

Bioforsk Rapport

Vol. 3 Nr. 164 2008

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Feltrapperter fra programmet i 2007 - 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 2007.

Redaktør: Annelene Pengerud, Bioforsk Jord og miljø

Medforfattere: Marianne Bechmann, Johannes Deelstra, Hans Olav Eggestad, Alexander Engebretsen, Gro Hege Ludvigsen, Rikard Pedersen, Annelene Pengerud og Geir Tveiti, 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> 16.12.2008	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr.:</i> 2110184	<i>Arkiv nr.:</i>
<i>Rapport nr.:</i> 164/2008	<i>ISBN nr.:</i> 978-82-17-00445-5	<i>Antall sider:</i> 371	<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 relatively small and dominated by agricultural activity, and selected in order to be representative of different agricultural practices and climatic conditions in Norway. Erosion and nutrient losses are reported based on agro-hydrological years, 1. May - 30. April, whereas losses of pesticides are reported for 1. January - 31. Desember.

Land/fylke: Norge/mange

Ansvarlig leder

Marianne Bechmann

Prosjektleder

Gro Hege Ludvigsen

Innhold

Del 1

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

Feltrapporter

Mørdrebekken 2007.....	9
Skuterudbekken 2007.....	45
Kolstadbekken 2007.....	87
Bye 2007.....	115
Vasshaglona 2007.....	137
Hotrankanalen 2007.....	179
Volbubekken 2007.....	205

Del 2

Feltrapporter

Naurstadbekken 2007.....	233
Skas-Heigre 2007.....	253
Timebekken 2007.....	279
Heiabekken 2007.....	305
Lierelva 2007.....	341
Hobølelva 2007.....	353

Vedlegg: Miljøfarlighetsgrenser - beregning av MF-verdier.....	365
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 avrenning av næringsstoffer og pesticider. Overvåkingsfeltene representerer ulike driftsformer, klimatiske forhold og jordsmonn i Norge. 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 2007/08. Avrenning og tap av næringsstoffer og suspendert stoff rapporteres for agrohydrologisk år (1. mai-30. april). Opplysninger om jordbruksdrift 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 Plantehelse, 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. Marianne Bechmann har kvalitetssikret de delene av rapporten som omhandler næringsstoffer og avrenning. Olav Lode (Bioforsk Plantehelse) 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 2008

for Bioforsk, Jord og miljø



Marianne Bechmann

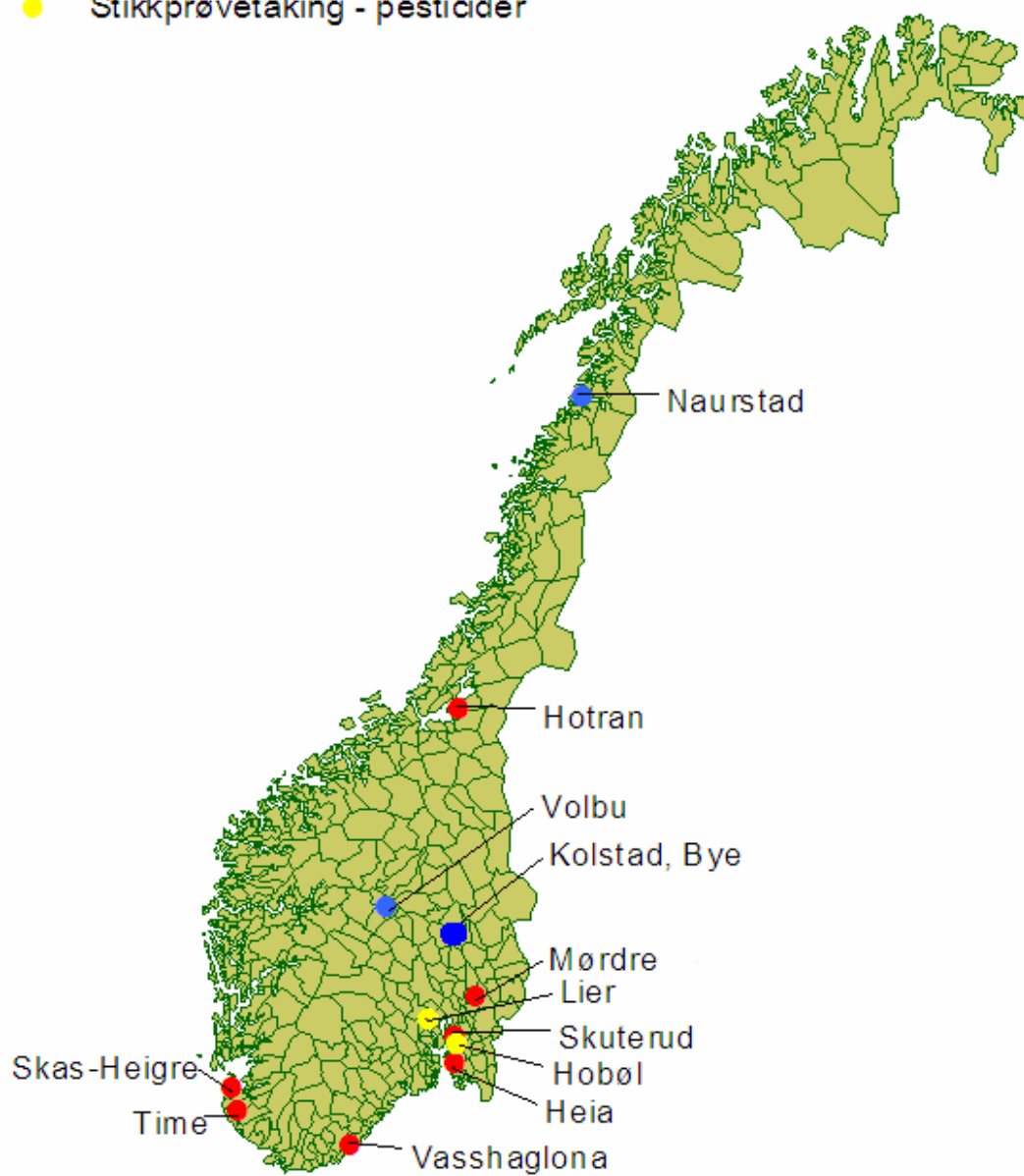


Gro Hege Ludvigsen



Annelene Pengerud

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



Bioforsk Rapport

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Mørdrebekken 2007

Annelene Pengerud, Marianne Bechmann, Gro Hege Ludvigsen, Hans Olav Eggestad og Geir Tveiti, 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	15
Gjødsling	16
Avlinger	18
Bruk av pesticider	18
5. AVRENNING	20
Nedbør og temperatur	20
Avrenning	21
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen	21
Pesticider	26
6. OPPSUMMERING	27
7. LITTERATUR	28

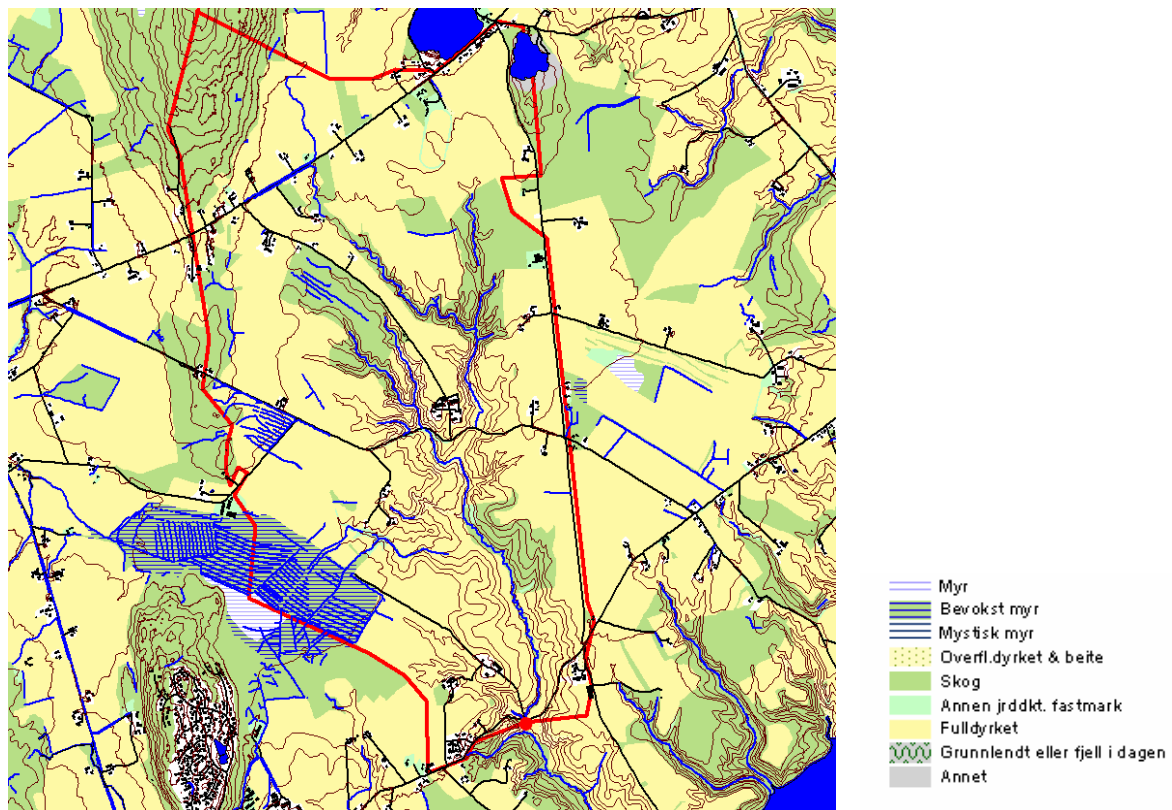
1. INNLEDNING

Overvåking av Mørdrebekken utføres av Bioforsk Jord og miljø. Nedbørfeltet til Mørdrebekken er valgt fordi det er representativt for korndyrkingsområdene på Romerike (deler av Østlandet). Overvåkingen av feltet startet i 1991. Rapporteringen av erosjon og næringsstoffavrenning er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai til 30. april, mens 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 dekkes 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 Mørdrebekken nedbørfelt med målestasjonen avmerket (•).

Klima

Mørdrebekken nedbørfelt er preget av typisk innlandsklima med normal nedbørmengde på 665 mm i året (Tabell 3). Normaltemperatur (1961-1990) for sommerperioden fra mai til og med september varierer fra 9,5 til 15,0 °C (månedsverdier), mens årsmiddel er 4,0 °C. Nedbørmengden i området er relativt liten i månedene februar-mai (basert på normal), 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 enkelte steder 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). Høyeste punkt i feltet er ca. 230 m o.h. Målestasjonen ligger ca. 130 m o.h.

Området ble jordsmonnkartlagt i 1989 i samarbeid med Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS). 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 Romerike (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 tatt utgangspunkt i 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 %. Basert på opplysninger 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 av 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. Det tas ut vannføringsproporsjonale vannprøver i bekken. 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 om lag 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).

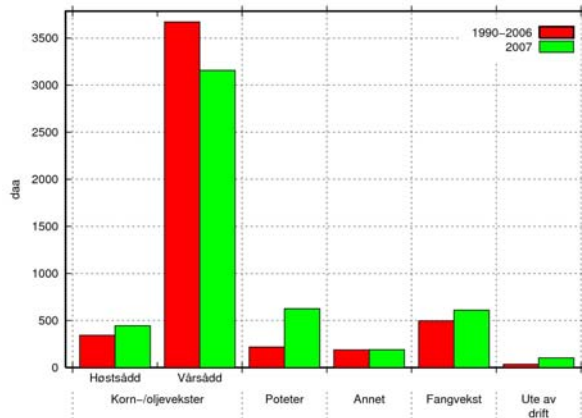
Innsamling av skiftedata

Det er totalt 27 bruk innenfor nedbørfeltet. Hvert år innhentes informasjon om gårdsdrift på skiftenivå. Bøndene i feltet registrerer all drift på skiftene gjennom året. Fra og med 1996 er det også innhentet informasjon om bruk av pesticider i Mørdrefeltet.

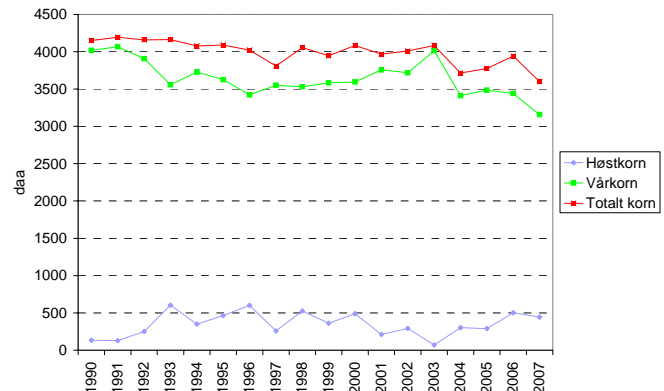
4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

Areal med korn- og oljevekster var dominerende i nedbørfeltet i 2007 som i tidligere år. Areal med vårkorn utgjør klart høyeste andel av totalt kornareal (Figur 2a/b og Tabell 2a/b i vedlegg). Det har vært en betydelig økning i potetareal i feltet de senere år, fra 125 dekar i 2000 til 626 dekar (daa) i 2007. Poteter blir i hovedsak dyrket på flate arealer i nedbørfeltet.



Figur 2a. Areal av ulike jordbruksvekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006.

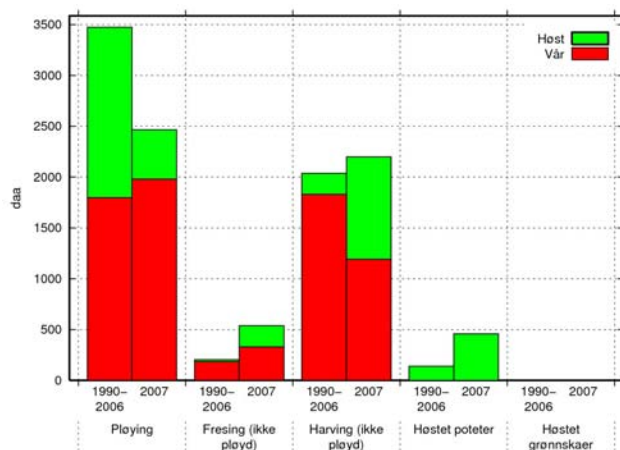


Figur 2b. Areal av vårkorn og høstkorn i perioden 1990-2007.

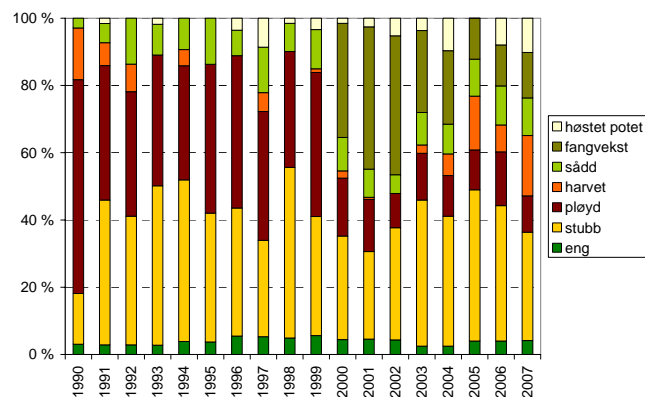
Jordarbeiding og fangvekst

Det har vært en klar nedgang i høstpløyd areal i feltet. I 2007 ble kun 486 daa pløyd om høsten, og ikke noe av dette ble tilsådd med høsthvete (Figur 3a/3b og Tabell 3a/b i vedlegg). Til sammenlikning ble 1164 daa høstpløyd i 2006, hvorav om lag 40 % ble tilsådd med høsthvete etter pløying. På 1990-tallet ble om lag 50 % av jordbruksarealet pløyd om høsten. Figur 3b og Tabell 3b i vedlegg viser overflatetilstand på jordbruksareal i feltet gjennom vinteren. Totalt 1010 daa ble harvet om høsten i 2007, hvorav om lag 200 daa ble tilsådd med høsthvete etter harving (framkommer som sådd areal i Figur 3b). Det ble høstet poteter på 626 daa høsten 2007, uten noen form for jordarbeiding etterpå. Det var i 2007 noe økning i vårpløyd areal, og en betydelig nedgang harvet areal om våren i forhold til gjennomsnittet for tidligere år. All jordarbeiding utført etter 20. august inngår i høstjardarbeiding.

Totalt areal med fangvekst var 610 dekar i 2007, hvilket er noe over de to foregående år, men betydelig lavere enn fangvekstareal i perioden 2000-2004. 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 (Tabell 3b i vedlegg). Variasjoner i areal med fangvekst har sannsynligvis sammenheng med at tilskuddet har variert. Tilskuddsatsene økte i 1998, og dette medførte økt etablering av fangvekst rundt år 2000. Før dette var det ikke noe areal med fangvekst i feltet. Gjennomsnittet for perioden 1990-2006 som presenteres i Tabell 2a i vedlegg (497 daa) er derfor betydelig lavere enn gjennomsnittet for perioden 2000-2006 (1208 daa).



Figur 3a. Fordeling av jordarbeiding i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006.

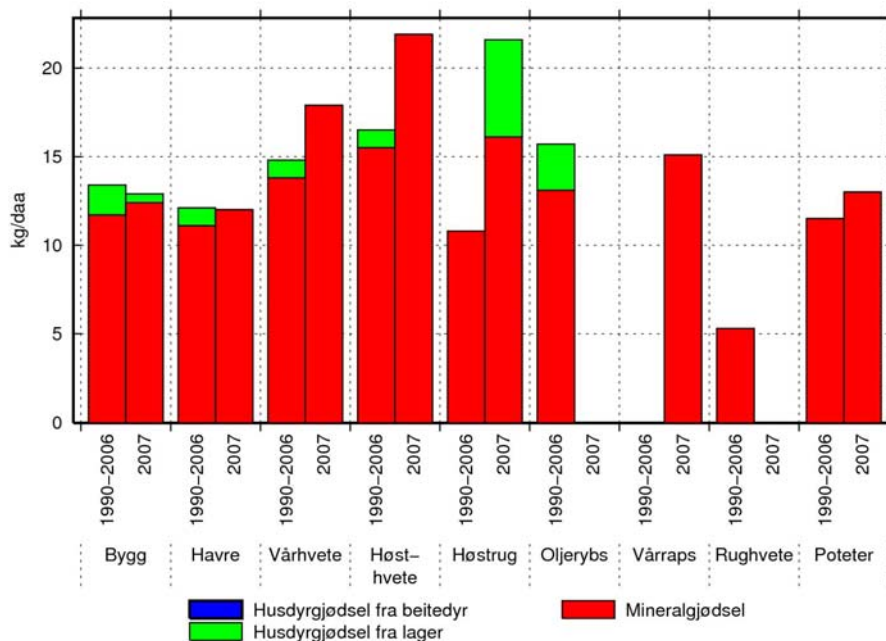


Figur 3b. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 1990-2007.

Gjødsling

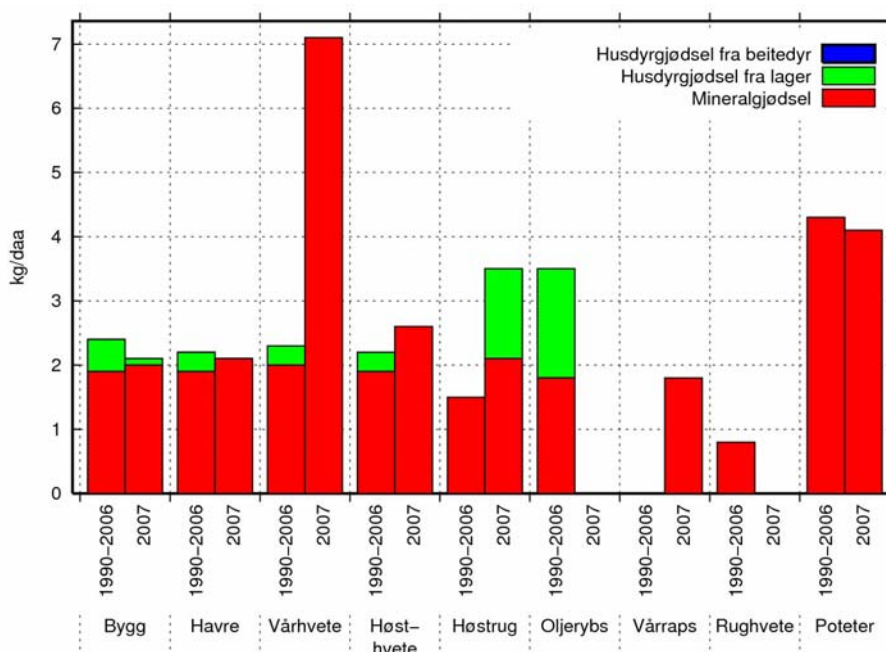
Tabell 4-9 i vedlegget presenterer gjødsling med nitrogen (N), fosfor (P) og kalium (K) i mineral- og husdyrgjødsel fordelt på sesonger, samt gjødsling til de dominerende vekster i feltet. Det er spesifisert om husdyrgjødselen kommer fra lager eller fra beitedyr. Gjødslingstallene er presentert som totalmengder 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 (NH₄) fra husdyrgjødsel ved beregning av tilførte mengder nitrogen.

Gjennomsnittlig nitrogentilførsel for hele jordbruksarealet var 12,9 kg/daa i 2007, hvilket er omtrent som gjennomsnittet for perioden 1990-2006 (12,7 kg N/daa; Tabell 4 i vedlegg). Om lag 98 % av totalt tilført nitrogen ble tilført i form av mineralgjødsel. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet er presentert i Figur 4 og Tabell 7 i vedlegg. Denne omfatter gjødsel tilført etter siste høsting året før og gjødsel tilført i løpet av veksts sesongen inneværende år. Potetarealet ble tilført 13,0 kg N/daa i 2007, hvilket er noe over gjennomsnittet for tidligere år. I 2006 Høstrug og høsthvete ble tilført hhv. 21,5 og 21,9 kg N/daa.



Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006.

Det ble i 2007 tilført totalt 2,5 kg P/daa jordbruksareal, hvorav mineralgjødsel utgjorde 2,4 kg P/daa. Dette er på nivå med gjennomsnittlige tilførte mengder for tidligere år (2,3 kg P/daa; Tabell 5 i vedlegg). Potetarealet tilføres relativt mye fosfor, 4,1 kg P/daa i 2007 mot 4,3 kg P/daa i gjennomsnitt for tidligere år (Figur 5 og Tabell 8 i vedlegg).



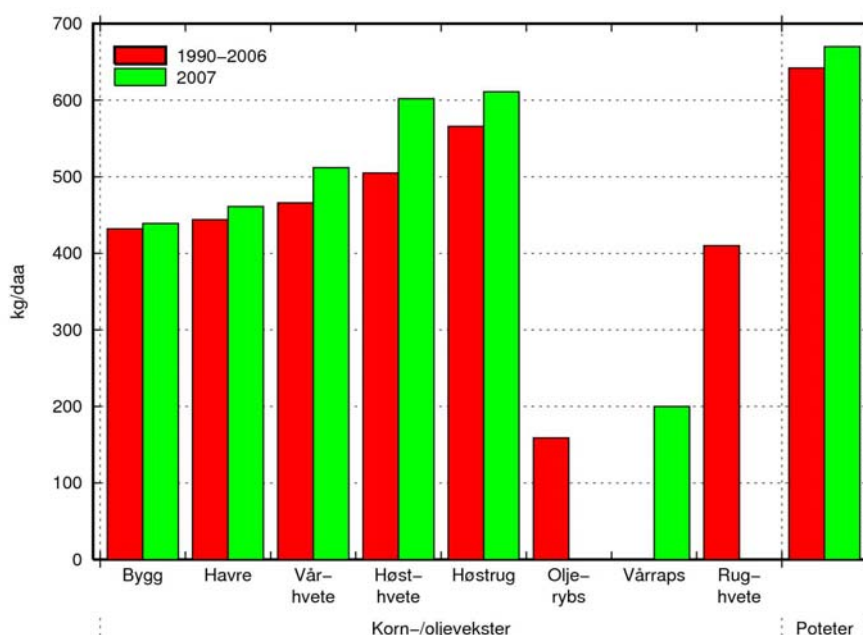
Figur 5. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006.

Areal per gjødseldyrenhet (daa/GDE) i feltet er beregnet både på grunnlag av husdyrtall og total mengde tilført P i husdyrgjødsel (spredd gjødsel og beitegjødsling) i nedbørfeltet. Disse er for 2007 beregnet til hhv. 91 og 160 daa/GDE, hvilket er hvilket er klart over gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden (Tabell 1a/b i vedlegg). Økningen i areal per gjødseldyrenhet skyldes at antall slaktegris ble betydelig redusert i 2007, og at det ble spredd mindre husdyrgjødsel i feltet. Det må her nevnes at andelen husdyrgjødsel i feltet er liten sammenliknet med andelen mineralgjødsel. For husdyrgjødsel er det antatt 14 kg P/GDE.

Produksjon av slaktegris har vært klart dominerende husdyrproduksjon i feltet gjennom overvåkingsperioden, men med en klar nedgang de senere år. Det var ikke noe produksjon av slaktegris i feltet i 2007 (Tabell 1a/b i vedlegg). I perioden 2002-2006 ble det ikke oppgitt å være storfe og melkekyr innen feltet, men beiter ble da brukt til ammekyr fra gårdsbruk utenfor feltet. Det ble i 2007 igjen registrert noe storfe og melkekyr innen feltet. I perioden 2002-2006 ble det kun oppgitt slaktegris og noen hester for gårdsbruk innenfor feltet. Det foreligger ikke opplysninger om husdyrtall for årene 1990-1993 og 1995.

Avlinger

Avlinger i feltet i 2007 var for alle vekster noe over gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden. Avlinger av havre, bygg og vårhvete var hhv. 461, 439 og 512 kg/daa. Avlinger av høsthvete og høstrug var hhv. 602 og 611 kg/daa. Potetavlingene i 2007 var 670 kg tørrstoff/daa, mot 642 kg tørrstoff/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Det ble ikke høstet gras i feltet i 2007 (Figur 6 og Tabell 10 i vedlegg).



Figur 6. Avlinger for de viktigste vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006. Potet- og engavlinger er i kg tørrstoff.

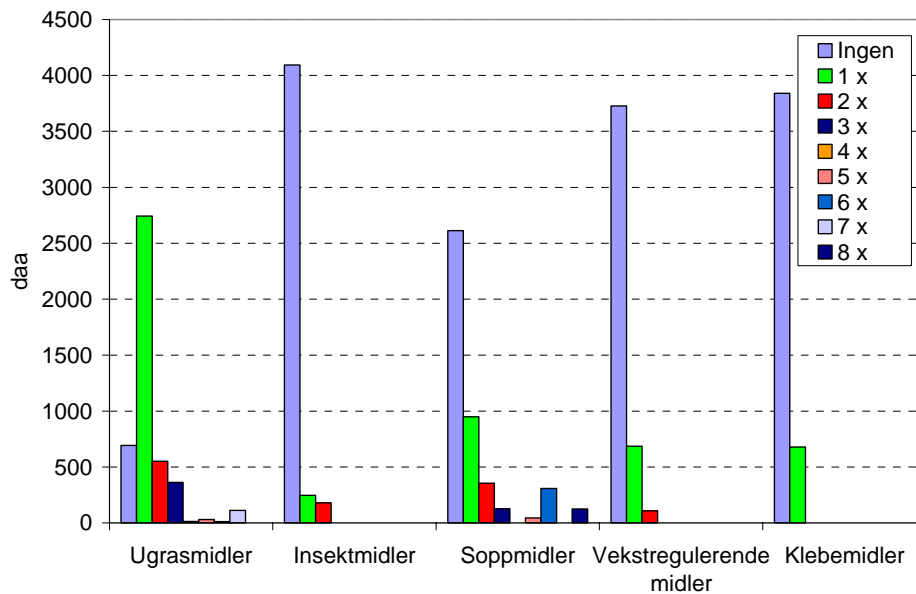
Bruk av pesticider

Tabell 11 og 12 i vedlegg viser forbruket av pesticider og vekstregulerende midler i 2007, samt sprøytetidspunkt og behandlet areal. Det ble til sammen brukt 37 ulike pesticider (aktive stoff) i nedbørfeltet, fordelt på 16 ugrasmidler, 14 soppmidler, 2 insektmidler, 3 klebemidler og 2 vekstregulerende midler. Totalt behandlet areal i 2007 var 3949 daa (Tabell 13 i vedlegg).

Det ble brukt ugrasmidler på rundt 86 % (ca. 3800 daa) av jordbruksarealet. Lavdosemidlet tribenuron-metyl var det ugrasmiddelet som ble brukt på størst areal (ca. 1500 daa), etterfulgt av

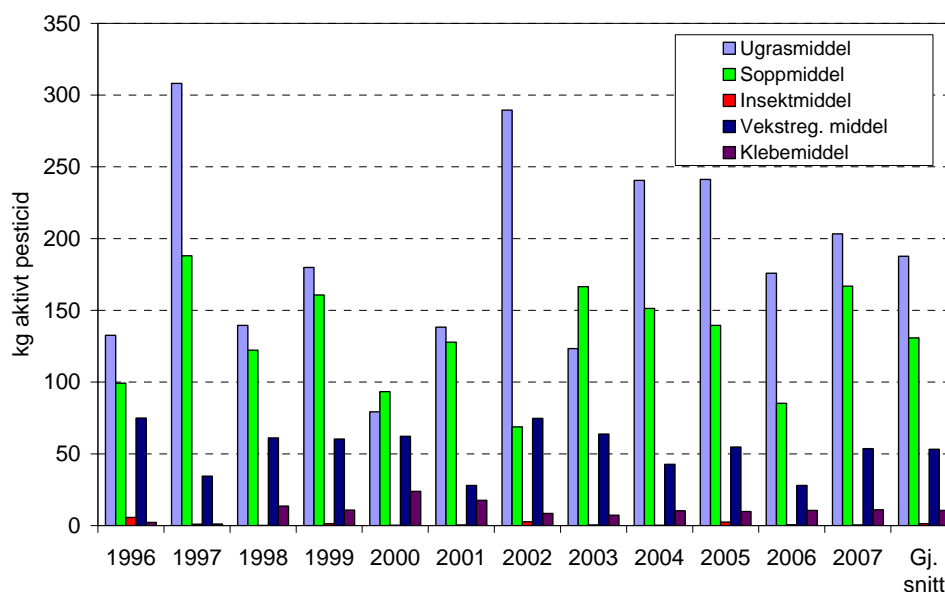
et fluroksypyr 1-metylester (1460 daa). Mengdemessig var glyfosat det mest brukte stoffet (84 kg i totalt forbruk). Noe areal ble sprøytet flere ganger (Figur 7 og Tabell 13 i vedlegg).

Soppmidler ble brukt på ca. 1900 daa, tilsvarende 43 % av jordbruksarealet. Arealmessig ble midlene propikonazol og cyprodinil brukt i størst omfang. Det var hyppige sprøytinger med fluazinam.



Figur 7. Sprøytefrekvens. Antall sprøytinger (med handelspreparat) og behandlet areal i 2007.

Figur 8 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 2007 ble det brukt ca. 200 kg ugrasmidler og ca. 170 kg soppmiddel. Dette er litt mer enn gjennomsnittet for alle år. Mengdemessig var det svært liten bruk (0,4 kg) av insektmidler i feltet i 2007 (tallene kommer ikke fram i figuren, se Tabell 12 i vedlegg). De fleste insektmidler brukes i lave doser, men er også giftige i lave konsentrasjoner.



Figur 8. Bruk av ulike typer pesticider i perioden 1996-2007, angitt i kg aktivt stoff.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) for området er hentet fra Meteorologisk institutt sin stasjon på Hvam-Tolvhus, mens månedlige verdier for overvåkingsperioden er fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) sin stasjon på Vandsemb. Gjennomsnittlig temperatur for 2007/2008 var 6,0 °C, klart over normalen på 4,0 °C (Tabell 3). Middeltemperatur for tidligere år i overvåkingsperioden er 4,9 °C (Tabell 14 i vedlegg). Særlig vintermånedene (desember-mars) var i 2007/08 klart mildere enn både normal og middel for tidligere år i overvåkingsperioden. Total nedbør i 2007/2008 var 786 mm. Nedbørnormalen for området er 665 mm (Tabell 3), mens middelnedbør for tidligere år i overvåkingsperioden er 720 mm (Tabell 14 i vedlegg). I 2007/2008 var det relativt mye nedbør i juni-juli, og i perioden januar-mars, med 107 mm nedbør i januar. Det var i august og oktober betydelig mindre nedbør enn både normal og middel for tidligere år i overvåkingsperioden.

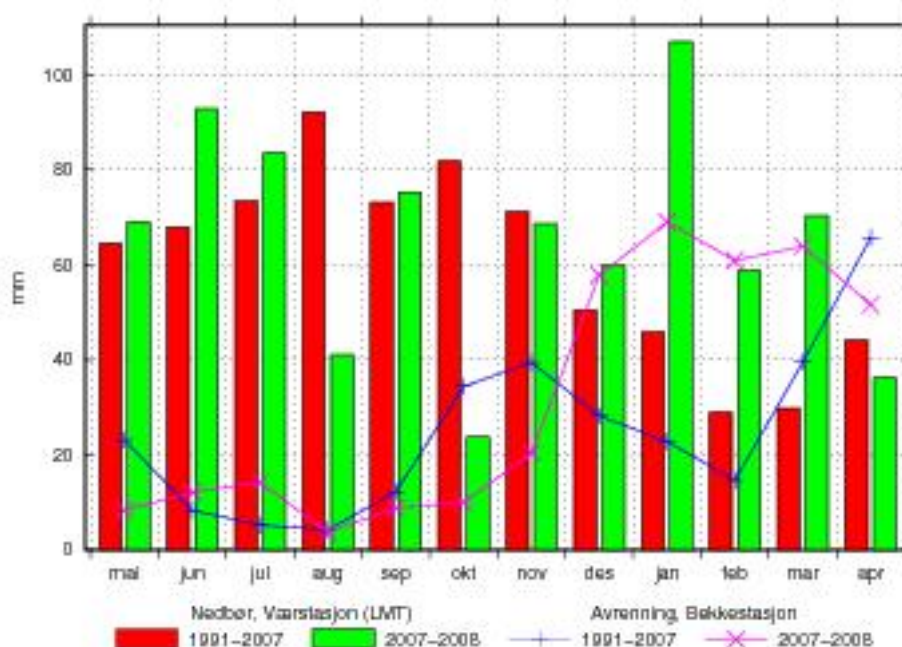
Tabell 3. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) fra Meteorologisk institutt, Hvam-Tolvhus, og månedlige temperaturer og nedbør for 2007/2008 fra LMT, Vandsemb.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2007/2008	Normal	2007/2008
Mai	9,7	9,7	47	69
Juni	14,1	15,2	62	93
Juli	15,0	14,8	70	84
August	14,0	14,9	76	41
September	9,5	9,6	76	75
Oktober	5,1	5,4	75	24
November	-1,4	-0,6	62	69
Desember	-5,3	-2,7	49	60
Januar	-6,9	-0,2	42	107
Februar	-6,8	0,4	34	59
Mars	-1,8	-0,4	37	70
April	3,2	5,4	35	36
Årsmiddel/sum nedbør	4,0	6,0	665	786

Avrenning

Total avrenning i 2007/2008 var 381 mm, klart over gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden på 297 mm. Det var dette året særlig høy avrenning i juni-juli og i vintermånedene januar-mars sammenliknet med tidligere år (Figur 9 og Tabell 15a/b i vedlegg), hvilket samsvarer med den høye nedbøren disse månedene. Høyest avrenning ble målt i januar, som en følge av flere fryse-/tineepisoder med temperaturer rundt frysepunktet og enkeltepisoder med mye nedbør. En enkeltepisode med mye nedbør tidlig i februar ga ikke utslag på avrenning da nedbøren kom som snø, og det var stabilt lave temperaturer. Avrenningen i høstmånedene september-november var lavere enn middel for tidligere år.

Differansen mellom nedbør og avrenning i 2007/2008 var 405 mm. Dette er innenfor variasjonen som er vist de siste ni 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 9. Nedbør (mm) fra LMT, Vandsemb (søyler) og avrenning ved Mørdre hovedstasjon (linjer) i 2007/08 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.

Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

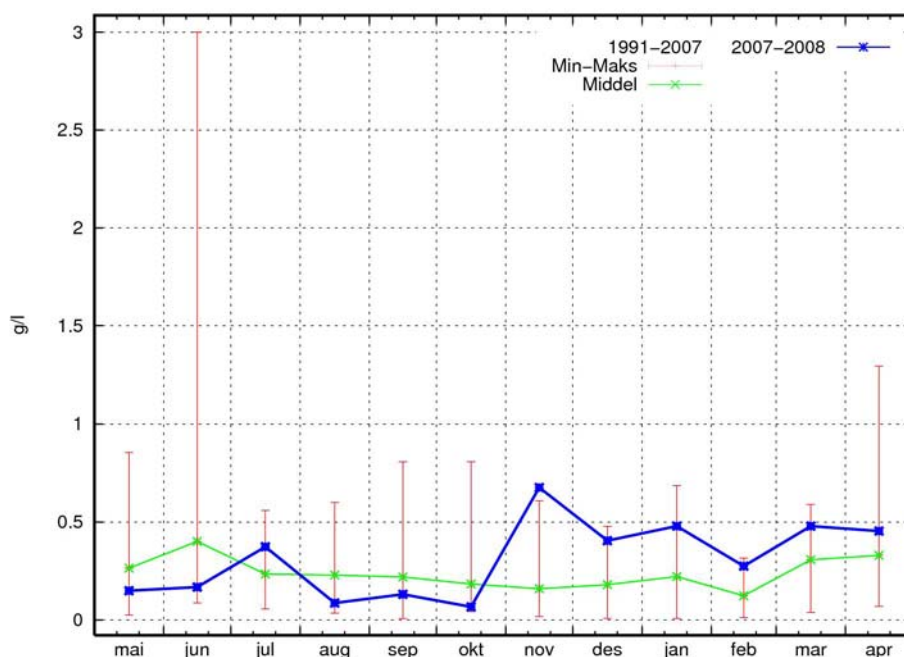
Det ble totalt tatt ut 30 blandprøver for kjemiske analyser i 2007/2008. Vannføringsveid middelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var 399 mg/L, total fosfor (TP) 498 µg/L og total nitrogen (TN) 4,3 mg/L (Tabell 19 i vedlegg). Konsentrasjoner av SS varierte mellom 16-940 mg/L, med høyeste konsentrasjoner målt i enkeltprøver i november og april, og laveste konsentrasjoner i august-oktober. Fosforkonsentrasjoner varierte mellom 81-1800 µg/L, med høyeste konsentrasjon i november. Nitrogenkonsentrasjoner varierte mellom 1,4-12,2 mg/L, med høyeste konsentrasjoner i juni og november. Det ble målt lave nitrogenkonsentrasjoner i vintermånedene januar og februar.

En god sammenheng mellom konsentrasjoner av SS og TP indikerer at mye av fosforet tapes i partikkelbundet form. Overflateavrenning fra jordbruksarealene, transport gjennom grøftesystemene og erosjon i bekkeløpet er prosesser som antas å bidra til løsrivelse og transport av

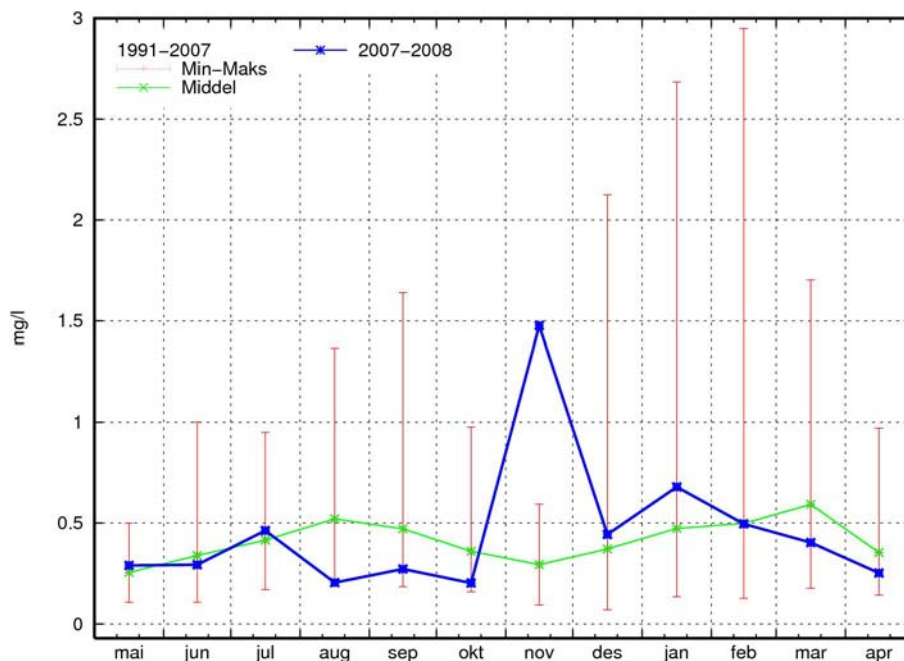
partikler og partikkelbundet fosfor i feltet. Høyeste konsentrasjon av både SS og TP ble som nevnt målt i en prøve tatt ut i november. Andelen løst fosfor var veldig lav i denne prøven, hvilket indikerer at mesteparten av fosforet var partikkelbundet. Under enkeltepisoder med kraftig erosjon kan det forekomme løsrivelse av undergrunnsjord med høy bindingskapasitet for fosfor. Denne jorda vil da binde det løste fosforet, og følgelig gi reduserte konsentrasjoner av løst fosfor. Det ble også målt høy nitrogenkonsentrasjon i denne prøven, hvilket kan tyde på denitrifikasjon og transport gjennom grøftesystemene. Andelen løst fosfor (i forhold til TP) var høy i enkeltprøver tatt på sensommeren (august og tidlig september), noe som kan skyldes punktutslipp fra bebyggelse i feltet.

Figur 10-12 viser vannføringsveide middelkonsentrasjoner for enkeltmåneder i 2007/2008 sammenliknet med månedsmiddel for tidligere år i overvåkingsperioden. Konsentrasjonene som framkommer i figurene vil avvike fra konsentrasjoner i enkeltprøver som presenteres i Tabell 19 i vedlegg. Månedsmiddel for både SS og TP var i 2007/2008 klart over middelkonsentrasjoner for tidligere år i perioden november-februar. I høstmånedene august-oktober var de vannføringsveide middelkonsentrasjonene klart under middel for tidligere år, hvilket kan forklares av noe mindre nedbør og avrenning i denne perioden i 2007/2008 sammenliknet med tidligere.

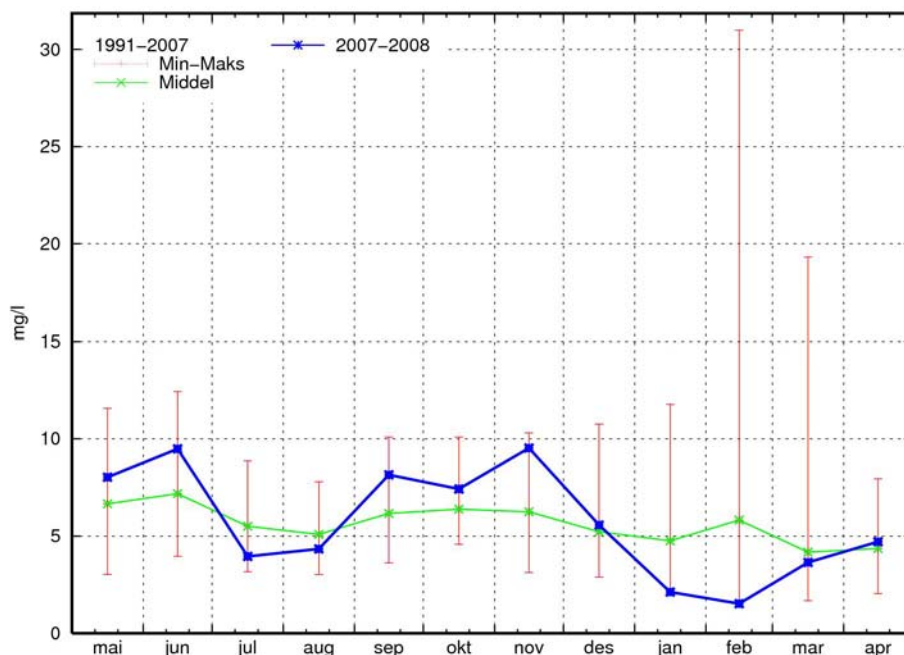
Vannføringsveide middelkonsentrasjoner for TN viser i noen grad motsatt mønster i forhold til middel for tidligere år sammenliknet med SS og TP, da med unntak av november hvor middelkonsentrasjonen også for TN var høy sammenliknet med middel for tidligere år. Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av TN var særlig høye i mai-juni og september-november, for så å ligge betydelig under middel for tidligere år gjennom det meste av vinterperioden.



Figur 10. Månedlige konsentrasjoner av suspendert stoff (g SS/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.



Figur 11. Månedlige konsentrasjoner av total fosfor (mg P/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.

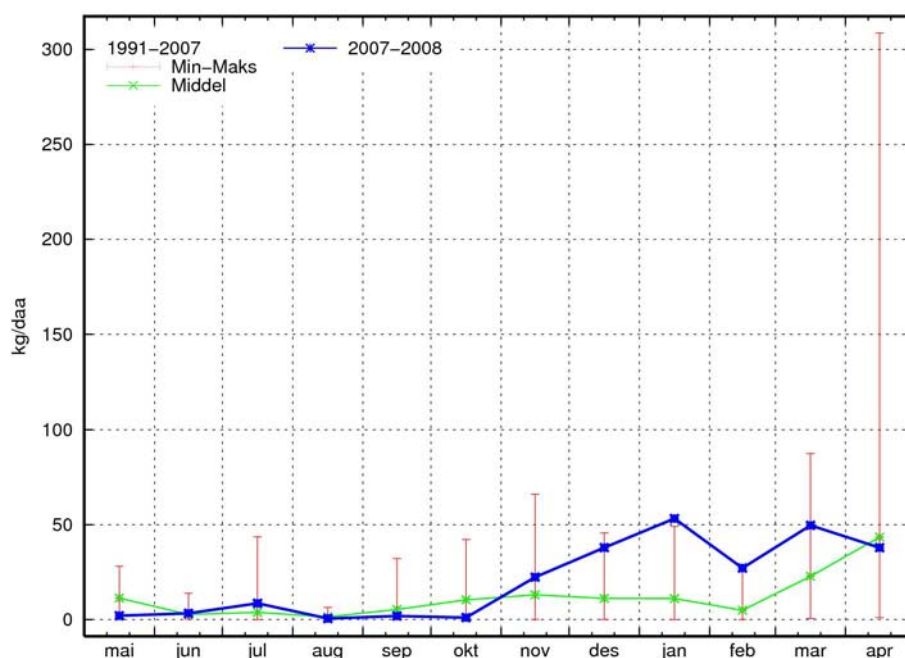


Figur 12. Månedlige konsentrasjoner av total nitrogen (mg N/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.

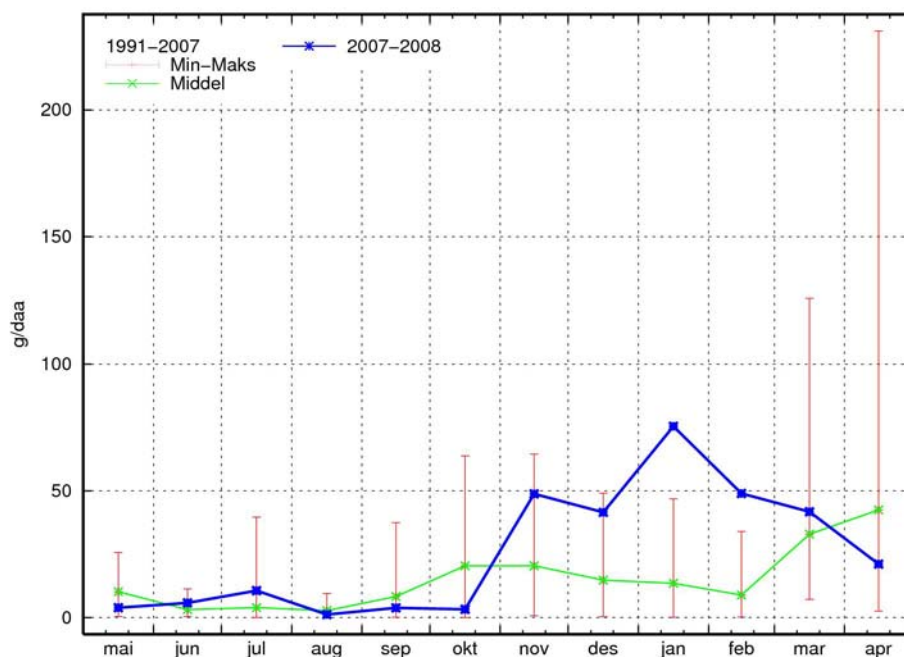
Tapene av SS, TP og TN var i 2007/2008 over gjennomsnittlige tap for tidligere år, men noe lavere enn tapene målt de foregående to år. Tap av suspendert stoff var 245 kg SS/daa i 2007/2008, mot 156 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Totalt fosfortap var 306 g TP/daa, mot 182 g TP/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Tap av total nitrogen var 2,5 kg TN/daa i 2007/2008, mot 2,2 kg TN/daa i gjennomsnitt for tidligere år (Tabell 15-17 i vedlegg).

Tapene av SS og TP var betydelig under middel for tidligere år i perioden august-oktober (Figur 13-14), grunnet en kombinasjon av lave konsentrasjoner og lav avrenning. Lav avrenning i august og oktober er forklart av svært lite nedbør disse månedene. Tapene av både SS og TP økte så betydelig på senhøsten, og lå i hele perioden november-mars klart over middeltap for tidligere år. En relativt mild vinter med mye nedbør og flere fryse-/tineepisoder medførte høye tap disse månedene. Tapene var særlig høye i januar grunnet mye nedbør, høy avrenning og høye konsentrasjoner. Også tapene i juli var høye sammenliknet med tidligere grunnet mye nedbør og høy avrenning denne måneden.

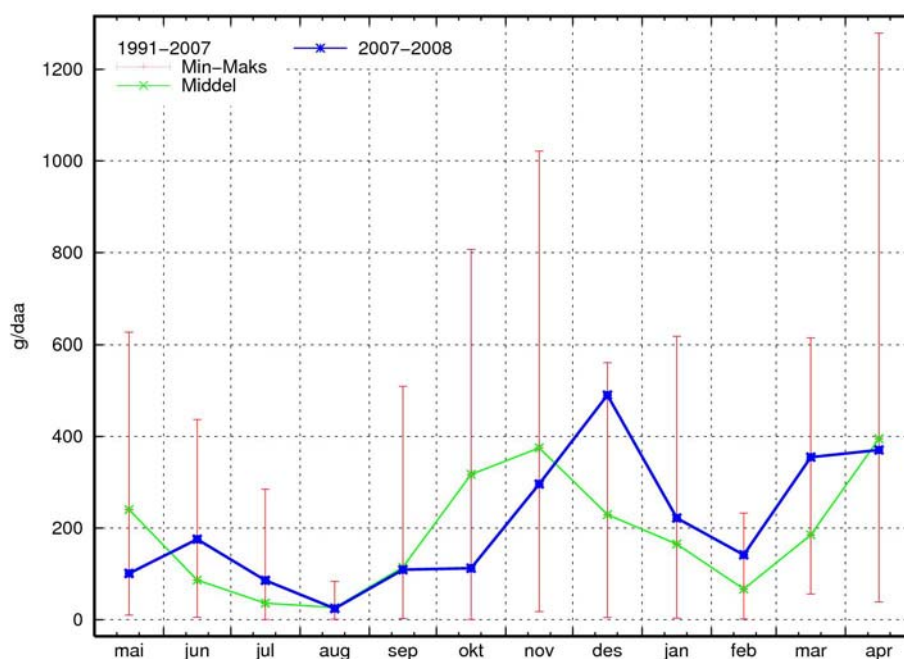
Tapene av TN var høye i juni og juli, hvilket antas å være forklart av gjødsling og mye nedbør i denne perioden. Kraftig nedbør kort tid etter gjødsling kan føre til store tap av nitrogen. Som nevnt ble høyeste nitrogenkonsentrasjon målt i en prøve tatt ut i juni (12,2 mg/L). Gjennom vinteren (desember-mars) ble det også målt høye nitrogentap i feltet, i stor grad forklart av høy avrenning og høye konsentrasjoner (Figur 15).



Figur 13. Månedlige tap av suspendert stoff (kg/daa jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.



Figur 14. Månedlige tap av total fosfor (g/daa jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.



Figur 15. Månedlige tap av total nitrogen (g/daa jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.

I løpet av overvåkingsperioden har det vært en økning i konsentrasjoner og tap av SS, og da med særlig økning i høst- og vintermånedene. Denne økningen samsvarer dårlig med omfattende tiltaksgjennomføring i feltet de senere år. I 1990 ble om lag 70 % av arealet høstpløyd, mens kun 20-30 % av arealet har blitt pløyd om høsten de senere årene. Dessuten har det vært fangvekst på en del av arealet, hvilket også burde 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 om høsten. Økningen i potetareal kan ha bidratt til økt erosjonsrisiko, men skiftene med potet ligger på flate og lite erosjonsutsatte arealer. Erosjon i bekkeskrenter og i bekkeløp er antatt å bidra til økende SS

konsentrasjoner. Det er nå igangsatt undersøkelser for å forsøke å få et mål på hvor mye bekkerosjon bidrar til de totale SS tapene. Det deponeres i tillegg løsmasser i den nedre delen av feltet, og det er også igangsatt undersøkelser for å finne ut hvor mye erosjon i disse massene bidrar til SS tapene. Det ble satt ut en turbiditetssensor i feltet i mai 2008 som et ledd i forøket på å forklare de økte SS tapene.

Pesticider

Det ble i 2007 tatt ut 13 blandprøver som ble analysert med multimetoder for pesticider. Prøvetakingsperioden varte fra begynnelsen av mai til begynnelsen av november. (Tabell 20 i vedlegg).

Det ble påvist pesticider i 10 prøver, og det ble totalt gjort 28 funn. Dette er litt flere funn enn i 2006 (Tabell 21 i vedlegg). Det ble påvist pesticider fra juni og ut hele prøvetakingsperioden.

Gjennomsnittlig konsentrasjon av pesticider i prøvene i 2007 var relativt lav (0,18 µg/l) og om lag som året før, men tre funn av soppmidler overskred grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann (Tabell 22 i vedlegg).

Det ble påvist 9 forskjellige pesticider. Insektmidlet dimetoat ble påvist for første gang, mens alle de andre pesticidene er påvist tidligere år. Det ble påvist 4 ugrasmidler (MCPA, fluroksypyr, klopyralid og bentazon) og 4 soppmidler (propikonazol, prokloraz, azoksystrobin og cyprodinil).

Fenoksyzyren MCPA ble rapportert brukt i nedbørfeltet på 1122 daa i 2007 og påvist i relativt lave konsentrasjoner i 3 prøver (høyeste 0,11 µg/L). Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 13 µg/L. MCPA er et selektivt og systemiske bladherbicid som er relativt vannløselig. Det er aktivt stoff i en rekke handelspreparater som hovedsakelig brukes i korn og eng. MCPA kan også brukes mot rotugras i fruktdyrking. Eksempler på handelspreparater som inneholder MCPA er Ariane S, Actril 3D, MCPA 750 og Duplosan Super.

Fluroksypyr ble brukt på hele 1461 daa i 2007, og middelet ble påvist i en prøve tatt i juni med en konsentrasjon på 0,18 µg/L. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 10 µg/L. Middelet brytes svært raskt ned. Fluroksypyr selges som enkeltpreparat (bl.a. Starane 180 og Tomahawk 180 EC) og i trippelblandingen Ariane S.

Klopyralid ble brukt på 1122 daa i trippelblandingen Ariane S. Middelet selges også som handelspreparatet Matrigon. Klopyralid ble påvist i en prøve i lav konsentrasjon (0,06 µg/L). Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 71 µg/L. Nedbrytning varierer med pH, og middelet er relativt vannløselig.

Bentazon ble ikke oppgitt brukt i feltet i 2007, men det ble påvist i en prøve i lav konsentrasjon (0,03 µg/L). Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 80 µg/L. Bentazon er påvist i Mørdrebekken hvert år bortsett fra 2003. Middelet er relativt persistent, så funnet skyldes trolig bruk året før. Blant annet på grunn av mange funn i JOVA-programmet, er bentazon nå bare tillatt brukt i noen få kulturer; erter, bønner og frøeng av rødkløver og timotei. Bentazon inngår i handelspreparatet Basagran.

Det var flest påvisninger av soppmiddelet azoksystrobin. Middelet ble brukt på 433 dekar og påvist i 8 prøver. Høyeste konsentrasjon var 0,27 µg/L, mens miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 0,95 µg/L. Det er analysert for azoksystrobin siden 2003, og middelet er påvist i Mørdrebekken i ganske mange prøver hvert år. Azoksystrobin er et soppmiddel i korn og selges blant annet i handelspreparatene Amistar, Amistar Duo og Amistar Pro.

Cyprodinil ble rapportert brukt på 772 dekar og påvist i 7 prøver. Ett av funnene var på 0,29 µg/L. Dette er over grenseverdien for miljøfarlighet (MF) på (0,18 µg/L). Middelet blir sterkt bundet til jord, og det er oppgitt en relativ rask halveringstid. Cyprodinil inngår i handelspreparatene Switch, Stereo og Aconto Prima.

Propikonazol ble brukt på 979 dekar og påvist i 4 prøver. 2 påvisninger var over miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet (0,13 µg/L). Middelet påvises i mange JOVA-felt, men med relativt få påvisninger per år og felt. Propikonazol er mye brukt mot soppsykdommer i korn og gras og selges blant annet i handelspreparatene Stereo 312,5 EC, Stratego 250 EC, Stratego EC og Amistar Duo.

Prokloraz ble kun rapportert brukt på 32 dekar i 2007 og påvist i 2 prøver. Høyeste konsentrasjon var 0,14 µg/L, mens miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 0,05 µg/l. Prokloraz er et soppmiddel som er godkjent i mange kulturer, bl.a. i korn, gras, oljevekster og i veksthus. Det bindes sterkt til jord og er lite løselig i vann. Påvisningene ble gjort så sent som i oktober og kan skyldes transport med jordpartikler i vannet. I 2006 ble middelet påvist uten at det var rapportert brukt. Også andre funn av prokloraz tyder på at middelet kan påvises lang tid etter bruk (Ludvigsen og Lode, 2008). Prokloraz inngår i handelspreparatene Sportak-EW og Key EW, men prokloraz-Mn inngår i Octave.

Insektmiddelet dimetoat ble påvist i en prøve uten at det ble rapportert brukt. Dimetoat er et fosformiddel med rask nedbrytning. Konsentrasjonen var 0,12 µg/L, så pass høy at det tilsier at middelet likevel har vært brukt. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 4 µg/L. Middelet er godkjent i en rekke kulturer, bl.a. frøproduksjon av gras, korn, potet og grønnsaker og selges i handelspreparatet Perfekthion 500 S.

Ugrasmidler som ble analysert for og rapportert brukt (i beskjedent omfang), men ikke påvist, var flamprop-m-isopropyl, metribuzin og linuron. Insektmidler som ble rapportert brukt (i beskjedent omfang), men ikke påvist, var alfacypermetrin og lamdacyhalotrin. Soppmidlene fenpropimorf, fluazinam og trifloksystrobin ble rapportert brukt, men ikke påvist i vannprøver.

Mengden tap i avrenningsvannet er beregnet (Tabell 21 i vedlegg). Sammenliknet med mengden brukt på arealene var tapet av azoksydrobin ca. 0,3 % 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

Areal med korn- og oljevekster var dominerende i nedbørfeltet i 2007 som i tidligere år. Areal med vårkorn utgjør klart høyeste andel av totalt kornareal. Det har vært en betydelig økning i potetareal i feltet de senere år, fra 125 dekar i 2000 til 626 dekar (daa) i 2007.

Det har vært en klar nedgang i høstpløyd areal i feltet. I 2007 ble kun 486 daa pløyd om høsten, og ikke noe av dette ble tilsådd med høsthvete. Totalt 1010 daa ble harvet om høsten i 2007, hvorav om lag 200 daa ble tilsådd med høsthvete etter harving. Totalt areal med fangvekst var 610 dekar i 2007, hvilket er noe over de to foregående år, men betydelig lavere enn fangvekstareal i perioden 2000-2004.

Tilførte mengder nitrogen og fosfor i form av gjødsel var i 2007 på nivå med gjennomsnittet for tidligere år, hhv. 12,9 kg N/daa og 2,5 kg P/daa. Mineralgjødsel er klart dominerende i feltet.

Avlinger i feltet i 2007 var for alle vekster noe over gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden.

Det ble til sammen brukt 37 ulike pesticider (aktive stoff) i nedbørfeltet, fordelt på 16 ugrasmidler, 14 soppmidler, 2 insektmidler, 3 klebemidler og 2 vekstregulerende midler. Totalt behandlet areal i 2007 var 3949 dekar. Det ble brukt ugrasmidler på rundt 86 % av jordbruksarealet.

Både temperatur og nedbør var i 2007/2008 over normal (1961-1990). Gjennomsnittlig temperatur for 2007/2008 var 6,0 °C, klart over normalen på 4,0 °C. Særlig vintermånedene (desember-mars)

var i 2007/2008 klart mildere enn både normal og middel for tidligere år i overvåkingsperioden. Total nedbør i 2007/2008 var 786 mm. Nedbørnormalen for området er 665 mm. I 2007/08 var det relativt mye nedbør i juni-juli, og i perioden januar-mars.

Total avrenning i 2007/2008 var 381 mm, klart over gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden på 297 mm. Det var dette året særlig høy avrenning i juni-juli og i vintermånedene januar-mars sammenliknet med tidligere år.

Det ble totalt tatt ut 30 blandprøver for kjemiske analyser i 2007/2008. Konsentrasjoner av SS varierte mellom 16-940 mg/L, med høyeste konsentrasjoner målt i enkeltprøver i november og april, og laveste konsentrasjoner i august-oktober. Fosforkonsentrasjoner varierte mellom 81-1800 µg/L, med høyeste konsentrasjon i november. Nitrogenkonsentrasjoner varierte mellom 1,4-12,2 mg/L, med høyeste konsentrasjoner av i juni og november. Det ble målt lave nitrogenkonsentrasjoner i vintermånedene januar og februar.

Tapene av SS, TP og TN var i 2007/2008 over gjennomsnittlige tap for tidligere år, men noe lavere enn tapene målt de foregående to år. Tap av suspendert stoff var 245 kg SS/daa i 2007/2008, mot 156 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Totalt fosfortap var 306 g TP/daa, mot 182 g TP/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Tap av total nitrogen var 2,5 kg TN/daa i 2007/2008, mot 2,2 kg TN/daa i gjennomsnitt for tidligere år. Tapene av SS og TP var særlig høye i januar grunnet mye nedbør, høy avrenning og høye konsentrasjoner. Også tapene i juli var høye sammenliknet med tidligere grunnet mye nedbør og høy avrenning denne måneden.

Det ble påvist pesticider i 10 av totalt 13 prøver som ble tatt ut. Det ble gjort til sammen 28 funn. To funn av propikonazol, ett funn av cyprodinil og ett funn av prokloraz overskred grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann.

Pesticidfunn i Mørdrebekken viser årlige variasjoner og ingen signifikante trender.

Tabell 22 oppsummerer utviklingen over tid i Mørdrebekken. Det er påvist til sammen 19 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 2007. 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* 11 (2008): 102-114.

Ludvigsen G.H. og Lode, O. 2008. Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2006. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge. Bioforsk rapport Vol. 3: 14/08.

Tabell 1a. Husdyrtall¹ og antall beitedøgn i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006.

	Husdyrtall		Beitedøgn	
	1990-2006	2007	1990-2006	2007
Ammeku	0	7	353	889
Slaktegris	1107	0		
Høns	1	0		
Hest	16	31	1338	2278
Mjølkeku	12	20	601	
Sau, vinterfåret	0	8		2920
Storfé over 12 mnd	12	13	465	
Storfé under 12 mnd	13	20	245	
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	50,4	91,1		
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	49,5	159,7		

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

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1994-2007.

	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ammeku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Slaktegris	1660	1362	1018	882	883	1364	1061	1360	1130	1111	1000	452	0
Høns	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hest	5	14	29	14	30	3	4	10	15	17	5	48	31
Mjølkeku	19	19	22	22	20	25	20	0	0	0	0	0	20
Sau, vinterfåret	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Storfé over 12 mnd	11	17	36	26	18	16	20	0	0	0	0	0	13
Storfé under 12 mnd	17	9	29	24	27	25	25	0	0	0	0	0	20
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	36,2	40,9	40,3	48,8	47,1	39,9	48,5	55,8	63,9	64,0	77,3	92,0	91,1
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	51,1	40,4	31,9	79,4	50,9	52,4	47,3	61,1	49,0	67,8	118,8	57,7	159,7

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

Tabell 2a. Arealfordeling av ulike vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006 (daa).

	1990-2006	2007		
Korn-/oljeverkster	Bygg	1479	1712	
	Havre	1775	1105	
	Vårhvete	333	160	
	Høsthvete	292	195	
	Høstrug	51	249	
	Oljerybs	75	0	
	Vårraps	0	180	
	Rughvete	9	0	
	Totalt	4015	3601	
Poteter	218	626		
Annet	188	190		
Sum		Høstet	4304	4301
Fangvekst	497	610		
Sum ¹	4455	4520		
Totalt	4459	4520		

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

Tabell 2b. Arealfordeling av vårkorn og høstkorn i perioden 1990-2007 (daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Vårkorn	4022	4070	3911	3561	3731	3626	3422	3554	3534	3587	3598	3760	3722	4017	3415	3492	3440	3157
Høstkorn	132	128	251	604	349	465	601	259	526	362	490	211	292	70	302	290	502	444

Tabell 3a. Jordarbeiding fordelt på vår og høst i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006 (daa).

	Vår		Høst	
	1990-2006	2007	1990-2006	2007
Pløying	1798	1979	1676	486
Fresing (ikke pløyd)	184	328	19	210
Harving (ikke pløyd)	1829	1190	208	1010
Høstet poteter	0	0	139	458
Høstet grønnsaker	0	0	0	2
Sum	3811	3497	2042	2167

Tabell 3b. Jordbruksarealets tilstand per 31. desember i perioden 1990-2007 (daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Eng	136	125	126	121	169	165	245	236	220	253	200	205	195	112	112	180	180	187
Stubb ¹	669	1892	1671	2078	2105	1692	1701	1282	2265	1592	1384	1171	1499	1953	1735	2018	1814	1454
Pløyd	2818	1754	1619	1705	1484	1954	2023	1712	1536	1925	773	697	458	624	543	531	720	486
Harvet	682	298	357	0	210	0	0	251	0	49	98	28	0	111	289	719	361	808
Høstet poteter	0	69	0	80	0	0	160	385	67	152	70	116	234	166	435	1	359	458
Høstet grønnsaker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
Sådd	128	251	597	399	408	605	339	604	376	524	445	376	251	434	397	493	522	504
Fangvekst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1524	1903	1860	1094	982	546	548	610
Sum																		
m/fangvekst	4433	4389	4370	4383	4376	4416	4468	4470	4464	4495	4494	4496	4494	4494	4493	4490	4506	4510

¹ Stubbareal inkluderer ikke areal med fangvekst.

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007
Mineralgjødning	11,5	12,6	0,1	0,0	11,6	12,6
Husdyrgjødsling fra lager	0,8	0,0	0,2	0,2	1,0	0,3
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
Totalt	12,4	12,7	0,2	0,3	12,7	12,9

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007
Mineralgjødning	2,0	2,4	0,0	0,0	2,0	2,4
Husdyrgjødsling fra lager	0,3	0,0	0,0	0,1	0,4	0,1
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totalt	2,3	2,4	0,1	0,1	2,3	2,5

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007
Mineralgjødning	5,9	6,9	0,0	0,0	5,9	6,9
Husdyrgjødsling fra lager	0,5	0,0	0,1	0,2	0,7	0,3
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
Totalt	6,5	7,1	0,2	0,3	6,7	7,3

Tabell 7. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007
Bygg	11,7	12,4	1,7	0,5	0,0		13,3	12,9
Havre	11,1	12,0	1,0		0,0		12,1	12,0
Vårhvet	13,8	17,9	1,0				14,8	17,9
Høsthvet	15,5	21,9	1,0				16,5	21,9
Høstrug	10,8	16,1		5,5			10,8	21,5
Oljerybs	13,1		2,6				15,7	
Vårraps		15,1						15,1
Rughvet	5,3						5,3	
Poteter	11,5	13,0	0,0				11,5	13,0

Tabell 8. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007
Bygg	1,9	2,0	0,5	0,1	0,0		2,4	2,1
Havre	1,9	2,1	0,3		0,0		2,1	2,1
Vårhvete	2,0	7,1	0,3				2,3	7,1
Høsthvete	1,9	2,6	0,3				2,2	2,6
Høstrug	1,5	2,1		1,4			1,5	3,5
Oljerybs	1,8		1,7				3,6	
Vårraps		1,8						1,8
Rughvete	0,8						0,8	
Poteter	4,3	4,1	0,0				4,3	4,1

Tabell 9. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007
Bygg	5,6	5,5	1,0	0,5	0,0		6,5	6,0
Havre	5,5	5,3	0,6		0,0		6,1	5,3
Vårhvete	5,5	3,3	0,5				6,0	3,3
Høsthvete	5,9	7,2	0,5				6,4	7,2
Høstrug	4,6	5,9		2,4			4,6	8,3
Oljerybs	5,5		0,2				5,7	
Vårraps		2,4						2,4
Rughvete	2,0						2,0	
Poteter	15,8	19,3	0,0				15,8	19,3

Tabell 10. Avlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006 (kg/daa). Potetavlinger er i kg tørrstoff.

		1990-2006	2007
Korn-/oljevekster	Bygg	432	439
	Havre	444	461
	Vårhvete	466	512
	Høsthvete	505	602
	Høstrug	566	611
	Oljerybs	159	
	Vårraps		200
	Rughvete	410	
Poteter	642	670	

Tabell 11. Bruk av pesticider (handelspreparater) i nedbørfeltet i 2007: 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	Afalon F	0,5	0,03	50	1
	Agil 100 EC	70	8,75	125	1
	Ally Class 50 WG	108	0,43	4	1
	Ally WSB	290	0,43	1,5	1
	Ariane S	1122	210,32	187,45	1
	Barnon Plus	40	12	300	1
	Express	1206	1,09	0,908	1
	Harmony Plus 50 T	298	0,32	1,08	1
	Hussar	144	1,18	8,23	1
	Puma Extra	113	13,56	120	1
	Reglone	396	129,07	325,95	1,3
	Roundup Eco	611	232,4	380,36	1,3
	Sencor	460	6,1	13,26	1
	Starane 180	339	11,87	35	1
Titus 25 DF	386	1,27	3,31	1,3	
	Sum ²	3827			
Insektmidler	Fastac	2	0,03	11,56	1
	Fastac 50	300	4,2	14	1
	Karate 2.5 WG	305	7,35	24,1	1
	Sum ²	427			
Soppmidler	Acrobat WG	113	22,6	200	1
	Amistar Duo	14	1,05	75	1
	Amistar Pro	419	41,9	100	1
	Comet	278	10,54	37,93	1
	Monceren DS 12.5	43	21,01	488,57	1
	Monceren FS 250	125	18,75	150	1
	Shirlan	478	71,58	149,59	5
	Sportak EW	32	1,6	50	1
	Stereo 312,5 EC	772	68,46	88,67	1,2
	Stratego 250 EC	283	20,38	72,01	1
	Tattoo	168	67,2	400	1
	Tyfon	250	50	200	1
Zenit 575 EC	113	8,47	75	1	
	Sum ²	1908			
Vekstregulerende midler	Ccc 750	537	58,5	108,93	1
	Cerone	248	5,41	21,81	1
	Cycocel 750	116	9,63	83	1
	Sum ²	793			
Klebmidler	DP-Klebemiddel	553	5,53	10	1
	RENOL	126	5,29	42	1
	Sum ²	679			
Sum		3949			

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 2007: sprøytet areal¹, totalt forbruk aktivt pesticid, anvendt arealdose og midlere antall sprøytinger.

	Pesticid	Sprøytetidspunkt uke	Sprøytet	Forbruk kg	Anvendt	Midlere ant. sprøytinger	
			areal daa		arealdose g/daa		
Ugrasmidler	dikvat dibromid	32,33,34,35,36,37	396	48,27	121,9	1,3	
	fenoksaprop-p-etyl flamprop-m- isopropyl*	24	113	0,94	8,28	1	
	fluroksypyr 1- metylheptylester*	23	40	2,4	60	1	
	glyfosat	20,21,22,23,24,30	1461	15,19	10,4	1	
	jodsulfuron	18,34,36,39,40,41,43	611	83,67	136,93	1,3	
	karfentrazon-etyl	17,23	144	0,06	0,411	1	
	klopyralid*	17	108	0,17	1,6	1	
	linuron*	21,22,23,24,30	1122	4,21	3,75	1	
	MCPA*	20	0,5	0,01	22,5	1	
	metribuzin*	21,22,23,24,30	1122	42,06	37,49	1	
	metsulfuron-metyl	22,23,24,25	460	4,3	9,35	1	
	propakvizafop	17,26	398	0,13	0,327	1	
	rimsulfuron	23	70	0,88	12,5	1	
	tifensulfuron- metyl	22,23,24,26	386	0,32	0,827	1,3	
	tribenuron-metyl	18,21,23	298	0,11	0,359	1	
	Sum ²	18,20,21,22,23,25	1504	0,6	0,4	1	
			3827				
Insektmidler	alfacypermetrin*	20,24,29	302	0,23	0,771	1	
	lambda-cyhalotrin*	23,26	305	0,18	0,602	1	
	Sum ²		427				
Soppmidler	azoksystrobin*	25,26	433	4,4	10,16	1	
	cyprodinil*	21,23,25	772	17,11	22,17	1,2	
	dimetomorf	32	113	2,03	18	1	
	fenamidon	28,32	250	3,75	15	1	
	fenpropidin	24	113	3,81	33,75	1	
	fenpropimorf*	25,26	419	11,73	28	1	
	fluazinam*	25,27,29,30,31,32,33,34,35,3	7	478	35,79	74,8	5
	mankozeb	7	168	33,85	201,51	1,7	
	pencycuron	28,32	168	4,95	29,46	1	
	prokloraz*	20,21	32	0,72	22,5	1	
	propamokarb	41	393	35,42	90,12	1,1	
	propikonazol*	28,32	979	8,02	8,19	1,3	
	pyraklostrobin	21,23,24,25,26	278	2,64	9,48	1	
	trifloksystrobin*	25,41	283	2,55	9	1	
	Sum ²	25,26	1908				
Vekstregulerende midler	etefon	21,26	248	2,6	10,47	1	
	klormekvatklorid	17,18,20,22,23	653	51,09	78,24	1	
	Sum ²		793				
Klebmidler	alkoholetoksylat	20,23,24	553	4,98	9	1	
	mefenpyr-dietyl	17,23,24	257	1,19	4,65	1	
	penetreringsolje	17	126	4,9	38,85	1	
Sum ²		810					
Sum			3949				

* 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 sprøytetfrekvens.

Tabell 13. Sprøytefrekvens. Antall sprøytinger med handelspreparat og behandlet areal i 2007 (daa).

Antall sprøytinger	Ugrasmidler	Insektmidler	Soppmidler	Vekstregulerende		Totalt
				midler	Klebmidler	
Ingen	693	4093	2612	3727	3841	571
1 x	2744	247	949	685	679	1497
2 x	552	180	355	108		819
3 x	363		126			274
4 x	13					490
5 x	30		46			145
6 x	12		308			246
7 x	113					86
8 x			125			
9 x						238
10 x						
11 x						30
12 x						
13x						
14x						
15x						
16x						12
17x						113
Sum behandlet areal	3827	427	1908	793	679	3949

Tabell 14. Temperatur (°C) og nedbør (mm) i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.

	Temperatur, °C				Nedbør, mm			
	1991-2007			2007-2008	1991-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	6,6	12,1	9,7	9,7	14	120	65	69
jun	11,9	15,7	13,6	15,2	22	137	68	93
jul	12,9	19,3	15,8	14,8	6	177	73	84
aug	10,9	18,5	14,9	14,9	16	182	92	41
sep	6,1	13,6	10,2	9,6	21	106	73	75
okt	0,6	8,6	4,6	5,4	23	165	82	24
nov	-3,7	4,9	-0,2	-0,6	18	153	71	69
des	-11,4	1,2	-4,1	-2,7	7	102	51	60
jan	-8,2	0,4	-4,8	-0,2	13	90	46	107
feb	-13,3	-0,7	-4,5	0,4	1	63	29	59
mar	-6,4	2,9	-1,2	-0,4	1	81	30	70
apr	2,0	6,2	4,1	5,4	1	82	44	36
Årsmiddel/sum nedbør	0,7	8,6	4,9	6,0	461	971	720	786

Tabell 15a. Avrenning i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2007 (mm).

	1991-2007		2007-2008	
	Min	Maks	Middel	
mai	1	47	23	8
jun	0	37	8	12
jul	0	50	5	14
aug	0	16	4	4
sep	0	55	12	9
okt	0	90	34	10
nov	2	133	39	20
des	1	61	28	58
jan	1	50	23	69
feb	0	54	15	61
mar	3	167	40	64
apr	7	177	66	52
Sum (hele perioden)	120	476	297	381

Tabell 15b. Avrenning i perioden mai 1990-april 2008 (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	07-08
mai	6	24	20	6	13	32	44	10	17	38	27	26	34	1	24	47	8
jun	23	0	0	1	37	4	2	24	18	4	4	3	3	4	4	1	12
jul	1	0	2	0	2	2	1	6	11	2	2	50	1	1	2	1	14
aug	1	5	6	8	0	5	0	16	0	1	3	1	0	5	7	10	4
sep	4	9	0	14	2	10	4	55	24	1	9	7	0	36	6	14	9
okt	39	2	60	13	4	52	2	43	45	90	35	16	0	51	30	70	10
nov	73	33	33	26	2	76	13	6	20	133	8	5	21	12	67	102	20
des	4	49	49	27	1	45	25	7	29	61	11	3	19	59	5	57	58
jan	2	12	7	26	2	2	46	50	33	15	16	46	1	44	22	39	69
feb	22	9	4	43	1	41	12	2	26	0	54	3	6	3	4	4	61
mar	46	19	30	43	3	20	10	57	17	17	47	44	167	14	14	86	64
apr	57	20	177	87	54	7	49	107	96	112	45	28	28	24	147	14	52
Sum (hele perioden)	277	182	389	293	120	295	208	383	335	476	261	232	279	254	331	445	381

Tabell 16a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	1991-2007		2007-2008	
	Min	Maks	Middel	
mai	0,1	28,1	11,3	2,0
jun	0,3	13,9	2,7	3,3
jul	0,0	43,6	3,8	8,6
aug	0,0	6,5	1,5	0,5
sep	0,0	32,2	5,3	1,9
okt	0,0	42,2	10,4	1,1
nov	0,1	66,1	13,1	22,3
des	0,0	45,7	11,2	37,9
jan	0,1	49,0	11,1	53,2
feb	0,1	27,8	4,9	27,1
mar	0,5	87,6	22,8	49,6
apr	1,0	308,7	43,5	37,9
Sum (hele perioden)	29,4	420,7	156,3	245,4

Tabell 16b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1990-april 2008 (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	07-08
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	2,0
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	3,3
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	8,6
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	0,5
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	1,9
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	1,1
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	22,3
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	37,9
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	53,2
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	27,1
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	49,6
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	37,9
Sum (hele perioden)	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	245,4

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

Tabell 17a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	1991-2007		2007-2008	
	Min	Maks	Middel	
mai	0,4	25,7	10,2	3,9
jun	0,4	11,3	3,1	5,8
jul	0,0	39,7	4,0	10,7
aug	0,1	9,5	2,7	1,2
sep	0,2	37,5	8,3	3,9
okt	0,0	63,9	20,4	3,3
nov	0,7	64,5	20,4	48,8
des	0,4	49,1	14,8	41,5
jan	0,2	46,8	13,5	75,4
feb	0,2	34,0	8,9	49,0
mar	7,2	125,7	32,9	41,8
apr	2,5	231,1	42,5	21,1
Sum (hele perioden)	81,6	351,0	182,2	306,3

Tabell 17b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 1990-april 2008 (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	07-08
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	3,9
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	5,8
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	10,7
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	1,2
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	3,9
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	3,3
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	48,8
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	41,5
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	75,4
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	49,0
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	41,8
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	21,1
Sum (hele perioden)	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	306,3

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

Tabell 18a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1991-2007		2007-2008	
	Min	Maks	Middel	
mai	10	626	240	101
jun	5	437	86	176
jul	0	285	36	86
aug	1	84	26	24
sep	3	510	115	109
okt	0	807	317	112
nov	18	1022	375	296
des	5	561	229	490
jan	4	617	165	222
feb	1	233	67	141
mar	56	614	185	355
apr	39	1279	395	371
Sum (hele perioden)	1133	3712	2221	2484

Tabell 18b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1990-april 2008 (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	07-08
mai	67	.	223	26	110	286	522	128	97	.	214	460	300	10	295	629	101
jun	.	.	5	12	437	44	15	321	136	44	25	36	31	63	30	14	176
jul	.	3	14	0	15	28	16	.	93	12	10	285	5	4	14	8	86
aug	3	54	34	84	1	28	3	.	2	7	16	5	1	43	32	83	24
sep	35	78	3	201	17	69	50	510	208	10	52	64	3	380	33	125	109
okt	440	13	482	165	29	389	27	349	342	794	246	117	0	520	356	807	112
nov	731	420	259	412	18	617	159	45	163	1022	52	23	310	101	776	896	296
des	36	559	330	276	5	339	414	43	176	318	58	21	219	398	30	448	490
jan	11	59	51	197	35	9	617	208	191	71	54	385	4	312	218	223	222
feb	121	96	44	233	59	143	88	7	94	1	131	17	30	13	31	36	141
mar	327	94	153	227	77	73	83	153	73	60	119	249	614	56	126	377	355
apr	429	134	550	766	329	39	590	429	.	469	269	156	254	166	1279	72	371
Sum (hele år)	2506	1689	2148	2598	1133	2065	2584	2292	2180	2979	1246	1818	1770	2067	3220	3718	2484

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

Tabell 19. Vannanalyseresultater for Mørdrebekken. For perioden 01/05/2007-01/05/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/L	Total fosfor mg/L	Total nitrogen mg/L
07/05/07 17:45	17 04:05	0,1	66	0,140	3,60
21/05/07 17:30	13 23:45	0,3	120	0,290	6,20
04/06/07 17:15	13 23:45	0,8	220	0,340	12,20
26/06/07 15:00	21 21:45	0,2	58	0,200	4,10
11/07/07 11:40	14 20:40	0,3	110	0,220	3,70
16/07/07 19:20	5 07:40	0,1	38	0,150	2,60
30/07/07 15:40	13 20:20	0,7	500	0,580	4,10
12/08/07 16:00	13 00:20	0,1	140	0,250	4,40
20/08/07 16:10	8 00:10	0,3	78	0,200	4,20
02/09/07 11:00	12 18:50	0,1	16	0,140	4,70
18/09/07 15:40	16 04:40	0,1	280	0,550	8,80
24/09/07 16:00	6 00:20	0,2	16	0,081	6,40
02/10/07 12:40	7 20:40	0,9	90	0,190	8,30
29/10/07 16:15	27 03:35	0,2	70	0,230	7,00
05/11/07 16:00	6 23:45	0,4	32	0,140	7,70
12/11/07 16:15	7 00:15	1,6	940	1,800	11,70
26/11/07 16:20	14 00:05	0,4	400	1,700	7,50
03/12/07 16:00	6 23:40	2,3	400	0,420	5,60
17/12/07 16:00	14 00:00	2,3	390	0,410	6,50
02/01/08 15:15	15 23:15	0,8	450	0,560	3,10
14/01/08 16:00	12 00:45	0,9	210	0,390	2,20
15/01/08 15:20	0 23:20	10,8	660	0,980	2,10
28/01/08 16:15	13 00:55	3,5	510	0,690	2,10
20/02/08 14:30	22 22:15	0,8	130	0,280	1,70
28/02/08 15:30	8 01:00	5,3	330	0,580	1,40
11/03/08 15:15	11 23:45	2,4	350	0,590	2,80
25/03/08 15:15	14 00:00	1,5	320	0,160	4,10
07/04/08 16:00	13 00:45	2,6	930	0,410	4,50
21/04/08 16:15	14 00:15	2,2	190	0,160	4,90
13/05/08 15:15	21 23:00	0,3	156	0,220	4,00
Middel		1,4	273	0,435	5,07
Midd. (Q-veid)		0,0	399	0,498	4,29
Min.		0,1	16	0,081	1,40
Maks.		10,8	940	1,800	12,20

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

* Stikkprøve

. Manglende verdi

Tabell 20. Funn av pesticider ved Mørdrebekken Bekkestasjon. For perioden 01/01/2007-01/01/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Bentazon µg/L	Dimetoat µg/L	MCPA µg/L	Propikonazol µg/L	Fluroksypyr µg/L	Prokloraz µg/L	Klopyralid µg/L	Azoksystrobin µg/L	Cyprodinil µg/L
Analysegrense		0,02	0,01	0,02	0,01	0,1	0,02	0,1	0,02	0,01
07.05.2007 17:45	17 04:05	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21.05.2007 17:30	13 23:45	.	.	.	.	.	.	.	.	.
04.06.2007 17:15	13 23:45	.	.	0,04	0,05	.	.	.	.	0,05
26.06.2007 15:00	21 21:45	0,03	.	0,07	0,16	0,18	.	.	0,11	0,29
11.07.2007 11:40	14 20:40	.	.	0,11	.	.	.	0,06	0,04	0,04
30.07.2007 15:40	13 20:20	.	.	.	.	.	.	.	0,04	0,03
12.08.2007 16:00	13 00:20	.	.	.	0,16	.	.	.	0,27	0,06
20.08.2007 16:10	8 00:10	.	0,12	.	.	.	.	.	0,08	0,03
02.09.2007 11:00	12 18:50	.	.	.	.	.	.	.	0,05	.
18.09.2007 15:40	16 04:40	.	.	.	0,03	.	.	.	0,03	.
02.10.2007 12:40	7 20:40	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29.10.2007 16:15	27 03:35	.	.	.	.	.	0,14	.	0,03	0,01
05.11.2007 16:00	6 23:45	.	.	.	.	.	0,03	.	.	.
Middel		0,03	0,12	0,07	0,10	0,18	0,09	0,06	0,08	0,07
Midd. (Q-veid)		0,03	0,12	0,06	0,08	0,18	0,10	0,06	0,06	0,06
Min.		0,03	0,12	0,04	0,03	0,18	0,03	0,06	0,03	0,01
Maks.		0,03	0,12	0,11	0,16	0,18	0,14	0,06	0,27	0,29

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 21. Pesticidtransport pr daa jordbruksareal i blandprøveperiodene for Mørdrebekken. For perioden 01/01/2007-01/01/2008. Ikke-jordbruksareal: tap = 0 mg/daa.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Bentazon µg/daa	Dimetoat µg/daa	MCPA mg/daa	Propikonazol mg/daa	Fluroksypyr µg/daa	Prokloraz mg/daa	Klopyralid µg/daa	Azoksystrobin mg/daa	Cyprodinil mg/daa
07.05.2007 17:45		.	.	.	.	.	.	.	.	.
21.05.2007 17:30	17 04:05	.	.	.	.	.	.	.	.	.
04.06.2007 17:15	13 23:45	.	.	0,714	0,892	.	.	.	.	0,892
26.06.2007 15:00	13 23:45	180,7	.	0,422	0,964	1084,3	.	.	0,663	1,747
11.07.2007 11:40	21 21:45	.	.	0,733	.	.	.	399,9	0,267	0,267
30.07.2007 15:40	14 20:40	.	.	.	.	.	.	.	0,625	0,469
12.08.2007 16:00	13 20:20	.	.	.	0,373	.	.	.	0,630	0,140
20.08.2007 16:10	13 00:20	.	389,8	.	.	.	.	.	0,260	0,097
02.09.2007 11:00	8 00:10	.	.	.	.	.	.	.	0,053	.
18.09.2007 15:40	12 18:50	.	.	.	0,116	.	.	.	0,116	.
02.10.2007 12:40	16 04:40	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29.10.2007 16:15	7 20:40	.	.	.	.	.	1,313	.	0,281	0,094
05.11.2007 16:00	27 03:35	.	.	.	.	.	0,149	.	.	.
Sum	6 23:45	180,7	389,8	1,869	2,345	1084,3	1,462	399,9	2,895	3,706
Middel		180,7	389,8	0,623	0,586	1084,3	0,731	399,9	0,362	0,529
Midd.(Q-veid)		180,7	389,8	0,660	0,766	1084,3	0,910	399,9	0,436	0,607
Min.		180,7	389,8	0,422	0,116	1084,3	0,149	399,9	0,053	0,094
Maks.		180,7	389,8	0,733	0,964	1084,3	1,313	399,9	0,663	1,747

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

Tabell 22. 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, <u>prokloraz</u> , tiabendazol, <u>propikonazol</u> , diklorprop, <u>glyfosat</u> , MCPA	19	1,31	0,22	5
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	<u>prokloraz</u> , diklorprop, <u>glyfosat</u> , MCPA	6	0,07	0	1
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	<u>prokloraz</u> , diklorprop, MCPA, mekoprop, metribuzin, propikonazol, <u>glyfosat</u> (og AMPA), , azoksystrobin, cyprodinil	23	0,15	0,19	1
2007	13	10	77	9	dimetoat, <u>propikonazol</u> , <u>cyprodinil</u> , <u>prokloraz</u> , azoksystrobin, bentazon, fluroksypyr, klopuralid, MCPA	28	0,18	0,07	4
Sum	167	103	62		Totalt påvist 19 aktive stoff	205	0,55	0,07	19

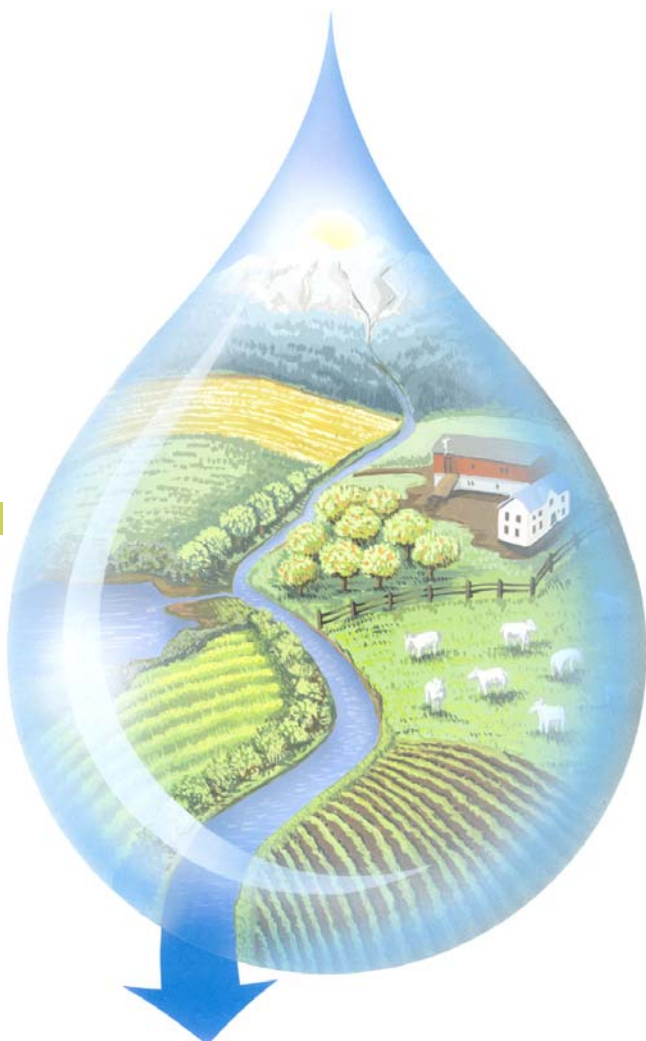
¹ Analysespekteret i 1991-1993 var svært begrenset.² Sum konsentrasjon av alle pesticid i en prøve gir grunnlag for sum kons. av alle prøver/antall prøver det enkelte år. Alle prøver med 0 funn er regnet med som null konsentrasjon.

Bioforsk Rapport

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Skuterudbekken 2007

Alexander Engebretsen, Johannes Deelstra, Gro Hege Ludvigsen, Hans Olav Eggestad og Geir Tveiti, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Planteheelse



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	51
4. JORDBRUKSDRIFT	51
Vekstfordeling	51
Jordarbeiding	51
Gjødsling	52
Avlinger	53
Bruk av pesticider	54
5. AVRENNING	56
Nedbør og temperatur	56
Vannbalanse	56
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen	57
Pesticider	65
6. OPPSUMMERING	67
7. REFERANSER	68

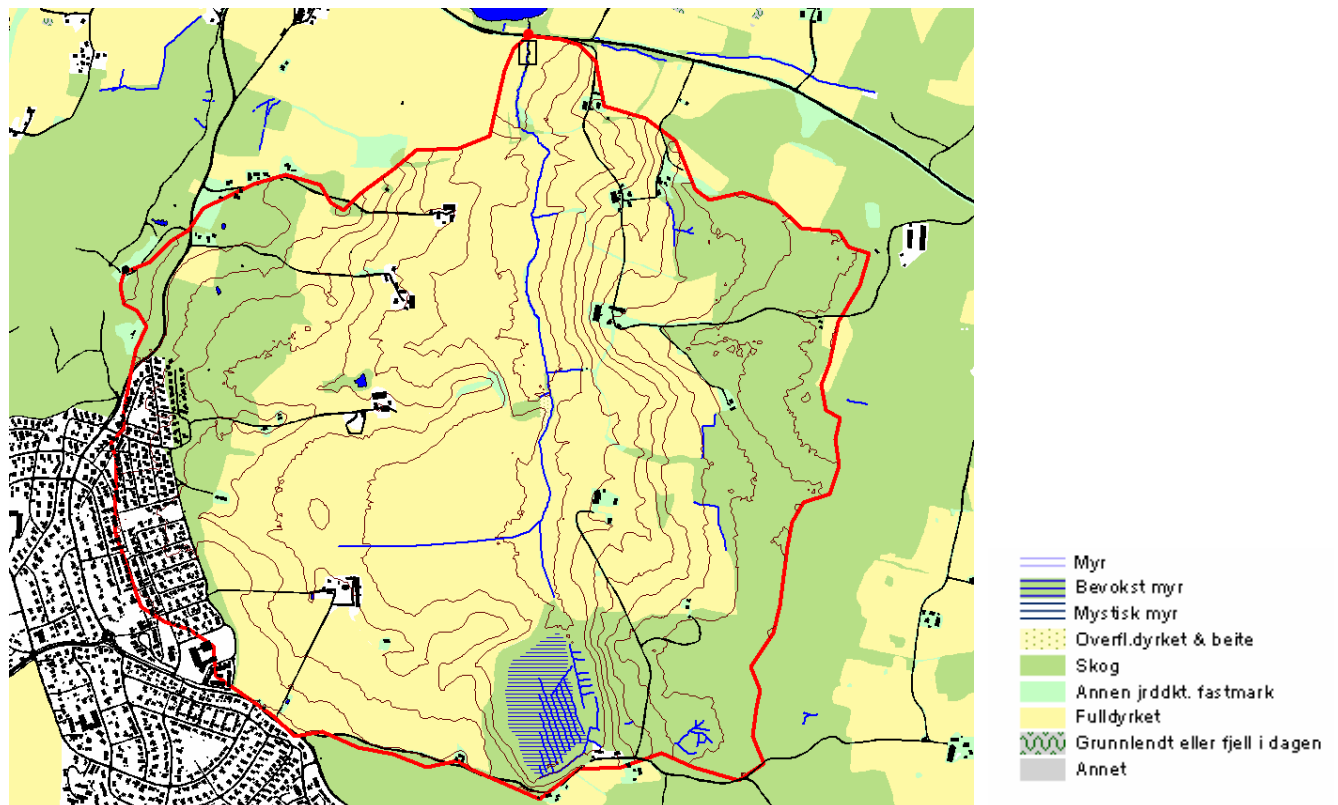
1. INNLEDNING

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. Gjennomsnittelig helling i Skuterudfeltet er på 5,2 %. Fordeling av hellingsklasser er vist i tabell 1.

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). Store deler av skogarealet er av høy bonitet.

Tabell 1. Fordeling av hellingsklasser i Skuterudfeltet.

Helling i prosent

1,9 % av arealet har helling på mellom 17 og 37 %
10,8 % av arealet har helling på mellom 10 og 37 %
32,3 % av arealet har helling på mellom 6 og 37 %
66,9 % av arealet har helling på mellom 3 og 37 %

Arealer

Fordeling av arealer er vist i Tabell 2. Ca. 61 % av feltet er dyrka mark, ca. 29 % er skog og ca 10 % er myr, tun, boligfelt og veger.

Tabell 2. 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 3. 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 3. 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 middelverdien for hvert 10. minutt i databasen. I tillegg måles nedbør og temperatur ved hovedstasjonen i Skuterudfeltet.

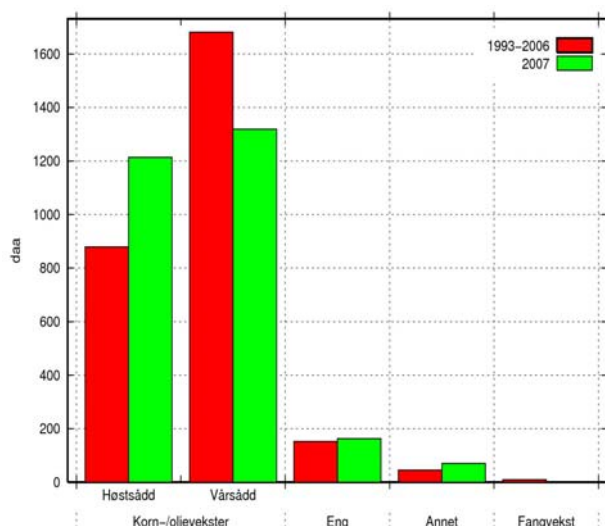
Innsamling av skiftedata

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.

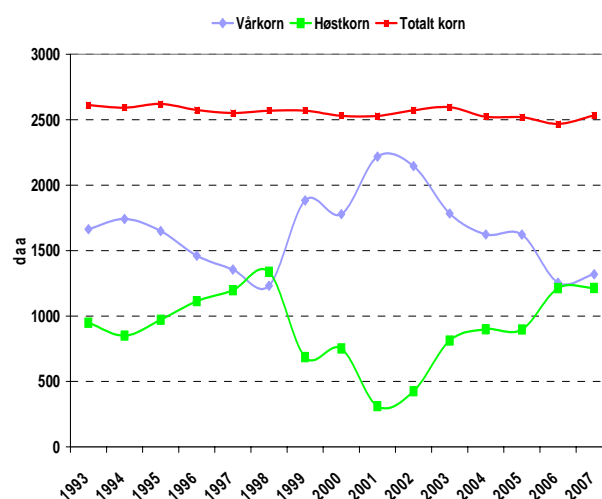
4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

Figur 2a/b viser vekstfordelingen i feltet i perioden 1993-2007. Produksjon av korn dominerer arealbruken i feltet og opptok i 2007 om lag 92 % (2533 daa) av totalt jordbruksareal (Tabell 2a i vedlegg). Høstkorn opptok i 2007 44 % (1214 daa) av totalt kornareal, det samme arealet som i 2006 (1213 daa). Arealet med vårkorn er betydelig redusert de senere år og utgjorde 48 % (1390 daa) av totalt kornareal i 2007. 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. 183 daa av jordbruksarealet ble i 2006 brukt til grasproduksjon (eng og beite).



Figur 2a. Areal av ulike jordbruksvekster i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 og i 2007.



Figur 2b. Areal av vårkorn og høstkorn i 1993-2007.

Jordarbeiding

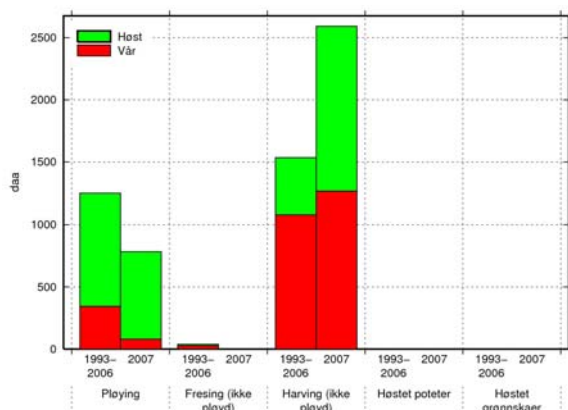
Totalt 783 daa ble pløyd i 2007. Av dette ble 80 daa pløyd om våren, mens 703 daa ble pløyd om høsten. Totalt pløyd areal i 2007 var betydelig lavere enn gjennomsnittlig pløyd areal for tidligere år i overvåkingsperioden (1250 daa). Mesteparten av arealene som pløyes om høsten blir sådd med høsthvete og høstrug.

Totalt harvet areal i 2007 var høyere enn gjennomsnittet for tidligere år. Både arealer med harving om våren og høsten har økt (Figur 3a og Tabell 3a i vedlegg).

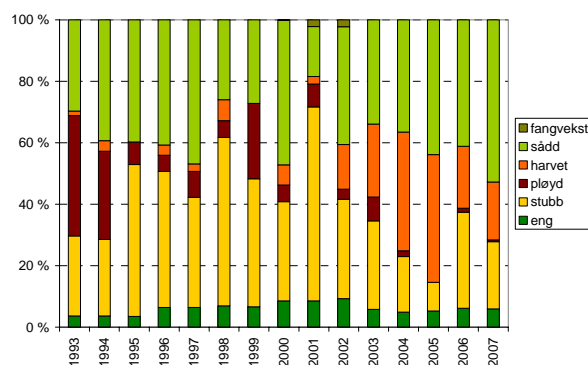
Jordbruksarealets tilstand gjennom vinteren har stor betydning for erosjonsrisiko. Figur 3b og Tabell 3b i vedlegg viser overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 1993-2007. Siden 1993 har det vært en klar nedgang i areal som ligger pløyd gjennom vinteren. Ikke noe areal lå pløyd gjennom vinterperioden 05/06. Gjennom vinteren 07/08 var pløyd areal på 16 daa.

Areal som lå harvet gjennom vinteren var i 07/08 omtrent på nivå med året før, mens arealet med høstsådde vekster ble økte noe. Arealet som lå i stubb gikk noe ned sammenliknet med 06/07.

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



Figur 3a. Jordarbeiding våer og høst i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 og i 2007.

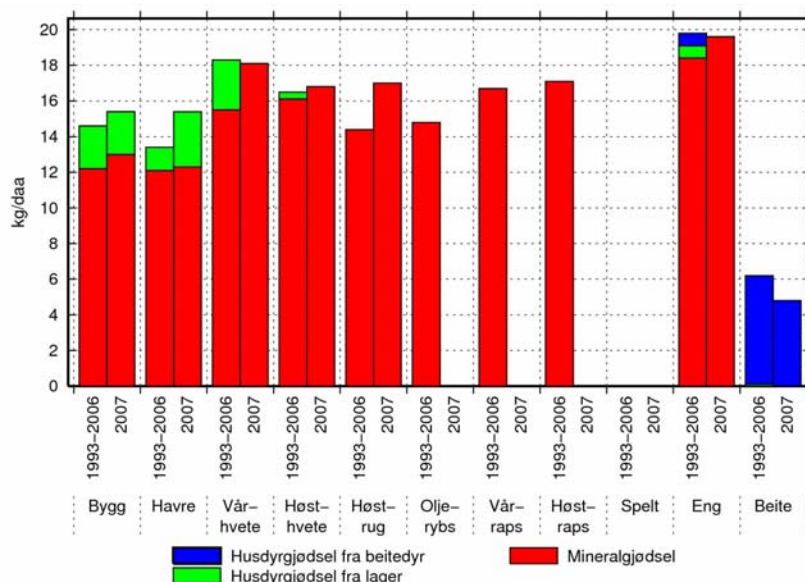


Figur 3b. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 1993-2007.

Gjødsling

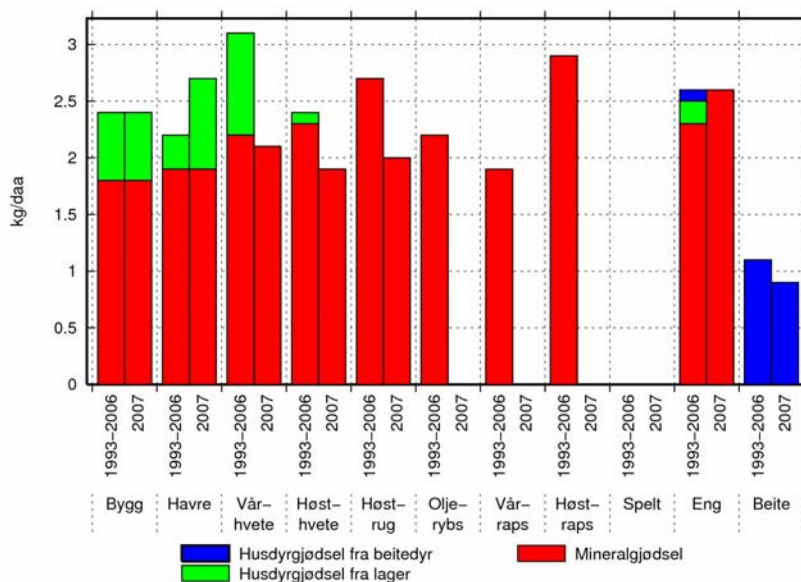
Gjødseltildelingen skjer hovedsakelig om våren, og stort sett i form av mineralgjødning. Mineralgjødning utgjorde henholdsvis 84, 70 og 67 % av totale tilførsler av N, P og K i 2007 (Tabell 4-6 i vedlegg). Resten utgjøres av husdyrgjødsel fra storfe. Gjødselspredning i perioden 1. april - 19. august 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 2007 ble det tilført 18 kg N/daa i gjennomsnitt for hele jordbruksarealet, en betydelig økning sammenliknet med gjennomsnittet for perioden 1993-2006 (Tabell 4 i vedlegg).



Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødning og husdyrgjødsel i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007.

I 2007 var tilførselen av fosfor på 2,7 kg/daa i gjennomsnitt for hele jordbruksarealet, litt høyere enn gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden. Årlige tilførsler av fosfor ligger på 2,5 kg/daa i gjennomsnitt (Tabell 5 i vedlegg).

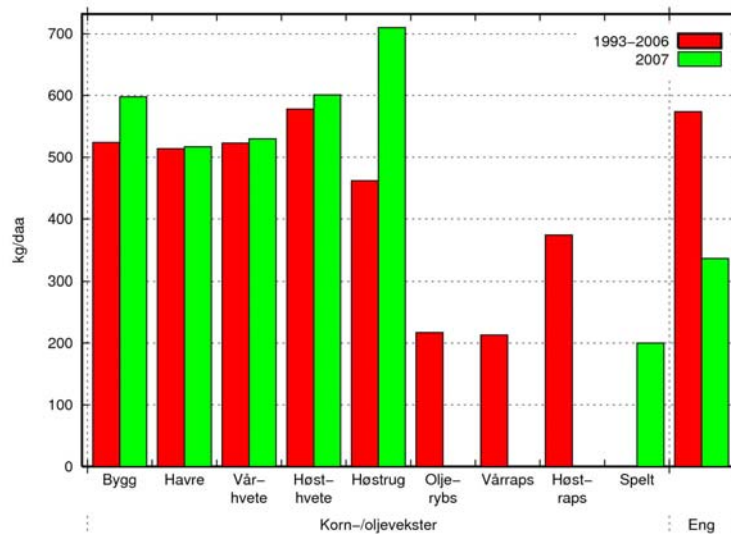


Figur 5. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning og husdyrgjødning i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006.

Areal per gjødseldyrenhet (daa/GDE) i feltet er beregnet både på grunnlag av husdyrtall og total mengde tilført P i husdyrgjødsel (spredd gjødsel og beitegjødning) i nedbørfeltet. Areal (daa) per gjødseldyrenhet (GDE) har økt betydelig i 2007 sammenliknet med tidligere år i overvåkingsperioden (Tabell 1 i vedlegg). Hovedårsaken til dette er antakelig at antall gris gikk drastisk ned etter 1999. 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 (Tabell 1 i vedlegg). GDE er beregnet på grunnlag av total mengde tilført P i husdyrgjødsel (spredd gjødsel og beitegjødning) i nedbørfeltet. Det er antatt 14 kg P/GDE.

Avlinger

Avlingsnivået har økt for både vårkorn og høstkorn, spesielt har avlingsnivået for høstrug økt mye. Høstrug har økt fra gjennomsnittelig 462 kg/daa i perioden 1993-2006 til 710 kg/daa i 2007 (figur 6 og Tabell 10 i vedlegg). I 2007 ble det høstet høstrug på et bruk med et areal på 92 daa. Før dette har det ikke blitt høstet høstrug i Skuterudfeltet siden 2002. I 2007 ble det også blitt høstet spelt, noe som tidligere ikke eksisterte. Grasavlingen i 2007 var på 336 kg tørrstoff/daa, betydelig under gjennomsnittet for tidligere år på 574 kg tørrstoff/daa.



Figur 6. Avlinger i kg/daa (kg tørrstoff/daa for eng) for de viktigste vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006.

Bruk av pesticider

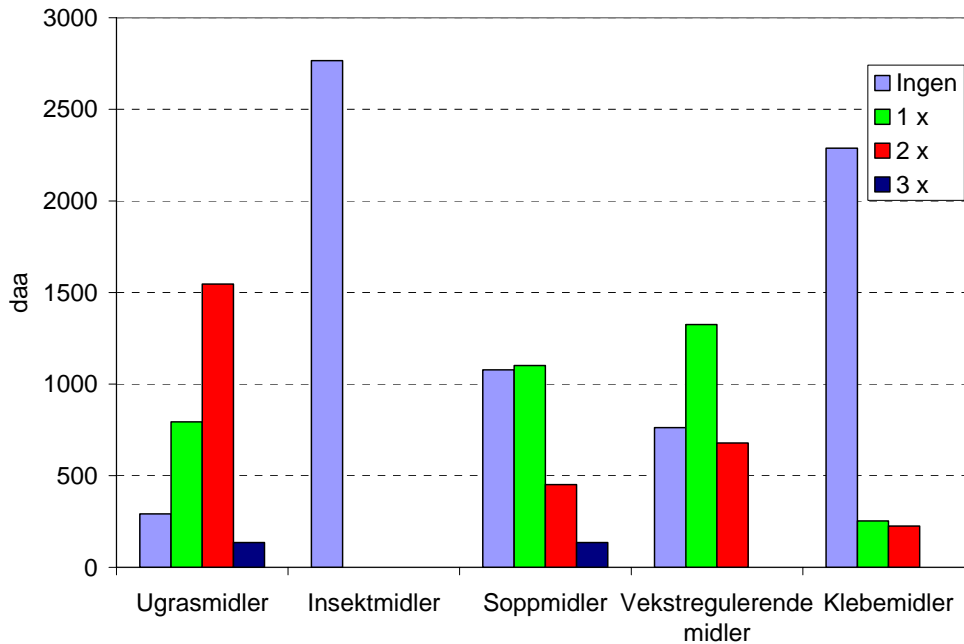
Tabell 11 og 12 i vedlegg viser forbruket av pesticider og vekstregulerende midler, samt sprøytetidspunkt og behandlet areal. Figur 8 og Tabell 13 i vedlegg viser sprøytefrekvens for de ulike pesticidgruppene. Regnet på aktive stoff, ble det i 2007 brukt 10 ugrasmidler, 8 soppmidler, 3 vekstregulerende midler og 3 klebemidler i feltet. Det ble ikke sprøytet med insektmiddel.

Det er ugrasmidlene som brukes i klart størst omfang i feltet. Det ble i 2007 brukt ugrasmidler på totalt 2475 daa. Over halvparten av arealet som ble ugrassprøytet ble sprøytet to eller flere ganger. Av de 10 ulike ugrasmidlene som ble brukt, var det fluroksypyr 1-metylheptylester som hadde størst arealmessig utbredelse. Dette stoffet ble brukt på 1086 daa, 40 % av totalt jordbruksareal. Lavdosemiddelet tribenuron-metyl ble brukt på 1006 daa, 37 % av totalt jordbruksareal. Glyfosat ble brukt på 741 daa, 27 % av jordbruksarealet.

Soppmidler ble brukt på 1688 daa, 62 % av totalt jordbruksareal. Trifloksystrobin og propikonazol ble brukt på størst areal (1493 daa). 1101 daa ble behandlet en gang med soppmidler, mens 452 daa ble behandlet to ganger. 135 daa ble behandlet tre ganger med soppmiddel.

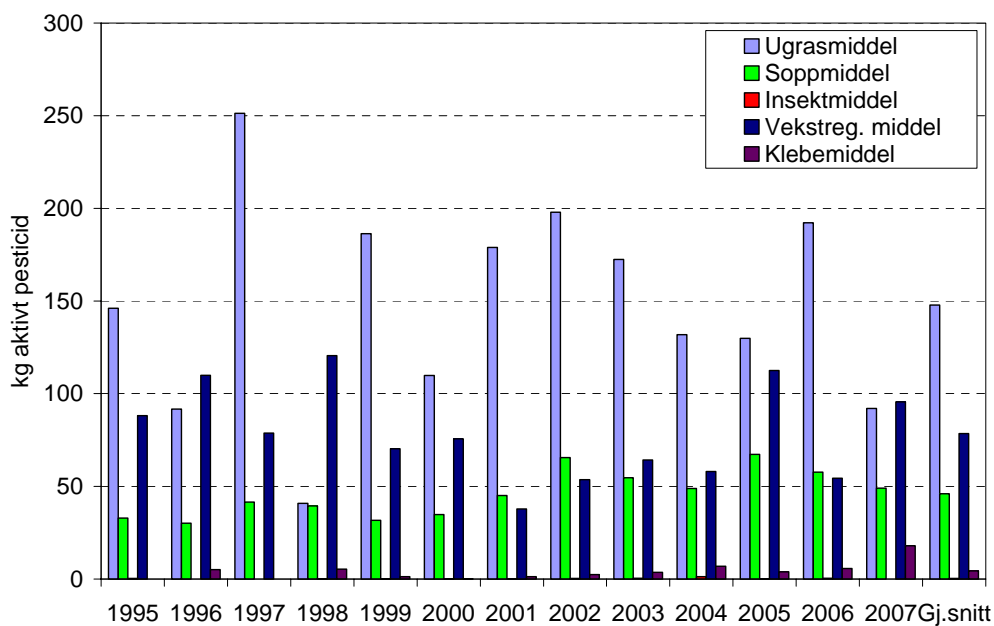
Vekstregulerende middel ble benyttet på totalt 2004 daa, 74 % av jordbruksarealet. Det meste av arealet ble bare sprøytet en gang, men 674 daa (25 %) ble sprøytet to ganger.

Klebmidler (handelspreparat) ble brukt på totalt 478 daa i 2007. 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 922 daa (Tabell 12 i vedlegg).



Figur 7. Sprøytefrekvens. Antall sprøytinger (med handelspreparat) og behandlet areal i 2007.

Figur 8 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 2007 ble det brukt 92 kg ugrasmiddel, betydelig mindre enn gjennomsnittet for tidligere år. Glyfosat utgjorde 64 % av totale mengder ugrasmiddel brukt i 2007 (men bruken var om lag halvparten av bruken i 2006). Det ble brukt 49 kg soppmiddel og vel 95 kg vekstregulerende middel i feltet.



Figur 8. Bruk av ulike typer pesticider i perioden 1995-2007, angitt i kg aktivt stoff.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Gjennomsnittlig årstemperatur målt i feltet (Skuterud stasjon, 7,5 °C) i perioden mai 2007-april 2008 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 7 °C (Tabell 4).

Tabell 4. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) målt ved målestasjon på Søråsjordet (IMT-UMB, manuelt avleste verdier), Ås, og månedlige temperaturer og nedbør for 2007/08 fra Søråsjordet og Skuterud hovedstasjon.

Måned	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)		
	1961-1990 Normal	Sørås- jordet	2007-2008 Skuterud stasjon	1961-1990 Normal	Sørås- jordet	2007-2008 Skuterud stasjon
Mai	10,3	10,1	11,2	60	76	93
Juni	14,8	16,1	17,2	68	129	139
Juli	16,1	15,4	16,5	81	142	155
August	14,9	15,7	16,4	83	75	77
September	10,6	10,7	11,0	90	72	83
Oktober	6,2	6,7	6,9	100	31	36
November	0,4	1	0,9	79	98	113
Desember	-3,4	-1,3	-1,1	53	88	101
Januar	-4,8	1,1	1,1	49	176	210
Februar	-4,8	1,9	2,0	35	66	82
Mars	-0,7	0,7	1,0	49	99	110
April	4,1	6,1	6,9	39	64	71
Årsmiddel/sum nedbør	5,3	7	7,5	786	1115	1269

Temperaturen i vekstsesongen fra mai - august var gjennomgående høyere enn normaltemperatur for samme periode. Temperaturen gjennom vinterperioden fra november til mars var til dels betydelig over normalen. Det forekom dager med gjennomsnittlig lufttemperatur under null alt i november. Også i desember og januar forekom det flere fryse-/tineperioder. I januar og februar lå imidlertid temperaturene godt over normalt med gjennomsnittstemperaturer på henholdsvis 1,1 og 2,2 °C for januar og februar ved Skuterud stasjon mot -4,8 for normalperioden (Tabell 3). Generelt var vinteren 2007/2008 varm med få langvarige kuldeperioder, men med flere fryse-/tineperioder.

Total årsnedbør i 2007/2008 målt ved Skuterud målestasjon var 1269 mm. Årsnedbør på Søråsjordet ble målt til 1115 mm. Det er vanligvis liten forskjell i årsnedbør mellom de to stasjonene, men i år var forskjellen betydelig (Tabell 3). Forskjellen i årsnedbør mellom de to stasjonene kan skyldes naturlig variasjon, med mer nedbør over Skuterud stasjon, eller en feil i nedbørmålingen ved Skuterud. For begge stasjoner var årsnedbøren imidlertid betydelig over normalen (786 mm).

Total nedbør i vekstsesongen fra mai til og med august var på 422 mm og 464 mm for henholdsvis Søråsjordet og Skuterud målestasjon, mot 292 mm som normal for denne perioden. Mai, juni og juli lå betydelig over normalen, mens august lå under normalperioden. I september og oktober lå nedbøren under normalen, mens perioden november til januar lå over. Særlig er det verdt å merke seg den høye nedbøren i januar (176 mm ved Søråsjordet og 210 mm ved Skuterud mot 49 mm for normalperioden). Også for perioden februar - april kom det betydelig mer nedbør enn normalt.

Vannbalanse

I Figur 9 fremstilles nedbør og avrenning som månedsverdier for siste år, samt gjennomsnittlige månedsverdier for perioden 1994-2007. Årsavrenningen i 2007/08 målt ved hovedstasjonen (utløp fangdam) var 737 mm (Tabell 14a i vedlegg) som er betydelig høyere enn gjennomsnittlig

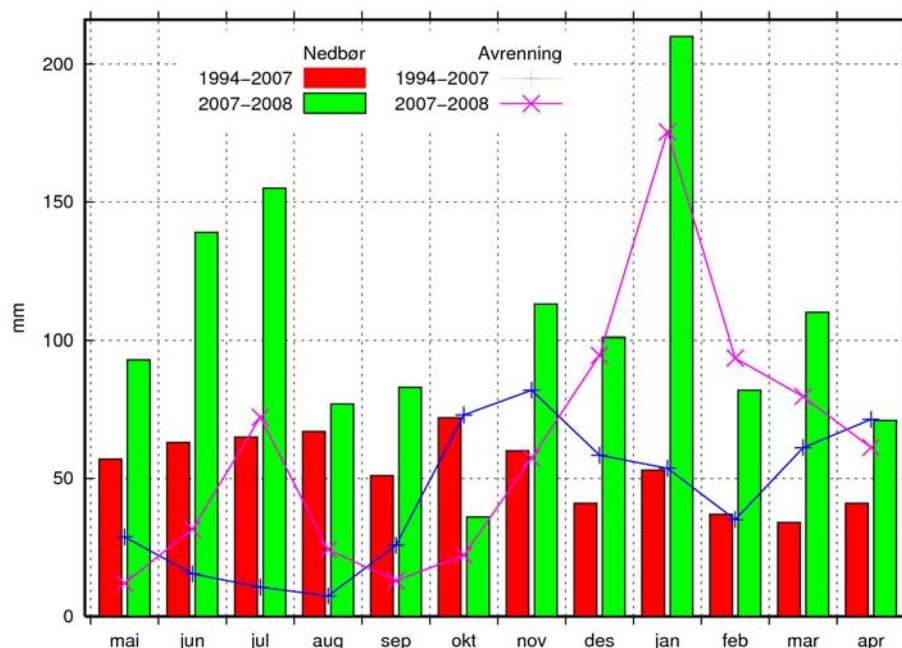
årsavrenning i feltet (523 mm). Differansen mellom nedbør (Skuterud målestasjon) og avrenning i 2006/07 var 559 mm. Forskjellen mellom nedbør og avrenning bør i prinsippet tilsvare den årlige fordampingen. I dette tilfellet ligger det langt over det som er observert i Skuterudfeltet for tidligere år. Forklaringen til dette kan til dels ligge i den høye differansen mellom nedbøren ved Søråsjordet og Skuterud. Ved å bruke differansen mellom nedbøren ved Søråsjordet og avrenningen vil fordampningen bli på 378 mm, noe som stemmer bedre overens med balansen for tidligere år.

Nedbøren i vekstsesongen fra mai - august var på 464/422 mm (Skuterud/Søråsjordet). Avrenningen for samme periode var 140 mm, mens gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden er 62,2 mm. Avrenningen i mai kan delvis være "restvann" fra vinterperioden. Vekstenes vannbehov blir dekket av tilgjengelig fuktinnhold i jorda ved starten av vekstsesongen, i tillegg til nedbør (minus avrenning). Fordampningen fra jordbruksvekster i vekstsesongen fra mai - august anslås til å være i størrelsesorden 250 - 300, avhengig av værforholdene.

Ser vi på målingene fra søråsjordet hadde september måned enkelte nedbørsepisoder (72 mm i sum for september), men lå lavere enn normalperioden (90 mm). Oktober hadde lite nedbør i forhold til normalt (31 mm i sum for oktober 2007 mot 100 mm for normalperioden). Resten av perioden (november - april) hadde mer nedbør enn normalt med januar på topp. Januar måned fikk 176 mm nedbør mot 49 mm for normalperioden. Nedbøren i januar genererte en avrenning på 175 mm, betydelig høyere enn gjennomsnittlig avrenning for perioden 1994-2007 (54 mm, se tabell 15a i vedlegg). Slike intensiteter på nedbør og avrenning kan føre til betydelig stofftap i nedbørsfeltet.

Nedbøren i perioden fra oktober - januar var høyere enn normal og førte til en avrenning på 349 mm, betydelig høyere enn gjennomsnittlig avrenning for samme periode for tidligere år (267 mm).

Avrenningen i perioden fra februar - april var 234 mm, mot 168 mm i gjennomsnitt for perioden 1994-2007, noe som er en betydelig økning.

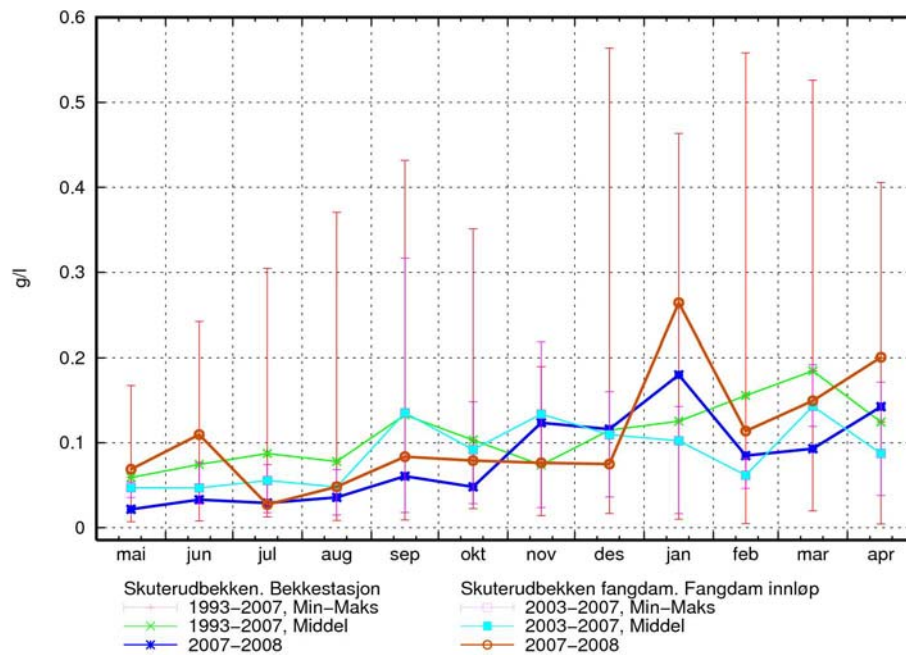


Figur 9. Nedbør (målt i feltet) og avrenning i 2007-2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.

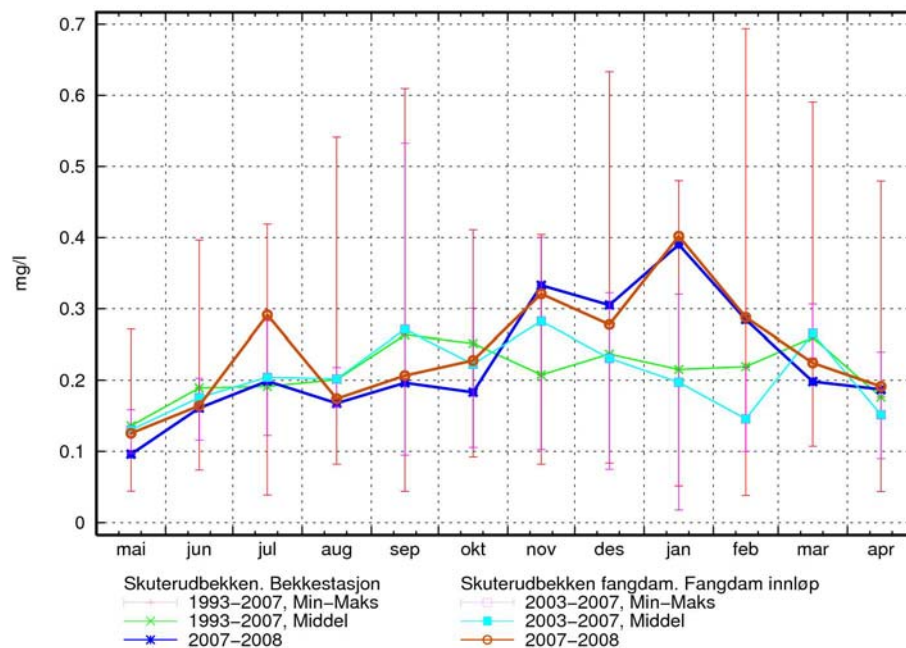
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Månedlige konsentrasjoner (vannføringsveid middel) av suspendert stoff (SS), total fosfor (tot-P) og total nitrogen (tot-N) er vist i Figurene 10-12. Konsentrasjonene for tot-P viser forhøyede verdier i juli og januar. Konsentrasjonene av SS var på sitt høyeste i januar. De høye konsentrasjonene kan forklares av mye nedbør og høy avrenning. September måned viser høy verdier an tot-N. Dette kan

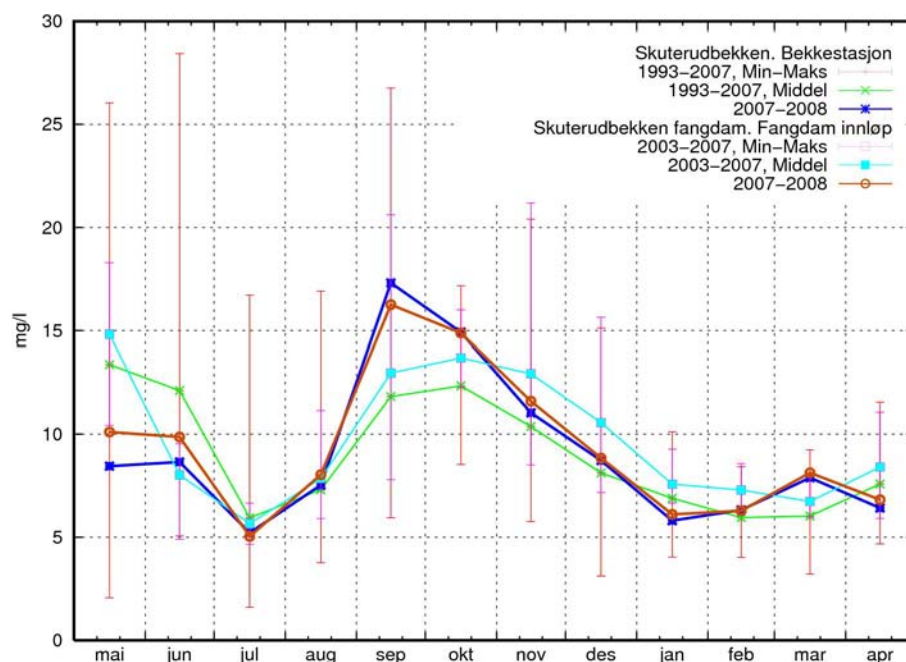
skyldes en kombinasjon av mineralisering av organisk bundet nitrogen etter høsting og jordarbeiding, og/eller gjødsling i forbindelse med såing av høsthvete.



Figur 10. Månedlige konsentrasjoner av suspendert stoff (mg SS/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007.



Figur 11. Månedlige konsentrasjoner av total fosfor (mg P/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007.



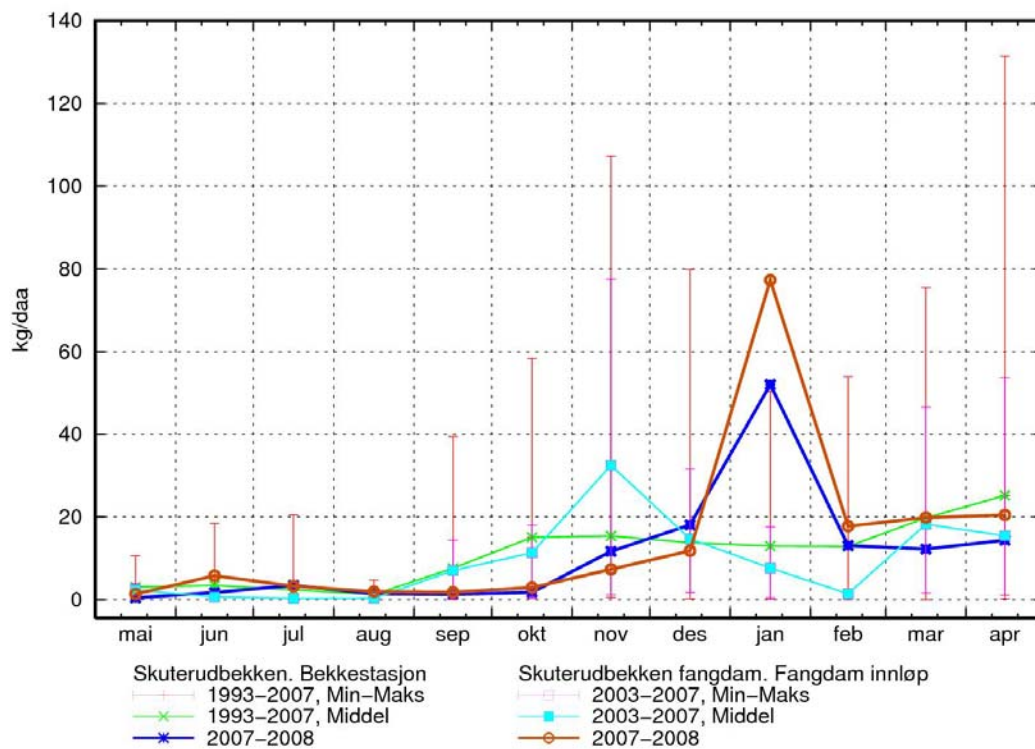
Figur 12. Månedlige konsentrasjoner av total nitrogen (mg N/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007.

Tap av nitrogen, fosfor og suspendert tørrstoff per dekar jordbruksareal ved innløp fangdam er vist i Tabell 17-19 i vedlegg. Tilsvarende tall for utløp fangdam er vist i Tabell 21-23 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.

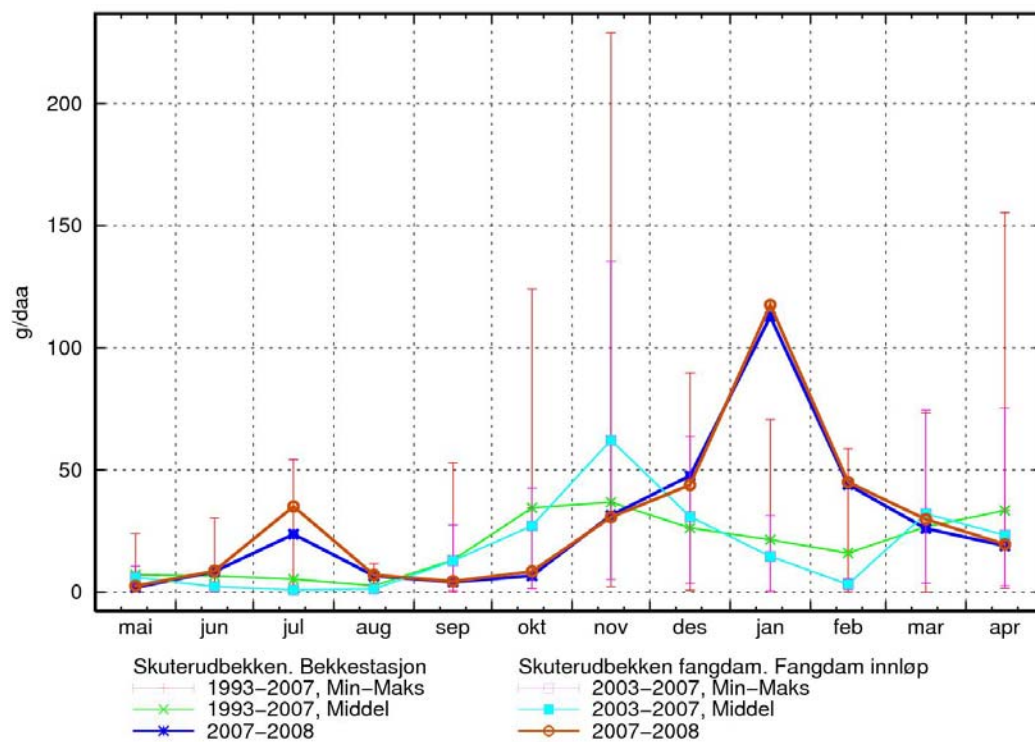
Det antas at utmark/skogsområder (ikke-jordbruksareal) ikke bidrar til tap av suspendert tørrstoff. Videre er det antatt at nitrogentapet fra ikke-jordbruksareal tilsvarer 10 % av nitrogentap fra jordbruksareal, og at fosfortapet fra ikke-jordbruksareal tilsvarer 6 gram per dekar.

Både tap av næringsstoff (N, P) og suspendert tørrstoff (SS), målt ved utløp av fangdam, var høyere i 2007/08 enn i gjennomsnitt for perioden 1993-2006/07 (Tabell 21-23). Tap av suspendert tørrstoff var 132 kg/daa, mot 121 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden. Fosfortapet var 332 g/daa, betydelig høyere enn gjennomsnittlig tap for tidligere år (219 g/daa). Nitrogentapet i 2006/07 var 5,6 kg/daa, mot 4,7 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 i januar og februar måned. En forklarende årsak er den høye avrenningen i disse månedene.

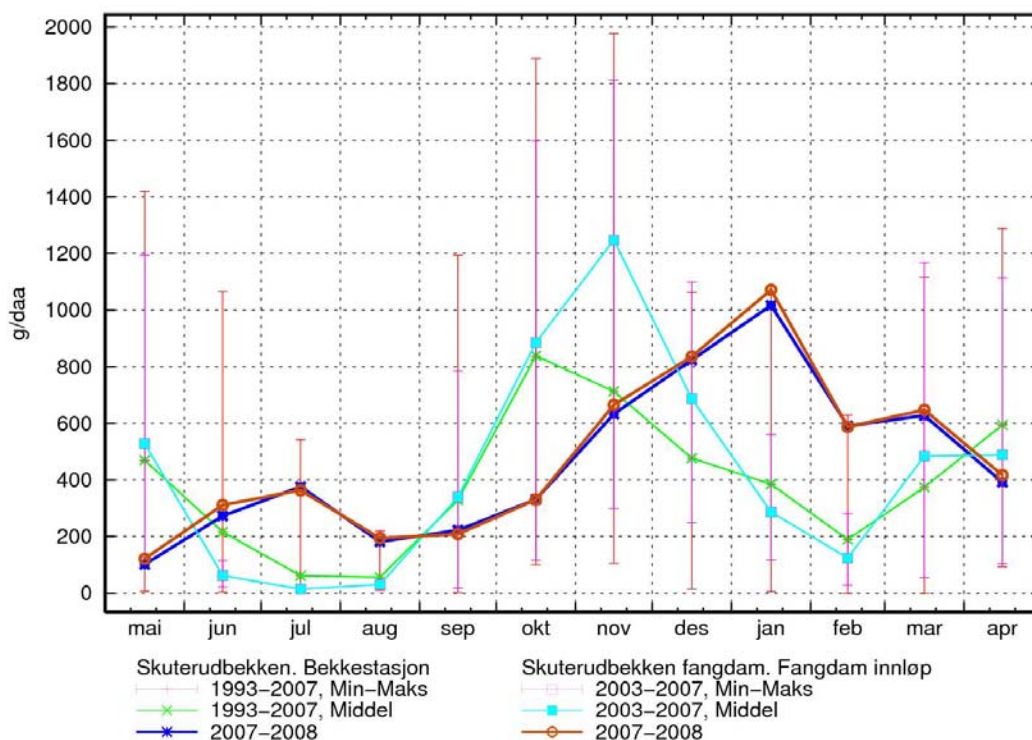
Figur 13-15 viser månedlige tap av hhv. suspendert stoff, fosfor og nitrogen i 2007/08 både ved innløp og utløp fangdam, sammenliknet med gjennomsnittlige månedlige tap for perioden 2003-2008.



Figur 13. Tap av suspendert tørrstoff (kg/daa jordbruksareal) ved innløp og utløp fangdam i 2007/2008 og i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden.



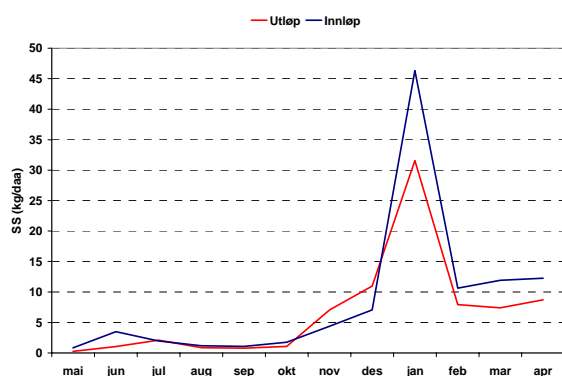
Figur 14. Tap av total fosfor (g/daa jordbruksareal) ved innløp og utløp fangdam i 2007/2008 og i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden.



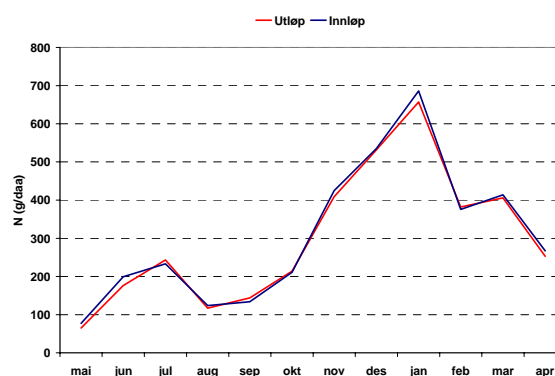
Figur 15. Tap av total nitrogen (g/daa jordbruksareal) ved innløp og utløp fangdam i 2007/2008 og i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden.

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 fangdamens effekt på tilbakeholdelse av suspendert tørrstoff, fosfor og nitrogen. Gjennomsnittskonsentrasjoner ved både innløp og utløp for de enkelte prøvene er vist i Tabell 16 (innløp) og 20 (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 fangdamens areal tilsvarer 0,06 - 0,4 % av nedbørfeltets totalareal (Braskerud, 2002). Jordbruksarealet som drenerer til målestasjonen ved fangdamens innløp er anslått å være 80 daa mindre (2643 daa) enn arealet som drenerer til hovedstasjonen. Det er korrigert for dette i beregningene.



Figur 16. Mengde suspendert tørrstoff (kg/daa jordbruksareal) i fangdamens innløp og utløp i 2006-07.



Figur 17. Mengde nitrogen (g/daa jordbruksareal) i fangdamens 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 24 i vedlegg). Beregnet årlig retensjon av suspendert tørrstoff i 2007/08 var 21 % (Tabell 5). Sammenliknet med tidligere år var retensjon av suspendert stoff på et lavt nivå, men ikke så lavt som i fjor. I månedene november og desember "produserte" fangdammen suspendert stoff. Årlig retensjon av fosfor var 2,9 %, den laveste retensjonen som er målt. Fangdammen "produserte" fosfor i månedene november og desember (figur 13 - 15). Årlig retensjon av nitrogen var på 0,5 %. Fangdammen "produserte" nitrogen i månedene juli, september, oktober og februar i 2007/08.

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 planteopptak og denitrifikasjon.

Tabell 5. Gjennomsnittskonsentrasjoner, årlig tap og årlig retensjon av nitrogen, fosfor og suspendert tørrstoff i fangdammen i perioden mai 2007-april 2008, samt årlig retensjon i årene 2003-2007.

		Total nitrogen	Total fosfor	Suspendert tørrstoff
Konsentrasjon (gj.snitt) (mg/l)	Fangdam inn	5,21	0,214	83,7
	Fangdam ut	4,83	0,166	57,9
Total mengde per år (kg) ¹	Fangdam inn	16229,5	932,5	453597,9
	Fangdam ut	16151,4	905,9	358267,1
Årlig retensjon (kg)		78,1	266,2	95330,8
Årlig retensjon (%)		0,5	2,9	21,0
Årlig retensjon 2006/2007		-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.

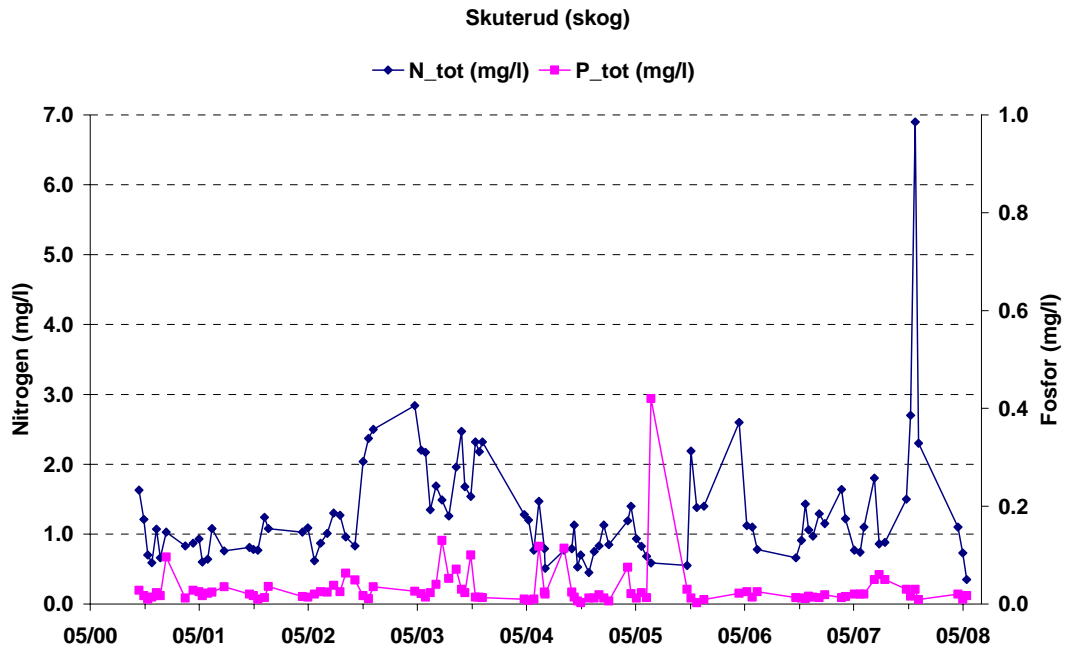
Skogsbekk

I perioden mai 2007-mai 2008 ble det tatt ut 12 stikkprøver fra en skogsbekk i Skuterudfeltet (Tabell 24 i vedlegg). Prøvene ble analysert for innhold av totalnitrogen og totalfosfor (Tabell 6). Nitrogenkonsentrasjonen varierte fra 0,35-6,9 mg/l, med et gjennomsnitt på 1,67 mg/l. Fosforkonsentrasjonen varierte fra 0,01-0,026 mg/l, med et gjennomsnitt på 0,027 mg/l. Konsentrasjonene av nitrogen og fosfor i skogsbekken var betydelig lavere enn konsentrasjonene målt ved hovedstasjonen, noe som tyder på at skogområdet bidrag til den totale næringsstoffavrenningen er liten.

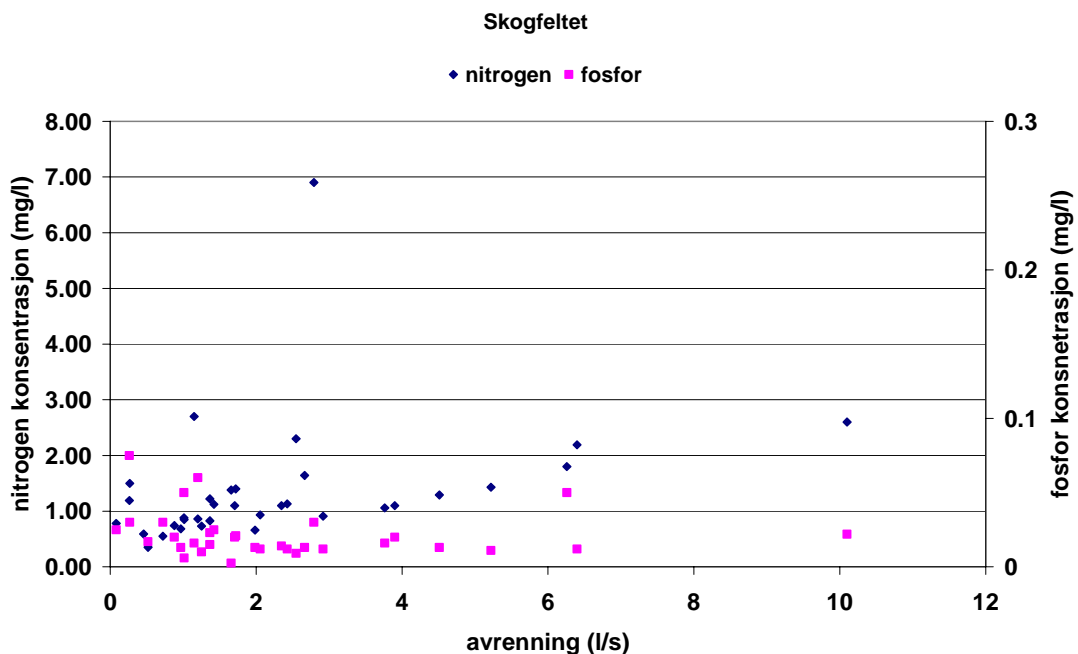
Figur 18a viser konsentrasjoner av nitrogen og fosfor målt i skogsbekken i perioden oktober 2000-mai 2008. Konsentrasjonene er relativt stabile, med unntak av en betydelig økning i nitrogenkonsentrasjoner i tidsrommet januar 2003-juli 2004, samt en episode i slutten av november 2007 med svært høye nitrogenverdier. Det er usikkert om de høye nitrogenkonsentrasjoner har sammenheng med hogst og tynning av skog like før januar 2003 og hogst i 2007. 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. 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 0,35 - 6,9 mg/l, med en gjennomsnittlig konsentrasjon på 1,27 mg/l. Fosforkonsentrasjonen har variert mellom 0,0025 - 0,42 mg/l. Gjennomsnittlig konsentrasjon for hele perioden er på 0,031 mg/l.



Figur 18a. Konsentrasjoner av totalnitrogen og totalfosfor i skogsbekk i perioden oktober 2000 - mai 2008.

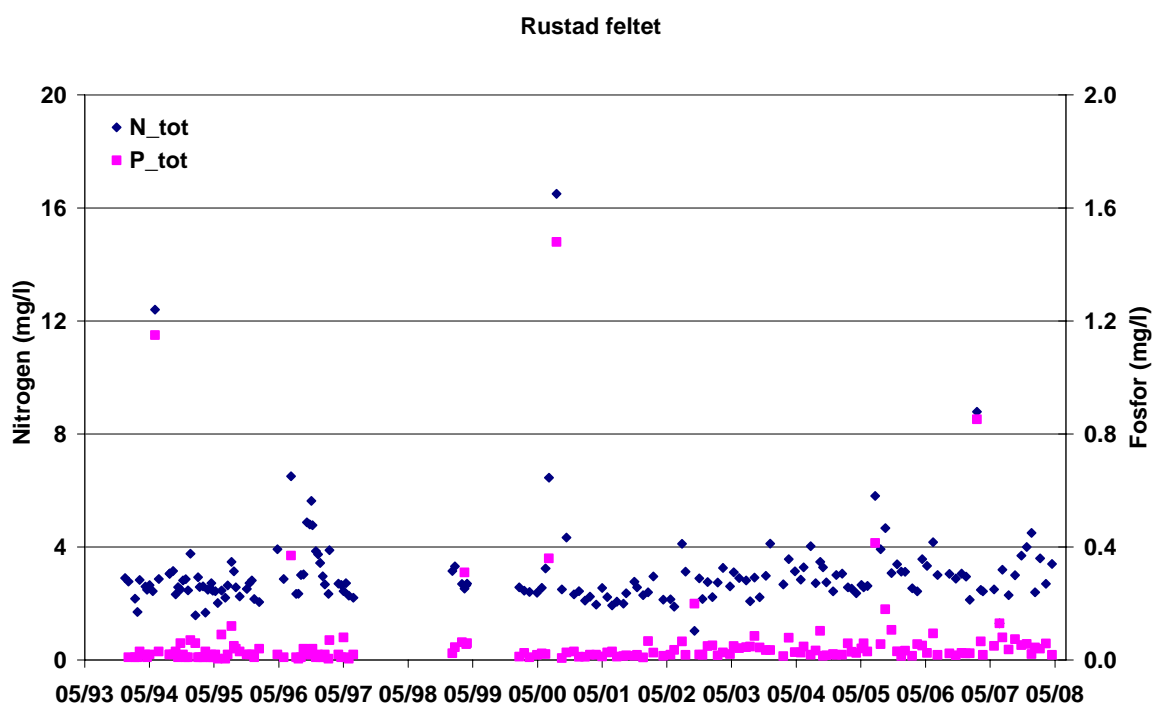


Figur 18b. Sammenhengen mellom konsentrasjoner av totalnitrogen og totalfosfor og vannføring i skogsbekk i perioden januar 2005 - mai 2008 (utelatt avrenning = 0,5 l/s - TP = 0,42 mg/l).

Rustadfeltet

I perioden mai 2007-mai 2008 ble det tatt ut 12 stikkprøver fra bekken som drenerer Rustadfeltet boligområde (Tabell 25 i vedlegg), omtrent en gang i måneden. Prøvene ble analysert for innhold av totalnitrogen og totalfosfor (Tabell 6). Nitrogenkonsentrasjonen varierte fra 1,3 - 4,5 mg/l, med en gjennomsnittlig konsentrasjon på 3,05 mg/l. Konsentrasjonene av fosfor varierte fra 0,018 - 0,13 mg/l, med en gjennomsnittlig konsentrasjon på 0,055 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 19 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 19. Konsentrasjoner av totalnitrogen og totalfosfor i Rustadbekken i perioden januar 1993-april 2008.

Tabell 6. Gjennomsnittskonsentrasjoner av total nitrogen og total fosfor (mg/l) i vannprøver fra målepunkter i Skuterudfeltet i perioden 1.5.2007-1.5.2008.

	Total nitrogen	Total fosfor
Bekkestasjon	4,83	0,166
Skogsbekk	1,67	0,027
Rustad boligfelt	3,05	0,055

Pesticider

Funn av pesticider i Skuterudbekken i 2007 er vist i Tabell 26 i vedlegg. Det ble tatt ut 12 blandprøver for analyse med multimetoder av pesticider i 2007. Det ble påvist pesticider i 10 av 12 prøver, og det ble til sammen gjort 25 funn. Det ble påvist 9 ulike stoff, hvorav 5 ugrasmidler, 1 nedbrytningsprodukt av ugrasmidler og 3 soppmidler. Det ble ikke brukt og ikke påvist insektmiddel i Skuterudbekken i 2007. Nye midler som ble påvist var klopyralid og prokloraz (Tabell 28 i vedlegg). Det ble ikke gjort funn av pesticider over miljøfarlighetsgrensen (MF).

Det var flest påvisninger av soppmidlet propikonazol. Propikonazol ble brukt på 1493 dekar og påvist i 8 prøver i konsentrasjoner mellom 0,02 - 0,09 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er (0,13 µg/l). Midlet påvises i mange JOVA-felt, men relativt få påvisninger per år og felt (Ludvigsen & Lode 2008). Propikonazol er mye brukt mot soppsykdommer i korn og gras og selges blant annet i handelspreparatene Stereo 312,5 EC, Stratego 250 EC, Stratego EC og Amistar Duo.

De to andre soppmidlene som ble påvist (prokloraz og cyprodinil) ble bare påvist i en prøve i lave konsentrasjoner (henholdsvis 0,05 og 0,02 µg/l). Prokloraz og cyprodinil ble brukt på henholdsvis 250 og 215 dekar. Prokloraz bindes sterkt til jord og er lite løselig i vann. Det er godkjent i mange kulturer bl.a. i korn, gras, oljevekster og i veksthus og inngår i handelspreparatene Sportak-EW og Key EW, men prokloraz-Mn inngår i Octave. Cyprodinil inngår i handelspreparatene Switch, Stereo og Aconto Prima. Midlet blir sterkt bundet til jord og det er oppgitt en relativ rask halveringstid.

Av ugrasmidlene var det flest funn av MCPA og diklorprop (4 prøver). Det var registrert bruk av 16 kg MCPA på 333 daa. Høyeste konsentrasjon som ble påvist var 0,68 µg/l og miljøfarlighetsgrensen (MF) for midlet er 13 µg/l. MCPA er et selektive og systemiske bladherbicid som er relativt vannløselig. Det er aktivt stoff i en rekke handelspreparater som hovedsakelig brukes i korn og eng. MCPA kan også brukes mot rotugras i frukt dyrking. Noen handelspreparater som inneholder MCPA er Ariane S, Actril 3D, MCPA 750, Duplosan Super.

Det ble ikke registrert bruk av diklorprop. Høyeste konsentrasjon som ble påvist var 0,22 µg/l og miljøfarlighetsgrensen (MF) for midlet er 15 µg/l. Funnene av diklorprop tyder likevel på at midlet kan være brukt i feltet uten at det er blitt rapportert (evt. skyldes funnene bruk året før). Diklorprop inngår i handelspreparatene Duplosan Super og Actril 3-D som er godkjent for bruk i korn og gras.

Fluoroksypryl ble brukt på hele 1086 daa i 2007 og påvist i tre prøver. Høyeste konsentrasjon som ble påvist var 0,37 µg/l og miljøfarlighetsgrensen (MF) for midlet er 10 µg/l. Midlet brytes svært raskt ned. Det selges som enkeltpreparat; Starane 180 og Tomahawk 180 EC og i trippelblandingen Ariane S.

Klopyralid ble brukt på 245 daa i trippelblandingen Ariane S. Det ble påvist i to prøver, høyeste konsentrasjon som ble påvist var 0,2 µg/l og miljøfarlighetsgrensen (MF) for midlet er 71 µg/l. Nedbrytning varierer med pH, midlet er relativt vannløselig. Det selges også som handelspreparatet Matrigon.

Det ble påvist bentazon og BAM (nedbrytningsprodukt av diklobenil). Ingen av disse stoffene ble brukt i feltet dette året. Funn av disse stoffene i lave konsentrasjoner skyldes trolig bruk flere år tilbake og at stoffene er tungt nedbrytbare. Det ble ikke analysert for glyfosat, men glyfosat er tidligere påvist i alle prøver fra Skuterudbekken som har blitt analysert for stoffet.

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.

6. OPPSUMMERING

Kornproduksjon dominerer arealbruken i Skuterudfeltet og utgjorde i 2007 cirka 92 % 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 2007 henholdsvis 44 og 48 % hver av totalt kornareal.

Totalt ble 783 dekar pløyd i 2007, hvorav 703 dekar om høsten. Det var i 2007 en klar nedgang i totalt pløyd areal sammenliknet med tidligere år.

Jordbruksarealets tilstand gjennom vinteren har stor betydning for erosjonsrisiko. Kun et begrenset areal (16 daa) lå pløyd gjennom vinteren 2007/2008. Arealer i stubb gikk noe ned fra 2006-2007, mens arealer sådd med høstkorn gikk opp.

Gjødseltildelingen skjer hovedsakelig om våren, og stort sett i form av mineralgjødsel. Mineralgjødsel utgjorde henholdsvis 84, 70 og 67 % av totale tilførsler av N, P og K i 2007.

Avlingsnivået for bygg, havre og hvete var på henholdsvis 598, 517 og 530 kg/daa, mens for høsthvete og høstrug var avlingsnivået på henholdsvis 601 og 710 kg/daa. Dette er avlinger over gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden. Spesielt økte avlingsnivået for høstrug i forhold til tidligere år. Grasavlinger i 2007 var betydelig lavere enn gjennomsnittet for tidligere år.

Ugrasmidler er den pesticidgruppen som brukes i klart størst omfang i feltet. Det ble i 2007 brukt ugrasmidler på 2475 daa, og over halvparten av dette arealet ble ugrassprøytet to eller flere ganger. Det var også betydelig bruk av soppmidler og vekstregulerende midler i 2007.

Gjennomsnittlig årstemperatur og sum nedbør målt i perioden mai 2007-april 2008 var betydelig høyere enn normalen. Det var en betydelig forskjell i sum årsnedbør mellom målestasjonene på Søråsjordet og Skuterud. Skuterud og Søråsjordet hadde henholdsvis 1269 og 1115 mm nedbør i 2007/0228. Årsavrenningen ved hovedstasjonen ble målt til 737 mm som er betydelig høyere enn gjennomsnittlig avrenning for Skuterud feltet (523 mm). Årlig fordampning, beregnet som forskjellen mellom nedbør og avrenning, var på 559 mm, betydelig over det som er observert ved Skuterudfeltet tidligere år.

Tap av suspendert stoff, nitrogen og fosfor ved utløp fangdammen var på hhv. 131,5 kg/daa, 5,6 kg/daa og 332 g/daa. Tapstallene var betydelig høyere enn gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden. Siden 2003/04 har det ikke vært målt tilsvarende høye tapstall for januar og februar måned. En forklarende årsak til de høye tapstallene er den høye avrenningen i disse månedene.

Effekten av fangdammen på retensjon av suspendert stoff var lav i 2007/08 sammenliknet med tidligere år, men ikke så lav som i 2006/2007. Effekten på fosforretensjon var betydelig lavere enn det som er målt i tidligere år.

Det ble i 2007 påvist pesticider i 10 av 12 prøver tatt i Skuterudbekken, og det ble til sammen gjort 25 funn. Det ble påvist 9 ulike stoff, hvorav 5 ugrasmidler, 1 nedbrytningsprodukt av ugrasmidler og 3 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 25 forskjellige pesticider i bekken. Det er utført statistiske analyser på utvikling i antall funn, sum konsentrasjoner og total miljøbelastning i perioden 1996 til 2007. Det er ingen signifikante trender i antall funn og sum konsentrasjoner.

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.

Ludvigsen G.H. og Lode, O. 2008. *Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2006. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge*. Bioforsk rapport Vol. 3: 14/08.

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

Tabell 1. Husdyrtall og antall beitedøgn i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006.

	Antall		Beitedøgn	
	1993-2006	2007	1993-2006	2007
Ammeku	6	5	49	
Avlsgris	8	0		
Slaktegris	120	0		
Høns	4	10		
Hest	6	3	1613	728
Mjølkeku	3	0		
Sau, vinterføret	2	13		
Storfé over 12 mnd	76	78	46	
Storfé under 12 mnd	79	76		
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	45,1	57,6		
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	41,1	17,5		

Tabell 2a. Arealfordeling av ulike vekster for 2007 og gjennomsnitt for perioden 1993-2006.

		1993-2006	2007
Korn-/oljevekster	Bygg	424	666
	Havre	821	582
	Vårhvete	336	61
	Høsthvete	758	1122
	Høstrug	113	92
	Oljerybs	85	0
	Vårraps	14	0
	Høstraps	8	0
	Spelt	0	10
	Totalt	2559	2533
Eng		152	163
Annet		45	70
Sum	Høstet	2738	2746

Tabell 2b. Arealfordeling av vårkorn og høstkorn i perioden 1993-2007 (daa).

	1993	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200
		4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
Høstkorn	949	850	972	111	119	133	686	752	311	426	812	899	897	121	121
				3	7	8								3	4
Vårkorn	1663	174	164	146	135	123	188	177	221	214	178	162	162	125	131
		2	9	1	5	1	3	8	8	6	4	3	2	5	9

Tabell 3a. Jordarbeiding fordelt på vår og høst (daa).

	Vår		Høst	
	1993-2006	2007	1993-2006	2007
Pløying	343	80	907	703
Fresing (ikke pløyd)	27	0	12	0
Harving (ikke pløyd)	1074	1266	461	1326
Høstet poteter	0	0	1	0
Høstet grønnskaer	0	0	1	0
Sum	1444	1346	1381	2029

Tabell 3b. Jordbruksarealets tilstand per 31. desember i årene 1993-2007.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Eng	100	100	95	178	178	193	183	237	237	256	160	135	145	171	164
Stubb	711	680	135	122	988	151	107	893	174	896	804	500	258	864	605
Pløyd	106	782	201	145	233	152	679	150	206	157	213	53		35	16
Harvet	40	94		94	68	188		182	68	402	655	106	115	559	522
Sådd	810	107	107	112	129	719	831	130	450	993	934	100	121	113	145
Sum	272	272	272	276	276	276	276	276	270	270	276	276	276	276	276
Fangvekst	0	0	0	0	0	0	0	3	60	62	0	0	0	0	0
Sum m/fangvekst	272	272	272	276	276	276	276	276	276	276	276	276	276	276	276
	9	9	4	1	1	7	7	4	6	4	6	6	6	6	6

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1993-2006	2007	1993-2006	2007	1993-2006	2007
Mineralgjødning	14,2	14,9	0,3	0,1	14,5	15,1
Husdyrgjødsling fra lager	0,8	1,2	0,4	1,8	1,2	2,9
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Totalt	15,0	16,1	0,7	1,9	15,7	18,0

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1993-2006	2007	1993-2006	2007	1993-2006	2007
Mineralgjødning	2,1	1,9	0,1	0,0	2,1	1,9
Husdyrgjødsling fra lager	0,2	0,3	0,1	0,5	0,3	0,8
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totalt	2,3	2,2	0,2	0,5	2,5	2,7

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1993-2006	2007	1993-2006	2007	1993-2006	2007
Mineralgjødning	5,6	5,4	0,1	0,1	5,7	5,5
Husdyrgjødsling fra lager	0,8	1,1	0,4	1,7	1,1	2,8
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Totalt	6,4	6,6	0,5	1,8	6,9	8,4

Tabell 7. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1993-2006	2007	1993-2006	2007	1993-2006	2007	1993-2006	2007
Bygg	12,2	13,0	2,4	2,4	0,0		14,6	15,3
Havre	12,1	12,3	1,3	3,1			13,4	15,4
Vårhvete	15,5	18,1	2,8		0,0		18,3	18,1
Høsthvete	16,1	16,8	0,4				16,6	16,8
Høstrug	14,4	17,0					14,4	17,0
Oljerybs	14,8						14,8	
Vårraps	16,7						16,7	
Høstraps	17,1						17,1	
Eng	18,4	19,6	0,7		0,7		19,8	19,6
Beite			0,1		6,1	4,8	6,2	4,8

Tabell 8. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1993-2006	2007	1993-2006	2007	1993-2006	2007	1993-2006	2007
Bygg	1,8	1,8	0,6	0,6	0,0		2,4	2,4
Havre	1,9	1,9	0,3	0,8			2,2	2,7
Vårhvete	2,2	2,1	0,9		0,0		3,1	2,1
Høsthvete	2,3	1,9	0,1				2,4	1,9
Høstrug	2,7	2,0					2,7	2,0
Oljerybs	2,2						2,2	
Vårraps	1,9						1,9	
Høstraps	2,9						2,9	
Eng	2,3	2,6	0,2		0,1		2,6	2,6
Beite			0,0		1,1	0,9	1,1	0,9

Tabell 9. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1993-2006	2007	1993-2006	2007	1993-2006	2007	1993-2006	2007
Bygg	4,8	5,0	2,2	2,2	0,0		7,0	7,2
Havre	5,1	5,2	1,2	2,9			6,3	8,0
Vårhvete	5,9	6,0	1,7		0,0		7,6	6,0
Høsthvete	6,2	5,7	0,4				6,6	5,7
Høstrug	7,4	5,9					7,4	5,9
Oljerybs	6,0						6,0	
Vårraps	5,5						5,5	
Høstraps	8,1						8,1	
Eng	5,9	7,1	0,7		0,6		7,2	7,1
Beite			0,1		5,5	4,4	5,6	4,4

Tabell 10. Avlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 (kg/daa).

		1993-2006	2007
Korn-/oljevekster	Bygg	524	598
	Havre	514	517
	Vårhvete	523	530
	Høsthvete	578	601
	Høstrug	462	710
	Oljerybs	217	
	Vårraps	213	
	Høstraps	374	
	Spelt		200
Grass	Eng	574	336

Tabell 11. Bruk av pesticider (handelspreparater) i nedbørfeltet i 2007: sprøytet areal¹, totalt forbruk handelspreparat, anvendt arealdose og midlere antall sprøytinger.

	Handelsnavn	Sprøytet areal	Forbruk	Anvendt arealdose	Midlere antall sprøytinger
		daa	kg	g/daa	
Ugrasmidler	Ally 20 DF	332	0,25	0,750	1,0
	Ally Class 50 WG	294	0,22	0,750	1,0
	Ariane S	245	49,00	200,00	1,0
	Express	1006	1,02	1,01	1,0
	Fenix	50	3,75	75,00	1,0
	Hussar	380	3,31	8,71	1,0
	MCPA 750 Flytende	88	8,80	100,00	1,0
	Puma Extra	314	23,55	75,00	1,0
	Roundup Eco	741	164,60	222,13	1,0
	Starane 180	841	30,51	36,28	1,0
	Sum ²	2475			
Soppmidler	Forbel 750	135	3,38	25,00	1,0
	Fungazil A	115	9,20	80,00	1,0
	Sportak EW	250	12,50	50,00	1,0
	Stereo 312,5 EC	135	13,50	100,00	1,0
	Stratego 250 EC	1243	89,38	71,91	1,0
	Stratego 312.5 EC	250	20,50	82,00	1,0
	Zenit 575 EC	202	8,08	40,00	1,0
		Sum ²	1688		
Vekstregulering	Ccc 750	965	93,54	96,93	1,0
	Ccc 750 stråforkorter	129	12,90	100,00	1,0
	Cerone	1125	27,56	24,50	1,0
	Moddus 250 EC	464	10,08	21,72	1,0
	Sum ²	2004			
Klebmiddel	DP-Klebmiddel	228	4,53	19,87	2,0
	RENOL	250	12,50	50,00	1,0
		Sum ²	478		
Sum		2475			

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 2007: 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*	21	50	2,25	45,00	1,0
	fenoksaprop-p-etyl	18,20	314	1,62	5,17	1,0
	fluroksypyr 1- metylheptylester*	14,15,16,18,19	1086	10,72	9,88	1,0
	glyfosat	35,36,39,40	741	59,26	79,97	1,0
	jodsulfuron	15,17	380	0,17	0,436	1,0
	karfentrazon-etyl	14	294	0,09	0,300	1,0
	klopyralid*	19	245	0,98	4,00	1,0
	MCPA*	19,20	333	16,40	49,25	1,0
	metsulfuron-metyl	14,15	626	0,07	0,115	1,0
	tribenuron-metyl	16,18,20	1006	0,51	0,506	1,0
	Sum ²		2475			
Soppmidler	cyprodinil*	18,22	215	5,94	27,64	1,0
	fenpropidin	17	202	3,64	18,00	1,0
	fenpropimorf*	18	135	2,53	18,75	1,0
	imazalilsulfat	17	115	0,23	2,00	1,0
	pikoksystrobin	22	80	0,68	8,56	1,0
	prokloraz*	18	250	5,62	22,50	1,0
	propikonazol*	17,18,22,23,24	1493	15,59	10,44	1,2
	trifloksystrobin*	17,18,22,23,24	1493	15,02	10,06	1,0
	Sum ²		1688			
Vekstregulerende midler	etefon	17,18,22,23	1125	13,23	11,76	1,0
	klormekvatklorid	16,17,18,19,20,2 1	1094	79,83	72,97	1,0
	trineksapaketyl	22	464	2,52	5,43	1,0
		Sum ²		2004		
Klebmidler	alkoholetoksylat	18,21	228	4,08	17,88	2,0
	mefenpyr-dietyl	15,17,18,20	694	2,26	3,26	1,0
	penetreringsolje	15	250	11,56	46,25	1,0
		Sum ²		922		
Sum			2475			

* 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 2007 (daa).

Antall sprøytinger	Insektmidle		Soppmidle		Vekstregulerende		Klebmidle		Totalt
	Ugrasmidler	r	r	r	midler	r	r		
Ingen	291	2766	1078		762	2288	291		
1 x	794		1101		1325	253	288		
2 x	1546		452		679	225	179		
3 x	135		135				317		
4 x							879		
5 x							225		
6 x							395		
7 x							57		
8 x							135		
Sum behandlet areal	2475	0	1688		2004	478	2475		

Tabell 14a. Månedlige temperaturer (°C) målt ved målestasjon på Søråsjordet (IMT-UMB), Ås, i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og månedlige temperaturer målt ved Skuterud hovedstasjon, samt temperatur i gjennomsnitt for perioden 1991-2007 fra Søråsjordet og Skuterud hovedstasjon(°C).

	Værstasjon (IMT-UMB)				Bekkestasjon			
	1993-2007		2007-2008		1993-2007		2007-2008	
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	8,3	12,0	10,4	10,1	8,3	13,3	11,0	11,2
jun	12,4	15,8	14,0	16,1	13,2	16,8	14,9	17,2
jul	14,6	19,7	16,7	15,4	14,9	20,4	17,4	16,5
aug	12,9	19,9	16,1	15,7	12,8	19,6	16,3	16,4
sep	8,2	14,3	11,4	.	8,0	14,7	11,4	11,0
okt	1,7	9,2	6,0	.	2,4	9,1	6,0	6,9
nov	-1,9	5,6	1,4	.	-2,0	5,5	1,1	0,9
des	-8,1	2,5	-2,3	.	-9,7	2,2	-3,0	-1,1
jan	-5,5	1,5	-3,0	1,1	-6,3	1,1	-3,9	1,1
feb	-9,3	1,5	-2,8	1,9	-11,4	0,7	-3,7	2,0
mar	-5,0	3,7	0,1	0,7	-6,8	3,6	-0,5	1,0
apr	3,7	7,1	5,2	6,1	3,4	7,6	5,3	6,9
Middel	2,7	9,4	6,1	.	2,2	9,6	6,0	7,5
Min.	-9,3	1,5	-3,0	.	-11,4	0,7	-3,9	-1,1
Maks.	14,6	19,9	16,7	.	14,9	20,4	17,4	17,2

Tabell 14b. Månedlig nedbør (mm) målt ved målestasjon på Søråsjordet (IMT-UMB, manuelt avleste verdier), Ås, i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og månedlige nedbør målt ved Skuterud hovedstasjon, samt gjennomsnittlig nedbør for perioden 1991-2007 fra Søråsjordet og Skuterud hovedstasjon (mm).

	Værstasjon (IMT-UMB)			Bekkestasjon				
	1994-2007			2007-2008	1994-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	4,9	96,3	59,3	76	4	130	57	93
jun	48,2	144,5	78,1	129	21	117	63	139
jul	29,1	181,0	74,4	142	6	215	65	155
aug	14,7	106,3	72,3	75	23	105	67	77
sep	44,4	168,2	88,0	72	4	124	51	83
okt	35,0	216,9	110,5	31	25	174	72	36
nov	21,8	302,1	95,5	98	1	198	60	113
des	12,8	142,4	61,6	88	0	120	41	101
jan	10,1	121,6	61,1	176	5	108	53	210
feb	23,0	77,7	48,9	66	1	85	37	82
mar	0,0	121,3	42,2	99	0	120	34	110
apr	5,1	100,2	55,1	64	1	81	41	71
Middel	20,8	148,2	70,6	93	8	132	53	106
Min.	0,0	77,7	42,2	31	0	81	34	36
Maks.	48,2	302,1	110,5	176	25	215	72	210
Sum (hele perioden)	461,4	1305,8	848,7	1115	182	1103	637	1269
Middel (hele perioden)	38,5	108,8	70,7	93	15	92	53	106

15a. Avrenning i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007 (mm).

	1994-2007			2007-2008	
	Min	Maks	Middel		
mai	3	65	29		12
jun	1	79	15		32
jul	0	79	11		72
aug	2	21	7		24
sep	2	58	26		13
okt	8	183	73		22
nov	10	344	82		57
des	5	129	58		95
jan	1	113	54		175
feb	0	117	35		94
mar	0	145	61		80
apr	17	188	71,40		61
Middel	4	127	44		61
Min.	0	21	7		12
Maks.	17	344	82		175
Sum (hele perioden)	222	1042	523		737
Middel (hele perioden)	19	87	44		61

Tabell 15b. Avrenning i perioden mai 1993- april 2008 (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	07-08
mai	.	3	38	27	23	16	30	34	22	55	65	15	12	35	12
jun	0	1	79	5	2	15	46	9	3	10	9	4	12	4	32
jul	0	0	13	5	3	6	12	6	3	79	5	2	2	2	72
aug	5	13	8	2	3	21	3	10	6	16	4	3	4	4	24
sep	0	45	7	8	15	58	55	16	44	5	4	51	2	25	13
okt	62	21	21	80	41	73	66	183	127	67	8	88	44	130	22
nov	32	26	10	68	55	42	28	344	35	27	65	31	122	213	57
des	52	81	5	41	49	34	86	129	57	8	70	52	28	118	95
jan	7	59	3	1	77	113	37	103	47	107	16	38	18	80	175
feb	2	117	0	55	40	13	29	12	109	22	33	17	5	8	94
mar	69	77	0	25	34	128	41	48	70	99	145	8	11	108	80
apr	197	70	40	22	71	123	81	148	34	67	45	23	188	17	61
Sum	.	512	222	339	411	642	514	1042	557	562	470	331	448	745	737

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

Tabell 16. Vannanalyseresultater for Skuterudbekken (fangdam innløp) for perioden 01/05/2007-01/05/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørr-	Total fosfor mg/l	Total nitrogen mg/l
			stoff mg/l		
03/05/07 11:35	30 01:45	0,3	38,0	0,090	3,90
22/05/07 12:55	19 01:20	0,4	46,0	0,120	6,30
04/06/07 09:45	12 20:50	2,0	140,0	0,150	7,60
22/06/07 13:15	18 03:30	0,1	28,0	0,100	4,20
09/07/07 09:25	16 20:10	2,6	48,0	0,230	3,20
25/07/07 13:00	16 03:35	2,2	6,4	0,360	3,20
13/08/07 13:35	19 00:35	0,4	22,0	0,160	4,20
28/08/07 09:25	14 19:50	1,2	58,0	0,180	5,50
18/09/07 13:05	21 03:40	0,1	27,0	0,140	3,90
05/10/07 15:15	17 02:10	1,1	95,0	0,220	11,70
24/10/07 13:00	18 21:45	0,2	23,0	0,120	4,70
07/11/07 13:30	14 00:30	1,3	90,0	0,280	9,80
23/11/07 12:10	15 22:40	1,3	94,0	0,310	8,60
04/12/07 13:50	11 01:40	7,4	60,0	0,340	5,90
20/12/07 09:00	15 19:10	1,8	56,0	0,160	5,90
27/12/07 14:30	7 05:30	0,5	130,0	0,280	3,60
09/01/08 12:15	12 21:45	1,4	160,0	0,280	4,70
22/01/08 09:15	12 21:00	12,3	280,0	0,410	3,90
06/02/08 08:15	14 23:00	2,7	130,0	0,360	3,70
20/02/08 12:25	14 04:10	3,6	110,0	0,250	3,30
10/03/08 09:55	18 21:30	2,0	100,0	0,290	6,60
29/03/08 09:50	18 23:55	1,5	64,0	0,170	4,90
14/04/08 11:15	16 01:25	5,1	250,0	0,230	4,60
30/04/08 09:15	15 22:00	0,8	21,0	0,050	3,50
13/05/08 10:35	13 01:20	0,5	17,0	0,080	2,90
Middel		2,1	83,7	0,214	5,21
Midd.(Q-veid)		0,0	139,6	0,287	5,00
Min.		0,1	6,4	0,050	2,90
Maks.		12,3	280,0	0,410	11,70

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve

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

. Manglende verdi

Tabell 17. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 2003-april 2008 ved fangdam innløp (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008
mai	3,9	1,1	1,1	3,2	1,4
jun	0,7	0,2	1,5	0,2	5,8
jul	0,7	0,2	0,2	0,1	3,3
aug	0,4	0,1	0,3	0,5	1,9
sep	0,1	14,4	0,1	13,4	1,8
okt	0,4	15,9	11,0	18,0	2,9
nov	9,7	1,2	41,4	77,5	7,3
des	17,5	8,0	1,7	31,6	11,8
jan	0,4	9,0	3,5	17,6	77,3
feb	2,5	1,7	0,5	1,0	17,8
mar	46,5	1,6	2,5	22,3	19,9
apr	3,3	3,7	53,8	1,1	20,5
Sum (hele perioden)	86,1	57,1	117,6	186,4	171,6

Tabell 18. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 2003-april 2008 ved fangdam innløp (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008
mai	10,6	3,8	3,0	7,0	2,5
jun	2,8	1,5	4,1	0,7	8,7
jul	1,9	0,6	0,9	0,4	35,1
aug	1,3	0,9	1,3	1,6	7,0
sep	0,7	27,4	0,5	22,5	4,4
okt	1,5	42,5	22,3	42,2	8,4
nov	26,7	5,3	81,4	135,4	30,7
des	13,3	25,5	3,5	63,7	43,8
jan	0,8	20,2	6,4	31,3	117,6
feb	5,5	3,7	1,0	2,7	45,0
mar	74,4	3,6	4,2	46,0	29,8
apr	9,7	5,6	75,2	2,6	19,5
Sum (hele perioden)	149,1	140,7	203,8	356,2	352,6

Tabell 19. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 2003-april 2008 ved fangdam innløp (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008
mai	1194	200	127	592	121
jun	84	22	115	30	312
jul	29	12	11	8	364
aug	24	19	30	48	194
sep	36	785	18	523	209
okt	115	1118	710	1599	331
nov	1382	299	1496	1813	665
des	1100	549	249	849	836
jan	117	351	118	561	1072
feb	281	142	28	45	588
mar	1167	56	65	648	647
apr	494	244	1114	105	417
Sum (hele perioden)	6023	3796	4081	6822	5757

Tabell 20. Vannanalyseresultater for Skuterudbekken Bekkestasjon (fangdam utløp). For perioden 01/05/2007-01/05/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ²	Avrenning	Suspendert tørrestoff	Total fosfor	Total nitrogen
	D TT:MM	mm/døgn	mg/l	mg/l	mg/l
03/05/07 12:10	30 01:55	0,3	18,0	0,060	3,50
22/05/07 12:00	18 23:50	0,4	19,0	0,080	5,30
22/05/07 12:30	0 00:30	0,3	19,0	0,080	5,30
04/06/07 10:30	12 22:00	1,9	30,0	0,150	6,40
22/06/07 13:55	18 03:25	0,1	17,0	0,060	3,40
09/07/07 09:55	16 20:00	2,6	48,0	0,230	3,90
25/07/07 13:45	16 03:50	2,1	10,0	0,170	2,80
13/08/07 14:05	19 00:20	0,4	19,0	0,140	3,70
28/08/07 10:10	14 20:05	1,2	42,0	0,180	5,30
18/09/07 13:50	21 03:40	0,1	14,0	0,080	3,60
05/10/07 14:45	17 00:55	1,1	70,0	0,220	12,70
24/10/07 13:35	18 22:50	0,2	4,0	0,050	4,80
07/11/07 13:55	14 00:20	1,3	49,0	0,210	9,20
23/11/07 12:35	15 22:40	1,3	81,0	0,260	8,00
04/12/07 14:40	11 02:05	7,2	175,0	0,420	5,90
20/12/07 09:50	15 19:10	1,7	31,0	0,150	5,80
27/12/07 14:10	7 04:20	0,5	54,0	0,170	2,90
09/01/08 13:20	12 23:10	1,4	77,0	0,210	4,90
22/01/08 08:30	12 19:10	12,2	190,0	0,400	3,70
06/02/08 08:45	15 00:15	2,7	110,0	0,350	3,80
20/02/08 13:25	14 04:40	3,5	.	.	3,40
10/03/08 11:05	18 21:40	2,0	52,0	0,200	6,50
29/03/08 10:30	18 23:25	1,4	42,0	0,170	5,00
14/04/08 09:45	15 23:15	5,0	160,0	0,220	4,30
14/04/08 10:35	*	0,0	.	0,020	1,10
30/04/08 09:15	15 23:30	0,8	81,0	0,070	3,60
30/04/08 09:45	0 00:30	0,5	81,0	0,070	3,60
13/05/08 11:25	13 01:40	0,5	13,0	0,060	2,70
Middel		1,9	57,9	0,166	4,83
Midd.(Q-veid)		0,0	110,2	0,273	4,88
Min.		0,1	4,0	0,020	1,10
Maks.		12,2	190,0	0,420	12,70

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

* Stikkprøve

Tabell 21a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007 målt ved hovedstasjonen (utløp av fangdam) (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	1993-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	0,1	10,6	3,0	0,4
jun	0,1	18,5	3,5	1,7
jul	0,0	20,5	2,4	3,5
aug	0,1	4,7	1,3	1,4
sep	0,0	39,4	7,6	1,3
okt	0,3	58,4	15,1	1,8
nov	0,5	107,3	15,4	11,7
des	0,2	79,9	13,8	18,1
jan	0,1	50,4	12,9	52,0
feb	0,0	53,9	12,8	13,1
mar	0,0	75,5	19,8	12,2
apr	0,2	131,5	25,2	14,4
Sum (hele perioden)			120,7	131,5

Tabell 21b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1993-april 2008 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	07-08
mai	.	0,1	0,4	.	2,7	2,5	8,4	6	1,5	10,6	2	0,6	0,3	1,5	0,4
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	1,7
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	3,5
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	1,4
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	1,3
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	1,8
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	11,7
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	18,1
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	52,0
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	13,1
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	12,2
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	14,4
Sum	.	82	.	78	85	218	265	304	140	94	46	29	43	147,4	131,5

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

Tabell 22a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007 målt ved hovedstasjonen (utløp av fangdam) (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	1993-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	0,5	23,9	7,2	1,9
jun	0,1	30,3	6,6	8,4
jul	0,0	54,3	5,3	23,7
aug	0,4	11,7	2,7	6,7
sep	0,2	52,9	13,1	4,2
okt	1,3	124,0	34,5	6,7
nov	2,3	228,9	36,8	31,5
des	0,7	89,7	26,3	47,6
jan	0,3	70,6	21,4	112,8
feb	0,0	58,7	15,9	43,9
mar	0,0	73,2	26,7	26,0
apr	1,6	155,4	33,4	18,9
Sum (hele perioden)			219,4	332,2

Tabell 22b. 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	07-08
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	1,9
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	8,4
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	23,7
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	6,7
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	4,2
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	6,7
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	31,5
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	47,6
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	112,8
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	43,9
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	26,0
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	18,9
Sum	.	126	.	127	158	325	350	578	254	214	122	112	133	293,2	332,2

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

Tabell 23a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007 målt ved hovedstasjonen (utløp av fangdam) (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1993-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	7	1419	469	101
jun	5	1066	216	273
jul	2	543	62	376
aug	10	220	57	182
sep	3	1194	328	222
okt	101	1889	839	331
nov	106	1977	713	633
des	15	1064	477	824
jan	6	1085	385	1017
feb	0	629	190	591
mar	0	1116	374	628
apr	93	1289	594	392
Sum (hele perioden)			4667	5571

Tabell 23b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1993-april 2008 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	07-08
mai	.	7	178	.	313	148	563	753	126	1419	1205	192	114	604	101
jun	.	5	1066	17	25	202	628	265	16	168	80	35	83	22	273
jul	.	2	48	27	29	35	93	40	15	543	19	7	3	3	376
aug	32	220	43	10	29	128	18	85	21	110	18	20	19	40	182
sep	3	1194	61	89	206	511	663	169	398	33	29	741	14	483	222
okt	896	352	232	1026	585	640	606	1791	1079	837	101	984	726	1889	331
nov	330	389	106	582	717	368	247	1977	258	207	1330	272	1419	1783	633
des	417	933	15	293	565	247	610	561	401	47	1064	524	262	740	824
jan	33	374	.	6	741	672	253	416	312	1085	125	340	112	535	1017
feb	10	629	0	258	294	58	216	48	539	138	256	145	25	42	591
mar	503	306	0	90	317	603	264	154	381	751	1116	52	75	625	628
apr	1289	415	327	104	818	806	662	823	268	613	486	235	1114	93	392
Sum [†]	.	4,8	.	2,9	4,6	4,4	4,8	7,1	3,8	6,0	5,8	3,6	4,0	7,0	5,6

[†] Sum oppgitt i kg/daa.

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

Tabell 24. Tap av suspendert tørrstoff, fosfor og nitrogen pr daa totalareal ved innløp og utløp fangdam i perioden mai 2007-april 2008. 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	0,3	0,8	1,2	1,5	65	77
jun	1,1	3,5	5,1	5,2	176	199
jul	2,1	2,0	14,4	21	243	233
aug	0,9	1,2	4,1	4,2	117	124
sep	0,8	1,1	2,5	2,7	144	134
okt	1,1	1,8	4,1	5,1	214	211
nov	7,1	4,4	19,1	18,4	409	425
des	11,0	7,1	28,9	26,3	532	535
jan	31,6	46,3	68,4	70,5	657	686
feb	7,9	10,6	26,7	27	382	376
mar	7,4	11,9	15,8	17,9	406	414
apr	8,7	12,3	11,5	11,7	253	267
Sum	79,8	102,9	201,5	311,3	3599	3681

Tabell 24. Konsentrasjoner av nitrogen og fosfor i stikkprøver fra skogsbekk i perioden 1.05.2007-1.05.2008 (mg/l).

Tidspunkt	Total nitrogen	Total fosfor
03/05/07 11:00	0,77	0,020
22/05/07 12:25	0,74	0,020
04/06/07 9:10	1,1	0,020
09/07/07 8:50	1,8	0,050
25/07/07 12:05	0,86	0,060
13/08/07 13:00	0,88	0,050
24/10/07 12:30	1,5	0,030
07/11/07 12:50	2,7	0,016
23/11/07 11:00	6,9	0,030
04/12/07 13:15	2,3	0,009
14/04/08 10:35	1,1	0,020
30/04/08 08:45	0,73	0,010
13/05/08 10:00	0,35	0,017
Gjennomsnitt	1,67	0,027

Tabell 25. Konsentrasjoner av nitrogen og fosfor i stikkprøver fra Rustadbekken i perioden 01.05.2007-01.05.2008 (mg/l).

Tidspunkt	Total nitrogen	Total fosfor
22/05/07 14:15	2,5	0,05
22/06/07 14:30	1,3	0,13
09/07/07 10:30	3,2	0,08
13/08/07 14:25	2,3	0,037
18/09/07 14:25	3	0,074
24/10/07 14:15	3,7	0,053
23/11/07 13:05	4	0,057
20/12/07 10:10	4,5	0,021
09/01/08 14:00	2,4	0,044
06/02/08 9:30	3,6	0,04
10/03/08 11:20	2,7	0,058
14/04/08 11:40	3,4	0,018
Gjennomsnitt	3,05	0,061

Tabell 26. Funn av pesticider ved Skuterudbekken bekkestasjon i perioden 01/01/2007-01/01/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Bentazon µg/l	Diklorprop µg/l	MCPA µg/l	Propikonazol µg/l	BAM ³ µg/l	Fluroksypyr µg/l	Prokloraz µg/l	Klopyralid µg/l	Cyprodinil µg/l
Analysegrense		0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,1	0,02	0,1	0,01
03/05/2007 12:10	30 01:55	.	.	.	.	.	0,37	.	.	.
22/05/2007 12:00	18 23:50	.	0,06	.	0,02	.	.	0,05	.	0,02
04/06/2007 10:30	12 22:00	0,03	0,22	0,68	.	.	0,13	.	0,20	.
22/06/2007 13:55	18 03:25	.	0,05	0,07	0,07	.	.	.	.	.
09/07/2007 09:55	16 20:00	.	0,02	0,61	0,07	.	0,10	.	0,07	.
25/07/2007 13:45	16 03:50	.	.	0,16	0,04	.	.	.	.	.
13/08/2007 14:05	19 00:20	.	.	.	0,09	0,02	.	.	.	.
28/08/2007 10:10	14 20:05	.	.	.	0,03	.	.	.	.	.
18/09/2007 13:50	21 03:40	.	.	.	0,02	.	.	.	.	.
05/10/2007 14:45	17 00:55	.	.	.	0,02	.	.	.	.	.
24/10/2007 13:35	18 22:50	.	.	.	.	.	.	.	.	.
07/11/2007 13:55	14 00:20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Middel		0,03	0,09	0,38	0,05	0,02	0,20	0,05	0,14	0,02
Midd.(Q-veid)		0,03	0,09	0,46	0,05	0,02	0,16	0,05	0,12	0,02
Min.		0,03	0,02	0,07	0,02	0,02	0,10	0,05	0,07	0,02
Maks.		0,03	0,22	0,68	0,09	0,02	0,37	0,05	0,20	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 til 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 01/01/2007-01/01/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Bentazon µg/daa	Diklorprop mg/daa	MCPA mg/daa	Propikonazol mg/daa	BAM ³ µg/daa	Fluoksypyr mg/daa	Prokloraz µg/daa	Klopyralid mg/daa	Cyprodinil µg/daa
03/05/2007 12:10	30 01:55	.	.	.	.	.	6,33	.	.	.
22/05/2007 12:00	18 23:50	.	0,492	.	0,164	.	.	410,1	.	164,0
04/06/2007 10:30	12 22:00	743,0	5,449	16,84	.	.	3,22	.	4,953	.
22/06/2007 13:55	18 03:25	.	0,129	0,18	0,180	.	.	.	.	.
09/07/2007 09:55	16 20:00	.	0,860	26,23	3,010	.	4,30	.	3,010	.
25/07/2007 13:45	16 03:50	.	.	5,55	1,388	.	.	.	.	.
13/08/2007 14:05	19 00:20	.	.	.	0,702	155,9	.	.	.	.
28/08/2007 10:10	14 20:05	.	.	.	0,527	.	.	.	.	.
18/09/2007 13:50	21 03:40	.	.	.	0,053	.	.	.	.	.
05/10/2007 14:45	17 00:55	.	.	.	0,375	.	.	.	.	.
24/10/2007 13:35	18 22:50	.	.	.	.	.	.	.	.	.
07/11/2007 13:55	14 00:20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum		743,0	6,930	48,80	6,399	155,9	13,85	410,1	7,963	164,0
Middel		743,0	1,732	12,20	0,800	155,9	4,62	410,1	3,982	164,0
Midd. (Q-veid)		743,0	2,245	16,55	1,488	155,9	4,40	410,1	3,720	164,0
Min.		743,0	0,129	0,18	0,053	155,9	3,22	410,1	3,010	164,0
					3,010	155,9	6,33	410,1	4,953	164,0

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 1995-2007.

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>, metamitron, 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, fluroksypyr, glyfosat (AMPA), isoproturon, 2,4-D, 2,6-diklobenzamid (BAM), MCPA, propikonazol	20	0,21	0,08	0
2007	12	10	83	9	klopyralid, prokloraz, 2,6-diklobenzamid (BAM), bentazon, cyprodinil, diklorprop, fluroksypyr, MCPA, propikonazol	25	0,27	0,13	0
Sum	211	133	63		Totalt påvist 25 aktive stoff	271	0,21	0,06	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

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Kolstadbekken 2007

Svein Selnes, Bioforsk Øst, Kise; Rikard Pedersen og Hans Olav Eggestad, Bioforsk Jord og miljø



Innhold

1. INNLEDNING	90
2. BESKRIVELSE AV FELTET	90
Beliggenhet	90
Klima.....	90
Topografi og jordsmonn.....	90
Arealer	91
Punktkilder	91
3. METODER	91
Måleutstyr og prøvetaking	91
Innsamling av skiftedata	92
4. JORDBRUKSDRIFT	92
Vekstfordeling	92
Jordarbeiding	93
Gjødsling	94
Avlinger	95
Bruk av pesticider	96
5. AVRENNING	97
Nedbør og temperatur.....	97
Vannbalanse.....	98
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen.....	98
Pesticider.....	101
6. OPPSUMMERING	102

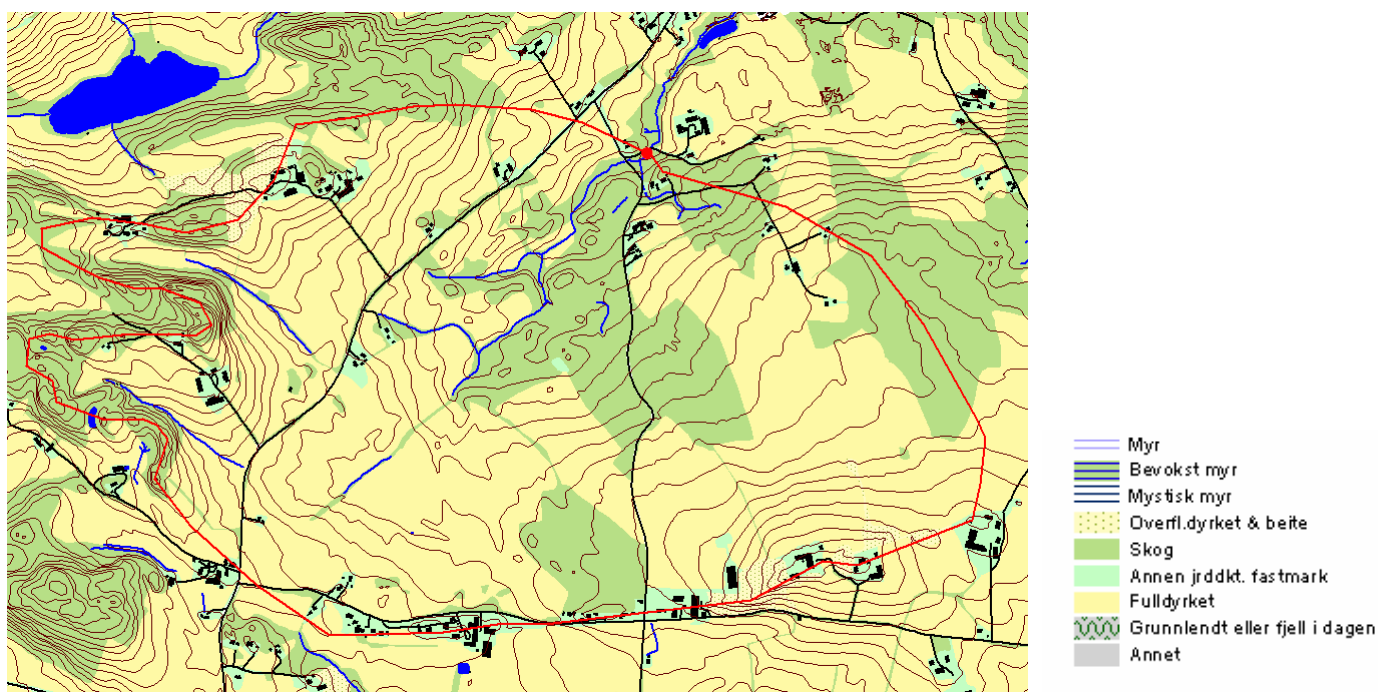
1. INNLEDNING

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 nedbørunderskudd 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 ca 135 kg og for fosfor ca 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 vannføringproporsjonale prøver for analyse. Uttak skjer ved datastyrt åpning av en ventil. Prøvene oppbevares i kjøleskap i prøvetakingsperioden. Ca hver 14 dag blir en blandprøve tatt ut og sendt til analyse ved TosLab, Tromsø.



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

Innsamling av skiftedata

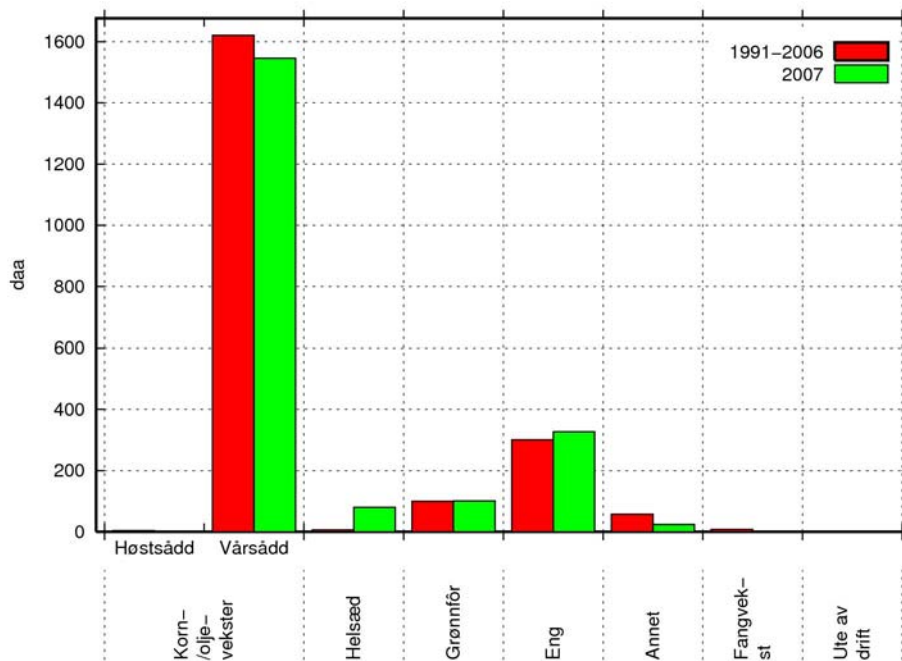
Registreringsskjema sendes brukerne i feltet for løpende notering av gårdsdrift og samles inn hvert år. Skjemaene er forholdsvis detaljerte og brukerne er etter hvert blitt flinkere til en mer fullstendig utfylling. Det er også nødvendig for den videre rapportering. Skiftedata blir lagt inn i databaseprogram 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

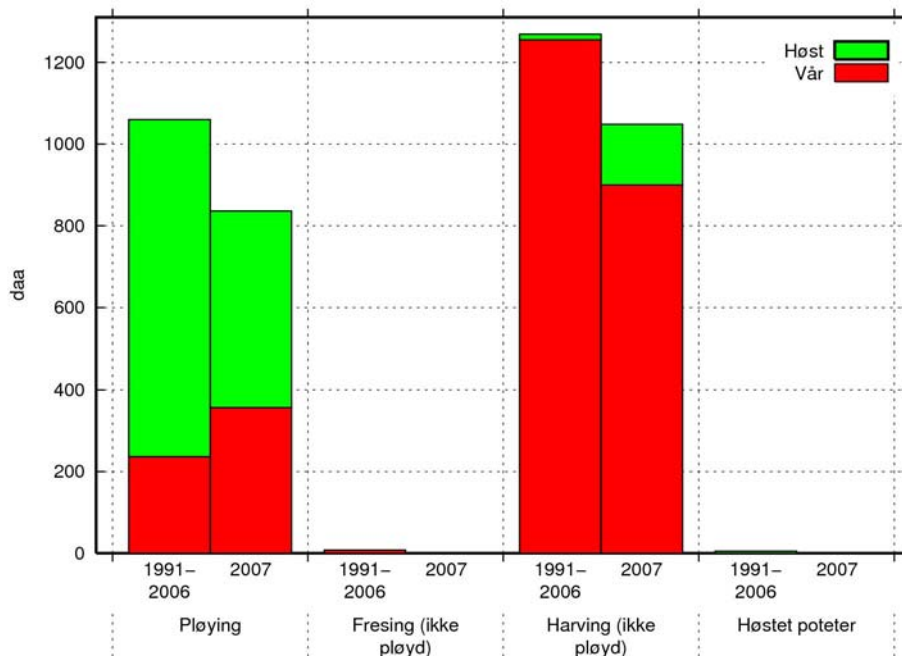
Det har ikke vært store endringer i vekstfordelingen i feltet de siste år. Korn dekker det klart største arealet (1546 daa; ca. 74 %). Det er også ca. 24 % gras- og grønnfôrareal i feltet (Figur 2, og Tabell 2 i vedlegg).



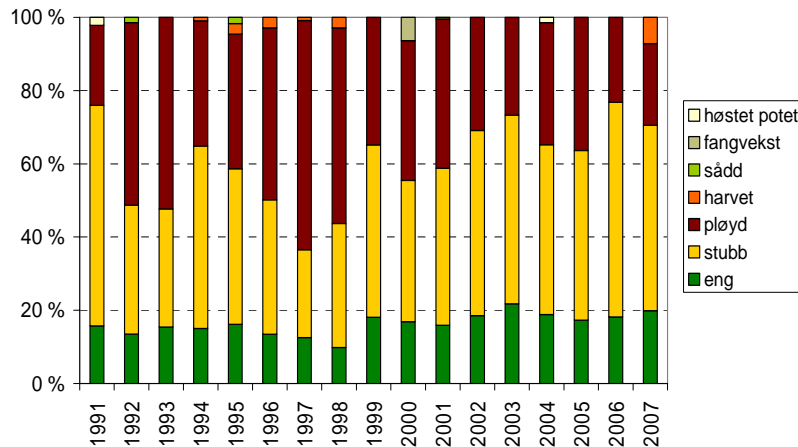
Figur 2. Areal av ulike jordbruksvekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

Jordarbeiding

I 2007 ble det pløyd om høsten på 480 daa, hvilket er svært lite i forhold til høstpløyd areal tidligere år. Gjennomsnitt for perioden 1991-2006 er 824 daa (Figur 3 og Tabell 3 i vedlegg). Arealet som høstpløyes har blitt stadig mindre de siste årene (i 1997 ble 1321 daa høstpløyd, se Figur 4). I 2007 ble bare 14 daa harvet om høsten.



Figur 3. Jordarbeiding i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

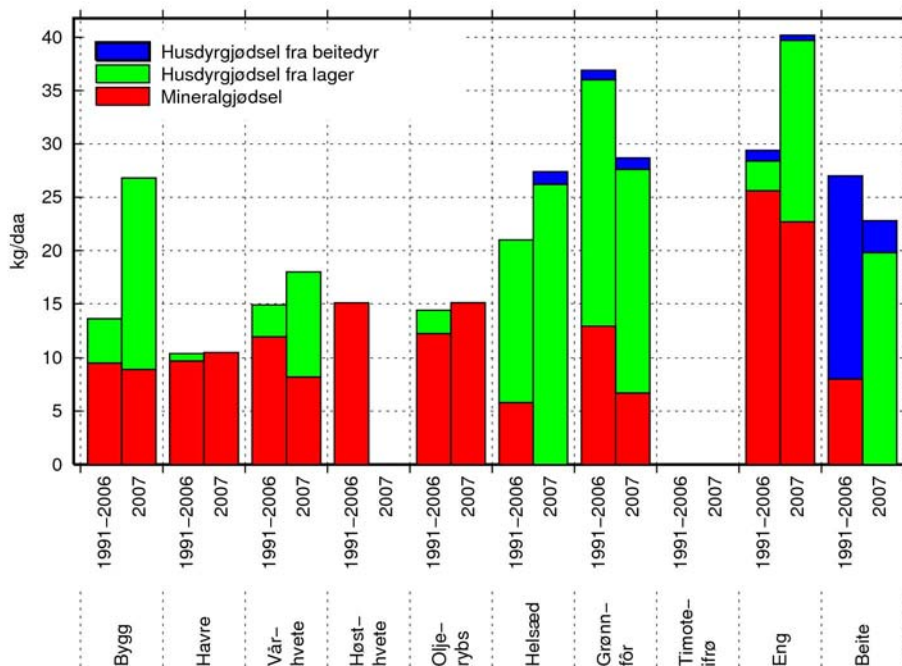


Figur 4. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 1991-2007.

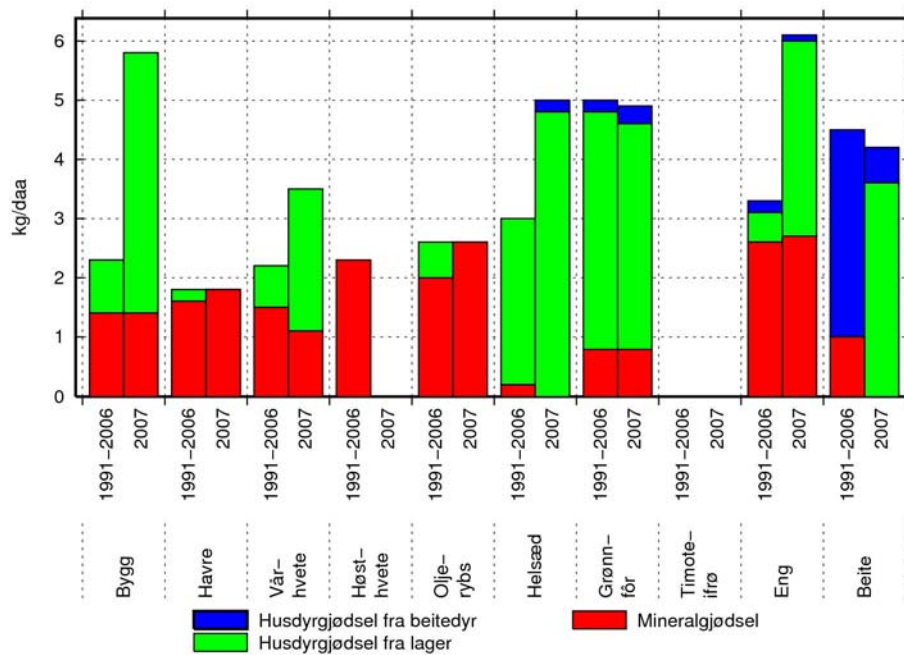
Gjødsling

Det var i 2007 en økning i tilførte gjødselmengder i feltet. I middel for hele feltet ble det gjødslet med 20,1 kg/daa N og 4,2 kg/daa P, mens gjødseltildelingen i middel for perioden 1991-2006 var 16,3 kg/daa N og 2,7 kg/daa P (Figur 5-6 og Tabell 4-5 i vedlegg). En økning i husdyrgjødselmengder i feltet de siste årene, kan nok i stor grad forklare dette (jfr. Figur 5 og Tabell 4-5 i vedlegg). Flere bruk innen nedbørfeltet har i løpet av denne perioden hatt en betydelig økning i husdyrtall, da spesielt antall slaktegris. Totalt utgjorde husdyrgjødsel 9,0 kg/daa N og 2,6 kg/daa P i 2007. I 2007 ble svært lite av husdyrgjødsel (ca 10 %) spredd høst/vinter. 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 (NH₄) fra husdyrgjødsel ved beregning av tilførte mengder nitrogen.

Figur 5-6 og Tabell 7-9 i vedlegget viser hvilke gjødselmengder som er brukt i de ulike kulturere de enkelte år. Nitrogentildelingen til vårkorn var i 2007 26,8 kg/daa til bygg, 10,5 kg/daa til havre og 18,0 kg/daa til vårhvete. Av fosfor ble det tildelt 5,8 kg/daa til bygg, 1,8 kg/daa til havre og 3,6 kg/daa til vårhvete. De største gjødselmengdene tildeles eng og førvekster, men det er fra disse vekstene en også venter de største avlingene.



Figur 5. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

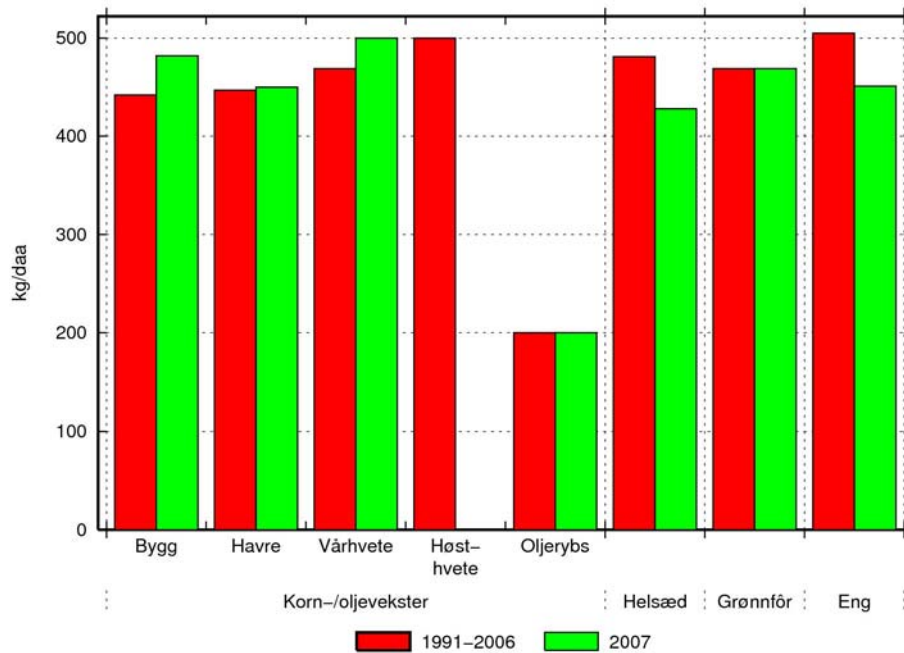


Figur 6. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

Areal per gjødseldyrenhet (GDE) i feltet er beregnet både på grunnlag av husdyrtall og total mengde tilført P i husdyrgjødsel (spredd gjødsel og beitegjødsling) i nedbørfeltet (Tabell 1a/b i vedlegg). En GDE utgjør 14 kg P.

Avlinger

Avlingene for vårkorn var i 2007 litt større (477 kg/daa) enn middel for tidligere år (453 kg/daa). Grasavlinger i 2007 (505 kg/daa) var over gjennomsnittet for tidligere år (451 kg/daa) (Figur 7 og Tabell 10a i vedlegg). Rapporteringen fra brukerne kan være usikre og mangelfulle når det gjelder avlinger, spesielt av grovfôr. Avlingstall for fôrvekster er i noen grad hentet fra "Driftsgranskningene i jord og skogbruk" (NILF).

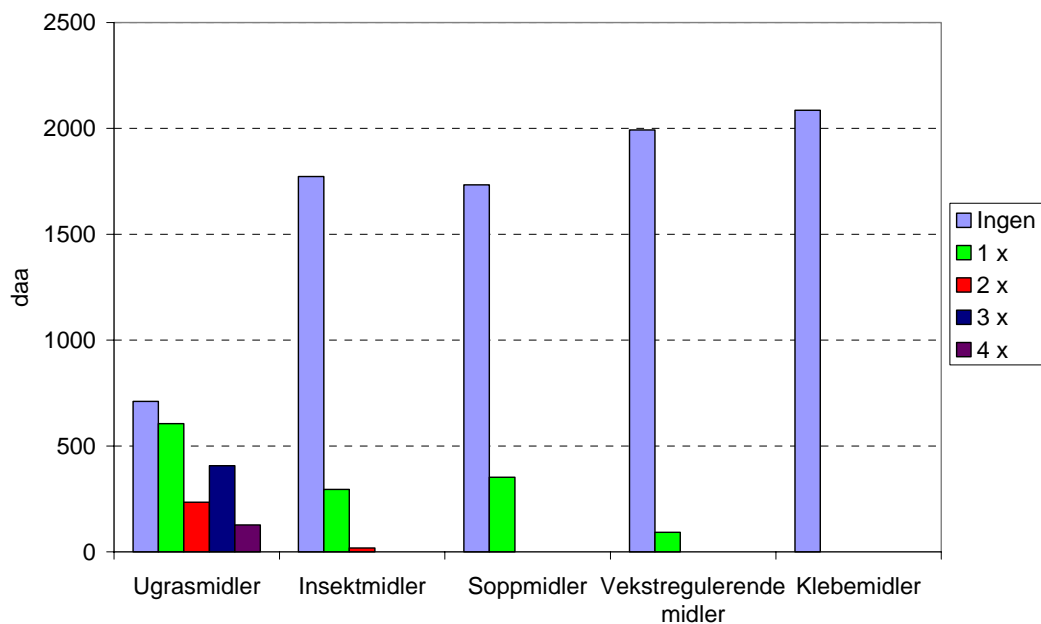


Figur 7. Avlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 for de viktigste vekster (eng- og grønnfôravlinger oppgitt som tørrstoff).

Bruk av pesticider

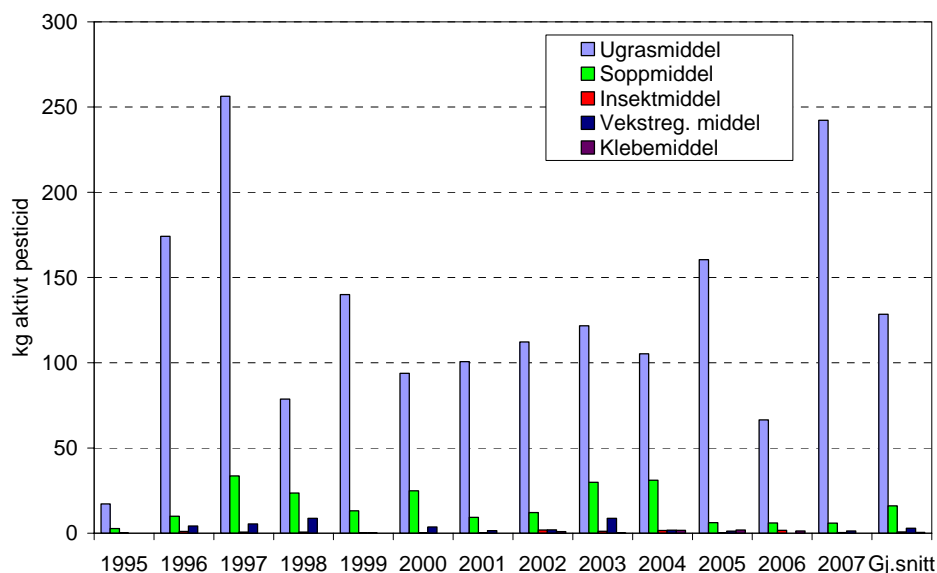
Tabell 11 og 12 i vedlegget viser forbruket av pesticider og vekstregulerende midler, samt sprøyte-tidspunkt og behandlet areal. Figur 8 viser sprøytefrekvens for de ulike pesticidgruppene. Det er i hovedsak kornarealene som sprøytes. Doseringene er innenfor de mengder produsenten anbefaler.

Sprøytet totalareal var litt mindre i 2007 enn i 2006. Totalt ble det brukt 11 ugrasmidler (aktive stoff), 3 soppmidler og 3 insektmiddel. I 2007 ble 66 % (1375 daa) av jordbruksarealet sprøytet med ugrasmidler. Soppmidler ble brukt på 17 % (353 daa) og insektmidler på 15 % (313 daa). Både ugrasmidler og insektmidler ble brukt flere ganger på samme areal i 2007 (Figur 8).



Figur 8. Sprøytefrekvens. Antall sprøytinger (med handelspreparat) og behandlet areal i 2007.

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 2007 ble det brukt 242,2 kg ugrasmiddel. Også bruken av soppmidler varierer mellom år, og mengden brukt i 2007 var 5,8 kg. Mengdemessig er det svært liten bruk av insektmidler. I 2007 ble det brukt 0,35 kg. De fleste insektmidler brukes i lave doser, men er svært giftige i lave konsentrasjoner. Det ble i 2007 brukt 1,3 kg vekstregulerende middel i feltet.



Figur 9. Bruk av ulike typer pesticider i perioden 1995-2007 angitt i kg aktivt stoff.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Middeltemperaturen i 2007/08 var 5,1 °C. Det er 1,0°C høyere enn gjennomsnittet for perioden 1992-2007 (Tabell 3). Middeltemperatur for veksesongen (mai-aug) var 0,3 °C lavere enn snittet for tidligere år (13,2 mot 13,5 °C).

Total nedbør i 2007/08 var 777 mm. Dette er vel 50 mm mer enn gjennomsnittet for perioden 1992-2007 (722 mm) (Tabell 3).

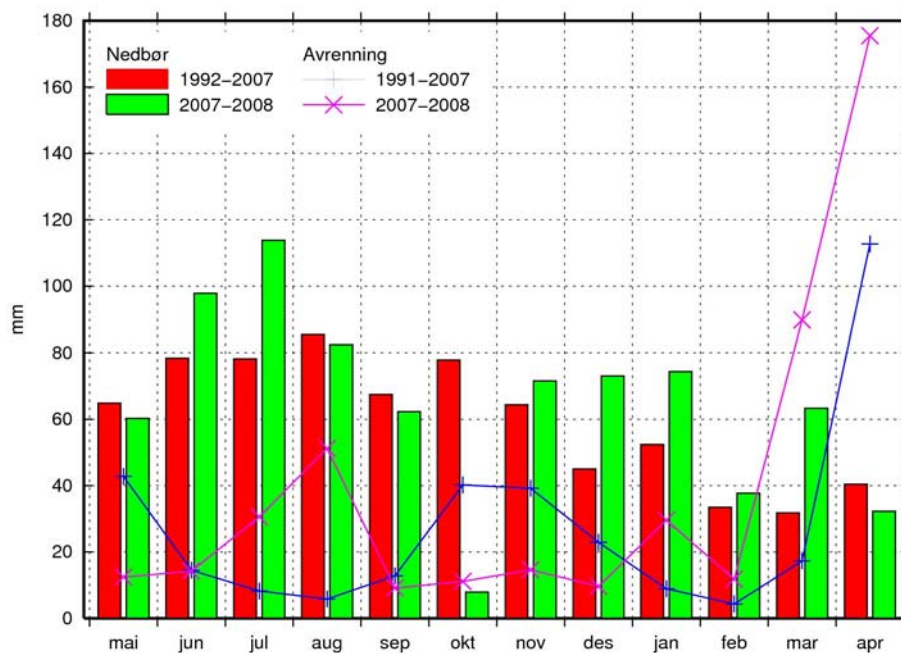
Tabell 3: Temperatur- og nedbørnormal (1961-1990) fra LMT, Kise. Månedlig temperatur og nedbør i 2007/2008 målt i feltet.

	Temperatur, °C				Nedbør, mm			
	1991-2007			2007-2008	1992-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	7,2	11,9	9,4	9,9	9	134	65	60
jun	10,9	15,5	13,2	15,1	12	162	78	98
jul	14,0	18,7	15,7	15,0	0	144	78	114
aug	11,5	18,0	14,3	14,0	15	142	85	83
sep	6,2	12,6	9,5	8,0	22	151	68	62
okt	0,8	7,6	3,8	4,5	14	202	78	8
nov	-4,6	4,1	-1,2	-1,0	14	197	64	72
des	-11,2	-0,8	-5,4	-5,9	11	100	45	73
jan	-9,6	-2,1	-6,0	-1,9	15	113	52	74
feb	-13,7	-2,9	-6,2	-0,9	10	67	34	38
mar	-6,0	1,5	-1,8	-0,8	3	90	32	63
apr	1,5	5,1	3,5	5,0	4	81	40	32
Årsmiddel /sum nedbør	0,6	7,4	4,1	5,1	495	1044	722	777

Vannbalanse

Total avrenning i 2007/2008 var ca 460 mm. Det er betydelig mer enn gjennomsnitt for årene 1991-2007 (330 mm). Differansen mellom avrenning og nedbør var ca 320 mm. Det meste av avrenninga kom i mars og april. Men også avrenningen i august var langt større enn vanlig (Figur 10 og Tabell 14a og b i vedlegg). 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 avrenningen 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 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.

Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Månedlige konsentrasjoner (Figur 11-13) er beregnet middel av flere blandprøveperioder og er dermed ikke direkte sammenlignbare med verdiene i tabell 18 i vedlegg. Høy konsentrasjon i august faller sammen med stor avrenning og dermed blir også tapene store. Det samme er tilfelle i februar og mars.

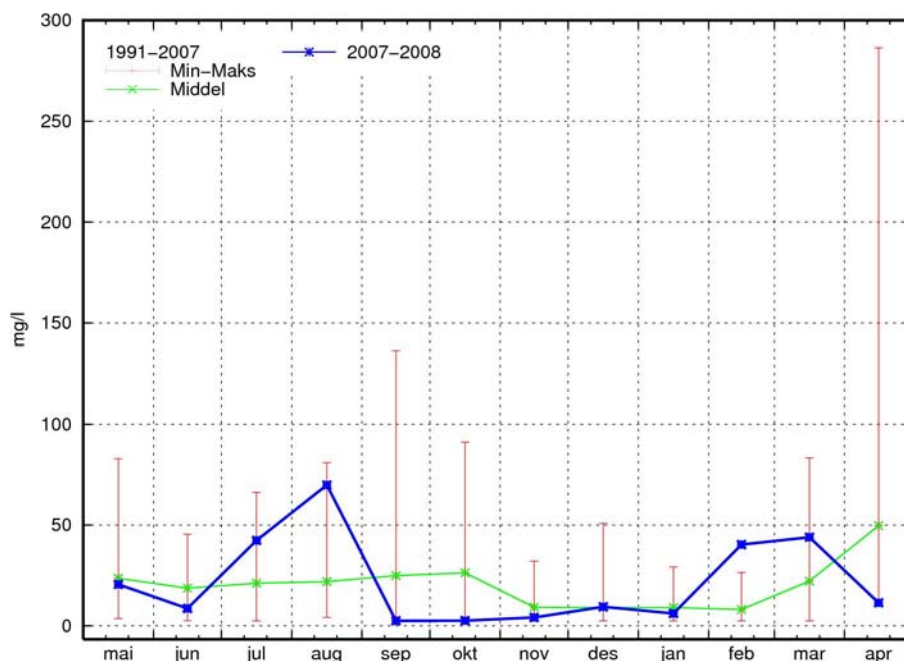
Figur 14-16 og Tabell 15-17 i vedlegget viser stofftap i avrenning fra jordbruksarealet. Det målte stofftapet er korrigert for stofftap fra utmark. Det er her forutsatt at tapet av nitrogen per dekar utmark tilsvarer 10 % av tapene per daa dyrka areal, mens fosfortapet fra utmark er satt til 6 g/daa (pr år). Tap av suspendert stoff fra utmark er satt til 0 kg/daa.

Tap av nitrogen i 2007/2008 var 7,2 kg/daa. Dette er 2 kg over gjennomsnittet for perioden 1991-2007 (5,2 kg/daa). Høye tap i 2007/2008 forekom hovedsakelig i forbindelse med svært mye nedbør i juli, men det var også høye nitrogentap i mars og april. Nitrogentapet i august (1,0 kg) var det høyeste som er målt i denne måneden.

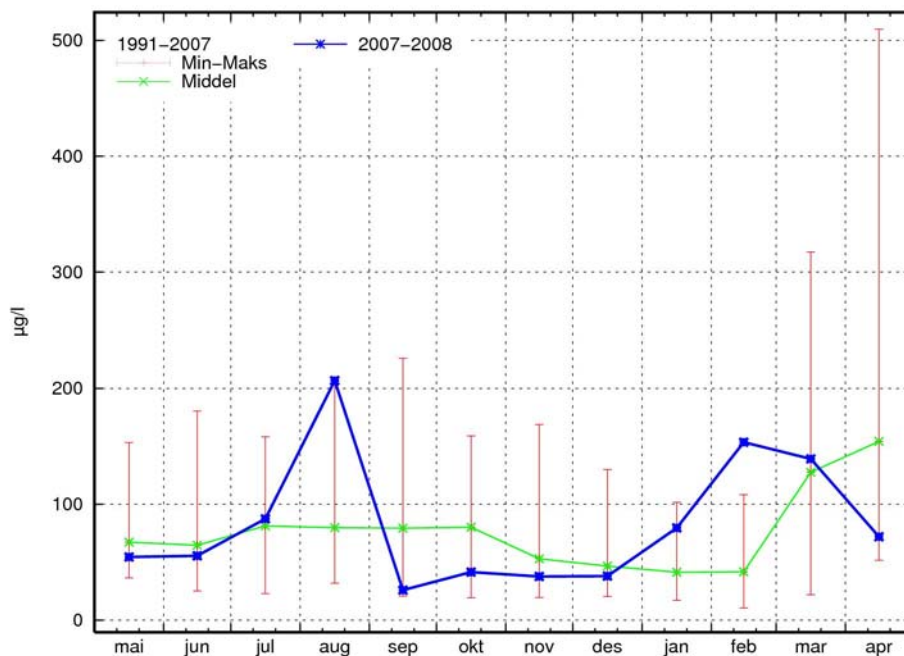
Tap av fosfor var 67 g/daa i 2007/2008, mot 50 g/daa i gjennomsnitt for tidligere år.

Tap av suspendert stoff i 2007/2008 var på ca 18 kg/daa. Gjennomsnitt for perioden 1991-2007 var 17 kg SS/daa. Sett i forhold til ganske høy avrenning var tapene i 2007/2008 lave. Dette kan nok i stor grad forklares av lite pløyd areal og en relativt stor andel stubbareal om høsten dette året.

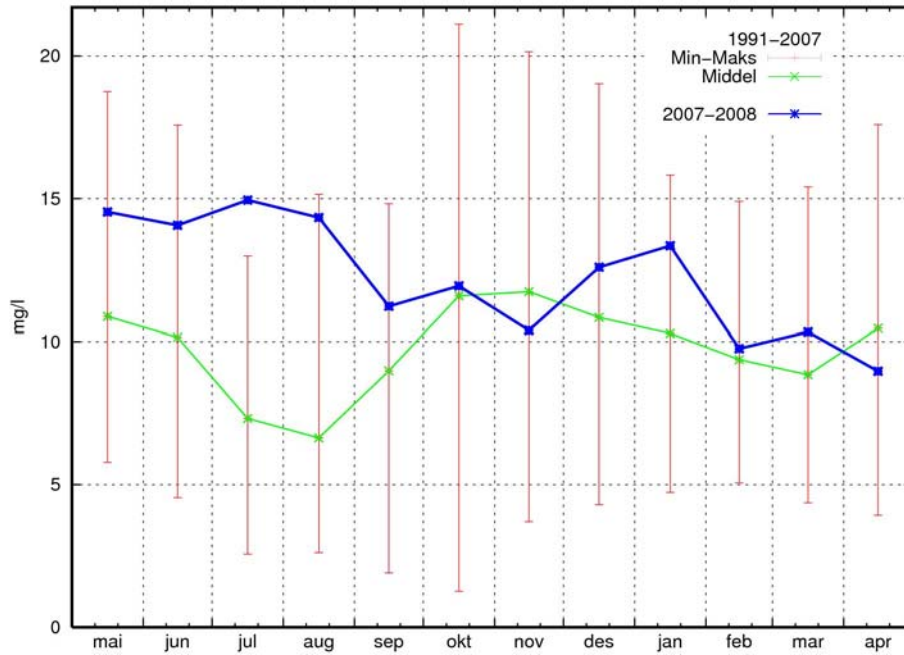
Tap av suspendert stoff og fosfor i feltet er generelt meget lave. Dette på grunn av en relativt lite erosjonsutsatt jordtype, og godt etablerte vegetasjonssoner langs vassdrag.



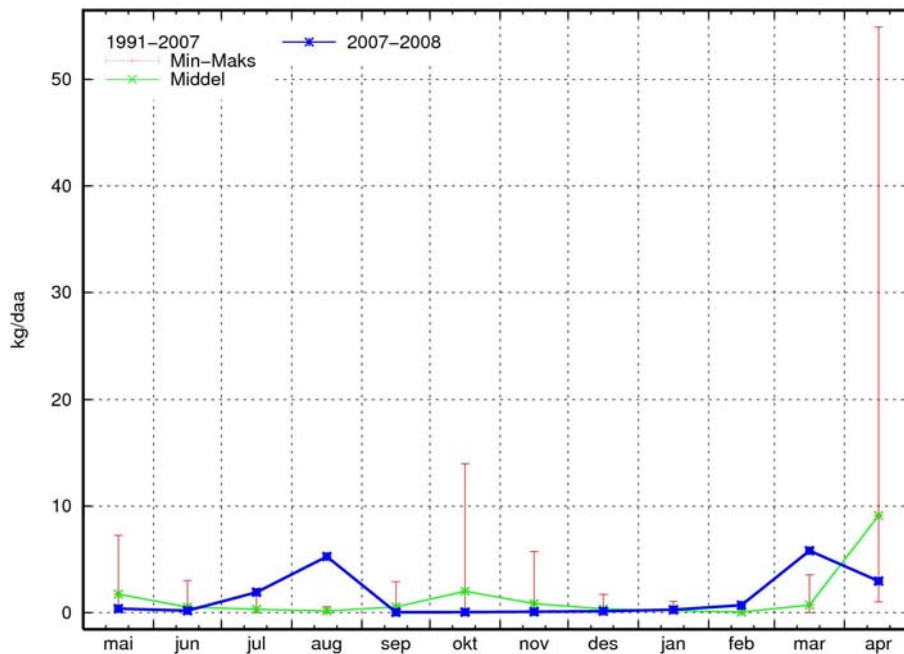
Figur 11. Månedlige konsentrasjoner av suspendert stoff (mg/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.



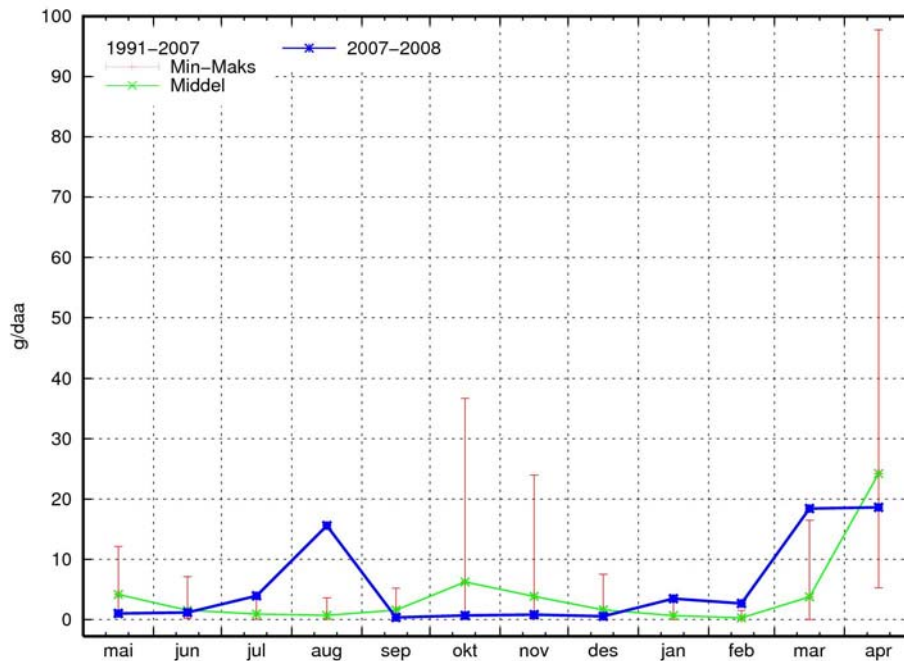
Figur 12. Månedlige konsentrasjoner av total fosfor (µg/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.



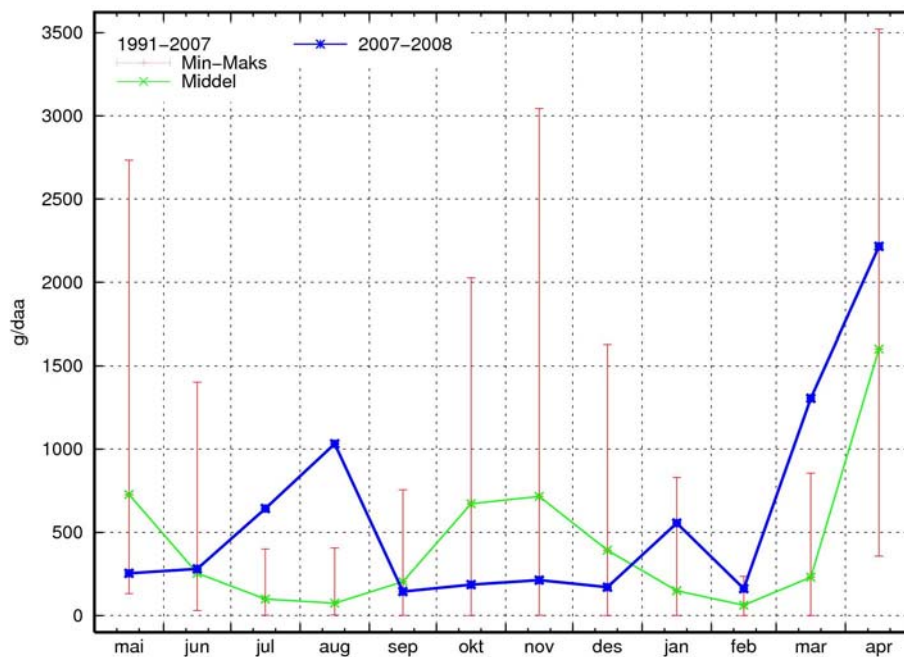
Figur 13. Månedlige konsentrasjoner av total nitrogen (mg/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.



Figur 14. Månedlige tap av suspendert stoff (kg/daa jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.



Figur 15. Månedlige tap av total fosfor (g/daa jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.



Figur 16. Månedlige tap av total nitrogen (g/daa jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.

Pesticider

Det ble ikke analysert for pesticider i Kolstadbekken i 2007. 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 2007/2008 var 777 mm, 55 mm mer enn gjennomsnittet for tidligere år (91-07). Temperaturen var i snitt 5,1 °C. Det er 1,0 °C høyere enn i foregående periode.

Vekstfordelingen i feltet domineres av vårkorn og var i 2007 på nivå med gjennomsnittet for tidligere år.

Det var i 2007 betydelig mindre høstpløying i forhold til registreringer på 90-tallet.

Totale gjødseltilførsler i 2007 var betydelig over gjennomsnittet for perioden 1991-2006. Økningen skyldes økt spredning av husdyrgjødsel.

Avlingene av vårkorn var i 2007 høyere enn gjennomsnittet for tidligere år. For gras var avlingene mindre enn middel for perioden 1991-2006.

Avrenningen var betydelig større enn gjennomsnittet for de foregående år, 460 mot 330 mm.

Tap av nitrogen (7,2 kg/daa) var ca. 2 kg mer enn gjennomsnittet for de foregående år. Relativt stort tap i august (1 kg/daa) kom etter uvanlig mye nedbør i juli.

Tap av fosfor (67 g/daa) var høyere enn gjennomsnittet for 1991-2006 (50 g/daa).

Tap av suspendert stoff var 18 kg/daa. Det er litt høyere enn gjennomsnittet for perioden 1991-2006 (17 kg/daa).

Tabell 1a. Husdyrtall og antall beitedøgn i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006¹.

	Antall		Beitedøgn	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Ammeku	12	80	252	660
Avlsgris	216	110		
Slaktegris	3851	5775		
Mjølkeku	72	54	2352	555
Slaktekylling	58900	100000		
Sau, vinterfåret	112	120	3097	
Storfé over 12 mnd	79	120	821	2170
Storfé under 12 mnd	99	80	661	
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	4,3	3,4		
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	13,5	5,4		

¹ Det foreligger ikke husdyrtall for årene 1992-1997.

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1991-2007¹.

	1991	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ammeku	0	0	0	0	0	0	52	0	70	0	80
Avlsgris	125	248	239	204	202	207	210	210	155	355	110
Slaktegris	1055	2195	3186	3300	2805	2365	2700	5405	7700	7800	5775
Mjølkeku	119	78	81	56	77	51	51	118	47	47	54
Slaktekylling	0	43000	0	60000	80000	60000	75000	71000	110000	90000	100000
Sau, vinterfåret	305	130	135	0	0	0	155	145	130	120	120
Storfé over 12 mnd	126	87	103	60	78	43	46	110	90	50	120
Storfé under 12 mnd	76	82	110	146	78	51	156	120	119	50	80
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	4,2	5,3	4,9	5,1	5,1	6,3	4,7	3,3	2,8	2,9	3,4
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	12,4	18,5	15,1	25,6	14,4	12,7	27,3	11,1	5,7	4,8	5,4

¹ Det foreligger ikke husdyrtall for årene 1992-1997.

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (daa).

	1991-2006	2007
Korn-/oljevekster	Høstsådd	4
	Vårsådd	1621
	sum	1625
Helsæd	6	80
Grønnfôr	100	101
Eng	301	327
sum	407	508
Annet	57	24
Sum	2089	2078
Fangvekst	8	0
Brakk	1	0
Sum ¹	2098	2078
Totalt jordbruksareal	2083	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 (etter 20/8) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (daa).

	Vår		Høst	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Pløying	236	356	824	480
Fresing (ikke pløyd)	8	0	0	0
Harving (ikke pløyd)	1255	900	14	148
Høstet poteter	0	0	5	0
Sum	1498	1256	843	628

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006. Middell for hele arealet (kg/daa). Vår/sommer: 01/04 - 20/08, høst/vinter: resten av året.

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Mineralgjødning	12,2	10,9	0,2	0,0	12,4	10,9
Husdyrgjødsel fra lager	2,3	8,3	1,4	0,7	3,6	9,0
Husdyrgjødsel fra beitedyr	0,1	0,0	0,2	0,2	0,3	0,2
Totalt	14,6	19,2	1,7	0,9	16,3	20,1

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006. Middell for hele arealet (kg/daa). Vår/sommer: 01/04 - 20/08, høst/vinter: resten av året.

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Mineralgjødning	1,6	1,6	0,0	0,0	1,6	1,6
Husdyrgjødsel fra lager	0,6	2,4	0,4	0,2	1,0	2,6
Husdyrgjødsel fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Totalt	2,3	3,9	0,4	0,2	2,7	4,2

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006. Middell for hele arealet (kg/daa). Vår/sommer: 01/04 - 20/08, høst/vinter: resten av året.

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Mineralgjødning	5,5	4,1	0,0	0,0	5,5	4,1
Husdyrgjødsel fra lager	2,1	6,3	1,2	0,6	3,3	6,8
Husdyrgjødsel fra beitedyr	0,1	0,0	0,2	0,2	0,3	0,2
Totalt	7,7	10,4	1,4	0,7	9,1	11,1

Tabell 7. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Bygg	9,5	8,9	4,1	17,9	0,0		13,6	26,8
Havre	9,7	10,5	0,7				10,4	10,5
Vårhvete	11,9	8,2	3,0	9,8			14,9	18,0
Høsthvete	15,1						15,1	
Oljerybs	12,2	15,1	2,2				14,4	15,1
Helsæd	5,8		15,2	26,2		1,2	21,0	27,5
Grønnfôr	12,9	6,7	23,1	20,9	0,9	1,1	36,8	28,7
Eng	25,6	22,7	2,8	17,0	1,0	0,5	29,4	40,2
Beite	8,0			19,8	19,0	3,0	27,0	22,8

Tabell 8. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Bygg	1,4	1,4	0,9	4,4	0,0		2,3	5,8
Havre	1,6	1,8	0,2				1,7	1,8
Vårhvete	1,5	1,1	0,7	2,4			2,2	3,6
Høsthvete	2,3						2,3	
Oljerybs	2,0	2,6	0,6				2,5	2,6
Helsæd	0,2		2,8	4,8		0,2	2,9	5,0
Grønnfôr	0,8	0,8	4,0	3,8	0,2	0,3	5,0	4,9
Eng	2,6	2,7	0,5	3,3	0,2	0,1	3,3	6,0
Beite	1,0			3,6	3,5	0,6	4,5	4,2

Tabell 9. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Bygg	4,4	3,8	2,5	8,3	0,0		7,0	12,0
Havre	4,8	4,8	0,5				5,3	4,8
Vårhvete	4,3	4,1	1,8	4,2			6,1	8,3
Høsthvete	6,1						6,1	
Oljerybs	5,6	6,9	1,3				6,9	6,9
Helsæd	1,4		12,9	22,3		1,1	14,3	23,3
Grønnfôr	3,8	1,6	20,1	17,8	0,7	1,0	24,5	20,4
Eng	11,3	6,9	2,5	13,4	0,8	0,4	14,7	20,7
Beite	4,5			16,8	16,1	2,6	20,7	19,4

Tabell 10. Avlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa).

		1991-2006	2007
Korn-/oljevekster	Bygg	442	482
	Havre	447	450
	Vårhvete	469	500
	Høsthvete	500	
	Oljerybs	200	200
Helsæd		481	428
Grønnfôr		469	469
Eng		505	451

Tabell 11. Bruk av pesticider (handelspreparater) i nedbørfeltet i 2007: 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	404	83,8	207,43	1
	Ally Class 50 WG	144	0,33	2,28	1
	Ariane S	200	20	100	1
	Express	380	0,33	0,88	1
	Focus Ultra	50	20	400	1
	Harmony Plus 50 T	30	0,02	0,75	1
	MCPA 750 Flytende	167	51,62	309,1	1
	Roundup	200	60	300	1
	Roundup Eco	408	73,2	179,41	1
	Roundup Max	399	67	167,92	1
	Roundup dry	60	12	200	1
Starane 180	365	11,2	30,67	1	
	Sum ²	1375			
Insektmidler	Fastac	18	0,72	40	2
	Fastac 50	50	1,75	35	1
	Karate 2.5 WG	200	5	25	1
	Sumi-Alpha	45	1,12	25	1
	Sum ²	313			
Soppmidler	Stereo 312,5 EC	200	10	50	1
	Stratego 312.5 EC	153	8,7	56,86	1
	Sum	353			
Vekstregulerende midler	Cerone	93	2,7	29,03	1
	Sum ²	93			
Sum		1420			

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 ugrasmiddel på samme areal. Arealet blir da regnet med en gang.

Tabell 12. Bruk av pesticider i nedbørfeltet i 2007: 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* fluroksypyr 1- metylheptylester*	22,24	404	13,91	34,43	1
	glyfosat	23,24	565	4,05	7,17	1
	glyfosat-ammonium	17,18,40,41,43	739	112,79	152,62	1,4
	ioksynil	17,4	399	52,59	131,82	1
	karfentrazon-etyl	22,24	404	5,53	13,69	1
	klopyralid*	23	144	0,13	0,911	1
	MCPA*	24	200	0,4	2	1
	metsulfuron-metyl	22,23,24	771	50,59	65,62	1
	sykloksydim	23	144	0,03	0,228	1
	tifensulfuron-metyl	24	50	2	40	1
	tribenuron-metyl	23	30	0,01	0,25	1
	Sum ²	22,23,25	410	0,17	0,417	1
Insektmidler	Sum ²		1375			
	alfacypermetrin*	22,24,25	68	0,17	2,47	1,3
	esfenvalerat*	26	45	0,06	1,25	1
	lambda-cyhalotrin*	24	200	0,12	0,625	1
Sum ²		313				
Soppmidler	cyprodinil*	24	200	2,5	12,5	1
	propikonazol*	24,25,26,27	353	1,71	4,85	1
	trifloksystrobin*	25,26,27	153	1,63	10,66	1
	Sum ²		353			
Vekstregulerende midler	etefon	25,26	93	1,3	13,94	1
	Sum ²		93			
Sum			1420			

* 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 ugrasmiddel 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 2007 (daa).

Antall sprøytinger	Ugrasmidler	Insektmidler	Soppmidler	Vekstregulerende midler		Totalt
					Klebmidler	
Ingen	711	1773	1733	1993	2086	666
1 x	606	295	353	93		538
2 x	234	18				194
3 x	407					312
4 x	128					158
5x						218
Sum behandlet areal	1375	313	353	93	0	1420

Tabell 14a. Avrenning i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007 (mm).

	1991-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	12	104	43	12
jun	3	57	15	14
jul	0	35	8	31
aug	0	35	6	51
sep	1	36	13	9
okt	1	157	40	11
nov	1	180	39	15
des	0	81	23	10
jan	0	37	9	30
feb	0	12	4	12
mar	0	47	17	90
apr	45	247	113	176
Sum (hele perioden)	185	646	330	459

Tabell 14b. Avrenning i perioden mai 1991-april 2008 (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	07-08
Mai	12	45	51	51	55	18	104	28	25	25	46	53	57	16	17	81	12
Jun	18	3	3	8	57	7	10	24	28	8	7	17	20	3	13	7	14
Jul	10	1	6	1	6	7	3	13	16	35	1	19	7	5	1	0	31
aug	1	19	35	4	1	1	0	8	1	11	2	4	1	5	1	1	51
sep	2	36	13	16	1	6	9	35	16	14	6	1	14	34	1	2	9
okt	25	10	74	8	1	39	19	53	52	157	68	6	12	46	9	66	11
nov	24	38	29	19	1	37	27	25	17	180	21	4	32	20	48	107	15
des	7	76	18	23	0	12	30	7	11	81	6	2	27	16	10	39	10
jan	2	12	7	12	0	3	37	4	9	3	3	4	3	25	6	15	30
feb	1	10	3	8	0	2	12	1	3	2	6	3	2	6	7	3	12
mar	47	11	2	7	0	40	29	8	15	2	22	9	28	14	8	37	90
apr	50	48	206	109	65	45	87	247	110	130	166	117	120	64	153	87	176
Sum (hele perioden)	198	309	448	264	185	216	365	453	301	646	354	240	323	253	274	445	459

Tabell 15a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	1991-2007		2007-2008	
	Min	Maks	Middel	
mai	0,1	7,3	1,7	0,4
jun	0,0	3,0	0,5	0,2
jul	0,0	1,9	0,3	1,9
aug	0,0	0,6	0,2	5,3
sep	0,0	2,9	0,5	0,0
okt	0,0	14,0	2,0	0,0
nov	0,0	5,7	0,9	0,1
des	0,0	1,7	0,4	0,1
jan	0,0	1,1	0,2	0,3
feb	0,0	0,3	0,1	0,7
mar	0,0	3,6	0,7	5,8
apr	1,0	54,9	9,1	3,0
Sum (hele perioden)	4,7	78,0	16,5	17,8

Tabell 15b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1991-april 2008 (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	07-08
mai	0,1	0,9	2,0	0,8	1,7	0,6	7,3	0,4	0,4	0,3	5,6	4,2	1,5	0,3	0,8	1,0	0,4
jun	0,5	0,1	0,0	0,1	3,0	0,0	0,2	0,2	1,0	0,1	0,1	0,9	1,0	0,1	0,8	0,2	0,2
jul	0,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,6	1,0	0,1	1,9	0,4	0,1	0,0	0,0	1,9
aug	0,0	0,5	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,6	0,2	0,1	0,1	0,4	0,0	0,0	5,3
sep	0,1	0,5	0,1	0,1	0,0	0,3	0,1	1,0	1,2	0,1	0,2	0,0	2,9	1,9	0,0	0,1	0,0
okt	0,2	0,0	0,9	0,1	0,0	2,3	0,4	2,4	1,3	14,0	3,9	0,1	1,6	0,3	0,6	4,1	0,0
nov	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,3	0,3	0,5	0,1	5,7	0,4	0,0	0,3	0,1	2,3	2,9	0,1
des	0,0	1,7	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	1,2	0,5	0,0	0,4	0,1	0,0	1,0	0,1
jan	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,6	0,3
feb	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,7
mar	2,8	0,3	0,0	0,0	0,0	1,1	3,6	0,1	0,2	0,1	1,5	0,0	0,4	0,5	0,1	0,7	5,8
apr	1,1	1,5	7,4	3,1	1,0	2,7	6,2	11,5	8,4	54,9	21,9	10,2	3,3	1,3	6,8	4,3	3,0
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	17,8

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.

	1991-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
Mai	0,7	12,1	4,2	1,0
Jun	0,2	7,1	1,5	1,2
Jul	0,0	3,7	0,9	3,9
Aug	0,0	3,6	0,7	15,6
Sep	0,0	5,2	1,6	0,4
Okt	0,0	36,7	6,2	0,7
Nov	0,1	24,0	3,8	0,8
Des	0,0	7,5	1,6	0,5
Jan	0,0	3,8	0,7	3,5
Feb	0,0	1,5	0,3	2,7
Mar	0,0	16,5	3,8	18,4
Apr	5,3	97,8	24,2	18,6
Sum (hele perioder)	16,4	170,4	49,5	67,2

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	07-08
mai	0,7	3,7	6,3	3,1	4,3	4,1	12,1	1,5	1,4	1,5	10,4	4,4	4,2	1,1	2,8	4,8	1,0
jun	3,0	0,3	0,2	0,4	7,1	0,3	0,4	1,3	2,5	0,5	0,4	1,3	2,7	0,3	3,3	0,7	1,2
jul	2,3	0,2	1,3	0,1	0,5	0,4	0,2	0,4	1,5	2,5	0,2	3,7	0,9	0,4	0,1	0,0	3,9
aug	0,2	2,7	3,6	0,3	0,1	0,0	0,1	0,7	0,1	1,2	0,6	0,2	0,1	1,0	0,1	0,1	15,6
sep	0,3	3,1	1,0	0,8	0,0	0,9	0,5	3,1	3,2	0,5	0,8	0,0	4,8	5,2	0,0	0,4	0,4
okt	2,1	0,5	5,5	0,3	0,0	7,4	0,9	7,2	5,1	36,7	13,7	0,2	2,7	4,1	1,6	11,7	0,7
nov	1,8	2,8	1,0	0,7	0,1	2,3	1,1	2,1	0,5	24,0	1,0	0,1	1,4	0,8	6,2	15,6	0,8
des	0,4	7,5	0,6	1,3	0,0	0,4	1,0	0,4	0,4	5,2	0,8	0,1	1,6	0,8	0,5	4,6	0,5
jan	0,3	0,5	0,3	0,5	0,0	0,1	2,0	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	3,8	0,5	1,7	3,5
feb	0,1	1,5	0,1	0,3	0,0	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,8	0,5	0,3	2,7
mar	16,5	4,8	0,1	0,2	0,0	3,9	7,0	1,0	2,4	0,3	2,6	0,3	4,3	6,8	0,5	9,5	18,4
apr	5,3	8,3	27,6	8,3	39,1	7,2	13,3	37,7	22,4	97,8	30,4	17,9	16,2	22,0	16,6	17,4	18,6
Sum (hele perioden)	32,9	35,9	47,6	16,4	51,2	27,2	38,9	55,5	40,1	170,4	61,1	28,4	39,0	47,0	32,8	66,8	67,2

Tabell 17a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007 (g/daa). Tap fra ikke-jordbruksareal ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1991-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	133	2733	727	254
jun	30	1403	255	281
jul	2	400	99	643
aug	3	406	75	1032
sep	1	756	204	144
okt	1	2027	672	186
nov	2	3045	716	213
des	0	1629	393	171
jan	0	830	149	556
feb	0	236	62	161
mar	0	856	231	1306
apr	358	3521	1602	2215
Sum (hele perioder)	2870	9736	5186	7162

Tabell 17b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1991-april 2008 (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	07-08
mai	133	838	759	567	1086	264	2733	541	230	305	374	789	1190	199	252	1379	254
jun	261	30	37	65	1403	90	173	588	352	90	45	263	368	38	191	97	281
jul	110	5	32	2	74	99	26	233	197	400	4	220	118	47	10	4	643
aug	9	402	406	28	5	3	5	85	7	111	10	44	9	60	7	3	1032
sep	33	756	163	213	1	84	123	504	216	158	45	6	280	650	3	24	144
okt	426	154	942	92	1	784	360	889	673	2027	797	65	230	1151	212	1953	186
nov	422	798	344	274	2	775	620	401	226	2238	202	46	568	335	1165	3045	213
des	110	1629	212	364	0	230	657	104	131	791	46	23	520	258	166	1041	171
jan	25	231	74	178	0	45	830	44	100	25	17	61	44	341	83	288	556
feb	5	127	26	110	0	30	236	15	27	14	60	68	21	82	115	59	161
mar	445	108	21	92	0	856	527	70	90	14	228	178	381	111	140	440	1306
apr	892	615	2442	2350	358	940	1607	2117	1068	1073	2203	2889	1516	638	3521	1403	2215
Sum ¹ (hele perioden)	2,9	5,7	5,5	4,3	2,9	4,2	7,9	5,6	3,3	7,3	4,0	4,7	5,2	3,9	5,9	9,7	7,2

¹ Sum oppgitt i kg/daa.

Tabell 18. Vannanalyseresultater for Kolstadbekken Bekkestasjon. For perioden 01/05/2007-01/05/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor µg/l	Total nitrogen mg/l
07.05.2007 10:30	13 23:45	0,6	<5,0	11,0	21,0
21.05.2007 09:10	13 22:40	0,4	31,0	77,0	11,0
04.06.2007 08:45	13 23:35	0,5	24,0	67,0	13,0
18.06.2007 09:25	14 00:40	0,3	5,0	37,0	12,0
02.07.2007 15:30	14 06:05	0,5	<5,0	61,0	16,0
17.07.2007 07:00	14 15:30	1,3	44,0	86,0	16,0
30.07.2007 09:45	13 02:45	0,8	35,0	75,0	13,0
13.08.2007 14:15	14 04:30	1,3	170,0	440,0	15,0
28.08.2007 07:00	14 16:45	2,2	19,0	90,0	14,0
10.09.2007 11:00	13 04:00	0,3	<5,0	19,0	14,0
25.09.2007 07:00	14 20:00	0,3	<5,0	24,0	8,9
16.10.2007 14:45	21 07:45	0,5	<5,0	37,0	12,0
30.10.2007 07:00	13 16:15	0,2	<5,0	52,0	12,0
12.11.2007 07:00	13 00:00	0,6	5,0	47,0	10,0
27.11.2007 14:30	15 07:30	0,4	<5,0	26,0	10,0
11.12.2007 11:00	13 20:30	0,5	9,0	46,0	16,0
02.01.2008 09:45	21 22:45	0,2	10,0	28,0	8,3
15.01.2008 15:00	13 05:15	0,2	8,0	43,0	9,7
29.01.2008 10:40	13 19:40	1,8	<5,0	76,0	14,0
13.02.2008 09:30	14 22:50	0,4	68,0	230,0	10,0
26.02.2008 07:00	12 21:30	0,3	22,0	100,0	9,7
11.03.2008 07:00	14 00:00	0,8	19,0	100,0	9,4
25.03.2008 17:30	14 10:30	4,7	50,0	150,0	11,0
07.04.2008 15:00	12 21:30	4,7	30,0	110,0	7,5
21.04.2008 07:15	13 16:15	7,5	<5,0	57,0	9,5
06.05.2008 15:00	15 07:45	2,6	13,0	61,0	9,6
Middel		1,3	23,3	82,7	12,0
Midd.(Q-veid)		0,0	27,2	99,3	11,1
Min.		0,2	<5,0	11,0	7,5
Maks.		7,5	170,0	440,0	21,0

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	propikonazol , 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

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Bye 2007

Svein Selnes, Bioforsk Øst, Kise; Rikard Pedersen og Hans Olav Eggestad, Bioforsk Jord og miljø



Innhold

INNHold	117
1. INNLEDNING	118
2. BESKRIVELSE AV FELTET	118
Beliggenhet.	118
Klima	118
Topografi og jordsmonn	118
3. METODER	119
Måleutstyr og prøvetaking	119
Innsamling av skiftedata	119
4. JORDBRUKSDRIFT	119
Vekstfordeling	119
Jordarbeiding	119
Gjødsling	119
Avlinger	120
5. AVRENNING	121
Nedbør og temperatur	121
Avrenning	122
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen	122
6. OPPSUMMERING	126

1. INNLEDNING

Bye-feltet er et av de mindre feltene i JOVA-programmet. Nedbørfeltet består av en del av et skifte og representerer således kun et driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene. Både overflate- og grøftevann overvåkes. Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april.

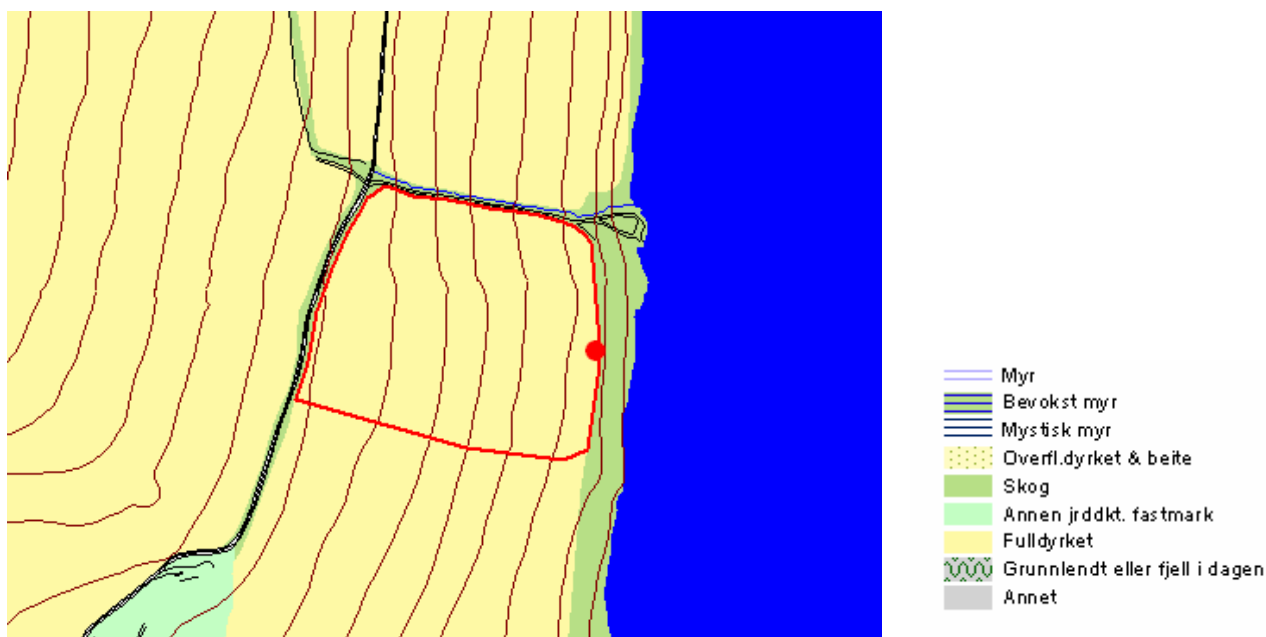
Arbeidet med overvåking av feltet utføres av Bioforsk Øst, avd. Kise.

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. Jorda er systematisk grøftet. Vannprøver tas fra en samlegrøft tilknyttet sugegrøfter innen det aktuelle arealet. En veg avgrenser nedbørfeltet i overkant (Figur 1).



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

Klima

Klimaet 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 nedbørunderskudd 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. 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 infiltrasjonskapasitet 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 vannføringsproporsjonale prøver. Hver ca 14 dag tas ut en blandprøve fra overflate- og grøftestasjonen som sendes til Toslab i Tromsø for analysering.

Innsamling av skiftedata

Bruker i feltet rapporterer all aktivitet i feltet gjennom året.

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

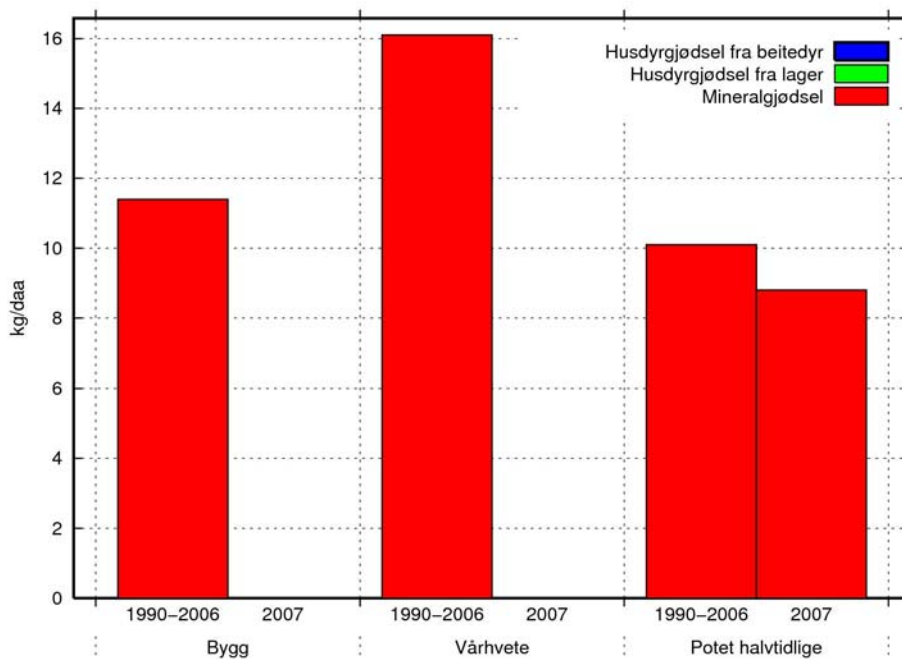
Da arealet kun dekker ett skifte er det følgelig bare en vekst det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet, med hvete i flest år. I år 2007 ble det dyrket potet (Tabell 1 i vedlegg).

Jordarbeiding

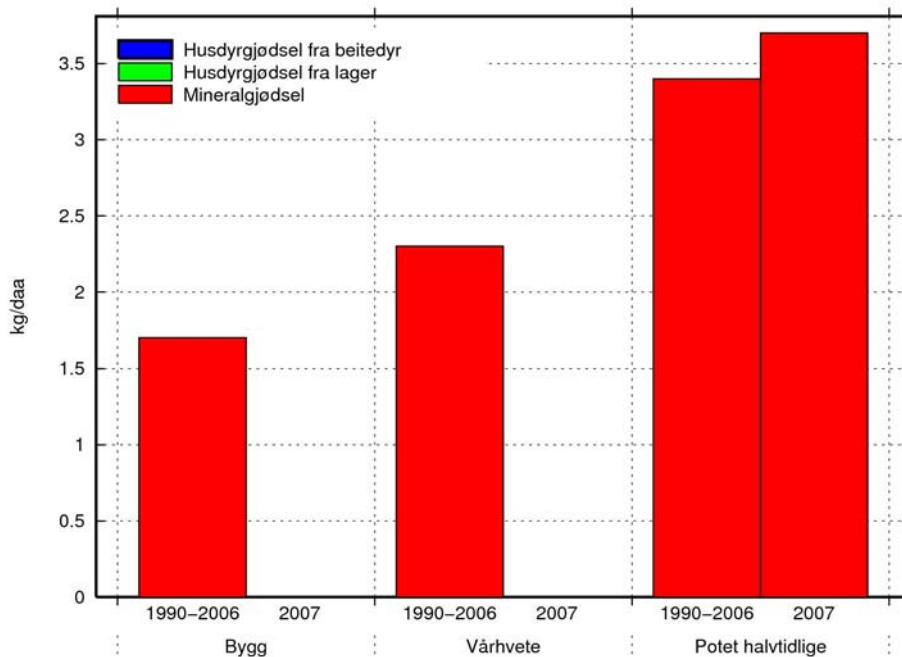
Jordarbeidingen i feltet er tradisjonell med høstpløying og slådding og harving om våren hvert år.

Gjødsling

Det tilføres kun mineralgjødning i feltet, ikke hudsyrgegjødsling. Nitrogengjødslingen til potet i 2007 var 8,8 kg N/daa, noe som er 1,3 kg mindre enn gjennomsnittet for tidligere år (Figur 2 og Tabell 2 i vedlegg). Det ble tilført 3,7 kg P/daa, litt mer enn gjennomsnittet for de foregående år (Figur 3 og Tabell 3 i vedlegg).



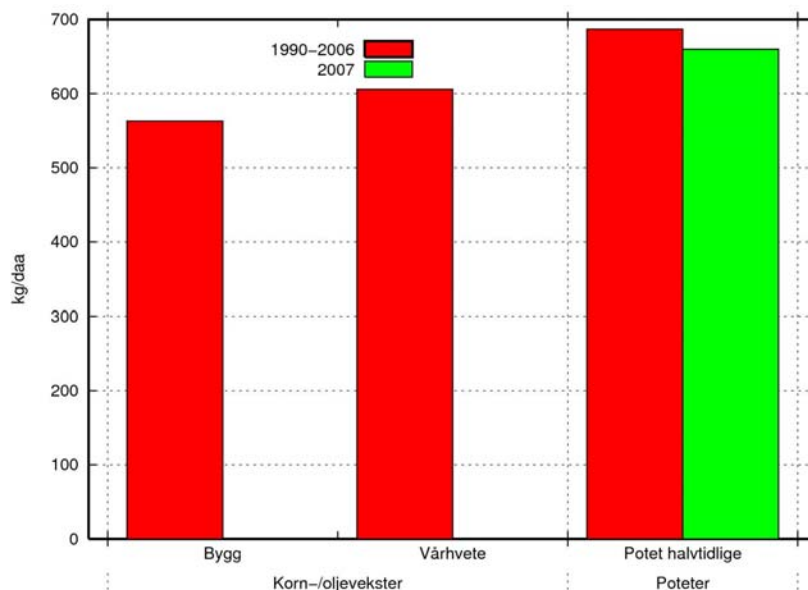
Figur 2. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006.



Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006.

Avlinger

Det høstes jevnt over gode avlinger i feltet. I 2007 var avlingen 660 kg/daa (tørrestoff)(Figur 4 og Tabell 5 i vedlegg).



Figur 4. Avlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Normaltemperatur og normalnedbør baserer seg på tall fra målestasjon på Kise (DNMI). Nedbørmålingene i feltet gir for lave tall sammenlignet med avrenningen slik at det er valgt å bruke nedbørmålingene fra Kise (LMT). For 2007/2008 gir målingene i feltet en fordampning på litt under 300 mm, og i tillegg kommer at en betydelig del av avrenningen skjer som grunnvannsavrenning under grøftene. I 2007/2008 ble det målt vel 200 mm mer nedbør ved Kise (LMT). Nedbørforholdene i Bye-feltet er sannsynligvis ikke vesentlig forskjellige fra Kise, men kan i bygeværsperioder likevel variere noe. Temperatur for 2007/2008 er fra Bye.

Temperaturen var 1,3 °C høyere i 2007/2008 enn gjennomsnittet for årene 1992-2007 (tabell 6 i vedlegg). Temperaturen i vekstmånedene (mai-aug) var i gjennomsnitt 14,4 °C. Det er 0,9°C høyere enn gjennomsnittet for tidligere år. Total nedbør var på ca 660 mm, 95 mm høyere enn snittet for tidligere år og ca 80 mm mer enn normalen. Spesielt månedene juli og august bidro til dette (Tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormal (1961-1990) fra Kise (DNMI). Nedbør i 2007/2008 er fra Kise (LMT) og temperatur i 2007/2008 målt i feltet. (DNMI: Meteorologisk Institutt, LMT: Landbruksmeteorologisk tjeneste (Bioforsk)).

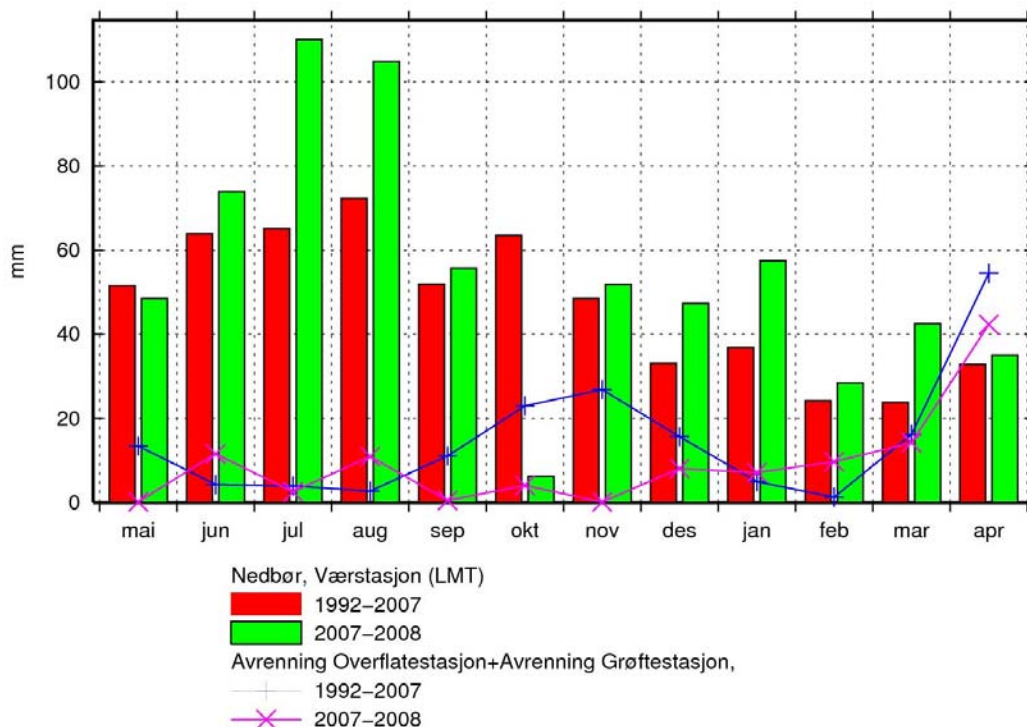
Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2007/08	Normal	2007/08
Mai	8,5	10,9	44	49
Juni	13,6	15,7	59	74
Juli	15,2	15,7	66	110
August	14,0	15,3	76	105
September	9,6	9,9	64	56
Oktober	5,1	5,9	63	6
November	-0,8	0,7	50	52
Desember	-5,3	-3,0	37	47
Januar	-7,4	-0,5	36	58
Februar	-8,1	0,4	29	28
Mars	-3,1	0,3	27	43
April	2,2	5,8	34	35
Årsmiddel/sum nedbør	3,6	6,4	585	662

Avrenning

Den største avrenninga skjer normalt i forbindelse med snøsmeltinga om våren. Våren 2008 var det i april 42 mm avrenning.

Total avrenning i 2007/2008 var 111 mm. Dette er 68 mm lavere enn gjennomsnittet for perioden 1992-2007 (Figur 5 og Tabell 7 og 8 i vedlegg). Overflateavrenning i feltet utgjør i gjennomsnitt ca. 9 % av totalavrenning.

Ved en episode 2007 fungerte ikke fanggrøft for overflatevann tilfredsstillende slik at målt avrenning er underestimert.



Figur 5. Nedbør (LMT, Kise) og avrenning (overflatestasjon+grøftestasjon) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007 (mm).

Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Månedlige konsentrasjoner (Fig. 6-8) er gjennomsnitt for hele måneder og kan derfor ikke direkte sammenlignes med verdiene i tabell 12a og b i vedlegget. Toppen i juli og februar-mars for suspendert stoff og fosfor kommer igjen i tapstallene. Avrenningen i juli var mindre enn gjennomsnittet for perioden 1992-2007 samtidig som nedbøren var høyere. Den høye konsentrasjonen og høye tap skyldes tre episoder med overflateavrenning. Normalt kommer det meste av avrenningen i juli gjennom grøftene, men i år kom det meste som overflateavrenning.

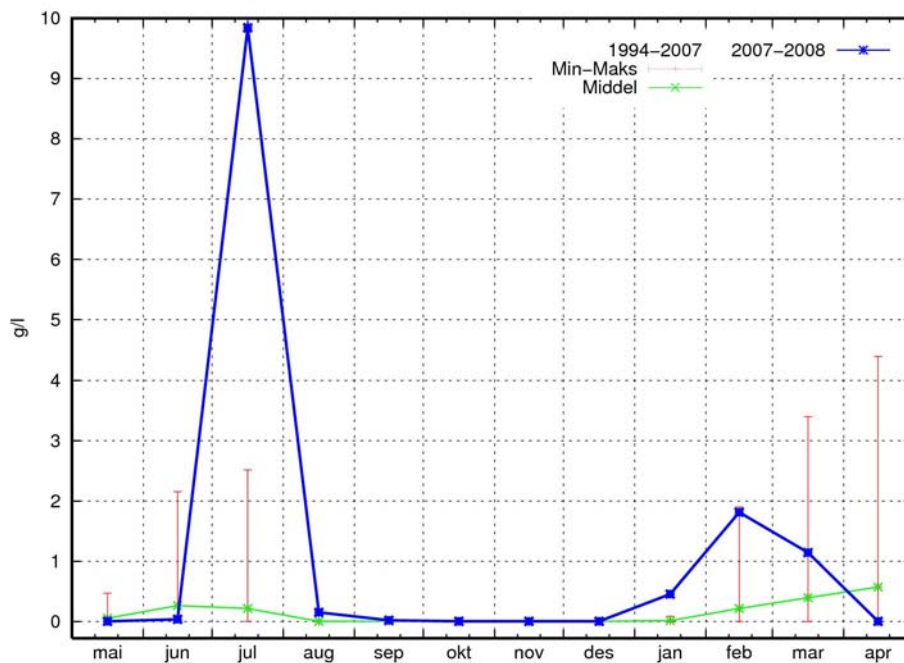
Tap av partikler og fosfor fra feltet er jevnt over lave, mens nitrogentapene er forholdsvis høye. Transporten skjer hovedsakelig ved overflateavrenning for suspendert stoff og fosfor, mens for nitrogen hovedsakelig ved grøfteavrenning. Tap av nitrogen, fosfor og suspendert stoff i 2007/2008, og gjennomsnittlige tap for tidligere år i overvåkingsperioden er vist i Figur 6-11 og Tabell 9-11 i vedlegget.

I 2007/2008 var tap av suspendert stoff 64 kg/daa. Det er tre ganger så mye som gjennomsnitt for perioden 1994-2007. Omtrent en tredel av dette kom i juli.

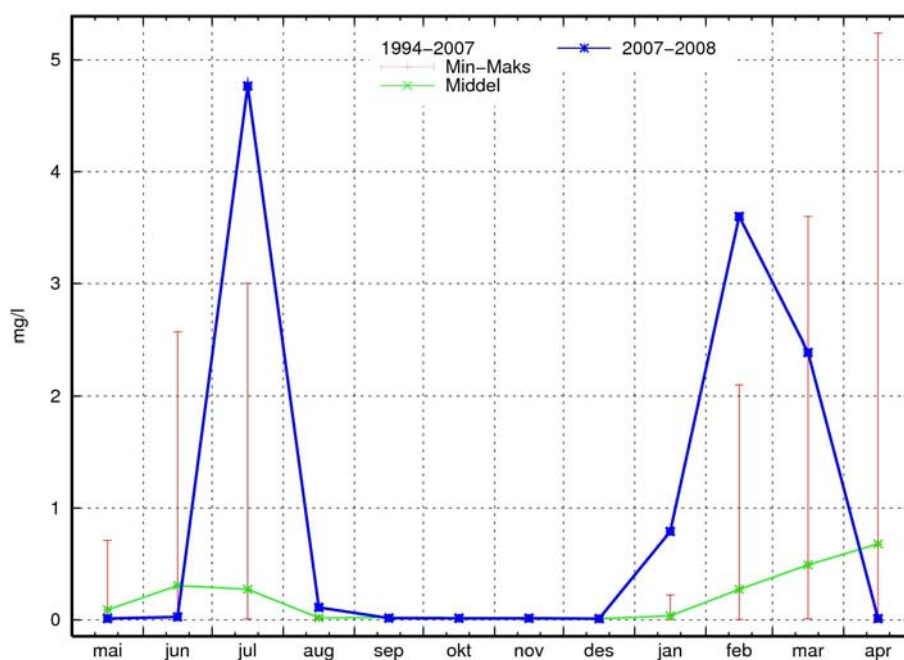
Fosfortapet var totalt 89 g/daa. Bare 2 g/daa gjennom grøftevann og resten ved overflateavrenning.

Totalt tap av nitrogen var 2,0 kg/daa i 2007/2008. Det er ca. 0,9 kg mindre enn gjennomsnitt for de foregående år. Tapet av nitrogen gjennom overflateavrenning var ubetydelig.

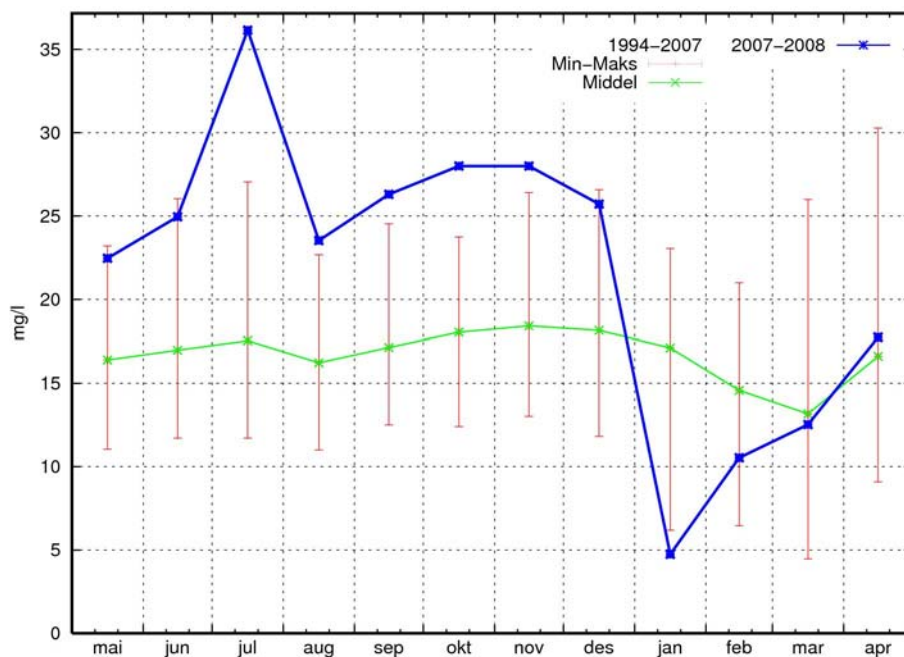
Tapene er underestimerte, særlig for nitrogen, siden en betydelig del av avrenningen ikke fanges opp av målestasjonen (grunnvannsavrenning).



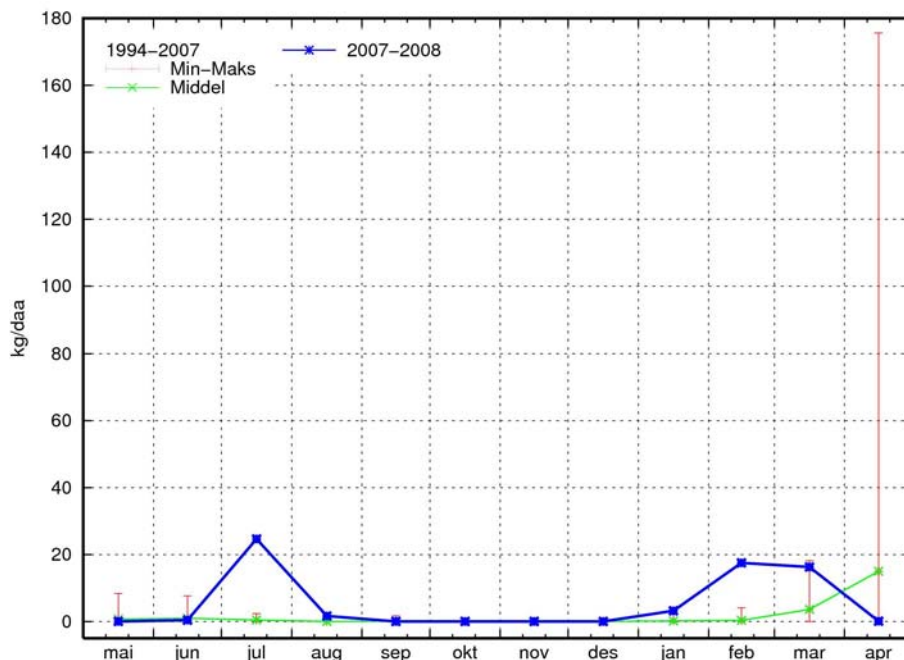
Figur 6. Månedlige konsentrasjoner av suspendert stoff (g/l) i grøftevann og overflatevann i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.



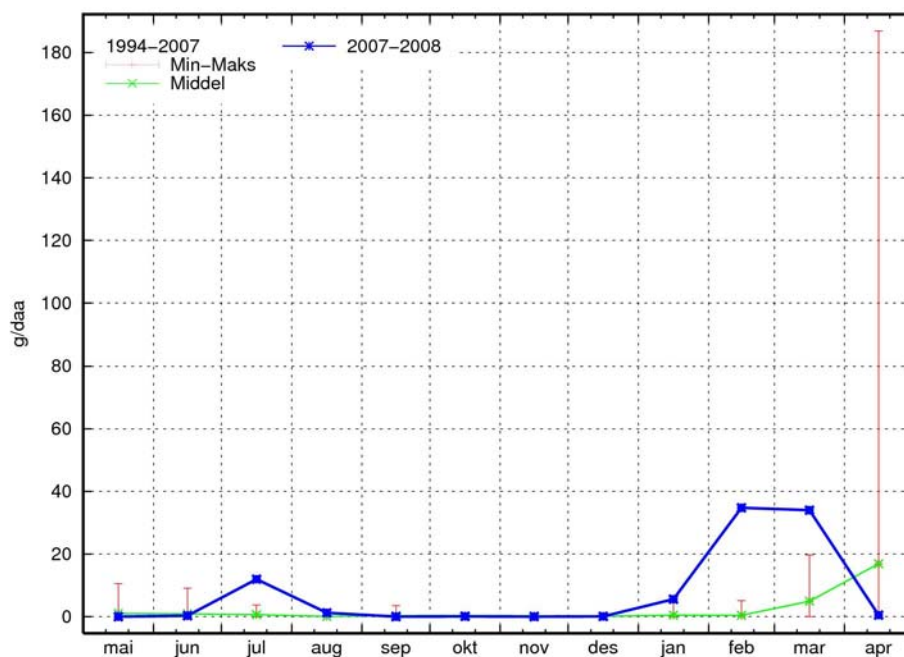
Figur 7. Månedlige konsentrasjoner av fosfor (mg/l) i grøftevann og overflatevann i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.



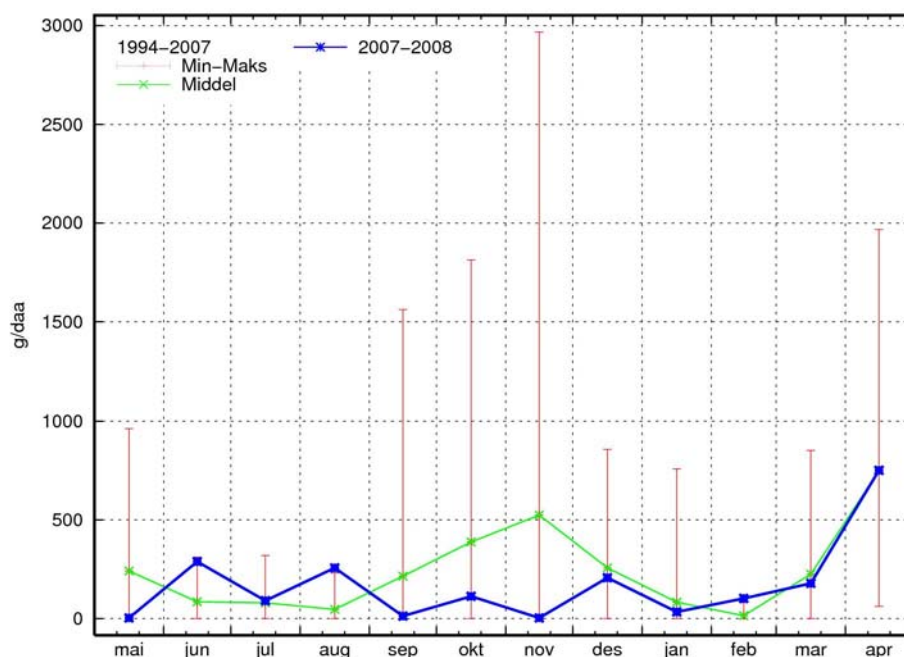
Figur 8. Månedlige konsentrasjoner av nitrogen (mg/l) i grøftevann og overflatevann i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.



Figur 9. Samlet tap av suspendert stoff (kg/daa jordbruksareal) i grøftevann og overflatevann i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.



Figur 10. Samlet fosfortap (g/daa jordbruksareal) i grøftevann og overflatevann i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.



Figur 11. Samlet nitrogentap (g/daa jordbruksareal) i grøftevann og overflatevann i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.

6. OPPSUMMERING

Årsnedbøren var på ca 660 mm, ca 80 mm mer enn normalen. 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 2007 gjødslet med 8,8 kg/daa nitrogen og 3,7 kg/daa fosfor til potet.

Det høstes jevnt over meget gode avlinger i feltet. I 2007 ble det høstet 660 kg/daa.

Total avrenning i 2007/2008 var 111 mm. Overflateavrenninga var 27 mm i perioden.

Tapene av suspendert tørrstoff og fosfor var henholdsvis 64 kg/daa og 89 g/daa. Det er mer enn gjennomsnitt for måleperioden 1994-2007

Tapet av nitrogen var 2,0 kg/daa. Det er 0,9 kg mindre enn gjennomsnittet for perioden 1994-2007.

Tapene er underestimerte, særlig for nitrogen, siden en betydelig del av avrenningen skjer som grunnvannsavrenning under grøftene og ikke fanges opp i målestasjonen.

Tabell 1. Vekstfordeling i perioden 1990-2007 (daa).

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Korn-/																			
oljevekster	Bygg	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	40	0
	Vårhvete	40	0	40	40	40	0	0	40	40	40	40	0	0	40	40	40	0	0
Poteter		0	40	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	40

Tabell 2a. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007
Bygg		11,4					11,4	
Vårhvete		16,1					16,1	
Potet halvtidlige		10,1	8,8				10,1	8,8

Tabell 2b. Nitrogengjødsling (totalt) for ulike vekster i perioden 1990-2007 (kg/daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
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					8,8

Tabell 3a. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007
Bygg		1,7					1,7	
Vårhvete		2,3					2,3	
Potet halvtidlige		3,4	3,7				3,4	3,7

Tabell 3b. Fosforgjødsling (totalt) for ulike vekster i perioden 1990-2007 (kg/daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
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					3,7

Tabell 4a. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødning fra lager		Husdyrgjødning fra beitedyr		Totalt	
	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007	1990-2006	2007
Bygg	4,6						4,6	
Vårhvete	6,4						6,4	
Potet halvtidlige	12	14,1					12	14,1

Tabell 4b. Kaliumgjødning (totalt) for ulike vekster i perioden 1990-2007 (kg/daa).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
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					14,1

Tabell 5a. Avlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1990-2006 (kg/daa).

		1990-2006	2007
Korn-/oljevekster	Bygg	563	
	Vårhvete	606	
Poteter	Potet halvtidlige	687	660

Tabell 5b. Avlinger i perioden 1990-2007 (kg/daa).

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Korn-/oljevekster	Bygg						510						600						580
	Vårhvete	650		560	580	550			600	600	630	600			620	600	680		
Poteter	Potet, halvtidlige		710					650						700					660

Tabell 6. Temperatur (°C) og nedbør (mm) i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007.

	Temperatur, °C				Nedbør, mm			
	1992-2007			2007-2008	1992-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	3,0	13,0	9,6	10,9	6	105	52	49
jun	9,5	16,4	13,4	15,7	15	124	64	74
jul	14,0	18,5	15,9	15,7	4	134	65	110
aug	12,3	18,4	15,2	15,3	15	143	72	105
sep	8,0	14,2	11,1	9,9	18	104	52	56
okt	2,3	8,8	5,3	5,9	13	145	64	6
nov	-2,3	5,4	0,5	0,7	14	167	49	52
des	-8,2	1,4	-3,2	-3,0	5	67	33	47
jan	-9,2	0,2	-4,1	-0,5	12	73	37	58
feb	-14,3	-1,2	-5,1	0,4	7	39	24	28
mar	-5,8	2,4	-1,3	0,3	2	83	24	43
apr	-3,8	6,4	4,0	5,8	1	73	33	35
Årsmiddel /sum nedbør	0,5	8,6	5,1	6,4	390	810	567	662

Tabell 7a. Avrenning i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007 ved overflatestasjon og grøfttestasjon (mm).

	Overflatestasjon				Grøftestasjon			
	1992-2007			2007-2008	1992-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	0,0	4,1	0,5	0,0	0,1	40,2	13,0	0,2
jun	0,0	1,2	0,2	0,0	0,0	43,0	6,7	11,5
jul	0,0	1,6	0,2	1,5	0,0	16,8	3,7	1,0
aug	0,0	0,4	0,0	1,3	0,0	12,9	2,7	9,6
sep	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,2	11,1	0,5
okt	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	93,6	22,9	4,0
nov	0,0	2,1	0,2	0,0	0,0	145,9	25,5	0,1
des	0,0	1,9	0,1	0,0	0,0	54,0	15,5	8,0
jan	0,0	24,2	1,7	6,7	0,0	32,9	3,1	0,3
feb	0,0	6,0	0,5	9,5	0,0	6,2	0,8	0,2
mar	0,0	15,9	4,5	8,1	0,0	44,9	11,7	6,1
apr	0,0	48,5	5,9	0,0	0,5	162,8	48,6	42,3
Sum (hele perioden)	0,0	53,9	13,9	27,1	51,0	320,5	165,2	83,9

Tabell 7b. Avrenning ved overflatestasjon i perioden mai 1992-april 2008 (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	07-08
mai	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,6	0,0
jun	0,0	0,0	0,0	.	0,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jul	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,7	0,0	0,0	1,5
aug	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
sep	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
okt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
nov	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
des	0,0	0,2	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jan	0,0	0,1	.	0,0	24,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
feb	0,1	0,0	.	0,0	6,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5
mar	2,1	0,0	8,5	0,0	15,9	6,1	11,7	0,0	5,4	0,8	0,0	4,0	0,5	0,0	11,7	8,1
apr	1,1	5,5	1,4	15,0	1,7	0,1	14,9	0,7	48,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
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	13,3	27,1

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

Tabell 7c. Avrenning ved grøftestasjon i perioden mai 1992-april 2008 (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	07-08
mai	2	21	5	3	30	40	17	3	6	16	23	10	0	0	18	0
jun	1	1	2	43	13	2	17	3	1	2	9	2	0	0	4	12
jul	0	0	0	1	14	1	3	6	6	0	8	0	17	1	0	1
aug	0	6	5	0	9	0	0	3	2	0	2	0	13	0	0	10
sep	6	6	12	0	8	0	1	21	1	1	1	82	28	0	0	1
okt	3	67	2	0	24	0	23	51	94	31	1	5	14	2	28	4
nov	56	15	19	0	23	10	13	4	146	6	0	13	4	23	51	0
des	54	6	7	0	28	37	1	2	52	1	0	13	22	1	7	8
jan	1	1	2	0	1	33	1	5	1	1	0	0	2	0	0	0
feb	0	0	2	0	0	1	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0
mar	0	0	1	0	28	8	5	0	0	45	8	40	0	1	39	6
apr	1	163	20	4	1	55	118	48	13	50	77	63	4	105	9	42
Sum	123	286	77	51	177	187	199	145	321	159	128	228	105	135	156	84

Tabell 8. Samlet avrenning (overflatestasjon + grøftestasjon) i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007 (mm).

	1992-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	0	42	13	0
jun	0	17	4	12
jul	0	18	4	3
aug	0	13	3	11
sep	0	82	11	0
okt	0	94	23	4
nov	0	146	27	0
des	0	54	16	8
jan	0	33	5	7
feb	0	7	1	10
mar	0	51	16	14
apr	2	168	55	42
Sum (hele perioden)	66	374	179	111

Tabell 9a. Tap av suspendert stoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for periodene 1994-2007 (overflatestasjon) og 1993-2007 (grøftestasjon) (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	Overflatestasjon				Grøftestasjon				Overflatestasjon+Grøftestasjon			
	1994-2007			2007-2008	1993-2007			2007-2008	1994-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	0,0	8,2	0,7	0,0	0,00	0,16	0,05	0,00	0,0	8,3	0,7	0,0
jun	0,0	7,6	1,0	0,4	0,00	0,11	0,02	0,03	0,0	7,6	1,0	0,4
jul	0,0	2,4	0,4	24,6	0,00	0,24	0,03	0,05	0,0	2,4	0,5	24,7
aug	0,0	0,0	0,0	1,5	0,00	0,07	0,01	0,13	0,0	0,1	0,0	1,7
sep	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	1,73	0,14	0,00	0,0	1,7	0,2	0,0
okt	0,0	0,1	0,0	0,0	0,00	0,56	0,11	0,01	0,0	0,3	0,1	0,0
nov	0,0	0,2	0,0	0,0	0,00	0,37	0,06	0,00	0,0	0,4	0,1	0,0
des	0,0	0,2	0,0	0,0	0,00	0,13	0,03	0,03	0,0	0,2	0,0	0,0
jan	0,0	2,2	0,2	3,2	0,00	0,22	0,02	0,00	0,0	2,2	0,2	3,2
feb	0,0	4,1	0,3	17,5	0,00	0,09	0,01	0,00	0,0	4,1	0,3	17,5
mar	0,0	18,2	3,5	16,3	0,00	0,35	0,06	0,02	0,0	18,2	3,6	16,3
apr	0,0	164,5	14,0	0,0	0,00	11,10	0,88	0,11	0,0	175,6	15,0	0,1
Sum (hele år)	0	183	22	63	0,13	12,01	1,49	0,37	0,3	194,8	21,8	63,9

Tabell 9b. Tap av suspendert stoff pr daa jordbruksareal ved overflatestasjon i perioden mai 1994-april 2008 (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	07-08
mai	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
jun	0,0	.	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
jul	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	2,1	0,0	0,0	24,6
aug	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
sep	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
okt	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
nov	0,0	0,0	0,2	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
des	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jan	.	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
feb	.	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5
mar	2,1	0,0	14,6	9,5	1,6	0,0	18,2	0,0	0,0	2,6	0,2	0,0	0,5	16,3
apr	0,5	1,8	10,4	0,1	4,3	0,5	164,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	.	2	32	28	6	1	183	0	5	3	3	0	1	63

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

Tabell 9c. Tap av suspendert stoff pr daa jordbruksareal ved grøftestasjon i perioden mai 1993-april 2008 (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	07-08
mai	0,11	0,01	0,01	0,08	0,16	0,04	0,01	0,01	0,05	0,08	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00
jun	0,00	0,02	0,11	0,03	0,01	0,04	0,01	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03
jul	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,01	0,04	0,01	0,00	0,02	0,00	0,24	0,00	0,00	0,05
aug	0,07	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00	0,00	0,13
sep	0,03	0,05	0,00	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00	1,73	0,13	0,00	0,00	0,00
okt	0,56	0,04	0,00	0,12	0,00	0,06	0,13	0,23	0,26	0,00	0,10	0,04	0,01	0,07	0,01
nov	0,04	0,09	0,00	0,08	0,02	0,03	0,01	0,37	0,02	0,00	0,04	0,01	0,06	0,13	0,00
des	0,03	0,02	0,00	0,06	0,00	0,00	0,01	0,13	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	0,02	0,03
jan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
feb	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
mar	0,00	0,01	0,00	0,11	0,02	0,01	0,00	0,01	0,32	0,02	0,35	0,00	0,00	0,10	0,02
apr	0,41	0,06	0,01	0,00	0,14	0,29	0,12	11,10	0,42	0,19	0,16	0,01	0,26	0,03	0,11
Sum	1,2	0,3	0,1	0,6	0,6	0,5	0,4	12,0	1,1	0,4	2,4	0,5	0,3	0,4	0,4

Tabell 10a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for periodene 1994-2007 (overflatestasjon) og 1993-2007 (grøftestasjon) (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	Overflatestasjon				Grøftestasjon				Overflatestasjon+Grøftestasjon			
	1994-2007			2007-2008	1993-2007			2007-2008	1994-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	0,0	9,7	0,8	0,0	0,0	0,8	0,2	0,0	0,0	10,6	1,0	0,0
jun	0,0	9,1	0,8	0,1	0,0	0,5	0,1	0,2	0,0	9,1	0,9	0,3
jul	0,0	3,2	0,6	11,9	0,0	0,5	0,1	0,1	0,0	3,7	0,6	11,9
aug	0,0	0,1	0,0	0,9	0,0	0,3	0,1	0,3	0,0	0,3	0,1	1,2
sep	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,4	0,0	0,0	3,5	0,4	0,0
okt	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,6	0,4	0,1	0,0	1,0	0,3	0,1
nov	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	1,0	0,2	0,0	0,0	1,0	0,3	0,0
des	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	0,1	0,0	0,6	0,1	0,1
jan	0,0	5,6	0,4	5,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	5,6	0,5	5,6
feb	0,0	5,1	0,4	34,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1	0,4	34,8
mar	0,0	19,3	4,7	33,8	0,0	0,9	0,2	0,2	0,0	19,7	4,9	34,0
apr	0,0	174,2	15,0	0,0	0,0	12,6	1,9	0,5	0,1	186,9	16,9	0,5
Sum (hele år)	0	194	25	87	1	15	4	2	2	209	27	89

Tabell 10b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal ved overflatestasjon i perioden mai 1994-april 2008 (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	07-08
mai	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
jun	0,0	.	0,1	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
jul	0,0	0,0	0,1	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	3,2	0,0	0,0	11,9
aug	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
sep	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
okt	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
nov	0,0	0,0	0,5	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
des	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jan	.	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6
feb	.	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,8
mar	4,1	0,0	19,1	14,6	2,7	0,0	19,3	0,1	0,0	2,9	0,3	0,0	2,1	33,8
apr	1,1	5,0	12,4	0,2	2,0	0,5	174,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	.	5	43	36	5	1	194	0	1	3	4	0	2	87

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

Tabell 10c. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal ved grøftestasjon i perioden mai 1993-april 2008 (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	07-08
mai	0,36	0,08	0,12	0,67	0,84	0,15	0,01	0,04	0,79	0,18	0,06	0,00	0,00	0,13	0,00
jun	0,01	0,11	0,49	0,20	0,01	0,49	0,04	0,01	0,01	0,16	0,02	0,00	0,00	0,04	0,19
jul	0,00	0,03	0,01	0,09	0,01	0,04	0,21	0,05	0,00	0,08	0,00	0,52	0,01	0,00	0,08
aug	0,14	0,17	0,00	0,10	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	0,02	0,00	0,32	0,00	0,00	0,32
sep	0,10	0,20	0,00	0,09	0,00	0,01	0,50	0,01	0,02	0,02	3,54	0,44	0,00	0,00	0,01
okt	1,64	0,07	0,00	0,25	0,00	0,39	0,70	1,01	1,00	0,02	0,20	0,06	0,02	0,35	0,06
nov	0,18	0,23	0,00	0,20	0,10	0,19	0,03	1,01	0,02	0,01	0,10	0,02	0,31	0,71	0,00
des	0,07	0,06	0,00	0,15	0,21	0,03	0,01	0,49	0,01	0,00	0,07	0,16	0,01	0,13	0,09
jan	0,01	0,02	0,00	0,00	0,31	0,01	0,04	0,05	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00
feb	0,01	0,04	0,00	0,02	0,00	0,01	0,01	0,10	0,07	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01
mar	0,00	0,06	0,00	0,63	0,88	0,13	0,01	0,01	0,37	0,12	0,92	0,02	0,01	0,52	0,21
apr	3,83	0,72	0,14	0,01	1,83	3,41	1,04	12,65	0,38	1,02	1,14	0,12	1,51	0,10	0,51
Sum	6,4	1,8	0,8	2,4	4,2	4,8	2,7	15,4	2,7	1,6	6,1	1,7	1,9	2,0	1,5

Tabell 11a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for periodene 1994-2007 (overflatestasjon) og 1993-2007 (grøftestasjon) (g/daa). Tap fra ikke-jordbruksareal ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	Overflatestasjon				Grøftestasjon				Overflatestasjon+Grøftestasjon			
	1994-2007			2007-2008	1993-2007			2007-2008	1994-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	0,0	45,4	3,8	0,0	2	917	251	3	2	963	241	3
jun	0,0	42,4	5,0	1,8	0	777	125	286	0	311	85	288
jul	0,0	17,1	3,1	66,0	0	315	71	25	0	320	80	91
aug	0,0	2,1	0,2	11,2	0	232	51	246	0	232	47	257
sep	0,0	0,0	0,0	0,1	0	1562	209	12	0	1562	215	12
okt	0,0	3,1	0,2	0,0	0	1814	449	112	0	1814	388	112
nov	0,0	12,0	1,0	0,0	0	2967	480	3	0	2967	524	3
des	0,0	10,6	0,8	0,0	0	857	245	207	0	857	256	207
jan	0,0	137,7	10,6	26,6	0	757	65	7	0	757	83	34
feb	0,0	35,8	2,8	99,2	0	80	13	3	0	81	15	102
mar	0,0	142,7	26,4	86,5	0	835	185	92	0	851	225	178
apr	0,0	455,1	56,0	0,0	8	1967	705	751	62	1967	750	751
Sum (hele år)	0	505	118	291	933	6015	2918	1747	1074	6521	2958	2038

Tabell 11b. 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	07-08
mai	0,0	0,0	0,0	45,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	2,0	0,0
jun	0,0	.	1,2	42,4	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4	0,0	0,1	0,0	0,0	1,8
jul	0,0	0,0	1,2	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	17,1	0,0	0,0	66,0
aug	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2
sep	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
okt	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
nov	0,0	0,0	12,0	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
des	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jan	.	0,0	137,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6
feb	.	0,0	35,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,2
mar	29,1	0,0	142,7	73,7	28,1	0,4	50,3	0,8	0,0	22,4	5,8	0,0	16,0	86,5
apr	5,6	164,9	57,7	0,7	30,5	13,2	455,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	.	165	404	176	59	14	505	2	25	22	25	0	18	291

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

Tabell 11c. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal ved grøftestasjon i perioden mai 1993-april 2008 (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	07-08
mai	424	63	45	665	917	349	38	98	214	253	189	6	2	252	3
jun	15	24	777	297	50	311	40	20	35	102	29	0	0	48	286
jul	2	4	14	315	13	62	75	97	1	105	2	302	7	0	25
aug	108	55	1	210	0	3	47	28	2	26	0	232	1	0	246
sep	125	153	0	191	0	9	331	19	12	10	1562	510	0	0	12
okt	1252	24	0	567	5	393	799	1814	400	7	98	254	47	629	112
nov	255	250	0	562	189	227	67	2967	79	3	249	70	454	1353	3
des	107	99	0	630	857	22	39	826	14	2	250	385	21	178	207
jan	14	24	0	16	757	10	73	15	11	1	5	32	3	7	7
feb	2	26	0	5	29	2	6	0	80	4	0	1	29	0	3
mar	1	16	0	434	108	46	2	0	408	214	693	6	17	835	92
apr	1549	295	95	14	964	1175	893	131	453	1967	1001	62	1790	180	751
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	1,74

¹ Sum oppgitt i kg/daa.

Tabell 12a. Vannanalyseresultater for overflatestasjon. For perioden 01/05/2007-01/05/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff g/l	Total fosfor mg/l	Total nitrogen mg/l
10/07/07 13:50	105 01:20	0,0	28,00	8,60	130,0
30/07/07 09:25	19 19:35	0,1	14,00	8,20	21,0
13/08/07 10:25	14 01:00	0,1	1,10	0,42	7,6
28/08/07 08:20	14 21:55	0,0	1,60	3,70	15,0
10/09/07 09:50	13 01:30	0,0	2,30	0,62	19,0
15/01/08 14:05	127 04:15	0,0	0,23	0,32	1,2
29/01/08 09:20	13 19:15	0,3	0,55	0,97	5,4
26/02/08 13:00	28 03:40	0,3	1,70	3,50	9,0
11/03/08 09:00	13 20:00	0,3	2,40	4,30	16,0
25/03/08 14:20	14 05:20	0,4	1,80	4,10	7,9
28/07/08 08:20	124 18:00	0,0	1,60	3,70	15,0
Middel		0,1	5,03	3,49	22,5
Midd.(Q-veid)		0,0	2,34	3,21	10,7
Min.		0,0	0,23	0,32	1,2
Maks.		0,4	28,00	8,60	130,0

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

Tabell 12b. Vannanalyseresultater for grøftestasjon. For perioden 01/05/2007-01/05/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor µg/l	Total nitrogen mg/l
07/05/07 09:45	13 21:15	0,0	<5,0	11,0	23,0
21/05/07 08:25	13 22:25	0,0	<5,0	18,0	20,0
04/06/07 08:00	13 23:35	0,0	<5,0	18,0	20,0
18/06/07 08:35	14 00:35	0,0	<5,0	23,0	20,0
25/06/07 09:05	7 00:30	1,0	<5,0	17,0	25,0
02/07/07 15:00	7 05:55	0,6	<5,0	14,0	25,0
17/07/07 08:20	14 17:20	0,0	70,0	100,0	25,0
30/07/07 08:30	13 00:10	0,0	69,0	130,0	22,0
13/08/07 10:30	14 02:00	0,3	25,0	61,0	25,0
28/08/07 08:15	14 21:45	0,3	<5,0	9,3	26,0
10/09/07 09:55	13 01:40	0,0	<5,0	<2,0	21,0
11/12/07 13:00	92 03:05	0,1	<5,0	14,0	28,0
02/01/08 10:30	21 21:30	0,1	5,0	6,0	22,0
15/01/08 14:00	13 03:30	0,0	<5,0	13,0	20,0
29/01/08 09:30	13 19:30	0,0	<5,0	3,8	24,0
11/03/08 09:10	41 23:40	0,0	5,0	51,0	14,0
25/03/08 14:15	14 01:15	0,4	<5,0	35,0	15,0
07/04/08 14:45	13 00:30	1,0	<5,0	16,0	15,0
21/04/08 13:30	13 22:45	1,9	<5,0	10,0	19,0
06/05/08 13:30	15 00:00	0,2	<5,0	15,0	19,0
Middel		0,3	12,4	28,4	21,4
Midd.(Q-veid)		0,0	6,7	17,7	20,8
Min.		0,0	<5,0	<2,0	14,0
Maks.		1,9	70,0	130,0	28,0

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

Bioforsk Rapport

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Vasshaglona 2007

Erling Stubhaug og Ove Hetland, Bioforsk Øst, Landvik; Hans Olav Eggestad, Johannes Deelstra og Gro Hege Ludvigsen, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse



Innhold

1. INNLEDNING.....	140
2. BESKRIVELSE AV FELTET	140
Beliggenhet	140
Klima.....	141
Topografi og jordsmonn	141
Arealer	141
Punktkilder	141
3. METODER	142
Måleutstyr og prøvetaking	142
Innsamling av skiftedata	142
4. JORDBRUKSDRIFT	142
Vekstfordeling.....	142
Jordarbeiding	143
Gjødsling	144
Avlinger	146
Bruk av pesticider	147
5. AVRENNING	149
Nedbør og temperatur	149
Vannbalanse	150
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen	150
Pesticider	154
6. OVERVÅKING AV PESTICIDER I OVERFLATENÆRT GRUNNVANN	156
Metodikk	156
Funn av pesticider.....	156
7. OPPSUMMERING	161
8. REFERANSER	162

1. INNLEDNING

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

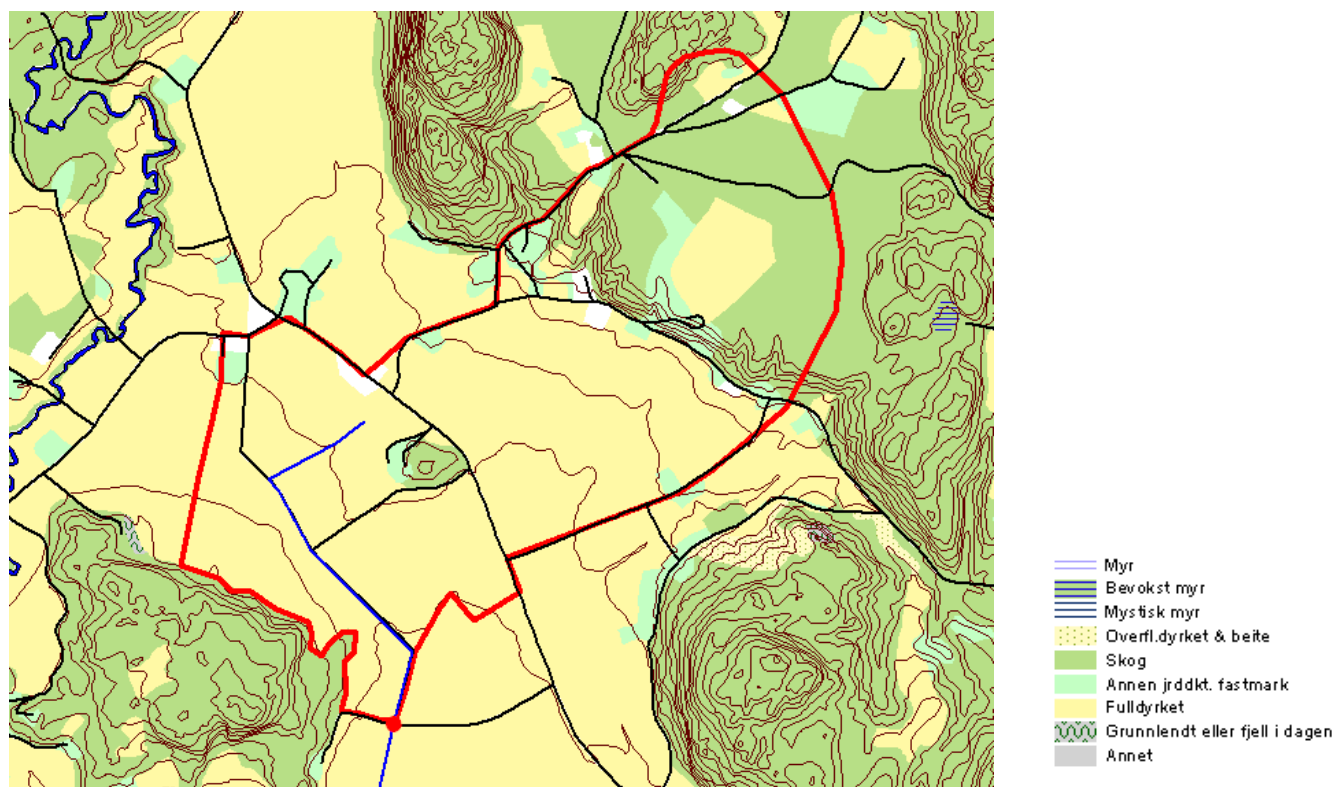
Nedbørfeltet til Vasshaglona er valgt fordi det representerer en intensiv planteproduksjon med sterkt innslag av potet- og grønnsakskulturer.

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, side 16).

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).

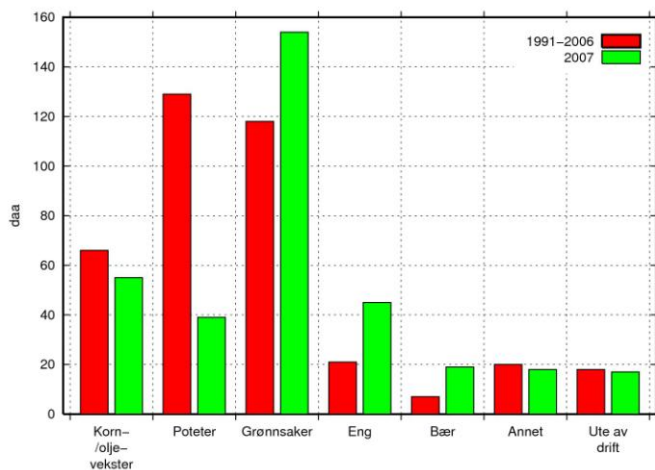
Innsamling av skiftedata

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

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

Omlag 80 prosent av jordbruksarealene lå som åpen åker i 2007 (Figur 2 og Tabell 2 i vedlegg), noe som er likt med tidligere år. På nær halvparten av arealene ble det dyrket grønnsaker, der produksjonen besto av næringskrevende vekster til fabrikk (kål, purre, selleri, agurk og rødbeter). De senere år er det blitt dyrket mer grønnsaker og mindre potet på disse arealene. I 2007 utgjorde potetarealet (tidligpotet) ti prosent av totalarealet. Disse ble høstet i løpet av juni/juli. Korn (bygg) brukes i hovedsak som utfyllingsvekst, og arealet har nå stabilisert seg på rundt 50 dekar. De senere år er det også blitt dyrket mer gras enn tidligere, noe som har sammenheng med at det er arealer som blir bytteleid til husdyrbruk, som driver utenfor nedbørfeltet!



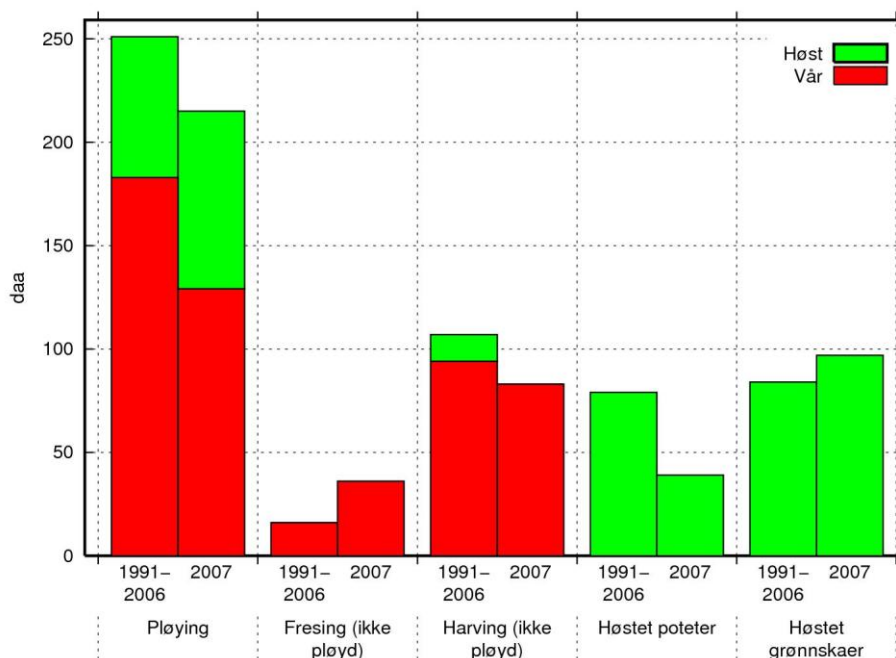
Figur 2. Areal av ulike jordbruksvekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.



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

Jordarbeiding

I Figur 3 (og Tabell 3 i vedlegget) går det fram at om lag 75 prosent av arealene ble pløyd, enten om høsten eller våren. Resten ble kun harvet eller frest, om våren. Av det pløyde arealet utgjør vårpløying omtrent to tredjedel. At så liten del av arealet (1/3) blir jordarbeidet om høsten kommer av dyrking av seine grønnsaksslag og dermed dårligere tid/forhold for pløying eller annen jordarbeiding. Videre har sannsynligvis økt fokus på problematikken utvasking/erosjon hatt betydning. En har også etter hvert fått nye og bedre harvetyper som gjør 'reduert jordarbeiding' enda mer aktuelt. 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. All jordarbeiding utført etter 20. august inngår i høstarbeiding.



Figur 3. Jordarbeiding fordelt på vår og høst i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006. Høstet poteter og grønnsaker oppgitt der det ikke er registrert annen jordarbeiding etter høsting.

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. 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 gjennomsnitt for hele jordbruksarealet ble det i 2007 tilført 23,7 kg nitrogen, 5,9 kg fosfor og 18,1 kg kalium per dekar (Tabell 4-6 i vedlegg). Dette er noe høyere enn gjennomsnittstallene for tidligere år, men omtrent som de to foregående år, og langt mindre enn i 2004.

En stor del av husdyrgjødsel ble spredd på grønnsaksarealene. De totale gjødselmengdene er svært høye på grønnsaksarealene, 42,3 kg nitrogen pr. dekar, hvorav 19,6 kg var i form av husdyrgjødsel (tabell 7 i vedlegg). Grønnsakskulturene fikk også en kraftig fosfor- og kaliumgjødsling, med henholdsvis 10,6 kg fosfor og 28,1 kg kalium pr. dekar. Konklusjonen må være at en fortsatt ikke tar nok hensyn til gjødselverdien i husdyrgjødsel gitt til grønnsakskulturer, men det er slutt på å bruke slike arealer som "deponeringssted" for husdyrgjødsel utenom vekstsesongen. All husdyrgjødsel er gitt i vekstsesongen, og dette er nytt i 2007.

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.

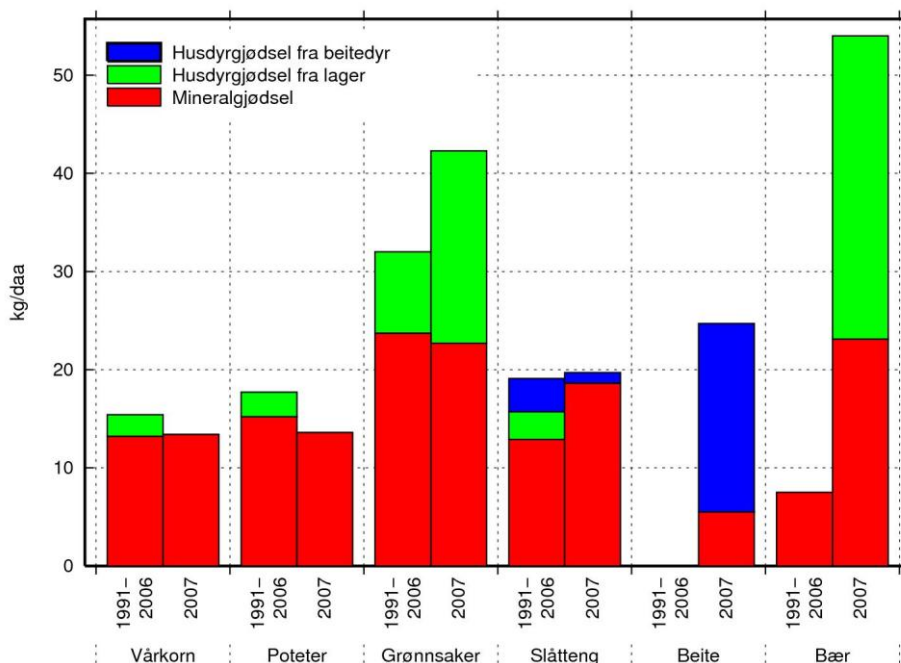
Ut fra tilførselen pr. vekst (tabell 7-9 i vedlegg), ser en at de tilførte mengdene gitt som minerealgjødsel er noenlunde lik anbefalte mengder når det gjelder nitrogen, men fortsatt noe høyt når det gjelder fosfor og kalium. En av årsakene kan være at gårdbrukeren ofte benytter, i mangel

på alternativer, den klorfrie Fullgjødsel 11-5-18. Med den blir det tilført unødvendig mye fosfor og kalium i forhold til nitrogen.

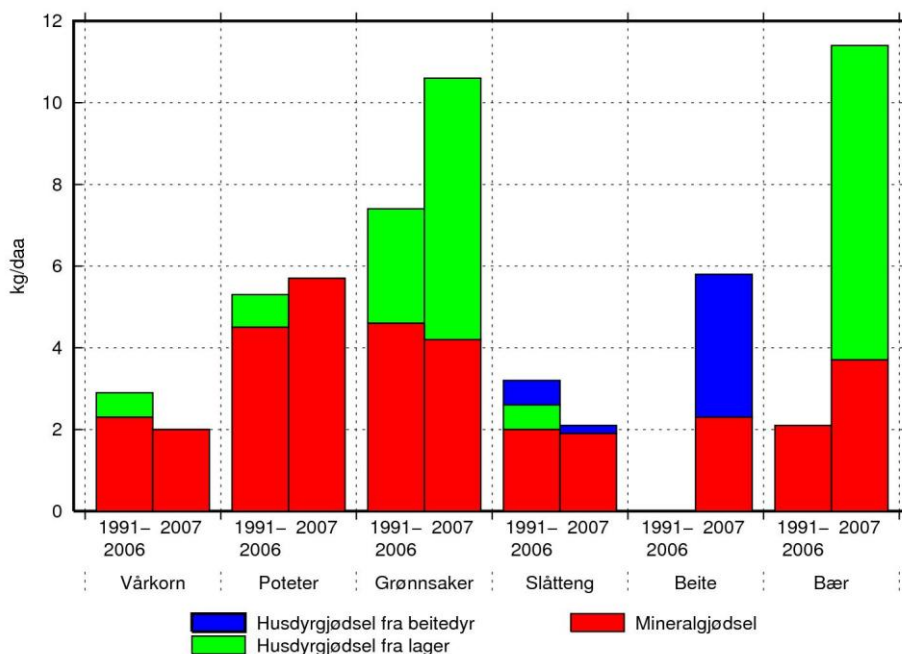
For tidligpotet samsvarer tilførte mengder næringsstoffer ganske godt med anbefalte mengder når det gjelder nitrogen, men det blir gitt svært mye fosfor og kalium i forhold til normene. Bruk av den fosfor- og kaliumrike Fullgjødsel 6-5-20 til potet er trolig hovedårsak til disse utslagene. Det ble ikke brukt husdyrgjødsel til potet i 2007.

For korn er næringstilførselen ganske lik normaltillråding eller noe i overkant. Fosforgjødslinga er blitt redusert kraftig i løpet av de siste ti årene, og det blir heller ikke brukt husdyrgjødsel her.

Et lite areal som ble etablert med bringebær ble gjødslet sterkt, spesielt med husdyrgjødsel. Arealet nærmest ble brukt som deponi før planting. Denne tilførselen er helt spesiell for 2007 og sjølsagt ikke representativ for bærgjødsling.



Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødning og husdyrgjødsel i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.



Figur 5. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

Husdyrtall i feltet er oppgitt i tabell 1a/b i vedlegg. Det høye tallet storfe kommer av at det er et husdyrbruk utenom nedbørsfeltet som leier jord i Vasshaglonas nedbørsfelt. Gjødsel fra disse dyra blir ikke spredt på arealer innen feltet. Det har likevel vært en økning i tilført mengde husdyrgjødsel i perioden.

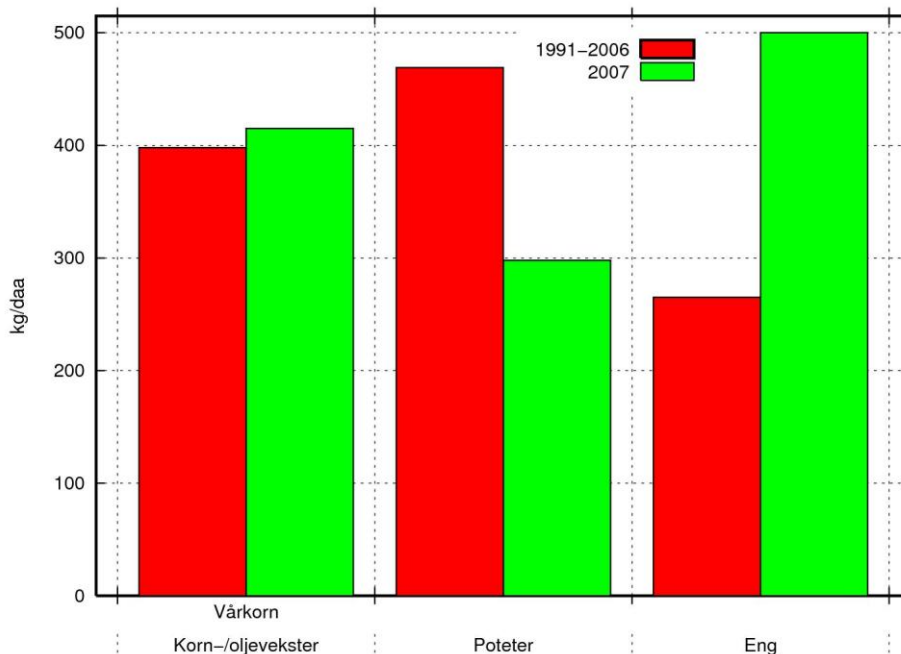
Avlinger

Avlinger i 2007 var omtrent som et normalår for korn, og avlingsmessig et godt år for grønnsaker (Figur 6 og Tabell 10 i vedlegg).

At potetavlingene igjen viser forholdsvis låge tall i forhold til gjennomsnittet, har sammenheng med at høstingen nå starter tidligere, på en lavere avling, fordi oppgjørspriisen da er høy. Tørrstoffavling på 300 kg representerer en salgbar potetavling på 1500 kg pr. daa, og dette er akseptabelt når området flere år på rad har levert de aller tidligste potetene her til lands. Denne avlingen kan også ha sammenheng med at det på potetarealer blir dyrket frøpotet for neste års potetproduksjon.

En kornavling på 415 kg pr. dekar begynner å nærme seg et akseptabelt nivå sett på bakgrunn av at korn på disse arealene alltid vil være en utfyllingskultur.

Grasavlingene ble gode også i 2007. Grunnen er at det meste av disse arealene er bytteleid til spesialprodusent som driver intensiv fôrproduksjon til storfe. En kan også legge merke til at disse avlingene oppnås med til dels svært svak gjødsling av fosfor og kalium.



Figur 6. Avlinger (kg/daa) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 for de viktigste vekster (alle avlinger er i kg tørrstoff/daa).

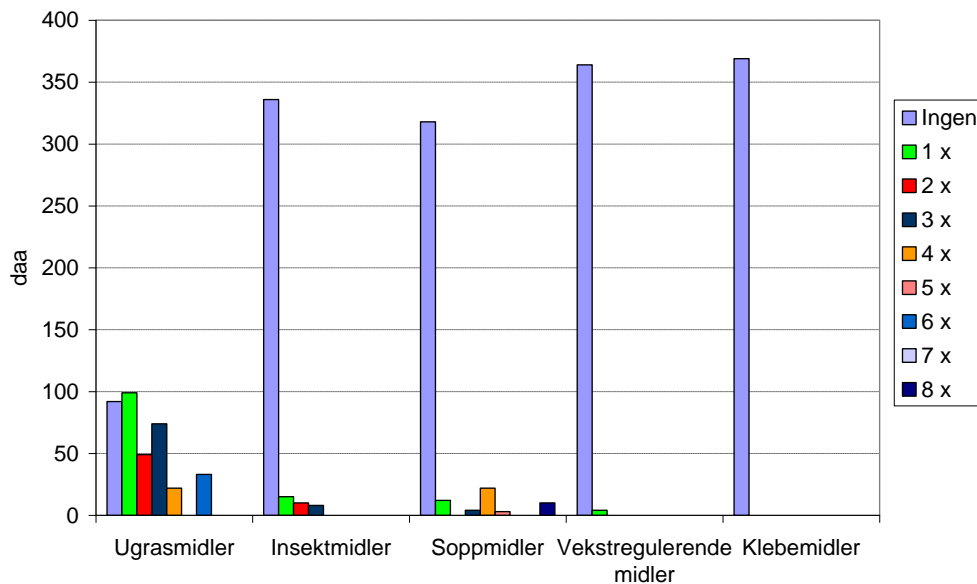
Bruk av pesticider

Figur 8 og Tabell 11-12 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 29 ulike aktive stoff i feltet i 2007, som representerer 27 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 i 2007 brukt 16 ugrasmidler, 3 insektmidler, 9 soppmidler og 1 vekstregulerende middel. Doseringen for midlene har i gjennomsnitt vært som tilrådd normaldosering.

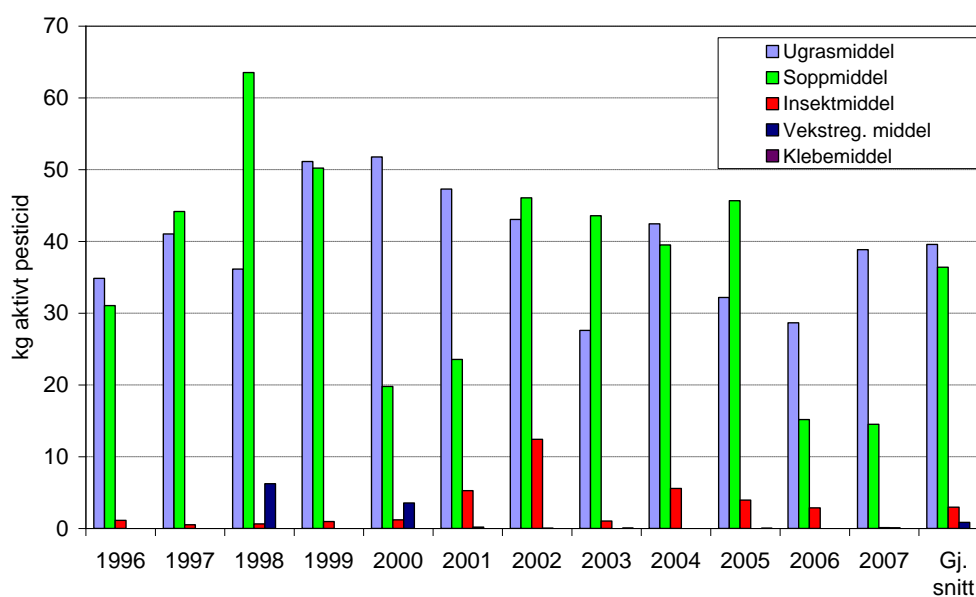
Nesten 90 prosent av jordbruksarealet ble sprøytet med ugrasmidler, og disse ble brukt i alle kulturer. Det var kun 17 prosent av arealene som ble sprøytet med soppmidler, og disse ble hovedsakelig brukt mot tørråte i potet. Kun 11 prosent av arealene ble sprøytet med insektmidler og et mindre areal på 4 dekar behandlet med vekstregulerende middel.

Sprøytefrekvens, det vil si hvor mange ganger de ulike skiftene ble sprøytet med ulike midler, er vist i Figur 7 og Tabell 13 i vedlegg. Mye areal som ble sprøytet, hadde gjentatte sprøytinger med ugras-, insekt- og soppmidler.



Figur 7. Sprøytefrekvens. Antall sprøytinger (med handelspreparat) og behandlet areal i 2007.

Figur 8 viser mengden av ulike pesticider som er brukt i Vasshagslonas nedbørfelt hvert år, uttrykt i kilo aktivt stoff. En skal være klar over at middeltyper er blitt forandret i årenes løp, og videre 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 eksempelvis dyrkes purre, og det brukes Ramrod (som gir et forbruk av 300g virksomt stoff pr. dekar) eller om det blir dyrket korn, der det brukes knapt et gram virksomt stoff i Express. Av den grunn er det vanskelig å si noe bestemt om utviklingen over kort periode, men det kan se ut til at en over år har hatt en positiv utvikling, selv om ugrasmiddelbruken i 2007 er på høyde med middeltallene.



Figur 8. Bruk av ulike typer pesticider i perioden 1996-2007 angitt i kg aktivt stoff.

Tabell 11 og 12 i vedlegg viser at doseringen av de enkelte midler ligger på nivå med eller lavere enn anbefalte normaldosser.

Bruken av soppmidler viser store årlige variasjoner, i 2007 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 det er behov for å sprøyte mot tørråte. I 2007 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.

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 2007/08 målt i feltet (Tabell 3). En skal være oppmerksom på at temperaturene gjennom vekstsesongen 2007 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. En kan også legge merke til at både nedbørs- og temperaturnormalen avviker en del fra det som er målt som gjennomsnitt i Vasshaglona gjennom de 17 år med målinger (jfr. Tabell 14 i vedlegg).

Total nedbør i rapporteringsperioden var 1524 mm, nesten identisk med nedbøren i forrige rapporteringsperiode (2006/2007). Det offisielle nedbørsmiddel er langt lågere (1230 mm) mens det målte middel siste 17 år er 1447 mm. Gjennomsnittlig årstemperatur siste år var 8,6 °C, mot 8,4 °C i middeltemperatur for hele perioden 1991-2007 og en normal på 6,9 °C.

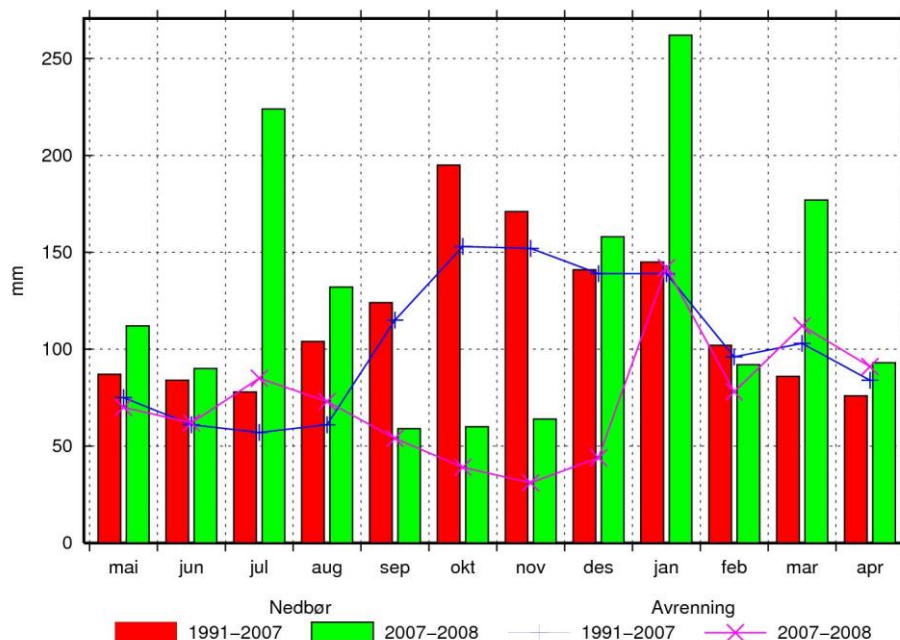
Det ble en knall start for tidligproduksjonene i 2007 med oppstart siste uka av mars. April var svært tørr og varm, mens maiværet ble vanskeligere med nedbør over normalen, og med forholdsvis mange nedbørsdager. Det ble derfor dårlig opptørking og forholdsvis få dager med optimale forhold for våronn. Juni måned ble rekordvarm og tørr helt fram til midten av måneden. Så fulgte en måned med mye nedbør og temperatur under normalen. Siste halvdel av juli var kjølig, men med lite nedbør. Og dette tørre været holdt seg til cirka 10. August, etterfulgt av en uke med høy sommertemperatur. Så fulgte nye ti dager med store nedbørsmengder mens siste del av måneden var tørr og varm. Høsten videre var tørr, uten nedbør første halvdel av september og moderat nedbør siste halvdel. Oktober ble nesten uten nedbør unntatt den 28. da det kom 35mm, noe som utgjorde det meste denne måneden. Også november var tørr, med temperatur som normalt. Fra 20. november og resten av året var det stort sett fuktig med noe regn neste hver dag, unntatt en uke rundt midten av desember. Januar ble ekstrem nedbørrik og mild, der nedbøren kom som regn. Alle dager hadde temperatur over normalen. Februar var mild med en tørr periode midt i måneden, mens første del av mars også var mild, med en del nedbør. Vinteren kom siste halvdel av mars med lågere temperatur og nedbør som snø. Denne ble imidlertid ikke liggende særlig lenge, men såpass lenge at tidligprodusentene gikk og ventet på lagelig våronnvær til over midten av april.

Tabell 3. Månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør i 2007/2008 målt i feltet. Temperatur- og nedbørnormaler (1960-1991) fra Meteorologisk institutt, målestasjon Landvik.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2007/08	Normal	2007/08
Mai	10,4	11,4	82	112
Juni	14,7	16,8	71	90
Juli	16,2	16,1	92	224
August	15,4	16,7	113	132
September	11,8	12,4	136	59
Oktober	7,9	8,1	162	60
November	3,2	3,9	143	64
Desember	0,2	1,1	102	158
Januar	-1,6	2,8	113	262
Februar	-1,9	4,7	73	92
Mars	1,0	2,7	85	177
April	5,1	6,6	58	93
Årsmiddel/sum nedbør	6,9	8,6	1230	1524

Vannbalanse

Vannføringen blir målt kontinuerlig i Vasshaglona og gir tall for avrenningen fra hele dette nedbørfeltet. Avrenningen (Figur 9 og Tabell 15 i vedlegg) var for dette agrohydrologiske året 631mm, noe som er det nest laveste som er blitt målt. Som en ser av figuren under, utmerker månedene juli, januar og mars seg med mye nedbør, og høstmånedene september, oktober og november med ekstremt lite nedbør. Registrert avrenning er i perioden mindre enn halvparten av målt nedbør.



Figur 9. Nedbør og avrenning (mm) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.

Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

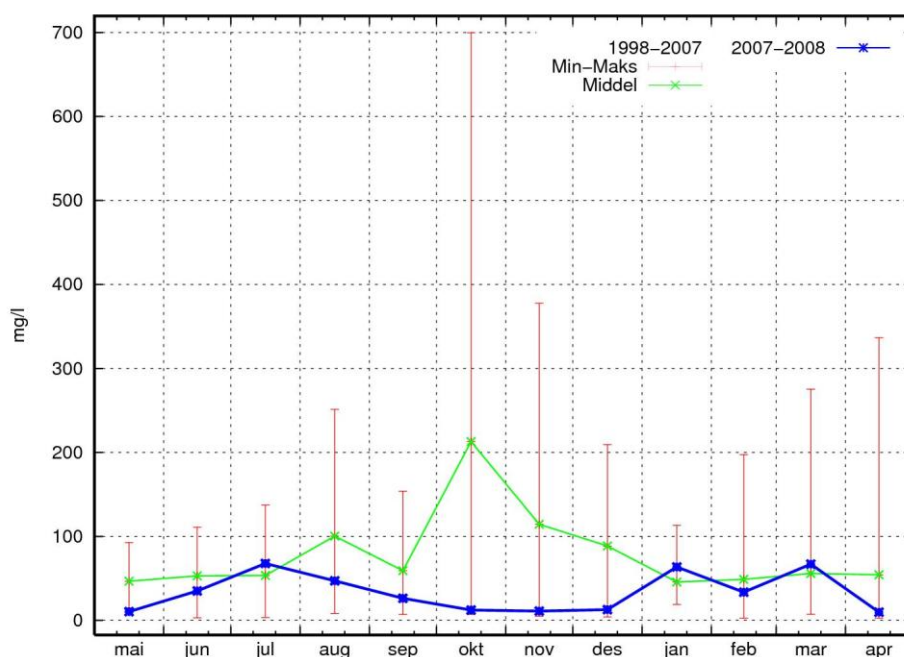
Det ble tatt vannprøver ca. annenhver uke i 2007/2008. Vannanalysedata brukes til å beregne tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen. Det antas at utmark/skogsområder (ikke-jordbruksareal) ikke bidrar til tap av suspendert tørrstoff. Videre er det regnet med at nitrogentapet fra ikke-

jordbruksareal tilsvarer 10 % av nitrogentap fra jordbruksareal, og at fosfortap fra utmark utgjør 6 gram per dekar.

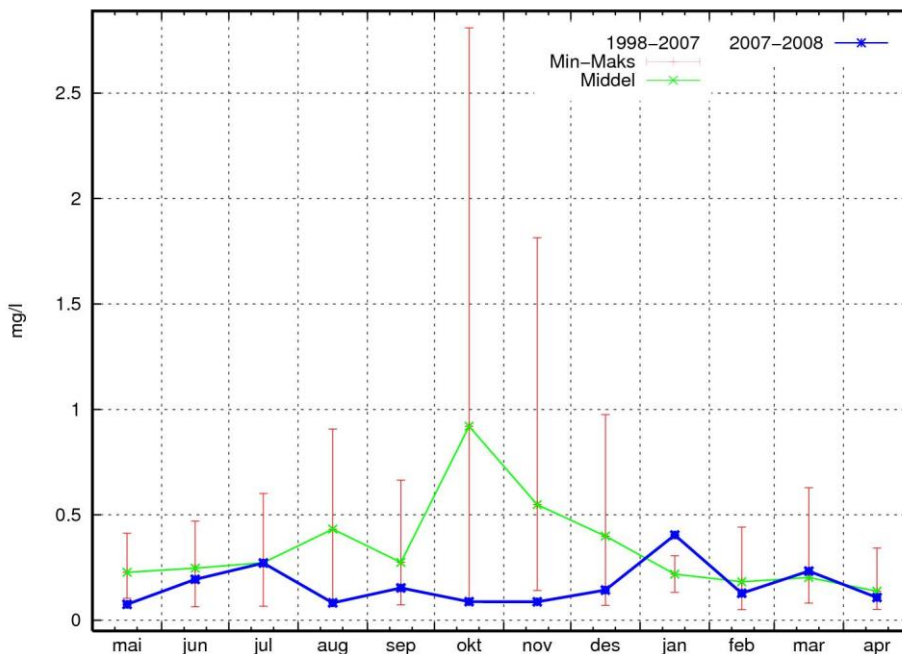
Tap av suspendert tørrstoff var 31 kg pr. dekar i måleperioden 2007/2008 (Tabell 16a/b i vedlegg). Figur 10 viser de månedlige konsentrasjonene av suspendert tørrstoff, mens Figur 13 viser de månedlige tap. Et totalt tap på 31 kg pr. dekar er det nest laveste som er blitt målt siden 1998, og også de månedlige tap ligger under middeltallene for samtlige måneder. Derimot viser månedlig konsentrasjon i Figur 10 at enkeltmåneder hadde svært høye konsentrasjoner. Dette gjelder januar, men også juli og mars hadde svært høye konsentrasjoner. Går en så til nedbørsdata for de aktuelle måneder og studerer nedbørsepisodene, ser en sammenhengen klart. Den 5. januar 2008 kom det 75 mm nedbør og de neste to ukene kom det nedbør hver dag, i gjennomsnitt nesten 20 mm pr. dag. Det samme skjedde i "nedbørssommeren 2007" med 70 mm nedbør 2. juli og 45 mm noen dager senere, mens mars måned hadde jevnt mye nedbør nesten hverdag siste halvdel av måneden.

På nytt viser dette at det er enkeltepisoder som er mest avgjørende for tap av suspendert tørrstoff, og dermed også for tap av fosfor. For det er en klar sammenheng mellom tap av suspendert stoff og tap av fosfor, da det meste av fosforet er bundet til jordpartikler. Det totale tapet av fosfor var 142 gram pr. dekar jordbruksareal i 2007/2008 (Tabell 17a/b i vedlegg), noe som er det laveste som er målt for et enkelt år. Til sammenligning er middeltallet 957 gram og makstallet 2926 gram pr. dekar for perioden 1998-2007. De månedlige tapene er vist i Figur 14, og de månedlige konsentrasjonene av fosfor i Figur 11. Naturlig nok finner vi de største tap og største konsentrasjoner i måneder med kraftige nedbørsepisoder. I januar ble det satt en ny rekord når det gjelder fosforkonsentrasjon målt vinterstid.

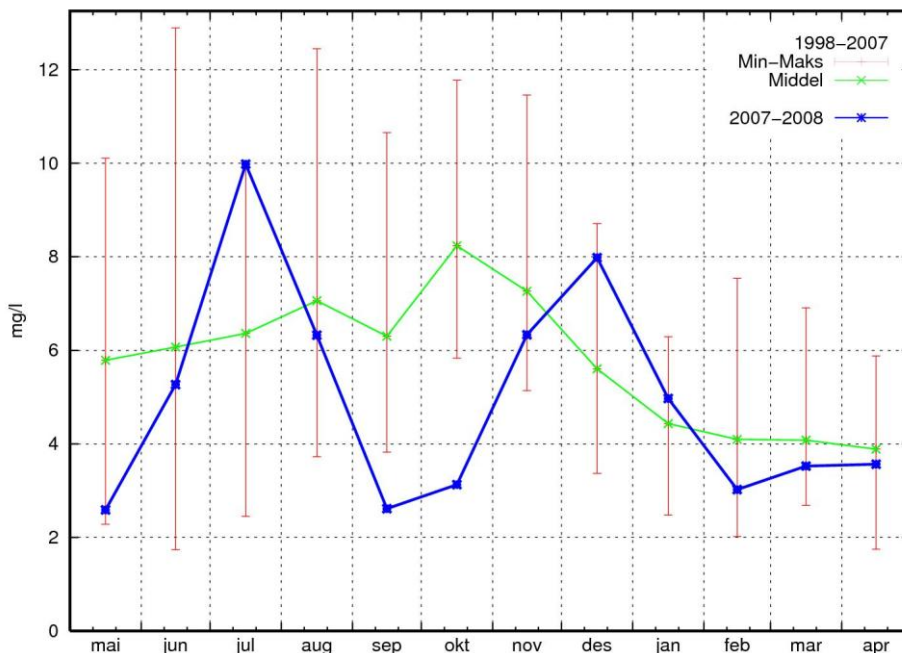
Totalt tap av nitrogen var 6,3 kg/dekar jordbruksareal i 2007/2008 (Tabell 18a/b i vedlegg). Dette er det laveste tapet som er målt i hele overvåkingsperioden. Gjennomsnittlig nitrogentap er 11,4 kg/dekar, mens maksimalmålingen er 16,5 kg/dekar. Nitrogentapet er ikke på samme måte som fosfor knyttet til sterke nedbørsepisoder med partikkelavrenning. Nitrogenbalansen i jorda varierer også svært mye gjennom året, med store mengder nitrogen oppløst i jordvæska i vekstsesongen. Dette kommer både av gjødsling og av høy mineralisering. Det ble målt høye konsentrasjoner og høye tap (1,2 kg/daa) i juli (Figur 12 og Figur 15). Også i januar var det høye nitrogentap.



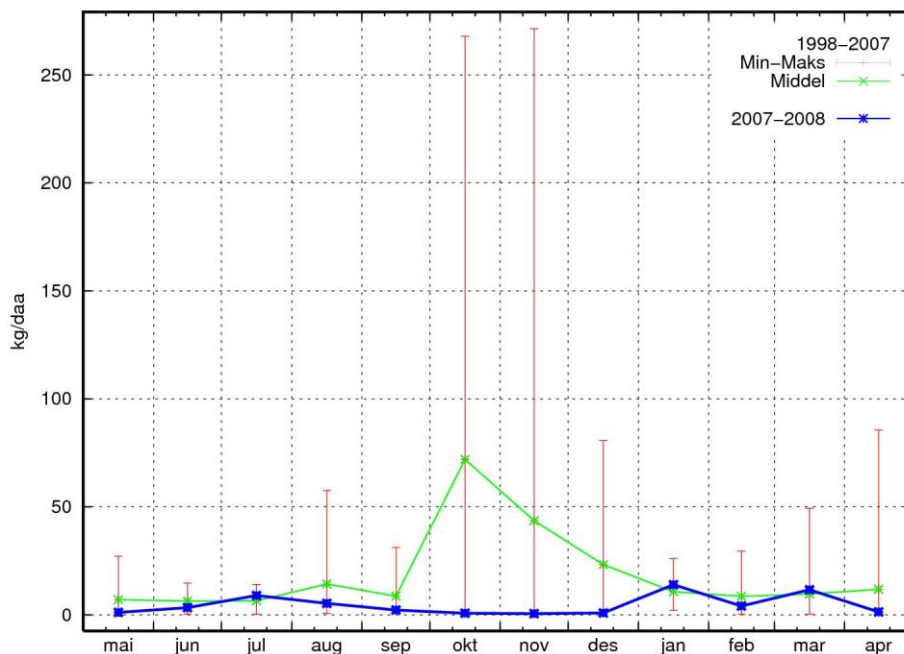
Figur 10. Månedlige konsentrasjoner av suspendert stoff (mg SS/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2007.



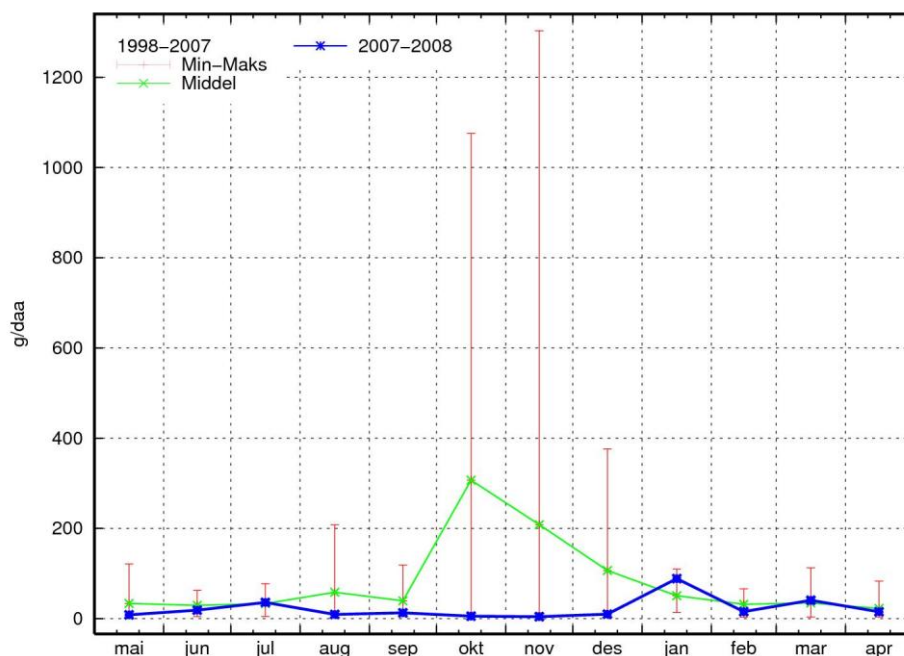
Figur 11. Månedlige konsentrasjoner av total fosfor ($\mu\text{g P/l}$) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2007.



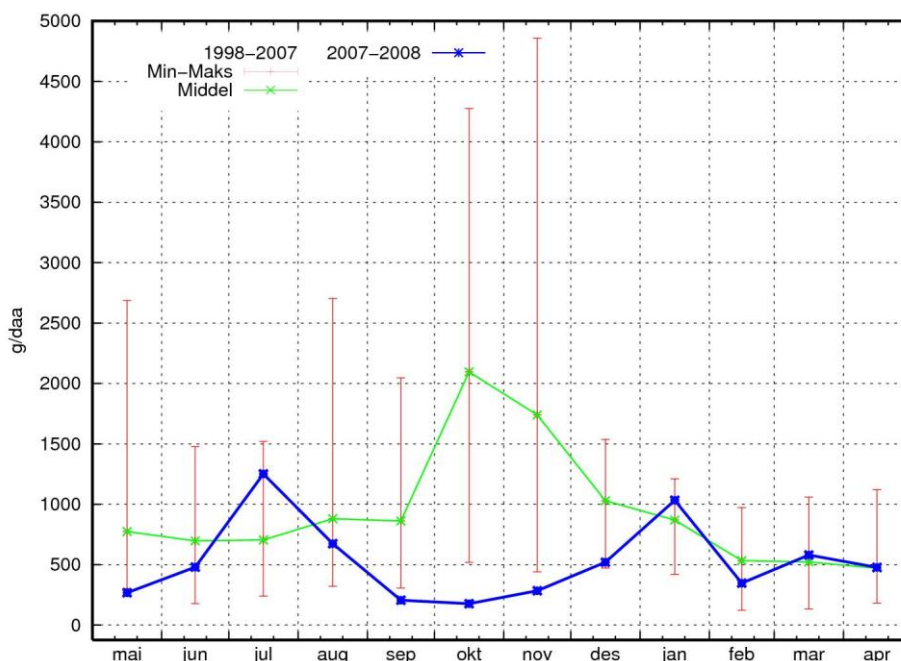
Figur 12. Månedlige konsentrasjoner av total nitrogen (mg N/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2007.



Figur 13. Månedlige tap av suspendert stoff (kg/dekar jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2007.



Figur 14. Månedlige tap av total fosfor (g/dekar jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2007.



Figur 15. Månedlige tap av total nitrogen (g/dekar jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2007.

Pesticider

I perioden 2/5 - 10/12 2007 ble det tatt ut 17 prøver fra bekkevannet for analyse av pesticider. 14 prøver var blandprøver og 3 prøver ble tatt som stikkprøver. Det ble gjort funn i 10 av prøvene og påvist 8 ulike pesticider (aktive stoff). Av disse var 5 ugrasmidler, 1 soppmidler og 2 insektmiddel (Tabell 20 og 21 i vedlegg). Totalt ble det gjort 14 funn i 2007. Dette er mindre enn halvparten av året før (se Tabell 22 i vedlegg). Det ble påvist et nytt stoff i 2007, ugrasmidlet fluroksypyr (Ariane). De aller fleste prøvene ble tatt ut i vekstsesongen, så en har ingen målinger om det finnes rester i bekkevannet før vekstsesongen startet.

I 2007 ble de fleste funn gjort i første del av vekstsesongen. Det ble gjort enkeltfunn av midler som ikke er rapportert brukt i nedbørsfeltet i 2007. Funnene kan skyldes at Vasshaglonas nedbørfelt er vanskelig å avgrense. Stoffene kan da transporteres inn i feltet via grunnvannsig fra utsiden, av det topografisk avgrensede nedbørfeltet. Det kan også skyldes mangelfull rapportering om bruk i feltet, kanskje fra bruk på arealet som ble leid bort. Insektmidlet klorfenvinfos ble påvist over miljøfarlighetsgrensen (MF).

Ugrasmidlet propaklor ble påvist flest ganger. Til sammen ble det gjort 4 funn i juni og juli. Høyeste konsentrasjon som ble påvist var 0,14 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 0,29 µg/l. Propaklor ble brukt på 33 dekar i feltet. Det selges i handelspreparatet Ramrod FL.

MCPA ble påvist i 2 prøver i lave konsentrasjoner (0,02 og 0,03 µg/l). MF-grensen for stoffet er på 13 µg/l. MCPA ble brukt på 43 dekar i feltet. Det er et selektive og systemiske bladherbicid som er relativt vannløselig. Det er aktivt stoff i en rekke handelspreparater som hovedsakelig brukes i korn og eng. MCPA kan også brukes mot rotugras i fruktdyrking. Noen handelspreparater som inneholder MCPA er Ariane S, Actril 3D, MCPA 750, Duplosan Super.

Fluroksypyr ble påvist i 1 prøve (0,11 µg/l) tatt i september. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 10 µg/l. Det er ikke oppgitt bruk av fluroksypyr i nedbørfeltet. Midlet brytes svært raskt ned. Det selges som enkeltpreparat; Starane 180 og Tomahawk 180 EC og i trippelblandingen Ariane S.

Azoksystrobin ble påvist i 3 prøver, med en høyeste konsentrasjon på 0,19 µg/l. MF-grensen for stoffet er 0,95 µg/l. Midlet ble rapportert brukt på totalt 12 daa, med anvendt arealdose på 10

g/daa. Azoksystrobin er et soppmiddel i korn og selges blant annet i handelspreparatene Amistar, Amistar Duo og Amistar Pro.

Bentazon ble ikke oppgitt brukt i feltet i 2007, men det ble påvist i en prøve i lav konsentrasjon (0,02 µg/l). Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 80 µg/l. Midlet er relativt persistent. Blant annet på grunn av mange funn i JOVA-programmet (Ludvigsen & Lode, 2008), er bentazon nå bare tillatt brukt i noen få kulturer; erter, bønner og frøeng av rødkløver og timotei. Det inngår i handelspreparatet Basagran.

Metribuzin ble påvist i 1 prøve i en lav konsentrasjon (0,01 µg/l). Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er (0,18 µg/l). Metribuzin ble rapportert brukt på totalt 27 dekar. Metribuzin er et ugrasmiddel brukt i potet og gulrot. Det binder seg lite i jord og er meget vannløselig. Metribuzin er påvist i Vasshaglona alle år det er analysert for midlet og det har overskredet miljøfarlighetsgrensen relativt ofte. Metribuzin selges i handelspreparatet Sencor WG.

Insektmidlet dimetoat ble påvist i en prøve, uten at det ble rapportert brukt. Konsentrasjonen var 0,06 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen for stoffet er 4 µg/l. Dimetoat er et fosformiddel med rask nedbrytning. Midlet er godkjent i en rekke kulturer; frøproduksjon av gras, korn, potet og grønnsaker og selges i handelspreparatet Perfekthion 500 S.

Klofeninfos ble påvist i en prøve, uten at det ble rapportert brukt. Konsentrasjonen var 0,01 µg/l. Dette er over den lave miljøfarlighetsgrensen for stoffet som er 0,00025 µg/l. Midlet har mistet sin godkjenning, men var solgt i handelspreparatet Birlane Granulat og tillatt brukt til og med 2006.

Ugrasmidler som ble analysert for og rapportert brukt (i beskjedent omfang), men ikke påvist, var aklonifen, diklorprop, metamintron og linuron. Insektmidler som ble rapportert brukt (i beskjedent omfang), men ikke påvist, var esfenvalerat og lamdacyhalotrin. Soppmidlene cyprodinil, fenpropimorf og fluazinam ble brukt, men ikke påvist i vannprøver.

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 2007 ble det tatt 2 prøver i hver brønn. 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. Resultatene fra disse spesialanalysene finnes i Tabell 23 i vedlegg.

Det ble påvist pesticider i alle de tre brønnene som ble prøvetatt i Vasshaglonas nedbørfelt i 2007. Bentazon og propaklor ble påvist i P6 og P8, mens metribuzin og propaklor ble påvist i P7 (Tabell 24-26 i vedlegg). To funn av bentazon og ett funn av propaklor overskred grenseverdien for drikkevann på 0,1 µg/l. De andre pesticidene ble påvist i lave konsentrasjoner.

Propaklor ble påvist i lav konsentrasjon (0,02 µg/l) i alle prøvene som ble tatt ut i 2007. Propaklor ble også påvist i alle prøvene tatt ut i 2006, 2005 og 2004. Stoffet ble rapportert brukt på 3 daa i 2007. Propaklor er et ugrasmiddel med høyt potensiale for mobilitet, spesielt i jord med lavt innhold av organisk materiale (Ludvigsen & Lode, 2008).

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 2007 eller 2006, men ble brukt på 45 daa i nedbørfeltet i 2005. Bentazon er det stoffet som har blitt oftest påvist gjennom overvåkingsperioden (70 funn), etterfulgt av metribuzin (61 funn) og metalaktyl (55 funn). Det er kun gjort 1 funn av bentazon i P7, men hele 43 funn i P6 og 26 funn i P8.

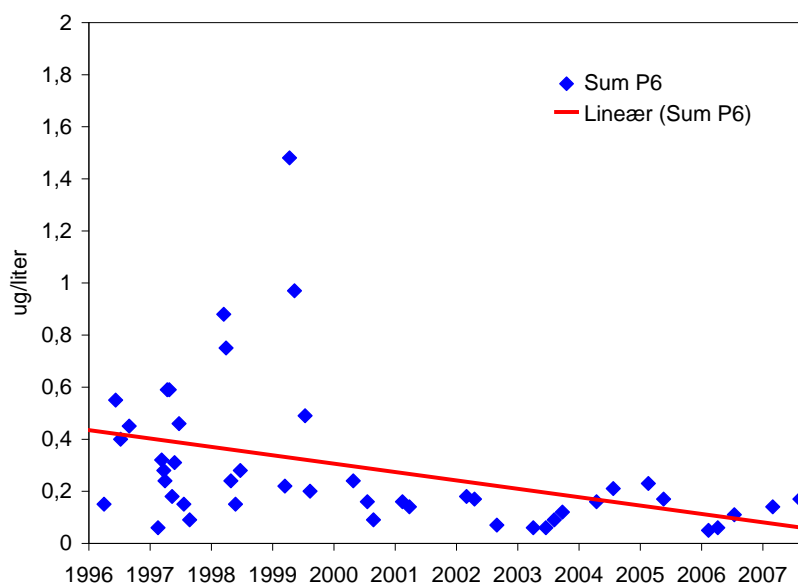
Metribuzin ble ikke rapportert brukt i 2007, men midlet er hyppig påvist tidligere år, og metabolittene metribuzin-DA, metribuzin-DK og metribuzin-DADK ble påvist i 2006.

Gjennomsnittlig total konsentrasjon av pesticider i prøver tatt ut i P6 er 0,29 µg/l. Tilsvarende tall for P7 og P8 er henholdsvis 0,32 µg/l og 2,5 µg/l (Tabell 24-26 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 0,34 µg/l (Tabell 22 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). Tilsammen er det påvist 10 ulike pesticider i grunnvannet. Alle disse er også påvist i bekkevannet, men i bekken er det til sammen påvist 27 pesticider (Tabell 21 i vedlegg). Dette tyder på at det er en del pesticider som brytes ned før de når det overflatenære grunnvannet. Samtidig fanger disse grunnvannsbrønnene opp vann fra et begrenset område av nedbørfeltet sammenlignet med bekkevannet.

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 1996-2007 (Figur 16). De andre brønnene viser en avtakende trend, men denne er ikke signifikant (Figur 17-18).

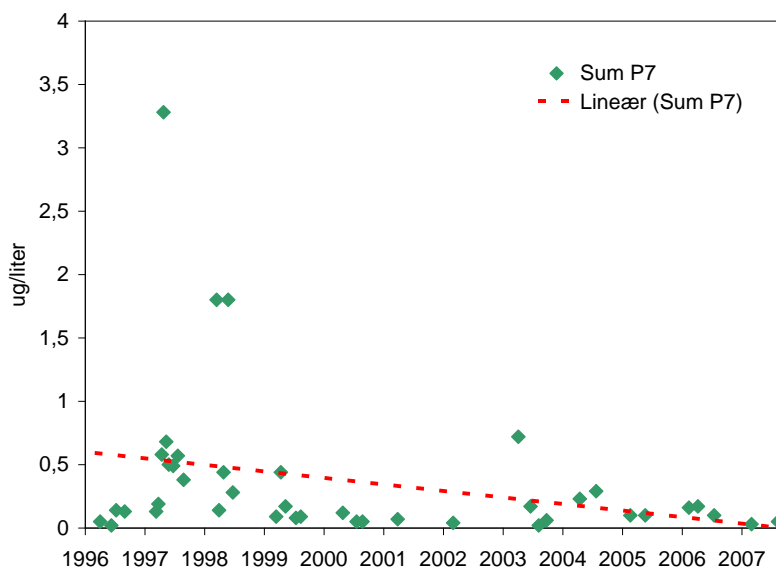


Figur 16. Total konsentrasjon av pesticider i brønn P6 i Vasshaglonas nedbørfelt i perioden 1996-2007.

Tabell 4. Oversikt over utviklingen i pesticidfunn i brønn 6 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	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, met amitron , bentazon, metribuzin, diklorprop, metalaksyl,	16	7
2000	3	3	100	3	bentazon, diklorprop, met amitron	6	2
2001	2	2	100	1	bentazon	2	2
2002	3	3	100	3	propaklor , bentazon, met amitron	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
2007	2	3	100	2	propaklor, bentazon	4	2
Sum	45	44	98		Totalt påvist 9 aktive stoff	89	41

* analysert med multimetoder

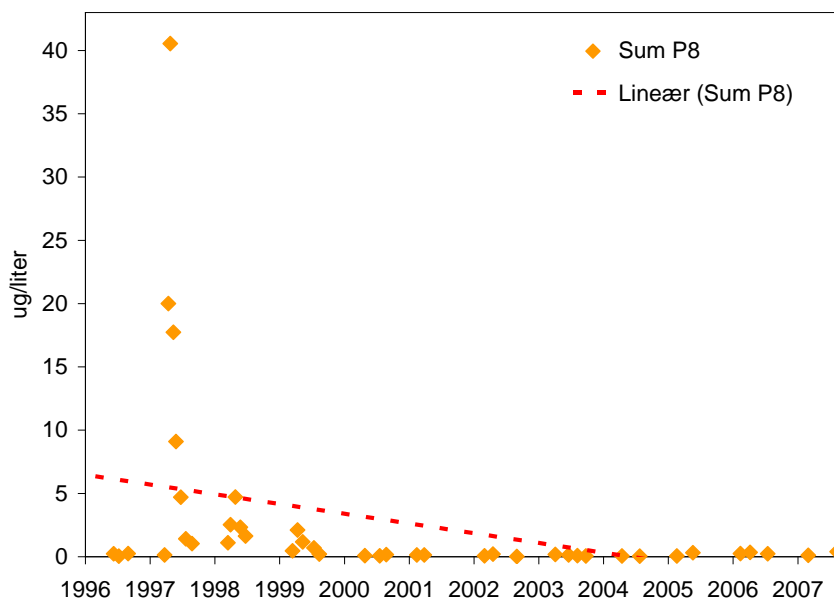


Figur 17. Total konsentrasjon av pesticider i brønn P7 i Vasshaglonas nedbørfelt i perioden 1996-2007.

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, metalaksyl	5	2
1997	11	9	100	4	metribuzin, met amitron, linuron, metalaksyl	22	14
1998	5	5	100	4	bentazon, metribuzin, metalaksyl, met amitron	14	6
1999	5	5	100	4	dimetoat, metribuzin, metalaksyl, met amitron	12	2
2000	3	3	100	3	propaklor, metribuzin, metalaksyl	4	0
2001	2	1	50	1	metalaksyl	1	0
2002	3	1	33	1	propaklor	1	0
2003	4	4	100	3	metalaksyl, metribuzin, met amitron	8	1
2004	2	2	100	3	metalaksyl, metribuzin, propaklor	6	2
2005	2	2	100	3	metalaksyl, metribuzin, propaklor	5	0
2006	1	1	100	2	propaklor, metribuzin	3	0
2007	2	2	100	2	metalaksyl, propaklor	3	0
Sum	45	39	87		Totalt påvist 9 aktive stoff	84	27

* analysert med multimetoder



Figur 18. Total konsentrasjon av pesticider i brønn P8 i Vasshaglonas nedbørfelt i perioden 1996-2007.

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

År	Antall prøver*	Prøver med funn antall	%	Antall stoff	Pesticider påvist dette år, nye av året med fet skrift	Totalt antall funn	Funn over drikkevannsgrensen
1996	5	3	60	3	bentazon, metalaktyl, diklorprop	6	2
1997	11	8	73	7	metribuzin, MCPA, met amitron, propaklor, bentazon, metalaktyl, diklorprop	23	17
1998	5	5	100	6	propaklor, bentazon, metribuzin, diklorprop, MCPA, metalaktyl	16	12
1999	5	5	100	7	dimetoat, metalaktyl, bentazon, metribuzin, diklorprop, propaklor, met amitron,	20	11
2000	3	3	100	4	metalaktyl, bentazon, metribuzin, MCPA	7	0
2001	2	2	100	3	metalaktyl, bentazon, metribuzin	5	0
2002	3	3	100	5	linuron, metalaktyl, bentazon, metribuzin, propaklor	6	0
2003	4	4	100	6	BAM, metalaktyl, bentazon, MCPA metribuzin, met amitron	11	1
2004	2	2	100	2	metribuzin, propaklor,	3	0
2005	2	2	100	3	metalaktyl, bentazon, propaklor	4	1
2006	1	1	100	2	propaklor, bentazon	2	1
2007	2	2	100	2	propaklor, bentazon	4	1
Sum	43	38	88	2	Totalt påvist 10 aktive stoff	107	46

* analysert med multimetoder

7. OPPSUMMERING

Det aller meste av jorda lå som åpen åker i 2007, der det ble dyrket næringskrevende grønnsaker på omtrent halvparten av arealet. Det ble dyrket mindre tidligpoteter og mer gras enn tidligere år, omtrent som i 2006. Vårpløying var dominerende.

I gjennomsnitt for hele jordbruksarealet ble det i 2007 tilført 23,7 kg nitrogen, 5,9 kg fosfor og 18,1 kg kalium pr. dekar. Dette er omtrent som de to siste årene, men langt mindre enn i 2004. I 2007 ble det alle meste av husdyrgjødsel spredt på grønnsaksarealer.

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

Total nedbør i 2007/2008 var 1524 mm, mot normalnedbør på 1230 mm. En svært nedbørsrik første halvdel av juli og en svært tørr og fin høst kjennetegner vekstsesongen. Vinteren var mild med ekstremnedbør i januar i form av regn. Samlet avrenning for 2007/08 var på 881 mm. .

Tapet av suspendert tørrstoff var av det nest laveste som er blitt målt (54 kg pr. dekar), og tapet av nitrogen på 6,3 kg/daa er litt over halvparten av middeltallene. Også fosfortapet ble lågt (264 g pr. dekar) og er litt over en fjerdedel av middelmålingene for perioden 1998-2008.

På grunn av intensiv potet- og grønnsaksdyrking, med mange ulike kulturer, ble det brukt relativt mange ulike pesticider, totalt 29 i 2007. Dette representerer 27 ulike handelspreparat. 16 av disse er ugrasmidler. Doseringen for midlene var i gjennomsnitt normalmengder. Det totale forbruket av plantevernmidler, beregnet som virksomt stoff pr. daa, var omtrent som de siste årene.

Det ble gjort funn av pesticider i 10 av de 17 vannprøvene, og det ble funnet rester fra 8 ulike midler. De fleste av funnene ble gjort første del av vekstsesongen. Det ble ikke gjort funn over miljøfarlighetsgrense (MF) for organismer i ferskvann.

Tabell 22 oppsummerer utviklingen over tid i Vasshaglona. Det er utført statistiske analyser (Multivariat Kendall's Tau) på utvikling i bekken. Det er statistisk signifikant nedgang i antall funn, mens funnfrekvens og total miljøbelastning er uendret. I og med at søkespekteret nesten er fordoblet siden 1996 og deteksjonsgrensene redusert, så er dette et positivt resultat.

Det ble påvist pesticider i alle de tre brønnene som ble prøvetatt i Vasshaglonas nedbørfelt i 2007. Bentazon og propaklor ble påvist i P6 og P8, mens metalaktyl 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 27 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 1996-2007. 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 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2006.

	Husdyrtall		Beitedøgn	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Struts	22	0		
Avlsgris	40	0		
Slaktegris	986	400		
Høns	34042	29600		
Hest	8	20	431	1177
Mjølkeku	8	34		
Storfé over 12 mnd	23	82		
Storfé under 12 mnd	14	106		
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	0,7	0,8		
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	9,2	5,1		

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1998-2007.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Struts	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0
Avlsgris	36	20	36	40	38	26	60	40	66	0
Slaktegris	600	580	260	520	360	1430	1590	2152	1380	400
Høns	9700	27378	27360	27430	27300	47656	43878	45628	50048	29600
Hest	5	7	6	1	8	8	5	15	16	20
Mjølkeku	12	0	0	0	0	0	0	32	32	34
Storfé over 12 mnd	11	0	0	0	0	0	0	98	98	82
Storfé under 12 mnd	11	0	0	0	0	0	0	56	56	106
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	2,0	0,9	0,9	1,0	1,0	0,5	0,6	0,5	0,5	0,8
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	30,6	19,8	9,6	30,1	9,2	4,8	3,3	6,0	6,2	5,1

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (daa).

	1991-2006	2007	
Korn-/oljevekster	66	55	
Poteter	129	39	
Grønnsaker	118	154	
Eng	21	45	
Bær	7	19	
Annet	20	18	
Sum	Høstet	359	317
Ute av drift		18	17
Sum ¹		380	347
Totalt jordbr. areal		379	369

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 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (daa).

	Vår		Høst	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Pløying	183	129	68	86
Fresing (ikke pløyd)	16	36	0	0
Harving (ikke pløyd)	94	83	13	0
Høstet poteter	0	0	79	39
Høstet grønnsaker	0	0	84	97
Sum	293	248	244	222

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Mineralgjødning	15,9	16,7	0,4	0,0	16,3	16,7
Husdyrgjødsling fra lager	3,4	6,7	0,6	0,0	4,0	6,7
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3
Totalt	19,4	23,5	1,1	0,2	20,5	23,7

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Mineralgjødning	3,5	3,2	0,1	0,0	3,6	3,2
Husdyrgjødsling fra lager	1,3	2,7	0,2	0,0	1,5	2,7
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Totalt	4,8	5,9	0,3	0,0	5,1	5,9

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Mineralgjødning	13,3	13,7	0,4	0,0	13,8	13,7
Husdyrgjødsling fra lager	2,1	4,0	0,3	0,0	2,4	4,0
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3
Totalt	15,5	17,9	0,8	0,2	16,3	18,1

Tabell 7. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Vårkorn	13,2	13,4	2,2				15,5	13,4
Poteter	15,2	13,6	2,5				17,6	13,6
Grønnsaker	23,8	22,7	8,4	19,6			32,2	42,3
Eng	12,9	18,6	2,8		3,4	1,1	19,0	19,7
Beite		5,5				19,2		24,7
Bær	7,5	23,1		30,9			7,5	54,0

Tabell 8. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Vårkorn	2,3	2,0	0,6				2,9	2,0
Poteter	4,5	5,7	0,8				5,4	5,7
Grønnsaker	4,6	4,2	2,8	6,4			7,4	10,6
Eng	2,0	1,9	0,6		0,6	0,2	3,2	2,1
Beite		2,3				3,5		5,8
Bær	2,1	3,7		7,7			2,1	11,5

Tabell 9. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Vårkorn	8,3	8,4	1,0				9,3	8,4
Poteter	16,7	21,8	1,2				17,9	21,8
Grønnsaker	18,9	18,5	4,2	9,6			23,0	28,1
Eng	6,9	10,1	2,5		3,1	1,0	12,5	11,1
Beite		8,8				17,5		26,3
Bær	7,1	13,7		13,4			7,1	27,1

Tabell 10. Avlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg tørrstoff/daa).

		1991-2006	2007
Korn-/oljevekster	Vårkorn	398	415
Poteter		469	298
Eng		265	500

Tabell 11. Bruk av pesticider (handelspreparater) i nedbørfeltet i 2007: sprøytet areal¹, totalt forbruk sprøytemiddel, anvendt arealdose og midlere antall sprøytinger.

	Handelsnavn	Sprøytet areal daa	Forbruk kg	Anvendt arealdose g/daa	Midlere ant. sprøytinger
Ugrasmidler	Actril 3-D	43	12,9	300	1
	Afalon F	12	1,2	100	1
	Agil 100 EC	22	2,2	100	1
	Betanal	52	7,88	150	1
	Express	12	0,02	1,5	1
	Fenix	25	3,35	134	1
	Finale	110	39,28	358,72	1
	Goltix	52	7,88	150	1
	Lentagran WP	54	6,63	122,78	1,6
	Ramrod FL	33	13,2	400	2
	Reglone	3	0,9	300	1
	Roundup	8	0,5	59,52	3
	Roundup Eco	22	17,6	800	2
	Sencor	27	0,48	17,96	1,4
	Titus 25 DF	14	0,04	3	1
	Totril	55	4,29	78	1,8
	Sum ²	277			
Insektmidler	Karate 2.5 WG	12	0,61	51,25	1,7
	Karate ew	15	0,45	30	1
	Ortus 5 SC	12	1,2	100	1
	Sumi-Alpha	6	0,36	60	2
	Sum ²	33			
Soppmidler	Amistar Pro	12	1,2	100	1
	Kopperkalk	12	2,4	200	1
	Shirlan	39	2,53	64,87	2
	Switch 62,5 WG	12	0,51	42,71	1,7
	Tattoo	13	11,4	876,92	2,8
	Tyfon	27	9,3	344,44	1,9
	Sum ²	51			
Vekstregulerende midler	Moddus	4	0,27	60	1
	Sum ²	4			
Sum		293			

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 2007: behandlet areal¹, totalt forbruk aktivt stoff, anvendt arealdose og midlere antall sprøytinger.

	Pesticid	Sprøytetidspunkt uke	Sprøytet	Forbruk kg	Anvendt	Midlere ant. sprøytinger
			areal daa		arealdose g/daa	
Ugrasmidler	aklonifen*	13,19	25	2,01	80,4	1
	diklorprop-p*	20,24	43	2,14	49,8	1
	dikvat dibromid	30	3	0,34	112,2	1
	fenmedifam	22,25	52	1,21	23,1	1
	glufosinat- ammonium	18,21,26,35	110	7,19	65,65	1
	glyfosat	19,26,35,37	30	6,58	216,32	2,3
	ioksynil	20,23,24,28,29	98	2,15	21,91	1,4
	linuron*	13	12	0,54	45	1
	MCPA*	20,24	43	1,21	28,2	1
	metamitron*	22,25	52	5,59	106,5	1
	metribuzin*	19,21,22	27	0,34	12,66	1,4
	propaklor*	19,2	33	6,34	192	2
	propakvizafop	29	22	0,22	10	1
	pyridat	23,28	54	2,98	55,25	1,6
	rimsulfuron	22	14	0,01	0,75	1
	tribenuron-metyl	20	12	0,01	0,75	1
		Sum ²		277		
Insektmidler	esfenvalerat*	25,28	6	0,02	3	2
	fenpyroksimat	23	12	0,06	5,3	1
	lambda-cyhalotrin*	23,25	27	0,03	0,99	1,3
	Sum ²		33			
Soppmidler	azoksystrobin*	35	12	0,12	10	1
	cyprodinil*	23,25	12	0,19	16,02	1,7
	fenamidon	25,28,29,30	27	0,7	25,83	1,9
	fenpropimorf*	35	12	0,34	28	1
	fluazinam*	23,24,25,26,29	39	1,26	32,44	2
	fludioksonil	23,25	12	0,13	10,68	1,7
	kopperoksyklorid	42	12	2,02	168	1
	mankozeb	23,24,28	13	3,44	264,83	2,8
	propamokarb	23,24,25,28,29,30	27	6,31	233,88	3,2
	Sum ²		51			
Vekstregulerende midler	trineksapaketyl	21	4	0,07	15	1
	Sum ²		4			
Sum			293			

* 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 2007 (daa).

Antall sprøytinger	Ugrasmidler	Insektmidler	Soppmidler	Vekstregulerende		Klebmidler	Totalt
				midler			
Ingen	92	336	318		364	369	76
1 x	99	15	12		4		82
2 x	49	10					38
3 x	74	8	4				79
4 x	22		22				22
5 x			3				4
6 x	33						47
7 x							8
8 x			10				3
9 x							
10 x							
11 x							10
Sum behandlet areal	277	33	51		4	0	293

Tabell 14. Temperatur (°C) og nedbør (mm) i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007.

	Temperatur, °C				Nedbør, mm			
	1991-2007			2007-2008	1991-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	10,3	13,6	12,1	11,4	0	191	87	112
jun	14,2	16,5	15,4	16,8	0	185	84	90
jul	16,1	19,8	17,9	16,1	0	140	78	224
aug	15,1	19,4	16,9	16,7	0	276	104	132
sep	12,5	15,2	13,5	12,4	0	398	124	59
okt	5,1	11,2	8,2	8,1	56	391	195	60
nov	0,9	6,5	4,4	3,9	32	508	171	64
des	-2,6	5,4	1,7	1,1	36	260	141	158
jan	-1,7	3,3	1,0	2,8	13	274	145	262
feb	-1,7	3,4	0,4	2,7	34	189	102	92
mar	-2,2	4,9	2,1	4,7	24	169	86	177
apr	5,2	9,4	7,1	6,6	4	231	76	93
Årsmiddel/sum nedbør	5,9	10,7	8,4	8,6	1083	2070	1447	1524

Tabell 15a. Avrenning i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2007 (mm).

	1991-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	33	190	75	70
jun	18	102	61	62
jul	16	123	57	85
aug	12	148	61	73
sep	38	469	115	54
okt	41	247	153	39
nov	52	464	152	31
des	54	302	139	44
jan	41	307	139	142
feb	24	208	96	78
mar	17	274	103	112
apr	10	164	84	91
Sum (hele perioder)			1231	881

Tabell 15b. Avrenning i perioden mai 1991-april 2008 (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	07-08
mai	38	55	41	70	87	96	33	81	69	75	91	103	190	88	40	45	70
jun	53	18	25	65	72	45	31	102	86	59	70	68	79	78	82	46	62
jul	36	23	27	61	50	46	16	76	70	63	67	123	91	63	45	47	85
aug	49	43	29	.	37	43	12	65	84	47	79	93	59	148	46	74	73
sep	189	73	65	.	469	51	38	.	191	85	53	90	58	131	38	71	54
okt	.	168	159	.	126	58	95	208	171	214	224	247	69	200	36	155	39
nov	.	417	79	128	63	75	96	121	118	464	91	136	117	52	198	126	31
des	.	302	149	156	64	63	94	79	174	250	163	146	78	54	118	180	44
jan	41	268	105	146	132	.	106	149	123	307	119	144	138	75	60	161	142
feb	40	108	59	195	43	95	46	97	208	119	191	24	133	39	62	67	78
mar	89	100	274	140	86	17	63	100	135	116	101	29	138	32	32	192	112
apr	35	61	118	52	158	10	157	73	108	164	51	95	117	35	49	71	91
Sum	.	1636	1127	.	1387	612	787	1227	1538	1964	1298	1297	1267	996	806	1234	881

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

Tabell 16a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2007 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	1998-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	1,0	27,2	7,0	1,1
jun	0,4	14,7	6,4	3,4
jul	0,3	14,1	6,5	9,0
aug	0,7	57,6	14,3	5,3
sep	1,1	31,2	8,7	2,2
okt	1,3	268,0	72,0	0,7
nov	0,4	271,4	43,6	0,5
des	0,6	80,8	23,3	0,9
jan	2,0	26,1	10,7	14,0
feb	0,3	29,5	8,6	4,1
mar	0,4	49,3	9,6	11,6
apr	0,3	85,5	11,8	1,4
Sum (hele perioder)	22,5	696,3	223,1	54,1

Tabell 16b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1998-april 2008 (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	07-08
mai	5,4	2,2	7,2	3	8,8	27,2	2,8	5,5	1	1,1
jun	10,8	14,7	6,4	1,4	11,3	1,2	10,8	0,4	0,4	3,4
jul	5	3,1	13,5	2,5	12,6	14,1	5,2	1,7	0,3	9,0
aug	2,5	19,2	14	12,9	16,3	0,7	57,6	3,4	1,3	5,3
sep	.	2,1	20,2	4,2	6,8	1,9	31,2	1,7	1,1	2,2
okt	53,9	20	118	67,1	268	2,8	116,5	1,2	1,7	0,7
nov	22	17,3	271,4	16,4	30,7	6	0,4	2,8	25,3	0,5
des	18,9	13,7	80,8	44,5	1,9	0,6	1,7	0,7	46,7	0,9
jan	26,9	8,4	20,2	10,3	12,4	5,1	2,2	1,8	9,5	14,0
feb	29,4	14,2	9,8	17,7	0,3	0,5	3,8	0,9	0,3	4,1
mar	9,5	9,2	49,3	2,5	0,5	4,1	1,8	0,4	9,5	11,6
apr	2,1	12,1	85,5	1,4	1,9	1,6	0,4	0,7	0,3	1,4
Sum	203	136	696	184	372	66	234	21	97	54

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

Tabell 17a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	1998-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	7	121	34	8
jun	5	62	29	19
jul	5	77	33	36
aug	9	208	58	9
sep	8	118	39	13
okt	9	1076	307	5
nov	13	1303	208	4
des	10	377	107	10
jan	14	110	51	89
feb	3	66	32	15
mar	4	113	35	41
apr	4	83	23	15
Sum (hele perioder)	176	2926	958	264

Tabell 17b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 1998-april 2008 (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	07-08
mai	24	12	39	22	37	121	17	24	7	8
jun	41	63	34	11	43	12	47	8	5	19
jul	25	24	59	18	77	59	19	11	5	36
aug	15	79	63	57	61	9	208	18	14	9
sep	.	27	88	24	26	12	119	10	8	13
okt	208	139	620	316	1076	15	366	8	19	5
nov	75	97	1303	77	123	36	13	43	107	4
des	48	90	377	180	18	10	16	13	209	10
jan	73	39	110	44	54	36	20	13	68	89
feb	66	65	39	64	3	14	17	9	5	15
mar	33	42	113	14	4	35	7	5	61	41
apr	12	57	83	9	13	16	4	4	6	15
Sum	681	734	2926	837	1534	374	851	167	513	264

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

Tabell 18a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1998-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	303	2687	775	267
jun	178	1476	697	480
jul	240	1521	705	1252
aug	321	2704	881	674
sep	306	2046	862	206
okt	518	4276	2096	177
nov	441	4856	1740	284
des	472	1536	1030	520
jan	421	1210	869	1033
feb	123	973	533	347
mar	134	1059	523	580
apr	183	1122	471	477
Sum (hele perioder)	8037	16469	11353	6296

Tabell 18b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1998-april 2008 (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	07-08
mai	615	383	598	303	968	2687	447	594	381	267
jun	1096	829	409	178	534	530	1476	1027	198	480
jul	768	397	929	240	1521	1001	839	352	258	1252
aug	386	1015	536	727	1039	321	2704	524	613	674
sep	.	1340	1219	306	502	569	2046	301	577	206
okt	1807	1466	3299	2131	4276	696	2427	463	2261	177
nov	929	1048	4856	683	1289	1961	441	3019	1429	284
des	581	.	1437	1214	723	1000	472	1248	1536	520
jan	1010	316	1117	590	885	1210	695	369	1037	1033
feb	494	571	354	973	123	878	312	688	279	347
mar	532	371	592	398	134	1059	197	328	943	580
apr	299	518	1122	295	524	712	208	423	183	477
Sum ¹	9,5	9,1	16,5	8,0	12,5	12,6	12,3	9,3	9,7	6,3

¹ Sum oppgitt i kg/daa

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

Tabell 19. Vannanalyseresultater for Vasshaglona Bekkestasjon. For perioden 01/05/2007-01/05/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor mg/l	Total nitrogen mg/l
02/05/07 07:45	15 23:45	2,1	<5,0	0,060	1,60
14/05/07 07:45	12 00:00	1,9	12,0	0,032	1,50
29/05/07 08:00	15 00:15	3,5	8,4	0,090	3,00
11/06/07 08:00	13 00:00	2,3	18,0	0,135	4,06
25/06/07 08:00	14 00:00	2,1	5,0	0,069	2,20
09/07/07 08:00	14 00:00	0,8	120,0	0,530	13,20
23/07/07 10:20	14 02:20	2,0	26,0	0,120	8,30
20/08/07 09:00	14 01:00	1,4	77,0	0,072	6,61
03/09/07 09:00	14 00:00	1,5	5,5	0,091	5,50
17/09/07 08:30	13 23:30	2,5	14,0	0,120	2,50
01/10/07 08:00	13 23:30	1,4	47,0	0,210	2,10
15/10/07 08:00	14 00:00	1,5	9,2	0,070	2,70
30/10/07 10:00	15 02:00	0,9	16,0	0,110	3,20
12/11/07 08:00	12 22:00	0,8	4,0	0,054	5,80
27/11/07 08:00	15 00:00	1,3	13,0	0,065	5,90
10/12/07 08:00	13 00:00	0,3	27,0	0,280	9,70
27/12/07 10:30	17 02:30	0,0	4,0	0,060	6,70
07/01/08 08:30	10 22:00	0,2	6,4	0,080	8,10
21/01/08 09:00	14 00:30	0,9	72,0	0,440	5,20
04/02/08 09:30	14 00:30	1,4	55,0	0,380	3,90
19/02/08 08:00	14 22:30	2,0	38,0	0,110	3,10
03/03/08 09:00	13 01:00	1,6	21,0	0,110	2,70
17/03/08 08:30	13 23:30	1,4	34,0	0,140	3,80
31/03/08 08:00	13 23:30	3,9	100,0	0,320	3,30
14/04/08 08:30	14 00:30	3,6	13,0	0,150	4,30
28/04/08 08:30	14 00:00	2,0	2,4	0,060	2,30
13/05/08 08:00	14 23:30	3,3	23,0	0,130	5,30
Middel		1,7	28,7	0,151	4,69
Midd.(Q-veid)		0,0	30,6	0,150	4,78
Min.		0,0	2,4	0,032	1,50
Maks.		3,9	120,0	0,530	13,20

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve

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

Tabell 20. Funn av pesticider ved Vasshaglona Bekkestasjon. For perioden 01/01/2007-01/01/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	GC-MS VANN	GCMS-MU-VA	Bentazon µg/l	Dimetoat µg/l	MCPA µg/l	Metribuzin µg/l	Propaklor µg/l	Klorfenvinfos µg/l	Fluroksypyr µg/l	Azoksystrobin µg/l
Analysegrense				0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,1	0,02
02/05/2007 07:45	15 23:45	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.
14/05/2007 07:45	12 00:00	-	+	.	.	.	.	0,07	.	.	.
29/05/2007 08:00	15 00:15	-	+	.	.	.	.	0,14	.	.	.
11/06/2007 08:00	13 00:00	+	+	.	.	0,03	0,01	0,14	.	.	.
25/06/2007 08:00	14 00:00	-	+	.	.	.	.	0,01	.	.	.
26/06/2007 11:50	*	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.
09/07/2007 08:00	14 00:00	-	+	.	.	.	.	.	0,01	.	0,06
23/07/2007 10:20	14 02:20	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.
06/08/2007 08:00	13 21:40	-	+	.	0,06	.	.	.	.	.	.
15/08/2007 10:35	*	-	+	.	.	.	.	.	.	.	0,19
20/08/2007 09:00	14 01:00	-	+	.	.	.	.	.	.	.	0,04
03/09/2007 09:00	14 00:00	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.
17/09/2007 08:30	13 23:30	+	-	.	.	0,02	.	.	.	0,11	.
01/10/2007 08:00	13 23:30	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.
15/10/2007 08:00	14 00:00	+	-	0,02	.	.	.	.	.	.	.
30/10/2007 10:00	15 02:00	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.
10/12/2007 12:15	*	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.
Middel		.	.	0,02	0,06	0,03	0,01	0,09	0,01	0,11	0,10
Midd.(Q-veid)		.	.	0,02	0,06	0,02	0,01	0,10	0,01	0,11	0,05
Min.		.	.	0,02	0,06	0,02	0,01	0,01	0,01	0,11	0,04
Maks.		.	.	0,02	0,06	0,03	0,01	0,14	0,01	0,11	0,19

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 21. Pesticidtransport pr daa jordbruksareal i blandprøveperiodene for Vasshaglona bekkestasjon. For perioden 01/01/2007-01/01/2008. Ikke-jordbruksareal: tap = 0 mg/daa.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Bentazon µg/daa	Dimetoat mg/daa	MCPA mg/daa	Metribuzin µg/daa	Propaklor mg/daa	Klorfenvinfos µg/daa	Fluroksypyr mg/daa	Azoksystrobin mg/daa
02/05/2007 07:45	15 23:45	.	.	.	.	.	.	.	.
14/05/2007 07:45	12 00:00	.	.	.	.	2,42	.	.	.
29/05/2007 08:00	15 00:15	.	.	.	.	11,32	.	.	.
11/06/2007 08:00	13 00:00	.	.	1,371	457,0	6,40	.	.	.
25/06/2007 08:00	14 00:00	.	.	.	.	0,46	.	.	.
09/07/2007 08:00	14 00:00	.	.	.	.	.	167,1	.	1,003
23/07/2007 10:20	14 02:20	.	.	.	.	.	.	.	.
06/08/2007 08:00	13 21:40	.	4,033	.	.	.	.	.	.
20/08/2007 09:00	14 01:00	.	.	.	.	.	.	.	1,244
03/09/2007 09:00	14 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.
17/09/2007 08:30	13 23:30	.	.	1,080	.	.	.	5,941	.
01/10/2007 08:00	13 23:30	.	.	.	.	.	.	.	.
15/10/2007 08:00	14 00:00	654,1	.	.	.	.	.	.	.
30/10/2007 10:00	15 02:00	.	.	.	.	.	.	.	.
10/12/2007 12:15	(41 02:15)	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum		654,1	4,033	2,451	457,0	20,59	167,1	5,941	2,247
Middel		654,1	4,033	1,226	457,0	5,15	167,1	5,941	1,123
Midd.(Q-veid)		654,1	4,033	1,213	457,0	6,34	167,1	5,941	1,160
Min.		654,1	4,033	1,080	457,0	0,46	167,1	5,941	1,003
Maks.		654,1	4,033	1,371	457,0	11,32	167,1	5,941	1,244

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

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

Tabell 22. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Vasshaglona i perioden 1995-2007.

År	Antall prøver	Prøver med funn		Antall stoff	Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med fet skrift, <u>overskredet MF-grensen</u> <u>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, met amitron	12	0,29	0,08	3
1996	15	12	80	9	azinfosmetyl , bentazon, linuron, mekoprop, <u>propaklor</u> , MCPA, diklorprop, metribuzin, metalaksyl	41	0,20	0,10	3
1997	19	16	84	8	metribuzin, <u>propaklor</u> , linuron, bentazon, met amitron, diklorprop, metalaksyl, MCPA	37	0,27	0,08	2
1998	18	14	78	13	ETU (mankozeb) , fluazinam, iprodion, dimetoat, <u>metribuzin</u> , propaklor, linuron, bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, met amitron, metalaksyl,	51	0,24	0,06	2
1999	21	20	95	13	aklonifen , klorpyralid, pirimikarb, klorprofam, <u>metribuzin</u> , propaklor linuron, dimetoat, bentazon, diklorprop, MCPA, metalaksyl, met amitron,	69	0,37	0,17	2
2000	17	17	100	11	klorfenvinfos , aklonifen , <u>propaklor</u> , <u>metribuzin</u> , linuron, bentazon, diklorprop, klorprofam, MCPA, metalaksyl, met amitron	64	0,83	0,24	8
2001	19	11	58	6	propaklor, metribuzin, linuron, metalaksyl, met amitron, ETU (mankozeb)	17	0,08	0,03	0
2002	19	16	84	9	BAM , diazinon , <u>azinfosmetyl</u> , <u>linuron</u> , <u>propaklor</u> , <u>metribuzin</u> , bentazon, metalaksyl, met amitron	40	0,66	0,19	10
2003	17	16	94	9	<u>metribuzin</u> , diklorprop, dimetoat, linuron, mekoprop, metalaksyl, met amitron, aklonifen, BAM	29	0,16	0,12	2
2004	17	14	82	14	dieldrin , isoproturon, <u>linuron</u> , <u>azinfosmetyl</u> , <u>propaklor</u> , <u>diazinon</u> , <u>metribuzin</u> , dimetoat, diklorprop, MCPA, metalaksyl, met amitron, fluazinam, BAM,	38	0,48	0,04	9
2005	17	13	76	8	klorfenvinfos, <u>propaklor</u> , <u>metribuzin</u> , bentazon, diklorprop, fluazinam, linuron, MCPA,	35	0,34	0,09	3
2006	20	16	80		glyfosat (AMPA) , azoksystrobin , fenpropimorf , <u>diazinon</u> , <u>linuron</u> , propaklor, bentazon, diklorprop, MCPA, metalaksyl,	34	0,44	0,15	5

Forts. Tabell 22. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Vasshaglona i perioden 1995-2007.

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	%						
2007	17	10	59	8	fluroksypyr , propaklor , azoksystrobin, bentazon, dimetoat, klorfenvinfos, MCPA, metribuzin	14	0,05	0,02	3
Sum	227	181	80		Totalt påvist 27 aktive stoff	481	0,34	0,10	52

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 23. Resultater av spesialanalyser av ETU og Metribuzin-metabolitter tatt i brønner i nedbørfeltet til Vasshaglona i 2006 (µg/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 µg/l.

Tabell 24. 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
22.05.2007	+	+				0,11		0,03						0,14
31.10.2007	+	+				0,1		0,07						0,17
Gjennomsnitt														0,29

+/- = Analysemetode benyttet/ikke benyttet.

Tabell 25. 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
22.05.2007	+	-							0,03				0,03
31.10.2007	+	-			0,02				0,03				0,05
Gjennomsnitt													0,32

Tabell 26. 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 kons. 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								0,2
21.11.2002	-	+				0,02					0,07			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
22.05.2007	+	+				0,09			0,02					0,11
31.10.2007	+	+				0,09			0,3					0,39
Gjennomsnitt														2,5

Bioforsk Rapport

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Hotran 2007

Alexander Engebretsen, Johannes Deelstra, Gro Hege Ludvigsen og Hans Olav Eggestad,
Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse; Leif Inge Paulsen, Fylkesmannen i
Nord-Trøndelag



Innhold

1. INNLEDNING	182
2. BESKRIVELSE AV FELTET	182
Beliggenhet	182
Klima	182
Topografi og jordsmonn	183
Arealer	183
Punktkilder	183
3. METODER	184
Måleutstyr og prøvetaking	184
Innsamling av skiftedata	184
4. JORDBRUKSDRIFT	185
Vekstfordeling	185
Jordarbeiding	185
Gjødsling	186
Avlinger	187
Bruk av pesticider	188
5. AVRENNING	189
Nedbør og temperatur	189
Vannbalanse	189
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen	190
Pesticider	194
6. OPPSUMMERING	195
7. REFERANSER	195

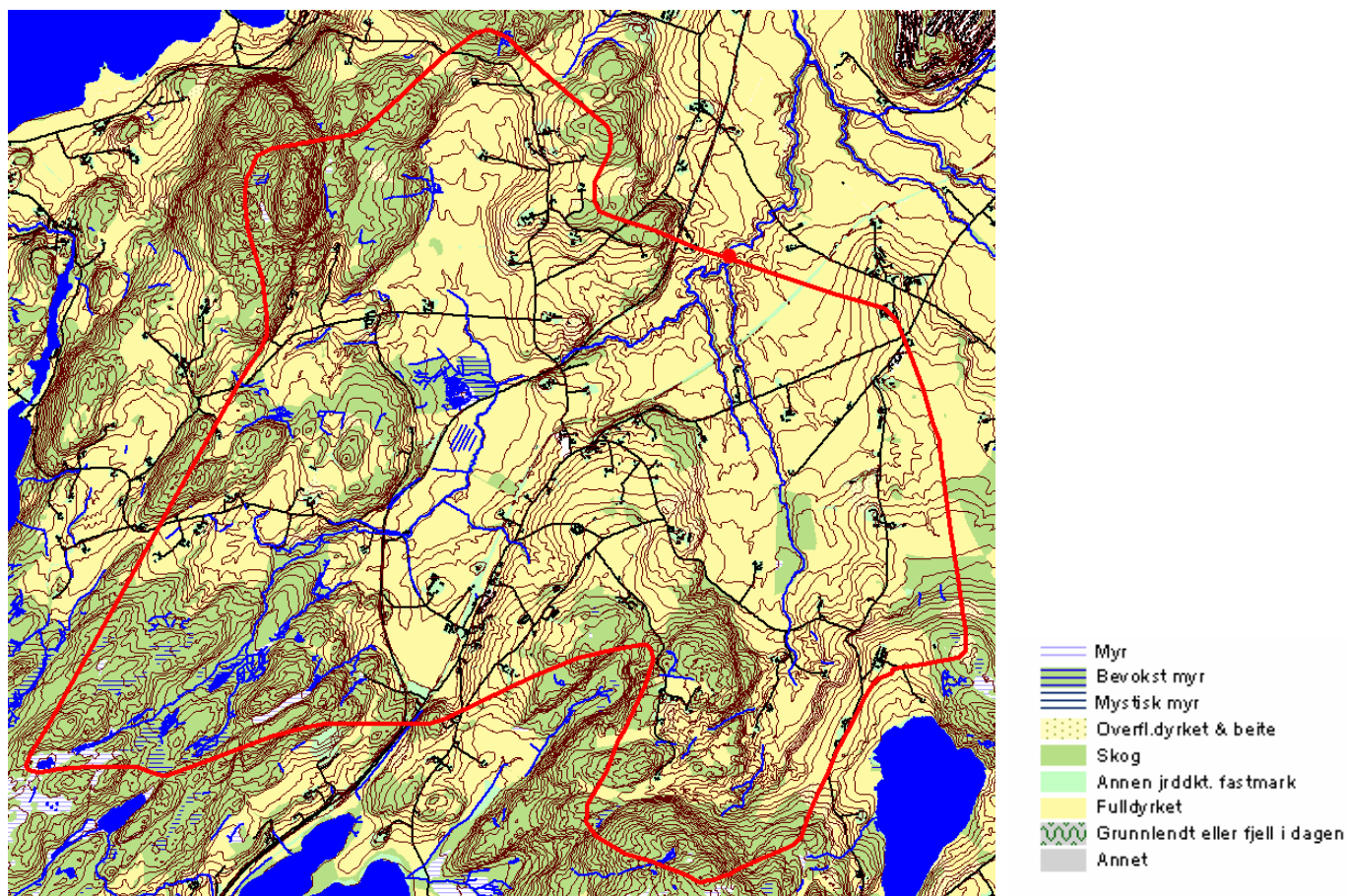
1. INNLEDNING

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 snødekke i månedene desember-mars, og noe lenger i høyereliggende 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. Høydragene er preget av et sandig jordsmonn av mer usortert karakter (strandvasket morene). Området mellom Gottås og Lynum 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.



Dominerende driftsform i nedbørfeltet til Hotran er svin- og melkeproduksjon i kombinasjon med kornproduksjon (Foto: O. M. Eklo).

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 vannhøyderegistring 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 miljøvern avdeling 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, Jordbrukstillingen 1999, Landbruks-*

undersøkelsen (tidligere *Utvalgstillingen for Landbruket*), tidligere *Statens kornforretning* og *Søknad om endret jordarbeiding*. Det foreligger ikke opplysninger om gjødsling for alle år.

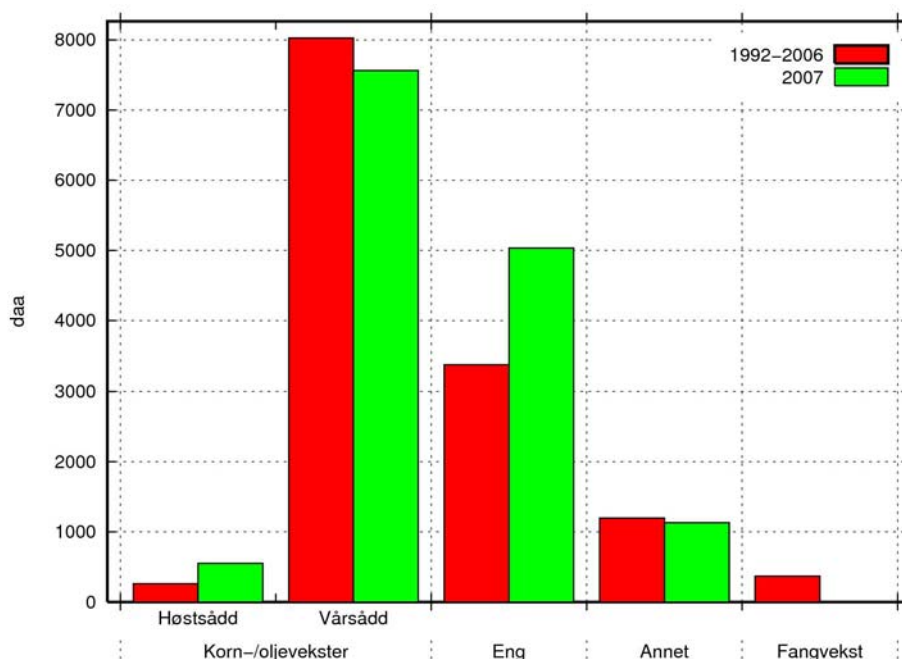
Det er en viss usikkerhet knyttet til bruk av SSB-data. Disse dataene gir ikke eksakt informasjon for selve nedbørfeltet, da de er basert på innsamlet informasjon på gårdsnivå (basert på gårds- og bruksnummer), og ikke på skiftenivå. Det er tatt utgangspunkt i gårder som har noe arealer innenfor nedbørfeltet, 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 14 279 daa i 2007. Dette er en betydelig økning i forhold til tidligere år. Gjennomsnittlig dyrket areal for perioden 1992-2006 er 12 863 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 2007 ble det dyrket korn på 8113 daa, tilsvarende 57 % av totalt jordbruksareal. Bygg er dominerende kornslag i Hotran (83 % av kornarealet). Havre og høsthvete ble i 2007 dyrket på henholdsvis 9 % og 7 % av totalt kornareal. Kun 40 daa av arealet utgjorde vårhvete i 2007. Totalt grasareal var 5034 daa i 2007, hvilket er mer enn gjennomsnittet for de foregående år (3380 daa).

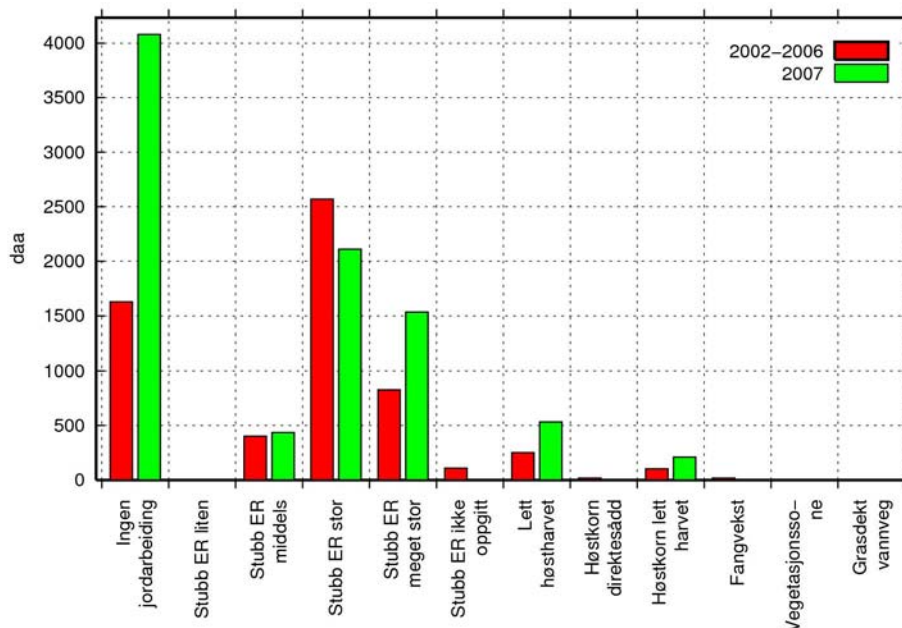


Figur 2. Areal av ulike jordbruksvekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (Kilde: SSB, *Søknad om produksjonstilskudd*).

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 2007 søkt om tilskudd til om lag 4080 daa stubbareal, mot 3900 daa i gjennomsnitt for perioden 2002-2006. Det vil si om

lag halvparten av kornarealet. Det ble og 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).



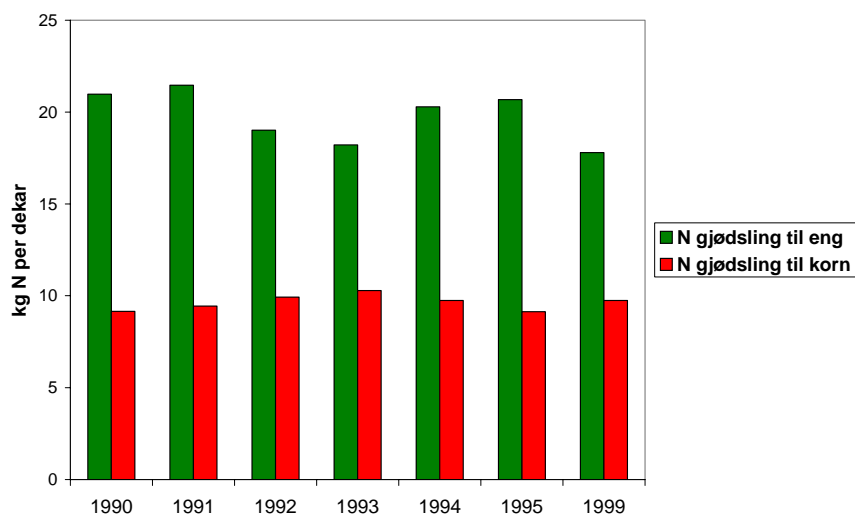
Figur 3. Areal med tilskudd til endret jordarbeiding i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2002-2006. ER betyr erosjonsrisiko (Kilde: SSB, Søknad om endret jordarbeiding).

Gjødsling

Dekar jordbruksareal per gjødseldyrenhet (basert på husdyrtall) var i 2007 6,1 daa/GDE noe lavere enn i perioden 1992-2006 (7,6 daa/GDE; Tabell 1a i vedlegg). Det har generelt vært lite variasjon mellom år, men i 2007 var dekar jordbruksareal per GDE vesentlig mindre enn de foregående årene (Tabell 1b i vedlegg).

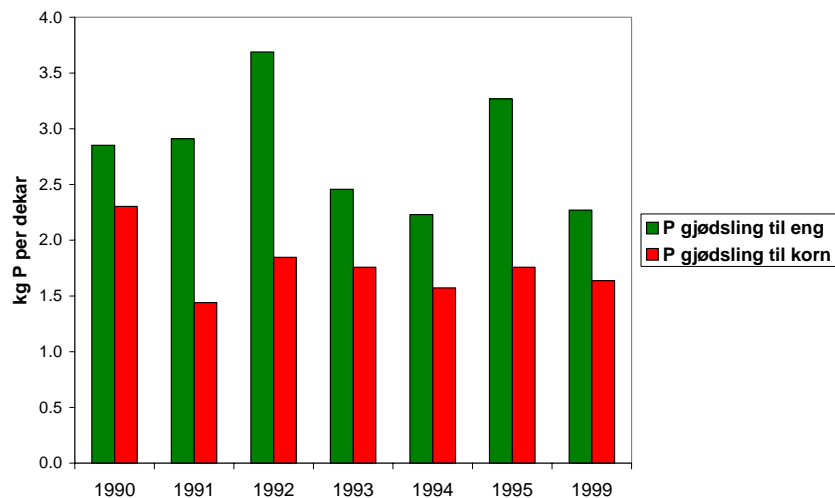
Opplysninger om tilført mengde mineralgjødning til eng og korn er hentet inn fra både Landbruksundersøkelsen i 1999 og Utvalgstillingen for perioden 1990-1995 (Tabell 4 i vedlegg). Det foreligger ikke opplysninger om tilført mengde mineralgjødning for periodene 1996-1998 og 2000-2006.

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 mineralgjødsel (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).

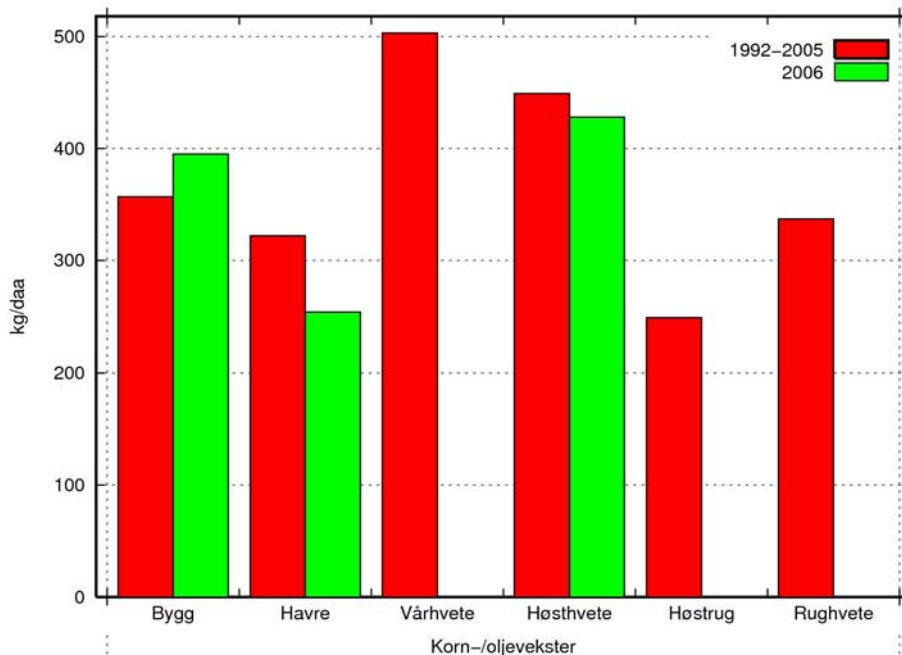


Figur 5. Tilført fosfor gjennom mineralgjødsel (kg/daa) til eng og korn for årene 1990-1995 og 1999 (Kilde: SSB, Utvalgstillingen 1990-1995 og Landbruksundersøkelsen 1999).

Avlinger

Avlingsdata for feltet er hentet fra SSB. Data for 2007 er foreløpig ikke tilgjengelige, så det presenteres her tall for 2006 og et gjennomsnitt for perioden 2002 - 2005. Kun avlingstall for korn- og oljevekster blir hentet inn (Figur 6 og Tabell 5 i vedlegg).

Avlinger av bygg var i 2006 litt høyere enn gjennomsnittlige avlinger for tidligere år mens avlingen for havre og høsthvete var noe lavere. Det ble ikke sådd høstrug, rughvete eller vårhvete i 2006.

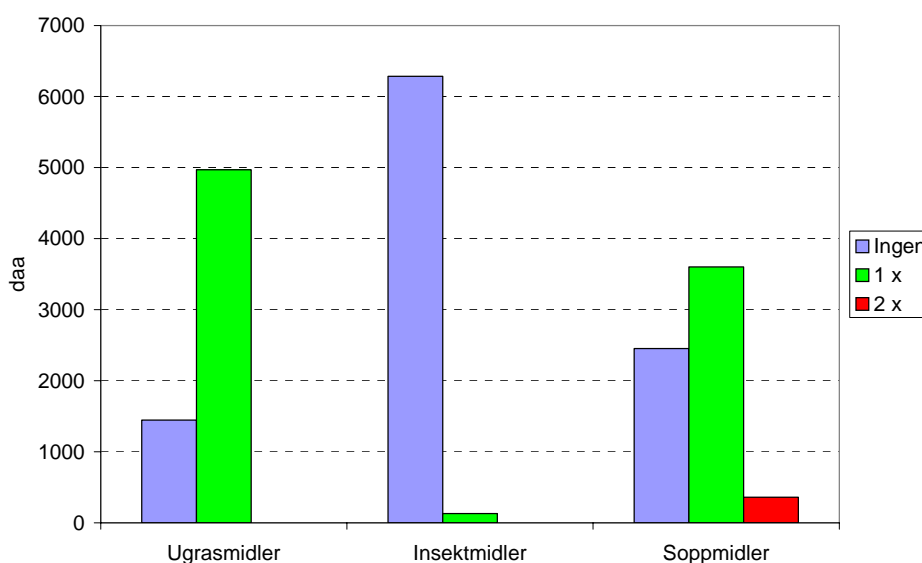


Figur 6. Kornavlinger i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 2002-2005 (Kilde: SSB).

Bruk av pesticider

Informasjon om pesticidbruken i feltet blir ikke innhentet årlig. I 1997 ble det gjennomført en spørreundersøkelse blant bønderne 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 01/05/07 - 01/05/08 hhv. 0,7 °C og 1 °C høyere enn normaltemperaturen (1961-1990). Med unntak av september, oktober og november 2007 (Hotran) og mai, juni og oktober 2007 (Hotran, Værnes) var alle månedstemperaturer over normal (Tabell 1).

Måling av nedbør ble kun foretatt ved stasjonen i Værnes. I perioden 01/05/07 - 01/05/08 ble det målt 927 mm, noe høyere enn normal årsnedbør (892 mm).

Nedbøren i vekstsesongen (mai - august, 305 mm) var lik normalnormalperioden (302 mm). Høstperioden fra september - november fikk en total nedbør på 370 mm, signifikant høyere enn normalt (normalnedbør 288 mm). I perioden fra desember - april var total nedbør mindre enn normalt. Nedbøren i februar var imidlertid svært høy sammenliknet med normalperioden (97 mm i februar 2008 mot 52 mm i normalperioden).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormal (1961-1990) og månedlige middeltemperaturer og nedbør i 2007/2008 målt ved Meteorologisk institutt, målestasjon Værnes, samt månedlige middeltemperaturer målt i feltet.

Måned	Temperatur, °C			Nedbør, mm	
	Normal	2007/08 ¹	2007/08 ²	Normal	2007/08 ²
Mai	9,4	9,8	9,1	53	60
Juni	12,6	16,0	12,3	68	35
Juli	13,9	17,6	14,9	94	114
August	13,4	14,3	14,6	87	96
September	9,8	8,1	11,0	113	106
Oktober	6,8	5,1	5,6	104	107
November	0,9	0,3	1,5	71	157
Desember	-1,5	-0,7	-0,9	84	44
Januar	-3,2	-1,4	-0,6	63	46
Februar	-2,4	-0,1	-1,1	52	97
Mars	0,5	-0,1	0,8	54	57
April	3,9	.	5,0	49	8
Årsmiddel /sum nedbør	5,3	6,3	6,0	892	927

¹ Målt i feltet.

² Målt ved Meteorologisk institutt, Værnes.

. Manglende verdier

Vannbalanse

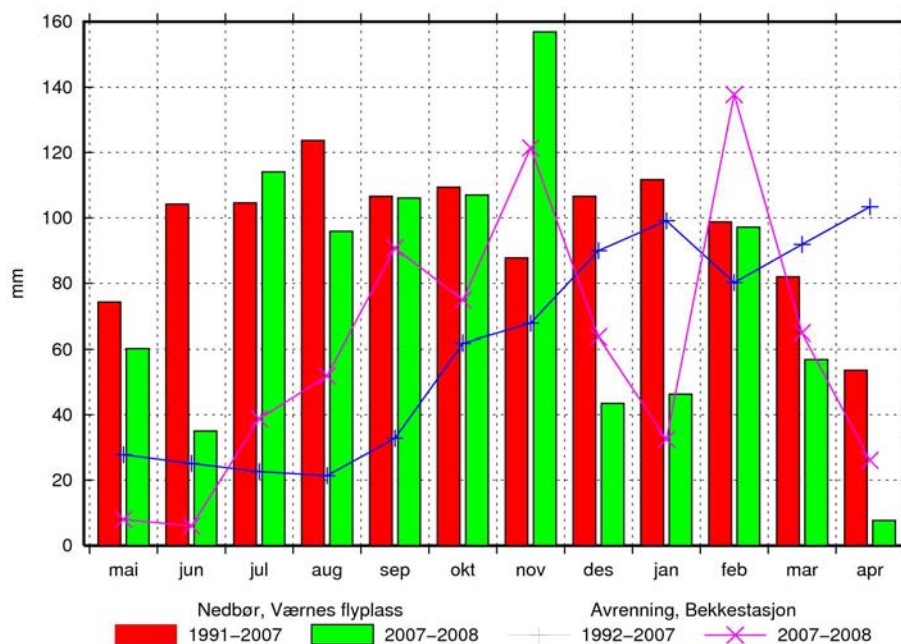
Total avrenning i perioden 01/05/2007-01/05/2008 var 717 mm, ganske lik gjennomsnittet for perioden 1992-2007 (733 mm; Figur 9 og Tabell 7 i vedlegg). Våren og forsommeren var tørr med lav avrenning, mens juli var fuktig. Avrenningen i vekstperioden (mai - august) var i 2007 lik gjennomsnittsavrenning for perioden 1992-2007 (105 mm i 2007, mot 97 mm i perioden 1992-2007).

September, oktober og november hadde relativt høy avrenning, mens desember hadde lav avrenning sammenliknet med tidligere år. Januar hadde betydelig lavere avrenning (33 mm) enn gjennomsnittelig avrenning for januar måned for tidligere år (99 mm). Avrenningen for februar var høy, mens avrenningen for mars og april var svært lav. Årsaken til den lave avrenningen kan ha sammenheng med svært lav nedbør i perioden (162 mm i 2008, mot 234 mm for perioden 1992-2007).

Differansen mellom nedbør og avrenning i 2007/08 var på 210 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 forrige periode. Lekkasjen

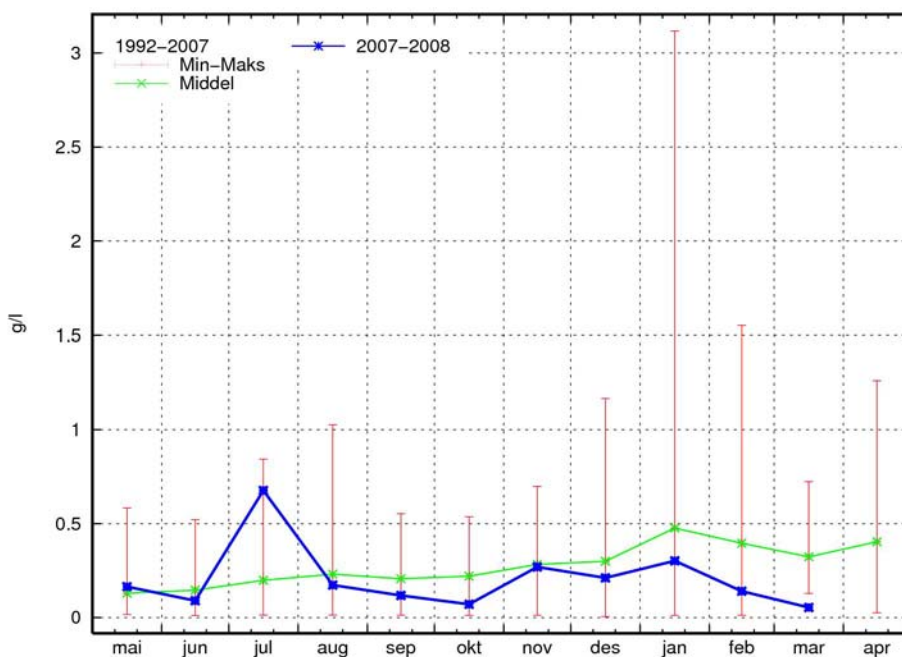
under målerenna er av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) estimert til 95 mm basert på en måling ved lav vannstand. Dette medfører at avrenningen i feltet sannsynligvis er noe høyere enn det som her rapporteres.



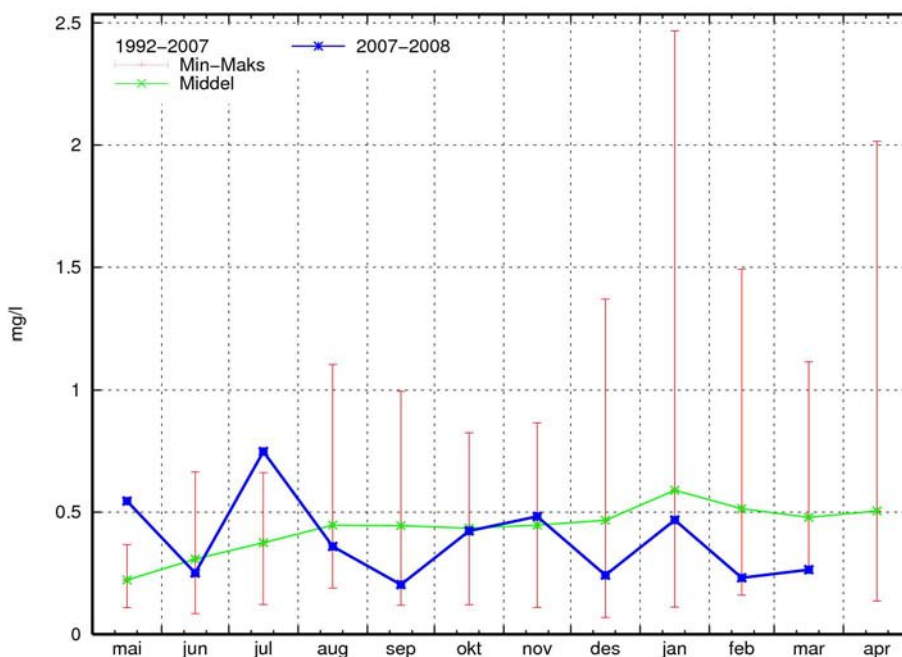
Figur 8. Månedlig nedbør (Meteorologisk institutt, Værnes) og avrenning i Hotran i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007.

Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

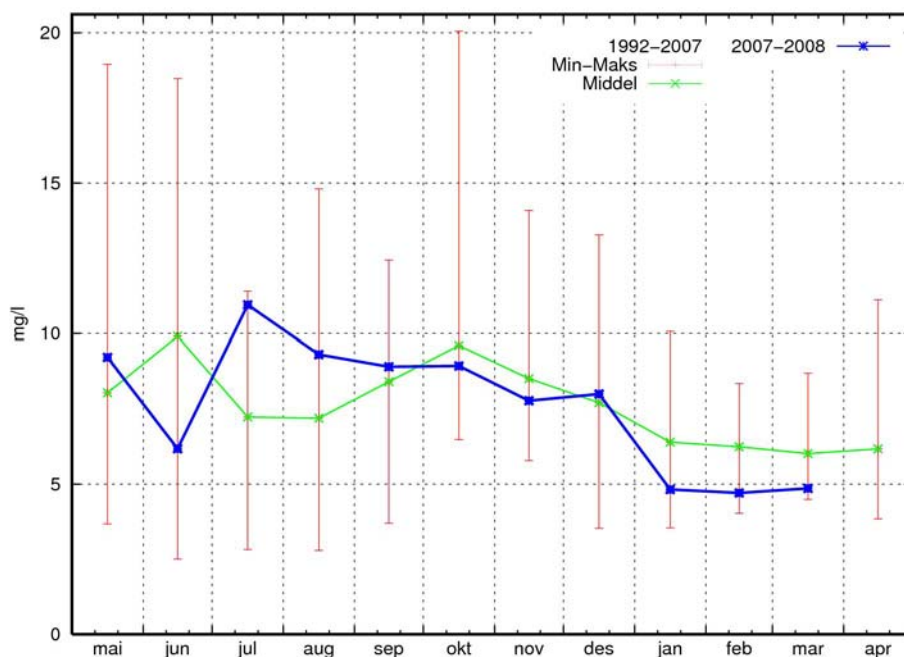
Gjennomsnittelige konsentrasjoner i perioden 2007- april 2008 var på henholdsvis 82,8 mg/l suspendert stoff, 0,24 mg/l total fosfor og 4,25 mg/l total nitrogen (figur 9, 10 og 11 og tabell 11 i vedlegg). De høyeste konsentrasjonene finner vi i juli måned. Dette kan skyldes høy nedbør i denne måneden.



Figur 9. Månedlige konsentrasjoner av suspendert stoff (g SS/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007.



Figur 10. Månedlige konsentrasjoner av total fosfor (mg P/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007.

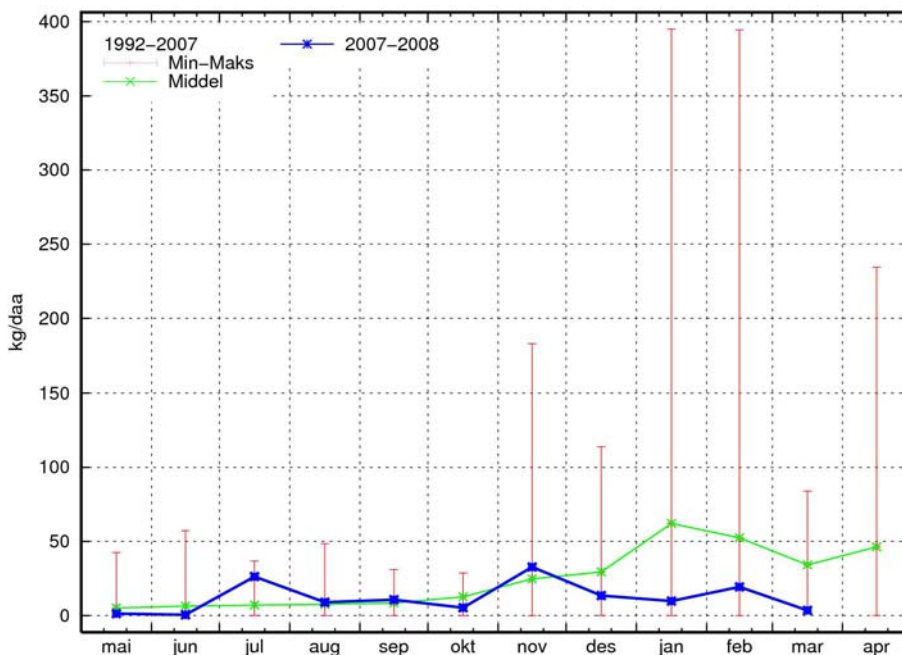


Figur 11. Månedlige konsentrasjoner av total nitrogen (mg N/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007.

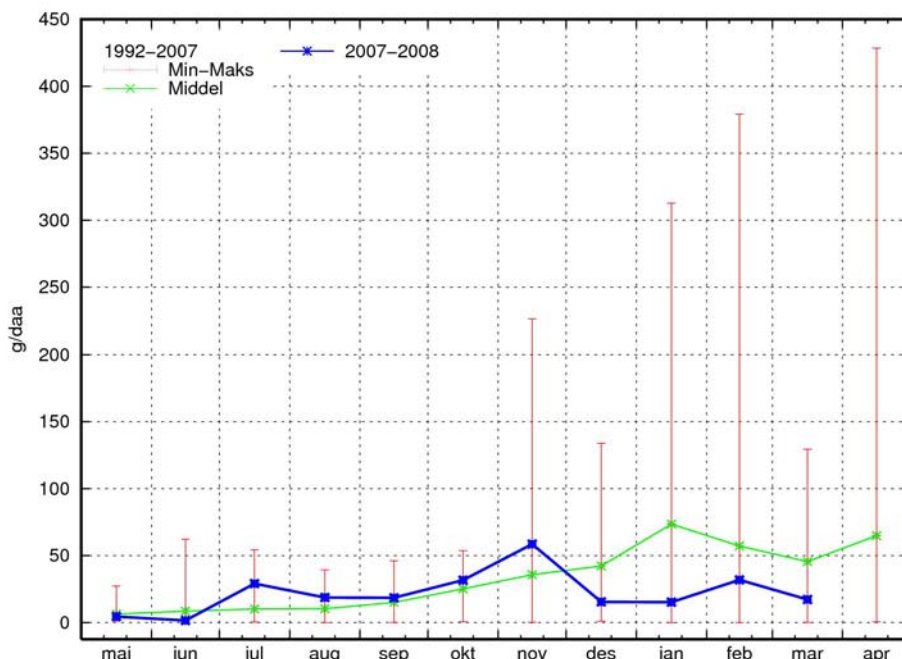
Totalt tap av suspendert tørrstoff var 134 kg/daa i 2007/08. Dette er betydelig lavere enn gjennomsnittelig tap for tidligere år som var på 293 kg/daa. Bortsett fra i juli, august, september og november var tapet av suspendert tørrstoff lavere for alle månedene i 2007/08 sammenliknet med gjennomsnittelige tap for tidligere år. Årsaken til det lave tapet kan skyldes at pumpen som tar vannføringsproporsjonale vannprøver ikke fungerte fra slutten av januar 2008. Tapet måtte derfor beregnes ved en interpolasjon basert på stikkprøver og vannføring, noe som gjør at tapet blir underestimert (Eggstad, H. O. 2008; *pers medd.*). Det mangler analyseresultater for april måned, noe som medfører at det totale tapet blir ytterligere underestimert. En annen medvirkende årsak til det lave tapet kan være lav avrenningen i mai, juni, desember, januar og mars måned (Figur 13 og Tabell 8 i vedlegg). Februar hadde imidlertid høy avrenning, men lave tap. Juli måned hadde meget høye tap av suspendert tørrstoff (21 kg/daa) sammenliknet med tidligere år (7 kg/daa). November måned hadde også høye SS-tap, noe som kan forklares med høy avrenning.

Totalt fosfortap i 2007/08 var 230 g/daa som er betydelig mindre enn gjennomsnittlig tap for tidligere år (397 g/daa). Fosfortapene følger i stor grad tapene av suspendert stoff gjennom perioden, og høyest tap ble, som for suspendert tørrstoff, målt i november (59 g/daa) i forbindelse med mye avrenning (Figur 14 og Tabell 9 i vedlegg). De lave fosfortapene må også skyldes at tapsberegningene delvis er basert på stikkprøver og ikke vannføringsproporsjonale vannprøver samt at det mangler vannanalyser for april måned.

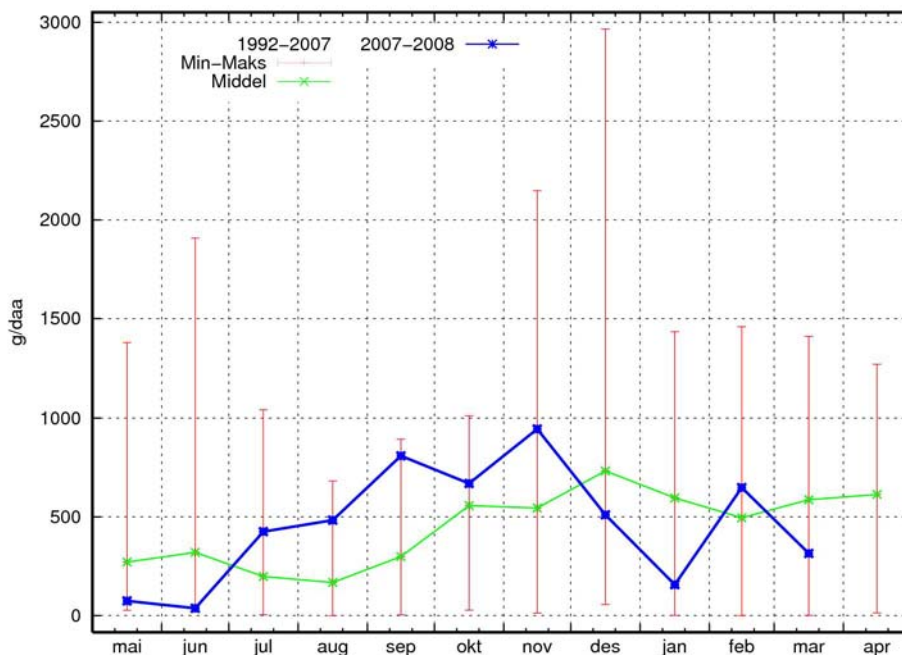
Totalt nitrogentap i perioden 2007/08 var 5 kg/daa, litt lavere enn gjennomsnittlig nitrogentap for tidligere år i overvåkingsperioden. Det er sammenheng mellom vannføring og nitrogentap og det var størst tap av nitrogen i månedene med høy avrenning (Figur 15 og Tabell 10 i vedlegg).



Figur 13. Tap av suspendert tørrstoff (SS) per dekar jordbruksareal i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007.



Figur 14. Tap av total fosfor per dekar jordbruksareal i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007.



Figur 15. Tap av total nitrogen per dekar jordbruksareal i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007.

Pesticider

Resultatene fra pesticidanalysene er vist i Tabell 12 i vedlegg. Det ble tatt ut 14 vannprøver for analyse av pesticider i perioden mai-oktober 2007, hvorav 9 blandprøver og 5 stikkprøver. Prøvene ble analysert med multimetoder.

Det ble i 2007 påvist pesticider i 7 prøver, og det ble til sammen gjort 11 funn. Dette er relativt få påvisninger, spesielt sammenlignet med 2005, da det ble gjort mange funn i Hotran (Tabell 14 i vedlegg). Det samles ikke inn gårdsdata for feltet, så funn av pesticider kan derfor ikke direkte relateres til bruk av pesticider i feltet.

Det ble gjort funn av 5 stoff i 2007, hvorav alle har vært påvist tidligere. Det ble påvist 3 ugrasmidler; MCPA, diklorprop og mekoprop. Videre ble det påvist ett soppmiddel (propikonazol) og ett insektmiddel (dimetoat). Ingen funn var over grenseverdien for miljøfarlighet for stoffene.

De fleste funnene ble gjort i juni og juli, men det ble også gjort et par påvisninger på høsten.

Den høyeste konsentrasjonen som ble påvist var 1,4 µg/l (MCPA). Til sammen ble det gjort 4 funn av MCPA. De andre konsentrasjonene var lave. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 13 µg/l. MCPA er et selektivt og systemiske bladherbicid som er relativt vannløselig. Det er aktivt stoff i en rekke handelspreparater som hovedsakelig brukes i korn og eng. MCPA kan også brukes mot rotgras i fruktdyrking. Noen handelspreparater som inneholder MCPA er Ariane S, Actril 3D, MCPA 750, Duplosan Super.

Det ble gjort 4 funn av diklorprop, alle funn i lave konsentrasjoner (0,02-0,05 µg/l). Miljøfarlighetsgrensen (MF) for midlet er 15 µg/l. Diklorprop inngår i handelspreparatene Duplosan Super og Actril 3-D som er godkjent for bruk i korn og gras.

Mekoprop ble påvist i 1 prøve og konsentrasjonen var 0,02 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for midlet er 44 µg/l. Midlet er godkjent i korn og gras og en rekke andre kulturer. Det selges som Duplosan Meko, Optica Meko, N-Optica Mekoprop-P, Optica Klevamol og Optica Combi.

Det ble gjort 1 funn av propikonazol (0,02 µg/l). Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 0,13 µg/l. Midlet påvises i mange JOVA-felt, men relativt få påvisninger per år og felt (Lode & Ludvigsen, 2008). Propikonazol er mye brukt mot soppsykdommer i korn og gras og selges blant annet i handelspreparatene Stereo 312,5 EC, Stratego 250 EC, Stratego EC og Amistar Duo.

Det ble gjort 1 funn av dimetoat (0,15 µg/l). Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 4 µg/l. Midlet er godkjent i en rekke kulturer; frøproduksjon av gras, korn, potet og grønnsaker og selges i handelspreparatet Perfekthion 500 S.

Analyser av utviklingen over tid i perioden 1996 til 2007 viser ingen signifikante trender med hensyn til antall funn, 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.

6. OPPSUMMERING

Dyrket areal i nedbørfeltet til Hotran domineres av kornproduksjon (57 % av dyrket areal). Bygg er klart dominerende kornslag. Eng dyrkes på omtrent 35 % av arealet, mens det resterende går inn under kategorien annet.

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 2007 søkt om tilskudd til om lag 4080 daa stubbareal, mot 3900 daa i gjennomsnitt for perioden 2002-2006. Årlig gjennomsnittstemperatur i 2007/08 var noe høyere enn normaltemperaturen. Det ble målt 927 mm nedbør, litt mer enn normal årsnedbør. Nedbøren i vekstsesongen (mai - august, 305 mm) var relativt lik normalnormalperioden (302 mm). Høstperioden fra september - november fikk en total nedbør på 370 mm, signifikant høyere enn normalt (normalnedbør 288 mm). I perioden fra desember - april var total nedbør mindre enn normalt. Nedbøren i februar var imidlertid svært høy sammenliknet med normalperioden (97 mm i februar 2008 mot 52 mm i normalperioden).

Total avrenning i perioden 2007/08 var 717 mm, litt lavere enn gjennomsnittlig avrenning for tidligere år i overvåkingsperioden (748 mm).

Totalt tap av suspendert tørrstoff var 133,5 kg/daa i 2007/08. Dette er betydelig lavere enn gjennomsnittlig tap for tidligere år som var på 293 kg/daa. Totalt fosfortap i 2007/08 var 230 g/daa som er betydelig mindre enn gjennomsnittlig tap for tidligere år (397 g/daa). Årsaken til det lave tapet kan skyldes at pumpen som tar vannføringsproporsjonale vannprøver ikke fungerte fra slutten av januar 2008. Tapet måtte derfor beregnes ved en interpolasjon basert på stikkprøver og vannføring, noe som gjør at tapet blir underestimert. Det mangler analyseresultater for april måned, noe som medfører at det totale tapet blir ytterligere underestimert. En annen medvirkende årsak til det lave tapet kan være lav avrenningen i mai, juni, desember, januar og mars måned. Juli måned hadde meget høye tap av suspendert tørrstoff (21,3 kg/daa) sammenliknet med tidligere år (7,1 kg/daa).

Totalt tap av nitrogen var 5,2 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 2007. Det ble tatt ut 14 prøver for analyse, og det ble totalt gjort 11 funn fordelt på 7 prøver. Ingen funn overskred grenseverdien for miljøfarlighet (MF) for stoffet.

7. REFERANSER

Ludvigsen G.H. og Lode, O. 2008. *Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2006. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge*. Bioforsk rapport Vol. 3: 14/08.

Tabell 1a. Husdyrtall i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	1992-2006	2007
Ammeku	176	345
Avlsgris	594	1240
Slaktegris	9444	6856
Høns	7286	15000
Mjølkeku	261	262
Slaktekylling	169598	408126
Sau, vinterføret	486	804
Storfé over 12 mnd	827	1143
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	7,6	6,1

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1992-2007 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ammeku	26	28	51	104	128	151	168	193	201	188	219	349	282	274	279	345
Avlsgris	558	574	576	586	553	513	585	598	517	580	619	680	639	660	666	1240
Slaktegris	8306	8798	9110	9260	11272	13182	14204	9425	6650	7536	8332	9332	8796	9274	8190	6856
Høns	2565	4632	4830	4764	4839	2702	3750	8774	11502	13494	13483	8490	3474	10996	10994	15000
Mjølkeku	278	274	276	264	275	228	267	271	253	278	257	335	217	207	228	262
Slaktekylling	85000	85380	101600	73700	186000	121800	278450	336000	550150	32742	26066	126100	142948	202012	196016	408126
Sau, vinterføret	492	435	407	445	395	384	380	379	422	444	435	478	728	641	832	804
Storfé over 12 mnd	687	694	726	701	765	770	809	873	820	850	830	972	963	970	972	1143
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	8,4	8,2	8,1	8,2	7,3	7,3	6,4	7,1	7,2	8,3	8,1	7,0	8,0	7,5	7,4	6,1

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (daa) (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

		1992-2006	2007
Korn-/oljevekster	Bygg	7514	6752
	Havre	457	769
	Vårhvete	47	40
	Høsthvete	239	552
	Høstrug	22	0
	Rughvete	7	0
	Totalt	8287	8113
Eng		3380	5034
Annet		1196	1132
Sum	Høstet	12863	14279

Tabell 3. Areal med tilskudd til endret jordarbeiding i perioden 2002-2007 (daa) (Kilde: SSB, Søknad om endret jordarbeiding).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ingen jordarbeiding	0	0	0	4456	3685	4081
Stubb ER ¹ liten	0	0	0	0	0	0
Stubb ER middels	200	365	571	479	394	436
Stubb ER stor	1641	2840	3184	2944	2237	2111
Stubb ER meget stor	478	634	935	1033	1054	1534
Stubb ER ikke oppgitt	0	0	0	547	0	0
Lett høstharvet	60	0	250	270	675	533
Høstkorn direktesådd	0	64	0	25	0	0
Høstkorn lett harvet	0	0	0	252	262	210
Fangvekst	0	64	0	25	0	0
Vegetasjonssone	0	0	0	0	0	0
Grasdekt vannveg	0	0	0	0	0	0

¹ ER = erosjonsrisiko

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).

		2002-2005	2006
Korn-/oljevekster	Bygg	401	395
	Havre	298	254
	Vårhvete	603	
	Høsthvete	481	428
	Høstrug	249	

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

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

Tabell 7a. Avrenning i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007 (mm).

	1992-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	6	74	28	8
jun	3	110	25	6
jul	1	129	23	39
aug	0	93	21	70
sep	0	95	33	167
okt	4	120	62	147
nov	2	263	68	200
des	7	224	90	128
jan	0	315	99	50
feb	0	254	80	138
mar	0	241	92	65
apr	4	213	103	26
Sum (hele perioden)	228	1328	733	1043

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	07-08
mai	17	31	20	74	15	37	36	21	6	73	16	42	12	9	7	8
jun	3	9	34	42	7	24	26	110	14	56	12	21	5	10	5	6
jul	12	25	13	10	16	3	6	87	15	129	11	3	8	2	1	39
aug	53	63	10	1	1	3	40	8	28	93	8	7	2	3	0	70
sep	6	40	41	6	0	91	26	16	12	51	31	23	95	55	0	167
okt	34	69	103	75	42	120	84	99	4	82	74	53	22	48	19	147
nov	33	9	119	72	68	41	21	91	2	263	21	21	133	63	61	200
des	90	32	62	32	49	10	134	85	7	101	91	224	211	98	125	128
jan	72	10	24	15	150	78	126	234	0	107	315	22	154	127	55	50
feb	114	0	74	22	45	254	123	101	0	109	33	137	44	56	89	138
mar	91	53	105	60	241	89	85	180	0	136	116	103	43	14	95	65
apr	77	193	137	127	129	54	213	176	141	129	72	49	44	55	56	26
Sum	602	533	741	537	761	803	919	1208	228	1328	802	704	772	539	513	1043

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.

	1992-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	0,1	42,5	5,1	1,3
jun	0,0	57,3	6,4	0,5
jul	0,1	36,7	7,1	26,3
aug	0,0	48,4	7,5	9,0
sep	0,0	31,1	8,4	10,7
okt	0,0	28,8	12,7	5,3
nov	0,0	183,4	24,7	32,8
des	0,0	113,9	29,4	13,5
jan	0,0	395,0	62,0	9,8
feb	0,0	394,5	52,4	19,3
mar	1,8	83,9	34,1	3,5
apr	0,1	234,5	46,4	.
Sum (hele perioden)	10,2	635,4	292,6	133,5

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	07-08
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	1,3
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	0,5
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	26,3
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	9,0
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	10,7
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	5,3
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	32,8
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	13,5
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	9,8
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	19,3
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	3,5
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	133,5

. 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.

	1992-2007		2007-2008	
	Min	Maks	Middel	
mai	1,0	27,2	6,3	4,4
jun	0,7	62,2	8,6	1,5
jul	0,4	54,3	10,1	29,1
aug	0,0	39,3	10,3	18,7
sep	0,2	46,2	15,0	18,4
okt	0,6	53,7	25,2	31,7
nov	0,3	226,3	35,8	58,6
des	0,9	133,8	42,2	15,4
jan	0,0	312,6	73,5	15,2
feb	0,0	379,2	57,1	31,9
mar	0,2	129,5	45,5	17,2
apr	0,5	428,4	64,8	.
Sum (hele år)	94,3	812,4	396,9	258,7

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	07-08
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	4,4
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	1,5
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	29,1
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	18,7
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	18,4
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	31,7
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	58,6
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	15,4
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	15,2
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	31,9
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	17,2
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	258,7

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

Tabell 10a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1992-2007		2007-2008	
	Min	Maks	Middel	
mai	27	1383	271	74
jun	19	1908	320	37
jul	4	1042	198	425
aug	0	681	167	483
sep	3	893	299	808
okt	28	1011	556	669
nov	12	2148	544	944
des	56	2966	732	510
jan	1	1434	596	157
feb	0	1459	495	648
mar	2	1410	586	315
apr	13	1272	613	.
Sum (hele år)	1326	10868	5442	5210

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.

	1992-2007															
	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	07-08
mai	268	320	99	424	74	146	245	177	27	1383	62	456	58	33	75	74
jun	20	107	327	278	87	217	308	1917	185	1040	31	174	19	51	49	37
jul	70	207	147	51	160	21	50	949	127	1042	68	8	36	6	4	425
aug	380	407	81	18	.	22	247	64	187	681	23	51	8	13	0	483
sep	54	224	491	77	.	826	185	136	86	421	115	198	931	470	3	808
okt	391	474	737	629	457	1011	812	1002	28	675	480	708	225	400	375	669
nov	220	54	686	630	788	297	183	830	12	2148	151	212	.	546	864	944
des	521	150	379	248	448	56	1018	751	58	716	556	2991	768	907	1469	510
jan	386	36	124	96	985	372	856	1434	1	707	1117	182	1079	1014	549	157
feb	461	0	318	167	316	1459	783	681	1	663	138	1072	249	376	746	648
mar	453	267	580	405	1410	530	456	1212	2	749	777	895	191	79	791	315
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	5210

¹ Sum oppgitt i kg/daa.

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

Tabell 11. Vannanalyseresultater for Hotran Bekkestasjon. For perioden 01/05/2007-01/05/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor mg/l	Total nitrogen mg/l
08/06/07 12:00	42 00:00	0,2	95,0	0,315	5,71
	*	0,0	53,0	0,639	2,93
26/06/07 12:00	18 00:00	0,2	47,0	0,091	3,65
16/07/07 12:00	20 00:00	0,1	29,0	0,242	2,59
	*	0,0	10,0	0,098	3,34
25/07/07 15:30	9 03:30	3,5	420,0	0,451	7,12
12/08/07 20:30	*	0,0	44,0	0,105	2,99
28/08/07 12:00	15 15:30	2,0	120,0	0,231	5,81
04/09/07 12:00	7 00:00	5,3	45,0	0,157	5,84
13/09/07 12:00	9 00:00	3,0	51,0	0,100	5,25
18/09/07 12:00	5 00:00	5,6	110,0	0,135	5,55
04/10/07 12:00	16 00:00	1,3	52,0	0,071	5,52
15/10/07 12:00	11 00:00	2,5	75,0	0,196	5,18
06/11/07 12:00	22 00:00	3,5	19,0	0,287	5,76
15/11/07 17:10	9 05:10	3,6	92,0	0,127	4,72
27/11/07 17:00	11 23:50	4,4	290,0	0,378	4,30
19/12/07 10:30	21 17:30	1,0	17,0	0,080	4,32
27/12/07 14:30	8 04:00	4,3	200,0	0,175	5,34
09/01/08 11:30	12 21:00	1,0	40,0	0,126	4,76
31/01/08 11:30	22 00:00	1,3	190,0	0,287	2,78
29/02/08 13:30	*	0,0	26,0	0,056	2,98
10/03/08 13:30	*	0,0	31,0	0,066	2,86
07/04/08 12:15	*	0,0	34,0	0,414	3,38
15/04/08 15:30	*	0,0	30,0	0,199	3,30
28/04/08 14:40	*	0,0	23,0	0,338	1,67
20/05/08 09:30	*	0,0	9,0	0,892	2,94
Middel		1,6	82,8	0,241	4,25
Midd. (Q-veid)		0,0	112,4	0,211	4,87
Min.		0,1	9,0	0,056	1,67
Maks.		5,6	420,0	0,892	7,12

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 01/01/2007-01/01/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Diklorprop µg/l	Dimetoat µg/l	MCPA µg/l	Mekoprop µg/l	Propikonazol µg/l
Analysegrense		0,02	0,01	0,02	0,02	0,01
08/06/07 12:00	42 00:00	0,02	.	.	.	.
26/06/07 17:00	*	0,03	.	0,05	.	.
16/07/07 12:00	*	0,05	.	1,40	0,02	0,02
25/07/07 15:30	9 03:30	.	.	0,06	.	.
12/08/07 20:30	18 05:00	0,05	.	.	.	.
17/08/07 12:00	*	.	.	.	.	.
28/08/07 12:00	15 15:30	.	.	.	.	.
28/08/07 15:20	*	.	.	.	.	.
04/09/07 12:00	7 00:00	.	.	.	.	.
13/09/07 12:00	9 00:00	.	.	.	.	.
18/09/07 12:00	5 00:00	.	.	.	.	.
04/10/07 12:00	16 00:00	.	0,15	.	.	.
10/10/07 15:50	*	.	.	.	.	.
15/10/07 12:00	11 00:00	.	.	0,03	.	.
Middel		0,04	0,15	0,39	0,02	0,02
Midd.(Q-veid)		0,03	0,15	0,10	0,02	0,02
Min.		0,02	0,15	0,03	0,02	0,02
Maks.		0,05	0,15	1,40	0,02	0,02

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 01/01/2007-01/01/2008. Ikke-jordbruksareal: tap = 0 mg/daa.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Diklorprop mg/daa	Dimetoat mg/daa	MCPA mg/daa	Mekoprop µg/daa	Propikonazol µg/daa
08/06/07 12:00	41 07:00	0,327	.	.	.	.
26/06/07 17:00	*	0,226	.	0,38	.	.
16/07/07 12:00	*	0,242	.	6,77	96,75	96,75
25/07/07 15:30	9 03:30	.	.	3,36	.	.
12/08/07 20:30	18 05:00	0,648	.	.	.	.
28/08/07 12:00	15 15:30	.	.	.	.	.
04/09/07 12:00	7 00:00	.	.	.	.	.
13/09/07 12:00	9 00:00	.	.	.	.	.
18/09/07 12:00	5 00:00	.	.	.	.	.
04/10/07 12:00	16 00:00	.	5,248	.	.	.
15/10/07 12:00	11 00:00	.	.	1,43	.	.
Sum		1,443	5,248	11,94	96,75	96,75
Middel		0,361	5,248	2,98	96,75	96,75
Midd.(Q-veid)		0,399	5,248	2,52	96,75	96,75
Min.		0,226	5,248	0,38	96,75	96,75
Maks.		0,648	5,248	6,77	96,75	96,75

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 Hotrankanalen.

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	azoxystrobin, 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	39	6	dimetoat, MCPA, mekoprop, propikonazol, cyprodinil, glyfosat (AMPA)	7	0,04	0	0
2007	14	7	50	5	diklorprop, dimetoat, MCPA, mekoprop, propikonazol	11	0,13	0,01	0
Sum	192	100	52		Totalt påvist 18 aktive stoff	194	0,30	0,02	1

¹Sum 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

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Volbubekken 2007

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



Innhold

1. INNLEDNING	208
2. BESKRIVELSE AV FELTET	208
Beliggenhet	208
Klima	208
Topografi og jordsmønn	209
Arealer	209
Punktkilder	209
3. METODER	209
Måleutstyr og prøvetaking	209
Innsamling av skiftedata	209
4. JORDBRUKSDRIFT	210
Vekstfordeling	210
Jordarbeiding	210
Gjødsling	211
Avlinger	213
5. AVRENNING	213
Nedbør og temperatur	213
Vannbalanse	213
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen	214
6. OPPSUMMERING	219

1. INNLEDNING

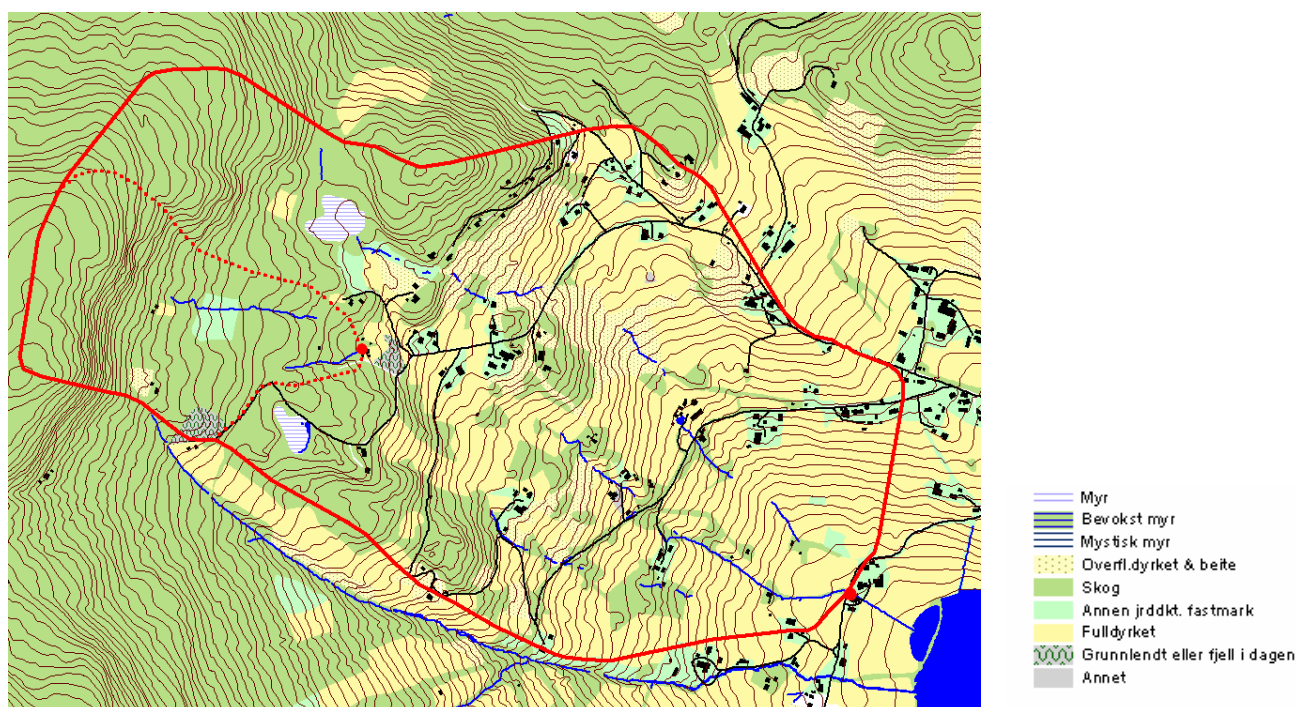
Overvåking av Volbubekken utføres av Bioforsk Øst, avd. Løken. Nedbørfeltet til Volbubekken (Eikra målestasjon) er valgt for å representere dal- og fjellbygdene, med melkeproduksjon og sau som dominerende driftsform. Det er en målestasjon for utmarksareal (Nyhaga) øverst i feltet.

Rapporteringen har tidligere vært basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april. Dette har medført stor variasjon i avrenning mellom år avhengig av om de aktive snøsmeltingsperiodene har inntruffet før eller etter rapporteringsperiodens start og slutt. Rapporteringsperioden for nedbørfeltet er på grunnlag av dette endret til 1. juni til 31. mai, slik at start og slutt kommer etter den aktive snøsmeltingsperioden. Dette vil forhåpentligvis gi mer sammenliknbare verdier mellom år både for avrenning og tap av næringsstoffer og partikler.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Volbubekken er 1.7 km² og ligger i Øystre Slidre kommune i Oppland fylke (Figur 1). Området dekket 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 42 % av feltets totalareal (Tabell 1). I alt 54 % er skogareal av ulik type. Målestasjonen for utmarksareal har et nedbørfelt som i dag inneholder mest skog, noen hogstflater, litt myr og tidligere beitevoller. Siste 2-3 år har vært noe byggeaktivitet i området karakterisert som utmarksareal.

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

Trolig ble opp mot 1/3 av arealet grøftet for 70-80 år siden, hvor det ble etablert steingrøfter med ca. 60 cm dybde og 12-15 m grøfteavstand. Det er i dag uklart hva som virker av dette.

Videre er 1/3 av arealet sporadisk grøftet/vedlikeholdt med grøfter på 70-80 cm dybde og 10 m grøfteavstand. Den resterende 1/3 av arealet har trolig ikke noe grøftesystem som virker (men drenerer likevel agronomisk relativt tilfredsstillende til grunnvann).

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.

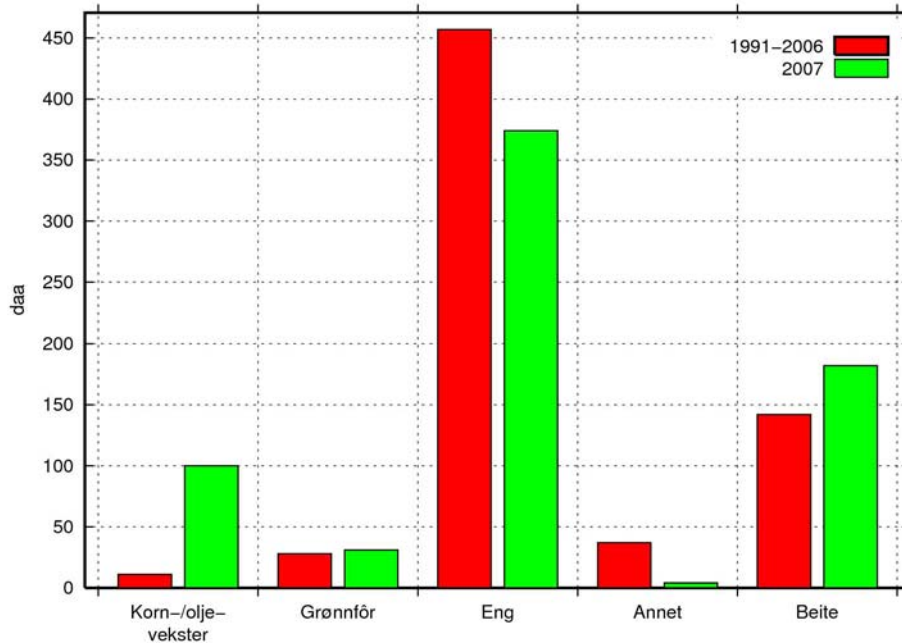
Innsamling av skiftedata

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

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

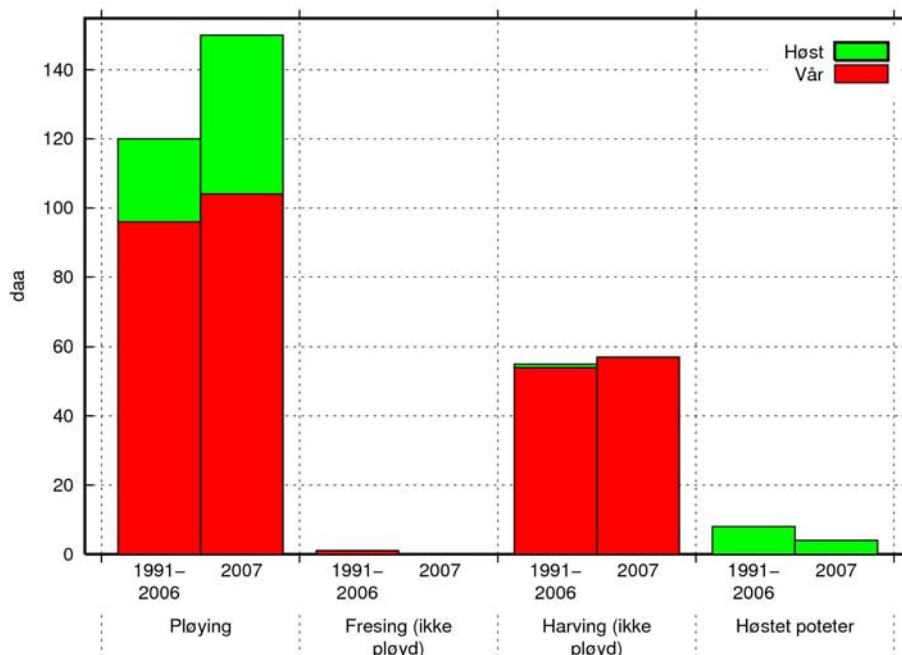
Siden registreringene startet i 1991 har nesten 90 % av jordbruksarealet vært eng og beite (Figur 2 og Tabell 2 i vedlegg). Resterende arealer har i hovedsak vært benyttet til grønnfôrvekster, kornkulturer og potet. I 2007 var 80 % av jordbruksarealet registrert som eng og beite. Et skifte ble i 2004 plantet med granskog, men dette har så senere igjen blitt lagt om til eng.



Figur 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

Jordarbeiding

Våren 2007 ble 23 % av dyrka areal jordarbeidet, og ytterligere 7 % ble jordarbeidet om høsten (Figur 3 og Tabell 3 i vedlegg). Årlig jordarbeides 20-30 % av dyrket areal i feltet, hovedsakelig om våren. All jordarbeiding utført etter 20. august inngår i høstarbeiding.

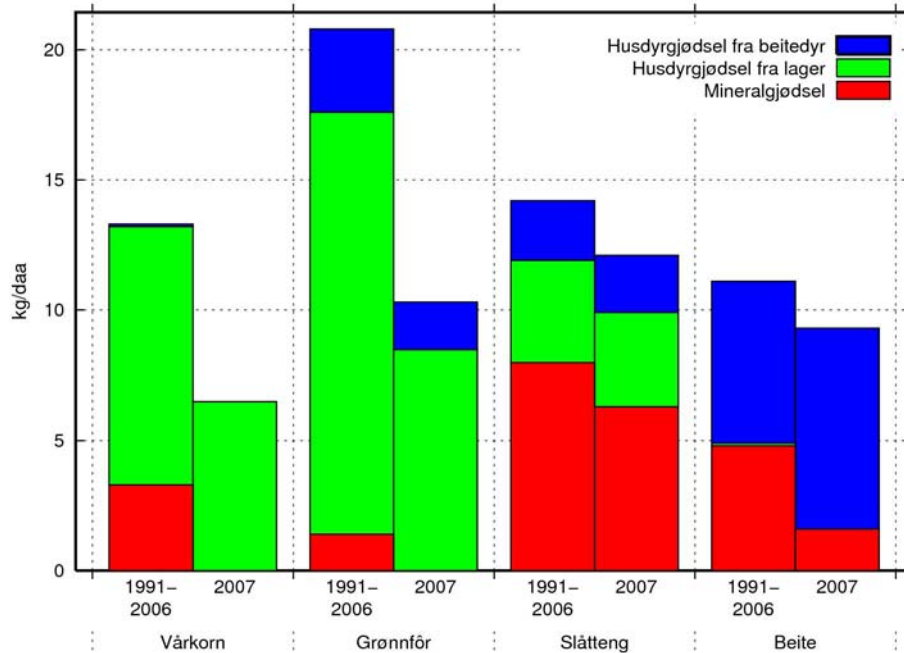


Figur 3. Jordarbeiding i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

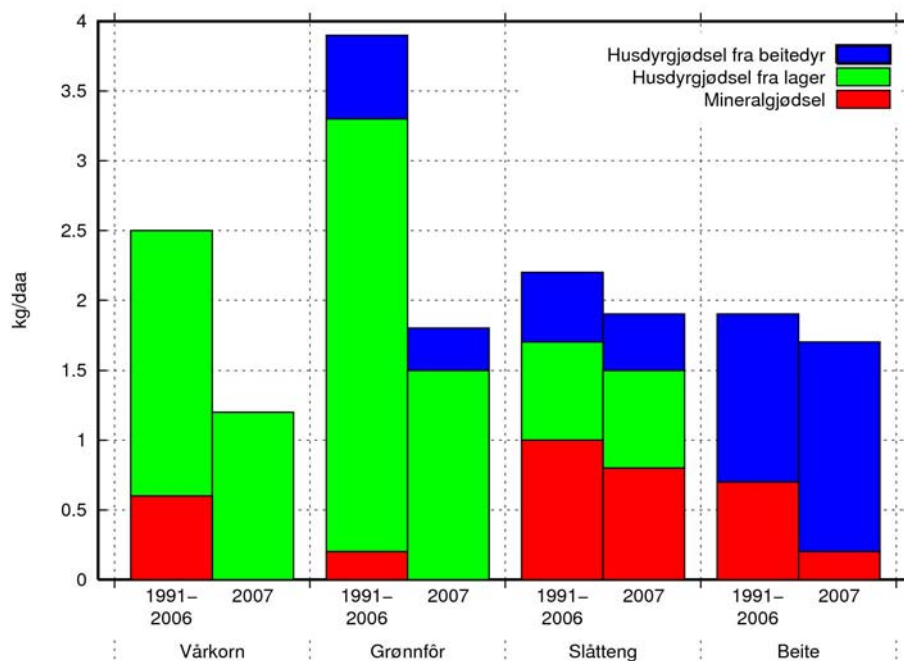
Gjødsling

Tilførsler av nitrogen- (Figur 4 og Tabell 4 og 7 i vedlegg), fosfor- (Figur 5 og Tabell 5 og 8 i vedlegg) og kaliumgjødsel (Tabell 6 og 9 i vedlegg) vises fordelt på sesong og til de enkelte vekster. Det er en klar tendens til lavere tilførsler av både husdyrgjødsel og mineralgjødsel 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 (NH_4) fra husdyrgjødsel ved beregning av tilførte mengder nitrogen.

I gjennomsnitt for perioden 1991-2006 er det årlig gjødsling med 12,9 kg nitrogen, 2,2 kg fosfor og 9,7 kg kalium per dekar jordbruksareal (Tabell 4-6 i vedlegg). I 2007 ble det til sammenligning registrert en tilførsel på 9,7 kg nitrogen, 1,8 kg fosfor og 7,3 kg kalium per dekar. Dette føyer seg inn i en trend med lavere tilførsler av gjødsel de senere år. Gjødsel 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 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.



Figur 5. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

Areal per gjødseldyrenhet (daa/GDE) i feltet er beregnet både på grunnlag av husdyrtall og total mengde tilført P i husdyrgjødsel (spredd gjødning og beitegjødning) i nedbørfeltet. Det er antatt 14 kg P/GDE (Tabell 1a/b i vedlegg). Det har vært noe nedgang i husdyrtall i løpet av overvåkingsperioden. I rapporteringsperioden har det særlig vært en nedgang i antall vinterforet sau, mens det gjennom de siste 2-3 år har vært en klar nedgang i antall storfé (Tabell 1b i vedlegg).

Avlinger

Anslag for engavlinger i feltet ligger i middel over år på 580 kg tørrstoff per dekar (Tabell 10 i vedlegg). Det er en trend til lavere rapporterte avlingsnivå over år, men disse anslagene har betydelig usikkerhet. I 2007 er anslaget på gjennomsnittlig engavling litt over middel.

5. AVRENNINGNedbør og temperatur

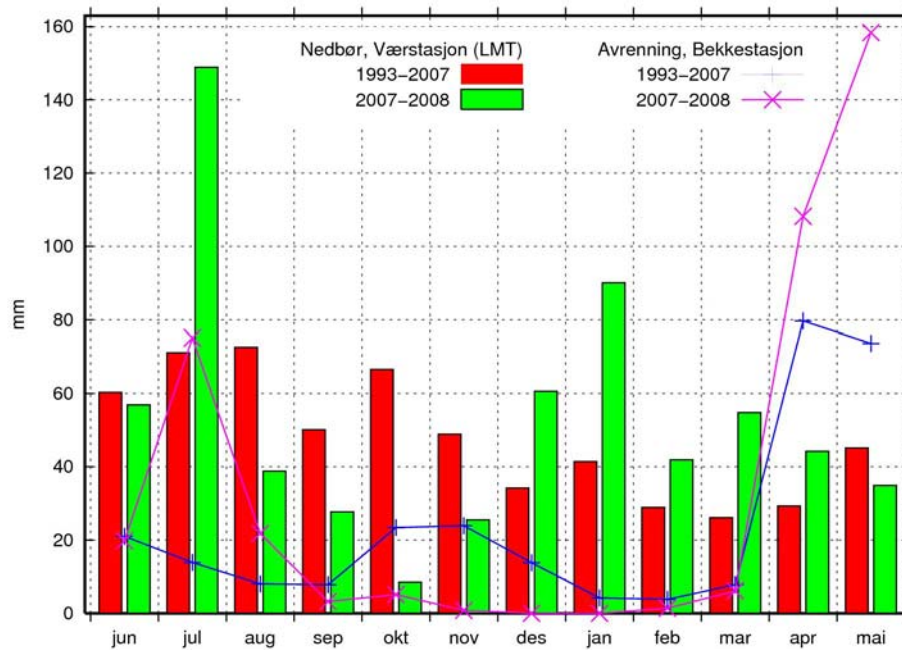
Tabell 2 viser temperatur og nedbør i perioden 1. juni 2007 til 31. mai 2008, sammenlignet med normalen (1961-1990). Det ble i 2007/2008 registrert 10 % mer nedbør enn normalt. Særlig var juli en fuktig måned, men vinteren hadde også over normalt med nedbør. Gjennomsnittstemperaturen var 3,2 °C, mot normalt 1,6 °C. Vinteren var preget av stabilt snødekke, og var relativt mild og med nærmest telefri jord.

Tabell 2. Temperatur- og nedbørnormal (1960-1991) og månedlige gjennomsnittsverdier for 2007/2008 fra LMT, Løken.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2007/2008	Normal	2007/2008
Juni	11,7	13,8	61	57
Juli	13,1	13,1	72	149
August	11,8	12,7	69	39
September	7,1	6,9	58	28
Oktober	2,7	3,4	61	9
November	-4,1	-2,4	51	26
Desember	-8,4	-7,9	37	61
Januar	-9,9	-4,7	42	90
Februar	-8,4	-2,6	26	42
Mars	-4,1	-3,8	31	55
April	0,8	2,3	22	44
Mai	6,8	7,5	45	35
Årsmiddel/sum nedbør	1,6	3,2	575	633

Vannbalanse

I rapporteringsåret 2007/2008 ble det målt 400 mm avrenning, som er vesentlig over tidligere års middel på 281 mm (Figur 7 og Tabell 12a i vedlegg). Det var særlig høy avrenning i april/mai etter en kombinasjon av mye snø og generelt fuktige jordforhold. Men også den fuktige juli-måneden ga mye avrenning.



Figur 7. Nedbør og avrenning (mm) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007.

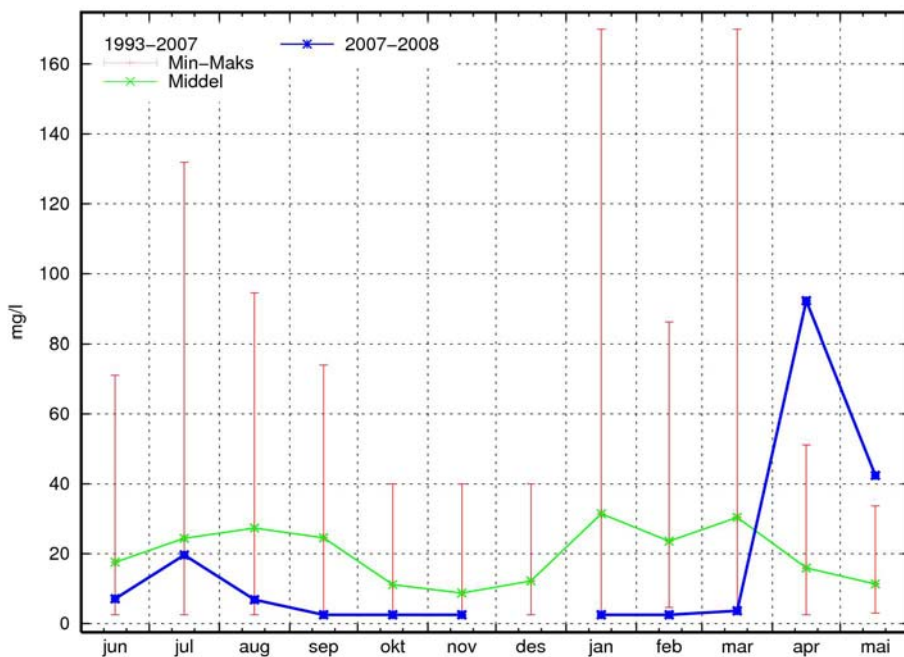
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Det ble ved hovedstasjonen (Eikra) totalt tatt ut 17 blandprøver for kjemiske analyser i 2007/2008. Vannføringsveid middelkonsentrasjon av suspendert stoff (SS) var 47 mg/L, total fosfor (TP) 110 µg/L og total nitrogen (TN) 3,8 mg/L (Tabell 16 i vedlegg). Konsentrasjoner av SS varierte mellom <5-120 mg/L, med høyeste konsentrasjoner målt i enkeltprøver under snøsmeltingen i april/mai. Fosforkonsentrasjoner varierte mellom 7-280 µg/L, også med høyeste konsentrasjoner i april/mai. Nitrogenkonsentrasjoner varierte mellom 1,8-7 mg/L.

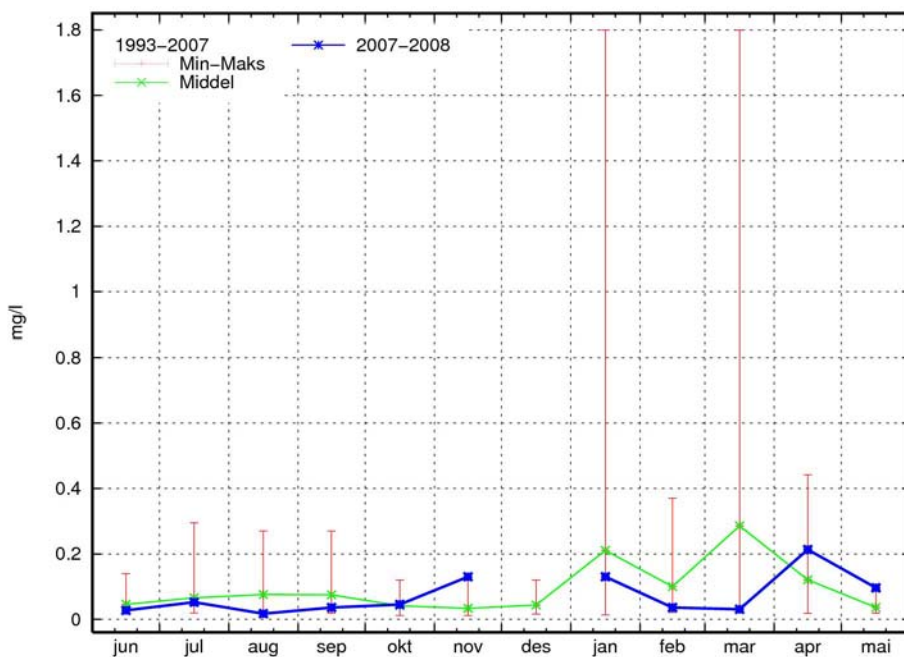
Det ble tatt ut 12 blandprøver ved målestasjonen for utmarksareal (Nyhaga) i 2007/2008 (Tabell 17 i vedlegg). Analyseresultatene viste jevnt over lave konsentrasjoner sammenliknet med prøvene fra hovedstasjonen. Konsentrasjoner av suspendert stoff var i 9 av 12 prøver under deteksjonsgrensen på 5 mg/L. Høyeste konsentrasjon av suspendert stoff var 15 mg/L i en prøve tatt under snøsmeltingen i tidlig mai. Konsentrasjoner av total fosfor varierte mellom 5-28 mg/L, mens konsentrasjoner av total nitrogen varierte mellom 0,075-1,1 mg/L.

Figur 8-10 viser vannføringsveid middelkonsentrasjoner for enkeltmåneder i 2007/2008 sammenliknet med månedsmiddel for tidligere år i overvåkingsperioden. Konsentrasjonene som framkommer i figurene vil avvike fra konsentrasjoner i enkeltprøver som presenteres i Tabell 16 i vedlegg. Månedsmiddel for suspendert stoff var i 2007/2008 noe under middelkonsentrasjoner for tidligere år i perioden juni-mars, for så å ligge klart over middel under snøsmeltingen i april/mai. Månedsmiddel for total fosfor var i 2007/2008 noe under middelkonsentrasjoner for tidligere år i de fleste måneder, men lå noe over middel i november og under snøsmeltingen i april/mai.

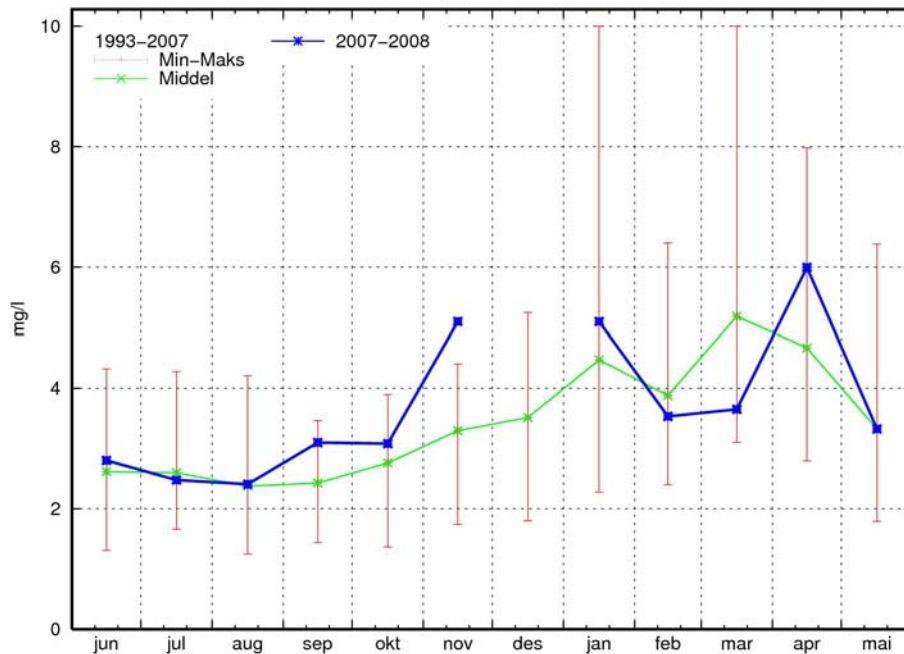
Vannføringsveid middelkonsentrasjoner for total nitrogen viser i noen grad større variasjon sammenliknet med middel for tidligere år. Middelkonsentrasjon av TN var noe over middel for tidligere år i høstmånedene og i april.



Figur 8. Månedlige konsentrasjoner av suspendert stoff (mg SS/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007.



Figur 9. Månedlige konsentrasjoner av total fosfor (µg P/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007.



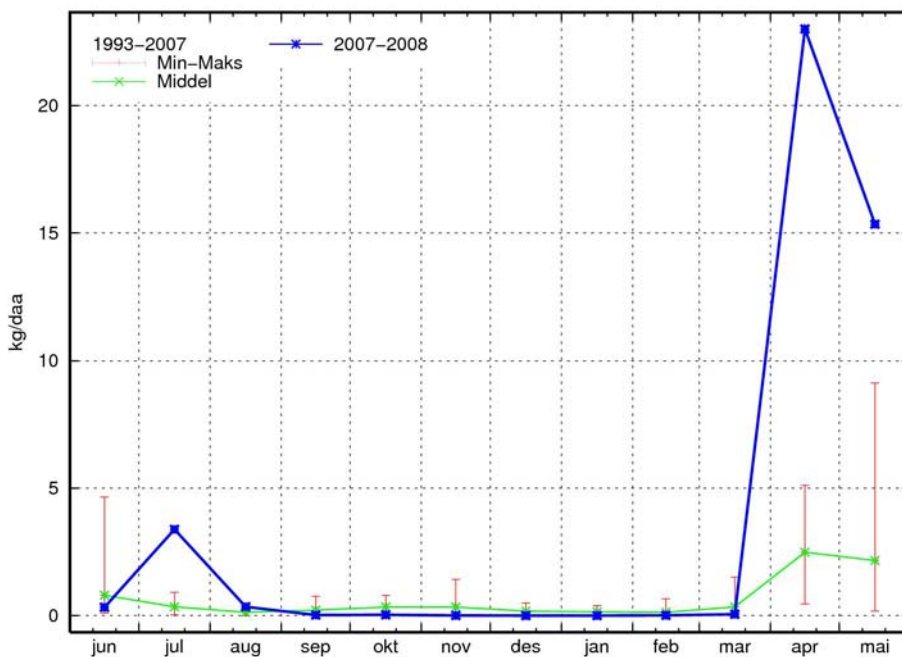
Figur 10. Månedlige konsentrasjoner av total nitrogen (mg N/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007.

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

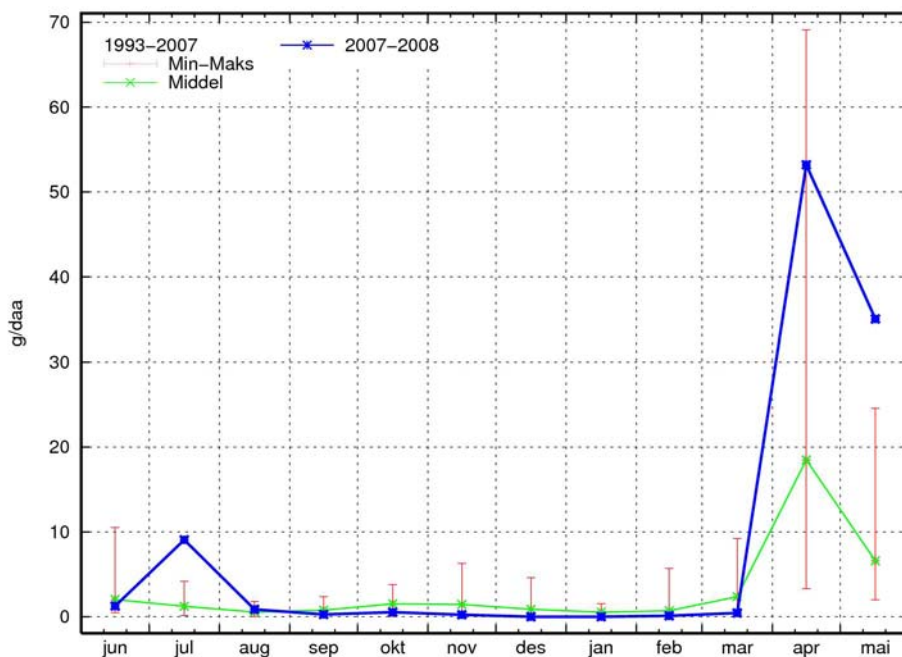
Tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet ble målt til 42,5 kg per dekar i 2007/2008 (Figur 11 og Tabell 13a/b i vedlegg), som er nesten seks ganger mer enn gjennomsnittet for perioden 1993-2007 på 7,7 kg per dekar. Det er under og etter snøsmelting at de store tapene forekommer. Veldig høy vannføring og mer erodert materiale var klart synlig dette året sammenlignet med tidligere. Det er generelt lave tap av suspendert stoff fra nedbørfeltet.

I 2007/2008 var tapene av fosfor høyere enn noen gang tidligere over et enkelt år. Fosfortapet ble målt til 101 g per dekar, som er nesten tre ganger høyere enn gjennomsnittet for tidligere år på 37 g per dekar jordbruksareal (Figur 12 og Tabell 14a/b i vedlegg). De høyeste fosfortapene ble målt under og rett etter snøsmeltingsperioden, hvilket samsvarer med mye avrenning og høye tap av suspendert stoff i samme periode. Tapene av fosfor fra feltet er normalt lave, og også tapene i 2007/2008 var lave sammenliknet med målinger i andre nedbørfelt i JOVA-programmet.

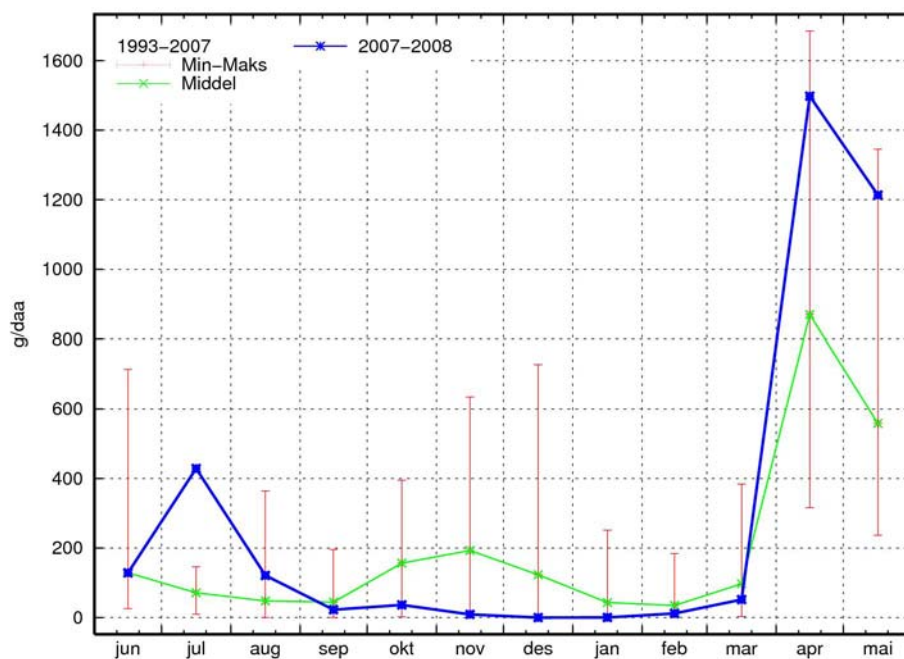
Tap av nitrogen var 3,5 kg per dekar jordbruksareal i 2007/2008 (Figur 13 og Tabell 15a/b i vedlegg). Det er 46 % mer enn middeltap for tidligere år på 2,4 kg per dekar. Kun i 2006/2007 er det målt høyere nitrogentap over et enkelt år. Både i 2006/2007 og i 2007/2008 er høye nitrogentap i stor grad forklart av økt avrenning, men det er også en svak trend til litt økte nitrogenkonsentrasjoner i bekken sammenlignet med middel over år. Begge år hadde også høye gjennomsnittstemperaturer. I 2007/2008 var det særlig høye tap av nitrogen i den fuktige juli-måned, og også i mai i forbindelse med snøsmelting. Det meste av tapet forekommer utenom vekstsesongen. Normalt kan 70-80 % av årlige nitrogentap knyttes direkte til episoder med snøsmelting.



Figur 11. Månedlige tap av suspendert stoff (g/dekar jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007.



Figur 12. Månedlige tap av total fosfor (g/dekar jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007.



Figur 13. Månedlige tap av total nitrogen (g/dekar jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden.

6. OPPSUMMERING

I 2007 var 80 % av jordbruksarealet registrert som grasareal (eng og beite), hvilket er noe under gjennomsnittet for tidligere år på nesten 90 % grasareal.

Om lag 25 % av dyrka areal blir jordarbeidet årlig, det aller meste om våren.

Gjødsling med nitrogen, fosfor og kalium (hhv. 9,7, 1,8 og 7,3 kg per dekar jordbruksareal) var lavere enn gjennomsnittet for tidligere år (hhv. 12,9, 2,2 og 9,7 kg per dekar). Generelt er det moderat/svak gjødsling i nedbørfeltet, og det er registrert en tendens til svakere gjødsling over år. Husdyrgjødsel utgjør en stor andel av totale tilførsler, med noe nedgang de senere år.

Rapporteringsperioden 2007/2008 var varmere (3,2 °C mot normalt 1,6 °C) og fuktigere enn normalt (633 mm nedbør mot normalt 575 mm). Spesielt for året var mye nedbør i juli og gjennom vinterperioden.

Avrenningen i 2007/2008 var 400 mm, mot et gjennomsnitt på 281 mm for perioden 1993-2007. Avrenningen var stor etter mye nedbør i juni og under og etter snøsmelting i april/mai som følge av en relativt nedbørrik vinter.

Tap av suspendert stoff per dekar dyrka mark ble målt til 42,5 kg i 2007/2008, nesten tre ganger høyere enn tidligere registrert. Gjennomsnittlig tap for perioden 1993-2007 er 7,7 kg per dekar.

Tap av fosfor per dekar dyrka mark var 101 g per dekar siste år, godt over gjennomsnittet på 37 g for perioden 1993-2007. Snøsmeltingsperioden var dominerende for fosfortapene. Fosfortapene er generelt lave sammenlignet med andre nedbørfelt i JOVA-programmet.

Tap av nitrogen per dekar dyrket mark var i 2007/2008 relativt sett høye, om lag 3,5 kg per dekar jordbruksareal mot gjennomsnittet på 2,4 kg per dekar for perioden 1993-2007. Spesielt for dette året var noe høyere nitrogentap enn tidligere etter en fuktig periode i juli, og etter mye avrenning under snøsmeltingen. Nitrogentap direkte knyttet til snøsmelting utgjør normalt 70-80 % av totale årlige tap.

Tabell 1a. Husdyrtall og antall beitedøgn i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006.

	Husdyrtall		Beitedøgn	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Ammeku	0	0	60	1728
Avlsgris	0	0	50	
Slaktegris	0	0		
Høns	4	0		
Hest	2	7	144	2074
Mjølkeku	55	30	4012	2508
Sau, vinterfåret	266	118	26500	11130
Storfé over 12 mnd	34	16	2213	2622
Storfé under 12 mnd	39	16	2031	2730
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	6,1	11,7		
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	10,3	11,6		

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1991-2007.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ammeku	0	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	0
Slaktegris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0
Høns	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	40	0	0	0	0
Hest	2	2	0	3	2	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	5	7
Mjølkeku	70	71	56	58	51	57	53	52	47	44	53	58	60	61	52	32	30
Sau, vinterfåret	379	378	335	364	327	335	359	353	232	181	177	140	159	173	186	181	118
Storfé over 12 mnd	40	44	28	47	37	32	41	29	31	34	31	36	35	31	29	22	16
Storfé under 12 mnd	55	55	33	57	35	36	38	41	31	42	48	38	45	25	31	16	16
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	4,6	4,5	5,8	4,9	5,8	5,6	5,5	5,7	7,1	7,4	7,0	6,9	6,6	6,7	7,2	9,7	11,7
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	10,8	11,7	10,3	9,4	11,1	12,0	10,4	12,1	8,8	8,8	10,1	9,1	8,6	9,1	13,7	11,5	11,6

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (daa).

	1991-2006	2007
Korn-/oljevekster	11	100
Grønnfôr	28	31
Eng	457	374
Annet	37	4
Sum	533	509
Beite	142	182
Sum ¹	686	691
Totalt	690	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 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (daa).

	Vår		Høst	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Pløying	96	104	24	46
Fresing (ikke pløyd)	1	0	0	0
Harving (ikke pløyd)	54	57	1	0
Høstet poteter	0	0	8	4
Sum	151	161	33	50

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Mineralgjødning	6,8	4,4	0,0	0,0	6,8	4,4
Husdyrgjødsling fra lager	3,1	2,8	0,3	0,0	3,5	2,8
Husdyrgjødsling fra beitedyr	1,0	1,1	1,7	1,3	2,7	2,4
Totalt	10,9	8,4	2,0	1,3	12,9	9,7

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Mineralgjødning	0,9	0,6	0,0	0,0	0,9	0,6
Husdyrgjødsling fra lager	0,7	0,7	0,1	0,0	0,8	0,7
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5
Totalt	1,8	1,5	0,4	0,3	2,2	1,8

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Mineralgjødning	3,6	2,0	0,0	0,0	3,6	2,0
Husdyrgjødsling fra lager	3,6	3,1	0,3	0,0	3,9	3,1
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,9	1,0	1,3	1,1	2,2	2,2
Totalt	8,1	6,2	1,7	1,1	9,7	7,3

Tabell 7. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Vårkorn	3,3		9,9	6,5	0,1		13,3	6,5
Grønnfôr	1,4		16,2	8,5	3,2	1,8	20,8	10,3
Eng	8,0	6,3	3,9	3,6	2,3	2,2	14,3	12,1
Beite	4,8	1,6	0,1		6,2	7,7	11,0	9,3

Tabell 8. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Vårkorn	0,6		1,9	1,2	0,0		2,5	1,2
Grønnfôr	0,2		3,1	1,5	0,6	0,3	3,9	1,9
Eng	1,0	0,8	0,7	0,7	0,5	0,4	2,2	1,9
Beite	0,7	0,2	0,0		1,2	1,5	1,9	1,8

Tabell 9. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødning fra lager		Husdyrgjødning fra beitedyr		Totalt	
	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007	1991-2006	2007
Vårkorn	1,5		7,9	5,5	0,1		9,5	5,5
Grønnfôr	0,9		13,2	7,2	2,4	1,5	16,5	8,7
Eng	4,2	2,8	3,4	3,0	1,8	1,9	9,4	7,7
Beite	2,6	0,8	0,0		4,9	6,5	7,6	7,3

Tabell 10. Avlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (kg/daa).

		1991-2006	2007
Korn-/oljevekster	Vårkorn	319	375
Grønnfôr		599	465
Eng	Slåtteng	580	592

Tabell 11. Temperatur (°C) og nedbør (mm) i perioden 01/06/2007-01/06/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007.

	Temperatur, °C				Nedbør, mm			
	1993-2007			2007-2008	1993-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
jun	9,6	13,3	11,4	13,8	21	99	60	57
jul	12,1	17,1	14,4	13,1	16	174	71	149
aug	10,8	16,3	13,3	12,7	9	156	73	39
sep	5,3	11,1	8,6	6,9	30	88	50	28
okt	-0,3	5,5	2,7	3,4	21	132	67	9
nov	-7,5	1,0	-3,0	-2,4	15	129	49	26
des	-11,9	-0,2	-7,2	-7,9	4	60	34	61
jan	-10,9	-2,9	-7,2	-4,7	12	77	41	90
feb	-13,6	-1,9	-6,8	-2,6	5	58	29	42
mar	-7,7	0,4	-3,2	-3,8	4	56	26	55
apr	0,6	3,7	2,2	2,3	9	73	29	44
mai	4,9	8,9	6,8	7,5	4	85	45	35
Årsmiddel/sum nedbør	-0,7	6,0	2,7	3,2	439	736	575	633

Tabell 12a. Avrenning i perioden 01/06/2007-01/06/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007 (mm).

	1993-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
jun	3	85	21	20
jul	1	29	14	75
aug	0	55	8	22
sep	0	37	8	3
okt	1	62	23	5
nov	0	90	24	1
des	0	70	14	0
jan	0	19	4	0
feb	0	20	4	1
mar	0	26	8	6
apr	37	135	80	108
mai	25	131	74	158
Sum (hele perioden)	164	404	281	400

Tabell 12b. Avrenning i perioden juni 1993-mai 2008 (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	07-08
jun	4	16	85	24	13	20	40	6	16	24	13	3	12	17	20
jul	22	1	13	20	20	20	10	20	28	29	2	8	2	1	75
aug	55	11	1	0	1	13	0	2	16	4	8	1	1	0	22
sep	12	22	0	6	3	37	3	3	5	2	7	7	2	1	3
okt	39	9	1	37	7	46	20	62	50	1	7	24	4	24	5
nov	7	25	0	28	6	24	16	90	27	0	5	17	40	51	1
des	4	18	0	4	3	7	4	54	7	1	6	8	9	70	0
jan	3	8	0	1	2	3	2	5	3	2	4	7	1	19	0
feb	2	5	0	0	20	1	2	2	3	1	5	3	1	9	1
mar	2	8	0	7	20	3	7	1	5	9	14	7	2	26	6
apr	85	66	38	56	69	103	84	37	119	79	119	75	50	135	108
mai	131	119	25	57	61	57	44	112	65	91	44	53	119	53	158
Sum (hele perioden)	366	308	163	240	225	334	232	394	344	243	234	213	243	406	400

Tabell 13a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/06/2007-01/06/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007 (kg/daa). Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-jordbruksareal.

	1993-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
jun	0,1	4,7	0,8	0,3
jul	0,0	0,9	0,3	3,4
aug	0,0	0,4	0,1	0,3
sep	0,0	0,8	0,2	0,0
okt	0,0	0,8	0,3	0,0
nov	0,0	1,4	0,3	0,0
des	0,0	0,5	0,2	0,0
jan	0,0	0,4	0,1	0,0
feb	0,0	0,7	0,1	0,0
mar	0,0	1,5	0,3	0,1
apr	0,5	5,1	2,5	23,0
mai	0,2	9,1	2,2	15,3
Sum (hele perioden)	2,9	13,8	7,7	42,5

Tabell 13b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden juni 1994-mai 2008 (kg/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	07-08
jun	0,3	0,2	4,7	0,6	0,2	0,4	0,6	0,2	2,6	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3
jul	0,3	0,0	0,9	0,3	0,5	0,1	0,3	0,1	0,8	0,5	0,3	0,4	0,1	0,3	3,4
aug	0,4	0,1	0,1	.	0,2	0,3	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3
sep	0,8	0,2	0,0	0,2	0,4	0,2	0,0	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0
okt	0,3	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	0,4	0,7	0,8	0,0	0,3	0,3	0,2	0,7	0,0
nov	0,1	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,3	1,4	0,4	0,0	0,1	0,1	0,7	1,0	0,0
des	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,0
jan	0,0	0,1	0,1	0,0	.	0,2	0,4	0,0	0,2	0,0	0,1	0,2	0,1	0,4	0,0
feb	0,0	0,2	0,0	0,0	.	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,7	0,0
mar	0,0	0,1	0,1	0,3	1,3	0,1	1,5	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,6	0,1
apr	0,9	5,1	4,5	1,3	2,6	2,5	2,9	1,6	3,3	0,5	1,3	0,5	3,0	4,8	23,0
mai	1,3	2,5	0,2	3,1	1,1	0,5	0,5	6,3	0,9	1,1	1,5	1,0	9,1	1,1	15,3
Sum (hele perioden)	4,5	9,2	10,7	6,4	7,7	5,0	7,4	11,0	10,3	2,9	4,7	3,2	13,8	10,3	42,5

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

Tabell 14a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal (g/daa) i perioden 01/06/2007-01/06/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007. Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-jordbruksareal.

	1993-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
jun	0,5	10,5	2,0	1,3
jul	0,1	4,2	1,2	9,1
aug	0,0	1,8	0,6	0,9
sep	0,0	2,4	0,8	0,3
okt	0,1	3,8	1,5	0,5
nov	0,1	6,3	1,5	0,2
des	0,1	4,6	0,9	0,0
jan	0,2	1,6	0,5	0,0
feb	0,0	5,7	0,7	0,1
mar	0,1	9,2	2,4	0,4
apr	3,3	69,1	18,5	53,2
mai	2,0	24,6	6,6	35,0
Sum (hele perioden)	12,0	90,3	37,1	101,0

Tabell 14b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden juni 1994-mai 2008 (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	07-08
jun	1,1	0,7	10,5	2,9	0,6	1,1	1,7	0,6	5,2	1,5	0,6	0,5	0,6	0,9	1,3
jul	1,4	0,1	2,3	1,4	1,0	0,9	0,8	1,2	4,2	1,7	0,6	0,8	0,2	0,6	9,1
aug	1,8	0,9	0,3	.	0,3	1,1	0,1	0,3	1,7	0,2	0,5	0,1	0,1	0,0	0,9
sep	1,8	1,6	0,0	0,7	0,8	2,4	0,1	0,4	0,6	0,2	0,7	0,6	0,5	0,5	0,3
okt	1,1	1,5	0,3	1,4	0,6	2,9	1,2	3,8	3,1	0,1	0,7	1,1	0,5	3,2	0,5
nov	0,3	1,1	0,1	0,8	0,2	1,0	1,1	6,3	1,3	0,1	0,4	0,5	2,1	5,0	0,2
des	0,3	0,9	0,1	0,4	0,2	1,2	0,7	2,0	1,0	0,1	0,3	0,4	0,3	4,6	0,0
jan	0,3	0,6	0,7	0,4	0,3	0,8	1,1	0,2	0,5	0,2	0,3	0,4	0,3	1,6	0,0
feb	0,1	0,6	0,0	0,1	5,7	0,6	0,7	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,2	0,9	0,1
mar	0,1	0,6	0,5	4,6	3,7	4,4	9,2	0,1	0,8	0,7	1,3	3,3	0,3	3,6	0,4
apr	7,8	9,9	39,0	11,5	9,2	69,1	20,0	11,6	13,0	3,3	8,2	9,8	30,6	15,9	53,2
mai	5,9	8,2	2,0	6,2	3,6	4,9	3,5	17,0	3,5	3,9	3,7	2,7	24,6	2,8	35,0
Sum (hele perioden)	22,0	26,6	55,9	30,5	26,1	90,3	40,1	43,4	35,1	12,0	17,7	20,3	60,3	39,6	101,0

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

Tabell 15a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/06/2007-01/06/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2007 (g/daa). Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-jordbruksareal.

	1993-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
jun	26	714	129	129
jul	9	146	71	429
aug	0	364	48	121
sep	1	196	44	23
okt	2	395	156	36
nov	1	634	193	9
des	1	728	123	0
jan	4	252	43	0
feb	0	184	35	12
mar	3	384	97	52
apr	316	1685	870	1498
mai	237	1346	558	1214
Sum (hele perioden)	1456	4325	2366	3522

Tabell 15b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden juni 1994-mai 2008 (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	07-08
jun	40	81	714	204	55	61	137	26	64	128	121	31	51	94	129
jul	146	9	97	128	101	76	44	90	114	116	12	48	10	9	429
aug	364	60	10	.	5	56	2	9	60	11	38	4	2	0	121
sep	98	118	1	40	18	196	13	12	18	6	51	35	10	7	23
okt	318	65	6	283	38	295	107	395	229	2	46	172	22	213	36
nov	66	202	1	267	32	210	103	634	156	1	36	165	312	515	9
des	35	163	1	49	16	68	35	403	40	4	52	64	70	728	0
jan	21	72	4	7	11	32	19	56	22	8	31	60	13	252	0
feb	11	47	0	2	184	13	10	13	16	11	41	28	8	105	12
mar	19	85	3	80	193	28	51	7	33	189	197	68	23	384	52
apr	1154	916	382	645	622	667	668	316	923	1446	1627	726	403	1686	1498
mai	944	1346	260	391	366	237	267	679	367	969	634	327	701	332	1214
Sum ¹ (hele perioden)	3,2	3,2	1,5	2,1	1,6	1,9	1,5	2,6	2,0	2,9	2,9	1,7	1,6	4,3	3,5

¹ Sum oppgitt i kg/daa

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

Tabell 16. Vannanalyseresultater for Volbubekken Bekkestasjon. For perioden 01/06/2007-01/06/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor µg/l	Total nitrogen mg/l
04/06/07 08:30	14 00:30	1,3	10,0	27,0	2,20
18/06/07 08:30	14 00:00	0,7	8,4	22,0	3,20
02/07/07 10:30	14 02:00	0,4	<5,0	37,0	2,60
16/07/07 09:45	13 23:15	2,5	17,0	45,0	2,20
30/07/07 08:20	13 22:35	2,6	23,0	62,0	2,70
13/08/07 07:40	13 23:20	1,0	11,0	25,0	2,90
27/08/07 07:45	14 00:05	0,7	<5,0	7,0	1,80
01/10/07 08:50	35 01:05	0,1	<5,0	36,0	3,10
22/10/07 08:00	20 23:10	0,2	<5,0	13,0	2,30
19/02/08 10:45	120 02:45	0,0	<5,0	130,0	5,10
25/03/08 08:45	34 22:00	0,2	<5,0	28,0	3,40
14/04/08 08:00	19 23:15	0,6	7,1	39,0	4,40
28/04/08 08:00	14 00:00	4,2	120,0	280,0	7,00
05/05/08 08:00	7 00:00	13,4	74,0	160,0	4,90
13/05/08 08:00	8 00:00	7,8	27,0	64,0	2,70
26/05/08 08:00	13 00:00	2,4	27,0	68,0	2,10
07/07/08 08:30	42 00:30	1,4	<5,0	16,0	2,00
Middel		2,3	21,1	62,3	3,21
Midd. (Q-veid)		0,0	46,5	109,7	3,82
Min.		0,0	<5,0	7,0	1,80
Maks.		13,4	120,0	280,0	7,00

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

Tabell 17. Vannanalyseresultater for Nyhagabrøtin Bekkestasjon. For perioden 01/06/2007-01/06/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor µg/l	Total nitrogen mg/l
04/06/07 08:00	13 23:30	1,7	<5,00	5,0	0,260
18/06/07 08:00	14 00:00	0,8	<5,00	18,0	0,400
02/07/07 11:00	14 03:00	1,8	<5,00	20,0	0,300
16/07/07 09:30	13 22:30	7,1	<5,00	6,6	0,360
30/07/07 08:00	13 22:30	6,0	5,00	16,0	0,290
13/08/07 08:00	14 00:00	1,5	<5,00	10,0	0,360
27/08/07 08:00	14 00:00	0,6	<5,00	11,0	0,075
19/02/08 10:00	176 02:00	0,1	<5,00	12,0	0,460
28/04/08 09:00	68 23:00	0,6	<5,00	20,0	1,100
05/05/08 09:00	7 00:00	9,0	15,00	28,0	0,770
13/05/08 09:00	8 00:00	9,8	7,00	20,0	0,440
26/05/08 08:30	12 23:30	3,4	<5,00	13,0	0,580
Middel		3,5	6,00	15,0	0,450
Midd. (Q-veid)		0,0	6,58	16,0	0,488
Min.		0,1	<5,00	5,0	0,075
Maks.		9,8	15,00	28,0	1,100

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

Bioforsk Rapport

Vol. 3 Nr. 164 2008

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Feltrapporter fra programmet i 2007 - Del 2

Bioforsk Jord og miljø



Innhold

Del 1

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

Feltrapporter

Mørdrebekken 2007.....	9
Skuterudbekken 2007.....	45
Kolstadbekken 2007.....	87
Bye 2007.....	115
Vasshaglona 2007.....	137
Hotrankanalen 2007.....	179
Volbubekken 2007.....	205

Del 2

Feltrapporter

Naurstadbekken 2007.....	233
Skas-Heigre 2007.....	253
Timebekken 2007.....	279
Heiabekken 2007.....	305
Lierelva 2007.....	341
Hobøelva 2007.....	353

Vedlegg: Miljøfarlighetsgrenser - beregning av MF-verdier.....	365
Analysespekter for pesticider	

Bioforsk Rapport

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Naurstadbekken 2007

Lill Iren Dreyer og Per Magnus Hansen, Bioforsk Nord Bodø, Rikard Pedersen og Hans Olav Eggestad, Bioforsk Jord og miljø



Innhold

1. INNLEDNING	236
2. BESKRIVELSE AV FELTET	236
Beliggenhet	236
Klima	236
Topografi og jordsmonn	237
Arealer	237
Punktkilder	237
3. METODER	237
Måleutstyr og prøvetaking	237
Innsamling av skiftedata	238
4. JORDBRUKSDRIFT	238
Vekstfordeling	238
Jordarbeiding	239
Gjødsling	240
5. AVRENNING	241
Nedbør og temperatur	241
Vannbalanse	242
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen	243
6. OPPSUMMERING	246

1. INNLEDNING

Overvåking av Naurstadbekken utføres av Bioforsk Nord, Vågønes. Nedbørfeltet til Naurstadbekken er valgt fordi det representerer en driftsform, grasproduksjon, som er vanlig i Nord-Norge. Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april.

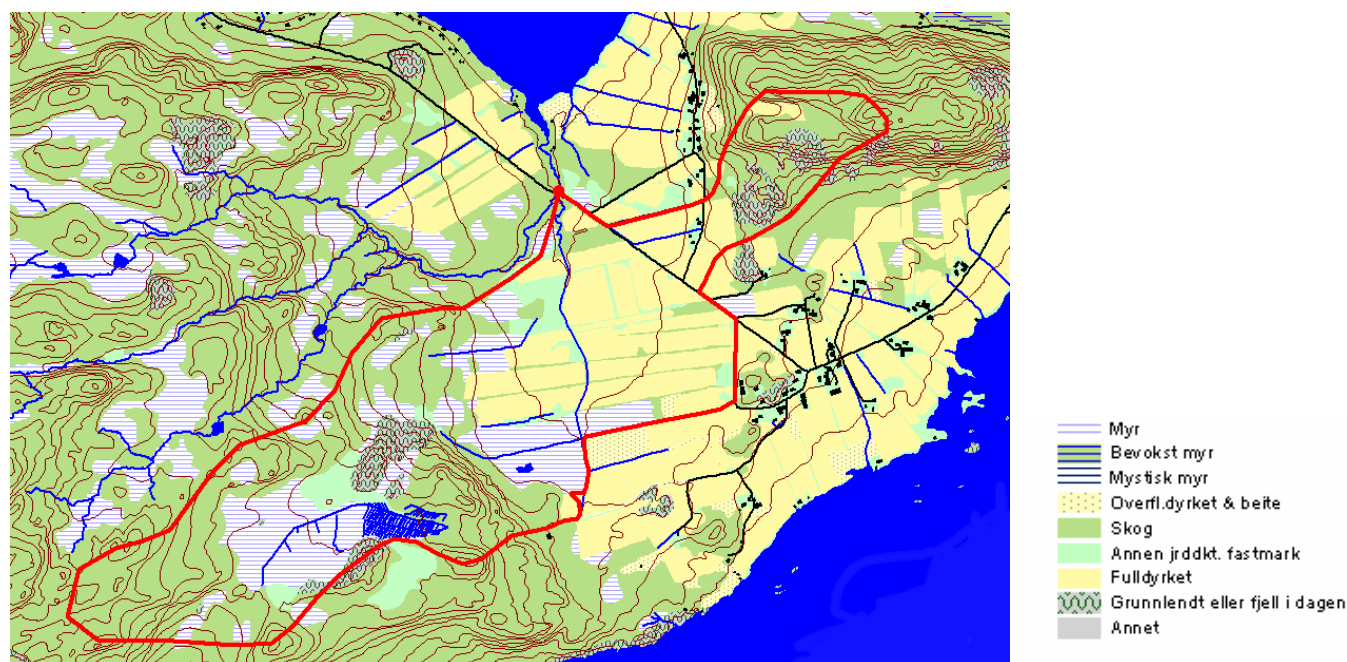
2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Naurstadbekken er 1,4 km² og ligger ved Saltenfjorden i Bodø kommune i Nordland fylke (Figur 1).

Innenfor nedbørfeltet er det 8 gårdsbruk og til sammen 29 skifter. Ingen av brukerne har gårdstun innenfor nedbørfeltet, men det er 3 bolighus i feltet.

7 av de 8 gårdbrukerne har mest areal utenfor nedbørfeltet, og antall dekar som hvert bruk har innenfor nedbørfeltet varierer fra 7 til 159 dekar, inkludert beite. Det blir samlet inn gårdsdata for alle skiftene i nedbørfeltet.



Figur 1. Kart over nedbørfeltet til Naurstadbekken med målestasjonen avmerket (•).

Klima

Klimaet i nedbørfeltet kan betegnes som kystklima, med forholdsvis milde vintre og mye nedbør om sommeren. Temperatur- og nedbørnormal for perioden 1961-1990 er hentet fra Bodø lufthavn om lag 20 km fra Naurstad. Normalnedbør for året er 1020 mm.

Vann- og lufttemperaturer blir målt på målestasjonen i Naurstadfeltet. På grunn av at Naurstadfeltet ligger litt lenger inne i landet, er temperaturene her litt lavere om vinteren og litt høyere om sommeren enn i Bodø.

Topografi og jordsmonn

Målestasjonen i feltet ligger 5 meter over havet. Bekken starter i et større myrområde som ligger 60 meter høyere enn målepunktet. Høyeste punkt i nedbørfeltet ligger 70 meter høyere enn målepunktet. Hellingsgraden på jordbruksarealet varierer mellom 1,5 til 3 %. Noen steder er det bratte skrån timer ned til selve bekkeløpet.

Jorda i feltet er hovedsakelig myr som er grøftet og kanalisert på 50- og 60-tallet. Dominerende jordart er grunn myr på siltig finsand.

Arealer

Av feltets totalareal på 1456 dekar utgjør fulldyrka eng og beite 609 dekar. Lauvskog av høy og midtels bonitet utgjør 323 dekar, myr 351 dekar, mens skog av impediment bonitet og andre markslag utgjør 156 dekar. Hager og veier utgjør 17 dekar (Tabell 1).

Tabell 1. Fordeling av arealer i Naurstadfeltet oppgitt i antall dekar og prosent.

Arealtype	Antall dekar	%
Dyrka mark	609	42
Skog	323	22
Myr	351	24
Impediment, vannflater	156	11
Boligfelt	0	0
Gårdstun, veier	17	1
Sum	1456	100

Punktkilder

Bidrag fra punktkilder er beregnet på bakgrunn av opplysninger fra husstander i feltet. Det finnes ikke driftsbygninger i nedbørfeltet, slik at punktkildene er begrenset til husholdningsavløp. Det er totalt 5 bolighus som har avløp inn i nedbørfeltet, med varierende kvalitet på rensing av avløp. Med utgangspunkt i de 5 boligene og 9 fastboende blir det i følge SFT-rapport 91:10 et utslipp på 12 gram nitrogen og 1,7 gram fosfor per personenheter. Renseeffekten er beregnet med utgangspunkt i samme rapport, og samlet avrenning av nitrogen og fosfor er presentert i Tabell 2.

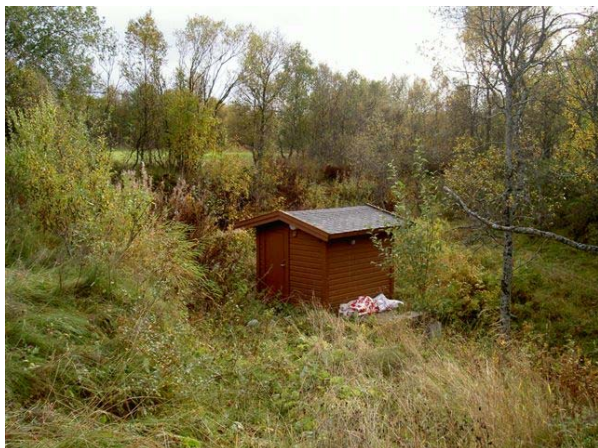
Tabell 2. Avrenning av nitrogen og fosfor fra ulike punktkilder (kg/år; beregnet i 1994).

Punktkilde, type	Nitrogen (N)	Fosfor (P)
Husholdningsavløp, eneboliger	35,0	3,7

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

Prøvetakingen er vannføringsproporsjonal. Prøvene blir tatt ut av en prøvetaker fra MJK type 780. Dette er en volumstyrt prøvetaker som startes av datalogger og tar ut en 20 ml prøve av et opptatt vannvolum på 500 ml. Dette systemet har stort sett gått uten feil, men med noen små stopp på grunn av tette slanger.



Oppstrøms målestasjonen i Naurstadfeltet. Vannføringsproporsjonale prøver blir her tatt ut ved hjelp av en prøvetaker, MJK type 780 (Foto: P. M. Hansen).

Innsamling av skiftedata

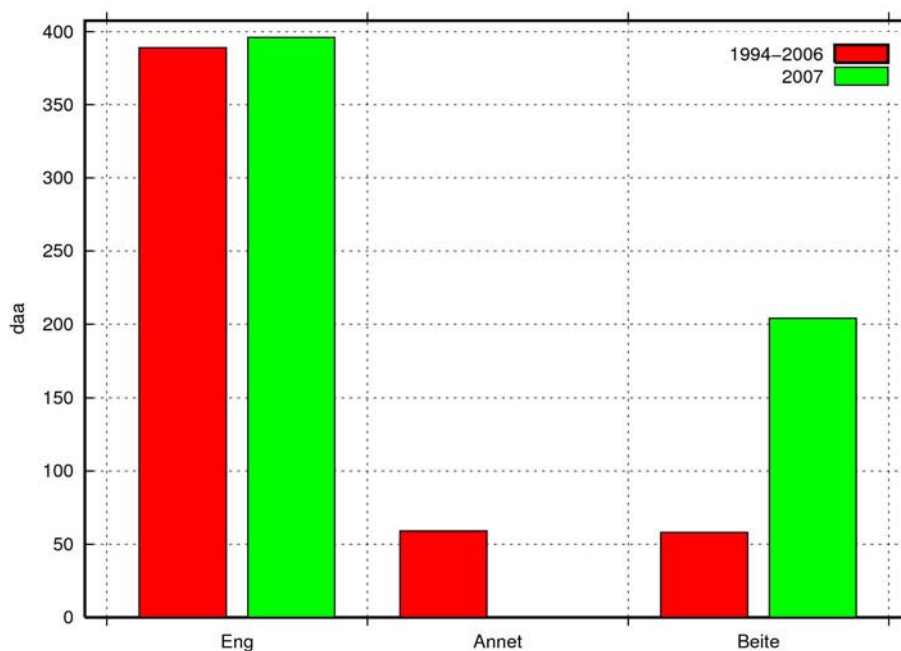
Brukerne får utdelt skjema om våren slik at de kan registrere aktivitetene for hvert skifte etter hvert som de blir gjennomført. Innsamling av skifteopplysninger blir gjort på seinhøsten/nyåret. Registreringene blir gjennomgått og eventuelle uklarheter blir avklart og rettet opp.

4. JORDBRUKSDRIFT

Hovedproduksjonen i distriktet er melk- og kjøttproduksjon, og derfor er det for det meste ensidig grovfôrproduksjon i området. Registreringene av aktiviteten i feltet startet i 1994 og alle gårdbrukerne har mye areal utenom nedbørfeltet. På grunn av jordsmonnet (tildels kjøresvak jord) er det mye langvarig eng i nedbørfeltet.

Vekstfordeling

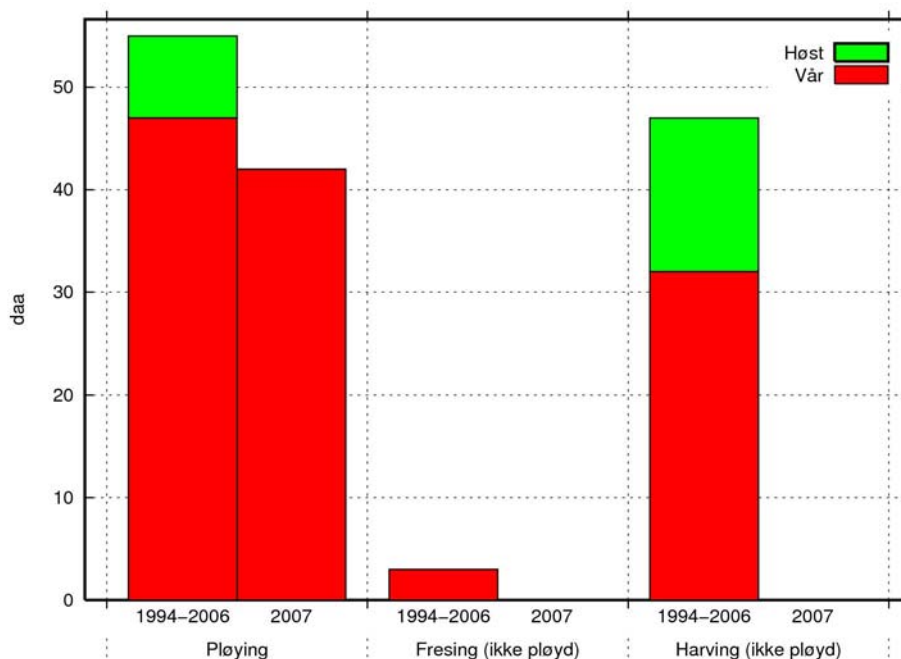
Det er i hovedsak eng i nedbørfeltet. Engarealet i 2007 var tilnærmet lik gjennomsnittet for tidligere år (Figur 2 og Tabell 2 i vedlegg). Det ble ikke dyrket helsæd og grønnfôr i 2007. Videre var beitearealet det største som har vært i overvåkningsperioden.



Figur 2. Areal av ulike jordbruksvekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006.

Jordarbeiding

Det var i 2007 en betydelig nedgang i jordarbeiding i feltet i forhold til gjennomsnittet for tidligere år. Det var 42 daa som ble vårpløyd, hvilket er en nedgang på 5 daa i forhold til gjennomsnittet for tidligere år. Høsten 2007 ble det ikke gjort noe jordarbeiding. Gjennomsnittet for høstjordarbeid for tidligere år er 24 daa (Figur 3 og Tabell 3 i vedlegg).

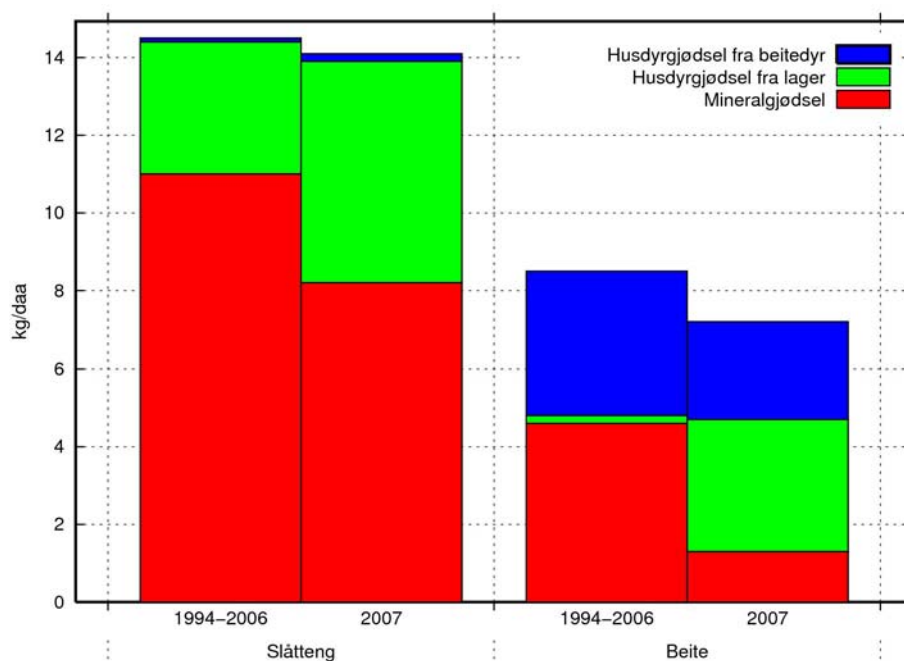


Figur 3. Jordarbeiding i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006.

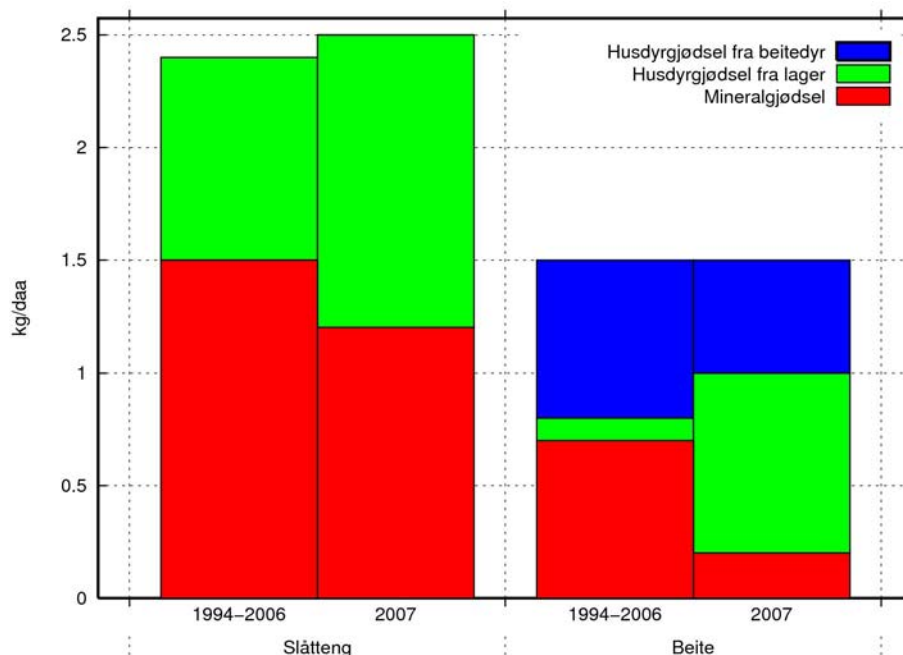
Gjødsling

Figur 4-5 og Tabell 4-9 i vedlegg presenterer gjødsling med nitrogen (N), fosfor (P) og kalium (K) 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. Spredetidspunkt er delt inn i vår-/vekstsesong og høst-/vintersesong. Spredning i perioden 1. april - 5. august er definert som spredning vår-/vekstsesong. Spredning resten av året er definert som høst-/vinterspredning. Siden det er mye ensidig melk- og kjøttproduksjon på gårdene, er det mye husdyrgjødsel i feltet. En del av brukerne har også arealer som ligger ganske langt utenfor gårdstunene. Husdyrgjødsel som blir produsert på disse brukene blir først og fremst spredd i nedbørfeltet og på arealer nær driftsbygningen på grunn av kortere transportavstand. Det brukes derfor mer husdyrgjødsel i nedbørfeltet enn husdyrtallet skulle tilsi (jfr. Tabell 1a/b i vedlegg). Det er redusert for gasstap av ammonium (NH_4) fra husdyrgjødsel ved beregning av tilførte mengder nitrogen.

Totale mengder tilført nitrogen i feltet er noe mindre i 2007 i forhold til gjennomsnittet for hele perioden, mens det for fosfor ligger på omtrent samme nivå som tidligere. Ca 35 % av totale husdyrgjødseltilførsler ble i 2007 tilført om høsten (beregnet ut fra mengde tilført nitrogen).



Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006.



Figur 5. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning og husdyrgjødsel til ulike vekster (kg/daa) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006.

Areal per gjødseldyrenhet (daa/GDE) i feltet er beregnet både på grunnlag av husdyrtall og total mengde tilført P i husdyrgjødsel (spredd gjødning og beitegjødning) i nedbørfeltet.

Det var i 2007 en liten nedgang i areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE) i jordbruksareal i forhold til 2006. På areal per gjødseldyrenhet basert på spredd husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE) er det en betydelig nedgang i forhold til 2006, men i forhold til overvåkingsperioden er husdyrtallet redusert på gårdsbrukene. (Tabell 1a/b i vedlegg).

Det var i 2007 en liten økning i antall storfe og melkekyr i feltet. Det var også en økning fra 22 til 29 hester. 2 av brukene har sluttet med melk, og det drives nå hestehold på disse brukene (Tabell 1a/b i vedlegg).

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Månedlige temperaturer og nedbør måles i feltet, mens temperatur- og nedbørnormaler er hentet fra Meteorologisk institutt sin målestasjon på Bodø Hovedflyplass. Rapporteringsperioden 2007/2008 var noe varmere enn normalen (1960-1991). Alle månedene unntatt september, november og mars var varmere enn normalt. I sommermånedene mai til og med august var middeltemperaturene fra 0,5°C til 4,5°C over normalen, med juli som varmeste måned (Tabell 3). Desember var 3,2 grader varmere enn normalt.

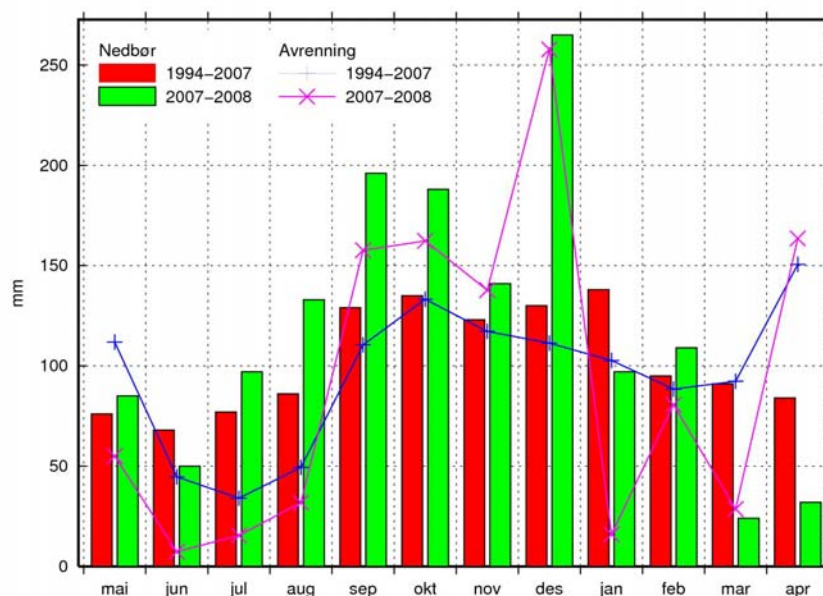
Den årlige nedbøren var godt over gjennomsnittet for normalperioden. Kun tre måneder (juni, mars og april) var under normalen, mens de andre 9 månedene lå over normalen og hadde til dels mye nedbør. Desember hadde mer enn det dobbelte av normalen.

Tabell 3. Temperatur- og nedbørnormaler (1960-1991) basert på målinger ved Meteorologisk institutt, Bodø. Månedlig nedbør og temperatur i 2007/2008 målt i nedbørfeltet.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2007/2008	Normal	2007/2008
Mai	7,2	7,7	46	85
Juni	10,4	13,3	54	50
Juli	12,5	17,0	92	97
August	12,3	12,8	88	133
September	9,0	7,8	123	196
Oktober	5,3	6,2	147	188
November	1,2	-0,1	100	141
Desember	-1,2	2,0	100	265
Januar	-2,2	-0,7	86	97
Februar	-2,0	0,4	64	109
Mars	-0,6	-2,0	68	24
April	2,5	3,8	52	32
Årsmiddel/sum nedbør	4,5	5,7	1020	1418

Vannbalanse

Avrenningen i sesongen 2007/2008 var 1114 mm (Figur 7 og Tabell 12a i vedlegg). Nedbøren var 1418 mm, noe som gir et nedbørsoverskudd på 304 mm. Avrenningen var størst i september og desember, i forhold til middeltall. I mai, august og oktober var det over dobbelt så mye avrenning som i tilsvarende måneder i 2006. Mye avrenning i desember skyldes store nedbørmengder og høye temperaturer. Det var flomperioder i september (3 dager), oktober (2 dager), november (2 dager), desember (6 dager). Det var også størst avrenning disse månedene. Det var lav avrenning i mai, juni, juli, august, januar og mars. I juni var det kun 7 mm avrenning (Figur 7 og Tabell 12a/b i vedlegg).



Figur 7. Nedbør og avrenning (mm) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007 (nedbør for 2007/2008 inngår ikke i gjennomsnittsverdi).

Det var ikke avbrudd i dataloggingen av vannføring i feltet i perioden.

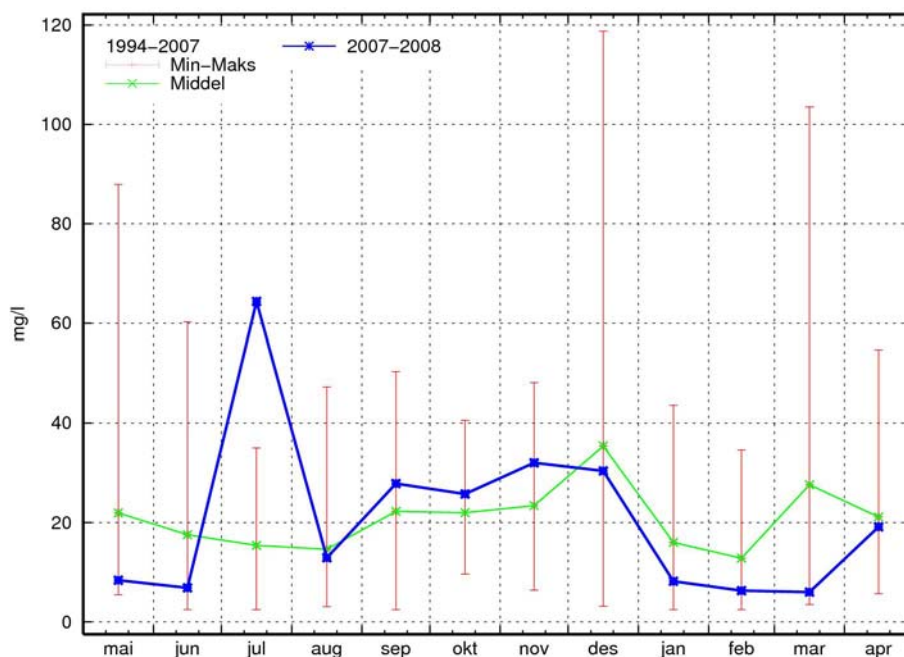
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Månedlige konsentrasjoner (Figur 8-10) er beregnet middel av flere blandprøveperioder og er dermed ikke direkte sammenlignbare med verdiene i tabell 16 i vedlegg. Den høye konsentrasjonen av suspendert stoff i juli skyldes en nedbørepisode den 13. hvor det kom 70mm i løpet av ett døgn. Dette resulterte i høy konsentrasjon, men lave tap på grunn av lav avrenning i juli.

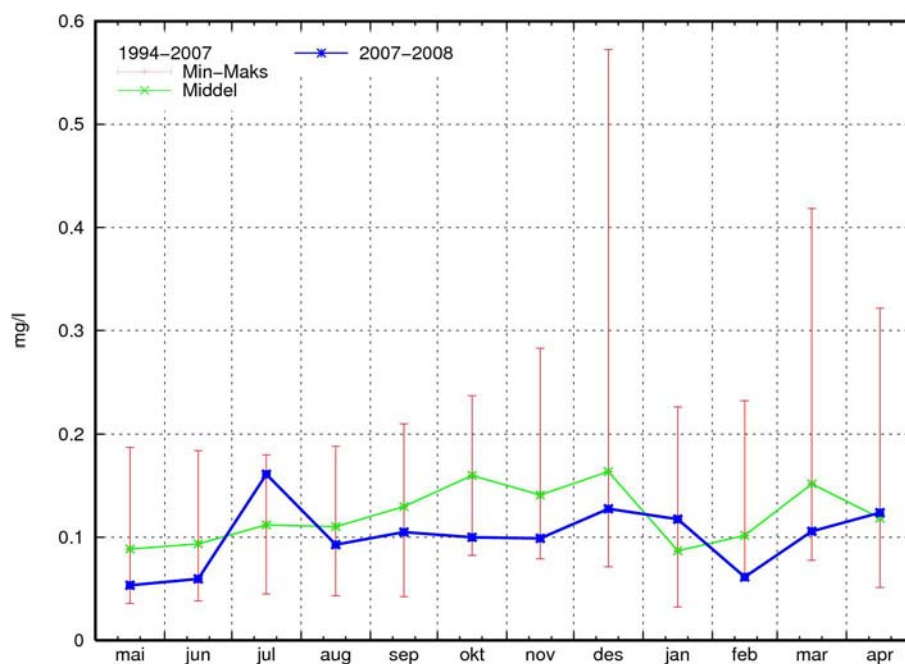
Tap av suspendert stoff per daa jordbruksareal var 75,8 kg/daa, mot 88,2 kg/daa i gjennomsnitt for tidligere år (Figur 11 og Tabell 13a i vedlegg). Dette er en stor nedgang i forhold til 2006, og det ligger noe under middel for hele perioden. En ser at tapet har vært størst i de månedene som har hatt mest nedbør og mest avrenning. Det største tapet av suspendert stoff skjedde i forbindelse med flomperioder i september, oktober, november og desember. Ellers var det lave tap, spesielt i mai, juni og mars som også hadde lite avrenning i forhold til middeltall.

Tap av nitrogen og fosfor i 2007/2008 var noe mindre enn gjennomsnittet for tidligere år (Figur 12-13 og Tabell 14a-b-15a-b i vedlegg). Tap av fosfor var 336 g P/daa, mot 417 g P/daa i middel for tidligere år. Tap av nitrogen var 2,6 kg N/daa, mot 2,8 kg N/daa i middel for tidligere år.

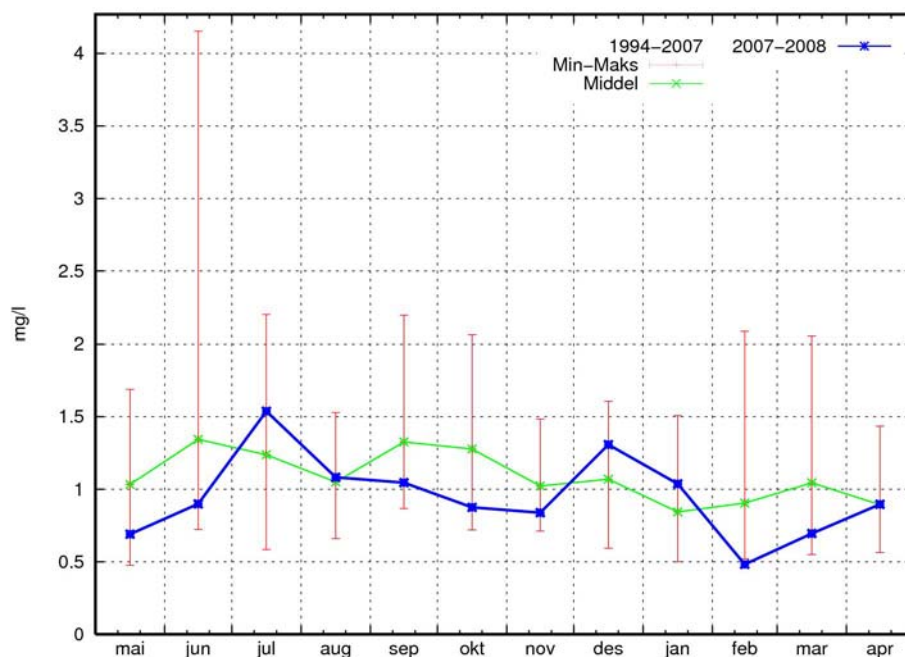
Tap av næringsstoffer var som forventet størst i flomperioder. Både tap av nitrogen og fosfor var klart høyest om høsten og under snøsmeltingen om våren. I månedene mai, juni, juli, august, januar og mars var det lave tap i forhold til middeltall for perioden.



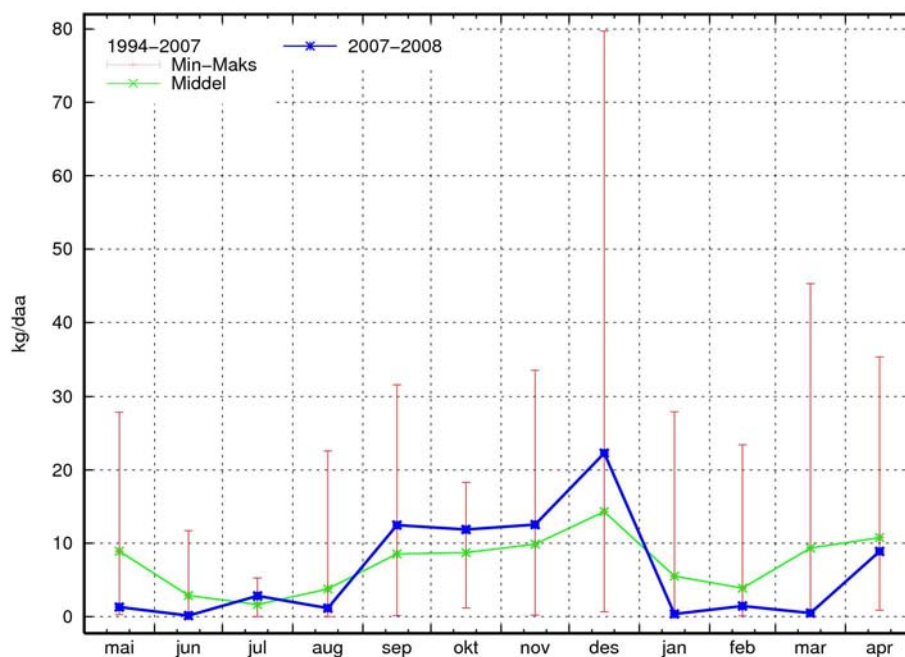
Figur 8. Månedlige konsentrasjoner av suspendert stoff (mg SS/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.



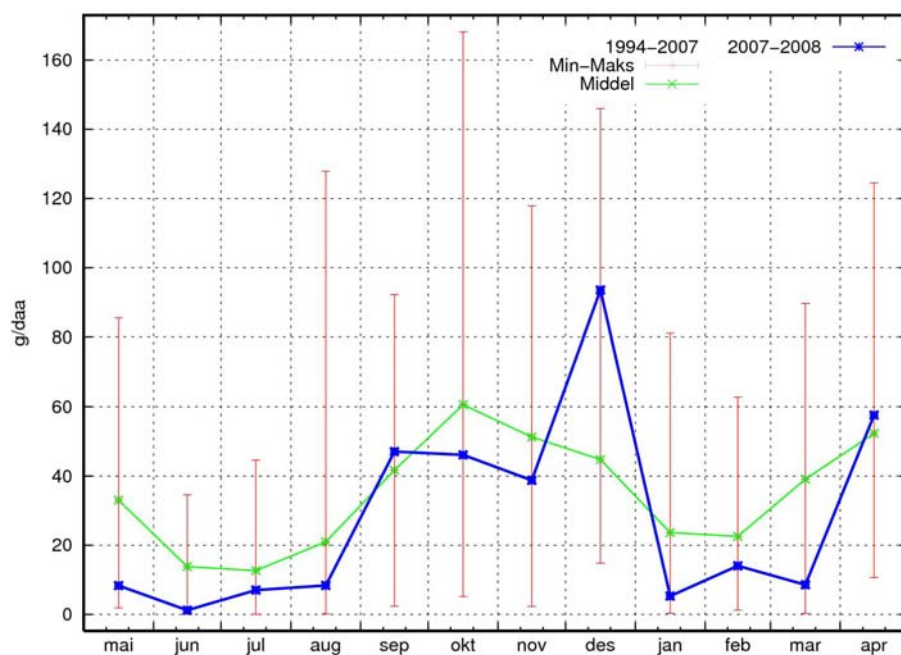
Figur 9. Månedlige konsentrasjoner av total fosfor (mg P/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.



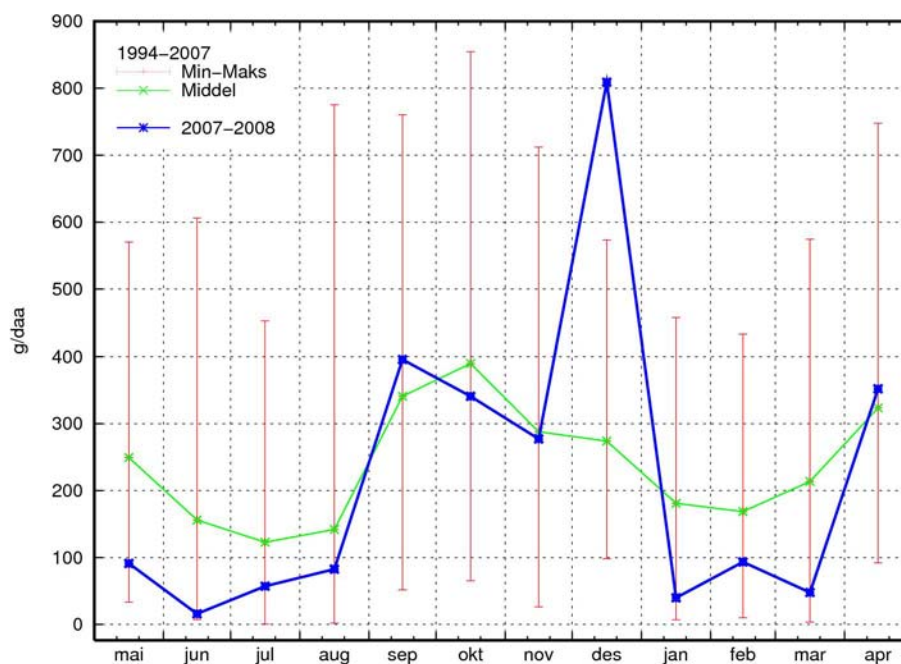
Figur 10. Månedlige konsentrasjoner av total nitrogen (mg N/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.



Figur 11. Månedlige tap av suspendert stoff (kg/dekar jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.



Figur 12. Månedlige tap av total fosfor (g/dekar jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.



Figur 13. Månedlige tap av total nitrogen (g/dekar jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.

6. OPPSUMMERING

Dyrket mark i nedbørfeltet er klart dominert av langvarig eng. I 2007 var det mindre jordarbeiding enn i gjennomsnitt for tidligere år.

Totalt mengder tilført nitrogen, fosfor og kalium i feltet har økt litt i 2007/2008 i forhold til middel for perioden.

Rapporteringsperioden 2007/2008 var noe varmere enn normalen. Det kom i perioden relativt mye nedbør, 1418 mm, hvilket er 398 mm over normalnedbør. Nesten alle månedene hadde nedbørmengder over normalen.

Avrenningen i 2007/2008 var 1114 mm, hvilket er 41 mm under gjennomsnittet for tidligere år. Nedbøren var 1418 mm, hvilket medfører en differanse mellom nedbør og avrenning på 304 mm.

Tapet av næringsstoffer var noe under gjennomsnittet for tidligere år. Tapene av nitrogen og fosfor var henholdsvis 2,6 kg N/daa og 336 g P/daa. Tapet av suspendert tørrstoff var 76 kg/daa. Hovedmengden av tapene kom i forbindelse med store nedbørmengder i september, november, desember.

Tabell 1a. Husdyrtall og antall beitedøgn i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006.

	Antall		Beitedøgn	
	1994-2006	2007	1994-2006	2007
Geit, voksne	0	0		
Høns	1	0		
Hest	7	29	49	530
Mjølkeku	91	61	75	
Sau, vinterfåret	0	0		
Storfe over 12 mnd	78	69	2064	3868
Storfe under 12 mnd	90	73	399	2236
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	3,9	5,4		
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	12,4	11,0		

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1994-2007.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Geit, voksne	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Høns	0	1	3	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Hest	0	0	0	0	4	5	4	4	14	14	10	13	22	29
Mjølkeku	117	114	112	112	95	98	92	89	98	73	63	61	58	61
Sau, vinterfåret	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Storfe over 12 mnd	72	81	79	101	85	100	70	83	69	68	72	70	66	69
Storfe under 12 mnd	96	95	113	113	92	100	93	79	82	116	59	70	66	73
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	3,2	3,2	3,2	3,0	3,5	3,3	3,7	4,1	3,8	4,8	5,9	5,8	5,8	5,4
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	12,0	10,5	9,8	10,0	10,8	11,6	11,7	19,0	12,4	14,7	15,3	17,0	12,3	11,0

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006 (daa).

	1994-2006	2007
Eng	389	396
Annet	59	0
Sum	448	396
Beite	58	204
Sum ¹	528	600
Totalt jordbruksareal	545	609

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 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006 (daa).

	Vår		Høst	
	1994-2006	2007	1994-2006	2007
Pløying	47	42	8	0
Fresing (ikke pløyd)	3	0	0	0
Harving (ikke pløyd)	32	0	15	0
Sum	82	42	24	0

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1994-2006	2007	1994-2006	2007	1994-2006	2007
Mineralgjødning	8,7	5,6	0	0	8,7	5,6
Husdyrgjødsling fra lager	2,9	3,7	1,3	0,9	4,2	4,6
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,2	0,5	0,2	0,5	0,4	1
Totalt	11,9	9,8	1,5	1,4	13,4	11,2

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1994-2006	2007	1994-2006	2007	1994-2006	2007
Mineralgjødning	1,2	0,8	0,0	0,0	1,2	0,8
Husdyrgjødsling fra lager	0,7	0,9	0,3	0,2	1,0	1,1
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2
Totalt	2,0	1,8	0,4	0,3	2,3	2,1

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/veksts sesong		Høst/vinter		Sum	
	1994-2006	2007	1994-2006	2007	1994-2006	2007
Mineralgjødning	6,6	4,4	0,0	0,0	6,6	4,4
Husdyrgjødsling fra lager	3,4	4,0	1,5	1,0	4,8	5,0
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,2	0,5	0,2	0,4	0,4	0,9
Totalt	10,1	8,9	1,7	1,5	11,8	10,4

Tabell 7. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1994-2006	2007	1994-2006	2007	1994-2006	2007	1994-2006	2007
Eng, slåtteng	11	8,2	3,4	5,7	0,1	0,2	14,5	14,1
Beite	4,6	1,3	0,2	3,4	3,7	2,5	8,5	7,2

Tabell 8. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1994-2006	2007	1994-2006	2007	1994-2006	2007	1994-2006	2007
Eng, slåtteng	1,5	1,2	0,9	1,3	0	0	2,4	2,5
Beite	0,7	0,2	0,1	0,8	0,7	0,5	1,5	1,5

Tabell 9. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	1994-2006	2007	1994-2006	2007	1994-2006	2007	1994-2006	2007
Eng, slåtteng	8,4	6,5	4	6,1	0,1	0,2	12,4	12,9
Beite	3,7	1,1	0,3	3,8	3,4	2,3	7,4	7,3

Tabell 10. Avlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2006 (kg/daa).

Eng Slåtteng	1994-2006	2007
		432	440

Tabell 11. Temperatur (°C) og nedbør (mm) i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007.

	Temperatur, °C				Nedbør, mm			
	1994-2007			2007-2008	1994-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	5,9	11,3	7,9	7,7	9	157	76	85
jun	10,5	15,8	12,2	13,3	12	110	68	50
jul	12,3	17,2	14,7	17	13	194	77	97
aug	11,2	16,1	13,9	12,8	24	241	86	133
sep	8,7	12,1	9,7	7,8	45	238	129	196
okt	1,4	7,8	4,6	6,2	18	287	135	188
nov	-2,2	3,9	0,8	-0,1	15	231	123	141
des	-4	2,1	-1,4	2	61	273	130	265
jan	-6,4	0,6	-1,9	-0,7	51	325	138	97
feb	-5,7	-0,1	-2,7	0,4	18	185	95	109
mar	-4,3	1,6	-1	-2	37	143	91	24
apr	-0,4	6	3,1	3,8	19	233	84	32
Årsmiddel/sum nedbør	2,2	7,9	5,0	5,7	883	1614	1249	1418

Tabell 12a. Avrenning i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007 (mm).

	1994-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	16	373	112	55
jun	4	106	45	7
jul	0	100	34	15
aug	1	278	49	32
sep	20	248	111	158
okt	22	323	133	162
nov	11	245	117	138
des	28	236	111	258
jan	3	299	103	16
feb	6	288	88	81
mar	1	170	92	29
apr	42	291	151	164
Sum (hele perioden)			1155	1114

Tabell 12b. Avrenning i perioden mai 1994-april 2008 (mm).

	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	07-08
Mai	32	252	102	373	152	100	164	130	18	37	19	61	16	55
Jun	49	69	61	12	26	31	83	26	4	19	61	106	34	7
Jul	39	100	4	1	2	97	7	85	2	0	29	25	53	15
Aug	3	278	131	2	1	45	35	77	2	2	5	59	2	32
Sep	51	60	137	140	20	72	70	54	153	221	90	248	123	158
Okt	179	323	202	144	121	153	25	92	22	152	57	178	82	162
Nov	157	195	75	46	39	245	12	182	11	37	117	177	232	138
Des	145	79	72	144	153	74	64	67	28	120	169	97	236	258
Jan	102	79	293	71	12	177	53	299	3	51	124	104	67	16
Feb	6	7	62	288	71	56	56	62	171	238	82	72	51	81
Mar	122	25	154	112	35	117	1	129	170	84	141	48	139	29
Apr	95	253	66	156	118	244	133	122	42	152	155	54	228	164
Sum (hele perioden)	978	1722	1358	1489	752	1411	701	1323	624	1111	1047	1229	1262	1114

Tabell 13a. Tap av suspendert stoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal; tap = 0 g/daa.

	1994-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	0,3	27,9	8,9	1,3
jun	0,1	11,7	2,9	0,1
jul	0	5,3	1,7	2,8
aug	0	22,6	3,8	1,2
sep	0,1	31,6	8,6	12,5
okt	1,2	18,3	8,7	11,9
nov	0,2	33,6	9,9	12,5
des	0,7	79,7	14,3	22,3
jan	0	27,9	5,5	0,4
feb	0,1	23,4	3,9	1,4
mar	0	45,3	9,3	0,5
apr	0,9	35,4	10,8	8,9
Sum (hele perioden)	39,3	182,1	88,2	75,8

Tabell 13b. Tap av suspendert stoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1994-april 2008 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal; tap = 0 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	07-08
Mai	0,6	25,3	3,8	28,6	8,9	24,9	13,7	6,9	0,3	1,9	0,3	1,0	0,5	1,3
Jun	1,2	2,7	4,6	0,1	0,2	2,2	2,3	0,3	0,1	1,2	10,4	11,7	0,3	0,1
Jul	2,8	5,3	0,0	0,0	0,0	3,1	0,2	5,0	0,1	0,0	0,2	1,7	3,2	2,8
Aug	0,0	22,6	17,6	0,0	0,0	2,3	0,6	3,5	0,1	0,1	0,1	1,9	0,1	1,2
Sep	5,2	1,9	12,2	8,5	0,1	4,0	2,6	0,5	9,3	31,6	4,1	17,7	13,8	12,5
Okt	10,5	18,3	10,5	16,6	6,8	14,6	1,2	2,5	1,2	15,0	2,0	8,8	5,6	11,9
Nov	18,5	15,8	3,5	1,6	1,4	33,6	0,2	6,9	0,3	3,8	3,4	16,9	22,5	12,5
Des	11,7	4,5	2,8	22,7	19,5	0,7	6,2	0,9	1,7	8,9	5,6	21,3	79,7	22,3
Jan	8,3	1,7	27,9	1,9	0,1	8,5	1,7	12,9	0,3	1,3	2,7	8,2	1,5	0,4
Feb	0,1	0,2	5,5	5,8	1,1	2,0	3,6	1,3	4,8	23,4	2,6	3,0	1,1	1,4
Mar	2,7	0,6	45,3	2,6	2,3	13,6	0,0	13,6	19,0	1,9	7,7	2,1	18,4	0,5
Apr	3,1	24,7	2,6	8,3	5,2	9,0	11,0	3,3	2,0	7,7	9,4	0,9	35,4	8,9
Sum (hele perioden)	64,7	123,5	136,2	96,7	45,6	118,4	43,3	57,7	39,3	96,8	48,4	95,0	182,1	75,8

Tabell 14a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal; tap = 6 g/daa.

	1994-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	1,9	85,5	33	8,4
jun	0,6	34,6	13,8	1,2
jul	0,1	44,6	12,7	7,1
aug	0,2	127,9	21	8,4
sep	2,4	92,2	41,7	47,1
okt	5,2	168,1	60,6	46,1
nov	2,4	117,8	51,3	38,8
des	14,9	146	44,8	93,6
jan	0,4	81,1	23,7	5,3
feb	1,3	62,8	22,6	14,1
mar	0,3	89,6	39,1	8,6
apr	10,7	124,5	52,3	57,6
Sum (hele perioden)	253,9	735,1	416,9	336,2

Tabell 14b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 1994-april 2008 (g/daa). Ikke-jordbruksareal;
tap = 6 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	07-08
Mai	3,3	84,6	24,2	88,1	39,2	53,1	58,1	54,8	2,5	7,8	1,9	12	2,4	8,4
Jun	7,4	19,3	31,8	1,6	2,8	12,7	25,8	5,2	0,6	4,9	29,2	34,6	3,8	1,2
Jul	11,5	44,6	0,7	0,1	0,3	33,9	2,4	34,2	0,4	0,1	3,7	11,1	22,1	7,1
Aug	0,5	127,9	49,2	0,3	0,2	15,6	18,5	30,4	0,6	0,5	1,4	27,7	0,5	8,4
Sep	27,1	24,3	52,5	28,1	2,4	37,1	23	15,7	46,1	89,4	31,2	92,2	73,2	47,1
Okt	90,8	168,1	65,7	77,1	60,5	92,1	17,2	54,9	5,2	41,9	26,8	60,8	27,2	46,1
Nov	85,7	91,5	20,1	11,8	31,6	117,8	3,1	76,7	2,4	9,7	43,4	75,7	97,3	38,8
Des	43,6	26,1	18,7	39,6	56,9	15,3	43,4	14,9	45,5	29,3	34,3	68,8	146	93,6
Jan	28,4	14,7	60,7	14,7	2,7	34,5	18,9	81,1	1,7	5,5	18,2	38,8	11,4	5,3
Feb	1,3	1,7	14,6	56,4	15,4	11,6	34,9	19,3	46,1	62,8	13,8	18,4	8,5	14,1
Mar	44,4	7,9	71	63,3	41,8	39,8	0,3	45,6	89,6	18,5	31,4	12,2	76,4	8,6
Apr	34,9	124,5	13,4	52,7	60,5	51,1	121,9	21,4	13,2	29,4	22,6	10,7	58,4	57,6
Sum (hele perioden)	379	735	423	434	314	515	367	454	254	300	258	463	527	336,2

Tabell 15a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1994-2007 (g/daa). Tap fra ikke-jordbruksareal ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1994-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	33	570	249	91
jun	7	606	156	16
jul	1	452	123	57
aug	2	775	142	83
sep	52	760	341	396
okt	65	855	390	341
nov	26	712	288	277
des	98	573	274	809
jan	7	457	181	40
feb	10	433	169	93
mar	4	574	214	48
apr	92	748	324	352
Sum (hele perioden)	1785	4435	2852	2602

Tabell 15b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1994-april 2008 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	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	07-08
Mai	47	317	188	430	412	404	570	445	33	108	39	208	40	91
Jun	107	186	606	26	47	121	202	80	7	60	264	266	58	16
Jul	127	452	5	1	4	373	19	307	3	1	65	72	166	57
Aug	7	775	317	3	2	138	126	267	5	5	12	183	4	83
Sep	269	131	306	312	52	245	192	147	533	760	366	516	602	396
Okt	855	627	350	372	599	534	75	293	65	365	203	535	193	341
Nov	379	391	128	88	139	712	28	408	26	86	347	526	483	277
Des	358	113	118	282	426	244	245	135	98	245	349	373	573	809
Jan	192	104	351	107	27	457	185	442	9	88	222	236	106	40
Feb	11	10	77	397	121	282	218	88	313	433	140	118	92	93
Mar	173	42	241	271	173	401	4	170	574	166	258	124	354	48
Apr	128	581	92	295	356	523	459	205	117	248	231	138	407	352
Sum ¹ (hele perioden)	2,65	3,73	2,78	2,59	2,36	4,44	2,32	2,99	1,78	2,57	2,5	3,3	3,08	2,60

¹ Sum oppgitt i kg/daa.

Tabell 16. Vannanalyseresultater for Naurstadbekken Bekkestasjon. For perioden 01/05/2007-01/05/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total-fosfor µg/l	Total-nitrogen mg/l
08.05.2007 14:50	13 05:15	1,6	22	82	0,75
23.05.2007 08:45	14 17:55	2,1	<5,0	41	0,67
06.06.2007 07:10	13 22:25	0,9	10	57	0,68
20.06.2007 07:16	14 00:06	0,4	7	56	0,89
04.07.2007 06:45	13 23:29	0,1	<5,0	85	1,2
18.07.2007 06:47	14 00:02	0,9	76	180	1,7
01.08.2007 08:25	14 01:38	0,2	14	79	0,83
14.08.2007 15:04	13 06:39	0,1	<5,0	59	0,73
28.08.2007 06:44	13 15:40	1,2	<5,0	90	1,1
13.09.2007 07:02	16 00:18	5,1	26	100	1,1
27.09.2007 07:14	14 00:12	6,1	30	110	1
10.10.2007 07:15	13 00:01	1,9	11	84	1,1
24.10.2007 07:23	14 00:08	7,2	22	99	0,86
08.11.2007 16:34	15 09:11	5,7	42	110	0,8
21.11.2007 08:29	12 15:55	4,5	25	110	0,77
05.12.2007 08:27	13 23:58	2,7	30	66	1
20.12.2007 08:43	15 00:16	6,5	55	110	0,85
23.01.2008 08:32	33 23:49	4,8	15	140	1,6
05.02.2008 16:43	13 08:11	0,9	<5,0	99	0,57
19.02.2008 08:45	13 16:02	3,4	9	62	0,49
05.03.2008 08:17	14 23:32	2,2	<5,0	56	0,46
18.03.2008 14:18	13 06:01	1,1	<5,0	94	0,65
02.04.2008 10:52	14 20:34	1,3	12	140	0,84
16.04.2008 14:52	14 04:00	3,6	<5,0	150	0,94
30.04.2008 15:07	14 00:15	7,3	27	110	0,87
14.05.2008 07:24	13 16:17	4,5	75	110	1,5
Middel		2,9	21,1	95,3	0,921
Midd. (Q-veid)		0	24,3	106,2	0,973
Min.		0,1	<5,0	41	0,46
Maks.		7,3	76	180	1,7

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

Bioforsk Rapport

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Skas-Heigre kanalen 2007

Åge Molversmyr, IRIS; Hans Olav Eggestad, Annelene Pengerud og Gro Hege Ludvigsen,
Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse



Innhold

1. INNLEDNING	256
2. BESKRIVELSE AV FELTET	256
Beliggenhet	256
Klima	257
Topografi og jordsmonn	257
Arealer	257
Forurensningskilder	258
3. METODER	258
Måleutstyr, prøvetaking og informasjon om jordbruksdrift	258
4. JORDBRUKSDRIFT	259
Vekstfordeling	259
Jordarbeiding	259
Gjødsling	260
Avlinger	261
Bruk av pesticider	261
5. AVRENNING	261
Nedbør og temperatur	261
Vannbalanse	262
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen	262
Pesticider	267
6. OPPSUMMERING	269
7. REFERANSER	269

1. INNLEDNING

Skas-Heigre kanalen er et kanalisert sidevassdrag til Figgjoelva som munner ut i hovedelva ved Grudavatnet. Nedbørfelt ligger i et av de mest jordbruksintensive områdene i Rogaland, og kanalen regnes å gi det største enkeltbidrag til Figgjoelva med hensyn på stofftilførsler.

International Research Institute of Stavanger, IRIS (tidligere kalt RF - Rogalandsforskning) har helt siden 1988 utført kontinuerlige målinger av næringsstoffavrenningen i kanalen. I perioden frem til 1994 ble dette gjort på oppdrag fra Interkommunalt Vann-, Avløps- og Renovasjonsverk (I.V.A.R.) og Fylkesmannens miljøvernnavdeling, som del av en handlingsplan for tiltak mot forurensningstilførsler. I de tre etterfølgende årene ble studiene gjort på oppdrag av Fylkesmannens miljøvernnavdeling. Fra og med 1998 har Skas-Heigre kanalen vært del av det nasjonale programmet Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA) som overvåkingsfelt mhp. partikkel- og næringsstoffovervåking.

Overvåking av forekomsten av pesticider i kanalen har pågått siden 1990 (med unntak av 1998 og 2000). I perioden 1990-1994 ble dette utført på oppdrag fra Fylkesmannens miljøvernnavdeling, som ledd i den statlige overvåkingen av jordbrukspåvirkede vassdrag. Skas-Heigre kanalen ble fra 1995 tatt inn i JOVA-programmet som overvåkingsfelt mhp. pesticider.

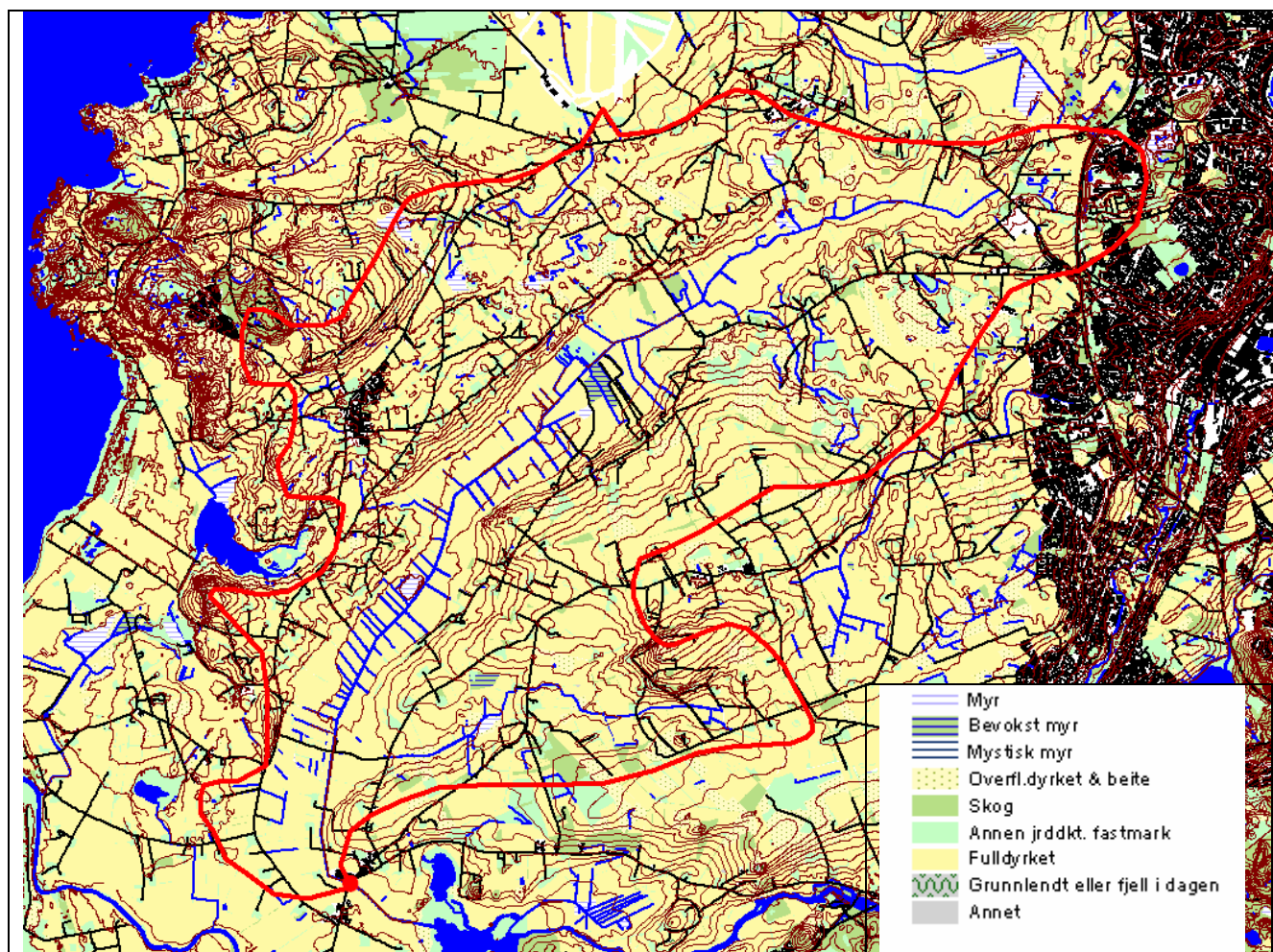
Resultatene av studiene av næringsstoffavrenning i perioden 1989-1994 er oppsummert av Molversmyr & Bergheim (1995), mens det for de to påfølgende årene er utgitt årsrapporter (Molversmyr 1996, 1997a). Deretter ble det bare gjort datarapportering til SFT/miljøvernnavdelingenes data-system SESAM, mens dataene ble rapportert sammen med de øvrige feltene i JOVA-programmet fra 2001. Resultater av pesticidovervåkingen er oppsummert av Molversmyr (1997b, 2002), og er rapportert sammen med de øvrige feltene i JOVA-programmet siden 1996. Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april. Pesticidrapporteringen følger kalenderåret.

Nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen er valgt fordi det representerer et område med intensivt husdyrhold og grasproduksjon. I tillegg eksisterer data om avrenning av næringsstoffer fra hele perioden siden 1988, mens data om forekomst av pesticider i kanalen finnes for perioden fra 1990 (med unntak av 1998 og 2000).

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Skas-Heigre kanalen drenerer et relativt stort nedbørfelt på 28 km². Kanalen strekker seg fra områdene syd for Sola flyplass og vest for Sandnes i Rogaland, og er en sidegren til Figgjovassdraget med utløp i Grudavatnet. Av feltets totale areal tilhører omlag 58 % Sandnes kommune, 25 % Sola kommune og 17 % Klepp kommune. Kanalen er en betydelig bidragsyter til stofftilførslene til Figgjoelva. Figur 1 viser Skas-Heigre kanalens nedbørfelt med målestasjonen avmerket.



Figur 1. Kart over Skas-Heigre kanalens nedbørfelt med målestasjonen avmerket (•).

Klima

Klimaet i området er mildt og fuktig, typisk for kystområdene i den sørvestlige delen av Norge. Normalt er det bare kortere perioder om vinteren hvor temperaturen er under 0 °C. Som følge av det milde klimaet er vekstsesongen lang i denne delen av landet.

Topografi og jordsmonn

Skas-Heigre kanalen renner gjennom et flatlendt område, og nedbørfeltet har en midlere høyde over havet på om lag 33 m. Høyeste punkt i feltet er på 71 meter over havet, mens utløpet i Grudavatnet er ved om lag 4 meter over havet.

Store områder med løsavsetninger fra siste istid har dannet grunnlag for et intensivt jordbruk i dette området. Store deler av Skas-Heigre kanalens nedbørfelt var opprinnelig et våtmarksområde, og en del av feltet var i sin tid sjøbunn. Området ble trolig drenert på begynnelsen av 1900-tallet. Avsetninger i nedbørfeltet er dominert av felt med marin leire og felt med sand og grus.

Arealer

Skas-Heigre kanalens totale nedbørfelt har et areal på 29,3 km² (Figur 1). Arealet oppstrøms målestasjonen er 28,3 km². Vassdraget er kanalisert i nesten hele sin lengde og er uten innsjøareal. I nedbørfeltet drives omfattende jordbruksaktivitet, og om lag 84 % av arealet blir gjødslet og brukt til produksjon av jordbruksvekster. Om lag 2/3 av nedbørfeltet ligger ovenfor en pumpestasjon som ble bygd for å redusere grunnvannstanden slik at en kunne dyrke de lavtliggende arealene. Tabell 1 viser arealfordelingen i nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen (fra Molversmyr & Bergheim 1995).

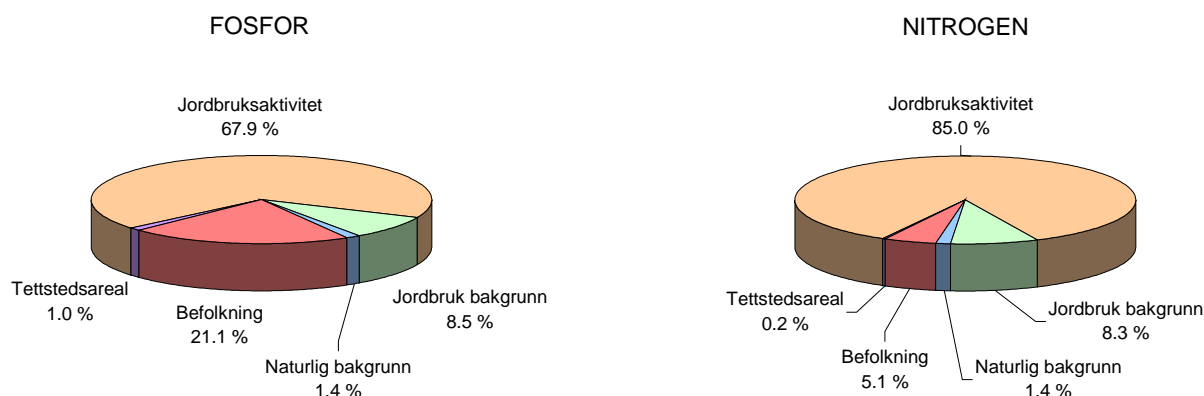
Tabell 1. Fordeling av arealer i Skas-Heigre kanalens nedbørfelt (til målestasjon).

Arealtype	Antall dekar (daa)	Prosent (%)
Jordbruksareal	23700	84
Skog og myr	4000	14
Impediment, vannflater	0	0
Boligfelt, tettsteder	600	2
Sum	28300	100

Forurensningskilder

I forbindelse med en evaluering av Aksjon Jærvassdrag (Molversmyr *et al.* 2003) ble forurensningsregnskapet for Skas-Heigre kanalen oppdatert. Basert på dette er det i Figur 2 fremstilt tilførsler fra ulike kilder i kanalens nedbørfelt.

En meget stor del av tilførslene av næringsstoffer kommer fra jordbruksarealene, som utgjør 84 % av nedbørfeltet. Hele 68 % av fosfortilførslene og 85 % av nitrogentilførslene antas å ha opphav i jordbruksaktiviteter. Her er trukket fra den naturlige avrenningen fra jordbruksarealene som ville vært der hvis området ikke var dyrket opp. Denne er antatt å tilsvare bakgrunnsavrenningen fra landområder slik den er foreslått av Bratli *et al.* (1995).



Figur 2. Forurensningstilførsler fordelt på ulike kilder i Skas-Heigre kanalens nedbørfelt.

3. METODER

Måleutstyr, prøvetaking og informasjon om jordbruksdrift

Prøvetakingen er foretatt ved en automatisk målestasjon i nedre del av Skas-Heigre kanalens nedbørfelt ved Tine Meierier på Voll (jfr. Figur 1). Her tas vannmengdeproporsjonale prøver ved hjelp av en vakuumpåvirket koblet til datalogger for vannføringsmåling. For å unngå bakteriell omsetning av næringsstoffer, blir prøvene overført til en oppsamlingsdunk (av glass) plassert i et kjøleskap. Prøver blir normalt hentet hver fjortende dag i forbindelse med tilsyn ved stasjonen. Analyse av næringsalter blir utført ved M-Lab AS i Stavanger. Prøver til analyse av pesticider samles i glassflasker og sendes til Pesticidlaboratoriet i Ås.

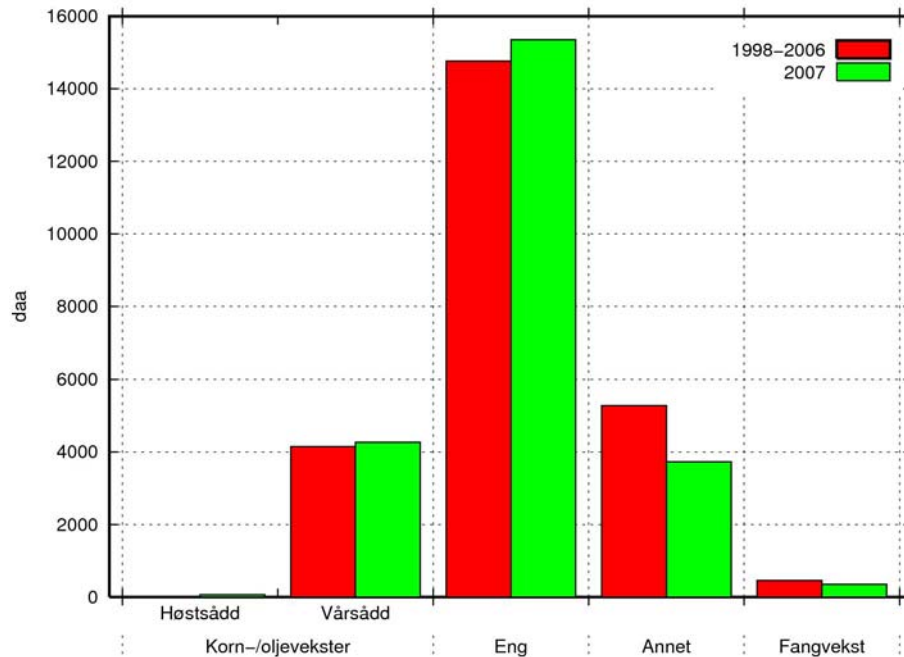
Vannføringen i kanalen registreres ved hjelp av en trykkføler som er montert på bunnen av kanalen, og registreringer foretas hver halve time. Dataene lagres på en datalogger og overføres til PC for videre bearbeiding. Dataloggeren blir tappet for data med jevne intervaller.

Registreringer og innsamling av data om driftsforhold i feltet har ikke inngått i undersøkelsene. I stedet er data om jordbruksdriften i området basert på opplysninger fra SSB; *Søknad om produksjonstilskudd, Landbruksundersøkelsen og Jordbrukstillingen 1999*. Tilgjengelige data for jordbruksdrift i feltet fra 1998–2007 er fremstilt.

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

De fleste gårdsbrukene i feltet driver grovfôrbasert husdyrproduksjon, og jordbruksarealet blir i hovedsak benyttet til dyrking av fôr. Av de ca. 23 500 dekar dyrka mark var vel 65 % utlagt til eng i 2007 (Figur 3 og Tabell 2 i vedlegg). Korn og oljevekster utgjør drøye 18 % av arealet. Arealfordelingen synes å ha vært relativt stabil de siste årene.



Figur 3. Areal av ulike jordbruksvekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2006.

Jordarbeiding

Det foreligger ikke tall for jordarbeidet areal i Skas-Heigre kanalens nedbørfelt. Problemstillingen knyttet til jordarbeiding er imidlertid ikke spesielt aktuell for det lite erosjonsutsatte området som Skas-Heigre kanalen befinner seg i.

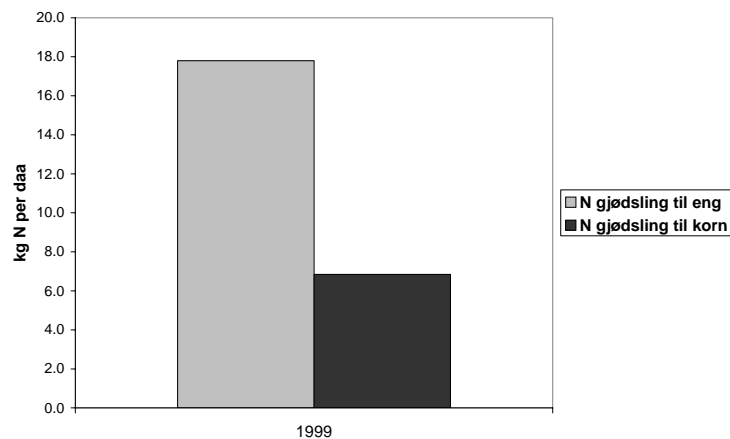


Skas-Heigre kanalen drenerer et flatt og relativt lite erosjonsutsatt område (Foto: Å. Molvermyr).

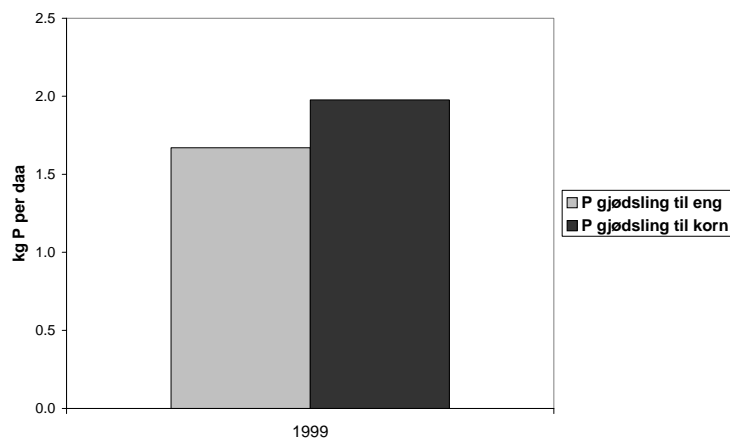
Gjødsling

Figur 4 viser tilførsel av nitrogen (N) til eng (ca 18 kg N/daa) og korn (ca 6 kg N/daa) med mineralgjødning i 1999. Dette er på nivå med det som ble registrert for Timebekken i 1999 (Vandsemb *et al.* 2000) som er et sammenlignbart nedbørfelt. Fosforgjødslingen (P) til korn og eng med mineralgjødning i 1999, hhv. om lag 1,6 og 2 kg P/daa (Figur 5), er betydelig høyere enn nivået for Timebekken dette året. Det ble da tilført i størrelsesorden 0,5 kg P/daa med mineralgjødning både til korn og til eng.

Det kan også bemerkes at tilførselen av fosfor gjennom mineralgjødning, ifølge data fra Jordbruks tellingen i 1999, heller ikke er i samsvar med registreringer som ble gjort i 1992. Det ble da også beregnet i størrelsesorden 0,5 kg P/daa tilført handelsgjødning til jordbruksarealene (Vikingstad 1992; Molvermyr & Bergheim 1995).



Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen (kg/daa) i mineralgjødning i 1999.

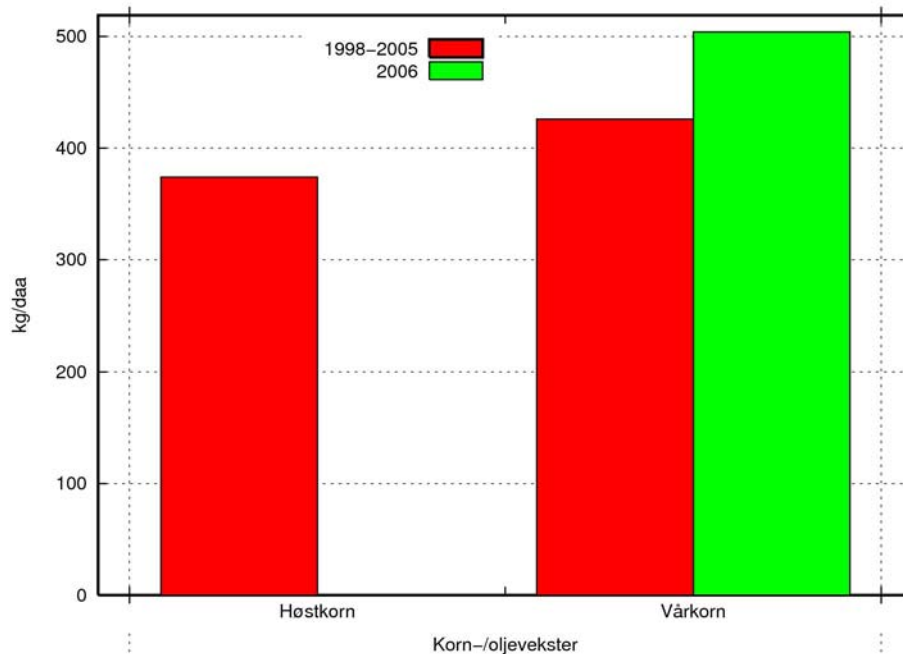


Figur 5. Tilførsel av totalfosfor (kg/daa) i mineralgjødning i 1999.

Uansett vil et stort bidrag komme med gjødning fra det betydelige antallet husdyr i feltet til Skas-Heigre kanalen (Tabell 1a/b i vedlegg). I 2007 var det om lag 5,2 dekar dyrka mark pr. gjødseldyrenhet i feltet, og basert på disse tallene kan det anslås at det på jordbruksarealer tilføres i størrelsesorden 2,7 kg P/daa gjennom husdyrgjødsning. Disse tallene er imidlertid svært usikre, siden dyretallene er registrerte totale tall for bruk som har arealer innen feltet og ikke kun for de skiftene som inngår i feltet. Antallet gjødseldyrenheter i Skas-Heigre feltet har vært relativt konstant de siste årene. Det meste av husdyrgjødsling blir spredd om våren og i vekstsesongen.

Avlinger

Avlingsdata for feltet er hentet fra SSB. Avlingstall for 2007 er foreløpig ikke tilgjengelige, så her presenteres data for 2006 og for perioden 1998 - 2005 (Figur 6 og Tabell 3 i vedlegg). I 2006 hadde bygg en avling i overkant av 510 kg/daa, mens havre hadde ca. 440 kg/daa. Det foreligger ikke tall for engavlinger i feltet.



Figur 6. Kornavlinger i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2005 (Kilde: SSB).

Bruk av pesticider

Det foreligger ikke data om bruk av pesticider i Skas-Heigre feltet de senere årene.

I 1993 ble det gjennomført en spørreundersøkelse blant om lag halvparten av bøndene i nedbørfeltet. Denne ga en oversikt over de mest brukte midlene, og resultatene er oppgitt i rapporten til Molversmyr (1997b). Det har imidlertid skjedd store endringer i pesticidbruken siden den gang.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Tabell 2 viser normal månedlig middeltemperatur og nedbør (1961-1990) målt ved Meteorologisk institutt sin målestasjon på Sola, som ligger like nord for nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen. Tallene antas å gi et representativt bilde av forholdene i nedbørfeltet til kanalen. Årssum av nedbør i 2007/2008 (1471 mm) var ca. 125 % av normalen (1180 mm). Mai - juni og oktober 2007, samt april 208 var tørre perioder, mens juli og september 2007 var særlig nedbørrike. Årlig middeltemperatur var 8,6°C, som er 1,2°C varmere enn normalen.

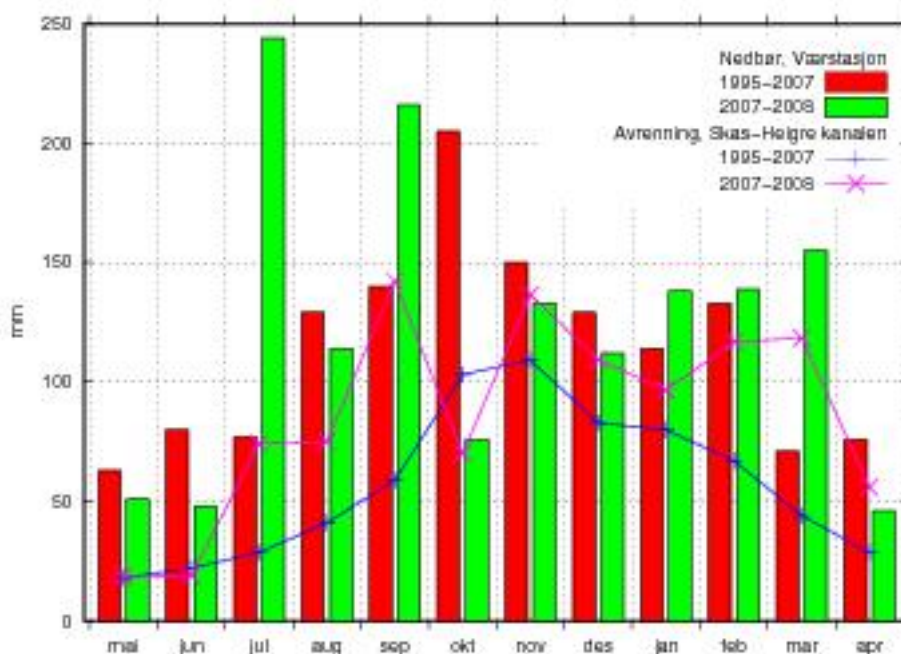
Tabell 2. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990), og månedlige temperaturer og nedbør i 2007/2008 fra Meteorologisk institutt, målestasjon Sola.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2007/2008	Normal	2007/2008
Mai	9,9	9,3	68	51
Juni	12,8	14,8	73	48
Juli	14,2	14,8	91	244
August	14,4	15,0	115	114
September	11,7	11,4	156	216
Oktober	8,8	9,3	148	76
November	4,6	5,0	136	133
Desember	2,2	3,8	110	112
Januar	0,8	4,5	92	138
Februar	0,6	5,1	66	139
Mars	2,7	3,5	75	155
April	5,5	7,2	50	46
Årsmiddel/sum nedbør	7,4	8,6	1180	1471

Vannbalanse

Selv om nedbørmålingene er foretatt i nærheten av nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen, vil lokale variasjoner i nedbøren kunne medføre unøyaktigheter i vannbalanseberegningene. Figur 7 viser imidlertid at det var rimelig samsvar mellom nedbørmengden og avrenningen fra feltet. Total avrenning for 2007/2008 var 1033 mm.

Nedbøren i årsperioden 2006/2007 var totalt 1471 mm, som gir et nedbørsoverskudd på 438 mm. Nedbørsoverskuddet er noe lavere enn det som er registrert enkelte tidligere år. Det må forventes at årlig fordampning fra feltet er høy, siden vekstsesongen er lang med mye vind og varmegrader stort sett hele året.



Figur 7. Nedbør fra Meteorologisk institutt, målestasjon Sola, og avrenning (mm) fra Skas-Heigre i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1995-2007.

Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Skas-Heigre kanalen ligger i et flatlendt og lite erosjonsutsatt område, og svært lite av stoffavrenningen fra feltet kan ventes å komme som overflateavrenning. Hoveddelen antas å komme med grunnvann og grøftevann.

Innholdet av suspendert stoff i kanalvannet er lavt, og normalt høyest om vinteren (Figur 8). I gjennomsnitt for årsperioden 2007/2008 var konsentrasjonen 9,29 mg/l.

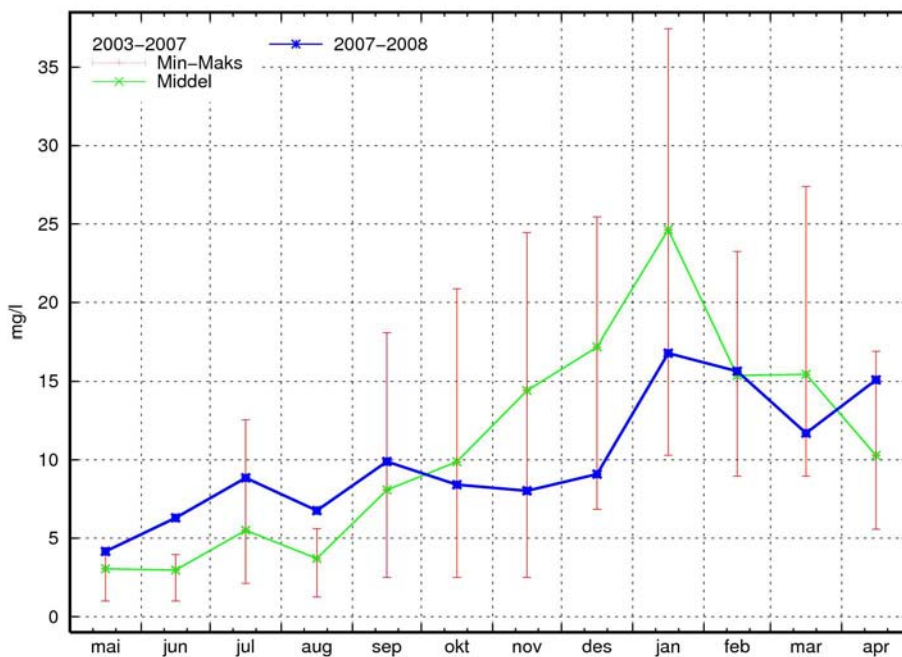
Tapet av suspendert stoff i Skas-Heigre er som forventet lavt (Figur 9), og var på årsbasis ca. 13,3 kg/daa i 2007/2008 (Tabell 6a/b i vedlegg).

Innholdet av total fosfor i vannet var mellom 0,1 og 0,2 mg/l, uten større variasjoner (Figur 10). I gjennomsnitt for årsperioden 2007/2008 var konsentrasjonen 0,149 mg/l.

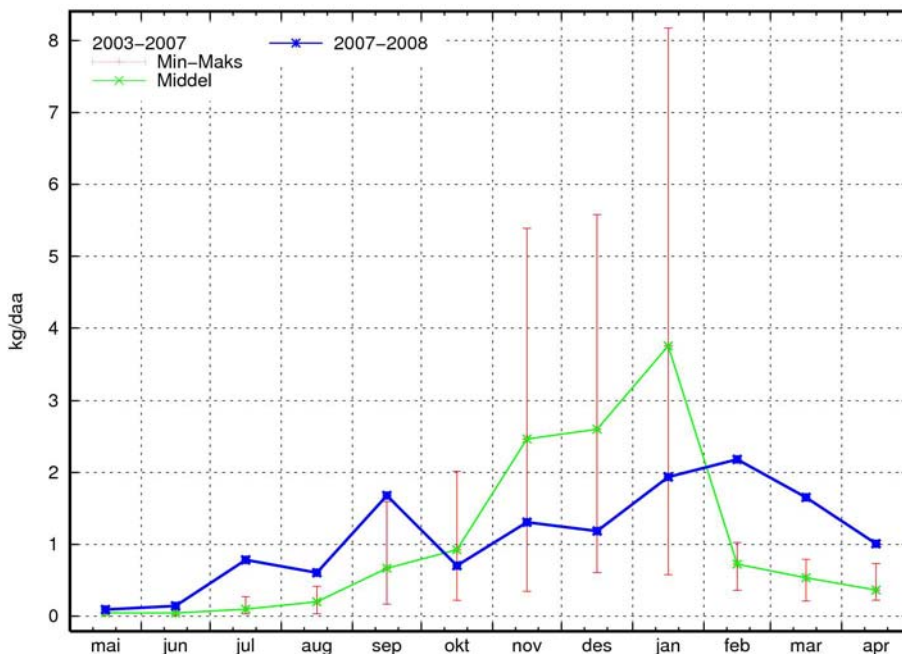
Fosfortapene (Figur 11) følger også i stor grad mønsteret for avrenningen (Figur 7). På årsbasis var fosfortapet om lag 179 g/daa, som er en del høyere enn det som er registrert som gjennomsnitt for tidligere år (120 kg/daa; Tabell 7a/b i vedlegg).

Innholdet av total nitrogen i kanalvannet var svært høy i juli og august 2007, og årstidsvariasjonen var ulik det en har sett de fleste tidligere år (Figur 12). De høye konsentrasjonene sommeren 2007 antas å ha sammenheng med den uvanlig høye nedbørmengden som kom i juli dette året (Figur 7). I gjennomsnitt for årsperioden 2007/2008 var konsentrasjonen 5,25 mg/l.

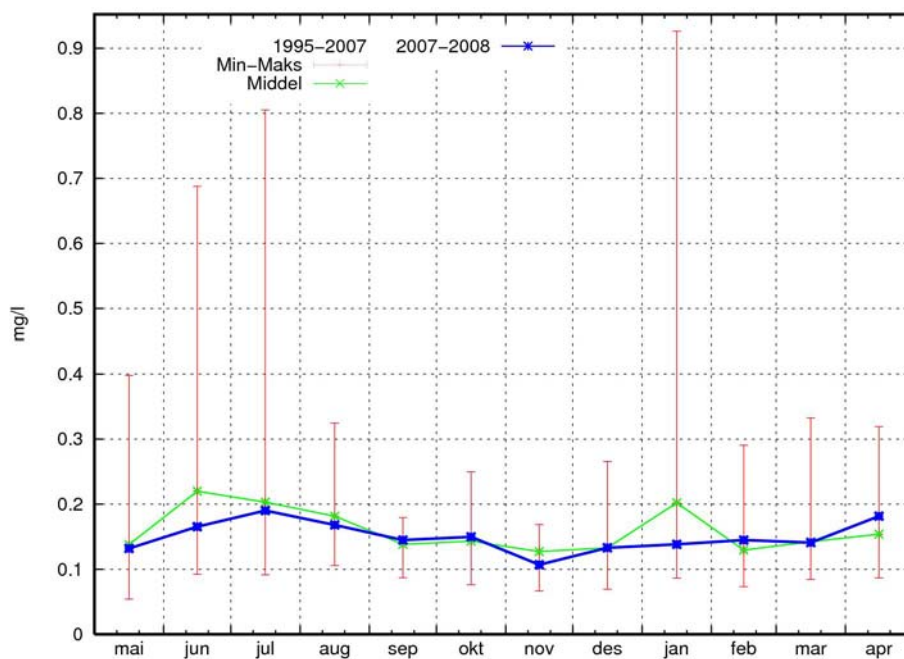
Nitrogentapene fra feltet (Figur 13) følger i stor grad mønsteret for avrenningen (Figur 7), både som gjennomsnitt for de siste årene og for årsperioden 2007/2008. Høyest stofftap forekommer i perioder med høy avrenning, og tapet var også sterkt influert av de høye konsentrasjonene om sommeren 2007. På årsbasis var nitrogentapet ca 6,3 kg/daa, som er tilsvarende det en fant i foregående årsperiode men er høyere enn gjennomsnittet for tidligere årsperioder (4,1 kg/daa; Tabell 8a/b i vedlegg).



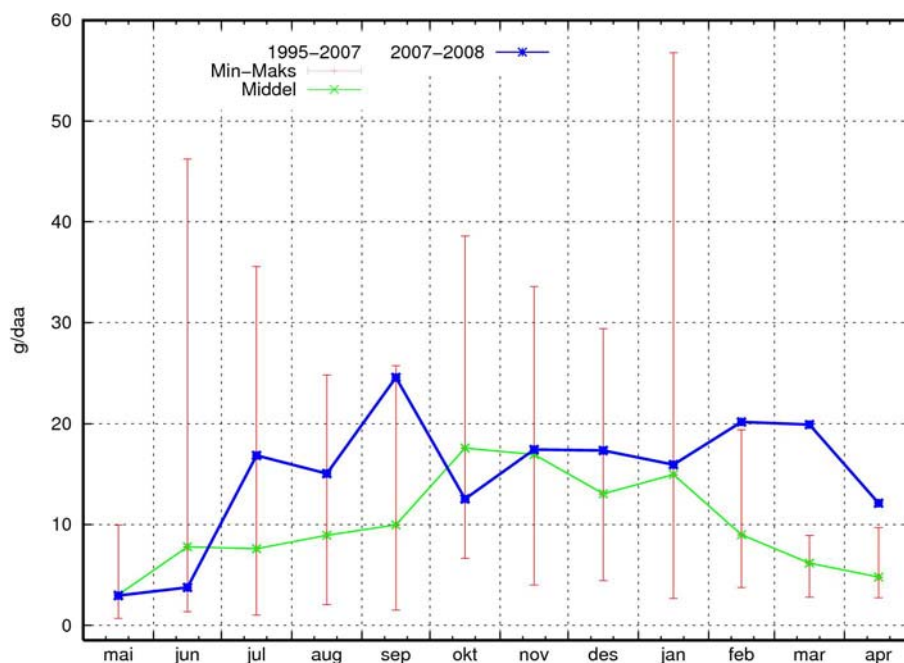
Figur 8. Månedlige konsentrasjoner av suspendert stoff (mg SS/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 2003-2007.



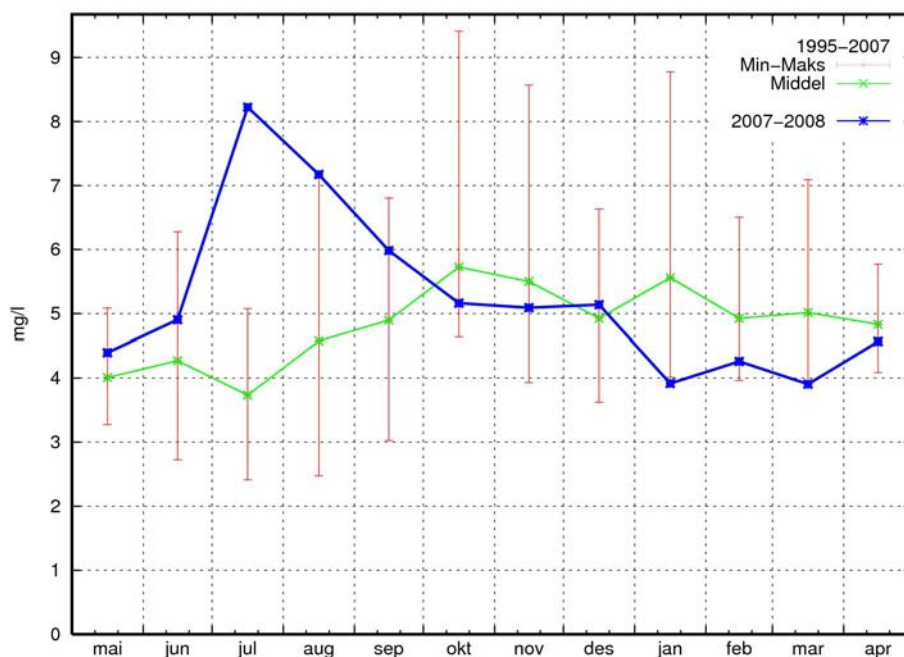
Figur 9. Månedlige tap av suspendert stoff (kg/daa jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 2003-2007.



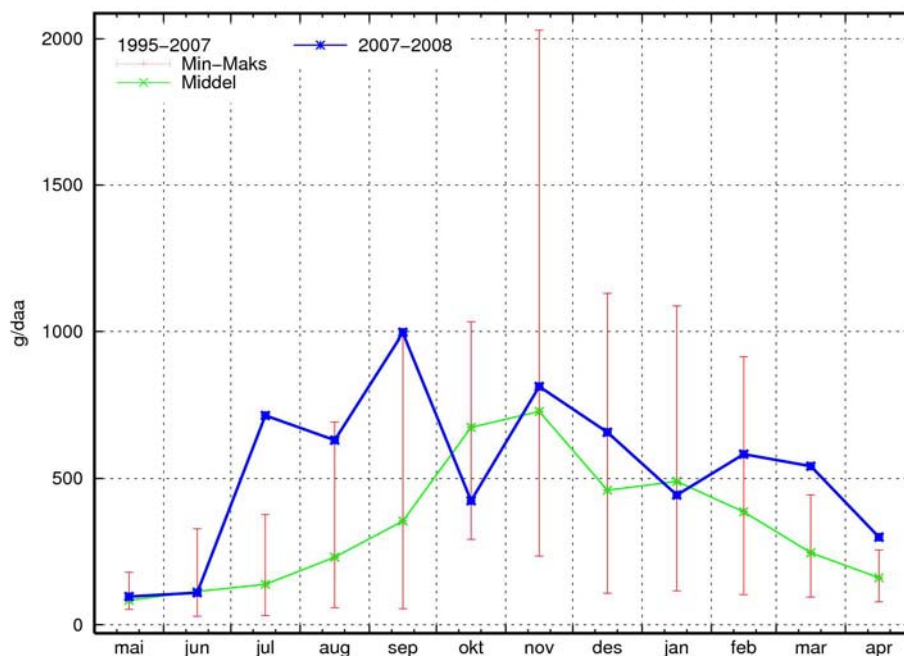
Figur 10. Månedlige konsentrasjoner av total fosfor (mg P/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1995-2007.



Figur 11. Månedlige tap av total fosfor (g/daa jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1995-2007.



Figur 12. Månedlige konsentrasjoner av total nitrogen (mg N/l) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1995-2007.



Figur 13. Månedlige tap av total nitrogen (g/daa jordbruksareal) i 2007/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1995-2007.

Pesticider

I perioden 2. mai - 14. november 2007 ble det tatt ut 15 prøver for analyse av pesticider, fordelt på 14 blandprøver og 1 stikkprøve tatt i forbindelse med nedbørepisoder (6. juli). Som vist i Tabell 10 i vedlegg ble det gjort funn i 12 av de 15 prøvene. Det ble påvist 11 ulike stoff, hvorav 7 ugrasmidler samt en metabolitt av et ugrasmiddelet, 2 soppmidler og 1 insektmiddel. Det ble ikke påvist nye stoff i 2007.

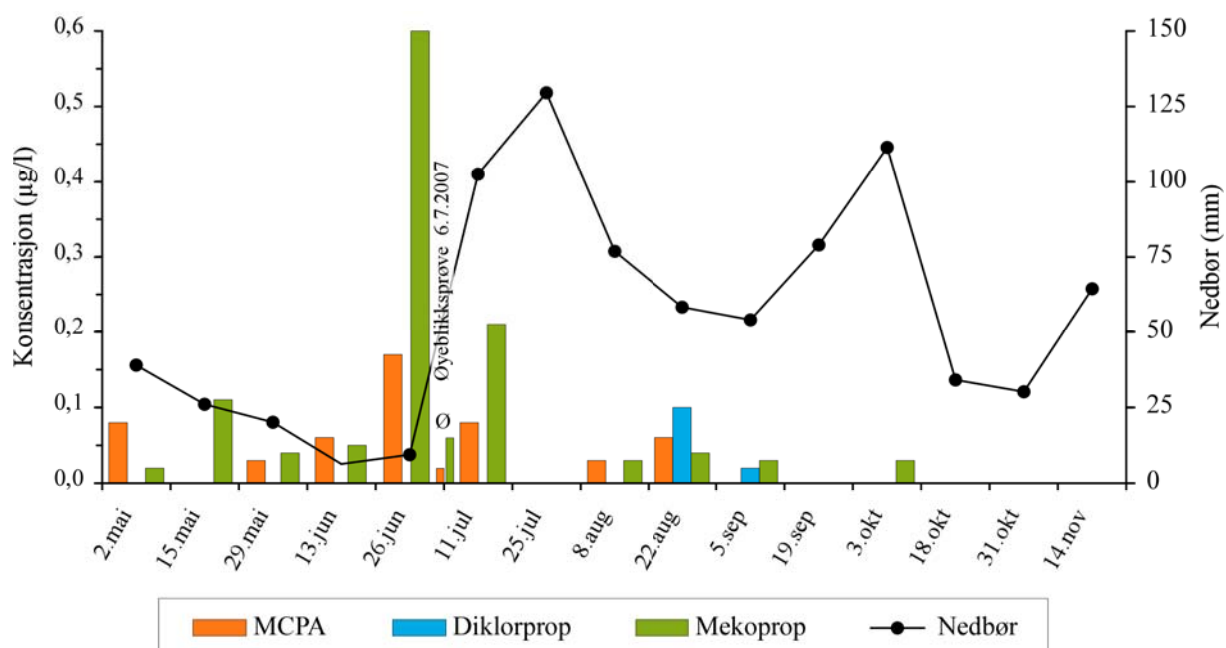
Totalt ble det gjort 45 påvisninger, og antall funn var på nivå med forrige årsperiode. De fleste funnene var med lave konsentrasjoner. Høyeste målte konsentrasjon var 0,6 µg/l for mekoprop i slutten juni. Ingen av funnene i 2007 overskred antatt faregrense for miljøeffekter på vannlevende organismer (MF). De fleste funnene i Skas-Heigre kanalen er ugrasmidlene som har egenskaper som gjør at de ikke kan antas å ville gi miljøskade ved de konsentrasjoner som de oftest opptrer med.

Mekoprop, MCPA og bentazon ble påvist flest ganger, og forekom i henholdsvis 11, 8 og 7 av prøvene. Metribuzin var hyppigst forekommende av de andre midlene og forekom i 5 av prøvene. De andre stoffene ble påvist 1-3 ganger.

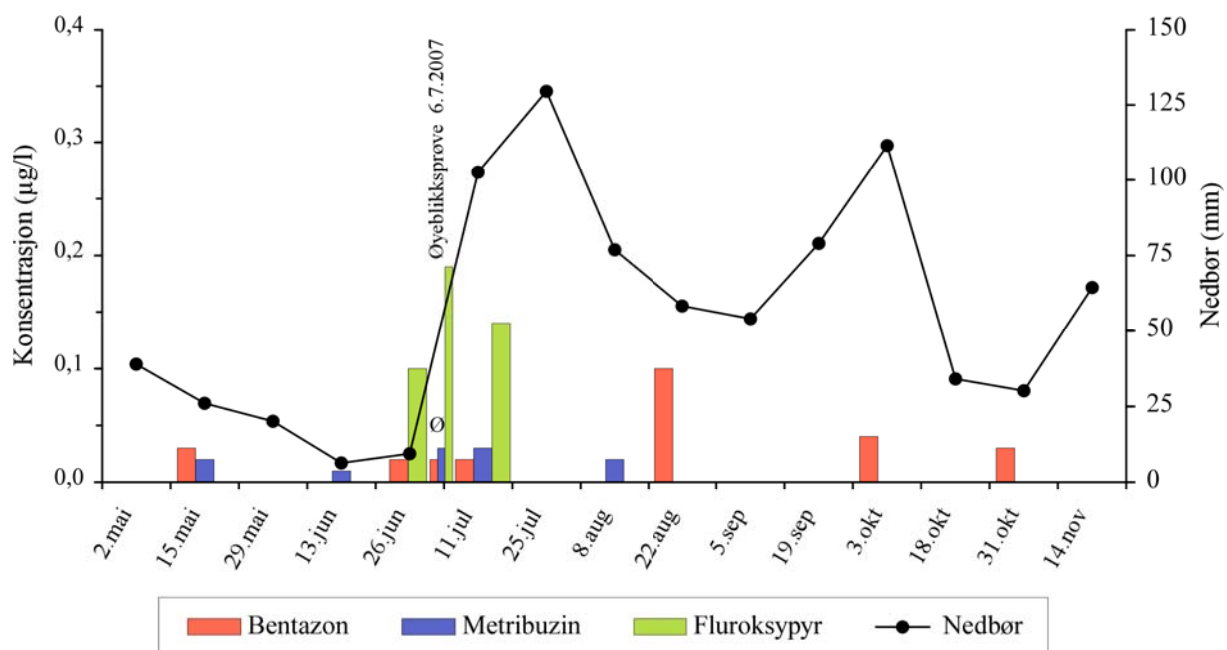
Tabell 12 i vedlegg oppsummerer utviklingen i pesticidfunn i Skas-Heigre kanalen gjennom hele overvåkingsperioden. Det er ingen trender med hensyn til pesticidfunn i perioden 1996 til 2007. Det er utført analyser på utvikling i antall funn, konsentrasjoner og total miljøbelastning. I og med at søkespekteret nesten er fordoblet siden 1996 og deteksjonsgrensene er senket, er det positivt at det ikke er noen statistisk økning i påvisningene.

Figur 14-16 viser forekomsten av pesticider, sammen med periodisk nedbør. Høyest konsentrasjoner og flest funn ble gjort i prøvene i juni og juli. Høyest konsentrasjon av fluroksypyr ble funnet i en øyeblikksprøven tatt i forbindelse med nedbør i begynnelsen av juli, men ellers var det ikke spesielt mange stoffer eller høye konsentrasjoner i denne prøven sammenlignet med de vanlige blandprøvene. Det var færre funn om høsten enn det en ofte observert for noen år tilbake, men både mekoprop og bentazon ble funnet til ut i oktober.

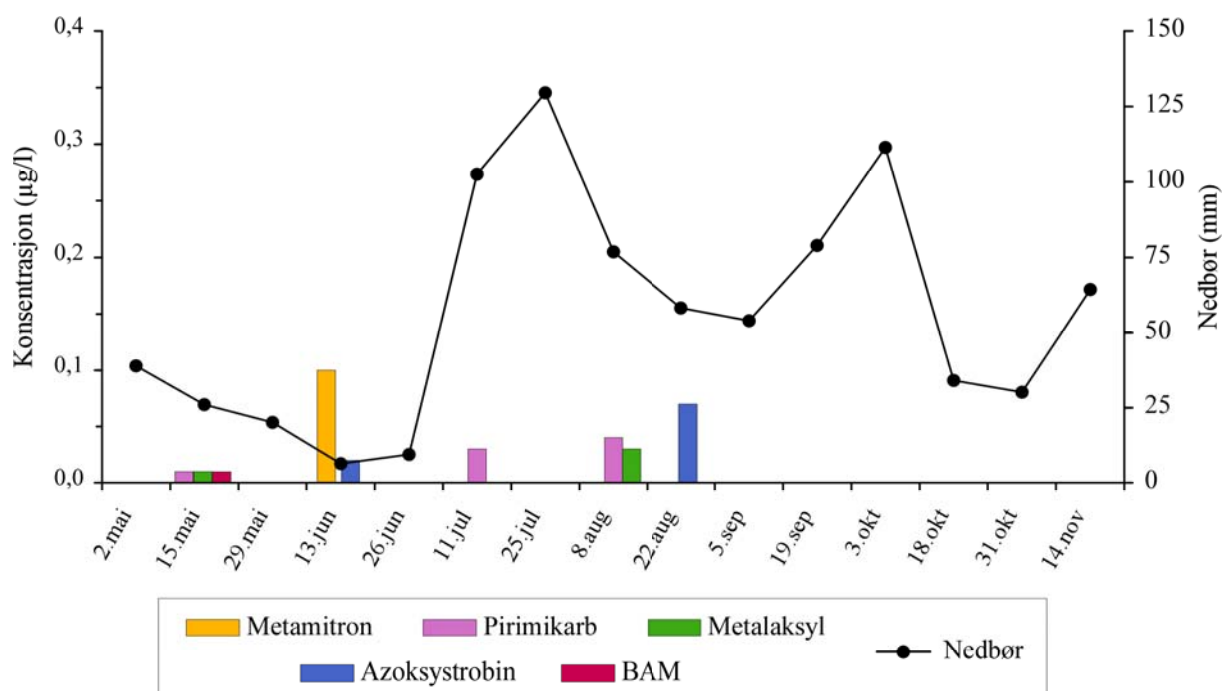
Siden en mangler data om bruk av pesticider i feltet, har en ikke grunnlag for å sammenholde forekomstene med spesifikke sprøytetidspunkt og heller ikke beregnet stofftap for de ulike pesticidene (Tabell 11 i vedlegg) som andel av tilførte mengder.



Figur 14. Funn av MCPA, diklorprop og mekoprop, samt nedbør i prøveperioder i 2007.



Figur 15. Funn av bentazon, metribuzin og fluroksypyr, samt nedbør i prøveperioder i 2007.



Figur 16. Funn av metamitron, primikarb, metalaksyl, azoksystrobin og BAM (2,6-diklorbenzamid), samt nedbør i prøveperioder i 2007.

6. OPPSUMMERING

For årsperioden 2007/2008 var både nedbørmengden og middeltemperaturen høyere enn normalt. Totalt for perioden var nedbørmengden 1471 mm, mens avrenningen var 1033 mm. Dette gir et nedbøroverskudd på 438 mm. Det forventes at fordampingen i feltet er betydelig.

Størstedelen av jordbruksarealet (ca. 65 %) er lagt ut til eng, og det har ikke vært vesentlige endringer i arealbruken i feltet de senere årene.

N-gjødslingen i feltet (mineralgjødning) antas å ligge på nivå med Timebekkens nedbørfelt, mens tilførselen av P gjennom mineralgjødning derimot synes å være noe høyere. Husdyrgjødsling utgjør den dominerende tilførselen av fosfor, og denne gjødslingen skjer i all hovedsak om våren og i vekstsesongen.

Antallet gjødseldyrenheter i nedbørfeltet har vært relativt stabilt de siste årene. I 2007 var det ca. 0,19 GDE/daa.

Nitrogentapet var i 2007/2008 ca. 6,3 kg/daa, som er det samme som foregående årsperiode men høyere enn gjennomsnittet for tidligere år. Fosfortapet var 179 g/daa, som er en del høyere enn det som er registrert som gjennomsnitt for tidligere år. Tapet av suspendert stoff var 13,3 kg/daa. Gjennomsnittlige stoffkonsentrasjoner i vannet var 5,25 mg/l total nitrogen, 0,149 mg/l total fosfor og 9,29 mg/l suspendert stoff.

Antall funn i 2007 var om lag på nivå med foregående år. Det ble gjort 45 funn av pesticider i Skas-Heigre kanalen. Det ble påvist 11 ulike stoff, hvorav 7 ugrasmidler (+ 1 metabolitt), 2 soppmidler og 1 insektmiddel. Det ble ikke påvist nye stoff i 2007, og ingen av funnene overskred antatt faregrense for miljøeffekter på vannlevende organismer (MF). Det var flest funn av mekoprop, MCPA og bentazon, med funn i henholdsvis 11, 8 og 7 av prøvene.

Analyser av utviklingen i antall pesticidfunn, konsentrasjoner og total miljøbelastning over tid viser årlige variasjoner og ingen signifikante trender.

7. REFERANSER

- Bratli, J.L., H. Holtan & S.O. Åstebøl, 1995. Miljømål for vannforekomstene. Tilførselsberegninger. *Statens forurensningstilsyn, veiledning 95:02, TA-1139/1995.*
- Molversmyr, Å., 1996. Undersøkelse av stofftransport i Skas-Heigre kanalen 1995. *Rogalandsforskning, rapport RF-96/029.*
- Molversmyr, Å., 1997a. Undersøkelse av stofftransport i Skas-Heigre kanalen 1996. *Rogalandsforskning, rapport RF-97/298.*
- Molversmyr, Å., 1997b. Rester av plantevernmidler i Skas-Heigre kanalen. Undersøkelser i perioden 1990-1996. *Rogalandsforskning, rapport RF-97/297.*
- Molversmyr, Å., 2002. The occurrence of pesticides in the Skas-Heigre tributary, south-western Norway, over the past decade. *Verh. Internat. Verein. Limnol. 28: 125-129.*
- Molversmyr, Å. & A. Bergheim 1995. Undersøkelse av stofftransport i Skas-Heigre kanalen i perioden 1989 - 1994. *Rogalandsforskning, rapport RF-95/220.*
- Molversmyr, Å., A.K.T. Holmen & E. Leknes, 2003. Aksjon Jærvassdrag - prosessen, tiltakene og effektene. *Rogalandsforskning, rapport RF - 2003/060.*
- Vandsemb, S.M., J. Deelstra, P.I. Våje & P.O. Westbye, 2000. Timebekken. I: Vandsemb, S.M, M. Bechmann & G.H. Ludvigsen, (red.): *Jordmonnovervåking i Norge. Feltrapporter fra programmet i 1999, Jordforsk, rapport 86/00, s. 98-110.*
- Vikingstad, J.G., 1992. Skas-Heigre prosjektet. Landbruket - reinare vatn i Skas-Heigre kanalen. *Rapport, Fylkeslandbrukskontoret i Rogaland, desember 1992.*

Tabell 1a. Husdyrtall i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2006.

	1998-2006	2007
Ammeku	122	73
Avlsgris	766	700
Slaktegris	9419	17672
Høns	24170	29222
Mjølkeku	1749	1523
Slaktekylling	185862	54400
Sau, vinterfåret	815	1904
Storfé over 12 mnd	3856	3116
Areal pr gjødseldyrenhet (daa/GDE) basert på husdyrtall	5,4	5,2

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1998-2007.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ammeku	101	92	162	171	162	120	139	89	63	73
Avlsgris	744	727	727	663	695	1038	926	672	706	700
Slaktegris	10824	6425	6925	4716	5978	8320	12596	13528	15456	17672
Høns	20718	20679	24857	24742	25809	23672	27293	28417	21347	29222
Mjølkeku	1965	2011	1749	1683	1613	1937	1674	1556	1552	1523
Slaktekylling	342706	357350	267650	88800	134468	140380	41600	204208	95600	54400
Sau, vinterfåret	886	662	727	741	794	607	504	618	1792	1904
Storfé over 12 mnd	4600	4215	3971	4026	3888	4192	3405	3269	3135	3116
Areal pr gjødseldyrenhet (daa/GDE) basert på husdyrtall	4,9	5,3	5,5	5,9	5,8	5,1	5,4	5,1	5,2	5,2

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2005 (daa).

	1998-2006	2007
Korn-/oljevekster	Høstkorn	2
	Vårkorn	4148
	Totalt	4150
Eng	14766	15357
Annet	5283	3732
Sum	Høstet	24200
		23424

Tabell 3. Avlinger av korn- og oljevekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1998-2005 (kg/daa) (Kilde: SSB).

	1998-2005	2006
Korn-/oljevekster	Bygg	426
	Havre	406
	Vårhvete	398
	Høsthvete	374
	Rughvete	584

Tabell 4. Temperatur (°C) og nedbør (mm) i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1995-2007.

	Temperatur, °C				Nedbør, mm			
	1995-2007			2007-2008	1995-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel		Min	Maks	Middel	
mai	7,9	12,3	9,8	9,3	24	97	63	51
jun	11,1	14,9	12,7	14,8	34	173	80	48
jul	12,8	17,6	15,1	14,8	27	128	77	244
aug	13,4	19,3	16,0	15,0	31	258	129	114
sep	11,9	16,2	13,4	11,4	61	303	140	216
okt	6,3	11,6	9,4	9,3	85	459	205	76
nov	2,9	8,2	5,4	5,0	73	292	150	133
des	-1,9	7,2	2,7	3,8	9	209	129	112
jan	0,4	4,6	2,6	4,5	6	207	114	138
feb	-0,8	5,5	2,2	5,1	54	359	133	139
mar	-0,3	5,7	3,1	3,5	22	156	71	155
apr	5,2	8,0	6,7	7,2	40	114	76	46
Årsmiddel/sum nedbør	5,7	10,9	8,3	8,6	896	2134	1365	1471

Tabell 5a. Avrenning i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1995-2007 (mm).

	1995-2007		2007-2008	
	Min	Maks	Middel	
mai	11	36	18	19
jun	9	56	22	19
jul	9	64	29	74
aug	10	110	41	75
sep	10	144	59	142
okt	47	183	103	70
nov	39	202	109	137
des	19	198	83	109
jan	11	183	80	97
feb	18	130	67	117
mar	15	88	44	118
apr	13	52	29	56
Sum (hele perioden)	395	999	684	1033

Tabell 5b. Avrenning i perioden mai 1995-april 2008 (mm).

	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
mai	16	14	18	11	16	36	30	19	13	12	21	12	19
jun	18	15	9	14	54	56	19	26	15	11	19	9	19
jul	36	9	11	63	64	37	11	63	12	11	18	10	74
aug	18	10	50	110	38	64	15	30	24	73	40	22	75
sep	48	10	144	55	43	36	22	51	65	129	74	28	142
okt	106	107	104	183	133	135	85	72	47	109	81	78	70
nov	63	141	50	107	93	166	71	74	39	117	185	202	137
des	29	53	42	68	198	87	48	19	74	132	61	184	109
jan	11	31	26	145	105	55	91	54	47	183	58	153	97
feb	18	115	130	106	127	48	72	28	34	38	54	37	117
mar	15	43	64	88	76	57	39	20	20	47	17	42	118
apr	16	21	41	27	52	43	17	13	23	34	36	22	56
Sum (hele perioden)	395	570	689	976	999	820	518	468	413	894	663	798	1033

Tabell 6a. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 2003-2007 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	2003-2007			2007-2008
	Min	Maks	Middel	
mai	0,0	0,1	0,0	0,1
jun	0,0	0,1	0,1	0,1
jul	0,0	0,3	0,1	0,8
aug	0,0	0,4	0,2	0,6
sep	0,4	1,6	0,8	1,7
okt	0,2	2,0	0,9	0,7
nov	0,4	5,4	2,2	1,3
des	0,6	2,9	1,6	1,2
jan	0,6	8,2	3,5	1,9
feb	0,4	0,9	0,6	2,2
mar	0,2	0,8	0,5	1,7
apr	0,2	0,7	0,4	1,0
Sum (hele perioden)	3,7	16,8	12,4	13,3

Tabell 6b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 2003-april 2008 (kg/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
mai	.	0,1	0,0	0,1	0,1
jun	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
jul	0,0	0,1	0,3	0,0	0,8
aug	0,0	0,4	0,3	0,1	0,6
sep	0,5	0,4	1,6	0,2	1,7
okt	0,2	0,3	2,0	1,1	0,7
nov	0,8	0,4	5,4	3,4	1,3
des	0,6	2,9	1,3	5,6	1,2
jan	0,6	8,2	1,8	4,5	1,9
feb	0,4	0,9	0,7	1,0	2,2
mar	0,2	0,8	0,6	0,6	1,7
apr	0,3	0,2	0,7	0,2	1,0
Sum (hele perioden)	3,7	14,6	14,6	16,8	13,3

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

Tabell 7a. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1995-2007 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	1995-2007		2007-2008	
	Min	Maks	Middel	
mai	0,7	10,0	3,0	3,0
jun	1,4	46,2	7,8	3,8
jul	1,0	35,6	7,6	16,9
aug	2,1	24,8	8,9	15,1
sep	1,5	25,8	10,0	24,6
okt	6,6	38,6	17,6	12,5
nov	4,0	33,6	17,0	17,4
des	4,4	29,4	13,1	17,4
jan	2,7	56,8	15,0	15,9
feb	3,8	19,4	9,0	20,2
mar	2,8	8,9	6,2	19,9
apr	2,7	9,7	4,8	12,1
Sum (hele perioden)	68,0	235,8	119,9	178,8

Tabell 7b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 1995-april 2008 (g/daa). Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
mai	1,3	2,2	1,9	0,7	1,9	10,0	3,0	3,9	5,9	1,2	2,3	2,0	3,0
jun	4,9	3,9	1,4	2,2	14,3	46,2	4,5	6,7	3,1	2,2	2,1	1,9	3,8
jul	9,4	1,0	1,9	8,1	12,1	35,6	1,6	12,5	1,7	2,2	3,0	2,3	16,9
aug	5,1	2,1	16,4	18,8	5,6	24,9	3,0	5,8	3,2	13,0	5,0	6,5	15,1
sep	6,5	1,5	23,1	10,9	5,5	6,7	2,3	8,9	12,3	21,5	11,9	6,0	24,6
okt	13,6	19,7	9,4	38,6	20,7	23,8	19,1	21,4	6,6	11,6	14,2	12,8	12,5
nov	9,3	21,5	4,0	9,5	17,3	28,5	12,3	10,0	7,9	16,9	32,9	33,6	17,4
des	4,6	7,2	4,9	5,6	23,5	27,6	5,0	4,4	9,4	29,4	8,8	26,5	17,4
jan	12,5	4,2	2,7	15,8	11,9	11,2	11,1	11,6	7,1	56,8	9,3	25,4	15,9
feb	6,3	19,4	14,9	9,2	13,6	8,2	8,4	4,0	3,8	8,3	6,3	5,6	20,2
mar	4,6	6,7	6,6	8,8	7,9	8,9	4,1	7,9	2,8	8,1	3,2	4,5	19,9
apr	2,8	3,9	6,0	3,0	9,7	4,4	4,1	5,1	4,3	5,3	5,0	4,1	12,1
Sum (hele perioden)	81	93	93	131	144	236	78	102	68	176	104	131	179

Tabell 8a. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden 01/05/2007-01/05/2008 og i gjennomsnitt for perioden 1995-2007 (g/daa). Tap fra ikke-jordbruksareal ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	1995-2007		2007-2008	
	Min	Maks	Middel	
mai	52	180	84	96
jun	29	328	113	109
jul	31	377	138	715
aug	58	692	231	631
sep	55	1010	354	997
okt	292	1033	675	424
nov	235	2030	729	814
des	108	1130	460	658
jan	116	1087	490	443
feb	103	916	386	583
mar	95	443	246	542
apr	78	255	161	299
Sum (hele år)	2272	6322	4065	6312

Tabell 8b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1995-april 2008 (g/daa). Tap fra ikke-jordbruksareal ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08
mai	62	65	82	56	61	180	118	95	74	52	98	60	96
jun	83	87	29	49	328	266	72	154	111	49	70	64	109
jul	120	54	31	377	296	174	44	372	47	36	57	47	715
aug	63	65	268	692	109	331	58	150	129	500	196	185	631
sep	218	55	1042	290	154	181	110	239	430	774	567	222	997
okt	659	972	615	1033	758	731	631	396	292	591	555	864	424
nov	443	1145	324	546	551	764	404	486	235	641	1177	2030	814
des	229	341	274	331	1054	369	292	108	380	642	370	1130	658
jan	116	177	191	1087	557	293	498	407	247	859	398	1045	443
feb	103	721	916	534	602	251	375	213	162	175	330	251	583
mar	95	273	389	443	350	311	202	165	102	230	111	278	542
apr	78	124	238	129	255	237	79	91	135	190	222	147	299
Sum ¹ (hele perioden)	2,3	4,1	4,4	5,6	5,1	4,1	2,9	2,9	2,3	4,7	4,2	6,3	6,3

¹ Sum oppgitt i kg/daa.

Tabell 9. Vannanalyseresultater for Skas-Heigre kanalen. For perioden 01/05/2007-01/05/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor mg/l	Total nitrogen mg/l
02/05/07 12:00	14 00:00	0,5	4,30	0,111	5,23
15/05/07 12:00	13 00:00	0,6	5,50	0,127	4,76
29/05/07 12:00	14 00:00	0,6	3,00	0,139	4,07
13/06/07 12:00	15 00:00	0,7	4,00	0,129	4,08
26/06/07 12:00	13 00:00	0,6	6,30	0,193	4,78
11/07/07 12:00	15 00:00	1,0	12,00	0,197	7,24
25/07/07 12:00	14 00:00	2,8	7,20	0,190	8,99
08/08/07 12:00	14 00:00	3,1	10,00	0,187	7,44
22/08/07 12:00	14 00:00	3,0	4,20	0,150	7,30
05/09/07 12:00	14 00:00	2,1	10,00	0,197	6,33
19/09/07 12:00	14 00:00	4,0	6,00	0,125	6,42
03/10/07 12:00	14 00:00	5,3	13,00	0,149	5,56
18/10/07 12:00	15 00:00	2,1	7,50	0,146	5,15
31/10/07 12:00	13 00:00	2,5	8,70	0,157	5,13
14/11/07 12:00	14 00:00	6,0	8,50	0,104	5,12
28/11/07 12:00	14 00:00	2,4	6,70	0,113	5,17
12/12/07 12:00	14 00:00	6,4	8,30	0,109	4,85
27/12/07 12:00	15 00:00	1,6	9,20	0,174	6,04
09/01/08 12:00	13 00:00	2,1	12,00	0,172	5,06
23/01/08 12:00	14 00:00	4,0	12,00	0,125	3,48
04/02/08 12:00	12 00:00	4,7	27,00	0,151	4,33
20/02/08 12:00	16 00:00	2,4	6,00	0,119	4,63
05/03/08 12:00	14 00:00	5,7	17,00	0,160	3,97
14/03/08 12:00	9 00:00	5,9	8,20	0,115	3,58
02/04/08 12:00	19 00:00	2,4	13,00	0,164	4,31
14/04/08 12:00	12 00:00	2,3	25,00	0,222	4,50
29/04/08 12:00	15 00:00	1,3	3,20	0,141	4,75
14/05/08 12:00	15 00:00	1,6	2,40	0,094	4,69
Middel		2,8	9,29	0,149	5,25
Midd. (Q-veid)		0,0	10,77	0,145	5,22
Min.		0,5	2,40	0,094	3,48
Maks.		6,4	27,00	0,222	8,99

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

Tabell 10. Vannanalyseresultater for Skas-Heigre kanalen. For perioden 01/01/2007-01/01/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	GC-MS VANN	GCMS-MU-VA	Bentazon µg/l	Diklorprop µg/l	MCPA µg/l	Mekoprop µg/l	Metribuzin µg/l	Metalaksyl µg/l	Metamitron µg/l	Pirimikarb µg/l	BAM ³ µg/l	Fluroksypyr µg/l	Azoksystrobin µg/l
Analysegrense														
02.05.2007 12:00	14 00:00	+	-	.	.	0,08	0,02	.	.	.	.	.	.	.
15.05.2007 12:00	13 00:00	+	+	0,03	.	.	0,11	0,02	0,01	.	0,01	0,01	.	.
29.05.2007 12:00	14 00:00	+	-	.	.	0,03	0,04	.	.	.	.	.	.	.
13.06.2007 12:00	15 00:00	+	+	.	.	0,06	0,05	0,01	.	0,1	.	.	.	0,02
26.06.2007 12:00	13 00:00	+	-	0,02	.	0,17	0,6	.	.	.	.	.	0,1	.
06.07.2007 08:45	*	+	+	0,02	.	0,02	0,06	0,03	.	.	.	.	0,19	.
11.07.2007 12:00	15 00:00	+	+	0,02	.	0,08	0,21	0,03	.	.	0,03	.	0,14	.
08.08.2007 12:00	14 00:00	+	+	.	.	0,03	0,03	0,02	0,03	.	0,04	.	.	.
22.08.2007 12:00	14 00:00	+	+	0,1	0,1	0,06	0,04	.	.	.	.	.	.	0,07
05.09.2007 12:00	14 00:00	+	-	.	0,02	.	0,03	.	.	.	.	.	.	.
19.09.2007 12:00	14 00:00	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
03.10.2007 12:00	14 00:00	+	-	0,04	.	.	0,03	.	.	.	.	.	.	.
18.10.2007 12:00	15 00:00	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31.10.2007 12:00	13 00:00	+	-	0,03	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14.11.2007 12:00	14 00:00	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Middel		.	.	0,04	0,06	0,07	0,11	0,02	0,02	0,1	0,03	0,01	0,14	0,05
Midd. (Q-veid)		.	.	0,05	0,07	0,06	0,06	0,02	0,03	0,1	0,03	0,01	0,13	0,06
Min.		.	.	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,1	0,02
Maks.		.	.	0,1	0,1	0,17	0,6	0,03	0,03	0,1	0,04	0,01	0,19	0,07

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

³ BAM (2,6-diklorbenzamid) er nedbrytingsproduktet av 2,6 diklorbenil
Konsentrasjoner skrevet i *kursiv/fet* er over MF-grensen

Tabell 11. Pesticidtransport pr daa jordbruksareal i blandprøveperiodene for Skas-Heigre kanalen. For perioden 01/01/2007-01/01/2008. Ikke-jordbruksareal: tap = 0 mg/daa.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Bentazon mg/daa	Diklorprop mg/daa	MCPA mg/daa	Mekoprop mg/daa	Metribuzin mg/daa	Metalaksyl mg/daa	Metamitron µg/daa	Pirimikarb mg/daa	BAM ³ µg/daa	Fluroksypyr mg/daa	Azoksystrobin mg/daa
02.05.2007 12:00	14 00:00	.	.	1,065	0,27	.	.	.	.	.	.	.
15.05.2007 12:00	13 00:00	0,27	.	.	0,99	0,18	0,09	.	0,09	90,01	.	.
29.05.2007 12:00	14 00:00	.	.	0,308	0,41	.	.	.	.	.	.	.
13.06.2007 12:00	15 00:00	.	.	0,73	0,61	0,122	.	1217,3	.	.	.	0,243
26.06.2007 12:00	13 00:00	0,173	.	1,474	5,2	.	.	.	.	.	0,867	.
11.07.2007 12:00	15 00:00	0,366	.	1,463	3,84	0,549	.	.	0,549	.	2,56	.
08.08.2007 12:00	14 00:00	.	.	1,56	1,56	1,04	1,56	.	2,08	.	.	.
22.08.2007 12:00	14 00:00	5,008	5,008	3,005	2	.	.	.	.	.	.	3,506
05.09.2007 12:00	14 00:00	.	0,688	.	1,03	.	.	.	.	.	.	.
19.09.2007 12:00	14 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
03.10.2007 12:00	14 00:00	3,526	.	.	2,64	.	.	.	.	.	.	.
18.10.2007 12:00	15 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31.10.2007 12:00	13 00:00	1,169	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14.11.2007 12:00	14 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum		10,512	5,696	9,605	18,56	1,89	1,65	1217,3	2,718	90,01	3,427	3,749
Middel		1,752	2,848	1,372	1,86	0,473	0,825	1217,3	0,906	90,01	1,714	1,875
Midd. (Q-veid)		2,898	3,25	1,805	1,99	0,735	1,343	1217,3	1,501	90,01	2,015	2,868
Min.		0,173	0,688	0,308	0,27	0,122	0,09	1217,3	0,09	90,01	0,867	0,243
Maks.		5,008	5,008	3,005	5,2	1,04	1,56	1217,3	2,08	90,01	2,56	3,506

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

³ BAM (2,6-diklorbenzamid) er nedbrytningsproduktet av diklorbenil

Tabell 12. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Skas-Heigre kanalen.

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	Median kons. µg/l	Antall overskr. MF
		Antall	%						
1990	18	16	89	6	simazin , metribuzin , atrazin , MCPA, ioksynil, diklorprop	60	-	-	5
1991	16	16	100	6	bentazon, mekoprop, 2,4-D, metribuzin, MCPA, diklorprop	84	-	-	1
1992	18	15	83	5	diazinon , metribuzin, simazin bentazon, mekoprop, MCPA,	56	-	-	1
1993	18	13	72	8	ETU (mankozeb) , simazin, metribuzin, bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, atrazin	72	-	-	0
1994	15	9	60	7	azinfosmetyl , metribuzin , simazin, bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop,	70	-	-	3
1995	15	11	73	8	metalaksyl, metribuzin , bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, 2,4-D, simazin,	37	0,67	0,31	1
1996	18	17	94	7	simazin , bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, 2,4-D, metribuzin	65	0,49	0,17	1
1997	18	18	100	10	klorfenvinfos , propaklor, bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, 2,4-D, simazin, metribuzin, metalaksyl	64	0,28	0,17	1
1999	15	15	100	11	fluroksypyr, tiabendazol, metamitron, dikamba, azinfosmetyl , metribuzin , bentazon, simazin diklorprop, MCPA, mekoprop	59	0,87	0,25	2
2001	15	14	93	9	BAM , fenpropimorf , klorfenvinfos, metribuzin , bentazon, diklorprop, MCPA, mekoprop, metalaksyl	36	0,29	0,13	3
2002	15	15	100	11	aklonifen, BAM, bentazon, diklorprop, MCPA, mekoprop, metribuzin, dikamba, metamitron, fluroksypyr, simazin	57	0,38	0,23	0
2003	15	14	93	7	diazinon , bentazon, diklorprop, MCPA, mekoprop, metribuzin, dikamba,	39	0,29	0,12	1
2004	15	13	87	13	pirimikarb , penkonazol, dimetoat, aklonifen , metribuzin , BAM, bentazon, dikamba, fluroksypyr, MCPA, mekoprop, metalaksyl, , 2-4-D	53	0,33	0,16	3
2005	15	15	100	10	azoksystrobin, linuron, azinfosmetyl , bentazon, fluroksypyr, BAM, MCPA, mekoprop, metribuzin, pirimikarb	42	0,17	0,2	1
2006	17	14	82	12	glyfosat (AMPA) , prokloraz, diazinon , fenpropimorf , azoksystrobin, bentazon, fluroksypyr, MCPA, mekoprop, metalaksyl, metribuzin	44	0,27	0,21	3
2007	15	12	80	11	azoksystrobin, BAM, bentazon, diklorprop, fluroksypyr, MCPA, mekoprop, metalaksyl, metamitron, metribuzin, pirimikarb	45	0,20	0,10	0
Sum	258	227	88		Totalt påvist 30 aktive stoff	885	0,38	0,19	26

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

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Timebekken 2007

Alexander Engebretsen, Johannes Deelstra, Hans Olav Eggestad og Gro Hege Ludvigsen, Bioforsk
Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse; Per Olav Westbye, Bioforsk Vest, Særheim



Innhold

1. INNLEDNING	282
2. BESKRIVELSE AV FELTET	282
Beliggenhet	282
Klima	282
Topografi og jordsmonn	282
Arealer	283
Punktkilder	283
3. METODER	283
Måleutstyr og prøvetaking	283
Innsamling av skiftedata	284
4. JORDBRUKSDRIFT	284
Vekstfordeling	284
Jordarbeiding	285
Gjødsling	286
Avlinger	288
Bruk av pesticider	289
5. AVRENNING	291
Nedbør og temperatur	291
Vannbalanse	291
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen	292
Pesticider	295
6. OPPSUMMERING	297
7. REFERANSER	297

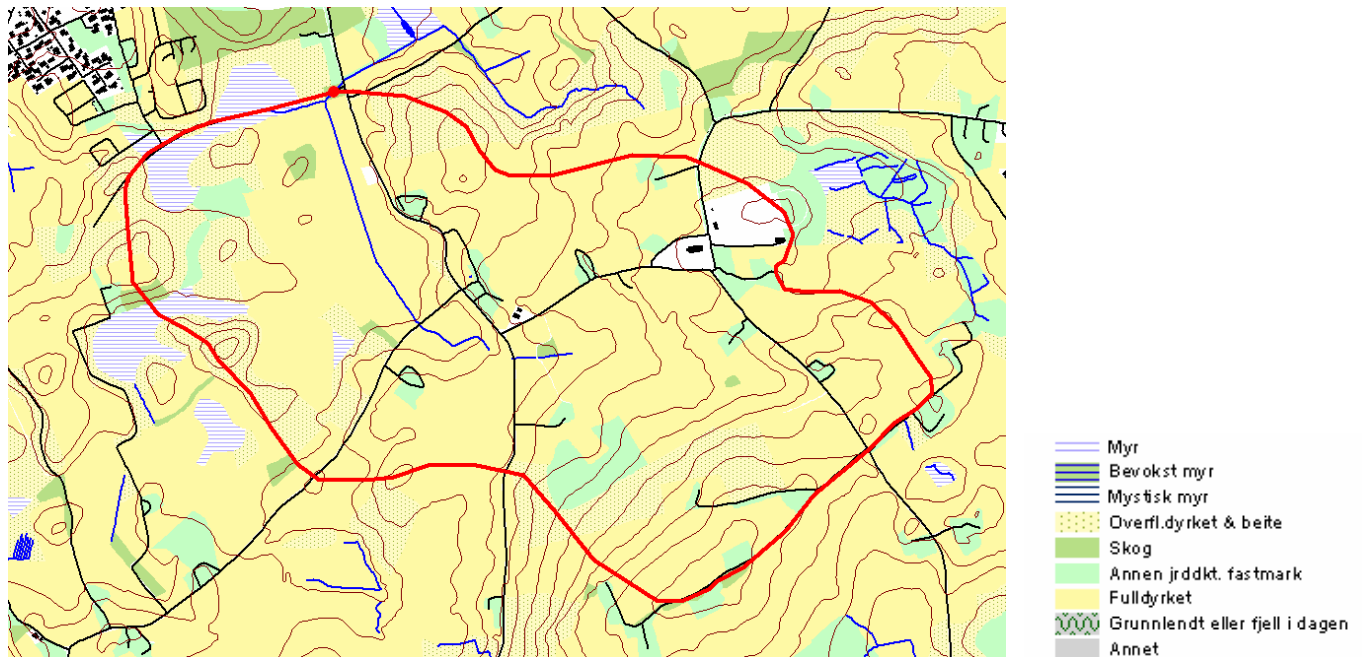
1. INNLEDNING

Arbeidet med overvåking av Timebekken utføres av Bioforsk. Nedbørfeltet til Timebekken er valgt fordi det representerer et område med stor husdyrtetthet, morenejord, kystklima og milde vintre.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Timebekken er 970 daa og ligger i Time kommune i Rogaland, 1,4 km sør for Bryne sentrum (Figur 1). Feltet har en største lengde på 1700 m og 700 m bredde. Da overvåking startet i Timebekken i 1985 var det ikke lagt ut offentlig kloaknett i feltet. Våren 1992 ble alle bruk tilknyttet offentlig kloakksystem. I forbindelse med dette ble det gravd en god del grøfter gjennom deler av feltet. Siden har det ikke vært større inngrep i feltet. I 1992 startet overvåkingen i regi av JOVA-programmet. På grunn av problemer med målestasjonen, ble det ikke foretatt målinger i perioden 2001-2003. Våren 2004 ble stasjonen flyttet, og målingene startet opp igjen.



Figur 1 Kart over Timefeltet med målestasjonen avmerket (●).

Klima

Timefeltet ligger i et område med typisk kystklima. Det er milde vintre med normalt frostfri jord. Normal årsnedbør i området er 1189 mm, og rundt 47 % av nedbøren faller i vekstsesongen (april-september). Det er mest nedbør om høsten og vinteren.

Topografi og jordsmonn

Høyeste punkt i feltet ligger ca. 100 m o.h. Feltet har fall mot nord og vest. Målestasjonen ligger 35 m o. h. Jordsmonnet i feltet er dominert av moreneavsetninger med høyt innhold av siltig mellom-sand, med varierende stein- og grusinnhold.

Arealer

Dominerende driftsform i feltet er intensivt husdyrhold med melk som hovedproduksjon. Jordbruksarealet på de ulike gårdsbrukene blir stort sett benyttet til fôrproduksjon til dyra på gården. Korn til modning blir bare dyrket som dekkvekst til gjenlegg i eng. I forbindelse med at målestasjonen ble flyttet i 2004, ble nedbørfeltets grenser oppdatert. Totalt jordbruksareal er rundt 850 daa, tilsvarende 87 % av nedbørfeltets totalareal. Tabell 1 viser fordeling av arealer i hhv. gammelt (før flytting av målestasjonen) og nytt (etter flytting av målestasjonen) nedbørfelt.

Tabell 1. Fordeling av arealer i gammelt (tom. 2001) og nytt (fom. 2004) nedbørfelt (daa).

Arealtype	Gammelt (tom. 2001)	Nytt (fom. 2004)
Dyrka mark	1002	852
Annet (gårdstun og veier)	121	121
Myr	47	-
Sum	1170	973

Punktkilder

Det er ikke beregnet avrenning fra ulike punktkilder i nedbørfeltet.

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

I 2001 ble det bestemt at målestasjonen skulle flyttes om lag 100 m lenger opp i bekken. Bakgrunnen for dette var i hovedsak problemer med oppstuvning i den eksisterende målestasjonen. Dette medførte at beregningen av avrenning fra nedbørfeltet til Timebekken ikke kunne baseres på vannføringsmålinger som ble foretatt ved hjelp av et Crump-overløp plassert i bekken. Kalibreringen viste at det ikke var en entydig sammenheng mellom målt vannhøyde og beregnet vannføring.

En ny målestasjon ble installert i Timebekken våren 2004. Vannføringen blir målt i et rør (Ø 120 cm) ved hjelp av trykksensor for måling av vannstand og vannhastighetsmåler (doppler sensor). På grunnlag av vannstand beregnes den vannfylte delen av røret. Multiplisert med vannhastigheten gir dette vannføringen gjennom røret. Data for målt vannføring blir lagret i en CR 10 Campbell data logger som også styrer vannprøvetakingen. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver for analyse av næringsstoff, suspendert tørrstoff og pesticider. Det tas ut prøver ca. hver 14. dag, men lengden på blandprøveperioden vil variere noe avhengig av vannføring/avrenningsintensitet.

Siden starten har det vært problemer med den nye målestasjonen. Forsøk på å redusere omfanget av problemene har blitt gjennomført, men har ikke ført til forbedrede vannføringsmålinger. Det er særlig stor usikkerhet knyttet til vannhastighetsmåleren og et vedvarende problem med sedimentasjon i røret ved målestedet. I tillegg har det vært ansett som sannsynlig at det oppstår oppstuvning i røret på grunn av avrenningen fra et boligfelt. Imidlertid tyder vannstandsobservasjonene på at dette ikke er noe stort problem, muligens fordi nedbørfeltet til denne delen med boligfelt er så mye mindre enn nedbørfeltet tilknyttet målestasjonen. Det ble derfor satt igang et arbeid med å lage ny vannføringsfunksjon basert på kun vannstand, ikke vannhastighet. Denne ble konstruert ved å tilpasse avrenningen til nedbør, og avrenning i Skas-Heigrekanalen og Vinningland småfelt på senhøsten og i vintermåned (hovedsaklig månedene november og desember). Vannbalansen i det agrohydrologiske året måtte også stemme bra overens med vannbalanse i Skas-Heigre, og være noe mindre enn i Vinningland (kun grøfteavrenning). Parametrene i ligningen varierte noe mellom år, noe som sannsynligvis skyldes endringer i mengde sedimentert materiale ved målepunktet.

Feilen i vannføringsmålingene var av en slik karakter at vannføringen ble overestimert både ved høy og lav vannføring. Det er derfor de midlere avrenningene som er underrepresentert i blandprøvene. Hvordan dette slår ut i forhold til en «riktig» tatt blandprøve vil variere fra blandprøveperiode til blandprøveperiode, avhengig av hvilken vannføring det har vært i perioden. Det er derfor vanskelig

å angi hvor stor feilkilden har vært og om det på årsbasis har ført til over- eller underestimering av tapene.



Timebekken drenerer til Frøylandsvannet like ved Bryne sentrum (Foto: M. Bechmann).



Den nye målestasjonen i Timebekken (Foto: S. M. Vandsemb).

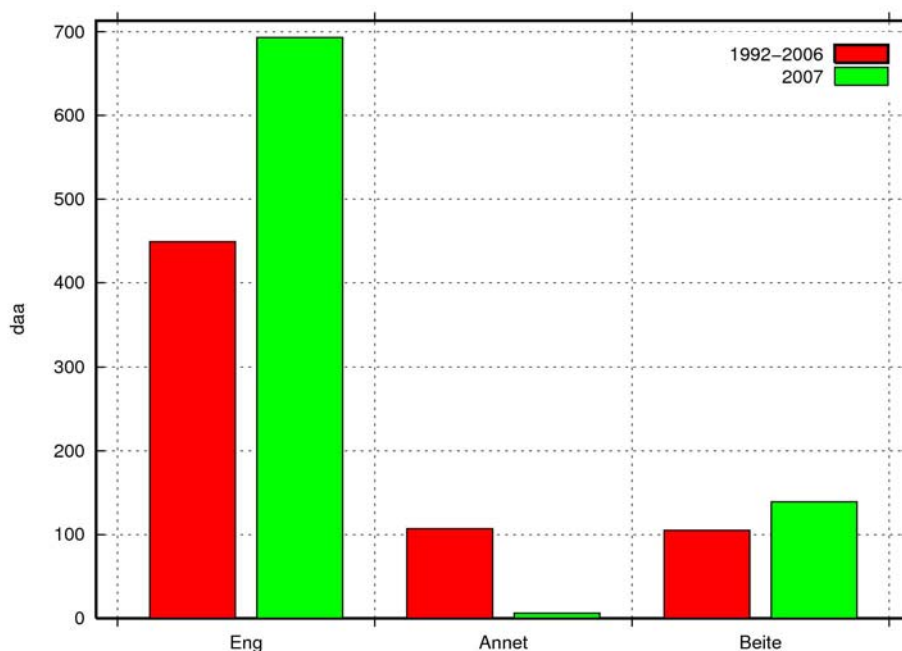
Innsamling av skiftedata

Informasjon om gårdsdrift samles årlig inn fra brukerne i feltet. Gårdsdata innhentes på skiftenivå. De senere år har gårdsdataene vært komplette. Tidligere år har gårdsdataene vært noe mangelfulle, da inntil fire av 13 gårdbrukere i feltet (tilsvarende ca. 20 % av jordbruksarealet i nedbørfeltet) ikke ønsket å gi opplysninger om gårdsdriften. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003. Disse årene er følgelig ikke tatt med i beregning av gjennomsnitt for tidligere år.

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

Eng og beite dominerer arealbruken i Timefeltet og utgjorde i 2007 98 % av totalt jordbruksareal (Figur 2 og Tabell 2 i vedlegg). Det totale grasarealet (eng og beite) var 832 daa i 2007, mot 554 daa i gjennomsnitt for tidligere år. Denne økningen skyldes i hovedsak at det nå foreligger opplysninger for et større antall gårdsbruk (se avsnitt *Innsamling av skiftedata*).



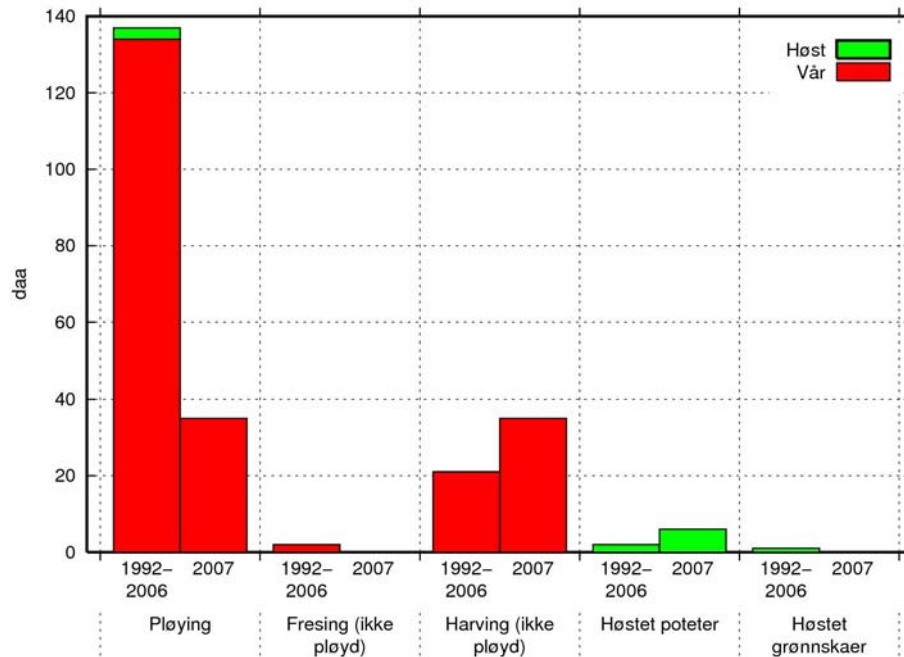
Figur 2. Areal av ulike jordbruksvekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (gårdsdata ble ikke innhentet i 2002-2003).

Jordarbeiding

Figur 3 og Tabell 3 i vedlegg viser jordarbeidet areal i nedbørfeltet fordelt på pløying, harving og fresing. Det oppgis også om jordarbeidingen ble utført høst eller vår.

Generelt er det lite jordarbeiding om høsten i Timefeltet. Høsten 2007 ble det ikke utført jordarbeiding i Timefeltet. Det ble høstet poteter på kun 6 daa. Dette innebærer at tilnærmet hele jordbruksarealet hadde vegetasjonsdekke gjennom vinteren 2007/2008. Kun 3 dekar har blitt høstpløyd i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden.

Jordarbeidet areal våren 2007 (70 daa) var betydelig lavere enn gjennomsnittet for tidligere år (157 daa). Dette til tross for at det nå foreligger gårdsdata for en større andel av nedbørfeltet (se avsnitt *Innsamling av skiftedata*). Våren 2007 ble 35 daa pløyd, mot 134 daa i gjennomsnitt for tidligere år. 35 daa ble harvet (ikke pløyd) våren 2006, mot 21 daa i gjennomsnitt for tidligere år. Det ble ikke foretatt annen jordarbeiding våren 2006.



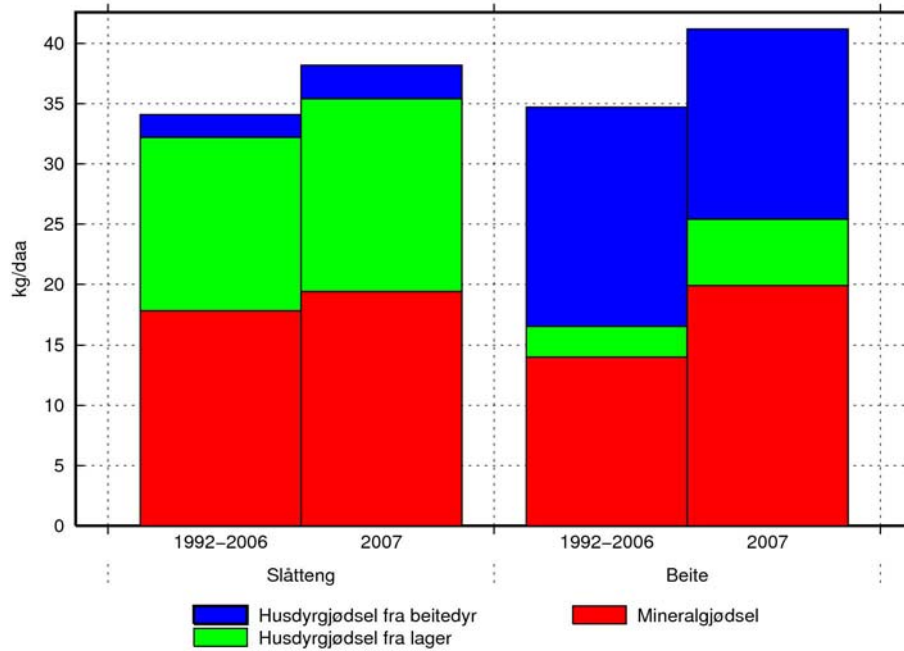
Figur 3. Jordarbeiding i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (gårdsdata ble ikke innhentet i 2002-2003).

Gjødsling

Tilførsler av nitrogen (N), fosfor (P) og kalium (K) gjennom gjødsel er vist i Figur 4-5 og Tabell 4-9 i vedlegg. Det er her skilt mellom mineralgjødsel, husdyrgjødsel fra lager og husdyrgjødsel fra beitedyr. Spredning i perioden 11.mars - 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. Tilførte gjødselmengder fra beitedyr er beregnet på grunnlag av at dyrene går ute hele døgnet.

Gjennomsnittlig nitrogengjødsling for hele jordbruksarealet var 38,1 kg/daa i 2007. Dette er en økning på cirka 6 kg/daa i forhold til gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden. Økningen skyldes i stor grad økt spredning i vår-/vekstsesong. Tilførsler av husdyrgjødsel om høsten er generelt betydelig mindre enn tilførsler vår-/vekstsesong. Total tilført nitrogen i form av gjødsel fra beitedyr var 4,8 kg/daa i 2007. Dette er noe over gjennomsnittet for tidligere år på 4,3 kg/daa (Tabell 4 i vedlegg).

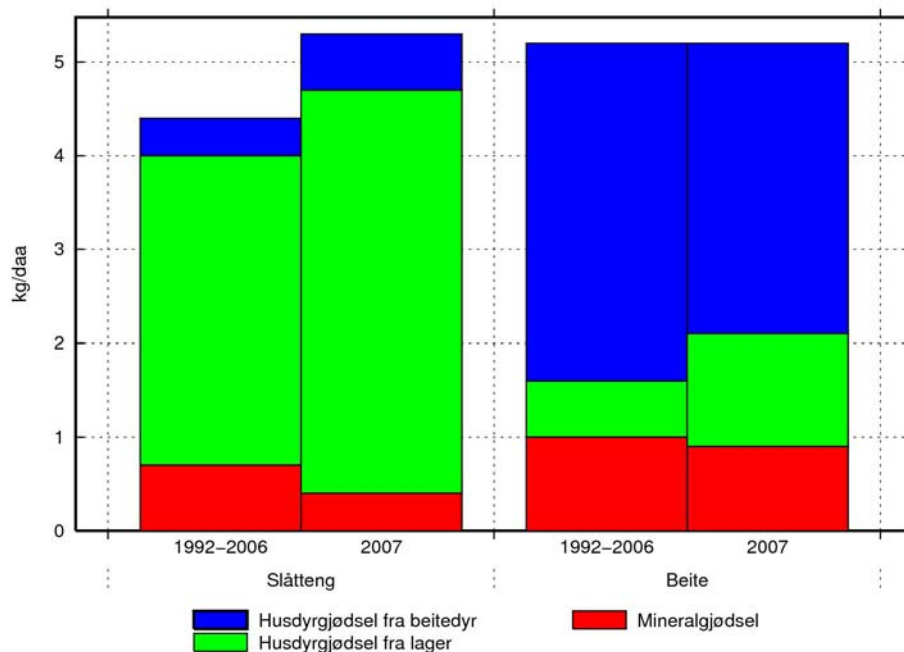
Nitrogengjødsling til eng og beite var henholdsvis 38,3 og 41,1 kg/daa i 2007. Dette er en betydelig økning i forhold til gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden. Økningen for eng skyldes i stor grad økte tilførsler av mineralgjødsel i 2007. Økningen for beite skyldes en økt tilførsel av både mineralgjødsel og husdyrgjødsel fra lager (Figur 4 og Tabell 7 i vedlegg).



Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødning og husdyrgjødning til ulike vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (gårdsdata ble ikke innhentet i 2002-2003).

Gjennomsnittlig fosforgjødsling for hele arealet var 5,2 kg/daa i 2007. Dette er over gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (4,3 kg/daa). Klart mest fosfor ble tilført i form av husdyrgjødsel fra lager (3,8 kg/daa) (Tabell 5 i vedlegg).

Fosfortilførslene til eng var 5,2 kg/daa i 2007. Dette er over gjennomsnittet for tidligere år (4,4 kg/daa). Engarealene ble tilført 4,3 kg P/daa i form av husdyrgjødsel fra lager. Fosfortilførslene til beite var 5,2 kg/daa i 2006 (Figur 5 og Tabell 8 i vedlegg).



Figur 5. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning og husdyrgjødning til ulike vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (gårdsdata ble ikke innhentet i 2002-2003).

Areal per gjødseldyrenhet (daa/GDE) basert på husdyrtall i feltet har variert mellom 1,5-2,3 daa/GDE i perioden 1992-2007 (Tabell 1a/b i vedlegg). Dersom dette beregnes på grunnlag av fosforinnhold i husdyrgjødsel er variasjonen 3,0-4,9 daa/GDE, med en tendens til avtakende verdier de senere år. Det er antatt 14 kg P/GDE. Storfe og melkekyr har vært klart dominerende i feltet alle år.

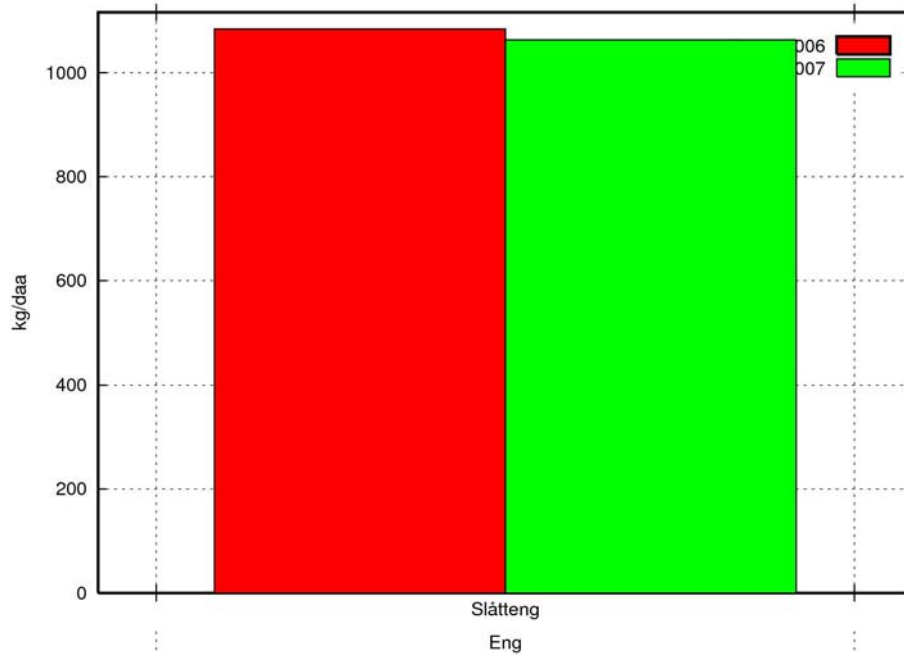


Det er relativt høy husdyrtetthet i Timefeltet. Melkekyr og storfe er klart dominerende (Foto: S. M. Vandsemb)

Avlinger

Avlingstall for Timefeltet beregnes ut fra anslag fra Forsøksringen Jæren og justeres i forhold til Norsk Institutt for Landbruksøkonomisk Forskning (NILF) sine driftsgranskninger for eng og beite på Jæren. Timebekken ligger i et av de beste engområdene på Jæren og det høstes jevnt over svært gode engavlinger. Forsøksringen Jæren anslår at 1150 kg tørrstoff per dekar er en gjennomsnittlig bruttoavling for området. Driftsgranskningen brukes til å justere for årlige variasjoner. I gjenleggsår antas at engavlingen er 25 % lavere. Beiting trekkes fra antatt avling ved bruk av faktorer som angir opptak av tørrstoff per husdyr og dag.

I 2007 ble gjennomsnittlig grasavling i Time anslått til 1063 kg/daa. Dette er litt lavere enn gjennomsnittet for tidligere år (1084 kg/daa; Figur 6 og Tabell 10 i vedlegg).



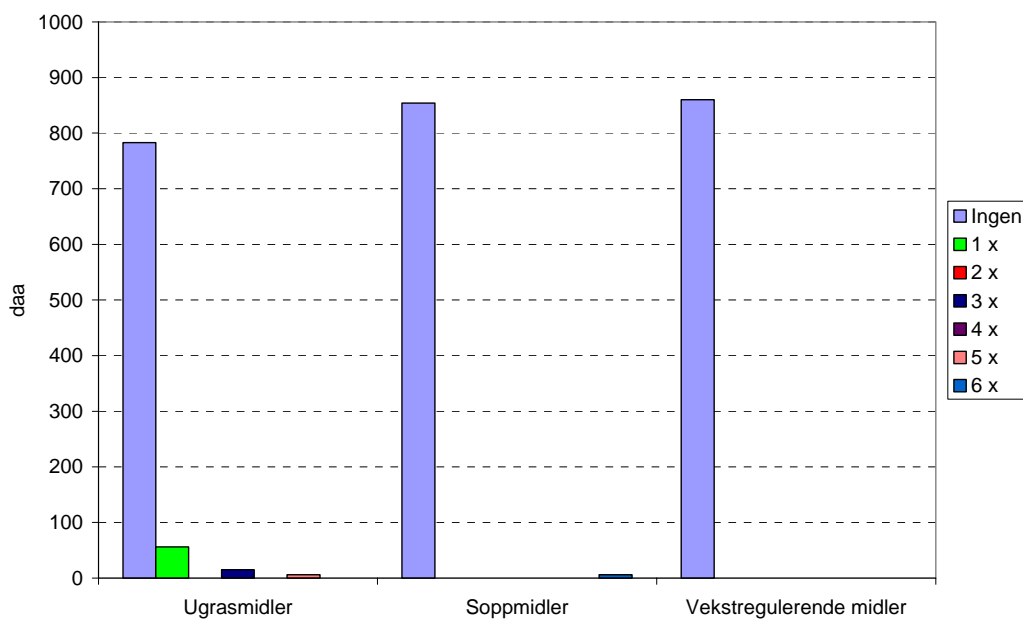
Figur 6. Engavlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2006 (Kilde: Forsøksringen Jæren og NILF).

Bruk av pesticider

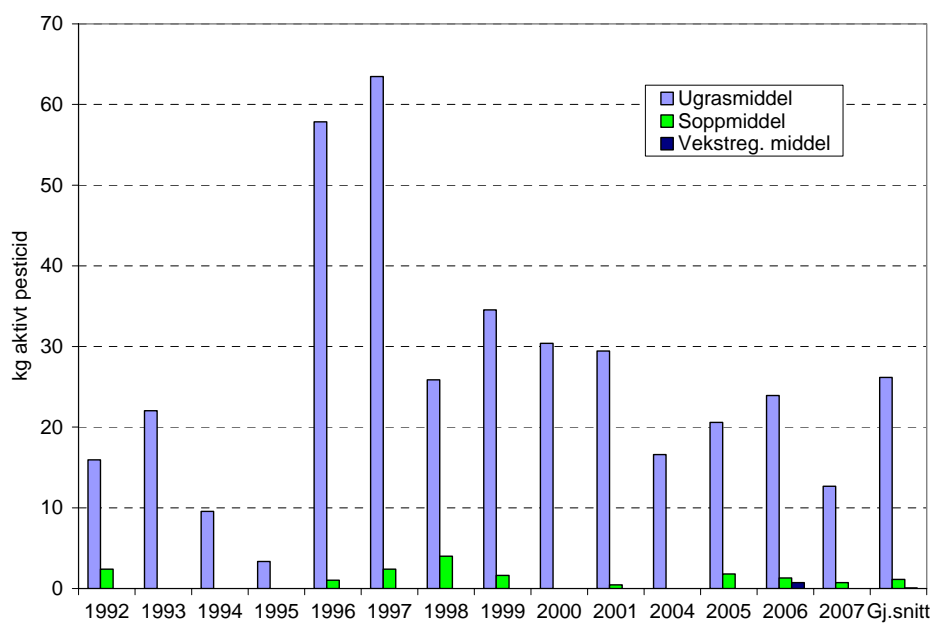
Det ble i 2007 oppgitt bruk av ugrasmidler og soppmidler. Det ble ikke brukt insektmidler i feltet (Tabell 11-12 i vedlegg).

Bare 10 % av jordbruksarealet ble behandlet med pesticider i 2007. Det meste ble bare sprøytet en gang, men et lite areal ble behandlet med ugrasmidler og soppmidler flere ganger (Figur 7 og Tabell 13 i vedlegg).

Bruk av pesticider var lavere i 2007 enn i 2006 og lavere enn gjennomsnittet for alle år (Figur 8). Ugrasmidler ble brukt i størst mengde, totalt forbruk var 12,7 kg og det ble brukt 9 aktive substanser. Det ble bare brukt 0,7 kg soppmiddel og det ble brukt 2 aktive substanser.



Figur 7. Sprøytefrekvens. Antall sprøytinger (med handelspreparat) og behandlet areal i 2007.



Figur 8. Bruk av ulike typer pesticider i perioden 1992-2007 angitt i kg aktivt stoff.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og månedlig temperatur og nedbør er hentet fra LMT, Særheim (Tabell 2).

Gjennomsnittlig årstemperatur i perioden mai 2007 - april 2008 var 8,4 °C. Dette er noe over normalen på 7,1 °C. Temperaturene var over normalen i alle månedene i rapporteringsperioden, bortsett fra i september og november.

Total nedbør i perioden mai 2007 - april 2008 var 1585 mm. Dette er betydelig høyere enn normalnedbøren for årene 1961-1990 (1189 mm). Spesielt i juli - september og perioden januar - mars kom det betydelig mer nedbør enn normalt.

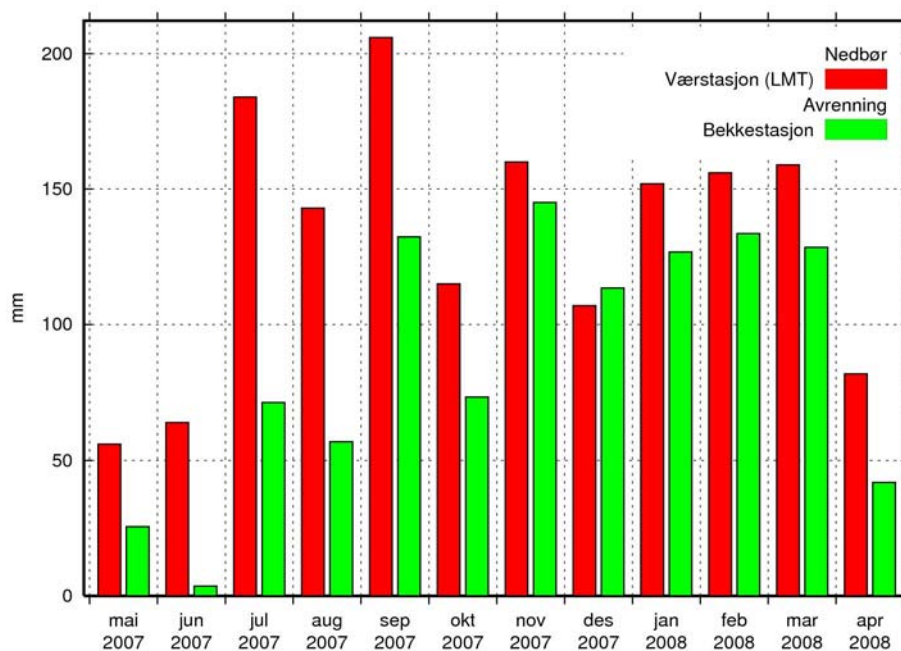
Tabell 2. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og månedlig temperatur og nedbør i 2007/2008 fra LMT, Særheim.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2007/2008	Normal	2007/2008
Mai	9,5	9,8	57	56
Juni	12,5	15,6	70	64
Juli	13,9	14,9	90	184
August	14,1	14,9	109	143
September	11,5	11,0	149	206
Oktober	8,6	8,8	152	115
November	4,4	4,2	145	160
Desember	2,0	2,8	123	107
Januar	0,5	3,6	102	152
Februar	0,4	4,5	65	156
Mars	2,4	3,2	85	159
April	5,1	7,2	55	82
Årsmiddel/sum nedbør	7,1	8,4	1189	1585

Vannbalanse

I siste agrohydrologiske år ble det målt 1585 mm nedbør, og den tilpassede vannføringsformelen gir en estimert avrenning på om lag 1053 mm. Dette gir en antatt fordampning på 532 mm.

Det var en relativt tørr vår og forsommer, mens juli og august var fuktige med relativt høy avrenning for årstiden. Det var størst avrenning i månedene september og november - mars (Figur 9 og Tabell 14 i vedlegg).



Figur 9. Månedlig nedbør (LMT Særheim) og estimert avrenning (mm) i 2007/2008.

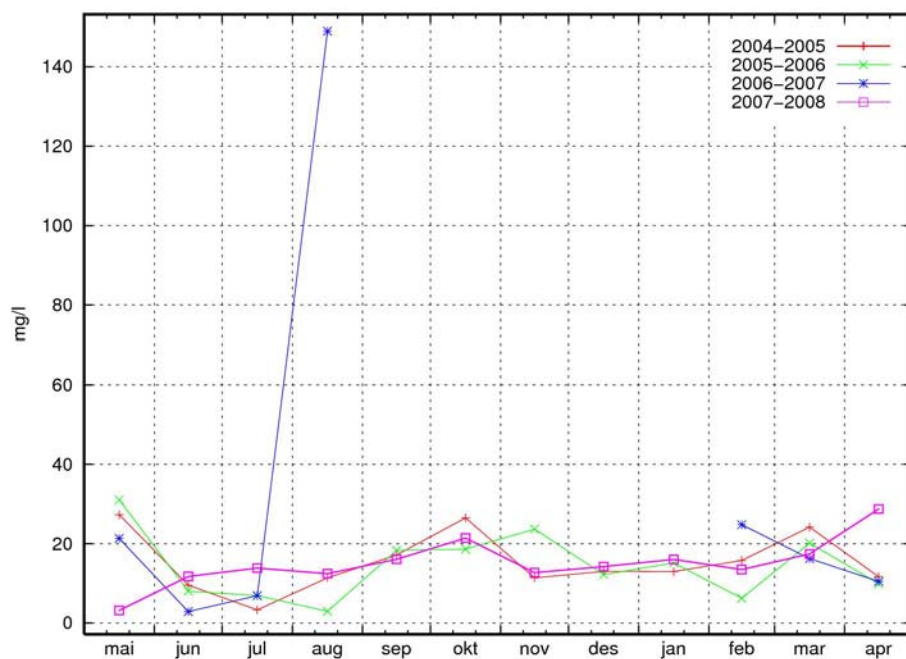
Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Månedlige konsentrasjoner (vannføringsveid middel) av suspendert stoff (SS), total fosfor (tot-P) og total nitrogen (tot-N) er vist i Figur 10-12. Gjennomsnittlig konsentrasjon av suspendert stoff i Timebekken i perioden 1/5/07 - 1/5/08 var 14 mg/l (Figur 10 og Tabell 18 i vedlegg).

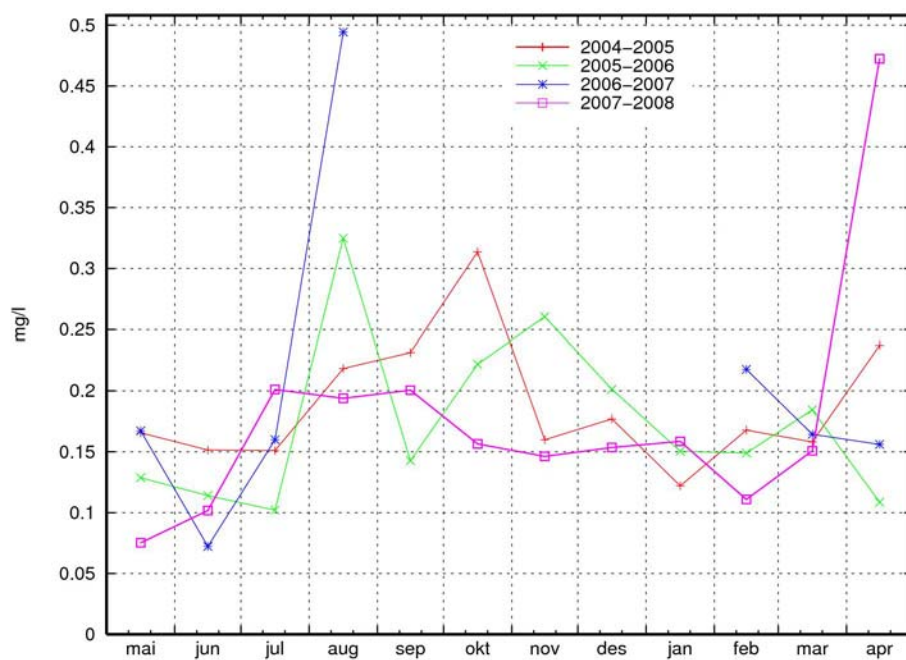
Konsentrasjonen av suspendert stoff varierte mellom <5 - 31 mg/l. Høyeste konsentrasjoner av suspendert stoff ble målt i blandprøver tatt i oktober og april, henholdsvis 26 og 31 mg/l.

Høyeste konsentrasjoner av total fosfor ble også målt i blandprøver tatt ut i september og april. Gjennomsnittlig fosforkonsentrasjonen var 0,16 mg/l. Konsentrasjonen varierte mellom 0,05 og 0,62 mg/l (Figur 11 og Tabell 18 i vedlegg).

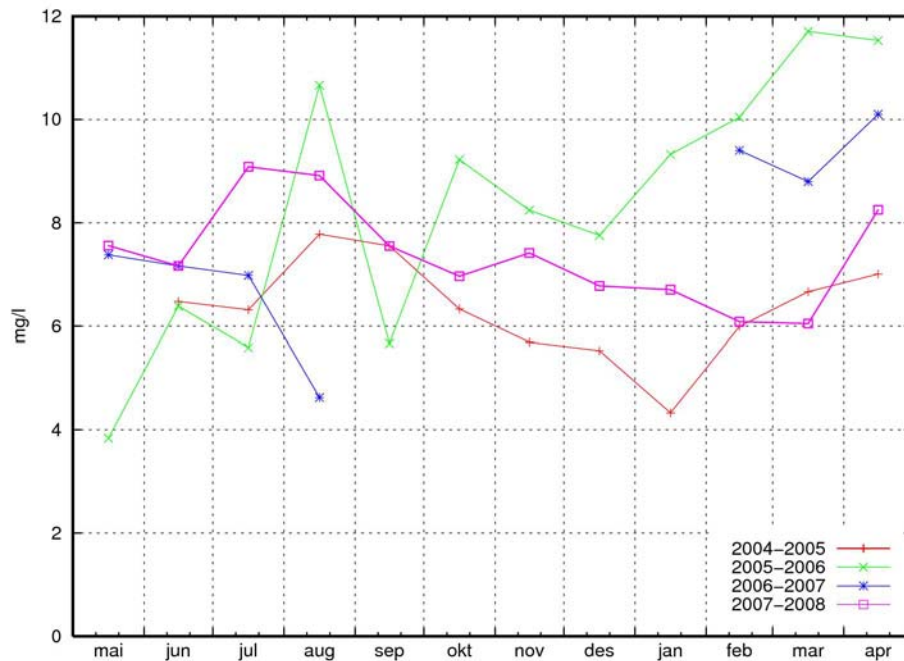
Gjennomsnittlig konsentrasjon av nitrogen var 6,6 mg/l, med variasjon mellom 4,8 - 8,9 mg/l. Høyeste konsentrasjon ble målt i en blandprøve tatt i slutten av august (Figur 12 og Tabell 18 i vedlegg).



Figur 10. Månedlige konsentrasjoner av suspendert stoff (mg SS/l) i perioden 01/05/04-01/05/08.



Figur 11. Månedlige konsentrasjoner av total fosfor (mg P/l) i perioden 01/05/04-01/05/08.

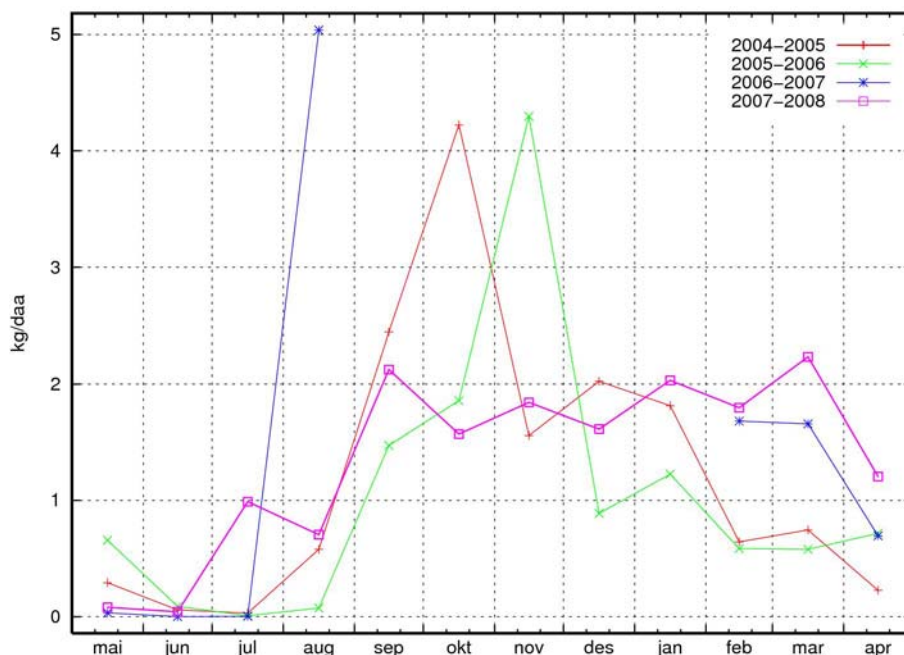


Figur 12. Månedlige konsentrasjoner av total nitrogen (mg N/l) i perioden 01/05/04-01/05/08.

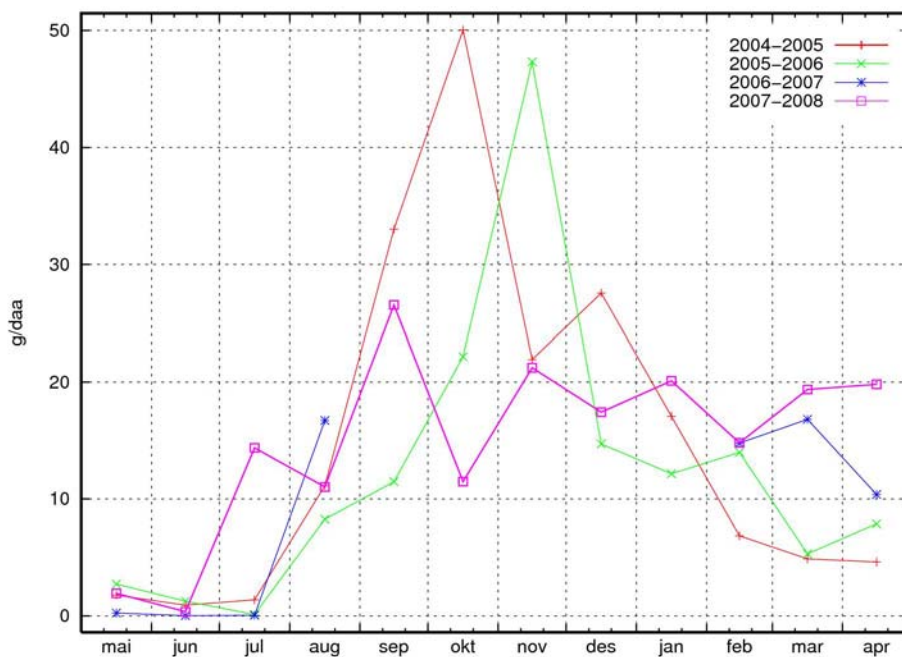
Det totale tapet av suspendert stoff i 2007/08 var om lag 16 kg/daa jordbruksareal. De to foregående årene var tapene om lag 13 og 9 kg (Figur 13 og Tabell 15 i vedlegg). Det er et relativt høyt innhold av organisk materiale i det suspenderte stoffet. Gløderesten utgjorde om lag 47 % i gjennomsnitt for perioden 2004-2007.

De tre siste agrohydrologiske år er fosfortapene beregnet til henholdsvis 147, 60 og 178 g/daa jordbruksareal. Fjorårets tap er antakeligvis betydelig underestimert grunnet manglende vannkjemidata (Figur 14 og Tabell 16 i vedlegg).

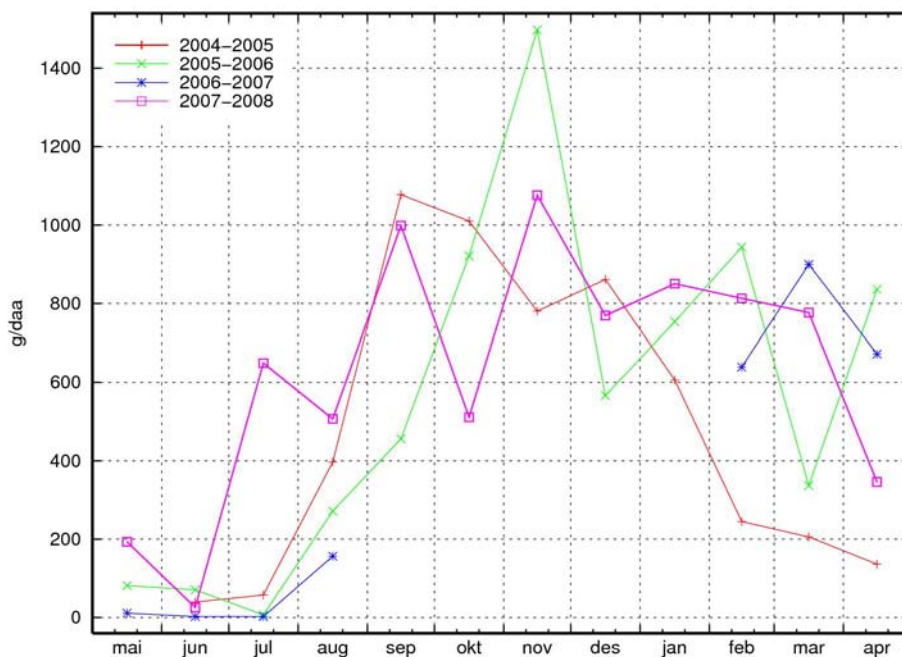
Årlige nitrogentap de siste tre år er beregnet til henholdsvis 6,7, 2,4 og 7,5 kg/daa (Figur 15 og Tabell 17 i vedlegg).



Figur 13. Tap av suspendert stoff (kg/daa jordbruksareal) i perioden 01/05/04-01/05/08.



Figur 14. Tap av total fosfor (g/daa jordbruksareal) i perioden 01/05/04-01/05/08.



Figur 15. Tap av total nitrogen (g/daa jordbruksareal) i perioden 01/05/04-01/05/08.

Pesticider

Det ble tatt ut 13 prøver for analyse av pesticider i Timebekken i 2007, hvorav 11 blandprøver og 2 stikkprøver (Tabell 19 i vedlegg). Prøvene ble tatt ut i perioden april-november. Det ble påvist pesticider i 8 av prøvene. Totalt antall funn var 19. Det ble påvist 6 ulike aktive stoff, alle ugrasmidler.

Bentazon ble påvist i 6 prøver i 2007 i lave konsentrasjoner (0,02-0,07 µg/l). Bentazon ble brukt på 35 dekar. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet er 80 µg/l. Bentazon er påvist i Timebekken hvert år. Midlet er relativt persistent. Blant annet på grunn av mange funn i JOVA-programmet, er bentazon nå bare tillatt brukt i noen få kulturer; erter, bønner og frøeng av rødkløver og timotei. Det inngår i handelspreparatet Basagran og Basagran MCPA.

Metribuzin ble påvist i 4 prøver i konsentrasjoner mellom 0,01-0,07 µg/l. Ingen funn var over miljøfarlighetsgrensen (MF) i ferskvann (0,18 µg/l). Metribuzin ble benyttet på 6 dekar. Metribuzin er et ugrasmiddel brukt i potet og gulrot. Det binder seg lite i jord og er meget vannløselig. Metribuzin er påvist i Timebekken alle år etter 1997, uten at det har overskredet miljøfarlighetsgrensen. I en del andre JOVA-felt overskrider metribuzin MF-grensen relativt ofte (Lode & Ludvigsen, 2008). Metribuzin selges i handelspreparatet Sencor WG.

Mekoprop ble påvist i 4 prøver i konsentrasjoner mellom 0,02- 0,04µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for midlet er 44 µg/l. Det var ikke oppgitt bruk av midlet i 2007. Mekoprop er påvist i Timebekken hvert år siden 1996. Midlet er godkjent i korn og gras og en rekke andre kulturer. Det selges som Duplosan Meko, Optica Meko, N-Optica Mekoprop-P, Optica Klevamol og Optica Combi.

MCPA ble påvist i 2 prøver, med høyeste konsentrasjon på 0,18 µg/l. MF-grensen for stoffet er på 13 µg/l. MCPA ble brukt på 50 dekar i feltet og er påvist i Timebekken hvert år siden 1996. Det er et selektive og systemiske bladherbicid som er relativt vannløselig. Det er aktivt stoff i en rekke handelspreparater som hovedsakelig brukes i korn og eng. MCPA kan også brukes mot rotugras i frukt-dyrking. Noen handelspreparater som inneholder MCPA er Ariane S, Actril 3D, MCPA 750, Duplosan Super.

Klopyralid ble påvist i 1 prøve (0,08 µg/l). MF-grensen for stoffet er 71 µg/l. Klopyralid ble påvist for første gang i 2007 og det var ikke oppgitt bruk av midlet dette året. Klopyralid inngår i trippelblandingen Ariane S. Det selges også som handelspreparatet Matrigon. Nedbrytning varierer med pH, midlet er relativt vannløselig.

Fluroksypyr ble påvist i 2 prøver, med høyeste konsentrasjon på 0,13 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for midlet er 10 µg/l. Fluroksypyr ble påvist for første gang i 2007 og det var ikke oppgitt bruk av midlet dette året. Fluroksypyr brytes svært raskt ned. Det selges som enkeltpreparat; Starane 180 og Tomahawk 180 EC og i trippelblandingen Ariane S.

Påvisning av de stoffene som ikke er registrert brukt, kan skyldes ufullstendig innrapportering av brukte stoffer. Dette er mest sannsynlig årsak for klopyralid og fluroksypyr, som ikke er påvist tidligere år. Mekoprop var også påvist i lave konsentrasjonene og for disse funnene kan en ikke utelukke at bruk tidligere år er årsaken.

Tabell 20 i vedlegget viser utviklingen av pesticidfunn i Timebekken i løpet av overvåkningsperioden, 1995-2006. I årene 1997-1999 ble det gjort mange påvisninger over MF-grensen. Det var spesielt mange (19) påvisninger av insektmidlet klorfenvinfos over MF-grensen. Årsaken til disse funnene er usikker.

Det var også mange (33) påvisninger av insektmiddelet lindan. Av disse var 5 påvisninger over MF-grensen. Lindan er et middel som ikke har vært godkjent brukt i Norge på mange år. Den mest sannsynlige forklaringen på funnene av lindan er at midlet har blitt langtransportert med luftstrømmene og tilført vassdrag via nedbør. Lindan er ekstremt persistent og det ble analysert for og påvist i nedbør i Rogaland i årene 1998-2000 (Ludvigsen og Lode, 2002).

Analyser av utviklingen i pesticidfunn i Timebekken viser at det har vært en signifikant nedgang i antall funn, konsentrasjoner og total miljøbelastning i overvåkningsperioden. Mye av dette skyldes de mange påvisningene av klorfenvinfos og lindan i en periode på slutten av nittitallet. - Men analyse-spekteret er utvidet og deteksjonsgrensene har gått ned i perioden, så resultatene viser en meget positiv utvikling.

6. OPPSUMMERING

Eng og beite dominerer arealbruken i Timefeltet og utgjorde i 2007 97 % av totalt jordbruksareal. Det er generelt lite jordarbeiding om høsten i Timebekken. Det ble ikke utført jordarbeiding høsten 2007.

Det var en økning i tilførte mengder nitrogen og fosfor i feltet i 2007 sammenliknet med gjennomsnittlige tilførsler for tidligere år. Gjennomsnittlig nitrogen gjødsling for hele jordbruksarealet var 38,1 kg/daa i 2007. Dette er en økning på cirka 6 kg/daa i forhold til gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden. Økningen skyldes i stor grad økt spredning i vår-/veksts sesong. Gjennomsnittlig fosforgjødsling var 5,2 kg/daa i 2007. Dette er noe over gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (4,3 kg/daa). Klart mest fosfor ble tilført i form av husdyrgjødsel fra lager (3,8 kg/daa).

Bare 10 % av jordbruksarealet ble behandlet med pesticider i 2007. Det meste ble bare sprøytet en gang, men et lite areal ble behandlet med ugrasmidler og soppmidler flere ganger.

Både temperatur og nedbør var i 2006/2007 betydelig over normalverdier. Gjennomsnittlig årstemperatur i perioden mai 2007 - april 2008 var 8,4 °C, mot normalen på 7,1 °C. Temperaturene var over normalen i alle månedene i rapporteringsperioden bortsett fra i september og november måned. Total nedbør var 1585 med mer, mot normalen på 1189 mm.

Avrenning i feltet de siste fire år er estimert ved hjelp av en ny vannføringsformel for feltet. De beregnede tapene var på hhv. 16 kg SS/daa, 178 g P/daa og 7,5 kg N/daa jordbruksareal.

Det ble påvist pesticider i 8 av prøvene. Totalt antall funn var 19. Det ble påvist 6 ulike aktive stoff, alle ugrasmidler. Gjennomsnittlig konsentrasjon av pesticider i prøvene i 2007 var relativt lav (0,08 µg/l) og ingen pesticider overskred grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann.

Analyser av utviklingen i pesticidfunn i Timebekken viser at det har vært en signifikant nedgang i antall funn, konsentrasjoner og total miljøbelastning i overvåkingsperioden. Mye av dette skyldes de mange påvisningene av klorfenvinfos og lindan i en periode på slutten av nittitallet. - Men analyse-spekteret er utvidet og deteksjonsgrensene har gått ned i perioden, så resultatene viser en meget positiv utvikling.

7. REFERANSER

Ludvigsen, G.H. og Lode, O. (2002). *Jordmonnovervåking i Norge. Pesticider 2000*. Jordforsk rapport 6/02.

Ludvigsen G.H. og Lode, O. 2008. *Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2006. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge*. Bioforsk rapport Vol. 3: 14/08.

Tabell 1a. Husdyrtall og antall beitedøgn i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006.

	Antall		Beitedøgn	
	1992-2006	2007	1992-2006	2007
Avlsgris	44	75		
Slaktegris	870	1532		
Høns	2027	2300		
Hest	1	2	72	511
Mjølkeku	192	259	13349	20326
Sau, vinter-fôr-et	110	189	9476	18920
Storfé over 12 mnd	142	302	2114	1889
Storfé under 12 mnd	189	243	1684	
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	2,0	1,5		
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	3,9	3,0		

Tabell 1b. Husdyrtall for perioden 1992-2007¹.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Avlsgris	18	19	45	45	30	38	31	73	45	49			39	69	70	75
Slaktegris	335	398	671	566	438	763	772	1310	1381	1593			1807	719	552	1532
Høns	2250	2250	2250	2250	2250	2200	2200	2200	2200	2200			1100	1900	1100	2300
Hest	0	3	1	1	1	1	0	0	1	0			0	2	1	2
Mjølkeku	175	185	173	180	203	198	198	167	185	190			223	206	215	259
Sau, viterfôret	157	0	0	140	131	133	94	125	113	120			105	183	123	189
Storfé over 12 mnd	106	111	106	97	125	137	147	113	147	164			219	162	208	302
Storfé under 12 mnd	163	188	193	180	180	210	200	171	184	201			198	206	187	243
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	1,9	2,0	1,6	1,5	1,7			1,8	2,1	2,1	1,5
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	4,9	4,3	5,7	3,6	3,8	3,8	4,7	4,1	3,7	3,8			3,3	3,2	3,3	3,0

¹ Husdyrtall foreligger ikke for årene 2002-2003.

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2005 (daa).

	1992-2006	2007
Eng	449	693
Annet	107	6
Sum	557	699
Beite	104	139
Sum ¹	662	838
Totalt	754	860

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 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (daa).

	Vår		Høst	
	1992-2006 daa	2007 daa	1992-2006 daa	2007 daa
Pløying	134	35	3	0
Fresing (ikke pløyd)	2	0	0	0
Harving (ikke pløyd)	21	35	0	0
Høstet poteter	0	0	2	6
Høstet grønnsaker	0	0	1	0
Sum	157	70	6	6

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1992-2006	2007	1992-2006	2007	1992-2006	2007
Mineralgjødning	15,4	19,0	0,7	0,1	16,1	19,1
Husdyrgjødsel fra lager	11,7	13,6	0,3	0,5	12,0	14,1
Husdyrgjødsel fra beitedyr	2,5	3,1	1,7	1,7	4,3	4,8
Totalt	29,6	35,7	2,7	2,3	32,3	38,1

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1992-2006	2007	1992-2006	2007	1992-2006	2007
Mineralgjødning	0,7	0,5	0,0	0,0	0,7	0,5
Husdyrgjødsel fra lager	2,7	3,6	0,1	0,2	2,8	3,8
Husdyrgjødsel fra beitedyr	0,5	0,6	0,3	0,3	0,8	1,0
Totalt	3,9	4,7	0,4	0,5	4,3	5,2

Tabell 6. Kaliumgjødning (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	1992-2006	2007	1992-2006	2007	1992-2006	2007
Mineralgjødning	3,0	1,7	0,0	0,0	3,0	1,7
Husdyrgjødsel fra lager	14,4	16,1	0,3	0,7	14,7	16,8
Husdyrgjødsel fra beitedyr	2,3	2,8	1,5	1,5	3,8	4,3
Totalt	19,6	20,6	1,9	2,2	21,5	22,8

Tabell 7. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsel fra lager		Husdyrgjødsel fra beitedyr		Totalt	
	1992-2006	2007	1992-2006	2007	1992-2006	2007	1992-2006	2007
Eng, slåtteng	17,8	19,4	14,4	16,0	1,9	2,8	34,0	38,3
Beite	14,0	19,9	2,5	5,5	18,2	15,8	34,8	41,1

Tabell 8. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødning		Husdyrgjødsel fra lager		Husdyrgjødsel fra beitedyr		Totalt	
	1992-2006	2007	1992-2006	2007	1992-2006	2007	1992-2006	2007
Eng, slåtteng	0,7	0,4	3,3	4,3	0,4	0,6	4,4	5,2
Beite	1,0	0,9	0,6	1,2	3,6	3,1	5,2	5,2

Tabell 9. Kaliumgjødning pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (kg/daa).

	Mineral-gjødsel		Hus-dyr-gjødsel fra lager		Hus-dyr-gjødsel fra beite-dyr		Totalt	
	1992-2006	2007	1992-2006	2007	1992-2006	2007	1992-2006	2007
Eng, slåtteng	2,9	1,4	18,0	19,3	1,7	2,6	22,7	23,3
Beite	5,0	3,1	2,9	4,8	16,3	13,7	24,2	21,5

Tabell 10. Avlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2006 (kg/daa).

	1992-2006 ¹	2007
Eng, Slåtteng	1084	1063

¹ Avlingstall for 2002-2003 er ikke inkludert i beregning av gjennomsnitt

Tabell 11. Bruk av pesticider (handelspreparater) i nedbørfeltet i 2007: behandlet areal¹, totalt forbruk sprøytemiddel, anvendt arealdose og midlere antall sprøytinger.

	Handelsnavn	Sprøytet areal daa	Forbruk kg	Anvendt arealdose g/daa	Midlere ant. sprøytinger
Ugrasmidler	Agil 100 EC	6	0,90	150,00	1,0
	Basagran MCPA	35	12,36	350,00	1,0
	Harmony Plus 50 T	11	0,01	1,20	1,0
	MCPA 750 Flytende	15	3,00	200,00	1,0
	Reglone	6	1,20	200,00	1,0
	Roundup Eco	24	14,00	571,43	1,0
	Sencor	6	0,27	45,00	2,0
	Titus 25 DF	21	0,06	3,00	1,0
	Sum ²	77			
Soppmidler	Epok 600 ec	6	0,42	70,00	2,0
	Shirlan	6	0,96	160,00	4,0
	Sum ²	6			
Sum		77			

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 2007: behandlet areal¹, totalt forbruk aktivt stoff, anvendt arealdose og midlere antall sprøytinger.

	Pesticid	Sprøytetidspunkt uke	Sprøytet areal daa	Forbruk kg	Anvendt arealdose g/daa	Midlere ant. sprøytinger
Ugrasmidler	bentazon*	18	35	3,09	87,50	1,0
	dikvat dibromid	35	6	0,45	74,80	1,0
	glyfosat	13,39	24	5,04	205,71	1,0
	MCPA*	18,20	50	3,79	75,43	1,0
	metribuzin*	21,23	6	0,19	31,72	2,0
	propakvizafop	24	6	0,09	15,00	1,0
	rimsulfuron	20,21	21	0,02	0,750	1,0
	tifensulfuron-metyl	20	11	0,00	0,400	1,0
	tribenuron-metyl	20	11	0,00	0,200	1,0
	Sum ²		77			
Soppmidler	fluazinam*	26,27,29,31,32,34	6	0,65	108,00	6,0
	metalaksyl-m*	26,32	6	0,08	14,00	2,0
	Sum ²		6			
Sum			77			

* 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 (daa).

Antall sprøytinger	Ugrasmidler	Insektmidler	Soppmidler	Vekstregulerende midler	Totalt
Ingen	783		854	860	783
1 x	56				56
2 x					
3 x	15				15
4 x					
5 x	6				
6 x			6		
7 x					
8 x					
9 x					
10 x					
11 x					6
Sum behandlet areal	77	0	6	0	77

Tabell 14. Avrenning i perioden mai 2004-april 2006 (mm).

	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008
mai	11,9	21,2	1,5	25,6
jun	6,1	11,1	0,3	3,6
jul	9,1	1,2	0,4	71,4
aug	51,0	25,5	33,8	56,9
sep	142,7	80,5	34,7	132,3
okt	159,5	99,9	110,4	73,4
nov	137,1	181,7	221,6	145,1
des	155,8	73,1	201,0	113,5
jan	140,0	80,8	209,1	126,8
feb	40,8	93,9	67,9	133,6
mar	30,9	28,8	102,2	128,5
apr	19,4	72,5	66,5	41,9

Tabell 15. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 2004-april 2008 (kg/daa) Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008
mai	0,29	0,66	0,03	0,08
jun	0,06	0,09	0,00	0,04
jul	0,03	0,01	0,00	0,99
aug	0,58	0,07	5,04	0,71
sep	2,44	1,47	.	2,13
okt	4,22	1,86	.	1,57
nov	1,56	4,30	.	1,84
des	2,02	0,89	.	1,61
jan	1,81	1,22	1,93	2,03
feb	0,64	0,59	1,68	1,80
mar	0,75	0,58	1,66	2,23
apr	0,23	0,72	0,70	1,21

Tabell 16. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 2004-april 2008 (g/daa) Ikke-jordbruksareal:
tap = 6 g/daa.

	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008
mai	1,8	2,7	0,3	1,9
jun	0,9	1,3	0,0	0,4
jul	1,4	0,1	0,1	14,4
aug	11,1	8,3	16,7	11,0
sep	33,0	11,5	.	26,5
okt	50,0	22,2	.	11,5
nov	21,9	47,3	.	21,2
des	27,6	14,7	.	17,4
jan	17,1	12,2	21,3	20,1
feb	6,9	14,0	14,8	14,8
mar	4,9	5,3	16,8	19,4
apr	4,6	7,9	10,4	19,8

Tabell 17. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 2004-april 2006 (g/daa) Ikke-jordbruksareal: tap = tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008
mai	.	81	11	193
jun	39	71	2	26
jul	58	7	3	649
aug	397	272	156	507
sep	1077	456	.	999
okt	1010	921	.	511
nov	780	1497	.	1076
des	861	567	.	769
jan	606	754	842	850
feb	245	943	639	813
mar	206	337	900	777
apr	136	836	672	346

Tabell 18. Vannanalyseresultater for Timebekken bekkestasjon. For perioden 01/05/2007-01/05/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor mg/l	Total nitrogen mg/l
14.05.2007 10:00	14 00:30	<5,0	0,076	7,00
29.05.2007 09:30	14 23:30	<5,0	0,052	6,40
12.06.2007 10:00	14 00:30	8,0	0,077	6,30
26.06.2007 10:00	14 00:00	17,0	0,190	8,00
10.07.2007 10:40	14 00:40	21,0	0,140	6,50
24.07.2007 09:30	13 22:50	8,0	0,190	8,10
07.08.2007 10:00	14 00:30	12,0	0,180	8,90
22.08.2007 09:00	14 23:00	9,0	0,170	7,70
03.09.2007 10:30	12 01:30	15,0	0,150	6,80
17.09.2007 11:00	14 00:30	14,0	0,220	7,00
04.10.2007 09:30	16 22:30	14,0	0,150	6,50
18.10.2007 10:30	14 01:00	26,0	0,120	6,00
01.11.2007 10:30	14 00:00	13,0	0,150	6,30
19.11.2007 10:45	18 00:15	11,0	0,130	7,00
04.12.2007 10:30	14 23:45	11,0	0,120	5,80
04.01.2008 10:00	30 23:30	13,0	0,140	6,10
18.01.2008 09:30	13 23:30	21,0	0,190	6,20
01.02.2008 10:00	14 00:30	7,0	0,087	5,70
19.02.2008 13:30	18 03:30	8,0	0,072	5,70
05.03.2008 11:30	14 22:00	17,0	0,130	5,00
18.03.2008 10:30	12 23:00	13,0	0,120	4,80
03.04.2008 13:00	16 02:30	18,0	0,150	6,30
18.04.2008 10:15	14 21:15	31,0	0,620	8,00
02.05.2008 11:00	14 00:45	16,0	0,120	6,90
Middel		13,9	0,156	6,63
Midd.(Q-veid)		13,6	0,148	6,34
Min.		<5,0	0,052	4,80
Maks.		31,0	0,620	8,90

¹ Tidspunkt for uttak av blandprøve

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

Tabell 19. Funn av pesticider i Timebekken. For perioden 01/01/2007-01/01/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Bentazon µg/l	MCPA µg/l	Mekoprop µg/l	Metribuzin µg/l	Fluroksypyr µg/l	Klopyralid µg/l
Analysegrense		0,02	0,02	0,02	0,01	0,1	0,05
30/04/07 09:30	14 00:00	.	.	.	.	.	.
14/05/07 10:00	14 00:30	.	.	0,02	.	.	.
29/05/07 09:30	14 23:30	0,04	0,18	0,02	.	.	.
12/06/07 10:00	14 00:30	0,03	.	0,04	0,06	.	.
26/06/07 10:00	14 00:00	.	.	.	.	.	.
10/07/07 10:40	14 00:40	0,02	.	0,04	0,01	.	0,08
24/07/07 09:30	13 22:50	0,03	.	.	.	.	.
07/08/07 10:00	14 00:30	0,02	.	.	0,01	.	.
27/08/07 10:00	*	.	.	.	.	.	.
03/09/07 10:30	12 01:30	.	0,03	.	0,07	0,07	.
17/09/07 11:00	14 00:30	.	.	.	.	.	.
04/10/07 09:30	16 22:30	.	.	.	.	.	.
01/11/07 10:30	*	0,07	.	.	.	0,13	.
Middel		0,04	0,10	0,03	0,04	0,10	0,08
Midd.(Q-veid)		0,04	0,09	0,03	0,03	0,12	0,08
Min.		0,02	0,03	0,02	0,01	0,07	0,08
Maks.		0,07	0,18	0,04	0,07	0,13	0,08

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 diklorbenil

. Stoffet er analysert for, men ikke påvist over analysegrense

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

Tabell 20. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Timebekken.

År	Antall Prøver	Prøver med funn		Antall stoff	Pesticider 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 overskr. MF
1995	9	0	0	0		0	0	0	0
1996	16	15	94	6	propaklor, simazin, bentazon, mekoprop, diklorprop, MCPA	33	0,13	0,045	0
1997	19	18	95	8	<u>klorfenvinfos</u> , <u>lindan</u> , 2,4-D, simazin, bentazon, mekoprop, diklorprop, MCPA	60	0,23	0,13	7
1998	23	22	96	10	linuron, metalaksyl, metribuzin, <u>klorfenvinfos</u> , <u>lindan</u> , simazin, bentazon, mekoprop, diklorprop, MCPA	68	0,26	0,12	14
1999	20	18	90	8	2,6-diklobenzamid (BAM), <u>klorfenvinfos</u> , <u>lindan</u> , bentazon, mekoprop, MCPA, metribuzin, simazin	31	0,18	0,05	3
2000	14	13	93	5	dikamba, bentazon, MCPA, mekoprop, metribuzin	19	0,07	0,055	0
2004	12	7	58	8	azoksystrobin, metribuzin, bentazon, mekoprop, MCPA, metalaksyl, 2,6-diklobenzamid (BAM), dikamba	20	0,10	0,06	0
2005	13	10	77	7	isoproturon, bentazon, 2,6-diklobenzamid (BAM), linuron, MCPA, mekoprop, metribuzin	20	0,18	0,04	0
2006	11	8	73	10	<u>fenpropimorf</u> , bentazon, 2,4-D, linuron, MCPA, mekoprop, metribuzin, metalaksyl, dikamba, azoksystrobin	22	0,15	0,05	1
2007	13	8	62	6	fluroksypyr, klopyralid, bentazon, MCPA, mekoprop, metribuzin	19	0,08	0,03	0
Sum	139	111	80		Totalt påvist 19 aktive stoff	270	0,15	0,05	25

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

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Heiabekken 2007

Gro Hege Ludvigsen, Annelene Pengerud, Hans Olav Eggestad og Geir Tveiti, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelset



Innhold

1. INNLEDNING.....	308
2. BESKRIVELSE AV FELTET	308
Beliggenhet	308
Klima	309
Topografi og jordsmonn.....	309
Areal.....	309
3. METODER.....	310
Måleutstyr og prøvetaking	310
Innsamling av skiftedata	310
4. JORDBRUKSDRIFT	311
Vekstfordeling	311
Jordarbeiding	312
Gjødsling.....	313
Avlinger	314
Vanning	315
Bruk av pesticider.....	315
5. AVRENNING	317
Nedbør og temperatur	317
Avrenning.....	317
Pesticider.....	318
Påvisninger av ugrasmidler relatert til bruk	319
Påvisninger av soppmidler relatert til bruk	320
Påvisninger av insektmidler relatert til bruk.....	321
6. OVERVÅKING AV PESTICIDER I OVERFLATENÆRT GRUNNVANN	321
Metodikk.....	321
Funn av pesticider	322
7. OPPSUMMERING	325
8. REFERANSER	326

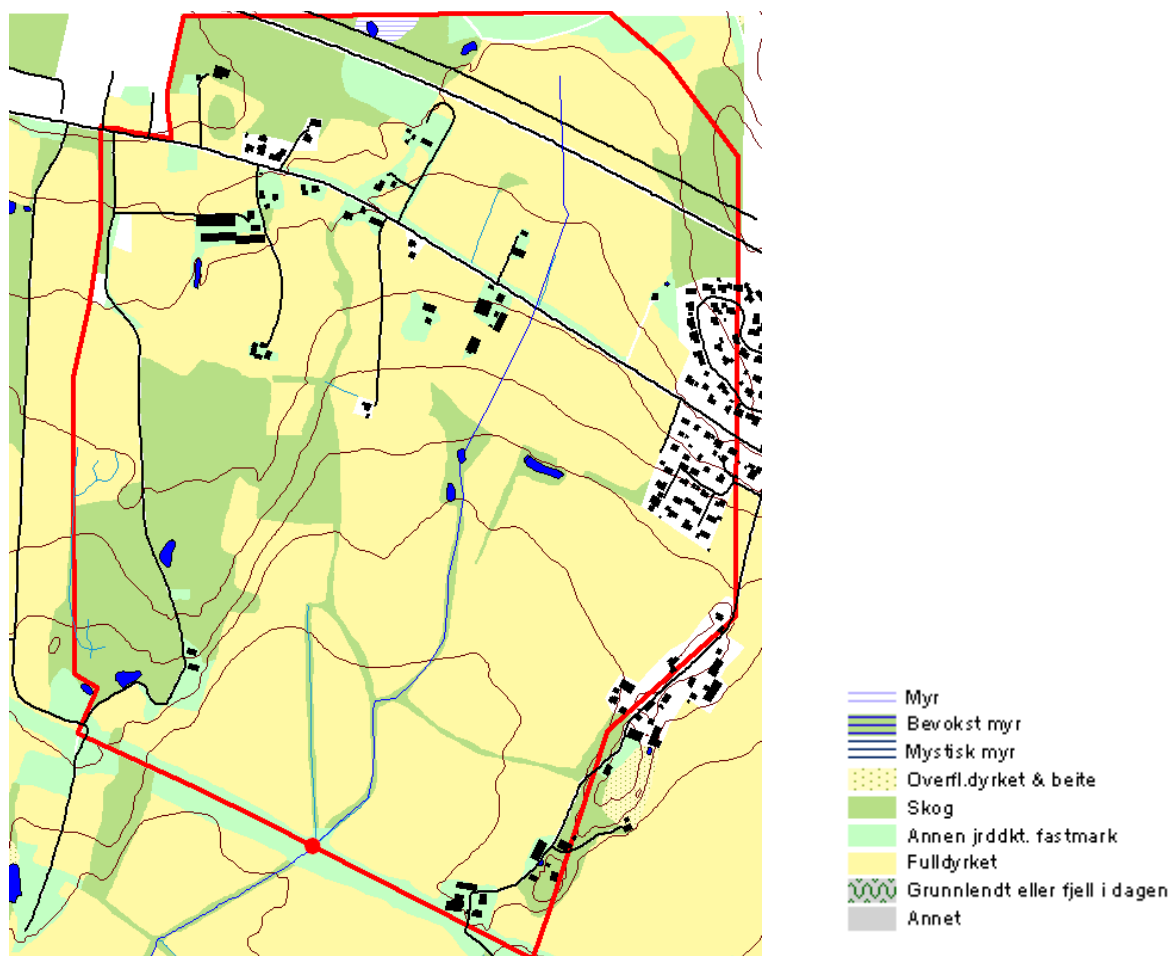
1. INNLEDNING

Arbeidet med overvåking av Heiabekken ble tidligere utført av landbruksavdelingen hos Fylkesmannen i Østfold, men er fra våren 2004 utført av Bioforsk. Nedbørfeltet er valgt fordi det drives allsidig og intensiv potet- og grønnsaksproduksjon i området. Det er ett av få områder i Norge som har et klima og jordsmonn som gjør det svært gunstig for produksjon av tidlig-grønnsaker. I tillegg til grønnsaker og poteter, dyrkes det en del korn. Feltet overvåkes med hensyn på pesticider, og rapporteringen følger kalenderåret.

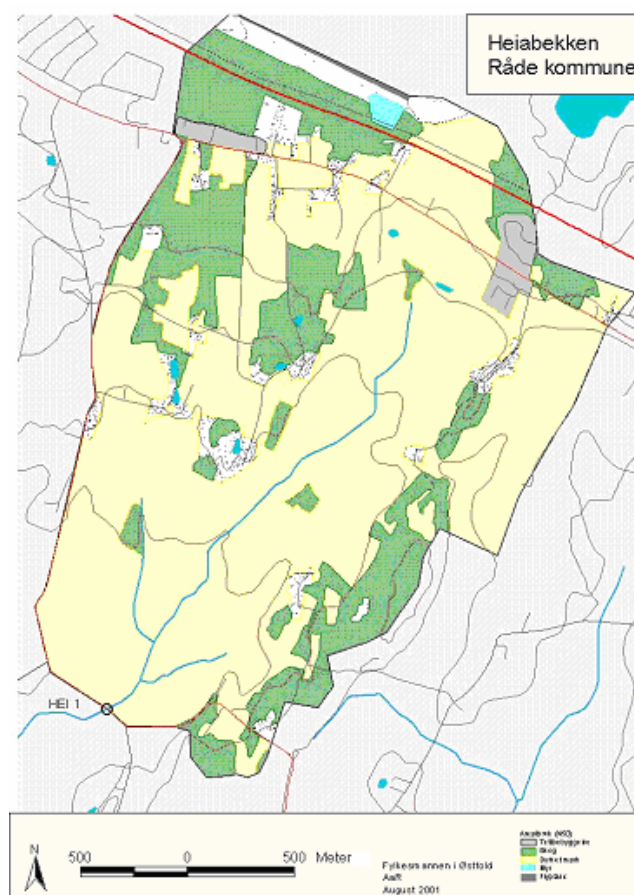
2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Heiabekken ligger i Råde kommune i Østfold. Området dekkes av økonomisk kartverk, kartblad CO-032-5-4 og CO-032-5-2. Fra 2004 er det utført målinger i et nytt avgrenset nedbørfeltet (hei_jb) på ca. 1,7 km² (Figur 1a). Det opprinnelige nedbørfeltet (hei_1) var ca. 4,7 km² (Figur 1b). Det er flere grunner til at nytt målepunkt ble etablert. Viktigst var ønsket om å måle vannføring og ta volumproporsjonale blandprøver. Deretter var det gunstig å få begrenset nedbørfeltet slik at målingene først og fremst dekker grønnsaks- og potetproduksjonen. I 2005 og 2006 ble det kun tatt ut vannprøver ved hei_jb.



Figur 1a. Kart over det nye nedbørfeltet til Heiabekken (avgrenset av rød linje) med målestasjonen hei_jb avmerket (•).



Figur 1b. Kart over det opprinnelige nedbørfeltet til Heiabekken med målestasjonen hei _1 avmerket (o).

Klima

Heiabekken ligger i et område med kystklima. Vintrene er milde og våren kommer tidlig. Dette gjør området velegnet for produksjon av tidlig-grønnsaker.

Nærmeste meteorologiske stasjon er Meteorologisk Institutt sin målestasjon på Rygge flystasjon. Temperatur- og nedbørmålingene på denne stasjonen representerer klimaforholdene i nedbørfeltet til Heiabekken.

Topografi og jordsmonn

Øvre del av nedbørfeltet til Heiabekken ligger oppe på raet, mens området heller nedover mot Kurefjorden lenger sør og sørvest. Potet- og grønnsaksdyrkingen foregår i stor grad i øvre del av feltet som er preget av morenemateriale med lette jordarter. Området lenger sør, der terrenget flater mer ut, er preget av leire og domineres av kornproduksjon.

Areal

Tabell 1 gir en oversikt over arealfordelingen i nedbørfeltet til Heiabekken. Rapportering av skifte-data fra grunneierne danner grunnlaget for areal av dyrka mark. Dyrka mark utgjør 62 % av arealet i det nye nedbørfeltet (hei_jb), mens det utgjorde 72 % av arealet i det opprinnelige nedbørfeltet (hei_1).

Tabell 1. Fordeling av arealer i Heiabekkens nedbørfelt (daa)¹.

Arealtype	hei_1	hei_jb
Dyrka mark	3400	1030
Skog	1000	336
Myr	-	4
Impediment, vannflater	5	4
Boligfelt, gårdstun, veier, jorddekt fastmark, deler av flyplass	375	289
Sum	4780	1663

¹ Arealfordeling basert på markslagskart i GIS.

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

Våren 2004 ble det installert en ny målestasjon (ISCO) i Heiabekken med automatisk registrering av vannføring og uttak av vannføringsproporsjonale vannprøver (blandprøver). Vannføringen beregnes på bakgrunn av den målte vannhøyden i et rør plassert i bekken og en kjent vannføringsformel for dette røret. Blandprøvene blir tatt omtrent hver 14. dag. Stasjonen, som har fått navnet hei_jb, ligger rett nedenfor jernbanelinjen (Figur 1a). Den er ikke utstyrt for bruk om vinteren. I 2007 ble det tatt både blandprøver og stikkprøver samme dag for å sammenligne metodene stikkprøve og blandprøver.



Målerør i Heiabekken. Vannføring beregnes på bakgrunn av vannhøyde og kjent vannføringsformel for røret (Foto: A. Pengerud).



Målestasjon (ISCO) i Heiabekken (Foto: G. Tveiti).

Innsamling av skiftedata

Frem til 2004 oppga grunneierne kun informasjon om bruken av pesticider. Fra og med 2004 har de i tillegg gitt opplysninger om jordarbeiding, gjødsling, såing/høsting og avlinger. I 2004-2006 ble det kun samlet inn gårdsdata for skifter som er innenfor det nye nedbørfeltet (hei_jb; oppstrøms jernbanelinja). For årene 2005-2007 mangler skiftedata for ett bruk innen nedbørfeltet. Areal for dette bruket er følgelig ikke inkludert i beregninger for disse årene. At det foreligger driftsopplysninger for et mindre areal, må tas med i vurderingen når tall for 2005-2007 sammenliknes med tall for 2004.

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

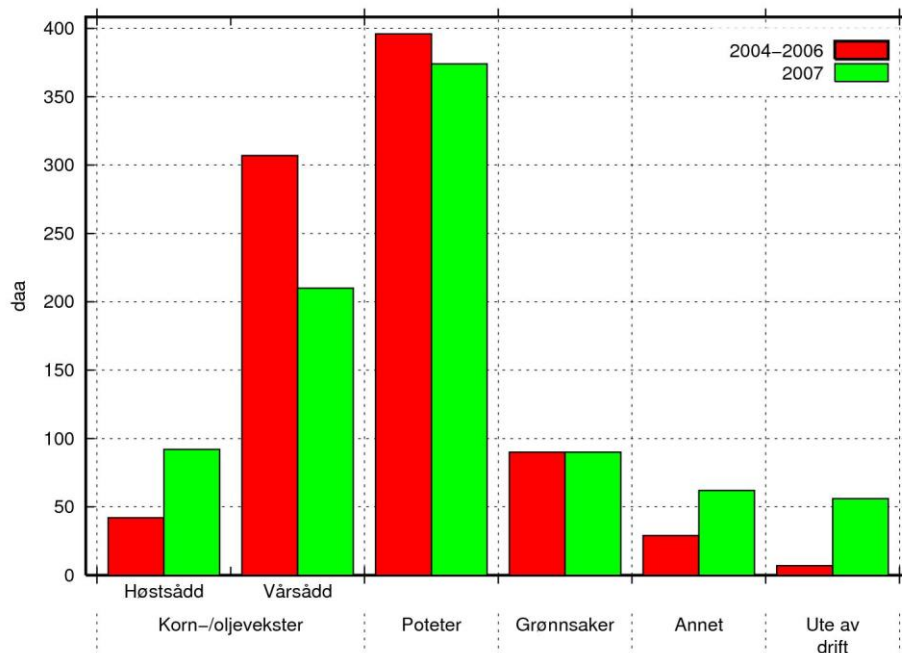
Korn-/oljevekster og potetproduksjon dominerer arealbruken i nedbørfeltet. Korn-/oljevekster ble dyrket på 302 daa i 2007, tilsvarende 36 % av jordbruksarealet. Dette er en nedgang i forhold til 2006 på om lag 5 %. Poteter ble dyrket på 374 daa i 2007, mot et gjennomsnitt på 396 daa for perioden 2004-2006. Det ble dyrket grønnsaker på 90 daa i 2007, tilsvarende gjennomsnittet for tidligere år (Figur 2 og Tabell 2 i vedlegg).

I forhold til andre felt i JOVA-programmet er andelen potet- og grønnsaksproduksjon i nedbørfeltet til Heiabekken stor. Poteter og grønnsaker ble dyrket på totalt 46 % av jordbruksarealet i 2007.



Kålåker om høsten i Heiabekkens nedbørfelt (Foto: A. Pengerud).

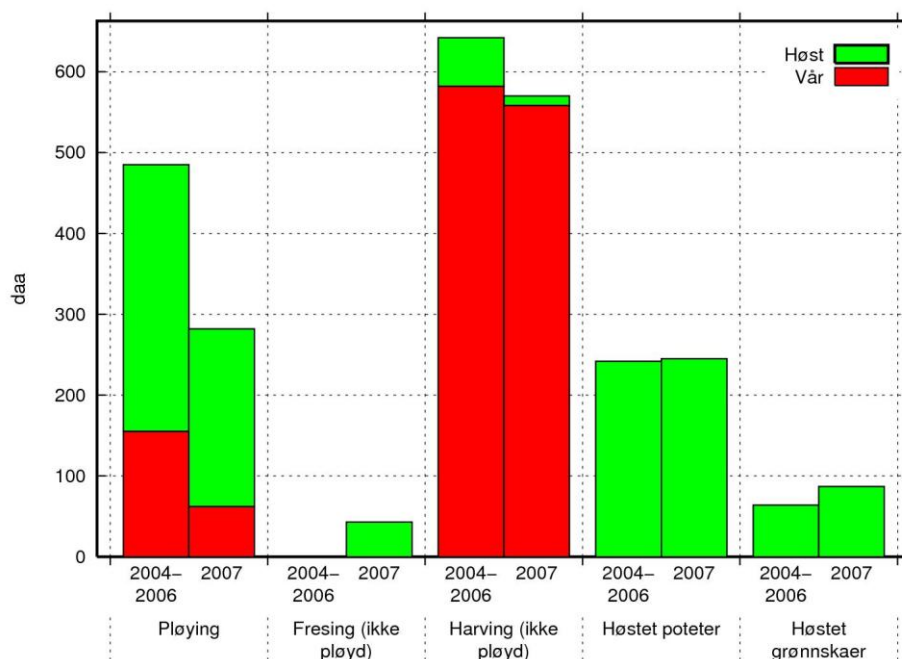
Nedgangen i totalt jordbruksareal de siste årene i forhold til tall for 2004 (jfr. Tabell 2 i vedlegg) skyldes i stor grad manglende rapportering fra en bruker i feltet.



Figur 2. Areal av ulike jordbruksvekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006.

Jordarbeiding

Totalt 620 daa ble jordarbeidet våren 2007, hvorav kun 62 daa ble pløyd og resten ble harvet. Dette er en klar nedgang i vårpløyd areal i forhold til tidligere år. 220 daa ble pløyd om høsten i 2007, mens kun 12 daa ble harvet. Det ble høstet poteter og grønnsaker om høsten på totalt 332 daa, og dette arealet ble ikke jordarbeidet etter høsting (Figur 3 og Tabell 3 i vedlegg).



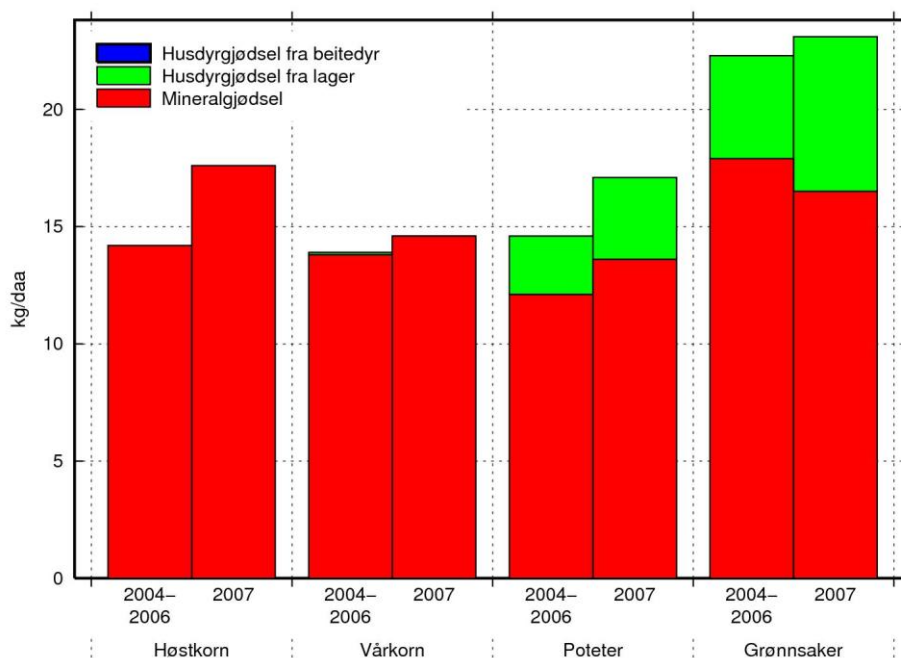
Figur 3. Jordarbeiding i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006.

Gjødsling

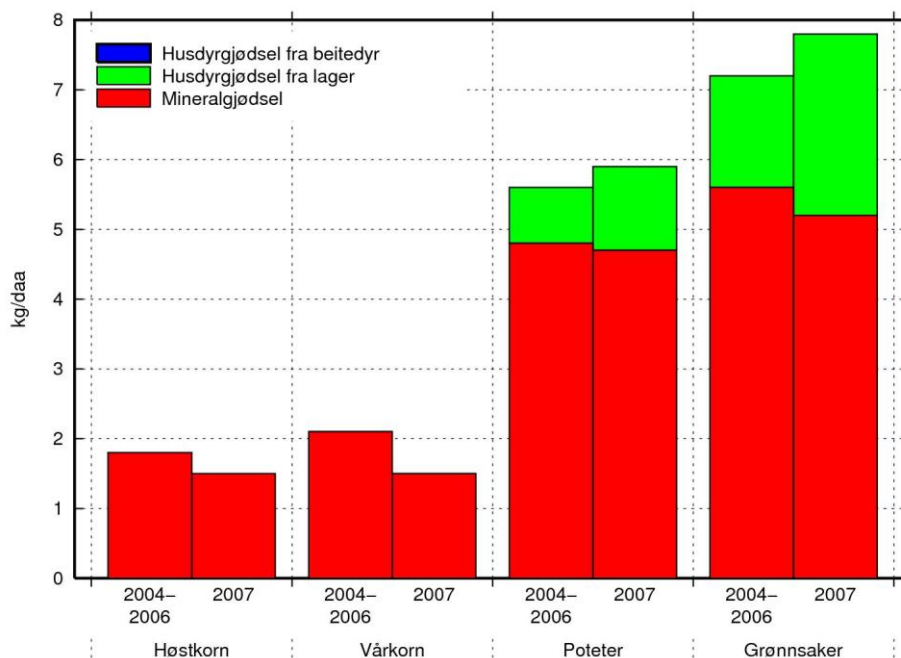
Tabell 4-9 i vedlegg presenterer gjødsling med nitrogen (N), fosfor (P) og kalium (K) i mineral- og husdyrgjødsel fordelt på sesong, samt gjødsling til de dominerende vekster i feltet. Det er spesifisert om husdyrgjødselen kommer fra lager eller fra beitedyr. Gjødslingstallene er presentert som totalmengder 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 (NH₄) fra husdyrgjødsel ved beregning av tilførte mengder nitrogen.

Det ble totalt gjødslet med 16,7 kg nitrogen/daa jordbruksareal i feltet i 2007, hvilket er noe over tilførsler i tidligere år. Tilnærmet all gjødsling i feltet (om lag 80 %) skjer i løpet av vår-/veksts sesong, og da i form av mineralgjødsel. En liten andel er tilført i form av husdyrgjødsel fra lager, men det er ikke noe tilførsler fra beitedyr i feltet (Tabell 4 i vedlegg). Vårkorn ble tilført 14,6 kg N/daa, mens høstkorn ble tilført totalt 17,6 kg N/daa i 2007. Poteter og grønnsaker ble tilført henholdsvis 17,1 og 23,1 kg N/daa. Dette er en klar økning i nitrogengjødsling til poteter i forhold til gjennomsnitt for tidligere år (Figur 4 og Tabell 7 i vedlegg).

Det ble totalt gjødslet med 4,4 kg fosfor/daa jordbruksareal i 2007. Mineralgjødsel utgjør også for fosfor klart største andel av tilførte mengder (om lag 80 %). Det ble kun tilført 0,9 kg P/daa i form av husdyrgjødsel fra lager i 2007 (Tabell 5 i vedlegg). Høstkorn og vårkorn ble tilført 1,5 kg P/daa, hvilket er noe under gjennomsnitt for tidligere år. Poteter og grønnsaker ble tilført hhv. 5,9 og 7,8 kg P/daa. Dette er noe økning i fosforgjødsling til potet og grønnsaker i forhold til tidligere år (Figur 5 og Tabell 8 i vedlegg).



Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004- 2006.

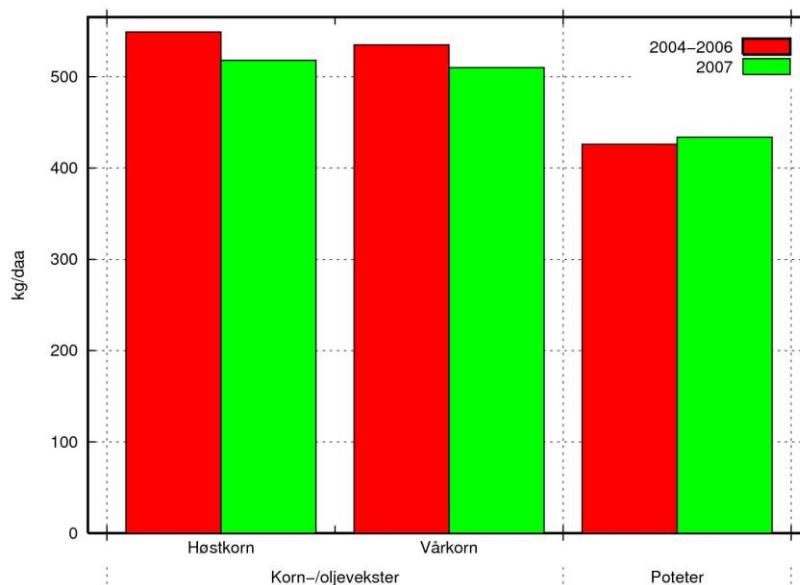


Figur 5 . Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006.

Areal per gjødseldyrenhet (daa/GDE) i feltet er beregnet både på grunnlag av husdyrtall og total mengde tilført P i husdyrgjødsel (spredd gjødning og beitegjødning) i nedbørfeltet. Disse er for 2007 beregnet til hhv. 14,7 og 15,4 daa/GDE. Det er antatt 14 kg P/GDE. Både husdyrtall og areal per gjødseldyrenhet har variert betydelig mellom år (2004-2007). Det er kun rapportert produksjon av høns og slaktekylling i feltet (Tabell 1 i vedlegg).

Avlinger

Avlinger av korn-/oljevekster var 518 kg/daa i 2007, mot 549 kg/daa i gjennomsnitt for perioden 2004-2006. Potetavlingene var på 434 kg tørrstoff/daa, noe over gjennomsnittet for tidligere år (Figur 6 og Tabell 10 i vedlegg).



Figur 6. Avlinger i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006 (kg/daa). Potetavlinger er oppgitt i kg tørrstoff.

Vanning

De aller fleste gårdene i nedbørfeltet til Heiabekken har tilgang til vann fra Vansjø, og det blir generelt brukt mye vann til jordbruksvanning i området. I 2007 ble 189 daa vannet, og det ble på dette arealet tilført en gjennomsnittlig vannmengde tilsvarende 33 mm. Dette tilsvarer en total vann-tilførsel på omtrent 6 300 m³. Dersom denne vannmengden hadde blitt spredd på hele jordbruksarealet hadde det tilsvart en tilførsel på om lag 6 mm. Vanningen ble utført i mai og juni.

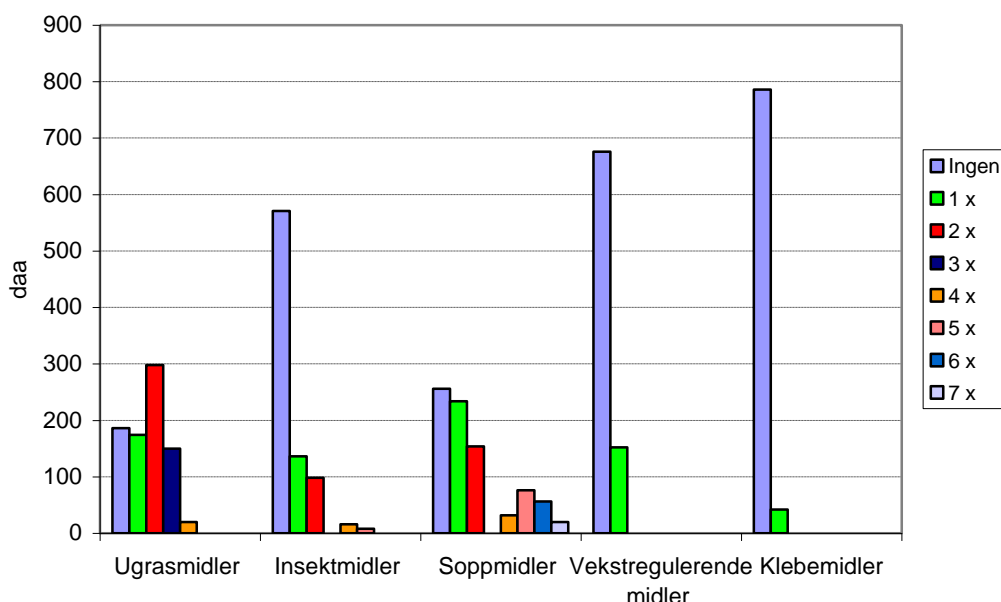
Bruk av pesticider

Tabell 11 og 12 i vedlegg viser en oversikt over mengde pesticider, vekstregulerende midler og klebemidler som ble brukt, samt behandlet areal i nedbørfeltet til Heiabekken i 2007. Tabell 12 angir også sprøytetidspunkt for de ulike pesticidene.

Det ble brukt til sammen 41 ulike aktive stoff i nedbørfeltet i 2007. Av disse er 17 ugrasmidler, 5 insektmidler, 16 soppmidler, 1 vekstregulerende middel og 2 klebemidler.

Totalt 768 daa ble behandlet med pesticider i 2007. Arealbegrepet blir i denne sammenhengen brukt om summen av arealer som er sprøytet minst en gang. Ett og samme areal som er behandlet flere ganger med samme pesticid (aktivt stoff) blir bare summert en gang. Et areal kan imidlertid bli behandlet med flere forskjellige pesticider. Derfor blir summen av arealene behandlet med de ulike pesticidgruppene (1604 daa) større enn det totale arealet som har fått behandling (768 daa) (jfr. Tabell 12 i vedlegg).

Figur 7 og Tabell 13 i vedlegg viser sprøytefrekvens for de ulike pesticidgruppene. Totalt 642 daa ble behandlet med ugrasmiddel i 2007, hvorav 20 daa ble behandlet fire ganger med ugrasmiddel. 258 daa ble behandlet med insektmiddel, mens 572 daa ble behandlet med soppmiddel. Totalt 184 daa ble behandlet 4-7 ganger med soppmiddel.



Figur 7. Sprøytefrekvens. Antall sprøytinger (med handelspreparat) og behandlet areal i 2007.

Det ble benyttet 128 kg aktivt stoff i nedbørfeltet til Heiabekken i 2007. Dette er 19 kg mer enn i 2006, men omtrent som i 2005. Det totale forbruket i 2007 tilsvarer en gjennomsnittlig dosering på 124 g aktivt stoff per daa jordbruksareal (1030 daa).

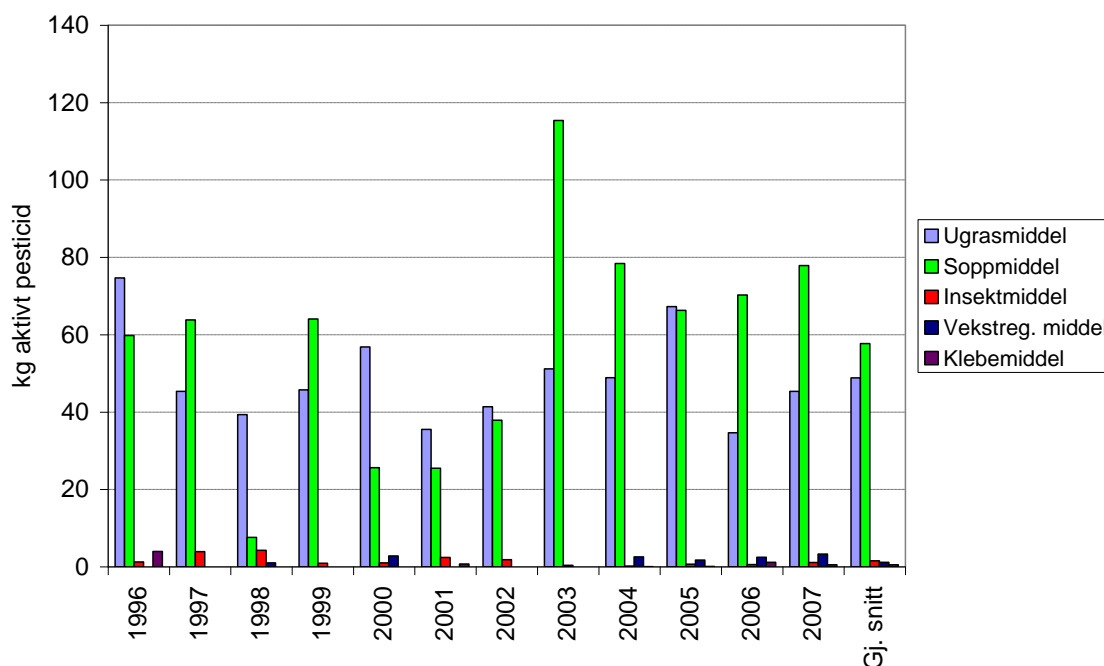
Mengdemessig er det mest bruk av ugrasmidler og soppmidler i feltet. Det ble i 2007 totalt brukt 45 kg ugrasmiddel og 78 kg soppmiddel i feltet. Av ugrasmidlene ble metribuzin og linuron benyttet på klart størst areal (hhv. 286 og 224 daa). Glyphosat var det ugrasmiddelet som ble benyttet i størst mengde (13 kg). Av soppmidlene ble fluazinam og propamokarb benyttet på størst areal, på henholdsvis 244 og 212 daa. Propamokarb og mankozeb var de soppmidlene som ble benyttet i størst mengde (21 kg).

Det har mengdemessig vært liten bruk av insektmidler i feltet i hele overvåkingsperioden, totalt forbruk i 2007 var 1 kg. Insektmidler er imidlertid giftige i lave konsentrasjoner.

Figur 8 viser forbruk av pesticider (kg aktivt pesticid) i nytt nedbørfelt i perioden 1996-2007. For årene 1996-2003 er det tatt utgangspunkt i gårdsdata for de brukene som inngår i det nye, avgrensede nedbørfeltet.

Planteforsk i samarbeid med Forsøksringen gjennomførte i perioden 2000-2002 et rådgivningsprosjekt knyttet til redusert pesticidbruk rettet mot bøndene i nedbørfeltet. Hensikten var å redusere risiko ved bruk av pesticider på potet- og grønnsaksarealene. Dette kan være en medvirkende årsak til det lave forbruket av pesticider i feltet disse årene. I perioden 2003-2007 økte igjen forbruket av pesticider i feltet. Det veldig høye forbruket av soppmidler i 2003 kan skyldes en fuktig og varmsommer, og følgelig mye soppsprøyting av potet. Forbruket av insektmidler dette året var om lag det dobbelte av gjennomsnittet for alle år.

Forbruk av ugrasmidler i feltet i 2007 var om lag som gjennomsnittet for alle år, mens forbruket av soppmidler var litt høyere enn gjennomsnittlig forbruk for alle år.



Figur 8. Bruk av ulike typer pesticider i nytt nedbørfelt i perioden 1996-2007 angitt i kg aktivt stoff.

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

Tabell 2 viser månedlige gjennomsnittstemperaturer og temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) fra Meteorologisk Institutt sin målestasjon i Rygge. Nedbørdata for 2007 er fra Landbrukmeteorologisk tjeneste (LMT) sin målestasjon ved Huggenesbekken.

Tabell 2. Temperatur- og nedbørnormal (1961-1990) og månedlige gjennomsnittstemperaturer i 2007 fra Meteorologisk institutt, målestasjon Rygge. Månedlig nedbør i 2007 fra LMT, Huggenesbekken.

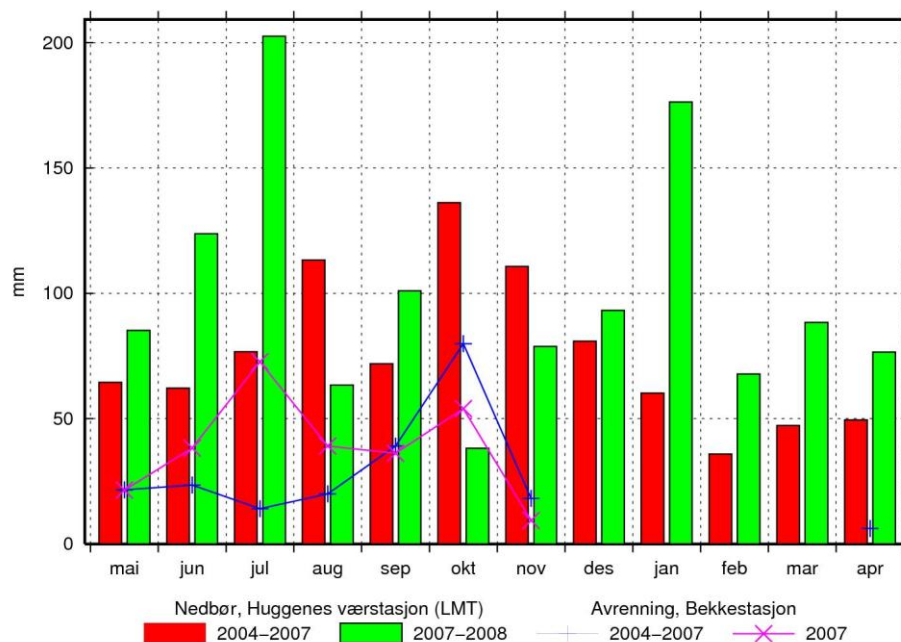
Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2007	Normal	2007
Januar	-4,1	0,5	58	176
Februar	-4,2	-2,6	43	68
Mars	-0,4	3,9	54	88
April	4,2	7,4	43	77
Mai	10,3	10,3	57	85
Juni	14,7	16,5	63	124
Juli	15,9	15,7	73	203
August	14,9	16,5	88	63
September	10,8	11,6	94	101
Oktober	6,8	7,9	106	38
November	1,2	2,5	87	79
Desember	- 2,5	-0,1	63	93
Årsmiddel/sum nedbør	5,6	7,5	829	1195

Gjennomsnittlig temperatur i 2007 var 7,5 °C, noe over normalen på 5,6 °C, men på nivå med middeltemperatur i 2006 (7,6 °C). Temperaturen lå særlig over normalen om vinteren, tidlig på våren og sent på høsten. Temperaturen gjennom vekstsesongen var på nivå med normalen, med unntak av juni og august hvor temperaturen var om lag 2 °C over normalt.

Total nedbørmengde i 2007 var 1195 mm, om lag 350 mm over normalen. Total nedbør i 2006 (Rygge) var på 1005 mm. I vintermånedene januar, februar og mars var det betydelig mer nedbør enn normalt. Nedbøren i januar ble målt til hele 176 mm, mot normalt 58 mm. Det var også særlig mye nedbør i juni, juli og september. Nedbøren i juli var på 203 mm, mot normalt 73 mm.

Avrenning

Det ble foretatt vannføringsmålinger i perioden 01/05/2007-04/11/2007. Det ble målt svært høy avrenning i perioden juni-august i 2007 sammenliknet med samme periode i tidligere år. Total avrenning i denne perioden var 150 mm i 2007, mot 36-88 mm i de tre foregående år. Det var særlig høy avrenning i juli 2007 (73 mm; Figur 9 og Tabell 14 i vedlegg).



Figur 9. Månedlig nedbør i perioden mai 2007-april 2008 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2007 (LMT, målestasjon Huggenesbekken), og månedlig avrenning i Heiabekken (hei_jb) i perioden mai-november 2007 sammenstilt med gjennomsnittlig avrenning for mai-november i perioden 2004-2007.

Pesticider

Funn av pesticider i Heiabekken (hei_jb) i 2007 er vist i Tabell 15 i vedlegg. Det ble i perioden mai-november tatt ut til sammen 26 prøver, hvorav 13 blandprøver og 13 stikkprøver som alle ble analysert med multimetoder. Det ble påvist pesticider i alle prøvene bortsett fra en blandprøve, og det ble gjort 74 funn i blandprøvene og 58 funn i stikkprøvene (totalt 132 påvisninger). Det ble gjort funn av 16 ulike stoff, hvorav 8 ugrasmidler, 1 metabolitt av ugrasmiddel og 7 soppmidler. Det ble ikke påvist insektmidler i Heiabekken i 2007.

Flere av stoffene ble påvist i mange prøver. Soppmiddelet metalaksyl og ugrasmidlet metribuzin ble påvist i alle stikkprøver og nesten alle blandprøver. Det var også mange påvisninger av soppmidlene azoksystrobin, iprodion og kresoksim. Metabolitten BAM (ugrasmiddel) ble også hyppig påvist.

5 funn av metribuzin overskred grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann (0,18 µg/l). Dette gjaldt påvisninger med konsentrasjoner på henholdsvis 0,62, 0,55, 0,28, 0,25 og 0,18 µg/l. Fire av disse prøvene var blandprøver. Metribuzin påvises relativt ofte over miljøfarlighetsgrensen (Ludvigsen & Lode 2008).

Tabell 17 i vedlegg oppsummerer funn av pesticider i Heiabekken ved gammel målestasjon (hei_1) fra 1991-2004, samt utvikling i funn av pesticider ved ny målestasjon (hei_jb) i perioden 2004-2007.

Av de 41 aktive stoff som ble rapportert brukt i Heiabekken i 2007, er det 20 stoff som inngår i analysespekteret for multimetoder (merket * i Tabell 12 i vedlegg). Dette gjør at det kan være rester av pesticider i bekken som ikke påvises, da det ikke analyseres for disse stoffene.

Mengde pesticider transportert i avrenningsvannet er beregnet (Tabell 16 i vedlegg). Sammenliknet med mengden brukt på arealene var tapet av azoksystrobin relativt sett høyest, med en gjenfinning på 4 % av tilført mengde. Gjenfinningsprosenten av metribuzin var 2 % av tilført mengde. For fluazinam og cyprodinil var gjenfinningsprosenten henholdsvis 0,7 % og 0,4 %. Gjenfinningsprosenten for de andre stoffene var lavere enn dette. Beregningen vil underestimere det reelle pesticidtapet, da mengden pesticid settes lik 0 når stoffet ikke er påvist over bestemmelsesgrensen. Det kan følgelig

være spor av pesticidet under bestemmelsesgrensen som ikke rapporteres og derfor ikke inngår i beregningene.

Forskjeller mellom blandprøvetaking og stikkprøvetaking

Det er gjennomgående flere funn og høyere konsentrasjoner i blandprøver (som representerer en 14 dagers periode), i forhold til stikkprøver (Tabell 3). Antall funn i blandprøver var 74 mot 58 i stikkprøver. Noen få midler påvises oftere i stikkprøver enn i blandprøver, men gjennomgående er det flere funn i blandprøver. Også gjennomsnittlig konsentrasjon av påviste stoffer var høyest i blandprøver, henholdsvis 0,17 µg/l blandprøver og 0,07 µg/l i stikkprøver.

Tabell 3. Sammenligning av antall funn og gjennomsnittlige konsentrasjoner i blandprøver og stikkprøver.

Pesticid	Blandprøver		Stikkprøver	
	Antall funn	Gj.snitt kons.	Antall funn	Gj.snitt kons.
metribuzin	12	0,16	13	0,1
metalaksyl	10	0,04	13	0,03
iprodion	9	0,28	6	0,06
azoksystrobin	7	0,19	5	0,06
BAM	4	0,02	9	0,02
cyprodinil	5	0,08	1	0,01
kresoksim	4	0,13	5	0,15
MCPA	4	0,35	2	0,07
propikonazol	4	0,03	1	0,05
fluzinam	4	0,22	1	0,12
klopyralid	3	0,36	1	0,17
metamitron	3	0,24	0	
aklonifen	3	0,13	0	
diklorprop	1	0,41	0	
fluroksypyr	1	0,34	0	
mekoprop	0		1	0,03
	74	0,17	58	0,07

Ved oppsummering av funn av de enkelte midler, er det oppgitt antall funn i blandprøvene, mens antall funn i stikkprøvene er skrevet i parentes.

Påvisninger av ugrasmidler relatert til bruk

Metribuzin ble påvist i 12 bland- (13 stikk-) prøver i 2007, hvorav 5 funn var over miljøfarlighetsgrensen (MF) i ferskvann (0,18 µg/l). Stoffet ble påvist gjennom hele måleperioden. Stoffet ble påvist i høyest konsentrasjon i juni (hhv. 0,62 µg/l), og deretter i noe lavere konsentrasjoner utover høsten. Metribuzin er blant stoffene som ble benyttet på størst areal (286 daa), med en anvendt arealdose på 11,8 g/daa. Metribuzin er et ugrasmiddel brukt i potet og gulrot. Det binder seg lite i jord og er meget vannløselig. Metribuzin er påvist i Heiabekken alle år det er analysert for middelet og det overskrider miljøfarlighetsgrensen relativt ofte. Metribuzin selges i handelspreparatet Sencor WG.

BAM (2,6-diklorbenzamid) er nedbrytningsproduktet til ugrasmiddelet diklobenil. Det aktive stoffet diklobenil finnes i handelspreparatene Casoron G og Prefix Strø. Preparatene ble siste gang godkjent for bruk i 2000 og er nå ikke tillatt for bruk. Preparatene ble ikke rapportert brukt i feltet i 2007. Stoffet ble allikevel påvist i 4 bland- (9 stikk-) prøver i 2007, og det har vært påvist hvert år siden

det kom med i analysespekteret i 1998 (gammelt og nytt nedbørfelt). BAM er svært persistent og det er sannsynlig at funnene av BAM skyldes bruk av stoffet lenger tilbake i tid.

MCPA ble påvist i 4 bland- (2 stikk-) prøver i 2007 med høyeste konsentrasjon på 1,3 µg/l. MF-grensen for stoffet er på 13 µg/l. MCPA ble brukt på 56 dekar i feltet. Det er et selektive og systemiske bladherbicid som er relativt vannløselig. Det er aktivt stoff i en rekke handelspreparater som hovedsakelig brukes i korn og eng. MCPA kan også brukes mot rotugras i fruktdyrking. Noen handelspreparater som inneholder MCPA er Ariane S, Actril 3D, MCPA 750 og Duplosan Super.

Aklonifen ble påvist i 3 blandprøver (0 stikkprøver) i 2007, med høyeste konsentrasjon på 0,24 µg/l. MF-grensen for stoffet er 0,25 µg/l. Påvisningen var altså svært nær grensen. Aklonifen ble rapportert brukt på totalt 20 daa. Anvendt arealdose var 105 g/daa. Aklonifen er godkjent brukt i potet, gulrot, erter, løk og persille og inngår i handelspreparatet Fenix.

Metamitron ble påvist i 3 blandprøver (0 stikkprøver) i 2007, med høyeste konsentrasjon på 0,48 µg/l. MF-grensen for stoffet er 10 µg/l. Metamitron er et ugrasmiddel bare godkjent i jordbær på friland. Middelet er meget vannløselig og har lav binding i jord. En undersøkelse av avrenning i grøfter viste høye konsentrasjoner av metamitron (Lode et al. 2006). Middelet selges i handelspreparatet Goltix.

Klopyralid ble påvist i 3 bland- (1 stikk-) prøver i 2007, med høyeste konsentrasjon på 0,71 µg/l. MF-grensen for stoffet er 144 µg/l. Klopyralid ble brukt på 56 daa i trippelblandingen Ariane S. Det selges også som handelspreparatet Matrigon. Anvendt arealdose var 3,4 g/daa. Nedbrytning varierer med pH, og middelet er relativt vannløselig.

Diklorprop ble påvist i 1 blandprøve (0 stikkprøver), med en konsentrasjonen på 0,41 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for middelet er 15 µg/l. Det ble ikke registrert bruk av diklorprop i feltet. Funnet av diklorprop er i så pass høy konsentrasjon at det tyder på at middelet kan være brukt i feltet uten at det er blitt rapportert (evt. skyldes funnene bruk året før). Diklorprop inngår i handelspreparatene Duplosan Super og Actril 3-D som er godkjent for bruk i korn og gras.

Fluroksypyr ble påvist i 1 blandprøve (0 stikkprøver) og konsentrasjonen var 0,34 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for midlet er 10 µg/l. Fluroksypyr ble brukt på 186 daa i 2007. Midlet brytes svært raskt ned. Det selges som enkeltpreparatene Starane 180 og Tomahawk 180 EC, og i trippelblandingen Ariane S.

Mekoprop ble påvist i 1 stikkprøve (0 blandprøver), med en konsentrasjonen på 0,03 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for middelet er 44 µg/l. Det ble ikke oppgitt bruk av middelet i 2007. Middelet er godkjent i korn og gras og en rekke andre kulturer. Det selges som Duplosan Meko, Optica Meko, N-Optica Mekoprop-P, Optica Klevamol og Optica Combi.

Linuron ble brukt på 224 dekar, men ikke påvist dette året. Middelet er tidligere påvist nesten alle år. Linuron inngår i handelspreparatet Afalon F.

Påvisninger av soppmidler relatert til bruk

Metalak syl-(m) ble påvist i 10 bland- (13 stikk-) prøver i 2007 med høyeste konsentrasjon på 0,07 µg/l. MF-grensen for stoffet er på 120 µg/l. Stoffet ble ikke rapportert brukt i feltet i 2005, 2006 eller 2007. Det er kun påvist relativt lave konsentrasjoner av metalak syl, men det er likevel noe overraskende at metalak syl påvises så lenge etter bruk, da det regnes å være moderat persistent. Metalak syl selges som handelspreparat Apron XL.

Iprodion ble påvist i 9 bland- (6 stikk-) prøver i 2007, med høyeste konsentrasjon på 1,3 µg/l. MF-grensen for stoffet er 17 µg/l. Stoffet ble rapportert brukt på 20 daa, med en anvendt arealdose på 225 g/daa. Iprodion er godkjent brukt i en rekke kulturer av grønnsaker og bær. Det er tungtløselig i vann og relativt stabilt i jord ved lav pH, men nedbrytes lett i alkalisk miljø. Iprodion selges som handelspreparatene Rowral 75 WG og Shipco Green 75 WG.

Cyprodinil ble påvist i 5 bland- (1 stikk-) prøver i 2007, med en høyeste konsentrasjon på 0,17 µg/l. Dette er tett opp mot grenseverdien for miljøfarlighet (MF) som er på (0,18 µg/l). Stoffet ble rapportert brukt på 176 daa, med en anvendt arealdose på 36 g/daa. Middelet bindes sterkt i jord, og

det har en relativt rask halveringstid. Cyprodinil inngår i handelspreparatene Switch, Stereo og Aconto Prima.

Propikonazol ble påvist i 4 bland- (1 stikk-) prøver i 2007, med en høyeste konsentrasjon på 0,05 µg/l. MF-grensen for stoffet er 0,13 µg/l. Propikonazol ble rapportert brukt på 146 daa, med en anvendt arealdose på 11 g/daa. Propikonazol er mye brukt mot sopp sykdommer i korn og gras og selges blant annet i handelspreparatene Stereo 312,5 EC, Stratego 250 EC, Stratego EC og Amistar Duo.

Fluazinam ble påvist i 4 bland- (1 stikk-) prøver i 2007, med en høyeste konsentrasjon på 0,76 µg/l. MF-grensen for stoffet er 1,2 µg/l. Stoffet ble rapportert brukt på totalt 244 daa, med en anvendt arealdose på 38 g/daa. Fluazinam er et soppmiddel spesielt rettet mot tørråte og storknollet råsopp i potet og inngår i handelspreparatet Shirilan.

Kresoxim ble påvist i 4 bland- (5 stikk-) prøver i 2007, med en høyeste konsentrasjon på 0,39 µg/l. MF-grensen for stoffet er 0,7 µg/l. Stoffet ble rapportert brukt på totalt 32 daa, med en anvendt arealdose på 15 g/daa. Kresoxim finnes i soppmidlene Candit og Mentor. Candit blir bl.a. brukt mot skurv i eple, men også mot diverse sopp i bær og veksthus.

Azoxystrobin ble påvist i 7 bland- (5 stikk-) prøver i 2007, med en høyeste konsentrasjon på 0,35 µg/l. MF-grensen for stoffet er 0,95 µg/l. Middelet ble rapportert brukt på totalt 20 daa, med anvendt arealdose på 75 g/daa. Azoxystrobin er et soppmiddel i korn og selges blant annet i handelspreparatene Amistar, Amistar Duo og Amistar Pro.

Prokloraz og trifloksystrobin ble rapportert brukt og analysert for i 2007, men ble ikke påvist.

Påvisninger av insektmidler relatert til bruk

Det ble ikke påvist insektmidler i Heiabekken i 2007. Insektmidler ble rapportert brukt på totalt 258 daa, hvorav esfenvalerat ble benyttet på størst areal (216 daa). Det ble også analysert for alfacypermetrin og lambda-cyhalotrin som var brukt på et lite areal.

6. OVERVÅKING AV PESTICIDER I OVERFLATENÆRT GRUNNVANN

I nedbørfeltet til Heiabekken er det i tillegg til prøvetaking av bekkevannet foretatt prøvetaking av overflatenært grunnvann i to brønner, P1 og P3.

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 polyetylenlange og sugepumpe.

Funn av pesticider

De to brønnene i Heiabekkens nedbørfelt er prøvetatt hvert år siden 1995. Antall prøver har variert mellom 1-6 prøver per brønn og år. De siste årene er det tatt 2-3 prøver årlig som alle er analysert med multimetoder. I 2007 ble det tatt ut tre prøver i hver av brønnene.

Det ble i 2007 påvist pesticider i begge brønnene. Det ble gjort 4 funn i P1 og 6 funn i P3 (Tabell 4-5).

Det er totalt påvist 8 ulike pesticider i grunnvannet. Alle disse er også påvist i bekkevannet, der det til sammen er påvist 36 pesticider (Tabell 17 i vedlegg). Ugrasmiddelet bentazon er det middelet som oftest gjenfinnes. Middelet ble i 2007 påvist i begge brønnene. Bentazon er ikke rapportert brukt i nedbørfeltet de fire siste årene.

Soppmiddelet metalaksyl ble i 2007 påvist i 2 prøver i P1 og 1 prøve i P3, med konsentrasjoner mellom 0,02 og 0,06 µg/l. Stoffet har ikke blitt rapportert brukt i nedbørfeltet de fire siste årene, men har blitt påvist i en del grunnvannsprøver tidligere år.

Ugrasmiddelet MCPA ble påvist i 1 prøve i P3 i lav konsentrasjon (0,03 µg/l). Middelet ble brukt i nedbørfeltet og er tidligere påvist i P1.

Ugrasmiddelet mekoprop ble påvist for første gang i 1 prøve i P3 i lav konsentrasjon (0,02 µg/l). Middelet ble ikke rapportert brukt i nedbørfeltet.

Ugrasmidlet metribuzin ble påvist i en prøve i P3 i 2007. Konsentrasjonene var lav (0,02 µg/l). Middelet ble rapportert brukt i nedbørfeltet.

I 2006 ble det analysert for metribuzin-metabolitter (Tabell 18 i vedlegg). Metabolitten metribuzin-DADK ble påvist i lave konsentrasjoner (0,01-0,03 µg/l) i alle prøvene fra de to brønnene. Metribuzin-DK ble påvist i en prøve fra P1 med en relativt høy konsentrasjon (0,24 µg/l), mens metribuzin-DA ikke ble påvist i noen av brønnene. 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).

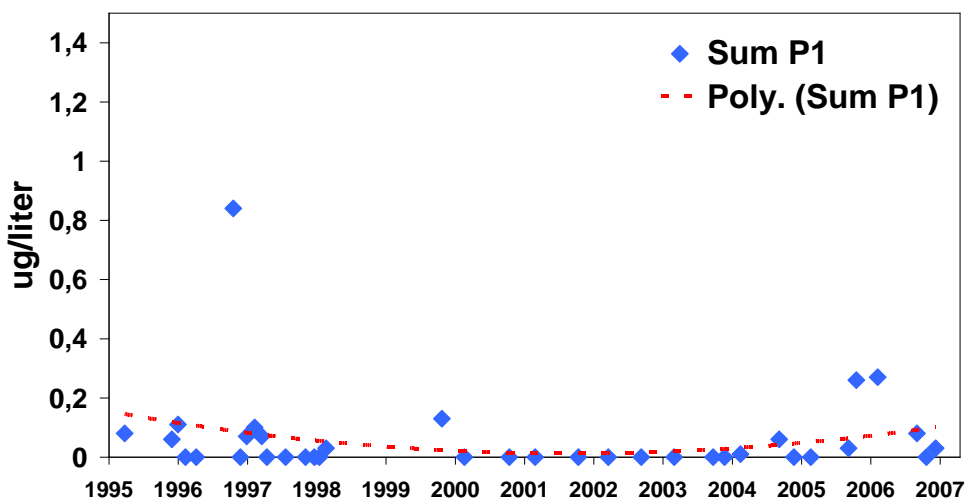
Andre pesticider som tidligere er påvist er soppmidlet azoksystrobin og ugrasmidlet diklorprop.

Det er utført statistiske analyser (Multivariat Kendall's Tau) på utvikling i total konsentrasjon av påviste pesticider i brønnene gjennom hele overvåkingsperioden. Det var en tendens til nedadgående trend til og med 2004, men det er ingen signifikante trender i utviklingen over tid (Figur 10-11).

Det er totalt gjort 21 funn i P1 og 42 funn i P3 gjennom hele overvåkingsperioden (Tabell 4-5). Analyseresultater for alle prøver tatt ut i feltet er vist i Tabell 18-20 i vedlegget. Gjennomsnittlig total konsentrasjon av pesticider i prøver tatt ut i P1 er 0,06 µg/l. Tilsvarende tall for P3 er 0,12 µg/l. Det er spesielt hyppige påvisninger av bentazon som medfører noe høyere gjennomsnitt i P3 enn i P1.

Konsentrasjonene som måles i det overflatenære grunnvannet er generelt mye lavere enn den gjennomsnittlige konsentrasjonen i bekkevannet. Dette tyder på et relativt effektivt grøftesystem og en jordtype som gjør at det transporteres relativt lite pesticider til det overflatenære grunnvannet.

Tabell 4-5 viser utviklingen i pesticidfunn i overflatenært grunnvann i Heiabekkens nedbørfelt. 17 % av alle påvisninger i nedbørfeltet er over grenseverdien for pesticider i drikkevann (0,1 µg/l). Det ble i 2007 ikke gjort påvisninger av pesticider over grenseverdien for drikkevann.

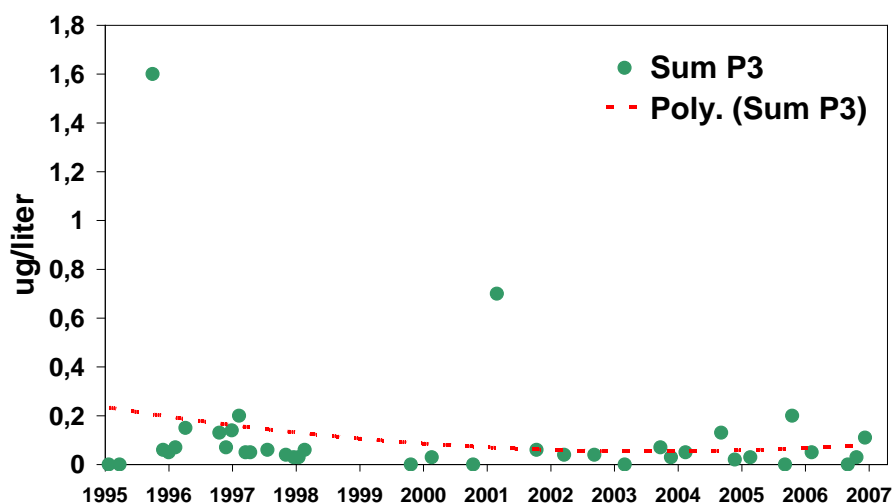


Figur 10. Total konsentrasjon av pesticider i brønn P1 i Heiabekkens nedbørfelt i perioden 1995-2007.

Tabell 4. Oversikt over utviklingen i pesticidfunn i brønn 1 i Heiabekkens 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	%				
1995	1	1	100	1	bentazon	1	0
1996	4	2	50	3	metalaksyl, MCPA, bentazon	4	0
1997	6	4	67	4	diklorprop, bentazon, metalaksyl, MCPA,	7	2
1998	5	1	25	1	bentazon	1	0
2000	2	1	50	1	metalaksyl	1	1
2001	2	0	0	0	-	0	0
2002	2	0	0	0	-	0	0
2003	2	0	0	0	-	0	0
2004	3	1	33	1	metalaksyl	1	0
2005	3	1	33	1	Linuron	1	0
2006	2	2	100	2	azoksystrobin, metribuzin	2	2
2007	3	2	67	3	bentazon, metalaksyl, simazin	4	0
Sum	35	15	43		Totalt påvist 7 aktive stoff	22	5

* analysert med multimetoder



Figur 11. Total konsentrasjon av pesticider i brønn P3 i Heiabekkens nedbørfelt i perioden 1995-2007.

Tabell 5. Oversikt over utviklingen i pesticidfunn i brønn 3 i Heiabekkens 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	%				
1995	2	0	0	0	-	0	0
1996	5	5	100	2	bentazon, diklorprop	6	2
1997	6	6	100	2	metalaksyl, bentazon	7	3
1998	5	5	100	2	bentazon, metalaksyl	5	0
2000	2	1	50	1	Bentazon	1	0
2001	2	1	50	1	Bentazon	1	0
2002	2	2	100	1	Bentazon	2	0
2003	2	1	50	1	Metalaksyl	1	0
2004	3	3	100	2	metalaksyl, bentazon	5	0
2005	3	3	100	3	linuron, bentazon, metalaksyl	5	0
2006	2	2	100	3	metribuzin, bentazon, metalaksyl	3	1
2007	3	2	67	5	mekoprop, MCPA, metribuzin, bentazon, metalaksyl	6	0
Sum	37	31	84		Totalt påvist 7 aktive stoff	42	6

* analysert med multimetoder

7. OPPSUMMERING

I denne rapporten er det tatt utgangspunkt i nytt nedbørfelt for Heiabekken (oppstrøms jernbanelinja). Opplysninger for nytt nedbørfelt foreligger fra og med 2004. Det nye nedbørfeltet har et totalareal på 1663 daa, hvorav 1030 daa er dyrka mark. For 2005 til 2007 mangler skiftedata for et bruk innen nedbørfeltet. Areal for dette bruket er følgelig ikke inkludert i beregninger for disse årene.

Korn-/oljevekster og potetproduksjon dominerer arealbruken i nedbørfeltet. Disse vekstene ble dyrket på henholdsvis 36 % og 42 % av totalt jordbruksareal i 2007. Grønnsaker dyrkes på 10 % av arealet. Totalt 558 daa ble harvet våren 2007. 62 dekar ble pløyd om våren og 220 daa ble pløyd om høsten.

Det ble gjødslet med totalt 16,7 kg N/daa og 4,4 kg P/daa jordbruksareal i 2007 i hovedsak i form av mineralgjødsel. Det ble også tilført noe husdyrgjødsel fra lager.

Det ble brukt til sammen 41 ulike aktive stoff (pesticider) i nedbørfeltet i 2007. Av disse er 17 ugrasmidler, 16 soppmidler, 5 insektmidler, 1 vekstregulerende middel og 2 klebemiddel. Totalt 768 daa ble behandlet med pesticider. En relativt stor andel av jordbruksarealet ble behandlet flere ganger.

Total nedbørmengde i 2007 var 1195 mm, om lag 350 mm over normalen. I vintermånedene januar, februar og mars var det betydelig mer nedbør enn normalt. Det var også særlig mye nedbør i juni, juli og september. Årsmiddeltemperaturen for 2007 var 7,5 °C, noe over normalen på 5,6 °C. Temperaturen lå noe over normaltemperatur i alle måneder.

Våren 2004 ble det installert en ny målestasjon (hei_jb) i feltet. Denne stasjonen registrerer vannføringen automatisk og det tas ut vannføringsproporsjonale vannprøver. I 2007 ble det tatt 13 blandprøver og 13 stikkprøver på dette målestedet. Hensikten var å sammenligne prøvetakingsmetodene med hensyn på antall funn og konsentrasjoner. Det ble gjort flere funn og konsentrasjonene var høyere i blandprøvene sammenlignet med stikkprøvene. Det ble påvist pesticider i alle prøvene bortsett fra en, og det ble gjort 74 funn i blandprøvene og 58 funn i stikkprøvene (totalt 132 påvisninger). Det ble gjort funn av 16 ulike stoff, hvorav 8 ugrasmidler, 1 metabolitt av ugrasmiddel og 7 soppmidler. Det ble ikke påvist insektmidler i Heiabekken i 2007.

Analyser av utviklingen i pesticidfunn i perioden 1996-2004 (hei_1) viser signifikante trender med hensyn til reduserte antall pesticidfunn, sum konsentrasjoner og total miljøbelastning. I og med at søkespekteret nesten er fordoblet siden 1996, så er det meget positivt at det er signifikante reduksjoner.

Analyser av utviklingen ved nytt målepunkt (hei_jb) i perioden 2004-2007 (blandprøver) viser også signifikant reduksjon med hensyn til sum konsentrasjoner og total miljøbelastning, mens antall pesticidfunn viser ingen endring. Fire år er en for kort tidsperiode til å kunne konkludere med en reell reduksjon med hensyn på de gitte parametrene. Denne trenden kan skyldes mer tilfeldige variasjoner mellom år, slik som årlige variasjoner i klimatiske forhold, sprøytemønster etc.

Det ble påvist pesticider i begge grunnvannsbrønnene som ble prøvetatt i Heiabekkens nedbørfelt i 2007. Det ble gjort 4 funn i P1 og 6 funn i P3. Det er totalt gjort 21 funn i P1 og 42 funn i P3 gjennom hele overvåkingsperioden. Det er utført statistiske analyser (Multivariat Kendall's Tau) på utvikling i total konsentrasjon av påviste pesticider i brønnene gjennom hele overvåkingsperioden. Det var en tendens til nedadgående trend til og med 2004, men det er ingen signifikante trender i utviklingen over tid.

8. REFERANSER

Lode, O., Bolli, R., Sola, K., Stensland, B. Ekeberg, B. & Eklo, O.M. (2006). *Utlekking av plantevernmidler frå jordbærfelt*. Bioforsk rapport Vol. 1: 4/06.

Ludvigsen G.H. og Lode, O. 2008. Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2006. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge. Bioforsk rapport Vol. 3: 14/08.

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.

Tabell 1. Husdyrtall i perioden 2004-2007.

	2004	2005	2006	2007
Høns	0	0	0	4500
Slaktekylling	89000	279732	119000	119
Areal per gjødseldyrenhet basert på husdyrtall (daa/GDE)	15,5	4,1	9,6	14,7
Areal per gjødseldyrenhet basert på spredt husdyrgjødsel og beitedyr (daa/GDE)	29,3	31,2	19,3	15,4

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006 (daa).

		2004-2006	2007
Korn-/oljevekster	Høstkorn	42	92
	Vårkorn	307	210
	Totalt	348	302
Poteter		396	374
Grønnsaker		90	90
Annet		29	62
Sum	Høstet	864	828
Ute av drift		7	56
Sum ¹		871	884
Totalt jordbruksareal		874	828

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

Tabell 3. Jordarbeiding fordelt på vår og høst i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006 (daa).

	Vår		Høst	
	2004-2006	2007	2004-2006	2007
Pløying	155	62	330	220
Fresing (ikke pløyd)	0	0	0	43
Harving (ikke pløyd)	582	558	60	12
Høstet poteter	0	0	242	245
Høstet grønnsaker	0	0	64	87
Sum	737	620	696	608

Tabell 4. Nitrogengjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	2004-2006	2007	2004-2006	2007	2004-2006	2007
Mineralgjødsel	13,0	11,3	0,2	2,9	13,2	14,2
Husdyrgjødsel fra lager	1,4	1,6	0,1	0,8	1,5	2,4
Husdyrgjødsel fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totalt	14,4	13,0	0,3	3,7	14,7	16,7

Tabell 5. Fosforgjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006. Middel for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	2004-2006	2007	2004-2006	2007	2004-2006	2007
Mineralgjødsel	3,6	2,8	0,1	0,7	3,7	3,5
Husdyrgjødsel fra lager	0,5	0,6	0,0	0,3	0,6	0,9
Husdyrgjødsel fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totalt	4,1	3,4	0,1	1,0	4,2	4,4

Tabell 6. Kaliumgjødsling (totalt) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006. Middell for hele arealet (kg/daa).

	Vår/vekstsesong		Høst/vinter		Sum	
	2004-2006	2007	2004-2006	2007	2004-2006	2007
Mineralgjødsling	13,7	10,1	0,3	2,7	13,9	12,8
Husdyrgjødsling fra lager	0,8	1,0	0,1	0,4	0,9	1,4
Husdyrgjødsling fra beitedyr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totalt	14,4	11,1	0,3	3,1	14,8	14,2

Tabell 7. Nitrogengjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødsling		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	2004-2006	2007	2004-2006	2007	2004-2006	2007	2004-2006	2007
Høstkorn	14,2	17,6					14,2	17,6
Vårkorn	13,8	14,6	0,1				13,9	14,6
Poteter	12,1	13,6	2,5	3,5			14,6	17,1
Grønnsaker	17,9	16,5	4,4	6,6			22,3	23,1

Tabell 8. Fosforgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødsling		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	2004-2006	2007	2004-2006	2007	2004-2006	2007	2004-2006	2007
Høstkorn	1,8	1,5					1,8	1,5
Vårkorn	2,1	1,5	0,0				2,1	1,5
Poteter	4,8	4,7	0,8	1,2			5,6	5,9
Grønnsaker	5,6	5,2	1,6	2,6			7,1	7,8

Tabell 9. Kaliumgjødsling pr. vekst og arealenhet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006 (kg/daa).

	Mineralgjødsling		Husdyrgjødsling fra lager		Husdyrgjødsling fra beitedyr		Totalt	
	2004-2006	2007	2004-2006	2007	2004-2006	2007	2004-2006	2007
Høstkorn	7,9	5,6					7,9	5,6
Vårkorn	7,3	5,5	0,0				7,3	5,5
Poteter	18,6	18,1	1,3	1,9			19,9	19,9
Grønnsaker	20,6	16,5	2,3	3,6			23,0	20,1

Tabell 10. Avlinger (kg/daa) i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 2004-2006.

	2004-2006		2007
	Korn-/oljevekster	Høstkorn	549	518
	Vårkorn	535	510
Poteter ¹		426	434

¹ Potetavlinger er oppgitt i kg tørrstoff.

Tabell 11. Bruk av pesticider (handelspreparater) i nedbørfeltet i 2007: 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	Afalon F	224	19,23	85,66	1
	Ariane S	56	9,52	170	1
	Betanal	10	1,5	150	1
	Express	32	0,03	0,975	1
	Fenix	20	3,5	175	2
	Finale	20	5	250	1
	Gallery	16	0,8	50	1
	Goltix	10	3	300	2
	Harmony Plus 50 T	98	0,1	1,06	1
	Hussar	105	1,01	9,59	1
	Reglone	63	12,6	200	1
	Roundup Eco	92	36,8	400	1
	Sencor	284	4,78	16,8	1
	Sencor WG	1	0	3	1
	Starane 180	130	23,89	183,81	1
	Titus 25 DF	80	0,24	3	1
	Totril	20	2	100	1
	Sum ²	642			
Insektmidler	Fastac 50	23	1,17	50,87	1,7
	Judge	16	3,2	200	1
	Karate 2.5 WG	31	2,85	91,94	2
	Nissorun	26	3,83	150	1
	Sumi-Alpha	216	8,68	40,19	1,4
	Sum ²	258			
Soppmidler	Acanto Prima	41	4,78	116,59	1
	Acrobat WG	110	25,2	229,09	1,1
	Amistar	20	6	300	3
	Candit	32	0,97	30	1
	Rovral 75 WG	20	6	300	3
	Shirlan	244	18,5	75,8	2,6
	Sportak EW	26	2,65	100	1
	Stereo 312,5 EC	119	14,86	124,87	1
	Stratego 250 EC	32	3,2	100	1
	Switch 62,5 WG	16	3,04	190	4
	Tattoo	52	20,8	400	1
	Teldor	16	3,6	225	2
	Tyfon	192	43,6	227,08	1,2
	Zenit 575 EC	26	2,65	100	1
	Sum ²	572			
Vekstregulerende midler	Cerone	152	6,83	44,79	1
	Sum ²	152			
Klebmidler	DP-Klebemiddel	42	0,42	10	1
	Sum ²	42			
Sum		768			

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 2007: 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*	19,21	20	2,1	105	2
	dikvat dibromid	29,30,34	63	4,71	74,8	1
	fenmedifam	21	10	0,23	23,1	1
	fluroksypyr 1-metylheptylester*	15,19,21	186	6,74	36,22	1
	glufosinat-ammonium	19	20	0,92	45,75	1
	glyfosat	37	92	13,25	144	1
	ioksynil	21	20	0,6	30,2	1
	isoksaben	12	16	0,4	25	1
	jodsulfuron	18,21	105	0,05	0,48	1
	klopyralid*	21	56	0,19	3,4	1
	linuron*	9,13,14,16,17,18,19,20,22,23	224	8,65	38,55	1
	MCPA*	21	56	1,9	34	1
	metamitron*	21,24	10	2,13	213	2
	metribuzin*	9,13,14,16,18,19,20,21,22,23,24	286	3,37	11,81	1
	rimsulfuron	20,21,24	80	0,06	0,75	1
	tifensulfuron-metyl	15,17,19,21	98	0,03	0,353	1
	tribenuron-metyl	15,17,19,21	130	0,03	0,253	1
	Sum ²		642			
Insektmidler	alfacypermetrin*	27,29,30	23	0,06	2,79	1,7
	esfenvalerat*	21,23,24,25,31,33	216	0,43	2,01	1,4
	heksytiazoks	23	26	0,41	16,2	1
	lambda-cyhalotrin*	16,18,19,31	31	0,07	2,3	2
	Tiodikarb	24	16	0,13	8	1
	Sum ²		258			
Soppmidler	azoxystrobin*	25,26,29	20	1,5	75	3
	cyprodinil*	16,17,18,19,24,25,28	176	6,29	35,73	1,3
	dimetomorf	20,24,27,30,31,33	110	2,27	20,62	1,1
	fenamidon	25,26,31	192	3,27	17,03	1,2
	fenheksamid*	17,24	16	1,8	112,5	2
	fenpropidin	21	26	1,19	45	1
	fluazinam*	25,26,27,28,29	244	9,25	37,9	2,6
	fludioksonil	16,17,18,19	16	0,76	47,5	4
	iprodion*	26,27,29	20	4,5	225	3
	kresoksimmetyl*	20,27	32	0,49	15	1
	mankozeb	20,23,24,27,29,30,31,33	162	21,4	132,11	1,1
	pikoxystrobin*	24,25	41	0,38	9,33	1
	prokloraz*	23	26	1,19	45	1
	propamokarb	23,25,26,29,31	212	21,51	101,45	1,3
	propikonazol*	19,21,23,24,28	146	1,66	11,41	1,2
	trifloksystrobin*	23	32	0,4	12,5	1
	Sum ²		572			
Vekstregulerende midler	etefon	23,24,25	152	3,28	21,5	1
	Sum		152			
Klebmidler	alkoholetoksylat	21,24	42	0,38	9	1
	mefenpyr-dietyl	18,21	105	0,15	1,44	1
	Sum ²		113			
Sum			768			

* 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 i 2007. Antall sprøytinger med handelspreparat og behandlet areal (daa).

Antall sprøytinger	Ugrasmidler	Insektmidler	Soppmidler	Vekstregulerende		Totalt
				midler	Klebmidler	
Ingen	186	571	256	676	786	61
1 x	174	136	234	152	42	67
2 x	298	98	154			116
3 x	150					148
4 x	20	16	32			220
5 x		8	76			18
6 x			56			32
7 x			20			51
8 x						
9 x						32
10x						40
11x						36
12x						
13x						
14x						8
Sum behandlet areal	642	258	572	152	42	768

Tabell 14. Avrenning i Heiabekken (hei_jb) i perioden 2004-2007 (mm).

	2004 ¹	2005 ²	2006 ³	2007 ⁴
mai	.	25	38	22
jun	21	35	15	38
jul	11	26	5	73
aug	17	27	16	39
sep	67	22	29	36
okt	117	.	89	54
nov	.	.	.	9

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

¹ Perioden 27/05/2004-17/11/2004

² Perioden 01/05/2005-23/10/2005

³ Perioden 02/05/2006-31/10/2006

⁴ Perioden 01/05/2007-04/11/2007

Vedlegg Heiabekken

Tabell 15. Funn av pesticider i overflatevann fra Heiabekken (hei_jb) i perioden 01/01/2007-01/01/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	GC-MS VANN	GCMS-MU-VA	Diklorprop µg/l	MCPA µg/l	Mekoprop µg/l	Metribuzin µg/l	Propikonazol µg/l	Metalaksyl µg/l	Metamitron µg/l	Fluroksypyr µg/l
Analysegrense				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,05
08.05.2007 09:20	*	-	+	.	.	.	0,04	.	0,02	.	.
08.05.2007 12:00	19 12:00	-	+	.	.	.	0,07	.	0,01	.	.
	*	-	+	.	.	.	0,17	.	0,02	.	.
21.05.2007 12:00	13 00:00	+	+	.	.	.	0,28	0,02	0,06	.	0,34
05.06.2007 12:00	15 00:00	+	+	0,41	1,3	.	0,62	.	0,03	.	.
05.06.2007 12:00	*	+	+	.	0,07	.	0,55	.	0,02	.	.
19.06.2007 11:30	*	-	+	.	.	.	0,07	.	0,02	.	.
19.06.2007 12:00	14 00:00	+	+	.	0,03	.	0,15	.	0,01	0,12	.
06.07.2007 09:45	*	-	+	.	.	.	0,1	.	0,01	.	.
06.07.2007 12:00	17 00:00	+	+	.	0,02	.	0,25	0,04	.	0,48	.
24.07.2007 10:00	*	-	+	.	.	.	0,07	.	0,04	.	.
24.07.2007 12:00	18 00:00	+	+	.	.	.	0,18	0,04	0,06	.	.
07.08.2007 12:00	14 00:00	+	+	.	0,03	.	0,11	.	0,05	0,11	.
07.08.2007 16:50	*	-	+	.	.	.	0,1	.	0,05	.	.
21.08.2007 12:00	14 00:00	+	+	.	.	.	0,12	0,03	0,07	.	.
21.08.2007 14:10	*	+	+	.	.	.	0,08	.	0,04	.	.
03.09.2007 12:00	13 00:00	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.
03.09.2007 15:45	*	+	+	.	.	.	0,03	.	0,02	.	.
17.09.2007 12:00	14 00:00	-	+	.	.	.	0,07	.	0,05	.	.
17.09.2007 15:00	*	+	+	.	0,06	0,03	0,04	.	0,02	.	.
04.10.2007 12:00	17 00:00	+	+	.	.	.	0,04	.	0,03	.	.
04.10.2007 17:30	*	+	+	.	.	.	0,04	0,05	0,03	.	.
19.10.2007 12:00	15 00:00	+	+	.	.	.	0,03	.	.	.	.
19.10.2007 12:50	*	+	+	.	.	.	0,03	.	0,03	.	.
05.11.2007 11:05	*	+	+	.	.	.	0,02	.	0,06	.	.
05.11.2007 12:00	17 00:00	+	+	.	.	.	0,02	.	0,03	.	.
Middel	.	.	.	0,41	0,25	0,03	0,13	0,04	0,03	0,24	0,34
Midd. (Q-veid)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Min.	.	.	.	0,41	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,11	0,34
Maks.	.	.	.	0,41	1,3	0,03	0,62	0,05	0,07	0,48	0,34

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

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

Vedlegg Heiabekken

Forts. Tabell 15. Funn av pesticider i overflatevann fra Heiabekken (hei_jb) i perioden 01/01/2007-01/01/2008.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Fluazinam µg/l	Aklonifen µg/l	Iprodion µg/l	BAM ³ µg/l	Klopyralid µg/l	Kresoksim µg/l	Azoksystrobin µg/l	Cyprodinil µg/l
Analysegrense		0,02	0,01	0,02	0,01	0,05	0,02	0,02	0,01
08.05.2007 09:20	*	.	.	.	0,02	.	.	.	.
08.05.2007 12:00	19 12:00	.	.	.	.	.	.	.	.
21.05.2007 10:20	*	.	.	.	0,02	.	.	.	.
21.05.2007 12:00	13 00:00	.	.	0,03	.	.	.	.	.
05.06.2007 12:00	15 00:00	.	0,24	1,3	.	.	.	.	0,01
05.06.2007 12:00	*	.	.	0,14	0,02	.	.	.	.
19.06.2007 11:30	*	.	.	0,14	0,02	.	.	.	.
19.06.2007 12:00	14 00:00	.	.	0,19	.	.	.	.	.
06.07.2007 09:45	*	0,12	.	0,02	0,01	.	.	0,02	0,01
06.07.2007 12:00	17 00:00	0,06	0,05	0,21	.	.	.	0,24	0,15
24.07.2007 10:00	*	.	.	0,03	.	.	.	0,03	.
24.07.2007 12:00	18 00:00	0,76	0,09	0,64	.	0,07	.	0,23	0,17
07.08.2007 12:00	14 00:00	0,02	.	0,04	0,03	.	.	0,33	0,02
07.08.2007 16:50	*	.	.	0,03	0,02	.	.	0,11	.
21.08.2007 12:00	14 00:00	0,04	.	0,08	0,02	0,31	0,31	0,35	0,04
21.08.2007 14:10	*	.	.	0,02	0,03	.	0,12	0,08	.
03.09.2007 12:00	13 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.
03.09.2007 15:45	*	.	.	.	.	.	0,12	.	.
17.09.2007 12:00	14 00:00	.	.	0,02	.	.	.	0,04	.
17.09.2007 15:00	*	.	.	.	.	.	.	.	.
04.10.2007 12:00	17 00:00	.	.	0,02	.	.	0,06	0,13	.
04.10.2007 17:30	*	.	.	.	.	.	0,09	0,06	.
19.10.2007 12:00	15 00:00	.	.	.	0,01	.	0,08	0,04	.
19.10.2007 12:50	*	.	.	.	0,02	.	0,39	.	.
05.11.2007 11:05	*	.	.	.	0,01	0,17	0,05	.	.
05.11.2007 12:00	17 00:00	.	.	.	0,01	0,71	0,07	.	.
Middel		0,2	0,13	0,19	0,02	0,32	0,14	0,14	0,07
Midd. (Q-veid)		.	.	.	.	.	.	.	.
Min.		0,02	0,05	0,02	0,01	0,07	0,05	0,02	0,01
Maks.		0,76	0,24	1,3	0,03	0,71	0,39	0,35	0,17

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

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

Vedlegg Heiabekken

Tabell 16. Pesticidtransport pr daa jordbruksareal i blandprøveperiodene for Heiabekken (hei_jb). Tapene er like fra alt areal.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Diklorprop mg/daa	MCPA mg/daa	Mekoprop µg/daa	Metribuzin mg/daa	Propikonazol mg/daa	Metalaksyl mg/daa	Metamitron mg/daa	Fluazinam mg/daa	Aklonifen mg/daa	Iprodion mg/daa	BAM mg/daa
08/05/07 12:00	0 02:40	.	.	.	0,01	.	0,00	.	.	.	.	.
21/05/07 12:00	13 00:00	.	.	.	4,67	0,334	1,00	.	.	.	0,50	.
05/06/07 12:00	15 00:00	12,352	39,17	.	18,68	.	0,90	.	.	7,23	39,17	.
19/06/07 12:00	14 00:00	.	0,43	.	2,17	.	0,14	1,74	.	.	2,75	.
06/07/07 12:00	17 00:00	.	1,10	.	13,77	2,203	.	26,43	3,30	2,75	11,56	.
24/07/07 12:00	18 00:00	.	.	.	14,45	3,211	4,82	.	61,01	7,23	51,38	.
07/08/07 12:00	14 00:00	.	0,49	.	1,81	.	0,82	1,81	0,33	.	0,66	0,495
21/08/07 12:00	14 00:00	.	.	.	5,03	1,258	2,93	.	1,68	.	3,35	0,838
03/09/07 12:00	13 00:00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17/09/07 12:00	14 00:00	.	.	.	1,17	.	0,84	.	.	.	0,34	.
04/10/07 12:00	17 00:00	.	.	.	2,05	.	1,54	.	.	.	1,03	.
19/10/07 12:00	15 00:00	.	.	.	1,21	.	.	.	.	.	.	0,403
05/11/07 12:00	17 00:00	.	.	.	0,99	.	1,49	.	.	.	.	0,495
Sum		12,352	41,20	.	66,02	7,005	14,49	29,98	66,32	17,21	110,74	2,231
Middel		12,352	10,30	.	5,50	1,751	1,45	9,99	16,58	5,74	12,30	0,558
Midd.(Q-veid)		12,352	10,80	.	7,39	2,255	2,32	17,56	26,61	5,74	19,19	0,567
Min.		12,352	0,43	.	0,01	0,334	0,00	1,74	0,33	2,75	0,34	0,403
Maks.		12,352	39,17	.	18,68	3,211	4,82	26,43	61,01	7,23	51,38	0,838

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 nedbrytningsproduktet av 2,6-diklobenil

Vedlegg Heiabekken

Forts. tabell 16. Pesticidtransport pr daa jordbruksareal i blandprøveperiodene for Heiabekken (hei_jb). Tapene er like fra alt areal.

Tidspunkt ¹	Periode ² D TT:MM	Fluroksypyr mg/daa	Klopyralid mg/daa	Kresoksim mg/daa	Azoksystrobin mg/daa	Cyprodinil mg/daa
08/05/07 12:00	0 02:40	.	.	.	.	.
21/05/07 12:00	13 00:00	5,671	.	.	.	.
05/06/07 12:00	15 00:00	.	.	.	.	0,30
19/06/07 12:00	14 00:00	.	.	.	.	.
06/07/07 12:00	17 00:00	.	.	.	13,22	8,26
24/07/07 12:00	18 00:00	.	5,62	.	18,46	13,65
07/08/07 12:00	14 00:00	.	.	.	5,44	0,33
21/08/07 12:00	14 00:00	.	13,00	13,00	14,67	1,68
03/09/07 12:00	13 00:00	.	.	.	.	.
17/09/07 12:00	14 00:00	.	.	.	0,67	.
04/10/07 12:00	17 00:00	.	.	3,08	6,67	.
19/10/07 12:00	15 00:00	.	.	3,22	1,61	.
05/11/07 12:00	17 00:00	.	35,15	3,47	.	.
Sum		5,671	53,76	22,76	60,75	24,22
Middel		5,671	17,92	5,69	8,68	4,84
Midd.(Q-veid)		5,671	15,93	5,49	11,03	7,30
Min.		5,671	5,62	3,08	0,67	0,30
Maks.		5,671	35,15	13,00	18,46	13,65

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 nedbrytningsproduktet av 2,6-diklobenil

Vedlegg Heiabekken

Tabell 17. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Heiabekken (hei_1 og hei_jb).

År	Antall prøver	Prøver med funn antall	Antall % stoff	Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med fet skrift , overskredet MF-grensen <u>understrek</u> et.	Totalt antall funn	Gj.snitt kons. ¹⁾ µg/l	Median kons. µg/l	Antall overskr. MF	
1991	14 ⁴⁾	2	14	1	metalaksyl	2	-	0	
1992	10	10	100	8	propikonazol, linuron, propaklor, terbutylazin, MCPA, met amitron, diklorprop, metalaksyl	39	-	9	
1993	13	13	100	8	metribuzin, simazin, mekoprop propaklor, linuron, MCPA, diklorprop, metalaksyl	40	-	5	
1994	16	16	100	8	metribuzin, simazin, propaklor, diklorprop, linuron, mekoprop, MCPA, metalaksyl	23	-	8	
1995	19	18	95	12	ETU (mankozeb), bentazon, fenpropimorf, met amitron, propikonazol, propaklor, linuron, metribuzin, simazin, diklorprop, MCPA, metalaksyl	63	3,27	0,55	13
1996	22	20	91	11	tiabendazol, metribuzin, linuron, terbutylazin, propikonazol, bentazon, simazin, diklorprop, metalaksyl, MCPA, mekoprop	71	1,54	0,44	13
1997	19	19	100	11	aklonifen, linuron, propaklor, metribuzin, met amitron, simazin, diklorprop, mekoprop, MCPA, metalaksyl, bentazon,	78	2,95	0,86	13
1998	23	23	100	13	2,6-diklobenzamid (BAM), fluazinam, propikonazol, metribuzin, linuron, propaklor, fenpropimorf, met amitron, ETU (mankozeb), bentazon, diklorprop, MCPA, metalaksyl	95	1,97	0,33	13
1999	19	19	100	12	2,4-D, klorprofam, linuron, metribuzin, propaklor, BAM, bentazon, MCPA, diklorprop, fluazinam, metalaksyl, met amitron	62	0,43	0,14	4
2000	18	17	94	11	propaklor, metribuzin, fenpropimorf, propikonazol, 2,4-D, linuron, BAM, bentazon, MCPA, diklorprop, metalaksyl, met amitron	55	4,25	0,14	3
2001	18	13	72	10	propaklor, linuron, metribuzin, BAM, bentazon, MCPA, diklorprop, metalaksyl, met amitron, ETU (mankozeb)	31	0,19	0,03	0
2002	20	19	95	17	iprodion, imazalil, kresoksim, diazinon, linuron, metribuzin, propaklor, aklonifen, BAM, bentazon, MCPA, diklorprop, met amitron, ETU (mankozeb) mekoprop, 2,4-D, fluazinam	82	1,02	0,48	7
2003	17	12	71	11	glyfosat (AMPA), met amitron, metribuzin, kreoksim, iprodion, bentazon, BAM, MCPA, diklorprop, ETU (mankozeb), 2,4-D	38	2,73	0,19	3
2004	16	15	94	13	azoksystrobin, pirimikarb, linuron, azinfosmetyl, metribuzin, kreoksim, iprodion, BAM, MCPA, diklorprop, met amitron, metalaksyl, fluazinam	49	0,78	0,30	4
Sum	244	216	89		Totalt påvist 27 aktive stoff	730	1,90	0,32	96 (74 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.

² Analysespekteret var i 1991-1993 svært begrenset.

³ Antall fra 1995

Vedlegg Heiabekken

Forts. Tabell 17. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Heiabekken (hei_1 og hei_jb).

År	Antall prøver	Prøver med funn Antall	Antall %	Antall stoff	Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med fet skrift , overskredet MF-grensen <u>understrek</u> .	Totalt antall Funn	Gj.snitt kons. ¹⁾ µg/l	Median kons. µg/l	Antall overskr. MF
Resultater fra målepunktet ved jernbanelinja (hei_jb)									
2004	17	17	100	17	alfacypermetrin, esfenvalerat, DDT, prokloraz, pirimikarb, linuron, kreoksim, fluazinam, propaklor, metribuzin , iprodion, BAM, MCPA, diklorprop, metamidron, metalaksyl, propikanzol	85	3,29	1,17	20
2005	15	15	100	15	isoproturon, aklonifen, linuron, metribuzin , azoksystrobin, diklorprop, fluazinam, iprodion, 2,4-D, BAM, kreoksim, MCPA, metalaksyl, metamidron, propaklor	81	1,37	0,73	9
2006	13	13	100	13	penkonazol, linuron, metribuzin , aklonifen, azoksystrobin, fluazinam, glyfosat (AMPA), iprodion, BAM, MCPA, metalaksyl, propikonazol	42	0,52	0,27	5
2007	13	12	96	15	cyprodinil, fluoksypyr, kloprialid, metribuzin , kresoksim, aklonifen, azoksystrobin, BAM, diklorprop, fluazinam, iprodion, MCPA, metalaksyl, metamidron, propikonazol	74	0,96	0,73	4
2007 ²	13	13	100	12	cyprodinil, kloprialid, metribuzin, kresoksim , azoksystrobin, BAM, fluazinam, iprodion, MCPA, metalaksyl, propikonazol, mekoprop	58	0,30	0,27	1
Sum	58	57	98		Totalt påvist 36 aktive stoff ved <u>begge</u> målepunkt	282	1,54	0,73	38

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

² Stikkprøver: Det ble i 2007 tatt ut 1 blandprøve og 1 stikkprøve ved hvert prøveuttak. Totalt 13 prøveuttak. Stikkprøvene er ikke med i summering, gj.snitt, median konsentrasjon og antall overskridelser.

Tabell 18. Resultater av spesialanalyser av Metribuzin-metabolitter tatt i brønner i nedbørfeltet Heiabekken i 2006 (µg/l).

Brønn nr.	Uttaksdato	LCMSMS-M76	LC-MS-vann	Metribuzin	Metribuzin-DA	Metribuzin-DADK	Metribuzin-DK
Hei 1	11.05.2006	+		.	.	0,03	.
Hei 1	21.06.2006		+	0,24			
Hei 1	11.10.2006	+		.	.	0,03	0,24
Hei 3	11.05.2006	+		.	.	0,02	.
Hei 3	21.06.2006		+	0,12			
Hei 3	11.10.2006	+		.	.	0,01	.
Gj.snitt				0,18		0,02	0,24

. Stoffet er analysert for, men ikke påvist over analysegrense

Vedlegg Heiabekken

Tabell 19. Analyseresultater for brønn 1 i Heiabekkens nedbørfelt alle år i overvåkingsperioden.

Prøveuttak	GC-MULTI VANN	GC-MS VANN	GC-MS VERIFISERT	Bentazon µg/l	Metalaksyl µg/l	MCPA µg/l	Diklorprop µg/l	Metribuzin µg/l	Linuron µg/l	azoksystrobin µg/l	Sum konsentrasjon i prøve µg/l
30.11.1995	-	+		0,08							0,08
05.08.1996	-	+		0,02		0,04					0,06
06.09.1996	+	+		0,03	0,08						0,11
15.10.1996	-	-									0
11.12.1996	-	-									0
24.06.1997	+	+		0,58	0,09	0,03	0,14				0,84
01.08.1997	-	-									0
03.09.1997	+	-			0,07						0,07
15.10.1997	+	-	+		0,1						0,1
21.11.1997	+	-			0,07						0,07
18.12.1997	-	-									0
27.03.1998	-	-									0
10.07.1998	-	-									0
25.08.1998	-	-									0
21.09.1998	-	-									0
26.10.1998	-	+		0,03							0,03
28.06.2000	+	-	+		0,13						0,13
24.10.2000	-	-									0
18.06.2001	-	-									0
01.11.2001	-	-									0
17.06.2002	-	-									0
22.11.2002	-	-									0
14.05.2003	-	-									0
04.11.2003	-	-									0
27.05.2004	-	-									0
26.07.2004	-	-									0
18.10.2004	+	-			0,01						0,01
10.05.2005	+	-						0,06			0,06
27.07.2005	-	-									0
24.10.2005	-	-									0
21.06.2006	+	-						0,26		0,1	0,36
11.10.2006	-	-									0
06.05.2007	+	+		0,02	0,06						0,08
25.06.2007	-	-									0
13.08.2007	+	-			0,03						0,03
Gjennomsnitt				0,13	0,07	0,04	0,14	0,26	0,06	0,1	0,06

Vedlegg Heiabekken

Tabell 20. Analyseresultater for brønn 3 i Heiabekkens nedbørfelt alle år i overvåkingsperioden.

Prøveuttak	GC-MULTI VANN	GC-MS VANN	GC-MS VERIFISERT	Bentazon	Metalalaksyl	Diklorprop	Metribuzin	Linuron	MCPA	Mekoprop	Sum konsentrasjon i prøve	µg/l
				µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
28.09.1995	-	-										0
30.11.1995	-	-										0
06.06.1996	-	+		1,6								1,6
05.08.1996	-	+		0,06								0,06
06.09.1996	-	+		0,05								0,05
15.10.1996	-	+		0,07								0,07
11.12.1996	-	+		0,13			0,02					0,15
24.06.1997	+	-			0,13							0,13
01.08.1997	+				0,07							0,07
03.09.1997	-	+		0,14								0,14
15.10.1997	+	+	+	0,06	0,14							0,2
21.11.1997	-	+		0,05								0,05
18.12.1997	-	+		0,05								0,05
27.03.1998	-	+		0,06								0,06
10.07.1998	-	+		0,04								0,04
25.08.1998	-	+		0,03								0,03
21.0.1998	-	+		0,03								0,03
26.10.1998	+	-	+		0,06							0,06
26.06.2000	-	-										0
24.10.2000	-	+		0,03								0,03
18.06.2001	-	-										0
01.11.2001	-	+		0,7								0,7
17.06.2002	-	+		0,06								0,06
22.11.2002	-	+		0,04								0,04
14.05.2003	-	+		0,04								0,04
04.11.2003	-	-										0
27.05.2004	+	+		0,03	0,04							0,07
26.07.2004	-	+		0,03								0,03
18.10.2004	+	+		0,03	0,02							0,05
10.05.2005	+	+		0,03	0,03			0,07				0,13
27.07.2005	-	+		0,02								0,02
24.10.2005	-	+		0,03								0,03
21.06.2006	+	+		0,08			0,12					0,20
11.10.2006	+	-			0,05							0,05
06.05.2007	-	-										0
25.06.2007	+	+		0,03								0,03
13.08.2007	+	+		0,02	0,02		0,02		0,03	0,02		0,11
Gjennomsnitt				0,13	0,06	0,02	0,07	0,07	0,03	0,02		0,12

Bioforsk Rapport

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Lierelva 2007

Gro Hege Ludvigsen og Hans Olav Eggestad, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse; Ole K. Fladby, Fylkesmannen i Buskerud



Innhold

1. INNLEDNING	344
2. BESKRIVELSE AV FELTET	344
Beliggenhet	344
Klima	345
Topografi og jordsmonn	345
Arealer	345
3. METODER	346
Måleutstyr og prøvetaking.....	346
Opplysninger om jordbruksdrift	346
4. JORDBRUKSDRIFT	346
Vekstfordeling.....	346
Bruk og omsetning av pesticider	347
5. NEDBØR OG TEMPERATUR.....	347
6. PESTICIDER	348
Funn i 2007	348
Utvikling av pesticidfunn i Lierelva.....	349
7. OPPSUMMERING	351
8. REFERANSER	352

1. INNLEDNING

Overvåkningen av nedbørfeltet til Lierelva har pågått siden 1997. Det er tatt ut prøver hvert år, med unntak av år 2000. Feltet er tatt med fordi det representerer et større vassdrag med intensiv hagebruksvirksomhet i nedre del av nedbørfeltet. Arbeidet med overvåking av Lierelva utføres av Ole Kristian Fladby ved Landbruksavdelingen hos Fylkesmannen i Buskerud.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Lierelva er 302 km². Det ligger hovedsakelig i Lier kommune, men omfatter også arealer i Drammen, Nedre Eiker, Modum og Asker kommuner. Landbruksaktiviteten i nedbørfeltet er preget av intensivt jord- og hagebruk. Om lag 80 % av jordbruksarealet i Lier kommune drenerer mot Lierelva (Figur 1).



Figur 1. Lierelvas nedbørfelt med målestasjoner. Utarbeidet fra Statens kartverks digitale kart for Lier kommune. Nedbørfeltgrensene er hentet fra NVEs REGINE-områder.

Lierelva renner gjennom hele Lierdalen fra områdene sør for Holsfjorden til Drammensfjorden. Hovedtilløpene er Glitra og Nordelva som kommer fra skogområdene vest og nordvest for Lierdalen. Fra øst kommer Asdøla fra områdene ved Sandungen i Asker og Asdøltjern. I forbindelse med at

Glitrevannverket ble anlagt ble det sprengt tunnel fra Tyrifjorden til Lierelva. Det er eget tappereglement for dette uttaket. Sideelvene Sogna og Sandakerelva løper ut i Lierelva fra vest lengst nede i dalen. I tillegg kommer et stort antall mindre sidebekker.

Hovedvassdragets lengde fra sammenløpet mellom Asdøla og Nordelva (Kolsrud) til Drammensfjorden er 22 km. Figur 1 viser kart over Lierelvas nedbørfelt, der målestasjonene Elverhøy og Kjellstad er avmerket. I 2006 ble det kun tatt ut prøver ved Kjellstad.

Klima

Klimaet varierer noe i nedbørfeltet. Ytre del av Lier er værmessig noe preget av nærheten til Oslofjorden og Drammensfjorden, mens øvre del av Lier har et typisk innlandsklima. Klimaskillet ligger ved Lyngåsmorenen som demmer opp for kaldlufta fra Holsfjorden. Det er først og fremst i Ytre Lier, der det er noe mildere klima, at den intensive grønnsakproduksjonen foregår. Her blir det vanligvis tidlig vår og mild høst, og følgelig en lang vekstsesong.

Temperatur- og nedbørverdier er hentet fra Meteorologisk institutt sin stasjon i Asker og fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) sin målestasjon i Lier.

Topografi og jordsmonn

Nedbørfeltet utgjør store sammenhengende dyrkede arealer som strekker seg fra Drammensfjorden og nordover til Holsfjorden. Lierdalen omgis av høyereliggende skogkledde områder på begge sider. Størsteparten av Lierdalen ligger under marin grense og jordsmonnet er preget av marine avsetninger. Det er også områder med betydelige israndavsetninger og varierende innslag av elveavsetninger. Egge/Lyngås- og Meren/Sørsdaltrinnet er eksempler på nedbørfeltets mektige breelavsetninger. Nord i dalen ligger Syllingmorenen. Den sperrer av Holsfjorden med en 100 m sandrygg. I områdene under marin grense (ca. 200 m o.h.) opptrer leirjord (marin avsetning) i ulik mektighet. Nord i dalen og mot dalsidene er avsetningenes toppflate gjennomskåret av dype raviner. Lenger sør i dalen er det et flatere elvelandskap. Langs deler av elva og på dalbunnen i sør er det betydelige sandige elveavsetninger.

Arealer

Nedbørfeltet til Lierelva er sterkt dominert av utmarksarealer, men det er også en stor andel jordbruksarealer og overflatevann i feltet (Tabell 1).

Tabell 1. Fordeling av arealer i nedbørfeltet til Lierelva (daa).

Arealtype	Antall dekar
Jordbruk	42 100
Utmark	224 300
Vann	21 400
Tettsteder	14 400
Annet	800
Sum	303 000

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

Prøvetakingen blir utført ved hjelp av en enkel vannhenter med påsatt 1 liters brun glassflaske (reaktivitetshemmende). Uttaksstedet er ca. 2 m ut fra elvebredden og ca. 0,3 m under overflaten. Det ble i 2007 tatt ut stikkprøver om lag hver 14. dag i løpet av vekstsesongen.

I 2007 ble vannprøvene tatt ved motorveibrua ved bomstasjonen ved Kjellstad (E 18).

Prøvetakningsstedet ligger nedstrøms intensivt drevne hagebruksområder i Lier. Prøvene ble tatt ut i et parti med moderat/høy strømningshastighet. I perioden 1997-1999 ble det i tillegg tatt prøver ved Elverhøy.

Opplysninger om jordbruksdrift

Opplysninger om vekstfordeling i årene 1997-2007 er hentet fra *Søknad om produksjonstilskudd* (SSB). Tallene representerer hele Lier kommune, og dermed også arealer utenfor Lierelvas nedbørfelt.

4. JORDBRUKSDRIFT

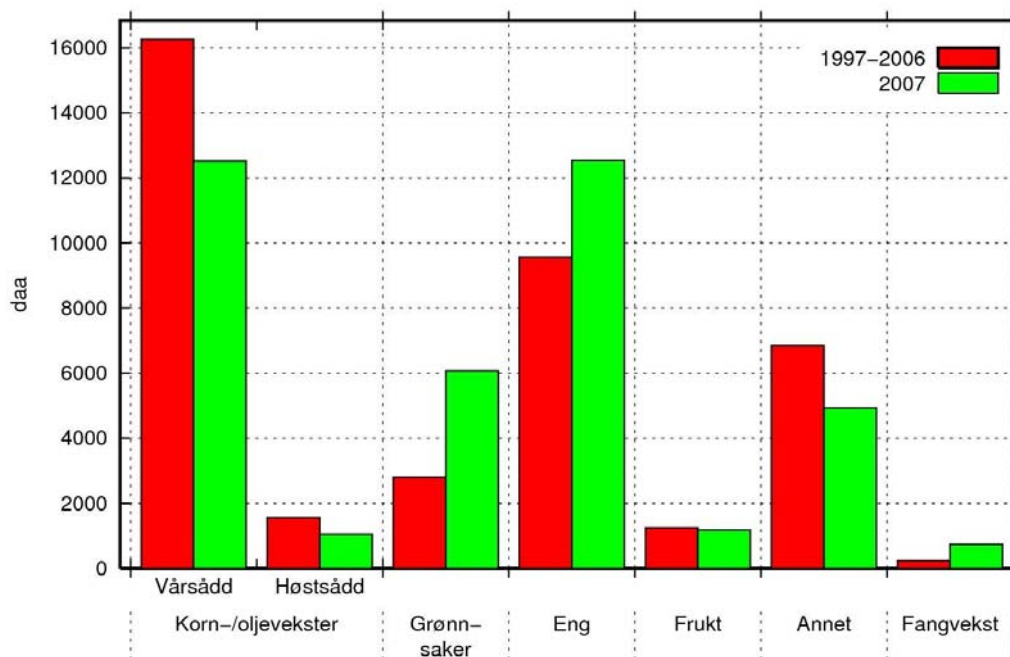
Vekstfordeling

Arealfordeling av ulike vekster i Lier kommune er vist i Tabell 2 og Figur 2. Det har vært en klar nedgang i kornareal fra om lag 18 000 daa i gjennomsnitt for tidligere år til 13 600 daa i 2007. Korn- og oljevekster er allikevel fremdeles klart dominerende i feltet. I Lier er det lite oljevekster, så dette vil i hovedsak være korn. Det som ellers særpreger Lier er en stor produksjon av hagebruksvekster (frukt, bær og grønnsaker).

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i Lier kommune i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1997-2006 (daa) (Kilde: SSB).

		1997-2006	2007
Korn-/oljevekster	Bygg	8431	6237
	Havre	3351	2660
	Vårhvet	4247	3183
	Høsthvete	1343	629
	Høstrug	177	425
	Oljerybs	231	436
	Rughvete	43	0
	Totalt	17823	13570
Grønnsaker	2803	6072	
Eng	9568	12536	
Frukt	1254	1177	
Annet	6851	4932	
Sum	Høstet	38298	38287
Totalt		38298	38287

Arealopplysningene som er framstilt i denne rapporten gjelder hele Lier kommune og omfatter et noe større areal enn nedbørfeltet til Lierelva. Innen nedbørfeltet er andelen hagebruksvekster noe høyere enn samlet for kommunen.



Figur 2. Arealfordeling av jordbruksvekster i Lier kommune i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1997-2006 (Kilde: SSB).

Bruk og omsetning av pesticider

Det foreligger ikke opplysninger om bruk av pesticider i nedbørfeltet. I tidligere rapporter er en oversikt over omsetning av aktuelle pesticider fra Lier Fruktlager blitt benyttet som grunnlag for anslag av bruk. Lier Fruktlager omsetter pesticider i et større område enn Lierelvas nedbørfelt. Omsetningen her er derfor ikke en god indikator på bruken i området, og vi har de senere år derfor valgt å ikke ta med utdrag av denne statistikken.

Hagebruksproduksjon indikerer omfattende bruk av et stort spekter av pesticider i nedbørfeltet. På kornarealene brukes i stor grad lavdosemidler som ikke inngår i analysespekteret.

5. NEDBØR OG TEMPERATUR

Tabell 3 viser normalverdier for temperatur og nedbør (1961-1990) fra Meteorologisk institutt sin stasjon i Asker. Verdiene er sammenlignet med månedlige verdier for 2007 fra samme stasjon og fra LMT sin stasjon i Lier.

Tabell 3. Månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør i 2007 målt ved Meteorologisk institutt, Asker og LMT, Lier sammenliknet med temperatur- og nedbørnormal (1961-1990) for Asker.

Måned	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)		
	Asker		LMT, Lier	Asker		LMT, Lier
	Normal	2007	2007	Normal	2007	2007
Januar	-4,7	-1,0	-1,8	64	95	.
Februar	-4,6	-3,7	-3,6	52	76	.
Mars	-0,9	3,5	3,6	62	50	.
April	3,5	7,0	7,4	50	34	.
Mai	9,9	10,2	10,5	66	94	83
Juni	14,6	16,2	16,0	72	168	161
Juli	15,9	15,4	15,7	90	207	210
August	14,7	15,7	15,9	106	90	76
September	10,5	10,5	10,9	102	83	57
Oktober	5,9	6,6	6,5	111	16	.
November	0,4	1,4	1,3	99	73	.
Desember	-3,2	-1,6	-1,6	66	96	.
Årsmiddel/sum nedbør	5,2	6,7	6,7	940	1083	749

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

Gjennomsnittlig temperatur i 2007 var 1,5 °C høyere enn normalen ved begge målestasjoner. I perioden mai-september lå temperaturene noe over normaltemperatur i alle månedene, med unntak av juli hvor temperaturen var noe lavere enn normalt. Vintermånedene (januar-mars og desember) var alle klart varmere enn normalt.

Totalnedbør for året ved målestasjonen i Asker var om lag 140 mm over normalnedbør. Total nedbør i perioden mai-september var 642 mm i 2007 (ved målestasjon Asker), mot normalt 436 mm for perioden. Det var spesielt mye nedbør i juni og juli som ga stort utslag på årstotalen.

6. PESTICIDER

Funn i 2007

Det ble tatt ut 10 prøver for analyse av pesticider i 2007. Prøvene ble tatt som stikkprøver med ca. to ukers mellomrom i perioden april-august. Alle prøvene ble tatt ut ved Kjellstad.

Det ble i 2007 påvist pesticider i 5 prøver, total 7 funn. Funnene ble gjort i april - mai og i august. Gjennomsnittlig konsentrasjon av pesticider i prøvene var lav (0,05 µg/L).

Det ble påvist 7 ulike stoff, herav 5 ugrasmidler og 2 soppmidler. Det ble ikke påvist insektmidler. Soppmidlene azoxystrobin og propikonazol, samt ugrasmidlet simazin ble påvist for første gang. Av disse har simazin ikke vært tillatt brukt siden 1996. Midlet er imidlertid svært persistent slik at påvisningen trolig skyldes bruk langt tilbake i tid. De øvrige pesticidene som er påvist, er godkjent for bruk i dag.

Soppmidlene azoxystrobin og propikonazol er vanlig brukt i korn og gras og brukes ofte i kombinasjon. De påvises i mange JOVA-felt, men relativt få påvisninger per år og felt. Propikonazol selges blant annet i handelspreparatene Stereo 312,5 EC, Stratego 250 EC, Stratego EC og Amistar Duo. Azoxystrobin selges blant annet i handelspreparatene Amistar, Amistar Duo og Amistar Pro.

MCPA og diklorprop er også hyppig påvist i andre JOVA-felt (Ludvigsen & Lode, 2008). De er selektive og systemiske bladherbicid av fenoksysyregruppen. Det er aktivt stoff i en rekke handelspreparater som hovedsakelig brukes i korn og eng. MCPA kan også brukes mot rotgras i

fruktdyrking. Av handelspreparater som inneholder ett eller flere av disse stoffene er Ariane S, Actril 3D, MCPA 750, og Duplosan Super.

Konsentrasjonen av metamitron var lav (0,03 µg/l). MF-grensen for stoffet er på 10 µg/l. Metamitron er et ugrasmiddel bare godkjent i jordbær på friland. Midlet er meget vannløselig og har lav binding i jord. En undersøkelse av avrenning i grøfter viste høye konsentrasjoner av metamitron (Lode et al. 2006). Midlet selges i handelspreparatet Goltix.

Konsentrasjonen av propaklor var lav (0,03 µg/l). MF-grensen for stoffet er på 0,29 µg/l. Propaklor brukes i grønnsakskulturer og ved frøavl av engrapp. Midlet blir relativt raskt nedbrutt, men det dannes ved nedbrytningen flere persistente metabolitter det ikke er analysert for. Propaklor selges i handelspreparatet Ramrod FL.

Alle disse ugrasmidlene er tidligere påvist i Lierelva.

Tabell 4. Funn av pesticider (µg/l) ved Kjellstad i perioden 01/01 2007-01/01/2008.

Tidspunkt ¹	Periode D TT:MM	Diklorprop µg/l	MCPA µg/l	Propaklor µg/l	Propikonazol µg/l	Simazin µg/l	Metamitron µg/l	Azoxystrobin µg/l
Analysegrense		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,02
23.04.2007 06:45	*	.	.	0,03	.	.	.	.
07.05.2007 06:55	*	0,03	.
21.05.2007 06:30	*	0,03	.	.	.	.	.	.
04.06.2007 06:30	*
18.06.2007 06:30	*
02.07.2007 06:40	*
16.07.2007 09:30	*
30.07.2007 10:30	*	0,03	.	.
13.08.2007 06:35	*	.	.	.	0,05	.	.	0,08
27.08.2007 06:50	*	.	0,2	.	.	.	.	.
Middel		0,03	0,2	0,03	0,05	0,03	0,03	0,08
Midd.(Q-veid)	
Min.		0,03	0,2	0,03	0,05	0,03	0,03	0,08
Maks.		0,03	0,2	0,03	0,05	0,03	0,03	0,08

¹ Tidspunkt for uttak av stikkprøve

. Stoffet er analysert for, men ikke påvist over analysegrense

* Stikkprøve

Utvikling av pesticidfunn i Lierelva

Tabell 5-6 oppsummerer funnene i Lierelva alle år i overvåkingsperioden. Ved Elverhøy ble det bare tatt prøver i 3 år (1997-1999). Ved Kjellstad er det tatt prøver i 10 år, fra 1997 til 2007, med unntak av år 2000. I 5 prøver er det funnet konsentrasjoner over miljøfarlighetsgrense (MF).

I løpet av den perioden undersøkelsen har pågått er antall stoffer det analyseres for betydelig økt, uten at det har ført til flere funn. Dette er forhold som bør tas i betraktning. Det er gjort statistiske analyser av utviklingen. Det er i perioden fra 1997 til 2007 ingen signifikante trender med hensyn på antall funn, gjennomsnittlige konsentrasjoner eller total miljøbelastning i Lierelva ved Kjellstad.

Tabell 5. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Lierelva ved Elverhøy.

År	Antall prøver	Prøver med funn antall	%	Antall stoff	Pesticider påvist dette året, nye av året med fet skrift , overskredet MF-grense <u>understreket</u> .	Totalt antall	Gj. snitt. kons. ¹	Antall overskr. MF
1997	14	1	7	3	bentazon, MCPA, diklorprop	3	0,03	0
1998	14	2	14	2	azinfosmetyl, propaklor	3	0,08	3
1999	13	1	8	3	bentazon, diklorprop, MCPA	3	0,03	0
Sum	41	4	10		Totalt påvist 5 aktive stoff	9	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.

Tabell 6. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Lierelva ved Kjellstad.

År	Antall prøver	Prøver med Funn Antall	%	Antall stoff	Pesticider påvist dette året, nye av året med fet skrift , Overskredet MF-grense <u>understreket</u> .	Totalt antall funn	Gj. snitt. kons. ¹	Antall overskr. MF
1997	15	4	27	6	klorfenvinfos, bentazon, MCPA, diklorprop, mekoprop, 2,4-D	10	0,06	1
1998	14	3	21	3	propaklor, MCPA, diklorprop	6	0,04	0
1999	13	3	8	3	bentazon, diklorprop, MCPA	5	0,07	0
2001	10	2	20	2	mekoprop, MCPA	2	0,01	0
2002	10	4	40	8	metamitron, kresoksim, propaklor, bentazon, diklorprop, 2,4-D, MCPA, mekoprop	14	0,08	0
2003	10	3	30	3	2,6-diklorbenzamid (BAM), metalaksyl, kresoksim	3	0,01	0
2004	10	2	20	2	MCPA, bentazon	3	0,02	0
2005	10	3	30	4	azinfosmetyl, fluoksypyr, MCPA, propaklor	5	0,02	1
2006	10	1	10	3	pirimikarb, MCPA, fluoksypyr	3	0,21	0
2007	10	6	60	7	azoxystrobin, propikonazol, simazin, diklorprop, MCPA, metamitron, propaklor	7	0,05	0
Sum	112	31	28		Totalt påvist 17 aktive stoff	58	0,06	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

Ved Kjellstad er det totalt tatt ut 112 prøver, og det er påvist pesticider i 31 av disse (28 %). Totalt antall funn for alle år i overvåkingsperioden er 58. Ved Elverhøy (1997-1999) ble det totalt tatt ut 41 prøver, og det ble gjort funn i 4 prøver (10 %). Totalt ble det gjort 9 funn. Det er til sammen for begge stasjoner påvist 17 pesticider i Lierelva, hvorav 10 ugrasmidler, 4 soppmidler og 3 insektmidler.

Funnene over MF-grensen gjelder insektmidlene klorfenvinfos i 1997, azinfosmetyl i 1998 og 2005 samt ugrasmiddelet propaklor i 1998. Konsentrasjonen av klorfenvinfos lå på 0,02 µg/l. Middelet er ekstremt giftig for vannlevende organismer og MF-grensen er satt til 0,00025 µg/l.

Deteksjonsgrensen for klorfenvinfos er på 0,01 µg/l, og det er ikke funnet igjen senere år. Men deteksjonsgrensen er høy i forhold til MF-grensen for stoffet. Middelet blir benyttet mot kålfluer og finnes i handelspreparatet Birlane. Middelet er på vei ut, men det ble gitt dispensasjon til bruk fram til 30.06.2007, da midlet er vanskelig å erstatte.

Azinfosmetyl er et fosformiddel og ble påvist i to av prøvene tatt ved Elverhøy i 1998 og i en prøve tatt ved Kjellstad i 2005. Konsentrasjonene lå på hhv. 0,64 og 0,14 µg/l i prøvene fra Elverhøy og på 0,02 µg/l i prøven fra Kjellstad. De to første verdiene er betydelig over MF-grensen på 0,005 µg/l.

Propaklor er påvist over MF-grensen i en prøve fra Elverhøy (1998). MF-verdien for propaklor er 0,29 µg/l, mens deteksjonsgrensen er 0,01 µg/l. Propaklor er påvist fire ganger med konsentrasjoner mellom 0,02 og 0,37 µg/l.

Fire av de ti ugrasmidlene som er påvist er fenoksyssyrer (MCPA, diklorprop, mekoprop og 2,4-D). MCPA er påvist alle år, med unntak av 2003. Diklorprop er påvist i fem år og mekoprop i fire år.

Bentazon er påvist i fire av årene. Høyeste konsentrasjoner av stoffet ble påvist i undersøkelsens første år (1997). Disse var på hhv. 0,19 (ved Elverhøy), 0,14 og 0,03 µg/l. Senere funn har ligget mellom 0,03 og 0,05 µg/l. MF-grensen for stoffet er høy (80 µg/l), så funnene ligger altså betydelig under denne.

Kresoxim finnes i soppmidlene Candit og Mentor. Candit blir bl.a. brukt mot skurv i eple, men også mot diverse sopp i bær og veksthus. Det ble gjort funn av stoffet i 2002 og 2003.

Enkelte midler er kun påvist en gang. 2,6-diklorbenzamid (BAM) ble påvist i 2003 og er et nedbrytingsprodukt av diklorbenil som finnes i ugrasmidlene Prefix Strø og Casoron. Det ble siste gang godkjent i 2000 og skulle derfor være ute av bruk. Middelet er imidlertid relativt persistent, så funnet kan skyldes bruk tidligere år. Middelet ble brukt til totalbekjemping på gårdplasser, parkeringsplasser og lignende, men ble og brukt i felt med frukt og bærbusker.

Metalaktyl ble påvist i 2003 og er det aktive stoffet i Ridomil granulert som brukes mot algesopp i diverse grønnsaker, bl.a. kålvekster, pryd- og planteskolevekster.

Metamitron er jord og bladherbicid og det aktive stoffet i Goltix som benyttes i jordbær. Det ble gjort funn av midlet i 2002 og 2007.

7. OPPSUMMERING

Gjennomsnittlig temperatur i 2007 var 1,5 °C høyere enn normalen. I perioden mai-september lå temperaturene noe over normaltemperatur i alle månedene, med unntak av juli hvor temperaturen var noe lavere enn normalt.

Totalnedbør for året ved målestasjonen i Asker var om lag 140 mm over normalnedbør. Total nedbør i perioden mai-september var 642 mm i 2007 (ved målestasjon Asker), mot normalt 436 mm for perioden. Det var spesielt mye nedbør i juni og juli som ga stort utslag på årstotalen.

Det ble i 2007 påvist pesticider 5 prøver, total 7 funn. Funnene ble gjort i april - mai og i august. Gjennomsnittlig konsentrasjon av pesticider i prøvene var lav (0,05 µg/L).

Det ble i 2007 påvist 7 ulike stoff, herav 5 ugrasmidler og 2 soppmidler. Det ble ikke påvist insektmidler. Soppmidlene azoxystrobin og propikonazol, samt ugrasmidlet simazin ble påvist for første gang. Det ble ikke påvist pesticider over Miljøfarlighetsgrensen.

Det er totalt for alle år prøvetakingen har pågått påvist 17 ulike pesticider i Lierelva, hvorav 10 ugrasmidler, 4 soppmidler og 3 insektmidler. Utviklingen av pesticidfunn i Lierelva viser årlige variasjoner og ingen signifikante trender.

8. REFERANSER

Lode, O., Bolli, R., Sola, K., Stensland, B. Ekeberg, B. & Eklo, O.M. (2006). *Utlekking av plantevernmidler frå jordbærfelt*. Bioforsk rapport Vol. 1: 4/06.

Ludvigsen G.H. og Lode, O. 2008. *Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2006. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge*. Bioforsk rapport Vol. 3: 14/08.

Bioforsk Rapport

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Hobølelva 2007

Gro Hege Ludvigsen, Hans Olav Eggestad og Geir Tveiti, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelset



Innhold

1. INNLEDNING	356
2. BESKRIVELSE AV FELTET	356
Beliggenhet	356
Klima	357
Topografi og jordsmonn	357
Arealer	357
3. METODER	357
Prøvetaking	357
Opplysninger om jordbruksdrift	357
4. JORDBRUKSDRIFT	358
Vekstfordeling	358
Bruk av pesticider	358
5. NEDBØR OG TEMPERATUR	359
6. PESTICIDER	359
Funn i 2007	359
Utvikling av pesticidfunn i Hobøelva	361
7. OPPSUMMERING	362
8. REFERANSER	363

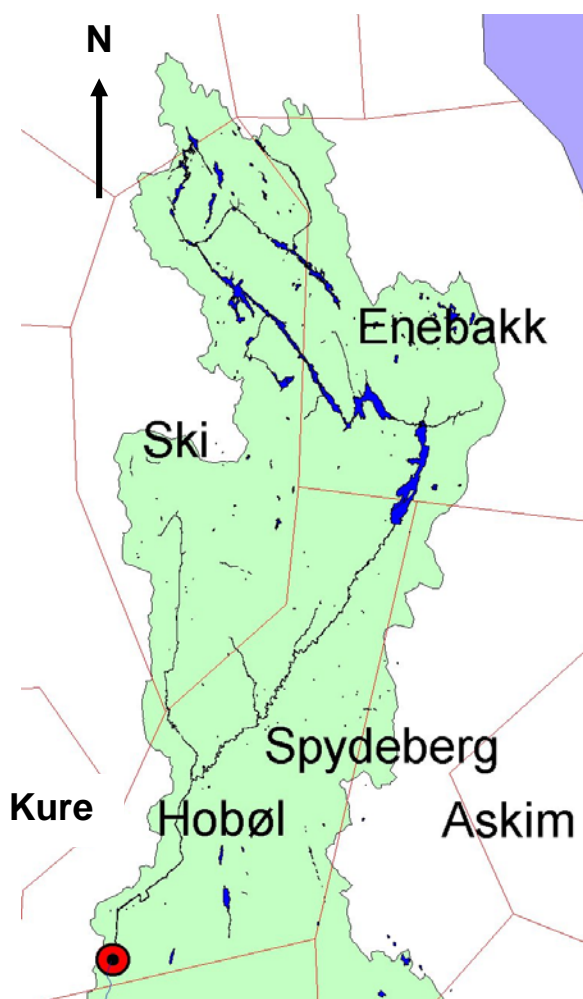
1. INNLEDNING

Arbeidet med overvåking av Hobøelva utføres av Bioforsk. Overvåkingen har pågått siden 1997. Feltet blir overvåket med hensyn på pesticider, og rapporteringen følger kalenderåret. Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Østfold utfører målinger av vannføring og næringsstoffer i Hobøelva (Stålnacke *et al.*, 2005), men resultater fra disse målingene er ikke tatt med i denne rapporten. Nedbørfeltet til Hobøelva er valgt fordi det representerer ei større elv i jordbrukslandskapet, og det har forholdsvis stor andel jordbruksareal.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Hobøelva er ca. 331 km². Den delen av nedbørfeltet som ligger oppstrøms målestasjonen strekker seg fra Østmarka i Oslo nord, og gjennom kommunene Enebakk, Ski og Hobøl (Figur 1). Hobøelva renner videre sørover til Vansjø.



Kilde: Regine

Figur 1. Kart over nedbørfeltet til Hobøelva oppstrøms prøvetaksstedet Kure (●).

Klima

Nedbørfeltet er langstrakt og klimaet varierer fra innlandsklima i nord til mer kystklima i sør. Temperatur- og nedbørdata innhentes fra Meteorologiske Institutt sin målestasjon på Rygge flystasjon.

Topografi og jordsmonn

Arealer under marin grense (ca. 195 m o.h.) består av havavsetninger av silt og leire. Landbruksaktiviteten foregår på siltig mellomleire og siltig lettleire. Mesteparten av feltet er dekket av store skogsområder med tynt morenedekke og bart fjell.

Arealer

Dyrket areal utgjør 19 % av Hobøelvas nedbørfelt (Tabell 1). Dette er en relativt stor andel sammenliknet med andre større nedbørfelt i Norge.

Tabell 1. Fordeling av arealer i nedbørfeltet til Hobøelva.

Arealtype	Areal (daa)	% av totalt areal
Dyrka mark	63 000	19
Skog	265 000	80
Impediment, vannflater	3 000	1
Sum	331 000	100

3. METODER

Prøvetaking

Det ble i 2007 tatt ut stikkprøver om lag hver 14. dag i prøvetakingsperioden. Prøvene ble tatt ut i Hobøelva ved Kure. Prøvetakingsstedet ligger etter en foss, så vannet er dermed godt blandet. Prøvene ble analysert ved Pesticidlaboratoriet ved bruk av multimetodene M60 og M15. Disse metodene inkluderer til sammen 59 ulike pesticider (inkludert 6 metabolitter).



Prøvetakingsstedet ved Kure om sommeren ved lav vannføring og om høsten etter store nedbørmengder (Foto: G. H. Ludvigsen og A. Pengerud).

Opplysninger om jordbruksdrift

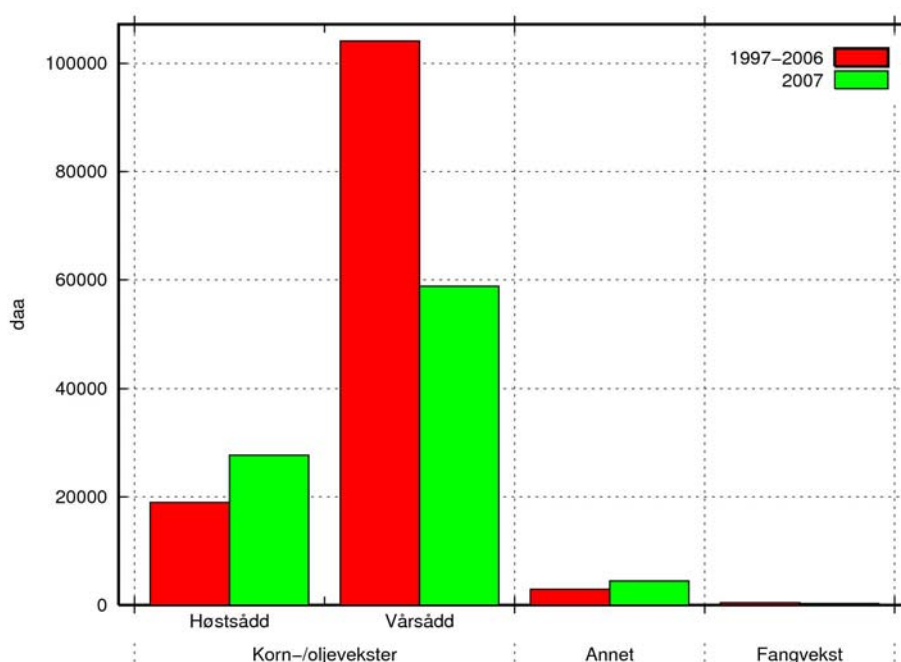
Opplysninger om vekstfordeling er hentet fra Søknad om produksjonstilskudd (SSB). Tall for vekstfordeling innen feltet framkommer på grunnlag av data for bruk som har arealer innen feltet.

Arealtallene som presenteres for 2007 er noe over det som har blitt rapportert i tidligere års feltrapporter. Dette skyldes at det nå innhentes opplysninger for alt areal tilknyttet brukere i feltet, også for areal som brukere eventuelt leier utenfor feltet. Tall for enkeltår blir følgelig ikke direkte sammenliknbare, da leieforhold kan endres mellom år.

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

Det dyrkes korn- og oljevekster på omlag 90 % av jordbruksarealet i nedbørfeltet (Figur 2). Det dyrkes også noe gras og en meget liten andel grønnsaker. Det ble i 2007 dyrket noe mer høstkorn, og betydelig mindre vårkorn sammenliknet med gjennomsnittet for tidligere år.



Figur 2. Arealfordeling av jordbruksvekster i nedbørfeltet basert på tall fra bruk som har arealer innen feltet i 2007 og i gjennomsnitt for perioden 1997-2006 (Kilde: SSB).

Bruk av pesticider

Hobøelvas nedbørfelt er svært stort, og det er derfor ikke mulig å registrere detaljert bruk av pesticider i nedbørfeltet. Siden det dyrkes korn på omlag 90 % av arealet, er det mest bruk av ugrasmidler som er godkjent i kornproduksjon. Skuterudfeltet i Ås er det nærmeste JOVA-feltet med detaljert innhenting av gårdsdata. Korndyrking er også dominerende driftsform i Skuterud, så bruk av pesticider i dette feltet anses å være representativ for bruken i nedbørfeltet til Hobøelva. På bakgrunn av opplysninger om bruk av pesticider i Skuterudfeltet er det antatt at det arealmessig er mest bruk av lavdosemidler, da først og fremst tribenuron-metyl, men også metsulfuron-metyl, primisulfuron-metyl, tifensulfuron-metyl og jodsulfuron. Disse stoffene krever spesialanalyse, og det ble ikke analysert for disse i 2007. Dette skyldes at analyser fra andre JOVA-felt viser at stoffene brukes i så lave doser at en ikke vil kunne påvise disse stoffene i store vannmasser. Glyfosat er et ugrasmiddel som brukes i stort omfang om høsten og i relativt høye doser. Det ble analysert for glyfosat i Hobøelva i en prøve tatt i november 2006 og glyfosat og nedbrytningsproduktet AMPA ble påvist. Erfaringer tilsier at dette er et stoff som i stor grad påvises dersom det blir analysert for. Av andre mye brukte ugrasmidler er fenoksysyrene de mest vanlige. Av soppmidler er det mest bruk av propikonazol, fenpropimorf og azoksystrobin. Det er normalt liten bruk av insektmidler i kornproduksjon.

Se for øvrig tabellene over bruken av pesticider i Skuterudbekken (Ås).

5. NEDBØR OG TEMPERATUR

Tabell 2 viser månedlige gjennomsnittstemperaturer og temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) fra Meteorologisk Institutt sin målestasjon i Rygge sør for nedbørfeltet. Nedbørdata for 2007 er fra Landbrukmeteorologisk tjeneste (LMT) sin målestasjon ved Huggenesbekken.

Gjennomsnittlig temperatur i 2007 var 7,5 °C, noe over normalen på 5,6 °C, men på nivå med middeltemperatur i 2006 (7,6 °C). Temperaturen lå særlig over normalen om vinteren, tidlig på våren og sent på høsten. Temperaturen gjennom vekstsesongen var på nivå med normalen, med unntak av juni og august hvor temperaturen var om lag 2 °C over normalt.

Total nedbørmengde i 2007 var 1195 mm, om lag 350 mm over normalen. Total nedbør i 2006 (Rygge) var på 1005 mm. I vintermånedene januar, februar og mars var det betydelig mer nedbør enn normalt. Nedbøren i januar ble målt til hele 176 mm, mot normalt 58 mm. Det var også særlig mye nedbør i juni, juli og september. Nedbøren i juli var på 203 mm, mot normalt 73 mm.

Tabell 2. Temperatur- og nedbørnormal (1961-1990) og månedlige gjennomsnittstemperaturer i 2007 fra Meteorologisk institutt, målestasjon Rygge. Månedlig nedbør i 2007 fra LMT, Huggenesbekken.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2007	Normal	2007
Januar	- 4,1	0,5	58	97
Februar	- 4,2	-2,6	43	62
Mars	- 0,4	3,9	54	47
April	4,2	7,4	43	30
Mai	10,3	10,3	57	0
Juni	14,7	16,5	63	83
Juli	15,9	15,7	73	9
August	14,9	16,5	88	0
September	10,8	11,6	94	18
Oktober	6,8	7,9	106	58
November	1,2	2,5	87	96
Desember	- 2,5	-0,1	63	107
Årsmiddel/sum nedbør	5,6	7,5	829	605

6. PESTICIDER

Funn i 2007

Det ble tatt ut 13 prøver for analyse av pesticider med multimetoder i 2007 (Tabell 3). Det ble påvist pesticider i 6 prøver, og det ble totalt gjort 13 funn. Funnene ble gjort i perioden juni-oktober, med flest påvisninger på høsten.

Det ble totalt gjort funn av 8 aktive stoff, hvorav 4 ugrasmidler, 3 soppmiddel og 1 insektmiddel. Det ble gjort flest påvisninger av azoksyrobin (5 funn). De øvrige midlene ble bare påvist en gang bortsett fra metalaksyl (to ganger). Soppmidlet metalaksyl, ugrasmidlet metribuzin og insektmidlet pirimikarb, ble påvist for første gang. Alle stoffene ble påvist i relativt lave konsentrasjoner, og ingen ble påvist over grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann. Gjennomsnittskonsentrasjon for påviste stoffer var 0,11 µg/l (Tabell 4).

Tabell 3. Funn av pesticider i Hobøelva i perioden 01/01/2007 - 01/01/2008.

Tidspunkt ¹	Periode D TT:MM	Diklorprop µg/l	MCPA µg/l	Metribuzin µg/l	Metalaksyl µg/l	Metamitron µg/l	Iprodion µg/l	Pirimikar	Azoksystrobin µg/l
								b µg/l	
Analysegrense		0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,02	0,01	0,02
08.05.2007 10:15	*
21.05.2007 11:45	*
05.06.2007 13:30	*	0,05
19.06.2007 10:30	*
06.07.2007 11:30	*
24.07.2007 12:00	*	0,03
07.08.2007 18:00	*	.	.	.	0,01	.	.	.	.
21.08.2007 15:30	*
03.09.2007 17:10	*	.	.	0,06	0,05	.	0,02	.	0,04
17.09.2007 16:50	*	0,04	0,1
04.10.2007 12:00	*	0,06	0,02	.	.	0,05	.	.	0,03
19.10.2007 14:05	*
05.11.2007 14:45	*
Middel		0,06	0,02	0,06	0,03	0,05	0,02	0,04	0,05
Midd. (Q-veid)	
Min.		0,06	0,02	0,06	0,01	0,05	0,02	0,04	0,03
Maks.		0,06	0,02	0,06	0,05	0,05	0,02	0,04	0,1

¹ Tidspunkt for uttak av stikkprøve

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

* Stikkprøve

Konsentrasjonen av diklorprop var 0,06 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for midlet er 15 µg/l. Diklorprop er middels løselig i vann og regnes som relativt mobilt grunnet lav bindingsevne i jord. Diklorprop er påvist i åtte av de ni årene det er blitt foretatt prøvetaking i Hobøelva. Stoffet inngår i handelspreparatene Duplosan Super og Actril 3-D som er godkjent for bruk i korn og gras. De senere årene er det kun den aktive isomeren diklorprop-p som er omsatt for bruk.

Konsentrasjonen av MCPA var 0,02 µg/l. MF-grensen for stoffet er på 13 µg/l. MCPA er påvist i hele 9 av de 10 årene det er blitt foretatt prøvetaking i Hobøelva, og er dermed det stoffet som er blitt påvist flest år. MCPA har relativt svak binding i jord og regnes som relativt lett nedbrytbart. Det er et selektivt og systemiske bladherbicid som er relativt vannløselig. Det er aktivt stoff i en rekke handelspreparater som hovedsakelig brukes i korn og eng. MCPA kan også brukes mot rotgras i frukt dyrking. Noen handelspreparater som inneholder MCPA er Ariane S, Actril 3D, MCPA 750, Duplosan Super.

Konsentrasjonen av metribuzin var 0,06 µg/l. MF-grensen for stoffet er på 0,18 µg/l. Midlet ble påvist for første gang i Hobøelva i 2007. Metribuzin er et ugrasmiddel brukt i potet og gulrot. Det binder seg lite i jord og er meget vannløselig. I JOVA-felt der midlet brukes, blir det påvist hyppig også i konsentrasjoner som overstiger miljøfarlighetsgrensen for stoffet (Ludvigsen & Lode, 2008). Metribuzin selges i handelspreparatet Sencor WG.

Konsentrasjonen av metamitron var 0,05 µg/l. MF-grensen for stoffet er på 10 µg/l. Metamitron er et ugrasmiddel bare godkjent i jordbær på friland. Midlet er meget vannløselig og har lav binding i jord. En undersøkelse av avrenning i grøfter viste høye konsentrasjoner av metamitron (Lode et al. 2006). Midlet selges i handelspreparatet Goltix.

Det ble gjort 5 funn av soppmidlet azoksystrobin. Høyeste konsentrasjon var 0,1 µg/l. MF-grensen for stoffet er 0,95 µg/l. Azoksystrobin er vanlig brukt i korn og gras og brukes ofte i kombinasjon. Det påvises i mange JOVA-felt, men relativt få påvisninger per år og felt. Azoksystrobin selges blant annet i handelspreparatene Amistar, Amistar Duo og Amistar Pro.

Maksimal konsentrasjonen av metalaksyl var 0,05 µg/l. MF-grensen for stoffet er på 120 µg/l. Det ble påvist for første gang i to prøver i Hobøl i 2007. Metalaksyl er et soppmiddel godkjent brukt i en del grønnsaksproduksjoner, planteskoler og juletreproduksjon. Det er meget løselig i vann, har moderat nedbrytningstid og høy mobilitet i jord. Midlet ble tidligere hyppig påvist i mange JOVA-felt. Fordi bruken nå er mer begrenset påvises midlet mer sjeldent. Metalaksyl selges som handelspreparat Apron XL.

Konsentrasjonen av iprodion var 0,02 µg/l. MF-grensen for stoffet er på 17 µg/l. Iprodion er godkjent brukt i en rekke kulturer innen grønnsaker og bær. Det er tungtløselig i vann og relativt stabilt i jord med lav pH, men nedbrytes lett i alkalisk miljø. Det påvises også i andre JOVA-felt når det har vært brukt i et visst omfang. Iprodion selges som handelspreparatene Rowral 75 WG og Shipco Green 75 WG.

Pirimikarb er et insektmiddel godkjent brukt i en rekke kulturer innen grønnsaker og bær. Midlet er påvist for første gang i Hobøelva. Funnet var på 0,04 µg/l. Miljøfarlighetsgrensen til midlet er 0,09 µg/l. Det er vannløselig og nedbrytningstid er avhengig av bl.a. innhold av organisk materiale. Pirimikarb inngår i handelspreparatet Pirimor. Lode, O., Bolli, R., Sola, K., Stensland, B. Ekeberg, B. & Eklo, O.M. (2006). *Utlekking av plantevernmidler fra jordbærfelt*. Bioforsk rapport Vol. 1: 4/06.

Utvikling av pesticidfunn i Hobøelva

Utviklingen av pesticidfunn i årene 1997-2007 er vist i Tabell 4 (det ble ikke tatt ut prøver i 2000). Totalt er det gjort 99 funn og påvist 21 aktive stoff. Av disse er 12 ugrasmidler, 6 soppmidler og 3 insektmidler. Det er gjort 3 funn som overskrider MF-grensen for organismer i ferskvann.

Tabell 4. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Hobøelva.

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	Antall overskr. MF
		Antall	%					
1997	12	5	50	4	bentazon, MCPA, diklorprop, 2,4-D	10	0,04	0
1998	14	5	36	7	propaklor, glyfosat (og AMPA), iprodion, mekoprop, bentazon, MCPA, diklorprop	14	0,32	1
1999	12	7	50	6	bentazon, diklorprop, 2,4-D, MCPA, mekoprop, propaklor	18	0,24	0
2001	11	3	27	3	bentazon, MCPA, propaklor	5	0,04	0
2002	11	3	27	4	fenpropimorf, aklonifen, 2,4-D, diklorprop	4	0,02	1
2003	13	4	31	5	2,6-diklorbenzamid (BAM), azoksystrobin, propaklor, diklorprop, MCPA	5	0,03	0
2004	13	4	31	7	alfacypermetrin, metamitron, cyprodinil, bentazon, diklorprop, MCPA, azoksystrobin,	8	0,11	1
2005	12	4	33	7	linuron, permetrin, bentazon, MCPA, propaklor, metamitron, azoksystrobin	8	0,05	0
2006	11	8	53	6	propikonazol, bentazon, diklorprop, glyfosat (og AMPA), MCPA, mekoprop	14	0,13	0
2007	13	6	46	8	metalaksyl, metribuzin, pirimikarb, azoksystrobin, diklorprop, iprodion, MCPA, metamitron	13	0,04	0
Sum	122	49	40		Totalt påvist 21 aktive stoff	99	0,11	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.

Det er utført statistiske analyser på utvikling i antall funn gjennom overvåkingsperioden. Det er i perioden 1997-2007 en tendens til økning i antall funn, men økningen er ikke signifikant. Det er ingen signifikante trender med hensyn på gjennomsnittlige konsentrasjoner og total miljøbelastning i Hobøelva. Når en tar hensyn til at søkespekteret har økt i perioden, ville en ha forventet en økning i funnene. Det totale bildet må derfor tolkes slik at det ikke har vært noen reelle endringer i pesticidbelastningen i Hobøelva.

7. OPPSUMMERING

Total nedbørmengde i 2007 var 1195 mm, om lag 350 mm over normalen. I vintermånedene januar, februar og mars var det betydelig mer nedbør enn normalt. Det var også særlig mye nedbør i juni, juli og september. Årsmiddeltemperaturen for 2007 var 7,5 °C, noe over normalen på 5,6 °C. Temperaturen lå noe over normaltemperatur i alle måneder.

Det ble gjort totalt 13 funn av pesticider i Hobøelva i 2007 fordelt på 8 aktive stoff, hvorav 4 ugrasmidler, 3 soppmiddel og 1 insektmiddel. Funnene ble gjort i perioden juni-oktober, med flest påvisninger på høsten.

Ingen av funnene var over grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann.

Til sammen for alle år er det påvist 21 ulike pesticider i Hobøelva, hvorav 12 ugrasmidler, 6 soppmiddel og 3 insektmidler. Utviklingen av pesticidfunn i Hobøelva, viser årlige variasjoner og ingen signifikante trender.

8. REFERANSER

Lode, O., Bolli, R., Sola, K., Stensland, B. Ekeberg, B. & Eklo, O.M. (2006). *Utlekking av plantevernmiddel frå jordbærfelt*. Bioforsk rapport Vol. 1: 4/06.

Ludvigsen G.H. og Lode, O. 2008. *Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2006. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge*. Bioforsk rapport Vol. 3: 14/08.

Stålnacke, P., Solheim, A. L. og Bechmann, M. (2005). *Uvikling av vannkvaliteten i Vansjø og Hobøelva. En foreløpig analyse av tidsserier*. NIVA rapport nr. 4937-2005.

Vedlegg:

Miljøfarlighetsgrenser - beregning av MF-verdier
Analysespekter for pesticider

Miljøfarlighetsgrenser - beregning av MF-verdier

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Analysespekter for pesticider

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

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

Bioforsk Plantehelse:

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

Sveriges Landbruksuniversitet, Institusjon for Organisk Miljøkemi:

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

Miljø Kjemi, Danmark:

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

Eurofins:

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

SØKESPEKTER FOR VANNPRØVER (M60 OG M15)

<u>Pesticid</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Bestemmelses- grense</u> Φ	<u>Metode</u>
Aklonifen	Ugrasmiddel	0,01 $\mu\text{g/L}$	GC-MULTI M60
Aldrin	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Alfacypermetrin	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Atrazin	Ugrasmiddel	0,01 "	"
Atrazin-desetyl	Metabolitt	0,01 "	"
Atrazin-desisopropyl	Metabolitt	0,02 "	"
Azinfosmetyl	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Azoksystrobin	Soppmiddel	0,02 "	"
Cyprodinil	Soppmiddel	0,01 "	"
Cyprokonazol	Soppmiddel	0,01 "	"
DDD- o,p'	Metabolitt	0,01 "	"
DDD- p,p'	Metabolitt	0,01 "	"
DDE- o,p'	Metabolitt	0,01 "	"
DDE- p,p'	Metabolitt	0,01 "	"
DDT- o,p'	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
DDT- p,p'	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Diazinon	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Dieldrin	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
2,6-diklorbenzamid (BAM)	Metabolitt	0,01 "	"
Dimetoat	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Endosulfan sulfat	Metabolitt	0,01 "	"
Endosulfan-alfa	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Endosulfan-beta	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Esfenvalerat	Skadedyrmiddel	0,02 "	"
Fenitroton	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Fenpropimorf	Soppmiddel	0,01 "	"
Fenvalerat	Skadedyrmiddel	0,02 "	"
Fluazinam	Soppmiddel	0,02 "	"
Heksaklorbenzen (HCB)	Soppmiddel	0,01 "	"
Heptaklor	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Heptaklor epoksid	Metabolitt	0,01 "	"
Imazalil	Soppmiddel	0,1 "	"
Iprodion	Soppmiddel	0,02 "	"
Isoproturon	Ugrasmiddel	0,01 "	"
Klorfenvinfos	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Klorprofam	Ugrasmiddel	0,01 "	"
Lambdacyhalotrin	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Lindan	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Linuron	Ugrasmiddel	0,02 "	"
Metalaksyl	Soppmiddel	0,01 "	"
Metamitron	Ugrasmiddel	0,1 "	"
Metribuzin	Ugrasmiddel	0,01 "	"
Penkonazol	Soppmiddel	0,01 "	"
Permetrin	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Pirimikarb	Skadedyrmiddel	0,01 "	"
Prokloraz	Soppmiddel	0,02 "	"
Propaklor	Ugrasmiddel	0,01 "	"
Propikonazol	Soppmiddel	0,01 "	"
Pyrimetanil	Soppmiddel	0,01 "	"
Simazin	Ugrasmiddel	0,01 "	"
Tebukonazol	Soppmiddel	0,02 "	"
Terbutylazin	Ugrasmiddel	0,01 "	"
Tiabendazol	Soppmiddel	0,05 "	"
Trifloksystrobin	Soppmiddel	0,01 "	"
Vinklozolin	Soppmiddel	0,01 "	"

Fortsettelse neste side

<u>Pesticid</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Bestemmelses- grense</u> Φ	<u>Metode</u>
Bentazon	Ugrasmiddel	0,02 "	GC/MS-MULTI M15
2,4-D	Ugrasmiddel	0,02 "	"
Dikamba	Ugrasmiddel	0,02 "	"
Diklorprop	Ugrasmiddel	0,02 "	"
Flamprop	Ugrasmiddel	0,1 "	"
Fluoksypyr	Ugrasmiddel	0,1 "	"
Klopyralid	Ugrasmiddel	0,05 "	"
Kresoksim	Metabolitt	0,05 "	"
MCPA	Ugrasmiddel	0,02 "	"
Mekoprop	Ugrasmiddel	0,02 "	"

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

Opplysninger om måleusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

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

Stoff	Spesialanalyser	Startdato	Sluttdato	MF-grense	Bestemmelsesgrense
aklonifen	N	01.01.96	01.01.50	0,25	0,01
aldrin	N	29.04.03	01.01.50		0,01
alfacypermetrin	N	01.01.96	01.01.50	0,0001	0,01
AMPA	J	01.01.95	01.01.50	452	0,01
atrazin	N	01.01.95	01.01.50	0,4	0,01
atrazin_desetyl	N	01.01.95	01.01.50	0,4	0,01
atrazin-desisopropyl	N	01.01.95	01.01.50	0,4	0,02
azinfosmetyl	N	01.01.96	01.01.50	0,005	0,01
azoksystrobin	N	29.04.03	01.01.50	0,95	0,02
bentazon	N	01.01.95	01.01.50	80	0,02
cyprodinil	N	03.07.00	01.01.50	0,18	0,01
cyprokonazol	N	03.07.00	01.01.50	2,1	0,01
DDT	N	01.01.95	01.01.50	0,05	0,02
DDTm_metabolitter	N	01.01.95	01.01.50	0,05	0,01
diazinon	N	01.01.95	01.01.50	0,0034	0,01
dieldrin	N	29.04.03	01.01.50	0,012	0,01
dikamba	N	23.06.98	01.01.50	20	0,02
diklorprop	N	01.01.95	01.01.50	15	0,02
dimetoat	N	01.01.95	01.01.50	4	0,01
endosulfan -alfa, -beta	N	01.01.95	01.01.50	0,05	0,01
esfenvalerat	N	23.06.98	01.01.50	0,0001	0,02
ETU	J	01.01.95	01.01.50	2	0,01
fenpropimorf	N	01.01.97	01.01.50	0,016	0,01
fenitroton	N	01.01.95	01.01.50	0,0087	0,01
fenvalerat	N	01.01.95	01.01.50	0,095	0,02
flamprop	N	03.06.99	01.01.50	10	0,1
fluazinam	N	16.09.98	01.01.50	1,2	0,02
fluoksypyr	N	01.01.97	01.01.50	10	0,1
glyfosat	J	01.01.95	01.01.50	28	0,01
heksaklorbenzen	N	20.04.05	01.01.50	-	0,01
heptaklor	N	29.04.03	01.01.50	0,007	0,01
heptaklor epoksid	N	29.04.03	01.01.50	-	0,01
imazalil	N	18.08.00	01.01.50	3	0,1
ioksynil	N	01.01.97	01.01.00	0,22	0,1
iprodion	N	01.01.97	01.01.50	17	0,02
isoproturon	J	10.02.04	01.01.50	0,32	0,01
2_4_D	N	01.01.95	01.01.50	2,2	0,02
2_6_diklorbenil (BAM)	N	16.09.98	01.01.50	21	0,01
klopyralid	N	03.06.99	01.01.50	71	0,1
klorfenvinfos	N	01.01.95	01.01.50	0,00025	0,01
klormekvat	J	01.01.00	01.01.50	25	0,05
klorprofam	N	03.06.99	01.01.50	5	0,01
klorsulfuron	J	01.01.00	01.01.50	0,004	0,01
kresoksim	N	26.09.01	01.01.50	0,7	0,05
lambdachyhalotrin	N	03.06.99	01.01.50	0,0002	0,01
lindan	N	01.01.95	01.01.50	0,08	0,01
linuron	N	01.01.95	01.01.50	0,56	0,02
MCPA	N	01.01.95	01.01.50	13	0,02
mekoprop	N	01.01.95	01.01.50	44	0,02
metalaksyl	N	01.01.95	01.01.50	120	0,01
metamitron	N	01.01.95	01.01.50	10	0,1
metribuzin	N	01.01.95	01.01.50	0,18	0,01
metsulfuronmetyl	J	01.01.00	01.01.50	0,016	0,01
penkonazol	N	23.06.98	01.01.50	6,9	0,01
permetrin	N	01.01.95	01.01.50	0,0006	0,01
pirimikarb	N	01.01.95	01.01.50	0,09	0,01
prokloraz	N	01.01.96	01.01.50	0,05	0,02
propaklor	N	01.01.95	01.01.50	0,29	0,01
propikonazol	N	01.01.95	01.01.50	0,13	0,01
pyrimetanil	N	03.06.99	01.01.50	16	0,01
simazin	N	01.01.95	01.01.50	0,42	0,01

Forts. Tabell 2

Stoff	Spesialanalyser	Startdato	Sluttdato	MF-grense	Bestemmelsesgrense
tebukonazol	N	01.01.97	01.01.50	23	0,02
terbutylazin	N	01.01.95	01.01.50	0,2	0,01
tiabendazol	N	01.01.96	01.01.50	2,4	0,05
tifensulfuron	J	01.01.00	01.01.50	0,05	0,01
triasulfuron	J	01.01.00	01.01.50	0,0019	0,01
tribenuronmetyl	J	01.01.95	01.01.50	0,1	0,01
trifloksystrobin	N	20.04.05	01.01.50	0,192	0,01
vinklozolin	N	01.01.95	01.01.50	100	0,01

