JOVA

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

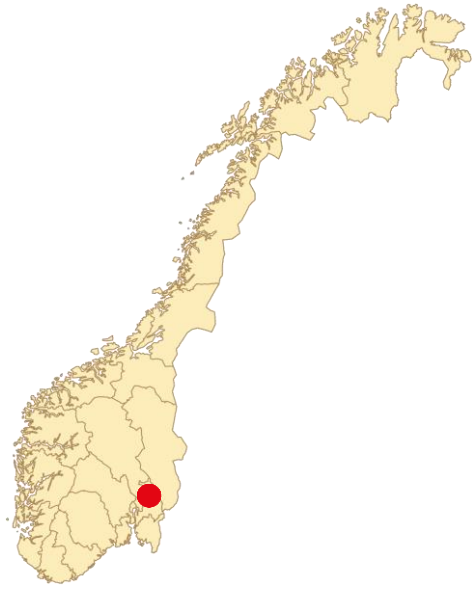
Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Mørdrebekken 2021

Korndyrking i ravinelandskap

Dyrket mark i Mørdrefeltet er dominert av korn. I gjennomsnitt ble det gjødslet med 2,1 kg P/daa og 13,1 kg N/daa i 2021 og avlingene var omtrent som gjennomsnittet. I 2021/2022 var årsavrenningen (257 mm) lavere enn for tidligere år (322 mm). Det er lekkasje i målestasjonen og vannføringen er justert i forhold til nedbør og modellert fordampning. Konsentrasjonene av totalfosfor (451 µg/L) og suspendert stoff (193 µg/L) var lavere enn gjennomsnittene for tidligere år. Konsentrasjonen av nitrogen (5,8 µg/L) var høyere enn gjennomsnitt for tiligere år (5,3 µg/L).

Det ble registrert bruk av 35 ulike aktive stoff av plantevernmidler i feltet i 2021. Det ble tatt ut 8 vannprøver for analyse av plantevernmidler i 2021, og påvist plantevernmidler i 6 av 8 prøvene. Det ble gjort 23 funn av totalt 12 ulike midler. Konsentrasjoner som antas å kunne ha negative effekter i vannmiljø ble påvist for soppmidlet metalaksyl i to prøver i enden av mai og i begynnelsen av juni.





Figur 1. Bakkeplanerte arealer i nedbørfeltet til Mørdrebekken. Foto: NIBIO

Beliggenhet	Nes kommune i Akershus
Areal	6,8 km 65 % jordbruksareal (4440 daa) Drift: Korn, noe potet, eng og beite samt ferdigplen
Topografi og jordsmonn	Siltavsetninger over leire, store arealer er bakkeplanert. Landskap med ravinedaler
Klima	Innlandsklima 665 mm normalnedbør (Hvam-Tolvhus) Vekstsesong ca. 180 vekstdøgn
Høyde over havet	130–230 moh.

NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR BIOØKONOMI

METODER

Vannføringen måles med et Crump-overløp. Det er observert lekkasje i målestasjonen og vannføringsdata er justert i forhold til fordampning ved hjelp av Waldemar-Johansen modellen.

Vannprøvetakingen er automatisk og vannførings-proporsjonal. Vannprøvene tas ut ca. hver 14. dag hele året og analyseres for totalnitrogen (TN), nitrat (NO_3-N), totalfosfor (TP), fosfat (PO_4-P), suspendert stoff (SS) og gløderest. I sommer- og høstperioden analyseres det også for plantevernmidler i blandprøver fra den vannføringsproporsjonale prøve-takingen. Rapporten er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2020 til 1. mai 2021. Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet, og omfatter blant annet jordarbeiding, gjødsling, såing, sprøyting, høsting og husdyrhold. Tilførsler av nitrogen og fosfor med husdyrgjødsel beregnes ut fra standardverdier for næringsinnhold i husdyrgjødsel. Nitrogentilførselene er korrigert for gasstap fra husdyrgjødsel.

DRIFTSPRAKSIS

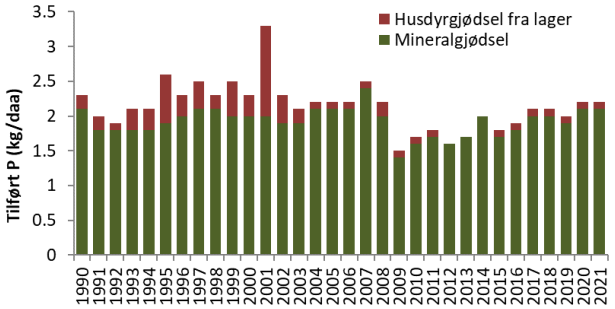
Vekstfordeling og jordarbeiding

Det dyrkes hovedsakelig korn i feltet, fortrinnsvis vårkorn. I 2021 var det korn på 73 % av jordbruksarealet, mest bygg og havre (64 % av kornarealet). På resten dyrkes potet, grønnsaker, gras samt noe ferdigplen.

I perioden 2000-2012 ble det jordarbeidet lite på høsten sammenlignet med perioden fra før og etter (figur 2). I 2021/2022 ble det høstpløyd på om lag 30 % av jordbruksarealet, og 20 % av jordbruksarealet overvintret i stubb.

Gjødsling

Det ble i gjennomsnitt gjødslet med 2,1 kg P/daa jordbruks-areal i 2021 (figur 3) noe som tilsvarer gjødslingen ellers i overvåkingsperioden. Nitrogengjødslinga i 2021 var gjennomsnittlig 13,1 kg N/daa, som er noe over middelet for resten av perioden (12,4 kg N/daa). De siste årene tilført lite (<= 0,1 kg P/daa) husdyrgjødsel i feltet. Avlingene i 2020 var omtrent som gjennomsnittet. F.eks. var avlingen i gjns. 459 kg/daa for bygg mot gjns. for tidligere år på 434 kg/daa (data ikke vist).

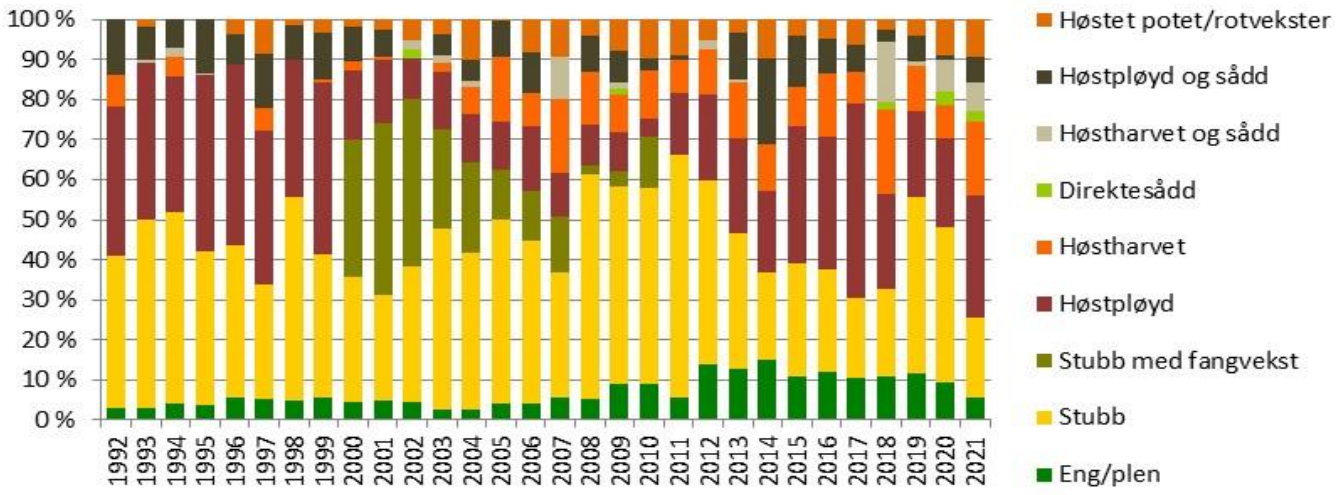


Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1990–2021. Slam som ble spredt i feltet i 2001 er regnet som husdyrgjødsel i figuren.

Bruk av plantevernmidler

I 2021 ble det registrert bruk av 35 ulike aktive stoff av plantevernmidler; 19 ugrasmidler, 10 soppmidler, 3 skadedyrmidler og 3 vekstregulator, samt 3 klebemiddel. Areal sprøytet med de ulike typer midler har holdt seg relativt stabilt gjennom overvåkingsperioden (figur 4), med øket areal sprøytet med skadedyrmidler i 2021.

Ugrasmidler ble sprøytet på 83 % av jordbruksarealet i 2021 (ca. 3700 daa). 2,4-D og aminopyralid (127 daa; Mustang forte) ble brukt for første gang i feltet 2021. Sulfonylurea (SU) lavdosemidler hadde størst omfang i bruk (ca. 2800 daa) og omfattet bruk av tribenuron-metyl (1644 daa; Express, -SX, -Gold SX, -40 SX) og metsulfuron-metyl (569 daa; Express Gold SX, Alliance), og jodsulfuron-metyl (320 daa; Hussar Plus OD) i korn og rimsulfuron (340 daa; Titus) i potet. Øvrig bruk av ugrasmidler i korn inkluderte fluroksypyr (2225 daa; Ariane S, Flurostar 200, Pixxaro EC), mekroprop-p (14 daa; Mekoprop Nufarm), pinoksaden (175 daa; Axial), flurasulam (456 daa; Mustang forte, Zypar), halauksifen-metyl (546 daa; Zypar), mcpa (1175 daa; MCPA 750 Nufram, Ariane S), diflufenican (52 daa; Alliance), klopyralid (1094 daa; Ariane S), propakvizafop (50 daa; Zetrola). Bentazon (50 daa; Basagran SG) i eng, og nedvisningsmid-lene pyraflufen-etyl (370 daa; Gozai) og karfentrazon-etyl (8 daa; Spotlight plus) i potet. Glyfosatsprøytingen i feltet omfattet totalt 2148 daa og da hovedsakelig høstsprøyting etter høsting av bygg, havre og

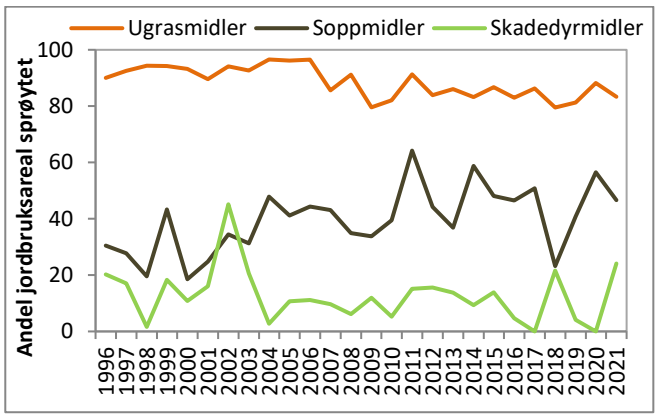


Figur 2. Arealtilstand (pr. 31. desember) på jordbruksarealet i perioden 1992–2021.

vårhvete. Areal sprøytet med glyfosat var høyest siden overvåkning begynte (vanligvis 1500 – 500 daa per år).

Totalt 2063 daa ble behandlet med soppmidler. Dette var omtrent på samme nivå enn tidligere år. Protiokonazol ble sprøytet på over 38 % av kornarealet (1723 daa: Proline EC 250, Aviator Xpro EC 225, Delaro EC 325, Elatus Era, Propulse SE 250). Andre soppmidler brukt i korn var benzovindiflupyr (843 daa; Elatus Era), trifloksystrobin (813 daa; Delaro SC 325), fluopyram (295 daa; Propulse SE 250), biksafen (217 daa; Aviator Xpro EC 225). Bruk av soppmiddel i potetproduksjon inkluderte tørråtemidlene cymoxanil (330 daa; Cymbal 45), mandipropamid (340 daa; Revus), cyazofamid (340 daa: Ranman, -Top) og mankozeb og metalaksyl-m (320 daa; Ridomil Gold MZ Pepite).

Det var rapportert bruk av insektmidler på 1068 daa i feltet i 2021. Midlene som ble brukt var lambda-cyhalotrin (651 daa), flonikamid (320 daa) og tau-fluvalinat (97 daa).



Figur 4. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler 1996–2021.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør, temperatur og vannbalanse

Temperatur- og nedbørverdier innhentes fra Landbruks-meteorologisk tjeneste (LMT) sin stasjon Årnes omtrent midt i feltet. Juni og juli 2021 var varme og året fra september til og med mars hadde høyere gjennomsnittstemperaturer enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden (tabell 1). Gjennomsnitts-temperaturen for 2021/2022 var 6,7 °C, mens middeltemperaturen for tidligere i overvåkingsperioden var 5,2 °C.

2021/2022 var et tørt år hvor det kom 590 mm nedbør, mens gjennomsnitt for tidligere var 723 mm (tabell 1). Det var særlig tørt i august 2021 med kun 14 mm nedbør, og i desember-januar og mars-april med kun 7-25 mm nedbør i de månedene. I mai, juli og oktober var det mye nedbør sammenlignet med gjennomsnitt for tidligere år.

Avrenningen i 2021/2022 var 257 mm etter justering i forhold til fordampningen (tabell 1). Det er mindre enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden (322 mm) på grunn av lite nedbør. Det var lite avrenning i månedene med lite nedbør bortsett fra mars, da det var mer avrenning enn nedbør. I mai, oktober-november og februar var det også mye avrenning.

Tabell 1. Temperatur og nedbør ved LMT Årnes og avrenning ved bekkestasjonen. Middelverdier for overvåkingsperioden samt verdier for overvåkingsåret 2021/2022.

	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel		Middel		Middel	
Måned	92–21	21/22	92–21	21/22	92–21	21/22*
Mai	10,1	9,3	61	90	19	36
Juni	14	16,3	71	52	8	4
Juli	16	18,2	72	121	6	14
Aug.	14,8	14,5	93	14	11	5
Sept.	10,5	11,8	72	45	18	11
Okt.	4,9	7,7	80	104	36	40
Nov.	0,4	1,3	70	41	41	40
Des.	-3,7	-2,4	57	20	34	6
Jan.	-4,9	-1,8	47	25	23	6
Feb.	-4,2	-0,7	34	56	20	50
Mars	-0,5	1,4	31	7	39	31
April	4,7	4,5	39	15	66	13
Middel	5,2	6,7				
Sum			723	590	322	257

*avrenning justert for lekkasje

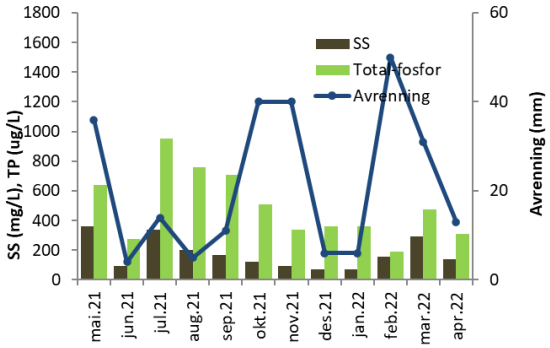
KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Middelkonsentrasjonene av SS og TP var betydelig lavere enn for de tidligere årene (fra 1999) (tabell 2). PO_4-P-konsentrasjonen i 2021/2022 var derimot over middelet. Middelkonsentrasjonene av TN og nitrat-N i 2021/2022 var også høyere enn middelet for tidligere år.

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

	1992*-2021 min - maks	1992*-2021 middel	2021/2022 middel
SS (mg/L)*	222 - 786	381	193
TP (µg/L)*	271 - 1203	633	451
PO_4-P (µg/L)	28 - 200	59	88
TN (mg/L)	3.1 - 11.3	5.3	5.8
NO_3-N(mg/L)	1.9 - 10.4	3.9	5.0

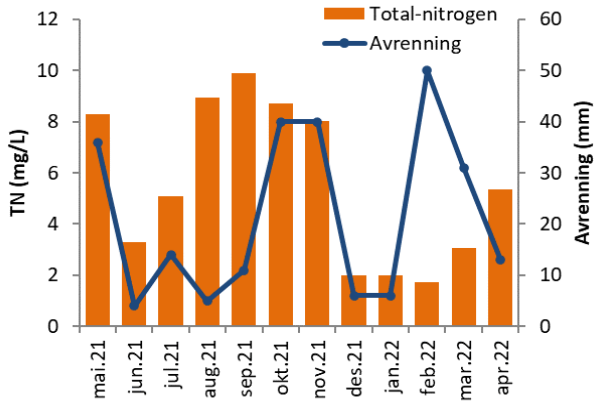
** For SS og TP gjelder verdiene fra 1999.*



Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2021/2022.

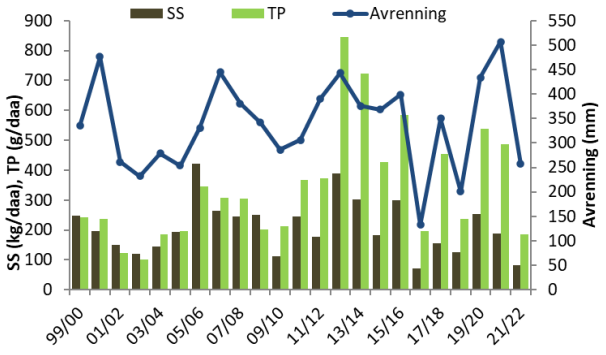
Konsentrasjonen av TP var høyest i juli-september på tross av lav avrenning (figur 5). Konsentrasjonen av SS var høyest i mai, juli og mars, og viste heller ikke entydig sammenheng med avrenningen. Nedbøren i oktober ga ikke høyere

konsentrasjoner enn ellers i året. TN-konsentrasjonen var høyest i mai og i perioden august-november (figur 6).

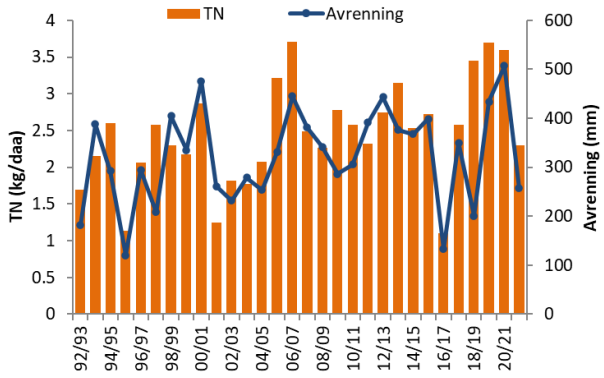


Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalnitrogen (TN) i 2021/2022.

Fosfortapet for 2021/2022 var 185 g/daa (figur 7), som er lavere gjennomsnitt for tidligere år (349 g/daa). Partikkeltapet (81 kg/daa), var lavere enn gjennomsnittet for tidligere år (215 kg/daa).



Figur 7. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) (g) og suspendert stoff (SS) (kg) per dekar jordbruksareal.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) i kg per dekar jordbruksareal.

Nitrogentapet var 2,3 kg/daa, det vil si lavere enn gjennomsnitt for tidligere år (2,5 kg/daa; figur 8). Det beregnete næringsstofftap er basert på justert vannføring og er derfor beheftet med stor usikkerhet.

FUNN AV PLANTEVERNMIDLER

Det ble tatt ut 8 prøver for analyse av plantevernmidler i perioden april-november 2021. Det ble påvist midler i 6 av prøvene, til sammen 23 funn av totalt 12 ulike midler (tabell 3). Dette var langt mindre funn sammenliknet med 2020 (47) og 2019 (30) som hadde samme prøvetakings-hyppighet og rundt samme areal som ble sprøytet.

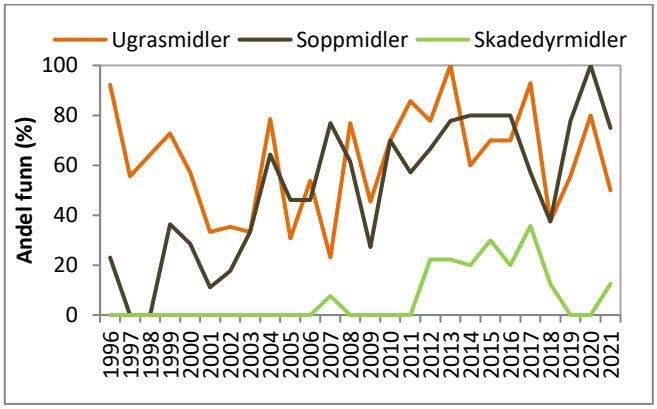
Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 19.4 - 26.11.21.

	Funn (µg/L)		Antall		MF
Middel	Max	Gj.snitt	Total	>MF	(µg/L)
Azoksystrobin (S)*	0,51	0,17	4		0,95
Bentazon (U)	0,57	0,21	3		80
Klopyralid (U)	0,10	0,10	1		71
Cyazofamid (S)	0,01	0,01	1		1,17
Fenpropimorf (S)*	0,01	0,01	1		0,02
Flonikamid (I)	0,01	0,01	1		62
Fluroksypyr (U)	0,26	0,26	2		123
Mcpa (U)	0,40	0,17	3		1,4
Metalaksyl (S)	0,03	0,02	3	2	0,02
Propamokarb (S)*	0,01	0,01	1		630
Propikonazol (S)*	0,01	0,01	1		0,13
Protiokonazol-destio (S-met)	0,03	0,02	2		0,0334

*U: ugras-, S: sopp-, I: skadedyrmiddel. -met: metabolitt. MF: miljøfarlighetsverdi. *: ikke rapportert bruk i feltet i 2021*

Det ble påvist mellom 1 og 8 ulike midler i prøver med funn, med 2 prøver i perioden juli-august som viste 7-8 ulike midler. Soppmidlet metalaksyl ble påvist 2 ganger i konsentrasjoner over MF-verdien, noe som indikerer en mulighet for uønskede effekter i miljøet. Konsentrasjoner over MF-verdien ble påvist før sprøyting med metalaksyl i 2021. Høyeste sumkonsentrasjon av plantevernmidler i en prøve var 1,4 µg/L i perioden 9.6 -2.7., men ingen funn var over MF-verdien. Fire av de påviste midlene ble ikke rapportert bruk i feltet i 2021, men de ble målte i relativt lave konsentrasjoner.

Skadedyrmidlet flonikamid ble påvist for første gang i feltet i 2021 i begynnelsen av august etter sprøyting i potet i enden av juli. Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler (figur 9) viser stor variasjon mellom år, med en generell økning i funn av soppmidler siden 1996.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2021. Figuren viser % funn i de enkelte årenes prøver.

Arbeidet med Mørdrefeltet utføres av NIBIO. Kontaktperson: Marianne Bechmann, NIBIO.
Se *www.nibio.no/jova* for flere resultater og tidligere rapporter fra overvåkingen av Mørdrebekken og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.