

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Timebekken 2022

# Grasdyrking på Jæren

Jordbruksarealet i Timefeltet er dominert av eng. I 2022 ble fosforgjødslingen estimert til gjennomsnittlig 2,9 kg/daa, hvorav det meste kom fra husdyrgjødsel og 0,1 kg/daa fra mineralgjødsel. Nitrogengjødslingen ble estimert til gjennomsnittlig på 27 kg/daa i 2022. Næringstilførselen er usikker på grunn av usikkerhet i næringsstoffinnholdet i husdyrgjødsel, vanninnholdet og mengde husdyrgjødsel tilført fra dyr på beite. Avrenningen i 2022/2023 var omtrent som gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Vannføringsveide konsentrasjoner av alle parametere var litt lavere i 2022/2023 enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Fosfortapet var litt lavere enn gjennomsnittet, mens nitrogentapet var omtrent som gjennomsnittet. I 2022 ble plantevernmidler brukt på 36 % av jordbruksarealet i feltet og omfattet bruk av 10 ulike midler. Plantevernmidler ble påvist i 10 av de 15 analyserte vannprøvene i perioden mars – desember. Det ble gjort 26 funn av 7 ulike midler. Ett av funnene var i en konsentrasjon som antas å kunne ha en negativ effekt på vannmiljøet.



Figur 1. Beitedyr i Timefeltet.

<b>Beliggenhet</b>	Time kommune i Rogaland
<b>Areal</b>	970 dekar 88 % jordbruksareal (852 daa) Drift: Intensivt husdyrhold og grasproduksjon.
<b>Topografi og jordsmønn</b>	Moreneavsetninger Siltig mellomsand
<b>Klima</b>	Kystklima 1189 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 221 vekstdøgn
<b>Høyde over havet</b>	35–100 moh.

## METODER

Vannføringen i Timebekken blir estimert ved en kombinasjon av 1) målinger av vannstand i en stikkrenne (målestasjonen), 2) målt grøfteavrenning i Øvre Time (målestasjon øverst i feltet), 3) målt vannføring i Skas-Heigre-kanalen, og 4) fordampingsmodell. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag. Prøvene



Figur 2. Målerøret. Foto: NIBIO.

analyseres for blant annet nitrogen (N), fosfor (P) og suspendert stoff (SS). Det tas også stikkprøver, som inngår i beregningene i perioder uten blandprøver. Det analyseres for plantevernmidler i vekstsesongen. Beregningene på årsbasis gjelder for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2022 til 1. mai 2023.

Gårdsdata på skiftetnivå innhentes årlig fra bøndene i nedbørfeltet.

Dataene omfatter i hovedsak jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting, beiting og høsting. Avling blir beregnet på grunnlag av Driftsgranskingene i jordbruket (NIBIO) og erfaringer fra Norsk Landbruksrådgiving. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003 da målestasjonen var ute av drift.

Tilførsel av næringsstoffer med husdyrgjødsel er usikker, bl.a. på grunn av usikre mengder av husdyrgjødsel fra dyr på beite og usikkert næringsinnhold i gjødsel.

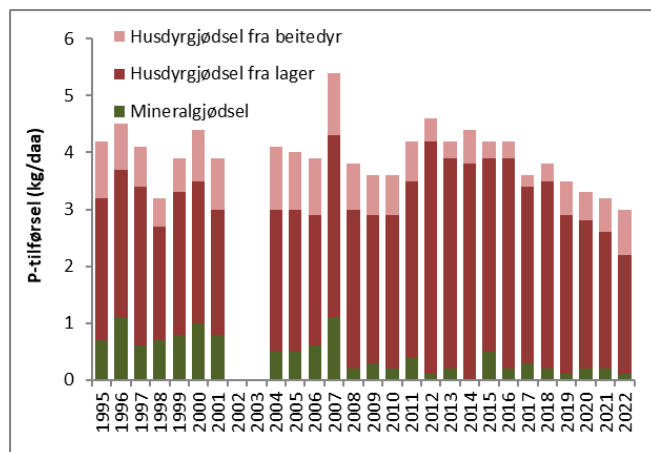
Næringsinnholdet varierer med bl.a. føring og vanninnblanding under lagring og ved spredning. Vannmengden blir anslått ut fra bondens skjønnsmessige vurdering. I beregningene er det brukt standardverdier for næringsinnhold i husdyrgjødsel, justert for vanninnblanding. I 2019 og i 2022 ble det gjort en ekstra gjennomgang av gjødslingsnivåene, vanninnblanding og areal, og opplysningene anses derfor å være mer riktige.

## DRIFTSPRAKSIS

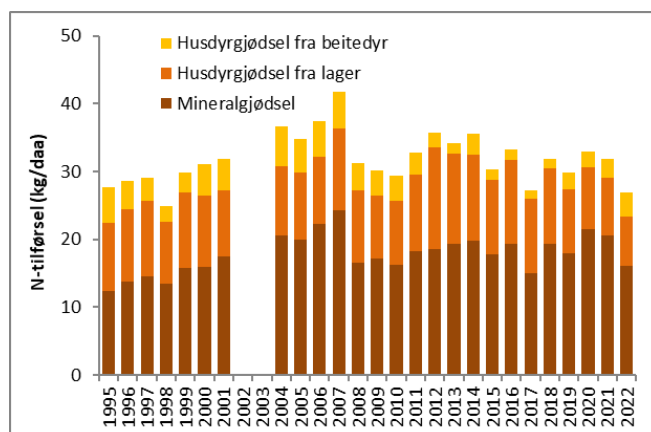
### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av grasproduksjon. I 2022 var det eng og beite på 76 % av jordbruksarealet og bygg på 6 %. 38 dekar ble harvet om våren og etterfølgende sådd med gras.

Fosforgjødslingen ble estimert til gjennomsnittlig 2,9 kg/daa i 2022 (figur 3). Fosforet ble i hovedsak tilført med husdyrgjødsel, bare 0,1 kg/daa var i form av mineralgjødsel. Gjennomsnittlig nitrogengjødsling i 2022 var 27 kg/daa (figur 4). I 2022 ble 60 % av nitrogenet tilført med mineralgjødsel.



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1995–2022. Det er usikkerheter forbundet med beregning av mengde fosfor i husdyrgjødsel, pga. vanninnblanding, fosforinnhold og mengde gjødsel fra beitedyr.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1995–2022. Tilførselen er korrigert for gass-tap i form av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

I 2022 ble cirka 9 % av fosforet i husdyrgjødsel tilført på høsten (etter 20. august), enten ved spredning eller fra beitedyr. Halvparten var husdyrgjødsel fra beitedyr og resten var husdyrgjødsel fra lager. I gjennomsnitt for overvåkingsperioden var det om lag 65 % fra beitedyr.

### Husdyrhold

Det er en allsidig, intensiv husdyrproduksjon i Timefeltet, dominert av storfe, etterfulgt av svin, fjærfe og sau. Dyretettheten har i overvåkingsperioden vært oppimot hva kravet om spredeareal tillater.

### Bruk av plantevernmidler

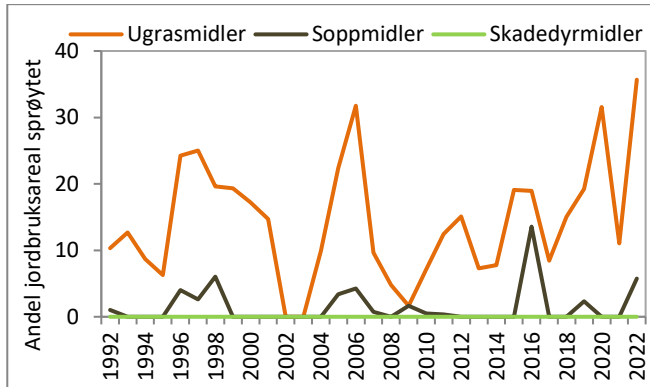
Totalt 304 daa (36 % av jordbruksarealet i feltet) ble behandlet med plantevernmidler i 2022 (figur 5). Dette er den høyeste sprøytede arealandelen siden overvåkingen startet. Hele arealet hvor det ble rapportert bruk av plantevernmidler, ble behandlet med ugrasmidler.

Ugrasmidlene Ariane S (38 daa; fluroxypr-meptyl, klopyralid, mcpa), Cleave (141 daa; florasulam, fluroxypr-meptyl), glyfosat (62 daa) og MCPA 750 Flytende (12 daa; mcpa) ble kun brukt i eng mens Starane XL (91 daa; fluroxypr-meptyl, florasulam) og Trimmer 50 SG (61 daa; tribenuron-metyl) ble brukt i eng og i bygg med gjennlegg

til eng. Fluroksypyr-meptyl var det mest brukte stoffet i feltet og ble brukt på 270 daa (89 % av sprøytet areal).

Soppmidlet Delaro SC 327 (trifloxystrobin, protiokonazol) og vekstregulatorene (trineksapak-etyl, etefon) ble kun brukt på areal med samdyrking av bygg og eng (49 daa). Det var ikke rapportert skadedyrmidler i feltet i 2022.

I gjennomsnitt for de siste ti årene har det sprøytede arealet utgjort 15 % av jordbruksarealet (figur 5), med økende tendens siden 2009.



Figur 5. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992–2022.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør og temperatur

I 2022/2023 var gjennomsnittlig årstemperatur (8,9°C) i feltet omtrent som middelet for overvåkingsperioden (1995–2022) (tabell 1).

Årsnedbøren (1356 mm) var omtrent som middelet for overvåkingsperioden 1323 mm). August-november og januar var de våteste månedene dette året, mens juni og april var de tørreste månedene (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning ved målestasjonen. Middelerverdier for overvåkingsperioden (1995–2022) samt verdier for overvåkingsåret 2022/2023.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel 95–22	22/23	Middel 95–22	22/23	Middel 95–22	22/23
Mai	10,5	10,7	65,7	81,1	21,5	22,0
Juni	13,9	15,0	67,4	43,1	13,3	23,4
Juli	16,1	15,2	107,3	92,2	27,1	28,2
August	16,0	16,8	129,0	119,0	46,3	38,7
September	13,2	13,0	138,0	137,1	79,6	55,2
Oktober	9,0	10,8	168,8	171,2	123,3	118,8
November	5,2	7,5	141,4	204,5	124,3	141,6
Desember	2,7	0,6	137,8	84,4	105,2	65,8
Januar	1,9	2,9	119,3	175,9	94,9	135,5
Februar	1,9	4,6	108,8	108,6	77,6	101,5
Mars	3,7	2,8	77,4	91,2	64,3	77,3
April	7,0	7,2	62,1	48,1	36,1	37,8
Årsmiddel	8,4	8,9				
Sum			1323	1356	813	846

### Avrenning

Den totale avrenningen i 2022/2023 var 846 mm, omtrent som gjennomsnittet for 1995–2022, (tabell 1). Differansen mellom nedbør og avrenning var 510 mm, samme som gjennomsnittet. I desember var det mindre nedbør og avrenning enn tidligere, mens det i januar var mer nedbør og avrenning enn tidligere i overvåkingsperioden.

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

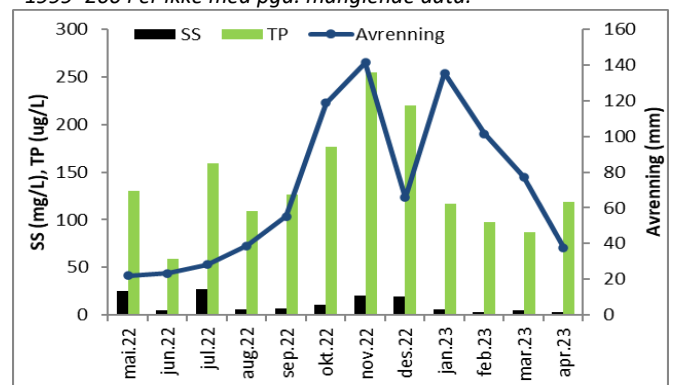
Konsentrasjonene av alle parametere var i 2022/2023 noe lavere enn middelet for overvåkingsperioden (tabell 2).

De høyeste fosforkonsentrasjonene ble målt i november og desember og de laveste i juni, og januar til mars (figur 6). Nitrogenkonsentrasjonene varierer mindre enn fosforkonsentrasjonene. De høyeste nitrogenkonsentrasjonene ble målt i oktober og desember og de laveste i juni-juli (figur 7). Det er ikke entydig sammenheng mellom konsentrasjoner og avrenning i 2022/2023.

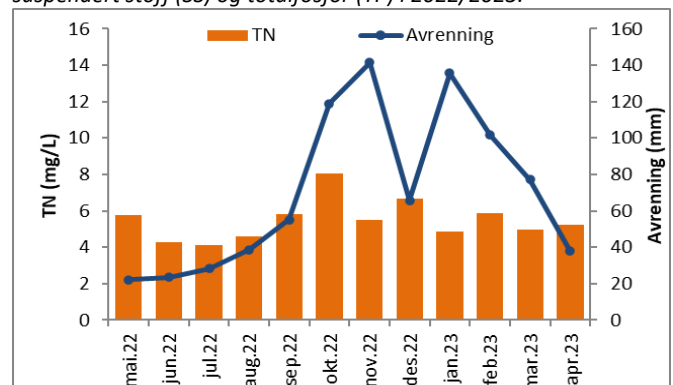
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest i suspendert stoff, totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N).

	1995–2022 min-maks*	1995–2022 middel*	2022/2023 middel
SS (mg/L)	2,9 – 44,5	15	10,6
Gløderest (mg/L)	2,5 – 27,5	8,6	5,8
TP (µg/L)	121 – 432	207	152
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	47,7 – 142,2	78,8	57
TN (mg/L)	3,8 – 7,8	6,1	5,7
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	2,9 – 6,1	4,5	3,9

\*1999–2004 er ikke med pga. manglende data.

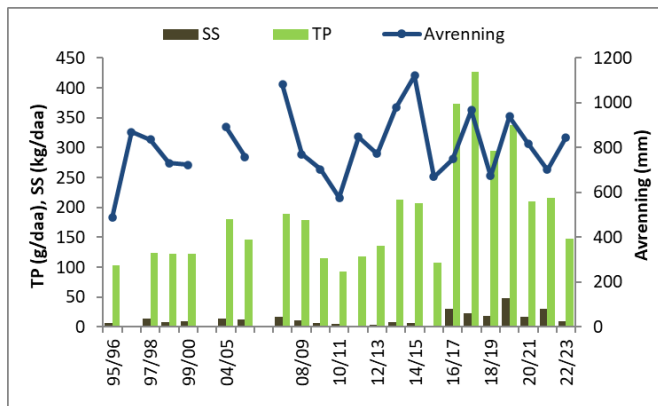


Figur 6. Månedlig avrenning og vannføringsveide konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2022/2023.

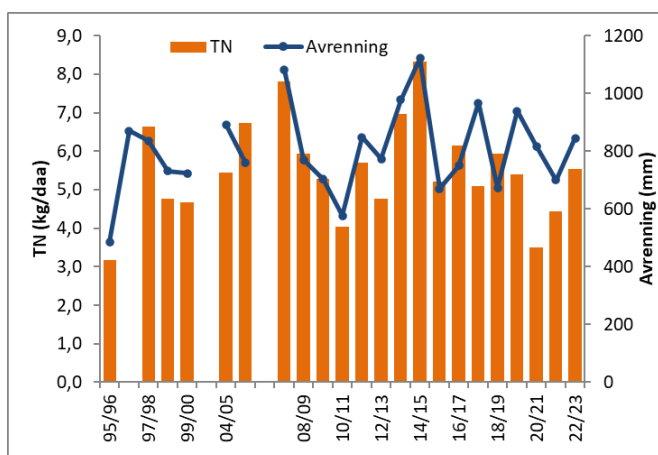


Figur 7. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2022/2023.

Fosfortapet var på 148 g/daa jordbruksareal i 2022/2023 (figur 8), som er litt lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (191 g/daa). Partikkeltapet (SS) på 10,3 kg/dekar var også litt lavere enn gjennomsnittet (14 kg/dekar). Nitrogentapet i 2022/2023 var på 5,5 kg/daa (figur 9), omtrent som gjennomsnittet for overvåkingsperioden (6 kg/dekar).



Figur 8. Årlig avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 og 2006/2007 er utelatt pga. ufullstendige data.



Figur 9. Årlig avrenning og tap av totalnitrogen (TN) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 og 2006/2007 er utelatt pga. ufullstendige data.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Plantevernmidler ble analysert i 15 vannprøver tatt ut i perioden mars - desember 2022. Det ble påvist plantevernmidler i 10 prøver, til sammen 26 funn av 7 ulike midler (tabell 3).

De fleste midlene ble påvist i lave konsentrasjoner, men metribuzin ble påvist i en konsentrasjon over miljøfarlighetsverdien (MF) for stoffet i blandprøven fra 16.5 – 30.5. MF-verdien er det konsentrasjonsnivået som antas nødvendig for å sikre at det ikke har negative effekter i vannmiljøet. Metribuzin, et ugrasmiddel godkjent for bruk i gulrot og potet, var ikke rapportert bruk i 2022, men ble

likevel påvist 5 ganger i løpet av sesongen, hovedsakelig i mai og juni. Mekroprop var heller ikke rapportert brukt, men begge midlene er mye brukt og har høy vannløselighet.

Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 21.3.22– 12.12.22.

Middel	Funn (µg/L)		Antall Total	MF (>MF)	MF (µg/L)
	Max	Gj.snitt			
Fluroksypyr (U)	0,17	0,09	7		123
Mcpa (U)	0,14	0,04	9		1,4
Mekoprop (U)*	0,18	0,10	2		44
Metribuzin (U)*	0,07	0,03	5	1	0,06
Protiokonazol-destio (S-met)	0,02	0,02	1		0,03
Trifloksystrobin (S)	0,01	0,01	1		0,19
Trineksapaketyl (V)	0,02	0,02	1		4,1

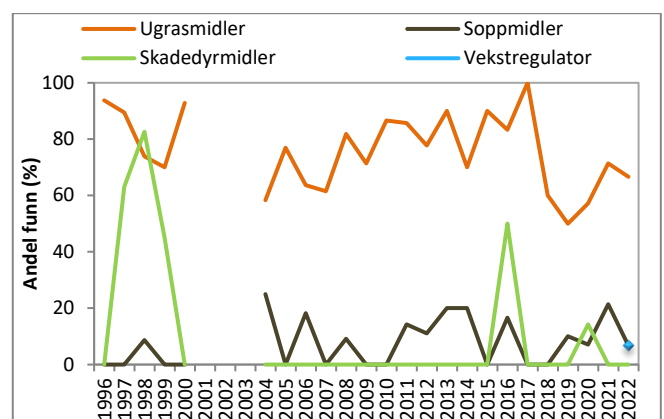
U: ugras-, S: soppmiddel. -met: metabolitt. V: vekstregulator. MF: miljøfarlighetsverdi. \*ikke rapportert bruk i 2022.

Blandprøven fra 16.5 - 30.5 var prøven med flest antall ulike midler (6), inkludert vekstregulatoren trineksapaketyl. Trineksapaketyl ble rapportert brukt og påvist for første gang i feltet i 2022.

I 2022 ble ugrasmidler påvist i omtrent 67 % av prøvene, noe som er under gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden. Ugrasmidler gjenfinnes i gjennomsnitt i om lag 76 % av alle prøvene (figur 10), men stort sett i lave konsentrasjoner. Funnene reflekterer ikke bruken av glyfosat og sulfonyleurea ugrasmidler, da disse ikke inngår i søkespekteret for analysene.

Soppmidler ble påvist i 7% av prøvene som samsvarer med gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden, men var mindre enn i 2021 hvor soppmidler ble påvist i 21% av prøvene. Generelt er det lite bruk av soppmidler, noe som gjenspeiles i få funn av denne typen midler, men med en del variasjoner fra år til år.

Skadedyrmidler er ikke registrert brukt i feltet, og funn i 1997–1999 antas å være langtransportert med nedbør mens funn i 2016 kan være avrenning fra kompost av blomsterplanter på nærliggende areal.



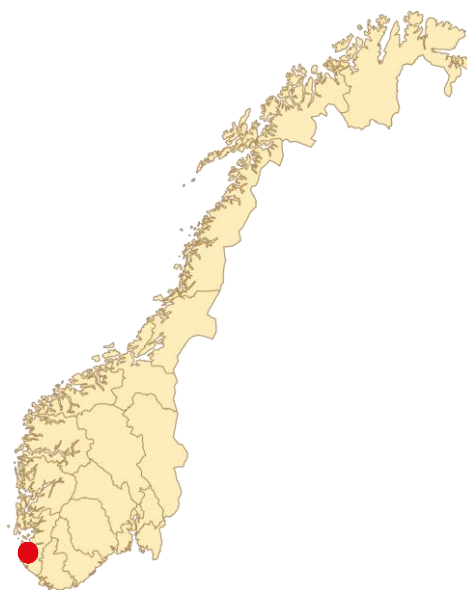
Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995–2022. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Timebekken 2021

# Grasdyrking på Jæren

Jordbruksarealet i Timefeltet er dominert av eng. I 2021 ble fosforgjødslingen estimert til gjennomsnittlig 3,2 kg/daa, hvorav det meste kom fra husdyrgjødsel og 0,2 kg/daa fra mineralgjødsel. Nitrogengjødslingen ble estimert til gjennomsnittlig på 32 kg/daa i 2021. Næringstilførselen er usikker på grunn av usikkerhet i næringsstoffinnholdet i husdyrgjødsel, vanninnholdet og mengde husdyrgjødsel tilført fra dyr på beite. Avrenningen i 2021/2022 var noe lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff og totalfosfor var litt høyere i 2021/2022 enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden, mens konsentrasjonene av løst fosfat, totalnitrogen og nitrat var litt lavere eller likt som gjennomsnittet. Fosfortapet var litt lavere enn gjennomsnittet, mens nitrogentapet var betydelig lavere. Plantevernmidler ble i 2021 brukt på 11 % av jordbruksarealet i feltet og omfattet bare ugrasmidler. Det ble påvist plantevernmidler i 10 av 14 analyserte vannprøver gjennom perioden april - oktober, og gjort 20 funn av 8 ulike midler. Av funnene var én i konsentrasjon som antas å kunne ha negativ effekt i vannmiljø.



Figur 1. Beitedyr i Timefeltet.

<b>Beliggenhet</b>	Time kommune i Rogaland
<b>Areal</b>	970 dekar 88 % jordbruksareal (852 daa) Drift: Intensivt husdyrhold og grasproduksjon.
<b>Topografi og jordsmønn</b>	Moreneavsetninger Siltig mellomsand
<b>Klima</b>	Kystklima 1189 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 221 vekstdøgn
<b>Høyde over havet</b>	35–100 moh.

## METODER

Vannføringen i Timebekken blir estimert ved en kombinasjon av 1) målinger av vannstand i en stikkrenne (målestasjonen), 2) målt grøfteavrenning i Øvre Time (målestasjon øverst i feltet), 3) målt vannføring i Skas-Heigre-kanalen, og 4) fordampingsmodell. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag. Prøvene analyseres for blant annet nitrogen (N), fosfor (P) og suspendert stoff (SS). Det tas også stikkprøver, som inngår i beregningene i perioder uten blandprøver. Det analyseres for plantevernmidler i vekstsesongen. Beregningene på årsbasis gjelder for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2021 til 1. mai 2022.



Figur 2. Målerøret. Foto: NIBIO.

Gårdsdata på skiftetnivå innhentes årlig fra bøndene i nedbørfeltet.

Dataene omfatter i hovedsak jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting, beiting og høsting. Avling blir beregnet på grunnlag av Driftsgranskingene i jordbruket (NIBIO) og erfaringer fra Norsk Landbruksrådgiving. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003 da målestasjonen var ute av drift.

Tilførsel av næringsstoffer med husdyrgjødsel er usikker, bl.a. på grunn av usikre mengder av husdyrgjødsel fra dyr på beite og usikkert næringsinnhold i gjødsla. Næringsinnholdet varierer med bl.a. føring og vanninnblanding under lagring og ved spredning. Vannmengden blir anslått ut fra bondens skjønnsmessige vurdering. I beregningene er det brukt standardverdier for næringsinnhold i husdyrgjødsel, justert for vanninnblanding. I 2019 og i 2022 ble det gjort en ekstra gjennomgang av gjødslingsnivåene, vanninnblanding og areal, og opplysningene for anses derfor å være mer riktige.

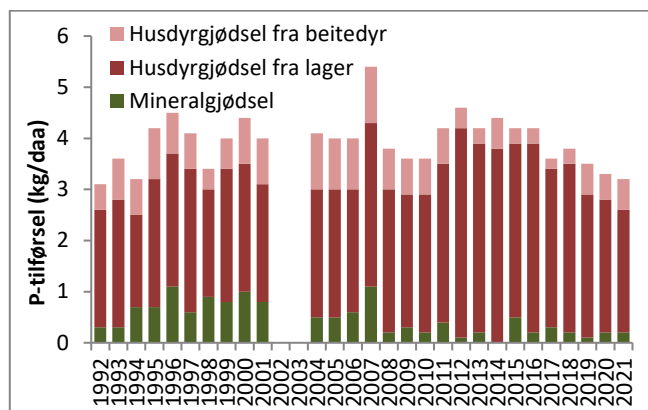
## DRIFTSPRAKSIS

### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

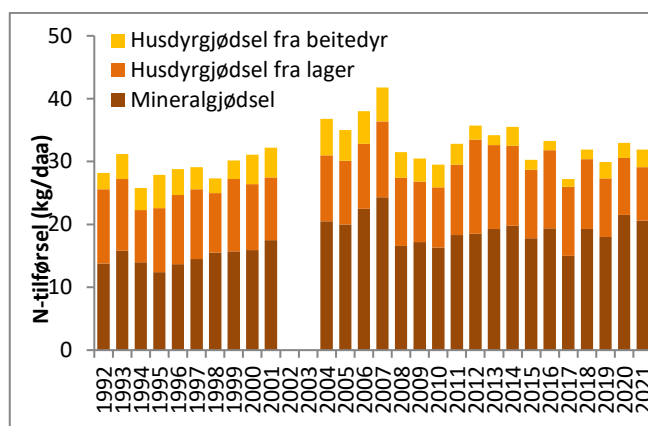
Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av grasproduksjon. I 2021 var det eng og beite på hele jordbruksarealet. Våren og høsten 2021 var det ingen jordarbeiding.

Fosforgjødslingen ble estimert til gjennomsnittlig 3,2 kg/daa i 2021 (figur 3). Fosforet ble i hovedsak tilført med husdyrgjødsel, bare 0,2 kg/daa var i form av mineralgjødsel. Gjennomsnittlig nitrogengjødsling i 2021 var 32 kg/daa (figur 4). I 2021 ble 65 % av nitrogenet tilført med mineralgjødsel.

I 2021 ble cirka 13 % av husdyrgjødsla tilført på høsten (etter 20. august), enten ved spredning eller fra beitedyr. En fjerdedel var husdyrgjødsel fra beitedyr og resten var husdyrgjødsel fra lager. Dette er mer enn i gjennomsnitt for overvåkingsperioden (9 %).



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1992–2021. Det er usikkerheter forbundet med beregning av mengde fosfor i husdyrgjødsel, pga. vanninnblanding, fosforinnhold og mengde gjødsel fra beitedyr.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992–2021. Tilførselen er korrigert for gass-tap i form av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

### Husdyrhold

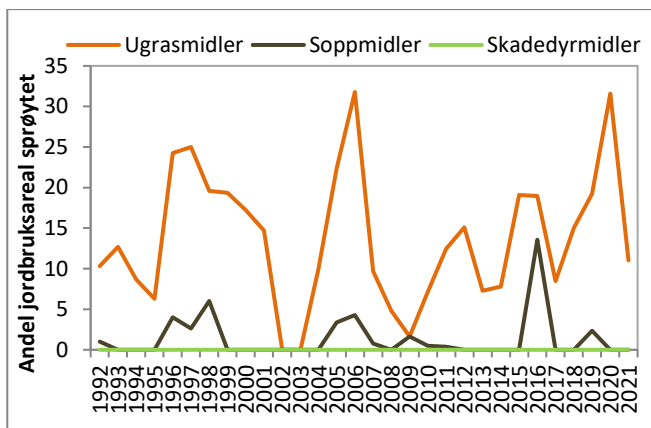
Det er en allsidig, intensiv husdyrproduksjon i Timefeltet, dominert av storfe, etterfulgt av svin, fjærfe og sau. Dyretettheten har i overvåkingsperioden vært oppimot hva kravet om spredeareal tillater.

### Bruk av plantevernmidler

Totalt 94 daa (11 % av jordbruksarealet i feltet) ble rapportert sprøytet med plantevernmidler i 2021 (figur 5).

Det var bruk av 3 forskjellige ugrassmidler i feltet. Det ble ugrassprøytet med Mcpa (N-MCPA 750) og tribenuronmetyl (Trimmer 50 SG) i raigrasgjenlegg (7,5 daa) i mai. Videre ble det brakkert med glyfosat (Glypher, Roundup Energy) på etablert eng i august (49 daa) og september (38 daa). Det var ikke rapportert noe bruk av sopp- eller skadedyrmedler i feltet i 2021.

Behandlet areal har variert mellom 13 og 253 daa gjennom overvåkingsperioden, og sprøytet areal har i gjennomsnitt for de siste ti årene ligget på 15% av jordbruksarealet (figur 5). I 2020 var andelen høyre (32 %) enn gjennomsnitt mens andel sprøytet var lavere i 2021.



Figur 5. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992–2021.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør og temperatur

I 2021/2022 var gjennomsnittlig årstemperatur (9,2°C) i feltet omtrent som middelet for overvåkingsperioden (1995–2022) (tabell 1).

Årsnedbøren (1091 mm) var lavere enn middelet for overvåkingsperioden 1333 mm). Juli, oktober og november var de våteste månedene dette året, mens april var den tørreste måneden (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning ved målestasjonen. Middelerverdier for overvåkingsperioden (1995–2021) samt verdier for overvåkingsåret 2021/2022.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel 95–21	21/22	Middel 95–21	21/22	Middel 95–21	21/22
Mai	10,5	10,1	66	50	22	15
Juni	13,9	15,1	68	56	15	1
Juli	16	17,5	106	139	27	19
August	16	15,4	133	51	48	3
September	13,1	14,3	142	56	83	2
Oktober	9	10,4	167	197	131	109
November	5,1	6,2	141	158	128	117
Desember	2,7	1,9	142	41	122	28
Januar	1,8	4,3	119	127	100	72
Februar	1,9	3,8	107	155	82	88
Mars	3,6	5,2	79	33	69	28
April	7	6,7	64	27	39	15
Årsmiddel	8,4	9,2				
Sum			1333	1091	866	498

### Avrenning

Den totale avrenningen i 2021/2022 var 498 mm, betydelig lavere enn gjennomsnittet for 1995–2021 (tabell 1). Differansen mellom nedbør og avrenning var 593 mm. Avrenningen var betydelig under middelet i august, september og desember. I de andre månedene var avrenningen litt lavere eller omtrent som middelet for overvåkingsperioden.

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

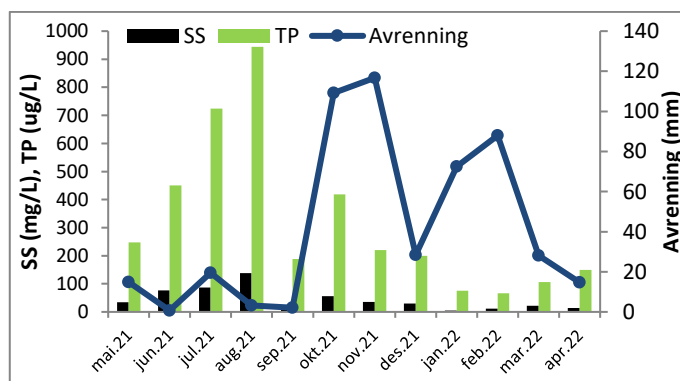
Konsentrasjonene av suspendert stoff og totalfosfor var noe høyere i 2021/2022 enn middelet for overvåkingsperioden, mens konsentrasjonene av løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P) var noe lavere enn middelet. Konsentrasjonen av totalnitrogen var litt lavere enn middelet og konsentrasjonen av nitrat var helt lik middelet (tabell 2).

De høyeste fosforkonsentrasjonene ble målt i juli og august og de laveste i januar og februar (figur 6). De høyeste nitrogenkonsentrasjonene ble målt i juli og de laveste i oktober (figur 7). Det er ikke entydig sammenheng mellom konsentrasjoner og avrenning i 2021/2022.

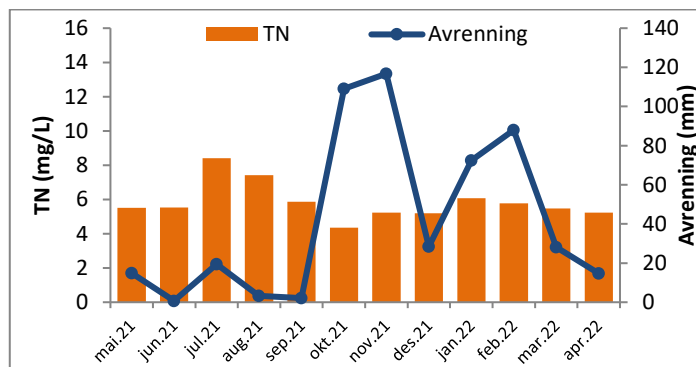
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest i suspendert stoff, totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N).

	1995–2021 min–maks*	1995–2021 middel*	2021/2022 middel
SS (mg/L)	2,9 – 44,5	13,8	32,2
Gløderest (mg/L)	2,5 – 27,5	8,1	13,8
TP (µg/L)	121 – 432	204	231
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	47,7 – 142,2	79,8	54
TN (mg/L)	3,8 – 7,8	6,1	5,4
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	2,9 – 6,1	4,5	4,5

\*1999–2004 er ikke med pga. manglende data.

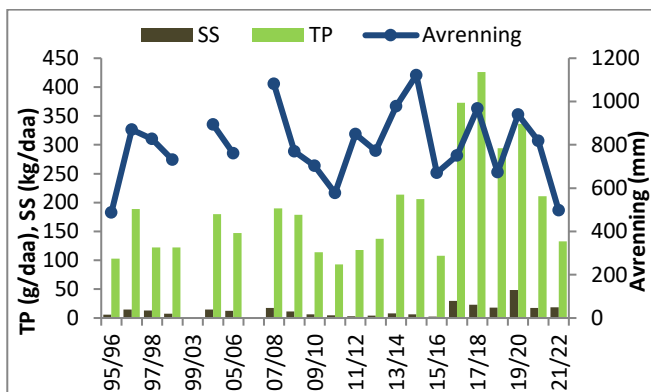


Figur 6. Månedlig avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2021/2022.

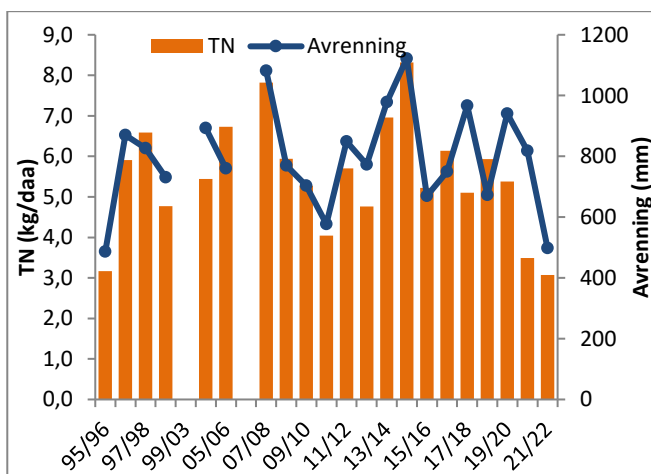


Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2021/2022.

Fosfortapet var på 133 g/daa jordbruksareal i 2021/2022 (figur 8), som er litt lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (185 g/daa). Partikkeltapet (SS) på 18,6 kg/dekar var litt høyere enn gjennomsnittet (14 kg/dekar). Nitrogentapet i 2021/2022 var på 3 kg/daa (figur 9), betydelig lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (5,4 kg/dekar).



Figur 8. Årlig avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 og 2006/2007 er utelatt pga. ufullstendige data.



Figur 9. Årlig avrenning og tap av totalnitrogen (TN) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 og 2006/2007 er utelatt pga. ufullstendige data.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 14 vannprøver tatt ut i perioden mars - oktober i 2021. Det ble påvist plantevernmidler i 10 prøver, til sammen 20 funn av 8 ulike midler (tabell 3). Én av prøvene uten funn var en stikkprøve fra 26.7.2021.

Av de påviste stoffene var bare mcpa rapportert brukt i feltet i 2021. De fleste midlene ble påvist i lave konsentrasjoner mens metalaksyl ble påvist i en konsentrasjon over miljøfarlighetsverdien (MF) for stoffet, som er det konsentrasjonsnivået som antas nødvendig for å sikre at det ikke har negative effekter i vannmiljø.

Metalaksyl er et soppmiddel godkjent for bruk i mange grønsaker, som ble bare påvist én gang i sesongen i slutten av juni og der i konsentrasjon over MF-verdien. To midler ble påvist for første gang i feltet. Det var soppmidlene karbendazim og cyazofamid, men funn var i lave konsentrasjoner.

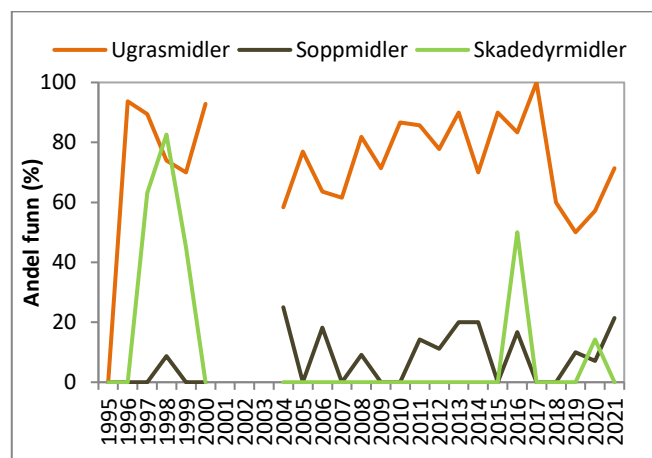
Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 22.3.21– 4.10.21.

Middel	Funn (µg/L)		Antall Total	MF >MF	MF (µg/L)
	Max	Gj.snitt			
Karbendazim (S)	0,01	0,01	2		0,15
Cyazofamid (S)	0,01	0,01	1		1,17
Fluroksypyr (U)	0,20	0,20	2		123
Mcpa (U)	0,12	0,04	6		1,4
Metalaksyl (S)	0,26	0,26	1	1	0,02
Metribuzin (U)	0,02	0,02	1		0,058
Propikonazol (S)	0,03	0,03	1		0,13
Simazin (U)	0,05	0,03	6		1

U: ugras-, S: soppmiddel. MF: miljøfarlighetsverdi.

I 2021 ble ugrasmidler funnet i rundt 71 % av prøvene, noe som er litt under gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden. Ugrasmidler gjenfinnes i gjennomsnitt i om lag 77 % av alle prøvene (figur 10), men stort sett i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer. Bruk av glyfosat og sulfonylea ugrasmidler gjenspeiles ikke i funnene da disse ikke inngår i søkespekteret for analysene. I 2021 ble det påvist soppmidler i 21 % av prøvene, som er langt over gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (7 %). Generelt er det lite bruk av soppmidler og det gjenspeiles i få funn av denne typen midler, men med en del variasjoner mellom år. Funn av plantevernmidler som er ikke rapportert brukt kan komme fra tidligere bruk i feltet eller kilder utenom landbruksaktiviteten i feltet som registreres gjennom overvåkingen.

Skadedyrmidler er ikke registrert brukt i feltet, og funn i 1997–1999 antas å være langtransportert med nedbørens funn i 2016 kan være avrenning fra kompost av blomsterplanter på nærliggende areal.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995–2021. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.



## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Timebekken 2020

# Grasdyrking på Jæren

Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av eng. I 2020 ble fosforgjødslingen estimert til gjennomsnittlig 3,3 kg/daa, hvorav det meste kom fra husdyrgjødsel og 0,2 kg/daa fra mineralgjødsel. Nitrogengjødslingen ble estimert til gjennomsnittlig på 33 kg/daa. Næringstilførselen er usikker på grunn av usikkerhet i næringsstoffinnholdet i husdyrgjødsel og mengde husdyrgjødsel tilført fra dyr på beite. Avrenningen dette året var omtrent som gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff, totalfosfor og løst fosfat var litt høyere i 2020/2021 enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden, mens konsentrasjonene av totalnitrogen og nitrat var litt lavere enn gjennomsnittet. Fosfortapet var litt høyere enn gjennomsnittet, mens nitrogentapet var betydelig lavere. Plantevernmidler ble i 2020 brukt på 32 % av jordbruksarealet i feltet og omfattet bare ugrasmidler. Det ble påvist plantevernmidler i 9 av 14 analyserte vannprøver gjennom perioden april – oktober, og gjort 17 funn av 7 ulike midler. Tre av funnene var antatt å kunne ha negativ effekt i vannmiljø.



Figur 1. Beitedyr i Timefeltet.

<b>Beliggenhet</b>	Time kommune i Rogaland
<b>Areal</b>	970 dekar 88 % jordbruksareal (852 daa) Drift: Intensivt husdyrhold og grasproduksjon.
<b>Topografi og jordsmunn</b>	Moreneavsetninger Siltig mellomsand
<b>Klima</b>	Kystklima 1189 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 221 vekstdøgn
<b>Høyde over havet</b>	35–100 moh.

## METODER

Vannføringen i Timebekken blir estimert ved en kombinasjon av 1) målinger av vannstand i en stikkrenne (målestasjonen), 2) målt grøfteavrenning i Øvre Time (målestasjon øverst i feltet), 3) målt vannføring i Skas-Heigre-kanalen, og 4) fordampingsmodell. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag. Prøvene analyseres for blant annet nitrogen (N), fosfor (P) og suspendert stoff (SS). Det tas også stikkprøver, som inngår i beregningene i perioder uten blandprøver. Det analyseres for plantevernmidler i vekstsesongen. Beregningene på årsbasis gjelder for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2020 til 1. mai 2021.



Figur 2. Målerøret. Foto: NIBIO.

Dataene omfatter i hovedsak jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting, beiting og høsting. Avling blir beregnet på grunnlag av Driftsgranskingene i jordbruket (NIBIO) og erfaringer fra Norsk Landbruksrådgiving. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003 da målestasjonen var ute av drift.

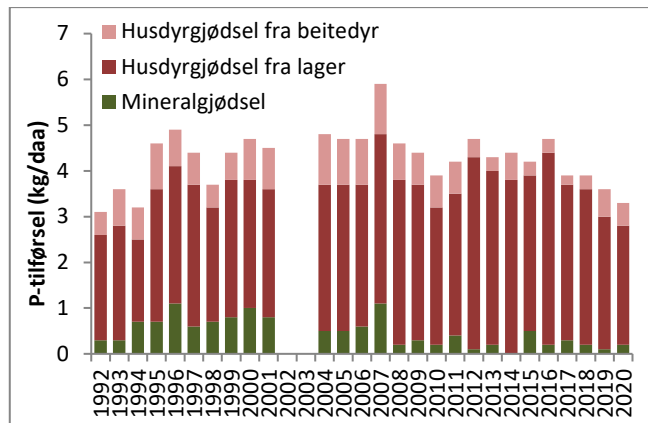
Tilførsel av næringsstoffer med husdyrgjødsel er usikker, bl.a. på grunn av usikre mengder av husdyrgjødsel fra dyr på beite og usikkert næringsinnhold i gjødsla. Næringsinnholdet varierer med bl.a. fôring og vanninnblanding under lagring og ved spredning. Vannmengden blir anslått ut fra bondens skjønnsmessige vurdering. I beregningene er det brukt standardverdier for næringsinnhold i husdyrgjødsel, justert for vanninnblanding. I 2019 ble det gjort en ekstra gjennomgang av gjødslingsnivåene og areal, og opplysningene anses derfor å være mer riktige enn for tidligere år.

## DRIFTSPRAKSIS

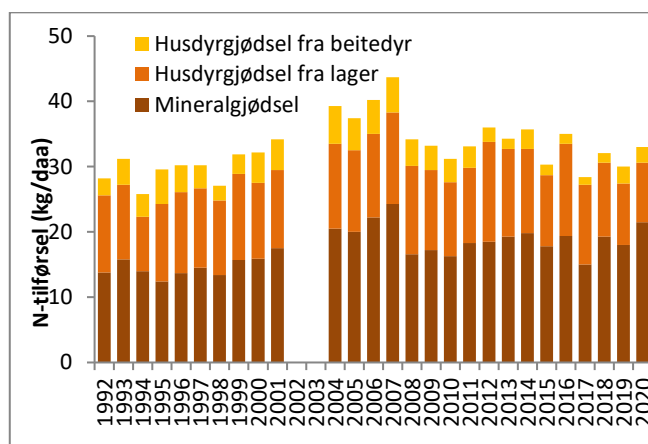
### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av grasproduksjon. I 2020 var det eng og beite på hele jordbruksarealet. Våren 2020 ble 20 dekar harvet. Høsten 2020 var det ingen jordarbeiding.

Fosforgjødslingen ble estimert til gjennomsnittlig 3,3 kg/daa i 2020 (figur 3). Fosforet ble i hovedsak tilført med husdyrgjødsel, bare 0,2 kg/daa var i form av mineralgjødsel. Gjennomsnittlig nitrogengjødsling i 2020 var 33 kg/daa (figur 4). I 2020 ble 65 % av nitrogenet tilført med mineralgjødsel.



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1992–2020. Det er usikkerheter forbundet med beregning av mengde fosfor i husdyrgjødsel, bl.a. vanninnblanding, fosforinnhold og beitetidspunkter.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992–2020. Tilførselen er korrigert for gass-tap i form av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

I 2020 ble cirka 7 % av husdyrgjødsla tilført på høsten (etter 20.8), enten ved spredning eller fra beitedyr. Dette er mindre enn i gjennomsnitt for overvåkingsperioden (10 %).

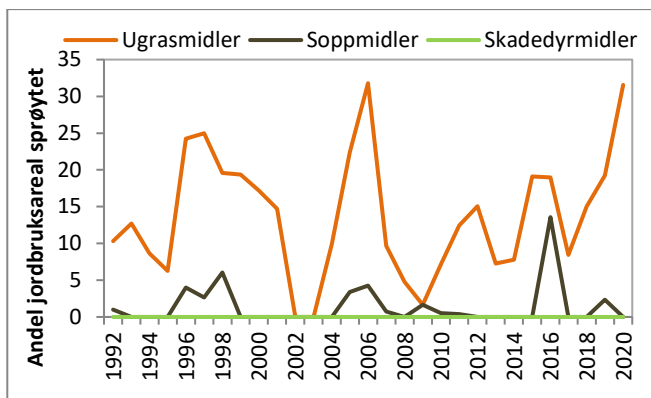
### Husdyrhold

Det er en allsidig, intensiv husdyrproduksjon i Timefeltet, dominert av storfe, etterfulgt av svin, fjærfe og sau. Dyretettheten har i overvåkingsperioden vært oppimot hva kravet om spredeareal tillater.

### Bruk av plantevernmidler

Totalt 269 daa (32 % av jordbruksarealet i feltet) ble rapportert sprøytet med plantevernmidler i 2020 (figur 5).

Det var bruk av ugrasmidler i nysådd eng i mai hvorav 44 daa behandlet med flurasoulam og fluroksypyr (Cleave) og 20,5 daa behandlet med mcpa (MCPA 750 Flyende) og Trimmer 50 SG (tribenuronmetyl). Videre var det sprøyting med mcpa i etablert eng (112 daa) i juni. Det ble også sprøytet med glyfosat (Roundup Eco 86,5 daa) i september i forbindelse med omlegging av eng. Det var ikke rapportert noe bruk av sopp- eller skadedyrmidler i feltet i 2020. Behandlet areal har variert mellom 13 og 253 daa gjennom



Figur 5. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992–2020.

overvåkingsperioden, og sprøytet areal har i gjennomsnitt for de siste ti årene ligget på 15% av jordbruksarealet (figur 5). Det var en høy arealandel sprøytet med ugrasmidler i 2020 sammenliknet med overvåkingsperioden totalt sett.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør og temperatur

I 2020/2021 var gjennomsnittlig årstemperatur (8,5°C) i feltet omtrent som middelet for overvåkingsperioden (1995–2020) (tabell 1). Gjennomsnittstemperaturen for januar og februar var under 0°C, og var med det betydelig kaldere enn middelet for overvåkingsperioden.

Årsnedbøren (1473 mm) var høyere enn middelet for overvåkingsperioden (1319 mm). Juli, oktober og desember var de våteste månedene dette året, mens april var den tørreste måneden (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning ved målestasjonen. Middelerverdier for overvåkingsperioden (1995–2020) samt verdier for overvåkingsåret 2020/2021.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel 95–20	20/21	Middel 95–20	20/21	Middel 95–20	20/21
Mai	10,6	9,1	65	59	22	16
Juni	13,7	17,6	63	91	13	5
Juli	16,1	14	99	221	25	74
August	16	17,1	136	101	49	52
September	13	13,2	145	139	87	65
Oktober	8,9	9,8	167	234	122	115
November	4,9	7,7	144	110	124	171
Desember	2,7	5	135	191	105	102
Januar	1,8	-0,8	119	151	98	67
Februar	1,9	-0,7	106	64	76	49
Mars	3,6	4,9	78	88	66	60
April	7,1	5,3	64	24	36	43
Årsmiddel	8,4	8,5				
Sum			1319	1473	823	818

### Avrenning

Den totale avrenningen i 2020/2021 var 818 mm, omtrent som gjennomsnittet for 1995–2020 (tabell 1). Differansen mellom nedbør og avrenning var 655 mm. Avrenningen var betydelig over middelet i juli og november, mens i de andre månedene var avrenningen litt lavere eller omtrent som middelet for overvåkingsperioden.

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

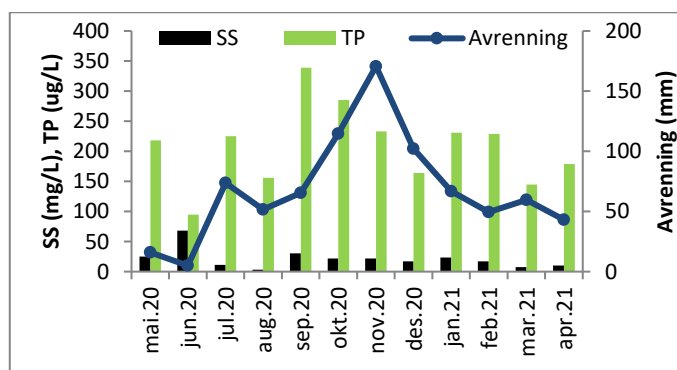
Konsentrasjonene av suspendert stoff, totalfosfor og løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P) var litt høyere i 2020/2021 enn middelet for overvåkingsperioden, mens konsentrasjonene av totalnitrogen og nitrat var lavere enn middelet (tabell 2).

De høyeste fosforkonsentrasjonene ble målt i september og oktober og de laveste i juni (figur 6). De høyeste nitrogenkonsentrasjonene ble målt i juni og de laveste i november (figur 7). For nitrogenkonsentrasjonene var det en sammenheng med avrenning. De høyeste konsentrasjonene ble målt ved lav avrenning, mens de laveste konsentrasjonene var ved høy avrenning. For fosforkonsentrasjonene var det ingen tydelig sammenheng mellom konsentrasjoner og avrenningsmengden de enkelte månedene. Intensitet av nedbøren og avrenningssituasjonen etter gjødsling er faktorer som også påvirker konsentrasjonene.

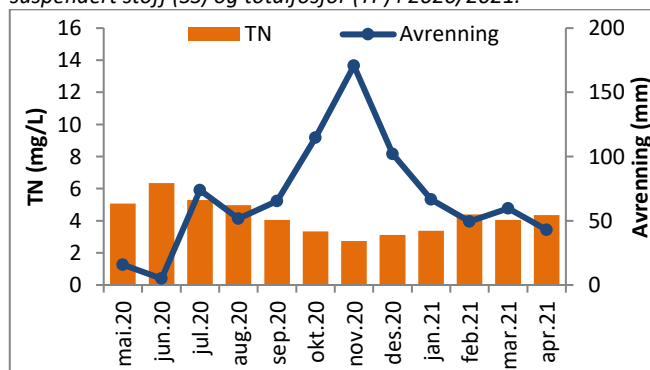
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest i suspendert stoff, totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N).

	1995–2020 min–maks*	1995–2020 middel*	2020/2021 middel
SS (mg/L)	2,9 – 45	15	18
Gløderest (mg/L)	2,5 – 28	8,3	12
TP (µg/L)	121 – 432	205	224
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	35 – 142	78	87
TN (mg/L)	4,6 – 7,8	6,3	3,8
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	3,0 – 6,1	4,6	2,9

\*1999–2004 er ikke med pga. manglende data.



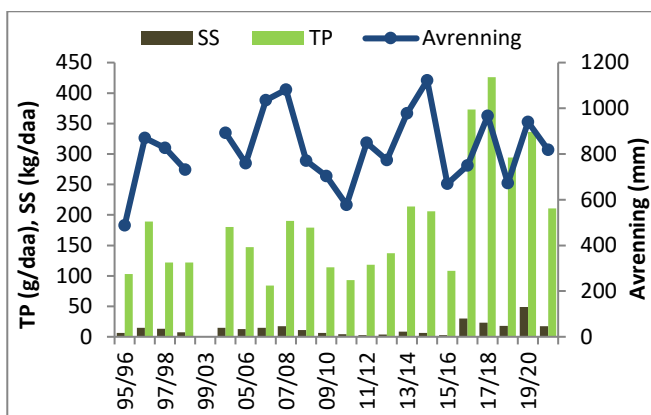
Figur 6 Månedlig avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2020/2021.



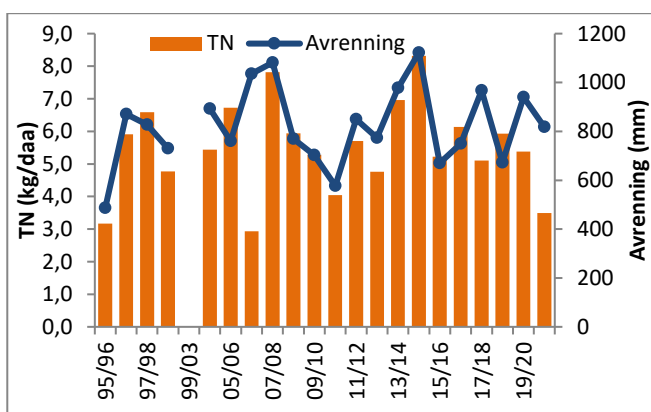
Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2020/2021.

Fosfortapet var på 211 g/daa jordbruksareal i 2020/2021 (figur 8), som er litt høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (187 g/daa). Også partikkeltapet (SS) på 17 kg/dekar var litt høyere enn gjennomsnittet (13 kg/dekar). Nitrogentapet i 2020/2021 var på 3,5 kg/daa (figur 9), betydelig mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (5,6 kg/dekar).

I oktober og november var det høye fosfor- og nitrogentap på grunn av mye avrenning (figur 6 og 7). For nitrogen var det høyt tap også i juli på grunn høy konsentrasjon kombinert med ganske høy avrenning.



Figur 8. Årlig avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 er utelatt pga. ufullstendige data.



Figur 9. Årlig avrenning og tap av totalnitrogen (TN) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 er utelatt pga. ufullstendige data.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 14 vannprøver tatt ut i perioden april–oktober i 2020. Det ble påvist plantevernmidler i 9 prøver, til sammen 17 funn av 7 ulike midler (tabell 3).

Av de påviste stoffene var bare mcpa rapportert brukt i feltet i 2020. De fleste midler ble påvist i lave konsentrasjoner mens heksaklorbenzen og tau-fluvalinat ble påvist i konsentrasjoner over miljøfarlighetsverdien (MF) for stoffene, som er det konsentrasjonsnivået som antas

nødvendig for å sikre at det ikke har negative effekter i vannmiljø. Tau-fluvalinat er et skadedyrsmiddel godkjent for bruk i korn, oljevekster og en rekke grønnsaker, som ble påvist for første gang i 2020 i to vannprøver som representerer perioden fra midt i april til midt i mai. Heksaklorbenzen er en miljøgift som tidligere var godkjent som soppmiddel. Dette midlet er ikke tidligere påvist i feltet, men det ble gjort funn i én vannprøve som representerer siste halvdel av juni. Det var noe mer nedbør enn normalt denne måneden mens avrenningen var lav.

Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 6.4.–5.10.20.

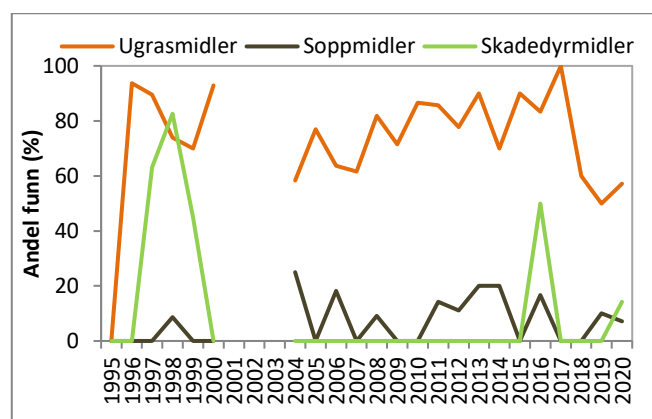
Midler	Funn (µg/L)		Antall Total	Antall >MF	MF (µg/L)
	Max	Gj.snitt			
Fluroksypyr (U)	0,21	0,14	6		123
Heksaklorbenzen (S)	0,07	0,07	1	1	0,05*
Mcpa (U)	0,29	0,13	3		1,4
Metribuzin (U)	0,03	0,02	3		0,058
Simazin (U)	0,03	0,03	1		1
Tau-fluvalinat (I)	0,02	0,01	2	2	0,00042
Tebukonazol (S)	0,02	0,02	1		0,2

U: ugras-, S: sopp-, I: skadedyrsmiddel. MF: miljøfarlighetsverdi.

\*Miljøkvalitetsstandard fra Vannforskriften.

I 2020 ble ugrasmidler funnet i rundt 57% av prøvene, noe som er lavere enn gjennomsnitt for hele overvåkingsperioden. Ugrasmidler gjenfinnes i gjennomsnitt i om lag 77 % av alle prøvene (figur 10), men stort sett i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer. Bruk av glyfosat og sulfonyleurea ugrasmidler, gjenspeiles ikke i funnene da disse ikke inngår i søkespekteret for analysene. Generelt lite bruk av soppmidler gjenspeiles i få funn av denne typen midler, men med en del variasjoner mellom år.

Skadedyrmidler er ikke registrert brukt i feltet, og funn i 1997–1999 antas å være langtransportert med nedbør mens funn i 2016 kan være avrenning fra kompost av blomsterplanter på nærliggende areal.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995–2020. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Timebekken 2019

# Grasdyrking på Jæren

Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av eng. I 2019 ble fosforgjødslingen estimert til gjennomsnittlig 3,6 kg/daa, hvorav det meste kom fra husdyrgjødsel og bare 0,1 kg/daa fra mineralgjødsel. Nitrogengjødslingen ble estimert til gjennomsnittlig 30 kg/daa. Næringstilførselen er usikker på grunn av usikkerhet i næringsstoffinnholdet i husdyrgjødsel og mengde husdyrgjødsel tilført fra dyr på beite. I 2019/2020 var det høyere avrenning enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff og fosfor var betydelig høyere og nitrogenkonsentrasjonen litt lavere enn gjennomsnittet. Fosfortapet fra nedbørfeltet var også betydelig høyere enn middelet for overvåkingsperioden, mens nitrogentapet var på samme nivå. Plantevernmidler ble i 2019 brukt på 19 % av jordbruksarealet i feltet og omfattet sprøyting av sopp- og ugrasmidler. Det ble påvist plantevernmidler i fem av ti analyserte vannprøver gjennom perioden mai–september, og gjort ni funn av fem ulike midler. Ett funn var over miljøfarlighetsverdien (MF) for vannmiljø for dette midlet.



Figur 1. Beitedyr i Timefeltet.

<b>Beliggenhet</b>	Time kommune i Rogaland
<b>Areal</b>	970 dekar 88 % jordbruksareal (852 daa) Drift: Intensivt husdyrhold og grasproduksjon.
<b>Topografi og jordsmunn</b>	Moreneavsetninger Siltig mellomsand
<b>Klima</b>	Kystklima 1189 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 221 vekstdøgn
<b>Høyde over havet</b>	35–100 moh.

## METODER

Vannføringen i Timebekken blir estimert ved en kombinasjon av 1) målinger av vannstand i en stikkrenne (målestasjonen), 2) målt grøfteavrenning i Øvre Time (målestasjon øverst i feltet), 3) målt vannføring i Skas-Heigre-kanalen, og 4) fordampingsmodell. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag. Prøvene



Figur 2. Målerøret. Foto: NIBIO.

analyseres for blant annet nitrogen (N), fosfor (P) og suspendert stoff (SS). Det tas også stikkprøver, som inngår i beregningene i perioder uten blandprøver. Det analyseres for plantevernmidler i vekstsesongen. Beregningene på årsbasis gjelder for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2019 til 1. mai 2020.

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i nedbørfeltet.

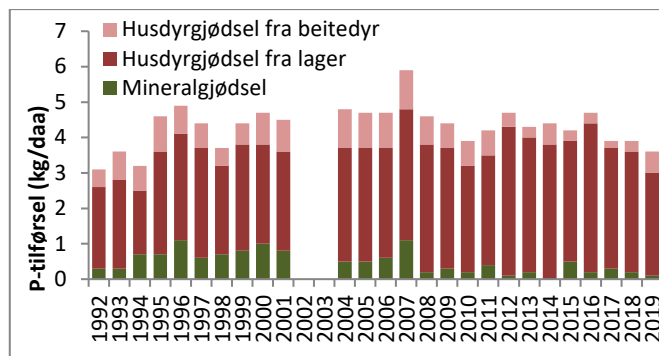
Dataene omfatter i hovedsak jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting, beiting og høsting. Avling blir beregnet på grunnlag av Driftsgranskingene i jordbruket (NIBIO) og erfaringer fra Norsk Landbruksrådgiving. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003 da målestasjonen var ute av drift.

Tilførsel av næringsstoffer med husdyrgjødsel er usikker, bl.a. på grunn av usikre mengder av husdyrgjødsel fra dyr på beite og usikkert næringsinnhold i gjødsel. Næringsinnholdet varierer med bl.a. føring og vanninnblanding under lagring og ved spredning. Vannmengden blir anslått ut fra bondens skjønsmessige vurdering. I beregningene er det brukt standardverdier for næringsinnhold i husdyrgjødsel, justert for vanninnblanding. I 2019 ble det gjort en grundig gjennomgang av gjødslingsnivåene og arealstørrelser, og de anses derfor for å være mer riktige enn for tidligere år.

## DRIFTSPRAKSIS

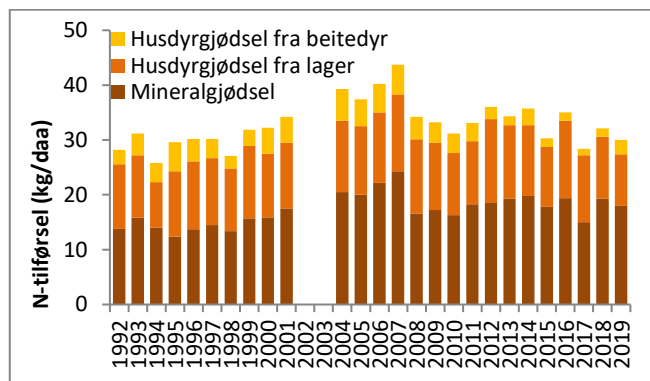
### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av grasproduksjon. I 2019 var det eng og beite på 98 % av jordbruksarealet. Våren 2019 ble 47 dekar pløyd, mens 50 dekar ble pløyd om høsten.



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1992–2019. Det er usikkerheter forbundet med beregning av mengde fosfor i husdyrgjødsel, bl.a. vanninnblanding, fosforinnhold og beitetidspunkter.

Fosforgjødslingen ble estimert til gjennomsnittlig 3,6 kg/daa i 2019 (figur 3). Fosforet ble i hovedsak tilført med husdyrgjødsel, bare 0,1 kg/daa var i form av mineralgjødsel. Gjennomsnittlig nitrogengjødsling i 2019 ble estimert til 30 kg/daa (figur 4). I 2019 ble 60 % av nitrogenet tilført med mineralgjødsel.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992–2019. Tilførselen er korrigert for gass-tap i form av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

I 2019 ble cirka 8 % av husdyrgjødsel tilført på høsten (etter 20.8), enten ved spredning eller fra beitedyr. Dette er litt mindre enn i gjennomsnitt for overvåkingsperioden (10 %).

### Husdyrhold

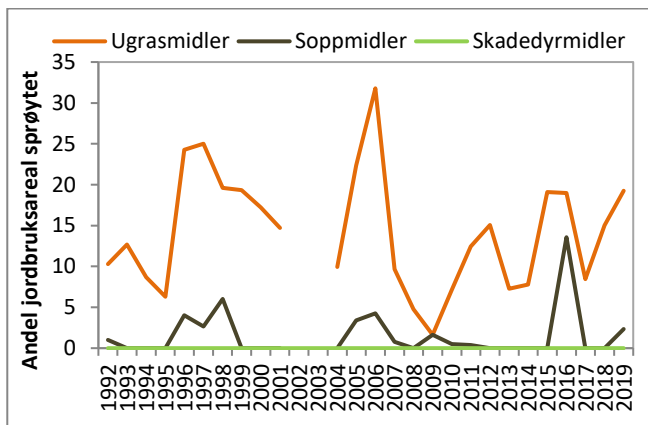
Det er en allsidig, intensiv husdyrproduksjon i Timefeltet, dominert av storfe, etterfulgt av fjærfe, svin og sau. Dyretettheten har i overvåkingsperioden vært oppimot hva kravet om spredeareal tillater.

### Bruk av plantevernmidler

Totalt 164 dekar (19 % av jordbruksarealet i feltet) ble rapportert sprøytet med plantevernmidler i 2019 (figur 5). Dette var i hovedsak sprøyting med ugrasmidlet mcpa (MCPA 750 Flytende) i eng (124 daa) i første halvdel av juni. For øvrig ble 20 daa byggareal behandlet med ugrasmidlene mcpa og tribenuron-metyl (Express SX) og soppsmidlet protiokonazol (Proline). Det ble også sprøytet med glyfosat (Roundup Eco) og fluroxypyr (Tomahawk 200 EC) ved omlegging av et 20 daa engareal i slutten av august.

Det var ikke rapportert noe bruk av skadedyrmidler i feltet i 2019.

Behandlet areal har variert mellom 13 og 253 daa gjennom overvåkingsperioden, og sprøytet areal har i gjennomsnitt for de siste ti årene ligget på 15% av jordbruksarealet (figur 5).



Figur 5. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992–2019.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør og temperatur

I overvåkingsåret 2019/2020 var gjennomsnittlig årstemperatur (9,0°C) i feltet høyere enn middelet (8,3°C) for overvåkingsperioden (1995–2019) (tabell 1).

Årsnedbøren (1372 mm) var litt høyere enn middelet for overvåkingsperioden (1316 mm). Juli, september og januar var betydelig våtere enn gjennomsnittet, mens november var betydelig tørrere.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning ved målestasjonen. Middelerverdier for overvåkingsperioden (1995–2019) samt verdier for overvåkingsåret 2019/2020.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel 95–19	19/20	Middel 95–19	19/20	Middel 95–19	19/20
Mai	10,7	9,2	65	56	22	17
Juni	13,7	14,7	63	61	12	23
Juli	16,1	16	96	156	24	35
August	15,9	17,1	135	153	49	53
September	13	12,3	143	193	85	125
Oktober	9	8,2	168	143	122	132
November	5	3,8	149	56	127	50
Desember	2,5	5	134	158	104	113
Januar	1,6	5,5	117	160	96	135
Februar	1,8	4,4	106	96	74	116
Mars	3,5	4,7	77	90	64	105
April	7,1	7	65	50	36	38
Årsmiddel	8,3	9				
Sum			1316	1372	817	940

### Avrenning

Den totale avrenningen i 2019/2020 var 940 mm, som er 123 mm mer enn gjennomsnittet for 1995–2019 (tabell 1). Differansen mellom nedbør og avrenning var 432 mm. Avrenningen var betydelig over middelet i september og i

januar-mars, mens november hadde mye mindre avrenning enn gjennomsnittet.

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

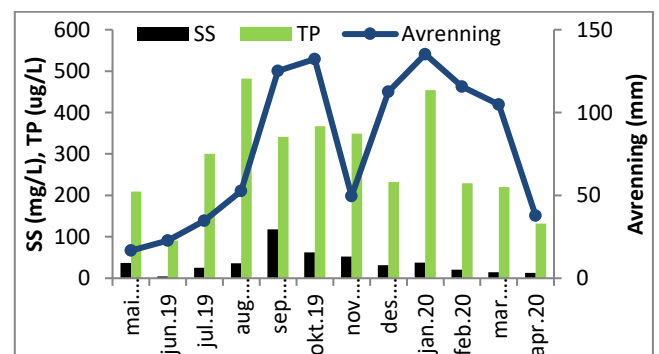
Konsentrasjonene av suspendert stoff, totalfosfor og løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P) var betydelig høyere i 2019/2020 enn middelet for overvåkingsperioden, mens konsentrasjonene av totalnitrogen og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) var litt lavere enn middelet (tabell 2).

De høyeste fosforkonsentrasjonene ble målt i august og januar og de laveste i juni og april (figur 6). De høyeste nitrogenkonsentrasjonene ble målt i august og november og de laveste i desember og februar (figur 7). Det var ingen tydelig sammenheng mellom konsentrasjoner og avrenningsmengden de enkelte månedene. Intensitet av nedbøren og avrenningssituasjonen etter gjødsling er faktorer som også vil påvirke konsentrasjonene.

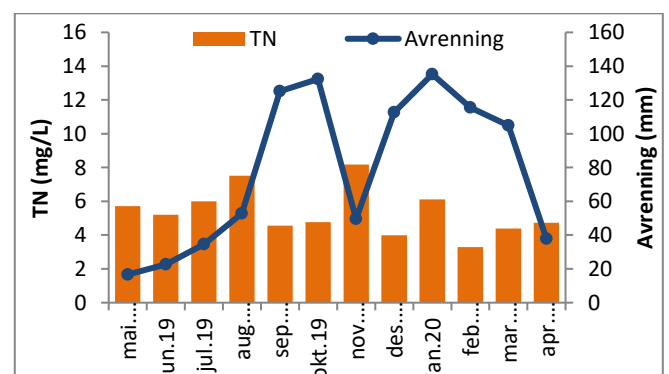
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest i suspendert stoff, totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N).

	1995–2019 min–maks*	1995–2019 middel*	2019/2020 middel
SS (mg/L)	2,9 – 37	13	45
Gløderest (mg/L)	2,5 – 21	7,3	28
TP (µg/L)	121 – 432	200	311
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	35 – 142	76	100
TN (mg/L)	4,6 – 7,8	6,4	5,0
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	3,0 – 6,1	4,6	3,5

\*1999–2004 er ikke med pga. manglende data.



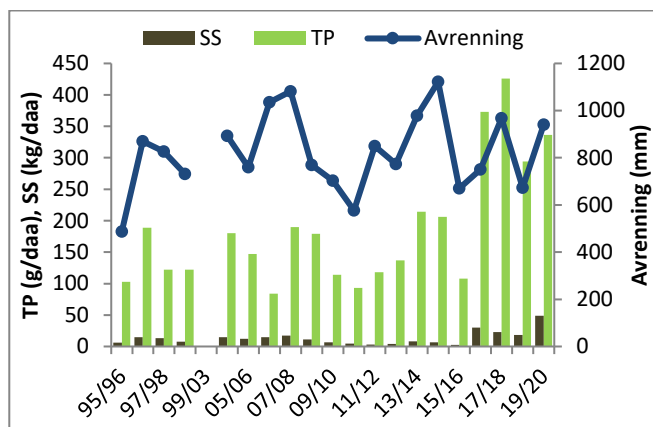
Figur 6. Månedlig avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2019/2020.



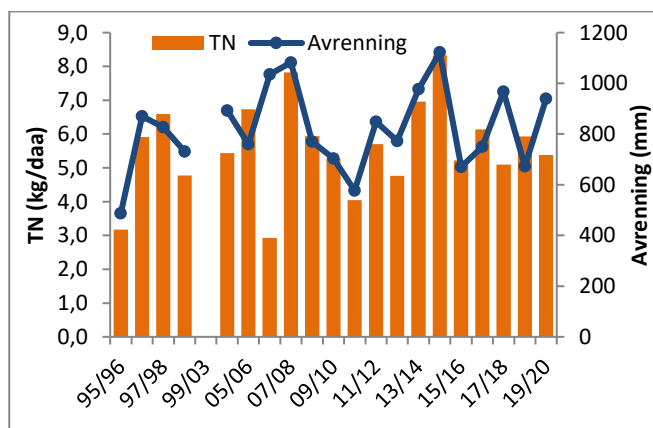
Figur 7. Månedlig avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2019/2020.

Fosfortapet var på 336 g/daa jordbruksareal i 2019/2020 (figur 8), som er betydelig høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (184 g/daa). Partikkeltapet (SS) var cirka 4 ganger høyere enn gjennomsnittet. Nitrogentapet i 2019/2020 var på 5,4 kg/daa, og på samme nivå som gjennomsnittet for overvåkingsperioden.

De høyeste fosfor- og nitrogentapene var i september, oktober og januar på grunn av mye avrenning disse månedene.



Figur 8. Årlig avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 er utelatt pga. ufullstendige data.



Figur 9. Årlig avrenning og tap av totalnitrogen (TN) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 er utelatt pga. ufullstendige data.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 10 vannprøver tatt ut i perioden mai–september i 2019. Syv av disse prøvene var stikkprøver. Det ble påvist plantevernmidler i fem av prøvene. Det ble påvist 4 ulike ugrasmiddel og ett soppmiddel. Totalt var det 9 funn gjennom sesongen, hvorav ett funn var over miljøfarlighetsverdien (MF) for dette midlet (tabell 3).

Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 6.5–9.9.2019.

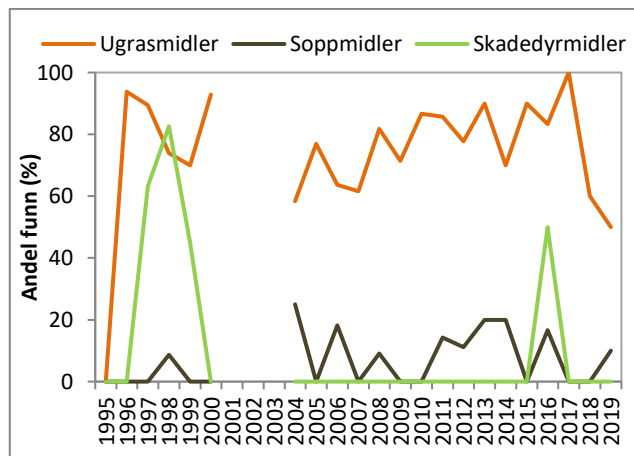
Midde	Funn (µg/L)		Antall		MF (µg/L)
	Max	Gj.snitt	Total	>MF	
Florasulam (U)	0,02	0,02	1		0,063
Fluroksypyr (U)	0,46	0,28	4		123
Mcpa (U)	0,01	0,01	1		1,4
Metribuzin (U)	0,59	0,30	2	1	0,058
Propikonazol (S)	0,02	0,02	1		0,13

U: ugrasmiddel, S: soppmiddel. MF: miljøfarlighetsverdi.

Av de påviste stoffene var fluroksypyr og mcpa rapportert brukt i feltet i 2019. Metribuzin ble sist rapportert brukt i feltet i 2011, men i en stikkprøve i enden av juli ble det gjort funn over MF-verdien. Florasulam ble sist brukt i 2018 og propikonazol i 2005, og de påviste konsentrasjonene var svært lave.

Totalt for hele overvåkingsperioden ser vi at ugrasmidler har i gjennomsnitt blitt gjenfunnet i 77 % av alle prøvene (figur 10), men stort sett i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer. Siden 2018 er andel prøver med funn av ugrasmidler gått noe ned. Bruk av ugrasmidlene glyfosat og sulfonyleurea, gjenspeiles imidlertid ikke i funnene da disse ikke inngår i søkespekteret for analysene. Glyfosat var det mest brukte midlet i 2019 med sprøyting av 144 daa. Generelt lite bruk av soppmidler gjenspeiles i få funn av denne typen midler, men med en del variasjoner mellom år.

Skadedyrmidler er ikke registrert brukt i feltet, og funn i 1997–1999 antas å være langtransportert med nedbør, mens funn i 2016 kan være avrenning fra kompost av blomsterplanter på nærliggende areal.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995–2019. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.



## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Timebekken 2018

# Grasdyrking på Jæren

Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av eng. I 2018 var fosforgjødslingen i gjennomsnitt 3,9 kg/daa, hvorav det meste kom fra husdyrgjødsel og 0,2 kg/daa fra mineralgjødsel. Nitrogengjødslingen var i gjennomsnitt på 32 kg/daa. Sommeren 2018 var uvanlig varm og tørr både på Jæren og ellers i landet, mens høsten 2018 var relativt våt. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff, fosfor og nitrogen i vannprøver fra Timebekken i 2018/2019 var høyere enn middelet for overvåkingsperioden, med særlig høye konsentrasjoner sommer og vinter. Fosfortapet i 2018/2019 var høyere enn og nitrogentapet på samme nivå som middelet for overvåkingsperioden.

Plantevernmidler ble i 2018 brukt på 15 % av jordbruksarealet i feltet og omfattet sprøyting av ugrasmidler. Det ble påvist plantevernmidler i seks av ti analyserte vannprøver gjennom perioden mai–september, og gjort åtte funn av tre ulike midler. Alle funnene var i lave konsentrasjoner som antas å ikke ha noen negativ effekt i vannmiljø.



Figur 1. Beitedyr i Timefeltet.

<b>Beliggenhet</b>	Time kommune i Rogaland
<b>Areal</b>	970 dekar 88 % jordbruksareal (852 daa) Drift: Intensivt husdyrhold og grasproduksjon.
<b>Topografi og jordsmonn</b>	Moreneavsetninger Siltig mellomsand
<b>Klima</b>	Kystklima 1189 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 221 vekstdøgn
<b>Høyde over havet</b>	35–100 moh.

## METODER

Vannføringen i Timebekken blir estimert ved en kombinasjon av 1) målinger av vannstand i en stikkrenne (målestasjonen), 2) målt grøfteavrenning i Øvre Time (målestasjon øverst i feltet), 3) målt vannføring i Skas-Heigre-kanalen, og 4) fordampingsmodell. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag. Prøvene



Figur 2. Målerøret. Foto: NIBIO.

analyseres for blant annet nitrogen (N), fosfor (P) og suspendert stoff (SS). Det tas også stikkprøver, som inngår i beregningene i perioder uten blandprøver. Det analyseres for plantevernmidler i vekstsesongen. Beregningene på årsbasis gjelder for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2018 til 1. mai 2019.

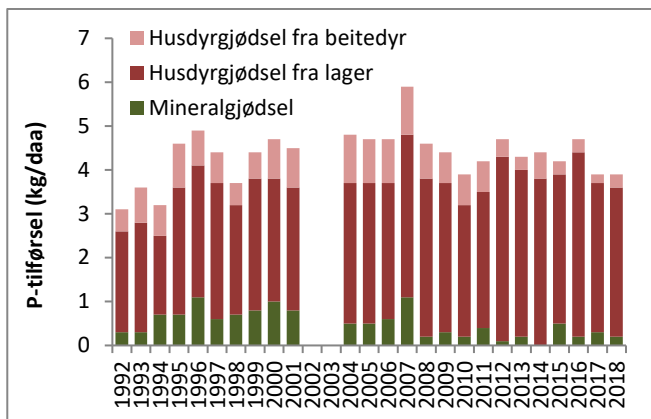
Gårdsdata på skiftetnivå innhentes årlig fra bøndene i nedbørfeltet. Dataene omfatter i hovedsak jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting, beiting og høsting. Avling blir beregnet på grunnlag av Driftsgranskningene i jordbruket (NIBIO) og erfaringer fra Norsk Landbruksrådgiving. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003 da målestasjonen var ute av drift.

## DRIFTSPRAKSIS

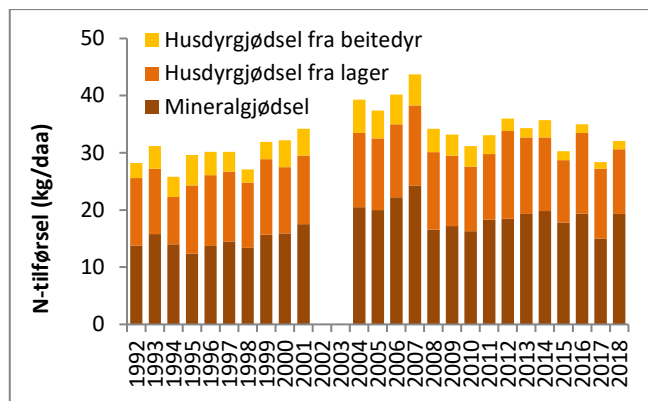
### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av grasproduksjon. I 2018 var det eng og beite på hele jordbruksarealet. Våren 2018 ble 96 dekar pløyd.

Fosforgjødslingen var i gjennomsnitt 3,9 kg/daa i 2018 (figur 3), dvs. lavere enn gjennomsnittet for de ti foregående årene (4,4 kg/daa). Fosforet ble i hovedsak tilført med husdyrgjødsel, men 0,2 kg/daa (5 %) var i form av mineralgjødsel. Gjennomsnittlig nitrogengjødsling i 2018 var 32 kg/daa (figur 4), dvs. likt som gjennomsnittet for de ti foregående årene. I 2018 ble 60 % av nitrogenet tilført med mineralgjødsel.



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1992–2018.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992–2018. Tilførselen er korrigert for gass-tap i form av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

Det ble spredd mindre husdyrgjødsel på høsten (etter 20.8) i 2018 (5 % av totalmengden) enn i gjennomsnitt for overvåkingsperioden (10 %), mens det ble tilført noe mindre mengder gjødsel fra beitedyr på høsten.

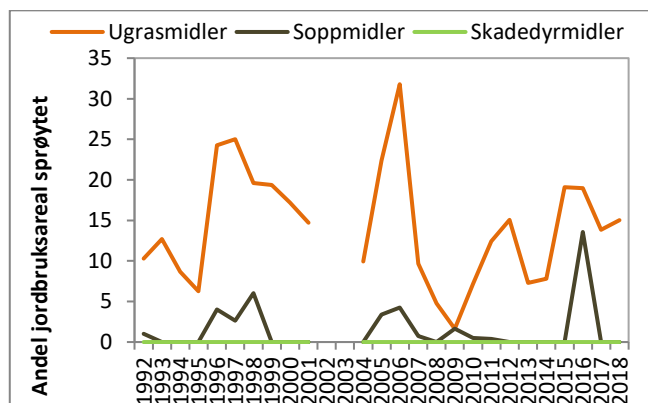
Det er usikkerhet knyttet til gjødslingstallene i Timefeltet. Husdyrgjødsel bidrar med en stor andel av næringsstoffene og har et næringsinnhold som varierer med bl.a. vanninnblanding under lagring og ved spredning. Vannmengden blir anslått ut fra bondens skjønnsmessige vurdering.

### Husdyrhold

Det er en allsidig, intensiv husdyrproduksjon i Timefeltet, dominert av storfe, etterfulgt av fjærfe, svin og sau. Dyretettheten har i overvåkingsperioden vært oppimot hva kravet om spredeareal tillater. I 2018 var areal pr gjødseldyrenhet 3,8 daa/GDE (beregning basert på gjødsel og beitedyr), som er på nivå med gjennomsnittet for overvåkingsperioden (3,7 daa/GDE).

### Bruk av plantevernmidler

Totalt 128 dekar (15 % av jordbruksarealet i feltet) ble rapportert sprøytet med plantevernmidler i 2018 (figur 5). Dette var sprøyting med ugrasmidler i eng i begynnelsen av juni og i månedsskiftet august/september og omfattet midlene fluroksypyr (Starane XL, Tomahawk; 101 daa), florasulam (Starane XL) og tribenuron-metyl (Express SX) (96 daa). Det ble også sprøytet i slutten av oktober med glyfosat (Roundup Eco 32 daa) i forbindelse med omlegging av eng. Det var ikke rapportert noe bruk av sopp- eller skadedyrmidler i feltet i 2018.



Figur 5. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992–2018.

Behandlet areal har variert mellom 13 og 253 daa gjennom overvåkingsperioden, og sprøytet areal har i gjennomsnitt for de siste ti årene ligget på 10 % av jordbruksarealet (figur 5).

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør og temperatur

I overvåkingsåret 2018/2019 var gjennomsnittlig årstemperatur høyere (9,5°C) enn middelet (8,3°C) for perioden 1995–2018 i feltet (tabell 1).

Årsnedbøren (1259 mm) var litt lavere enn middelet for perioden (1319 mm). Sommeren 2018 var uvanlig varm og tørr, fra mai til begynnelsen av august. September og oktober var derimot betydelig våtere enn i middel for overvåkingsperioden, mens resten av høsten, vinteren og våren (unntatt mars) var forholdsvis tørre.

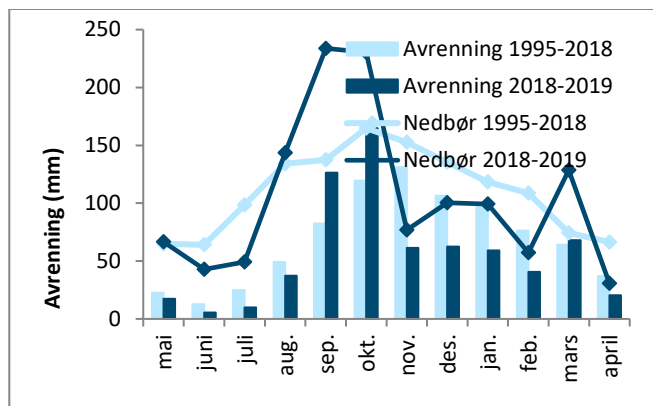
Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning ved målestasjonen. Middelerverdier for overvåkingsperioden samt verdier for overvåkingsåret 2018/2019.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel 95–18	18/19	Middel 95–18	18/19	Middel 95–18	18/19
Mai	10,5	15	65	67	23	17
Juni	13,5	14,3	64	43	13	6
Juli	16	18	98	49	25	10
August	15,8	15,5	134	144	49	37
September	13,1	12,5	137	234	82	126
Oktober	9,2	8,8	165	231	120	165
November	5,1	5,7	153	77	131	62
Desember	2,3	3,7*	135	101*	106	62
Januar	1,7	2,2*	118	99*	98	59
Februar	1,6	4,7*	109	57*	76	41
Mars	3,4	4,8*	74	129*	64	68
April	7	8,8*	66	31*	37	20
Årsmiddel	8,3	9,5				
Sum			1319	1259	825	673

\* supplert med data fra Særheim pga. datamangel.

### Avrenning

Den totale avrenningen i 2018/2019 var 673 mm, som er 150 mm mindre enn gjennomsnittet for 1995–2018 (tabell 1). Differansen mellom nedbør og avrenning var 586 mm. Avrenningen var under middelet mesteparten av året, unntatt i september, oktober og mars (figur 6). Det var lite avrenning og høy fordamping denne tørkesommeren.



Figur 6. Månedlig nedbør og avrenning i 2018/2019 ved målestasjonen, og gjennomsnittlig nedbør og avrenning for perioden 1995–2018.

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

Konsentrasjonene av suspendert stoff, totalfosfor, løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), total-nitrogen og nitrat-nitrogen (NO<sub>3</sub>-N) var betydelig høyere i 2018/2019 enn middelet for overvåkingsperioden (tabell 2, figur 7 og 8). Dette gjaldt både på årsbasis og på månedsbasis.

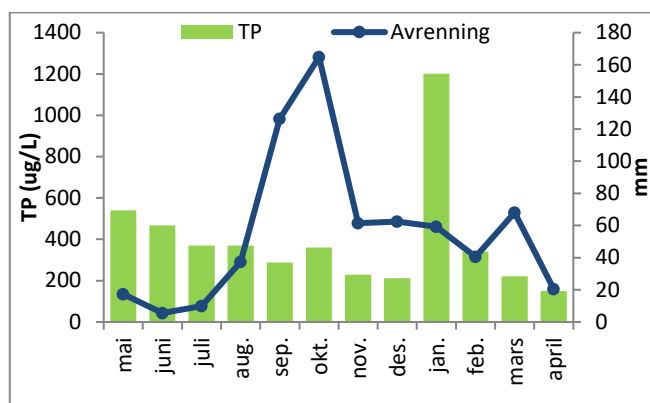
Det var høye konsentrasjoner av både fosfor og nitrogen om sommeren (mai–august), selv om det var lite avrenning i denne perioden (figur 7). Det var også høye konsentrasjoner om vinteren (januar–februar).

Fosforkonsentrasjonene var 50–100 % høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden i de våte høstmånedene september og oktober. Nitrogenkonsentrasjonene i samme periode viste mindre avvik fra gjennomsnittet (30 % høyere enn gjennomsnittet i september, og ca. samme nivå i oktober).

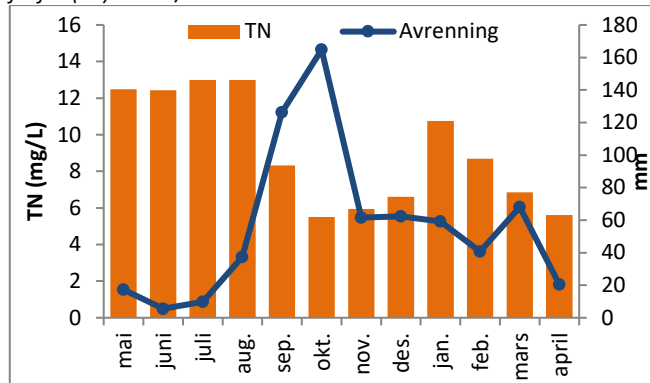
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest i suspendert stoff, totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N).

	1995–2018 min–maks*	1995–2018 middel*	2018/2019 middel
SS (mg/L)	2,9 – 37	12	23
Gløderest (mg/L)	2,5 – 21	6,8	12
TP (µg/L)	121 – 432	191	379
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	35 – 142	76	127
TN (mg/L)	4,6 – 7,8	6,3	7,7
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	3,0 – 5,9	4,5	6,1

\*1999–2004 er ikke med pga. manglende data.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2018/2019.

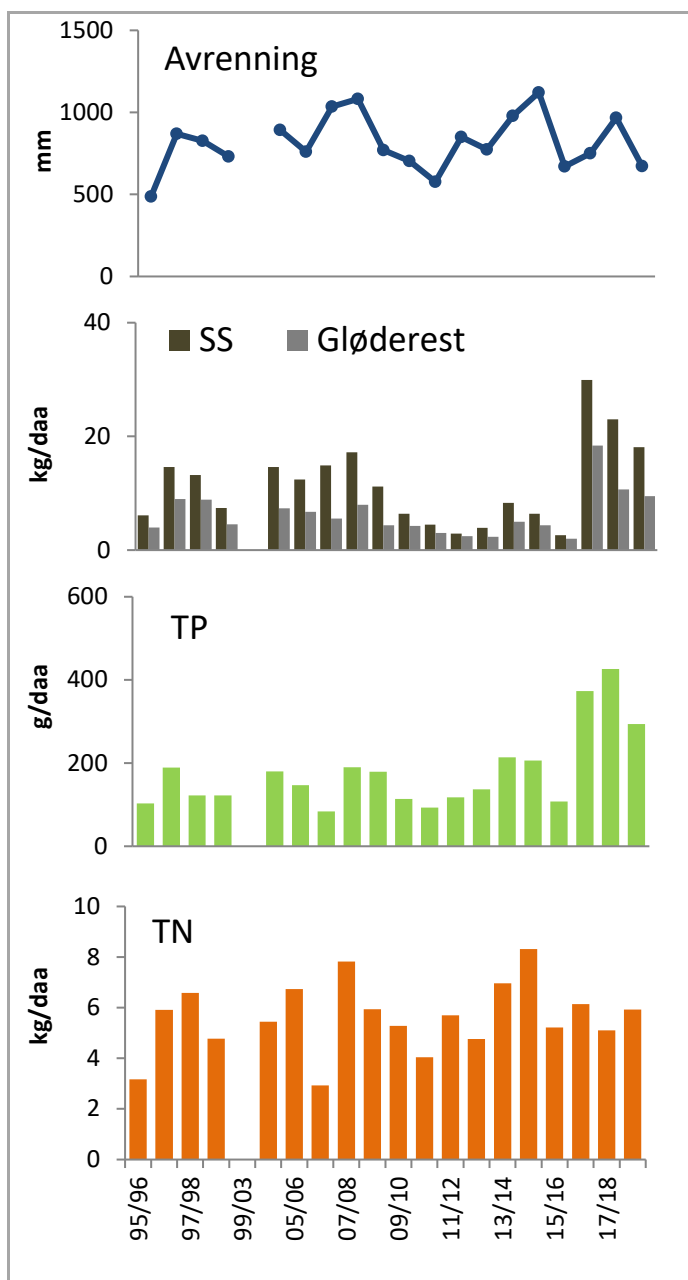


Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2018/2019.

Fosfortapet var på 294 g/daa jordbruksareal i 2018/2019 (figur 9), som er 66 % høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (177 g/daa). Også partikkeltapet (SS) var drøyt 60 % høyere enn gjennomsnittet. Nitrogentapet i 2018/2019 var på 6 kg/daa, det samme som gjennomsnittet for overvåkingsperioden.

Det var særlig høye fosfor- og nitrogentap i september og oktober på grunn av mye nedbør og avrenning disse månedene. I januar var det også høye fosfor- og nitrogentap, på grunn av de høye konsentrasjonene i denne perioden.

Høye tap og konsentrasjoner kan antakelig delvis ses i sammenheng med den tørre vekstsesongen i 2018.



Figur 9. Årlig avrenning og tap av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 er utelatt pga. ufullstendige data.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 10 vannprøver tatt ut i perioden mai–september i 2018. Syv av disse prøvene var stikkprøver. Det ble påvist plantevernmidler i seks av prøvene. Det ble påvist tre ulike ugrasmiddel og totalt gjort åtte funn gjennom sesongen (tabell 3), som er et betydelig lavere antall funn enn året før (seks midler og 27 funn).

Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 8.5–25.9.2018.

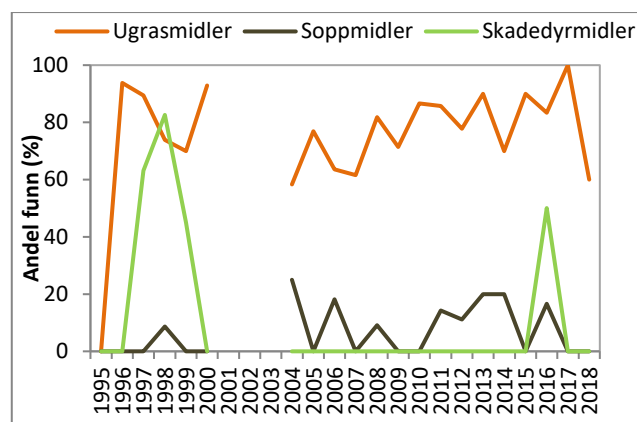
Middel	Funn (µg/L)		Antall		MF (µg/L)
	Max	Gj.snitt	Total	>MF	
MCPA (U)	0,03	0,02	5	0	1,4
Metribuzin (U)	0,03	0,02	2	0	0,06
Mekoprop (U)	0,03	0,03	1	0	44

U: ugrasmiddel. MF: miljøfarlighetsverdi.

Ingen av de påviste stoffene var rapportert brukt i feltet i 2018, men alle påviste konsentrasjoner var lave konsentrasjoner som antas å ikke ha noen negative effekter i vannmiljø. MCPA og mekoprop inngår i preparat som brukes i korn- og engproduksjon samt i flere hobbypreparater, mens metribuzin brukes i potet- og grønnsakproduksjon. MCPA ble påvist i fem prøver og gjennom store deler av sesongen, men i lave konsentrasjoner som kan være forårsaket av avdrift fra nærliggende areal eller bruk av hobbypreparater. MCPA ble for øvrig rapportert brukt i feltet i 2017.

Totalt for hele overvåkingsperioden ser vi at ugrasmidler gjenfinnes i gjennomsnitt i om lag 80 % av alle prøvene når man ser hele overvåkingsperioden under ett (figur 10), men stort sett i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer. Bruk av glyfosat og sulfonyl-urea ugrasmidler, gjenspeiles ikke i funnene da disse ikke inngår i søkespekteret for analysene. Generelt lite bruk av soppmidler gjenspeiles i få funn av denne typen midler, men med en del variasjoner mellom år.

Skadedyrmidler er ikke registrert brukt i feltet, og funn i 1997–1999 antas å være langtransportert med nedbør mens funn i 2016 kan være avrenning fra kompost av blomsterplanter på nærliggende areal.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995–2018. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Timebekken 2017

# Grasdyrking på Jæren

Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av eng. I 2017 var fosforgjødslingen i gjennomsnitt 3,9 kg/daa, hvorav det meste kom fra husdyrgjødsel og 0,3 kg/daa fra mineralgjødsel. Nitrogengjødslingen var i gjennomsnitt på 28,4 kg/daa. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff og fosfor i vannprøver fra Timebekken var betydelig høyere enn middelet for overvåkingsperioden, og konsentrasjoner av nitrogen lavere enn middelet. Det var betydelig mer nedbør sommer og høst enn middelet for overvåkingsperioden, og høy avrenning og stort fosfortap om høsten.

Plantevernmidler ble i 2017 brukt på 8,5 % av jordbruksarealet i feltet og omfattet sprøyting av ugrasmidler etter såing av korn til helsæd (korn høstet på tidlig stadium for bruk av hele planten til fôr) og eng. Det ble påvist plantevernmidler i alle de analyserte vannprøvene gjennom perioden mai – september og gjort 27 funn av 6 ulike midler. Alle funnene var i lave konsentrasjoner som antas å ikke ha noen negativ effekt i vannmiljø.



Figur 1. Beitedyr i Timefeltet.

Beliggenhet	Time kommune i Rogaland
Areal	970 dekar 88 % jordbruksareal (852 daa) Drift: Intensivt husdyrhold og grasproduksjon.
Topografi og jordsmønn	Moreneavsetninger Siltig mellomsand
Klima	Kystklima 1189 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 221 vekstdøgn
Høyde over havet	35 – 100 moh.

## METODER

Vannføringen i Timebekken blir estimert ved en kombinasjon av 1) målinger av vannstand i en stikkrenne (målestasjonen), 2) målt grøfteavrenning i Øvre Time (målestasjon øverst i feltet), 3) målt vannføring i Skas-Heigre-kanalen, og 4) fordampingsmodell. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag. Prøvene



Figur 2. Målerøret. Foto: NIBIO.

analyseres for blant annet nitrogen (N), fosfor (P) og suspendert stoff (SS). Det analyseres for plantevernmidler i vekstsesongen.

Beregningene på årsbasis gjelder for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2017 til 1. mai 2018.

Gårdsdata på skiftetnivå innhentes årlig fra bøndene i nedbørfeltet.

Dataene omfatter i hovedsak jordarbeiding,

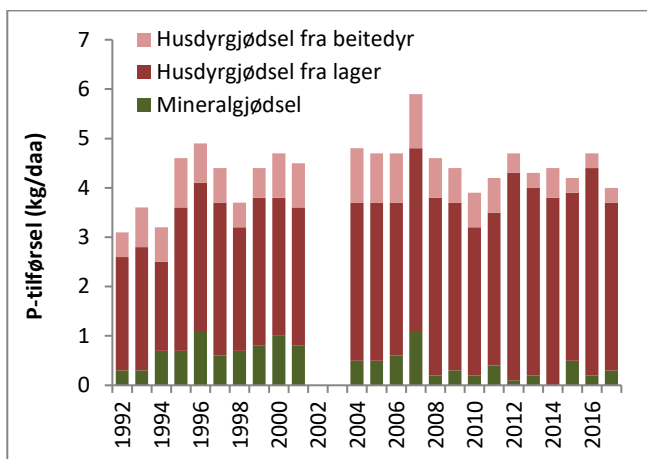
gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting og beiting/høsting. Avling blir beregnet på grunnlag av Driftsgranskningene i jordbruket (NIBIO) og erfaringer fra Norsk Landbruksrådgiving. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003 da målestasjonen var ute av drift.

## DRIFTSPRAKSIS

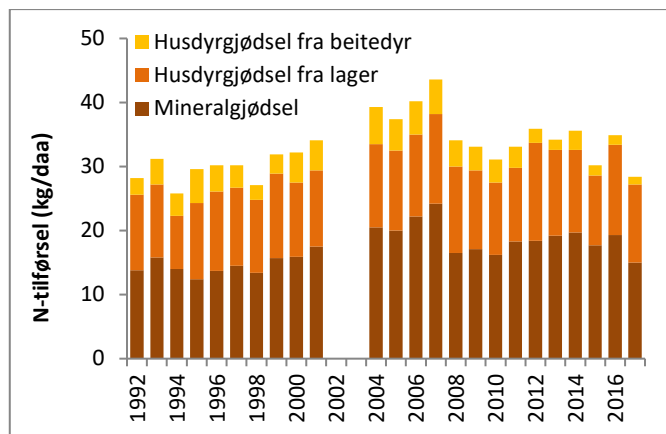
### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av grasproduksjon. I 2017 utgjorde eng og beite 94 %, og korn høstet som helsæd 6 %. Helsæd betyr her korn der hele planten (stengler, blad og aks) er høstet sammen, og på et senere utviklingstrinn enn grønnfôr. Jordarbeidingen foregikk i hovedsak med skålharv om våren.

Fosforgjødslingen var i gjennomsnitt 3,9 kg/daa i 2017 (figur 3). Fosforet ble i hovedsak tilført med husdyrgjødsel, men 0,3 kg/daa var i form av mineralgjødsel. Fosforgjødslingen var lavere enn gjennomsnittet for de ti foregående årene (4,5 kg/daa). Gjennomsnittlig nitrogengjødsling i 2017 var 28,4 kg/daa (figur 4),



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1992 – 2017.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992 – 2017. Tilførselen er korrigert for gass-tap i form av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

hvorav 54 % ble tilført med mineralgjødsel. For de ti foregående årene ligger gjennomsnittet på 35 kg N/daa. Det ble spredd mer husdyrgjødsel på høsten (etter 20/8) enn i gjennomsnitt for overvåkingsperioden, men tilført mindre mengder gjødsel fra beitedyr på høsten.

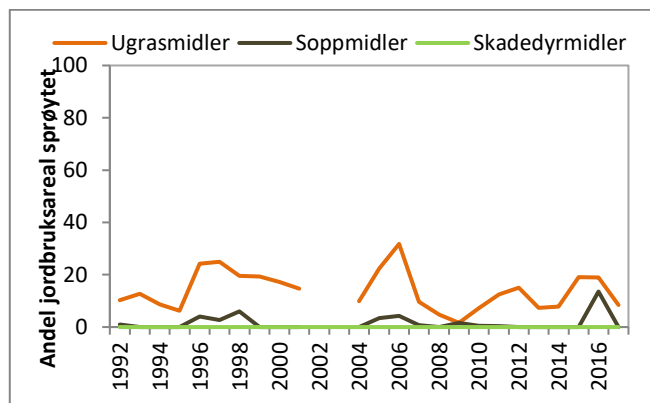
Det er usikkerhet knyttet til gjødslingstallene i Timefeltet. Husdyrgjødsel bidrar med en stor andel av næringsstoffene og har et næringsinnhold som varierer med vanninnblanding under lagring og ved spredning. Vannmengden blir anslått ut fra bondens skjønnsmessige vurdering.

### Husdyrhold

Det er en allsidig, intensiv husdyrproduksjon i Timefeltet, dominert av storfe, etterfulgt av fjærfe, svin og sau. Dyretettheten er oppmot hva kravet om spredeareal tillater.

### Bruk av plantevernmidler

Totalt 72 dekar (8,5 %) av jordbruksarealet i feltet ble rapportert sprøytet med plantevernmidler i 2017. Dette var sprøyting med ugrasmidler i slutten av mai, noen uker etter såing av korn til helsæd og eng, og inkluderte midlene tribenuron-metyl (65 daa; Express SX), fluroxypyr og florasulam (50 daa; Starane XL), MCPA (22 daa; MCPA 750) og bentazon (8 daa; Basagran M75). Det var ikke rapportert noe bruk av sopp- eller skadedyrmidler i feltet i 2017. Behandlet areal har variert mellom 13 og 253 daa gjennom overvåkingsperioden, og sprøytet areal har for de siste ti årene ligget på 10 % av totalt jordbruksareal (figur 5).



Figur 5. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992 – 2017.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør og temperatur

Overvåkingsåret 2017/2018 hadde en gjennomsnittlig årstemperatur på nivå med middelet (8,3 °C) for perioden 1995 – 1997 i feltet (tabell 1).

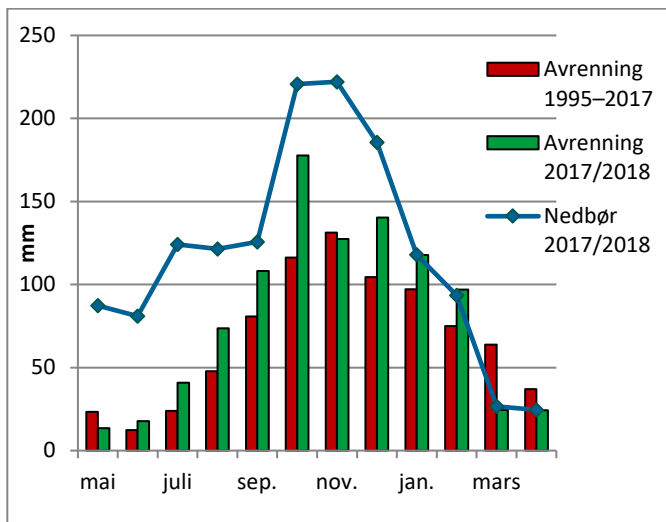
Årsnedbøren (1430 mm) var noe høyere enn middelet for perioden (1313 mm). Nedbørmengden var over middelet i periodene mai – juli og oktober – desember, og betydelig under middelet i mars og april (2018).

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning ved målestasjonen. Middelerverdier for overvåkingsperioden samt verdier for overvåkingsåret 2017/2018.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel 95–17	17/18	Middel 95–17	17/18	Middel 95–17	17/18
Mai	10,4	12	64	87	23	13
Juni	13,5	14	63	81	12	18
Juli	16	15	97	124	22	41
August	15,8	15	135	121	47	74
September	13,1	13	138	126	83	108
Oktober	9,1	10	162	221	121	178
November	5,1	5	149	222	134	127
Desember	2,3	3	132	186	105	140
Januar	1,7	2	118	118	96	118
Februar	1,7	0	110	94	76	97
Mars	3,5	1	76	27	63	25
April	7	8	71	25	36	24
Årsmiddel	8,3	8,3				
Sum			1313	1430	816	963

### Avrenning

Den totale avrenningen i 2017/2018 var 963 mm, som er 18 % høyere enn normalen (tabell 1). Differansen mellom nedbør og avrenning var 467 mm. Avrenningen var under middelet i vårmånedene (mai 2017 og mars og april 2018), og – med unntak av november – godt over middelet ellers i året, særlig i perioden juni – oktober (figur 6).



Figur 6. Månedlig nedbør og avrenning i 2017/2018 ved målestasjonen, og gjennomsnittlig avrenning for perioden 1995 – 2017.

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

Konsentrasjonene av suspendert stoff, totalfosfor og løst fosfat ( $PO_4\text{-P}$ ) var betydelig høyere i 2017/2018 enn middelet for overvåkingsperioden (tabell 2). Det er ikke funnet tilsvarende høy årskonsentrasjon av løst fosfat tidligere i dette feltet. Konsentrasjonene av nitrogen, både total-nitrogen og nitrat-nitrogen var lavere enn middelet for tidligere år.

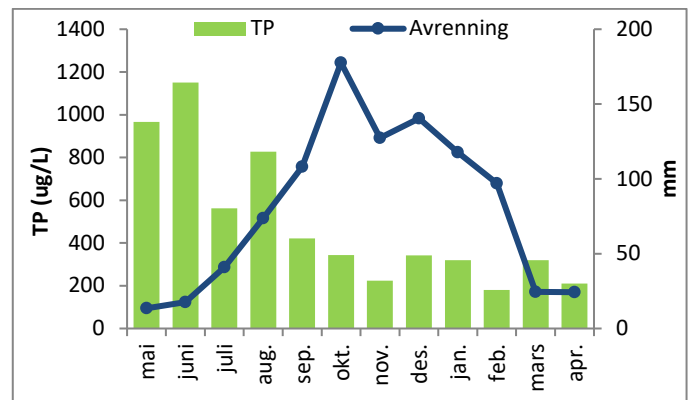
Fosforkonsentrasjonene var spesielt høye i mai, juni og august (figur 7), men lå over middel for de enkelte månedene hele året (ikke vist).

Konsentrasjonen av nitrogen var høyest i mai (figur 8), og da med en uvanlig høy konsentrasjon for Timefeltet (13 mg/L). I perioden oktober – februar var det uvanlig lave nitrogenkonsentrasjoner til å være i dette feltet.

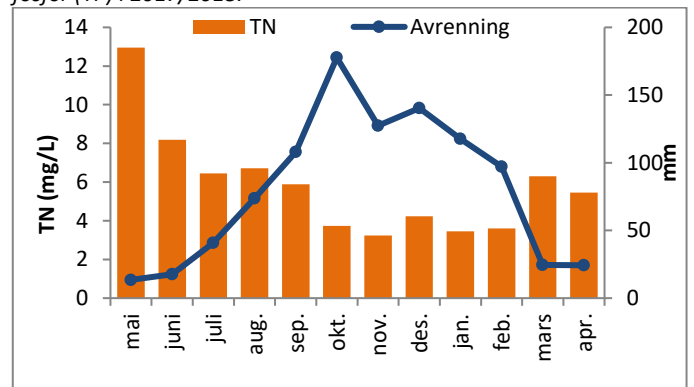
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest i suspendert stoff, totalfosfor (TP), løst fosfat ( $PO_4\text{-P}$ ), totalnitrogen (TN) og nitrat ( $NO_3\text{-N}$ ).

	1995–2017 min–maks*	1995–2017 middel*	2017/2018 middel
SS (mg/L)	2,9 – 37,2	11,6	20,5
Gløderest (mg/L)	2,5 – 21,5	6,6	9,6
TP ( $\mu\text{g/L}$ )	121 – 432	177	383
$PO_4\text{-P}$ ( $\mu\text{g/L}$ )	35 – 97	71	142
TN (mg/L)	5 – 8	6	5
$NO_3\text{-N}$ (mg/L)	4 – 6	5	3

\*1999–2004 er ikke med pga. manglende data.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2017/2018.

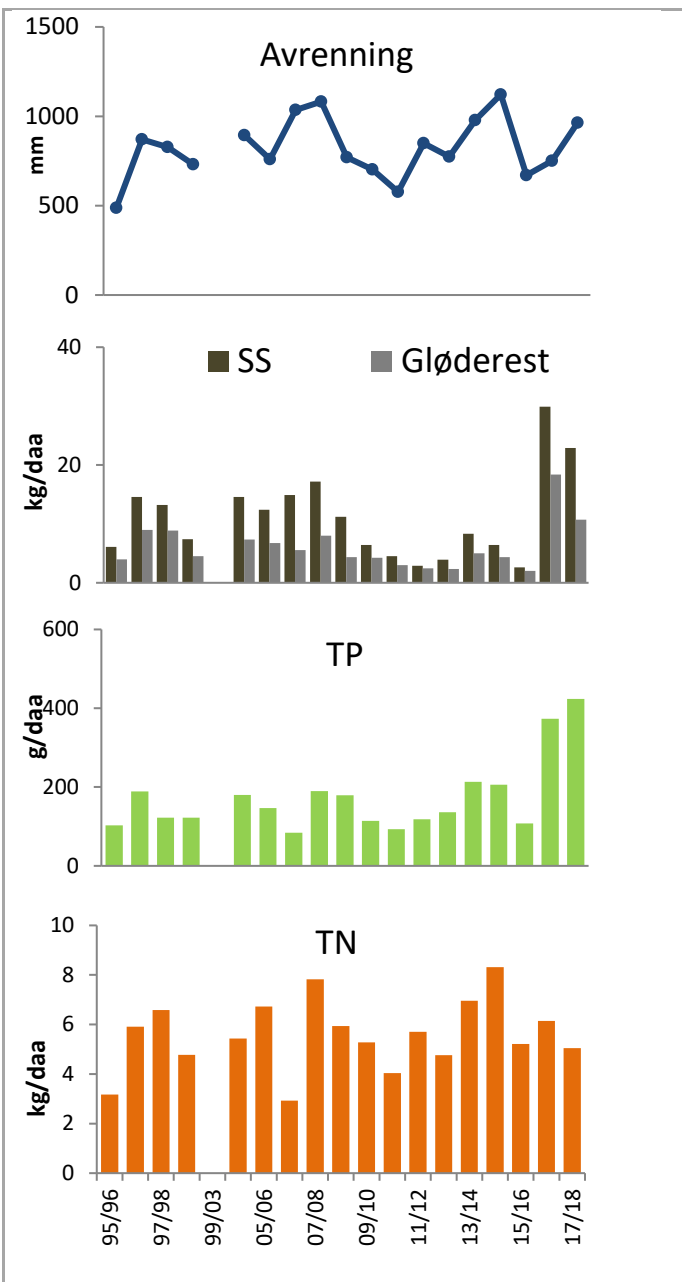


Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2017/2018.

Fosfortapet var på 424 g/daa jordbruksareal i 2017/2018. Dette er det største fosfortapet som er målt i feltet og andre år på rad med et fosfortap over det dobbelte av middelet (158 g/daa) for tidligere år. Partikkeltapet (SS) lå på 23 kg/daa, også dette høyt sammenlignet med tidligere. Partikkeltapet var enda høyere året før. Nitrogentapet var på 5 kg/daa, litt under middels tap for dette feltet.

Nær halvparten av fosfortapet (45 %) foregikk i perioden august – oktober, og mye av nitrogentapet (40 %) i samme periode. Det har sammenheng med at det var høye konsentrasjoner og mye nedbør og avrenning i perioden.

Vekstsesongen 2017 hadde mye sammenhengende nedbør, avlingssvikt og vanskelige innhøstingsforhold på Jæren. De høye tapene må ses i sammenheng med dette.



Figur 9. Årlig avrenning og tap av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999 – 2003 er utelatt pga. ufullstendige data.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 10 vannprøver tatt ut i perioden mai – september i 2017. Det ble påvist plantevernmidler i alle prøvene. Det ble gjort 27 funn av 6 ulike ugrasmidler (tabell 3), og antallet funn er på nivå med 2016 og dobbelt så høyt som i 2015.

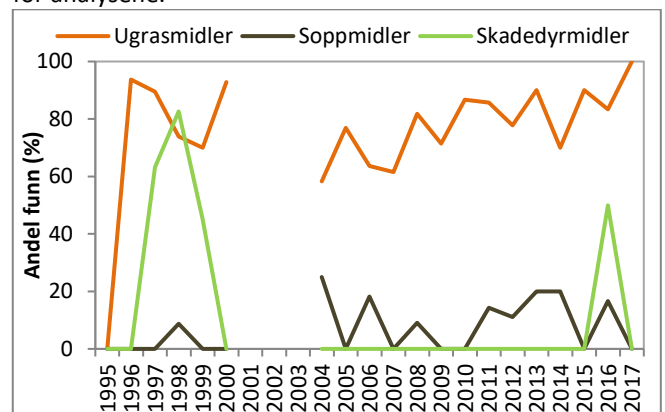
Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 08.05–25.09.2017.

Middel	Funn (µg/L)		Antall		MF (µg/L)
	Max	Gj.snitt	Total	>MF	
Bentazon (U)	0,084	0,0415	4	0	80
Florasulam (U)	0,021	0,021	1	0	0,063
Fluroksypyr (U)	0,39	0,1999	7	0	123
MCPA (U)	0,098	0,0302	9	0	1,4
Mekoprop (U)	0,13	0,0753	4	0	44
Simazin (U)	0,3	0,225	2	0	1

U: ugrasmiddel. MF: miljøfarlighetsverdi.

Fire av de påviste midlene var rapportert brukt i feltet, og alle disse er mobile i miljøet. To av midlene, MCPA og fluroksypyr, ble påvist gjennom store deler av sesongen. De påviste konsentrasjonene antas å ikke utgjøre noen risiko for vannlevende organismer (dvs. påvist konsentrasjon lavere enn miljøfarlighetsverdi, MF). Mekoprop er ikke rapportert brukt i feltet, men midlet er vanlig i bruk på eng- og beiteareal og inngår i flere hobbypreparat. Simazin ble sist solgt i 1996 og er kun påvist et fåtall ganger og i svært lave konsentrasjoner siden 1998. I mai og tidlig i juni 2017 ble det påvist konsentrasjoner 7 – 15 ganger høyere enn det som vanligvis kan påtreffes. Det var som nevnt også svært høye konsentrasjoner av nitrogen i denne perioden.

Generelt lite bruk av soppmidler gjenspeiles i få funn av denne typen midler (figur 10), men med en del variasjoner mellom år. Skadedyrmedler er ikke registrert brukt i feltet, og funn av klorfenvinfos og lindan i 1997 – 1999 antas å være langtransportert med nedbør. Ugrasmidler gjenfinnes i gjennomsnitt i om lag 80 % av alle prøvene når man ser hele overvåkingsperioden under ett, men stort sett i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer. Bruk av glyfosat og sulfonyl-urea ugrasmidler som tribenuron-metyl, gjenspeiles ikke i funnene da denne type midler ikke inngår i søkespekteret for analysene.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995 – 2017. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.



## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Timebekken 2016

# Grasdyrking på Jæren

Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av eng. I 2016 var fosforgjødslingen i gjennomsnitt 4,7 kg/daa, hvorav 96 % kom fra husdyrgjødsel og resten fra mineralgjødsel. Nitrogengjødslingen var i gjennomsnitt på 35,2 kg/daa. Konsentrasjoner av suspendert stoff og næringsstoffer i vannføringsveide prøver fra Timebekken var svært høye i juni og juli, trolig på grunn av større avrenning enn normalt i denne perioden, og økt andel korn i nedbørfeltet. Det var betydelig mer nedbør i mai og juni enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden, mens høsten var tørrere.

Plantevernmidler ble i 2016 brukt på 19 % av jordbruksarealet i feltet og omfattet sprøyting av ugras- og soppmidler i korn og eng. Dette er om lag dobbelt så stort areal sprøytet som gjennomsnittet for de siste ti årene. Det ble påvist plantevernmidler i 10 av 12 analyserte vannprøver og gjort 28 funn av 8 ulike midler. Alle funnene var i lave konsentrasjoner som antas å ikke ha noen negativ effekt i vannmiljø.



Figur 1. Beitedyr i Timefeltet.

<b>Beliggenhet</b>	Time kommune i Rogaland
<b>Areal</b>	970 dekar 88 % jordbruksareal (852 daa) Drift: Intensivt husdyrhold og grasproduksjon.
<b>Topografi og jordsmunn</b>	Moreneavsetninger Siltig mellomsand
<b>Klima</b>	Kystklima 1189 mm normalnedbør Vekstsesong ca. 221 vekstdøgn
<b>Høyde over havet</b>	35–100 moh.

## METODER

Vannføringen i Timebekken blir estimert ved en kombinasjon av 1) målinger av vannstand i en stikkrenne (målestasjonen), 2) målt grøfteavrenning i Øvre Time (målestasjon øverst i feltet), 3) målt vannføring i Skas-Heigre-kanalen, og 4) fordampingsmodell. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag. Prøvene analyseres for blant annet nitrogen (N), fosfor (P) og suspendert stoff (SS). Det analyseres for



Figur 2. Målerøret. Foto: NIBIO.

plantevernmidler i vekstsesongen.

Beregningene på årsbasis gjelder for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2016 til 1. mai 2017.

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i nedbørfeltet.

Dataene omfatter i hovedsak jordarbeiding,

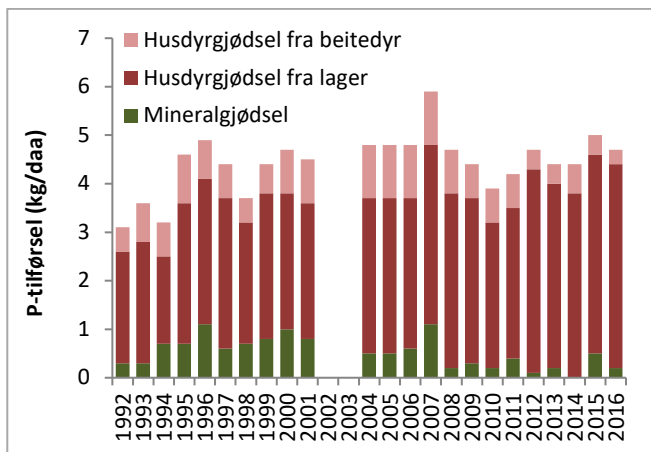
gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting og beiting/høsting. Husdyrtallene blir skalert i forhold til andelen av gårdsarealet som tilhører nedbørfeltet. Avling blir beregnet på grunnlag av Driftsgranskingene i jordbruket (NIBIO) og erfaringer fra Norsk Landbruksrådgiving. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003 da målestasjonen var ute av drift.

## DRIFTSPRAKSIS

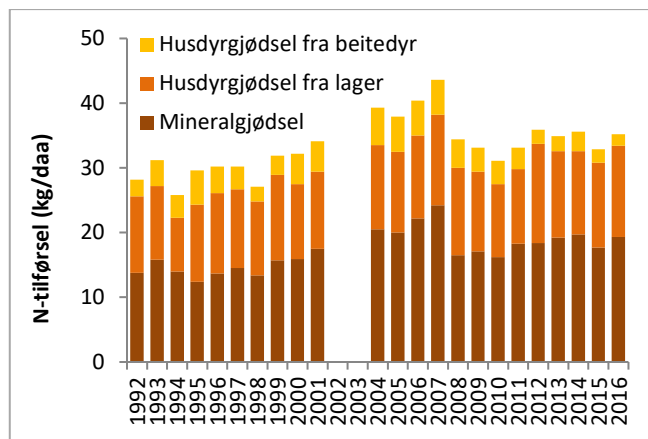
### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

Jordbruksarealet i Timefeltet domineres av grasproduksjon. I 2016 utgjorde eng og beite 86 %, og vårsådd korn 12 %. Sist det var så mye korn i feltet var i 1995. Jordarbeidingen til kornet foregikk i hovedsak med skålharv om våren.

Fosforgjødslingen var i gjennomsnitt 4,7 kg/daa i 2016 (figur 3). Mesteparten ble tilført med husdyrgjødsel, mens 4 % ble tilført med mineralgjødsel. Tilførselen av fosfor i 2016 samsvarte med gjennomsnittet for de ti siste årene i overvåkingsperioden (2006–2015).



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1992–2016.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992–2016. Tilførselen er korrigert for gass-tap i form av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

Gjennomsnittlig nitrogengjødsling i 2016 var 35,2 kg/daa (figur 4), hvorav 55 % ble tilført med mineralgjødsel. For de ti siste årene i Timefeltet ligger gjennomsnittet på 35,5 kg N/daa.

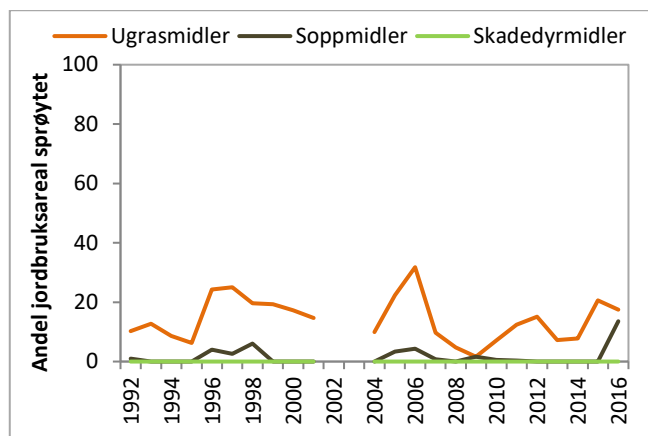
Andelen av nitrogen og fosfor tilført med gjødsel fra dyr på beite har vært nedadgående gjennom overvåkingsperioden.

### Husdyrhold

Det er en allsidig, intensiv husdyrproduksjon i Timefeltet, dominert av storfe, etterfulgt av svin, fjærfe og sau. Dyretettheten er oppimot hva kravet om spredeareale tillater.

### Bruk av plantevernmidler

Totalt 151 dekar (19 %) av jordbruksarealet i feltet ble rapportert sprøytet med plantevernmidler i 2016. Dette var sprøyting på kornareal (96 daa) med ugrasmidlene tribenuron-metyl (Express), fluroxypyr og florasulam (Starane XL), og soppmidlet protiofonazol (Proline) og på eng-areal med ugrasmidlene glyfosat (Roundup Eco; 22 daa), metsulfuron-metyl og karfentrazon-etyl (Ally Class 50 WG; 22 daa), tribenuron-metyl og MCPA (20 daa), og soppmidlene protiofonazol og trifloksystrobin (Stratego; 12 daa). Behandlet areal har variert mellom 13 og 253 daa gjennom overvåkingsperioden, og sprøytet areal har for de siste ti årene ligget på i gjennomsnitt 84 daa pr år (10 % av totalt jordbruksareal) (figur 5).



Figur 5. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992–2016.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør og temperatur

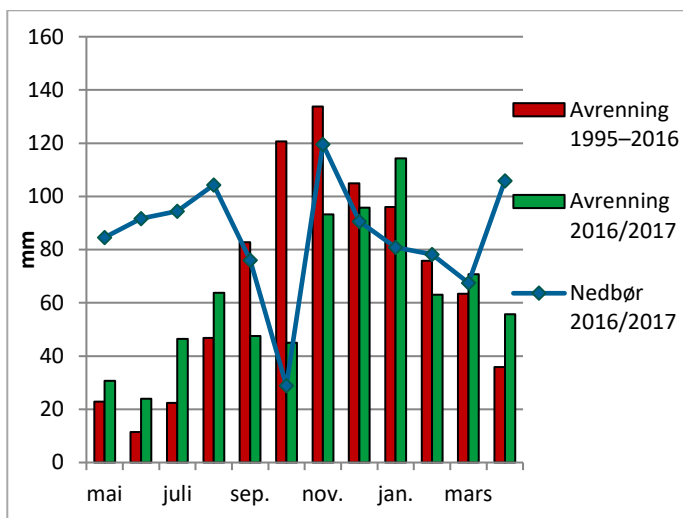
Middelverdi for temperatur ved stasjonen i Timefeltet fra 1995 til 2016 er 8,2°C, mens den for overvåkingsåret 2016/2017 er 9,1°C (tabell 1). Samtidig var det i 2016/2017 mindre nedbør (1022 mm) enn middel for overvåkingsperioden (1331 mm). I 2016/2017 var høst- og vintermånedene betydelig tørrere enn middelet for overvåkingsperioden. Derimot var det mer nedbør i mai, juni og april.

Tabell 1. Temperatur, nedbør og avrenning ved målestasjonen. Middelverdier for overvåkingsperioden samt verdier for overvåkingsåret 2016/2017.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	Middel 95–16	16/17	Middel 95–16	16/17	Middel 95–16	16/17
Mai	10,3	13	62	85	23	31
Juni	13,4	15	61	92	12	24
Juli	16	16	97	94	22	46
August	15,9	15	137	104	47	64
September	13	16	142	76	83	48
Oktober	9,2	8	170	29	121	45
November	5,1	4	150	120	134	93
Desember	2,1	6	135	91	105	96
Januar	1,6	3	121	81	96	114
Februar	1,7	3	112	78	76	63
Mars	3,4	5	76	68	63	71
April	7	6	69	106	36	56
Årsmiddel	8,2	9,1				
Sum			1331	1022	820	750

### Vannbalanse

Den totale avrenningen for 2016/2017 var 750 mm, som var ca. 9 % mindre enn normalen (tabell 1). Differansen mellom nedbør og avrenning var 272 mm. I juni og juli var det dobbelt så mye avrenning som normalt, mens det i løpet av høstmånedene var betydelig mindre avrenning enn normalen. Avvikene fra middelet for nedbør og avrenning gjenspeiler hverandre for tilsvarende perioder gjennom året (figur 6).



Figur 6. Månedlig nedbør og avrenning i 2016/2017 ved målestasjonen, og gjennomsnittlig avrenning for perioden 1995–2016.

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

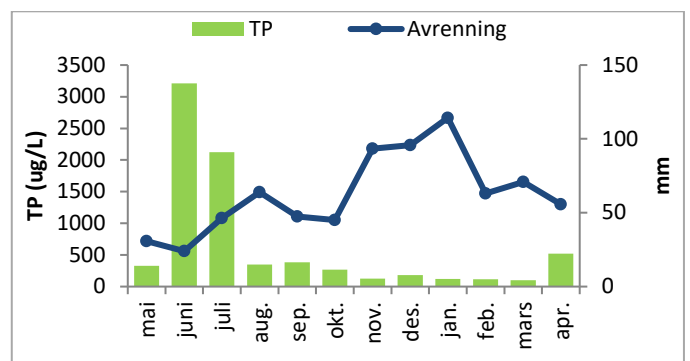
Konsentrasjoner av suspendert stoff, gløderest og totalfosfor var betydelig høyere i 2016/2017 enn middelverdier for foregående år (tabell 2). Det ble funnet svært høye konsentrasjoner av suspendert stoff og næringsstoffer i juni og juli (figur 7 og 8). Nedbør, avrenning og plantedekke er viktige faktorer som påvirker tap av jord og næringsstoffer. Etablert eng holder bedre på jord og næringsstoffer enn åkerkulturer som korn, spesielt tidlig i vekstsesongen. Årsaken til de høye konsentrasjonene av suspendert stoff og næringsstoffer i juni og juli var trolig den relativt store andelen med korn i feltet i 2016. Det kom forholdsvis mye nedbør kort tid etter at kornet var sådd i mai, og i juni, med påfølgende mye avrenning i juli.

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).

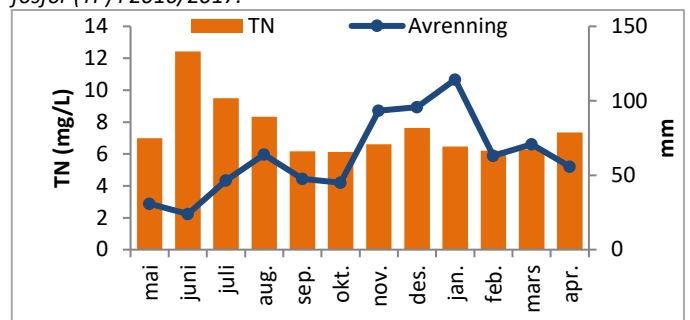
	1995–2016 min–maks*	1995–2016 middel*	2016/2017 middel
SS (mg/L)	2,9 – 37,2	10,2	34,4
Gløderest (mg/L)	2,5 – 13,8	5,7	21,2
TP (µg/L)	121 – 212	161	432
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	35 – 97	70	83
TN (mg/L)	5 – 8	6	7
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	4 – 6	5	6

\*1999–2004 er ikke med pga. manglende data.

I forhold til middelet for overvåkingsperioden var det totalt for 2016/2017 en større prosentvis økning i konsentrasjon av totalfosfor (TP; 168 %) enn av løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P; 18 %) (tabell 2). Det viser at det meste av fosfor-transporten skyldtes erosjon av jordpartikler, noe som også vises i den høye konsentrasjonen av suspendert stoff.



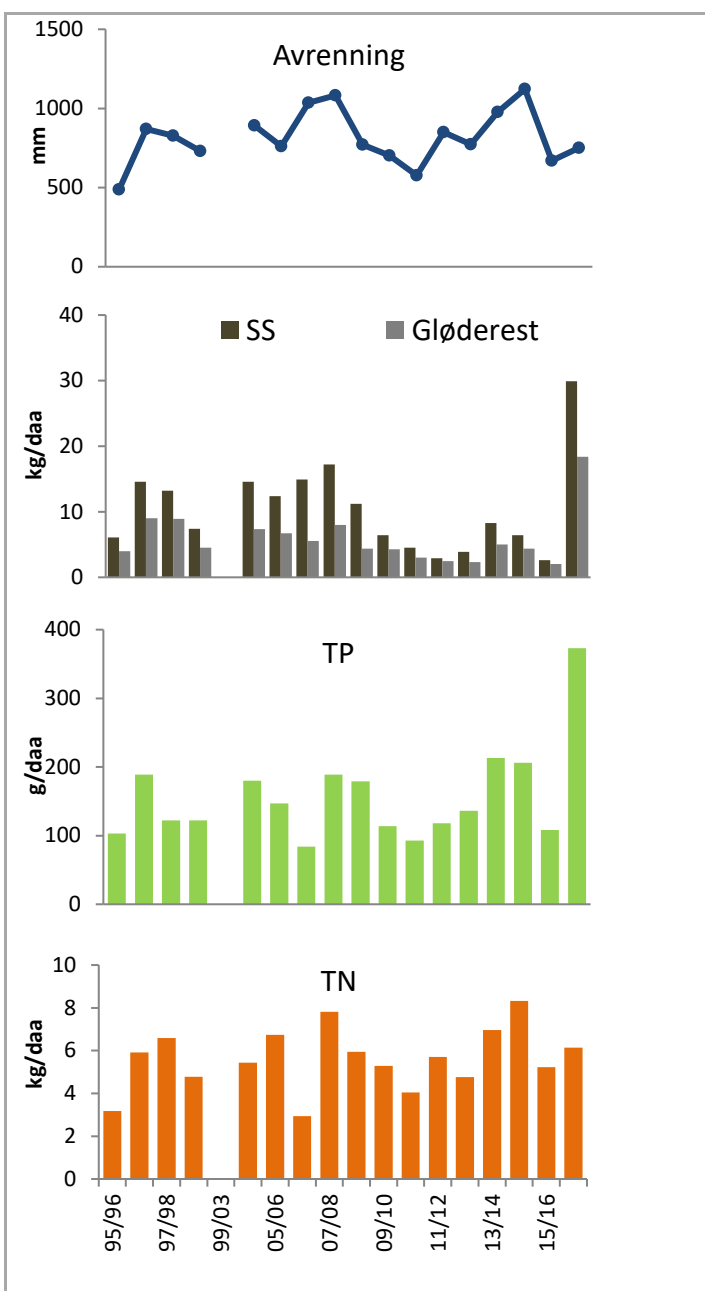
Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2016/2017.



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2016/2017.

Konsentrasjonen av totalnitrogen var relativt jevn gjennom året, med unntak av juni (figur 8). Beregnet for hele året var middelkonsentrasjonen av nitrogen 6 % over middelet for overvåkingsperioden.

Fosfortapet var på 373 g/daa jordbruksareal i 2016/2017. Dette er det største fosfortapet som noen gang er målt i feltet, og over det dobbelte av middelet (158 g/daa) for tidligere år. Tilsvarende var partikkeltapet (SS) 29,9 kg/daa, også dette det høyeste som er målt i feltet. Nitrogentapet var på 4,8 kg/daa, som er litt over middelet (4,1 kg/daa). Det var unormalt høye fosfortap i juni og juli; hele 54 % av fosfortapet foregikk i disse månedene. I løpet av høsten og vinteren var fosfortapene lavere enn middelet for overvåkingsperioden i feltet.



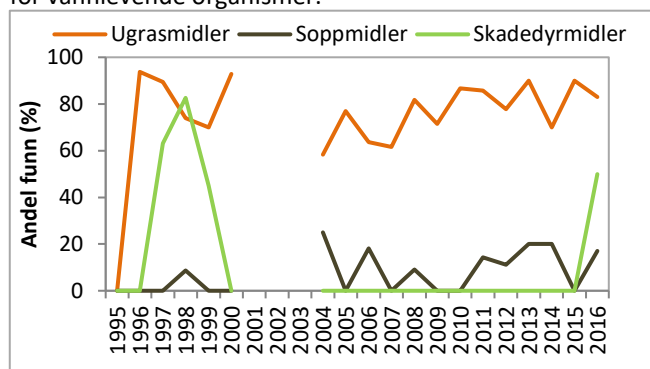
Figur 9. Årlig avrenning og tap av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 er utelatt pga. ufullstendige data.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 12 vannprøver tatt ut i perioden april–oktober i 2016. Det ble påvist plantevernmidler i 10 av prøvene. Det ble gjort 28 funn av 8 ulike midler; 5 ugrasmidler, 2 soppmidler (en som metabolitt) og ett insektmiddel (som en metabolitt). Funn av insekt- og soppmidler er årsaken til at det er dobbelt så mange funn i 2016 som i 2015. Ingen av de påviste konsentrasjonene antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer (dvs. påvist konsentrasjon lavere enn miljøfarlighetsverdi, MF). Det ble ikke påvist plantevernmidler i de to første prøveuttakene (overgangen april/mai).

Tre av de påviste midlene var rapportert brukt i feltet. De fleste av de påviste midlene som ikke var rapportert brukt er midler som er vanlige i korn og eng, og ble gjennomgående påvist i lave konsentrasjoner. Glyphosat og flere sulfonylurea ugrasmidler var rapportert brukt, men disse er det ikke analysert for i vannprøvene. Ugrasmidlet MCPA ble påvist i 9 prøver i perioden mai–september (påvist 0,02–0,24 µg/L, MF = 1,4 µg/L) og fluroksypyr ble påvist i fem påfølgende prøver i juni–august (påvist 0,07–0,17 µg/L, MF = 123 µg/L). Metribuzin, mekoprop og bentazon ble påvist hhv 3, 2 og 1 gang i løpet av sprøytesesongen i relativt lave konsentrasjoner. Videre ble soppmidlene metalaksyl og protiokonazol (metabolitten protiokonazol destio) påvist én gang hver i lave konsentrasjoner. Pirimikarb-desmetyl, en metabolitt av skadedyr-midlet pirimikarb som dannes i planten, ble påvist i seks prøver i juli–september (påvist 0,03–0,1 µg/L, MF er ikke beregnet). Pirimikarb er kun tillatt brukt i veksthus, men dette kan stamme fra (kompostering av) planteavfall på kirkegården i feltet eller være tilført med kompost e.l. Protiokonazol og pirimikarb er ikke tidligere påvist i feltet.

Det er generelt få funn av soppmidler i feltet (figur 10), omlag 6 % av prøvene 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 1997–1999 som antas å være langtransportert med nedbør. Ugrasmidler gjenfinnes i gjennomsnitt i om lag 78 % av prøvene, men stort sett i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995–2016. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Timebekken 2015

# Grasdyrking på Jæren

Dyrket mark i Timefeltet er dominert av eng. I 2015 ble det gjødslet med 5 kg fosfor per dekar jordbruksareal, hvorav 90 % kom fra husdyrgjødsel. I løpet av overvåkingsåret 2015/2016 ble det registrert 1131 mm nedbør, hvilket var 49 mm mindre enn normalen for Sola. Avrenningen på 670 mm var også lavere enn middelet for overvåkingsperioden. Den årlige gjennomsnittskoncentrasjonen av totalfosfor var redusert sammenlignet med gjennomsnittet for tidligere år. Samtidig ble det registrert økt gjennomsnittskoncentrasjon av løst fosfat for 2015/2016, og lavere verdier av suspendert stoff. Det var i tillegg en liten økning i nitrogenkoncentrasjonen sammenlignet med gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden.

Plantevernmidler ble i 2015 påvist i 9 av 10 prøver med totalt 14 funn av 5 forskjellige midler. Konsentrasjonene var i de fleste tilfeller så lave at de ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.



Figur 1. Beitedyr i Timefeltet.

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

## METODER

Vannføringen i Timebekken blir estimert ved en kombinasjon av 1) målinger av vannstand i en stikkrenne (målestasjonen), 2) målt grøfteavrenning i Øvre Time (målestasjon øverst i feltet), 3) målt vannføring i Skas-Heigre-kanalen, og 4) fordampingsmodell. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag og analyseres for bl.a.



Figur 2. Målerøret. Foto: NIBIO.

nitrogen (N), fosfor (P), suspendert stoff (SS) og plantevernmidler (i vekstsesongen). Beregningene på årsbasis gjelder for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2015 til 1. mai 2016.

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i nedbørfeltet. Dataene omfatter i hovedsak jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall,

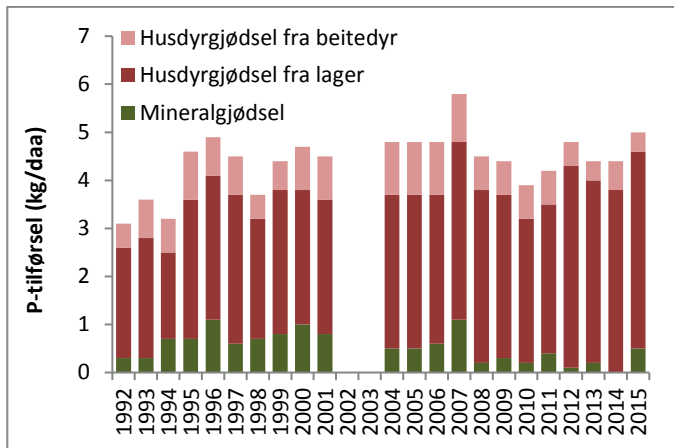
såing, sprøyting og beiting/høsting. Husdyrtallene blir skalert i forhold til andelen av gårdsarealet som tilhører nedbørfeltet. Avling blir beregnet på grunnlag av *Driftsgranskingene i jordbruket* (Norsk institutt for bioøkonomi – NIBIO) og erfaringer fra Norsk Landbruksrådgiving. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003 da målestasjonen var ute av drift.

## DRIFTSPRAKSIS

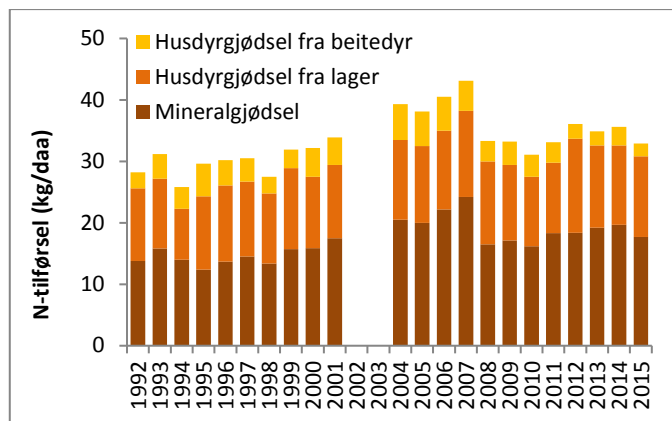
### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

I 2015 utgjorde eng og beite 99 % av arealet i Timefeltet, noe som tilsvarer en økning på 10 % sammenlignet med gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden. Den resterende 1 % var ute av drift.

I 2015 ble det i gjennomsnitt tilført 5 kg fosforgjødsel/daa jordbruksareal (figur 3), hvilket var 0,6 kg høyere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden. Av dette kom 82 % fra husdyrgjødsel fra lager. Omtrent 94 % av husdyrgjødsel ble tilført i vekstsesongen.



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1992–2015.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992–2015. Tilførselen er korrigert for gass-tap i form av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

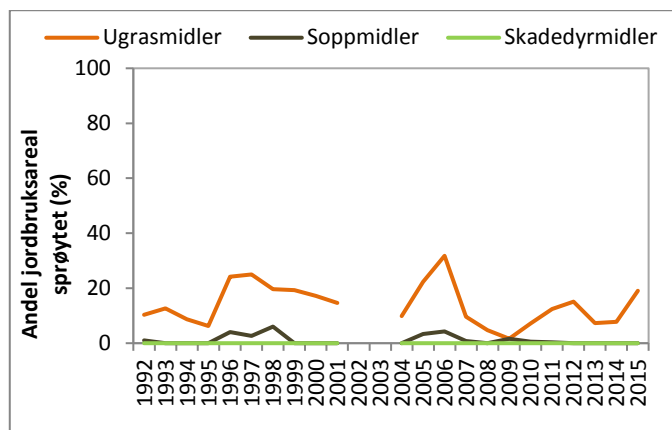
Gjennomsnittlig nitrogentilførsel i 2015 var på 33 kg/daa (figur 4), som er omtrent som gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Nitrogen fra mineralgjødsel utgjorde 54 % av den totale tilførselen. Bruken av mineralgjødsel har vært nokså stabil etter en reduksjon i 2008 og frem til 2015, men er fremdeles høyere enn på 1990-tallet.

### Husdyrhold

Det foregår en allsidig husdyrproduksjon med hovedvekt på storfé og høns i feltet. I tillegg har det de senere år vært en økning i antall avls- og slaktegris. Dyretettheten var på 0,29 gjødseldyrenheter (GDE)/daa jordbruksareal i 2015, som er noe høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (0,25 GDE/daa).

### Bruk av plantevernmidler

Det ble rapportert sprøyting på 153 dekar i feltet i 2015 med ugrasmidlene glyphosat (Roundup Eco), metsulfuronmetyl (Ally 50 ST) og tribenuronmetyl (Express). Totalt 148 dekar ble sprøytet med Roundup Eco i august og omfattet 139 dekar engareal og et 9 dekar beiteareal for hest, som ble avsluttet med sprøyting før jordarbeiding og direkte-såing. Av dette arealet ble 127 dekar også sprøytet med Ally 50 ST. Et areal på 5 dekar ble sprøytet med Express 09.06, ca. 1,5 måned etter såing av eng. Behandlet areal har variert mellom 13 og 253 daa gjennom overvåkingsperioden og utgjør de fleste år 10–30 % av totalt jordbruksareal (figur 5).



Figur 5. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992–2015.

## 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 i 2015/2016 er hentet fra målestasjonen i feltet (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (Sola, 1961–1990) og månedlig temperatur og nedbør (målestasjon) og avrenning (mm) i 2015/2016.

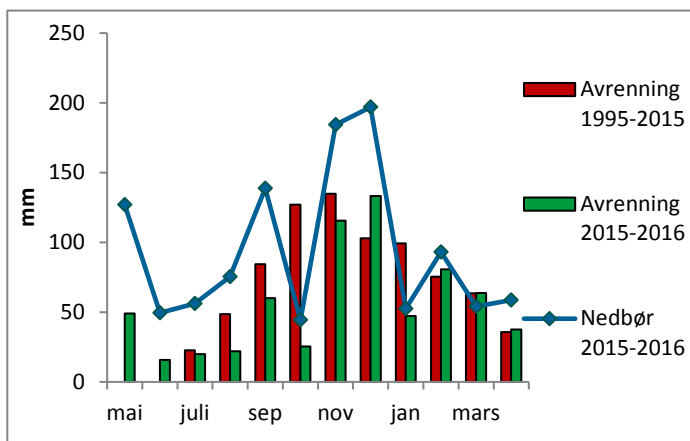
Måned	Temp. (°C)		Nedbør(mm)		Avrenning (mm)	
	Normal	15/16	Normal	15/16	95–15	15/16
Mai	9,9	8,6	68	127	21	49
Juni	12,8	11,9	73	50	11	16
Juli	14,2	14,6	91	56	23	20
August	14,4	17,0	115	76	49	22
September	11,7	13,4	156	139	84	60
Oktober	8,8	9,1	148	44	127	25
November	4,6	6,9	136	184	135	116
Desember	2,2	5,8	110	197	103	133
Januar	0,8	0,1	92	53	99	47
Februar	0,6	2,1	66	93	75	81
Mars	2,7	4,2	75	54	63	64
April	5,5	6,4	50	59	36	38
Årsmiddel	7,4	8,3				
Sum			1180	1131	830	670

Det ble registrert 1131 mm nedbør i løpet av overvåkingsåret 2015/2016, som er litt mindre enn normalen på 1180 mm. De mest nedbørrike månedene var november og desember, med henholdsvis. 184 og 197 mm, etterfulgt av september (139 mm). Oktober var den mest nedbørfattige måneden.

Den varmeste måneden var august med en middeltemperatur på 17 grader. Middelttemperaturen for 2015/2016 var høyere enn normalen og årsmiddelttemperaturen var 0,9 grader varmere enn normalt.

### Vannbalanse

Den totale avrenningen i 2015/2016 var på 670 mm (figur 6). Dette var 160 mm mindre enn middelet for hele overvåkingsperioden. Differansen mellom nedbør og avrenning i 2015/2016 var på 461 mm.



Figur 6. Månedlig nedbør (Time målestasjon) og avrenning i 2015/2016, gjennomsnittlig avrenning for perioden 1995–2015.

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

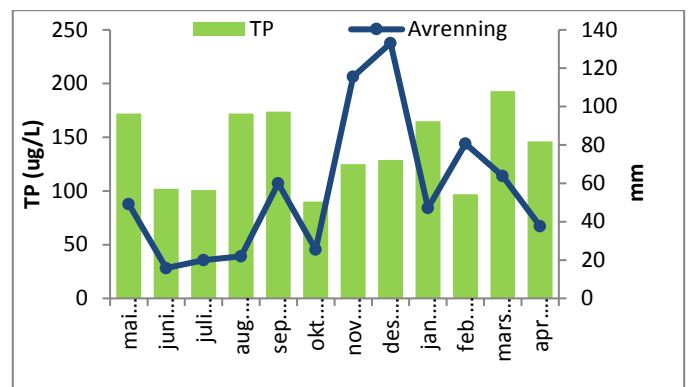
Generelt har vannprøver fra Timefeltet lave konsentrasjoner av partikler og middels høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen sammenlignet med de andre JOVA-feltene. Middeltkonsentrasjonen av suspendert stoff (SS) var lavere i 2015/2016 enn middelet for hele over-våkingsperioden (tabell 2). Konsentrasjonen av totalfosfor (TP) var også litt lavere enn middelet for 1995–2015, men konsentrasjonen av løst fosfat ( $PO_4\text{-P}$ ) var om lag som tidligere og utgjorde i overkant av halvparten av den totale fosforkonsentrasjonen. Konsentrasjonen av totalnitrogen var litt høyere i 2015/2016, og nitrat ( $NO_3\text{-N}$ ) uendret, sammenlignet med middelet for hele perioden.

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

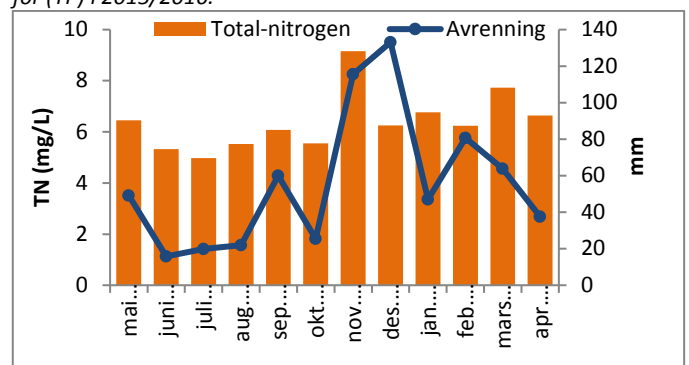
	1995–2015 min–maks*	1995–2015 middel*	2015/2016 middel
SS (mg/L)	2,9 – 37,2	10,5	3,3
Gløderest (mg/L)	2,5 – 13,8	5,8	2,6
TP ( $\mu\text{g/L}$ )	121 – 212	162	140
$PO_4\text{-P}$ ( $\mu\text{g/L}$ )	35 – 97	70	76
TN (mg/L)	5 – 8	6	7
$NO_3\text{-N}$ (mg/L)	4 – 6	5	5

\*1999–2004 er ikke med pga. manglende data.

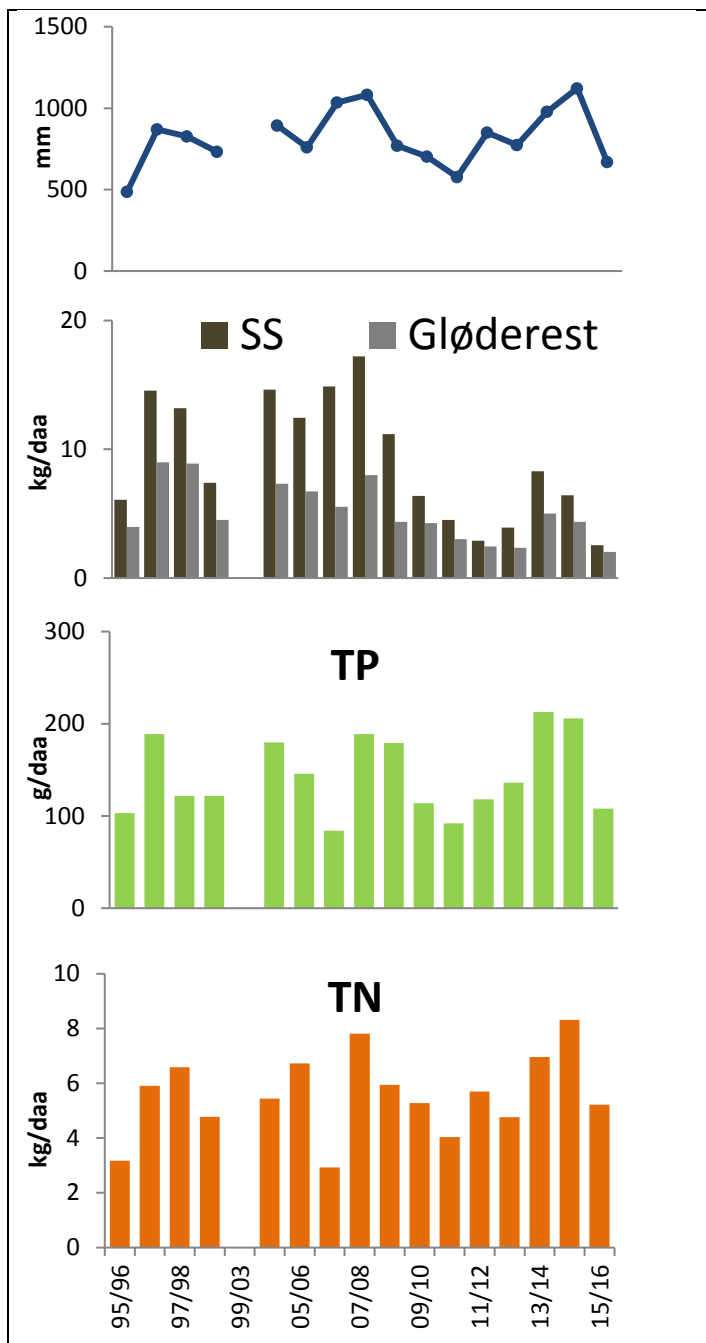
De laveste fosforkonsentrasjonene ble registrert i oktober og februar, og de høyeste i mars (figur 7). Nitrogenkonsentrasjonen varierte noe mindre gjennom året (figur 8), med unntak av høye konsentrasjoner i november, da det også var forholdsvis høy avrenning.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2015/2016.



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2015/2016.



Figur 9. Årlig avrenning og tap av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) per dekar jordbruksareal i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 er utelatt på grunn av ufullstendige data.

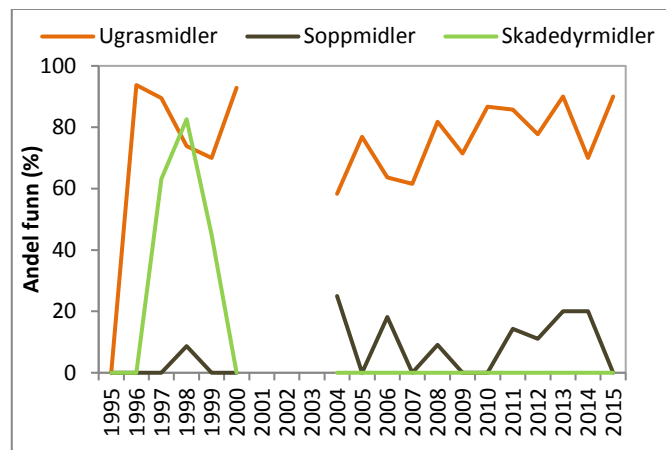
Fosfortapet fra jordbruksarealet i 2015/2016 var på 108 g/daa, som er lavere enn middelet for tidligere år (figur 9). Tapet av partikler (SS) var på 2,6 kg/daa, som var noe lavere enn middelet. Nitrogentapet var på 5,2 kg/daa som er noe lavere enn middelet for tidligere år. Årsaken til de lave tapene i 2015/2016 er blant annet at det var mindre avrenning.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 10 vannprøver tatt ut i perioden april–september i 2015, inkludert blandprøver og en stikkprøve tatt ut 11.06.15. Det ble ikke tatt ut noen prøver for analyse i mai. Det ble påvist plantevernmidler i 9 av prøvene, og til sammen gjort 14 funn av 5 ulike midler. Ingen av de påviste midlene var rapportert brukt i 2015, men inkluderte i hovedsak midler som er mye brukt i gras og eng (5 ugrasmidler). Dette kan tyde på noe under-rapportering av plantevernmiddelbruk.

MCPA ble påvist i 6 prøver i perioden juni–august (påvist 0,03–0,13 µg/L, MF = 1,4 µg/L), fluroxypr ble påvist i alle de tre prøvene tatt ut i august (påvist 0,06–0,14 µg/L, MF = 123 µg/L), mekoprop påvist én gang i september (påvist 0,06 µg/L, MF = 44 µg/L), bentazon ble påvist 3 ganger i perioden juli–september i svært lave konsentrasjoner (påvist 0,01–0,02 µg/L, MF = 80 µg/L) og diklorprop påvist én gang på bestemmelsesgrensen for analysen (0,01 µg/L, MF = 15 µg/L). Ingen av de påviste konsentrasjonene antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.

Det er generelt få funn av soppmidler i feltet (figur 10), omlag 6 % av prøvene 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 1997–1999 som antas å være langtransportert med nedbør. Ugrasmidler gjenfinnes i gjennomsnitt i om lag 78 % av prøvene, men stort sett i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995–2015. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.



## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Timebekken 2014

# Grasdyrking på Jæren

Dyrket mark i Timefeltet er dominert av eng. I 2014 ble det gjødslet med 4,4 kg fosfor per dekar, som tilsvarer gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Det ble ikke tilført fosfor med mineralgjødsel. Overvåkingsåret 2014/2015 hadde 440 mm mer nedbør enn normalen, og dermed også mer avrenning enn middelet for overvåkingsperioden. Den årlige gjennomsnittskonsentrasjonen av totalfosfor var nokså lik gjennomsnittet for tidligere år, mens løst fosfat var litt høyere. Konsentrasjonen av suspendert stoff var lavere. Nitrogenkonsentrasjonen var omtrent som gjennomsnittet for tidligere år.

Plantevernmidler ble i 2014 påvist i 7 av 10 prøver med totalt 14 funn av 5 forskjellige midler. Alle funn var i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.



Figur 1. Beitedyr i Timefeltet.

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

## METODER

Vannføringen i Timebekken blir estimert ved en kombinasjon av 1) målinger av vannstand i et rør ved utløpet av nedbørfeltet, 2) målt grøfteavrenning i Øvre Time (målestasjon øverst i feltet), 3) målt vannføring i Skas-Heigrekkanalen, og 4) fordampingsmodell. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag og analyseres for



Figur 2. Målerøret. Foto: Bioforsk.

bl.a. nitrogen (N), fosfor (P), suspendert stoff (SS) og plantevernmidler (i vekstsesongen). Ved beregning av middelkonsentrasjoner for måneder og hele året 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 2014 til 30. april 2015.

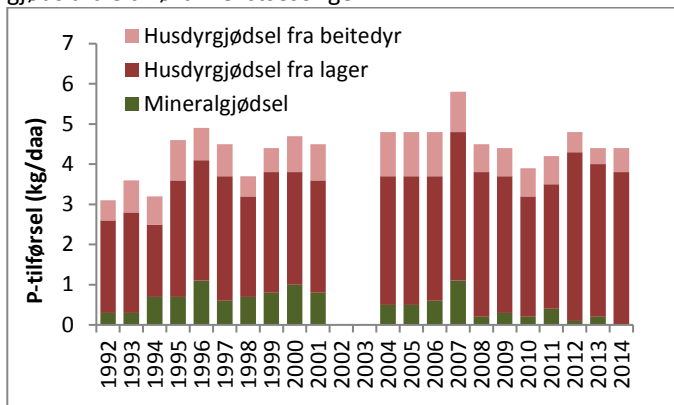
Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i nedbørfeltet. Dataene omfatter i hovedsak jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting og beiting/høsting. Husdyrtallene blir skalert i forhold til andelen av gårdsarealet som tilhører nedbørfeltet. Avling blir beregnet på grunnlag av *Driftsgranskingene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

## DRIFTSPRAKSIS

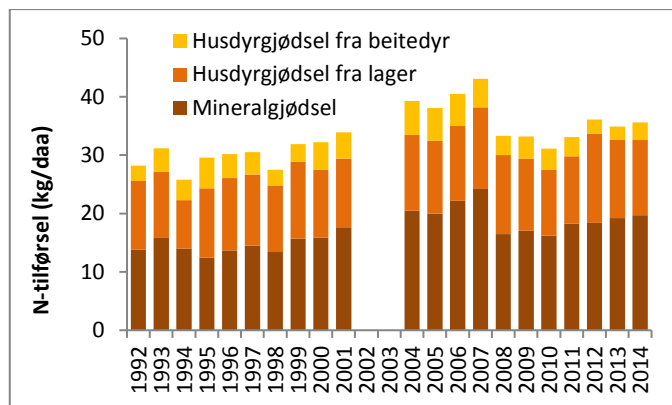
### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

Eng og beite dekket i 2014 98 % av arealet i Timefeltet, hvilket var 9 % mer enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden. Det resterende arealet var ute av drift.

I 2014 ble det i gjennomsnitt tilført 4,4 kg fosforgjødsel per dekar jordbruksareal (figur 3), hvilket var noe lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden på 4,6 kg P/daa. Husdyrgjødsel fra lager utgjorde ca. 86 % av den totale fosfortilførselen i feltet, og omtrent 95 % av husdyrgjødsel ble tilført i vekstsesongen.



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1992–2014.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992–2014. Tilførselen er korrigert for gass-tap i form av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

Det ble ikke tilført fosfor i form av mineralgjødsel i 2014. Den samlede tilførselen av fosfor var allikevel den samme som i 2013 grunnet økt mengde gjødsel fra beitedyr. Nitrogentilførselen i 2014 var i gjennomsnitt på 36 kg/daa (figur 4). Nitrogen fra mineralgjødsel utgjorde 55 % av den totale tilførselen. Den gjennomsnittlige nitrogentilførselen for overvåkingsperioden var noe lavere; 34 kg N/daa.

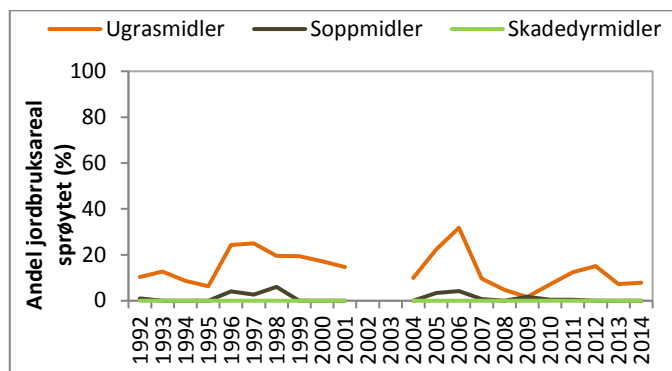
Bruken av mineralgjødsel gikk noe ned i 2008 og har siden holdt seg på et lavere nivå enn tidligere. Fra 2012 og frem til 2014 var det igjen en liten økning i gjødselbruk, men tilførselen er fremdeles vesentlig mindre enn i 2007.

### Husdyrhold

Det foregår en allsidig husdyrproduksjon med hovedvekt på storfé og høns i feltet. I 2014 ble det registrert et høyere antall avls- og slaktegris enn foregående år. Dette medførte en liten økning i dyretettheten, fra 0,30 gjødseldyrenheter (GDE)/daa jordbruksareal i 2013 til 0,35 i 2014. Sistnevnte er den høyest registrerte dyretettheten i løpet av overvåkingsperioden.

### Bruk av plantevernmidler

Det ble kun rapportert bruk av ugrasmidlet glyphosat i feltet i 2014. Totalt 62,5 dekar ble sprøytet med Touchdown premium eller Roundup Eco i månedsskiftet august/september. Av disse var 50 daa sprøytet før pløying og såing av eng, og det øvrige arealet etter høsting av ettårig eng. Behandlet areal har variert mellom 13 og 253 daa gjennom overvåkingsperioden og utgjør de fleste år 10–30 % av totalt jordbruksareal (figur 5).



Figur 5. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992–2014.

## 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 i 2014/2015 er hentet fra målestasjonen i feltet (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (Sola, 1961–1990) og månedlig temperatur og nedbør (målestasjon) og avrenning (mm) i 2014/2015.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør(mm)		Avrenning (mm)	
	Normal	14/15	Normal	14/15	95–14	14/15
Mai	9,9	11,5	68	41	22	14
Juni	12,8	14,4	73	34	12	5
Juli	14,2	19,7	91	77	23	11
August	14,4	15,6	115	277	43	120
September	11,7	14,1	156	112	84	95
Oktober	8,8	10,5	148	193	125	155
November	4,6	7,5	136	82	136	115
Desember	2,2	3,8	110	218	99	156
Januar	0,8	3,5	92	252	92	208
Februar	0,6	3,0	66	119	73	116
Mars	2,7	4,9	75	111	62	115
April	5,5	6,1	50	108	36	49
Årsmiddel	7,4	9,1				
Sum			1180	1620	810	1160

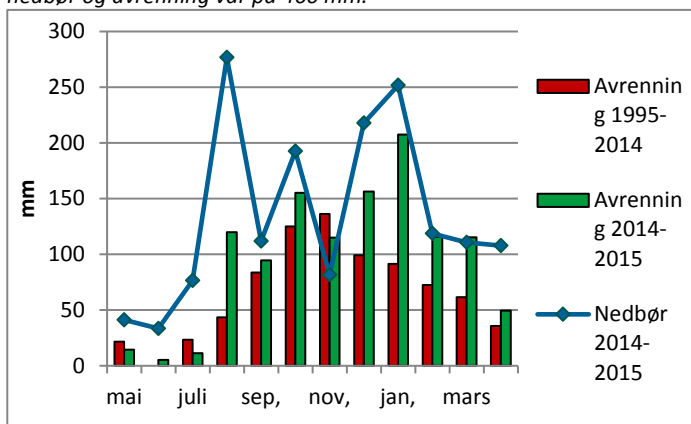
Det kom til sammen 1620 mm nedbør i løpet av overvåkingsåret 2014/2015, som er betydelig mer enn normalen på 1180 mm. Den mest nedbørrike måneden var august, med 277 mm, etterfulgt av januar og desember. Mai og juni var de mest nedbørfattige månedene.

Juli skilte seg ut som særlig varm med en middeltemperatur på 19,7 grader. Middeltemperaturen for 2014/2015 var høyere enn normalen i alle årets måneder, og årsmiddeltemperaturen var 1,7 grader varmere enn normalt.

Med unntak av mai, juni og juli, som hadde lav avrenning, var avrenningen generelt høy gjennom året. Dette gjaldt spesielt for januar, med 208 mm avrenning, etterfulgt av desember og oktober (figur 6).

### Vannbalanse

Den totale avrenningen for året var på 1160 mm, som er 350 mm mer enn for middelet for overvåkingsperioden. Differansen mellom nedbør og avrenning var på 460 mm.



Figur 6. Månedlig nedbør (Time målestasjon) og avrenning i 2014/2015, gjennomsnittlig avrenning for perioden 1995–2014.

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

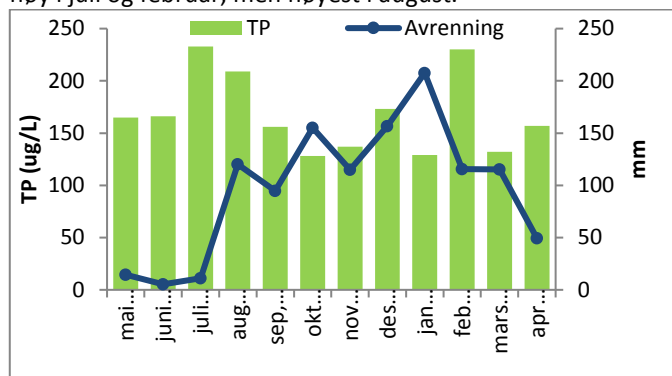
Generelt har vannprøver fra Timefeltet lave konsentrasjoner av partikler og middels høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen i forhold til de andre JOVA-feltene. Middelkonsentrasjonen av suspendert stoff (SS) var lav i 2014/2015 sammenliknet med middelet for hele overvåkingsperioden (tabell 2). Konsentrasjonen av totalfosfor (TP) var også lik middelet for 1995–2014, men med litt høyere andel løst fosfat ( $PO_4\text{-P}$ ) enn tidligere. Denne fraksjonen utgjorde i underkant av halvparten av den totale fosforkonsentrasjonen. Konsentrasjonen av totalnitrogen og nitrat ( $NO_3\text{-N}$ ) var uendret fra året i forveien og tilsvarende middelet for hele perioden.

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

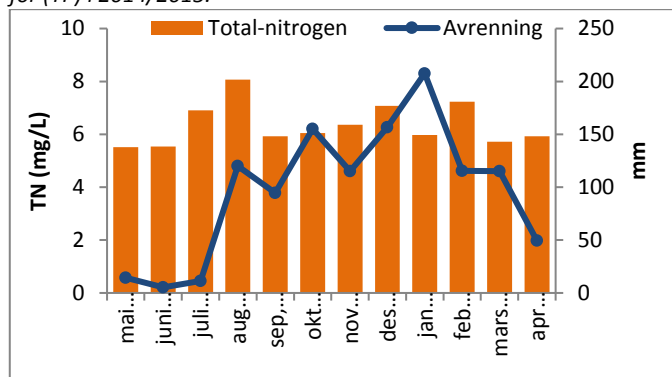
	1995–2014 min–maks*	1995–2014 middel*	2014/2015 middel
SS (mg/L)	2,9 – 37,2	11,1	4,9
Gløderest (mg/L)	2,5 – 13,8	6,1	3,3
TP ( $\mu\text{g/L}$ )	121 – 212	163	159
$PO_4\text{-P}$ ( $\mu\text{g/L}$ )	35 – 97	69	77
TN (mg/L)	5 – 8	6	6
$NO_3\text{-N}$ (mg/L)	4 – 6	5	5

\*1999–2004 er ikke med pga. manglende data.

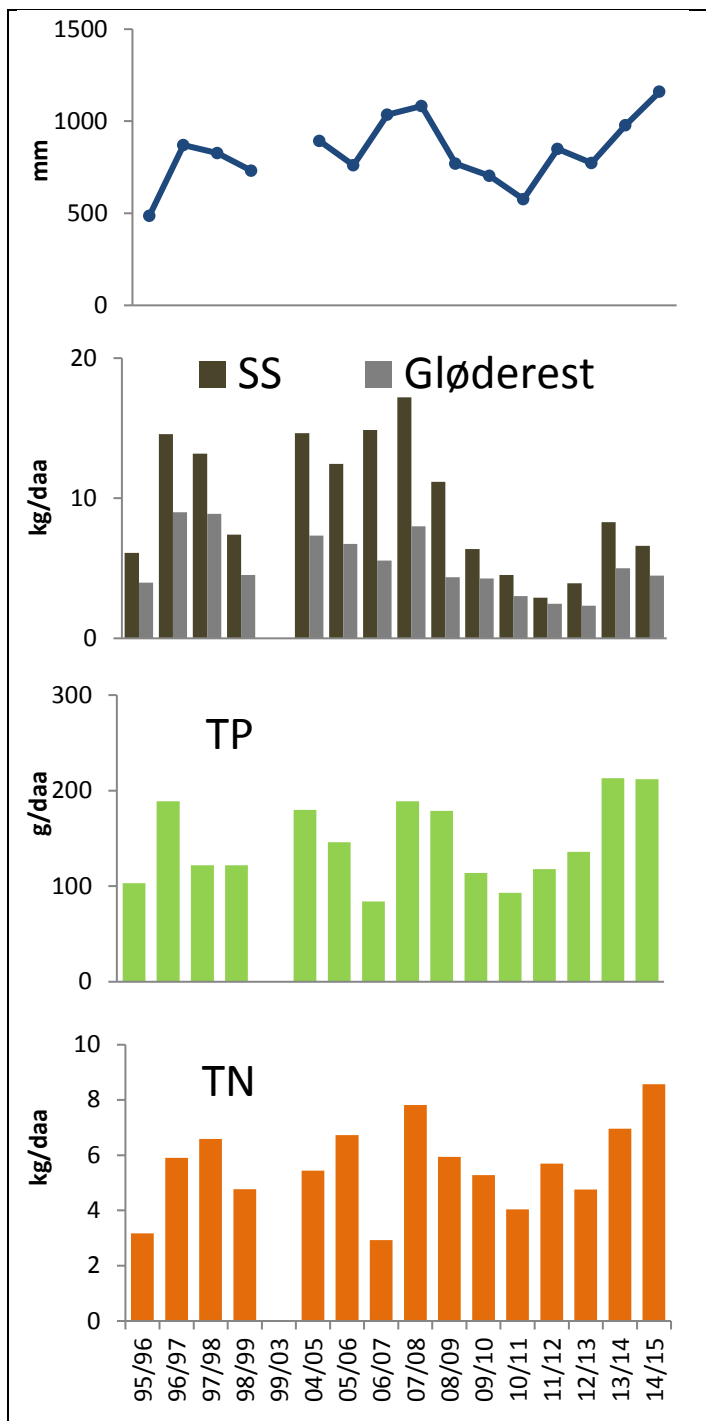
Fosforkonsentrasjonen var lavest i oktober og januar, og høyest i juli og februar (figur 7). Nitrogenkonsentrasjonen varierte noe mindre gjennom året (figur 8). Den var også høy i juli og februar, men høyest i august.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2014/2015.



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2014/2015.



Figur 9. Årlig avrenning og tap av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) beregnet for jordbruksarealet i overvåkingsperioden. Årene 1999–2003 er utelatt pga. ufullstendige data.

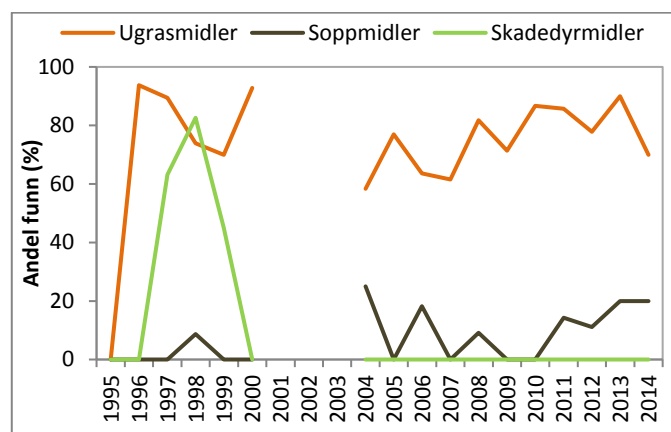
Tapet av fosfor fra jordbruksarealet i 2014/2015 var på 212 g/daa, som er større enn middelet for tidligere år (figur 9). Tapet av partikler (SS) (5,7 kg/daa) var derimot noe lavere enn middelet (8,8 kg/daa). Nitrogentapet var på 8,6 kg/daa, som er det høyeste som er målt i løpet av hele

overvåkingsperioden. De høye tapene i 2014/2015 skyldes trolig den høye avrenningen. Konsentrasjonene var derimot på samme nivå som middelet for overvåkingsperioden.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 10 vannprøver tatt ut i perioden april – oktober i 2014. I perioden 26.05–07.07 ble det ikke tatt ut blandprøver, men analysert for plantevernmidler i to stikkprøver (uttaksdato 23.06 og 07.07). Det ble påvist plantevernmidler i 7 av prøvene, og til sammen gjort 14 funn av 5 forskjellige midler. Ingen av de påviste midlene var rapportert brukt i 2014, men inkluderte i hovedsak midler som er mye brukt i gras og eng (4 ugrasmidler og ett soppmiddel). Dette kan tyde på noe underrapportering av plantevernmiddelbruk. Det ble ikke påvist noen plantevernmidler i prøver tatt ut etter 1. september, men glyfosat er ikke inkludert i søkespekteret for plantevernmiddelanalysene.

MCPA ble påvist i 6 prøver i perioden 23.06–18.08 (påvist 0,02–0,10 µg/L, MF = 1,4 µg/L) og bentazon ble påvist 4 ganger i perioden 14.04–21.07 i svært lave konsentrasjoner (påvist 0,01–0,02 µg/L, MF = 80 µg/L). Soppmidlet metakalsyl ble påvist i to prøver i perioden 07.07–04.08 (påvist 0,5 og 0,7 µg/L, MF = 10 µg/L). Ingen av de påviste konsentrasjonene antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer. Det er generelt få funn av soppmidler i feltet (figur 10), omlag 6 % av prøvene 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 1997–1999 som antas å være langtransportert med nedbør. Ugrasmidler gjenfinnes i gjennomsnitt i om lag 75 % av prøvene, men stort sett i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995–2014. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.

## Grasdyrking på Jæren

Dyrket mark i Timefeltet er dominert av eng. I 2013 ble det gjødslet med 4,4 kg fosfor per dekar, som er som gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Kun 0,2 kg per dekar av det tilførte fosforet var fra mineralgjødsel. Overvåkingsåret 2013/2014 hadde 437 mm mer nedbør enn normalen, og dermed også mer avrenning enn middelet for overvåkingsperioden. Den årlige gjennomsnittskonsentrasjonen av totalfosfor og løst fosfat var høyere enn gjennomsnittet for tidligere år, mens konsentrasjonen av suspendert stoff var lavere. Nitrogenkonsentrasjonen var omtrent som gjennomsnittet for tidligere år. Plantevernmidler ble i 2013 påvist i 10 av 10 prøver med totalt 18 funn av 5 forskjellige midler. Alle funn var i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.



### 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	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. Beitelandskap i Time-feltet.



## METODER

Vannføringen i Timebekken blir estimert ved 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-Heigre-kanalen, og 4) nedbør fra nærliggende klimastasjoner. Vannføringsproporsjonale vannprøver tas ut ca. hver 14. dag og analyseres for



Figur 2. Målerøret. Foto: Bioforsk.

bl.a. nitrogen (N), fosfor (P), suspendert stoff (SS) og plantevernmidler (i vekstsesongen). Ved beregning av middelkonsentrasjoner for måneder og hele året 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 2013 til 30. april 2014.

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 andelen av gårdsarealet som tilhører nedbørfeltet. Avling blir beregnet på grunnlag av *Driftsgranskningene i jordbruket* (Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning - NILF) og erfaringer fra Norsklandbruksrådgiving. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003 da målestasjonen var ute av drift.

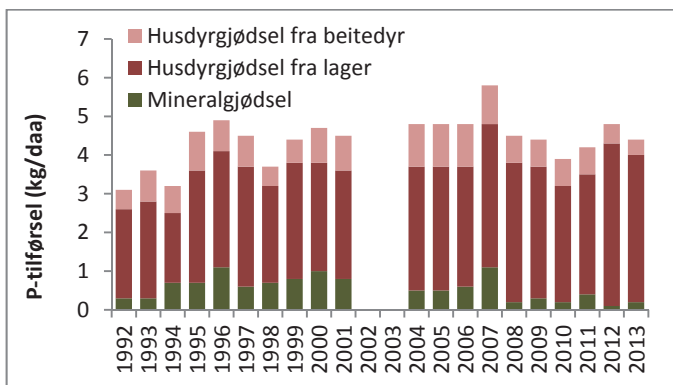
## DRIFTS PRAKSIS

### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

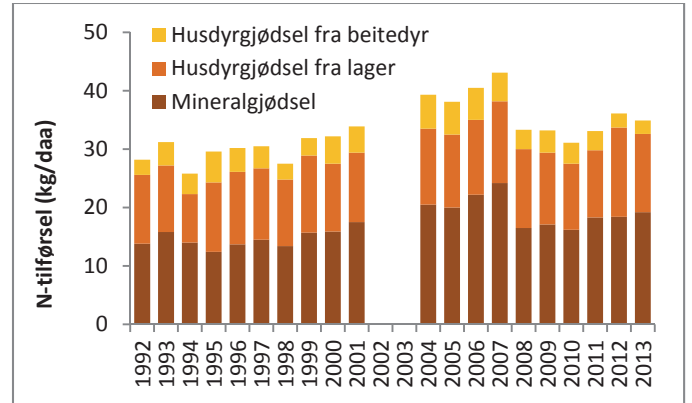
Eng og beite dominerer arealbruken i Timefeltet og dekket 96 % i 2013, det resterende arealet var ute av drift.

Fosforgjødslinga var i gjennomsnitt 4,4 kg/daa jordbruksareal i 2013 (figur 3). Husdyrgjødsel fra lager var den største fosforkilden og utgjorde ca. 86 % av den totale fosfortilførselen. Nesten 95 % ble tilført i vekstsesongen.

Forbruket av mineralgjødselsfosfor er redusert i feltet i løpet av overvåkingsperioden, og i 2013 ble det tilført bare 0,2 kg P/daa med mineralgjødsel.



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i Timefeltet i perioden 1992-2013.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992-2013. Tilførselen er korrigert for gass-tap i form av ammoniakk fra husdyrgjødsel.

Gjennomsnittlig nitrogentilførsel var 35 kg/daa (figur 4), 55 % ble tilført som mineralgjødsel.

Det er registrert endring i gjødslingen gjennom overvåkingsperioden, med en økning frem til 2007 og et redusert nivå fra 2007 og fremover. I 2013 ble det tilført omtrent like mye P og N som gjennomsnittet på 4,6 kg P/daa og 34 kg N/daa for overvåkingsperioden.

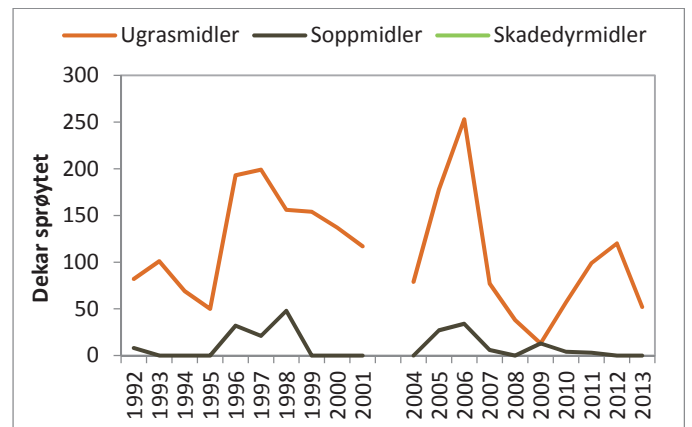
### Husdyrhold

Det foregår en allsidig husdyrproduksjon med hovedvekt på storfé og høns i feltet. I 2013 tilsvarte dyretallet en husdyrtetthet på 0,30 gjødseldyr-enheter (GDE)/daa jordbruksareal.

### Bruk av plantevernmidler

Det ble rapportert bruk av 5 ulike plantevernmidler i feltet i 2013, alle ugrasmidler brukt i eng. Det ble sprøytet med mcpa på 42 daa, mens 20 daa ble behandlet med bentazon (Basa-gran). Lavdosemidlet tribenuron-metyl (Express) ble brukt på 15 daa og 10 daa ble behandlet med florasulam og fluroksypyr (Starane).

Behandlet areal har variert mellom 13 og 253 daa gjennom overvåkingsperioden (figur 5). Det har vært en økning i behandlet areal og mengde forbrukt stoff fra 2009 til 2012 på grunn av økt bruk av ugrasmidler. I 2013 var det en reduksjon i arealet som ble behandlet, (52 daa) fordi et stort areal (100 daa) ble behandlet med glyfosat i 2012.



Figur 5. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992-2013.

## 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 i 2013/2014 er hentet fra målestasjonen i feltet (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (Sola, 1961-1990) og månedlig temperatur og nedbør (målestasjon) og avrenning (mm) i 2013/2014.

Måned	Temp. (°C)		Nedbør(mm)		Avrenning (mm)	
	Normal	13/14	Normal	13/14	'95-13	13/14
Mai	9,9	11,1	68	94	19	53
Juni	12,8	13,3	73	125	12	14
Juli	14,2	16,2	91	32	25	4
August	14,4	16,0	115	174	44	38
September	11,7	12,8	156	161	84	85
Oktober	8,8	9,6	148	133	130	58
November	4,6	5,5	136	199	137	129
Desember	2,2	5,6	110	254	93	180
Januar	0,8	2,2	92	103	90	112
Februar	0,6	4,6	66	145	67	140
Mars	2,7	5,9	75	121	58	120
April	5,5	9,0	50	76	35	68
Årsmiddel	7,4	9,3				
sum			1180	1617	794	1001

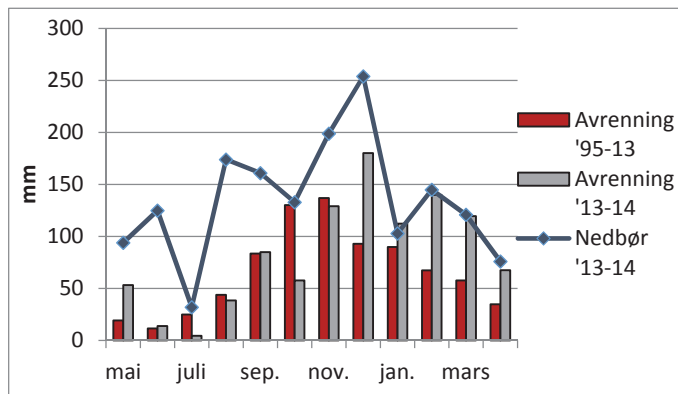
I overvåkingsåret 2013/2014 kom det betydelig mer nedbør enn normalt. Det regnet mye i juni og august, men lite i juli. Det kom også mye nedbør i desember og februar.

Det var stort sett normale sommertemperaturer, men vinteren og våren var betydelig varmere enn normalt og årsmiddeltemperaturen var 1,9 grader varmere enn normalt.

Avrenningen var lav i oktober, som gjennomsnittet for overvåkingsperioden i november, og til dels betydelig høyere i desember – april (figur 6).

### Vannbalanse

Avrenningen for 2013/2014 var på 1001 mm, som er 207 mm mer enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Differansen mellom nedbør og avrenning var på 616 mm, som er høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden.



Figur 6. Månedlig nedbør (Time målestasjon) i 2013/2014, gjennomsnittlig avrenning for perioden 1995-2013 og avrenning i 2013/2014.

## KONSENTRASJONER OG TAP AV NÆRINGSSTOFF

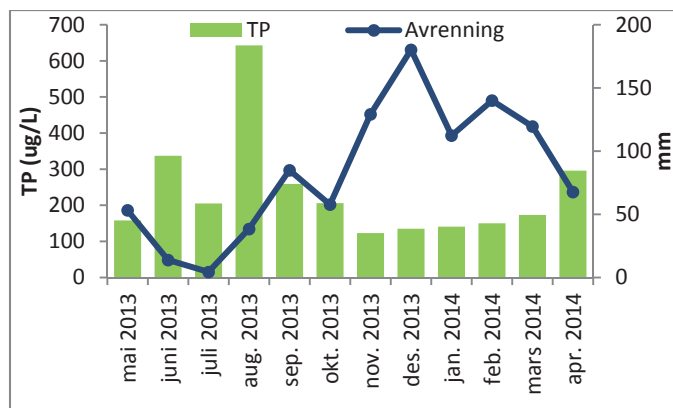
Generelt har vannprøver fra Timefeltet lave konsentrasjoner av partikler og middels høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen i forhold til de andre JOVA-feltene. I 2013/2014 var konsentrasjonen av suspendert stoff (SS) lavere enn det som har vært vanlig i feltet (tabell 2). Konsentrasjonen av totalfosfor (TP) var omtrent som gjennomsnittet for tidligere år. Konsentrasjonen av løst fosfat ( $PO_4\text{-P}$ ) var høyere enn tidligere, og denne fraksjonen utgjorde halvparten av den totale fosforkonsentrasjonen. Konsentrasjonen av totalnitrogen var som tidligere, men av dette var det mer i form av nitrat ( $NO_3\text{-N}$ ).

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

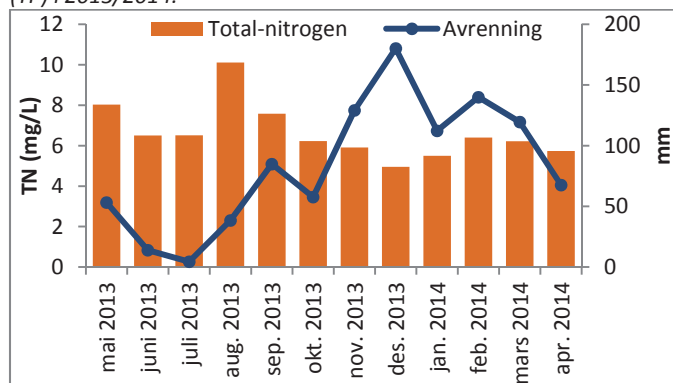
	1995-2013 min-maks*	1995-2013 middel*	2013/2014 middel
SS (mg/L)	2.9 - 37.2	11.6	7.2
Gløderest (mg/L)	2.5 - 13.8	6.3	4.4
TP ( $\mu\text{g/L}$ )	121 - 212	160	190
$PO_4\text{-P}$ ( $\mu\text{g/L}$ )	35 - 95	66	97
TN (mg/L)	5 - 8	6	6
$NO_3\text{-N}$ (mg/L)	4 - 6	4	5

\*1999-2004 er ikke med pga. manglende data.

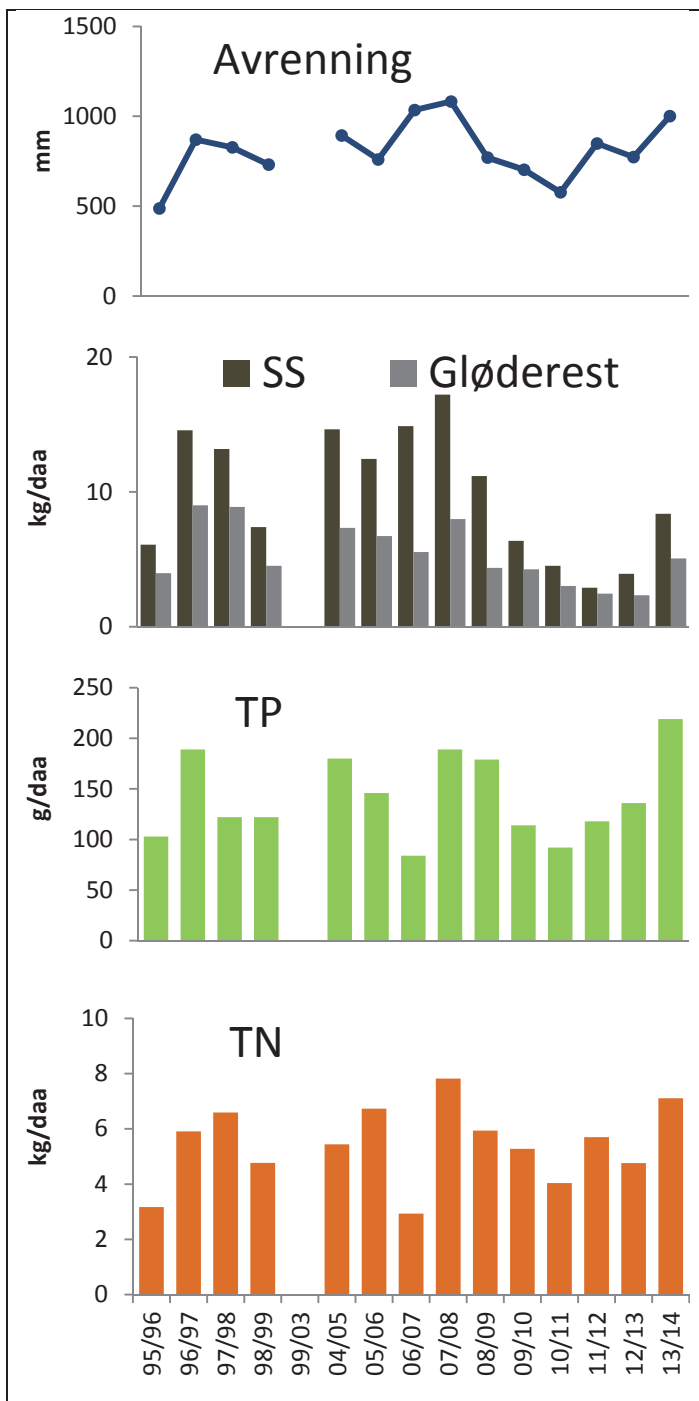
Fosforkonsentrasjonen var lavest i november og høyest i august (figur 7). De høyeste månedskonsentrasjonene (juni, august og april) kan ha sammenheng med gjødsling. Nitrogenkonsentrasjonen varierte noe mindre gjennom året (figur 8), men også for nitrogen var det høy konsentrasjon i august, tross relativt lav avrenning.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2013/2014.



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2013/2014.



Figur 9. Årlig avrenning og tap av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) beregnet for jordbruksarealet i overvåkingsperioden. Årene 1999-2003 er utelatt pga. ufullstendige data.

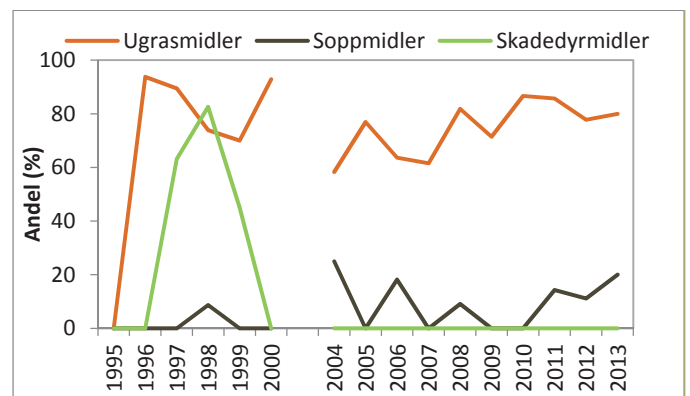
Tapet av fosfor (219 g/daa) fra jordbruksarealet i 2013/2014 er det høyeste som er målt i overvåkingsperioden (figur 9). Tapet av partikler (SS) var omtrent som gjennomsnittet (8 kg/daa), mens tapet av nitrogen (7 kg/daa) var høyere. Høye tap av SS og P har trolig sammenheng med den høye avrenningen. Det var lave fosfortap i mai, juni og juli og jevnt, høyt tap resten av månedene.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 10 vannprøver tatt ut i perioden juni-september i 2013. Det ble ikke analysert for plantevernmidler i april og mai.

Det ble påvist plantevernmidler i alle prøvene, og til sammen gjort 18 funn av 5 forskjellige midler. To av de påviste midlene har aldri vært rapportert brukt i feltet; tørråtemidlet mandipropamid (Revus) og kresoksिम (metabolitt av soppmidlet kresoksimmetyl (ikke tillatt brukt etter 2010)). Disse ble imidlertid kun påvist en gang hver og i lav konsentrasjon. Øvrige funn var av ugrasmidlene bentazon, mcpa og fluroksypyr. Alle ble funnet i lave konsentrasjoner. Bentazon ble påvist i 9 av 10 prøver (påvist 0,011-0,74 µg/L, MF = 80 µg/L). Mcpa ble påvist i 4 prøver i perioden 10.06-19.08 (påvist 0,015-0,13 µg/L, MF = 1,4 µg/L) og fluroksypyr ble påvist 3 ganger i perioden 26.06-02.09 (påvist 0,054-0,086 µg/L, MF = 123 µg/L). Ingen av de påviste konsentrasjonene antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.

Det er generelt få funn av soppmidler i feltet (figur 10), omlag 6 % av prøvene 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 om lag 75 % 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 vannanalyser i JOVA. Disse midlene, spesielt glyfosat, brukes enkelte år på en stor andel av jordbruksarealet i Timefeltet, så problemomfanget knyttet til bruk av plantevernmidler er ikke helt avklart.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995-2013. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.

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

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)

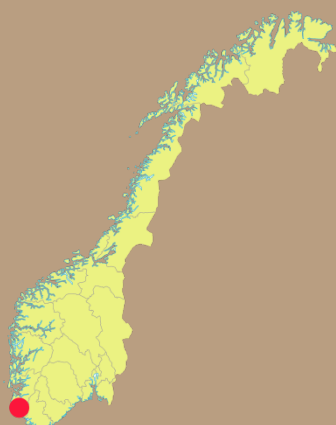
Se [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova) for flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Timebekken og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet (LMD)





### 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 2012

## 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 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. 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.

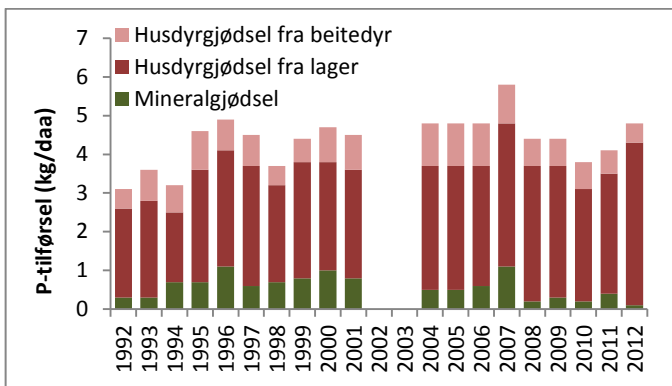
## DRIFTSPRAKSIS

### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

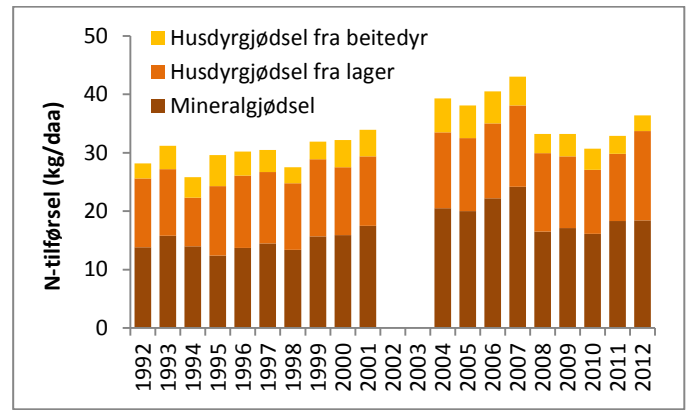
Eng og beite dominerer arealbruken i Timefeltet, og utgjorde 92 % av jordbruksarealet i 2012.

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.

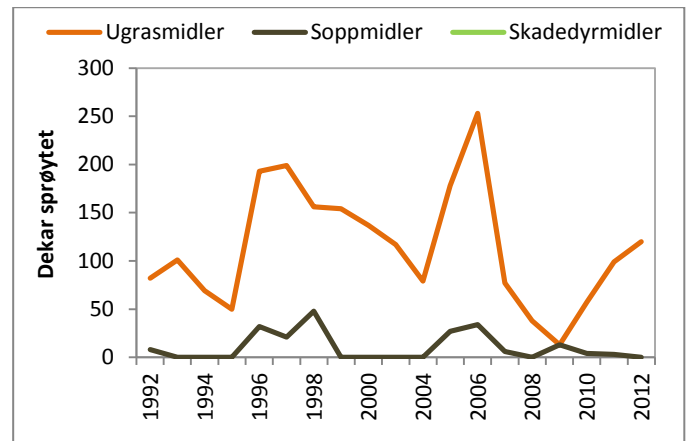
### Husdyrhold

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 jordbruksareal 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

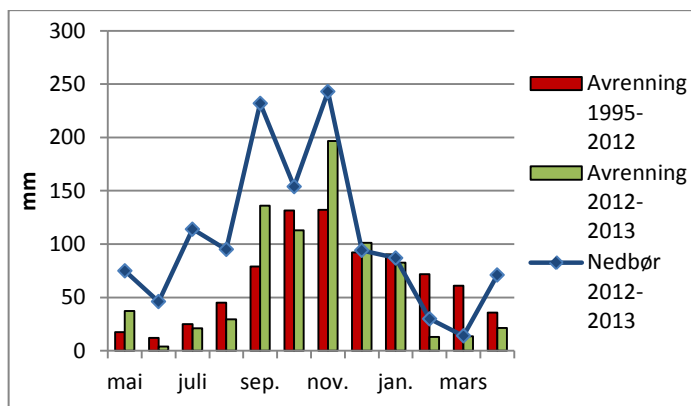
I overvåkingsåret 2012/2013 kom det litt mer nedbør enn normalt. Det regnet mye midt på sommeren (juli) og om høsten (september – november), men det var usedvanlig tørt i februar og mars.

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

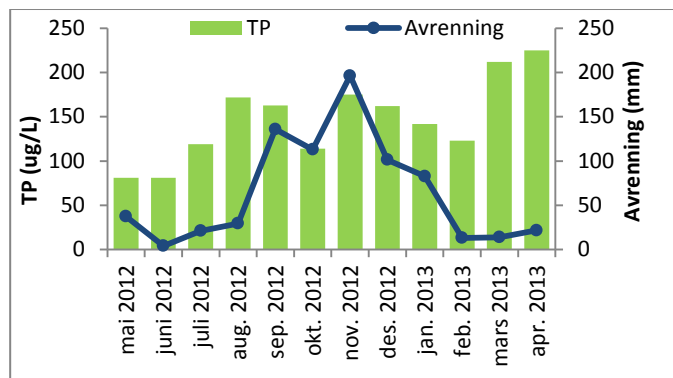
Generelt har vannprøver fra Timefeltet lave konsentrasjoner av partikler og middels høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen i forhold til de andre JOVA-feltene. I 2012/2013 var konsentrasjonen av suspendert stoff (SS) betydelig lavere enn det som har vært vanlig i feltet (tabell 2). Konsentrasjonen av totalfosfor (TP) var omtrent som gjennomsnittet for tidligere år. Konsentrasjonen av løst fosfat ( $PO_4\text{-P}$ ) 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 ( $PO_4\text{-P}$ ), totalnitrogen (TN) og nitrat ( $NO_3\text{-N}$ ).

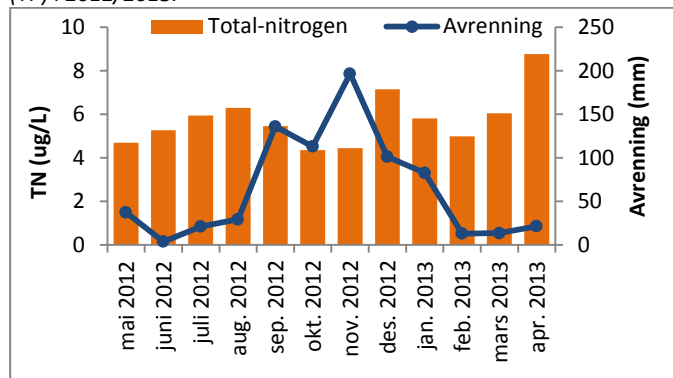
	1995-2012 min-maks		1995-2012 middel	2012/2013 middel
SS (mg/L)	2,9	37,2	13,1	4,4
Gløderest (mg/L)	2,5	13,8	6,9	2,6
TP ( $\mu\text{g/L}$ )	121	212	163	153
$PO_4\text{-P}$ ( $\mu\text{g/L}$ )	35	85	62,8	95
TN (mg/L)	5,4	7,8	6,4	5,4
$NO_3\text{-N}$ (mg/L)	3,7	5,9	4,6	3,5

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

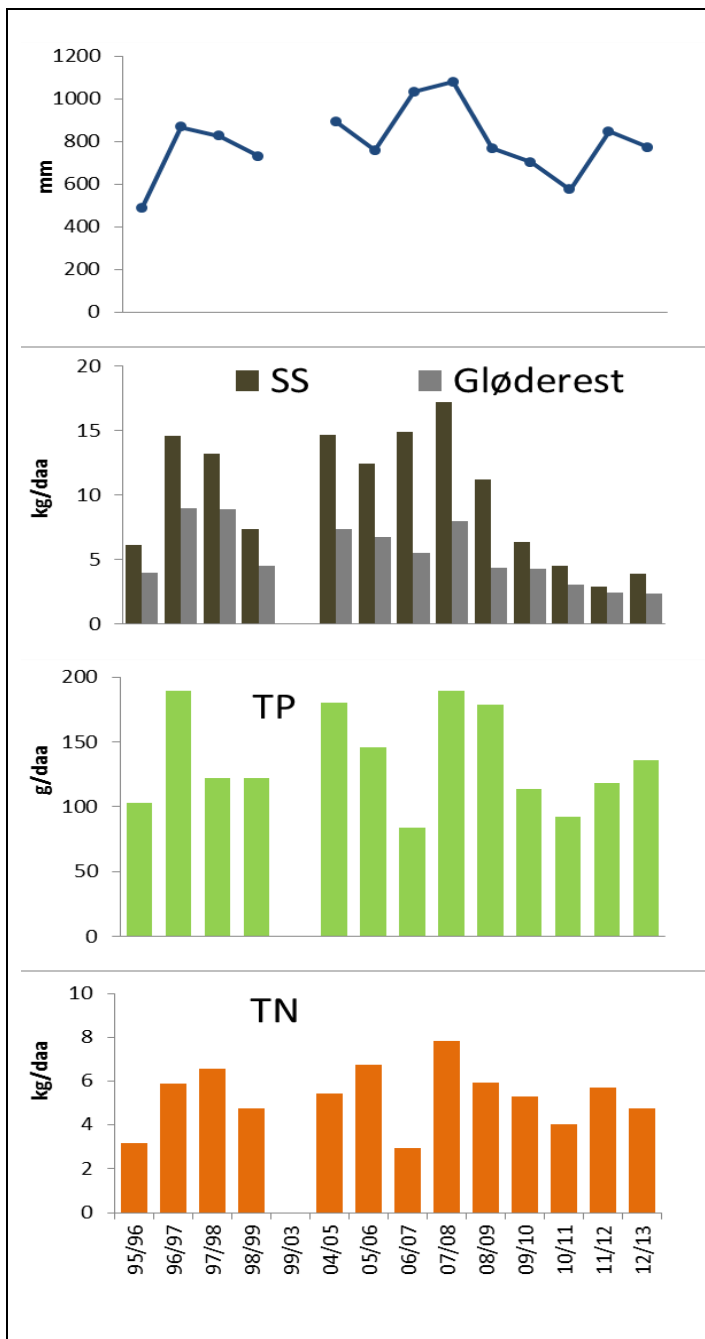
Fosforkonsentrasjonen var lavest i mai/juni, og høyest i mars/april (figur 8), samtidig som det var svært lav avrenning. Høye konsentrasjoner i mars/april kan ha sammenheng med utfrysing av fosfor fra gras i løpet av perioden med barfrost, men kan også tyde på forekomst av andre fosforkilder. Nitrogenkonsentrasjonen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

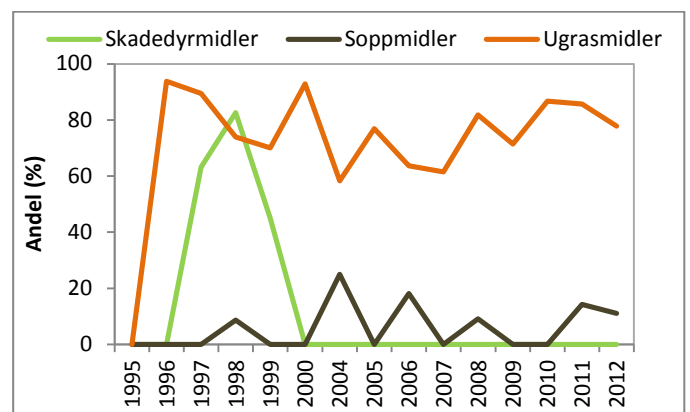
Arbeidet med Timebekken utføres av Bioforsk Vest, Særheim. Kontaktperson: Marit Hauken, Bioforsk Jord og miljø.

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.

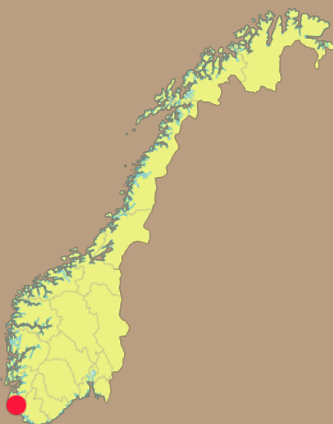


Figur 11. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995-2012. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.



### 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.

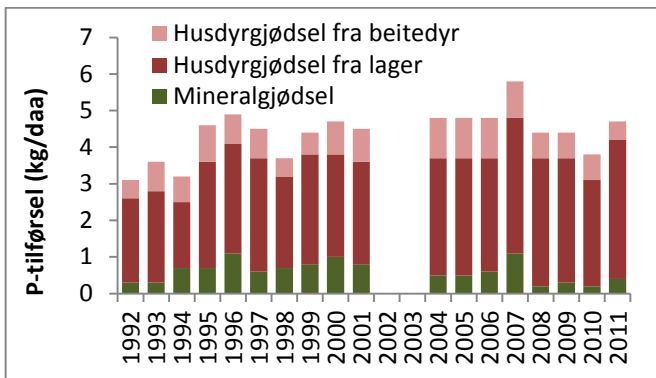
Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i nedbørfeltet. Dataene omfatter i hovedsak jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting og beiting/ høsting. Husdyrtallene blir skalert i forhold til det arealet som tilhører nedbørfeltet. Avling blir beregnet på grunnlag av *Driftsgranskingene 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

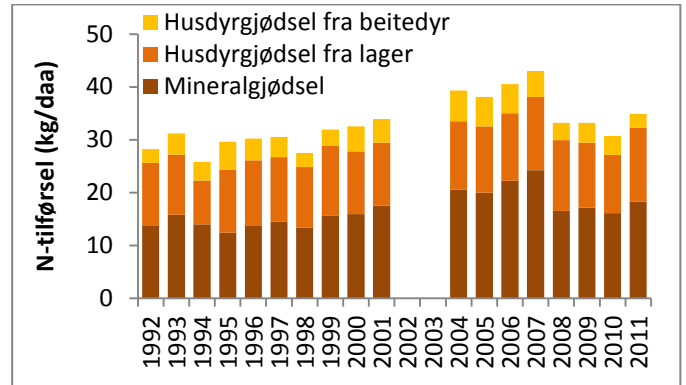
### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

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.

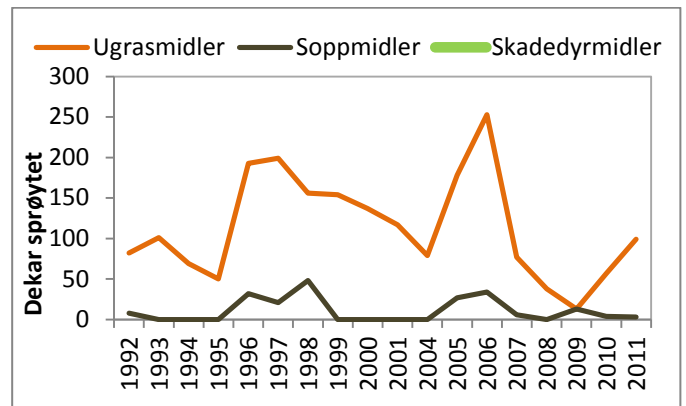
### Husdyrhold

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 månedsv verdier 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).

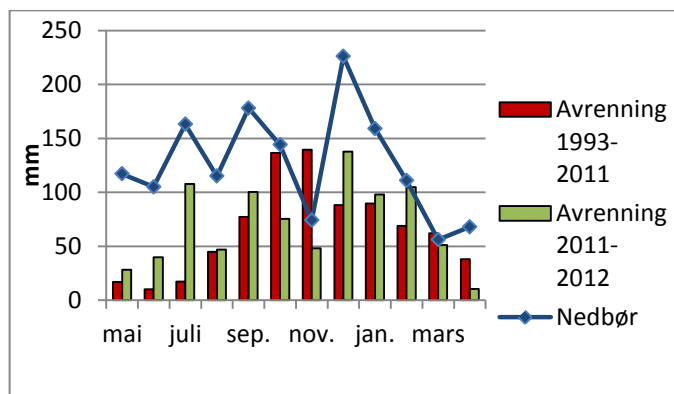
Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (Sola, 1961-1990) og månedlig temperatur (målestasjon), nedbør i 2011/2012 (LMT, Særheim) og målt avrenning (mm).

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.

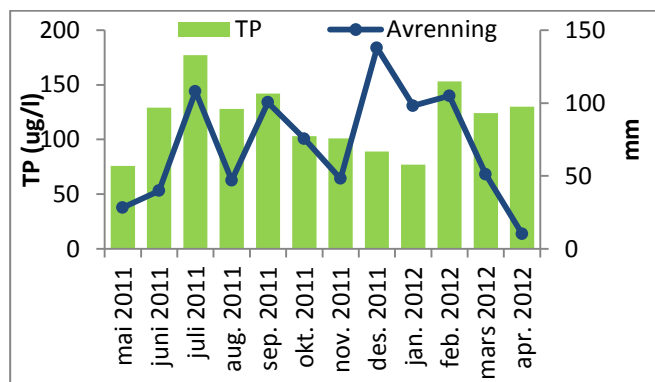
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest i suspendert stoff, totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N).

	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

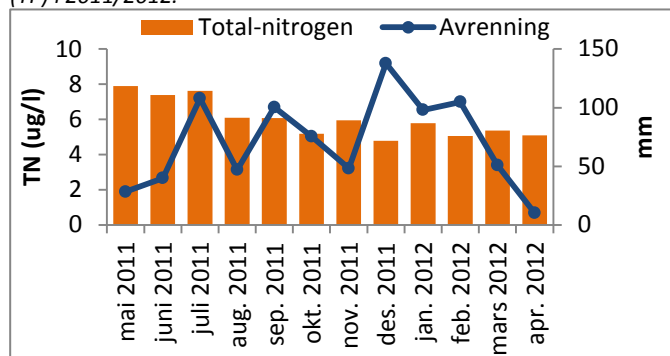
\*ikke alle år er med pga. manglende data.. Data fra 96/97 og 06/07 er inkludert.

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.

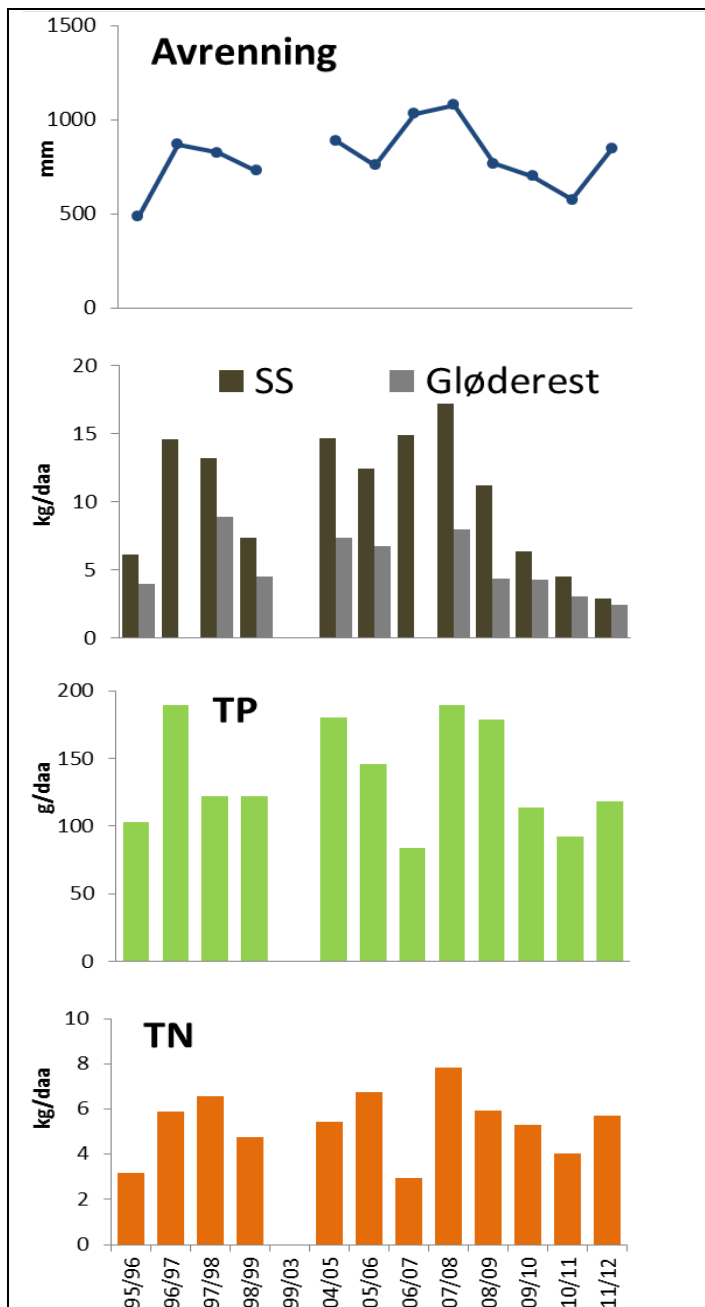
Tap av fosfor (118 g/daa) fra jordbruksarealet i feltet var som gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (fig. 10).



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.

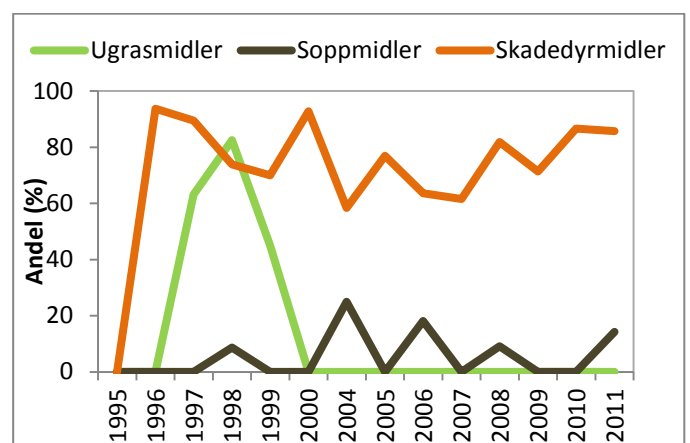
### FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

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, flurokssypr og mcpa ble påvist gjennom store deler av prøvetaksperioden, men stort sett i lave konsentrasjoner. Bentazon og flurokssypr 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; flurokssypr: 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.



# Jord og vannovervåking i landbruket – JOVA

## Timebekken 2010



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. Les mer om JOVA på [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova).

### Oppsummering

Dyrket mark i Timefeltet domineres av eng. Eng og beite utgjorde 90 % av jordbruksarealet i 2010. Tilført mengde fosfor (4,2 kg/daa) og nitrogen (31 kg/daa) var litt lavere enn året før. Tilført mengde fosfor med mineralgjødning var det laveste som er registrert i overvåkingsperioden.

Avrenningen var vesentlig lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden, og beregnet tap av partikler, nitrogen og fosfor var lavere enn noen gang i feltet. Vannprøvene fra Timefeltet har lite partikler og fosfor sammenlignet med andre JOVA-felt. I 2010/2011 lå konsentrasjonen av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) under gjennomsnittet for feltet. Konsentrasjonen av totalnitrogen (TN) var på normalt nivå.

Timefeltet representerer et område med stor husdyrtetthet, morenejord, kystklima og milde vintre.

### Fakta om feltet

Beliggenhet	Time kommune i Rogaland
Nedbørfelt	970 daa
-Jordbruksareal	88 % (852 daa)
-Drift	Eng - husdyr
Jordsmonn	Moreneavsetning/siltig mellomstrand
Klima	Kystklima, forholdsvis milde vintre og mye nedbør på sommeren
-Normalnedbør	1189 mm
-Vekstsesong	Ca. 221 døgn
Høyde over havet	35 – 100 moh.



Figur 1. Nedbørfeltet til Timebekken med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt).

## 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 Vinningland (målestasjon øverst i feltet), 3) målt vannføring i Skas-Heigre-kanalen, og 4) nedbør fra



Figur 2. Målerøret. Foto: Bioforsk.

nærliggende klimastasjoner. Vannprøver 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 vektas i forhold til vannføringen i

den perioden prøven representerer. Beregningene er for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2010 til 1. mai 2011.

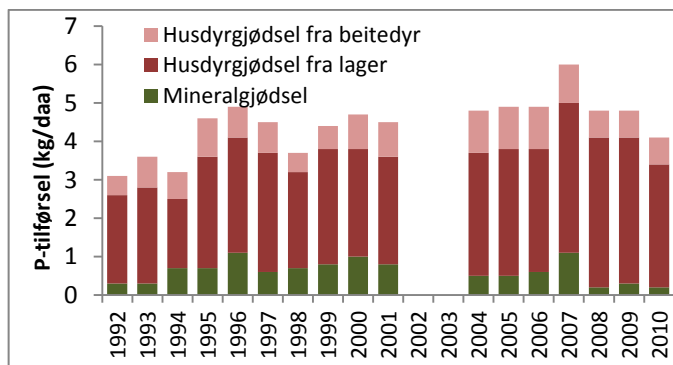
Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i nedbørfeltet. Dataene omfatter jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting og beiting/høsting. Husdyrtallene blir skalert i forhold til det arealet som tilhører nedbørfeltet. Avling blir beregnet på grunnlag av *Driftsgranskningene i jordbruket* (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 2010

### Vekstfordeling, jordarbeiding og gjødsling

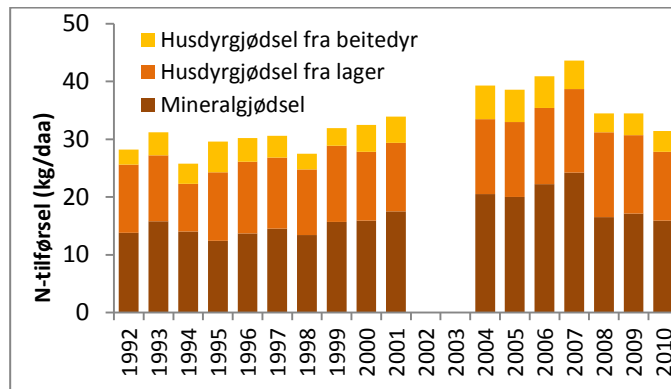
Eng og beite dominerer arealbruken i Timefeltet, og utgjorde 90 % av totalt jordbruksareal i 2010. Det ble også dyrket noe grasfrø og potet, og ca. 60 dekar lå til brakking. 11 dekar ble harvet våren 2010. Utover dette ble det ikke utført noe jordarbeiding i feltet i 2010.

Fosfortilførselen var i gjennomsnitt 4,2 kg /daa jordbruksareal i 2010 (figur 3). Husdyrgjødsel fra lager var den største fosforkilden (ca. 80 %). Bare 0,2 kg P/daa ble tilført med mineralgjødsel - det laveste som er registret for feltet i løpet av JOVA-programmet. Ca. 0,3 kg P /daa ble tilført på høsten (etter 20. august) i form av husdyrgjødsel.



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

Gjennomsnittlig nitrogentilførsel var 31 kg/daa (figur 4), omlag halvparten fra mineralgjødsel. 1,5 kg N/daa ble tilført på høsten i form av husdyrgjødsel, det meste fra dyr på beite.

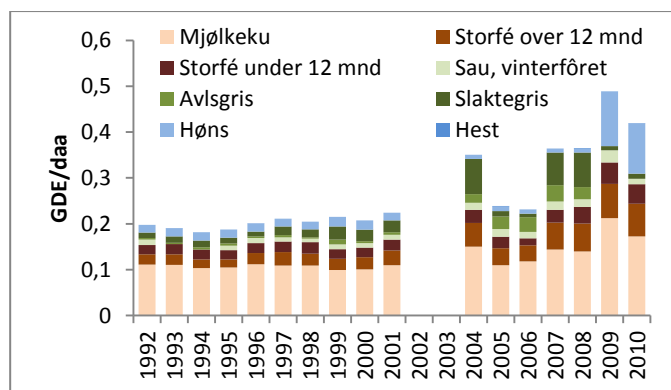


Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel(kg/daa) i perioden 1992-2010.

Begge næringsstoffer ble tilført i lavere mengder i 2010 enn de seneste årene, og gjødslingsmengden var på samme nivå som ved slutten av 1990-tallet. Det tas forbehold om at husdyrgjødsel fra lager ikke er korrigert for vanninnblanding, og tilførselene kan derfor være noe lavere.

### Husdyrhold

Dyretallet er vesentlig endret de to siste årene. Antall høns har økt kraftig, og det har også vært en økning i mjølkeku/storfé. I 2010 tilsvarte husdyrtallet 0,4 gjødseldyrenheter (GDE)/daa (figur 5). Beregnet ut fra gjødselspredning var det 0,28 GDE/daa i feltet. Noe husdyrgjødsel disponeres trolig på andre arealer enn det som tilhører gårdene i feltet.

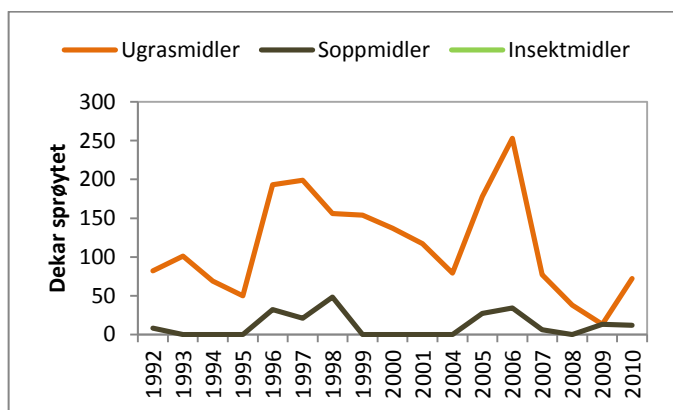


Figur 5. Antall gjødseldyrenheter (GDE) pr dekar jordbruksareal.

### Plantevernmiddelbruk

Det ble sprøytet med 7 ulike plantevernmidler i feltet i 2010; 3 ugrasmidler og 4 soppmidler. Bruksområde for midlene var i hovedsak ugrasbekjemping i korn, eng og beite, tørråtebekjemping i potet og totalbrakking med glyfosat. 71,5 daa av jordbruksarealet ble behandlet med plantevernmidler i 2010, og feltet ble totalt tilført 9 kg aktivt stoff.

Behandlet areal har variert mellom 13 og 253 daa gjennom overvåkingsperioden (figur 6), og det var en økning i behandlet areal og mengde forbrukt stoff fra 2009 til 2010. Totalt sett er det en avtagende trend i mengde plantevernmidler brukt gjennom perioden 1996-2010.



Figur 6. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992-2010.

## Vær og avrenning

### Nedbør og temperatur

Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) er hentet fra værstasjon på Sola (Meteorologisk institutt). Gjennomsnittlige månedsverdier for temperatur er hentet fra målestasjonen for vannføring, og nedbørdata fra klimastasjon på Særheim (Landbruksmeteorologisk tjeneste, LMT). Gjennomsnittlig temperatur i 2010/2011 var 7,1 °C, rett under normalen på 7,4 °C ved værstasjonen på Sola. Nedbørmengden var som normalt (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (Sola, 1961-1990) og månedlig temperatur (målestasjon), nedbør i 2010/2011 (LMT, Særheim) og målt avrenning (mm).

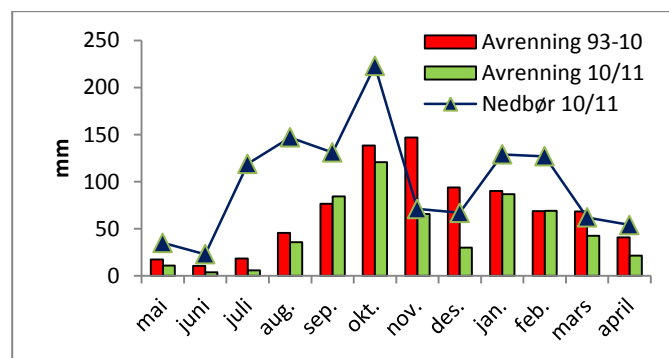
Måned	Temp. (°C)		Nedbør(mm)		Avrenning 10/11
	Normal	10/11	Normal	10/11	
Mai	9,9	8,6	68	35	11
Juni	12,8	12,6	73	23	4
Juli	14,2	16,3	91	119	6
August	14,4	15,5	115	147	36
September	11,7	12	156	131	84
Oktober	8,8	7,9	148	223	121
November	4,6	1	136	71	66
Desember	2,2	-3,7	110	67	30
Januar	0,8	1,7	92	129	87
Februar	0,6	0,6	66	127	69
Mars	2,7	3,5	75	62	43
April	5,5	9,3	50	54	21
Årsmiddel/sum nedbør	7,4	7,1	1180	1187	577

Overvåkingsåret forløp med en relativt tørr forsommer og varm og nedbørrik sommer (juli og august). Det falt mye nedbør i oktober, etterfulgt av november og desember som var betydelig kaldere og tørrere enn normalt, januar og februar med mer nedbør enn normalt og mye varme i april. Det var snødekke i perioden 9. desember til midten av mars, noe som er unormalt lenge i dette området

### Vannbalanse

Den estimerte avrenningen for 2010/2011 var på 577 mm, vesentlig lavere enn gjennomsnittet for perioden. Differansen mellom nedbør og avrenning var på 610 mm. Dette er vesentlig mer enn det som regnes som normal årsfordampning i området. Mulige forklaringer kan være værforholdene i løpet av året; rikelig nedbør i juli og august kombinert med varme har gitt økt plantevekst og større vannforbruk enn normalt. Varmen i april ga også gode vekstforhold. I tillegg var det en

del snø, som i dette vindutsatte området delvis forsvinner ved sublimasjon. Det var lav avrenning i november og desember sammenlignet med tidligere år (figur 7). Hovedårsaken var lite nedbør i disse månedene.



Figur 7. Månedlig nedbør (LMT Særheim), gjennomsnittlig avrenning (93-10) og avrenning i 2010/2011.

## Konsentrasjoner og tap av næringsstoff

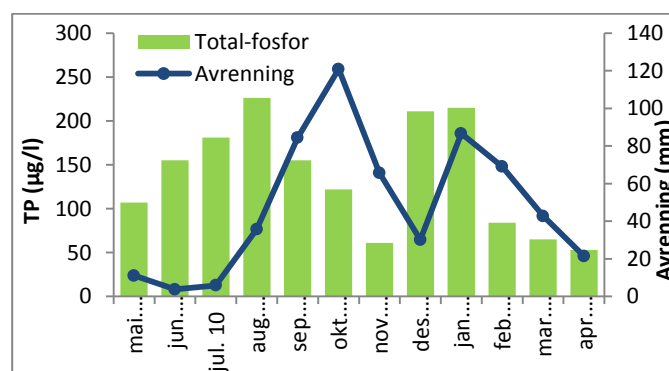
Generelt har vannprøver fra Timefeltet lave konsentrasjoner av partikler og middels høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen i forhold til de andre JOVA-feltene. I 2010/2011 var konsentrasjonen av suspendert stoff (SS) betydelig lavere enn det som har vært vanlig i feltet (tabell 2). Konsentrasjonen av fosfor (TP) lå litt under gjennomsnittet for tidligere år, og nitrogenkonsentrasjonene var på normalt nivå.

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).

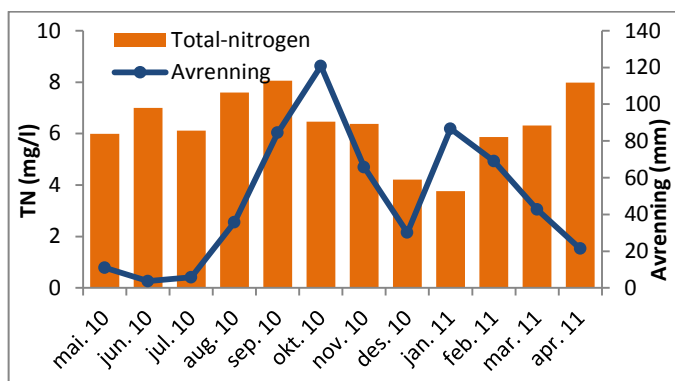
	1995-2010 min-maks		1995-2010 middel	10/11 middel
SS (mg/l)	7,8	- 14	12	6,6
Gløderest (mg/l)	4,9	- 9,2	6,6	4,4
TP (µg/l)	128	- 202	162	134
PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	48	- 85	64	69
TN (mg/l)	5,4	- 7,8	6,4	6,2
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	3,7	- 5,9	4,5	4,2

\*ikke alle år er med pga manglende data. Avvik fra fjorårets rapport skyldes at data fra 96/97 og 06/07 ikke er med.

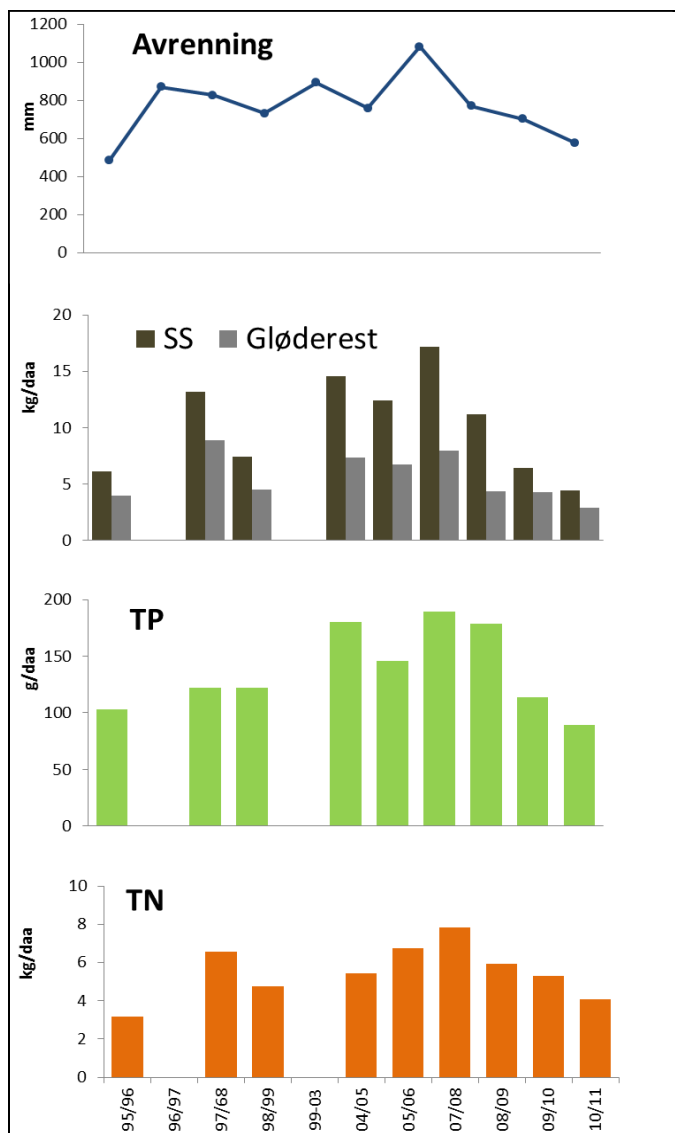
Fosforkonsentrasjonen varierte mye i løpet av året (figur 8). Den tiltok i løpet av vekstsesongen, og var størst i august, desember og januar. Nitrogenkonsentrasjonen varierte også noe gjennom året (figur 9).



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2010/2011.



Figur 9. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2010/2011.



Figur 10. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS), gløderest (=SS - organisk materiale), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) beregnet for jordbruksarealet i overvåkingsperioden. Perioden 2000-2004 er utelatt pga. ufullstendige data.

Beregnet tap fra jordbruksarealet i feltet var lavt i forhold til tidligere i overvåkingsperioden (figur 10). Tapet av partikler (SS) ble beregnet til 4,4 kg /daa, fosfor 89 g/daa og nitrogen 4,1 kg /daa. Dette er det

Arbeidet med Timebekken utføres av Bioforsk Vest, Særheim.

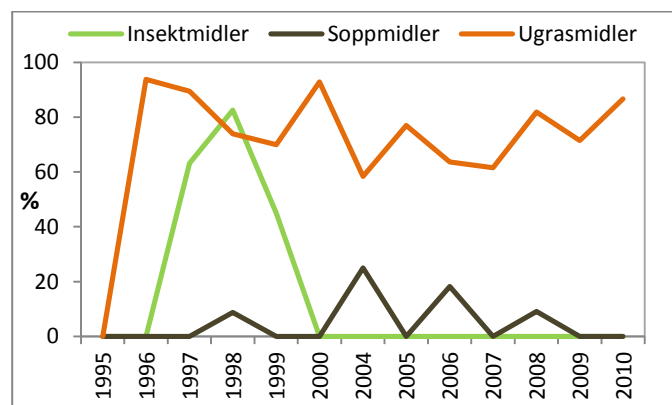
laveste som er beregnet for feltet. Organisk innhold i partiklene var ca. 34 %, samme nivå som i 2009/2010, og lavt i forhold til overvåkingsperioden. Dette kan ha sammenheng med redusert bruk av husdyrgjødsel.

Nedgangen i næringsstofftap kan først og fremst forklares med lav avrenning i 2010/2011. Gode vekstforhold det siste året kan være en medvirkende forklaring fordi det gir en god planteutnyttelse av næringsstoffene i jorda og dermed et mindre overskudd som er utsatt for tap. Den kalde vinteren med langvarig snødekke har nok også hatt betydning for tapet, men det er ikke klarlagt hvilke faktorer som har vært utslagsgivende.

### Funn av plantevernmidler

Det ble analysert for rester av plantevernmidler i 15 prøver fra Timebekken i perioden april til september. Det ble påvist plantevernmidler i 13 av prøvene, med totalt 21 funn. Det ble påvist 5 stoffer totalt, alle ugrasmidler, hvorav 4 ikke var rapportert brukt i feltet i 2010. Hovedbruksområde for disse midlene er ugrasbekjemping i korn, eng og beite, samt at noen av stoffene forekommer i hobbypreparater. De fleste funnene var i lave konsentrasjoner (0,01-0,07 µg/l). De høyeste konsentrasjonene ble påvist i en stikkprøve i forbindelse med en nedbørtopp 20.07, hvor det ble gjort funn av bentazon (0,31 µg/l), mcpa (0,18 µg/l) og mekoprop (0,14 µg/l). Bentazon ble påvist gjennom hele prøvetakingsperioden, i totalt 10 av 15 prøver, men stort sett i lave konsentrasjoner (<0,04 µg/l) bortsett fra ovennevnte prøve. Ingen av funnene var over antatt faregrense for akutte (AMF) eller kroniske (MF) miljøeffekter på vannlevende organismer.

Figur 11 viser utviklingen i funn av plantevernmidler som andel av totalt antall prøver det enkelte år. Ugrasmidler gjenfinnes i gjennomsnitt i over 80 % av prøvene. Det er generelt få funn av soppmidler i feltet, gjennomsnittlig drøyt 2 % gjennom perioden, men med en del variasjoner mellom år. Insektmidler er ikke registrert brukt i feltet, men det var en del funn av klorfenvinfos og lindan i 1997-99.



Figur 11. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995-2010. Figuren viser antall funn som % av antall analyserte prøver.

# Jord og vannovervåking i landbruket – JOVA

## Timebekken 2009



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. Les mer om JOVA på [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova).

### Oppsummering

Dyrket mark i nedbørfeltet domineres av langvarig eng og utgjorde i 2008 93 % av totalt jordbruksareal. Mengde tilført N (35 kg/daa) og P (4,8 kg/daa) er på nivå med fjoråret. Tilførsel av P via mineralgjødsel er mye lavere enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden. Både avrenning og tap av SS, TN og TP er lavere enn gjennomsnittet for måleperioden. Konsentrasjonen av TP og SS er også lavere enn gjennomsnittet for måleperioden, mens TN-konsentrasjon er høyere.

Nedbørfeltet til Timebekken representerer et område med stor husdyrtetthet, morenejord, kystklima og milde vintre.

### Fakta om feltet

Beliggenhet	Time kommune i Rogaland
Nedbørfelt	970 daa
-Jordbruksareal	88 % (852 daa)
-Drift	Eng - husdyr
Jordsmonn	Moreneavsetning/siltig mellomsand
Klima	Kystklima, forholdsvis milde vintre og mye nedbør på sommeren
-Normalnedbør	1189 mm
-Vekstsesong	Ca. 221 døgn
Høyde over havet	35 – 100 m.o.h.



Figur 1. Nedbørfeltet til Timebekken med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt).

## Metoder

Vannføringen i Timebekken blir estimert på bakgrunn av en kombinasjon av 1) målinger av vannstand i et rør ved utløpet av nedbørsfeltet, 2) målt grøfteavrenning i Vinningland, 3) målt vannføring i Skas-Heigre-kanalen, og 4) nedbør fra nærliggende klimastasjoner. Prøvetakingen er automatisk og vannføringsproporsjonal.

Vannprøvene analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspendert stoff, SS). Beregningene er gjort for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2009 til 1. mai 2010.



Figur 2. Målerøret. Foto: Bioforsk.

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Opplysningene omfatter i første rekke jordarbeiding, gjødsling, såing, sprøyting og beiting/høsting på hvert skifte. I tillegg oppgis husdyrantall på

brukene. Dette blir i rapporteringen skalert i forhold til areal innenfor feltet kontra totalt areal på bruket.

Avling oppgis ikke av bøndene, denne blir beregnet på grunnlag av *Driftsgranskningene i jordbruket (NILF)* og erfaringer fra Norsk landbruksrådgiving.

Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003 da målestasjonen var ute av drift. Disse årene er ikke tatt med i beregning av gjennomsnitt for tidligere år.

## RESULTATER

### Vekstfordeling

Eng og beite dominerer arealbruken i Time-feltet og utgjorde i 2009 93 % av totalt jordbruksareal.

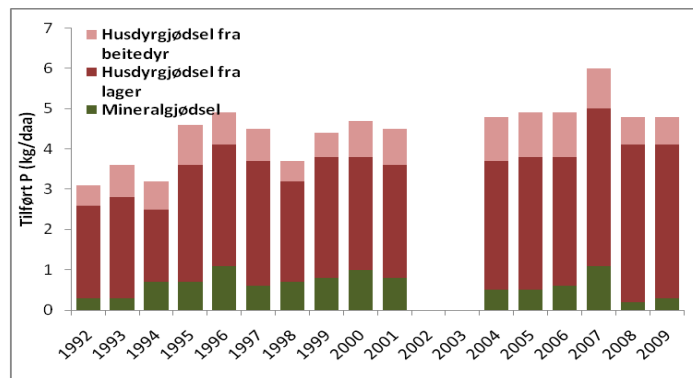
### Jordarbeiding

24 daa ble pløyd i 2009. Av det ble 13 daa pløyd om våren og resten om høsten. Andre former for jordarbeiding ble ikke praktisert i feltet i 2009.

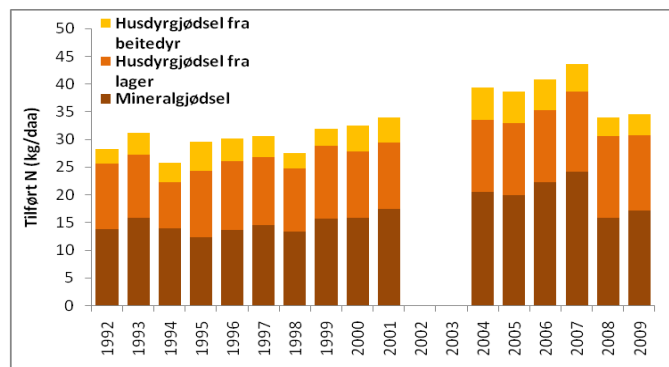
### Gjødsling

Gjennomsnittlig fosfortilførsel var på 4,8 kg/daa i 2009 (figur 3), av dette ble 0,3 kg/daa tilført som mineralgjødsel. P-tilførselen er på samme nivå som for 2008, men andelen fra mineralgjødsel er redusert. Ca. 0,4 kg/daa ble tilført på høsten (etter 20. august).

Gjennomsnittlig nitrogentilførsel for hele jordbruksarealet var på ca. 35 kg/daa i 2009 (figur 4). Dette er på nivå med fjoråret (34 kg/daa). Cirka 50 % av N-tilførselen er i form av mineralgjødsel. Den største andelen av N blir tilført om våren (32,7 kg/daa). Om lag 1,7 kg/daa ble tilført på høsten, det meste fra beitende dyr.



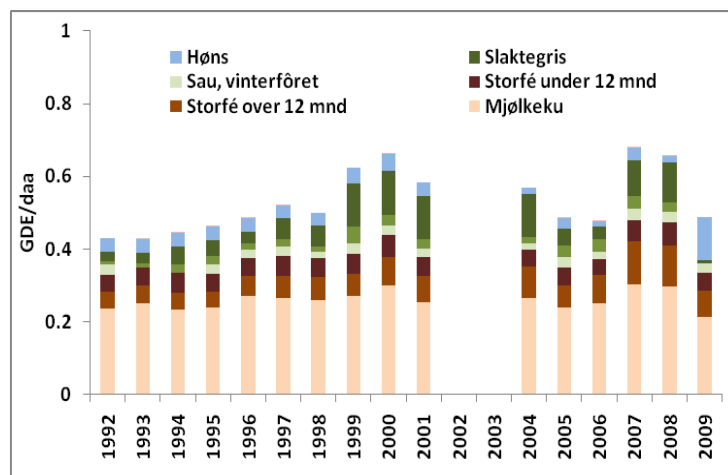
Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992-2009.



Figur 4. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992-2009.

## Husdyr

Antall gjødseldyrenheter (GDE) har gått betydelig ned siden 2008 (figur 5). Størst nedgang var det for melkekyr. Antall høns har økt betydelig i feltet. Kravet til spredeareal er maksimalt 0,25 GDE/daa, mens det for Time-feltet var 0,32 GDE/daa i 2009 basert på spredt husdyrgjødsel.



Figur 5. Antall gjødseldyrenheter (GDE) pr dekar jordbruksareal.

## Avrenning

### Nedbør og temperatur

Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) er hentet fra værstasjon på Sola (DNMI). Gjennomsnittlige månedsværddier for temperatur er hentet fra målestasjonen for vannføring mens nedbørdata er fra klimastasjon på Særheim (LMT). Gjennomsnittlig temperatur i 2009/2010 var 7,4 °C, det samme som normalen ved Sola klimastasjon. Temperaturen var høyere enn normalen i perioden mai-september, mens den var betydelig

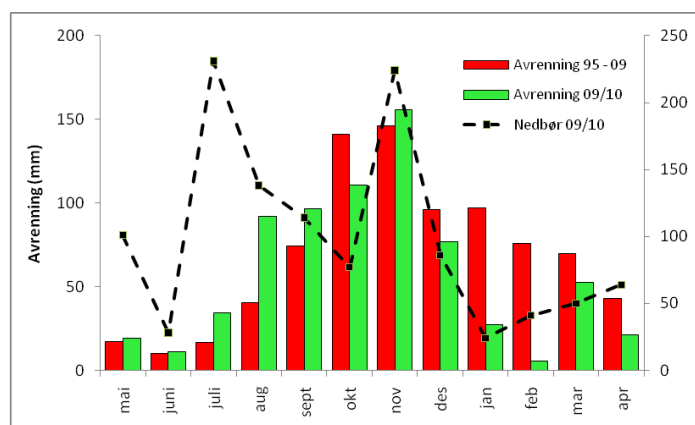
under normalen i perioden desember-februar. I perioden 15.12.09 - 05.03.10 var temperaturen < 0 °C med unntak av 12 dager. Gjennomsnittlig døgn temperatur i denne perioden var -2,2 °C. Total årsnedbør i 2009/2010, 1177 mm, var tilnærmet det samme som normalen. Månedene mai, august og november hadde betydelig mer nedbør enn normalen.

### Vannbalanse

Den estimerte avrenningen for perioden var på 703 mm, som er ca. 90 mm under gjennomsnittet for måleperioden. Differansen mellom nedbør og avrenning var på 474 mm som antas å tilsvare årsfordampingen. Det var betydelig mer avrenning i august 2009 sammenliknet med gjennomsnittet for tidligere år. Hovedårsaken var den høye nedbøren i juli og august. I forhold til tidligere år var det januar og februar som skilte seg ut med uvanlig lite avrenning (figur 6). Hovedårsaken var den lave månedstemperaturen.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (Sola, 1961-1990) og månedlig temperatur (målestasjon), nedbør i 2009/2010 (LMT, Særheim) og målt avrenning (mm).

Måned	Temp. (°C)		Nedbør(mm)		Avrenning 09/10
	Normal	09/10	Normal	09/10	
Mai	9,9	10,9	68	101	19
Juni	12,8	14,2	73	28	11
Juli	14,2	17,2	91	231	34
August	14,4	16,0	115	138	92
September	11,7	12,9	156	114	96
Oktober	8,8	7,3	148	77	111
November	4,6	6,5	136	224	156
Desember	2,2	0,5	110	86	77
Januar	0,8	-4,6	92	24	28
Februar	0,6	-2,0	66	41	6
Mars	2,7	3,6	75	50	53
April	5,5	6,6	50	64	21
Årsmiddel/ sum nedbør	7,4	7,4	1180	1177	703



Figur 6. Månedlig nedbør (LMT Særheim), gjennomsnittlig avrenning (95-09) og avrenning i 2009/2010.

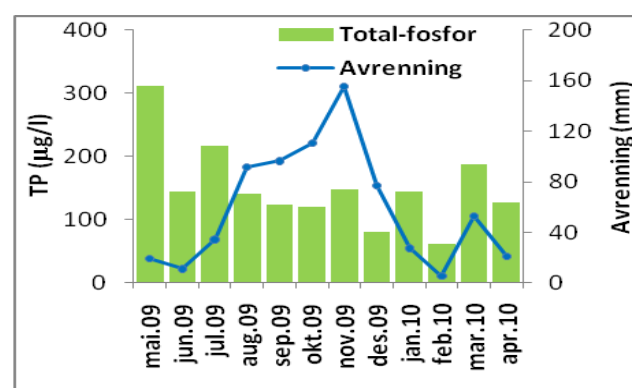
## Suspendert stoff, fosfor og nitrogen i avrenning

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest (=SS - organisk materiale), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) for måleperioden frem til 2009/2010.

	1995-2009 min-maks	1995-2009 middel	09/10 middel
SS (mg/l)	8.7 - 14	13	7.8
Gløderest (mg/l)	4.6 - 9.2	6.8	5.2
TP (µg/l)	71 - 228	159	141
PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	12 - 97	58	74
TN (mg/l)	2.5 - 7.8	5.9	6.6
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	1.7 - 5.9	4.2	4.4

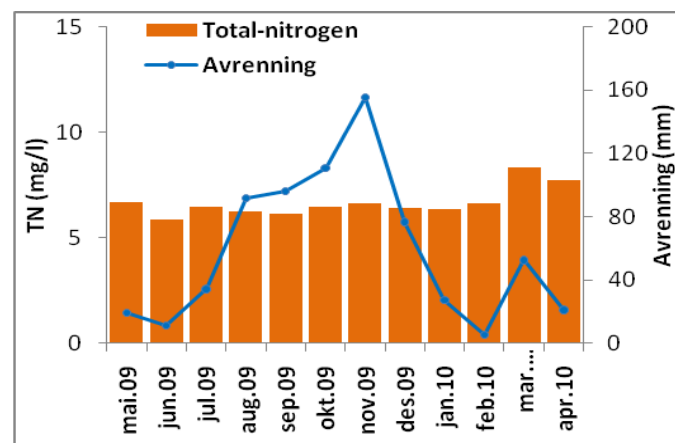
\*ikke alle år er med pga manglende data.

Konsentrasjonene av SS og TP var lavere enn gjennomsnitt for tidligere år, mens TN var høyere (tabell 2).



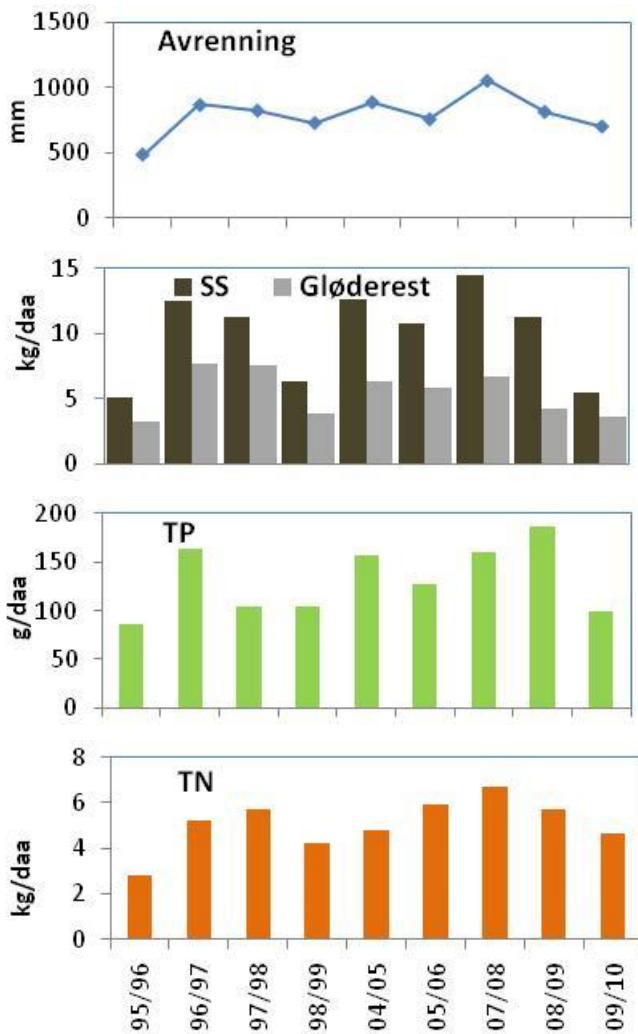
Figur 7. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2009/2010.

De høyeste konsentrasjonene av totalfosfor ble funnet i mai, juni og mars (figur 7). Nitrogenkonsentrasjonene varierte veldig lite gjennom året (figur 8).



Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2009/2010.

Tap av suspendert stoff i 2009/10 var 5,5 kg/daa med et innhold av organisk materiale på 33 % (figur 9). Sammenliknet med tidligere år er det et betydelig lavere tap av SS samtidig som innholdet av organisk materiale også er betydelige lavere. Tapet av TN i 2009/10 (5,7 kg/daa) var litt lavere enn gjennomsnittet for måleperioden (3,6 kg/daa), mens tapet av TP (99 g/daa) er betydelig lavere enn gjennomsnittet (132 g/daa).

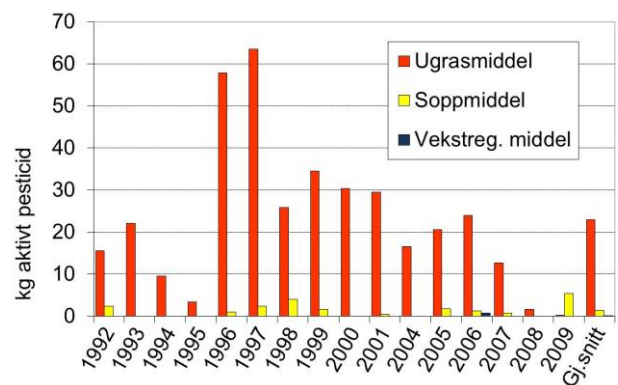


Figur 9. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS), gløderest (=SS - organisk materiale), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) i overvåkingsperioden (NB: Dataene er ufullstendige for perioden 2000-2004 og er derfor ikke tatt med).

## Plantevernmidler

### Bruk av plantevernmidler

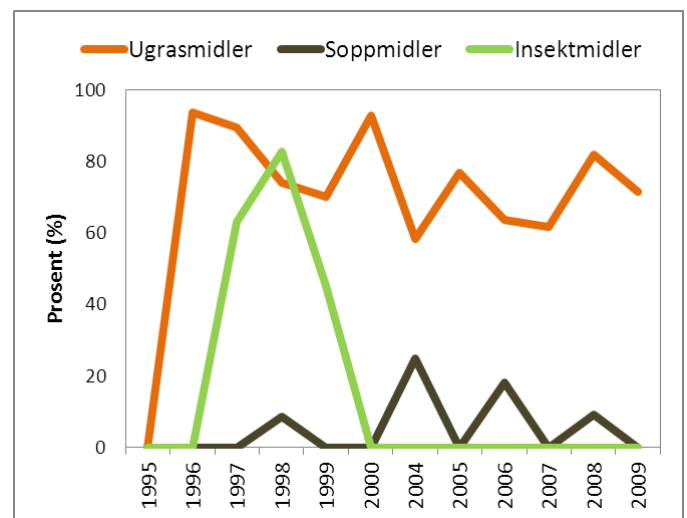
Det ble i 2009 hovedsakelig brukt soppmidler i feltet (figur 10), samt at det ble sprøytet én gang med ugrasmidler. Det ble ikke brukt insektmidler eller vekstregulerende midler. 13 daa av jordbruksarealet ble behandlet med plantevernmidler i 2009. Det ble brukt 5 aktive stoffer, totalt 5,54 kg.



Figur 10. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992-2009 angitt i kg aktivt stoff.

### Funn av plantevernmidler

Det ble tatt ut 14 prøver for analyse av plantevernmidler i Timebekken i 2009 i perioden mai - november. Det ble påvist plantevernmidler i 10 av prøvene. Totalt antall funn var 13, hvorav 7 var på bestemmelsesgrensen for stoffet og dermed svært lave konsentrasjoner ( $0,01 \mu\text{g/l}$ ). Ingen funn var over aktuell miljøfarlighetsgrense for stoffene. Det ble påvist 3 ulike aktive stoff, alle ugrasmidler. To av dem er ikke oppgitt brukt i 2009/10. Dette kan skyldes mangelfull rapportering om bruk i feltet. Noen stoffer er også sent nedbrytbare, slik at de påvises flere år etter at de er brukt. Figur 11 viser utviklingen i funn av plantevernmidler som andel av totalt antall prøver det enkelte år.



Figur 11. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1995-2009. Figuren viser % funn i årets prøver.

Arbeidet med Timebekken utføres av Bioforsk Vest, Særheim.

www.bioforsk.no

Rapporten er utarbeidet av: Johannes Deelstra og Hans Olav Eggestad og Lars-Erik Sørbotten, Bioforsk Jord og miljø, og Marianne Stenrød, Bioforsk Plantehelse

På [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova) finnes flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Timebekken og de øvrige JOVA-feltene.

JOVA finansieres av Statens landbruksforvaltning (SLF).



## i landbruket – JOVA

# Timebekken 2008



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. Les mer om JOVA på [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova).

### Oppsummering

Dyrket mark i nedbørfeltet er dominert av langvarig eng og utgjorde i 2008 93 % av totalt jordbruksareal. Det var en nedgang i tilførte mengder nitrogen og fosfor i feltet i 2008 sammenliknet med tidligere år. Tilført fosfor i mineralgjødsel var i 2008 det laveste som er blitt registrert, mens husdyrgjødsel var noe av det høyeste. Konsentrasjonen av totalfosfor i avrenningen var den høyeste som er målt, noe som ga høyt tap av fosfor.

Nedbørfeltet til Timebekken representerer et område med stor husdyrtetthet, morenejord, kystklima og milde vintre.

### Fakta om feltet

Beliggenhet	Time kommune i Rogaland
Nedbørfelt	970 daa
-Jordbruksareal	88 % (852 daa)
-Drift	Eng - husdyr
Jordsmonn	Moreneavsetning/siltig mellom sand
Klima	Kystklima, forholdsvis milde vintre og mye nedbør på sommeren
-Normalnedbør	1189 mm
-Vekstsesong	Ca 221 døgn
Høyde over havet	35 – 100 m.o.h.



Figur 1. Nedbørfeltet til Timebekken med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt)

## Metoder

Vannføringen blir målt i et rør (Ø 120 cm) ved hjelp av trykksensor for måling av vannstand og vannhastighetsmåler (doppler sensor). Prøvetakingen er automatisk og vannføringsproporsjonal. Vannprøvene analyseres for næringsstoffene nitrogen (N), fosfor (P) og partikler (suspensert stoff, SS). Beregningene er gjort for agrohydrologisk år, fra 1. mai 2008 til 1. mai 2009.



Figur 2. Målerøret. Foto: Bioforsk

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Opplysningene omfatter i første rekke jordarbeiding, gjødsling, husdyrtall, såing, sprøyting og beiting/høsting/avling på hvert skifte. Det ble ikke innhentet gårdsdata i 2002 og 2003. Disse årene er ikke tatt med i beregning av gjennomsnitt for tidligere år.

## RESULTATER

### Vekstfordeling

Eng og beite dominerer arealbruken i Timefeltet og utgjorde i 2008 93 % av totalt jordbruksareal.

### Jordarbeiding

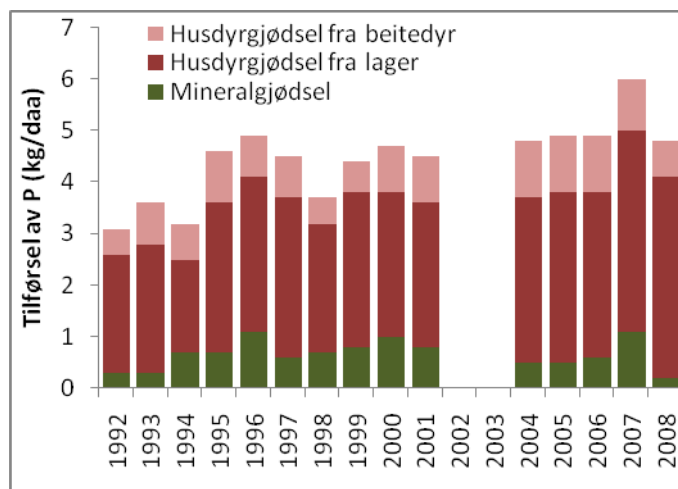
Det var i 2008 79 daa som ble pløyd og 10 daa som ble harvet om våren, på høsten var det ingen jordarbeiding.

### Gjødsling

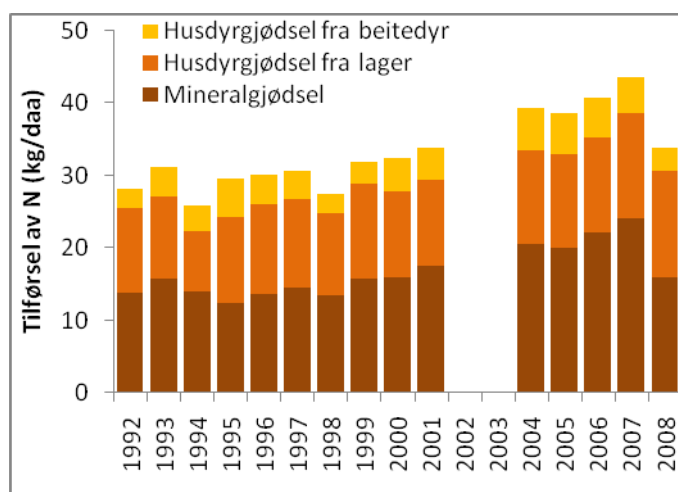
Det ble i 2008 gjødslet med 4,8 kg/daa fosfor i snitt for hele jordbruksarealet (Figur 3), av dette var 0,2 kg/daa som mineralgjødsel. Det er den lavest registrerte tilførselen av fosfor i mineralgjødsel. Til gjengjeld er det tilført store mengder husdyrgjødsel. De totale tilførselene av fosfor i 2008 var imidlertid større enn snittet for tidligere år.

Gjennomsnittlig nitrogengjødsling for hele jordbruksarealet var om lag 34 kg/daa i 2008 (Figur 4). Dette er en økning på 0,8 kg/daa i forhold til gjennomsnittet for tidligere år.

Ca 10 % av totale gjødseltilførsler ble i 2008 tilført om høsten, hvorav omtrent 60 % kommer fra dyr på beite.



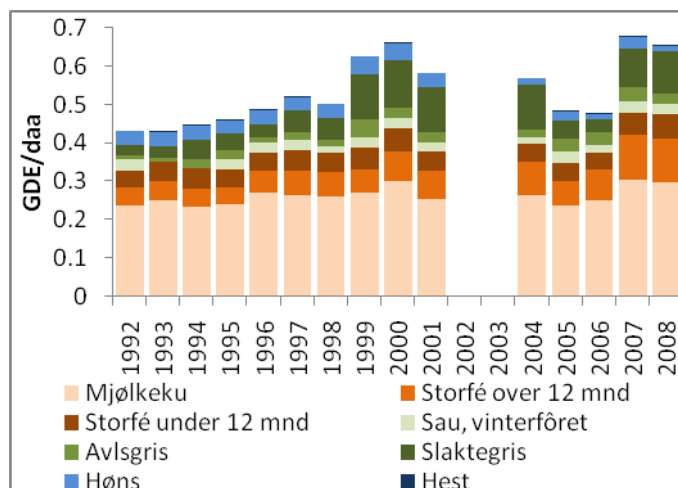
Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992-2008 fordelt på totalareal



Figur 4. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1992-2008 fordelt på totalareal

### Husdyr

Antall husdyr i feltet har økt siden 1992 for alle dyreslag, unntatt høns og sau. Husdyrtettheten kan regnes om til gjødseldyrenheter som baserer seg på gjødselmengden produsert av ei mjølkeku (Figur 5)



Figur 5. Antall gjødseldyrenheter (GDE) pr dekar jordbruksareal

## Avrenning

### Nedbør og temperatur

Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og månedlig temperatur og nedbør er hentet fra LMT, Særheim (Tabell 1). Gjennomsnittlig temperatur i 2008/2009 var 8,8 °C. Dette er 1,7 °C over normalen. Det var spesielt varmt i mai, juli og april. Total nedbør i 2008/2009 var 1303 mm. Dette er 114 mm mer enn normalen. Mai og desember var relativt nedbørfattige, mens august og oktober var våtere enn normalt.

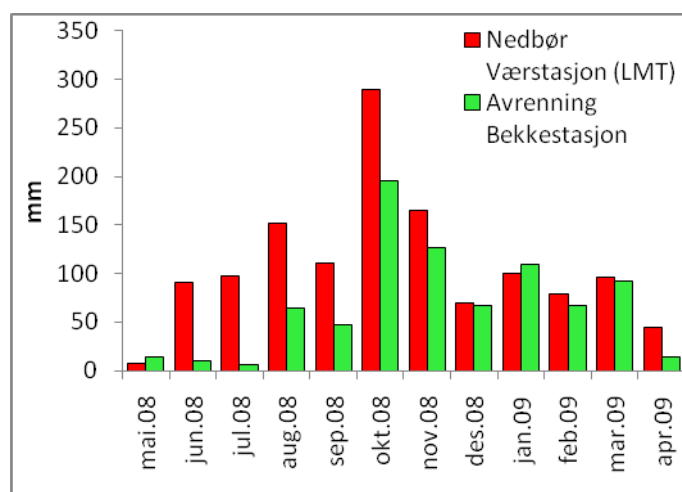
Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormaler (1961-1990) og månedlig temperatur og nedbør i 2008/2009 fra LMT, Særheim.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2008/2009	Normal	2008/2009
Mai	9,5	12,3	57	7
Juni	12,5	14,6	70	91
Juli	13,9	18,4	90	98
August	14,1	15,9	109	152
September	11,5	12,8	149	111
Oktober	8,6	8,5	152	289
November	4,4	4,5	145	165
Desember	2,0	2,0	123	69
Januar	0,5	2,0	102	101
Februar	0,4	0,4	65	80
Mars	2,4	4,5	85	96
April	5,1	9,4	55	44
Årsmiddel/ sum nedbør	7,1	8,8	1189	1303

### Vannbalanse

I siste agrohydrologiske år ble det målt 1303 mm nedbør, og den tilpassede vannføringsformelen gir en estimert avrenning på 818 mm. Dette gir en antatt fordampning på 485 mm.

I forhold til tidligere år var det oktober som skilte seg ut med spesielt høy avrenning. Mye nedbør i august førte også til relativt mye avrenning for årstiden (Figur 6)

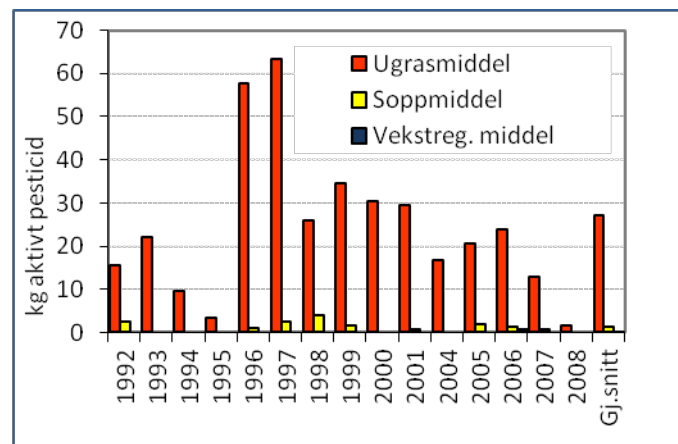


Figur 6. Månedlig nedbør (LMT Særheim) og estimert avrenning (mm) i 2008/2009.

### Bruk av plantevernmidler

Det ble i 2008 bare brukt ugrasmidler feltet (Figur 7). Det ble ikke brukt insektmidler eller soppmidler i feltet. Bare om lag 4 % av jordbruksarealet ble behandlet med plantevernmidler i 2008. Det ble bare sprøytet en gang.

Bruk av plantevernmidler er det laveste som er registrert i overvåkingsperioden. Det ble brukt 3 aktive stoffer, totalt 1,4 kg.



Figur 7. Bruk av ulike typer plantevernmidler i perioden 1992-2008 angitt i kg aktivt stoff.

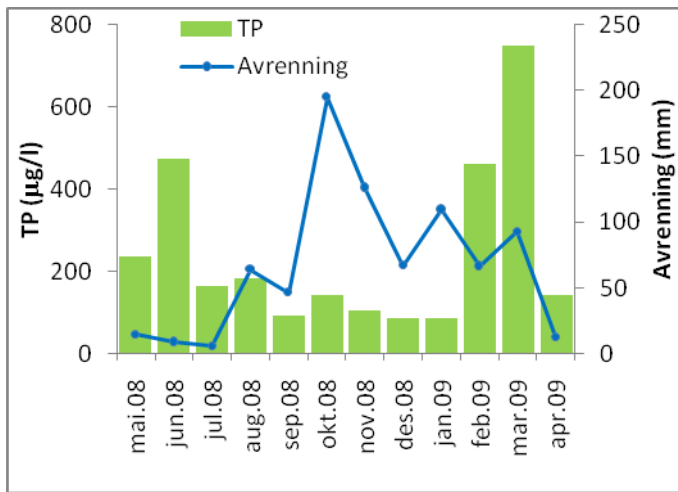
## Suspendert stoff, fosfor og nitrogen i avrenning

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), gløderest (=SS - organisk materiale), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2008

	1995-2008* min - maks	1995-2008* middel	2008/09 middel
SS (mg/l)	8.7 - 14	13	14
Gløderest (mg/l)	4.6 - 9.2	7.0	5.1
TP (µg/l)	71 - 187	151	228
PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	12 - 72	53	97
TN (mg/l)	2.5 - 7.8	5.8	7.0
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	1.7 - 5.9	4.3	3.8

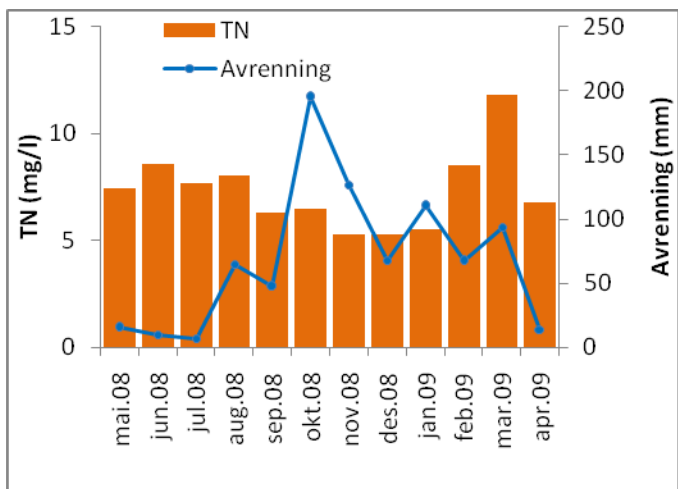
\*ikke alle år er med pga manglende data

Konsentrasjon av mineralpartikler og nitrat var lavere enn middelet for tidligere år, mens SS og totalfosfor var høyere (Tabell 2). Det var to episoder i februar/mars i en blandprøve (24/2 - 11/3) som ga høy konsentrasjon av SS, TP og TN for hele året. Denne prøven inneholdt 81 mg/l SS og hadde et innhold av organisk materiale på 84 % av suspendert stoff. Innholdet av TP var 1,5 mg/l og TN 18 mg/l. Imidlertid var innholdet av nitrat-N svært lavt, bare 1,1 mg/l. Denne prøven har et TN/TP forhold på 12 og et organisk bundet nitrogeninnhold i gløderesten på 25 %. I snitt for alle år er TN/TP 47 og innholdet av organisk bundet nitrogen 30 % av gløderesten.



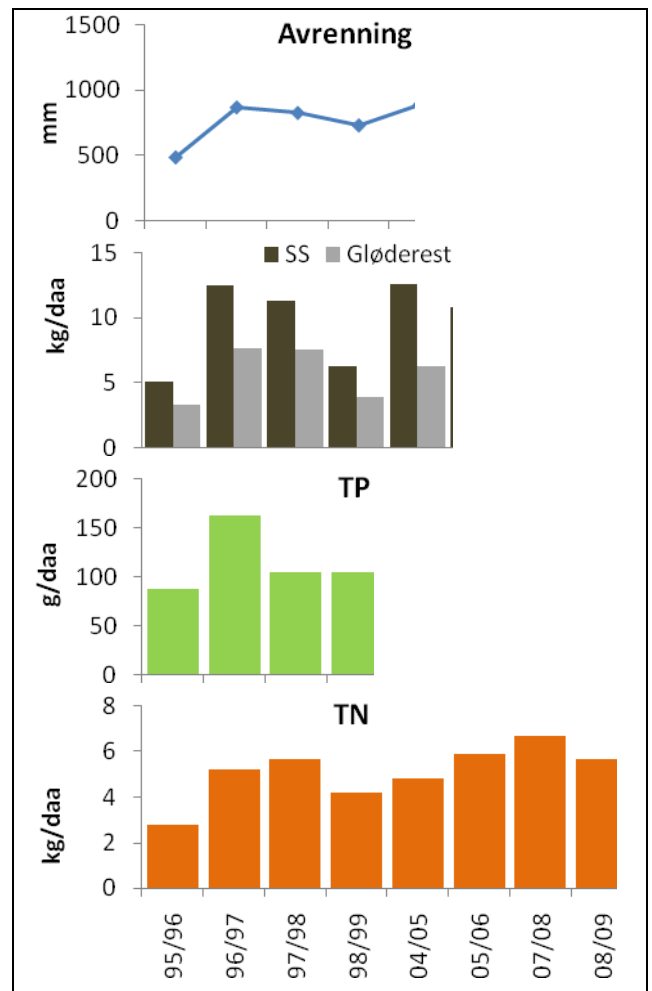
Figur 8. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2008/2009

Høyeste konsentrasjoner av totalfosfor ble derfor funnet i februar/mars og i tillegg juni (Figur 8), mens for nitrogen var det høyest konsentrasjon i februar/mars (Figur 9).



Figur 9. Avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalnitrogen (TN) i 2008/2009

Tap av suspendert stoff i 2008/09 var 11 kg/daa med et innhold av organisk materiale på 63 % (Figur 10). Den høye andelen av organisk materiale kan bero på høyt innhold av organisk materiale i jorda som eroderes og/eller avrenning fra husdyrgjødselspredning (inklusive beitedyr), men konsentrasjonene av organisk materiale er likevel ikke høye sammenlignet med andre JOVA-felter. Tapet av TN i 2008/09 (5,7 kg/daa) var litt lavere enn de to foregående år, mens tapet av TP (186 g/daa) er det høyeste som er målt.



Figur 10. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS), gløderest (=SS - organisk materiale), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) i overvåkingsperioden (NB: Alle år er ikke med)

## Plantevernmidler

Det ble tatt ut 11 prøver for analyse av plantevernmidler i Timebekken i 2008 i perioden mai - oktober. Det ble påvist plantevernmidler i 9 av prøvene. Totalt antall funn var 22. Det ble påvist 7 ulike aktive stoff, 6 ugrasmiddel og 1 soppmiddel. Av disse var bare ett av disse rapportert brukt i feltet samme år. Funn av de andre midlene kan skyldes mangelfull rapportering om bruk i feltet. Noen stoffer er også sent nedbrytbare, slik at de påvises flere år etter at de er brukt. Det er gjort statistiske analyser (Multivariat Kendall's Tau) på utviklingen i bekken. Når man tar hensyn til reduserte deteksjonsgrenser viser analysene at det er signifikant nedgang i funnfrekvens, mengdesum og total miljøbelastning.

Arbeidet med Timebekken utføres av Bioforsk Vest, Særheim.