

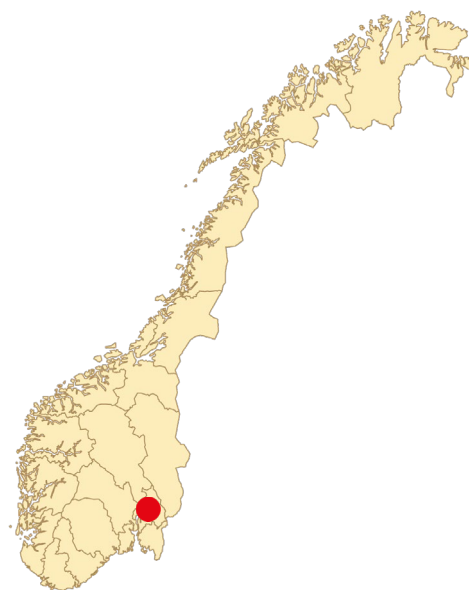
## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Mørdrebekken 2017

# Korndyrking i ravinelandskap

Dyrket mark i Mørdrefeltet er dominert av korn. I gjennomsnitt ble det gjødslet med 2,1 kg P/daa og 13,2 kg N/daa. I 2017/2018 var årsnedbøren (700 mm) lavere enn gjennomsnittlig årsnedbør i overvåkingsperioden (721 mm). Middelkonsentrasjonen av totalnitrogen (4,8 kg/daa) i bekken var på nivå med tidligere (4,9 kg/daa). Middelkonsentrasjonen av totalfosfor (814 µg TP/L) var betydelig over middelet (635 µg TP/L), mens konsentrasjonen av partikler (439 mg SS/L) kun var litt høyere enn middelet for tidligere år (415 mg/L). Fosfortapet lå på 285 g/daa jordbruksareal i feltet, som er betydelig under det gjennomsnittlige fosfortapet (329 g/daa). Nitrogentapet var 1,7 kg/daa mot 2,3 kg/daa for tidligere år, og jordtapet tilsvarende 154 kg/daa i 2017/2018 mot 219 kg/daa tidligere.

Det ble registrert bruk av 39 ulike aktive stoff av plantevernmidler i feltet i 2017. Det ble tatt ut 18 vannprøver for analyse av plantevernmidler i perioden april 2017 til april 2018 og påvist plantevernmidler i 14 av disse. Det ble funnet 15 ulike midler, hvorav ugrasmidlet metribuzin og metabolliten til soppmidlet protiokonazol ble påvist i konsentrasjoner som kan ha negative effekter i vannmiljø henholdsvis en og to ganger.



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

<b>Beliggenhet</b>	Nes kommune i Akershus
<b>Areal</b>	6,8 km <sup>2</sup> 65 % jordbruksareal (4440 daa) Drift: Korn, noe potet, eng og beite samt ferdigplen
<b>Topografi og jordsmønn</b>	Siltavsetninger over leire, store arealer er bakkeplanert. Ravinedaler
<b>Klima</b>	Innlandsklima 665 mm normalnedbør (Hvam-Tolvhus) Vekstsesong ca. 180 vekstdøgn
<b>Høyde over havet</b>	130–230 moh.

## METODER

Vannføringen måles i et Crump-overløp. Prøvetakingen er automatisk og vannføringsproporsjonal. Vannprøvene tas ut ca. hver 14. dag hele året og analyseres for totalnitrogen (TN), nitrat (NO<sub>3</sub>-N), totalfosfor (TP), fosfat (PO<sub>4</sub>-P), suspendert stoff (SS) og gløderest. I sommer- og høstperioden analyseres det for plantevernmidler i blandprøver fra den vannføringsproporsjonale prøvetakingen.

Rapporten er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2017 til 1. mai 2018.

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

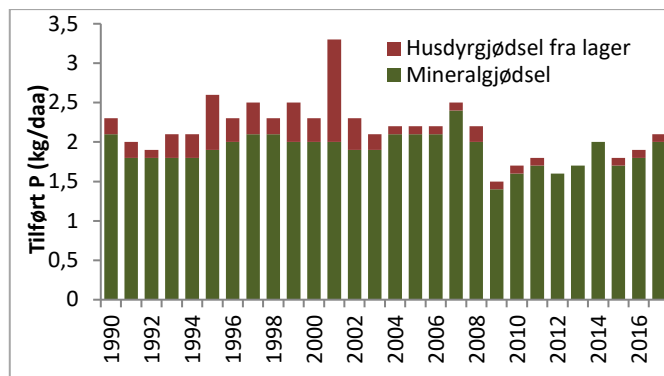
### Vekstfordeling og jordarbeiding

Det dyrkes hovedsakelig korn i feltet, fortrinnsvis vårkorn. I 2017 var det korn på 76 % av jordbruksarealet, mest bygg (33 %) og havre (27 %). Det dyrkes også noe potet, grønnsaker og gras i feltet, samt noe ferdigplen.

De siste fem årene (2013–2017) har det vært en økning i andelen av arealet som jordarbeides om høsten (figur 2). I 2017 ble det høstpløyd på 47 % av jordbruksarealet, og 20 % av jordbruksarealet overvintret i stubb. Det er en tilbakegang i arealet med stubb fra året før.

### Gjødsling

Det ble i gjennomsnitt gjødslet med 2,1 kg P/daa jordbruksareal i 2017 (figur 3). Dette er om lag som gjennomsnittet for overvåkingsperioden (2,2 kg P/daa). Nedgangen i fosforgjødsling fra 2009 skyldes hovedsakelig redusert gjødslingsnorm for fosfor til korn fra 2008, og derav nye gjødseltyper med lavere fosforinnhold. Nitrogengjødslinga lå i gjennomsnitt på 13,2 kg N/daa, som er noe høyere enn middelet for resten av perioden (12,4 kg N/daa). Det er de siste årene tilført lite husdyrgjødsel i feltet. Avlingene var generelt gode for alle vekster (503 kg/daa for bygg og 514 kg/daa for havre).



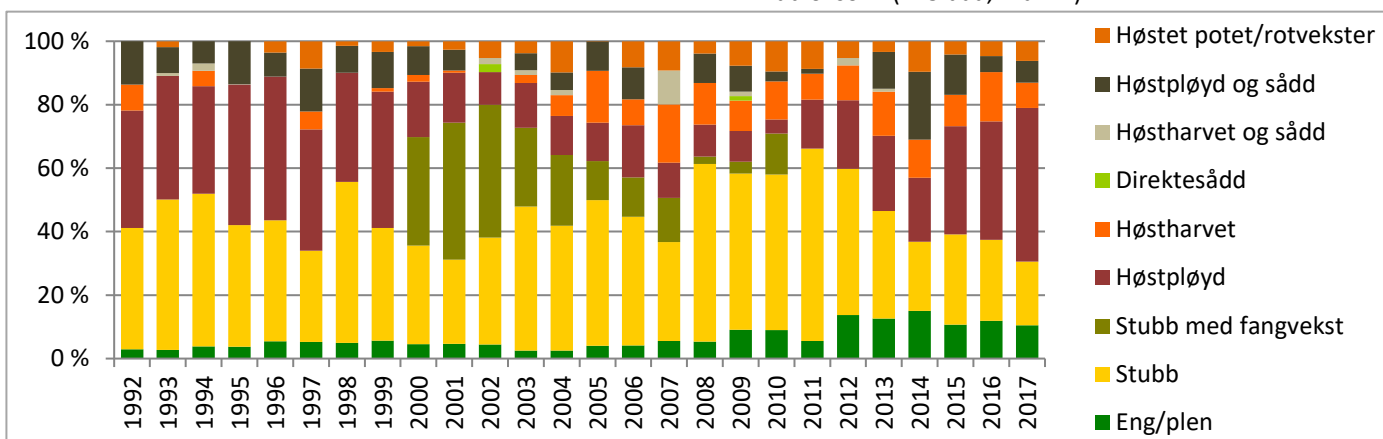
Figur 3. Tilførsel av totalfosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1990–2017. Slam som ble spredt i feltet i 2001 er regnet som husdyrgjødsel i figuren.

### Bruk av plantevernmidler

I 2017 ble det registrert bruk av 39 ulike aktive stoff av plantevernmidler; 19 ugrasmidler, 16 soppmidler og 4 vekstregulatorer, samt 4 klebemidler. Areal sprøytet med de ulike typer midler har holdt seg relativt stabilt gjennom overvåkingsperioden (figur 4), men med en tendens til økning i bruk av soppmidler gjennom perioden.

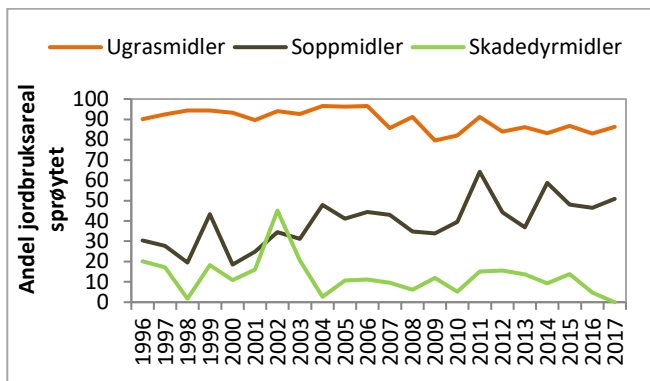
Ugrasmidler ble sprøytet på 86 % av jordbruksarealet i 2017 (ca. 3800 daa). Sulfonylurea (SU) lavdosemidler hadde også i 2017 størst omfang i bruk (ca. 2400 daa) og omfattet hovedsakelig sprøyting med CDQ, Express Gold og Hussar OD i korn og Titus (ca. 260 daa) i potet. Andre ugrasmidler brukt i korn var fluroksypyr (2210 daa; Spitfire, Tomahawk, Pixxaro EC, Ariane S), glyfosat (1530 daa: Roundup), halauksifen-metyl (1132 daa; Pixxaro EC) og mcpa (874 daa; MCPA 750, Ariane S), pinoksaden (576 daa; Axial), klopyralid (512 daa; Ariane S). For øvrig var det i hovedsak sprøyting med metribuzin (268 daa; Sencor) og dikvat (327 daa; Reglone, Retro) i potet.

Totalt 2250 daa ble behandlet med soppmidler. Protiokonazol (mot akksfusariose) ble sprøytet på over 50 % av kornarealet (1856 daa: Proline, Aviator XPro, Delaro). Andre soppmidler mye brukt i korn var trifloksystrobin (749 daa: Delaro), biksafen (488 daa; Aviator XPro) og propikonazol (384 daa: Bumper). Sprøyting mot tørrrøte i potet omfattet bruk av mandipropamid (396 daa; Revus), cyazofamid (270 daa; Ranman Top), fenamidon og propamokarb (270 daa; Consentio), mankozeb og metalaktyl (125 daa; Ridomil Gold MZ Pepite), samt beising av potet med fludioksonil (125 daa; Maxim).



Figur 2. Arealtilstand (pr. 31. desember) på jordbruksarealet i perioden 1992–2017.

Det var rapportert bruk av skadedyrmidler på <1 daa.



Figur 4. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler 1996–2017.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør, temperatur og vannbalanse

Temperatur- og nedbørverdier innhentes fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) sin stasjon Årnes omtrent midt i feltet. Middeltemperaturen for 2017/2018 var om lag som middel for hele perioden (tabell 1). Temperaturen lå noe under middelet i februar–mars 2018, men for øvrig var månedsmiddeltemperaturene omtrent som gjennomsnitt for overvåkingsperioden.

Tabell 1. Temperatur og nedbør ved LMT Årnes og avrenning ved bekkstasjonen. Middelverdier for overvåkingsperioden samt verdier for overvåkingsåret 2017/2018.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel 92–17	17/18	Middel 92–17	17/18	Middel 92–17	17/18
Mai	9,9	10,9	64	55	21	15
Juni	13,8	14	71	56	8	3
Juli	15,9	15,1	75	60	7	1
August	14,7	13,8	98	103	12	6
Sept.	10,4	10,9	69	72	18	24
Okt.	4,8	5,8	77	84	33	46
Nov.	0,3	0	67	76	39	51
Des.	-4	-3,9	52	47	31	7
Januar	-4,9	-3,8	47	64	22	18
Februar	-4,4	-6	33	23	19	6
Mars	-0,6	-4,6	30	21	39	5
April	4,5	4,5	41	39	68	168
Middel Sum	5,0	4,7	721	700	317	350

Årsnedbøren var om lag som middelet for overvåkingsperioden (tabell 1). Det kom litt mindre nedbør på sommeren og litt mer på høsten sammenlignet med middelet i overvåkingsperioden. Nedbørmengden var over normalt i januar.

Avrenningen i 2017/2018 var på 350 mm, litt over middelet. Mye av avrenningen (ca. 50 %) kom med snøsmeltingen i april.

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

Middelkonsentrasjonen av SS var om lag som middelet for overvåkingsperioden (fra 1999), mens middelkonsentrasjonen av TP var vesentlig høyere (tabell 2). Middelkonsentrasjonen av løst fosfat-P var som middelet. For TN og

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

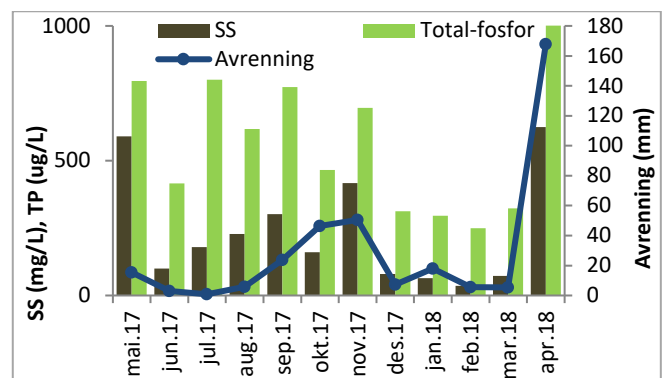
	1992*–2017			1992*–2017	2017/18
	min	–	maks	middel	middel
SS (mg/L)	241	–	786	415	439
TP (µg/L)	271	–	1203	635	814
PO <sub>4</sub> -P(µg/L)	28	–	200	57	58
TN (mg/L)	3,1	–	8,3	4,9	4,8
NO <sub>3</sub> -N(mg/L)	1,9	–	7,1	3,5	3,4

\* For SS og TP gjelder verdiene fra 1999.

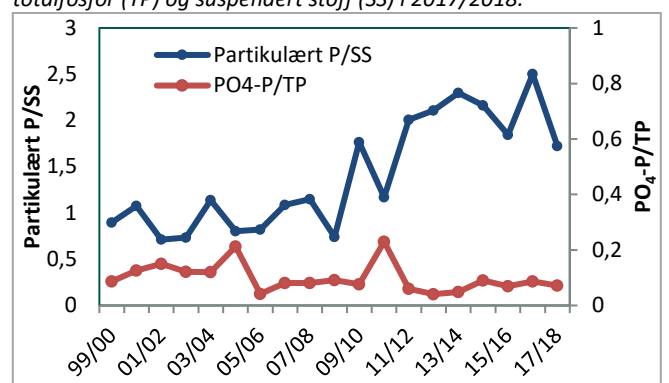
nitrat-N var middelkonsentrasjonen i 2017/2018 også som middelet for foregående år.

Konsentrasjonen av SS var om lag middels, men det var høye konsentrasjoner av TP det meste av året, og særlig i juni–juli og januar–mars (figur 5). Konsentrasjonen av TP var høyest i desember, mens konsentrasjonen av SS var høyest i mai.

Det har vært en oppadgående trend i forholdet mellom partikulært fosfor og suspendert stoff i overvåkingsfeltet de siste årene (figur 6). Dette indikerer en økning i mengde fosfor per partikkel. Årsaken til det økte forholdet mellom partikulært fosfor og suspendert stoff de siste årene er ikke kjent (Krzeminska og Bechmann, 2019<sup>1</sup>).



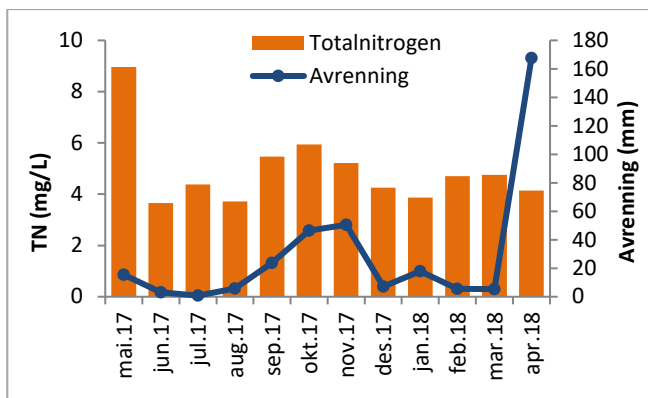
Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2017/2018.



Figur 6. Utvikling av forholdet mellom partikulært fosfor (total fosfor minus løst fosfat) og suspendert stoff (SS), og løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P) og total fosfor (TP) 1999–2018.

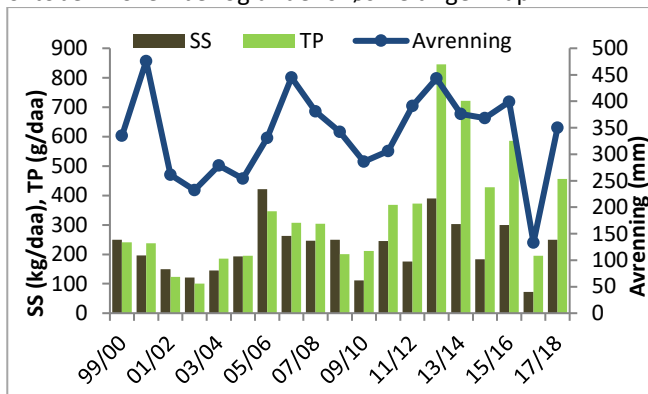
Konsentrasjonen av TN var høyest i mai 2017 (middelkonsentrasjon 9 mg TN/L). Resten av året var månedsmiddelkonsentrasjonen av TN om lag 4–6 mg/L (figur 7).

<sup>1</sup> Krzeminska, D. og Bechmann, M. 2019. NIBIO rapport 4 (173)

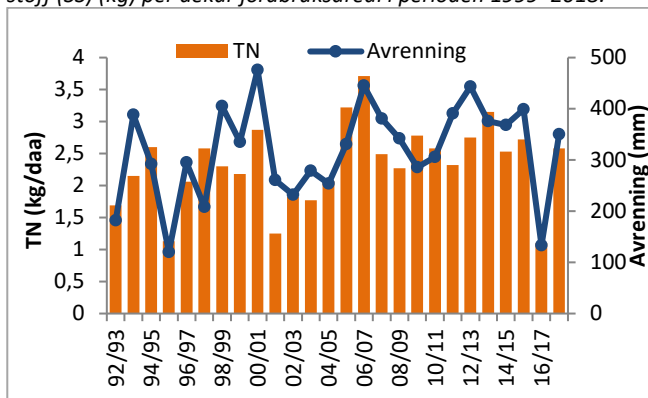


Figur 7. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalnitrogen (TN) i 2017/2018.

Fosfortapet for 2017/2018 var 456 g/daa (figur 8), som er over gjennomsnittet for tidligere år (331 g/daa). Partikkel-tapet lå på 249 kg/daa, også over gjennomsnittet for feltet (223 kg/daa). Nitrogentapet var 2,4 kg/daa (figur 9). Gjennomsnittet for tidligere år er 2,3 kg N/daa. De høye tapene av fosfor og partikler i 2017/2018 sammenlignet med gjennomsnittet for tidligere år skyldes mye avrenning i oktober–november og under snøsmeltingen i april.



Figur 8. Avrenning og tap av totalfosfor (TP) (g) og suspendert stoff (SS) (kg) per dekar jordbruksareal i perioden 1999–2018.



Figur 9. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) i kg per dekar jordbruksareal i perioden 1992–2018.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble tatt ut 18 prøver for analyse av plantevernmidler i perioden april 2017–april 2018. Det ble påvist midler i 14 prøver. Alle disse ble tatt ut perioden mai 2017–januar 2018. Det ble gjort 52 funn av totalt 15 midler (Tabell 3).

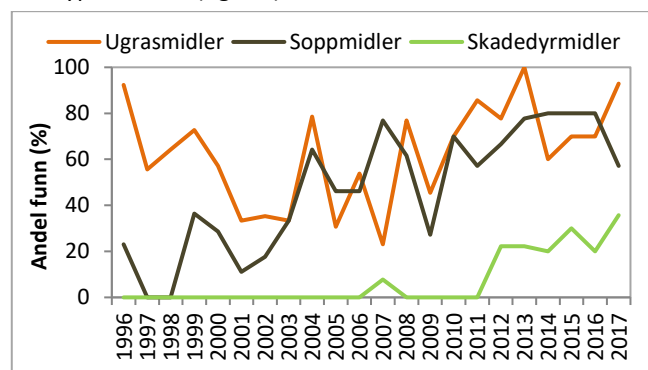
Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 18.04.17–16.04.18.

Middel	Funn (µg/L)		Antall Total >MF	MF (µg/L)	
	Maks	Gj.snitt			
2,4-D (U)	0,02	0,02	1	4,9	
Bentazon (U)	0,69	0,27	8	80	
Klopyralid (U)	0,06	0,06	1	71	
Fluroksypyr (U)	0,67	0,30	3	123	
Glyfosat (U)	1,80	0,31	13*	100	
Imidaklopid (I)	0,15	0,05	5	0,20	
Mandipropamid (S)	0,03	0,02	2	7,6	
MCPA (U)	0,34	0,14	4	1,4	
Mekoprop (U)	0,04	0,03	2	44	
Metribuzin (U)	0,07	0,05	2	1	0,06
Pencykuron (S)	0,06	0,06	1	4,96	
Propamokarb (S)	0,03	0,03	1	0,63	
Propikonazol (S)	0,09	0,04	5	0,13	
Protiokonazol destio (S -met)	0,10	0,05	3	2	0,03
Trifloksystrobin (S)	0,01	0,01	1	0,19	

U: ugras-, S: sopp-, I: skadedyrmiddel. -met: metabolitt. MF: miljøfarlighetsverdi. \*hvorav ett funn kun som metabolitt (AMPA).

Ugrasmidlet glyfosat ble påvist i alle prøver i perioden mai til november, og ugrasmidlet bentazon ble påvist i hele perioden mai til september. Soppmidlet propikonazol og insektmidlet imidaklopid ble også påvist gjennom store deler av sesongen. Ingen av disse fire midlene ble påvist over den respektive miljøfarlighetsverdien (MF). Ugrasmidlet metribuzin ble påvist i to påfølgende blandprøver i perioden 14.06. – 07.08.17, hvorav en gang over MF (påvist 0,069 µg/L). En metabolitt av soppmidlet protiokonazol ble påvist tre ganger i perioden 14.06. – 20.08.17 hvorav to ganger over MF (påvist 0,10 og 0,04 µg/L). Soppmidlene propamokarb og trifloksystrobin ble påvist for første gang i feltet, men en metabolitt av sistnevnte har tidligere vært påvist (2008–2013). Funn av 3 av midlene kan ikke knyttes til rapportert bruk, men funnkonsentrasjonene var relativt sett lave. SU-midler inngår ikke i søkespekteret for vannanalysene, men disse brukes på store kornareal.

Det har vært prøvetaking gjennom hele året i perioden april 2016 til april 2018 og totalt sett viser dette i hovedsak funn gjennom vekstsesongen. Funn utenom vekstsesongen har i hovedsak vært etter høstsprøyting av glyfosat. Totalt sett ser vi en økende tendens i andel prøver med funn av alle typer midler (figur 9).



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2017. Figuren viser % funn i de enkelte årenes prøver. Vinteranalyser januar–april 2017 og 2018 er ikke med i figur.