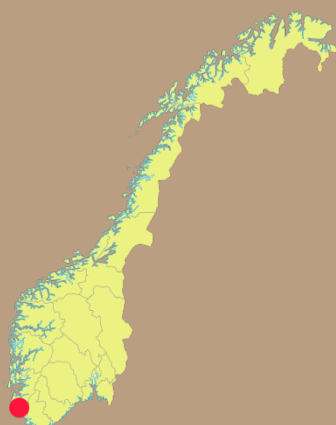




Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

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.



Grasdyrking på Jæren

Dyrket mark i Timefeltet er dominert av eng. I 2012 ble det gjødslet med 4,9 kg fosfor per dekar, noe som er en liten økning fra året før. Kun 0,1 kg per dekar av det tilførte fosforet var fra mineralgjødsel. Året 2012/2013 hadde litt mer nedbør enn normalt, og det kom spesielt mye nedbør på høsten. Vinteren hadde en lengre periode med barfrost. Den årlige gjennomsnittskonsentrasjonen av totalfosfor var på nivå med gjennomsnittet for tidligere år, mens konsentrasjonen av løst fosfat ($PO_4\text{-P}$) var vesentlig høyere enn tidligere. Konsentrasjonen av nitrogen var litt lavere enn tidligere. Plantevernmidler ble påvist i 7 av 9 prøver med totalt 16 funn av 5 forskjellige midler. Alle funn var i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmønn	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. Nedre del av Time-feltet i februar 2013, under den lange barfrostperioden som preget området vinteren 2012/2013.

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. Vannprøver tas automatisk og vannføringsproporsjonalt og



Figur 2. Målerøret. Foto: Bioforsk.

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.

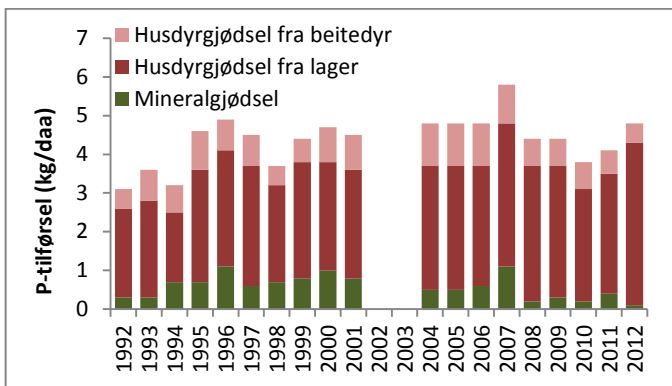
DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

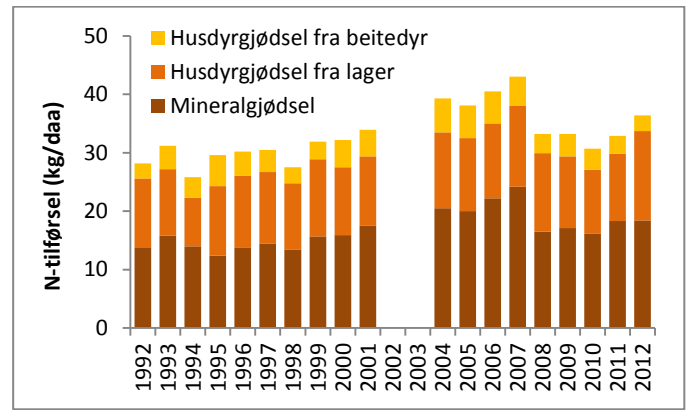
Eng og beite dominerer arealbruken i Timefeltet, og utgjorde 92 % av jordbruksarealet i 2012.

Fosforgjødslinga var i gjennomsnitt 4,9 kg /daa jordbruksareal i 2012 (figur 3). Husdyrgjødsel fra lager var den største fosforkilden og utgjorde ca. 86 % av den totale fosfortilførselen. Nær 30 % av fosforet ble tilført på høsten (etter 20. august) med husdyrgjødsel fra lager og fra beitedyr. Spredningen av denne gjødsla foregikk i dagene etter 20. august.

Forbruket av mineralgjødselsfosfor er redusert i feltet i løpet av overvåkingsperioden, og i 2012 ble det tilført 0,1 kg P/daa med mineralgjødsel.



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1992-2012.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992-2012. Tilførselen er korrigert for gass-tap i form av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

Gjennomsnittlig nitrogentilførsel var 36,5 kg / daa (figur 4), om lag halvparten fra mineralgjødsel.

Det er registrert endring i gjødslingen gjennom overvåkingsperioden, med en økning frem til 2007 og en reduksjon fra 2007 og fremover. I 2012 ble det imidlertid tilført mer av begge næringsstoff enn gjennomsnittet på 4,4 kg P/daa og 32,9 kg N/daa for overvåkingsperioden.

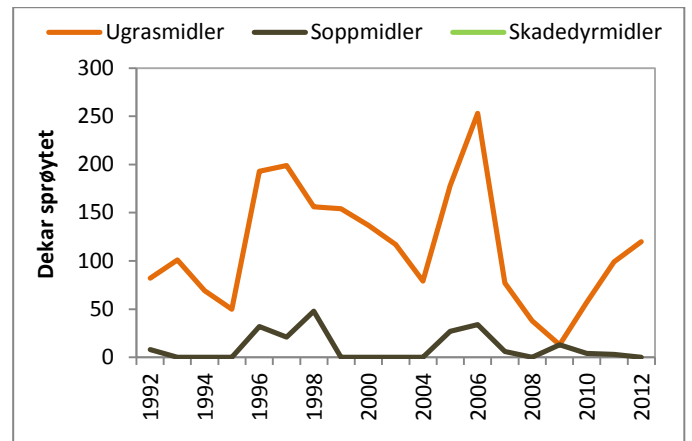
Husdyrhold

Det foregår en allsidig husdyrproduksjon med hovedvekt på mjølkeku/ storfé og dessuten svin, høns og noe sau i feltet. I 2012 tilsvarte dyretallet en husdyrtetthet på ca 0,25 gjødseldyrenheter (GDE)/daa jordbruksareal, mens den tilførte mengden av husdyrgjødsel tilsvarte en dyretetthet på 0,34 GDE / daa jordbruksareal.

Bruk av plantevernmidler

Det ble sprøytet med 5 ulike plantevernmidler i feltet i 2012, alle ugrasmidler. Det ble sprøytet med glyfosat på 100 daa, mens 37 daa ble behandlet med lavdosemiddelet tribenuron-metyl (Express). Videre ble 20 daa behandlet med florasulam og fluroksypyr og 17 daa med mcpa. 120 daa av jordbruksarealet ble behandlet med plantevernmidler i 2012, og feltet ble totalt tilført ca. 18 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 2012 på grunn av økt bruk av ugrasmidler.



Figur 6. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992-2012.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør og temperatur

Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) er hentet fra Meteorologisk institutt sin værstasjon på Sola. Gjennomsnittlige månedsverdier for temperatur og nedbør er hentet fra målestasjonen for vannføring.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (Sola, 1961-1990) og månedlig temperatur og nedbør (målestasjon) og avrenning (mm) i 2012/2013.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning 12/13
	Normal	12/13	Normal	12/13	
Mai	9,9	10,2	68	75	37
Juni	12,8	12,5	73	46	4
Juli	14,2	14,9	91	114	24
August	14,4	15,8	115	95	29
September	11,7	11,3	156	232	136
Oktober	8,8	7,0	148	154	113
November	4,6	5,6	136	243	197
Desember	2,2	-0,1	110	94	101
Januar	0,8	-0,2	92	87	83
Februar	0,6	-0,3	66	30	13
Mars	2,7	-0,0	75	14	14
April	5,5	4,9	50	71	22
Årsmiddel	7,4	6,8			
Sum			1180	1258	773

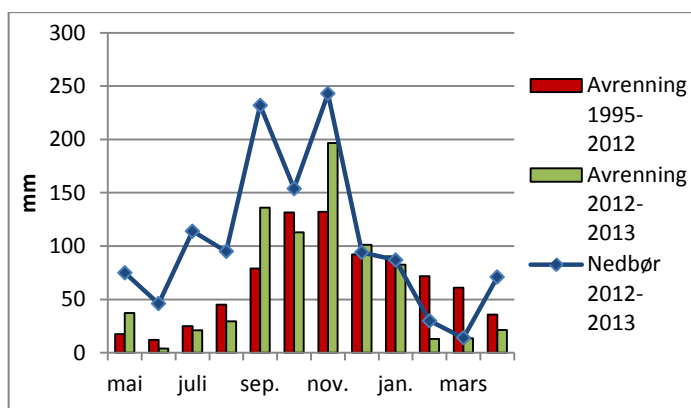
I overvåkingsåret 2012/2013 kom det litt mer nedbør enn normalt. Det regnet mye midt på sommeren (juli) og om høsten (september – november), men det var usedvanlig tørt i februar og mars.

Det var stort sett normale sommertemperaturer, men vinteren og våren var betydelig kaldere enn normalt. Det var en lengre periode med barfrost fra februar til og med begynnelsen på april, noe som førte til brunsvidd gras og forsinket våronn i 2013.

Det meste av avrenningen (80 %) foregikk i perioden september – januar, og i september og november var det betydelig mer avrenning enn gjennomsnittet for disse månedene tidligere i overvåkingsperioden (figur 7).

Vannbalanse

Avrenningen for 2012/2013 var på 773 mm, som er ca. 25 mm under gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Differansen mellom nedbør og avrenning var på 485 mm, på nivå med det som regnes som normal årsfordampning i området.



Figur 7. Månedlig nedbør (Time målestasjon) i 2012/2013, gjennomsnittlig avrenning for perioden 1995-2012 og avrenning i 2012/2013

KONSENTRASJONER OG TAP AV NÆRINGSSTOFF

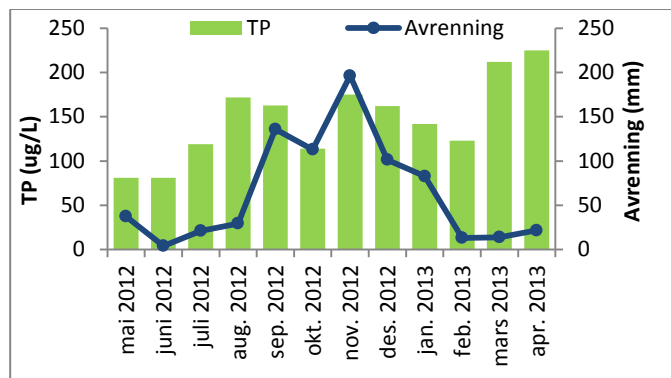
Generelt har vannprøver fra Timefeltet lave konsentrasjoner av partikler og middels høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen i forhold til de andre JOVA-feltene. I 2012/2013 var konsentrasjonen av suspendert stoff (SS) betydelig lavere enn det som har vært vanlig i feltet (tabell 2). Konsentrasjonen av totalfosfor (TP) var omtrent som gjennomsnittet for tidligere år. Konsentrasjonen av løst fosfat (PO_4 -P) var vesentlig høyere enn tidligere, og denne fraksjonen utgjorde ca. 60 % av den totale fosforkonsentrasjonen. Nitrogenkonsentrasjonene var litt lavere enn tidligere.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest i suspendert stoff, totalfosfor (TP), løst fosfat (PO_4 -P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO_3 -N).

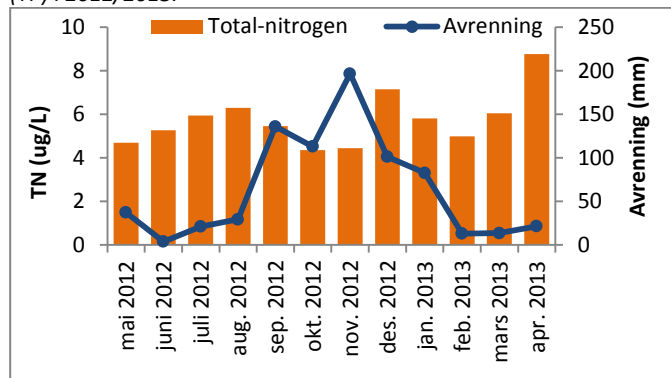
	1995-2012		1995-2012 middel	2012/2013 middel
	min	maks		
SS (mg/L)	2,9	37,2	13,1	4,4
Gløderest (mg/L)	2,5	13,8	6,9	2,6
TP (μ g/L)	121	212	163	153
PO_4 -P (μ g/L)	35	85	62,8	95
TN (mg/L)	5,4	7,8	6,4	5,4
NO_3 -N (mg/L)	3,7	5,9	4,6	3,5

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

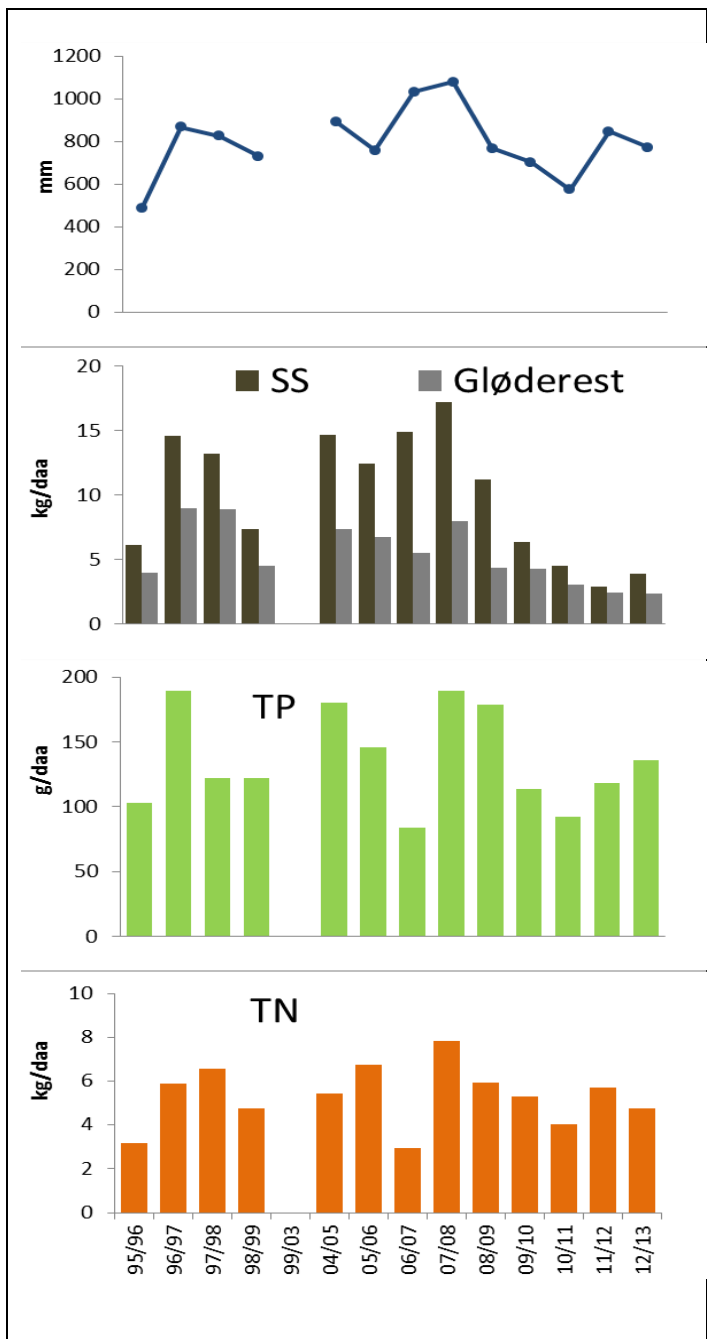
Fosforkonsentrasjonen var lavest i mai/juni, og høyest i mars/april (figur 8), samtidig som det var svært lav avrenning. Høye konsentrasjoner i mars/april kan ha sammenheng med utfrysing av fosfor fra gras i løpet av perioden med barfrost, men kan også tyde på forekomst av andre fosforkilder. Nitrogenkonsentrasjonen varierte noe mindre gjennom året (figur 9), men også for nitrogen var det høy konsentrasjon i april.



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2012/2013.



Figur 9. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2012/2013.



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 fosfor (136 g/daa) fra jordbruksarealet var litt høyere enn gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (figur 10). Tapet av partikler (SS) var lavt (4 kg/daa), mens tapet av nitrogen (4,8 kg/daa) var omtrent som gjennomsnittet. Det meste av fosfortapet (ca. 60 %) foregikk om høsten, og særlig i november, da det var både mye nedbør og avrenning og høye fosforkonsentrasjoner.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 9 av de 12 vannprøvene tatt ut i perioden april-september i 2012.

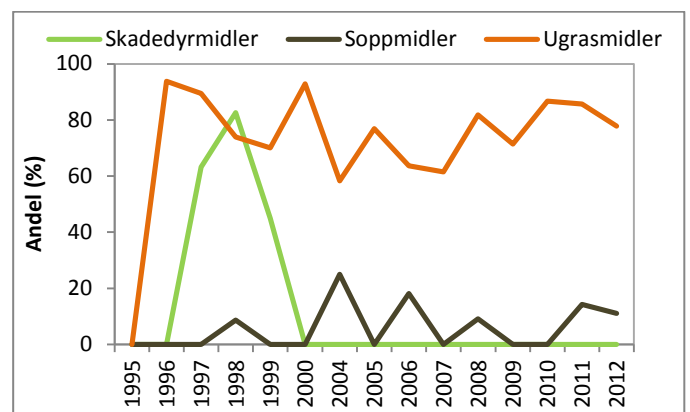
Arbeidet med Timebekken utføres av Bioforsk Vest, Særheim. Kontaktperson: Marit Hauken, Bioforsk Jord og miljø.

Det ble ikke analysert for plantevernmidler i prøvene tatt ut i begynnelsen av mai, midt i juli og i slutten av august.

Det ble påvist plantevernmidler i 7 av prøvene, og til sammen gjort 16 funn av 5 forskjellige midler. Ingen av de påviste konsentrasjonene antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.

Tre av de påviste midlene var ikke rapportert brukt i feltet, hvorav bentazon som ble påvist i lave konsentrasjoner (<0,025 µg/L) i seks av prøvene, inkludert første analyserte prøve (blandprøveperiode 16-30.04). Bentazon er sist rapportert brukt i feltet i 2007. Soppmiddelet imazalil, påvist for første gang, og ugrasmiddelet metribuzin ble hver påvist én gang i lav konsentrasjon (hhv. 0,037 og 0,027 µg/L i prøve tatt ut 11.06). Imazalil har ikke vært rapportert bruk i feltet mens metribuzin var rapportert brukt på 3 daa i 2011. Alle fem midlene ble påvist i blandprøven som ble tatt ut i perioden etter den mest aktive sprøytingen (blandprøveperiode 29.05 til 11.06). Ugrasmidlene MCPA og flurokyspyr, som var rapportert bruk i feltet, ble begge påvist 4 ganger. Alle funnene var i konsentrasjoner som ikke antas å ha noen negativ miljøeffekt. Høyeste påviste konsentrasjon var av flurokyspyr (0,44 µg/L) målt i blandprøven for perioden 23.07-06.08. I september var det mer nedbør og avrenning enn normalt (gjennomsnitt 1995-2012), men analyseresultatene fra denne perioden viser kun ett funn av MCPA i lav konsentrasjon.

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 knyttet til bruk av plantevernmidler er ikke helt avklart.



Figur 11. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995-2012. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.