

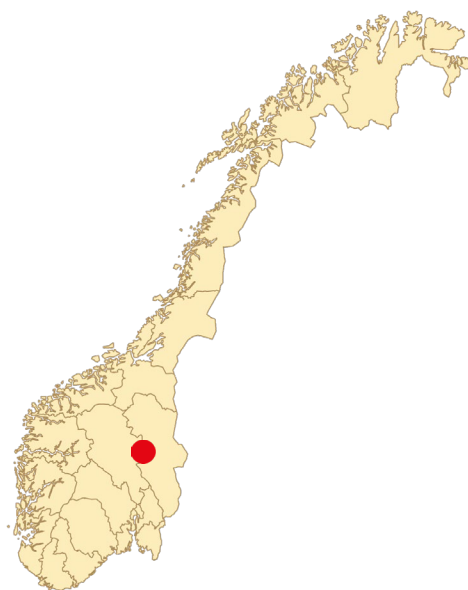
## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Bye 2022

# Korn og potet på innlandsmorene

I 2022 ble det dyrket bygg i Bye-feltet. Det ble bare gjødslet med mineralgjødsel. Nitrogentilførselen (12,5 kg/daa) var på samme nivå som middel for de tre andre årene med bygg i perioden 1996-2021, mens fosfortilførselen (0,8 kg/daa) lå under middel for disse årene (1,3 kg/daa). Feltet ble, som de fleste andre år, høstpløyd i 2022.

Det meste av avrenningen skjer gjennom grøftesystemet (94 % i middel for hele måleperioden). Den årlige gjennomsnittlige nitrogenkonsentrasjonen i 2022/2023 var lavere enn middel for resten av måleperioden, mens nitrogentapet (3,9 kg/daa) var høyere pga. den høye avrenningsmengden. Konsentrasjoner og tap av partikler og fosfor i 2022/2023 var lavere enn middel for måleperioden.



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

Beliggenhet	Ringsaker kommune i Hedmark
Areal	40 daa 100 % jordbruksareal (feltet består av en del av ett enkelt skifte) Drift: Hvete, bygg og potet
Topografi og jordsmønn	Moldrik moreneletteire
Klima	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre Normalnedbør 585 mm Vekstsesong ca. 160 vekstdøgn
Høyde over havet	130–155 moh.

## BESKRIVELSE AV FELTET

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet er basert på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrenser nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## METODER

I målestasjonen registreres avrenning av dremsvann og overflatevann separat. Måling av dremsvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver. Fra blandprøvedunkene hentes det ut en vannprøve for analyse ca. hver 14. dag så sant det har vært avrenning. Vannprøvene analyseres for blant annet totalnitrogen (TN), nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), totalfosfor (TP), fosfat ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ), suspendert tørrstoff (SS) og suspendert gløderest.

Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og ved Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) på Kise. Det er noe usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, og derfor brukes vanligvis målingene ved Kise i rapporteringen.

Fra og med mai 2016 er nedbørmålingene i feltet supplert med en totalisator. Det har gjort det mulig å vise nedbøren i feltet ved rapportering fra og med 2016/2017. Gårdbrukeren rapporterer aktivitet i feltet gjennom året.

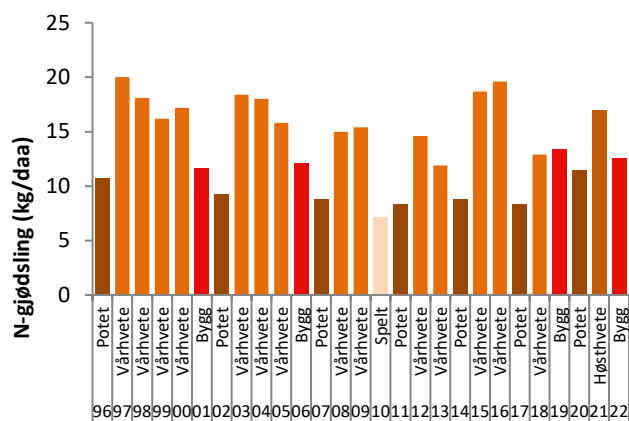
Rapporteringen er basert på det agro-hydrologiske året fra 1. mai til 30. april.

## DRIFTSPRAKSIS

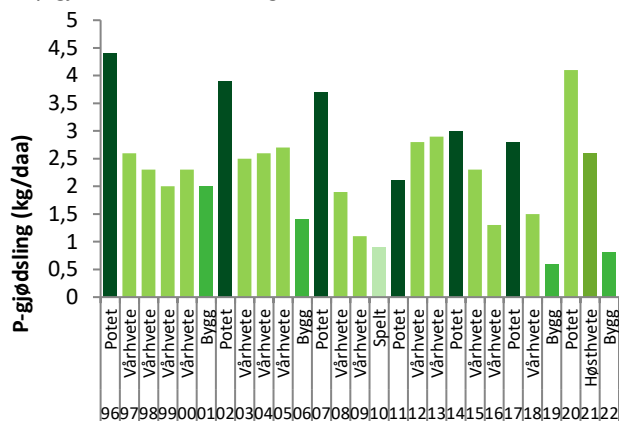
Arealet dekker kun ett skifte og det dyrkes bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete (høsthvete i 2021), bygg og potet. I 2022 ble det dyrket bygg i feltet.

### Jordarbeiding og gjødsling

Jordarbeidingen i feltet består stort sett av pløying om høsten og slodding og harving om våren. I 2022 ble det harvet om våren. Bygg ble sådd i april. I juni ble det vannet 30 mm. Etter høsting i slutten av august, ble det pløyd i begynnelsen av november. I årene 2012, 2013 og 2015 ble det tilført både mineralgjødsel og husdyrgjødsel. Ellers i måleperioden, inkludert 2022, er feltet bare gjødslet med mineralgjødsel. N-tilførselen i 2022 var 12,5 kg N/daa (figur 2) og P-tilførselen var 0,8 kg P/daa (figur 3). For N er dette på samme nivå som i andre år med bygg i perioden 1996–2021, mens for P er det lavere enn middel for denne perioden (1,3 kg P/daa). I årene med husdyrgjødsel ble ca. 80 % av fosforet og 25–50 % av nitrogenet tilført i form av husdyrgjødsel.



Figur 2. Tilførsel av nitrogen. Kun mineralgjødsel i årene 1999–2011, 2014, 2016–2022, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.



Figur 3. Tilførsel av fosfor. Kun mineralgjødsel i årene 1996–2011, 2014, 2016–2022, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.

## VÆR OG AVRENNING

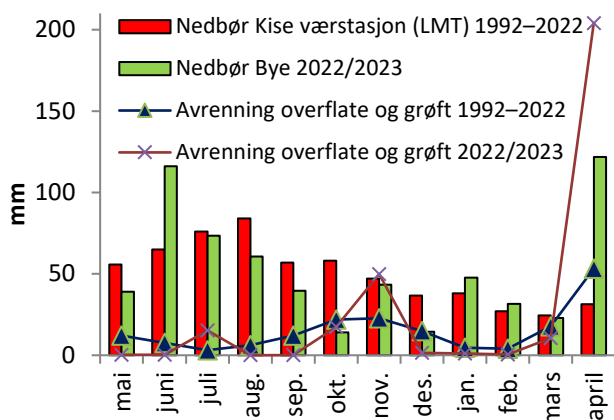
Gjennomsnittlig årstemperatur var høyere i 2022/2023 enn i middel for resten av måleperioden (tabell 1). Juli, desember, mars og april var kaldere enn gjennomsnittet.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2022/2023 og middelverdier fra måleperioden 1992–2022. Nedbør fra Kise (LMT) og feltet. Temperatur målt i feltet.

Måned	Temperatur °C		Nedbør, mm LMT Kise		Nedbør, mm Bye
	92-22 Middel	2022/23	92-22 Middel	2022/23	
Mai	10,0	10,2	56	33	39
Juni	14,0	15,6	65	92	116
Juli	16,1	15,7	76	60	73
August	15,2	16,1	84	64	61
September	11,3	11,5	57	50	40
Oktober	5,7	7,2	58	57	14
November	1,1	4,1	47	52	43
Desember	-3,0	-5,7	37	28	15
Januar	-4,4	-	38	50	48
Februar	-4,6	-2,3	27	34	31
Mars	-0,8	-2,2	24	-	23
April	4,5	3,5	31	110	122
Årsmiddel/ sum nedbør	5,4	6,7	599	653	625

Årsnedbøren var ca. 54 mm høyere (Kise, 653 mm) i 2022/2023 enn middel for måleperioden (Kise, 599 mm). Oktober og desember var de tørreste månedene, mens juni og april var svært våte, med over 100 mm nedbør hver.

## Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i gjennomsnitt for perioden 1992–2022 og i 2022/2023.

Total avrenning var høyere i 2022/2023 enn i gjennomsnitt for resten av måleperioden. Bare i 2000/2001 og 2017/2018 var avrenningen høyere. Det kom litt overflateavrenning (< 1 mm), i mars-april. Resten av avrenningen det året var grøfteavrenning. I april var grøfteavrenningen hele 200 mm, og et resultat av både snøsmelting og regn. Det er den høyeste målte månedsverdien for grøfteavrenning i hele måleperioden.

Differansen mellom nedbør målt i feltet og målt avrenning var 324 mm. Det svarer til forventet fordamping på kornareal i regionen.

Tabell 2. Månedlig avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten i perioden 1992–2022 og i 2022/2023.

Måned	Overflate		Grøft	
	92–22 Middel mm	22/23 mm	92–22 Middel mm	22/23 mm
Mai	0,2	0	12	0
Juni	0,1	0	7,4	0
Juli	0,2	0	2,9	15
August	0,1	0	6,1	0
September	≈0	≈0	12	0
Oktober	0,6	0	21	17
November	≈0	0	23	50
Desember	0,1	0	15	2
Januar	1,1	0	3,4	1
Februar	0,9	0	3,1	1
Mars	3,1	0,2	15	10
April	5,1	0,4	48	204
Sum (hele perioden)	11	0,5	169	300

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

I Bye-feltet er det gjennomgående lave konsentrasjoner og tap av partikler og næringsstoffer, men nivåene er betydelig høyere i enkeltår, hvilket virker sterkt inn på gjennomsnittet for måleperioden. Vær også klar over at enkelte blandprøver dekker lange perioder pga. lite avrenning, og derfor kan gi noe misvisende bilde av konsentrasjoner for enkeltår og i gjennomsnitt. Dette gjelder særlig i 2018/2019, som står for maks-verdiene for SS og TP i tabell 3 for overflatevann. Vannprøven som ble tatt i slutten av juli 2020, dekker også en episode i 2018/2019. Sannsynligvis skyldes den høye konsentrasjonen episodene i juli 2020 og ikke episoden i 2018/2019, men det kan vi ikke vite sikkert. I 2021/2022 var det svært lite overflateavrenning i feltet, og den ene vannprøven fra overflateavrenning som ble tatt 28. mars 2022, gjelder helt tilbake til mars 2021.

I overflateavrenningen var konsentrasjonene av SS, TP og TN lavere i 2022/2023 enn i middel for resten av måleperioden. Konsentrasjonene av PO<sub>4</sub>-P og NO<sub>3</sub>-N var derimot litt høyere enn middel, pga. høye nivåer av PO<sub>4</sub>-P i september, mars og april, og høyt nivå av NO<sub>3</sub>-N i april.

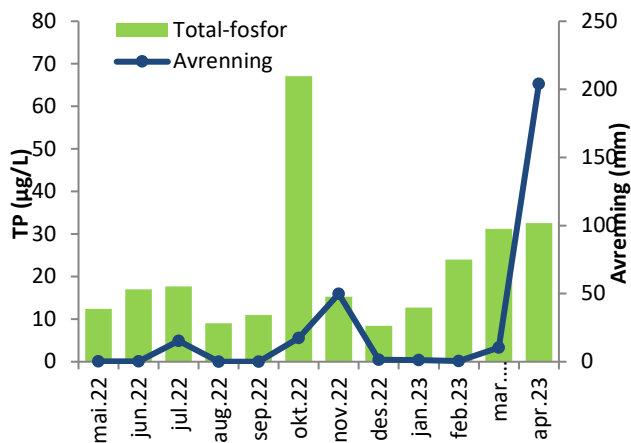
I grøfteavrenningen var konsentrasjonene av SS, TP og PO<sub>4</sub>-P høyere i 2022/2023 enn middel for tidligere år. Konsentrasjonene av TN og NO<sub>3</sub>-N var lavere enn middel for måleperioden (tabell 3).

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i overflatevann og grøftevann for 2022/2023, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2022.

Overflate	1995–2022 min–maks	1995–2022 middel	2022/23
SS (mg/L)	2,5 – 14000	1248	221
TP (µg/L)	90 – 12000	1582	634
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	43 – 280	107	159
TN (mg/L)	1,3 – 23	8,8	8,3
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	0,5 – 17	4,5	6,4

Grøft	1995–2022 min–maks	1995–2022 middel	2022/23
SS (mg/L)	2,5 – 107	12	13
TP (µg/L)	11 – 59	26	55
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	4,2 – 26	11	26
TN (mg/L)	9,5 – 24	17	13
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	8,4 – 25	16	13

Konsentrasjonen av TP varierte i løpet av året, med høyest konsentrasjon i oktober (figur 5). Det var ikke noe overflateavrenning i oktober, så den høye verdien skriver seg fra grøfteavrenning. Utover dette var konsentrasjonene høyest i februar til april.

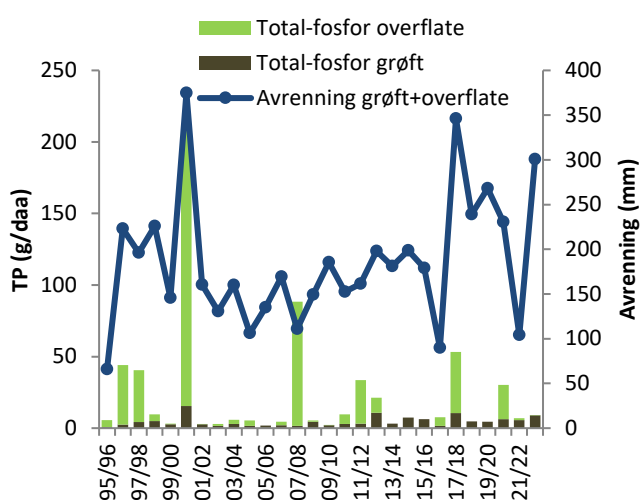


Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i grøftevann i 2022/2023.

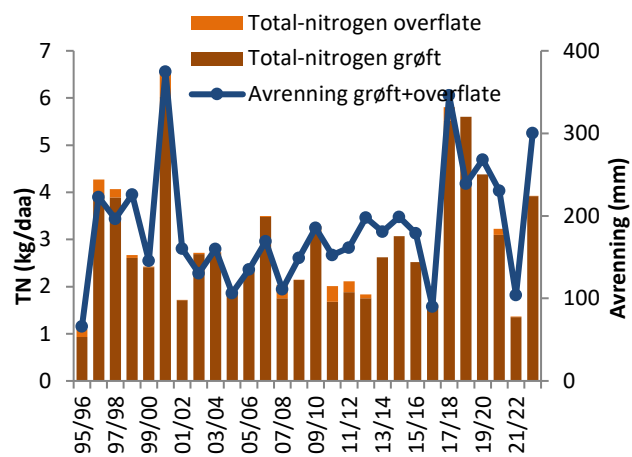
Tidsseriene med data for Bye viser at tapene av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning (figur 6), mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 7). Tapene viser noe sammenheng med avrenningsmengdene, særlig for nitrogen.

I 2022/2023 var det lavere jord- og fosfortap (hhv. 1 kg SS/daa og 9 g TP/daa) fra feltet enn i middel for tidligere år (hhv. 17 kg SS/daa og 24 g TP/daa), til tross for den høye avrenningsmengden i 2022/2023. Lavt tap skyldes dermed lave konsentrasjoner av SS og TP.

Tapet av nitrogen i 2022/2023 (3,9 kg TN/daa) var høyere enn gjennomsnittet for resten av måleperioden (3,0 kg TN/daa). Hovedforklaringen på dette er den høye avrenningsmengden kombinert med betydelig (men lavere enn middel) konsentrasjon av TN. I gjennomsnitt for måleperioden foregikk 96 % av nitrogentapet gjennom grøftesystemet.

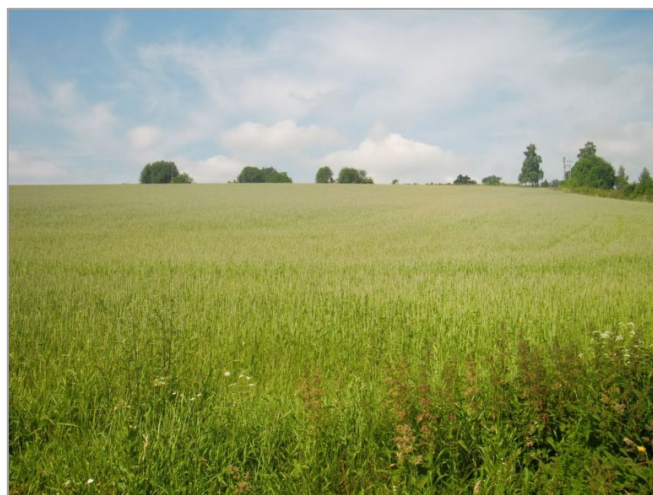


Figur 6. Tap av totalfosfor i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2022/2023.



Figur 7. Tap av totalnitrogen i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2022/2023.

I tillegg til den vannmengden som infiltrerer i jorda og renner gjennom jordprofilen, har nitrogentapet sammenheng med gjødslingsmengde og avlingsnivå, og dessuten frigjøring av nitrogen pga. mineralisering utenom vekstsesongen. Nitrogen-overskuddet var lavere for bygg i 2022 enn for de andre årene med bygg, pga. middels N-gjødsling kombinert med høy avling: 720 kg ts/daa sammenliknet med 540 kg ts/daa for de tre andre årene med bygg i perioden 1996-2021. Dette bidro til moderat N-konsentrasjon i 2022/2023, men N-tapet var likevel høyt pga. mye avrenning. Det kan ha blitt frigjort en del nitrogen ved mineralisering ettersom høsten 2022 var mildere enn gjennomsnittet.



Figur 9. Bye-feltet, foto NIBIO.



## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Bye 2021

# Korn og potet på innlandsmorene

Det ble i 2021 dyrket høsthvete i Bye-feltet, for første gang. Det ble bare gjødslet med mineralgjødsel. Nitrogentilførselen (16,9 kg/daa) og fosfortilførselen (2,6 kg/daa) til høstveten lå som forventet litt over gjennomsnittet for vårhvete i perioden 1996–2020 (hhv. 16,6 kg nitrogen/daa og 2,2 kg fosfor/daa). Feltet ble, som de fleste andre år, høstpløyd i 2021.

Det meste av avrenningen skjer gjennom grøftesystemet (94 % i middel for hele overvåkingsperioden). Den årlige gjennomsnittlige nitrogenkonsentrasjonen i 2021/2022 var lavere enn middel for resten av overvåkingsperioden, det samme var nitrogentapet (1,4 kg/daa). Konsentrasjoner av partikler og fosfor i 2021/2022 var høyere enn middel for overvåkingsperioden, men lite avrenning ga lave tap.



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

Beliggenhet	Ringsaker kommune i Hedmark
Areal	40 daa 100 % jordbruksareal (feltet består av en del av ett enkelt skifte) Drift: Hvete, bygg og potet
Topografi og jordsmønn	Moldrik moreneletteire
Klima	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre Normalnedbør 585 mm Vekstsesong ca. 160 vekstdøgn
Høyde over havet	130–155 moh.

## BESKRIVELSE AV FELTET

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet er basert på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrenser nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## METODER

I målestasjonen registreres avrenning av drensvann og overflatevann separat. Måling av drensvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver. Fra blandprøvedunkene hentes det ut en vannprøve for analyse ca. hver 14. dag så sant det har vært avrenning. Vannprøvene analyseres for blant annet totalnitrogen (TN), nitrat (NO<sub>3</sub>-N), totalfosfor (TP), fosfat (PO<sub>4</sub>-P), suspendert tørrstoff (SS) og suspendert gløderest.

Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og ved Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) på Kise. Det er noe usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, og derfor brukes vanligvis målingene ved Kise i rapporteringen. Fra og med mai 2016 er nedbørmålingene i feltet supplert med en totalisator. Det har gjort det mulig å vise nedbøren i feltet ved rapportering fra og med 2016/2017. Gårdbrukeren rapporterer aktivitet i feltet gjennom året.

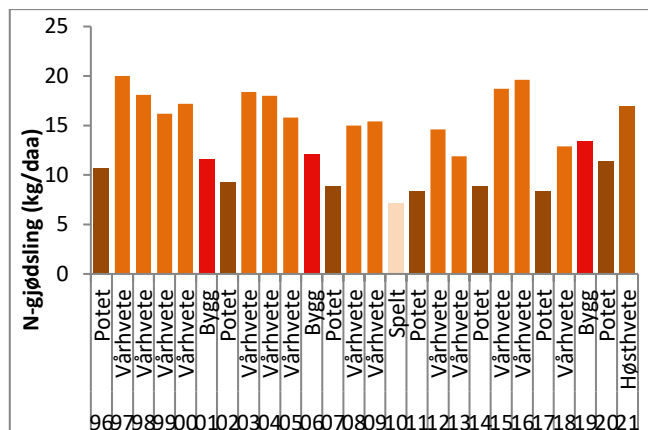
Rapporteringen er basert på det agro-hydrologiske året fra 1. mai til 30. april.

## DRIFTSPRAKSIS

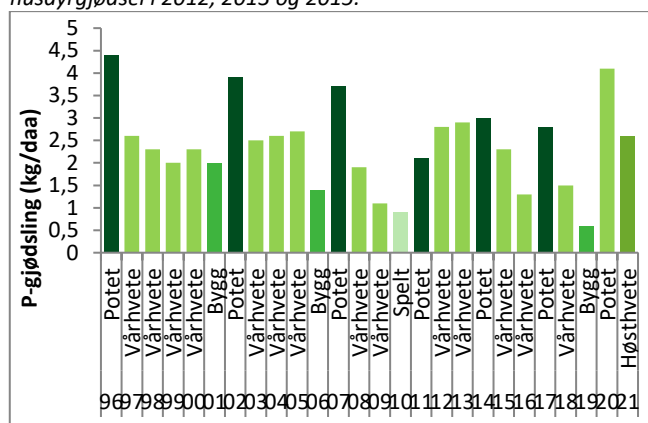
Arealet dekker kun ett skifte og det dyrkes bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet. I 2021 ble det for første gang dyrket høsthvete i feltet. Den ble sådd i september 2020, etter høsting av potet og påfølgende harving. Høsthvete ble høstet i august 2021.

### Jordarbeiding og gjødsling

Jordarbeidingen i feltet består stort sett av pløying om høsten og slodding og harving om våren. I 2021 ble det ikke jordarbeidet om våren, siden det var høsthvete. Etter høsting i august ble det pløyd i slutten av oktober. I årene 2012, 2013 og 2015 ble det tilført både mineralgjødsel og husdyrgjødsel. Ellers i overvåkingsperioden, inkludert 2021, er feltet bare gjødslet med mineralgjødsel. N-tilførselen i 2021 var 16,9 kg N/daa (figur 2) og P-tilførselen var 2,6 kg P/daa (figur 3). Dette er litt høyere enn middel for vårhvete i perioden 1996–2020 (hhv. 16,6 kg N/daa og 2,2 kg P/daa). I årene med husdyrgjødsel ble ca. 80 % av fosforet og 25–50 % av nitrogenet tilført i form av husdyrgjødsel.



Figur 2. Tilførsel av nitrogen. Kun mineralgjødsel i årene 1999–2011, 2014, 2016–2021, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.



Figur 3. Tilførsel av fosfor. Kun mineralgjødsel i årene 1996–2011, 2014, 2016–2021, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.

## VÆR OG AVRENNING

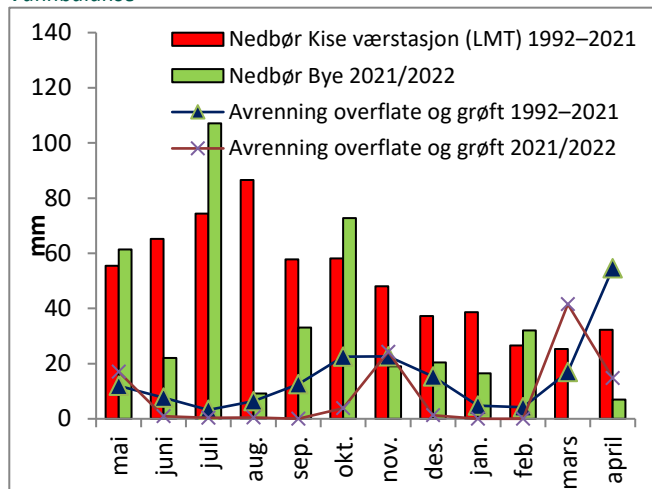
Gjennomsnittlig årstemperatur var høyere i 2021/2022 enn i middel for resten av måleperioden (tabell 1). Kun mai og desember var kaldere enn gjennomsnittet.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2021/2022 og middelverdier fra måleperioden 1992–2021. Nedbør fra Kise (LMT) og feltet. Temperatur målt i feltet.

Måned	Temperatur °C		Nedbør, mm		
	Middel 92-21	21/22	Middel 92-21	21/22	21/22
	Bye	Bye	LMT	LMT	Bye
Mai	10,0	9,3	55	62	61
Juni	13,9	16,5	65	57	22
Juli	16,1	18,0	74	120	107
Aug.	15,2	15,1	87	12	9
Sept.	11,3	12,2	58	31	33
Okt.	5,6	7,9	58	58	73
Nov.	1,1	1,6	48	20	19
Des.	-2,9	-3,8	37	18	20
Jan.	-4,4	-2,3	39	20	17
Feb.	-4,7	-2,0	27	37	32
Mars	-0,8	0,3	25	1	0
April	4,5	5,1	32	7	7
Middel	5,4	6,5			
Sum			604	443	401

Årsnedbøren var ca. 200 mm lavere (Bye) i 2021/2022 enn middel for måleperioden (Kise). Halvparten av månedene hadde 20 mm nedbør eller mindre. Kun mai, juli, oktober og februar var våtere enn middelet.

#### Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i gjennomsnitt for perioden 1992–2021 og i 2021/2022.

Det ble registrert 3 mm overflateavrenning i 2021/2022, og dette kom hovedsakelig i mars. Grøfteavrenningen ble målt til 101 mm for året, med de største mengdene i november og mars. Begge deler er lavere enn middel for resten av måleperioden (hhv. 12 og 171 mm). Bare to ganger tidligere har totalavrenningen vært lavere enn i 2021/2022.

Differansen mellom nedbør målt i feltet og målt avrenning var 296 mm. Det er flere feilkilder ved måling av avrenningen i feltet. Grunnvannsig fra ovenfor feltet ved høy grunnvannstand og evt. overløp over vegen kan gi større avrenning enn nedbørfeltgrensene skulle tilsa, men det er trolig av liten betydning. Det kan også skje avrenning som vannsig under grøftene og vil unnsnippe målingene, men det ser ut til å være mindre aktuelt dette året.

Tabell 2. Månedlig avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten i perioden 1992–2021 og i 2021/2022.

Måned	Overflate (mm)		Grøft (mm)	
	Middel 92–21	21/22	Middel 92–21	21/22
Mai	0,3	0	12	17
Juni	0,1	0	7,6	0,9
Juli	0,2	≈0	3,0	0,3
August	0,1	0	6,3	0,5
September	≈0	0	12	≈0
Oktober	0,6	≈0	22	3,9
November	≈0	0	23	24
Desember	0,1	≈0	15	1,2
Januar	1,2	0	3,6	0,1
Februar	1,0	≈0	3,2	≈0
Mars	3,1	3,2	14	38
April	5,3	0	49	15
Sum (hele perioden)	12	3,2	171	101

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

I Bye-feltet er det gjennomgående lave konsentrasjoner og tap av partikler og næringsstoffer, men nivåene er betydelig høyere i enkeltår, hvilket virker sterkt inn på gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Vær også klar over at enkelte blandprøver dekker lange perioder pga. lite avrenning, og derfor kan gi noe misvisende bilde av konsentrasjoner for enkeltår og i gjennomsnitt. Dette gjelder særlig i 2018/2019, som står for maks-verdiene for SS og TP i tabell 3 for overflatevann. Vannprøven som ble tatt i slutten av juli 2020, dekker også en episode i 2018/2019. Sannsynligvis skyldes den høye konsentrasjonen episodene i juli 2020 og ikke episoden i 2018/2019, men det kan vi ikke vite sikkert. I 2021/2022 var det svært lite overflateavrenning i feltet, og den ene vannprøven fra overflateavrenning som ble tatt 28. mars 2022, gjelder helt tilbake til mars 2021.

I overflateavrenningen var konsentrasjonene av både SS, TP, TN og NO<sub>3</sub>-N litt lavere enn i middel for resten av måleperioden. PO<sub>4</sub>-P var derimot litt høyere enn middel, og det knyttes i stor grad til en høy verdi (250 µg PO<sub>4</sub>-P/L) i en vannprøve fra oktober 2021.

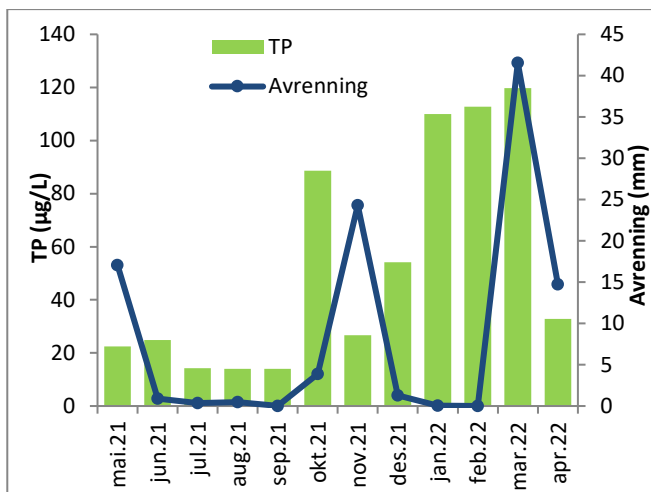
I grøfteavrenningen var konsentrasjonene av SS, TP og PO<sub>4</sub>-P høyere i 2021/2022 enn middel for tidligere år. Konsentrasjonene av TN og NO<sub>3</sub>-N var lavere enn middel for måleperioden (tabell 3).

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i overflatevann og grøftevann for 2021/2022, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2021.

Overflate	1995–2021 min–maks	1995–2021 middel	2021/22
SS (mg/L)	2,5 – 14000	1259	110
TP (µg/L)	90 – 12000	1594	440
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	43 – 280	106	160
TN (mg/L)	1,3 – 23	8,8	6,0
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	0,5 – 17	4,6	4,2

Grøft	1995–2021 min–maks	1995–2021 middel	2021/22
SS (mg/L)	2,5 – 107	12	13
TP (µg/L)	11 – 59	25	55
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	4,2 – 21	11	26
TN (mg/L)	9,5 – 24	17	13
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	8,4 – 25	16	13

Konsentrasjonen av TP varierte i løpet av året, og var størst i oktober og desember til mars (figur 5). Desember til mars var det også høyest konsentrasjon av partikler (ikke vist), mens i oktober skyldtes den høye TP-konsentrasjonen hovedsakelig løst fosfat.

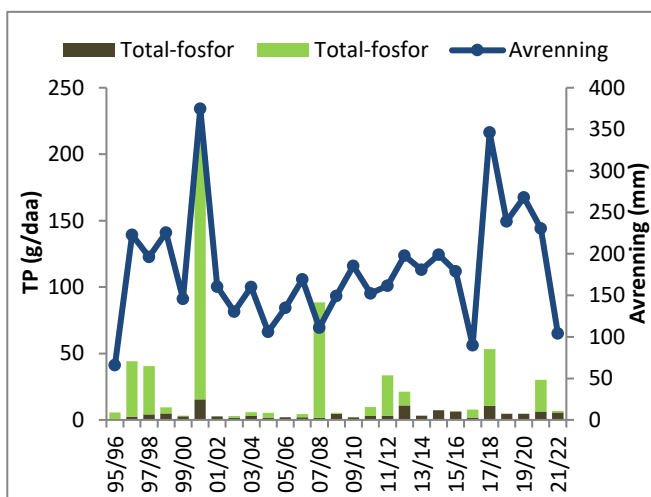


Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i grøftevann i 2021/2022.

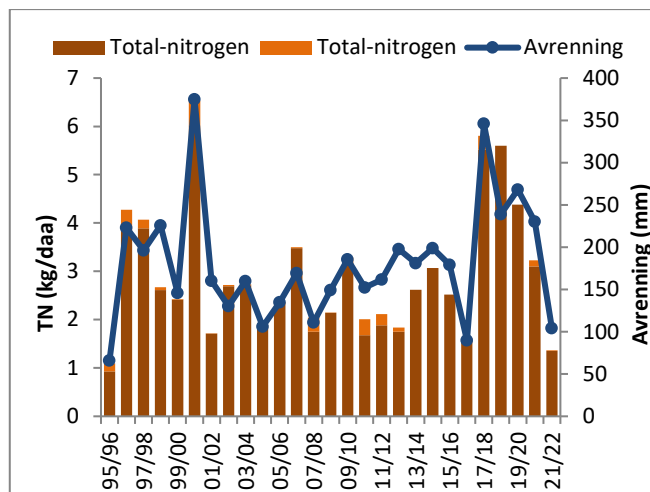
Tidsseriene med data for Bye viser at tapene av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning (figur 6), mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 7). Tapene viser noe sammenheng med avrenningsmengdene, særlig for nitrogen.

I 2021/2022 var det lavere jord- og fosfortap (hhv. 2 kg SS/daa og 7 g TP/daa) fra feltet enn i middel for tidligere år (hhv. 18 kg SS/daa og 24 g TP/daa). Det henger sammen med den lave avrenningsmengden.

Tapet av nitrogen i 2021/2022 (1,4 kg TN/daa) var det nest laveste som har vært registrert i feltet, og betydelig lavere enn middel for resten av måleperioden (3,0 kg TN/daa). Hovedforklaringen på dette er den lave avrenningsmengden. I gjennomsnitt for overvåkingsperioden foregikk 96 % av nitrogenetapet gjennom grøftesystemet.

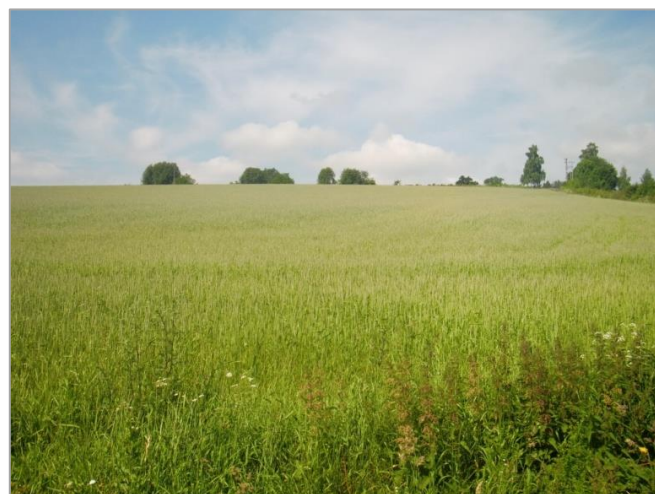


Figur 6. Tap av totalfosfor i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2021/2022.



Figur 7. Tap av totalnitrogen i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2021/2022.

I tillegg til den vannmengden som infiltrerer i jorda og renner gjennom jordprofilen, har nitrogenetapet sammenheng med gjødslingsmengde og avlingsnivå. I 2021 var gjødslingsmengden til høsthvete litt over gjennomsnittet for vårhvete i perioden 1996–2020. Avlingen av høsthvete (722 kg ts/daa) var imidlertid betydelig høyere enn middelet for vårhvete (510 kg ts/daa). Nitrogenoverskuddet var dermed lavere for høsthvete i 2021 enn for vårhvete i middel for overvåkingsperioden. Det bidrar sammen med lite avrenning, til lavt nitrogenetap.



Figur 9. Bye-feltet, foto NIBIO.



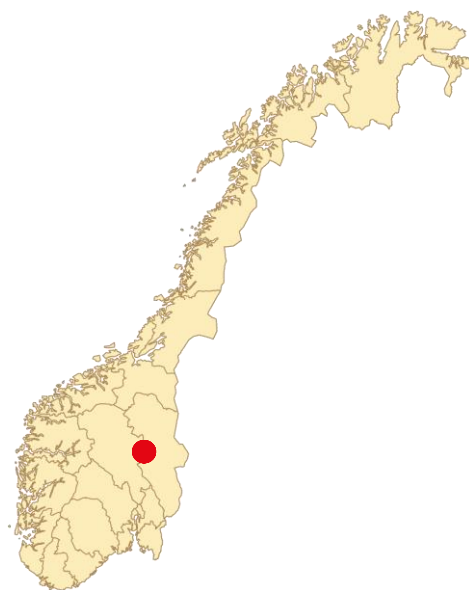
## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Bye 2020

# Korn og potet på innlandsmorene

Det ble i 2020 dyrket potet i Bye-feltet, og det ble bare gjødslet med mineralgjødsel. Nitrogentilførselen (11,4 kg/daa) og fosfortilførselen (4,1 kg/daa) lå over gjennomsnittet for potet i perioden 1996–2019 (hhv. 9,2 kg nitrogen/daa og 3,1 kg fosfor/daa). Feltet har vært høstpløyd årlig, men ikke i 2020, da det kun ble høstharvet.

Det meste av avrenningen skjer gjennom grøftesystemet (94 % i middel for hele overvåkingsperioden). Den årlige gjennomsnittlige nitrogenkonsentrasjonen i 2020/2021 var noe lavere enn middel for resten av overvåkingsperioden, mens nitrogentapet (3,2 kg/daa) var omtrent likt som middelverdien. Konsentrasjoner og tap av partikler og fosfor i 2020/2021 var høyere enn middel for overvåkingsperioden.



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

Beliggenhet	Ringsaker kommune i Hedmark
Areal	40 daa 100 % jordbruksareal (feltet består av en del av ett enkelt skifte) Drift: Hvete, bygg og potet
Topografi og jordsmønn	Moldrik moreneletteire
Klima	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre Normalnedbør 585 mm Vekstsesong ca. 160 vekstdøgn
Høyde over havet	130–155 moh.

## BESKRIVELSE AV FELTET

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet er basert på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrenser nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## METODER

I målestasjonen registreres avrenning av dreinsvann og overflatevann separat. Måling av dreinsvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver. Fra blandprøvedunkene hentes det ut en vannprøve for analyse ca. hver 14. dag så sant det har vært avrenning. Vannprøvene analyseres for blant annet totalnitrogen (TN), nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), totalfosfor (TP), fosfat ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ), suspendert tørrstoff (SS) og suspendert gløderest.

Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og ved Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) på Kise. Det er noe usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, og derfor brukes vanligvis målingene ved Kise i rapporteringen.

Fra og med mai 2016 er nedbørmålingene i feltet supplert med en totalisator. Det har gjort det mulig å vise nedbøren i feltet ved rapportering fra og med 2016/2017. Gårdbrukeren rapporterer aktivitet i feltet gjennom året.

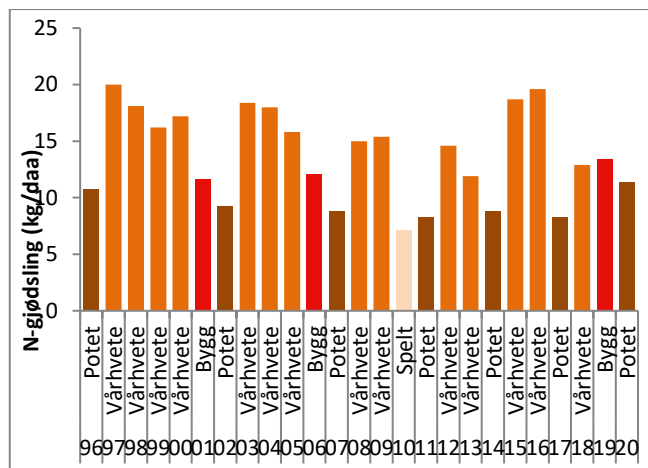
Rapporteringen er basert på det agro-hydrologiske året fra 1. mai til 30. april.

## DRIFTSPRAKSIS

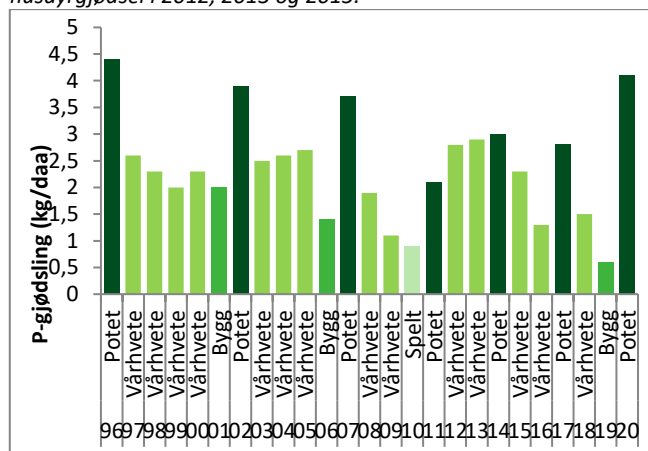
Arealet dekker kun ett skifte og det dyrkes bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet. I 2020 ble det dyrket tidlig-potet i feltet.

### Jordarbeiding og gjødsling

Jordarbeidingen i feltet består stort sett av pløying om høsten og slodding og harving om våren. I 2020 ble det harvet vår og høst. I årene 2012, 2013 og 2015 ble det tilført både mineralgjødsel og husdyrgjødsel. Ellers i overvåkingsperioden er feltet bare gjødslet med mineralgjødsel. N-tilførselen i 2020 var 11,4 kg/daa (figur 2), som er mer enn det som har vært brukt til potet i andre år (8,3 – 10,7 kg/daa). Det ble gjødslet med 4,1 kg P/daa (figur 3), som er nest høyeste mengde til potet sammenliknet med tidligere (1,8 – 4,4 kg/daa). I årene med husdyrgjødsel ble ca. 80 % av fosforet og 25–50 % av nitrogenet tilført i form av husdyrgjødsel.



Figur 2. Tilførsel av nitrogen. Kun mineralgjødsel i årene 1999–2011, 2014, 2016–2020, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.



Figur 3. Tilførsel av fosfor. Kun mineralgjødsel i årene 1996–2011, 2014, 2016–2020, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.

## VÆR OG AVRENNING

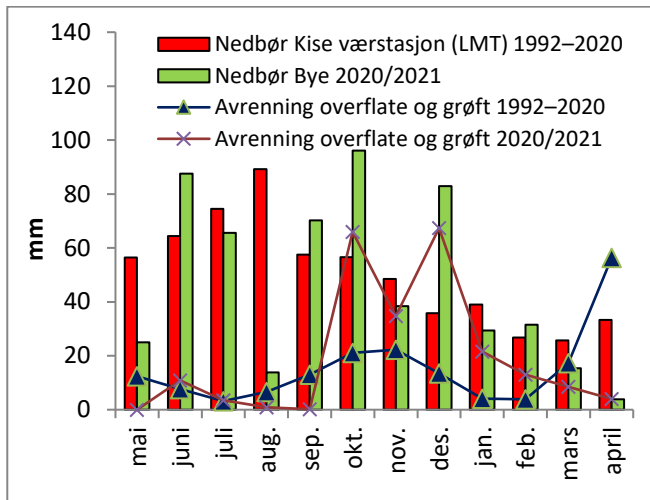
Gjennomsnittlig årstemperatur var høyere i 2020/2021 enn i middel for resten av måleperioden (tabell 1), med høyere temperaturer i juni, august-desember og mars-april og lavere temperaturer i mai, juli og januar-februar.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2020/2021 og middelværdier fra måleperioden 1992–2020. Nedbør fra Kise (LMT) og feltet. Temperatur målt i feltet.

Måned	Temperatur °C		Nedbør, mm LMT Kise		Nedbør, mm Bye 2020/21
	Middel	2020/21	Middel	2020/21	
Mai	10,0	9,1	56	29	25
Juni	13,7	17,7	64	-	88
Juli	16,2	13,9	75	-	66
August	15,2	16,3	89	-	14
September	11,3	11,7	58	67	70
Oktober	5,5	7,4	57	104	96
November	1,0	3,9	48	36	38
Desember	-3,1	1,5	36	79	83
Januar	-4,3	-7,2	39	29	29
Februar	-4,6	-7,2	27	23	32
Mars	-0,9	1,2	26	13	15
April	4,4	4,7	33	2	4
Årsmiddel/ sum nedbør	5,4	6,1	606	-	560

Årsnedbøren var litt lavere (Bye) i 2020/2021 enn middel (Kise) for måleperioden. Det var særlig lite nedbør i mai, august, mars og april.

### Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i gjennomsnitt for perioden 1992–2020 og i 2020/2021.

Det ble registrert 19 mm overflateavrenning i 2020/2021 (mangelfulle data i mai måned), og mesteparten av dette kom i februar og mars. Grøfteavrenningen ble målt til 211 mm for året, med de største mengdene i oktober til januar. Begge deler er høyere enn tidligere i måleperioden (gjennomsnitt hhv. 11 og 169 mm). Differansen mellom nedbør målt i feltet og målt avrenning var 329 mm. Det er flere feilkilder ved måling av avrenningen i feltet. Grunnvannsig fra ovenfor feltet ved høy grunnvannstand og evt. overløp over vegen kan gi større avrenning enn nedbørfeltgrensene skulle tilsi. Det kan også skje avrenning som vannsig under grøftene og vil unnsnippe målingene, men det ser ut til å være mindre aktuelt dette året.

Tabell 2. Månedlig avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten i perioden 1992–2020 og i 2020/2021.

	Overflate		Grøft	
	92-20 Middel mm	20/21 mm	92-20 Middel mm	20/21 mm
Mai	0,3	-	12	0
Juni	0,1	0	7,5	11
Juli	0,2	1	3,0	2,8
August	0,1	0	6,5	1
September	0,1	0	13	0
Oktober	0,6	0	20	66
November	0	0	22	35
Desember	0,1	0	13	67
Januar	1,2	0	2,9	21,6
Februar	0,6	11	3,3	2,2
Mars	3,0	8	14	1
April	5,5	0	51	4,0
Sum (hele perioden)	11	19	169	211

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

I Bye-feltet er det gjennomgående lave konsentrasjoner og tap av partikler og næringsstoffer, men nivåene er betydelig høyere i enkeltår, hvilket virker sterkt inn på gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Vær også klar over at enkelte blandprøver dekker lange perioder pga. lite avrenning, og derfor kan gi noe misvisende bilde av konsentrasjoner for enkeltår og i gjennomsnitt. Dette gjelder primært i 2018/2019, som står for maks-verdiene for SS og TP i tabell 3 for overflatevann. Dette året var det kun én liten avrenningsepisode som var for liten til at det kunne analyseres en vannprøve. Det var deretter ikke avrenning igjen før i juli 2020. Vannprøven som ble tatt i slutten av juli 2020 dekker dermed også episoden i 2018/2019. Sannsynligvis skyldes den høye konsentrasjonen episodene i juli 2020 og ikke episoden i 2018/2019, men det kan vi ikke vite sikkert.

I overflateavrenningen var konsentrasjonene av både SS, TP, PO<sub>4</sub>-P, TN og NO<sub>3</sub>-N litt lavere enn i middel for resten av måleperioden.

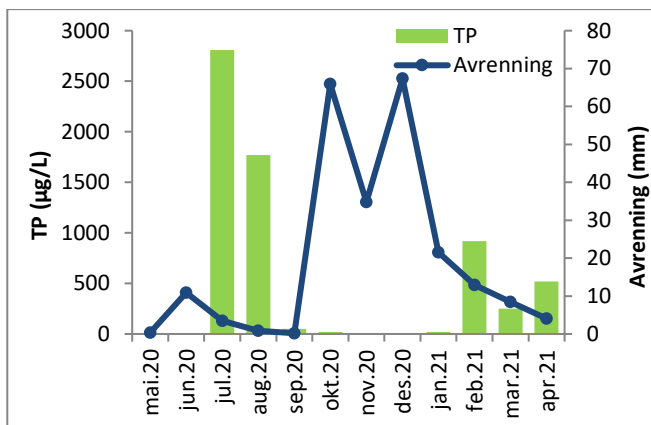
I grøfteavrenningen var konsentrasjonene av SS og TP i 2020/2021 høyere enn middel for tidligere år, mens PO<sub>4</sub>-P var lik middelverdien. Konsentrasjonene av TN og NO<sub>3</sub>-N var litt lavere enn middel for måleperioden (tabell 3).

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i overflatevann og grøftevann for 2020/2021, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2020.

Overflate	1995–2020 min–maks	1995–2020 middel	2020/21
SS (mg/L)	2,5 – 14000	1280	971
TP (mg/L)	90 – 12000	1620	1223
PO <sub>4</sub> -P (mg/L)	43 – 280	107	93
TN (mg/L)	1,3 – 23	9	7
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	0,5 – 17	5	4

Grøft	1995–2020 min–maks	1995–2020 middel	2020/21
SS (mg/L)	2,5 – 37	7	107
TP (mg/L)	11 – 59	25	30
PO <sub>4</sub> -P (mg/L)	4,2 – 21	11	11
TN (mg/L)	9,5 – 24	17	15
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	8,4 – 25	16	15

Konsentrasjonen av TP varierte i løpet av året, og var størst i juli og august (figur 5). Disse månedene, men også i april, var det også høyest konsentrasjon av partikler (ikke vist). Fra september til januar var konsentrasjonen av fosfor og partikler lav til tross for til dels stor avrenning.

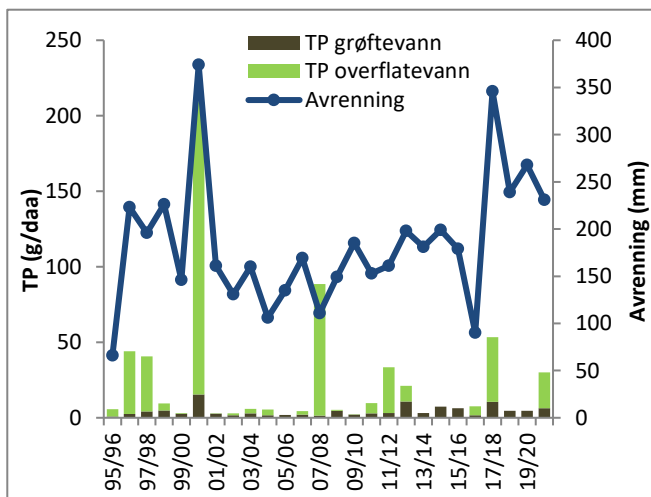


Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i grøftevann i 2020/2021.

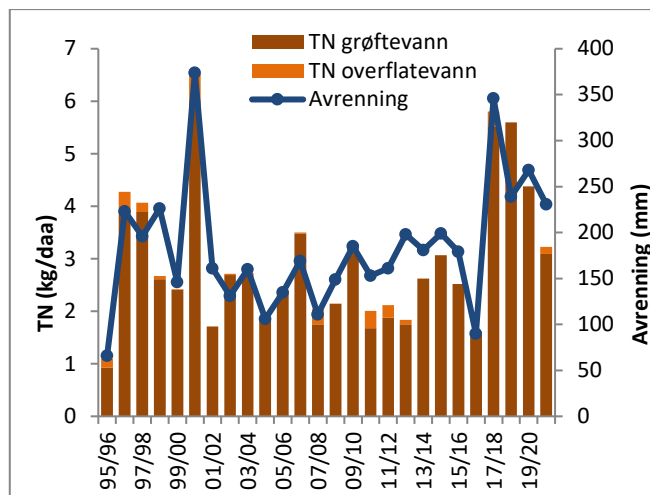
Tidsseriene med data for Bye viser at tapene av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning (figur 6), mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 7). Tapene viser noe sammenheng med avrenningsmengdene, særlig for nitrogen.

I 2020/2021 var det høyere jord- og fosfortap (hhv. 42 kg SS/daa og 30 g TP/daa) fra feltet enn i middel for tidligere år (hhv. 18 kg SS/daa og 23 g TP/daa).

Tapet av nitrogen i 2020/2021 (3,2 kg/daa) var omtrent likt som middel for måleperioden (3,0 kg/daa). Det kan være tilførsler av vann utenfra som nevnt over når det gjelder vannbalanse. I gjennomsnitt for overvåkingsperioden foregikk 96 % av nitrogentapet gjennom grøftesystemet.

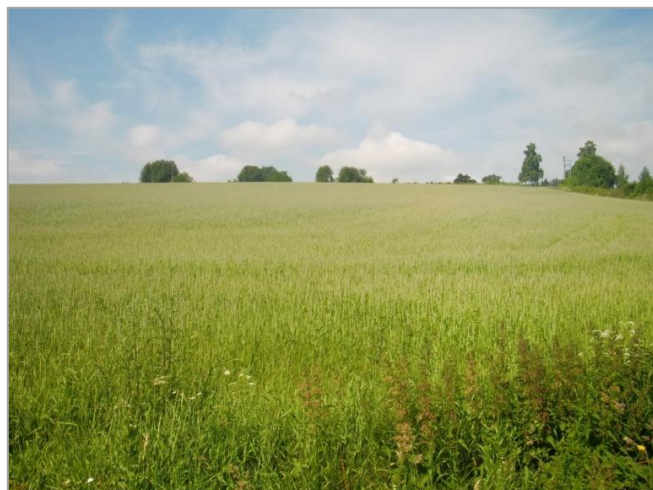


Figur 6. Tap av totalfosfor i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2020/2021.



Figur 7. Tap av totalnitrogen i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2020/2021.

I tillegg til den vannmengden som infiltrerer i jorda og renner gjennom jordprofilen har nitrogentapet sammenheng med gjødslingsmengde og avlingsnivå. I 2020 var gjødslingsmengden i feltet høy sammenliknet med det som er vanlig for potet i feltet. Avlingsnivået (3300 kg/daa) var over middels avlingsnivå (2900 kg/daa) for tidlig-potet i feltet.



Figur 9. Bye-feltet, foto NIBIO.



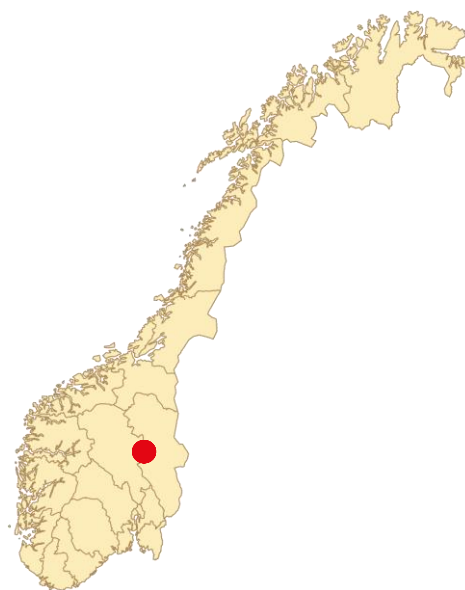
## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Bye 2019

# Korn og potet på innlandsmorene

Det ble i 2019 dyrket bygg i Bye-feltet, og det ble bare gjødslet med mineralgjødsel. Nitrogentilførselen (13,4 kg/daa) lå over gjennomsnittet for bygg i perioden 1996–2018 (11,4 kg/daa), og fosfortilførselen (0,6 kg/daa) var under gjennomsnittet (1,7 kg/daa). Feltet høstpløyes årlig.

Det meste av avrenningen skjer gjennom grøftesystemet (94 % i middel for hele overvåkingsperioden). I 2019/2020 ble det ikke registrert overflateavrenning. Den årlige gjennomsnittlige nitrogenkonsentrasjonen i grøftevannet i 2019/2020 var lik som middel for resten av overvåkingsperioden, mens konsentrasjonen av partikler og fosfor var lavere enn middelerdien. Nitrogen tapet (ca. 4,4 kg/daa) var betydelig over middelet for overvåkingsperioden (2,8 kg/daa). Fosfortapet i 2019/2020 var middels høyt (ca. 4,6 g/daa).



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

Beliggenhet	Ringsaker kommune i Hedmark
Areal	40 daa 100 % jordbruksareal (feltet består av en del av ett enkelt skifte) Drift: Hvete, bygg og potet
Topografi og jordsmønn	Moldrik moreneletteire
Klima	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre Normalnedbør 585 mm Vekstsesong ca. 160 vekstdøgn
Høyde over havet	130–155 moh.

## BESKRIVELSE AV FELTET

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet er basert på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrenser nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## METODER

I målestasjonen registreres avrenning av dreinsvann og overflatevann separat. Måling av dreinsvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver. Fra blandprøvedunkene hentes det ut en vannprøve for analyse ca. hver 14. dag så sant det har vært avrenning. Vannprøvene analyseres for blant annet totalnitrogen (TN), nitrat (NO<sub>3</sub>-N), totalfosfor (TP), fosfat (PO<sub>4</sub>-P), suspendert tørrstoff (SS) og suspendert gløderest.

Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og ved Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) på Kise. Det er noe usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, og derfor brukes vanligvis målingene ved Kise i rapporteringen. Fra og med mai 2016 er nedbørmålingene i feltet supplert med en totalisator. Det har gjort det mulig å vise nedbøren i feltet ved rapportering fra og med 2016/2017. Gårdbrukeren rapporterer aktivitet i feltet gjennom året.

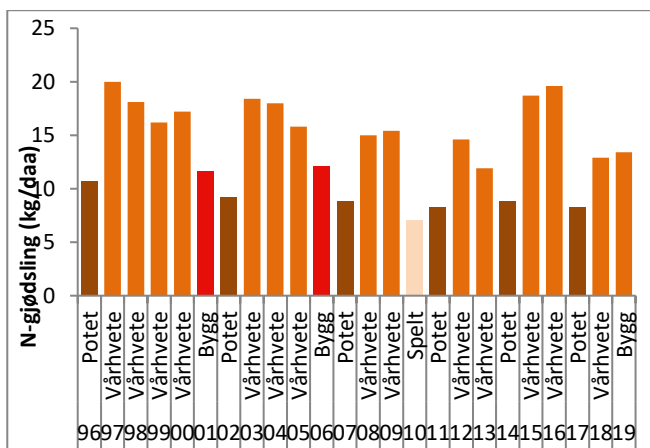
Rapporteringen er basert på det agro-hydrologiske året fra 1. mai til 30. april.

## DRIFTSPRAKSIS

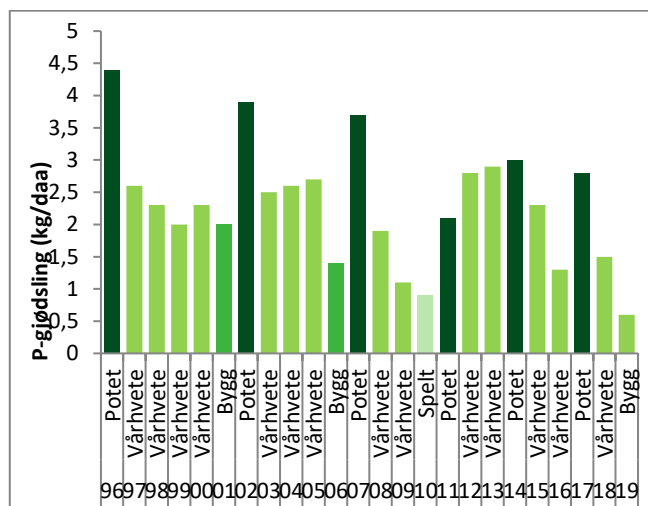
Arealet dekker kun ett skifte og det dyrkes bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet. I 2019 ble det dyrket bygg i feltet.

### Jordarbeiding og gjødsling

Jordarbeidingen i feltet består av pløying om høsten og slodding og harving om våren. I årene 2012, 2013 og 2015 ble det tilført både mineralgjødsel og husdyrgjødsel. Ellers



Figur 2. Tilførsel av nitrogen. Kun mineralgjødsel i årene 1999–2011, 2014, 2016–2019, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.



Figur 3. Tilførsel av fosfor. Kun mineralgjødsel i årene 1996–2011, 2014, 2016–2019, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.

i overvåkingsperioden er feltet bare gjødslet med mineralgjødsel. N-tilførselen i 2019 var 13,4 kg/daa (figur 2), som er mer enn det som har vært brukt til bygg i andre år (10,5 – 12,1 kg/daa). Det ble gjødslet med 0,6 kg P/daa (figur 3), som er mindre enn tidligere (1,4 – 2,0 kg/daa). I årene med husdyrgjødsel ble ca. 80 % av fosforet og 25–50 % av nitrogenet tilført i form av husdyrgjødsel.

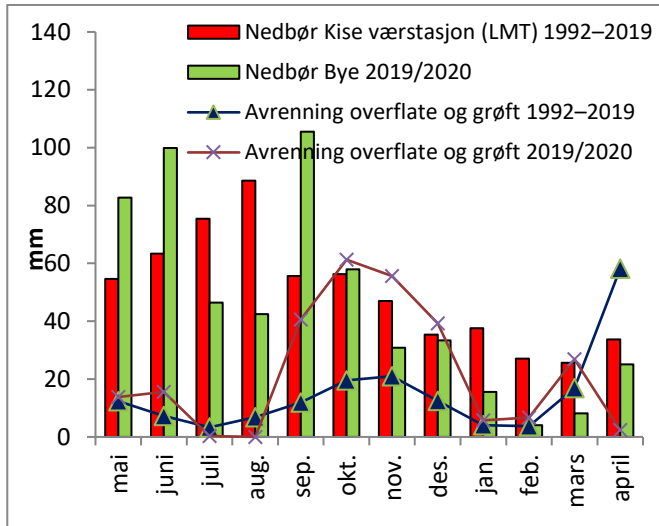
## VÆR OG AVRENNING

Høstmånedene og mai måned hadde lavere temperatur enn middel for måleperioden, mens resten av månedene og gjennomsnittet for hele året hadde høyere temperatur enn middel for måleperioden (tabell 1). Årsnedbøren var 200 mm høyere i 2019/2020 enn middel for måleperioden pga. høyere månedlig nedbør i 9 av 12 måneder.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2019/2020 og middelverdier fra måleperioden 1992–2019. Nedbør fra Kise (LMT) og feltet. Temperatur målt i feltet.

Måned	Temperatur °C		Nedbør, mm LMT Kise		Nedbør, mm Bye 2019/20
	Middel	2019/20	Middel	2019/20	
Mai	10,1	9,0	55	104	83
Juni	13,7	14,1	63	93	100
Juli	16,1	16,8	75	52	46
August	15,1	16,3	89	104	43
September	11,3	11,2	56	108	105
Oktober	5,5	5,0	56	64	58
November	1,0	-0,3	47	87	31
Desember	-3,2	-1,4	35	45	33
Januar	-4,5	1,3	38	75	16
Februar	-4,8	0,1	27	20	4
Mars	-1,0	2,1	26	30	8
April	4,4	5,9	34	24	25
Årsmiddel/ sum nedbør	5,3	6,7	598	806	552

## Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i gjennomsnitt for perioden 1992–2019 og i 2019/2020.

Det ble ikke registrert overflateavrenning i 2019/2020. Grøfteavrenningen ble målt til 268 mm, noe som er høyere enn tidligere i måleperioden (gjennomsnitt 166 mm). Det var særlig mye avrenning i september–desember. Differansen mellom nedbør målt i feltet og målt avrenning var 284 mm. Det er flere feilkilder ved måling av avrenningen i feltet. Grunnvannsig fra ovenfor feltet ved høy grunnvannstand og evt. overløp over vegen kan gi større avrenning enn nedbørfeltgrensene skulle tilsi. Det kan også skje avrenning som vannsig under grøftene og vil unnsnippe målingene, men det ser ut til å være mindre aktuelt dette året.

Tabell 2. Månedlig avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten i perioden 1992–2019 og i 2019/2020.

	Overflate		Grøft	
	92–19 Middel mm	19/20 mm	92–19 Middel mm	19/20 mm
Mai	0,3	0	12	14
Juni	0,1	0	7,2	16
Juli	0,2	0	3,1	0,3
August	0,1	0	6,8	0
September	0,1	0	12	41
Oktober	0,7	0	19	61
November	0	0	21	56
Desember	0,1	0	12	39
Januar	1,3	0	2,8	5,8
Februar	0,6	0	3,1	6,8
Mars	3,1	0	14	27
April	5,5	0	53	2,4
Sum (hele perioden)	12	0	166	268

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

I Bye-feltet er det gjennomgående lave konsentrasjoner og tap av partikler og næringsstoffer, men nivåene er betydelig høyere i enkeltår, hvilket virker sterkt inn på gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Vær også klar over at enkelte blandprøver dekker lange perioder pga. lite avrenning, og derfor kan gi noe misvisende bilde av konsentrasjoner for enkeltår og i gjennomsnitt. Dette gjelder primært i 2018/2019, som står for maks-verdiene for SS og TP i tabell 3 for overflatevann. Dette året var det kun én liten avrenningsepisode som var for liten til at det kunne analyseres en vannprøve. Det var deretter ikke avrenning igjen før i juli 2020. Vannprøven som ble tatt i slutten av juli 2020 dekker dermed også episoden i 2018/2019. Sannsynligvis skyldes den høye konsentrasjonen episodene i juli 2020 og ikke episoden i 2018/2019, men det kan vi ikke vite sikkert.

I 2019/2020 ble det ikke registrert overflateavrenning og derfor er det ikke målt konsentrasjoner i overflatevann.

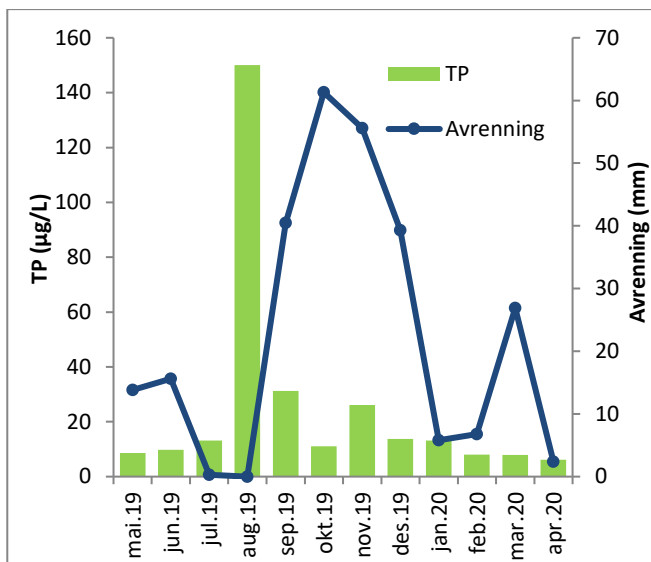
I grøftevannet var konsentrasjonene av SS, TP og PO<sub>4</sub>-P i 2019/2020 noe lavere enn middel for tidligere år. Konsentrasjonene av TN og NO<sub>3</sub>-N var omtrent likt som middelet for måleperioden (tabell 3).

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i overflatevann og grøftevann for 2019/2020, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2019.

Overflate	1995–2019 min–maks	1995–2019 middel	2019/20
SS (mg/L)	2,5 – 14000	1280	-
TP (mg/L)	90 – 12000	1620	-
PO <sub>4</sub> -P (mg/L)	43 – 280	107	-
TN (mg/L)	1,3 – 23	9	-
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	0,5 – 17	5	-

Grøft	1995–2019 min–maks	1995–2019 middel	2019/20
SS (mg/L)	2,5 – 37	7	4
TP (mg/L)	11 – 59	26	17
PO <sub>4</sub> -P (mg/L)	4,2 – 21	11	8
TN (mg/L)	9,5 – 24	17	16
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	8,4 – 25	16	16

Konsentrasjonen av TP i grøftevann varierte i løpet av året, og var størst i august (figur 5). I august var det også høyest konsentrasjon av partikler (ikke vist). Fra september til desember var konsentrasjonen av fosfor og partikler lav til tross for til dels stor avrenning.

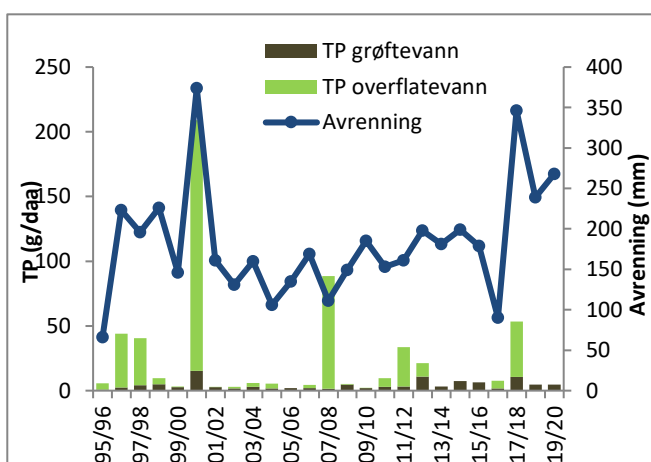


Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i grøftevann i 2019/2020.

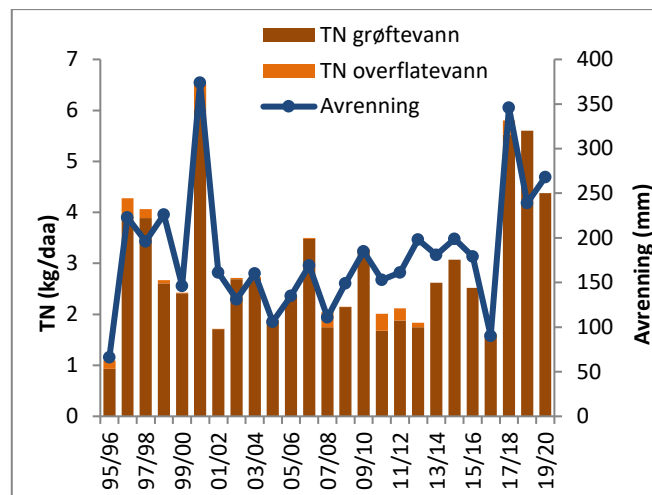
Tidsseriene med data for Bye viser at tapene av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning (figur 6), mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 7). Tapene viser noe sammenheng med avrenningsmengdene, særlig for nitrogen.

I 2019/2020 var det lavt fosfortap (4,6 g/daa) fra feltet som de fleste tidligere år, og dette året var det kun tap gjennom grøfteavrenning.

Tapet av nitrogen var høyt (4,4 kg/daa) i 2019/2020, som er betydelig over middelet (2,8 kg/daa) for hele måleperioden. Det kan være tilførsler av vann utenfra som nevnt over når det gjelder vannbalanse. I gjennomsnitt for overvåkingsperioden foregikk 96 % av nitrogentapet gjennom grøftesystemet.

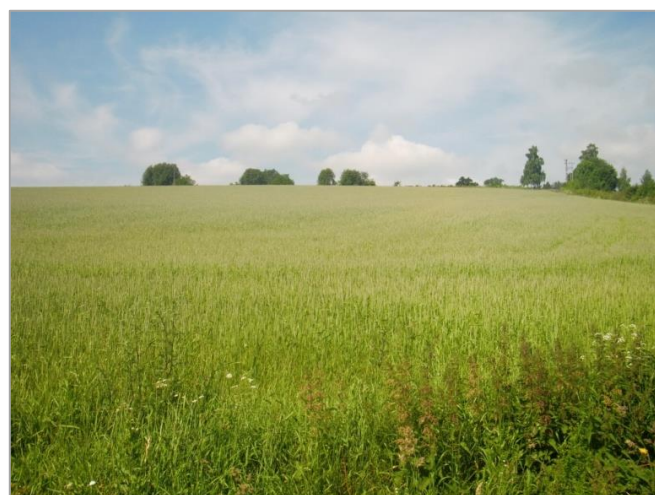


Figur 6. Tap av totalfosfor i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2019/2020.



Figur 7. Tap av totalnitrogen i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2019/2020.

I tillegg til den vannmengden som infiltrerer i jorda og renner gjennom jordprofilen har nitrogentapet sammenheng med gjødslingsmengde og avlingsnivå. I 2019 var gjødslingsmengden i feltet noe over det som er vanlig for bygg i feltet. Avlingsnivået (720 kg/daa) var over middels avlingsnivå (563 kg/daa) for bygg i feltet.



Figur 9. Bye-feltet, foto NIBIO.



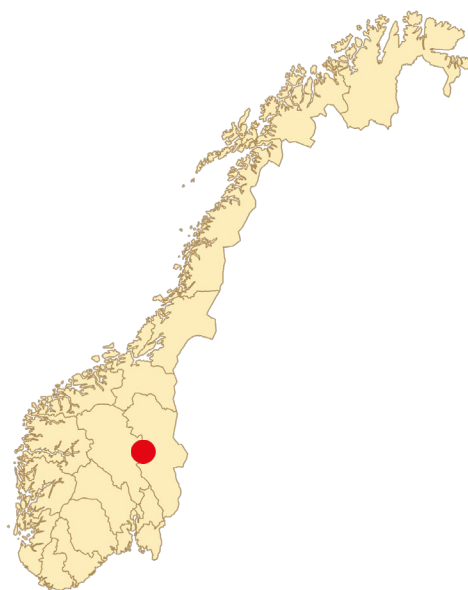
## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Bye 2018

# Korn og potet på innlandsmorene

Det ble i 2018 dyrket vårhvete i Bye-feltet, og det ble bare gjødslet med mineralgjødsel. Nitrogentilførselen (12,9 kg/daa) lå under gjennomsnittet for vårhvete i perioden 1996–2016 (16,8 kg/daa), og fosfortilførselen (1,5 kg/daa) var også under gjennomsnittet. Feltet høstpløyes årlig.

Det meste av avrenningen skjer gjennom grøftesystemet, og i 2018/2019 ble det ikke registrert overflateavrenning. Den årlige gjennomsnittlige nitrogenkonsentrasjonen i grøftevannet i 2018/2019 var høyere enn noe år tidligere i overvåkingsperioden. Nitrogentapet (ca. 5,6 kg/daa) var også høyt, og betydelig over middelet for overvåkingsperioden (2,7 kg/daa). Fosfortapet i 2018/2019 var lavt (ca. 4,7 g/daa). I middel for overvåkingsperioden har grøfteavrenningen utgjort 93 % av den totale avrenningen.



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

Beliggenhet	Ringsaker kommune i Hedmark
Areal	40 daa 100 % jordbruksareal (feltet består av en del av ett enkelt skifte) Drift: Hvete, bygg og potet
Topografi og jordsmønn	Moldrik moreneletteire
Klima	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre Normalnedbør 585 mm Vekstsesong ca. 160 vekstdøgn
Høyde over havet	130–155 moh.

## BESKRIVELSE AV FELTET

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet er basert på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrenser nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## METODER

I målestasjonen registreres avrenning av drensvann og overflatevann separat. Måling av drensvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver. Fra blandprøvedunkene hentes det ut en vannprøve for analyse ca. hver 14. dag så sant det har vært avrenning. Vannprøvene analyseres for blant annet totalnitrogen (TN), nitrat (NO<sub>3</sub>-N), totalfosfor (TP), fosfat (PO<sub>4</sub>-P), suspendert tørrstoff (SS) og suspendert gløderest.

Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og ved Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) på Kise. Det er noe usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, og derfor brukes vanligvis målingene ved Kise i rapporteringen. Fra og med mai 2016 er nedbørmålingene i feltet supplert med en totalisator. Det har gjort det mulig å vise nedbøren i feltet ved rapportering fra og med 2016/2017. Gårdbrukeren rapporterer aktivitet i feltet gjennom året.

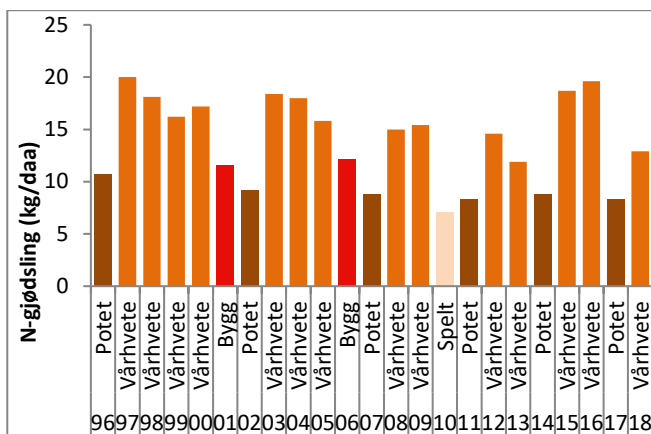
Rapporteringen er basert på det agro-hydrologiske året fra 1. mai til 30. april.

## DRIFTSPRAKSIS

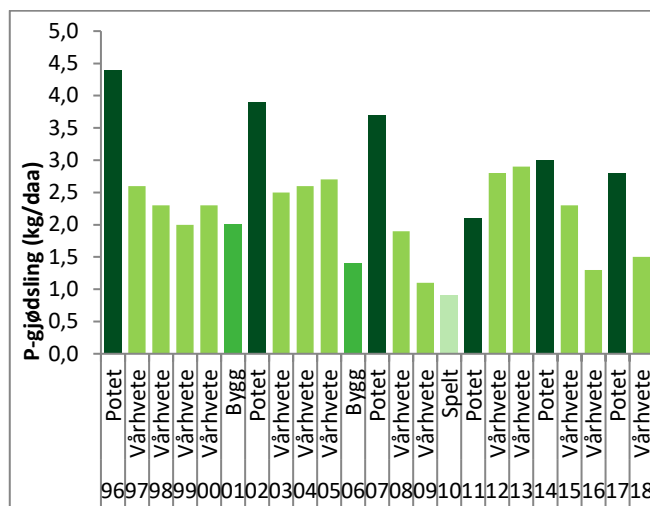
Arealet dekker kun ett skifte og det dyrkes bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet. I 2018 ble det dyrket vårhvete i feltet.

### Jordarbeiding og gjødsling

Jordarbeidingen i feltet består av pløying om høsten og slodding og harving om våren. I årene 2012, 2013 og 2015 ble det tilført både mineralgjødsel og husdyrgjødsel. Ellers



Figur 2. Tilførsel av nitrogen. Kun mineralgjødsel i årene 1999–2011, 2014, 2016–2018, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.



Figur 3. Tilførsel av fosfor. Kun mineralgjødsel i årene 1996–2011, 2014, 2016–2018, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.

i overvåkingsperioden er feltet bare gjødslet med mineralgjødsel. N-tilførselen i 2018 var 12,9 kg/daa (figur 2), som er under gjennomsnittet til vårhvete for perioden 1996–2016 (16,8 kg/daa). Det ble gjødslet med 1,5 kg P/daa (figur 3), mens gjennomsnittlig fosforgjødsling til vårhvete i perioden 1996–2016 var 2,3 kg/daa. I årene med husdyrgjødsel ble ca. 80 % av fosforet og 25–50 % av nitrogenet tilført i form av husdyrgjødsel.

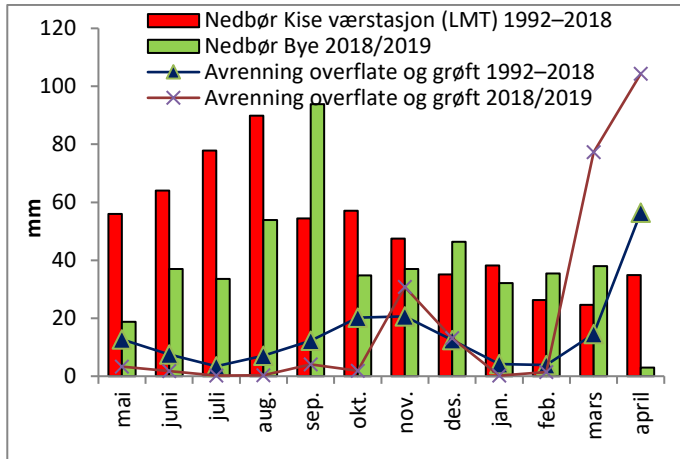
## VÆR OG AVRENNING

Alle måneder unntatt januar hadde høyere temperatur enn middel for måleperioden. Det var varmest i juni–juli (tabell 1). Det kom 140 mm mindre nedbør i 2018/2019 enn middel for måleperioden. Sommeren var betydelig tørrere enn middel for måleperioden med bare halvparten så mye nedbør (35 mm/mnd.) som middel for måleperioden (72 mm/mnd.) i mai–august.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2018/2019 og middelverdier fra måleperioden 1992–2018. Nedbør fra Kise (LMT) og feltet. Temperatur målt i feltet.

Måned	Temperatur °C		Nedbør, mm LMT Kise		Nedbør, mm Bye 2018/19
	Middel	2018/19	Middel	2018/19	
Mai	9,9	13,7	56	20	19
Juni	13,7	15,7	64	46	37
Juli	16	20,4	78	17	34
August	15,1	15,5	90	57	54
September	11,3	11,9	54	88	94
Oktober	5,5	6,4	57	35	35
November	0,9	2,7	47	35	37
Desember	-3,2	-2,8	35	44	46
Januar	-4,5	-5,2	38	21	32
Februar	-4,9	-2,4	26	46	35
Mars	-1,0	-0,3	25	52	38
April	4,3	5,7	35	4	3
Årsmiddel/ sum nedbør	5,3	6,8	603	463	464

## Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i gjennomsnitt for perioden 1992–2018 (røde søyler) og i 2018/2019 (grønne søyler). Nedbør fra feltet er kopiert fra Kise og skalert mot totalisator i feltet.

Det ble ikke registrert overflateavrenning i 2018/2019. Grøfteavrenningen ble målt til 239 mm, noe som er høyere enn tidligere i måleperioden. Det meste av avrenningen kom i mars–april 2019. Differansen mellom nedbør og målt avrenning var 224 mm. Fordampingen beregnet med Waldemar-Johansen-modellen var 334 mm dette året. Det gir bare ca. 130 mm i avrenning. Det er flere feilkilder ved måling av avrenningen i feltet. Grunnvannsig fra ovenfor feltet ved høy grunnvannstand og evt. overløp over vegen kan gi større avrenning enn nedbørfeltgrensene skulle tilsi. Det kan også skje avrenning som vannsig under grøftene og vil unnsnippe målingene, men det ser ut til å være mindre aktuelt dette året.

Tabell 2. Månedlig avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten i perioden 1992–2018 og i 2018/2019.

	Overflate		Grøft	
	92–18 Middel mm	18/19 mm	92–18 Middel mm	18/19 mm
Mai	0,3	0	12,4	3,3
Juni	0,1	0	7,4	1,7
Juli	0,2	0	3,2	0
August	0,1	0	7,0	0,4
September	0,1	0	12,2	4,1
Oktober	0,7	0	19,5	1,9
November	0,0	0	20,6	30,8
Desember	0,1	0	12,4	13,2
Januar	1,3	0	2,9	0,2
Februar	0,7	0	3,2	1
Mars	3,2	0	11,3	77
April	5,7	0	50,7	104
Sum (hele perioden)	12,4	0	163	239

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

Gjennomsnittlige konsentrasjoner og tap av partikler og fosfor i overflatevann fra Bye-feltet er sterkt påvirket av målingene fra ett enkelt år i overvåkingsperioden, da det var meget høye konsentrasjoner og tap. I 2018/2019 ble det ikke registrert overflateavrenning og derfor er det ikke målt konsentrasjoner i overflatevann.

I grøftevannet var konsentrasjonene av SS og TP i 2018/2019 noe lavere enn middel for tidligere år, og konsentrasjonen av PO<sub>4</sub>-P på normalt nivå.

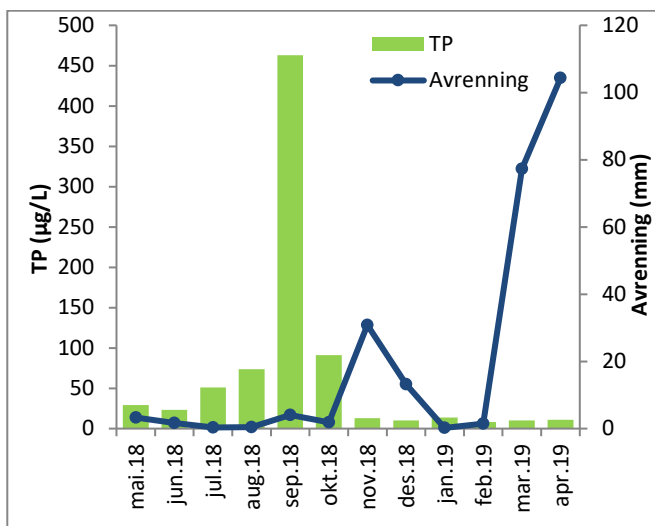
Konsentrasjonene av TN og NO<sub>3</sub>-N lå noe over middelet for måleperioden (tabell 3).

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i overflatevann og grøftevann for 2018/2019, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2018.

Overflate	1995–2018 min–maks	1995–2018 middel	2018/19
SS (mg/L)	2,5 – 3392	1278	-
TP (mg/L)	90 – 4010	1618	-
PO <sub>4</sub> -P (mg/L)	43 – 280	107	-
TN (mg/L)	1,3 – 20	9,0	-
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	0,5 – 17	4,6	-

Grøft	1995–2018 min–maks	1995–2018 middel	2018/19
SS (mg/L)	2,5 – 37	7,2	3,2
TP (mg/L)	11 – 59	26	20
PO <sub>4</sub> -P (mg/L)	4,2 – 21	11	13
TN (mg/L)	9,5 – 22	17	24
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	8,4 – 22	15	25

Konsentrasjonen av TP i grøftevann varierte i løpet av året, og var størst i september (figur 5). I september var det også høyest konsentrasjon av partikler (ikke vist). Fra november til april var konsentrasjonen av fosfor og partikler lav til tross for til dels stor avrenning.

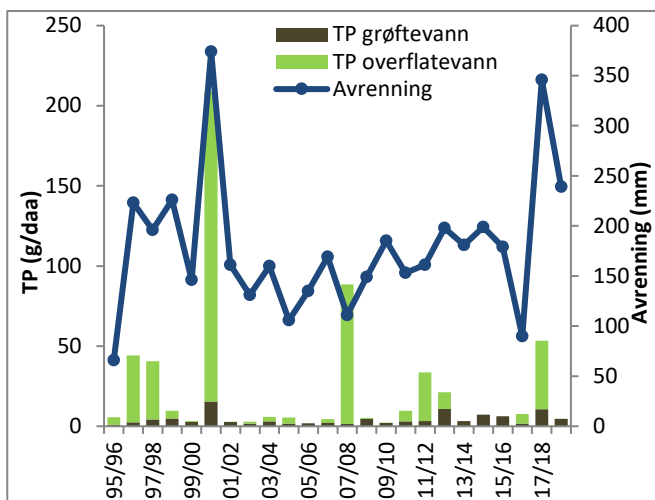


Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i grøftevann i 2018/2019

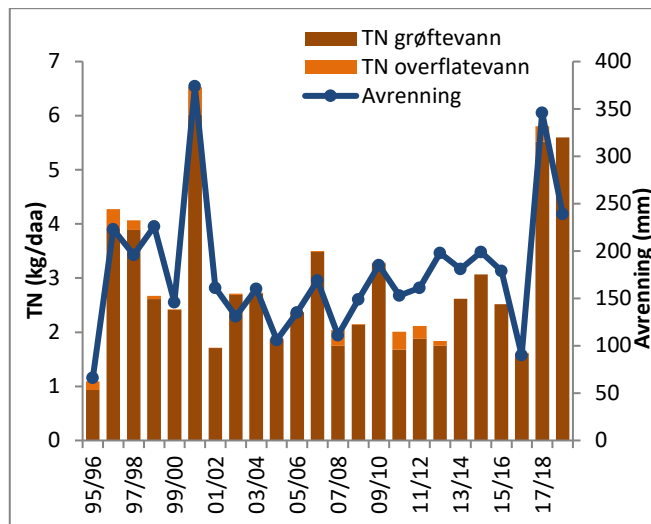
Tidsseriene med data for Bye viser at tapene av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning (figur 6), mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 7). Tapene viser noe sammenheng med avrenningsmengdene, særlig for nitrogen.

I 2018/2019 var det lavt fosfortap (4,7 g/daa) fra feltet som de fleste tidligere år, og dette året var det kun tap gjennom grøfteavrenning.

Tapet av nitrogen var høyt (5,6 kg/daa) i 2018/2019, som er betydelig over middelet (2,7 kg/daa) for hele måleperioden. Det kan være tilførsler av vann utenfra som nevnt over når det gjelder vannbalanse. I gjennomsnitt for overvåkingsperioden foregår 96 % av nitrogenetapet gjennom grøftesystemet. Nitrogenetapene er størst i mars-april (ikke vist) på grunn av høy avrenning disse to månedene.



Figur 6. Tap av totalfosfor i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2018/2019.



Figur 7. Tap av totalnitrogen i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2018/2019.

I tillegg til den vannmengden som infiltrerer i jorda og renner gjennom jordprofilen har nitrogenetap sammenheng med gjødslingsmengde og avlingsnivå. I 2018 var gjødslingsmengden i feltet noe under det som er vanlig for vårhvete i feltet. Avlingsnivået (460 kg/daa) var under middels avlingsnivå (616 kg/daa) for vårhvete i feltet på grunn av tørke i vekstsesongen dette året.



Figur 9. Bye-feltet, foto NIBIO.



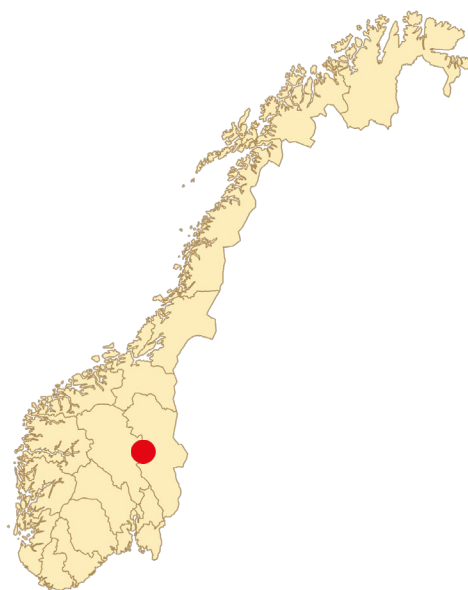
## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Bye 2017

# Korn og potet på innlandsmorene

Det ble i 2017 dyrket potet i Bye-feltet, og det ble bare gjødslet med mineralgjødsel. Nitrogentilførselen (8,3 kg/daa) lå under gjennomsnittet for potet i perioden 1996 – 2016 (9,2 kg/daa). Fosfortilførselen (2,8 kg/daa) var også litt lavere enn gjennomsnittet. Feltet høstpløyes årlig.

Fosfortapet i 2017/2018 var det tredje høyeste (ca. 53 g/daa) i måleperioden. Nitrogentapet (ca. 5,8 kg/daa) var dobbelt så stort som middelet for overvåkingsperioden (2,8 kg/daa). I dette feltet foregår det meste av avrenningen gjennom grøftesystemet. I middel for overvåkingsperioden har grøfteavrenningen utgjort 92 % av den totale avrenningen. I 2017/2018 var det noe mer overflateavrenning, og fosfortapet betydelig høyere (90 %) gjennom denne avrenningen. Nesten alt (95 %) av nitrogentapet foregikk gjennom grøftesystemet.



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

Beliggenhet	Ringsaker kommune i Hedmark
Areal	40 daa 100 % jordbruksareal (feltet består av en del av ett enkelt skifte) Drift: Hvete, bygg og potet
Topografi og jordsmønn	Moldrik moreneletteleire
Klima	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre Normalnedbør 585 mm Vekstsesong ca. 160 vekstdøgn
Høyde over havet	130 – 155 moh.

## BESKRIVELSE AV FELTET

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet er basert på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. Grøfteavstand 10 m. En vei avgrenser nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## METODER

I målestasjonen registreres avrenning av dreinsvann og overflatevann separat. Måling av dreinsvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver. Fra blandprøvedunkene hentes det ut en vannprøve for analyse ca. hver 14. dag så sant det har vært avrenning. Vannprøvene analyseres for blant annet totalnitrogen (TN), nitrat (NO<sub>3</sub>-N), totalfosfor (TP), fosfat (PO<sub>4</sub>-P), suspendert tørrstoff (SS) og suspendert gløderest.

Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og ved Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) på Kise. Det er noe usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, og derfor brukes vanligvis målingene ved Kise i rapporteringen. Fra og med mai 2016 er nedbørmålingene i feltet supplert med en totalisator. Det har gjort det mulig å vise nedbøren i feltet ved rapporteringen for 2017/2018. Gårdbrukeren i feltet rapporterer all aktivitet i feltet gjennom året.

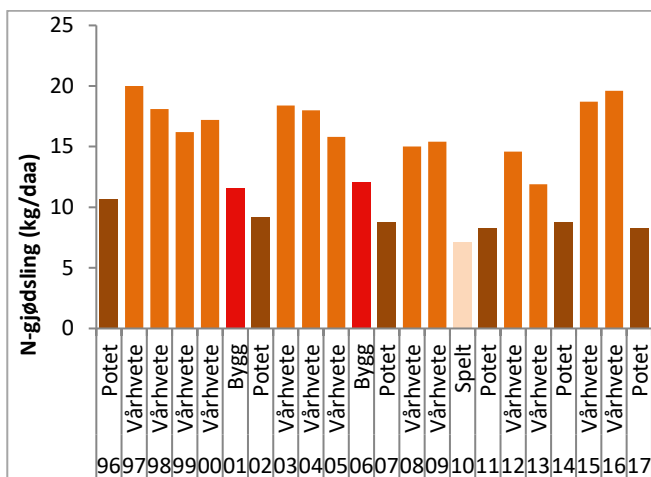
Rapporteringen er basert på det agro-hydrologiske året fra 1. mai til 1. mai.

## DRIFTSPRAKSIS

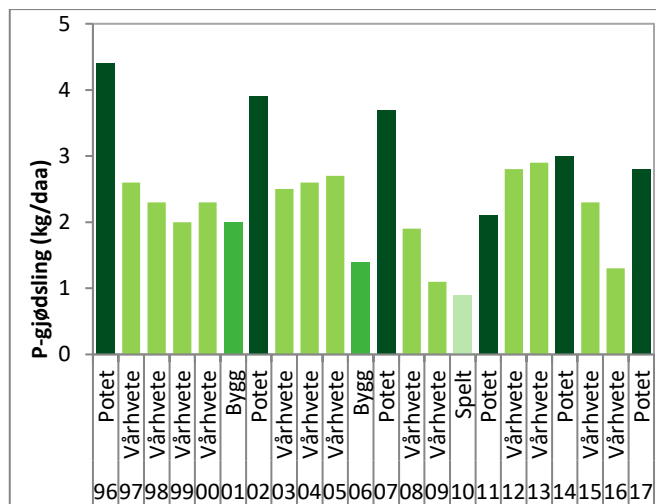
Arealet dekker kun ett skifte og det dyrkes bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet. I 2017 ble det dyrket potet i feltet.

## Jordarbeiding og gjødsling

Jordarbeidingen i feltet består av pløying om høsten og slodding og harving om våren. I årene 2012, 2013 og 2015 ble det tilført både mineralgjødsel og husdyrgjødsel. Ellers



Figur 2. Tilførsel av nitrogen. Kun mineralgjødsel i årene 1996–2011, 2014, 2016 og 2017, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.



Figur 3. Tilførsel av fosfor. Kun mineralgjødsel i årene 1996 – 2011, 2014, 2016 og 2017, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.

i overvåkingsperioden er feltet bare gjødslet med mineralgjødsel. N-tilførselen i 2017 var 8,3 kg/daa (figur 2), litt mindre enn gjennomsnittet til potet for perioden 1996 – 2016 (9,2 kg/daa). Det ble gjødslet med 2,8 kg P/daa (figur 3), litt mindre enn gjennomsnittlig fosfor-gjødsling til potet i perioden 1996 – 2016.

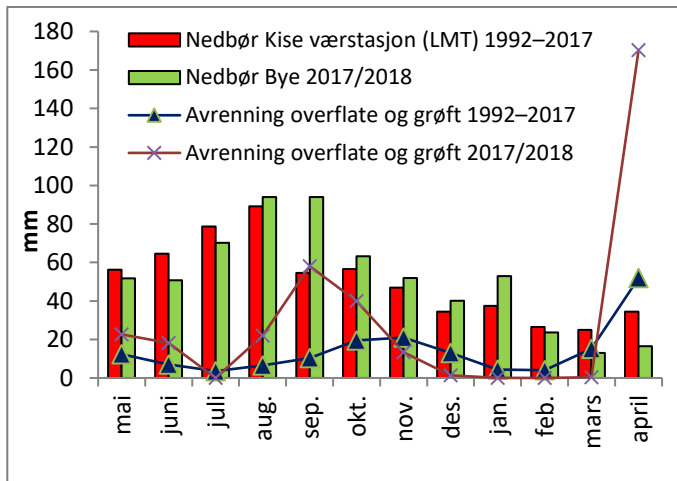
## VÆR OG AVRENNING

I juli og august 2017 var det noe lavere temperaturer enn normalt sammenlignet med middelverdiene for måleperioden. Året som helhet var også litt kjøligere enn normalt, og det var spesielt mars måned som var betydelig kaldere enn normalt. I løpet av året kom det totalt 622 mm med nedbør på Bye (tabell 1). Det var ikke store avvik fra normalnedbøren gjennom året, bortsett fra i september da målt nedbør var 40 mm mer. Årsnedbøren på Bye var 18 mm lavere enn på Kise. I september 2017 og april 2018 var det imidlertid stor forskjell i nedbør mellom de to stedene, som det kan være i perioder med bygevær.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2017/2018 og middelverdier fra måleperioden 1992 – 2016. Nedbør og temperatur målt i feltet. (Nedbør kopiert fra Kise og skalert mot totalisator i feltet).

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm LMT Kise		Nedbør, mm Bye 2017/18
	Middel	2017/18	Middel	2017/18	
Mai	9,9	10,7	56	49	52
Juni	13,6	13,9	65	52	51
Juli	16	15,4	79	58	70
August	15,1	14,2	89	105	94
September	11,3	11,5	55	51	94
Oktober	5,5	5,9	57	69	63
November	1,0	0,3	47	60	52
Desember	-3,2	-3,6	35	48	40
Januar	-4,6	-3,7	37	61	53
Februar	-4,8	-5,6	26	24	24
Mars	-0,8	-6,2	25	16	13
April	4,4	2,7	34	46	16
Årsmiddel/ sum nedbør	5,3	4,6	602	640	622

## Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i gjennomsnitt for perioden 1992–2017 (røde søyler) og i 2017/2018 (grønne søyler). Nedbør i feltet er kopiert fra Kise og skalert mot totalisator i feltet.

Den totale avrenningen ble målt til 346 mm, og differansen mellom nedbør og målt avrenning var 276 mm (tilsvarer fordampingen). Det var mer avrenning (grøfte + overflate) enn gjennomsnitt for tidligere år (figur 4), og om lag dobbelt så mye grøfteavrenning som tidligere (tabell 2).

Tabell 2. Månedlig avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten i perioden 1992 – 2017 og i 2017/2018.

	Overflate		Grøft	
	92 – 17	17/18	92 – 17	17/18
	Middel		Middel	
	mm	mm	mm	mm
Mai	0,3	0	12,0	22,7
Juni	0,1	0	7,0	18,2
Juli	0,2	0	3,4	0
August	0,1	0	6,4	22,0
September	0,1	0	10,4	58,1
Oktober	0,7	0	18,7	39,9
November	0,0	0	20,9	13,3
Desember	0,1	0	12,9	1,3
Januar	1,4	0	3,0	0,1
Februar	0,7	0	3,3	0
Mars	3,3	0,4	11,8	0
April	5,2	18,7	46,7	152
Sum (hele perioden)	12,1	19,1	156	327

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

Gjennomsnittlige konsentrasjoner og tap av partikler og fosfor i overflatevann fra Bye-feltet er høye på grunn av ett enkelt år i overvåkingsperioden, da det var meget høye konsentrasjoner og tap. I 2017/2018 var konsentrasjonene av SS, TP, TN og nitrat noe høyere enn middelet for perioden, noe som kan skyldes høyere avrenning.

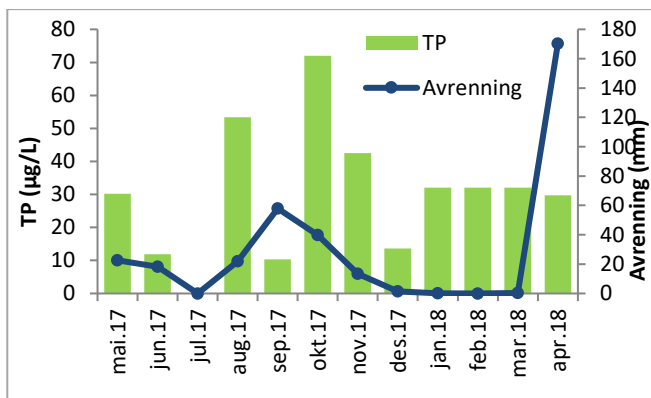
I grøftevannet var konsentrasjonene av SS i 2017/2018 lavere enn gjennomsnittet for måleperioden, mens konsentrasjonen av TP og PO<sub>4</sub>-P var høyere. Konsentrasjonene av TN og NO<sub>3</sub>-N lå på middelet for måleperioden (tabell 3).

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i overflatevann og grøftevann for 2017/2018, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2017.

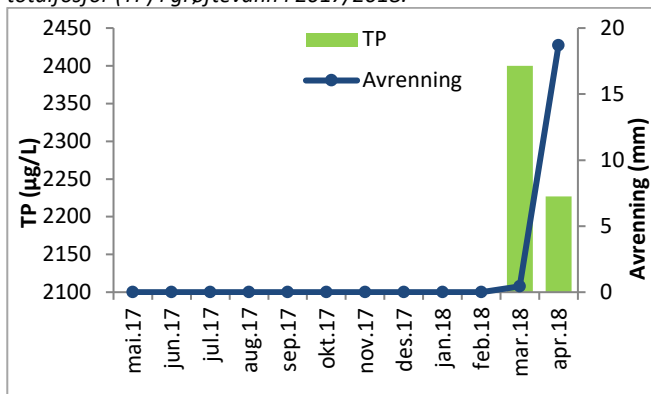
Overflate	1995 – 2017 min–maks	1995 – 2017 middel	2017/2018 middel
SS (mg/L)	3 – 3392	1251	1671
TP (µg/L)	90 – 4010	1580	2231
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	57 – 280	112	43
TN (mg/L)	1,3 – 20	9	15
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	0,5 – 17	4	9,6

Grøft	1995 – 2017 min–maks	1995 – 2017 middel	2017/2018 middel
SS (mg/L)	2,5 – 37	7,6	3,3
TP (µg/L)	11 – 59	25	33
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	4,2 – 21	10	21
TN (mg/L)	9,5 – 22	17	17
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	8,4 – 22	15	15

Konsentrasjonen av TP i grøftevann varierte i løpet av året, og var størst i oktober (figur 5). I juli var det tørt og ingen avrenning. Det var lite avrenning gjennom vinteren og en enkelt blandprøve av grøftevann dekker hele perioden fra 27. desember 2017 til 22. april 2018. Derfor er konsentrasjonen lik i januar – mars. I overflatevann var det høye konsentrasjoner av TP i mars – april 2018 (figur 6). Resten av året var det nesten ingen overflateavrenning.

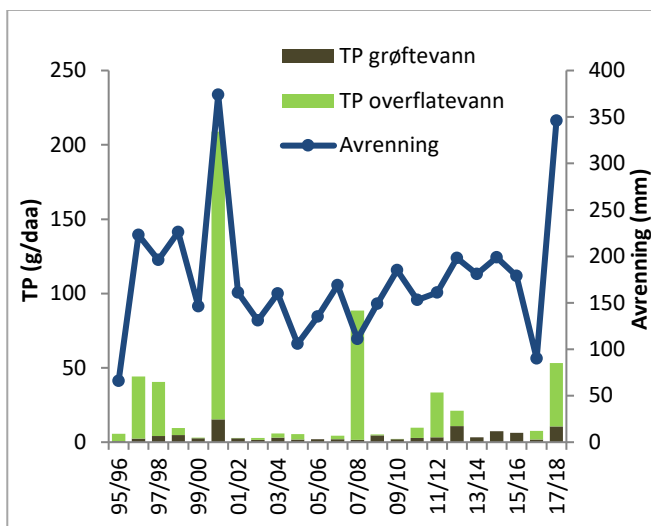


Figur 5. Grøfteavrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i grøftevann i 2017/2018.

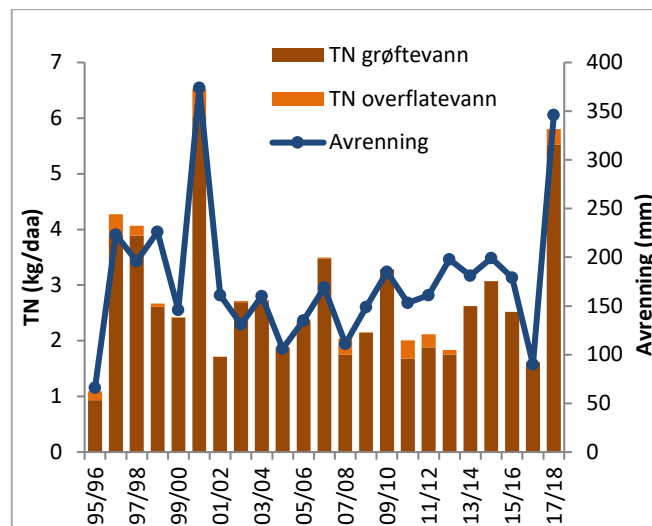


Figur 6. Overflateavrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i overflatevann i 2017/2018.

Tidsseriene med data for Bye viser at tapene av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning (figur 7), mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 8). Tapene viser noe sammenheng med avrenningsmengdene, særlig for nitrogen.



Figur 7. Tap av totalfosfor i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2017/2018.

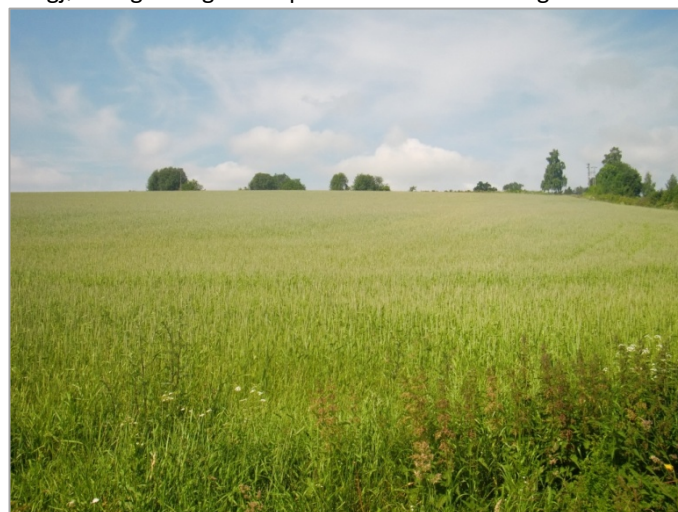


Figur 8. Tap av totalnitrogen i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2017/2018.

I 2017/2018 var det forholdsvis høyt fosfortap (53 g/daa) fra feltet, og hoveddelen (81 %) ble tapt gjennom overflateavrenning i april (ikke vist).

Tapet av nitrogen var i 2017/2018 5,8 kg/daa, som er betydelig over middelet (2,8 kg/daa) for hele måleperioden. Tapet kan reelt sett ha vært noe større på grunn av avrenning utenom målestasjonen (vannsig under grøftene). I gjennomsnitt for overvåkingsperioden foregår 96 % av nitrogentapet gjennom grøftesystemet.

Det store tapet i 2017/18 skyldes trolig først og fremst stor avrenning. I tillegg til vannmengden som infiltrerer i jorda og renner gjennom jordprofilen kan nitrogentapet ha sammenheng med gjødslingsmengde og avlingsnivå. I 2017 var gjødslingsmengden til potet mindre enn vanlig.



Figur 9. Bye-feltet, foto NIBIO.



## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Bye 2016

# Korn og potet på innlandsmorene

Det ble i 2016 dyrket vårhvete i Bye-feltet, og det ble bare gjødslet med mineralgjødsel. Nitrogentilførselen (19,7 kg/daa) lå over gjennomsnittet for vårhvete i perioden 1996–2015 (16,6 kg/daa), mens fosfortilførselen (1,6 kg/daa) var det halve av gjennomsnittet. Feltet høstpløyes årlig.

Fosfortapet i 2016/2017 var lavt (ca. 8 g/daa). Nitrogentapet (ca. 1,6 kg/daa) var også lavt, og betydelig under middelet for overvåkingsperioden (2,7 kg/daa). I dette feltet foregår det meste av avrenningen gjennom grøftesystemet. I middel for overvåkingsperioden har grøfteavrenningen utgjort 93 % av den totale avrenningen. I 2016/2017 var det lite overflateavrenning, men likevel foregikk fosfortapet hovedsakelig (78 %) gjennom denne avrenningen. Nesten alt (99 %) av nitrogentapet foregikk gjennom grøftesystemet.



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

Beliggenhet	Ringsaker kommune i Hedmark
Areal	40 daa 100 % jordbruksareal (feltet består av en del av ett enkelt skifte) Drift: Hvete, bygg og potet
Topografi og jordsmønn	Moldrik moreneletteire
Klima	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre Normalnedbør 585 mm Vekstsesong ca. 160 vekstdøgn
Høyde over havet	130–155 moh.

## BESKRIVELSE AV FELTET

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet er basert på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrensner nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## METODER

I målestasjonen registreres avrenning av dreinsvann og overflatevann separat. Måling av dreinsvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver. Fra blandprøvedunkene hentes det ut en vannprøve for analyse ca. hver 14. dag så sant det har vært avrenning. Vannprøvene analyseres for blant annet totalnitrogen (TN), nitrat (NO<sub>3</sub>-N), totalfosfor (TP), fosfat (PO<sub>4</sub>-P), suspendert tørrstoff (SS) og suspendert gløderest.

Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og ved Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) på Kise. Det er noe usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, og derfor brukes vanligvis målingene ved Kise i rapporteringen. Fra og med mai 2016 er nedbørmålingene i feltet supplert med en totalisator. Det har gjort det mulig å vise nedbøren i feltet ved rapporteringen for 2016/2017. Gårdbrukeren i feltet rapporterer all aktivitet i feltet gjennom året.

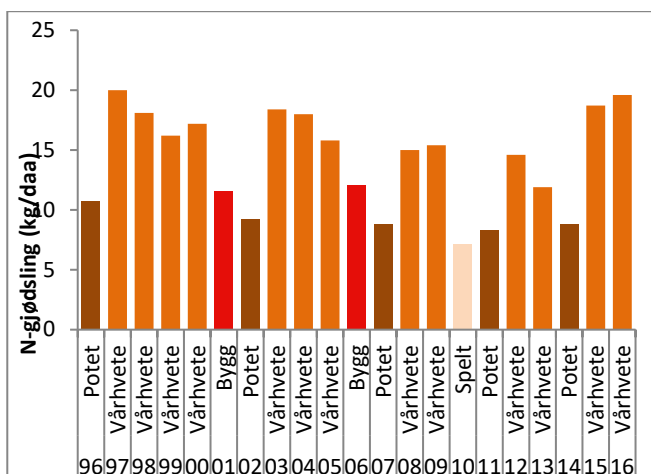
Rapporteringen er basert på det agro-hydrologiske året fra 1. mai til 1. mai.

## DRIFTSPRAKSIS

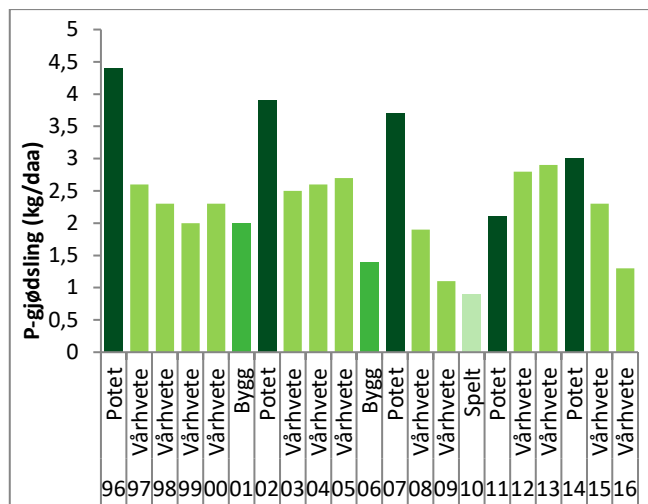
Arealet dekker kun ett skifte og det dyrkes bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet. I 2016 ble det dyrket vårhvete i feltet.

## Jordarbeiding og gjødsling

Jordarbeidingen i feltet består av pløying om høsten og slodding og harving om våren. I årene 2012, 2013 og 2015 ble det tilført både mineralgjødsel og husdyrgjødsel. Ellers



Figur 2. Tilførsel av nitrogen. Kun mineralgjødsel i årene 1996–2011, 2014 og 2016, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.



Figur 3. Tilførsel av fosfor. Kun mineralgjødsel i årene 1996–2011, 2014 og 2016, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.

i overvåkingsperioden er feltet bare gjødslet med mineralgjødsel. N-tilførselen i 2016 var 19,6 kg/daa (figur 2), betydelig over gjennomsnittet til vårhvete for perioden 1996–2015 (16,6 kg/daa). Det ble gjødslet med 1,3 kg P/daa (figur 3), halvparten av gjennomsnittlig fosforgjødsling til vårhvete i perioden 1996–2015. I årene med husdyrgjødsel ble ca. 80 % av fosforet og 25–50 % av nitrogenet tilført i form av husdyrgjødsel.

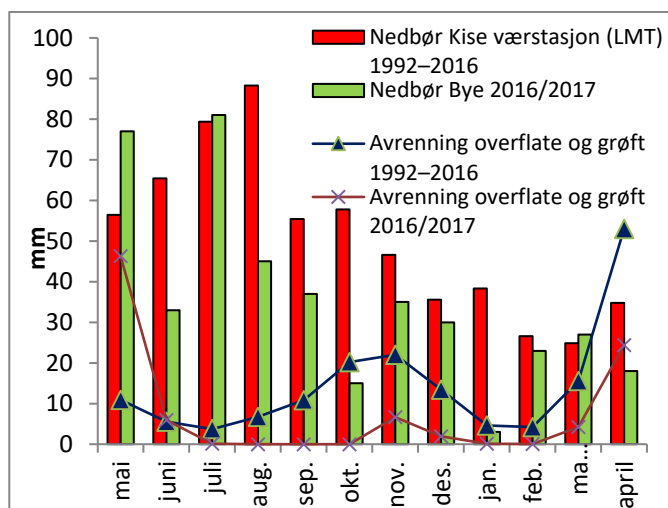
## VÆR OG AVRENNING

I mai og juni 2016 var det noe høyere temperaturer enn normalt sammenlignet med middelverdiene for måleperioden, og i juli–august normale eller litt lavere temperaturer. Det var uvanlig varmt i september, og temperaturer over middelet om vinteren. I løpet av året kom det totalt 425 mm med nedbør på Bye (tabell 1). Det var rikelig med nedbør i mai og juli og lite i januar. Årsnedbøren på Bye var 61 mm lavere enn på Kise, og i august var det stor forskjell i nedbør mellom de to stedene.

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2016/2017 og middelverdier fra måleperioden 1992–2016. Nedbør fra Kise (LMT) og feltet. Temperatur målt i feltet.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm Kise		Nedbør, mm Bye
	Middel	2016/ 2017	Middel	2016/ 2017	2016/2017
Mai	9,9	10,8	56	52	77
Juni	13,6	14,8	65	45	33
Juli	16	15,9	79	63	81
August	15,2	14,6	88	110	45
September	11,1	14	55	34	37
Oktober	5,5	5,1	58	29	15
November	1	-0,2	47	56	35
Desember	-3,2	-0,9	36	10	30
Januar	-4,6	-3,7	38	14	3
Februar	-4,9	-3,6	27	22	23
Mars	-0,9	0,7	25	25	27
April	4,4	4,3	35	25	18
Årsmiddel/ sum nedbør	5,3	6,0	607	486	425

## Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i gjennomsnitt for perioden 1992–2016 (røde søyler) og i 2016/2017 (grønne søyler).

Den totale avrenningen ble målt til 90 mm, og differansen mellom nedbør og målt avrenning var 335 mm (tilsvarende fordampingen). Dette er litt høyere enn antatt fordampning i feltet; ved bruk av en fordampingsmodell ble fordampingen beregnet til 300 mm for 2016/2017. En del av avrenningen skjer i form av vannsig under grøftene i dette feltet og vil unnsnippe målingene.

Tabell 2. Månedlig avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten i perioden 1992–2016 og i 2016/2017.

	Overflate		Grøft	
	92–16 Middel mm	16/17 mm	92–16 Middel mm	16/17 mm
Mai	0,3	0,1	10,6	46,2
Juni	0,1	0,1	7,0	5,9
Juli	0,2	0,0	3,5	0,1
August	0,1	0,0	6,7	0,0
September	0,1	0,0	10,8	0,0
Oktober	0,7	0,0	19,5	0,0
November	0,0	0,0	21,5	6,6
Desember	0,1	0,0	13,3	2,0
Januar	1,4	0,0	3,1	0,1
Februar	0,7	0,0	3,5	0,0
Mars	3,4	1,7	12,2	2,5
April	5,3	1,1	47,7	23,2
Sum (hele perioden)	12,5	3,0	159,3	86,7

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

Gjennomsnittlige konsentrasjoner og tap av partikler og fosfor i overflatevann fra Bye-feltet er sterkt påvirket av målingene fra ett enkelt år i overvåkingsperioden, da det var meget høye konsentrasjoner og tap. I 2016/2017 var konsentrasjonene på nivå med eller litt høyere enn middelet for perioden.

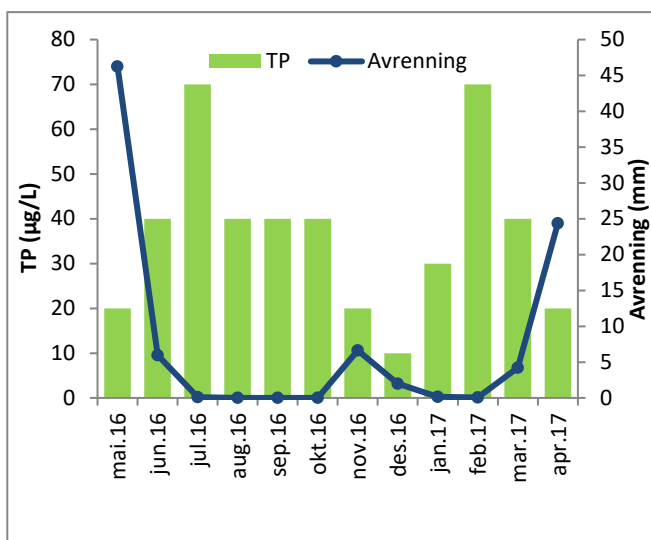
I grøftevannet var konsentrasjonene av SS og TP i 2016/2017 noe lavere enn normalt og konsentrasjonen av PO<sub>4</sub>-P på normalt nivå. Det kan være et resultat av at det både var lav nedbør og avrenning, og at det ble gjødslet med lite fosfor sammenlignet med tidligere. Konsentrasjonene av TN og NO<sub>3</sub>-N lå noe over middelet for måleperioden og (tabell 3).

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i overflatevann og grøftevann for 2016/2017, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2016.

Overflate	1995–2016 min–maks	1995–2016 middel	2016/2017 middel
SS (mg/L)	3 – 3392	1251	1292
TP (µg/L)	90 – 4010	1570	1990
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	57 – 280	111	217
TN (mg/L)	1,3 – 20	8	7
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	0,5 – 17	4	1

Grøft	1995–2016 min–maks	1995–2016 middel	2016/2017 middel
SS (mg/L)	2 – 37	8	4
TP (µg/L)	10 – 60	30	20
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	4 – 21	10	11
TN (mg/L)	10 – 22	17	18
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	8 – 22	15	18

Konsentrasjonen av TP i grøftevann varierte i løpet av året, og var størst i periodene med lite avrenning (figur 5). Høy konsentrasjon av TP og partikler (ikke vist) i perioden juli–november kan skyldes nedvasking av jordpartikler gjennom jordprofilet som følge av nedbør. Tilsvarende høy konsentrasjon av TP men ikke av partikler i februar kan ha sammenheng med frysing og tining i jorda og transport av fosforrikt finmateriale nedover i jordprofilet.

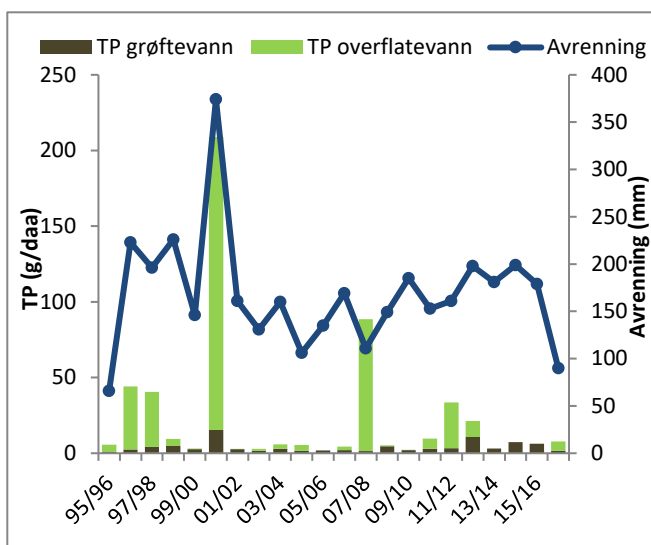


Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i grøftevann i 2016/2017.

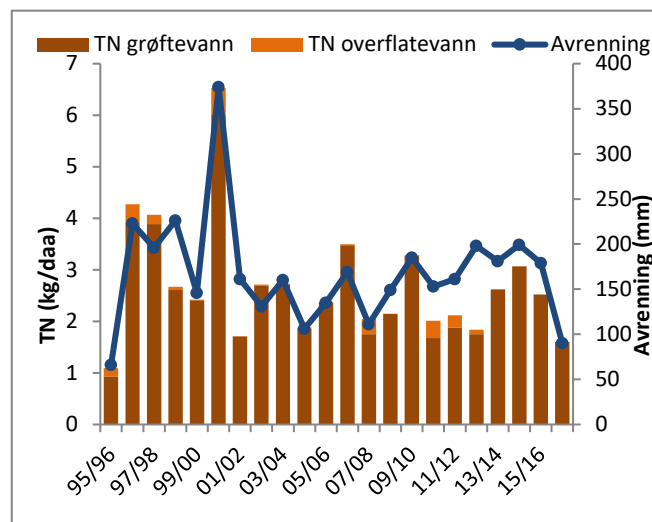
Tidsseriene med data for Bye viser at tapene av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning (figur 6), mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 7). Tapene viser noe sammenheng med avrenningsmengdene, særlig for nitrogen.

I 2016/2017 var det lavt fosfortap (8 g/daa) fra feltet som de fleste tidligere år, og hoveddelen (78 %) ble tapt gjennom overflateavrenning.

Tapet av nitrogen var i 2016/2017 1,6 kg/daa, som er betydelig under middelet (2,7 kg/daa) for hele måleperioden. Tapet kan reelt sett ha vært noe større på grunn av avrenning utenom målestasjonen (vannsig under grøftene). I gjennomsnitt for overvåkingsperioden foregår 96 % av nitrogentapet gjennom grøftesystemet.



Figur 6. Tap av totalfosfor i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2016/2017.



Figur 7. Tap av totalnitrogen i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2016/2017.

I tillegg til den vannmengden som infiltrerer i jorda og renner gjennom jordprofilen har nitrogentapet sammenheng med gjødslingsmengde og avlingsnivå. I 2016 var gjødslingsmengden i feltet større enn vanlig. Avlingsnivået (570 kg/daa) var under middels avlingsnivå (606 kg/daa) for vårhvete i feltet, men moderat høyt for vårhvete i området. Det er godt samsvar mellom størrelsen på nitrogentapet og avrenningen. Det må derfor være den lave avrenningen som er den viktigste forklaringen på at det var så lavt nitrogentap dette året.



Figur 9. Bye-feltet, foto NIBIO.



## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Bye 2015

# Korn og potet på innlandsmorene

Det ble i 2015 dyrket vårhvete i Bye-feltet. Det ble gjødslet med både mineralgjødsel og husdyrgjødsel dette året. Nitrogentilførselen (18,7 kg/daa) lå betydelig over gjennomsnittet til høsthvete for perioden 1990–2014 (14,8 kg/daa), mens fosfortilførselen (2,3 kg/daa) var på nivå med gjennomsnittet (2,2 kg/daa). Feltet høstpløyes årlig.

Fosfortapet var lavt (6 g/daa). Nitrogentapet lå på ca. 2,5 kg/daa, det samme som middelet for overvåkingsperioden (2,5 kg/daa). I dette feltet foregår det meste av avrenningen gjennom grøfte-systemet. I middel for overvåkingsperioden har grøfteavrenningen utgjort 95,5 % av den totale avrenningen. I 2015/2016 var det ikke registrert overflateavrenning, og dermed foregikk alt tap via grøftesystemet.



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

Beliggenhet	Ringsaker kommune i Hedmark
Areal	40 daa 100 % jordbruksareal (feltet består av kun ett skifte) Drift: Hvete, bygg og potet
Topografi og jordsmønn	Moldrik moreneletteire
Klima	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre Normalnedbør 585 mm Vekstsesong ca. 160 vekstdøgn
Høyde over havet	130–155 moh.

## BESKRIVELSE AV FELTET

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet er basert på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrensner nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## METODER

Ved målestasjonen registreres avrenning av drensvann og overflatevann separat. Måling av drensvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver. Fra blandprøvedunkene hentes det ut en vannprøve for analyse ca. hver 14. dag så sant det har vært avrenning. Vannprøvene analyseres for blant annet totalnitrogen (TN), nitrat (NO<sub>3</sub>-N), totalfosfor (TP), fosfat (PO<sub>4</sub>-P), suspendert tørrstoff (SS) og suspendert gløderest.

Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og ved Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) på Kise. Det er noe usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, og derfor brukes målingene ved Kise i rapporteringen. Gårdbrukeren i feltet rapporterer all aktivitet i feltet gjennom året.

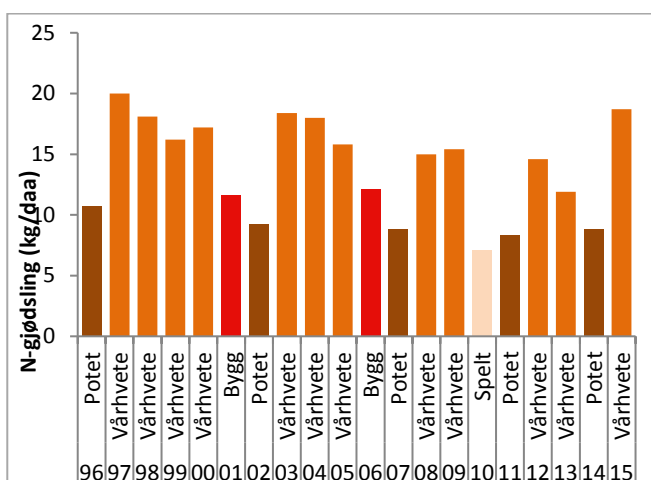
Rapporteringen er basert på det agro-hydrologiske året fra 1. mai til 30. april.

## DRIFTSPRAKSIS

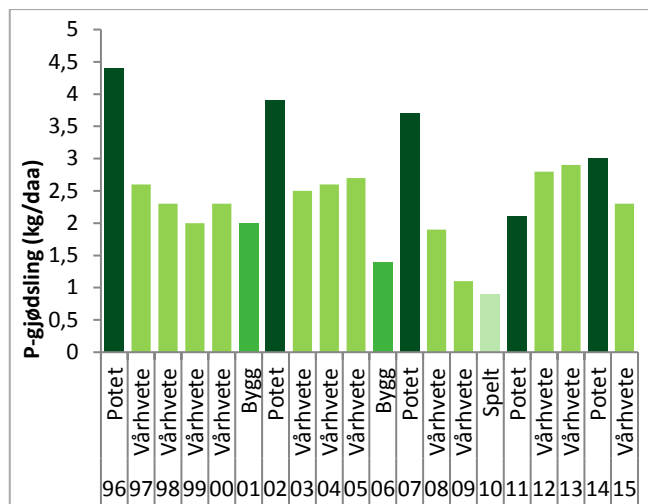
Arealet dekker kun ett skifte og det dyrkes bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet. I 2015 ble det dyrket vårhvete i feltet.

## Jordarbeiding og gjødsling

Jordarbeidingen i feltet er konvensjonell, med pløying om høsten og slodding og harving om våren. I årene 2012, 2013 og 2015 ble det tilført både mineralgjødsel og husdyr-



Figur 2. Tilførsel av nitrogen. Kun mineralgjødsel i årene 1996–2011 og 2014, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.



Figur 3. Tilførsel av fosfor. Kun mineralgjødsel i årene 1996–2011 og 2014, og både mineralgjødsel og husdyrgjødsel i 2012, 2013 og 2015.

gjødsel, men i de andre årene i overvåkingsperioden er feltet bare gjødslet med mineralgjødsel. N-tilførselen i 2015 var 18,7 kg/daa (figur 2), betydelig over gjennomsnittet til vårhvete for perioden 1990–2014 (14,8 kg/daa). P-tilførselen lå på 2,3 kg/daa (figur 3) mot 2,2 kg/daa i gjennomsnitt for nevnte periode. I de tre årene med husdyrgjødsel stod husdyrgjødsel for ca. 80 % av det tilførte fosforet og ca. 25–50 % av nitrogenet.

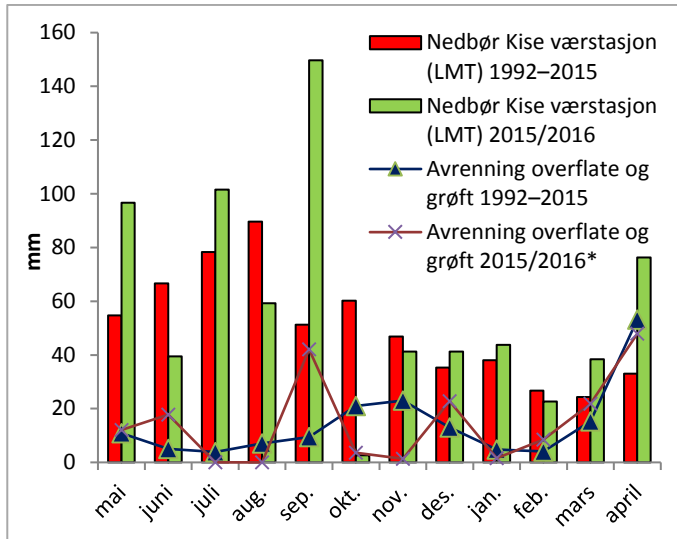
## VÆR OG AVRENNING

Temperaturen i vekstmånedene (mai–august) var noe lavere enn normalt sammenlignet med middelverdiene for måleperioden, mens vinteren var uvanlig mild, unntatt i januar. Nedbøren gjennom året var sterkt varierende, og totalt ble den på 713 mm, som er betydelig høyere enn tidligere år. Nedbøren i september var tre ganger middelet for måleperioden, mens nedbøren i oktober var bare 3 mm (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2015/2016 og middelverdier fra måleperioden 1992–2015. Nedbør fra Kise (LMT). Temperatur målt i feltet.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Middel	2015/2016	Middel	2015/2016
Mai	9,9	8,1	55	97
Juni	13,6	12,4	67	40
Juli	16,1	14,5	78	102
August	15,2	14,5	90	59
September	11,1	11,3	51	150
Oktober	5,5	6,3	60	3
November	1	2,1	47	41
Desember	-3,4	0,4	35	41
Januar	-4,5	-7,2	38	44
Februar	-5	-2,3	27	23
Mars	-1	1,7	24	38
April	4,4	4,7	33	76
Årsmiddel/ sum nedbør	5,2	5,5	602	713

## Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i gjennomsnitt for perioden 1992–2015 (røde søyler) og i 2015/2016 (grønne søyler). \*Estimert avrenning for perioden august og september 2015, som følge av problem med dataloggeren.

Differansen mellom nedbør og målt avrenning var 533 mm. Dette er langt høyere enn antatt fordampning. Beregnet fordampning ved bruk av en fordampingsmodell er på 350 mm. En stor del av avrenningen skjer i form av vannsig under grøftene i dette feltet. Dette vil unnsnippe målingene, og kan være forklaringen på den høye differansen mellom nedbør og målt avrenning.

Tabell 2. Månedlig avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten i perioden 1992–2015 og i 2015/2016.

	Overflate		Grøft	
	92–15	15/16	92–15	15/16
	Middel mm	mm	Middel mm	mm
Mai	0,3	0,0	10,5	12,1
Juni	0,1	0,0	6,6	17,8
Juli	0,2	0,0	3,6	0,0
August	0,1	0,0	7,0	0,0
September	0,1	0,0	9,4	42,1
Oktober	0,8	0,0	20,2	3,6
November	0,0	0,0	22,4	1,3
Desember	0,1	0,0	12,9	22,8
Januar	1,5	0,0	3,2	1,6
Februar	0,7	0,0	3,2	8,5
Mars	3,5	0,0	11,8	21,9
April	5,6	0,0	47,6	47,9
Sum (hele perioden)	13,0	0,0	158,4	179,5

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

Gjennomsnittlige konsentrasjoner og tap av partikler og fosfor i overflatevann fra Bye-feltet er sterkt påvirket av målingene fra ett enkelt år i overvåkingsperioden, da det var meget høye konsentrasjoner og tap.

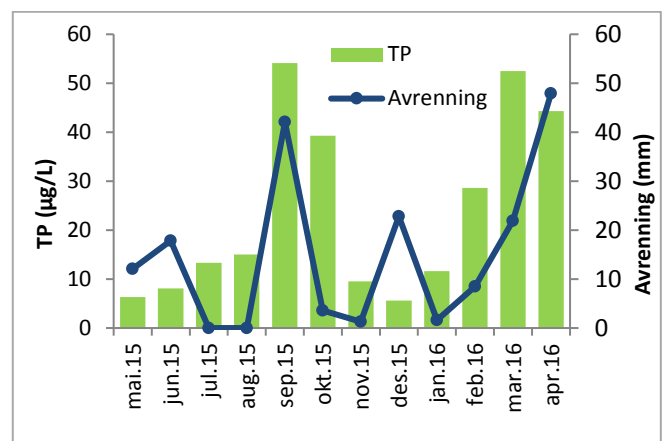
I grøftevannet var konsentrasjonene av TP og PO<sub>4</sub>-P i 2015/2016 noe høyere enn normalt, noe som kan skyldes bruken av husdyrgjødsel de siste årene, mens verdiene for SS, TN og NO<sub>3</sub>-N var litt lavere enn middelet for måleperioden (tabell 3).

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i overflatevann og grøftevann for 2015/2016, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2015.

Overflate	1995–2015 min–maks	1995–2015 middel	2015/2016 middel
SS (mg/L)	3 – 3392	1251	-
TP (µg/L)	90 – 4010	1570	-
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	57 – 280	111	-
TN (mg/L)	1,3 – 20	8	-
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	0,5 – 17	4	-

Grøft	1993–2015 min–maks	1993–2015 middel	2015/2016 middel
SS (mg/L)	2 – 37	8	6
TP (µg/L)	10 – 60	20	40
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	4 – 21	10	14
TN (mg/L)	10 – 22	16	14
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	8 – 22	15	13

Konsentrasjonen av TP varierte mye i løpet av året, og fulgte ikke avrenningsmønsteret (figur 5). Feltet ble pløyd 11. november. Likevel var konsentrasjonen mye høyere i september – da det var stor avrenning, og i oktober, med liten avrenning.

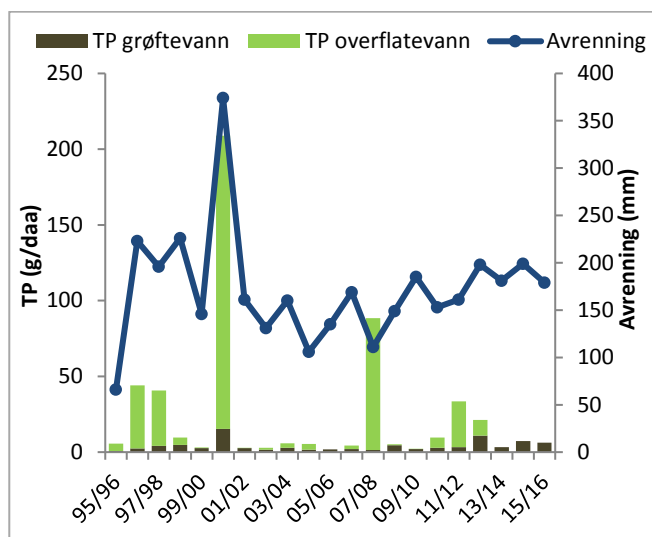


Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2015/2016.

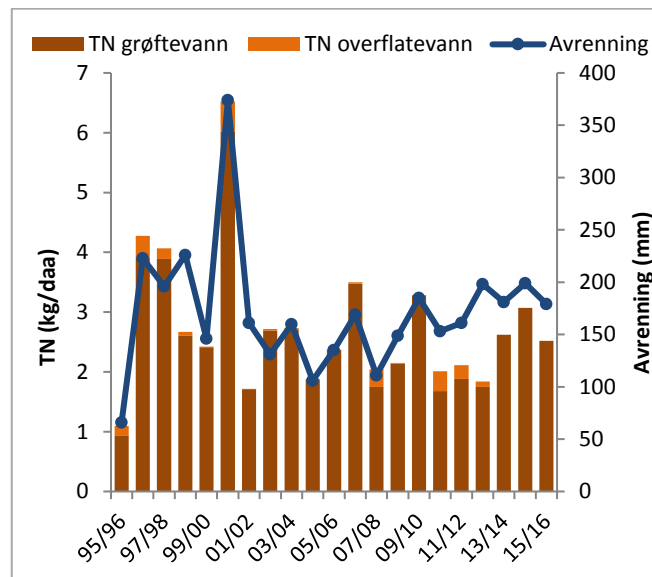
Tidsseriene med data for Bye viser at tapene av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning (figur 6), mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 7). Tapene viser noe sammenheng med avrenningsmengdene, særlig for nitrogen.

I 2015/2016 var det ikke overflateavrenning og det var som tidligere år lite fosfortap med grøfteavrenning.

Tapet av nitrogen var i 2015/2016 2,5 kg/daa, som er det samme som middelet for hele måleperioden. Tapet kan ha vært større i virkeligheten på grunn av avrenning utenom målestasjonen (vannsig under grøftene). I tillegg til den vannmengden som renner gjennom jordprofilen har nitrogenetapet sammenheng med gjødslingsmengde og avlingsnivå. Et høyt avlingsnivå (650 kg/daa) i 2015 er trolig årsak til at N-tapet ikke var større, til tross for at gjødselmengden som ble brukt dette året var større enn vanlig.



Figur 6. Tap av totalfosfor i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2015/2016.



Figur 7. Tap av totalnitrogen i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2015/2016.



Figur 8. Bye-feltet, foto NIBIO.



## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Bye 2014

# Korn og potet på innlandsmorene

Det ble i 2014 dyrket potet i Bye-feltet. All gjødsling var i form av mineralgjødsel, og det ble tilført noe mindre av både nitrogen og fosfor enn tidligere år med poteter. Feltet høstpløyes hvert år. Fosfortapet var lavt (7 g/daa). Nitrogentapet lå på ca. 3,0 kg/daa, noe som er litt over middelet for overvåkingsperioden (2,7 kg/daa). I dette feltet foregår det meste av avrenningen gjennom grøftesystemet. I middel for overvåkingsperioden har grøfteavrenningen utgjort 92 % av den totale avrenningen, og nitrogentapet gjennom grøftene har utgjort 95 % av det totale nitrogentapet. I 2014/2015 var overflateavrenningen ubetydelig, og dermed foregikk alt tap via grøftesystemet.



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

<b>Beliggenhet</b>	Ringsaker kommune i Hedmark
<b>Areal</b>	40 daa 100 % jordbruksareal (feltet består av kun ett skifte) Drift: Hvete, bygg og potet
<b>Topografi og jordsmønn</b>	Moldrik moreneletteire
<b>Klima</b>	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre Normalnedbør 585 mm Vekstsesong ca. 160 vekstdøgn
<b>Høyde over havet</b>	130–155 moh.

## BESKRIVELSE AV FELTET

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet baserer seg på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrenser nedbørfeltet i overkant (figur 1).

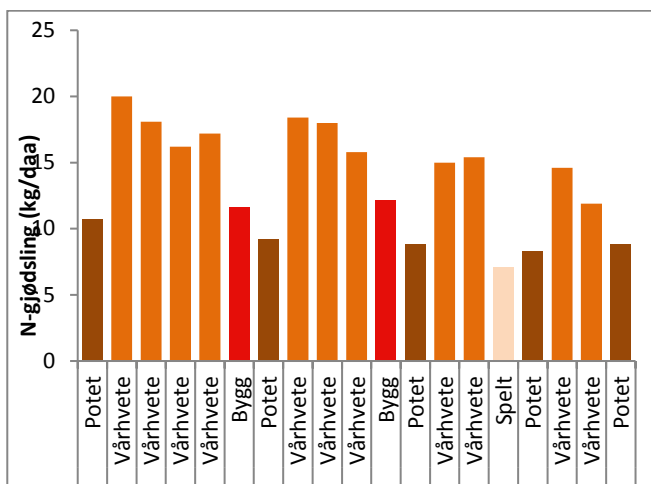
## METODER

Ved målestasjonen registreres avrenning av drensvann og overflatevann separat, med tilhørende prøvetaking av vannet. Måling av drensvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver. Fra blandprøvene av drensvann hentes det ut en vannprøve for analyse ca. hver 14. dag, mens vannprøver for analyse av overflatevann hentes ut når det har vært overflateavrenning. Vannprøvene analyseres blant annet for totalnitrogen (TN), nitrat (NO<sub>3</sub>-N), totalfosfor (TP), fosfat (PO<sub>4</sub>-P), suspendert stoff (SS) og suspendert gløderest.

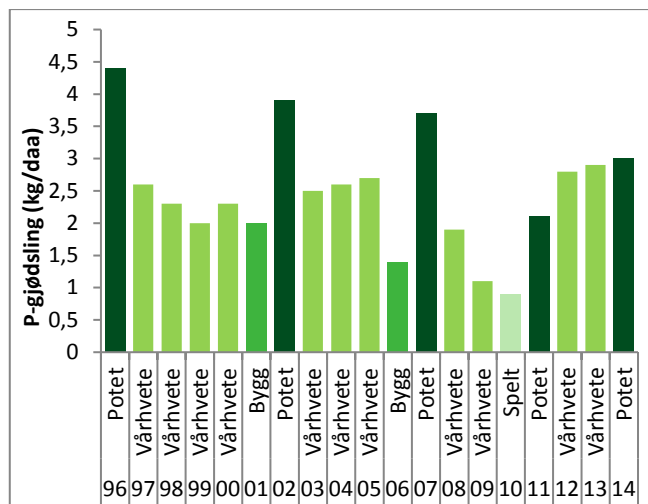
Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og ved Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) på Kise. Det er usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, derfor brukes målingene ved Kise i rapporteringen. Gårdbrukeren i feltet rapporterer all aktivitet i feltet gjennom året. Rapporteringen er basert på det agro-hydrologiske året fra 1. mai til 30. april.

## DRIFTSPRAKSIS

Aralet dekker kun ett skifte og det dyrkes bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet. I 2014 ble det dyrket potet i feltet.



Figur 2. Tilførsel av nitrogen. Kun mineralgjødning i perioden 1996–2011 og 2014, og både mineralgjødning og husdyrgjødsling i 2012 og 2013.



Figur 3. Tilførsel av fosfor. Kun mineralgjødning i perioden 1996–2011 og 2014, og både mineralgjødning og husdyrgjødsling i 2012 og 2013.

## Jordarbeiding og gjødning

Jordarbeidingen i feltet er konvensjonell med pløying om høsten og slodding og harving om våren. Med unntak av årene 2012 og 2013, da det ble spredt noe husdyrgjødsling, er det bare benyttet mineralgjødning i feltet. N-tilførselen i 2014 var 8,8 kg/daa (figur 2), litt under gjennomsnittet til potet for overvåkingsperioden (9,5 kg/daa). P-tilførselen lå på 3,0 kg/daa (figur 3) mot 3,2 kg/daa i gjennomsnitt for overvåkingsperioden.

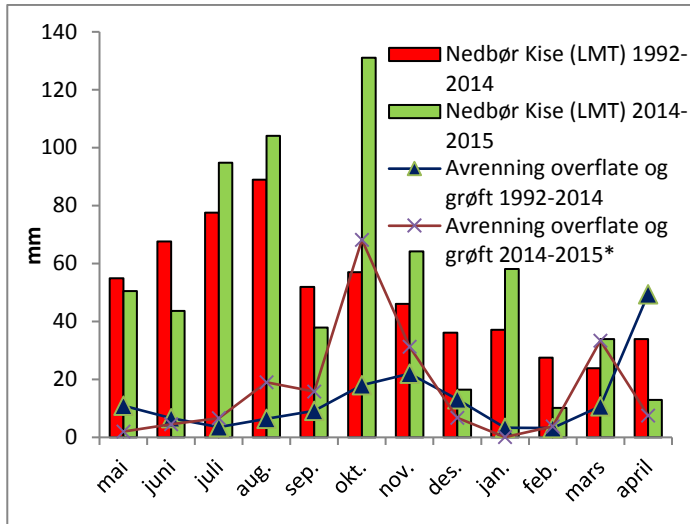
## VÆR OG AVRENNING

Temperaturen i vekstmånedene (mai–august) var noe høyere enn normalt sammenlignet med middelverdiene for måleperioden, mens vinteren var uvanlig mild. Nedbøren på årsbasis var 658 mm, noe høyere enn tidligere år. Nedbøren i august og oktober var betydelig over middelet (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2014/2015 og middelverdier fra måleperioden 1992–2014. Nedbør fra Kise (LMT). Temperatur målt i feltet.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Middel	2014/2015	Middel	2014/2015
Mai	9,9	10,5	55	51
Juni	13,6	14,0	68	44
Juli	16,0	18,5	78	95
August	15,2	15,1	89	104
September	11,1	11,3	52	38
Oktober	5,3	8,1	57	131
November	0,8	3,4	46	64
Desember	-3,4	-2,9	36	17
Januar	-4,6	-2,1	37	58
Februar	-5,2	-0,9	28	10
Mars	-1,2	2,5	24	34
April	4,3	6,1	34	13
Årsmiddel/ sum nedbør	5,2	7,0	600	658

## Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i gjennomsnitt for perioden 1992–2014 og i 2014/2015. \*Estimert avrenning for perioden august og september 2014.

Som følge av en ødelagt trykkcelle ble det ikke målt vannføring i perioden 28. juli–2. oktober 2014. For disse månedene er vannføringen estimert på grunnlag av en svensk vannbalansmodell. Total avrenning for året var ca. 198 mm. Dette er litt mer enn gjennomsnittet for måleperioden, som er 170 mm.

Differansen mellom nedbør og målt avrenning var 460 mm. Avrenning beregnet ved hjelp av en fordampingsmodell var 351 mm. Det kan tyde på at en god del av avrenningen skjer i form av vannsig under grøftene.

Tabell 2. Månedlig avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten i perioden 1992–2013 og i 2014/2015.

	Overflate		Grøft	
	92–14 Middel mm	14/15 mm	92–14 Middel mm	14/15 mm
Mai	0,3	0,0	19,9	2,0
Juni	0,1	0,0	6,7	4,5
Juli	0,2	0,8	3,5	5,9
August	0,1	0,0	6,4	19,0
September	0,1	0,0	9,1	15,8
Oktober	0,8	0,0	18,0	68,2
November	0,0	0,0	22,0	30,3
Desember	0,1	0,0	13,2	6,7
Januar	1,6	0,0	3,4	0,1
Februar	0,8	0,0	3,2	3,7
Mars	3,7	0,0	10,8	33,2
April	5,8	0,0	49,5	7,6
Sum (hele perioden)	13,6	0,0*	156,6	198,1*

\*Estimert for august og september.

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

Gjennomsnittlige konsentrasjoner og tap av partikler og fosfor i overflatevann fra Bye-feltet er sterkt påvirket av ett år i overvåkingsperioden hvor det var meget høye konsentrasjoner og tap.

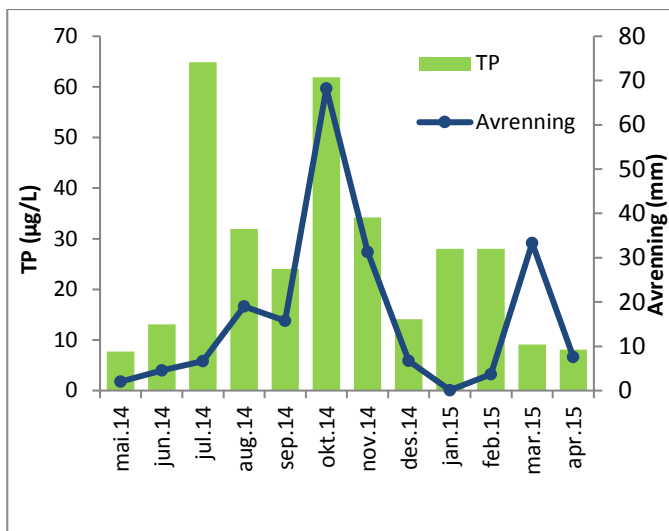
I grøftevannet var konsentrasjonene av TP og PO<sub>4</sub>-P noe høyere enn normalt, noe som kan skyldes bruken av husdyrgjødsel de to siste årene, mens verdiene for SS, TN og NO<sub>3</sub>-N var som middelet for måleperioden (tabell 4). Konsentrasjonen av TP varierte mye i løpet av året, og var høyest i juli og oktober (figur 5).

Tabell 3. Overflatevann, Tabell 4. Grøftevann: Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), total nitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) for 2014/2015, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2014.

Overflate	1995–2014 min–maks	1995–2014 middel	2014/2015 middel
SS (mg/L)	3 – 3392	1200	-
TP (µg/L)	90 – 4010	1520	-
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	57 – 280	110	225
TN (mg/L)	1,3 – 20	8	-
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	0,5 – 17	4	12

Tabell 4. Grøftevann

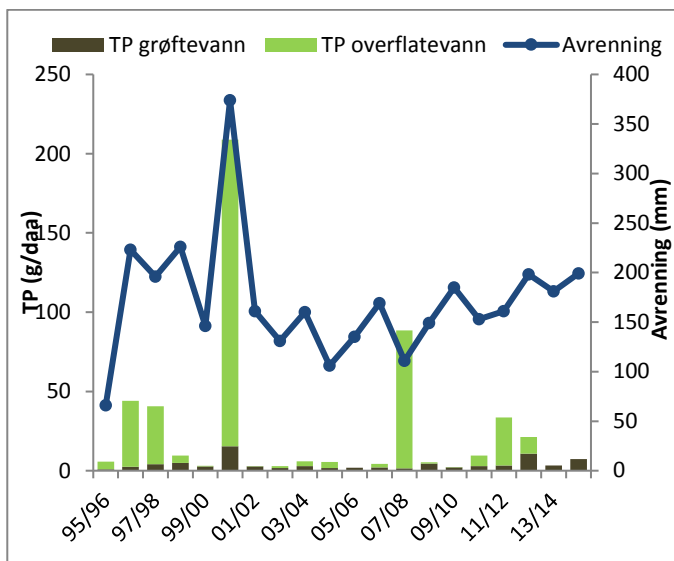
Grøft	1993–2014 min–maks	1993–2014 middel	2014/2015 middel
SS (mg/L)	2 – 37	7	7
TP (µg/L)	10 – 60	20	40
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	4 – 21	9	20
TN (mg/L)	10 – 22	16	16
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	8 – 22	15	15



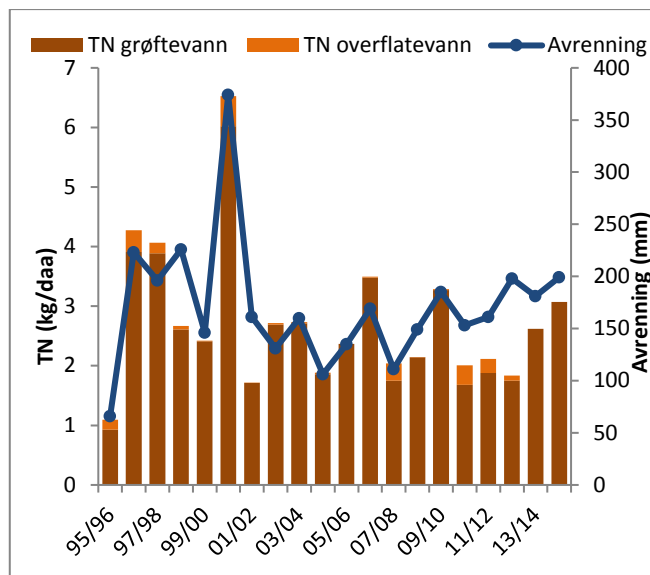
Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2014/2015.

Tapene av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning, mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 6 og 7). Tapene viser noe sammenheng med avrenningsmengdene, særlig for nitrogen.

I 2014/2015 var det et visst P-tap med grøfteavrenning, men mengden var likevel liten.



Figur 6. Tap av totalfosfor i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2014/2015.



Figur 7. Tap av totalnitrogen i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2014/2015.

Tapet av nitrogen var i 2014/2015 ca. 3 kg/daa, som er litt over middelet for hele måleperioden (2,7 kg/daa). I tillegg til vannmengden som renner gjennom jordprofilen, har nitrogentapene sammenheng med gjødslingsmengden og avlingsnivå. Det ble brukt en moderat N-mengde i mineralisk form dette året, men en del nitrogen er trolig også blitt frigjort fra tidligere tilført husdyrgjødsel.



Figur 8. Bye-feltet, foto Bioforsk.



## Korn og potet på innlandsmorene

Det ble i 2013 dyrket vårhvete i Bye-feltet. Feltet høstpløyes hvert år. Det ble tilført mindre nitrogen og noe mer fosfor enn tidligere år med vårhvete, og en vesentlig andel av næringsstoffene ble tilført i form av husdyrgjødsel. Det var nesten ikke tap av fosfor (3 g/daa) og suspendert stoff (0,7 kg/daa), og lavt tap av nitrogen (2,6 kg/daa). I dette feltet foregår det meste av avrenningen gjennom grøftesystemet. I middel for overvåkingsperioden har grøfteavrenningen utgjort 92 % av den totale avrenningen. Nitrogentapet gjennom grøftene har utgjort 95 % av det totale nitrogentapet. I 2013/2014 var overflateavrenningen ubetydelig, og dermed foregikk alt tap via grøftesystemet.



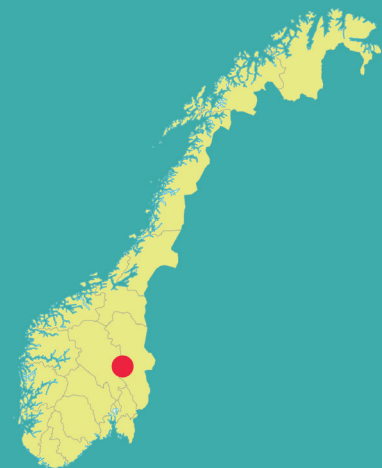
### Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

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
Ringsaker kommune i Hedmark	40 daa 100 % jordbruksareal (feltet består av kun ett skifte) Drift: Hvete, bygg og potet	Moldrik moreneletteleire	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre. Normalnedbør 585 mm Vekstsesong ca. 160 døgn	130-155 moh.



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



## BESKRIVELSE AV FELTET

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet baserer seg på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrenser nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## METODER

Ved målestasjonen registreres avrenning av drensvann og overflatevann separat, med tilhørende prøvetaking av vannet. Måling av drensvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver. Fra blandprøvene av drensvann hentes det ut en vannprøve for analyse ca. hver 14. dag, mens vannprøver for analyse av overflatevann hentes ut når det har vært overflateavrenning. Vannprøvene analyseres blant annet for totalnitrogen (TN), nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), totalfosfor (TP), fosfat ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ), suspendert stoff (SS).

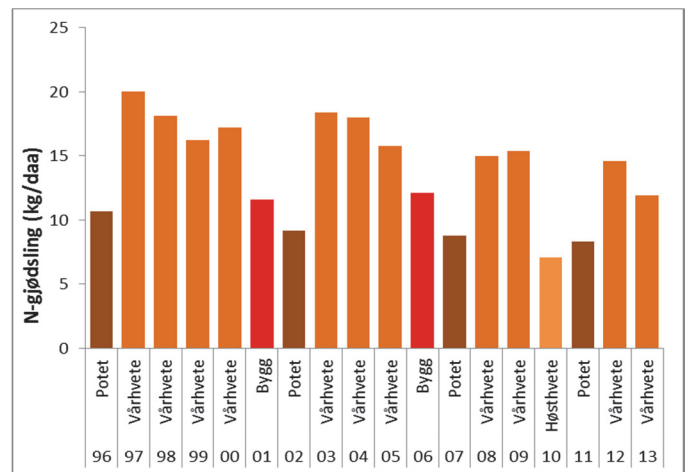
Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og ved Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) på Kise. Det er usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, derfor brukes målingene ved Kise i rapporteringen. Gårdbrukeren i feltet rapporterer all aktivitet i feltet gjennom året. Rapporteringen er basert på det agrohydrologiske året fra 1. mai til 30. april.

## DRIFTSPRAKSIS

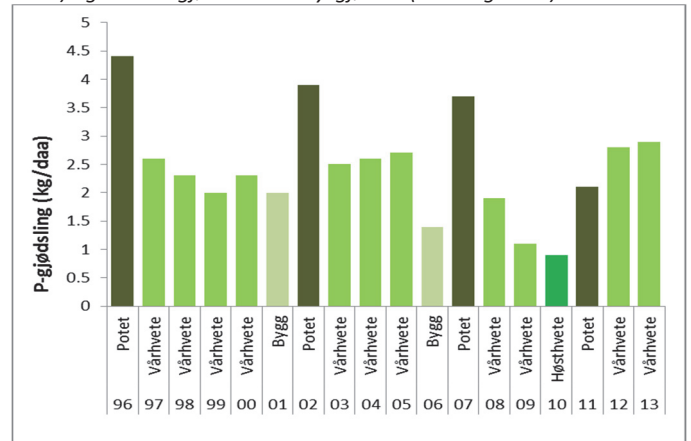
Arealet dekker kun ett skifte og følgelig dyrkes det bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet. I 2013 ble det dyrket vårhvete på feltet.

### Jordarbeiding og gjødsling

Jordarbeidingen i feltet er tradisjonell med pløying om høsten og slodding og harving om våren. De fleste årene er det bare benyttet mineralgjødsel i feltet, men både i 2013 og året før ble det også benyttet husdyrgjødsel. N-tilførselen i 2013 var i sum 11,9 kg/daa (figur 2), og mindre enn gjennomsnittet til vårhvete for måleperioden (15 kg/daa). Litt mindre enn halvparten av nitrogenet (4,9 kg) kom fra husdyrgjødsel. P-tilførselen lå på 2,9 kg /daa (figur 3) mot 2,1 kg/daa i gjennomsnitt for måleperioden. Det meste av fosforet (2,1 kg / daa) ble tilført i form av husdyrgjødsel.



Figur 2. Tilførsel av nitrogen med mineralgjødsel (perioden 1996-2011) og mineralgjødsel + husdyrgjødsel (2012 og 2013).



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel (perioden 1996-2011) og mineralgjødsel + husdyrgjødsel (2012 og 2013).

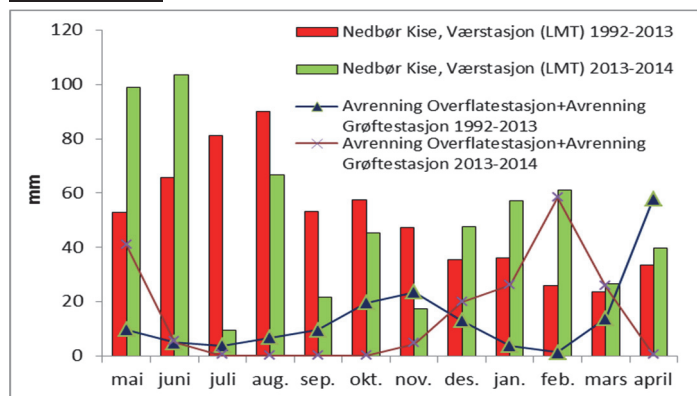
## VÆR OG AVRENNING

Temperaturen i vekstmånedene (mai-aug.) var normale sammenlignet med middelverdiene for måleperioden, mens vinteren var uvanlig mild. Nedbøren på årsbasis var 595 mm, omtrent som snittet for tidligere år. Nedbøren i mai og juni var imidlertid betydelig over middelet, og i juli betydelig under (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2013/2014 og middelverdier fra måleperioden 1992-2013. Nedbør fra Kise (LMT). Temperatur målt i feltet.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Middel	2013/2014	Middel	2013/2014
Mai	9,9	11,2	53	99
Juni	13,7	12,9	66	104
Juli	15,9	16,2	81	9
August	15,2	14,8	90	67
September	11,1	11,2	53	22
Oktober	5,3	5,8	58	46
November	0,8	1,2	47	17
Desember	-3,6	0,7	36	48
Januar	-4,6	-3,2	36	57
Februar	-5,5	0,9	26	61
Mars	-1,4	3,4	24	27
April	4,2	5,9	34	40
Årsmiddel/ sum nedbør	5,1	6,8	600	595

## Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i 2013/2014 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2013.

Total avrenning var i 2013/2014 ca. 180 mm. Det er litt mer enn gjennomsnittet for måleperioden, som er 170 mm. Overflateavrenningen i 2013/2014 var ubetydelig.

Den største avrenningen skjer vanligvis i forbindelse med snøsmelting og teleløsning om våren. I mai 2013 var avrenningen betydelig større enn normalt (figur 4, tabell 2). Resten av året fram til november var derimot avrenningen betydelig mindre enn vanlig i tidligere år. Årsaken var noe mindre nedbør enn normalt i månedene juli – november. Differansen mellom nedbør og avrenning var 414 mm. Avrenning beregnet ved hjelp av en fordampingsmodell var 295 mm. Det kan tyde på at en god del av avrenningen skjer i form av vannsig under grøftene.

Tabell 2. Månedlig avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten i perioden 1992-2013 og i 2013/2014.

	Overflate		Grøft	
	92-13	13/14	92-13	13/14
	Middel		Middel	
	mm	mm	mm	mm
Mai	0,3	0,0	9,5	40,8
Juni	0,1	0,0	6,7	5,2
Juli	0,2	0,0	3,7	0,3
August	0,1	0,0	6,7	0,0
September	0,1	0,0	9,6	0,0
Oktober	0,8	0,0	18,9	0,0
November	0,0	0,0	22,8	4,5
Desember	0,1	0,0	12,9	19,8
Januar	1,6	0,0	2,3	26,0
Februar	0,8	0,0	0,6	58,3
Mars	3,9	0,0	10,1	25,6
April	6,1	0,0	51,8	0,4
Sum (hele perioden)	14,3	0,0	155,5	180,9

## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT

### STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Gjennomsnittlige konsentrasjoner og tap av partikler og fosfor i overflatevann fra Bye-feltet er sterkt påvirket av ett år i overvåkingsperioden hvor det var meget høye konsentrasjoner og tap. I 2013/2014 ble det ikke tatt ut noen vannprøver av overflatevann på grunn av den lave avrenningen.

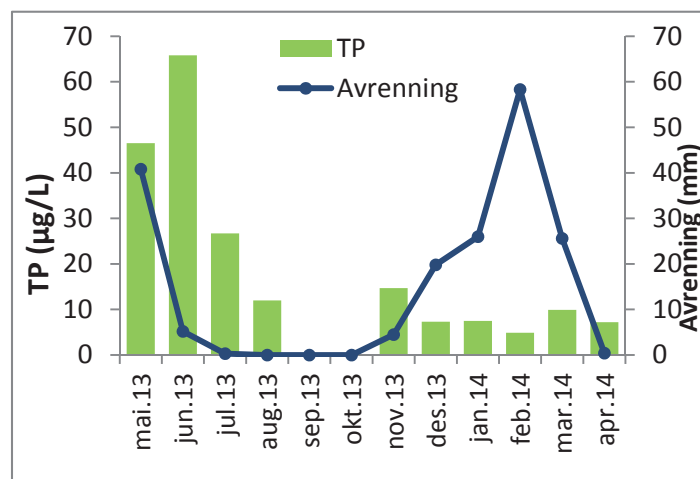
I grøftevannet var konsentrasjonen av TP, PO<sub>4</sub>-P, TN og NO<sub>3</sub>-N omtrent som middelet for måleperioden, mens konsentrasjonen av SS var halvparten av middelet (tabell 4). Konsentrasjonen av TP varierte mye i løpet av året, og var høyest i mai, juni og juli (figur 5).

Tabell 3. Overflatevann, Tabell 4. Grøftevann: Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), total nitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) for 2013/2014, høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2013.

Overflate	1995-2013 min-maks	1995-2013 middel	2013/14 middel
SS (mg/L)	3 - 3392	1200	-
TP (µg/L)	90 - 4010	1520	-
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	57 - 280	110	-
TN (mg/L)	1,3 - 20	8	-
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	0,5 - 17	4	-

Tabell 4. Grøftevann.

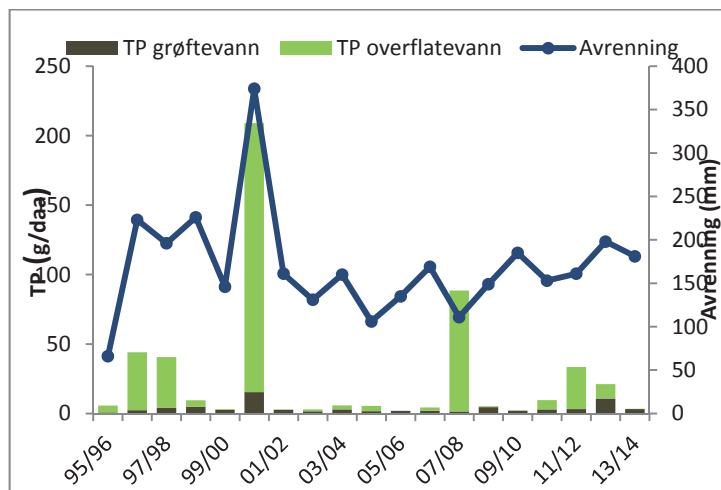
Grøft	1993-2013 min-maks	1993-2013 middel	2013/14 middel
SS (mg/L)	2 - 37	8	4
TP (µg/L)	10 - 60	20	18
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	4 - 21	8	8
TN (mg/L)	10 - 22	17	15
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	8 - 22	15	14



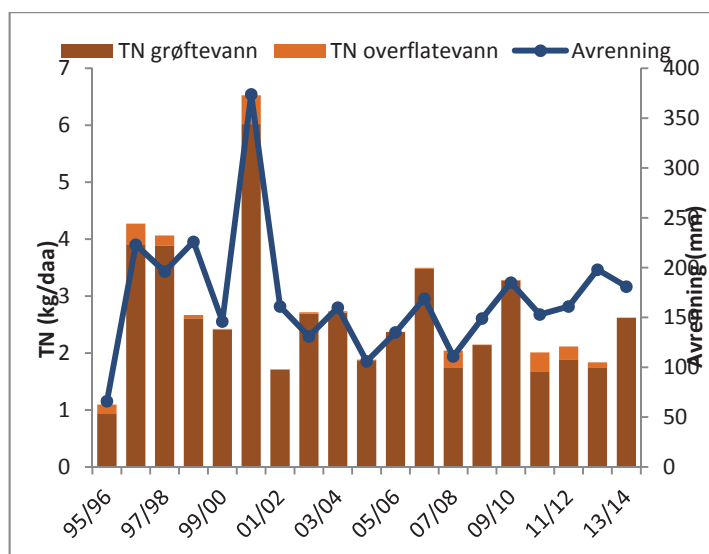
Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2013/2014.

Tapene av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning, mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 6 og 7). Tapene viser noe sammenheng med avrenningsmengdene, særlig for nitrogen.

I 2013/2014 det ingen tap med overflateavrenning. Dette har kun vært tilfelle en gang tidligere (2005/2006) i overvåkingsperioden.



Figur 6. Tap av totalfosfor i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2013/2014.



Figur 7. Tap av totalnitrogen i grøft og på overflate i perioden fra 1995/1996 til 2013/2014.

Generelt er tapene av suspendert stoff fra Bye-feltet meget lave. I 2013/2014 var de 0,7 kg/daa. Det er imidlertid store variasjoner mellom år, fra 0,3 til 195 kg/daa.

Som følge av det lave jordtapet er tapene av fosfor som regel også lave i dette feltet. I 2013/2014 var fosfortapet om lag 3 g/daa, mens middelet for måleperioden er 25 g/daa.

Tapet av nitrogen var i 2013/2014 2,6 kg/daa, som er litt under middelet for hele måleperioden (2,8 kg/daa). I tillegg til vannmengden som renner gjennom jordprofilen, har nitrogentapene sammenheng med gjødslingsmengde og avlingsnivå. Lavere tap i 2013/2014 har trolig sammenheng med at det var lavere N-gjødsling til vårhvete enn tidligere år og et relativt høyt N-opptak i kornet som følge av gode vekstvilkår dette året. Det ble rapportert et avlingsnivå på 560 kg vårhvete pr. dekar, som er litt under middelet for hvete i tidligere år på dette feltet.



Figur 8. Bye-feltet, foto Bioforsk.

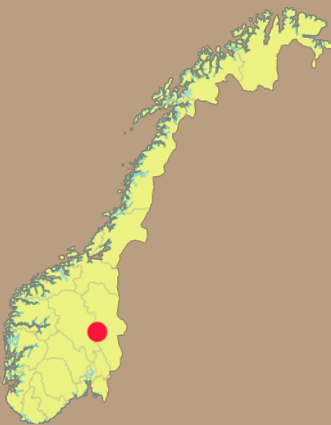
Arbeidet med Bye-feltet utføres av Svein Selnes, Bioforsk Øst, Apelsvoll. Kontaktpersoner: Hugh Riley, Bioforsk Øst Apelsvoll og Marit Hauken, Bioforsk Jord og miljø





## 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.



## Korn og potet på innlandsmorene

Det ble i 2012 dyrket vårhvete på feltet. Det høstpløyes hvert år. Tilførte gjødselmengder i 2012 var på omtrent samme nivå som i tidligere år med hvete. Tapene av fosfor (21 g/daa) og suspendert stoff (7 kg/daa) var, som i de fleste av de tidligere årene, svært lave. Tapet av nitrogen (1,8 kg/daa) var det tredje laveste i hele måleperioden. I middel for overvåkingsperioden har grøfteavrenningen utgjort 92 % av den totale avrenningen, og tap av nitrogen gjennom grøftene har utgjort 95 % av det totale N-tapet.

Beliggenhet	Areal	Jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Ringsaker kommune i Hedmark	40 daa 100 % jordbruksareal (feltet består av kun ett skifte) Drift: Hvete, bygg og potet	Moldrik moreneleilleire	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre. Normalnedbør 585 mm Veksts sesong ca. 160 døgn	130-155 moh.



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

## BESKRIVELSE AV FELTET

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet baserer seg på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrenser nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## METODER

Ved målestasjonen registreres avrenning av drensvann og overflatevann separat, med tilhørende prøvetaking av vannet. Måling av drensvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver. Fra blandprøvene av drensvann hentes det ut en vannprøve for analyse ca. hver 14. dag, mens vannprøver for analyse av overflatevann hentes ut i aktuelle perioder.

Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og på Kise (Landbruksmeteorologisk tjeneste). Det er usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, derfor brukes målingene ved Kise i rapporteringen.

Gårdbrukeren i feltet rapporterer all aktivitet i feltet gjennom året. Rapporteringen er basert på det agrohydrologiske året fra 1. mai 2012 til 30. april 2013.

## DRIFTSPRAKSIS

### Vekstfordeling

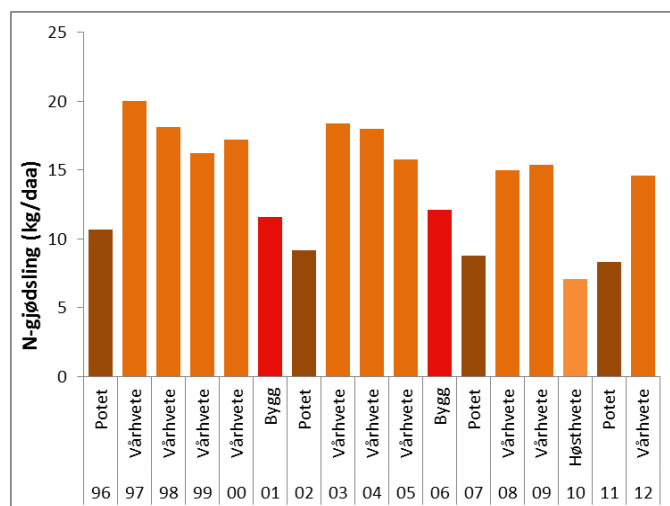
Arealet dekker kun ett skifte og følgelig dyrkes det bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet. I 2012 ble det dyrket vårhvete på feltet.

### Jordarbeiding

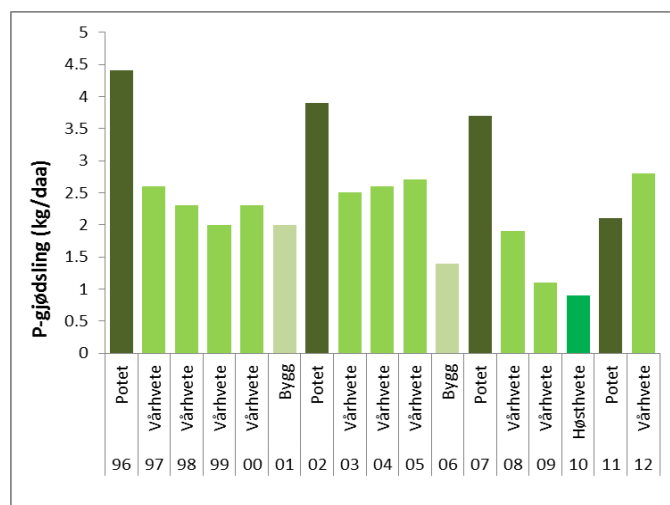
Jordarbeidingen i feltet er tradisjonell med pløying om høsten og slodding og harving om våren.

### Gjødsling

I 2012 ble det for første gang brukt husdyrgjødsel i tillegg til mineralgjødsel i feltet. Nitrogentilførselen var i sum 14,6 kg/daa, og av dette kom 6,7 kg fra husdyrgjødsel (figur 2). Det ble tilført 2,8 kg fosfor/daa mot 2,1 kg/daa i gjennomsnitt til vårhvete for hele måleperioden (figur 3). Det meste av fosforet (2,2 kg / daa) ble tilført i form av husdyrgjødsel.



Figur 2. Tilførsel av nitrogen med mineralgjødsel (perioden 1996-2011) og mineralgjødsel + husdyrgjødsel (2012).



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel (perioden 1996-2011) og mineralgjødsel + husdyrgjødsel (2012).

## VÆR OG AVRENNING

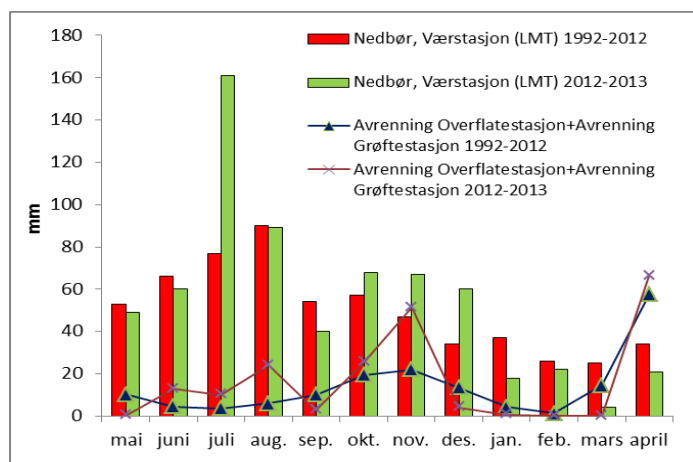
Temperaturen i vekstmånedene var rundt normalen, mens vinteren var uvanlig kald. Nedbøren var 660 mm, 63 mm mer enn normalt. Det var spesielt mye nedbør i juli som bidro til dette (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2012/2013 og middelværdier fra måleperioden 1992-2012. Nedbør fra Kise (LMT)<sup>1</sup>. Temperatur målt i feltet.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Middel	2012/2013	Middel	2012/2013
Mai	9,8	10,7	53	49
Juni	13,7	12,7	66	60
Juli	16,0	15,1	77	161
August	15,2	15,2	90	89
September	11,1	11,5	54	40
Oktober	5,4	4,2	57	68
November	0,7	3,2	47	67
Desember	-3,5	-5,9	34	60
Januar	-4,4	-8,6	37	18
Februar	-5,4	-7,7	26	22
Mars	-1,1	-6,9	25	4
April	4,3	2,3	34	21
Årsmiddel/ sum nedbør	5,1	3,8	597	660

<sup>1</sup> LMT: Landbruksmeteorologisk tjeneste (Bioforsk)

## Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i 2012/2013 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2012.

Total avrenning var i 2012/2013 198 mm. Det er noe mer enn gjennomsnitt for måleperioden som er 170 mm. Overflateavrenningen utgjorde 13 mm, som er 6 % av den totale avrenningen.

Den største avrenningen skjer vanligvis i forbindelse med snøsmelting og teeløsning om våren. I mai 2012 var avrenningen litt mindre enn normalt (figur 4, tabell 2). Resten av perioden fram til november var derimot avrenningen betydelig større enn vanlig i tidligere år. Årsaken var betydelig mer nedbør enn normalt i månedene juli – november. Differansen mellom nedbør og avrenning var 461 mm. Antatt fordampning er cirka 400 mm, og dette kan tyde på at mye av avrenningen ble fanget opp av grøftene dette året. Det var mistanke om at noe av avrenningen ikke ble fanget opp av grøftene ved forrige rapportering fra feltet (2010/2011).

Tabell 2. Månedlig avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten i perioden 1992-2012 og i 2012/2013.

	Overflate		Grøft	
	92-12	12/13	92-12	12/13
	Middel mm	Mm	Middel mm	mm
Mai	0,4	0,0	10,0	0,6
Juni	0,1	0,0	6,4	12,9
Juli	0,2	0,0	3,4	10,0
August	0,1	0,0	5,9	24,0
September	0,1	0,0	9,9	2,7
Oktober	0,9	0,0	18,5	25,4
November	0,1	0,0	21,4	51,2
Desember	0,1	1,8	13,4	2,2
Januar	1,8	0,3	2,4	0,3
Februar	0,9	0,0	0,6	0,0
Mars	4,1	0,0	10,6	0,0
April	5,9	10,7	51,6	55,6
Sum (hele perioden)	14,7	12,9	154,0	184,7

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

Gjennomsnittlige konsentrasjoner og tap av partikler og fosfor i overflatevann fra Bye-feltet er sterkt påvirket av ett år i overvåkingsperioden hvor det var meget høye konsentrasjoner og tap.

Konsentrasjonene av SS og TP i overflatevann var betydelig mindre i 2012/2013 enn gjennomsnittet for måleperioden, mens konsentrasjon av PO<sub>4</sub>-P var noe større. TN og NO<sub>3</sub>-N var på nivå med tidligere (tabell 3).

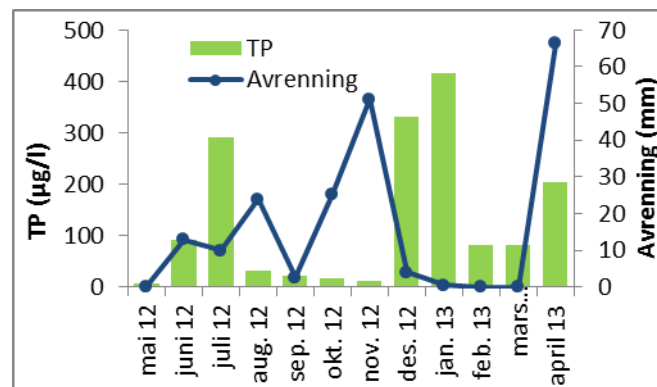
Tabell 3. Overflatevann, Tabell 4. Grøftvann: Vannførings-veide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), total nitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2012.

Overflate	1995-2012 min-maks	1995-2012 middel	2012/13 middel
SS (mg/L)	3 - 3392	917	378
TP (µg/L)	90 - 4010	1104	810
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	57 - 280	114	208
TN (mg/L)	1,3 - 20	9	7
NO <sub>3</sub> (mg/L)	0,5 - 17	5	3

Tabell 4. Grøftvann

Grøft	1993-2012 min-maks	1993-2012 middel	2012/13 middel
SS (mg/L)	2 - 37	5	13
TP (µg/L)	10 - 60	20	60
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	4 - 21	8	15
TN (mg/L)	10 - 22	17	10
NO <sub>3</sub> (mg/L)	8 - 22	16	8

I grøftvann var konsentrasjonen av SS, TP og PO<sub>4</sub>-P litt høyere enn middelet for måleperioden, mens konsentrasjonen av TN og NO<sub>3</sub>-N var noe lavere (tabell 4).

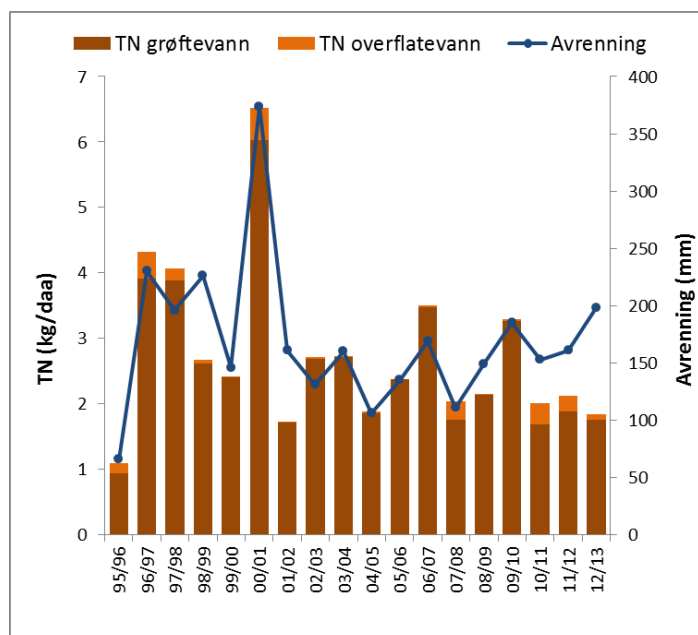
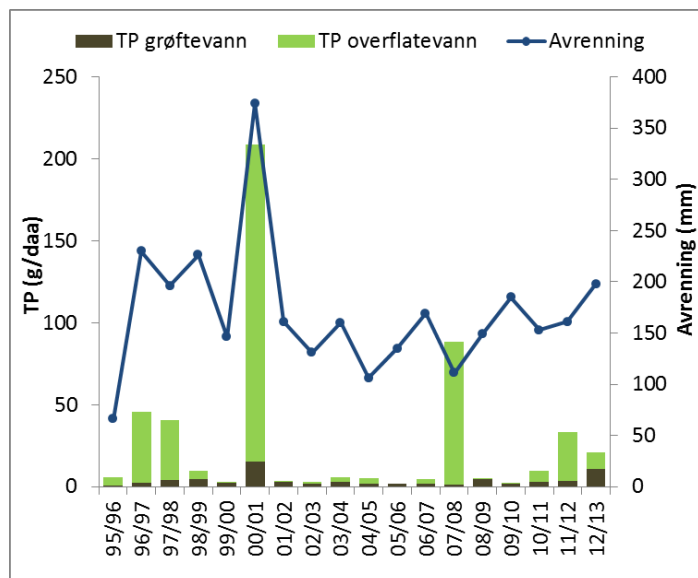


Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannførings-veid konsentrasjon av totalfosfor (TP) i 2012/2013.

Konsentrasjonen av TP varierte mye i løpet av året, og var høyest i juli, desember og januar (figur 5).

Tap av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning, mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 6).

Tapene, særlig for nitrogen, viser klar sammenheng med avrenningsmengdene.



Figur 6a og b. Tap av totalfosfor (a) og totalnitrogen (b) i perioden fra 1993/1994 til 2012/2013.

Generelt er tapene av suspendert stoff fra Bye-feltet meget lave. I 2012/2013 var de 7,3 kg/daa. Det er imidlertid store variasjoner mellom år, fra 0,3 til 195 kg/daa.

Tapene av fosfor er som regel også lave i dette feltet. I 2012/2013 var tapet om lag 20 g/daa.

Tapet av nitrogen var i 2012/2013 1,8 kg/daa. Middel for hele måleperioden er 2,7 kg/daa. Det lave tapet i 2012/2013 har trolig sammenheng med at det var et relativt høyt N-opptak i kornet som følge av gode vekstvilkår dette året. Det ble rapportert et avlingsnivå på 575 kg vårhvete pr. dekar, som er noe under middelet for hvete i tidligere år på dette feltet. Den stabilt kalde etterjulsvinteren dette året har trolig bidratt til å begrense N-tapene som ble målt til grøftene i denne perioden.



Figur 7. Bye-feltet, foto Bioforsk.

Arbeidet med Bye-feltet utføres av Bioforsk Øst, Apelsvoll. Kontaktpersoner: Hugh Riley, Bioforsk Øst Apelsvoll og Marit Hauken, Bioforsk Jord og miljø



# Jord og vannovervåking i landbruket – JOVA



## Bye 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

Det ble i 2010 dyrket høsthvete på feltet. Det høstpløyes hvert år. Tilførte gjødselmengder i 2010 var mindre enn noen gang tidligere i måleperioden. Tapene av fosfor og suspendert stoff var, som i de fleste av de tidligere årene, svært lave. Tapet av nitrogen var det tredje laveste i hele måleperioden. I middel for overvåkingsperioden har grøfteavrenningen utgjort 92 % av den totale avrenningen, og tap av nitrogen gjennom grøftene har utgjort 96 % av det totale N-tapet.

Fakta om feltet	
Beliggenhet	Ringsaker kommune i Hedmark
Nedbørfelt	40 daa
-Jordbruksareal	100 % (Feltet er kun ett skifte)
-Drift	Hvete, bygg og potet
Jordsmonn	Moldrik moreneletteleire
Klima	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre
-Normalnedbør	585 mm (LMT Kise)
-Vekstsesong	Ca. 160 døgn
Høyde over havet	130 – 155 m.o.h.



Figur1. Nedbørfeltet til Bye med målestasjon(●) (Kilde: Norge digitalt).

## Beskrivelse av feltet

Nedbørfeltet er på 40 dekar og består av en del av et skifte. Det representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet baserer seg på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrenser nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## Metoder

Ved målestasjonen registreres avrenning av drensvann og overflatevann separat, med tilhørende prøvetaking av vannet. Måling av drensvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann igangsatt. Det tas ut vannføringsproporsjonale prøver. Ca. hver 14. dag tas en blandprøve fra grøftesystemet, mens prøver av overflatevann tas i aktuelle perioder.

Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og på Kise (Landbruksmeteorologisk tjeneste). Det er usikkerhet knyttet til nedbørmålingene i feltet, derfor brukes målingene ved Kise i rapporteringen.

Gårdbrukeren i feltet rapporterer all aktivitet i feltet gjennom året. Rapporteringen er basert på det agro-hydrologiske året fra 1. mai 2010 til 30. april 2011.

## RESULTATER

### Vekstfordeling

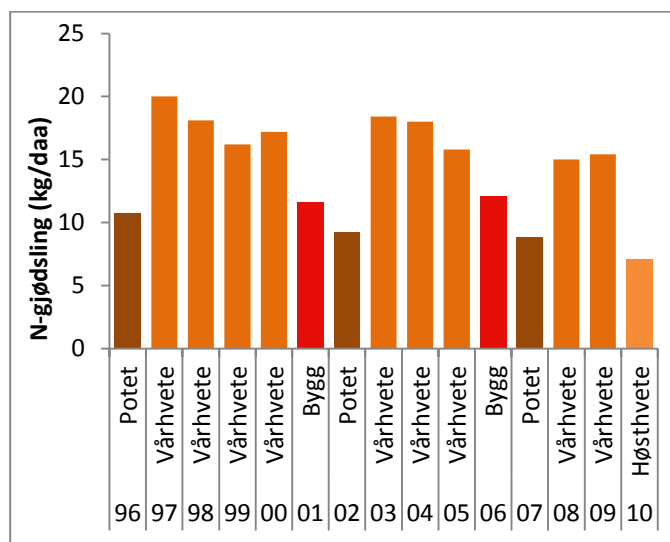
Arealet dekker kun ett skifte og følgelig dyrkes det bare én vekst i det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet. I 2010 ble det dyrket høsthvete på feltet.

### Jordarbeiding

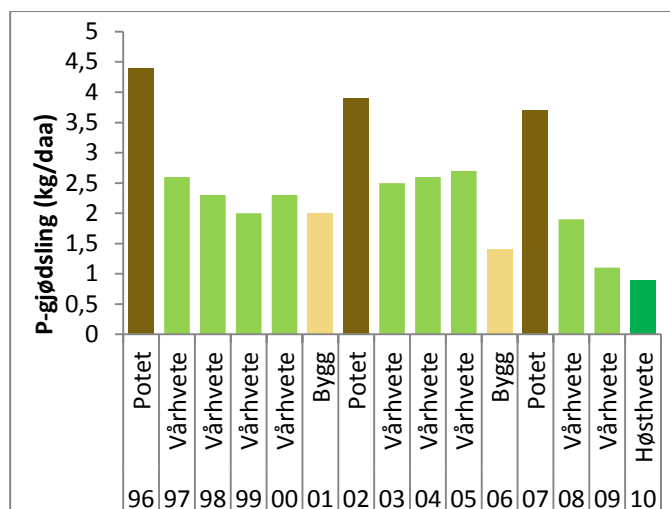
Jordarbeidingen i feltet er tradisjonell med pløying om høsten og slodding og harving om våren.

### Gjødsling

Det tilføres kun mineralgjødning i feltet. Nitrogen-gjødslingen til høsthvete var i 2010 omlag 7 kg/daa. Gjennomsnitt for hele måleperioden er 13,5 kg/daa (figur 2). Det ble tilført 0,9 kg fosfor/daa mot 2,3 kg/daa i gjennomsnitt for hele måleperioden (figur 3). Årsaken til den lave gjødselmengden som ble brukt i 2010 var at andre gangs delgjødning ble sløffet, trolig fordi mye nedbør i den aktuelle perioden hindret kjøring på feltet.



Figur 2. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødning i perioden 1996-2010.



Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødning i perioden 1996-2010.

### Vær og avrenning

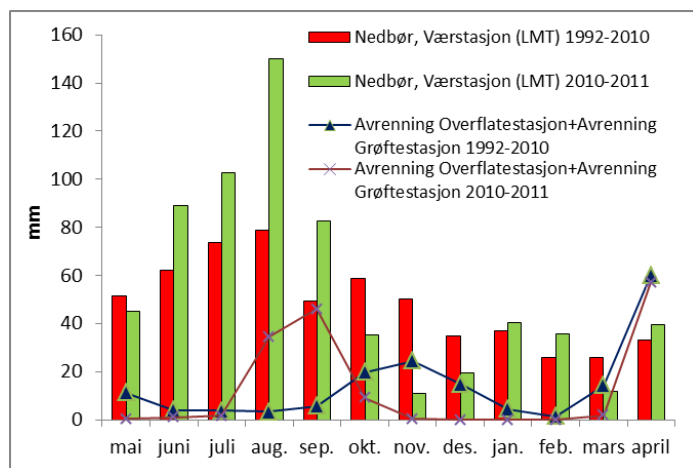
Temperaturen i vekstmånedene var rundt normalen, mens vinteren var uvanlig kald. Spesielt var desember kald med en middeltemperatur på  $-11,2$  °C. Dette er  $7,9$  °C under normalen. Nedbøren var 663 mm. Det er 82 mm mer enn normalt. Det var spesielt mye nedbør i vekstmånedene som bidro til dette (tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2010/11 og middelverdier fra måleperioden 1992-2010. Nedbør fra Kise (LMT)<sup>1</sup> og temperatur målt i feltet.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Middel	2010/2011	Middel	2010/2011
Mai	9.8	9.6	52	45
Juni	13.6	13.6	62	89
Juli	15.9	16.4	74	103
August	15.1	15.6	79	150
September	11	10.5	49	83
Oktober	5.3	5.2	59	35
November	0.7	-2.9	50	11
Desember	-3.3	-11.2	35	19
Januar	-4.3	-6.9	37	41
Februar	-5.3	-8.7	26	36
Mars	-1.2	-2.9	26	12
April	4.2	7.5	33	40
Årsmiddel/ sum nedbør	5,1	3,8	581	663

<sup>1</sup> LMT: Landbruksmeteorologisk tjeneste (Bioforsk)

## Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og total avrenning (mm) i 2010/2011 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2010.

Total avrenning var i 2010/2011 153 mm. Det er mindre enn gjennomsnitt for måleperioden som er 170 mm. Overflateavrenningen utgjorde 27 mm, som er 18 % av den totale avrenningen.

Den største avrenningen skjer vanligvis i forbindelse med snøsmelting og teeløsning om våren. Våren 2010 var avrenningen litt mindre enn normalt (figur 4, tabell 2). Avrenningen i august-september var derimot betydelig større enn middelet for tidligere år. Årsaken var betydelig mer nedbør enn normalt i månedene juni-september. Differansen mellom nedbør og avrenning var 510 mm. Forutsatt antatt fordampning på cirka 400 mm kan dette tyde på at noe av avrenningen ikke blir fanget opp av grøftene. Dessuten var nedbøren i året 2010/2011 delvis preget av byger som kan ha gitt ulik intensitet og mengde mellom Kise og Bye-feltet. Erfaringsmessig tilsier dette at den reelle nedbøren i feltet trolig var noe mindre enn det som framgår av tabell 1.

Tabell 2. Avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten for 2010/2011 og middel for perioden 1992-2010.

	Overflate		Grøft	
	92-10 Middel mm	10/11 mm	92-10 Middel mm	10/11 Mm
Mai	0,4	0,0	11,0	0,4
Juni	0,1	0,0	6,2	1,1
Juli	0,2	0,0	3,6	1,8
August	0,1	0,0	3,3	34,5
September	0,0	0,7	5,7	45,3
Oktober	0,0	0,0	19,8	9,3
November	0,1	0,0	23,7	0,5
Desember	0,1	0,0	14,8	0,0
Januar	1,8	0,0	2,6	0,0
Februar	1,0	0,0	0,7	0,0
Mars	4,2	2,0	10,1	0,0
April	5,1	24,6	55,1	32,6
Sum (hele perioden)	13,2	27,4	156,7	125,5

## Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Gjennomsnittlige konsentrasjoner og tap av partikler og fosfor i overflatevann fra Bye-feltet er sterkt påvirket av ett år i overvåkingsperioden hvor det var meget høye konsentrasjoner og tap.

Konsentrasjonene av SS og TP i overflatevann var betydelig mindre i 2010/2011 enn gjennomsnittet for måleperioden, mens konsentrasjon av  $PO_4\text{-P}$ , TN og  $NO_3\text{-N}$  var noe større (tabell 3).

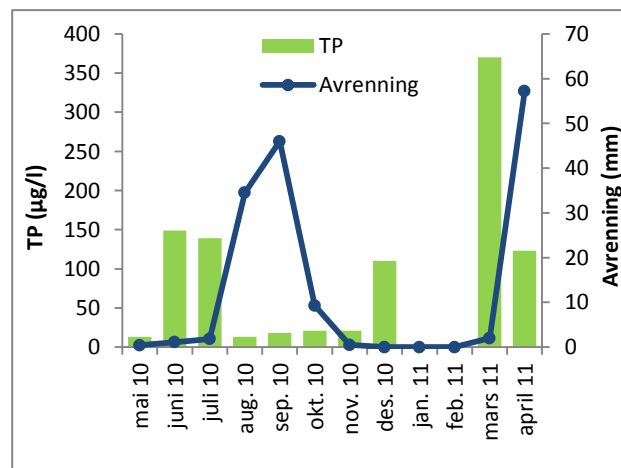
Tabell 3. Overflatevann, Tabell 4. Grøftevann: Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat ( $PO_4\text{-P}$ ), total nitrogen (TN) og nitrat ( $NO_3\text{-N}$ ), høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2010.

Overflate	1995-2010 min-maks	1995-2010 middel	2010/11 middel
SS (mg/l)	3 - 3392	1012	20
TP ( $\mu\text{g/l}$ )	90 - 4010	1206	246
$PO_4\text{-P}$ ( $\mu\text{g/l}$ )	57 - 280	109	195
TN (mg/l)	1.3 - 20	9	12
$NO_3\text{-N}$ (mg/l)	0.5 - 17	5	8

Tabell 4. Grøftevann

Grøft	1993-2010 min-maks	1993-2010 middel	2010/11 middel
SS (mg/l)	2 - 37	6	5
TP ( $\mu\text{g/l}$ )	11 - 48	20	24
$PO_4\text{-P}$ ( $\mu\text{g/l}$ )	4 - 21	9	11
TN (mg/l)	11 - 22	17	13
$NO_3\text{-N}$ (mg/l)	10 - 22	16	11

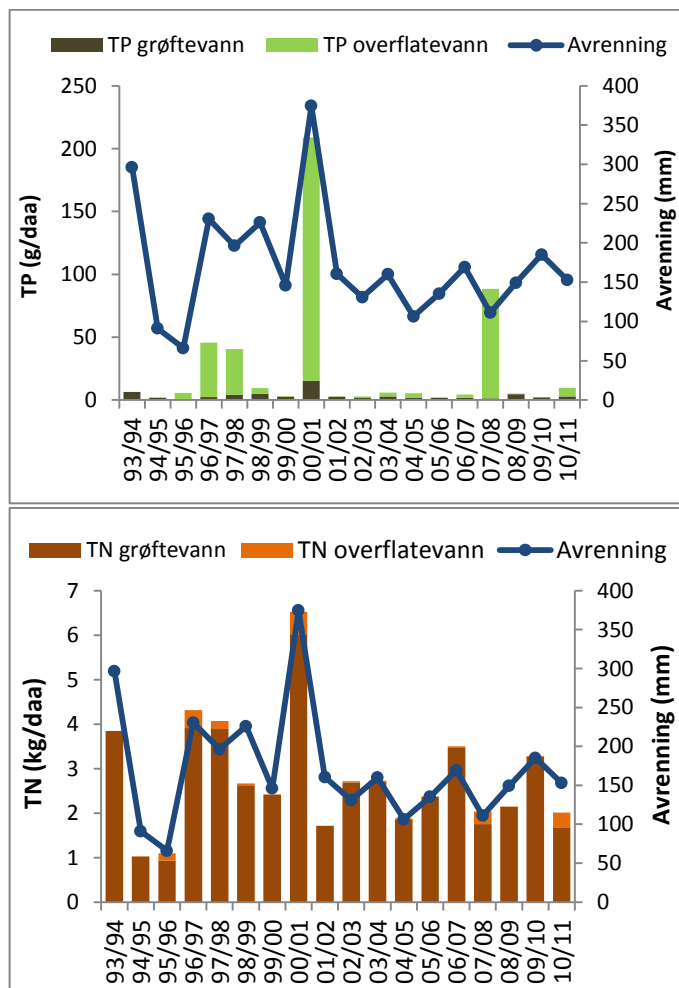
I grøftevann var konsentrasjonen av TP og  $PO_4\text{-P}$  litt høyere enn middelet for måleperioden, mens konsentrasjonen av TN og  $NO_3\text{-N}$  var noe lavere (tabell 4). For SS var det liten forskjell.



Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) 2010/2011.

Konsentrasjonen av TP varierte mye i løpet av året, og var høyest i mars (figur 5).

Tap av fosfor og suspendert stoff skjer hovedsakelig gjennom overflateavrenning, mens tapet av nitrogen skjer mest gjennom grøfteavrenningen (figur 6).



Figur 6a og b. Tap av totalfosfor (a) og totalnitrogen (b) i perioden fra 1993/94 til 2010/2011.

Generelt er tapene av suspendert stoff fra Bye-feltet meget lave. I 2010/2011 var de 1,1 kg/daa. Det er imidlertid store variasjoner mellom år, fra 0 til 183 kg/daa.

Tapene av fosfor er som regel også lave i dette feltet. I 2010/2011 var tapet bare 9 g/daa.

Tapet av nitrogen var i 2010/2011 2,0 kg/daa. Middel for hele måleperioden er 2,7 kg/daa. Det lave tapet i 2010/2011 har trolig sammenheng med både noe mindre avrenning enn normalt og den lave N-gjødselmengden som ble brukt dette året.



Figur 7. Bye-feltet, foto Bioforsk.

Arbeidet med Bye-feltet utføres av Bioforsk Øst, Apelsvoll.



# Jord og vannovervåking i landbruket – JOVA



## Bye 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 IOVA nå [www.bioforsk.no/iova](http://www.bioforsk.no/iova).

### Oppsummering

Det ble i 2009 dyrket vårhvete på dette skiftet. Det høstpløyes hvert år. Totale gjødseltilførsler i 2009 var litt under gjennomsnittet for perioden 1996-2009 og det laveste registrert når det gjelder fosfor. Tap av fosfor og suspendert stoff var blant de laveste som er registrert. Tap av nitrogen var noe høyere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden. I middel for overvåkingsperioden har grøftene bidratt med 92 % av avrenningen, 96 % av nitrogentapet og 14 % av forsfortapet.

Bye er det eneste feltet i JOVA hvor det i 2009/10 ble målt både grøfte- og overflateavrenning.

### Fakta om feltet

Beliggenhet	Ringsaker kommune i Hedmark
Nedbørfelt	40 daa
-Jordbruksareal	100 % (Feltet er kun ett skifte)
-Drift	Hvete, bygg og potet
Jordsmonn	Moldrik moreneletteleire
Klima	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre
-Normalnedbør	585 mm (LMT Kise)
-Vekstsesong	Ca. 160 døgn
Høyde over havet	130 – 155 m.o.h.



Figur1. Nedbørfeltet til Bye med målestasjon(●) (Kilde: Norge digitalt).

## Beskrivelse av feltet

Nedbørfeltet består av en del av ett skifte og representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene i JOVA. Både overflate- og grøfteavrenning måles. Bye-feltet er på 40 dekar.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet baserer seg på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En vei avgrenser nedbørfeltet i overkant (figur 1).

## Metoder

Ved målestasjonen registreres avrenning av drensvann og overflatevann separat, med tilhørende prøvetaking av vannet. Måling av drensvann ble startet i januar 1990. I 1991 ble også registrering av overflatevann påbegynt. Det tas ut vannføringsproporsjonale prøver. Hver ca. 14. dag tas ut en blandprøve fra overflate- og grøftestasjonen.

Klimadata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og på Kise (Landbruksmeteorologisk tjeneste).

Gårdbrukeren i feltet rapporterer all aktivitet i feltet gjennom året. Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai 2009 til 1. mai 2010.

## RESULTATER

### Vekstfordeling

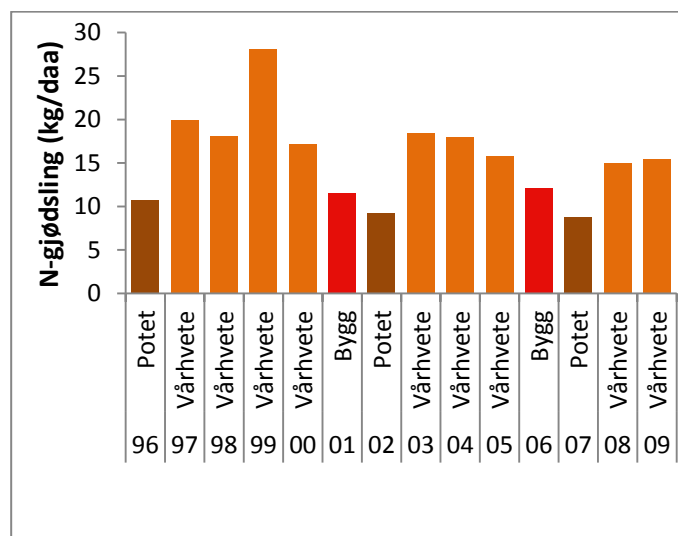
Da arealet kun dekker ett skifte er det følgelig bare en vekst det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet, med hvete i flest år. I år 2009 ble det dyrket vårhvete og sådd høsthvete etter høsting og pløying.

### Jordarbeiding

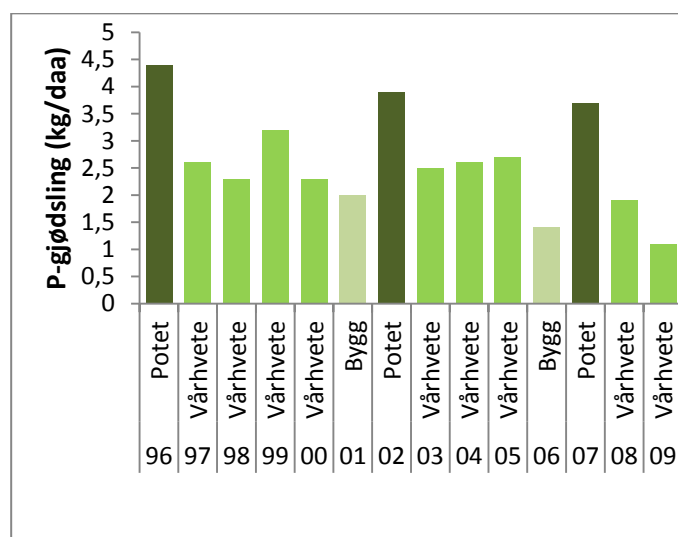
Jordarbeidingen i feltet er tradisjonell med høstpløying og slådding og harving om våren hvert år.

### Gjødsling

Det tilføres kun mineralgjødning i feltet, ikke husdyrgjødsling. Nitrogengjødslingen til vårhvete i 2009 var 15,4 kg/daa (figur 2), noe som er 0,6 kg/daa mindre enn gjennomsnittet for tidligere år. Det ble tilført 1,1 kg P /daa (figur 3), som er den laveste P-gjødslingen som er registrert i overvåkingsperioden. De norske gjødslingsnormene for fosfor til korn ble redusert i 2008/2009.



Figur 2. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødning i perioden 1996-2009.



Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning i perioden 1996-2009.

## Vær og avrenning

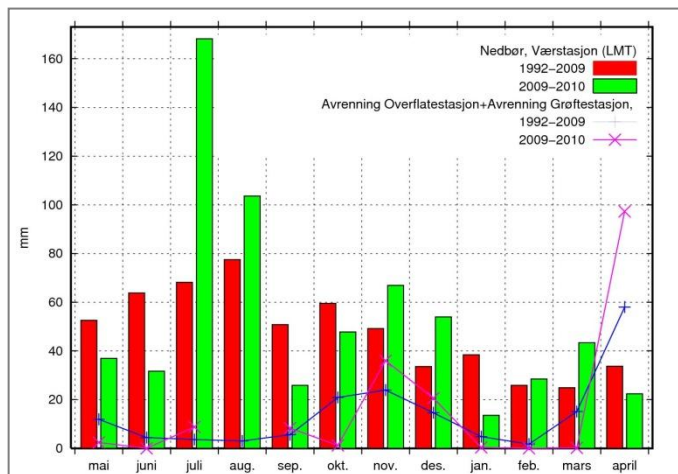
Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2009/10 og middelværdier fra måleperioden 1992-2009. Nedbør fra Kise (LMT) og temperatur målt i feltet. (LMT: Landbruksmeteorologisk tjeneste (Bioforsk)).

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Middel	2009/2010	Middel	2009/2010
Mai	9,7	11,1	53	37
Juni	13,6	13,6	64	32
Juli	15,9	15,9	68	168
August	15,2	14,9	78	103
September	11,0	12,2	51	26
Oktober	5,4	3,8	60	48
November	0,6	2,7	49	67
Desember	-3,2	-4,7	34	54
Januar	-3,9	-11,3	38	14
Februar	-4,9	-10,7	26	29
Mars	-1,1	-2,9	25	43
April	4,2	3,9	34	22
Årsmiddel/ sum nedbør	5,2	4,0	578	643

Temperaturen var 1,2 °C lavere i 2009/2010 enn gjennomsnittet for årene 1992-2009. Temperaturen i vekstmånedene (mai-aug) var i gjennomsnitt 13,9 °C.

Det er 0,3 °C høyere enn gjennomsnittet for tidligere år. Månedene desember-mars var i gjennomsnitt 4,1 °C lavere enn gjennomsnittet for tidligere år. Total nedbør var på 643 mm, 65 mm mer enn snittet for tidligere år. Spesielt juli og august bidro til dette (tabell 1).

### Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og avrenning (mm) i 2009/2010 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2009.

Total avrenning i 2009/2010 var 182 mm. Dette er 13 mm lavere enn gjennomsnittet for perioden 1992-2009. Overflateavrenning i feltet utgjør i gjennomsnitt 8 % av totalavrenning (tabell 2). I 2009/10 ble det kun målt 1,4 mm overflateavrenning, men is i oppsamlingsgrøft våren 2010 gjorde at ikke all overflateavrenning ble målt.

Den største avrenninga skjer normalt i forbindelse med snøsmeltinga om våren. Våren 2010 ble det i april målt 96 mm avrenning (figur 4). Grøfteavrenningen var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden, spesielt i snøsmeltingen i april var det høy avrenning (tabell 2).

Tabell 2. Avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten for 2009/2010 og middel for perioden 1992-2009.

	Overflate		Grøft	
	92-09 Middel mm	09/10 mm	92-09 Middel mm	09/10 mm
Mai	0,4	0	11,5	2,4
Juni	0,2	0	6,6	0
Juli	0,3	0	3,3	8,8
August	0,1	0	2,9	0
September	0,0	0	5,6	8,3
Oktober	0,0	0	20,9	1,2
November	0,1	0	23,0	36,0
Desember	0,1	0	14,5	20,6
Januar	2,0	0	2,7	0,4
Februar	1,0	0	0,7	0
Mars	4,4	0	10,7	0,2
April	5,4	1,4	52,7	95,9
Sum (hele perioden)	14,0	1,4	155,1	173,8

For 2009/2010 er det en differanse mellom nedbør og målt avrenning på vel 450 mm, dvs. vannbalansen. Dette er mer enn fordampingen og skyldes antagelig at noe av avrenningen skjer som grunnvannsavrenning under grøftene.

### Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Det er ikke gjort analyser på prøver fra overflatevann det siste året, ettersom det var så godt som ingen overflateavrenning.

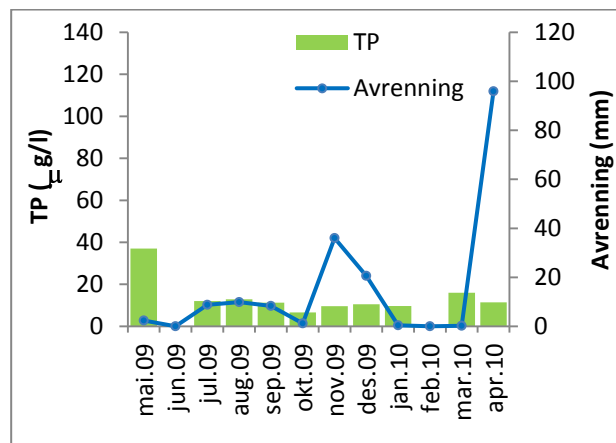
Tabell 3. Overflatevann, Tabell 4. Grøftevann: Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), total nitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2009.

Overflate	1995-2009 min-maks	1995-2009 middel	2009/10 middel
SS (mg/l)	6 - 3392	1080	0
TP (µg/l)	160 - 3940	1282	0
PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	57 - 280	112	0
TN (mg/l)	1.3 - 20	9	0
NO <sub>3</sub> (mg/l)	0.5 - 17	5	0

Tabell 4. Grøftevann

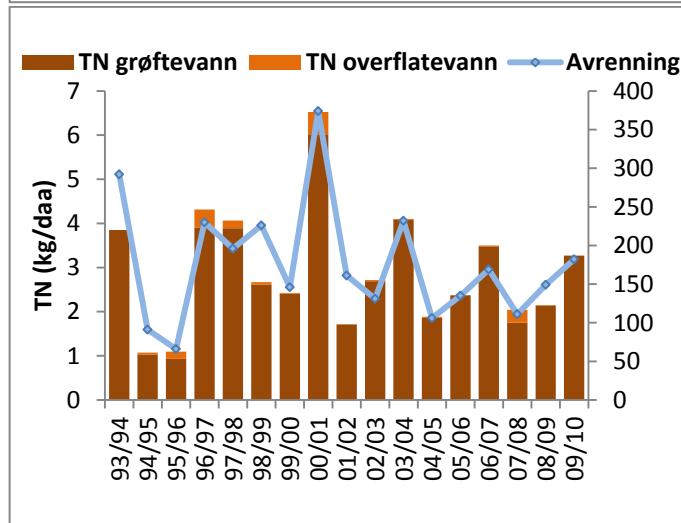
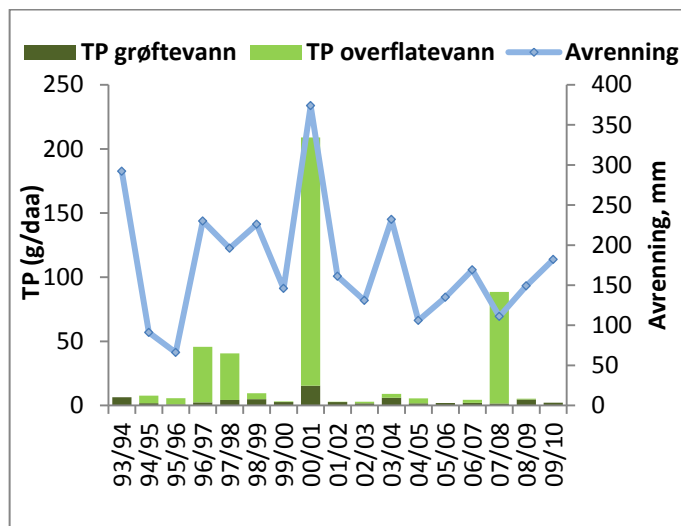
Grøft	1993-2009 min-maks	1993-2009 middel	2009/10 middel
SS (mg/l)	3 - 37	6	3
TP (µg/l)	13 - 48	21	11
PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	4 - 21	9	5
TN (mg/l)	11 - 22	17	18
NO <sub>3</sub> (mg/l)	10 - 22	16	14

Konsentrasjonen av N var omtrent som gjennomsnitt for tidligere år. Konsentrasjonene i grøfteavrenningen for SS, TP og PO<sub>4</sub>-P var i 2009/10 lavere enn middelet for tidligere år (tabell 4). På månedsbasis ble det målt høyest konsentrasjon av P i mai (figur 5).



Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP) 2009/2010.

Det er generelt lave tap av fosfor fra feltet, med unntak av i "ekstremår" med stor avrenning og/eller erosjon. I slike år skjer tapene i hovedsak ved overflateavrenning (figur 6a). Når det gjelder nitrogen er bilde et annet. Tap av nitrogen er jevnt over relativt høyt fra feltet i forhold til resten av landet, og skjer hovedsakelig ved grøfteavrenning (96 %) (figur 6b).



Figur 6a og b. Tap av totalfosfor (a) og totalnitrogen (b) i perioden 1993/94-2009/2010.

I 2009/2010 ble tap av suspendert stoff målt til 0,5 kg/daa og tap av fosfor målt til 2 g/daa. Dette er blant de laveste som er registrert siden overvåkingen startet. Middel for perioden 1994-2009 er ca. 20 kg SS /daa og 27 g TP/daa.

Tap av nitrogen var i 2009/2010 ca. 3,3 kg/daa, noe høyere enn middel for overvåkingsperioden (2,9 kg/daa)

Tap av suspendert stoff og fosfor i feltet er generelt meget lave. Dette på grunn av en relativt lite erosjonsutsatt jordtype med stor infiltrasjonsevne.



Bye-feltet, foto Bioforsk.

Arbeidet med Bye-feltet utføres av Bioforsk Øst, Kise.





## i landbruket – JOVA

### Bye 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 IOVA på [www.bioforsk.no/iova](http://www.bioforsk.no/iova).

#### Oppsummering

Det ble i 2008 dyrket vårhvete på skiftet. Det høstpløyes hvert år. Totale gjødseltilførsler i 2008 var litt under gjennomsnittet for perioden 1991-2008. Tap av fosfor, nitrogen og suspendert stoff var lavere enn gjennomsnittet for 1994-2008. I middel for overvåkingsperioden har grøftene bidratt med 92 % av avrenningen og 96 % av nitrogentapet.

Bye er det eneste feltet i JOVA hvor det i 2008/09 ble målt både grøfte- og overflateavrenning.

#### Fakta om feltet

Beliggenhet	Ringsaker kommune i Hedmark
Nedbørfelt	40 daa
-Jordbruksareal	100 % (Feltet er kun ett skifte)
-Drift	Hvete, bygg og potet
Jordsmonn	Moldrik moreneletteleire
Klima	Relativt varme, tørre somre og kalde vintre
-Normalnedbør	585 mm
-Vekstsesong	Ca 160 døgn
Høyde over havet	130 – 155 m.o.h.



Figur1. Nedbørfeltet til Bye med målestasjon (●) (Kilde: Norge digitalt)

## Beskrivelse av feltet

Nedbørfeltet består av en del av et skifte og representerer kun ett driftsopplegg, ikke en blanding som i de større nedbørfeltene. Både overflate- og grøfteavrenning måles.

Feltet har helling mot sydøst og ligger ned mot Mjøsa, 3 km øst for Tingnes. Jorda er systematisk grøftet. Avgrensingen av feltet baserer seg på en samlegrøft med tilknyttede sugegrøfter. En veg avgrenser nedbørfeltet i overkant (Figur 1).

## Metoder

Ved målestasjonen registreres avrenning av drensvann og overflatevann separat, med tilhørende prøvetaking av vannet. Måling av drensvann ble startet i januar 1990 med en "EPIC" prøvetaker. I 1991 ble også registrering av overflatevann påbegynt, først manuelt ved hjelp av limnigraf, senere ved tilknytning til datalogger. Det tas ut vannføringsproporsjonale prøver. Hver ca 14 dag tas ut en blandprøve fra overflate- og grøftestasjonen som sendes til Toslab i Tromsø for analyse.

Klimadata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og på Kise (Landbruksmeteorologisk tjeneste).

Bruker i feltet rapporterer all aktivitet i feltet gjennom året.

Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april.

## RESULTATER

### Vekstfordeling

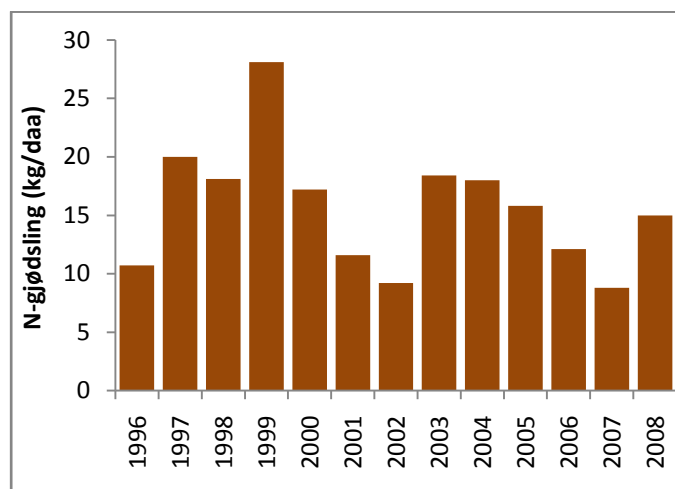
Da arealet kun dekker ett skifte er det følgelig bare en vekst det enkelte år. Vekstene skifter mellom hvete, bygg og potet, med hvete i flest år. I år 2008 ble det dyrket vårhvete.

### Jordarbeiding

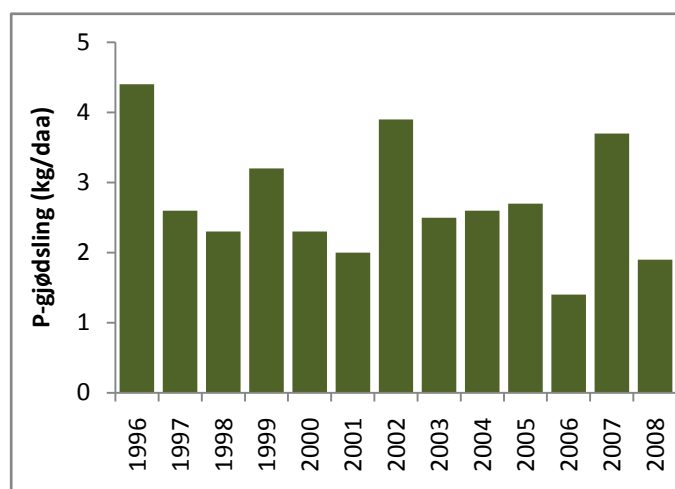
Jordarbeidingen i feltet er tradisjonell med høstpløying og slådding og harving om våren hvert år.

### Gjødsling

Det tilføres kun mineralgjødning i feltet, ikke husdyrgjødsel. Nitrogengjødslingen til hvete i 2008 var 15,0 kg/daa (Figur 2), noe som er 1,1 kg/daa mindre enn gjennomsnittet for tidligere år. Det ble tilført 1,9 kg/daa P (Figur 3), som er mindre enn gjennomsnittet for de foregående år.



Figur 2. Tilførsel av totalnitrogen i mineralgjødning i perioden 1996-2008



Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødning i perioden 1996-2008

## Avrenning

### Nedbør og temperatur

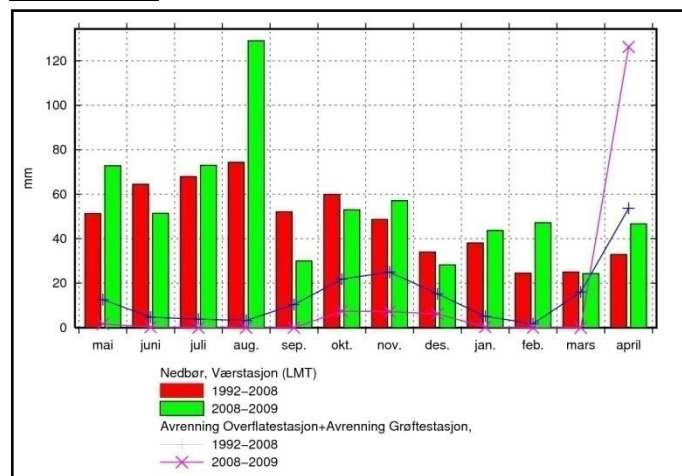
Normaltemperatur og normalnedbør baserer seg på tall fra målestasjon på Kise (DNMI). Nedbørmålingene i feltet er ikke pålitelige slik at det er valgt å bruke nedbørmålingene fra Kise (LMT). Det er trolig litt mindre nedbør i Bye-feltet, men ikke vesentlig forskjellige fra Kise. Temperatur for 2008/2009 er fra Bye.

Temperaturen var 0,1 °C høyere i 2008/2009 enn gjennomsnittet for årene 1992-2008 og 1,0 °C lavere enn normalen. Temperaturen i vekstmånedene (mai-aug) var i gjennomsnitt 14,0 °C. Det er 0,4 °C høyere enn gjennomsnittet for tidligere år. Total nedbør var på 656 mm, 83 mm mer enn snittet for tidligere år og 71 mm mer enn normalen. Spesielt måneden august bidro til dette (Tabell 1).

Tabell 1. Temperatur- og nedbørmålinger 2008/09 og middelværdier fra måleperioden 1992-2008. Nedbør fra Kise (LMT) og temperatur målt i feltet. (LMT: Landbruksmeteorologisk tjeneste (Bioforsk)).

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2008/2009	Middel	2008/2009
Mai	9,7	10,6	51	73
Juni	13,6	14,1	65	51
Juli	15,9	16,6	68	73
August	15,2	14,6	74	129
September	11,0	10,5	52	30
Oktober	5,3	6,5	60	53
November	0,6	1,0	49	57
Desember	-3,2	-2,8	34	28
Januar	-3,9	-3,9	38	44
Februar	-4,7	-8,6	25	47
Mars	-1,2	-0,2	25	24
April	4,1	5,5	33	47
Årsmiddel/ sum nedbør	5,2	4,2	573	656

### Vannbalanse



Figur 4. Nedbør og avrenning (mm) i 2008/2009 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2008

Total avrenning i 2008/2009 var 149 mm. Dette er 25 mm lavere enn gjennomsnittet for perioden 1992-2008. Overflateavrenning i feltet utgjør i gjennomsnitt 8 % av totalavrenning (Tabell 2). I 2008/09 ble det målt 2 mm overflateavrenning, men is i oppsamlingsgrøft våren 2009 gjorde at ikke all overflateavrenning ble målt.

Den største avrenninga skjer normalt i forbindelse med snøsmeltinga om våren. Våren 2009 var det i april 126 mm avrenning (Figur 4).

For 2008/2009 er det en differanse mellom nedbør og målt avrenning på vel 500 mm. Med en antatt fordamping på 400 mm tyder det på at en del av avrenningen skjer som grunnvannsavrenning under grøftene.

Tabell 2. Avrenning (mm) gjennom grøftene og på overflaten for 2008/2009 og middel for perioden 1992-2008

	Overflate		Grøft	
	92-08 Middel mm	08-09 mm	92-08 Middel mm	08-09 mm
Mai	0,44	0	12,1	1,7
Juni	0,16	0,01	7,0	0,2
Juli	0,27	0	3,6	0
August	0,10	0	3,1	0
September	0	0	10,4	0
Oktober	0,04	0	21,7	7,4
November	0,14	0	23,9	7,2
Desember	0,13	0	15,0	6,2
Januar	2,08	0	2,9	0,3
Februar	1,09	0	0,8	0
Mars	4,68	0	11,4	0
April	5,56	2,16	48,2	124,0
Sum (hele perioden)	14,77	2,17	160,1	146,9

### Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Den store avrenningen i april vises igjen i tapstallene for suspendert stoff, nitrogen og fosfor.

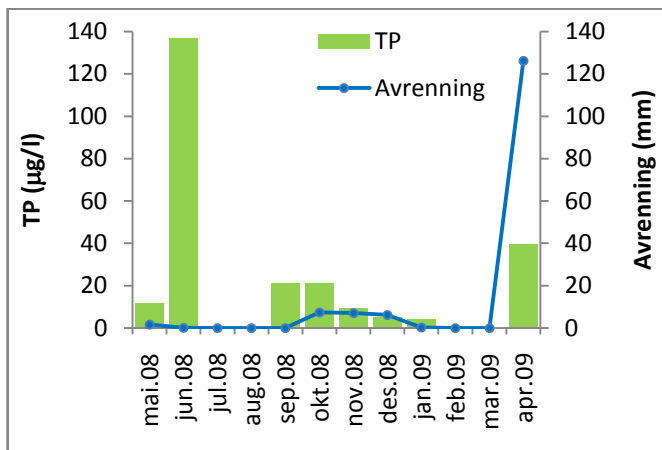
Tabell 3. Overflate, Tabell 4. Grøft: Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), total nitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N), høyeste og laveste årsgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden frem til 2008.

Overflate	1995-2008 min-maks	1995-2008 middel	2008/09 middel
SS (mg/l)	11 - 3392	1163	6.0
TP (µg/l)	160 - 3940	1356	320
PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	57 - 160	99	280
TN (mg/l)	1.3 - 20	9.2	4.0
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	0.5 - 17	4.8	2.4

Tabell 4. Grøft

Grøft	1993-2008 min-maks	1993-2008 middel	2008/09 middel
SS (mg/l)	2.5 - 37	6.3	2.5
TP (µg/l)	13 - 48	20	31
PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	4.2 - 12	7.9	21
TN (mg/l)	11 - 22	17.6	15
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	10 - 22	16	12

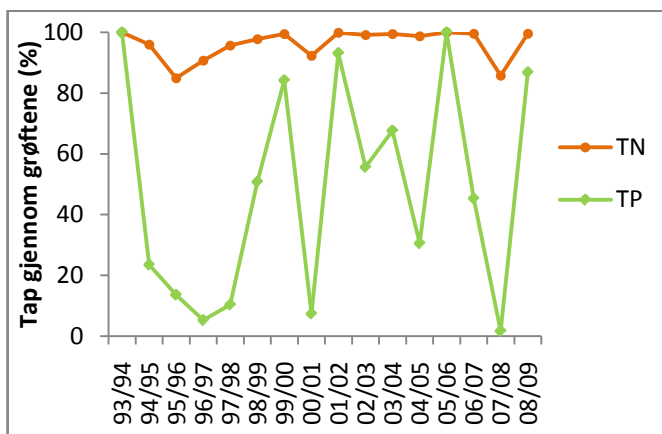
Konsentrasjonene i overflateavrenningen, med unntak av løst P, var lavere enn middelet for 1995-2008, mens for grøftene var SS, TN og NO<sub>3</sub>-N lavere enn middelet og resten var høyere (Tabell 3 og 4). På månedsbasis var det høyest konsentrasjon av P i juni (Figur 5).



Figur 5. Total (grøft + overflate) avrenning og vannføringsveid konsentrasjon av totalfosfor (TP)

Tap skjer hovedsakelig ved overflateavrenning for suspendert stoff og fosfor, mens for nitrogen hovedsakelig ved grøftteavrenning (Figur 6).

Gjennomsnittsavrenning av SS og P varierer mye mellom år. Enkelte år har det vært målt partikkeltap i overflatevann på 183 kg/daa, noen år har ikke overflatetap mens andre har overflatetap som er 170 ganger høyere enn grøftetapet. Det samme ser man med P, men ikke like ekstremt.

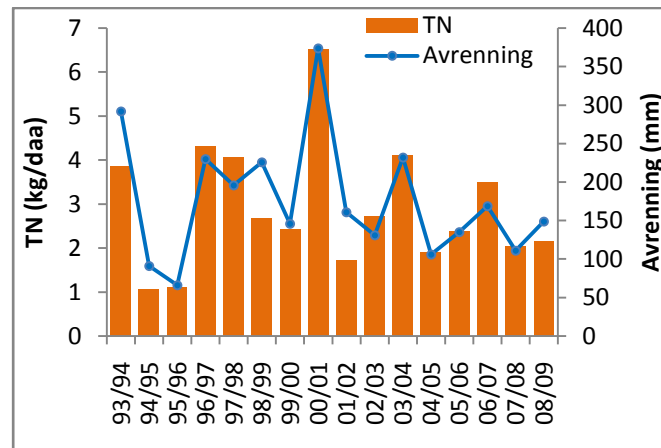


Figur 6. Tap gjennom grøftene i % av totale tap

I 2008/2009 var tap av suspendert stoff 0,4 kg/daa. Middel for perioden 1994-2008 er ca. 25 kg/daa.

Tap av fosfor var vel 5 g/daa i 2008/2009, mot 31 g/daa i gjennomsnitt for tidligere år.

Tap av nitrogen var i 2008/2009 ca. 2,2 kg/daa, mens middel for perioden er 2,8 kg/daa (Figur 7).



Figur 7. Avrenning og tap av total nitrogen (TN) fra 1993 til 2009 fordelt på totalareal

Tap av suspendert stoff og fosfor i feltet er generelt meget lave. Dette på grunn av en relativt lite erosjonsutsatt jordtype.

Arbeidet med Bye-feltet utføres av Bioforsk Øst, Kise.