



## Grasdyrking i dal- og fjellområder

Dyrket mark i Volbu-feltet benyttes hovedsakelig til grasdyrking (78 %) med mjølkeku og storfe som de viktigste husdyrslagene. Husdyrtallet er kraftig redusert over den siste 10-årsperioden. Både husdyrgjødselmengder og tilført mineralgjødsel har gått ned, og i 2012 ble det tilført om lag 33 % mindre av både nitrogen (N) og fosfor (P) enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden.

Feltet er naturlig lite utsatt for erosjon på grunn av grasdyrkingen, men etter uvanlig høy mai-nedbør i 2013 hadde bekken høye middelkonsentrasjoner av både partikler og fosfor sammenlignet med tidligere. Middelkonsentrasjonen av nitrogen var som tidligere år.

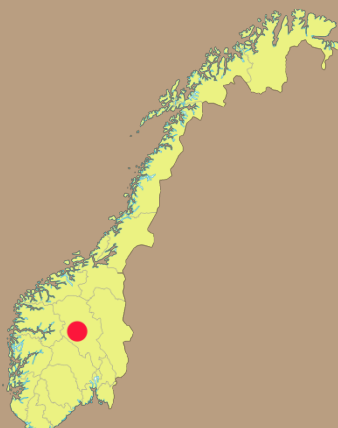
### Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder.

| Beliggenhet                     | Areal og drift   | Topografi og jordsmønn                              | Klima  | Høyde over havet |
|---------------------------------|--|---|--|------------------|
| Øystre Slidre kommune i Oppland | 1,7 km <sup>2</sup><br>42 % jordbruksareal (691 daa)<br>Grovfôrbasert husdyrproduksjon | Siltig mellomsand (morenejord)<br>Skrånende terreng | Innlandsklima, relativt varme, tørre somre og kalde vintre<br>Normalnedbør 590 mm<br>Vekstsesong ca. 150 vekstdøgn | 440-863 moh.     |



Figur 1. Grasbakker i Volbu-feltet (foto: Bioforsk)



## OVERVÅKINGSFELT OG METODER

Jordbruksarealene ligger i den nedre delen av feltet, fra 440 til 675 moh. Nedbørfeltets høyeste punkt ligger på 863 moh. Hellingsgraden varierer mye, og det er brattest i utmarksarealet øverst i feltet. Dominerende jordart i feltet er morenejord klassifisert som siltig mellomsand.

De to målestasjonene, Eikra for hele feltet og Nyhaga for utmarksarealet, er begge utstyrt med Crump overløp som målerenne i betong, vannstandssensor og vannpumpe til målehytte. Vannføring beregnes fra målt vannstand og vannføringskurve som gjelder for renna. Prøvetakingen er automatisk og volumproporsjonal. Vannprøver tas ca. hver 14. dag og analyseres for bl. a. partikler (suspendert stoff, SS) og næringsstoffene nitrogen (N) og fosfor (P). I april 2013 ble det installert nye prøvetakere, fordi de gamle hadde begynt å svikte, i begge stasjoner og parallell prøvetaking ble startet i mai.

Ved beregning av middelkonsentrasjoner på års- og månedsbasis blir analyseresultatene vannføringsveid, det vil si at hvert prøveresultat blir vektet i forhold til vannføringen for den perioden prøven representerer. Beregningene er gjort for agrohydrologisk år, fra 1. juni 2012 til 1. juni 2013.

Gårdsdata innhentes årlig fra bøndene. Opplysningene omfatter bl.a. jordarbeiding, gjødsling, såing, sprøyting, beiting/høsting/avling m.m. for hvert skifte og antall husdyr på gården.

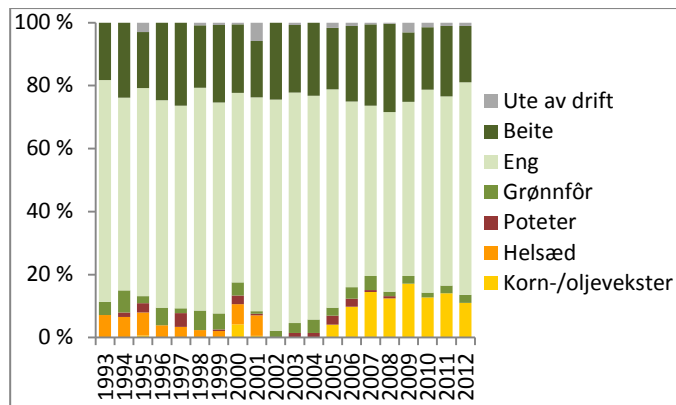


Figur 2. Grøftevann renner ut i bekken nederst i Volbufeltet (foto: Bioforsk).

## DRIFTS PRAKSIS

### Vekstfordeling

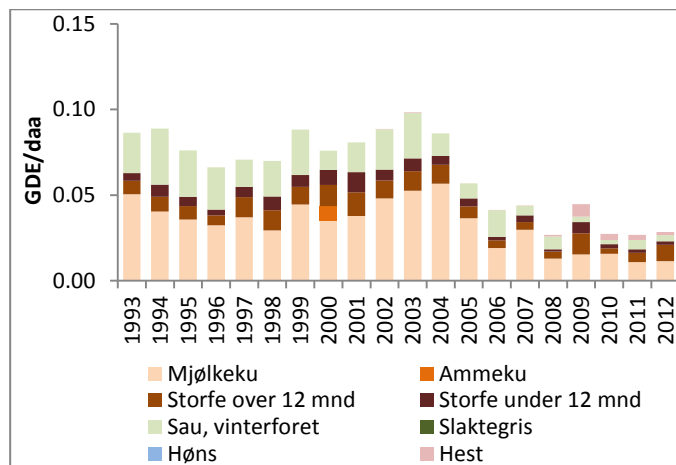
Jordbruksarealet i feltet har vært dominert av eng og beite under hele overvåkingsperioden. Resten av arealet har i hovedsak vært benyttet til grønnfôrvekster, korn og potet. I 2012 utgjorde eng og beite 78 % av jordbruksarealet, mens 10 % var korn (figur 3).



Figur 3. Vekstfordeling i feltet i perioden 1993-2012.

### Husdyrhold

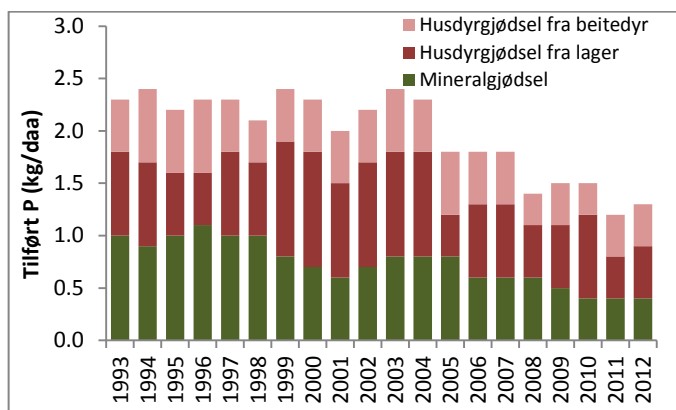
Mjølkeku og sau er har vært de viktigste husdyrslaga i feltet. Begge dyreslaga har gått mye tilbake i overvåkingsperioden, og det var en liten tilbakegang også i 2012 (figur 4). I 2012 var det mest av mjølkeku og storfe over 12 mnd. i feltet.



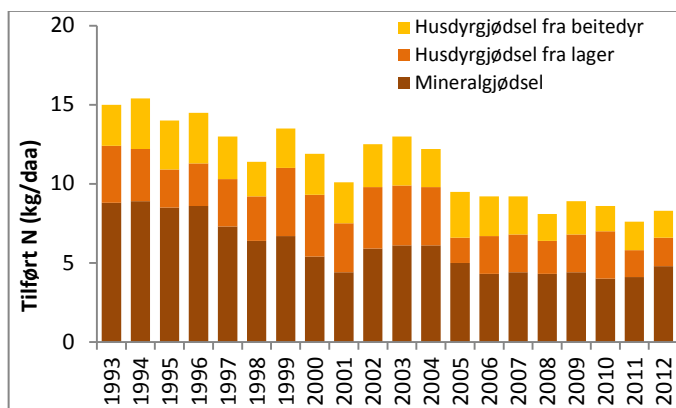
Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) per dekar jordbruksareal i perioden 1993 - 2012.

### Gjødsling

Tilførte mengder av både nitrogen og fosfor har gått tilbake i løpet av overvåkingsperioden, særlig etter 2004 (figur 5 og 6). I perioden 1993 til 2004 ble det i gjennomsnitt tilført 13 kg nitrogen og 2,3 kg fosfor pr. dekar. I årene 2005 – 2012 er det tilført 8,7 kg nitrogen og 1,5 kg fosfor pr. dekar, noe som tilsvarer en reduksjon på drøyt 33 %. Reduksjonen i gjødsling skyldes både at det er færre husdyr i feltet og at det brukes mindre mineralgjødsel.



Figur 5. Tilførsel av fosfor (P) i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa jordbruksareal) i perioden 1993-2012.



Figur 6. Tilførsel av nitrogen (N) i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa jordbruksareal) i perioden 1993-2012.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør og temperatur

Middeltemperaturen for 2012/2013 var 0,9 °C, som er 0,7 °C lavere enn normalen, og det kom 176 mm mer nedbør enn normalen (tabell 1). Desember, januar og mars var spesielt kalde. Sommeren (juni, juli og august) og spesielt mai var våtere enn normalen.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2012/2013 og normalverdier (Norm.) for perioden 1961-1990, fra Løken, Volbu (LMT). Avrenning målt i nedbørfeltet. (LMT: Landbruksmeteorologisk tjeneste, Bioforsk).

| Måned     | Temperatur, °C |       | Nedbør, mm |       | Avrenning, mm |       |
|-----------|----------------|-------|------------|-------|---------------|-------|
|           | Norm.          | 12/13 | Norm.      | 12/13 | 93-12         | 12/13 |
| Juni      | 11,7           | 9,8   | 64         | 91    | 21            | 17    |
| Juli      | 13,1           | 12,8  | 74         | 111   | 19            | 24    |
| August    | 11,8           | 12,4  | 70         | 124   | 14            | 26    |
| September | 7,1            | 7,2   | 59         | 33    | 11            | 19    |
| Oktober   | 2,7            | 0,9   | 66         | 65    | 23            | 19    |
| November  | -4,1           | -1,2  | 52         | 72    | 21            | 30    |
| Desember  | -8,4           | -12,5 | 37         | 55    | 12            | 10    |
| Januar    | -9,9           | -12,2 | 43         | 21    | 4             | 5     |
| Februar   | -8,4           | -8,4  | 27         | 12    | 3             | 2     |
| Mars      | -4,1           | -6,8  | 32         | 3     | 10            | 1     |
| April     | 0,8            | 0,2   | 24         | 19    | 81            | 30    |
| Mai       | 6,8            | 8,3   | 44         | 162   | 69            | 127   |
| Middel    | 1,6            | 0,9   |            |       |               |       |
| Sum       |                |       | 590        | 766   | 286           | 308   |

### Vannbalanse

Det var 308 mm avrenning i 2012/2013. Dette er litt høyere enn middels avrenning tidligere i overvåkingsperioden. Det var lite avrenning i april, men veldig mye i mai. Nedbøroverskuddet (nedbør - avrenning) for 2012/2013 var på 458 mm, mot middel for 1993-2012 på 305 mm.

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

I 2012/2013 inneholdt vannprøvene ved hovedstasjonen (Eikra) veldig mye mer partikler og fosfor enn tidligere. Den årlige gjennomsnittskonsentrasjonen av suspendert stoff (SS) var 167 mg/l, det høyeste som er målt i Volbu-feltet. Gjennomsnittskonsentrasjonen av fosfor (TP) var i 2012/2013 230 µg/l, også dette det høyeste som er målt i feltet (tabell 2a).

Gjennomsnittskonsentrasjonen av fosfat (PO<sub>4</sub>-P) var 25 µg/l, nitrat (NO<sub>3</sub>-N) var 2,4 mg/l og totalnitrogen 3,6 mg/l, alle omtrent på nivå med middelet for feltet.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total-fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), total-nitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i 2012/2013, høyeste og laveste verdi og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2012. 2a) Hovedstasjonen Eikra

|                           | 1993 - 2012<br>min - maks | 1993-2012<br>middel | 2012/2013<br>middel |
|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| SS (mg/L)                 | 5,2 - 46                  | 19                  | 167                 |
| Gløderest (mg/L)          | 4,0 - 38                  | 15                  | 146                 |
| TP (µg/L)                 | 21 - 154                  | 69                  | 230                 |
| PO <sub>4</sub> -P (µg/L) | 10 - 96                   | 31                  | 25                  |
| TN (mg/L)                 | 2,5 - 5,4                 | 3,6                 | 3,6                 |
| NO <sub>3</sub> -N (mg/L) | 2,0 - 4,4                 | 2,9                 | 2,4                 |

### 2b. Utmarksstasjonen Nyhaga

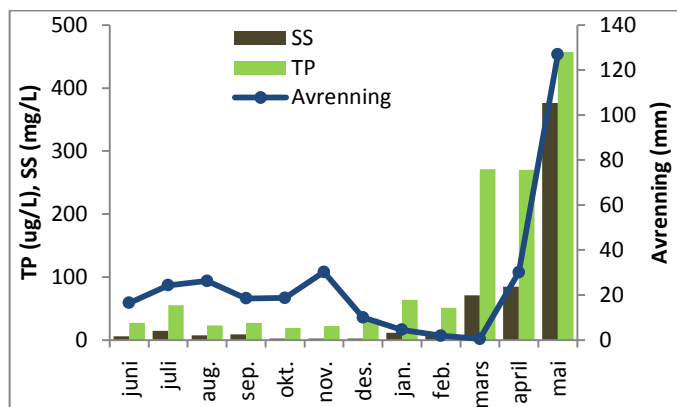
|                           | 1993 - 2012<br>min - maks | 1993-2012<br>middel | 2012/2013<br>middel |
|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| SS (mg/L)                 | 2,5 - 7,1                 | 3,8                 | 18                  |
| Gløderest (mg/L)          | 2,0 - 5,8                 | 3,1                 | 14                  |
| TP (µg/L)                 | 5,9 - 34                  | 14                  | 33                  |
| PO <sub>4</sub> -P (µg/L) | 1,7 - 14                  | 4,1                 | 9,4                 |
| TN (mg/L)                 | 0,3 - 1,3                 | 0,6                 | 0,6                 |
| NO <sub>3</sub> -N (mg/L) | 0,01 - 0,75               | 0,22                | 0,15                |

Vannprøvene fra utmarksstasjonen (Nyhaga) har vesentlig lavere konsentrasjoner enn prøvene fra hovedstasjonen, men også her var konsentrasjonen av partikler høyere enn tidligere målt. I 2012/2013 var gjennomsnittskonsentrasjonene ved utmarksstasjonen



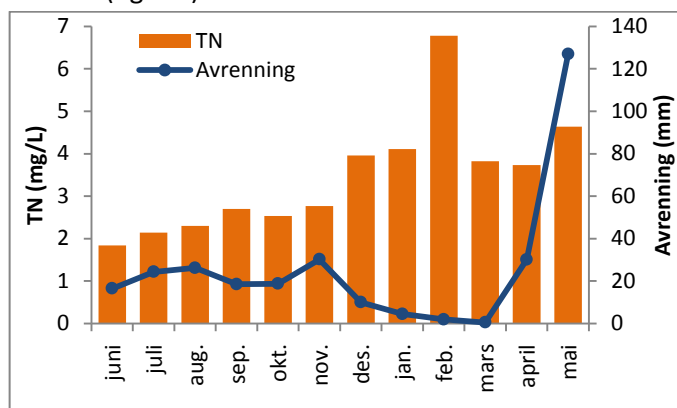
på nivå med middelet for overvåkingsperioden for totalnitrogen og nitrat, partikler var det høyeste som er målt, og totalfosfor og fosfat var av det høyeste som er målt (tabell 2b).

Ved Eikra lå fosforkonsentrasjonen (TP) mellom 19 og 64 µg/l hele året med unntak av mars, april og mai hvor konsentrasjonene var betydelig høyere (figur 7). I vannprøven fra perioden 11. mars til 22. april var det i tillegg mye løst fosfor (190 µg/l), noe som trolig skyldes at det foregår utfrysing av fosfor fra plantemateriale i løpet av vinteren.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) per måned fra juni 2012 til mai 2013.

Konsentrasjonen av partikler (SS) fulgte samme mønster med 0 – 15 mg/l de første ni månedene etterfulgt av tre måneder med høye konsentrasjoner. Nitrogenkonsentrasjonen var økende gjennom året, med en klar topp i februar (figur 8).

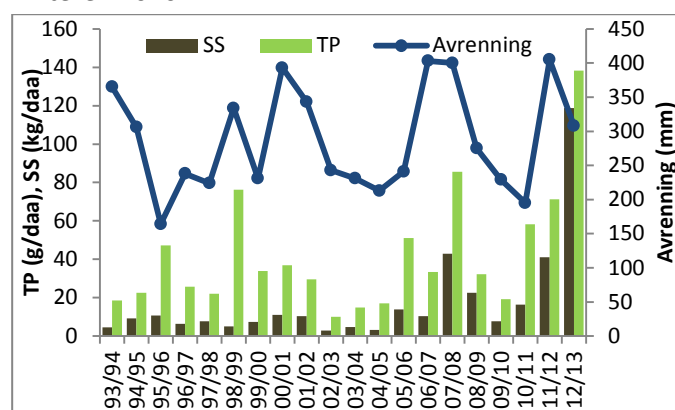


Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) per måned fra juni 2012 til mai 2013.

### Tap av jord og plantenæringsstoffer

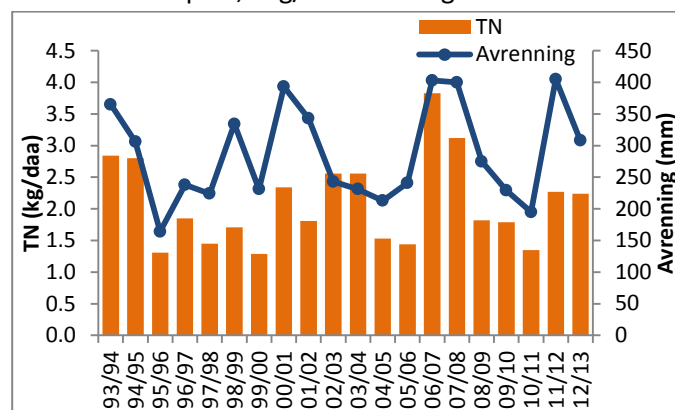
Tapet av partikler (SS) beregnet for jordbruksarealet var i 2012/2013 119 kg/daa, og for fosfor var tapet 138 g/daa (figur 9). Dette er de høyeste tapene som er målt i Volbu-feltet. I middel for overvåkingen ligger partikkeltapet på 13 kg/daa og fosfortapet på 37 g/ daa, beregnet for jordbruksarealet.

Det høye partikkel- og fosfortapet i 2012/2013 skyldes den høye avrenningen i mai med høye konsentrasjoner. Av det totale tapet sto mai for 93 % av partikkeltapet og 82 % av fosfortapet. Det er mistanke om at en del av partiklene har opphav i veggrøfter og / eller bekkeerosjon. Det var anleggsvirksomhet i forbindelse med vegutbedring på oversiden av målestasjonen på Eikra vinteren 2010.



Figur 9. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) fra 1993 til 2013 fordelt på jordbruksarealet.

Tapet av nitrogen var 2,2 kg/daa jordbruksareal, på nivå med middelet på 2,1 kg/daa for tidligere år.



Figur 10. Avrenning og tap av total nitrogen (TN) fra 1993 til 2013 fordelt på jordbruksarealet.

Arbeidet med Volbufeltet utføres av Bioforsk Øst, Løken.

Kontaktpersoner: Gustav Fystro, Bioforsk Øst Løken og Rikard Pedersen, Bioforsk Jord og miljø.