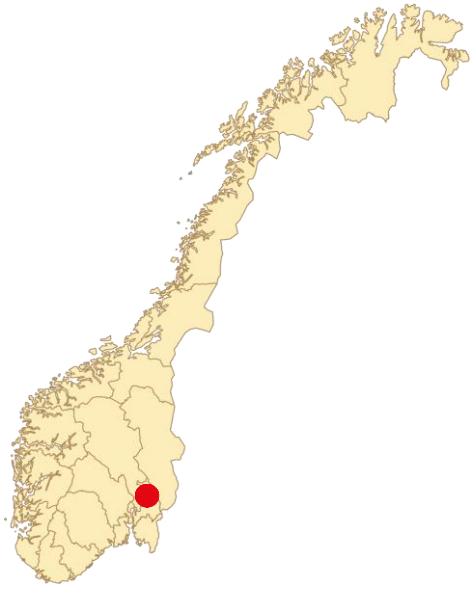
JOVA

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 2020

Korndyrking i ravinelandskap



Dyrket mark i Mørdrefeltet er dominert av korn. I gjennomsnitt ble det gjødslet med 2,2 kg P/daa og 13,6 kg N/daa i 2020 og avlingene var og avlingen var omtrent som gjennomsnitt. I 2020/2021 var årsavrenningen (113 mm) mye lavere enn for tidligere år (317 mm) og pga. lekkasje i målestasjonen kan det være feil i vannføringsdata. Konsentrasjonene av totalfosfor, suspendert stoff og totalnitrogen var høye i månedene juli-september pga. en vannprøve med høye konsentrasjoner som dekker en lang periode over de tre måneder. På årsbasis er tapene av nitrogen, fosfor og suspendert stoff betydelig lavere enn gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden pga. lav/feil avrenning. Det ble registrert bruk av 35 ulike aktive stoff av plantevernmidler i feltet i 2020. Det ble tatt ut 10 vannprøver for analyse av plantevernmidler i 2020, og påvist plantevernmidler i alle prøvene. Det ble gjort 46 funn av totalt 14 ulike midler. Konsentrasjoner som antas å kunne ha negative effekter i vannmiljø ble påvist for ugrasmidlene mcpa, metalaksyl og metabolitt av soppmidlet protiokonazol. For første gang siden starten av overvåkningen ble det gjort funn av soppmidler i alle prøvene.



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

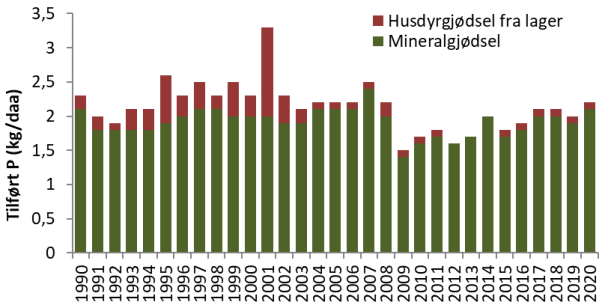
Vekstfordeling og jordarbeiding

Det dyrkes hovedsakelig korn i feltet, fortrinnsvis vårkorn. I 2020 var det korn på 77 % av jordbruksarealet, mest bygg (66 % av kornarealet). På resten dyrkes potet, grønnsaker, gras samt noe ferdigplen.

I perioden 2013-2018 ble det jordarbeidet mer på høsten sammenlignet med perioden fra 2000-2012 (figur 2). I 2020/2021 ble det høstpløyd på om lag 20 % av jordbruksarealet, og 40 % av jordbruksarealet overvintret i stubb.

Gjødsling

Det ble i gjennomsnitt gjødslet med 2,2 kg P/daa jordbruks-areal i 2020 (figur 3) noe som tilsvarer gjødslingen ellers i overvåkingsperioden. Nitrogengjødslinga var i 2020 gjennomsnittlig 13,6 kg N/daa, som er noe under middelet for resten av perioden (12,4 kg N/daa). De siste årene tilført lite (<= 0,1 kg P/daa) husdyrgjødsel i feltet. Avlingene var generelt gode for alle vekster i 2020. F.eks. var avlingen i gjns. 550 kg/daa for bygg mot gjns. for tidligere år på 433 kg/daa (data ikke vist).



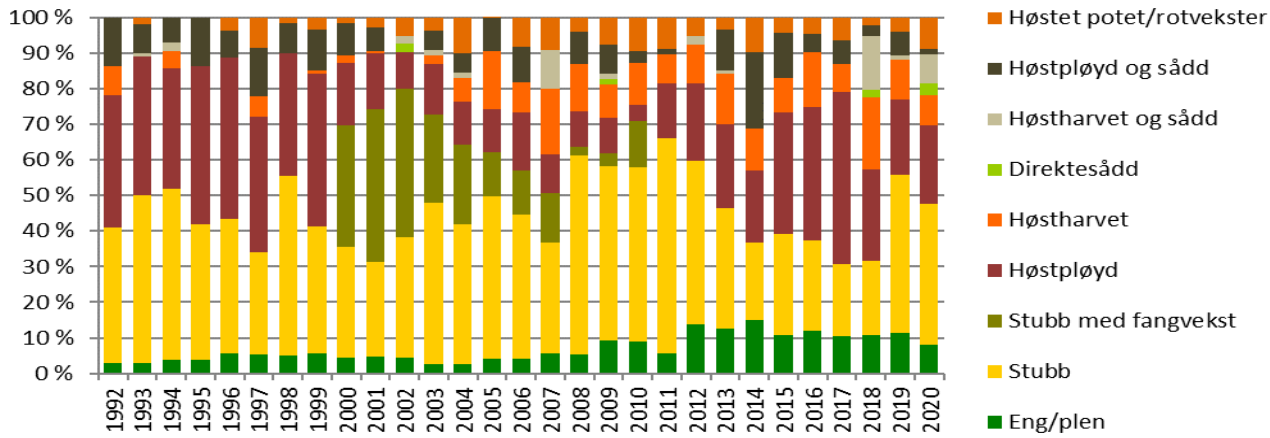
Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1990–2020. Slam som ble spredt i feltet i 2001 er regnet som husdyrgjødsel i figuren.

Bruk av plantevernmidler

I 2020 ble det registrert bruk av 35 ulike aktive stoff av plantevernmidler; 19 ugrasmidler, 13 soppmidler og 3 vekstregulator, samt 4 klebemiddel. Areal sprøytet med de ulike typer midler har holdt seg relativt stabilt gjennom overvåkingsperioden (figur 4), med øket areal sprøytet med soppmidler i 2020. Ingen skadedyrmidler ble rapportert brukt i feltet i 2020.

Ugrasmidler ble sprøytet på 88 % av jordbruksarealet i 2020 (ca. 3900 daa). Sulfonylurea (SU) lavdosemidler hadde størst omfang i bruk (ca. 2800 daa) og omfattet bruk av tribenuron-metyl (2110 daa) og metsulfuron-metyl (1941 daa) (Express-preparater, CDQ SX, Alliance), mesosulfuron-metyl og jodsulfuron-metyl (344 daa; Hussar Plus OD) i korn og rimsulfuron (353 daa; Titus) i potet. Øvrig bruk av ugrasmidler inkluderte fluroksypyr (2464 daa; ; Starane XL, Pixxaro EC, Flurostar 200, Ariane S, Tomahawk, Zypar), mcpa (552 daa; Ariane S, Basagran M75), pinoksaden (1182 daa; Axial), klopyralid (452 daa; Ariane S), halauksifen-metyl (494 daa; Pixxaro EC, Zypar), diflufenikan (274 daa; Alliance), florasulam (205 daa; Starane XL, Zypar), bentazon (108 daa; Basagran) og kletodim (50 daa; Select) i korn, samt metribuzin (293 daa; Sencor) og nedvisningsmidlene pyraflufen-etyl (268 daa; Gozai) og karfentrazon-etyl (208 daa; Spotlight plus) i potet. Glyfosatsprøytingen i feltet omfattet totalt 1435 daa i 2020, og da hovedsakelig høstsprøyting etter høsting av bygg og rughvete.

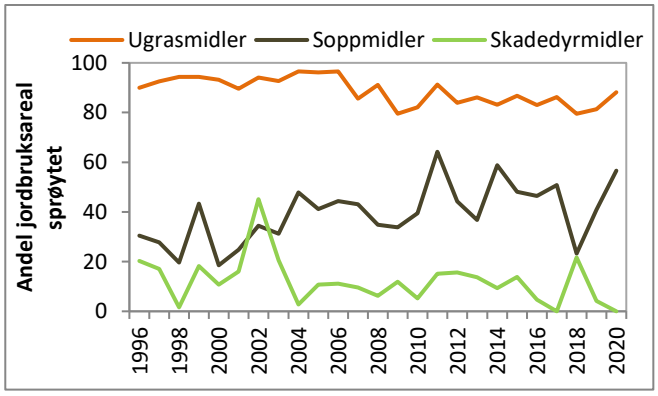
Totalt 2506 daa ble behandlet med soppmidler. Dette var en relativt stor andel (ca. 57 %) av jordbruksarealet sett i forhold til foregående år (ca. 41 %). Protiokonazol ble



Figur 2. Arealtilstand (pr. 31. desember) på jordbruksarealet i perioden 1992–2020.

sprøytet på ca. 62 % av kornarealet (2131 daa: Proline EC 250, Aviator Xpro, Delaro EC 325, Propulse SE 250), hvorav også noe areal sprøytet etter såing av høsthvete i 2020 (217 daa; Delaro EC 325). Andre soppmidler brukt i korn var trifloksystrobin (1175 daa; Delaro SC 325), fluopyram (559 daa; Propulse SE 250), biksafen (247 daa; Aviator Xpro), og azoxystrobin (248 daa; Amistar). Bruk av soppmiddel i potetproduksjon inkluderte tørråtemidlene cymoxanil (392 daa; Cymbal 45), mandipropamid (376 daa; Revus, -Top), difenokonazol (150 daa; Revus Top), cyazofamid (376 daa: Ranman, -Top), mankozeb og metalaksyl-m (376 daa; Ridomil Gold MZ Pepite), fluopikolid og propamokarb (80 daa; Infinito, dispensasjon mai-september 2020).

Det var ikke rapportert bruk av insektmidler i feltet i 2020.



Figur 4. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler 1996–2020.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør, temperatur og vannbalanse

Temperatur- og nedbørverdier innhentes fra Landbruks-meteorologisk tjeneste (LMT) sin stasjon Årnes omtrent midt i feltet. Juni 2020 var varm og høstmånedene hadde høyere gjennomsnittstemperaturer enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden (tabell 1). Januar-februar 2021 var kaldere enn tidligere. Gjennomsnittstemperaturen for 2020/2021 er 5,9 °C, mens middeltemperaturen for hele overvåkingsperioden var 5,1 °C.

Det kom 833 mm nedbør i 2020/2021, mens gjennomsnitt for tidligere er 719 mm (tabell 1). Det var tørt i mai 2020 med kun 10 mm nedbør, mens nedbøren i juni og juli ble registrert til hhv. 109 mm og 105 mm. August var tørrere enn ellers i overvåkingsperioden. På høsten var det mye nedbør i oktober og desember. Ellers var nedbørmengden på høsten og vinteren som normalt i overvåkingsperioden eller mindre.

Avrenningen i 2020/2021 var 507 mm etter justering i forhold til fordampningen (tabell 1). Det er mer enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden (317 mm) på grunn av mye nedbør. Mye nedbør i juni og juli ga seg ikke utslag i tilsvarende høy avrenning, men justering av vannføringen ga stor avrenning etter nedbørepisoder i oktober-desember.

Tabell 1. Temperatur og nedbør ved LMT Årnes og avrenning ved bekkestasjonen. Middelverdier for overvåkingsperioden samt verdier for overvåkingsåret 2020/2021.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel 92–20	20/21	Middel 92–20	20/21	Middel 92–20	20/21*
Mai	10,1	8,9	63	10	20	2
Juni	13,9	17,3	69	109	8	5
Juli	16,1	13,5	71	105	6	9
August	14,7	15,8	95	23	11	1
Sept.	10,5	11,5	72	73	18	2
Okt.	4,9	6,7	77	164	34	121
Nov.	0,3	4,0	69	78	40	85
Des.	-3,9	1,0	53	160	31	133
Januar	-4,8	-7,6	47	37	23	31
Februar	-4,2	-5,8	34	21	19	41
Mars	-0,6	2,0	31	27	39	42
April	4,7	3,9	39	26	68	29
Middel	5,1	5,9				
Sum			719	833	317	507

*avrenning justert for lekkasje

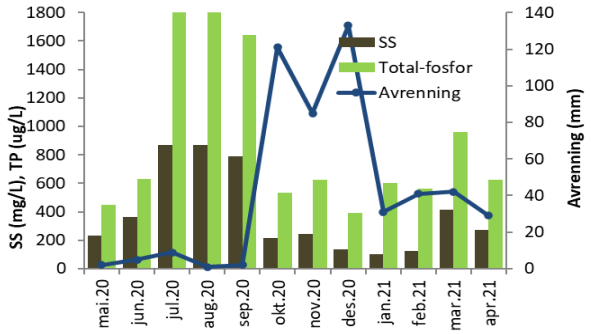
KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Middelkonsentrasjonen av SS var betydelig lavere enn for de tidligere årene (fra 1999), mens middelkonsentrasjonen av TP kun var litt lavere (tabell 2). PO_4-P-konsentrasjonen i 2020/2021 var litt over middelet. Middelkonsentrasjonen av TN i 2020/2021 var lavere enn middelet for tidligere år og nitrat var omtrent som middel 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*-2020 min - maks	1992*-2020 middel	2020/2021 middel
SS (mg/L)*	222 - 786	399	228
TP (µg/L)*	271 - 1203	633	601
PO_4-P (µg/L)	28 - 200	56	80
TN (mg/L)	3,1 - 11,3	5,1	4,6
NO_3-N(mg/L)	1,9 - 10,4	3,7	3,9

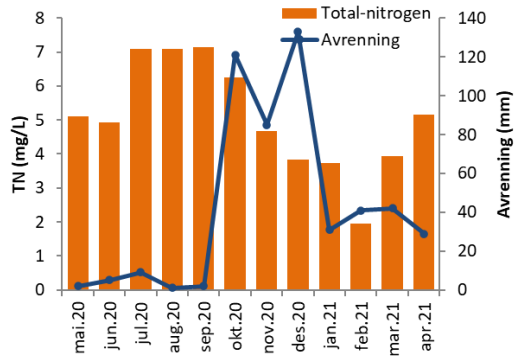
** For SS og TP gjelder verdiene fra 1999.*



Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2020/2021.

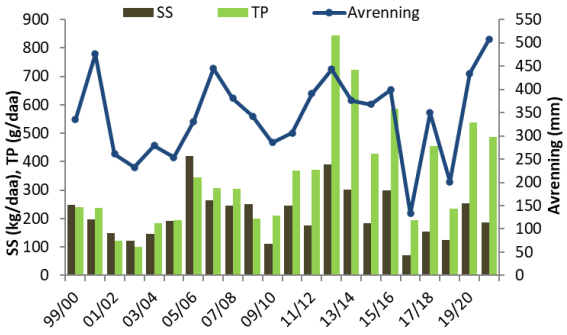
Konsentrasjonen av TP og SS var høyest i juli-september på tross av lav avrenning (figur 5). Det skyldes at en vannprøve med høye konsentrasjoner (1,8 mg TP/l og 870 mg SS/L)

dekker hele perioden fra 24. juni til 28. september. TN-konsentrasjonen i samme vannprøve var også høy (7,1 mg/L). Det var meget lav avrenning i perioden og den høye konsentrasjonen kan delvis skyldes fordampning og oppkonsentrering av vannprøven.

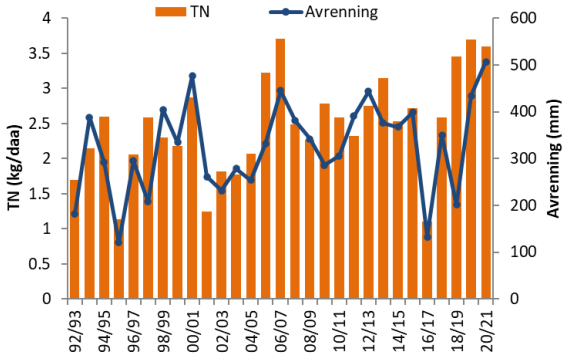


Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalnitrogen (TN) i 2020/2021.

Fosfortapet for 2020/2021 var 488 g/daa (figur 7), som er over gjennomsnitt for tidligere år (342 g/daa). Partikkeltapet (187 kg/daa), lå litt under gjennomsnittet for feltet (216 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 3,6 kg/daa, det vil si høyere enn gjennomsnitt for tidligere år (2,4 kg/daa; figur 8). Det beregnede næringsstofftap er basert på justert vannføring og er derfor beheftet med stor usikkerhet.

FUNN AV PLANTEVERNMIDLER

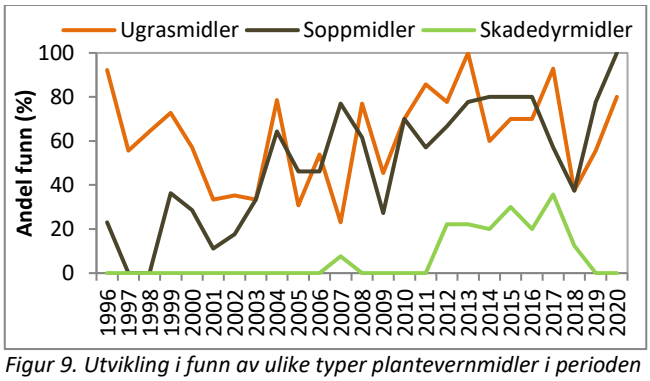
Det ble tatt ut 10 prøver for analyse av plantevernmidler i perioden juni-november 2020. Det ble påvist midler i alle prøvene, til sammen 47 funn av totalt 14 ulike midler (tabell 3). Dette var langt flere funn sammenliknet med 2019 (30) som hadde samme prøvetakings-hyppighet, men det var større areal sprøytet i feltet i 2020.

Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 9.6-18.11.20.

Middel	Funn (µg/L) Max	Gj.snitt	Antall Total	>MF	MF (µg/L)
2,4 - D (U) *	0,05	0,05	1		4,9
Azoxystrobin (S)	0,06	0,03	4		0,95
Bentazon (U)	0,72	0,27	4		80
Fenpropimorf (S)*	0,01	0,01	1		0,016
Fluopyram (S)	0,13	0,05	5		2,7
Fluroksypyr (U)	0,76	0,38	5		123
Mandipropamid (S)	0,02	0,02	1		7,6
Mcpa (U)	3,88	1,03	6	2	1,4
Metalaksyl (S)	0,03	0,02	5	3	0,02
Metribizin (U)	0,04	0,03	2		0,058
Propamokarb (S)*	0,12	0,04	4		630
Prosulfokarb (U)*	0,04	0,02	2		0,45
Protiokonazol-destio (S-met)	0,07	0,03	5	2	0,033
Trifloxystrobin (S)	0,01	0,01	1		0,192

*U: ugras-, S: soppmiddel. -met: metabolitt. MF: miljøfarlighetsverdi. *: ikke rapportert bruk i feltet i 2020*

Det ble påvist mellom 1 og 7 ulike midler i prøvene, med 4 prøver i perioden juni-juli som viste 6-7 ulike midler. Soppmidlene metalaksyl og metabolitt av protiokonazol ble påvist henholdsvis tre og to ganger i konsentrasjoner over MF-verdien, noe som indikerer en mulighet for uønskede effekter i miljøet, mens ugrasmidlet mcpa ble påvist to ganger over MF. Alle disse stoffene ble rapportert sprøytet i feltet i 2020. Høyeste sumkonsentrasjon av plantevernmidler i en prøve var 5,6 µg/L i en prøve som representerte perioden 9.-24. juni. Denne prøven hadde funn over MF for både mcpa og protiokonazol metabolitt. Fire av de påviste midlene ble ikke rapportert bruk i feltet i 2020, men de målte konsentrasjonene var relativt lave. Soppmidlet fluopyram ble påvist for første gang i feltet i 2020. Det var også første år at det ble påvist soppmidler i alle prøvene (figur 9). Ingen funn av skadedyrmidler ble gjort, i overensstemmelse med at slike midler ikke var rapportert brukt i 2020.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2020. 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.