

Bioforsk Rapport


Vol. 2 Nr. 123 2007

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Volbubekken 2006

Bioforsk Jord og miljø



	Hovedkontor Frederik A. Dahls vei 20, 1432 Ås Tel.: 64 94 70 00 Fax: 64 94 70 10 post@bioforsk.no	Bioforsk Jord og miljø Ås Frederik A. Dahls vei 20, 1432 Ås Tel.: 64 94 70 00 Fax: 64 94 70 10 jord@bioforsk.no
---	---	--

Tittel:

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Volbubekken 2006.

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

<i>Dato:</i> 30.10.2007	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr.:</i> 2110184	<i>Arkiv nr.:</i> 6.92.20.00
<i>Rapport nr.:</i> 123/2007	<i>ISBN-13 nr.:</i> 978-82-17-00278-9	<i>Antall sider:</i> 14	<i>Antall vedlegg:</i> 1

<i>Oppdragsgiver:</i> Statens Landbruksforvaltning (SLF)	<i>Kontaktperson:</i> Johan Kollerud og Bjørn Huso, SLF
---	--

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

Sammendrag

Overvåkingen av Volbubekken inngår som en del av programmet *Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)* og har pågått siden 1991. Feltet overvåkes med hensyn på erosjon og næringsstoffavrenning.

<i>Land/fylke:</i>	Norge/Oppland
--------------------	---------------

Ansvarlig leder

Prosjektleder

.....
Lillian Øygarden

.....
Gro Hege Ludvigsen

Forord

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Statens landbruksforvaltning (SLF). Rapporten er utarbeidet på grunnlag av data fra nedbørfeltet til Volbubekken, et av feltene som inngår i programmet *Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)*. JOVA-programmet ledes av Bioforsk Jord og miljø, og gjennomføres i samarbeid med Bioforsk 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.

Volbubekken overvåkes med hensyn på erosjon og næringsstoffavrenning. Arbeidet med overvåkingen ledes av Bioforsk Øst, avd. Løken. Gustav Fystro har skrevet rapporten, mens Paul Nerjordet har vært ansvarlig for prøvetaking og innhenting av gårdsdata. Uttak av data til rapportering og kvalitetssikring er utført av forskere ved Bioforsk Jord og miljø. Annelene Pengerud og Hans Olav Eggestad har tilrettelagt data for rapportering og oppdatert figurer og tabeller i rapporten. Marianne Bechmann og Lillian Øygarden har kvalitetssikret rapporten.

Innhold

1. INNLEDNING	6
2. BESKRIVELSE AV FELTET	6
Beliggenhet	6
Klima	6
Topografi og jordsmonn	7
Arealer	7
Punktkilder	7
3. METODER	7
Måleutstyr og prøvetaking	7
Innsamling av skiftedata	7
4. JORDBRUKSDRIFT	7
Vekstfordeling	7
Jordarbeiding	8
Gjødsling	8
Avlinger	10
5. AVRENNING	10
Nedbør og temperatur	10
Vannbalanse	11
Stofftap - næringsstoffer	11
6. OPPSUMMERING	14

1. INNLEDNING

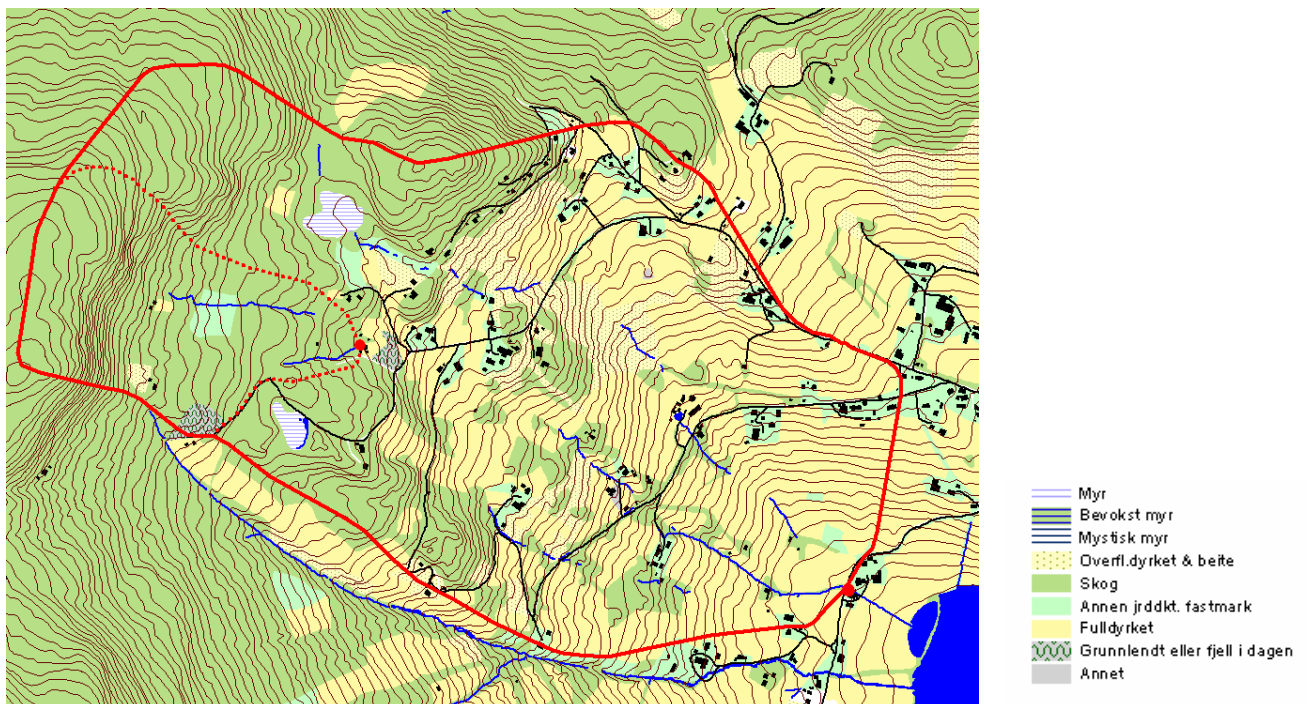
Overvåking av Volbubekken utføres av Bioforsk Øst, avd. Løken. Nedbørfeltet til Volbubekken (Eikra målestasjon) er valgt for å representere dal- og fjellbygdene, med melkeproduksjon og sau som dominerende driftsform. Det er en målestasjon for utmarksareal (Nyhaga) øverst i feltet.

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

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

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



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

Klima

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

Topografi og jordsmonn

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

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

Arealer

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

Tabell 1. Fordeling av arealer i Volbubekkens nedbørfeltet.

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

Punktkilder

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

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

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

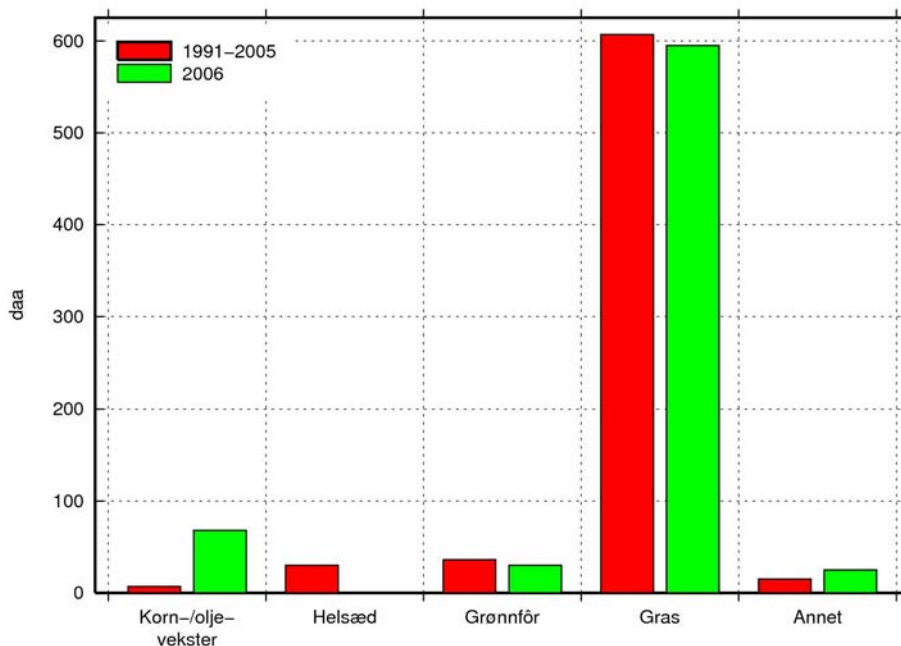
Innsamling av skiftedata

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

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

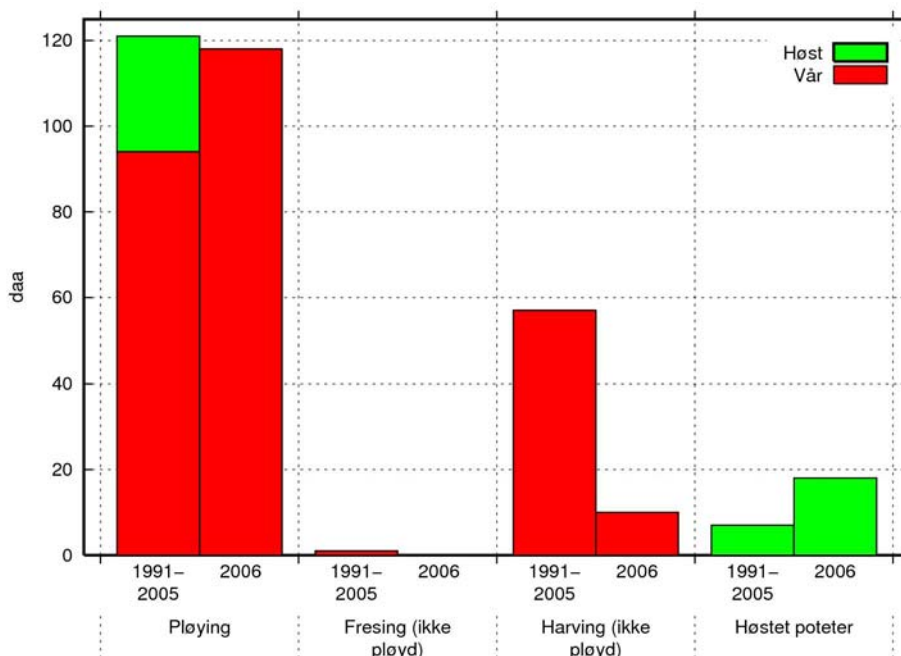
Siden registreringene startet i 1991 har nesten 90 % av jordbruksarealet vært eng og beite (Figur 2 og Tabell 2a i vedlegg). Resterende arealer har i hovedsak vært benyttet til grønnsåvekster, kornkulturer og potet. I 2006 var 87 % av jordbruksarealet registrert som eng og beite. Et skifte ble i 2004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



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

Jordarbeiding

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



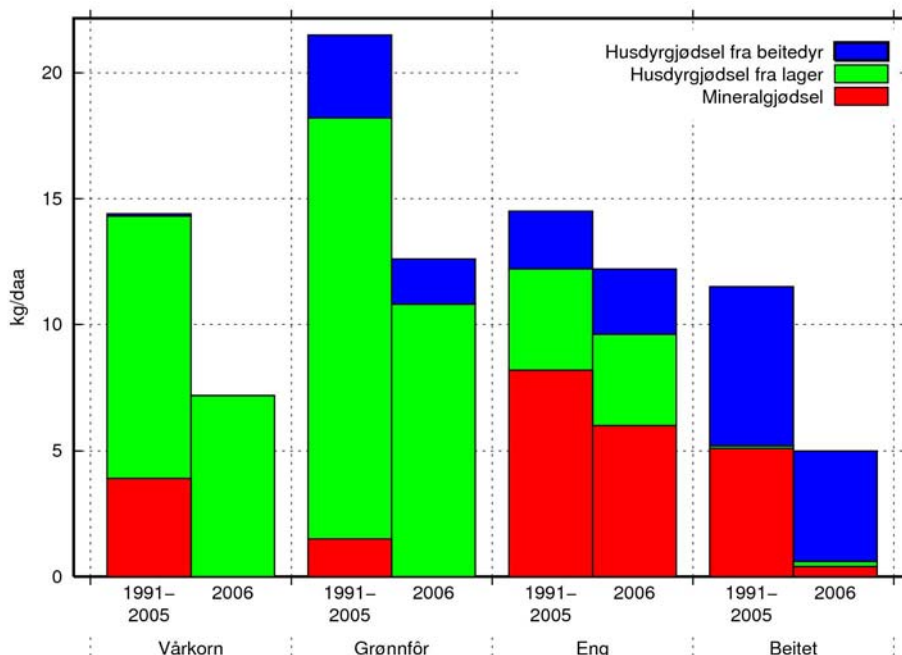
Figur 3. Jordarbeiding i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.

Gjødsling

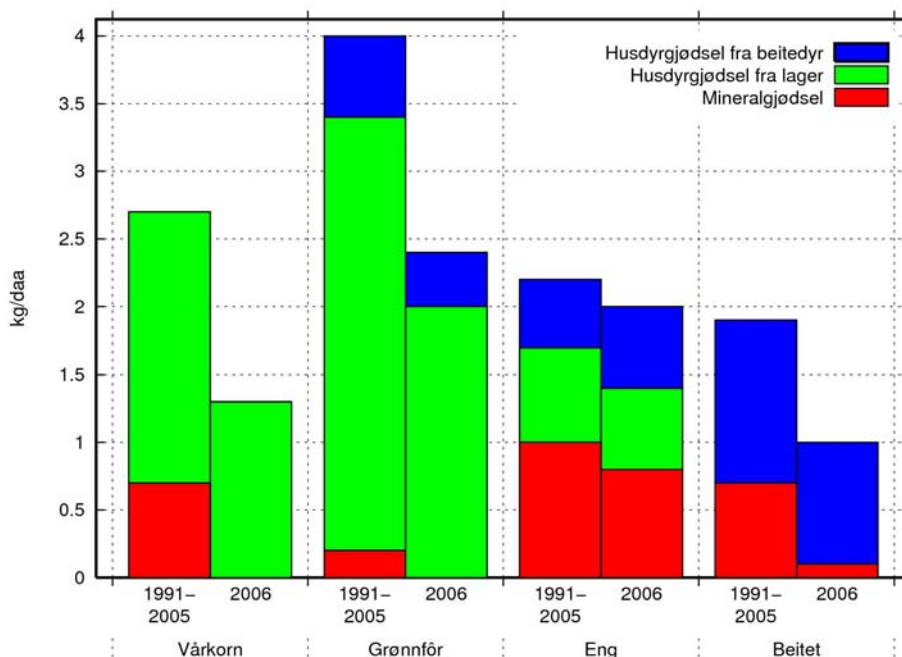
Figur 4-5 og Tabell 7-9 i vedlegget viser tilførsler av nitrogen-, fosfor- og kaliumgjødsel fordelt på sesong og til de enkelte vekster. Det er en klar tendens til lavere tilførsler av både husdyrgjødsel og

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

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

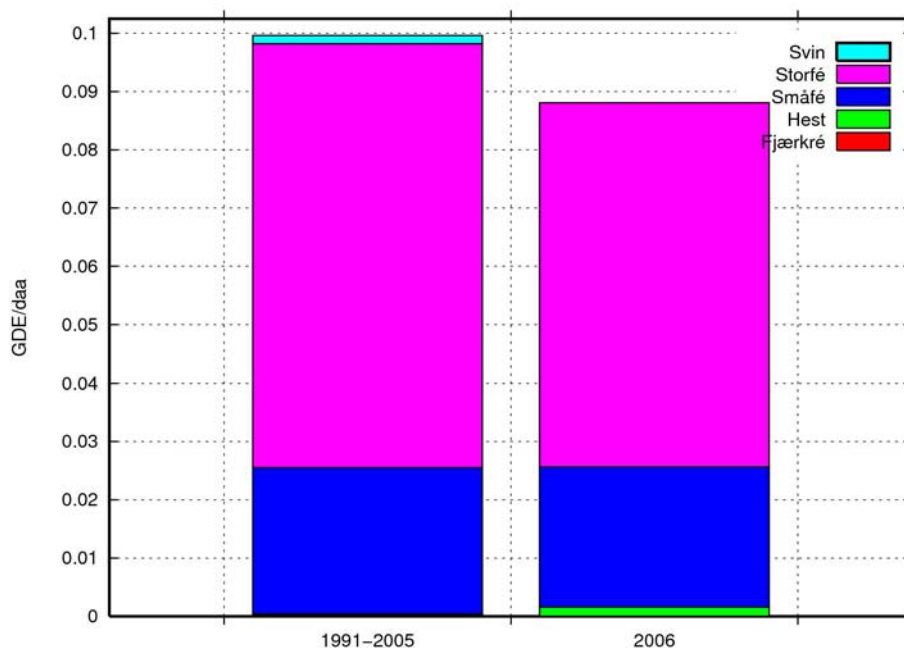


Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa) i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1991-2005.



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

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



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

Avlinger

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

5. AVRENNING

Nedbør og temperatur

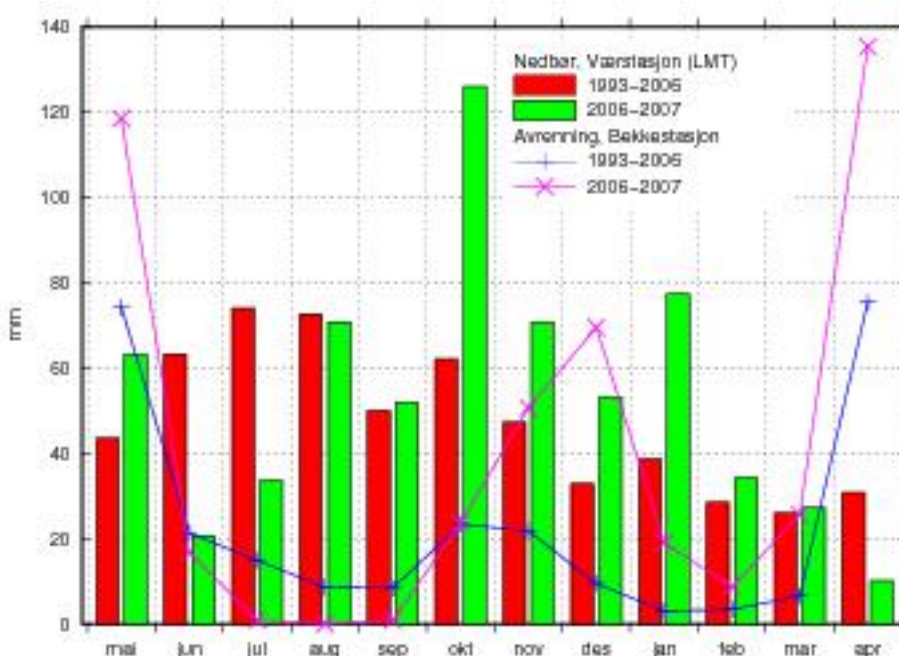
Tabell 2 viser temperatur og nedbør i perioden 1. mai 2006 til 30. april 2007, sammenlignet med normalen (1961-1990). Det var i 2006/2007 registrert 11 % mer nedbør enn normalt, men det er spesielt at tørke i vekstperioden ble etterfulgt av en unormal våt høst. Gjennomsnittstemperaturen var rekordhøye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

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

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

Vannbalanse

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



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

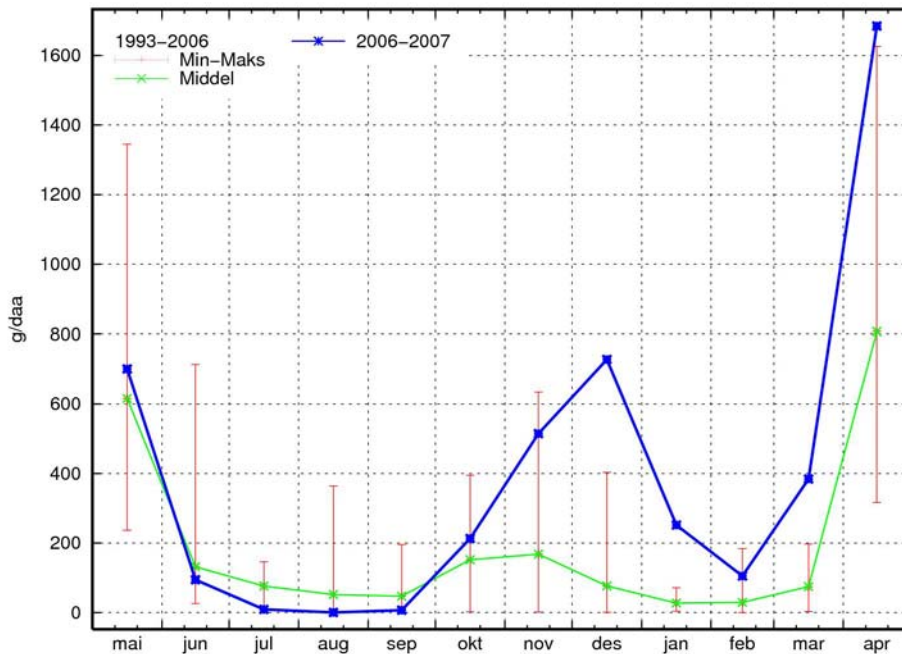
Stofftap - næringsstoffer

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

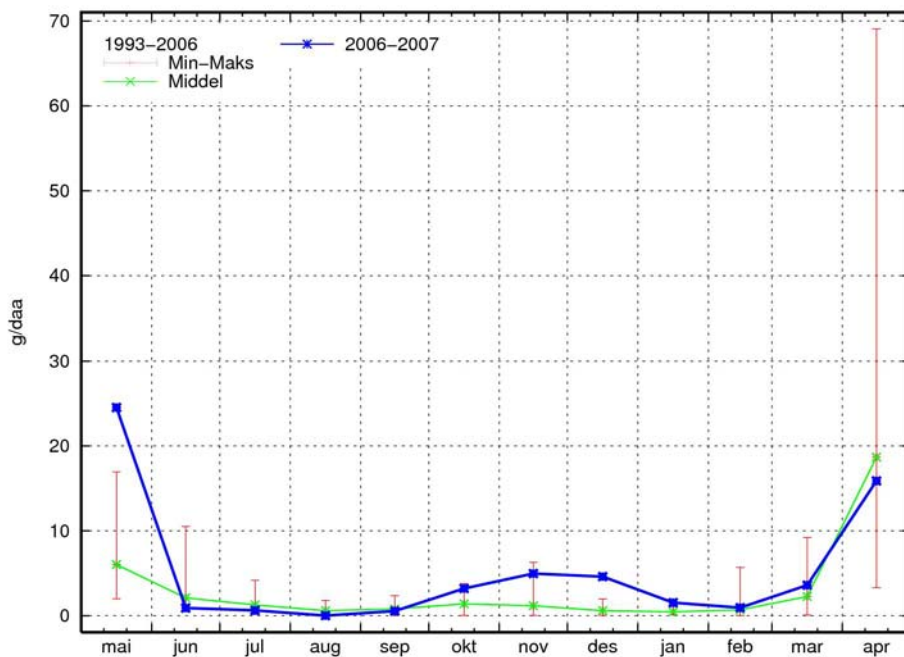
Det var relativt store tap av nitrogen, fosfor og suspendert stoff i rapporteringsperioden 2006/2007. Tap av nitrogen var 4,7 kg per dekar jordbruksareal (Figur 8 og Tabell 14 i vedlegg). Det er mer enn det dobbelte av middeltap for tidligere år på 2,3 kg per dekar. Rapporteringsåret er derfor svært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

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

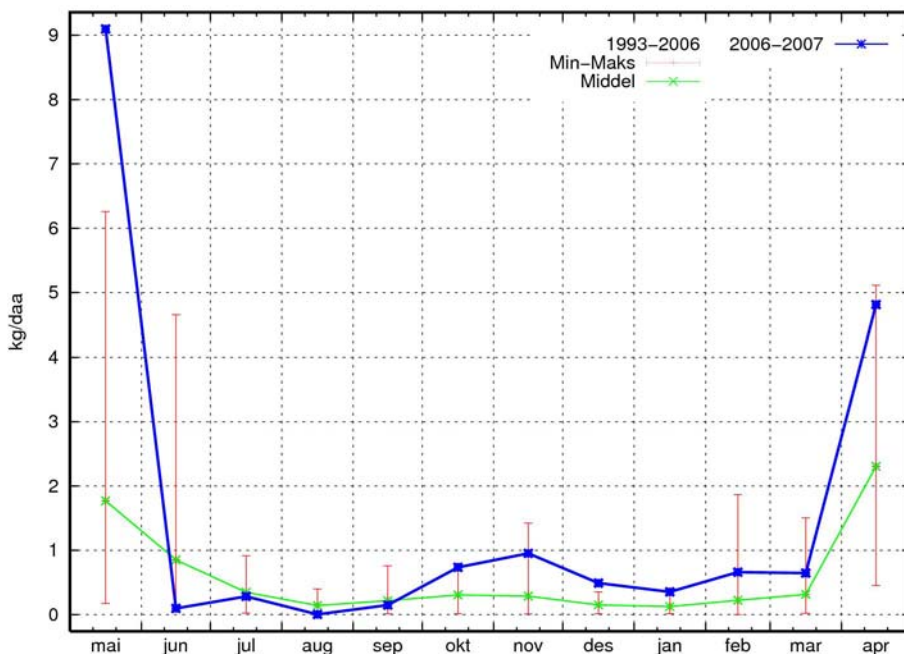
Det er generelt lave tap av suspendert tørrstoff fra nedbørfeltet. Disse ble målt til 18,3 kg per dekar jordbruksareal i 2006/2007 (Figur 10 og Tabell 12 i vedlegg). Dette er mer enn det dobbelte av gjennomsnittet på 7,0 kg per dekar for perioden 1993-2006, og i samsvar med stor avrenning i rapporteringsåret.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



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



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



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

6. OPPSUMMERING

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabell 1b. Husdyrtall i perioden 1991-2006.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabell 11a. Avrenning i perioden 01/05/2006-01/05/2007 og i gjennomsnitt for perioden 1993-2006 (mm).

	1993-2006		2006-2007	
	Min	Maks	Middel	
mai	25,3	130,7	74,2	118,5
jun	3,4	85,0	21,3	16,8
jul	1,1	29,4	14,9	0,9
aug	0,4	54,7	8,6	0,0
sep	0,1	37,3	8,4	0,9
okt	0,6	61,9	23,4	23,7
nov	0,2	89,6	21,8	50,6
des	0,2	53,7	9,5	69,5
jan	0,2	7,6	3,0	19,1
feb	0,0	20,1	3,4	8,6
mar	0,1	20,3	6,5	25,6
apr	37,4	119,3	75,4	135,3
Sum (hele perioden)	175,7	389,6	270,5	469,4

Tabell 11b. Avrenning i perioden mai 1993-april 2007 (mm).

	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
mai	105,9	130,7	118,5	25,3	57,1	61,4	57,2	44,0	111,7	65,3	91,3	43,6	53,3	118,5
jun	4,0	15,7	85,0	23,5	12,6	20,1	40,4	6,1	16,1	24,4	13,1	3,4	12,2	16,8
jul	22,4	1,1	12,8	19,5	19,6	19,7	9,6	19,9	28,0	29,4	1,8	7,5	1,7	0,9
aug	54,7	11,3	1,0	0,4	0,7	12,8	0,4	2,0	16,1	3,9	7,6	0,8	0,5	0,0
sep	12,3	22,0	0,1	5,8	3,1	37,3	2,7	3,0	5,3	1,6	6,8	6,7	2,1	0,9
okt	38,7	8,8	1,0	36,6	7,3	45,5	19,5	61,9	49,6	0,6	6,5	24,3	4,2	23,7
nov	7,0	24,7	0,2	28,2	5,6	24,3	15,6	89,6	26,5	0,4	4,6	17,2	39,6	50,6
des	3,7	18,2	0,2	4,0	2,7	6,9	4,4	53,7	6,6	0,9	5,9	7,7	8,5	69,5
jan	2,5	7,6	0,2	0,5	1,6	2,9	2,4	4,9	3,2	1,6	3,5	7,3	1,4	19,1
feb	1,9	4,8	0,0	0,1	20,1	1,2	1,5	1,7	3,0	1,4	4,6	3,2	0,8	8,6
mar	2,2	8,1	0,1	6,5	20,3	3,0	6,7	0,9	4,5	9,2	13,8	6,8	1,8	25,6
apr	85,3	65,6	38,4	56,1	69,3	103,3	83,9	37,4	118,9	78,6	119,3	74,9	49,6	135,3
Sum (hele perioden)	340	318	258	206	220	338	244	325	390	217	279	204	176	469

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

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

Tabell 12b. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal i perioden mai 1994-april 2007 (g/daa). Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-jordbruksareal.

	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
mai	2996	1318	2543	175	3052	1080	541	543	6258	867	1131	1530	958	9098
jun	326	211	4654	623	231	395	603	173	2645	456	334	287	143	97
jul	253	27	915	274	468	114	284	127	805	515	285	395	65	284
aug	389	78	101	.	158	287	27	111	397	32	44	54	37	4
sep	758	192	12	214	381	215	16	148	277	89	224	154	157	149
okt	268	124	91	253	228	263	372	742	797	11	321	312	186	735
nov	58	171	22	196	85	144	289	1423	396	10	121	108	719	954
des	86	263	18	117	85	217	254	310	354	14	71	118	55	490
jan	42	100	69	17	.	211	392	28	222	43	138	160	90	353
feb	22	248	0	5	1867	90	293	51	74	39	109	34	72	661
mar	21	108	50	275	1304	77	1507	36	144	148	169	136	118	646
apr	922	5113	4545	1273	2604	2478	2850	1593	3322	453	1342	496	2985	4813
Sum [†] (hele perioden)	6,16	7,96	13,05	3,53	10,53	5,58	7,43	5,29	15,78	2,68	4,30	3,79	5,59	18,44

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

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

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

Tabell 13b. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal i perioden mai 1994-april 2007 (g/daa). Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-jordbruksareal.

	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
mai	13,26	5,93	8,16	2,02	6,18	3,56	4,91	3,45	16,95	3,46	3,94	3,72	2,73	24,53
jun	1,12	0,71	10,52	2,85	0,56	1,07	1,70	0,59	5,20	1,46	0,62	0,47	0,64	0,92
jul	1,35	0,14	2,32	1,40	1,03	0,89	0,78	1,15	4,16	1,70	0,57	0,82	0,24	0,63
aug	1,79	0,85	0,26	.	0,25	1,10	0,06	0,30	1,65	0,16	0,52	0,12	0,10	0,01
sep	1,83	1,55	0,04	0,74	0,81	2,37	0,12	0,37	0,63	0,24	0,70	0,55	0,45	0,54
okt	1,07	1,50	0,27	1,40	0,56	2,86	1,21	3,78	3,11	0,05	0,74	1,10	0,50	3,20
nov	0,34	1,12	0,07	0,81	0,23	1,03	1,09	6,29	1,33	0,05	0,38	0,45	2,08	4,97
des	0,28	0,94	0,05	0,39	0,20	1,15	0,70	1,97	0,98	0,11	0,33	0,40	0,33	4,61
jan	0,25	0,57	0,73	0,39	0,30	0,77	1,06	0,15	0,51	0,17	0,34	0,43	0,28	1,55
feb	0,12	0,59	0,00	0,11	5,71	0,63	0,67	0,15	0,27	0,11	0,30	0,15	0,18	0,94
mar	0,13	0,60	0,53	4,57	3,67	4,41	9,23	0,09	0,75	0,70	1,28	3,26	0,33	3,60
apr	7,80	9,87	38,99	11,46	9,23	69,07	19,99	11,58	13,02	3,31	8,15	9,80	30,56	15,89
Sum (hele perioden)	29,4	24,4	62,3	26,4	28,8	89,1	41,6	29,9	48,8	11,5	17,9	21,3	38,5	61,7

. Manglende verdi

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

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

Tabell 14b. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal i perioden mai 1994-april 2007 (g/daa). Tap fra Nyhaga representerer tap fra ikke-jordbruksareal.

	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07
mai	1221	944	1345	260	390	366	237	267	679	366	968	633	327	701
jun	40	81	713	204	55	61	137	26	64	128	121	31	51	94
jul	146	9	97	128	101	76	44	90	114	116	12	48	10	9
aug	364	60	10	.	5	56	2	9	60	11	38	4	2	0
sep	98	118	1	40	18	196	13	12	18	6	51	35	10	7
okt	318	65	6	283	38	295	107	395	229	2	46	172	22	213
nov	66	202	1	267	32	210	103	634	155	1	36	165	312	515
des	35	163	1	49	16	68	35	403	40	4	52	64	70	728
jan	21	72	4	7	11	32	19	56	22	8	31	60	13	252
feb	11	47	0	2	184	13	10	13	16	11	41	28	8	105
mar	19	85	3	80	193	28	51	7	33	189	197	68	23	384
apr	1153	916	382	645	622	666	668	316	923	1445	1627	726	403	1685
Sum ¹ (hele perioden)	3,09	2,44	2,27	1,74	1,47	1,83	1,26	1,97	2,08	2,03	2,85	1,81	1,11	4,16

¹ Sum oppgitt i kg/daa
. Manglende verdi

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

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

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

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

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

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

. Manglende verdi