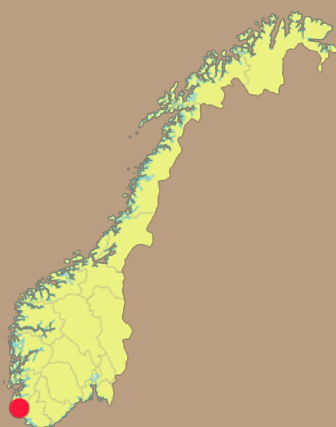




### Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

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.



# Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Timebekken 2011

## Grasdyrking på Jæren

Dyrket mark i Timefeltet er dominert av eng. I 2011 ble det gjødslet med 4,7 kg fosfor per dekar, hvorav 0,4 kg per dekar var mineralgjødsel. Det representerer en liten økning i forhold til året før. Det var mye nedbør og avrenning i 2011/2012, særlig i juli og desember, men likevel var de årlige gjennomsnittskonsentrasjonene av partikler og fosfor lave sammenlignet med tidligere år. Løst fosfat utgjorde ca. 60 % av total fosfor, mens gjennomsnitt for tidligere år var ca. 40 %. 10 % av jordbruksarealet ble sprøytet med plantevernmidler. Plantevernmidler ble påvist i 6 av 7 prøver, men alle funn var i lave konsentrasjoner.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Time kommune i Rogaland	970 dekar 88 % jordbruksareal (852 daa) Drift: Eng, beite og husdyr.	Moreneavsetninger. Siltig mellomsand.	Kystklima 1189 mm normalnedbør. Vekstsesong ca. 221 vekstdøgn.	35-100 moh.



Figur 1. Gras og husdyrproduksjon rundt Frøylandsvatn.

## METODER

Vannføringen i Timebekken blir estimert på bakgrunn av en kombinasjon av 1) målinger av vannstand i et rør ved utløpet av nedbørfeltet, 2) målt grøfteavrenning i Øvra Time (målestasjon øverst i feltet), 3) målt vannføring i Skas-Heigrekanalen, og 4) nedbør fra nærliggende klimastasjoner. Vann-



Figur 2. Målerøret. Foto: Bioforsk.

prøver tas automatisk og vannføringsproporsjonalt og analyseres for næringsstoffene nitrogen (N) og fosfor (P), samt for suspendert stoff (SS) og plantevernmidler (i vekstsesongen). Ved beregning av middelkonsentrasjoner blir analyseresultatene vannføringsveid ved at hver prøve vektet i forhold til vannføringen i den perioden prøven representerer. Beregningene på årsbasis

gjelder for agrohydrologisk år, fra 1. mai til 1. mai.

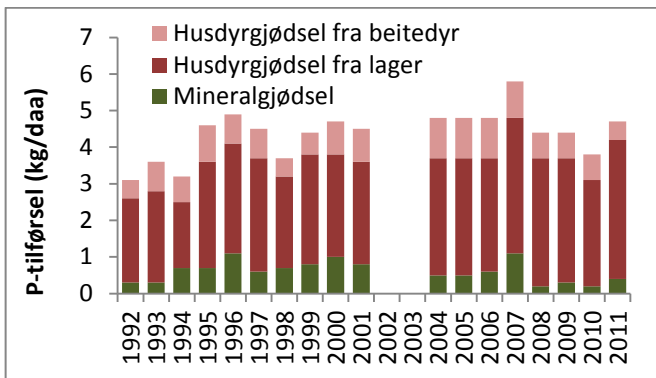
Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i nedbørfeltet. Dataene omfatter i hovedsak jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting og beiting/ høsting. Husdyrtallene blir skalert i forhold til det arealet som tilhører nedbørfeltet. Avling blir beregnet på grunnlag av *Driftsgranskingene i jordbruket* (Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning - NILF) og erfaringer fra Norsk landbruksrådgiving. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003 da målestasjonen var ute av drift.

## DRIFTSPRAKSIS

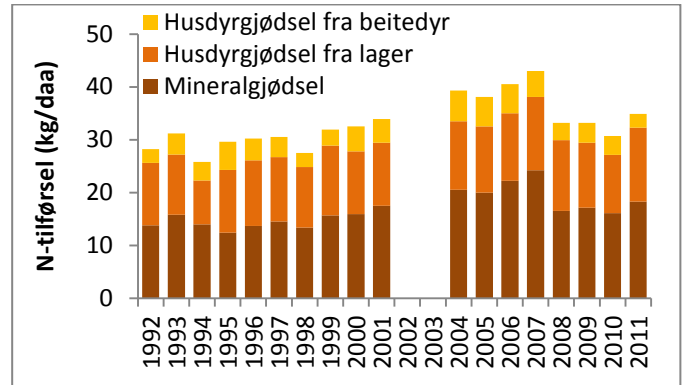
### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

Eng og beite dominerer arealbruken i Timefeltet, og utgjorde mer enn 90 % av det totale jordbruksarealet i 2011. 70 % av feltet lå i slått-eng.

Fosfortilførselen var i gjennomsnitt 4,7 kg /daa jordbruksareal i 2011 (figur 3). Husdyrgjødsel fra lager var den største fosforkilden (ca. 80 %). Det ble tilført 0,4 kg P/daa med mineralgjødsel. Ca. 2 % av fosforgjødselen ble tilført på høsten (etter 20. august) i form av husdyrgjødsel. Gjennomsnittlig nitrogen tilførsel var 35 kg/daa (figur 4), litt over halvparten fra mineralgjødsel.



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1992-2010.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992-2010.

Sett i forhold til årene 2008 og 2009 ble det tilført noe mindre mengder av begge næringsstoffer i 2010, mens det var en liten økning i 2011. Årets rapport benytter nye verdier for næringsinnhold i husdyrgjødsel (Daugstad *et al.* Næringsinnhold i husdyrgjødsel. Bioforsk Rapport 7 nr. 24. 2012), ved beregning av næringstilførsel. Estimert næringsinnhold i bløtgjødsel fra gris og høner er nedjustert, og rapporterte tall for fosfortilførsel for årene 2001 og utover er derfor noe lavere enn vist i tidligere rapporter.

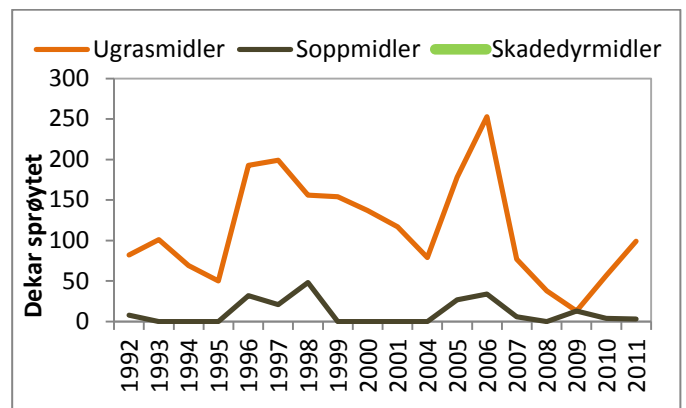
### Husdyrhold

Dyretallet har økt i løpet av overvåkingsperioden. Økningen består i hovedsak av høns, og det har også vært en økning i mjølkeku/storfé. I 2011 tilsvarte husdyrtallet beregnet ut fra gjødselspredning 0,31 GDE/daa jordbruksareal i feltet.

### Plantevernmiddelbruk

Det ble sprøytet med 10 ulike plantevernmidler i feltet i 2011; 6 ugrasmidler og 4 soppmidler. Det ble sprøytet med mcpa og sulfonylurea lavdosemidler mot frøugras i eng, og utført totalbrakking med glyfosat, samt sprøytet mot ugras og tørråte i potet. 99 daa av jordbruksarealet ble behandlet med plantevernmidler i 2011, og feltet ble totalt tilført ca. 23 kg virksomt stoff.

Behandlet areal har variert mellom 13 og 253 daa gjennom overvåkingsperioden (figur 6). Det har vært en økning i behandlet areal og mengde forbrukt stoff fra 2009 til 2011 på grunn av økt bruk av ugrasmidler, og spesielt et stort areal sprøytet med sulfonylurea lavdosemidler (ca. 95 daa) i 2011.



Figur 6. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992-2011.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør og temperatur

Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) er hentet fra Meteorologisk institutt sin værstasjon på Sola. Gjennomsnittlige månedsverdier for temperatur er hentet fra målestasjonen for vannføring, og nedbørdata fra værstasjonen på Særheim (Landbruksmeteorologisk tjeneste, LMT). Gjennomsnittlig temperatur i 2011/2012 var 8,7 °C, noe over normalen på 7,4 °C ved værstasjonen på Sola. Total årsnedbør var 1516 mm, også dette over normalen (tabell 1).

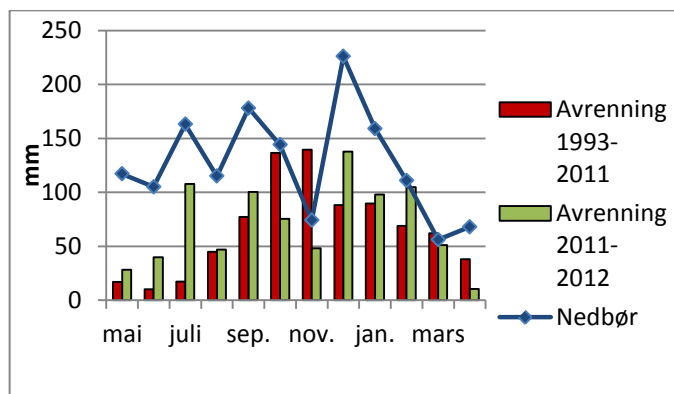
Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (Sola, 1961-1990) og månedlig temperatur (målestasjon), nedbør i 2011/2012 (LMT, Særheim) og målt avrenning (mm).

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning 11/12
	Normal	11/12	Normal	11/12	
Mai	9,9	10,8	68	117	28
Juni	12,8	13,6	73	105	40
Juli	14,2	15,7	91	163	108
August	14,4	15,4	115	115	47
September	11,7	13,2	156	178	100
Oktober	8,8	9,9	148	144	76
November	4,6	7,3	136	74	48
Desember	2,2	3,6	110	226	138
Januar	0,8	2,1	92	159	98
Februar	0,6	1,9	66	111	105
Mars	2,7	5,8	75	56	51
April	5,5	5,4	50	68	10
Årsmiddel	7,4	8,7			
Sum			1180	1516	849

I overvåkingsåret 2011/2012 regnet det mye i løpet av sommeren. Høstmånedene oktober-november var forholdsvis tørre, mens det kom mye nedbør i desember, januar og februar. Sommertemperaturene var litt høyere enn normalen, og det var forholdsvis høye gjennomsnittstemperaturer på høsten og vinteren, særlig i november. Den største avrenningen var i juli og desember.

### Vannbalanse

Avrenningen for 2011/2012 var på 849 mm, som er ca. 50 mm over gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Differansen mellom nedbør og avrenning var på over 600 mm. Dette er vesentlig mer enn det som regnes som normal årsfordampning i området, men omtrent tilsvarende det som ble estimert året før. Vannføringen blir målt i en lang stikkrenne hvor det tidvis legger seg slam på bunnen, slik at avrenningen må korrigeres via vannbalansen i to andre målestasjoner i området.



Figur 7. Månedlig nedbør (LMT Særheim) i 2011/2012, gjennomsnittlig avrenning (93-11) og avrenning i 2011/2012

## KONSENTRASJONER OG TAP AV NÆRINGSSTOFF

Generelt har vannprøver fra Timefeltet lave konsentrasjoner av partikler og middels høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen i forhold til de andre JOVA-feltene. I 2011/2012 var konsentrasjonen av suspendert stoff (SS) betydelig lavere enn det som har vært vanlig i feltet (tabell 2). Konsentrasjonen av totalfosfor (TP) lå litt under gjennomsnittet for tidligere år, og nitrogenkonsentrasjonene var også litt lavere enn tidligere. Løst fosfat utgjorde ca. 60 % av fosforkonsentrasjonen og var litt over gjennomsnitt for overvåkingsperioden.

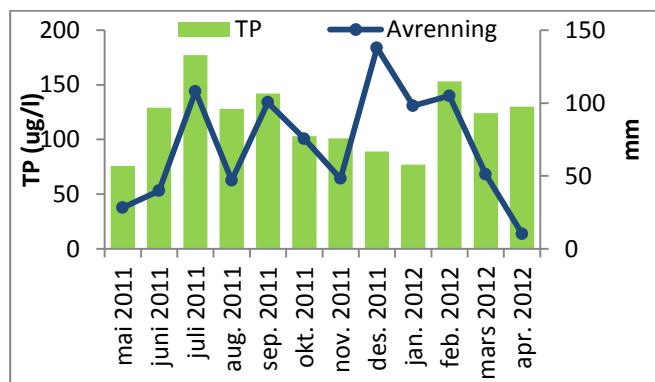
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest i suspendert stoff, totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N).

	1995-2011 min-maks	1995-2011 middel	11/12 middel
SS (mg/l)	6,8 - 37	14	2,9
Gløderest (mg/l)	4,5 - 9,2	7,3	2,5
TP (µg/l)	128 - 212	167	121
PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	35 - 85	62	72
TN (mg/l)	5,4 - 7,8	6,4	5,9
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	4 - 6	5	4

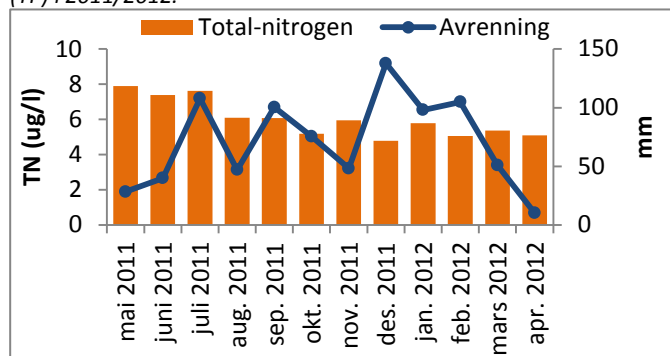
\*ikke alle år er med pga. manglende data.. Data fra 96/97 og 06/07 er inkludert.

Fosforkonsentrasjonen var høyest i juli og lavest i mai og på vinteren (desember-januar) (figur 8). Det er ikke tydelig sammenheng mellom avrenning og fosforkonsentrasjon, noe som kan tyde på at fosfortapet ikke skyldes erosjon, men at andre kilder kan ha hatt større betydning. Nitrogenkonsentrasjonen varierte noe mindre gjennom året (figur 9). De høyeste konsentrasjonene ble målt i mai 2011.

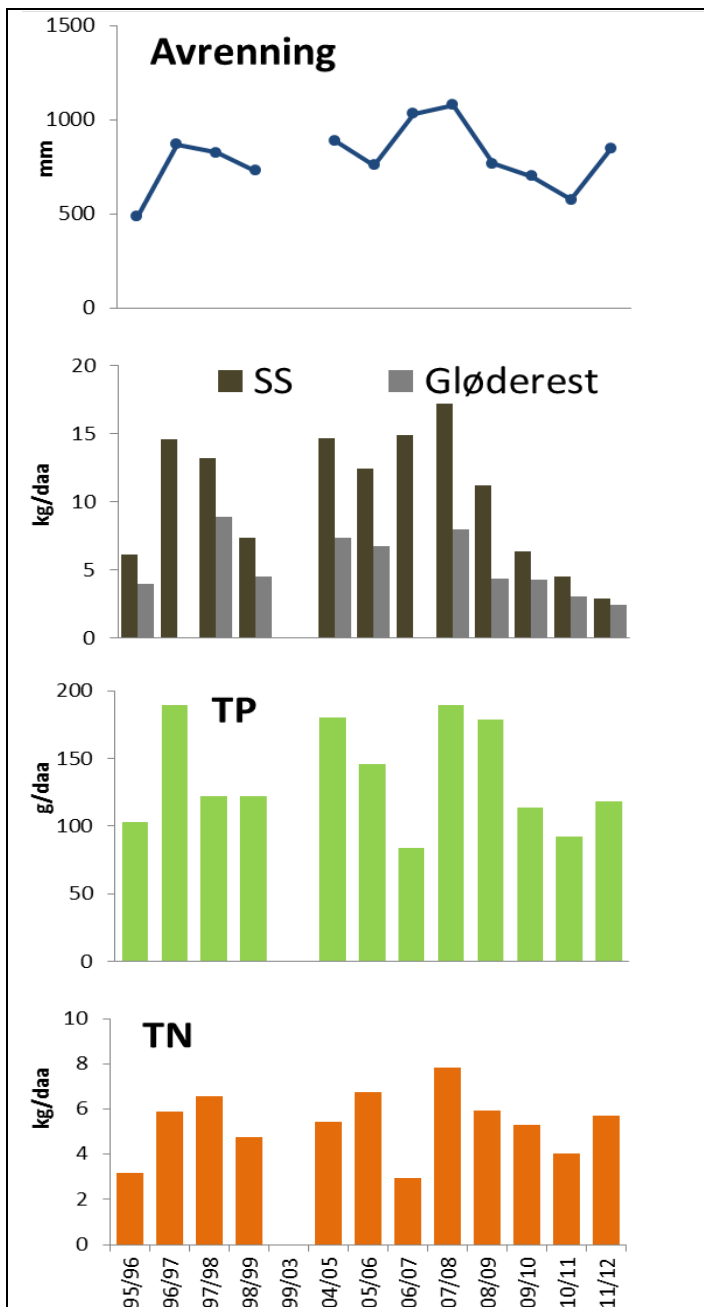
Tap av fosfor (118 g/daa) fra jordbruksarealet i feltet var som gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (fig. 10).



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2011/2012.



Figur 9. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2011/2012.



Figur 10. Avrenning, suspendert materiale (SS), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) beregnet for jordbruksarealet i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 er utelatt pga. ufullstendige data.

Tapet av partikler (SS) var lavt (3 kg /daa), men tapet av nitrogen var forholdsvis høyt (5,7 kg /daa) sammenlignet med gjennomsnittet. Årlige variasjoner i vær og avrenning har stor betydning for de årlige tapene. Det har vært variasjoner i gjødslingsnivået i feltet, men det har ikke vært store endringer sett over hele perioden.

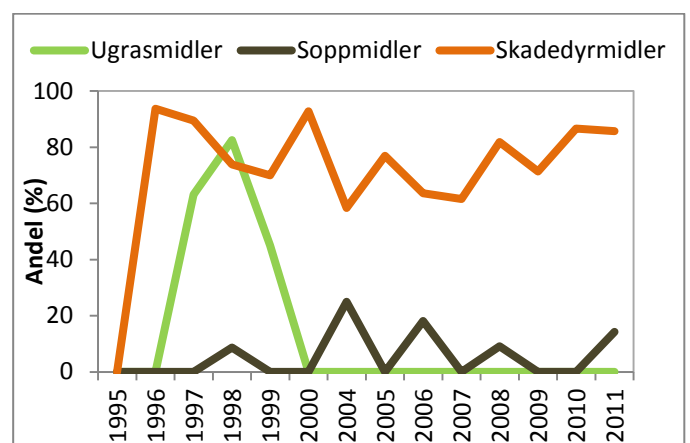
### FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 7 av vannprøvene tatt ut i perioden april til oktober i 2011. Dette er færre prøver enn tidligere år, og analysene dekker derfor ikke hele perioden. Prøvene er imidlertid analysert med et større søke-

spekter enn tidligere år og omfatter nå 112 forbindelser (plantevernmidler og metabolitter). Det ble påvist plantevernmidler i 6 av prøvene, og til sammen gjort 18 funn av 5 forskjellige midler. Det ble påvist to ugrasmidler i første analyserte prøve (uttak 02.05) før første sprøyting, men disse var i lave konsentrasjoner. Ingen plantevernmidler ble påvist i siste analyserte prøve (uttak 02.10), så påvisninger kom i hovedsak i sammenheng med årets sprøytesesong.

Alle påviste midler var ugrasmidler, og tre av disse var ikke rapportert brukt i feltet i 2011. Hovedbruksområde for midlene er ugrasbekjemping i korn, eng og beite, samt at noen av stoffene forekommer i hobbypreparater. Bentazon, fluroksypyr og mcpa ble påvist gjennom store deler av prøvetaksperioden, men stort sett i lave konsentrasjoner. Bentazon og fluroksypyr er ikke rapportert brukt i feltet i 2011, men likevel påvist. Høyeste konsentrasjon ble målt i en stikkprøve tatt ut 11.07 (bentazon: 0,12 µg/L; fluroksypyr: 0,34 µg/L), i en periode med mye avrenning. Høyeste konsentrasjon av mcpa (0,16 µg/L) ble påvist i første analyserte prøve etter sprøyting (uttak 14.06). Fenamidon, som ble påvist for første gang på grunn av utvidet søkespekter for analysene i 2011, var ikke rapportert brukt i feltet, og ble kun påvist i lav konsentrasjon (0,039 µg/L) i én prøve (uttak 22.08). Ingen av de påviste konsentrasjonene antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.

Figur 11 viser utviklingen i funn av plantevernmidler som andel av totalt antall prøver det enkelte år. Det er generelt få funn av soppmidler i feltet, omlag 2 % i gjennomsnitt for perioden, men med en del variasjoner mellom år. Skadedyrmidler er ikke registrert brukt i feltet, men det var en del funn av klorfenvinfos og lindan i 1997–99 som antas å være langtransportert med nedbør. Ugrasmidler gjenfinnes i gjennomsnitt i over 80 % av prøvene, men stort sett i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer. Ugrasmidler av typen sulfonylurea lavdosemidler og glyfosat inngår ikke i søkespekteret for vann-analyser i JOVA. Disse midlene brukes på en stor andel av sprøytet areal i Timefeltet, så problemomfanget knytta til bruk av plantevernmidler er ikke helt avklart.



Figur 11. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995–2011. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.

Arbeidet med Timebekken utføres av Bioforsk Vest, Særheim. Kontaktperson: Marit Hauken, Bioforsk Jord og miljø.