på skiftenivå og etablering av målestasjon med automatisk, vannproporsjonal prøvetaking. Problemer med den automatiske prøvetakeren har imidlertid forringet kvaliteten på vannkvalitetsdata frem til og med 1997, da det ble satt opp ny prøvetaker. Transport av nitrogen, fosfor og suspendert stoff rapporteres derfor for perioden fra og med 1998 til d.d. Øvrige resultater fra overvåkingen rapporteres for hele overvåkingsperioden. Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april. Pesticidrapporteringen følger kalenderåret.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Vasshaglona er 650 dekar og ligger i Grimstad kommune i Aust-Agder fylke (Figur 1). Området dekkes av økonomisk kartverk, kartblad BO 008-5-2.



Figur 1. Kart over Vasshaglonas nedbørfelt med målestasjonen avmerket (•).

Klima

Feltet ligger i et område med kystklima, med milde vintrer og mye nedbør. Normal årsnedbør er 1230 mm, med mest nedbør i løpet av høsten og første del av vinteren. Kraftige regnskyll kan forekomme i løpet av sommeren. Månedlig middeltemperatur er under null kun i januar og februar (Tabell 3).

Topografi og jordsmonn

Feltet ligger på marin avsetning og er relativt flatt. Dominerende jordtype varierer fra sandjord til leittleire, det aller meste er moldholdig sandjord. Arealene er i god hevd etter å ha ligget i omløp med mye grønnsaker og potet og blitt relativt sterkt gjødslet. Fosforinnholdet er høyt.

Arealer

Av totalarealet på 650 dekar er om lag 400 dekar dyrka, mens 240 dekar er skog (Tabell 1). Det dyrka arealet består av 29 skifter tilhørende 16 bruk. De fleste av disse har hovedbruket utenfor feltet. Det er 8 boligenheter med 50 fastboende personer i Vasshaglonas nedbørfelt.

I feltet er det flere bekkeløp som samler seg til ett løp før målestasjonen. Denne ligger ca. 3 meter over havet, bare noen hundre meter fra utløpet i Reddalsvannet.

Tabell 1. Fordeling av arealer i Vasshaglonas nedbørfelt.

Arealtype	Antall dekar (daa)	Prosent (%)
Dyrka mark	390	60
Skog	240	37
Gårdstun, veier	20	3
Sum	650	100

Punktkilder

Beregnet avrenning fra punktkilder er vist i Tabell 2. En regner ikke med punktutslipp fra husdyrgjødsellager (tette hønsegjødsellager). Videre finnes det ikke siloanlegg, melkeromsavløp og rundballeplasser i området.

Alle boliger har slamavskiller med sandfilter, og det er regnet med 50 % tilbakeholdelse av fosfor og 20 % tilbakeholdelse av nitrogen. Med utgangspunkt i 1,7 gram fosfor og 12 gram nitrogen per person per døgn utgjør dette 2 gram fosfor og 22 gram nitrogen per dekar og måned.

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

Punktkilde, type	Nitrogen (N)	Fosfor (P)
Husdyrgjødsellager	0	0
Husholdningsavløp, gårdsbruk/villa	175	16
Sum punktkilder	175	16

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

Ved målestasjonen er det installert et Crump-overløp, og vannstand og vannføring registreres hver time. Videre tas det ut vannprøver for analyse av suspendert tørrstoff, næringsstoffer og pesticider. Dette skjer ved at det pumpes opp en vannprøve på 100 ml når en viss vannmengde har passert. Vannprøvene samles i en vanntank som er plassert i et kjøleskap. Blandeprovne tas med ca. 14 dagers mellomrom.



Målestasjonen i nedbørfeltet (Foto: S. M. Vandsemb).

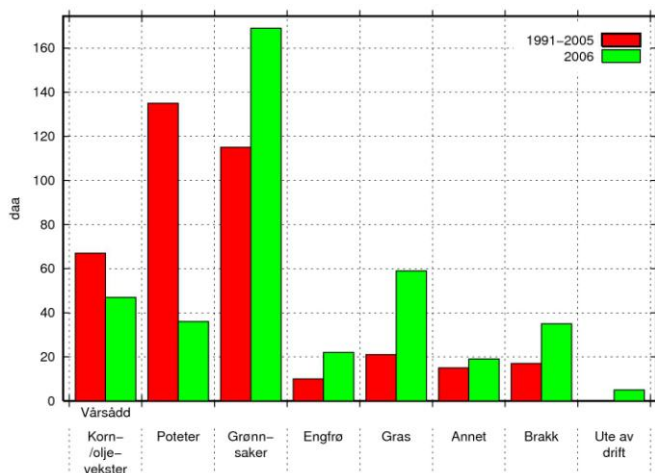
Innsamling av skiftedata

Skiftenoteringene utføres av gårdbrukerne. Forsøks teknikere ved Bioforsk Landvik samler inn skiftedata ved gårdsbesøk i løpet av vinteren.

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

Det meste av jordbruksarealene i feltet lå som åpen åker i 2006, som tidligere år (Figur 2 og Tabell 2 i vedlegg). På nær halvparten av arealet ble det dyrket grønnsaker, der produksjonen besto av næringskrevende vekster til fabrikk (kål, purre, selleri, agurk og rødbeter). Forskjellen fra tidligere år var at det ble dyrket mer grønnsaker og mindre potet. I 2006 utgjorde potetarealet (tidligpotet) under ti prosent av totalarealet. Disse ble høstet i løpet av juni/juli, og arealet ble etterpå tilsådd med raigras, som således fungerte som en fangvekst. Korn (bygg) brukes i hovedsak som utfyllingsvekst, og arealet har nå stabilisert seg på rundt 50 dekar. I 2006 ble det dyrket noe mer gras enn tidligere år. Dette har sammenheng med at noe av arealet ble bytteleid til husdyrbruk som driver utenfor nedbørfeltet.

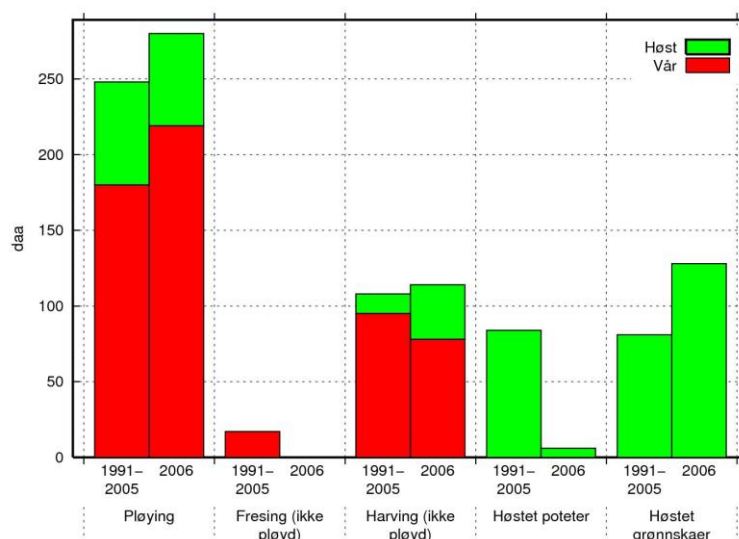


Figur 2. Areal av ulike jordbruksvekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

Andelen potet- og grønnsakproduksjon i nedbørfeltet til Vasshaglona er høy (Foto: S. M. Vandsemb).

Jordarbeiding

Det meste av arealet ble vårpløyd i 2006 (219 daa), men også noe ble pløyd om høsten (61 daa; Figur 2 og Tabell 3 i vedlegg). Dette har sammenheng med seint opptak av grønnsaker om høsten og dermed dårlige forhold for pløying eller annen jordarbeiding. Videre har sannsynligvis økt fokus på problematikken utvasking/erosjon hatt betydning. Siden mesteparten av arealene ligger som åpen åker, vil det alltid være skifter som kun trenger en god harving før ny planting/setting. Etter hvert som en har fått nye og bedre harvetyper er dette blitt enda mer aktuelt. Vanligvis blir arealer som en har dyrket tidligpotet på med høsting i juni/juli harvet, før de blir tilsådd med raigras. I tillegg blir grønnsaksarealene, dersom forholdene tillater det, skålharvet lett om høsten for innblanding av plantematerialet. Under regnfulle høster med vanskelige forhold for jordarbeiding, blir planterestene liggende igjen på jordoverflaten gjennom vinteren. Generelt blir slike arealer mindre utsatt for erosjon/utvasking, noe som må betegnes som positiv utvikling.



Figur 3. Jordarbeiding fordelt på vår og høst i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005. Høstet poteter og grønnsaker oppgitt der det ikke er registrert annen jordarbeiding i tillegg til dette.

Gjødsling

Tilførsler av nitrogen, fosfor og kalium gjennom gjødsel fordelt på sesong og til ulike vekster er vist i Figur 4-5 og Tabell 4-9 i vedlegg. Disse tallene viser totale mengder næringsstoff tilført og er ikke korrigert for plantetilgjengelighet. Næringsstoffer tilført gjennom husdyrgjødsel etter siste høsting året før er også inkludert. Når det gjelder nitrogen vil kun en liten del av dette være plantetilgjengelig i vekstsesongen året etter. Det er redusert for gasstap av ammonium (NH_4) fra husdyrgjødsel ved beregning av tilførte mengder nitrogen.

I gjennomsnitt for hele jordbruksarealet ble det i 2006 tilført 24,9 kg nitrogen, 5,4 kg fosfor og 18,4 kg kalium per dekar (Tabell 4-6 i vedlegg). Dette er noe høyere enn gjennomsnittstallene for tidligere år, men omtrent som i 2005, og langt mindre enn i 2004.

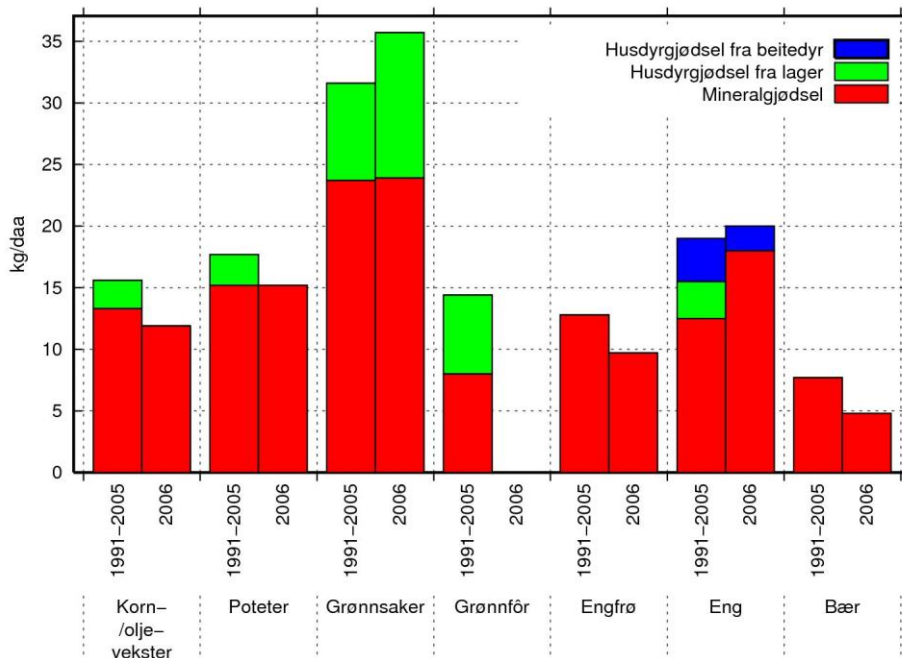
I 2006 ble all husdyrgjødsel spredt på grønnsaksarealer. Det ble totalt tilført 35,6 kg nitrogen pr. dekar på grønnsaksarealer, hvorav 11,8 kg N pr. dekar i form av husdyrgjødsel (Tabell 7 i vedlegg). Kun 10-15 prosent av dette ble tilført utenom vekstsesongen. Til sammenligning ble det i 2005 tilført hele 56,1 kg nitrogen til grønnsakskulturer, hvorav 30,4 kg var husdyrgjødsel. Det kan således tyde på at arealer ikke ble brukt som deponeringssted for husdyrgjødsel utenom vekstsesong i 2006. Likevel kan det se ut til at en fortsatt ikke tar nok hensyn til gjødselverdien i husdyrgjødsel gitt til grønnsakskulturer.

At det blir gjødslet forholdsvis kraftig til grønnsakskulturene må ellers sees i sammenheng med dyrking av svært næringskrevende grønnsaker som hodekål, purre, knollselleri, rødbeter og agurk. Omtrent alt dette blir dyrket for levering til fabrikk, og derfor blir avlingsnivå/gjødslingsnivå noe høyere enn ved vanlig konsumproduksjon. Videre blir det vannet forholdsvis intensivt, på en forholdsvis lett jord. Også dette vil kreve noe mer gjødsel.

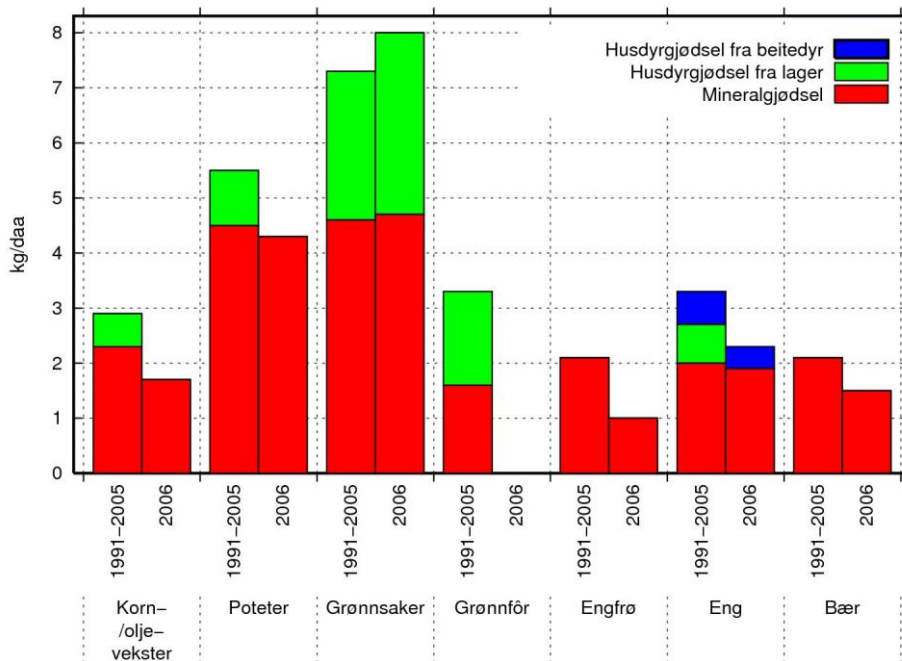
Ut fra tilførselen pr. vekst (Tabell 7-9 i vedlegg), ser en at de tilførte mengdene gitt som minerealgjødsel er noenlunde lik anbefalte mengder når det gjelder nitrogen, men fortsatt til dels mye for høyt når det gjelder fosfor, og noe for høyt for kalium. En av årsakene kan være at gårdbrukeren ofte benytter, i mangel på alternativer, den klorfrie mineralgjødsel 11-5-18. Med den blir det tilført unødvendig mye fosfor og kalium i forhold til nitrogen.

For tidligpotet samsvarer tilførte mengder næringsstoffer ganske godt med anbefalte mengder, sett ut fra jordart, vanning og forventet avling. Ut fra kaliumtilførsel (Tabell 9b i vedlegg) kan det se ut til at det er blitt redusert noe på kaliumtilførselen, og til dels sterk reduksjon av fosforgjødslinga sett i forhold til tidligere år. Til potet har en de to klorfrie fullgjødselene 11-5-18 og 6-5-20 å velge mellom, og det kan være at en nå bruker 11-5-18 som hovedgjødsel, kombinert med delgjødsling med kalksalpeter.

For korn er næringstilførselen ganske lik normalttilrådning. Nitrogengjødslinga er noe lågere. Dette har sammenheng med at kornet ikke nødvendigvis dyrkes for å få best mulig avling, men mer som en utfyllingskultur i andre vekster. Fosforgjødslinga til korn er blitt redusert ganske kraftig i løpet av de siste ti år (Tabell 8b i vedlegg).



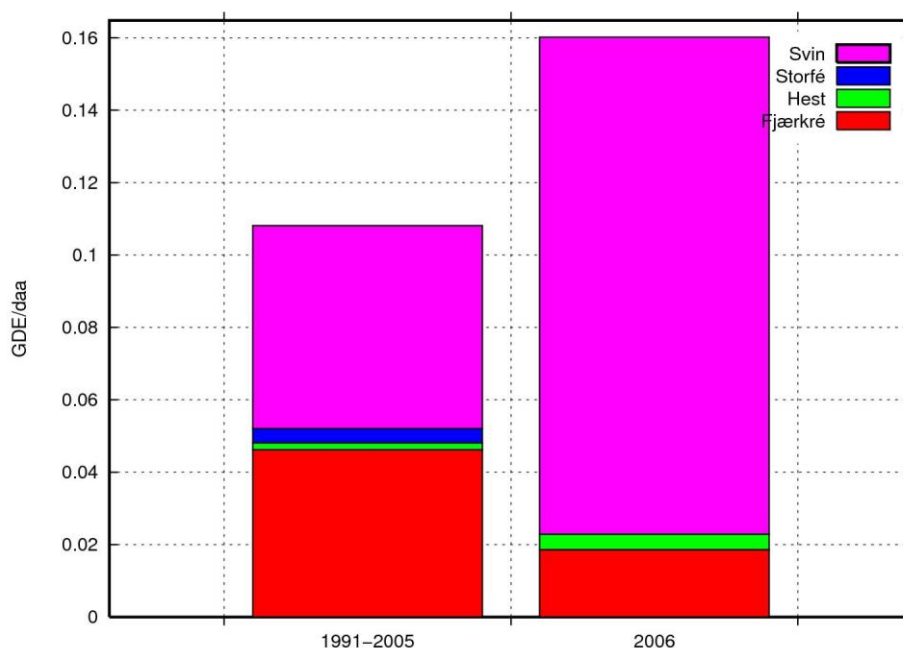
Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.



Figur 5. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

Antall gjødseldyrenheter

Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i feltet er beregnet på grunnlag av total mengde tilført fosfor (P) i husdyrgjødsel (spredd gjødsel og beitegjødsling), der en GDE tilsvarer 14 kg P. Det var i 2006 0,16 GDE/daa i feltet, mot 0,11 GDE/daa i gjennomsnitt for tidligere år (Figur 6 og Tabell 1a/b i vedlegg).



Figur 6. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal fordelt på dyreslag i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

Husdyrtall i feltet er oppgitt i Tabell 1a/b i vedlegg. Det fremgår her et tillegg av storfe på 32 melkekyr, 98 storfe over 12 mnd og 56 storfe under 12 mnd for årene 2005 og 2006. Dette kommer av en jordleier med hovedbruk utenfor nedbørfeltet, og ikke at noen av jordeierne har startet opp med storfedrift. Kun en liten del av husdyrgjødsel på brukene blir spredt i nedbørfeltet.

Avlinger

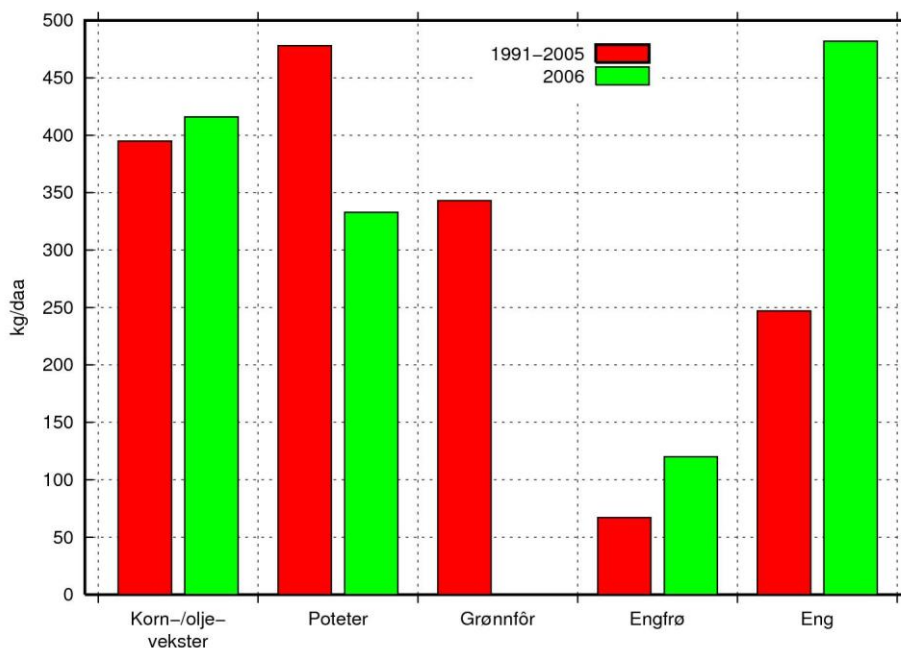
2006 ble et avlingsmessig svært godt år for grønnsaker og potet (Figur 7 og Tabell 10 i vedlegg). En varm og god første del av mai ga en fin start, og en uvanlig fin høst gjorde innhøstingsforholdene optimale.

At potetavlingene igjen viser forholdsvis låge tall i forhold til gjennomsnittet kan forklares med at en de senere år har startet høstingen på lavere avling, fordi oppgjørspriisen da er høy. Tørrstoffavling på 340 kg representerer en salgbar potetavling på 2000 kg pr. daa, og dette er akseptabelt når området flere år på rad har levert de aller tidligste potetene her til lands.

Kornavlingen er høyere i 2006 enn gjennomsnittet, men indikerer fortsatt at korn i mange tilfeller kun er en utfyllingskultur, og blir stelt deretter. En avling på 416 kg/daa begynner imidlertid å nærme seg det akseptable.

2006 var et særdeles godt år for engfrø. At avlingstallene viser hundre prosent mer enn normal kommer ikke bare av en godt år, men trolig også av at det ble høstet på andre grasarter.

Også grasavlingene var svært gode i 2006, med nærmere 80 prosent høyere avling enn gjennomsnittet. Mye av dette kommer av at noe av arealene ble bytteleid med spesialproducent som driver med mer intensiv forproduksjon til melkekyr. Likevel var N og P gjødslingen til eng i 2006 lavere enn gjennomsnittet for hele måleperioden.



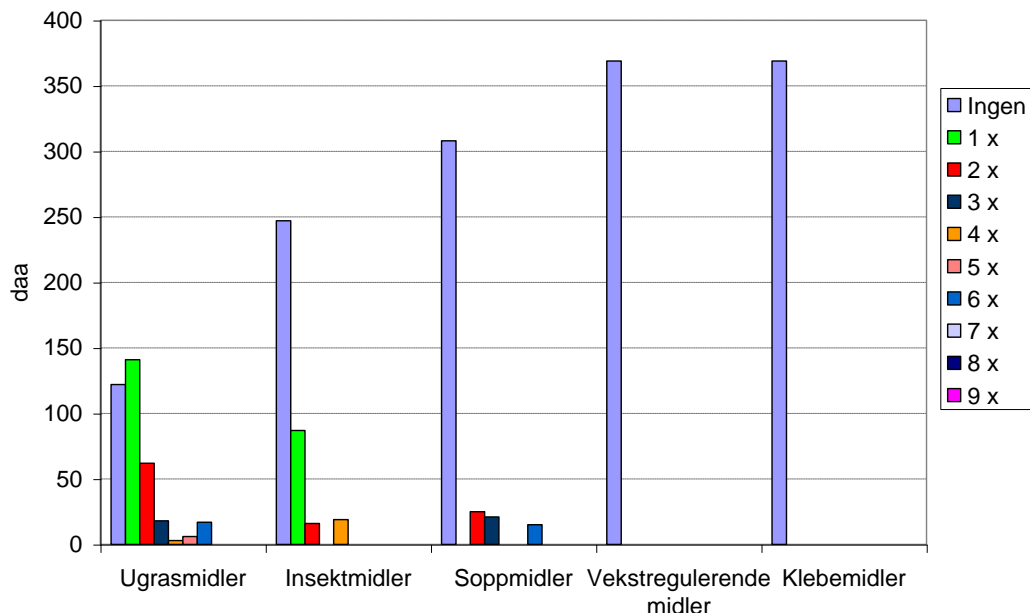
Figur 7. Avlinger (kg/daa) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 for de viktigste vekster (alle avlinger er i kg tørrstoff/daa).

Bruk av pesticider

Tabellene 11 og 12 i vedlegg viser forbruket av pesticider og vekstregulerende middel, samt behandlet areal i nedslagsfeltet til Vasshaglona. Tabell 12 viser også sprøytetidspunktene for de ulike midlene, angitt som ukenummer.

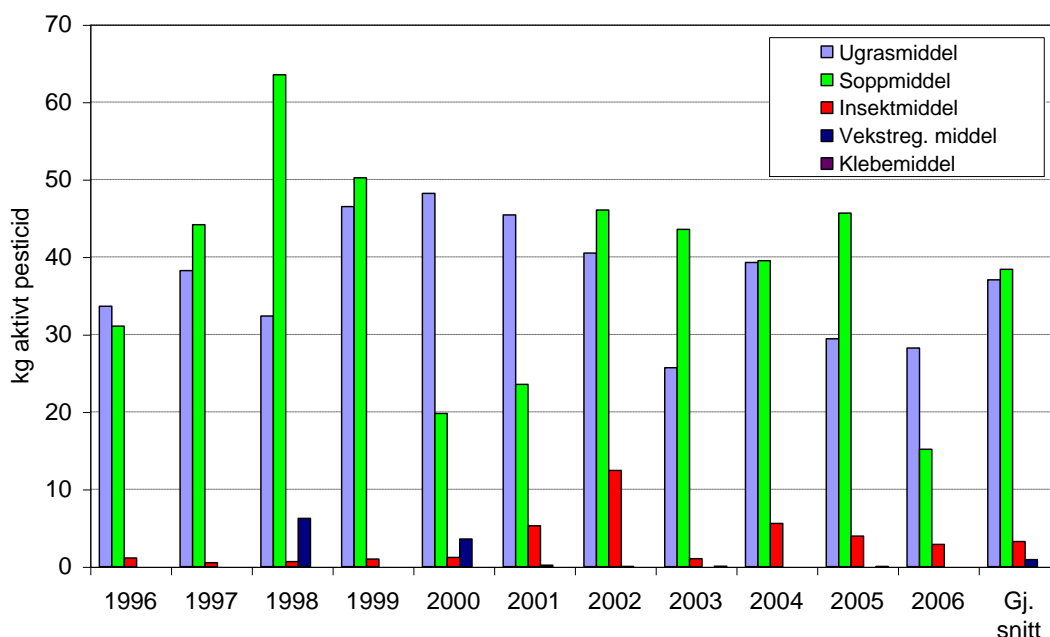
Det ble brukt 27 ulike aktive stoff i feltet i 2006, som representerer 24 ulike handelspreparater (noen midler inneholder flere virksomme stoff). At antall ulike pesticider er såpass høyt må ses i sammenheng med den intensive grønnsaksproduksjonen i feltet, med mange forskjellige kulturer. Dette medfører vanligvis bruk av relativt mange midler og gjentatte behandlinger. Av de ulike pesticidgruppene dominerer ugrasmidlene i antall. I alt ble det brukt 15 ugrasmidler, 5 insektmidler og 4 soppmidler i 2006. Doseringen for midlene har i gjennomsnitt vært som tilrådd normaldosering eller noe lavere.

Det meste av jordbruksarealet (67 prosent) ble sprøytet med ugrasmidler, 33 prosent ble sprøytet med insektmidler og 16 prosent med soppmidler. Det ble brukt ugrasmidler i de aller fleste kulturer. Tre av de fire soppmidlene ble brukt i potet, først og fremst mot tørråte. Et middel ble brukt til behandling av settepotetene, mot svartskurv. Sprøytefrekvens, det vil si hvor mange ganger de ulike skiftene ble sprøytet med ulike midler, er vist i Figur 8 og Tabell 13 i vedlegg. Det var gjentatte sprøytinger på samme areal med ugras-, insekt- og soppmidler i 2006.



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

Figur 9 viser mengden av ulike typer pesticider som er brukt i Vasshaglonas nedbørfelt hvert år. Forbruket av både ugras-, sopp- og insektsmidler var lavt i 2006 sammenlignet med tidligere år. En skal likevel være klar over at forbruket av midler vil variere mye etter hvilken kultur som blir dyrket det enkelte år. I et omløp vil det være stor forskjell om det for eksempel dyrkes purre og det brukes Ramrod, som gir et forbruk av 300 g virksomt stoff pr. dekar, eller det blir dyrket korn der det blir brukt Express, som gir et forbruk på bare 0,75 g virksomt stoff pr. dekar. Av den grunn er det vanskelig å si noe bestemt om utviklingen over kort periode, men en kan likevel antyde at bruken av ugrasmidler, beregnet som gram aktivt stoff, har vist en positiv utvikling siste ti år.



Figur 9. Bruk av ulike typer pesticider i perioden 1996-2006 angitt i kg aktivt stoff.

Tabell 11 og 12 i vedlegget 1 viser at doseringen av de enkelte midler. Dosene ligger på nivå med eller lavere enn anbefalte normaldosser. Brukerne er blitt flinkere til å sprøyte til rett tid og under riktige forhold.

Bruken av soppmidler viser store årlige variasjoner, i 2006 med det laveste forbruk som er registrert. Forbruket av soppmidler er først og fremst avhengig av hvor mye potet som dyrkes det enkelt år og hvor mye sprøyting mot tørråte. I 2006 var det lite potetarealer. Bruken av insektmidler har også sammenheng med hvilke kulturer som blir dyrket. Generelt har en overgang fra fosformidler til pyretroider gitt positive utslag i tabellene. Men selv om disse midlene blir brukt i små doser skal en være oppmerksom på at de er giftige også i lave konsentrasjoner.

Det ble ikke brukt vekstregulerende middel i feltet i 2006.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur- og nedbørnormaler er hentet fra Meteorologisk institutt sin målestasjon på Landvik. Disse er sammenliknet med månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør for 2006 målt i feltet (Tabell 3). En skal være oppmerksom på at temperaturene gjennom vekstsesongen 2006 er bortimot en grad høyere her enn ved målestasjonen på Landvik. Dette har med lokale klimatiske forhold å gjøre, selv om avstanden bare er 5 km.

Total nedbør i rapporteringsperioden var 1588 mm, noe som er langt over normalen (1230 mm). Gjennomsnittlig årstemperatur siste år var 10,0 °C, mot normalt 6,9 °C.

Det ble en forholdsvis sein start på vekstsesongen etter en kjølig og regnfull første halvdel av april. Resten av denne første våronnmånedet var ellers normal med brukbare forhold for våronn. Første halvdel av mai var svært varm og uten nedbør, ideell for våronnarbeid. Siste halvdel av mai hadde temperaturer under normalen og med mye nedbør, spesielt midt i måneden. Juni var varm og tørr, mens den virkelige sommervarmen kom i juli. Da var det bare to nedbørsepisoder, rundt 10. juli og de siste to dagene av måneden. Alle dager av august hadde temperatur klart over normalen. Det var forholdsvis mange regndager, men uten de store, kraftige regnskyllene. Også i september var temperaturen klart over normalen, med en kraftig nedbørsepisode 3. september (50 mm), og deretter en tørr periode helt fram til siste dagene av måneden. Totalt sett hadde september normalnedbør. Det var således fine innhøstingsforhold store deler av september. Oktober var mild og fuktig, med nedbør nesten 20 av dagene. Det var en kraftig nedbørsepisode den 26. oktober (45 mm). Den milde høsten fortsatte også i november, med det meste av nedbøren siste halvdel. Første halvdel av desember ble også fuktig, rekordvarm, og med en kraftig nedbørsepisode den 30. Det ble en mild januar med normalnedbør, mens vinteren kom med minusgrader og mye snø fra midten av måneden. Snøen ble liggende til midten av mars, som ble svært varm og med rask snøsmelting. Våronna kunne dermed starte opp siste uka av mars, og da april ble svært tørr og varm ble det en svært god start på vekstsesongen 2007.

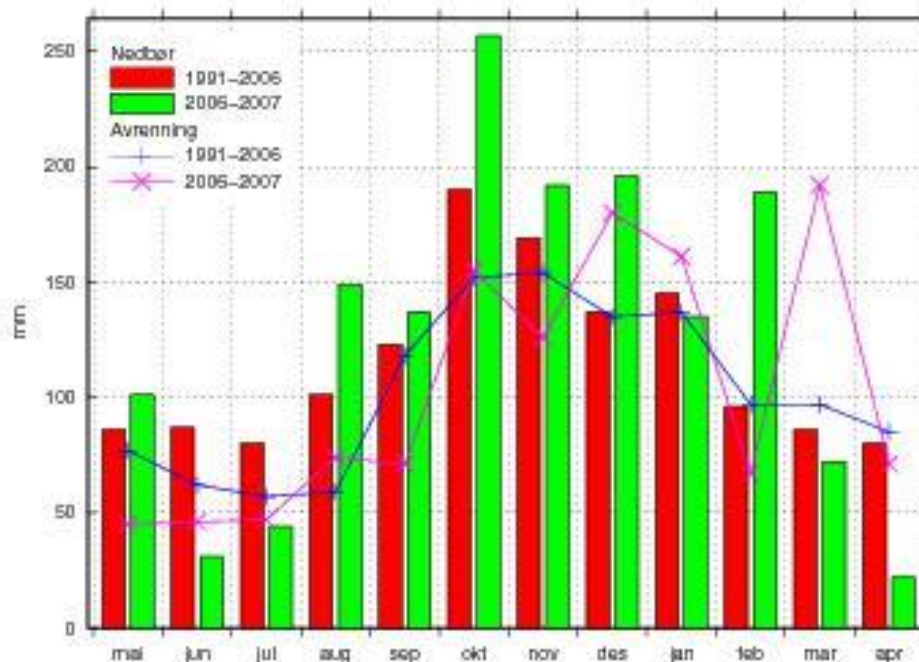
Tabell 3. Månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør i 2006/2007 målt i feltet. Temperatur- og nedbørnormaler (1960-1991) fra Meteorologisk institutt, målestasjon Landvik.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2006/07	Normal	2006/07
Mai	10,4	12,0	82	101
Juni	14,7	16,3	71	31
Juli	16,2	19,8	92	44
August	15,4	17,5	113	149
September	11,8	15,2	136	137
Oktober	7,9	.	162	257
November	3,2	6,5	143	192
Desember	0,2	5,4	102	196
Januar	-1,6	3,3	113	135
Februar	-1,9	-0,5	73	189
Mars	1,0	4,9	85	72
April	5,1	9,4	58	22
Årsmiddel/sum nedbør	6,9	10,0	1230	1524

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

Vannbalanse

Vannføringen blir målt kontinuerlig i Vasshaglona og gir tall for avrenningen fra hele dette nedbørfeltet. Avrenningen (Figur 10 og Tabell 14 i vedlegg) var for dette agrohydrologiske året 1234 mm, noe som er temmelig likt middeltallet for hele perioden. Den største avrenningen kom i oktober og desember i forbindelse med nedbørrike måneder med enkelte kraftige nedbørepisoder, samt i mars i forbindelse med rask snøsmelting. Det har også tidligere år blitt registrert på opp mot 500 mm avrenning enkelte måneder. Total avrenning på 1234 mm og nedbør på 1524 mm medfører et nedbørsoverskudd. Vanning er ikke tatt med i denne beregningen. I mars var avrenningen 192 mm mens nedbøren var 72 mm, noe som har sammenheng med snøsmeltingsperiode. I enkeltmåneder i vekstsesongen med mye vanning kan en også oppleve av avrenningen blir større enn nedbøren.



Figur 10. Nedbør og avrenning (mm) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

Stofftap og tap av næringsstoffer

Det ble tatt vannprøver ca. annenhver uke i 2006/2007. Vannanalysedata brukes til å beregne tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen. Det antas at utmark/skogsområder (ikke-jordbruksareal) ikke bidrar til tap av suspendert tørrstoff. Videre er det regnet med at nitrogentapet fra ikke-jordbruksareal tilsvarer 10 % av nitrogentap fra jordbruksareal, og at fosfortap fra utmark utgjør 6 gram per dekar.

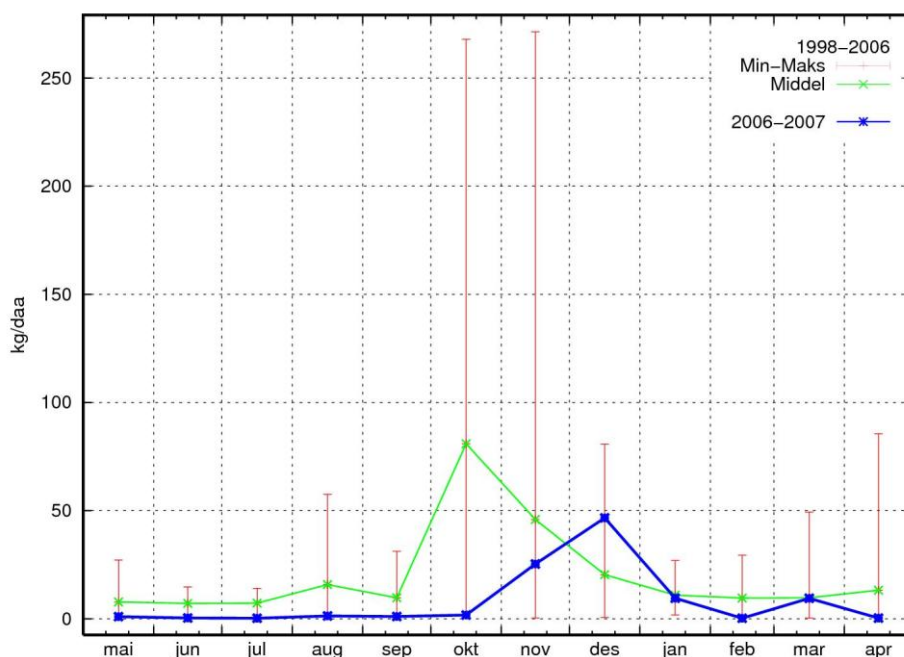
Det er en klar sammenheng mellom tap av suspendert stoff og fosfor, da det meste av fosforet er bundet til jordpartikler. Tap av suspendert stoff var 97 kg pr. dekar i 2006/2007 (Figur 11 og Tabell 15 i vedlegg). Dette er betydelig lågere enn middeltallene (239 kg), og det tredje lågeste som er blitt målt. Til sammenligning ble det målt kun 21 kg pr. dekar året før, mens tapet i 2000/2001 var hele 700 kg pr. dekar. Det aller meste av tapet i 2006/07 kom i månedene november/desember.

Tapet av fosfor (Figur 12 og Tabell 16 i vedlegg) var også lågt, 513 gram pr. dekar, omtrent halvparten av middeltallene. Også her kom det meste av tapet (62 prosent) i månedene november/desember.

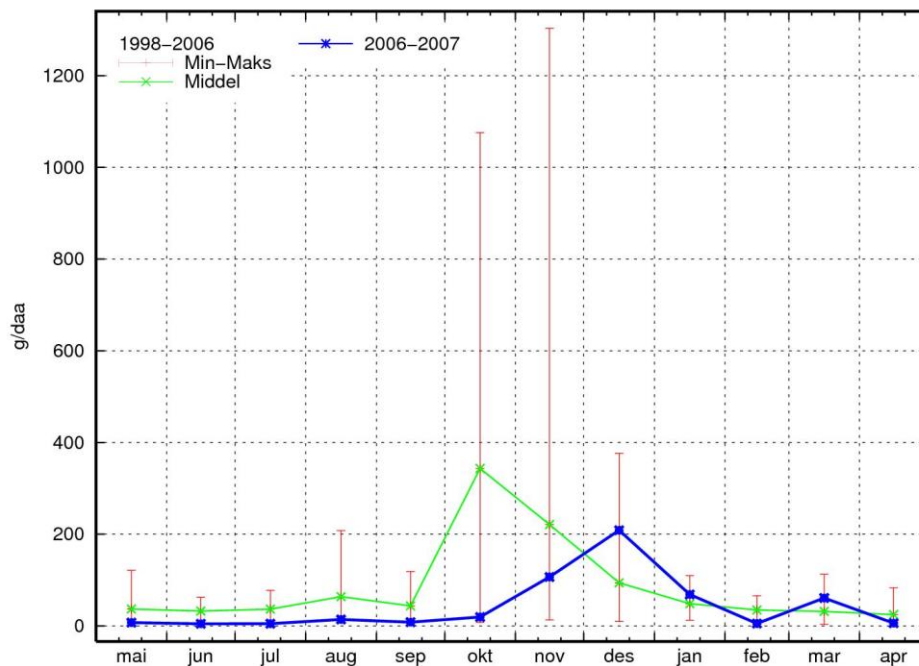
Som en ser av Tabell 15b og 16b i vedleggene er det to år som skiller seg ut med høye verdier for stofftap og fosfortap, årene 2000/2001 og 2002/2003. Disse drar opp middeltallene ganske kraftig. Tapene har sammenheng med særdeles kraftige nedbørepisoder i enkeltmånedene disse to årene. Vi finner tap i høstmånedene på hele 272 kg tørrstoff og 1303 gram fosfor pr. dekar. En ser med dette at fordelingen av nedbør gjennom perioden har stor betydning for tapene. Stor nedbørmengde i perioden gir nødvendigvis ikke store tap dersom nedbørintensitet er lav.

Tap av nitrogen går fram av Figur 13 og Tabell 17 i vedlegg. Tapet var 9,7 kg/daa i 2006/2007. Dette er noe lavere enn gjennomsnittlig nitrogentap for perioden (11,2 kg/daa).

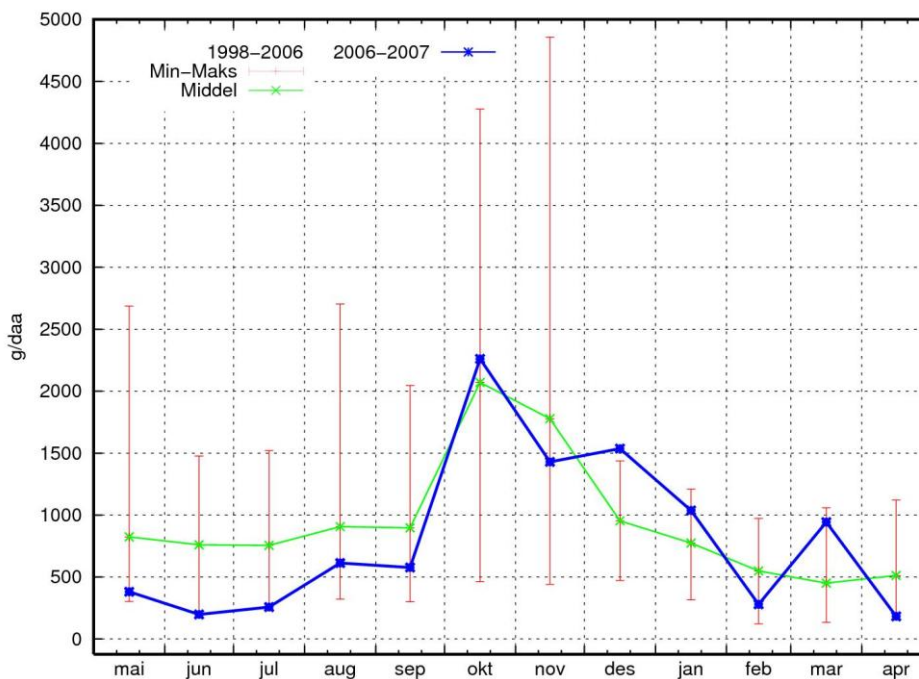
En relativt jevnt fordelt nedbør vil i større grad infiltrere i jord og drenerer nedover i jordprofilen. Man vil i en slik situasjon generelt få høye nitrogentap i forhold til tap av suspendert stoff og fosfor, som i størst grad tapes i overflateavrenning. Dette som følge av sterk binding av fosfor til jordpartikler, mens nitrogen bindes relativt svakt.



Figur 11. Tap av suspendert stoff (kg/dekar jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2006.



Figur 12. Tap av total fosfor (g/dekar jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2006.



Figur 13. Tap av total nitrogen (g/dekar jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2006.

Pesticider

I perioden 16/5 - 11/12 ble det tatt ut 20 prøver fra bekkevannet for analyse av pesticider. 18 av prøvene ble analysert med multimetoder, mens 2 prøver (1 stikk- og 1 blandprøve), bare ble analysert for glyfosat og nedbrytningsproduktet AMPA. Av de 18 prøvene som ble analysert med multimetoder ble 5 av prøvene tatt som stikkprøver, mens 13 var regulære blandprøver. Det ble gjort funn i 16 av prøvene og påvist 11 ulike pesticider (aktive stoff). Av disse var 7 ugrasmidler, 3 soppmidler og 1 insektmiddel (Tabell 18 og 19 i vedlegg). Totalt ble det gjort 34 funn i 2006. Dette er litt mindre enn de to foregående årene og færre enn gjennomsnittet for alle år. Det ble påvist tre nye stoff i 2006; ugrasmidlet glyfosat (og nedbrytningsproduktet AMPA), soppmidlene azoksystrobin og fenpropimorf. De aller fleste prøvene ble tatt ut i vekstsesongen, så en har ingen målinger om det finnes rester i bekkevannet før vekstsesongen startet. En skal også legge merke til at det som regel blir gjort flere funn i stikkprøvene i forhold til ordinære blandeprøver. Dette har sammenheng med at stikkprøver blir tatt i forbindelse med høy vannføring (store nedbørsepisoder) og stor avrenning av suspendert tørrstoff. Det er grunn til å tro at pesticidene også følger med her. I 2006 fikk en forholdsvis mange funn sist i vekstsesongen og etter vekstsesongen. Tidligere år er det blitt gjort flest funn av ugrasmiddelet metribuzin (9 funn i 2005), men det ble ikke funnet rester av dette stoffet i 2006. Tabell 12 i vedlegget viser at metribuzin ble bruk i tre uker, men bare på 9 dekar, mot 92 dekar i 2005.

I 2006 var det ugrasmidlet bentazon som ble påvist flest ganger (8 funn). Dette midlet er ikke rapportert brukt i nedbørfeltet i 2006. Funnet kan skyldes at Vasshaglonas nedbørfelt er vanskelig å avgrense. Stoffer kan da transporteres inn i feltet via grunnvannsig fra utsiden av det topografisk avgrensede nedbørfeltet. Det kan også skyldes mangelfull rapportering av bruk i feltet, kanskje fra bruk på arealet som ble leid bort til husdyrbruker med drift utenfor området. Høyest påvist konsentrasjon var 0,33 µg/l, langt under MF-grensen for stoffet (80 µg/l). Ugrasmidlet linuron ble påvist 6 ganger med høyest konsentrasjon 0,97 µg/l. Dette funnet var over miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet på 0,56 µg/l. Middelet ble rapportert brukt på 78 daa i 2006.

Det ble gjort 1 funn av ugrasmiddelet propaklor (0,18 µg/l) i en prøve tatt ut i juni. Dette var under MF-grensen for stoffet (0,29 µg/l). Fenoksyrene MCPA og diklorprop ble påvist i hhv. 3 og 2 prøver, men med funn langt under MF-grense for stoffene på 13 µg/l for MCPA og 15 µg/l for diklorprop. MCPA og diklorprop ble rapportert brukt på 33 daa i 2006.

Soppmiddelet fenpropimorf ble påvist i to av prøvene, med en høy konsentrasjon (0,47 µg/l) i en prøve tatt i august. Begge påvisninger var over MF-grensen for stoffet (0,016 µg/l). Videre ble det gjort funn av soppmiddelet azoksystrobin i 5 av prøvene. Høyeste funn var på 2,5 µg/l og over MF-grensen på 0,95 µg/l. Insektmidlet diazinon ble funnet i en av prøvene (0,07 µg/l), også dette funnet var over MF-grensen (0,0034 µg/l).

Ugrasmidlene aklonifen og metamidron ble rapportert brukt og analysert for, men ikke påvist. Det samme gjelder soppmidlet fluazinam. Fire insektmiddel ble brukt og analysert for, men ingen av disse ble påvist.

Mengde pesticider transportert i avrenningsvannet er beregnet (Tabell 20 i vedlegg). Sammenliknet med mengden brukt på arealene var tapet av azoksystrobin hele 2,5 % av tilført mengde, og gjenfinningsprosenten for linuron var 0,4 %. Gjenfinningsprosenten av de andre stoffene var lavere enn dette. 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.

6. OVERVÅKING AV PESTICIDER I OVERFLATENÆRT GRUNNVANN

I nedbørfeltet til Vasshaglona er det i tillegg til prøvetaking av bekkevannet foretatt prøvetaking av overflatenært grunnvann i tre brønner, P6, P7 og P8.

Metodikk

Lokalitetene som er prøvetatt for overflatenært grunnvann er valgt fordi de anses å være risikoområder, der sannsynligheten for å påvise pesticider er stor basert på lokal geologi, topografi og landbruksaktivitet. De gir derfor ikke et representativt bilde av tilstanden med hensyn på grunnvann i tilknytning til jordbruksarealer, men dokumenterer forekomst i spesielt utsatte områder.

Prøvene tas fra øvre del av grunnvannet. Vannhøyden over filteret (uttaksnivået for prøven), bør derfor ikke være for stor. I jordarter med lik gjennomtrengelighet for vann vil en stor forskjell i høyeste og laveste vannstand indikere at en stor andel av grunnvannsstrømmen passerer brønnen. Høy vannstand over filteret i brønnen letter prøvetakingen pga. tilgang på større vannmengder, men gir større fortykning enn lav vannstand. Overvåkingsprogrammet har ikke ressurser til å gjennomføre hydrogeologiske undersøkelser. Informasjon om grunnvannsnivå og klima (nedbør, fordampning etc.) er imidlertid viktige mål for tolkning av funn.

Prøvene av overflatenært grunnvann er innhentet fra 3-5 m lange grunnvannsbrønner i rustfritt stål (diameter 30 mm) som er satt ned til øvre del av grunnvannet. Brønnene er plassert i løsmasser i ytterkant av jordet. Brønnene mates fra den øverste delen av grunnvannssonen. Dette skiller seg normalt lite fra vann i nedre del av umettet sone. I brønnenes uttaksnivå (filterdyp) nydannes grunnvannet i all hovedsak ved infiltrasjon fra dyrka arealer. Disse brønnene er derfor utsatt for tilsig av pesticider gjennom umettet sone. Prøvene tas ut via en polyetylenslange og sugepumpe.

Funn av pesticider

De tre brønnene som er prøvetatt i Vasshaglonas nedbørfelt er prøvetatt hvert år siden 1996. Antall prøver har variert mellom 2-11 prøver per brønn og år. De siste årene er det tatt 2-4 prøver årlig som alle er analysert med multimetoder. I 2006 var det spesiell fokus på noen spesialanalyser som krever egen metode. Kun en prøve fra hver brønn ble derfor analysert med multimetoder dette året. I tillegg ble 3 prøver fra hver brønn analysert for følgende metabolitter av metribuzin: desamino-metribuzin (metribuzin-DA), diketo-metribuzin (metribuzin-DK), og desamino-diketo-metribuzin (metribuzin-DADK). En prøve fra hver brønn ble også analysert for ETU (etylenetiurea) som er nedbrytningsprodukt av mankozeb.

Det ble påvist pesticider i alle de tre brønnene som ble prøvetatt i Vasshaglonas nedbørfelt i 2006. Bentazon og propaklor ble påvist i P6 og P8, mens metribuzin og propaklor ble påvist i P7 (Tabell 23-25 i vedlegg). Ett funn av bentazon overskred grenseverdien for drikkevann på 0,1 µg/l. De andre pesticidene ble påvist i lave konsentrasjoner. I tillegg ble alle metribuzin-metabolittene påvist (Tabell 22 i vedlegg).

Metabolittene metribuzin-DA og metribuzin-DADK ble påvist i alle brønnene. Metribuzin-DK ble påvist i P7 og P8. De fleste funn var under grenseverdien for pesticider i drikkevann (0,1 µg/l), men alle prøvene tatt ut i P8 hadde verdier av metribuzin-DADK over denne grenseverdien. Høyeste påviste konsentrasjon av metribuzin-DADK var 0,31 µg/l, mens middelkonsentrasjon for alle de tre brønnene var 0,10 µg/l. Middelkonsentrasjon av metribuzin-DA og metribuzin-DK var henholdsvis 0,01 og 0,04 µg/l. Det ble sprøytet med metribuzin på 9 dekar i nedbørfeltet i 2006, med et totalt forbruk på 110 gram. Danske studier av nedbrytning og binding av disse metabolittene viser at metribuzin-DADK og metribuzin-DK er de metabolittene som er mest utsatt for utlekking til grunnvannet (Henriksen et al. 2004).

Propaklor ble påvist i lav konsentrasjon (0,02 µg/l) i alle prøvene som ble tatt ut i 2006. Propaklor ble også påvist i alle prøvene tatt ut i 2005 og 2004. Stoffet ble rapportert brukt på 35 daa i 2006,

med klart høyeste anvendte arealdose (296 g/daa) av alle brukte stoffer. Propaklor er et ugrasmiddel med høyt potensiale for mobilitet, spesielt i jord med lavt innhold av organisk materiale (Ludvigsen og Lode, 2005).

Ugrasmiddelet bentazon ble påvist i 1 prøve i P6, og i 1 prøve i P8. Stoffet ble påvist med konsentrasjoner mellom 0,07-0,1 µg/l. Bentazon ble ikke rapportert brukt i 2006, men ble brukt på 45 daa i nedbørfeltet i 2005. Bentazon er det stoffet som har blitt oftest påvist gjennom overvåkingsperioden (66 funn), etterfulgt av metribuzin (61 funn) og metalaksyl (54 funn). Det er kun gjort 1 funn av bentazon i P7, men hele 41 funn i P6 og 24 funn i P8.

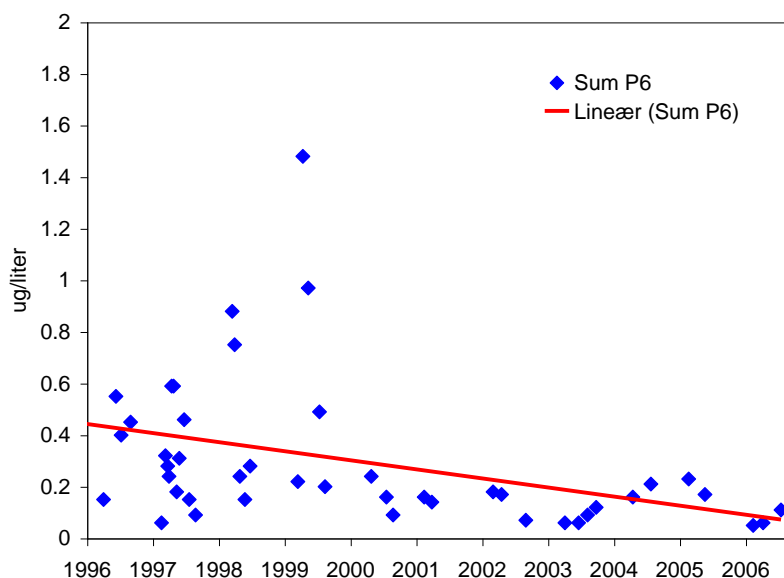
Metribuzin ble påvist i begge prøvene tatt ut i P7 i 2006, med høyeste konsentrasjon på 0,06 µg/l. Metribuzin er et ugrasmiddel hovedsakelig brukt i potet og gulrot. Det ble rapportert brukt på 9 daa i 2006.

Gjennomsnittlig total konsentrasjon av pesticider i prøver tatt ut i P6 er 0,30 µg/l. Tilsvarende tall for P7 og P8 er henholdsvis 0,33 µg/l og 2,6 µg/l (Tabell 23-25 i vedlegg). Høy gjennomsnittlig total konsentrasjon i P8 skyldes i stor grad veldig høye konsentrasjoner påvist i enkelte prøver. De tre prøvene med høyest total konsentrasjon ble alle tatt ut i perioden 07.07.1997-04.08.1997 og hadde høye konsentrasjoner av metribuzin og metalaksyl, noe som antakeligvis skyldes uhell under sprøyting. En av prøvene tatt i brønnen dette året hadde en total konsentrasjon av pesticider på over 40 µg/l.

Med unntak av brønn P8 (som hadde svært høye konsentrasjoner i en periode), så er konsentrasjonene som måles i det overflatenære grunnvannet på samme nivå som den gjennomsnittlige konsentrasjonen i bekkevannet. Gjennomsnittkonsentrasjonen i bekkevannet over årene 1995-2006 er 0,37 µg/l (Tabell 21 i vedlegg). Dette kan skyldes at hele nedbørfeltet har en betydelig inntrengning av grunnvann fra en bakenforliggende morene. Bekken "mates" derfor med grunnvann, og dette fører til en utjevning av konsentrasjonene.

Tabell 4-6 viser utviklingen i pesticidfunn i grunnvann i Vasshaglonas nedbørfelt. 41 % av alle påvisninger i nedbørfeltet er over grenseverdi for pesticider i drikkevann (0,1 µg/l). Til sammen er det påvist 10 ulike pesticider i grunnvannet. Alle disse er også påvist i bekkevannet, men i bekken er det til sammen påvist 26 pesticider (Tabell 21 i vedlegg). Dette tyder på at det er en del pesticider som brytes ned før de når det overflatenære grunnvannet.

Det er utført statistiske analyser (Multivariat Kendall's Tau) på utvikling i total konsentrasjon av påviste pesticider i brønnene gjennom hele overvåkingsperioden. Kun P6 viser en signifikant nedgang i total konsentrasjon i perioden 1996-2006, $P=0,001$ (Figur 14). De andre brønnene viser en avtakende trend, men denne er ikke signifikant (Figur 15-16).

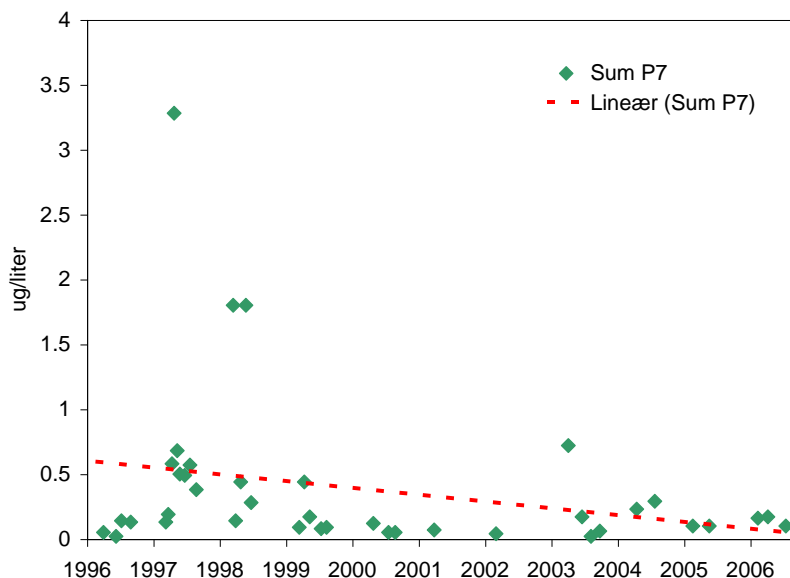


Figur 14. Total konsentrasjon av pesticider i brønn P6 i Vasshaglonas nedbørfelt i perioden 1996-2006.

Tabell 4. Oversikt over utviklingen i pesticidfunn i brønn 6 i Vasshaglonas nedbørfelt.

År	Antall prøver*	Prøver med funn antall	Prøver med funn %	Antall stoff	Pesticider påvist dette år, nye av året med fet skrift	Totalt antall funn	Funn over drikkevannsgrensen
1996	5	4	80	4	bentazon, diklorprop, MCPA, metalaksyl	11	5
1997	11	11	100	3	bentazon, diklorprop, MCPA	20	14
1998	5	5	100	3	metribuzin , bentazon, diklorprop	10	5
1999	5	5	100	6	dimetoat, metamitron , bentazon, metribuzin, diklorprop, metalaksyl,	16	7
2000	3	3	100	3	bentazon, diklorprop, metamitron	6	2
2001	2	2	100	1	bentazon	2	2
2002	3	3	100	3	propaklor , bentazon, metamitron	5	0
2003	4	4	100	2	BAM , bentazon	5	0
2004	2	2	100	2	propaklor, bentazon	4	2
2005	2	2	100	2	propaklor, bentazon	4	2
2006	1	1	100	2	propaklor, bentazon	2	0
Sum	43	42	98		Totalt påvist 9 aktive stoff	85	39

* analysert med multimetoder

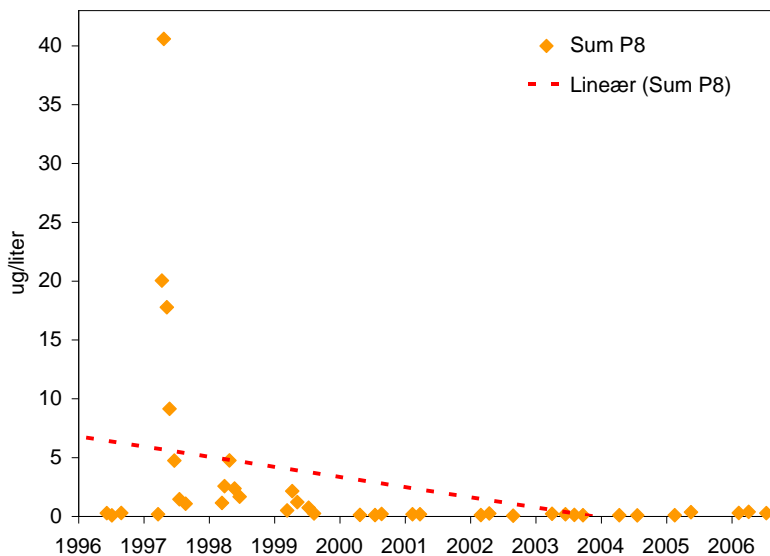


Figur 15. Total konsentrasjon av pesticider i brønn P7 i Vasshaglonas nedbørfelt i perioden 1996-2006.

Tabell 5. Oversikt over utviklingen i pesticidfunn i brønn 7 i Vasshaglonas nedbørfelt.

År	Antall prøver*	Prøver med funn		Antall stoff	Pesticider påvist dette år, nye av året med fet skrift	Totalt antall funn	Funn over drikkevannsgrensen
		antall	%				
1996	5	4	80	3	diklorprop, MCPA, metalaktyl	5	2
1997	11	9	100	4	metribuzin, metamidron, linuron, metalaktyl	22	14
1998	5	5	100	4	bentazon, metribuzin, metalaktyl, metamidron	14	6
1999	5	5	100	4	dimetoat, metribuzin, metalaktyl, metamidron	12	2
2000	3	3	100	3	propaklor, metribuzin, metalaktyl	4	0
2001	2	1	50	1	metalaktyl	1	0
2002	3	1	33	1	propaklor	1	0
2003	4	4	100	3	metalaktyl, metribuzin, metamidron	8	1
2004	2	2	100	3	metalaktyl, metribuzin, propaklor	6	2
2005	2	2	100	3	metalaktyl, metribuzin, propaklor	5	0
2006	1	1	100	2	propaklor, metribuzin	3	0
Sum	43	37	86		Totalt påvist 9 aktive stoff	81	27

* analysert med multimetoder



Figur 16. Total konsentrasjon av pesticider i brønn P8 i Vasshaglonas nedbørfelt i perioden 1996-2006.

Tabell 6. Oversikt over utviklingen i pesticidfunn i brønn 8 i Vasshaglonas nedbørfelt.

År	Antall prøver*	Prøver med funn		Antall stoff	Pesticider påvist dette år, nye av året med fet skrift	Totalt antall funn	Funn over drikkevannsgrensen
		antall	%				
1996	5	3	60	3	bentazon, metalaksyl, diklorprop	6	2
1997	11	8	73	7	metribuzin, MCPA, met amitron, propaklor, bentazon, metalaksyl, diklorprop	23	17
1998	5	5	100	6	propaklor, bentazon, metribuzin, diklorprop, MCPA, metalaksyl	16	12
1999	5	5	100	7	dimetoat, metalaksyl, bentazon, metribuzin, diklorprop, propaklor, met amitron,	20	11
2000	3	3	100	4	metalaksyl, bentazon, metribuzin, MCPA	7	0
2001	2	2	100	3	metalaksyl, bentazon, metribuzin	5	0
2002	3	3	100	5	linuron, metalaksyl, bentazon, metribuzin, propaklor	6	0
2003	4	4	100	6	BAM, metalaksyl, bentazon, MCPA metribuzin, met amitron	11	1
2004	2	2	100	2	metribuzin, propaklor,	3	0
2005	2	2	100	3	metalaksyl, bentazon, propaklor	4	1
2006	1	1	100	2	propaklor, bentazon	2	1
Sum	41	36	88		Totalt påvist 10 aktive stoff	103	45

* analysert med multimetoder

7. OPPSUMMERING

Det aller meste av jorda lå som åpen åker i 2006, der det ble dyrket næringskrevende grønnsaker på omtrent halvparten av arealet. Det ble dyrket mindre tidligpoteter og mer gras enn tidligere år. Vårpløying var dominerende.

I gjennomsnitt for hele jordbruksarealet ble det i 2006 tilført 24,9 kg nitrogen, 5,4 kg fosfor og 18,4 kg kalium pr. dekar. Dette er omtrent som i 2005, men langt mindre enn i 2004. I 2006 ble all husdyrgjødsel spredt på grønnsaksarealer.

Avlingene var svært gode for de aller fleste kulturer, unntatt for tidligpotet. Dette har sammenheng med potetene blir høstet tidligere (lågere avling), for å oppnå maksimal markedspris.

Total nedbør i 2006/2007 var 1524 mm, mot normalnedbør på 1230 mm. Sommeren og høsten var uvanlig mild, noe som førte til en årsmiddeltemperatur på 10,0 °C, hele 3,1 °C over normalen. Samlet avrenning for perioden var 1234 mm, og dette er ganske likt middeltallene for tidligere år.

Tap av nitrogen i 2006/2007 var 9,7 kg/daa, litt lågere enn gjennomsnittet for tidligere år. Tapene av suspendert tørrstoff var 97 kg/daa, langt lågere enn middeltallene på 239 kg/daa. Også fosfortapet ble lågt, om lag halvparten av gjennomsnittet for perioden. Høye gjennomsnittlige tap av både suspendert stoff og fosfor for tidligere år skyldes i stor grad enkelte kraftige nedbørsepisoder med kraftig avrenning, særlig høsten 2000 og 2002.

På grunn av intensiv potet- og grønnsaksdyrking, med mange ulike kulturer, ble det brukt relativt mange ulike pesticider, totalt 27 i 2006. Dette representerer 24 ulike handelspreparat. 15 av disse er ugrasmidler. Doseringen for midlene var i gjennomsnitt normalmengder eller litt under. Det totale forbruket av plantevernmidler, beregnet som virksomt stoff pr. daa, var lågt i 2006.

Det ble gjort funn av pesticider i 16 av de 20 vannprøvene, flest funn i stikkprøvene, som ble tatt ut i forbindelse med sterke nedbørsepisoder. Totalt ble det gjort 34 funn i 2006 og påvist 11 ulike pesticider (aktive stoff), de fleste av disse sist i vekstsesongen og seinhøstes. I 2006 ble det gjort 5 funn av pesticider over miljøfarlighetsgrense (MF) for organismer i ferskvann.

Tabell 21 oppsummerer utviklingen over tid i Vasshaglona. Det er påvist til sammen 26 forskjellige pesticider i bekken. Det er gjort analyser av utviklingen i antall funn, sum konsentrasjoner og total miljøbelastning. Denne viser ingen signifikante trender med hensyn til reduserte pesticidfunn, men det er heller ingen økning av pesticidfunnene i bekken i perioden 1996 til 2006. I og med at søkespekteret nesten er fordoblet siden 1996 og deteksjonsgrensene redusert, så er det positivt at det ikke er noen statistisk økning i påvisningene.

Det ble påvist pesticider i alle de tre brønnene som ble prøvetatt i Vasshaglonas nedbørfelt i 2006. Bentazon og propaklor ble påvist i P6 og P8, mens metribuzin og propaklor ble påvist i P7. Det er totalt påvist 10 ulike pesticider i grunnvannet gjennom overvåkingsperioden. Alle disse er også påvist i bekkevannet, men i bekken er det til sammen påvist 26 pesticider. Dette tyder på at en del pesticider brytes ned før de når det overflatenære grunnvannet.

Det er utført statistiske analyser på utvikling i total konsentrasjon av påviste pesticider i brønnene gjennom hele overvåkingsperioden. Kun P6 viser en signifikant nedgang i total konsentrasjon i perioden 1996-2006. De andre brønnene viser en avtakende trend, men denne er ikke signifikant.

8. REFERANSER

Henriksen, T., Svensmark, B. and Juhler, R.K. (2004). Degradation and sorption of metribuzin and primary metabolites in a sandy soil. *J. Environ. Quality* 33: 619-627.

Ludvigsen, G. H. og Lode, O. (2005). Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2004. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge. *Jordforsk rapport 102/05*. 98 s.

Tabell 1a. Husdyrtall og antall beitedøgn i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2005.

	Husdyrtall		Beitedøgn	
	1998-2005	2006	1998-2005	2006
Struts	25	0		
Avlsgris	37	66		
Slaktegris	936	1380		
Høns	32041	50048		
Hest	7	16	398	920
Mjølkeku	6	32		
Storfe over 12 mnd	14	98		
Storfe under 12 mnd	8	56		
Gjødseldyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	1,29	2,20		
Gjødseldyrenheter basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (pr daa)	0,11	0,16		

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1998-2006.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Struts	0	100	100	0	0	0	0	0	0
Avlsgris	36	20	36	40	38	26	60	40	66
Slaktegris	600	580	260	520	360	1430	1590	2152	1380
Høns	9700	27378	27360	27430	27300	47656	43878	45628	50048
Hest	5	7	6	1	8	8	5	15	16
Mjølkeku	12	0	0	0	0	0	0	32	32
Storfe over 12 mnd	11	0	0	0	0	0	0	98	98
Storfe under 12 mnd	11	0	0	0	0	0	0	56	56
Gjødseldyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	0,51	1,14	1,09	1,05	1,03	1,87	1,80	2,14	2,20
Gjødseldyrenheter basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (pr daa)	0,03	0,05	0,10	0,03	0,11	0,21	0,31	0,17	0,16

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (daa).

	1991-2005	2006
Korn-/oljevekster	67	47
Poteter	135	39
Grønnsaker	115	169
Gras	21	59
Annet	15	19
Sum	350	312
Brakk	17	35
Ute av drift	0	5
Totalt jordbruksareal	380	369

Tabell 3. Jordarbeiding fordelt på vår og høst i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (daa).

	Vår		Høst	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Pløying	180	219	68	61
Fresing (ikke pløyd)	17	0	0	0
Harving (ikke pløyd)	95	78	13	36
Høstet poteter	0	0	84	6
Høstet grønnsaker	0	0	81	128
Sum	293	297	247	231

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Mineralgjødning	16,0	17,2	0,2	1,0	16,2	18,2
Husdyrgjødsling fra lager	3,2	4,9	0,5	1,5	3,7	6,4
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3
Totalt	19,2	22,2	0,8	2,7	20,0	24,9

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Mineralgjødning	3,6	3,1	0,0	0,1	3,6	3,2
Husdyrgjødsling fra lager	1,3	1,7	0,2	0,5	1,5	2,2
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Totalt	4,9	4,8	0,2	0,6	5,1	5,4

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Mineralgjødning	13,7	14,1	0,1	0,4	13,7	14,5
Husdyrgjødsling fra lager	2,0	2,9	0,3	0,8	2,3	3,7
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3
Totalt	15,7	17,1	0,4	1,4	16,2	18,4

Tabell 7a. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Korn-/oljevekster	13,3	11,9	2,3				15,6	11,9
Poteter	15,2	15,2	2,5				17,7	15,2
Grønnsaker	23,7	23,9	7,9	11,8			31,7	35,6
Grønnfôr	8,0		6,4				14,5	
Engfrø	12,8	9,7					12,8	9,7
Eng	12,5	18,0	3,0		3,5	2,0	19,0	20,1
Bær	7,7	4,8					7,7	4,8

Tabell 7b. Nitrogengjødsling (totalt) pr. vekst og arealenhet og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1991-2006 (kg/daa).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vårkorn	18,3	18,0	18,2	17,2	13,1	15,3	12,7	14,1	17,0	16,1	16,6	15,1	16,5	13,6	12,1	11,9
Poteter	19,8	20,3	24,2	14,8	15,2	14,7	15,2	18,5	20,7	15,6	17,9	18,3	18,1	15,4	16,2	15,2
Grønnsaker	20,5	23,2	23,1	17,6	34,8	21,6	32,1	29,2	35,7	31,4	32,6	25,1	37,9	54,5	55,6	35,6
Totalt	18,8	18,1	19,0	15,7	17,2	18,5	17,6	16,9	20,8	20,9	19,9	20,0	23,9	30,4	22,8	24,9

Tabell 8a. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsel fra lager		Husdyrgjødsel fra beitedyr		Totalt	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Korn- /oljevekster	2,3	1,7	0,6				2,9	1,7
Poteter	4,5	4,3	1,0				5,5	4,3
Grønnsaker	4,6	4,7	2,7	3,3			7,3	8,0
Grønnfôr	1,6		1,7				3,2	
Engfrø	2,1	1,0					2,1	1,0
Eng	2,0	1,9	0,7		0,6	0,4	3,3	2,3
Bær	2,1	1,5					2,1	1,5

Tabell 8b. Fosforgjødsling (totalt) pr. vekst og arealenhet og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1991-2006 (kg/daa).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vårkorn	3,9	3,1	4,2	4,7	2,8	2,5	1,8	2,2	2,0	2,9	3,0	3,5	3,6	2,3	1,8	1,7
Poteter	5,1	6,7	8,0	4,9	3,8	4,6	4,0	4,8	4,8	5,3	5,8	6,8	6,5	6,1	5,9	4,3
Grønnsaker	5,7	8,2	5,2	3,7	7,1	5,1	7,4	4,8	6,4	6,1	6,3	6,7	10,4	13,0	13,5	8,0
Totalt	5,1	5,8	5,0	3,9	4,1	4,1	4,0	3,5	4,1	4,9	4,2	6,1	7,6	8,6	6,0	5,4

Tabell 9a. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsel fra lager		Husdyrgjødsel fra beitedyr		Totalt	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Korn- /oljevekster	8,3	8,1	1,0				9,3	8,1
Poteter	16,5	18,3	1,3				17,9	18,3
Grønnsaker	18,7	20,9	4,0	5,4			22,7	26,3
Grønnfôr	6,3		2,9				9,2	
Engfrø	6,1	5,2					6,1	5,2
Eng	6,7	9,9	2,7		3,2	1,9	12,5	11,8
Bær	7,2	6,1					7,2	6,1

Tabell 9b. Kaliumgjødning (totalt) pr. vekst og arealenhet og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1991-2006 (kg/daa).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vårkorn	8,8	8,6	9,4	11,2	7,6	7,9	8,6	11,2	8,9	8,0	10,3	12,7	13,8	6,2	6,7	8,1
Poteter	14,0	13,3	20,8	16,3	12,2	16,0	14,7	16,8	17,0	19,1	21,5	21,6	21,3	22,1	21,4	18,3
Grønnsaker	16,8	22,6	18,1	13,9	21,6	15,0	24,3	17,4	25,6	21,8	24,0	22,9	27,5	36,5	32,6	26,3
Totalt	13,8	13,4	14,8	13,1	12,2	13,4	14,3	13,4	15,4	16,2	16,5	20,2	21,7	25,5	18,5	18,4

Tabell 10. Avlinger i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg tørrstoff/daa).

	1991-2005	2006
Korn-/oljevekster	395	416
Poteter	478	333
Grønnfôr	343	
Engfrø	67	120
Eng	247	482

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

	Handelsnavn	Sprøytet areal daa	Forbruk kg	Anvendt arealdose g/daa	Midlere sprøytinger	ant.
Ugrasmidler	Actril 3-D	33	6,00	181,82		1,0
	Afalon F	78	8,95	114,68		1,1
	Betanal	27	7,32	271,11		2,6
	Express	14	0,02	1,50		1,0
	Fenix	27	3,21	118,89		1,0
	Finale	15	5,00	333,33		1,1
	Focus Ultra	22	2,20	100,00		1,0
	Goltix	27	5,07	187,78		2,3
	Lentagran WP	36	3,80	105,56		1,0
	Ramrod FL	35	21,55	615,71		1,0
	Reglone	9	2,39	266,00		2,3
	Roundup	8	3,36	400,00		1,0
	Sencor	3	0,09	30,00		2,0
	Sencor WG	6	0,06	10,00		1,0
	Titus 25 DF	6	0,02	3,00		1,0
	Totril	17	0,69	40,59		1,0
	Sum ²	247				
Insektmidler	Fastac	6	0,18	30,00		1,0
	Fastac 50	19	1,14	60,00		2,0
	Gusathion	22	10,30	468,18		1,0
	Karate 2.5 WG	41	1,14	27,80		1,0
	Ortus 5 SC	12	0,48	40,00		1,0
	Sumi-Alpha	76	2,28	30,00		1,0
		Sum ²	122			
Soppmidler	Amistar Pro	25	9,50	380,00		2,0
	Monceren FS 250	12	1,80	150,00		1,0
	Shirlan	24	3,73	155,62		4,1
	Tattoo	30	16,80	560,00		1,4
		Sum ²	61			
Sum		259				

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

² Sum 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: behandlet areal¹, totalt forbruk aktivt stoff, anvendt arealdose og midlere antall sprøytinger.

	Pesticid	Sprøytetidspunkt uke	Sprøytet		Anvendt arealdose g/daa	Midlere ant. sprøytinger
			areal daa	Forbruk kg		
Ugrasmidler	aklonifen*	15,19	27	1,93	71,33	1,0
	diklorprop-p*	22	33	1,00	30,18	1,0
	dikvat dibromid	30,32	9	0,48	53,20	2,3
	fenmedifam	20,21,22,23	27	1,13	41,75	2,6
	glufosinat- ammonium	20,26,34	15	0,92	61,00	1,1
	glyfosat	17	8	1,61	192,00	1,0
	ioksynil	22,23,25	50	0,60	12,09	1,0
	linuron*	15,20,21,23,24	78	4,03	51,61	1,1
	MCPA*	22	33	0,56	17,09	1,0
	metamitron*	20,21,22,23	27	3,60	133,32	2,3
	metribuzin*	21,25,26	9	0,11	11,75	1,3
	propaklor*	20,23	35	10,34	295,54	1,0
	pyridat	22,23,25	36	1,71	47,50	1,0
	rimsulfuron	26	6	0,00	0,750	1,0
	sykloxydim	31	22	0,22	10,00	1,0
	tribenuron-metyl	22,25	14	0,01	0,750	1,0
	Sum ²			247		
Insektmidler	alfacypermetrin*	23,25,33	25	0,08	3,22	1,8
	azinfosmetyl*	26	22	2,63	119,39	1,0
	esfenvalerat*	24,25,26,29	76	0,11	1,50	1,0
	fenpyroksimat	32	12	0,03	2,12	1,0
	lambda-cyhalotrin*	26,31,32	41	0,03	0,695	1,0
	Sum ²		122			
Soppmidler	azoxystrobin*	32,33,34	25	0,95	38,00	2,0
	fenpropimorf*	32,33,34	25	2,66	106,40	2,0
	fluazinam*	24,25,27,28,29,30,31	24	1,87	77,81	4,1
	mankozeb	22,24,26	30	5,07	169,12	1,4
	pencycuron	15	12	0,45	37,50	1,0
	propamokarb	22,24,26	30	4,17	138,88	1,4
Sum ²		61				
Sum			259			

* 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 Sum 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 middel i 2006 (daa).

Antall sprøytinger	Ugrasmidler	Insektmidler	Soppmidler	Vekstregulerende		Totalt
				midler	Klebmidler	
Ingen	122	247	308		369	110
1 x	141	87				81
2 x	62	16	25			32
3 x	18		21			58
4 x	3	19				10
5 x	6					18
6 x	17		15			17
7 x						34
8 x						9
9 x						
10 x						
11 x						
12 x						
13 x						
Sum behandlet areal	247	122	61		0	259

Tabell 14a. Avrenning i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (mm).

	1991-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel	
mai	33	190	77	45
jun	18	102	62	46
jul	16	123	57	47
aug	12	148	59	74
sep	38	469	118	71
okt	36	247	152	155
nov	52	464	154	126
des	54	302	135	180
jan	41	307	137	161
feb	24	208	97	67
mar	17	274	97	192
apr	10	164	85	71
Sum (hele perioder)			1226	1234

Tabell 14b. Avrenning i perioden mai 1991-april 2007 (mm).

	91-92	92-93	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	38,2	55,0	40,7	70,1	86,8	95,8	33,4	80,7	69,3	74,8	90,5	102,5	189,8	87,9	40,0	45,0
jun	52,9	18,1	24,7	64,6	72,4	45,2	30,7	102,2	85,8	59,3	69,8	68,0	78,7	78,0	82,3	45,6
jul	36,1	22,5	26,6	60,8	50,3	46,2	16,4	75,9	70,2	63,4	66,7	122,8	91,0	63,0	44,9	46,8
aug	48,7	42,7	28,6	.	36,7	43,0	12,3	65,3	83,9	47,1	79,1	92,7	58,8	148,0	45,6	74,0
sep	188,9	73,4	65,4	.	469,4	51,1	37,9	.	191,0	85,0	52,5	89,5	58,4	130,9	37,6	71,4
okt	.	168,2	158,8	.	126,2	57,7	94,6	208,4	171,3	214,4	224,0	247,4	68,9	200,1	36,1	154,6
nov	.	416,7	78,6	128,4	62,5	74,9	96,3	121,0	117,5	464,3	90,5	136,4	116,7	52,3	197,8	125,7
des	.	302,4	148,5	156,3	64,3	62,8	94,4	79,0	174,4	249,5	162,7	146,4	78,2	54,3	118,4	180,1
jan	40,7	267,9	104,9	145,5	131,7	.	105,6	148,6	123,1	307,2	119,4	143,7	138,2	75,2	59,8	160,5
feb	40,4	107,9	58,7	194,7	43,1	95,3	45,5	96,5	208,3	119,4	190,6	24,0	133,0	39,4	62,2	66,7
mar	88,8	100,0	274,2	140,2	85,6	16,7	62,5	100,3	135,2	115,8	101,0	28,6	138,3	32,1	32,4	192,2
apr	34,5	61,0	117,5	51,5	157,7	10,2	157,3	72,5	107,8	164,1	50,9	95,4	116,6	34,5	49,0	71,3
Sum	.	1636	1127	.	1387	612	787	1227	1538	1964	1298	1297	1267	996	806	1234

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

Tabell 15a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2006 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	1998-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel	
mai	2,2	27,2	7,8	1,0
jun	0,4	14,7	7,1	0,4
jul	1,7	14,1	7,2	0,3
aug	0,7	57,6	15,8	1,3
sep	1,7	31,2	9,7	1,1
okt	1,2	268,0	80,9	1,7
nov	0,4	271,4	45,9	25,3
des	0,6	80,8	20,4	46,7
jan	1,8	26,9	10,9	9,5
feb	0,3	29,4	9,6	0,3
mar	0,4	49,3	9,7	9,5
apr	0,4	85,5	13,2	0,3
Sum (hele perioder)	21,2	696,3	239,0	97,2

Tabell 15b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1998-april 2007 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
mai	5,4	2,2	7,2	3	8,8	27,2	2,8	5,5	1
jun	10,8	14,7	6,4	1,4	11,3	1,2	10,8	0,4	0,4
jul	5	3,1	13,5	2,5	12,6	14,1	5,2	1,7	0,3
aug	2,5	19,2	14	12,9	16,3	0,7	57,6	3,4	1,3
sep	.	2,1	20,2	4,2	6,8	1,9	31,2	1,7	1,1
okt	53,9	20	118	67,1	268	2,8	116,5	1,2	1,7
nov	22	17,3	271,4	16,4	30,7	6	0,4	2,8	25,3
des	18,9	13,7	80,8	44,5	1,9	0,6	1,7	0,7	46,7
jan	26,9	8,4	20,2	10,3	12,4	5,1	2,2	1,8	9,5
feb	29,4	14,2	9,8	17,7	0,3	0,5	3,8	0,9	0,3
mar	9,5	9,2	49,3	2,5	0,5	4,1	1,8	0,4	9,5
apr	2,1	12,1	85,5	1,4	1,9	1,6	0,4	0,7	0,3
Sum	203	136	696	184	372	66	234	21	97

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

Tabell 16a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2006 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	1998-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel	
mai	12	121	37	7
jun	8	62	32	5
jul	11	77	37	5
aug	9	208	64	14
sep	10	118	44	8
okt	8	1076	343	19
nov	13	1303	221	107
des	10	377	94	209
jan	12	110	48	68
feb	3	66	35	5
mar	4	113	32	61
apr	4	83	25	6
Sum (hele perioder)	167	2926	1013	513

Tabell 16b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 1998-april 2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
mai	23,7	11,8	38,5	22,2	36,5	121,2	16,6	24,2	7,3
jun	41,1	62,5	33,5	11,4	42,9	11,6	47,2	8,3	4,5
jul	25,2	24	59	18,4	77,2	59,1	19	10,6	4,8
aug	14,7	79,2	63,4	56,7	60,9	8,6	207,9	18,4	13,8
sep	.	27,4	87,5	24,2	26	11,8	118,5	9,9	8,1
okt	208,2	139,2	620,1	316,4	1075,8	14,9	365,5	7,8	19,3
nov	75,2	97,1	1303,3	76,9	123,1	36,4	12,9	43,4	106,7
des	48,3	89,8	376,6	180	18,1	9,8	16,4	13	208,5
jan	72,5	39	109,7	43,7	54	35,9	20,1	12,5	68,3
feb	65,7	64,5	38,6	64,4	3,1	14,2	16,6	9,4	5,2
mar	33	41,8	112,7	14,4	3,6	34,5	7,3	5	60,9
apr	11,7	57,2	83,2	8,7	13,2	16,1	3,6	3,9	6,1
Sum	681	734	2926	837	1534	374	851	167	513

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

Tabell 17a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2006 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1998-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel	
mai	303	2687	825	381
jun	178	1476	760	198
jul	240	1521	756	258
aug	321	2704	907	613
sep	301	2046	897	577
okt	463	4276	2071	2261
nov	441	4856	1778	1429
des	472	1437	954	1536
jan	316	1210	774	1037
feb	123	973	549	279
mar	134	1059	451	943
apr	208	1122	512	183
Sum (hele perioder)	8037	16469	11232	9696

Tabell 17b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1998-april 2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
mai	615	383	598	303	968	2687	447	594	381
jun	1096	829	409	178	534	530	1476	1027	198
jul	768	397	929	240	1521	1001	839	352	258
aug	386	1015	536	727	1039	321	2704	524	613
sep	.	1340	1219	306	502	569	2046	301	577
okt	1807	1466	3299	2131	4276	696	2427	463	2261
nov	929	1048	4856	683	1289	1961	441	3019	1429
des	581	.	1437	1214	723	1000	472	1248	1536
jan	1010	316	1117	590	885	1210	695	369	1037
feb	494	571	354	973	123	878	312	688	279
mar	532	371	592	398	134	1059	197	328	943
apr	299	518	1122	295	524	712	208	423	183
Sum ¹	9,5	9,1	16,5	8	12,5	12,6	12,3	9,3	9,7

¹ Sum oppgitt i kg/daa

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

Tabell 18. Vannanalyseresultater for Vasshaglona Bekkestasjon. 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
16/05/06 10:00	43 02:00	1,2	10,0	0,049	5,80
29/05/06 09:00	12 23:00	1,7	20,0	0,160	6,30
13/06/06 09:18	15 00:18	1,5	<5,0	0,058	2,90
27/06/06 12:00	14 02:42	1,5	8,0	0,072	3,12
10/07/06 12:00	13 00:00	1,6	<5,0	0,055	2,53
24/07/06 08:00	13 20:00	1,5	<5,0	0,054	4,20
07/08/06 12:00	11 00:00	2,0	8,0	0,113	4,58
22/08/06 12:00	15 00:00	2,2	16,0	0,124	5,14
04/09/06 12:00	13 00:00	3,0	7,0	0,121	6,97
18/09/06 12:00	14 00:00	2,3	5,0	0,039	5,25
02/10/06 12:00	14 00:00	2,0	17,0	0,090	5,02
16/10/06 12:00	14 00:00	4,1	9,0	0,096	10,60
13/11/06 12:00	14 12:00	2,5	<5,0	0,045	8,89
27/11/06 12:00	14 00:00	5,6	131,0	0,605	7,50
11/12/06 09:00	13 21:00	7,4	347,0	1,160	6,93
27/12/06 10:00	16 01:00	3,9	<5,0	0,482	4,81
11/01/07 09:00	14 23:00	5,3	11,0	0,166	4,80
22/01/07 12:00	11 03:00	7,6	66,0	0,420	4,82
05/02/07 08:00	13 20:00	2,9	<5,0	0,032	2,56
19/02/07 08:00	14 00:00	2,5	<5,0	0,048	2,50
05/03/07 08:00	14 00:00	2,4	<5,0	0,064	3,58
20/03/07 08:00	15 00:00	9,5	42,0	0,249	3,46
02/04/07 08:00	13 00:00	3,2	<5,0	0,081	2,83
16/04/07 08:00	14 00:00	2,4	<5,0	0,047	1,77
02/05/07 07:45	15 23:45	2,3	<5,0	0,060	1,60
Middel		3,3	30,1	0,180	4,74
Midd. (Q-veid)		0,0	55,4	0,285	5,01
Min.		1,2	<5,0	0,032	1,60
Maks.		9,5	347,0	1,160	10,60

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve

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

Tabell 19. Funn av pesticider ved Vasshaglona Bekkestasjon. For perioden 01/01/2006-01/01/2007.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Bentazon µg/l	Diklorprop µg/l	Linuron µg/l	MCPA µg/l	Propaklor µg/l	Glyfosat µg/l	AMPA µg/l	Metalaksyl µg/l	Fenpropimorf µg/l	Diazinon µg/l	Azoksystrobin µg/l
Analysegrense		0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
16.05.2006 10:00	43 02:00	0,07	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22.05.2006 12:00	*	.	.	.	1,00	.	.	.	.	.	.	.
29.05.2006 09:00	12 23:00	0,03	.	0,12	.	.	.	.	.	.	.	.
13.06.2006 09:18	15 00:18	0,09	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22.06.2006 12:00	*	.	.	0,38	.	0,18	.	.	.	.	.	.
27.06.2006 12:00	14 02:42	.	.	0,15	.	.	.	.	.	.	.	.
10.07.2006 12:00	13 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27.07.2006 12:00	3 04:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
07.08.2006 12:00	11 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22.08.2006 12:00	15 00:00	.	.	0,14	.	.	.	.	.	.	.	0,13
28.08.2006 12:00	*	.	.	0,97	.	.	.	.	0,01	0,47	.	2,50
04.09.2006 12:00	13 00:00	.	.	.	.	.	.	.	0,02	0,02	.	0,31
18.09.2006 12:00	14 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02.10.2006 12:00	14 00:00	0,11	.	.	.	.	.	.	.	.	0,07	.
16.10.2006 12:00	14 00:00	0,03	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.10.2006 12:00	*	0,33	0,25	0,24	0,24	.	.	.	.	.	.	0,13
13.11.2006 12:00	14 12:00	0,07	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20.11.2006 12:00	*	.	.	.	.	.	0,06	0,08	.	.	.	.
27.11.2006 12:00	14 00:00	.	.	.	.	.	0,05	0,09	.	.	.	.
11.12.2006 12:00	*	0,08	0,09	.	0,09	.	.	.	.	.	.	0,12
Middel		0,10	0,17	0,33	0,44	0,18	0,06	0,08	0,01	0,24	0,07	0,64
Midd.(Q-veid)		0,12	0,16	0,19	0,15	.	0,05	0,09	0,02	0,02	0,07	0,15
Min.		0,03	0,09	0,12	0,09	0,18	0,05	0,08	0,01	0,02	0,07	0,12
Maks.		0,33	0,25	0,97	1,00	0,18	0,06	0,09	0,02	0,47	0,07	2,50

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

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

* Stikkprøve

. Stoffet er analysert for, men ikke påvist over analysegrense

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

Tabell 20. Pesticidtransport pr daa jordbruksareal i blandprøveperiodene for Vasshaglona bekkestasjon. For perioden 01/01/2006-01/01/2007. Ikke-jordbruksareal: tap = 0 mg/daa.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Bentazon mg/daa	Diklorprop mg/daa	Linuron mg/daa	MCPA mg/daa	Propaklor µg/daa	Glyfosat mg/daa	AMPA mg/daa	Metalaksyl µg/daa	Fenpropimorf µg/daa	Diazinon mg/daa	Azoksystrobin mg/daa
16.05.2006 10:00	43 02:00	6,97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29.05.2006 09:00	12 23:00	1,02	.	4,08	.	.	.	.	.	.	.	.
13.06.2006 09:18	15 00:18	3,15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27.06.2006 12:00	14 02:42	.	.	5,07	.	.	.	.	.	.	.	.
10.07.2006 12:00	13 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27.07.2006 12:00	3 04:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
07.08.2006 12:00	11 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22.08.2006 12:00	15 00:00	.	.	7,28	.	.	.	.	.	.	.	6,76
04.09.2006 12:00	13 00:00	.	.	.	.	.	.	.	1210,9	1210,9	.	18,77
18.09.2006 12:00	14 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02.10.2006 12:00	14 00:00	4,79	.	.	.	.	.	.	.	.	3,046	.
16.10.2006 12:00	14 00:00	2,66	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.10.2006 12:00	(10 00:00)	38,69	29,31	28,14	28,14	.	.	.	.	.	.	15,24
13.11.2006 12:00	14 12:00	5,22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27.11.2006 12:00	14 00:00	.	.	.	.	.	6,067	10,920	.	.	.	.
11.12.2006 12:00	(14 00:00)	13,11	14,75	.	14,75	.	.	.	.	.	.	19,67
Sum		75,62	44,06	44,58	42,89	.	6,067	10,920	1210,9	1210,9	3,046	60,44
Middel		9,45	22,03	11,15	21,45	.	6,067	10,920	1210,9	1210,9	3,046	15,11
Midd.(Q-veid)		12,73	20,82	16,82	20,34	.	6,067	10,920	1210,9	1210,9	3,046	16,51
Min.		1,02	14,75	4,08	14,75	.	6,067	10,920	1210,9	1210,9	3,046	6,76
Maks.		38,69	29,31	28,14	28,14	.	6,067	10,920	1210,9	1210,9	3,046	19,67

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

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

Tabell 21. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Vasshaglona 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 understreket.</u>	Totalt antall funn	Gj. snitt kons. ¹ µg/l	Median kons. µg/l	Antall overskr. MF
		antall	%						
1995	11	6	55	6	propaklor , metribuzin , MCPA , diklorprop , metalaksyl , metamitron	12	0,29	0,08	3
1996	15	12	80	9	azinfosmetyl , bentazon , linuron , mekoprop , propaklor , MCPA , diklorprop , metribuzin , metalaksyl	41	0,20	0,10	3
1997	19	16	84	8	metribuzin , propaklor , linuron , bentazon , metamitron , diklorprop , metalaksyl , MCPA	37	0,27	0,08	2
1998	18	14	78	13	ETU (mankozeb) , fluazinam , iprodion , dimetoat , metribuzin , propaklor , linuron , bentazon , mekoprop , MCPA , diklorprop , metamitron , metalaksyl ,	51	0,24	0,06	2
1999	21	20	95	13	aklonifen , klopyralid , pirimikarb , klorprofam , metribuzin , propaklor , linuron , dimetoat , bentazon , diklorprop , MCPA , metalaksyl , metamitron ,	69	0,37	0,17	2
2000	17	17	100	11	klorfenvinfos , aklonifen , propaklor , metribuzin , linuron , bentazon , diklorprop , klorprofam , MCPA , metalaksyl , metamitron	64	0,83	0,24	8
2001	19	11	58	6	propaklor , metribuzin , linuron , metalaksyl , metamitron , ETU (mankozeb)	17	0,08	0,03	0
2002	19	16	84	9	BAM , diazinon , azinfosmetyl , linuron , propaklor , metribuzin , bentazon , metalaksyl , metamitron	40	0,66	0,19	10
2003	17	16	94	9	metribuzin , diklorprop , dimetoat , linuron , mekoprop , metalaksyl , metamitron , aklonifen , BAM	29	0,16	0,12	2
2004	17	14	82	14	dieldrin , isoproturon , linuron , azinfosmetyl , propaklor , diazinon , metribuzin , dimetoat , diklorprop , MCPA , metalaksyl , metamitron , fluazinam , BAM ,	38	0,48	0,04	9
2005	17	13	76	8	klorfenvinfos , propaklor , metribuzin , bentazon , diklorprop , fluazinam , linuron , MCPA ,	35	0,34	0,09	3
2006	20	16	80		glyfosat (AMPA) , azoksystrobin , fenpropimorf , diazinon , linuron , propaklor , bentazon , diklorprop , MCPA , metalaksyl ,	34	0,44	0,15	5
Sum	210	171	81		Totalt påvist 26 aktive stoff	467	0,37	0,11	49

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.

Tabell 22. Resultater av spesialanalyser av ETU og Metribuzin-metabolitter tatt i brønner i nedbørfeltet til Vasshaglona i 2006 ($\mu\text{g/l}$).

Brønn nr.	Uttaksdato	LCMSMS-M76	ETU*	Metribuzin	Metribuzin-DA	Metribuzin-DADK	Metribuzin-DK
Vas 6	04.05.2006	+				0,01	0,04
Vas 6	28.06.2006	+	< 0,01			0,01	0,05
Vas 6	05.10.2006	+					0,02
Vas 7	04.05.2006	+		0,01	0,01		0,09
Vas 7	28.06.2006	+	< 0,01	0,01	0,02		0,09
Vas 7	05.10.2006	+					0,03
Vas 8	04.05.2006	+				0,01	0,19
Vas 8	28.06.2006	+	< 0,01			0,01	0,31
Vas 8	05.10.2006	+					0,11
Gj.snitt				0,01	0,01		0,10

* ETU er nedbrytningsproduktet av mankozeb. Det ble kun analysert for dette i de angitte prøver. Stoffet er ikke påvist over bestemmelsesgrensen 0,01 $\mu\text{g/l}$.

Tabell 23. Analyseresultater for brønn 6 i Vasshaglonas nedbørfelt alle år i overvåkingsperioden.

Prøveuttak	GC-MULTI VANN	GC-MS VANN	GC-MS VERIFISERT	Metribuzin µg/l	Metalaksyl µg/l	Bentazon µg/l	Metamitron µg/l	Diklorprop µg/l	Propaklor µg/l	MCPA µg/l	Linuron µg/l	Dimetoat µg/l	BAM µg/l	Sum konsentrasjon i prøve (µg/l)
04.01.1996	-	-												0
25.06.1996	-	+				0,04		0,08		0,03				0,15
02.09.1996	+	+			0,13	0,42								0,55
01.10.1996	+	+			0,27	0,09		0,04						0,4
22.11.1996	+	+			0,28	0,14		0,03						0,45
12.05.1997	-	+				0,06								0,06
03.06.1997	-	+				0,2		0,12						0,32
16.06.1997	-	+				0,15		0,13						0,28
23.06.1997	-	+				0,15		0,09						0,24
07.07.1997	-	+				0,26		0,23		0,1				0,59
18.07.1997	-	+				0,23		0,29		0,07				0,59
04.08.1997	-	+				0,11		0,07						0,18
19.08.1997	-	+				0,17		0,14						0,31
15.09.1997	-	+				0,46								0,46
13.10.1997	-	+				0,15								0,15
17.11.1997	-	+				0,09								0,09
08.06.1998	+	+		0,85		0,03								0,88
22.06.1998	+	+		0,69		0,06								0,75
20.07.1998	+	+		0,07		0,17								0,24
17.08.1998	-	+				0,15								0,15
15.09.1998	+	+		0,02		0,2		0,06						0,28
07.06.1999	-	+				0,16		0,06						0,22
05.07.1999	+	+		0,17	0,05	1,2	0,06							1,48
03.08.1999	+	+		0,03		0,1	0,71					0,13		0,97
05.10.1999	+	+				0,12	0,33	0,04						0,49
04.11.1999	+	+				0,06	0,1	0,04						0,2
18.07.2000	-	+				0,2		0,04						0,24
10.10.2000	+	+					0,14	0,02						0,16
16.11.2000	-	+				0,07		0,02						0,09
07.05.2001	-	+				0,16								0,16
18.06.2001	-	+				0,14								0,14
24.05.2002	+	+				0,1			0,08					0,18
10.07.2002	+	+				0,08	0,09							0,17
21.11.2002	-	+				0,07								0,07
26.06.2003	-	+				0,06								0,06
09.09.2003	-	+				0,06								0,06
29.10.2003	-	+				0,09								0,09
16.12.2003	+	+				0,09							0,03	0,12
06.07.2004	+	+				0,11			0,05					0,16
14.10.2004	+	+				0,18			0,03					0,21
11.05.2005	+	+				0,17			0,06					0,23
10.08.2005	+	+				0,13			0,04					0,17
05.10.2006	+	+				0,07			0,02					0,09
Gjennomsnitt														0,31

+/- = Analysemetode benyttet/ikke benyttet.

Tabell 24. Analyseresultater for brønn 7 i Vasshaglonas nedbørfelt alle år i overvåkingsperioden.

Prøveuttak	GC-MULTI VANN	GC-MS VANN	GC-MS VERIFISERT	Metribuzin µg/l	Metalaksyl µg/l	Bentazon µg/l	Metamitron µg/l	Diklorprop µg/l	Propaklor µg/l	MCPA µg/l	Linuron µg/l	Dimetoat µg/l	Sum konsentrasjon i prøve µg/l
04.01.1996	-	-											0
25.06.1996	-	+						0,02		0,03			0,05
02.09.1996	-	+						0,02					0,02
01.10.1996	+	-			0,14								0,14
22.11.1996	+	-			0,13								0,13
12.05.1997	-	-											0
03.06.1997	+	-		0,13									0,13
16.06.1997	+	-		0,11	0,08								0,19
23.06.1997	-	-											0
07.07.1997	+	-	+	0,48			0,1						0,58
18.07.1997	+	-	+	0,49	2,5		0,21				0,08		3,28
04.08.1997	+	-		0,12	0,45		0,11						0,68
19.08.1997	+	-		0,09	0,41								0,5
15.09.1997	+	-	+	0,23	0,08		0,13				0,05		0,49
13.10.1997	+	-		0,07	0,5								0,57
17.11.1997	+	-		0,07	0,31								0,38
08.06.1998	+	-		0,1			1,7						1,8
22.06.1998	+	-			0,03		0,11						0,14
20.07.1998	+	-		0,05	0,09		0,3						0,44
17.08.1998	+	+		1,1	0,1	0,57	0,03						1,8
15.09.1998	+	-		0,03	0,08		0,17						0,28
07.06.1999	+	-		0,03	0,06								0,09
05.07.1999	+	-		0,28	0,06		0,08					0,02	0,44
03.08.1999	+	-		0,11	0,06								0,17
05.10.1999	+	-		0,03	0,05								0,08
04.11.1999	+	-		0,04	0,05								0,09
18.07.2000	+	-		0,03	0,09								0,12
10.10.2000	+	-	+						0,05				0,05
16.11.2000	+	-			0,05								0,05
07.05.2001	-	-											0
18.06.2001	+	-			0,07								0,07
24.05.2002	+	-							0,04				0,04
10.07.2002	-	-											0
22.11.2002	-	-											0
26.06.2003	+	-		0,02	0,09		0,61						0,72
09.09.2003	+	-		0,02	0,08		0,07						0,17
29.10.2003	+	-		0,02									0,02
16.12.2003	+	-			0,06								0,06
06.07.2004	+	-		0,17	0,02				0,04				0,23
14.10.2004	+	-		0,24	0,02				0,03				0,29
11.05.2005	+	-		0,06					0,04				0,1
10.08.2005	+	-		0,05	0,02				0,03				0,1
05.10.2006	+	-							0,02				0,02
Gjennomsnitt													0,33

+/- = Analysemetode benyttet/ikke benyttet

Tabell 25. Analyseresultater for brønn 8 i Vasshaglonas nedbørfelt alle år i overvåkingsperioden.

Prøveuttak	GC-MULTI VANN	GC-MS VANN	GC-MS VERIFISERT	Metribuzin µg/l	Metalaksyl µg/l	Bentazon µg/l	Metamitron µg/l	Diklorprop µg/l	Propaklor µg/l	MCPA µg/l	Linuron µg/l	Dimetoat µg/l	BAM µg/l	Sum konsentrasjon i prøve (µg/l)
04.01.1996	-	-												0
25.06.1996	-													0
02.09.1996	+	+			0,09	0,12		0,02						0,23
01.10.1996	-	+				0,02		0,02						0,04
22.11.1996	+	-			0,25									0,25
12.05.1997	-	-												0
03.06.1997	-	-												0
16.06.1997	+	-	+	0,04					0,09					0,13
23.06.1997	-	-												0
07.07.1997	+	-	+	19	1									20
18.07.1997	+	+	+	33	6,8	0,16	0,07	0,26		0,25				40,54
04.08.1997	+	+	+	13	4,7	0,03								17,73
19.08.1997	+	+		5,8	3,2	0,02	0,08							9,1
15.09.1997	+	-		2,9	1,8									4,7
13.10.1997	+	-		0,86	0,55									1,41
17.11.1997	+	-		0,66	0,37									1,03
08.06.1998	+	-		1,1										1,1
22.06.1998	+	+		0,6	0,04	1,8		0,06		0,03				2,53
20.07.1998	+	+		3	0,11	1,6								4,71
17.08.1998	+	+		1	0,07	0,96			0,29					2,32
15.09.1998	+	+		0,89	0,3	0,44								1,63
07.06.1999	+	+		0,25	0,09	0,12								0,46
05.07.1999	+	+	+	0,06		0,11	0,94	0,04				0,96		2,11
03.08.1999	+	+		0,2	0,24	0,64	0,09							1,17
05.10.1999	+	+	+	0,2	0,06	0,14	0,05		0,24					0,69
04.11.1999	+	+		0,1		0,05	0,05							0,2
18.07.2000	+	-		0,04	0,04									0,08
10.10.2000	+	+		0,04						0,03				0,07
16.11.2000	+	+			0,09	0,04				0,03				0,16
07.05.2001	+	+		0,02	0,07	0,04								0,13
18.06.2001	+	+			0,1	0,04								0,14
24.05.2002	+	-							0,07					0,07
10.07.2002	+	+		0,02	0,07	0,04					0,07			0,2
21.11.2002	-	+				0,02								0,02
26.06.2003	+	+		0,04		0,03	0,11							0,18
09.09.2003	+	+		0,06	0,06					0,02				0,14
29.10.2003	+	+		0,06		0,02								0,08
16.12.2003	+	+		0,03		0,03							0,03	0,09
06.07.2004	+	-							0,05					0,05
14.10.2004	+	-		0,01					0,03					0,04
11.05.2005	+	-							0,06					0,06
10.08.2005	+	+			0,01	0,24			0,06					0,31
05.10.2006	+	+				0,1			0,02					0,12
Gjennomsnitt														2,6

+/- = Analysemetode benyttet/ikke benyttet

Bioforsk Rapport

Vol. 2 Nr. 122 2007

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Hotran 2006

Johannes Deelstra, Gro Hege Ludvigsen, Annelene Pengerud, Hans Olav Eggestad og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelsetilstand; Leif Inge Paulsen, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag



Innhold

1. INNLEDNING	172
2. BESKRIVELSE AV FELTET	172
Beliggenhet	172
Klima	172
Topografi og jordsmønn	173
Arealer	173
Punktkilder	173
3. METODER	173
Måleutstyr og prøvetaking	173
Innsamling av skiftedata	174
4. JORDBRUKSDRIFT	174
Vekstfordeling	174
Jordarbeiding	175
Gjødsling	176
Avlinger	177
Bruk av pesticider	177
5. AVRENNING	178
Nedbør og temperatur	178
Vannbalanse	179
Stofftap - næringsstoffer	180
Pesticider	181
6. OPPSUMMERING	182

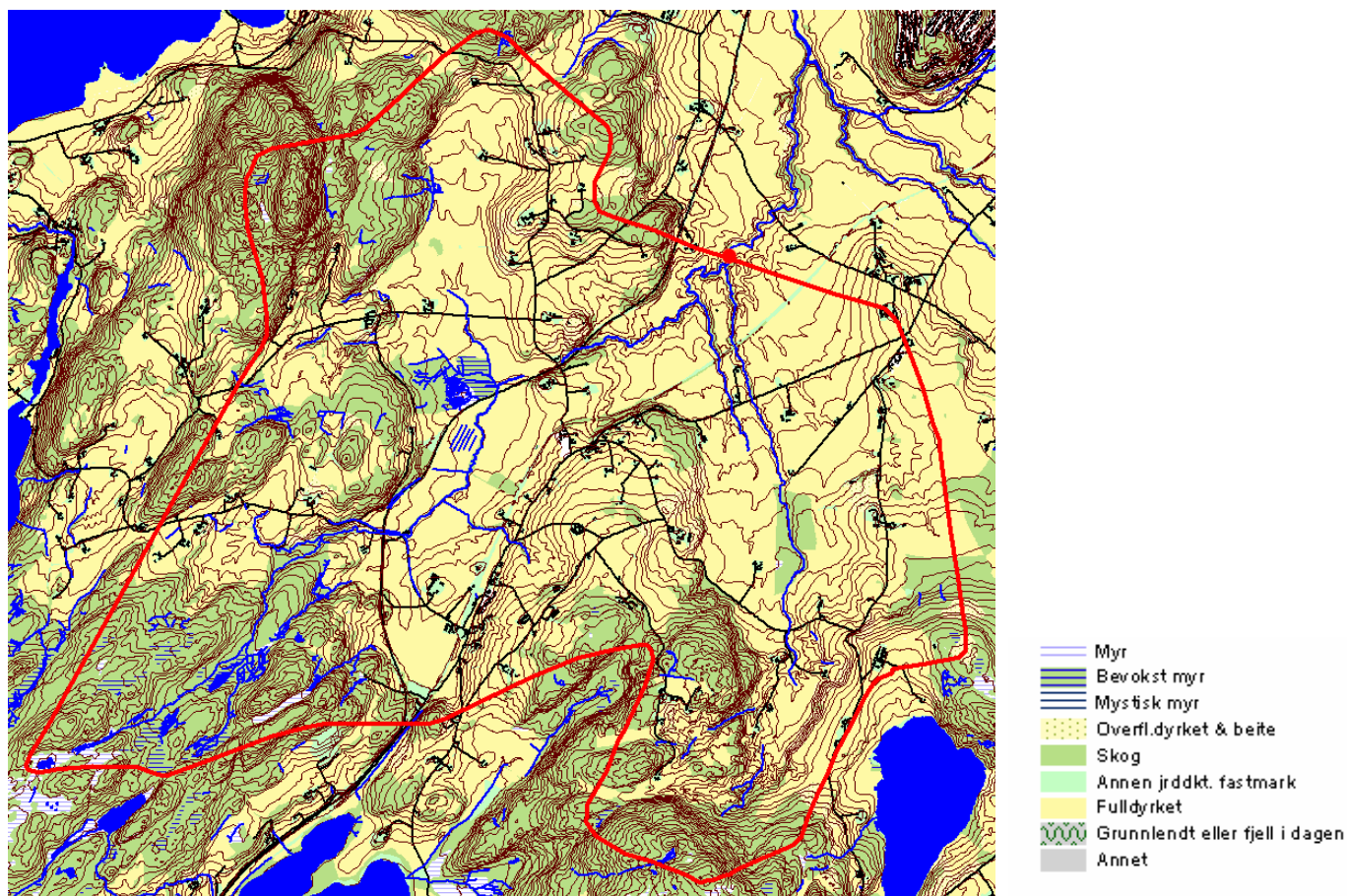
1. INNLEDNING

Arbeidet med overvåking av Hotran utføres av Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Nord-Trøndelag. Hotran er valgt fordi den representerer intensivt jordbruk med kornproduksjon og husdyrhold. Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april. Pesticidrapporteringen følger kalenderåret.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Feltet som overvåkes dekker et areal på rundt 20 km², og er et delfelt til Hotran som har utløp i Trondheimsfjorden ved Skogn. Feltet ligger i Levanger kommune i Nord-Trøndelag. Området dekkes av økonomisk kartverk, kartblad CQ 133/4, CQ 132/2, CQ 132/4, CR 133/3, CR 132/1, CR 132/2, CR 132/3 og CR 132/4. Avgrensningen av feltet med målestasjon avmerket er vist i Figur 1. Målestasjonen ligger ved Engstad og ble satt i drift i 1992.



Figur 1. Kart over nedbørfeltet til Hotran med Engstad målestasjon avmerket (●).

Klima

Klima i området er et typisk kystpåvirket innlandsklima med normal nedbørmengde på omlag 890 mm i året. Tallene er basert på nedbørnormal 1961-1990 fra Værnes klimastasjon ca. 40 km sørvest for feltet. Lokalisering like ved fjorden virker i stor grad utjevne på temperaturen, så det er sjelden svært lave vintertemperaturer i området. Det er som regel snødekket i månedene desember-mars, og noe lenger i høyreliggende områder.

Topografi og jordsmonn

Nedbørfeltet strekker seg fra ca. 10-282 m o.h. Feltet domineres av høye åser langs store deler av feltgrensen og relativt flate jordbruksarealer. Det meste av feltet ligger under 100 m o.h. Området dekkes av kvartærgeologisk kart (1:50 000); Levanger CST 133134 og Åsen CQR 131132, og bonitetskart; Levanger CST 133134-20, Åsen CQR 1333134 og Skogn CQR 135136. Hele arealet med dyrka mark innenfor avgrensningen ble kartlagt av NIJOS våren 1990 og våren 1991.

Jordsmonnet i de flate, sentrale delene av feltet er dominert av siltig lettleire og siltig mellomleire. Det finnes også lokaliteter med sandig silt og siltig finsand, samt noe myr i disse områdene. Enkelte områder langs vassdraget er dominert av planeringer og fyllinger fra veiutbygging.

Langs vestre avgrensning av feltet er jordsmonnet mer sandig. Opphavsmaterialet her er relativt godt sortert marin sand. Høydedragene er preget av et sandig jordsmonn av mer usortert karakter (strandvasket morene). Området mellom Gottås og Lylum er preget av store rasgroper hvor jordsmonnet har mer vekslende tekstur, og er stedvis planert. Lynumhøgda ligger over marin grense og består av godt drenerte lettleirer og siltig mellomsand med moreneopphav. Jordsmonnet rundt mange av gårdstunene er karakterisert av tykke matjordlag (ofte 0,5-1m).

Arealer

Nedbørfeltet er beregnet til 20 000 dekar, hvorav 11 550 dekar er dyrka mark. Det drives et intensivt jordbruk, hovedsakelig med svin- og melkeproduksjon i kombinasjon med kornproduksjon. Foruten bebyggelsen på gårdsbrukene, er det en del frittstående hus i området.

Punktkilder

Da det er omfattende husdyrproduksjon og bebyggelse i feltet, må en regne med at det finnes en del punktkilder for forurensning. Dette gjelder gjødselkjellere, surførsiloer og kloakkavløp fra boligområder. Disse punktkildene er ikke nærmere undersøkt i forbindelse med denne rapporteringen.

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

Målinger av avrenning og vannprøvetaking utføres ved Engstad målestasjon. Både vannhøyderegistrering og vannprøvetaking blir foretatt automatisk ved hjelp av en datalogger. Det er installert et overløp hvor vannstanden registreres kontinuerlig ved hjelp av en trykksensor tilkoblet en Campbell logger. Vannføringen beregnes på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for måleprofilen. Prøveuttaket er vannføringsproporsjonalt. Etter at en viss mengde vann har passert gjennom stasjonen, blir det vanligvis tatt ut 5 ml prøve. Denne prosedyren gjentas, og prøvene blir samlet opp i en dunk som er plassert i et kjøleskap. Man får på denne måten *blandprøver* som er representative for vannføringen i de ulike uttaksperiodene. Prøvene blir normalt tatt med 14 dagers mellomrom, men blandprøveperiodenes varighet varierer med avrenningsmengden

Terskeleggen er delvis ødelagt, trolig grunnet frostpåvirkning (se bildet nedenfor). I juni 2007 ble det foretatt en befaring til målestasjonen med Kommunalteknikk/Levanger kommune, Fylkesmannens miljøvernavdeling og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Skadeomfanget ved Engstad målestasjon hadde da blitt betydelig forverret. Snarlig utbedring kreves siden dette påvirker sikker ferdsel over brua (se bildet nedenfor). Kommunalteknikk ved Levanger kommune har ansvar for utbedringen. Konstruksjon av et nytt overløp skal samkoordineres med dette arbeidet.

Vannføringsmålingene er beheftet med en større usikkerhet på grunn av ødelagt terskel. Vannføringsformelen for målestedet blir regelmessig kalibrert av NVE/Region Midt-Norge.



Engstad målestasjon i Hotran. Terskel og brukar i dårlig stand sannsynligvis grunnet frostpåvirkning (Foto: J. Deelstra).

Innsamling av skiftedata

Det blir ikke samlet inn årlige skiftedata i feltet. Opplysninger om drift samles i stedet inn fra diverse andre kilder.

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og Landbrukskontoret i Levanger innhentet i perioden 1994 - 1999 og i 2003 informasjon fra gårdbrukerne i nedbørfeltet om gjødsling og jordarbeiding. I 2003 ble det i tillegg innhentet informasjon om bruk av pesticider i korn. Spørreundersøkelsen i 2003 ble gjennomført av Øystein Lunnan ved Landbrukskontoret i Levanger. 39 av 47 brukere svarte på undersøkelsen. Svarprosenten tilsvarte 82 % av jordbruksarealet. Det ble ikke gjennomført en slik undersøkelse i 2004-2006, så opplysningene som gjengis i denne rapporten knyttet til nevnte aktiviteter er fra tidligere år.

Opplysninger om avlinger, gjødsling og vekstfordeling for gårdsbruk i feltet er hentet fra Statistisk Sentralbyrå (SSB), med kilde i *Søknad om produksjonstilskudd, Jordbrukstelingen 1999, Landbruksundersøkelsen* (tidligere *Utvalgstillingen for Landbruket*), tidligere *Statens kornforretning* og *Søknad om endret jordarbeiding*. Det foreligger ikke opplysninger om gjødsling for alle år.

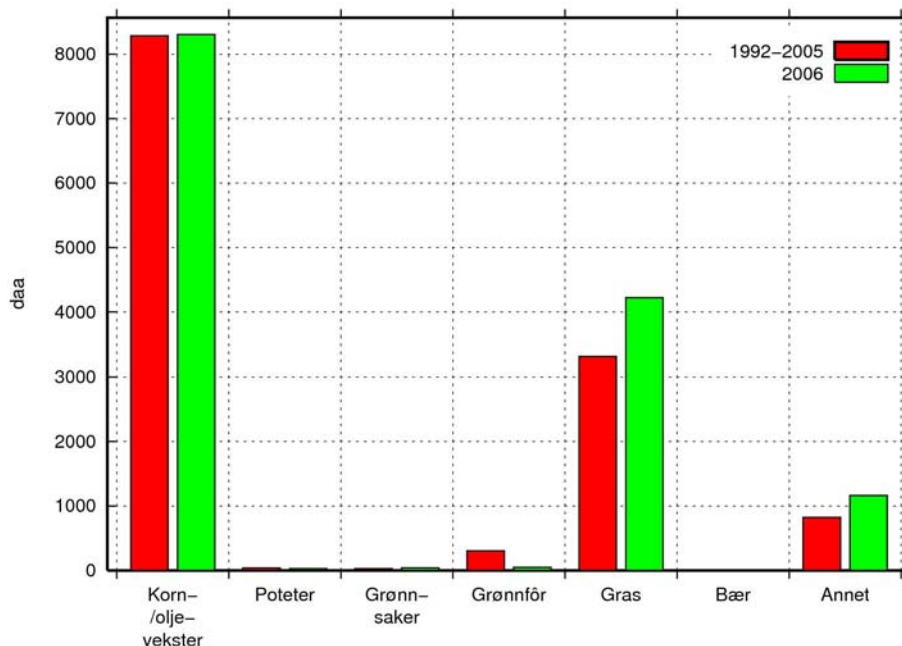
Det er en viss usikkerhet knyttet til bruk av SSB-data. Disse dataene gir ikke eksakt informasjon for selve nedbørfeltet, da de er basert på innsamlet informasjon på gårdsnivå (basert på gårds- og bruksnummer), og ikke på skiftenivå. Det er tatt utgangspunkt i gårder som har noe arealer innenfor nedbørfeltet, så enkelte av skiftene det rapporteres for kan ligge utenfor nedbørfeltgrensen. I tillegg kan leieforhold variere over tid. Med tanke på at data for forpaktning er knyttet til gårds- og bruksnummeret til gårdsbruket som leier jorda, vil en utvikling med mer forpaktning gi større bruksenheter og en økning i totalt areal ved bruk av SSB-data. Dette er tilfellet i Hotran.

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

Totalt jordbruksareal var om lag 13 800 daa i 2006. Dette er en betydelig økning i forhold til tidligere år. Gjennomsnittlig dyrket areal for perioden 1992-2005 er 12 800 daa. Økningen skyldes nok i stor grad større bruksenheter som følge av mer forpaktning (se *Innsamling av skiftedata*).

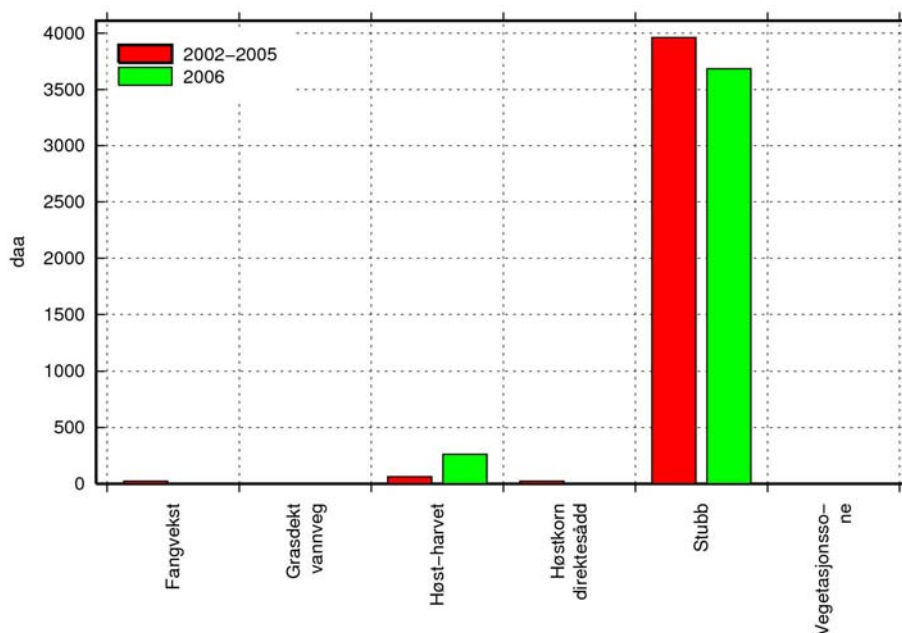
Figur 2 og Tabell 2 i vedlegg viser fordelingen av ulike vekster i nedbørfeltet. I 2006 ble det dyrket korn på 8300 daa, tilsvarende 60 % av totalt jordbruksareal. Bygg er dominerende kornslag i Hotran (88 % av kornarealet). Havre og høsthvete ble i 2006 dyrket på henholdsvis 7 % og 4 % av totalt kornareal. Det ble ikke dyrket vårhvete i 2006. Totalt grasareal var 4223 daa i 2006, hvilket er høyere enn gjennomsnittet for de foregående år (3319 daa).



Figur 2. Areal av ulike jordbruksvekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2005 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

Jordarbeiding

Det foreligger ikke eksakte tall for jordarbeidet areal i Hotrans nedbørfelt. I denne rapporten presenteres kun tall basert på Søknad om endret jordarbeiding (SSB). Formålet med denne type søknad er å gi tilskudd til aktiviteter som vil redusere andel høstpløyd areal. Det ble i 2006 søkt om tilskudd til om lag 3700 daa stubbareal, mot 4000 daa i gjennomsnitt for perioden 2002-2005. Det vil si om lag halvparten av kornarealet. Det ble også søkt om noe tilskudd til høstharving. Endringer mellom år har sammenheng med at antall søknader og tilskudd har variert (Figur 3 og Tabell 3 i vedlegg).



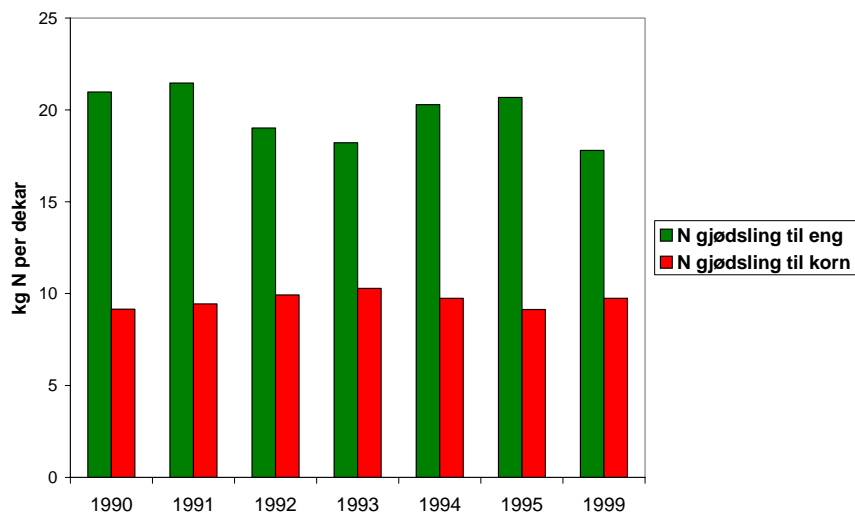
Figur 3. Areal med tilskudd til endret jordarbeiding i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 2002-2005 (Kilde: SSB, Søknad om endret jordarbeiding).

Gjødsling

Antall gjødseldyrenheter per dekar jordbruksareal (basert på husdyrtall) var i 2006 på nivå med tall for tidligere år (0,13 GDE/daa; Tabell 1 i vedlegg) og svarer til om lag 1,8 kg P/daa. Det har vært lite variasjon mellom år (Tabell 1b i vedlegg).

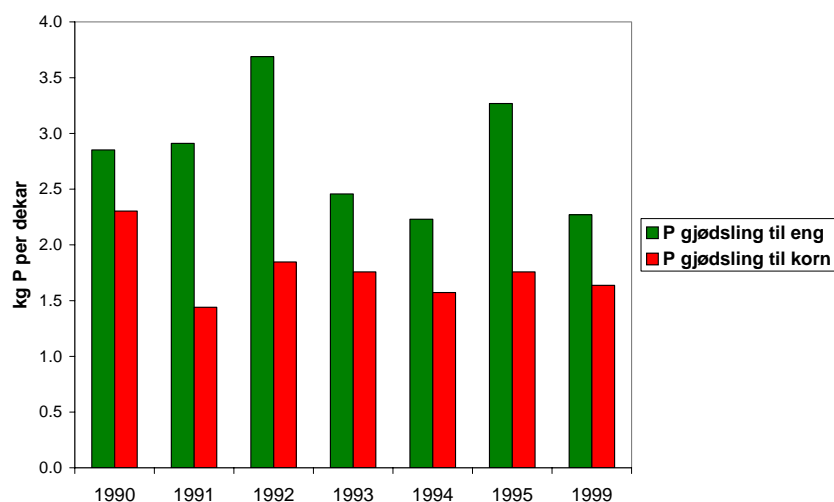
Opplysninger om tilført mengde mineralgjødning til eng og korn er hentet inn fra både Landbruksundersøkelsen i 1999 og Utvalgstillingen for perioden 1990-1995 (Tabell 4 i vedlegg). Det foreligger ikke opplysninger om tilført mengde mineralgjødning for periodene 1996-1998 og 2000-2006.

Nitrogengjødsling til korn varierte fra 9,1 kg/daa til 10,3 kg/daa, mens den for eng varierte fra 17,8 kg/daa til 21,5 kg/daa (Figur 4).



Figur 4. Tilført nitrogen gjennom mineralgjødning (kg/daa) til eng og korn for årene 1990-1995 og 1999 (Kilde: SSB, Utvalgstillingen 1990-1995 og Landbruksundersøkelsen 1999).

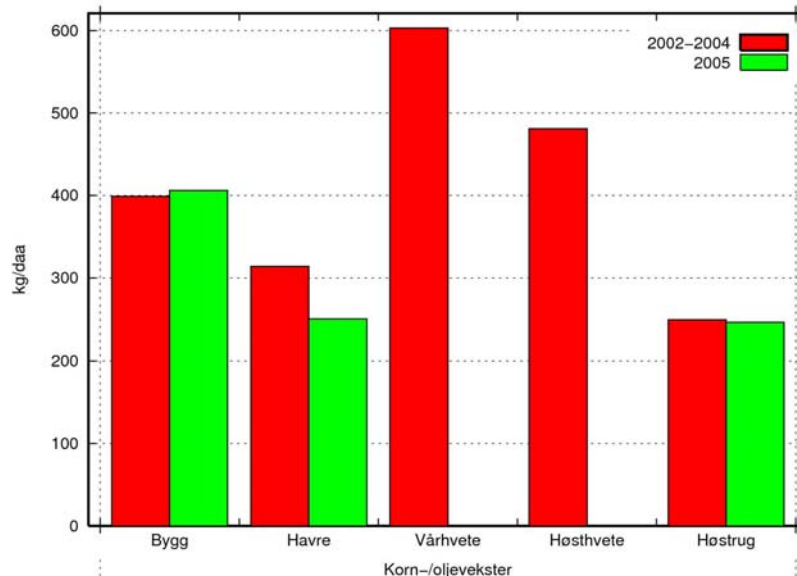
Fosforgjødslingen til korn varierte fra 1,4 kg/daa til 2,3 kg/daa, mens den for eng varierte fra 1,6 kg/daa til 3,7 kg/daa (Figur 5).



Figur 5. Tilført fosfor gjennom mineralgjødning (kg/daa) til eng og korn for årene 1990-1995 og 1999 (Kilde: SSB, Utvalgstillingen 1990-1995 og Landbruksundersøkelsen 1999).

Avlinger

Avlingsdata for feltet er hentet fra SSB. Data for 2006 er foreløpig ikke tilgjengelige, så det presenteres her tall for 2005 og et gjennomsnitt for perioden 2002 - 2004. Kun avlingstall for korn- og oljevekster blir hentet inn (Figur 6 og Tabell 5 i vedlegg). Avlinger av bygg og høstrug var i 2005 på nivå med gjennomsnittlige avlinger for tidligere år mens avlingen for havre var noe lavere.

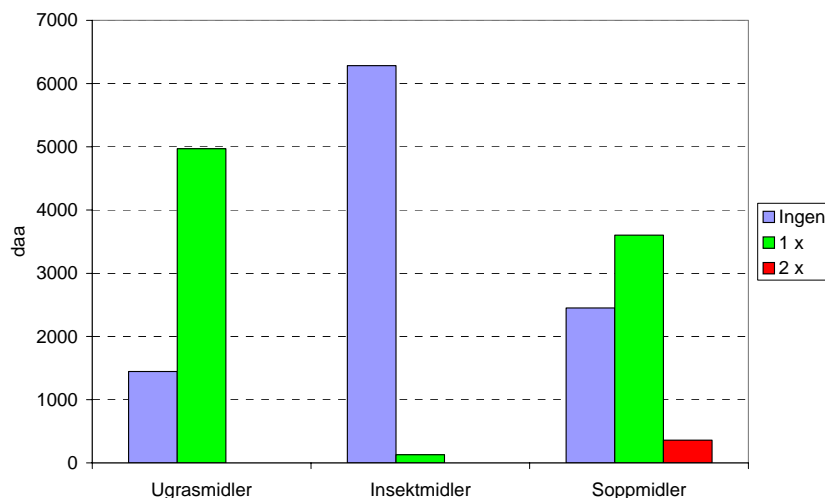


Figur 6. Kornavlinger i 2005 og i gjennomsnitt for perioden 2002-2004 (Kilde: SSB).

Bruk av pesticider

Informasjon om pesticidbruken i feltet blir ikke innhentet årlig. I 1997 ble det gjennomført en spørreundersøkelse blant bøndene i nedbørfeltet som ga en oversikt over de mest brukte midlene, sprøytefrekvens og dosering av pesticider. Resultatene er presentert i feltrapporteringen for 1997. I 2003 ble det igjen foretatt en spørreundersøkelse der det ble spurt om bruk av pesticider på kornareal. Resultatet er vist i Figur 7 og Tabell 6 i vedlegg.

Ugrasmidler ble brukt på 4969 daa i 2003. Dette arealet ble kun behandlet en gang med denne type middel. Insektmidler ble brukt på 130 daa. Ikke noe areal ble sprøytet mer enn en gang med insektmiddel. Om lag 3600 daa ble sprøytet en gang med soppmidler i 2003, mens 360 daa ble sprøytet 2 ganger.



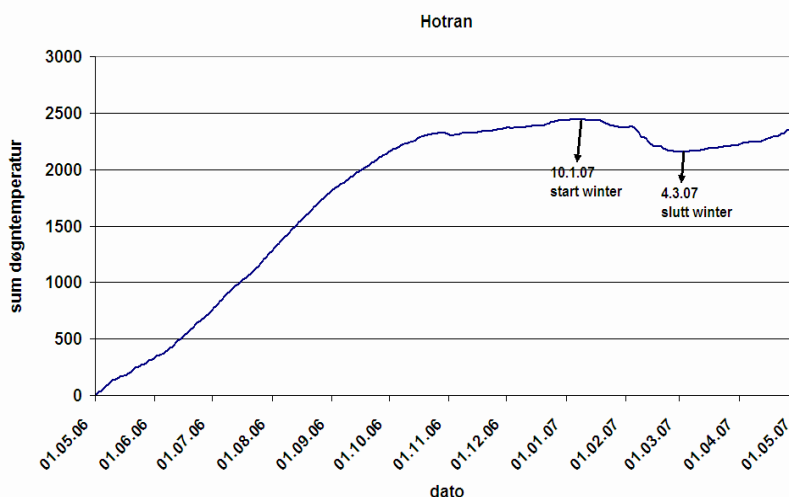
Figur 7. Antall sprøytinger med ulike typer pesticider på kornareal i 2003 (Kilde: Landbrukskontoret i Levanger).

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Årlig gjennomsnittstemperatur målt ved Meteorologisk institutt sin stasjon i Værnes og ved Hotran målestasjon var i perioden 01/05/06 - 01/05/07 hhv. 2,0 °C og 1,1 °C høyere enn normaltemperaturen (1961-1990). Med unntak av oktober 2006 (Hotran) og februar 2006 (Hotran, Værnes) var alle månedstemperaturer over normal (Tabell 1).

I vekstperioden fra mai - august var temperaturen betydelig høyere enn normalen. Dette kan ha hatt effekt på vekstfordampingen i feltet. Vinterperioden, i dette tilfelle definert som maksimums- og minimumspunktet på kurven for akkumulert gjennomsnittlig døgntemperatur, varte fra 10.1.07 - 4.3.07 (Figur 8). Gjennomsnittlig temperatur i vinterperioden var - 5,3 °C. I løpet av vinterperioden var det 5 fryse-/tineperioder. Den første dag med gjennomsnittlig temperatur under null var i slutten av oktober, og før vinteren startet var det i alt 11 fryse-/tineperioder. Etter vinterperioden var det 4 fryse-/tineperioder. Den siste dagen med gjennomsnittstemperatur under null var den 9.4.07.



Figur 8. Sum dagtemperatur (°C) og vinterperioden for Hotranfeltet.

Måling av nedbør ble kun foretatt ved stasjonen i Værnes. I perioden 01/05/06 - 01/05/07 ble det målt 880 mm, litt mindre enn normal årsnedbør (892 mm). Nedbøren i vekstsesongen (mai - august, 233 mm) var betydelig mindre enn normal for denne perioden (302 mm). Det samme gjaldt for høstperioden fra september - november med total nedbør på 239 mm (normalnedbør 288 mm). I perioden fra desember - april var total nedbør større enn normalt. Særlig i januar var nedbøren betydelig over normalen.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormal (1961-1990) og månedlige middeltemperaturer og nedbør i 2006/2007 målt ved Meteorologisk institutt, målestasjon Værnes, samt månedlige middeltemperaturer målt i feltet.

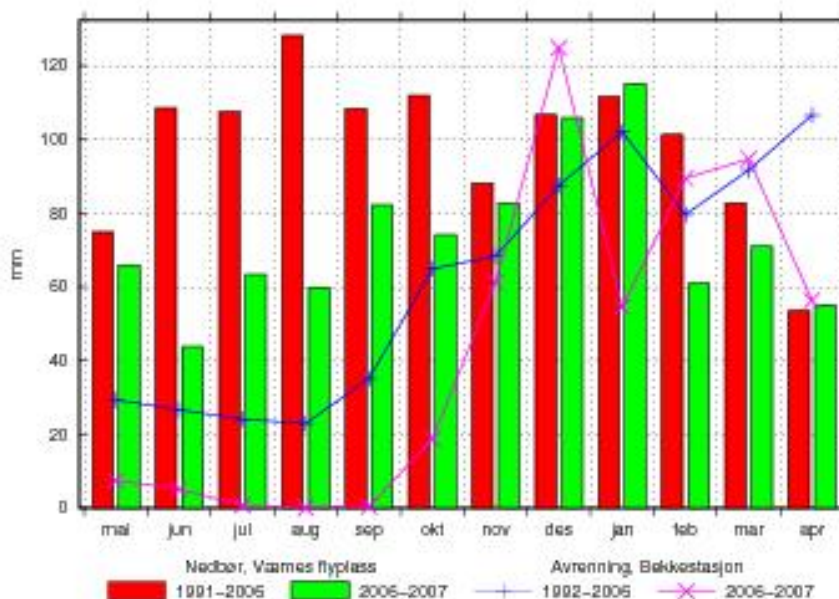
Måned	Temperatur, °C			Nedbør, mm	
	Normal	2006/07 ¹	2006/07 ²	Normal	2006/07 ²
Mai	9,4	10,6	9,9	53	66
Juni	12,6	14,0	12,7	68	44
Juli	13,9	16,9	16,0	94	63
August	13,4	17,2	17,2	87	60
September	9,8	11,6	12,9	113	82
Oktober	6,8	5,2	7,0	104	74
November	0,9	1,7	4,2	71	83
Desember	-1,5	2,4	4,6	84	106
Januar	-3,2	-2,1	-0,7	63	115
Februar	-2,4	-7,6	-4,4	52	61
Mars	0,5	2,0	3,2	54	71
April	3,9	5,2	5,0	49	55
Årsmiddel /sum nedbør	5,3	6,4	7,3	892	880

¹ Målt i feltet.

² Målt ved Meteorologisk institutt, Værnes.

Vannbalanse

Total avrenning i perioden 01/05/2006-01/05/2007 var 513 mm, betydelig lavere enn gjennomsnittlig avrenning for tidligere år i overvåkingsperioden (748 mm; Figur 9 og Tabell 7 i vedlegg). Særlig i vekstperioden fra mai til og med august var avrenningen lav. Hovedårsaken til den lave avrenningen var nedbør under normalen, samtidig som temperaturen var over normal.



Figur 9. Månedlig nedbør (Meteorologisk institutt, Værnes) og avrenning i Hotran i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006.

I oktober økte avrenningen igjen som en følge av økt nedbør og redusert fordamping. På grunn av mye nedbør i desember måned var avrenningen betydelig høyere (125 mm) enn gjennomsnittlig avrenning for desember måned for tidligere år i overvåkingsperioden (88 mm). Nedbøren i januar var betydelig høyere enn normal, men førte ikke til større avrenning enn gjennomsnittlig avrenning for samme måned. Årsaken til dette kan være at nedbøren kom i form av snø som først på et senere tidspunkt (februar, mars) førte til avrenning.

Differansen mellom nedbør og avrenning i 2006/07 var på 366 mm. Denne representerer i prinsippet fordampingen i feltet.

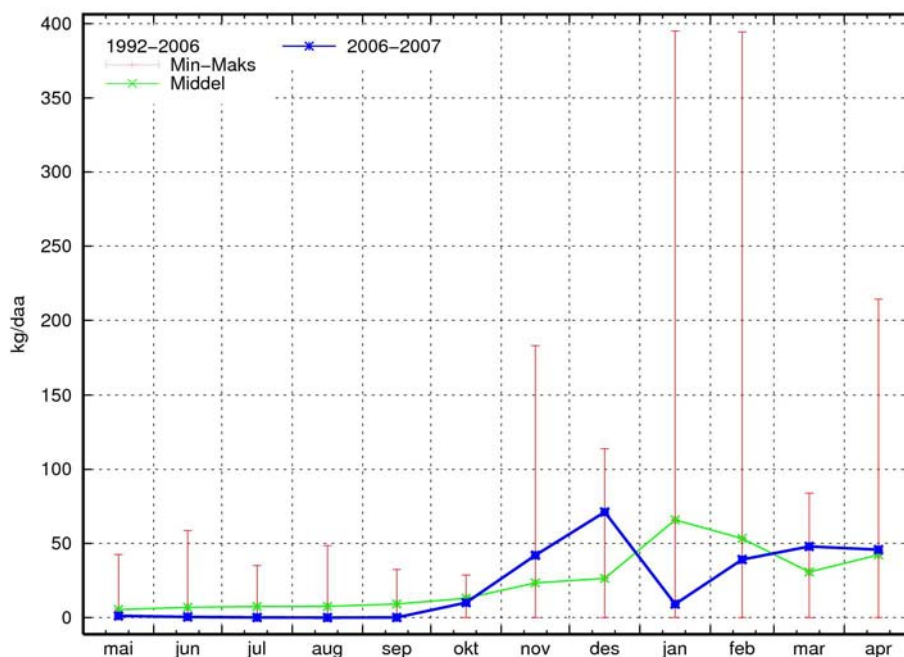
Avrenningsmålingene er ikke korrigert for tilførsler fra vannverk utenfor nedbørfeltet eller lekkasje i målerenne. I følge Levanger vannverk utgjorde tilførsler herfra 70 mm i perioden. Lekkasjen under målerenna er av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) estimert til 95 mm basert på en måling ved lav vannstand. Dette medfører at avrenningen i feltet sannsynligvis er noe høyere enn det som her rapporteres.

Stofftap - næringsstoffer

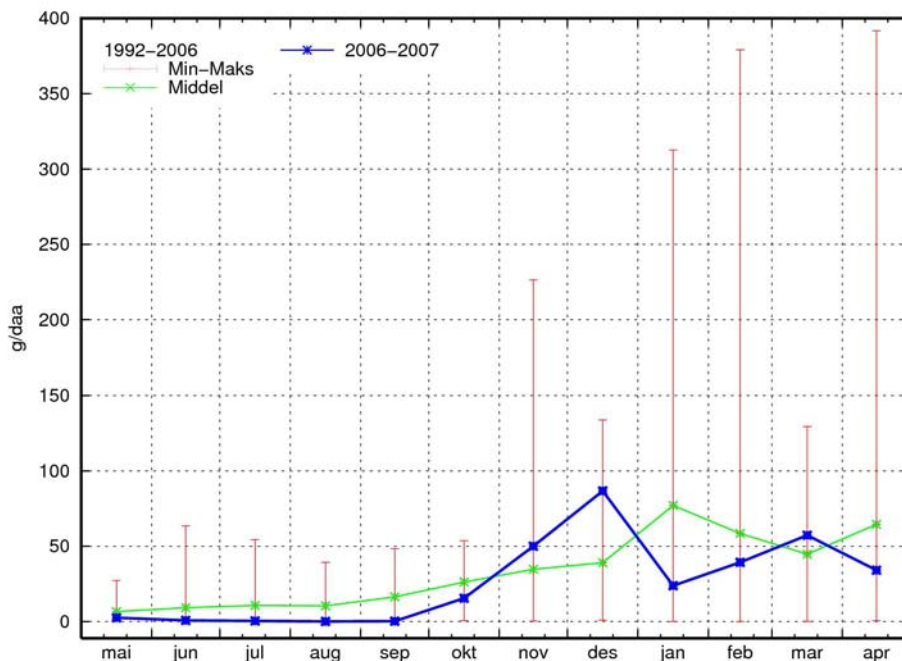
Totalt tap av suspendert tørrstoff var 267 kg/daa i 2006/07. Dette er mindre enn gjennomsnittlig tap for tidligere år som er på 294 kg/daa. På grunn av den lave avrenningen var tap av suspendert stoff i perioden mai - oktober på et veldig lavt nivå (Figur 10 og Tabell 8 i vedlegg). Det var i november, men særlig i desember at det var store tap av suspendert stoff som må ses i sammenheng med den høye avrenningen. Også i perioden februar - april var det mye stofftap. Tapet i mars og april har sin årsak i snøsmelting kombinert med nedbør over normal.

Totalt fosfortap i 2006/07 var 310 g/daa som er mindre enn gjennomsnittlig tap for tidligere år (401 g/daa). Fosfortapene følger i stor grad tapene av suspendert stoff gjennom perioden, og høyest tap ble, som for suspendert tørrstoff, målt i desember (87 g/daa) i forbindelse med mye avrenning (Figur 11 og Tabell 9 i vedlegg).

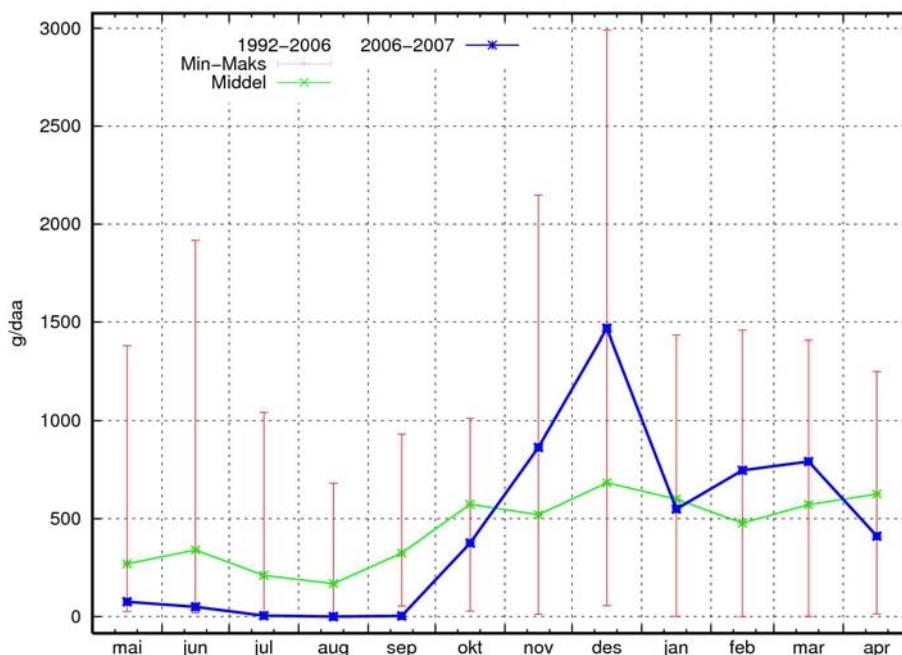
Totalt nitrogenetap i perioden 2006/07 var 5,3 kg/daa, litt lavere enn gjennomsnittlig nitrogenetap for tidligere år i overvåkingsperioden. Det var størst tap av nitrogen i månedene med høy avrenning (Figur 12 og Tabell 10 i vedlegg).



Figur 10. Tap av suspendert tørrstoff (SS) per dekar jordbruksareal i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006.



Figur 11. Tap av total fosfor per dekar jordbruksareal i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006.



Figur 12. Tap av total nitrogen per dekar jordbruksareal i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006.

Pesticider

Resultatene fra pesticidanalysene er vist i Tabell 12 i vedlegg. Det ble tatt ut 13 vannprøver for analyse av pesticider i perioden mai-november 2006, hvorav 4 blandprøver og 9 stikkprøver. Prøvene ble analysert med multimetoder. De to siste prøvene (en blandprøve og en stikkprøve) ble i tillegg analysert for glyfosat.

Det ble i 2006 påvist pesticider i 5 prøver, og det ble til sammen gjort 7 funn (+ 2 funn av AMPA som er nedbrytningsproduktet av glyfosat). Dette er relativt få påvisninger, spesielt sammenlignet med 2005, da det ble gjort mange funn i Hotran (Tabell 14 i vedlegg). Dette kan ha sammenheng med at

det var relativt lite nedbør i prøvetakingsperioden. Alle månedene fra mai til september hadde mindre nedbør enn gjennomsnittet for perioden 1991-2006 (Figur 9).

Det ble gjort funn av 6 stoff i 2006, hvorav alle har vært påvist tidligere. Det ble påvist 3 ugrasmidler; MCPA, mekoprop og glyfosat, videre 2 soppmiddel; propikonazol og cyprodinil, samt insektmidlet dimetoat. Ingen av funnene var over grenseverdien for miljøfarlighet for stoffene.

Det ble også analysert for og påvist glyfosat (og nedbrytningsproduktet AMPA) i en stikkprøve og en blandprøve tatt ut på samme dato (november 2006).

Funnene ble, med unntak av glyfosat og AMPA, gjort perioden mai-august. Det ble kun gjort ett funn av de midlene som ble påvist. Den høyeste konsentrasjonen var relativt lav (mekoprop 0,12 µg/l). Gjennomsnittskonsentrasjon av innholdet av pesticider i alle prøvene var også lav (0,04 µg/l).

Analyser av utviklingen over tid i perioden 1996 til 2006 viser en signifikant reduksjon i antall funn, men det er ingen signifikante trender med hensyn til sum konsentrasjoner og total miljøbelastning. I og med at søkespekteret nesten er fordoblet siden 1996, så viser dette en positiv utvikling for vassdraget. Det er gjort ett funn over grenseverdien for miljøfarlighet (MF). Fenpropimorf ble i 1999 påvist over MF-grensen.

Det samles ikke inn gårdsdata for feltet, så funn av pesticider kan derfor ikke direkte relateres til bruk av pesticider i feltet.

6. OPPSUMMERING

Dyrket areal i nedbørfeltet til Hotran domineres av kornproduksjon (2/3 av dyrket areal). Bygg er klart dominerende kornslag. Eng dyrkes på omtrent 1/3 av arealet.

Det foreligger ikke eksakte tall for jordarbeidet areal i Hotrans nedbørfelt. I denne rapporten presenteres kun tall basert på Søknad om endret jordarbeiding (SSB). Det ble i 2006 søkt om tilskudd til om lag 3700 daa stubbareal, mot 2700 daa i gjennomsnitt for perioden 2002-2005.

Årlig gjennomsnittstemperatur i 2006/07 var betydelig høyere enn normaltemperaturen. Med unntak av oktober og februar var alle månedstemperaturer over normal. Det ble målt 880 mm nedbør, litt mindre enn normal årsnedbør. Nedbøren i vekstsesongen var betydelig under normal, mens det i perioden fra desember - april og særlig i januar var nedbør over normal.

Total avrenning i perioden 2006/07 var 513 mm, betydelig lavere enn gjennomsnittlig avrenning for tidligere år i overvåkingsperioden (748 mm). Særlig i vekstperioden fra mai til og med august var avrenningen lav.

Totalt tap av suspendert stoff (267 kg/daa) og fosfor (310 g/daa) var klart lavere enn gjennomsnittlige tap for tidligere år i overvåkingsperioden. Tapene i perioden mai - oktober var veldig lave grunnet den lave avrenningen. Tapene var størst i november, desember, februar og mars, og må ses i sammenheng med avrenningen i disse månedene.

Totalt tap av nitrogen var 5,3 kg/daa, litt lavere enn gjennomsnittlig nitrogentap for tidligere år i overvåkingsperioden. Det var størst tap av nitrogen i månedene med høy avrenning

Det var relativt få funn av pesticider i 2006. Det ble tatt ut 13 prøver for analyse, og det ble totalt gjort 7 funn fordelt på 5 prøver. Ingen funn overskred grenseverdien for miljøfarlighet (MF) for stoffet.

Tabell 1a. Husdyrtall i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2005 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	1992-2005	2006
Ammeku	169	279
Avlsgris	588	666
Slaktegris	9534	8190
Høns	7021	10994
Mjølkeku	263	228
Slaktekylling	167711	196016
Sau, vinterfåret	462	832
Storfé over 12 mnd	816	972
Gjødseldyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	0,13	0,13

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1992-2006 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ammeku	26	28	51	104	128	151	168	193	201	188	219	349	282	274	279
Avlsgris	558	574	576	586	553	513	585	598	517	580	619	680	639	660	666
Slaktegris	8306	8798	9110	9260	11272	13182	14204	9425	6650	7536	8332	9332	8796	9274	8190
Høns	2565	4632	4830	4764	4839	2702	3750	8774	11502	13494	13483	8490	3474	10996	10994
Mjølkeku	278	274	276	264	275	228	267	271	253	278	257	335	217	207	228
Slaktekylling	85000	85380	101600	73700	186000	121800	278450	336000	550150	32742	26066	126100	142948	202012	196016
Sau, vinterfåret	492	435	407	445	395	384	380	379	422	444	435	478	728	641	832
Storfé over 12 mnd	687	694	726	701	765	770	809	873	820	850	830	972	963	970	972
Gjødseldyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,14	0,14	0,16	0,14	0,14	0,12	0,12	0,14	0,12	0,13	0,13

Tabell 2a. Arealfordeling av ulike vekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2005 (daa) (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

		1992-2005	2006
Korn-/oljevekster	Bygg	7529	7301
	Havre	446	618
	Vårhvete	51	0
	Høsthvete	229	385
	Høstrug	24	0
	Rughvete	8	0
	sum	8286	8304
Poteter		38	26
Grønnsaker		27	40
Grønnfôr		304	48
Gras		3319	4223
Bær		3	0
Annet		822	1163
Sum		12799	13804
Fangvekst		396	0
Totalt		12799	13804

Tabell 2b. Arealfordeling av ulike vekster i perioden 1992-2006 (daa) (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Korn- /oljevekster	Bygg	7158	7403	8035	8043	7716	7743	7174	7876	7879	7940	7563	6787	6652	7433	7301
	Havre	506	508	285	182	369	366	362	276	430	353	485	475	894	746	618
	Vårhvete	261	209	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	60	90	0
	Høsthvete	0	0	70	20	116	19	283	25	195	325	469	1050	454	180	385
	Høstrug	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	178	128	0
	Rughvete	0	0	0	0	0	0	0	90	20	0	0	0	0	0	0
	sum	7925	8120	8390	8245	8201	8128	7819	8357	8524	8618	8517	8342	8238	8577	8304
Poteter	20	20	12	14	13	35	74	73	93	37	31	35	33	36	26	
Grønnsaker	25	21	10	7	10	31	0	0	0	0	32	27	31	190	40	
Grønnfôr	491	513	431	419	320	363	262	240	278	314	309	148	82	87	48	
Gras	2520	2547	2638	2991	3150	3144	3630	3456	3346	3346	3455	3891	4300	4057	4223	
Bær	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	0	
Annet	544	468	473	537	751	724	797	998	900	984	1000	1121	1144	1061	1163	
Sum	11525	11689	11954	12213	12445	12425	12582	13124	13141	13299	13354	13574	13838	14018	13804	
Fangvekst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1331	1635	2576	0	0	
Totalt	11525	11689	11954	12213	12445	12425	12582	13124	13141	13299	13354	13574	13838	14018	13804	

Tabell 3. Areal med tilskudd til endret jordarbeiding i perioden 2002-2006 (daa) (Kilde: SSB, Søknad om endret jordarbeiding).

	2002	2003	2004	2005	2006
Fangvekst	0	64	0	25	0
Grasdekt vannveg	0	0	0	0	0
Høstharvet	0	0	0	252	262
Høstkorn direktesådd	0	64	0	25	0
Stubb	2319	3839	4690	5003	3685
Vegetasjonssone	0	0	0	0	0
Sum	2319	3967	4690	5305	3947

Tabell 4. Tilførsel av nitrogen (N) og fosfor (P) i mineralgjødning til eng og korn i perioden 1990-1995 og i 1999 (kg/daa) (Kilde: SSB, Utvalgstillinga 1990-1995 og Landbrukstillingen 1999).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1999
N gjødning til eng	21,0	21,5	19,0	18,2	20,3	20,7	17,8
N gjødning til korn	9,2	9,4	9,9	10,3	9,7	9,1	9,7
P gjødning til eng	2,9	2,9	3,7	2,5	2,2	3,3	1,6
P gjødning til korn	2,3	1,4	1,8	1,8	1,6	1,8	1,6

Tabell 5. Kornavlinger i 2005 og i gjennomsnitt for perioden 2002-2004 (kg/daa) (Kilde: SSB).

	2002-2004		2005
Korn-/oljevekster	Bygg	399	406
	Havre	314	251
	Vårhvete	603	
	Høsthvete	481	
	Høstrug	250	247

Tabell 6. Antall sprøytinger med ulike pesticider på kornareal og behandlet areal i 2003 (daa) (Kilde: Landbrukskontoret i Levanger).

	1x	2x	0x	Sum
Herbicer	4969	0	1446	6415
Insecticer	130	0	6285	6415
Fungicider	3603	360	2452	6415
Totalt kornareal				7500

Tabell 7a. Avrenning i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (mm).

	1992-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	6,2	74,2	29,3	7,4
jun	2,7	110,0	26,6	5,1
jul	1,5	129,1	24,1	0,7
aug	1,2	92,9	22,9	0,0
sep	0,4	94,7	35,1	0,4
okt	4,0	119,5	64,9	18,7
nov	1,7	262,9	68,3	61,3
des	6,5	223,5	87,5	124,8
jan	0,1	315,2	102,1	54,5
feb	0,0	254,1	79,6	89,4
mar	0,4	240,6	91,7	94,7
apr	3,5	212,6	106,6	56,3
Sum (hele perioder)	227,6	1328,0	748,3	513,4

Tabell 7b. Avrenning i perioden mai 1992-april 2007 (mm).

	92-93	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	17,1	30,6	20,0	74,2	14,5	37,4	36,4	21,4	6,2	73,0	16,3	42,0	11,7	9,0	7,4
jun	2,7	9,0	33,5	42,2	6,5	23,5	26,0	110,0	13,8	56,3	12,4	20,7	5,0	10,4	5,1
jul	11,7	25,2	12,9	9,7	15,5	2,9	6,2	87,3	14,7	129,1	10,7	3,0	7,7	1,5	0,7
aug	53,4	62,9	10,1	1,2	1,2	3,0	40,2	8,3	27,7	92,9	8,3	7,4	2,1	2,5	0,0
sep	6,3	39,7	40,6	6,2	0,4	90,5	25,8	16,0	11,5	50,9	31,0	22,8	94,7	54,5	0,4
okt	34,4	68,9	102,7	74,7	42,3	119,5	84,4	98,5	4,0	82,0	74,1	52,8	22,2	48,4	18,7
nov	33,2	9,0	118,6	72,1	67,8	41,1	20,6	91,1	1,7	262,9	21,4	20,5	132,5	63,2	61,3
des	90,4	32,0	62,4	32,1	48,5	9,7	134,3	84,7	6,5	101,1	91,4	223,5	210,9	97,6	124,8
jan	71,6	9,6	24,4	15,3	149,7	78,1	125,6	234,2	0,1	106,5	315,2	22,3	154,3	126,7	54,5
feb	114,2	0,0	73,6	21,5	45,0	254,1	122,6	100,5	0,2	108,9	32,6	137,0	44,3	56,4	89,4
mar	90,6	52,7	105,1	60,0	240,6	89,2	84,8	180,1	0,4	135,8	116,1	103,0	42,6	14,1	94,7
apr	76,6	193,2	136,9	127,3	129,2	54,1	212,6	175,6	140,6	128,7	72,1	49,0	44,2	54,8	56,3
Sum	602	533	741	537	761	803	919	1208	228	1328	802	704	772	539	513

Tabell 8a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	1992-2006			2006-2007
	Min	Maks	Middel	
mai	0,1	42,5	5,4	1,2
jun	0,0	58,6	6,9	0,4
jul	0,1	35,2	7,5	0,1
aug	0,0	48,4	7,5	0,0
sep	0,3	32,4	9,2	0,0
okt	0,0	28,8	13,0	10,0
nov	0,0	183,4	23,4	42,0
des	0,0	113,9	26,5	71,2
jan	0,0	395,0	65,8	9,1
feb	0,0	394,5	53,4	39,1
mar	0,0	83,9	30,7	47,9
apr	0,1	214,3	42,2	45,8
Sum (hele perioder)	13,8	635,4	293,5	266,7

Tabell 8b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1992-april 2007 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	92-93	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	2,5	4,7	5,5	5,2	0,9	2,8	1,7	1,3	0,1	42,5	0,6	7,0	0,5	0,5	1,2
jun	0,0	0,2	16,6	0,7	0,5	2,0	1,9	58,6	4,1	5,6	0,5	4,4	0,2	1,3	0,4
jul	1,2	18,7	10,9	0,1	1,5	0,1	0,4	34,3	1,0	35,2	0,4	0,1	0,5	0,1	0,1
aug	14,2	48,4	10,4	0,0	.	0,1	2,1	1,0	3,7	16,6	0,5	0,2	0,6	0,2	0,0
sep	0,4	18,1	9,4	2,1	.	2,2	1,0	0,8	0,5	5,4	16,9	0,3	32,4	30,1	0,0
okt	8,8	24,0	6,9	26,3	12,9	6,3	8,0	19,0	0,0	15,4	28,8	14,8	3,5	7,7	10,0
nov	14,9	1,5	7,0	22,4	14,2	1,0	12,0	18,2	0,0	183,4	0,5	2,5	.	26,4	42,0
des	46,1	1,5	4,9	6,2	8,2	0,2	77,4	11,3	0,0	28,0	65,6	3,3	4,1	113,9	71,2
jan	67,1	0,5	4,7	0,3	81,6	10,2	82,2	40,7	0,0	48,4	173,9	0,9	15,9	395,0	9,1
feb	61,5	0,0	11,4	0,5	3,9	394,5	68,7	12,9	0,0	54,4	5,1	97,0	2,8	34,6	39,1
mar	27,7	10,2	15,9	23,2	45,2	29,7	22,6	55,5	0,0	64,6	83,9	44,0	5,8	1,8	47,9
apr	8,7	84,5	28,3	77,4	28,6	3,6	214,3	25,3	4,3	24,1	90,9	7,8	12,0	23,7	45,8
Sum	253	212	132	165	198	453	492	279	14	524	468	182	104	635	267

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

Tabell 9a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	1992-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	1,0	27,2	6,6	2,5
jun	0,8	63,5	9,2	0,7
jul	0,4	54,3	10,7	0,4
aug	0,8	39,3	10,4	0,0
sep	2,3	48,3	16,3	0,2
okt	0,6	53,7	26,2	15,4
nov	0,3	226,3	34,7	50,0
des	0,9	133,8	39,0	86,7
jan	0,0	312,6	77,0	23,8
feb	0,0	379,2	58,4	39,3
mar	0,2	129,5	44,7	57,3
apr	0,5	391,8	64,4	34,0
Sum (hele perioder)	94,3	775,7	401,0	310,4

Tabell 9b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 1992-april 2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	92-93	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	6,2	8,0	5,6	27,2	2,8	4,2	6,0	3,6	1,0	8,0	3,3	13,0	1,8	1,4	2,5
jun	1,6	3,3	14,2	3,6	1,5	4,8	4,7	63,5	9,2	9,7	1,9	6,7	0,8	3,3	0,7
jul	4,2	16,7	7,2	1,3	5,1	0,8	3,3	46,8	4,8	54,3	1,3	0,4	2,5	0,4	0,4
aug	21,4	39,3	11,2	1,0	.	1,1	11,7	2,4	10,3	31,4	1,6	1,5	1,3	0,8	0,0
sep	2,3	15,7	20,3	6,2	.	19,1	5,5	3,6	3,6	16,5	29,3	2,7	48,3	39,5	0,2
okt	26,1	8,4	20,8	40,9	24,1	24,4	28,7	53,7	0,6	35,1	50,3	20,8	9,3	24,0	15,4
nov	21,5	1,4	25,3	40,4	35,1	4,5	17,8	36,8	0,3	226,3	4,5	4,8	.	32,2	50,0
des	52,6	7,6	16,3	10,3	16,5	4,0	97,7	13,9	0,9	46,9	96,7	34,4	14,7	133,8	86,7
jan	75,9	1,1	6,8	1,7	118,4	41,4	88,9	84,7	0,0	66,1	235,7	3,2	41,7	312,6	23,8
feb	66,4	0,0	15,7	4,0	9,9	379,2	75,9	22,1	0,1	66,6	15,2	112,0	7,1	43,7	39,3
mar	31,0	29,1	31,4	29,7	90,3	33,3	44,0	65,9	0,2	73,7	129,5	50,2	11,8	5,5	57,3
apr	16,4	103,7	40,1	86,0	39,2	10,2	391,8	46,5	63,3	45,4	72,4	13,7	16,5	21,0	34,0
Sum	326	234	215	252	343	527	776	444	94	680	642	263	200	618	310

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

Tabell 10a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2005 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1992-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	27	1383	270	75
jun	19	1917	340	49
jul	6	1042	210	4
aug	8	681	168	0
sep	54	931	324	3
okt	28	1011	573	375
nov	12	2148	520	864
des	56	2991	683	1469
jan	1	1434	599	549
feb	0	1459	477	746
mar	2	1410	572	791
apr	13	1252	625	411
Sum (hele perioder)	1326	10868	5419	5338

Tabell 10b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1992-april 2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	92-93	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	268	320	99	424	74	146	245	177	27	1383	62	456	58	33	75
jun	20	107	327	278	87	217	308	1917	185	1040	31	174	19	51	49
jul	70	207	147	51	160	21	50	949	127	1042	68	8	36	6	4
aug	380	407	81	18	.	22	247	64	187	681	23	51	8	13	0
sep	54	224	491	77	.	826	185	136	86	421	115	198	931	470	3
okt	391	474	737	629	457	1011	812	1002	28	675	480	708	225	400	375
nov	220	54	686	630	788	297	183	830	12	2148	151	212	.	546	864
des	521	150	379	248	448	56	1018	751	58	716	556	2991	768	907	1469
jan	386	36	124	96	985	372	856	1434	1	707	1117	182	1079	1014	549
feb	461	0	318	167	316	1459	783	681	1	663	138	1072	249	376	746
mar	453	267	580	405	1410	530	456	1212	2	749	777	895	191	79	791
apr	439	1013	711	829	714	367	1252	953	614	642	802	375	247	411	411
Sum ¹	3,66	3,26	4,68	3,85	5,45	5,32	6,39	10,11	1,33	10,87	4,32	7,32	5,00	4,31	5,34

¹ Sum oppgitt i kg/daa.

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

Tabell 11. Vannanalyseresultater for Hotran Bekkestasjon. 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
04/05/06 12:00	13 02:30	0,2	45	0,101	2,81
08/05/06 12:00	4 00:00	0,2	45	0,101	2,81
19/05/06 13:30	11 01:30	0,1	21	0,089	2,04
28/05/06 15:30	9 02:00	0,5	120	0,256	8,19
06/06/06 16:05	9 00:35	0,5	54	0,087	6,81
22/06/06 12:00	15 19:55	0,1	14	0,075	3,19
04/07/06 12:00	12 00:00	0,0	6	0,240	1,90
25/07/06 12:00	21 00:00	0,0	65	0,350	3,97
09/08/06 12:00	st. pr.	0,0	8	0,072	0,99
28/08/06 12:00	19 00:00	0,0	7	0,059	0,85
19/09/06 12:00	22 00:00	0,0	6	0,032	0,80
06/10/06 12:00	17 00:00	0,0	67	0,247	5,17
28/10/06 12:00	22 00:00	0,6	340	0,521	13,10
06/11/06 12:00	9 00:00	2,2	250	0,389	11,12
27/11/06 14:00	21 02:00	2,2	430	0,492	8,00
17/12/06 11:00	19 21:00	1,9	910	0,695	9,52
26/12/06 12:00	9 01:00	7,6	90	0,280	6,38
17/01/07 12:00	22 00:00	2,8	90	0,280	6,38
31/01/07 12:00	14 00:00	0,8	47	0,121	5,93
04/02/07 12:00	4 00:00	15,1	370	0,336	5,32
26/02/07 12:00	22 00:00	1,4	38	0,103	4,90
14/03/07 12:00	16 00:00	2,8	310	0,378	5,03
29/03/07 12:00	15 00:00	3,3	280	0,327	5,34
10/04/07 12:00	12 00:00	0,5	52	0,114	3,71
27/04/07 12:00	17 00:00	3,0	520	0,376	4,60
08/06/07 12:00	42 00:00	0,1	95	0,315	5,71
Middel		1,8	165	0,248	5,18
Midd. (Q-veid)		0,0	300	0,349	6,44
Min.		0,0	6	0,032	0,80
Maks.		15,1	910	0,695	13,10

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve

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

* Stikkprøve

Tabell 12. Funn av pesticider ved Hotran Bekkestasjon. For perioden 01/01/2006-01/01/2007.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Dimetoat µg/l	MCPA µg/l	Mekoprop µg/l	Propikonazol µg/l	Glyfosat µg/l	AMPA µg/l	Cyprodinil µg/l
19/05/2006 12:00	*	.	.	.	.	.	.	.
28/05/2006 15:30	9 02:00	.	0,09	0,12	.	.	.	.
06/06/2006 16:05	9 00:35	.	.	.	.	.	.	.
22/06/2006 12:00	15 19:55	.	.	.	.	.	.	.
05/07/2006 12:00	*	.	.	.	.	.	.	.
12/07/2006 12:00	*	0,11	.	.	.	.	.	0,01
09/08/2006 12:00	*	.	.	.	0,01	.	.	.
17/08/2006 12:00	*	.	.	.	.	.	.	.
28/08/2006 12:00	*	.	.	.	.	.	.	.
19/09/2006 12:00	*	.	.	.	.	.	.	.
06/10/2006 12:00	*	.	.	.	.	.	.	.
27/11/2006 12:00	*	.	.	.	.	0,05	0,02	.
27/11/2006 14:00	21 02:00	.	.	.	.	0,04	0,03	.
Middel		0,11	0,09	0,12	0,01	0,04	0,03	0,01
Midd. (Q-veid)		0,11	0,09	0,12	0,01	0,04	0,03	0,01
Min.		0,11	0,09	0,12	0,01	0,04	0,02	0,01
Maks.		0,11	0,09	0,12	0,01	0,05	0,03	0,01

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

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

* Stikkprøve

. Stoffet er analysert for, men ikke påvist over analysegrense

Tabell 13. Pesticidtransport pr daa jordbruksareal i blandprøveperiodene for Hotran bekkestasjon. For perioden 01/01/2006-01/01/2007. Ikke-jordbruksareal: tap = 0 mg/daa.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Dimetoat µg/daa	MCPA µg/daa	Mekoprop µg/daa	Propikonazol µg/daa	Glyfosat mg/daa	AMPA mg/daa	Cyprodinil µg/daa
19/05/2006 12:00	(138 12:00)	.	.	.	.	.	.	.
28/05/2006 15:30	9 02:00	.	726,9	969,2	.	.	.	.
06/06/2006 16:05	9 00:35	.	.	.	.	.	.	.
22/06/2006 12:00	15 19:55	.	.	.	.	.	.	.
05/07/2006 12:00	(13 00:00)	.	.	.	.	.	.	.
12/07/2006 12:00	(7 00:00)	33,80	.	.	.	.	.	3,073
09/08/2006 12:00	(28 00:00)	.	.	.	8,933	.	.	.
17/08/2006 12:00	(8 00:00)	.	.	.	.	.	.	.
28/08/2006 12:00	(11 00:00)	.	.	.	.	.	.	.
19/09/2006 12:00	(22 00:00)	.	.	.	.	.	.	.
06/10/2006 12:00	(17 00:00)	.	.	.	.	.	.	.
27/11/2006 14:00	21 02:00	.	.	.	.	5,481	4,111	.
Sum		33,80	726,9	969,2	8,933	5,481	4,111	3,073
Middel		33,80	726,9	969,2	8,933	5,481	4,111	3,073
Midd. (Q-veid)		33,80	726,9	969,2	8,933	5,481	4,111	3,073
Min.		33,80	726,9	969,2	8,933	5,481	4,111	3,073
Maks.		33,80	726,9	969,2	8,933	5,481	4,111	3,073

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

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

* Stikkprøve tatt utenom blandprøveperiode som inngår i beregning av stofftransport

Tabell 14. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Hotran.

År	Antall prøver	Prøver med funn antall	%	Antall stoff	Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med fet skrift , overskredet MF-grensen <u>understreket</u> .	Totalt antall funn	Gj.snitt kons. ¹ µg/l	Median kons. µg/l	Antall MF overskr.
1995	11	3	27	5	dimetoat, linuron, bentazon, MCPA, diklorprop	10	0,46	0	0
1996	14	12	86	5	propikonazol, mekoprop, bentazon, MCPA, diklorprop	30	1,57	0,15	0
1997	16	10	63	6	glyfosat (AMPA), propikonazol, bentazon, MCPA, diklorprop, mekoprop,	20	0,45	0,08	0
1998	15	9	60	8	2,4-D, metribuzin, propaklor, propikonazol, bentazon, MCPA, diklorprop, mekoprop	18	0,12	0,03	0
1999	18	10	56	9	fenpropimorf, dikamba, fluroksypyr, bentazon, diklorprop, MCPA, mekoprop, dimetoat, propaklor	20	0,08	0,03	1
2000	15	8	53	4	diklorprop, MCPA, mekoprop, dimetoat	16	0,16	0,03	0
2001	15	4	27	5	propaklor, bentazon, diklorprop, MCPA, mekoprop	11	0,04	0	0
2002	15	8	53	4	2,6-diklobenzamid (BAM), bentazon, MCPA, mekoprop	12	0,13	0,04	0
2003	15	10	67	5	azoksystrobin, bentazon, MCPA, mekoprop og 2,6-diklobenzamid (BAM)	13	0,08	0,02	0
2004	15	4	27	2	bentazon, MCPA	5	0,07	0	0
2005	16	10	63	7	cyprodinil, klopyralid, bentazon, diklorprop, fluroksypyr, MCPA, propikonazol	21	0,70	0,11	0
2006	13	5	38	6	dimetoat, MCPA, mekoprop, propikonazol, cyprodinil, glyfosat (AMPA)	7	0,04	0	0
Sum	178	93	52		Totalt påvist 18 aktive stoff	183	0,32	0,02	1

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

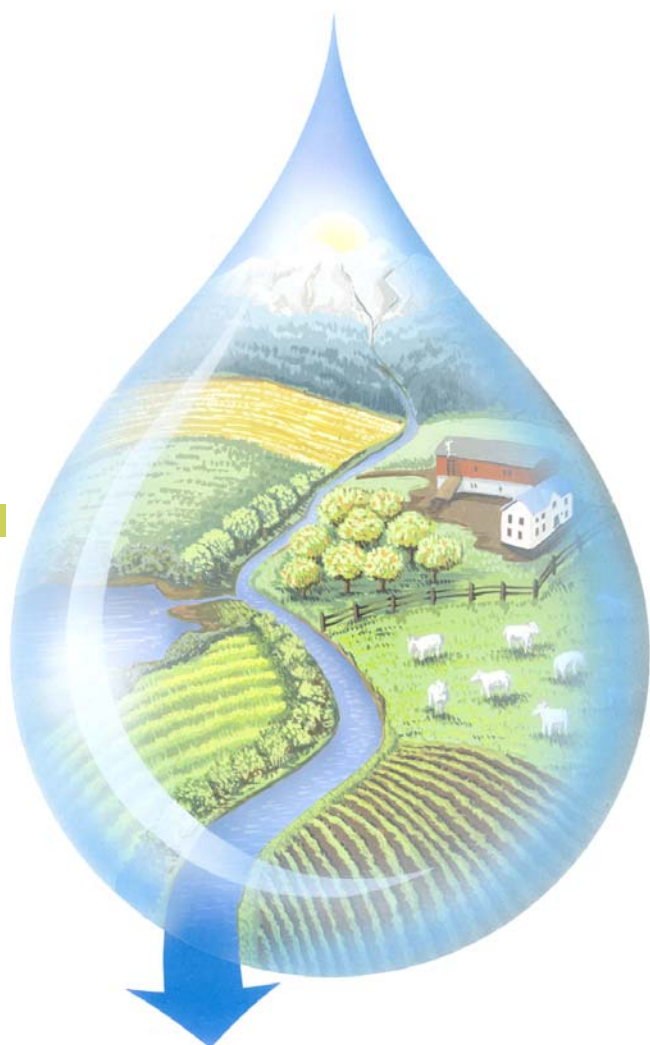
Bioforsk Rapport

Vol. 2 Nr. 123 2007

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Volbubekken 2006

Gustav Fystro og Paul Nerjordet, Bioforsk Øst, Løken; Hans Olav Eggestad, Annelene Pengerud, Marianne Bechmann og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø



Innhold

1. INNLEDNING	194
2. BESKRIVELSE AV FELTET	194
Beliggenhet	194
Klima	194
Topografi og jordsmonn	195
Arealer	195
Punktkilder	195
3. METODER	195
Måleutstyr og prøvetaking	195
Innsamling av skiftedata	195
4. JORDBRUKSDRIFT	195
Vekstfordeling	195
Jordarbeiding	196
Gjødsling	196
Avlinger	198
5. AVRENNING	198
Nedbør og temperatur	198
Vannbalanse	199
Stofftap - næringsstoffer	199
6. OPPSUMMERING	202

1. INNLEDNING

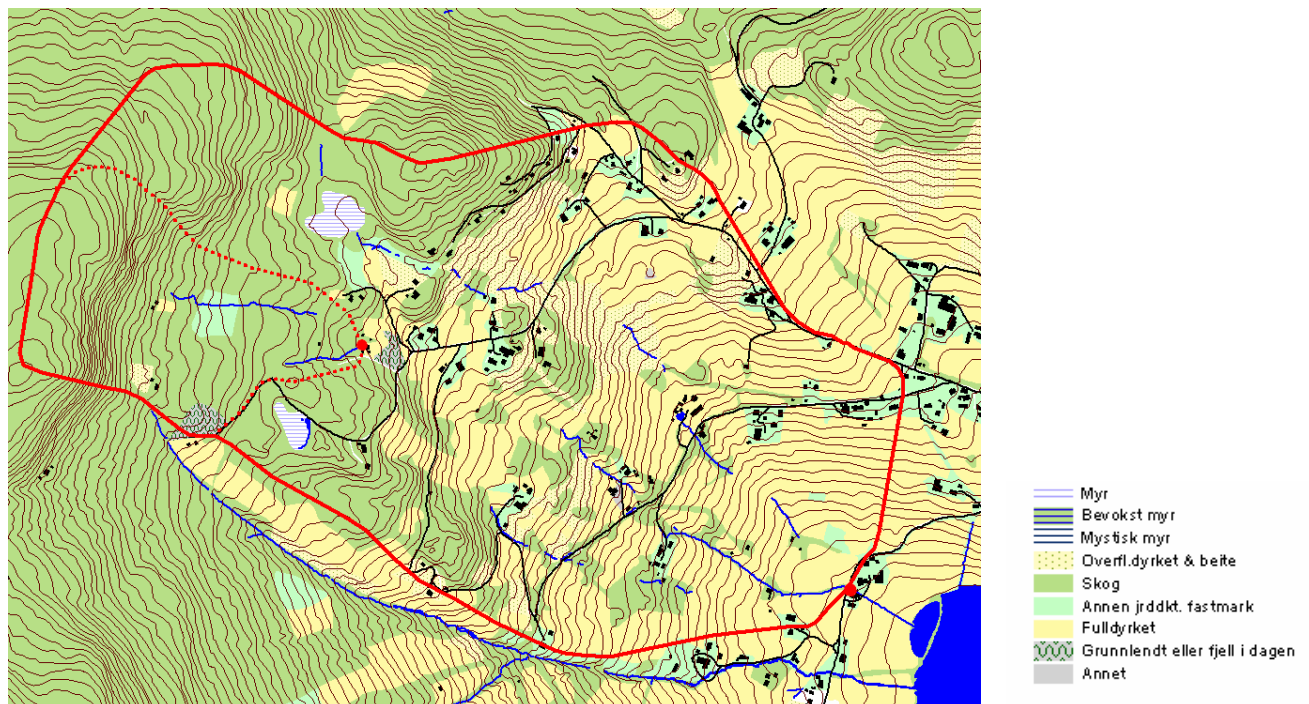
Overvåking av Volbubekken utføres av Bioforsk Øst, avd. Løken. Nedbørfeltet til Volbubekken (Eikra målestasjon) er valgt for å representere dal- og fjellbygdene, med melkeproduksjon og sau som dominerende driftsform. Det er en målestasjon for utmarksareal (Nyhaga) øverst i feltet.

Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april. For dette nedbørfeltet vil resultater kunne variere mye mellom år avhengig av om de aktive snøsmeltingsperiodene inntreffer før eller etter rapporteringsperiodens start og slutt.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Volbubekken er 1.7 km² og ligger i Øystre Slidre kommune i Oppland fylke (Figur 1). Området dekkes av økonomisk kartverk, kartblad BT-073-5-1,2,3,4.



Figur 1. Kart over Volbubefeltet med målestasjonene Eikra (hovedstasjon) og Nyhaga (utmarksareal) avmerket (●).

Klima

Nedbørfeltet ligger i et område med typisk innlandsklima, og preges av kalde vintre, ofte med stabilt snødekke, og en relativt god varmesum i vekstsesongen sett på bakgrunn av årsmiddelet. Feltet ligger klimatisk helt i yttergrensen for korndyrking. Området er preget av generelt nedbørfattige perioder i første halvår, der forsommertørke i vekstsesongen er vanlig. I registreringsperioden fra 1991 og til nå har imidlertid forsommertørke vært mer sjeldent enn i tidligere år. Normal middeltemperatur for året er 1,6 °C, og normalnedbør er 575 mm (Tabell 2).

Topografi og jordsmonn

Jordbruksarealene ligger i den nederste delen av feltet, fra 440 til 675 m o.h. Høyeste punkt i nedbørfeltet er 863 m o.h. Hellingsgraden varierer mye og fordeler seg på klassene 6-12 %, 12-20 % og 20-25 % helling. Størst helling er det i utmarksareal øverst i feltet.

Dominerende jordart i feltet er vesentlig morenejord klassifisert som siltig mellomsand. Dreneringsgraden fordeler seg på godt drenert, moderat drenert og ufullstendig drenert jord. Dårlig drenert jord er det lite av.

Arealer

Jordbruksarealene utgjør vel 40 % av feltets totalareal (Tabell 1). Over 50 % er skogareal av ulik type. Målestasjonen for utmarksareal har et nedbørfelt som i dag inneholder mest skog, noen hogstflater, litt myr og tidligere beitevoller.

Tabell 1. Fordeling av arealer i Volbubekkens nedbørfeltet.

Arealtype	daa	%
Dyrka mark	691	42
Skog	896	54
Myr	17	1
Gårdstun, veier	56	3
Sum	1660	100

Punktkilder

Utslipp fra gjødselkjellere, siloanlegg og husholdninger er ikke registrert, men det antas at slike utslipp i nedbørfeltet ligger på ca. 200 kg nitrogen og ca. 10 kg fosfor på årsbasis. Husholdninger står for en god del av dette.

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

Begge målestasjonene i feltet er utstyrt med ei målerenne i betong, vannstandssensor, og vannpumpe til målehytte med automatisk prøvetakingsutstyr og kommunikasjonsrør til målerenna. Vannprøver blir tatt ut i mengder proporsjonalt med vannføring i bekken, og blir vanligvis tatt over perioder på 14 dager. Lagringstemperatur for vannprøvene er ca. + 4°C.

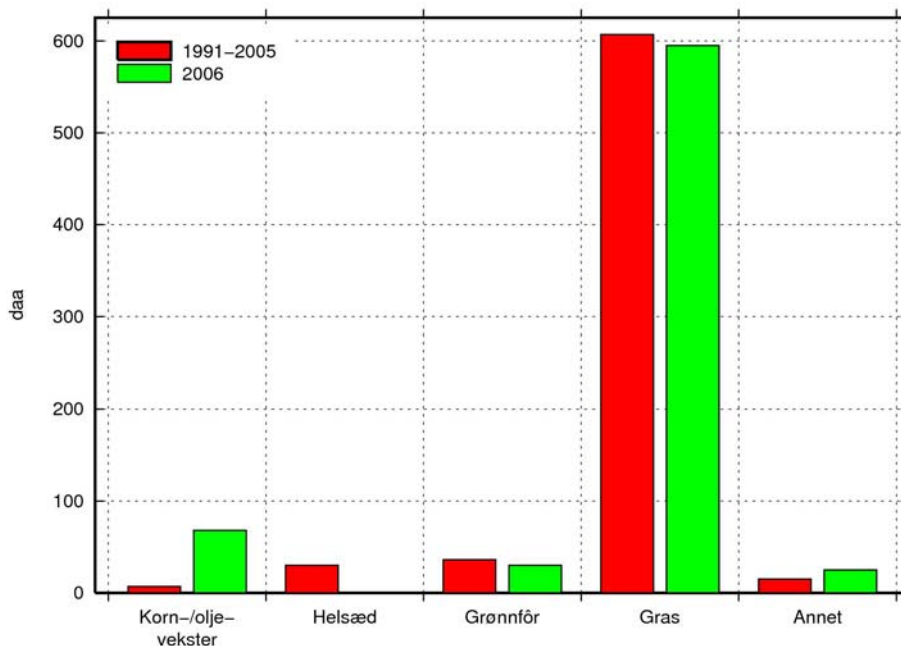
Innsamling av skiftedata

Skifteopplysninger blir gitt av gårdbrukerne i feltet på utsendte skjema. Disse blir delvis fylt ut i samarbeid med driftsansvarlig for feltet.

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

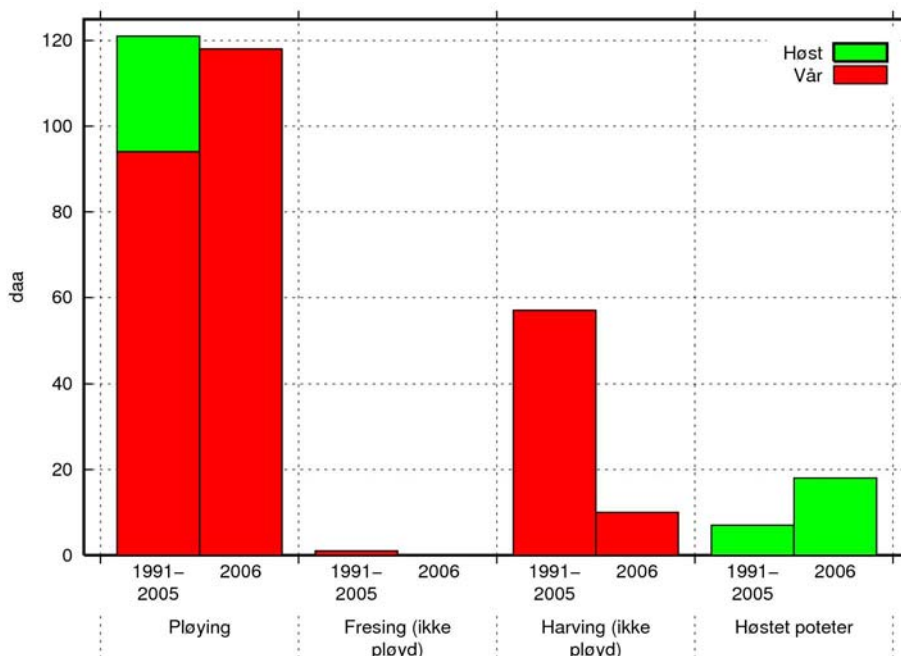
Siden registreringene startet i 1991 har nesten 90 % av jordbruksarealet vært eng og beite (Figur 2 og Tabell 2a i vedlegg). Resterende arealer har i hovedsak vært benyttet til grønnsaksvekster, kornkulturer og potet. I 2006 var 87 % av jordbruksarealet registrert som eng og beite. Et skifte ble i 2004 plantet med granskog.



Figur 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

Jordarbeiding

Våren 2006 ble 17 % av dyrka areal pløyd, og ytterligere 3 % ble enten frest eller det var potet året før (Figur 3 og Tabell 3 i vedlegg). Svært lite av arealet ble jordarbeidet om høsten. Det har jevnt over vært lite omfang på jordarbeiding om høsten i feltet. Årlig jordarbeides 20-30 % av dyrket areal i feltet. Hovedtyngden av jordarbeiding blir utført i siste halvdel av mai.



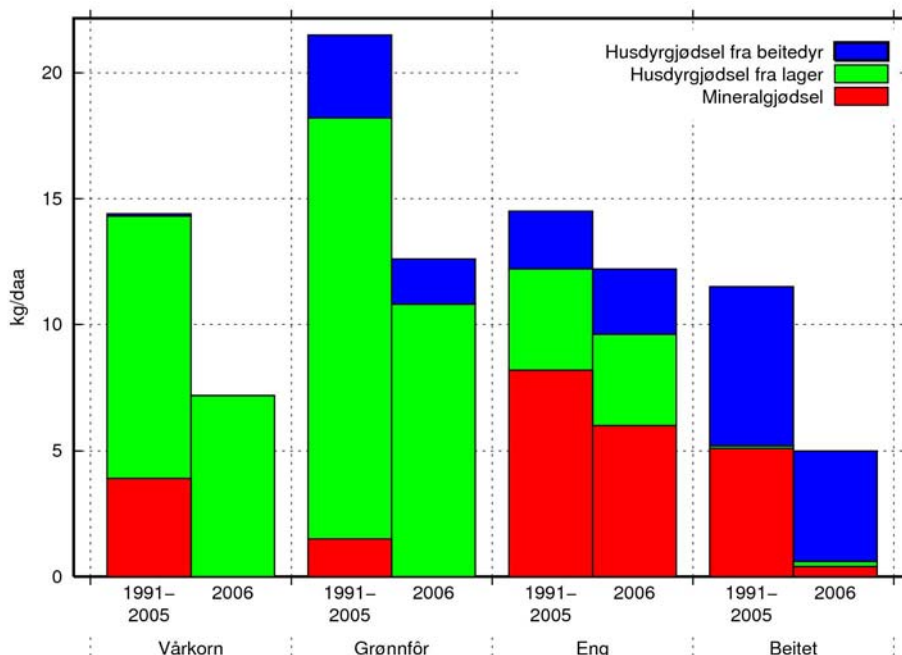
Figur 3. Jordarbeiding i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

Gjødsling

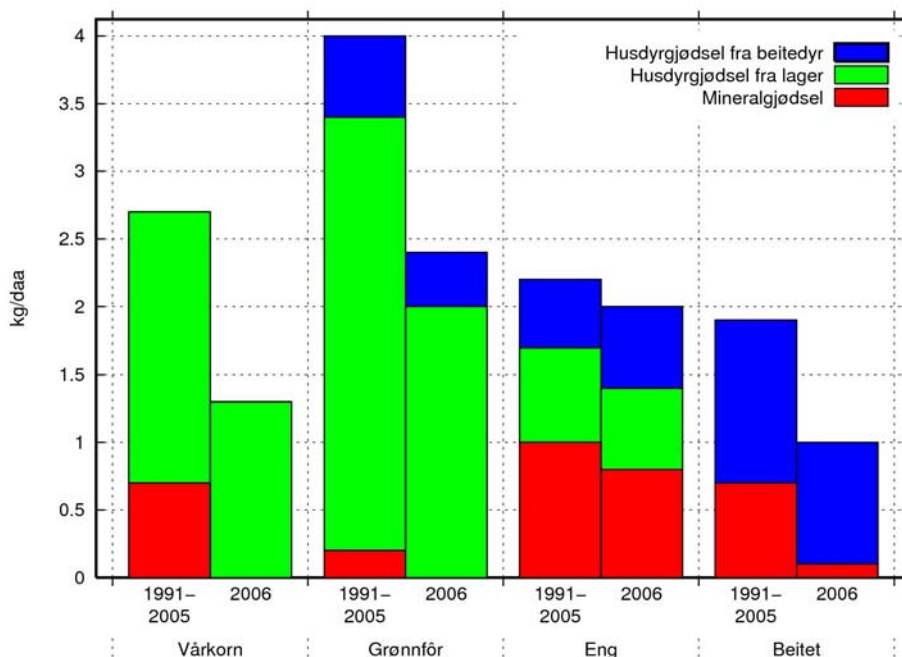
Figur 4-5 og Tabell 7-9 i vedlegget viser tilførsler av nitrogen-, fosfor- og kaliumgjødning fordelt på sesong og til de enkelte vekster. Det er en klar tendens til lavere tilførsler av både husdyrgjødsling og

mineralgjødning i feltet. Spredning i perioden 1. april - 19. august er definert som spredning vår-/vekstsesong, og spredning resten av året er definert som høst-/vinterspredning. Det er redusert for gasstap av ammonium (NH₄) fra husdyrgjødsel ved beregning av tilførte mengder nitrogen.

I gjennomsnitt for perioden 1991-2005 er det årlig gjødsla med 13,2 kg nitrogen, 2,3 kg fosfor og 10,4 kg kalium per dekar jordbruksareal (Tabell 4-6 i vedlegg). I 2006 ble det til sammenligning registrert en tilførsel på 9,6 kg nitrogen, 1,8 kg fosfor og 7,4 kg kalium per dekar. Dette føyer seg inn i en trend med lavere tilførsler av gjødning de senere år. Gjødning blir i hovedsak tilført i vår-/vekstsesong, men det er også noe tilførsler fra beitedyr om høsten.

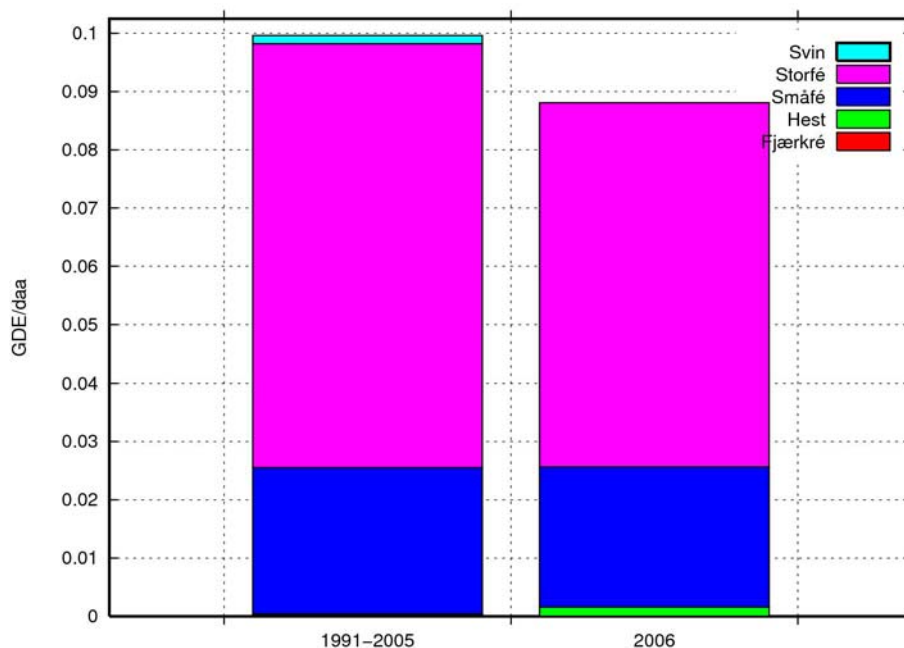


Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.



Figur 5. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i feltet har vært relativt stabilt gjennom overvåkingsperioden (Figur 6). GDE er beregnet på grunnlag av total mengde tilført P i husdyrgjødsel (spredd gjødsel og beitegjødsling) i nedbørfeltet. Det er antatt 14 kg P/GDE. Det har derimot vært noe nedgang i husdyrtall i løpet av overvåkingsperioden. Det har vært en nedgang i antall vinterfåret sau, mens det særlig gjennom de siste 1-2 år av perioden har vært en klar nedgang i antall storfé (Tabell 1b i vedlegg).



Figur 6. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal fordelt på dyreslag i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (beregnet på grunnlag av spredd husdyrgjødsel og beitegjødsling).

Avlinger

Anslag for engavlinger i feltet ligger i middel over år på mindre enn 550 kg tørrstoff per dekar, gjenleggsår og beite inkludert (Tabell 10 i vedlegg). Det er en trend til lavere rapporterte avlingsnivå over år, men disse anslagene har betydelig usikkerhet. I 2006 medførte tørke i vekstsesongen at avlingene ble lave, og er for 2006 anslått å ligge under 500 kg tørrstoff per dekar.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

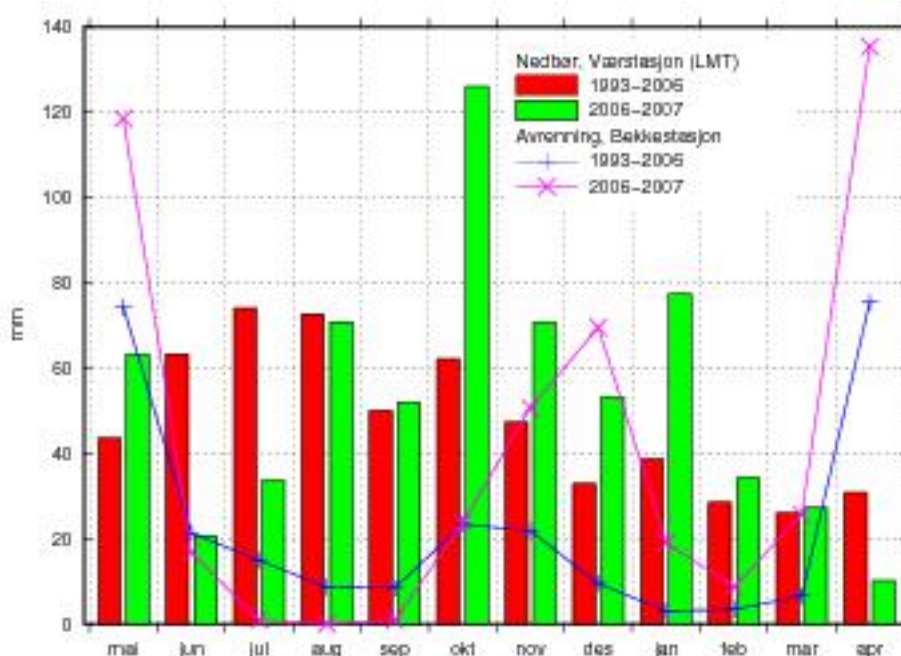
Tabell 2 viser temperatur og nedbør i perioden 1. mai 2006 til 30. april 2007, sammenlignet med normalen (1961-1990). Det var i 2006/2007 registrert 11 % mer nedbør enn normalt, men det er spesielt at tørke i vekstperioden ble etterfulgt av en unormal våt høst. Gjennomsnittstemperaturen var rekordhøye 4,6 °C, mot normalt 1,6 °C. Vinteren var preget av stabilt snødekke, og var dessuten mild og nærmest telefri.

Tabell 2. Temperatur- og nedbørnormal (1960-1991) og månedlige gjennomsnittsverdier for 2006/2007 fra LMT, Løken.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2006/2007	Normal	2006/2007
Mai	6,8	6,6	45	63,2
Juni	11,7	13,3	61	20,6
Juli	13,1	16,8	72	33,6
August	11,8	14,5	69	70,8
September	7,1	11,0	58	52,0
Oktober	2,7	3,7	61	126,0
November	-4,1	-1,0	51	70,7
Desember	-8,4	-0,2	37	53,2
Januar	-9,9	-5,2	42	77,3
Februar	-8,4	-8,0	26	34,3
Mars	-4,1	0,4	31	27,2
April	0,8	3,5	22	10,1
Årsmiddel/sum nedbør	1,6	4,6	575	639,0

Vannbalanse

I rapporteringsåret 2006/2007 ble det målt 469 mm avrenning, opp mot det dobbelte av tidligere års middel på 271 mm (Figur 7 og Tabell 11 i vedlegg). I rapporteringsåret var det unormalt fuktige forhold på høsten, og rekordavrenning i april på grunn av både til dels mye snø og tidlig snøsmelting. Den store avrenningen skyldes også at det var over normalt med vannføring i mai, som var starten på rapporteringsperioden. Snøsmelting for både 2006 (mai) og 2007 (april) falt innenfor dette rapporteringsåret.



Figur 7. Nedbør og avrenning (mm) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006.

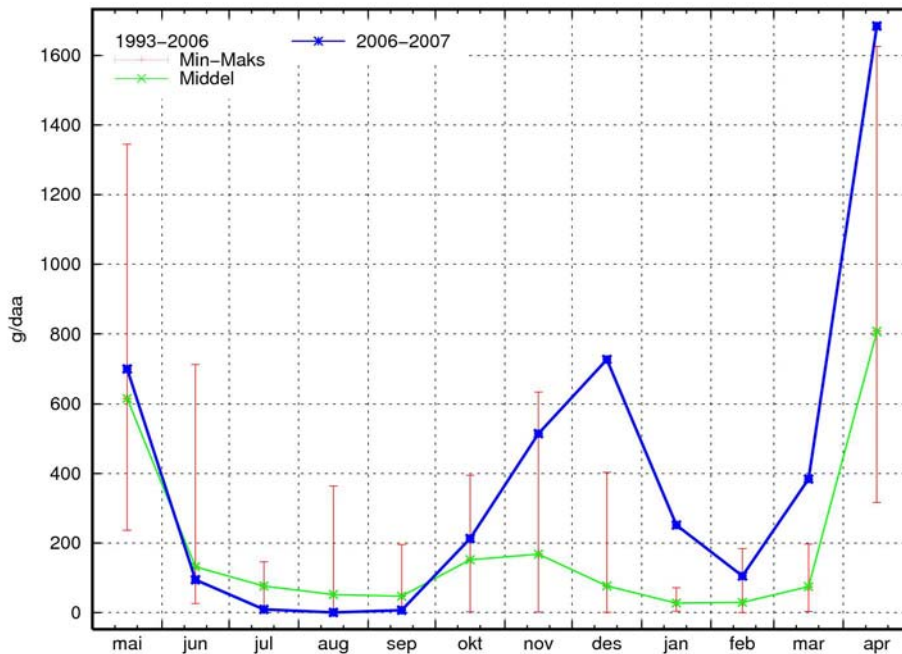
Stofftap - næringsstoffer

Tap av suspendert tørrstoff og næringsstoff fra jordbruksareal i feltet er beregnet på grunnlag av totale tap målt ved hovedstasjonen (Eikra), korrigert for målte tap fra utmark (Nyhaga). Det er ikke gjort korrigeringer for punktkilder.

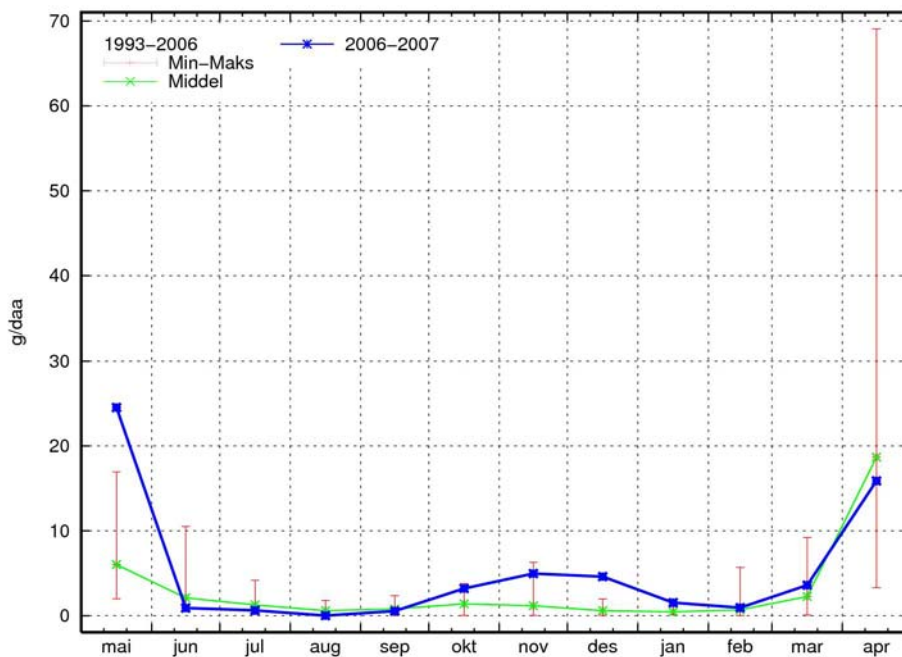
Det var relativt store tap av nitrogen, fosfor og suspendert stoff i rapporteringsperioden 2006/2007. Tap av nitrogen var 4,7 kg per dekar jordbruksareal (Figur 8 og Tabell 14 i vedlegg). Det er mer enn det dobbelte av middeltap for tidligere år på 2,3 kg per dekar. Rapporteringsåret er derfor svært spesielt, da nitrogentapene er de høyeste gjennom hele overvåkingsperioden. Det økte tapet korrelerer med økt avrenning, men det er også litt økte konsentrasjoner av nitrogen i bekken sammenliknet med et middel over år. Helt fra oktober og frem til og med april var det store nitrogentap. Nesten hele tapet foregår utenom vekstsesongen. Tørke på sommeren med dårlige avlinger og næringsopptak er trolig en viktig forklaring på økte tap. Normalt kan 70-80 % av årlige nitrogentap knyttes direkte til episoder med snøsmelting.

Tapene av fosfor fra feltet er normalt små. I 2006/2007 ble det målt et fosfortap på 61 g per dekar, som er mer enn 50 % over gjennomsnittet for tidligere år på 36 g per dekar jordbruksareal (Figur 9 og Tabell 13 i vedlegg). Fosfortapene samsvarer med mye avrenning dette året, og det har nok vært en del overflateavrenning og litt tendens til mer erosjon enn vanlig i perioder. Fosfortapene er likevel lave sammenliknet med målinger i andre nedbørfelt i JOVA-programmet.

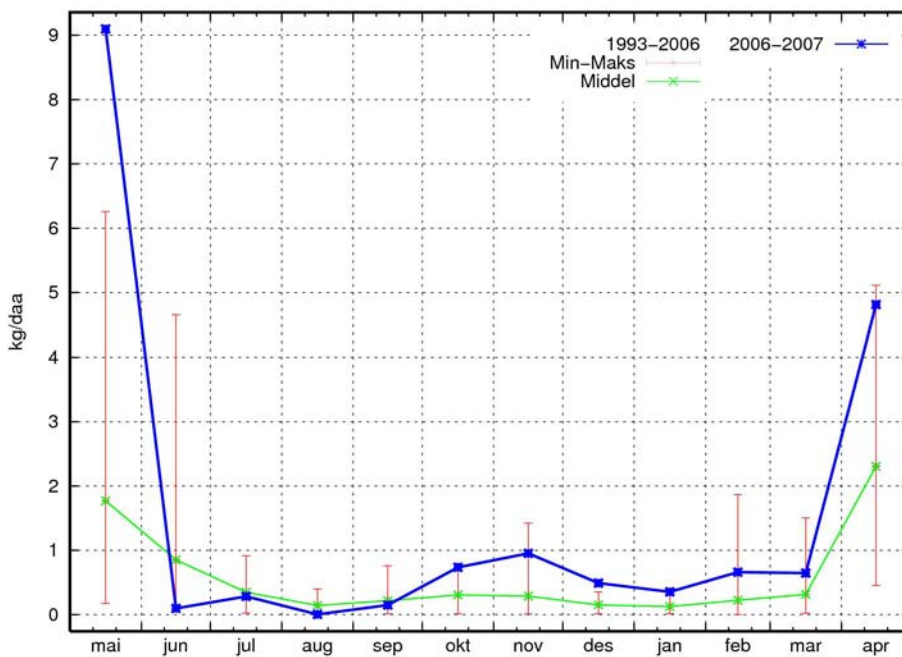
Det er generelt lave tap av suspendert tørrstoff fra nedbørfeltet. Disse ble målt til 18,3 kg per dekar jordbruksareal i 2006/2007 (Figur 10 og Tabell 12 i vedlegg). Dette er mer enn det dobbelte av gjennomsnittet på 7,0 kg per dekar for perioden 1993-2006, og i samsvar med stor avrenning i rapporteringsåret. Tap av suspendert stoff var særlig høyt i mai, og dette samsvarer også med økte fosfortap. Derimot var fosfortapene i april 2007 lave i forhold til tap av suspendert stoff.



Figur 8. Tap av total nitrogen (g/dekar jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006.



Figur 9. Tap av total fosfor (g/dekar jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006.



Figur 10. Tap av suspendert stoff (g/dekar jordbruksareal) i 2006/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006.

6. OPPSUMMERING

Rapporteringsperioden 2006/2007 var varmere (4,6 °C mot normalt 1,6 °C) og fuktigere enn normalt (639 mm nedbør mot normalt 575 mm). Spesielt for året var tørkeperioden på sommeren og store nedbørmengder om høsten og inn i vinterperioden.

I 2006 var 87 % av jordbruksarealet nyttet til eng og beite (inkludert gjenlegg). Dette er på nivå med registrert gjennomsnitt for tidligere år på 90 % grasareal.

Om lag 20 % av dyrka areal ble jordarbeidet i 2006, hvorav det aller meste om våren. I forhold til gjennomsnittet for tidligere år er jordarbeidet areal i rapporteringsperioden litt lavere, og særlig var det lite jordarbeiding på høsten 2006.

Gjødsling med nitrogen, fosfor og kalium (hhv. 9,6, 1,8 og 7,4 kg per dekar jordbruksareal) var lavere enn gjennomsnittet for tidligere år (hhv. 13,2, 2,3 og 10,4 kg per dekar). Generelt er det moderat/svak gjødsling i nedbørfeltet, og en tendens til svakere gjødsling over år. Husdyrgjødsel utgjør en stor andel av totale tilførsler.

Avrenningen i 2006/2007 var 469 mm, nesten dobbelt av gjennomsnittet på 271 mm for perioden 1993-2006. Veldig høy avrenning skyldes en unormalt fuktig høst, og at rapporteringsåret er overrepresentert med snøsmelting (i begge ender). Snøsmelting for både 2006 og 2007 falt innenfor dette rapporteringsåret.

Tap av nitrogen per dekar dyrket mark var i 2006/2007 de høyeste som er målt i løpet av overvåkingsperioden (4,7 kg per dekar jordbruksareal), mot gjennomsnittet på 2,3 kg per dekar for perioden 1993-2006. Dette kan delvis skyldes avlingssvikt på grunn av tørke (lite næringsopptak) og den svært fuktige perioden med høy avrenning etter vekstsesongen. Spesielt for dette året var høyere nitrogentap om høsten og vinteren enn tidligere. Nitrogentap direkte knyttet til snøsmelting har tidligere år utgjort 70-80 % av totale årlige tap.

Tap av fosfor per dekar dyrka mark var 61 g siste år, godt over gjennomsnittet på 36 g for perioden 1993-2006. Sammenlignet med andre nedbørfelt i JOVA er fosfortapene generelt lave, og i stor grad relatert til overflateavrenning.

Tap av suspendert tørrstoff per dekar dyrka mark ble målt til 18,4 kg i 2006/2007, og selv om dette fortsatt må karakteriseres som lavt sammenliknet med andre nedbørfelt, så har det aldri tidligere vært målt så høye tap i Volbufeltet. Gjennomsnittlig tap for perioden 1993-2006 er 7,0 kg per dekar.

Tabell 1a. Husdyrtall og antall beitedøgn i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

	Husdyrtall		Beitedøgn	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Ammeku	0	0		968
Avlsgris	0	0	54	
Slaktegris	0	0		
Høns	5	0		
Hest	1	5	111	630
Mjølkeku	56	32	4151	1929
Sau, vinterfåret	272	181	26203	30968
Storfé over 12 mnd	35	22	2258	1541
Storfé under 12 mnd	41	16	2100	1004
Gjødseldyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	0,17	0,10		
Gjødseldyrenheter basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (pr daa)	0,10	0,09		

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1991-2006.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ammeku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
Avlsgris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slaktegris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0
Høns	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	40	0	0	0
Hest	2	2	0	3	2	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	5
Mjølkeku	70	71	56	58	51	57	53	52	47	44	53	58	60	61	52	32
Sau, vinterfåret	379	378	335	364	327	335	359	353	232	181	177	140	159	173	186	181
Storfé over 12 mnd	40	44	28	47	37	32	41	29	31	34	31	36	35	31	29	22
Storfé under 12 mnd	55	55	33	57	35	36	38	41	31	42	48	38	45	25	31	16
Gjødseldyrenheter basert på husdyrtall (pr daa)	0,22	0,22	0,17	0,20	0,17	0,18	0,18	0,18	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,10
Gjødseldyrenheter basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (pr daa)	0,09	0,09	0,10	0,11	0,09	0,09	0,10	0,08	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12	0,11	0,07	0,09

Tabell 2a. Arealfordeling av ulike vekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (daa).

	1991-2005	2006	
Gras	Eng	506	494
	Beite	101	101
	sum	607	595
Annet		87	123
Sum		694	718
Ikke høstet		0	0
Plantet skog		1	0
Ute av drift		1	0
Sum ¹		696	718
Totalt jordbruksareal		690	691

¹ Sum kan avvike fra totalt jordbruksareal da et skifte kan inngå i flere enn en kategori et enkelt år.

Tabell 2b. Arealfordeling av ulike vekster i perioden 1991-2006 (daa).

		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Gras	Eng	435	465	494	470	481	507	504	528	541	466	500	584	564	533	513	494
	Beite	125	114	108	114	87	102	109	94	112	101	89	92	90	84	94	101
	sum	560	579	602	584	568	609	613	622	653	567	589	676	654	617	607	595
Annet		146	120	95	111	123	85	81	65	58	141	92	15	37	64	79	123
Sum		706	699	697	695	691	694	694	687	711	708	681	691	691	681	686	718
Ikke høstet		0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantet skog		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Ute av drift		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	5	0
Sum ¹		706	699	697	695	691	694	694	687	711	708	691	691	691	691	691	718
Totalt jordbruksareal		689	689	689	683	683	692	692	687	691	696	691	691	691	691	691	691

¹ Sum kan avvike fra totalt jordbruksareal da et skifte kan inngå i flere enn en kategori et enkelt år.

Tabell 3. Jordarbeiding fordelt på vår og høst i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (daa).

	Vår		Høst	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Pløying	94	118	27	0
Fresing (ikke pløyd)	1	0	0	0
Harving (ikke pløyd)	57	10	0	0
Høstet poteter	0	0	7	18
Sum	152	128	34	18

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Mineralgjødning	7,0	4,3	0,0	0,0	7,0	4,3
Husdyrgjødsling fra lager	3,2	2,9	0,3	0,0	3,5	2,9
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,9	0,9	1,7	1,5	2,7	2,4
Totalt	11,1	8,1	2,1	1,5	13,2	9,6

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Mineralgjødning	0,9	0,6	0,0	0,0	0,9	0,6
Husdyrgjødsling fra lager	0,8	0,7	0,1	0,0	0,8	0,7
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,2	0,2	0,4	0,3	0,6	0,5
Totalt	1,8	1,5	0,5	0,3	2,3	1,8

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Mineralgjødning	3,7	1,9	0,0	0,0	3,7	1,9
Husdyrgjødsling fra lager	3,9	3,3	0,4	0,0	4,3	3,3
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,9	0,8	1,6	1,4	2,5	2,3
Totalt	8,4	6,0	2,0	1,4	10,4	7,4

Tabell 7a. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Vårkorn	3,9		10,4	7,2	0,1		14,3	7,2
Grønnfôr	1,5		16,7	10,8	3,3	1,8	21,5	12,7
Eng	8,2	6,0	4,0	3,6	2,3	2,6	14,5	12,2
Beite	5,1	0,4	0,1	0,2	6,3	4,4	11,4	5,0

Tabell 7b. Nitrogengjødsling (totalt) for ulike vekster og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1991-2006 (kg/daa).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Eng	14,6	15,4	16,9	15,6	15,8	16,9	15,5	13,0	13,0	13,1	12,1	14,4	14,9	15,0	11,7	12,2
Beite	10,7	13,9	12,9	14,4	12,0	14,0	12,4	10,0	11,1	8,5	10,7	9,9	9,5	10,5	11,2	5,0
Totalt for hele jordbruksarealet	13,1	14,2	15,1	15,8	14,4	14,9	13,3	11,8	13,8	12,2	10,5	13,1	13,4	12,9	9,8	9,6

Tabell 8a. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Vårkorn	0,7		2,0	1,3	0,0		2,7	1,3
Grønnfôr	0,2		3,2	2,0	0,6	0,4	4,0	2,4
Eng	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,6	2,2	2,0
Beite	0,7	0,1	0,0	0,0	1,2	0,9	1,9	1,0

Tabell 8b. Fosforgjødsling (totalt) for ulike vekster og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1991-2006 (kg/daa).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Eng	2,2	2,2	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,2	2,0	2,0	2,0	2,2	2,4	2,4	1,9	2,0
Beite	1,7	2,5	2,1	2,1	2,0	2,3	2,1	1,7	1,8	1,5	1,8	1,7	1,8	1,8	2,2	1,0
Totalt for hele jordbruksarealet	2,3	2,4	2,4	2,5	2,3	2,3	2,4	2,2	2,4	2,3	2,0	2,3	2,5	2,3	1,8	1,8

Tabell 9a. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006	1991-2005	2006
Vårkorn	1,8		10,0	6,1	0,1		11,9	6,1
Grønnfôr	0,9		15,2	10,4	2,8	1,6	18,9	12,0
Eng	4,4	2,6	3,7	3,0	2,0	2,3	10,0	8,0
Beite	2,8	0,2	0,1	0,2	5,4	3,8	8,2	4,2

Tabell 9b. Kaliumgjødning (totalt) for ulike vekster og totalt for hele jordbruksarealet i perioden 1991-2006 (kg/daa).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Eng	9,5	9,9	10,9	10,0	11,2	12,2	12,1	9,4	9,0	9,0	8,7	9,7	10,4	10,7	7,8	8,0
Beite	7,0	10,6	9,7	10,1	9,8	9,9	9,2	7,0	6,9	5,8	7,4	7,2	6,6	7,1	8,8	4,2
Totalt for hele jordbruksarealet	9,9	10,4	11,8	11,8	11,3	11,8	11,7	9,6	10,9	10,2	8,8	9,9	10,6	10,4	7,4	7,4

Tabell 10. Avlinger i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005 (kg/daa).

	1991-2005	2006
Korn-/oljevekster	282	400
Helsæd	499	
Grønnfôr	473	483
Gras	Eng	530
		465

Tabell 11a. 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	25,3	130,7	74,2	118,5
jun	3,4	85,0	21,3	16,8
jul	1,1	29,4	14,9	0,9
aug	0,4	54,7	8,6	0,0
sep	0,1	37,3	8,4	0,9
okt	0,6	61,9	23,4	23,7
nov	0,2	89,6	21,8	50,6
des	0,2	53,7	9,5	69,5
jan	0,2	7,6	3,0	19,1
feb	0,0	20,1	3,4	8,6
mar	0,1	20,3	6,5	25,6
apr	37,4	119,3	75,4	135,3
Sum (hele perioden)	175,7	389,6	270,5	469,4

Tabell 11b. 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	105,9	130,7	118,5	25,3	57,1	61,4	57,2	44,0	111,7	65,3	91,3	43,6	53,3	118,5
jun	4,0	15,7	85,0	23,5	12,6	20,1	40,4	6,1	16,1	24,4	13,1	3,4	12,2	16,8
jul	22,4	1,1	12,8	19,5	19,6	19,7	9,6	19,9	28,0	29,4	1,8	7,5	1,7	0,9
aug	54,7	11,3	1,0	0,4	0,7	12,8	0,4	2,0	16,1	3,9	7,6	0,8	0,5	0,0
sep	12,3	22,0	0,1	5,8	3,1	37,3	2,7	3,0	5,3	1,6	6,8	6,7	2,1	0,9
okt	38,7	8,8	1,0	36,6	7,3	45,5	19,5	61,9	49,6	0,6	6,5	24,3	4,2	23,7
nov	7,0	24,7	0,2	28,2	5,6	24,3	15,6	89,6	26,5	0,4	4,6	17,2	39,6	50,6
des	3,7	18,2	0,2	4,0	2,7	6,9	4,4	53,7	6,6	0,9	5,9	7,7	8,5	69,5
jan	2,5	7,6	0,2	0,5	1,6	2,9	2,4	4,9	3,2	1,6	3,5	7,3	1,4	19,1
feb	1,9	4,8	0,0	0,1	20,1	1,2	1,5	1,7	3,0	1,4	4,6	3,2	0,8	8,6
mar	2,2	8,1	0,1	6,5	20,3	3,0	6,7	0,9	4,5	9,2	13,8	6,8	1,8	25,6
apr	85,3	65,6	38,4	56,1	69,3	103,3	83,9	37,4	118,9	78,6	119,3	74,9	49,6	135,3
Sum (hele perioden)	340	318	258	206	220	338	244	325	390	217	279	204	176	469

Tabell 12a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 (kg/daa). Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-jordbruksareal.

	1993-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	0,18	6,26	1,77	9,10
jun	0,14	4,65	0,85	0,10
jul	0,03	0,92	0,35	0,28
aug	0,03	0,40	0,14	0,00
sep	0,01	0,76	0,22	0,15
okt	0,01	0,80	0,31	0,74
nov	0,01	1,42	0,29	0,95
des	0,01	0,35	0,15	0,49
jan	0,02	0,39	0,13	0,35
feb	0,00	1,87	0,22	0,66
mar	0,02	1,51	0,31	0,65
apr	0,45	5,11	2,31	4,81
Sum (hele perioden)	2,68	15,69	7,04	18,28

Tabell 12b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1994-april 2007 (g/daa). Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-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	2996	1318	2543	175	3052	1080	541	543	6258	867	1131	1530	958	9098
jun	326	211	4654	623	231	395	603	173	2645	456	334	287	143	97
jul	253	27	915	274	468	114	284	127	805	515	285	395	65	284
aug	389	78	101	.	158	287	27	111	397	32	44	54	37	4
sep	758	192	12	214	381	215	16	148	277	89	224	154	157	149
okt	268	124	91	253	228	263	372	742	797	11	321	312	186	735
nov	58	171	22	196	85	144	289	1423	396	10	121	108	719	954
des	86	263	18	117	85	217	254	310	354	14	71	118	55	490
jan	42	100	69	17	.	211	392	28	222	43	138	160	90	353
feb	22	248	0	5	1867	90	293	51	74	39	109	34	72	661
mar	21	108	50	275	1304	77	1507	36	144	148	169	136	118	646
apr	922	5113	4545	1273	2604	2478	2850	1593	3322	453	1342	496	2985	4813
Sum [†] (hele perioden)	6,16	7,96	13,05	3,53	10,53	5,58	7,43	5,29	15,78	2,68	4,30	3,79	5,59	18,44

[†] Sum oppgitt i kg/daa
. Manglende verdi

Tabell 13a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal (g/daa) i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006. Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-jordbruksareal.

	1993-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	2,02	16,95	6,02	24,53
jun	0,47	10,52	2,12	0,92
jul	0,14	4,16	1,27	0,63
aug	0,06	1,79	0,60	0,01
sep	0,04	2,37	0,80	0,54
okt	0,05	3,78	1,40	3,20
nov	0,05	6,29	1,18	4,97
des	0,05	1,97	0,60	4,61
jan	0,15	1,06	0,46	1,55
feb	0,00	5,71	0,69	0,94
mar	0,09	9,23	2,27	3,60
apr	3,31	69,07	18,68	15,89
Sum (hele perioden)	11,51	88,92	36,06	61,38

Tabell 13b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 1994-april 2007 (g/daa). Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-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	13,26	5,93	8,16	2,02	6,18	3,56	4,91	3,45	16,95	3,46	3,94	3,72	2,73	24,53
jun	1,12	0,71	10,52	2,85	0,56	1,07	1,70	0,59	5,20	1,46	0,62	0,47	0,64	0,92
jul	1,35	0,14	2,32	1,40	1,03	0,89	0,78	1,15	4,16	1,70	0,57	0,82	0,24	0,63
aug	1,79	0,85	0,26	.	0,25	1,10	0,06	0,30	1,65	0,16	0,52	0,12	0,10	0,01
sep	1,83	1,55	0,04	0,74	0,81	2,37	0,12	0,37	0,63	0,24	0,70	0,55	0,45	0,54
okt	1,07	1,50	0,27	1,40	0,56	2,86	1,21	3,78	3,11	0,05	0,74	1,10	0,50	3,20
nov	0,34	1,12	0,07	0,81	0,23	1,03	1,09	6,29	1,33	0,05	0,38	0,45	2,08	4,97
des	0,28	0,94	0,05	0,39	0,20	1,15	0,70	1,97	0,98	0,11	0,33	0,40	0,33	4,61
jan	0,25	0,57	0,73	0,39	0,30	0,77	1,06	0,15	0,51	0,17	0,34	0,43	0,28	1,55
feb	0,12	0,59	0,00	0,11	5,71	0,63	0,67	0,15	0,27	0,11	0,30	0,15	0,18	0,94
mar	0,13	0,60	0,53	4,57	3,67	4,41	9,23	0,09	0,75	0,70	1,28	3,26	0,33	3,60
apr	7,80	9,87	38,99	11,46	9,23	69,07	19,99	11,58	13,02	3,31	8,15	9,80	30,56	15,89
Sum (hele perioden)	29,4	24,4	62,3	26,4	28,8	89,1	41,6	29,9	48,8	11,5	17,9	21,3	38,5	61,7

. Manglende verdi

Tabell 14a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 (g/daa). Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-jordbruksareal.

	1993-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	237	1345	616	701
jun	26	713	132	94
jul	9	146	76	9
aug	2	364	52	0
sep	1	196	47	7
okt	2	395	152	213
nov	1	634	168	515
des	1	403	77	728
jan	4	72	27	252
feb	0	184	29	105
mar	3	197	75	384
apr	316	1627	807	1685
Sum (hele perioden)	1250	3493	2255	4693

Tabell 14b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1994-april 2007 (g/daa). Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-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	1221	944	1345	260	390	366	237	267	679	366	968	633	327	701
jun	40	81	713	204	55	61	137	26	64	128	121	31	51	94
jul	146	9	97	128	101	76	44	90	114	116	12	48	10	9
aug	364	60	10	.	5	56	2	9	60	11	38	4	2	0
sep	98	118	1	40	18	196	13	12	18	6	51	35	10	7
okt	318	65	6	283	38	295	107	395	229	2	46	172	22	213
nov	66	202	1	267	32	210	103	634	155	1	36	165	312	515
des	35	163	1	49	16	68	35	403	40	4	52	64	70	728
jan	21	72	4	7	11	32	19	56	22	8	31	60	13	252
feb	11	47	0	2	184	13	10	13	16	11	41	28	8	105
mar	19	85	3	80	193	28	51	7	33	189	197	68	23	384
apr	1153	916	382	645	622	666	668	316	923	1445	1627	726	403	1685
Sum ¹ (hele perioden)	3,09	2,44	2,27	1,74	1,47	1,83	1,26	1,97	2,08	2,03	2,85	1,81	1,11	4,16

¹ Sum oppgitt i kg/daa
. Manglende verdi

Tabell 15. Vannanalyseresultater for Volbubekken Bekkestasjon. For perioden 01/05/2006-01/05/2007.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor µg/l	Total nitrogen mg/l
01/05/06 08:00	21 00:40	4,2	26,0	270,0	3,40
08/05/06 08:00	7 00:00	4,6	36,0	110,0	2,80
15/05/06 08:00	7 00:00	3,6	60,0	150,0	2,60
22/05/06 08:15	7 00:15	3,4	25,0	52,0	1,90
29/05/06 08:00	6 23:45	4,2	23,0	56,0	2,80
05/06/06 09:00	7 01:00	1,8	<5,0	26,0	2,70
19/06/06 07:30	13 22:30	0,5	<5,0	20,0	1,90
03/07/06 08:00	14 00:30	0,2	<5,0	28,0	3,30
19/07/06 11:00	16 03:00	0,0	160,0	350,0	4,50
02/10/06 09:00	74 22:00	0,0	74,0	270,0	3,40
23/10/06 08:30	20 23:30	0,6	11,0	54,0	3,40
20/11/06 08:00	27 23:30	1,2	15,0	60,0	4,40
27/12/06 09:30	37 01:30	2,4	<5,0	28,0	4,40
05/02/07 10:30	40 01:00	0,7	8,0	35,0	5,70
06/03/07 14:30	29 04:00	0,3	39,0	50,0	5,20
19/03/07 08:00	12 17:30	0,7	6,0	83,0	5,70
02/04/07 08:30	14 00:30	1,3	11,0	49,0	7,10
16/04/07 08:00	13 23:30	3,8	20,0	80,0	6,90
23/04/07 08:00	7 00:00	5,3	24,0	51,0	5,60
30/04/07 08:45	7 00:45	5,7	<5,0	15,0	3,30
07/05/07 08:30	6 23:45	4,0	<5,0	12,0	2,70
Middel		2,3	27,0	88,0	3,99
Midd. (Q-veid)		0,0	17,8	56,9	4,33
Min.		0,0	<5,0	12,0	1,90
Maks.		5,7	160,0	350,0	7,10

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

Tabell 16. Vannanalyseresultater for Nyhagabrøtin Bekkestasjon. For perioden 01/05/2006-01/05/2007.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor µg/l	Total nitrogen mg/l
01.05.2006 08:30	124 22:15	2,2	<5,00	21	1,1
08.05.2006 08:30	7 00:00	5,5	9	60	1,4
15.05.2006 08:40	7 00:10	7,3	<5,00	23	1,2
22.05.2006 08:40	7 00:00	6,2	9	17	0,66
29.05.2006 08:40	7 00:00	6,9	8	12	0,61
05.06.2006 09:00	7 00:20	2,7	<5,00	4,4	0,88
19.06.2006 08:30	13 23:30	0,8	<5,00	8,9	0,38
23.10.2006 09:00	126 00:30	0,2	<5,00	12	0,59
20.11.2006 08:30	27 23:30	0,7	<5,00	17	0,61
27.12.2006 10:00	37 01:30	1,1	<5,00	10	0,45
05.02.2007 10:00	40 00:00	0,3	<5,00	13	0,65
06.03.2007 14:00	29 04:00	0	,	30	0,9
02.04.2007 09:00	26 19:00	0,2	,	16	0,47
16.04.2007 08:30	13 23:30	1	<5,00	11	0,82
23.04.2007 08:30	7 00:00	4	<5,00	9,4	0,79
30.04.2007 09:15	7 00:45	8,8	<5,00	10	0,89
07.05.2007 10:00	7 00:45	9,1	<5,00	8,9	0,61
Middel		3,3	5,73	16,7	0,765
Midd. (Q-veid)		0	6,15	17,5	0,811
Min.		0	<5,00	4,4	0,38
Maks.		9,1	9	60	1,4

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